

ボリビア共和国
チャパレー地区土地利用図作成
事前調査報告書

1979年7月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1054369[2]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 13	702
	80.7
登録No. 03304	AFT

あ い さ つ

当事業団は、ボリビア国政府からわが国政府への要請に基づき、昭和53年に、同国チャパレー地域約200万haに対し、縮尺5万分の1の地形図を作成した。この地形図は同地域開発の基礎となるもので、同国からその効用を高く評価されている。

この度、さらに同国から本地形図を基に同地域の農林業開発のよりどころになる土地利用図作成の協力要請をうけた。この要請に基づき、昭和54年4月8日から28日までの21日間にわたり、福田仁志東京大学名誉教授を団長とする5名からなる事前調査団を同国に派遣した。

本調査団は、ボリビア政府の本件要請内容を確認すると共に、チャパレー地域の現地調査を実施し、わが国の協力可能性と具体的な協力の在り方について検討を行った。

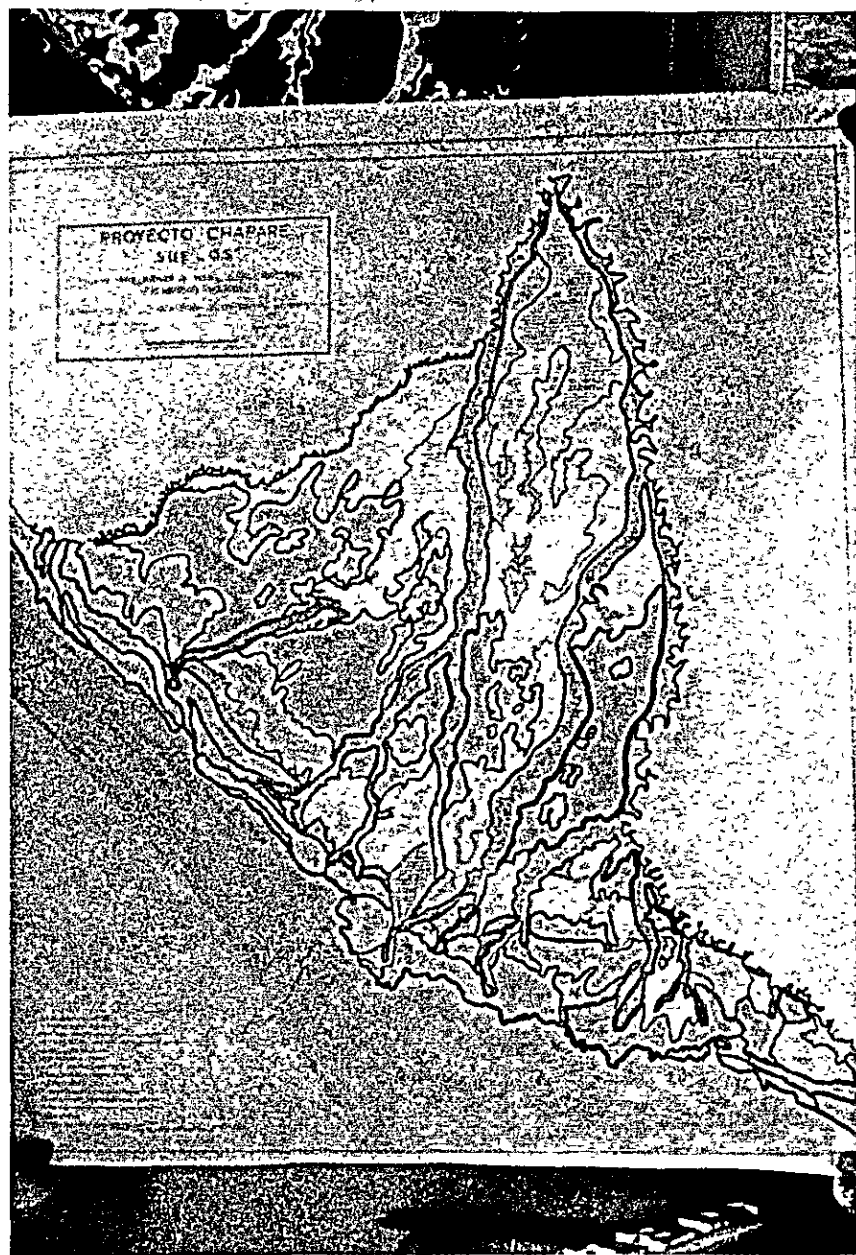
本報告書は、上記の調査および討議結果に基づきボリビア政府の基本的な開発構想、チャパレー地域の現状、わが国の協力及び同地域に関する既存資料等についてとりまとめたものである。本報告書が、今後チャパレー地区農林業開発の基礎資料として広く関係者に活用されることを願う次第である。

最後に本調査の実施に際し、ご協力を賜ったボリビア政府関係者及び、外務省、農林水産省の関係各位に対し、ここに深甚の謝意を表するものである。

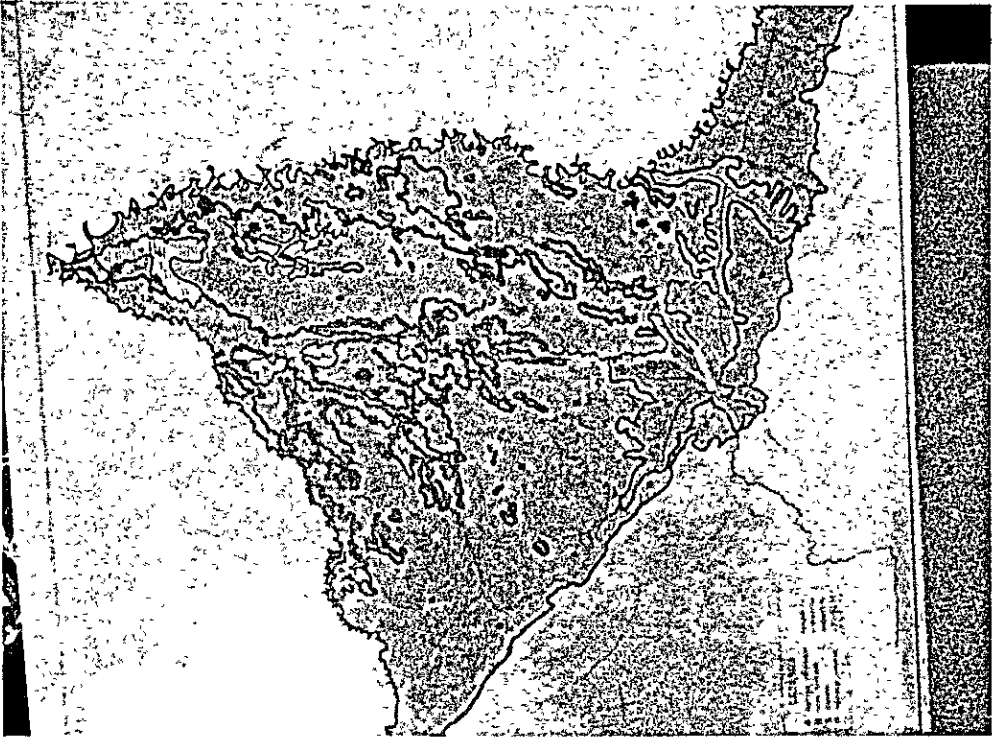
1979年 6月

国際協力事業団

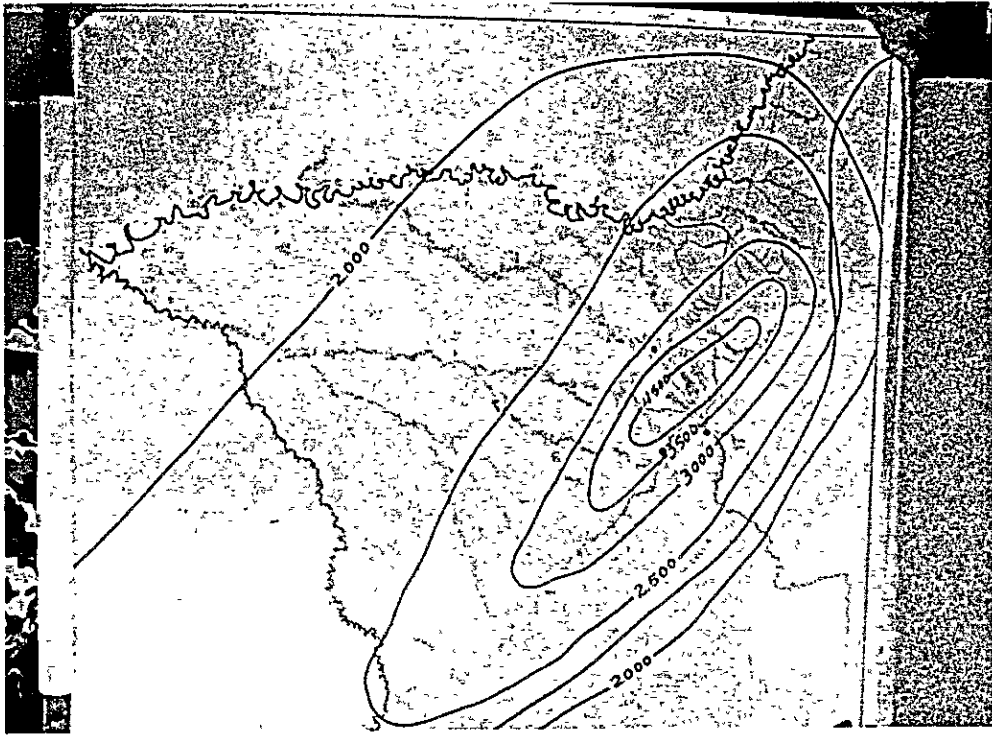
総裁 法眼晋作



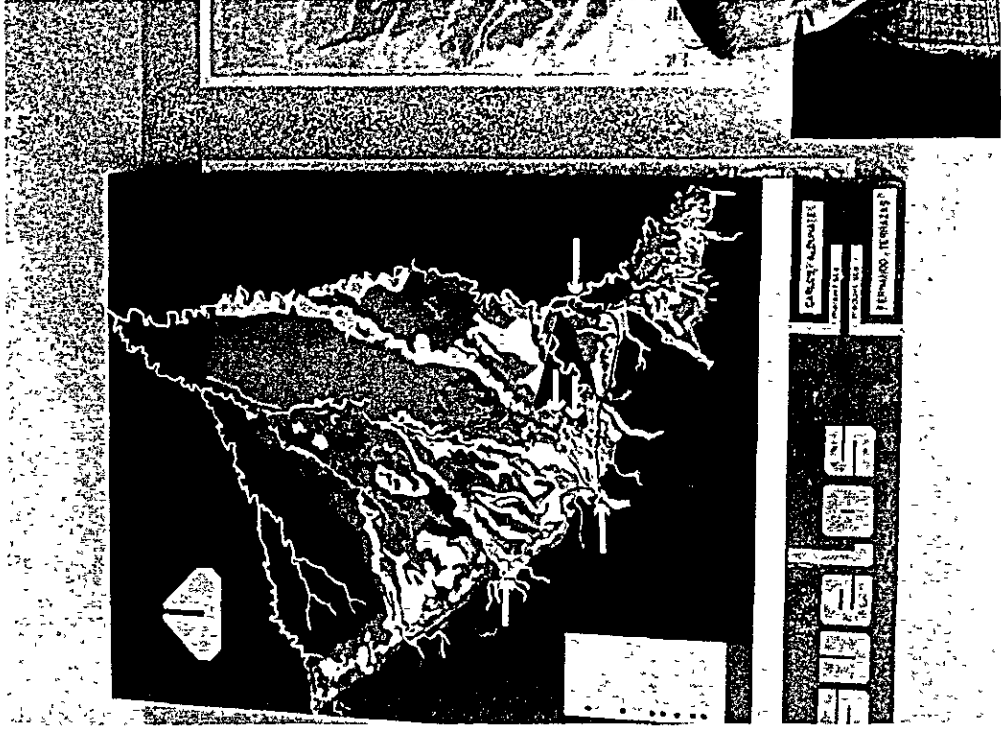
1. 土地分類圖



3. 現況の土地利用図



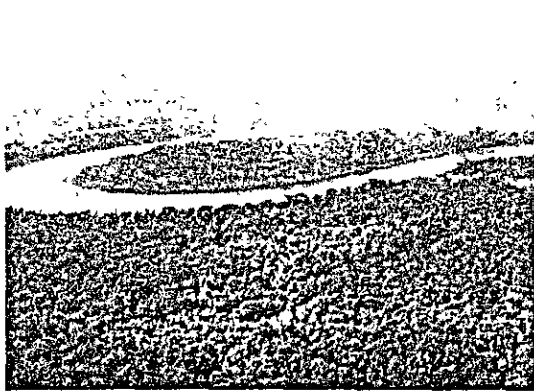
2. 降雨量の分布図



4. 農林牧適地区区分図



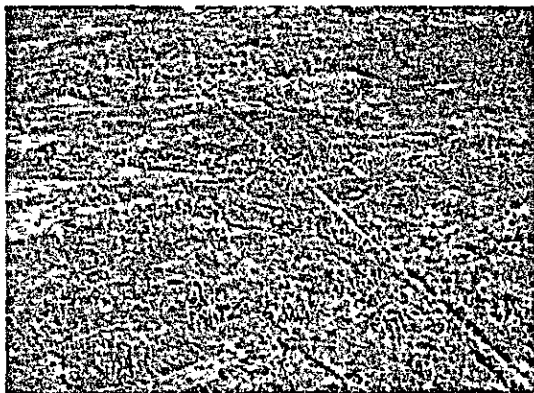
5. 降雨量からの農業の適地区区分図



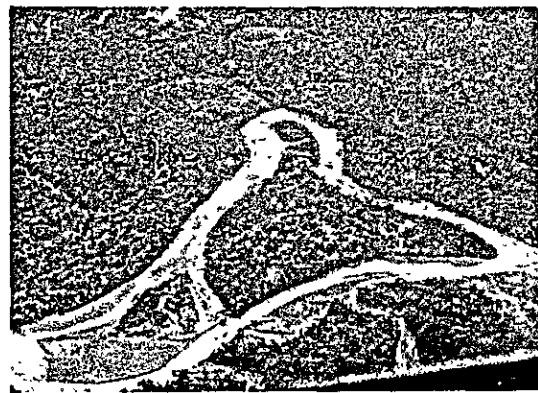
6. 蛇行した河川と森林



7. 入植地区の舗装道路



8. 入植者による開発地区



9. 蛇行した河川と森林

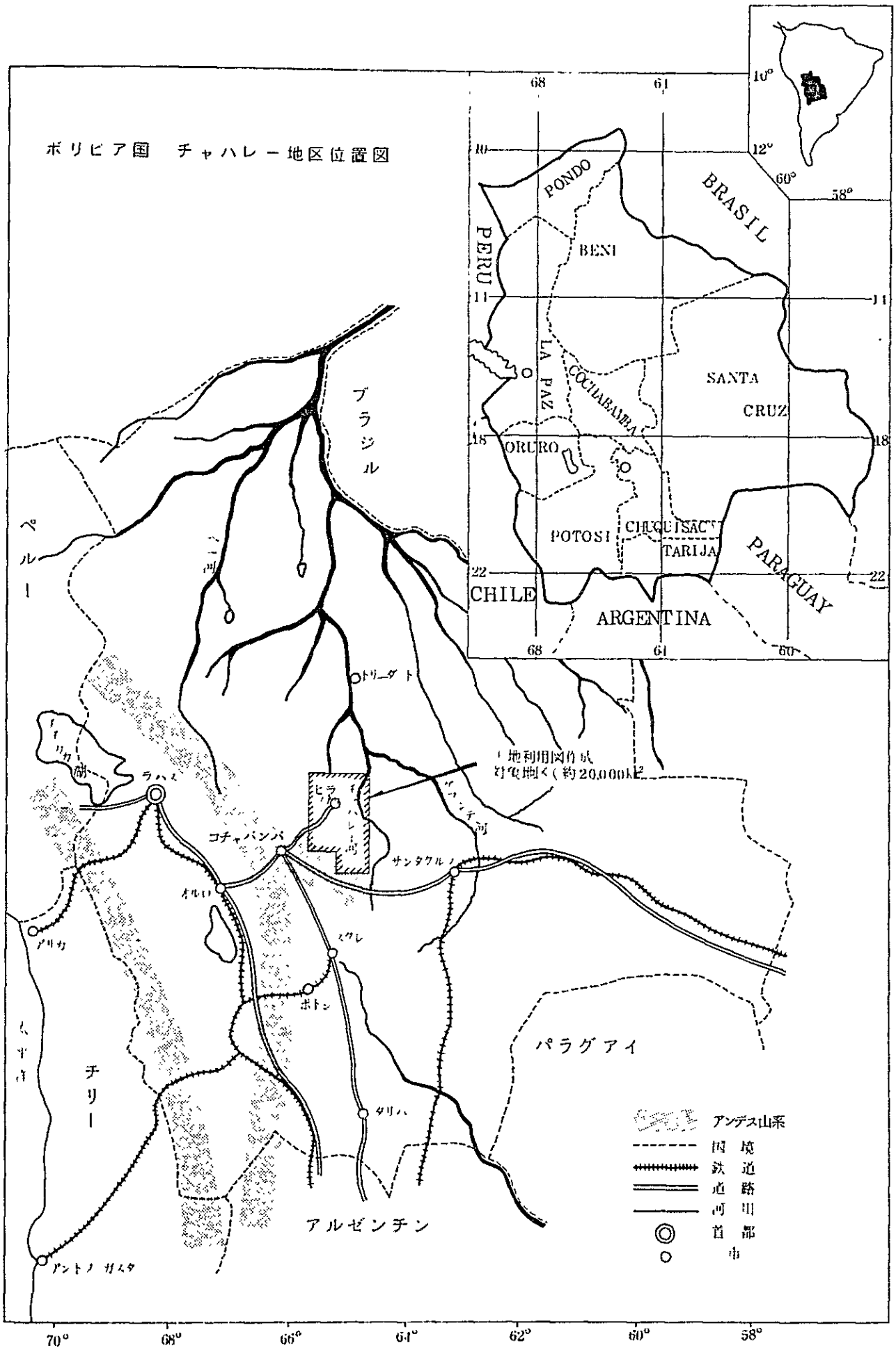


10. 地区内の畜産試験場



11. 地区内の農業試験場の陸稲試験圃

ボリビア国 チャハレー地区位置図



土地利用図作成
対象地(約20,000km²)

- アンデス山系
- 国境
- 鉄道
- 道路
- 河川
- 首都
- 市

目 次

I	調査団員の構成	1
II	調査日程	2
III	総合所見	5
IV	ボリビア政府の開発構想と我国への要請の内容	7
V	基礎資料の整備状況	9
	1. 農 牧 業	9
	(1) ボリビア国全域に関する資料	9
	(2) コチャバンバ州およびチャパレー地区に関する資料	9
	(3) 図 化 資 料	12
	2. 林 業	15
VI	分野別の現状と所見	16
	1. 地 域 の 概 況	16
	2. インフラストラクチャー	19
	(1) 整 備 状 況	19
	(2) 現地をみて今後の開発に当って考慮されるべき事項	22
	3. 農 牧 業	25
	(1) 農牧業の現状	25
	(2) 飛行機による視察	28
	(3) 開発の可能性と方向	29
	4. 林 業	30
	(1) ボリビア林業の概況	30
	(2) チャパレー地域の森林・林業	47
VII	協力への対応	57
	1. 対象地域の自然条件からみて	57
	2. ボリビア側の技術陣からみて	57
	3. インフラストラクチャー整備からみて	58

4. 農牧業分野に対して	59
(1) 基本的な考え方	59
(2) 現地調査について	59
5. 林業部門の協力方法	60
(1) 森林資源調査	60
(2) 林業開発計画	60
6. 考えられる今後の調査方法	61

Appendix

1. 面接者リスト	63
2. 入手資料リスト	65
3. チャパレー地区基礎調査資料	68
(1) 降雨量からの農業の適地区分図	68
(2) Land Classification Map	69

I 調査団員の構成

団 長	福 田 仁 志	東京大学名誉教授
農 業	小 野 信 一	農林水産省中国農業試験場作物部 作物第3研究室長
林 業	沼 田 手 束	農林水産省林野庁指導部計画課 課長補佐
土地利用	田 村 亮	農林水産省東海農政局設計課 農業土木専門官
業務調整	木 下 清 彦	国際協力事業団移住海外事業部農牧課課長 代理

Ⅱ 調 査 日 程

- 4月 8(日) 17:20 東京発 JL062 便
 10:00 ロスアンゼルス着
 20:00 ロスアンゼルス発 BN921 便
- 9(日) 12:25 サンチャゴ着(チリ)
 16:00 駐チリ日本大使館表敬
 17:00～ FAO高宮一喜専門家からボリビア農業事業聴取
- 10(火) 7:30～ サンチャゴ北部ロスアンデス, ラカレロ地方視察
 17:00
- 11(水) 7:45 サンチャゴ発 LH491 便
 10:25 ラパス着(ボリビア首都)
 16:30～ 農民農牧省訪問, 次官及び総局長
 18:00 と協議
 18:30～ 駐ボリビア日本大使館表敬及び調査打合せ
- 12(木) 8:00～ ラパス北西部ティワナコ, チチカカ湖地方の農村視察
- 13(金) 14:30 ラパス発 LB815 便
 15:00 コチャバンバ着
- 14(土) 8:30～ 農民農牧省コチャバンバ州局訪問
 12:00 チャパレー地区開発構想の聴取及び協力要請内容の確認
 14:00～ コチャバンバ市郊外ダム及び農科大学の視察
- 15(日) 8:00 コチャバンバ発 - チャパレー調査対象地へ
 12:30 ビラツナリ着
 14:00～ 現地調査ブエルト・ピラロエル地方調査
- 16(月) 7:00～ 現地調査, 畜産試験場及びブエルト・ティビリリ地方調査
 15:00～ 現地調査, 農業試験場及びブエルト・サンフランシスコ地方調査
- 17(火) 7:00～ ビラツナリの製材所, 精米所の調査
 9:00 ビラツナリ発コチャバンバ市へ
 12:30 コチャバンバ市着
 18:00～ 調査団員調査検討会

- 18(外) 7:00 空 港
8:00～ チャパレー地区上空からの調査
- 16:00～ 農民農牧省, コチャバンバ局及び開発公社(CORDECO)
関係者との合同会議, 資料等の確認
- 19(外) 8:00～ 農民農牧省コチャバンバ局に於いて専門別会議
13:00～ サンベニト農試, 製材所, コチャバンバ大学等の視察
18:00 コチャバンバ発 LB966 便
18:30 サンタクルス着
- 20(外) 7:30 駐サンタクルス日本領事事務所表敬
8:00 JICAサンタクルス支部訪問
8:30～ 開発公社(CORDECORUZ)訪問
12:00 サンタクルス北部開発計画(かんがい計画)など聴取
14:00～ 日本木材企業トーナンポリピアーナ及びビスター社など視察
- 21(出) 7:00～ サンタクルス地域現地踏査
① サーベドラ農試
② サンファン日本人移住地
③ オキナワ日本人移住地
- 22(外) 9:00～ サンタクルス地域上空からの観察
15:50 サンタクルス発 LB876 便
17:00 ラパス着
- 23(外) 8:30～ 調査団調査検討会
11:10～ 日本大使館へ調査結果報告
15:00～ 中央森林開発センター訪問
17:00 森林開発構想の聴取及び資料収集
- 24(外) 10:00～ 農民農牧省にて調査結果報告
14:00～ 資料整理
- 25(外) 9:00 日本大使館へ帰国挨拶
11:50 ラパス発 LH702 便

	12:00	リマ着 (ペルー)
26(内)	1:30	リマ発 BN920 便
	7:40	ロスアンゼルス着
27(給)	13:00	ロスアンゼルス発 JL061 便
28(出)	17:30	東京着

Ⅲ 総 合 所 見

チャパレー地区はボリビアにおける重点開発地域の一つとなっているが、種々の悪条件が重なった結果、開発進度が非常に遅れている現状にある。すなわち、チャパレー地域は、高温多湿という農林業生産に関して良好な気候条件を有しているにもかかわらず、一方ではこの高温多湿が高地民族の移住に対して、生活条件の激変という阻害要因ともなっている。

また地域内には多くの河川が蛇行し、湿地帯が広く分布しているという立地条件から、道路等のインフラストラクチャーの整備が非常に遅れている。この道路網の未発達が移民の定着化を阻害し、ボリビア政府の国内移民政策の推進にブレーキをかける結果となり、産業開発の原動力となるマンパワーの不足という、開発戦略上の大きな問題をかかえている。

ボリビア政府の今回の要請の内容は、彼らがさきに50万及び25万分の1の地形図を基に作製したチャパレー地区約200万haを対象とする土地利用図を、その後1978年に日本の協力によって完成した5万分の1の地形図、並びに空中写真にさらに現地照合を加えて、より精細なものに仕上げたいということであると判明した。

さらに上記地区の森林資源調査に関しても土地利用図作成の一環として併せ考えるようにとの要請であった。

なお上記要請は土地利用図の精密化並びに、森林資源調査の範囲に限定されるもので、それから発展すべき計画の段階には現時点では及んでいないことも明らかになった。

以上を前提として、今後の我が方の協力体制を考えるに当って、現地事情の要点を先づ理解しておく必要がある。

先づここに調査団員各専門分野から見たこの地域の現状と開発方向の要点を列記する。

1) 年降雨が4,000mmにも達する熱帯降雨林が地区の大部分を覆い、僅かに河川沿岸、山間低地の道路沿いに耕作地が見られる現状においては、道路の排水改良などのインフラストラクチャーが重視されるのが当然である。しかもこれらは単独に開発されるべきでなく、森林資源などの開発とも協調関連させるべきである。

さらに移住地造成も優位性を考慮して開発順位が定められるべきである。

2) 作物の生育は比較的良い状態に在る。しかし農耕技術は焼畑式を一步出た程度のもので低い。地区内2ヶ所の国立農事試験場は貧弱な施設、陣容であるが、研究の方向並びに内容は現実的である。

3) 林業の開発は道路設定が前提となる。現在、数ヶ所の製材業者の原木から製品への歩止

りは50%以下であって極めて粗放である。地形高低の変化甚しいために丸太輸送よりも製材品輸送に指向すべきである。

現在ラパス、コチャバンパでの需要木材の大部分はチャバレー地区から供給されている。

- 4) 森林資源調査は、空中写真による層化抽出に依り、これに現地調査が附加される。しかし日本の協力に成った空中写真の縮尺1/6万だけでは、ポリビア政府要請の森林解析は困難である。一方地区西部に1/2万と1/4万との写真がポリビア政府によって造られているので、これの併用によって所定精度の解析が可能となると考える。即ち上記西部に約50万haの森林保護区域が設定されているので、これに焦点を当てて行った解析結果は他にも延用されうると思われる。

以上本地区の土地利用図作成並びに森林資源調査に当っては幾多の問題点が介在し、また一般の社会、経済的水準のほか技術の水準も低劣である。

一方政府の要請内容である現存土地利用図の精密化及び森林資源調査は、上記の各種水準と照合した場合いささか精細にすぎ、換言すれば現地技術水準、考え方からすると高度すぎると思われる。

然し乍ら資料を出来るだけ慎重に整備して今後の総合開発計画にそなえようとする構想はまさに正統的な道順に在るものといえる。

従って日本側の今後の対応作業は、

- 1) 新しい1/5万地形図、空中写真、その他の素材を活用して日本国内において、予め土地利用図を作成し易い部分を準備、整理しておく。
- 2) これに現地照合を加える。
- 3) モデル的な詳細地区(ボ国政府のいった1/4万地形図の地区)の設定は地域区分に対しその代表的性格を有するものであるが、1/5万図の完成した現在では必ずしも設定を不可欠としないであろう。
- 4) 一般の調査は現地の難易各種の条件に応じて精粗、濃淡のつくのは当然である。ポリビア政府側もこれを理解し、彼らが前に作った利用図にもそれが見られる。
- 5) 土壌調査データで既存のものにつき、その精度を検討し、信頼度に応じた新しい土地利用図に組入れて行く。さらに既に取上げた調査要目の他にも、他の例えば耐蝕性などに依る調査考察も当然重要である。

Ⅳ ボリビア国政府の開発構想と我国への要請の内容

この国の面積は日本の約3倍である。その人口約528万(1976)の約80%が住む処はアンデス山系を主軸とする山間高地に在って国土の僅か30%を占めるにすぎない。当然に高い人口密度を示している。(Aymará族が主となる) 一方残りの人口20%は低平地にあって国土の70%の地に広がって、稀薄な人口密度を持っている。(Quechua族が主となる)

政府は最重要施策としてこの人口の偏在を是正するために国内移住を計り、これの実施に努めてきた。かくて既移住者は、政府ベースによって約1万家族、自己ベースによってさらに約1万家族に達し人数にして約8万になる。

現在、目標とする移住計画地は国の北部から南東部に亘る所であり、ユンガス、チャパレーバンド、ベニ及びサンタ・クルスなどの州域がこれに当たるが、就中、チャパレー地区(国の中央部)、アバボインミス地区(国の東南部)及びサンタ・クルス北部(国の東部)地区は三大重要地である。

政府は勿論、移住者の生活条件向上のために農林牧業を中心とする開発に努力中である。

もともと移住者のための保護施設などが行届かず、移住の成果に対する批判も聞かれるが、政府はこのチャパレー地区に対し近い将来において総合開発計画の立案に乗り出そうと意欲的である。

今回日本政府に要請してきたチャパレー地区(既に約1万戸の移住者が入っている。)は国のほぼ中央に在って、その広さは約200万haである。中心の町ピラツナリは人口3000~4000人の町で州都コチャバンバからジープで3時間で行ける舗装道路が通じ、山間の一保養地的な存在である。一方東のサンタ・クルス州のサン・ファン日本移住村からチャパレー地区の東部にいたる道路が工事中で、現在約20kmを残している程度である。完成后は東西交通の便益は著しく増大することが期待される。

地区は最多雨地で年雨量が2000mmから4000mmの間に変化し、その大部分は熱帯降雨林で被われ密林状態である。入植農家は道路沿い及び河川沿いの低平地に点在している。

本地区に対する政府の具体的な開発構想は未だ出来ていない。計画立案の前にその必要なデータの集積から初めて一般の土地利用図を整備する意図の下に、自国の技術陣(2組で1つは技術者6名と技工15名、他は技術者8名と技工20名で延8ヶ月を費した。)で地形図50万分の一と25万分の一を用いて、気候、土地能力、降雨、土性などの要因別に地域区分を行い土地利用図を作成した。さらにこのうち6万haをモデル地区と限定して、地形図4万分の一を作り、これを基に詳細な土壌の化学性、物理性を調べて分類し土地利用図の精密化を計った。これに技術者4名と技工20名を投入して6ヶ月を要した。

その後、このチャパレー地区は日本の協力に依って全地区に1/5万の地形図(等高線20m毎)が完成し(1978)、空中写真が利用出来る状況になった。政府はこの詳細な新資料

をもとに、前記の森林資源調査をふくめた土地利用図に検討を加え、その精細化を計ることを意図した。これが技術協力を今回日本に要請してきた理由並びに内容である。

ボリビア政府がさきに自力で作成した現存の土地利用図は、それらの作成手法を米国の土壤土地分類のものに依っている。従って上記利用図の主要部は土壤調査のデータがその中心をなしている。

この地域にどの様な土地利用を構想するかは広く計画の段階に入るものであるが、政府は満足すべき、あるいは然るべき土地利用図が出来てから考えるという。従って土地利用図の利用方法の構想はなく、また、予想される諸資料の優先度などは、未だ考えられていない。

しかし現状は人口稀薄で、地区の大部分が密林又はサバンナの環境下であり、人跡未踏の部分も多いと見られるから、好ましい土地利用図のためのデータ集めにも各種の制限が予想され、利用図にも精粗、濃淡の生ずることは止むを得ないと、ボリビア政府当局も理解している。

一方、森林資源調査についての要請概要は次の通りである。(先方の要請書原文は APPENDIX の 4 に示す。)

ボリビア国政府はチャパレー地区地形図作成のために撮影した空中写真を利用しての森林調査等を、1978年12月及び1979年1月に我が国に対して要請しており、ボリビア国の担当部局は林業開発センター(CDF)である。

森林資源調査の対象地は南緯 $16^{\circ}10'$ ～ $17^{\circ}30'$ 、西経 $64^{\circ}30'$ ～ $65^{\circ}45'$ に囲まれる地域である。

コチャバンバ州チャパレー地域はボリビアにおける重点開発地域の一つとなっており、本調査を実施することにより、コチャバンバ州発展のための諸プロジェクトの策定、実施に資することを目的としている。

(ii) 調査項目等

- ① 農地、牧畜地、林地の利用区分
- ② 森林の蓄積の把握及び高級材、建築用材等の樹種別把握
- ③ 有用樹種について利用可能量の把握
- ④ 地域内の樹種についての調査
- ⑤ 本地域の総合開発に係るフィージビリティ・スタディー

本調査の第1ステージとして100万haの土地利用区分図の作成

第2ステージaとして50万haについて森林資源の把握

第2ステージbとして50万haについて森林解析の実施

(iii) 資金

（	自国	30万ペソ	(CDF)
	援助	300万ペソ	(日本国政府)

V 基礎資料の整備状況

1. 農 牧 業

(1) ボリビア国全域に関する資料

直接入手できなかったが、大使館より一括交付を受けた資料中に、いくらかの関係資料は含まれているものと思ふ。それらを含め、土地利用図作成に関連して、少なくとも次の様な資料を検討することが望まれる。

- a 主要農畜産物の生産状況（州別，5～10年間）
- b 主要農畜産物の消費状況，あるいは市場流通量（州別，5～10年間）
- c 主要農畜産物の輸出入状況（5～10年間）

(2) コチャバンバ州およびチャパレー地区に関する資料

直接入手した資料は次の通りである。

① コチャバンバ州気象データ

(Datos Meteorologicos ; Cochabamba - Bolivia)

州内12観測地点における降雨量，平均，最高，最低気温，気温の最高，最低極値，湿度などが最近約5ヶ年間（地点，項目により2～6年を含む）につき月別，年別に示されている。

また，5地点における10年間の平均降水量，気温，降霜，降雹日数および，国全体の等降雨線，等気温線図が附されている。

しかし，これら延17地点の州内における分布をみると，12地点は州南東部の高原溪谷地帯にあり，調査対象地区内には3ヶ所で，その分布も地区内南西部に偏在している（図V-2-1）。

② 統計報告NO. 1, 2, 3, 6,

(Boletin Estadistico ; Ministerio de asuntos Campesinos y Agropecuarios, Direccion Departamental, Departamento de Estadistica, Cochabamba - Bolivia)

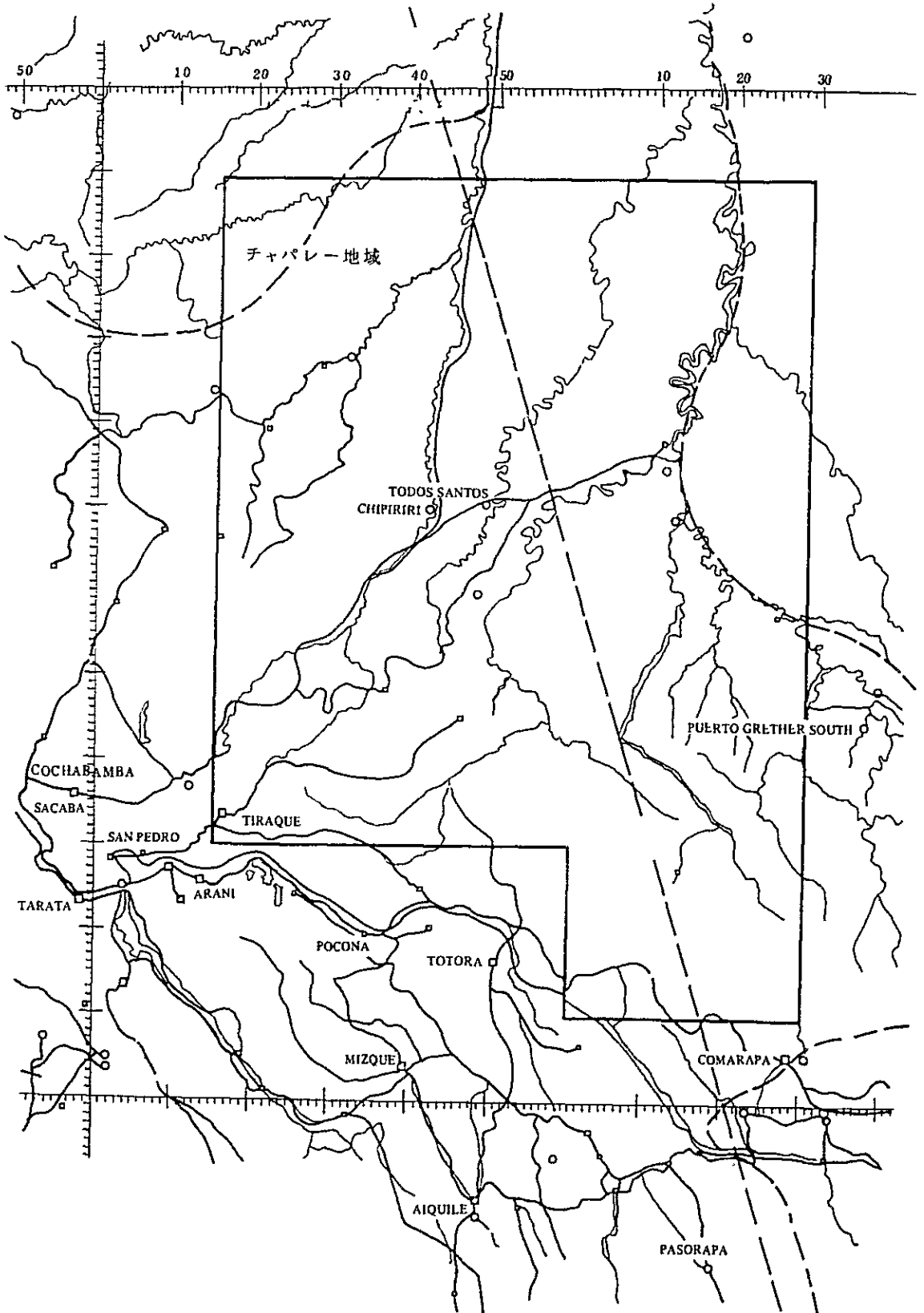
NO. 1, 2, 6は夫々1975, '76, '77年の数種農作物の作付面積，収穫量，単位収量，品種構成などが州内地域別に示されている。

年次により記載作物，作物群の項別調査地点などが異なり，国内における位置づけ，州内地域比較，地域内における作物間比較などが容易には読みとれない。早急に取まとめ方法の検討を必要とする。

NO. 3は1976～'77年における穀類作物の生産コストが，1～数地点につき記さ

図 V - 2 - 1

コチャバンバ州における気象データ観測地点



れている。

③ チャパレー計画総合開発調査；チャパレー地区農業生態的特徴

(Proyecto Chapare, Estudio para el Desarrollo Integrado ;
Diagnostico Agroecologico del Chapare : GOBIERNO DE
BOLIVIA 他)

ボリビア国農務省とOrganizacion de Estados Americanosによる報告書の一部である。

本資料では第Ⅰ章、第Ⅱ章において農牧業、林業の現況、地区内の自然的、技術的立地環境を概述した後、第Ⅲ章において発展の可能性、イネ、タピオカ、ダイズなど13作物につき要求環境条件などを記してある。第Ⅳ章では農業、牧畜業を対象として、雨量、洪水期間、土壌深度、土地の勾配の4要因の組み合わせから、土地を13区分し、夫々について面積、農牧業適応性、優先順位、生産能力などの説明がつけられている。

本資料は現況解析および将来の農業計画樹立に関し参考となるものである。

④ チャパレー計画総合開発調査；現地土壌調査

(————— ; Relervamiento Exploratoria de Suelos : —————)

③と同一資料のうち土壌調査に関する部分である。

第Ⅰ章では調査の進め方について述べ、その中で、写真及び現地調査の結果から適用した12の地形区分について簡単な説明がなされている。第Ⅱ章ではこれら各地形に属する土壌について細かい説明がなされている。第Ⅲ章では実際に土壌調査を行った15地点について、Ⅰ場所の概況 Ⅱ土壌の一般的記述 Ⅲ土壌断面の簡単な記述 Ⅳ土壌断面の層別別詳述 Ⅴ層別別土壌の化学分析結果 (pH , 総置換容量, 各元素など23項目) が詳細に記されている。第Ⅳ章では調査結果による土壌肥沃度、水分条件、侵蝕の難易、機械化の難易から、農業適合性を4段階に分け、これと、地形分級との関係について表示している。第Ⅴ章では、以上の結果から、種々条件に所属する土地の面積などが記されている。

本資料は土地利用図作成に関し、州政府が今後進めようとする計画の内容を示唆するもので、各内容、特に調査項目などについては十分な検討を必要とする。

⑤ 中央Tarija 溪谷における土壌の Semi-detail 調査

(Estudio semidetallado de suelos, Valle Central De Tarija :
Ministerio de Asuntos Campesinos y agropecuarios, Departa-
-mento de Suelos)

本資料はラパスの農務省において、チャパレー計画における作業モデルの意味も含めて交付されたものである。③④の資料が未定稿的なのに対して、本資料はタイプ印刷・製

本されている。

第Ⅰ章は一般的特性として、位置、地質、地相、生態、気象、植生、土地利用状況などが記されている。第Ⅱ章では作業進行の過程と、特徴の記述などについて記されている。第Ⅲ章では土壌分類について述べられ、第Ⅳ章では21の Serie de Suelos について、その位置、植生、利用状況などの記述と分類上の位置づけがなされ、④の資料におけると同様の様式で所属土壌の土壌調査の結果が記され、最後に各 Serie の面積と利用面からの分級が表示されている。第Ⅴ章には60地点の調査土壌の組成、有効水分、炭素率などが層位別に、また各地点土壌の含有有効成分が表示されている。またこれら60地点の土壌調査結果は④の資料と同様の様式で附表に納められている。

本資料は④と同様の意味で、また調査点数の決定などのため、十分な検討を必要とする。

以上のほか、調査対象地域の10万分の1～20万分の1程度の等高線の入った地形図は、是非揃えたい資料である。

(3) 図 化 資 料

米州機構の指導を得て、ポ政府独自でチャパレー地区の調査によって、図化されたものは以下の通り。

① 農林牧適地区分図

Map 2 5 万分の1に色別分類

分類法

1～2	数字 Mapping	= 農業適地
3～4	”	= 農業限界地（一部の作物に適する）
5～6	”	= 草地適地
7	”	= 森林適地
8	”	= 動物保護地

写真4 参照

② 降雨量からの農業の適地区分図

Map 2 5 万分の1に色別分類

地域内の降雨量は地区差が大きく、それによって、農業が大きな影響をうける。

分類法

Class 2	= 雨量の多い農業適地
Class 3	= 農業の中間適地

Class 4 = 農業不適地

写真5及びAppendix 3 - (1) 参照

③ Land Classification Map

Map 2 5万分の1に色別分類

全域の土地の起伏，沼地，河川流域等によって，分類されている。

分類法

冠洪水した沖積平地

A = 現在の河川の影響にある地域

HW/HO = 沼地，泥土の低地

H₁/H₂ = 排水不良の低地

固まった沖積平地

T₁ = 低地または河川中洲

T₂ = 高地，軽度の亀裂を生ずる

C = 沖積集地 面積は狭少

山地に近い地域

R₁₁ = 波状台地，小さな亀裂を生ずる

R₁₂/1₃ = 強度の波状台地 中位の亀裂を生ずる

R₁₄ = 強度の波状台地 多くの亀裂を生ずる

山岳地帯

M₁ = 山に準じた台地 強度の傾斜をもつ

写真1及びAppendix 3 - (2) 参照

④ 降雨分布図

Map 2 5万分の1

15年間の降雨データを各地で観測し，図化したもの
対象地域は，1,000 mm～5,000 mmと地区格差が大きい

写真2 参照

⑤ 現況の土地利用図

Map 2 5万分の1に色別分類

地域内の自然状況及び入植地等の図化

分類法

○ 入植者の分布

○ 森林地帯

- サバンナ地帯
- 沼地

写真3参照

⑥ 現在までの調査実施区分図

Map 5 0 万分の1

現在まで米州機構の指導を受け、ポリビア独自で、基本調査を実施した区域を示した調査実施地区を示している。

分類法

- 事前調査実施地区
- 土壌調査実施地区 (6 万 ha)
- Semi detail 調査実施地区

⑦ コチャバンバ州気候区分図

Map 5 0 万分の1

州全域を気温及び降雨量によって区分し、農林牧業の適応性の検討に資す。

分類法

- 熱帯地域 = チャパレー地域3群にまたがる
- 山岳地 = 山岳地帯
- 高原地 = 降雨量の少ない、農業地帯

2. 林 業

各種開発計画に必要な基礎資料は、各国の協力等により作成されているが、計画目的別のアプローチの方法、精度等が異なるので、これらが直ちに利用できるか否かは、再度の調査により検証する必要がある。

森林資源調査に必要な地形図、空中写真等は準備されている。

林業開発計画の策定に必要な資料については、林産統計をはじめ各種社会統計数値、流通関係データが明確に把握されていないので、今後の詳細な調査により整備する必要がある。

森林資源調査の実施及び林業開発計画の策定に直接関係すると思われる基礎資料のうち、調査中に判明したもののリストは次のとおりである。

(i) チャパレー地区空中写真

日本の技術協力によって作成された、6万分の1(60%重複)のもので、地域面積200万haをカバーしている。

(ii) チャパレー地区地形図

(i)と同じく日本の技術協力によって、上記空中写真を縮尺5万分の1で図化したもので地域面積200万ha全域について作成されている。

(iii) チャパレー地区空中写真

地域内約50万haについて2万分の1の縮尺で撮影されたものがある。

(iv) チャパレー総合開発プロジェクト

—— チャパレーの森林資源及びその可能性 ——

チャパレー総合開発プロジェクトが米州開発機構の協力によって策定されており、林業分野においても基礎事項を概括的に調査している。附属図面として、極くラフなものであるが、土壌図、森林図等が作成されている。

(v) ボリビアの林業開発計画(1978~1990)

ボリビア全般にわたる林業開発計画を西ドイツの協力により策定したもの。

(vi) ボリビア植生図

ボリビア全土にわたる植生図及び調査説明書

VI 分野別の現状と所見

1. 地域の概況

ボリビア中央部、コチャバンバ州の森林は、その大部分がチャパレー (Chapare) 地域にあって、面積は約3万6千km²、ボリビアの森林面積の7.2%を占めている。

調査対象地域はコチャバンバ州の東部、サンタクルス州寄りの、南緯16°10′~17°30′、西経64°30′~65°45′(南東部は南緯17°30′~17°50′、西経64°30′~65°00′の範囲が加わる。)に囲まれた2万km²にわたる地域である。

当地域はアマゾン河支流の上流部にあたり、リオ イチロ (Rio Ichilo), リオ チャパレー (Rio Chapare), リオ ウテ (Rio Ute) 等が南から北へ向って蛇行しながら貫流している。

およそ南緯17°以北は標高200mから300mの平坦地で、区域面積の50%以上を占めている。

図3. チャパレー地区位置図

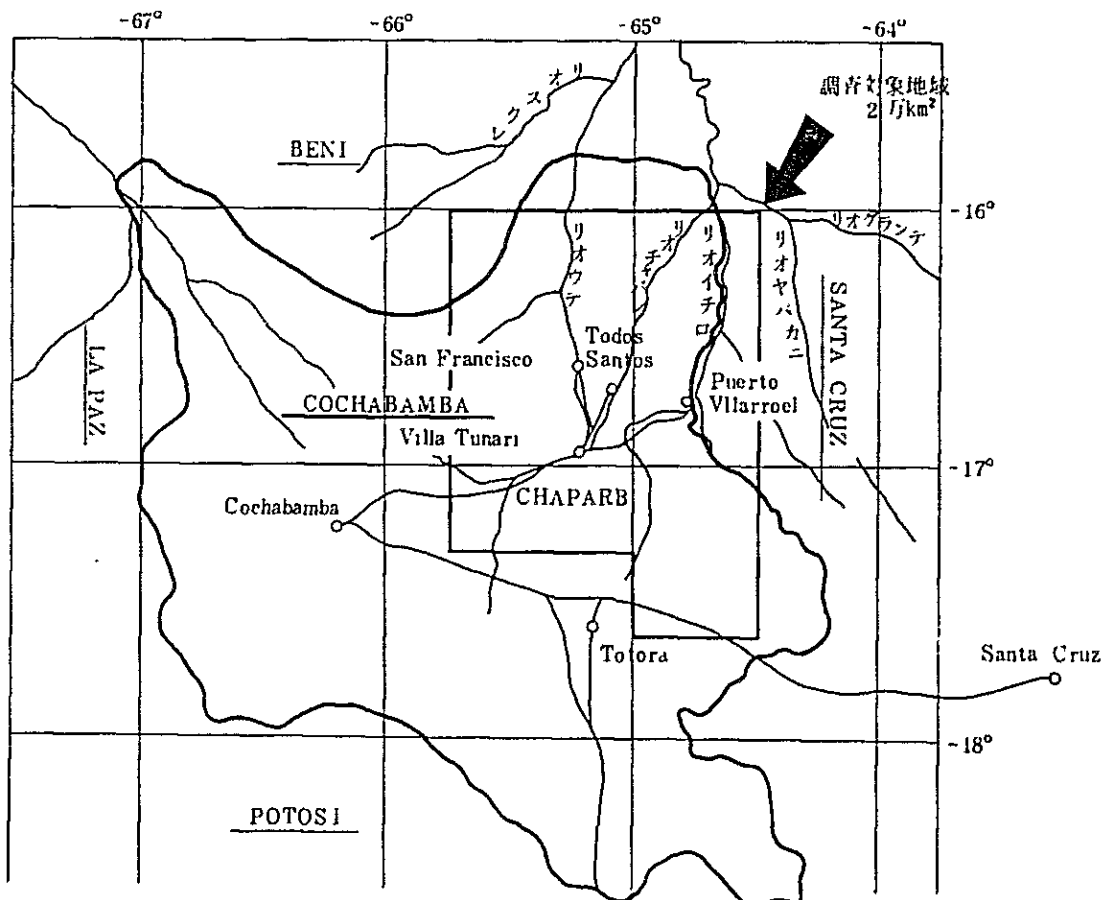
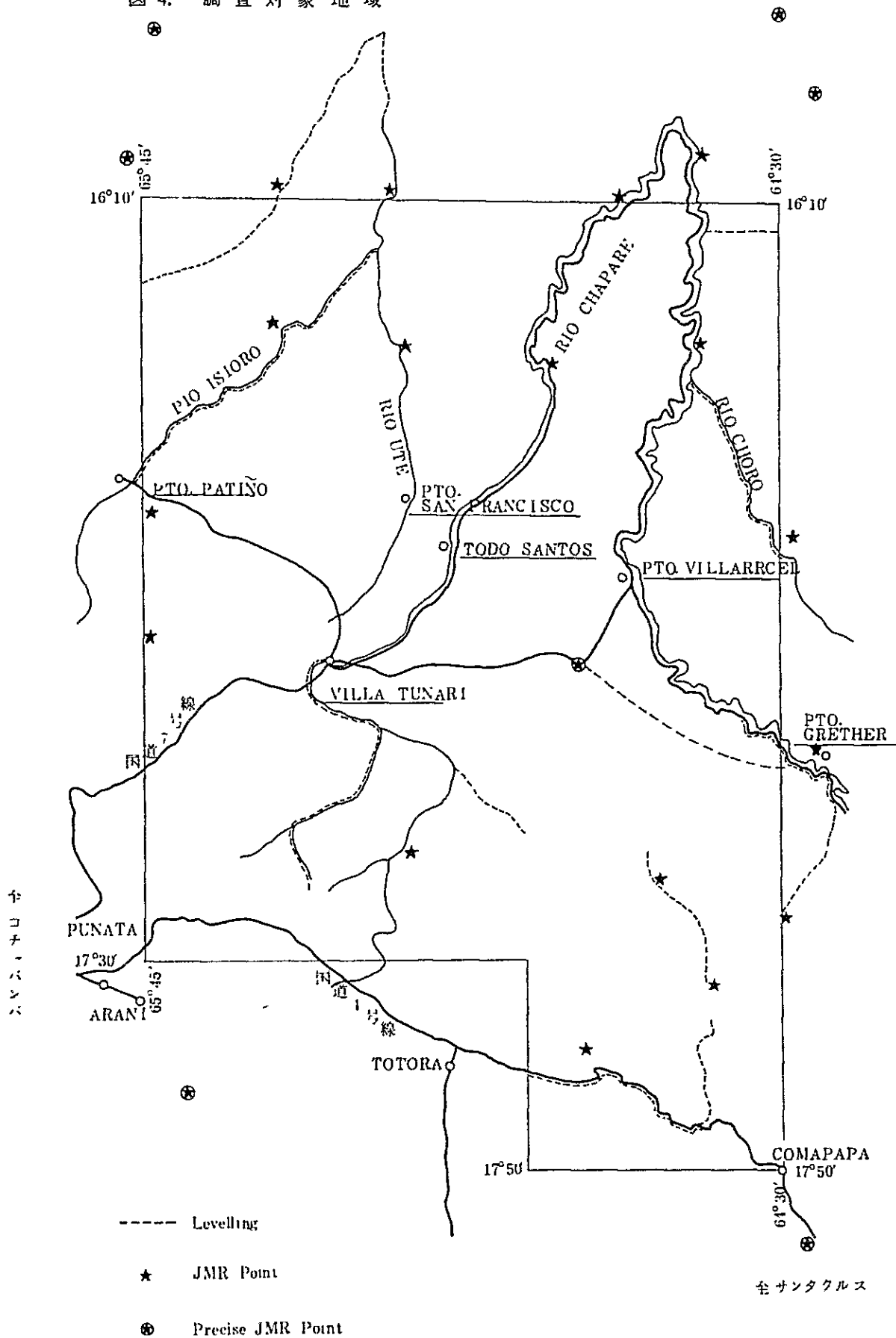


図 4. 調査対象地域



南部及び西部はアンデス山脈西斜面が含まれており、一部には標高 3,000 m の高地があるが、おおよそ 600 m から 2,500 m の山岳地形で、区域面積の約 30 % を占めている。

平地部は多数の河川が蛇行し、半月湖及び湿原が散在している。年平均気温は 25 °C 以上で、年間降雨量は 1,600 mm から 2,500 mm であるが、西部の山岳地帯に近づくに従い多くなり西部の山岳地帯の山麓近くにあるピラツナリ (Villa Tunari) では 4,000 mm から 5,000 mm を記録している。

西部の山岳地帯は開析の進んだ急峻地形を呈しており、年間降雨量は山脚部ほど多くなるが 2,500 mm から 4,000 mm、年平均気温は 20 °C 以下となっている。

i 交通

チャパレー地域東部のリオ イチロ河畔の港、プエルト ビリャロイ (Puerto Villarroel) とコチャバンバ市を結んで、延長約 270 km の国道 7 号線があり、本地域の中央部南寄りを東西に横断している。このうちコチャバンバと地域内の集落チモレ (Chimore) 間 190 km はアスファルト舗装され、本地域と山岳地帯を結ぶ唯一の動脈としての機能を有している。

この国道 7 号線を延長し、リオ イチロ河畔のプエルト グレーテル (Pto. Grether) を経て、サンタ クルス州ヤパカニ (Yapacani) を結ぶ計画があり、これが完成 (1983 年) するとチャパレーを経由するコチャバンバ - サンタ クルス間の一大幹線となり、今後多大な経済効果が期待できる。

この幹線道路から楕円状に公道及び農道が出ており、これらは長いものでも 10 数 km であって、これらの道路を中心として農地開発が行われている。

チャパレー地域平地部の開拓は 1940 年代から始まっており、現在約 1 万戸が入植しているが、その殆んどがこれらの道路に沿った限られた範囲に定着している。またリオ イチロ、リオ チャパレー等数百トン程度の船舶が航行できる河川沿いにある荷揚地 (PUERTO) 附近には原住民 (低地インディオ) の集落があり、これらの周辺は開拓されているが、他の大部分は未開発の森林として残されている。

ii 土地利用状況

地域内の主たる集落としては、チャパレー地域の中心地ヴィラツナリ、東部リオ イチロ河畔のプエルト ヴィリャロイ、リオ チャパレー河畔のトドサントス、リオ イシオロ (Rio Isioro) 河畔のプエルト パーティニオ (Puerto Patino) 等がある。

チャパレー地域の農地開拓面積は約 13 万 ha と言われているが、現に農耕地として利用されているものは、これをはるかに下廻っていると考えられる。

開拓地は上記集落の周辺及び本地域を横断する国道 7 号線、並びに国道から分岐している公道、農道等を中心に集中している。

所有形態は自営開拓地，政府監督開拓地，協同組合開拓地等がある模様である。

これら以外は森林及び草原であって，国有地となっている。地域西部には将来とも森林地帯として保存する森林保護地域の設定が予定されているおり，国立自然公園の性格も兼ね備えている。

2. インフラストラクチャー

チャパレー地区のインフラストラクチャーについて，現在の整備状況と今後の土地利用に当って考慮されるべき事項につき述べることとする。

(1) 整備状況

現在本地区のインフラストラクチャー関係の整備は道路以外見るべきものがないが，地区内の大きな河川が舟運に利用されており河川もインフラの一部と考えられるであろう。

これ等以外のインフラ整備については今回の調査では十分把握できなかったが，例えば電気についてはビラ・ツナリ (Villa Tunari) で重油による発電が行なわれているが，一般の入植農家においては夜間は庭先にランプを点灯している程度であり，このことよりも未整備であることが類推できる。

ただ，コチャバンバ (Cochabamba) 市の州開発公社 (CORDECO) の担当者によると，現在本地域開発の為の道路開発については道路公団と協議中であり，その他，衛生知識の普及，地域電化等についてはそれぞれの関係機関と接衝中であるとのことであるが詳細は不明である。

そこで現況の整備状況について道路を中心として河川の状況，地区内の主要な町について述べることとする。

a. 道路の整備状況 (図 M-1 道路概況参照)

地区の幹線道路としてはコチャバンバ，ビラ・ツナリ間がアメリカの援助により幅員 10 m 程度の 2 車線で開通しており完全アスファルト舗装であり雨期においても通行の心配はない。

ビラ・ツナリからチャパレー地区内への道路としては幹線道路と呼べるものはビラ・ツナリからポルト・ビラロエル (Puerto Villarroel) に通じる道路があるが，アスファルト舗装はチモレ川 (Rio Chimore) まででありそれから先は砂利舗装となっており雨期にはジープによる走行が必要であろう。

その他，ビラ・ツナリとチピリリ (Chipiriri) 間が砂利舗装の 2 車線道路があり，その他，ポルト・サンフランシスコ (Pto. San. Fransisco)，トド・サントス (Todos Santos)，ポルト・パティネオ (Pto. Patineo) 等へ通じる準幹線道路

(砂利舗装で2車線はある。)があるが毎年雨期においては降雨の為各所で土砂流出等による通行不可能な状態が発生している様である。

概してポルト・ピラロエルへ通じる道以外は整備状況は悪くジープが必要であろう。

この他雨期においては全く通行不可能な乾期のための道路や、車一台がやっと入れる様な支線道路及び測量の為に開かれた道路があるが、幹・支線道路を含めてすべての道路はチャパレー地域の中央の山麓部、即ちピラ・ツナリを中心とした所に存在するのみで、地区の北部は全く道路はなく、調査を実施するにしても河川を溯のぼるかあるいは上空からの方法しかない状況である。

今後の道路整備は次のもの以外具体的計画はない様である。これらは現在サンタ・クルス(Santa Cruz)とピラ・ツナリ間の道路が40kmを残し建設中であり、1984年完成の予定であるものと、ポルト・パティニオ(Pto. Patino)へ通じる道路が拡幅整備中であるとのことであり、順次整備は行なわれるものと思われる。しかし前述の如く整備は地区中央部の条件の良いところに限られ、熱帯降雨林特有の4,500mm/年にもほる多雨が雨期(約半年間)に集中(80%と言われている。)する地帯でもあるため、その造成方法、維持管理等に多大の労力と経費が必要になるものと考えられ完成には長期間かかるであろう。

b. 地区内河川の状況

a でも述べた通り今後の道路整備は条件の良い地区中央部の山麓地帯が中心となり、北部地帯は望み難い。この為この地帯の交通の主要な手段として河川が重要な役割を担ってくる。この為本地区の河川状況について概述することとする。

チャパレー地区はトリニダード(Trinidad)、ベニ(Beni)州の州都)、コチャパンバ、サンタ・クルス等の主要な町を含むマモレ川(Rio Mamore)、流域面積2,358km²の拡大な流域に含まれ、地区内の主要河川としてチャパレー川(Rio Chapare)、イチロ川(Rio Ichiro)、チピリ川(Rio Chipiri)等が南下している。

調査団が訪れたポルト・ピラロエル(ピラ・ツナリから車で3時間位の所)はイチロ川沿の町であったが、ここでの川幅は約100m、水深8m程度であり、この川を利用してトリニダードから木材の陸上げが盛んに行なわれていた。これはイチロ川が主要な交通手段となっていることを示すものであり、特にチャパレー地区とベニ州を結ぶ交通手段として地区内河川が今後重要な役割をはたすものと思われる。(サンタ・クルスとの関係は前述の道路開発が重要であろう。)

一方、河川の状況をみると山麓部で降った多量の雨は当然これ等の河川に流入するが河川勾配がきわめて緩かであること、エロージョンによる土砂流出により河川の通水能

力が十分になく、河川の極端な蛇行が生じ毎年降雨時になると通水上ネックとなっているヶ所は長時間湛水が生じている。

これ等の河川改修には多額の費用と時間を要し非常に困難な問題と思われるが、今後山麓部の面開発が進むと、当然流出率が増加し、加えて多量の雨の為、排水に対する考慮が一層重要となるであろう。

c. 地区内の町の整備状況

地区内の主要な町も道路と同様地区中央部の山麓部に集中している。今回の調査で訪れた町の状況を述べることにする。

まず本地区開発の中心の町となるであろうピラ・ツナリはコチャバンバから車で3時間位の位置にあり、役所関係の支所もある現在は保養地的な町である。医者も4人在住し学校もある。ここには日本人移住者の面高さんがレストラン、ホテルを経営しており今後の調査の基地となるであろう。この町の発展は十分期待できるものと思われる。

次にポルト・ピラロエルであるが、この町の名が示すとおり港町であり、サンタ・クルスヤトリニダードと結ぶ交通の要所として今後十分発展が期待できる。しかし地形的にも洪水被害地帯であり排水改良が重要な課題である。

この他チビリリの村を訪れたが、途中道路状況が悪く、今回も乗用車では行けずジープが必要であったことからしても今後の道路整備が重要となろう。しかしチャバレー地区の西部開発の為にもこの附近の村落（例えばポルト・パティニオ(Rto. Patino)）の開発整備が必要であろう。参考までにチビリリには日本人移民の西川さんが住んでおり今後の調査上も重要な村落と思われる。

d. 農地開発の状況

政府担当者によると本地区に今までに一万戸の移住が行なわれたとのことであるが、入植者はほとんど山麓部の道路沿に、おおむね道路から奥へ1kmの範囲に住んでおり、このことから道路整備が本地区開発の前提条件と考えられる。

入植者は戸当り20haの土地を無償で与えられ(本地区は国有地であるらしい。)、その中で毎年シフティングを行っており、代表的な方法は、焼畑→陸稲→とうもろこし→バナナの順で、その後4~5年間耕地を放置し地力の回復が図られる。この場合当然その土地は再成林状態となり元にもどってしまうことになる。

かんがいは全く考えられておらず、飲料水は浅井戸によりまかなわれているが水質は悪い様である。

この様に農地開発といっても道路が整備された所に焼畑農業を一步出た営農が行なわれているにすぎず、今後も機械による大規模な農業開発は諸種の面より困難であろう。

地区北部はスワンプが多く存在し、上空よりみても木影に水面が見える程度の所が存

在し当然地下水位は高く、この開発には道路の問題も含めかなり難かしいと思われ、この様なことから地区面積の広大さに比べ開発適地は以外と少ないとの印象を受けた。(ちなみにCORDECOの土地分類によると、地形上の開発最適地は約30万haのとことである。)

(2) 現地をみて今後の開発に当って考慮されるべき事項

今後の開発、特にインフラ関係の整備と土地利用に当って考慮されるべき事項を述べることにする。なおこれは十分な資料に基づいて検討したものではなく、現地を見た上で重要と感じた事項であるので、当然調査精度の向上に伴い修正されるものと思われる。

a. 耕地造成適地の厳選

コルデコにより土壌調査等にもとづく土地の分級化は一応なされているが、今後の土地利用に当っては相当の多雨地帯であることによるエロージョン対策を特に慎重に検討する必要がある。

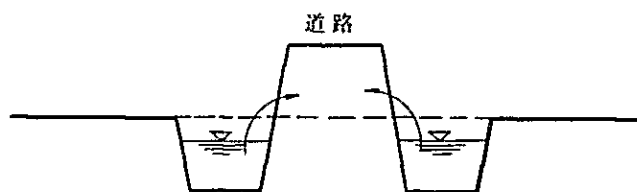
又、早急で集中的な開発は財政面的にも難かしいと思われるが、エロージョン対策からもグリーンベルトを十分に残すという様な配慮が必要であろう。一方広大な地区でもあるので投資効果の面より条件の良い所より順次開発しその効果を周辺に及ぼしていく方法が取られるべきであろう。それと併に上流域の開発と下流河川の排水能力の関係を十分調査検討し開発が調和のとれたものとする必要がある。

b. 道路整備の必要

前述の如く本地区開発の大前提として道路整備があるが、地区の特性より財政的にも技術的にも困難な問題が多い。開発整備の方法として、森林資源調査の結果や高価値農産物の導入等により民間資金の道路整備への誘導手法も検討する必要がある。

c. 排水改良の必要

本地区の特に北部開発に当っては交通手段の開発と併に排水改良が重要である。排水路の開削はサンファン移住地でもみられたが、エロージョンと雑草の繁茂で投資効果が十分に表われにくい。又地形が緩勾配により、一層排水改良は難かしくなっている。この為雨期の排水改良の実現は当面無理と思われるので、乾期の排水改良を目的として、支線道路沿に道路盛土用の掘削穴を掘り、これを地区内排水路の一部として使用し、幹線排水路は舟運の便を併ねた大きめの排水路を掘削する方法が取れないであろうか。



その他、今後の検討においては現地の担当者も要望していたが、河川の蛇行、Silt-ing に対するかなり密度の濃い調査が必要と思われる。

d. 入植方式の検討

今後政府による強制移住は行なわれず自主的な移住が実施される様であるが、過去の移住が、全くインフラの整備されていない所で行なわれたり、高地人が著しく営農環境の違い低地への移住をしたことによる失敗例を考慮し次の配慮が必要であろう。

(a) 公的機関によるある程度の基盤整備を進め、これを入植者に売り渡す方式。この方式により比較的早く営農が軌道に乗るとともに意欲のある農民を入植させることができる。

(b) 試験場の活用と営農指導の徹底

(c) 集団的入植—インフラの効率的投資の為に例えば4戸共同入植等の方法を検討する必要がある。但しこの場合入植者の生活・風習等を十分考慮する必要がある。

(d) 教育・厚生施設への先行投資の必要

次代をにやう若者の養成の為に教育は最も大切であるが、拠点町への教育・厚生施設への重点投資が必要であり、スクールバスの運行等も検討されるべきである。

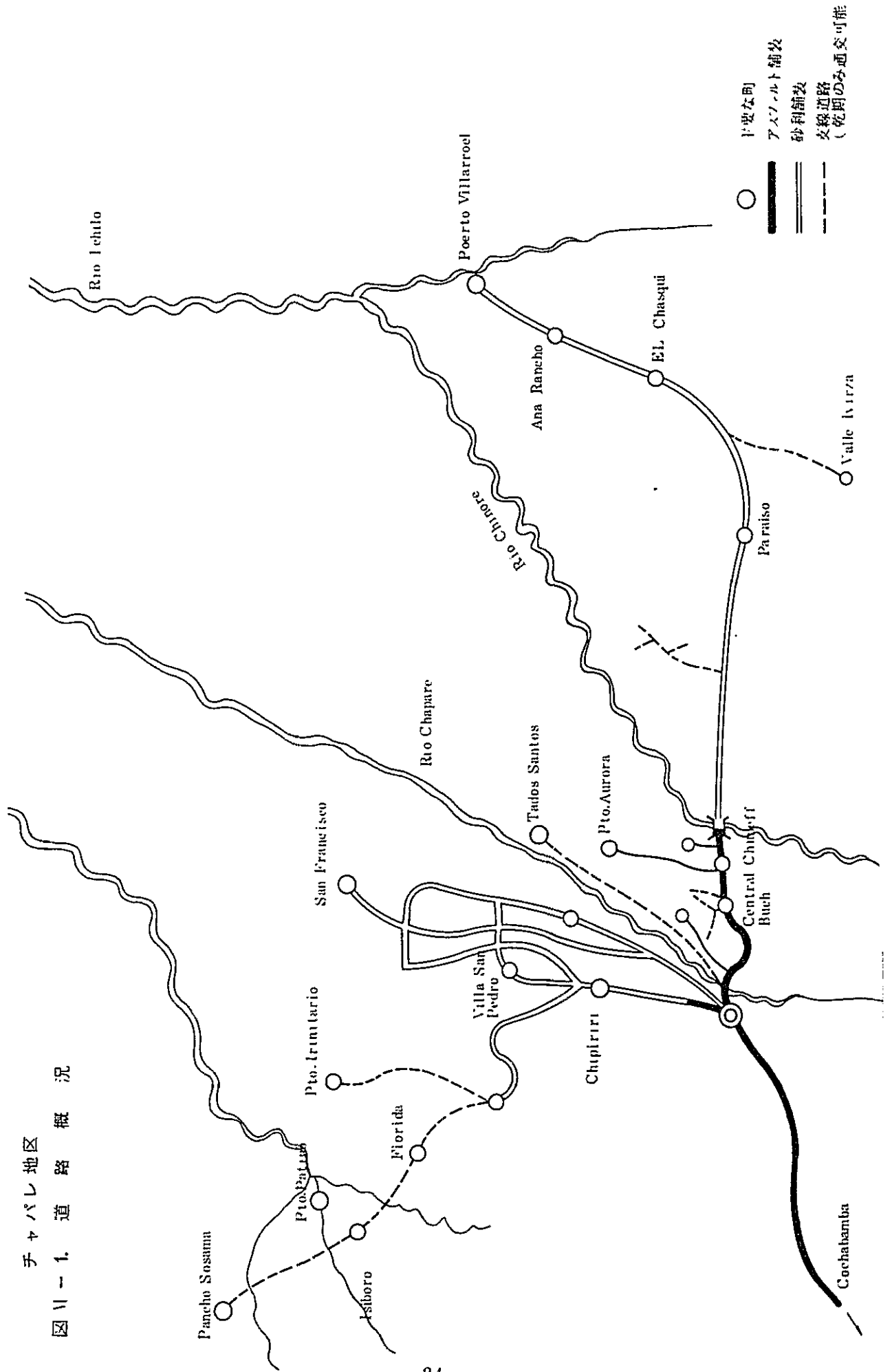
(e) 地区開発拠点町の整備

開発拠点町として本地区内に3～4の町を選定し、道路、教育、厚生施設等インフラ関係の整備への集中投資を行い、その整備を通じて順次開発効果を周辺地域に及ぼしていく方式が是非とも必要である。

これ等の町の候補地としてはピラ・ツナリ、ポルト・ピラロエル、ポルト・サンフランシスコ (Pto. San. Francisco)、チピリリ (Chipiriri) 等が考えられるが十分なる土地利用の検討を行なった上で決定されるべきであろう。

以上インフラ関係整備の現状と本地区開発に当って配慮されるべき事項を述べたが、これらが今後の土地利用図作成に役立てば幸である。

チャパレ地区
 図VI-1. 道路概況



3. 農 牧 業

(1) 農牧業の現況

a. 概 況

チャパレー地区への入植戸数は、自主入植 6,500 戸、計画入植 3,500 戸、計 1 万戸とされ、一戸当たり平均人員は 4 人という。これらのうち、単独耕作者には 20 ha、組合結成農家には 50 ha の土地が与えられている。土地は当初は無償であったが、無償では農家の定着がよくないので、最近では有償とし 30~40 ベソ/ha の代金で譲渡している。

これらの農家は、主として、コチャパンバ——ピラ・ツナリ (Villa Tunari)——ポルト・ピラロイ (Puerto Villarroel)、ピラ・ツナリ——チピリリ (Chipiriri) ポルト・サンフランシスコ (Puerto San Francisco)、トド・サントス (Todos Santos) などの主要道路沿いの平地部、およびその支線に沿って点在、または小集落として散在している。最近完成の 5 万分の 1 地形図によれば耕地もまたその近辺に分布する。主要道路の分岐点であるピラ・ツナリ近辺では、主要道路および支線道路が連絡しあい、広大な農耕地域が形成されている。実際の観察によっても、コチャパンバ——ピラ・ツナリ間の山岳・溪谷地帯を除き、平地部においては、これらの農家および耕地が、ほとんど切れ間なく続いているのがみられた。

しかし、これらの耕地の中には輪作地として現地では作物を栽培せず、二次林、三次林として放任されている土地が相当部分見受けられ、実際の耕地は地形図に示されている面積の 3 分の 1 程度ではないかと思われた。すなわち、地域農家の大部分は住居こそ自己の所有農地内に定住しているものの、自己所有地の中で、何年かおきに、耕作および放棄を繰返す焼畑農業を営んでいるものといえる。

現地農家 (ピラ・ツナリ——ポルト・ピラロイ間) の聞き取りによっても、A 農家では所有地 20 ha のうち耕地は陸稲 6 ha を含め 8 ha で、残り 12 ha は再生林であり、B 農家でも 40 ha のうち 23 ha は放任地であると云う。これらの土地の放任の理由として、熱帯多雨地での地力消耗回復のためという説と、除草労力不足のため全所有地に手が廻らないためという 2 説が聞かれた。平均的に焼畑 2 年で作付を放棄するという。又別の聞きとりによると一般的な作付けは伐採——陸稲——トウモロコシ——バナナ——再生林——伐採——陸稲——であるという。

b. 主要農作物の栽培状況

地上よりの観察でも、聞きとりによっても、柑橘類、バナナなどの永年作物の作付けが多い。陸稲、トウモロコシ、キャッサバなどもみられた。

家畜は乳牛、豚、ニワトリを稀にみかけた程度で、何れも自家用程度と思われる。しかし、たまたま訪れた一戸の農家では乳牛 (ホルスタイン雑種) に興味を持ち、将来相

当な規模にまで広げたいとのことであった。

また一般的に都市部においても、野菜類、特に青野菜が少なく、生鮮植物性食糧は果物で摂取しているようである。コチャバンバ市場でわずかにチジャ、キャベツをみかけたが、これらは高地部に作られるらしく、平地部においては野菜的なものの作付けは自家用も含め、全くみかけなかった。

収集資料より、主要作物の作付面積をまとめて、表Ⅵ-2-1および-2に示す。

表Ⅵ-2-1 チャバレー地区における
主要作物の作付面積

年	ミカン類* **	稲	バナナ*
1975	2,536 ha	10,147 ha	13,478 ha
1976	2,645	11,855	7,987

注) 資料2-6) P47~49より抜粋

* Naranja

** 幼木を含む

表Ⅵ-2-2 コチャバンバ州における主要
夏作物の作付面積

年	柑橘類* **	稲	バナナ**	コカ	トウモロコシ	キャッサバ
1975	3,877 ha	10,147 ha	13,538 ha	9,686 ha	ha	
1976	4,088	11,828	8,007		40,710	
1977	2,227	19,165	8,418			1,618 ha

注) 資料2-2), 3), 5)より抜粋

* Naranja 以外を含む

** 幼木を含む

数字に若干の問題はあるが、これらの資料によれば、柑橘類、バナナも多いが、稲(陸稲)やトウモロコシの作付けが多い。表Ⅵ-2-2の原資料は地区別に示されているが、地区の所在地が明らかでないので、これらのうち何程がチャバレー地区の作付面積かは明らかでない。何れにしても、チャバレー地区の主要作物に柑橘、バナナ(含料理用)稲が含まれることは確かであろう。

これら収集資料においても、平地部における畜産、野菜類のデータはみかけなかつ

た。

調査地区における農家の技術水準は、一般的にいて極めて低いといえる。耕作地が定着していること、永年作物が作られていること、商品生産が行なわれていること、など、焼畑農業より進んでいるとはいえ、穴まき、無肥料、無農薬など、個々作物の栽培技術そのものは焼畑農業と大差ないものと云えよう。

しかし、極く一部ではあるが、進歩的な農家もみられた。

一方、この地方での作物の生育状況は一般的に云って、予想外によい作柄であった。コチャパン州統計資料によると稲(陸稲)の平均収量は 1.2 t/ha^{2-2} 、³⁾、⁵⁾で概ね世界の平均的収量²⁻¹⁰⁾p165である。農家の庭先でみかけた陸稲の穂の大きさ、着粒状況なども悪いものではなかった。生産された初の約80%は販売され、²⁻²⁾、³⁾、⁵⁾農家の重要な収入源になっている。バナナの平均収量も $15\sim 20 \text{ t/ha}^{2-2}$ 、³⁾、⁵⁾で世界の平均収量 15 t/ha^{2-10} p269を上廻る。柑橘類の収量水準の比較はできなかったが、生育そのものは比較的良好と見受けられた。しかし剪定などの管理は悪く、立枯病が問題とのことであった。

c. 農業試験場の概況

地区内調査の途上、2ヶ所の農業試験場を訪れた。

(a) ラ・ホタ(La Jota)農試

ピラ・ツナリ西北方、車で約1時間位、ホルト・ピラロイの幹線道路沿いにある。

研究員は不在で、農夫長が案内したが、試験内容にも相当詳しくなかった。人員構成は聞きもらったが研究員4~5人程度と思われた。

15年前に設置せられ、適作物選抜が主な目的の様で、柑橘、稲、バインアップル、バナナ、カカオ、トウモロコシ、ダイズ、ゴム、コーヒーなど多様な作物が栽培されていた。圃場は附近農家と同様、焼畑様式であり処々に再生林が密林状に存在していた。

柑橘の耐病性台木の選定、稲の品種選定、栽培法、などに特に重点がおかれ、耐病性台木はすでによいものを発見し、接木による種苗生産を行っていた。またカカオの芽接による種苗生産も行っており、これらは農家への配布を行っているとのことであるが、その規模は小さい。

施設には見る可きものはなく、焼畑方式のため場内はとりとめのない感じであったが、実施されている事業内容、試験方法(反覆をとり入れた多要因の肥料試験など)は或程度の水準にあるものと思われる。

(b) チビリリ農試

ピラツナリ北方、車で約3時間位の所にあり、附近には山岳部末端の丘陵地がみ

られる。

上級職員 3 名，助手 2 名，労務 20 名からなり，数年前，牧草・畜産を目的に設立された。草地により傾斜地の侵蝕を防ぎつつ畜産を導入し，生産地（ペニ州等）——消費地間の中間肥育地として肉牛の品質向上をはかるといふ。

現在まで草種選定を行ない *Brachiaria Pecumens*(?) を選定し，今後，栽培，飼育試験に入る。将来は牛の育種，乳牛の導入も考えたいとのこと。

環境は比較的とのい，一見した所では牧場として適地と見受けられた。

現在牛肉は不良しており，且品質も悪い。また殆ど未利用の山麓傾斜地利用の方向として注目される。しかし，特に水蝕防止対策に問題が残ると思われる。

(2) 飛行機による観察

コチャバンバ空港を離陸，大略，コチャバンバ——ピラツナリ道路上空をチャパレー地区に入る。

地区西南方の山岳地帯はアンデス東部山脈の頂を界に，コチャバンバ平原と，チャパレー地域熱帯降雨林とにはっきりと分れる。

チャパレー側の山岳部は一般に急峻で，農耕地は殆どないが，稀に小規模な開畑地あるいは開畑跡地がみられた。土着民の焼畑農地であろうが，計画的な開発の対象地とはなり得ない。

山岳部の末端に近ずくと，所々に比較的広大な緩傾斜地がみられる。これら緩傾斜地には，再生林らしい低木林地と，原始林とがある。将来の牧場候補地として留意しておきたい。

山麓部を出てポルト・パティニ（Puerto Patini）に至ると，全く平坦な森林地帯となり，河川は蛇行し，三ヶ月湖や河川跡とみられる低地が散在し，所々には湿地草原や湿地林もある低湿地帯が広がる。

トドス・サントス（Todos Santos）に近ずくと，これら低地の中でも河川沿いの自然堤防と思われる所に，所々にバナナ園等が開かれていた。トドス・サントス，チモレ（Chimore）附近は低地も含めて，全体に農耕地が広がっている。ポルト・ピラロイ近辺でも，河川沿いの自然堤防に農地が開かれているのがみられた。

ポルト・ピラロイ以北は低湿地帯が広がる。

ポルト・サンフランシスコ附近から，ピラツナリにかけては，道路が縦横に走り，広大な農耕地域を形成しているのが空からも観察された。

(3) 開発の可能性と方向

a. 地域的可能性

チャパレー地域は熱帯多雨地帯に位置し、現在の農業もそれに適した形で行なわれている。商品生産を含む定住農業が行なわれているとはいえ、個々の栽培技術や農業経営的立場は極めて低い。またこれら農家を支持すべき行政的、技術的支援組織、流通、融資などの経済的支援組織も殆どないに等しい状況にある。にもかかわらず、農家は自ら適作物を選定し、一応の水準を揚げており、またラ・ホタ試験場にみられるように地道な努力が積み上げられているなど、農業の現況からみた場合、その生産性を向上せしめる余地は多分にあるものと考えられる。

さらに、未利用地を含めての将来の土地の開発利用を考えた場合、次の様なことが考えられる。

- ① 南部丘陵地帯における緩傾斜地の開発・ボリビア国全体および近隣諸国を含む牛肉生産の立場から、これら緩傾斜地の牧畜地としての開発の可能性について検討の要がある。

高温多湿で、畜産業には必ずしも適地とは云えないが、家畜の加良を含めて、生産地と消費地の中間肥育基地としての役割に期待したい。但し、極めて多雨地域であり急峻な後背山地を控えているので、侵蝕に対する対策は慎重に考えなければならない。

- ② 中部平坦地帯・この地帯の一部は既に相当程度に農耕地として利用されており、その生産性向上の可能性については上記の通りである。従って、この地域について生産振興のための再開発計画を樹立実施することが必要と考える。

一方、この地帯には、道路等の整備によって、比較利用容易な土地もまだ残っているものと思われる。

- ③ 北部低地・河川の蛇行、流路変更による湖沼、排水不良な低湿地が多く農耕地としての適地は少ないものと思われる。河川沿岸にみられる自然堤防の一部には利用可能な所もあろうが、流路変更による崩壊を考慮しなければならない。またこのような地域は開発に必要な道路整備などに多大の困難を伴うであろう。

b. 適作物と農業形態

この様な適地を開発した場合、何を作り、どのような営農形態を目指すかは、社会的要因がからんで複雑であるが、ここでは生産技術の面のみから簡単に記す。

チャパレー地区の主要作物が稲、バナナ、柑橘であり、それぞれ相当の収量レベルにあることは既に述べた。現在作付中の作物では、これらが適作物と云えよう。

さらに現在未作付の作物の中にも有望なものがあることは、ラ・ホタ農試の試作結果からもうかがわれ、今後の試験の積重ねに期待したい。チャパレー計画調査報告書²⁻⁶⁾128

には、生産の可能性のあるものとして数多くの作物名を掲げているが、これは単なる可能性を示したものと思われ、むしろ農試における栽培試験結果などが重視される可べであらう。

畜産については、更に問題が多いが、牛の濃厚飼料としてバナナが有望なことは注目に値する。

営農形態として焼畑農業と連年耕作方式との比較検討は重要な事項と思われる。高温多雨地方での焼畑方式が、地力の培養、保持に重要な意味を持ち、雑草対策上からも有利なことは広く認められている所である。一方焼畑方式では、土地の利用効率の向上、規模拡大、高能率作業の導入が困難であるほか、栽培技術に対する意識向上にも積極的な効果を持たない。

また営農方式は、入植者の技術水準、経営投資計画などによっても異なる。

これらのことは、土地利用図作成の過程で、またその後の開発計画樹立の過程で、詳細なバックデータを基礎に十分検討する必要がある。

4. 林 業

(1) ポリビア林業の概況

① 地 形 ・ 気 象

ポリビアの国土面積は約110万km²であって、我が国の約3倍に及ぶ面積を有している。南西部はアンデス山脈(Cordillera de Los Andes)が走り、中央部寄りにはこれと平行してレアル山脈(Cord Real)等が連っている。これらの山脈に挟まれた地帯が標高3,000m以上の高地となっており、古くから開発の進んだ人口密度の高い地域であって、首都ラパスをはじめ、オルロ(Oruro)、ポトシ(Potosi)等の高地都市がある。レアル山脈の東部には更にアンデス東部山脈の南端部が走り、標高2,000mから3,000mの溪谷地帯を形成していて、山間の盆地にはコチャバンバ(Cochabamba)、スクレ(Sucre)等、地方の中核都市が存在する。

これら標高2,000m以上の高地、及び溪谷地帯は国土面積の3分の1強を占め、約500万人といわれる総人口の80%がこの地域に集中している。

年平均気温は高地で約15℃以下、溪谷地帯で15℃前後、年間降水量は両地帯とも400mmから900mm程度である。

アンデス東部山脈の北東部は急激に標高が低下し、標高200mから900mの平地が開け、アマゾン河支流の上流部低地となっている。

年平均気温は22℃から28℃で熱帯乃至亜熱帯性の気候となり、年降水量は南部のパラグアイに接するチャコ(Chaco)地方で1,000mm以下、中央部から北東部にかけて

は 1,000 mm から 2,000 mm, アンデス山脈に近づくに従い雨量も多くなり, コチャパンバ州チャパレー (Chapare) 地域では 3,000 mm 以上に達する所がある。

図 1-1 ボリビア国土の東西横断面図

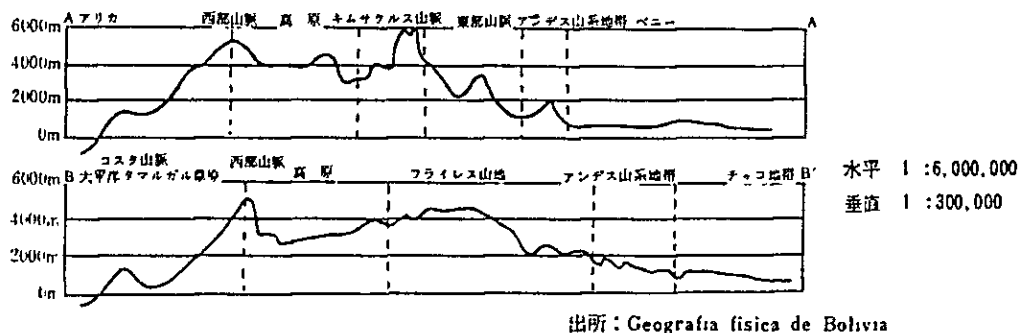


図 1-2 ボリビアの主要山系配置図

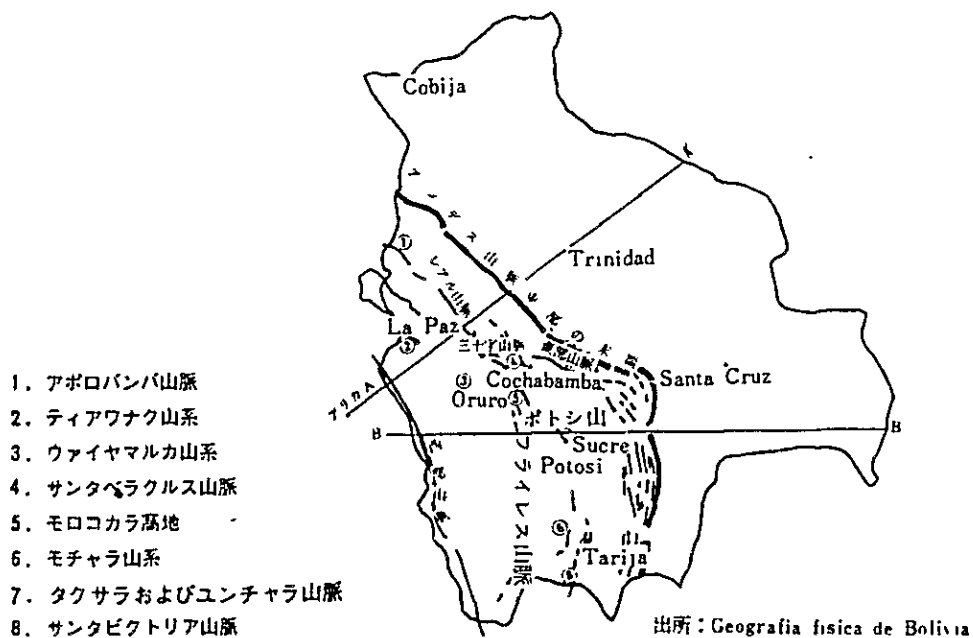
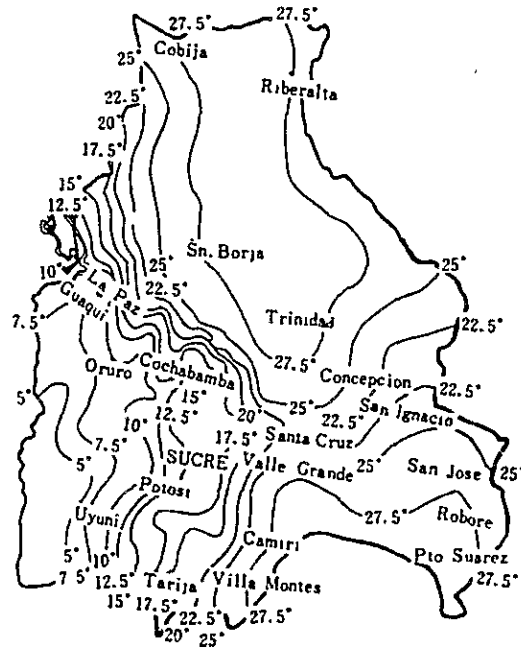
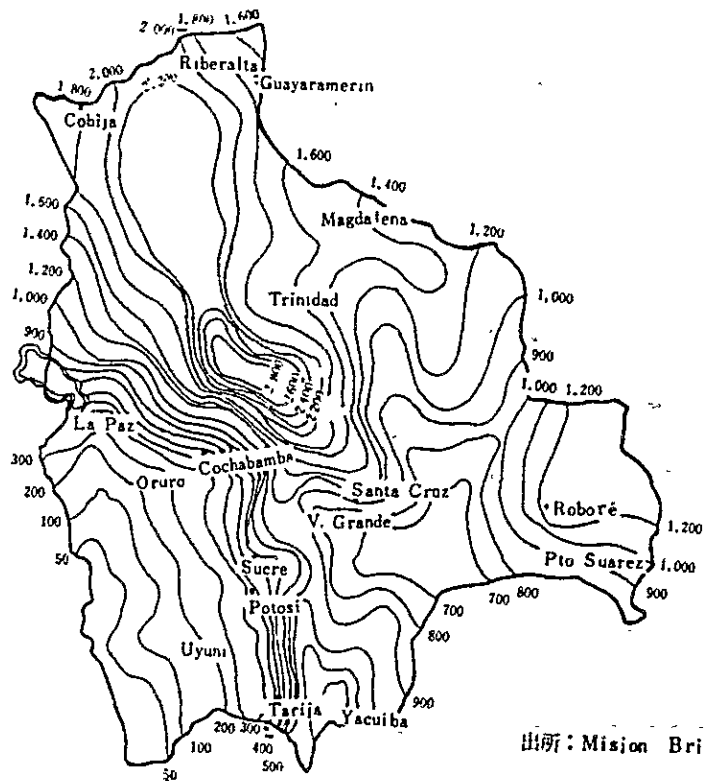


図 1-3 ポリビアにおける平均気温の等温線



出所: Misjon Britanica

図 1-4 ポリビアにおける雨量分布



出所: Misjon Britanica

② 交 通

i. 鉄道はラパス、オルロ、ポトシ、コチャバンバ、スクレ等高地都市間を結ぶものが発達しており、ラパスからはチリ領太平洋岸のアリカ(Arica)へ、ポトシ州ウユニ(Uyuni)からは同じくチリ領太平洋岸のアントファガスタ(Antofagasta)へ通ずる鉄道と、アルゼンチン領ペリコ(Perico)へ至るものがある。

低地帯では、平地の中核都市サンタクルス(Santa Cruz)からブラジル領コロンバ(Corumba)を経て大西洋岸サントス(Santos)へ至るものと、同じくサンタクルスからアルゼンチン領ペリコを経てブエノスアイレスへ向う鉄道があるが、ボリビア領内で高地と低地を結ぶものはない。

ii. 道路も鉄道と同じく高地都市間を連絡するものが発達しており、高地と低地都市間の幹線としては、コチャバンバとサンタクルスを結ぶ国道4号線が唯一のものである。

国外へ通ずる道路としては、ラパスからペルー領プノ(Puno)を経て太平洋岸アレキパ(Arequipa)と結ぶもの、南部のポトシ、タリハ両州からアルゼンチン領へ通ずるものがある。また東部ではサンタクルスからブラジル領へ通じる道路がある模様であるが、道路地図には明記されていない。

バンド、ベニ州及びラパス州北部ユンガス地方など北部低地帯への交通及び地域内の道路網は未発達で、河川による水上交通及び航空路に頼っている現状である。

いずれも高地における交通網が中心であって、国内外を含めてこれらの地域と低地を結ぶ交通、低地間相互の交通は、地形的な問題、両地域間の経済的交流の低位性等の要因により極めて限定された現状にある。

③ 森林の概況

森林面積は約50万km²であって国土面積の約45%を占めており、バンド州、サンタクルス州北部、ラパス州ユンガス地方、コチャバンバ州チャパレー地域、ベニ州北部に主として分布する。3,000m以上の高地ではモーリヤと称する灌木程度の植生しか生育していない。低標高地であってもサンタクルス州南部、タリハ、チュキサカ両州等の寡雨地帯、ベニ州の低湿地帯には見るべき森林はない。

表 - 1
州別面積及び森林面積

州	総面積 (km ²)	森林面積 (km ²)	比率 (%)
1. Pando	63,827	61,250	95.96
2. Santa Cruz	370,621	222,000	59.90
3. Cochabamba	55,631	35,783	64.32
4. Beni	213,564	73,223	34.28
5. Tarija	37,623	29,360	78.03
6. Chuquisaca	51,524	23,183	44.99
7. La Paz	133,985	51,752	38.62
8. Potosi	118,218	0.500	0.42
9. Oruro	53,588	—	—
Total	1,098,581	496,451	45.00

1977 年統計

低地部の森林タイプとしては、南東部における年間降雨量 1,000 mm 程度以下の寡雨地帯を除いては概して熱帯降雨林の様相を呈しており、極めて豊富な樹種で構成されていて、マホガニー、セドロ、ラウレルなどの有用樹種を産する。

アンデス山脈東縁部の標高 500 m から 1,000 m 付近では、当地方唯一の針葉樹マキ科のポドカルプス (Pino de monte) が分布している。またサンタクルス州ベラスコ (Verasco) 山地では高級材として国際的商品価値を有するパープルハート (Purpleheart) を産する。これは現地呼称でモラード (Morado) と言い、我が国ではラテンローズウッドの商品名で知られている。

ベニ州には広大な湿地帯 (Swamp) があり、草原乃至サバンナ状を呈している。

人工林の面積は把握できなかったが、1 ha 以上のまとまった面積を有する人工林は極めてまれである。都市周辺において水源涵養、山地保全のため小規模であるが、ユーカリ及びマツ類の試験的造林が行われている。マツ類はカリビア、オカルバ、モンタナ、テダー、エリオッティー等が用いられているようであるが、これらの試験結果のデータはない。

この他、高地では農用林 (薪炭林を含む)、庇陰林、防風林等の目的のため、ユー

カリ、ポプラなどが農耕地周辺に植栽されており、成長は旺盛である。

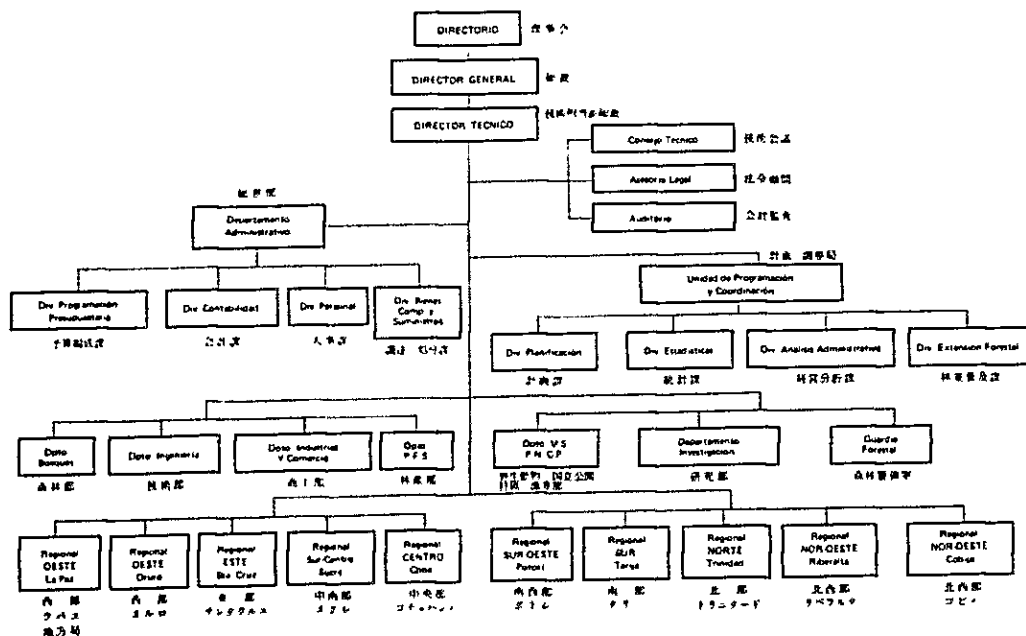
④ 林政機構

林業政策の機構は農民農牧省 (Ministor de Asuntos Compeslnos y Agropecuarios — MACA) の外局として林業開発センター (Centro de Desarrollo Forestal — CDF) が設置されており、林業、林産に係る行政、森林及び国立公園の管理、狩猟行政等を行っている。

林業開発センターの機構は、理事会 (Directorio) のもとに総裁 (Director General) がすべてを統括し、スタッフとして技術会議 (Consejo Tecnico), 法令顧問 (Asesoria Legal), 会計監査 (Auditoria) 等が置かれている。ラインとしては技術担当副総裁が置かれ、このもとに企画立案部門として計画・調整局 (Unidad de Programacion y Coordinacion) 及び、管理部門として総務部 (Departamento Administrativo) が設置されている。更に行政実施部局として、森林部 (Depto. Bosques), 技術部 (Depto. Ingenieria), 商工部 (Depto. Industrias y Comercio), 林産部 (Depto del Quine y Productos Forestols Secundarios), 野生動物・国立公園・狩猟部 (Depto. Vida Silvestre, Paraues Nacionales, Coza Y Pasca), 研究部 (Depto. Investigacion) 及び森林警備室 (Guardia Forestal) の 6 部 1 室が置かれている。

なお、この行政組織については、意志決定機関、諮問機関、実行機関を明確にし、機能の強化を図るための機構再編成計画が検討されている。

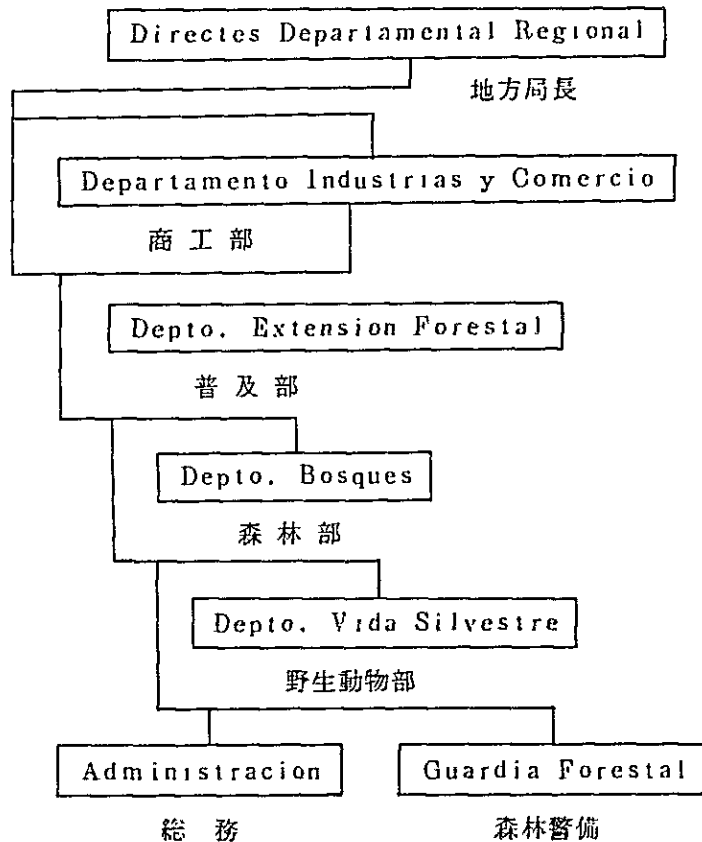
図 - 2. 林業開発センター組織図
ORGANIGRAMA DEL CENTRO DE DESARROLLO FORESTAL



地方部局としては、国内を北東部、北部、中央部、東部、西部、中南部、南部の7地方に分割し、主として州都に地方局が設置されている。

地方局の組織は、地方局長のもとに商工部、普及部、森林部、野生動物部の4部と、総務及び森林警備を担当するセクションがある。(コチャパンバ地方局の例)

図 - 3



⑤ 林業政策

林業行政は製材、加工、木材貿易を含む流通に関する面で先行しており、森林の管理、経営、資源、造林等の分野については未だ端緒の段階であって、今後国家レベルのプロジェクトを発足させ、これらの推進に力を入れようとしているところである。

現在、森林・林業に関して問題となっている点は、①国内移民政策との関連から森林・林業との調整を如何に図っていくか、②国家経済に寄与するべく林業の振興、及び林産物の高度利用を如何に図るか、等の課題である。

すでに述べたとおり、国土面積の3分の1にあたる標高2,000 m以上の地域に総人口の80%が住んでおり、またその大部分を占める原住民(アイマラ、ケチュア族)

は、作付面積1戸平均1ha未満の零細農業(注1)を営んでいる。

(注1)

作目は、ジャガイモ、オオムギ、ソラマメ、キヌワ(アワに似た高蛋白作物)等であるが、高海拔と極端な瘦地により反当収量は極めて低い。原住民の摂取カロリーは1日あたり1,800カロリー程度といわれている。

政府は、高地の余剰労働力を低地の人口希薄地域に移住させることにより、彼等を生産手段化し、低地の開発を図ろうとしているものである。これら開発対象地域は、ラパス州ユンガス地方、ベニ州ブラジル国境地域、サンタクルス州ブラシル、パラグアイ国境地域、そして中央部のコチャバンバ州チャパレー地域である。

この移民政策は、高地原住民の環境適応能力と、受け入れ現地のインフラストラクチュアの未整備等から必ずしもその成果を十分にあげるまでには至っていないが、それでも農地開発のため潰瘍される森林面積は年間4万haと言われており、これらも十分に活用されているとは言い難い状況にある。これらの傾向の著しい地域は、タリハ州、スクレ州、ラパス州ユンガス地方、コチャバンバ州チャパレー地域とされている。森林の潰瘍面積は全森林面積と比較すると微々たるものであるが、これらの地域の殆んどが有用樹種を産出する森林地帯であること、また開拓地の選定が計画性に乏しいこと、更に配分地以外でも森林の伐採がかなり行われていること等から今後の林政に大きな問題を投げかけている。

このような背景から政府は、西ドイツの援助を受けながら次のような国家計画の策定に取り組んでいる。

1976年から1980年に至る5カ年計画の中期目標

- (i) 林業開発センター(CDF)の組織の拡充、整備
- (ii) 林業生産の増大及び生産性の向上
- (iii) 森林管理の適正化 — 森林技師と森林警備資材の現地配置
- (iv) 林業と農業との連携の強化及び有機化による生産物の多様化と雇用源の創造
- (v) 林業地域の森林図作成と森林資源調査
- (vi) 林地及び土壌の保全

⑥ 現在実施中の林業プロジェクト

i 森林計画プロジェクト

林業政策の統一化

実施計画

西ドイツ技術援助

ii 森林資源調査及び森林管理プロジェクト

ベニ州の総合開発

F A O技術援助

iii アンデス山地技術開発プロジェクト

高地住民を対象とするプレハブ住宅に使用する適材の選定と、乾燥及び防腐技術の試験

政府単独実施

IV ケブラーチョ ブランコ (Quebracho blanco) 資源調査

枕木用材ケブラーチョの資源把握

国有鉄道公社 (E N F E) ,

枕木生産者会議所 (Camara de productores de Durmientes)

及び政府の協同事業

V ボリビア高原適応樹種選定プロジェクト

高地の山地保全及び薪炭材、鋳木材を生産するための高地適応樹種選定試験

政府単独実施

以上のプロジェクトのほか、特用林産、狩猟・漁業、及び地方部局の実施するプロジェクトがある。

⑦ 森林所有形態

個人等の植栽した農用材及び移住農家等に開拓用地として配分された土地を除いて、森林は全て国有とされており、立木については配分地に生立するものも国有とされているが、現実には配分地の立木は開拓者等によって売買されている。

サンタクルス州における例として、個人、法人等が伐採コンセッションを取得した森林においては強い私権が存在しているようである。

⑧ 木材の利用

I 丸 太

丸太の使用量は1970年に20万6千 m^3 であったが、1973年には32万1千 m^3 まで増加し、以降は30万 m^3 弱で推移している。

表一 2

APROVECHAMIENTO DE MADERA EN TRONCAS
POR ANOS Y EMPRESA FORESTAL

年别・用途别丸太使用量

单位 m³

RESUMEN 区分	EMPRESA DE APROVECHAMIENTO 丸太使用类			EMPRESA DE TRANSF. INDUSTRIAL PRIMARIA 第一次加工生産类		TOTAL 総計
	EXPORTA- CION DE TRONCAS 丸太輸出	POSTES 電柱	PUNTALES CALLAPOS 支柱・杭木	ASERRADERO 製材	DORMIENTES 枕木	
1970	-	6,573	60,320	132,704	6,517	139,221
1971	-	-	45,527	182,666	16,332	198,998
1972	3,553	-	57,230	188,002	11,450	199,452
1973	6,895	3,040	16,696	283,192	10,854	294,047
1974	4,948	541	14,466	270,023	-	270,023
1975	2,244	547	46,844	250,727	-	251,110
1976	1,646	2,646	23,720	255,303	-	256,040
PROYECCIONES ESTIMADAS 予定比						
1977		-	-	283,371	-	-

これらの丸太は輸出用丸太を含めて、電柱、杭木等丸太状で利用されるものと、製材、枕木等一次加工に向けられるものに分類集計されているが、1976年では総使用量28万4千 m^3 の90%にあたる25万6千 m^3 が一次加工に向けられている。

丸太輸出については1973年の6,900 m^3 をピークとして以後激減し、1976年には1,600 m^3 まで減少したが、1977年からは丸太輸出が禁止された。

これら丸太使用量の統計数値の根拠は確認できなかったが、製材工場等の入荷丸太は、殆んどが本数で検知されているので、素材の搬出に賦課される森林税(derachos de monte)から推計したものと見られ、捕捉できた数値(注2)だけの集計であろう。いずれにしても地域内において消費される原木流通量は捕捉できない場合が多いので、実際の丸太使用量はこれらの数値をかなり上廻るものと推測できる。

(注2)

国道等の主要地点には通行税等の徴収所があり、ここで輸送物資についてもチェックを行い、丸太については樹種、材積に見合った森林税が賦課される。

II 製材品

製材品の生産量は、1975年で519万 m^2 、(注3)、1976年532万 m^2 、1977年511万 m^2 と、5百万平方メートル強を推移している。1977年においては総生産量のうち3分の2にあたる367万 m^2 が国内向けとなり、174万 m^2 が輸出に向けられている。例年総生産量の35%から40%が輸出に向けられている傾向を示している。

(注3)

ボリビアでは木材の計量単位を通常平方フィート(Pies Cuadrados)で表示している。本文においては平方メートルに換算した。

表 - 3 MADERA ASERRADA
製材

	M/U	1975	1976	1977
Produccion 生産	P2	(519) 55,836,155	(532) 57,242,260	(511) 54,979,180
Consumo Interno 国内消費	P2	(342) 36,750,088	(316) 33,996,173	(337) 36,224,492
Exportacion 輸出	P2	(177) 19,086,067	(216) 23,246,087	(174) 18,754,688

$P2 = f(t^2)$ ()は万 m^2

表 - 4 EXPORTACION DE MADERA ASERRADE
POR PAISES

国別製材輸出品

PAISES 国名	M/U	1975	1976	1977
Argentina アルゼンチン	P2	12,076,960	6,122,173	6,135,537 (57)
U. S. A U. S. A	P2	4,293,797	11,575,491	8,964,236 (83)
Puerto Rico プエルトリコ	P2			112,747
Brasil ブラジル	P2	427,414	29,562	42,262
Espana スペイン	P2	245,088	40,290	29,818
Alemania 西独	P2	25,741	392,292	1,185,024 (11)
Canada カナダ	P2		552,873	164,801
Italia イタリア	P2		99,043	14,664
Uruguay ウルグアイ	P2			139,752
Inglaterra 英国	P2		256,088	88,279
Japon 日本	P2	202,582	184,855	10,967
Holanda オランダ	P2	12,000	3,939,009	729,049
Francia フランス	P2			492,418
Venezuela ベネズエラ	P2			555,996
Otros その他	P2		54,411	89,138
Total Mad. Aserrada 製材合計	P2	17,279,582	23,246,087	18,754,688 (174)
Total 合計	\$US	8,424,667	9,139,167	7,352,418

P2 = f t² ()は万m²

一方、林業会議所 (Camara Nacional Forestal) (注4) の資料によると、商業ベースからアプローチした製材品の商取扱い量は、1969年に約200万m²であったものが、1974年には480万m²と過去最高を記録している。その後石油ショックに続く経済不況によって輸出量が激減した結果、1975年には340万m²にまで落ち込んだものの、1977年には400万m²に回復している。

(注4)

政府が設立した木材関係の諮問機関であって、製材・加工関係企業の代表者が構成メンバーとなっている。本会議所の本拠は他の業種の会議所と異って、木材工業の発達したサンタクルス市に置かれている。

表 - 5

COMERCIALIZACION DE MADERA EN PIES CUADRADOS,
POR AÑO Y TIPO DE COMERCIALIZACION

年別、仕向け先別製材品商取扱い量

SANTA CRUZ 1969-1978

サンタ クルス

単位 foot²

ANOS 年	COMERCIALIZACION INTERNA 国内		EXPORTACION 輸出	TOTAL 計
	Consumo Local 地域内	Otros Departamentos 他地域		
1969	4,150,559	11,859,025	5,054,411	21,063,995
1970	4,327,863	11,389,114	7,009,539	22,726,516
1971	5,912,956	15,560,411	12,937,647	34,411,014
1972	6,223,587	15,080,565	12,926,771	34,230,923
1973	5,637,736	14,848,797	23,382,086	43,868,619
1974	5,517,256	14,519,096	31,253,969	51,290,321
1975	5,263,351	13,850,924	17,279,582	36,393,857
1976	3,424,395	16,228,241	22,302,912	41,955,548
1977	4,045,486	19,215,829	19,561,547	42,823,862
1978(*)	2,768,915	13,402,711	8,744,877	24,916,503

(*) Enero a Julio
1 ~ 6 月

CNF 資料

総量に対する輸出量の割合は1969年に24%であったものが、1974年には61%を占めたが、1975年以降は50%前後で推移している。製材・加工業者は製産品全量を外国市場に向けることができないことになっており、生産量の40%から50%を国内向けとして出荷しているためと見ることができる。

また、木材製品の輸出額は、1969年に106万ドルであったものが、1974年には1,186万ドルと11倍以上を記録し、1977年には1,109万ドルと、農林産物の輸出額ではコーヒー、綿花、砂糖に次ぐ第4位を占めている。輸出では、1969年に比較して4倍弱にもかかわらず、輸出額では木材価格の高騰により10倍以上を示している。

表 - 6

INGRESO DE DIVISAS EN \$US. POR CONCEPTO DE EXPORTACION DE MADERA E INDICES ANUALES
年別、製材品輸出による外貨収入

ANOS 年	IMPORTE EN \$US 金額 USドル	INDICES 指数 BASE: AÑO 1969
1969	1,055,069	100
1970	1,438,186	136
1971	2,436,282	235
1972	2,587,039	245
1973	5,161,350	489
1974	11,856,350	1,125
1975	8,086,561	766
1976	10,035,738	950
1977	11,088,377	1,051
1978(*)	4,812,480	456

(*) Datos de Enero a Julio de 1978

CNF 資料

樹種別に見ると輸出量の91%（1977年）がマラ（Mara）と称するマホガニーで占められ、高級材で知られるモラード（Morado）がこれに次いでいる。

表 - 7

EXPORTACION DE MADERA EN PIES CUADRADOS - GESTION DE 1977
製材品輸出量 1977年

POR ESPECIE 樹種別		POR PAIS DE DESTINO 仕向国別	
		単位 foot ²	
Mara	17,709,749	Estados Unidos de N.A.	8,985,567
Morado	932,347	Argentina	5,504,573
Sorioco	134,324	Alemania	1,194,151
Almendrillo	88,081	Brasil	866,657
Tarara	25,837	Holanda	743,723
Guayacan	19,330	Venezuela	578,893
		Japon	480,659
Sub Total	18,909,668	Francia	217,922
		Canada	197,790
Semi-Elaboradas 半製品		Suiza	194,722
Laminada	629,131	Uruguay	188,990
Parquet	22,748	Puerto Rico	112,746
		Inglaterra	75,028
	19,561,547	Caribe	61,170
		Italia	59,034
		Mexico	36,624
		Espana	29,818
		Suecia	14,905
		Austria	13,063
		Filipinas	5,512
			19,561,547

仕向け国別では、アメリカ合衆国が84万 m^2 （1977年）で輸出量の46%を占め、次いでアルゼンチン、西ドイツの順となっており、日本は4万 m^2 強で輸出総量の2.5%、順位で7位となっている。

しかしながら仕向け国別の輸出額ではアメリカが329万ドルで1位は変わらないが、次いで日本が252万ドルで、輸出額の23%を占めている。これは我が国がモラードなどの高級材を主体に輸入しているためと思われる。

表 - 8

INGRESO DE DIVISAS AL PAIS, POR CONCEPTO DE
EXPORTACION DE MADERA EN \$US.

製材品輸出による外貨収入 単位 US ドル

GESTION DE 1977
1977年

POR ESPECIE 樹種別		POR PAIS DE ORIGEN 仕向け国別	
Mara	6,754,152.74 \$ US.	Estados Unidos de N.A.	3,286,929.55 \$ US.
Laminada	3,158,327.60 \$ US.	Japon	2,517,644.98 \$ US.
Morado	951,760.52 \$ US.	Argentina	2,317,953.24 \$ US.
Parquet	80,006.39 \$ US.	Brasil	861,069.87 \$ US.
Guayacan	58,413.85 \$ US.	Alemania	536,066.55 \$ US.
Sorioco	46,231.48 \$ US.	Suiza	529,723.55 \$ US.
Tarara	12,011.81 \$ US.	Venezuela	270,878.54 \$ US.
		Holanda	232,004.22 \$ US.
		Canada	127,079.10 \$ US.
		Francia	86,865.53 \$ US.
		Mexico	61,182.95 \$ US.
		Uruguay	55,738.53 \$ US.
		Inglaterra	51,737.35 \$ US.
TOTAL	<u>11,088,377.17 \$ US.</u>	Puerto Rico	45,767.05 \$ US.
		Filipinas	30,000.00 \$ US.
		Italia	26,619.16 \$ US.
		Caribe	22,326.98 \$ US.
		Espana	16,101.72 \$ US.
		Suecia	6,483.67 \$ US.
		Austria	6,204.93 \$ US.
		TOTAL	<u>11,088,377.17 \$ US.</u>

製材品の歩止りは概して低く、帯鋸を使用している装備の整った工場において最高値で65%、通常の丸鋸あるいはチェーンソーの工場では35%から40%である。ちなみに山床における造材歩止りが30%から50%であるから、形状の良好な高級材で高々30%、平均的には20%程度の総歩止りとなっている。

iii 枕 木

枕木に使用される樹種は、主としてケブラーチョと称するウルシ科の硬木で、国有鉄道公社（ENFE）が年間約36万本を使用している。これを材積に換算すると約21,500 m³となるが、用途別丸太使用量（表2）の数値をはるかに上廻っている。

IV 電 柱

電柱材の年間生産量は3万7千本となっており、これを材積に換算すると約1万5千m³となるが、需要量はこれを上廻っており、一部輸入に頼らなければならない現状にある。樹種は主として造林のユーカリが使用されているが、低地部などユーカリの入手が困難な地域ではパルメラ・マホ（Palmera maio）と称するヤシ材が用いられている。

V 坑木、支柱

鉱業生産の活発なポリビア国では、木材消費量の中で、坑木の使用量は重要な位置を占めている。坑木、支柱等には主としてユーカリ（Eucalyptus）が用いられているようであるが、1975年には4万6千m³、1976年は2万3千m³と年間消費量の変動は大きい。

VI そ の 他

ゴム、キニーネ等の特用林産を除くと薪炭生産がある。薪は高地現住民を中心に根強い需要があるが、高地では薪材の確保が困難なことから、低地からの移入には輸送コストの問題等があるため、需要を充足するには至っていない。また生産量の把握もなされていない。

木炭は1万6千トンから1万7千トンの需要があり、この80%以上がスズ等の溶解、精練に使用される工業用炭である。木炭生産業者は登録されたものだけで、22業者あるが、木炭生産に従事する者は1,360名と推定されている。

(2) チャパレー地域の森林・林業

L.R.Holdrigeによるとコチャパンバ州の森林を、①熱帯、亜熱帯中間の非常に湿潤な森林、②亜熱帯の非常に湿潤な森林、③熱帯、亜熱帯の湿潤な森林、④亜熱帯の湿潤な森林、と4つのタイプに分類しているが、構成樹種、地形等からみて、平地の熱帯多雨林と山岳地の亜熱帯多雨林に大別するのが妥当と考えられ、次のような特徴的区分ができる。

i 山 岳 林

地域内の山岳林は極めて多い降雨量によって地形開析が著しく、有機層の流亡により高い地力は維持されていないようである。視察の範囲内では森林の密度は高いが、樹高はおおむね15m以下であった。

山岳林の特徴樹種として、ビーノ デ モンテ (Pino de monte) と称するマキ科のポドカルプス (Podocarpus) がある。このほか特徴的な樹種としては、クルミ科のノガル (Nogal), ハンノキに属するアリソ (Aliso) が見られる。またワイチャ (Waycha - 科名不詳), オトギリソウ科のレチュ レチュ (Leche leche), チャノキに類しているインシエンソ (Incienso), センダン科のリュクエ (Lloque), バラ科のキリヤイ (Quillay), アカネ科のキナ等が頻繁に出現する。

ii 平 地 林

平地林は高密熱帯林と低湿地疎林に分けることができる。

(a) 高密熱帯林

高密熱帯林は上層木の平均樹高25m以上の高木林で、マラ (Mara) と称するマホガニー、センダン科のセドロ (Cedro), シクシン科のベルドラゴ (Verdorago) 等の市場価値の高い樹種のほかに、オトギリソウ科のパロマリア (Palomaria), マメ科のアルメンドリリョ (Almendorillo), クスノキ科の一種ラウレル (Laurel) 等の有用樹種が混生している。

高密熱帯林は代表的特徴樹種、地形等によって更に次の2つのタイプに分けられる。

- ① 比較的起伏の多い地形や緩傾斜地に、特徴樹種としてラウレル、アルメンドリリョ、ウルピ (Urupi) が多く出現する森林
- ② 台地状の地形で、ベルドラゴ、マバボ (Mapajo) と称するバンヤノキ等を特徴樹種とする森林

これら2つのタイプの森林も一線を画している訳でなく、かなり緩慢に連続的な変化をしている。また疎密度にも差が見られ、樹高についても15mから20m程度の森林も存在している。

地域内のチピリリ (Chipiriri) 附近の比較的起伏に富んだ地形にある森林を踏

査した結果、ラウレル、ウルビ、アルメンドリリョのほか、パロ マリアと称するテリハボク的一种、シナノキ科のバルーラ (Palula)、セドロ、フトモモ科あるいはアカネ科の高木カニリャ デ ビエハ (Canilla de vieja)、キョウチクトウ科の高木ガベティーリョ (Gavetello)等の有用木が見られた。

またリオ チャパレー河畔のプエルト サンフランシスコ (Puerto San Francisco) 近くにある河岸段丘上の森林では、ベルドラーゴ、マバホのほか、トウダイグサ科ナンキンハゼの一種ペロト (Peloto)、同じくオチョー (Ochoo) と称するアサク (Assacu)、パロ チャルケ (Palo charque ……科名不詳)、カワラケツメイ科の高木パキオ (Paquio)、マメ科のパカイ (Pacay)、商業材の中で最も軟かく、比重の軽い樹種として知られるバルサ (Balsa) 等が多く見られた。

踏査した限りでは、樹高があり、蓄積の高い森林は比較的排水の良好な地形にあって、地質的には河川沖積層の粘土質土壌であっても、円礫を含んだ土壌理化学性の良い箇所に多く見られるようである。またこれら内容の良好な森林における胸高直径 60 cm 以上の有用樹種の蓄積は、ha 当り 30 m³ から 50 m³ 程度と観察された。

(イ) 低湿地疎林

難排水地、旧河川跡、河岸低地等には樹高の低い、密度が比較的疎となる森林が分布している。ここには台地形との共通種も多く見られるが、特徴的な樹種としてはセンダン科のトロンプリョ (Trompillo)、オチョー、パロ マリア等があげられ、疎になるに従ってヤン類が侵入してくる。

乾期においても湿地状を呈している箇所は更に疎林となり、樹高も 15 m 程度以下となる。ここにはマメ科のデイゴの一種コソリオ (Cosorio)、クワ科アコウの一種ビボン (Bibosi)、パチウビリャ (Pachiuvilla ……科名不詳)、ヤン類が見られる。

湿 原

湿地帯の下層植生はイネ科及びカヤツリグサ科の草本で覆われており、クワ科のアンバイボ (Ambaibo)、バルサ、ヤン類が点生、或いは叢生している。これらの湿原は平地部全般に散在しているが、地域北部ほど分布が多くなる。

二 次 林

以上の森林タイプのほか、開拓地周辺には伐採跡地及び農耕地を放置した後に成立した二次林がある。二次林の経過年数によって森林内容も異なるが、構成樹種はヤン類が比較的多く侵入 (注5) してくるほかは周辺の天然林とはほぼ同様と見られる。

(注5)

ヤシ類は焼畑など森林破壊に対して極めて強い生命力を持っていると言われており、前生樹として残存するもののほか、疎開箇所には先駆的に侵入してくる。

表9 チャパレー地域に見られる樹種一覧

Nombre Comun 通称	Nombre Científico 学名	Familia Botanica 科名
Ajo ajo	<u>Gallesia integrifolia</u>	Phytolacaceae (ヤマゴボウ科) 又は ムラサキ科
Algodoncillo	Helicarpus sp.	Tiliaceae シナノキ科
Aliso	Alnus jerrillensis HBK	Betulaceae カバノキ科
Almendrillo	Dipteryx sp., Coumarouna sp.	Fabaceae マメ科
Ambaibo	Cecropia spp.	Moraceae クワ科
Amargo	Simarouba spp.	Simarubaceae ニガキ科
Arrayan	Eugenia sp.	Myrtaceae フトモモ科
Achachairu macho	Symphonia globulifera	Guttiferae オトギリソウ科
Balsa	Ochroma lagopus	Bombacaceae パンヤ科
Bi	enipa americana L.	Rubiaceae アカネ科
Bibosi	Ficus spp.	Moraceae クワ科
Blanquillo	Sin identificar (未分類)	Plaviortiaceae
Carti carti	s. l. (未分類)	Mimosaceae ネムノキ科
Canelon	s. l. "	Lauraceae クスノキ科
Canilla de vieja	s. l. "	Myrtaceae ^Ó フトモモ科 又は
		Rubiaceae アカネ科
Cedro alturas	Trichilia sp.	Meliaceae センダン科
Cedro bajuras	Cedrela spp.	Meliaceae センダン科

Nombre Comun 通 称	Nombre Cientifico 学 名	Familia Botanica 科 名
Coco	Guazuma sp.	Sterculiaceae アオギリ科
Coloradillo	Physocalymna sp.	Lythraceae ミソハギ科
Coloradillo	Byrsonima sp.	Malpigiaceae (キントラノオ)科
Copaiba o copaibo Copaibo	Copaifera paupera (Herzog) Dnyr	Caesalpiniaceae (カワラケツメイ)科
Coquino	Pouteria sp.	Sapotaceae アカテツ科
Cosorio	Erythrina sp.	Fabaceae マメ科
Cuchi	s. i. (未分類)	Anacardiaceae ウルシ科
Chocolatillo	s. i. "	
Duraznillo	s. i. "	
Echerrama	s. i. "	
Gabetillo	Aspidosperma sp.	Apocynaceae キョウチクトウ科
Gabetillo	Jacaratia boliviana Rusby	Caricaceae パンカジュ科
Gargatea	Jacaratia spinosa ADC	Caricaceae パンカジュ科
Guaya bochi	Calycophyllum sp.	Rubiaceae アカネ科
Guitarrero	Didymopanax morototoni (aubl) Dene S. Planch	Araliaceae ウコギ科
Incienso	Ternstroemia sp.	Theaceae (ツバキ)科
Isigo	Protium sp.	Burseraceae カンラン科
Jarquilla	s. i. (未分類)	
Jorori	Swartzia jorori Harms	Caesalpiniaceae (カワラケツメイ)科
Laurel amarillo	s. i.	Lauraceae クスノキ科
Laurel negro	s. i.	Lauraceae クスノキ科
Laurel menta	s. i.	Lauraceae クスノキ科

Nombre Común 通 称	Nombre Científico 学 名	Familia Botánica 科 名
Laurel aca	s. l.	Lauraceae クスノキ科
Leche leche (bajuras)	Sapium spp.	Euphorbiaceae トウダイグサ科
Leche leche (alturas)	Clusia sp.	Guttiferae オトギリソウ科
Lucuma	Pouteria sp.	Sapotaceae アカテツ科
Lloque	Guarea sp.	Meliaceae センダン科
Mara	Swietenia macrophylla King	Meliaceae センダン科
Mapajo	Chorisia sp. o Ceiba sp.	Bombacaceae バンヤ科
Murure	Clarisia sp.	Moraceae クワ科
Nurure	Brosimum sp.	Moraceae クワ科
Negrillo	s. l.	Lauraceae クスノキ科
Negal	Junglans Dode	Juglanaceae クルミ科
Nut	Pseudolmedia sp.	Moraceae クワ科
Ocoro	Rheedia sp.	Guttiferae オトギリソウ科
Ochoo	Hura crepitans L.	Euphorbiaceae トウダイグサ科
Pacay	Inga spp.	Mimosaceae ネムノキ科
Palo charque	s. l.	
Palo maria	Calophyllum brasiliense (Camb.)	Guttiferae オトギリソウ科
Palo roman	s. l.	
Palo santo	Triplaris caracasana (Chain)	Polygonaceae (タゴノキ)科又は Zygophyllaceae ハマビシ科
Palo sujo	Sterculia sp.	Sterculiaceae アオギリ科

Nombre Comun 通称	Nombre Cientifico 学名	Familia Botanica 科名
Palula	Apeiba sp.	Tiliaceae シナノキ科
Paquito	Hymenaea courbaril	Caesalpinaceae
Peloto	Sapium sp.	Euphorbiaceae オトギリソウ科
Pino de monte	Podocarpus utilior Pilger	Podocarpaceae マキ科
Piraquina	Xylopia sp. o uatteria sp.	Annonaceae パンレイシ科
Quillay	Quillaja saponaria No 1	Rosaceae バラ科
Quina	Chinchona sp.	Rubiacaceae アカネ科
Quina quina	s. l.	
Sangre de toro o gabun	Dialyanthera sp.	Myristicaceae ニクズク科
Sangre de toro o gabun		Myristicaceae ニクズク科
Sauco bajuras	Zanthoxylum sp.	Rutaceae ミカン科
Sinini	Annona sp.	Annonaceae パンレイシ科
Tajibo	Tabebuia spp.	Signonaceae ノウゼンカズラ科
Tarara	Myrospermum	Fabaceae マメ科
Tarara	Centrolobium sp.	Fabaceae マメ科
Tarara	Platymiscum sp.	Fabaceae マメ科
Taruma	Vitex cymosa Bert.	Verbenaceae クマツヅラ科
Tejeyequé	Centrolobium tomentosum	Leguminosae (マメ)科
Toborochoi	Chorisia sp.	Bombaceae パンヤ科
Trompillo	Cuarea spp.	Meliaceae センダン科
Urucusillo	Bixa sp.	Bixaceae (ベニノキ)科
Urucusillo	Sloanea spp.	Elaeocarpaceae ホルトノキ科

Nombre Comun 通称	Nombre Cientifico 学名	Familia Botanica 科名
Uvillo	Pourouma. sp.	Moraceae クワ科
Verdolago amarillo amarillo	Terminalia sp. aff. ablonga	Combretaceae シクンシ科
Verdolago negro	Terminalia sp. ノマボウ aff. amazonia	Combretaceae シクンシ科
Waycha	Weinmania spp.	Cunoniaceae
Yesquero	Cariniana sp.	Lecythidaceae サガリバナ科

()は一般的科名として分類されていないもの。

(米州開発機構調査報告による)

表 10. チャパレー地域の森林に見られる草本等

通 称	学 名	科 名
Ciperos		Cyperaceae カヤツリグサ科
Farajobobo	Tesaria sp.	Compositae キク科
Chuchio	Gynerium sagittatum	Gramineae 禾本科
Kuri	Chusquea sp.	Gramineae 禾本科
Tacuara	Guadua sp.	Gramineae 禾本科
Palmera assai	Euterpe sp.	Palmae シュロ科
Palmera chonta	Astrocaryum chonta	Palmae シュロ科
Palmera jatata	Geonoma spp.	Palmae シュロ科
Palmera majo	Jessenia sp.	Palmae シュロ科
Palmera marayabu	Bactris sp.	Palmae シュロ科
Palmera motacu	Scheelea sp.	Palmae シュロ科
Palmera pachi va	Iriarteia sp.	Palmae シュロ科
Palmera pachiuvilla	Socrate sp.	Palmae シュロ科
Palmera tembe	Bactris gasipaes	Palmae シュロ科
Patuju	Heliconia sp.	Heliconiaceae
Una de gato	s. i. (未分類)	Rubiaceae アカネ科

(米州開発機構調査報告による)

林 業

チャパレー地域における林業は主として製材及びこれに関連する伐採・搬出によって代表される。造林などの育成部門は全く行われていない。ただチピリリ (Chipiriri) にある農業試験場において、牧草地の侵蝕防止のためヒンガ (Hinga …… 科名不詳) を試験的に植栽し、テカ (Teca), ゴムも若干植栽されているようである。

チャパレー地域で生産される丸太は、地域内消費も含めて2万 m^3 程度と見込まれており、このうち約50%が製材用素材として消費され、残りが丸太で利用 (丸太移出も含む) されている。

チャパレー地域の製材工場は26工場あり、製材能力は年間3万 m^3 程度とされているが、1977年の原木消費量は約1万2千 m^3 と製材能力の40%であって、稼働率は極めて低位にある。

ピラツナリにある規模の大きい部類に属する製材工場の一つは、90馬力ディーゼルエンジン駆動の帯鋸1基と、12馬力の丸鋸1基の設備を有しており、1日当りの挽立て能力は前者が1,500 ft から3,000 ft 、後者が600 ft から2,000 ft ということであって、末口1m程度の大径木で15本程度、これ以下の小径木では20本から30本を消化している。製材の木取りは極めて粗放で、端材は全て棄却されており、製材歩止りは明らかに50%以下であった。

使用樹種はオチョー、ベルドラゴ、ウルビ、アルメンドリリョ等で、主として地域内のチモレ (Chimore), トドサントス (Todo Santos) から入荷している。

製品は主として建築用材であって、月間約8万 ft^2 (Pics Cuadrados) (注6)を生産しており、殆んどがコチャバンバ市、一部はラパスへ出荷している。

(注6)

木材製品の計量単位は通常 $Pics^2$ (平方フィート) で表示されており、コチャバンバ州においては、素材1 m^3 は212 P^2 を有しており、製材品1 m^3 は413 P^2 を有すると換算されている。

コチャバンバ州内では伐採コンセッションを取得して伐採事業を行っているケースはなく、チャパレー地域においても製材工場原木の手当は、全て地域内の開拓用地として分配された森林から入手しており、原木1本当り45から80ボリピア ベソ (1ベソ \equiv 10円) で取引きされている。原木入手の方法は、製材業者が自ら農業用トラクタ、ウインチ等を使用して搬出している場合が多い。入荷時期についても道路状況から一部の幹線道路を除いては雨期の使用は困難であって、必然的に冬期を中心

として4月から11月頃迄に集中しており、原木の供給は必ずしも潤沢とは言えない現状にある。

コチャバンバ市における木材流通の状況は、1977年7月から1978年6月までの1カ年間で、23工場に素材で9,125 m³がチャバレー地域から入荷し、4,876 m³の製品が27工場で生産されている。この他製材品が主としてチャバレー地域から入荷しているが、一部はブラジル国境近くのベニ州リベラルタ(Riberalta)からセドロ、マラ等の商品価値の高い樹種が入荷している。

Ⅶ 協 力 へ の 対 応

1. 対象地域の自然条件からみて

熱帯降雨林に覆われ、社会的インフラストラクチャーの全く未整備な状況にある当該調査地域の協力は、調査自体難行を覚悟せねばならない。土地利用図作成調査の大きなネックは、道路交通である。調査活動の大部分を地上調査によって行なわねばならないが道路が未整備の現状では最も大きな支障となる。調査対象地域が200万haにおよぶが、不十分な地上調査に併せて、先に作成を完了した5万分の1の地形図を活用、またはアダプテーションすると共に空中調査を併用していくことである。

チャパレー地域の気象の特徴は、山岳部に近い山麓ほど降雨量が多く、5,000mm/年に達し降雨に季節性があるので、調査活動に当っては、雨期の調査を予備的に行ない、乾期の調査を本格的に行なうことである。同地域は、山岳部から北へ、広がる平坦地で、地下水位も高い。そのため雨期には、可成りの面積が浸水し、耕作不可能な状態になることが予想される。従って、雨期の水文的観察が必要である。

ボリビアの社会経済的現状から、チャパレー地域への内国移住を政府は強力に推進しているが、急速な進展は期待できない。それは、チャパレーの自然的条件や、社会インフラに、手を付けていない現状や、政府計画移住者に対する適正な営農資金等の裏付けがない限り内国移住が容易にすすむとは考えられない。かかる状況から判断して、わが国の協力は、先に完成した地形図と関連のある土地利用図作成までに限定し、協力を将来へ拡大していくことは必ずしも得策ではないと考える。

2. ボリビア側の技術陣からみて

ボリビアの政治、行政は中央集権であり、首都ラバスが政治の中軸となっている。しかし、1825年独立以来、今日まで政変めまぐるしく、豊富な資源を擁しながら開発が遅々としてすすまなかった。政権は、常に軍事政権であり、農政面でも可成り遅れをとっている。

現在の政府上層部役人も、近く行なわれる大統領選挙で、大統領が変わればポストを追われる運命にあり、全く落ちついた行政はできないものと思われる。

こうした意味で、わが国が協力をを行っているプロジェクトの上層部担当官の顔ぶれは変わっていくことであろう。しかし多くの技術者は、少なくとも現状にとどまることであろう。これらスタッフの層は薄いが、技術水準は決して低いものではない。特に農民農牧省、コチャパン州局及び同州開発公社(CORDECO)の技術陣は、かつて米州機構やFAOの指導を得て仕事をして来ているので、農業開発のプロセスや技術にも明るいと思われる。これらのスタ

ップを調査のカウンターパートとして、或は、調査活動を通じて、技術移転を行なうことは極めて効果的であろう。

農民農牧省コチャパン州局において、1976年以来、米州機構の指導を得て、土壤調査を実施し、一応の精度をもった土壤の物理及び化学分析を行ない、データの整備に努めている。このようにして、或程度は独自の技術陣をもって、基礎的な調査や計画の策定は出来るものと判断した。

3. インフラストラクチャー整備からみて

ボリビア政府の今回の要請内容は計画土地利用作成の為に、地形（傾斜，面積等），表層地質，土層の厚さ，土性等の精査を通じての基礎資料の充実にある。

この内、土壤面の調査は一部についてはかなり実施されている様子であり、今後これの精度を高める必要があると同時に地形等他の要素をも含め検討する必要があると考えられる。

現地は前述の如く道路が山麓部周辺にしかなく地区北部の現地調査は河川を舟で溯のぼるか、リモートセンシングによる方法を取らざるを得ない。この為200万haの広大な地区を同一精度で調査することは現実的に不可能である。

調査方法としては地区中央の山麓部は5万分の1の地形図，航空写真等の既存資料をもとにしていわゆる予察調査を行い傾斜区分図，表層地質図を作成し，それをもって開発予定地域内の概査を行い，調査方針をたて，現地調査を行うというオーソドックスな方法が可能と考えられる。この現地調査の結果を取りまとめ土地分級作業を行い，次に土地分類作業を実施し総合級位をつけることとなろう。

現地調査が困難な北部地区は，前述の予察調査を主体に可能な個所の現地調査及び航空写真等の精度の向上（不足個所は取りなおす。）により調査を補足する方法が現実的であろう。

なお調査期間は面積が広大であるので相当長期間を要するものと思われ，又本地区の土地利用図の原型の如きものはすでに出来上がっているので既存資料の収集と5万分の1地形図，航空写真による解析の為，日本での室内作業（前述の予察調査）を十分行う必要があるろう。

又，本地区は雨期と乾期により地区の状態がかなり異なると思われ，雨期における調査も是非必要であろう。

その外，地区の特性より河川，気象，水文関係の調査を併行的に十分実施する必要があるろう。

いずれにしても今後日本としてどこまで深くこのプロジェクトに立入るかの大方針をまず決め対応する必要があるろう。特に社会政策的面の非常に強い本プロジェクトの成否はボ国政府の今後の対応によるところが大であり，その失敗の責任を日本に帰される恐れもあるので

はないか。即ち技術的にいかに立派なものであっても、ポ政府のフォローがない限り成功は難かしい。

4. 農牧業分野に対して

(1) 基本的な考え方

土地利用図の作成が、将来行なわれる開発計画の基礎になることは当然であり、土地利用図作成の後、開発計画を立てるという手順は正しい方向であろう。しかし、その対象地域がわが国の四国全島に匹敵する広さ（2万 km²）の未開の原野である場合に、対象地域全域にわたって、現地当局が考える様な詳細な調査が必要かどうかについては検討の余地がある。

このように対象地域が広大で、個々の現地調査に多大の困難を伴う場合、調査自体は必要最少限に止め、むしろ大ずかみな利用図を作成し、それによって基本計画を立案し、次に、手のつけやすい所から細密な調査を行って、開発の実施計画を作る方が効率的ではないかと考えられる。この場合ポリビア国において既に作られている土地利用図との関係が問題となる。

また、予め対象地域内を数地区に分け、既存のデータから優先順位を付し、その順位に応じて調査内容に精粗、濃淡をつけて全域の調査を併行的に進める方法も考えられる。この方法は、比較的手早く着手完成がみられるが、優先順位の決定に際しては、後刻検討されるであろう開発計画との間に齟齬を来さぬよう注意が必要である。

何れにしても現地当局は、現時点では利用図作成と開発計画の樹立とを別個のものとして考えているようであるが、基本的には両者の間に、政策的、時間的、意識的ずれがないよう、一連のものとして考える方がよいと考える。

(2) 現地調査について

- ① 新5万分の1地形図その他の資料を十分に活用して、日本国内において、土地利用の可能性、調査予定地点など十分につめておく。
- ② 調査項目についても予め十分につめておく、特に土壌調査については、現地資料にみられる様な細かい調査まで必要かどうか。
- ③ 雨期における各種のデータの収集が必要。
- ④ 土壌調査、土壌分析を行なう場合、数量的に処理できるかどうか。調査用機材のみならず、数量に見合った分析用機資材（含薬品、施設）の予算措置が必要。場合によっては外注方式も考えられないか。
- ⑤ 利用図作成に関しては、農牧業部門では土壌肥料関係者、特に土壌調査関係技術者が

中心となろう。栽培関係技術者は当初は概括的コンサルタント程度でよいのではないか。栽培関係者はむしろ開発実施計画の検討に必要と考える。

5. 林業部門の協力方法

(1) 森林資源調査

広大な地域を対象とする森林資源調査を効率的に実施するためには、空中写真を利用した標本抽出調査が一般的であるが、我が国の協力によって地形図作成のために撮影した空中写真は、6万分の1縮尺（原版サイズ）であって、これを森林解析の目的で直接使用するのは精度上困難と考える。すなわち、チャバレー地域の森林は熱帯乃至亜熱帯多雨林に属するものであって、極めて豊富な樹種によって構成されていることに特徴がある。更に現地は疎密度、樹高階においても大きな変動を示していること等から、樹種別蓄積について所定の精度をもって把握するためには、原版縮尺2万分の1乃至4万分の1程度の空中写真が必要とされている。

幸いチャバレー地域の一部50万ha程度については、林業開発センタ（CDF）によって、2万分の1縮尺の空中写真（60%重複）が撮影されており、この写真の最大限の活用が有効と考える。

森林資源調査は地域内の開発可能性の高い区域100万ha程度を対象とし、この中に2万分の1空中写真撮影地域が含まれているものとする。

効率的な調査と精度向上のため、森林のタイプによって層化を行う。層化は2万分の1空中写真を用いて、山岳林、平地林等の地形状況、疎密度、樹高階等の森林現況等を組み合わせたカテゴリーとし、要求精度に見合った層化を行う。

空中写真判読のための補強資料とするため、各層ごとに必要とする現地調査（地上調査）地点を抽出する。現地調査は抽出地点の一定面積について、樹種別樹高、本数、蓄積等の計測、及び土壌、傾斜度、方位等の立地条件、その他必要な事項について行う。

6万分の1写真上に2万分の1写真の層化を移写し、これを参考として2万分の1写真撮影区域外についても層化をエクステンションすることにより、対象面積全域をカバーする。

空中写真の判読と現地調査により、各層ごとの平均的な森林内容が把握できるので、これを6万分の1写真上に層化した全域に適用することにより、調査対象地域全域の森林内容を層ごとに把握することが可能となる。

(2) 林業開発計画

チャバレー地域の開発手法として、優良森林資源を有する当地域に林業を計画的に導入

することにより、インフラストラクチャの整備を図り、関連産業振興のインセンティブを与えようとするものである。

地域の適正な開発を行うためには、森林資源の現況に基づいた伐採計画を策定すると同時に、経済面からのアプローチとしてフィージビリティスタディーが必要である。

これを経営計画までグレードアップするには、成長量の把握、更新方法の確立等、各種試験事業のデータ整備を待たなければならないが、当面は各種施設の整備、配置にリンクした計画的伐採の実施を目指した内容にとどまることになろう。

一方利用面に関しては、産地において製材のみにとどまらず、可能な限り附加価値の増大を図る必要がある。すなわち、ボリビアにおける木材消費地は、サンタクルス市を除いて首都ラパスをはじめ各高地都市であるが、標高差2千m以上の逆勾配を数百kmにわたって輸送することとなり、これを効率的に行うためには産地における木材の加工度を高めることが重要である。

サンタクルス州は森林開発が進んでおり、サンタクルス市周辺は木材工業の発達が著しく、登録されている木材工場だけでも144社を数えている。このようにサンタクルス市はボリビアにおける素材の一大消費地であると同時に、木材製品の主要生産地となっており、各種の製品は国内のみならず、国外にも仕向けられており、ボリビアの木材流通の典型的なパターンを示している。

しかしながらサンタクルスのモデルを直接チャバレーに適用することは不可能であって、動力の供給、労働力の確保、流通形態の確立等、今後解決しなければならない問題が多々存在するが、伐採計画に適合した規模により、現地に密着した木材産業の振興を図ることは、地域の開発に不可欠な要素である

6. 考えられる今後の調査方法

当該土地利用図作成対象面積は、チャバレー全域の200万haを、ボリビア側は希望している。これ程の広域での調査手法としては、次のようなことが考えられる。

◎ 全地域(200万ha) — 基本的調査(Semi Detail に実施)

地形図(5万分の1)と既存のポ側基礎資料、(現況の土地区分や自然条件など)と照合し、修正を加えたり、Geological な基本調査やリモートセンシングによる植生調査を行なう。

◎ 限定地域(農業優先地区) — 基本調査(Detail に実施)

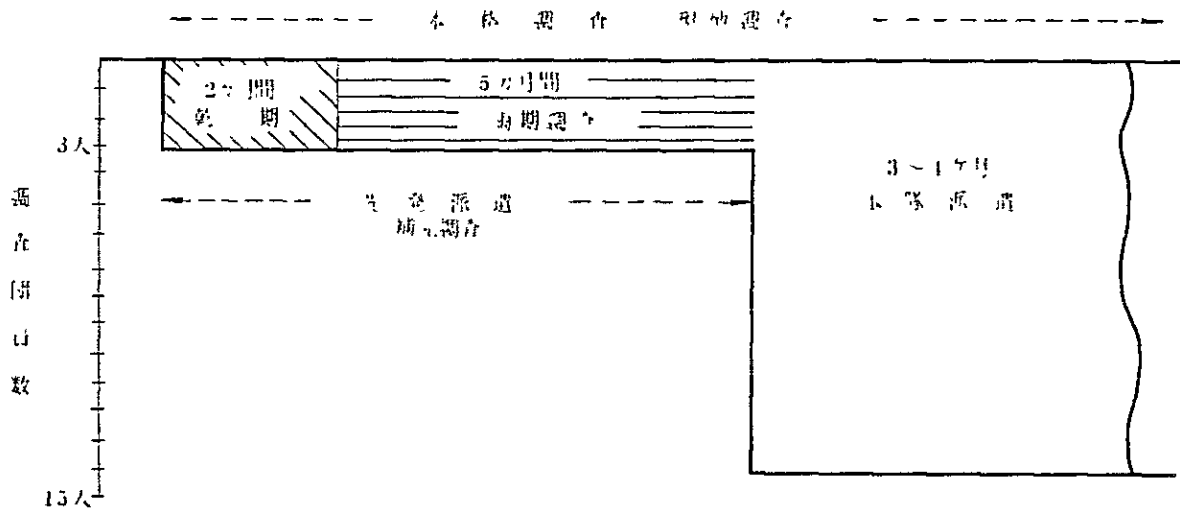
全域に亘って、Semi Detail な調査を実施した中で、自然的条件及び社会的など立地条件から農業開発に適した地区について、detail な基本調査を行なう。調査内容として考えられる点は、土壌調査、水文調査、営農立地

調査などが想定される。

今回の調査に於いて、考えられる調査手法としては、本格調査に先だって、先発調査（補完的調査）を乾期から雨期にかけて、長期的に行ない本格調査のスケルトンや調査内容を固めることが理想である。

先発調査は、事前調査ではなく、本格調査の一部として実施すべきである。この調査は、少数の調査団員をもって構成し、特に雨期の調査では、水文専門家は不可欠である。

次回調査は、下図のような対応が考えられる。



Appendix -

1. 面接者リスト

Ing. Gerardo Velasco Tellez ゼラルド ベラスコ テリェズ	Sub Secretario del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios. MACA 農民・農牧省 農牧次官
Ing. Gover Barja B. (Agronomo) ゴベル バルハ	Director General de Asuntos Agropecuarios, MACA 農民・農牧省 農牧総局長
Ing. Antonio Sainz U. (Agronomo) アントニオ サインズ	Jefe Dpto. de Suelos, MACA 農民・農牧省 土地課長
Ing. Mario Scallie R. (Forestal) マリオ スカリエ	Ing. Forestal Jefe Nacional Departamento Engenharia, Centro de Desarrollo Forestal 中央森林開発技術部長
Ing. Segundo Alandia Borda セグンド アランダア ボルダ	Director Dptal. Cochabamba del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios MACA. Casilla Postal No 999 農民・農牧省 コチャバンバ局長
Ing. Marcial Macia Villanueva マルシアアル マシア ビリヤスエバ	Jefe del Departamento de Suelos y Riegos, Cochabamba MACA. Casilla Postal No. 999 農民・農牧省 コチャバンバ局 土地かんがい部長
Ing. Candido Pastor カンデイド パストル	Jefe Proyecto Integral Tunari (Oficina Forestal) Cochabamba MACA C. Postal No.999 ツナリ総合プロジェクトマネージャー
Ing. Rene Lozano T. レネ ロザノ	Jefe Nat. Proyecto Desarrollo Integrado del Chapare (I.F.C.) Casilla No. 1463 チャパレ 総合開発プロジェクトマネージャー
Ing. Carlos Soria Arauco カルロス ソリア アラウコ	Jefe Regional Proyecto de Desarrollo "Chapare-Yungas" PRODES Casilla Postal No. 4143 チャパレ, ユンガス地域開発プロジェクトマネージャー
Lic. Guido Espinoza グイド エスピノザ	Comite de Conduc Cion Interinstitucional del Chapare COLDECO コチャバンバ地方開発公社, チャパレ-国際連絡委員会 委員

<p> <i>Lic. Fernando Vallejo</i> フェルナンド バリエホ </p>	<p> <i>Director de Planificación CORDECO</i> コチャバンバ地方開発公社 企画部長 </p>
<p> <i>Ing. Miguel Ferenandes</i> ミゲル フェレナーデス </p>	<p> <i>Comite de Coordinación Interinstitucional del Chapare CORDECO</i> 同上地方開発公社, チャパレー関係機関調整委員会 委員 </p>
<p> <i>Ing. Raul Ovando P.</i> ラウル オバンド </p>	<p> <i>Proyectos Especiales CORDECO. Casilla Postal 722</i> 同上地方開発公社 プロジェクト専門家 </p>
<p> <i>Ing. Mario Perez Oriales</i> マリオ ペレス クリアレス </p>	<p> <i>Director Regional del IBTA. Casilla Postal No. 3299</i> IBTA 地方事務所長 </p>
<p> <i>Ing. David Palmeco</i> ダビド パルメコ </p>	<p> <i>Jefe Unidad Proyecto CORDECRUZ</i> サンタクルス開発公社 総合プロジェクトマネージャー </p>
<p> <i>Ing. Wilfredo Becerra</i> ウィルフレド ベセルラ </p>	<p> <i>Director del Proyecto Riego CORDECO</i> 同上地方開発公社 かんがいプロジェクト長 </p>
<p> <i>Ing. Roger Limpias</i> ロゲル リムピアス </p>	<p> <i>Ingeniero del Proyecto Riego CORDECO</i> 同上地方開発公社 かんがいプロジェクト技師 </p>
<p> <i>Dr. Oscco Tonelli</i> オスッコ トネリュ </p>	<p> <i>Unidad de Planificación Regional</i> 地域統一計画官 </p>

(注) MACA = Ministerio de Asuntos, Campesinos Y. Agropecuarios
 (農民・農牧省)

CORDECO = Corporación Regional de Desarrollo del Cochabamba
 (コチャバンバ地方開発公社)

CORDECRUZ = Corporación Regional de Desarrollo, Cruz
 (サンタクルス地方開発公社)

2. 入手資料

1. Mapa De Suelos - Clasificación Por Capacidad Agrologica
(土壤図) (土壤能力による分級)
2. Isoyetas Anuales (mm) Promedio de 30 años
(等雨量線図 (30年平均))
3. Uso Aconsejada De La Tierra
土地利用
4. Mapa De Cuencas De Bolivia
(ボリビアの河川状況図)
5. Índice De Información Sobre Suelos
(土壤調査位置図, 調査取りまとめ範囲)
6. Organización Actual Del Ministerio De Asuntos Campesinos y .
Agropecuarios
(農業関係機構図)
7. コチャバンバ州気象データ
8. コチャバンバ州農牧局 : 統計報告 №1
9. " : " №2
10. " : " №3
11. " : " №6
12. ボリビア国農牧省, 他 : チャバレ計画総合開発調査 ; チャバレ地区農業生態的特徴
13. " : チャバレ計画総合開発調査 ; 土壤調査
14. ボリビア国農牧省, 他 : 中央 Tarija 俣谷における土壤の semi detail 調査
15. 海外移住事業団 : 南米農業要覧
16. 農林水産技術会議事務局 : 総合野菜畑作技術事典 IV 海外編

(林 業 関 係)

17. Organizacion y Administacion del Centro de Desarrollo Forestal
Diciembre 1977

Proyecto de Planificacion Forestal
(Mision Forestal Alemana)

林業開発センターの組織と管理

1977. 12.

林業計画プロジェクト(ドイツ林業調査団)

- 18 Plan de Desarrollo del Sector Forestal en Balivia 1978-1990

Octubre 1978

Proyect de Planificacion Forestal
(Mission Forestal Alemana)

ボリビアの林業分野の開発計画 1978-1990

1978. 10.

林業計画プロジェクト(ドイツ林業調査団)

19. PROYECTO CHAPARE

Estudio para el Desarrollo Integrado

GOBIERNO DE BOLIVIA

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios

Instituto Nacional de Colonizacion

Corporacion de Desarrollo de Cochabamba

ORGANIZACION DE ESTADOS AMERICANOS

Programa de Desarrollo Regional

Recursos Forestales del Chapare

Y su Potencialidad

チャパレー総合開発計画プロジェクト

ボリビア政府側

農民農牧省

植民開拓研究院

コチャバンバ開発公社

米州地域開発機構

チャパレーの森林資源と資源としての可能性

20. ボリビアの林業概況

(スペイン語 表題なし)

21. 林業協力要請内容

Levantamiento Forestal el Chapare
チャパレー地区における林業の確立
Centro de Desarrollo Forestal

22. INFORME FORESTAL

1978
CAMERA NACIONAL FORESTAL
林業情報

1978年版
林業会議所

23. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL FORESTAL

DE LA NACION

Centro de Desarrollo Forestal

森林法

林業開発センター

24. MAPA ECOLOGICO DE BOLIVIA

Memoria explicativa

Ministerio de Asuntos Campesinos
y Agropecuarios

ボリビア植生図 調査説明報告書

農民農牧省

25. "MAPA "

地図

SUELOS

RELEVAMIENTO DE UNIDADES FISIOGRAFICO-
PEDOLOGICAS Y DE APTITUD AGRICOLA DE
LAS TIERRAS A NIVEL EXPLORATORIO

26. EXPORTACION DE MADERA ASERRADE POR PAISES

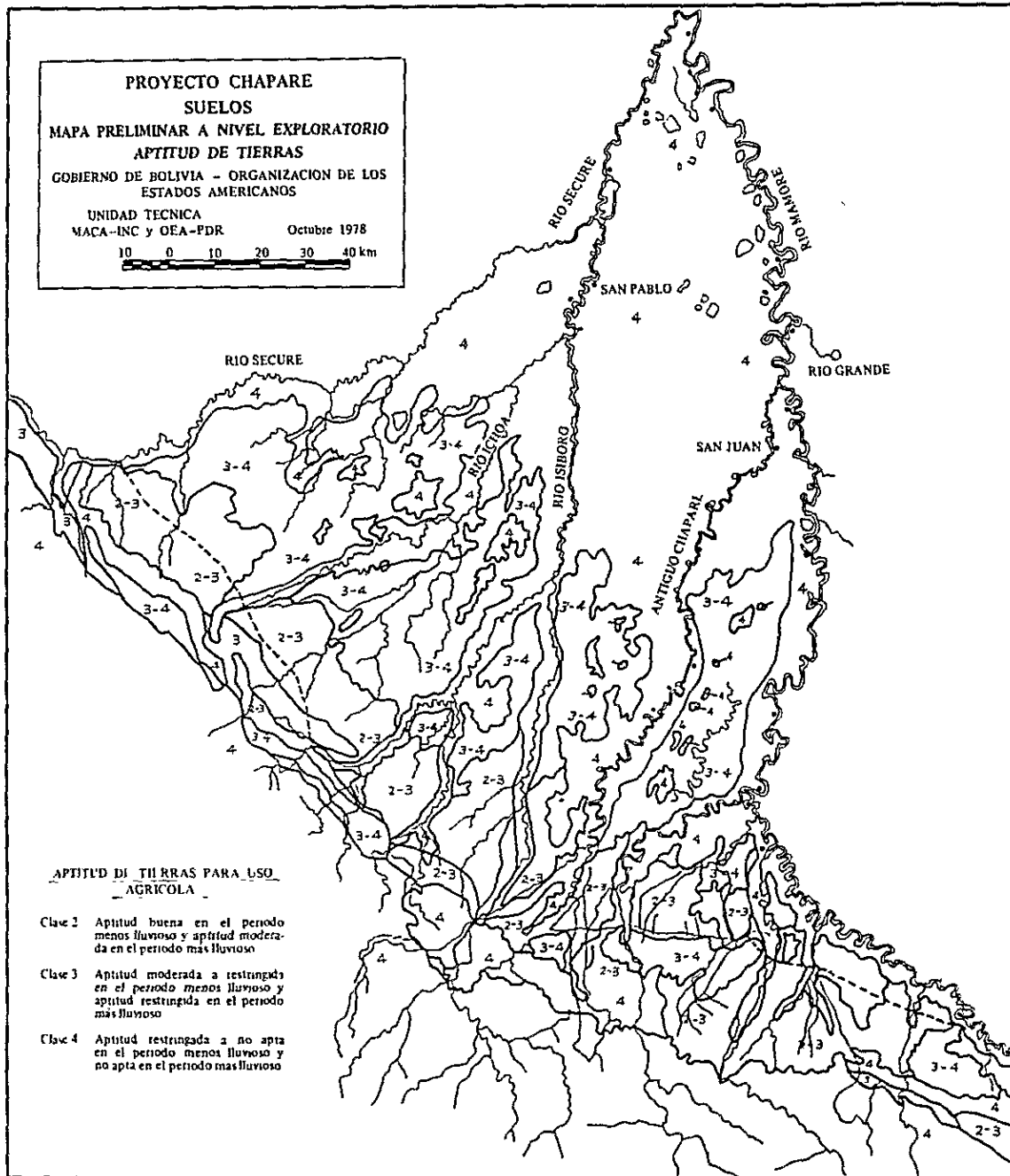
M.A.C.A.

仕向け国別製材輸出品

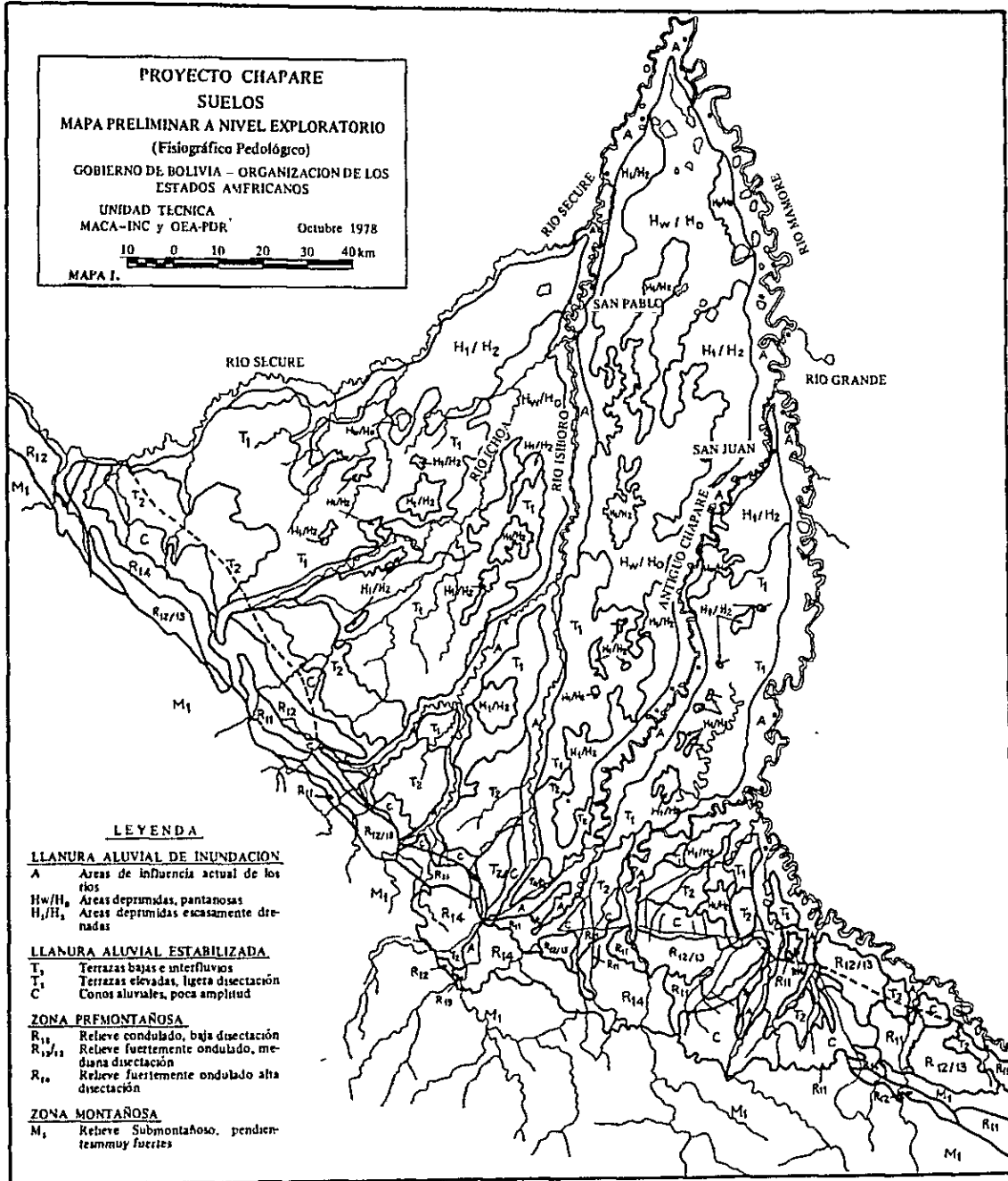
農民農牧省

3. チャパレ地区基礎資料

(1) 降雨量からの農業の適地区分図



(2) Land Classification



4 チャパレー地域森林資源調査要請原文

NOMBRE DEL PROYECTO

Levantamiento Forestal EL Chapare

UNIDAD DE RESPONSABILIDAD

Centro de Desarrollo Forestal - CDF - Agencia Japonesa de Cooperación Internacional JICA

LOCALIZACION

Departamento de Cochabamba, área El Chapare comprendida entre los 16° 10' - 17° 30' Latitud Sur y 64° 30' - 65° 45' Longitud Oeste.

CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO

Habiéndose llegado a la conclusión del Mapa Topográfico del área del Chapare a escala 1:50.000 el mismo que cubre una superficie de 10.000 Km² para después utilizar esta información en la elaboración de proyectos que vayan en beneficio directo del desarrollo del departamento de Cochabamba, el Centro de Desarrollo Forestal ve la urgente necesidad de ejecutar un levantamiento forestal en el área indicada, a un nivel de reconocimiento, que permita obtener resultados sobre las características cualitativas y cuantitativas de los recursos forestales, el que se efectuará en las fases siguientes:

- Fase I Mapificación
- Fase II Inventariación
- Fase III Estudio dendrológico
- Fase IV Capacitación

2.-

OBJETIVOS

Los objetivos fundamentales del proyecto son los siguientes:

- Definir provisionalmente las áreas de utilidad agrícolas, ganadera y forestal.
- Determinar el volumen actual y potencial de madera agrupandola en especies preciosas semipreciosas y de construcción
- Cuantificación volúmenes en otras especies de posibles comercialización.
- Estudio dendrológico del área
- Identificar la posibilidad de un desarrollo integral en la zona diversificando las actividades y optimizando el uso racional del suelo.

METAS.-

Fase I	Mapificación	1.000.000 Has
Fase II a	Inventariación	500.000 Has
Fase II b	Inventariación	500.000 Has

CRONOGRAMA 1979

ACTIVIDADES	E	F	M	A	N	J	J	A	S	O	N	D	1979
Organización y estructuración de los trabajos	_____												
Mapificación	_____												
Capacitación de inventariación Fase IIa	_____												
Inventariación	_____												
Fase III b)	_____												
Estudio dendrologico	_____												
Elaboración Informe	_____												

JUSTIFICACION

A fin de lograr el desarrollo integral del Chapare en el sector forestal, es necesario efectuar un levantamiento forestal para determinar las especies existentes y sus características. En la obtención de estos datos, la participación de técnicos nacionales permitirá que obtengan nuevos conocimientos y experiencias.

La posibilidad que se presente de instalar nuevas industrias en la zona, se efectuará con el criterio de incrementar la producción y la productibilidad mediante el uso racional y múltiple de los recursos forestales.

Efectos colaterales serán la creación de nuevas fuentes de trabajo elevada a nivel de vida de los pobladores y con el establecimientos de infra-estructura vial, servicios públicos etc.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Internas	\$b.	300.000	CDF
Externas	\$b.	3.000.000	Gobierno Japonés

JICA

LIBRARY