

国際協力事業団
ドミニカ共和国
水利庁(INDRHI)

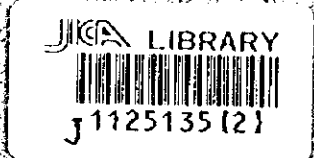
ドミニカ共和国

リモン・デル・ジュナ地域農業開発計画調査

ファイナルレポート

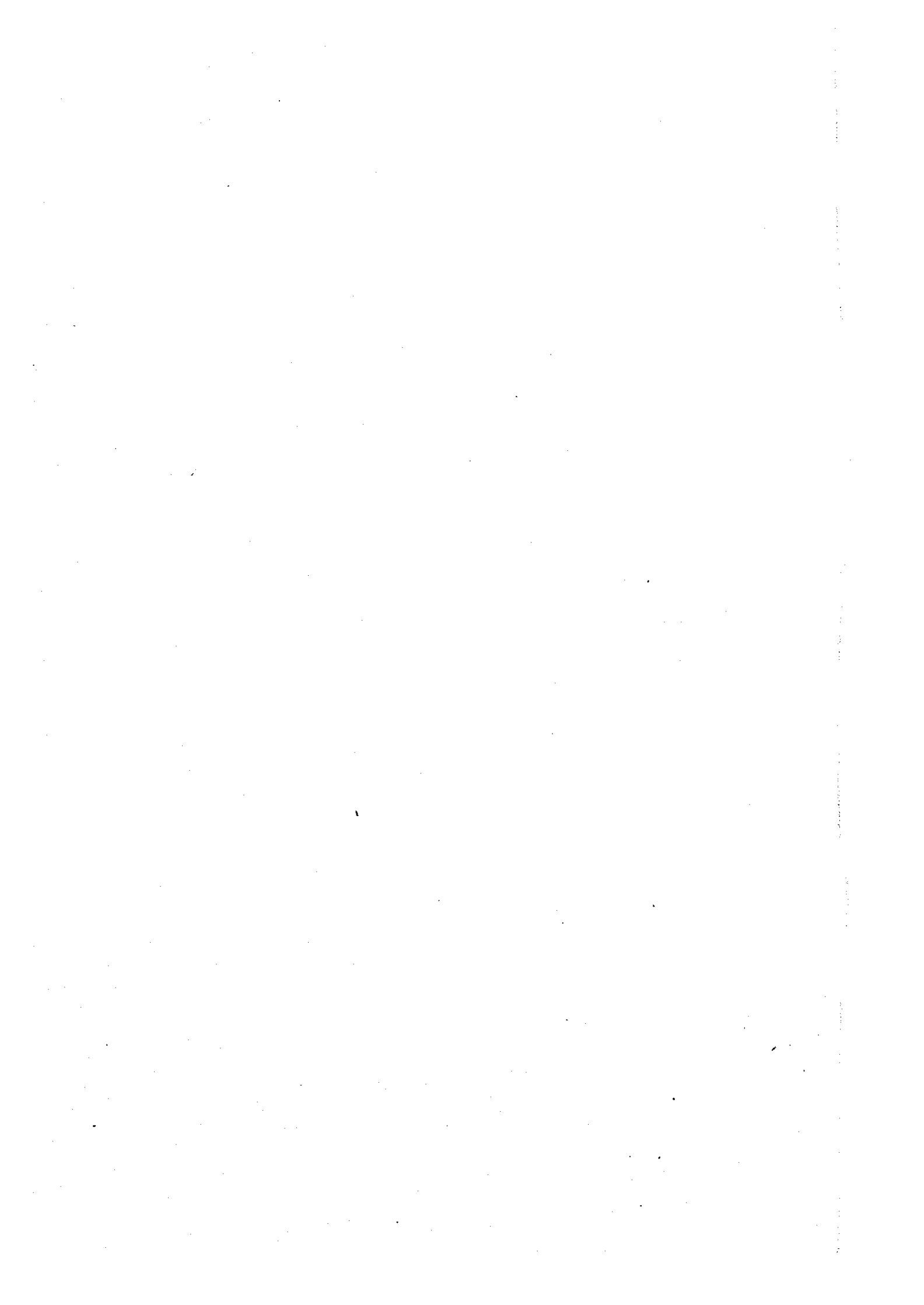
主報告書

平成7年11月



株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル
国際航業株式会社

農 調 農
J R
95-57





国際協力事業団
ドミニカ共和国
水利庁(INDRHI)

ドミニカ共和国

リモン・デル・ジュナ地域農業開発計画調査

ファイナルレポート

主報告書

平成7年11月

株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル
国 際 航 業 株 式 会 社



The following foreign exchange rate is applied in the study:
US\$1.00=RD\$12.87 (as of March 1995)

序 文

日本国政府は、ドミニカ共和国政府の要請に基づき、同国のリモン・デル・ジュナ地域農業開発に係わるフィージビリティ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しました。

当事業団は、平成6年8月から平成7年9月までの間に3回にわたり、(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナルの藤田孝氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ドミニカ共和国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し、帰国後の国内作業を経て、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7年11月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝達状

国際協力事業団
総裁 藤田公郎殿

今般、ここにドミニカ共和国リモン・デル・ジュナ地域農業開発計画調査の最終報告書を提出します。本報告書は、上記計画の内容はもとより日本政府関係機関はならびに貴事業団よりの助言をも包含しております。また、ドミニカ共和国関係機関よりのコメントについても対応しております。

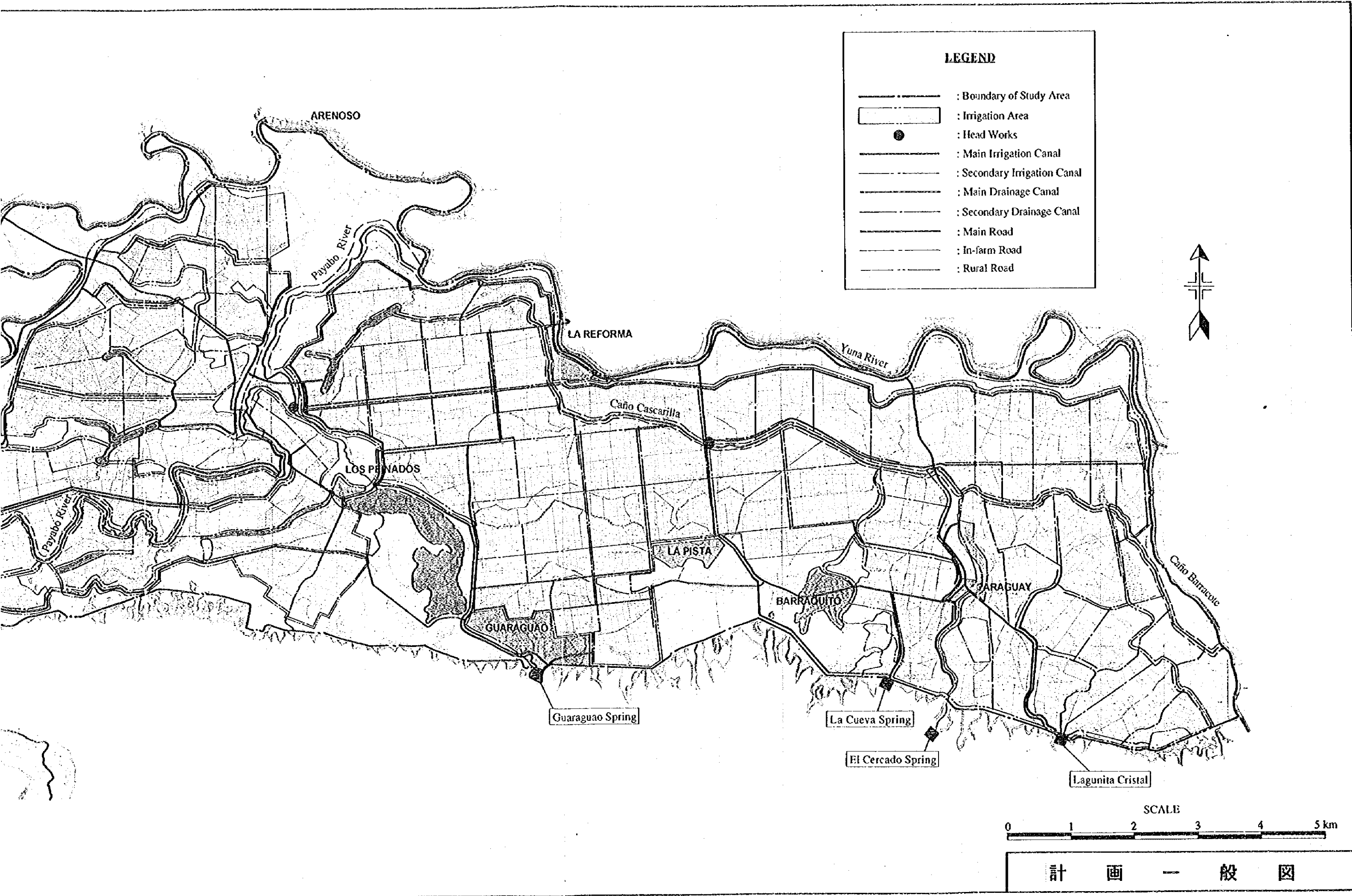
本事業は、技術的にも社会的にも実施可能であるとともに、地域の開発および地域住民の生活水準の向上に大きく貢献します。また本事業は、日本国政府が1980年より技術協力と資金協力をしているアグリボ農業開発計画のフェーズ3に相当し、フェーズ2プロジェクトが1995年より実施される予定となっており、同計画の最後となる本事業に対する住民の期待には大きなものがあります。

この様な本計画の重要性に鑑み、ドミニカ共和国が本計画を同国の最重要案件として実施することを望みます。











ここに、多大なご協力、ご支援をいただいた貴事業団、日本政府関係省庁ならびに在ドミニカ国大使館に対し厚くお礼申し上げます。また、今回の調査の実施に当たり、ご協力、ご助言をいただいたドミニカ共和国政府関係者に対しても感謝致します。

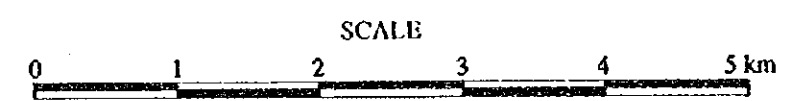
平成7年11月

株式会社パシフィックコンサルタンツ
インターナショナル
国際航業株式会社
共同企業体
調査団長 藤田 孝



LEGEND

-  : Boundary of Study Area
-  : Irrigation Area
-  : Head Works
-  : Main Irrigation Canal
-  : Secondary Irrigation Canal
-  : Main Drainage Canal
-  : Secondary Drainage Canal
-  : Main Road
-  : In-farm Road
-  : Rural Road



計 画 一 般 図

ロス・アイチセス山

調整池予定地

精米所(FALY)



幹線道路

幹線水路

グアラグアオ集落

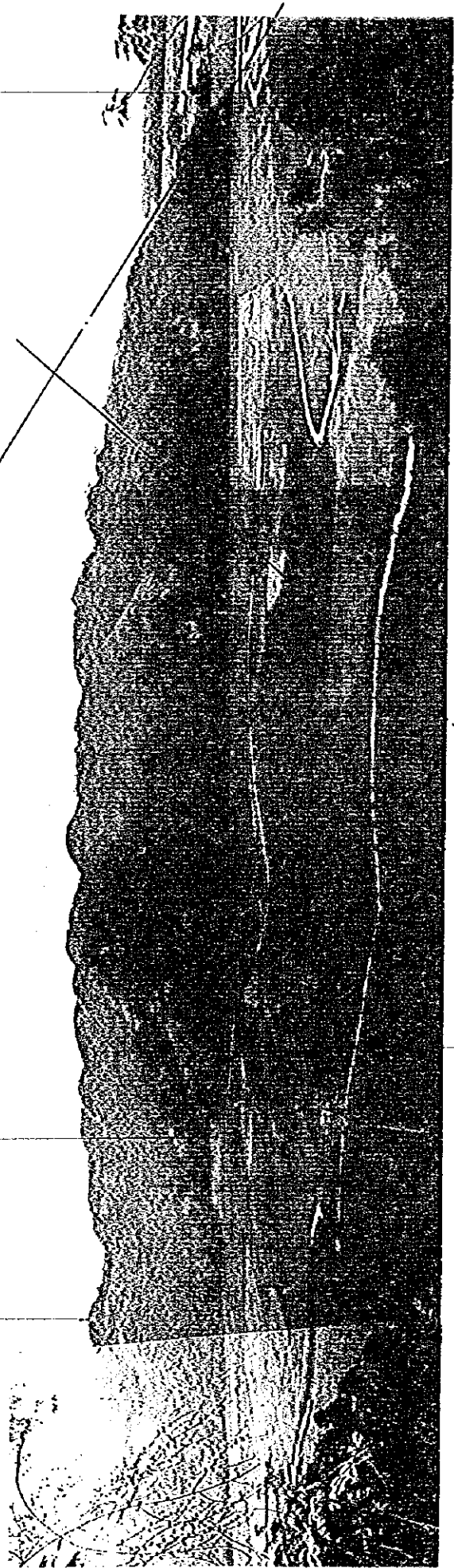
調査対象地域中央部

調査地域外 調査地域内

ロス・アイチセス山

湧水池

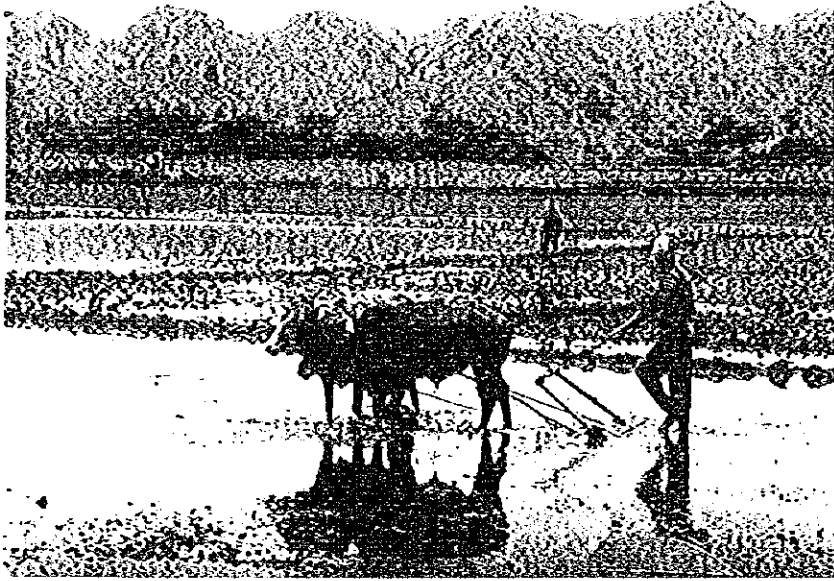
ポイントン池



ハジヤボ川

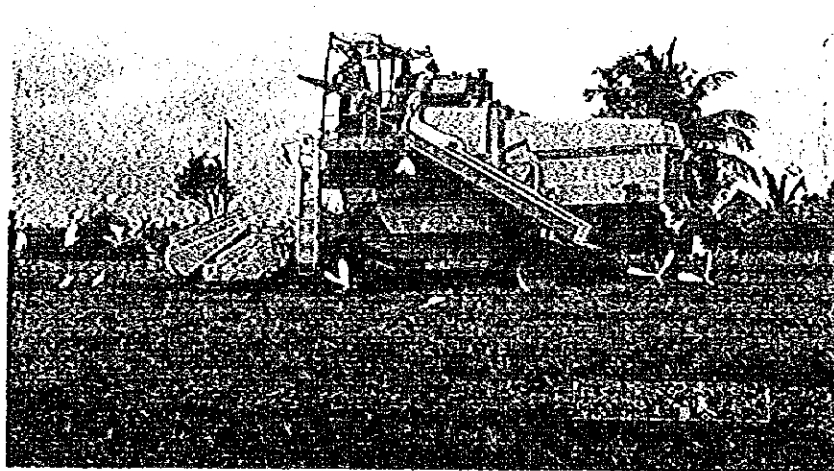
調節池ダム軸

調査対象地域西側・ハジヤボ川上流部



牛による本田準備風景

入植者は一般に耕運機または牛による賃耕、大地主はトラクターでロータリー耕を行う。



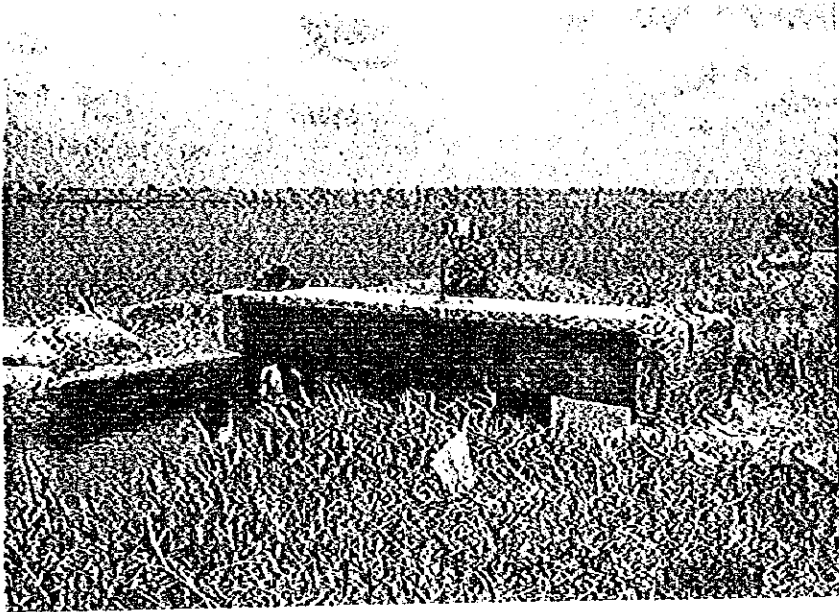
コンバインによる収穫風景

水田の95%以上は共同組合または民間業者のコンバインにより収穫される。



精米施設（グアラグアオ）

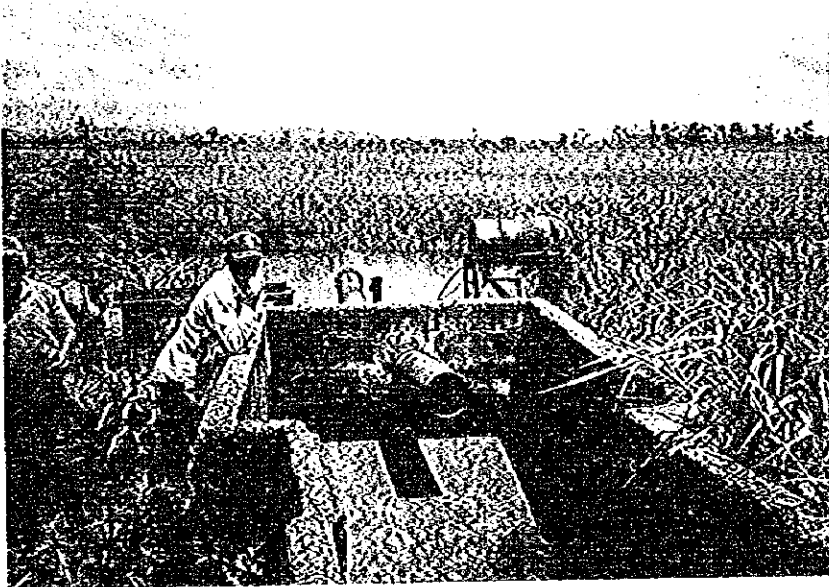
入植者の組合組織を統括するリモン・デル・ジュナ農業連盟(FALY)が1992年より運営している。



典型的な分水工

ゲートは既に機能せず、堰上げ、止水には土のうが利用されている。

計画では水路はライニングされ、分水工が更新される。



農地庁(IAD)の管理する ポンプ場 (D=12")

施設は古く、維持管理状態も悪い。

計画では本機場は撤去される。



湧水池 (ラグニータ・クリスタル)

調査地域内ではグアラグアオ湧水池に次ぐ湧水量がある。

HCA から供与された水位計が設置された。

計画では湧水池周辺の整備も行われる。

リモン・デル・ジュナ地域
農業開発事業

計画概要表

要 約

要 約

1 調査の背景と目的

リモン・デル・ジュナ地域はアグリボ地域の一地域で、同地域を稲作農業地帯として開発しようとする「ド」国の方針と要請に応え、我が国は1980年より技術協力と資金協力を行って来ている。

1.1 調査の背景

(1). アグリボ地域の農業開発

アグリボ地域とは、「ド」国第2の河川であるジュナ川下流に位置するアグアカテ・グァジャボ、リモン・デル・ジュナ、エル・ボソの3地区を併せた総称である。この地域は、気象、土壌、地形条件から稲作適地と考えられ、古くから稲の栽培が行われてきた。また、「ド」国政府もこの地域での稲作を推進するため、エル・ボソ地区で1962年、リモン・デル・ジュナ地区で1967年、アグアカテ・グァジャボ地区で1969年より入植事業を実施してきた。近くに大都市はなく、多くの観光客を動員できる観光資源もない。「ド」国を代表するジュナ川下流域の農業生産地帯の一角を形成しており、農民の生活向上と地域の活性化を図るためには高生産性農業地帯を形成していくより他に方法はない。

「ド」国はこの地域での米の増産を図るため、1979年5月、日本国政府に対してアグリボ地域農業開発計画のF/S実施に係わる技術協力の要請をした。この要請に対して我が国政府は、アグリボ地域の内、開発優先度の高いエル・ボソ地域のF/SをフェーズIとして1980年～1982年にかけて実施し、円借款により1984年～1990年にかけて事業が実施された。またフェーズIIとして、1985年～1986年にかけてアグアカテ・グァジャボ地域のF/Sが実施され、1995年円借款により事業実施の予定である。

アグリボ地域で予定通り灌漑施設の整備が実施されたとすれば、この地域での米の増産により2015年における米の供給不足量の4分の3を充当することが可能となる。

(2). リモン・デル・ジュナ地域

リモン・デル・ジュナ地域は、ジュナ川下流域右岸の平地に展開する120km²の地域で、アグリボ3地域の中では最も基盤整備水準は高いが、灌漑施設の老朽化、水路組織の未整備、排水路の不足、洪水対策の欠如、道路機能の低下などにより農業生産が低迷している。このような状況に鑑み、「ド」国は1989年5月、我が国政府に対し、アグリボ地域農業開発のフェーズIIIとして、リモン・デル・ジュナ地域農業開発計画の策定に係る技術協力を要請してきた。この要請を受け、我が国政府は1993年5月事前調査を行い、同年8月25日S/Wを締結した。

1.2 調査の目的と調査対象地域

本調査の目的は、リモン・デル・ジュナ地域の農業開発計画を策定し、技術的・経済的・社会的側面からその実施可能性を検討することである。

調査対象地域はジュナ川右岸の下流域の平地に展開する120km²の東西方向に細長い地域で、北側のジュナ川、南側のロス・アイチセス山、東側のバラコーテ川、西側のセピコス川が境界となる。

2 プロジェクトの背景

「ド」国経済に占める農業の位置づけは高く、中でも稲作奨励策は国の重要な政策の1つであり、将来の人口増加に伴う米の需要増に対する増産計画が緊急の課題と認識されている。

2.1 国家経済における農業の位置づけ

この国においては経常収支は恒常的に赤字であり、この赤字幅は近年輸出額の減少および輸入額の増加という相乗効果により拡大傾向にある。輸出額の減少は、伝統的な農業輸出品の価格が国際市場で低迷していることに起因している。

農産物輸出は国の重要な外貨収入源であり、1993年には総輸出額（515百万ドル）の36%に相当する186百万ドルを伝統的輸出品である4産品（砂糖、コーヒー、カカオ、タバコ）で捻出した。

2.2 農業開発政策

国の農業開発促進の上での制約要因の1つとして灌漑面積が限られていることが挙げられる。1993年時点での灌漑面積は248千haと想定され、これは灌漑可能面積の半分にも満たず、また全耕地面積の10%に相当するに過ぎない。さらに灌漑地区での送水効率は40%以下であるという報告（全国水資源整備計画、OEA-INDRHI）もある。

以上のような状況に鑑み、政府は、灌漑施設の新設、既存の施設の適正な維持管理と有効利用、そして水資源のより合理的な活用、を骨子とした灌漑政策の実施を計画している。

灌漑政策についての重要な動向としては、灌漑施設の維持管理業務をINDRHIより水利組合へ移管することがある。これは、既存の施設の維持管理が不十分なために灌漑地区での便益が計画時に想定したものより低い結果になっていることへの反省がその背景にある。

2.3 農業の中での稲作の位置づけ

「ド」国は砂糖に代わる代替産業の開発、輸入農業資機材に係わる免税措置、灌漑システムの整備・新設による灌漑農地の拡大などにより、農業振興を図ろうとしている。また灌漑施設の整備による農業生産の向上は、現在実施中の公共投資計画(1992～1996年)においても農業セクターの最重点課題として位置づけられている。水稲の生産動向は増減を繰り返す不安定な傾向を示し、1993年の生産高(320千トン)を10年前の1984年(358千トン)と比較すると、約10%の減少となっており、米の増産を図ることが主食の自給率向上及び貴重な外貨の節約のため緊急課題となっている。

稲作奨励策は国の重要な政策の1つであり、INDRHIによる公共投資予算の大部分が稲作のための灌漑施設の新設および維持管理に配分され、また入植事業地区における作物栽培面積の約半分以上を稲作が占め、さらに農業銀行による営農融資の8割近くが米の作付けのために支払われている。

ラテンアメリカ人口センターの予測では、今から20年後における2015年のドミニカ共和国の人口は10,480,000人に到達することになっている。国民の米の消費水準が現状維持のまま推移したと仮定すれば(シナリオ1)、2015年にこの人口水準に見合った米を供給するためには年間20万トン程度が不足することとなり、一方消費量がONAPLANの推奨するレベルまで増加した場合(シナリオ2)、米の不足量は年間36万トンまで拡大する。

3 調査対象地域

調査対象地域は稲作に恵まれた土地条件とある一定の利水条件を備えており、年平均32,500トンの初を生産しているが、洪水に対する不安は常にあり、灌漑用水の供給も不安定である。また農業支援活動は十分に機能せず、抜本的な対策が求められている。

3.1 立地・社会条件

調査対象地域は「ド」国の北東部に位置し、ジュナ川の運んで来た堆積土により形成された広範な沖積層アルタ地帯の中にある。地区の大部分の地形は平世でその標高は海拔3～17mである。

行政区分によると調査対象地域の大半はドゥアルテ県ピジャ・リバ市に属し、ジュナ川のバラコーテ川への分岐点にある小部落のみがサマナ県サンチェス市に属している。これらの2県はサルセド、サンチェス・ラミレスおよびマリア・トリニダード・サンチェスの各県とともに国土面積の11%を占めるシバオ・オリエンタル地方を構成している。

リモン・デル・ジュナ地区は1967年に開始されたIADの入植プロジェクトにより発展してきた地域である。地区内には国有地に入植した農家(2,100戸)と入植以前から農業を営んでいる私有地の農家(576戸)から成る。このIADにより配分された土地面積は地区内耕作地総面積の64%を、また入植者の家族数は総人口の80%を占めている。

3.2 気象・水文

(1). 調査地域内の気象

地区内を代表するバラキート観測所の資料によると、年間雨量2,070mm、平均気温26度、最高気温33度、最低気温18度、相対湿度83%、蒸発1,460mm/年、風速1.1m/秒となっている。雨量の最も多いのが5月で、次いで8月、11月となっており、最も少ないのが1月から3月となっている。気温も相対湿度も年間を通じて大きな変動はない。

(2). 降雨量

調査地域は「ド」国では雨量の多い地域に属し、平均年雨量はジュナ川全流域で約1,700mm、バジャボ川流域で約2,000mmである。

(3). ジュナ川の流量

ジュナ川の流量は調査地域の上流に建設されたリンコン(1978)及びアティージョダム(1982)建設の影響を受け、年平均流量、年最小流量ともダム建設後増えてきており、平均流量で30%、最小流量で100%、それぞれ増加している。

(4). バジャボ川の流量

バジャボ川の流量(確率:1/5)は調査地域への流入部で平均流量9.5m³/s、最小流量1.0m³/sとなっている。

3.3 地形・地質

(1). 地 形

調査地周辺には、北に Septentrional 山脈が、南に Central Oriental 山脈など数千メートル以上の山脈がある。それらの山脈は西～東方向に徐々に高度を下げ、調査地付近では100～300メートル程度となる。調査地は、これらの山地に挟まれた標高3～17メートル程度の平坦な低地上にある。この低地は、東へ向かって流れるジュナ川とパジャボ川、セピコス川などの堆積物で構成された沖積低地である。調査地の南側には、カルスト地形の発達するロス・アイチセス山地が接しており、低地との境界は断層により断崖状の地形となっている。

(2). 地質概況

調査地域では、ジュナ川の上流に分布する第三紀の火山岩類、ロス・アイチセス山脈を起源とする石灰岩及び調査地北部の変成岩類が基盤を形成している。この基盤を覆って、第四紀洪積世の礫及び粘土層が分布する。この洪積層を覆って、ジュナ川やパジャボ川の堆積作用により堆積した沖積層が分布している。沖積層は、主に粘土や砂からなる。

(3). 地質調査

主要構造物の設計に資するため、又地区全体の地質を把握するために、ボーリング調査を行った。調査地域の地盤状況は下記の通りである。

地質時代		記号	土 質	層厚(m)	N値	平均N値
第四紀	沖積世	Bs	礫混じり粘土	0.8	3~17	8
			粘土	~		
			砂質粘土	5.0		
		Ac	粘土~砂質	2.0~18.0	2~20	5
	As	砂	3.0	10~41	27	
	Ag	砂礫	2.0~4.0	37~50<	50<	
	洪積世	Dc	粘土	—	13~50<	28
Ds		砂・粘土質砂	3.0~4.0	42~50<	50<	
Dg		砂礫	—	50<		
第三紀	鮮新世	Tc	粘土	—	34~50<	46

3.4 土壌、土地分級

(1). 土 壌

FAOによる調査からすでに約20年が経過しているが、今回の調査の結果、FAOの調査結果が本質的には変更を要しないことを認めた。しかし、一部で、積年の洪水による新しい土壌材料の堆積や排水施工による土壌の乾燥化、または逆に表面沈下による浸水の事実を確認し、新しい土壌図を作成した。

(2). 土地分級

新規土壌シリーズについて、Arenの分級法に従い、次の通り灌漑のための土地分級を行なった。1等地：欠陥がなく、地域の気候に合った全ての作物の高位収穫を上げるために灌漑に適した土地。2等地：土壌、地形、排水に軽度の欠陥があり、高位収穫が期待できる作物は制限されるが、灌漑に適した土地。3等地：土壌、地形、排水に厳しい欠陥があるが、中程度の収穫を上げるためには灌漑に適した土地。4等地：土壌、地形、排水上の欠陥が極めて厳しい上に、経済的問題、洪水災害があり、灌漑が制限される土地。ただし水稲、湿生植物には適する。5等地：再調査を要するが強度の排水不良により灌漑が制限されている土地。

調査対象地域内の等級別土地の分布をみると、西部のジュナ川とパジャボ川に挟まれた地区及び北部から北東部にかけてジュナ川の堤防地帯には、1等地及び2等地、中央南部及び東部には3等地、北西部、中央部及び東南部には4等地、東南部のバラキート川沿岸及び東部中央には5等地が存在する。排水との相関関係が高くなっている。

3.5 土地利用・土地所有

(1). 現況土地利用

現況土地利用は下記の通りである。

土地利用分類	面積(ha)	比率(%)	土地利用分類	面積(ha)	比率(%)
1. 耕作地	9,350	77.9	4. 荒地	20	0.2
1.1 水田	6,680	55.7	5. 池	60	0.5
1.2 畑地	490	4.1	6. 河川	130	1.1
1.3 牧草地	2,180	18.2	7. 住居地	290	2.4
2. 森林	1,410	11.8	8. その他	660	5.5
3. 湿地	80	0.7	合計	12,000	100.0

森林はその多くがジュナ川に沿って張り付き、森林内にはカカオ、ヤシの木、畑、草地、家屋等が錯綜しており、この面積の把握は極めて困難である。閉地として10ha以上あるところが面積に計上されているが、森林内に分散する小区画の畑を考慮すると、畑の実面積はこの2倍程度と推定される。

(2). 水田区画の整備状況

現在の水田の区画整備状況は次の3形態に分類される。

等級A：完全に整備された水田	2,570ha (38%)
等級B：概ね整備された水田	1,800ha (27%)
等級C：未整備水田	2,310ha (35%)

(3). 土地所有

国有地8,600ha、私有地3,400haから成り、地区内の約70%の土地は農地庁の管轄下にあると推定される。私有地は北東部ジュナ川沿い及びピジャ・リバ地域に多い。

土地所有別農家数割合は、2ha以下が7.0%、2~4haが77.2%、4~6haが4.2%、6ha以上が11.6%となっており、4ha以下の農家が77%を占め、全体の54%の土地を占めている。1,000ha以上(63ha)以上の土地所有者は地区内に6名居て全体で16,000ha(1,000ha)を所有している。

3.6 農業生産

(1). 稲の収量

調査対象地域の水田面積は、IADの入植地 4,380ha、私有地 2,300ha、合計6,680ha となっている。稲の栽培面積は、第1期作6,000ha、第2期作3,500ha、年間9,500ha程度と考えられる。また、水稲の収量(籾収量)は、第1期作3.9t/ha、第2期作2.6t/ha前後と考えられる。従って、調査地区内の年間生産量は概算で32,500トンと推計される。

1). 作付体系

この地域では原則として12月に苗代に播種し、1~3月に移植して5~7月に収穫するものを第1期作、5~7月に苗代に播種し、6~8月に移植して10~12月に収穫するものを第2期作と呼ぶ。しかし、毎月の気温が稲作に適しているので、常時稲作が可能である。したがって、灌漑水の有無及び融資資金の供与時期によって、作付け時期が支配されている。この地域では移植栽培が全体の約80%を占め、約20%は直播されている。

2). 品 種

栽培面積の90%をJuma57が、10%をIsa40が、それぞれ占めている。収量も作付け時期により変化し、第2期作は第1期作より20~50%、平均約35%低い。

3). 稲の収量水準及び土地分級

第1期作及び第2期作にそれぞれ坪刈収量調査を行い、その結果ならびにIAD及びSEAの技術者の評価に基づき、稲の現行収量による調査地域の土地分級をした結果、1級地は2,450ha、2級地は3,080ha、3級地は1,150haとなった。

(2). 作物、畜産生産額

1994年の農業生産額を次のように算定した。米、永年作物、畜産品の割合がそれぞれ69%、16%、14%となった。生産高同様短年畑作物の占める割合は低く2%以下である。

作物	生産高	農家庭先価格	生産額	%
米	32,500	4,500	146,250,000	68.61
カカオ	335	10,753	3,602,255	1.69
プラタノ	3,904	4,965	19,383,360	9.09
ココナッツ	2,500	2,344	5,860,000	2.75
小計 (水年作物)			28,845,615	13.53
トウモロコシ	100	4,007	400,700	0.19
サツマイモ	255	2,618	667,590	0.31
キャッサバ	255	3,450	879,750	0.41
インゲンマメ	16	18,656	298,496	0.14
野菜類	189	4,323	817,047	0.38
小計 (単年畑作物)			3,056,121	1.43
牛乳*	5,428	3,730	20,246,440	9.50
肉牛 (小牛) **	3,161	3,253	10,282,733	4.82
肉牛 (雌牛) **	1,090	4,115	4,485,350	2.10
小計 (畜産品)			35,014,523	16.43
合計			213,166,259	100.0

注：* 生産高(kl)、価格(RD\$/kl)、**生産高(頭数)、価格(RD\$/頭数)

(3). 生産費

水稲の生産費は、RD\$ 15,095/haとなった。この内訳は、肥料・農薬(28.7%)、労務費(28.5%)、請負作業 (農薬空中散布、収穫) (11.8%)、機械・家畜による耕起(13.5%)、種子(8.1%)、営農融資金利・手数料(8.3%)、水利費(1.1%)となっている。ドミニカの水稲の生産費はラテン・アメリカ諸国の2倍にも達している。

(4). 営農収支

水稲は農業銀行の融資のため生産費の分析においてはha当たりRD\$6,000の純益が期待されている作物である。しかしながら、調査地区においては、灌漑水の供給が不安定、排水不良、洪水等の要因により満足いく収量が得られず、現況での収益性は低く抑えられている。計算上は生産費に家族労務費を含めているので、1級地においてさえその純益はRD\$1,500/haと農業銀行の目標の2割の水準でしかならず、2級地、3級地においては赤字となっている。

3.7 農産物の流通と加工

(1). 米の流通

「ド」国では1987年まで価格安定庁が、毎年の収穫時期ごとに初めの支持価格を設定しその価格を基準に直接農民より初を購入することにより、米の流通経路の中で重要な役割を果たしていたが、現在では農家からの初米の買入れは民間 (農協を含む) の精米業者あるいは仲買人がその殆どを行っている。57%の初米が地区内の精米施設で加工され、農民が生産する初米の17%が自家消費に向けられている。

地域内では1995年1月現在1ファネガの初米はRD\$540~560(トン当たりRD\$4,500~4,670に相当)で取り引きされている。政府の保護政策により、国内の米の生産者価格は他の開発途上国とのそれと比較して非常に高い水準に保たれている。現在のトン当たりRD\$4,500という初米の価格は白米に換算すればRD\$7,500(US\$583)に跳ね上がり、これはタイ米の輸出港でのFOB価格(1994年の12月時点でUS\$296/ton)の約2倍に相当する高い価格となる。

(2). 加工・貯蔵施設

調査地区には合計18ヶ所の精米施設がある。調査地域の近郊には大規模な精米施設がアレノツとビジャ・リバにそれぞれ1ヶ所ある。地域内の精米施設をすべて合わせた能力は13.73トン/時(初換算)と計算され、これに近郊の施設を加えるとその能力は20.16トン/時間に増大する。最盛期には精米所の能力は時間当たり27.5トン(月25日、1日8時間として計算)必要となり、調査地域内にある既存の精米施設のみでは、収穫の最盛期には対処できない。

3.8 農業支援サービス・農民組織

(1). 国の農業支援組織の概要

調査地域においては、農業省(SEA)、農地庁(IAD)、水利庁(INDRHI)、農業銀行(BAGRICOLA)、農業資材販売センター(CVMA)、及び稲作中央試験場(CEDIA)の公共機関が農業生産の安定・増加および農民の生産環境改善を目指して支援サービスを提供しているが、各機関における不十分な予算措置、劣悪な圃場条件、機能しない農民の共同組織等により期待される成果を挙げるには至っていない。

(2). 栽培技術指導・普及

調査地域内の普及活動はSEAの出張所並びに、IADのプロジェクト事務所が担当している。普及サービスに関する問題点としては、予算不足によりサービスを提供するのに必要な車両や資機材が十分に配置されていないことが挙げられる。このため圃場への巡回指導回数が限られ、また必要な情報の収集・管理が十分に行えないのが現状である。更に問題な事は、SEA、IADの両事務所の担当範囲がほぼ同一地域であるのにも拘わらず、両者間での知識及び情報の交換が行われず、効率的なサービスが提供されていない、という事実である。

(3). 灌漑施設の維持管理

調査地域の取水工、幹線・支線用水路、分土工、ゲートのような灌漑・排水施設の維持管理はINDRHIのジュナ川下流事務所とその下部組織であるリモン・デル・ジュナプロジェクト事務所の責任で行われている。

機械はいずれも掘削用のもので水路のメンテナンスを中心に使用されているが、これらは老朽化しているため故障しがちで十分な機能を発揮しておらず、また人員の配

置も不十分であるため施設の維持管理は満足いく状態でない。その結果、灌漑水の供給も不安定となり受益農民の間で不満が広がっている。

(4). 水利費

1989年までは補助金政策により、水利施設の維持管理費総額に対する水利費徴収額は20%以下であったが、1990年に構造調整政策の一貫として新たな水利費徴収制度が確立され、その結果前記割合は飛躍的に改善された。しかしながら、未だ水利費の未払いが多く、70%前後に留まっている。

(5). 水利組合の設立

INDRHIの灌漑施設の維持管理を水利組合 (Junta de Regantes) に移管するという動きが全国規模で進められている。国家農業評議会での決議において、「INDRHIの灌漑政策の最優先項目は水利組合を結成し、灌漑システムの管理を徐々に農民へ移管することであり、これが水資源のよりよい利用と国の農業生産の向上に貢献する」ことが明示された。

水利組合設立の動きは法制化に先行して既に進められており、現在までに全国の7ヶ所の灌漑地区において水利組合による施設の維持管理が実現している。水利組合は調査地区内には未だないが、エル・ボソ灌漑地区では最近になって設立され活動している。

INDRHIによる水利組合への維持管理の移管は灌漑・排水施設のすべてに亘って一気に行われるのではなく、現時点では幹線水路並びに洪水のための排水路についてはINDRHIが責任を持ち、水利組合の責任範囲は二次水路以下の灌漑施設と灌漑用水の排水のための排水路に限定されている。

(6). 営農融資

営農融資の大部分は農業銀行を通じて貸し付けられている。これ以外には、民間の商業銀行、協同組合連合、精米所等による貸し付けもある。土地という担保をもたない農地改革の入植者にとっては農業銀行が唯一の融資機関である。担保のないこうした入植者が融資を受けるには組合組織に加入することを義務付けられ、更にIAD事務所の指導という信用が必要となる。一方個人農家については、農業銀行や商業銀行の技術者による借り入れ条件の指導と審査が前提になる。

農民の間では、(1) 利子等 (利子、延滞利子、手数料類) が高すぎる、(2) 申請より受領迄の期間が長すぎる、(3) 融資承認の基準が厳しすぎる、(4) 貸付期間が短すぎる、等の不満が大きい。

(7). 農業協同組合的組織

調査地域内には、農地改革による入植者のためアソシアシオン、コペラチーバ、フェデラシオンの3つのタイプの農民組織がある。1973年以降の入植者はなんらかの組合に入会することが義務付けられるが、当地区の入植者の殆どはいずれかに入会している。

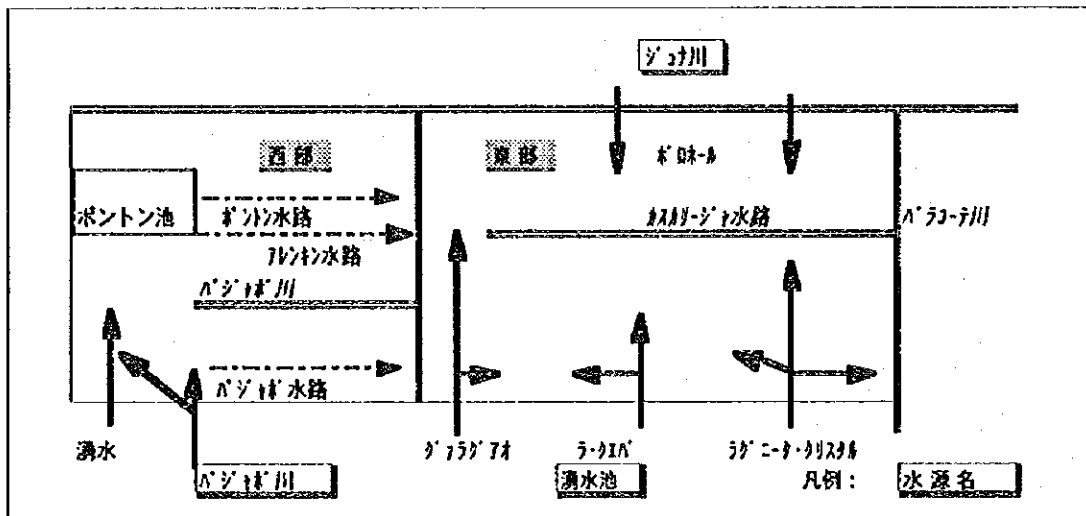
3.9 灌漑排水

(1). 概況

調査地域内の用水系統および排水系統はバジャボ川とその支川であるグアラグアオ川を境界として、東西に大きく分割される。現況水田面積は西部地区で2,540ha、東部地区で4,140haである。用水についてみると、西部地区の水田はバジャボ川掛かりで未整備田が多く、東部地区の入植地は湧水池掛かりで整備された水田が多く、ジュナ川沿いの私有地はジュナ川からのポンプ取水掛かりで未整備田が多い。また排水については、西側地区がバジャボ川に、東側がカスカリージャ水路に集中している。

(2). 水源別灌漑ブロック

調査地区の灌漑用水源は下図に示すように、西部地区のバジャボ川、東部地区は湧水とジュナ川の3系統に分割される。



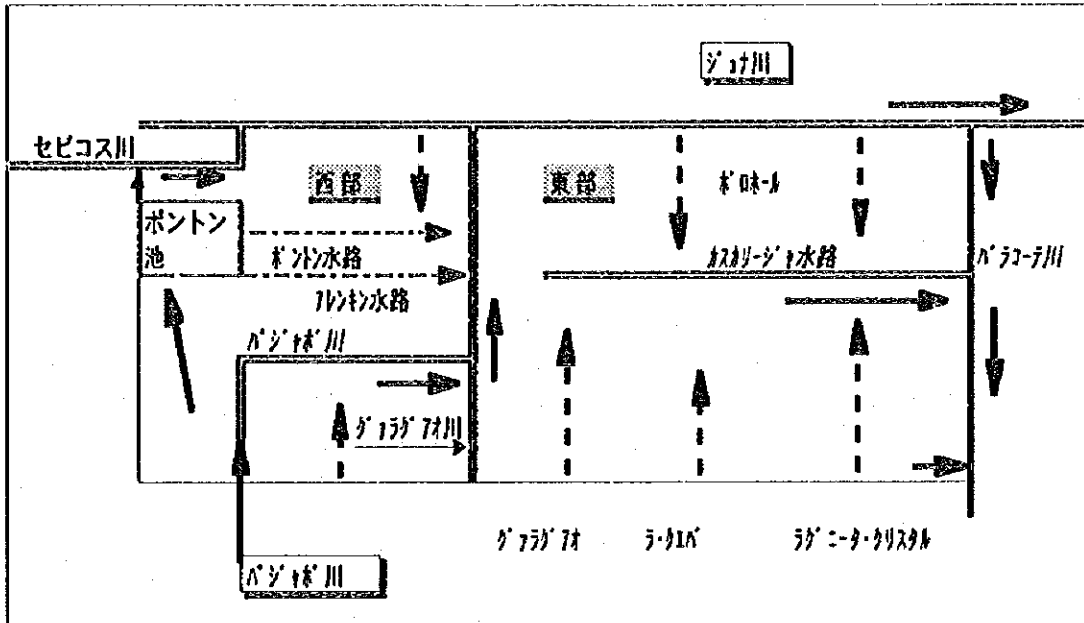
水源名	バジャボ川		湧水池			ジュナ川	計
	ポントン	バジャボ	グアラグアオ	ラクエバ	ラクエトク	ホロトル	
灌漑ブロック							
水田面積(ha)	1,910	630	2,280	330	770	760	6,680
ポンプ灌漑(ha)	980	240	460	30	0	760	2,470

調査地域では約40%もの水田が灌漑にポンプを使用しているが、この理由は以下のよ
うに整理される。

- a. 水源の水位が給水田の標高より低い場合 : 1,070ha
- b. 当初の灌漑工事から用水系統の中にポンプが組み込まれていた : 600ha
- c. 水不足に対処するためにポンプを取り入れてきた : 800ha

(3). 排水系統

調査地域での排水系統は、次図に示すように東西2地域に大きく分割され、ほとんどの排水は西部地域はバジャボ川、東部地域はカスカリージャ水路に流入する。部分的に西側ではセビコス川に、東側ではバラコーテ川に排水されている。



・パジャボ川：

パジャボ川は調査地区の南西部から北東部へ流下し、ジュナ川と合流する。パジャボ川は300km²以上の流域面積があるが、現況の流下能力が小さく、洪水時には湛水が河川周辺や低平地で生じている。湛水は2、3日間続く場合もある。

・カスカリージャ水路：

カスカリージャ水路はジュナ川に沿ってほぼ東流し、ハラコーテ川に合流する。集水面積は約60km²である。水路は建設以来たびたび掘削が行われており、大きな流出に対して十分な断面を保持している。しかし、地区内下流部では湛水がある。

3.10 洪水被害

ジュナ川は流域面積では同国2番目の大きな河川であるが、ジュナ川から調査地域内への氾濫は1979年のサイクロン“ダビット”以来、起きていない。

(1). 洪水の実態

1). パジャボ川

狭小な河川断面とジュナ川の背水のために、河川周辺の低平地でしばしば湛水が生じている。しかし、パジャボ川下流で、グアラグアオ川合流点下流方向の右岸側では高堤防のためにパジャボ川からの越流はない。特に、南部山岳地帯から調査地域へ至る地域は長さ約10km、幅約500mの狭窄部を呈しており、洪水時ではこの狭窄部全体が河川と化す。現地での聞き取り調査では、狭窄部下流地帯では湛水は2、3日間続き、最大湛水深は1.5mと報告されている。したがって、この狭窄部では家屋はおろか耕地も限られたものとなっている。

2). カスカリージャ水路

東部地区は西部地区と比較し、後背地に大きな流域がないため、西部地区ほど洪水による顕著な被害はない。聞き取り調査では、洪水被害が報告されたのは、バラコーテ川の背水の影響によるカスカリージャ水路の流末地域だけである。

(2). 湛水面積

調査地域の洪水原因は3つあり、1つ目がジュナ川及びバラコーテ川の洪水による背水、2つ目がパジャボ川の洪水による氾濫、3つ目が地区内の降雨である。ジュナ川とパジャボ川の洪水のピークが重なることはなく、これらは別個に考えられる。洪水解析の結果、地区内の降雨の影響は前2者に比べると小さい。

1). パジャボ川流域の湛水

30cm以上の湛水が24時間以上続く湛水面積は下記の通りであり、ジュナ川の背水の影響が最も大きく、地区内の出水はほとんど影響がない。

影響	確率	湛水位(m)	湛水深(m)	湛水面積(ha)	内水田面積(ha)
ジュナ川の背水	1/2	10.53	1.53	1,260	577
	1/5	11.27	2.28	1,680	778
	1/10	11.65	2.65	2,660	1,768
パジャボ川の洪水	1/2	-	0.99	49	49
	1/5	-	1.12	207	146
	1/10	-	1.21	236	152

2). カスカリージャ水路流域の湛水

湛水面積は下記の通りであり、パジャボ川に比べるとその影響は小さい。

影響	確率	湛水位(m)	湛水深(m)	湛水面積(ha)	内水田面積(ha)
バラコーテ川の背水	1/2	2.03	0.03	290	49
	1/5	2.75	0.75	550	187
	1/10	3.16	1.16	900	528

3.11 道 路

主要道路は比較的良く整備されているが、湿地に建設されたために徐々に沈下して中には水田よりも低かったり、また側溝の整備状況が悪くてすぐに水たまりが生じ易いところがある。しかし沈下はほぼ終了している。農道は密度が低く状態も悪い。中には建設後一度も補修されていないようなものもある。

ジュナ川左岸と地区内とを結ぶ永久的な橋は、ラ・レフォルマ地点の橋が唯一のものであるが、現在ピジャ・リバとラ・セイバ・デ・ロス・パファロスとを結ぶ地点で現況の浮橋からコンクリート橋に掛け換える工事が進行中であり、1995年中には完成の予定である。

3.12 環 境

(1). 環境関連法規、環境影響評価 (EIA)制度

現在国会に上程されている環境保全法（案）は第 220条で、環境に影響を及ぼすと思われる大規模なプロジェクトに対する EIAを義務付けている。

現在「ド」国で整備されている環境関連法としては、野生生物の保護、国立公園・保全指定地域の保全、農薬の使用に関するものがある。国際条約に関しては、「ド」国はワシントン条約は批准しているがラムサール条約には批准していない。

(2). 社会環境

調査対象地域の住民は入植以前からの先住民と入植民から成るが、入植民も近隣からの入植が多く住民間の軋轢はない。

農薬使用による汚染についてはFastac(Alpla-Cypemethrin)など数種類の農薬を除けば、何れも魚毒性が低く、作物残留性及び生物濃縮の恐れが少ないものである。現在の面積当たりの散布量は少量で、環境に対する汚染の影響はほとんどない。

(3). 自然環境

本調査地域内及び周辺地域の湿地、池・沼は、スッポンの生息地と渡り鳥の飛来地として有名である。また地形は低平地であり、森林が比較的少ないが、ほとんどが水田あるいは草地（休耕地）として利用されていて地域全体が植生に被われているので、土壌流亡の問題はない。

(4). 水 質

水質調査によれば、全ての水源は灌漑用水として適しており、本計画地域で広く使用されている殺虫剤、除草剤の農薬物質はすべてのサンプルから検出されなかった。

4 開発制約要因及び開発ポテンシャル

調査対象地域は物理的、制度的、及び経済的開発制限要因を抱えており、これらの解決策の難易度は様々であるが、制度面、土地資源、及び水資源の開発ポテンシャルがあり、計画地域を「農業生産性が高く、かつ安定している」状態にし、地域の活性化を図ることが可能である。

4.1 開発制約要因

調査対象地域は、約30年前に農業基盤整備に対する集中的な投資が行われたIADの大規模入植プロジェクトとして開発され、国内でも有数の稲作地帯となることが期待されていた。しかしながら、様々な要因により地域は「農業生産性が低く、かつ不安定である」という状態に置かれ、そのため稲作を中心とした農業生産は停滞しており、今後当初目論んだような発展を遂げるには、抜本的な対策が求められている。調査を通じて特定された地区内の開発制約要因を要約すると以下ようになる(図4-1参照)。

(1). 物理的要因

河川の洪水による影響を受けやすく、また土地が平坦なため排水不良による耕地の浸水が常時ある。また、水資源は十分でなく、土地はほぼ開発され尽くしており、新規開発の余地は少ない。

(2). 制度的要因

灌漑・排水施設の維持管理が適切でない、融資・普及といった農民支援サービスも十分でない、農民組合組織が不活発である、1戸当たりの耕地面積が狭い、等の問題を抱えている。

(3). 経済的要因

精米施設が米の生産量に比較して少なく、農産物の付加価値、流通、雇用といった面での地域経済の活性化を阻んでいる。一方、組合組織の不活発な状態は生産財の販売、農業機械のリース等における競争を阻害しており、そのことが生産費を高揚させ、営農収支を悪化させる要因の1つとなっている。

(4). 制約要因の分類

制約要因を問題解決の方法・難易度・必要投資額などによって分類すると下記のようなになる。

国家的支援を要するもの

- 農業銀行の融資体制の不備
- 普及活動、維持管理に対する予算不足
- 優良種子の入手困難
- 狭い耕地面積
- 高い生産財

受益者の組織化や農民支援サービスの強化によってある程度解決可能なもの

- 営農融資の不足
- 灌漑施設、排水路、道路維持管理体制が不十分
- 農業機械の不備
- 農民に対する技術指導、教宣活動が不十分

中程度の国家的予算措置を要するもの

- 維持管理施設の不足
- 未整備な道路網

多額の費用と高度な技術を要するもの

- 灌漑用水の不足とポンプ灌漑の代替
- 洪水対策

とりわけ不安定な灌漑用水給水とパジャボ川の氾濫が最も大きな開発制限要因となっており、これらの解決によって地域の開発に弾みをつけることが期待される。

4.2 開発ポテンシャル

調査地域は前項のような制約要因により現況では開発が阻害されているが、制度面を改善・強化し、物理的な資源を有効に活用することにより、その発展を達成することは可能である。

(1). 制度面

灌漑・排水施設が既に建設されているので、新たにこれらを建設する場合と比較して投資額を低く抑えることができる。施設の運営および維持管理については、全国レベルでINDRHIから受益者組合への移行が推進されており、地区内で新たに水利組合を結成し施設の維持管理を委託することは比較的スムーズにいくと思われる。また、現在活動は休眠状態に近いが、まがりなりにも農民組合が組織されているので、組合機能を活性化することにより流通面、営農面の改良が期待できる。

(2). 土地資源

ジュナ川水系の沖積平野には稲作に適した広大な氾濫原の粘土質土壌及び類似の土壌が認められる。現在排水不良が原因で生産性の低い農地があるが、これは排水改良によって改善可能である。一方新規に土地を開拓して耕地にする余地は少ないが、地区内には牧草地として粗放的に利用されている既耕作地がかなりの面積を占めており、これらを集約的に利用する道は開かれている。従って、土地資源からは地域開発のポテンシャルは高いと判断される。

(3). 水資源

調査地域の灌漑用水は全体的に不足しているが、水資源を有効に活用することにより灌漑面積を拡大することは可能である。既存の水源以外に、新規水源として、西部地区ではセビコス川、東部地区では湧水エル・セルカードが考えられる。また、取水方

法がポンプに限定されるがジュナ川の利用も可能であり、さらに用水の有効利用のために還元水利用や調整池の新設についても検討する。

4.3 開発戦略

(1). 開発の基本方針

当地域の開発においては、地区の気象条件、土地・水資源等のポテンシャル並びに現行の営農体系およびそれを取り巻く社会経済環境を、さらに全国規模での将来の食糧需給の見通し等を考慮し、水田開発を最優先とした案を策定する。

将来の水田面積を計画する上で土地利用の基本方針は以下の通りである。

〈土地利用の基本方針〉

現況の土地利用で推定したように調査地域内には約9,350haの可耕地がある。これらの耕作地を可能な限り水田として利用する方針であるが、以下の土地は水田開発から除外すべきであると考ええる。

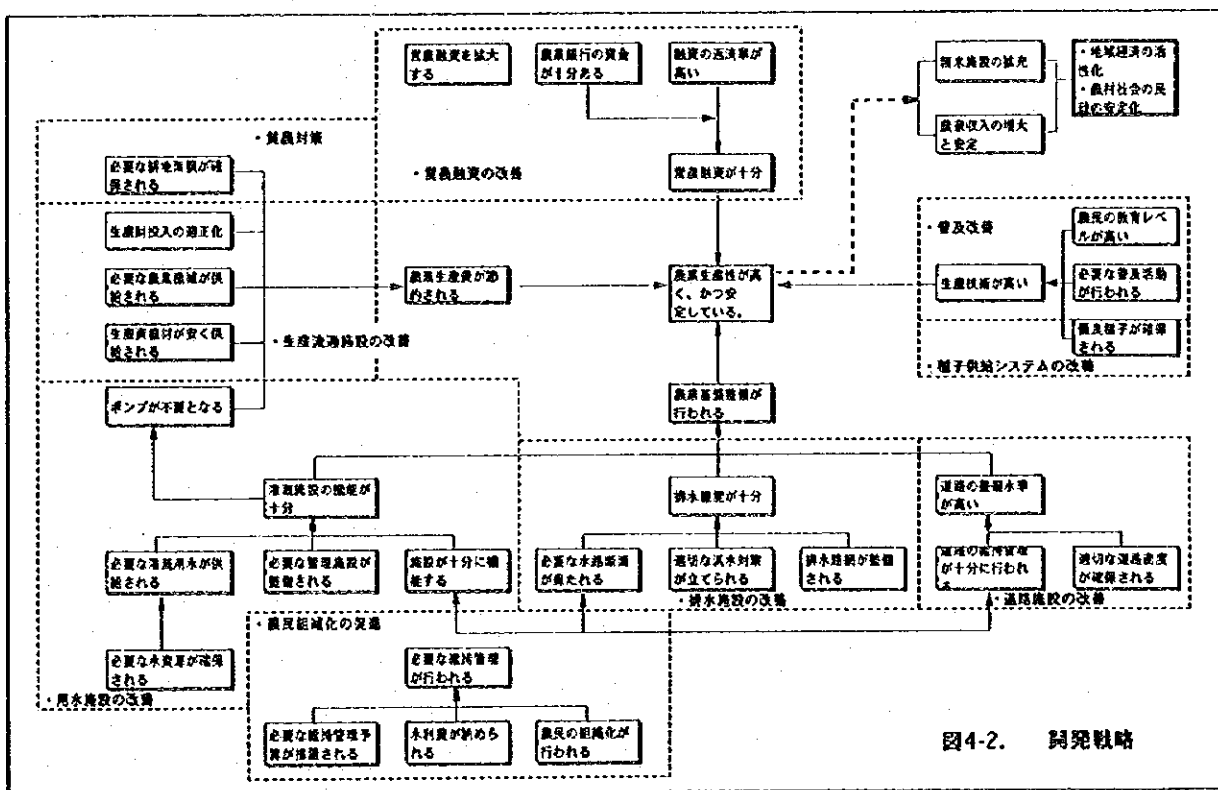
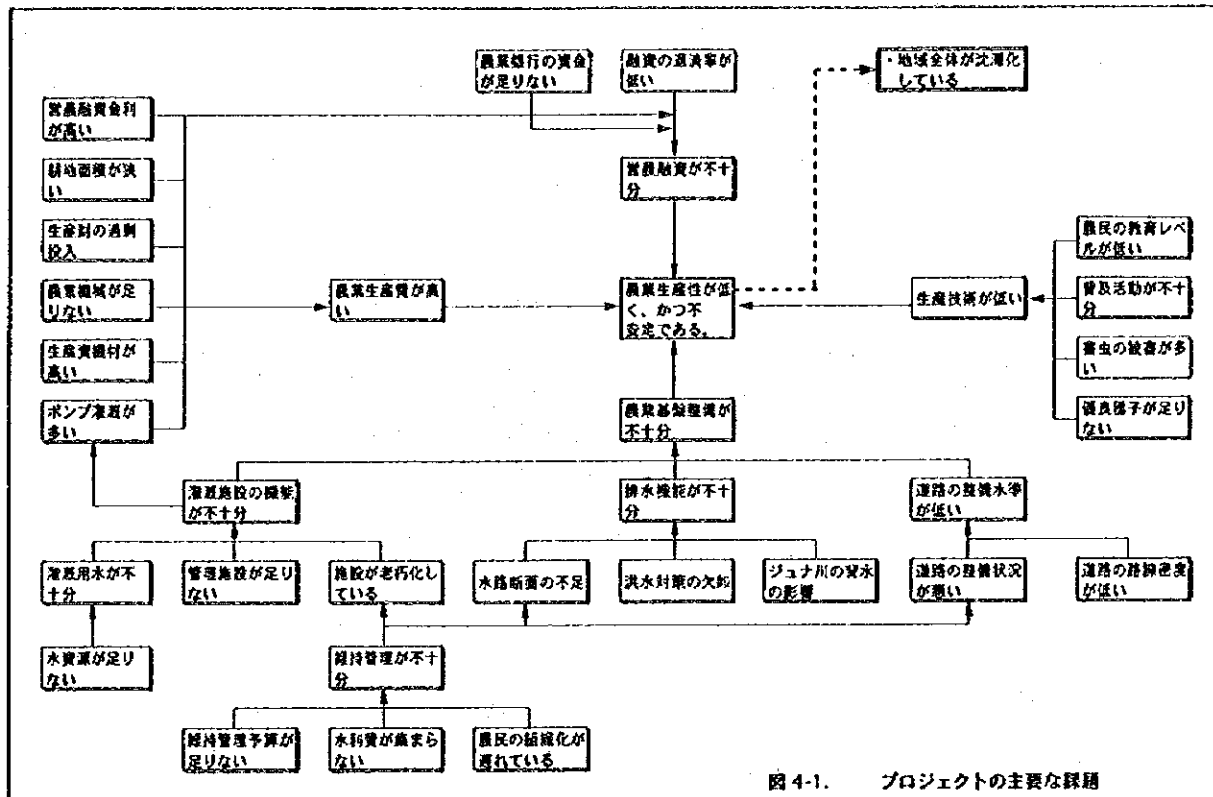
- ジュナ川沿等にあり現在ポンプで灌漑されていて将来重力式灌漑が困難な水田。水稲作の継続を希望する農家は全体の土地再配分で対応可能である。
- 耕地面積が小さくかつ重力灌漑が困難な畑地(クリスタル集落)
- 大規模私有地で既に集約的な土地利用が行われているプラタノ畑地
- 団地を形成しにくい粗放的な草地

以上の結果、水田として開発可能な耕地の最大面積は8,680haとなる。

(2). 開発戦略

リモン・デル・ジュナ地域農業開発計画は以下の開発戦略に基づいて策定し、地域を『農業生産性が高く、かつ安定している』状態にし、地域の活性化を図る(図4-2参照)。

1. 灌漑方法については、工事費、維持管理費および維持管理の容易さを考え重力取水、送水を優先する。
2. 排水計画は、地区内南部の山際に位置し、排水不良により低い生産性に苦しんでいる水田や放牧地として粗放的に利用されている耕作地の生産性向上を目的に策定する。
3. 洪水対策は、農産物への被害を最小限に抑制する方法を提案する。対策方法については、工事費と効果を対比した上で決定する。
4. 道路計画は、幹線道路については地区全体を機能的に連結できるように現在の道路網を補強し、支線道路については大型車両・機械が搬入可能な程度まで整備する。
5. 農産物の流通・加工機構の改善については、農産物の増加に対処すると共に地区内の雇用創出、経済活性化のため精米施設を新たに開発する。
6. 組織面の改善は、新たに灌漑受益者による組合(水利組合)を組織することと、現況の農民組合(協同組合)を強化する案を策定する。
7. 農民支援サービス(融資、栽培技術指導・普及)にていてはそれらの改善案を勧告する。
8. 施設の計画にあたっては、環境面への悪影響を回避することに配慮する。



5 事業計画

開発戦略の基に開発目標を設定し、これに適合可能な3つの代替案を準備し、それぞれについて施設計画、農業計画、及び農業支援計画を立てた。

5.1. 事業の目的

地域の発展を図るための目標を下記のように設定した。

- ・ 高生産性農業地帯を形成し、アグリボ農業地域発展の一翼を担う
- ・ 農家に安定した収量と収入を保証できる農業の確立
- ・ 農民組織の強化による営農及び流通施設の維持管理の合理化
- ・ 農民の生活水準の高揚を通して地域経済の活性化を図る

これらの計画目標を達成するために、開発戦略に則った施策を実施する。

5.2 計画策定（代替案）

(1). 代替案の視点

大きく分けて2つの代替案を準備した。その視点は下記の通りである。

1). 逼迫している用水

地区内の農業用水は逼迫しており、現在の水田は数多くのポンプによってかろうじて維持されている。1期作については用水不足の問題はないが、安定的に2期作を実施するには現状の用水系統の変更も必要である。

2). 小農の解消

飽和状態にある地区内には2ha以下の農家が約100戸ある。望ましい生活を維持して行くためには3.0ha程度の農地が必要であり、地区内から3ha以下の農家を解消するためには、新たに配分出来る農地を約200ha用意する必要があるが、このためには大土地所有地をも計画に取り組む必要がある。

3). 電力不足問題

「ド」国ではここ数年来深刻な電力不足に陥っており、ポンプによる灌漑が困難になっている。従って灌漑施設計画にポンプを取り込むことについては十分に検討する必要がある。

4). 水利組合(Junta de Regantes)の組織化を可能にする農業基盤整備

「ド」国では、効率的かつ公平な水利用、安定した農業生産を上げるための一手段として、灌漑施設の管理運営をINDRHIから水利組合へ移行する政策が全国的に進められており、この組織が機能するような農業基盤整備も求められている。

5). 異なる地区条件

開発の視点は(A) 入植地と(B) ジュナ川沿いの私有地では異なり、これらは下記のように別々に分けて考えられるべきである。

A. 入植地：

入植地では、1967年に開始された入植事業で稲作を目的として本格的な農業基盤整備が実施されて以来約30年が経過し、その後様々な歪に直面している。

B. 私有地：

地力に恵まれジュナ川から各自勝手にポンプ取水して用水を確保しているが、未だに抜本的な農業基盤整備は行われていない。

即ち、入植地に対しては入植計画時点に還ってその後の変化を検証しながら、修復すべき所は修復し、改善すべきところは改善し、不足しているところは新規に補うということであり、私有地に対しては新規に基盤整備するということである。

(2). 代替案

当農業開発計画は米の生産増がその主要目標であり、この目標実現のためには水稻の生産性向上と共に水田面積の拡大が重要なカギとなる。この水田面積拡大に関する代替案は水資源ポテンシャルの利用方法によって大きくA案、B案の2つに分けることができる。前者は水源からの取水形態を重力方式に限定したものであり、後者はポンプ取水をも考慮したものである。また後者については大土地所有者の土地の取扱いによってさらに2つに分かれ、従って以下に示す3つの代替案が提示された。

代替案A：

必然的に代替案Aの土地利用は現況を基本としたものとなる。但し、灌漑可能でかつ安易な方法で水田への転換が可能なところはこれを実施する。また例外的に還元水利用のための小規模ポンプの導入は有り得る。

代替案B-1：

代替案B-1は全灌漑可能地域で米の2期作の生産を行うため、重力灌漑システムだけでなくポンプ灌漑システムをも導入するものである。

代替案B-2：

代替案B-2は水田団地から遊離していて全体の計画に影響を与えないような大地主所有の農地を代替案Bから除外するものである。

5.3 土地利用計画（開発面積）

灌漑・排水施設の整備により土地利用の変更が見込まれ、当農業開発計画の開発面積（受益面積）は合計面積8,820haとなる。

5.4 営農栽培計画

(1). 作付面積

計画の実施により、現況の耕作地の中で新たに施設建設用の用地が必要となるため、耕作地の合計面積は減少する。しかしながら、土地の有効利用を計ることにより、計画実施による作付面積は現況と比較して、A案で30%、B-1案で39%、B-2案で37%というように増加する。

作物	現況			計画 (A案)		計画 (B-1案)		計画 (B-2案)	
	第1期作	第2期作	合計	合計	増減	合計	増減	合計	増減
稲作	6,000	3,500	9,500	13,300	3,800	15,720	6,220	15,140	5,640
畑作	65	65	130	340	210	220	90	220	90
牧草	1,840	-	1,840	1,330	-510	0	-1,840	360	-1,480
合計	7,905	3,565	11,470	14,970	3,500	15,940	4,470	15,720	4,250

(2). 稲の期待収量及び生産目標

計画実施後の灌漑用水の安定供給、排水及び栽培技術の改善等により、将来期待される稲の収量は、下記のように考えられる。

級別	現在の収量		計画実施後の収量	
	第1期作	第2期作	第1期作	第2期作
1級地	4.5 t/ha	3.1 t/ha	6.0 t/ha	5.0 t/ha
2級地	4.0	2.6	5.5	4.6
3級地	2.5	1.6	5.5	4.6
加重平均	3.9	2.6	5.7	4.8

水田の等級別土地面積は以下のとおりである。

級別	現況	A案	B-1案	B-2案
1級地	2,450 ha	2,500 ha	2,800 ha	2,510 ha
2級地	3,080	3,050	3,400	3,400
3級地	1,150	1,100	1,660	1,660
計	6,680	6,650	7,860	7,570

計画実施後の各代替案毎の年間の作付面積及び生産量は下記のとおりである。生産量はA案で2.1倍、B-1案で2.5倍、B-2案で2.4倍に増加する。

代替案	現況			計画			増加 生産量 (ton)
	作付面 (ha/年)	収量 (ton/ha)	生産量 (ton)	作付面 (ha/年)	収量 (ton/ha)	生産量 (ton)	
A案	9,500	3.42	32,500	13,300	5.22	69,415	36,915
B-1案				15,720	5.21	81,906	49,406
B-2案				15,140	5.20	78,716	46,216

(3). 農家経営

事業の実施により、受益農家の平均で見ると、作付率は142%から200%に、そして単位収量は3.42ton/haから5.20ton/haへと際だった改善が期待でき、生産費は現況のRD\$15,095が事業実施後はRD\$15,720へと変化する。

	現況	計画
水田面積(ha)	4.5	4.5
作付面積(ha/年)	6.4	9.0
収量(ton/ha)	3.42	5.20
生産量(ton/年)	21.9	46.8
農家庭先価格(RD\$/ton)	4,500	4,500
粗収入(RD\$/年)	98,550	210,600
生産費(RD\$/ha)	15,095	15,720
生産費(RD\$/年)	96,608	141,480
純収益(RD\$/年)	1,942	55,170
純収益(RD\$/年/ha)	303	6,130

5.5 農産物流通・加工計画

(1). 計画策定の基本方針

農産物の流通・加工計画策定の目的は以下のとおりである。

- 流通市場への農民の積極的な参加を推進することにより、生産者の利益を増大させるとともに、農民組合組織を実体のあるものとしその強化をはかる。
- 地域内に農産加工業を開発させることにより、地域経済を活性化するとともに地域内住民の雇用機会を創出する。

これを有効に実現するためには以下の点における公共機関からの支援が必要条件となる。

- 施設建設のための融資
- 施設の適正な操業および良質な加工米生産のための技術指導
- 農民の組織強化のための制度面の研修

(2). 計画の概要

農産物流通・加工計画においては、初米の生産量増加に対応し、良質な加工米を生産するため近代的な機械設備を装備した6ヶ所の精米施設を地区内に計画する。施設の運営主体は、当計画の目的に沿って、農民の参加が可能となる農民組合とする。

5.6 灌漑排水計画

(1). 灌漑計画

現況の用水系統と水資源ポテンシャルを考慮してA及びB案の灌漑計画を下記に示すように決めた。

1). A 案

ブロック名	水 源	受益面積 (ha)	内還元水 受益(ha)	取水量 (m ³ /s)	還元水 (m ³ /s)
パジヤボ	パジヤボ川	730	59	0.712	0.170
ホントン	パジヤボ川、セコス川、湧水	1,630	275	1.438	0.227
クアラクア1	湧水	1,632	327	1.385	0.227
クアラクア2	調整池	258	-	0.274	0.082
ラケム	湧水	380	-	0.403	-
エルセルカト	湧水	270	-	0.286	-
クアニーナクリスタル	湧水	880	-	0.934	-
ホロホル	還元水、調整池	870	870	-	0.923
合 計		6,650	1,531	5.432	1.625

2). B 案

ブロック名	水 源	受益面積 (ha)	内還元水 受益(ha)	取水量 (m ³ /s)	還元水 (m ³ /s)
パジヤボ	パジヤボ川、湧水	1,180	60	1.188	0.064
ホントン	ジュナ川、セコス川、湧水	1,890	287	1.702	0.304
クアラクア	湧水、ジュナ川	2,350	336	2.137	0.356
ラケム	湧水	380	-	0.403	-
エルセルカト	湧水	270	-	0.286	-
クアニーナクリスタル	湧水	880	-	0.934	-
ホロホル	還元水、ジュナ川	910	768	-	0.966
合 計		7,860	1,451	6.650	1.690

B案とA案の大きな違いは下記の通りである。

a. ジュナ川からポンプ取水する。ポンプによる灌漑面積と取水量は下記の通りである。

ホントン : 697 ha(0.740 m³/s)

クアラクア : 709 ha(0.752 m³/s)

ホロホル : 142 ha(0.151 m³/s)

合 計 1,548 ha(1.643 m³/s)

b. 調整池を廃止し、当該地を水田として開発する。

(2). 排水計画

調査地域の殆どの排水はパジヤボ川とカスカリージャ水路へ流出する。これらは幹線排水路の機能を持っており、パジヤボ川とカスカリージャ水路へつながる現況の主要な排水路を支線排水路として整備すると排水路網の骨格が出来、これに小排水路を連結すると排水路網が完成する。

調査地域内に集中豪雨があった場合の湛水解析によれば、現況での湛水被害は発生しない。これは洪水に対しては許容湛水内にあるということである。但し地区内には集落地を流下する排水路もあり、排水計画に当たっては5年確率24時間雨量を24時間で排水できるように計画した。またロス・アイチセス沿いの排水不良地については常時排水が支障無く行われるよう計画した。

5.7 洪水制御計画

洪水の原因は、パジャボ川については、(1)ジュナ川の増水によるパジャボ川への背水、(2)パジャボ川上流域からの洪水の二つが、カスカリージャ水路については(3)バラコーテ川の影響による背水である。ここでは次の湛水許容条件を満足させる対策を検討した。

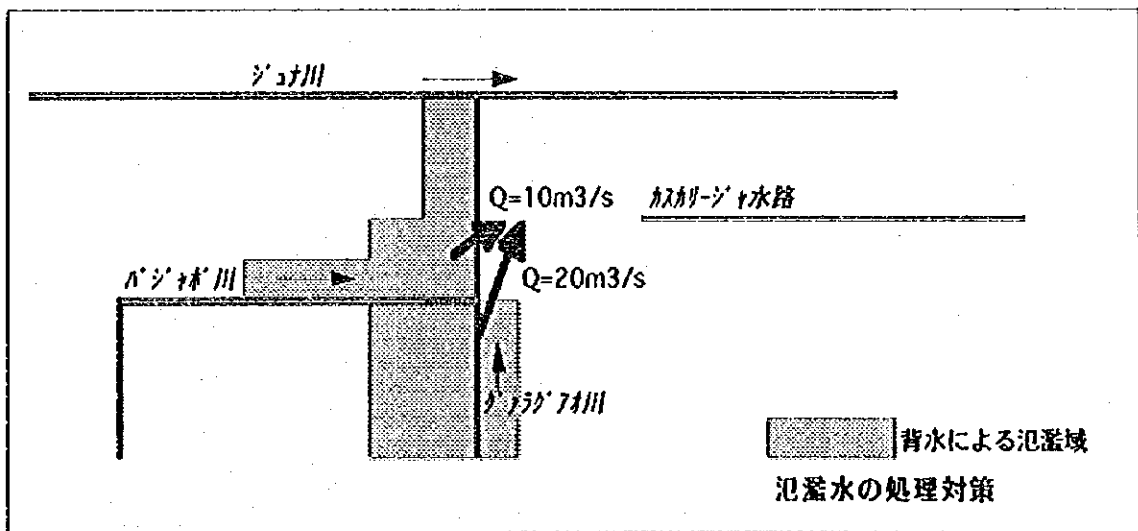
・湛水許容条件：

30cm以上の湛水時間が24時間以内にあること。但し湛水深の上限は稲初の高さを考慮して80cmにする。

(1). パジャボ川の背水対策

パジャボ川の背水対策として、堤防を洪水位以上に高く計画した。堤防のかさ上げにより、パジャボ川の流下能力は $20\text{m}^3/\text{s}$ 増える。

一方、堤防のかさ上げによって堤防からの越流は防げるが、パジャボ川両岸では河川水位が高くなり直接川への排水が不可能になる。この時排水をカスカリージャ水路に流すことによってこの地域での湛水を防ぐことが可能となるので、下図に示す2カ所でカスカリージャ水路に接続した。



(2). パジャボ川上流域からの洪水対策

洪水対策として次の2つの案について検討した。

A. 排水河川の断面拡幅

洪水量の抜け道はパジャボ川とセビコス川の2カ所あり、これらの流下能力を設定して湛水解析を行った結果、グアラグアオ川の下流部の一部の地域を除けばそれぞれの流下能力を $Q=20m^3/s$ にすることによって湛水を許容湛水深内にすることが可能となった。

B. 洪水調節ダム

洪水調節ダムを設ける場合の効果は著しく、34%のピーク流量をカットしただけで最大湛水深を0.71mまで下げることが可能となり、85%までカットすれば全域で30cm以上の湛水は発生しない。但しダム建設は極めて工事費が高く、プロジェクトとしての経済的妥当性は極めて低くなる。

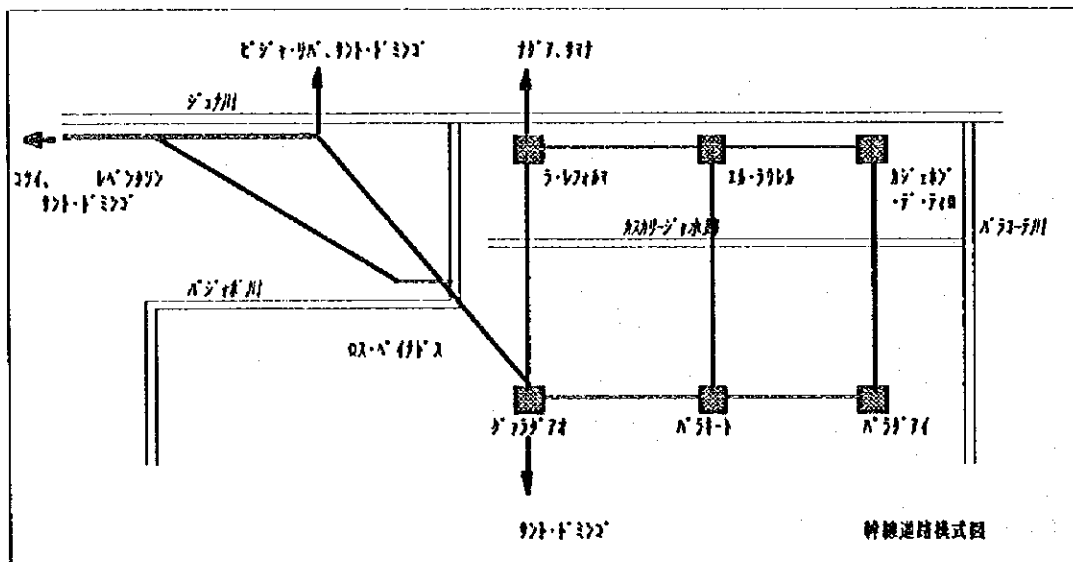
ダムの効果は著しいが、水田開発にとっては不必要なものと判断され、本計画では河川断面を拡幅する方法を採用した。

(3). カスカリージャ水路の背水対策

カスカリージャ水路については確率1/5の高水位が2.75mであり、現況の最大湛水深が0.75mであるから、標高2m以下についての水田開発をしなければ湛水被害は防げる。但し水路からの逆流を防ぐために排水路との接続部にはフラップゲートを設ける。

5.8. 道路網

幹線道路は、(1) 地域内の大きな村落間の連絡、(2) 地域と地域外の町/市との連絡、の機能を持つ。計画地域内の幹線道路を次の模式図のように決め、これに農道が接続するようにした。道路幅員は幹線道路8m、農道6mとした。



5.9 施設計画

プロジェクトの施設計画は次表の内容から成る。

工 種	単位	A 案	B-1案	B-2案	工 種	単位	A 案	B-1案	B-2案
1.水源施設					3.排水施設				
取水堰	カ所	4	4	4	幹線排水路	m	8,940	10,160	8,460
湧水池取水工	カ所	8	8	8	支線排水路	m	71,960	78,690	76,720
余水吐け	カ所	1	1	1	末端排水路	m	180,810	215,480	210,240
調整池	カ所	1	-	-	放流工	カ所	8	10	10
どろ場					道路横断工	カ所	53	59	57
- ジョウ川取水	カ所	-	2	2	河川横断工(4体)	カ所	1	1	1
- 地区内	カ所	3	3	3	4.洪水制御				
2.灌漑施設					バジヤ川改修	m	22,500	22,500	22,500
幹線用水路	m	96,550	102,500	102,100	ヌメジョ水路改修	m	19,000	19,000	19,000
支線用水路	m	68,860	70,480	68,520	5.道路工事				
末端用水路	m	217,230	260,600	254,980	幹線道路	m	63,950	63,780	63,780
分水工	カ所	271	315	301	支線道路	m	167,200	189,350	180,920
道路横断工	カ所	59	67	64	村落道路	m	8,800	8,800	8,800
河川横断工(4体)	カ所	1	1	1	橋梁	カ所	2	2	2
還元水取水工	カ所	7	7	7	6.O/M事務所				
					棟	1	1	1	1

5.10 農業支援強化計画

(1). 営農技術の移転と普及

普及活動を効果的に行うための技術移転と普及サービスに関連した改善策としては次の2点を勧告する。

1. 調査地区内にCEDIAの管理する展示圃場を設置し、適正技術に対する農民側よりのアクセスを容易にする。
2. SEAとIADの代表者から構成される合同委員会を発足させる。

(2). 営農融資

営農融資に関連した問題点の多くは調査地域特有のものではなく、国全体に共通する国の農業政策上の問題であり、その解決には政治的判断がからんでくるが、地域内の農業開発計画を推進する上での、営農融資の改善点については以下の勧告をする。

1. プロジェクトの実施に伴う営農融資の需要増加に対応できる体制づくりを最寄りの農業銀行の支店において行う。
2. 組合の指導者への教育を通じて組合員の債務返済に対する責任感を植え付ける。
3. 融資枠を米以外の作物あるいは、農業機械や車両購入にも拡大する。
4. 組合自体に向けて特別な融資枠を設定し、組合が銀行から融資を受けられない組合員に対し融資出来るようにする。

(3). 農民組織育成計画

1). 農民協同組合

本農業開発計画の農産物流通・加工計画で提案されている6ヶ所の精米施設の経

営を5つのコーペラチブと現在組織中の1つのフェデレーションに委託することを提案する。さらに組合の活動範囲を、例えば農業生産財の販売、農業機械の賃貸、融資、生活物資の販売等に拡大し、協同組合の本来の目的である組合の利益を組合員に還元することにより組合員の生活水準の向上を達成することを目指す。

2). 水利組合

地域内で水利組合(Junta de Regantes)を組織することを提案する。組合の構成と役割分担は下記の通りである。

(A) Nucleos de Regantes (末端水利組合) :

用水路の末端ゲートから圃場への配水、用排水路の維持管理、水利費の徴収、組織化および組合員相互の紛争調停。各Nucleoは代表1名を選出し、代表はAsociacionの構成員になる。

(B) Asociacion de Regantes (灌漑ブロック水利組合) :

各水源毎にNucleoの代表が集まりAsociacionをつくり、各々の用水系統の支線用排水路以下の維持管理に責任を持ち、Nucleo単位の紛争やNucleo独自で解決出来ない問題の処理に当たる。構成員の中から選出によりJunta de Regantes に代表を送る。

(C) Junta de Regantes (水利組合) :

全Asociacionの代表から構成される、全プロジェクト地域の代表で全地域の幹・支線用排水路の維持管理に責任を持つ。代表は構成員の中から候補者を選び全組合員の投票で選出される。

6 事業実施および維持管理

(1). 事業実施機関

水利庁はドミニカ共和国で灌漑・排水計画実施の責任機関であり、水利庁をプロジェクトの実施機関とする。一方プロジェクト地域はIADの入植地に属しており、入植地の再配分の可能性もある。このため、プロジェクトの実施段階における、IADの参加は必要不可欠である。IADは土地の配分計画の策定及びその実施に責任を持つ。

(2). プロジェクト実施計画

本事業融資手続き及びコンサルタントの選定までに24カ月を要する。工事実施期間は、詳細設計期間14カ月、工事期間42カ月、計58カ月と算定した。

	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次
融資手続き	■	■					
コンサル契約		■	■				
詳細設計			■	■			
入札				■			
建設工事				■	■	■	■
維持管理	■	■	■	■	■	■	■

(3). 事業費

(単位：千 RD\$)

項 目	A 案			B-1 案			B-2 案		
	内貨分	外貨分	計	内貨分	外貨分	計	内貨分	外貨分	計
1.建設工事費	109,150	190,970	300,120	121,238	242,929	364,167	118,882	234,603	353,485
2.用地買収費	5,000	0	5,000	5,000	0	5,000	5,000	0	5,000
3.O/M機械費	0	18,673	18,673	0	18,673	18,673	0	18,673	18,673
4.一般管理費	5,000	0	5,000	5,000	0	5,000	5,000	0	5,000
5.コンクリート費	9,506	45,307	54,813	9,506	45,307	54,813	9,506	45,307	54,813
小計(1-5)	128,656	254,950	383,606	140,744	306,909	447,653	138,388	298,583	436,971
6.物的予備*	12,865	25,495	38,360	14,074	30,691	44,765	13,839	29,858	43,697
小計(1-6)	141,522	280,445	421,966	154,818	337,600	492,418	152,227	328,441	480,668
7.価格予備*	12,347	27,663	42,010	15,758	33,980	49,738	15,486	32,987	48,473
合計(1-7)	155,869	308,108	463,977	170,576	371,580	542,156	167,713	361,428	529,141

* : 物的予備費：(1~5)の合計金額に対して10%を計上

* : 価格予備費：内貨分、外貨分とも US\$ベースで4.1%を計上

(4). 維持管理

1). 維持管理方法

本計画では水源が分散されていて大きな幹線用水路はないので、取水施設も含めて用水路は全て Junta de Regantes が一体的に維持管理することが望ましい。INDRHI はポンプや調整池の水源施設、河川等の幹線排水路を担当する。O/Mのため、水利庁と水利組合は管理事務所をプロジェクト地域内に設置する。両機関の事務所は相互の連絡と協力を密にするため、同じ敷地内に設置することが望ましい。

2). 年間維持管理費

INDRHIと Junta de Regantes の年間維持費は下表のようになる。

	INDRHI		Junta de Regantes	
	A案(RD\$)	B案(RD\$)	A案(RD\$)	B案(RD\$)
維持管理費	304,000	341,000	2,713,000	3,128,000
事務所経費	541,000	541,000	2,692,000	2,692,000
ポンプ維持費	-	999,000	204,000	204,000
教育・普及用器材費			40,000	40,000
合 計	845,000	1,881,000	5,649,000	6,064,000

3). 水利費

10haまでの水稻農家の水利費は現況の175ペソ/haに対し、A案で394ペソ、B案で404ペソとなり、10 haを越えた分についてはA案で788ペソ、B案で808ペソとなる。

7 事業評価

(1). プロジェクトの費用と便益

事業評価の対象となるプロジェクトの費用（財務価格）と便益は以下の項目により構成される。

（単位：千 RD\$）

費用項目	A 案	B-1 案	B-1 案
建設工事費	300,120	364,167	353,484
O/M機械費	18,673	18,673	18,673
一般維持管理費	5,000	5,000	5,000
コンサルサービス費	54,813	54,813	54,813
物的予備費	37,861	44,265	43,197
合 計	416,467	486,918	475,167
年間維持管理費	3,817	4,503	4,503

便益項目	A 案	B-1 案	B-1 案
農業生産増加	102,264	111,876	108,780
農業生産減収回避	2,405	2,405	2,405
合 計	104,669	114,281	111,185

(2). 経済価格による費用と便益の算出

1). 農産物生産者価格

開発対象地域における農産物の生産者価格の経済価格算出にあたっては、農産物を貿易財と非貿易財に分類し、貿易財の経済価格は国境価格で算出し、非貿易財については市場価格を消費財の変換係数で調整して算出した。

2). 農産物の生産費

農産物の生産費については“With”プロジェクトと“Without”プロジェクトのそれぞれについて先ず財務価格を計算し、この財務価格を移転項目、変換係数等で調整して経済価格を算出した。

3). 便 益

生産者価格と生産費をもとに計算したプロジェクトの便益（は下記のとおりである。

（単位：千 RD\$）

便 益	A 案	B-1 案	B-2 案
農産物増産	66,597	74,517	73,443
農産物減収回避	1,678	1,678	1,678
合 計	68,275	76,195	75,121

4). 費用

財務価格で計算したプロジェクトの費用を、貿易財、非貿易財、熟練労働、非熟練労働、間接費等項目に分類しそれぞれについて異なる変換係数で調整することにより経済価格に変換した。

(単位：千 RDS)

費用項目	A 案	B-1 案	B-2 案
建設工事	249,100	302,257	293,392
O/M機械費	17,179	17,179	17,179
一般維持管理費	4,350	4,350	4,350
コンサルサービス費	53,168	53,168	53,168
物的予備費	32,380	37,696	36,809
合計	356,177	414,652	404,898
維持管理費	3,067	3,826	3,826

(3). 経済分析

1). 経済的内部収益率(EIRR)

経済価格で算出した便益と費用を50年のプロジェクト・ライフに亘ってキャッシュ・フローを作成し、これに基づいて経済的内部収益率(EIRR)を計算するとA案で14.7%、B-1案で14.1%、B-2案で14.2%という結果がでた。いずれの案も、「D」国における資本の機会費用と考えらる中央銀行が投資プロジェクトに対して設定している12%を越えているので、それらの実施は国家経済的観点から判断した場合は妥当であると言える。

2). 感度分析

前記経済的内部収益率が、以下の状況が発生した場合の感度分析を行った。

ケース	EIRR (%)		
	A 案	B-1 案	B-2 案
1: 農産物の収量が10%減少	13.3	12.7	12.9
2: プロジェクトの費用が10%増加	13.4	12.8	13.1
3: ケース1、2の同時発生	12.1	11.9	11.7
4: 建設工事完成の2年の遅延	13.0	12.5	12.7

プロジェクトの収益性は工事の遅れに最も敏感に反応する。

(4). 財務分析

1). 農家の財務分析

土地所有、栽培作物、土地所有面積の組み合わせによるモデル農家を設定し、財務分析を行った。

モデル 農家	土地所有 形態	土地所有面積		栽培作物		栽培面積	
		Without	With	Without	With	Without ¹⁾	With ²⁾
A	入植地	3.8 ha	3.8 ha	水稲	水稲	4.9 ha	6.8 ha
B	入植地	1.6 ha	3.0 ha ³⁾	水稲	水稲	2.1 ha	5.4 ha
C	入植地	9.0 ha	9.0 ha	牧草	水稲	9.0 ha	16.2 ha
D	私有地	5.8 ha	5.8 ha	畑作	水稲	2.0 ha	6.8 ha
E	私有地	40 ha	30 ha ⁴⁾	水稲	水稲	47 ha	51 ha
F	私有地	180 ha	135 ha ⁴⁾	牧草	水稲	180 ha	243 ha

注：1/ 水稲の栽培面積は土地面積 x 0.9 x 1.3（現況の作付率の平均）

2/ 水稲の栽培面積は土地面積 x 0.85 x 2.0

3/ 新たな土地の配分があると仮定

4/ "Quota Part"法により1/4の土地が収用されると仮定

以上のモデル農家について"Without"プロジェクトと"With"プロジェクトの営農収支を市場価格に基づいて試算した。

営農収益 (RD\$/年)	モデル農家					
	A	B	C	D	E	F
Without(A)	1,446	620	46,458	11,620	13,865	929,160
With(B)	49,545	39,344	115,550	49,545	355,432	1,757,453
(B) - (A)	48,099	38,725	69,092	37,925	341,567	828,293

(5). プロジェクトの波及効果

プロジェクトの実施により、灌漑・排水施設の改良によりもたらされる農産物の増産と、洪水対策による農産物の減産回避という直接的な便益がもたらされるが、これ以外に以下のような間接的な便益が期待できる。

1). 地域内外の農産加工業の発展、地域経済の活性化に寄与

初米の増産は地域内に新たな米の加工施設の建設を誘発し、また既存の施設の操業率を高めるのに寄与する。また、水稲の栽培面積の増大に伴い肥料、農薬、農業機械等に対する需要が高まり、地域の商業活動を繁栄させる。こうした、農産加工業や商業活動の発展により地域経済の活性化がもたらされる。

2). 農民の組織強化を促進

新たに米の加工施設を建設し、これを農民組合で運営することが実現されれば、現状ではほとんど休眠状態にある農民の協同組合組織に実質的な経済活動の機会を提供することとなる。さらに、この加工施設が将来順調に稼働し、その活動範囲を生産財の販売、農業機械の貸与、営農融資といった方面に拡大できるようになれば、組合活動による便益を組合員である農民に還元することが可能となる。

農民の協同組合とは別に、灌漑・排水施設の改良は受益農民による水利組合の創設という道を開くこととなり、地域農民の組織化を促進することとなる。

3). 新たな雇用を創出

稲作の栽培面積の拡大はまた、農業労働者に対する新たな需要を掘り起こす。この他に、農産加工施設が建設されればそこでの安定した雇用が期待できる。さらに短期的ではあるが、プロジェクトの建設工事の実現により広範囲な雇用が約束される。

4). 米の自給に貢献

「ド」国は過去10年間のうち8年間米を輸入してきた。また将来の人口増加を考慮すると2015年には国全体で年間20万トンの米が不足すると予測される。リモン・デル・ジュナ農業開発の実施は、年間7万トン以上の増産が期待されているので、米の不足分のうち約1/3を補うことに貢献できる。

5). 燃料の節約

現況の灌漑水の不足により地区内の多くの水田でポンプ灌漑が行われ、その年間の維持管理経費はRD\$ 3,647,000と見積もられている。重力灌漑の面積拡大によりこうしたポンプ灌漑の必要性がなくなり、ポンプの運転のために消費される燃料が節約される。

8 結論と勧告

(1). 結論

3つの案について計画立案し平行的に検討したが、これらの優劣は次表の通りである。

	A 案	B-1 案	B-2 案
開発面積	現況と同じ	現況より最大で1,180ha増える	現況より最大で890ha増える
米の増産量	36,915ト	49,406ト	46,216ト
EIRR	14.7%	14.1%	14.2%
小農対策	規模拡大可能	規模拡大可能	規模拡大可能
新規入植	困難	最大400戸可能	最大300戸可能
取水方式	重力式重視	面積拡大分はジュナ川からのポンプ取水に依存	面積拡大分はジュナ川からのポンプ取水に依存

B案の方が開発規模の大きさの利点が出ているが、調査団としては以下の理由に基づきA案の採用を提案する。

- 1). EIRRはA案が最も高い。
- 2). A案の事業費はB-1案に比べて約6百万ド\$安くなる。
- 3). 小農の規模拡大のために必要な約200haの農地の確保はA案でも十分可能である。
- 4). 本地域はリハビリ計画として認識されており、新規に入植者を受け入れられなくても計画の目的に反しない。入植地の拡大についてはアグリボ地域全体で検討されて良い課題である。
- 5). B案で提案しているポンプの規模はそれほど大きなものではなく、「ド」国の電力事情の悪化がいつまでも続くとは考えられないが、出来るだけポンプを避けたいという「ド」国の事情に配慮する必要がある。

(2). 勸 告

1). 事業の早期着工

本事業は以下の理由から可能な限り早期に着手されるべきである。

- ・ アグリポ農業開発地域の最後となった本地域では特に早期着手を希望する声
が極めて高い。
- ・ アグリポ二期事業の開始が1995年度に予定されており、隣接する本地区の事業
が平行的に進めば、(1) 最後の開発となることに対する住民の不満を宥めるこ
とができ、(2) INDRHIとしても効率的な管理業務ができる。
- ・ 現在のような対処療法的な維持管理業での生産性向上では限界がある。
- ・ 農業開発以外には発展性が無い地域である。
- ・ 「ド」国で推進している水利組合の設立と軌を一にしている。

2). 精米施設の建設

精米施設建設については、農業基盤整備事業の公共的な性格と異なるために、本
事業計画から除外している。しかし、精米施設の建設は増加する初の生産に対処
するのみならず、農民組織の強化、地域経済の活性化のためにも、是非とも本事
業と平行して実施すべきであり、そのためには施設建設のための融資に特別な便
宜を図るべきである。

3). モデル圃場の設置

開発地区での現況の水稲の生産性が低く留まっている原因の一つとして、CEDIA
で開発された適正な水稲の栽培技術が農民の間に十分に普及していないことが上
げられる。こうした状況に鑑み、地区内にモデル圃場を設置し農民が適正栽培技
術に対し、より容易にアクセスできるようにすることを提案する。

4). 営農融資

本事業の実施により水稲の作付け面積は現況と比較して30~40%増加すること
となるが、この作付け面積の拡大に平行して営農融資に対する需要も増大するこ
とが予想される。開発地区の農民の大部分は経済的に恵まれない入植農民であり、
融資は必要不可欠な条件である。従って、営農融資機関が増大する需要に対応で
きる体制を整えることが望まれる。

5). 農民の組織強化を促進

当農業開発計画においては、新たに米の加工施設を建設し、これを農民組合で運
営することが実現されれば、現状ではほとんど休眠状態にある農民の協同組合組
織に実質的な経済活動の機会を提供することとなる。さらに、この加工施設が将
来順調に稼働し、その活動範囲を生産財の販売、農業機械の貸与、営農融資とい
った方面に拡大できるようになれば、組合活動による便益を組合員である農民に
還元することが可能となる。

農民の協同組合とは別に、灌漑・排水施設の改良は受益農民による水利組合の創
設という道を開くこととなり、地域農民の組織化を促進することとなる。

6). 環境のモニタリングと監視

現時点では、重大な環境問題は調査地域内では特定されなかった。しかし、プロジェクトの実施により水稲の作付面積が拡大し、それに伴い農業の使用りようが増加し、農民が適切に農業を使用しなければ、結果として環境が悪化することが予見される。このような状況において、農民に対する環境教育や訓練が関連機関によって実施されるべきであり、環境モニタリング及び監視システムがプロジェクト実施後 Junta de Regantes 内に作られるべきである。

補 遺

本リモン・アル・ジュナ地域農業開発計画の策定においては、3つの代替案（A案、B-1案及びB-2案）が提示され、それぞれの技術面、経済面を比較検討した結果よりA案が最適案という結論が出され、調査団はA案の採用を提案した。これら3つの案は、調査団と「ド」国側が現地調査機関中に協議を行って策定したものである。

しかしながら、現地調査終了後A案で計画している調整池建設予定地（放牧地）付近にロス・アイチセス国立公園を強制的に退去させられた人々の一部が居住し始めたため、この地域を潰れ地とすることに対する懸念が、ドラフト・ファイナルレポート説明時に「ド」国側より説明された。この懸念はさらにドラフト・ファイナルレポートに対するコメントの中で、A案に替わる案の策定とその技術・経済面の評価の要請という形でより具体化した。

調査団はこのような「ド」国側の要請に対応し、A案の受益面積を調整池に変わって灌漑するためポンプ場を建設する案（代替案A'）を策定し、その技術面及び経済面の検討を行った。

代替案A'はオリジナルA案に比べて便益が確かに増加するが、ポンプの運転経費及び維持管理費増によって相殺されるのでEIRRは同じになる。しかし、下記の理由によりオリジナル案の方が優れていると判断される。

- ・ 調整池予定地の約半分は湛水常習地であり、このような地域では洪水を許容するような粗放的な土地利用が行われるべきで、集約的な土地利用は好ましくない。
- ・ ポンプの維持管理には毎年多額の費用を要し、またポンプが機能しなくなった時の被害は甚大である。ポンプの採用は、それ以外に方法が無いという場合に限定されるのが望ましい。

主報告書目次

序 文	
伝達状	
調査対象地域位置図	
計画一般図	
現場写真	
計画概要表	
要 約	
主報告書目次	
表及び図目次	
略語及び換算率・度量衡	

第1章 序 論	1-1
1.1 はじめに	1-1
1.2 調査の実施経緯	1-1
1.3 調査の目的	1-2
1.4 調査対象地域	1-2
1.5 報告書	1-2
第2章 プロジェクトの社会経済的背景	2-1
2.1 国家経済の概況	2-1
2.2 農業セクターの趨勢	2-1
2.3 農業開発政策	2-2
2.4 灌漑政策	2-3
2.5 米生産と需給	2-4
2.6 アグリボ地域の位置付け	2-5
第3章 調査対象地域	3-1
3.1 立地条件・社会状況	3-1
3.2 気象・水文	3-2
3.3 地形・地質	3-6
3.4 土 壤	3-10
3.5 土地利用・土地所有	3-13
3.6 社会経済調査	3-15
3.7 農業生産	3-18
3.8 農産物の流通と加工	3-25
3.9 農業支援サービス・農民組織	3-29
3.10 灌漑排水	3-37

3.11	洪水被害	3-42
3.12	社会インフラ	3-47
3.13	女性の役割	3-48
3.14	環境	3-49
3.15	アグリボ1期(エル・ボソ)地区の現況	3-54
第4章	開発制限要因及び開発ポテンシャル	4-1
4.1	開発制限要因	4-1
4.2	開発ポテンシャル	4-3
4.3	開発戦略	4-7
第5章	事業計画	5-1
5.1	事業の目的	5-1
5.2	計画策定(代替案)	5-1
5.3	土地利用計画	5-4
5.4	営農栽培計画	5-5
5.4.1	計画策定の基本方針	5-5
5.4.2	作付面積	5-6
5.4.3	稲作計画	5-7
5.4.4	畑作計画	5-10
5.4.5	畜産計画	5-11
5.4.6	農業生産額	5-11
5.4.7	農家経営	5-11
5.5	農産物流通・加工計画	5-12
5.5.1	計画策定の基本方針	5-12
5.5.2	流通・加工市場の展望	5-13
5.5.3	計画の内容	5-13
5.5.4	計画の妥当性および実施への勧告	5-14
5.6	灌漑排水計画	5-15
5.6.1	水源計画	5-15
5.6.2	灌漑計画	5-15
5.6.3	排水計画	5-19
5.7	洪水制御計画	5-20
5.7.1	ジュナ川の背水対策	5-20
5.7.2	バジャボ川上流域からの洪水対策	5-21
5.7.3	バラコーテ川の背水対策	5-23
5.8	農村社会基盤整備計画	5-24
5.8.1	道路網	5-24
5.8.2	その他の農村基盤整備	5-25
5.9	施設計画	5-25
5.9.1	灌漑施設	5-25

5.9.2	排水施設	5-29
5.9.3	洪水制御工	5-30
5.9.4	道路工	5-30
5.9.5	圃場整備工	5-31
5.9.6	プロジェクトの維持管理事務所	5-31
5.10	農業支援計画	5-31
5.10.1	農業支援強化計画	5-31
5.10.2	農民組織育成計画	5-33
第6章 事業実施及び維持管理		6-1
6.1	事業実施機関	6-1
6.2	プロジェクト実施計画	6-1
6.3	工事実施計画	6-2
6.4	事業費	6-3
6.4.1	事業費積算条件	6-3
6.4.2	事業費の算定	6-4
6.5	維持管理	6-5
6.5.1	維持管理方法	6-5
6.5.2	維持管理組織	6-7
6.5.3	維持管理費	6-9
第7章 事業評価		7-1
7.1	事業評価の目的	7-1
7.2	事業評価方法	7-1
7.3	プロジェクトの費用と便益	7-1
7.4	経済価格による費用と便益の算出	7-2
7.4.1	農産物生産者価格	7-2
7.4.2	農産物の生産費	7-3
7.4.3	便益	7-3
7.4.4	費用	7-3
7.5	経済分析	7-4
7.5.1	経済的内部収益率(EIRR)	7-4
7.5.2	感度分析	7-4
7.6	財務分析	7-4
7.6.1	農家の財務分析	7-4
7.6.2	事業資金計画	7-5
7.7	プロジェクトの波及効果	7-6
7.8	プロジェクトのモニタリング	7-7
第8章 環境影響評価		8-1
8.1	環境影響評価の条件	8-1

8.2	環境影響評価	8-1
8.2.1	社会環境への影響	8-1
8.2.2	自然環境への影響	8-2
8.3	農業の影響評価	8-3
8.4	環境保全計画	8-5
第9章	結論と勧告	9-1
9.1	結論	9-1
9.2	勧告	9-2
補遺	代替案A'の策定とその技術的・経済的評価	A-1
添付資料 -1	SCOPE OF WORK	
添付資料 -2	レポート協議議事録	
添付資料 -3	調査団員及びカウンターパート名簿	

略 語

Acronyms	In Spanish	In English	和 文
BAGRICOLA	Banco Agrícola	Agricultural Bank	農業銀行
C.D.E	Corporación Dominicana de Electricidad	Dominican Electric Corporation	ドミニカ電力公社
CEDIA	Centro de Investigaciones Arroceras	Agricultural Investigation Center	稲作中央試験場
CBDOPEX	Centro Dominicano de Promoción de Exportación	Dominican Exportation Promotion Center	ドミニカ輸出促進センター
CENDA	Centro Norte de Desarrollo Agropecuario	Agricultural and Livestock Development North Center	農牧業開発 北部地区センター
CENDATECA	Centro Nacional de Tecnología en Cacao	Cacao Technology National Center	カカオ技術開発 センター
CESDA	Centro Sur de Desarrollo Agropecuario	Agricultural and Livestock Development South Center	農牧業開発 南部地区センター
CIAZA	Centro de Investigación Agropecuaria en Zonas Áridas	Arid Zone Research Center	乾燥地帯研究 センター
CIRESS	Centro de Investigación de Recuperación de Suelos Salinos	Saline Soil Recovery Research Center	塩分土壌研究 センター
CVMA	Centro de Ventas de Materiales Agropecuarios	Agricultural Materials Sales Center	農業資材販売 センター
DNF	Dirección Nacional Forestal	National Forestry Bureau	国家森林局
DNP	Dirección Nacional de Parques	National Parks Bureau	国家公園局
FARY	Federación Agrícola de Limón del Yuna	Limon del Yuna Agricultural Federation	リモン・デル・ ジュナ農業連盟
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación	Food and Agricultural Organization	国際食糧農業機構
FIDE	Fondo de Inversiones para el Desarrollo Económico	Economic Development Investment Fund	経済開発投資基金
IAD	Instituto Agrario Dominicano	Dominican Agrarian Institute	農地庁
IDECOOP	Instituto de Desarrollo y Crédito Cooperativo	Cooperative Development and Credit Institute	共同組合促進、 融資庁
INDRHI	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos	National Institute of Hydraulic Resources	水利庁
INAPA	Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado	National Institute of Water Supply and Sewer System	上下水公社
INESPRE	Instituto Nacional de Estabilización de Precios	Price Stabilization Institute	価格安定庁
JAD	Junta Agroempresarial Dominicana	The Dominican Agri-business Council	ドミニカ 農業経営者連合会
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
OEA	Organización de los Estados Americanos	The Organization of American States	米州機構
ONAPLAN	Oficina Nacional de Planificación	National Planning Bureau	国家企画局
ONE	Oficina Nacional de Estadística	National Statistics Office	国家統計事務所
SEA	Secretaría de Estado de Agricultura	Ministry of Agriculture	農業省

度量衡

Acronyms	In Spanish	In English	和文
mm	milímetro	millimeter	ミリメートル
cm	centímetro	centimeter	センチメートル
m	metro	meter	メートル
km	kilómetro	kilometer	キロメートル
in.	pulgada	Inch	インチ
cm ²	centímetro cuadrado	square centimeter	平方センチメートル
m ²	metro cuadrado	square meter	平方メートル
km ²	kilómetro cuadrado	square kilometer	平方キロメートル
ha	hectárea	hectare	ヘクタール
tarea	tarea	tarea	タレア
l	litro	liter	リットル
kl	kilolitro	kiloliter	キロリットル
G	galón	galon=3.75liter	ガロン
m ³	metro cúbico	cubic meter	立方メートル
kg	kilogramo	kilogram	キログラム
t	tonelada	ton	トン
lb	libra	pound=453.6g	ポンド
qq	quintal	quintal=45.36kg	キンタール
US\$	Dólar Estadounidense	United States Dollar	米国ドル
RD\$	Peso Dominicano	Dominican Peso	ドミニカペソ
¥	Yen Japonés	Japanese Yen	日本円
m/s,m/sec	metro por segundo	meter per second	毎秒当たりメートル
m ³ /s	metro cúbico por segundo	cubic meter per second	毎秒当たり立方メートル
mm/day	milímetro por día	millimeter per day	日当たりミリメーター
t/ha,ton/ha	tonelada por hectáreas	ton per hectare	ヘクタール当たりトン
EL.	elevación	elevation	標高
%	por ciento	percent	パーセント
hr	hora	hour	時間
No.	número	number	番号

第1章 序 論

第1章 序 論

1.1 はじめに

本報告書は、国際協力事業団(JICA)とドミニカ共和国水利庁(INDRHI)との間で1993年8月25日に決められたリモン・デル・ジュナ地域農業開発計画実施調査のスコープ・オブ・ワーク(S/W)に基づき作成したファイナルレポートである。

調査はフェーズⅠ及びフェーズⅡの2段階に分けて実施した。フェーズⅠ調査は1994年8月から11月にかけて実施し、調査地域の問題点を把握して開発基本方針を策定した。フェーズⅡ調査は1995年1月から6月にかけて実施し、フェーズⅠ調査の補足調査を行うと共に各代替案について農業開発計画を策定し、その実施可能性の検討を行った。

本報告書は上記調査結果を取りまとめたものであり、以下の3分冊より構成されている。

第1巻 主報告書

第2巻 付属書類 (ANNEX A - ANNEX H)

第3巻 付属書類 (ANNEX I - ANNEX N)

1.2 調査の実施経緯

ドミニカ共和国(以下「ド」国と称す)は、アンティージャス諸島では2番目に大きいエスパニョーラ島の東側に位置し、西側のハイチと国境を接している。面積は48,422km²、人口は709万人(1993年)である。

「ド」国の主要産業は農業で、輸出総額の34%(1993年)、経済人口の22%を占めている。しかし、近年の主要農産物(コーヒー、カカオ、タバコ、砂糖)の国際価格の低迷により、深刻な経済不況に陥っている。

「ド」国は砂糖に代わる代替産業の開発、輸入農業生産財に係わる免税措置、灌漑システムの整備・新設による灌漑農地の拡大などにより、農業振興を図ろうとしている。また灌漑施設の整備による農業生産の向上は、現在実施中の公共投資計画(1992~1996年)においても農業セクターの最重点課題として位置付けられている。特に主食の一つである米については、その生産が不安定であり、米の増産を図ることが主食の自給率向上及び貴重な外貨の節約のため緊急課題となっている。

アグリボとは、エル・ボソ地域、アグアカテ・グァジャボ地域及びリモン・デル・ジュナ地域の3地域約2.5万haの総称で、これにボバ・バキ川流域を含めたジュナ下流域は、「ド」国での米の生産地として重要な地域であり、「ド」国はこの地域での米の増産を図るため、1979年5月、日本国政府に対してアグリボ地域農業開発計画のF/S実施に係わる技術協力の要請をした。

この要請に対して我が国政府は、アグリボ地域の内開発優先度の高いエル・ボソ地域のF/SをフェーズⅠとして1980年~1982年にかけて実施し、円借款により1984年~1990年にかけて事業が実施された。またフェーズⅡとして、1985年~1986年にかけてアグアカテ・グァジャボ地域のF/Sが実施され、1995年円借款により事業実施の予定である。

リモン・デル・ジュナ地域は、「ド」国第2の河川であるジュナ川下流域右岸の平地に展開する120km²の地域で、アグリボ3地域の中では最も基盤整備水準が高いが、灌漑施設の老朽化、水路組織の未整備、排水路の不足、洪水対策の欠如、道路機能の低下などにより農業生産が低迷している。このような状況に鑑み、「ド」国は1993年5月、我が国政府に対し、アグリボ地域農業開発のフェーズIIIとして、リモン・デル・ジュナ地域農業開発計画の策定に係る技術協力を要請してきた。この要請を受け、我が国政府は1993年8月事前調査を行い、同年8月25日S/Wを締結した。これまでのアグリボ地域のF/S調査及び事業実施の経緯は以下の通りである。

地 域 名	F/S 調査	D/D 及び 工事
エル・ポソ地域：	1980-1982	1984-1990
アグアテ・クアジャホ地域：	1985-1986	1995 開始予定
リモン・デル・ジュナ地域：	1994-1995	

アグリボ地域は昔からジュナ川の排水能力不足により度々洪水に悩まされてきたが、リンコンダム(1978年)、アティージョダム(1982年)の完成により洪水の被害は著しく減った。エル・ポソ地域についてもプロジェクトの完成が洪水対策に貢献している。これらのプロジェクトはアグリボ地域の様相を変えてきている。

1.3 調査の目的

本調査の目的は、リモン・デル・ジュナ地域の農業開発計画を策定し、技術的・経済的・社会的側面からその実施可能性を検討することである。

1.4 調査対象地域

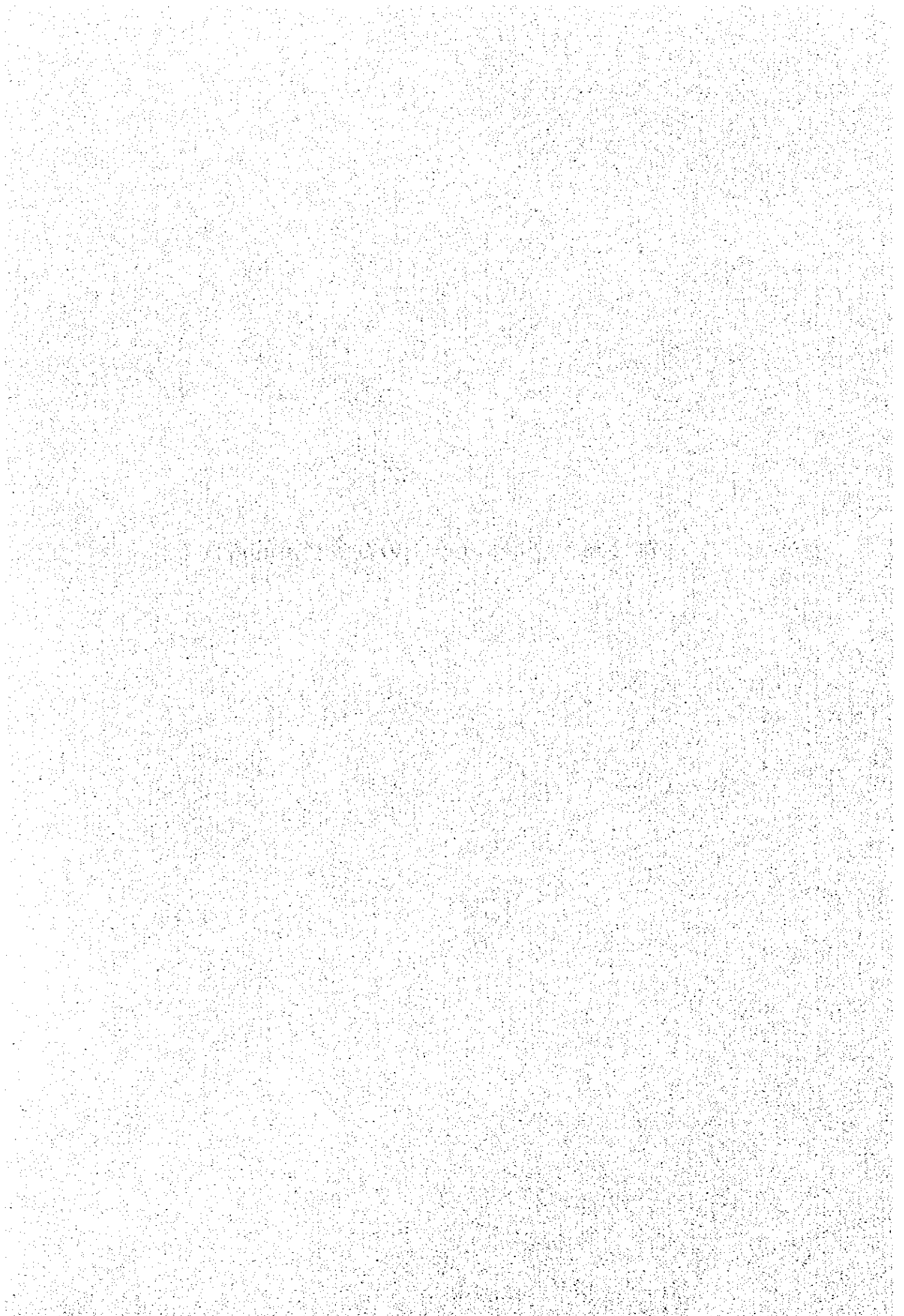
調査対象地域はジュナ川右岸の下流域の平地に展開する120km²の東西方向に細長い地域で、北側のジュナ川、南側のロス・ハイティーセス山、東側のバラコーテ川、西側のセビコス川が境界となる。

1.5 報告書

本調査は「ド」国と日本国政府間で合意された本調査実施に係わるS/Wに基づいて、1994年3月から1995年8月までの間に行われた。調査団よりJICAならびに「ド」国担当機関に提出された報告書は下記の通りである。

報 告 書	提 出 時 期	英文レポート		西 文 レポート	和 文 レポート
		総提出部数	「ド」国 提出分		
インセプションレポート	平成6年3月	20	5	10	15
プログレスレポート(I)	平成6年9月	20	5	10	15
インテリムレポート	平成6年12月	20	5	10	15
プログレスレポート(II)	平成7年3月	20	5	10	15
ドラフト・ファイナル レポート	平成7年8月	20	5	20	15
ファイナルレポート	平成7年11月	40	30	55	10

第2章 プロジェクトの社会経済的背景



第2章 プロジェクトの社会経済的背景

2.1 国家経済の概況

「ド」国はエスピョーラ島の三分の二を占める島国でその国土面積は48,442km²である。第7回の人口・住宅センサスによると国の人口は1993年時点で7,089千人となっており、そのうち55%は都市部に居住している。1981年に実施された前回のセンサス以来の人口の成長率は年平均1.6%である。

中央銀行の資料によると1993年の国内総生産（GDP）は4,228百万ペソ（1970年を基準年とした実質価格）と見積もられ、1989-93年の間の年間成長率は平均で1.6%となっている。GDPに対する貢献割合の高いセクターとしては製造業（18.3%）、農牧業（13.2%）、商業（12.7%）、公共部門（8.8%）、そして建設業（8.0%）が挙げられる。

1993年の国際収支における経常収支は貿易収支の出超（マイナス1,609.9百万ドル）により約300百万ドルの赤字という結果となった。この国においては、経常収支は恒常的に赤字であり、この赤字幅は、近年輸出額の減少および輸入額の増加という相乗効果により、拡大傾向にある。輸出額の減少は、砂糖、コーヒー、カカオ、タバコといった伝統的な輸出品の価格が国際市場で低迷していることに起因している。

1994年末時点での純外貨準備高はマイナス26.3百万ドルであった。一方対外債務についてみると、「ド」国は、ラテンアメリカ諸国のなかで1994年度にこの対外債務を削減させた唯一の国であり、その12月末での額は3,992百万ドルと前年同期より約530百万ドル減少させた。

ドミニカ・ペソとUSドルとの交換レートは1994年は比較的安定して推移し年間の変動率は僅か3%（US\$1=RD\$12.50→US\$1=RD\$12.87）であった。一方インフレ率については1991年以降一桁台で推移してきたが、1994年には13%を記録した。

2.2 農業セクターの趨勢

農業セクター（牧畜、林業、水産業も含む）はGDPに対する貢献という意味では製造業に次ぐ重要なセクターであるが、その成長は近年不振で、1989～1993年の4年間の年平均成長率についてみると、GDP全体の1.6%に対し0.3%しか達成できなかった。この結果、GDPに対する割合は1989年の13.8%より1993年の13.2%へと0.6%下落させた。

農業セクターの不振の原因としては様々なものが考えられるが、そのうち主要なものとしては、1) 伝統的輸出品の国際価格低迷あるいは米国での砂糖に対する特惠輸入割り当て削減による生産者の栽培意欲の減退、2) 不十分な土地・水資源の活用、3) 不十分な栽培技術の普及、4) 一貫性のない政府の政策（特に、営農融資、農地改革、流通・価格）、5) 低い農業への投資額、が挙げられる。

農産物輸出は国の重要な外貨収入源であり、1993年には総輸出額（515百万ドル）の36%に相当する186百万ドルを伝統的輸出品である4産品（砂糖、コーヒー、カカオ、タバコ）で捻出した。

農産物の生産動向についてみると、水稻は増減を繰り返す不安定な傾向を示し、1993

年の生産高（320千トン）を10年前の1984年（358千トン）と比較すると、約10%の減少となっている。但し、1992年には過去10年の最高水準である405千トンが記録されている。トウモロコシとソルガムは重要な飼料用作物であるが、その生産高はここ数年減少傾向を示している。サトウキビは過去10年一貫して生産を減らし、また、タバコは1990年に最高の生産水準を達成した後翌年には大幅な生産の落ち込みを示し、それ以降生産は下降状況が継続している。その他の伝統的輸出産品であるコーヒーとカカオは年毎に生産が増減し、決まった傾向は示されていない。

主要畜産物としては鶏肉、牛肉、牛乳、鶏卵があり、これらの畜産全体の生産額に対する割合はそれぞれ、50.9%、17.6%、17.2%、13.2%となっている。これらの過去10年の趨勢についてみると、養鶏は拡大傾向を示しているのに対し、肉牛生産は低迷している。

2.3 農業開発政策

1990年「ド」国政府は、貿易収支の赤字幅拡大、対外債務の増加そしてインフレの加速に起因する経済不況に直面し、健全な国家経済活動を実現するのに必要な構造調整に即時取り組んだ。この政府の姿勢は農業政策にも反映され、公共投資の削減、補助金の廃止、統制価格の撤廃、融資金融機関における金利の自由化、輸出産品に対する関税の廃止、流通過程における公共セクターの参入割合の削減等が実施された。

農業生産政策の主眼は食糧の国内需要を満足させ、食糧の保障により寄与し、そして外貨の獲得に貢献するような作物の奨励というところに置かれている。また、穀物については米の安定した生産と、家畜用飼料を輸入トウモロコシからソルガムに転換することが優先度の高い政策として取り上げられている。

80年代の「ド」国政府の流通政策の特徴は政府の積極的な市場への介入であった。しかしながら、1990年以降前述の構造調整計画の実施に伴い、農産物の市場と価格の自由化政策が推し進められてきた。この結果、1987年までに多くの作物に設定されていた政府の支持価格は現在ではインゲン豆、胡椒、タマネギ、ジャガイモについてのみに残されているに過ぎない。

国の農業開発促進の上での制約要因の1つとして灌漑面積が限られていることが挙げられる。1993年時点での灌漑面積は248千haと想定され、これは灌漑可能面積の半分にも満たず、また全耕地面積の10%に相当するに過ぎない。さらに灌漑地区での送水効率は40%以下であるという報告（全国水資源整備計画、OEA-INDRHI）もある。こうした灌漑効率が低い原因としては、1) 必要な時期に十分な流量が得られない、2) 既存の施設の維持管理が不十分、3) 末端施設の不備、4) 圃場レベルでの排水施設の不足、そして5) 休耕地の存在、が考えられる。

2.4 灌漑政策

「ド」国の灌漑政策の実施機関は INDRHI である。INDRHI は 1965 年に創設され、表流水および地下水の利用を管理し規制する国家の最高機関としての任務を付与されている。灌漑については以下について責任を持つ。

- 灌漑システムを組織、開発、保存する。
- 灌漑システムを計画、調査、施設を建設する。
- 利用者の組織化を促進する。
- 施設建設のための基準を制定する。
- 灌漑システムを管理、運営、維持する。
- 灌漑水の利用者より水利費を徴集する。

INDRHI の創設当初は灌漑施設の建設は小規模なものが大部分であったが、1970 年より多目的ダム
の建設を中心として大規模な灌漑施設に対する投資が実現し、灌漑面積の大幅な拡大がなされた。
1994 年時点で 137 の灌漑プロジェクトが運営され、その受益面積は約 254 千 ha に達する (Plan Nacional
de Ordenamiento de los Recursos Hidraulicos, OEA-INDRHI 1994)。また灌漑を目的として建設されたダ
ムも 11 に及ぶ。

「ド」国において水利用を規定した法律は 1962 年に制定された法令 5852 号である。この法令にお
いては、水利用において公共利用を優先する、利用するに当っては事前に申請を行うこと、水源で
の汚染の禁止、水利費の設定方法、水利用における利用者の参加、水政策の制定等が規定されてい
る。

前記法令 5852 号はその後何度も改正され、また水利用に関連した様々な法令、制度、規則等を統合
し、より最新の社会経済状況に合致したものとするため、「水法(Water Code)」が作成され、国会で
その承認のための審議が進行中である。この「水法」においては、水の利用に当たってはいかなる
個人、法人も許可、認可あるいは免許が必要なこと、水資源の保存に特別な配慮をすること、地下
水の利用にあたっては特別な注意を払うこと、施設の建設にあたっては公共目的を優先する、プロ
ジェクトを遂行するに於ける水利用者組合の設立の必要性等が規定されている。

前述のように灌漑面積は 254 千 ha に達したが、これは未だ灌漑可能面積の半分にも満たず、また全
耕地面積の 10% に相当するに過ぎない。さらに灌漑地区での送水効率は 40% 以下であるという報告
(前記 OEA-INDRHI レポート) もある。こうした灌漑効率が低い原因としては、1) 必要な時期に
十分は流量が得られない、2) 既存の施設の維持管理が不十分、3) 末端施設の不備、4) 圃場レベル
での排水施設の不足、そして 5) 休耕地の存在、が考えられる。

即ち、国の灌漑政策においては、新規の灌漑プロジェクトによる灌漑面積の拡大とプロジェクト完

了地区の灌漑効率を高めることが2つの大きな課題となっており、INDRHIは、灌漑施設の新設、既存の施設の適正な維持管理と有効利用、そして水資源のより合理的な活用、を骨子とした灌漑政策（全国水資源整備計画）を策定中である。

特に、既存施設の維持管理の問題については、当初は如何にして水利費の徴収率を高めるかに焦点が当てられ、銀行を通じて農業融資する場合には水利費を天引きする方法が取られてきたが、近年の重要な動向としては、さらに進んで「水法」でも提案されているように、灌漑施設の維持管理業務を INDRHI より受益者で結成する水利組合へ移管する方法が全国規模で進められていることである。これは、既存の施設の維持管理が不十分なために灌漑地区での便益が計画時に想定したものより低い結果になっていることへの反省がその背景にある。

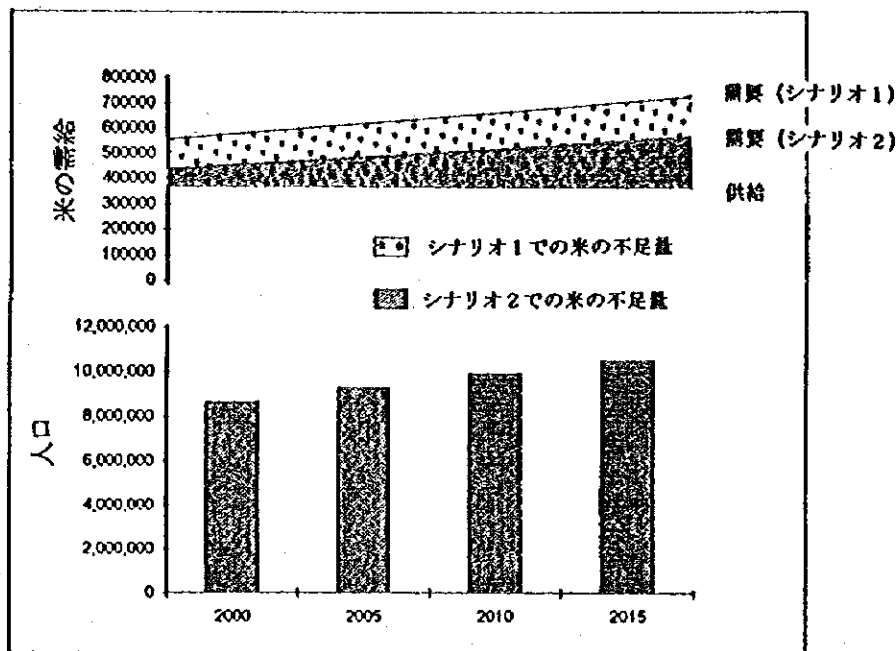
維持管理業務の INDRHI から水利組合への移管は施設の全てにわたって一気に行われるのではなく、基幹施設は引き続き INDRHI が担当し、水利組合の責任範囲は二次水路以下に限定されている。水利組合の結成は、既に INDRHI の全灌漑地区面積の 24% に達したが、期待に添った効果を発揮している地区は限定されている。この理由の一つとして、維持管理対象地区の現状の整備水準の低いことが上げられる。維持管理を農民主体の水利組合に移管するのであれば、灌漑・排水などの基盤整備水準も上げる必要があり、これは本プロジェクトを立案する上でも考慮すべき留意点である。

2.5 米生産と需給

稲作研究所（CEDIA）の資料によると、1993 年における全国レベルでの稲作は作付面積 86,793ha、収穫面積 88,336ha、生産高 317,073ton、収量 3.59ton/ha となっている。稲作奨励策は国の重要な政策の 1 つであり、INDRHI による公共投資予算の大部分が稲作のための灌漑施設の新設および維持管理に配分され、また入植事業地区における作物栽培面積の約半分を稲作が占め、さらに農業銀行による営農融資の 8 割近くが米の作付けのために支払われている。

「ド」国民にとって米は最も重要な食糧であり、総家計費の 6.7%、食料品に対する家計支出の 15% をこの穀物が占めている。国民の消費量は年間 54 kg（一日当たり 149g に相当）程度と考えられ、これは理想的なカロリー摂取に必要とされる米の消費水準である 190g（ONAPLAN）に遠く及ばない。

ラテンアメリカ人口センターの予測では、今から 20 年後における 2015 年の「ド」国の人口は 10,480,000 人に到達することになっている。国民の米の消費水準が現状維持のまま推移したと仮定すれば（シナリオ 1）、2015 年にこの人口水準に見合った米を供給するためには年間 20 万トン程度が不足することとなり、一方消費量が ONAPLAN の推奨するレベルまで増加した場合（シナリオ 2）、米の不足量は年間 36 万トンまで拡大する。



人口の増加と米の需給の予測

2.6 アグリポ地域の位置付け

アグリポ地域とは、「ド」国第2の河川であるジュナ川下流に位置するアグアカテ-グァジャボ、リモン・デル・ジュナ、エル・ボソの3地区を併せた総称である。この地域は、気象、土壌、地形条件から稲作適地と考えられ、古くから稲の栽培がおこなわれてきた。また、「ド」国政府もこの地域での稲作を推進するため、エル・ボソ地区で1962年、リモン・デル・ジュナ地区で1967年、アグアカテ-グァジャボ地区で1969年より入植事業を実施してきた。近くに大都市はなく、多くの観光客を動員できる観光資源もない。「ド」国を代表するジュナ川下流域の農業生産地帯の一角を形成しており、農民の生活向上を図るためには高生産性農業地帯を形成していくより他に方法はない。

「ド」国政府は米の安定した生産と増産を目的として地域内の灌漑施設の整備をすることを決定し、その第一段階として3地区のなかでは社会経済的に最も遅れていたエル・ボソ地区を採りあげ、施設の建設を1990年に完成させた。また、アグアカテ-グァジャボ地区においては、1995年に施設の建設のための詳細設計が開始されることになっている。3地区のなかで唯一入植事業開始時に灌漑施設が建設されたリモン・デル・ジュナ地区でも、既存の施設の老朽化が目立ち、持続性のある稲作を今後も継続するためには、施設の改良および新設が求められている。

アグリポ地域の現況の米の生産水準及び将来の予測は以下の通りである。

単位：トン

	現況	2000年	2015年
エル・ボソ地区	40,600	55,200	75,000
アグアカテ-グァジャボ地区	10,200	19,600	71,000
リモン・デル・ジュナ地区	32,500	51,900	69,000
合計	83,300	126,700	215,000
増加生産量	0	43,400	131,700

アグリボ地域で予定通り灌漑施設の整備が実施されたとすれば、この地域での米の増産により2.4で述べた2015年における米の供給不足量の65%を充当することが可能となる。

第3章 調査対象地域

第3章 調査対象地域

3.1 立地条件・社会状況

調査対象地域は「ド」国の北東部、北緯19°10′、西経69°54′に位置し、その面積は約120km²である。当該地域はジュナ川（北部）、セビコス川（西部）、バラコーテ川（東部）およびロス・アイチセス山脈（南部）に囲まれ、ジュナ川により形成された広範な沖積層デルタ地帯の中にある。地区の大部分の地形は平坦でその標高は海拔3~17mである。気象的には熱帯湿潤地帯あるいは亜熱帯湿潤地帯に分類される。

行政区分によると調査対象地域の大半はドゥアルテ県ピジャ・リバ市に属し、ジュナ川のバラコーテ川への分岐点にある小部落のみがサマナ県サンチェス市に属している。これらの2県はサルセド、サンチェス・ラミレスおよびマリア・トリニダード・サンチェスの各県とともに国土面積の11%を占めるシバオ・オリエンタル地方を構成している。

調査地域から国の他の地域への交通は主に4ルートにより通じている。このうち2つはジュナ川を横断するルート（1つはコンクリート橋によりアレノツソ市あるいはサマナ市に、他の1つは舟の浮橋—この近傍に新たなコンクリート橋が建設中—により直接ピジャ・リバ市中心部に至るルート）、ジュナ川右岸沿いの道路を上りコツイ市に達するルート、残りは南部のロス・アイチセス山脈を横断して首都のサント・ドミンゴ方面へ出るルートである。サント・ドミンゴへの通常ルートはピジャ・リバ市の中心部よりコツイ市を通過してドゥアルテ・ハイウェイを利用するもの（約170km）で3時間程度で到達可能である。

リモン・デル・ジュナ地域は1967年に開始されたIADの入植プロジェクトにより発展してきた地域である。1967年の入植者は384家族、その配分された土地の面積は1,660haであったが、この入植計画は1974迄毎年実施され合計の受益者は1,391家族に、そして配分された土地の合計は6,959haに達した。このIADにより配分された土地面積は地区内耕作地総面積の64%を、また入植者の家族数は総人口の80%を占めている。リモン・デル・ジュナ入植地区はIADの入植計画のなかでも重要な位置を占めており、417あるIADの入植地のうち僅か6つしかない本部直轄プロジェクト地区の1つとなっている。

調査地域は稲作を中心とした純農村地帯であり、95%の世帯が農業に従事している。こうした農民の営農による収入は、不安定な灌漑用水の供給、排水不良による洪水被害、営農融資の不足、家族の増加による農地の分割等の理由により低減しており、平均的水田(4ha)を持つ稲作農家の純益は年間RD\$4,500程度に過ぎない。こうした農業収入の不足を補うため、公共機関で働いたり他の農家で農業労働者として働いたりして収入の不足を補っている農家も少なくない。安定した収入が得られない農民は生活水準の改善が見られず、木造の、水道も電気も供給を受けていない粗末な家に居住する農家が全体の約半分を占める。

調査地域の人口については、最新の信頼すべきデータがないため、1981年の人口・住宅センサスのデータを参考とした（「ド」国においては1981年以降1993年に最新のセンサスが実施されたが、このセンサスのデータの公表は県、市レベルまでに留まり、末端集落でのデータは現時点では未だ公表されていない）。1981年のデータによれば前記2市に属する23集落から成る調査地域の人口は14,629人であり、その内7,968人(54.6%)が男性であった。所帯数は2,794戸であり、1戸当たりの平均家族数は5.24人となる。この調査地域の人口はピジャ・リバ市全体の人口の47%に相当する。既に述べたように1993年のセン

サスのデータは市レベルでは公表されており、それによればビジャ・リバ市の人口は前回センサスが実施された1981年からほとんど変動がない(1981年の31,454に対し1993年は31,392人)という結果が出ている。このことから推察して調査地域の現在の人口も1981年のそれと同人数としても大きな齟齬はないと判断される。最近、法律により居住禁止地区となったロス・アイチセス国立公園より500人程度が調査地域に移動してきたが、これらの人々は元々調査地域内に居住していたため、この移動によって地区内の公表人口が大きく変動することはない。

3.2 気象・水文

3.2.1 調査の目的

本調査は、調査対象地域内の気象水文状況を明らかにするために実施された。調査対象地域内の排水は、北側を流れるジュナ川と東側を流れるバラコーテ川の水位の影響を受けることから、調査ではジュナ川流域全体の水文気象を解析した。さらにパジャボ川の排水量は調査地域に最も大きな影響を与えることから、この解析も行った。

3.2.2 調査概要

(1). 資料収集

以下の水文気象資料を収集した。

- 月雨量 (ジュナ川流域内外の54観測所)
- 日雨量 (バラキート、アバデサの2気象観測所)
- 月平均、月最大、月最小流量 (15観測所)
- 日平均流量 (ビジャ・リバ、エル・リモン、アバデサの3観測所)
- 日平均水位 (ビジャ・リバ、エル・リモン、アバデサの3観測所)
- 土砂浮遊量 (ビジャ・リバ、エル・リモン、アバデサの3観測所)
- 湧水量 (調査地域内5カ所)

(2). 流量観測

現地調査期間中パジャボ川、カスカリージャ水路、及び主要な湧水池で流量観測を実施した。

3.2.3 気象概要

(1). ジュナ川流域の気象

ジュナ川流域の気象は地域的に大きな変化を示す年間雨量(1,500~3,000mm)と年平均気温(20~30度)により、以下の2地帯に分けられる。

- ・ 熱帯湿潤地帯 (経度70度付近から東側) :
約2,000mmの年平均雨量と一年を通して25度以上の月平均気温によって特徴付けられる。
- ・ 亜熱帯湿潤地帯 (経度70度付近から西側) :
約1,500mmの年平均雨量と20度~25度の月平均気温によって特徴付けられる。流域南西部の山地では約3,000mmの年間雨量が観測される。

ジュナ川流域の気象概要は以下の通りである。

年間雨量：1,500～3,000mm
平均気温：20～28度
最高気温：25～34度
最低気温：13～19度
相対湿度：80～90%
蒸 発：1,500～2,000mm/年

ジュナ川流域で最も雨量の多い月は5月で、年間の13～15%がこの月に降る。また8月と11月にはそれぞれ10～11%降る。一方1月、2月及び3月はわずか5～6%で、この3ヶ月間が乾期と言える。この傾向は流域全体及び大西洋側（西大西洋）を除いた「D」国の多くの地域で見られる。蒸発を除くと、雨量以外の気象は各観測所において1年を通して変化は少ない。

(2). 調査地域内の気象

地区内を代表するバラキート観測所の資料から以下のように集約される。

年間雨量：2,070mm
平均気温：26度
最高気温：33度
最低気温：18度
相対湿度：83%
蒸 発：1,460 mm/年
風 速：1.1m/秒

雨量が最も多いのが5月（年間の15%）で、次いで8月（同10%）、11月（同9%）となっており、最も少ないのが1月から3月で、いずれも年間の6%以下となっている。年間の気温の型を見ると、年平均と月平均の違いは15%以下であり、気温は年間を通じて大きな変動はない。相対湿度も年間を通して変動はない。日平均相対湿度を1973年から1993年までの期間についてみると、最大97%、最低71%となっている。蒸発が最も大きいのは5月で、6月がそれに次ぎ、逆に最も小さいのは12月である。

3.2.4 水文概要

(1). 降雨解析

ジュナ川全流域における54カ所の雨量観測所間における月雨量の相関関係を求め、位置、相関係数、及び資料の有効性から判断して8つの観測所をティーセン法のために選定した。これらの月雨量とティーセン法を用い、流域平均雨量をピジャ・リバ、エル・リモン、アバデサ、ジュナ川とパジャボ川の合流点、及びパジャボ川について計算した。平均年雨量はジュナ川流域で約1,700mm、パジャボ川流域で約2,000mmである。バラキートとアバデサの日雨量データを用い、以下の項目について確率解析を行った。

観測所	バラキート		アバダサ	
	1/2	1/5	1/2	1/5
再起年				
年間雨量(mm)	2,020	1,730	1,720	1,440
24時間最大雨量(mm)	102	134	79	98
3日連続最大雨量(mm)	143	187	126	153
連続無降雨日数 (0.1mm以下)				
雨期	8	9	10	14
乾期	12	16	18	26
連続無降雨日数 (5.0mm以下)				
雨期	13	16	14	18
乾期	24	31	31	44

(2). 流出解析

1). ジュナ川流域の水収支

ビジャ・リバとエル・リモンでの流量と推定した平均雨量を用い、ジュナ川における水収支を解析した。リンコン及びアティージョダム建設の影響を考慮すると、解析結果は以下のように3期間に分けて示される。

	期 間	平均流量 (m ³ /s)	平均流出高 (mm/年)	年平均雨量 (mm/年)	流出率
ビジャ・リバ 4,680km ²	1958～1978	84.7	570	1,596	36%
	1979～1982	131.3	884	2,027	44%
	1983～1991	90.9	621	1,747	36%
エル・リモン 5,130km ²	1969～1978	79.1	486	1,645	30%
	1979～1982	135.5	833	2,057	40%
	1983～1993	98.7	607	1,763	34%

1979～1982年の雨量が大きく、この期間の流出も大きくなっている。ダム建設前後の流出パターンを比較すると、2月、6月、及び12月の流出係数が高くなっている。特に2月は年間を通して最も雨量の少ない月であるが、ダム建設後の流出係数が以前の約2倍になっている。

2). 低水解析

ビジャ・リバとエル・リモンでの日平均流量を基に年平均及び最小流量を確率的に計算した。流出状況はダム建設前後で異なっており、結果は以下の通りである。

ビジャ・リバ：流域面積4,630km ²				
再起年	平均流量(m ³ /s)		最小流量(m ³ /s)	
	ダム建設以前	ダム建設後	ダム建設以前	ダム建設後
1/2	80.15	91.97	11.42	22.19
1/5	60.29	74.95	6.75	16.05
エル・リモン：流域面積5,130km ²				
再起年	平均流量(m ³ /s)		最小流量(m ³ /s)	
	ダム建設以前	ダム建設後	ダム建設以前	ダム建設後
1/2	74.38	100.10	12.98	26.39
1/5	64.52	83.90	8.34	16.68

資料数の違いはあるが、両観測点の年平均流量、年最小流量ともダム建設後増えてきている。

パジャボ川の流量については、アバデサでの日平均流量、及び比流量と流域面積との相関関係からアバデサと調査地域への流入部における年平均流量と最小流量を以下のように確率的に求めた。

再起年	アバデサ		調査地域への流入部	
	平均流量 (m ³ /s)	最小流量 (m ³ /s)	平均流量 (m ³ /s)	最小流量 (m ³ /s)
1/2	8.80	0.85	12.57	1.46
1/5	6.64	0.53	9.49	0.98

湧水量については、「4.2 水資源ポテンシャル」で詳しく記述する。

3). 高水解析

護岸工事がビジャ・リバ、エル・リモン間のアレノソで1970～1992年にかけて数回実施され、これによりジュナ川の流下能力が約600m³/sから約700m³/sに上がったと推定される。洪水時のビジャ・リバ、エル・リモン間の流量差はカーニョ・グラン・エステイロへの流量である。従って、エル・リモンでの最大流量はアレノソでの流下能力により変わり、洪水記録から約750m³/sと推定した。ビジャ・リバとエル・リモンでの確率洪水量は以下の通りである。

再起年	ビジャ・リバ		エル・リモン	
	ダム建設以前	ダム建設後	ダム建設以前	ダム建設後
1/2	630 m ³ /s	670 m ³ /s	470 m ³ /s	530 m ³ /s
1/20	1,060 m ³ /s	930 m ³ /s	630 m ³ /s	750 m ³ /s
1/100	1,280 m ³ /s	1,060 m ³ /s	-	-

一方、パジャボ川については、アバデサと調査地域への流入地点での確率洪水量は以下の通りである。

再起年	アバデサ	調査地域への流入地点
1/2	180 m ³ /s	200 m ³ /s
1/20	380 m ³ /s	420 m ³ /s
1/100	500 m ³ /s	550 m ³ /s

地域内の洪水流出量については、ラショナル式を用いて計算した。24時間最大雨量に対する直接流出は流域面積、確率ごとに次図のように整理される。