

No. 1

国際協力事業団

グアテマラ共和国

農牧食糧省

グアテマラ共和国  
 東部小規模地下水灌漑施設建設計画  
 基本設計調査報告書

平成5年3月

国際航業株式会社

グアテマラ共和国 東部小規模地下水灌漑施設建設計画基本設計調査報告書

平成5年3月

611  
833  
GRF

LIBRARY

CR(3)  
93-092

無調一
CR(3)
93-092



27799

JICA LIBRARY



1120109121

国際協力事業団

27799

国際協力事業団

グアテマラ共和国

農牧食糧省

グアテマラ共和国

東部小規模地下水灌漑施設建設計画

基本設計調査報告書

平成5年3月

国際航業株式会社



## 序 文

日本国政府は、グアテマラ共和国政府の要請に基づき、同国の東部小規模地下水灌漑施設建設計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成4年9月19日から11月17日まで当事業団無償資金協力調査部基本設計調査第一課課長の中村欣功を団長とし、国際航業株式会社の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、グアテマラ政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成5年2月8日から2月15日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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

平成5年3月

国際協力事業団  
総裁 柳谷謙介





## 伝 達 状

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介 殿

今般、グアテマラ共和国東部小規模地下水灌漑施設建設計画基本設計調査が完了しましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約により、弊社が平成4年9月10日より平成5年3月5日までの6ヶ月にわたり実施してまいりました。

今回の調査に際しましては、グアテマラ共和国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、グアテマラ共和国においては農牧食糧省農業サービス総局、第三及び第四地方農業サービス局関係者、在グアテマラ国日本大使館の貴重な助言とご協力を賜ったこともつけ加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本計画書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成5年3月

国際航業株式会社

東部小規模地下水

灌漑施設建設計画

基本設計調査団

業務主任 稲森 郁郎



## EQUIVALENCIAS MONETARIAS

Unidad monetaria	=	Quetzal(Q)
US\$ 1,00	=	Q 5,14
US\$ 1,00	=	¥ 126,56

## PESOS Y MEDIDAS

1 kilogramo(kg)	=	2,204 libras
1.000 kilogramos	=	1 tonelada(tm)
1 kilometro(km)	=	0,62 millas
1 metro	=	1,09 yardas
1 pie	=	0,304 metros
1 prugada	=	0,0254 metros
1 metro cuadrado(m <sup>2</sup> )	=	10,76 pies cuadrados
1 acre(ac)	=	0,405 hectareas
1 hectarea	=	2,47 acres
1 manzana	=	0,70 hectareas
1 quintal(qq)	=	45,3 kilogramos
1 cuerda(cd)	=	447,5 metros cuadrados
1 libra(lb)	=	450 gramos
1 cajas(ca)	=	25 kilogramos
1 galon(GL)	=	3,785 litros

## ABREVIATURAS Y SOGLAS

国際開発事業団 (AID)	Agencia para el Desarrollo Internacional
農業開発銀行 (BANDESA)	Banco Nacional de Desarrollo Agricola
中米州開発銀行 (BID)	Banco Interamericano de Desarrollo
熱帯農業調査普及センター (CATIE)	Centro Agronomico Tropical de Investigacion y Ensenanza
プロジェクト調整委員会 (CCIP)	Comite de Coordinacion Institucional del Proyecto
農業技術研修センター (CETA)	Centro de Experimentacion en Tecnologia Apropiada
農牧業開発地方委員会 (COREDA)	Comite Regional de Desarrollo Agropecuario



農牧業開発部委員会 (COSUREDA)	Comite Subregional de Desarrollo Agropecuaria
SPADA 調整委員会 (COSUCO)	Comite Superior de Coordinacion del SPADA
統計総局 (DGE)	Direccion General de Estadisticas
共同体振興局 (DIGECO)	Direccion de Desarrollo de la Comunidad
森林総局 (DIGEBOS)	Direccion General de Bosque
農業サービス総局 (DIGESA)	Direccion General de Servicios Agricolas
牧畜業サービス総局 (DIGESEPE)	Direccion General de Servicios Pecuarios
灌漑局 (DIRYA)	Direccion de Riego y Avenamiento
国連農業食糧協会 (FAO)	Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion
国際農業開発基金 (FIDA)	Fondo Internacional de Desarrollo Agricola
農業科学技術庁 (ICTA)	Instituto de Ciencia y Tecnologia Agricola
社会共同体振興庁 (IDESCO)	Instituto de Desarrollo de Sociedades y Cooperativas
陸軍地理院 (IGM)	Instituto Geografico Militar
グアテマラ社会保障庁 (IGSS)	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
国際農業協力協会 (IICA)	Instituto Internacional de Cooperacion para la Agricultura
国家協力庁 (INACOP)	Instituto Nacional de Cooperativas
国家森林庁 (INAFOR)	Instituto Nacional Forestal
国家統計庁 (INE)	Instituto Nacional de Estadistica
地方自治庁 (INFOM)	Instituto de Fomento Municipal
国立地震火山気象水文庁 (INSIVUMEH)	Instituto Nacional de Sismologia Vulcanologia, Meteorologia e Hidrologia
農牧食糧省 (MAGA)	Ministerio de Agricultura, Ganaderia y Alimentacion
都市農村開発省 (MINDES)	Ministerio de Desarrollo Urbano y Rural
国際連合 (ONU)	Organizacion de las Naciones Unidas
農業開発事業 (PDA)	Proyecto de Desarrollo Agricola
世界食糧計画 (PMA)	Programa Mundial de Alimentos
国連開発計画 (PNDU)	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
畜産開発計画 (PRODEGA)	Programa de Desarrollo Ganadero
小規模流域総合事業 (PROMIN)	Proyecto de Manejo Integrado de Minicuenas

經濟企劃省 (SEGEPLAN)

Secretaria General de Planificacion  
Economica

農牧食糧部 (SPDA)

Sector Publico Agropecuario y de  
Alimentacion

技術審查委員會 (TRC)

Comite de Revision Tecnica

事業執行部 (UAP)

Unidad de Administracion del Proyecto

農牧食糧省企劃局 (USPADA)

Unidad Sectorial de Planificacion

Agropecuario y de Alimentacion

東部小規模地下水灌溉施設建設計画  
位置図



0 10 20 30 40 Kilómetros

90° 30'

91° 00'

89° 30'







写真 1 小規模地下水灌漑事業計画地区  
エル・プログレソン県、オベーハス地区



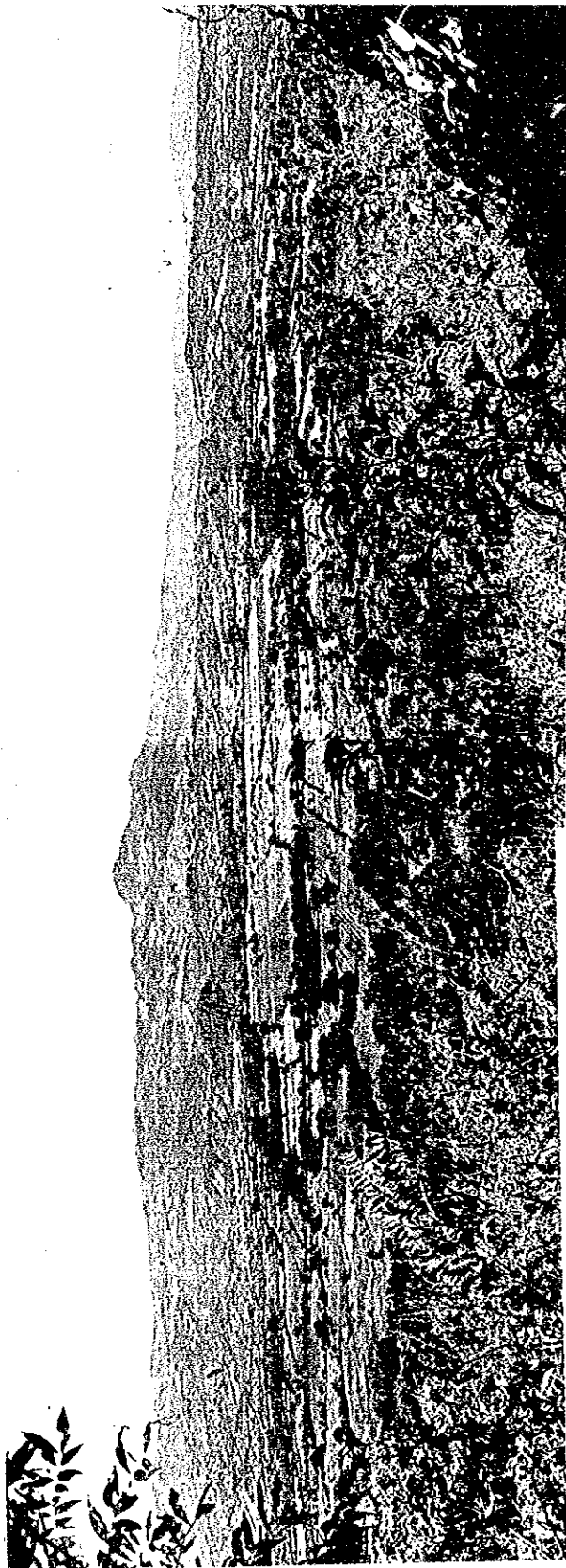


写真 2 小規模地下水灌漑事業計画地区  
フティアアバ県、ハルバグア地区 後方はモユタ火山



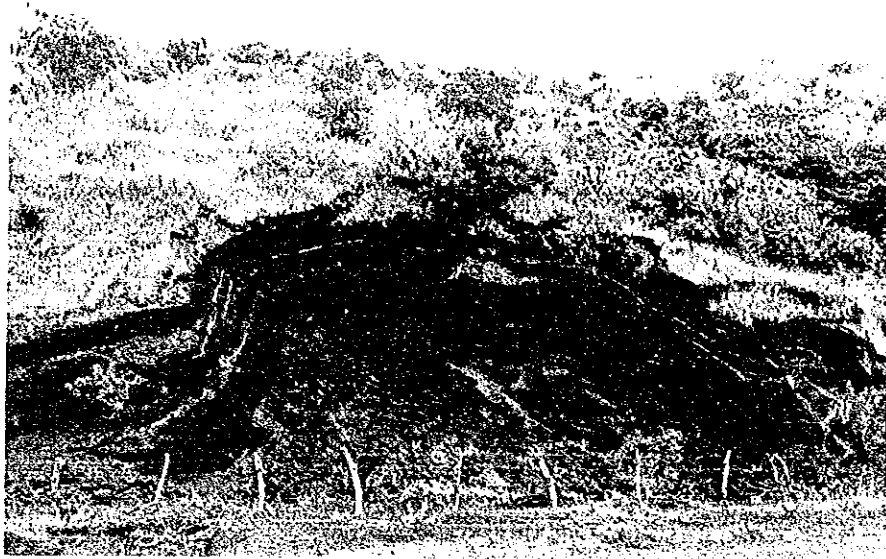


写真 3 フティアバ県  
エル・ロデオ地区  
北西  
スコリア層



写真 4 チキムラ県  
ラス・アラダス  
地区  
tf・bre-Vol・bre  
層



写真 5 チキムラ県  
シューショ・アバホ  
地区  
洪積砂レキ層



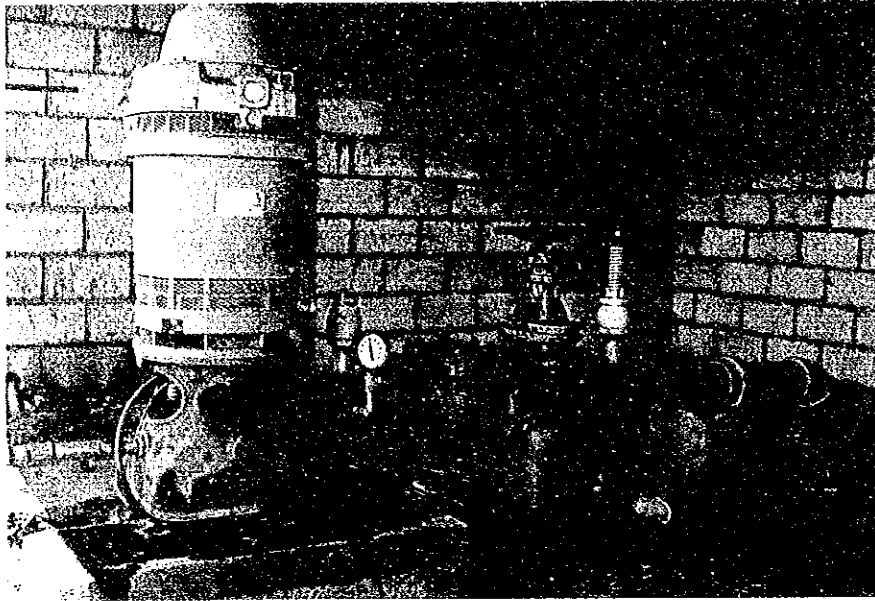


写真 6 既設深井戸揚水施設  
立軸多段タービンポンプ



写真 7 建設中のポンプ小屋  
MAGA-USAIDの小規模  
地下水灌漑事業地区



写真 8 DIGESA Region IIIの  
資機材置き場





写真 9 チキムラ県南部  
ピフィニオ地区の  
可搬式スプリンク  
ラー設置状況

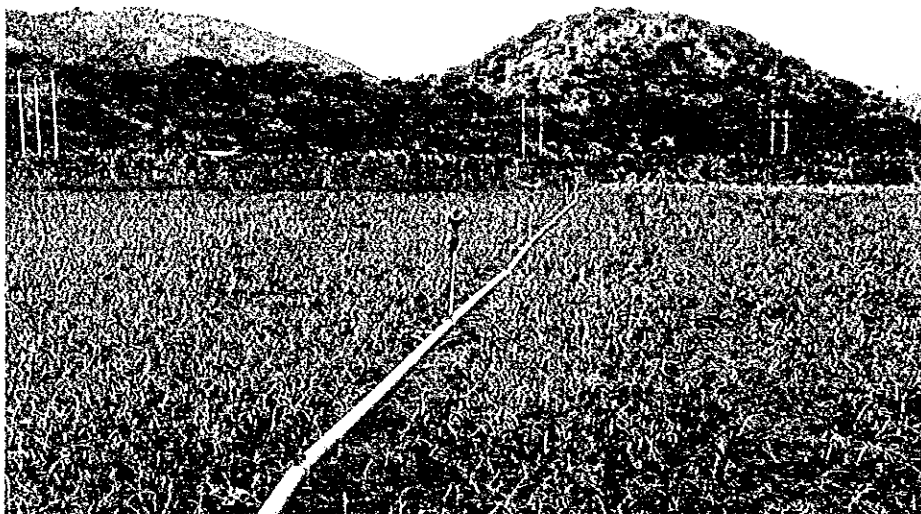


写真 10 ドリップ式灌漑施  
設の末端部

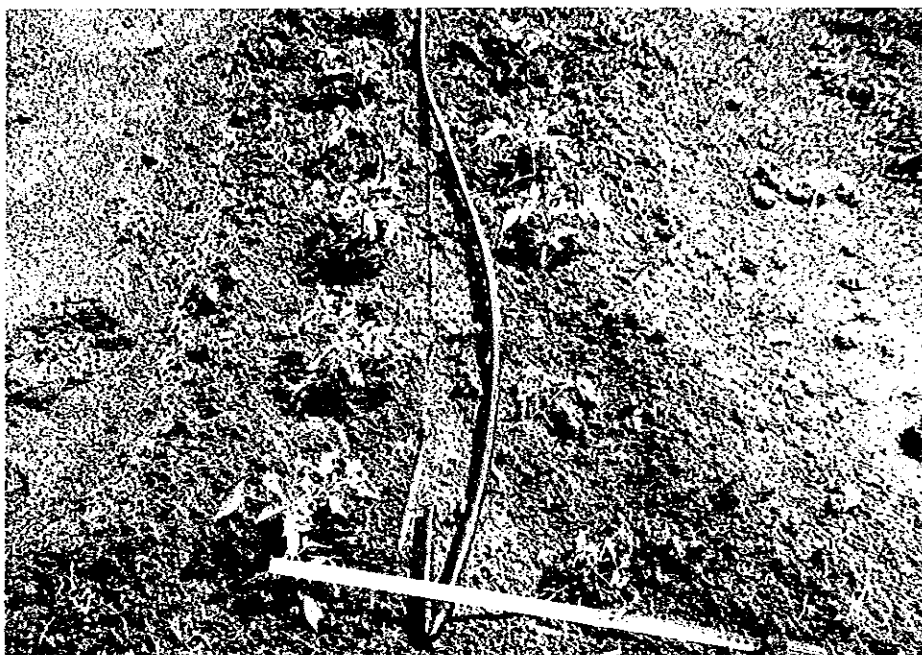


写真 11 トマトの出荷状況  
エル・サルバドルの業者  
との契約栽培





## 目 次

序 文		
位 置 図		
写 真	-----	I
要 約	-----	S-1
第 1 章 緒 論	-----	1-1
第 2 章 計画の背景	-----	2-1
2.1 グアテマラ共和国の概要	-----	2-1
2.1.1 地勢・気候	-----	2-1
2.1.2 人口	-----	2-1
2.1.3 経済・財政	-----	2-2
2.1.4 産業	-----	2-6
2.1.5 援助動向	-----	2-7
2.2 社会経済開発計画の概要	-----	2-9
2.2.1 国家開発計画の概要	-----	2-9
2.2.2 地域開発計画	-----	2-10
2.3 農業の概要	-----	2-10
2.3.1 農業の概要	-----	2-10
2.3.2 農業開発計画の概要	-----	2-18
2.3.3 灌漑開発事業の概況	-----	2-18
2.4 小規地下水灌漑事業の概況	-----	2-20
2.4.1 小規模地下水灌漑計画の現況	-----	2-20
2.4.2 小規模地下水灌漑計画の概要	-----	2-25
2.4.3 小規模地下水灌漑事業実施体制の概要	-----	2-25

2.5	要請の経緯と内容	-----	2-6
2.5.1	要請の経緯	-----	2-6
2.5.2	要請の内容	-----	2-7
第3章	計画地の概要	-----	3-1
3.1	計画地の位置及び社会経済事情	-----	3-1
3.1.1	位置	-----	3-1
3.1.2	社会経済事情	-----	3-2
3.2	自然条件	-----	3-7
3.2.1	地形	-----	3-7
3.2.2	気象・水文	-----	3-7
3.2.3	地質及び水理地質	-----	3-10
3.2.4	調査地区の土壌概要	-----	3-14
3.3	社会環境	-----	3-15
3.3.1	道路・鉄道	-----	3-15
3.3.2	水道・電化	-----	3-17
3.3.3	通信・交通	-----	3-18
3.3.4	保険・教育	-----	3-19
3.3.5	計画地区平均農民の生活	-----	3-20
3.3.6	地下水灌漑農業の現況	-----	3-21
第4章	計画の内容	-----	4-1
4.1	計画の目的	-----	4-1
4.2	要請内容の検討	-----	4-2
4.2.1	計画の妥当性・必要性	-----	4-2
4.2.2	実施運営計画	-----	4-3
4.2.3	類似計画及び国際機関等の援助計画との関係、重複の検討	-----	4-7

4.2.4	計画の構成要素	-----	4-9
4.2.5	要請計画地区	-----	4-11
4.2.6	要請施設・機材の検討	-----	4-13
4.2.7	技術協力の必要性検討	-----	4-16
4.2.8	協力実施の基本方針	-----	4-17
4.3	計画の概要	-----	4-18
4.3.1	実施機関及び運営体制	-----	4-18
4.3.2	事業計画	-----	4-22
4.3.3	計画地区の位置及び状況	-----	4-51
4.3.4	施設・機械の概要	-----	4-56
4.3.5	維持運営計画	-----	4-57
第5章	基本計画	-----	5-1
5.1	基本方針	-----	5-1
5.2	設計条件の検討	-----	5-3
5.3	基本計画	-----	5-5
5.4	施工計画	-----	5-12
5.4.1	施工方針	-----	5-12
5.4.2	建設事情及び施工上の留意点	-----	5-16
5.4.3	施工監理計画	-----	5-17
5.4.4	資機材調達計画	-----	5-21
5.4.5	実施工程	-----	5-21
第6章	事業効果と結論	-----	6-1
6.1	事業実施の効果	-----	6-1
6.2	結論と提言	-----	6-5
6.2.1	結論	-----	6-5
6.2.2	提言	-----	6-6
	資料編	-----	S-1



## 要 約





## 要 約

グアテマラ共和国は、中米 5 ヶ国のうち最北部に位置し、北および西部はメキシコ、南東部はエル・サルバドル、東部はホンデュラス、北東部はベリーズと国境を接し、南部は太平洋、東北の一部はカリブ海に面している。

国土面積は 108,900 km<sup>2</sup> で、その 2/3 は山岳地帯である。国土は国の南部と西から南東方向に延びる Sierra Madre 山脈と、その南西縁に分布する標高 3000 m を越える火山をもった火山脈によって形成された中央高原台地と、これら山脈の北側と南側の北部低地および南部太平洋沿岸低地に分かれている。

1992 年現在の全人口は、974 万人で、うち都市人口 38 %、農村人口 62 %と推定されている。

国の実質経済成長率は、ここ数年 3 %台を保っているが、国家財政は恒常的に赤字で、対外債務残高は、過去 10 年間 25 億ドル以上で、1991 年 27 億ドルであった。1990 年の国民 1 人当たりの GNP は、前年度を下回る 900 USドルであった。

農業は「グ」国の基幹産業である。農業セクターの総生産額は工業生産の増大によって相対的低下基調にあるが、1989 年 GDP の 25.7 %、輸出額対比は 66.2 %で、同国産業の中で最大比重を占め、同国経済を大きく支えている。

また農業は 1970 年代全国就労人口の約 60 %を擁していたが、80 年代 50 %に減少し、1989 年で 48.4 %であった。

「グ」国政府は、農業が国家経済に占める重要性を認識し、1991 年 11 月発表した“国家開発 5 ヶ年計画”において、先の 5 ヶ年計画に引き続いて農業開発に高い優先度を与えている。

同開発計画によれば、農産物の輸出拡大による外貨獲得、小規模農家の所得増大、雇用機会の創出、食糧事情の改善を農業開発政策の目的とし、特に、土地及び水資源の有効利用を目指して灌漑基盤の整備に重点をおいている。「グ」国の灌漑事業は実施形態によって民間灌漑事業（大規模）、国営灌漑事業（中規模）及び準・国営灌漑事業（小規模）の 3 つの形に区分されている。

小規模灌漑事業は、すでに中央高原や西部耕地を中心に、USAID やカナダ・ドイツ等から多額の外国援助を受けているが、MAGA・DIGESA（農牧食糧省・農業サービス総局）は、1991年東部地域において100地区、3000haの小規模地下水灌漑事業を計画し、この実施に必要な2台の井戸掘削機、調査機器類及び第1期事業分24箇所の建設資材の調達に係る無償資金協力を我が国に要請した。

日本政府はこの要請に応じて、1992年4月、事前調査団を「グ」国に派遣し、要請の背景、内容、実施運営体制等を確認し、計画の妥当性を検討するとともに、相手国政府関係機関と協力可能な範囲について協議した。この協議を通じて「グ」政府は同要請を井戸掘削機等の供与から地下水灌漑施設（井戸・ポンプシステム・電気設備・送配水システム）の建設に要請内容を変更した。

その主な理由は、以下の4点である。

- a. 小規模地下水灌漑事業の目的は、中・小農民の生活状態の改善であること。
- b. 事業実施機関のDIGESAの現体制では、要請機材を使用するの井戸掘削工事及び機材の維持管理は不可能であること。
- c. 将来政府関係各機関の地下水開発部門が統合される可能性があること。
- d. 「グ」国内には、数10年以上もの経験を有する井戸掘削業者が複数存在し、民活が十分可能であること、等。

国際協力事業団は、1992年9月19日より同年11月17日まで、基本設計調査団を派遣、本案件の実施機関であるMAGA・DIGESAを始めとする、政府関係機関関係者と協議すると共に、必要な社会経済調査、技術調査および資料収集を実施した。帰国後、これらの協議調査を通じて収集確認した諸成果を、解析検討し、その成果を基本設計調査報告書としてとりまとめた。

## 調査結果の概要と基本計画

要請は 30 地区のうちから実施地区 24 を選定し、要請施設の建設をすることとなっている。計画実施地区を選定するため要請 30 地区について農民の事業参加意思の確認調査、電気探査、地形概査等所定の調査を実施した。計画地区の選定基準については、DIGESA 関係者と協議して、次に示すとおり合意決定した。

- (1) 計画地区受益農民は、本プロジェクト実施に対して明確な参加意思を有していること。
- (2) 計画地区農民は、INTA、県知事、あるいは地方自治体首長により合法的に認知された土地所有権、あるいは耕作権の所有者であること。なお、計画地区農民の構成数は 12 名以上であること。
- (3) 計画地区は、直径 8 インチ、有効深さ最大 180 m の井戸において、機械的揚水システムにより所要計画地下水を経済的に生産可能であること。
- (4) 揚水ポンプ動力源 3 相 480 V の電力供給に必要な送電線架設距離は、井戸まで 1 km 以内であること。
- (5) 計画地区の計画面積は、35 ha を超えないこと。

現地調査及びその後の国内解析作業の結果、計画実施地区を 20 地区と確定し、日本の無償資金協力として要請施設に係る基本設計を行うこととした。

計画を実施しないと決定した 10 地区とその理由は次のとおりである。

生活用水供給事業と錯誤	1	El Guayabo
農民参加意思なし、または少数および確認不能	3	La Arada El Jicaro Los Ipala
アクセス条件不良、送電距離 3 km 以上	1	Las Lajas
地下水開発ポテンシャル小、可能揚水量 7 ℓ/s 以下	4	San Sare El Upayon Horcanes
水質灌漑飲料不適	1	El Maguey
計	10	

選定 20 地区の事業参加農家数、灌漑計画面積および地下水安全可能揚水量は次のとおりである。

計画地区	参加農家数 (戸)	農地面積 (ha)	推定地下水 安全揚水量 (l/sec)
Region III			
(サカパ県)			
1. San Vicente	14	29	60
2. La Palmilla	13	27	40
(エル・プログレソ県)			
1. Lo de China	37	32	40
2. El Tintero	21	32	40
3. Las Ovejas	20	32	20
4. San Agustin	13	20	20
5. Los Cerritos	39	20	13
(チキムラ県)			
1. Shusho Abajo	14	20	20
2. La Esperanza	37	32	60
3. La Coronada	25	32	32
4. Ls Aradas	36	32	20
Region IV			
(フティアパ県)			
1. El Tempisque	14	24	24
2. El Rodeo	14	20	20
3. Trancas I	16	13	13
4. Trapiche	18	20	20
5. Playa de Coyol	16	20	20
6. Jalpatagua	16	20	20
7. El Coco	18	20	20
8. Ujuxtales	14	32	32
(ハラパ県)			
1. Llano Grande	16	20	13
計	411	497	547

無償資金協力として以下のような小規模地下水灌漑施設を建設する。

- (1) 地下水生産施設 一地区一基
- 井戸 : 筒井径 200 mm、深 150~180 m
- モータ・ポンプ : 電力駆動立軸多段タービンポンプ (口径 100 mm)  
容量、馬力、次頁表参照
- |        |              |          |       |
|--------|--------------|----------|-------|
| 動力用送電線 | : 高圧送電線、含変圧器 | 13,200 V | 440 V |
|        |              | 37,500 V | 480 V |
- 各地区架線距離 次頁表参照
- 受配電盤 : 440 V / 480 V 壁掛けタイプ
- 運転制御盤 : 2 点ボタンスイッチ壁掛けタイプ
- 機械室建屋 : コンクリートブロック 12 m<sup>2</sup>  
モータ・ポンプ、受配電盤、操作盤格納
- 付帯機器 : リミットスイッチ (地下水位低下検出、モータ制御)  
逆止弁 (揚水停止時の逆流防止)  
流量計、制水弁、空気弁、圧力計、圧力弁、その他
- (2) 送配水施設
- 送水管路 : 硬質塩化ビニールパイプ 150~200 mm  
埋設深 60 cm  
各地区管路延長 次頁表参照
- 配水槽 : 鉄筋コンクリート構造 箱型閉塞断面 60 m<sup>3</sup>
- 圧力調整弁 : 平坦地区で配水槽が高架構造となる場合、配水槽に代えて設置する  
吐出圧力 25 kg/cm<sup>2</sup>
- 配水管路 : 硬質塩化ビニールパイプ 6"~4" (150~100mm)  
埋設深 60 cm  
各地区延長 次頁表参照
- 末端分水栓 : 末端分水 (流量計、アングルバルブ、圧力弁、空気弁、  
ストレナー、農薬注入シリンダー、その他)
- 付帯機器 : 制水弁、空気弁、排砂弁、流量計、減圧弁
- (3) 維持管理機材
- 巡回サービスカー : 4 WD、2tトラック・ダブルシート 2 台
- 分解点検工具 : 重機工具、2t 型手動式ジャッキ、小型エアコンプレサー  
その他 2 式

有効深さ、設計全水頭、所要モータ馬力

		計画地区	有効深さ	設計水頭	モータ容量
			m	m	HP
第一期建設工事地区	1	San Vicente	130	75.79	75
	2	La Palmilla	180	121.19	100
	3	Lo de China	150	99.16	100
	4	El Tintero	160	98.88	100
	5	Las Ovejas	150	66.24	40
	6	San Agustin	150	87.13	50
	7	Los Cerritos	180	103.71	40
	8	Shusho Abajo	160	76.86	50
	9	La Esperanza	150	85.00	100
	10	La Coronada	150	82.84	100
	11	Las Aradas	150	119.19	75
	12	El Tempisque	150	117.72	100
	13	El Rodeo	180	108.22	75
	14	Trancas I	180	69.07	40
第二期建設工事地区	15	Trapiche	180	98.73	60
	16	Playa de Coyol	180	80.82	50
	17	Jalpatagua	180	60.44	40
	18	El Coco	160	73.29	50
	19	Ujxtales	150	72.14	75
	20	Llano Grande	180	92.39	50

送電線延長、電柱数および送配水管延長

		計画地区	送配水管延長		送電線延長	電柱数
			径 150mm	125mm	m	本
第一期建設工事地区	1	San Vicente	510	500	250	6
	2	La Palmilla	720	580	250	6
	3	Lo de China	580	300	50	3
	4	El Tintero	120	450	350	7
	5	Las Ovejas	410	500	850	16
	6	San Agustin	180	760	900	16
	7	Los Cerritos	450		700	21
	8	Shusho Abajo	570	440	1000	18
	9	La esperanza	670	440	1000	18
	10	La Coronada	230	300	100	4
	11	Las Aradas	100	260	80	3
	12	El Tempisque	230		700	13
	13	El Rodeo	320	390	350	11
	14	Trancas I	130	570	300	8
第二期建設工事地区	15	Trapiche	350	510	500	10
	16	Playa de Coyol	110	530	60	2
	17	Jalpatagua	100	550	500	10
	18	El Coco	250	700	500	10
	19	Ujxtales	440	220	500	10
	20	Llano Grande	350	510	700	13

ピーク時（3 月または 2 月）の消費水量、灌漑時間、計画用水量および計画生産量

	計画地区	最大消費水量 mm/日	灌漑時間 hr	計画用水量 ℓ/s/A/4	計画生産量 ℓ/sec
1	San Vicente	4.68	10.0	30.2	32
2	La Palmilla	5.53	10.0	33.2	35
3	Lo de China	4.65	10.0	33.2	35
4	El Tintero	4.65	10.0	33.2	35
5	Las Ovejas	4.65	15.0	22.0	20
6	San Agustin	5.00	12.0	18.5	20
7	Los Cerritos	3.90	15.0	11.9	13
8	Shusho Abajo	4.36	10.0	19.4	20
9	La esperanza	4.58	10.0	32.6	35
10	La Coronada	4.58	10.0	32.6	32
11	Las Aradas	4.58	10.0	20.4	20
12	El Tempisque	4.32	10.0	23.0	24
13	El Rodeo	4.97	12.0	18.7	20
14	Trancas I	4.97	12.0	12.0	13
15	Trapiche	4.97	12.0	18.5	20
16	Playa de Coyol	4.97	12.0	18.6	20
17	Jalpatagua	4.42	12.0	17.7	20
18	El Coco	4.42	12.0	17.7	20
19	Ujuxtales	4.96	10.0	22.4	30
20	Llano Grande	4.32	15.0	13.0	13

本協力の実施は 2 期に分けて行う。各期の予想所要期間は、第 1 期実施設計 3.5 ヶ月および建設期間は 12 ヶ月、第 2 期実施設計 3 ヶ月および建設期間は 8 ヶ月である。

第 1 期実施地区は第Ⅲ地方の 11 地区と、第Ⅳ地方の北部の 3 地区、計 14 地区。第 2 期は第Ⅳ地方の残地区 6 地区とする。

## 結論

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は総計1,040百万円、日本側負担分は第一期 731.4 百万円、第二期分 307.1 百万円、グアテマラ政府負担分は第一期 72.6 万円、第二期 72.6 万円、計 145 万円である。

近隣地域で先行する USAID プロジェクト等の実績から見ても、本協力の裨益効果は大きなものがあると考えられる。すなわち、20 地区 411 戸の農家が、497ヘクタールの天水依存によるトウモロコシ、フリホール単作自給農業から、トマト、玉ネギ、ブロッコリー、オクラ、メロン、スイカ等多種多様な作物を年 3 作、作付収穫し、その多くを近隣諸国に輸出する通年商品生産農業へ転換が可能となる。その裨益の具体的内容は次に示すとおりである。

- |          |   |
|----------|---|
| 国家的裨益    | 1) 地下水 0.48 トン/秒の新規開発<br>497 ヘクタールの単作農地が作付率 290 %以上の灌漑農地の創出 |
|          | 2) 野菜類約 22,000 トンの新規生産                                      |
|          | 3) 外貨獲得(年) 5~5.5 百万 US\$                                    |
|          | 4) 貧困者救済  |
| 地域的裨益    | 1) 雇用機会の創出 通年雇用 1,800~2,000 人<br>臨時雇用 200,000~220,000 人日    |
|          | 2) 地域経済活性化、開発促進   |
| 農家・農民の裨益 | 1) 所得の増大 5~10 倍 (Q4,000~8,000 → Q30,000~50,000)             |
|          | 2) 経済的地位 生活の改善・安定   |

以上述べるように、その効果は多様で、特に雇用機会の創出による直接受益農民を含む地方労働者の稼働率の増大は貧困層の生活改善、民生の安定をもたらすもので、日本の無償資金協力として実施する意義は極めて大きいと評価できる。



## DIGESA に対する提言

- (1) 末端灌漑システム建設の早期着工、完成を期するために以下に述べるような必要措置を急ぐべきである。
  - a) 受益農民組合の結成と法人化
  - b) 末端灌漑システムの設計
  - c) BANDESA に対する資金調達手続き指導
  - d) BANDESA の本事業関連地区への融資交渉
  - e) BANDESA 融資能力、資金計画に対応し、不足資金調達
  
- (2) その他
  - a) 共同出荷・販売組織の結成促進、小規模地下水灌漑組合の連合体結成指導、O/M、生産・市場情報交換指導
  - b) 小規模地下水灌漑事業用電気料金の改訂について関係機関との協議とその実施促進
  - c) 地方 DIGESA 維持管理体制強化のため、定期点検指導巡回サービスグループの結成
  - d) 受益農民に対する O/M 技術の移転指導の実施
  - e) 所要用地の使用権、地益権の取得



第 1 章  
緒 論



## 第 1 章 緒 論

グアテマラ共和国は、GDPの約 25 %、輸出総額の約 70 %を農産物が占めている農業国であり、全労働人口の約 50 % (1989) が農業セクターで吸収されている等、同国経済は大きく農業に依存している。

グアテマラの経済は、1987 年以降急速に減衰し、貿易収支・国降収支は恒常的に赤字基調であり、1990 年度インフレ率は 60 %に達し、外貨交換率は、US\$1 に対し、1989 年 Q 2.85, 90 年 Q 4.51, 91 年 Q 5.1225, 92 年 10 月 Q 5.3と下落と続けている。

このような経済的活力の喪失、低迷の原因については、主として、ニカラグア国におけるサンディニス革命を契機とする中米諸国の政情不安による中米共同市場の活力減退、需要激減、更にはグアテマラ国内の政治的、社会的不安定による経済活動の停滞、外国資本の流入、投資の減少等にあるといわれている。一方、直接最大の原因は、国の主要な輸出品であるコーヒー、綿花、砂糖、バナナ、カルダモン等農業一次産品の国際的需要の逡減・国際市場価格の不安定による貿易不振にあると云われている。

このような状況のなかでグアテマラ国政府は、1991 年 12 月に発表した“国家開発 5 年計画”において、農業生産を増大し輸出を拡大して外貨獲得、対外債務の削減、経済の再活性化を図ることを目標に掲げこの目標達成の具体的対策方策として、小規模灌漑開発事業を推進し、灌漑農業のもとで従来の伝統的作物から非伝統的作物への転換、作付作物の多様化とその生産性の向上を図り貿易収支の改善に資することを目標としている。更に、政府は小規模灌漑事業は、上記の国家の経済的課題を達成するだけでなく、零細農民に通年営農・労働と所得の向上をもたらす他地方貧困賃労働者の雇用機会を創出、増大させる等、国の重要な政治的課題である貧困者対策としても極めて有効な手段であり、国家の重要な開発事業としてその実施を推進することを決定した。

1987 年以来政府は、小規模灌漑事業の 1 つとして、表流水の開発利用が難しい地方において、USAIDの資金協力を得て地下水の開発利用による小規模灌漑事業の実施を進めており、現在までに75基の井戸を建設した。うち 29 地区が事業完成し、地域農民は極めて高い便益を享受している。

しかしながら、同事業は、井戸建設が先行し過ぎたため、ポンプその他所要機材調達資金が不足したこと、あるいは地下水生産施設建設資金と灌漑システム建設資金の資金源、支援方式の違いによる資金調達の遅れ、調査不足による井戸位置選定の失敗等によって事業完成率は 40 %に過ぎない。

このような現状のもとで、「グ」国政府は、「グ」国東部地域において、新しく 100地区

約 3000haの小規模地下水灌漑事業の実施を決定し、第一期事業実施計画地区 24 地区の実施について、日本政府に無償資金協力を要請した。

この要請を受けて、1992 年 5 月日本政府は事前調査団を「グ」国に派遣し、要請計画の妥当性を確認すると共に、協力可能な範囲につき協議した。日本政府は、事前調査団による調査結果を踏まえて、基本設計調査の実施を決定した。

国際協力事業団（JICA）は、1992 年 9 月 19 日より同年 11 月 17 日まで同事業団無償資金協力部基本設計第一課課長中村欣功氏を団長とする基本設計調査団を「グ」国に派遣した。

同調査団は、本案件の実施機関である農牧食糧省（MAGA）の農業サービス総局（DIGESA）及び Rejion III, Region IV の DIGESA, 並びに経済企画庁（SEGEPLAN）関係者と協議するとともに現地調査、資料収集を実施した。これらの協議・調査を通じて、日本政府の無償資金協力案件としての可能性と協力の範囲を検討するために、以下の項目について調査・確認した。

- 要請の背景、内容
- 計画地域の現状、計画の背景・内容
- 実施体制、維持管理体制及びその計画
- 計画の妥当性、効果
- 計画地区農民の参加意思
- 計画地区の自然、社会経済及び営農条件
- 先行類似プロジェクトのシステム概要とその運営管理、費用負担の現況
- 先行類似プロジェクトの作付計画、営農、農家経済、生産流通現況
- 現地あるいは第 3 国調達に係る資機材の価格
- 現地井戸建設業者の施工能力、技術水準
- アフターサービス等に係る関連情報

本報告書は、これらの協議、調査に基づく国内解析、検討の結果を取り纏めたものである。

なお、調査団の構成、調査工程、相手国関係者リスト及び協議議事録等は巻末に添付する。

## 第 2 章 計画の背景





## 第 2 章 計画の背景

### 2.1 グアテマラ共和国の概要

#### 2.1.1 地勢・気候

グアテマラ共和国は、中米 5 ヶ国の最北部、北緯 13° 45' ~ 17° 44' , 西経 88° 13' ~ 92° 14' に位置し、北および西部はメキシコ、東部はホンデュラス、北東部はベリース、南東部はエル・サルバドルと国境を接し、南部は太平洋、東北の一部はホンデュラス湾に面している。

国土面積は 108.900 km<sup>2</sup> で、我が国の北海道と四国を合わせた面積よりやや大きく、中米諸国の中で第 3 位の大きさである。

国土は、その地勢から中央高地、北部低地および南部沿岸低地に大別されるが、その 3 分の 2 は山岳地帯である。中央高地は、国土の南部を西から南東方向に伸長する Sierra Madre 山脈によって形成された山岳地帯で、その南西縁は火山帯で、標高 3000 m を越える火山が多く分布して（最高峰 Tajumulco 火山 標高 4220 m）火山台地を形成している。この山脈の北および南側は標高 300 m 以下の低地、丘陵地となっている。

グアテマラ国の気候は、地形によって大きく異なり、カリブ海および太平洋沿岸の低地は熱帯性サバンナ気候、北部低地は熱帯雨林ないしサバンナ気候、中央山岳高原地域は、熱帯性高地気候で、雨期(5~10月)、乾季(11~4月)の区分が明瞭で温暖または冷涼である。

低地部の年平均気温は 25~30° C、降雨量は 2000~4000 mm、高原地帯の年平均気温は 15~20° C、降雨量は年平均 2000 mm 以下である。

高原地域の降雨量は標高によって大きく異なっており、高標高地域では年平均降水量 1000 mm 以下のところもある。

#### 2.1.2 人口

グアテマラ国立統計局によると、1992 年現在の全人口は、974 万人と推定され、そのうち 38 %が都市人口で、62 %が農村人口とされている。

世界銀行の統計によると、年間 1,000 人当たりの出生率が約 40 人となっているが、過去 10 年間徐々に減少の傾向にある。一方、幼児死亡率は 1,000 人当たり約 55人(1990 年)で、1980 年の 74 人と比較すると減少方向にある。しかしながら、人口増加率は年率 2.9 %となっており、統計局は 1995 年にはグアテマラの総人口が 1 千万人を越えると予測している。

### 2.1.3 経済・財政

#### (1) 一般動向

「グ」国の長期経済開発計画は、1955年に策定された「第一次5カ年計画」に始まる。1960年代および70年代前半までは年間経済成長率が5%を越える順調な伸びを示したが、この経済成長はコーヒーや綿花等の農産物輸出に支えられており、国際経済の中では脆弱であった。1975年までは、5年ごとの開発計画が策定されてきたが、1976年のグアテマラ大地震で「グ」国の経済は甚大な打撃を被り、また打ち続く国内の社会・政情不安やニカラグアの政権交代による中米全体の政情不安ならびに経済の停滞の影響を受け、長期開発計画の策定は不可能となり、それ以来1986年まで5カ年計画は発表されていない。

80年代は一般に、ラテン・アメリカの「失われた年代」とよばれ、社会の混乱および経済の低迷が続き、不安定な時代であった。1985年のマイナス成長、1990年の年率60%におよぶインフレ、ケツアルの対ドル価格の急激な下落傾向は、国内政治および社会情勢の安定により徐々に鎮静化・安定化の方向に向かっている。

#### (2) 財政・金融政策

実質経済成長率が、ここ数年3%を越えているが、国家財政は恒常的に赤字である。対GDP比で見ると、国家財政および収支とも比較的低位が、徐々に増加していく傾向にある。セラノ政権は、IMF等の勧告をうけて公共部門の削減、歳出の削減、増税等の政策を打ち出し、財政赤字の縮小に努めている。

銀行は、中央銀行(Banco de Guatemala)、労働者銀行(Banco de los Trabajadores)、国立農業開発銀行(BANDESA)、国立住宅銀行(BANVI)、国立抵当信用銀行(Banco Credito Hipotecario Nacional de Guatemala)の公立銀行の他に13の商業銀行がある。

農民が灌漑建設や農作物等のための貸付を受けるのはBANDESAからである。

表 2.1.1 過去5年間の経済指標

項 目	1987	1988	1989	1990	1991*
GDP 市場価格(百万Q)	17,711	20,545	23,636	33,893	47,792
実質 GDP 成長率	3.5	3.9	4.0	3.5	3.0
消費者物価インフレ率(年平均)	12.3	10.8	11.4	40.5	36.9
輸出(FOB 百万US\$)	978	1,073	1,126	1,211*	1,250
輸入(FOB 百万US\$)	1,333	1,413	1,484	1,422*	1,650
外貨準備高(金以外百万US\$)	288	201	306	282	701
対外債務(百万US\$)	2,769	2,605	2,594	2,777	2,700
通貨:交換レート(US\$:Q)	2.50	2.62	2.82	4.49	5.03
					(IMF)
1992年10月現在 \$1.00 = Q5.24(銀行レート)					
一人当たりGNP(米US\$)	**950	900	910	900	-

\* 推定

出典: The Economist Intelligence Unit (EIU) Country Report, 1991

\*\* World Bank - World Tables

### (3) 国際収支

グアテマラの輸出総額は、1980年をピーク(約15億2千万ドル)に、その後の10年間は10億ドルを前後している。これは、主要輸出品であるコーヒー、綿花等伝統的農作物の世界市場での価格下落によるものである。近年、野菜・果物等非伝統的農作物の生産に力を入れているが、現在までのところ輸入が輸出を上回っており、国際収支は常に赤字である。貿易相手国は、過去5年間の統計では米国が輸出・輸入とも圧倒的に第一位を占めており、次いでエル・サルバドルやドイツとなっている。

対外債務は、1986年を除いて、過去10年間常に25億ドル以上となっており、米国からの多大な援助にもかかわらず負債から抜け出せないでいる。

表 2.1.2 国家予算(1986~90)

単位 : 百万Q

項 目	1986	1987	1988	1989	1990*
歳 入	1,461.9	1,852.0	2,291.3	2,427.2	2,791.2
税 収	1,125.4	1,449.7	1,813.9	1,842.6	2,343.8
贈 与 (グラツ)	60.1	198.2	216.9	174.1	84.9
歳 出	1,553.4	1,985.7	2,509.4	2,866.7	-
経常歳出	1,367.3	1,709.0	2,066.8	2,385.7	2,906.3
資本支出	145.0	270.5	388.7	389.9	-
貸出-返済	41.1	6.2	53.9	60.0	-
財政収支	-91.5	-133.7	-218.1	-408.3	-
対GDP比 (%)	-0.6	-0.8	-1.1	-1.7	-

\*暫定値

出典 : IMF, Banco de Guatemala 1990

表 2.1.3 国際収支(1987~91)

単位 : 百万US\$

	1987	1988	1989	1990	1991
経 常 収 支	-442.5	-414.0	-367.1	-279.0	-313
貿 易 収 支	-355.3	-339.9	-358.3	-216.0	-401
輸 出 (FOB)	977.9	1,073.3	1,126.1	1,212.0	1,245
輸 入 (FOB)	-1,333.2	-1,413.2	-1,484.4	-1,428.0	-1,646
資 本 収 支	186.7	80.5	225.3	292.0	851
対外債務残高	2,769	2,605	2,594	2,777	-

出典 : E I U 1992

## (4) 国際総生産および国民総生産

「グ」国の国内総生産および国民総生産は漸次的な伸びを示しているが、一人当たり総生産は下降線をたどる傾向にある。

過去5年の各種経済指標によると、「グ」国のGDP(国内総生産)は1987年に17,711(百万Q)(市場価格)であったが、1991年の推定では、47,792(百万Q)で、5年間の実質GDP成長率は、3.5%を越えている。しかしながら、一人当たりGNPはここ数年900US\$前後を推移しており、国民の経済状態が改善していないことを示す。

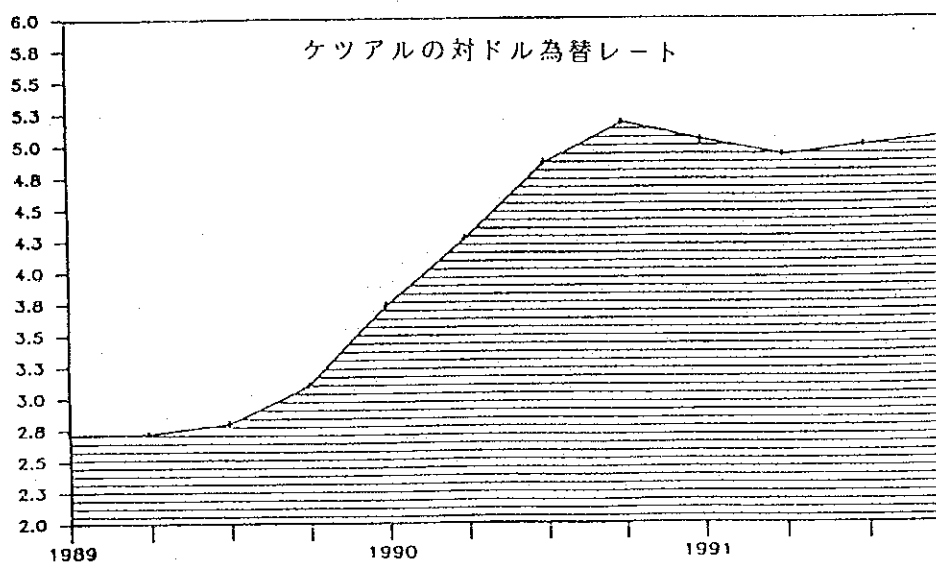
グアテマラ通貨Qの対US\$為替レートは1990年に急激に下がったが、90年後半からは1US\$=5Q前後を推移しており、比較的安定してきている。

表 2.1.4 主要輸出品目

単位：百万US\$

品目	1986	1987	1988	1989	1990
コーヒー	552.3	370.9	349.6	373.0	309.9
バナナ	71.8	73.0	60.7	81.1	90.8
砂糖	50.8	52.6	71.5	86.3	89.6
カルダモン	45.8	43.5	33.6	30.5	33.4
綿花	27.7	17.5	40.4	28.7	24.3

ケツアル

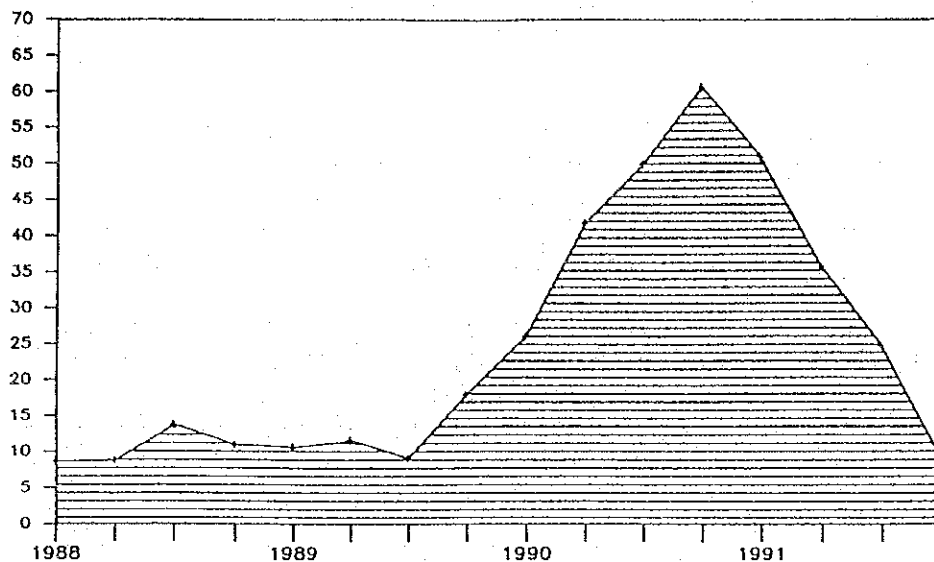


出典：Banco de Guatemala 統計 1992. 9

図 2.1.1 銀行以外での為替動向

(5) 物価動向

「グ」の経済は、他のラテン・アメリカ諸国の例にもれず、長期間にわたるインフレに悩まされている。グアテラマ中央銀行(Banca Central)の統計によると、インフレ率も急激に下がり、1990年半ばからの対ドル為替レート of 安定化と共に鎮静化の方向に向かっている。



出典： Banco de Guatemala  
1992, 9

図 2.1.2 4半期毎の消費者物価指数（都市部）

出典 = Banco de Guatemala, 1992.9

#### 2.1.4 産業

##### (1) 産業別生産

産業別GDP構成比（1990年）「グ」国の産業別シェアでは農牧業が全体の25.7%を占め、次いで商業、製造業部門となっている。また農業は輸出に大きな貢献をしているのみでなく、雇用面でも大きな役割を担っている。

これは、1960年代より不変の傾向である。農産品の輸出は、輸出総額の75%を占めており、1990年の推定輸出総額1,211百万US\$のうち、コーヒー、バナナ、カルダモンおよび砂糖、生肉等の伝統産品だけでも約600百万US\$に達している。(EIU)

一方、「グ」国は中米諸国の中でも工業基盤がしっかりしており、近年石油資源も開発され、米国に輸出されている。主要工業は、食料、飲料、煙草、化学、繊維等である。

##### (2) 就業人口

「グ」国では、10才以上の経済活動人口が1980年から89年の10年間に27%増加し、現在でも2.7%の割合で増え続けている。グアテマラ社会保険機関に加入している雇用人口は、1980年の755,542人から1989年には779,560人になった。これは即ち、

失業者が増加していることを意味する。農牧業の就業人口は 31 % となっているが、実際には 60 % 以上を吸収していると考えられる。

中央銀行は、1990 年度の失業および潜在失業率を 42.6 % と推定している。

## 2.1.5 援助動向

### (1) 先進国からの援助

「グ」国に対する最大の援助国は、地理的および歴史的経緯から米国で、DAC 諸国による二国間援助の 59 % を占めている。またオランダ・ドイツ等も主要な援助国であるが、近年イタリアからの援助も増加している。

米国の援助は、過去に社会主義の浸透を防ぐ目的から、農村地帯の安定を計るべく、農村部での生活安定、所得向上を目指していた。1986 年の民政移管の後、援助が増大し、近年はプロジェクト方式が多い。しかし米国は、特惠国に対する考え方の変化も絡み、「グ」国に対する援助を徐々に削減して行く方向にある。現在実施されている小規模灌漑プロジェクトも、1993 年には終了する予定である。

旧西ドイツの ODA 援助は第二位で二国間援助の約 12 % (1990 年度) を占めている。西ドイツ援助は、政府 ODA の他 NGO(COGAAT)による最貧層への直接的贈与も多く、重点的に農村開発、生活安定、所得向上に向けられている。近年は開発の遅れている北部地域の開発、学校建設、飲料水、共同組合等のプロジェクトの援助を行っている。旧西ドイツはまた政府間援助の他に大使館の権限で行われ、毎年 10 万ドル相当の資金をもっており、地域社会からの直接要望に応えるプロジェクトを毎年 20~25 件行っている。

表 2.1.5 国際機関及び主要国からの開発援助受取り額

単位：百万US\$

援助機関	1986	1987	1988	1989
DAC加盟国	111.3	214.2	193.0	209.6
〔日本〕	〔2.6〕	〔2.5〕	〔4.4〕	〔3.9〕
〔米国〕	〔86.0〕	〔155.0〕	〔134.0〕	〔146.0〕
〔旧西ドイツ〕	〔11.2〕	〔29.8〕	〔22.0〕	〔14.2〕
〔イタリア〕	〔2.8〕	〔7.2〕	〔16.9〕	〔28.8〕
国際機関	23.5	26.6	42.0	51.6
受取り総額	134.8	240.8	235.0	261.2

出典：Geographic Distribution of Financial Flows to Developing Countries, 1991, OECD

(2) 国際機関等の援助

国連開発計画（UNDP）や他の国際機関からの援助も多く、UNDP による「グ」国への「国別計画」は、現在第 5 期（1987～91 年）に入っており、「指示計画額－IPF」は、約730万US\$が計上されている。UNDP からの援助は主に技術援助で、専門家の派遣が中心となっている。

近年供与額が減少してきてはいるが、米州開発銀行（IDB）もまたグアテマラにとって UNDP および米国について重要な援助機関である。IDB も農業部門に重点を置いているが、インフラ整備、水道、衛生等公共部門、特にエネルギー部門への融資が行われている。

表 2.1.6 先進諸国及び国際機関からの援助  
（農業及び農村開発関係）

年 度	機 関	プロジェクト内容
86～91	UNDP	輸出促進（農産物）
88～92	UNDP	港湾および海上輸送
89～91	UNDP	地域開発
89～95	ILO, UNDO	国立織物手工芸センター
88～92	UNDO	農業の公共運営（灌漑・ダム）
91～93	FIDA, オランダ政府	サカパ・チキムラ県小規模生産
91～	UNDP, IPF	農業部門再活性化支援
91～92	UNDO	輸出部門の奨励・開発
91～96	オランダ政府	クチュマタネス山脈森林開発
91～94	オランダ政府	食品安全
91～92	UNGPA	開発への女性参加促進

出典：実施案件概要、1992（グアテマラ政府）

(3) 我が国からの援助

グアテマラの政情不安等から、我が国からのグアテマラへの援助は近年まで非常に限られたものであった。1975年の地震災害の際の2億3千万円の災害援助と、78年の「地方水道施設復興計画」への4億円の無償援助等がある。また80年代には、ペテン県へのインフラ整備、小規模無償、さらに各種の文化施設・機材への無償援助の他青年協力隊、専門家派遣、その他の技術協力を実施している。



## 2.2 社会・経済開発計画の概要

### 2.2.1 国家開発計画の概要

1991年11月「グ」国政府は、国家開発5ヶ年計画（1991～1996）年を発表した。同計画は、基本的には先の国家開発5ヶ年計画（1987～1991）年を継承し、民主主義の強化確立と社会的、経済的成長と発展のための努力を国民に訴えている。

同計画は、政治的最重要課題として国家平和の達成を掲げるとともに、社会経済的課題として、

- 国民所得の向上
- インフレの抑制
- 財政赤字の削減、解消
- 所得税の徴収
- 農業生産の拡大
- 社会インフラの改善
- 貧困対策の推進
- 政治、社会制度、構造の改善
- 基本的社会公共サービスの向上

等を掲げている。

世銀の報告書によれば、1988年～91年「グ」国に於ける公共投資の総額は4,688百万Qで、分野別の投資割合は農業セクターが最大で18.2%、次いで電力17.6%、住宅、都市開発12.7%、道路交通11.4%、通信11.5%等となっている。

以上のように、国家開発計画の中で農業開発に重点が置かれている。

これは、農業がこの国の基幹産業として国家経済に与える効果が大きい事はいうまでもないが、農業開発の推進は、地方農村の雇用機会の創出、所得の向上、インフラ改善、保健・衛生、所得の向上、生活向上に大きく貢献し、国家開発計画の重要課題である貧困貫者対策としても極めて効果が大きいことによるものである。

農業開発の他、天然資源環境保護、水力発電所の改善、住宅改善、地方地域における病院薬局の増設、生活用水供給改善や、民間開発に対する信用供与、資金制度の確立等の重点目標達成を計画実施している。

## 2.2.2 地域開発計画

「グ」国政府は、経済の活性化政策の一環として、国際収支の改善を挙げている。「グ」国政府は当国が農業立国であることから輸出農産物のうち、非伝統的作物の作付奨励、多様化を図ると共に生産性の向上を図るために灌漑農業の振興を計画し、実施している。

特に、現在、雨期の天水農業が支配的で、生産性の低い第Ⅲ、Ⅳ地方は、農産物の輸出先となっているエル・サルバドルあるいはホンデュラスと接しているうえ、大消費国アメリカ合衆国、EC 諸国への輸出港、プエルト・バリオスに近いことから「グ」国政府は当該地域の農業開発計画に優先位を置き、国際機関あるいは友好国からの融資を基に種々の農業開発計画を推進している。

また政府は農業生産の向上が国家経済活性化の原動力となることを認識し、特に灌漑農業に力をいれる政策を打ち出し、灌漑拡大計画を押し進めている。

## 2.3 農業の概要

### 2.3.1 農業の概要

農業は「グ」国の基幹産業である。農業セクターの総生産額がGDPに占める割合および輸出額に対する農産物が占める割合は、表 2.3.1 表 2.3.2 に示すとおりである。

両者共に、工業生産の増大によって相対的低下基調にあるが、1989年のGDP対比は25.7% 輸出額対比は66.2%で同国産業のなかで最大比重を占め、同国経済を大きく支えている。

また、農業は、1970年代全国就労人口の約60%を擁していたが80年代50%に減少した。1989年の産業別就労人口は表 2.3.3 に示すとおりで、農業セクターの収容比は48.4%であった。農業セクターが国家経済に占める位置は、年々相対的に低下しているが、依然として「グ」国の基幹産業である。

表 2.3.3 産業別就労人口

業 種	人数	(%)
農林・畜産及び水産業	144,499	48.43
鉱業	5,241	0.18
製造業	413,947	13.91
電気・ガス及び水道	11,937	0.40
建設業	119,580	4.02
商業	401,784	13.50
運輸・通信業	77,242	2.60
金融業	40,932	1.38
公共サービス及びその他のサービス業	464,244	15.60
計	2,976,401	100

\* FUENTE : ENCUESTA NACIONAL SOCIODEMOGRAFICA 1989, INE

「グ」国は、全国土面積の約 42 %、455 万 ha が農業適地と分類されているが、耕作が行われている農用地面積は、その約 69 %、314.8 万 ha (全国土面積の 29 %) である。農用地のうち約 42 %、133 万 ha は一年生作物、約 15 %、48.8 万 ha は永年生作物、残り 133 万 ha が牧草地である。

主要作物は、トウモロコシ、コーヒー、フリホール、ソルガム、綿花、砂糖キビ、カルダモン等であり、近年における各作物の作付面積、生産量および ha 当り単位生産量は、表 2.3.4 に示すとおりである。

綿花は、作付面積、生産量共に現在、80/81 年の半分以下と大幅に減少したが、コーヒー、トウモロコシの作付面積は殆ど増減がないが、農業生産指数は、全て減少傾向にあり、特に 1 人当り食糧生産指数は大きく減少し、1983 年以降は 1974~76 年の水準を下回っている。

トウモロコシ、フリホール、ソルガム、米、麦等の国内消費基礎穀物の、生産総量は暫増傾向にあるが、国内需要に応じきれず、表 2.3.5 に示すように輸入して補足している。

「グ」国の農業は、農用地の分布、造成形態、その位置標高、水文、気象条件および土地所有、経営規模等に応じて地域的特徴が見られる。同国農業の中心地となっている中央高原地域は、農地が山間盆地、傾斜地に分布し、相対的に小規模農家が多く、トウモロコシ、フリホール豆、コーヒー等の侍統的作物の他国内消費用および輸出用野菜が栽培されている。

南部太平洋沿岸低地は、大規模農家が多く熱帯性気候帯で綿花、砂糖キビ、バナナ、畜産地帯となっている。

北部低地は、開発地域から多く残されており、大規模農家による砂糖キビ、畜産、林業地帯を形成している。

「グ」国の農家は、多数の零細農民と極少数の土地所有階級から成り、経営規模によって次の様に階層区分されている。

表 2.3.6 農家（農場）の経営規模階層区分

区 分	面 積	
零 細 農	1 Mz 以下	(約 0.7 ha以下)
準家族経営	1~10 Mz	(0.7~7.0 ha )
家 族 経 営	10~64 Mz	(7.0~45.0 ha )
中規模経営	64~1,280 Mz	(45.0~900.0 ha )
大規模経営	1,280 Mz 以上	(900.0 ha 以上)

「零細農」と「準家族経営」の両者を合わせ、一般にミニフンディオ (Minifundio) と呼ばれるが、零細農の平均面積は 0.4 ha (フティアパ県は若干小さく 0.3 ha)、準家族経営が 2.1 ha (同 2.0 ha) で、これらの農家は土地生産性が低いため、一家族の労働力 (通常成人 2 人) の労働を消化しきれず、他の農場で労働者として働くのが普通である。

「家族経営」の平均規模は 15.8 ha (同 15.5 ha) で、家族労働力をほぼ消化出来る規模とされている。「中規模経営」では、賃金労働者を 10 人前後使用する比較的大きな農家で、平均規模は 138 ha (同 112 ha) である。

「大規模経営」は、一般にラティフンディオ (Latifundio) と呼ばれる大経営で、平均規模は 1,750 ha (同 1,555 ha) で、多数の労働者を使用している。

グアテマラ全体としては、農家もしくは農場の数は 1964 年から '79 年の間に 1.27 倍になったが、保有面積の増加は 1.19 倍に留った。その結果、農場規模は縮小化し、平均規模は 8.3 ha から 7.8 ha となった。グアテマラ農業の中核を担っているのは、面積からみるかぎり中規模経営農家といえる。

1964 年および 1979 年における経営規模別農家・農場の平均面積および農場数と保有面積は表 2.3.6 表 2.3.7 に示すとおりであり、農家・農場の数は 1964 年から 1979 年の 15 年間に 113,300 戸が増加した。この増加は各階層にわたっているが特に零細農と、中規模経営の増加が顕著であり、零細農と大規模経営への両極化が進行していると言える。

表 2.3.1 各セクター別国内総生産 (1984 - 1989)

単位: 百万Q.

業 種	1984		1985		1986		1987		1988		1989						
	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%					
総 額	2353.4	100	2336.2	100	-0.5	2340.2	100	0.1	3044.4	100	3.5	3156.3	100	3.7	3248.6	100	4.0
農牧水産業	756.5	25.6	759.3	25.9	0.4	753.0	25.6	-0.8	782.4	25.7	3.9	816.1	25.8	4.3	844.7	25.7	3.5
鉱業	7.6	0.3	6.5	0.2	-14.5	8.5	0.3	30.8	8.4	0.3	-1.2	8.8	0.3	4.8	9.1	0.3	3.4
製造業	468.4	15.9	464.8	15.8	-0.8	467.9	15.9	0.7	477.4	15.7	2.0	487.9	15.4	2.2	498.6	15.2	2.2
建設業	54.3	1.8	49.7	1.7	-8.5	51.3	1.7	8.2	58.7	1.9	14.4	66.3	2.1	12.9	77.6	2.4	17.0
エネルギー・水道	54.0	1.8	56.3	1.9	4.3	63.2	2.1	12.3	58.2	2.2	7.9	73.8	2.3	8.2	79.9	2.4	8.3
運輸・通信	206.3	7.0	209.8	7.1	1.7	210.6	7.2	0.4	220.8	7.3	4.8	239.4	7.3	3.9	246.3	7.5	7.4
商業	773.1	26.2	747.0	25.4	-3.4	730.9	24.9	-2.2	752.9	24.7	3.0	776.1	24.6	3.1	805.6	24.5	3.8
金融	105.7	3.6	108.2	3.7	2.4	111.1	3.8	2.7	115.0	3.8	3.5	121.6	3.9	5.7	127.9	3.9	5.2
住宅	151.9	5.1	155.0	5.3	2.0	158.2	5.4	2.1	161.2	5.3	1.9	164.2	5.2	1.9	167.7	5.1	2.1
公共・政府機関	188.8	6.4	192.0	6.5	1.7	193.4	6.8	3.9	210.3	6.9	5.5	217.9	6.9	3.6	224.9	6.8	3.2
公共サービス	186.8	6.3	187.6	6.4	0.4	186.1	6.3	-0.8	189.1	6.2	1.6	186.2	6.2	3.8	202.3	6.2	3.1

\* FUENTE: PERFIL ESTADISTICO DE GUATEMALA, INDICADORES ECONOMICOS Y SOCIALES 1989  
INE

表 2.3.2 生産部門別輸出額構成比  
(当年価格)

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1986	1987	1988	1989	1990
農産物	90.9	78.7	62.4	66.7	61.8	71.2	75.2	68.3	67.2	66.2	64.5
伝統的輸出農産物	84.6	72.8	55.0	64.8	54.6	63.3	68.0	57.7	56.5	56.5	52.2
非伝統的輸出農産物	6.3	5.9	7.4	1.9	7.2	7.9	7.2	10.6	10.7	9.7	12.3
工業製品	7.9	21.1	36.1	32.1	30.9	26.4	21.6	29.3	30.8	31.5	32.8
鉱産物	1.3	0.2	1.5	1.3	7.3	2.4	3.2	2.4	2.0	2.4	2.7
石油	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	1.2	0.7	0.8	1.5	1.3	1.8
その他	1.3	0.2	1.5	1.3	1.6	1.2	2.3	1.6	0.5	1.1	0.9
総輸出額	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

\* 出所： 1960-75年は、国際開発センター『海外農林業開発協力国別（地域別）方針基礎調査報告書  
- グアテマラ編 -』  
1980-90年は、Departamento Cambios, Banco de Guatemala, Valor de las Exportaciones(FOB)

表 2.3.4 農産物生産現況

	1987/88			1988/89			1989/90			1990/91			1991/92		
	收穫面積 (ha)	生産量 (ton)	單位収量 (ton/ha)	收穫面積 (ha)	生産量 (ton)	單位収量 (ton/ha)	收穫面積 (ha)	生産量 (ton)	單位収量 (ton/ha)	收穫面積 (ha)	生産量 (ton)	單位収量 (ton/ha)	收穫面積 (ha)	生産量 (ton)	單位収量 (ton/ha)
(国内消費作物)															
トウモロコシ	764,400	1,216,746	1.58	644,000	1,323,696	2.04	600,600	1,246,784	2.10	684,200	1,292,554	2.04	652,400	1,145,032	1.77
ソラマメ	172,200	86,158	0.53	140,700	93,702	0.66	97,300	90,620	0.92	130,200	119,600	0.92	147,000	103,352	0.72
大豆	46,200	58,190	1.26	53,200	136,344	2.56	89,300	84,916	1.45	53,200	86,940	1.64	56,000	81,144	1.45
小麦	80,100	20,746	0.72	35,700	25,806	0.72	21,000	16,928	0.79	30,800	24,380	0.79	31,500	22,494	0.72
米	23,100	58,926	2.56	26,600	69,414	2.56	15,400	44,896	2.96	14,000	44,942	3.15	18,900	47,196	2.50
麦	33,600	55,200	1.54	28,700	43,516	1.51	19,600	32,476	1.71	15,400	23,000	1.51	13,300	19,550	1.45
(輸出作物)															
コーヒー	21,700	193,200	0.92	234,500	179,400	0.79	234,500	193,200	0.85	244,300	202,400	0.85	244,300	208,426	0.85
砂糖	81,900	625,600	7.62	92,400	730,158	7.89	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
綿花	40,600	48,254	1.18	40,600	42,136	1.05	39,900	41,492	1.05	36,400	38,134	1.05	39,200	41,584	1.05
バナナ	42,000	10,810	0.26	44,100	11,500	0.26	44,100	11,500	0.26	44,100	11,500	0.26	44,100	11,500	0.26
パイナップル	7,700	334,328	43.04	7,700	351,348	44.82	7,700	364,918	45.13	8,400	379,500	45.72	8,400	385,032	46.72

\* FUENTE: ESTADISTICAS DE PRODUCTOS AGRICOLAS PERIODO 1979 - 1992, BANCO DE GUATEMALA

表 2.3.5 最近 10 年間の農産物輸出入量

単位：トン

ANO	トウモロコシ		フリホール豆		ソルゴ		ゴマ		米		麦		J-L-		ハナ		綿花		加ダモン	
	IMPORT	EXPORT	IMPORT	EXPORT	IMPORT	EXPORT	IMPORT	EXPORT	IMPORT	EXPORT	IMPORT	EXPORT	IMPORT	EXPORT	IMPORT	EXPORT	IMPORT	EXPORT	IMPORT	EXPORT
1981	31,010	57	1,630	54	41	N.D.	N.D.	N.D.	1,683	N.D.	55,824	51,935	167,337	44,598	2,120					
1982	1,519	9,435	4	15	126	N.D.	N.D.	N.D.	115	N.D.	45,900	66,865	126,689	31,133	1,926					
1983	1,804	1,272	9	54	150	N.D.	N.D.	N.D.	85	48	52,746	56,174	125,860	26,400	3,704					
1984	2,476	7	7	559	148	4	76	7,660	263	48	58,626	61,787	153,535	25,089	3,483					
1985	7,043	4,730	257	113	83	9	N.D.	6,957	350	59	64,020	87,850	159,391	27,252	3,139					
1986	17,715	13	1,191	137	41	5	154	8,622	1,437	4	58,180	64,287	183,752	14,661	3,865					
1987	10,280	493	163	63	467	76	17	9,289	248	20	71,810	69,926	149,950	7,615	5,498					
1988	17,717	154	2,217	9	157	328	35	10,435	3,443	13	53,687	66,750	172,248	13,840	6,057					
1989	7,639	2,578	487	9	98	98	26	9,163	2,889	0	62,941	86,985	170,128	11,876	4,970					
1990	56,300	57	978	5	80	163	137	10,788	6,650	0	78,113	91,874	98,383	9,400	5,424					

\* FUENTE: ESTADISTICAS DE PRIODUCTOS AGRICOLAS PERIODO 1979 - 92. BANCO DE GUATEMALA



表 2.3.7 経営規模別農場数と保有面積（1964 年および1979 年）

	農 場 数		面積(1000Mz)		倍率(1979/1964)	
	1964 (%)	1979 (%)	1964 (%)	1979 (%)	農場数	面積
	(マンサナ)					
グアテマラ全体	417,344	100	531,623	100	4,927	100
零 細 農	85,083	20.4	166,724	31.4	47	1.0
準家族経営	279,796	67.0	301,736	56.8	870	17.7
家族経営	43,656	10.5	49,509	9.3	929	18.9
中規模経営	8,420	2.0	13,176	2.5	1,801	36.6
大規模経営	389	0.1	478	0.1	1,280	26.0

出所：Ministerio de Economía, III Censo National Agropecuario 1979. Vol.1.

表 2.3.8 経営規模別 1 農場当たり平均面積

(単位：Mz)

	1964	1979
	Mz ha	Mz ha
グアテマラ全体	11.8(8.3)	11.1(7.8)
零 細 農	0.5(0.4)	0.5(0.4)
準家族経営	3.1(2.2)	3.0(2.1)
家族経営	21.3(14.9)	22.5(15.8)
中規模経営	213.9(149.7)	197.1(138.0)
大規模経営	3,291.3(2,303.9)	2,497.1(1,748.0)

出所：Ministerio de Economía, III Censo National Agropecuario 1979. Vol.1.

注：（ ）内はhaの近似値。

### 2.3.2 農業開発計画の概要

「グ」国政府は、農業が国家経済に占める重要性を認識し、1991年11月発表した『国家開発5ヶ年計画に』に於いて、先の5ヶ年計画に引続いて農業開発に高い優先度を与えている。

同開発計画によれば、農業開発政策の目的を、農産物の輸出拡大による外貨獲得、小規模農家の生産性向上、雇用機会の創造、食糧事情の改善を掲げ、目的達成のために次の様な戦略を策定している。

- 土地および水資源の確保
- 中小規模農家の組織化
- 技術開発および技術普及の再編
- 農業資金の融資確保
- 農産物価格の安定
- 農業生産基盤の整備
- 農産物加工の振興と推進
- 輸出の振興と促進
- 食糧生産体系の強化

農業開発計画の実施は主として BANDESA, DIGEBOS DIGESA DIGESEPE, ICTA, INDECA 等 MAGA関係機関によって実施されている。

特に、土地および水資源の有効利用を目指して灌漑基盤の整備に重点をおいている。この目的達成のために DIGESA その他関係機関の実施体制を強化する他、PDA 等外国援助プロジェクトの実施体制を確立している。

### 2.3.3 灌漑開発事業の概況

「グ」国政府は、農業開発計画の基本方針に従い、次の様な目的達成を目指している。

- 食糧の安定供給
- 輸出振興による外貨獲得
- 農産物の付加価値増大
- 雇用機会の創出
- 収入の増大
- 富の公平分配
- 天然資源の保全・管理

1988年から1991年の4年間に、政府は公共投資総額の約18.2% 586百万Qを農業セクターに支出し、その約60% 207.1百万Qを灌漑開発事業に投入した。

しかしながら、現在灌漑面積は、全耕地面積の約3%約8万haに過ぎない。「グ」国の灌漑事業は実施形態によって民間灌漑事業（大規模）、国営灌漑事業（中規模）および準・国営灌漑事業（小規模）の3つの形に区分されている。

各灌漑事業の特性は次に表示するとおりである。

表 2.3.9 灌漑事業区分

項目	区 分	民 間	国 営	準 国 営
実施主体		民間大プランテーション 民間農場共同組織	国(DIRYA)	国(DIGESA) 但し灌漑システム は農民団体
O/M主体		民間実施主体	国(DIGESA)	受益農民団体
実施規模		大・中・小規模	中規模 30 ha以上	小規模 50 ha以下
主財源		民間	国・BID、EC	国・USAID その他
水源		河川表流水 地下水	河川表流水	河川、泉水、地下水
灌漑施設		各種	重力/ポンプ 開水路(ダム)	重力、ポンプ、 管水路
主要作物		伝統的作物 小規模事業 非伝統的作物	伝統的作物および 非伝統的作物	非伝統的作物
完成面積		58,573 ha	15,303 ha	2,493 ha

Source : Official Rural Development Report NO 30 Irrigation Sector Assessment(1990)

以上の様に大規模灌漑開発事業は私企業プランテーションを中心に、中規模灌漑事業は国営事業として MAGA, DIGESA および DIRAYA によって、小規模灌漑事業は MAGA・DIGESA のプロジェクト調整協定部(UCPC)の小規模灌漑国家計画課(PNMR)および各地方の DIG-ESAによって実施運営されている。

1991年4月策定された灌漑・排水マスタープランによれば全国の灌漑適地面積は262万haとなっているが、政府は新規灌漑開発事業について民間主導による実施を促進し、公共事業としては小規模灌漑開発を中心に集中実施する方針である。政府は今後20年間の灌漑新規開発目標を36万haと設定している。

## 2.4 小規模地下水灌漑事業の概要

### 2.4.1 小規模地下水灌漑事業の現況

小規模灌漑事業は、1979年小規模農民の農業生産基盤を整備し、農業生産の拡大と農民生活状態の改善を目標として USAID の援助で中央高原および西部高地において開始された。

同事業は USAID によって機材、附属機器を供与をうけて、DIGESA の技術指導、援助と BADESA の融資を受けた農民が実施し、運営管理する形で実施をされており、灌漑用水源は溪流、泉水で管路によって導水し、スプリンクラーまたはドリップ方式による灌漑を実施している。今日までに地下水灌漑を含み 309 地区約 2493 ha が完成し、約 7000 戸の農家はその便益を享受している。

政府は、1978年開始された USAID による農業開発事業の効率的実施を図るため PDA プロジェクト事務局を設定 (G de G USAID 520-0274 プロジェクト) し、小規模灌漑事業、非伝統的作物野菜の生産、流域水資源保護等各種の農業開発事業を進めて来ているが、その中の主たる事業は、西部高地の小規模灌漑事業である。

小規模灌漑事業は全事業費の 75 % が USAID の援助資金で実施されているが、この他、UNICEF, BID, ベルギー、カナダ、ドイツ等の民間ベースの援助も受けている。

小規模地下水灌漑事業は、通年灌漑用水の安定供給による灌漑農業の導入によって、非伝統的作物の作付拡大とその生産性向上を図り、輸出の増大、外貨獲得により国家財政の改善と健全化に資すると共に、中小規模農家 (ミニフンディオ) の所得増大、雇用機会の創出により、地方低所得住民の経済的地位の向上、生活の安定等国家開発計画の目標を達成するため、政府公共事業 (準・国営灌漑事業) として推進されている小規模灌漑事業の一つである。

小規模地下水灌漑事業は、地下水を用水源とし、経営面積 1~2 ha の零細農家 20 戸前後、受益面積 20~30 ha を対象として計画され、1987年 USAID の資金協力を得て、MAGA・DIGESA を実施機関として表流水の開発利用可能性が比較的低い、主として第Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ地方の中央高原や盆地地帯で計画され、今日までに、当初計画 150 地区の半分 75 本の井戸を掘削したが、1992年 9 月現在、工事完成し有効稼働している地区は 29 地区、井戸掘削総数の約 40 % に過ぎない。なお、完成率は 1992 年度内完成が予定されている 15 地区を含んだとしても 60 % に達しない現況である。

この原因について、事前調査が不十分で掘削総数の 12 %、9 本の井戸が水量不足または水質不良のため灌漑事業の水源として不適性であったこともあるが、その主たる原因として次の様な点が指摘されている。

- (1) 井戸の建設のみが先行し、高率インフレによる建設費、資機材調達費の高騰によって、モーター、ポンプ、電気設備等の建設資金が不足し、USAID の支援減少とあいまって、事業完成が大幅に遅延している。
- (2) 当事業は、贈与と貸与と条件の異なる 2 つの USAID 資金によって実施され、建設工事は資金源の違いにより資金別に 2 つの独立工事として、それぞれの資金運営計画に規制されて実施される。すなわち、地下水生産施設の建設は、USAID の無償資金で DIGESA によって実施されるのに対し、灌漑システムの建設は BANDESA の融資を得て、受益農民団体によって実施される。従って、同一事業の施設として一貫・同時施工が難しく、後続工事の着工、事業完成が大幅に遅延あるいは中断されている。
- (3) 実施機関 DIGESA の実施体制が貧弱で全体計画、実施計画の策定とその遂行力、農民に対する指導力が乏しく、農民の事業参加意欲を減退させ、事業の実施促進を妨げている。

表 2.4.1 建設資金および工事区分

資金源	対象工事	実施主体
USAID グラント (DIGESA AID)	地下水生産施設の建設工事 ・井戸建設工事 ・モーター、ポンプ等設置工事 ・動力線引込み、電気設備工事 ・機械室建設工事	DIGESA
USAID 融資信託 USAID 食糧援助 BID 融資  (BANDESA 融資)	灌漑システム建設工事 ・送水管路工事 ・貯・配水槽建設工事 ・導・配水管路工事 ・末端灌漑システム工事	受益農民団体

小規模地下水灌漑事業の地方別実施地区数と進捗状況は下記のとおりである。

(1992年9月現在)

表 2.4.2 小規模地下水灌漑事業進捗現況

現況	Region No							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	計
工事完成 有効稼働	0	0	5	7	10	7	0	29
ポンプ、灌漑システム 建設工事中	0	1	2	3	2	5	2	15
井戸建設完了 工事実施あるいは 資金借入申請中	1	0	7	7	2	3	2	22
水費不良又は水量不足 計画実施中止	0	2	3	0	3	1	0	9
計	1	3	17	17	17	16	4	75

出典：DIGESA 年次報告書 1990, 1991, 1992

既に述べたように、小規模地下水灌漑事業は、PDA (Project de Desarrollo Agricola) の下で、G de G / USAID Project No 520-0274 の 1 つの事業としてMAGA・DIGESAを実施機関として実施されている。

事業施設のうち、用水生産施設は DIGESA が民間業者に請負発注し、DIGESAの施工管理によって建設される。

一方、灌漑システムおよび所要施設は受益農民団体の負担と責任によって施工される。施設建設に必要な資金は、受益者団体が BANDESA からの融資によって調達する。BANDESA の融資条件は利率最高 21 % 2 年据置き 15 年返済である。

灌漑施設の建設工事は、農民団体が直接または請負工事として実施されるが、所要施設、機器類、灌漑システムの設計および施工管理は地方 DIGESA がその職務を遂行する。

用水生産施設は、施設の建設工事完成後、農民団体に引渡される。農民団体は、同施設の専用使用権を取得し、事業施設に対し自己所有物と同等の管理責任を有するものとされ、用水生産施設費相当分を無利子 3 年据置き 17 年年賦で、財務省出納局に支払う。また農民は BANDESA の融資条件に従って、灌漑施設建設費借入れ金を返済する責任を負う。

完成施設引渡し以後の保守管理、運転管理に要する費用は、DIGESA の責任として実施される巡回指導費を除き、全て受益農民の負担とし受益農民は、所属する受益者組合の運営規定の定めに従って受益面積あるいは、用水利用量を基準とする O/M 費を負担している。

本事業のもとで建設された井戸は、仕上り径（ケーシング径）8"（200mm）揚水管径4"（100mm），掘削深さは掘削地点の水理地質条件によって異なり、最大 1000 フィート 最少 400 フィートである，第Ⅲ、Ⅳ地方では 500 フィート、第Ⅴ、Ⅵ地方では600～750 フィートである。

平均湧出量 20 ℓ/S ～ 30 ℓ/S で、設置されているポンプは水中ポンプまたはタービンポンプで、後者が支配的である。

なお、機械室はコンクリートブロック造りである。

灌漑システムは例外的事例を除いて、次の様な 3・タイプに大別される。

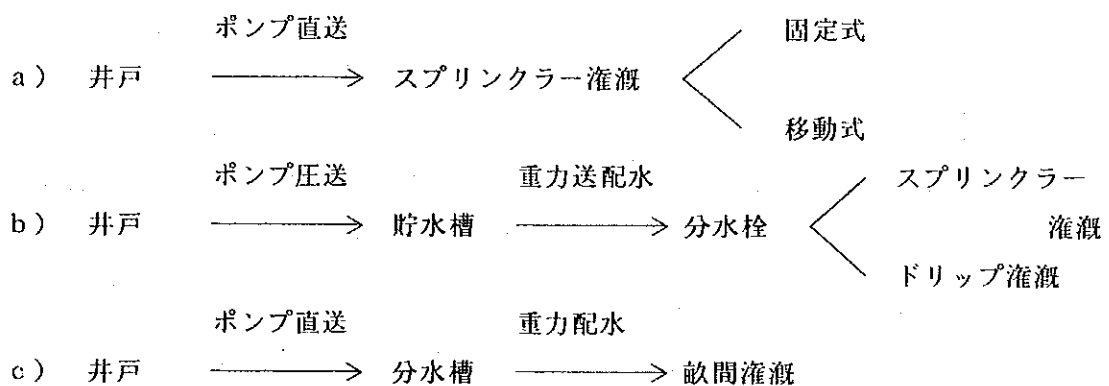


図 2.4.1 灌漑システムのタイプ

スプリンクラーは固定式が一般的である。スプリンクラー灌漑地区では風による灌漑効率の低下が問題とされており、一部地区では防風林を造成している。

小規模地下水灌漑事業施設の建設費のうち、地下水生産施設と灌漑システムの建設費が占める割合は、スプリンクラー灌漑の場合 4 : 6 から 5 : 5, ドリップ灌漑の場合 3 : 7 である。貯水槽建設費の大小およびシステム機材の特性・レベル（管路内ストレーナー，調節バルブ etc）によって異なるが、スプリンクラー灌漑に比してドリップ灌漑は初期投資額が大きい。

地下水生産施設建設費については、井戸掘削費，モーターポンプ等機械費，動力引込み工事および操作制御施設費の占める割合は、ほぼ等しいが、動力線架設距離が長くなると、それに相応して全体事業費は大きくなっている。

完成地区 10 ヶ所のスプリンクラー灌漑地区の建設費の平均は Q 304,400 (US\$ 112,800) で ha 当り建設費は Q 14,500 (US\$ 5,400)，ドリップ灌漑地区の平均建設費は Q 366,600 (US\$ 135,800)，ha 当り Q 17,500 (US\$ 6,500) である。

小規模地下水灌漑事業は、計画地域の水理地質条件によって深さや掘削法が異なるほか

りでなくモータ・ポンプの所要揚程、容量も異なり地域によっては井戸建設費運転費用が高額となり、用水生産コストが割高となるため他水源を用水源とする灌漑事業に比べて作付作物の生産原価が高くなることは避けられない。

1992年2月実施された電力料金の改正は、受益農民に大きな負担増と生産コスト増及び所得の減少をもたらし、農民の営農意欲を減退させているが、小規模地下水灌漑事業参加農民は粗収入で事業実施以前に比べ10倍以上に増大した。また、同事業の実施は周辺賃労働者多数を農業生産に吸収し、地区内労働者の雇用機会を一挙に拡大している。

小規模地下水灌漑事業実施地区は建設工事完成後未だ2～3年と日が浅く、現在弁済すべき借入金の支払い据置き期間内にあることから事業実施以前に比して大きな収入増となっている。また、完成事業地区は少なく供給不足傾向にあり市場価格が比較的安定しているために他水源灌漑事業地区との比較検討を行うこともなく、その効果だけが論じられている。併しながら、生産・販売にかかる指導普及体制が弱体な現状のまま灌漑事業地区数のみを拡大することは、過剰生産、販売価格下落、農家収益の低下をもたらすと考えられる。

特に、小規模地下水灌漑事業は、上述のように他水源灌漑事業地区の農産物に比べて生産コストが割高となり競争力が弱いことに留意し、電力料金に対する、支援により生産コストの逡減を図る等の対策が必要であると同時に計画的生産・販売管理体制の確立を急ぐことが必要であると言われている。

現在、小規模灌漑事業完成地区における主たる導入作物は、輸出対象国の需要に応じ地方によって異なっているがキャベツ、ブロッコリー、玉ネギ、トマト、カリフラワー、人参、さやえんどう、にんにく、オクラ、等で、生産量の大部分がALCOSA, INAPSA, INEX等のほか個人仲買人を通じて輸出をしている。主たる輸出先は、トマト、玉ネギはエル・サルバドル、オクラ、ブロッコリーは北米、キャベツはエル・サルバドル、メキシコ等である。



#### 2.4.2 小規模地下水灌漑計画の概要

小規模地下水灌漑計画は、井戸の建設により灌漑基盤を整備する事業であり、その目標は、灌漑農業の発展を促進し、国際需要の高い輸出作物の生産拡大と生産性向上を図ることである。国家的には外貨獲得による対外債務の削減を、地域的には、零細農民の所得拡大と就労機会の増大、周辺賃労働者の雇用機会創造、出稼ぎ中止等による地方零細住民の生活水準の向上と安定を期待するものである。

政府は国家開発計画の主要課題を達成するために、農業セクターの開発を重点におき、それらの計画目標達成の具体的方策として灌漑開発特に小規模灌漑開発事業の実施推進を掲げている。

この様な状況のなかで、MAGA-DIGESA は 1991 年東部地域において 100 地区 3000 ha の小規模灌漑事業実施を計画し、その一部、第一期事業の実施について日本政府の無償資金協力を要請した。

#### 2.4.3 小規模地下水灌漑事業実施体制の概要

小規模地下水灌漑事業は、小規模灌漑開発事業の 1 つであり、その実施体制のもとに管轄・実施される。1988 年小規模事業実施体制強化を目的として、MAGA-DIGESA の UCPC 内に小規模灌漑担当課 (PNMR) を設置すると共に DIESA の各地方事務所に関係技術者を配置した。更に、地下水灌漑事業の効率的実施を図るために、アドバイザーとして地下水生産システムの調査計画・設計技術者 1 人と電気設備技術者 1 人を雇用した。

現在、小規模地下水灌漑事業は、以上の体制のもとで実施され、プロジェクトの承認、融資手続き、井戸サイトの決定、ポンプ等揚水機器の計画、設計等は DIGESA UCPC が担当し、その他の業務は地方 DIGESA が担当している。

小規模地下水灌漑事業は、建設資金ソースの違いによって地下水生産施設の建設工事と灌漑システム建設工事に分割して施工されている。前者は DIGESA の直接責任によって、後者は、受益農民団体の責任によって施工される。ただし、DIGESA は全工事に対して、設計・施工管理の責任を負っている。

なお、灌漑システムの建設資金は、BANDESA から利率 21 %、2 年据置、15 年返済、貸付限度額 3 万 Q /人を条件とする融資によって農民団体自身が調達している。

1992 年 4 月発令された大統領令によれば、完成施設は、MAGA-DIGESA と農民団体との契約成立後、農民団体に引渡される。契約によって農民団体は、独占使用権を取得するが、末端圃場内灌漑システム機器を除く建設施設の名義は MAGA とするものと規定されている。

農民団体は、引渡された施設について、善良な管理者としての保守管理責任を有するほ

か、日常的運転管理、点検整備の所要費用の全てを負担する責任を持つ。

用水生産および使用管理は、営農・栽培を指導する DIGESA 出張所の普及員がその指導を担当しているが、第Ⅵ地方では第Ⅲ地方に比べ、その体制が貧弱である。

施設管理は、農民団体の直接責任であるが、管理技術水準は極めて低く日常点検修理能力を持っていない。組織的維持管理体制としては、DIGESA (UCPC) のもとに雇用されている生産施設設計技術者と電気技術者 2 人による定期的巡回のみであり、この巡回も点検整備責任はなく、農民団体に対する指導、助言を与えるのみである。

定期点検、修理は専ら、施設納入メーカー代理店技術者に依存している。また農民組合は、使用電力量あるいは運転要費の雇用費等はそれぞれの負担基準に応じて受益者から定期的に徴収しているが、財政的基盤が弱いうえ、落雷によるトランス焼失事故等の場合、受益農民は一時に多額の修理費負担をすることができず、作付作物を担保として農産物仲買人から借入れ支払いしている事例もある等、維持管理体制は DIGESA、農民双方とも未だ弱体である。

各 DIGESA 地方事務所は、ワークショップを持っているが、自動車類の部品交換に応じ得る程度の貧弱な設備で、ポンプ、モーター等の修理、点検能力は全く備えていない。

## 2.5 要請の経緯と内容

### 2.5.1 要請の経緯

1990 年 5 月、「グ」国政府は、日本国政府に対し、小規模地下水灌漑計画の実施に必要な 2 台の井戸掘削機、調査機器類および第 1 期事業分として 24 本の井戸建設資材調達に係る無償資金協力と技術協力の要請を行った。

日本国政府は、この要請に応ずる事を決定し、要請の内容、背景、運営体制等を確認すると共に、計画の妥当性、協力の可能性を評価するために、1992 年 5 月、国際協力事業団を通じて、事前調査団を「グ」国に派遣した。

事前調査団は、「グ」国政府関係機関との協議、類似先行プロジェクトの現況、政府関係機関の実施体制、維持管理体制などを調査し、上述のような問題点を指摘した結果、「グ」側は、当初の井戸掘削機械要請を、井戸、ポンプシステム、電気設備、公共用地内の送水システムを含む灌漑施設の建設案件に変更した。

変更の主たる理由は、既に他援助機関 (USAID) が実施している本案件と同様のプロジェクトが、井戸掘削後の送配水システムの建設の遅れや、灌漑施設の維持管理母体である農

民組合の組織化の遅れ等で、必ずしも期待されていた効果を上げられなかったことがあり、機材案件として本案件を実施した場合、これと同様の失敗を招く恐れがあるとの判断に基づくものである。

## 2.5.2 要請の内容

### (1) 要請内容

本計画に係る「グ」国政府の要請内容は、次に示す通りである。

- 1) 調査対象地区 30 サイトの内から選定された 24 サイトについて井戸を建設し、モーター・ポンプ等地下水生産に必要な機器類の設置
- 2) 公共用地内における用水送配水管路、支線管路システムの建設
- 3) 電気設備の架設、設置
- 4) 技術移転、研修の実施

### (2) 要請地区（調査対象地区）の変更

調査対象地区は、「グ」国政府によって要請された 30 地区である。

事前調査協議議事録に添付された要請地区リストと、同協議における合意に基づいて、MAGA-DIGESA より後送された要請地区詳細調書要請地区リストの間では、要請地区の名称、位置、各県別地区数等に若干の相違があった。

現地踏査の結果、要請地区の幾つかについては、次のような理由から、適正を欠くと判断された。

- 1) 直接便益の享受農民数が 1 または 2 人と極端に少ない。
- 2) 要請地区農民のプロジェクト参加意思が明確でない。
- 3) 利用可能なポンプ動力用電源までの距離が長大である。
- 4) アクセス道路が大型機械の搬入を阻む事が予測される。
- 5) 地形・地質的に地下水の地区内開発ポテンシャルが小さいと評価できる。

したがって、これらの地区の要請地区から除外し、除外地区数に相当する数の地区を追加補足することについて、各 Region 毎に協議し、DIGESA 関係者と共に補足地区を概査し、要請地区 30 地区を確定した。（詳細は第四章第 2 節参照）



### 第 3 章 計画地の概要



### 第 3 章 計画地の概要

#### 3.1 計画地の位置および社会経済事情

##### 3.1.1 位置

計画対象地域は、グアテマラ国の東南部北緯 14° 15′ から 15° 00′、西経 90° 00′ から 89° 15′ の範囲に広がり、総面積は約 12,340 km<sup>2</sup> である。

行政的には、第Ⅲ地方のサカパ、チキムラ、エル・プログレソの 3 県と第Ⅳ地方のフティアパ、ハラパ県の 2 県、計 5 県に分かれている。これらの県は、首都グアテマラ市中心部より 70 km～200 km の範囲に存在する。

ハラパ、エル・プログレソ県の西部地域は、グアテマラ首都圏東部、フティアパ県東南部地域は、エル・サルバドル国、チキムラ県東部地域は、ホンデュラス国南部はエル・サルバドル国にそれぞれ隣接している。なお、フティアパ県南西端部は、太平洋沿岸地域となっている。

計画対象地域は、グアテマラ南部を西から東に向かって次第に低くなりながら走行するシエラ・マドレ (Sierra Madre) 山脈と、その支脈およびそれらを貫く火山脈が連なる山岳地帯であり、この山脈を境に自然的にも社会経済的にも異なる 2 つの地域に分断されている。

社会経済的關係は南北方向より、むしろ東西方向、すなわち首都グアテマラ市との關係が強く形成されている。

地域内主要都市の平均標高は、サカパ 190 m、チキムラ 346 m、フティアパ 873 m、ハラパ 1,354 m と高地に存在し、主要盆地内の平均勾配は、1/30～1/200 である。

計画地内主要都市と首都グアテマラ市、グアテマラ最大の貿易港プエルト・バリオス、隣国ホンジュラスおよびエル・サルバドル国境に対する位置關係、相互距離は次に示すとおりであり、計画地は本計画のもとで生産される農産物の輸出、販売にとって極めて有利な経済地理的位置にあるといえる。

### 3.1.2 社会経済事情

#### (1) 行政 人口

計画地区は、行政的に第Ⅲ地方および第Ⅳ地方の 5 つの県に分かれている。「グ」国の地方行政は、Department（県）の下部機構 Municipal（市または郡）を単位として、その下の Alde（村） Caserio（衆落）を管轄している。

計画地方の人口は、1992 年現在第Ⅲ地方 532,779 人、第Ⅳ地方 558,064 人、計 1,090,843 人（全国人口の約 11.2 %）と推定されている。

各県別および計画地区関係人口は表 3.1.1 のとおりである。計画地方の経済活動人口が全人口に占める割合は、第Ⅲ地方 48.4 %、第Ⅳ地方 48.8 %で、いずれも全国平均 49.7 %を下回っている。

また農村人口の占める割合は、フティアパ県 79.3 %、チキムラ県 75.4 %、他の 3 県は約 71 %で全国平均 61 %に比べ 10～18 %も大きく、他地方に比べ農村人口が多い。

産業別人口は、農業セクターの人口が圧倒的に多く第Ⅲ地方 56.9 %、第Ⅳ地方が 67.9 %が農業関連人口で全国比 48.43 %を大きく上回っている。

各地方の産業別人口構成比は下図のとおりである。

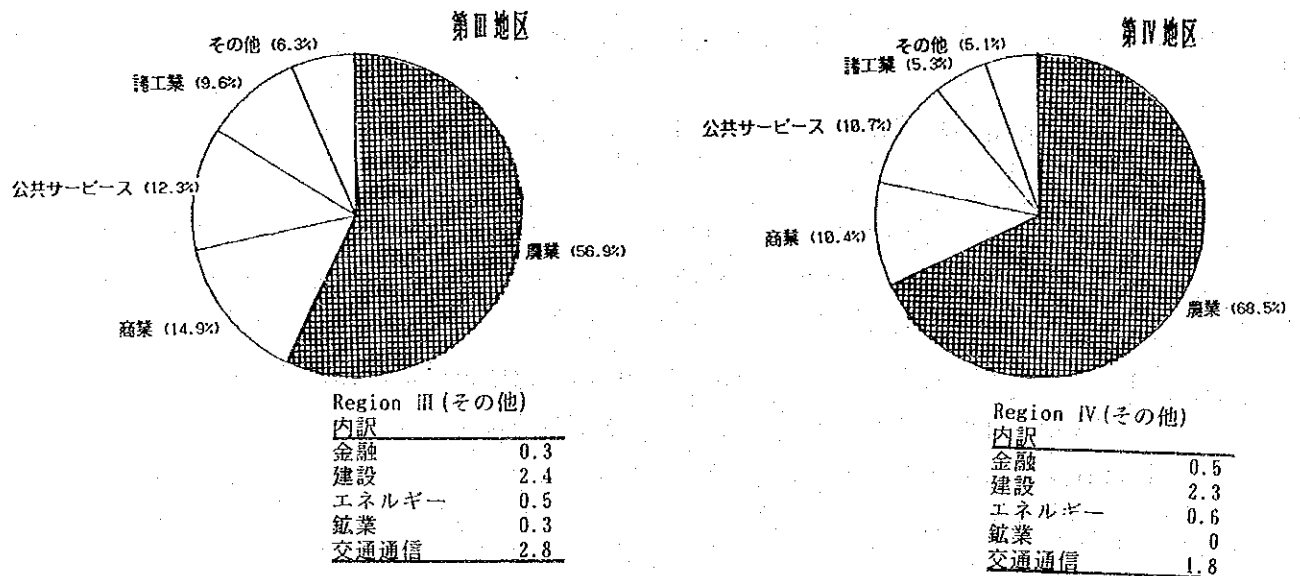


図 3.1.1 産業別人口構成比



表 3.1.1 計画対象地区の人口及び各種構成比 (1992年現在)

地域	県・該当群	人 口				経済人口 割合 15-64歳 (%)	小学校 就学率 (%)	中学校 (%)
		全 体	都市部	農村部	農村部 人口割 合(%)			
III	Zacapa 県	164,737	48,063	116,674	70.8	48.4	51.3	8.2
	Zacapa 群	48,539	18,471	30,068	61.9			
	Usumatlan 群	6,688	1,465	5,223	78.1			
	Cabana 群	10,041	3,982	6,059	60.3			
	El Progreso 県	110,687	31,225	79,462	71.8	48.4	51.3	8.2
	San Agustin 群							
	Acasagustlan 群	27,431	5,458	21,973	80.1			
	El Jicaro 群	9,604	3,052	6,551	68.2			
	Sanarate 群	9,848	2,566	7,282	73.9			
	Sansare 群	26,206	9,120	17,082	65.2			
	Chiquimula 県	257,355	63,193	194,162	75.4	48.4	51.3	8.2
	Chiquimula 群	63,718	30,396	33,322	52.3			
	Ipala 群	22,698	7,882	14,816	65.3			
	Jutiapa 県	362,215	75,065	287,150	79.3	48.8	56.1	8.0
	Jutiapa 群	79,859	17,947	61,913	77.5			
	Santa Catarina群							
	Mita 群	21,695	6,341	15,355	70.8			
	Agua Blanca 群	18,351	2,786	15,565	84.8			
	Asuncion Mita 群	39,230	12,497	26,733	68.1			
	El Adelanto 群	5,843	4,797	1,046	17.9			
	Jalpatagua 群	18,013	2,392	15,621	86.7			
	Jalapa 県	195,849	56,997	138,852	70.9	48.8	56.1	8.0
	Monjas 群	20,837	10,760	10,077	48.4			

出所：DIGESA Region III, IV 年次報告書 1991-1992

## (2) 産業経済

前節において表示した職業別人口比から明らかなように、計画地域の主産業は農業である。しかしながら計画地域は「グ」国の中でも開発の遅れた地域の 1 つで、農業生産基盤の開発・整備が遅れ、農業は天水依存の雨期単作農業が支配的である。

地表水の開発利用が比較的容易な、エル・プログレソ県、サカパ県のモタグア河およびその支川沿岸やフティアパ県南部地帯では、国営または民間による大規模灌漑開発事業が実施されており、前者ではタバコ、メロン、スイカ等の通年栽培が、フティアパ県南部では水稲が栽培されているが、計画地域の大部分は、天水依存の単作地帯である。

天水依存農業の主要作物は、トウモロコシとその混作物フリホール豆およびソルガムである。トウモロコシの作付面積は、全国作付面積の約 24 % であるが、その生産量は全国生産量の約 19 % に過ぎず、生産性の低さを示している。

計画地域主要作物の全国作付面積および生産量の中に占める割合は、次のとおりである（90/91 作物年）。

表 3.1.2 主要作物作付面積及び生産量の割合

作物名	作付面積割合 (%)	生産量割合 (%)
トウモロコシ	23.8	18.9
フリホール	28.6	30.7
ソルガム	23.5	21.8
米	5.3	4.5
コーヒー	4.2	5.6

出典： 農業統計 90/91

一方、計画地域農家（農場）の土地所有規模別構成比を全国のそれと比べると次のとおりで、計画地域は、経営規模 0.4~2.2 ha 程度の農家の占める割合が 72.5 % で全国平均 57 % を大きく上回っている反面、大規模経営農家および零細農家（0.4 ha 以下）の占める割合が小さい。

計画地域 5 県の内、フティアパ、ハラバ、チキムラの 3 県は、ほぼこのような傾向にあるが、サカパ、エル・プログレソの 2 県は多少異なった様相を呈している。

特にサカパ県は大規模農家の占める割合が、農家数 0.15 %、所有面積 25.3 % と全国平均を大きく上回っている。更にまた、この 2 つの県は、中規模農家数とその所有面積は、全国あるいは他の 3 県に比べて多く、小規模農家割合が少ない。（表 3.1.3 参照）

このような経営規模の構成特性は、農業経営形態、作付作物の地域的特性を創り出している。こうした特性は更に灌漑開発によって促進されている。

灌漑開発については、すでに述べたような国営あるいは民間事業のほか、地表水、地下水、泉水、溜池等を用水源とする小規模灌漑事業も進められており、通年灌漑のもとで輸出を目的とする非伝統的作物の栽培が拡大普及している。

エル・プログレソ県地方では、タバコ、サカパ県地方では、タバコのほかメロン、スイカ、等を主作物とする大プランテーション農業が行われ、農園の一角には輸出野菜類の清浄、消毒、パッキング、冷凍用製氷装置等からなるプラントを持ち、大型保温トレーラーに積み込み、プエルト・バリオス港からそのまま米国へ輸出するシステムを確立している。

また、この地方には、直接農業経営を行わないタバコ仲買人が、家族または準家族経営規模農家と契約し、農業生産に必要な投入資材費、労務費、用水費あるいは土地代等を全てを負担している。また仲買人が大型湯水機を設置し、契約農家に対する用水を供給し、作物の作付を統制している地域もある。

小規模灌漑地区の、エル・サルバドル、ホンデュラス国への輸出については、清浄消毒等の必要がなく、トラックを所有する農家は、自ら相手国仲買人まで届けているが、アメリカ合衆国向け輸出の場合、多くの農家は清浄、消毒、包装等が必要なため仲買人に全面依存している。いずれの事例も、仲買人の支配力が強く、営農資金だけでなく灌漑施設の修理費等を借り入れしている地区もある。

このような現況の中で多くの農民はタバコ地帯では、仲買人の支配から脱却し、作付の自由を獲得するために灌漑事業の実施を、小規模灌漑地区では販売協同組合あるいは灌漑地区農民連合組合の組織確立による販売体制を強く望んでいる。

表 3.1.3 経営規模別農家構成現況

	農家数		所有面積	
	全国	計画地域	全国	計画地域
零細農家	31.36 %	12.32 %	1.3 %	0.53 %
準家族経営農家	56.76	72.50	15.2	18.21
家族経営農家	9.31	12.14	19.0	23.21
中規模農家	2.48	2.98	44.2	45.46
大規模農家	0.09	0.06	20.3	12.61

出典：1979年農業統計

農業セクターにおける生産額の中で畜産が占める割合は約 30 %である。特に、牛肉は伝統的輸出農産物の 1 つで、スペインその他 EC 諸国が輸出されている。牛は年間放牧方式が一般的飼育法で、乳肉兼用種が多い。牛の他、豚、鶏、アヒル等の飼育も多い。特に鶏は、近年国内需要の伸びに対応し大量飼育が増加している。豚は、小規模農家あるいは農村住民による放し飼いが多い。

表 3.1.4 各県別主要家畜数

	牛	豚	鶏
エル・プログレソ	18,374	10,652	111,477
サカパ	57,374	14,084	138,880
チキムラ	45,877	16,000	327,912
フティアパ※	55,085	22,829	236,332

出典： 農業統計 1979 ※ 1986 フティアパ県農業統計

## 3.2 自然条件

### 3.2.1 地形

計画対象地域は、グアテマラ南部を西から東に向かって次第に低くなりながら走行するシェラ・マドレ (Sierra Madre) 山脈とその支脈およびそれらを通る火山脈が連なる山岳地帯であり、更に、モタグア、サン・アグスチン大断層を始めとする多くの断層、地溝、地塁が発達し、平地に乏しく、起伏に富んだ地勢を形成している。

計画要請地区の農地あるいは居住地は、シェラ・マドレ山脈の間に点在して形成された盆地、山麓斜面、あるいは河岸段丘等に構造線あるいは断層等に規制されるまま自然状態で存在している。

主要な盆地は、アグア・ブランカ、ハラパ、チキムラ、サン・ペドロ・ピニユラ、アスンシオン・ミタ、フティアパ、モンハス、イパラ盆地等である。イパラ盆地には陥没性盆地の中に火口湖を伴うイパラ火山がある。

計画地域の標高は、大陸分水界となっているシェラ・マドレ山脈を境に、南側は太平洋に向かって低くなっており、北側は、分水界と並行に流下するモタグア河流域に向かって低くなっている。また全体的地勢は、西から東に行くに従って低くなっている。

地域内主要都市の平均標高は、サカパ 190 m、チキムラ 346 m、フティアパ 873 m、ハラパ 1,354 m と高地に存在し、主要盆地内の平均勾配は、1/30~1/200 である。

計画地域を流れる主要河川は、エル・プログレソ県およびサカパ県の 2 県の中央をカリブ海に向かって西から東へ流れるモタグア河およびその支流とフティアパ県の東部を流れるオスツア河である。フティアパ県西北部を集水域として南下し、計画地域では最も重要な河川になっている。そのほかにエル・サルバドルの国境にもなっているパス河が太平洋に注いでいる。

### 3.2.2 気象・水文

#### (1) 気象

計画地区は、約 1,200 km<sup>2</sup> という広大な地域に点在し、各地区は標高1,500 mから300m の山々に囲まれた地形変化の多い盆地、あるいは山岳部低地で、その気象は、標高・地勢により異なった特性を示している。特に、西から東に向かって次第に低くなりながら大陸分水界を形成すると共に第Ⅲ地方と第Ⅳ地方の境界となっているシェラ・マドレ山脈の分岐山脈を境に大きく 2つの気候帯に分かれている。この山脈の北側、サカパ、エル・プログレソの各県およびチキムラ県北西部は、更に、その北側のラス・ミナス山脈が自然障害

となり、降水量の少ない亜熱帯型乾燥地帯で、月平均気温は 33℃ を越え、3 月から 5 月は月平均気温が 36℃ 以上である。

山脈の南側ハラパ県は、標高 900~1,000 m の山岳高原で他の 4 県に比べ温暖で年平均気温は、22℃、年平均降水量は 990 mm であるのに対し、フティアパ県は、南部沿岸低地は熱帯性気候帯、内陸部は、亜熱帯性気候帯となっており、年平均気温は 26℃ である。

年間を通じ、雨期（5~10 月）、乾期（11~4 月）の区分が明瞭で、年降雨量の 85~95% が雨期に集中する。降雨分布形態は、短期集中豪雨型である。

各地方別の各気象データは下記に示すとおりである。なお、1980 年から 1989 年までの 10 年間の平均月別降雨量・気温・相対湿度・風速・日照時間および蒸発量は、付録資料に示すとおりである。

表 3.2.1 計画地域の気象データ

気象観測所	県	降雨量 (mm/年)	気温 (°C)	相対湿度 (%)	風速 (km/hr)	日照 (hr/年)	蒸発量 (mm/年)
Estanzuela	Zacapa	677.3	27.1	70.0	7.2	2746.8	2504.0
Morazan	El Progreso	919.9	27.7	63.0	-	-	2436.6
Esquipula	Chiquimula	1558.3	21.6	83.0	7.7	-	1529.0
Moyuta	Jutiapa	1276.5	27.7	77.0	1.9	2632.7	1790.2
Asuncion Mita	Jutiapa	1254.3	26.6	62.0	-	2981.0	2032.4
Monjas	Jalapa	990.7	22.6	72.0	6.8	2589.8	1793.9

出典：INSIVUMEH

## (2) 水文

計画地域主要河川については INSIVUMEH によって水位、流量観測が続けられている。各河川の観測地点位置および各観測地点の流域面積、観測期間等は図 3.2.1 および下表 3.2.2 に示すとおりである。

観測記録（付録図参照）によれば、各河川の流出量は降雨量とその分布に対応し、乾期、雨期、年によって大きく変動している。

雨期 6 カ月の流出量は、年間総流出量に対し、多雨年で 95~98%、寡雨年で 88~90% と多く、乾期末期流量は極端に低下している。

### 河川水位流量観測所位置図

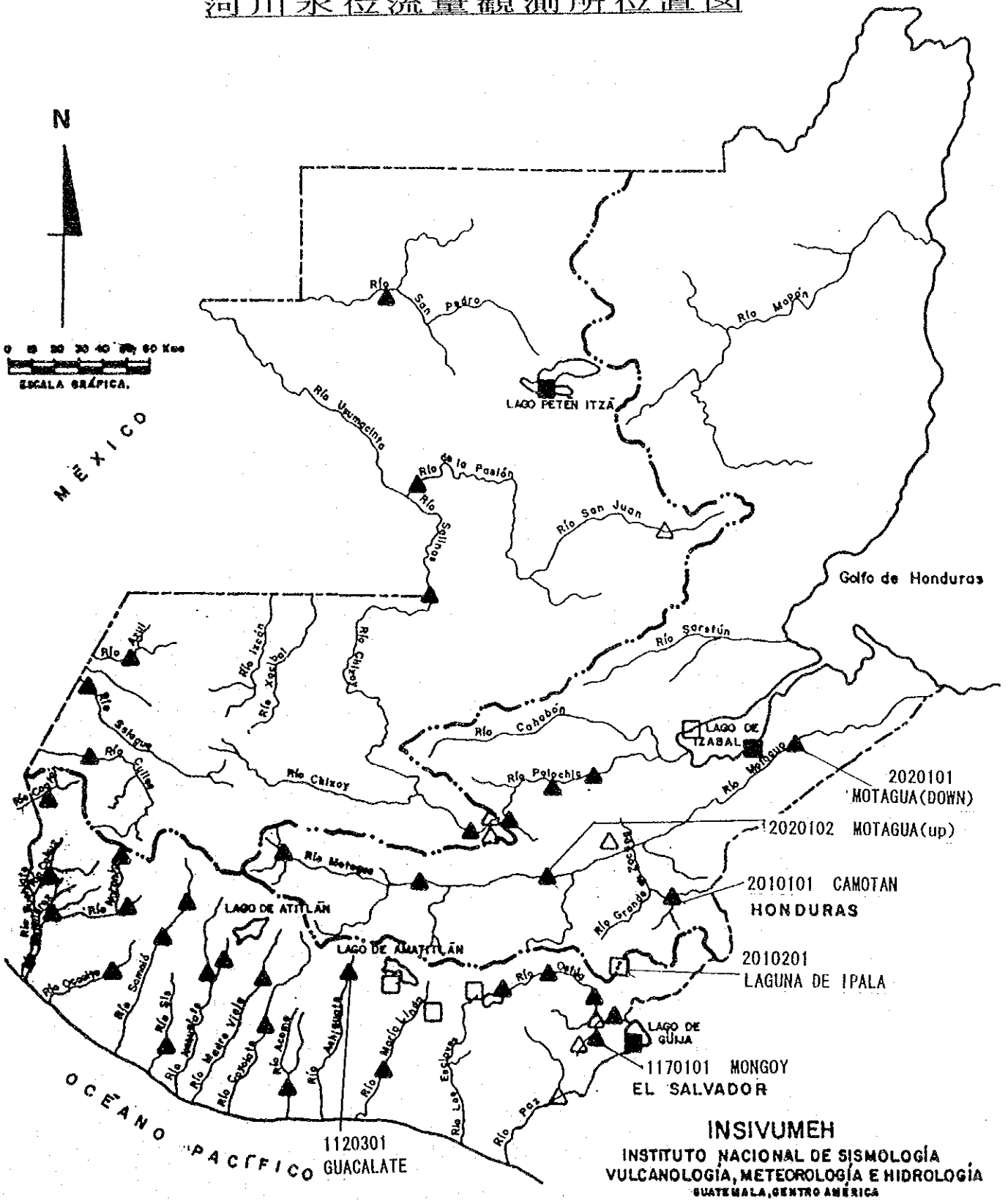


図 3.2.1 河川水位流量観測所位置図

表 3.2.2 主要河川、水位観測所、流域面積、有効観測期間

コードNO	観測所	地名	河川名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	資料年
2020102	Motagua 上流	El Progreso	Motagua	5,802.88	'82-'84
2020101	Motagua 下流	Morares, Izabal	Motagua	14,452.53	'82-'84
2010101	Camotan	Camotan, Chiquimula	Camotan	1,413.12	'83-'84
1170101	Mongoy	El Jicaral, Jutiapa	Mongoy	80.68	'82-'84
1120301	Guacalate	Alotenango	Guacalate	328.05	'82-'84
2010201	Ipala 湖	Ipala, Chiquimula	(Ipala 湖)	( 0.6)	'82-'83

出典：INSIVUMEH

地点別にみれば、モタグア河では、上流の流量曲線が降雨時のみ流量が増大して鋭いピークを示すのに対して、下流ではピーク時のみならず全体の流量が極めて多い。ピーク時には 900~1,200 m<sup>3</sup>/s と膨大な量となり、基底流量も 40 m<sup>3</sup>/s と高いことがわかる。チキムラ県東部のカモタンでも流量は減ずるものの、上流と同様の傾向である。いずれも流量が数 m<sup>3</sup>/s と小さく、降雨に伴うピーク時流量の規模も小さいが、豊水期と渇水期の差が比較的小さいのが特徴である。すなわち、これらの火山性高地に位置する河川は、流量の絶対値は小さいものの、豊水期流量が他の中・古生層地域 (Motagua, Camotan) のように大きく増大しないが、渇水期にもある程度の流量が維持されているものと解釈される。もちろん、小規模河川ではいずれの地域でも雨期には枯渇しやすいことは明かである。

以上の表流水は土壌を直接的に潤し、また地下に浸透して地下水を涵養する重要な役割を果たしているものと解釈される。

付録図は Ipala 火山のカルデラ湖の水位変動の例である。水位の変動幅は 0.5m 以下と小さいが、豊水期に上昇し、渇水期に低下する傾向が認められる。

### 3.2.3 地質および水理地質

#### (1) 地質分布と層序

計画地の地質を概括すると、北部の中央山地において古生代の変成岩類・千枚岩・片麻岩等の基盤岩に中生代~第三紀の花崗岩類・超塩基性岩類が貫入しており、南部の火山性高地では第三紀の火山岩が広く分布して台地を形成し、さらに第四紀の火山が随所に分布している。

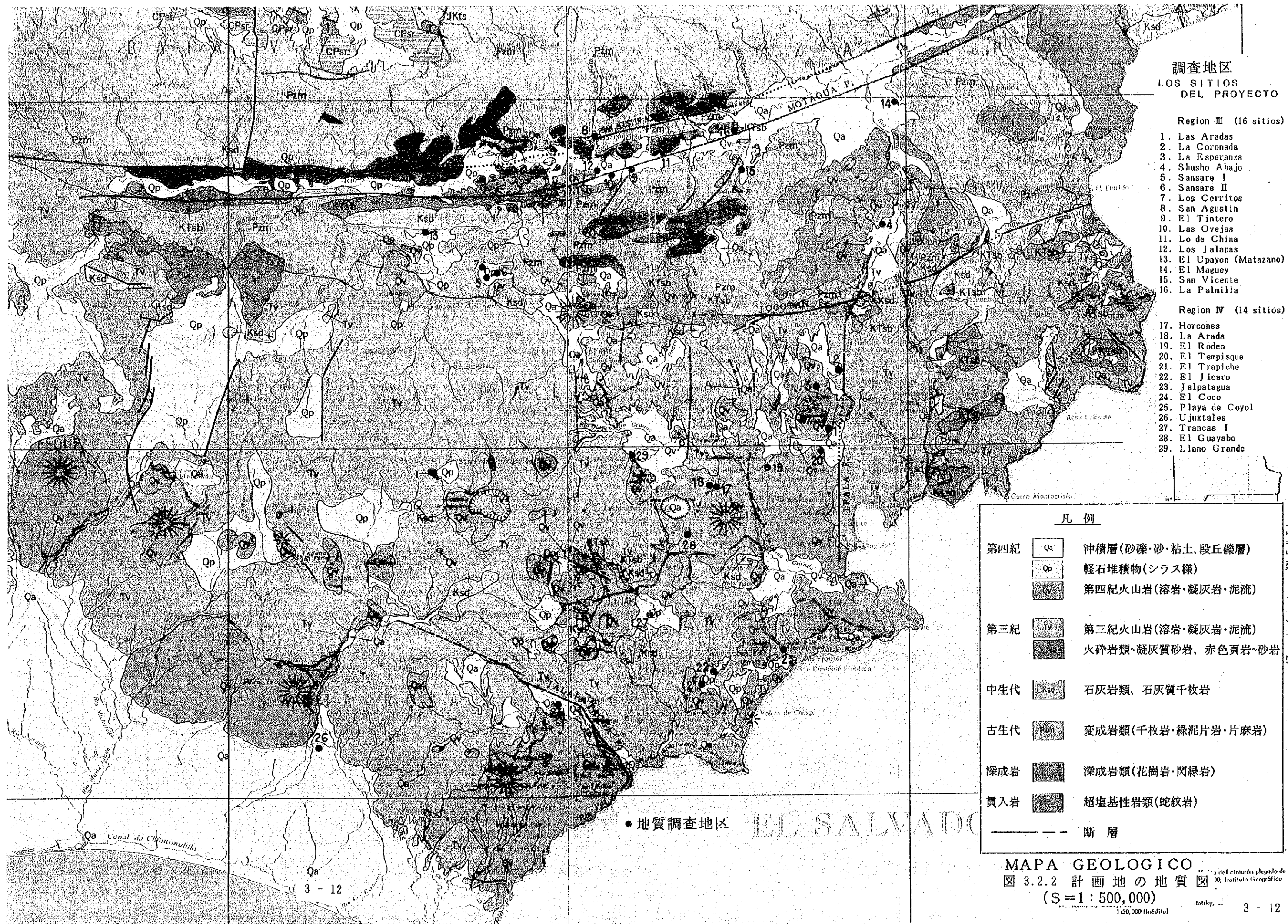
それらの地質分布を図 3.2.2 計画地の地質図 (1:500,000) に示す。また計画地の地質層序の概要は次のとおりである。



図 3.2.3 調査地の地質層序表

時代	記号	地層名	岩相	備考
第四紀	Qa	沖積層～洪積層	凝灰質の砂礫、砂、粘土層	段丘礫層を含む
	Qp	軽石堆積物	パミス、異質礫を含む、固結	シラス様堆積物を含む
	Qv	第四紀火山岩	溶岩流、泥流堆積物lahar、凝灰岩	Padre Miguel層群（鮮新世～更新世）
第三紀	Tv	第三紀火山岩（中新世～鮮新世）	凝灰岩、玄武岩～珪長岩溶岩、泥流堆積物及び火山性堆積物	
	K Tsb	Guastatoya層（中新世～鮮新世）	火砕岩類、凝灰質砂岩、礫岩	
中生代		Subinal層（白亜紀～主に中新世～鮮新世）	赤色頁岩、砂岩、礫岩	
	Ksd	炭酸塩岩	石炭岩優勢層（砂質石炭岩、石炭質千枚岩を含む）	
古生代	Pzm	変成岩類（未区分）	千枚岩、緑泥片岩、石英片岩、片麻岩、ミグマイト、大理石など	Santa Rosa 層群
深成岩・貫入岩	I	深成岩類（未区分）	花崗岩類、閃緑岩	二疊紀以前、白亜紀以前、第三紀以前のものを含む Chiquimula深成岩
	$\pi$	超塩基性岩類	蛇紋岩類	時代未詳

出典：I. G. M.



調査地区  
LOS SITIOS  
DEL PROYECTO

Region III (16 sitios)

1. Las Aradas
2. La Coronada
3. La Esperanza
4. Shusho Abajo
5. Sansare I
6. Sansare II
7. Los Cerritos
8. San Agustín
9. El Tintero
10. Las Ovejas
11. Lo de China
12. Los Jalapas
13. El Upayon (Matazano)
14. El Maguey
15. San Vicente
16. La Palmilla

Region IV (14 sitios)

17. Horcones
18. La Arada
19. El Rodeo
20. El Tempisque
21. El Trapiche
22. El Jicaro
23. Jalpatagua
24. El Coco
25. Playa de Coyol
26. Ujuxtales
27. Trancas I
28. El Guayabo
29. Llano Grande

凡例

第四紀	Qa	沖積層(砂礫・砂・粘土、段丘礫層)
	Qp	軽石堆積物(シラス様)
	Qv	第四紀火山岩(溶岩・凝灰岩・泥流)
第三紀	Tv	第三紀火山岩(溶岩・凝灰岩・泥流)
	Ts	火砕岩類・凝灰質砂岩、赤色頁岩・砂岩
中生代	Ksd	石灰岩類、石灰質千枚岩
古生代	Pzm	変成岩類(千枚岩・緑泥片岩・片麻岩)
深成岩		深成岩類(花崗岩・閃緑岩)
貫入岩		超塩基性岩類(蛇紋岩)
	---	断層

● 地質調査地区

MAPA GEOLOGICO del cinturón plegado de El Salvador  
 図 3.2.2 計画地の地質図 del Instituto Geográfico  
 (S=1:500,000)  
 1:50,000 (Inédito) dotky, 3 - 12