

ボリヴィア国  
サンボルハ～トリニダ間  
道路環境影響調査事前調査報告書

平成6年8月

国際協力事業団

ボリヴィア国サンボルハ～トリニダ間道路環境影響調査事前調査報告書

平成6年8月

国

702

14

SSF

LIBRARY

社調一
J R
94 - 103

JICA LIBRARY



1121001101

28033

ボリヴィア国  
サンボルハ～トリニダ間  
道路環境影響調査事前調査報告書

平成6年8月

国際協力事業団

国際協力事業団

28033

## 序 文

日本国政府は、ボリヴィア国政府の要請に基づき、同国のサンボルハ〜トリニダ間の道路環境影響にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成6年3月7日から3月20日までの14日間にわたり、国際協力事業団 国際協力専門員 城殿 博を団長とする事前調査団（S/W協議）を現地に派遣しました。調査団は本件の背景を確認するとともに、ボリヴィア国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成6年8月

国際協力事業団  
理事 佐藤 清



上空から見た冠水域の様子



トリニダを出てすぐの場所／道路の両側が広い冠水域  
となっており、一方がフェリー等の水路として利用されている



マモレ川のフェリー着場となっている  
プエルト・ガナデーロ



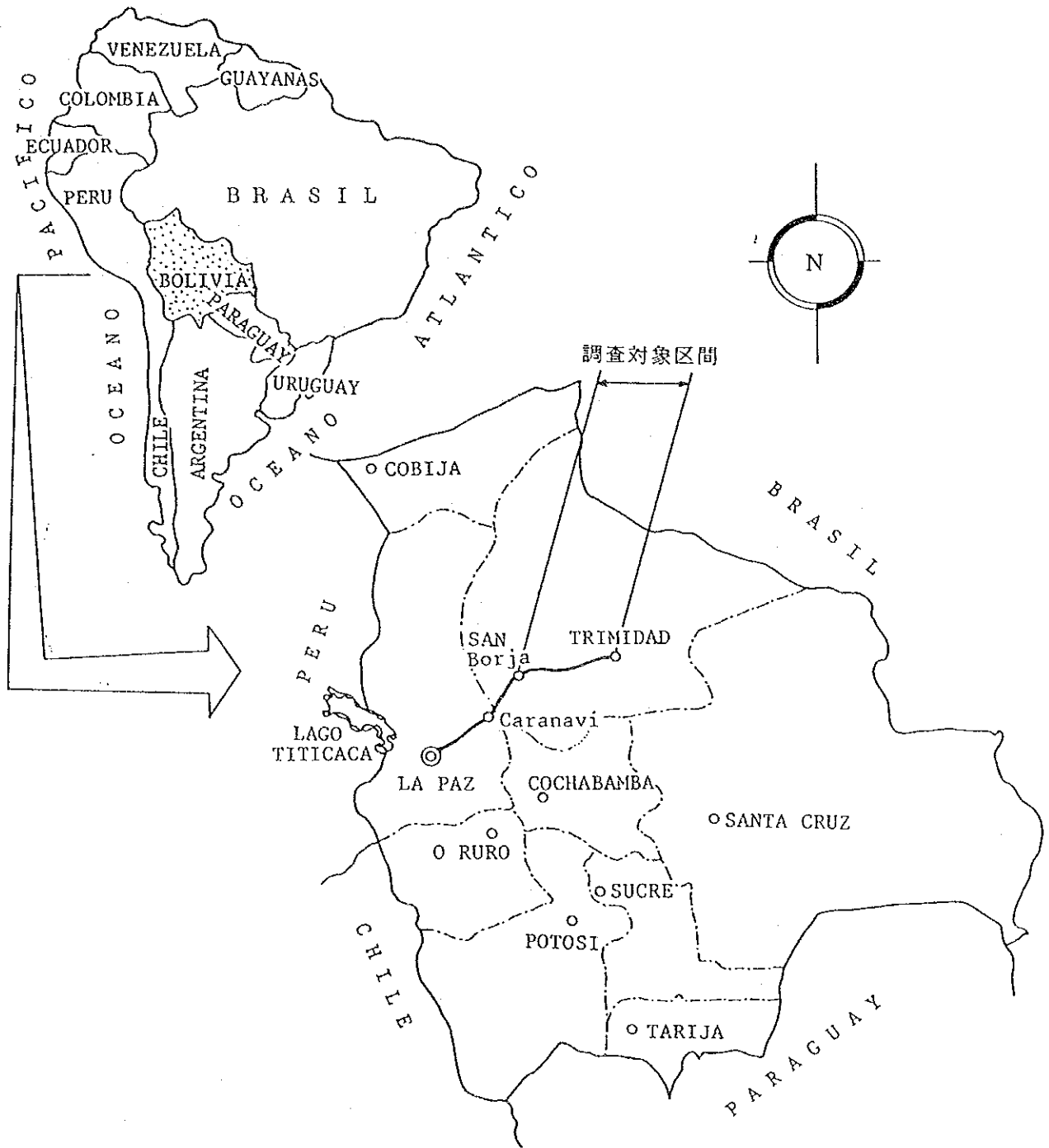
プエルトガナデーロ～サンイグナシオ間では、所々で  
水が道路を横断する形で冠水している



サンイグナシオ近郊の道路沿線の集落

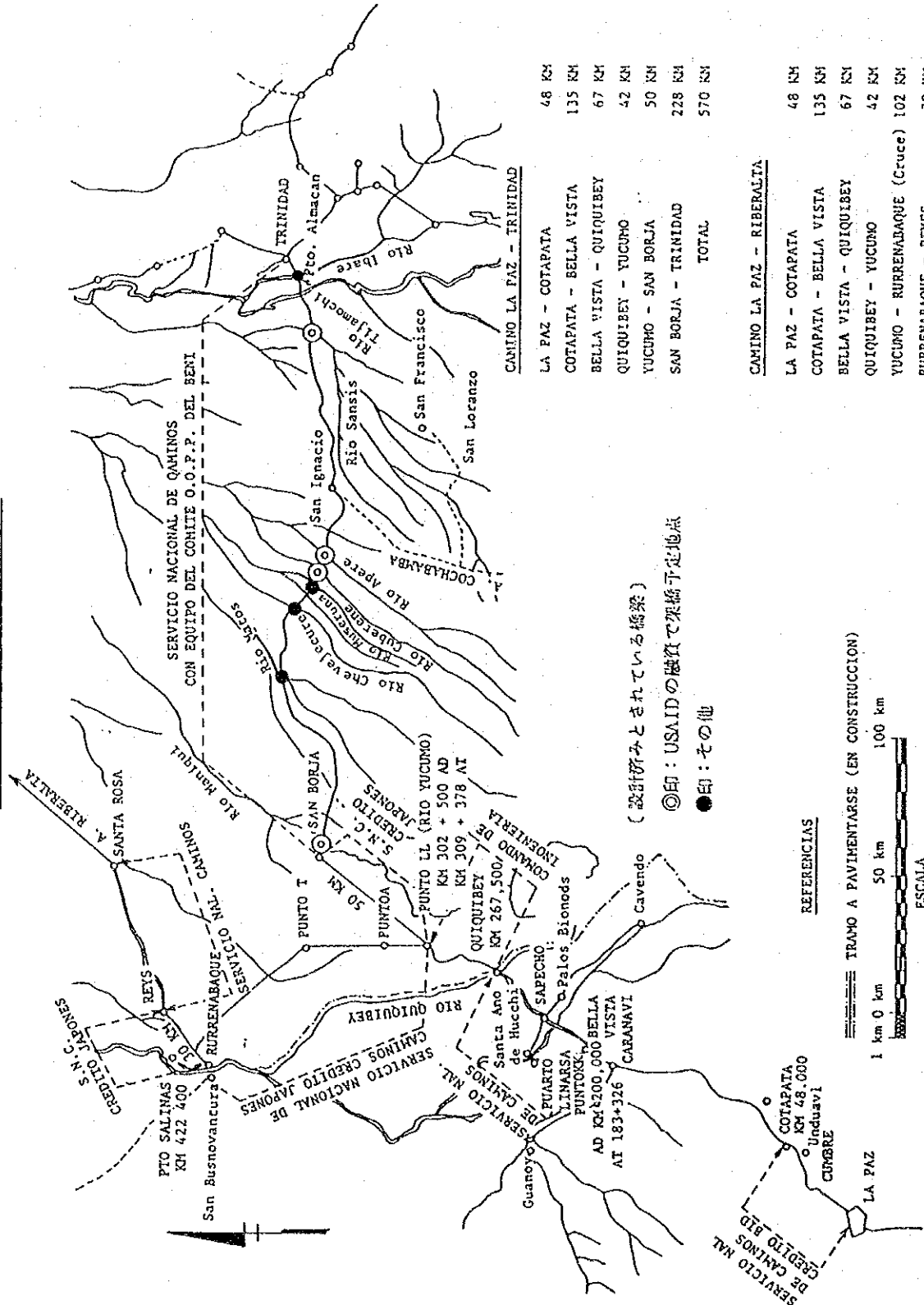


サンイグナシオの街並を縦断する本件道路



位置図 (1)

PROYECTO VIAL LAPAZ - BENI



CAMINO LA PAZ - TRINIDAD

LA PAZ - COTAPATA	48 KM
COTAPATA - BELLA VISTA	135 KM
BELLA VISTA - QUIQUIBEY	67 KM
QUIQUIBEY - YUCUMO	42 KM
YUCUMO - SAN BORJA	50 KM
SAN BORJA - TRINIDAD	228 KM
TOTAL	570 KM

CAMINO LA PAZ - RIBERALTA

LA PAZ - COTAPATA	48 KM
COTAPATA - BELLA VISTA	135 KM
BELLA VISTA - QUIQUIBEY	67 KM
QUIQUIBEY - YUCUMO	42 KM
YUCUMO - RURRENABAUQUE (Cruce)	102 KM
RURRENABAUQUE - REYES	30 KM
REYES - SANTA ROSA	74 KM
SANTA ROSA - RIBERALTA	420 KM
TOTAL	918 KM

(設計済みとされている橋梁)  
 ◎印：USAIDの援助で架橋予定地点  
 ●印：その他

REFERENCIAS  
 TRAMO A PAVIMENTARSE (EN CONSTRUCCION)  
 1 km 0 km 50 km 100 km  
 ESCALA  
 TRAMO EN CONSTRUCCION

位置図 (2)



# 目 次

序 文

写 真

対象地域図

## 1. 調査の概要

1.1 調査要請の背景 .....	1
1.2 調査の目的と内容 .....	1
1.3 調査の範囲 .....	1
1.4 受入機関 .....	1
1.5 事前調査団の構成 .....	1
1.6 事前調査日程 .....	2
1.7 面会者一覧 .....	3

## 2. 協議の概要

2.1 S/W及びM/M協議の概要 .....	4
2.2 米州開発銀行との協議の概要 .....	5

## 3. ボリヴィア国及びベニ州の概要

3.1 ボリヴィア国の概要 .....	6
3.2 ベニ州の概要 .....	7
3.3 調査対象地域周辺における環境要因の現状 .....	12

## 4. 道路整備の状況

4.1 道路行政機構（国、州） .....	54
4.2 道路建設、改良計画 .....	54
4.3 今後の道路整備計画と調査対象道路の位置付け .....	54

## 5. 環境予備調査

5.1 環境配慮実施の背景 .....	70
5.2 ボリヴィア国のIEE、EIAの根拠となる法制度、実施体制 .....	70
5.3 環境調査の内容、精度 .....	72
5.4 手続きに適合した環境調査等の進め方 .....	75
5.5 本格調査における作業分担 .....	77
5.6 ローカルコンサルタント等の環境調査実施能力 .....	77
5.7 現地踏査の状況 .....	78

5.8	プロジェクト概要書及び立地環境書	81
5.9	合同スクリーニング及び合同スコーピングの結果	83
5.10	環境関連情報、資料	83
5.11	協議及び合意事項	84
5.12	提言	85
6.	本格調査への提言	
6.1	本格調査の概要	98
6.2	本格調査実施体制	99
6.3	調査実施上の留意点	100
付属資料		
(1)	ボリヴィア側TOR（要請書）（西・和文）	103
(2)	S/W（英・西文）	115
(3)	M/M（英・西文）	131
	収集資料リスト	143

# 1. 調査の概要

## 1.1 調査要請の背景

ボリヴィア国の農産物の生産地であるベニ県と、その大消費地であるラパスとを結ぶラパス～トリニダ間の道路整備は、これがラパス、サンタクルス、トリニダを結ぶ広域環状道路の一部であることもあり、同国の最重要案件とされている。このうち、ラパスからサンボルハに至る区間は、一応の整備がされているものの、サンボルハ～トリニダ間(230km)は、降雨の度に通行不能となる現道があるのみであり、早急な改良が必要とされている。

同国は、この区間を全天候型の道路に改良するため、フィージビリティ調査及び詳細設計を我が国に要請し、これを受けて我が国は、環境影響評価はボリヴィア側の負担事項との合意の下に85年から88年まで2期に分けて調査を行った。

ボリヴィア国政府は、本計画の実施に対する資金協力を米州開発銀行(I D B)等国际金融機関と交渉してきたが、これら機関が資金協力の条件として本計画に係る環境影響評価を義務づけていること、また、ボリヴィア側が独自で環境影響評価を実施するには財政的、技術的に困難な状況になっていることから、93年9月、環境影響評価部分の調査を再度我が国に要請してきたものである。

## 1.2 調査の目的と内容

本件調査は、ボリヴィア国政府の要請に基づき、サンボルハ～トリニダ間幹線道路改良計画について環境影響評価を実施するものであり、今回は、実施調査に先立つ事前調査として、環境影響評価の調査の枠組みを協議し、S/Wを締結することを目的とした。

## 1.3 調査の範囲

実施調査の対象となるのは、ベニ州サンボルハ～トリニダ間道路約230kmの沿線地域である。

## 1.4 受入機関

本件調査の受入機関は、大蔵・経済開発省 運輸通信航空庁の実施機関であるS E N A C(道路局)であり、調査の結果については持続開発・環境省 資源・環境庁環境保護局が審査担当部局として関与することになる。

## 1.5 事前調査団の構成

氏名	分野	現職
城殿 博	総括/環境	国際協力事業団国際協力総合研修所 国際協力専門員

高島宏明 調査企画 国際協力事業団  
 社会開発調査部社会開発調査第一課  
 桜井左千代 通訳 財団法人 日本国際協力センター

1.6 事前調査日程

日順	月 日	曜日	調査行程	調査内容
1	3月7日	月	東京→シアトル→ (AA026) マイアミ→	日本発
2	3月8日	火	→ラパス (AA923)	ポリヴィア着 JICA事務所打合せ、大使館表敬
3	3月9日	水		公共投資・国際金融局表敬 運輸・通信・航空庁表敬 道路公団 (SENAC) 打合せ
4	3月10日	木		道路公団S/W協議
5	3月11日	金		道路公団S/W協議 環境庁打合せ
6	3月12日	土	ラパス→トリニダ (AS124)	道路公団トリニダ支所打合せ
7	3月13日	日		現地踏査 (トリニダ～サンイグナシオ間)
8	3月14日	月	トリニダ→ラパス (LB611)	ベニ開発公社表敬
9	3月15日	火		IDBポリヴィア事務所表敬 道路公団S/W、M/M協議
10	3月16日	水	ラパス→サンパウロ→ (RG881) (TR797)	道路公団S/W、M/M署名
11	3月17日	木	→ワシントン	ワシントン着 JICA事務所打合せ
12	3月18日	金		IDB本部表敬及び打合せ
13	3月19日	土	ワシントン→ ニューヨーク→ (TW7738) (JL005)	移動
14	3月20日	日	→東京	日本着

## 1.7 面会者一覧

### I 大蔵・経済開発省 (Ministerio de Hacienda y Desarrollo Economico)

#### 1 大蔵庁公共投資・国際金融局 (Secretaria Nacional de Hacienda, Subsecretario de Inversion Publica y Financiamiento Externo)

Lic. Marcelo Mendez F. 局長

Lic. Victor Hugo Bacarreza 国際協力課課長

#### 2 運輸通信航空庁運輸局 (Secretaria Nacional de Transportes, Comunicacion y Aeronautica Civil, Subsecretario de Transportes)

Ing. Luis Velasco S. 局長

Ing. Jorge Alberto Garret 顧問

#### 3 道路局 (SENAC~Servicio Nacional de Caminos)

Arq. Maria del Carmen Ballivian de Arce 総裁

Ing. Martin Guzman 計画部部長

SR. Abel Cascos メンテナンス部部長

SR. Guillermo Davila 計画部次長

### II 持続開発・環境省 (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente)

#### 1 資源・環境庁 (Secretario Nacional de Recursos Naturales y Gestion Ambiental)

Ing. Jaime Munoz-Reyes Navarro 資源・環境長官

#### 2 資源・環境庁環境保護局 (Subsecretario de Calidad Ambiental)

Ing. Waldo Vargas 環境保護担当次官

Ing. Edgar Salas Rada 環境影響評価部長

### III トリニダ関係

#### 1 道路局トリニダ支部 (SENAC de Trinida)

SR. Ivan Duran 支部長

Ing. Luis Angel Saavedra M. メンテナンス部部長

#### 2 ベニ県開発公社 (CORDEBENI)

SR. Hans Schlink Monasterio 総裁

Arq. Jose Morales Abec 事務局長

### IV 日本関係機関

#### 1 在ボリビア日本大使館

加藤静也 大使

小島雅彦 二等書記官

#### 2 JICAボリビア事務所

川上 徹 所長

三浦喜美男 次長

富安誠司 所員

### V 米州開発銀行 (Inter-American Development Bank, Banco Interamericano de Desarrollo)

#### 1 米州開発銀行ボリビア事務所

Johann A. Schmalzle 所長

Marcelo R. Ruiz 環境担当

Ing. D. Enrique Sossa M. 道路担当

#### 2 米州開発銀行本部 (ワシントン)

Raul Baginski ボリビア担当 (道路等インフラ部門)

Mariko Yoshino 特別計画部

## 2. 協議の概要

### 2.1 S/W及びM/M協議の概要

(1) 調査の目的であるサンボルハ〜トリニダ間道路環境影響調査の枠組み決定については、SENAC側と基本的な合意に達し、S/W、M/M（別添）を締結した。

(2) 環境調査の枠組みは次のとおり。

1) 目的：サンボルハ〜トリニダ間道路の改良に係るEIAの実施

2) 調査項目：

道路改良F/Sのレビュー

関連情報、資料の収集、分析

現地踏査

ボリビア国及び国際機関の環境基準、ガイドラインの調査

調査フレームの設定

環境調査の実施及び環境影響の予測

EIA

環境保全策の検討

環境モニタリング計画の策定

結論及び勧告

3) 期間：調査の暫定的スケジュールは、調査開始から最終報告書提出まで7カ月間

4) 報告書：いずれも英・西文でIC/R各10部、DF/R各15部、F/R各20部を提出

(3) EIAにおいて特に注意を払うべきテーマとして、次を合意し、M/Mに記載した。

道路に垂直に交わる河川の水理、水文分析

東アンデス山系及びベニ平原からの水系の堆積物の調査

考古学上の遺跡及びカミネス等の少数民族に係る社会、文化的調査

ベニ生物基地等の保護区域に関する環境影響調査

森林資源を始めとする植生調査

危機状況にある種を始めとする動物調査

(4) 協議全般を通じSENAC側の対応は熱意あるものであり、本件調査及びその後の事業実現に対する意欲が感じられた。本路線については、これまでEIAの不備により具体的な実施計画に至っていないものの、EIA及びF/Sの再評価が出来次第、IDB側に資金協力を打診するというのがSENAC側の思惑であった。

(5) ボリビア国は、最近環境に対する取組を強めており、行政機構及び手続きが整備されてきている。EIAについても、基本的な手続きがちょうど定められてきたところであり、今回の協議においても、環境担当省庁と意見交換を行い、本格調査の実施においてSENACと同省

庁との密接な連絡体制の確保を確認した。

- (6) なお、S/Wの協議において、ボリヴィア側から、調査団が持ち込む資機材の免税措置について、社会保健セクター以外は「免税」ではなく、C/P機関が税金等の費用を調査団に代わって負担する（実際にはこの費用が大蔵省から予算措置される）方式になっており、実態に即して修文したい旨が要望された。今回の協議では時間的な制約も考慮し、原案の「免税」の文章に「受益機関が負担する」旨の文章を付け加えることで決着したが、今後も他のS/W協議で同様の議論が起きることが予想され、実態に即した規定文案をボリヴィア側と整理しておくことも検討する必要がある。

## 2.2 米州開発銀行との協議の概要

米州開発銀行（IDB）側は、ボリヴィア事務所もワシントンの本部も、（IDB）全体に社会セクター重視という方針はあるものの）ボリヴィア側がIDBとの協議において本件道路に高い優先度をつければ今後の計画に入れる可能性はあり、IDBとしては“OPEN”な立場にあるとのスタンスであった。調査団が懸念したEIAに対する考え方については、この案件に一定の内容（IDBの必須のガイドライン的なものはない由）のEIAが行われていれば（調査実施主体が誰であれ）問題はない、とされた。また、ボリヴィア側がEIAと同時に実施することが必要と考えていた「社会階層別調査」は、プロジェクト便益の配分分析というようなものでIDBの内部審査において実施され、ボリヴィア側の案件要請段階では必要とされていないとの説明があった。

### 3. ボリヴィア国及びベニ州の概要

#### 3.1 ボリヴィア国の概要

ボリヴィア国は、南アメリカ大陸の中央部南緯10～23度に位置する内陸国で、北から東にかけてをブラジル、東南部をパラグアイ、南をアルゼンティン、南西方向をチリ、北西方向をペルーに囲まれている。国土面積は、約110万km<sup>2</sup>と日本の約3倍、人口は、1992年の数字で約640万人となっている。1825年にスペインから独立したが、その後周辺国との戦争の結果国土の少なからぬ面積を割譲し今のような内陸国になった。

地形的には、アンデス山脈を中心とした標高3,000m以上の高原地帯、渓谷地帯、平野地帯に大別できる。国の西部を南北に走るアンデス山脈は西部山脈と東部山脈に分岐し、両山脈にはさまれた地帯が高原地帯（アルティプレーノ）となっている。西部山脈の南東部に沿って標高2,000m台の高原が渓谷地帯をなし、コチャバンバ等の盆地が点在している。同渓谷地帯の北部及び西部は広大なアマゾン低地であり、傾斜の少ない土地を大河が流れ、多くは原生林に覆われている。

ボリヴィア国は、全体が熱帯に入り、ほぼ4～10月に乾期、11～3月に雨期となる。ただし、高度差によって偏差が大きく、高原地域では1年を通じて低温小雨、渓谷地帯北部は高温多湿、同南部は温暖小雨、低地は熱帯性気候となっている。

民族としては、ケチュア族やアイマラ族等のインディオ55%、メスチーソ（インディオと白人の混血）32%、白人13%という構成になっており、言語は、公用語のスペイン語の他、アイマラやケチュアの部族語がある。宗教は、キリスト教（カトリック）が95%を占めている。

経済面では、78年からみられたハイパーインフレ等の経済、社会的危機状況が、85年以降事態打開のための新経済政策により安定化に向かい今日に至っている。しかし、92年の国内総生産（GDP）が52億9百万ドル、一人当たりGDPは814ドルと依然として中南米でも最低のレベルに留まっており、国民の生活レベルの向上を伴った経済生長の実現が課題とされている。

産業別でみると、作業別のGDP構成比(92年)で、農牧業が20%、鉱業・石油が16%、製造業が14%、建設、運輸、商業、公共が20%、その他が30%等となっている。

農業は、農牧業従事者が労働人口の約半数を占めており、高原地帯や渓谷地帯ではインディオによる自給自足的な小規模零細農業が中心で、高原地帯ではじゃがいも、トウモロコシ、大麦等が、渓谷地帯では野菜、果物の他、ココが栽培されている。一方、東部低地地方では、大規模農業を中心として、砂糖きび、綿花、大豆、米などが栽培されている。牧畜業は、ベニ州及びサンクルス州を中心に牛、馬、羊、山羊、鶏などが飼育されている。

鉱業のGDPに占める割合は8%程度であるが、鉱産資源に恵まれ、天然ガスや亜鉛等総輸出額に占める鉱産物の割合は伝統的に非常に高い。

製造業は、開発公社参加の企業は別として、民間工業の多くは従業員10人以下の家内工業であり、その生産性は非常に低い。



行政面では、93年6月の国政選挙の結果、民族革命運動党（MNR）が大勝し、大統領も同党のサンチェス・デ・ロサーダ氏が選出されたことに伴い、国家行政機構の見直しが行われた。現在の行政組織概要は、図3.1.1のとおりとなっている。本件調査の関連では、大蔵・経済開発省傘下の運輸・通信・航空庁の運輸次官の下に位置付けられる道路公団（SENAC）がカウンターパート機関であり、援助の窓口という点では、大蔵・経済開発省の大蔵庁、公共投資・国際金融局が、また、環境影響評価の担当部局としては、持続開発・環境省 資源・環境庁 環境保護担当局が関係する。

### 3.2 ベニ州の概要

ボリヴィア東部に位置するベニ州は、国土の約20%に当たる213,000平方キロの面積を有する。その大部分が湿地性平原と森林地帯によって占められている（図3.2.1）。生態的な地理区分では、山岳性湿潤林（Selva húmeda montañosa）、季節的亜湿潤低地林（Selva subhúmeda baja con unos meses secos）、常緑島状季節的冠水サバンナ（Sabana inundada 5-7 meses con islas de bosque en parte siempre verde）の3つに分けられる<sup>1)</sup>。

環境区分の一環として行われたベニ州の植生図によれば<sup>2)</sup>、12タイプの植生区分から成る（図3.2.2）。同州の大部分がアマゾン区のアマゾン平原に生まれ、これにアンデス区に属する東アンデス山系亜区の一部が加わる<sup>3)</sup>。

ベニ州全体がアマゾン水系に属する。マニキ、セクレおよびマモレ河支流の各河川の源流は東アンデス山系地帯に発し、独自の特徴をもった渓谷を呈している。

気候は、8～11カ月に及ぶ雨期があり、この時期には平均7ヶ月間冠水に見舞われる地域が広域に分布する。（図3.2.3）。

地勢学的には、東アンデス山系の山脈と丘陵地、盛り上がった土地に回廊状あるいは島状に林地が点在したサバンナの沖積平原、ブラジル盾状地に至る丘陵地が存在する。標高は、海拔150～1,500mの幅があるが、大部分の地域が350m以下である。このことは、この地域に極めて多様な環境と植物相（フローラ）と動物相（ファウナ）をもたらしている。

ベニ州は、人口が極めて希薄な地域として知られ（人口密度は約1人/平方キロ）、陸上交通が未整備なことも相まって、州都であるトリニダを除いて人口密集の度合の少ない町村が散在している。

経済的な側面では、自然資源の適正な利用は見られず、このことが低い生活水準と基本的な公共サービスの欠如に特徴づけられる社会状況の一因になっている。ベニ州の経済活動は、主に、牧畜、林業、農業に代表され、これらの活動はたえず同州の自然地域への影響をもたらしている。とりわけ、南西地域では自発的な植民の増加により、経済的に重要な植物種と野生生物の、保護と持続可能な利用に重要な意味をもつ生息環境の喪失を引き起こしている。

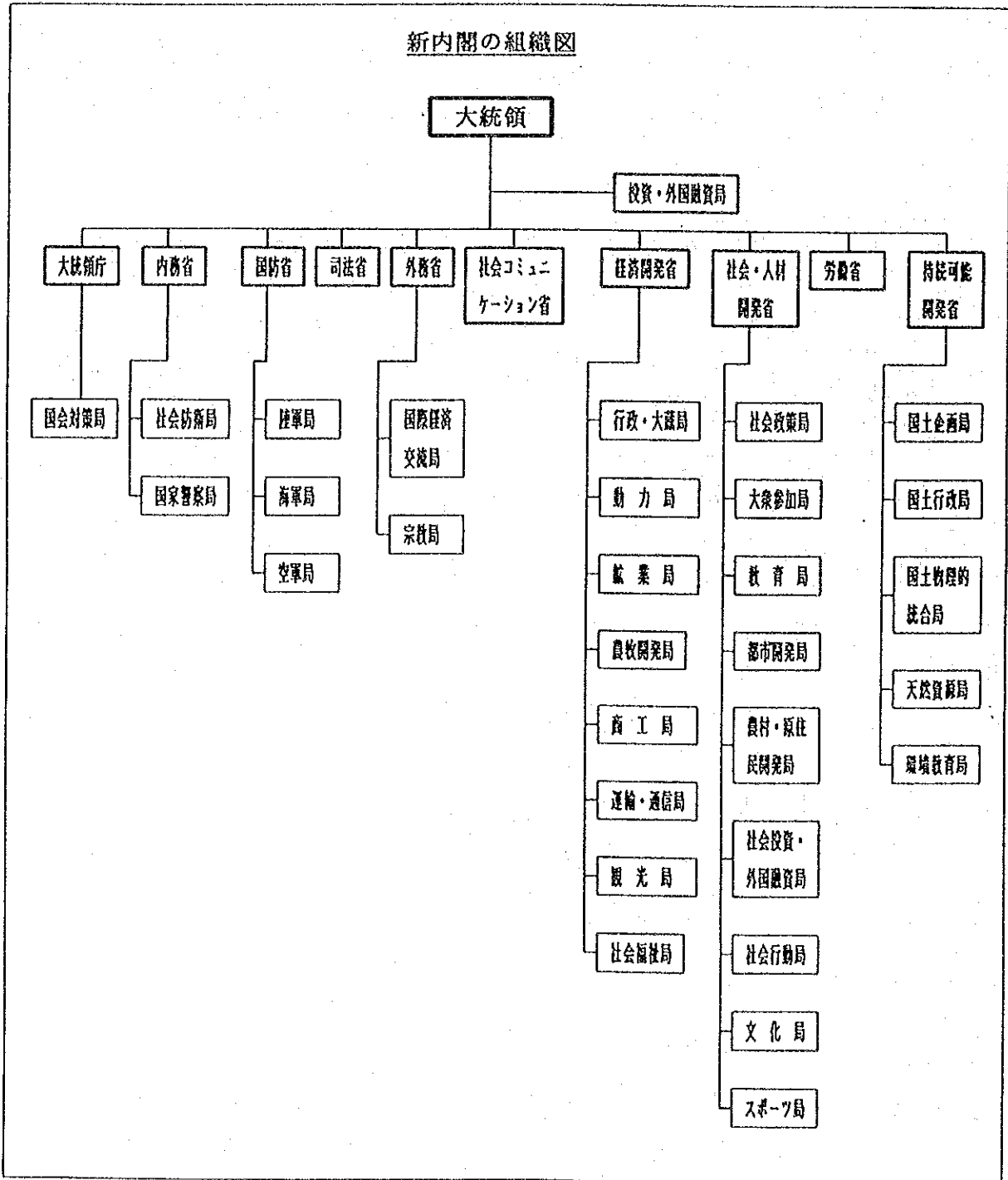


図 3.1.1 ボリヴィア国行政組織図 (概略)

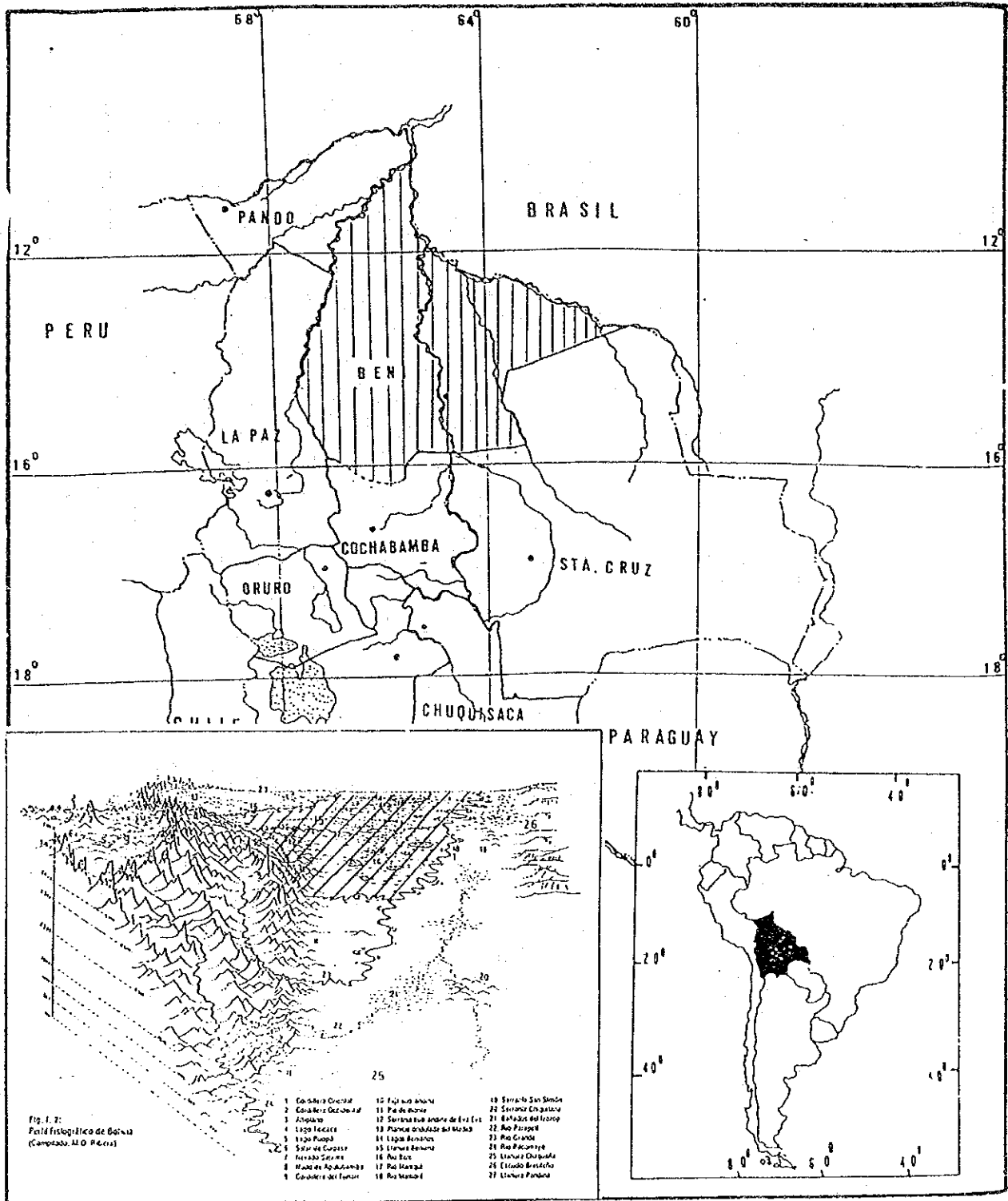
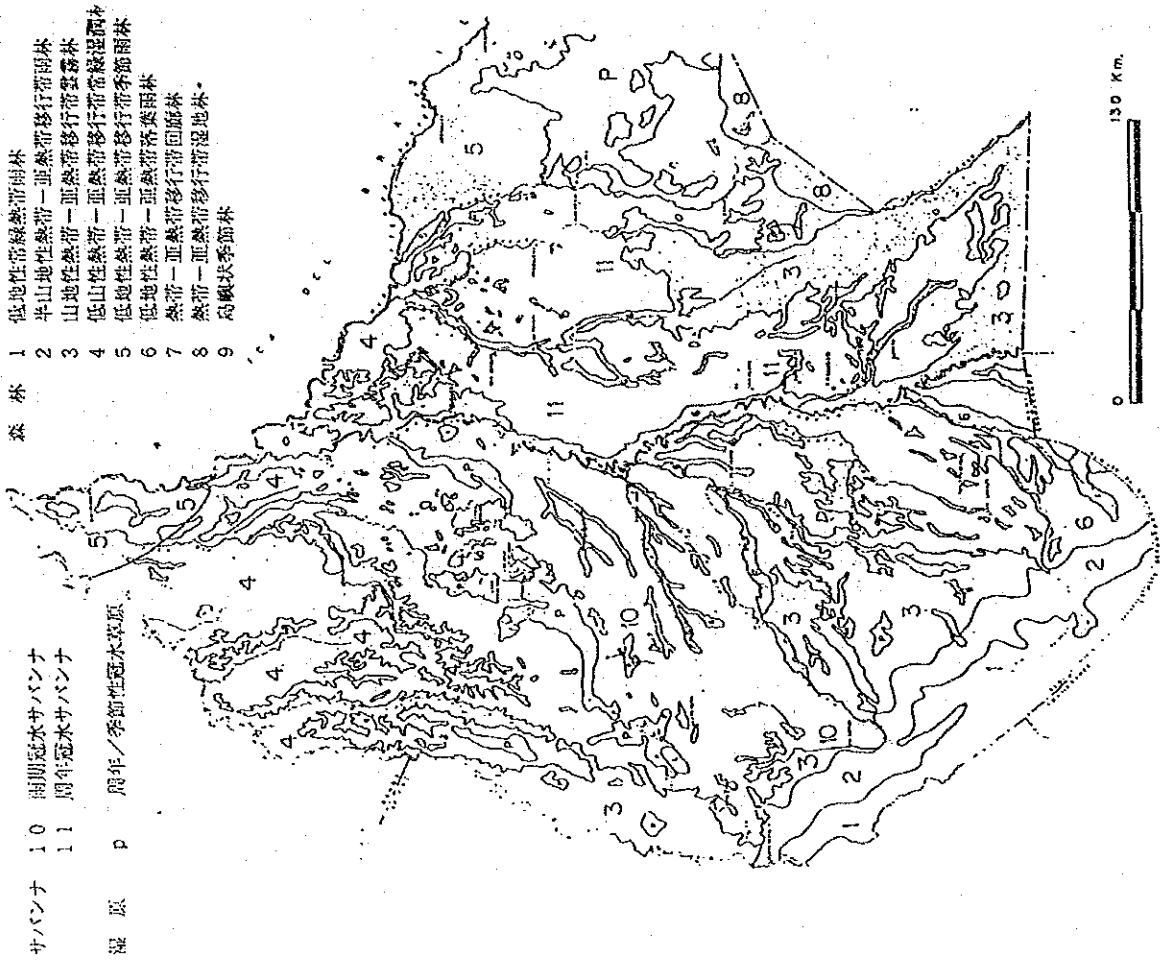


図 3. 2. 1 ベニ州の地理的位置



- 森林
- 1 低地性常緑熱帯雨林
  - 2 半山地性熱帯-亜熱帯移行帯雨林
  - 3 山地性熱帯-亜熱帯移行帯雲霧林
  - 4 低山地性熱帯-亜熱帯移行帯常緑湿潤林
  - 5 低地性熱帯-亜熱帯移行帯季節雨林
  - 6 低地性熱帯-亜熱帯落葉雨林
  - 7 熱帯-亜熱帯移行帯回廊林
  - 8 熱帯-亜熱帯移行帯湿地林-
  - 9 島嶼状季節林

- サバンナ
- 10 雨期冠水サバンナ
  - 11 周年冠水サバンナ
- 湿原
- p 周年/季節性冠水草原

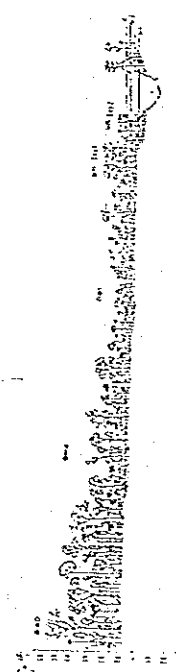


Fig. 48: Cosecha de formaciones de bosques en la EDO.

- Bd1 Bosque seco denso
- Bd2 Bosque mediano denso de humedades
- Bd3 Bosque seco denso de humedades
- Bd4 Bosque mediano denso de humedades
- Bd5 Bosque mediano denso de humedades
- Bd6 Bosque mediano denso de humedades
- Bd7 Bosque mediano denso de humedades
- Bd8 Bosque mediano denso de humedades
- Bd9 Bosque mediano denso de humedades
- Bd10 Bosque mediano denso de humedades
- Bd11 Bosque mediano denso de humedades
- Bd12 Bosque mediano denso de humedades
- Bd13 Bosque mediano denso de humedades
- Bd14 Bosque mediano denso de humedades
- Bd15 Bosque mediano denso de humedades
- Bd16 Bosque mediano denso de humedades
- Bd17 Bosque mediano denso de humedades
- Bd18 Bosque mediano denso de humedades
- Bd19 Bosque mediano denso de humedades
- Bd20 Bosque mediano denso de humedades
- Bd21 Bosque mediano denso de humedades
- Bd22 Bosque mediano denso de humedades
- Bd23 Bosque mediano denso de humedades
- Bd24 Bosque mediano denso de humedades
- Bd25 Bosque mediano denso de humedades
- Bd26 Bosque mediano denso de humedades
- Bd27 Bosque mediano denso de humedades
- Bd28 Bosque mediano denso de humedades
- Bd29 Bosque mediano denso de humedades
- Bd30 Bosque mediano denso de humedades
- Bd31 Bosque mediano denso de humedades
- Bd32 Bosque mediano denso de humedades
- Bd33 Bosque mediano denso de humedades
- Bd34 Bosque mediano denso de humedades
- Bd35 Bosque mediano denso de humedades
- Bd36 Bosque mediano denso de humedades
- Bd37 Bosque mediano denso de humedades
- Bd38 Bosque mediano denso de humedades
- Bd39 Bosque mediano denso de humedades
- Bd40 Bosque mediano denso de humedades
- Bd41 Bosque mediano denso de humedades
- Bd42 Bosque mediano denso de humedades
- Bd43 Bosque mediano denso de humedades
- Bd44 Bosque mediano denso de humedades
- Bd45 Bosque mediano denso de humedades
- Bd46 Bosque mediano denso de humedades
- Bd47 Bosque mediano denso de humedades
- Bd48 Bosque mediano denso de humedades
- Bd49 Bosque mediano denso de humedades
- Bd50 Bosque mediano denso de humedades

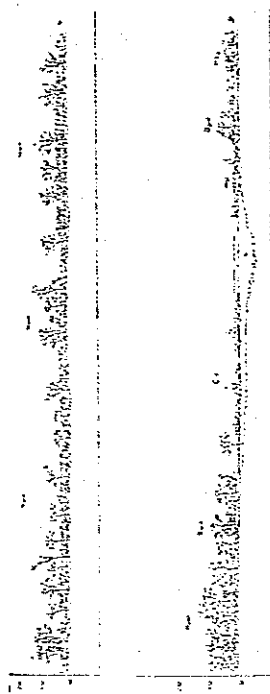
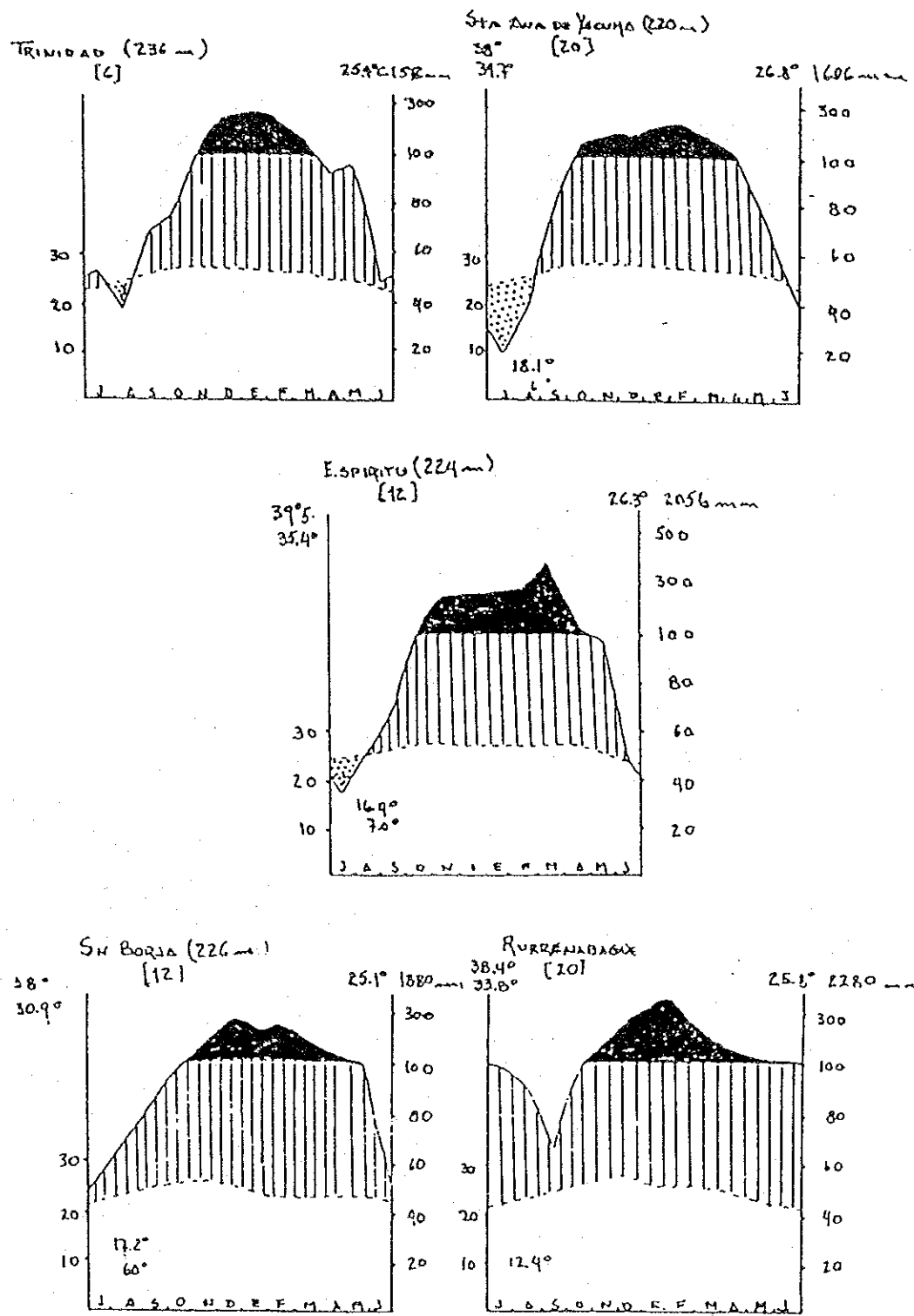


Fig. 49: Cosecha de formaciones de bosques en la EDO.

- Bd1 Bosque seco denso
- Bd2 Bosque mediano denso de humedades
- Bd3 Bosque seco denso de humedades
- Bd4 Bosque mediano denso de humedades
- Bd5 Bosque mediano denso de humedades
- Bd6 Bosque mediano denso de humedades
- Bd7 Bosque mediano denso de humedades
- Bd8 Bosque mediano denso de humedades
- Bd9 Bosque mediano denso de humedades
- Bd10 Bosque mediano denso de humedades
- Bd11 Bosque mediano denso de humedades
- Bd12 Bosque mediano denso de humedades
- Bd13 Bosque mediano denso de humedades
- Bd14 Bosque mediano denso de humedades
- Bd15 Bosque mediano denso de humedades
- Bd16 Bosque mediano denso de humedades
- Bd17 Bosque mediano denso de humedades
- Bd18 Bosque mediano denso de humedades
- Bd19 Bosque mediano denso de humedades
- Bd20 Bosque mediano denso de humedades
- Bd21 Bosque mediano denso de humedades
- Bd22 Bosque mediano denso de humedades
- Bd23 Bosque mediano denso de humedades
- Bd24 Bosque mediano denso de humedades
- Bd25 Bosque mediano denso de humedades
- Bd26 Bosque mediano denso de humedades
- Bd27 Bosque mediano denso de humedades
- Bd28 Bosque mediano denso de humedades
- Bd29 Bosque mediano denso de humedades
- Bd30 Bosque mediano denso de humedades
- Bd31 Bosque mediano denso de humedades
- Bd32 Bosque mediano denso de humedades
- Bd33 Bosque mediano denso de humedades
- Bd34 Bosque mediano denso de humedades
- Bd35 Bosque mediano denso de humedades
- Bd36 Bosque mediano denso de humedades
- Bd37 Bosque mediano denso de humedades
- Bd38 Bosque mediano denso de humedades
- Bd39 Bosque mediano denso de humedades
- Bd40 Bosque mediano denso de humedades
- Bd41 Bosque mediano denso de humedades
- Bd42 Bosque mediano denso de humedades
- Bd43 Bosque mediano denso de humedades
- Bd44 Bosque mediano denso de humedades
- Bd45 Bosque mediano denso de humedades
- Bd46 Bosque mediano denso de humedades
- Bd47 Bosque mediano denso de humedades
- Bd48 Bosque mediano denso de humedades
- Bd49 Bosque mediano denso de humedades
- Bd50 Bosque mediano denso de humedades

图 3.2.2 ベニ州の植生区分



出典：Beck, 1985

図3.2.3 ベニ州内のおもな都市の気候ダイアグラム

Marconi ら<sup>9)</sup>によると、ベニ州には下記の7つの保護地域が存在する（ボリヴィアにおける主な保護区域は図3.2.4.のとおり）。

- 1) Isiboro Sécure国立公園
- 2) Estancia Elsner Espiritu野生動物避難区
- 3) Estancia Elsner San Rafael野生動物避難区
- 4) Beni 生物学ステーション
- 5) Beni-Pando湖保護区
- 6) Guarayos保護区
- 7) Iténez永久森林保護区

表3.2.1にこれらの保護区の特徴がまとめてある。

### 3.3 調査対象地域周辺における環境要因の現状

#### (1) 自然環境

##### 1) 植 生

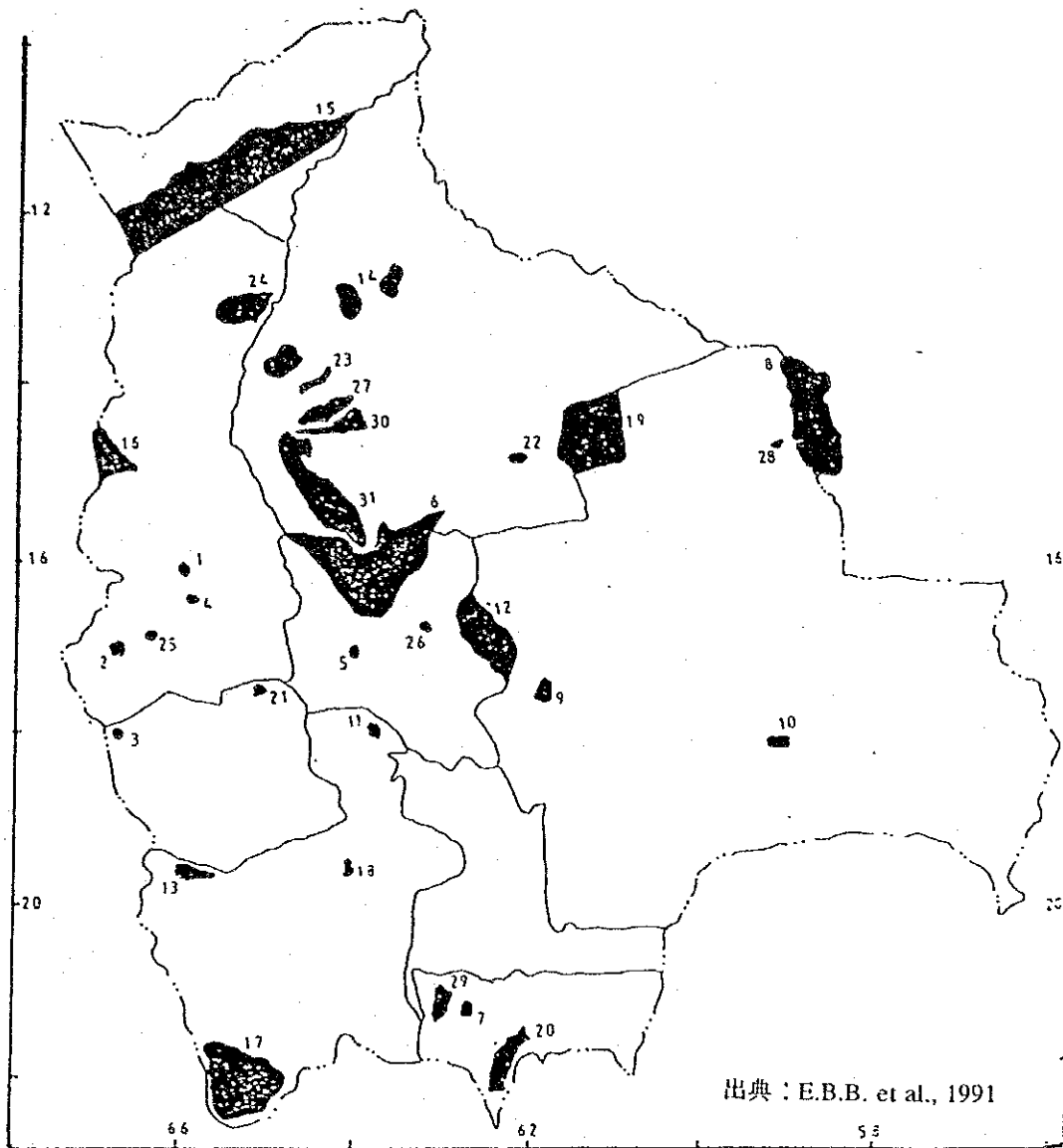
###### ア. 入手可能な地図情報

これまでに植生あるいはそれと同等な内容を扱った地図情報が数多くあるが<sup>9)</sup>、主要な問題点は公式の基本図が極めて古いことと誤りが多いことである。利用可能な地図は、縮尺がまちまちで、大部分十分な説明がなされていない。

最近、Centro de Desarrollo Forestal-Region NorteがCORDEBENI地域、森林伐採地、ヤクマ地域公園、ベニ生物学ステーションを含む地域で“Mosaico de área de corte”と称する地図を作成した。<sup>9)</sup> 現在までのところ、25万分の1では最も信頼度の高い地図であり、この地図をベースにして既存の植生図も作成されている。

現在最も精度の高い植生図は、米州機構（OAS）のプロジェクトで作成されたベニ生物学ステーションのものである。この地図は、同ステーションの管理計画の策定の際の基本文書として活用された。また、この地図は同計画の他の作業の目的に供するために約8万分の1の縮尺の別の地図作成にも利用されている。ヤクマ地域公園については、ベニ生物学ステーションの管理計画の中でベニ州の環境区分を策定する過程で作られた。

調査対象地域では様々な森林関連の地図が作成されている。植生区分の概要を把握するにはこの情報は利用に耐え得ると考えられる。その用途を見ると、森林関連に限られ、使用されている学名も統一性を欠く。また、森林以外の植生（湿原やサバンナ）についての境界や分布が明らかでないという問題点がある。



国立公園

- 1 Tuni-Condoriri
- 2 Miriquiri
- 3 Sajama
- 4 Mallasa
- 5 Tunari
- 6 Isiboro Secure
- 7 Las Barrancas
- 8 Noel Kempff Mercado
- 9 Amoro
- 10 Santa Cruz La Vieja
- 11 Torotoro
- 12 Carrasco-Ichilo
- 13 Llica

国立野生動物避難区

- 14 Laguna Beni y Pando
- 15 Manuripi Heat
- 16 Ulla Ulla
- 17 Eduardo Avaroa
- 18 Yura
- 19 de los Rios Blanco y Negro
- 20 Tariquia

野生動物避難区

- 21 Huancaroma
- 22 Estancias Elsner San Rafael
- 23 Estancia Elsner Espiritu
- 24 El Dorado

野生動物サンクチュアリー

- 25 Flavio Machicado Viscarra
- 26 Cavemas de Repechon

生物学ステーション

- 27 Estacion Biologica de Beni

生物保護区

- 28 Noel Kempff Mercado
- 29 Cordillera del Sama

地域公園

- 30 Yacuma

水系保護地帯

- 31 Eva Eva - Mosenenes

図 3. 2. 4 ボリヴィアにおける主な保護区域

表 3.2.1 ベニ州における保護地域の諸特徴

保護区域名	位 置	設立目的 (法制的根拠)	保 全 価 値	人為的影響	管理機関	課 題
イシボロ・モクレ国立公園 (1965)	コチャパン州 チャハレ州 ベニ州モサス県	動・植物相、生態系、景観保護 水系管理	生物、生態系、水系の保護重要 優れた景観、先住民保護	入植、牧畜、森林利用、 道路建設、狩猟、漁獲	効率的な管理体制なし。 不明瞭な環境	早急な管理体制の整備 CDF-RN・CDF-RCON の調整
ニスヒリツ野生動物保護区 (1978)	ベニ州ヤクマ、 バジビアン県	野生動物保護	生物種と生態系保護	牧畜管理	私有地	当面の対策なし
サン・ラファエル野生動物 (1978)	ベニ州マルバ ン県	野生動物保護	ナパンナ保護、調査不足	牧畜管理	私有地	当面の対策なし
ベニ生物学ステーション (1982)	ベニ州ヤクマ、 バジビアン県	動・植物保護、地質調査	移行帯生態系、動物相保護、 先住民の存在	入植、狩猟、境界での野焼き	国立科学アカデミー	管理計画の事業化
ベニ・バンド同部保護区 (1961)	ベニ・バンド州	トカゲ類の繁殖	調査不足	各 種	なし (CDF?)	計画再考、計画地域 評価
グアラヨ依湖区 (1969)	サンタ・クルス ベニ州	森林生態、他使用の回避	限定的な自然地域	50%で森林開発	UTD-CDFサンタ・ クルス	森林管理計画
イチネス森林保護区	ベニ州イチネス県	移行帯保護、調査研究	生物種、生態系	森林・植物開発	CDF-RN	森林分級調査

出典：CDC (1989)



## イ. 対象地域の植生

Goitia et al.<sup>6)</sup> をベースにして調査対象地域西部の一部の植生タイプ図が作成されている(図3.3.1)。これは縮尺25万分の1の予備的なもので、現存の植生区分の境界や特徴をさらに正確なものにするには地上調査と衛星画像との照合が必要である。

調査対象地域での詳細な植生を把握するためには、ベニ生物学ステーションやエスピリッツ野生生物避難区の冠水サバンナで実施されたのと同程度の調査が要求される。

予備的な植生図では、代表的な植生区分は以下のとおりに分けられている。

- 1) 常緑高木林
- 2) 常緑河畔林
- 3) 湿原低木林
- 4) 丘陵地低木林
- 5) 山地性高低混交林
- 6) 周年冠水混交サバンナ
- 7) 雨期冠水湿地性サバンナ
- 8) 周年・季節的冠水平原

植生タイプの生態学的特徴としては、次のようなものがあげられる。

- 1) 経済的価値を有する植物種の分布する地域が含まれる
- 2) 水系保護に重要な地域が含まれる
- 3) 野生動物の避難区として重要な群叢が含まれる
- 4) この地域の経済開発に重要な植生が含まれる

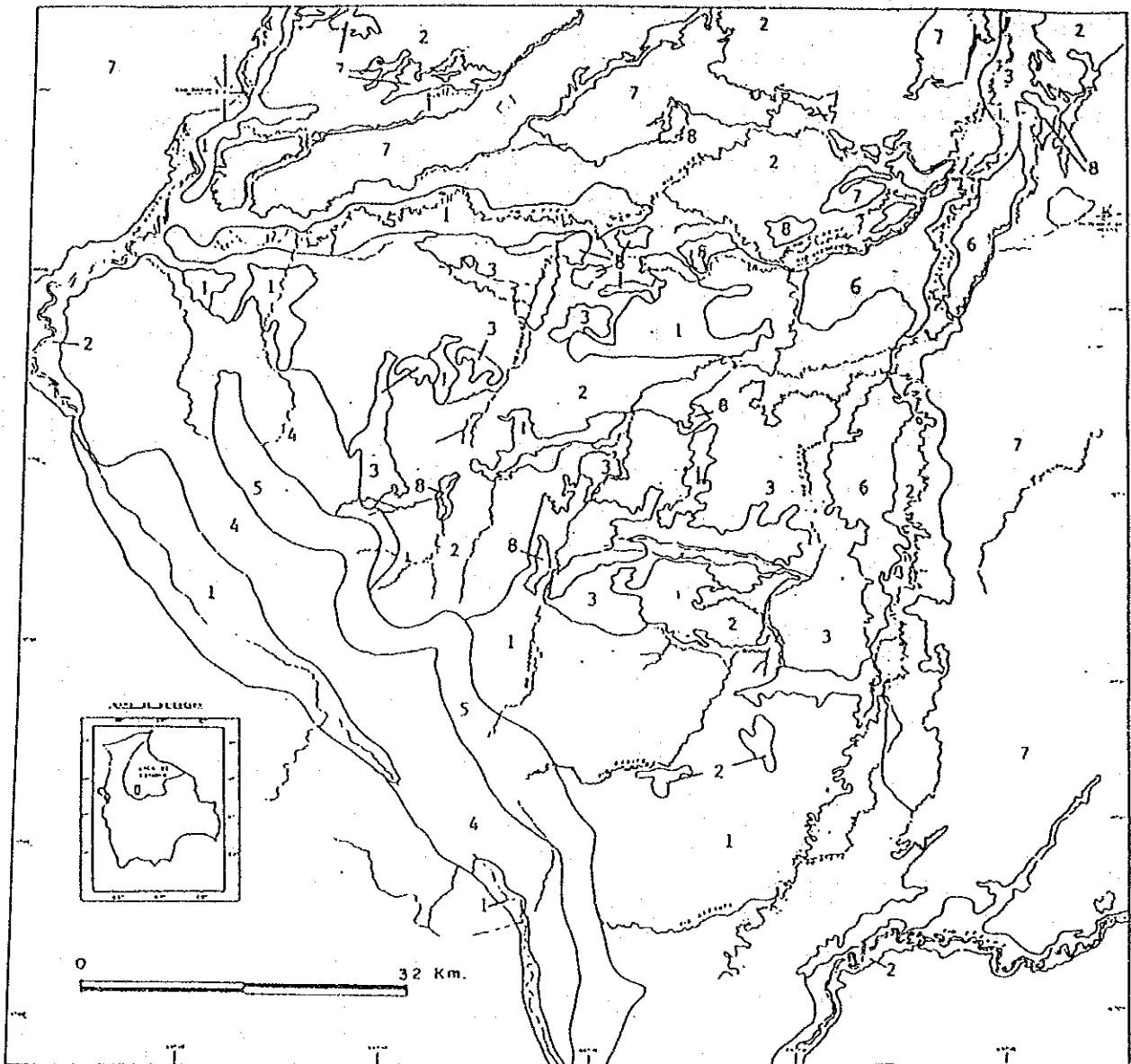
そのうえ、森林地帯は、この地域に所在が明らかな少数部族にとってはその保護と持続可能な利用が特に死活問題となる重要な意味をもっている。

次に、各植生タイプの特徴についての理解の程度について述べると、ベニ植物学ステーションでは縮尺8万分の1程度のかかなり詳細な植物図があるが<sup>7)</sup>、森林情報をベースに作らたものと照合するのは難しい状況である。前者は、その分布に非常な精粗があり、モザイク状の約23のタイプからなっている。森林とサバンナ、森林と平原との間の移行帯は極めて多様な形状を示している。

## ウ. 植生が直面する脅威の予備的分析

現在の情報量で植生の劣化の程度やそれが最も深刻な場所や植生タイプを把握することは極めて困難な作業であるが、対象地域の植生タイプに対する主要な劣化原因として、

- 1) 直接的脅威(短・中期的)、
- 2) 間接的脅威(短・中期的)、
- 3) 潜在的脅威(長期的)、があげられる。



- 1 常緑高木林；2 常緑河畔林；3 湿原低木林；4 丘陵地低木林；5 山地性高低混交林；  
6 周年冠水混交サバンナ；7 雨期冠水湿地性サバンナ；8 周年・季節的冠水平原

図 3. 3. 1 調査対象地域周辺の植生タイプ図

直接的脅威は、おもに、現在も続けられ、中期的にも現在のペースで進むと考えられる資源の採取が原因である。間接的脅威は、規制のない粗放的な牧畜に見られる人間による影響である。これは、直接的な資源の採取でも特定の場所を対象にしたものでもないが、長期的に見れば植生の劣化の間接的な脅威である。そして、潜在的脅威は、長期的には直接的にも間接的にも脅威になり得るが、現在までのところ目立った問題を引き起こすに至っていないようなものを指すが、破壊的な農業や動物利用がこれに当たる。

保全の側面から見れば、林業、植民、資源採取、牧畜、農業などが問題となり、いつも森林伐採が最も重要であるとはいえない。表 3.3.1 に地域や植生タイプ毎にその問題の程度が示されている。

## 2) 植物相 (フロラ)

### ア. ベニ州及び調査対象地域における植物相に関する理解の現状

ボリヴィアに分布するシダ植物 (Pteridophyta) を含む維管束植物 (Spermatophyta) の植物種数は、15,000~20,000種と推定されている<sup>8)</sup>。国立植物標本館に所蔵された標本数のうち約7,000種の種名が判明されているだけで、植物相に関する知識は未だ勃興期であるといえる。

推定種数の大半は、標本数の少ない同国東部に分布するといわれ、ベニ州もこれらの地域に含まれている。乏しい標本数に加え、植物種の分布や相対頻度に関するデータはほとんどない<sup>8)</sup>。

### イ. 植物相に関する情報の内容

CDC (1989) にベニ州東部の植物相に関する既存の文献情報がまとめられている<sup>9)</sup>。全部で82点の文献のうち、17が調査対象地域の西部について、また25がベニ州全域にまたがる植物相についてのものである (表 3.3.2)。

また、調査対象地域とベニ州に関する植物相情報をそのタイプ別に取りまとめたものが表 3.3.3 である。これらは、定量的な分析には不十分であるものの、植生の外観、植生区分、植物相の構成、種の利用についての有力な情報となる。これらは、散発的な情報がほとんどであるが、ベニ州の予備的植物リストを作るのには十分である。リファレンス標本になるものが少ないとはいえ、学術探検隊の情報は分布を知る手がかりにはなる。インベントリーに主眼をおいた森林研究からは、樹種の質及び量的な情報源のほか、土壌、植生のタイプや気象データのような補完情報が得られる。

保護地域 (Pillón Lajas と Isiboro Sécure) における土壌、地形、土地利用に関する研究では、植物に関する記載は極めて一般的で、情報の質にもかなり精粗がある。

調査対象地域の一般情報 (森林、土壌、気象、地質) のほとんどは、チマネス恒久生産林地区で実施された森林研究から得られたものである。

表 3.3.1 調査対象地域周辺の保護区植生の直面する諸問題

保護区域	植生群	影響	保全上の問題
ヤクマ地域公園	中木林	I	森林開発、自発的入植
	周年冠水平原	III	動物資源利用
	周年冠水混合サバンナ	III	動物資源利用
	冠水期湿地性サバンナ	II	粗放的放牧
	高木密生林	I	森林開発、自発的入植
チマネス恒久林	高木密生林	I	森林開発、自発的入植
	中木林	I / II	森林・農業開発、野焼き
	湿地性低木林	III	動・植物資源利用
	丘陵地低木林	III	計画・自発的入植
	周年冠水混合サバンナ	III	動物資源利用
	周年・冠水期冠水平原	III	動物資源利用
	山地性混合林	III	植物資源利用、水系侵食
CORDEBENI	高木密生林	III	農業（計画・自発的入植）
	丘陵地低木林	II / III	計画・自発的入植

出典：CDC (1989)

I：直接的、II：間接的、III：潜在的

\*ベニ生物学ステーションは、他地域と比較できる情報がないので除外されている。

表 3.3.2 ベニ州及び調査対象地域周辺における内容別情報数

情報内容	生物種	特定場所	一般的
生物・生態・民族植物学研究	9	4	6
生物種リスト	5	3	—
過去のコレクターの文献	3	1	1
森林研究	27	7	27
土壌・地質・土地利用の研究	4	—	4
保護地域に関する報告	4	—	4

出典：CDC (1989)

#### ウ. 生物群別の理解の程度

この場合の生物群別の理解の程度とは、生物標本の採集か同定の程度を指し、分布や生態などではない。大部分の生物種について、林木採取や林業施業による樹種の影響といった自然資源の適正管理のためのガイドラインを作成するほど十分な情報は無い。

シダ類(Pteridophyta): 多くの研究者<sup>8)</sup> <sup>10)</sup> <sup>11)</sup> <sup>12)</sup> の手による一般的採集品には、シダ類が含まれているが、他の生物群に比較して標本数も少なく、情報も乏しい。多くの標本が種レベルでの同定が終っていない。

裸子植物(Gymnospermae): データが極めて乏しく、Solomonがリベラルタの自然のサバンナでZamia Brongniartii(Cycadaceae)を引用しているだけである<sup>13)</sup>。

Fosterは、モセテネス山脈のセヘルマ山塊の踏査中、セロ・ボヤでPodocarpus(マキ属)の一種を複数地点で別々に観察している<sup>14)</sup>。

被子植物(Angiospermae): 経済的な重要性、森林やサバンナのある種の植生タイプで優先種である。このうち、単子葉植物(Monocotyledoneae)のPalmae(ヤシ科)の標本が何点か採集されている。

Gramineae(イネ科)については、Beckによる植物社会学的研究のボリヴィア低地における自然草地の生態学的知見<sup>8)</sup>が出色である。

Bromeliaceae(パイナップル科)、Araceae(サトイモ科)、Musaceae(バショウ科)、Zingiberaceae(ショウガ科)の異なる種についての情報は、本件の調査対象域及び周辺地域での標本数も植物相のインベントリーも限定されている。

冠水サバンナにおける植物社会学的研究では、水生植物群落や低地の雑草群落の中でスゲームギ花類(Cyperaceae カヤツリグサ科, Pontederiaceae ミズアオイ科)の重要性が指されている。

双子葉植物(Dicotyledoneae)は数種の植物群落で広く分布していることから、最もよく知られたグループである。

#### エ. 植物相に関する情報の地理的分布

図3.3.2に国立植物標本館作成の植物標本採取地図<sup>15)</sup>をベースに作成した採集地点の地理的分布(採集の精度を度外視)を表示したが、地理的な植物相や生態学的な調査がなされていないために地域による理解度の相違を明らかにすることは無理である。しかし、実施された調査のタイプを基本に植物相的な習熟度を一般化すると図3.3.3のように、3地域に区分される。表3.3.3に、各地域でなされた調査の概要がまとめられている。

地域1: 過去現在を通じて植物標本数、関連調査数とも最多の地域が含まれる。情報量の多い地域としては、森林コンセッション区域(恒久生産林区)、ファティマ・チマネス、ヤク

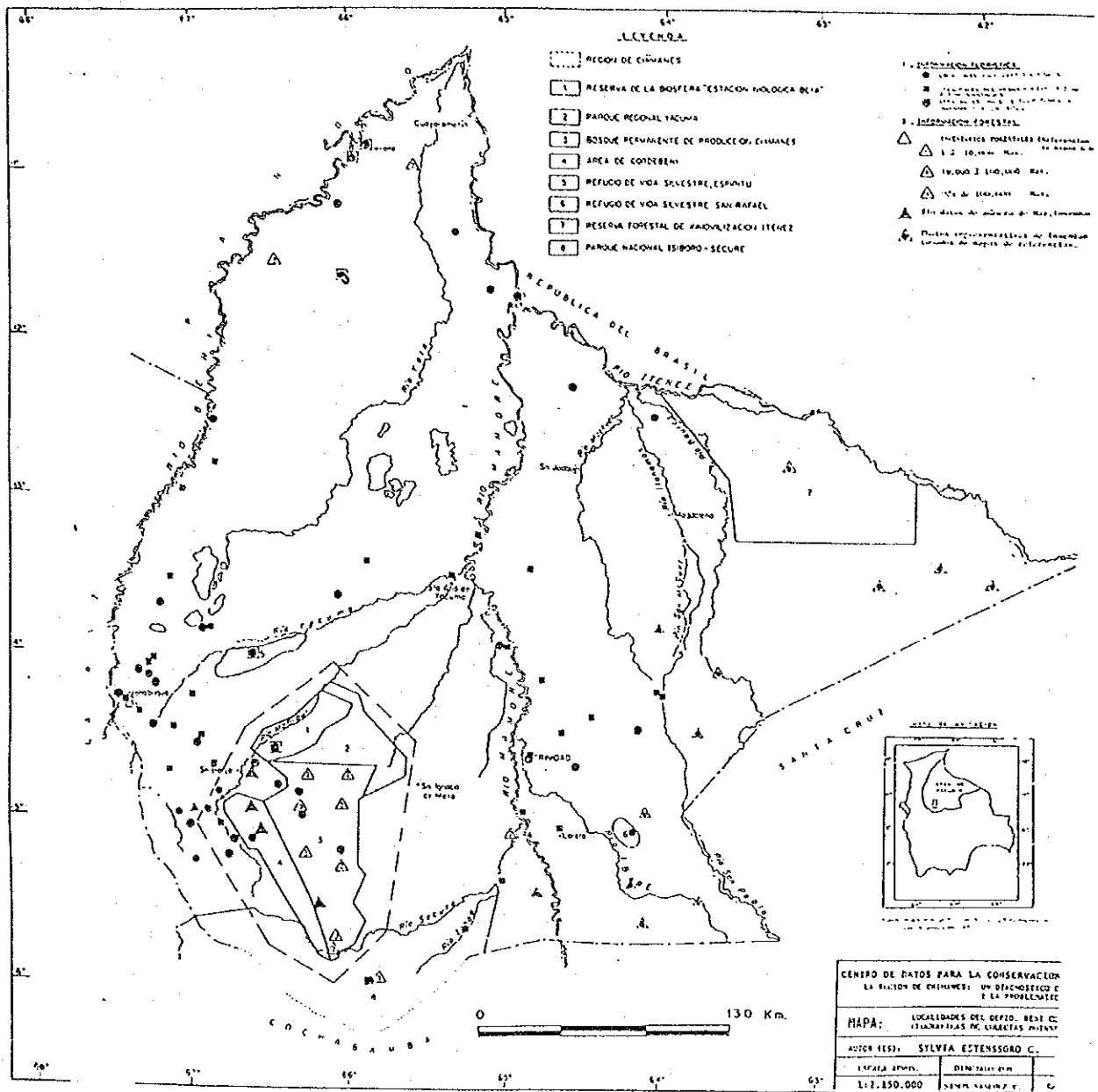


図3.3.2 植物標本採集地点の地理的分布

表 3. 3. 3 ベニ州 3 地域における植物相・植生の研究状況

研究のタイプ	地 域		
	1	2	3
植物学的採集	*	*	*
植物相インベントリー	*	*	
生物学的研究	*	*	
生態学的研究	*	*	
植生研究	*	*	
民族植物学的研究		*	
森林研究 (インベントリー、F/S 調査)	*	*	#
その他 (土壌、土地利用、社会 経済的研究)	*	*	*

#計画中

出典：CDC (1989)



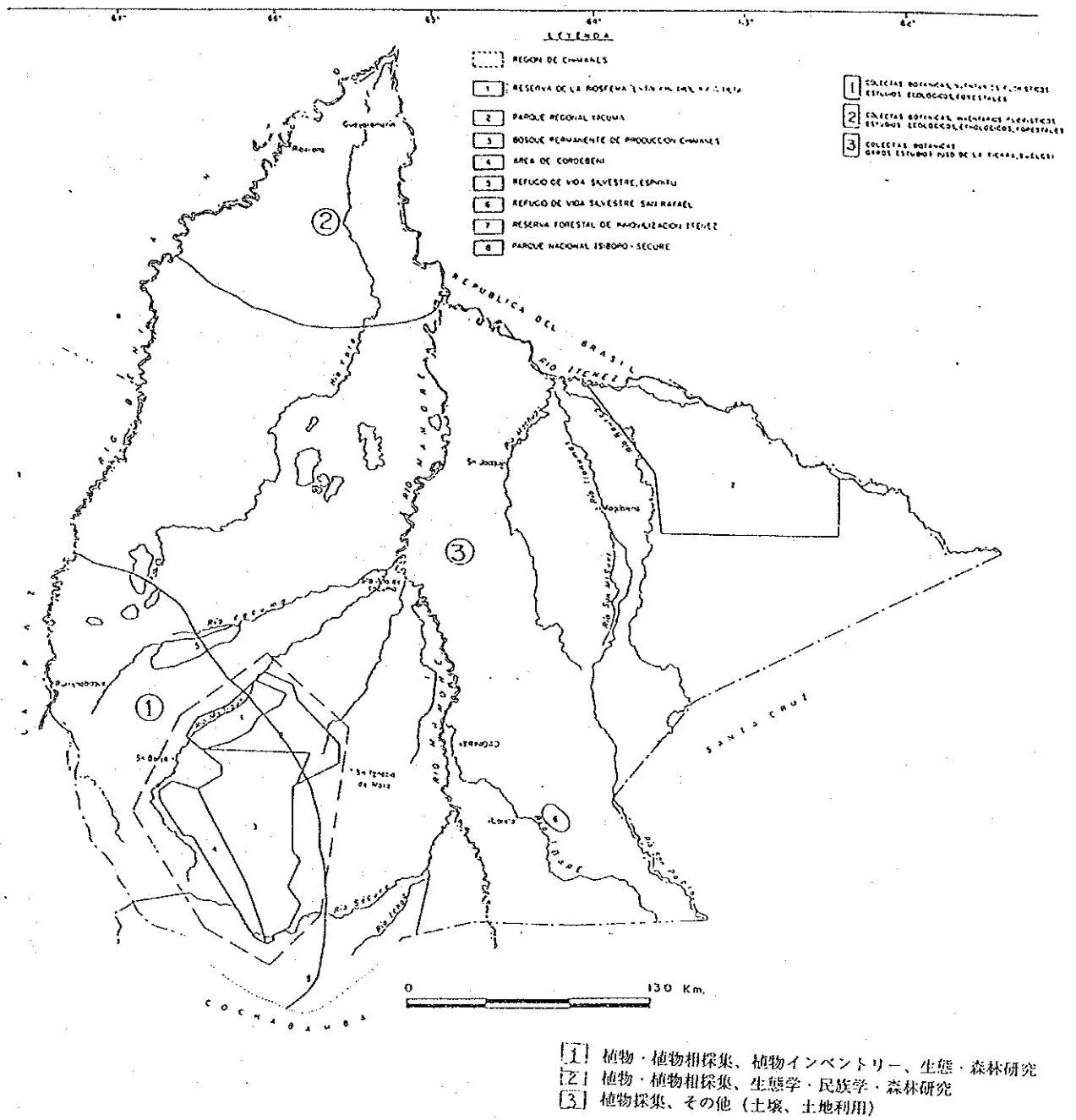


図 3.3.3 植物相に関する調査頻度の地理区分

マ地域公園周辺、ベニ生物学ステーション、エンボカーダーエル・トゥリンフォ地域があげられる。

地域2：ベニ州北部、特にリベラルタ、アルト・イヴォンの一帯、ベニ、マドレ・デ・デロイオス、マモレの各河川流域が含まれる。“アマゾン地域総合調査”の一環としてリベラルタ一帯で植生・植物資源調査が行われた<sup>13)</sup>。同じプロジェクトの枠内で行われた地形、土壌、土地利用調査のなかでもリベラルタ・グアヤラメリン地域の植生、植物種に関する知見が見受けられる。

Boomはアルト・イヴォンに程近い平坦地の熱帯雨林1haで民族生態学的インベントリ調査を敢行、この種の森林における植物相的多様性に関するデータを提示するとともに、チャコボ族の森林の持続可能な管理や様々な植物の利用に言及している<sup>16)</sup>。

地域3：ベニ州中部、東部、南部の広大な地域が含まれるが、わずかにA. D'Orbignyによるサン・ミゲル、ブランコ、マモレ、イテネス、イチョア、セクレの各河川の踏査記録と、Cardenasのマモレ河畔のトリニダ、ロレト、エサルタシオンの調査がある<sup>17)</sup>のみである。

#### オ. ベニ州の植物相の特徴

ベニ州の植物相は極めて豊かな植物相を保有しており、推定約6,000~7,000種の維管束植物が分布するといわれている。その多くは、複雑な自然環境、過湿な気候、土壌タイプが特徴的な同州南西部の山地性森林群落で見受けられる。亜山地性森林の高度な多様性は、東アンデス山脈における氷河期の避難地帯の存在と関係がある<sup>18)</sup>。ベニ州北部の平坦地の森林には、他の新熱帯諸国のアマゾン地域の森林と比較して高度の多様性は認められない<sup>19)</sup>。

ベニ州の多くの植物群落では、ユンガス、アマゾン、チャコ、セラードと共通する植物地理学的な要素が優先する<sup>16)</sup>。森林要素ではアマゾン地域の特徴が多く見られ、これに僅かにユンガス地域の特徴が加わる。サバンナの植物群落では、ボリヴィア極東部のセラードとブラジル中部のタイプに近い特徴をもっている。また、土壌が痩せ疎林が優先する地域では主にチャコ地方に類似した群落が見られる。yomomoやpatujusaleのような湿原群落の水生植物は、新熱帯区に広く分布する種類である。Riberaが指摘するように<sup>18)</sup>、ベニ州の植物群落の特徴は複雑なモザイク状の多様な多行帯(ecotone)の見られる高度な異種個体群の形状を示している。

3つに大別される生態グループ(森林、サバンナ、湿原)は、植物相的にも特徴的な構成をなしているが、群落の構成要素は頻度を変えて分布している。森林地帯では、属の大部分が新熱帯区のものであり、そのなかでも主にアマゾン地域のものである。

#### カ. 特に留意すべき植物種

主に過剰摂取と生息環境の破壊や改変により、多くの植物種が絶滅の危機に瀕していたり、個体数の急激な減少に直面している。

ボリヴィアにおける絶滅危惧種に関する情報は乏しく、優先的に保護措置を必要とするような種リストは存在しない<sup>19)</sup>。同様なことは、ベニ州についても該当し、林業的な価値を有する種類（林木や二次的林産物）を除いて不明な点が多い。樹種も含めて大部分の植物種についても、生物学・生態学的また経済的資源としてのポテンシャルの側面のデータが不十分であることから、持続可能な管理の可能性や十分な保護対策の実施を制約している。

植物種の相対頻度に関する情報が乏しいことや植物標本数が少ないことなどで、稀少種を特定することが不可能であるが、この種の作業の前提として現地調査と分布、生息環境、生存に決定的な生態的要因を明示するような十分な数の標本採取調査が必要である。

“Lista de Plantas consideradas Elementos Especiales”<sup>19)</sup>を参考に、調査対象地域で特に絶滅危惧度に注意を払う必要のある植物種として、14種が確認される（表3.3.4）。これら14種は、高い林業的価値として特に優先視する必要がある。現在、先住民（jatataとして）や地域住民（材木、パルミート）に広く利用されており、強い圧力のもとにある。

各々の種毎に優先度付けをすると、mara (*Swietenia macrophylla*)、cedro (*Cedrela odorata*)、roble (*Amburana cearensis*と*Socratea exorrhiza*)が最も重要な種である。これらの無計画な利用がその個体数の激減をもたらしている。

優先度“中”の種として屋根葺の材料に利用されるjatata (*Cardulovica palmata*)と*Geonoma*の一種があげられる。現在、チマネ、ユラカレの部族により利用されており、絶滅危惧度を評価するための正確な分布や相対頻度が不明であるが、サン・ボルハでは相当量が商取り引きされている。その他にこのグループに属するものとして、*Palmae*（ヤシ科）があり、パルミート（食用）や材木、葉草として、地域的に利用されている。

*Tabebuia*の一種、*Platymiscium ulei*、*Podocarpus oleifolius*は、優先度“低”としてランクされているが、全国レベルでは絶滅危惧種にされているものもある<sup>19)</sup>。

経済的に重要な資源として指摘された上述の種については、適正な管理がもとめられ、持続的な利用を保証するためには生態学的に十分な根拠に基づいて管理される必要がある。

### 3) 動物相（ファウナ）

#### ア. ベニ州ならびに調査対象地域における脊椎動物の理解度

ベニ州の動物相は極めて高度な多様性を示すことに特徴づけられる。これまでに確認された脊椎動物は1,327種に及び、これはボリヴィア全土で報告された種のおよそ53%を占める（表3.3.5）。鳥類、哺乳類、魚類が最も豊富な種数を擁している。前二者は最もよく知られており、将来多くの種数が新たに加わることは余り期待できない。魚類の種類は、同州

でなされた研究成果が加わるにつれ確実に増大傾向にある。爬虫類、両生類については、最近報告された種数はかなり少ないが、これは情報量の絶対的な不足に起因するものである。

表 3. 3. 4 保全措置が必要な調査対象地域の植物種リスト (予備的)

科名	学名	現地名	現 状	用 途	優先度
Podocarpaceae (マキ科)	<i>Podocarpus oleifolius</i>		I	U(Ma)	低
Cycranthaceae (パナマソウ科)	<i>Cardulovica palmata</i>	Jatata	A	U(In)	中
Palmae (ヤシ科)	<i>Bactris gasipaes</i>		A	U(AI)	中
	<i>Euterpe</i>	Asaí	I	U(AI)	中
	<i>Genoma deversa</i>	Jatata	I	U(In)	中
	<i>Jessenia bataua</i>	Majo	I	U(AI-Ma)	中
	<i>Socratea exorrhiza</i>	Pachiuba	A	U	高
Bignoniaceae (ノウゼンカズラ科)	<i>Tebeuia impetiginosa</i>	Tajibo	I	U(Ma)	低
	<i>T. serratifolia</i>	Tajibo	I	U(Ma)	低
Leguminosae (マメ科)	<i>Platymiscium ulei aff.</i>	Tarara	I	U(Ma)	低
Guttiferae (オトギリソウ科)	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Palo maría	I	U(Ma)	低
Meliaceae (センダン科)	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	I	U(Ma)	高
	<i>Swietenia macrophylla</i>	Mara	A	U(Ma)	高

出典：CDC (1989)

現状：I：危惧種の疑いがあるが十分な信頼に足る情報がないためこのように分類されている

A：強い開発圧か生息環境破壊により個体数が激減している種

用途：(U)：そのまま利用、(AI)：食用、(Ma)：材木、(In)：産業用

表 3. 3. 5 ベニ州産脊椎動物（生物群別）比較表

生物群	種		数	
	ボリビア全土 全種数	固有種数	ベニ州 全種数	固有種数
哺乳動物	280	7	148(52.86%)	-
鳥 類	1,257	15	657(52.27%)	1**
爬虫類	250	11	111(44.40%)	-
両生類	200**	14*	26(13.00%)	-
魚 類	500*	-	385(77.00%)	-
合 計	2,487*	47*	1,327(53.35%)	1

\* : 概数 \*\* : *Ara glaucogularis*であるが、研究者の中にはアルゼンチン北部にも生息すると主張するものもいる。

出典 : LORA(1988); ANDERSON(1988); REMSEN, J.V. & M.A. TRAYLOR(1987); ERGUETA(1987); BANCO DE DATOS DEL CDC-BOLIVIA.

#### イ. 動物相に関する情報源

ここで参考にされた情報は、公表されたものが中心である。既存の情報によれば、シカゴ野外自然史博物館所蔵のボリヴィア産哺乳類標本5,800点のうち、4,900点までがベニ州で採集されたものであるが、詳細は不明である。

表3.3.6を見ると、既存情報の41.6%がベニ州全域にまたがるもので、調査対象地域のものは5.6%にすぎず、その大部分が最近行われたベニ生物学ステーションでの報告である。鳥類・哺乳類のリスト、大型哺乳類に関する観察結果、動物相のタイプ分け等を扱ったものが多い<sup>7) 20) 21)</sup>。このほかに、チマネス森林地帯での哺乳類各種の個体群動態に関する観察記録がある。同様に、ボリヴィアにおけるワニ類の現況報告に調査対象地域に関する部分がある<sup>22)</sup>。

#### ウ. 各生物群の理解の程度

ボリヴィアは動物相の研究が余りなされていない新熱帯区（動物地理学上の区分）の国の一つである。脊椎動物に関する情報は少なく、標本は外国に分散しており、大部分が未発表であるため、不明な点が多い。種の分布に関する研究やインベントリー、生活史や生態学的研究も数えるほどしかなく、動物相の適正利用をねらった対策を講じるには余りにも不明な点が多すぎる。

ベニ州の動物相は、ボリヴィアで最も記録が多く残されたものの一つであり、最近10年間で様々な調査がなされており、特にベニ生物学ステーションをはじめとする2ヶ所の保護区での調査が際立っている。生物群によって情報量に大きな相違があり、哺乳類は最も良く記載されている<sup>23) ~26) 27) 28)</sup>。

鳥類については、ボリヴィア全土を対象にした業績<sup>29)</sup>のほか、ベニ州に生息する種類を扱ったもの<sup>30)</sup>、サバンナにおける鳥類の生息環境と相対頻度の報告<sup>31)</sup>、保護地域における生態を調査したもの<sup>32)</sup>などがある。

爬虫類では、ベニ州での種の分布状況にふれた若干の業績があるが<sup>22) 33) 34) 35)</sup>、ベニ州に限って行われた調査はない。同州でなされた爬虫類に関する主要な調査として、標本をベースにしたものがある<sup>36)</sup>。

両生類についての報告はほとんど存在せず、爬虫類の調査のなかで触れられている程度にすぎない。

魚類に関する最近の業績として、Swing & Ramsey<sup>37)</sup>、Lauzanne & Loubens<sup>38)</sup>、Lauzanne, Loubens & Le Guenec<sup>39)</sup>がある。

#### エ. 動物相に関する情報の地理的分布

図3.3.4は、CDCが既存の資料をもとに、生物群ごとに調査地点を表わしたものであ

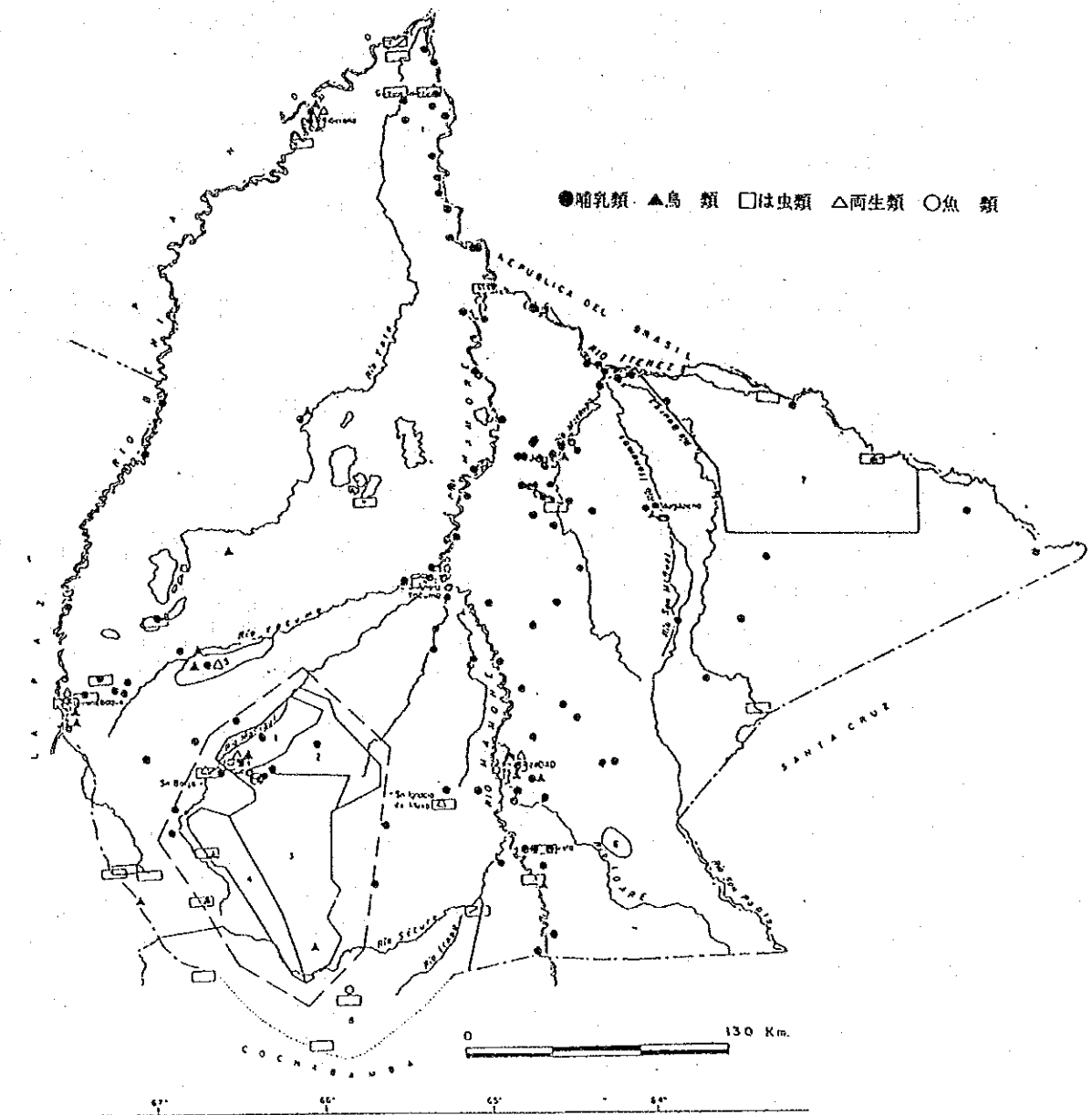


図3.3.4 動物標本採集地点の地理的分布



るが<sup>9)</sup>情報の信頼度に問題があるため位置の特定が困難なものが数多く見受けられる。

哺乳類：Andersonの業績を中心に、148地点で情報の所在が確認されたが、げっし類と翼手類に関する情報が特に目立つ。情報の多い場所としては、サン・ホアキン、トリニダ、マモレ河沿岸、ベニ生物学ステーション及びその周辺、Elsner Espiritu牧場野生動物避難区があげられる。

表 3.3.6 ベニ州及び調査対象地域周辺の生物群別既存情報量

生物群	広域	ボリビア全土	ベニ州	調査対象地域	合計
哺乳類	16	8	16	1	46
鳥類	6	11	13	1	31
爬虫類	19	4	19	-	42
魚類	1	1	4	-	6
合計	42 (33.6%)	24 (19.2%)	52 (41.6%)	7 (5.6%)	125

出典：CDC (1989)

鳥類：このグループについては情報量が不十分で、20地点が確認されているにすぎない。比較的情報の存在する場所として、Tumichucua、Inglaterra牧場、Elsner Espiritu牧場野生動物避難区、ベニ生物学ステーションがあるが、最後者に情報が集中している。調査内容は、イベントリー、生態的なものが大部分である。

爬虫類：主要な情報として、Boettger<sup>40)</sup>、Fugler<sup>41)~44)</sup>があり、地図上では33地点が確認されている。情報が多い場所は鳥類と同様である。大部分の調査は、イベントリー、生物学・生態学的なものである。

両生類：地図に表示のもとになった情報は、基本的に爬虫類と同じものである。比較的情報の多い場所として、Elsner Espiritu牧場動物避難区のみがあげられる。

魚類：情報源としては、Swing&RamseyのTumichucua湖での調査<sup>37)</sup>とORS-TOMによるマモレ河での報告のほかに、ヤクマ河とベニ生態学ステーションの水生環境での非公式情報がある。

#### オ. 調査対象地域とベニ州の動物相の主な特徴

ベニ州の動物は、アマゾン、チャコ、セラードの3地域の特徴を有する。動物相は、森林、サバンナ、湿地に大別される生息環境で各々特徴的で、種数も大きな相違がある。森林に種

数が多く、固有種も多い半面、サバンナの種数は少なく、固有種の生息もほとんど認められない<sup>7)</sup>。

当然ながら、動物相に多様な生息環境を提供する多くの植物や階層構造のある森林には動物の種類も多様である。サバンナの動物相は、森林のそれほど豊かではないが、生態的に高度に特殊化した種を擁するという特徴がある<sup>7)</sup>。

水生環境には、平原、curiche、yomomo、bajio、湖、沼、河川、riachueloなどがあり、これらの環境にうまく適応した種や水や栄養物の摂取に一時的に形態や行動を変化させる種が生息する。

#### カ. ベニ州及び調査対象地域の絶滅危惧種の現状分析

上述したようにベニ州には極めて豊かな動物相が確認されているが、自家消費や商取引のための過剰捕獲や生息環境の破壊が主な原因である種の動物については個体数が激減しつつある。

ベニ州では、野性動物は高い資源的価値を有しており、多くの住民にとっては唯一の動物蛋白源となっている。また、野生動物は州内や国際的な商取引の対象ともされている。ベニ州、なかでも調査対象地域一帯でのその利用や商取引についての詳細な分析は後述する。

生息環境の破壊について正確に評価することは困難であるが、これは動物種の分布状況や生物・生態学的特徴に関する情報がほとんど無いことに起因する。

ベニ州では、生息環境の破壊は、計画的または自発的な農業移住の結果としてもたらされているが、森林開発に伴う活動（木材の伐採そのもののほかに林道の敷設、キャンプの設営も）による場合もある。

Ergueta & Floresの報告<sup>15)</sup>を基に危惧種を一覧にしたものが表3.3.7であるが、これによると51種が厳しい保護措置を必要とするか十分な管理計画の早急な実施がも求められる。これらの種に優先度を付けるとすれば、過剰利用（自家消費）や商取引の強い圧力下にある種が最優先種と言える。優先度順に3つに分類したが、詳しくは表を参照されたい。

#### 4) 水文・水理

ボリヴィア全土の60%を占めるベニ平原は、南米大陸のアマゾン水系では最南部に属している。その南西部に位置する調査対象地域周辺の水系を取り込む河川は、すべてマモレ河本・支流に属し、北部のブラジルとの国境でマドレ・デ・ディオス河に合流する。マモレ水系はベニ平原の1,500kmの川筋をわずか170mの落差でゆったりと流れる<sup>16)</sup>。その結果、cuernos de buey(雄牛の角)とよばれる巨大な三日月湖を至る所に形成している。水位変動が著しく、マモレ河本流に近いトリニダでは通常8~10mに達し、高水位時には広大な冠水地域が出現する。東アンデスの外縁部で源を発するマニキ、ヤクマ、アベレの各小河川の水

表 3. 3. 7 何らかの保護措置が必要な動物種リスト (予備的)

動物種名	地方名	保護措置の程度		優先度
		厳しい保護	適正管理	
哺乳動物				
<i>Tayassu albirostris</i>	chancho de tropa	*		極高
<i>T. tajacu</i>	taitetú	*		極高
<i>Aloutta seniculus</i>	maneche colorado	*		極高
<i>Saimiri sciureus</i>	chichilo	*		高
<i>Ateles paniscus</i>	marimono	*		極高
<i>Mazama americana</i>	urina	*		高
<i>M. goazoubira</i>	huaso	*		高
<i>Odocoileus dichotomus</i>	ciervo de los pantanos	*		高
<i>Agouti paca</i>	jochi pintado	*		高
<i>Dasyprocta punctata</i>	jochi colorado	*		高
<i>Tapirus terrestris</i>	tapir	*		中
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatú	*		中
<i>Priodontes maximus</i>	tatú 15 kilos	*		中
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capiguara	*		低
<i>Pteronura brasiliensis</i>	londra		*	極高
<i>Lutra longicaudis</i>	lobito de río	*		中
<i>Mirmecophaga tridactyla</i>	oso bandera	*		中
鳥類				
<i>Rhea americana</i>	piyu	*		中—低
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	pato silbón	*		中
<i>D. viduata</i>	pato arborícola	*		中
<i>Penelope spp.</i>	pavas	*		中—低
<i>Ortalis spp.</i>	mutunes	*		中—低
<i>Crax spp.</i>	pavas	*		中—低
<i>Ara ararauna</i>	paraba azul amarilla	*		中
<i>A. macao</i>	guacamayo bandera	*		高
<i>A. choloroptera</i>	paraba roja	*		高
<i>Ara spp. (4 sp.)</i>	parabas	*		低
<i>Amazona spp. (5 sp.)</i>	loros	*		中—低
<i>Aratinga spp. (3 sp.)</i>	cotorras	*		低
<i>Ramphastos spp. (2 sp.)</i>	tucanes	*		中
爬虫類				
<i>Melanosuchus niger</i>	caimán		*	極高
<i>Caiman yacare</i>	lagarto		*	高
<i>Iguana iguana</i>	iguana		*	中
<i>Tupinambis tequixin</i>	peni		*	中
<i>T. rufescens</i>			*	中
<i>Eunectes murinus</i>	sicuri		*	中
<i>Podocnemis expansa</i>	peta de río		*	高
<i>P. unifilis</i>	tataruga		*	中
<i>Geochelone carbonaria</i>	peta		*	低

量の大部分はベニ平原の水量を得て成長する。これら以外の小河川や流れはベニ平原の中で生まれる。

これまでのこの一帯の河川に関する少ない水理・水文調査結果から明確な特徴を引き出すのは困難であるが、下記の2つの点ははっきりと断言できる。

- 黄色からコーヒー色を呈する *agua blanca*には極めて多くの微粒の懸濁物か堆積物が含まれ、透明度が低い
- コーヒー色から濃茶色を呈する *agua negra*には懸濁物が全くかほとんど含まれず、透明度は高い

アンデス山脈に源を発する主要河川（調査対象地域では、マニキ川がこれに属する）はいずれもアマゾン地域に *agua blanca* を供給するが、東アンデス山系の外縁部で生まれた河川やサバンナ地帯の小河川は乾期に *agua blanca* を、雨期に *agua negra* を湛えている。従って、周年 *agua negra* を保持するベニ平原のいくつかの湖沼やそれに隣接する地域から流れ出る小河川と区別する必要がある。

平原地帯に極めて特異的な特徴の一つに、雨期の広大な冠水地帯の出現がある。この現象には次のような要因が関与している。

- ベニ、マモレ両河川の下流域でブラジル盾状地の隆起、いわゆる *Cachuelas* の存在によりマデラ川に向けての迅速で継続的な流れが阻止されること
- 北北東へかなりの距離をおいても最高3～5 mという極めて緩慢な落差のために速やかな流れが期待できないこと
- ベニ平原の大部分の地域が粘土質の微粒の土壌からなるため水分の地下への浸透が妨げられること
- 平原中央部、東アンデス山系一帯での多量の降水量（年間5,000mm以上）により巨大な貯水池を作り出すこと

以上の要因が重なって、表面積100,000～155,000平方キロに達する冠水地帯が発生するといわれている<sup>17)</sup>。調査地北東部のヤクマ川南方の *Espirito* 一帯では、平常年で約60%、しばしば約90%が水没するという。

洪水現象は必ずしも降水の時期に符合せず、3カ月近く遅れてピークが現れる。一般的には、12月から翌年6月までが洪水期で、水位が最高になるのは1～3月である。しかし、洪水の始まりと終わりには極めて大きな変異があり、水位が最高になる時期も年によって異なる。6、7月からサバンナでは乾燥が進行し、何カ月もの間安定した水位を保持していた河川の水も急速に減少して、数日後間で数メートルの水深になってしまう。その後間もなく一帯は乾燥し、主要な河川だけに流れが見られる一方、窪地 (*bajios* や *curiches*) では、雨期が始まる10、11月までごく僅かな水生生物を残存させるだけの様相になる。

## (2) 社会経済環境

### 1) 住民構成

#### ア. 都市・農村部の人口増大

調査対象域には、2,000人以上の人口を抱える町として、サン・ボルハ、サン・イグナシオ、トリニダがある。サン・ボルハは Ballivian 県の中心であり、1983年の人口（推定）が7,299人と、年間増加率が約6%に達したグアヤラメルインと並んでベニ州で最も人口成長が高い場所の一つである。サン・ボルハの人口成長率は今後も上昇傾向を維持すると考えられる。特に道路が整備されれば、この町がこれまで以上に重要な都市に生まれ変わるようになる。現在この町の影響域はベニ生物学ステーションのごく間近にまで迫っており、おそらく近い将来には保護地域の境界線まで及ぶことは間違いない。

サン・イグナシオはモホス県の中心で、1983年の人口（推定）は3,814人。ボリヴィア東部の歴史的な都市として知られ、先コロンブス時代やイエズス会の遺跡で代表される文化人類学的な価値を有する場所でもある。ラ・パス～トリニダ間の道路整備によりこの町の人口が増え、交易が活発になることは間違いないと思われる。人口2,000人未満の農村部の集落は地域内に数多く散在するが、規模の違いこそあれ中核的都市と同様な問題に直面している。基本的には、この地域の住民は、農業、牧畜、林業に従事する入植民、メスチソ、脱部族社会の先住民から構成されている。

農村住民と農業開発の面積は増大傾向にあり、一般的には年間5haのペースで進行しており、長期的に見ると森林地帯、保護区、牧畜地帯への影響が無視できない。

#### イ. 先住民

ベニ州には10言語系の17の先住民が確認されており、その推定人口は約39,500人と言われ<sup>48)</sup>、この数字はベニ州の5%の人口を占めている（表3.3.8）。

調査対象地域周辺には、4つの先住民グループ（チマネ、ユラカレ、モビマ、モセーニョ）が居住している。彼らの分布状況を示したのが図3.3.5である。

なかでも、最も重要なグループはチマネ族で、彼らは広域に渡って狩猟、漁獲、林産物の採集に従事するかたわら、焼畑農業を営んでいる。家族を中心とした少人数で分散型の生活を営み、マニキ、ユクモ両河畔や森林地帯にその数が多い。

地方の集落や製材会社に近接する先住民は市場経済への組み込みを最も受け易く、有用材の選別や林業基地の食糧用に野性動物の狩猟のガイドとして雇われるケースが多い。

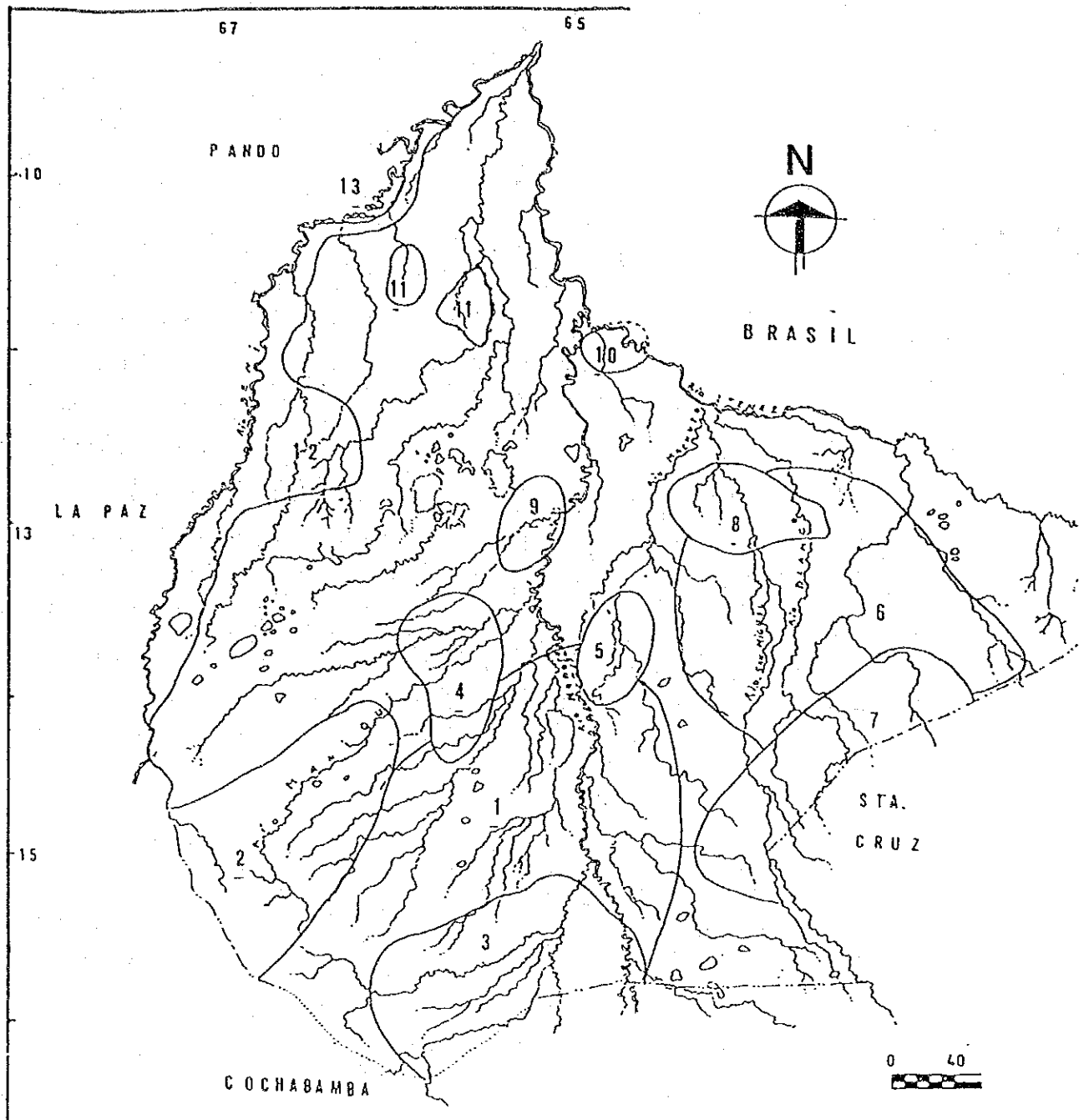
南部のインボロ・セクレ国立公園やセクレ河畔には、ユラカレ族（ユラ族とも呼ばれる）が見受けられる。その数は少ないが、モセーニョ族と生息域を分けあっている。

ベニ州東部のチマネス地方の先住民は、入植民、牧畜従事者、製材関係者との利害の衝突

表 3.3.8 ベニ州で確認されている先住民の概況

部 族	言語系	州内での総人口	活 動	確認場所
チマネ	mosetene	5,000 - 8,000	農業、狩猟漁労（移動）	森林地帯西部、南西部
ユラカレ	Yuracaré	4,000	農業、狩猟、漁労	森林地帯南部
モヘーニヨ	Arawak	13,000	農業、狩猟	森林地帯東・南東部
モビマ	Movima	2,000	農業	森林地帯北部の一部

出典：ARANGO(1988)より作成



- 1. Mojeño
- 2. Chimane
- 3. Yuracare
- 4. Movima
- 5. Canichana
- 6. Baure
- 7. Sirionó
- 8. Itonoma
- 9. Cayuvava
- 10. More
- 11. Chacobo
- 12. Cavineña
- 13. Eseeja

図3.3.5 ベニ州内における先住民の居住地域分布

にたびたび直面しており、土地の所有や利用に際しても問題が発生している<sup>40)</sup>。

#### ウ. 入 植

70年代後半より、“空白の地域”という一般認識の下で、人口過密のアルチプラーノ地域からボリヴィア東部への農業移民が開始された。ベニ州ではベニ、マニキ両河川にまたがる西部地域で、現在までのところ最初で唯一の計画入植事業(Rurrenabaque-Yucumoプロジェクト)が、国家移住局(Insitituto Nacional de Colonizacion)の指導の下で実施されている。275,000haに及ぶ対象地域は、Ballivian 県のReyes, Rurrenabaque, San Borjaの3郡にまたがる。INCの計画によれば、3,300戸の入植が予定されているが、1985年の時点で2,650戸が入植している。この計画によって、近年全国的な増大傾向を見せている自発的な入植が誘発された。INCは入植地に出先機関をおいているが、財政難で実質的な支援活動はほとんど実施していない。この地域では、既に様々な衝突が入植者とそれ以外の農民やこの地域での材木伐採権を取得した製材業者との間で頻発している。衝突の主たる原因は、地域、州の行政当局とINCとの調整の欠落であり、事態はますます深刻化の形相を見せている。しかしながら、このような問題にも関わらずベニ州での計画入植事業は継続かつ拡充の趨勢にある。1985年のINCの資料によれば、計画中の入植事業として下記の案件が提示されている(図3.3.6)。

- セルカド、イテネス両県のCasarabe-El Carmen地域750,000ha
- モホス県セクレ、サン・イグナシオ地域650,000ha
- マラバン県Casarabe-Santa Maria地域436,000ha

上述の計画がRurrenabaque-Yucumoに見るようなINCの姿勢で実施に移されると、この地域に計り知れない影響をもたらすことになる。十分な計画と支援がなければ、入植民は農業を捨て、チェーンソーを使用した不法な軟材の伐採に走って、規制のない資源の劣化をもたらす悪循環が定着する危険がある。現に、調査対象域内にあるベニ生物学ステーションとその周辺でその予兆が起きつつある。

一方、ベニ州での自発的な入植による最大の悪影響が同州南部の森林地帯にあるイシボロ・セクレ国立公園で顕在化しつつある。最近5～10年で同公園内に国内の主要なココの葉の栽培地帯であるChapare Cochabambinoから3,000戸以上の入植民が侵入した。この定住により上述国立公園の中央を横断するコチャバンバトリニグ間道路建設計画が持ち上がったが、これが実行に移されると公園内のイチョア川周辺までの悪影響が危惧されている。さらに、公園南部における入植者の存在そのものが違法であり、保護区域の自然資源や生態系に悪影響をもたらすばかりでなく、伝統的にこの地域の森林に生活するモセーニョ、ユラカレ両部族社会を経済的文化的に変質させる危険もはらんでいる。





## エ. 牧 畜

ベニ州の牧畜は、家畜が消費するのに適した豊富な牧草となる広大な自然草地があることで成り立っている。同州の半分近くの面積がサバンナ植生で、1,000万haが牧畜が可能な自然草地であると推定されている。ボリヴィア・アマゾン地域の自然草原の牧草ポテンシャルに関する予備評価<sup>60)</sup>によると、土着の牧草種(Paspalum, Vigna, Leercia各属)の栄養価と生産性は、地域の牧畜の潜在力を決定するほど高くなく、一般的には、“貧弱”という評価が下されている。しかしながら、牧畜産業の低い生産性は、単に栄養因子ばかりでなく、遺伝的な因子や牧草、家畜双方の管理技術の未熟さにも原因がある。

ベニ州の放牧牛の飼育頭数についてはいくつかの統計があるが、現在その数200万頭と推定されている。Ballivian, Yacuma, Cercadoの3県で特に飼育頭が多く、全州の55%を占めている(図3.3.7)。

ベニ州全域に分布するおよそ4,000の牧場で放牧され、1牧場当たりの平均飼育頭数は約500である。しかしながら、飼育頭数の分布には大きな偏りがみられ、中規模業者(飼育頭数500~2,500)に著しく集中する。

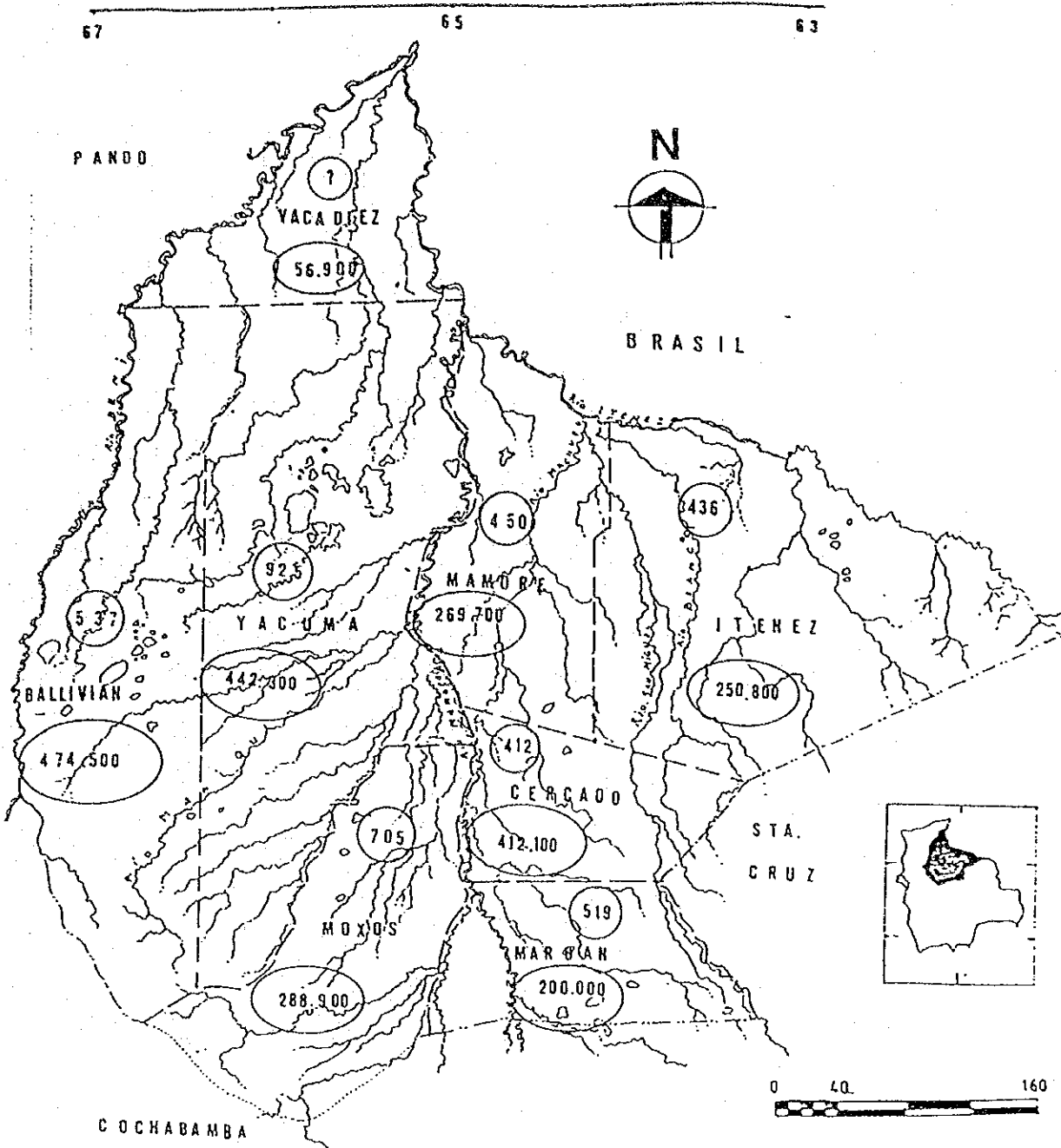
この地域の牧畜は、牧草の再生と雑草種子の駆除を促し、灰からの肥料分の補給のために定期的に野焼きを行う。しかし、この行為は必ずしも家畜の嗜好や栄養には適さない耐火性の草種のみを選抜する結果を招き、家畜生産の向上に必要な植生の多様性の消失、土壌中の窒素分と有機質の減少、ひいては有効水分量の減少をもたらす。

調査対象地域西部のチマネス地区の森林地帯では、恒久生産林区の東側境界線付近、ヤクマ地域公園、Yacuma-San Borjaのサバンナ地域、マモレ河西岸からサン・イグナシオ付近にかけて広域な牧畜活動がみられる。

## オ. 農 業

農業生産活動は、計画的あるいは自発的入植や先住民の活動と密接な関係があり、2つのタイプの農業生産(すなわち、自家消費用と余剰分の販売)がみられる。重要度は自家消費用が圧倒的に高い。しかし、とられている農法は、農村部、人口密集地、先住民、牧畜関係者では異なる。都市部、農村部、牧場生活者のとる方法は、旧来からの開墾システムである。これは、毎年1~3haを家族労働力により開墾するというものである。耕地の準備作業は、チマネ族に伝統的な耕作法(伐墾、山焼き、耕作)と特に相違はない。しかしながら、休閑期と“chacos”(焼畑の一種)の面積に基本的な違いがある。

大半がメスチソの入植民の所有面積は、およそ25haである。古いchacosには、調理用バナナを、新しいそれにはユカ、トウモロコシ、調理用バナナ、水稲が植え付けられる。それ以外には、調理用バナナの栽培後、家畜用牧草が播種される。水稲のような単一栽培はこの地方では現在行われていない。生産物の所有は、共同体所有のチマネス族と異なり個人のもの



肉牛放牧数 ○  
 牧場数 ●

図3.3.7 ベニ州各県の肉牛飼育頭数 (1985)

である。生産活動は自家消費用であるが、特に米については都市部住民との商取引に向けられている。

恒久生産林付近では、“cambas”と称する農業移民が多数定住しており、森林伐採地域付近で新たなchacosが年々増えている。森林地域での定住は法律で禁止されているにもかかわらず、このような自発的入植に対して関係当局（Centro de Desarrollo Forestal Region Norte）の規制は行われていない。

定着入植民は契約による一時的な労働関係を持っており、“zafra”期とよばれる材木搬出にむけた乾期に、男達は材木探しのために雇われる。残った家族が耕作に従事することになる。このような家族により材木やある種の薬草、森林性動物が自家消費用に利用されている。最も深刻なインパクトは、継続的な山焼きと耕作地への転用による森林の破壊である。

先住民のうち、チマネ族は半移動性の生活をしながら移動耕作を営む。彼らの伝統的な園芸作物の耕作法の特徴は、el roce de palo quemadoとよばれる技術で森林地域を開墾してユカ畑に変えるものであるが、そこには調理用バナナ、陸稲、ユカ、ワタ、トウガラシの一種（aji）といった多種類の作物が植栽される<sup>51)</sup>。伐採、伐墾、山焼き、耕作の作業には、一般的には、血縁と同盟をベースにした共同体の単位を構成する全員が関与し、性と年齢による分業が認められる。伐採面積は、用途が共同か個人かで異なり、定まった場所ではなく川沿いの任意の場所が選ばれる。ユクモ住民と間近のマニキ川とその支流沿いには彼らのchacosが観察される。

チマネ族の移動耕作は、他の耕作法と異なり、休閑期が長く（約10年）、土壌に深刻な影響を与えないため生態系の回復が期待できるものである。

チマネス地方における農業の影響は、入植事業と同様、生息環境の破壊、土壌流出、野生動物・植物利用をもたらしている。その影響が将来増大すると見込まれる地域には、恒久生産林区北西地域と東部、南西部、ベニ生物学ステーション北部と南部があげられる。

## カ. 森林開発

ベニ州における森林開発は活発に展開されており、その成長率は拡大傾向にあることから、今後ベニ州経済における重要性は極めて大きくなると予測される。

ベニ州における材木の搬出活動の歴史は比較的新しく、70年代中頃からはじまった。その発展は、サンタ・クルス地域を結ぶ道路の開設とこの地域における有用材の枯渇といった2つの主要な要因と強い結びつきがある。

Centro de Desarrollo Forestal-Regional Norteの公式資料によると、1987年のベニ州での材木生産量は26,400立方メートルと、1977年の3,600立方メートルから飛躍的に増大している（表3.3.9）。

現在、CDF-RNには28の製材業者が登録されており、総面積2,890,000haに及ぶ29ヶ所

表 3. 3. 9 ベニ州における原木搬出量の推移

年	容積 (1,000立方メートル)
1977	3.6
1978	3.9
1979	5.5
1980	3.7
1981	6.6
1982	7.5
1983	10.9
1984	14.2
1985	14.6
1986	16.6
1987	39.2
1988	46.8
1989	22.3*

\*集計時点での同年の公式数字のみ

出典：CDF, CORDEBENI, CDRF-RN

の森林伐採許可地域がある（表 3.3.10）。

これらの許可地域のうち、9ヶ所はBallivian県、7ヶ所はチマネス恒久生産林、4ヶ所はITENEZ県南西部、7ヶ所はMARBAN県南部に位置している（図 3.3.8）。

森林開発には、様々な社会的階層（業者、被雇用者、土地所有者、チマネ先住民など）が関与している。非合法的な森林開発、とりわけ伐採や搬出活動、に対して当局の規制は全くない。

森林資源の過少利用は日常的で、mara、roble、cedro palo mariaなどの樹種を除いて、商業的価値のある樹種が十分活用されていない。また、枝打ち、製材、加工の過程においても搬出された材木の容量を効率よく利用していない。選抜樹種の有効利用がなされていない原因に、用材種に関する技術的な認識の貧弱さと樹種の生態・造林研究の不足があげられる。

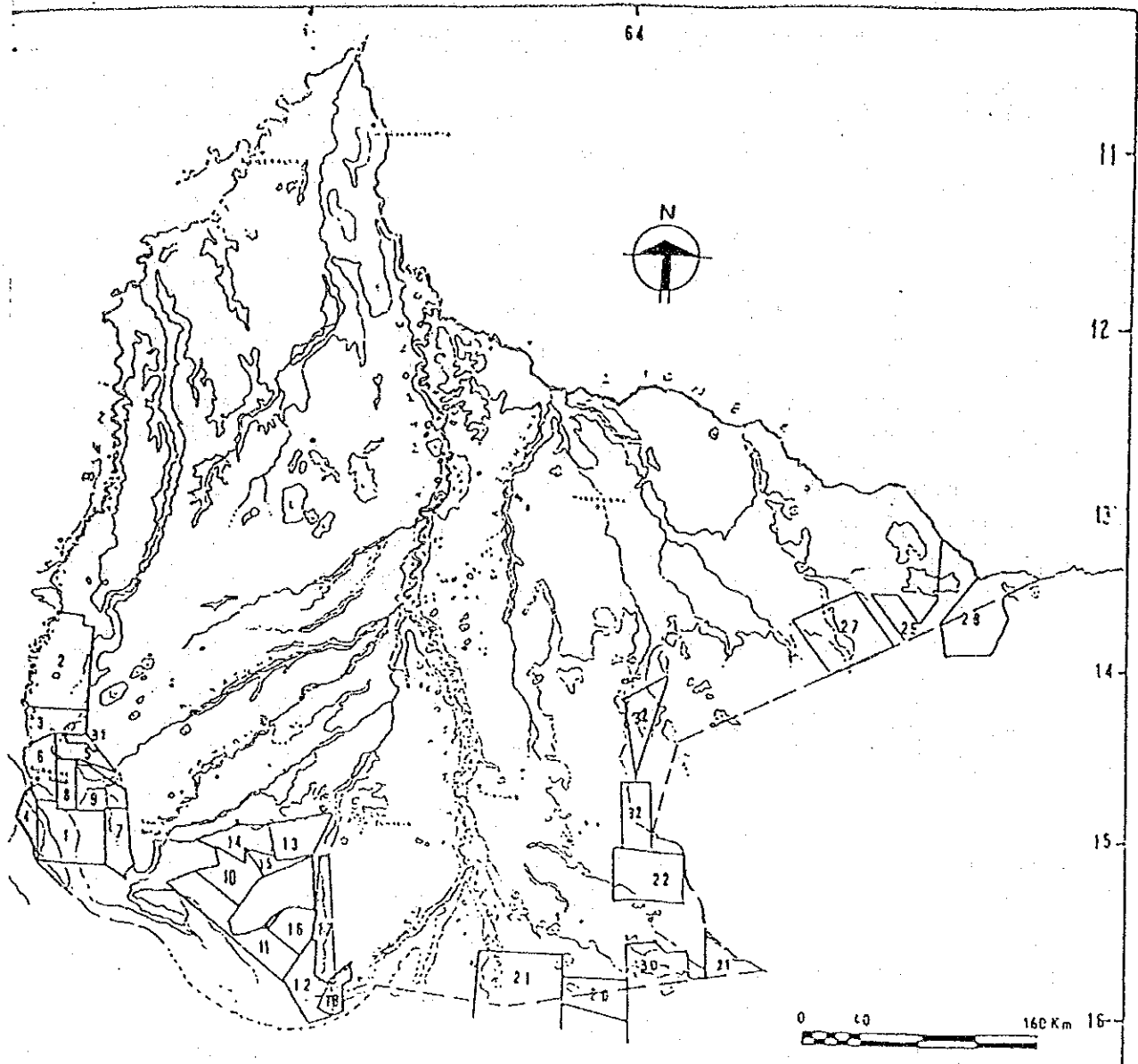
経済的なインセンティブが、森林地帯付近に定住した農業入植者や零細牧畜業者に恒久生産林区やベニ生物学ステーション周辺でのmaraの不法な伐採行為に駆り立てている。

農牧業への転用を目的とした伐採地での火入れがコンセッション地域に延焼し、相当量の材木の消失を引き起こしている。

表 3. 3. 10 ベニ州における森林コンセッション(Vaca Diez州を除く)(1989)

企業名 (該当許可番号)	コンセッション面積 (1,000ha)	認可年月日
バジビアン県一帯		
Berna (R.I. 230/76/81)	157.0	25/06/81
San Martin del Beni (R.I.210/25)	299.0	07/05/79
Rurrenabaque Ltda. (R.I. 018/88)	39.3	02/06/88
Selva Negra (R.I. 230/55/83)	130.0	22/07/83
Selva Negra (R.I. 230/15/86)	67.0	08/05/86
Madre Selva (R.I. 230/26/86)	60.0	17/04/85
Monte Redondo (R. I. 230/20/83)	32.4	30/03/83
Industria Forestal (	67.0	08/05/86
Cabrera Ltda. (R.I. 230/36/86)	100.0	22/07/86
Santa Isabel (R.D. 025/89)	87.5	10/05/89
Yucumo (R.I. 020/89)	54.5	13/04/89
チマネス森林地帯一帯		
Bolivian Mahogany (R.I. 210/29, 210/25)	119.0	07/05/79
Fatima (R.I. 230/42/87)	110.0	27/05/87
Hervel (R. I. 230/45/87)	60.0	28/05/87
Madre Selva SRL (R.I. 230/46/87)	60.0	28/05/87
Bosque del Norte (R. I. 230/44/87)	60.0	27/05/87
San Ignacio (R.I. 230/48/87)	60.0	28/05/87
Monte Grande (R.I. 230/47/87)	60.0	28/05/87
モホス県一帯		
Mineros (R.I. 035/89)	114.0	03/07/89
CIMAGRO(R.I. 020/89)	54.5	13/04/89
マルバン県一帯		
Laminadora San Miguel (R.I. 132/87)	103.9	03/11/87
Quebrada Blanca (R.I. 2302/21/80)	76.4	13/05/80
Guapay SRL. (R.I. 230/23/86)	216.8	03/06/86
Inmabol (R.I. 230/14/83)	176.1	11/03/83
Guillet (R. I. 131/87)	133.7	03.11/87
Nuflo de Chavez (R.I. 030/88)	72.0	08/08/88
San Benigno (R.I. 031/88)	93.3	08/08/88
イテネス県一帯		
San Matias (R.I. 230/12/88)	140.0	13/07/83
San Luis (R. I. 230/19/86)	251.7	15/05/86
合 計:	3,103.4	

出典: A.N.C.B.,E.B.B.&LIDEMA(1991)



- |                           |                       |                     |                             |
|---------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1. Berna                  | 2. San Martin         | 3. Antofagasta      | 4. Cooperativa Rurrenabaque |
| 5. Chajtur                | 6. Selva Negra        | 7. Madre Selva      | 8. Monte Redondo            |
| 9. La Forestal            | 10. Bolivian Mahogany | 11. Fatima          | 12. Hervei                  |
| 13. Madre Selva           | 14. Bosques del Norte | 15. San Ignacio     | 16. Monte Grande            |
| 17. Mabonal               | 18. Mosos Inmaral     | 20. Quebrada Blanca | 21. Guapay                  |
| 22. Inmabol               | 27. San Luis          | 28. Paragua         | 29. Mineros (San Matias)    |
| 30. Laminadora San Miguel | 31. Rurrenabaque      | 32. Guillet         |                             |

図 3. 3. 8 ベニ州内の森林コンセッション



#### キ. 野生植物の利用と商取引

森林からは、都市住民のみならず農村住民にも役立つ、様々な産物（材木、薪、果実、薬草、繊維、油脂、ゴムほか）が得られる。にもかかわらず、全国的にも地域的にも、森林資源の効率的利用が図られていないのが現状である。この過少利用の原因としては以下のような理由があげられる。

- 野生種の生物学的生態学的知識の欠如、
- 野生植物の利用や所有に関する知識が先住民に限定されており、これも早晚伝統的薬草知識が西洋医学に置き変わる危険がある、
- 有望種（作物、薬物、材木として）の商業利用のインセンティブの欠如。たとえば、材木の樹種の場合、軟材ばかりに商業的関心が向けられるため、他の樹種や二次的産品の研究、利用、商取引の可能性が限定されてしまう。

同様なことは薬用植物にも当てはまる。アマゾン諸国で行われた研究によって、製薬産業で多く有望な野生植物が知られているが、その研究や実用化を推進するための産業インセンティブがないという理由で製薬化を目的として研究されている野生植物はほとんどない。しかしながら、ローカルなレベルでは野生植物は自家消費用の重要な資源となっている（表3.3.11）。多くの野生植物が再生可能な資源であり、栄養源となっている。

特に、チマネ、ユラカレ、モビマの各部族社会では極めて重要で、サン・ボルハやサン・イグナシオなどの都市住民にとっても無視できない存在である。

#### ク. 野生動物の利用と商取引

ベニ州の野生動物相は極めて高い多様性を有しており、脊椎動物はボリヴィア全土の約53%にあたる種数が報告されている。そのうち、調査対象地域東部にあるチマネス地方の森林地帯では51種の脊椎動物が保護対策の必要な種類と見なされている。

野生動物は、ベニ州民にとってきわめて重要な自然資源で、食糧や経済的な源泉となっている。（表3.3.12）。同州はボリヴィア国内でも有数の皮革や生きた野生動物の商取引が活発な地域にあげられている。

経済的観点からみると、この地域の自然資源の適正な利用は行われておらず、これが低い収入規模と基本的公共サービスの欠如を特徴づける社会的状況の原因の一つになっている。野生動物も同様に調査対象地域やその周辺ではきわめて重要な自然資源になっており、特に先住民、農村住民、牧場や森林伐採地域の労働者にとっては特別な意味がある。これらのグループには、食糧ばかりでなく家庭薬やペットとして重要なばかりでなく、商取引にかなった重要な経済動物（生体、皮革ほか）である。

表 3. 3. 11 調査対象地域で住民に利用されている植物種

科 名	学 名	地 方 名	M	A	I	C	O
Anacardiaceae (ウルシ科)	<i>Spondias mombin</i>	Cedrillo		*		*	*
	<i>S. venulosa</i>	Cuchi	*			*	
	<i>Tapirira gulanensis</i>			*			
	<i>Xylopia linguistifolia</i>	Piraquina		*	*		
Annonaceae (バンレイシ科)	<i>Unonopsis floripunda</i>					*	
Araceae (サトイモ科)	<i>Anthurium gracile</i>		*				
	<i>Didyponax moratotoi</i>		*				
Bignoniaceae (ノウゼンカズラ科)	<i>Jacaranda copala</i>		*				
	<i>Martinella obovata</i>		*				*
	<i>Tabebuia spp.</i>		*			*	*
	<i>Tabebuia spp.</i>	Tajibo	*			*	
Bixaceae (ベニノキ科)	<i>Bixa orellana</i>	Urucu	*	*			*
Boraginaceae (ムラサキ科)	<i>Cordia nodosa</i>		*				
	<i>Cordia spp.</i>		*				
	<i>Cordia spp.</i>	Picana blanca					*
Burseraceae (カンラン科)	<i>Protium spp.</i>	Copal	*				
Caricaceae (パパイヤ科)	<i>Jacaratia spinosa</i>	Gargatea	*	*			
	<i>Jacaratia spp.</i>		*	*			
	<i>Jacaratia spp.</i>	Papaya macho					*
Chrysobalanaceae (クリスバラヌス科)	<i>Hirtella triandra</i>		*	*			
	<i>Licania britteniana</i>	Seque					*
Combretaceae (シクンシ科)	<i>Terminalia amazonica</i>	Verdolago				*	
Cyperaceae (カヤツリグサ科)	<i>Diplosia tarataefolia</i>						*
Dilleniaceae (ダイレニア科)	<i>Davilla nitida</i>		*				
Euphorbiaceae (トウダイグサ科)	<i>Aparisthium cordatum</i>		*				
	<i>Hura crepitans</i>		*				*
	<i>Omphalea diandua</i>		*				*
	<i>Ricinus comunis</i>		*	*			
Guttiferae (オトギリソウ科)	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Palo María	*	*			*
Legminosae-Mim. (マメ・ネムノキ科)	<i>Inga edulis</i>			*			
	<i>Inga spp.</i>	Pacay					*
	<i>Dalbergia spp.?</i>	Yaguaparaquí				*	
Melastomataceae (ノボタン科)	<i>Miconia nervosa</i>		*				
Meliaceae (センダン科)	<i>Swietenia macrophylla</i>	Mara	*			*	
	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro				*	
	<i>Guarea spp.</i>	Trompillo				*	
Moraceae (クワ科)	<i>Brosimua lactescens</i>			*			
	<i>Cecropia spp.</i>						*

	<i>Chlorophora tinctoria</i>		*			
	<i>Clarisia racenosa</i>	Wewey				*
	<i>Ficus insipida</i>	Ojé	*		*	
	<i>Pseudolmedia laevis</i>			*		
	<i>Pourouma cecropiifolia</i>			*		
Myristicaceae (ニクズク科)	<i>Iryanthera juruensis</i>					*
Passifloraceae (トケイソウ科)	<i>Passiflora coccinea</i>			*		
Gramineae (イネ科)	<i>Andropogon bicornis</i>				*	
	<i>Panicum frandescens</i>		*			
	<i>Pharus latifolius</i>		*			
Palmae (ヤシ科)	<i>Bactris gasipaes</i>			*	*	
	<i>Jessenia batahua</i>			*		*
	<i>Socratea exorrhiza</i>		*			*
	<i>Mauritia flexuosa</i>		*	*		*
	<i>Scheelea princeps</i>		*	*		*
	<i>Astrocaryum macrocalyx</i>	Chonta		*	*	*
Polygonaceae (タデ科)	<i>Triplaris caracasana</i>					*
Rubiaceae (アカネ科)	<i>Calycophyllum spruceanum</i>		*			*
	<i>Faramea capillepis</i>		*			*
	<i>Genipa americana</i>		*			
	<i>Psychotria deflexa</i>					*
	<i>Uncaria guianensis</i>	Uña de gato	*			*
Sapotaceae (アカテツ科)	<i>Pouteria caimito</i>			*		
Ulmaceae (ニレ科)	<i>Trema micrantha</i>		*			
Urticaceae (イラクサ科)	<i>Urera caracasana</i>		*			
Verbenaceae (クマツヅラ科)	<i>Lantana trifolia</i>			*		
	<i>Vitex cymosa</i>	Taruma	*			*
Zingiberaceae (ショウガ科)	<i>Renealmia breviscapa</i>		*			

利用形態：M (薬用)、A (食用)、I (工芸用)、C (建築用)、O (その他)

出典：CDC(1989)

表 3. 3. 12 調査対象地域周辺の動物種の利用（利用者階層別）

動物種（学名）	チマネス族	利用者階層		
		メスチソ・ 農村部住民	牧場労働者	市街地住民
<u>哺乳類</u>				
霊長目：				
<i>Atels paniscus</i>	A	C.1		C.1
<i>Alouatta seniculus</i>				
<i>Cebus apella</i>	A	C.1		C.1
<i>Saimiri boliviensis</i>	B			
<i>Aotus azarae</i>	C			
<i>Callicebus moloch</i>	C.2			
貧歯目：				
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	B			
<i>Tamandua tetradactyla</i>	B			
<i>Cyclopes dicactylus</i>	C.2			
<i>Bradypus variegatus</i>	C.2			
<i>Priodontes maximus</i>	C.2			
<i>Dacypus novemcinctus</i>	B	B	A	B
食肉目：				
<i>Nasua nasua</i>	A	A	B	A.3
<i>Potos flavus</i>	C.1			A.3
<i>Eira barbara</i>	C.1			
奇蹄目：				
<i>Tapirus terrestris</i>	A	A	B	A.3
偶蹄目：				
<i>Tayassu tajacu</i>	A	A	B	A.3
<i>Tayassu albirostris</i>	A	A	B	A.3
<i>Mazama americana</i>	B	A	B	A.3
<i>Mazama gouazoubira</i>	A	C.1	B	
<i>Odocoileus dichotomus</i>	C.2	C.2	A	B.3
げっ歯目：				
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	C.1			
<i>Coendou prehensilis</i>	C.2			
<i>Dasyprocta punctata</i>	C.1			
<i>Agouti paca</i>	A	A	A	A.3
<u>鳥類</u>				
ダチョウ目：				
<i>Rhea americanai</i>	C-D.3	C-D.3	A-D.3	B-D.3

ガンカモ目：

*Cairina moschata* B B A A.3

オウム目：

*Ara ararauna* A-B.4

*A. chloroptera* A-B.4

*A. severa* B.4

オオハシ目：

*Ramphastos tucanus* B.4

*R. toco* B.4

キジ目：

*Mitu mitu* A.4 A B A

*Penelope jacquacu* A.4 A B A

*Aburria pipile* A.4 A B A

シギダチョウ目：

*Crypturellus undulatus* B B

*C. cinereus* B C.2

*Tinamus major* C C.2

*T. guttatus* C C.2

ワシタカ目：

*Harpia harpyja* C.5

爬虫類

カメ目：

*Geochelone carboraria* A B C A

*Podocnemis unifills* B-D.3 B-D C-D B-D

有鱗（トカゲ）目：

*Tupinambis sp.* C.1 C.1 B.1 B-D

\*利用頻度 (A:頻繁、B:普通、C:稀れ、D:季節的)、  
利用目的 (1:食用のみ、2:発見困難、3:肉・皮革を販売)

出典：A.N.C.B.,E.B.B.et al. (1991)

## 引用文献

- 1) Ellenberg, H. 1981. Mapa simplificado de las ecoregiones de Bolivia. Desarrollar sin destruir, Ecología en Bolivia. La Paz.
- 2) Ribera M.O. y J.P. Arce. 1988. Mapa de vegetación del departamento del Beni. Ordenamiento ambiental. Depto. Beni Estacion Biologica Beni - Plan de Manejo. La Paz - Bolivia.
- 3) Arce, J.P. et al. 1988. Propuesta preliminar para el ordenamiento ambiental del Departamento del Beni. Plan de Manejo de la Estacion Biologica del Beni.
- 4) Marconi, M. 1988. Areas protegidas. pp.78-91. En CDC-BOLIVIA (ed.) Diagnostico de la Diversidad Biologica de Bolivia. 143 p. Anexos.
- 5) Centro de Desarrollo Forestal - Region Norte (CDF-RN) (MACA). 1981. Mosaico de areas de corte en el Bosque Permanente de Produccion "Chimanes". Trinidad.
- 6) Goitia, L.J. et al. 1988. Tipo de bosques en el bosque permanente de produccion "Chimanes". En : Plan de Manejo forestal. Bosque permanente de produccion "Chimanes". Consultores forestales. La Paz.
- 7) Ribera, M.O. 1988. Caracteristicas biologicas de la Estacion Biologica del Beni. En documentos para "Plan de Manejo de la Estacion Biologica Beni". La Paz. 30p. (no publicado).
- 8) Beck, S. 1986. Flora y vegetacion natural y alterada en la Cuenca Amazonica Boliviana. pp.8-17. En Simposio Ecologico: Impacto del Desarrollo en la Ecologia del Tropico Boliviano. Santa Cruz.
- 9) Centro de Datos para la Conservacion. 1989. La region de Chimanes: un diagnostico de la biodiversidad y la problematica ambiental. La Paz - Bolivia.
- 10) Boom, B.M. 1987. Un inventario selvatico en la Zona Amazonica de Bolivia. Ecologia en Bolivia. No.10: 1-14.
- 11) Davis, S.D. et al. 1986. Plants in danger. What do we know ? IUCN. Kew. 461pp.
- 12) Beck, S. 1983. Vegetationsokologische Grundlagen der Viehwirtschaft in den Überschwemmungs - Savannen des Río Yacuma (Departamento Beni Bolivien), J. Crammer. 186p.
- 13) Solomon, J. 1982. Report on the Botanical Resources of the Riberalta Area. Programa de desarrollo integral de la Amazonia Boliviana Proyecto Vaca Diez. O.E.A. - Ministerio de Planeamiento y Coordinacion. La Paz.
- 14) Foster, R. 1988. Report on Overflight of Beni Biosphere Reserve, Bolivia. 22 Nov. 1987. 4p.(no publicado)
- 15) Estenssoro, S., E. Garcia y S. Beck. 1988. Flora de Bolivia pp.42-59. En: CDC-Bolivia. 1988 (ed.). Diagnostico de la Diversidad Biologica de Bolivia. La Paz. 143pp.Anexos.
- 16) Boom, B.M. 1987. Ethnobotany of the Chacobo Indians, Beni, Bolivia. Advances in Economy Botany 4: 1-68.
- 17) Cardenas, M. 1968. Exploradores Botanicos de Bolivia. Revista de Agricultura. 11:21- 45.
- 18) Cabrera, A. y A. Willink. 1973. Biogeografia de America Latina. Serie de Biologia. OEA Monografia No.13. 120p.
- 19) Estenssoro, S. 1988. Lista de plantas consideradas " Elementos Especiales". CDC-Bolivia. 4p.
- 20) Cabot, T. & P. Serrano. 1986. Data on the distribution of some species of raptors in Bolivia. Bull.Brit.Orn.Cl. 106(4): 170-173.
- 21) Baudoin, M.J. 1986. Reconocimiento preliminar de la Estacion Biologica Beni. Informe preliminar. 88pp. (no publicado).
- 22) King, W. & D.H.Videz. 1987. The caimans of Bolivia. A preliminary report on a CITES and Centro de Desarrollo Forestal sponsored survey of species distribution and status. CITES Switzerland. 39p.
- 23) Anderson, S. 1983a. Mammals of Bolivia. Section 2 Orders other than bats and rodents. American Museum of Natural History New York. 64p. (no published).
- 24) Anderson, S. 1983b. Mammals of Bolivia. Section 3 Rodents. American Museum of Natural History. New York. 70p. not published.
- 25) Anderson, S. 1985. Lista preliminar de Mamiferos de Bolivia. Cuadernos Academia Nacional de Ciencias de Bolivia. Ciencias de la Naturaleza. MNHN. 65: 5-16pp.
- 26) Anderson, S. 1988. Mammals of Beni, Bolivia. The American Museum of Natural History. New York. not published.
- 27) Anderson, S., K.F. Koopman & G.U.Greighton. 1982. Bats of Bolivia. Novitates. American Museum of Natural History New York. 65p.
- 28) Anderson, S., G.Bejarano y M.Yoneda. 1983. Lista de mamiferos (Beni). Programa de desarrollo integral de la Amazonia Boliviana Proyecto Vaca Diez.
- 29) Remsen, J.V.Jr. & M.A.Traylor. 1987. An annotated list of the birds of Bolivia. Buteo Books. Vermilion, South Dakota. 70p.
- 30) Remsen, J.v.Jr., M.A.Traylor & K.Parkes. 1985. Range extensions for some bolivian birds, 1 (Tinamiformes to Charadriiformes). Bull. Brit. Orn. Cl. 105 (4): 124-130.

- 31) Remsen, J.V. 1986. Aves de una localidad en la sabana humeda del norte de Bolivia. *Ecologia en Bolivia*. No.8: 21-35.
- 32) Ribera, M.O. 1987. Eco-Etologia de los tyranidos de la sabana estacionalmente inundable de Espiritu, Rio Yacuma - Beni. Tesis de Licenciatura. La Paz - Bolivia. 135p.
- 33) Cope, E.D. 1879. Eleventh contribution to the Herpetology of Tropical America. *Proc.Amer.Phil.Soc.* 18:161-194.
- 34) Cope, E.D. 1885. Twelfth contribution to the Herpetology of Tropical America. *Proc.Amer.Phil.Soc.* 22:167-194.
- 35) Medem, F. 1983. Los Crocodilia de Sur America. vol. II. Universidad Nacional de Colombia. Fondo Colombiano de Investigaciones cientificas y proyectos especiales " Francisco Jose de Caldas". Colciencias. Bogota. 270p.
- 36) Fugler, C.M. 1987. Lista preliminar de las lagartijas y anfisbenidos de Bolivia. 21p. no publicado.
- 37) Swing, K. y J.S. Ramsey. 1984. Lista preliminar de los peces del lago Tumichucua, Provincia Vaca Diez, Departamento del Beni. *Ecologia en Bolivia*. No.5: 73-83.
- 38) Lauzanne, L. y G. Loubens. 1985. Peces del rio Mamore ORSTOM-CORDEBENI - UTB.
- 39) Lauzanne, L., G. Loubens y B.Le Guennec. 1986. Lista de los peces de la Cuenca Amazonica Boliviana. ORSTOM - CORDEBENI-UTB. 33p.
- 40) Boettger, O. 1888. Beitrage zur Reptilienfauna des oberen Beni in Bolivien. *Seckenbergische Naturforschende Gesellschaft*. 191-199.
- 41) Fugler, C.M. 1983. Lista preliminar de los anfibios y reptiles de Tumi-Chucua. Museo Nacional de Historia Natural. *Comunicacion* 2:4-11.
- 42) Fugler, C.M. 1984. Tercera contribucion a la fauna herpetologica del Oriente Boliviano. *Ecologia en Bolivia* 5: 63-72.
- 43) Fugler, C.M. 1985. Adiciones y correcciones a la lista preliminar de la herpetofauna de Tumichucua. Provincia Vaca Diez, Departamento Beni. Cuadernos de la Academia Nacional de Ciencia de Bolivia. Museo Nacional de Historia Natural. *Zoologia* 3: 63-72.
- 44) Fugler, C.M. 1986a. La estructura de una comunidad herpetologica en las selvas benianas en la estacion de sequia. *Ecologia en Bolivia* 5: 63-72.
- 45) Ergueta, P. y E. Flores. 1988. La fauna de Vertebrados de Bolivia. pp.61-88. En: CDC-Bolivia 1988(edi.). *Diagnostico de la Diversidad Biologica de Bolivia*. 143p. Anexos.
- 46) Ahlfeld, F.E. 1969. Geologia de Bolivia. La Paz/Cochabamba. Los Amigos del Libro. 190pp.
- 47) Beck, S. 1983. Vegetationsukologische Grundlagen der Viehwirtschaft inden uerschwemmungs. *Gavannem des Rio Yacuma (Departamento Beni, Bolivian)*. *Dissertationes Botanicae* 180pp.
- 48) Arango, R. 1988. Los pueblos indigenas del Oriente Boliviano Marco Juridico y aspectos territoriales. 135p.
- 49) Lehm, Z. y C. Navia. 1988. Conflictos sociales el Bosque de Chimanes. *La Palabra del Beni*. Ano 2 No.59.
- 50) Espinosa, E. 1984. Evaluacion preliminar del potencial forrajero de las praderas nativas de la Amazonia Boliviana. Programa de Desarrollo Integral de la Amazonia. MPC/OEA - DDR, Bolivia.
- 51) Castillo, F. 1988. Chimanes, Cambas y Collas. Las relaciones interetnicas en las Tierras Bajas Tropicales. 116p.

## 4. 道路整備の状況

### 4.1 道路行政機構（国、州）

#### (1) 国の行政機構

ボリヴィア国の運輸行政は、運輸通信航空庁が所管している。同庁にはそれぞれ運輸、通信、航空担当次官がおかれ、実際の業務は、それぞれ電信電話局、鉄道公団、道路公団とった独立色の強い部局が実施している（翻訳上公団という名称が使われることが多いが、あくまでも政府の一部であり日本でいう「外局」のような存在と考えられる）。

道路公団は、それぞれの都市が管理する都市内道路を除き、ボリヴィア全国の道路の整備を所管しており、計画、建設（実際の工事は民間に委託して実施する。）、維持管理を行っている。現在の道路公団の組織図を図4.1.1に、職員数を表4.1.1に記す。

### 4.2 道路建設、改良計画

道路公団では、道路を幹線道路、補助幹線道路、地方道路の3種に分けて管理している。このうち、幹線道路は、9つの州の州都間及び国境を結ぶ道路として位置付けられている。現在の道路網を図4.2に、道路延長の推移を表4.2.1に、又、道路種別の舗装状況を表4.2.2に示す。なお、地方道路については道路公団または各州の開発公社がその整備を行わなければならないが、現実には十分対応されていない状況にある。なお、ボリヴィア国の民政移管に際し、地方分権を進める動きがあり、中期的には、補助幹線道路及び地方道路は各州の開発公社が維持管理を行い、道路公団は幹線道路と全国の道路基準作り等を担当することとなっているが、現状はまだ進んでいない。

### 4.3 今後の道路整備計画と調査対象道路の位置付け

#### (1) IDB融資プロジェクト

現在IDBの融資の下で進められているプロジェクトは、オルロ近郊のコンフィタル～カイフアシ間（幹線4号）、パタカマヤ～タンボ・ケマド間（補助幹線108号）、コタパタ～サンタバルバラ間（幹線3号）、リオ・セコ～デサグアデロ間（幹線1号）、アクセソス・チモレ～ヤパカニ間（幹線7号）、コチャバンバ～キラコロ間（幹線4号）の6区間の改修である。この投資計画を表4.3.1に示す。

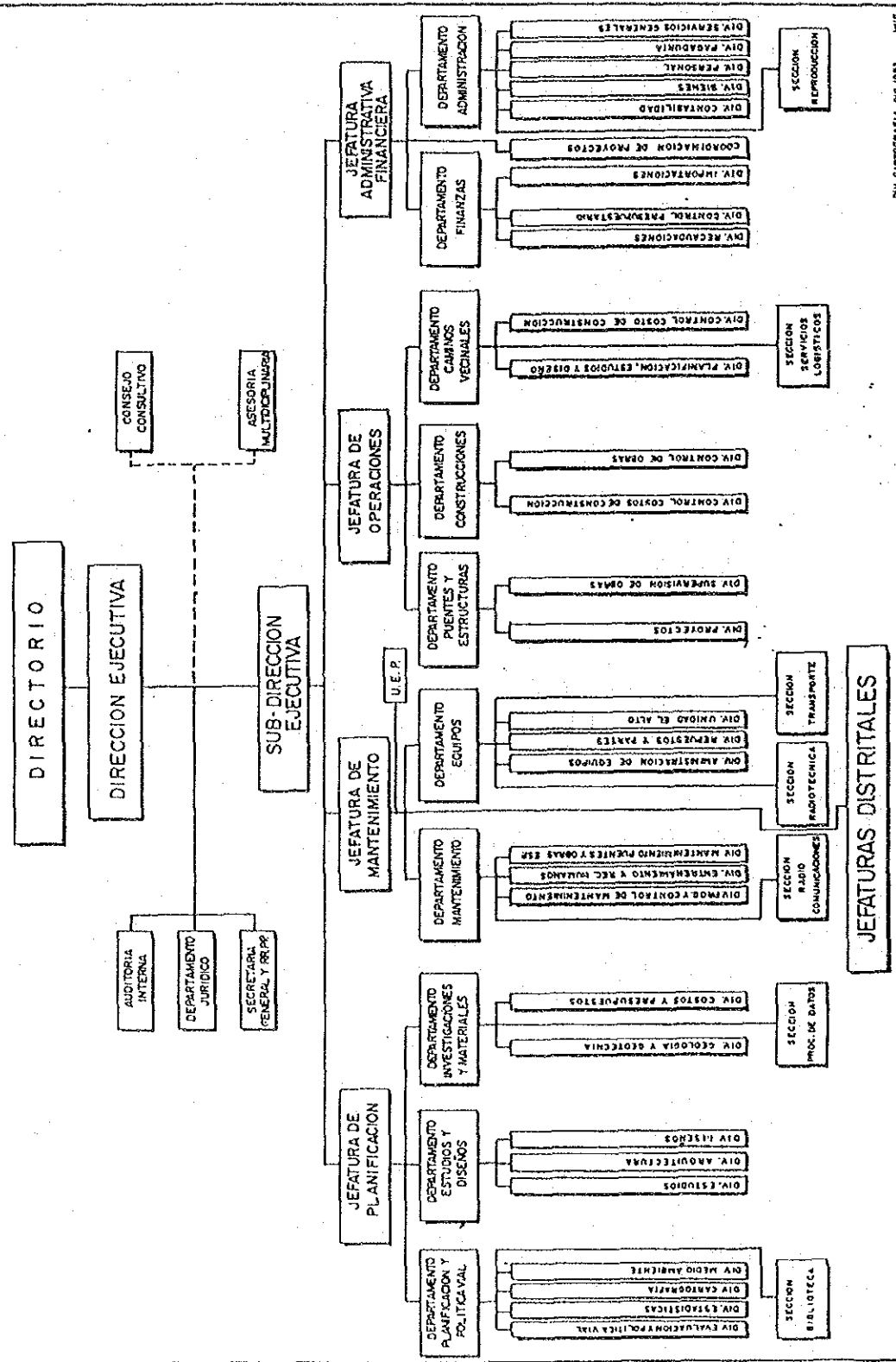
#### (2) 道路公団の投資計画

道路公団が1993～1994年に実施している道路の調査、建設、維持管理に係る投資の実績は表4.3.2に掲げるとおりであり、今後、調査、建設を見込んでいる道路は表4.3.3の投資計画のとおりである。同表の優先順位を見ると、ラパス～サンタクルス～トリニダ～サンボルハ～ラパスという回廊道路の区間の工事に高い優先順位が付されているのが読み取れる。本プロジェクトのサンボルハ～トリニダ間については、環境影響調査が行われていないことから優先順位



が付けられていない。

# ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL S.N.C.



DIV. CARTOGRAFIA D.C. 1983. IV-5

圖 4.1.1 道路公司 (SENAC) 組織圖

表 4.1.1 道路公団職員数

OCUPACION	OFICINA CENTRAL	MAESTRA. CENTRAL	DISTRITO LA PAZ	DISTRITO CHUQU.	DISTRITO TARIJA	DISTRITO CBBA.	DISTRITO STA. CRZ.	DISTRITO ORURO	DISTRITO POTOSI	DISTRITO TUPIZA	DISTRITO BENI	DISTRITO PANDO	SUB DISTR. RIBERALT.	PROYECTOS ESPEC.	TOTAL
1. INGENIEROS	61	1	29	20	17	24	28	15	15	9	15	4	3	6	247
2. ARQUITECTOS	1														1
3. ECONOMISTAS	4														4
4. AUDITORES	20		1			1	1								23
5. PERITOS	3						1								4
6. TECNICOS	64	53	95	92	72	123	127	79	85	59	102	30	31	96	1108
7. ADMINISTR.	103	36	113	75	67	107	98	70	61	40	60	18	16	54	918
8. OBREROS	39	40	220	165	92	229	195	100	130	60	128	42	39	196	1685
TOTALES	295	130	457	353	248	484	450	264	291	168	315	94	89	352	3990

INGENIEROS	OTROS PROFESIONALES	TECNICOS	ADMINISTRATIVOS	OBREROS
247	32	1108	918	1685

FUENTE: División de Personal



表 4. 2. 1 道路延長の推移

TIPO DE SUPERFICIE	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
舗装道路	1327	1396	1395	1538	1538	1554	1554	1592	1645	1760	1776	1824	1865	1943
砂利道	6760	7975	7987	9220	9268	9512	9850	9870	9880	10384	10942	11621	12010	15170
土道	30741	30278	30442	30211	30181	29935	29627	29617	29910	29490	28968	29266	28953	29198
合計	38828	39649	39824	40969	40987	41001	41031	41079	41435	41634	41686	42711	42828	46311

NOTA: El año 1992 se revisó y actualizó la longitud de los caminos de la Red Vial Nacional. La ruta 302 que era parte de la red Complementaria pasó a formar parte de la red Fundamental como la Ruta No. 11, lo cual significó el incremento en la longitud de la red Fundamental y la disminución de la red Complementaria. Asimismo, se puede observar un incremento significativo en la longitud de red Vecinal, este incremento es debido a la inclusión de nuevos caminos que fueron construidos en la gestión 1989, 1990, 1991 y 1992 en cada uno de los distritos del País.

表 4. 2. 2 道路種類別舗装状況

(単位: km)

A Dic. de 1992

道路区分	舗装の種類			合計	%
	舗装道路	砂利道	土道		
幹線道路	1724	4542	1310	7576	16.36
補助幹線道路	95	3157	2704	5956	12.86
地方道路	124	7471	25184	32779	70.78
合計	1943	15170	29198	46311	100.00

Fuente: Div. de Estadística e Inventariación Vial S.N.C.  
 NOTA: El año 1991 se revisó y actualizó la longitud de los caminos de la Red Vial Nacional, estableciéndose cambios en la codificación y tipo de red. El incremento de la Red Vial Nacional se refiere principalmente a la incorporación de Caminos Vecinales no Inventariados.

表 4.3.1 I D B プロジェクト投資計画

PROYECTOS FINANCIADOS POR EL BID

PROYECTO	合計コスト COSTO TOTAL EN MILES \$US (1,000 ドル)	融資機関 ORGANISMOS FINANCIADORES					
		I D B BID	日本 JAPON	独 ALEMANIA	CAF	FONPLATA	TGN
CONFITAL - CAIHUASI (幹線 4号) オルロ近郊	55,350	33,200					22,150
PATACAMAYA - T. QUEMADO ラパスからチリ(アフリカ)方面 (補助幹線108号)	92,000	50,900	30,700				10,400
COTAPATA - SANTA BARBARA 環状道路 (幹線 3号)	197,000	95,000		40,000	25,000		37,000
RIO SECO - DESAGUADERO ラパスからペルー方面へ (幹線 1号)	129,100	80,700			11,200	8,800	28,400
ACCESOS CHIMORE - YAPACANI 環状道路/バイパス (幹線 7号)	10,237	5,282					4,955
COCHABAMBA - QUILLACOLLO コチャバンバからラパスへ (幹線 4号)							

表 4.3.2 投資計画 (実施中案件)  
 PROGRAMA DE INVERSIONES 1993 - 1997  
 PROYECTOS EN EJECUCION  
 (EN MILES DE \$ U.S.A. (1000 US \$))

PROYECTOS PROGRAMAS ESTUDIOS	対象地 LOCALIZACION	LONG 距離 Kms.	ORGANISMO 融資機関 FINANCIAMIENTO	MONTO DE FINANC. 総投資額	INVERSIONES 投資				TOTAL 1993-1997
					1993	1994	1995	1997	
ORURO PISGA	ORURO	225	SD IDB TOTAL	1,500 1,500	850 850	550 550			1,500 1,500
PACAYA LA MAMORA	TARUA	40	LOCAL FONPLATA TOTAL	70 210 280	73 7 80	0 200 200			73 207 280
CUCHU INGENIO VILLAZON	POTOSI	223	LOCAL FONPLATA TOTAL	1,000 2,100 3,100	338 33 372	350 1,050 1,400	311 1,017 1,328		1,000 2,100 3,100
			LOCAL EXTERNO TOTAL						
			LOCAL EXTERNO TOTAL						
			LOCAL EXTERNO TOTAL						
			LOCAL EXTERNO TOTAL						
			LOCAL EXTERNO TOTAL						
			LOCAL EXTERNO TOTAL						
TOTAL ESTUDIOS EN EJECUCION		588	LOCAL EXTERNO TOTAL	1,070 3,810 4,880	412 960 1,402	350 1,800 2,150	311 1,017 1,328	0 0 0	1,073 2,807 4,880

実施中調査合計



表 4. 3. 3  
PROGRAMA DE INVERSIONES 1993 - 1997  
PROYECTOS EN EJECUCION  
(EN MILES DE \$ U.S.A.)

PROYECTOS PROGRAMAS ESTUDIOS	LOCALIZACION	LONG. Kms.	ORGANISMO DE FINANCIAMIENTO	MONTO DE FINANC.	INVERSIONES					TOTAL 1993-1997
					1993	1994	1995	1996	1997	
Construcción de Caminos (建設)										
TOTACOA PUENTE MENDEZ	CHUQUISACA	30	DIFEM FONPLATA TOTAL	4,895 8,280 12,975	700 19 719	739 739				700 758 1,458
SANTA CRUZ TRINIDAD	SANTA CRUZ TRINIDAD	544	LOCAL FONPLATA TOTAL	38,900 39,517 78,417	8,700 220 8,920	8,500 8,000 16,500	8,000 8,500 16,500	748 2,712 3,460	0	23,946 20,432 44,378
CONFITAL CAHUASI	ORURO COCHABAMBA	50	LOCAL(*) BID TOTAL	22,150 33,200 55,350	0 4,352 4,352	8,500 8,198 17,698	9,145 7,000 16,145		0	18,645 18,480 38,135
PALMAR GRANDE YACUBA	TARUA	60	DIFEM FONPLATA TOTAL	9,570 13,980 22,450	2,060 142 2,202	2,000 3,800 5,800	2,000 3,035 5,035	743 3,000 3,743	0	6,803 9,877 16,780
PUENTE MENDEZ POTOSI	POTOSI	108	TGN ESPAÑA TOTAL	2,200 60,400 62,600	136 5,278 5,417	711 10,880 11,591	600 12,000 12,800	480 12,007 12,487	0	1,910 38,985 41,875
DESEMBOQUE BERMEJO	TARUA	19	TGN FIDAB TOTAL	200 17,685 17,885	100 2,175 2,275	100 8,500 8,600	0 4,551 4,551	0	0	200 13,378 13,578
CAMIRI - PALMAR GRANDE	CHUQUISACA SANTA CRUZ TARUA	189	TGN FIDAB TOTAL	400 71,703 72,103	190 4,000 4,190	210 15,025 15,235	0 15,000 15,000	15,000 15,000	5,000 5,000	400 54,025 54,425
QUIQUEY YUCUMO	LAPAZ BENI	42	LOCAL BID/CAF(*) TOTAL	5,960 34,690 40,650	2,599 0 2,599	0 0 0	0	0	0	2,599 0 0
SUB TOTAL		1,042	LOCAL EXTERNO TOTAL	83,075 278,955 362,430	12,488 18,186 28,974	21,021 53,892 74,903	19,745 50,186 69,931	1,949 32,719 34,668	0 5,000 5,000	55,203 167,973 213,176

(\*) Crédito de la CAF para cubrir una parte del aporte local

表 4. 3. 4  
PROGRAMA DE INVERSIONES 1993 - 1997  
PROYECTOS EN EJECUCION  
(EN MILES DE \$ U.S.A.)

PROYECTOS PROGRAMAS ESTUDIOS	LOCALIZACION	LONG. Kms.	ORGANISMO DE FINANCIAMIENTO	MONTO DE FINANC.	INVERSIONES					TOTAL 1993-1997
					1993	1994	1995	1996	1997	
<b>Construcción de Caminos</b> (建設)										
PATACAMAYA TAMBO QUEMADO	LA PAZ	182	LOCAL* BID/CEC TOTAL	10,400 81,800 92,000	0 3,128 3,128	850 10,075 11,025	700 21,800 22,500	700 19,800 20,800	700 19,800 20,800	3,050 74,804 77,854
CORREDOR DE INTEGRACION (COTAPATA - SANTA BARBARA, RIO SECO - DESAGUADERO)	LA PAZ	48 94	LOCAL BID/CAF/KW TOTAL	37,000 180,000 197,000	7,081 3,532 10,593	7,500 35,000 42,500	6,500 30,000 36,500	8,500 28,000 34,500	8,000 28,000 34,000	33,561 124,532 158,093
TOTAL EN CONSTRUCCION		1,377	LOCAL EXTERNO TOTAL	130,475 520,855 651,430	18,548 22,947 42,395	29,471 80,957 120,428	26,945 101,998 128,931	9,148 80,818 88,768	6,700 52,500 59,600	91,814 357,308 448,123

(\*) Crédito de la CAF para cubrir una parte del aporte local

表 4.3.5  
PROGRAMA DE INVERSIONES 1993 - 1997  
PROYECTOS EN EJECUCION  
(EN MILES DE \$ U.S.A.)

PROYECTOS PROGRAMAS ESTUDIOS	LOCALIZACION	LONG. Kms.	ORGANISMO DE FINANCIAMIENTO	MONTO DE FINANC.	INVERSIONES					TOTAL 1993-1997
					1993	1994	1995	1996	1997	
Mejoramiento y Mantenimiento										
ACCESOS CHIMORE-YAPACANI	COCHABAMBA	288	FFAL	28,400	4,700	5,291	5,000			14,991
	SANTA CRUZ		BID	100,700	850	31,728	25,000			57,378
	TOTAL			179,100	5,350	37,018	30,000	0	0	72,369
SEGUNDO PROGRAMA NACIONAL DE MANTENIMIENTO	NACIONAL	1,845	LOCAL(*)	8,870	2,500	2,000	2,000	1,500	870	8,870
			B.M.	72,410	631	28,300	30,000	17,100	2,868	80,000
	TOTAL			82,080	3,131	31,300	32,000	18,600	3,639	88,870
REPAVIMENTACION EL ALTO - ORURO	LA PAZ ORURO	222	LOCAL(*)	17,500	1,761					0
			BURE(IA)	4,500	1,761	0	0	0	0	1,761
	TOTAL			22,000	1,761	0	0	0	0	1,761
CONCEPCION SAN IGNACIO	SANTA CRUZ	178	TGN	1,551	368					368
			GTZ(ALEM)	500	230					
	TOTAL			2,051	598					598
SAN BUENAVENTURA - DAMAS	LA PAZ	115	SNC/CORDEP	8,388	200	1,042	1,000	1,000		3,242
			TOTAL	8,388	200	1,042	1,000	1,000		3,242
SABAYA - PISGA (MEJORAMIENTO)	ORURO	42	TGN	350						350
			CEE	2,091	200					
	TOTAL			2,091	550					550
CRUCE PANAMERICANO SANTA ANA	TARUJA	13	SNC/ODETAR	4,028	500	2,000	1,500			4,000
			EXTERNO	0	0					0
	TOTAL			4,028	500	2,000	1,500	0	0	4,030
COCIABAMBA - OULLACOLLO	CUBA	13	TGN	4,855	1,900	1,200	1,000	855		4,855
			BID	5,282	2,100	1,500	1,200	465		5,285
	TOTAL			10,237	4,000	2,700	2,200	1,340	0	10,240
SUB TOTAL MEJORAMIENTO		2,485	LOCAL	71,480	10,518	11,593	10,590	3,355	670	56,806
			EXTERNO	188,483	5,572	87,528	56,200	17,595	2,969	144,854
	TOTAL			257,873	18,090	74,081	68,730	20,940	3,639	181,460

(\*) Crédito de la CAF para cubrir una parte del aporte local

表 4. 3. 6  
PROGRAMA DE INVERSIONES 1993 - 1997  
PROYECTOS EN EJECUCION  
(EN MILES DE \$ U.S.A.)

PROYECTOS PROGRAMAS ESTUDIOS	LOCALIZACION	LONG. Kms.	ORGANISMO DE FINANCIAMIENTO	MONTO DE FINANC.	INVERSIONES					TOTAL 1993-1997
					1993	1994	1995	1996	1997	
Mejoramiento y Mantenimiento										
改修及び維持・保守										
MEJORAMIENTO VARIANTE TUMUZLA	POTOSI		TGN EXTERNO TOTAL	50 0 50	0					
CONCEPCION PUENTE ANCON	TARUA	6	TGN EXTERNO TOTAL	315 92 407	0	0	0	0	0	315 92 407
			LOCAL EXTERNO TOTAL	0	0	0	0	0	0	0
			LOCAL EXTERNO TOTAL	0	0	0	0	0	0	0
			TGN/CORDEP TOTAL	0	0	0	0	0	0	0
			LOCAL EXTERNO TOTAL	0	0	0	0	0	0	0
			TGN EXTERNO TOTAL	0	0	0	0	0	0	0
			TGN EXTERNO TOTAL	0	0	0	0	0	0	0
SUB TOTAL		6	LOCAL EXTERNO TOTAL	315 92 407	0	0	0	0	0	365 92 457
TOTAL MEJORAMIENTO EN EJECUCION		2,492	LOCAL EXTERNO TOTAL	71,805 166,575 258,380	10,883 5,884 16,547	11,533 62,528 74,061	10,530 56,200 66,730	3,355 17,585 20,940	870 2,983 3,853	36,971 144,948 181,917

表 4.3.7  
PROGRAMA DE INVERSIONES 1993 - 1997  
PROYECTOS EN EJECUCION  
(EN MILES DE \$ U.S.A.)

PROYECTOS PROGRAMAS ESTUDIOS	LOCALIZACION	LONG. Kms.	ORGANISMO DE FINANCIAMIENTO	MONTO DE FINANC.	INVERSIONES					TOTAL 1993-1997
					1993	1994	1995	1996	1997	
Caminos Vecinales										
CAMINOS VECINALES FASE II	MULTIDEP.	314	LOCAL	3,420	1,222					1,222
			USAID	5,113	60					60
	TOTAL			8,533	1,283	0				1,283
CAMINOS VECINALES JICA CHUQUISACA	CHUQUISACA	417	TGN	5,418	700	1,318	1,200	1,000	1,000	5,418
			JICA(**)	4,274	1,500	1,774	1,000	1,000	1,000	4,274
	TOTAL			9,692	2,200	3,092	2,200	2,000	2,000	9,692
CAMINOS VECINALES JICA TARUA	TARUA	492	TGN	5,897	700	500	500	500	500	2,700
			JICA(**)	4,315	8,500					8,500
	TOTAL			10,012	7,200	500	500	500	500	9,200
CAMINOS VECINALES JICA LA PAZ	LA PAZ	463	TGN	5,462	1,200	1,500	1,000	1,000	762	5,462
			JICA(**)	4,517	1,200	1,500	1,000	1,000	762	5,462
	TOTAL			9,979	1,200	1,500	1,000	1,000	762	5,462
CAMINOS VECINALES JICA POTOSI	POTOSI	668	TGN	8,408	1,100	2,300	1,000	1,000	1,008	8,408
			JICA(**)	4,885	1,100	2,300	1,000	1,000	1,008	8,408
	TOTAL			11,293	1,100	2,300	1,000	1,000	1,008	8,408
CAMINOS VECINALES JICA ORURO	ORURO	500	TGN	5,434	200	1,800	1,500	1,200	734	5,434
			JICA(**)	4,548	3,000	1,800	1,500	1,200	734	3,000
	TOTAL			9,982	3,200	1,800	1,500	1,200	734	8,434
PROGRAMA EMERGENCIA CCW S. CRUZ	SANTA CRUZ	608	TGN	4,070	350	1,000	1,000	1,000	720	4,070
			JICA(**)	3,518	5,050	1,000	1,000	1,000	720	5,050
	TOTAL			7,588	5,350	1,000	1,000	1,000	720	9,070
PROGRAMA EMERGENCIA CCW BENI	BENI	228	TGN	4,217	350	1,100	1,000	1,000	770	4,220
			JICA(**)	3,533	4,103	1,100	1,000	1,000	770	4,103
	TOTAL			7,750	4,453	1,100	1,000	1,000	770	8,323
CAMINOS VECINALES VILLAZON - YANALPA	POTOSI		TGN	100	0	0	0	0	0	100
			JICA(**)	0	100	0	0	0	0	100
	TOTAL			0	100	0	0	0	0	100
TOTAL CAMINOS VECINALES EN EJECUCION		3,892	LOCAL EXTERNO TOTAL	40,124 34,701 74,825	5,823 20,163 26,096	9,518 1,774 11,292	7,200 1,000 8,200	8,800 0 8,800	5,484 0 5,484	35,033 22,937 57,970

(\*\*) Crédito no reembolsable del Gobierno del Japon

表 4. 3. 8  
PROGRAMA DE INVERSIONES 1993 - 1997  
PROYECTOS EN EJECUCION  
(EN MILES DE \$ U.S.A.)

PROYECTOS PROGRAMAS ESTUDIOS	LOCALIZACION	LONG. Kms.	ORGANISMO DE FINANCIAMIENTO	MONTO DE FINANC.	INVERSIONES					TOTAL 1993-1997
					1993	1994	1995	1996	1997	
Puentes CONSTRUCCION NACIONAL DE PUENTES	NACIONAL		LOCAL	3,074	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	7,074
			EXTERNO	1,154	1,000	1,000	1,000	1,000	5,154	
			TOTAL	4,228	2,000	2,000	2,000	2,000	12,228	
			LOCAL							
			EXTERNO							
			LOCAL							
			EXTERNO							
			TOTAL							
			LOCAL							
			EXTERNO							
			TOTAL							
SUB TOTAL		0	LOCAL	3,074	1,000	1,000	1,000	1,000	7,074	
			EXTERNO	1,154	1,000	1,000	1,000	1,000	5,154	
			TOTAL	4,228	2,000	2,000	2,000	2,000	12,228	
TOTAL PUENTES EN EJECUCION		0	LOCAL	3,074	1,000	1,000	1,000	1,000	7,074	
			EXTERNO	1,154	1,000	1,000	1,000	1,000	5,154	
			TOTAL	4,228	2,000	2,000	2,000	2,000	12,228	
TOTAL EN EJECUCION		8,772	LOCAL	243,474	51,970	45,986	20,404	13,864	171,965	
			EXTERNO	748,041	186,059	191,203	83,204	58,888	534,153	
			TOTAL	993,515	217,929	207,189	113,608	70,753	706,118	

File INV8397  
Departamento de Planificación, SNC

表 4.3.9 今後の道路投資計画  
融資手続中案件  
(USドル)

No.	Localización (Departamentos) 対象地 (県)	Proyectos 案件	Longitud (km) 路線	Estudios \$US 調査費	Periodo Inicio Estimado 開始予定年	Construcción \$US 建設費	Periodo Construcción		Financiamiento Total Requerido \$US 融資額合計	Prioridad 優先度	
							Inicio Estimado	Conclusión Estimado			
I Corredor Tambo Quemado - La Paz - Santa Cruz - Puerto Suarez											
1	Santa Cruz	Pailón - San José	219.00	\$ 850,000	1994	\$ 32,850,000	1994	3	1997	\$ 23,200,000	2
2	Santa Cruz	San José - Puerto Suarez	370.00	\$ 1,500,000	1994	\$ 165,000,000	1996	3	1998	\$ 166,500,000	3
3	Chubambani	Interconexión Cochabamba - Trinidad	547.00	\$ 1,400,000	1994	Por determinarse	1998	4	2002	\$ 1,400,000	4
		Sub - Total	1,136.00	\$ 3,250,000		\$ 197,850,000				\$ 201,100,000	
II Corredor Trinidad - Santa Cruz - Yacuiba											
4	Sa Cruz/Ben	Santa Cruz - Trinidad									
5	Santa Cruz	Tramo Casarabe - Ascención	197.00			\$ 25,000,000	1995	1	1998	\$ 25,000,000	1
6	Santa Cruz	Abapo - Camiri	170.00	\$ 200,000	1995	\$ 60,000,000	1996	3	1998	\$ 60,200,000	1
7	Santa Cruz	Ramal San Ramón - San Matías	652.00	\$ 3,600,000	1994	\$ 224,720,000	1997	6	2002	\$ 238,220,000	3
		Ramal Boyube - Hito Villazón	117.00	\$ 1,500,000	1994	\$ 34,000,000	1995	3	1998	\$ 49,100,000	1
		Sub - Total	1,136.00	\$ 5,200,000		\$ 354,720,000				\$ 373,520,000	
III Corredor Desaguadero - La Paz - San Borja - Trinidad											
8	La Paz	Santa Bárbara - Bella Vista	118.00	\$ 1,600,000	1994	\$ 151,600,000	1996	3	1999	\$ 153,100,000	1
9	La Paz	Bella Vista - Quiquibay	67.00	\$ 600,000	1995	\$ 78,725,000	1996	3	1999	\$ 79,225,000	1
10	Ben	Yucumo - San Borja	48.00	\$ 350,000	1995	\$ 12,500,000	1996	2	1998	\$ 12,850,000	Pendiente
11	Ben	San Borja - Trinidad	228.00	\$ 350,000	1995	\$ 89,800,000	1996	3	1999	\$ 90,150,000	Pendiente
		Sub - Total	461.00	\$ 2,700,000		\$ 332,625,000				\$ 335,325,000	
IV Corredor Desaguadero - La Paz - Oruro - Potosí - Villazón											
12	Oruro-Potosí	Pazña - Ventilla	123.00	\$ 35,000	1994	\$ 42,560,000	1994	3	1997	\$ 42,595,000	2
13	Oruro-Potosí	Ventilla - Tarapaya	76.30	\$ 35,000	1994	\$ 59,000,000	1995	2	1997	\$ 59,035,000	2
14	Potosí	Chchu Ingenio - Villazón	323.00	En licitación	1994	\$ 236,500,000	1995	5	2000	\$ 236,500,000	Estudio
15	Oruro	Ramal Oruro - Cahuasi	39.00	\$ 20,000	1994	\$ 19,500,000	1994	2	1996	\$ 19,520,000	4
16	Oruro	Ramal Oruro - Pisiga	245.30	En proceso	1993	\$ 75,740,000	1995	3	1998	\$ 73,740,000	4
17	Tanja	Ramal Padcaya - La Mamora	40.00	\$ 280,000	1994	\$ 24,250,000	1996	3	1998	\$ 24,250,000	1
18	Tanja	Ramal La Mamora - Km 19	77.00		1994	\$ 60,000,000	1998	4	2002	\$ 84,000,000	3
		Sub - Total	994.10	\$ 970,000.00		\$ 509,650,000.00				\$ 548,720,000.00	
		TOTAL	3,667.10	\$ 11,520,000.00		\$ 1,394,845,000.00				\$ 1,453,665,000.00	
		Costo Promedio por km.				\$ 890,367					

## 5. 環境予備調査

### 5.1 環境配慮実施の背景

ボリヴィア国の農産物（特に牧畜）の生産地であるベニ州とその大消費地であるラパスとを結ぶラパス～トリニダ間の道路整備は、同国広域環状幹線道路の一部をなすことから、最重要案件の一つとなっている。このうち、ラパス～サンボルハ間は一応の整備がされているものの、サンボルハ～トリニダ間（約230km）は降雨のたびに通行不能となる現道があるのみで、早急な改良が必要とされている。

同国はこの区間を全天候型の道路に改良するべく、フィージビリティ調査および予備設計をわが国に要請し、わが国は環境影響評価はボリヴィア側負担事項との合意のもとに1985～1988年まで2期に分けて調査を行った。

ボリヴィア政府は本計画実施に対する資金調達をIDB（米州開発銀行）等国際金融機関と交渉してきたが、これら機関が資金協力の前提条件として本計画にかかる環境影響評価を義務づけていること、また、国内的にも先述の環境基本法の制定・公布に伴って官民を問わず全ての開発行為に対する環境配慮手続きを義務づける状況が確立されつつあることから、本件についてもこのような状況に十分応える環境影響評価調査の実施に対して強い期待がある。しかしながら、ボリヴィア側が独自で環境影響評価を実施するには財政的、技術的に困難な状況になっていることから、93年9月、再度、環境影響評価分の調査をわが国に要請してきたものである。

今回、環境影響評価の調査の枠組みを協議し、S/Wを締結するため、事前調査を派遣するはこびとなった。

### 5.2 ボリヴィア国のIEE、EIAの根拠となる法制度、実施体制

#### (1) IEE、EIAの根拠となる法制度

ボリヴィアには自然資源や環境関係に関する法律が約170存在し、現在も80近くが効力を発揮しているといわれるが、開発行為の環境影響評価について全面から取り組んだ法制度は環境法成立まで存在しない。また、法律の実効性を支える機関も複雑にまたがり効率的な法制度の運用はほとんどなされなかった。

#### 1) 環境法 (Ley de Medio Ambiente) <sup>2)</sup>

1990年以降国会で審議され1992年に成立・発布された環境法 (Ley de Medio Ambiente) は、全文118条からなり、第4章には環境影響評価について特定された内容が記載されている。

以下にその部分の仮訳を紹介する。

第24条：本法を実効あるものにするためには、環境影響評価 (EIA) を、当該工事、活動もしくは事業の実施により環境に対して起こり得る影響を評価できるような行政手続き、調査、技術的なシステムと併せて行う必要がある。



第25条：全ての公共的ならびに民間の工事や活動は、事業実施に先だって、以下のレベルに沿って実施がなされるべき環境影響評価の種類が確定が為されなければならない。

- 総合的分析のE I Aが必要
- 特定の分析のE I Aが必要
- 特定分析のE I Aは不要だが概要のチェックが必要
- E I Aは不要

第26条：前条に基づき環境影響評価調査が必要とされる工事、事業もしくは活動は、実施に先だって、環境担当官庁下部組織が指名し、環境庁の承認を受けた専門機関が発給する環境影響宣言書 (Declaratoria de Impacto Ambiental : D I A) を取得することを義務づける。承認手続きは20日以内に実行されなければならない。事業が国家規模の場合は、D I Aの手続きは環境庁 (Secretaría Nacional del Medio Ambiente) が直接行わなければならない。

D I Aには環境担当官庁の評価・登録を得た調査、技術的勧告、規準、範囲が含まれ、その枠内で工事や事業が為されなければならない。D I Aは、当該工事、事業もしくは活動の遂行・実施の定期的な評価のための合法的な技術的事項から構成されることになる。

第27条：環境庁は、環境影響評価調査のいずれかに該当するような公共及び民間の工事もしくは活動のタイプを、明確な規則によって決定すること。

第28条：環境庁とその下部組織は、関係機関と調整を取りながら、調査と宣言書で提示された環境影響、保護対策、軽減策の規制、実行、査察の責任を有する。環境影響評価調査の説明、分類、評価、承認もしくは却下、規制、実行、査察のための手続きは、当該規則により明確になる。

## 2) その他の環境・自然資源に関する主な国内法<sup>1)</sup>

農地改革法 (1953. 8. 2 公布、法令3464号)、森林法 (1974. 8. 3 公布、法令 11686号)、アマゾン地域の鳥類の捕獲・輸出禁止種に関する政令 (1973. 12. 20 公布、政令 11251号)、野生動物、国立公園、狩猟及び漁業に関する法律 (1975. 3. 14 公布、法令 12301号)、森林法細則 (1977. 3. 25 公布、政令 14459号)、絶滅の危機にある種の狩猟及び商取引の全面禁止に関する政令 (1979. 6. 20 公布、政令 16605号)、重要材の輸出禁止に関する政令 (1984. 9. 21、政令 20515号)、野生動物 (二次加工品を含む) の捕獲・加工・商取引・輸出量についての3年間の規制等に関する政令 (1986. 6 公布、政令 21312号)、学術利用とC I T E S 付属書 I に属さない種の最終加工品を除く野生動物の捕獲禁止等に関する政令 (1987. 11. 26 公布、政令 12774号)、5年間の新規コンセッション事業を許可しない生態的休止に関する政令 (1990. 1. 11 公布、政令 22407号)、火入れ、伐採等に対する省令 (1990. 4. 19 公布、省令47/90)、コンセッション許可に関する省令 (1990. 4. 19 公布、省令62/90)。

### 3) 国際法・協定

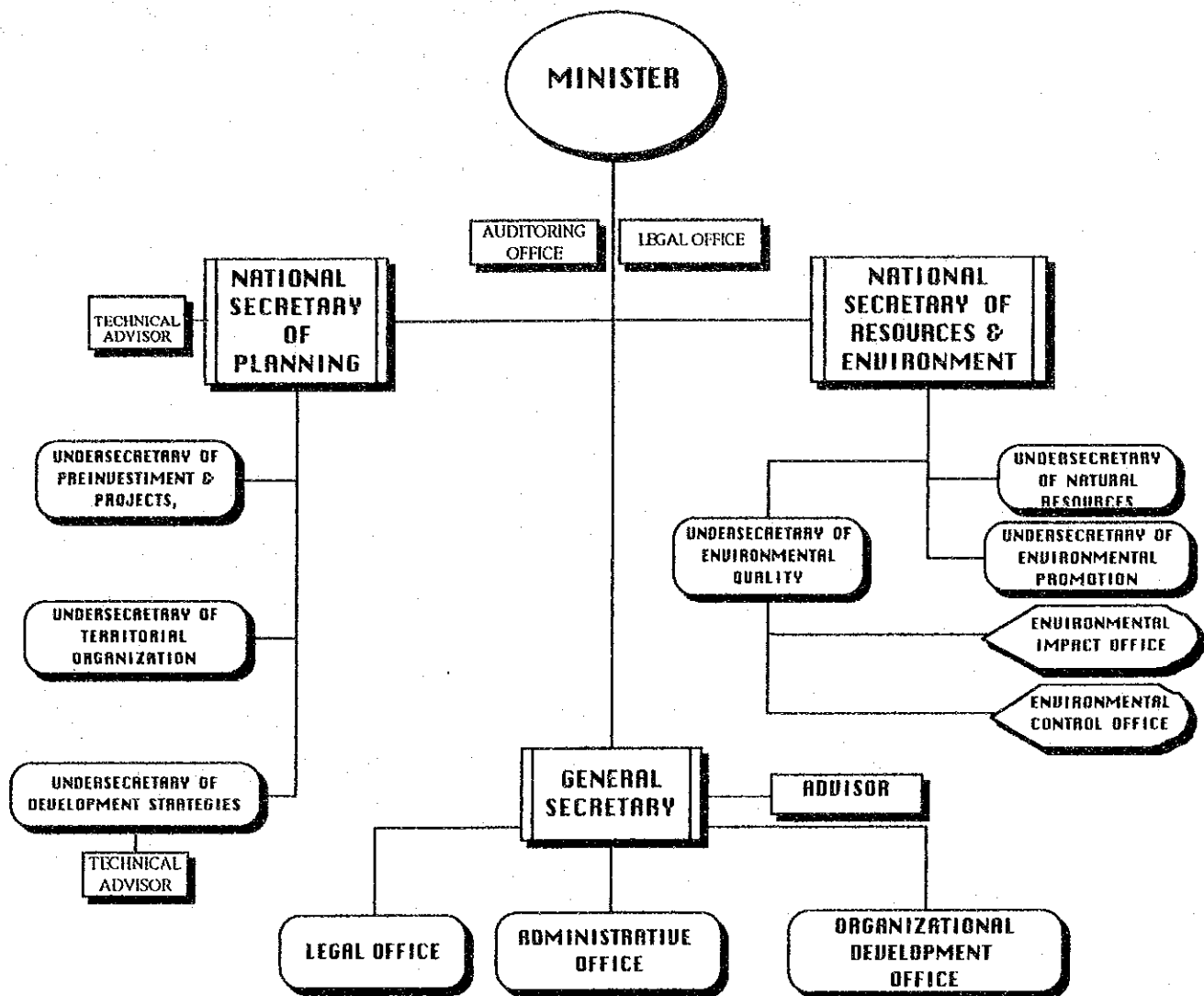
絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する協定（CITES）（法令16464にて批准、1979.5.17公布）、ラムサール条約、国際熱帯材木機関（ITTO）の加盟（1986.5.27公布、法律867号にて加盟の予備承認）、アマゾン協力協定。

### (2) 実施体制

上述の環境法（Ley de Medio Ambiente）発布の後、長期的な国家開発戦略、再生可能な自然資源の保全、環境保護を統合させ持続可能な開発を実現することを目標に掲げて創設された、世界的にみてもユニークな持続可能な開発・環境省（Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente）が昨年の新政権発足とともに誕生した（図5.2.1）。官民を問わず、開発行為や事業はすべて同省自然資源環境庁環境質局へ届け出て、EIA調査の要・不要の判定を受け、必要な案件については当局の指導の下、事業実施主体が必要な調査を行い、調査報告書を作成して当局の審査を受け、宣言書を受領した後、事業実施が可能になると言うプロセスを経ることになっているが、まだこのような体制がとられてから日が浅く、EIA審査業務を担当する人員も10人に満たないこともあり、実施体制は草創期にあるといえる。

### 5.3 環境調査の内容、精度

道路案件についての環境調査は、これまでも米州開発銀行のほか融資申請の条件として実施された例が複数件（例：SNCにおける過去の環境調査参照：手持ちのコタパタ～サンタ・バルバラやパカマヤ～タンボ・ケマード（世銀・OECF））あり、これまでは特に定まったガイドラインに依拠して実施されたものではないが、本件の環境調査については最近持続可能な開発・環境省が策定した環境調査のガイドライン<sup>3)</sup>（原文は添付資料参照）を遵守しながら進められることになろう。その内容を仮訳すると以下の通り。



出典：MINISTRY OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT, 1993

図 5.2.1 持続可能な開発・環境省組織図 (1993)

## 環境影響評価調査に含めるべき最少限の内容

環境影響の適正評価のために、調査が必要と判定された事業や計画では、環境審査当局が明確な結論が下せるよう、調査項目として少なくとも下記に示す内容が含まなければならない。

- a) 事業概要とその目的の記述
- b) 既存環境の現状分析（プロジェクトなしの状態）
- c) 環境インパクトの把握と明示
- d) 環境インパクトの予測
- e) 環境事象のまとめ
- f) 軽減措置、代替案の確認と提示
- g) 代替案の検証と解決策の妥当性。最終的な回避・軽減計画
- h) 回避・軽減策のコストとの財務分析
- i) 環境モニタリング計画
- j) プロジェクトにより影響を受ける環境保護に適用可能な法制度の確認
- k) 不明あるいは経験不足な事項の明示
- l) 調査方法や情報源が明示できるような文献、科学技術報告
- m) まとめ

環境影響評価を目的とした調査は、包括的EIAの場合には環境システムに関わる広範な要因について、特定項目に限定されたEIAでは環境システムの1つ以上の項目について実施される。

## プロジェクト概要と環境の現状分析

この点については、環境当局が明確に決定できるように、少なくとも以下に示すような側面が触れられていること。

- － 確認事項：活動あるいはプロジェクト名、場所、事業主、実施主体、運用上の責任機関、裨益者。
- － 活動あるいはプロジェクトの目的
- － 活動、工事、計画あるいは事業計画の記載
- － 事業実施前の環境の現状を鳥瞰できるような環境一覧（プロジェクトなしの状況）
- － プロジェクト影響域の物理的、社会的、文化的側面を取り込むあらゆる環境要因の把握、実態調査、定量的表現、場合によっては要因ごとの地図の作成。
- － プロジェクトによって自然要因、社会経済的文化的要因に関して予測されるインパクトの明示。

プラス、マイナス双方のインパクトは、既存の環境条件と開発行為あるいはプロジェクトの相互関係の結果である。インパクトの記述では少なくとも以下の側面を含んでいなければならない。開発行為の影響域における自然環境、社会経済の側面へのプロジェクトの影響（たとえ

ば、想定される騒音、震動、悪臭、廃棄物などの項目ごとに)を確認し、質的量的に評価すること。影響を直接的なものと間接的なものと、一時的なのか継続的なのか、短期的か長期的か、可逆的か不可逆的か、累積的なものかを区別する。

- ー インパクトの予測：包括的なE I Aの評価は、開発行為あるいはプロジェクトの環境に対する総合的な影響を評価することにある。
- ー 回避・軽減策の確認と提案、代替策の検討：代替策の検証と解決策の妥当性、回避・軽減のための具体策。

#### 5.4 手続きに適合した環境調査等の進め方

ボリヴィアでは環境法の発布に基づきその細則の整備に努力が払われているが、E I A実施上の諸手続きについても最近監督官庁より公式の指示が公布されたばかりである。その内容については、図5.4.1のフロー・チャートにみるように、1)環境カードへの記入・提出(コンピュータ・ソフト" P C E I A"を使用した、モデムによる報告：事業主・環境コンサルタント)、2)審査官庁による記入内容の適否とプロジェクトのカテゴリー分け(I、IIはE I A調査を指示、IIIは環境カードの記入内容から環境面のチェックを受けた後、E I A免除証明書の発給を受け、事業実施が許可される。IVはE I A免除証明の発給)、3)カテゴリーI、IIの判定を受けたプロジェクトは、その後、事業主・環境コンサルタントによるE I A調査を実施、環境担当官庁によりE I A報告書の審査を受ける。承認されればE I A宣言書(Declaratoria)の発給を受け、事業実施に移行できるが、却下されればE I A調査のやり直しとなる。

今回の道路改良プロジェクトは、環境担当官庁よりカテゴリーIの判定を受けており、調査手続きもこれに則って実施される。ただ、E I A調査が海外の援助機関によって遂行されるという点で、若干の手続き上の相違がある(通常は、環境調査は、事業主が中央銀行に登録された法人あるいは個人のコンサルタントの公開入札により選抜して、委託される)。しかし、このような相違点があるものの、環境調査実施後の諸手続きは先述の内容に則って実施されることで、今回の調査の直接の関係機関間(ボリヴィア側S E N A Cと持続可能開発・環境省、日本側J I C A)で合意がとれている。

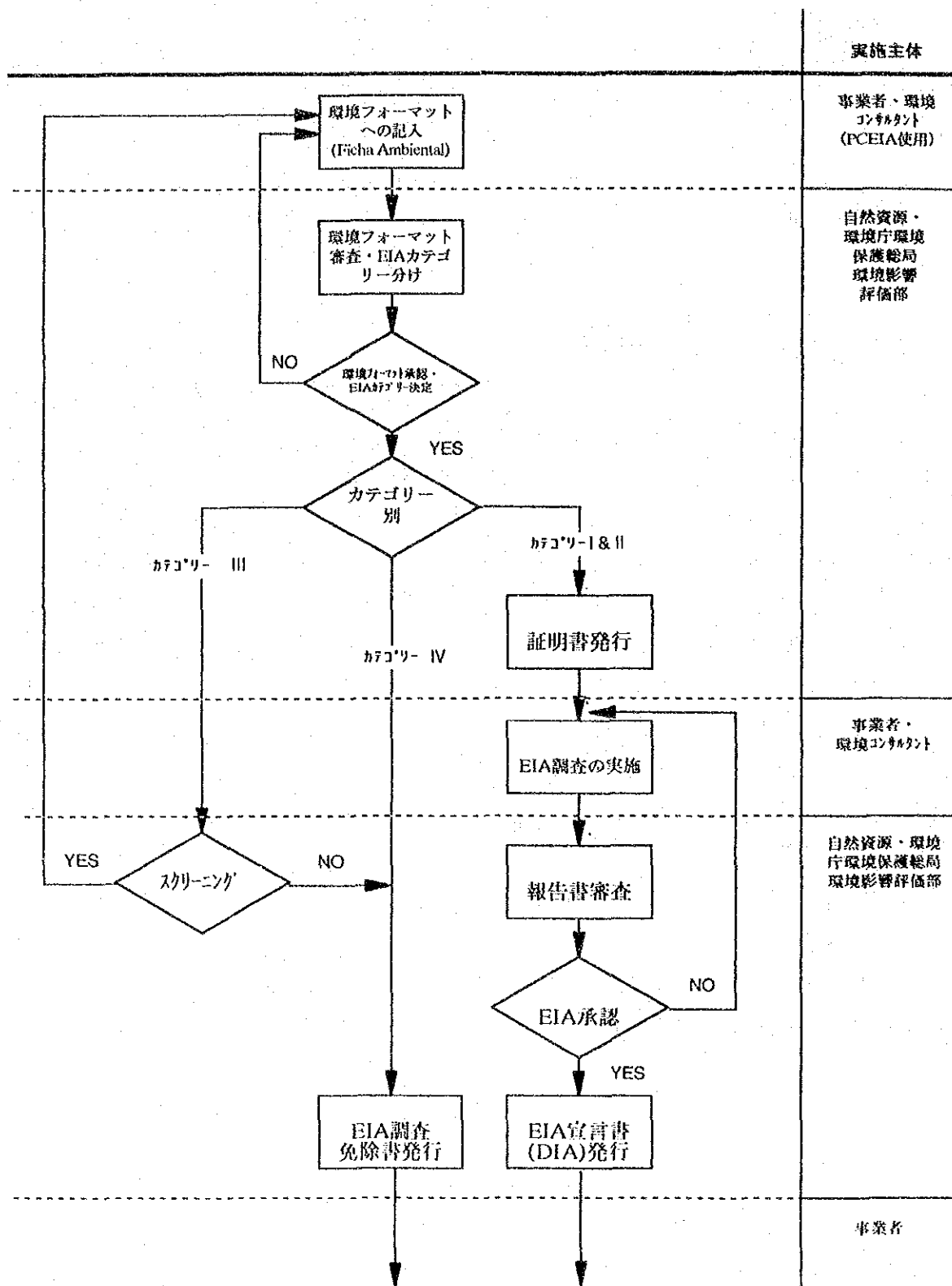


図 5.4.1 ポリヴィア国における開発事業の環境配慮手続き

#### (1) 関連する書類の作成方法、内容、審査の流れ

今回の事前調査期間中に、相手側実施機関である SENAC とわが方との間で本件の本格調査時の環境調査のための合同スクリーニング、スコーピング作業の一環で、既に SENAC 環境顧問名による環境カードへの記入がなされ（添付資料参照）、審査当局よりカテゴリー I の判定を受けている。したがって、今後は先述の調査ガイドラインを参考にしながら本格環境影響評価調査の実施、報告書の作成をへて、審査を受けることになる。

#### (2) 事業のどの段階で必要な手続きがなされるのか（F/S, D/D, 建設、その他）

通常の手続きならば、EIA 報告書のなかで保全策、モニタリング計画が含まれ、その内容に沿って設計変更や他の手直し作業が為された後審査を受けることになるが、本件の場合、事業実施を外国融資機関による資金協力を前提にこれまで作業が進められてきた経緯もあり、国内の審査手続き以外に融資機関が満足するような内容の報告書の作成という特別な事情を考慮せねばならない。また、道路改良プロジェクトそのものの F/S 調査が終了してから既に 5 年近くを経ており、コスト計算を始めとする若干の見直し調査が併せて必要となっていることから、これら双方の調査をどう噛み合わせるかが重要課題となるであろう。

### 5.5 本格調査における作業分担

今回の事前調査における調査団とボリヴィア側実施機関との協議において、次のような作業分担が考えられたが、実際の調査においては明解に区分できないような場面も想定されよう。

- －本格調査団：現地踏査の実施、環境調査の計画策定および実施
- －相手国機関：現地踏査の実施協力、環境調査に関する関係機関との調整、環境調査に必要な基礎データの収集・提供及び調査への協力、環境影響評価報告書の作成

### 5.6 ローカルコンサルタント等の環境調査実施能力

本環境調査では、その作業内容の大半が対象地域の土地勘に左右されることから、水文への影響とその回避策や衛星画像分析などわが国のコンサルタントの技術力で対応することが望ましい分野を除いて、ローカルコンサルタントへの再委託を最大限活用することが望ましい。過去の SNC 事業関連の環境調査は、SNC が登録コンサルタントに対して業務指示書を公示し、これにコンサルタントがプロポーザルで入札し、SNC が指名する形態がとられている。したがって、今調査ではこの登録名簿と関連資料を収集する必要がある。特に、本案件の対象地域内でベニ生物圏保護区管理計画（1991）とチマネ地区の生物多様性と環境問題の分析（1989）に関与した機関あるいは研究者をフルに活用することが望まれる。ちなみに、上記 2 文書の作成にあたっては、前者がこの保護区の運営母体となっているボリヴィア国立科学アカデミー（Academia Nacional de Ciencias de Bolivia）、生態学研究所（Instituto de Ecologia）、自然史博物館（Museo de Historia Nacional）等のスタッフ、後者は保全情報センター

(Centro de Datos para la Conservacion: CDC)が行った。また、これまでに入手した情報によれば現地で環境調査の実施能力のあるコンサルタントとしては、1)Centro de Estudios Ecologicos y Desarrollo Integral (CEDDI), 2)Centro de Investigaciones de la capacidad de Uso Mayor de la Tierra (CUMAT), 3)Centro de Datos para la Conservacion (CDC), 4)Prudencio Claros y Asociados (PCA), 5)Seprinco、ほかに個人経営のコンサルタントが2社あることが確認されている。コタパタ～サンタ・バルバラ間道路環境調査(1990, は、1)と4)のジョイントでなされた。

## 5.7 現地踏査の状況

3月12～14日までの3日間、ベニ州の州都であるトリニダを中心に、改良道路プロジェクト対象地域の一部の視察と、関係機関の訪問を通じて情報の収集に努めた。しかしながら、まだ雨期の最中で上空からは一部を除いて雲が災いし、地上の様子がはっきりとは観察できなかったこと、河川の水位がほぼ最高に近い時期に当たり冠水地域が広域に及んでいることから地上部での移動に多大な時間と困難が強いられたことから、トリニダ～サン・ボルハ間改良道路対象区間は、その一部を観察するにとどまった(図の改良計画区間約230kmの中間点にあたるサン・イグナシオまで)。

ベニ州の州都トリニダは、平坦な湿地帯の中に開かれた旧都で、周囲を洪水期の浸水から防護するためのコンクリート製の堤防が取り囲む。洪水期のピークにあたった訪問時の町は、広大な湖の中に孤立する点といった様相を呈し、唯一、町の高台からこの国の経済の中心であるサンタ・クルス市へと伸びる国道9号線が、この時期に陸路で外界との接触を図る主要な生命線となる。

道路改良計画の対象となっている国道3号線は、このトリニダ市から西にサン・ボルハ市までの約230kmで、さらにその先で首都ラ・パスとつながっている。しかし、半年以上に及ぶ洪水期には、沿線の東側に冠水箇所が多く見受けられ、陸上での交通は全く意味をなさなくなる。水没地域での輸送手段は、もっぱらカヌー、フェリー等に依存することになる。特に冠水は、調査対象地域で最大のマモレ水系一帯で顕著で、トリニダ市郊外で間もなく国道3号線は水面下に姿を没し、イバレ、マモレ両河川一帯ではその位置の確認さえ困難となる。マモレ河周辺の三日月湖や沼をすぎて、再び3号線の路面が現れるまでは、水面に木立が疎らに散在する湿地帯、鬱叢とした河畔林が分布している。

マモレ河本流から程遠い湿地帯の一角から再現した土道は平坦な湿原地帯に伸びており、約20km先のティハムチ川までの区間のいたるところで道路面を横切るように、上流から下流へと冠水地域の水が流れている。この一帯には数多くの中小の河川が道路にほぼ直角に交差して、ちょうど道路が円滑な水の流れの障害物となっている。道路改良工事においても道路の両側の水文収支にいかんにかんがってバランスを保持するかが設計上の課題でもあるが、国内の道路工事においてこれまでこの地域以外に類似の例がないだけに改良工事によりどのようなインパクトが生じるか予測が困難な面も存在すると考えられる。