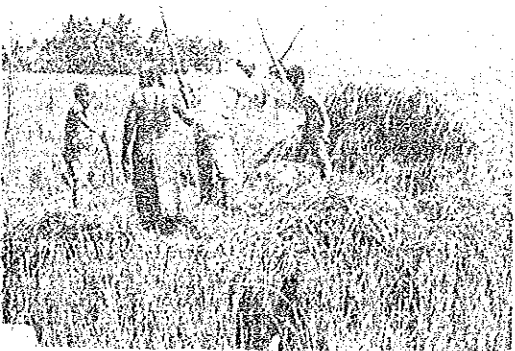
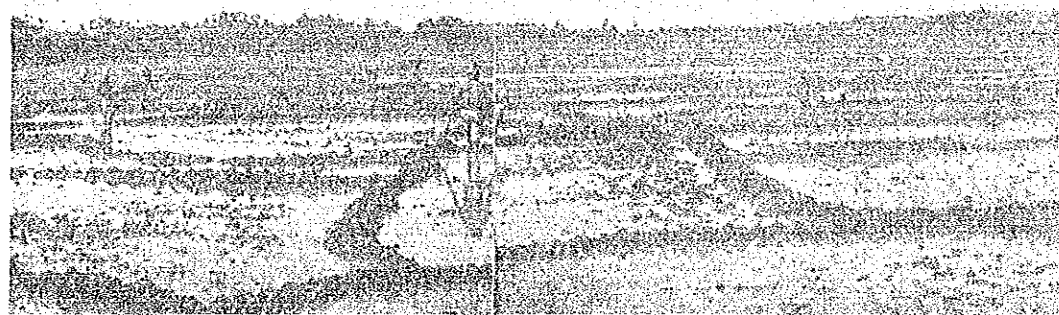


トミニカ共和国



アグアカテ・グアジャボ地域農業開発計画
実施調査

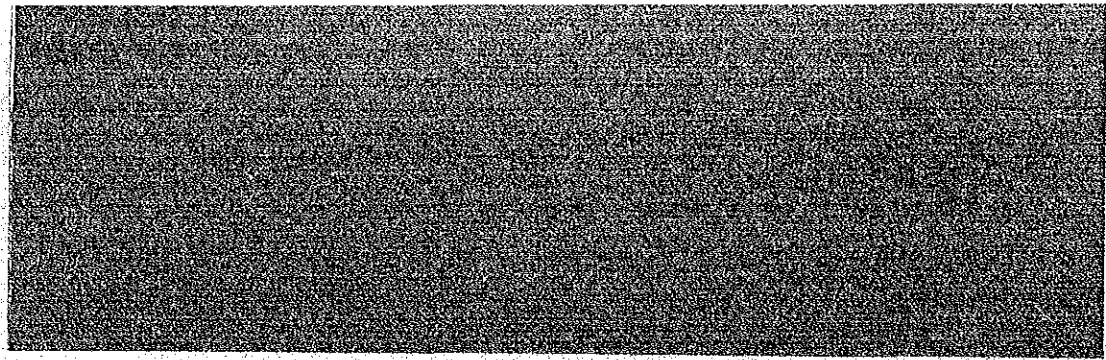
ファイナルレポート



昭和61年8月

国際協力事業団

農計技
[Redacted]
86-20



JICA LIBRARY



1029668[5]

ドミニカ共和国

アグアカテ・グアジャボ地域農業開発計画
実施調査

ファイナルレポート

昭和61年8月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86.9.11	608
登録No. 15374	80.7
	AFT

序 文

ドミニカ共和国政府は、同国の経済開発計画を推進するにあたり、農業部門に第一優先順位を与え、食糧輸入の削減と地域住民の生活向上を目的とした農業開発を進めてきている。

このような背景のもとに1979年5月、ドミニカ共和国政府は、同国北東部アグリボ（AGLIPO）地域農業開発計画のフィージビリティ・スタディ（F/S）の実施に関する協力を我が国に要請越した。この要請を受けて、日本国政府は国際協力事業団を通じ、アグリボ地域のうち、まずエルボソ（El Pozo）地区を対象としたF/Sを1980年8月から1982年2月まで実施した。

この調査の結果を踏まえ、エルボソ地区における農業開発事業が日本政府からの円借款を受けて、既に実施段階に入っている。

ドミニカ共和国政府は、エルボソ地区に引き続いて、隣接するアグアカテ・グァジャボ地区についても農業開発を進めるためのF/Sの実施をかねてから要請してきた。

この要請に基づいて、当事業団は、本件F/Sの現地調査（団長：城戸智）を1985年7月から1986年1月まで実施した。

本報告書は、現地調査結果、資料収集及びドミニカ共和国政府関係者の意見を踏まえ、国内解析作業の結果としてとりまとめたものである。

この報告書がアグアカテ・グァジャボ地域農業開発計画の実現はもとより、アグリボ全域の開発に寄与し、さらに我が国とドミニカ共和国との友好関係に貢献することを願うものである。

最後に本調査に際し、積極的なご支援とご協力を賜ったドミニカ共和国政府、在ドミニカ共和国日本大使館、派遣専門家、外務省、農林水産省及び海外経済協力基金の関係各位に対し、深甚の謝意を表する次第である。

昭和61年8月

国際協力事業団

総裁 有田圭輔

伝 達 状

国際協力事業団

総 裁 有 田 圭 輔 殿

日本国政府とドミニカ共和国との間に締結された作業実施に関する合意書に基づき、アグアカテ・グァジャボ地域農業開発計画調査報告書を提出します。

調査団は作業監理委員会の助言の下で、昭和60年7月から昭和61年5月にわたり現地調査並びに事業計画の概略設計・事業費の積算・事業評価等の作業を行い、そのドラフト・ファイナル・レポートを昭和61年6月に貴事業団に提出し、このドラフト・ファイナル・レポートについてドミニカ共和国政府関係者と協議を致しました。この協議で提出された質疑事項及び、その後ドミニカ共和国政府より指摘のあった事項を更に詳細な検討を加え、ここに最終報告書を取りまとめ提出します。

本事業は、技術的にも経済的にも十分妥当性をもつものであり、更に、本事業の持つ多大な社会的効果についても確認致しました。

本報告書はつぎの3分冊より構成されております。

1. 主報告書（和文；英文；西文）
2. 付属資料（Ⅰ）（英文）報告書の補足資料
3. 付属資料（Ⅱ）（英文）図面集

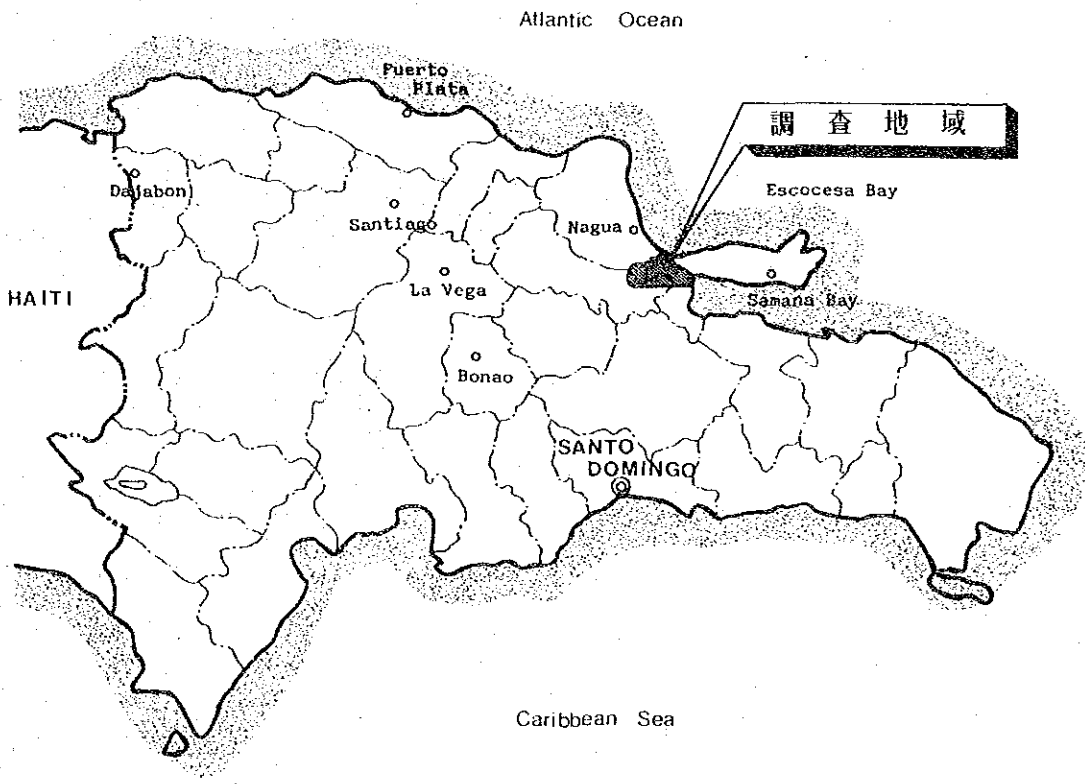
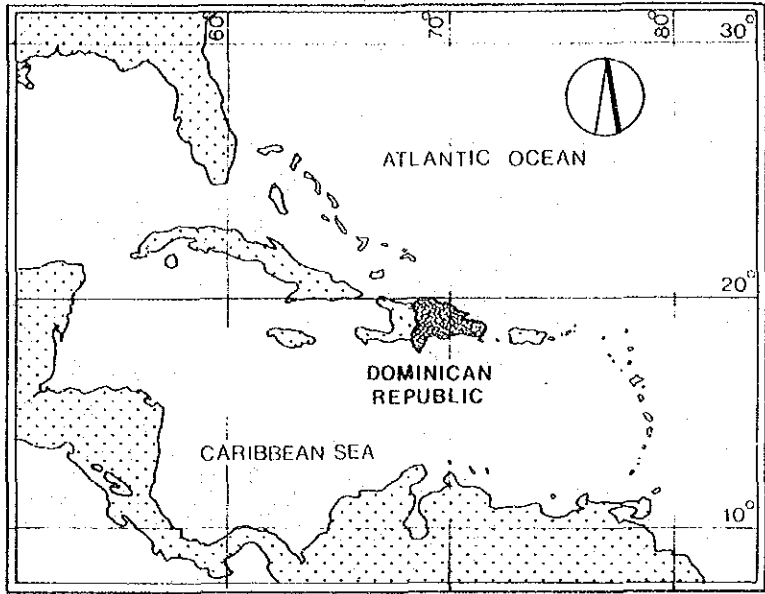
本調査は、ドミニカ共和国における低平地での稲作開発のもので、私共調査団員にとって、本業務に従事させて頂いた事は誠に幸いであると共に、本事業が本報告書で提案した実施計画に基づいて、現在工事中の隣接するエルボン地区に引続いて、一刻も早く実施されることを心から望むものであります。

本報告書を提出に当り、現地調査および国内作業の間、多大な御援助と御協力を頂いた貴事業団および作業監理委員会・外務省・農林水産省などの関係者各位、並びに在ドミニカ共和国日本大使館・現地駐在日本人専門家・ドミニカ共和国政府当局者の各位に対して、心から感謝の意を表すものであります。

昭和61年8月

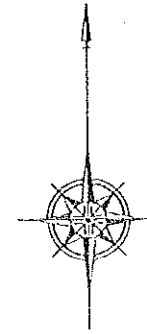
ドミニカ共和国アグアカテ・グァジャボ地域
農業開発計画調査団
団 長 城 戸 智

位置図

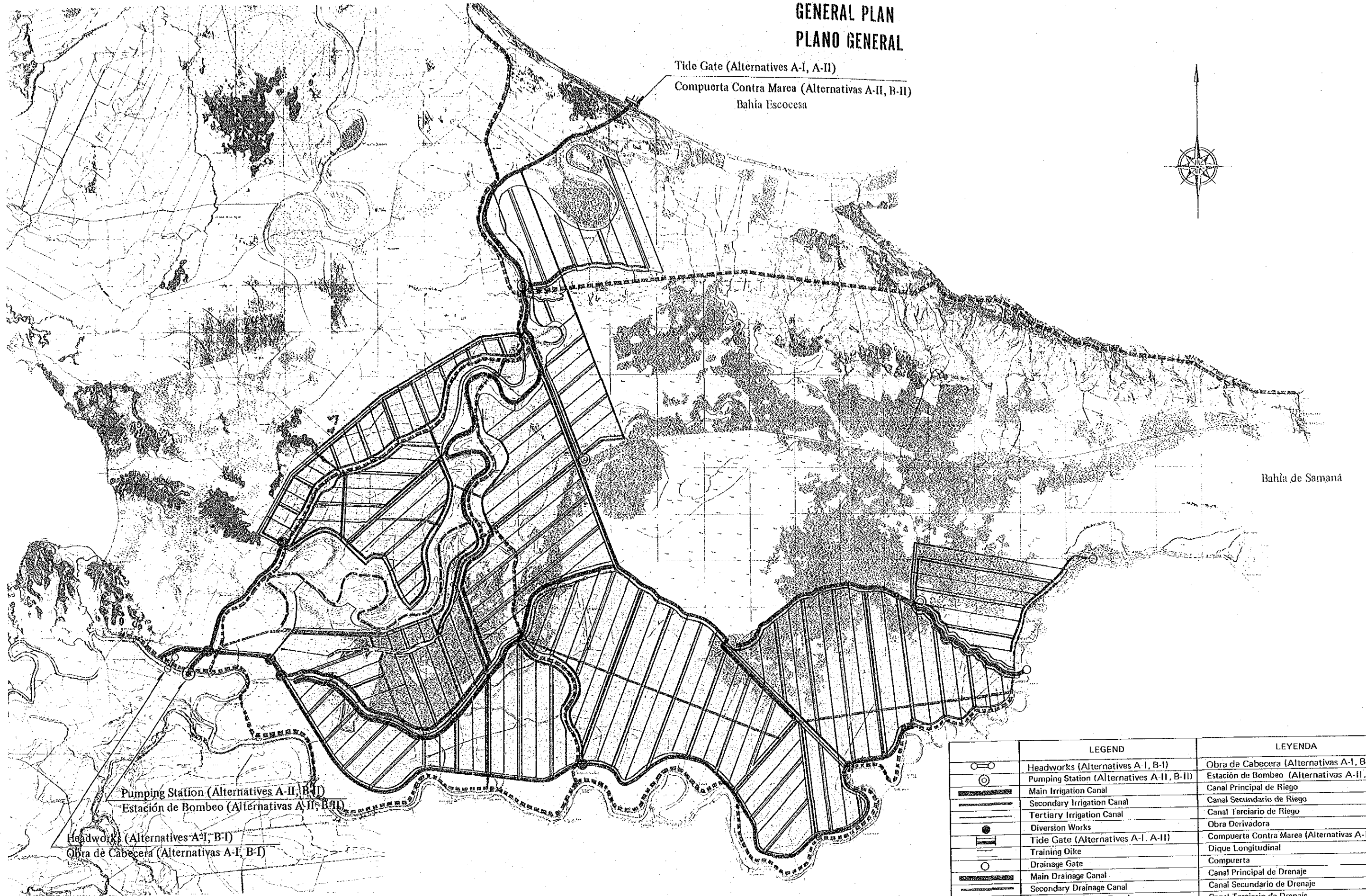


GENERAL PLAN PLANO GENERAL

Tide Gate (Alternatives A-I, A-II)
Compuerta Contra Marea (Alternativas A-II, B-II)
Bahía Escocesa



Bahía de Samaná



Pumping Station (Alternatives A-II, B-II)
Estación de Bombeo (Alternativas A-II, B-II)

Headworks (Alternatives A-I, B-I)
Obra de Cabecera (Alternativas A-I, B-I)



Note: Alternatives A-I, A-II
 Alternatives B-I, B-II
 Nota: Alternativas A-I, A-II
 Alternativas B-I, B-II

LEGEND		LEYENDA
	Headworks (Alternatives A-I, B-I)	Obra de Cabecera (Alternativas A-I, B-I)
	Pumping Station (Alternatives A-II, B-II)	Estación de Bombeo (Alternativas A-II, B-II)
	Main Irrigation Canal	Canal Principal de Riego
	Secondary Irrigation Canal	Canal Secundario de Riego
	Tertiary Irrigation Canal	Canal Terciario de Riego
	Diversion Works	Obra Derivadora
	Tide Gate (Alternatives A-I, A-II)	Compuerta Contra Marea (Alternativas A-I, A-II)
	Training Dike	Dique Longitudinal
	Drainage Gate	Compuerta
	Main Drainage Canal	Canal Principal de Drenaje
	Secondary Drainage Canal	Canal Secundario de Drenaje
	Tertiary Drainage Canal	Canal Terciario de Drenaje
	Trunk Road (to be constructed)	Camino Vecinal (A construirse)
	Trunk Road (Existing)	Camino Vecinal (Existente)
	Trunk In-farm Road	Camino de Acceso
	Lateral In-farm Road (I)	Camino Interparcelario Secundario (I)
	Lateral In-farm Road (II)	Camino Interparcelario Secundario (II)

目 次

序 文	i
伝達状	ii
要約及び勧告	S-1
第1章 序 論	1
1.1 調査の背景	1
1.2 調査の範囲	2
1.3 調査の内容	2
第2章 プロジェクトの背景	5
2.1 ドミニカ共和国の概要	5
2.2 国家経済と農業	6
2.2.1 国家経済	6
2.2.2 農業	8
2.3 米の生産と消費	9
2.3.1 概況	9
2.3.2 生産と消費	10
2.4 農業開発計画	12
2.4.1 概況	12
2.4.2 農業部門の戦略	12
2.4.3 Cibao Oriental開発計画	14
第3章 調査地域の現況	17
3.1 概要	17
3.2 気象・水文	19
3.2.1 気象	19
3.2.2 水文	22
3.3 地質	27
3.4 土壌	29
3.4.1 概要	29
3.4.2 土壌分類	29
3.4.3 土地分級	31
3.5 かんがい排水	39
3.5.1 圃場整備	39
3.5.2 水源および取水施設	39

3.5.3	用水路および附帯施設	41
3.5.4	排水路および附帯施設	41
3.5.5	農道	42
3.6	土地利用	43
3.6.1	土地利用	43
3.6.2	土地所有	46
3.7	農業	47
3.7.1	作物生産	47
3.7.2	生産技術	48
3.7.3	農家経済	53
3.7.4	流通	55
3.8	農業関連諸機関	56
3.8.1	農業融資	56
3.8.2	農業技術改良と普及	56
3.8.3	農民組織	57
3.9	入植事業	59
3.9.1	現況	59
3.9.2	入植地整備計画	60
第4章 開発計画		61
4.1	開発計画の目的	61
4.2	開発基本構想	62
4.2.1	基本方針	62
4.2.2	開発面積	62
4.2.3	主取水施設	64
4.2.4	代替案	69
4.3	農業計画	70
4.3.1	土地利用計画	70
4.3.2	作付計画	72
4.3.3	導入品種と作付体系	72
4.3.4	稲作生産技術	73
4.3.5	生産計画	76
4.3.6	農業経営と農業所得	77
4.4	かんがい計画	80
4.4.1	水源	80
4.4.2	計画用水量	80

4.4.3	用水路	86
4.4.4	圃場整備	90
4.4.5	道路計画	91
4.5	排水計画	93
4.5.1	一般	93
4.5.2	計画基準	93
4.5.3	排水路	93
4.5.4	排水施設	96
4.6	施設計画	97
4.6.1	施設の概要	97
4.6.2	頭首工	100
4.6.3	揚水機場	104
4.6.4	防潮樋門	108
4.6.5	導流堤	109

第5章	事業実施計画	110
5.1	事業実施工程	110
5.1.1	準備工	110
5.1.2	用水施設工事	110
5.1.3	排水施設工事	110
5.1.4	道路工事	110
5.2	事業費	112
5.2.1	事業費積算の基礎諸元	112
5.2.2	事業費および維持管理費	112
5.3	事業実施機関と維持管理組織	117
5.3.1	事業実施機関	117
5.3.2	建設工事の運営	118
5.3.3	事業の運営および維持管理組織	118
5.4	農業振興組織	121
5.4.1	農業普及組織	121
5.4.2	農業融資	121
5.4.3	農家協同組織	121

第6章 事業評価	123
6.1 経済評価事業便益	123
6.1.1 事業便益	124
6.1.2 事業費用	124
6.1.3 内部経済収益率と便益費用比率	125
6.1.4 感度分析	126
6.2 財務評価	126
6.2.1 算定事業費	126
6.2.2 借入金の返済	127
6.2.3 農家経済余剰	127
6.2.4 水利費	127
6.2.5 返済額と経済余剰の対比	127
6.3 社会評価	128
6.4 総合評価	129

第7章 結論	132
7.1 結論	132
7.2 泥炭地農業開発の問題点と可能性	135
7.3 Yuna川頭首工の右岸取水の可能性と問題点	138

添附資料

ドミニカ共和国関係者名簿	資料-1
作業監理委員会委員名簿	資料-2
調査団団員名簿	資料-3

..... *

付属資料 (1) ; ANNEX (英文別冊)

付属資料 (2) ; 図面集 (英文別冊)

表のリスト

表 3.4.1	地形別土壌統の分布	32
表 3.4.2	畑作適地および水稲適地の面積	33
表 3.4.3	水稲作適地分級基準	34
表 4.2.1	頭首工 H-2案と H-3案の比較一覧表	67
表 4.3.1	農家所得	79
表 4.4.1	蒸発散能の計算表	82
表 4.4.2	単位用水量の計算表（改良品種田植二期作）	83
表 4.4.3	単位用水量の計算表（在来品種株出し作）	84
表 4.4.4	幹線用水路一覧表	89
表 4.5.1	幹線排水路水理諸元	96
表 4.6.1	代替案別施設一覧表	98
表 5.2.1(1)	建設事業費（A-I, A-II）	113
表 5.2.1(2)	建設事業費（B-I, B-II）	114
表 5.2.2	年間維持管理費	115
表 5.2.3	事業費一覧表	116
表 6.2.1	外貨返済計画	130

図のリスト

図 3.2.1	主要観測所気象概況	21
図 3.3.1	調査地域の地質平面図	28
図 3.4.1	土壌目および垂目分布図	35
図 3.4.2	土壌統図	36
図 3.4.3	畑作適地分級図	37
図 3.4.4	水稲作適地分級図	38
図 3.6.1	現況土地利用図	44
図 4.1.1	主取水施設の検討のフローチャート	68
図 4.3.1	計画作付体系	75
図 4.4.1	幹線用水路計画平面図	87
図 4.4.2	用水系統図	88

図 4.4.3	道路計画平面図	92
図 4.5.1	排水路計画平面図	94
図 4.5.2	幹線排水路標準断面図	95
図 4.6.1	頭首工計画図(1/2)	102
図 4.6.2	頭首工計画図(2/2)	103
図 4.6.3	揚水機場計画図	106
図 5.1.1	事業実施工程表	111
図 5.3.1	維持管理組織図	120
図 7.3.1	LIHON DEL YUNA地区重力かんがい受益地区	140

略語および単位

略語

B. A.	* Banco Agrícola	農業銀行
C. D. E.	* Corporación Dominicana de Electricidad	ドミニカ電力公社
CEDIA	* Centro de Invetigaciones Arroceras	稲作中央試験場
CEDOPEX	* Centro Dominicano de Promoción de Exportación	ドミニカ輸出促進公社
ECRA	* Empresas Campesinas de Reforma Agraria	入植農民共同組合
IAD	* Instituto Agrario Dominicano	農地庁
INDRHI	* Instituto Nacional de Recursos Hidraulicos	水利庁
INESPRE	* Instituto de Estabilización de Precios	物価安定庁
JICA	Japan Intrnational Cooperation Agency	国際協力事業団
OEA	* Organización de Los Estados Americanos	米州機構
OECF	Overseas Economic Cooperation Fund	海外経済協力基金
ONAPLAN	* Oficina Nacional de Planificación	国家企画庁
SEA	* Secretaria de Estado de Agricultura	農業省
SEOPC	* Secretaria de Estado de Obras Publicas y Comunicación	公共事業・通信省

通貨単位

RD\$	Dominican Republic Peso	ドミニカペソ
US\$	United States Doller	アメリカドル

単位

mm	milimeter	ミリメートル
cm	centimeter	センチメートル
m	meter	メートル
km	kilometer	キロメートル
kg	kilogram	キログラム
t	ton	トン
m ²	square meter	平方メートル
g	square kilometer	平方キロメートル
ha	hectare	ヘクタール
tarea	* 1 tarea=629 m ²	タレア
m ³	cubic meter	立方メートル
m/s	meter per second	毎秒当りメートル
m ³ /s	cubic meter per second	毎秒当り立方メートル
t/ha	ton per hectare	ヘクタール当りトン
Fanega	* 1 fanega= 約 110~120 kg	初一袋

	<u>その他</u>	
%	percent	パーセント
°C	centigrade	摂氏温度
pH	Potential of Hydrogen	水素イオン指数
EC	Electric Conductivity	電気伝導度
	<u>経済</u>	
B/C	Benefit Cost Ratio	便益・費用比率
CIF	Cost Insurance and Freight	運賃保険料込価格
NPV	Net Present Value	純現在価値
GNE	Gross National Expenditure	国民総支出
GDP	Gross Domestic Product	国民総生産

注) * 印は西語である。

要約及び勧告

要約及び勧告

1. 要約

1.1 概論

- (1) この農業開発計画はAGLIP0地域におけるAguacate-Guayabo地区の農業振興を図ることを目的としており、AGLIP0農業開発計画の第1段階として既に工事に着手しているEl Pozo 地区に続くもので、AGLIP0地域の農業開発をさらに推進拡大するものである。整備水準はEl Pozo 地区と同様とし基幹的かんがい排水施設の整備・拡充を行ない、投資効果の早期実現を図るため、次の計画立案をするものである。
- (2) 本計画の開発対象作物はAGLIP0農業開発計画の基幹作物である水稻に絞り、農業基盤整備により、新農業技術の導入が可能となる地区内に改良品種による水稻二期作の作付体系を確立し生産力の向上を図る。
- (3) 水稻二期作を可能にするため地区内に不足するかんがい用水をYuna川に求め、地区内の用水路および道路網等の農業生産基盤を整備し、高い安定した生産をあげる農業に改善することを図る。
- (4) Caño Gran EsteroおよびGuayabo 川を幹線排水路とする排水路網を整備し、常時水位を低下させ、湛水被害を軽減することにより、生産性の高い水稻改良品種の二期作の導入を可能にすることを図る。

1.2 プロジェクトの背景

- (1) ドミニカ共和国は貿易赤字による国際収支に苦しんでいる。この原因として輸出品のうち輸出額の最も大きい砂糖が国際価格の低迷により、輸出の停滞に連っている他、石油およびその精製品の輸入および、人口増に対応する食糧品の輸入増大があげられる。
- (2) ドミニカ共和国国民の主食の一つである米の生産は近年、著しい伸びを示しているが、人口増加および国民生活水準の向上により消費量は増大して供給量の不足を来たしている。この不足分をカバーするため米の輸入を行ってきたが、1982年以降貿易収支の悪化により中止されている。この恒常的な米の供給不足を補い、主食穀物の輸入量を押え外貨の節約を図るために、国内農業で実績のある米の増産が望まれている。

- (3) ドミニカ共和国政府は、国際収支改善、食糧自給を目指して、経済開発計画の中で農業部門に最も高い開発優先順位をおき、農業基盤の整備、拡大を図るために土地改革を農地庁(IAD)、かんがい施設整備を水利庁(INDRHI)が中心になって、それぞれの事業を推進している。
- (4) このような背景のもとにドミニカ共和国政府は、同国の主要穀倉地帯の一つである北東部において、稲作開発を中心としたAGLIPO農業開発計画を進めている。AGLIPO地域は、Aguacate地区、Limon del Yuna地区およびEl Pozo 地区の3地区により構成され、このうちEl Pozo 地区はAGLIPO農業開発の第1段階の事業として、日本の円借款により7,500 haの水田開発を対象とする建設工事が1985年9月より開始されている。
- (5) ドミニカ共和国政府はEl Pozo 地区に引続き農業開発を推進させるために、1984年4月、Aguacate地区に隣接するGuayabo 地区を加えたAguacate・Guayabo 地域の農業開発計画に対するフィージビリティ・スタディ(F/S)の実施を日本国政府へ要請した。この要請に対し、日本国政府は国際協力事業団(JICA)を通してF/Sを実施することを決定し、1984年11月に事前調査団を派遣して調査の作業内容(S/W)を協議しS/Wの調印を行った。このS/Wに基づきJICAは1985年7月～9月までの第1次と1985年11月～1986年1月までの第2次調査団をドミニカ共和国に派遣し調査を実施した。

1.3 調査地域の現状

(1) 位置

調査地域は、ドミニカ共和国の北東部、Maria Trinidad Sanchez、DuartoおよびSamanaの3州にまたがる東西26km、南北15kmの面積24,100haで、首都Santo DomingoよりNagua市を經由して、約200kmの位置にある。

(2) 人口

調査地域の人口は1981年のセンサスによるとAguacate地区7,700人、Guayabo地区9,300人の計17,000人で住民の多くは農業に従事している。IADの入植農家はAguacate地区681戸、Guayabo地区667戸の計1,348戸である。

(3) 気候

調査地域は、熱帯湿潤雨林気候に属し、年間降雨量は平均約2,000mmである。降雨分布は月別によりかなり変動し5月～8月と11月～12月が多く、1月～4月と9月～10月が少ない傾向を示している。年平均気温は26.2℃で月平均気温の最高は8月、9月の27.4℃、最低は1月の24.4℃である。

(4) 土地利用

調査地域の土地利用は、次のとおりで、放牧地として利用されている湿地も含めると、湿地および湿地林が50%以上を占めている。

(単位: ha)

区 分	Aguacate地区	Guayabo 地区	計
水 田	2,000	2,100	4,100(17.0%)
樹園および畑地	1,300	2,300	3,600(14.9%)
放 牧 地	3,100	2,700	5,800(24.1%)
湿地および湿地林	1,800	8,400	10,200(42.3%)
そ の 他	200	200	400(1.7%)
計	8,400	15,700	24,100

(5) 土 壌

調査地域の土壌は、次のとおりで、泥炭からなるHistosolが集合土壌(Association)も加えると50%以上を占めている。

土 壌 目	面 積(ha)	割 合 (%)
Vertisol	1,690	7.0
Inceptisol	5,240	21.7
Molisol	2,880	12.0
Alfisol	550	2.3
Histosol	10,030	41.6
Associations	3,650	15.2
Lagoons	60	0.2
計	24,100	100.0

土地分級は、ドミニカ共和国で一般に用いられているUSDA法で検討を行なった上に、調査地域の大半を占める泥炭土壌の開発と、本調査で要望されている水稲生産増大に対する土地分級を目的とした水稲作の適性基準を設定し、土地分級を行ない、開発地区選定の基礎とした。この水稲作を対象とした土地分級は次のとおりである。

クラス	適性	面積 (ha)	面積比率 (%)
A 1	適性は非常に良い	5,870	24.4
A 2	適性は良い	1,640	6.8
A 3	適する	2,300	9.5
A 4	栽培可能	2,530	10.5
A 5	不適	1,700	7.1
A 6	耕作不適地	10,060	41.7
計		24,100	100.0

以上のように調査地域の土壌面から見た水稻栽培の適地はA 1～A 3クラスまでの9,810haである。栽培可能なA 4クラスを加えると12,340haまで開発可能で、調査地域の51%となる。

(6) 農業

調査地域の主要農産物は水稻であり、気候上からは二期作が可能であるが、一部のかんがい地区を除いては、用水不足等の理由により二期作を実施している水田は僅かである。

作付体系は、天水田では概ね単期作で、作付は降雨条件に左右されるため、作付時期は変化している。かんがい地区で実施されている二期作では第1作の播種は1～2月に行われ、2～3月に田植、6～7月に収穫となり、第2作は6～7月に播種、7～8月に田植、10～12月に収穫となっている。

水稻の品種は、一般的にかんがい水田では改良種であるJuma57, ISA40およびTanioka種が栽培され、天水田では在来種であるHingoro およびIngles種が栽培されている。病虫害はGuayabo 地区の泥炭土壌の水田でゴマハガレやイモチ病の発生が多く見られる。

籾の平均収量は収穫面積当たり 2.3～2.7t/haとなっている。水稻の他にはカカオが年間210t(乾燥豆)、ココナツが年間2,000t(乾燥ココナツ)、ジャウティアが年間8,800t生産されている。

(7) かんがい

調査地域の水田は4,100haであるが整備水準は低く、一度開田した後、放棄された水田もかなり見受けられる。かんがい水田としては、Yuna川に設置されたAguate揚水機場の受益地とYuna川から小ポンプ(φ 100～300mm)により直接かんがいでいるYuna川沿いの自然堤防地区がある。しかし施設は老朽化しており安定したかんがいは行われていない。その他は天水田であり、湯水期の用水不足は、深刻である。圃場区画は大小まちまちで不規則に変化している。圃場内に車の通行可能な農道は、Aguate地区の一部を除いてほとんど整備されていない。

(8) 排水

調査地域内の排水系統はCaño Gran EsteroとGuayabo川の2系統に区分される。しかし両河川とも緩勾配であることから浮草、雑草等の繁茂が著しいこと、Caño Gran Esteroは河口閉塞、Guayabo川はYuna川の水位が高いこと等により排水能力は小さく、小洪水時でも湛水被害を受けている。Yuna川からの氾濫水はHatilloダム完成による洪水調節効果、Barracote堰の沈下によるBarracote川への流量増加等により近年発生頻度は小さくなっている。

地域内の排水路は用水路に較べ水路密度は大きい、断面不足や雑草等の繁茂によりその機能を果していない。したがって排水改良は用水改良とともに地区の開発には不可欠なものである。

1.4 開発計画

(1) 開発基本構想

調査地域(24,100ha)の開発計画の立案に際して、特に配慮した点は開発規模(面積)と取水施設である。土壌、地形、土地利用、かんがい排水対策等を総合的に検討し、本地区の開発計画の代替案を次の4案にまとめた。

代替案	内 容	開発面積	主 要 施 設			摘 要
			かんがい	排水	排水標準	
A-I	水田として開発可能な地区を全てとりこみ、開発規模を最大限とする場合で、主取水施設を頭首工とした案。	開発面積 8,600ha	かんがい	頭首工 1ヶ所 小取水機組 3ヶ所	5年確率干ばつに対し、用水を保障	Caño Gran Esteroから取水するので、湛水の侵入を防止する防潮閘門が必要。 排水改良の難しい地区が含まれるため在来種の導入を予備なくされる。 初期投資が大きい。
		水田面積 8,300ha	排水	湧水堤 1ヶ所 防潮閘門 1ヶ所 排水ゲート 2ヶ所	5年確率洪水に対し湛水をさせない。	
		農 道		灌漑区画の一端には、支線農道を配置する。		
A-II	A-Iと同条件の場合で主取水施設を揚水機組とした案。	開発面積 8,600ha	かんがい	主取水機組 1ヶ所 小取水機組 3ヶ所	5年確率干ばつに対し、用水を保障	A-Iの段階に加えて、主取水施設が揚水機組となるので、A-Iに較べてランニングコストの負担が増える。
		水田面積 8,300ha	排水	湧水堤 1ヶ所 防潮閘門 1ヶ所 排水ゲート 2ヶ所	5年確率洪水に対し湛水をさせない。	
		農 道		灌漑区画の一端には、支線農道を配置する。		
B-I	開発地区を主取水施設現地に限定した場合。これにより排水不良地区が除外される。主取水施設は頭首工。	開発面積 7,400ha	かんがい	頭首工 1ヶ所	5年確率干ばつに対し、用水を保障	開発水田面積がA案に較べ、1,300ha減少する。 初期投資が大きい。
		水田面積 7,000ha	排水	湧水堤 1ヶ所 排水ゲート 1ヶ所	5年確率洪水に対し湛水をさせない。	
		農 道		灌漑区画の一端には、支線農道を配置する。		
B-II	B-Iと同条件の場合で主取水施設を揚水機組とした案。	開発面積 7,400ha	かんがい	揚水機組 1ヶ所	5年確率干ばつに対し、用水を保障	B-Iの段階に加えて、主取水施設が揚水機組となるので、B-Iに較べてランニングコストの負担が増える。
		水田面積 7,000ha	排水	湧水堤 1ヶ所 排水ゲート 1ヶ所	5年確率洪水に対し湛水をさせない。	
		農 道		灌漑区画の一端には、支線農道を配置する。		

(2) 土地利用計画

水田等の土地利用計画は次のとおりである。

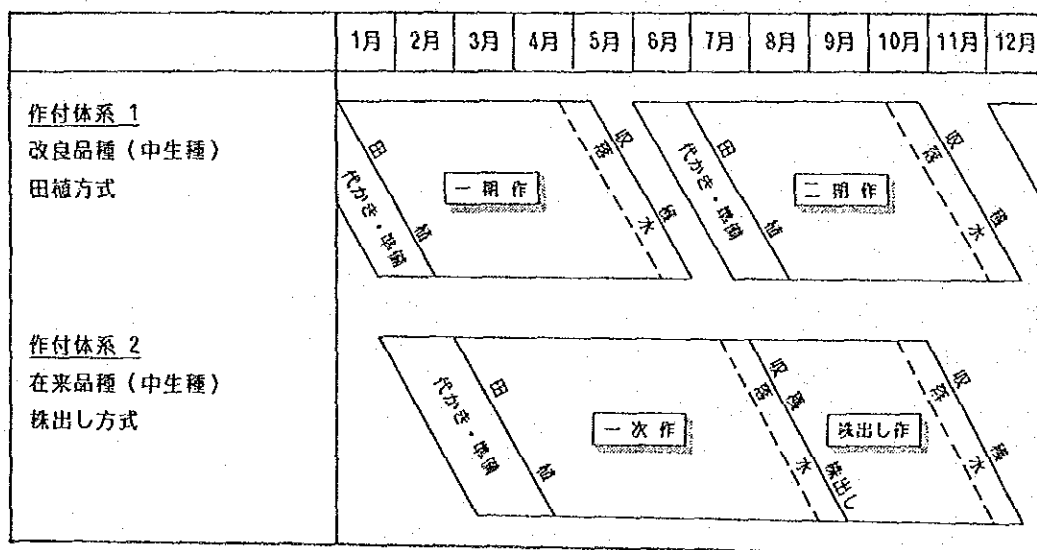
(単位：ha)

	現 況	代 替 案 A		代 替 案 B	
		面 積	増 減	面 積	増 減
水 田	4,100	8,300	+ 4,200	7,000	+ 2,900
樹園・畑地	3,600	2,900	- 700	2,900	- 700
放 牧 地	5,800	4,500	- 1,300	5,000	- 800
湿 地	4,900	2,000	- 2,900	2,800	- 2,100
湿 地 林	5,300	5,000	- 300	5,000	- 300
そ の 他	400	1,400	+ 1,000	1,400	+ 1,000
計	24,100	24,100		24,100	

注) その他は、宅地、用排水路、道路の敷地等である。

(3) 作付体系

開発対象作物は、気象・土壌・収益性の面で優れている水稻を全地区に導入する。導入品種は、改良品種(Juma 系、ISA、Tanioka 等)の二期作とするが、排水改良のむずかしい代替案A案の一部地域(1,100ha)では草丈が高く、株出し栽培に適する在来品種(Hingro)を導入する。作付体系は次のとおりに計画する。



(4) 生産計画

工事完了後の6年間の基盤整備によって導入される新稲作体系への過渡期として、中期目標期間とし、それ以降を長期目標期間とする。これらの目標期間での収穫面積、単収、生産量は次のとおりである。

	現 況			中 期 目 標			長 期 目 標		
	収穫面積 (ha)	単収 (t/ha)	生産量 (t)	収穫面積 (ha)	単収 (t/ha)	生産量 (t)	収穫面積 (ha)	単収 (t/ha)	生産量 (t)
代替案 A	3,420	2.5	8,550	12,400	3.8	42,700	15,500	5.0	63,660
代替案 B	3,050	2.5	7,625	11,000	3.8	38,800	14,000	5.0	58,760

(5) かんがい計画

かんがい計画における整備水準は5年確率干ばつに対応できるものとする。かんがい用水は主としてYuna川から取水し最大取水量は5.90 m³/sである。取水方法は、頭首工と揚水機場の2案について検討した。幹線及び支線水路については、用排水路を完全に分離し、圃場内水路は用排兼用とした。

代替案B案は全地区(7,000ha)がYuna川掛りとなるが代替案A案は7,000haがYuna川掛り、残りの1,300haについてはCaño Gran EsteroおよびGuayabo川からのポンプ掛りとなる。

(6) 排水計画

排水計画の整備水準は5年確率洪水に対応できるものとする。排水系統はCaño Gran EsteroとGuayabo川の2系統とする。Caño Gran Estero河口には、河口閉塞を防止するために導流堤を設置する他、Caño Gran Esteroからかんがい用水を取水する代替案A案については、塩水侵入を防止するために防潮樋門を設ける。Guayabo川にはYuna川からの逆流を防止するために排水ゲートを設置する。排水路網は工事費節減のため可能なかぎり、自然河川、既存排水路の利用を図った。

(7) 施設計画

各代替案の主要施設の数量は次のとおりである。

施設		代替案			
		A - I	A - II	B - I	B - II
かんがい	主取水施設	頭首工	揚水機場	頭首工	揚水機場
	小揚水機場	3ヶ所	3ヶ所	なし	なし
	幹線用水路	62.65 km	62.10 km	56.55 km	56.00 km
	支線用水路	242.60 km	242.60 km	200.90 km	200.90 km
排水	導流堤	1ヶ所	1ヶ所	1ヶ所	1ヶ所
	防潮樋門	1ヶ所	1ヶ所	なし	なし
	排水ゲート	2ヶ所	2ヶ所	1ヶ所	1ヶ所
	幹線排水路	44.30 km	44.30 km	44.30 km	44.30 km
	支線排水路	31.30 km	31.30 km	22.40 km	22.40 km
道路	幹線道路	0.70 km	0.70 km	0.70 km	0.70 km
	幹線農道	46.70 km	46.70 km	43.90 km	43.90 km
	支線農道	165.15 km	164.60 km	137.70 km	137.15 km
	橋梁	9ヶ所	9ヶ所	8ヶ所	8ヶ所

また、頭首工、揚水機場等の主要構造物の計画諸元は次のとおりである。

頭首工 (Yuna川)	取水量 計画取水位 型式 堰長(可動部) 堰上げ高 土砂吐ゲート 洪水吐ゲート 取水ゲート 巻上げ装置	5.90 m ³ /s EL+7.60 m 全面可動堰+非常用洪水吐 68.50 m 3.80 m 巾12.50 m×高 4.107m× 1門 巾25.00 m×高 3.90 m× 2門 巾 2.00 m×高 2.00 m× 2門 電動機
揚水機場 (Yuna川)	取水量 計画吸込水位 計画吐出水位 実揚程 ポンプ型式 口径・台数 原動機	5.90 m ³ /s EL+3.70 m EL+8.00 m 4.30 m 立軸斜流ポンプ φ 900mm× 3台 電動機
導流堤 (Caño Gran Estero) 防潮樋門 (Caño Gran Estero)	型式 総延長 天端高 ゲート寸法 ゲート天端高 ゲート敷高 巻上げ装置	消波コンクリートブロック乱積 320m EL+1.00 m 巾13.50 m×高 4.00 m× 3門 EL+1.00 m EL-3.00 m 電動機

1.5 事業実施計画

(1) 工程計画

事業を融資手続・詳細設計・入札等の準備期間と、建設工事に分け、準備期間を2.5年、工事期間を4年として工程を組み、工事に当っては事業効果の早期出現のため、用水施設を最初に着工するようにする。

(2) 事業費

各代替案の総事業費はA-I案 1億 8,859.4万RD\$、A-II案 1億 7,947.8万 RD\$、B-I案 1億 3,366.0万RD\$、B-II案 1億 2,735.1万RD\$ と見積られ、その内訳は次のとおりである。

(単位：1000RD\$)

代替案	費目	外貨	内貨	総額
A-I	直接工事費	55,179 (59.7%)	37,259 (40.3%)	92,438
	間接経費	17,465	2,303	19,768
	予備費	25,408	50,980	76,388
	事業費	98,052 (52.0%)	90,542 (48.0%)	188,594
A-II	直接工事費	52,338 (60.0%)	34,828 (40.0%)	87,166
	間接経費	17,615	2,218	19,833
	予備費	24,378	48,101	72,479
	事業費	94,331 (52.6%)	85,147 (47.4%)	179,478
B-I	直接工事費	36,560 (58.0%)	26,429 (42.0%)	62,989
	間接経費	15,374	1,934	17,308
	予備費	17,286	36,077	53,363
	事業費	69,220 (51.8%)	64,440 (48.2%)	133,660
B-II	直接工事費	34,008 (57.7%)	24,930 (42.3%)	58,938
	間接経費	15,374	1,910	17,284
	予備費	16,832	34,297	51,129
	事業費	66,214 (52.0%)	61,137 (48.0%)	127,351

このうち予備費は物的予備費（直接工事費+間接経費の15%）と価格予備費を合計したものである。なお、価格予備費は外貨分年率3%、内貨分年率13%の物価上昇を見込んだものである。

(3) 維持管理費および機器取替費

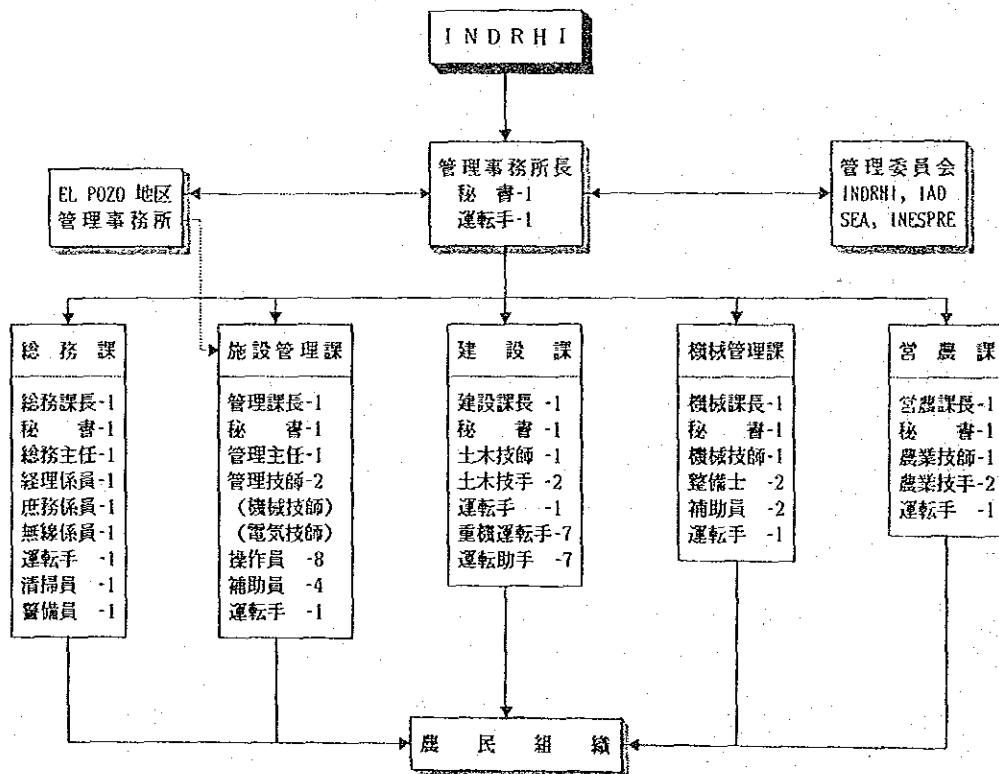
各代替案の年間維持管理費およびプロジェクトライフ中の施設機器の取替費の合計は次のとおりである。

(単位：1,000RD\$)

代替案	年間維持管理費		機器取替費
	費用	電気代の占める割合	
A-I	2,010	5.2%	30,724
A-II	2,936	22.1%	36,494
B-I	1,261	0.1%	22,658
B-II	2,243	26.0%	29,969

(4) 実施機関及び運営組織

本事業が計画通りの開発効果と便益を達成するための実施機関と運営組織は、事業の計画、工事の施工管理、施設の維持管理および地区農業の振興等の諸機能を有する必要がある、そのための機関と組織を確立する。工事の実施主体は INDRHI となるが工事完成後の事業運営に当っては、INDRHI を主体とし、IAD、SEA、INESPRE および農業銀行等の諸機関の協力のもとに、諸機能を合せもつ下図に示す新組織を創設し事業を遂行する必要がある。



(注)：()内はEL POZO 地区との兼任を示す

1.6 事業の評価

(1) 米 価

事業便益の算出基礎となる米価の経済価格は、国際市場（米国）の現在価格にドミニカまでの保険料と輸送費を加えた1tあたり 840RD\$ とする。
また財務価格としては国の保証価格である1tあたり707.70RD\$ とする。

(2) 事業便益

経済価格での事業便益は農業生産計画により次のとおりとなる。

(単位：1000RD\$)

代替案	中 期	長 期
A-I	10,872	21,753
A-II	10,109	20,990
B-I	11,057	21,478
B-II	10,278	20,699

注) 中期：工事完成後6年間

長期：工事完成後7年目以降

(3) 内部経済収益率

プロジェクトライフを工事開始後50年とし各代替案の内部経済収益率は次のとおりである。

代替案	内部経済収益率	割引率 10% の時	
		B/C	NPV(1000RD\$)
A-I	10.7%	1.03	7,006
A-II	10.5%	1.02	5,388
B-I	13.5%	1.18	30,428
B-II	13.3%	1.16	27,654

このことにより内部経済収益率ではB-I、B-II案に高い評価を与えられる。
このうちB-I案はB/C、NPVの比較のみならず維持管理費、機器取替費用の点でB-IIとの差は大きく、経済評価に関してはB-I案の実施妥当性を示している。

感度分析は、A、B案を代表するA-IおよびB-Iについて行い、その結果は次のとおりである。

		A-I	B-I
一事業費	10%増	9.9%	12.6%
一米価(米の生産性)	10%減	8.7%	11.3%
一事業費10%増、米価	10%減	8.0%	10.5%

(4) 借入金の返済

事業費のうち外貨分 9,805.2万 RD\$ (A-I)、6,922万 RD\$ (B-I) を海外借入金とした場合の借入条件を、利率年 5%、借入期間25年(据置期間 7年、年 2回返済)、元本均等割返済として検討した結果、返済期間中の年最大返済額は A-I案で 1,006.4万 RD\$、B-I案で 710.5万 RD\$ となる。

(5) 農家経済余剰

土地分級別モデル入植農家の農業収支を検討し、農家経済余剰を算定すると次のとおりである。

(単位: RD\$)

	中期目標		長期目標	
	1戸あたり(平均)	総額	1戸あたり(平均)	総額
A案	363	1,205,160	3,486	11,573,520
B案	883	2,472,400	4,446	12,448,800

(6) 社会評価

この事業が完成すれば、籾生産量は現在よりA案で 5.5万t、B案で 5.1万t 増加し、この生産量は現在米の不足分輸入に対する外貨支出の内、A案では年間 1,049.6US\$、B案では年間 973.8万 US\$ の節減をもたして国家経済に大きく貢献する。新規開田によって農民を入植させることにより、地区の人口もそれぞれ 1.6万人(A案)、1.4万人(B案)と増加する。またかんがい排水施設等の基盤整備により、A案では全水田面積8,300 haのうち 7,200haが、またB案では全水田面積7,000ha が完全二期作となるので、植付と収穫期には外部からの労働力を吸収することになる。また、この米の増産によって地区内外に乾燥所、精米所等の施設が増加し、藁や糠を利用する加工業や、畜産の発展に寄与するものとなる。

(7) 総合評価

この事業によって経済後進地区であったAguacate・Guayabo 地区は、米の生産においてドミニカ国内総生産量の約12%を産出することになる。この生産増加は米の安定供給の他、外貨の節減に大きく貢献すると共に、隣接するEl Pozo 地区と共に穀倉地帯となり、低地の農業開発に大きな刺激を与えることになる。

提案された4案は、開発面積を異にするA案とB案および水源取水施設を頭首工にするI案とポンプ場にするII案の組合せであるが、かんがい排水計画からほぼ同質のものであるから、総合評価は費用対便益に関する経済および財務評価によりなされることになり、他の3案より高い評価を得たB-I案が最適であると判断される。

2. 結論

本計画は、4案の代替案について検討した結果、開発水田面積7,000ha、主取水施設を頭首工とするB-I案が最適であり、本事業の実施は経済的、財務的、技術的および社会的に妥当である。B-I案が実施されると本地区は次のように改善される。

2.1 面積および生産

本計画は調査地域 24,100 haの中から、水稻二期作に適する7,400 haについて基幹的なかんがい排水施設を整備し現況水田3,300 haと新たに3,700 haの水田を造成し、計7,000 haの水田を開発するものである。

これにより収穫面積は、現在の 3,050haから14,000haに拡大され、籾の生産量は7,625tから58,760 tとなり、現在の国内総生産量の約12% に当るものとなる。また 1戸当りの配分面積を40tarea(約2.5ha)とすると 2,800戸の農家が入植できる。

2.2 かんがい施設

かんがい用水は全てYuna川に設ける頭首工より取水し、幹・支線用水路を通して全地区に自然流下でかんがいされる。Yuna川からの最大取水量は5.90m³/sである。

2.3 排水施設

常時および洪水時の排水は幹・支線排水路を経てCaño Gran EsteroとGuayabo川の2系統で行なう。またCaño Gran Estero河口に導流堤を、Guayabo川のYuna川合流点には排水ゲートを設ける。

2.4 施工期間および事業費

本事業は融資手続き、詳細設計および入札書類作成等の準備期間に2.5年、建設工事に4年の施工期間を計画する。事業費は1億3,366万RD\$でそのうち直接工事費は6,298.9万RD\$、間接経費、1,730.8万RD\$、予備費は5,336.3万RD\$である。また施設維持管理費は年間126.1万RD\$となる。

2.5 事業評価

本事業の実施により事業便益は長期目標で2,147.8万RD\$となり、内部経済収益率は13.5%である。割引率10%の場合のB/Cは1.18、NPVは3,042.8万RD\$となる。内部経済収益率の感度分析は

事業費10%増	12.6%
米価10%減	11.3%
事業費10%増、米価10%減	10.5%

となる。また事業費のうち、外貨分6,922万RD\$を海外金融機関よりの借入とし、その借入条件を年利5%、借入期間25年（据置期間7年、年2回返済）として算定すると返済期間の年最大返済額は710.5万RD\$となる。

3. 勸告

3.1 事業の早期実施

本事業は、計画地区のみならずドミニカ共和国の農業開発面での経済的、社会的効果を考慮すると、現在実施されているEl Pozo 地区に引続き早急に本事業計画に基づいて実施することを勧告する。

事業は農業のみならず他分野にわたるので、これら相互の関連を充分図る必要がある。

3.2 実施機関

建設工事の実施はINDRHIが主体となるが、入植担当のIAD と一般道路に係るSEOPC も参画し、それぞれ必要な人員で構成する必要がある。

3.3 実施設計

- (1) 主要構造物、排水路の設計に先立ち、予定地の測量、地質および土質調査を実施する必要がある。
- (2) 頭首工の非常用洪水吐の線形等について水理模型実験を実施することが望ましい。
- (3) 高盛土が予定される泥炭地盤については、盛土試験等を行い、沈下量を把握する必要がある。

3.4 建設工事

- (1) 工事開始前に各施設の建設用地の土地所有者と、土地収用に関し充分調整を図る必要がある。
- (2) 建設工事は事業効果の出現の早い用水施設から実施すべきである。但し湿地帯の排水不良地区等で施工性を改善するために排水路を優先したほうが望ましい地区もある。
- (3) 建設工事等で一時休耕となる農民は優先的に工事の労務者として雇傭することが望ましい。

- (4) 導流堤の設置により海岸地形が大巾に変化することもあるので、影響を把握しながら段階的に施工する必要がある。
- (5) 湿地の工事等については、先行プロジェクトであるEl Pozo 地区の実績、データ等を有効に活用すべきである。

3.5 社会・生活基盤整備

- (1) 地区内の水道・電気等の生活基盤は未整備なので、他地区との整合を図りながら整備する必要がある。
- (2) 新開田に入植させる農民は既入植者の集落を取りこんだ農村計画によって導入する必要がある。

3.6 営農

- (1) 苗の生育の良否は米の生産に最大の影響を与えるので、種子の予措、播種量、苗床等についての育苗技術を普及させる必要がある。
- (2) 水稻栽培の適性条件の悪い泥炭地区への改良品種二期作の導入を円滑に行うための試験田を設け、品種選定、施肥方法、栽培管理方法等の現地試験を公的機関で実施すべきである。
- (3) 事業によって米の生産量は約 5万t 増となるので、これに伴う穀物貯蔵施設の拡充が必要である。

3.7 事業の運営及び維持管理組織

- (1) 事業の成否は適切な施設の運用と維持管理により左右されるので、INDRHIを中心として、IAD、SEA よりなるその管理運営組織を確立する必要がある。
- (2) 事業を円滑に進めるために、入植予定者を対象として、本事業の概要、農民参加による末端施設の整備・維持管理方法等について指導する必要がある。

3.8 農家協同組織の育成

農家協同組織は生産物の販売、農業融資、営農機械の共同保有による効率化等、個人農家に比べ農業生産活動面で優れているので、その育成を強力に推進する必要がある。

3.9 洪水対策

本事業の整備水準である 5年確率洪水では、Yuna川の洪水対策は必要としないが、長期的観点に立ったYuna川下流域も含む全流域の農地防災計画の早期着手が望まれる。この計画に必要な水文観測の強化が望ましい。

3.10 泥炭地の開発

今回の開発対象から除外した条件の悪いGuayabo 地区の泥炭地帯の早急な開発は、技術的、経済的に得策ではない。マングローブ等の貴重な湿地林の環境保護も考慮し、その利用法については、水稲開発に限定せず、内水面漁業、畜産等の導入の可能性についても配慮すべきである。いずれにしても、その開発には多額の費用と長期間の工期を要するため、国の開発計画に合せた長期的視野での開発が望まれる。

4. 報告書

計画地域の現況および開発計画等は次の報告書に取りまとめている。

1. 主報告書（和文；英文；西文）
2. 付属資料（Ⅰ）（英文） 主報告書の補足資料
3. 付属資料（Ⅱ）（英文） 図面集

第1章 序 論

第1章 序論

1.1 調査の背景

ドミニカ共和国は、48,442haの面積を有し、地形は海拔 0mより 3,000mまでと変化に富んでおり、農業の適地はそのうちの約20%を占め、各種の農産物が栽培されている。

ドミニカ農業は伝統的農産物でかつ輸出商品作物であるサトウキビ、コーヒー、カカオ等が中心であるが、最近これ等の生産は伸び悩んでいる。一方穀類についてみると、国内生産が少ない上に人口の伸びが急激な事もあって、国内供給では間に合わず大量に輸入している現状である。

ドミニカ政府は、経済開発計画で農業部門に最も高い開発優先順位をおいて計画を推進している。この目標としては、食糧の自給、農村での雇傭安定による都市流入人口の抑制、農産物および農産加工品の輸出増加による国際収支の改善などがあげられている。この目標達成のために、ドミニカ政府は農業生産の基盤である農地の拡大と整備のために、土地改革を農地庁 (IAD)、かんがい施設整備を水利庁 (INDRHI) が中心となってそれぞれの事業を推進している。

このような背景のもとにドミニカ政府は、同国の主要穀倉地帯の1つである北東部において農地の拡大とかんがい施設の整備による食糧増産を目標として稲作開発を中心においた AGLIPO 農業開発計画を進めている。

この AGLIPO 農業開発計画はドミニカ共和国政府の技術協力への要請に基づいて、日本政府が1979年 5月にその事業の協力を決定したものである。この決定にしたがって、日本国政府は国際協力事業団を通して、AGLIPO 地域で最も開発優先度の高い El Pozo地区を対象にして1980年 6月から1982年 1月にかけて F/Sを実施した。

この F/Sの結果を踏まえドミニカ共和国政府は日本国政府に対して AGLIPO (El Pozo) 農業開発計画事業の経済協力を要請した。この要請に応じて、日本国政府は同プロジェクトに対する借款の供与を決定し、1983年 5月に海外経済協力基金 (OECF) とドミニカ共和国政府間で88.25 億円の円借款協定が調印され1984年に詳細設計 (D/D) が完了、1985年 9月より建設工事が実施されている。

ドミニカ共和国政府は上記プロジェクトを踏まえ、さらに事業地域の拡大を図る事を目標として、1984年4月にEl Pozo 地区に隣接し、条件の類似した Aguacate-Guayabo 地域の農業開発計画の F/S実施に対する技術協力を日本国政府に要請してきた。この要請に対して日本国政府は国際協力事業団を通して、当該計画の F/Sを実施することを決定し、鈴木真熙氏を団長とする事前調査団を1984年11月19日より12月1日にわたってドミニカ共和国に派遣し、ドミニカ共和国政府と Aguacate-Guayabo 地域農業開発計画 F/Sに関する作業内容 (S/W) を協議しS/W の調印を行った。

この S/Wに基づき国際協力事業団は第1次および第2次調査団をドミニカ共和国に派遣し1985年と1986年にまたがる調査を実施した。

1.2 調査の範囲

日本政府とドミニカ共和国政府間で締結された F/Sに関する業務の内容は次のとおりである。

- ① 事業計画の概略設計
- ② 事業の実施計画
- ③ 事業費および便益の積算
- ④ 事業計画の経済評価

1.3 調査の内容

1.3.1 調査の目的

本調査の目的は高い安定した農業生産による食糧自給への貢献と農民の入植および定着化を図るためにAguacate・Guayabo 地域の現状を把握、分析し、当地域に適合した農業開発計画を立案し、その技術的、経済的妥当性を検討するものであり以下の事項があげられる。

- ① 調査対象地域24,100ha (Aguacate地区8,400ha、Guayabo 地区15,700ha) の水資源および土地利用の可能性についての調査
- ② 対象地域の農業開発計画を策定し、適正な開発規模の設定と事業計画を樹て、その経済的・技術的可能性の検討
- ③ 調査を通じてドミニカ側カウンターパートへの技術移転の実施

1.3.2 調査の内容

本調査は1985年と1986年にわたり、第1次調査と第2次調査の2回に分けて実施され、各調査はドミニカ共和国における現地調査と日本国内における国内解析作業で構成されておりその内容は次のとおりである。

(1) 第1次調査

調査地域内外に関する資料・情報の収集を主とした現地調査とその資料・情報の解析・検討による開発計画の基本構想の策定を行った。

1) 現地調査 (1985.7.1～ 9.15)

農業開発計画立案に関する基礎的な資料・情報の収集を重点に調査を行ったがその内容は次のとおりである。

- a. 計画地域内外に関する資料・情報の収集（気象、水文、かんがい排水、土地利用、土壌、地質、営農および農業経済）と現地調査
- b. 地形図(1:10,000)の既存図修正と新規図作成のための測量
- c. 気象・水文資料の充実のために水位計（Caño Gran Estero河口、Yuna川のLa Jagua）、潮位計（Sanchez 港）、雨量計（Guayabo）、気象観測所（Aguacate雨量計、温湿計、蒸発計、風向風速計等）の設置
- d. アドバンス・レポート（I）の作成

2) 国内解析作業

現地調査で収集した資料・情報をもとに次の作業を行った。

- a. 収集した資料・情報の解析
- b. 地形図(1:10,000)の修正及び新規図の作成
- c. 地域の現状把握に基づいたAguacate・Guayabo 地域の農業開発基本構想の策定
- d. 中間報告書の作成

(2) 第2次調査

第1次調査の開発基本構想を踏まえた現地調査と報告書の作成作業を行った。

1) 現地調査(1985.11.18~1986.1.31)

開発基本構想を盛りこんだ中間報告書のドミニカ共和国政府への提出と協議を行い、合意を見た後、1次調査の補足資料収集および調査を行ったが、その内容は次のとおりである。

- a. 開発計画に必要な資料・情報(水文、かんがい排水、土壌、土地利用、施設計画、施工計画、積算、営農計画、農業経済および社会経済)に関する調査
- b. 主要構造物(頭首工、調整池、ポンプ場、防潮樋門等)の想定位置における基礎地盤把握のためのボーリング調査
- c. 調査結果をもとに開発基本構想に検討を加え、開発面積計画、水源取水施設計画を盛り込んだ開発計画の代替案の作成
- d. プロGRESS・レポート(Ⅱ)の作成

2) 国内解析作業

第1次、第2次調査で得られた各種データの解析・検討および調査を通じて行ったドミニカ共和国関係機関との協議内容等をもとにして営農計画、施設計画、事業費および便益の積算、経済評価・財務評価・社会評価等の検討を加えた事業評価作業と事業計画・開発に関する勧告の作成作業を行った。

調査結果並びに計画検討結果は下記の報告書にそれぞれ取りまとめた。

1. 主報告書(和文;英文;西文)
2. 付属資料〔Ⅰ〕(英文)
主報告書の補足資料
3. 付属資料〔Ⅱ〕(英文)
図面集

第2章 プロジェクトの背景

第2章 プロジェクトの背景

2.1 ドミニカ共和国の概要

ドミニカ共和国は Antillas 諸島の中で Cuba 島に次ぎ二番目に大きい Hispaniola島の東側3分の2を占めており、面積は48,442Km²で、北緯17° 36' - 19° 56'、西経68° 19' - 72° 01' に位置し、熱帯気候に属している。

北西より南西に4本の主要山脈が連らなっており、このうち中央山脈は北西部のハイチ領より Santo Domingo近くに達し、Antillas諸島の最高峰である Duarte 山 (3,175m)がある。この中央山脈には良質な土壌を有する溪谷が発達し、重要な農業地帯となっている。

気候は熱帯モンスーンに支配され、気温は一年を通じて高く、月平均気温は26.9℃(8月)から23.3℃(1月)までの間となっている。4月から10月にかけては暑く、11月から3月までは北極大気圏の影響で多少涼しくなる。降雨量は地域的な変動が大きく、少ないところでは Redernas で年間 316mm、多いところでは HONSEÑOR Nouel で 2,560mmである。貿易風の影響で、一般的に乾期は12月、1月で5月から10月にかけては雨量が多くなり、この時期に時々ハリケーンが来襲することもある。

1981年7月のドミニカ共和国の人口は564.8万人(第6回国勢調査)、平均人口密度は1Km²当たり116人であり、1970年からの年間人口増加率は3.16%となっている。

国内は3つの地方(Cibao、南西、南東)に分けられ、行政区分としては首都圏と29の州と141の市がある。Santo Domingo 首都圏には国全体の27.5%の155万人が居住し、その人口成長率は年6.04%に達する。

2.2 国家経済と農業

2.2.1 国家経済

(1) 人口と雇傭

1981年7月の第6回人口生活国勢調査によるドミニカ共和国の人口は約565万人であり、そのうちの約270万人(全体の48%)が地方に居住し、その人口成長は年1.06%と低く、人口の著しい都市流入現象を示している(ANNEX A.2.1 表参照)。

同国勢調査によると、1981年の経済活動人口は約190万人(全人口の33.9%)とされ、そのうちの35万人即ち、可働人口の18.3%が失業状態にあると推定された(ANNEX A.1.2 参照)。

(2) 国民総生産

1982年のドミニカの貿易収支は前年に比し25%の下落を記録し、これに伴い輸出収入は、砂糖が1981年に比較し約半分となったことと、およびフェロニッケルの市場が軟化したこと等により、約3分の1の落ち込みを見せた。

Sector	RD\$ Million at 1970 Constant Price						Growth Rate (% p.a.)				
	1976	1979	1980	1981*	1982*	1983**	1976/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
Primary Sectors	570.0	608.3	608.8	644.3	617.6	673.8	2.2	0.1	5.8	-4.1	9.1
Agriculture	429.2	461.7	484.2	510.8	532.6	549.2	2.5	4.9	5.5	4.3	3.1
Mining	140.8	146.6	124.6	133.5	85.0	124.6	0	-15.0	7.1	-36.2	46.6
Secondary Sectors	610.6	688.4	727.8	741.0	761.4	799.1	4.1	5.7	1.8	2.8	5.0
Manufacture	457.4	504.8	530.2	544.5	572.6	582.4	3.3	5.0	2.7	5.2	1.7
Construction	153.2	183.6	197.6	196.5	188.8	216.7	6.2	7.6	-0.6	-3.9	14.8
Tertiary Sectors	1,256.3	1,441.5	1,567.3	1,634.5	1,691.8	1,720.6	4.7	89.7	4.3	3.5	1.7
Commerce	414.0	451.5	473.6	494.9	520.2	522.8	2.9	4.9	4.5	5.1	0.5
Transport	166.7	195.8	199.6	210.1	222.2	222.9	5.5	1.9	5.3	5.8	0.3
Communications	24.1	28.5	30.9	32.6	34.8	36.6	5.7	8.4	5.5	6.7	5.1
Electricity	30.9	43.7	49.0	53.4	48.4	50.5	12.2	12.1	9.0	-9.4	4.3
Finance	58.2	67.9	70.4	73.2	76.5	79.5	5.3	3.7	4.0	4.5	3.9
Housing & Real Estate	156.8	186.0	198.1	198.8	197.0	206.8	5.9	6.5	0.4	-0.9	5.0
Government	189.9	233.6	280.3	300.1	311.9	319.2	7.1	20.0	7.1	3.9	2.3
Other Services	215.8	234.5	265.4	271.4	280.9	282.3	2.8	13.2	2.3	3.5	0.5
Total	2,422.9	2,738.2	2,903.9	3,019.8	3,070.9	3,193.5	3.9	6.1	4.0	1.7	4.0

* Preliminary Figure

** Estimated Figure

Source: Banco Central de la Republica Dominicana, Boletín Mensual, January 1985

1983年のドミニカ経済は前年の景気後退からわずかながらの立直りを見せ、中央銀行の概算によれば1983年のGDPの成長率は4%となっている。この成長は主として鉱業と建設部門によりもたらされたものであり、そのうち鉱業はフェロニッケルの操業再開により、前年の36%の下落から、逆に46%の成長を記録した。また、建設部門は1982年の落ち込み(13.9%)の後、公共投資の増加もあり、14.8%の伸びをみせた。農林水産業は3%以上の成長を示したのに反し、製造業は外貨不足による輸入材の抑制、消費の停滞の影響を受け1.7%の成長を記録したに過ぎない。製造業の不振はサービス部門に顕著な影響を及ぼし、この部門の成長率は0.5%にとどまった。

GNEの内訳の推移は次表のとおりである。

(単位: %)

年	消費		資本形成	貿易			計
	政府	民間		輸出	輸入	収支	
1978	5.7	77.3	23.9	17.5	-24.4	-6.9	100
1979	7.6	73.4	25.4	20.6	-27.0	-6.4	100
1980	7.6	77.3	24.8	19.2	-28.9	-9.7	100
1981	9.6	71.0	23.6	21.0	-25.2	-4.2	100
1982	9.8	74.3	20.9	14.4	-19.4	-5.0	100

1979年以来、経済の不振は、投資支出割合の減少と消費支出割合の増加に反映されている。貿易についてみると、輸出の減少の中で輸入削減をみたが、国際収支は赤字である。

(3) 国際収支

ドミニカ共和国は貿易赤字による国際収支の悪化に苦しんでいる。経常収支の赤字幅は、1979年の331百万RD\$より1980年には670百万RD\$へと大巾に広がり、1981年から83年の間は400百万RD\$と450百万RD\$の間にとどまっている。

(単位: 100万US\$)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983
輸出(FOB)	675.5	868.6	961.9	1,188.0	767.7	785.2
輸入(FOB)	862.4	1,137.5	1,519.7	1,451.7	1,257.3	1,282.2
貿易収支	-186.9	-268.9	-557.8	-263.7	-489.6	-497.0
貿易外収支	-274.8	-268.2	-299.8	-335.2	-157.2	-139.1
移転収支	149.8	205.8	187.8	193.0	205.0	215.0
経常収支	-311.9	-331.3	-669.8	-405.9	-441.9	-421.1

出典; Boletin Mensual B.C 1985

輸出品は農産 7品目、つまり砂糖、コーヒー、カカオ、タバコ、フェロニッケル、ボーキサイト、そして金と銀の合金によりほとんど占められている。この中、砂糖の輸出額が一番多く、輸出額は砂糖の国際価格に大きく左右されているのが現状であり(ANNEX A, A. 1.6表参照)、主要輸出品の価格指数は下表のとおりであるが、1984年の実質価格において1980年のそれより下落しており、これが輸出の停滞に連がっていることを示している。(ANNEX A, A. 1.1 表参照)

注：() は価格指数

主要輸出品の価格推移 (1980 = 100)

単位：RDS/M. T

年	砂糖	コーヒー	カカオ	タバコ	フェロニッケル
1980	362 (100)	2,637 (100)	2,176 (100)	1,596 (100)	2,172 (100)
1981	606 (167)	2,321 (88)	1,646 (76)	1,675 (105)	2,253 (104)
1982	319 (88)	2,664 (101)	1,366 (63)	1,778 (111)	1,710 (79)
1983	287 (79)	2,568 (97)	1,612 (74)	1,617 (101)	1,551 (71)
1984	329 (91)	2,749 (104)	2,171 (99)	1,492 (94)	1,740 (80)

出典：Boletim Mensual B.C 1985

輸入品は原油とその精製品が最大のものであり、これに続くものとして食糧(とうもろこし、小麦、植物油等)と車が挙げられる。

アメリカ合衆国が貿易の最大の相手国であり、1983年には、アメリカ合衆国との貿易額は輸出で64.1%、輸入で34.5%を示した。

2.2.2 農 業

(1) 最近の趨勢

国家経済に対する農業部門の貢献としては、雇傭の面と外貨獲得が挙げられる。雇傭の面では地方人口の約45%が農業部門に従事しており、経済活動人口の22%の雇傭を吸収している。貿易においては外貨収入の57%(1984年)を占め、製造部門のうち農産加工業(砂糖、コーヒー、タバコ、カカオ等)へ第一次原料を供給している。1982年のGDPにおいては農業部門は製造業に次いで第2位(17.2%)であった。

以上のように農業部門は国家経済の中で重要な位置を占めているのにもかかわらず、ここ3年間その成長は著しくゆるやかなものとなっており、1984年の生産高はわずか0.9%の伸びにとどまった(中央銀行の概算)。このような状況の中で、政府は主要食糧の生産性向上と非伝統的輸出品の創出を目標とした施策を実施している。

(2) 農産物

国内の農産物は輸出産品（砂糖、コーヒー、タバコ、カカオ）が主要であり、これらは1984年にその生産額において全農産物の48%を占めた。一方、穀類（米、とうもろこし、ソルガム）は16%となっている。（ANNEX A, A.1.7表参照）

SEA は1984年に政策目標として主要穀物の増産と輸出産品の拡大を中心に置き実施中である。主要農産物の生産状況は ANNEX A, A.1.8 表に示している通りである。

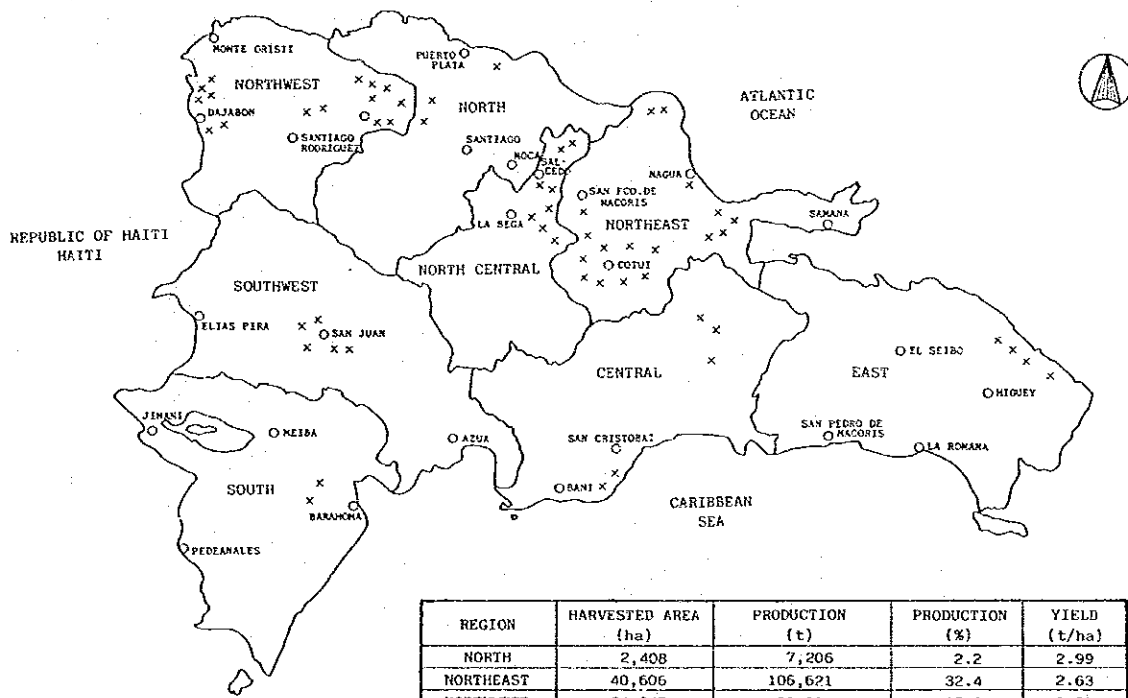
2.3 米の生産と消費

2.3.1 概況

ドミニカ国内での米作は、生産額、作付面積、消費量、労働力吸収等の点から、さとうきび、コーヒーと同様に重要な作物である。これに伴い、かんがい・排水施設、貯蔵施設の整備は他の作物より進んであり、IAD、INESPRE、INDRHI、農業銀行等の農業支援体制も拡充されている。

米作は主に北東、北央および北西地方で行なわれており、これらの地方は1983年国全体の83%の生産を記録した（図 2.3.1参照）。IAD の入植地での米作の割合は全作物のうち作付面積で56%、かんがい面積で79%となっている。また、農業銀行融資の半分以上が米作に向けられている。（ANNEX A, A.2.1表参照）

地方別米の生産量（1983）



REGION	HARVESTED AREA (ha)	PRODUCTION (t)	PRODUCTION (%)	YIELD (t/ha)
NORTH	2,408	7,206	2.2	2.99
NORTHEAST	40,606	106,621	32.4	2.63
NORTHWEST	34,347	89,804	27.3	2.61
CENTRAL	4,050	3,874	1.2	0.99
SOUTHWEST	9,342	36,199	11.0	3.87
SOUTH	333	656	0.2	1.97
EAST	2,884	5,078	1.5	1.76
NORTH CENTRAL	24,129	79,576	24.2	3.30
TOTAL	118,099	329,014	100	2.79

x PRINCIPAL AREA OF PRODUCTION

2.3.2 生産と消費

米はドミニカ国民の主要食糧の一つであり、米生産について政府は重点施策のなかで高い優先度を与えている。

1984年の総生産量は32.9万tで、1975年～1984年の10年間で54%と著るしい伸びを示した。これは国の農地政策による栽培面積、かんがい面積の拡大が大きく貢献している。

米の消費は、1970年代には生活水準の向上により順調な伸びを示していたが1982年には供給不足から若干減少し1983年以降20%を越す顕著な伸びを示している。1人当りの年消費量は1984年で60kg（白米）であった。

生産量の増加に拘らず、消費需要量の伸びが著るしく米の国内での供給不足をカバーするため、1979年を除き1981年まで輸入されてきたが、1982年以降、貿易収支の悪化により中止されている。しかし1985年に米の生産が17%減少（El Nacional誌、1985年8月29日付）する見通しであり、政府は1986年に向け9.2万tの米の輸入を決定した。

ONAPLANによって1982年に策定された Plan Nacional de Alimentacion y Nutricion による国民栄養長期計画を上まわる伸びが1984年において見られた。

米の生産と消費の推移(1975～1984)

Item	Unit	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Cultivated Area	ha	86,185	113,500	106,062	108,687	112,500	111,312	114,502	100,617	124,912	120,750
Yield	Ton/ha	2.48	1.89	1.92	2.13	2.33	2.32	2.29	2.58	2.62	2.72
Production	ton	213,946	214,084	204,010	231,426	262,200	258,106	262,546	259,591	327,031	329,013
Credit											
- Area	ha	68,560	65,212	59,236	69,124	81,877	103,648	137,152	70,979	50,840	n.a.
- No.	-	13,065	15,111	10,819	11,406	12,435	12,079	11,379	10,468	8,8935	8,011
- Value	In thousand RD\$	34,691	37,181	32,243	45,444	55,507	59,313	61,580	67,750	64,570	65,469
Commercialization by INESPRES											
- Domestic Purchase	ton	141,052	145,852	178,408	190,989	221,801	234,170	225,112	217,424	249,330	n.a.
- Sale	ton	200,746	206,334	218,467	195,517	256,394	264,884	240,352	227,383	255,421	265,238
- Importation	ton	50,209	32,373	65,384	10,621	-	41,174	63,837	-	-	-

Source: Plan Operativo del INESPRES, 1984
Resultados Agropecuarios, 1984

ONAPLAN の長期計画に沿い、1984年をベースに、米の生産を推定すると下表の通りとなる。

(単位；t)

年次	生産量	消費量	不足量
1990	384,730	446,144	61,414
1995	460,050	523,845	63,795
2000	502,550	563,296	60,746

注) 1990年よりEl Pozo 地区の増加生産量を加えた。

上表で明らかなように、El Pozo 地区の工事完了後の生産量の増加に拘らず消費量の伸びに対し生産量の恒常的な不足が続くものと推測される。

2.4 農業開発計画

2.4.1 概況

対外貿易の不均衡はドミニカ国の深刻な問題であり、緊急な改善策が求められている。このような経済状況の中で、農業部門を発展させることはドミニカ共和国が求めている健全な経済発展のためには重要である。

現在の農業部門の発展は停滞しており1984年の成長率は1975年以来の年間成長率の4.2%を下回り、3.1%にとどまっている。SEAはその“1985年度事業実施計画”の中で農業部門の現況を次のように分析している。

- 畜産を含む農業部門は国際市場における価格低迷と輸出産品、輸入代替品の増産不成功により国際収支の改善には十分貢献していない。
- SEA および INESPRES を含む農業部門支援組織は事務経費の多大な増加により財政不足をもたらした。
- 農業部門の停滞は過去10年この部門を支えた生産への活性化不足とこの部門にひそんでいる社会構成の複雑さ、あるいは政府機関の援助が円滑に実施されないことに大いに関係している。

以上の現状を踏まえSEAは農業政策の基本目標として投資の増大により、天然資源を有効に活用すること、強力な価格政策、輸出作物・輸入代替作物の多様化と生産増加、基本食糧の自給化、SEA および INESPRES の強化による生産性の向上等をあげている。

2.4.2 農業部門の戦略

農業部門の1985年の中心的課題は国民の栄養状況の改善、食料品の輸入削減を目的とした穀物の生産増加である。この課題達成のため、以下の目標指標が設定されている。

(1) 対外貿易

ドミニカ輸出促進公社 (CEDOPEX) は輸出用作物の多様化と生産増加を意図している。この具体的目標として CEDOPEXは、ジャウティア、パイナップル、料理用バナナ、ココヤシといった非在来型作物を1985年12.5万t輸出することを計画している。

一方、輸入についてみると、米、豆類の輸入中止政策を継続し食糧油の輸入削減を図っている。

(2) 農地改革

IAD は国内の農業生産に占める入植地の割合を増加するため、既入植地および新規入植地での土地の有効利用を図り、生産性の向上、作付面積の増加、入植者の所得水準の向上等を計画している。

IAD は入植地施策の重点を米作に置き、1985年の目標として、国全体の33%、11.3万 tの生産を掲げている。

(3) かんがい・排水

INDRHIは新たなかんがい・排水施設の建設による受益地の拡大を図ることにより、農業部門での活動参加割合を増加することにおいている。

具体的には1985年にかんがい・排水の受益面積を新規に 6,500ha増加させ、国全体の総かんがい面積を 227,800haにすることを計画している。

2.4.3 Cibao Oriental開発計画

Cibao Orientalは Cibao地方の 1地域であり、この中に Duarte、Maria Trinidad Sanchez、Salcedo、Samana、Sanchez Ramires の 5つの州があり合計の人口（1981年）は約64万人で国全体の11.3%を占める。また、1970年以來の年間人口増加率は 1.32 %となっている。面積は約 5,300Km²で国土全体の約11%にあたる。

1981年の国勢調査によればこの地域の経済活動人口は17.3万人でこのうちの40%が農林水産業に従事している。

Cibao Oriental地域における1984年の農業生産の国全体に占める割合は米27%、ソルガム42%、ピーナッツ33%、加工用トマト31%、バナナ16%、料理用バナナ14%となっている。

Cibao Orientalは天然資源に恵まれており、他の地域よりその開発の可能性は高い地域とされている。この点にかんがみ、Cibao Oriental開発計画が国家企画庁（ONAPLAN）と米州機構（OEA）の協力のもとに策定された。

(1) 開発計画概要

この開発計画には社会、交通、農業・畜産、水資源、鉱業、マクロ経済、環境等が含まれ、各々の現状分析、開発戦略、投資プロジェクトが述べられている。

各部門のうち、農業部門が当地域において人的にも自然条件的にも恵まれていることから、当地域の最優先課題として位置づけられ農業部門の計画に重点が置かれている。

(2) 開発制限要因の分析

Cibao Orientalは地方人口が約 8割を占めていることから国内では農業地域と考えられている。天然資源、特に土壌、水、鉱物資源に恵まれているにもかかわらず、地域の経済活動は他の地域に比較し停滞している。

この地域の不振は基本的には経済社会要因と結びついており、この中でも次の3点が問題点としてあげることができる。

- 既存の天然資源の開発の遅れ
- 主要経済活動の技術革新の遅れ
- 土地所有の不公平

(3) 開発戦略の目標

Cibao Orientalの将来の社会・経済開発目標は以下の国家開発目標と密接に関係している。

- 農業部門の活性化
- 生産増加
- 所得配分不均衡の是正
- 雇傭機会の創出

Cibao Orientalの社会・経済開発戦略は上記の国家開発戦略を目標として策定された。この戦略は短期および中期の社会・経済発展を目標とし、地域全体、農業、林業、漁業、水資源、鉱業、農産加工業、観光、エネルギー、教育、保健、住宅、環境の各方面に関し具体的な開発戦略が述べられている。(ANNEX A.3.1 参照)

(4) 開発プロジェクト

投資プロジェクトを策定するに当っては先ず地域の現況分析が重要であり、そのため Cibao Oriental を以下の 8つのゾーンに区分けした。

- Septentrional 山地
- Samana半島
- Cibao 東部平原
- Yunaデルタ
- Nagua 平原
- San Juan-Boba 平原
- Cabrera 岬
- Haitises山地

Aguatecotepec・Guayabo 地域は Yuna デルタゾーンに属し、このゾーンの現況は以下のように分析されている。

このゾーンの農業生産に関する主要問題は洪水に見まわれることと生産物運搬システムの欠如である。

Yunaデルタゾーンは、農業開発のための高いポテンシャルを有しており、泥炭土とマングローブ生育地を除けば、稲作、牧草地のためのかんがい施設の設備は可能である。またこの地域の中で、マングローブ生育地に関しては注意を払うことにより、資源が永久に活用可能であるとしている。

これらの現状認識に基づき Yuna デルタゾーンに関して各種の開発プロジェクトが提案されている（ANNEX A.3.2 参照）

第3章 調査地域の現況

第3章 調査地域の現況

3.1 概 要

調査地域の Aguacate・Guayabo 地区は、ドミニカ共和国の北東部、Maria Trinidad Sanchez、DuarteおよびSamana州にまたがる、東西26km、南北15kmの地域面積 24,100ha で、首都 Santo Domingoより、Nagua 市を經由して約 200kmの位置にある。

調査地域は Yuna 川下流域に位置し、ドミニカ共和国が強力に推進している AGLIPO 農業開発計画地域の一部で、西北部にて El Pozo地区、南部は Yuna 川を介して Limon del Yuna地区に接して地域南端を Yuna 川が蛇行しながら東流し、Samana湾に注いでいる。地域の各所には Yuna 川の旧河道及び湖沼が所在し、その一部が Caño Gran Estero となり、調査地区の残水を集め Escocesa 湾に注いでいる。

地域は標高 2m以下の低湿地10,000ha、2~10mの沖積地12,000ha、10m以上の丘陵地 2,100haにより構成されており、大半の地区が湿地及び湿地林により被われて、耕作に不適な泥炭土壌が広く分布している。

農業の主体は稲作で Yuna 川自然堤防上及び Aguacate 地区で栽培されており、水稻以外ではカカオ、ココヤシおよびキャッサバ、バナナ等の栽培がなされている。稲作は気候上は二期作が可能であるが、大半の水田は用排水不良により、一期作にとどまっている。

気候は熱帯湿潤雨林気候帯に属し、年間の降雨量は、平均約 2,000mmで、5月、11月、12月が多雨期間となっている。平均気温は26℃を越え、風向はSE、NEの風が卓越している。

調査地区の人口は1981年のセンサスによると Aguacate 地区 7,700人、Guayabo 地区 9,300人 計17,000人となっている。

地域の社会インフラ整備率は低く、地域に係る主要道路として Nagua市から Samana 州の州都 Samana 市に通じる主要地方道、地域内の主要地方道から分岐した未舗装の地方道、Yuna 川左岸部の地方道がある程度である。なお、地域内には、往時砂糖キビその他の産物を Sanchez港まで運んだLa Vega 市からのびる鉄道跡がある。

また道路網は Aguacate・Guayabo 両地区とも未整備で、特に Guayabo地区は周辺部のみで内部には見られない。電気は Aguacate・Guayabo 地区の Yuna 川沿い、Rincon Molinillo集落のみに供給されている。生活用水は、河川水又は雨水に依存しており、井戸の依存率は極めて低い。

地区内の移動手段としては、共同利用の小型トラック及びオートバイがよく利用されている。農作業は圃場条件の良い所ではトラクター等によっているがその他の地区は役牛、馬、らば等が使われている。

社会・文化生活は、他の農村の例にもれず、国全体のレベルには至っていない。教育についてみると、小学校の就学率は60%程度（国全体で70%）と見られ、高等学校、大学へ進む割合は少ない。10才以上の文盲率は25%程度に達している。校舎、教室も十分ではなく、教師の数も不足している。

IAD による入植事業は、Aguacate地区が1969年、Guayabo 地区が1974年に開始された。Aguacate地区には、AguacateとCienega Vieja の両入植地があり、入植地面積 6,145haのうち既配分面積は2,424ha で入植戸数は 681戸となっている。またGuayabo 入植地は 6,856haの面積のうち配分面積は 3,873ha、入植戸数は 667戸となっている。しかし、労働環境の劣悪さに起因しその就農率は低くなっている。

調査地域内にある政府の出先機関は、農務省（SEA）、農地庁（IAD）、水利庁（INDRHI）、物価安定庁（INESPRE）および農業銀行（B.A）がある。SEA はArenoso に地区事務所があり、3人の農業普及員がおり、IAD の入植者および個人農家の営農指導を行っている。又SEA は営農資材の販売センターを Aguacate と Guayabo集落に持っている。

IAD はAguacate（No.101）および Guayabo（No.156）にそれぞれ地区事務所を持っており、入植農民の管理を行っている。又これらの事務所は農業機械器具を保有して入植農民に耕起・代かき等の水田準備作業を行うと共に農業融資の便宜も図っている。

かんがい排水施設の建設工事とその維持管理は、Nagua 市にある INDRHI の地方事務所が行っている。

INESPRE の地区事務所はRincon Molinilloにあり、農民より直接粉の購入を行っている。

B.A はArenoso に事務所があり、農民に耕作融資を行っている。

3.2 気象・水文

調査地域周辺の気象・水文観測はVilla Riva、El Limonで水位観測が、また Sanchez、Nagua、Villa Riva、Barraquitoにおいて降雨及び気象観測がなされており、これらの観測データに基づく調査地域の気象・水文の概況は以下のとおりである。

3.2.1 気象

調査地域は高温多雨の熱帯湿潤雨林気候に分類され、平均年雨量 2,034mmとドミニカでは雨の多い地域である。降雨は 5月～8月及び11月～12月に多く、2月 3月にかけて少ない傾向を示している。

調査地域を流れるYuna川流域の気象は、Yuna川左岸のSeptentrional 山脈と右岸の Central山脈によって挟まれて流下しているため、この両山脈の影響を強く受けている。特に、貿易風が北東方向から一年中一定して吹きつけるので左岸側は山のかげとなり、雨が少なく（支流のCamu川流域は年 1,000～1,500mmと降雨量が少ない）、右岸側は貿易風がぶつかるので著しく降雨量が大きい。（Yuna川最上流部で年 2,200mmと最も大きくなっている。）

調査地域の年平均気温は26.2℃で月平均気温は24.4℃～27.4℃の間に分布し、1月に気温が低く、8、9月に高くなっている。蒸発量は年平均1253mmで6～7月にかけて多く、11～12月にかけて少なくなっている。風は SE 又は NE の風が卓越しており、特にSEの風の出現頻度は高い。調査地域の主要観測所の平均気象概況は下表のとおりである。

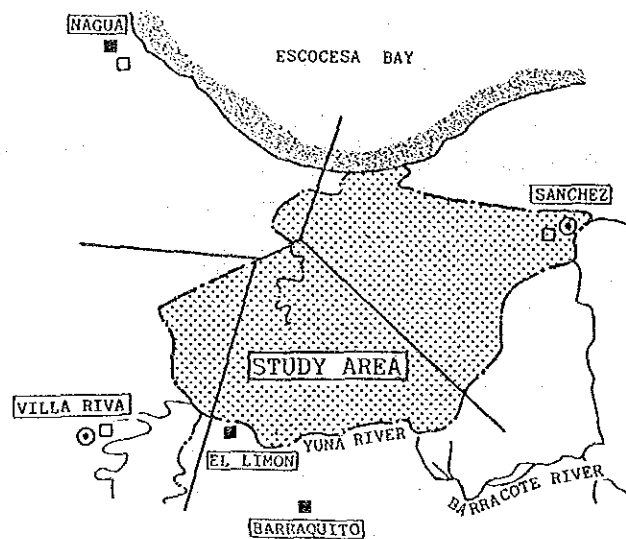
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
平均降雨量 (mm)	107.2	110.5	102.0	136.0	257.7	183.1	193.3	212.5	160.5	179.6	204.2	187.8	2034.4
平均気温 (℃)	24.4	24.7	25.3	25.9	26.7	27.2	27.3	27.4	27.4	27.1	26.1	24.8	26.2
平均蒸発量 (mm/月)	73	83	119	140	108	134	132	125	108	90	50	55	1253
平均湿度 (%)	84.1	81.2	78.8	79.3	89.7	84.6	85.2	86.1	83.9	84.9	90.3	88.9	84.8

(1) ティーセン法による面積区分

ティーセン法による面積区分および各観測所の支配面積と支配率は次のとおりである

各観測所の支配面積及び支配率

	支配面積 (Km ²)	支配率 (%)
Sanchez	9,160	39
Nagua	610	2
Villa Riva	2,600	11
Barraquito	11,730	48



(2) 最大日雨量

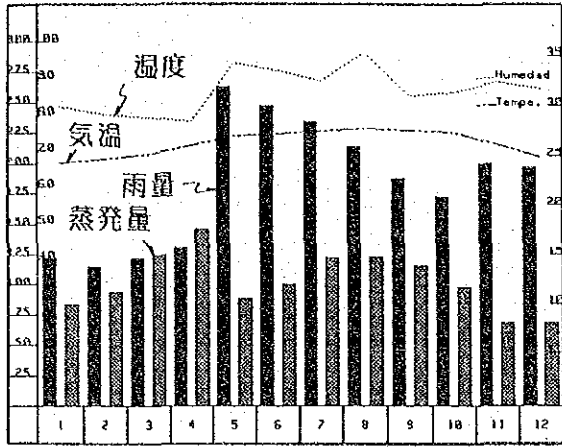
各観測所の最大日雨量は以下の通りである。

最大日雨量

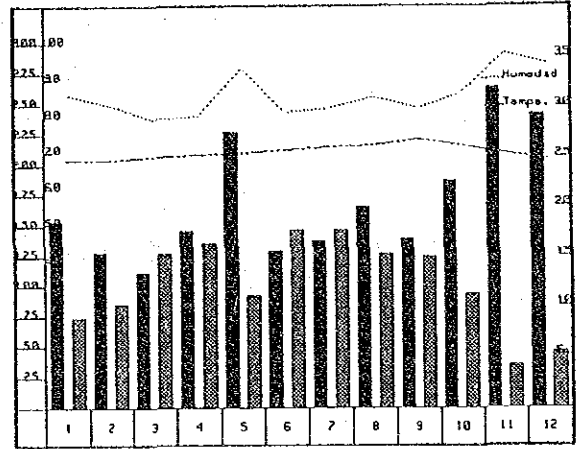
(単位: mm/日)

確率年	Sanchez	Nagua	Villa Riva	Barraquito	調査地域
2	107.2	112.8	95.7	96.5	101.1
5	151.3	164.9	124.8	136.7	141.6
10	179.0	198.7	142.9	227.9	198.9
30	219.4	248.8	169.0	258.4	233.2
50	237.6	271.6	180.7		
100	261.5	301.9			

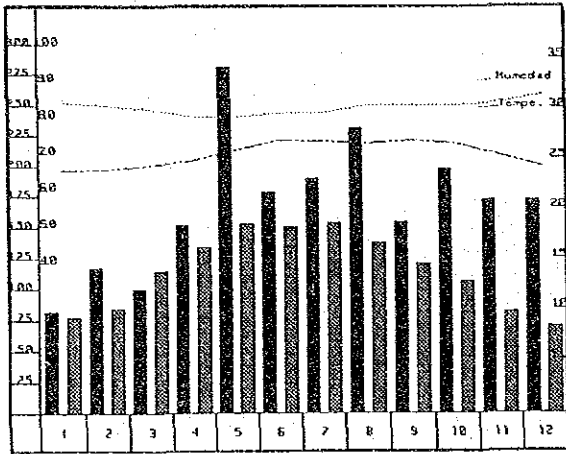
Villa Riva 觀測所



Nagua 觀測所



Barraquito 觀測所



Sanchez 觀測所

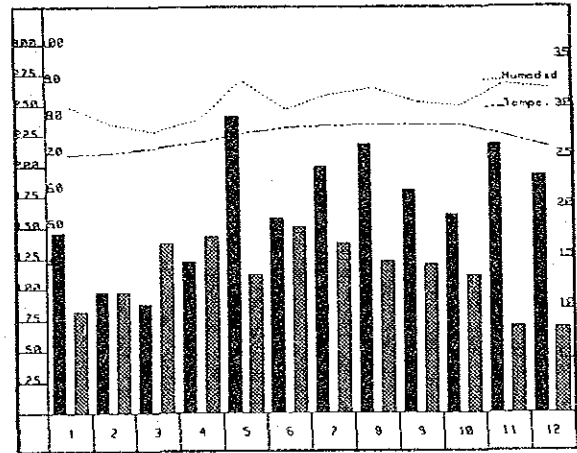


圖 3.2.1 主要觀測所氣象概況

3.2.2 水文

(1) 概況

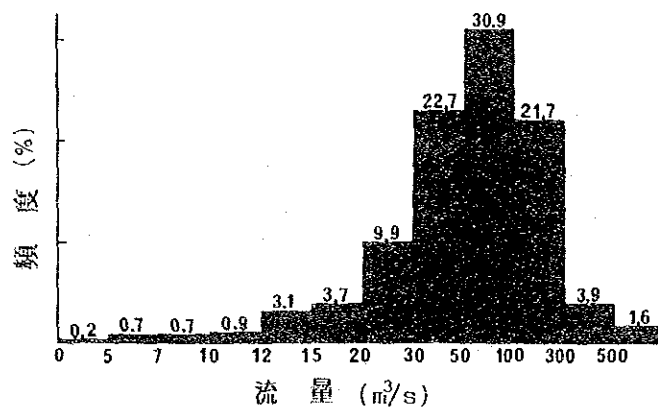
調査対象地域は流域 5,660km²を有する Yuna 川流域に属している。Yuna川は調査地域の上流 Villa Riva (流域面積 4,680km²)を通過し、Arenoso より調査地域南部沿いに流下している。

Yuna 川は少降雨地域 (年雨量 1,000mm～ 1,500mm) の Camu 川水系 (流域面積 2336km²) と多雨地帯 (年雨量 1,700mm～ 2,200mm) の Yuna 川水系に分割され流域平均年雨量は 1,700mm、平均年流出高は 667mmとなっている。

流域内には約 4万haの水田があり、全流出高の 7.8% (52mm) がかんがい用水として利用されている。

当調査地域内の水文観測所はVilla Riva観測所 (1956年設置)、El Limon観測所 (1969年設置)がある。

調査地域付近での平均流量は96.5m³/s で最小流量 4.9m³/s 最大流量 877.5 m³/s である。次図にEl Limon地点での流量頻度を示す。流量は50～ 100m³/s の間に多く発生し、かんがい、洪水の面より安全値であると思われる15～ 500 m³/s の間に92.8%の割合で発生している。



調査地域での各確率流量は以下の通りである。

Villa Riva地点 確率流量 (m³/s) (調査地域上流)

確率年	渇水	低水	中間	豊水	最大
2	17.61	36.79	55.93	92.84	520.16
5	10.84	26.12	38.94	65.12	630.16
10	8.21	21.17	32.54	55.21	697.85
20	6.42	17.38	28.23	48.75	758.30

El Limon地点 確率流量 (m³/s)

確率年	渇水	低水	中間	豊水	最大
2	20.25	39.27	61.16	96.13	542.39
5	13.57	27.40	43.07	73.31	643.72
10	10.53	21.99	35.60	66.04	704.02
20	8.24	17.90	30.29	61.62	757.89

(2) Yuna川取水可能量

1) Yuna川水資源

Yuna川流域には年平均34.11億 m^3 の水資源があると推定されており、そのうち2.7億 m^3 が用水として利用され、31.41億 m^3 (99.6 m^3/s)が Samana 湾に放流されている。

用水の主なものは約4万haのかんがい用のもので、その他の工業・生活用水等はわずかに利用されているにすぎない。

ドミニカ政府はYuna川水資源の有効利用と洪水調節を計るため Yuna 川上流に1981年 Rincon ダム、1984年 Hatilloダムを築造した。これらのダム完成に伴い、Yuna川下流域の流況は変化する事となった。

両ダムの機能を考慮し、El Limon地点での半旬平均最小流量を流域のブロック分割、農業用水路網、かんがい面積等をもとに、算定した。計算結果は以下の通りである。

El Limon地点 ケース別半旬平均年最小流量 (m^3/s)

	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81年
原始流況	26.3	15.8	18.6	7.1	23.9	5.6	20.2	17.4	22.0	40.1
ケース1	34.5	29.0	34.6	17.6	34.9	18.7	25.5	31.5	26.5	43.6
ケース2	28.4	25.5	27.2	26.6	29.3	25.1	25.5	25.3	25.2	44.3

注) 原始流況：観測記録より

ケース1：Hatillo ダム、Rinconダムより発電を主とした一定放流を実施した場合、Hatillo $Q=29.0m^3/s$

Rincon $Q=4.5m^3/s$

ケース2：Hatillo、Rinconダムより下流でのかんがい用水必要量に応じて放流した場合

El Limon地点のケース別年最小流量の結果をもとに各確率年別最小流量を推定すると次表の通りである。

各確率年別半旬平均年最小流量 (m³/s)

確率年	2年	5年	10年
原始流況	18.0	13.0	8.2
ケース1	29.0	22.7	19.9
ケース2	26.4	25.3	25.0

当計画の計画確率年が5年であることより、当計画の濁水流量は以下の通りとなる。

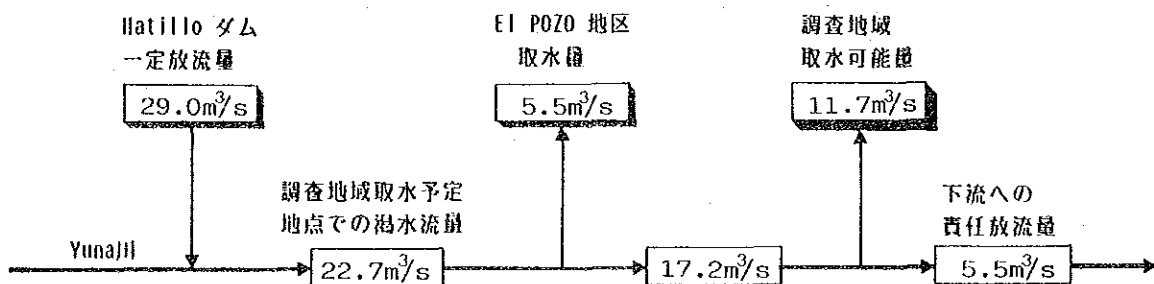
- Hatillo、Rinconダムより各々29.0m³/s、4.5m³/sの一定放流を実施した場合(ケース1) $Q=22.7\text{m}^3/\text{s}$
- Hatillo、Rinconダムより下流での必要量に応じて、放流した場合(ケース2) $Q=25.3\text{m}^3/\text{s}$

以上のように上流ダムの放流条件によりEl Limon地点の濁水流量はかなり違ってくる。当計画においてはドミニカ・サイドとの合意に基づき、ケース1の一定放流条件に基づく濁水流量22.7m³/sにて検討を進めるものとする。

2) 取水可能量

Aguacate・Guayabo地域のYuna川からの取水可能量はEl Limon濁水流量より、El Pozo地区の計画取水量および下流放流量を差引いた流量で次のとおり11.7m³/sとなる。

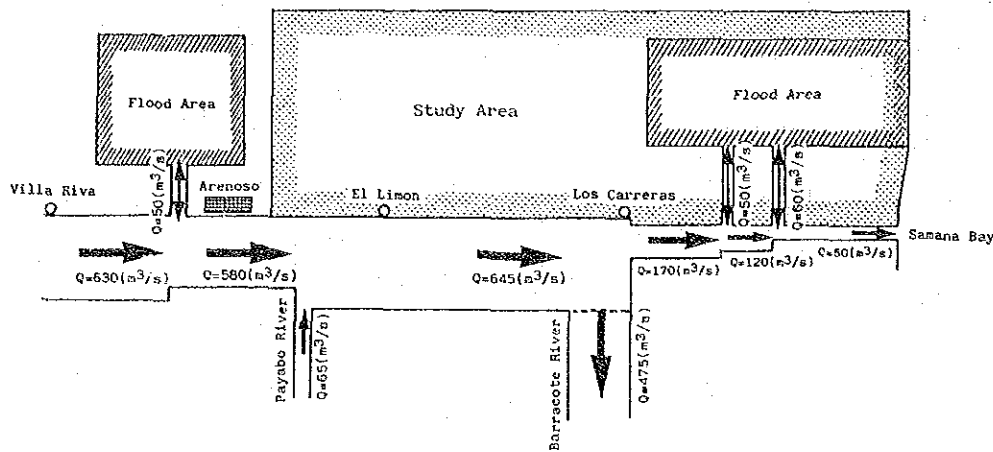
El Limonの濁水流量	22.7m ³ /s
El Pozo地区の計画取水量	(-)5.5m ³ /s
下流への放流量	(-)5.5m ³ /s
取水可能量	Q=11.7m ³ /s



(3) Yuna川流下能力

Yuna川はその流域 ($A = 5,660\text{km}^2$) に比し、河川断面が狭く、度々洪水氾濫が発生し、特にVilla Riva~Arenoso 間では顕著で年2回程度の氾濫を引起している。

調査地域内の Yuna 川の流下能力は 5年確率洪水量を流下しうる断面を有している。従って調査地域内での Yuna 川の氾濫は 5年確率以上の洪水にて発生していると推定される。5年確率洪水時の流況は以下の通りである。



Yuna川の河川断面より以下の点が判断される。

- ChiringoよりArenoso にかけて、狭さく部があり、この区間において氾濫し、小河川流入部の平野が遊水池的役割をはたしている。
- Arenoso 下流部の流下能力は $640\text{m}^3/\text{s}$ 程度で、5年確率洪水程度においては氾濫は発生しない。
- Guayabo 合流点下流以降は流下能力が減少しており、この区間 (Guayabo 合流点~河口) にかけて、洪水氾濫が度々発生している。

3.3 地 質

調査地域 (Aguacate、Guayabo 地区) はドミニカ共和国の北東部、Maria Trinidad Sanchez, Duarte および Samana 州にまたがって位置し、東西約 26km、北東 15km、面積 24,100ha の平坦な地域で流域 5,660km² を有するドミニカ第 2 の河川 Yuna 川の下流部に位置する。また、この地域は標高 0~10m の範囲で分布し、特に Guayabo 地域は標高 2m 以下の低平地で、Yuna 川洪水時の氾濫原となっている。

この地域の北方は Escocesa 湾、北東部は第三紀中新世の石灰岩から成る Cordillera 山地、東方は Samana 湾に接している。南方には第三紀漸新世の石灰岩から成る Los Haitises 山地があり西方は第三紀漸新世~中新世の礫岩、石灰岩、泥岩から成る山地に接している。この西方地域にはほぼ東西にのびる 2 本の断層が存在し、当調査地域を通り Samana 湾に達している。

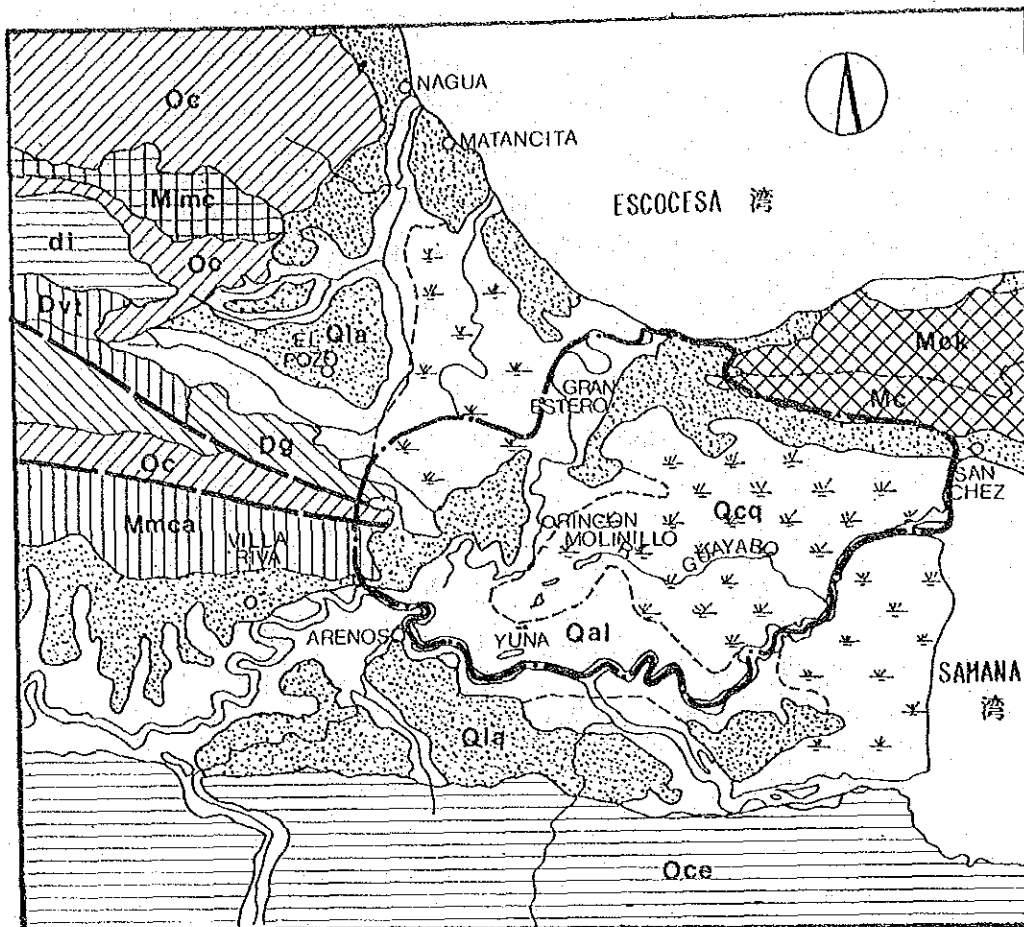
対象地域 (中央低地) は現世の堆積物である腐植土、粘土、湖沼、海成堆積物 (砂を混入する粘土、砂礫等の堆積層) により構成され、その下位に洪積堆積物 (粘土シルト、砂、砂礫等) が分布し、基盤には西方山地からのびる地層が分布するものと考えられる。

Cordillera 山地は対象地域の北東部に接し第三紀中新世の ANGOSTURA 層及び SALINAS 層に属する石灰岩により構成される。













Los Haitises 山地は対象地域南部の Limon del Yuna 地区に接し、古第三紀漸新世の SOMBERITO 層、LEMBA 層及び FLORENTIO 層に属する石灰岩、石灰質砂岩により構成される。

対象地域の西方に接する山地は古第三紀漸新世の MISMAS 層に属する礫岩、TABERA 層に属する石灰岩及び新第三紀中新世の GURABO 層に属する石灰岩、泥岩、礫岩により構成され、これらの層はほぼ東西に伸びる 2 本の断層により接している。

それらは状況を図 3.3.1 地質平面図に示す通りである。なお、地質調査結果の詳細は、ANNEX C 参照。



STRATIGRAPHY OF PROJECT AREA

QUATERNARY	RECENT		Qa1	ALLUVIUM
			Qc1	MARSH
			Q1a	LACUSTRINE AND MARINE DEPOSIT PRINCIPALLY CLAY WITH SAND AND GRAVEL NEAR THE COAST, FREQUENTLY OCCUR THIN DEPOSITS ABOVE BEACH LIMESTONE,
TERTIARY	MIOCENE INDIVISIBLE		Mck	LIMESTONE
			Mc	LIMESTONE OF LAS ANGOSTURAS AND LAS SALINAS FORMATION
			Micc	LIMESTONE
	MIOCENE MIDDLE		Mica	LIMESTONE, MUDSTONE AND CONGLOMERATE OF LA GURABO FORMATION
			Qg	CONGLOMERATE OF LA TABELA FORMATION
	OLIGOCENO INDIVISIBLE		Qce	LIMESTONE, CALCAREOUS SAND STONE AND CLAYEY SLATE INCLUDE PART OF LAS SOMBRERITO FORMATION
			Oc	LIMESTONE, INCLUDE PART OF LAS SOMBRERITO FORMATION
NON-DATES			dvt	VOLCANIC ROCK, PRINCIPALLY TUFF
			di	METAMORPHIC ROCK

GEOLOGICAL SYMBOLS



FORMATION BOUNDARY

FAULT, DASHED WHERE APPROXIMATELY LOCATED

図 3.3.1 調査地域の地質平面図

3.4 土 壤

3.4.1 概 要

調査地域のうち沖積地の低標高部ではほとんど泥炭ないし泥炭質土壌が分布し、泥炭は繊維質で木質を交え、種々の分解度を示している。その厚さは地区の中心部に向かって深く、10mに及ぶところもある。pHは4～5と低いうえに塩基飽和度も小さく、耕地利用には問題がある。

Yuna川沿いの自然堤防と内陸の沖積平野部の土壌は、pH 6～7で置換性塩基に富み地力が高い。この土壌は比較的粘土含量が大きく、乾くと亀裂を生ずるものもみられる。また自然堤防上の土壌は構造の発達が良い。

海岸部には砂質土壌が分布し、やや塩類に富んでいる。

山麓および残丘地帯は今回初めて調査されたもので、主として石灰岩母材の残積風化土壌が分布する。土性は中～細粒質でpHは5前後と酸性で、著しく塩基に欠乏している。

3.4.2 土壌分類

(1) 上位分類

地区土壌は5土壌目 (Soil Order)、9土壌亜目 (Soil Suborder) およびアソシエーション (集合したもの) に分けられる。

Inceptisolは主要土壌目の1つで、本地区のほとんど全域にわたり散在している。特徴層位は地形に応じ cambic (変質) から histic (有機質) と広く変化する。海岸段丘や起伏地帯を除き、土壌は概ね粘土質でありpHは中性、電気伝導度 (EC) は低く、かつ塩基飽和度が高く、水田として活用され水稲生産の大部分を担うものである。山麓および残丘地帯の風化石灰岩上の土壌もこの目に含まれ、今回の土壌調査により亜目、Tropcept に細分された。

Molisolは河川堤防沿いに広く分布し、適度の有機物を含み断面構造の発達がよいので、カカオや料理用バナナが栽培されている。

Histosolは最大の面積をもち、主としてこの土壌目から成る集合土壌を含めて集計すると、本地区の半分以上を占めている。Histosolは泥炭成分の分解度により Fibrist（繊維質）、Hemist（中程度分解）および Saprist（高度分解）の3亜目に分けられる。

Vertisolは低位の沖積平地に生成し、その断面は膨潤性のモンモリロナイト粘土による表層亀裂とグライ化の特徴を示している。Alfisol は河川堤防沿いに分布し面積は最も小さい。これら目の土地は水稲か料理用バナナが栽培されている。

各土壌グループの面積は下表に示すとおりである。

土 壌 目	土 壌 亜 目	面 積 (ha)	割 合 (%)
Vertisol	Udert	1,690	7.0
Inceptisol	Acuept	1,000	4.1
	Tropept	4,240	17.6
	小 計	5,240	21.7
Molisol	Acuol	490	2.0
	Udol	2,390	10.0
	小 計	2,880	12.0
Alfisol	Acualf	550	2.3
Histosol	Fibrist	1,985	8.2
	Hemist	7,960	33.0
	Saprist	85	0.4
	小 計	10,030	41.6
Associations	—	3,650	15.2
Lagoons	—	60	0.2
	計	24,100	100.0

地区の土壌目および亜目の分布は図 3.4.1に示すとおりである。

(2) 下位分類

FAO の土壌調査（1976年）では本地区内に44土壌統を報告しているが、今回の断面調査に基づき、これら土壌統の位置や境界の修正を行った。修正は11の土壌統に及び山麓および残丘地帯では今回 4統が新たに設定された。その 1つ（Yab-Yabacoa 統）は塩基に飽和した層位をもつ Eutropeptに属し、その他（LM-La