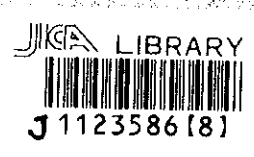


No. 01

# チリ半乾燥地治山緑化計画 巡回指導調査団報告書

平成7年9月



## 国際協力事業団

チリ半乾燥地治山緑化計画巡回指導調査団報告書

平成7年9月

04  
18  
R  
RARY

林 開 林
J R
95-21



チリ半乾燥地治山緑化計画  
巡回指導調査団報告書

平成7年9月

国際協力事業団



1123586[8]

## 序 文

国際協力事業団は、チリ国政府からの技術協力の要請を受け、平成5年3月から同国において半乾燥地治山緑化計画を開始しました。

当事業団は、協力開始後3年目にあたり、本計画の進捗状況と現状を把握し、同国のプロジェクト関係者と派遣専門家に対し適切な助言と指導を行うため、平成7年6月6日から6月26日まで、海外林業コンサルタンツ協会専務理事 宇津木嘉夫氏を団長とする巡回指導調査団を同国に派遣しました。

調査団はチリ国政府関係者や派遣専門家らとの協議を行うとともに、プロジェクト・サイトでの現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て調査結果を本報告書に取りまとめました。

今回の調査・協議が本計画の目標達成に役立つとともに、この技術協力事業の実施が、今後の両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待いたします。

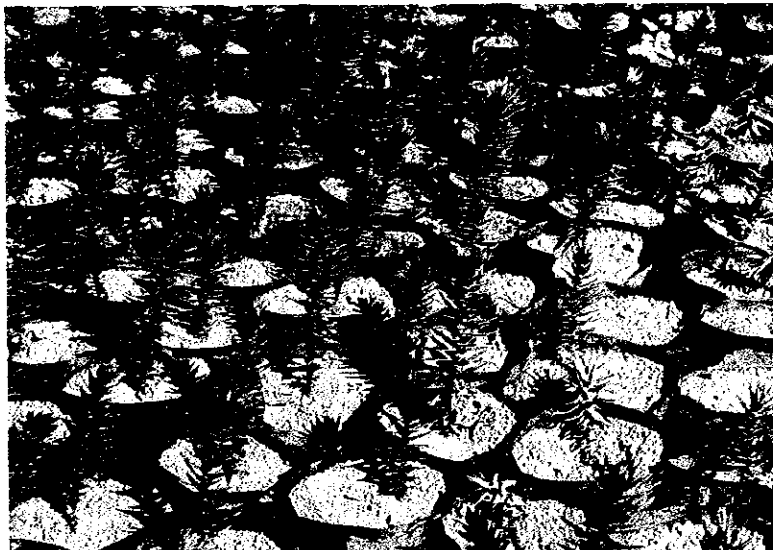
終わりにこの調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成7年9月

国際協力事業団  
理事 亀若 誠



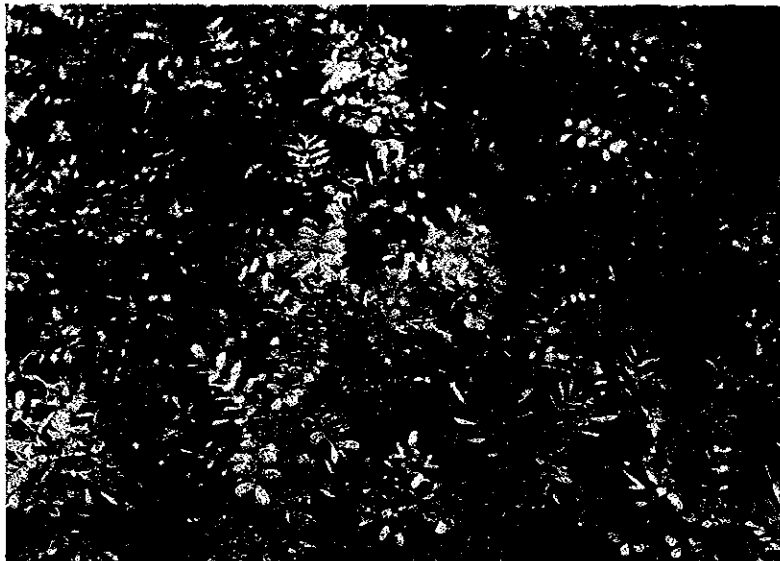
トンネル型寒冷紗と開閉式寒冷紗（サンペドロ苗畑）



在来種 チリーマツ(*Araucaria araucana*)の1年生苗



在来種 *Atriplex nummularia* (ハマアガサ科) の1年生苗



在来種 *Cassia coquimbensis* (マメ科) の1年生苗



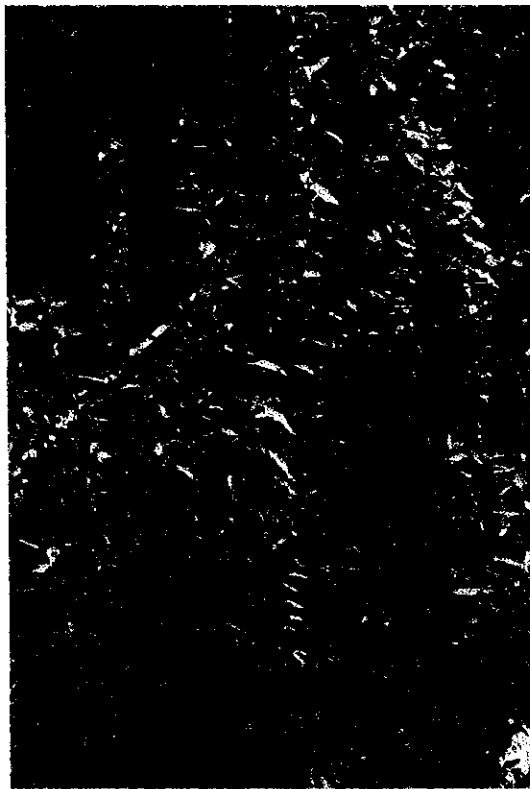
在来種 マイテン (*Maytenus boaria*ニシキギ科) の1年生苗



在来種 ピミエント (*Shinus molle*ウルシ科) の1年生苗



在来種 キジャイ(Quillaja saponariaバラ科)の1年生苗



在来種 ウィンガン(Schinus polygamusウルシ科)の1年生苗

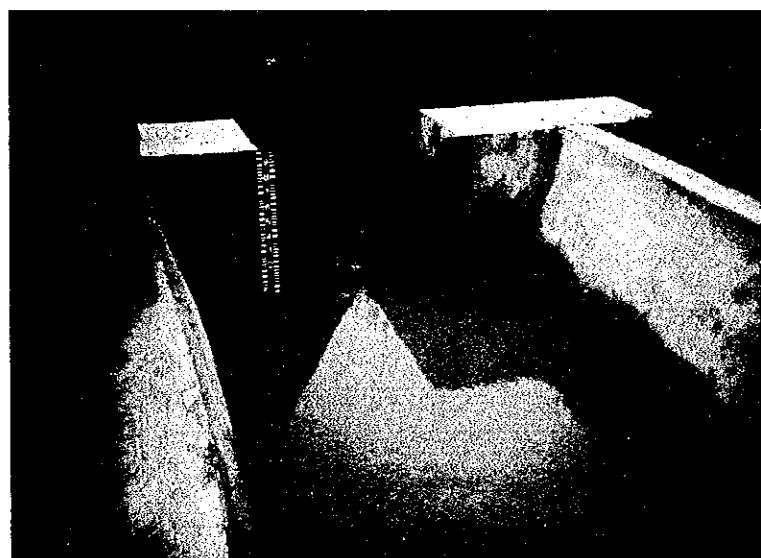




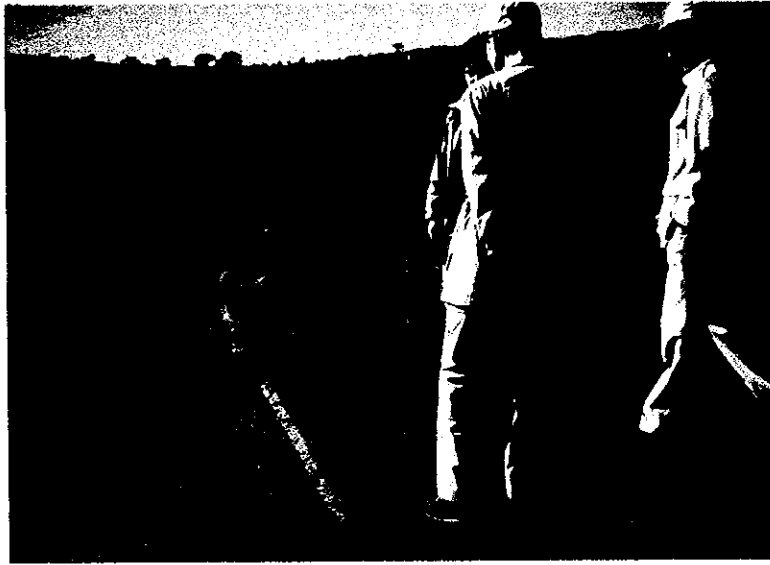
アルタロイカ第2小流域防風林帯造林地



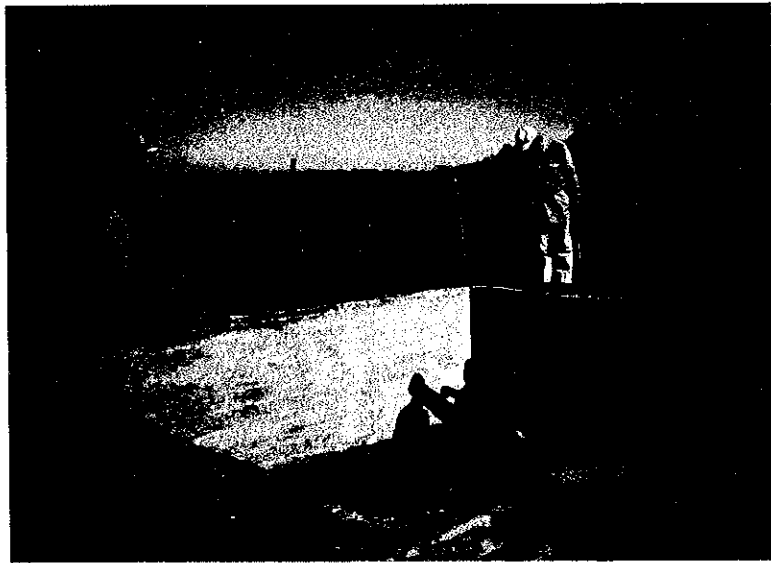
アースダム堤体



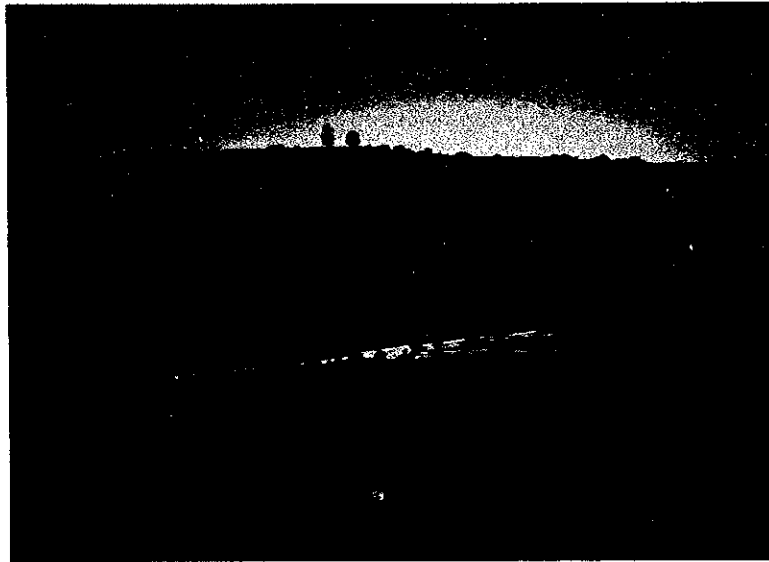
量水堰



Zanja (小堀割り工)



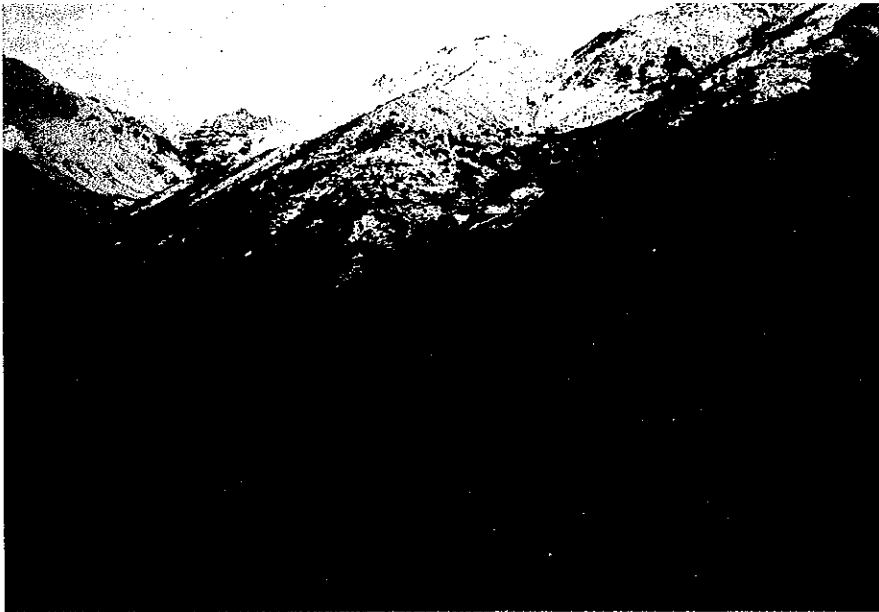
貯水槽



農用地テラス

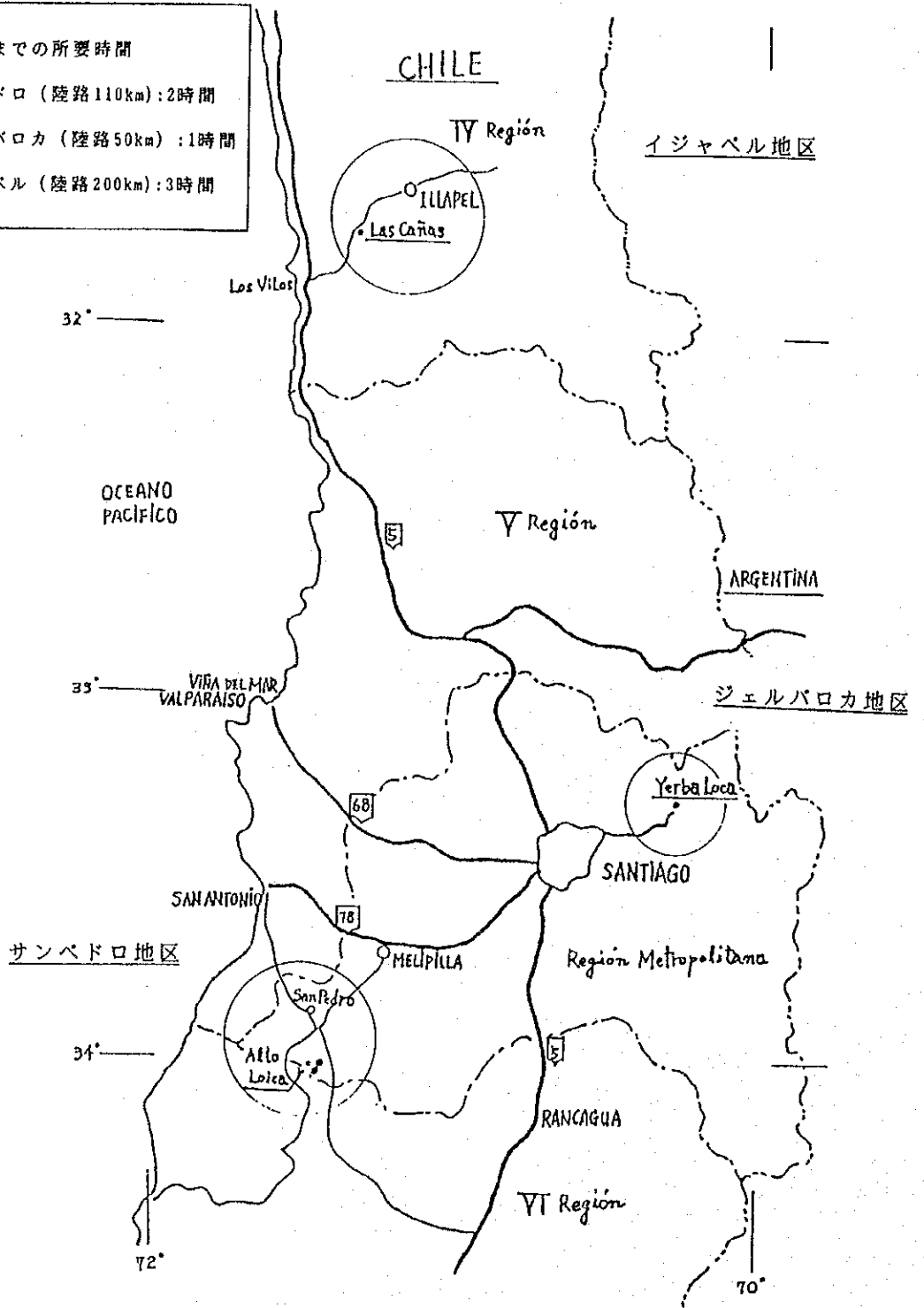


筋 工（トウモロコシ鞘を利用）

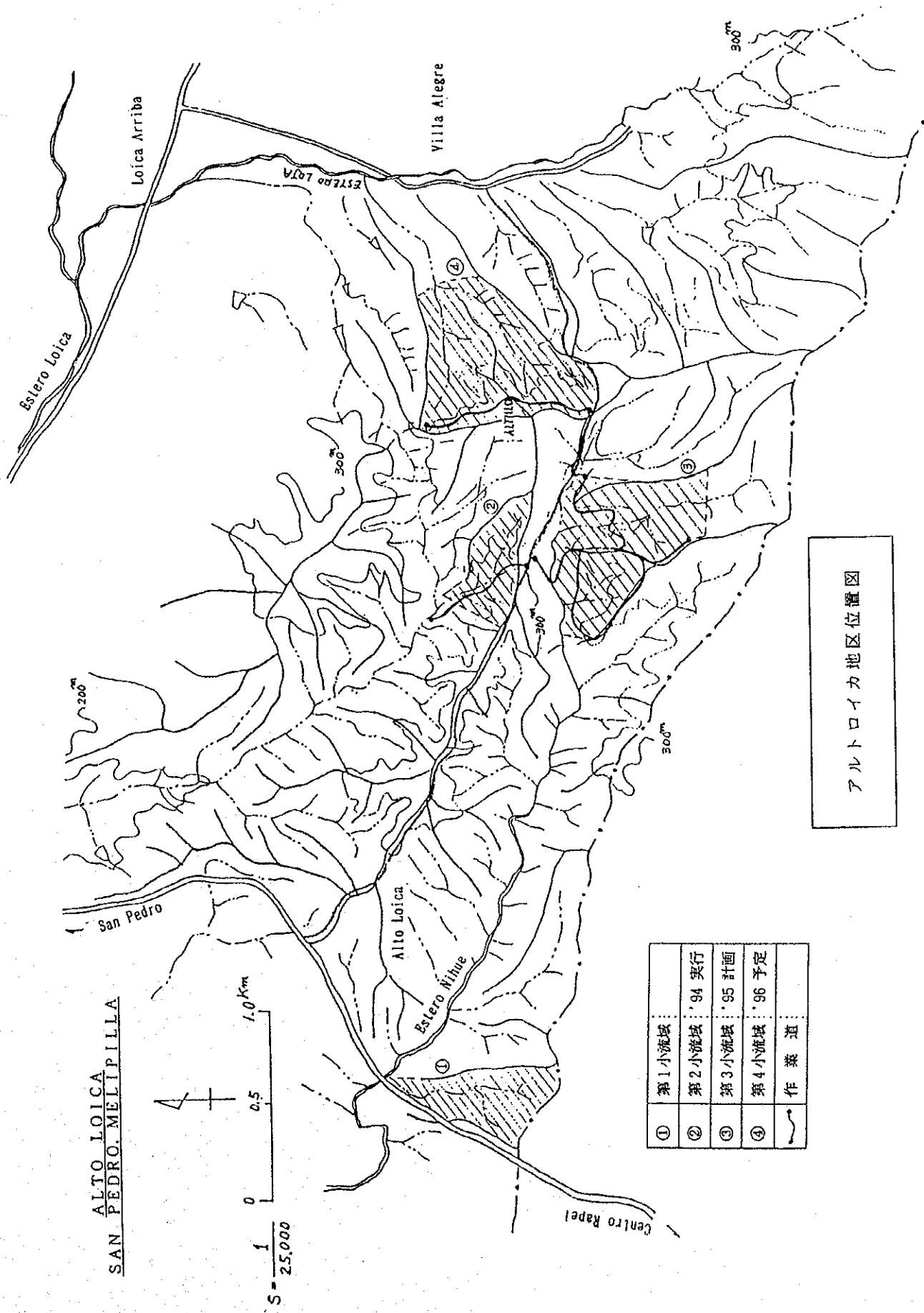


ジェルバロカ沢（造林予定地）

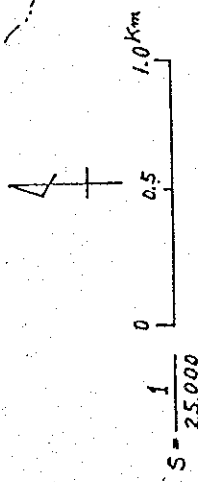
各サイトまでの所要時間  
 サンチャゴ⇄サンペドロ (陸路110km):2時間  
 サンチャゴ⇄ジェルパロカ (陸路50km):1時間  
 サンチャゴ⇄イジャベル (陸路200km):3時間



チリ国半乾燥地治山緑化計画位置図



ALTO LOICA  
SAN PEDRO MELIPILLA



①	第1小流域	
②	第2小流域	'94 実行
③	第3小流域	'95 計画
④	第4小流域	'96 予定
—	作業道	

アルトロイカ地区位置図

# 目 次

序 文

写 真

プロジェクト位置図

1. 調査団派遣の経緯と目的	1
1-1 派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
1-5 中間評価の方法	4
2. 調査結果要約	6
2-1 プロジェクト活動の進捗	6
2-2 CONAFとの協議	6
2-3 ミニッツ作成の経緯	8
2-4 合同委員会	10
2-5 今後の課題	11
3. 協力実施の経過	13
3-1 相手国の要請内容と背景	13
3-2 協力実施のプロセス	15
4. プロジェクトの運営状況及び実施体制整備状況	19
4-1 実施機関の組織と運営体制	19
4-2 専門家派遣・研修員受入・機材供与・ローカルコスト負担	22
4-3 カウンターパートの配置と先方のローカルコスト負担	42
4-4 他関連機関との協力体制	44
5. プロジェクトの活動進捗状況	48
5-1 治 山	48
5-2 造 林	55
5-3 育 苗	59
6. プロジェクトへの支援のあり方	66
6-1 国内支援の必要性	66
7. 評価結果総括	72
7-1 評価の総括	72
7-2 提言計画	72

## 1. 調査の目的と概要

### 1-1 調査団派遣の目的

- (1) 1993年3月1日より開始となった本プロジェクトの活動の実績を把握し、協力期間前半の活動に対する中間評価を行うとともに、今後残された協力期間のプロジェクト活動に対する指導・助言を行う。
- (2) プロジェクト実施体制及び運営状況について現状を確認し必要な助言を行う。
- (3) 個々の技術的な問題点等について、専門家及び C/Pに対し指導・助言を行う。

### 1-2 調査団の構成

団 長	宇津木嘉夫	海外林業コンサルタンツ協会専務理事
造林・育苗	浅川 澄彦	国際協力事業団青年海外協力隊事務局技術顧問
治水緑化	小西 秀夫	林野庁計画課海外林業協力室指導係長
業務調整	上條 哲也	国際協力事業団林業水産開発協力部林業技術協力投融資課

1-3 調査の日程

日順	月 日	調 査 内 容	泊 地
1	6月6日(火)	団長 AA026 便にて成田発マイアミ着	マイアミ
2	7日(水)	AA967 便にてマイアミ発キト着	キト
3~8	8(木)~13(火)	20th Forestry Advisers Group Meeting 参加	〃
9	14日(水)	BH131 便にてキト発サンチャゴ着	サンチャゴ
8	6月13日(火)	団員 JAL062便にて成田発ロスアンジェルス着	機中泊
		LA165 便にてロスアンジェルス発	
9	14日(水)	LA165 便にてサンチャゴ着	サンチャゴ
		森林公社長官表敬	
10	15日(木)	サンチャゴよりサンペドロへ移動	
		アルトロイカ第2小流域視察	
		日本人専門家と打合せ	
11	16日(金)	苗畑視察	
		日本人専門家と個別打合せ	
		C/Pと打合せ	
12	17日(土)	アルトロイカ第2・3小流域視察	サントドミンゴ
13	18日(日)	サンチャゴへ移動	サンチャゴ
		ジェルバロカ沢視察	
14	19日(月)	国際協力庁表敬	サンチャゴ
		日本大使館表敬	
		JICA事務所表敬	
		森林公社にてミニッツ案協議	
15	20日(火)	森林公社にてミニッツ案協議	サンチャゴ
16	21日(水)	第4回合同委員会出席	サンチャゴ
17	22日(木)	ミニッツ署名	サンチャゴ
		浅川団員LA142 便にてサンチャゴ発	
18	23日(金)	JICA事務所報告(進藤書記官同席)	機中泊
		LA148 便にてサンチャゴ発	
19	24日(土)	LA148 便にてニューヨーク着	ニューヨーク
20	25日(日)	JAL005便にてニューヨーク発	機中泊
21	26日(月)	JAL005便にて成田着	



1-4 主要面談者

(1) Corporación Nacional Forestal (CONAF) (森林公社)

JOSE PRADO DONOSO	Director Ejecutivo (長官)
RICARDO YOMA	Gerente Tecnico (技術局長)
ALBERTO PEÑA	Jefe Depto. Manejo y Desarrollo Forestal (森林経営部長)
SAMUEL FRANCKE	Jefe de Seccion Cuencas (流域管理課長)
MANUEL LETELIER	同課員
WILFREDO ALFARO	〃
PEDRO RAGGIO	〃
CARLOS WEBER	Director Regional Region Metropolitana (首都圏営林局長)
JORGE MARIN	Jefe Depto. Tecnico Region Metropolitana (首都圏局技術部長)
LUIS DUCHENS	Oficina Region Metropolitana (首都圏営林局)
CARLOS CERDA	同 上
NORBERTO PARRA	Jefe Provincial de Melipilla (メリピー郡署長)
RODRIGO VARGAS	プロジェクト治山担当
LUIS MARCELO GREAU	メリピー郡署 苗畑担当
ALEX ARANCIBIA	プロジェクト造林担当
IBAN FLORBS	同 上

(2) Agencia de Cooperación Internacional (AGCI) (国際協力庁)

HAMILTON ALIAGA	Jefe de Depto. de Coordinacion (調査部長)
RAUL VERGARA M.	Jefe de Depto. de Coordinacion Horizontal (水平協力部長)
大場 三穂	JICA Expert

(3) 在チリ日本大使館

杉野 明	特命全権大使
進藤金日子	二等書記官

(4) チリ半乾燥地治山緑化計画

小宮 忠義	リーダー
小林 春士	業務調整
甲斐 博文	造 林

高屋敷元木            育 苗  
徳川 浩一            治 山

(5) JICAチリ事務所

田臥 彰三            所 長  
高橋 満之            次 長

1-5 中間評価の方法

目標達成度、効果、効率性、計画の妥当性、自立発展性以上5項目の観点から評価を行う。計画通りに活動や成果が達成されたかどうかを把握し、もし達成されていないならばなぜそうなったのかという阻害要因の分析（計画達成度の把握）とともに、プロジェクト実施により生じるプラス・マイナスの影響、計画そのものの妥当性及び協力終了後の自立発展性などプロジェクトを取り巻く社会、制度、経済、文化等の諸観点から総合的に分析・評価する。

中間評価では、協力開始後3年目の協力期間中間時点において、プロジェクトの進捗状況を把握・評価し、計画内容の軌道修正の必要性や実施体制の問題点等を指摘し、中間評価時以降の協力過程におけるプロジェクトの運営をより適正なものとすることを目的としている。中間評価時点において重点を置くべき事項は以下のとおりである。

(1) 計画達成度の把握

プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)における指標及び活動計画書(PO)を用いながら、主に

- ① 投入実績
- ② 活動の実施状況
- ③ 成果の達成状況

を中心にプロジェクトの計画達成度を把握する。評価時点において達成されていない成果やプロジェクト目標については、その整合性や達成の見込みを把握する。また、計画通りに達成されていない場合は、その阻害要因を検討する。

(2) 評価項目

計画達成度を把握した後、それらのデータをもとに、

- ① 目標達成度
- ② 効果
- ③ 実施の効率性
- ④ 計画の妥当性
- ⑤ 自立発展性

の観点から評価を行い、問題点の指摘と軌道修正の必要性を提言する。

評価項目の詳細については以下のとおり。

評価項目	中 間 評 価
目標達成度	評価時点における「成果」の達成状況を把握し、「プロジェクト目標」達成の見込みを中心に評価する。
効 果	特に見る必要はないが、すでに何らかの効果が認められる場合は評価に含む。
実施の効率性	評価時点において達成されている成果に対し、投入の計画性・タイミング等を評価する。
計画の妥当性	評価時点においてプロジェクトの計画内容が妥当であるか、の観点から評価する。
自立発展性	評価時点において、自立発展に必要な要素を見極めつつ、自立発展の見通しを中心に評価する。

## 2. 調査結果要約

### 2-1 プロジェクト活動の進捗について

CONAF(森林公社) C/P・日本人専門家との打ち合わせ、サイト視察を行った結果、TSI に沿って順調に活動が進捗されていることを確認した。各分野の概要は以下のとおり。

#### (1) 治山

アルトロイカ第2小流域において、荒廃地(山腹及び溪流)現況調査を行い、調査に基づき各治山工法の設計と施工が行われた。設計・施工にあたっては、①農民に実施可能なものであること②降雨の地中への浸透を図り水源涵養機能を高めること③降雨の有効利用が図られない荒廃箇所において造林環境を整えること、以上が考慮されている。

また、治山事業の効果を測定するために量水堰がアースダム下流部と上流部に一基ずつ設置され水位と流量及び濁度のデータ収集が開始されている。また、土壌飽和透水試験も実施した。本年度は第3小流域での設計・施工を行うとともに、効果測定の比較として対策を講じていない流域に量水堰を設置し、データ収集の開始を予定している。データの蓄積にしたがって治山事業の効果が確認されることが期待される。

#### (2) 造林

アルトロイカ第2小流域において防風林・山腹保全林・溪岸保護林及び牧畜林といった機能別配置を内容とした計画に基づいて事業(13.88 ha)を実施した。また、造林の効果を評価するために①気象調査(気温・湿度・地中温度・風向風速・降雨量・蒸発散量)②植生標準地調査(疎密度と被度)を実施している。

#### (3) 育苗

年間300千本の生産を目標とした規模の苗畑施設(苗床・温室・事務所・車庫・格納庫・堆肥製造場等)が整備され、94年度は8,600本の山出しを行った。95年度は119千本の生産を計画している。また、発芽・除草剤・挿し木・ポット・育苗期間各試験とスピードリング苗とポット苗成長比較試験が行われている。

### 2-2 CONAFとの協議

1995年1月の合同委員会にて、CONAFより社会経済的要因の変化によりアグロフォレストリー技術と普及を今後プロジェクト活動に含めないとの提案があり、その取り扱いにつき日本人専門家と意見の対立があった。本調査団は先方の真意を探るとともにその他プロジェクトの今後の方向性に関する点につき協議を行った。その概要は以下のとおり。

(1) 近年のチリ国の著しい経済発展(現在のGNP per capita 3,500US\$が15年後に倍、さらにその15年後に倍になり先進国並みとなることが予想されている)に伴い、半乾燥地帯の

農村においても教育へのアクセス及び他の就業へのアクセスが容易となり、農村人口は過去50年間に40%から15%へ減少している。今後もこの動きは継続されると予想されるが、その歯止めを CONAFが行うことは不可能であり、またすべきことではない。よってプロジェクト活動の範囲において、アグロフォレストリー活動を行うことはその便益が特定の個人に資するのみではなく、将来利用されるか否かも疑問であるので今後は行わないこととしたい、とのことであった。本発言の背景としては、プロジェクトサイトに隣接した FAO プロジェクトが活動の受け皿となる住民組織が不在のまま実施され、終了後はプロジェクトの趣旨に沿わない形で各住民個々の意志により林地が処分されてしまったという反省から、チリ国初の土壤保全委員会を CONAFの指導により設立したが、個人の所有地の枠を越えて流域全体を共同で管理していこうという意識を各住民が持つことはなく、農民の唯一の関心事項は個人の利害である（例えば、第3小流域の住民が自分の所有地に第2小流域に展示的に施工したダムと農地の造成を要求した）という認識を CONAFが有していることが挙げられる。

調査団としては、プロジェクトサイトにおいては実際の事業を行っているわけではなく、民有地の提供を受けて治山・造林緑化技術の開発・展示を行っているのであり、プロジェクトの目標は R/Dに示された3分野において本サイトにて開発された技術が他の同様な半乾燥地域に適用されること、そのために技術の適用の可能性と効果及びそのコストをメニューの形で残すことと人材の育成であることを説明した。しかし一方、現在までに実施されたアグロフォレストリー事業の利用については、何らかのチリ側による措置が必要であることを申し入れ、チリ側もその検討を行うこととした。よって今後プロジェクト活動にアグロフォレストリーは含めないこととする。

普及については、チリ側は特定の個人に便益を与える形になることは困難であるが、公共の便益に資する形での事業実施は行うとのことであった。

(2) プロジェクトサイトにて展示された技術の中で、コストが高いことから、土地生産性の低い半乾燥地において適用することは困難なものがあるとの疑念が CONAFより示された。調査団は、コスト以前に種々の技術の適用の可能性とその効果を把握することが必要であること、現在は開発段階であるのでコストはやや高めにならざるを得ないが、事業化の際は低減の可能性があることを説明し、プロジェクトにて技術を開発した後はチリ側においてコスト面も見つつその適用を検討するよう申し入れた。

(3) 市場経済においてその原理に反する行為（離農者の歯止め・土地生産性の低い土地に対する高コストの対策の実施）は基本的に行うべきではないとするのが CONAFの立場であるが、半乾燥地における水土保全について一定の施策を講じなければならないとの意識を有しており、プロジェクトの治山事業に対して土砂の流出量と、対策を施した場合の効果の度合いを把握し、今後 CONAFによる事業化の際の資料として用いたいとの意向を示した。

調査団より、治山効果の調査方法の開発は TSI中に示されているとおりプロジェクトにて実施するが、データの収集・分析と治山事業の効果把握のためにはプロジェクト期間だけではなくより長期間の継続した調査が必要であり、それはチリ側により実施されなければならないことを説明した。

- (4) 調査団より、治山・緑化造林技術が開発・展示されたモデルエリアから他の地域へ当該技術を普及させるために、政府・市町村関係者及び地元住民を積極的に見学・研修等をアレンジすることによりモデルを見せてほしい、ことを申し入れた。
- (5) CONAF側より、プロジェクトの今後の期間において実施を希望する事項として別添のとおり苗畑・造林・治山各4項目計12項目の提示があった。調査団より、プロジェクトの事業計画はまず日本人専門家と打ち合わせをした上で予算・スケジュールの枠内で決定されるべきものであり、今Yes or No の回答をすることはできないこと、また新規の活動であれば96年度予算からの開始であり実質1年半程度の期間しかないことを説明した。ただし、先方は調査団に直接説明することに固執したため、プロジェクトの各専門家が各項目ごとにコメントを行った。TSIに含まれているものもあったが、日本人専門家との意見の相違、また、苗畑の施設レベル等、CONAFのプロジェクト将来構想につき疑問を有することもあり、今後日本人専門家と打ち合わせることとした。

### 2-3 ミニッツ作成の経緯

(1)~(4)については CONAFとの協議を元に案文を作成した。ただし、(1)中の「プロジェクトサイトの住民に対する直接的な地域開発活動は高いプライオリティを有しない」との文言については、首都圏営林局長不在時に流域管理課長より、「高いプライオリティを有しない」との表現が余りに否定的なので、「2次的なプライオリティである」と変更したい、との申し出があった。上位者の発言通り「高いプライオリティを有しない」としたが、CONAF内部でもアグロフォレストリー機能について積極的な意見もあることが推定された。

(5)については、プロジェクト開始以降 CONAF側プロジェクト予算による契約ベースの C/P 配置ではあるが、それが現状精一杯の対応であり、調査団は評価した。今後技術移転の受け皿は契約ベースの C/Pとならざるを得ないと考えるが、事業の計画・評価をはじめとして CONAFのラインの C/Pとプロジェクト間にて調整が必要なものについては、十分な協議が必要と考えた。また、活動結果をみるだけでなく、計画・実施各段階で日本人専門家と C/Pの共同の取り組みが技術移転上意味があることを調査団は説明した。

(6)については、95年1月の合同委員会場で意見の対立があったことに鑑み、当たり前のことではあるが、チリ・日本双方が密接な協力関係のもと計画作成に当たって半乾燥地の持続性と実現可能性に留意しつつ協議・決定すべきことを明記した。

(7)については、当初 CONAF提示の12項目の揭示を先方は要望したが、調査団の T/R外であ

CONAF の要望事項

INFORME PROPUESTA PROYECTO CUENCAS/CONAF-JICA

"CONTROL DE EROSION Y FORESTACION EN CUENCAS HIDROGRAFICAS DE LA ZONA SEMIARIDA DE CHILE"

- Desarrollar el objetivo del Proyecto a través un enfoque fundamentalmente técnico.
- Presentar un informe de los aspectos legales referentes a los convenios con los propietarios de los terrenos.

Componente de vivero

- Automatización de funciones de riego del vivero modelo y determinar costo de producción unitario de plantas para cada especie.
- Análisis químicos y físicos de los diferentes substrato en la producción de plantas.
- Replantear infraestructura del invernadero y mejorar aspectos fitosanitarios del vivero.
- Determinar % de sobrevivencia de las especies exitosas.

Componente de Forestación

- Realizar ensayos de fertilización y riego para los suelos de la zona "Alto Loica"
- Determinar costos y resultados para cada una de las diferentes técnicas de plantación.
- Definir nuevas técnicas de plantación y tasas de riego en terreno.
- Determinar las especies exóticas y nativas óptimas para las distintas zonas del proyecto.

Componente de Control de Erosión

- Desarrollar mapa de categorías de tipo y grados de erosión.
- Cuantificar la erosión de la zona a través de la instalación de escorrentímetros y medición del avance de cárcavas.
- Evaluar a través de su costo y resultados las obras de conservación de suelo realizadas.
- Desarrollar un S.I.G. basado en los trabajos realizados en las microcuencas.

ることから、最終的に TSIに含められた調査の重要性をうたうにとどめた。

CONARの要望事項

(前ページの仮訳)

- 基本的に技術的なポイントを通してのプロジェクトの目的の推進
- 土地所有者との協定に関する法的観点からの情報の提出

苗畑の構成要素

- モデル苗畑の灌水機能のオートメーション化、樹種別の育苗単価の算出。
- 苗木の生産における異なったポット用土の化学的、物理的な分析。
- サンパドロ苗畑の温室の改築と保護的な側面の向上。
- 樹種別の生産された苗木の生存率の検証。

造林の構成要素

- アルトロイカ地域における土壌のための施肥及び灌水試験の実施。
- 植付方法別のそれぞれについて、コストとその結果の明確化。
- 造林の新しい技術と現地での灌水割合の明確化。
- プロジェクトの様々な場所における最適な外来種と在来種の明確化。

治山の構成要素

- 浸食タイプと程度の区分図の作成。
- 表土流出測定装置と、浸食谷の進行の測定地の設定及び当地域の浸食数量化。
- 費用と結果に基づく施行された治山工事の評価。
- 小流域において実行された工事及び調査に基づいたS. I. G. (地形情報システム)の作成。

2-4 合同委員会

ミニッツ案に関し、団長より各項目ごとに以下の通りコメントした。

- (1) R/Dにて定められた治山・造林・苗畑3分野にて技術の開発・展示を行う。今後の活動は R/D・TSIの枠組みの中で行うことで特に問題はないと判断している。
- (2) 他地域への適用が目的であり、多くの人々が現場を見て理解することが大切である。特に小学生の見学アレンジは教育面の効果もあり、大変良かったと判断しており、今後の継続した同様の取り組みを希望する。
- (3) 治山効果を確認するためには長期間のデータ収集が必要であり、その方法論について日本側は貢献可能である。



- (4) 生産性の低い半乾燥地において高コストの工法を用いることには無理があるとのチリ側の見解は承知している。ただし、技術の開発であることを理解してもらうとともに実際の適用の際はコスト面も当然重視しなければならない。
- (5) C/P配置におけるチリ側努力を評価する。しかし、日本の技術協力は結果を見るだけでなく、計画・実施の各段階で C/Pと日本人専門家が共に取り組み、活動に参加することを通じて技術移転を行うことを重要視していることに特徴があり、引き続きチリ側 C/Pの積極的参加を求める。
- (6) 計画・実施段階からチリ・日本両者が協議し決定していくことが重要である。
- (7) 調査の重要性について確認した。TSI中に調査項目が含まれており、プロジェクト期間中にその方法が開発されるが、データの蓄積はチリ側により進めてほしい。

また、今後の活動に関しては、現行の協力体制で進めれば特に大きな問題は生じないと考えること、活動を進める上で両者の合意が得られない場面は多々あると思われるが、相互理解をベースに協議・決定してほしいことを要望した。

森林公社長官は、本プロジェクトがチリ国の政策である①自然資源の回復②農民の生活向上③農業の発展 に合致していると前置きした上で、活動が良好に進捗していることを評価し、今後の良好な進捗を期待すると表明した。団長コメントに対する返答としては以下のとおりであった。

- (1) 小学生の見学を高く評価している。教育は将来への貢献である。
- (2) 調査を重視しており、長期間要することは承知している。日本側にはその方法論の開発を望んでいる。
- (3) チリ側はコスト－便益を重視しており、高コストの工法を投資することは困難である。

TSI進捗状況も議題に含まれていたが、チリ側 C/Pは良好な進捗であるとの意識を有しており、特に何の議論もなく承認された。

## 2-5 今後の課題

チリ国のエロージョン面積は現在34.5百万haと概算されており、近年は自然環境の厳しい地域ばかりでなく南部においても砂漠化が進行している。エロージョンの進行は生産基盤の消失を意味し地方農民の貧困を招くことから、その対策に森林公社はあたっている。現行の施策としては小農支援プログラムがあり、これは規模1～5haの造林を農民が実施する際に苗木を CONAFが支給し、3年後に活着75%以上であれば労務費 240,000ペソ/haを補助するというものである。この財源はFOSIS (Fondo de Solidaridad e Inversión Social: 連帯及び社会投資基金) が負担している。その他にエロージョン対策ではないが民間会社を対象とした一般造林補助(面積制限なし、産業造林を対象。1年後活着率75%以上であれば150,000ペソ/ha補助) も行われている。本邦の治山・砂防事業といった公共事業は実施されていな

い。

以上がプロジェクトを取り巻く現状であるが、プロジェクト終了後の開発・展示された技術の利用の構想について森林公社に説明を求めたが、他地域への対策として利用するといった程度の回答であり、現行の小農支援の方法にとどまるのか、公共事業といった直営事業を公社自らが行うのかは不明である。公共事業の場合は、公共事業省があることから調整が必要になると思われる。

また、新たな動きとして現行の森林法 701条が改正され、今までの産業造林のみを対象としたものから天然林保護・治山治水をも含む 702条が国会で審議中とのことである。702条が制定された暁には、現行の造林のみが対象である小農支援プログラムに治山治水工法が含まれるか否かは不明であるが、本プロジェクトの成果利用にとってはプラスと思われ、その内容に注目する必要がある。

### 3. 協力実施の経過

#### 3-1 相手国の要請内容と背景

ペルー・ボロビア及びチリにまたがるアタカマ砂漠は、世界で最も砂漠化が進行しつつある地域の一つである。チリ国は北部に砂漠地帯を含み、他方南部にパタゴニアの一部を含んだ南北に約 4,300kmと細長い国土を有している。

その国土の中央部にある第Ⅳ州から首都圏・第Ⅴ州にまたがる半乾燥地の農村では、燃材の伐採・山羊等による無秩序な放牧（過放牧）・森林の開墾などの原因からエロージョンに対する抵抗力が弱まり、土地が流亡しつつある。このため、農業生産力も低下し、極端な過疎地の出現や農村人口の42.7%が貧困層に含まれる状況が生じている。このような地域において緑化技術を開発・導入し、地域の活性化をもたらすことはチリ国の緊急課題である。

他方、1990年3月に発足したアルウイン政権は、新国家開発政策として、

- ① 安定的社会経済の発足を維持するための諸基盤の整備と拡充
- ② 輸出促進のための経済活動の活性化と生産性向上
- ③ 地域格差是正のための貧困撲滅と産業育成
- ④ 環境保全による持続的生産基盤の確立、を掲げている。

これらを踏まえ、チリ国政府の農林業政策は、農村生活環境の改善・維持向上、農村の過疎化の防止などを図るため、土壌侵食・過放牧・農業形態の改善に重点を置くものとなっている。

チリ国において、住民と土壌保全にかかる課題に取り組んでいるのは、12州・1首都圏の13行政区にそれぞれ州局(日本の営林局に相当)及び郡署(営林署に相当)を配置するCONAF(森林公社)である。

このような状況のもと、チリ国政府は CONAFの行う取り組みを更に強化し、前述の課題を達成するため、半乾燥地における治山緑化にかかるプロジェクト方式技術協力を我が国に要請してきた。

その要請内容は以下のとおりである。

#### 技術協力要請書(和訳)

##### 背景

チリ国の地理・地勢は、縦走する山脈により大きく影響を受け、乾・雨期による河川の推移の変化が著しい。国内の半乾燥地帯には主要都市や生産工業地帯のほとんどが集中しているものの、極端な水流現象(旱魃と洪水)のため水源確保が大きな問題として内在している。

流域管理は、環境危険地域に居住する住民の積極的参加を促進しながら、再生可能な天然

資源の持続的利用開発のための効果的手法を取り入れる。チリ国半乾燥地帯流域の治山緑化計画は、この地帯の総合的開発に資するための技術の開発を目的とする。

IV州と首都圏地域の3カ所のパイロットエリアの設置によって、同様な特徴を持つ他の地域へ広める効果を生み出すことに努める。このため技術移転と農村普及のプログラムを行い、現在乾燥で広範囲に被害を受けた地区への影響を図る。

日本国政府の協力受入機関としての森林公社は、このプロジェクトの実行期間を5年間として要請します。

(1) 技術協力分野：流域管理と造林

(2) プロジェクト名：半乾燥地帯流域の治山緑化技術協力計画

(3) プロジェクト要請の背景：

チリ国の第IV州・第V州からサンチャゴ首都圏にかけて、約50万haにわたる自然植生と土地生産力の低下した流域が存在している。これらの流域は、以前は低木で覆われステップ状であったが、地域住民はこれらを薪材として利用し、また農業栽培のため開墾してきた。その結果、土壌の劣化を来し、ついには亀裂・崩壊が生じるに至った。

年降雨量が約200～400mmと少ないこともあり、現在は耕作可能地はごく少なく、農民は益々零細化している。このまま放置すれば、農業栽培を再開することは不可能な困窮した状況に直面し、ついには不毛の地と化すことを止められない状況にある。

チリ国政府としては、これら流域における治山緑化事業の実行を通じて水源と山腹を保全し、地域住民の生活環境の改善を図り、同時にこれら住民と共に農業栽培のための環境基盤の回復を図ろうとしているところである。

(4) プロジェクトの目的：

半乾燥地帯の流域を緑化することにより、水源と山腹の保全を図り、住環境・農業栽培環境を改善し、地方農山村の総合開発に資する。

(5) 技術協力課題と専門家の派遣要請：

①地域計画 ②苗畑 ③森林と土壌保全工事 ④造林 ⑤アグロフォレストリー

⑥植林普及

(6) 実施機関と人材

農業省森林公社流域管理砂丘コントロール課に技術者を配置している。

(7) 実施場所と人材・施設

プロジェクトのモデル事業地を、イジャペル・メルピージャ・マポーチョ川上流の3カ所とする。これらは早魃被害を受け被害が拡大している地域を考慮した所である。それぞれ森林公社の地方事務所があり、技術者を配置している。イジャペル・メルピージャでは、土地を所有している地域住民が協同で行う。

## (8) 実施に必要な資機材と施設

プロジェクトの各事業地が作業を実施する上で次の機材が必要である。

- ①造林・土木機材 ②輸送機材 ③分析・測定機材 ④揚水装置 ⑤苗畑・作業舎

## 3-2 協力実施のプロセス

### (1) 半乾燥地治山緑化計画事前調査団

1991年11月の正式要請を受け、要請内容・実施体制の確認、協力計画案協議及び関連情報収集を目的として、辻健治 林野庁造林保全課総括課長補佐を団長とする事前調査団が派遣された。調査結果を団長レターとしてとりまとめ先方に提出した。

#### <派遣期間>

1992年3月13日から3月30日まで (18日間)

#### <団員構成>

分野	氏名	現職
団長	辻 健治	林野庁造林保全課総括課長補佐
造林	鶴園 重幸	林野庁海外林業協力室調査調整係長
治山	五関 一博	林野庁治山課企画係長
協力企画	鈴木由紀夫	農林水産省国際協力課プロジェクト企画係長
業務調整	佐藤 健次	JICA林業開発課特別囑託

#### <調査結果>

##### 1) 協力の成果としては、

- ① 地域緑化設計技術の開発
- ② 緑化樹種の育苗技術の開発
- ③ 治山工事の技術の開発
- ④ 造林・育林技術の開発
- ⑤ 普及技術の開発

以上5分野が適当であり、アグロフォレストリー技術を協力期間(5年間)内に行うことは極めて困難であると判断された。しかし、治山造林・治山工事の実施にあたっては、アグロフォレストリー技術の実施が可能となるよう配慮する。具体的には農業用テラスの作設を検討することとした。

##### 2) チリ側からサイトとして、サンペドロ・イジャペル・ジェルバロカ以上3地区が提案された。イジャペル・ジェルバロカ両地区は、年降雨量がサンペドロの490mmに比し250・330mmと少なく、またジェルバロカは標高が2,000m(サンペドロ260~280m・イジャペル280m)と高いことから自然条件が厳しく治山造林を行う技術的危険性が高いと判断された。また、ジェルバロカ(サンチャゴを貫通するマポーチョ川の支流)のえん堤設

置は予算上対応不可能とした。技術的可能性・普及の効果の観点からサンペドロ地区を主サイト（モデルエリア）とし、その他2地区イジャペルとジェルバロカを試験的実施地とした。

- 3) モデルエリアでは治山緑化技術を開発し、面的な広がりでの実証展示を通じその効果を図り、住民に広く普及を行うこととする。具体的には、土留め等の治山工事の施工、エロージョン防止とアグロフォレストリー展開を意識した植生技術の開発を行った上で、デモンストレーションとして展示し、その効果を隣接した比較区と対比することにより実証することとする。
  - 4) プロジェクト実施体制は、CONAFを実施機関とし、長官が総轄責任者、流域管理砂丘コントロール課長がプロジェクトマネージャーとなる。各サイトの事業は、サンペドロ地区は首都圏局メリピージャ地方郡署がイジャペル地区は第IV州局イジャペル地方郡署が、ジェルバロカ地区は首都圏局直轄にて行うこととした。
  - 5) アグロフォレストリーは、本プロジェクトの上位目標である「半乾燥地において地域住民の生活環境基盤が改善される」の必要条件であるが、5年間という協力期間での成果を考慮すると過重な課題と判断されるため、成果には含めないこととした。しかし、チリ側とは合意できずに持ち帰り検討することとなった。
- (2) 半乾燥地治山緑化計画実施協議調査団

事前調査団調査結果を踏まえ、森林公社の人員と資機材を含む実施体制、協力の範囲と内容、日本・チリ双方の負担すべき事項を内容とする協力計画に関し、現地調査を含む一連の協議・調査活動を行い、これを踏まえて討議議事録(R/D)の協議・締結を行うことを目的に、工藤裕士 林野庁指導部治山課長を団長とする調査団が派遣され、R/DとM/Mを締結した。

<派遣期間>

1992年9月11日から9月29日まで（19日間）

<団員構成>

分野	氏名	現職
団長	工藤 裕士	林野庁指導部治山課長
治山/造林	米田 安範	林野庁長野営林局経営部治山課長
苗畑	飯干 好徳	林野庁計画課森林整備計画指導官
協力企画	淵上 和之	農林水産省国際協力課海外技術協力官
業務調整	遠藤 浩昭	JICA林業技術協力投融資課

<調査結果>

- 1) 活動内容は①治山（事前調査時の地域流域緑化設計を含む） ②造林 ③苗畑 とした。チリ側は、日本側の言う3地区の特定小面積における技術開発では、住民に対する

インパクトが弱いので、より広範囲に 3,000haを造林する実証的な協力内容への変更を希望した。日本側は、特定の地域をモデルエリアとして協力を集中させ技術を確立する方が効果的であると説明したが、双方意見に差があるため先方の意向（サンペドロ 85-250ha, ジェルバロカ 50-387ha, イジャペル 50-210ha）をミニッツに記載した。

- 2) 普及については、事前調査時には成果の1つとして含めていたが、5年間の協力期間では対応できないと判断し、モデルエリアでの技術開発を行い展示することにとどめることとした。
- 3) サイト毎の活動としては、モデルエリアであるサンペドロでは治山・造林・苗畑の各分野で技術の開発・展示を行うが、試験的実施地であるジェルバロカとイジャペルにおいては造林分野で試験的造林を行うものの、治山と苗畑については技術的アドバイスをを行うにとどめた。
- 4) プロジェクト実施体制（実施機関・担当部局・関係部局）と運営体制（合同委員会）を明確にした。

(3) 半乾燥地治山緑化計画計画打合わせ調査団

R/Dにより合意された協力課題に対し、向こう5年間の具体的な活動計画である暫定実施計画(TSI)の協議・署名を行うことを目的に、角谷宏二 林野庁熊本営林局総務部長を団長とする調査団が派遣され、TSI及びM/Mを締結した。

<派遣期間>

1993年7月5日から7月19日まで（15日間）

<団員構成>

分野	氏名	現職
団長	角谷 宏二	林野庁熊本営林局総務部長
苗畑/造林	谷口 義則	林野庁東京営林局森林整備課造林技術主任官
治山	飯干 好徳	林野庁計画課森林整備計画指導官
業務調整	遠藤 浩昭	JICA林業技術協力投融資課

<調査結果>

- 1) R/Dに定められた治山・造林・苗畑計3の大課題各々に、TSIで定める中課題及び活動内容詳細計画としての小課題を設定した。課題設定に係る先方との協議の中で、アグロフォレストリーとイジャペル地区での造林の取扱いにつき先方と議論となった。
- 2) プロジェクトの最終的な目的は土壌侵食を食い止め、半乾燥地の緑化を図ることにより農業環境基盤の回復を図り地域開発に貢献することであり、アグロフォレストリーの実施が不可欠である。林業適地とされた土地については、たとえ農業・牧畜業が行われていても、監督官庁はCONAFであり、アグロフォレストリーとその普及についてもCONAFが担当するとのことであった。

以上に対して、プロジェクト活動はアグロフォレストリーの活動を助ける基盤整備であると認めたものの、その具体的活動は CONAFにおいて実施されるべきこと、また5年間では具体的活動まで到底至らないと判断されるため、アグロフォレストリーは含めないと回答した。しかし、両者の合意が得られず、今後のプロジェクト活動の進行を踏まえてプロジェクト内で検討していくこととなった。

- 3) イジャペル地区での本格的造林をチリ側は求めてきた。日本側より、サンペドロ地区にて開発された造林技術を、より過酷な自然条件で試験的トライアルするという位置づけであることを説明した。執拗に本格的造林を要求するので、チリ側の自主的な実行を提案したところ予算援助を求めてきたため、不可能であることを返答した。結局、チリ側がレターを提出することで一応の決着を見た。
- 4) R/D時には2名以上のフルタイム C/P配置を行うこととしていたが、チリ側は2名の専属配置は不可能であると回答してきた。その必要性を再々説明した結果、1名のテクニコ専属配置と複数のエンジニアレベル C/Pの配置の可能性の回答があった。やむを得ないものと判断したが、新たな C/P配置の努力を先方に求めた。



## 4. プロジェクトの運営状況及び実施体制整備状況

### 4-1 実施機関の組織と運営体制

森林公社の組織図を図4-1に、プロジェクト実行組織図を図4-2に示す。公社本部においては流域管理・砂丘コントロール課が担当しており、各サイトについてはサンペドロ地区は首都圏メリピージャ地方郡署が、イジャペル地区は第IV州局イジャペル地方郡署が、ジェルバロカ地区は首都圏局が直轄して実施を担当している。

流域管理・砂丘コントロール課は課長を含めて課員5名の体制であり、その担当業務をヒアリングしたところ主に米州開発銀行 (IDB: Inter-American Development Bank) の資金援助を受けて、以下に示すような流域管理事業を担当している。また、その性格は直接事業の実施を担当するというよりは、援助機関との窓口・調整という色合いが濃いようである。

案件名	対象地
① IDB 流域管理計画	I・V・VII・IX・XII・首都圏局
② IDB Estero Barroso流域計画	VII州局
③ IDB Euperador Guillermo 川流域計画	XI州局
④ IDB Choapa/EsteroCanela 川流域計画	IV州局
⑤ JICA半乾燥地治山緑化計画	IV・首都圏局
⑥ IDB/UKヨーロッパ水文システム	IV・V・VIII・X・首都圏局

運営については、R/Dにて開催が定められた合同委員会は今回を含め93年7月(TSI協議) 94年1月(活動報告と計画策定) 95年1月(活動報告と計画策定) 95年6月(本調査団時の中間評価) の計4回開催されている。その他円滑な運営を図るために開かれている会議は以下のとおりである。

会議名	内容	参加者
① 日本人専門家業務打合せ	日本人専門家間での事業進捗・スケジュール打合せ。毎週月曜に開催。	日本人専門家
② メルピージャ会議	前週の活動報告と今後1週間の活動予定の確認。毎月曜日本人専門家業務打合せ後に開催。	メリピー郡署長 同造林課長 日本人専門家
③ 分野別会議	各分野毎の技術的事項・データ分析と考察につき意見交換。2週間に1度の頻度で開催。	首都圏庁 C/P 現場 C/P 日本人専門家

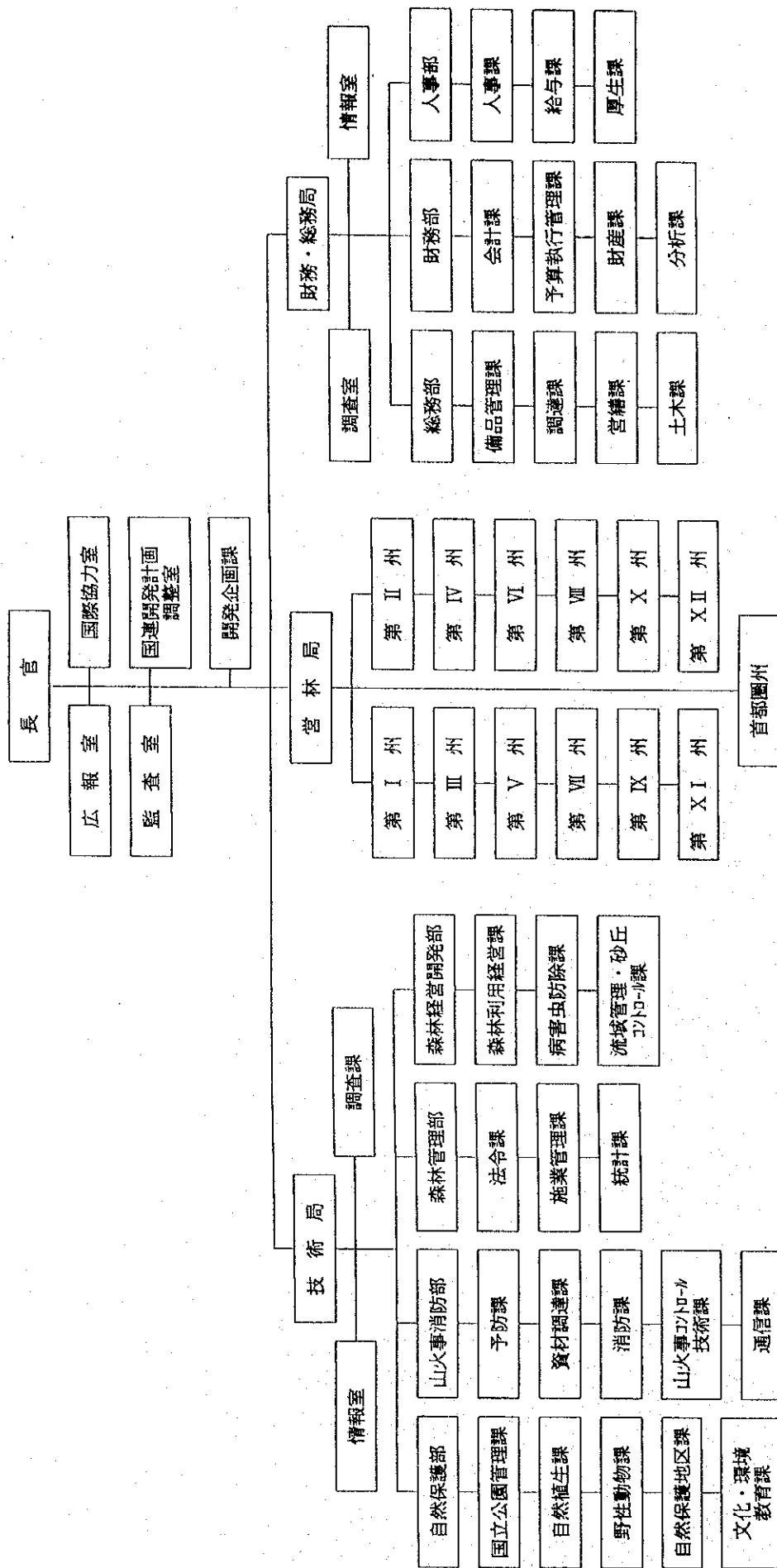


図4-1-1 チリ森林公社組織図

チリ半乾燥地治山緑化計画 (1995年5月)

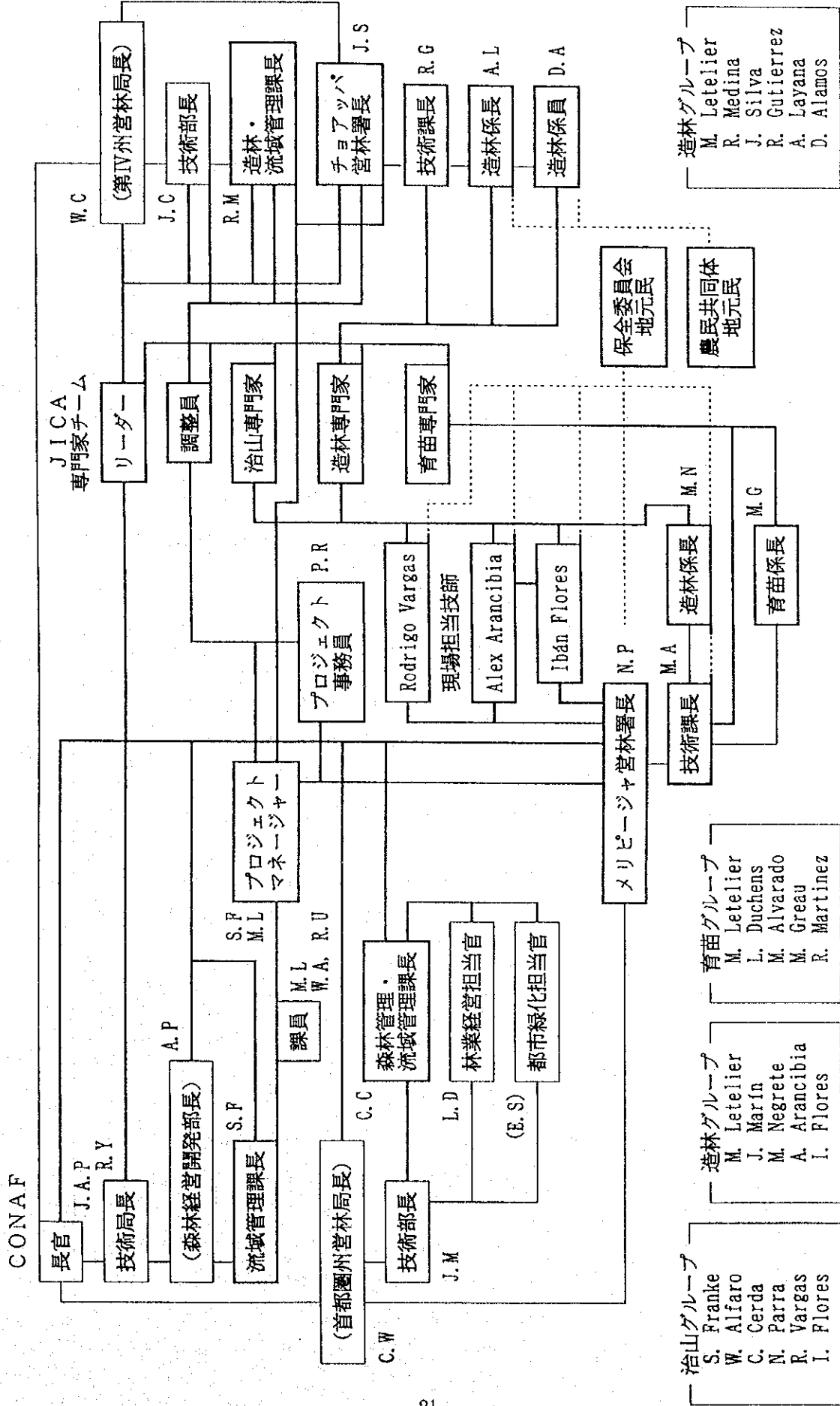


図4-2 プロジェクト実行組織図

- ④ 全体会議 長期的計画、予算配分と執行、本庁 本庁 C/P  
 ・首都圏庁との調整。月に1度開催。 首都圏庁 C/P  
 日本人専門家
- ⑤ 臨時会議 アドホックに重要事項につき打合せ。 本庁技術局長  
 同森林経営  
 開発部長  
 同流域管理課長  
 首都圏局長  
 日本人専門家

メルピージャ会議と全体会議は、95年2月以降開催しており、会議開催後メモランダムを作成し、流域管理課長と首都圏局長へ本信を提出しており、決定事項の確認を徹底している。

#### 4-2 専門家派遣・研修員受入・機材供与・ローカルコスト負担

プロジェクト開始以降現在までの長・短期専門家派遣、研修員受入実績は、以下のとおり。

##### 長期専門家派遣実績

分野	氏名	派遣期間	所属先
リーダー	小宮 忠義	93/03/12~96/03/11	林野庁
業務調整	小林 春士	93/03/12~96/03/11	日本国際協力センター
治山	徳川 浩一	93/03/12~96/03/11	林野庁
苗畑	影 義明	93/03/12~95/03/11	林野庁
苗畑	高屋敷元木	95/04/10~97/04/09	林野庁
造林	甲斐 博文	94/03/10~96/03/09	林野庁

##### 短期専門家派遣実績

分野	氏名	派遣期間	所属先
水流出管理	藤枝 基久	93/10/07~93/10/18	森林総合研究所
施工管理	浅香 文雄	94/01/18~94/02/21	日本林業技術協会
施工管理	今城 久	94/01/18~94/02/21	日本林業技術協会
土壌分析	森貞 和仁	94/06/07~94/06/28	森林総合研究所四国支所
流出研究	藤枝 基久	94/07/22~94/08/19	森林総合研究所
乾燥地緑化	玉井 重信	94/10/13~94/11/10	鳥取大学乾燥地研究センター
施工管理	浅香 文雄	94/06/11~94/07/05	日本林業技術協会
施工管理	今城 久	94/05/28~94/06/21	日本林業技術協会

分野	氏名	派遣期間	所属先
計画管理	宿野部雅美	94/07/02～94/07/16	JICA
土壌保全	北原 曜	95/10/23～95/11/11	森林総合研究所

なお、北原氏の派遣期間は報告書作成時点の予定である。

#### 研修員受入実績

分野	氏名	受入れ期間	所属先
治山緑化	Mr. Jorge SILVA	93/03/07～93/05/29	森林公社チリパ 郡署長
育苗	Ms. Margarita ALVARADO	93/03/07～93/05/29	メリピャ郡署森林経営課長
治山	Mr. Wilfredo ALFARO	95/01/17～95/03/31	森林公社流域管理課長
造林	Mr. Carlos CORDA	95/01/17～95/03/31	同首都圏局流域管理課長
苗畑	Mr. Norberto PARRA	95/01/17～95/03/31	同メリピージャ郡署長
行政	Mr. Jose Antonio PRADO	95/11/03～95/11/12	森林公社長官
治山造林	Mr. Rafael MEDINA	95/10/16～95/12/19	第IV州森林経営開発課長
治山造林	Mr. Ruben URZUA	95/10/16～95/12/19	森林公社流域管理課員

なお、Mr. PRADO, Mr. MEDINA, Mr. URZUAの3名は、上記期間にて受入れ予定。

平成4年度から現在までの供与機材・携行機材のリストと使用状況は、別表のとおり。

建物・施設は主にJICA負担（モデルインフラ整備費・応急対策費・現地業務費臨時支給・供与機材費）により整備された。その概要は以下のとおりである。

#### (1) 苗畑施設（図4-3平面図参照）

モデルインフラ整備費により建設された施設は以下のとおり。工期は、1994年3月6日～同年7月14日。

工種	規格・構造	数量	金額（円）
多筒ポット育苗施設	木柱・吹き抜け・育苗棚	420㎡	897,920
貯水槽	5×5m・深さ1m・コンクリ	25㎡	2,152,120
高所貯水タンク	鉄筋塔・高さ8m・PCVタンク	10㎡	2,178,300

工 種	規格・構造	数 量	金額 (円)
揚送水ポンプ	ポンプ舎・自動調節ポンプ	一式	1,700,000
灌水用送水ポンプ配管	PCV 管埋設・蛇口取付	240m	4,128,000
排水浄化施設	コンクリート外壁・沈殿槽	一式	1,200,000
苗畑事務所	木造・平屋・瓦屋根	180㎡	18,408,000
作業員休憩所	木造・平屋・瓦屋根	72㎡	4,622,400
資機材部品倉庫	木造・平屋・瓦屋根	108㎡	4,526,400
温室	木柱・ビニール張り・苗床	80㎡	1,384,330
直接費計			41,197,470
現場管理費			6,614,801
諸経費			4,600,000
保険料			1,500,000
予備費			4,750,000
付加価値税 (18%)			10,559,209
間接費計			28,024,010
合 計			69,221,480 =18,278千円

1us\$=427円=112.75円 (1994年2月レート)

応急対策費による建設された施設は以下のとおり。工期は1995年1月16日～同年3月16日。

工 種	規格・構造	数 量	金額 (円)
苗畑内道路	砂利敷き	466m	3,161,158
	粗砂利敷き	150m	384,480
堆肥製造場	鉄筋コンクリート床	195㎡	4,119,035
重機点検整備場	鉄筋コンクリート床	42㎡	387,408
苗畑周囲柵	木柱・有刺鉄線・高さ180cm	400m	3,186,702
直接費計			11,238,783
付加価値税 (18%)			2,022,981
予備費 (5.5%)			663,088
合 計			13,924,852 =3,570千円

1us\$=390円=100円 (1994年12月レート)

なお、現地業務費臨時支給により事務所窓枠7枠を設置し(406,195円=104,153円、94年12月)、供与機材費により機械油脂類倉庫(1,247,260円=319,810円、94年12月)と重機用車庫(2,788,900円=712,538円、94年12月)を設置した。

一方、チリ側負担のプロジェクト経費により次の施設が整備された。

工種	規格・構造	数量	金額(ペソ)
井戸作設	径2.5m×深さ10m 径3m×深さ12m	2基	1,536,503
車庫		145㎡	1,500,000
育苗床		3,680㎡	2,103,292
排水溝		785㎡	90,828
有刺鉄線防護柵		370m	343,240
灌水装置整備		一式	245,629
防風・遮光網		170m	1,046,100
浸透式浄化槽		一式	701,740
合計			7,567,332 =1,850千円

(2) 治山施設 (図4-4参照)

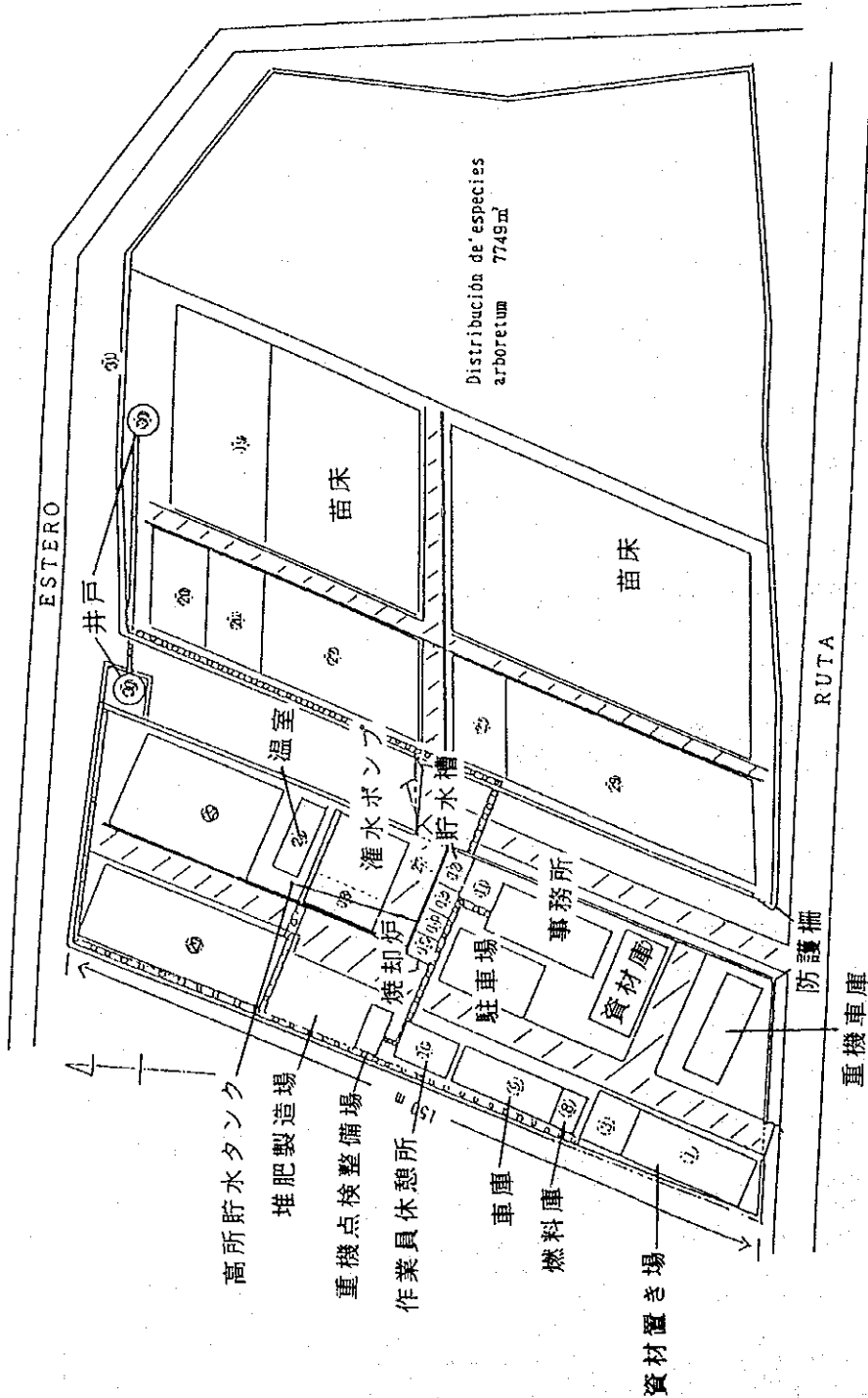
モデルインフラ整備費により以下の施設を整備した。工期は1994年3月6日から同年7月14日。

工種	規格・構造	数量	金額(ペソ)
量水堰	コンクリ・高さ2m深さ2m幅11m	90㎡	2,985,142
アースダム	コンクリ・高さ7m・幅33m	1,200㎡	6,687,864
作業道	幅員3.3m・一部砂利敷き	870m	473,000
直接費計			10,146,006
現場管理費			4,118,644
諸経費			3,043,802
保険料			1,281,356
予備費			3,919,285
付加価値税(18%)			3,184,000
合計			25,693,093 =6,784千円

1us\$=427ペソ=112,75円(1994年2月レート)

Leyenda

1. Depósito de material
2. Estacionamiento
3. Patio para lavado de vehículos
4. Garaje de maquinarias
5. Depósito de materiales y repuestos
6. Depósito de materiales y repuestos
7. Oficina administrativa del vivero
8. Depósito de combustibles y lubricantes
9. Garajes para vehículos
10. Depósito de materiales y repuestos
11. Canal de desagüe
12. Reservorio de agua
13. Bombeo para irrigación de agua
14. Escurridor elevado de agua
15. Incinerador
16. Casa de descanso de obreros
17. Depósito de materiales y repuestos
18. Instalaciones para transplante de mudas y siembra
19. Cobertizo para trabajo bajo techo
20. Área para ensayo y experimento
21. Sistema de purificación de aguas residuales
22. Área de producción en almácuas
23. Instalaciones de media sombra elevada
24. Invernadero
25. Instalaciones para producción de compost (estierco)
26. Área de producción de estacas
27. Caminos del vivero
28. Sistema de tubería para irrigación
29. Pozo
30. tuberías para bombeo y distribución de agua
31. Cerco protector de alambre de púas



SUPERFICIE DE VIVERO 17490 m²

图 4-3 苗圃平面图



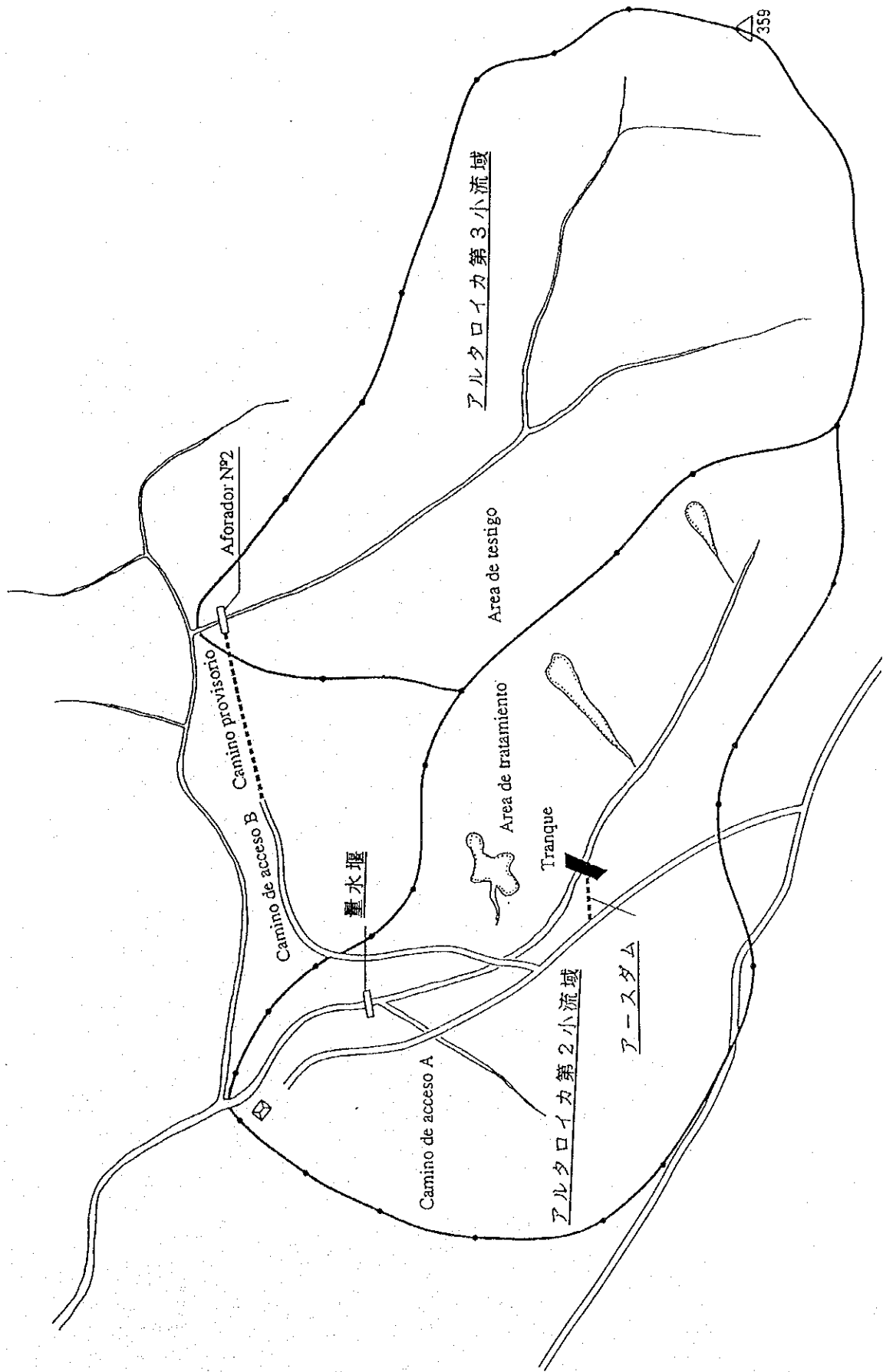


図4-4 治山施設配置図

供与機材一覧

使用場所: Stgo サンティアゴ  
 Meli メリマ  
 S.P. サンペドロ  
 Iilla イラ  
 YL シェルボロカ  
 RM 首都圏局

使用状況: A 頻繁に使用  
 B よく使用(週に1~2回)  
 C 特定の時期に集中的に使用  
 D 現在のところ余り使用されない  
 E 特別の理由により使用されない

No.	品名	仕様	数量	単位	US\$	邦貨	カバソ貸	年度	所在	使用
1	ジープ	三菱ジープ	2	台	50,000			92 S.P.		A
2	小型貨客兼用車	シボレー、ダットソン、LUV4X4、93年型	1	台		7,830,200		92 S.P.		A
3	農用トラック	フォート、5610 FWD	1	台	29,089			92 S.P.		A
4	ロータリー加子	トラクターアタッチメント、PMS70	1	台	4,567			92 S.P.		A
5	フロントローター	トラクターアタッチメント	1	台	7,222			92 S.P.		C
6	ダンプトレーラー	トラクターアタッチメント	1	台		2,109,168		92 S.P.		C
7	パソコンプリンター	IBM、7000KI DATA	1	台	3,207			92 Stgo.		A
8	ワイヤレスプリンター	Hanimec, modelo 2000AF	1	台		70,000		92 Stgo.		C
9	複写機	Ricoh, FT-4421 FS	2	台		4,123,944		92 St, Me		A
10	種子保管冷蔵庫	Philips ARG 694	1	台		328,230		92 S.P.		A
11	自記温度計	いすゞ、バリエーション、一ヶ月巻	1	台			50,000	92 S.P.		A
12	自記地中温度計	横河電機、E-162-21、7メートル管式	1	台			129,000	92 S.P.		A
13	自記風向風速計	横河電機、AC-61	1	台			780,000	92 S.P.		A
14	量水標	横河電機、W-871、フランジ焼付鉄板	4	枚			11,000	92 S.P.		A
15	ブルドーザー	John Deere	1	台	133,164			93 S.P.		B
16	ブルドーザー	John Deere	1	台	73,000			93 S.P.		B
17	ブルドーザー		1	台	11,130			93 S.P.		C
18	作業員輸送車	Hyundai, 12人乗り	1	台	11,742			93 S.P.		A
19	小型トラック	Hyundai	1	台	9,845			93 S.P.		A
20	軽トラック	Suzuki	1	台	7,160			93 S.P.		A
21	植穴掘機		2	台		1,873,397		93 S.P.		C
22	複写機	Ricoh, FT-4418	1	台		1,620,636		93 S.P.		A
23	高張用寒冷紗		3500	個		1,177,720		93 S.P.		A
24	セルシニック育苗盆	WENCO	350	個		1,064,301		93 S.P.		A
25	動力噴霧器	Carretilla de 200lts.	1	台		1,013,141		93 S.P.		C
26	植穴掘り	トラクターアタッチメント	3	個		1,000,000		93 S.P.		C
27	植生袋		10000	袋		944,000		93 S.P.		A
28	苗木買材		1	式		861,570		93 S.P.		A
29	事務所机		10	個		695,000		93 S.P.		A

供与機材一覧

使用場所: Stgo カンパニア  
 Meli マヒオンジャ  
 S.P. サンペトロ  
 Illa イルパル  
 YL シェルボロカ  
 RM 首都圏局

使用状況: A 頻繁に使用  
 B よく使用(週に1~2回)  
 C 特定の時期に集中的に使用  
 D 現在のところ余り使用されていない  
 E 特別の理由により使用されていない

No.	品名	仕様	数量	単位	US\$	邦貨	年度	所在	使用
30	水輸送ポンプ	Levera	1	台		646,589	93	S.P.	C
31	填圧機	FUJI ROBIN	1	台		621,058	93	S.P.	C
32	スピリットインク育苗盆	BASF	460	盆		545,160	93	S.P.	A
33	発電機	SUZUKI1061	1	台		453,000	93	S.P.	C
34	コンクリートミキサ	STHIL025	1	台		424,800	93	S.P.	C
35	チェーンソー		2	台		419,004	93	S.P.	C
36	育苗棚資材	SONY HANDYCAM	1	台		418,400	93	S.P.	A
37	ビニールハウス		1	台		392,000	93	S.P.	C
38	防虫網		1	台		384,720	93	S.P.	A
39	揚水ポンプ		2	台		362,496	93	S.P.	C
40	蛇籠		150	籠		352,326	93	S.P.	C
41	移動電話機	NOKIA	2	台		346,920	93	S.P.	C
42	トッカー		3	台		344,035	93	S.P.	A
43	腐葉土		35	m3		337,362	93	S.P.	A
44	金庫		1	台		333,781	93	S.P.	A
45	移動倉庫		1	庫		316,000	93	S.P.	A
46	ワイヤ		1	台		315,866	93	S.P.	C
47	シート		110	袋		309,500	93	S.P.	A
48	種子乾燥炉	SONY	4	台		300,300	93	S.P.	A
49	ビニールハウス	CASA MUSA	1	台		294,500	93	S.P.	C
50	観測小屋		1	庫		270,000	93	S.P.	A
51	板丸大	SONY, 21'	300	本		265,000	93	S.P.	A
52	IV受像機		1	台		247,500	93	S.P.	C
53	コンプレッサー		1	台		239,690	93	S.P.	C
54	折り畳み椅子		30	脚		212,223	93	S.P.	A
55	事務所椅子		10	脚		210,000	93	S.P.	A
56	種子保存用冷蔵庫	MADEMSA	1	台		199,690	93	S.P.	A
57	フラスコシート(透明)		500	冊		196,257	93	S.P.	A
58	カメラ	NIKON TW-ZOOM	1	台		188,560	93	S.P.	A

チリ半乾燥地治山緑化計画

供与機材一覧

使用場所: Stgo カンティアゴ  
 Melli マリビオン-ジヤ  
 S.P. サンパド  
 Illa イジャ  
 YL ジェバロカ  
 RM 首都圏局

使用状況: A 頻繁に使用  
 B よく使用(週に1~2回)  
 C 特定の時期に集中的に使用  
 D 現在のところ余り使用されていない  
 E 特別の理由により使用されていない

No.	品名	仕様	数量	単位	US\$	邦貨	年度	所在	使用
59	会講用机		2	個	180,859		93	S.P	A
60	7.5リットル(黒)		540	m	146,777		93	S.P	A
61	一輪車		8	台	138,138		93	S.P	A
62	育苗ホット		20000	個	100,359		93	S.P	A
63	灯油ストーブ		3	台	97,770		93	S.P	A
64	機械工具セット		1	組	96,228		93	S.P	B
65	ホース		200	m	94,424		93	S.P	C
66	人力防除器		2	台	88,426		93	S.P	C
67	コンクリート管		10	個	88,052		93	S.P	A
68	脚立		2	脚	87,040		93	S.P	C
69	スライフトロシエクター		1	台	83,900		93	Stgo.	C
70	スクリュー		1	台	71,750		93	Stgo.	C
71	キャリアー(XXキボソ用)		1	台	67,700		93	S.P	A
72	育苗ホット		20000	個	62,776		93	S.P	A
73	初歩ホット		1	個	53,100		93	S.P	A
74	土嚢袋		500	袋	53,100		93	S.P	A
75	ラジオ・乾電池用	SONY	1	台	33,200		93	S.P	A
76	コンクリート乾燥促進剤		5	袋	31,000		93	S.P	C
77	カチカ		5	本	29,500		93	S.P	A
78	十字レンチ		1	本	25,142		93	S.P	C
79	シヤツキ		1	本	21,600		93	S.P	C
80	ハシバシ		5	本	17,500		93	S.P	C
81	アサギ(山刀)		5	本	16,520		93	S.P	C
82	丸型スコップ		5	本	11,750		93	S.P	A
83	角型スコップ		5	本	11,100		93	S.P	A
84	砥石		4	個	1,320		93	S.P	C
85	除草剤	シジャン水	4	kg		18,440	93	S.P	C
86	土壌ふるい	ステンレス製, 径100mm, 深さ45mm	1	組		5,470	93	S.P	C
87	土壌球土器	DIK-1600, 100ml	1	個		69,950	93	S.P	D

# 供与機材一覧

使用場所: Stgo サンティアゴ  
 Meli メリノージャ  
 S.P. サン・ペドロ  
 Illa イラパル  
 YL ヲエルボロカ  
 RM 首都圏局

使用状況: A 頻繁に使用(週に1~2回) 使用  
 B よく使用(週に1~2回) 使用  
 C 特定の時期に集中的に使用  
 D 現在のところあまり使用されない  
 E 特別の理由により使用されない

No.	品名	仕様	数量	単位	US\$	チハソ賞	邦貨	年度	所在	使用
88	下刈鎌		5	個			41,050	93	S.P	C
89	ソイルカ	DIK-1650, スクエータイ°	1	組			41,570	93	S.P	C
90	誘電式土壌水分計		1	組			1,428,600	93	S.P	D
91	風温風速7117X9風速計	#24-6111	1	組			200,700	93	S.P	B
92	紫外線強度計	TOPCON, 0-01~199.900Lux	1	組			94,300	93	S.P	B
93	銅製雨量計	B-521	4	組			310,240	93	S.P	A
94	銅製雨量計	D-101	1	組			471,450	93	S.P	A
95	長期自記水位雨量計	WR-13	2	組			2,433,320	93	S.P	A
96	流量観測用三角堰	J-231	1	組			1,520,780	93	S.P	A
97	林業教育用ビデオ教材		2	本			84,130	93	S.P	C
98	銅製雨量計	横河ワタツ B-521	6	組			464,400	94	S.P, Illa	A
99	長期自記雨量計	横河ワタツ B-432-01	2	組			1,372,800	94	S.P	D
100	自記湿度計	横河ワタツ B-145-00	2	組			227,200	94	S.P	A
101	自記地中温度計	横河ワタツ B-162-21	2	組			331,800	94	S.P	D
102	直結型自記風向風速計	横河ワタツ AS-11, 記録紙	2	組			3,131,800	94	S.P	D
103	大型蒸箱	横河ワタツ D-101	2	組			844,200	94	S.P	D
104	長期自記水位計	横河ワタツ M-011-03	2	箱			430,000	94	S.P	D
105	ストッフウオッチ	横河ワタツ W-351	2	個			1,546,000	94	S.P	D
106	流量観測用堰	SEIKO, SVAD001	2	個			12,800	94	S.P	C
107	布ハケ	横河ワタツ J-231	2	個			1,568,000	94	S.P	D
108	寒冷紗	西山商会 3型	6	個			23,220	94	S.P	A
109	押し切り	西山商会, No.5570	30	個			639,000	94	S.P	A
110	接木ナイフ	西山商会, No.6913	1	個			13,400	94	S.P	C
111	万能はさみ(小)	西山商会	4	個			11,000	94	S.P	C
112	土ふろい(小)	西山商会	6	個			10,020	94	S.P	A
113	土ふろい(小)	西山商会	2	個			2,000	94	S.P	C
114	蒸散抑制剤	西山商会	4	缶			68,400	94	S.P	B
115	育苗肥料	西山商会(18リットル入)	4	缶			7,600	94	S.P	D
116	堆肥	西山商会(15リットル入)	10	缶			18,060	94	S.P	A

供与機材一覧

使用場所: Stgo サンティアゴ  
 Meli メリマ  
 S.P. サン・ペドロ  
 Illa イラ  
 YL イェルバ  
 RM 首都圏局

使用状況: A 頻りに使用(週に1~2回)  
 B よく使用(週に1回)  
 C 特定の時期に集中的に使用  
 D 現在の理由により使用  
 E 特別の使用

No.	品名	仕様	数量	単位	US\$	邦貨	年度	所在	使用
117	上皿自動秤	ヤマト、SD-20	1	個		14,600	94	S.P.	B
118	苗木測定機	ヤマト	4	個		61,200	94	S.P.	A
119	コバノツクリ	ヤマト、コック14	3	個		7,080	94	S.P.	A
120	コバノツクリ	西山商会	4	巻		14,640	94	S.P.	B
121	育苗用下敷き紙	西山商会、クワノビロ- 100m	2	巻		47,800	94	S.P.	D
122	樹種表示板	西山商会	30	個		30,150	94	S.P.	A
123	苗木搬送機	西山商会	30	個		180,900	94	S.P.	A
124	苗木掘機	大洋製器、折り畳み式	2	個		225,800	94	S.P.	D
125	植物忌避剤	小松トナリ	4	箱		142,400	94	S.P.	Illa
126	土壌温度計	エフエフ-水和剤、1kgX12本/箱	4	箱		36,600	94	S.P.	D
127	土壌養分測定器	吉野計器、30cm	4	個		51,250	94	S.P.	C
128	土壌養分測定器	Dr. SOIL	1	個		94,500	94	S.P.	D
129	禁外線度計	トクジ、IM-3	1	個		27,700	94	S.P.	B
130	ヤマトイラス	西山商会、No.4130	5	本		171,000	94	S.P.	A
131	ヤマトイラス	牛方、LS-25	2	個		19,100	94	S.P.	A
132	斜面測定器	ヤマト、No.102516	1	個		6,010	94	S.P.	A
133	コバノツクリ	金指、スラントルル	2	個		162,800	94	S.P.	C
134	コバノツクリ	ヤマト、PLANIX-7	3	個		15,540	94	S.P.	C
135	航空写真実体鏡	ヤマト、CM-200	2	個		297,500	94	S.P.	Illa
136	航空写真移動台	トクジ	2	個		138,800	94	S.P.	Illa
137	航空写真移動台	トクジ	2	個		119,600	94	S.P.	Illa
138	三角スケール	シマ	4	個		9,400	94	S.P.	C
139	三角定規	金指、30cm	4	個		4,600	94	S.P.	C
140	航空写真保管庫	金指	4	個		271,200	94	S.P.	Stgo
141	航空写真保管庫	日林協	2	個		183,000	94	S.P.	Stgo
142	航空写真保管庫	日林協	2	個		7,830	94	S.P.	A
143	航空写真携帯ケース	日林協	6	個		33,200	94	S.P.	B
144	大工道具	角利、NDK-15	2	個					
145	航空写真移動台	FORD-5610	1	台	33,276				
146	航空写真移動台	MAQAM, MAQ4TVP	1	台	2,629,400				

供与機材一覧

使用場所: Stgo カンパニー  
 Meli メリビオン  
 S.P. カンパニー  
 Illa イラ  
 YL イェルバ  
 RM 首都圏局

使用状況: A 頻繁に使用  
 B よく使用(週に1~2回)  
 C 特定の時期に集中的に使用  
 D 現在のところ余り使用されていない  
 E 特別の理由により使用されていない

No.	品名	仕様	数量	単位	US\$	邦貨	年度	所在	使用
146	ポンプ	MAQAM	1	台		2,777,726	94	Illia	C
147	穿孔機	LAVRALE	1	個	2,336		94	Illia	C
148	水輸送機	MAIPO, MP-20	1	個	3,135		94	S.P.	C
149	ポンプ	GODOY Y GODOY	2	個		708,000	94	S.P. Illa	A
150	ポンプ	AUSA, 30MT	1	台		9,978,921	94	S.P.	A
151	ポンプ	ISUZU, NPR, 5ト積み	1	台		11,930,010	94	S.P.	A
152	ポンプ	CANON NP2120	2	台	15,583		94	Illia R.M	A
153	ポンプ	DFI 486/DX4	3	台	9,551		94	StgoMeli	A
154	ポンプ	OKIDATA ML3211	2	台	2,336		94	Stgo	A
155	ポンプ	HP 1200C	1	台	2,466		94	Stgo	B
156	ポンプ	HP 650C D	1	台	11,653		94	Stgo	C
157	ポンプ	NUMONICS	1	台	6,537		94	Stgo	C
158	ポンプ	Isofoton	1	台		1,261,420	94	S.P.	A
159	ポンプ	MOTOROLA GM-300	60	基台	34,621		94	S.P.	C
160	無線機		2	台	1,461,285		94	S.P. Illa	A
161	人力防除器		3	個	144,660		94	S.P. Illa	C
162	揚水機	FUJI ROBIN 3.5HP	2	台	539,201		94	S.P. Illa	C
163	ポンプ	MARIENBERG	6000	個	2,712,000		94	S.P. Illa	C
164	寒冷機		4000	個	5,927,376		94	S.P. Illa	A
165	丸型ポンプ		10	個	23,824		94	S.P. Illa	A
166	角型ポンプ		10	個	92,182		94	S.P. Illa	A
167	ポンプ		4	個	543		94	S.P.	B
168	ポンプ		2	個	22,892		94	S.P.	B
169	ポンプ		4	個	17,289		94	S.P.	C
170	ポンプ		4	個	8,822		94	S.P.	C
171	ポンプ		2	個	304,046		94	S.P. Illa	C
172	ポンプ		8	個	28,136		94	S.P.	A
173	種子保存用冷蔵庫	FENSA	1	台	208,000		94	Illia	A
174	組立水槽		2	個	232,460		94	S.P. Illa	C

チリ半乾燥地治山緑化計画

供与機材一覽

使用場所: Stgo サンティアゴ  
 Meli メリノール  
 S.P. サン・ア・ト・ロ  
 Illa イル・ア・ル  
 YL シェル・ロカ  
 RM 首都圏局

使用状況: A 頻繁に使用  
 B よく使用(週に1~2回)  
 C 特定の時期に集中的に使用  
 D 現在のところ余り使用されていない  
 E 特別の理由により使用されていない

No.	品名	仕様	数量	単位	US\$	邦貨	年次	所在	使用
175	灌水システム		1	式		509,901	94	S.P.	A
176	育苗棚		24	個		1,392,000	94	S.P. Illa	A
177	プラスチックシート		5000	m		935,000	94	S.P. Illa	A
178	チェーンソー	STIHL025	2	個		476,194	94	S.P. Illa	C
179	マルチ機		5	個		13,464	94	S.P. Illa	B
180	コンクリートミキサー		1	台		334,544	94	S.P.	C
181	機械工具セット		2	組		153,880	94	S.P. Illa	B
182	輪車		10	台		166,746	94	S.P. Illa	A
183	蛇籠		50	個		624,692	94	S.P.	C
184	植生袋		10000	袋		1,156,400	94	S.P.	C
185	土糞袋		2000	袋		1,180,000	94	S.P. Illa	A
186	コンクリート管		150	本		831,000	94	S.P.	A
187	移動倉庫		4	棟		1,276,474	94	SP, I, YL	A
188	スライフトラック	KINDERMANN A	1	台		74,860	94	Illla	C
189	テレビ受像器	SONY KV29V11C	1	台		449,000	94	Stgo	C
190	ビデオカメラ	SONY CCD-TR-2000	1	台		799,000	94	Stgo	C
191	ビデオカメラ	SONY SLV-700HT	1	台		251,800	94	Stgo	C
192	カメラ	OLYMPUS S.ZOOM 3000	2	台		401,980	94	Illla, Mel	A
193	スクリーン		1	個		57,050	94	Illla	C
194	フィルム		30	本		45,300	94	S.P. Stgo	A
195	スライトフィルム		30	本		122,700	94	S.P. Stgo	A
196	8mmビデオカメラ		40	本		99,600	94	S.P. Stgo	C
197	DHPシート		6	箱		79,800	94	S.P. Stgo	C
198	ボルトボード		3	個		124,785	94	S.P. Illa	A
199	DHP投影機	GEHA TOURING	1	台		540,440	94	Illla	C
200	定規セット		3	組		10,095	94	S.P. Illa	B
201	製図ハッチ		3	組		179,160	94	S.P. Illa	B
202	育苗袋		800	個		1,302,130	94	S.P. Illa	C
203	車機類倉庫		1	棟		2,778,900	94	S.P.	A



供与機材一覧

使用場所: Stgo サンティアゴ  
 Meli メリビエーシヤ  
 S.P. サン・ペドロ  
 Illa イジャヤヤ  
 YL ジェルパロカ  
 RM 首都圏局

使用状況: A 頻繁に使用  
 B よく使用(週に1~2回)  
 C 特定の時期に集中的に使用  
 D 現在のところ余り使用されていない  
 E 特別の理由により使用されていない

No.	品名	仕様	CHI	数量	単位	US\$	邦貨	年次	所在	使用
204	機械油脂類倉庫			1	標	1,247,260		94	S.P.	A

チリ半乾燥地治山緑化計画

専門家購送機材用

使用場所: Stgo カンティコア  
Meli メヒローシャ  
S.P. サンハートロ  
Illa イダハル

使用状況: A 頻繁に使用  
B: よく使用(週に1~2回)  
C: 特定の時期に集中的に使用  
D: 現在のところ余り使用されない  
E: 特別の理由により使用されない  
X: 使用終了

No.	品名	仕様	数量	単位	単価	金額	人名	年度	所在	使用計画
1	ファクシミリ機	SHARP UX-11, 感熱ロール紙15m8本付	1	台	116,800	116,800	小宮	92	Meli	A
2	現場撮影用カメラ	Nikon X-485, ハノマ、日付付き	1	台	46,000	46,000	小宮	92	S.P.	A
3	動物忌避剤	ユニ77-1 容器	4	本	4,000	16,000	小宮	92	S.P.	X
4	動物忌避剤	トーストカトラ型、サック付 27mm	1	個	2,000	2,000	影	92	S.P.	C
5	接木包丁	7.ルカ-No.120	3	個	3,510	10,530	影	92	S.P.	A
6	せん定ハサミ	黒打ちなた、中幅 西山製 No.3102	2	個	5,750	11,500	影	92	S.P.	B
7	せん定鋸	工作・園芸用 西山製 No.6902	1	個	2,800	2,800	影	92	S.P.	A
8	せん定玉尺	10cm, 1/2目付き	1	個	3,600	3,600	影	92	S.P.	A
9	園芸用ハサミ	浅沼商会、14X120、白、鉛筆書き用	500	本	7	3,500	影	92	S.P.	B
10	園芸用ハサミ	浅沼商会、上部80X25mm、脚部14X100mm	300	本	20	6,000	影	92	S.P.	B
11	土壌酸度測定機	ネ202, 黒320-23	1	個	3,300	3,300	影	92	S.P.	C
12	土壌酸度測定機	7.ルカ DM-1, 製品 362, 革ケース付	1	台	8,000	8,000	影	92	S.P.	C
13	硬質フィルム	大洋興業、厚0.15mmX幅190cmX長50m	1	巻	83,500	83,500	影	92	S.P.	A
14	ルハ	SL-52	1	個	3,000	3,000	影	92	S.P.	B
15	大工道具セット	NKD-20	1	個	25,000	25,000	影	92	S.P.	A
16	コピー	IBM PS/55note	1	台	380,000	380,000	徳川	92	S.P.	A
17	プリンター	EPSON VP-1047PC	1	台	99,800	99,800	徳川	92	S.P.	A
18	プリンター	EPSON VP1700 CSFA	1	台	15,000	15,000	徳川	92	S.P.	B
19	プリンター	7.ルカ123 DOS-V	1	台	98,000	98,000	徳川	92	S.P.	A
20	プリンター	Word Perfect DOS-V	1	本	58,000	58,000	徳川	92	S.P.	A
21	プリンター(大)	スワシス株	1	本	2,850	2,850	徳川	92	S.P.	A
22	プリンター	7.ルカ PA-14, 無地 60X45cm	1	枚	4,500	4,500	徳川	92	S.P.	A
23	プリンター	ミニロット(別ロット+7.ルカ)幅25mm, 2m	4	個	2,000	8,000	徳川	92	S.P.	A
24	プリンター	金属製 2mX5本組、18mmφ	2	本	6,000	12,000	徳川	92	Illa	A
25	継ぎボルト	木製差込み式、2本継ぎ、2m	4	本	1,700	6,800	徳川	92	S.P.	A
26	7.ルカ	富士通、OASYS 30-AX301	1	本	228,000	228,000	小林	92	Stgo	A
27	携水ホッパ	7.ルカ SD06B型	1	台	63,900	63,900	影	92	S.P.	C
28	布ハケ	#7428 蓋無 φ27CMX35CM	6	個	3,680	22,080	影	92	S.P.	A
29	組立水槽	E10B φ1,500mmX600mm 1,000	1	台	49,000	49,000	影	92	S.P.	C

# 専門家購送機材リスト

使用場所: Stgo カンティコア 使用状況: A 頻繁に使用  
 Meli メリビ-ジヤ B: よく使用(週に1~2回)  
 S.P. サ・ハ・ト・ロ C: 特定の時期に集中的に使用  
 Illa イルハ°ル D: 現在のところ余り使用されていない  
 E: 特別の理由により使用されていない  
 X: 使用終了

No.	品名	仕様	数量	単位	単価	金額	人名	年度	所在	使用
30	寒冷紗	#600 カボコ D 型 支柱付	10	本	15,400	154,000	影	92	S.P.	A
31	丸型スツツ	#25130	6	本	2,490	14,940	影	92	S.P.	A
32	角型スツツ	#25125	6	本	2,490	14,940	影	92	S.P.	A
33	移植ワ	共柄スツツ	6	個	760	4,560	影	92	S.P.	A
34	ホーク	四本爪	2	個	5,000	10,000	影	92	S.P.	C
35	押切り	土佐型	1	個	13,500	13,500	影	92	S.P.	C
36	接木ナイフ	#6913 木鞘付	2	丁	2,550	5,100	影	92	S.P.	C
37	万能はさみ	No.6732 160mm 600X400X70mm	2	個	1,550	3,100	影	92	S.P.	A
38	土ふるい	(大)木枠篩 マッシュ2.5mm	2	個	28,500	57,000	影	92	S.P.	C
39	レーキ	14本爪 350X1,500mm 木柄	2	本	4,000	8,000	影	92	S.P.	C
40	平ヤカ	鍍	2	本	3,200	6,400	影	92	S.P.	C
41	シヨロ	ホリシヨロ 6	4	個	1,050	4,200	影	92	S.P.	A
42	殺菌剤	カワタ水中和剤 1kgX20個/箱	1	箱	30,800	30,800	影	92	S.P.	C
43	殺菌剤	カバリン液剤 500ccX20本/箱	1	箱	69,100	69,100	影	92	S.P.	C
44	殺菌剤	スミチ乳剤 500cc	4	本	1,760	7,040	影	92	S.P.	C
45	殺菌剤	カインソン乳剤 500cc	4	本	1,650	6,600	影	92	S.P.	C
46	除草剤	カウトアツ水中和剤 1 X10個/箱	1	箱	59,600	59,600	影	92	S.P.	C
47	養根抑制剤	ミトリアル18 /缶	4	缶	17,000	68,000	影	92	S.P.	C
48	養根促進剤	サバコソ粉剤 10gX10袋X6個/箱	1	箱	21,250	21,250	影	92	S.P.	C
49	堆肥熟成剤	土壌酵素活性化剤 VS34 10kg	5	袋	3,600	18,000	影	92	S.P.	C
50	発芽用シヤ	φ90X15mm	10	個	970	9,700	影	92	S.P.	A
51	採取器	手持ち式 4桁	2	個	1,390	2,780	影	92	S.P.	B
52	天秤	1kg秤 EK-1200A	1	台	55,360	55,360	影	92	S.P.	B
53	トラバ	同上用トリス KDA-60	1	台	6,200	6,200	影	92	S.P.	B
54	土血自動秤	YSD-12 122kg	1	個	10,000	10,000	影	92	S.P.	B
55	台秤	Yamato D-100	1	個	93,930	93,930	影	92	S.P.	C
56	苗木測定器	メスリカ、折尺、ルーハ、野帳	1	組	12,550	12,550	影	92	S.P.	A
57	土壌測定器	364-C、酸度、燐酸、石英、苦土、鉄分	1	組	17,990	17,990	影	92	S.P.	C
58	土壌測定器	A-set 土壌調査用ツ、トリツツ、ツツ	1	組	20,450	20,450	影	92	S.P.	C

専門家贈送機材別

使用場所: Stgo カンティコア  
 Meli メリビージュヤ  
 S.P. サン・ア・トロ  
 Illa イラヤル

使用状況: A 頻繁に使用  
 B: よく使用(週に1~2回)  
 C: 特定の時期に集中的に使用  
 D: 現在のところ余り使用されていない  
 E: 特別の理由により使用終了

No.	品名	仕様	数量	単位	単価	金額	人名	年度	所在	使用
59	標本瓶	カ型ボトル 200cc	20	個	1,180	23,600	影	92	S.P.	A
60	コップ	19mmX6.5m	4	個	2,230	8,920	影	92	S.P.	A
61	巻尺	ニュータイプ L 30m	1	個	3,900	3,900	影	92	S.P.	A
62	トコソート	3.6X3.6m TP-3616	3	枚	3,500	10,500	影	92	S.P.	B
63	育種用下敷き紙	クハビロー、幅115cmX100mm用	1	枚	19,500	19,500	影	92	S.P.	C
64	苗木輸送シート	クハ樹脂 2X2m	10	枚	1,200	12,000	影	92	S.P.	C
65	樹種標示板	カーボン紙、15X30cm 2本足(45cm)	20	枚	460	9,200	影	92	S.P.	A
66	カハビロー	A型4色 A~E/1~1000	5	個	1,500	7,500	影	92	S.P.	B
67	苗木運搬コック	ホト用、折り畳み式、492X334X369mm	30	個	6,990	209,700	影	92	S.P.	C
68	肥料	L40X375 柄90mm付	10	個	8,500	85,000	小宮	92	S.P.	C
69	農業用ホリソート	厚さ0.05mm、幅180mm、1巻100m	20	巻	5,800	116,000	小宮	92	S.P.	C
70	動物忌避剤	ニクア水和剤 1 X12本	1	箱	5,000	5,000	小宮	92	S.P.	X
71	苗木袋	#8123 帆製二重底	10	個	3,700	37,000	小宮	92	S.P.	A
72	測量杭	1200mm 7.5mm径	40	本	2,000	80,000	小宮	92	S.P.	A
73	ソイル・メカ	ホトホー型 センサー埋め込み用	1	個	36,100	36,100	小宮	92	S.P.	C
74	土壌温度計	長さ30cm、曲管式地中温度計 -10~40	2	個	13,500	27,000	小宮	92	S.P.	A
75	土壌湿度計	SHM-1型 圧力計式	1	個	42,750	42,750	小宮	92	S.P.	C
76	土壌養分測定器	Dr.ゾル364E	1	個	43,700	43,700	小宮	92	S.P.	C
77	土壌挿入式PH計	SPAD PHS-33	1	個	110,000	110,000	小宮	92	S.P.	C
78	土壌最高最低温度計	SK-1250MC 7.0-7.5mm標準センサー付	1	個	26,820	26,820	小宮	92	S.P.	B
79	土壌最高最低湿度計	山中式圧力計2個組 圧力目盛0~2kg 0	1	個	69,350	69,350	小宮	92	S.P.	C
80	風速風向計	熱線風速計24-6111型(風速、風温、静圧)	1	個	178,000	178,000	小宮	92	S.P.	B
81	顕微鏡	生物顕微鏡	1	個	68,000	68,000	小宮	92	S.P.	C
82	斜面測定器	TRS-22.2m	1	個	43,000	43,000	小宮	92	S.P.	B
83	空中写真飛行カメラ	カメラMFD-1 3.5インチ 12枚入用	4	個	1,400	5,600	小宮	92	S.P.	A
84	カメラ	NF783	4	個	1,760	7,040	小林	92	S.P.	A
85	カメラ	NF743	20	冊	880	17,600	小林	92	S.LGO	A
86	カメラ	VP-1047PC(ケーラー付)	30	冊	760	22,800	小林	92	S.LGO	A
87	PC用プリンター		1	台	79,840	79,840	小林	92	S.LGO	A

# 専門家購送機材リスト

使用場所: Stgo. サンティゴ  
 Meli. メリビョーギヤ  
 S.P. サン・アントニオ  
 Illa. イリヤハール

使用状況: A: 頻繁に使用

B: よく使用(週に1~2回)

C: 特定の時期に集中的に使用

D: 現在のところ余り使用されていない

E: 特別の理由により使用されていない

X: 使用終了

チリ半乾燥地治山緑化計画

No.	品名	仕様	数量	単位	単価	金額	人名	年度	所在	使用
88	カットソーワイター	VP1700CSFA	1	個	13,500	13,500	小林	92	Stgo. A	
89	カメラフック	77-77-D	1	個	24,120	24,120	小林	92	Stgo. C	
90	工具セット	KS-11 トランス付き	1	個	88,800	88,800	徳川	92	S.P. A	
91	カメラ	NIKON S-A85	1	台	41,400	41,400	徳川	92	S.P. A	
92	平行移動台	ト7°コ2型	1	台	72,000	72,000	徳川	92	S.P. C	
93	ホーブル高度計	PI-1 ケーブル30m付	1	個	390,000	390,000	徳川	92	S.P. C	
94	シュミットホルマ	747-N	2	個	108,900	217,800	徳川	92	S.P. C	
95	百葉箱	M-011-03 高さ床上1106mm	1	個	180,000	180,000	徳川	92	S.P. A	
96	バスアソルト	金敷台	1	個	51,300	51,300	徳川	92	S.P. C	
97	カーボンランタムストーブ		1	個	1,600	1,600	徳川	92	S.P. C	
98	手鋸	#6893 コアホーイ	5	丁	1,600	8,000	徳川	92	S.P. A	
99	トランジットコンパス	S25	1	個	61,200	61,200	徳川	92	S.P. A	
100	トランジットコンパス用三脚	No.33	1	個	8,900	8,900	徳川	92	S.P. A	
101	フロントレベル	#4321	1	個	7,990	7,990	徳川	92	S.P. A	
102	ワニメーター	7°コ2型	1	個	68,000	68,000	徳川	92	S.P. C	
103	セルビメーター	#6530 両面	1	個	4,180	4,180	徳川	92	S.P. C	
104	航空写真実体鏡	ト7°コ2型	1	個	130,500	130,500	徳川	92	Stgo. C	
105	製図器	D式 9本組 15品セット	1	組	8,400	8,400	徳川	92	S.P. C	
106	ハンドゲラ	40cm	1	個	49,900	49,900	徳川	92	S.P. C	
107	三角スケール	30cm	4	個	1,800	7,200	徳川	92	S.P. C	
108	三角定規	30cm 目盛付き	4	個	880	3,520	徳川	92	S.P. C	
109	長期自記雨量計	No.113-B	1	個	384,000	384,000	徳川	92	S.P. D	
110	流速測定用簿子	J-281-11	1	個	700	700	徳川	92	S.P. E	
111	ストップウォッチ	IBZ018	1	個	8,550	8,550	徳川	92	S.P. C	
112	ハンドスケッチ	UX-05HS	1	個	35,800	35,800	徳川	92	S.P. C	
113	カセットレコーダー	T-35(747-10m付)	1	台	150,000	150,000	徳川	92	S.P. C	
114	7ト7°レベッサ	富士通, OASYS 30-AX401	1	台	159,600	159,600	甲斐	93	S.P. B	
115	林内標示用ビニールテープ	赤, 黄, 青, 白各3本	12	本	1,800	21,600	甲斐	93	S.P. あ	
116	ソーラーランタン	京特	2	個	16,600	33,200	甲斐	93	S.P. C	

専門家購送機材用

使用場所: Stgo カンパイク  
Meli マルビージャ  
S.P. サン・パトロ  
Illa イジャル

使用状況: A 頻繁に使用  
B: よく使用(週に1~2回)  
C: 特定の時期に集中的に使用  
D: 現在のところ余り使用されない  
E: 特別の理由により使用終了  
X: 使用終了

No.	品名	仕様	数量	単位	単価	金額	人名	年度	所在	使用
117	カメラ	NIKON, 入-A付き	1	台	41,000	41,000	甲斐	93	S.P.	A
118	ソフトケース	入付き, 平形	1	個	18,000	18,000	甲斐	93	S.P.	A
119	付ん定はさみ		2	個	5,800	11,600	甲斐	93	S.P.	B
120	土壌硬度計	山中式	1	個	58,000	58,000	甲斐	93	S.P.	C
121	土色帳		1	冊	12,000	12,000	甲斐	93	S.P.	C
122	折尺	1m	2	本	1,000	2,000	甲斐	93	S.P.	A
123	折尺	10m	2	個	14,800	29,600	甲斐	93	S.P.	B
124	測幹		1	個	48,000	48,000	甲斐	93	S.P.	B
125	巻尺	50m, 収納式	1	個	3,000	3,000	甲斐	93	S.P.	C
126	pH測定器	PM-60	1	個	45,000	45,000	甲斐	93	S.P.	C
127	土壌含水率計		1	個	98,000	98,000	甲斐	93	S.P.	C
128	土壌水分計	7-7°込み	1	個	45,000	45,000	甲斐	93	S.P.	C
129	腰刀	二丁差し	1	本	9,800	9,800	甲斐	93	S.P.	B
130	三角スケール		2	組	2,500	5,000	甲斐	93	S.P.	B
131	オートマチックカメラ	富士通, OASYS 30-AX401	1	台	159,600	159,600	小宮	94	S.P.	A
132	ビデオ編集器	SONY XV-D1000	1	台	272,000	272,000	小林	94	Stgo	D
133	変圧器	TOYODEN, KD-600	2	台	12,300	24,600	小林	94	Stgo	D
134	カメラ用交換レンズ	CANON IIX-S	1	台	168,300	168,300	影	94	Stgo	D
135	カメラ用交換レンズ	I98	1	個	17,000	17,000	影	94	Stgo	D
136	カメラ用交換レンズ	SONY CVP-M3	1	台	125,800	125,800	影	94	Stgo	D

また、造林推進対策費を平成6年度から9年度まで執行する予定（図4-5参照）であり、6年度実績と7年度計画は以下のとおり。8年度はアルトロイカ地区第4小流域とイジャペル及びジェルバロカ地区を対象に計画している。

平成6年度実績

(1) 治山緑化造林

アルトロイカ地区第2小流域中の17.02haに造林事業を実行してきたが、事業開始の遅れ、苗木準備不足のため実績は13.88haにとどまった。事業全体としては、植栽の不足分を治山造林地ごしらえとしての小階段工・筋工等治山緑化の各種工法を多く採用することにより補った。また、育苗施設を整備しつつ苗木本数を増加させた。

林種区分	実施面積(ha)	植栽本数	樹種
防風林帯	6.04	9,973	Eucalyptus camaldulensis, globulus, Pinus radiata, canariensis, Cupressus arizonica, macrocarpa
山腹保全林	3.13	3,966	Acacia caven*, Schinus molle Caesalpina spinosa, Acacia decurrens
溪岸保護林	2.16	698	Acacia dealbata, melanoxydon Acacia caven*, Grevillea robusta
牧畜林	2.55	1,832	Quercus robur, Kagenechia oblonga Acacia saligna, Caesalpina spinosa* Atriplex nummularia, Jojoba, Eucalyptus camaldulensis
合計	13.88	16,469	*は郷土樹種

治山緑化工法の工種は以下のとおり。

工種	第2小流域	第3小流域	工種	第2小流域	第3小流域
小階段工	478m		階段工	260m	
小掘割工	878m		土製土留め工	1基	18基
拡散水路工		140m	布団籠低ダム	1基	
土嚢積み工	37m <sup>3</sup>		実播緑化工	698m <sup>2</sup>	
土嚢筋工	24m		植栽緑化工	521	
束筋工	77m		貯水槽	1基	
伏せ工	25m <sup>2</sup>		保護周囲柵	1,200m	2,500m

(2) 作業道の作設

ブルドーザ等を使用し第2小流域の作業道を140m延長し、更に第3小流域において先行的に2,676mの作業道を作設した。

(3) 育苗

平成7年度・8年度山出し苗木を苗床整備、ポット用土準備、播種、移植、灌水設備整備等を行いながら約160千本を生産した。

平成7年度（実施中）

(1) 治山緑化造林

アルタロイカ地区第3小流域に30ha、イジャペル地区に10ha計40haの造林を行う。

林種区分	第3小流域	イジャペル地区
防風林	5ha	2ha
山腹保全林	19ha	
溪岸保護林	4ha	
牧畜林	2ha	8ha
計	30ha	10ha

(2) 作業道作設

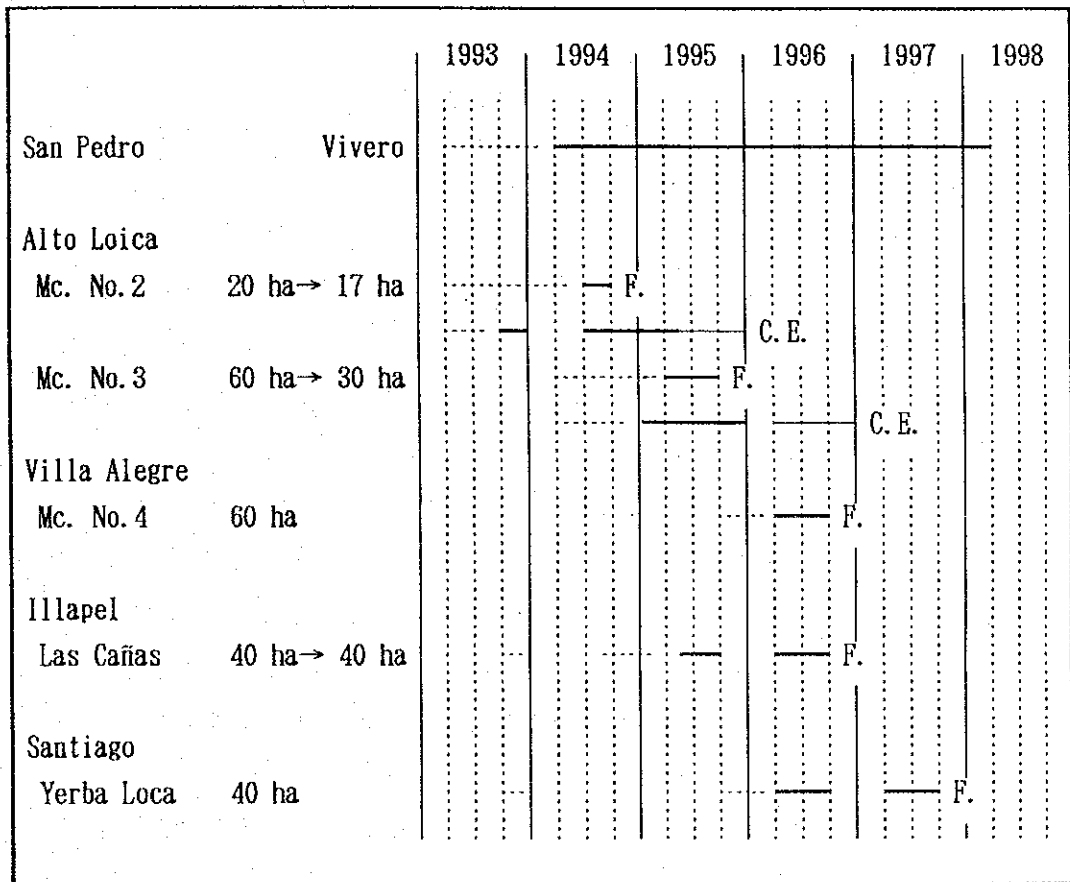
来年度実施予定の第4小流域で先行的に1,200m、本年度のイジャペル地区にて1,000mを作設する。

(3) 育苗 平成8～9年度用の苗木25万本を生産する。

#### 4-3 カウンターパートの配置と先方のローカルコスト負担

カウンターパートのフルタイム配置については、調査団派遣時また合同委員会の場を通じて先方に要望してきたところである。しかし、カウンターパートのフルタイム配置は難しく、結果として各分野フルタイムのテクニコ1名の配置と複数カウンターパートの配置にて対応しているのが現状である。95年6月時点のカウンターパートリストは表4-1のとおりである。そのうち、育苗のLius Marcelo GREAU、造林のAlex ARANCIBIA、Iban FLORES、治山治水のRodrigo VARGASはフルタイムの配置となっている。育苗のLius Marcelo GREAUは森林公社メリピージャ郡署の職員であり、プロジェクト開始前から苗畑に勤務していた人物であり、プロジェクト開始後も引き続き勤務している。その他3名は本プロジェクトのチリ側予算にて契約ベースにて雇用されている。森林公社の定員が減少している状況下では契約ベースにて人を雇用するのやむを得ないと思われるが、プロジェクト終了後も本人たちが引き続き勤務を続け指導的技術者として活躍できるよう、チリ側が雇用条件を整備していく必要がある。





F. : Forestación 造林      ----- Planificación 計画, 設計  
 C.E. : Control erosión 治山      ————— Ejecución 施行  
    ————— Terminación 仕上げ

図4-5 造林・治山事業年次計画

森林公社による予算措置状況は、表4-2のとおりであり、プロジェクト初年度の措置はとられなかったものの94・95年と予算が講じられている。支出の内容としては、契約ベースカウンターパート3名の人件費、造林事業時の人夫雇用が主なものである。

#### 4-4 他関連機関との協力体制

- (1) チリ国において、流域保全に係る諸対策は国または地方行政が行う公共事業としてではなく、住民による活動を側面的（技術・資金・苗木支給）に支援する形態をとっている。そのため、住民組織の活動が事業の成否のポイントといえる。モデルエリアであるアルトロイカにおいては、隣組組織という自治組織が従来から有り、生活上の処々の点につき活動してきた。1993年からの本プロジェクト開始に当たり、成果の受け皿として CONAFの指導のもと土壤保全委員会が組織され、1994年4月26日当国初の法人住民組織として設立された。メンバーは35世帯 146人（うち8世帯は独身者）である。

プロジェクト活動の開始にあたっては、事前に土壤保全委員会の場で説明・協議され、住民の意向を活動に反映させると共に住民のプロジェクトへの理解を促進している。

本委員会は流域保全に対する取組以外に、FOSIS（社会連帯融資基金）より共同購買所建設・緊急時連絡用無線機の設置の助成を受けると共に、現在灌水と生活用水確保のため「井戸の深掘り改良とイチゴ栽培の設備と技術援助」を要請するなど、生活改善への意欲が高い。

現在のところ、流域保全への取組は日雇いの機会が増える、といった程度の動機であり、個人の利益を越えて保全に取り組むといった動きは残念ながら見られない。今後急速に理解が進むことは期待出来ないが、少なくとも本プロジェクトの活動が住民に理解され、プロジェクト期間終了後も治山緑化にて植栽された樹木が目先の利益のために伐採されることのないよう、言い換えればモデルとしての展示・効果の測定が引き続き行われるよう CONAF が適切な措置を取ることが必要である。

- (2) 小農の対象1～5haの造林事業支援プログラムをCONAFは実施しており、苗木を供給し植栽3年後活着率75%以上であれば、240,000ペリ/haを助成している。本プログラムの財源はFOSIS（社会連帯融資基金）が負担しており、CONAFは苗木配布と植栽・保育の技術指導を担当している。また、土壤改良プログラムをFOSISが実施しており、住民による小掘割工等の施工に対し資金助成を行っているが、CONAFの技術指導は行われていない。

本プログラムにおいても造林プログラムと同様に、CONAFによる計画・施工についての技術指導が行われることとなれば、プロジェクトの普及の面で効果があると思われ、CONAF幹部を通じたFOSISへのコンタクトが望まれる。

表4-1 チリ半乾燥地治山緑化計画カウンター・パート配置表

〔サン・ペドロ地区（首都圏州）カウンター・パート〕

分野	C/P名	役職	配置実績					
			1993 4 7 10	1994 4 7 10	1995 4 7 10	1996 4 7 10	1997 4 7 10	98 4
リター	Juan MOYA CERPA	前長官						
	José Antonio PRADO	長官						
	Wilfredo ALFARO	前流域管理課長						
	Samuel FRANCKE	流域管理課長						
調整員	Ricardo YOMA	技術局長						
	Patricio ROJAS	前技術局長						
	Ilugo CARRASCO	前フツ外技術秘書						
	Pedro RAGGIO	フツ外技術秘書						
治山	Wilfredo ALFARO	流域管理課						
	Carlos CERDA	首都圏局課長						
	Erwin STEPHAN	首都圏局						
	Norberto PARRA	メビツ営林署長						
	Rodrigo VARGAS	フツ外現場担当						
造林	Ruben URZUA	流域管理課						
	Jorge MARIN	首都圏局技術部長						
	Manuel NEGRETE	メビツ営林署						
	Alex ARANCIBIA	フツ外現場担当						
	Ibán FLORES	フツ外現場担当						
育苗	Manuel LETBLIER	流域管理課						
	Luis DUCHENS	首都圏営林局						
	Margarita ALVARADO	メビツ営林署課長						
	Marcelo GREAU	メビツ営林署						

〔イジャペル地区（第IV州）カウンター・パート〕

造林	Rafael MEDINA	第IV州営林局課長						
	Jorge SILVA	チアバ営林署長						
	Ricardo GUTIERRES	チアバ営林署課長						
	Alejandro Layana	チアバ営林署						
	Daniel Alamos	チアバ営林署						
	Javier BRICEÑO	フツ外現場担当						

〔ジェルバ・ロカ沢地区（首都圏州）カウンター・パート〕

造林	Luis GARRIDO	サンティアゴ営林署						
----	--------------	-----------	--	--	--	--	--	--

LISTADO OFICIAL DE CONTRAPARTES : CONAF-JICA  
 PROYECTO DE CONTROL DE EROSION Y FORESTACION DE CUENCAS EN LA ZONA SEMIARIDA  
 カウンターパートのリスト  
 テリ半乾燥地治山緑化計画

日本人専門家		PUNCIÓNARIOS DE CONAF CONAF職員		
担当分野	日本人専門家	REGION 首都圏局 METROPOLITANA SANTIAGO	メリージャ郡署 OFICINA MELIPILLA	第IV州局 IV REGION LA SERENA
AREAS DE TECNICAS	EXPERTOS JAPONESES	OFICINA CENTRAL 本庁 SANTIAGO	メリージャ郡署 OFICINA MELIPILLA	第IV州局 IV REGION LA SERENA
LIDER リーダー	TADAYOSHI KOMIYA	JOSE ANTONIO PRADO 長官 DIRECTOR DE PROYECTO SAMUEL FRANCKE 流域管理課長 ADMINISTRADOR PROYECTO		
COORDINADOR 調整員	HARUSHI KOBAYASHI	RICARDO YOMA 技術局長 COORDINADOR PROYECTO PEDRO RAGGIO ©	NORBERTO PARRA 署長	JORGE SILVA 署長
VIVERO 育苗	MOTOKI YAKAYASHIKI	MANUEL LETELIER	MARGARITA ALVARADO LUIS MARCELO GREAU	
FORESTACION 緑化造林	HIROFUMI KAI	(MANUEL LETELIER)	(JORGE MARIN) 部長 LUIS GARRIDO	(JORGE SILVA) RICARDO GUTIERREZ ALEJANDRO LAYANA DANIEL ALAMOS JAVIER BRICEÑO ©
CONTROL DE EROSION 治山治水	KOICHI TOKUGAWA	WILFREDO ALFARO (SAMUEL FRANCKE)	CARLOS CERDA (NORBERTO PARRA) 署長 RODRIGO VARGAS © (IBAN FLORES)	

6 © : Lo contratado para el proyecto 4 7 1  
 プロジェクトのために雇用されている者

表4-2 CONAF側プロジェクト予算一覧表

	1993年度		1994年度		1995年度		
予算総額	0		13,440		36,726		
〔内訳〕	本庁	首都圏局	本庁	首都圏局	本庁	首都圏局	第IV州局
人件費、旅費			2,100	5,800	5,976	18,262	6,016
物件費、役務費				4,940	1,656	2,716	2,000
財産物品				600		100	
計				11,340	7,632	21,078	8,016

(単位/千ペソ)

注) 換算レート/1994年7月 1円=4.21ペソ

1995年6月 1円=4.47ペソ

## 5. プロジェクトの活動進捗状況

### 5-1 治山

#### 5-1-1 TSIに基づくこれまでの成果と今後の課題

##### 1. 目的

半乾燥地域において、地域住民の農業活動を考慮しつつ地域環境に適した治山技術を開発し、展示する。

##### 2. 成果

###### (1) 荒廃地調査と治山計画

###### 1) 現況調査

###### ① 荒廃地測量、荒廃地現況調査

第2、第3流域において山腹荒廃地、溪流荒廃地毎に荒廃の面積、崩壊量、崩壊区分、植生状況など14項目に渡り詳細に調査が行われた。調査結果は、一覧表及び荒廃地位置図として取りまとめられた。

###### ② 気象データの収集、整理

第2流域において雨量計は、3箇所設置され、昨年7月から測定が開始されている。第3流域においても既に1箇所設置され今年4月から測定開始されデータがまとめられた。また、プロジェクトサイト以外の2箇所から既存気象データの収集(1961年から32年間)が行われた。

###### ③ 地質土性調査

昨年度、短期専門家により第2流域において基岩構造等の調査が行われ結果が取りまとめられた。

###### 2) 浸食メカニズムの分析

###### ① 地質土性の分析

第3流域において各崩壊地毎に土壌断面を取り土壌構成、構造等が調査予定。

###### ② 雨量観測施設の設置と測定

雨量計は、第2流域において3箇所、第3流域において1箇所設置され、今後、1箇所増設予定。雨量の計測は、機器設置後、開始された。

###### ③ 降雨流出量・流出土砂量の測定、ガリー発生拡大状況の観察と分析

降雨流出量・流出土砂量の測定は、第3流域において今年6月頃にアメリカ式の表土流出実験装置を使用し開始予定。

ガリー発生拡大状況の観察と分析は、第3流域において各崩壊区分毎に数箇所のサンプルを設け(表層浸食箇所3箇所、B層浸食箇所1箇所、線状浸食馬蹄形崩壊

箇所2箇所)既に1回目の調査が完了し今後、定期的に観察が行われる予定。

④ 総合分析

上記項目に係るデータ等が収集され総合的に分析される。

3) 治山事業計画の策定

① 各荒廃箇所別の事業計画作成

各流域毎に年間計画が策定されており、当計画に従い第2流域に於て、治山事業が行われた。第3流域においても、当計画に従い現在、カウンターパートと箇所毎の治山工種等を検討の上、施工予定。

② 年次計画の作成

アルトロイカにおいてプロジェクト終了の1998年までのプロジェクト年次計画が策定されている。

4) 資機材の管理

① 台帳の作成、② 定期的整備

重機の定期的整備は行われている。今後、重機の整備状況など記した機械管理台帳、物品の受け払い、払い出しを記した物品整理簿等の整備が必要である。

(2) 設計施行技術の開発及び施工

1) 有効な土地利用を目指した治山工法の開発

① 治山機能を兼ねた貯水ダムの検討、施工

第2流域において既に貯水ダム1基が作設された。第3流域においては、地形的に適した箇所がなく、広く浅いダムができ蒸発量など問題があるため作設しない。

② 貯水ダム施工、③ 農業テラスの設計施行

第2流域において、農民の土地利用を目的とした農業テラス約300mが作設され、今後も同流域に増設予定。またテラスへの冠水のための貯水槽1基が作設された。第3流域においては、貯水ダムが作設されないため、設けられない。

農業テラスの取り扱いが、CONAP側が、農民への支援及びアグロフォレストリー活動は今後行わないこととしたこと、農民の農業活動をまとめるべく土壌保全委員会が有効に機能していないことにより、不明確になっているため再検討が必要である。

また、農業テラスの管理は、作設されたばかりであり土壌等が安定するまで技術的に支援が必要である。

2) 簡易治山工法の開発

① 有効かつ安価な現地調達材料の検討

トウモロコシ鞘及び麻袋を利用した伏工、トウモロコシ鞘を利用した筋工、蒲萄つるを利用した編柵工、現地の材料を使用した土嚢袋を使用した土嚢水路工等、各

種治山工種の施工において利用されている。

## ② 簡易治山工法の開発、③ 施工

第2流域において、以下の考え方の基に施工計画が立てられ施工された。

- i) 農民にも自主施工できる簡易かつ安価な構造であること。
  - ii) 個々の崩壊箇所の荒廃を食い止める最低限の構造であること。
  - iii) 日本の治山技術を半乾燥地に合わせて選択し、適合する材料等を模索すること。
- 階段工、木製土留め工、土嚢筋工など9工種が溪間工及び山腹工として施工された。第3流域においても、第2流域の施工の考え方に加え、

- i) 必要以上と見られる工種についても展示的施工を意識して施工する。
- ii) いくつかの荒廃箇所を選択して集中的にかつ総合的に工種を展示していく。

以上の考えに基づき今後、15工種が計画施工の予定。

CONAF側は、いくつかの治山工法において土地の生産性と比較して工事コストが高く適応の可能性について疑問を訂したが、現在は、各種治山工法について種々の技術的適応の可能性を把握している段階であり今後、コスト面を考慮した技術の適応を双方とも検討していくこととしている。

## 3) 草本による緑化技術の開発

### ① 草本種の実まく試験

第2流域において、実播試験として日本からの草本種11種、在来の灌木3種など試験中である。昨年10月には種され今年度、定期的に発芽状況等の観察を行う。

### ② 種子導入工法の開発、③ 試験的施工

第2流域においてはマメ科植物、マツ類などの乾燥に強い植物を使用し植栽工として階段工、木製土留め工、土嚢積み工、土嚢筋工、小堀割工などに施工された。

また実播工として3種類の草本種を使用し施工された。

今後、第3流域においても施工予定であるが、新たに種子吹き付け工も実験的に導入される。

## 4) 土木的な土壌水分保持機能の開発

### ① 工種の検討

第2流域において、堀割工、小堀割工、埋設土留め工など4工種が施工された。

第3流域においても今後施工予定。

### ② 試験的施工

第2流域の堀割工において浸透能調査を今年3月に実施した。

## 5) 作業道の作設

### ① 測量、② 設計、③ 施行、④ 維持管理

治山、造林事業を行うための必要なアクセス作業道は、航空写真を活用しコンパ



ス測量により路線を決定し各流域に作設された。第2流域においては、既に140mが作設された。

#### 6) 工期、標準とコスト分析

1993年7月に締結された暫定実施計画に基づいたプロジェクト詳細暫定実施計画(日本語版)には、含まれていなかったが、今回の調査団でチリ側の今後の開発された技術の普及及び予算要求資料の上から重要であるとの表明があり新たに項目の追加をおこなった。

プロジェクト詳細暫定実施計画の英語及び西語版は、チリ側に提示され合同委員会において承認された。

#### (3) 普及材料の作成

##### 1) マニュアルの作成

###### ① マニュアルの作成

1994～95年にかけて治山技術開発のためのインフラが整備され、今後マニュアルのファーストドラフトの作成が期待される。

###### ② 普及材料の作成

普及を目的として、モデル(模型)の作成、ビデオ教材などの作成が行われる。

##### 2) 治山施設の効果的な展示

###### ① 現地見学会の開催

現在までチリ側幹部の現地視察が行われているが今後も引き続き、プロジェクト活動の把握を深めるためにも必要であり調査団からも要請を行った。

小学生の現地見学会が行われ反響があったことから、今後も引き続き各種機会を利用して種々の対象者(政府、市町村関係者及び地元住民等)に見学会、研修会の実施が期待される。

###### ② 施行内容説明施設の整備

流域全体を説明した表示板、各種工種を説明した表示板などの整備が行われる予定。

#### (4) 効果測定と分析

##### 1) 量水堰の設計施行

###### ① 設計位置構造の検討と設計、② 施工

第2流域治山施工区において流量及び土砂流出量の測定のため、昨年7月に上流部及び流域内最下部にそれぞれ1基ずつ量水堰が設置された。第2流域対象区においては、効果測定のため今年9月に設置予定。

第3流域治山施工区においては、今年7月に量水堰が設置予定であるが、対象区においては第3流域治山施工区の上流部においてプロジェクト活動のための土地の

使用において一部農民のコンセンサスが得られず、当該治山施工区に見合った適当な対象区が見い出すことができなかつたことにより量水堰は設置されない。

## 2) 量水堰による流量及び土砂流出量の測定

### ① 流量測定と分析

第2流域治山施工区において昨年7月に自記雨量計、水位計が設置され8月から測定が開始された。第2対象区においても9月より測定開始予定。

### ② 土砂流出量の測定と分析

治山工種施工後、1年間は測定誤差が大きいため今年度より原則として年一回乾期に堆砂量の測定を行う。また濁土計により浮遊土砂量の測定を8月の降雨時から開始し引き続き降雨時に測定を行う予定。

### ③ 量水堰の管理と測定の確立

各種測定機器のメンテナンスについては、測定開始時から適宜行っている。測定体制の確立は、カウンターパートに対し測定方法、分析方法など現在移転中。

## プロジェクトサイト毎の活動状況について

1992年9月に締結された討議議事録(R/D)の覚え書き(M/M)において、技術の開発、展示を行う場であり当プロジェクトの活動の中心でもあるサンペドロ(モデル地区)、技術的アドバイスのみを行う場として試験的な造林活動を主体的に実施していくこととしジェルパロカ、イジャベル地区が選定された。

サンペドロ地区においては、予定どおり計画に従って順調に進展している。

他の2地域においても、CONAF側の当地域の具体的な事業計画、必要な予算の確保などは今回の調査で確認できなかったが、今後造林分野の事業活動等が始まり具体的な技術的アドバイスがCONAF側より依頼が待たれる。

専門家への聞き取りでは、アドバイスの依頼がない理由としてCONAF側の治山経験が少ないこと又は熟練者がいないことが一つの理由として考えられる。

## その他

CONAF側との協議においてプロジェクトの実施期間中において、更に各分野毎の実施要望事項が提出されたが、①既にT. S. I.の詳細項目に含まれ実施されているものもあること、②予算等の問題もあるため、調査団はチリ側、日本人専門家と打ち合わせを行い、プロジェクト内で検討するよう回答した。治山分野については、以下のものが要望された。

- i) 浸食のタイプと程度の区分図の作成
- ii) 表土流出装置の設定と浸食谷の進行の測定及び当地域の浸食の数量化
- iii) 費用と結果に基づく施工された治山工事の評価

iv) 小流域の於て実行された工事及び調査に基づいたS. I. G. (地形情報システム) の作成

#### 今後の課題

治山に係るノウハウの少ないチリ国にとって治山技術の開発、普及は特に半乾燥地帯及びそれが進行しつつある地域にとっては極めて重要である。チリ政府は①農業の近代化、②劣化した森林の回復(砂漠化防止など)、③農村生活の改善を重要な政策として掲げておりその意味からも今後、プロジェクト成果のアピール、開発された治山技術とその治山効果を各種機会をとらえ多くの人々に認識理解させることは必要である。また治山工種の施工において施工前、施工中、施工後の状況を色々な形で記録しておくと共に、今後作成されるマニュアルにおいても作業手順等を網羅したものを検討する必要があると考えられる。

カウンターパートの配置状況については、現在他の分野との兼任を含め6名配置されているが、一部においては臨時雇用職員であり、今後のプロジェクト成果の技術移転及び当成果の普及の面から専任のC/Pの配置を行う必要があると考えられる。このことは、治山施工の効果(比較)が、プロジェクト期間中に明確に現われないこともあるため測定体制の確立と共に大変重要である。

チリ国は、各国からの砂漠化防止に係る援助を受けており、プログラム間の有機的な連携とチリ側の支援、普及体制の確立も援助成果の効率的な活用の面から必要と考えられる。

#### 5-1-2 総合的評価

治山分野の活動状況においては、プロジェクト開始後2年3ヶ月が経過し暫定実施計画(TSI)に従い、順調に活動が推移してきている。今回重点的に視察を行ったアルトロイカ地区の第2小流域においては、荒廃地現況調査が行われ治山技術の開発展示を行うため年次計画及び年間計画に従い各種の治山工種の設計施工が行われた。現地で入手しやすい安価な材料、在来種も使用した工法も取り入れられている。

また治山事業の効果を測定するための量水堰が設置され水位と濁度、土砂流出量などの測定が開始された。土壌飽和透水性試験も実行され、表土流出試験のためのデザインも完成した。今後は、同流域に治山効果の比較を行うために、治山施工を行わない対象区に量水堰が設置され、治山施工区と同様にデータの収集が開始予定である。(別紙1参照)

また第3流域においても、現在同様に治山工法の設計施工などが行われており、今後更に必要な治山活動が行われる予定である。第4流域においては、現在のところ治山事業は行わないことで検討中である。その理由としてプロジェクトによる調査の結果、農民の意向が、造林意識が強いためである。

Ejecucion de control de erosion en micro cuenca No.2 de Alto Loica en 1993~94  
1993~94年アルトロイカ第二小流域における実行実績

## 1) Obras de control de erosion

## 治山工事

Obras 工種	Un. 単位	Ladera 荒廃箇所											Estero 溪流	Otro 他	Total 計	
		4	6	11	20	21	23	26	27	29	30	32				
Terraza forestal 階段工	m	44	148	269	60							123	103			747
Dique de madera 木製土留工	Un. 基					1		1		2			1			5
Muro de saco de tierra 土のう積工	m <sup>2</sup>	4	12	3	8		2		1				7			37
Canal de ramas 粗朶伏水路工	m						46									46
Canal de saco de tierra 土のう水路工	m									6						6
Canal de desviacion y difusion 拡散水路工	m														345	345
Linea de saco de tierra 土のう筋工	m				24											24
Linea de cana de maiz とうもろこし筋工	m					77										77
Cubierto de ramas 粗朶伏工	m <sup>2</sup>				25											25
Siembrá 実播工	m <sup>2</sup>		148	264	60		180	40		20	123	103				938
Plantacion 植栽工	Un. 本		52	126	47		30	6	9	12	40	199				521
Dique en estero フトン籠えん堤	Un. 基													1		1
Zanja 堀割工	m														278	278
Zanjita 小堀割工	m														878	878
Muro de infiltracion 埋設土留工	m														72	72

## 2) Infraestructura modelo

## モデルインフラ

Obras 工種	Unidad 単位	Total 計
Tranque アースダム	m <sup>3</sup>	1460
Aforador 量水堰	Un. 基	1
Camino operacional 作業道	m	430

## 3) Obras de otro tipo

## その他附帯工事

Obras 工種	Unidad 単位	Total 計
Camino operacional 作業道	m	140
Terraza agricola 農用テラス	m	285
Estanque 貯水槽	Un. 基	1

今後は、試行錯誤を重ねながら半乾燥地域に適した技術の改良及び新たな技術が開発されることが期待できる。また各機関等からの見学も行われており治山のデモンストレーションの場として活用され、治山技術普及のためのモデルとなることを期待する。

## 5-2 造林

### 5-2-1 TSIに基づくこれまでの成果と今後の課題

#### 1. 目的

気象・土壌・植生などの環境諸条件を考慮して機能別の森林を造成し、地域住民の営農環境を改善に資する造林技術を開発するとともに、モデルを展示する。

#### 2. 成果

##### (1) 造林計画技術 (TSI-2-1)

気象調査：アルトロイカ第2小流域の3か所に観測装置を設置し、降雨量については'94年4月から、今年3月からは全項目についての観測が開始されている。

土壌調査：短期専門家の指導のもとに第2小流域の4点について土壌断面、構造、土色、酸度、硬度を調査するとともに、養分の分析も行った。今後さらに、第3、第4小流域に調査を広げるとともに、ジェルパロカ、イジャペルの土壌条件についても調査を進める予定である。

植生調査：アルトロイカのあたりは本来灌木を主体とした植生のようなものであるが、近年、斜面の過耕作・過放牧・薪炭材の採取などによって自然植生が極度に影響を受け、植被が減少し裸地が増加しつつある。このような荒廃地に治山緑化造林の実行により植生の回復を図ることがプロジェクト活動の主要な目的であることから、将来の効果評価に備えて、事業開始に先立って現在の植生の状態を調査しておくことが必要である。このような視点から、標準地について、樹種・樹高・樹冠直径・株立ち本数などを調査した。

機能別森林の配置計画：前記諸調査の結果と地元住民の土地利用の考え方を勘案し、アルトロイカ流域内の環境を改善することを狙いとして、防風林・山腹保全林・溪岸保護林・牧畜林の造成と適正な配置を計画し、すでに一部については造成を開始した。

防風林：この地域では、とくに午後、南西方向からの乾燥した常風が吹いており、地表近くの乾燥を助長している。このような風の影響を減らすために小流域の尾根筋に防風林の造成を計画した。尾根には6m幅の低草本による防火線を設け、その両側、風上側・風下側ともに25m幅の防風樹帯を造成することとした。樹種は尾根側からユーカリ類(*Bucalyptus camaldulensis* または *B. globulus*)、ラジアータマツ(*Pinus radiata*) とし、その外側にサイプレス(*Cupressus macrocarpa* または *C. arizonica*)を植えるこ

ととしたが、一部、苗木の不足のためにカナリーマツ(*P. canariensis*)を植えられている。列間は 3.5m、苗間は 3 mとし、2 列間での苗木位置は三角植えになるようにした。これらのうち *E. globulus*、サイプレス、カナリーマツは各植え穴に 3 本を束植え（巢植え）した。

山腹保全林：この地域では、とくに夏季の強い太陽光と乾燥した風によって風化が進行し、冬季にはまた比較的強く降る雨の雨滴の衝撃と地表流によって浸食が進行する。このような風化・浸食を緩和し、斜面における雨水の浸透を促進するため、植生の劣化が進んでいる山腹斜面に保全林の造成を計画した。第 2 小流域では在来の *Acacia caven*、*Schinus molle*、*Caesalpinia spinosa* のほか、オーストラリア産の *Acacia decurrens* が植えられている。ここでも前 3 種は 3 本を束植え（巢植え）したが、*C. spinosa* の大苗と *A. decurrens* は 1 本植えとした。

溪岸保護林：溪岸の保護を図るために *Acacia caven*、*A. dealbata*、*A. melanoxylon* を主体に、*Grevillea robusta*、*Quercus robur*、*Kageneckia oblonga* も加えて植栽した。ここでは *A. caven* と *K. oblonga* が在来種である。

牧畜林：プロジェクトサイトでは地域住民が農業を営むことが前提とされており、植生の衰退を招かないような家畜の放牧も望まれる。このため、山腹斜面に積極的に飼料木を植栽し、土壌の保全を図りながら、自然植生の回復も促すことができるような牧畜林の造成を計画した。構成樹種としては、*Acacia saligna*、*Atriplex nummulari*、*Robinia pseudoacacia*、*Maytenus boaris* などが考えられており、また日陰樹として *Acacia melanoxylon*、*Eucalyptus camaldulensis* の混植も考えられている。

なお、今年度以降はアンデス山腹のジェルバロカ、および第 IV 州イジャペルに試験植林を行う計画で、今回は前者の至近距離まで行くことができたが、標高は 1,500m を越えるサイトで、現在は自然植生がほとんど見られない厳しい環境である。ここに主に 1984 年に植栽された樹木園があり、ユーカリ類・マツ類を中心に数十種が植栽されていて、それらの成長状況などを参考にして計画を立ててきた。

ちなみに、現在までに植栽された樹種、および植栽候補樹種は次のとおりで、アンダラインしたものは在来樹種とされている。

*Acacia caven*, *A. dealbata*, *A. decurrens*, *A. melanoxylon*, *A. salicina*,  
*A. saligna*, *A. semperflorens*, *Acer negundo*, *Alnus incana*,  
*Atriplex nummularia*, *A. repanda*, *Betula pendula*, *Caesalpinia spinosa*,  
*Cassia closiana*, *C. coquimbensis*, *Cedrus deodara*, *C. libani*,

*Chamaecyparis lawsoniana*, *Cupressus arizonica*, *C. macrocarpa*, *C. torulosa*,  
*Bucalyptus camaldulensis*, *E. cladocalyx*, *E. dalrympleana*, *E. globulus*,  
*E. gomphocephala*, *E. nitens*, *E. sideroxylon*, *Fraxinus excelsior*,  
*Grevillea robusta*, *Leucaena leucocephala*, *Lithraea caustica*,  
*Maytenus boaria*, *Peumus boldus*, *Pinus canariensis*, *P. contorta*,  
*P. elliotii*, *P. monticola*, *P. muricata*, *P. pinaster*, *P. radiata*, *P. taeda*,  
*Pseudotsuga menziesii*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Prosopis chilensis*,  
*P. tamarugo*, *Quillaja saponaria*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix chilensis*,  
*Schinus molle*, *S. polygamus*, *Ulmus americana*

(プロジェクトで提供された資料によるが、一部、綴りを確認できなかった)

## (2) 植栽技術 (TSI-2-2)

植え付け時期：晩秋から冬になる5月から8月が雨季に当たるために植え付けの適期と考えられており、昨年は防風林帯の *E. camaldulensis* と *E. globulus* について、大苗・小苗別、植栽間隔別、深耕の有無別も加えて7月植えと8月植えを比較した。

植え付け方法：地表流の土壌中への浸透を促進するため、等高線に沿ってサブソイラーを曳き、約60cmの深さを目標に耕起を行った。プロジェクトでは横溝とよんでおり、雨水を滞留させる効果が認められている。この耕起を行わないところでは、トラクタに装着した直径約30cmの穴掘り機で深さ50~60cmの植え穴を掘った。土が硬くて穴掘り機が使えない場合には、カナテコとスコップで手掘りを行った。防風林帯の *E. camaldulensis* と *P. radiata* は1本植えとしたが、ほかの3樹種は3本植えとした。なお、この3本植えは現地では「束植え」とよばれているが、わが国でいう「巢植え」にあたるように思われる。植え付けに当たっては、植栽した苗木の根ができるだけ長く植え穴の中の水分と養分を利用できるように、腐葉土・木炭・家畜糞を加えて覆土した。具体的には、植え穴の底部中央付近に木炭約300gを置き、その周囲に両手分程度の半乾燥状態の家畜糞を置いてから、その上に腐葉土約1kgを敷き込んだ。その後、植え穴の周囲から土を寄せた。

植え穴の被覆方法：植え穴からの水分の蒸発を抑えるため、土を埋め戻した後、黒色プラスチックシートを表面近くにかぶせ、さらにその上に土塊を置いて押さえるようにした。

## (3) 保育技術および事業管理技術 (TSI-2-3)

灌水・肥培方法：乾燥の激しい北向き斜面の植栽木にたいして、12月・1月の2回、植栽木の様子を見て重点的に灌水した。担当者の説明によれば、灌水量は植え穴1個あ

たり約31/回であった。肥培については、前記のような植え穴へ腐葉土などを施用する方法に加えて、山腹斜面で、窒素固定を行うマメ科の樹木 (*Acacia decurrens*、*A. melanoxylon*)・1年生作物 (エンドウ、ソラマメ) の植栽と、表面侵食の防止を狙いとしたりする性作物 (カボチャ、サツマイモ) の植栽によって土壌を改良することも検討している。この場合、傾斜最上部には *A. caven* を、下部には *B. globulus* を植栽している。

獣害防除技術：植栽地における大きな問題は当地域に生息する野兔による食害で、とくに夏の乾季に草本類が枯れると植栽木への食害が増える。防除対策としては忌避剤の利用や物理的な方法、狩猟同好者による捕獲などを検討している。忌避剤としては日本製のコニファー剤と現地で市販されているクレオリーナを用いており、前者は植栽木の幹・枝葉に塗布、後者は周囲柵に沿って地面・植生などに塗布した。物理的な方法としては、缶詰の蓋を抜いたコロメットとよばれる薄鉄板を植栽木の下部周囲に立てる方法、プラスチック梱包材料や新聞紙数枚を幹下部に巻く方法を比較したが、これまでのところコロメットが効果が大きいといえそうである。野兔のほかに綿羊、牛、馬などの家畜も食害・踏みつけの被害を与えており、必要に応じて防護柵を作設している。

事業実行管理記録の作成、資機材の管理：両者とも台帳の作成・整備は逐次進行しており、これから事業の工期管理の分析や、資機材のチェックを織り込んだマニュアル化が進められる。

#### (4) 普及材料の作成 (TSI-2-4)

植栽も2回目となり、作業方法の体系化にむけて本格的な検討が進められている。普及材料についても、写真・スライドなどが逐次蓄積されている。

### 3. 今後の課題

各項目とも TSI に従って意欲的に進められており、いずれも方向には問題はないが、次のような諸点になお一層留意されることが望まれる。

樹種の検討：TSI に項目が見られず、おそらく 2-1-3 ②の中で機能別森林ごとに検討されるものと思うが、在来樹種の可能性の検討も含めて重要な課題であるので、できれば別項で取り扱うほうがよい。

苗木の山出し基準：山出し苗の基準はユーザーとしての造林部門の要請に左右される。目下のところ大苗が要請されているというが、植栽時に摘心を試みているところを見ると、地上部が大きい苗木は活着には不利ではなかろうか？ 植栽地の植生高にもよるが、苗木のサイズごとに比較してみる必要がある。



土壌改良：窒素を固定するマメ科植物を植え込んで土壌を改良する方法は最近の社会林業的植林で広く採られているが、その効果についてはまだ確認されていない。その効用を検証できるような対照区を併設する必要がある。

根系調査：植栽方法の検討に関連して調査が予定されているが、治山工法・集水工法の効用を確認するためにも早急な調査が望まれる。

地上部の大きさはむしろ抑えて、十分に硬化させることが必要であろう。

## 5-2-2 総合的評価

アルトロイカにおいて各種の展示林が造成されつゝあり、すでに各方面からの見学者が訪ねているようなので、このまゝ順調に成長すれば、そして農民の活動が始められれば、流域単位での林・農・畜の総合的な地域開発のモデルとして、高い展示効果が得られるものと期待できる。ただし、平均年降雨量は400mm弱であり、土壌も著しく劣化していることから、かりに活着しても成長は遅いはずで、想定されているような林況になるまでには少なくとも数年はかかるであろう。この期間を少しでも短縮するべく、成長を促進するための各種の処理、例えば水の浸透を促進する治山工法や、腐葉土などを植え穴に施用する植栽法、サブソイラーによる耕耘植栽、さらには窒素固定樹木・作物による土壌改良などが試みられており、それらの効果も期待される。こうして想定したような防風林が育つと、農・畜の環境も改善され、それらの成績に貢献できるだろう。

また、ジェルバロカおよびイジャペルに計画されている試植林では、既存の樹木園の成績などを踏まえて植栽材料を検討しており、この造成にも期待が寄せられている。

## 5-3 育苗

### 5-3-1 TSIに基づくこれまでの成果と今後の課題

#### 1. 目的

半乾燥地での植栽に耐える健全な苗木を効率的に生産するために、適切な樹種の必要な苗木本数を確保し、乾燥に耐える状態で山出または配布できる態勢を確立することを目的としている。

#### 2. 成果

##### (1) 苗畑施設と苗木生産

サンペドロ苗畑において、実験室を併設した苗畑事務所のほか、気象観測場、簡易温室、堆肥舎、苗床、日覆、灌水施設、排水溝（含コンクリート管理設）、周囲柵などの諸施設ができあがり、苗木生産のための基本的な態勢が整備された。ちなみに当苗畑の面積は1.75haで、育苗地は0.8haである。

これらの施設を整備しつつ、事業に必要な苗木も生産してきたが、中間報告書でその実績をみると、1993年度は9樹種6,000本、1994年度は16樹種15万本で、ほかに小農家造林振興プログラムに13.5万本(1993)、16.3万本(1994)のユーカリ苗木を供給している。1995年度については、1995.06.16現在で約37.9万本が養苗されており、今期の植栽期間中に、すでに山出しされたものを含めて約25万本がプロジェクトサイトおよび小農家造林振興のために山出しされる予定とのことであった。

(2) 管理技術の開発 (TSI-3-1)

苗畑の開設、事業量の管理、原価管理、本数管理、資機材の管理に分けて進められており、開設・整備については前記の状況も含めてすでにほとんど終了している。残されているのは、灌水設備の一部改善と、育苗資機材の一部改良とされている。事業量の管理については、工期管理の分析が必要である。原価管理については現在、原価算出方法を検討中である。本数管理はほぼ完全に行われているが、書式に改善を要するところがある。資機材の管理については、保守管理方法のマニュアル化を進める。

(3) 育苗技術 (TSI-3-2) および保育・保護技術の開発 (TSI-3-3)

種子の前処理:これまで用いられている樹種についてはほとんど問題はないが、CONAF種子センターを中心に収集してきた技術情報をもとに、さらに良い結果を得るために一部の樹種について硫酸処理などの新たな処理を試みた。実施したのは在来の *Acacia caven*、*Cassia coquimbensis*、*Caesalpinia spinosa* とオーストラリア原産の *Acacia melanoxylon* で、*Cassia*を除いては一応の成果が得られたが、とくに *A. caven* で良好な結果(発芽率80%)が得られた。

まき付け用土:これまでまき付け床に川砂を用いてきたが、直かまきに変えることを前提に、土・砂・腐葉土の混合土の構成割合などを検討する。また、各種の用土による発芽率の格差についても検討する。

挿し木:ヤナギ類(*Salix nigra*等)、ポプラ類(*Populus*等)、カンバ(*Betula pendula*)、ハンノキ(*Alnus incana*)、イトスギ(*Cupressus macrocarpa*)、アメリカニレ(*Ulmus americana*)などを材料として試みたが、ヤナギ、ポプラ、ハンノキ、ニレは種子の確保が難しいこともあり、今後も挿し木を重点的に行う予定。トレボ(*Dasyphyllum diacanthoides* 枹科)、カンバ、イトスギは成績が不良で、ニセアカシアも成績は悪いが種子確保が容易なために実生でゆくこととする。

ポットの材質・規格:多筒育苗盆(現地ではスピードリングとよんでいるが、普通には multi-cavity seedling tray または root trainer とよばれている)、ピニールポ

ット（塩化ビニールかポリエチレンか不明）、ジフィーポットが取り上げられていたが、このうちジフィーポットはサイズが小さいこと、根が外に出ることなどで中止する。ここでいうビニールポットについては、大苗育成のためのサイズの検討と、造林部門からの要望としてのポトムレスポットの検討が含まれている。大苗向けにポットのサイズを大きくすると、用土の量が増えることも大きな問題であるが、苗畑から現地までの運搬にも、現地での小運搬にも重大な影響があろう。ポトムレスポットをつけたまま植栽するというアイディアは根系をこわさないという点では効果があるかも知れないが、当地の育苗期間が長いことから、育苗期間中の取り扱いに手数がかかるかも知れないし、植栽後の根系の生育を制限する恐れもある。育苗中に形成された根系の保持にはむしろ多筒育苗盆によっていわゆるプラグ苗を育成するほうがよいと思われるが、いずれにしても今後検討すべき課題である。なお、多筒育苗盆の筒部にはいろいろなサイズがあるはずで、現在使用しているものは小型または中型なので、可能であればもうすこし大型のものも入手して比較検討することを勧めたい。

ポット用土：ポットには苗畑用土、砂、腐葉土を混合して用いてきており、直かまき付けには苗畑用土2 + 砂または腐葉土1の割合で、箱まき付けには苗畑用土2 + 腐葉土1 + 砂1の割合で混合し、覆土には川砂を用いている。今後は各種用土の保水性を調査し、より良い資材、より良い混合割合を検討する予定である。

苗木の据置管理：現在までのところ、造林部門から大型の苗木を生産することが要請されており、苗畑での据置・育成方法が重要な課題となっている。据置の過程における問題の一つは日覆いであるが、現在用いられている寒冷紗は遮光率が強すぎるように思われたが、これは冬季の低温害防除を考慮しているためであるとのことで、春先から寒冷紗を外して観察したところ、葉色、幹部の充実ともに良く、苗木の生育が良くなることを確認している。また、*Acacia dealbata* のように生育の速いものは途中で整枝剪定による成長調節を行って均衡のとれた形に導く技術が必要であり、いろいろな高さで断幹を試みた。そのほかの被害としては、発生事例は少ないが、5～8月（冬）に雨天・曇天日が多くなって陽光が不足し、枝葉の過密な苗木に*Botrytis*菌（灰色かび病？）の発生が見られた。

苗木の硬化処理：この地域では、夏期間（12～2月）の午後に気温が急上昇するとともに、南西からの乾燥した季節風が卓越して、移植した直後の苗木に悪影響を及ぼすとされている。このような被害を減らすため、遮光率の強い寒冷紗を用いたり、防風ネットを調製したり、きめ細かい灌水などを行っている。山出しに当たっても、植栽地は海

側からの常風が強いため、山出し前の硬化が必要であると考えられており、そのような努力がされている。

#### (4) 普及材料の作成 (TSI-3-4)

従来半乾燥条件に強いとされている樹種について、必要な苗木を生産しながら作業方法・標準工期などを検討してきた。作業方法の体系化に関連しては、作業適期の基準表の作成にむけて整理が進められており、普及材料の作成に関しては、写真・スライドが蓄積されつつある。樹木園の造成についても、構想が練られており、逐次、樹木の収集が進められている。

### 3. 今後の課題

項目が多いこと、小農家配布用の大量の苗木も同時に生産していることなどで、項目によって進展にやゝ凸凹があるが、必要な項目から、TSIに従って意欲的に進められている。展開の方向には基本的に問題はないが、次のような点について留意されることが望まれる。

種子の調達：造林用の種子の調達および種子に関する情報は CONAFの種子センターを通して行われているが、これまで種子の産地など出所が明確でない。もともと履歴が不明なのかどうかよく分からないが、これからの調達にあたっては、種子の履歴を確認し、植栽地に対応した記録を残すことが強く望まれる。

ポットの材質：育苗期間が長いので材質の検討は意味があるだろう。その一つとして、多筒育苗盆による健苗の育成法は面白い課題であろう。いろいろな種類があり、それぞれに特徴があるが、root trainerとよばれるように根系の仕立て方が注目されているので、これに視点を合わせた活用方法は半乾燥地向けの苗木を育成する上で検討に値するであろう。

苗木の山出し基準：造林の項で述べたとおりで、現地で植栽するユーザーのコメントを参考にしながら、もっとも活着・成長の良い苗木を育てることが必要であるが、できれば育苗技術者のサイドから、健苗といえるものを積極的に提供して評価を問うことがあってもよいのではなかろうか。

苗木の硬化度：現地でも論議し、帰国報告会の後、国内委員の間でも検討したが、現在までのところ、実用的な硬化度の判定方法はないようであり、主軸の地面に近い部分の木化の度合を肉眼的に判別して指標とする程度である。可能な範囲で木化の度合を分け、それらの植栽後の反応と比較してほしい。なお硬化度合の調節には灌水、日射量の加減によるのが望ましいが、とくに前者について、定量的な指標が望まれている。

堆肥の材料として脱脂したユーカリ枝葉が試用されているが、ユーカリの枝葉とくに葉

の成分についてはアレロパシーが問題になることもあるので、利用にあたっては十分に注意することが望ましい。

苗木の根系とその成長：造林サイドから、植栽時の根系の破損を防ぐ目的で、底無しポットによる育苗が要請されていたが、ポットを外すことによる植栽時の根系の破損がどの程度かについて調べた事例はないように思われる。普通には、底無しポットも外して植栽されており、かりにポットのまゝ植えると、成長が良い場合には植栽後数年で根株の成長の障害になると思われるから、両法による根系の成長を早急に比較してみる必要がある。

### 5-3-2 総合的評価

従来扱われてきた樹種についての通常の育苗技術はほぼできあがっているとみてよく、そのステップでの原価管理・本数管理について検討が進められている。育苗の各過程についてみると、新たに取り上げる樹種の種子についての前処理が検討され、多くの樹種について挿し木の可能性も検討されている。育苗期間の短縮を狙いとして試験的に取り上げられている多筒育苗盆は、植栽サイドの要請に応える新たな方式を開発できる可能性が秘められている。

なお、TSIをブレークダウンした技術開発上の小項目については、互いに関連した類似のものがあるが、これらは専門家の間およびC/Pとの間での検討を通して合併あるいは変更しても差し支えないものであり、取り扱いやすい方向で処理するのが望ましい。例えば、3-2-2と3-2-5はまとめて検討するほうがよいと思われるし、3-3-1も実際には併せて検討されることと思われる。これらを別項として記載するとかえって関連を分かりにくくする恐れもあるので、早い時期に検討することを勧めたい。

チリー在来樹種一覧 (Zegers 1994)

学名 (現地名)	科 名
Acacia caven (Espino)	
Aextoxicon punctatum (Olivillo)	Aextoxicaceae (Monimiaceaeに近い?)
Amomyrtus luma (Luma)	Myrtaceae
Amomyrtus meli (Meli)	Myrtaceae
Araucaria araucana (Araucaria)	Araucariaceae
Austrocedrus chilensis (Cipres de la Cordillera)	Cupressaceae
Beilschmiedia miersii (Bellotos)	Lauraceae
Caldcluvia paniculata (Tiaca)	Cunoniaceae
Crinodendron patagua (Patagua)	Elaeocarpaceae
Cryptocarya alba (Peumo)	Lauraceae
Dasyphyllum diacanthoides (Trevo)	Compositae 科
Drimys winteri (Canelo)	Winteraceae
Embothrium coccineum (Notro)	Proteaceae
Bucryphia cordifolia (Ulmo)	Bucryphiaceae (Cunoniaceaeに近い)
Fitzroya cupressoides (Alerce)	Cupressaceae
Gevuina avellana (Avellano)	Proteaceae
Gomortega keule (Queule)	Gomortegaceae (Lauraceaeに近い)
Jubaea chilensis (Palma Chilena)	Palmae
Kageneckia oblonga (Bollen)	Rosaceae
Laurelia philippiana (Tepa)	Atherospermataceae
Laurelia sempervirens (Laurel)	Atherospermataceae
Lithraea caustica (Litre)	Anacardiaceae
Lomatia hirsuta (Radal)	Proteaceae
Luma apiculata (Arrayan)	Myrtaceae
Maytenus boaria (Maiten)	Celastraceae ニ科
Myrceugenia exsucca (Pitra)	Myrtaceae
Nothofagus alessandri (Ruil)	Fagaceae
Nothofagus alpina (Rauli)	Fagaceae
Nothofagus antarctica (Nirre)	Fagaceae
Nothofagus betuloides (Coigue de Magallanes)	Fagaceae
Nothofagus dombeyi (Coigue)	Fagaceae
Nothofagus glauca (Hualo)	Fagaceae
Nothofagus nitida (Coigue de Chiloe)	Fagaceae
Nothofagus obliqua (Roble)	Fagaceae
Nothofagus pumilio (Lenga)	Fagaceae

学名 (現地名)	科 名
<i>Persea lingue</i> (Lingue)	Lauraceae
<i>Peumus boldus</i> (Boldo)	Monimiaceae
<i>Pilgerodendron uviferum</i> (Cipres de las Guaitecas)	=Libocedrus
<i>Podocarpus andinus</i> (Lleuque)	Podocarpaceae
<i>Podocarpus nubigenus</i> (Manio de hojas punzantes)	Podocarpaceae
<i>Podocarpus salignus</i> (Manio de hojas largas)	Podocarpaceae
<i>Prosopis chilensis</i> (Algarrobo)	Leguminosae
<i>Prosopis tamarugo</i> (Tamarugo)	Leguminosae
<i>Quillaja saponaria</i> (Quillay)	Rosaceae(3 temp. S. Am.)
<i>Salix chilensis</i> (Sauce Chileno)	Salicaceae
<i>Saxegothaea conspicua</i> (Manio de hojas cortas)	Podocarpaceae
<i>Schinus latifolius</i> (Molle)	Anacardiaceae
<i>Schinus molle</i> (Pimiento)	Anacardiaceae
<i>Sophora microphylla</i> (Pelú)	Leguminosae
<i>Villaresia mucronata</i> (Naranjillo)	Icacinaceae
<i>Weinmannia trichosperma</i> (Tineo)	Cunoniaceae