

d) 進展期間中：この段階で、モニター検査プランを持ち込むのであるが、これは、長期間の内には、当初は適切であった条件にも記述、予測されていない影響とか、地域の特徴により出てくるハイウェイの二次的産物である影響とかの及ぼす結果に応じて適用、修正されるだろう。

## 6. 研究期間

影響に関する記述、認定、評価などの分野の研究に要する期間は、公園及びプロジェクト影響区域の生態学的動態の四季による変化を追跡するのに十分なものでなければならず、その目的は、記述の段階で、生態学的分類として選んだ特質について季節的变化を知ることである。この場合の記述は、ひと冬の全期間中と夏（夏至から秋分まで）の一期に渡って、この区域とプロジェクト影響区域の気象に基づいて行なわれる。合理的なベースとしては、公園内やプロジェクト影響区域の気象観測が出来なかった場合とか調整用の2ヶ月を含んだ上で暦上の12ヶ月の1ケ年とするのが良いと思われる。

## 7. 影響区域

コンサルタント会社は、一連の環境変数の中からプロジェクトの影響区域を決定する為の判断基準として有用なものを選択しなければならない。

## 8. 方法について

環境への影響の報告書に用いる方法は、次の特色を備えたものとする：

- 完全なものであること。即ち、文化的有形なものの環境と生物的環境の関係を確立できること。
- フレキシブルであること。即ち、影響を及ぼすプロジェクトの各活動に適合する様に利用できること。
- 予想しうる各段階に適任の専門家を有用しなければならない。
- 技術、経済的に客観的かつ合理的で実現の可能性のありそうな考察を環境について行い、技術計画を補なうものでなければならない。

情報は、生態学的基盤に従って利用しなければならない。この基盤は、環境ベクトル、あるいは、技術プロジェクトの特徴と生態学的特質が相互に作用する様な形に整えられたあらゆる他の最適方法と一致するものである。そこで絶対的に重要な環境要素は、公園とプロジェクト影響区域の中でのその分類の比較尺度として関係し、しかも、考慮した環境分類の本来のファクターにより拡大されるものである。そうして結果的には、公園とプロジェクト影響区域の質の状況の記述の中で考慮した全ての特質に追加される影響全てを予測することである。

## Annex - 3 正式 T/R : 日本語訳

### 第 1 部

プロジェクト：コロンビアのジャングル周縁地帯のボリバル・ハイウェイ

区 間：San Juan de Arama ～ San Vicente del Caguan

距 離：約200 Km

#### A. 開発の目的

ジャングル周縁のボリバル・ハイウェイは経線に沿って南北に、すなわちエクアドルとの国境にあるサン・ミゲル川からベネズエラとの国境のアラウカ川まで、交通の軸かつ境目となる一方、アンデス地区でジャングル地帯や平原地方に向かう出発点となっている。と言うのは、コロンビアの東部平原地方、アマゾン地帯、オリノコ川上流地帯に向かう道路に連絡しているからで、アンデス地区の道路網とともに、将来コロンビアのアンデス地区と東部地区（山麓だけでなく高原地方も含む）を結ぶ開発道路ともなる。

ラテン・アメリカ全体を考慮すると、このプロジェクトが達成されれば、アンデス諸国のジャングル地帯をつなぐ開発道路が実現することになる。アンデス諸国は域内の道路計画に関し条約に基づいて協力し、ボリビア、ペルー、エクアドル、コロンビアの四共和国の山麓地方において「ジャングル周縁」と呼ばれるプロジェクトを実施してアマゾン地区の開発に貢献している。

#### B. 直接の目的

計画の第II期で検討するプロジェクトは、Cagaeta 県と Meta 県を直線で結ぶ道路の建設である。この道路により、Florencia 地区の農業地帯と平原地方の牧畜地帯（その中心は Villavicencio 地区）との間はかなり近くなり、ひいては、アマゾン地区と Putumayo 山麓一帯の町々やエクアドルとの国境地方からオリノコ川上流地方の町々に至る道路が出来ることになる。

#### C. 特別の配慮

計画路線の両端である San Juan de Arama と San Vicente del Caguan の間の距離は約 200 Km で、途中には国際的な学術会議の報告によれば、科学的、経済的、また人類共有の財産として計り知れないほどの価値を持ち稀少な特徴のある「特殊」な地域が存在する。このマカレナ生物保護区は、そこに棲息する植物や動物また地質や風景故に 1948 年 11 月 24 日法令第 52 号により創設されたが、その主たる目的は公共教育と学術調査で、生物学と地理学上の諸問題の基礎研究の分野で中央アメリカと赤道付近の南アメリカとをつなぐ橋の役目を果たしている。

マカレナ保護区は Meta 県の Villavicencio 南方の東部平原の山麓にあり Villavicencio から約 100 Km 離れている。南北 130 Km、東西凡そ 35 Km の広さで、平原では海拔 450 m 程、険しい所では標高約 2,500 m に達する。全体の凡そ 60 % が深いジャングルで覆われている。

各種の植物が繁茂し、現在までに約 1 万 2 千種の植物が見つかり、コロンビアの蘭科植物

物の20%がこの保護区内で見出されている。

保護区内の山岳地帯に棲む動物はコロンビア全国の中でも最も興味深いものである。それは、全土の1.1%しか占めないこの地区にアンデス地区やオリノコ川上流地区やアマゾン地区の動物種の大部分が棲息しているからである。

現在までに2千種の鳥と300種の哺乳類が見つかり、その標本がコロンビア国立大学自然科学研究所に展示されている。

さて、自然の実験室とも言えるこの保護区の持つ第一の重要性は、遺伝学上世界中でも素晴らしい宝庫となっていることで、産業に応用しうる科学的発見のために有用なのである。例えば、保護区内には沢山の霊長類が棲んでいるので、彼らの社会組織を研究するのにアジアやアフリカではそれぞれ11年あるいは5年かかる所をここでは4、5ヶ月で完了することが可能である。

現在、この保護区内には約5万人の開拓民が入り込み、無闇に資源を開発している。このような状況を惹き起こしたのは、「ジャングル周縁ハイウェイ」のSan Juan de Arama ~ San Vicente del Caguan間の路線が未完であるためでもあり、その結果、様々な思惑をもって投機が行なわれている。それ故、国家的な見地より考えたハイウェイの重要性にもまして、マカレナ保護区内の路線決定は不可欠な事柄で、保護区を守り維持する政策・計画のための出発点となるのである。

#### D. 今までの実績と新路線の必要な理由

アンデス山脈の東側で南アメリカ諸国の陸上交通路を作るという考えは昔からある願望で、コロンビア、ボリビア、エクアドル、ペルーの4ヶ国の勸業・公共事業省の大臣が1963年10月12日リマで行なった共同声明に基づいて実現に向かうこととなった。

その第一歩は、国際開発銀行からの融資契約で、20万USドルの資金により、米国企業TAMS (Trippetts Abbett - Mccarthy Stratton) が予備調査(第I期)を1964年1月8日に契約して開始し、1965年に終了した。この調査により、「ジャングル周縁ハイウェイ」のSanta Crus de Sierra (ボリビア領) ~ Arauca (コロンビア領)間の路線が定められた。全長凡そ5,590Kmで、コロンビア領内の部分はPuerto Colon (Putumayo県)からベネズエラとの国境のAraucaまで約1,400Kmである。

この部分は北から南に向かって次の6つの区間に分けられる。

Arauca - Fortul

Fortul - Cumaral

Cumaral - San Juan de Arama

San Juan de Arama - San Vicente del Caguan

San Vicente del Caguan - San Jose de Fragua

San Jose de Fragua - Puerto Colon

最初の区間は、アラウカ・サバンナの牧畜産業とナラルス地区の入植事業に貢献する。この区間は、サラベナ〜クタ・ハイウェイにより Cúcuta と連絡している。

第2の Fortul-Cumarál 区間は、カサナラ地区の牧畜産業に役立つことになり、ヨバル〜トゥンハ・ハイウェイにより Tunja と連絡している。

第3の Cumarál-San Juan de Arama 区間は Meta 県の背骨となる道路で、この区間から入植可能な地方にいくつかの道路が建設されることになる。この道路の中で最重要のものは Villavicencio-Puerto Carreno・ハイウェイで、オリノコ川上流地帯を中央の工業地帯と結び付けることになろう。

Granada-Puerto Lleras-San Jose del Guaviare 区間からはアマゾン地区へ入る道路が作られよう。この区間は、Bogotá-Villavicencio・ハイウェイにより国の中心部と直接連絡している。

第4の San Juan de Arama-San Vicente del Caguan 区間は本プロジェクトにおいて調査する路線で、マカレナ保護区に対してハイウェイの与える生態学的影響を分析することは格別興味ある問題となる。

この区間は東部幹線中央ハイウェイにより内陸部とまた Neiva や Bogotá と連絡している。

第5の San Vicente del Caguan-San Jose de Fragua 区間は、現在公共事業・輸送省が Puerto Rico-San Vicente del Caguan 間の舗装工事を行っているので間もなく完成する。この路線は、Caquetá 県の入植に役立つことになり、Florencia-Gaitán 道路により Neiva と連絡している。最後の San Jose de Fragua-Puerto Colon 区間は Putumayo 県の入植に役立ち、Pasto-Mocoa・ハイウェイにより Pasto と連絡している。

以上に述べた区間の位置、現状、長さは付録の図面に示してある。

TAMS の実施した調査により、コロンビア領内を通る「ジャングル周縁ハイウェイ」が直接影響を及ぼす地域の広さは 243 万 ha で、新しく 42 万 5 千人の入植が可能であることが分かった。

コロンビア政府は多大の労力を払い、また予算の許す範囲内で「ジャングル周縁ハイウェイ」の建設を促進してきた。各段階の工事は迅速に行なわれてきた。勿論、TAMS の予備調査で予定された工事を完全に終了してはいないが、現在までに相当の距離を完了し、開発すべき広大な地域をカバーするに至った。南でも北でも、例えば Putumayo 県の Mocoa, Caquetá 県の Florencia, Meta 県の Villavicencio, Casanara 県の Yopal など、重要な町また地域開発の中心となるべき町を結んでおり、総延長約 600 Km になる。

ここで検討しているプロジェクトは、ジャングル周縁ハイウェイの San Vicente del Caguan (Caquetá 県)~San Juan de Arama (Meta 県) 区間の第II期調査である。

プロジェクトの重要性を考慮すると極めて大切な側面が二つ指摘でき、それによりプロジ

エクトの持つ影響力も次のように概括することができる。

- a. ハイウェイ全体としては南部と中央部を統合し、Putumayo 県のジャングルと平部平原をつなぐ機能を果たすようにこのハイウェイが延長されることになり、プロジェクトに関わる地域の開発の原動力として積極的に機能することになる。
- b. 一方、本プロジェクトがマカレナ山地と関わり、この山地が調査すべき地区内にあるので、しかも前述のようにマカレナ保護区の持つ特徴故に世界的にも唯一の宝庫であるために、道路の通るルートを決め、設計と建設に際して用いるべき技術についても明らかにする必要があります。それは、周辺の生態に危害を加えないようにする。もしくは道路が環境に与える害を最小限に留めるためである。

今述べたテーマに関して検討を加えるには、道路建設が環境に及ぼす影響について研究したことがある技術水準の高い専門家の協力が必要となるが、このような分野はコロンビアでは事実上未知の領域で、現在まで道路計画において一度も応用されたことがない。

## E. 結 論

TAMS の最終報告書が達した予備的段階から本調査は出発するが、San Juan de Arama ~ San Vicente del Caguan 区間に限定して、総合的な分析の形で迅速に、この区間がハイウェイ全線に及ぼす影響また地域開発面でハイウェイ沿いの地方に与える影響を検討することになる。

本調査の範囲は、公共事業・輸送省の用いる道路計画研究の第II期に該当する活動にまで及ぶが、それは、1974年の法令2811号で定められた環境影響に関する配慮を含めねばならない。この法令では、再生可能な天然資源や環境に重大な害を与えたり、風景に対してかなりのもしくは明らかな変化を惹き起こしたりする工事を実施する際には環境の生態学的調査を行う必要があると規定されている。

## F. 活 動

本調査は、公共事業・輸送省が計画局輸送課を通じて採択する決定に従い、生物学的資源の保護に責任を負うコロンビア国立大学や INDERENA 等の国立機関の協力を得、以下に概括する全般的な活動を含むことになる。

1. 本プロジェクトに提出されている開発目的と合致するように、該当地方に関して存在する開発計画を再検討し改めること。
2. 技術的調査の予定表を作成すること。そこにおいて、次の事項に配慮すること。
  - 2.1 空中写真による測量図の作成
  - 2.2 地均し、土手の構築、舗装のための土壌調査
  - 2.3 水文学的調査
    - 2.3.1 特別大掛りな工事に関する現場調査
    - 2.3.2 通常の橋梁工事に関する現場調査

### 2.3.3 排水工事に関する調査

3. 調査すべき地域の決定。本プロジェクトにおいて使用する図面の縮尺は、2千分の1、1千分の1、または取扱う問題に応じた最適の縮尺である。
4. 技術的調査の整理。これは国内外におけるプロジェクトの責任者の仕事で、環境工学の専門的知識を持つ道路工学専門家の協力、プロジェクトに関わるその他の専門家の協力を得て行われる。

この仕事の基本的な部分は、各行程において最も経済的な工事を決定することで、技術的、環境工学的な案件と勧告を満足するような平面図、傾斜地の縦断面図、横断面図を作らねばならない。

### 5. 環境の受ける影響の分析

建設工事の際に生ずる環境破壊、また実際に道路が使用される時に起こる被害を予測し、明示し、予防すること。その目的は、生物保護区並びに隣する地域に生ずると予測される被害や望ましくない状況を未然に防ぎ、改め、もしくは最小限に留めることにある。

この研究には以下の事項が含まれる。

#### 5.1 情報の収集

- 5.1.1 情報を分析する際には、1980年を基準年とする。
- 5.1.2 統計資料と調査結果を編集し、マカレナ保護区に関わる公的・私的機関が現在実施している計画に照らして検討すること。
- 5.1.3 コロンビアの既存の環境法令を分析する。法律と制度面においてマカレナ保護区の問題をどのように解決するかを決定するためである。
- 5.1.4 レーダー測量により得られた情報に基づき、該当地区の図面を作り、農牧業や植物資源利用に向けた、土壌・森林・地質地図を作成する。
- 5.1.5 マカレナ保護区の霊長類に関し必要かつ基本的な情報を収集し、他の土地に棲息地を設けることを考慮する。
- 5.1.6 国立大学の自然科学研究所と協力して、マカレナ保護区内のその他の動植物（樹上に棲むもの、また陸上、水棲のもの）に関する豊富な遺伝子学上の資料を集めること。
- 5.1.7 社会・経済学的な情報を収集するために、アンケート調査を準備し、INDERENAと自然科学研究所と協力して見本を作ること。
- 5.1.8 Guejar川、Guayabero川、Guaviare川、Duda川の魚類に関して遺伝子細胞学上必要な情報を集めること。
- 5.2 こうして得られた情報を分析し評価すること。
  - 5.2.1 JICAの専門家の助力を得て可能な限り多くの情報を集めたのちに、本プロジェクトの目的を考慮に入れながら情報を分類・整理すること。

5.2.2 不足した情報を補う手段を定め、準備すること（アンケート調査、データの作成等）。

5.2.3 得られた結果について、本プロジェクトに関わりのある機関と協力して判断を下すこと。その際、国の政策と矛盾しないよう配慮すること。

### 5.3 環境の受ける影響

#### 5.3.1 物理学的環境の受ける影響

この影響を評価するには、土壌、空気、音、動物、植物、水源、河川、沼地、微気象、巨視的気象、風景に対して本プロジェクトの与える影響を分析せねばならない。

#### 5.3.2 生物の環境が蒙る影響

森林、野生動物の棲息地、水棲、陸棲の生物、保護区特有の動植物、食物サイクルに対して、外界から持ち込まれる動植物や除草剤・殺虫剤・化学薬品の使用やその他の有害物質の流出事故が与える影響を調査せねばならない。

#### 5.3.3 社会・経済学的環境の蒙る影響

この面では、保護区内と隣接地区における入植者の増加、交易のための狩猟・漁撈の増大、土地使用形態の変化、鉱山等の発展について分析を加えねばならない。

#### 5.3.4 歴史・文化的な遺産の蒙る影響

インディオ原住民の社会文化的な行動形式・居住様式・移動・風習の変貌ならびに彼らの歴史的発展に関して検討すること。

### 5.4 マカレナ保護区の管理維持計画の作成

前記の事項に関する分析が完了し、環境に与える影響の最も小さいルートが選択されたならば、必要に応じて、道路の影響を受ける地域の自然環境を保護する体制を作らねばならない。

### 5.5 幾つかのルートを検討すること。

以下に記す幾つかのルートそれぞれについて、環境の受ける影響を別個に分析せねばならない。

5.5.1 San Juan de Arama ~ Mesetas ~ La Uribe ~ San Vicente del Caguan ルート。このルートは、山岳地帯の西斜面とアンデス東山脈との間を通ることになる。

5.5.2 San Juan de Arama ~ Vista hermosa ~ Pinalito ~ La Macarena ~ San Vicente del Caguan ルート。山岳地帯の東斜面に沿い、マカレナ保護区を貫き、Pinalito と保護区の間にある既存の牧畜業地区を直進するルートである。

5.5.3 Granada ~ Puerto Limon ~ La Concordia ~ San Jose del Guaviave ~ San Vicente del Caguan ルート。これは、マカレナ保護区内を通ることなく、アリアリ川の左岸と平行に走るルートである。

上記の選択に関しては、下記の地質学的な専門技術の観点から見た最良の条件を同時に満足するような解決策は存在しないということを指摘しておこう。その条件とは、道路構造を考慮した最良の条件、並びに幾何学的観点から見た最良の条件である。

しかし、採用する解決策は、マカレナ保護区の維持という視点から見て最良の条件を満たさねばならないのである。

## 6. 建設費の検討

6.1 費用は、外国と自国の負担に分けて分析する必要がある。製造費、資材費、施設費、人件費等は全地域統一価格により分析せねばならない。一方、建設費は、建設部門の各項目（地均し、土地収用、道路の構築、排水設備、資材の輸送等）について距離単位により表わさねばならない。

6.2 本プロジェクトを実施することにより自然環境が受ける被害をも数量化せねばならない。

7. 特別大規模な工事（もしあるならば）については予備プロジェクトを立て、第2項に暫定的に記した作業に基づき、その工事費を見積もること。

8. 通常の橋梁について標準設計図を作り、工事の費用を見積もること。その基準としては、本プロジェクトで実施するこの種の工事の一覧表を使い、第2項に記した作業に従って見積もること。

9. 排水設備について標準設計図を作り、工事の費用を見積もること。排水施設はいくつかの方式がある。例えば、

一排水溝

一地表排水施設

一地下排水施設

第2項に記した作業に従い、該当地域の生態学上の体系に可能な限り影響の少ない方式を採用することになる。

10. 地均しに関して予備プロジェクトを立て、工事費を見積もること。

この作業は、第2、第3項に記した作業に基づいて実行される。但し、どの見積もりも、自然環境の蒙る影響を優先的に考慮する必要がある。また、設計と施行方法は、本プロジェクトに関わる生態系に最少の害しか与えない方式に合致せねばならない。

11. 舗装に関して予備プロジェクトを立て、工事費を見積もること。

この作業では、第2、第3、第4、第15項に記した作業を考慮し、図面は適当な縮尺により作成し、工事の費用を見積もるのに必要な情報を参考にすること。

12. 各ルートに関し投資金額を査定すること。

第6項で記した作業により得られた結果は、各ルートに必要な投資額を査定するために第7、第8、第9、第10、第11項の作業に当てはめられる。



### 13. 各ルート of 管理に関わる調査

計画路線の維持・管理については、道路を良好な状態に維持するだけでなく、周辺の自然環境を保護するような業務や活動を考慮せねばならない。

14. 各ルートについて交通量を調べ、平面図を作成すること。

15. 資材の輸送費を見積もること。

16. 種々の利益を数量化すること。

輸送費の節約による利益のみを考慮に入れるだけでなく、地域開発による全般的な利益あるいは社会的な利益をも出来る限り数量化すること。

17. 表面に出ない費用の分析

共同体に対し実際にかかる費用を表わすような価格体系を、費用と利益を経済的次元で評価するために設ける必要がある。

18. 各ルートについて経済的な利益を査定すること。

これは、検討中の各ルートについてそれぞれ（周辺の共同体の得る）経済的な利益を数量化する作業である。

19. 経済と財政に関わる分析

各ルートにつき最適の工事実施時期を調べ、割引率に応じて変動する現在の正味価値を示すグラフによって各ルートの工事費を査定すること。また、各ルートについて次のような経済指標を算出せねばならない。

$$VPN, TIR, B/C$$

20. 最終的勧告の決定と最終報告書の提出

最終報告書では、以下のような側面について考慮せねばならない。但し、bとcはそのどちらか一つについて検討すればよい。

a. 採用ルートを設計し、建設し、運用する際に、マカレナ保護区の受ける影響を最小限に抑えるために考慮すべき特殊な方式についてその指針となる方法論を考え出すこと。

b. 採用すべきルートを決定し、建設工事の簡単な原案だけでなく工事計画をも検討し提出して、プロジェクトの第III期に関しても示唆を行なうこと。

c. 経済的、財政的、生態学的な分析に基づいて、第III期の開始時期を遅らせ、新しい日程を勧告すること。

調査の進展に関して半年毎に報告書を提出することが望ましい。と言うのは、報告書に従って、公共事業・輸送省や本プロジェクトに関わる機関が工事計画に適宜修正を加えることができるからである。

## G. 人 員

勧告された調査を進めるのに必要な人員は次のように構成されることになろう。

### 1 政府から派遣される人員

a. 専門技術者

<役職>	<専門>	<時間>
コロンビア側の総裁	土木工学	常勤
設計技師長	"	"
土壌専門家	"	"
構造物専門	"	非常勤
実施設計専門	"	"
道路設計専門	"	"
交通専門	交通学	"
地域専門	土木工学	"
環境専門	田園学	"
交通経済	エコノミスト	"
経 済	"	"
地質専門	土 壌 学	"
河川地域人口移住専門	生 態 学	"
風俗専門	動 物 学	"
生活環境専門	生 態 学	"
地方社会学専門	社 会 学	"
インディオ定住及び植民開拓専門	人 類 学	"

b. 標準レベル技術員，助手，管理者

<役職>	<専門>	<時間>
工学助手	技 術 員	常 勤
製 図 者	"	非常勤
交通調査員	"	"
ボーリング調査員	"	"
試験所々員	"	"
試験所の助手	助 手	"
地形学員	技 術 員	"
測 量 士	助 手	"
人 夫	"	"
運 転 手	"	常 勤
通 訳	"	"

c. 設備，備品，給与，交通費，旅費

M O P Tは， 専門家， 技術員， 助手， 管理者等の公務員への給料の支払い， プロジ

プロジェクト推進に必要な設備、備品の供与、又プロジェクト地域への必要な移動に対する出張旅費、交通の便宜を支給する。

## 2. 外 資 本

### 専門技術者

<役職>	<専門>	<期間>
外国人総括	土木工学及び環境	常 勤
設計技師	"	"
地 質	地 質 学	"
水生物学	水生物及び気象	非常勤
構 造 物	土 木 工 学	"
道路設計	土木工学及び環境	常 勤
航空管理	地 質	非常勤
森 林	農学及び土壌学	"
風 俗	風 俗 学	"
地質学専門家	地 質 学	"
水文学専門家	水 文 学	"
魚類学専門家	魚 類 学	"
淡水漁撈専門家	水 産 学	"
環境資源の受ける損害を数量化する専門家	経 済 学	"
社会学専門家	社 会 学 (農村社会学及び人類学)	"

本プロジェクトに加わる外国人技術者は、コロンビア側の人員の訓練を行い、この文書に基づいて実施されるプロジェクトと似た特徴を有するプロジェクトを視察する旅行に6名のコロンビア人専門家を派遣すること。

## H. 工事計画書の作成

調査には凡そ36ヶ月間を要すると予想され、工事は、1982年8月に開始されるはずである。

## I. プロジェクトを推進する機関

1. 本プロジェクトは公共事業・輸送省の計画局輸送課によって推進される。プロジェクトの総裁には、この計画局長がなり、この省を通して、公共事業・輸送省内のその他の局の協力を得、諸計画を能率よく達成せねばならない。
2. 本プロジェクトの本部は、首都ボゴタにある公共事業・輸送省の計画局内に置かれるが、工事の進展に伴い必要に応じて現場に部局を移すことになる。
3. 計画局は、マカレナ生物保護区に対し法令に基づくばかりでなくその本来の役割からも

責任を負う I N D E R E N A やコロンビア国立大学のような公的機関から技術協力と情報を受け、調整を行うことになる。

#### J. 事前の仕事と必要不可欠な任務

公共事業・輸送省及びプロジェクトの性格上この省と関わることになる組織は、調査班に対して、入手しうる限りの情報・文書・統計資料などを提供し、また調査班が情報を他の機関に求める際には便宜を図り、さらにプロジェクト地区内に現存する施設その他を提供せねばならない。

## 第 2 部

監査の日程と報告書の審査

### A. 三機関の行う監査と技術面の監査

1. 本プロジェクトの監査は、6ヶ月毎に行うよう求められている。それは工事の進展を伝える半年毎の報告書と時を同じくしている。国際協力機関と J I C A と計画局の三者による監査は、試案ではあるが次のような日程となっている。

第1回監査	1983年2月
第2回監査	1983年8月
第3回監査	1984年2月
第4回監査	1984年8月
第5回監査	1985年2月

2. 前記の規定は、公共事業・輸送省や本プロジェクトに関わるその他の機関が予定の変更を話し合う会合あるいは結論の部分的な見直しを提議することを妨げるものではない。

## Annex - 4 マカレナ国立公園について

マカレナはコロンビアの東、メタ州に位置する周辺地域とともに、世界の科学者の注目を引く、不思議な孤立した山岳地帯である。この地域にはアンデスのほか、アマゾンやオリノコの動物群および植物群が入り混じって生育している。

マカレナ国立公園は、北西から南東にかけ、密林地帯に広がる長さ120キロ、幅30キロの山脈であるが、この地域は人間の科学ではまだばかり知れぬ数多くの謎を抱えた植物および動物の真の宝庫なのである。コロンビアオリエンタル山脈の東腹からわずか40キロの所にあるこのマカレナは、ベネズエラ、ガイアナ、ブラジル三国の国境に位置し、密林にそびえる巨大な岩山地帯である“テプーイエス”と呼ばれる自然の宝庫から分かれた支脈と考えられる。

マカレナもすでに乱開発の脅威にさらされてはいるものの、それはコロンビアの自然の“失われた世界”であり、その内部はまだ完全に知られていない。しかしながら、内外の研究者の手によって、たとえばマカレナに生息する鳥類が65科450種以上、すなわち、コロンビア

全土の鳥類の27パーセントを占めることが判明している。

マカレナはガイアナのエスクードと呼ばれる地域の西の延長線に当たるが、コロンビア・アンデスの背後に位置し、アマゾンの密林に面している。小さな平原の後、険しい山々と溪谷が続き、熱帯密林地帯を過ぎると、標高2,000メートルの高原気候の森林が広がるこの地域は、地質学的にも地理的にも特異な存在として知られている。アンデス山脈で生まれ、オリノコ地域を旅する大河、山々の間を縫う激流、山峡、小川の流れ、うっそうたる熱帯密林は、ジョセフ・コンラッドがコンゴで“暗黒の心部”と呼んだ状況と似ており、不思議な美しさをたたえている。すなわち、ここの自然はその美的なレベルを超え、測り知れないほどの規模に達しているのである。

法律によって1948年に制定された、総面積1,131,350ヘクタールのマカレナ国立公園は、コロンビアにおけるこの種の公園の最初のもので、国立公園の中で最大の広さを誇っている。また、この公園の科学的価値の大きさは、その存続を脅かす諸力の大きさに匹敵するもので、この意味において、同地域の保護はコロンビア人にとっての最大の課題となっている。

アンデス山脈に隣接  
マカレナ山脈の西側は狭い平野によってアンデス山脈と切り離されているのたいし、東側は起伏のある高原となり、テプーイエス地域へと続いている。

マカレナ山脈は北側と中心部が最も高く、標高2,500メートルを超え、最も高い頂上はビーコレンヒーフォと呼ばれる。次に、深い溪谷群が東に続くが、その中央に台地や頂をもつ険しい尾根によって谷は切り離されている。また、山脈の東側にも、垂直な急斜面によって囲まれた、露出鉱のよくみかけられる台地が2つある。

山脈の西側は巨大な急斜面を形成し、サントドミンゴ川の深い溪谷へと続いている。これにたいし、南側は段々と下がる台地群を形成し、窪地、すなわち台地群を2つに分ける中央の谷によって切り離されている。実際、マカレナは狭い密林平野によってオリエンタル山脈の支脈から切り離された山塊なのである。

#### 山の間位置する山

この地域はコロンビアでも有数の河川地帯で、すべての河川はオリノコ地域に流れこんでいる。国立公園の北限はグエハル川の川床で、その源はオリエンタル山脈スマバス山塊の南の支脈にある。また、北限にはクリア川があり、サンファンデアラーマとラウリーベとの間の道と交差している。マカレナは、グアヤベロ、ドゥーダ、グエハルの3つの大河が形成する三角形の地域に位置する。なお、グエハル川の北側には、サンサ川、グアバーヤ川等の支流が存在する。この地域には多くの小川が流れ込み、カーニョネグロと呼ばれる沼地を形成するほか、南側、すなわちアリアリ川に流れこむ前には、カーニョブランコという川中島もある。一方、同じくスマバス荒地をその源とするアリアリ川は、グエハル川と交わり、グアヤベロ川に注ぐまで、国立公園の境界線を形成している。国立公園の西限はドゥーダ川で、その最大の支流

としてサントドミンゴ川をもつ、このサントドミンゴ川は、細い支流を有する山岳地帯の中にあつて深い溪谷を形成している。ドゥーダ川の後には流れの激しいグアヤペーロ川すなわちパペーネ川が続き、その全流域にわたつて国立公園の南限を形成している。この南限に向かい、アンドラーゼとロスサラディートスの川中島が存在する。次に、東側は白亜紀の砂岩に川が流れ込み、アングストゥーラIと呼ばれる深い山峡が形成されている。この流れに沿って、グアヤペーロ川にはアングストゥーラIIという強大な激流が現れ、カーニョリモン川やカフレ川と交わるが、その間にもカーニョクリスターレス川といった数多くの川と交差する。クリスターレス（ガラスの意）と呼ばれるのはその水が透明だからで、川の岩にはカワゴケソウ科（*Podostomonaceae*）の植物が密生し、川の水位の低い時期にはそれが岩を赤く染める。

また、国立公園には大きな滝も数多く存在し、公園の魅力の一つになっている。

## 地 質

マカレナは、か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タードグアヤネスの上に位置すると考えられる。この基盤の年代は正確には分らないが、国立公園の地域外にあるグアビアーレ川の類似した岩石のBlolithをアルゴンカリウムを使用して算定した結果、12億500万年ほどと推定される。また、海底での堆積作用で生まれた前カンブリア紀の岩石の間に位置する北西部には、中カンブリア紀から前紀オールドヴィス紀にかけての脚類（*Braquiopodos*）、筆石類（*Graptolites*）、三葉虫類（*Trilobites*）の化石が発見されており、その上には恐らくデヴォン紀に当たる化石をもつ厚い砂岩が存在する。

山脈の北端および西側から南中央部、すなわちサルトデアングストゥーラの近くに向け、山脈と斜めに交差する帯状の形で、上白亜紀（*Cretaceo Superior*）に属する、石英岩を含む管状の砂岩および灰色のけつ岩が現れる。

山岳地帯南部の縦方向の谷とその東側にそれぞれ位置するグアヤペーロとロサーダの累層は、新生代の地溝または半地溝の上に堆積したものである。

山脈を取巻く起伏のある平野の大部分は、河川または海水湖を起源とする漸新世から鮮新世の堆積岩で出来ており、らく岩、砂岩、泥岩を含んでいる。ドゥーダ川、グアヤペーロ川、ロサーダ川、ヤラムラーレス川、それにアリアリ川に沿って第4紀の沃野があり、この時代に平野の低い丘陵の浸食作用が起きたものである。本地域の地殻構造上、恐らく古生代に沈下作用が、次に中鮮新世の間にもっと強い隆起運動が起き、セミホルスト（*Semihorst*）の形で西側に断層が出来たものと思われる。

サルディナータ川の南側の平野の土壌は酸性で、細かい沈澱物の上に堆積し、*Haplorthox*および*Dystropepts*に相当する。しかし、局部的にはmicrovalleys（microvalleys）の底の排水が不良かもしれない。山脈の北東を通るサルディナータ川の北側の平野や、サンホセ川とティグレ湖の隣接地帯の間にあるグアヤペーロ川の沃野と平行した細い帯状の地域、さらにはラスバイラス川のすぐ西に位置するもう一つの細い帯状の地域の土壌は古い

台地の上であり、水はけが良いが、地味が薄く、Haplorthox, Dystropepts, それに Ultisol がある。ロサーダ川の合流点のすぐ近くから東にかけてのグアヤペーロ川の沃野と、ヤルマーレス川, コレントソ川, カブラ川, それにラセイバ川の水が氾濫して出来た地帯の土壌はあまり発達していない。同じく, グエハル川, アリアリ川, ドゥーダ川, グアヤペーロ川, トゥーボ川, それにサルディナータ川の両岸の土壌も水はけが良い。山岳地帯の土壌は少なく; あまり発達しておらず, 通常地味も薄く, あまり深くない (Hortents)。

日中, 山岳地帯の斜面には霧がよく発生し, 夜になるとこれが低い丘陵地帯や密林地帯にまでも降りることがある。このような点もマカレナ地域の特徴の一つであり, まだ形成途上の原始的な世界を思わせるのである。

この自然公園内部における気温や雨量の記録はないが, 年平均気温は最も高い頂上で12℃から24~5℃の間と推定される。年間の平均降雨量は東側の平野で2,200~2,500 mmの間, 海拔500メートルから1,500メートルの間で最高4,000 mmほどに達し, 高い頂上になると降雨量は減るものと思われる。年間の雨量分布は雨の多い時期と少ない時期の2つに分けられ, 雨の少ない月は12月から3月の間である。月別に降雨量が最も少ないのは1月で, 反対に降雨量の多いのは5月, 6月, 7月である。

1月や2月には, 森林地帯や年間平均降雨量2,500 mmの地域ではこけ類の枯れる徴候がみられる。

このような気候と土壌条件の中であって, この地域には熱帯性, 温帯性および寒帯性の湿生植物が生育している。

おおざっぱに言って, 山脈の南側のサバンナには食虫植物が生育し, 丘陵地帯と小谷 (microvalles) にはやしや樹木の多い比較的発達した密林地帯があり, また沃野にはパンヤを主体とする植物がおいしげり, 山の斜面は常緑葉の密林で覆われている。そして山頂部分になると森林が減り, 霧のためこけ類が多くなり, アンデス特有の植物群が現れる。熱帯性湿生植物は大きく, 主要な樹木は次の通りである。チペーチャ "chibecha" (Ficus insipida), セイバ "ceiba" (Ceiba pentandra), サビート "Zapito" またはサボティエーリョ "zapotillo" (Esterculia macarenensis), (本地域特有の塊根樹木), フロールアマリーリョ "flor amarillo" (Tabebuia aff. cerratifolia) (大量の黄色い花をつける落葉樹), グアヤーボ "guayabo" またはマカーノアマリーリョ "macano amarillo" (Terminalia amazonia), また, これらの樹木よりも小さいものは次の通りである。カカオスデモンテ "cacaos de monte" (Theobroma cacao, Errantia tomentella, Theobroma glaucum), マラーコ "maraco" (Couroupitella quianensis) (遠くからでも香りが匂う赤い花をつけ, 実が非常に大きい), パーロデアルゴ "palo de arco" (Tabebuia sp.) (花冠が白色), カカイ "el cacay" またはタカイ "tacay" (Carydendron orinocense) (油分の多い実をつける), カ

ニャフィストウロ "canafistulo" (*Cassia moschata*) (ひげざるがこの葉を食べる),  
 モルテシーノ "mortesino" (*Grias* sp) (木から発散する吐き気を催す匂いからこう呼  
 ばれる), セドリリーヨス "cedrillos" またはパーロティグレス "palo tlgres"  
 (*Trichilia* spp), カンデーロ "candelo" またはオヒアンチョ "hojiancho" (*H-  
 yeronima alchornoide*), タチュエロレチョーソ "tachuelo lechoso" またはレーチ  
 エミエル "leche miel" (*Laemellea* sp), セニーゾ "cenizo" (*Licania* sp),  
 グアシモ "guacimo" (*Luchea tessmannii*), アルガローボ "algarrobo" (*H-  
 ymenaea oblongifolia*), ラウレーレスアマリーリョズ "laureles amarillos"  
 (*Nectandra* spp, *Ocotea* sp), コラル "coral" (*Ouratea* spp), コルチョス  
 "corchos" またはペイネモーノス "peinemoncs" (*Apelba membranacea*, *Apei  
 ba tibourbou*), (*Vochysia ferruginea*), レーチェチーバ "leche chiva"  
 (*Seudoimedia* spp, *Seudolmedia guianensis*), カラーニョ "carano" (*Trac-  
 tlnikia aspera*), バルバデガーリョ "barba de gallo" (*Warczewiczia c-  
 occinea*), これらの大きな草や曲香木のほか, しゅろが豊富で, その中でも実が食べら  
 れ, 野生動物にとって非常に重要なバルマデエッヘ "palma de eje" (*Jessenia p-  
 olycarpa*) がとくに目につく, マカレナ地域の数多いしゅろの中でも主要なものは次の通  
 りである。マイースペペ "Malzpepe" (*Euterpe* spp), クイチャーラ "cuichira"  
 (*Actalea ragia*), バルマレアル "palma real" (*Schellea* sp), ウパーロ  
 "uvarro" (*Bactris* spp), クマーレ "cumare" (*Astrocaryum chamblra*),  
 チュアボ "chuapo" (*Socratea xorrhiza*), コルネード "corneto" (*Iriartea  
 corneto*), バルミーチェ "palmiche" (*Geonoma* spp), ベフーコアルカルデ  
 "bejuco alcalde" またはバルマベフクーサ "palma bejucusa" (*Desmoncus* sp),  
 チュルバイ "churubay" (*Syagrus inajay*), なお, これらのしゅろの大部分は, ほ  
 とんど一年中水浸しになっている平野の小谷に生育している。

南部の高度約 1,300メートルまでの台地や最初の谷間のすぐ近辺には, 草や雑草, 低木,  
 林が割れ目や水分のたまらない非常に薄い土層のところに生育している。最も多い植物はカ  
 ヤツリグサ科 (*Xyris* spp) とバイナップル科 (*Navia* sp, *Veillozia lithophilla*)  
 の品種で, これにチャパーロス "chaparros" (*Birsonima crascifolia*, *Roupala  
 aff ferruginea*) 等の小木が混じっている。*Vellozia lithophilla* は背が大きく,  
 先に葉のついた枝も少なく, 白いきれいな花が咲くので, 非常によく目につく。また, この  
 植物は *Navia* 属と同じように茎にみえる部分が根である。マカレナ北部の尾根の両端は土壌  
 条件が似ており, 固有種の *Vellozia macarenensis* が生育する。

以上, いくつかの重要な植物群について言及したが, 本地域に生育する植物に関する体系的な調査は存在しない。しかし, 一般的に言って, 山岳地帯の北部と中部においては大木が



減少し、高さ4~5メートルの木の生茂げった森となり、しだやこけ類が多くなる。また、この中にはエンセーリョス( encenillos )といったアンデス森林地帯に固有な植物が含まれるようになる。一方、グエハル川の左岸、ネーマの尾根の隣接地域では、イネ科植物が主流を占めるサバンナとなり、傾斜がゆるやかで水はけの悪い所は、Hedyosmum llanorum を主体とする高さ4~5メートルの樹木から成る低い森を形成している。小川や川床が岩の所には、岩に密着して生育する根のない水生植物のカワゴケソウ科がよく見られるようになり、その中でもとくに単一タイプの固有種である Macarenia clavigera が目につく。

#### 動物群

マカレナ国立自然公園はこの種の公園の中でも世界屈指である。といっても言いすぎではない。すなわち、この自然公園は植物の真の宝庫であるばかりでなく、動物の種類も豊富で、その環境の素晴らしさから、固有種のほか、アンデス、オリノコ、アマゾン、それにガイアナに住む多くの動物の自然の避難場所になっている。

これらの動物の多くは、動物学的に見て非常に興味のある古い生物相の遺産といえるものである。

ほにゅう類の中で多いのは、有袋類( Marmosa murina, M. lepida, Monodelphis orinocis ), チューチャマンテケラ " chucha mantequera " またはチューチャレアル " chucha real " ( Caluromia lanatus, phlander grisceecens ), チューチャデアグア " chucha de agua " ( Chironectes minimus ), 翼の白いコウモリ( Pteroptelix leucopterus ) や蛾だけを食べるコウモリ( Lonchorhina orinocensis ), 虫を食べるコウモリ( Mimon benneti ), 小さなかえるを食べるコウモリ( Trachops cirrhosus ) 等, ミーコデノーチェ " mico de noche " またはトゥタモーノ " tutamono " ( Aotus sp ), マカーゴ " macaco " またはカレセーボ " caresebo " ( Callicebus torquatus lugens ), ソカイ " socay " ( callicebus moloch ornatus ), ティティ " titi " ( Saimiri sciureus caquetensis ), マイセーロ " malcero " ( Cebus apella ), マリモンダ " marimonda " ( Ateles paniscus belzebuth ), アラウアート " arauato " ( Alouatta seniculus seniculus ), チョーヨ " choyo " ( Lagethrix lagotricha lugens ) 等の霊長類, オーソホルミグエロ " oso hormiguero " ( Tamandua tetradactyla longicaudata ), オカーロ " ocarro " ( Priodontes maximus ), カイカーモエディオンド " cahicamo hediondo " ( Cabassous unicinctus ), アルマディーリョ " armadiillo " またはアラカーチョ " arracacho " あるいはカチカーモンタニエーロ " cachicamo montanero " ( Dasyopus cappleri ), 海拔300メートルの標高まで下る黒熊 " oso negro " ( Tremarctos ornatus ), テホン " tejon " ( Nasua nasua ), オリongo " ollingo " ( B-

assarisyon gavvigea), ペーロデアグア "perro de agua" (Pteronura brasiliensis brasiliensis), ヒョウ "tigre" (Leo onca onca), レオン "leon" またはプーマ "puma" (Felis concolor discolor), アルディーリャス "ardillas" (Sciurus aestuans, Sciurus igniventris igniventris, Sciurus spadiceus tricolor), チギロオユロー "chigueroo yulo", テンジクネズミ "curl", 野牛 "danta", トニーナ "tonina", サバンナに生息する鹿類等である。

また、この自然公園には420種の鳥類が記録されており、実際には450種に上ると推定されている。主要なものとしては、パウヒーレス "paujiles" (Crax alector erythrogmatha, Crax salvinli, Crax tomentosa), ガジネータスデモンデ "gallinetas de monte" (Tinamus major ruficeps, T. tao larensis), テンテ "tente" (Paophia crepitans napensis), ハブーコ "jabuco" (Anhima cornuta), ヤタロス "yataros" (Ramphastos tucanus cuvieri, Ramphastos cuiminatus, Pteroglossus castanotis, Pteroglossus pluricinctus, Pteroglossus flavirostris), 固有種のトレパトロンコス "trepatroncos" (Xiphorhynchus promeropirhynchus macarenae), コブシオン "copcion" (Zonotrichia capensis roraimae), トラウピドエンデミコ "traupido endemico" (Chlorospingua ophtha imicus macarenae), それにコロコーラ "corocora" (Eudocimus ruber) 等をあげることができる。

は虫類としては、カイマンデルオリノコ "caiman del orinoco" (Crocodylus intermedius), バビーリャ "babilia" (Caiman crocodylus), カチーレス "cachires" (Palcosuchus trigonatus, P. palpebrosus), トルトゥーガスマイアマダ "tortugas mala mata" (Chelus fimbriatus), テレカイ "terekey" (Podocnemis unifilis), モロコイ "morrocoy" (Geochelona denticulata), トルトゥーガタパクーロ "tortuga tapaculo" (Kinosternon scorplodes) ラガルトカリピアリ "lagarto caripiari" (Tupinambis teguixin), その他のヘビ類がいる。

両棲類としては有袋類のカエル (Gastroteca medeni) がいる。

魚類は非常に種類が多く、その中でも重要なものとしてバレントン "valenton" (B-rachyp latystoma baillanti) や、単一タイプの固有種として非常に小さい Leybaichthys や Medemitis が、またほかにも固有種としてヤムス "yamus" またはサバローテ "sabalote" (Brycon whitei) と呼ばれる魚が生息する。

未知の世界に向けて

マカレナは征服初期より科学者の注意を引いていた。本地域に関する最初の記述はホルヘ・スピーラが1537年~1538年に行ったもので、彼はウェルツァー家からの資金的援

助を得て、ベネズエラのコロから到着、平原を回り、その後サンフアンデロスリャーノスと呼ばれるようになるヌエストラセニョーラの村を訪れるとともに、原住民のヤマネス族と戦い、ついにはアマゾンへと足を踏み入れたのである。1541年には、黄金峽を求めてロスリャーノスにやってきたエルナン・ペレス・ケサーダが南西に方向を取り、おそらくはドゥーダ川の谷にまで進んだものと思われる。1560年には、ゴンサーロ・ヒメネス・デ・ケサーダ将軍がボゴタのサンタフェリアルアウディエンスシアにたいして、パウト川からグアヤペーロ川までわたる、オリエンタレス平原の広大な地域の探検許可を求めている。その探検中、原住民となんども戦い、多くの兵士を失ったので、転進をよぎなくされ、東へと向かったのである。植民地時代にはアイリーコ密林として知られていたこの地域も、17世紀になるとサンフアンデロスリャーノスが作られ、マカレナと呼ばれるようになり、イエズス会の修道士やスペインアンダルシア地方から多くの移民がやってくるようになった。

19世紀半ば、マカレナはまだ公式の地図に書込まれぬままであった。1872年には、コロンビア政府の勧めにより、有名なフランスの探検家のジュール・クルボーが、すでに民間の団体が植民とキナ皮の生産を奨励していたメータに向けてウイラを出発した。同地域における国道建設の任を負っていたクルボーは、自分の地図と日誌に、グアヤペーロ川の左岸に高い山岳地帯のあることを記していた。クルボーがアバトゥーの滝と名付け、自分の召使の一人が溺死した激流は、現在の自然公園の限界となっているグアヤペーロ川の最初の峡谷に当たるものと思われる。スペインのカルロス3世によるイエズス会派の追放は、恐らく、マカレナ山脈が長いこと知られることのなかった原因になったものと思われる。遠くからその勇姿を垣間見るだけで、黄熱病の脅威がこの地域の植民を妨げてきた。しかし、黄熱病に対するワクチンが発明されるに至り、本地域の開発も急ピッチで進められるようになった。なお、史料によると、山脈の周辺部にはつい最近まで、チュローヤやグアイーボといった現在は滅亡した原住民族が住みついていたのである。グエハル川の下流とアリアリ川の一部には、これもすでに消滅してしまったサリバ語族系のバニグア族が、また、アリアリ川下流とグアヤペーロ川にはグヤペーロ族が定住していた。このグヤペーロ族は、現在のレフヒオすなわちマカレナ部落のもととなった村落を建設している。最後に、この地域には同じくサリバ語族系のティニグア族も住んでいたこともあり、その支配力はヤリ川からマカレナ山脈にまでも及んでいた。

マカレナ自然公園の北端といくつかの川の岸边は、実際にはすでに60年代から植民による影響を受け、混乱をもたらしてきた。このため、とくに近年、多くのコロンビア人の関心と呼びおこし、キャンペーンを通じて、かけがえのない自然を守るため、その保護が強く訴えられるようになってきたのである。



Annex - 5      写      真      集

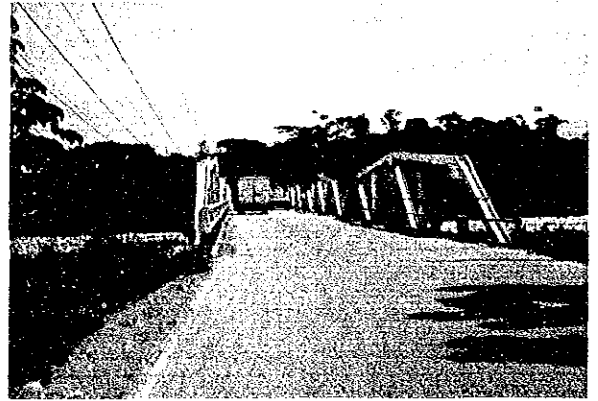


1. Minutes of the Meetingの署名



左から大賀団員，阿部団長，齊藤JICAボ  
ゴタ事務所長，奥村団員，マイテ国家計画局  
技術局長

2. 現地実査（5/29）第1日目 移動日 ヴィジャピセンシオ→グラナダ



道は2車線，舗装状態良好交通量も少なく  
快適。一部有料区間あり。

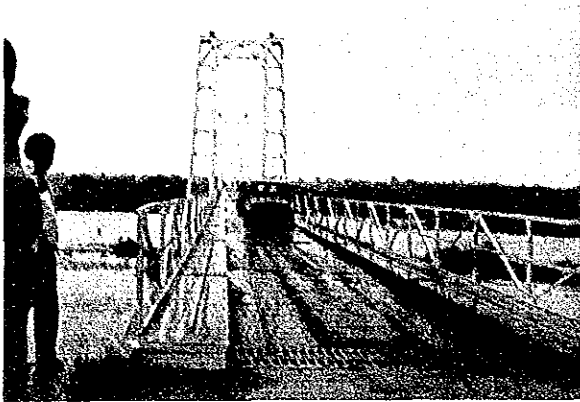
3. 現地実査（5/30）第2日目 グラナダーサンファンデアラマ附近陸路踏査及びヘリコプターによる  
空中視察



グラナダを出ると砂利道となる。それでも  
30分間隔でバス・スクールバスと出会う。







グラナダ郊外 アリアリ河に架る鉄橋  
1,200 m? ドイツの設計で、当初は軽便  
鉄道で車を渡す計画があったとか。



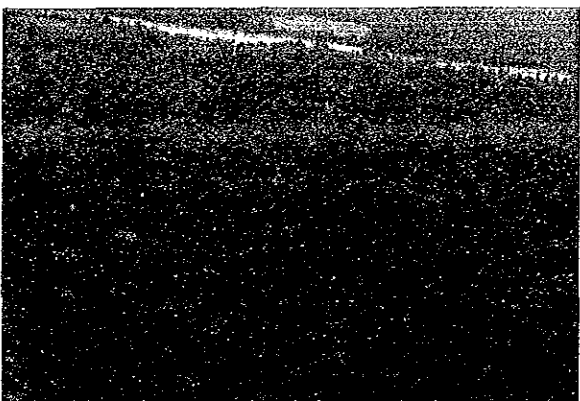
河中で投網する人。川中島はバナナ園  
このあと、増水のため、河中に取残されたり、家が流亡して、死者が出たとのこと。  
夕方まで消防隊が大騒ぎを演じた。



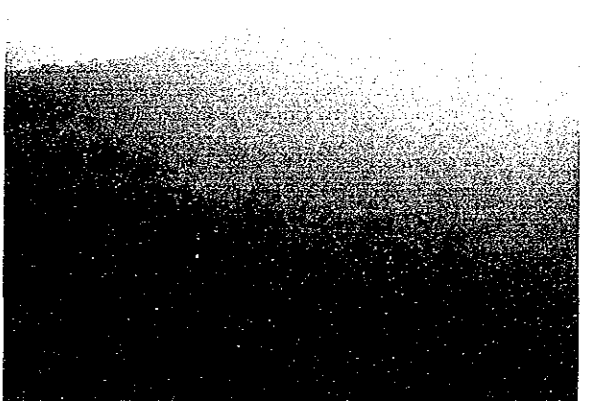
マカレナ山脈東面に向う。



山脈北部は、斜面まで牧場化されている。



山脈中央部には、入植はあまりみられない。  
但し、河川沿いに点々と開墾地が見られる。



焼畑の被害は、山頂に及ぶ。





山脈中央部に残る原生林と大瀑布



4. 現地実査(5/31)第3日目 グラナダーサンファンーグラナダー ヴィジャピセンシオ



環境庁手配のセスナ機をグラナダの飛行場で待つも飛来せず。



午後、残存自然林の調査のため再び、サンファン経由 マカレナ公園北端に接近を試みる。

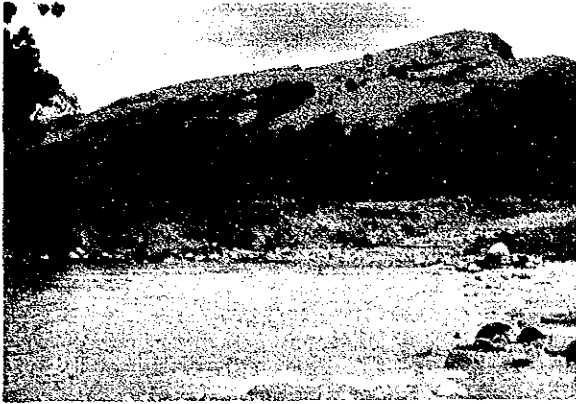


遠景は マカレナ山脈北端

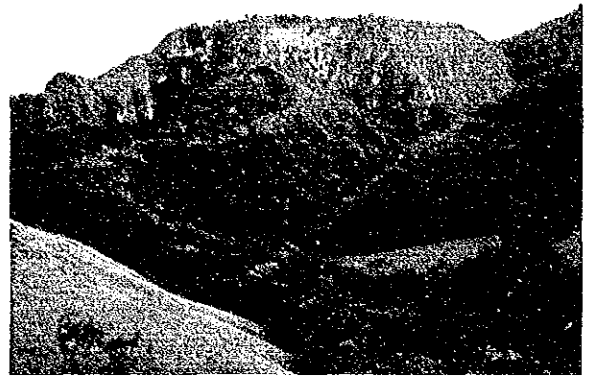


牧場に残る自然林の調査



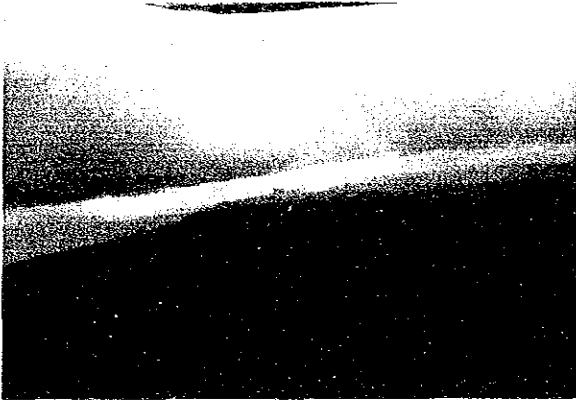


前方丘陵の鞍部を登り



谷部は牧場化されている。

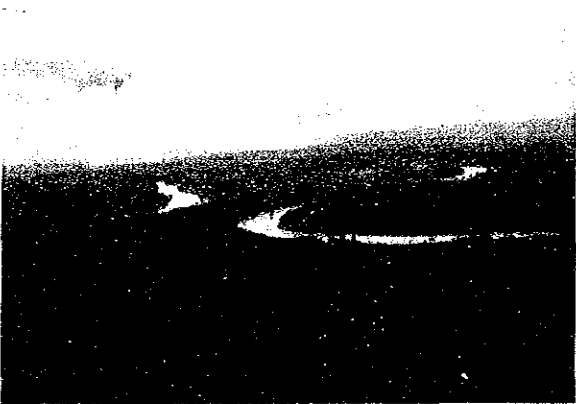
5. 現地実査(6/1)第4日目 軽飛行機による空中視察



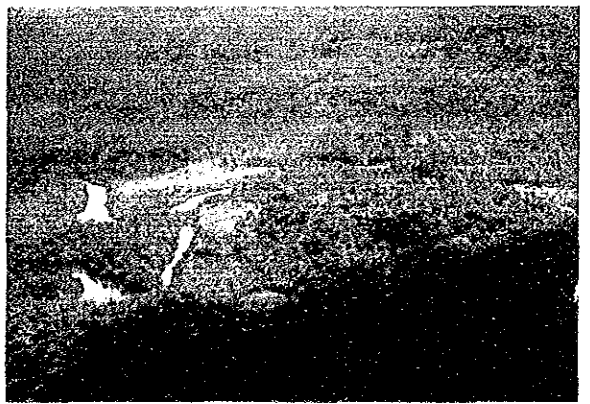
ラ・マカレナ山の南端



Rio AriariとRio Guayaberoの  
合流点。雨が降ってけむっている。

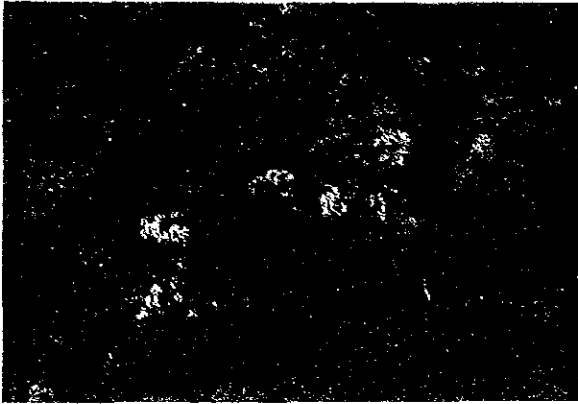


Rio Guayabero 沿い  
San Jose から La Macarena への途中。

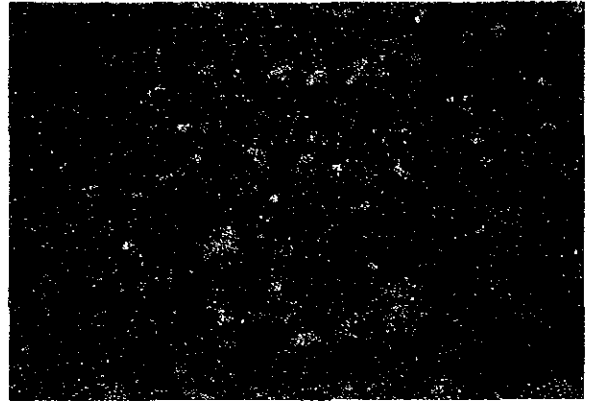


Rio Guayabero 沿い  
ラ・マカレナ公園内に点々と入植が見える。

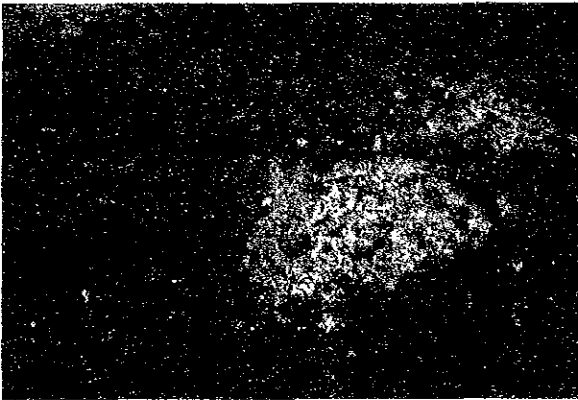




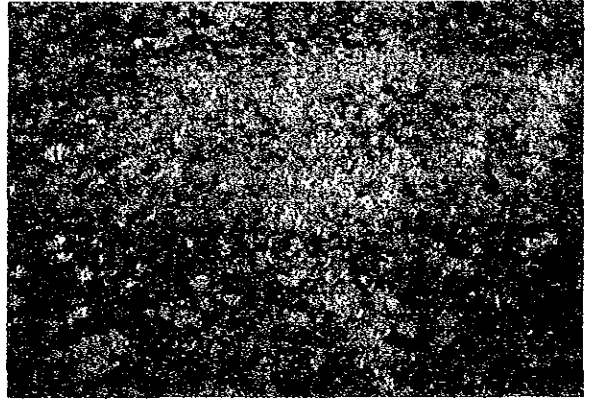
熱帯降雨肉の近接。



Emargent Tree ヤシ類の混ざる熱帯  
雨林。公園内。



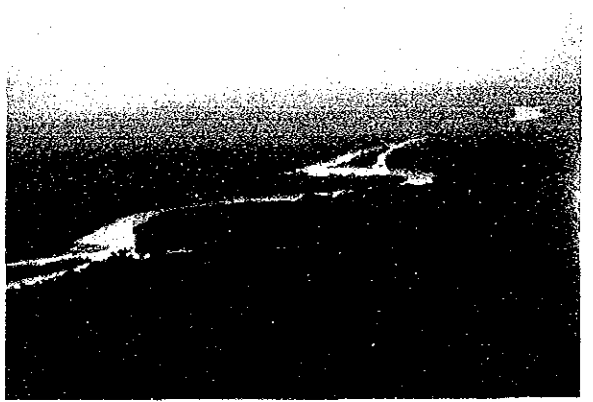
焼かれた熱帯降雨林。長径約100 m程度か。  
公園内。



Emargent Tree ヤシ類の混ざる熱  
帯降雨林。公園内。



ラ・マカレナ山の西側  
降雨林と放牧地と焼畑と滝。



Rio Dura 沿い  
中洲は cecropia に被われているが、それ  
以外は熱帯降雨林。

JICA