

コロンビア国ボリバル道路計画調査コンタクトミッション報告書

コロンビア国
ボリバル道路計画調査
コンタクトミッション報告書

昭和60年9月

国際協力事業団

昭和六十年九月

705
S14
SDF

開 一
85 ← 176

コロンビア国
ボリバル道路計画調査
コンタクトミッション報告書

JICA LIBRARY



1030161[2]

昭和60年 9 月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 4. 30	705
登録No. 12603	61.4
	SDF

序 文

日本国政府は、コロンビア国政府の要請に応え、ボリバール道路計画調査に係る調査が実施可能かどうかを探るコンタクトミッションの派遣を決定し、国際協力事業団がこの業務を実施することになった。

事業団は、社会開発協力部次長阿部信司を団長とする7名からなるコンタクトミッションを昭和60年5月25日から6月7日までコロンビア国に派遣した。

調査団は、現地実査を行なうとともに、本道路計画に対するコロンビア政府諸機関の意向の確認、環境アセスメントを行うに必要な基本的資料の整備状況の確認そして我国における自然公園内道路建設に際しての環境アセスメント手法の紹介を行った。

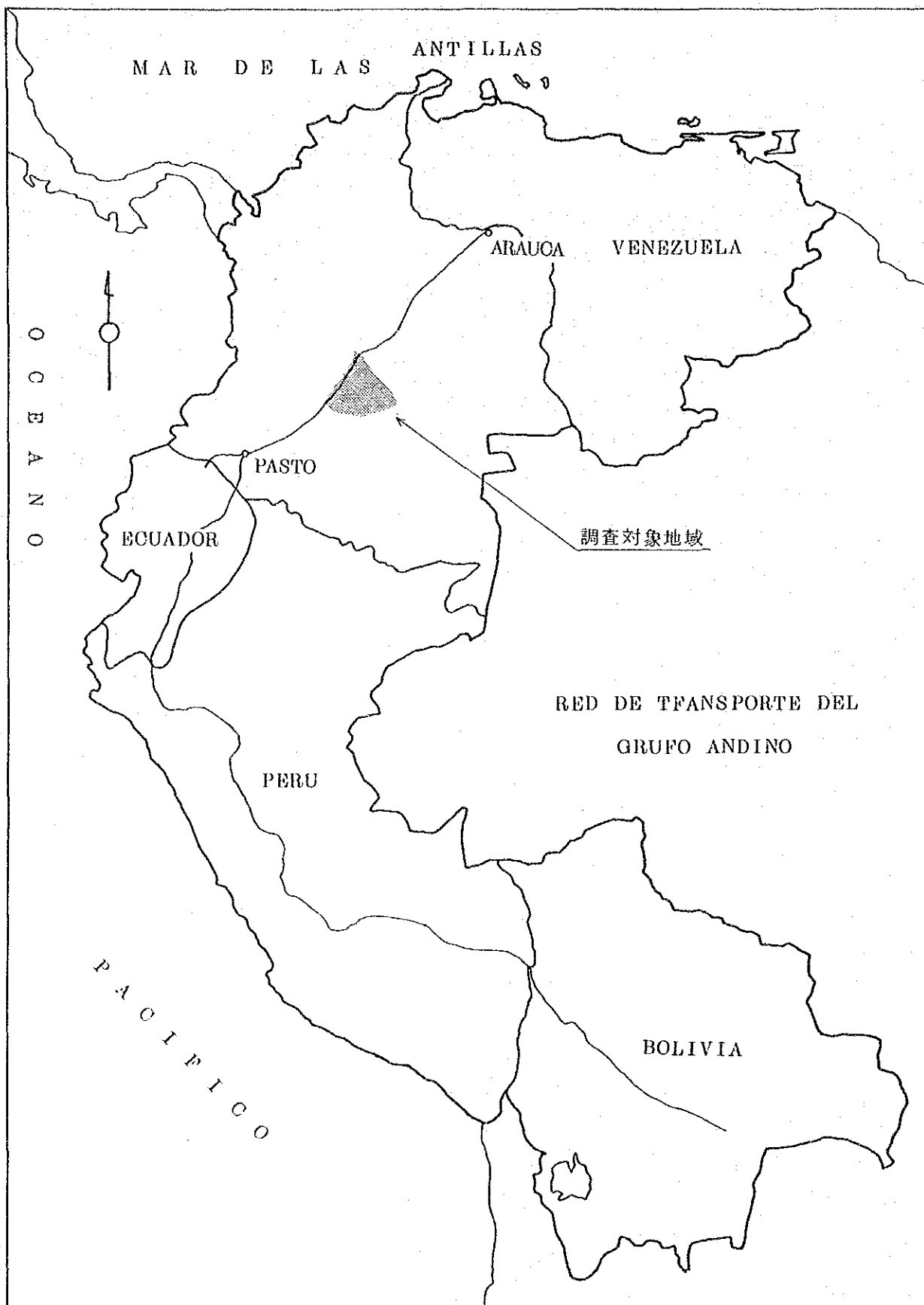
本報告書は、その結果をとりまとめたものである。本報告書が、将来、本件調査の実施を検討する際に重要な参考となることを期待するとともに、今回調査実施にあたり多大の御協力をいただいたコロンビア国政府、在コロンビア日本大使館ならびに関係各位に対し厚くお礼申し上げる次第である。

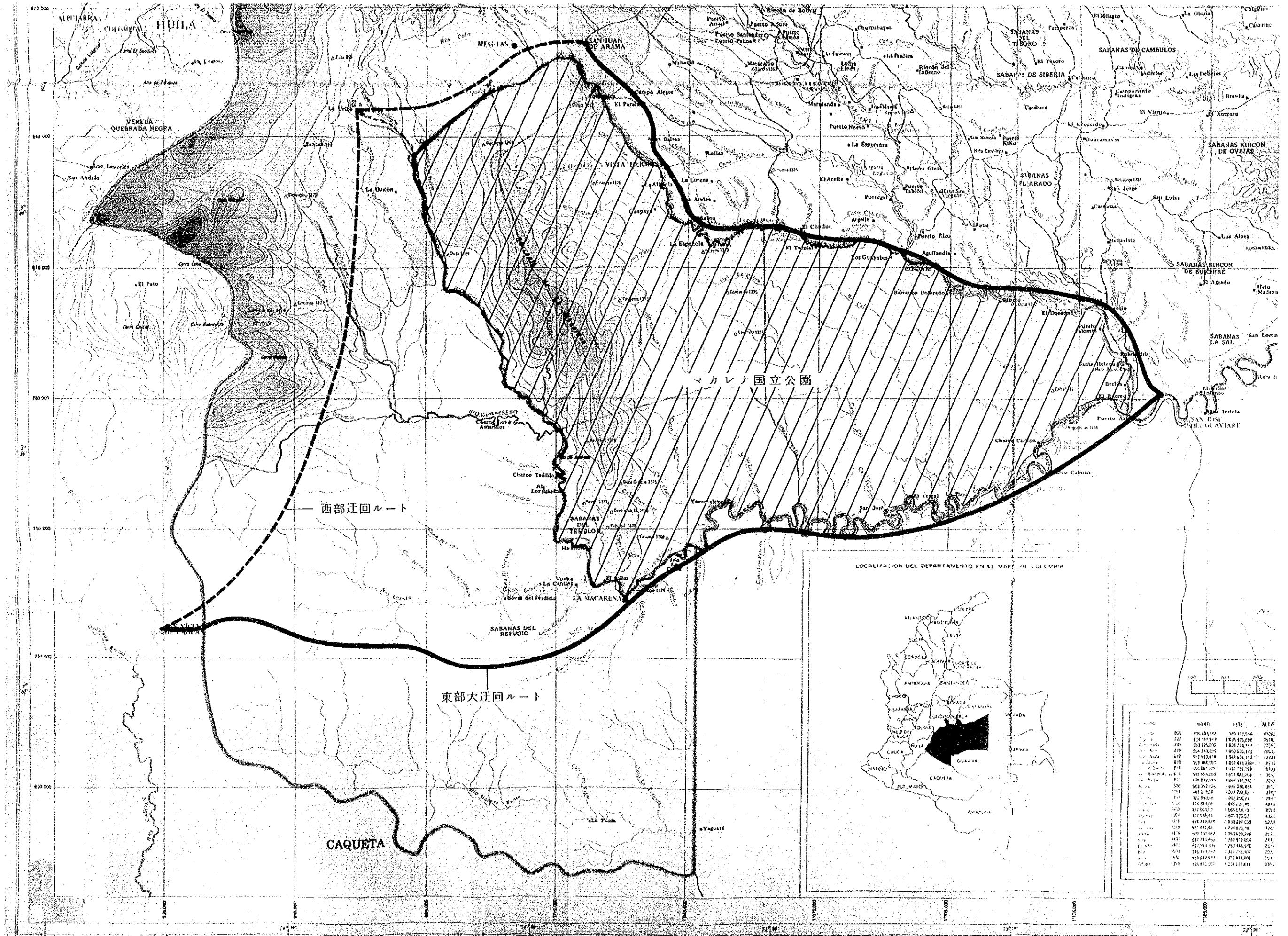
昭和60年9月

国際協力事業団

理事 中 沢 式 仁

南米北西部全圖





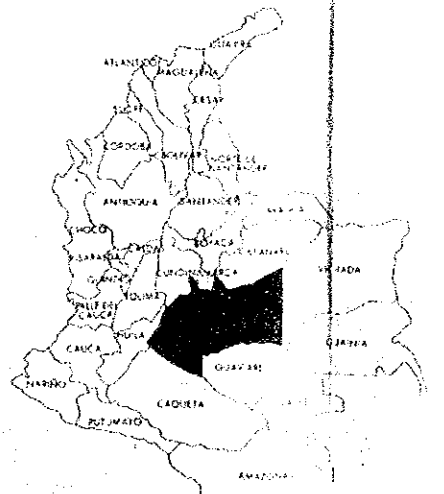
マカレナ国立公園

西部迂回ルート

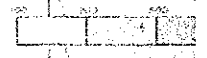
東部大迂回ルート

CAQUETA

LOCALIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO EN EL MAPA DE COLOMBIA



Altura	Nº de	ESTR.	ALTI.	
1000	854	895 891 188	895 891 536	4000
1000	785	124 95 918	124 95 230	3000
1000	225	263 26 206	102 11 182	2700
1000	279	364 24 209	100 22 171	2600
1000	407	501 32 218	104 35 187	2300
1000	413	509 48 187	103 50 130	2100
1000	814	55 10 105	100 21 159	1900
1000	1 5 9	107 55 185	107 40 208	1600
1000	520	108 23 184	106 40 242	1500
1000	520	108 23 178	106 40 241	1400
1000	734	101 1 274	107 27 172	1300
1000	737	102 1 272	106 27 171	1200
1000	737	102 1 272	106 27 171	1100
1000	1039	102 23 172	106 55 171	1000
1000	1039	102 23 172	106 55 171	900
1000	1039	102 23 172	106 55 171	800
1000	1039	102 23 172	106 55 171	700
1000	1039	102 23 172	106 55 171	600
1000	1039	102 23 172	106 55 171	500
1000	1039	102 23 172	106 55 171	400
1000	1039	102 23 172	106 55 171	300
1000	1039	102 23 172	106 55 171	200
1000	1039	102 23 172	106 55 171	100
1000	1039	102 23 172	106 55 171	0



目 次

総 論	1
第1章 総 論	3
1-1. 要請の背景	3
1-2. 本プロジェクトの概要	3
1-3. 本調査団派遣経緯及び目的	4
第2章 本件調査の内容	5
2-1. 調査団構成と日程	5
2-1-1. 調査団の構成	5
2-1-2. 調査日程	5
2-2. 協議の内容	6
2-2-1. 日本大使館・JICA事務所との協議	6
2-2-2. コロンビア側との合同会議について	6
2-2-3. 「コ」側各関係機関の本件調査に対する基本的考え方	8
2-2-4. そ の 他	11
2-2-5. 調査団の結論	11
各 論	21
第3章 現地調査結果	
はじめに	23
3-1. 現地実査の内容	25
3-2. 道路建設計画に関する報告	29
3-2-1. コロンビア国の道路事情	31
3-2-2. ポリバール道路計画の構想	38
3-2-3. 実査の概要	40
3-3. 動物に関する報告	53
3-3-1. マカレナ国立公園及びその周辺地域の動物 インベントリーの現況	55
3-3-2. 実地調査, 文献, テレビ, 聞き込み調査などによる 動物の現況	55

3-3-3. コロンビア国への要請事項	57
3-4. 植物等に関する報告	59
3-4-1. マカレナ国立公園及びその周辺地域の実査に基づく 植物イベントリーの現況	61
3-4-2. 道路建設に伴う自然環境影響評価実査のための 調査手順	62

資料編 ANNEX

- ANNEX-1 「コ」国の自然環境保護に関する法律について
- ANNEX-2 INDERENA からの調査要請書
- ANNEX-3 「コ」側からの当初 Terms of Reference
- ANNEX-4 写真集

組 織 名

正式名称 (スペイン語)	略 称	日 本 語 訳
◦ Ministerio de Obras Públicas y Transporte	MOPT	公共事業・運輸省
◦ Departamento Nacional de Planeación	DNP	国家開発庁
◦ Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente	INDERENA	自然環境保護庁
◦ Universidad Nacional de Colombia	UNC	コロンビア大学

総

論

第 1 章 総 論

1-1. 要請の背景

1963年ペルー大統領 Belaunde の提案により、コロンビア、エクアドル、ペルー、ボリビアを結ぶ総延長 5,590 km の国際道路の建設が計画され、四ヶ国の公共事業大臣によって合意が得られた。この道路は、コロンビアの Arauca よりボリビアの Santa Cruz までで、Carretera Bolivariana Marginal de la Serva (ポリバール道路) と名付けられた。Pre-F/S は米州開発銀行 (BID) の資金で、1964年 TAMS (Tippetts-Abbett-McCarthy-Stratton) により開始され 1965年に終了した。その後、この計画にベネズエラも参加し、五カ国となっている。

コロンビア国内でのポリバール道路は Arauca (ベネズエラ国境) より Puetro Colón (Putumayo, エクアドル国境) の約 1,430 km である。現在 173 km が BID の資金で建設され 451 km が舗装予定であり、136 km が調査中、670 km が Pre-F/S だけで終わっている。ポリバール道路は、アンデス東山脈の麓沿いを走るもので、標高は 125 ~ 500 m の平原であり、沿道は農業・牧畜の生産地としての性格を持っている。また道路を境として全土の 50 % 強の国土は未開発であり、ポリバール道の開発道路としての役割は大きいものと想定されている。

コロンビア国公共事業・運輸省 (Ministerio de Obras Públicas y Transporte, MOPT) は、1978年頃から、ポリバール道路の一区間として、同国中央南部メタ県の西南端に位置するマカレナ自然公園周辺を通る道路建設計画 (San Juan De Arama ~ San Vicente Del Caguan 間) を検討して来た。ところが、このマカレナ自然公園地域は世界的に見ても貴重かつ珍しい植物・動物の保存域になっているため、同省及び自然環境保護関係機関は、この道路建設が将来与えるであろうマカレナ自然公園ないしはその周辺地域の自然環境に与える環境影響調査を実施する必要があるとしている。(Annex-1,2 参照)

しかしながら、同国には環境影響調査を独自に実施し得る技術的蓄積及び経験がないため、我が国に対し正式に技術協力方要請を越したものである。

1-2. 本プロジェクトの概要

本件プロジェクトの内容は、直線距離にして約 200 km ある San Juan De Arama ~ San Vicente Del Caguan 間のポリバール道路建設計画の検討及びこの道路建設が将来与えるであろうと考えられるマカレナ自然公園ないしはその周辺地域の自然環境に与える環境影響調査を実施するものである。現在までの所、候補ルートとしては、(1) Granada ~ San Jose Del Guaviar ~ La Makarena ~ San Vicente Del Caguan (マカレナ自然公園東部迂回ルート約 400 km) 及び (2) San Juan De Arama ~ Uribe ~ San Vicente Del Cagu-

an (同公園西部迂回ルート約280km)の二ルートが考えられている。

マカレナ自然公園地域は、約1,131,300haで現在約450,000haについてはすでに入植者がいるが、コロンビア政府は残り681,300haを保護区として行く意向である。公園では現在までに約12,000種の植物、2,000種の鳥類、300種の哺乳類が発見され、同地区を起源とする動植物も数多くあり、生態学上、世界的に重要な位置にある。従って、調査プロジェクトの主眼は、上記道路建設がこのマカレナ自然公園の生態系に及ぼす影響についてのインパクトスタディーを実施することにある。

1-3. 本調査団派遣経緯及び目的

環境影響評価を前提とした道路のF/Sを調査内容とした当初T/R(Annex-3参照)は、1982年5月4日付で日本側へ提出あったが、資料不足、環境影響評価の困難さ、経済的効果の不明確性等を指摘し、コンタクトミッション派遣に慎重であった。その後、1983年5月及び同年10月に、「コ」側から裕道開発計画そして環境影響評価に関する資料を送付越したが、日本側は、環境専門家等入線の都合や予算制約により1984年度に何らかの回答を出す旨の通報を行った。「コ」側は、1984年5月に、三ルートの代替案のうち自然公園内を通過する真中のルートを放棄する旨と追加資料を付して再要請をした。

1984年度中南米プロファイミッション(10月31日~11月5日)が訪「コ」した際、本件調査に関し「コ」国政府と接衝した結果、「コ」側が現有の概略的動植物インベントリー及び環境基準を在コロンビア日本大使館を通じ事前送付するという条件付で、1985年2月頃を目途に当該コンタクトミッションの派遣を約した。この要求資料の送付が若干遅延したが、同年4月に至り送付越したため、右検討の結果、今般、1985年5月25日から6月7日の14日間にて、先方の意向を確認するとともに技術的観点からの実施可能性を検討するための本コンタクトミッションを派遣するに至った。

本ミッションの主要な任務は、

①本道路計画に対するコロンビア政府関係機関の意向の確認、②環境アセスメントを行うに必要な基本的資料の整備状況の確認、③我国における自然公園内道路建設に際しての環境アセスメントの手法の紹介、④候補ルートの概略実査であった。

第 2 章 本件調査の内容

2-1. 調査団構成と日程

2-1-1. 調査団構成

本件調査団は、以下の7名から構成された。

氏名	担当業務	所 属
(1) 阿部 信 司	団長／総括	国際協力事業団 社会開発協力部次長
(2) 佐々木 隆 士	道路計画	建設省東北地方建設局道路部道路調査官
(3) 奥村 剛	開発協力	外務省経済協力局開発協力課事務官
(4) 大賀 宣彦	環境（植物）	千葉大学理学部生物学科助手
(5) 金森 正 臣	環境（動物）	愛知教育大学生物学部教授
(6) 尾 鷲 彰	通 訳 (スペイン語)	国際協力サービスセンター
(7) 師 岡 俊 夫	業務調整	国際協力事業団 社開協部 開調第一課

2-2-2. 調査日程

本件調査団の調査日程は5月25日から6月7日までの14日間で、以下の通りであった。

日順	月日	曜日	行程及び調査内容
1	5/25	土	東京——JL-062便——→ ロス・アンジェルス
2	26	日	ロス・アンジェルス——EA-518便——→ ボゴタ マイアミ
3	27	月	A.M. 日本大使館、 P.M. 公共事業・運輸省(MOPT)と打合せ ボゴタ事務所と打合せ (Mr. Nicolas Ramirez 次長)
4	28	火	A.M. MOPTと道路計画に關 P.M. 第1回目合同会議 する技術的検討会 (DNP, MOPT, INDERENA, コロンビア大学)
5	29	水	ボゴタ——車——→ ビジャビセンシオ——車——→ グラナダ
6	30	木	・陸路；グラナダ→サンファン・デ・アラマ→ミラフローレス ・ヘリコプター；サンファン・デ・アラマ→ラ・マカレナ→ウリベ→グラナダ
7	31	金	・陸路；グラナダ→サンファン・デ・アラマ→メセタス→グラナダ→ ビジャビセンシオ
8	6/1	土	・軽飛行機 ビジャビセンシオ～サン・ホセ～ラ・マカレナ～サンファン・デ・アラマ～ ビジャビセンシオ→ボゴタ(3名) 帰途 ビジャビセンシオ——→ ボゴタ(4名)
9	2	日	調査団内打合せ
10	3	月	第2回目合同会議(DNP, MOPT, INDERENA, コロンビア大学)
11	4	火	・日本大使館, JICA事務所へ結果報告 ・Minutes of the Meeting の署名
12	5	水	ボゴタ——AV-006便——→ マイアミ——EA-501便——→ サンフランシスコ
13	6	木	サンフランシスコ—— JL-001便
14	7	金	(機中泊)——→ 東京

2-2. 協議の内容

2-2-1. 日本大使館 JICA 事務所との協議

現地到着の翌朝 JICA ボゴタ事務所及び日本大使館を表敬し、協議したところ、大使館山本書記官から、マカレナ自然公園保護に関して最近新聞のキャンペーンが行われており、本件を我が国が取上げた場合、開発推進派の負罪符に使われるおそれがあるので慎重に対処して欲しい旨の要望があった。(次頁 El Tiempo 紙の記事参照。)

2-2-2. コロンビア側との合同会議について

本調査団は、「コ」側当該調査関係諸機関 (DNP, MOPT, INDERENA, コロンビア大学) と共に、5月28日に第1回目そして6月3日に第2回目の合同会議を行なった。その主要な協議内容は以下の通りであった。(章末 Minutes of the Meeting 及びコロンビア国政府組織図参照。)

(1) 第1回目合同会議(5月28日) 於 DNP

(i) 調査団は、まず、同ミッションの調査目的を説明した後、従来から日本側が主張している通り、動植物インベントリーの作成と環境評価基準の設定、及び東部迂回ルート又は西部迂回ルートのいずれか1ルートへの絞り込みは、「コ」側において実施するべき旨主張した。

(ii) 調査団は、日本に於ける自然公園内を通過する道路建設計画の実例を携げつつ、インベントリーの作成方法(植物が中心となった)、環境アセスメントの方法について詳細に説明を行った。[さらに詳細な説明内容は、第4章2項参照。] また、環境アセスメントに必要な基礎的資料として以下の資料準備が最低必要である旨説明した。

① 生態系資料

- ・原存植生図 (1/50,000)
- ・動植物に関する貴重種リスト
- ・ " " 種の分布図

② 自然基礎資料

- ・地形図 (1/50,000)、地質図
- ・気象データ(雨、気温、風、霧、凍結他)
- ・地形データ(山、河、谷、湖沼他)
- ・地質データ(地質性状、地すべり、断層、軟弱地盤他)
- ・水文データ(地下水、水質他)
- ・土地利用データ

(iii) 「コ」側各関係諸機関から、マカレナ国立公園とボリバール国道建設についての各機関としての基本的な考え方の概略の説明があった。これら関係諸機関の共通の認識として以下の三点が上がった。

Estado ecológico del parque La Macarena

Si el gobierno nacional acoge la propuesta de los congresistas del Meta de realinear al parque natural La Macarena, la reserva quedará reducida de un millón 300 mil hectáreas a 300 mil, zona sombreada en el mapa. Los parlamentarios Alfonso Ortiz Bautista, Jesús Suárez Letrado, Alfonso Latorre Gómez y Jorge Ariel Infante, han solicitado en varias oportunidades al ministro de agricultura que se reabran los créditos agrarios para los colonos "que vienen trabajando en la reserva".

"Este es el único país—dijo la semana pasada la gerente general del Inderena Margarita Marín de Boleiro— donde se solicita auxilio al gobierno para sembrar en sus parques naturales".

El representante a la Cámara por el Meta manifestó a EL TIEMPO que con el lanzamiento de un llamado "Manifiesto Campesino de La Macarena", aprobado por las asambleas de varios municipios de las poblaciones vecinas de la reserva, se solicitó al gobierno "una solución realista y sin sentimentalismos ecológicos". Con este manifiesto los congresistas

promovieron la creación de la "Asociación Profesional de los Colonos de la región de La Macarena", cuyo objetivo principal es la gestión de toda clase de mecanismos "necesarios para lograr la delimitación de la reserva de La Macarena y la legalización de los títulos de las tierras que explotan campesinos en la región".

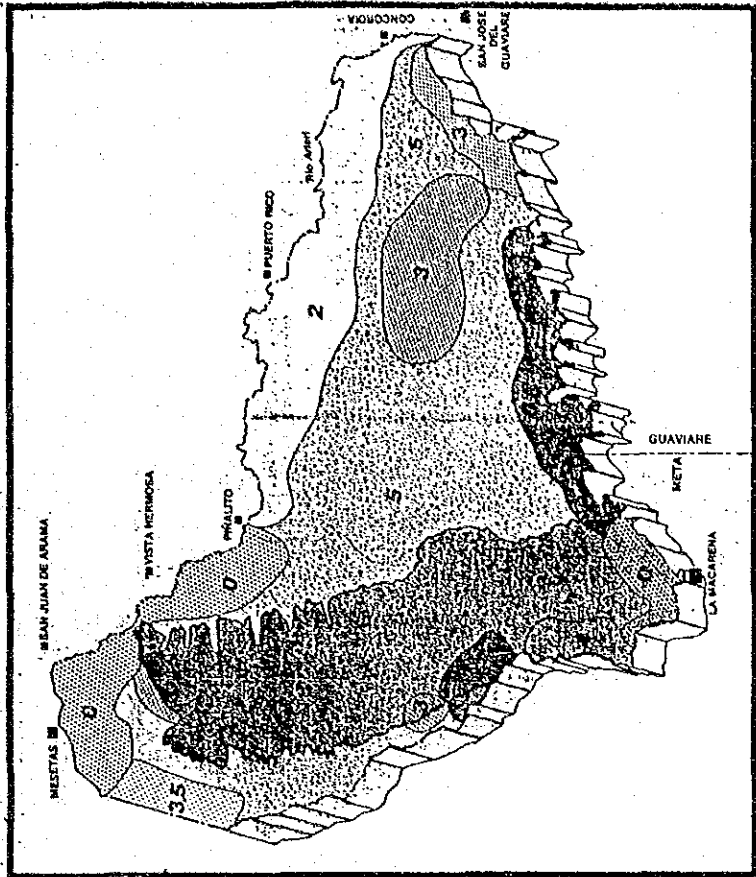
No todo es rosa. Hace unas semanas un grupo de funcionarios del Inderena sobrevoló la reserva con el fin de realizar una especie de calificación ecológica de su estado de conservación y sus niveles de colonización. En la actualidad de acuerdo con el estudio hay 10 mil colonos asentados en área de la reserva y no 60 mil como lo sostienen los congresistas del Meta en la exposición de motivos de los proyectos de ley presentados a consideración del Congreso.

La "nota" se estableció en una escala del cero que corresponde a zonas de alta colonización y destrucción total, a 5 que son áreas de la reserva intactas. Las regiones rajadas con cero están situadas al norte y sur del triángulo que confor-

ma la reserva. Son áreas influenciadas por los programas de colonización en invasión con bases en los municipios Mesetas, San Juan de Azamán y Vista Hermosa en la parte superior y La Macarena en la inferior. La región calificada con 2 sobre el margen de los ríos Guejary Ariari corresponde a un área que en 1971 el mismo Inderena desagregó de la reserva y que en 1976, después de que el Inderena había adjudicado títulos, debió reincorporar por sentencia del Consejo de Estado.

Las calificadas con 3 son áreas de invasión de colonos que en forma dispersa se establecieron en la reserva y que algunos como en el caso del globo del sector del vértice derecho, se dedican al cultivo de maiz, yuca y de cocaína.

Las zonas con 4 y 4.5 tienen una baja densidad de colonización y las que tienen cinco, incluida la Serranía de La Macarena están completamente inhabitadas. Y así lo estarán si los congresistas del Meta no convencen al gobierno de que su supervivencia política depende de la entrega de gran parte de la reserva a los colonos.



- San Juan de Arama - San Vicente del Caguan 間の接合は必要であること。
- 東部迂回ルート及び西部迂回ルートにつき、社会・経済及び環境影響評価調査を行う必要があること。
- 日本側が要求して来た、環境影響調査実施のための情報が不足しているという点の認識を有していること。

(2) 第2回目合同会議(6月3日) 於 DNP

- (イ) 調査団は、現地調査(主に空中査察)の結果から得た印象を大略次の様に報告した。
- マカレナ自然公園及びその周辺地域は、入植による侵食を受けてはいるが、世界でも貴重な自然環境を残していると認められる。
 - 道路建設は、技術的には可能と思われるが、マカレナ公園及びその周辺地域の重要性・特殊性を勘案すれば、十分な環境保全対策が必要である。加うるに、道路建設計画に先立って、環境要因インベントリーの整備が必要である。
 - 東部迂回ルートか西部迂回ルートかの選択は、「コ」側で簡単な Pre-F/S を実施して決定することが望ましいと考えられる。
 - 直感的な判断のため明言出来ないが、環境破壊の原因は、道路建設そのものよりも入植による方が大と考えられる。
 - 一部入植による環境破壊が進行しているが、これの行政サイドからの有効な規制が、環境保全対策として当面の最大の課題と考えられる。

(ロ) その他

INDERENA から環境調査の共同研究プロジェクトを後日改めて要請したいとの意向が出された。

これに対し、調査団は、本調査団の T/R 外の問題であり、何ら正式なコメントをする権限がない旨を述べた上で、以下の三点の理由により日本側の同研究協力が可成り難しいであろう旨の感想を述べた。

- JICAは技術協力機関であるため、調査資金の資金協力の実施は出来ない。
- 対象地域が広大であり、調査には長期間の現地生活が不可欠であろうが、熱帯地域に於ける自然環境関連分野で派遣可能な日本人専門家の数が非常に限られている。
- 環境要因インベントリー等の作成に際し、最も重要な「価値判断」(例えば、どんな種を貴重と考えるか)は、最終的には「コ」国で下さざるをえないものである。

2-2-3. 「コ」側各関係機関の当該調査に対する考え方

上記合同会議の議事内容に加えて、「コ」側各関係諸機関の当該調査に対する基本的考え方の概要は以下の通りであった。

(1) MOPT

- ポリバール道路計画は、南米五カ国間(ベネズエラ、コロンビア、エクアドル、ポリビ

ア、ベルー)の協定により約束した道路計画のうちのコロンビア国履行部分である。計画に従えば、アンデス山脈東麓を1,430 km以上に亘るものとなっている。但し、この協定には、各国がいつまでに道路建設を完了せねばならないというような国際取り決めはない。

本プロジェクトは Caqueta 州の広大な農地開拓と農産物を消費地である首都 Bogota へ直結させる重要幹線と考えている。

○MOPTとしては、San Juan De Arama-San Vicente Del Caguan 間の接合は是非必要と考えている。候補対象としているルートは、マカレナ公園の東部を大迂回する③のルート及び西部迂回ルート①を考えている。この両ルートに対して INDERENA からの要請(環境保護法他の規制)に基づいてマカレナ公園及びその周辺地域への悪影響を最小にするため、両ルート建設が将来与えるであろう環境調査の実施は必要となっている。①と③のルートを比較した場合の優先性は、現在までのところ経済性及び技術的容易性(橋梁が少なくて済む等)から判断して、①に置いている。

○本プロジェクトの路線決定は急がれている。

○道路建設のための最終決定を下すのは MOPT であるが、その道路建設が将来与えるであろう環境上の問題が大きい場合は、INDERENA から事前に認可が必要となっている。

○過去に MOPT が実施した類似環境影響調査としては、Cartagena-Cartagena 空港間道路計画及び Pitalito-Mocoa 間道路計画に伴った環境影響調査があり、「コ」国内民間コンサルタントがこれを実施中とのことである。しかし、いずれも小規模な調査であり、当該調査に必要な程度の大規模調査はいまだ経験したことがない。

なお、マカレナ公園北部近接道路(San Juan De Arama から La Uribe に向かう一部道路)に関しても、まったく事前の環境影響調査を実施していない。

(2) DNP

○ポリバール道路計画は、コロンビア国にとって将来重要なルートの一つとなることを確信している。特に、オリノコ川周辺地域及び Caqueta 州を中心とした農業開発に関し、開発効果が大と考えている。しかし、この地域の特殊性に鑑みて、両ルートに対し環境影響調査を是非実施する必要があると考えている。東部迂回ルートに関しては、直接つなぐというより既設道路も含め結ぶという考えである。

(3) INDERENA

○コロンビア国にとって貴重なマカレナ公園及びその周辺地域に、一部入植が進んでいる。INDERENA は、この地域の重要性・特殊性から、これら入植の進展を阻止したいと考えている。この点で、マカレナ公園周辺地域を通る道路が入植の進展にどの程度影響

を与えるのかの調査も当該調査に盛り込む必要がある。

○環境影響調査の対象は、道路周辺地域のみでは不十分であり、マカレナ公園全域に渡り、自然生態系及び社会・経済的な側面も対象とする必要がある。

○INDERENA としても、国家開発の観点からして San Juan De Arama-San Vicente Del Caquan 間の接続の必要性は認めざるをえない。しかし、ルートを選定に際してマカレナ公園及びその周辺地域の生態系を充分考慮の上で決定すべきであり、安易な道路建設を進めるべきではない。

○西部迂回ルートは入植に便を与えることになるので否定的である。

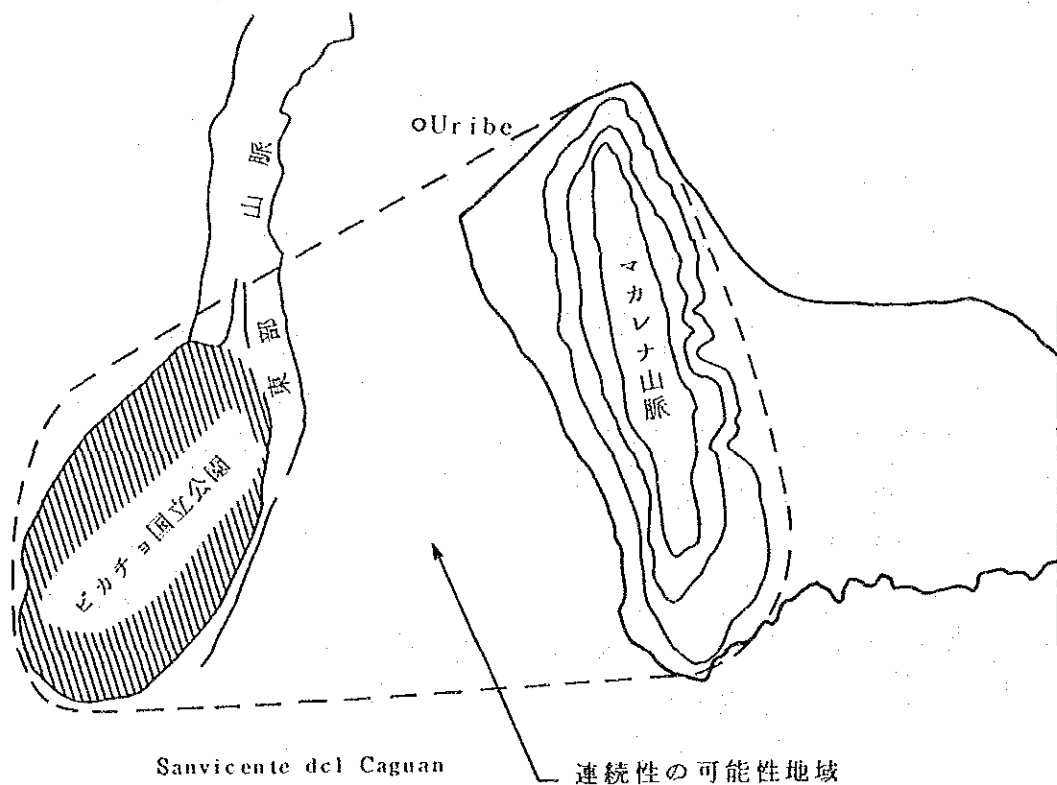
○従来より日本側が INDERENA に要求していた動植物インベントリについては、予算上の関係等から満足に行くものが出来ていないことは認識している。

(4) コロンビア大学

○コロンビア大学の立場としては、大局的に言って INDERENA と同一意見と考えて良い。

○西部迂回ルート①については、建設反対の立場を取っている。理由としては、従来から繰り返し主張し続けている様にマカレナ公園及びその周辺地域に対し、たとえどんなにルートを遠く離れたとしても大きな影響が及ぶと考えている。また、マカレナ公園と西南方に位置するピカチヨ国立公園との間に生態系上の連続性が存在する可能性があるからである。現在、マカレナ公園西部地域を将来国立公園に編入する計画も考えている。

(下図参考。)



○コロンビア大学としては、国道建設の必要性も理解しているためとりあえず両ルートに
関してマカレナ公園を対象とした環境影響調査の実施を要求したいと考えている。それ
には、まず、公園内の動植物インベントーを作成する調査が必要である。

2-2-4. その他

- (1) コロンビア側との会議の過程において露呈されたことは、関係諸機関が本道路計画実現
の必要性を認めつつも、本ミッション受入前に機関間に具体的な解決・妥協の方針を廻って
の討議がなされた形跡が無かったことである。合同会議の関係者も本ミッションと同行し
て初めて現地を視察した。
- (2) 調査団が現地滞在中接触した複数のコロンビア人との非公式の会話等から察するに、マ
カレナ公園及び周辺地域では可成の規模でコカインの栽培が行われており（空中査察の際、
密林中にコカイン畑が散見された。）、又この地域には反政府ゲリラの一派の本拠地があ
るとのことであった。この地域の開発には、政治家、大地主、マフィア、ゲリラ夫々の利
害が複雑に錯そうしている模様である。将来調査実施に際しては、調査の安全性の確保が
不可欠となろう。

2-2-5. 調査団の結論

コロンビア側との合同会議において指摘したとおり、関係機関間の意見の不統一、基礎資
料の不足等々から、今直ちにフィジビリティ調査を実施出来る態勢には無く、将来「コ」側がこ
れらの点について改善を図った段階で改めて検討されるべきものとする。

MINUTES OF THE MEETING FOR THE BOLIVAR ROAD
CONSTRUCTION AND ITS ENVIRONMENTAL IMPACT STUDY
IN THE REPUBLIC OF COLOMBIA
(CONTACT MISSION)

The Japanese Contact Mission (hereinafter referred to as "the Mission") organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA) and headed by Mr. Nobuji ABE visited the Republic of Colombia between May 26 and June 4, 1985.

The Mission held two Joint Meetings at May 28 and June 3, 1985 with Departamento Nacional de Planeación (DNP), Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA) and University of Colombia covering various aspects of the Bolivar road construction and its environmental impact study and also conducted a field survey from May 29 to June 1, 1985.

I. The First Joint Meeting, May 28, 1985 at DNP.

1. The Mission repeated the Japanese side's opinion that the Colombian side should provide the inventory of animal/plant

and environmental standard, and decide one route of either the Eastern route or the Western route by themselves.

2. The Mission explained in detail about the Japanese method of inventory of animal/plant and also explained the process of the environmental assessment by showing actual cases of road construction plans in the national parks in Japan. In addition, they emphasized the necessity of the preparation for the following fundamental data indispensable for the environmental assessment.

- (1) Biological Data

- . Actual Vegetation Map in 1/50,000
- . List of the Important Species for Animal/Plants
- . Distribution of the Important Species for Animal/Plant.

- (2) Natural Background Data

- . Geographical Map (1/50,000), Geological Map
- . Meteorological Data (Rain, Climate, Wind, etc)
- . Topographical Data (River, Valley, Lake, Pond, etc.)
- . Geological Data (Geological Condition, Land Slide, Earth Fault, etc.)

.Hydrological Data (Underwater, Water Quality, etc.)

.Land Use Data

3. The Colombian side stated the following opinions:

- (1) Necessity of the connection between San Juan de Arama and San Vicente del Caguán.
- (2) Necessity of evaluating the socio-economic and environmental impact on the Eastern and Western routes.
- (3) Recognition of the lack of the information requested by the Japanese side for the environmental impact study.

II. The Second Joint Meeting, June 3, 1985 at DNP.

1. The Mission reported their brief impressions of the field survey (mainly aerial observation) as mentioned below .

. The Macarena National Park and its surrounding areas still maintain the important natural environment, though they are partially destructed by colonizers.

. The road construction itself in the area seems to be possible from technical view points, but in consideration

of the special characteristics of the area, enough environmental protection measures, must be taken. Moreover, the preparation of the inventory of environmental factors is needed prior to the road construction plan.

. It is advisable that the Colombian side will implement by themselves a simple pre-feasibility study prior to the selection of the route (the Eastern route or the Western route).

. The deterioration of the environment is more due to the effect of the colonization than to the road construction.

. To establish the effective administrative control system against the environmental destruction by illegal colonizers appears to be the most important urgent matter.

2. The Colombian side also stated the following opinions:

. The Macarena National Park is highly valued.

. The evaluation on the environmental impact study of the road construction is necessary.

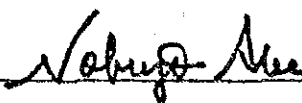
3. Others

. INDERENA expressed to the Mission their willingness to propose a joint research project on the natural environmental survey in the future.

III. Names of the personnel attended are given in the attached ANNEX.

June 4, 1985

Bogotá, Colombia



Mr. Nobuji ABE
Leader
Japanese Contact Mission
JICA



Mrs. Maite Fadiel Ortiz
Jefe de División de Cooperación
Técnica Internacional, DNP

ANNEX

ATTENDANCE

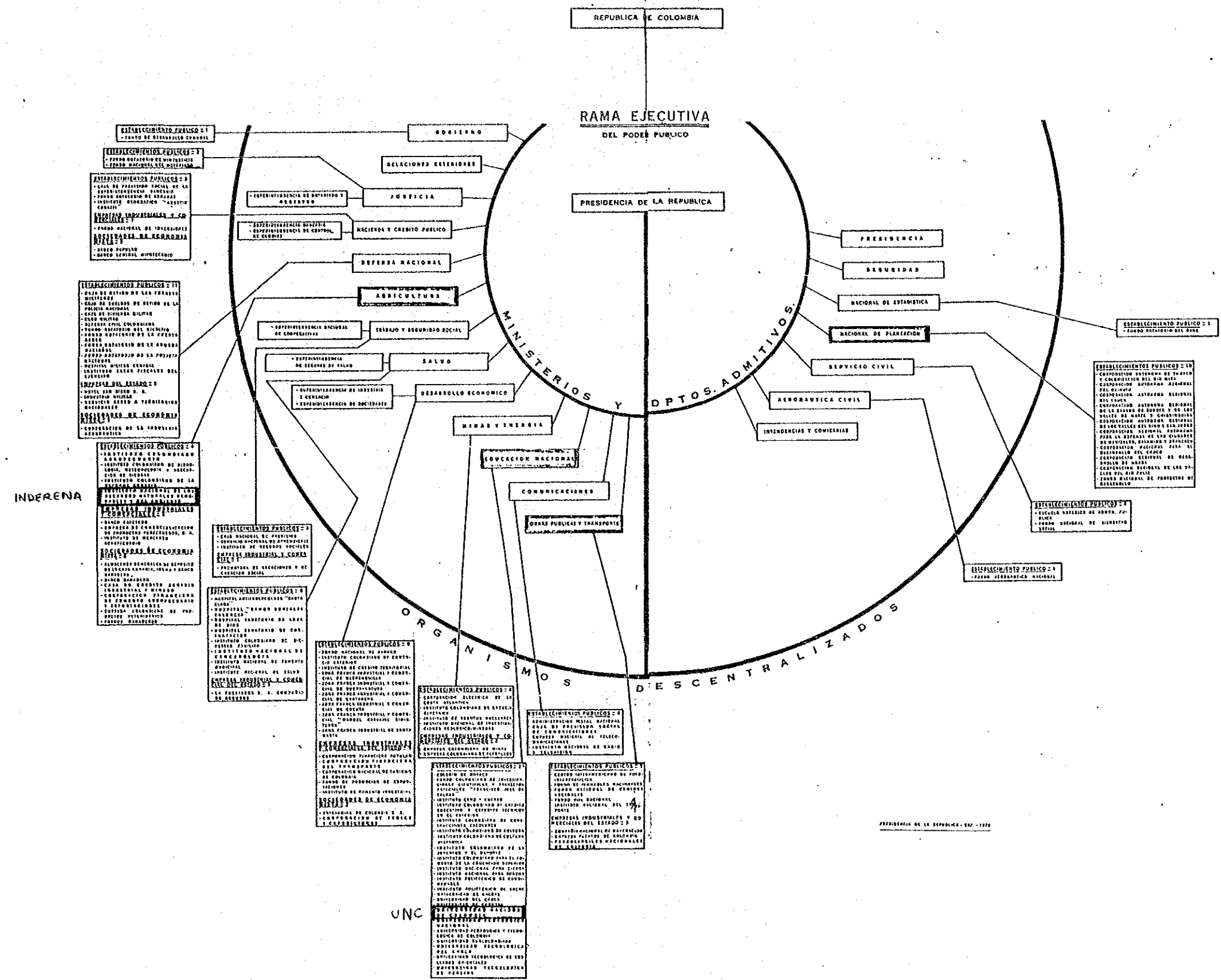
JAPANESE GROUP

1. Members of the Contact Mission

1)	Mr. Nobuji ABE	Team Leader	JICA
2)	Mr. Takahashi SASAKI	Road Planning	Ministry of Construction
3)	Mr. Tsuyoshi OKUMURA	Development Cooperation	Ministry of Foreign Affairs
4)	Dr. Norihiko OHGA	Environment (Plant)	Chiba University
5)	Dr. Masaomi KANAMORI	Environment (Animal)	Aichi University of Education
6)	Mr. Akira OWASHI	Translator	International Cooperation Service Center
7)	Mr. Toshio MOROOKA	Coordination	JICA
2.	Mr. Satoshi YAMAGUCHI	Second Secre- tary	Embassy of Japan
3.	Mr. Yoshio SAITO	Representative	JICA Bogotá Office

COLOMBIAN GROUP

1. Mrs. Maite Fadul DNP
2. Mr. Eduardo Wills DNP
3. Mrs. Ligia Rodríguez DNP
4. Mr. Mauricio Cuéllar DNP
5. Mr. Luis Francisco Cerón MOPT
6. Mr. Eduardo Montero O. MOPT
7. Mr. Alvaro Soto INDERENA
8. Mr. Jorge Hernández UNIFEM, INDERENA
9. Mr. Carlos Fonseca INDERENA
10. Mr. Gonzalo Arango U. N. I. C. N.
MHN. UO.
11. Mr. Pedro M. Ruiz National University



INDERENA

UNC

ASISTENCIA DE LA REPUBLICA - 1970

各 論

各 論

はじめに

前章の調査団の結論にもある通り、コロンビア国政府内で道路建設を担当している MOPT に対し、自然環境保護を優先させるべしと唱えている INDERENA・コロンビア大学との間で本プロジェクトに関する意見の統一が成されていなかった。

しかしながら、日本側が当該コンタクトミッション派遣に慎重であった経緯からも推察される通り、本件プロジェクトの難題は、コロンビア国に限らず先進諸国に於ても最も難かしいと言われている「国家にとって開発が優先か環境保護が大切か」という容易にコンセンサスの得られない疑問に回答を与える必要があるからである。

事実、この点に関し、日本側当該コンタクトミッションの各団員にとっても、本調査案件に対する個々の印象を述べれば、道路建設を推進すべしとする開発重視型の意見からマカレナ国立公園保護のために開発を抑制すべしとする開発慎重型の意見までというように多様と成らざるをえなかった。

そこで、以下の各論の取りまとめは、微妙な意見の相違やニュアンスを残すため多少は重複表現もあるが、出来る限り執筆を行った各担当者の文章をそのまま掲載する方法を取ることとした。第4章第2節は、道路計画担当佐々木団員による道路建設計画関係の報告、第3節は動物担当金森団員による動物関係の報告、そして第4節は植物担当大賀団員による植物関係及び道路建設に伴う自然環境影響評価のための調査に関する報告が記述されている。

なお、第4章第1節には、5月30日から6月1日の間に行った現地実査の概略を記述している。

3 - 1. 現地実査の内容

3-1. 現地実査

5月30日から6月1日の間に行った現地実査は、陸路及び空中査察の手段にて概略以下の様な内容であった。(本節末航路図参照。)

—陸路—

- (1) 5月30日から大雨が降り続けたが、午前9:00頃Granadaを発ちSan Juan De Aramaまで進んだ。Granada～San Juan De Arama間は、舗装されていない砂利道となっている。密林は道路沿道で可成り伐採されて人家が点在しており、道路周辺の開発は進みつつあると言える。時間は約2時間半程かかった。San Juan De Aramaから公園の境界に近いMirafloresに向かって進むが、途中の小河川増水のための渡河不能のため、来着したヘリコプターで査察を行った。
- (2) 5月31日 INDERENAの軽飛行機がGranadaに来るとの連絡で飛行場に向うが、予定の時刻に飛来せず(10時～11時A.M.)、午後自然林の残跡を求めて、再びSan Juan De Arama経由でMesetasに向う。途中の牧場に残る元自然林の組成を調査しつつ、Rio Güejak附近で、丘陵上より対岸のマカレナ山脈最北端の谷を観察する。

—空中査察—

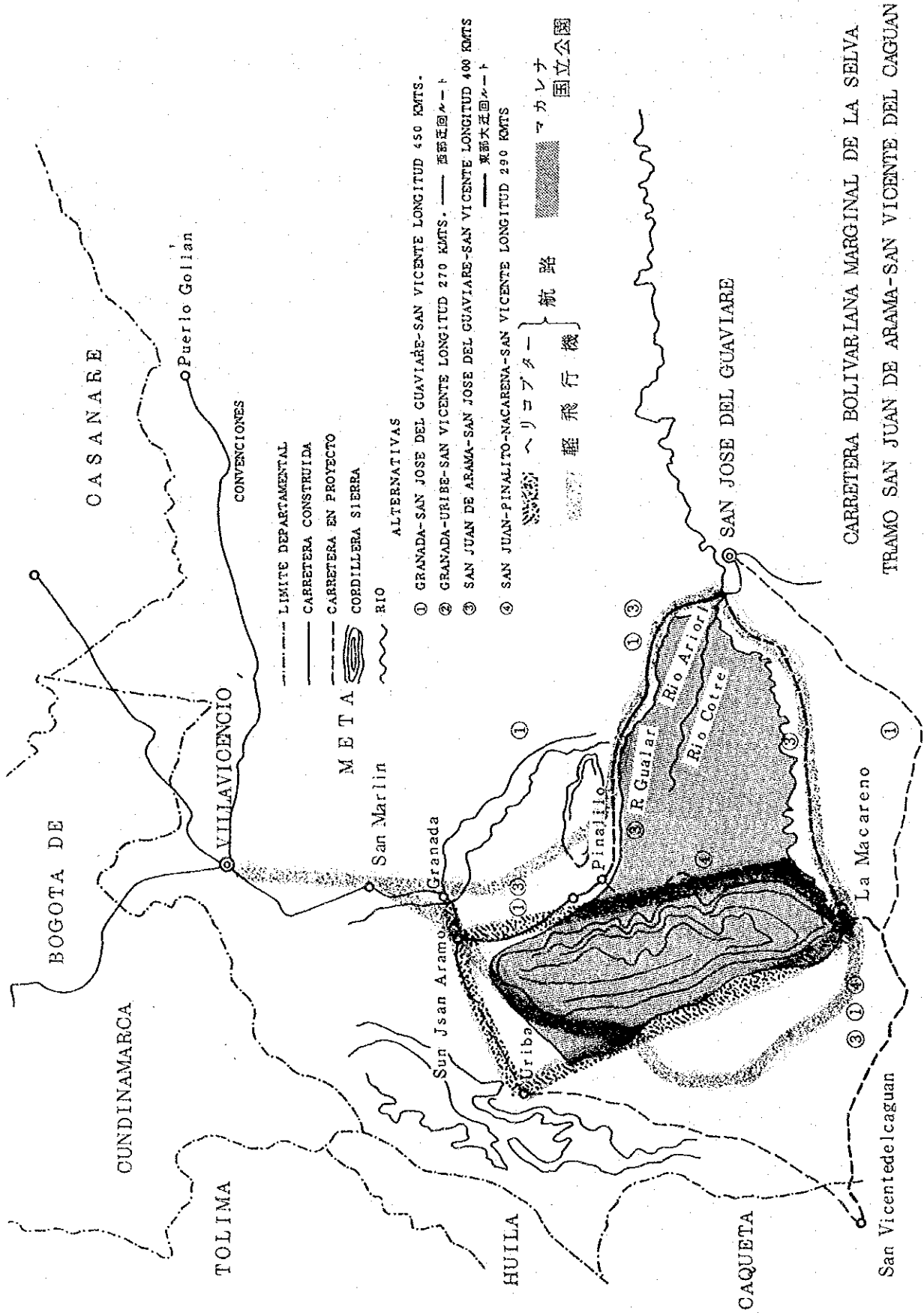
- (1) ヘリコプター (5月30日)

午後2:00頃から約2時間半をかけて、マカレナ山脈の周辺を一周した。San Juan De Arama～マカレナ山脈東側～La Makarena～Rio Duda沿～La Uribe～San Juan De Arama～Granada)。新聞(エル・ティエンボ他)の環境保護キャンペーンにある通り、マカレナ山脈の北部San Juan De AramaからVista Hermosa間一帯は、相当な程度入植が進んでいる。マカレナ山本体にも一部入植や伐採、焼き畑が進んでいる所もあった。Caño Clara辺から南方は可成り密林が残存しており、Caño Claro辺からSabanias del Temblonあたりまで再び可成りな入植地帯となる。これより北上してRio Duda周辺はDuda山あたりまで一面見渡す限りの密林地帯を成している。Duda山を越え数km北側からDuda川沿にLa Uribeまで細い入道が存在する。そしてLa UribeからSan Juan De Aramaまでの間は、馬を交通手段とするような砂利道が存在した。

- (2) 軽飛行機 (6月1日)

午前10:00頃から約4時間かけて、Villavicencio～Rio Ariari沿～San Jose Del Guaviare～Rio Guayabero沿～La Makarena沿～マカレナ山脈沿～San Juan De Arama～Villavicencioの航路にて一周した。Rio Ariari周辺からSan Joseに至る間は、相当な入植が進行しており、森林は荒らされていた。Rio Guayabero沿はSan Joseに近い程良好な状態となっているが、La Makarenaに近づけば近づく程、入植・伐採が進んでいる。La Makarenaから北東に進むと、見渡す限り一面の原生林が残されていた。

調査団現地実査航路図



3 - 2. 道路建設計画に関する報告

3-2-1. コロンビアの進路事情

(1) コロンビアの公共投資計画

コロンビアの国家経済開発計画は、概ね大統領の任期4年を計画期間として策定する傾向にある。

現在の国家開発計画は、1983～1986年間のベリサリオ・ベタンクール大統領在在中の計画であり、主目的は

- (イ) 職業、教育等の機会均等実現のための社会改革の推進
- (ロ) 経済水準および生活水準の向上・安定のための経済開発の確立
- (ハ) 経済の活性化

である。

この計画目標の達成に向けて、1兆5,890億ペソ（約200億ドル）の投資計画を立てており、主な施策として7つの施策を上げ、そのなかにインフラ整備計画が含まれている。

したがって、コロンビアは社会資本ストックの整備の推進、開発を重要な政策課題のひとつとしていることが伺える。

表-1. コロンビアの財政状況

(単位: 100万ペソ)

	1980年	1981年	1982年
歳入合計 (A+B)	198,000	262,468	292,943
經常収入 (A)	168,247	221,792	276,108
租税収入	163,332	212,568	264,219
直接税	50,051	66,662	78,533
間接税	113,281	145,906	185,686
税外収入	4,915	9,224	11,889
資本収入 (B)	29,753	40,676	16,835
国庫収支	8,364	8,233	1,766
国内借入	200	3,947	14,654
国外借入	21,189	28,496	415
歳出合計 (C+D+E)	195,117	263,862	298,999
一般経費 (C)	109,031	153,803	186,327
公共投資 (D)	65,441	81,900	81,616
債務返済 (E)	20,645	28,159	31,056
財政収支	111,2883	H 1,394	H 6,056

(出所: 中央銀行)

コロンビアの財政にせめる公共投資の推移をみると、表-1に示すように、1980年から1981年には1.25と大巾に増加し、1981年から1982年は、財政の赤字を反映してか、0.99と減額となっている。

しかし、1982年でみても、歳出にせめる公共投資の割合は27.3%と国家経済開発計画にせめるインフラ整備に重点傾斜配分がなされていることが伺える。

また、コロンビアの国民総生産にせめる建設の構成を表-2に示す。

表-2. 国内総生産・部門別構成比 (%)

	1960年	1970年	1975年	1981年	1982年
農 牧 業	34.1	28.6	29.1	22.8	22.3
鉱 業	3.9	2.1	1.3	1.0	1.1
製 造 業	17.3	17.5	21.3	18.1	17.7
建 設 業	3.6	5.5	5.1	3.5	3.6
電気・ガス・水道	0.9	1.5	1.2	1.7	1.8
運 輸 ・ 通 信	6.6	7.4	6.1	6.7	6.7
政 府 ・ 国 防	5.5	6.9	6.8	6.5	6.6
そ の 他	30.5	30.5	29.0	39.7	40.2

国内総生産は、1981年で374億2,000万ドルといわれ、一方、実質成長率は1~3%と低成長を余儀なくされているが、国民一人当たり総生産は1,181ドルと中所得国の域に達しているといえよう。

1970年代はコーヒー輸出の好調と国際価格の高騰による外貨準備高の急増等を反映してか、投資活動が活発で建設投資も5%台であったが、1980年代に入り3.5%台に低下し推移している。

(2) コロンビアの幹線道路整備現況

コロンビアのモビリティの手段としての自動車は飛行機とともに、その旅客輸送、物流を荷うものとして、きわめて重要な位置をしめている。

1979年現在の道路延長は、6万5,129kmであり、その内訳は表-3のとおりである。

表-3. 道路等級別延長(1979年)

		(単位: km)		
		舗装道	未舗装道	合計
国	道	7,742	14,946	22,706
州	道	1,523	32,938	34,461
地	方 道	—	7,962	7,962
合	計	9,765	55,864	63,129

(出所: 公共事業・運輸省)

主要幹線道路は、図-1に示すように、南北に縦貫する2本である。

1本は、Cauca河に沿って建設されているもので、BarranquillaからMontreia, Medellinを経て、さらにCali, Popayanを經由してEcuaporの国境に近いPastoとを結ぶラインである。

これはまた、PanamaからコロンビアのGaapa, Medellin間とを合わせ、パン・アメリカンハイウェイの一部を構成するもので、さらにEcuadorのQuitoへとつづいている主要幹線道路である。

他の1本は、コロンビアの北端、カリブ海に面した都市Santa MartaからMagdalena河およびAndes東部山脈に沿って南下し、Bucaramangaを経て首都ボゴタに致り、さらにNeivaへとつづく約1,300kmの幹線道路である。

一方、東西方向の道路は、Andes山脈、Magdalena河が障害となり、十分な発展をみていないが、主要な幹線としては、Bogotaから西方へは、Ibaqueを経てUribeに致り、さらにCali, Buenaventura港を結ぶ道路と、BogotaとManizalesとを結ぶ横断道路が挙げられる。

東方へは、BogotaからMeta州の州都Villavicencioとを結ぶAndes東部山岳越えの道路が挙げられる。

コロンビアの自動車保有台数は、表-4に示すように、1979年現在で約63万7,000台であり、70年代は年平均7.6%の高率で保有台数が伸びている。

表-4. 自動車保有台数の推移
(単位:1,000台)

年	乗用車	バス	トラック	合計
1971	286.5	25.6	43.1	355.2
1973	347.4	32.6	53.8	433.8
1976	423.7	37.4	63.9	525.0
1979*	522.0	42.5	70.0	637.5

(注)* 暫定値
(出所:公共事業・運輸省)

1981年の国内貨物輸送にしめる道路輸送の割合は80%を越え、180億2,500キロ・トンといわれていることから道路依存度がきわめて高いことが伺える。

このことは、さらにBogota市の交通情況、人口の増加傾向、産業の発展進行等ダイナミックな動きの動向からみて、1980年代も引きつづき高い伸び率で推移しているものと推測される。

(3) コロンビアの道路整備水準

(イ) 道路の整備水準

コロンビアの全国的幹線道路は、まだ整備途上の段階にあり、現在、社会開発進展に向けて力を入れ促進を図っている重要なインフラ施設と位置づけられている。

整備水準については、今回、日本で用いている整備率、改良率、ネットワーク密度、道路密度、あるいは混雑度等の各種指標の入手が困難であったため、確かな評価はむづかしいが、表-3に示した幹線道路の実態をみると、主要道路65,129kmのうち砂利道が55,864kmと圧倒的に多く、快適に円滑に交通をさばくということからは程遠い。

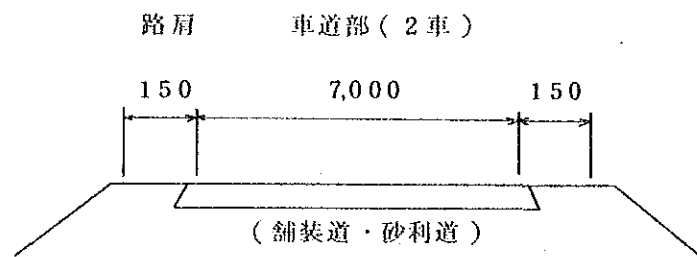
残事業のほう大さからみて、今後計画的に整備を図るにしても、なお相当な年月を要するものと考えられる。

(ロ) 道路の構造

道路構造規格は、すでにMOPITにおいて作成されている道路構造基準に基づき決めることを原則としているようであるが、実態的には交通需要対応というよりも、社会経済開発の先導的役割りを果たすことが期待される開発道路的性格が強いため、交通量で決めるというよりも、まず2車線の舗装または砂利道をつくり、将来の需要に応じ舗装化または拡巾するという考え方に立っているもようである。

一般的に、現在改良中または計画中のバイパスや新設道路の構造規格は、図-2に示す断面の2車線構成であり、日本のように歩道は併設されていないのが普通である（都市内の一部を除き。）

図-2 断面構成



(ハ) 道路の安全施設

コロンビアの道路には、道路交通の安全施設であるガードレール等は、都市内のフライ

オーバー区間等のごく一部を除き全く設置されていない。

平原の平坦地低盛土道路は別にしても、BogotaからVillavicencio間のAndes越え山岳道路（標高3300m）に随所にみられる谷が深く、線形不良で巾員狭小な区間でも、ガードレール等の安全施設は皆無に等しかった。

MOP Tの担当者によれば、安全施設にまで整備が行きとどかず、また安全施設に対する必要性の認識も国民的に提起されていなかったとの説明であった。

しかし、MOP Tは諸外国の事例研究、超大型タンクローリーの増加、事故率の増加等から、安全施設の設置の重要性に鑑み、現在研究に着手したところであるとのことであった。

しかし、いまのところ主要な標式整備を行うのが先決という感じで、安全施設整備にまで予算がまわらないのが実態のようだ。

それにコロンビアにおいては、国民的に、道路の安全に対する認識は、本来的に道路とは現施設のようなものでありドライバーが注意して走行するよう心がけるべきものであるという社会的合意が形成されているものと見られ、従って事故等によって、特別MOP Tの道路管理者の管理瑕疵が問われることはないとのことであった。

ちなみに、Andes越え道路に2箇所のトンネルがあったが、いずれも照明施設は全く設置されていなく、安全はドライバーの注意のみにかかっている実情であった。

(二) 排水施設

排水施設は完全とはいえず、ボックスカルバート、パイプカルバート及び側溝等の排水施設の不備（断面不足、老朽化等）のため、雨季の雨水処理に困難をきたしているとの担当官の説明であった。

これにより道路本体はもとより、沿線周辺の開発地（多くは牧場）に悪影響を及ぼしていることが予想される。

とくに、今回視察した砂利道の一部でも、この問題が起っており、MOP Tから現地で、その対処方策について日本の見解も問われた。

起伏のない平原部での平坦地低盛土道路は、とくに道路の縦断勾配を考慮しているようにもみえず、確かに排水施設は容量不足、側溝は未整備というところも見られ、施設そのものにも問題があるが、広大な牧場等の事後開発に伴う流出係数の増化による計画流量の大巾な超過も考えられる。

加えて、開発地の道路横断方向の動水勾配がほとんどないという地形の実態からみて、その対策は確かに施設対応のみで解決できない困難な面を有している。

この内水処理対策には、大型ポンプの設置、排水施設の断面拡巾及び横断排水施設をふやすこと、あるいは調整池の確保等、いくつかの対策案の組合せ等が考えられるが、その地域の地形、流出状況に斉合した、しかも経済的にフィジブルな工法の選定のためには、

F/Sを実施し、計画的に改善してゆくことが長期的にみて最良の方策と思われた。

(ウ) 道路建設の材料

とくに砂利道に使用されている砂利は、道路材料として粒度調整されたものではなく、玉砂利混じりの粘性土含みの路体材を、そのまま敷設したものであり、決して好ましいものではない。

その状態からみて、施工時にも締め固め、密度管理等の施工管理が行きとどきかねる状態の材料であったと推測される。

M O P T 担当官も、この件に関しては大変苦慮している様子が伺えた。

砕石は高価で貴重であり、さらに生産技術上の問題、原石山の確保の問題等があり、良質な砕石を安定的に供給できる態勢にはなく、したがって、まだ路盤材(砂利道の)として使用する程普及していない実情にある。

(エ) 道路の管理

コロンビアにおいては、道路建設時には道路敷巾を路端からそれぞれ左右に30mとっており、ゆったりとした道路用地(高盛土区間は別)を確保している。

これは将来の需要に応じて拡巾することに対応するためと思われるが、官民境界には一部を除き殆んど境界を示す柵等の施設が設置されていないことから、昨今、不法使用が多いとのことであった。

沿線の牧場開発に伴い道路敷地まで使用するという例が多いらしいが、道路管理員の不足もあり、日常の適切な指導もままならず、不法使用が後をたたないようである。

M O P T では、建物等ハードな不法占拠に対し、強力な指導の下に撤去させているのがせいっぱいとの説明であった。

(オ) 道路の維持管理

舗装の維持管理は、決して満足できる状態とは云えないが、山岳部を除き平原部の平坦地道路はよく維持され走行も快適な状態を確保しているといえよう。

Andes 越えの道路等のようなけわしい山岳道路の維持は、それ自体厳しい自然条件下にあり、困難を伴うものである。また骨材、アスファルト合材の搬入も長距離輸送となるため、加熱合材の適性供給、温度等の施工時管理は大変むづかしいと推察される。

舗装技術は、写-7に示すように、特段日本の場合と異るところはないが、現地へ向う途上で、車中から観察した Andes 山脈越えの道路でのオーバーレイ工事では、転圧ローラーがオーバーレイ厚(巾も含め)に比し、小さく、また締め固めの転圧が不足しており、若干仕上りがボラスであったように見えたこと、そして合材搬入ダンプトラック上での合材の保管と舗設時の状況からみて、温度管理が適切になされていたかどうか気がかりであった。

(ア) 道路の利用

コロンビアの主要幹線道路のうち、舗装道路はすべて有料（均一料金制度）であった。主要都市を中心に舗装道路の一定区間（相当の長距離区間）を設定し、その区間ごとに料金を徴収しているようである。

普通車は70ペソであった。

道路利用交通に関しては、MOP Tの組織のなかにも、その法的取扱い、長期展望、料金の利用計画の策定等を担当する部局があり、また収入は建設の財源に還元されているとのことであった。

(4) コロンビアのMOP Tの業務・組織

コロンビアの行政は大統領に任命された國務大臣（13名）と政府の外局や政府関係機関により運営されている。

公共事業と運輸行政を担当する中央行政機関がMOP T (Ministro de Publicas Y Transporte) —公共事業・運輸省—である。

道路計画、道路の建設と維持管理等の道路行政の全般的な中央の中樞権能はこの機関を中心になされる。

MOP Tの機構図（中央機関）の一部を図-3に示す。

道路関係に限ってみれば、公共事業・運輸大臣（Ministro）のもとに、秘書官と次官をラインに配し、また大臣は公共事業に関する事業審査的または諮問機関的業務をつかさどる2つの国家理事会を有している。

そのうち、公共事業に関する理事会が、Consejo National De Obras Publicasであり、道路に関していえば、日本の道路審議会的性格の機関と推測される。

スタッフとしての頂上には、技術面を担当する長官（Secretaria Tecnica）と総務・事務面（法、経営面も含まれている）を担当する長官（Secretaria General）を配し、その技術長官のもとに、道路行政を担当する道路局長（Direccion De Carreteras）をはじめ3局長を配し、それぞれ公共事業・運輸の中央行政を執行する機構となっている。

道路関係についてみると、道路局長のもとに、さらに5次長（Sub-Direccion）、即ち計画担当次長（De Proyectos）、長期計画担当次長（De Supervision）、公企事業担当次長（De Obras Pubricas）等があり、そのもとにそれぞれ技術部長（Division Tecnica）等を配し、さらに、例えば公共事業担当次長配下の技術部長下に、維持管理課（Seccion De Conservacion）、建設課（Se. De Construccion）、検査課（Se. De Interventria）を配する等、それぞれの部のスタッフとして課を配するシステムとなっている。

したがって、道路行政執行の流れとしては、国家計画等の上位計画に基づき、公共事業・

運輸等の長期計画、即ち道路利用交通の経営ビジョン、技術（橋梁等）及び整備計画の長期ビジョン等は長期計画担当次長があたることになる。

それを受けて、道路網計画、その整備プライオリティの検討、さらに抽出路線のルート・アライメント等は計画担当次長下の計画課が当たる。

また、各年度の事業の実施は、年次計画に基づき、公共事業担当次長のもとで建設し、検査をし、維持管理を行う、というシステムで業務が流れるものと推察される。

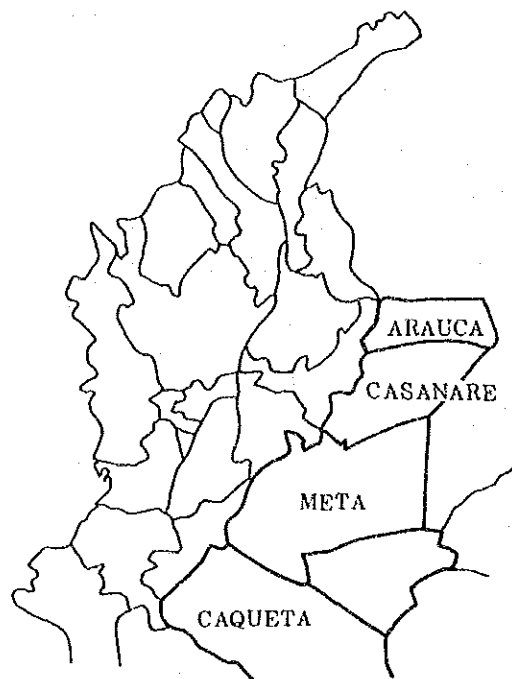
さらに公共事業担当次長と直結して道路交通警察（Policia Vial）があり、道路交通警察はMOP Tの車でパトロール、交通警察行為を行っており、日本の場合と異なり、公物管理権者と公物警察権者とが相互に一体となり、道路工事または事故に伴う交通障害の除去および社会公共の秩序に対する障害の除去に当たっているのが特徴的であった。

3-2-2. ポリバル道路計画の構想

(1) ポリバル道路計画の全体計画

ポリバル道路の全体計画は、図-1および5に示すように、EcuadorからコロンビアのSan Miguel, Mocoa, Florenciaを経由し、Macarena自然公園の外辺を通り、Villavicencioに致り、さらにAgua Azul, Pore, Venezuelaの国境近くのAraucaを経てVenezuelaに致る総延長1,430 kmの大幹線道路の計画である。

図-4 東部四大州の位置



この計画路線は Andes 地域の密林の外郭を連絡し、東部山麓の広大な農業、牧畜業等の開発、とくにコロンビアでは図-4に示すように、広大な Caqueta 州から Meta 州、そして Casanare 州、Aruca 州のコロンビアにおける東部四大州を縦貫し、開発を先導する主要幹線道路と位置づけられている。

これは広大で人口の少ない辺境地域の開拓政策の一環として、隣国である Venezuela、Ecuador、Peru、さらに Bolivia の 5 国間の国際約束の整備道路でもある。

本プロジェクトの経緯は、1938年に大統領によって決定されたものであるが、各国は、とくに整備目標年次のとり決めを行っているわけではないが、その主旨を相互に尊重し、自国の社会・経済の実情をふまえて整備を図ることとされている。

コロンビアでの整備経緯は、

- (イ) 1930年～ Ecuador に近い Villagarzon から南側に着手した。
- (ロ) 1950年～ Meta 州の州都 Villavicencio の前後に着手した。
- (ハ) 1970年～ San Jose ～ Pto Rico 間に着手した。
- (ニ) 1980年～ Venezuela 側の Saravena ～ Tame、および Pto Rico ～ Sn Vic Del Caguan 間に着手した。

整備の状況は、1981年現在で、図-5に示すように、すでに建設された区間は、舗装道路 173 km、砂利道路 399 km、あわせて 572 km で、全延長の約 40% である。

現在建設中の箇所は、Pto Rico ～ Sn Vic Del Caguan 間の約 52 km 区間であり、また建設を前提に調査中の区間が 136 km の 9%、残りが現在検討中の区間であり、670 km の 47% となっている。

この検討中の区間の一部が、今回日本に道路計画の F/S と環境影響調査の検討要請のあったボリバル道路建設計画 (San Juan De Arama ～ San Vicente Del Caguan 間) の約 270 km (または 400 km) である。

以下、ボリバル道路建設計画とは、San Juan De Arama ～ San Vicente Del Caguan 間のプロジェクトの呼称とする。

(2) ボリバル道路建設計画

(イ) 検討要請ルート概要

コロンビアから検討要請されたルートは、図-6に示す2つのルートであった。

1つは、Granada ～ San Jose Del Guaviare ～ La Macarena ～ San Vicente Del Caguan 間の、いわゆるマカレナ自然公園の東部を迂回するルートで、約 400 km の路線である(①)。

他の1本は、Granada ～ San Juan De Arama ～ Uribe ～ San Vicente Del Caguan 間の、いわゆるマカレナ自然公園の西部を迂回するルートで、約 270 km の路線である(②)。

ルート①は、マカレナ国立公園の公園保存域の東側を大迂回し、途中、Vista Hermosa、Pinalitoの町を抜け、Ariori河、Guayaberi川に沿い、La Macarenaを経由し、San Vicente Del Caguanに至るものである。

一方ルート②は、UribeからAndesとMacarenaにはさまれた密林地帯（公園保存域でない。河沿いの一部入植に伴う破壊を除き、全くの密林の相を呈している）を通過するもので、UribeからSan Vicente Del Caguan間をほぼ直線の最短距離で結ぶものである。

(ロ) 道路建設予定地域の概況

道路建設予定地域はコロンビアのMeta州の西南端に位置し、Meta州の州都Villavicencioから約120km南方から始まるLa Macarena国立公園の外周を通る。

このMacarena国立公園の国有保存域は、図-6に示すように、Guayabero河、Duda河およびGuejar河の3大河が形成する三角形の地域に位置する約11,313km²の面積で、標高2,500mから300mの平原にまでおよんでいる（長さ約120km、幅約30km）。

この自然公園は、世界的にみて貴重かつ珍しい動物、植物が生存しており、独得な生態系をなし、またバイオマスの生産の場であるともいわれ、世界の関係学者、研究所およびコロンビアの関係者から強く保存の重要性がさげばれている地域である。

この地域はまた、アンデス山脈が海中にあった頃からすでに島を形成していた所であるため、不思議な孤立した山岳地帯でアンデスやオリノコ、アマゾンの動・植物群が入り混じって生育している環境下にある。

地質的には、Macarenaは火こう岩および閃長石の貫入したへんま岩でできた前カンブリア紀のエスクード・グアネスの上に位置し、周辺は河川または海水湖を起源とする漸新世の堆積岩でできており、らく岩、砂岩、泥岩を含んでいる。

このMacarena国立公園は、いますさまじいきおいで入植に伴う乱開発が進行しており、その対策にコロンビア政府（INDERENA、コロンビア大学）は大変苦慮していることは、担当官の説明、現地視察（ヘリコプター、軽飛行機による）結果、INDERENA提供のビデオから明らかであり、またテレビ、新聞で保存キャンペーンがなされていることからよく伺える。

Macarena国立公園保存域の破壊状況は、図-7に示すとおりである。

3-2-3. 実査の概要

(1) 資料の整備状況

路線検討および環境影響調査に基本的データとして必要とされる地形図は、東部迂回ルー

トでは一部区間を除き、(1/50,000)地形図が存在するが、西部迂回ルート区域は、全くの密林地帯でもあり、(1/50,000)地形図は皆無である。

一方、航空写真撮影は西部迂回ルート側についても実施されているが、飛行経路からみて(路線の横断方向に肋骨状に飛行)、路線全域がカバーされているかどうかは不明である。

植生図、地質図は(1/100,000)で整理されたものがあるが、これはINDERENA担当官によれば、現地調査の補足のうえで作成されたものであるとの説明であったが、とくに西部迂回ルート計画地域の精度には、現地調査の困難性(全くの密林のため現地調査が困難である)のため信頼性に欠けるといわざるをえない。

路線検討の重要な判断材料のひとつになる水文資料等の自然条件調査の資料は、日本でいう気象庁のデータ(観測点は国土全域を対象としているためきわめてあらい)が存在するのみで、Macarena周辺のデータは皆無である。

また、計画地域に存する谷、沼、小河川、地形の変化等の地形調査結果の資料も現在のところ未整備である。とくに西部迂回ルート地域は調査の困難性(踏査は密林およびその規模からみて)から、その整備には相当難行が予想される。

したがって、地形分類、土地条件図は当然存在しない。ただ入植者による土地利用実態図はINDERENAによって作成されているとのことであった。

環境調査に必要な動物、植物の種の分類、生活史、生環境等の基本的調査資料も不備といえよう。とくに西部迂回ルート地域は全く調査されていないとみてよい。

(2) 現地調査結果の印象

- ・ 東部迂回ルート、西部迂回ルートとも技術的にみた場合、可能と思われる。
- ・ 東部迂回ルートは、Ariari河の複雑な地形の箇所を長延長に渡り通過することが予想されるので、構造物が多くなると思われるため、ルートの選定には慎重な対応が強く望まれるところであり、工費の節減と技術的に難度が高い箇所を極力さけることが重要なポイントとなると思われる。
- ・ 西部迂回ルートは、オリノコ河の最上流域を通過するものと推測されるので、水脈、湖沼等の動・植物の生産資源の重要な場にて特段の配慮が必要と思われる。
- ・ 2ルートとも環境影響調査の必要性がきわめて高い地域を通過するため、環境には十分配慮した路線選定、工法の採択、保全対策を講ずる必要があると思われる。
- ・ 環境保全対策としては、道路建設に伴う直接影響に対する対策はもとより、入植に伴う破壊による影響が大きく、そのため入植規制の実行が上る管理システムの作成とその強力な行政執行が重要であると思われる。

(3) 総合的判断

- ・ ポリバール道路建設計画の整備優先度が高いことは、各種資料(コロンビア国から事前に提出された)の内容、コロンビア政府の国家開発計画に定めるインフラ整備の位置づけ、

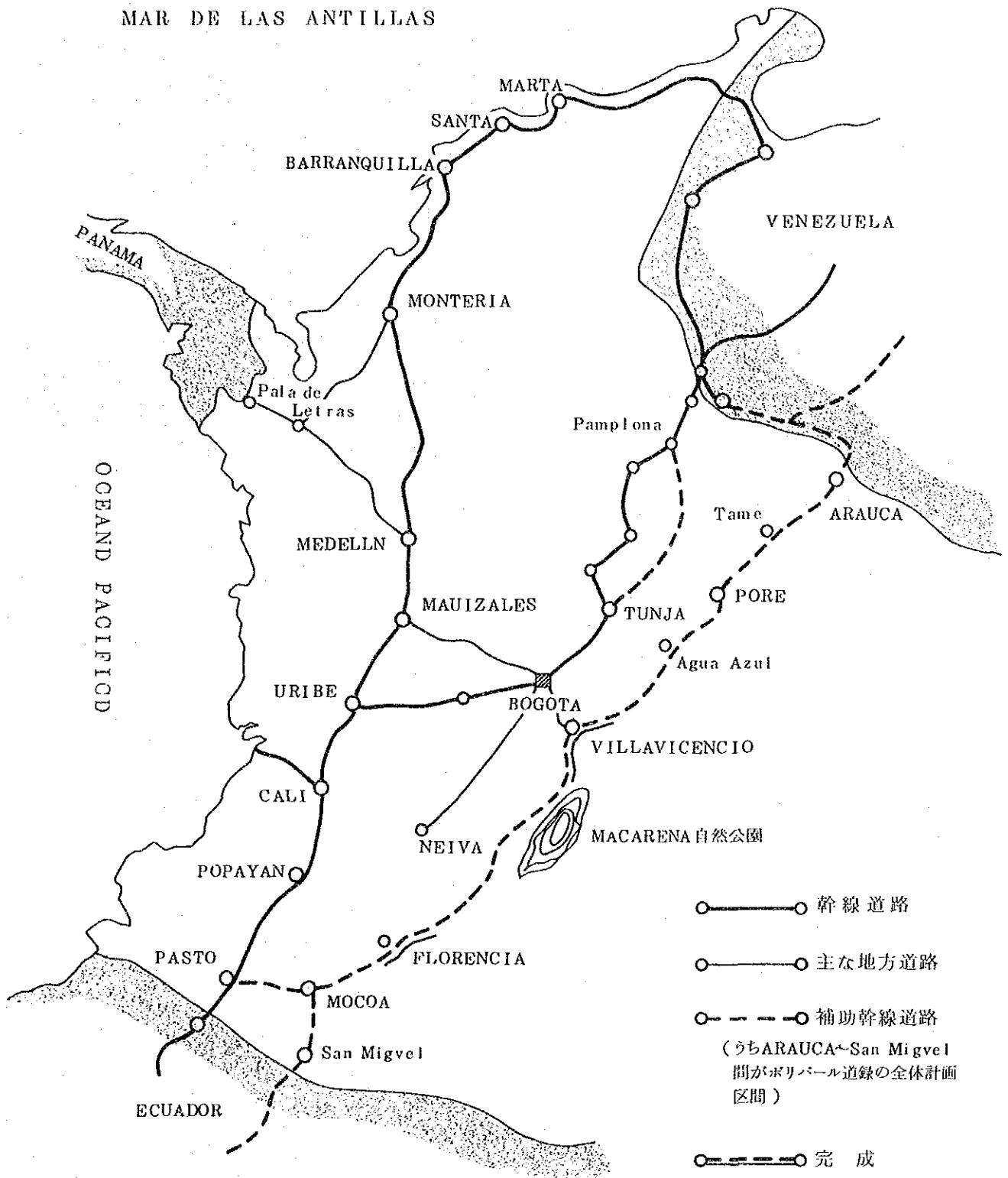
計画路線の沿線に計画されている開発構想の具体化、ポリバール道路計画の全体計画のなかでの具体的事業の進捗具合、そして現地調査結果から総合的にみて十分納得のゆく選択であると思われる。

- 検討要請対象の2つのルートは、ともに技術的には建設可能と思われるが、それぞれの路線ともコントロールポイントが多く、路線選定に当たっては、技術的にも十分慎重であらねばならない難易度の高い路線といえよう。
- 現在、道路計画上必要とされる基本的資料（地形図、自然条件、社会条件、環境）が未整備のため、今後に向けて早急にその資料の拡充・整備を図ることが必要である。

環境影響調査の側面で見ると

- Macarena自然公園は世界の公園という認識がコロンビアをはじめ世界の有識者のなかにあることを考えざるをえない。
- したがって、路線決定に先き立ち、環境影響調査を実施することは不可欠である。しかし、INDERENA等が主張する公園全域におよぼす影響まで調査することが必要かどうかは慎重に検討されねばならない。いずれにせよコロンビア政府、国民の価値感に基づくものであるため納得の行く実現性のある選択がなされることを願わざるをえない。
- 対象地域を限定するか全域にするかは別にしても、対象地域の正確な動・植物のインベントリが作成されねばならない。
- 2ルートについて、インベントリ作成等各種環境調査を実施するのは、調査に長年数を要すること、費用がほり大なこと等を考えると得策な方法とは思われない。
- したがって、コロンビア政府はPre-F/Sを実施し、検討対象路線を1本にしぼる方がより現実的な方法と思われる。この場合、当然Pre-F/Sに必要とされる精度での環境調査自然条件調査、地形図の作成等は、2ルートについてなされることは前提である。
- Pre F/Sでしぼり込まれた路線について、さらに詳細な代替ルートを設定し、環境影響調査と道路計画のF/Sを実施し、最適路線を選択するという手順が現実的対応方法と思われる。
- このような手順で路線をしぼり込むまでには、資料の未整備、環境データの大半な不足、精度の問題等を考えると、今後、その整備に努めるにしても、コロンビア政府の実情からみて、なお相当の長年月を要するものと推察される。

図-1 コロンビア国の幹線道路網図



M. O. P. T (MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTE) 組織圖 (部分)

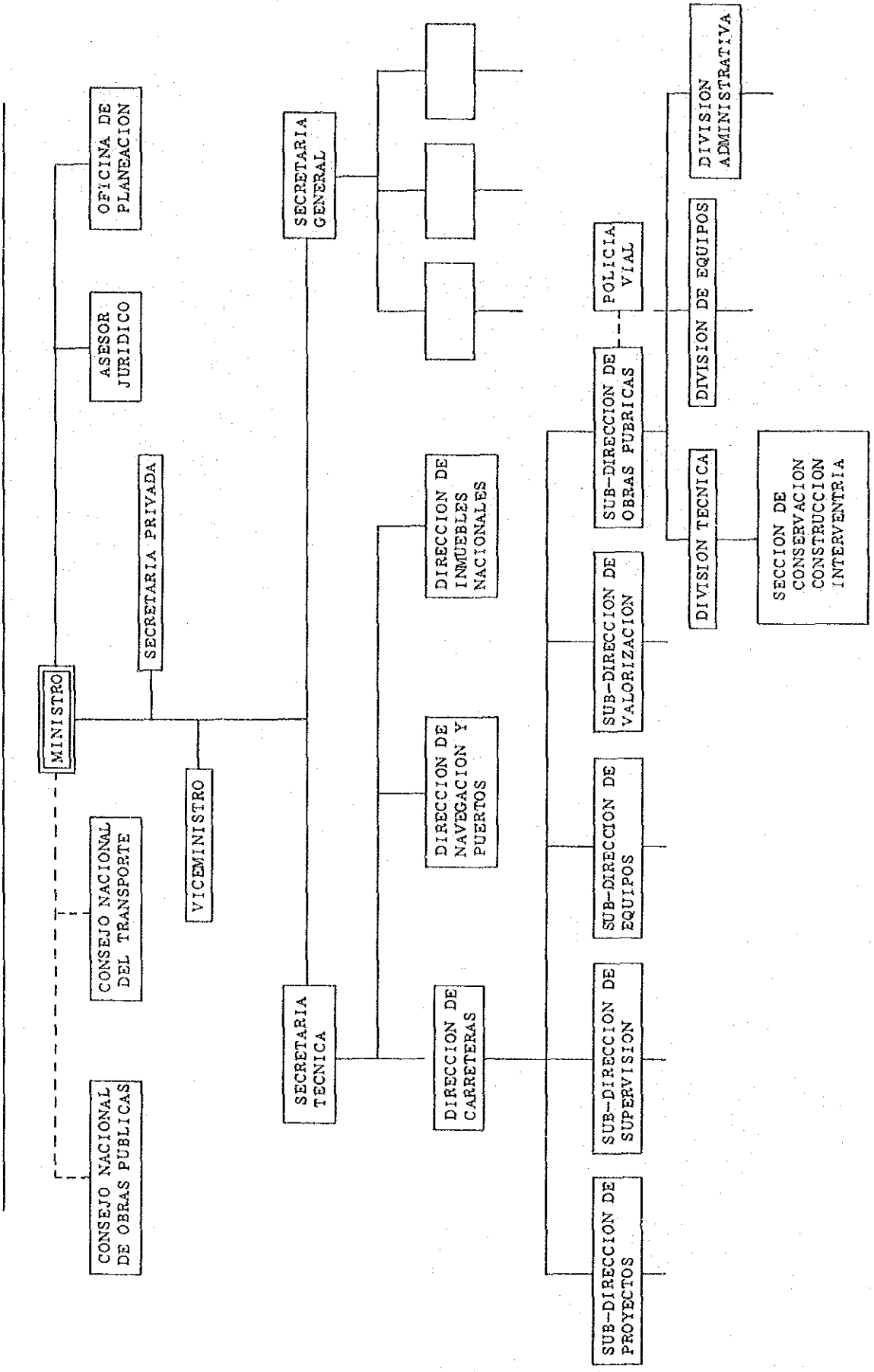


図-5 ポリパルー道路全体計画

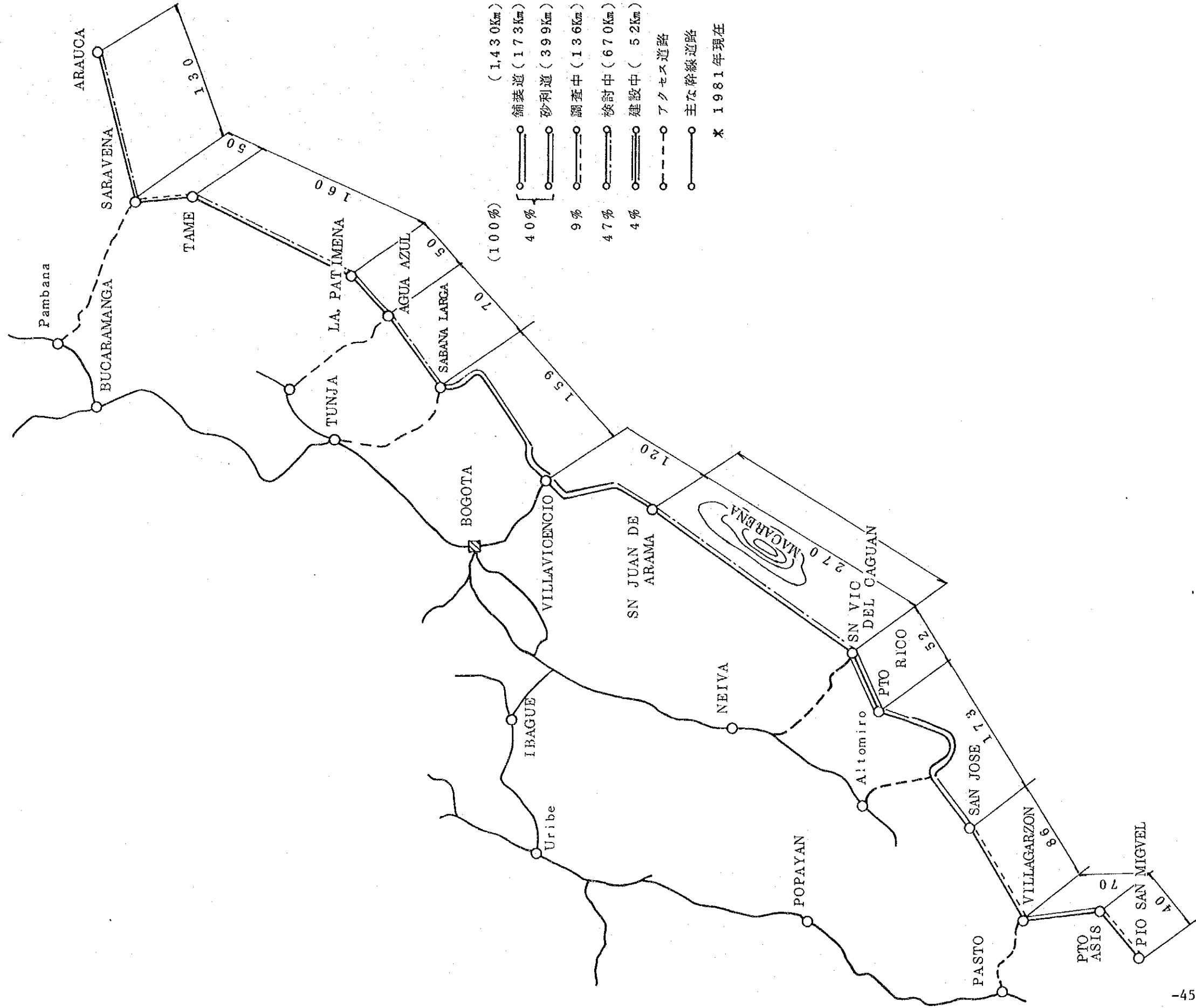


図-6 ボリバル道路計画位置図

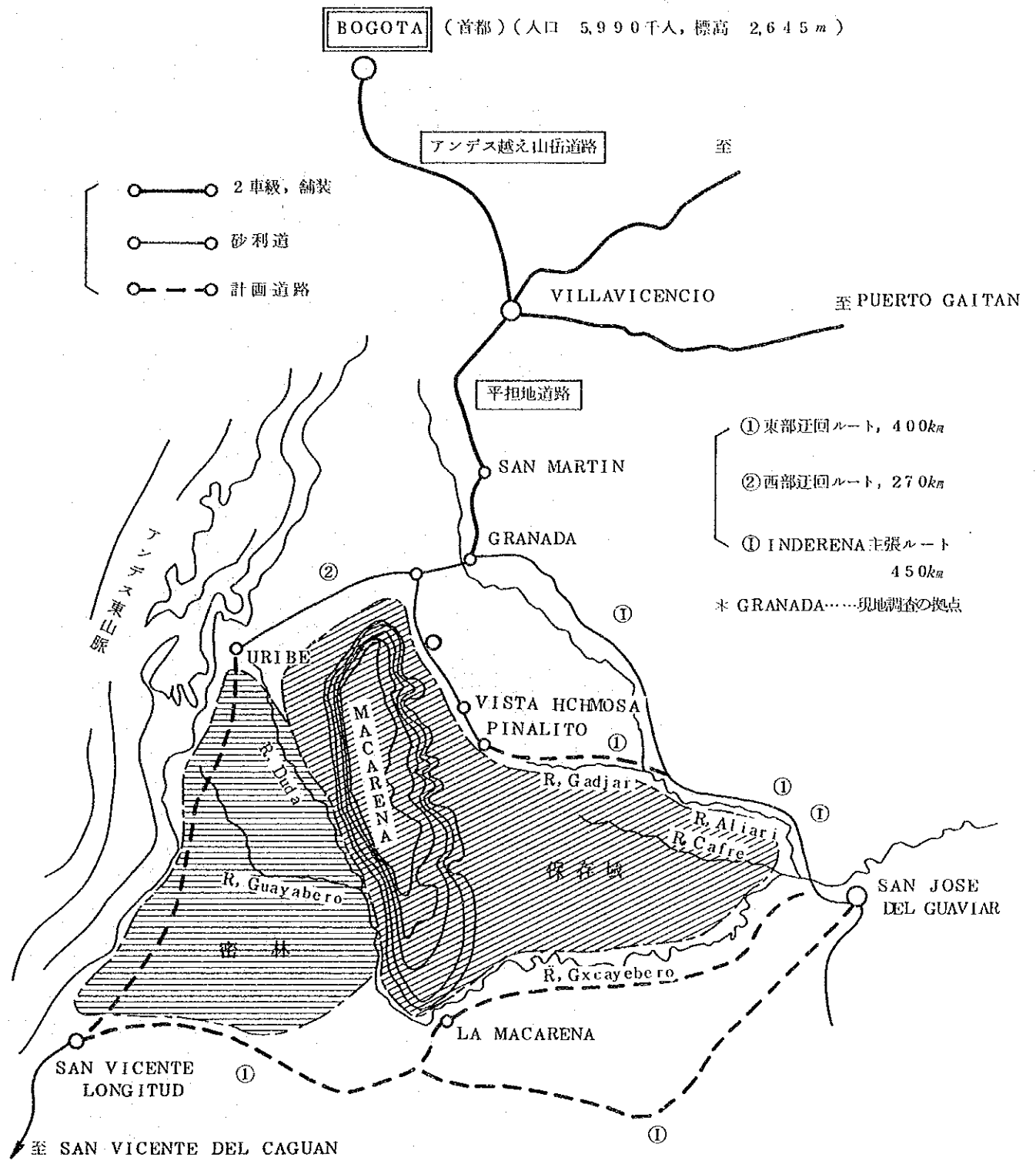
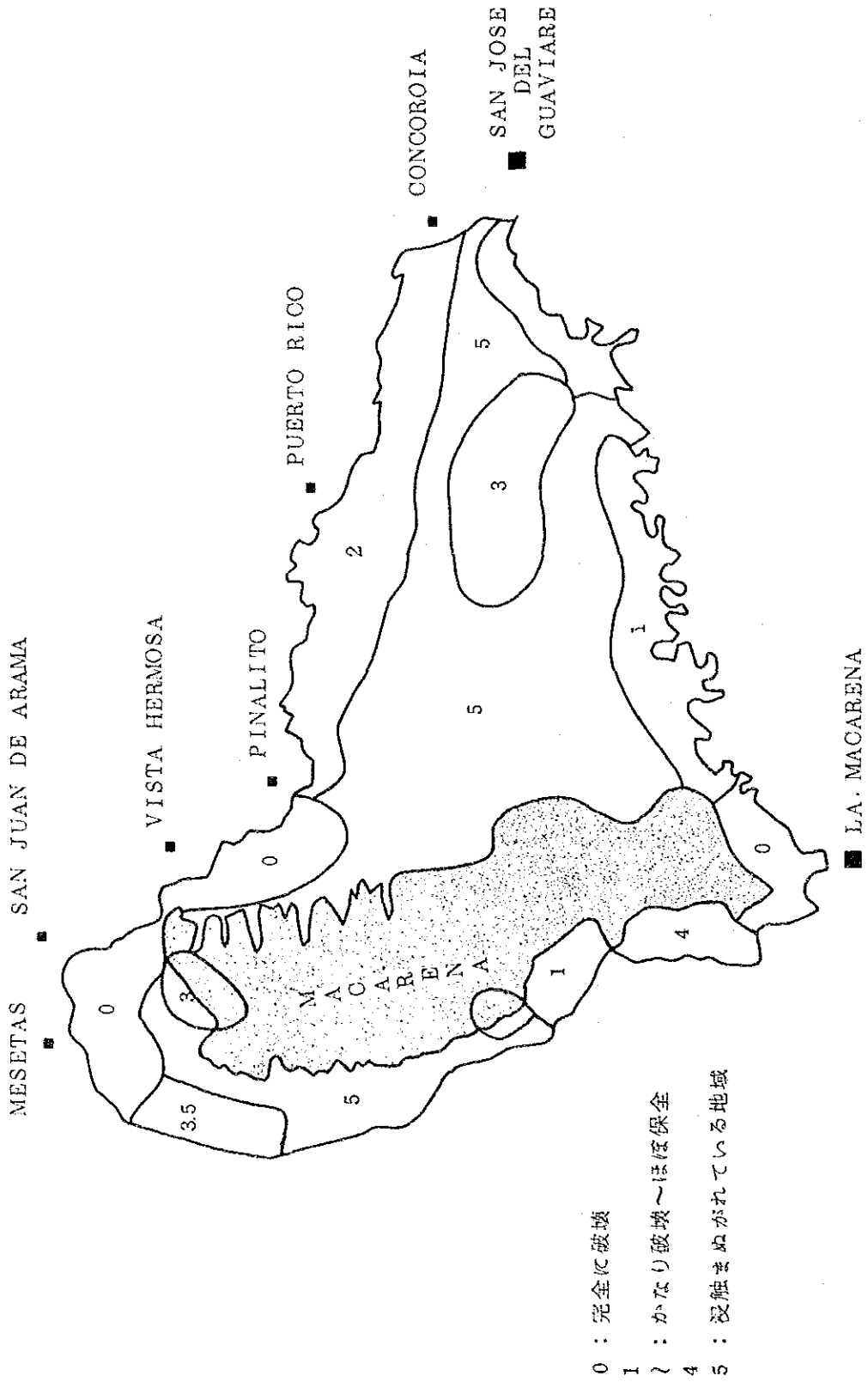
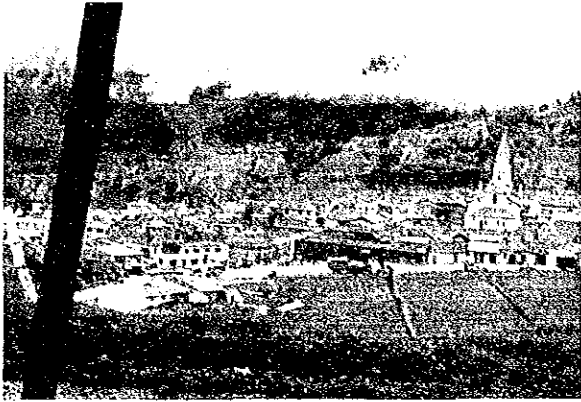


図-7 マカレナ自然公園保存域の浸触状況



- 0 : 完全に破壊
- 1 : かなり破壊〜ほぼ保全
- 3 : 浸触まぬがれている地域
- 4
- 5



アンデス山脈沿いの道路に点在する小さな教会のある風景



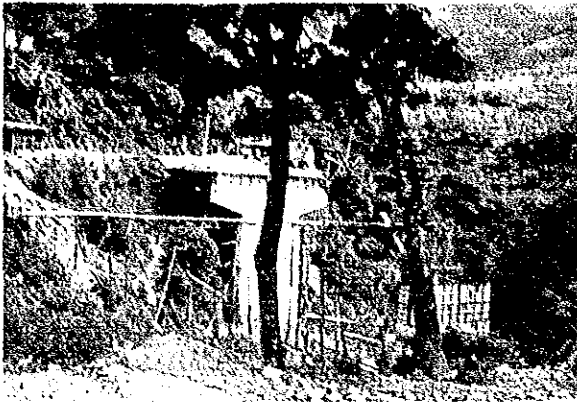
Bogota から Villavicencine に向うアンデス越え道路の風景



Granada から San De Arama に向う砂利道と沿線開発（牧場）のある風景



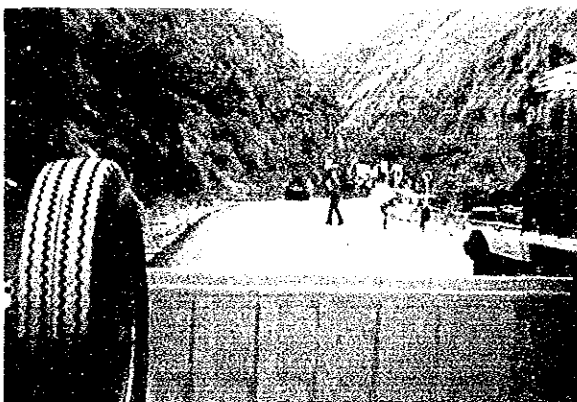
Granada の郊外，Rio Ariari に架かる斜長トラス橋（ $L \approx 1,000 m$ 1車線）



アンデス越え道路の線形不良区間の局部改良工事中



Villavicencio からGranada へ向う途中の平原部の快適な平坦地道路（2車線の舗装道路）



Bogota からVillavicencio に向う途上のアンデス越え道路のオーバーレイ工事

3 - 3. 動物に関する報告

3-3-1. コロンビア国マカレナ国立公園およびその周辺地域の動物インベントリーの現況

コロンビア国の実質滞在9日間、現地実査4日間、2回の当該関係諸機関との合同会議、事前準備資料などから動物インベントリーについて次の様な状態であると判断された。

- (1) マカレナ国立公園およびその周辺地域の動物相については、今だに未完成である。コロンビア国側から提出された資料には、動物612種が記録されている。内容は、魚類29種、両棲類・爬虫類99種、哺乳類69種、鳥類415種である。この中で、ほぼ調べつくされているのは鳥類だけで、中でも魚類の29種、哺乳類の69種などは、アマゾン、オリノコ地域の動物相として明らかに未確認の種が存在するものと思われる。その中には、世界的に見て珍しいとされている貴重種も見落している可能性が高い。
- (2) 以上は、脊椎動物門だけの動物相であり、他の多くの門、例えば、最大の種数になると思われる昆虫を含む節足動物門、軟体動物門、環形動物門などの動物相については、まったく不明である。節足動物門などは、分類学的研究をも必要とするものも多く存在すると考えられる。また、節足動物門の動物は、脊椎動物門の動物に、餌として、寄生、病気の媒介など大きな影響を与えるものも多い。従ってこれらの動物相については、是非明らかにする必要がある。
- (3) 出版物から見た場合、植物相については、いくつかのものが見られるが、動物については、コロンビア国全体についても、出版物が見当たらない現状のようである。従って、コロンビア国の文献から動物相を調べることは、困難である。
- (4) 合同会議の席上、コロンビア国側から回答された動物学者の数は、5大学に各1名程度である。広く、複雑なマカレナ国立公園の動物相を調査することは、ほとんど不可能といえる。鳥類の調査は、米国からの研究者によるものである。

3-3-2. 実施調査、文献、テレビ、聞き込み調査などによるマカレナ国立公園およびその周辺地域の動物の現況

- (1) マカレナ国立公園周辺を、現況において、最も急激に破壊しているのは、人間の開拓であると考えられる。調査地域の北東辺(前図-6ルート①の周辺)は、特に道路沿いに牧場の開拓が進み、森林の伐採と焼畑が進行している。これらの地域の他は、入植者が川沿いに入っているのが見受けられる。

しかしながら、マカレナ山塊の東側のRio AriariとRio Guayaberoに囲まれる地域、Rio GuayaberoのLa Macarenaの町より上流の地域、Cuo GuayaberoのSan Jose Del GuaviareとLa Makarena間の南側のグェビアレ泉の地域には、広大な原生林地帯が残っている。この3地域には、相観的に分けられるいくつかの異なる生態系があり、まだ十分に調査されていない多くの動物が生息しているものと思われる。その動物の地球の歴史上、学門上、今後の資源としての重要性は、今後調査がなされることによって、増加すると考えられる。

(2) マカレナ公園とその周辺地域を空中から査察した結果、いくつかの特徴ある相観的に異なる生態系区分が認められた。大別すると、(A)水の多い地域で水面または水草および、水辺の草原地域、(B)サゴヤンの仲間が林を形成する地下水位の高い場所、または冠水する粗林地帯、(C)森林の発達した地域、(D)岩の露出した植生の貧弱な地域の4地域に分けられる。さらに分けると以下のようなになる。

(A)の地域 i) 流下している川と川辺、ii) 開放水面を持つ三日月湖または池、iii) 浮草におおわれた沼地、iv) 抽水性植物の湿地、(B)の地域 i) 湿性草原、ii) サゴヤンの仲間の粗林、iii) サゴヤンと他の樹木を含んだ粗林、(C)の地域 i) ヤシ類や竹を含んだ林、ii) ヤシ類の少ない林、iii) 超高木層を持ち、樹種の豊富な発達した森林構造を持つ林、(D)の地域 i) 岩の露出した林のない場所、ii) マカレナ山のように深い溪谷を持った露出地帯。

これらの地域は、相観的に植生が異なるように、それぞれ異なる動物の生活環境を提供しており、各植生に特徴的な動物もいると思われるし、また、いくつかの植生を複合して利用することで生活の成立している動物も存在する。従って、これらの異なる植生にはそれぞれ異なった動物相が対応しており、全体として、マカレナ国立公園の動物相を維持し特徴づけていると考えられる。

(3) 調査中に少なくとも5組のイーグルを観察することができた。いずれも(C)の地域の上空であり、イーグルにとって、Cの地域は重要な意味を持っていると思われる。

コロンビア国に滞在中に、オセロット(猫科)の毛皮を見る機会があった。また、グラナダ滞在中に、アグーチの毛皮、オボッサムの毛皮が、馬具屋にあった。主人の話では国外への持ち出しは不可能であるとのことであるから、ワシントン条約の動物保護に関する申し合わせは、この地方まで知られてはいるようである。

INDERENA監修によるマカレナ国立公園に関するビデオ記録には、爬虫類のマタマタ、オリノコカイマンの他、オボッサム、オオアリクイ、コアリクイ、ナマケモノ、ココノオビアルマジロ、バク、ウイリーモンキー、ビッグミーマーモセット、ティティー、ルリコンゴウなどが録画されていた。これらのどの動物をとってみても、世界自然保護連盟(IUCN)や世界野生動物基金(WWF)から注目されている国際保護動物に相当するものばかりである。

(4) 空中査察の結果からすれば、特徴ある植生があり、それらは、互に入り組みながら点在している。流下する川は蛇行しながら連続しているが、それ以外の生態系は、いくつかに分断されている。すなわち、最も広く連続している(C)の森林であつてもいくつかの川や谷、他の植生によって分割されている。湖や池は、1km以内にいくつもあることもあり、数kmに1つしか存在しないこともある。湿性草原も川によって分断されたり、森林の間に点在したりしている。

このように、いくつかの環境が、分散して存在し、他の環境と組合せられていることは、

多くの動物の生活にとって、重要な意味を持っている。各々の動物は、各自に適した餌を捕り、繁殖の相手を見つけ卵や子を生き育てていかなければならない。

例えば、小さな動物が、1つの池で餌を捕り、配偶行動を行ない卵を産み育てられたとしても、少し長い時間的経過を考えると、他の池との遺伝子の交流がなくては、種の維持が困難になる。また少し大きな動物で、各池にわずかな個体が生息しており、他の池との交流によって配偶しているものは、いくつかの池が近くにあることが重要な環境要素となる。池1箇分くらいのテリトリーを持つものにとっては、分離した池の点在はさらに重要なものとなる。このように、環境が複雑に入り組んで存在することは、動物の生存にとって重要なことである。

(5) 道路による影響は、時間的に2つの異なる影響が考えられる。

その1つは、建設途上における工事の影響である。調査地域は雨量も多く、土壌の発達が悪く、植生の破壊により土壌の流亡が急激に起ると予想される。土砂の流入は、下流域の水系に様々な影響を与える。例えば、微粒子の流下は、水生植物やそれらに付着性の卵を産む魚類にとって重大な影響を与える。

コンクリートなどのアルカリ性物質の流入は、エラ呼吸動物に直接的に、池や沼の生態系の分解者の速度を変化させる。

2つ目は、完成後に引き続き影響を与えるものである。道路敷下になり消失する生態系や分断される生態系や水系、資材やその後の交通手段によって外部から侵入して来る生物、騒音や煤煙などによる環境の変化である。消失する生態系が、池などのように点在する環境であった場合には、各池を交流の飛地として生活するカエルやカメなどの仲間にあっては、道路を境にして遺伝子が分断される可能性がある。また、分断された場合、一方の遺伝子集団のサイズが十分大きくない場合には、数世代の後には小さな集団は消失することが多い。また、消失する植生が、露岩地のように、マカレナ国立公園内で面積も小さく数も少ない環境の場合には、そこに生息している動物は絶滅する。

3-3-3. コロンビア国への要請

(1) マカレナ国立公園は、広大な原生林を持つ世界的に貴重な地域である。古い地層を持つマカレナ山、周辺の台地、河とその流域など、変化に富んでおり、豊富で貴重な生物相を生存させ得る場所である。これらの点で、世界の生物学者、自然保護団体、動物愛好家等から注目されている地域である。コロンビア国の事情により、コロンビア国が決定すべき内容であるとはいえ、コロンビア国がマカレナ国立公園とその周辺地域の保護のため、十分の配慮をすることが必要である。

(2) マカレナ国立公園の主要部分は、熱帯降雨林である。熱帯降雨林の調査は、様々な点で、他国からの調査員が短時間で行なえるものではない。森林内に基地を作り、生活し、長期

の調査を行わなければならないし、地元生活者の協力も重要なものである。また、他国民であっては、調査は行ない得てもコロンビア国の立場でその生物の重要さの評価を決定し得ない点も重要である。

(3) 各生物の重要度や保護の重要度は、国際的に考えた場合、ある特定の専門家が考えた場合、コロンビア国が考えた場合とそれぞれ異なる。重要性の程度や保護の方法は、少なからず、文化的・経済的問題と関連する問題である。このような価値の基準は、コロンビア国がコロンビア国の基準で判断する必要がある。外国または外国の専門家が判断することは困難である。

(4) 影響評価をするのに必要な調査項目

(イ) マカレナ国立公園に生息する動物相を明らかにしなくてはならない。あらゆる動物群について、分類学的研究が必要である。分類学的な研究がなされて始めて、分布や地理的な関連性が明らかになる。また、生態系の中での重要度や学門上の貴重種も明らかになる。

(ロ) 主要な種の生活史を調査する必要がある。生活史とは、寿命や出産数、出産時期、出産場所、餌、生活の場（採食、巣造り、配偶行動などの場）、生息密度とその変化などである。主要な種とは、生態系を中心的に支えている種や学門的に重要な種である。

(ハ) 環境が異なるごとに異なる生態系のエネルギーの流れを明らかにする必要がある。エネルギーの流れとは、どの動物が何を食べているかの食物連鎖を明らかにすることである。系は、異なる環境ごとに調べる必要がある。マカレナ国立公園内の生態系は、12億年もの長年月をかけて完成されて来ていると考えられ、他に例を見ない貴重なものである。系の中では一種の変化が他に大きな影響をもたらす、多くの種の絶滅を引き起こす場合もあるので、重要な調査項目である。

(ニ) 種の分布範囲と小地域における分布を明らかにする必要がある。種の分布範囲とは、その種の地理的広がりである。小地域における分布とは、樹上、草原、地上、水中、などその種の生活空間である。

(ホ) 各種の行動範囲や社会構造を調査する必要がある。行動範囲とは、1枚の葉の上だけで一生を過すのか、それともマカレナ山の頂上から、Rio Guayaberoの川岸までを生活の範囲にしているのかを明らかにすることである。社会構造とは、単独生活、群生活、群の構造などである。その構造と行動圏の大きさによって、単位集団の最小の必要面積を明らかにすることができる。

(ヘ) 貴重種の評価基準を決定する必要がある。i) 世界的、学問的に見て貴重な種、ii) その生態系を支える上で貴重な種、iii) この地方にとっての貴重な種、iv) 組合せの上で貴重な組合せ、v) 資源としての貴重な種などの評価基準を考慮して、保護の評価基準を定める必要がある。

以上のような資料が整えられれば、環境影響評価は可能となる。

3 - 4. 植物等に関する報告

3-4-1. マカレナ公園およびその周辺地域の実査について

マカレナ国立公園地域がアマゾン、オリノコ、アンデスに挟まれた、これらの自然要素を共有する地域であり、地球的に重要な地域であると言われている。しかし、この地の植物に関する知識は、Annex-4にある内容程度のもので、体系的な植物に関する調査・研究はみられない。植物生態学的な研究も同様であって、ほとんど手がつけられていない未知に近い地域である。

実査は車でマカレナ国立公園の北端を眺望したことと、ヘリコプターと軽飛行機で、公園およびその周辺地域を空から観察する方法がとられたが、私は機上から次のような観点から観察した。

(1) 道路建設のための森林伐採による森林構造の物理的变化によって生ずる周辺部への2次的破壊の可能性を飛上から観察した。

入植によって破壊された地域の周辺部が2次的破壊を受けているかどうかをみた。その結果、入植地周辺部には2次的な森林破壊が及んでいる例をほとんど見ることができなかった。それは少なくとも森林伐採による森林破壊が原因となって、周辺部分の2次的な森林構造の急速な変化をもたらす可能性はあまり大きなものではないといえる。しかし、周辺部森林群落の質的变化がないとは断言できない。道路建設に伴う森林破壊による2次的破壊は、その破壊の強さによっても異なるが、森林構造の物理的变化が小さく抑えられ、質的にも回復が保証されるならば、十分に食い止めることができると考えられる。

(2) 破壊された森林群落の回復の可能性についても観察した。熱帯多雨林域での森林伐採が、土壌環境を悪化させ森林の再生を困難にしている例をよくきくが、それは土中の養分の溶脱による貧栄養化が原因である。

入植は森林伐採と火入れによって行われ、放牧地あるいは耕作地として使用されるが、利用価値を失って放棄された入植地における植生の回復は必ずしも順調には進んでいない。このことは道路の隣接部の森林の再生には特別の配慮（森林破壊面積を可能なかぎり小さく抑える。表土剥離を極力避ける。地表面の保護—激しい環境変化からの保護など）が必要になるだろう。

入植の様子を飛上から概観したが、Rio Guejar, Rio Ariari 沿いに入植地が広がり、視野の60%以上が入植地で占められている場合もある。Rio Ariari と Rio Guayabero の合流点付近ではところによっては90%以上が入植地に占められている。Rio Guayabero 沿いでは場所によっては30~40%が入植されているが、その半分ほどが放棄されている。San Jose Del Guaviare や La Macarena などの町の付近は概して入植地率が高いが、太い川の川沿いに入植地が広がる傾向が強い。それは川が唯一の森林内に進入できる通路であるからであるが、太い川に限らず、より細い川も進入路として利用され、入植がさらに奥地にまで入ることは十分に予想される。

入植の規制あるいは促進と道路建設がどのような関係を新たに生じさせるかは、今後大きな関心となろう。人間の生活と自然保護の接点、道路建設によってどのように動き出すか。この問題は、道路建設が自然環境にどのような影響があるかという道路と自然との一対一的で直接的な関係ではなく、道路がもたらす功罪が政治的、経済的な面までも巻き込む可能性が強い重大な要素を含んでいる。

3-4-2. 「道路建設にともなう自然環境影響評価のための調査」とは

自然環境としてとらえなければならぬ要素は、動物、植物に止らず、地形、地質、土壌、気象、水分、景観などがあるが、今回は時間的制約があって、とくに動物および植物の調査内容を中心に説明することになった。

道路建設にともなう自然環境影響評価のための調査は、日本においても特別な場合を除いて実施される例は必ずしも多くはないし、以下に述べる内容ですべての調査が行われているのではない。しかし、マカレナ国立公園地域およびその周辺地域という地球的に最重要地域内の道路建設ということで、できるかぎり詳細な調査と十分な調査結果にもとづいた、自然環境に対する影響評価をする必要がある。それは世界的に貴重な遺産であるマカレナ国立公園の自然をできるだけ現状のまま保存し、後世に伝える義務と、現地に居住する人々の生活のために必要な開発行為とをどのように調和させていくかを模索するためには重要なステップである。

日本で実施されている調査の内容、それをもとにした予測、さらに評価の方法はまだ不完全なものであるが、1つ1つの実例がよりよい方法の検討のための基礎となりよう。

日本で実施されている調査の内容—とくに植物・植生に関して—概略は次のとおりである。

(1) 概況調査—既存の文献、航空写真、現存植生図、土地利用図、地形図などを利用し、植生予察図を作成する。主要な植物群落の構成、貴重種の存在を確認し、植生の概要をつかむ。コロンビア側で作成したインベントリーは、この概況調査のごく一部が明らかにされたものであった。

多くの場合、文献が十分に揃うことはほとんどないが、日本では地形図— $1/5,000$ 、 $1/10,000$ 、 $1/25,000$ 、 $1/50,000$ —や航空写真は容易に入手できるし、調査地域に分布する種が明らかになれば、それらの生活型、生活史、その生育環境はおおよそ把握することができる。また、日本国内に生育するすべての植物種の同定もまた可能である。

マカレナ国立公園地域およびその周辺において、これらの情報が十分に得られれば、この概況調査は可能となる。

(2) 現況調査—概況調査は多くの場合、現地調査なしで実施されるが、現況調査は、作成した植生予察図をもとにして、道路計画地域全域と道路建設および道路の影響が予測される

範囲について次のような調査が行われる。

調査範囲は、原則的には道路による影響の及ぶ範囲であるが、安全を考えて道路の影響が直接及ばない周辺部についても調査範囲とすることがある。日本の場合は道路の片側3mを調査範囲とする例が多いが、地文、水文、さらに生息する動物の行動範囲などを考慮して、さらに調査範囲を広げる。とくに道路が水系に影響を及ぼすことがあると予測されたら、その水系に依存する地域はすべて調査範囲に含まれる。また自然公園法、自然環境保全法、文化財保護法などの対象となる地域が近くにある場合はそれを含めた地域を調査する。

現況調査は、植生予察図をもとにして、植生区分ごとにユドラート法などによって植生調査（種ごとに被度、高さ、群度など）、毎木調査（太さ、高さ、樹令など）などを行う。さらに群落構造（種組成、階層構造、個体分散図など）、現存量などを調べる。これらに立地環境についての情報を付記する。

植物の種に注目して、植物相（標本の作成と写真撮影）、貴重な種の分布を季節別に調査し、個々の種の生育環境も記載する。

(3) 価値づけ

現況調査によって得られた結果の価値づけは、植物および植生を個体ないし個体群、群落、連続した植生域などのレベルごとに、次の3段階に区分して行なう。

- (イ) 全国ないし大地域的（地方的）な価値
- (ロ) 中地域的（都道府県の）な価値
- (ハ) 小地域的（市町村的）な価値

価値づけは基本的には、学術的な視点からの区分になるが、そればかりではなく指標性、教育性、あるいは歴史、文学、美術および宗教的慣習、伝説などに関連して保護されるべきものなどの視点をとり入れた総合的な価値づけを行う。

具体的には個体ないし個体群については、固有種、稀少種、隔離分布種、分布限界種（北限・南限種）、絶滅の危機にある種、特殊な立地の代表種（石灰岩地帯、塩生地、高山など）、学術的に貴重な種、天然記念物に指定されている個体ないし個体群などが大きな価値が与えられる。また、群落と植生域には分布上稀な群落（局地的）、分布限界にある群落（南・北限、隔離分布など）、自然性の高い群落（極相群落、原生林）、特殊な立地の植生または植物群落（砂丘植生、高層湿原、高山植生など）、絶滅の危機にある群落、よく発達した人工林（2次林）、郷土景観を代表する植物群落、学術上重要な植生および植物群落などに大きな価値が与えられる。

これらは単に植物あるいは植物群落などの植物としての価値を問題にしているが、植物および植物群落、植生は動物の生活の場を提供する重要な役割があることを配慮して、その価値を考えることも必要である。

植物の個体ないし個体群，群落，連続した植生域についての価値評価の基準はほぼ上述した内容が取上げられるべきだろうが，どの種が，どの群落さらに植生域に大きな価値づけされるかは個々の種や群落などの分布とその生育環境，立地環境などの詳細な研究を待たなければならない。

(4) その他の価値づけの方法

群落の価値づけに植生自然度（「自然環境保全実施要領」による）と復旧度（「道路における学術的保護対象の評価」による）などによる方法がある。

植生自然度は植生の自然性あるいは人為による破壊状況を把握する基準として表1のように10段階に分けられている。区分基準については，マカレナ国立公園地域の実情に合った内容に訂正して使用すべきであるが，植生自然度による対象地域の面的な把握は調査地域のおおまかな植生分布を示すことになる。

復旧度は植物群落が形成されるのに要する時間によって5段階に分けた。群落が形成されるのに要する時間が100年以上の群落を5，50～100年の群落を4，10～50年の群落を3，5～10年の群落を2，2～5年の群落を1とする。それぞれの優占群落がどのランクに属するかは，日本においては表2のように気候帯別に明らかにされているが，マカレナ国立公園地域ではどんな種の優占する群落がどのランクに属するかは不明である。このランクは道路建設によって破壊された場合の植物群落の発達過程を予想することができるので，重要な基準となる。

(5) 資料のまとめ

(イ) 現存植生図—植生予察図を現地調査による結果をもとにして，補正，補足して作成する。 $1/10,000 \sim 1/50,000$ の図を必要に応じて作成するが，相観によるもの，第一層の優占種によるもの，植物社会学的な群落分類によるものなどがある。

(ロ) 貴重な群落の分布図—現地調査にもとづいて調査地域に分布する貴重な群落の図を $1/5,000 \sim 1/25,000$ で作成する。

(ハ) 植生自然度図—先に掲げた区分基準がマカレナ国立公園地域の自然の現状に合った基準を設定して作図する。 $1/10,000 \sim 1/50,000$ とする。先に述べた区分基準ではおおまかであるので，現地調査の結果をもとにして，植生区分ごとに階層別の優占種を加味して，さらに細かい基準によって区分することが望まれる。

(ニ) 植生の復旧度図—この図はとくに道路周辺の建設の影響が直接および地域について作成することが重要であるが，そのためには事前に群落ごとに形成に要する時間を明らかにする必要がある。図は $1/5,000 \sim 1/25,000$ とする。

(ホ) 現況調査で得たデータのまとめ

(6) 予 測

道路建設が植物および植生に与える影響の予測は，それらの価値を十分に考慮して，質

的、量的に行なり。とくにそれらが動物の生活、生態系を維持する基礎であることを十分に配慮すること。次の諸点について予測する。

- (イ) 植物個体、植物群落の消滅および改変の度合。
- (ロ) 植物個体、植物群落の消滅および改変が動物の生活（生息地としての価値）に与える影響。
- (ハ) 植物、植生の消滅および改変が周辺植生に及ぼす影響。
- (ニ) 生育環境の変化、直接破壊された場所およびその周辺地域について→2次的破壊の拡大についての予測。森林伐採などの破壊による土砂被覆、局地気象、光環境の変化、さらに地下水位の変動、地下水脈の分断、地上流の改変などに注目。
- (ホ) 生育環境の変化の度合と種組成の変化の関係。植物と生育環境との相互関係。
- (ヘ) 植生の回復、生態系の回復についての予測も検討する。

予測の方法

- (イ) 時期—工事中と建設後。建設後は新生の生態系として安定するまでの期間。
- (ロ) 範囲—調査範囲。
- (ハ) 方法は類似の事例や学識経験者の意見を参考にして行いが、具体性をもった予測を実施する。
- (ニ) 対象地域が価値の大きな自然であるほど予測は慎重かつ十分に行なり。

(7) 評価

予測した自然環境の道路建設による質的、量的変化が対象地域の自然環境特性および生態系の保持に壊滅的な影響を及ぼさないかどうかを評価する。とくに価値の高い種、群落についての評価は十分かつ慎重に評価する。

評価の基本になる評価基準はそれぞれの自然環境要素の重要度に応じて異なる内容となるが、生態系構成種間の相互関係を十分に把握した知識をもとに実施されなければならない。

(8) モニタリング

予測、それに基づいた評価が適切なものかどうかは道路建設時、道路建設直後には判断できない。日本ではモニタリングの実施が経済的な問題からか十分には行われていない。価値の高い自然ほどモニタリングによるチェックは重要である。それは建設後、生態系として安定するまでの間、環境指標種による立地診断、定点での植物および植生の継続調査、生態系の構造の把握が重要である。

(9) おわりに

ここに述べてきた環境影響調査の内容は、複雑で価値の高い自然環境に対する道路建設による影響を予測したり、評価しているとは必ずしもいえない。より多くの機会をとらえて自然環境影響調査の積み重ねが重要であり、それによって地球上に住む人間にとって

の義務である自然との調和を基本にした開発行為が何かを、今後とも検討され続けられねばならない。

参考資料

1. 道路事業における環境影響評価実務の手引き（自然環境） 道路緑化保全協会 S. 58
2. 東京都環境影響評価技術指針 東京都
3. 自然環境・地盤状下のアセスメント技法（松井 健） S. 59

表 - 1. 植生自然度区分概要

「自然環境保全調査要領」による

植 生 自然度	概 要	備 考
①	市街地，造成地	植生の殆んど残存しない地区。
②	農耕地（水田・畑地）	水田・畑地等の耕作地。緑の多い住宅地。 （緑被率60%以上）
③	農耕地（樹園地）	果樹園，桑園，茶畑，苗圃等の樹園地。
④	二次草原（背の低い草原）	シバ群落等の背丈の低い草原。
⑤	二次草原（背の高い草原）	ササ群落，ススキ群落等の背丈の高い草原。
⑥	造 林 地	常緑針葉樹，落葉針葉樹，常緑広葉樹等の植林地。
⑦	二 次 林	クリーミズナラ群落，クヌギ・コナラ群落等 一般には二次林と呼ばれる代償植生地区。
⑧	二次林（自然林に近いもの）	ブナ，ミズナラ再生林，シイ・カシ萌芽林等 代償植生であっても，特に自然植生に近い地区。
⑨	自然林（極相林またはそれに近い群落構成を示す天然林）	エゾマツ・トドマツ群集，ブナ群集等，自然植生のうち多層の植物社会を形成する地区。
⑩	自然草原（自然草原・湿原）	高山ハイデ，風衝草原，自然草原等，自然植生のうち単層の植物社会を形成する地区。 （⑨，⑩は自然性の高さにおいて同じランク）

表 - 2. 復旧度区分基準

(「道路における学術的保護対象の評価・3」による。)

植生域 復旧度	亜寒帯	冷温帯	暖温帯
5	シラビソ-オオンラビソ群落 コメツガ群落	ブナ群落 イヌブナ群落 ウラジロモミ群落 クロベ・ヒメコマツ群落 サワグルミ群落 シオジ群落 ハルニレ群落	モミ群落 ウラジロガシ群落 ケヤキ群落 アラカン群落 スタジイ群落 タブ群落
4	ダケカンバ群落 (亜高山帯上部)	ヤナギ高木群落 ハンノキ・ヤチダモ群落 ハンノキ群落 ヤマハンノキ群落 ミズナラ・リョウブ群落 カシワ群落	トラベ群落 フサザクラ群落 ハンノキ群落 シイ・カン萌芽群落
3	ダケカンバ群落	アカマツ群落 ヤナギ低木群落 ヒメヤシブシータ ニウツギ群落 シラカガ群落 ニシキウツギ-ノリ ウツギ群落	ヤナギ群落 アカマツ-クロマツ群落 コナラ群落
2	ササ群落	フジアカショウマー シモツケソウ群落 フジアザミーヤマホ タルブクロ群落 ササ群落 ススキ群落	ササ-タケ群落 ススキ群落 ヨシ群落 オギ群落 コウボウムギ群落 ハチジョウススキ群落
1	伐跡群落	伐跡群落	伐跡群落 路傍群落

1. 5・100年以上 4・50年以上 3・数10年 2・5年前後
 1・数年のオーダー
2. 抽出群落は代表的群落

ANNEX-1 「コ」国の自然環境保護に関する法律

ANNEX-2 INDERENAからの調査要請書

ANNEX-3 「コ」側からの当初Terms of Reference

ANNEX-4 マカレナ国立公園について

ANNEX-5 写 真 集

「コ」国の自然環境保護に関する法律について

1974年コロンビア国政府は、再生可能天然資源と環境保護に関する法律（1974年法令2811号）を制定しているが、その第27と28条には、ある事業を実施する際に、その性格上、再生可能な天然資源や環境を著しく損なう場合、あるいは、風景に考慮すべき顕著な変化をもたらす場合には、生態学的調査を実施し環境への影響を報告する必要がある旨を規定している。この生態学的調査には、自然維持体系に関する分野同様、二次的な情報も全て網羅するべきとしている。即ち、プロジェクトを進める地域及びその影響を受ける地域の植物・動物・土壌・地形・気候・社会面等に関する調査である。

環境への影響報告書に関しては、プロジェクトあるいは道路プロジェクトが自然維持体系の各要素に与える影響をその都度分析し、プロジェクトの悪影響を最小限にする対策を打ち出すこととしている。

さて、本件調査と直接関係を持つ国立公園にかかる法律としては、1974年政令2811号第V章に以下の通り「国立自然公園システム」が定義付けられており、さらに1977年政令622号にてその具体的な規定が成されている。

「国立自然公園システム」とは、あらゆるカテゴリーの国民のために保存された国有地の総称であり、自然的・文化的または歴史的特徴から見て特別な価値を持つ国有地のすべてがこのシステムに含まれる一般規則である。政令622号「国立自然公園システム」設定の主目的としては、

- (1) 夫々の原始的な生態系に含まれる動物群、植物群及び鉱物の保存・保護並びにその永続を可能とする自然の資産のうち特にすぐれた、代表的な地域を確保すること。
- (2) 最善の知識を得るために保存された地域内で、我が国の再生可能天然資源の保存・管理について、最新・最善の技術開発を助成すること。
- (3) 生物共同体の代表的な見本、生物地理学的ユニット及び自然地理学的地域を自然の状態のままに永続的に保存すること。
- (4) 調査、研究及び環境教育のための環境基準を設定すること。
- (5) 生物学的、地理学的、歴史的または文化的研究、知識及び調査の対象地域を設定、保護すること。
- (6) 優れた価値を持つ国有資産を永続的に保存することにより国民の福祉増大を図ること等となっている。

以上の目的を遂行するための運営・管理主務機関としては、1976年政令133号第38条の規定で、農務省管轄下のINDERENA（環境保護庁）が担当することとしている。

公園システムを構成する様々な地域の管理を容易にするために、同システムは各地域の目的

と自然の特徴に応じて以下の様に細区分化されている。(ここでは主なもののみを上げた)

- (1) 原始区域; 今までに人間の介入がなくその自然構造が変化していない地域, または人間の介入による自然構造の変化がきわめて僅かな程度にとどまっている区域をいう。
- (2) 立入禁止区域; 自然の状態を永続的に保存するために, 人間の介入による変化を阻止することによって環境を維持すべき区域をいう。
- (3) 自然回復区域; 自然環境に変化が生じた地域で, 以前の自然状態になるまで回復させることを目標とするか, または回復メカニズムにより望ましい状態の生態変遷周期を得ることを目標とする区域をいう。
- (4) 緩衝区域; 国立自然公園システム地域内の生態系や野生生物の調和を乱したり, 変化をもたらす外部の影響を防止するためにこれらの地域の周辺に設けられた区域である。即ち, この周辺地域の外側で行われている人間活動により持たせられる錯乱が直接, システム内に及ばないように途中で緩和するための区域をいう。
- (5) 生物地理学的ユニット; その地域に土着した, または他の地域には見られない野生動・植物の属, 種及び亜種が存在することで特徴付けられる地域をいう。

「国立公園システム」の運営・管理を担当する INDERENA は, 上記の様々な地域を保存し, その境界線を定める義務を負い, また次の様な重要目的を果たすことを期待されている。

- (1) 国立公園, 特別自然地域, 植物群の聖域, 動物群の聖域及び公園道路の管理・利用を技術的に規正すること。
- (2) 国立自然公園システムを構成する様々な地域の野生生物の保存, 回復及び保護を努めること。
- (3) 公園システム地域に関して, 他の公共団体及び国家機関が推進する計画の承認・監督・調整を行うこと。
- (4) 公園システム地域に現存する自然の価値を判定すること。
- (5) 公園システム地域の様々な局面について統計資料を作成すること。

INDERENA は, この様な目的を遂行するために, 国立自然公園システムを構成する各地域及び緩衝地域の境界線を設定し, 各地域の特別管理のために各ケース毎に規制を定め, 且つ土地所有者による利用を制限することが出来る。また, 同システムのある地域に於て公共事業を実施することが不可欠であると, 「コ」国政府が判断した場合は, 法令 2811 号の規定に従い生態/環境調査を実施しなければならないことになっているが, INDERENA がこの調査結果を評価し, 当該工事の実行可能性について同理事会が最終決定を下すものとしている。

INDERENA は, さらに, 公園システムを構成する地域の夫々のマスタープランを考慮に入れ, 現行法規に従ってサービスの提供が可能となる契約を締結する権限も有する。しかし, 同契約に建設工事が含まれる場合は, この建設に関する計画は, INDERENA の技術部門を通じて, 同理事会の事前承認を仰ぐ必要があることになっている。

国立自然公園システムを構成する地域を利用した事業活動を実施しようとする場合は、自然環境に著しい変化をもたらさないことを条件に実施することが出来る。また、同公園システム内で調査または研究を行う権利を受けた者は、以下の義務を負う。

- (1) 実施した活動及びその結果について詳細な報告書を INDERENA へ提出すること。
- (2) 実施した研究及び調査に基づいて作成された出版書類のコピーの防止をすること。
- (3) 調査・研究のために入手した生物種、亜種、物件または見本の各々について、2個または1個を INDERENA に提出すること。

最後に、同公園システム地域の自然環境に対し、結果的に変化をもたらす恐れのある下記行為を禁止している。

- (1) 生態系の調和を乱したり、被害をもたらす恐れのある有害物質または汚染物質の排出、導入、流布、使用または放棄。
- (2) 伐採、枝切り、間伐。
- (3) 地域内の施設、設備及び地域を構成する要素のうち価値あるものに被害を及ぼすこと。
- (4) 公園システムの様々な地域の環境または自然の価値に著しい変化をもたらす恐れがあると INDERENA が判断したすべての活動。

Annex - 2 INDERENA からの Proposal

国立再生可能な天然資源と環境協会 INDERENA

“環境への影響報告の内容に関する仮の参考条件：森林地帯国道”

環境整備部環境副長官室作成

ボゴタ D.E. 1982年3月

I 経緯

公共事業省が INDERENA に提出した要請を基に、公共事業省が森林地帯の国道の走路計画や建設計画を実施するに当って考慮に入れなければならない環境への影響報告書の基本的側面を INDERENA 側が必要としているので、これら二つの組織間でのその後の打ち合せや、外務省国境部及び監督執行管理部 (DAINCO) への諮問などの結論として、環境副長官室環境整備部は、上記公共事業省が、国立企画庁へ提出する海外への技術協力要請に組み込む為の“仮の参考条件”を下記の如く準備した。

注 釈：

本書類に記された条件は、仮のものであると考えられねばならず、一般的に言って、公共事業省の目的に添った基本的なものである。INDERENA は、現在入手し得る情報と照らし合わせ、本書類に組込まれなかったり、環境への影響を決定する為の基本条件であると、公共事業省の討議の一步進んだ段階で考えられる幾つかの適切な現象を調整、追加、拡張あるいは明確にする権利を有する。この環境への影響は、公共事業省が押し進めてい

る事業の結果として出て来るものである。INDERENA によるこの書類の提出は、公共事業省の要請に応じたもので、許可等の条件と解釈すべきものではない。

II 研究対象

環境への影響報告には、次の具体的な面を含むこととする：

1. 国道建設及び開通により、マカレナ国立公園の環境が受ける影響の詳細な研究。
2. 森林地帯の国道が持つ全体走路の影響地域に於いて問題となる環境への影響の全般的研究。

III 評価規準

環境への影響報告書作成のために行なわれる研究の対象を選ぶ評価規準は、次の通りである：

- a. マカレナ国立公園は、その持つ自然の価値故に“世界で唯一のもの”として考慮された：
 - 動植物の種類豊富さ
 - 自然種の多様さを生み出す生態系の豊富さ
 - 著名な平原
 - 水と水性生物に恵まれていること
 - アンデス山脈、高原、アマゾン、オリノコ流域の環境の特徴が集中している点
- b. 一般条件(a)に記されている環境の特質のいくつかは、公共事業省が実施予定の事業とは無関係に変化してきたが、同時に、国道の建設、開通により偶然にも、良くなっていくだろう。
- c. 国道は、その範囲の広さ故に国により社会経済的意義、商業価値が違っている“共有”の資源にプラス、マイナス両方の影響をはっきりと及ぼすだろう。

IV 目的

環境への影響報告の一般的な目的は、公共事業運輸省が実施する事業の、マカレナ国立公園とプロジェクトの影響区域の環境的要素に与えるプラス・マイナス、復元可能又は不可能、あるいは、一次的、二次的な影響を適切な条件の中で、認め、記述、評価して、国道の走路図代案をいくつか想定、提示、完成して、選択し、その最終案によるプロジェクトの実施区域で影響を受ける環境の各種要素を軽減、予防、復元する作業を実施することである。

V 環境への影響報告書の内容に関する参考条件

(仮)：利用可能な情報のレベルと、公共事業運輸省の意図を考えると、下記条件が適切と思われる：

1. 環境の記述(マカレナ国立公園とプロジェクトの影響区域)
記述については、基本的な3点を明確にする必要がある：

a. 環境の質的状態の認定（当初の状態）

公園とプロジェクトの影響区域の現在の認識の度合を適切な条件に照らし合わせて記述する。この認定のための基本的要素とは、公園とプロジェクト区域についての基本的知識、その文化史的財産目録、現在の利用状況と活動及び社会経済上の意義などである。

この調査結果から、公園の現在の質的状態の予測に必要な主要な特質（環境要素）を選ばねばならない。政府が公園に指定した時に基本として役立ったものが最適と思われるが、この場合農牧業の可能な利用方法、自発的あるいは指導による入植、森林の牧地化、狩猟、漁業、侵食、植林、水の動態、水文学（量と質）、生活のスタイルと習慣、人の定住と人種、慣習などと比較する必要がある。即ち、公園とプロジェクト区域の環境の質に関して意義のある全ての人類学関係の活動。

特質の選択は次の形で行なう：

数量的に計れるもの。又、生態系、特定の利用区域、地形的に類似の地域、地文学上の単位、植物のタイプ等の生物学上、環境上の大まかな分類が出来るもの、その際の判断規準として、土壌、植物、その他の規準など公園の環境に関する分類、特質などの構成要素を利用。調査情報に比較してみても利用可能な情報に基づいて、この種の分類の形態にとって、判断規準として役に立つものであること。

特質の選択と分類の形態は、次の様でなければならない。公園の特徴をつかんでいること。現場のサンプル、アンケートに適切な方法を導入しやすいこと、その場合、その度合いと努力は、調査結果から区域について得られる情報の結果により決定されること。

数量的に計れるものとして、必要な追加情報の収集は、出来るだけ、環境への影響報告作成上、勧められている方法を取り入れること。即ち、「計算的原理」且つ又は「統計的原理」。

b. 公共事業運輸省が提案する活動を実行しない場合の公園とプロジェクトの影響区域の環境の質の将来の状況の予測

この予測は、基本的には、公園とプロジェクトの影響区域の環境の質に関する報告書を基になされるが、この場合、公園内の現在の人類学的要素の将来の傾向にそった活動により公園内で生み出される影響、効果及び将来のプロジェクトで生産されるものと比較する必要がある。この予測には、あるとすれば、大臣が行なおうとしている地方、地域、市、国などの種々のプロジェクトなどが基本的なものであると思われる。

c. 公園とプロジェクトの影響区域の環境の質の将来の状況の予測

この予測に必要な基本的情報は、公園とプロジェクト影響区域の環境の質に関する記述の中で得られたものに含まれるが、この場合、生態学あるいは、環境への影響の評価法の中で最適なものを利用して対照させ、技術プロジェクトの種々の活動面からの情報を用いる必要がある。

2. 認定方法の選択

影響の認定方法の選択は、二次的影響の認定も出来る方法とし、影響のインジケータの選択は、INDERENA と公共事業省の間で評価基準の統一をはかって行なう必要がある。

この種の情報では、基本的に次の影響を認定、詳述しなければならない：

- 公園とプロジェクト影響区域に於る水文学上と水質に与えるプロジェクトの影響とその活動
- 公園とプロジェクト影響区域に於る植物と植相に与えるプロジェクトの影響とその活動
- 公園とプロジェクト影響区域に於る土壌とその利用に与えるプロジェクトの影響
- 公園とプロジェクト影響区域に於る形態学上のプロジェクトの影響。
- 公園とプロジェクト影響区域の動物と森林生活に与えるプロジェクトの影響
- 公園とプロジェクト影響区域の現在の利用状況に与えるプロジェクトの影響
- 公園とプロジェクト影響区域に現在定住している人々の生活様式と習慣に与えるプロジェクトの影響

3. 影響（評価）に関する記述

この段階は、生じる影響の度合いと重要性を評価して、公共事業省に対し、国道の走路図の最適案を提案する為のものであるが、その案は、プロジェクト全体のコストを圧迫することなく環境に与える危険性を最小にしたものでなければならない。環境の評価では、公園の環境の質に生じる変化及び、この変化の比率を予測しなければならないが、このことは性質上、“これは重症だ”と決めつけられる影響を避け、軽減、最少、あるいは修正するために公共事業省に提示する方法の中で判断規準として役に立つと同時に、取り戻せないものの度合いを予測するにも基本的に役に立つだろう。

影響の度合い、重要性は、その評価に必要な情報に支えられたものでなければならない。利用可能な情報の評価により現場での測定の実施、確認を通じて集める必要があるものが決まってくる。これらの測定は、下記事項より得る：

- a) 公園とプロジェクト影響区域の水門学、形態学上受けるプロジェクトの影響、効果を評価する為に必要な下記に関する情報：
 - 水量の増減の可能量
 - 容積の増減の可能量
 - 底の運搬量の増減の可能量
 - 自然の河床の縮少、増大の可能量 and/or 河床の変化
 - 洪水による損益の可能量と運搬速度の増減
 - 河床と堆積場所の増減の可能量
- b) 公園とプロジェクト影響区域の水質に及ぼすプロジェクトの影響を評価する為に必要

な下記に関する情報：

—動植物保護の判断規準のために水質に関する被害

—漁業と水産業の判断規準のために水質に関する被害

—人々が消費する水質の被害

—混濁度，浮遊物質，沈澱物質，その他の物質，浸透力，色，固さ，アルカリ度，PH，栄養素等のパラメーターに関し，水質の受ける被害

c) 公園とプロジェクト影響区域の森林と植相に及ぼすプロジェクトの影響を評価する為に必要な情報：

—植物，森林，草木，灌木などの植相，水性植物（浮遊，沈潜），寄生虫，かげろう（一次的なものゝ長期的なもの）などの増減の可能量

—農業資源，作物のタイプ，効率などの増減の可能量

d) 公園とプロジェクト影響区域の土壤に及ぼすプロジェクトの影響を評価する為に必要な情報は基本的には：

—土壤構造と有機物の範囲の変更

—土壤，浸食，浸食の起因等の安定度の増減の可能量

—公園とプロジェクト影響区域の土壤の利用と能力の増減

e) 公園とプロジェクト影響区域の生物資源（森林動物），人間にプロジェクトが与える影響を評価するために必要な情報は基本的には：

—公園とプロジェクトの影響区域に於る森林生活の型の変化

—公園とプロジェクト影響区域での移動ルートの修正と変更

—公園とプロジェクト影響区域の森林生活者の人口の変化（増減）

—公園とプロジェクト影響区域の天然の動物数の発展に必要な生息地の増減

f) 公園とプロジェクト影響区域の利用，習慣にプロジェクトが及ぼす社会経済的効果を評価するに必要な情報：

—人の入植化，移動の増減

—公園とプロジェクト影響区域の資源を人々が自由に利用できる度合いの増減

—外部あるいは人種間の関係，コミュニケーション，経路，教育，保健等に関し，得たものと失ったもの

—公園とプロジェクト影響区域の中の各種経済分野の雇用に関する増減

g) 公園とプロジェクト影響区域の形態学関係にプロジェクトが及ぼす影響を評価する為に，風景としての資源，快適さの見地から，基本的に必要な情報：

—公園とプロジェクト影響区域の河川の景色で得たものと失ったもの

—公園とプロジェクト影響区域の丘の景色で得たものと失ったもの

—公園とプロジェクト影響区域のなだらかな平原（もしあれば）の景色で得たものと失

ったもの

—公園とプロジェクト影響区域の景色で得たものと失ったもの

—公園とプロジェクトの影響区域で、景色の中の河川の特質で得たものと失ったもの

—公園とプロジェクト影響区域の中の広々とした場所、共同の広場に関し、得たものと失ったもの

—公園とプロジェクト影響区域の中で、手を触れられない原始的な特質や地域に関し、得たものと失ったもの

h) 公園とプロジェクト影響区域で、プロジェクトが人の健康に与える影響の評価に必要な情報は基本的には：

—病原菌を保有している昆虫の増減

—病源の媒体の回復のための経路の増減

影響、効果の重み、価値を INDERENA と公共事業運輸省及び関係部門に合致した多様な規律などの適切な尺度でもって取扱うことで INDERENA と MINOBRAS の合意により環境への影響のインジケータとして選んだパラメーターによる評価が内蔵する主観性を避けることが出来る。

技術面の各代案とプランは、同じ方法で取扱われるべきで、環境の見地から最適な走路図と後に建設の代案を公共事業省に対し選択、提出できる様な分析でなければならない。又、この提出に際し、経済的コストを含めることとする。

4. 効果と否定的影響の緩和、軽減、排除の計画

環境への影響報告書作成を担当する公共事業省のコンサルタント会社は、同省へ、予想される影響をその度合いに応じて、緩和、軽減する対策プログラム及びその取り替えしのつかない性質の影響は、緩和、軽減できないので復旧対策プランを提出することになっている。後者のプランは、影響の種類に最適で、経済的にも適当な代案を選べる様に用意しなければならない。

5. モニター・プランと検査対策

コンサルタント会社は、公共事業省へ、モニター及びその各々について検査方法を含むプランを提出しなければならない。このプランは資源管理者である政府の機関が推進するが、プロジェクトの予算に準拠し、公共事業省と協力して行なう作業のクロノグラム(手順計画)に修正を加えることもある。

公共事業運輸省が企画している様なプロジェクトの影響、効果は、時間的に3段階に分けて考慮すべきである：

a) フィーシビリティ段階：社会環境的見地から最良の走路図代案の選択

b) 建設、開墾、敷設 etc.の期間中

c) 完成、開通、道路整備、橋建設 etc.の期間中