

# 第 1 章 調査の概要

## 1 - 1 調査目的

### プロジェクト名

日本名： テンピスケ川中流域農業総合開発調査

英語名： The Study on Rural Development Project for The Middle Basin of Tempisque River in the Republic of Costa Rica

### 相手国受入機関

日本名： 地下水・かんがい・排水庁

英語名： National Service of Underground water, Irrigation and Drainage

### 調査目的

コスタ・リカ共和国政府の要請に基づき、グアナカステ県のテンピスケ川中流に属する地域約 3 万 5,000ha を対象に、上下流国立公園等の環境保全に配慮した、かんがい排水農業の確立、地域洪水防御対策及び中小農民の持続的農業開発の振興を図ることを目的として、対象地域の既存開発計画（アレナル・テンピスケかんがい事業）の再評価及び概定開発計画を策定し、その計画を前提としたフィージビリティ調査を実施するものである。

## 1 - 2 調査団構成

担当業務	氏 名	所 属
総括/かんがい Leader/Irrigation	森本 一生 Morimoto Kazunari	農林水産省東北農政局建設部部次長 Deputy Managing Director, Construction Department, Tohoku Regional Agricultural Administration Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
農 業 Agriculture	唐沢 武 Karasawa Takeshi	農林水産省東北農政局生産流通部農産普及課環境保全型農業専門官 Senior Technical Officer, Agricultural Production and Extension Division Tohoku Regional Agricultural Administration Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
環 境 Natural Resources	城殿 博 Kidono Hiroshi	国際協力事業団国際協力専門員 Senior advisor, Institute for International Cooperation Japan International Cooperation Agency (JICA)
調査企画 Project Planning	橋田 幸雄 Hashida Yukio	国際協力事業団農林水産開発調査部農業開発調査課 Staff, Agricultural Development Study Div. Agriculture, Forestry and Fisheries Development Study Department Japan International Cooperation Agency (JICA)
地域経済/農村社会 Social Economy/ Rural community	吉田 健 Yoshida Takeshi	八千代エンジニアリング株式会社 国際事業部技師長 Senior Consultant, International Division Yachiyo Engineering CO.,LTD
環境評価 Environmental Evaluation Assessment	兼綱 孝紀 Kanetuna Yoshinori	東和科学株式会社 海外開発部課長 Chief Engineer Overseas Development Dept. TOWA KAGAKU CO.,LTD

1 - 3 調査日程

日順	月日	曜	調査行程・調査内容	宿泊地	備考
1	6/5	月	東京 (C0006 LV.15:45) (AR.13:55) ヒューストン (C01532 LV.17:35) サンホセ (AR.22:30) 天候不順のため	サンホセ	
2	6/6	火	9:00: 日本大使館表敬打合せ 11:00: 経済企画庁 14:30: 農牧省表敬 16:30: 地下水かんがい排水庁 (SENARA) 表敬打合せ長官	サンホセ	
3	6/7	水	8:30: SENARA (第1回協議) 13:30: 農地開発庁表敬打合せ 15:30: 米州開発銀行環境部表敬打合せ	サンホセ	
4	6/8	木	8:00: SENARA (第2回協議) 11:00: 国家緊急災害委員会 14:00: 環境エネルギー省環境部表敬打合せ 17:00: 現地踏査出発 リベリヤ 21:00	リベリヤ	
5	6/9	金	<環境班> 7:00: 小型飛行機による調査現地踏査 (航空機2時間) 9:00: 現地調査 (パロ・ベルデ国立公園周辺) 13:30: 環境エネルギー省パロ・ベルデ事務所協議打合せ <かんがい/農業班> 7:00: ダム想定地点踏査、河川流量観測点及び洪水堤防設置確認、 11:30: サンタ・クルス農地開発庁打合せ、小規模かんがい地区見学 15:00: 河川流路変更及び拡幅工事箇所視察	リベリヤ	
6	6/10	土	8:00: El Viejo 製糖工場及びサトウキビ及び米作農家聞き取り 10:30: フィラデルフィア近郊小規模農家意見交換会 12:30: フィラデルフィア (市長等) 打合せ 16:00: 現地出発 20:00 サンホセ	サンホセ	
7	6/11	日	資料整理	サンホセ	
8	6/12	月	8:30: SENARA (第2回協議)	サンホセ	
9	6/13	火	8:30: SENARA (第3回協議) M/M 及び S/W 作成準備	サンホセ	
10	6/14	水	8:30: SENARA 協議 14:30: (S/W、M/M 署名) 17:00: 日本大使館報告 19:00: 意見交換会 (SENARA、経済企画省及び大統領府等)	サンホセ	
11	6/15	木	サンホセ (UA888 LV.8:30) ロサンジェルス (AR.14:48)	ロサンジェルス	
12	6/16	金	ロサンジェルス (NH005 LV.13:05)	機中泊	
13	6/17	土	東京 (AR.16:15)		

## 調査日程

< 地域経済 / 農村社会 > < 環境評価 > (聞き取り調査、資料収集・分析)

日順	月日	曜	調査行程・調査内容	宿泊地	備考
8	6/12	月	SENARA (第2回協議)	サンホセ	
9	6/13	火	AM: SENARA (第3回協議) PM: 資料収集	サンホセ	
10	6/14	水	AM: 資料収集 17:00: 日本大使館報告 18:00: JICA 駐在員事務所打合せ	サンホセ	
11	6/15	木	SENARA 資料収集 (聞き取り調査、資料収集)	サンホセ	
12	6/16	金	CNE、IMN 及び MINAE 資料収集	サンホセ	
13	6/17	土	INBio 及び MADRE NATURA 資料収集	サンホセ	
14	6/18	日	資料整理	サンホセ	
15	6/19	月	FUNDEVI、IICA、SETENA 資料収集	サンホセ	
16	6/20	火	SETENA、INFOREST 社資料収集	サンホセ	
17	6/21	水	資料整理 15:00: SENARA 打合せ 16:30: JICA 駐在員事務所打合せ	サンホセ	
18	6/22	木	サンホセ (C01532 LV.8:30) ロサンジェルス (AR.14:48)		
19	6/23	金	ロサンジェルス (NH005 LV.13:05)		
20	6/24	土	東京 (AR.16:15)		

### 1 - 4 訪問先及び主な面会者

#### (1) コスタ・リカ大使館

杉内 直敏	特命全権大使
西山 慎二	2等書記官
鮎川 紀之	大使館顧問

#### (2) コスタ・リカ駐在員事務所

大峰 保広	所長
Maynor Vargas	駐在事務所職員
張 朝英	翻訳

#### (3) 経済企画庁 (MEDEPLAN)

Odette Fonseca Leon	長官
Egerico Porrás Guzman	国際協力課長

(4) 大統領府

Jorge Polinarias Vargas 大臣顧問

(5) 農牧省 (MAG)

Constantino Gonzalez Maroto 副大臣

(6) 土地改革庁 (IDA)

José Joaquín Acuña 長官

(7) 国家緊急委員会 (CNE)

Enrique Montealegre Martin 委員長

Orlando Quiros Rojas 執行部長

Edgar Granados Redondo 災害対策部長

(8) 環境エネルギー省 (MINAE)

Juan Vincenti Rojas 副大臣

Ricardo Meneses Orellana 大臣顧問

Carlos Isaac Perez M 環境顧問

(9) パロ・ベルデ国立公園事務所における面談者

Javier Castro R バガチ地区水利用組合代表者

Manuel Davidam 農牧省バガセス地区担当所長

Nora M. Pieneda 地下水・かんがい・排水庁環境担当

Luis Hernández Coalós テンピスケ流域管理協会

Angel Guevara 環境エネルギー省バガセス支所

Eugenio Gonzales パロ・ベルデ国立公園事務所長

José Antonio Guzman 熱帯研究機構 (OTS) テンピスケ流域地図データ作成事業

Mauricio Castillo N 熱帯研究機構 (OTS) テンピスケ流域地図データ作成事業

(10) サンタ・クルス農地改革庁事務所及びかんがい班現地調査面談者

Jorge Luis Valerio S 地下水・かんがい・排水庁チョロテガ事務所

Henry Bravo Calvo 地下水・かんがい・排水庁チョロテガ事務所

Erasmus Alvares Chaves 土地改革庁サンタ・クルス事務所

José Melvin Toravo R 土地改革庁サンタ・クルス事務所

(11) エル・ビエホ製糖工場

José Bolamos	製糖工場代表取締役
Alvaro Venkins	製糖工場社長
Ronald Auendano	製糖工場環境部門責任者

(12) カリージョ地区農民集会

Dimas Angelo, Edolie Sánchez, Angel M. Marchena, Nordo Bustoso, Rubéd. J Salazar, Rencia chavarría Chavarría, Juan Masís, edgerr Pizarro, Bernardo Confroid, Lucas Farid O.M, Olman Mendez, Leonal chavarría José Luis Angulo Zuniga, jonny Merinda, Carlos Canales Lopéz Fenoel Chaves P, José Antonio ortega Mendes 他23名

(13) フィラデルフィア市長 その他

José Joaquin Munozb	フィラデルフィア市長
Edia Fonseca	普及教育委員担当
Leonel Chavarria Maichena	フィラデルフィア市理事
Carlos Canales Lopéz	フィラデルフィア市委員
Renan chavarría chavarría	フィラデルフィア市委員
Julio Diez Navarra	フィラデルフィア市委員
Juino Díaz Navarrete	フィラデルフィア市理事
Carlos R. Pizaaro	起業家
Flor de Lis Víquei Alvarado	フィラデルフィア市委員

(14) 地下水・かんがい・排水庁 (SENARA)

Walter Ruiz Valverde	長官
Sergio Salas Arias	副長官
William Murillo Montero	計画部長
Marvin Coto Hernández	事業管理部長
Carlos Romero Fernández	調査部長
Nelson Brizuela	チョロテガ地方事務所長

## 第 2 章 協議の概要

### 2 - 1 協議概要

コスタ・リカ共和国で行われた協議を通じ、内容に沿ったS/Wを合意するとともにM/Mを取り交わした。S/Wは付属資料 - 2、M/Mは付属資料 - 3に収録した。

要請内容の かんがい計画、洪水防御対策、持続的農業開発計画については、現地調査を通じて現状を確認した。その結果 については、河川沿いの農地について常時河川水位及びそれに伴う地下水位の上昇から、サトウキビや稲において、生産が阻害されていることが、現地調査（現地踏査及び農民等からの聞き取り）の結果から、かんがい計画に加えて排水計画を加えることとした。

### 2 - 2 本格調査実施細則（S/W）の変更点

#### (1) S/W名称の変更

協議の結果、事業構想に照らし合わせて要請名称を変更した。

「The Regional Integrated Development Project For the Middle Basin of Tempisque River」を「The Rural Development Project For the Middle Basin of Tempisque River」とした。なお、日本語についてはそのままとした。

#### (2) S/Wにある「Regional Integrated」は「Rural」に変更した。

#### (3) 「 . Objectives of the Study」

現在ある水資源管理計画と地方開発計画の再評価を行いつつ、最終的にフィージビリティ調査を実施することを追加した。

「To investigate the feasibility on the regional integrated development project for the middle basin of Tempisque River」を「To conduct a feasibility study on the rural development project for the middle basin of Tempisque River which consists of the field of agricultural development, rural infrastructures and flood protection in consideration of environmental ecosystem, through the review of water resources management and rural development plan」に変更した。

#### (4) 「 . STUDY AREA」

1. guanakasute県の一部について開発調査を実施することを、明確にするために「in the part of Guanacaste province.」を追加した。

(5) 「 . Scope of the Study 」

1. フェーズ において既存のマスタープランを参考に対象地区に合致した開発計画を立てることとして、過去のマスタープランを練り直すことではないことを確認した。「To elaborate the previous master plan for the Irrigation Arenal Tempisque Project with the concept of regional integrated」を「To elaborate basic rural development plan on the base of the previous master plan for the Lower Basin of Tempisque River Irrigation Project.」

1.2 既存のその他事業と関連する計画の両者を見直すことから、「Review of the other development project existed near the study area」を「Review of other existing development projects/plans related with the study area」に変更した。

1.3 相手側からの要望及び現地を調査した結果下記のとおり変更した。

「1) natural condition」を「natural condition such as following main items」に変更し、中の項目「investigation」を、「research」に変更した。

「4) water resources」に水使用実態を調査するため、「water uses」を追加した。

「5) agriculture extension service」は国家機関の普及制度を始めとする問題を取り扱うことから「rural institutional system」に変更した。

1.4 to formulate Rural Development Plan consisted of following items.

現在、排水不良地区がテンピスケ川右岸に存在することから、かんがい計画に農地排水の項目を追加した。

2) 「Irrigation and Maintenance」を「Irrigation and Drainage」に変更した。

3) 「flood control」は、構造物だけを意図する傾向があることから、「flood protection」に変更した。

4) 「Social Infrastructure」は、構造物だけを意図する傾向があることから「sustainable Agriculture Development」に変更。

1.5 to apply the IEE to the Ministry of Environment and Energy.については、環境関係のSENARAの体制は脆弱であるため環境省への提出には本格調査団支援が必要であることを、明確にした。変更後「to support the National Service of Underground Water, Irrigation and Drainage (hereinafter referred as "SENARA") to present the preliminary environmental evaluation form (FEAP) using the IEE to the Ministry of Environment and Energy.」とした。

(6) スケジュール

作業項目について、第2フェーズにて実施するフィージビリティ調査レベルに必要な環境影響評価項目について、検討を行い、環境インパクト調査を実施することとした。

「2-5 to support and conduct a part of environmental」

当初、環境影響評価については、日本側は水文、地下水等の解析を行い、コスタ・リカ側がその他の項目を調査終了後行うこととしていたが、SENARAの体制が不十分であることから、ステージ分けの期間を連続して環境影響調査を実施し継続して行うこととし、評価の審査期間を調査にあてることにより、22か月とした。

## 2 - 3 M/M記載内容の概略

- (1) ステアリングコミッティの必要性、設置について協議し、国レベルで1つ、対象地区に設置することとした。
- (2) 地区対象外であるが、下流パロ・ベルデ公園に沿った地域について水質と地下水位の現状を把握するため観測する。
- (3) 第2フェーズにて行う環境インパクト解析の主な項目を列挙した。また、第2フェーズ終了時点にて環境インパクト解析を利用して、環境影響調査を行うことを明確にした。
- (4) 事業効果については、2つ項目に分けて考えることとした。洪水による効果は社会的利益を考慮し、農業分野は農業分野による効果とした。
- (5) 河川水位データと雨量データは、計画対象地域には全くないため、観測機器について要望があった。観測機器設置建設はSENARAの負担にて行い、機器については、調査団にて設置する。
- (6) 重要構造物の平面測量は、1,000分の1もしくは2,000分の1で実施することとした。
- (7) 調査時に必要なコピー機、国際電話、臨時に使用する車両の燃料の要望について、JICA本部に伝えることとした。
- (8) カウンターパートの日本への研修について要望を記入した。

## 第3章 要請の背景・内容

### 3 - 1 調査の背景及び経緯

(1) コスタ・リカ共和国経済は農牧業に依存しており、農業就労人口は25.9%であり、農業のGDPの構成率は17%である。主にコーヒーとバナナの生産が主体である。調査対象地域はグアナカステ県に属しており、この地域の就労人口は約9万人で、そのうち農業関係は約3万2,000人と全体の約35%を占めている。1978年にアレナル・テンピスケかんがい計画約5万9,960haのマスタープラン（1期～3期）が策定され、1期、2期地域は1999年までに事業化が行われ、既にかんがい水が供給されている。現在のアレナル・テンピスケ事業化地域の主要な作物は、サトウキビ、米、輸出用果樹及び野菜などであり、コスタ・リカ共和国での主要な生産地に成長している。かんがい対象地域以外の土地及び本調査対象地域では、主に一般的な粗放的牧畜が行われている。

(2) 調査対象地域は、上記マスタープラン策定地域の3期の一部であり、水源量の変更から水手当が処置されておらず、計画の見直しが必要とされている。調査対象地域は、天水による農業と粗放的牧畜が行われ、農家収入が不安定で平均的に低いものとなっている。しかし、1期及び2期地域と同様な土壌及び地形であることから、雨期・乾期における水手当を実施すれば、かんがい農業による生産性の向上が期待できる。

(3) また、同地域は、ニカラグァ国境近くの辺境地域である。グアナカステ県では、農地改革庁が主体となり、対象地域に小規模農家及び土地なし農民のための入植地を設置しており、中央と地方との格差是正を計画している。今後調査対象地域においても、既存農家及び新規入植者に配慮した計画が必要となっている。

(4) 最近の気候変動の影響を受け、1999年7月には、異常降雨があり、調査対象地域のフィラデルフィア市街地が洪水により浸水し、同時に近隣の農地6,734ha（畑地2,234ha）が被害を受け社会経済活動に多大な影響を与えた。この問題に対して関係省庁から早急な洪水対策が求められている。

(5) 対象地域下流にはパロ・ベルデ国立公園（ラムサール条約登録地）と動植物保護区がある。このため、かんがい開発に際しては、中流部からの河川取水の影響、治水対策の不備による国立公園等への土砂流入、新規かんがい地域から流出する農薬及び肥料の影響を考慮して、計画を策定しなければならない。また、上流域は、自然林への復元対策が行われている。

(6) このような状況にかんがみ、同国政府は平成11年（1999）10月15日に我が国に対してテネピスケ川中流域農業開発計画調査を要請してきた。

(7) コスタ・リカ共和国の要請に対して我が国は、2000年6月に事前調査（S/W）を行い、同年6月14日にS/Wを締結した。

### 3 - 2 上位計画

#### (1) 国家開発計画（Plan Nacional de Desarrollo）

国家開発計画は、1998年5月に発足したミゲル＝ロドリゲス現政権が現在のコスタ・リカ共和国の現実を直視したうえで、社会的な公正と自然資源の合理的な利用を念頭に置きつつ経済的な成長を図ることをめざして、策定した開発戦略である。その重点目標には、貧困の解消、生活費の抑制、雇用の創出と改善、市民生活の安定、汚職追放、公共サービスの向上、農牧セクターの強化と農村開発、インフラの修復、教育の振興と質的向上、保健サービスの改善、子供の擁護、年金の普遍化、男女平等の推進、環境の保護と利活用、広範なセクターの参加による共通の問題の解決、が挙げられている。

#### (2) 国家農牧セクター政策（Política para el Sector Agropecuario Costarricense hacia la Competitividad de la Agricultura y el Desarrollo del Medio Rural, 1999）

上述の国家開発戦略に基づき、農牧部門における国家政策として農牧省（Ministerio de Agricultura y Ganadería: MAG）により立案・策定されたものが、この政策である。副題にもあるように、農業の競争力強化と農村社会の開発に主眼がおかれている。

この文書は2部から構成されており、第1部では農牧セクターが、いまだこの国では国内総生産（18%）や雇用（直接・間接）（21%）ともに重要な地位を占めていることを再確認しつつも、同セクターを取り巻く域内外の著しく変貌する環境（グローバル化と経済統合）に、現政権がどのような基本的方針で臨んでいるかが披露されている。それが、農業の競争力強化と農村社会の開発であり、これらに対する具体的行動戦略の要として1)生産部門の再編、2)人的資源の強化、3)公的な農牧関係機関の組織近代化、が挙げられている。第2部では、これら3つの基本的な項目ごとに具体的な活動内容とその実施機関で明示されている。活動内容の策定にあたっては、経済成長、自然資源の合理的利用、社会的公正を通して、国民の福利厚生をめざした農村開発と農業の競争力の実現を目標としている（付表 - 1 参照 P.83）。

#### (3) 対象地区開発計画

対象地域の既存計画としての開発プランは、1955年にアメリカ合衆国の協力により策定した

テンピスケ渓谷事業と1978年に策定した、アレナル・テンピスケかんがい事業計画がある。前記の構想を踏まえて、チョロテガ地方農牧開発計画（Plan Regional de Desarrollo Agropecuario Period 1998-2002）が1998年度から2002年度までの計画として策定された。この主要課題として 農業生産の再編成、 地方開発、 人的資源の開発、 政府機構の近代化が挙げられている。

前述の計画は、両者ともかんがい施設設計を主体としているため、現在求められている洪水防御の観点、農地排水改良の観点、及び持続可能な農業振興計画を含めた計画は、策定されていないため、当該地域のチョロテガ地方農牧開発計画の総合的分野を加えた総合的な農業開発計画が求められている。

具体的事業化資金は、チョロテガ地方農牧開発計画では、自国以外資金を想定している。経済企画庁においても、フィージビリティ調査の結果をもちいて、今後検討するものである。よって、現時点では事業化資金は不明である。しかし、洪水防御については、地元要請が強く、国家緊急委員会においても論議されており、公共運輸省、農牧省並びに経済企画庁は、早急に解決しなければならないとの認識を持っている。このため、洪水防御対策は、全体事業の資金化が遅れる場合は、洪水関係事業を全体から分割しても早期に実施したいとの希望が強いと感じられた。

国家開発計画（農業）における、当計画の資金は明確に決定していない。

### 3 - 3 関係機関の概要

#### (1) 行政組織

##### 1) 地下水・かんがい・排水庁（SENARA）

SENARAは、それまで農牧省、地下水庁及び旧名電力庁に所属していた、かんがい・排水・地下水分野の機能を統合して、農牧省傘下の機関として1983年に創設された。その最近の組織を図3-1～3-3に示す。SENARAの機能は、(1)かんがい・排水に関する国家政策の策定、かんがい・排水事業の企画・実施・管理、(2)かんがい地及び排水により改善された農地の公平な配分のためIDAとの調整、(3)かんがい・排水事業の環境保全に関して他の機関との協力、水資源の目録、水利使用者の登録、地下水の保全と更新である。具体的には、(1)グアナカステ地方において、アレナル・テンピスケ事業の実施、1期、2期事業については、管理事業、3期事業は計画、設計を策定、(2)全国的に小規模かんがい排水事業の設計計画の策定、受益者主体工事の現場設計施工監理の実施(3)上記(1)と(2)を実施するための水資源開発調査及び保護管理を行っている。

主な事業内容

表3-1 アレナル・テンピスケかんがい事業

期	事業費 (百万 US\$)	水路 (km)	排水路 (km)	道路 (km)	受益面積 (ha)	受益者 (人)
	20.60	79.31	23.13	68.46	6.371	168
	40.80	154.92	66.32	162.37	13.011	632
Total	61.40	234.23	89.45	230.83	19.382	800

表3-2 南部地方かんがい排水事業

事業地区名	受益面積 (ha)	種別	備考
パルマルスール	1,652	灌漑	
フィンカスコスタ・リカ	5,000	排水	
農産加工コトスール	12,000	排水	IDA と協同
コトコロラド	5,000	排水	
	23.652		800

表3-3 小規模かんがい排水事業

事業種別名	受益面積 (ha)	地区名 (箇所)	備考
かんがい	1,677	52	
排水	12,791	25	
	14,468	77	

これらの事業資金は、米州開発銀行 ( BID208/IC-CR )、ヴェネズエラ開発資金及び米国食料援助 ( PL-480 ) を基に実施された。

表3-4 SENARA事業内容一覧表 (1990～1999)

項目	年									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
職 員 数 (人)										
常勤職員	207	196	160	159	157	111	108	107	111	110
非常勤職員	32	67	66	71	75	47	36	35	27	27
総 計	239	263	226	230	232	158	144	142	138	137
か ん が い 排 水 面 積 推 移 (ha)										
アレナル・テンピスケ	7,354	7,354	7,354	7,354	7,354	7,354	7,354	11,354	14,628	19,382
南部地方	1,652	1,652	1,652	1,652	1,652	1,652	1,652	1,652	1,652	1,652
小規模かんがい	149	254	254	254	548	570	1,382	1,551	1,627	1,677
小規模排水						2,748	6,343	9,215	12,191	12,791
総 計 (ha)	9,155	9,260	9,260	9,260	9,554	12,324	16,731	23,772	30,098	35,502
受 益 者 数										
アレナル・テンピスケ	267	267	267	267	267	267	267	291	593	800
南部地方	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
小規模かんがい	114	179	179	179	416	424	940	1,046	1,157	1,168
小規模排水						275	2,675	3,076	3,628	3,688
総 計 (人)	447	512	512	512	749	1,032	3,948	4,479	5,444	5,722

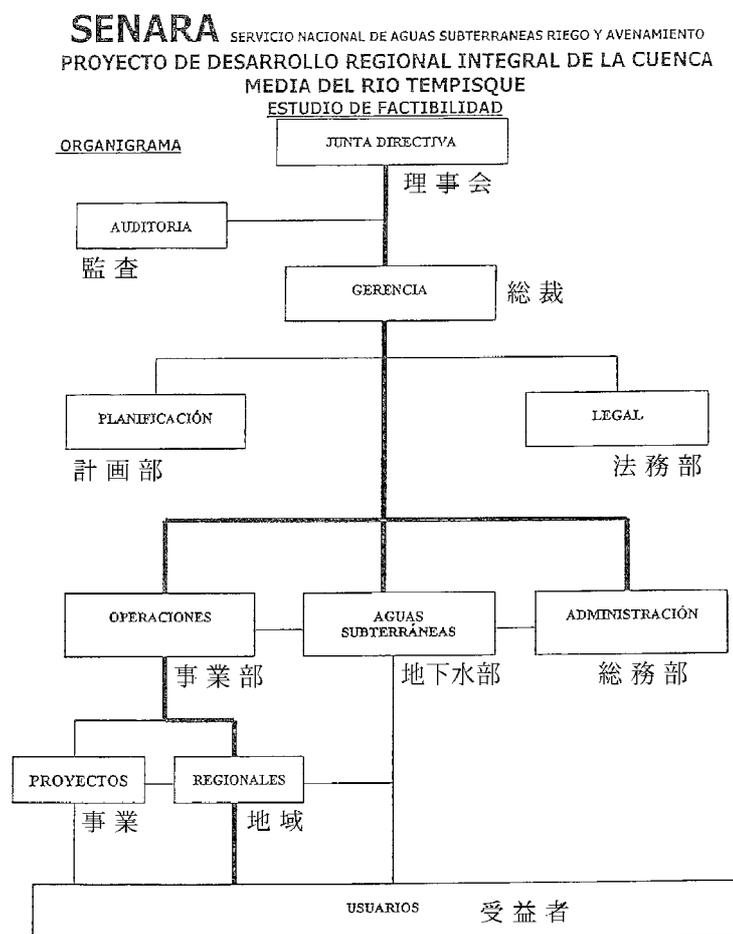


図3-1 SENARA組織図

## 2) 農地改革庁 (IDA)

1961年に、土地入植庁として、発足し全国にある優良農地を大規模農家から買い上げ、土地なし農民に配分を行う事業を行なった。1982年に従来からあった、農業開発庁と合併し、土地改革庁として、農地を配分した入植地を核として地域の農業を発展させることを目的としている。一般的に、入植地は地域入植希望者の代表者などの意見が、IDA地方事務所に集まり、その新規入植地設置要望について全国的に優先順位を検討し土地改革庁が、土壌条件、気候条件を基礎に、入植地を決定する。入植地の土地評価(買い取り額)は土地改革庁の算定基準により土地評価を行い、地主と交渉のうえ、決定する。評価算定基準は法的に整備され一度決定された後は変更はない。決定された入植地に対して、土地改革庁は入植希望者を公募し、希望者を選定し(農業の経験がある者、家族を有している者などの基準がある)入植させ、農業技術指導、営農指導を行う。

本調査対象地区には、関係する入植地と指導組合は表3-5のとおり。

表3-5 農地改革庁サンタ・クルス地方関係受益地

番号	名 称	家族数	面積 (ha)	備 考
1	Coop Carrillo R. L	10	103.22	
2	Coop Avate R. L	20	261.73	
3	Coop.Rio Palmas R. L	14	239.34	
4	Coop Santana R. L	23	232	
5	Coop Rio Canas	44	313.82	
6	Asentamiento La Piraga	42	356.13	
7	Asentamiento El Bambu	4	25	
小計		157	1531.24	
8	Los Molinos	113	258.26	地区外
9	Asociacion Agricultores Orega	14	192.62	地区外
10	Asentamiento la Pavona	25	235.1	地区外
11	Coope Orega	15	165.14	地区外
		167	851.12	

## 3) 農牧省(Ministerio de Argicultura y Ganaderia: MAG)

農牧セクターの国民経済上の占める割合は、国内総生産の17%、全輸出の53%である(Memoria anual 1999)。

### 歴史

1870年まで長い間、農牧セクターの法律や技術に関する事項は司法・政策・勸業大臣が所管してきたが、この年初めて農牧大臣という名前で内務大臣が任命された。ただその後も他の分野との兼任が続いた。

農牧省組織図 (1998)

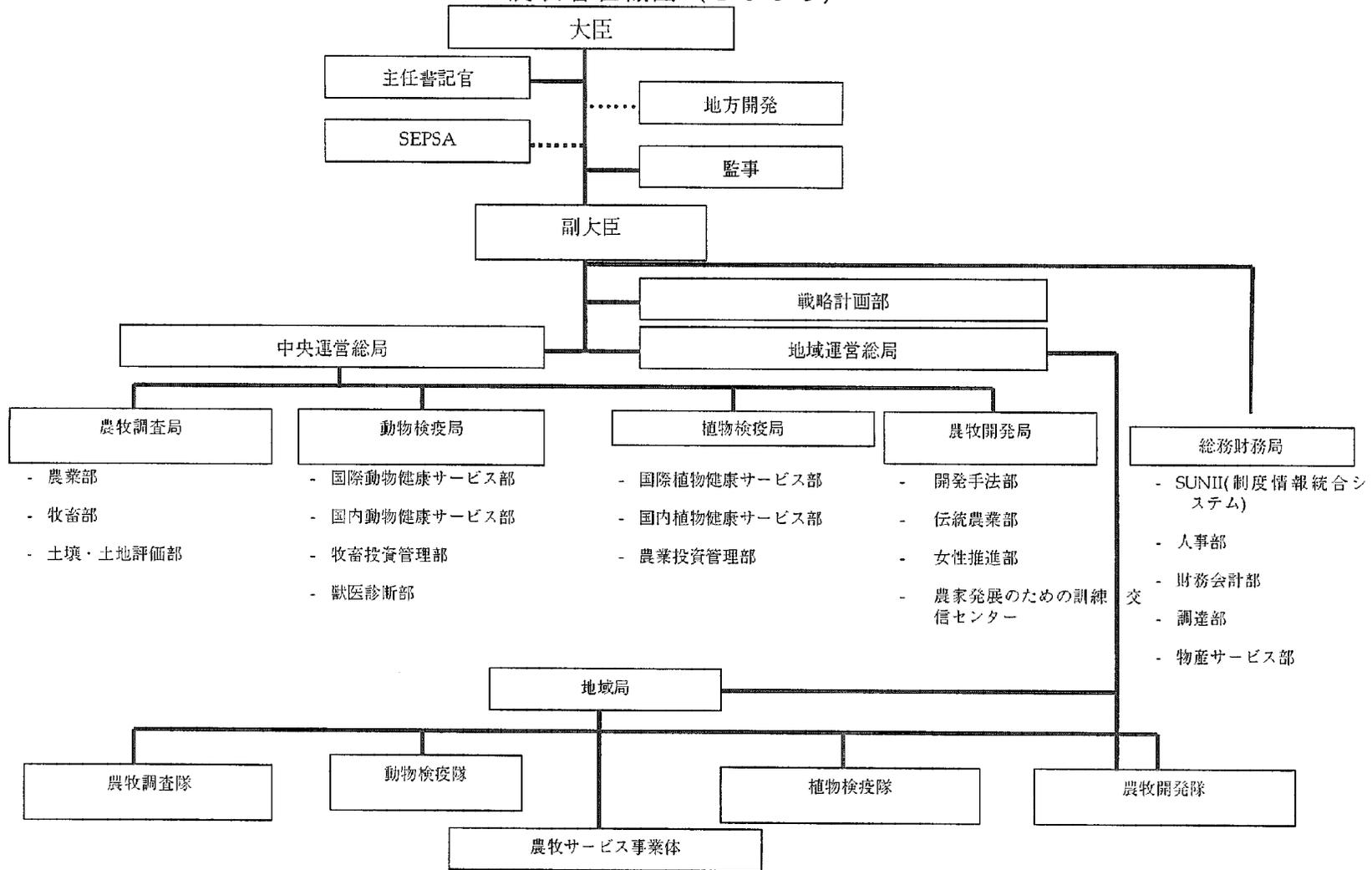


図3-2 農牧章組織図 (MAG)

1942年法令40により、農業省として勸業省より独立し、同年法令43によって、農牧省と名前が変わり、ここに農牧省が誕生した（Historia del MAG）。

#### 行政

農牧省は、農牧セクターを中心の経済官庁であり、農業、牧畜、漁業に関する資本とサービスの市場、アグロインダストリーと農産物商業の開発、地方における事業を所轄する。そのなかでも、人間の福祉、経済発展、社会的平等、天然資源の合理的利用などに照らして、重要な戦略分野と考えられているのは、農業の競争性と地方の開発である（Memoria anual 1999）。

組織として主要な部局は、総務財務局（総務部、財務会計部、人事部、調達部と制度情報統合システム）、農牧調査局、植物検疫局、動物検疫局である。地方にはブルンカ、セントラル、セントラル東、セントラル西、ウエタル大西洋、ウエタル北、中部太平洋の事務所がある。また外局のような形で農牧セクター計画庁（SEPSA）があり、農牧大臣が長官を兼ねている。その他関連の深い機関としては、IDA、CNP、SENARA、PIMA、INCOPESSCAがあげられる。

本調査Scope of Works (S/W)署名時の大臣はDr. Esteban Brenesといい、INCAEにおける企業戦略と農業企業の分野のリーダー的存在の教授であった。

#### 政策

農牧省は、“ コスタ・リカ農牧セクターのための政策1998～2002 ” を政策として推進している。この政策の副題は“ 農業の競争性と地方開発をめざして ” となっている。政策の4つの柱として、生産性の回復、人的資源の充実、制度の近代化及び地方開発を掲げている（Políticas para Sector Agropecuario Costaricense 1998-2002）。

#### 4) 国家緊急災害予知委員会（CNE）

国家緊急災害予知委員会は、1969年にイラス火山の災害時に設立された、国家緊急委員会がその基礎となっている。災害後に必要な復興資金管理をコーディネートする機関である。実際に災害防除等、保護防御対策工事を行うのは、公共事業運輸省が行ってきた。しかし、災害を生じた時からの対策だけでなく事前に防災に重点をおいて、防災事業を取り入れる必要から、1999年10月に国家緊急災害予知委員会が大統領直轄の下第1副大統領が委員長として設立された。その機能は、災害の予防、緩和及び準備のための事業、災害後の対策事業、地方災害防止計画の策定の3つの重点項目がある。

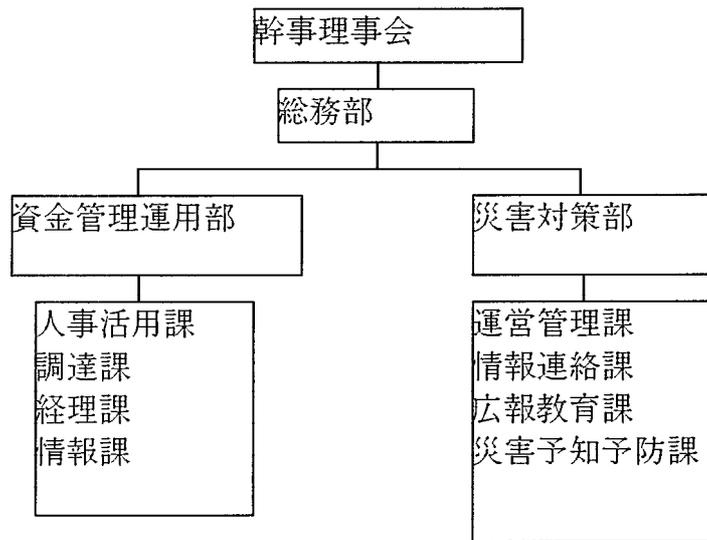
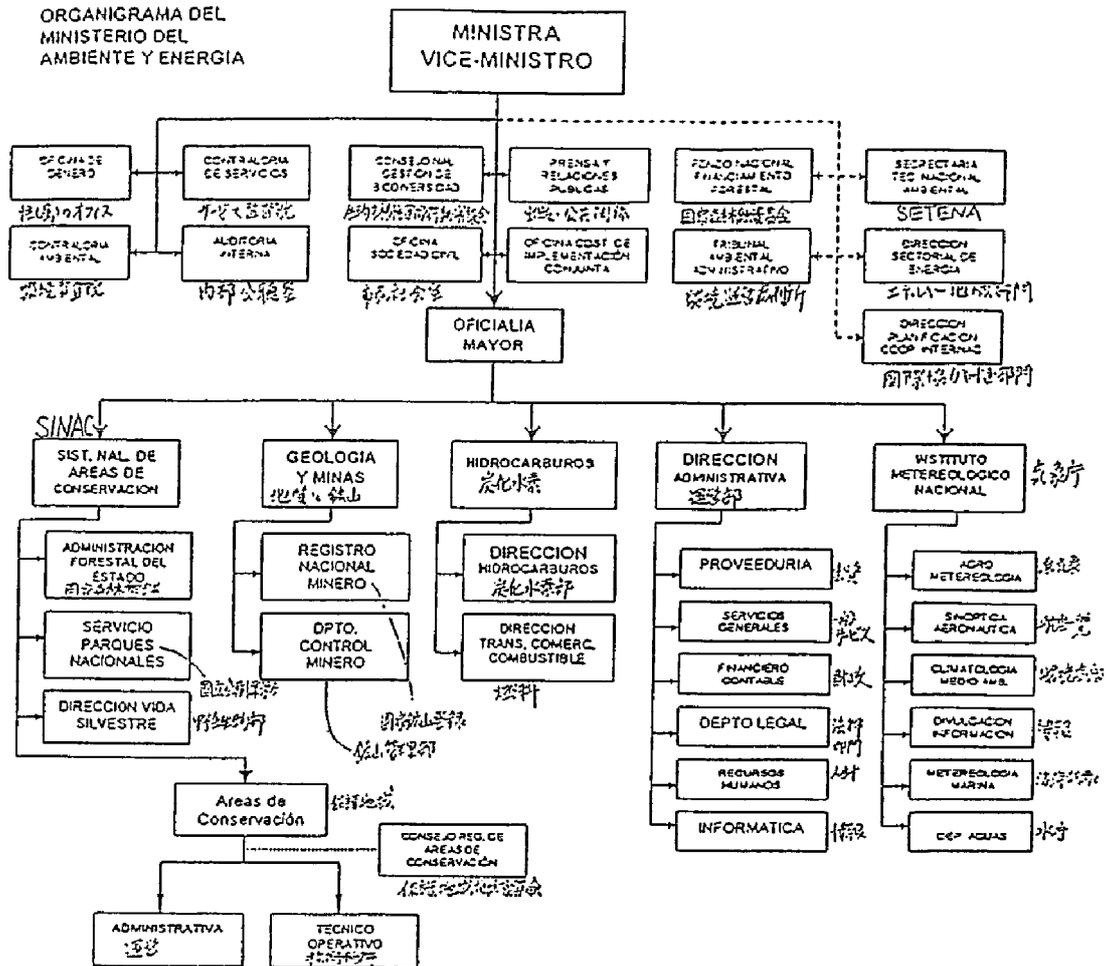


図3-3 CNE組織図

#### 5) 環境・エネルギー省 (MINAE)

環境・エネルギー省 (Ministerio del Ambiente y Energía: MINAE) は、オスカル＝アリアス政権時の1982年に発足した再生可能資源・エネルギー・鉱山省 (Ministerio de Recursos Naturales Renovables, Energía y Minas: MIRENEM) が母体となって、1995年の環境基本法の施行に伴い改組された、環境とエネルギー分野における包括的な行政機関。管理、自然保護、エネルギー、気象 (水資源を含む) の各部門のほか、省内では他部門とは独立性を保持して環境影響評価審査を司る国家環境技術局 (Secretaría Técnica Nacional Ambiental: SETENA) から構成される (図3-4参照)。



1. AREAS DE CONSERVACION; ARENAL NUESTRO NORTE, ARENAL TILARAN, PACIFICO CENTRAL, ISLA DEL COCO, CORDILLERA VOLCANICA CENTRAL, OSA, TEMPISQUE, AMISTAD PACIFICO, TORTUGUERO, AMISTAD CARIBE, GUANACASTE.
2. AREA ADMINISTRATIVA Y AREA TECNICO OPERATIVA (Se repite en todas las Areas)

Ministra:	Elizabeth Odio Benito
Vice Ministro:	Ivan Vincenti Rojas
Oficial Mayor:	Alvaro Conejo Arias
Director SINAC:	Luis Rojas Bolaños
Director Hidrocarburos:	Alberto Fernández Fernández
Directora Sectorial Energía:	Gloria Villa de la Portilla
Director Planif. y Coop. Intern.:	José Luis Salas Zúñiga
Director Administrativo:	Humberto Cerdas Brenes
Director Geología y Minas:	Jose Francisco Castro Muñoz
Direct. Inst. Meteorológico:	Eladio Zárate H.
Director SETENA:	Alexander Hernández H.
Pte. Tribunal Ambiental:	Mano Leiva Vega
Director FONAFIFO:	Jorge M. Rodríguez Zúñiga

図3-4 環境・エネルギー省 (MINAE) 組織図

### 3 - 4 他国援助機関の動向

農牧部門で1999年に実施された他国援助機関による協力事業は付表 - 2 のとおりである（農牧省年報1999）が、以下に主な協力事業を略記する。

#### (1) PRODAPEN（ニコヤ半島農業開発事業）

同事業は、1994年に立案され、1997年に国際農業開発基金（International Fund for Agricultural Development: IFAD、世界銀行グループの1つ）と中米経済統合銀行（Banco Centroamericano de Integración Económica: BCIE）の融資をうけて事業化が決定した。正式に事業が開始されたのは1998年10月のことで、やっと前半を終了したところである。この事業は、ニコヤ半島部のグアナカステ県各郡（Nicoya, Carrillo, Santa Cruz, Nandayure, Hojancha）にある組織が経済・社会・生産・環境のそれぞれの側面から調和の取れた開発を実現する過程の手助けをするもので、ニコヤ半島に住む住民の生活水準の向上のために地元民の能力開発やグループの組織強化を目的としている。地元組織（協同組合、小農組合、農業センター、NGOグループ、小農支援グループなど）を主な協力対象として、事業実施地域内の最低2,600世帯に便益が及ぶことをめざしている。事業の共同実施機関には自治体、技術学校など農牧省以外の公的機関が含まれている。

#### (2) 台湾

中米諸国では台湾からの技術及び資金協力を受けている国が多いが、コスタ・リカ共和国も古くから農業部門を中心に協力が行われている。現在は、中西部地域で花卉生産（ラン）の技術移転を目的とした事業が13の女性グループに、また将来に輸出を見据えたラン生産者を対象とした上級研修と資金協力が行われている。さらに、Grecia、Cañasやニコヤ半島のJicaral、Paquera、Nandayureではグアバ、柑橘類、マンゴ、アボカドなどの果樹の苗木生産の事業が展開されており、2000年には集荷・流通センターの建設が予定されている。

#### (3) オランダ

コスタ・リカ政府との間で結んだ“持続可能な開発のための協定”に基づき、11の事業が展開中。いずれも、化学農薬を抑制したあるいは使用しない、自然環境と調和したより環境負荷のない産業生産をモットーとしている。これらのパイロット事業により、生産者とともに新たな技術開発とその実施可能性をめざしている。

#### (4) スペイン国際協力庁

太平洋岸中部のSavegre川流域の持続可能な開発計画を実施中。コスタ・リカ側は環境・工

エネルギー省と共同でかかわる。農牧省は、計画対象地域内の3つの地域の農牧セクターで重要な役割を担う。

(5) 国連食糧農業機関 (FAO)

1999年9月のテンピスケ川洪水に対する緊急援助として、FAOに要請されたプロジェクトが国家生産審議会 (Consejo Nacional de Produccion: CNP) (旧農牧省農牧普及局が同機関に編入された) により実施された。そのほかにもBrunca地域の農業生産地域復興事業や農牧業技術移転情報センターに対する資金協力を行っている。

(6) 米国農務省

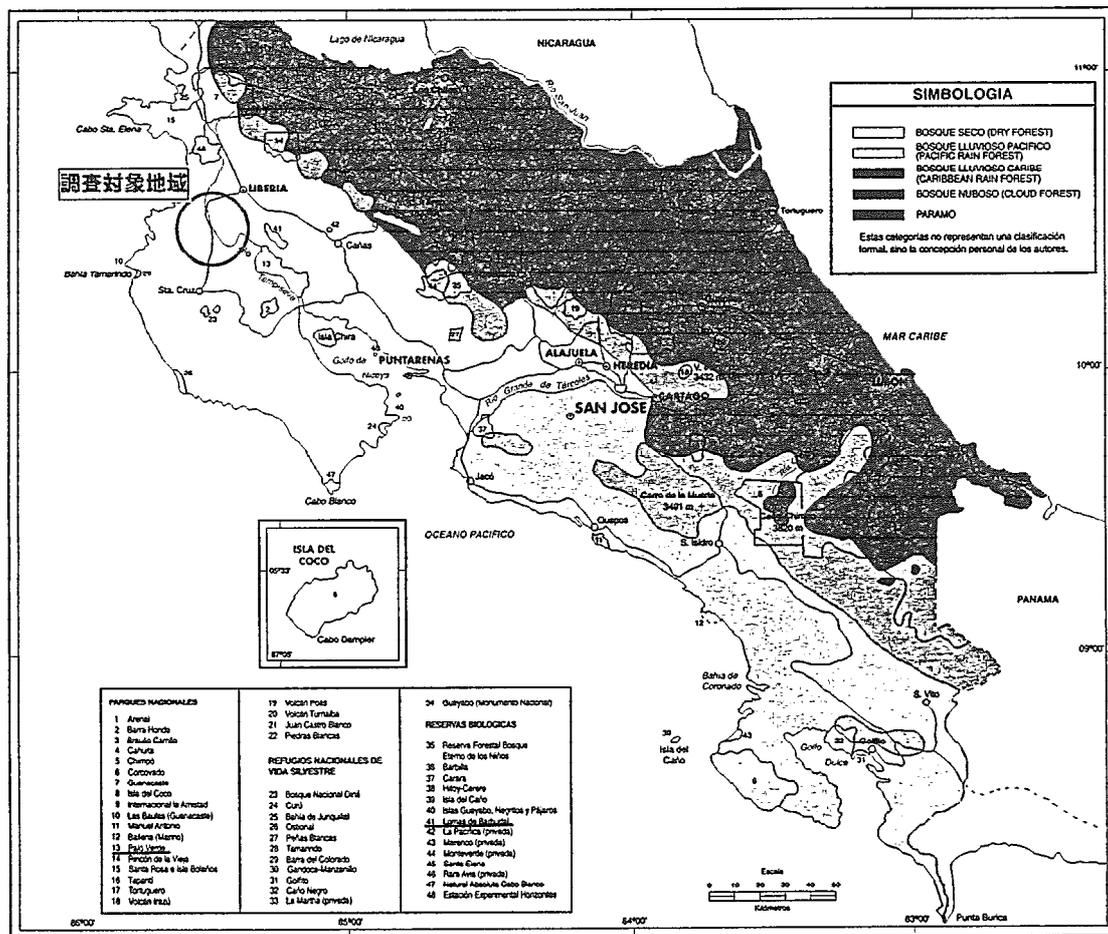
米国のコスタ・リカ共和国に対する公的援助はかつては国際開発庁 (USAID) を通じて行われていたが、1996年に現地事務所が閉鎖されて以降は一部の継続案件と地域プロジェクトを除いて実施されていない。現在の2国間援助はその後設けられたCosta Rica e USA Foundationに引き継がれているが、そのほとんどは環境保護、教育、Basic Human Needs関連のNGO活動支援に向けられている。しかし、植物検疫や家畜衛生など広域の対応が欠かせない分野では、依然として米国農務省による協力が継続されている。家畜に寄生するラセンウジバエ防除プロジェクトはその1つである。

## 第4章 調査対象地域の現況

### 4 - 1 自然状況

#### (1) 地理的位置と調査対象地域及びその周辺の概要

コスタ・リカ共和国は、北緯  $8^{\circ}02'26'' \sim 11^{\circ}13'12''$ 、西経  $82^{\circ}33'48'' \sim 85^{\circ}57'57''$  の間の中米地峡部に位置している。北はニカラグア国と国境を接し、南と西は太平洋、東はカリブ海、南東部はパナマ国と隣接している。国土面積は約  $5万1,000\text{km}^2$  で日本の約  $7$  分の  $1$  となっている。



出所：「Vida Silvestre de los Parque Nacionales y Reservas de Costa Rica」(1997)

図4-1 調査対象地域位置図

テンピスケ川流域は、コスタ・リカ共和国北西部のグアナカステ県に位置し、流域面積  $5,460\text{km}^2$  を占める。これは、グアナカステ県の  $54\%$ 、国全体のおよそ  $10\%$  に相当し、国内最大の水系である。同流域にはグアナカステ県に  $11$  ある郡のうち  $9$  郡が含まれ、 $5$  つの主要町村が分布、約  $22$  万人が定住している。

テンピスケ川流域は、テンピスケとベベデーロの2つの支流域からなる（図4-2参照）。

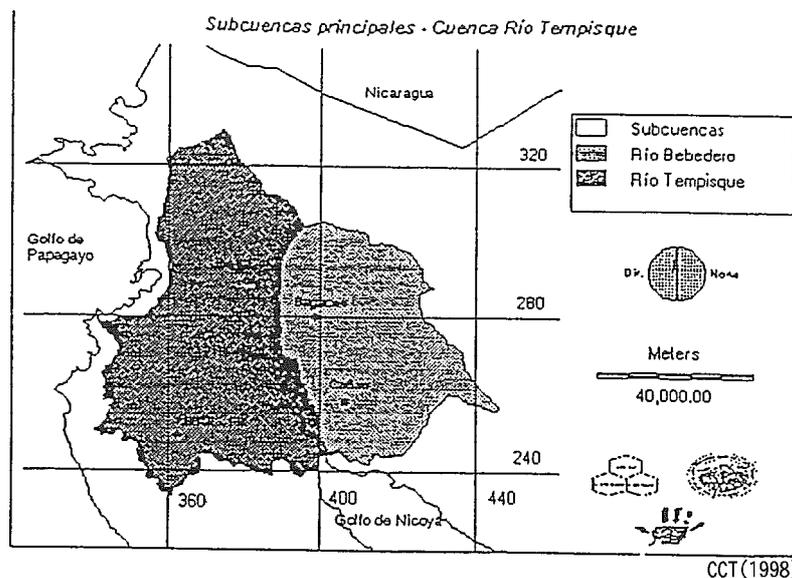


図4-2 テンピスケ川流域の位置図

テンピスケ川の水源となるテンピスキート川は、グアナカステ山脈のOrosí山に端を発し、太平洋岸のニコヤ湾に注いでいる。南東部にはアレナル山脈からグアナカステ山脈が連なり、南西のサンタ・エレナ山地に伸びている。山脈の西斜面は、グアナカステ保全エリア内のサンタ・ローサ国立公園を経て太平洋のパパガーヨ湾に、また南斜面ではバラ・オンダ、コパルの丘陵地帯を経てニコヤ湾に至る。

テンピスケ川流域の西部をなすテンピスケ支流域が流域面積の多くを占め（3,407.8km<sup>2</sup>）であり、県都であるリベリアをはじめフィラデルフィア、サンタ・クルスなどの主要都市が位置する。本流上流部のテンピスキート川をはじめ、左岸にはアオガードス、コロラード、リベリア、エル・サルトの各支流が、右岸にはパルマス、カニヤスの支流の有するボルソン川がある。もう1つの支流であるベベデーロ川は2,052.4km<sup>2</sup>の流域面積を有し、バガセス、カニヤス、ティラランなどの主要都市を有する。上流部には水力発電施設があり、その水の一部は下流のアレナル・テンピスケかんがい区のうち約1万8,000haの土地のかんがい用水として利用され、集約的な農業生産が行われている。

テンピスケ川流域は、別名“グアナカステのナイル川”と呼ばれることから、コスタ・リカの農業生産にとって極めて重要な役割を担っている。牧畜と並んで稲やサトウキビ、最近ではメロンの広大な栽培地は、勇壮な景観をもたらしている。この流域では、全国生産の半分の稲とサトウキビが生産され、肉牛の放牧と肥育も広く行われている。また、この流域でのメロンの大規模栽培と植林も全国レベルで極めて重要な影響を及ぼしている。このことは、同時に、汚染、土壌浸食、水質悪化と水量の減少などの環境コストをもたらしていることを意味す

る。したがって、この地域の経済は、自然環境と密接にかかわりあっており、社会への便益をより望ましい水準にするには、限られた資源をより合理的に利用することが重要な懸案となっていることはいうまでもない。

表4-1 テンピスケ川流域を構成する河川群

河川名	水系順位	流域面積 (km <sup>2</sup> )	相対的位置
テンピスケ支流水系 (CT)	1	3,407.8	テンピスケ流域 (CRT) 西部
Tempisquito	2	328.6	CT 最上流部
Los Ahogados	2	249.7	CT 上中流部左岸
Colorado	2	237.8	CT 上中流部左岸
Liberia 及び Q. Arena	2	311.5	CT 中下流部左岸
El Salto	2	228.8	CT 上中下流部左岸
Bolson (Palmas, CaOas)	2	953.7	CT 上中下流部右岸
Palmas	2	298.5	CT 上中下流部 Bolson 支流
CaOas (DirIa 川も)	3	620.1	CT 上中下流部 Bolson 川
河口付近の湿地	2	653.5	河流不明瞭、左右両岸
テンピスケ川への直接流出	1	363.7	CT 下流の湿地を含まない地域
ベベデーロ支流水系 (CB)	1	2,052.4	CRT 東部流域
Piedras	2	661.4	最上流部、CB 中流部
Tenorio	2	675.2	最上流部、CB 中流部
CaOas	2	218	CB 上中下流部、左岸
Lajas	2	389.4	CB 上中下流部、左岸
河口付近の湿地	2	116.8	CB 下流部左右沿岸

出所：Centro Cientifico Tropical (1998)

テンピスケ川流域には、3つの保全エリア (Area de Conservacion) - Area de Conservacion Guanacaste (ACG)、Area de Conservacion=Huetar Norte (ACAHN)、Area de Conservacion Tempisque (ACT) - の全部あるいは一部が属している。そのうち、上流部に位置するACGは1999年12月にこの国で3番目の世界遺産 (自然遺産) に、また下流部のACT内のパロ・ベルデ国立公園は1998年にラムサール条約登録湿地に指定されている。このことから想像できるように、テンピスケ川流域には水系や陸生の多様な生態系が、沿岸、ラグーン、マングローブ帯、氾濫原、平原、草原、森林といった地域を特徴づける異なった生活帯 (Life Zone) に見受けられる。

平坦で湿潤な個所には、ファウナ (動物相) とフロラ (植物相) に極めて富んだ湿地 (ウェットランド) が発達している。地理や水質によって、これらの湿地は、湿原、入り江、沿岸部のラグーン、流れがあったりなかったりの浅い淡水や汽水を湛えた池といった様々な形状を成している。このような地形がテンピスケ川氾濫原、フィラデルフィア、ラ・ギネア、ボ

ルソン、プエルト・ウーモ、ベベデーロ川河口付近に数多く見られる。

乾期（6か月間）に平野部に到達する河川水は、下流域では地下水がほとんど雨期の降雨量でまかなわれ、乾期に全く降雨がないことから、水源地周辺の河川の水量に全面的に依存している。乾期には、テンピスケ、ベベデーロの両河川とこれらの主要な支流のみにしか水を湛えていない。アレナル・テンピスケかんがいシステムにはおよそ100m<sup>3</sup>の給水量があるが、ベベデーロ川河口にはその4分の1程度しか排水されないという。

このことは、安定的な自然資源の利用の側面から極めて重要な意味を持つ。図4-3では、この流域の異なった生活帯（life zone）、陸水及び沿岸の環境が簡単な水理モデルによって模式的に示されている。主たる排水口であるテンピスケ川河口では、この流域の淡水とニコヤ湾の塩水とがせめぎ合う場所である。

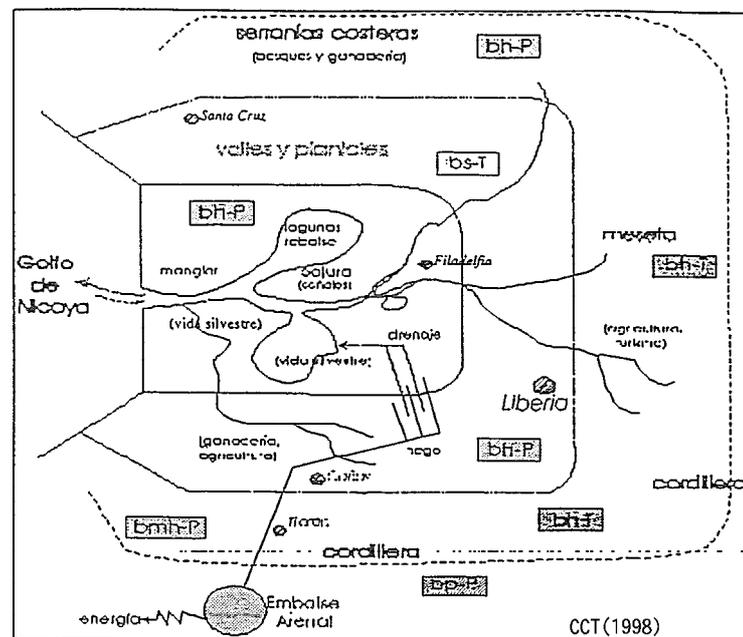


図4-3 テンピスケ川流域周辺の模式図

この40年間にテンピスケ川流域で展開されてきた農牧業・農産加工業・観光産業といった様々な活動により、経済・社会・文化・環境の側面に際立った構造的なひずみが生じている。このことは、地域社会の福利にも影響を及ぼしつつある。同様に、流域内の上流部で生じた水資源の変化が下流部の流路や河口の様相にもすみやかに反映されてきた。

## (2) 気象条件

同国は、東西をカリブ海、太平洋に挟まれる立地に起因して、地域により多様な気候を示しており、大きく分けて中央部、カリブ海側、太平洋側の3つに区分される。

このうち、太平洋側は海岸線に地形変化の富んだニコヤ半島、オサ半島が突出し、グアナカステ県西北部、プンタレナス県南部にある0～500mの低地平地帯は乾期が長く、典型的な熱帯サバンナ気候となっている。

前記の気候区分とは別に、農業の観点から5区分（太平洋北部地域、太平洋中部地域、太平洋南部地域、中央高原、大西洋地域）でき、その位置を図4-4に示す。

これによると、調査対象地域であるテンピスケ川中流域を含む地域は太平洋北部地域に該当している。



出所：「中米コスタリカの自然環境と農業事情」（海外農業開発1998-11）

図4-4 農業面からみた気候区分

テンピスケ川流域の降水量は、テンピスケ支流で年間1,746.1mm、ベベデー口支流で年間1,629.8mmである。これらの95%が6月から11月までの6か月間にもたらされ、流域全体で12月から5月までの間まったく降雨がないことがこの地域の開発の制約要因となっている。月平均気温は24 から30 で、通常、最高気温は4月に、最低気温は9月から12月に記録される。

この地方の強風は極めて重要な要因で、場所によっては農作物生産の制約要因ともなっている。乾期には時速10～20kmに及ぶ強烈な貿易風が卓越し、雨期には太平洋から時速3～8kmの湿気を含んだ風が吹く。

参考として、調査対象地域内にある降水量観測所のハシエンダテンピスケ及び最寄気象観測所のリベリアでの観測結果を表4-2、4-3に示す。潜在的な蒸発散量は、テンピスケ川支流で年間1,889mm、ベベデー口川支流では年間1,862mmが記録されている。

したがって、流域全体のほとんどの地域で蒸発散が降水量を上回っている。

表4-2 降雨量観測データ (地点: Hacienda Tempisque)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
平均値 (mm)	2.4	2.6	3.3	23.9	227.2	276.9
1999 年値 (mm)	0.0	13.0	0.0	90.7	351.6	178.4
	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
平均値 (mm)	167.9	225.0	381.9	344.8	88.6	8.4
1999 年値 (mm)	262.9	599.2	1266.4	454.5	78.6	0.0

出所: SENARA 提供資料

表4-3 気象観測データ (地点: Liberia)

気象項目	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
最低気温 ( )	20.5	20.7	21.0	22.0	23.0	22.9
平均気温 ( )	26.5	27.2	28.0	28.9	28.2	28.0
最高気温 ( )	32.9	34.0	35.0	35.6	33.9	31.9
日射量	9.7	10.2	10.0	9.2	6.9	5.8
平均風速 (km/h)	19.5	20.0	19.2	15.5	10.2	7.5
卓越風向	E	E	ENE	E	E	E
湿度 (%)	63	60	60	63	72	79
蒸発量 (mm/d)	9.7	11.3	11.6	10.8	7.7	5.2
気象項目	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
最低気温 ( )	22.4	22.0	21.9	21.8	21.0	20.5
平均気温 ( )	28.0	27.8	27.2	27.1	27.0	27.2
最高気温 ( )	31.9	31.2	31.0	29.9	31.1	32.0
日射量	5.8	5.6	5.2	6.1	6.9	8.5
平均風速 (km/h)	9.7	9.1	6.2	6.1	8.2	13.9
卓越風向	E	E	E	E	E	E
湿度 (%)	78	81	82	81	75	67
蒸発量 (mm/d)	5.9	5.7	4.8	4.5	5.2	7.0

注) テンピスケ川中流域に気象観測所 (Hacienda Tempisque) が存在することを確認したがデータは未入手

出所: 「Proyecto Construcción del Puente Sobre el Rio Tempisque (Estudio Hidrológico e Hidráulico)」(1997)

### (3) 地形・地質

地形的な特徴は、国土の中央を西北から南東方向にグアナカステ山脈 (最高峰ミラバリエス山2,028m)、セントラル山脈 (同イラス山3,432m)、タラマンカ山脈 (同セロ・チリポ山3,820m) が連なっている。

調査対象地域であるテンピスケ川中流域はほとんど平坦で、所々に小高い丘が点在している状況である。流域内の土壌質分布状況は表4-4のとおりで、火山灰による影響を受けた土壌が多くを占めている。なお、地下水・かんがい・排水庁 (Servicio Nacional de Aguas

Subterranas, Riego y Avenamiento: SENARA) の説明によると、比較的透水係数が低いため洪水による冠水被害は生じ易いことが特徴とのことである。

テンピスケ川流域には、火山性のほか様々な段階の地質層群が存在する。この中には、ニコヤ複層群、アグアカテ群、バガセス・リベリア複層群はじめ、グアナカステ山脈を形成する最近の火山噴火によってできた地層も含まれる。また、ラ・リヴァス、サバナ・グランデ、ブリト、バラ・オンダなどの堆積層も見られる。湿地帯のほか河川や沿岸部には土砂の堆積がある。流域内で産出される地質資源として、硫黄、粘土、石灰岩、珪藻土、金などがあり、約36箇所に鉱物資源の採掘区が存在する。流域内にはこれまでに地震の記録があり、ココス・カリブの両プレートが沈み込んだ時に派生した断層が存在する。

#### (4) 土壌

土壌の性質は、高標高地の火山灰土壌から低地の氾濫地の沖積土壌までと様々である。また、肥沃の程度や粘性にも相当な差がある。土壌タイプにはAlfisol (アリフィソル)、Entisol (エンティソル)、Inceptisol (インセプティソル)、Mollisol (モリソル)、Vertisol (ヴァーティソル) などがある (表4-4と図4-5参照)。

表4-4 テンピスケ川流域の土壌タイプ

土 壌 タ イ プ	分布面積 (ha)	比 率
Molisol (モリソル)	35,282	6.5%
Alfisol (アルフィソル)	71,345	13.1%
Vertisol (ヴァーティソル)	46,322	8.5%
Inceptisol (インセプティソル)	208,334	38.2%
Entisol (エンティソル)	143,643	26.4%
分類不明	39,871	7.3%

出所：SIG (1990) Mapa de Suelos de Costa Rica, 1:200,000

#### (5) 潜在的土地利用度

テンピスケ川流域には全国で8つある潜在的土地利用のタイプのうち6つが存在する。これらの土地のうちで農業生産上重要な制限因子は、長期にわたる乾期、強風、深い地下水位、レキの多いことである。流域内には、タイプ 、 の箇所が多く存在する (例えば、バガセス北部、サルディナルとサンタ・クルスに隣接する丘陵地) (図4-7参照)。

クラス : その地域の生態的に適合した農牧水産分野の生産を行えば、その土地の潜在的な生産力を低下させることもなければなんら制約要因もない土地。

クラス : 生態的に適合した農牧林業活動であれば制約要因はないが、作物によっては生

産低下が認められる。

クラス : 農薬散布を伴わない作物に限って生産可能であるが、極めて集約的かつ土壌保全措置が求められる。

クラス : 極めて高度の土壌保全措置が求められるため、永年あるいは半永年作物に限定される。

クラス : 永年的な植生、特に放牧のための利用に限定される。

クラス : 極めて周到な土壌管理・保全技術を施した多年性作物の生産か造林に限定される。

クラス : 土壌劣化の危険が高いため、森林管理のような自然植生から得られる生産物の採取のみ可能。

クラス : いかなる農牧林業も許可されない土地。野生生物保全、地下水涵養、景観維持のために利用される土地。

#### (6) 土地利用状況

潜在的な土地利用度と実際の土地利用には大きな乖離が生じている。流域の約20%が過剰利用、40%が適正な利用、30%が過小利用となっている（表4-5、4-6参照）。

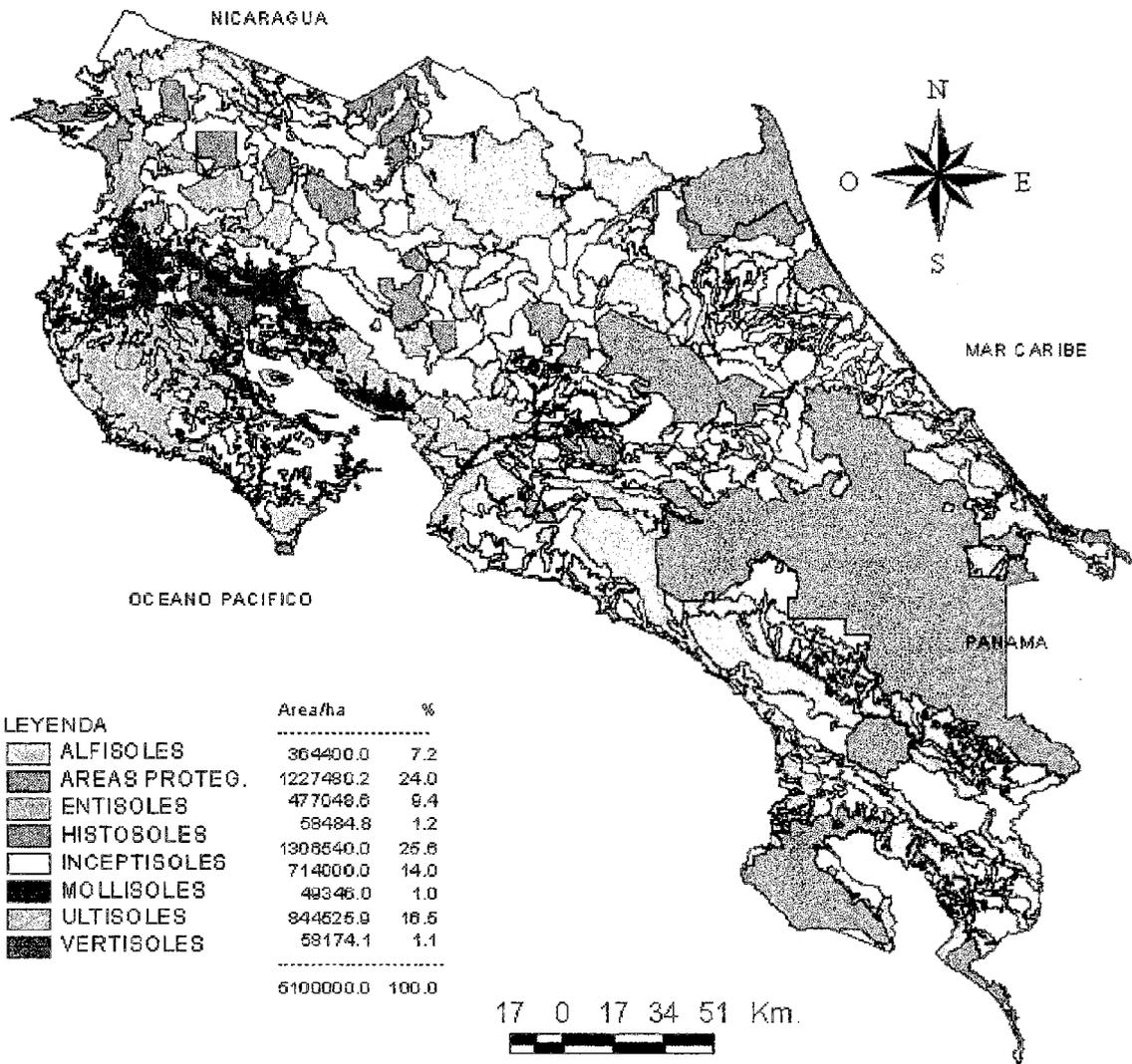
本来、森林地に向けた土地で放牧を行っているなどの過剰な利用で、土地資源の劣化を引き起こしている例もある。逆に、農業適地で放牧を実施しているような過小利用の土地も見られる。（図4-7参照）

表4-5 テンピスケ川流域における土地利用の適否

土地利用状況	面積 (ha)	比率 (%)
過剰利用	112,474	20.7
適正利用	220,761	40.5
過小利用	165,057	30.3
分類不明	46,223	8.5

出所 : SIG (1992) Mapa de Cobertura de la Tierra, 1:300,000

**COSTA RICA**  
 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
 DEPARTAMENTO DE SUELOS Y EVALUACION DE TIERRAS  
 DIRECCION DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
**SUELOS**



LEYENDA	Area/ha	%
ALFISOLES	364400.0	7.2
AREAS PROTEG.	1227490.2	24.0
ENTISOLES	477048.8	9.4
HISTOSOLES	58484.8	1.2
INCEPTISOLES	1308540.0	25.8
MOLLISOLES	49346.0	1.0
ULTISOLES	844525.0	16.5
VERTISOLES	58174.1	1.1
	5100000.0	100.0

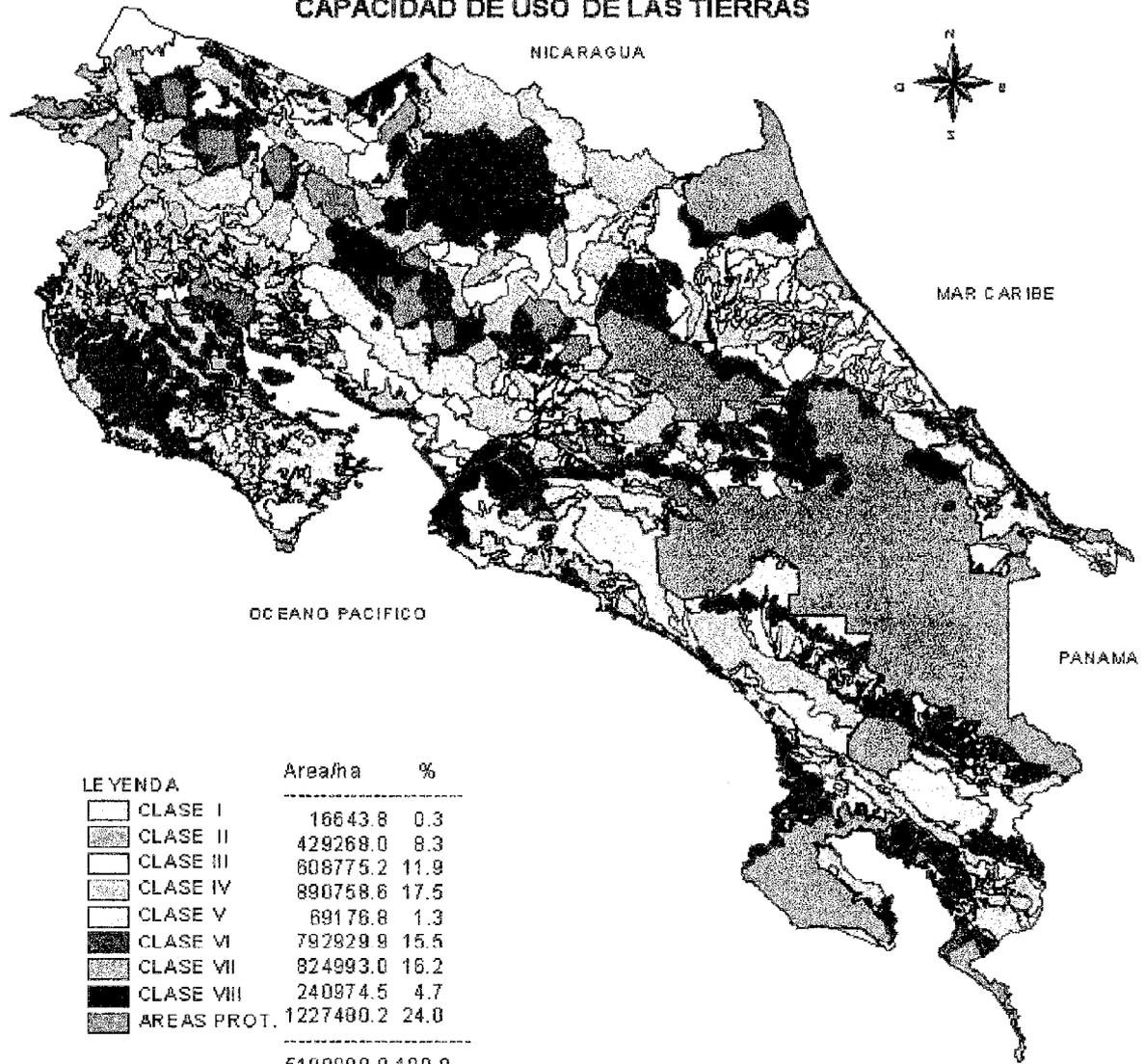
FUENTE: Mapa de grupos y subgrupos de suelos de Costa Rica. Acon y Asociados  
 Escala 1:200,000

ELABORO: Oscar Gomez V.  
 Rodolfo Mendez Ch.  
 FECHA: Agosto .1996

コスタ・リカの土壤分布図



**COSTA RICA**  
**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA**  
**DEPARTAMENTO DE SUELOS Y EVALUACION DE TIERRAS**  
**DIRECCION DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**  
**CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS**



LEYENDA	Area/ha	%
CLASE I	16643.8	0.3
CLASE II	429268.0	8.3
CLASE III	608775.2	11.9
CLASE IV	890758.6	17.5
CLASE V	69176.8	1.3
CLASE VI	792929.9	15.5
CLASE VII	824993.0	16.2
CLASE VIII	240974.5	4.7
AREAS PROT.	1227480.2	24.0
	5100000.0	100.0

FUENTE: Mapa de grupos y subgrupos de suelos de Costa Rica. Acon y Asociados.,Eso 1:200000

ELABORO: Oscar Gomez V  
 Rodolfo Mendez Ch.

16 0 16 32 Km.

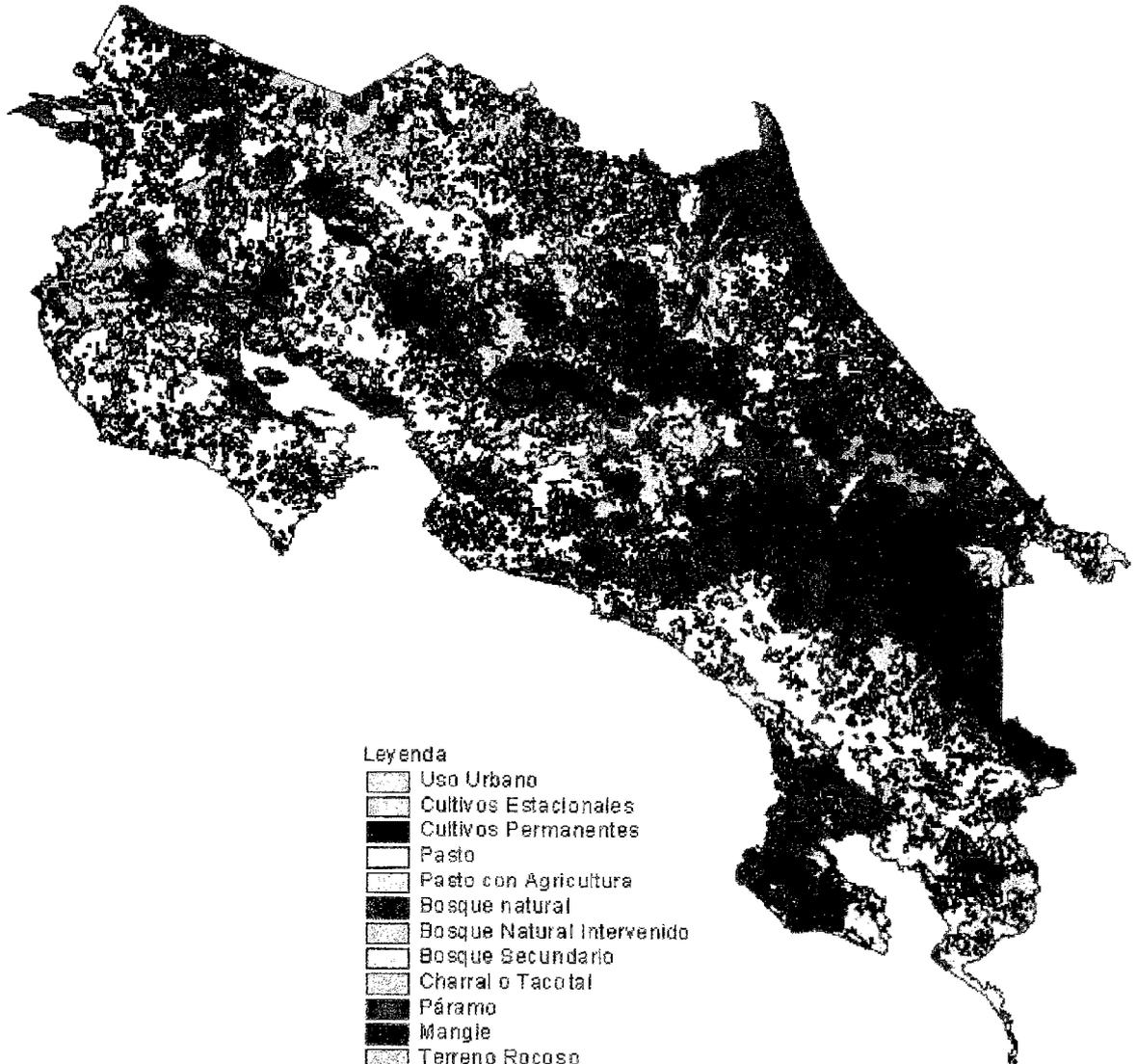


agosto 1997

コスタ・リカの潜在的土地利用図

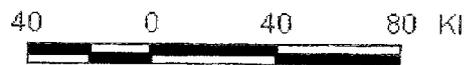


**COSTA RICA**  
 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
 DIRECCION DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
 DEPARTAMENTO DE SUELOS Y EVALUACION DE TIERRAS  
**COBERTURA DE LA TIERRA, 1992**



- Leyenda**
- Uso Urbano
  - Cultivos Estacionales
  - Cultivos Permanentes
  - Pasto
  - Pasto con Agricultura
  - Bosque natural
  - Bosque Natural Intervenido
  - Bosque Secundario
  - Charral o Tacotal
  - Páramo
  - Mangie
  - Terreno Rocoso
  - Suelo descubierto
  - Humedales y pantanos
  - Lagunas y embalses
  - Areas quemadas

Fuente: IMN, IGN, MAG, DGF. Cambio Climático.  
 1995.



コスタ・リカの土地利用現況



表4-6 テンピスケ川流域の土地利用状況

土地利用区分	面積 (ha)	比率 (%)
住宅地	1,513	0.28
短期作	46,477	8.52
永年作	55,505	10.18
放牧地	200,331	36.73
放牧地+農地	4,061	0.74
自然林	32,979	6.05
半自然林	31,216	5.72
二次林	85,498	15.68
ヤブ地	63,766	11.69
マングローブ帯	1,513	0.28
岩石帯	4,978	0.91
湿地	8,087	1.48
焼け跡地	9,504	1.74

出所：Instituto Meteorologico Nacional (1996)

#### (7) 土壌浸食

テンピスケ川流域で見られる浸食は、水あるいは風によってもたらされるものである。河川における土砂の堆積量は、直接、浸食に関係している。堆積が最大になるのは雨期で、最小なのは3月、4月である。風によって引き起こされる浸食は、極めて顕著に推定されるにもかかわらず、その量の把握が困難である。

#### (8) 水文地質

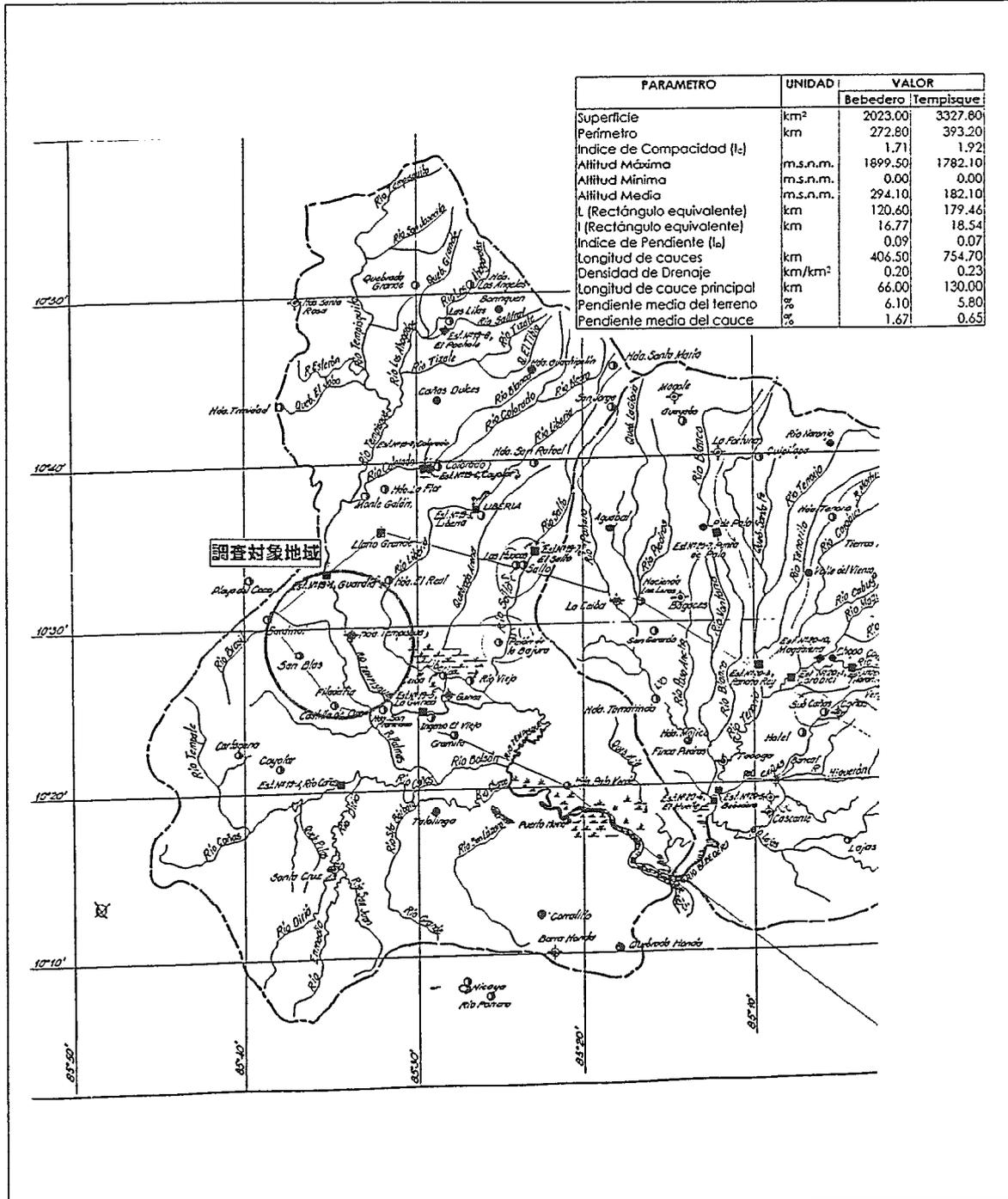
テンピスケ川流域内には上水及び農業・工業・牧畜業向けに大量の地下水利用がある。井戸数はおよそ1,230箇所といわれる。もっとも重要な帯水層は、バガセス層群の火山岩帯水層で、リベリア、バガセス、カーニャスなど主要都市に水を供給している。第2の帯水層はテンピスケ川右岸の沖積性帯水層で、サルディナル、フィラデルフィア、ベレン、サンタ・クルスほかの住民に給水している。これらの地下水は、飲料水としての利用も可能といわれ、農業用にも適している。

バガセス層群の帯水層は、サンタ・ローサ台地全域に及んでおり、広く都市部と農村部の水道水、工業用水、かんがいに汲み上げられている。SENARAにはリベリアとカーニャスの水道水を含む300箇所以上の井戸の台帳が収められている。

テンピスケ川とその右岸支流の沖積錐の帯水層群は、500箇所以上と報告されているニコヤ半島山地の崩積地のそれと同様、テンピスケ川流域の主要な帯水層と考えられている。これらは、かんがいや農産加工業に広く利用されている。

(9) 水文

テンピスケ川流域は、テンピスケとベベデー口の両支流からなり、ニコヤ湾に注ぐ国内最大の流域面積(5,460km<sup>2</sup>)を保有する。全流域の河川とその支流が表4-8に示されている。各河川の流量には、季節による大きな気象条件の違いを反映して、極めて大きな差(最大流量は、平均流量の104倍、平均流量は最低流量の11.7倍)がある。このことが、洪水と水不足といった対照的な現象をもたらしている。



出所：「Proyecto Construcción del Puente Sobre el Rio Tempisque (Estudio Hidrologico e Hidraulico)」(1997)

図4-8 テンピスケ川周辺の河川概況

表4-7 テンピスケ川流域を構成する河川群

河川名	順位	流域面積 (km <sup>2</sup> )	相対的位置
テンピスケ支流水系 (CT)	1	3,407.8	テンピスケ流域 (CRT) 西部
Tempisquito	2	328.6	CT 最上流部
Los Ahogados	2	249.7	CT 上中流部左岸
Colorado	2	237.8	CT 上中流部左岸
Liberia 及び Q. Arena	2	311.5	CT 中下流部左岸
El Salto	2	228.8	CT 上中下流部左岸
Bolson (Palmas, Cañas)	2	953.7	CT 上中下流部右岸
Palmas	2	298.5	CT 上中下流部 Bolson 支流
Cañas (Diría 川も)	3	620.1	CT 上中下流部 Bolson 川
河口付近の湿地	2	653.5	河流不明瞭、左右両岸
テンピスケ川への直接流出	1	363.7	CT 下流の湿地を含まない地域
ベベデーロ支流水系 (CB)	1	2,052.4	CRT 東部流域
Piedras	2	661.4	最上流部、CB 中流部
Tenorio	2	675.2	最上流部、CB 中流部
Cañas	2	218.0	CB 上中下流部、左岸
Lajas	2	389.4	CB 上中下流部、左岸
河口付近の湿地	2	116.8	CB 下流部左右沿岸

河川流量は電力庁 (ICE) によりGuardiaにて観測が行われているが、本事前調査では観測値は未入手であり、データ入手にあたっては正式な申請書類をICE宛に提出することが必要である。その他の観測所はEl SaltoやCoyolarがある。

また、テンピスケ川の水質については、上下水道庁 (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados: ICAA) によって大腸菌群数や色度の測定が定期的に行われており、参考までの1997年の測定結果を表4-8に示す。なお、測定データ以外の情報 (位置、目的等) は本事前調査段階では確認できていない。

#### (10) 水利用

テンピスケ川流域における水利用は、飲料水、家庭用生活用水、農業かんがい、発電、工業用水といったように多岐にわたる。都市や大きな集落への給水は、上下水道庁が担当している。小規模な集落では農村給水設備、人口がまばらな地域では簡易な井戸により給水されている。工業及び農産加工業ではもっぱら地下水が利用されている。かんがい用水は川や谷から引いたり、アレナル・テンピスケかんがい区 (DRAT) の水路から取得されている。

表4-8 テンピスケ川の水質測定結果（1997年）

	位 置	大腸菌群数 (C. F)		色 度 (CL)		濁度 (TUR. BID)	
		最 大	最 小	最大	最小	最大	最小
T-1	Estacion Maritza, Sector Oroal	240	15	10	0	15	0.2
T-2	Carratara a La Cruz	930	43	20	0	16	0.0
T-3	Quardia	43000	81	100	3	60	1.4
T-4	Palmira	9300	150	150	5	245	1.7
T-5	B' Los Jocotes , Filadelfia	43000	23	100	5	73	2.8
T-6	La Quines , Fiadelfia	93000	230	50	5	188	3.2
T-7	Puerto Mareno , Nicoya	24000	430	200	5	400	1.4
L-1	Liberia. Planta de Tratamiento	110000	43	1000	3	239	2.2
L-2	Liberia. Uro. Charatega	15000	240	500	3	228	3.3
L-3	B' Condegn de Liberia	450000	8300	1000	5	314	2.4
L-4	Entradn a Liberia	1100000	4800	1500	5	212	1.4
L-5	Capulln de Liberia	930000	9300	100	0	90	1.8
L-6	Capulln. costado de Punto Rojo	240000	2400	1500	5	164	4.8
L-7	Capuln. despues log. Oxidacion	4300000	24000	140	10	220	7.3
C-1	Belen. Carillo	31000	38	80	20	73	4.4
B-1	Puerto Niapero, Canas	110000	83	140	18	346	45.0

注)本データは上下水道庁 (ICAA) によるもの

#### (11) 潜在的な水汚染

水汚染は自然と人為の双方の現象となって表れると考えられる。汚染の性質は化学的・細菌学的・物理的である。テンピスケ川流域では、土壌浸食、農薬、農業・工業・鉱業・都市・家庭などからの廃水である。地下水は表流水より汚染されにくい、いったん汚染されると修復が困難である。この地下水の汚染は、微生物や地下に浸透した化学物質、井戸水の塩性化 (Salinization) といった水文攪乱によって引き起こされる。水の汚染のタイプは大きく2つに区分される。ひとつは点源汚染で、テンピスケ川流域では都市・工場・鉱業などからの廃水とごみ処理場からの排出などによるものである。もう1つは非点源汚染で、かんがいされた水田に代表される農作物の栽培地への広範な農薬散布によって引き起こされている。

#### (12) 自然環境

##### 1) 生活帯 (Life Zone)

テンピスケ川流域は、生物気象学的に極めて多様性に富んだ地域で、7つの生活帯とそれより多い移行帯を包含している。最大の多様度のある箇所はグアナカステ山脈に見られ、低地になるほど同質性が高くなる。表4-9に同流域内で見られる様々な生活帯が示されている。

表4-9 テンピスケ川流域に分布する生活帯 (life zone)

生 活 帯 (life zone)	面 積 (ha)	比 率 (%)
熱帯乾燥林 Tropical Dry Forest	86,515	15.85
熱帯乾燥林 Tropical Dry Forest (湿潤林への移行帯)	7,464	1.37
熱帯湿潤林 Tropical Humid Forest	42,515	7.79
熱帯湿潤林 Tropical Humid Forest (乾燥林への移行帯)	57,764	10.58
熱帯湿潤林 Tropical Humid Forest (低山性湿潤林へ移行帯)	22,323	4.09
熱帯多雨林 Tropical very Humid Forest (低山性への移行帯)	8	N.D.
低山性湿潤林 Premontane Humid Forest	4,192	0.77
低山性湿潤林 Premontane Humid Forest (低地性への移行帯)	292,380	53.58
低山性多湿潤林 Premontane very Humid Forest	25,781	4.72
低山性多湿潤林 Premontane very Humid Forest (多雨林への移行帯)	381	0.07
低山性多雨林 Premontane Pluvial Forest	5,491	1.01
山地性多雨林 Low Montane Pluvial Forest	921	0.17
合 計	545,734	100.00

出所：Bolaños & Watson (1993) Mapa de Zonas de Vida de Costa Rica, 1:200,000

## 2) 保全エリア (Area de Conservación)

テンピスケ川流域にはテンピスケ、グアナカステ、アレナル＝ウエタル・ノルテの3つの保全エリアがある。これらの保全エリアには、生物保護区、国立公園、野生生物避難区、湿地、森林保護区などの異なるカテゴリーの15保護区 (表4-10参照) が含まれている。

表4-10 テンピスケ川流域に位置する保護区

保 護 区 名	面 積 (ha)	テンピスケ川流域内面積 (ha)
Santa Rosa 国立公園	37,500	2,239
Guanacaste 国立公園	32,895	13,530
Rincón de la Vieja 国立公園	14,063	6,000
Riberino Zapandí 湿地	*	*
Lomas de Barbudal 生物保護区	6,200	6,200
Taboga 森林保護区	300	300
Laguna Madrigal 湿地	10	10
Palo Verde 国立公園	18,270	18,270
Palustrino Corral de Piedra 湿地	2,400	2,400
Mata Redonda 野生生物避難区	370	370
Barra Honda 国立公園	2,320	462
Bosque Diría 野生生物避難区	2,960	2,960
Río Cañas 湿地	660	660
Miravalles 保護ゾーン	12,416	5,320
Tenorio 国立公園・保護ゾーン	18,345	18,345

出所：Centro Científico Tropical (1998) Plan de Acción para la Cuenca del Río Tempisque

ちなみに、グアナカステ保全エリアは、断片化した熱帯乾燥林（熱帯林でもっとも残存面積が少ない）を国内外の様々な人々が30年近くかけてかなりの程度回復するとともに周辺部の雲霧林や雨林を統合してより価値ある生態系を構築し、昨年12月のユネスコ世界遺産会議でコスタ・リカ第3番目の世界遺産として登録された。また、テンピスケ下流域には1998年にラムサール条約の登録湿地となったパロ・ベルデ国立公園がある。ここには、マングローブ帯や湿原のほかに河畔林や乾燥林などのこの地域に特徴的な生態系がある。

保全することの意義は、人為的な活動によって脅威にさらされた生物多様性を保持することである。したがって、保護区の数を増やすことで、テンピスケ川流域に生息するすべての植生（動物相を含む）を保全する努力が進められてきた。

### 3) 野生生物

国内の生物種の特徴を他国と比較したものを表4-11に示す。

表4-11 コロンビアとコスタ・リカにおける生物種の比較

	コスタ・リカ		コロンビア	
	種数	1,000 km <sup>2</sup> 当の密度	種数	1,000 km <sup>2</sup> 当の密度
哺乳類	208	4.0	456	0.4
鳥類	850	16.2	1,815	1.6
爬虫類	213	4.1	520	0.5
両生類	163	3.2	583	0.5
蝶類	1,200	23.6	4,500	3.9
樹木類	1,500	29.5	4,000	3.5
ラン類	1,300	25.5	3,000	2.6
コケ類他	1,000	19.6	1,500	1.3

出所：「Costa Rica Ambiente y Biodiversidad」(1999)

これによると、地球の陸地面積の0.001%しか占めていないにもかかわらず、地球上の生物種の4%を包含するほど、世界でもっとも生物の多様性に富んだ国の1つであるコロンビア国のような生物資源大国と比較してみても、その多様性は大きく、面積1,000km<sup>2</sup>当たりの密度でも数倍高い値となっている。

また、国内での生物種をまとめたものを表4-12に示す。これによると、推定約50万5,000種といわれる生物種のうち、記載種は8万4,962（約17%）にすぎず、その80%以上が昆虫を中心とする節足動物である。現在までに記載された割合を見ると、脊椎動物（魚類を除く）が98.8%、植物が約80%、魚類が70%と高い値を示しているが、もっとも多い昆虫類は20%未満、微生物は98%以上が未記載となっている。現在までに記載された主な生物群は、節足動物6万7,000種、植物1万353種ほかとなっている。

国内の希少な動物種は、「Listas de Fauna de Importancia para la Conservacion en Centroamerica y Mexico」(1997)によると、カテゴリー に相当するものが26種、カテゴリー が53種、その他が179種となっている。

表4-12 コスタ・リカにおける生物種数

生物種	既存種数	推定種数
節足動物(昆虫、クモほか)	67,000	366,000
植 物	10,353	13,020
魚 類	1,630	1,650
脊椎動物(魚類を除く)	1,465	1,530
軟体動物(二枚貝類)	1,050	3,000
菌 類	825	65,000
藻 類	503	5,350
細菌、その他の微生物	213	26,350
そ の 他	1,923	23,890
合 計	84,962	505,790

注) Estudio Nacional de Biodiversidad (1992)より作成

調査対象地域であるテンピスケ川中流域では、熱帯科学センター(Centro Científico Tropical: CCT)が取りまとめた「Plan de Acción para la Cuenca del Rio Tempisque Diagnóstico Funcional」(1998)によると、流域内に生息する動物種及び絶滅危惧種は表4-13、4-14のとおりである。

表4-13 テンピスケ川流域内に生息する動物種

区 分	種数	国内割合	参 考 資 料	備 考
Maniferos 哺乳類	135	64.28%	Janzen (1983) Maldonado (1995)	
Aves 鳥 類	426	49.50%	Janzen (1983) Maldonado (1995)	
Reptiles 爬虫類	57	27.14%	Janzen (1983)	No se encontro la informacion relevante a los reptiles caracteristicos de las Zonas de Vida bh-T, bmh-P, bp-P, bmh-MB y bp-MB de la parte alta de la Cuenca
Anfibics 両生類	23	15.54%	Janzen (1983)	No se encontro informacion relevante a los anfibios caracteristicos de las Zonas de Vida bh-T, bmh-P, bp-P, bmh-MB y bp-MB de la parte alta de la Cuenca
Peces 魚 類	10	6.25%	Maldonado (1995)	Este reporte se limita al area de Lomas Barbudal

出所: 「Plan de Accion para la Cuenca del Rio Tempisque Diagnóstico Funcional II」(1998)

これによると、流域内に生息する哺乳類は国内全体の約65%と大きく占め、次いで鳥類は約50%を占めている。また、絶滅危惧種は、鳥類82種、哺乳類30種、爬虫類3種が指定されている。

表4-14 テンピスケ川流域内に生息する絶滅危惧種

Nombre Comun	Nombre Cientifico	Nombre Comun	Nombre Cientifico
<b>【Aves : 鳥類】</b>		Gavilan ranero	Geranospiza caerulescens (3)
Agami	Agamia agami (3)	Gavilan caracolero	Rostramus sociabilis (3)
Avetoro	Botaurus pinnatus (3)	Aguilillo penachudo	Spizaetus ornatus (2)
Mirasol	Ixobrychus exilis (3)	Halcon peregrino	Falco peregrinus (3)
Galan sin ventura	Jabiru mycteria (3)	Halcon collarejo	Micrastur semitorcuatus (3)
Espatula rosada	Ajaia ajaja (3)	Pavon	Crax rubra (3)
Pato real	Cairina moschata (3)	Pava crestada	Penelope purpurascens (3)
Pijije canelo	Dendrocygna bicolor (2)	Polluela pechiamarilla	Porzana flaviventer (3)
Pijije cariblanco	Dendrocygna viduata (1)	Lora nuca amarilla	Amazona auropalliata (3)
Pato enmascarado	Oxiura dominica (3)	Lapa roja	Ara macao (2)
Zopilote rey	Sarcoramphus papa (3)	Sorococa	Otus guatemalae (3)
Gavilan de cienega	Busarellus nigricollis (3)	Colibri de manglar	Amazilia boucardi (3)
Gavilan coliblanco	Buteo albicaudatus (3)	Pajaro campana	Procnias tricorniculata (3)
Aguilucho	Buteogallus urubitinga (3)	Vireo de manglar	Vireo pallens (3)
Gavilan piquiganchudo	Chondrohierax uncinatus (3)	Chiltote	Icterus pectoralis (3)
<b>【Mamiferos : 哺乳類】</b>		Caucel	Felis wiedii (2)
Mono colorado	Ateles geoffroyi (3)	Danta	Tapirus bairdii (2)
Mono carablanca	Cebus capucinus (3)	Chanco de monte	Tayassu pecari (2)
Grison	Galictis vitata (2)	Vampiro	Vampyrum spectrum (3)
Puma	Felis concolor (3)	Ardilla chiza	Sciurus deppei (3)
Jaguar	Panthera onca (2)	Rata	Reithrodontomys gracilis (3)
Manigordo	Felis pardalis (2)		
<b>【Reptiles : 爬虫類】</b>			
Cocodrilo	Crocodylus acutus (3)		

出所：「Plan de Accion para la Cuenca del Rio Tempisque Diagnóstico Funcional II」(1998)

テンピスケ川周辺では、下流に位置するパロ・ベルデ国立公園が低地常緑熱帯林と落葉熱帯林、乾燥した雑木林、マングローブなどの植生に覆われており、ラムサール条約登録湿地にも指定されている。湿地はサギ科の中米地域における最大生息地の1つになっており、コウノトリ、カイツブリ、アメリカトキコウ、カモ、レンカクなどの約300種の鳥類が確認されている。

#### 4) 湿地 (ウェットランド)

テンピスケ川流域全体の20%、すなわち1,025km<sup>2</sup>、の面積が湿地で占められている。特徴別に湿地を分類すると、河岸性、湖沼性、湖畔性、河口性の4つのタイプがある。

これらのそれぞれが、生態的・経済的・社会的に重要な価値の状況と結びついており、これらの価値は流域住民によって歴史的に利用されてきた。このような湿地の絶え間ない利用が同時に湿地に悪影響をもたらしてきた。つまり、農業・家庭・工業による湿地の汚染であり、資源の過剰開発や水文の変質を強いる排水の変化である。

#### 5) 環境汚染

##### 水質汚染

テンピスケ川流域は、様々な汚染にさらされているが、なかでも水質汚染がもっとも重要である。それゆえ、都市部・農業・工業からの下水、廃水、排水についての理解を深めたり現状を改善する必要性が問われている。固形廃棄物はもう1つの流域汚染の源である。流域汚染は、ニコヤ湾や他の資源にもそのまま反映されている。

ニコヤ湾は、沿岸生態系、テンピスケ川やその支流、河畔生態系からなる極めて特徴的な湾である。これらが一体となってコスタ・リカ共和国にとって経済的にも貴重な自然資源の基盤をなしている。これほどの規模と複雑なシステムの生物学的生産性は莫大なもので、食物連鎖の相当な部分を占める魚類、甲殻類、軟体動物、他の多くの海洋生物にとっての淡水と海水のゆりかごとになっている。1976年には国内漁獲高の90%が同湾で獲得された。しかしながら、ここの生態系は資源の際立った乱獲にさらされ、近年漁獲の効率や量が著しく低下している。

これほどまでにこの湾の生物学的生産力がコスタ・リカ共和国にとって重要なことから、グアナカステ県の主要な排出口であるテンピスケ川から流入する汚染物質の負荷量が問題となる。ニコヤ湾に関係するグアナカステ県民は全国人口の約10%ほどと考えられている。

ニコヤ湾の汚染はプンタレーナスとテンピスケ川河口付近で最大である。しかし一般的には、汚染程度はそれほど深刻ではない。それは、波や通常的水流によって湾内の水が常に循環しているからである。

CIMAR (コスタリカ大学とナショナル大学) による何篇かの研究例があり、水産資源の劣化を示す環境問題からの先駆的な研究論文が掲載されている。一般的には、ニコヤ湾に流れ込むテンピスケ川流域河川は、相対的に汚染されていないことが確認されている。しかし、農薬汚染が原因でテンピスケ川下流域で魚の死体があがった報告が数件ある。

##### 農薬汚染

農薬を使用すれば環境汚染は避けられない。この問題は、化学農薬の依存度の高い単一

作物の連作から成立している工業型農業ではもっとも顕著に表れている。農薬使用の悪影響は多岐にわたり、様々な要因がかかわっている。テンピスケ川流域における農業の重要性から、このテーマについては少し詳細に記述する。テンピスケ川流域では、牧畜のほか、サトウキビ・稲・メロン・マンゴ・フリホーレス（うずら豆の1種）・トウモロコシのような農作物が農薬に高度に依存した方法で栽培されている。Robinson（1993）は、アレナル・テンピスケかんがい区の土地だけでも100種以上の農薬をリストにあげている。もっとも使用されているのは除草剤で、ついで殺虫剤と殺菌剤の順となっている。テンピスケ川流域で使用される農薬の45%は人間には中毒の危険性はないが、20%は弱い毒性があり、35%が強い毒性が有るものである。しかし、魚類に対しては事態は異なり、農薬のほとんどが極めて強い毒性を示す。甲殻類も同様である。鳥類には、67%の農薬が軽い毒性を示し、13%が中程度の毒性を示した。全国的にはグアナカステとプンタレーナスが中毒患者の症例では最多である。農薬の安全な使用がこれまで全く無視されてきたため、最近10年間は農薬の安全で合理的な使用のための数多くの活動が試みられてきた。しかし、農民は相変わらず適正な取り扱い（防具の使用、使用濃度など）を行っているのは少ない。

## 6) 自然災害

### 最近の自然災害

調査対象地域での自然災害としては、エルニーニョ現象などを原因とする異常気象が多くなっており、近年、集中豪雨によるものが増加傾向にある。

最近では、1998年10月24日～29日にかけてニカラグア付近を通過したハリケーンミッチは、強風（最大285km/h）と豪雨をもたらした大きな自然災害を引き起こしている。

このハリケーンでは、多くの地域がインフラストラクチャーの損壊などの被害を受けており、その被害状況を表4-15に示す。

国家緊急委員会（Comisión Nacional de Emergencia: CNE）のヒアリングによると、人工衛星（Caribsat）によりハリケーン情報を適時把握して地域住民への注意報の発令などが行われたため、避難が比較的順調にでき人災は結果的に少なくできたとのことである。

また、1999年9月23日～10月2日にかけてグアナカステ地域を襲った集中豪雨は、一週間で降雨量1,300mmにも及び、例年に比べてかなり異常な状況であり、この影響で多くの地域が浸水による被害を受けており、地域別の被害家屋を表4-16に示す。

集中豪雨によるテンピスケ川流域での洪水発生は、家屋や道路の浸水やインフラストラクチャーの損壊などの大きな被害をもたらしており、レポートとして整理している。

表4-15 ハリケーンミッチによる被害状況（1998年10月）

被害位置（Canton）	道路損壊箇所	橋梁損壊箇所	上下水道損壊箇所	被害金額（百万コロン）
Carrillo	3	1	31	104.95
Bagaces	3		11	35.76
Liberia	1			1.35
La Cruz	1			0.32
Santa Cruz	8	4	30	191.87
Hojancha	2		7	26.20
Nicoya	8	3	39	224.17
Nandayure	4	2	55	254.78
Tilaran	4	4	10	66.28
Abangares	3		16	42.07
Canas	2	3	18	10.92
TOTALES	39	17	217	958.67

出所：「Plan Regulador Huracan Mitch, 1998」

表4-16 グアナカステ地域内の洪水被害状況（1999年9月）

Provincia	Canton	Distrito	Localidad	被害家屋
Guanacaste	Carrillo	Filadelfia	Los Canales	40
Guanacaste	Carrillo	Filadelfia	El Bambu	147
Guanacaste	Carrillo	Sardinal	El Coco, Luna Tica	2
Guanacaste	Carrillo	Sardinal	El Coco, Chorrera	7
Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz	Limon	18
Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz	Tucurrique	25
Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz	Santa Cecilia	152
Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz	Predios Coopeguanacaste	16
Guanacaste	Santa Cruz	Tamarindo	Santa Rosa	2
Guanacaste	Santa Cruz	Bolson	Ortega	47
Guanacaste	Santa Cruz	27 de Abril	Las Delicias	18
Guanacaste	Nicoya	Samara	Maquenco	1
Guanacaste	Nicoya	Nosara	Bocas de Nosara	1
Guanacaste	Nicoya	Nosara	Arcos de Nosara	2
TOTALES				478

出所：「Inundaciones Vertiente Caribe, Pacifica y Valle Central, Informe No.12, 1999」

#### 災害発生時の対応

大規模な災害発生時には、CNEのイニシアティブの下で関係省庁ほかで構成される緊急対策センター（Centro de Operación de Emergencia: COE）が組織されて、災害対策について合同協議の場が設けられるようになっている。COEは、公共事業省、厚生省、警察庁、道路庁、農牧省、911（消防庁）、赤十字社などで構成されている。

このCOEの下で、被害の現状把握を目的に必要なに応じて関係省庁の専門家で構成される調査団が被害地域へ派遣され、被害状況を調査するようになっている。また、災害発生時には被害発生地域でも緊急対策グループを組織して被害状況（避難者数、被害程度など）を調べ、必要なに応じて援助物資の調達をCNE側に要請することで避難住民の救援体制をとることもある。

なお、関係省庁には緊急時の対応部局が設けられ、所管業務に関連した内容について情報収集を行っている。

1999年10月には、自然災害の発生など緊急時における避難体制を強化するように求めた国家緊急法（Ley Nacional de Emergencia）が施行されている。これに基づき、被害軽減に向けた体制として、災害関連情報（河川の水位、異常な降水、上流域の状況など）を地域内で共有化できるように無線による情報ネットワークを構築し、人災の発生を可能な限り軽減できるような取り組みが進められている。現在の緊急連絡体制整備状況を図4-9に示す。

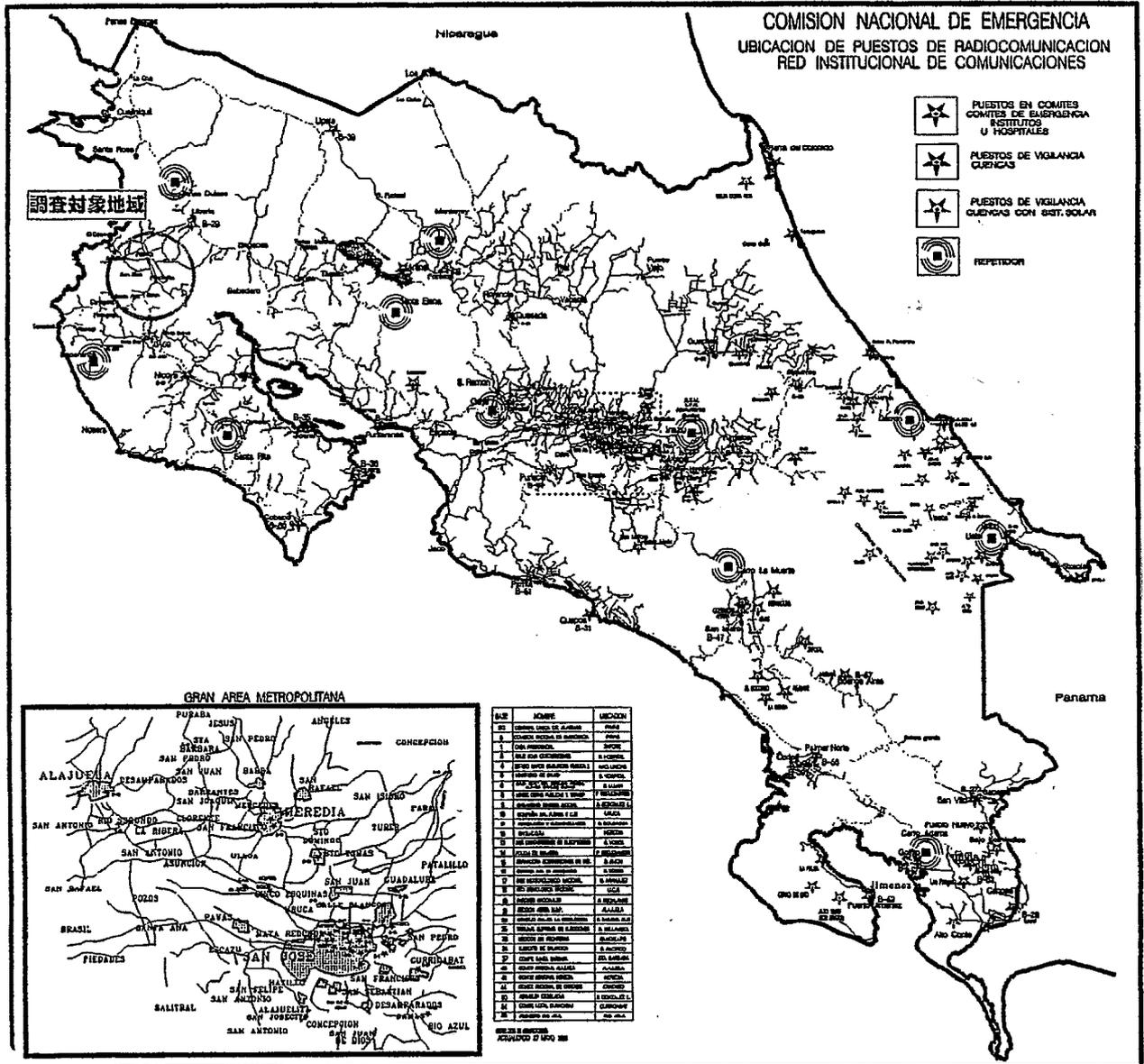
カリブ海側のリモン地域などでは、電気の供給が不十分なためソーラーバッテリーを利用して無線による情報ネットワークシステムを運用しているとのことである。なお、テンピスケ川中流域周辺ではリベリア市に地方緊急委員会が設置されているものの、フィラデルフィアをはじめ下流の諸都市間での緊急連絡体制ははまだ整備されていない。

#### 関連情報の整備体制

1992年に各種災害情報を一元化して管理するため、CNEの中に情報室（Sistema de Informacion para Emergencial）が設置されている。当室には5名の職員が勤務しており、所有機材はコンピューター（7台）、スキャナー（1台）、デジタイザー（1台）、プリンター（2台）などで、GISソフトはINTERGRAPH社のものを使用している。

災害発生時の適切な対応に向けて、各種情報（自然条件、公共施設位置、緊急連絡網など）に関してGISによるデジタル情報化を行い、適時、利用できるように進めている。各種情報は、規則で全国の主要機関（関係省庁、大学、研究機関など）に対してCNEへの関連情報の提供が義務づけられており、最新情報をCNEで集約して、各種緊急時への対応を検討する際の基礎情報として活用している。なお、提供された各種情報は許可なく第三者へ提供してはならないという規定があり、情報管理に努めている。

現在、1997年の航空写真に基づく国土情報整備が進められており、RECOPE (Refinadora Costarricense de Petroleo)のイニシアティブの下でほぼ全国域の情報がデジタル化されつつある状況である。



BASE	UBICACION
911	CENTRAL LINEA DE ALARMAS
0	COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA
1	CASA PRESIDENCIAL
2	CUERPO DE BOMBEROS
3	CRUZ ROJA COSTARRICENSE
4	ESTADO MAYOR
5	MINISTERIO DE SALUD
6	CAJA COST. DEL SEGURO SOCIAL
7	N.D.
8	MINST. OBRAS PUBLICAS Y TRAN-SP.
9	ORGANISMO ANEST. JUDICIAL
10	COMPANIA NAL. FUERZA Y LUZ
11	ACUEDUCTOS Y ALDANTARILLADOS
12	O.V.S.I.C.O.R.L.
13	INST. COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD
14	POLICIA DE TRANSITO
15	REFINADORA COSTARRICENSE DE PET.
16	CONTROL NACIONAL DE RADIO
17	INST. METEOROLOGICO NACIONAL
18	RED SISMOLOGICA NACIONAL
19	PARKING NACIONALES
20	AVIACION CIVIL OPERACIONES
21	SECCION AEREA M.S.P.
22	COMISEO NAL. DE LA PRODUCCION
23	VIGILANCIA MARITIMA
24	CENTRO DESPACHO I.G.E.
25	TRIBUNAL SUPREMO DE ELECCIONES
26	MEDICOS SIN FRONTERAS
27	COMITE LOCAL COTO BRAS
28	COMITE LOCAL LAUREL
29	COMITE REGIONAL LIBERIA
30	PUESTO CIUDAD CORTES
31	PUESTO EN QUEPOS
32	PUESTO EN GOURTO
33	PUESTO EN CIUDAD NELLY
34	EJERCITO DE SALVACION
35	COMITE LOCAL JACARAL
36	COMITE LOCAL PAQUERA
37	COMITE SANTA BARBARA
38	COMITE CIUDAD QUEBADA
39	COMITE CIUDAD UPALA
40	COMITE REGIONAL ALAJUELA
41	COMITE REGIONAL HEREDIA
42	COMITE REGIONAL DE LIMON
43	COMITE REGIONAL DE PUNTARENAS
44	COMITE REGIONAL DE CARTAGO
45	COMITE LOCAL DE TURRALBA
46	COMITE LOCAL DE NICOYA
47	COMITE LOCAL PEREZ ZELEDON
48	COMITE LOCAL OROSI
49	COMITE LOCAL TALAMANCA
50	ASAMBLEA LEGISLATIVA
51	PUESTO PARRITA
52	COMITE LOCAL PUERTO JIMENEZ
53	COMITE LOCAL OROQUIPES
54	COMITE LOCAL CURUPBAT
55	COMITE DE GUAPILES
56	COMITE LOCAL DE PALMAR NORTE
57	COMITE LOCAL DE BUSHOS AÑOS
58	PROYECTO RIO AZLA
59	COMITE LOCAL SANTA CRUZ
60	COMITE LOCAL DE COBANO
61	BOMBEROS - PURISCAL
62	LIND. TEC. ESP. HOSP. DE NIÑOS
	DELTA COSTA RICA
	COMITE QUACIMO

対象地区

出所：CNE提供資料

図4-9 国家緊急委員会による緊急連絡体制整備状況

## 4 - 2 社会経済状況

### (1) 政治概況

コスタ・リカ共和国の政治概況は下記のとおり要約される。

政 体	共和制
元 首	大統領（任期 4 年、再選禁止） 現大統領 ミゲル・アンヘル・ロドリゲス・エチェベリア （1998 年 5 月～2002 年 5 月）
議 会	一院制（57 名）（任期 4 年、連続再選禁止）
政 府	キリスト教社会連合党（PUSC）（27 議席）国民解放党（PLN）（23 議席）

コスタ・リカ共和国は中南米でももっとも安定した民主主義国の 1 つであるといわれており、1948年憲法により常設軍を禁止されている。1987年当時のアリアス大統領はノーベル平和賞を受けている。「中米のスイス」などともいわれる。

### (2) 経済概況

コスタ・リカ共和国の経済概況は下記のとおり要約される。

項 目	単 位	指 標
人 口	1,000 人	3,341 （98 年 Estado de la Nacion）
GNP	百万ドル	10,482 （98 年中銀）
1 人当たり GNP	ドル	2,965 （98 年中銀）
経済成長率	%	6.2 （98 年中銀）
物価上昇率	%	12.4 （98 年中銀）
失業率	%	7.5 （98 年中銀）
輸出額 FOB	百万ドル	3,273 （98 年暫定中銀）
輸入額 CIF	百万ドル	4,545 （98 年暫定中銀）

コスタ・リカ共和国の輸出構造は現在変化しつつある。欧米ハイテク産業の誘致に努めた政府は、インテル社の誘致に成功し、インテル社の進出を契機に、マイクロチップを中心とする工業製品の輸出が増加し、1999年の輸出総額に占める工業製品のシェアは72%となっている。それに比べ、1995年に50%のシェアを占めていた農産品は、1999年には28%に後退している。しかしながら、GDPの18%が農牧業によるものであり、雇用者のうちの20%が農業をはじめとする第一次産業であること、総人口のうちの約 6 割が地方に住んでいることを考え、国土の均衡ある発展をめざすとすると、この地域の農業開発の重要性が認識される。近年の経済のグ

ローバル化は、コスタ・リカ共和国の農業も無縁ではいられず、コーヒー、バナナなどの伝統的農産品のみならず、非伝統的農産品である果実、野菜など国際市場にも敏感に反応する作物の増大と、必要とされる投下資本の大きさから大企業の支配を招いている。また、関税の引き下げは、米、野菜などの国内向け農産物と輸入農産物との摩擦を招き、社会問題化している。

### (3) 発展計画

#### 1) 国家計画

コスタ・リカ共和国政府は現在、人間開発国家計画・コスタ・リカ1998～2002 (Plan Nacional de Desarrollo Humano: PNDH) という計画を有し、これを実施している。

計画の戦略としては、増進性、機会性、持続性、安定性の4本の柱を擁している。

計画の目的は次のとおりである。

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| * 貧困の低減          | * 生活費の制御         |
| * 雇用の創出          | * 市民の平安          |
| * 汚職への戦い         | * 公共サービスの改善      |
| * 農業セクターと地方開発の強化 | * インフラストラクチャーの復旧 |
| * 教育の保証と質の向上     | * 健康配慮の改善        |
| * 児童の保護          | * 年金の一般化         |
| * 女性の地位向上        | * 全員参加による近隣問題の解決 |
| * 環境地域の保全と合理的利用  |                  |

#### 2) 農業開発計画

政府は現在、農業セクターの政策 (Políticas para el Desarrollo Agropecuario y del Medio Rural Costarricense, Secretaria Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria, julio de 1999) として、“農業の競争力と地方の開発をめざして” 経済増大・機会創出、天然資源の合理的利用、社会的公平の3つがバランスのとれた形で進めるべく方向を打ち出している。政策の2本の柱として、競争力と地方開発を掲げ、それぞれの内容は次のとおりである。

- \* 競争力
  - 生産性の回復
  - 人的資源の強化
  - 農業セクターの制度的近代化
- \* 地方開発
  - 地方の強化と開発
  - 社会組織
  - 地方開発のための制度的近代化

#### 4 - 3 対象地区の現状

##### (1) 地域区分

調査対象地域は行政区分としては、グアナカステ県（プロビンシア）に属し、フィラデルフィアを中心とするカリージョ郡（カントン）の大部分、リベリア郡とサンタ・クルス郡の一部からなっている。コスタ・リカ共和国では、地域計画の区分として、県とは異なる地域区分をしているが、調査対象地域は、チョロテガ地域（レヒヨン）に属する。

##### (2) 歴史的背景

スペイン人の渡来以前、この地方にはチョロテガ族というマヤの影響を受けたインディオが住んでいた。チョロテガ地域の名前の由来である。植民時代、このグアナカステの一角は、ニカラグアに属していた時代があった。したがって、文化的にはニカラグアと近い関係にある。1825年になって、この地域はコスタリカに属することとなった。

##### (3) 社会経済指標

国勢調査は14年間行われておらず、今年8月～12月にかけて行われる。農業センサスも同様に16年間行われておらず、こちらは実施の見込みも立っていない。したがって、調査対象地域の社会経済指標を既存の資料から把握するのは不可能である。統計庁（INEC）の人口推計による1999年のカリージョ郡の人口は2万6,460人であるから、対象地域の人口はほぼこれに近いものと思われる。

チョロテガ全体の推定人口は27万5,000人であり、これは国全体の7.7%である（1999年）。人口密度は27人/km<sup>2</sup>である。国の中では貧しい地域であり、国全体の貧困層の割合が19.7%とされているのに比べ、ブルンカ地域とともにチョロテガは貧困層の割合が34.1%と最も高くなっている（1998年）。これは、この地域の土地を持たない農民や農業労働者の所得が低いためと考えられる。

また、この地域は、ニカラグア国境に接しているため、ニカラグアからの難民、移民、出稼ぎの人々など統計に表れない住民もあり、これらの人々への対応も問題となっている。

##### (4) 土地利用

土地利用を示すような地図及び資料は入手できなかった。CENATのCentro Nacional de Geoinformacionの2万分の1地形図が最新でもっとも詳しい情報を有していると思われる。

MAGの地方事務所作成のカリージョ郡の作物別面積によれば、圧倒的な面積を占める土地は牧畜に供されており、次いでサトウキビ、米、メロンの順となっている（表4-17）。

表4-17 カリージョ郡の作物別面積

土地利用（作物）	面積（ha）
牧 畜	23,172
サトウキビ	11,400
メロン	2,230
トウモロコシ	640
豆	140
マンゴ	110
スイカ	80
唐辛子	25

この地域は伝統的に大土地所有の比率が多いとの話であるが、それを具体的に示すデータは入手できなかった。各郡の土地台帳を調査することも必要となるであろう。

(1) 農業

1) コスタ・リカ共和国における農業生産の概要

コスタ・リカ共和国における農林水産業の国内総生産（GDP）に占めるシェアは、17.1%（1999年）となっており、鉱工業の25.6%に次いでコスタ・リカにおける重要な産業であるといえるが、シェアは年々減少している（表4-18）。

表4-18 国内総生産の産業別部門別構成

（単位：％・合計百万コロン）

	1995	1996	1997	1998	1999
農林水産業	18.7	18.7	18.0	17.9	17.1
鉱工業	22.0	21.2	21.5	22.3	25.6
電力・水道	3.2	3.3	3.4	3.5	3.4
建設	3.5	3.4	3.5	3.6	3.9
商業	17.3	17.0	17.1	16.8	15.6
運輸・通信	10.3	10.8	11.1	11.2	11.0
金融・保険等	7.4	7.7	7.8	7.8	7.5
不動産	5.8	5.9	5.8	5.5	5.2
公的部門	7.5	7.6	7.4	7.0	6.6
その他サービス	4.2	4.3	4.4	4.3	4.1
国内総生産（GDP）	15,342.8 100.0	15,247.3 100.0	15,852.2 100.0	16,891.3 100.0	18,293.5 100.0

出所：SEPSA, con en información del BCCR

コスタ・リカ共和国における農業生産の状況は、主に国内市場への供給を目的とした基礎食料であるいんげん豆、トウモロコシ、米など、伝統的輸出産品であるバナナ、コーヒー、サトウキビ、非伝統的輸出産品であるパイナップル、メロンなどを生産している。

1995年と比較すると、輸出が増加しているマンゴ、メロン、オレンジ、パイナップルの果実類の伸びが著しい。一方基礎的食料であるいんげん豆は減少が著しく、また伝統的輸出品目であるバナナ、コーヒーも減少傾向にある（表4-19）。

また、畜産物については、牛肉は減少しているが、豚肉、鶏肉は増加している（表4-20）。

表4-19 コスタ・リカ共和国における主な農産物の栽培面積

（単位：ha、％）

	1995	1996	1997	1998	1999	1999/1995
バナナ	52,165	52,000	49,191	46,968	50,000	95.8
コーヒー	108,000	108,000	108,000	106,000	106,000	98.1
サトウキビ	42,739	42,830	42,900	44,200	46,000	107.6
米	49,934	73,446	69,920	64,710	67,794	135.8
いんげん豆	57,447	33,160	43,336	38,006	39,513	68.8
マンゴ	7,796	7,945	7,472	7,492	9,269	118.9
メロン	3,997	4,371	5,888	7,404	8,842	221.2
オレンジ	22,500	23,500	23,500	25,000	25,200	112.0
パイナップル	6,064	8,195	9,170	9,300	9,900	163.2
油ヤシ	4,200	4,500	10,169	12,500	11,005	262.0

出所：SEPSA、部門及び国家計画機関の報告書

表4-20 コスタ・リカ共和国における主な畜産物の生産量

（単位：t、％）

	1995	1996	1997	1998	1999	1999/1995
牛肉	93,587	96,417	86,412	82,033	75,426	80.3
豚肉	23,325	20,106	21,219	24,775	26,555	113.8
鶏肉	60,424	65,867	62,838	72,108	76,848	127.2

出所：SEPSA、部門及び国家計画機関の報告書

## 2) 調査対象地域の概要

調査対象地域は、太平洋岸気候型で12月から4月の明瞭な乾期と5月から11月の雨期に分かれる。雨期の期間であっても7月から8月には降水量が減少する「ベラニージョ（小乾期）」と呼ばれる時期がある。降水量が比較的多い時期は6月、9月、10月で1月から3月は少ない。年平均降水量は低地で1,400mm、山地で2,500mmに達する。

調査対象地域（リベリア郡、サンタ・クルス郡、カリージョ郡）における農業就業人口は約3万2,000人程度（当地域の全就業人口の約35%程度）と推測される。

### 3) 調査対象地域の農業生産の概要

地域における農業生産の概要（農家数、経営規模、作物別栽培面積、農家経営、農業形態等）を示すデータは入手できなかったが、聞き取りなどによると、主に粗放的な牧畜のほか、サトウキビ、メロン、米、マンゴなどが主に栽培されている。その他豆類、スイカなども栽培されているようである。大規模農家は、メロン、米、サトウキビを中心に生産を行っており企業の経営を行っている。一般的な農家は、サトウキビの栽培が中心であり、耕地面積は5～20ha程度の農家が多いものと推測される。

中小農家は、何年も洪水に悩まされていることから、洪水対策をまず第1に望んでいる。

サトウキビ、メロン等を企業的に栽培にしている農家は、豊富な地下水を利用したかんがい施設もっているが、かんがい施設を持っていない中小農家は、収量、品質も不安定である。

### 4) 主な農作物の概要

#### サトウキビ

1994年のグアナカステのサトウキビの作付面積は1万9,643haであり、これは全国の作付面積の44.2%に当たるシェアである（1996年全国農学会議）。1999年1月における作付面積は、2万0,564haとなっている（DIECA、1999年4月）。その作付地域はその全部がテンピスケ川流域内に位置している。サトウキビの生産コストに占める労働費の割合は約50%（DIECA、全国農業会議、1996年）であり、収穫が行われる1月～4月に集中する。グアナカステでは、サトウキビ生産者の約50%が10ha未満で栽培している模様である（全国農学会議、1996年）。調査対象地域の近傍には、El Viejoという精製工場をもった巨大な農場が存在するが、かんがい施設への投資、機械化への投資を積極的に行い、規模の経済を追求しており、これもサトウキビ生産の1つの方向であると感じられた。

#### 米

1995～96年期におけるチョロテガ地域の米の作付面積は1万9,191haであり、これは全国の作付面積の46.9%に当たる（米担当局1997年度）。チョロテガ地域の米の作付面積のうち、約88%はかんがい型米作が行われており、米の生産もかんがいなしには考えられない（オフィアロス、1997年版）。

現在では、用水及び労働を効率的に行うかんがいや、高性能機械を用いない生産者は市場に入り込めず、経営成功の可能性はないと見なされている。

#### メロン

コスタ・リカのメロン生産量は年々増えているが、チョロテガ地域におけるメロンの栽

培面積の2000年の生産予測では、6,980haで全国の栽培面積の91%を占めている。(CNP市場報告書、メロン2000年3月)メロン生産では、生産費のうち約58%が資材費であり、灌水用資材、農薬の占める割合が大きいようである。労働費は約29%となっている(かんがい型業種の経済収益性、SENARA、1997年)。

メロンの生産は、主として設備投資が可能な大規模農家が、デル・モンテ社等の外国企業と契約し、生産を行っており、中小農民の参入は難しい状況にある。

#### マンゴ

1996年のチョロテガ地域のマンゴの作付面積は、2,385haで全国の栽培面積の40.8%を占めている(コスタ・リカ・マンゴ生産者・輸出業者会議所、1997年)。グアナカステではマンゴ作付面積のうち約半分は1企業の所有である。そのため、グアナカステではマンゴ栽培はインパクトの低いものと見なされているが、潜在的価値があるものと考えられている。

#### 牧畜

グアナカステにおける食肉用の牧牛頭数は1998年は約40万頭となっている。国際価格の低迷などにより1998年と比較すると約半分となっている(SEPSA MAG)。

一方、牧草地として使用されていた面積は1992年から1997年では減少し、グアナカステでは、低木地や森林の面積が69万8,886haから72万6,549haに増加した(R・カストロ、1997年)。

### 5) 新規導入可能作物

調査対象地域は、ニコヤ半島を中心とした観光地に近く、トマト、スイカ、豆類等の野菜、果実、スパイス類等の供給先として有望と考えられている。

またかんがいなどによって、安定生産、高品質生産が可能となると考えられるが、次の課題を考慮する必要がある。

栽培技術の確立

消費者ニーズの把握

生産物の流通経路の確保、加工の検討、市場の確保

指導者、技術者の養成

### 6) 非政府組織

チョロテガ地方には、大小様々な非政府組織が存在する。農業に関連すると思われる組織の数は、116組織に及びそれらの組織の会員数は約9,500となっている。(Plan Regional de Desarrollo Agropecuario Period 1998~2002)

サトウキビでは、国産砂糖及びその副産物の購入、貯蔵、物流、販売、輸出に関連した全国組織(LAICA)が存在する。

## 7) 技術指導

農業技術等の指導は、INA（職業訓練学校）のスタッフが指導を行っているが、5つの郡、28の市町村に対して10人程度の人員であり、体制として不十分である。

### (2) かんがい・排水

#### 1) 近隣地域のかんがい事業の概要

##### アレナル・テンピスケかんがい事業

アレナル・テンピスケかんがい事業が、地下水・かんがい・排水庁（SENARA）により近隣で実施されている。第1期事業は、米州開発銀行（IDB）の融資により1980年から実施された。この事業は、アレナル湖を水源にした水力発電に使用した水を利用したもので、第1期事業のかんがい面積は、7,354ha、受益農家が、262戸、総事業費は1,980万ドル。第2期事業は、IDBとヴェネズエラの投資により、かんがい面積が1万628ha、受益農家528戸、総事業費は3,846万ドル。さらに、アレナル・テンピスケ事業地区の西端から、民間の投資によりかんがい面積1,400haが、400万ドルで実施されている。（民間投資によるかんがい施設の建設は、水利費を10年間免除し、10年間の免除期間以降は、施設がSENARAの所有になる。）

アレナル・テンピスケかんがい事業の総受益面積は、当初予定していた約6万haが、かんがい部門への水供給量が70m<sup>3</sup>/sから46m<sup>3</sup>/sに減少したため、最終的に約4万haに面積が縮小された。

##### かんがい効率

アレナル・テンピスケかんがい事業のかんがい効率は、SENARAによれば、40%以下とのことである。SENARAは、かんがい効率を60%程度まで向上させたいとしている。

##### 水利費

アレナル・テンピスケかんがい事業の水管理は、SENARAが行っている。受益農民は、原則的に、施設建設負担金（Cuata Recuperación de Inversión: CRI）と維持管理負担金（Cuata de Operación y Mantenimiento: COM）を支払う。ただし、小農は維持管理負担金のみを支払で、現在ヘクタール当たり1万4,370コロン/年（50ドル/年）の負担額である。これらの水利費は、受益地であれば農家が用水を利用しなくても徴収されている。

##### かんがい事業による農業部門の効果

第1期事業で、米の単位面積当たりの生産性は、事業前一作のみで3トン/haが、事業後二作で10.4トン/haへと大きく増加している。また、サトウキビ栽培においても、事業前の70トン/haが事業後の105トン/haへと73%増加している。

第2期事業においては、かんがい地は事業前の1,647haが1万628haへと大きく増加し、そのうえ、かんがい地は乾期・雨期とも利用されており、土地利用率は、1.8となっている。

#### かんがい事業による社会・経済的な効果

人口に関しては、Cañas郡の1997年以降の人口増加が、Abangares郡の7%増に比べて、17%増と著しい。また、生活水準に関しては、事業実施以前は、家屋は木造で、衛生状態の悪い便所と手掘りの井戸から上水の供給を受けていたが、現在は、家屋が4部屋からなるコンクリート造りで、浄化槽付きの便所と水道が設置されている。

大学教育については、事業前にはなかったが、現在3つの大学が、Cañasに2校、Bagacesに1校できている。文盲率は、9.32%から8%に低下した。

集落レベルでは、Montenegro集落が、第2期かんがい事業の恩恵を受けて、めざましく発展している。事業後、人口が4,344人増加し、保健所、資材倉庫、学校、上水道が整備された。就業率は、10%増加し、1998年現在638生徒が町立の3つの学校と、事業前にはなかった3つの私立の学校に通っている。

#### かんがい事業による土地所有の変化

土地所有に関して、第2期かんがい事業がPiedrasサブ・かんがい区とCabuyoサブ・かんがい区に注目すべき変化をもたらした(表4-21)。

20ha未満の農地所有者が、事業前の195農家から、事業後738農家に増加し、これらの農家のかんがい面積は、1,972haから5,438haへと176%増加し、全かんがい面積の41%を占めるに至っている。100ha以上の農地所有者は、事業前の11農家から、事業後10農家に減り、かんがい面積も9,156haから6,860haへと25%減少した。

コスタ・リカ共和国には、農地の再配分を行う機関として、農地改革庁(IDA)があり、大土地所有者から農地を取得して、土地なし農民、零細農民に土地を配分している。この地区でも、IDAが大土地所有者から農地を取得し、土地なし農民、零細農民に土地を配分したことにより、20ha未満の土地所有が上述のように、大きく増加した。

表4-21 土地所有の変化(PiedrasとCabuyoサブ・かんがい区)

農地規模	事業前				事業後			
	農場数	%	面積(ha)	%	農場数	%	面積(ha)	%
20ha未満	195	90	1,972	17	738	97	5,438	41
20ha~100ha	11	5	542	5	16	2	1,000	8
100ha以上	11	5	9,156	78	10	1	6,860	52
合計	217	100	11,670	100	764	100	13,298	100

### 小規模なかんがい・排水事業

SENARAが施設を造り、受益者が投資額を12～15年で償還するもので、コスタ・リカ共和国内のOsa、Golfito、Corredores郡では、3,308haのかんがい事業と1万1,835haの排水事業が実施されている。かんがい事業は、31の小規模地区で実施され、1,196受益者、2,190万ドルの投資額である。排水事業は、20地区で実施され、1,604受益者、160万ドルの投資額である。

小規模かんがいのかんがい効率に関しては、測定値がないが、重力かんがいで20～30%、スプリンクラーかんがいで40～70%、点滴かんがいで約80%とFAOは推定している。

## 2) 調査対象地域のかんがい・排水の現況

調査対象地域の上流部では、小規模かんがいがテンピスケ川の右岸側で実施されている。対象作物は、稲とサトウキビである。また、地下水を利用し、メロン栽培が実施されている。

調査対象地域の下流部では、大規模サトウキビ生産農家が約3,500haの農場でサトウキビを生産している。この農場の水源は、テンピスケ川から取水する2 m<sup>3</sup>/sと地下水である。水資源を効率的に利用するため、サトウキビに対する点滴かんがいを実施しており、この結果、15～20%生産量が増加し、30～40%の節水となっている。

調査対象地域のサトウキビ生産農家からの聞き取りによれば、洪水と干ばつがサトウキビ生産に被害を与えており、特に5年ほど前から相次ぐ洪水・干ばつにより農業生産が不安定になっている。

サトウキビ生産農家（家族経営）として自立できる経営規模は、土壌が良く、かんがい施設があれば10haであるが、土壌が悪く、そのうえかんがい施設がなければ50haとのことで、かんがい施設の建設を望んでいる。

調査地域の右岸側上流部は、地下水が豊富な地域であるが、それを利用したかんがい施設はコストが高く、収益の大きいメロンなどの一部の農産物しか適用できない状況にある。

排水不良が農業生産に与える影響として、大規模サトウキビ生産農家からの聞き取りによれば、3,500haのサトウキビ栽培農地は不十分ではあるが配水施設があるものの、排水不良により40%程度が収穫できないとのことであった。周辺の中小サトウキビ生産農家の5,000haのサトウキビ栽培農地は、排水施設がないため、60%が収穫できないとのことである。

現地での聞き取りによれば、テンピスケ川の支流であるパルマ川は、テンピスケ川との合流地点でテンピスケ川の水位が潮位の影響から上昇するため、排水不良を起こし、結果として、調査対象地域の右岸中流部が湛水被害を起こしている。

### (3) 洪水制御

1997年7月に異常降雨により、調査対象地区内のフィラデルフィア市が洪水に見舞われ長期にわたり浸水被害を受けたとともに近隣の農地も湛水被害を受けた。

1999年9月23日～10月2日にかけてグアナカステ地域を襲った集中豪雨は、一週間で降雨量1,300mmにも及び、例年に比べてかなり異常な状況であり、この影響で多くの地域が浸水による被害を受けており、地域別の被害家屋を表4-22に示す。

集中豪雨によるテンピスケ川流域での洪水発生は、家屋や道路の浸水やインフラストラクチャーの損壊などの大きな被害をもたらしており、レポートとして整理している。

表4-22 グアナカステ地域内の洪水被害状況（1999年9月）

Provincia	Canton	Distrito	Localidad	被害家屋
Guanacaste	Carrillo	Filadelfia	Los Canales	40
Guanacaste	Carrillo	Filadelfia	El Bambu	147
Guanacaste	Carrillo	Sardinal	El Coco, Luna Tica	2
Guanacaste	Carrillo	Sardinal	El Coco, Chorrera	7
Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz	Limon	18
Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz	Tucurrique	25
Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz	Santa Cecilia	152
Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz	Predios Coopeguanacaste	16
Guanacaste	Santa Cruz	Tamarindo	Santa Rosa	2
Guanacaste	Santa Cruz	Bolson	Ortega	47
Guanacaste	Santa Cruz	27 de Abril	Las Delicias	18
Guanacaste	Nicoya	Samara	Maquenco	1
Guanacaste	Nicoya	Nosara	Bocas de Nosara	1
Guanacaste	Nicoya	Nosara	Arcos de Nosara	2
TOTALES				478

出所：「Inundaciones Vertiente Caribe, Pacifica y Valle Central, Informe No.12, 1999」

洪水被害発生の要因の1つとして、中流域の河川断面が狭く、洪水流下断面が不足している箇所が存在があげられる。

フィラデルフィア市近郊では、テンピスケ川からの溢水を防ぐため、1997年の洪水後、堤防を1m嵩上げしている。

テンピスケ川がパロ・ベルデ国立公園と接している下流では、洪水制御のため、蛇行している河川を直線的に改修する工事が進行中である。

#### (4) 環境制度・事業の概要

##### 1) 環境行政

コスタ・リカ共和国の環境行政は、1995年10月に施行した環境法（Ley Organica del Ambiente）に基づき設立された環境エネルギー省（Ministerio del Ambiente y Energia: MINAE）が中心となって進められている。MINAEは環境保全に関して包括的に取り扱う機関として位置づけられ、自然保護部門、エネルギー部門、気象（水資源含む）部門、環境影響評価部門など様々な部門で構成されている。

##### 2) 法規制

環境保全分野における主な法律は以下のものがあげられ、このうちMINAE設立後に新たに改正及び施行された法律はLey Forestalなど7つある。

なお、本事前調査では下記の法律（最新版）を入手済である。

- ・ Ley Organica del Ambiente (1995.10.4施行)
- ・ Ley Forestal (1998.4.30改正)
- ・ Ley Cercas Divisorias y Quemadas (1933.8.21改正)
- ・ Ley de Biodiversidad (1998.4.30施行)
- ・ Ley de Conservacion de la Vida Silvestre (1998.4.30改正)
- ・ Ley de Uso, Manejo y Conservacion de Suelos (1998.4.30施行)
- ・ Ley de Aguas (1974.5.2改正)
- ・ Ley de Concesion y Operaciones de Marinas Turisticas (1997.12.19施行)
- ・ Ley de Proteccion Fitosanitaria (1997.4.8施行)
- ・ Ley de Sanidad Animal (1994.12.20改正)
- ・ Ley de Hidrocarburos (1994.5.3施行)
- ・ Ley de Regulacion de Uso Racional de Energia (1994.11.3施行)
- ・ Ley Genaral de Salud (1996.5.2改正)

また、農業部門に関係ある主な規制基準は以下のものがある。

- ・ Clasificacion de Aguas de Riego en Funcion de su Conductividad Electrica (かんがい用水基準)
- ・ Limites Maximos Permisibles para el Reuso de Aguas Residuales (汚水再利用基準)
- ・ Limites Maximos Permisibles para el Vertido de Aguas Pesiduales en Cuerpos de Aga (排水基準)

これらの規制は、電気伝導度による塩害化への影響に基づくかんがい用水基準、用途別（詳細内容は情報未入手）にみた再利用水のBOD及び大腸菌群数の基準、有害物質別の排水基準であり、表4-23、4-24、4-25に示すとおりである。

表4-23 かんがい用水の水質基準（電気伝導度）

Indice de Salinidad 塩化指数	Conductividad Electrica 電気伝導度 (mmhos/cm)	Riesgo de salinidad 影響度
1	< 0.75	なし
2	0.75 ~ 3.0	影響有
3	> 3.0	影響大

出所：「Pizarro fernando, Riego Localizados de Alta Frecuencia, Capitulo 4  
Calidad de agua para Riego」

表4-24 排水基準

項 目	排水基準値	項 目	排水基準値
動物性/植物性油分	30mg/l	弱酸非結合シアン	0.5mg/l
水素イオン濃度	5 ~ 9	銅	0.5mg/l
温 度	15 ~ 40	鉛	0.5mg/l
固形残留物	1 mg/l	スズ	2 mg/l
浮遊物質	-	フェノール	1 mg/l
水 銀	0.01mg/l	ニッケル	1 mg/l
アルミニウム	5 mg/l	亜鉛	5 mg/l
砒 素	0.1mg/l	銀	1 mg/l
バリウム	5 mg/l	セレン	0.05mg/l
ホウ素	3 mg/l	亜硫酸縁	1 mg/l
カドミウム	0.1mg/l	硫化物	25mg/l
残留塩素	1 mg/l	フッ化物	10mg/l
色 度	50	有機リン化合物総量	0.1mg/l
クロム	1.5mg/l	炭酸塩総量	0.1mg/l
全シアン化合物	1 mg/l	有機塩素化合物総量	0.05mg/l
遊離シアン	0.1mg/l	メチレンブルー活性物質	2 mg/l
溶存遊離シアン	0.005mg/l		

出所：「Reglamento de Vertidos para Costa Rica」

表4-25 再利用水の水質基準

Tipo de Reuso 再利用区分	DBO 生物化学的酸素要求量 (mg/l)	Coliformes Fecales 大腸菌群数 <sup>*1</sup> (個/100ml)
タイプ1	< 40	< 100
タイプ2	-	< 1000
タイプ3	-	< 100
タイプ4	-	< 1000 <sup>*2</sup>
タイプ5	-	<sup>*3</sup>
タイプ6 <sup>*4</sup>	< 40	< 1000
タイプ7	< 40	-
タイプ8	-	< 100

注) \*1 大腸菌群数は1日で振り分けられた6点以上から成るサンプルによって実施

\*2 灌漑は収穫2週間前には中止することが必要

\*3 放牧は灌漑終了後15日間避けるべき  
できない場合は大腸菌群数1,000を超えてはならない

\*4 再利用水は皮膚や眼を刺激するものや毒性をもつ物質を含んではならない  
再利用水は透明、無臭でなければならない

出所: 「Reglamento de Vertidos para Costa Rica」

### 3) 自然環境保全施策

#### 保護区域

国内にはMINAEの管轄下に保護区域151箇所が指定され、その内訳を表4-26に示す。保護区域は7区分(国立公園、生物保護区、天然記念物、森林保護区、保護ゾーン、湿地、野生生物避難区)になっており、野生生物の約95%の生息場所が包含されている。

調査対象地域内には保護区域の指定地はないが、テンピスケ川の下流域にパロ・ベルデ国立公園(Parque Nacional Palo Verde)、ロマスバルデュエル生物保護区(Reserva Biologica Lomas Barbudal)が位置している。

#### 全国保全区域システム

自然環境保全に向けた特徴的ある取り組みとして、全国保全区域システム(Sistema Nacional de Areas de Conservacion: SINAC)の統合化がある。これは、MINAEの管轄の下で生物多様性の保全事業の実施に際し、それぞれ関係する保全区域への権限を委譲し、持続可能な自然資源の管理を実現するため関係者が積極的に参加できる実施体制を築いていくものである。

1998年に法制化され、MINAE内の全国調整部局と11の保全区域(Conservation Area)で構成されている。保全区域は、地域ごとの生物多様性の管理と開発の戦略に基づいて、持続可能な開発のための代替手段を地域と連携して実施している。自然資源の利用と保全における具体的な行動を官民双方で調整しながら地域単位で進めており、現在、図4-10に示す保全区域がある。

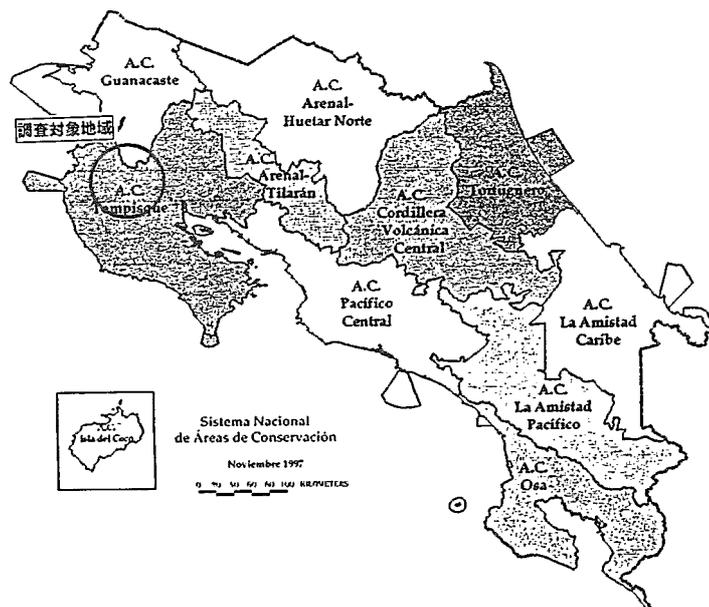
調査対象地域は、テンピスケ保全区域内に位置している。

表4-26 自然保護区の指定状況

自然保護区分	定 義	箇 所	面 積(ha)	比 率(%)
国立公園	国レベルで重要な動植物の保護と保全の貯めに設置された地域	25	567,852	11.0
生物保護区	野生生物とその棲息場所である生態系の研究・保全のための森や森林地	8	21,432	0.4
天然記念物	-	31	157,150	3.0
森林保護区	材木生産と林地利用を目的とした森林	11	282,660	5.5
保護ゾーン	土壌浸食防止と水源涵養のために林地利用が最適とされた地域	49	175,524	3.4
湿 地	自然及び人工の湿地植生からなる生態系	14	88,289	1.7
野生生物避難区	野生の動植物の保護・保全・管理・増殖を目的とした森林・土地で、国有地及び私有地有	13	17,394	0.3
合 計		151	1,310,301	25.4

注) 数値は 1999 年 7 月現在

出所：SINAC 広報資料、2000



出所：Fundacion Neotropica資料

図4-10 全国保全区域の区分

#### 国際条約等による指定状況

国内における国際自然保護連合（International Union for Conservation of Nature and Natural Resources: IUCN）などによる保護区設定状況は表4-27のとおりである。これによると、世界遺産指定登録地（自然遺産）の面積がもっとも大きく、次いでIUCN保護区となっている。また、国際条約への加盟状況は現在、4つの条約に加盟している。

表4-27 コスタ・リカにおける保護区等の指定状況

保護区種別	保護区数	面積 (ha)	備考
保護区 (IUCN カテゴリー )	9	39,461	-
保護区 (IUCN カテゴリー )	20	541,217	-
保護区 (IUCN カテゴリー )	-	-	-
ラムサール条約登録湿地	7	245,301	1992年加盟
世界遺産条約指定登録地 (自然遺産)	2	684,292	1977年加盟
ワシントン条約	-	-	1975年加盟
生物多様性条約	-	-	1994年加盟

調査対象地域周辺では、テンピスケ川上流域のグアナカステ保全区域（エリア）が世界遺産保護条約（自然遺産）に、下流域のパロ・ベルデ国立公園がラムサール条約登録湿地となっており、世界的な関心を集めた地域となっている。

#### 4) 環境影響評価制度

##### 担当機関

1995年10月に制定された環境法（Ley Orgánica del Ambiente）に基づいて環境影響評価に関する実施機関として1996年にMINAEの下に国家環境技術局（Secretaría Técnica Nacional Ambiental: SETENA）が設立され、関連業務を担当している。

同局の組織構成を図4-11に示す。

局長の下に、電力庁（ICE）、公共事業省（MOPT）、厚生省、農牧省（MAG）、環境エネルギー省（MINAE）、水資源庁（AYA）、学長連合代表で構成される理事会（7名）を意志決定機関として、その下に実務機関として評価部（7名）、監視部（6名）、管理部（3名）、法規部（2名）、事務局（3名）がある。現在、局長はICEの職員が兼務しているとのことである。

職員は他省庁からの出向者も受入れており、現在、ICE（2名）、RECOPE（1名）の3名で、以前はSENARAの職員も出向していたが現在はいない。環境影響評価に関する業務量は年々増加しているが、職員は増強されないので大変忙しい状況とのことである。



- ・ 理事会は、電力庁（ICE）、公共事業省（MOPT）、厚生省、農牧省（MAG）、環境エネルギー省（MINAE）、水資源庁（AYA）、学長連合代表の7名で構成
- ・ 現SETENA局長は、ICE幹部が兼任
- ・ 構成及び職員数は、事前調査時のヒアリングに基づくもの

図4-11 国家環境技術局（SETENA）の組織構成

#### 環境影響評価制度

同国の環境影響評価は1995年10月に施行された環境法（Ley Organica del Ambiente）に基づき制度化されている。実施細則はMINAE25705号規則（Reglamento Sobre Procedimientos de la SETENA）にて定められ、すべての開発事業に環境影響評価手続きが求められ、その必要性に対してSETENAの判断を受けることが義務づけられている。



- (e) 事業者はEsIAレポートをSETENAに提出し、SETENAはEsIAの内容を審査検討
- (f) SETENAはEsIA受領後45日以内（通常2～3か月）に、EsIAの承認有無を回答
- (g) EsIAが承認された場合、事業実施が可能（未承認の場合、 から再手続き必要）
- (h) EsIA承認後、事業者は環境モニタリング計画等を作成し、事業実施時には定期的なモニタリングを実施し、その結果をSETENAへ報告することが必要

#### FEAP審査手順

FEAPの審査はSETENA評価部（7名）が担当し、1案件に2名程度で従事しており、最終的な承認はSETENA理事会にて行われ、事業者へ回答するようになっている。

FEAPが提出されると、SETENA側は現地調査（1日）へ行って現況をチェックし、EsIAの必要性を判断するようになっている。

現地調査では所定のチェック様式（Formulario de Inspeccion de Sitio para Evaluacion Ambiental Preliminar: FISEAP）に基づき検討し、EsIAの必要性を判断している。

FISEAPでは、対象地域の地形特性（平坦、峡谷など）、土工量の程度、社会インフラストラクチャーへの有無、廃棄物の処理方法などの32項目について事業計画や現況特性を下に記入し、その結果に基づき総合的な判断によって環境影響評価の必要性を検討している。

EsIAが必要と判断した場合、所定のチェック様式（Formulario para Elaboracion de Terminos de Referencia: FETER）に準じて必要な環境影響評価項目を選定するようになっている。

また、環境影響評価を行うにあたって最低限必要な専門家の分野として、地質学、生物学、地理学、土木工学、農業、水質、建築学、社会学、化学、環境弁護士、環境経済学などから指定するようになっている。

その他、必要に応じて他政府機関（CNE、MAG、SENARAなど）は各々の専門的見地から開発行為に対する意見が求められており、CNEは災害面、MAGは農業面、SENARAは地下水面に関連したコメントを記入している。例えば、道路建設事業の場合、CNEは立地適正（地滑りなどの危険地域ではないか？など）、MAGは土壌保全（表土の流出はないか？など）、SENARAは地下水影響（地下水への利水上の障害はないか？など）に関して検討を行っている。なお、SENARAの場合、地下水担当部局で年300件程のコメントを出しているとのことである。

#### EsIAの審査手順

EsIAの審査もFEAPと同様にSETENAの評価部で担当している。

EsIA審査の場合も評価内容について担当者のみならず、必要に応じて外部有識者（大学、研究機関など）の意見を参考にしながらEsIA報告書の妥当性についてチェックする。

この結果として、事業実施の承認または却下、報告書の修正、補足調査の実施による見直しなどを事業者に対して行っている。

#### 環境モニタリング計画の策定

EsIAの承認を受けた後、事業者はプロジェクト実施に伴う環境モニタリング計画を策定し、SETENAの承認を受ける必要がある。また、環境モニタリングは事業者の責任で行い、数か月に1回程度、SETENAへの報告が義務づけられている。環境モニタリング結果の提出は委託を受けたコンサルタントが事業者を介すことなく、直接SETENAへ報告できるようになっており、中立的な立場で環境モニタリングが実施できる制度となっているのが特徴である。

大規模な事業行為の場合、SETENAは関係機関で構成される環境委員会の設立を指導して環境モニタリングの適正かつ確実な実施を求めることもある。現在、INTEL社開発事業（工場他）、PRAT II期事業（かんがい他）、森林回復事業（植林他）、マリーナス事業（堤防他）の4事業に対して環境委員会を設けられており、継続的な環境モニタリングを進められつつある。

SENARA管轄事業であるPRAT II期事業の環境委員会は、SENARA（担当：Ing. Nora M. Pineda Cordero）を中心としてMINAE、MAG、IDAの出先機関担当者や地域の農民代表などの6～7名で構成され、月1回程度、会合が行われている。

活動内容は、かんがい地域（2万ha）における環境影響緩和のための具体的行動（土壌流亡対策、低農薬生産の教育、山火事対策など）を行うこと、パロ・ベルデ国立公園、ローマスバルファル生物保護区における管理方針の検討、上流域の管理方針の検討、II期工事に伴うパロ・ベルデ国立公園への環境保全方針の検討などである。具体的な活動は、「米作のための土壌浸食対策プログラム」及び「低農薬栽培にむけた農民教育プログラム」をMichel Macoy博士（コスタ・リカ共和国立大学）、「環境現況調査及び評価プログラム」を環境分析センター（コスタ・リカ大学）、「山火事対策プログラム」を現地NGOが担当して行っている。

#### 環境影響評価業務に係る登録制度

EsIAはSETENAへ登録された者（個人及び会社）でなくてはならないという規則が定められており、手続き上の各書類には担当した専門家自身のサイン及び登録番号を記載することが義務づけられている。

SETENAへの登録には、所定の申請書にEsIAに関する業務実績を記入して学位証明などとともにSETENAへ申請して審査を受ける必要がある。最近、環境意識の向上や景気低迷を反映し登録申請件数は増加傾向にある。なお、更新は2年ごとに必要となっている。

事業者からのEsIA業者に関するに問合せ（専門業者の紹介など）に対して、SETENAは登録リストに基づく照会を行うことも時々あるとのことである。

1999年現在、登録者は会社が74社、個人が大学教授、公務員、個人コンサルタント（一部、外国人）等が約700人となっており、うちSENARAの職員は以下の3人が登録している。

0166-97 Ing. Agr. German Matamoros Blanco（SENARA、San José勤務）

0196-97 Ing. Forestal Nora M. Pineda Cordero（SENARA、Cañas勤務）

0017-98 Ing. Agr. Ec. Nelson Brizuela Cortes（SENARA、Cañas勤務）

主要な業者（機関含む）として、SENARA等から推薦頂いた以下の4社などがある。

（資料請求済）

0011-96 FUNDEVI（コスタ・リカ大学の教官陣で構成されるコスタ・リカ大学調査研究機関）

0004-00 INFOREST社（SETENAで紹介された25年間のEsIA実績を有する業者）

0018-96 KPMG AMBIENTAL社（INTEL社大規模工場建設のEsIA担当の業者）

0025-96 CENTRO CIENTIFICO TROPICAL（学識経験者で構成される研究機関）

EsIA担当機関の事例

EsIA担当機関として、本事前調査でヒアリングしたFUNDEVI、CICA及びINFOREST社の概要を以下に示す。

(a) コスタ・リカ大学調査研究財団（FUNDEVI）

コスタ・リカ大学調査研究財団（Fundacion de Vicerectoria de Investigacion: FUNDEVI）はコスタ・リカ大学に設立されている調査研究財団で、大学の研究者が行う社会貢献を担う窓口であるため、免税などの財政的な優遇措置を受けている。高度な専門的知識を必要とするプロジェクトについて委託調査ができるようになっており、プロジェクトを通じて新たな学術的知見を得られる点が大変有意義となっている。

EsIA業務の場合、例えば工学部がリーダーとなって水質、生物、地質、水文、社会、農業分野など関係学部へ連絡をとって、必要な人材（教授他）を集めたプロジェクトチームを編成して取組むことで、様々な調査に対応したEsIA業務が可能である。また、業務は一括委託も部分委託も可能で、例えば水文調査の場合、測定機器の設置やデータ読取りを民間会社へ、設置場所の選定やデータ解析をFUNDEVIという契約も可能である。

調査費用は担当教官のレベルにより異なるが、一般的な人件費単価は定められているとのことである。

外部機関から調査研究を委託する場合、学内の審査機関（VRI）の了解を得ること、調査に必要な経費を大学側の担当者が見積作成してFUNDEVIへ提出し、見積りに基づき委託者側と金額交渉を行うことが必要になるとのことである。本プロジェクトのような公共事業に関連する場合、民間会社よりも比較的手続きが容易に行える利点がある。

FUNDEVIへの連絡窓口はコスタ・リカ大学工学部長（Director Escuela de Ingenieria Civil, UCR tel: 207-5510）Ing. Rafael Oreamuno Vega氏となっている。

(b) コスタ・リカ大学環境分析センター（CICA）

コスタ・リカ大学環境分析センター（Centro de Investigacion en Contaminacion Ambiental: CICA）はコスタ・リカ大学附属研究機関の1つで、大気、水質、農薬などの環境分析を行っている。全職員は42名で、大学教授（24名）、大学院生、専門技官、採水作業員（6名）などで構成されている。

2000年に品質管理に関する国際規格（ISO9002）を認証取得し、データ管理や機器管理に徹底して取り組んでおり、現段階では国内で唯一の認証取得機関で、信頼性の高い分析を行っていることから外部からの分析依頼も多く受けている。

センター内には、薬品室、洗浄室、計量管理室、水質分析室、農薬分析室（シマズ社イオンクロマトグラフィ他）、金属分析室（パーキンエルマ社原子吸光他）、特殊分析室（ウォーター社ガスクロマトグラフィ）などがあり、現在、微生物分析室を建設中である。なお、土壌中の農薬分析は大学内の農業研究センター（Center for Agricultural Research: CIA）で実施可能である。

分析単価は法定価格があり、価格（例）は水素イオン濃度（pH）：2,800コロン、溶存酸素：2,950コロン、水温：660コロン、電気伝導度：2,300コロン、栄養塩類（NO<sub>3</sub>、NO<sub>2</sub>、NH<sub>4</sub>、PO<sub>4</sub>）：9,000コロン、底質（C、N他）：17,900コロン、溶存イオン（Ca、Mg、K、Na、Cl、SO<sub>4</sub>、HCO<sub>3</sub>）：28,500コロン、生物化学的酸素要求量（BOD）：7,050コロン、大腸菌群数：5,000コロン、溶存有機炭素（DOC）：7,500コロンとなっている。

CICAへの連絡窓口はコスタ・リカ大学環境分析センター長（tel: 207-4479）D. Elizabeth Carazo博士となっている。

(c) INFOREST社

INFOREST社は、約25年前に設立した会社でEsIAに関する全般業務を行う民間コンサルタント会社である。主に、公共機関や民間企業からの委託を受けて、FEAPやEsIAの作成、環境モニタリングまで行うことができ、EsIAに関連する業務は100件程の実績があり、現在は4件を担当している。常駐スタッフは6名で、元々の専門分野は自然環境保全であるがプロジェクト内容に応じて他分野の専門家の参画を得て、様々な分野に

対応できる体制を整えている。

最近の事例でみると、工場建設事業（28ha）の場合、総事業費 \$ 1,200万、EsIA費 \$ 2万5,000、環境モニタリング費 \$ 1,000/月で受託し、様々な専門家の参画を得てEsIAを実施している。この件では、予定地近くにメロン栽培地が位置していたため、河川の水質問題、土砂の仮置きに伴う飛砂問題などが大きな焦点となったが、SETENAの承認を得て、現在は定期的な環境モニタリング結果をSETENAへ報告している段階である。

EsIA関連業務としては、FEAP書類の作成提出、EsIAレポートの作成提出、環境モニタリングの実施及びレポート提出があり、業務契約はFEAPとEsIA関連業務、モニタリング関連業務の2つが大きなものである。なお、FEAPの作成は多くの経験に基づきサービス（無料）の一環として行うことも多い。

同社の場合、契約時に50%（着手金）、EsIAレポート提出時に30%（中間支払金）、EsIA承認時に20%（最終支払金）を受けられているが、EIA承認を得られない場合には契約金額は事業者へ全額返却するようになっている。

環境影響評価報告書の目次構成例

農業セクターにおける環境影響評価書の目次例を表4-28に示す。

表4-28 環境影響評価書目次例

第 1 章 . Introduccion (概説)
第 2 章 . Metodologia (調査方法)
第 3 章 . El Proyecto de Riego Arenal Tempisque y su Entorno (プロジェクト地周辺の概要)
第 4 章 . Hidroecologia Subterranea (地下水文)
第 5 章 . Vida Silvestre (生物)
第 6 章 . Aspectos Epidemiologicos de Enfermedades de la Fauna Silvestre (野生動物が媒介する病)
第 7 章 . Agricultura de Riego (灌漑農業)
第 8 章 . Aspectos Socioeconomicos (社会経済的側面)
第 9 章 . Aspectos Institucionales (組織面)
第 10 章 . Legislacion en Recursos Hidricos (法規制)
第 11 章 . Conclusiones (結論)
第 12 章 . Monitoreo (監視)
第 13 章 . Bibliografia (参考資料)

この事例はSENARA管轄のアレナル・テンピスケ事業 を対象として行われたEsIAレポート「Proyecto de Riego Arenal Tempisque Fase II-Estudio de Impacto Ambiental Informe Final」（1994）であり、調査はナショナル大学が担当したものである（報告書コピー入手済）。

## 第5章 本格調査の実施上の留意点

### 5 - 1 事前調査結果の総括

事前調査団が、訪問した各機関は、地下水・かんがい・排水庁（SENARA）から事前に説明を受けており、本案件の概要を既に承知しており、好意的な評価がなされていた。本格調査において中央レベルに設置する運営委員会で、各機関の意見を集約し、必要な対応策を検討しながら事業計画に反映させることが必要である。また地方レベルに設置される作業部会には、各機関の出先機関、市町村及び関係するNGOが参加することになっており、本格調査期間中、調査の節目にそこまでの進捗状況や考え方を提示して意見交換を実施し、必要と思われる事項に関してはそれらを事業計画に反映させる必要がある。

フィラデルフィアで地元の中小農業者と打合せを持ったが、地元農業者は、定期的が発生する洪水・湛水被害の除去と、かんがい用水の供給が一番の課題であり、これらが解決されれば、次のステップは自分たちで考えて行うことができると言明している。事業化に期待を寄せているので、本格調査期間中その進捗の節目節目に地元に対して適切な説明を行うことが必要である。

コスタ・リカ共和国では、開発行為を行う際、影響を与えるおそれのある自然保護区等への環境配慮が十分求められており、SENARAとの協議の大半は、環境影響評価の内容と責任分担を巡るやり取りであったことから、本格調査実施にあたっては、事前調査団が確認した事項の再確認を行い、齟齬を生じないように配慮することが重要である。

#### (1) フィージビリティ調査としての位置づけ

既存アレナル・テンピスケ総合開発計画を基に、上記目的に合った地域マスタープラン策定する必要性の有無を確認し、地域プランとして観光、交通、洪水対策の項目については、既存計画を有無を調査し、それらと整合性が計られる計画とする。基本的にはチョロテガ地方開発計画を背景にすることとし、新たに農業分野以外の電力、人口、水資源等の計画は策定しないこととした。主要項目は、かんがい排水計画 + 洪水対策計画 + 中小農民対象持続営農活動計画の3項目の計画を策定。

### 5 - 2 かんがい/洪水制御

#### (1) かんがい・排水

1) 調査対象地域は、テンピスケ川の中流域であるが、かんがいの利用可能水量や下流のパロ・ベルデ国立公園内にある湿地帯等への影響を調査するため、テンピスケ川流域全体を対象とした、水収支解析を行う必要がある。

2) テンピスケ川の乾期の河川維持流量・水質に関しては、今回環境エネルギー省MINAEと

の協議際には、詰めきれなかったので、本格調査第1次調査の前般段階にSETENAと打合せを行い、数値・基準を明確にする必要がある。基本的には、本格調査団にて維持水量、資質基準値を提案することとなり、最終的に決定するのはMINAEが決定するものと判断される。

- 3) SENARAが持っている水源計画として、ダムが計画されている。テンピスケ川本流でのダム建設は、上流域の自然保護区への影響を十分検討することが必要である。
- 4) また、現地調査の知見では、ダム適地は限られており、かんがい計画の策定にあたっては、地下水の利用を含めた計画を考慮することが必要である。特に、乾期においては節水かんがいの採用と土壌の保水性を高める農耕法の採用などにより、水資源の有効利用を検討することが必要である。

## (2) 洪水制御

- 1) テンピスケ川中流域の洪水、地区内排水不良のメカニズムを解明して、洪水、湛水被害の範囲と程度を明らかにする。これにより、洪水、地区内排水対策を行う地目（市街地、農地、その他雑種地）や地域の優先度を検討する必要がある。
- 2) 洪水防御対策は、ダムによる洪水貯留、河道の断面拡幅、堤防の嵩上げ、地区内調整地による貯留などを組み合わせ、経済的優位性ととも、環境負荷の低い手法を選択する必要がある。
- 3) 洪水防御に関しては、社会的緊急性が高く、公共的な事業であることから受益者から負担を徴収できないことなどから、事業が妥当かどうかを判断する内部収益率の計算は、洪水防御コンポーネント独自の場合と全体を検討する。

## (3) 地形図

5万分の1の地図は、国家機関にて販売されている。

国家緊急委員会が、昨年洪水時及びその後について、高度2万mからの航空写真を撮影している。SENARAがこの写真を入手し、その写真を利用し、地区全体を、1万分の1を現地再委託もしくは国内にて図化を実施する。1984年当時に、当地区を含めた2,000分の1の現地測量図もあることから、フィージビリティ調査は1万分の1にて実施する。

重要施設（ダム、頭首工及び調整池）平面測量（1,000分の1程度）は、フィージビリティ調査に必要であるので、日本側で準備することとしてM/Mに記載した。

## 5 - 3 農業

### (1) 持続可能な農業計画の策定

中小農民の持続的な農業計画を策定するには、調査対象地域における農家の経営状況、農家の意向などを調査する必要がある。

生産コスト、設備投資、販売等を考慮すれば、大規模経営に向けた開発も1つの方向として考えられるが、受益者がごく一部となり、中小農民の社会的地位の向上は望めない。土地の分配も視野にいたした中小農民のための開発が不可欠であると考えられる。

また、農業計画を策定するにあたって、次のことを考慮する必要がある。

- ・各作物の需給動向、価格動向を勘案した作物の選定
- ・持続可能な適正な経営規模
- ・栽培技術の普及・指導
- ・畜産との連携

### (2) 環境に配慮した農業

かんがいなどにより、作期の拡大、生産性の向上が見込まれるが、一方、化学肥料、農薬の投入量の増加が懸念される。土壌の性質にあった適切な施肥、土づくり、農薬を減らす栽培体系の確立が必要である。

## 5 - 4 営農

### (1) 作物の選定

調査対象地域の代表的作物であるサトウキビ、米、メロンは豊富な用水が条件であるが、国際市場とのリンケージ、規模の利益、設備投資の大きさなど、中小農民に適合するものか疑問の点も残るため、作物選定の分析及び導入計画が必要とされる。周辺観光地への野菜、果物栽培も話題になっているが、現状の品質では競争力はないとのことである。有機農業への可能性も探るべきである。いずれにしても、農業技術の農民への指導が不可欠である。

### (2) 便益の特定

本計画はいくつかのプロジェクトコンポーネントからなる複合プロジェクトである。したがって、計画段階から、計画対象と計画水準を明確にしてバランスのとれた計画を行う必要がある。また、プロジェクトの各コンポーネントの便益を明確にし、受益者は誰かを明らかにするとともに、コスト負担を誰が担うのかも提案することが求められる。

開発地区においての大規模土地所有者（500ha以上）は、3名及び民間会社の1社の4者であり、大部分は中小規模農家（20ha～5ha）までの受益者である。

### (3) 農地の分割譲渡

農地の分割譲渡については、農地改革庁（IDA）の管轄であり、調査対象地域周辺にもいくつかの例がある。同じ入植地の中には、成功した例もあり、失敗例もあると聞く。個人の資質の場合もあるが、その対策は十分打ち合せて決定する。近年は、協同組合方式の譲渡希望が少なくなってきたとのことである。大規模農場の売却、小農民の購入希望とともに、需要の予測を確実に行うとともに、適合農地の選択基準の策定、土地なし農民が購入できるようなクレジットをはじめとする制度的支援の立案など課題は多い。

### (4) 女性の参加

コスタ・リカ政府は女性の地位向上を図るため、女性庁（Instituto Nacional de las Mujeres, INAMU）を設立し、活動を行っているが、地方での女性の地位向上には今後一層の努力が必要とのことである。農地分割譲渡の際にも、夫婦の間には差別なく権利を譲渡することとなっている。調査地域周辺のオルテガの農場では、野菜、ハーブの栽培を近隣女性の参加を得て行っているとのことである。いずれにしても、女性の参加についての明確な目標設定と具体的な行動計画が求められる。

### (5) 普及

大規模農家は、技術的なレベルも高く、関連する企業などからの情報も得やすい。中小農民の持続的な農業を図るには、技術の普及・指導は重要な課題である。生産組織との連携を含め、指導体制のあり方、指導の方法について検討し強化する必要がある。

## 5 - 5 環境

### (1) 既存EIA事例の参照

本案件は、元来、アレナル・テンピスケかんがい事業の延長線での要請であったが、その後流域への環境影響への内外の意識の高まり、雨期の洪水の常襲化、中小農民への持続可能な農業経営の確立など多くの要素が新たに加味され今日に至った経緯がある。そのような背景から、流域の適正管理を実現するための統合的な視点が強く望まれている。また、上述のかんがい事業では、環境影響の対応策が環境影響評価（EIA）報告にも指摘されているにもかかわらず、事業が先行し、必ずしも緩和あるいは軽減策が取られたとはいえない。米州開発銀行（IDB）関係者との面談においても、事業の土木工学的（技術的）評価は高いにもかかわらず、社会・自然影響など不確定要素の多い部分における評価が不十分で、特に社会的側面へのフォローはいまだに継続しているという発言にも端的に表れていた。パロ・ベルデ国立公園関係者や先のかんがい事業のEIAに関係した者の一部からも今回の計画におけるこの面につい

での取り扱いに対する疑念も表明されている。これを払拭するためにも、EIA関連情報の取りまとめにあたっては関係当局と十分議論を煮詰め、現実的な内容となるよう努めるべきである。

## (2) 流域管理に係る基礎情報の収集

適切なかんがい計画、流域管理の前提ともいうべきベースライン情報が不十分である。特に、水理・水文をはじめ水収支・水質にかかわる情報の不足が際立っている。これらの情報・データの十分な把握なくして、本調査の主眼ともいうべきかんがい計画及び洪水対策の具体的な事業計画は困難である。そのようなことから、本格調査の第1段階は既存情報の分析とともに補完情報の取り込みが極めて重要なステップとなろう。

水質情報については、中・長期的な視野での下流域のパロ・ベルデ国立公園などの保護区（ラムサール条約登録地）に対する環境影響のモニタリングのために不可欠であり、本計画の調査におけるこの面でのサンプリング・データの収集の手法並びに基本調査項目の標準化が将来のモニタリング実施主体と想定される熱帯生物学研究機構（Organization for Tropical Studies: OTS）より強い要望があったことから、その期待に応えることが望ましい。

## (3) 関係機関との意見交換

本プロジェクトに対する関心は政府機関（MINAE、MAG他）のみならず、研究機関（OTS、CCT他）、地域住民、NGOともに極めて高く、事業による成果だけでなく、周辺環境への適切な配慮などを踏まえた計画策定に大きな期待がもたれている。そのため、SENARAはこれまでも様々な機関との合同協議を行って意見交換の場を設けて取り組んでいる。

したがって、本格調査段階では、これまでの各機関との話合いの経緯及び結果について情報収集整理するとともに、必要に応じて各機関へのヒアリングや定期的な説明会開催などを通じて、本プロジェクトに関する各方面の意見を集約し、必要な対応策を検討しながら事業計画を立案させていくことが重要と考えられる。

## (4) EsIAに対する関係機関の参加協力

環境影響評価手続きにおけるFEAPに対する審査過程では、SENARAは地下水分野の専門機関としてのコメントを求められており、年300件程度の案件について審査を行っている。また、EsIA業務に係る専門家としてSETENAに3名が登録している。

0166-97 Ing. Agr. German Matamoros Blanco (SENARA、San José勤務)

0196-97 Ing. Forestal Nora M. Pineda Cordero (SENARA、Cañas勤務)

0017-98 Ing. Agr. Ec. Nelson Brizuela Cortes (SENARA、Cañas勤務)

このように、EsIAに関して多少なりとも経験を有する人材がSENARA内にいることから、本格調査の実施に際して積極的な参画を求めて技術移転を行い、SENARA内の環境評価分野における技術的向上を図るように努めることが有意義と考えられる。

また、本プロジェクトでは周辺域の自然生態系及び社会環境への配慮が求められることから、国内外に対して信頼のある公的機関（研究機関）による様々な分野のEsIAへの参加協力を得ることは大変有効と考えられる。

#### (5) 環境影響評価手続き上の審査期間の短縮

環境影響評価の規則上、SETENAはFEAP受領後15日以内、EsIA受領後45日以内に意見を事業者へ提出しなくてはならない規定があるが、実態は人材不足のため数か月要してしまうことが慣例になっている。したがって、本プロジェクトではできるだけ規則に従って手続きを進めていくようにSETENA側に求めることが有効と考えられる。なお、本事前調査の表敬訪問時には、環境エネルギー省副大臣（Jvan Vincenti Rojas氏）から「本プロジェクトに関する環境影響評価手続きについては優先度を高めて対処する」との回答を得ている。

#### (6) 環境影響評価に係る既存事例の活用

SENARA管轄のかんがい事業であるPRAT II期事業では、SETENAからの指導等に基づき環境調整プラン事例（農業排水の発生、有害動物の増加、農薬廃棄物の発生、群蚊の増加などへの対応）が示されている。

この事例は、同様な事業内容を行うことになる本プロジェクトにおいても十分配慮すべき事項であることから、その内容を検討して本プロジェクトにおけるEsIAにも反映させるとともに、環境モニタリング計画の策定にも十分参考にすべきと考えられる。

#### (7) 既存資料の有効活用

CNE資料室では、本格調査団への便宜を図るため、国内にあるテンピスケ川流域周辺の様々な関連資料（行政機関、調査研究機関など）を検索し、既存資料一覧表を作る準備をSrs. Sheily Vallejos Vasquezが中心に進めているとのことである。

したがって、本格調査開始時にはできるだけ早い段階で当資料室を訪問し、既存資料の現状把握を行うことが効率的と考えられる。なお、SENARAでは独自に参考資料の一覧を作成済とのことである。

#### (8) 国家環境基金に関する情報収集

SETENAへのヒアリングでは、環境法（Ley Organica del Ambiente）によってプロジェ

クト実施時には総事業費の1%を国家環境基金（Fundo Nacional de Ambiental）へ預けることが義務づけられているとのことである。この基金はプロジェクト実施に伴う環境対策を事業者側が行わなかった場合に環境修復などに要する経費として使われるとのことであるが、詳細な情報は本事前調査では得られていない。

したがって、事業費等の積算にあたっては同基金の仕組みに関する情報を把握したうえで総事業費を検討していくことも必要と考えられる。

## 5 - 6 その他

### (1) 地図情報

前記のように、土地利用の情報がないため、いくつかの情報源から加工する必要がある。1つは、CENATのCentro Nacional de Geoinformacionの4万分の1の航空写真、2万分の1地形図、デジタル化された情報を（実際にはRefindora Costarricense de Petroleoから）入手して利用する。

他のソースはInstituto Nacional Geográficoの航空写真を利用することである。

### (2) 住民家庭訪問調査

計画の策定、プロジェクトの評価のためには調査対象地域の社会経済指標の現況と将来予測が必要であるが、調査対象地域のゾーン別の（例えばディストリクト別の）社会経済指標は推計人口を除いて皆無であり、国勢調査の結果の速報が2001年の4月といわれているため、なんらかの住民実態調査を行う必要がある。

調査の項目はおおよそ次のとおりが必要と考えられる。

- 1) 家族構成：性別、年齢、職業など
- 2) 家庭の経済状況：農家であれば、作物別耕地面積・生産量・生産高、洪水被害額、家計支出など、雇用者であれば収入、家計支出など
- 3) 意見の聴取：家族のうち性別、世代別に現在の問題点、将来の計画、本プロジェクトへの意見などを聞く。

調査は、3万人を対象に約1,500世帯ほどのサンプル家庭を抽出し、調査員が訪問してインタビューする。このような調査を行うことのできる会社はサンホセには存在する。

表5-1 代表的な調査会社

会社名	業務内容	連絡先	
Consultoria en anInvestigacion de mercados y Analisis Estrategicos S.A. (CIMA S. A.)	統計とマーケティングの分野の市場調査、定量・定性分析	Apartado Postal 11058-1000 San Jose, Costa Rica	Tel:(506)223-0736 256-9949 Fax:(506)256-6950
Unimer Research International	市場調査及び世論調査のサービス	Apartado Postal 12743-1000 San Jose, Costa Rica	Tel:(506)256-3230 Fax:(506)256-3230

また、2000年6月には国勢調査が行われたので、INECの協力が得られれば、最小調査区分、調査用の地図など国勢調査の材料が、標本抽出などの作業に利用することができる。

### (3) 調査スケジュール

概略全体調査工程は下記に示すものである。

インセプション（契約事前作業を含む）	1か月
第1次現地調査	6か月
（自然データ収集を含む）	（3か月）
自然データ（地質、水質、水文データを既存データを収集し、また現況データの取得のため観測を行う。これらは、将来の環境モニタリング計画におおむね合致するように、事前に十分検討して設置位置を決定する。）	
概定開発計画作成（事業規模を想定）	（2か月）
既存データと新規データより、事業の基本構想を立てる。	
初期環境評価策定及び申請	（1か月）
（コスタ・リカ共和国国内意見調整	2か月）
初期環境調査の審査は、この規模（3万5,000ha）では通常2か月は必要となる。	
申請結果を受けて概定開発計画修正	1.5か月 国内
審査結果を反映した開発計画を策定する。	
第2次現地調査	6か月
環境インパクト調査	（3か月）
審査結果により指摘された環境に与えるインパクトを概定する。	
F/S調査に必要なデータ収集及び施設計画から普及計画の検討を行う	
	（3か月）
F/S調査（事業評価と開発スケジュールの概定）	1か月
実施DF/R説明・総合確認	1か月

最終確認

2 か月

全体期間

22か月とする。

本格調査開始は、2000年10月を予定している。2002年7月終了予定

(4) 調査実施体制

本格調査時においてコスタ・リカ側は、本省レベルと地方レベルの運営委員会を設立し、広く意見を採り入れる実施体制とした。

特にカウンターパートの配置（分野、人数）は要請書にあるものを想定しており、他機関から予算手当（C/P給料、出張手当等）についても、先方から充当されることは確認した。

