

NO. 2

ドミニカ共和国

アグリポ(エルポソ)地域農業開発計画調査

主報告書

昭和57年1月

国際協力事業団

農計技
82-04

JICA LIBRARY



1020406[3]

ド ミ ニ カ 共 和 国

アグリポ(エルポソ)地域農業開発計画調査

主 報 告 書

昭和57年 1月

国 際 協 力 事 業 団

国際協力事業団	
参入 月日 '84. 4 10	608
登録No. 03177	80.7
	AFT

あ い さ つ

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、食糧不足の解消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、同国北東部アグリポ (AGLIPO) 地域農業開発計画のフィージビリティ・スタディの実施に関する協力を我が国に要請越した。

この要請に基づき、日本国政府は国際協力事業団を通じ、アグリポ地域約22,000haのうち開発優先度の高い、エルポソ (El Pozo) 地区を対象として、1980年8月から10月にかけて開発基本構想立案のための第一次調査を実施し、続いて1980年11月には、地形図、及び水文関係について第二次調査を実施した。さらに1981年7月から約2ヶ月間、前記開発基本構想を踏まえ、第三次調査としての本格現地調査を実施した。

本報告書は、現地調査結果、収集資料及びドミニカ共和国政府関係者の意見を踏まえ、フィージビリティ報告書としてとりまとめたものである。

この報告書がエルポソ地域農業開発計画の実現はもとより、アグリポ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国大使館、派遣専門家、外務省並びに農林水産省の関係各位に対し、深甚の謝意を表する次第である。

昭和57年 1 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政府との間に締結された協定に従い、アグリボ（エルボソ）地域農業開発計画調査報告書を提出致します。

調査団は作業監理委員会の助言の下で、昭和55年8月から2ヶ年間に亘り、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ない、その最終報告書（案）を昭和56年12月に事業団に提出致しました。

調査団は昭和56年12月に、この最終報告書（案）についてドミニカ共和国政府関係者と会議を持ち、この会議で提出された質疑事項等はすべて本報告書に盛り込まれております。

本事業は、技術的な検討並びに経済的な検討の結果、技術的にも経済的にも十分妥当性を持つものであり、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。

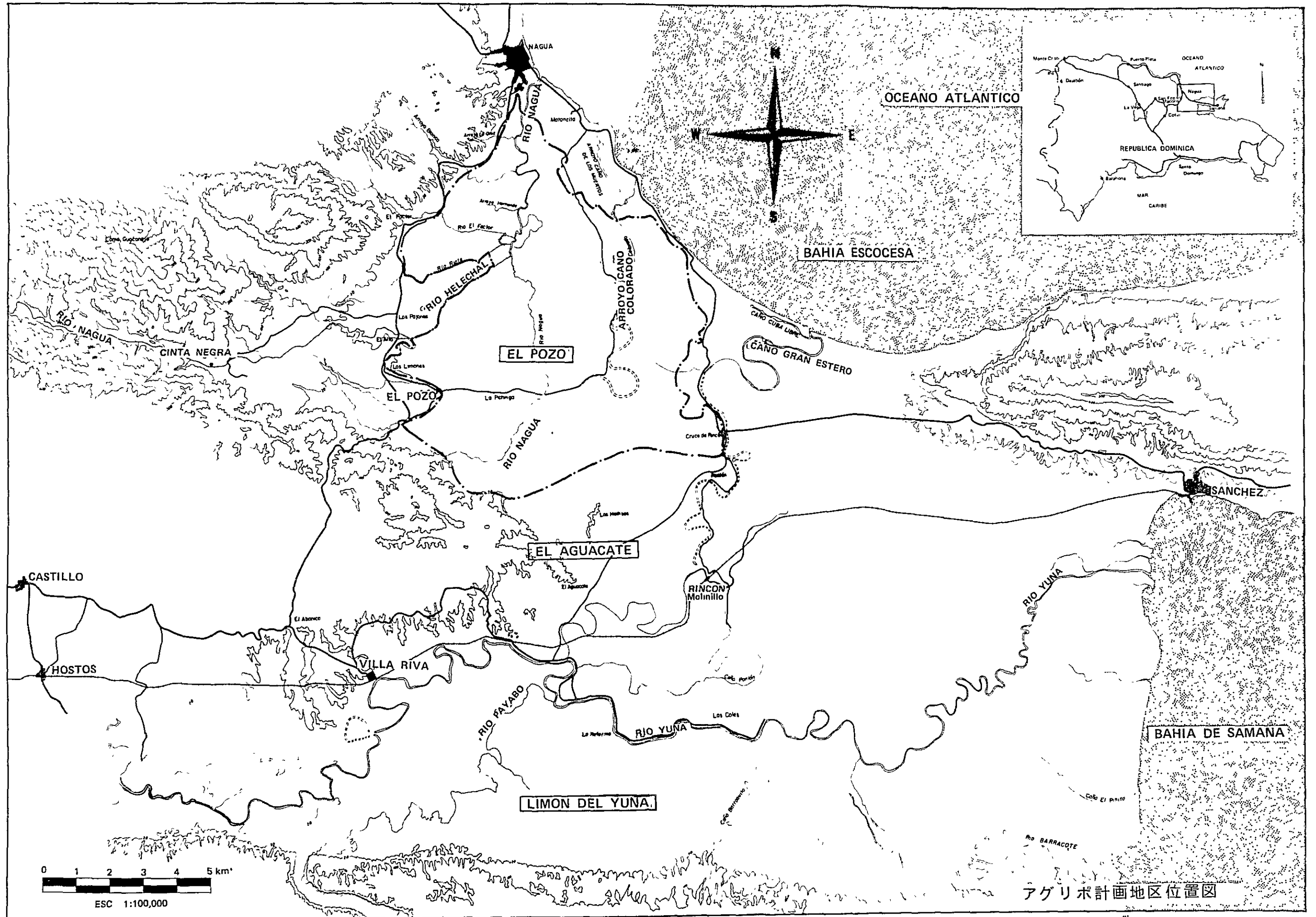
本調査は、ドミニカ共和国における低平地での稲作開発のもので、私共調査団員にとって、本業務に従事させて頂いた事は誠に幸いであると共に、本事業が本報告書で提案した実施計画に基づいて一刻も早く実施されることを心より望むものであります。

本報告書を提出に当り、現地調査及び国内作業の間、多大な御援助と御協力を頂いた貴事業団及び作業監理委員会・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国大使館・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るものであります。

昭和57年1月

ドミニカ共和国アグリボ（エルボソ）
農業開発計画調査団

団 長 谷 畑 実



アグリポ計画地区位置図

Handwritten text, possibly a list or notes, located in the upper left quadrant of the page.

Handwritten text, possibly a list or notes, located in the middle left quadrant of the page.

Handwritten text, possibly a list or notes, located in the lower left quadrant of the page.

目 次

あ い さ つ

伝 達 状

要約及び勧告

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	4
2.1 国家経済と農業	4
2.1.1 国家経済	4
2.1.2 農 業	7
2.2 米の生産と消費	9
2.2.1 生 産	9
2.2.2 需給関係	10
2.2.3 消費性向	11
2.2.4 需給に対する見通し	11
2.3 農業開発計画	12
2.3.1 投資計画	12
2.3.2 CIBAO DRIENTAL 開発計画	12
第3章 計画地区の現況	15
3.1 自然条件及び社会基盤	15
3.2 水系及び水文	16
3.3 用排水施設	38
3.3.1 用水施設	38
3.3.2 排 水	39
3.4 圃場整備の現況	40
3.5 地 質	40
3.6 土 壤	42
3.6.1 土壌の分布	42
3.6.2 土壌型の特徴	42
3.7 土 地 利 用	45
3.7.1 土地利用区分	45
3.7.2 土地利用の変遷	45

3.8	農業生産	48
3.8.1	稲作技術	48
3.8.2	農家経済	51
3.9	農業関連諸機関	56
3.9.1	農業融資	56
3.9.2	農業普及、技術改良	56
3.9.3	農民組織	57
3.10	入植事業	57
第4章	事業計画	59
4.1	事業の目的	59
4.2	開発基本構想	60
4.3	農業計画	75
4.3.1	土地利用及び作付計画	75
4.3.2	生産計画	77
4.3.3	稲作技術	79
4.3.4	農家所得計画	81
4.4	かんがい排水計画	84
4.4.1	かんがい計画	84
4.4.2	排水計画	97
4.4.3	施設一覧	106
4.5	圃場整備及び道路計画	110
4.5.1	圃場整備計画	110
4.5.2	道路計画	110
第5章	事業実施計画	114
5.1	事業工程計画	114
5.2	事業費及び維持管理費	116
5.2.1	事業費	116
5.2.2	維持管理費	116
5.3	事業実施機関及び運営組織	119
5.3.1	事業実施機関	119
5.3.2	事業の運営及び維持管理組織	120
5.3.3	農業振興諸組織	121
第6章	事業の評価	123
6.1	事業便益	123

6.2	経済評価	.....	123
6.3	財務評価	.....	124
6.4	社会評価	.....	128
6.5	総合評価	.....	128
-			
第7章	結論	.....	130
7.1	結論	.....	130
7.2	隣接地への波及効果	.....	133
添付資料			
	作業監理委員会名簿	.....	資-1
	調査団員名簿	.....	資-2
	ドミニカ共和国関係者名簿	.....	資-3

表 の リ ス ト

表 3 2 1	日雨量資料一覧表	2 5
表 3 2 2	ナグア川流域確率雨量	2 7
表 3 2 3	Cinta Negra における降雨量と流出量	3 1
表 3 2 4	Villa Riva 地点流量	3 2
表 3 2 5	Yuna 川流域における降雨量と流出量	3 3
表 3 6 1	土 壤 分 布	4 3
表 3 7 1	土地利用現況	4 6
表 3 7.2	入植配分面積	4 6
表 3 8 1	水稲 6 品種の塩水選種テスト結果	5 4
表 3 8.2	地区内集団農場の推移	5 4
表 3 8 3	El Pozo 地区稲作生産の推移	5 5
表 3 8 4	農 家 の 収 入	5 3
表 3 8 5	地帯別 1 ha 当り生産費の内訳	5 3
表 4 2 1	消費水量の計算	6 8
表 4 3 1	土地利用計画	7 7
表 4 3 2	計画地区内標高別単収および生産量	7 9
表 4 3 3	生 産 増 加 量	7 9
表 4 3 4	農業計画(生産費、経営面積、農家数、稲作所得)目標値	8 4
表 4 4 2	ピーク不足用水量(①~⑩ブロック)	9 0
表 4 4.3	“ (⑪ブロック)	9 0
表 5 1 1	建設スケジュール	1 1 6
表 5 2 2 (1)	事業費総括表	1 1 8
表 5 2 2 (2)	“	1 1 9

図 の リ ス ト

図 3 2 1	水位観測位置図	2 2
図 3 2 2	Nagua川流域図	2 3
図 3 2 3	Nagua川縦断面図	2 4
図 3 2 4	平均月雨量	2 6
図 3 2 5	Cinta Negra における H-Q 曲線	2 8
図 3 2 6	湛水位と湛水面積および湛水量の関係	2 9
図 3 2.7	Nagua 流域における流入、流出量	3 0

略語及び単位

- IAD - Instituto Agrario Dominicano (農地庁)
- INDRHI - Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (水利庁)
- INESPRE - Instituto Nacional de Estabilización de Precios (物価安定庁)
- SEA - Secretaría de Estado de Agricultura (農業省)
- B.A. - Banco Agrícola (農業銀行)
- SEOPC - Seretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicación
(公共事業・通信省)
- SESPAS - Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social
(厚生・社会福祉省)
- SEDEFIR - Secretaría de Estado de Deporte, Educación Física y Recreación
(スポーツ・体育・娯楽省)
- INAPA - Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado
(水道・下水道庁)
- C.D.E. - Corporación Dominicana de Electricidad (ドミニカ電力公社)
- IDSS - Instituto Dominicano de Seguros Sociales (社会保険庁)
- CEDIA - Centro de Investigaciones Arroceras (稲作中央試験場)
- RD\$ - Republica Dominicana Peso (RD\$1 = US\$1)
- mm - milímetro
- cm - centímetro
- m - metro
- km - kilómetro (1,000 m)
- kg - kilogramo
- t - tonerada (1,000 kg)
- m² - metro cuadrado
- km² - kilómetro cuadrado (1,000,000 m²)
- ha - hectárea (10,000 m²)
- ta - taréa (629 m²)
- m³ - metro cúbico
- m³/seg - metro cúbico por segundo

図 3. 2 8	湖位観測記録(月別)	3 4
図 3. 2. 9	湖位と河川水位の関係	3 5
図 3. 2. 10	湖位とNagua川水位計水位との関係	3 6, 3 7
図 3. 6. 1	土壌分布図	4 4
図 3. 7. 1	現況土地利用図	4 7
図 3. 8. 1	降雨と作付体系	5 4
図 3 8 2	一株中の苗の生育較差	5 5
図 4 2 1	米の作物係数曲線図	6 6
図 4. 2. 2	かんがい面積とダム容量の関係	6 8
図 4 2 3	確率 1 / 5 におけるかんがい面積と最大不足用水量の関係	6 9
図 4 2 4	確率 1 / 5 におけるかんがい面積と調整池容量の関係	6 9
図 4 2. 5	かんがい面積と最大不足用水量	7 0
図 4 2. 6	かんがい面積と調整池容量	7 0
図 4 2 7	Yuna 川取水地点における濁水流量	7 1
図 4. 2. 8	開発構想 1 案	7 2
図 4. 2 9	“ 2 案	7 3
図 4 2. 10	“ 3 案	7 4
図 4. 3 1	作付体系の計画	7 7
図 4. 4 1	用水系統図	8 8
図 4. 4 2	ピーク不足用水量 (A 案)	9 0
図 4 4. 3	“ (B 案)	9 1
図 4 4. 4	年間揚水場 (A 案)	9 2
図 4. 4 5	“ (B 案)	9 3
図 4. 4. 6	調整池容量	9 4
図 4. 4 7	ピーク不足用水量 (⑩ブロック)	9 5
図 4. 4. 8	ピーク揚水量 (⑩ブロック)	9 6
図 4 4. 9	幹線用水路断面	9 7
図 4. 4. 10	低減流量	1 0 2
図 4. 4. 11	単位図法による洪水シュミレーション	1 0 3
図 4. 4 12	貯留量と湛水位の関係	1 0 4
図 4. 4 13	洪水記録に基づくシュミレーション(湛水位)	1 0 5
図 4. 4. 14	計画洪水流量に対する湛水位のシュミレーション	1 0 5
図 4 4. 15	計画平面図 (A 案)	1 1 2
図 4. 4. 16	“ (B 案)	1 1 3
図 5 3 1	運営及び維持管理組織図	1 2 1
図 7. 2. 1	調整池及び幹線水路計画図	1 3 5

要約及び勧告



要約及び勧告

1. 要約

1.1 概論

この農業開発計画は、AGLIPO地域におけるEl Pozo地区の農業振興を図ることを目的として次の計画立案をするものである。

1. 事業計画

地区内の農業基盤の整備水準を上げるためには、多額の投資、高度な技術及び長年月の工事期間を必要とするが、本計画は開発の第1段階として地区の基幹的なかんがい及び排水施設の拡充・整備を計ることとし、この計画実施がAGLIPO全域を包括した広域開発計画の礎となることを図る。

2. かんがい計画

水稻2期作を可能とするため、地区内で不足するかんがい用水をNagua川及びYuna川流域に求め、地区内の用水路及び道路網等農業生産基盤施設を整備し、高い安定した生産をあげる農業に改善することを図る。

3. 排水計画

Nagua川及びCaño Coloradoの両河口部に防潮樋門及び導流堤を計画し、地区内の常時水位を低下させ、低湿地の改良・開発を可能にすると共に洪水時の湛水被害軽減を図る。

4. 農業計画

農業基盤整備によって、新農業技術の導入が可能となるので、地区内に改良品種による水稻3期作の作付体系を確立し生産力の向上を図る。

1.2 プロジェクトの背景

1. ドミニカ共和国の国土面積は4.8万haで、そのうち農業適地は9.6.5万haある。又人口の年増加率は3%で、1980年推定値は5.4.0万人であるが、このうち都市居住者は5.0%を越えている。1990年には人口は7.0.0万人を越え、都市人口は6.0%となると予測されている。

2. ドミニカ共和国の1980年のGDPは1970年価格で2.9億RD\$に達し、1人当たり

GDPは1970年価格で53.0 RD\$強と推定されこれを'80年の名目価格に換算すると1,000 RD\$となり、1975年から80年の実質年平均成長率は4.8%である。このうち農業部門の占める割合は11%前後でその成長率は2.4%である。

3. 輸出に占める農産物及びその加工品は55%で、輸入における穀類及び油脂類は7%である。

4. 公共投資3ヶ年計画(1981~1983)ではGDPの成長率を5.5%とし、そのうち農業部門は4.0%と設定している。又部門別固定資本投資計画での農業部門の投資額は総額17.2億RD\$のうち4億3600 RD\$と全体の25.3%を占めている。

投資計画における関係政府諸機関の構成からみると、農業省(SEA)が7.4%、水利庁(INDRHI)が2.61%及び農地庁(IAD)が1.23%となっている。

5. 投資を資金源別にみると海外資金の必要量が5.0%を越えているが、そのうち確定しているものは3.0%である。

6. IADの入植事業は1962年より進められており、1981年2月までに37万ha、受益農家5.9万戸となっている。これらの入植地の農業生産が国全体に占める割合は、1980年度米で3.1%、トウモロコシ1.6%、キャッサバ1.1%となっている。

7. 農業適地96.5万haのうち60万haはかんがい可能面積であるが、1979年のかんがい面積は1.7万haとなっている。しかし現実にかんがいによる耕作面積はそのうち約30%の4.6万haのみであり、これはかんがい施設が全体に老朽化している上に1979年のDavidハリケーンによる被害が重なったためである。

8. 米の生産量は1980年16.5万トン(精米換算)であるが、輸入量は4.1万トンとなっており、国民1人当りの米の消費量は年々増加の傾向を示しており、将来は4.0 kg/人/年になると予測される。

9. CIBAO ORIENTAL計画の中で、El Pozo地区では稲作が最も重要な生産活動であり、栽培面積の増加、インフラ整備により開発を推進していくべきである、としている。

1.3 計画地区の現況

1. 位置

計画地区はドミニカ共和国の北東部、María Trinidad Sánchez州の州都Nagua市に属している。

Nagua 市は首都の Santo Domingo より約 1,80 km の位置にあり、大西洋岸の主要都市である。

2. 土地利用

計画地区の土地利用は農用地が大半を占め、その内訳を示すと次のようになり、約 2,000 ha の未利用地がある。

稲作地	5,600 ha
牧草地	410
樹園及び畑地	1,400
森林及び湿地	2,140
その他	550
計	10,100 ha

3. 土 壤

計画地区に分布する土壌は地下水土壌型と、植物土壌型であり、そのうち地下水土壌型に属するものが大部分である。土壌分布の内訳は次に示すとおりである。

区 分		面 積 (ha)
地下 水 土 壤 型	有機質土壌 泥炭土	1,083
	黒泥土	1,801
	小計	2,884
	無機質土壌 低湿地土	4,761
	灰色低地土	718
	褐色低地土	1,664
	小計	7,143
	計	10,027
植物土壌型 褐色林地土		73
合 計		10,100

4. 気 候

気候は熱帯降雨林気候地帯に属し、年間の降雨量は平均約 2,000 mm となっている。降雨分布は月別によりかなり変動しその山は 5 月と 11、12 月に、谷は 2～4 月と 6～9 月になっている。月間平均気温は 24°C～27°C の間となっており、年間平均気温

は25.7°Cである。

5. 人 口

Nagua市の人口は約69,000人と推定され、住民の多くは農業に従事している。

過去10年間の年平均の人口増加率は国全体の3.5%に比べ半分以下の1.4%となっている。この主な原因は首都等の他地域への流出とされている。

El Pozo地区の入植世帯数は1962年以降に3,782世帯となっているが、現在はかなり減少し約1,500世帯となっている。計画地区の人口は約10,000人で、人口構成は10才以下の占める率が4.5%と高く、これは将来の労働力の高いポテンシャルと雇用機会の創出の重要性を示している。

6. 農 業

計画地区の主要農産物は水稻であり、気候上は2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2期作を実施している水田は僅かである。

作付体系は用水量の不足及び用水施設の未整備により、降雨条件が作付を左右する大きな要因となっており、一期作目が3、4月植付けで8、9月収穫、二期作目が8、9月植付けで1、2月収穫となっている。

水稻の品種は、一般的な傾向としてかんがい水田では改良種であるJuma系及びタニオカ種が栽培され、天水田は在来種であるMingoro及びIngles種である。

本地区ではK不足の田が多く見られ年間を通して降雨があることも加って、イモチ病や紋枯病の発生が多い。

稲の平均収量(1976～79年)は収穫面積当り1.0～3.1 t/ha、作付面積当り0.9～2.2 t/haとなっている。

7. かんがい

計画地区の水田は5,600 haあり、そのうちかんがい面積は2,500 ha、天水田は3,100 haとなっている。渇水期には地区上流部においても用水不足をきたし、安定して水稻二期作が可能な面積は極めて限られており、用水不足は深刻である。

また現況の取水施設についてみると、基幹的な取水堰が1979年のハリケーンによって被害を受け、これが応急処置程度で利用されたり、ポンプも故障が多く十分に機能を果していない。更に全体的に取水施設が不足しているために利用可能用水量が無効放流されている。

8. 排 水

計画地区の排水系統はNagua川及びCano Gran Esteroの2系統に区分される。

地区内の最低田面標高は 0.4 m で平均満潮位にほぼ等しく、又 Nagua 川の河口閉塞、排水路断面及び排水路網の不足等によって標高約 1 m 以下の水田は常時湿地状態にあり、洪水時には容易に湛水する。政府では排水改良の目的で排水路を時々掘削しているが、洪水による堆積土砂及び雑草の繁茂によって、大部分の排水路はその機能を十分に果たしていない。

又 Yuna 川からの氾濫水が Caño Gran Estero の水系に流入し、低平地の湛水被害を助長している。

従って常時排水及び洪水時排水対策は、地区の開発には不可欠になっている。

1.4 事業計画

1. 開発基本構想

水稻二期作を可能にするために用水及び排水施設を整備する必要があるが、このうち排水施設については規模の大小はあるものの方法が決まっているのに対し、用水施設のうち特に水源の手当については各種の方法が考えられる。用水源対策と排水改良を総合的に検討し、本地区の開発基本構想を次の 3 案にまとめた。

案	内 容	地区内かんがい面積	主 要 施 設	計画上の問題点
1	水源は Nagua 川の自己流域とし、かんがい面積は現況以上に増やさないもの	5,600 ^{ha}	ダム：高さ 45m 貯水量 1,500 万 m ³ 取水堰：1m×50m×1 0.8m×15m×1 防潮樋門：3.8 ^m ×(1.5 ^m ×2門+1.0 ^m ×1門) 2.5 ^m ×(1.0 ^m ×2門+ 5 ^m ×1門) 調整池：1,000 万 m ³	開発面積が現況程度に限定されること。
2	水源は Nagua 川の自己流域とし、地区内を最大限に開発するもの	約 6,600 ^{ha}	ダム：高さ 45m 貯水量 1,500 万 m ³ 取水堰：1m×50m×1 0.8m×15m×1 防潮樋門：3.8 ^m ×(1.5 ^m ×2門+1.0 ^m ×1門) 2.5 ^m ×(1.0 ^m ×2門+ 5 ^m ×1門) 調整池：2,000 万 m ³	現況の水田の内約 600 ^{ha} が調整池し、地目交換すること 調整池の掘削を含むこと
3	水源を Yuna 川にも求め、地区内を最大限に開発するもの	約 7,500 ^{ha}	ポンプ：φ1,000×3台 (Q=6.6 m ³ /s) 取水：1m×50m×1 0.8m×15m×1 防潮樋門：3.8 ^m ×(1.5 ^m ×2門+1.0 ^m ×1門) 2.5 ^m ×(1.0 ^m ×2門+ 5 ^m ×1門) 調整池：160 万 m ³	他流域からの取水を伴う計画であること

上記3案の事業費（価格上昇分の予備費を除く）、受益面積等は次のとおりである。

案	工 事 費 (千RD\$)	事 業 費 (A) (千RD\$)	受益かんがへ面積(B) (ha)	1ha当り事業費(A/B) (千RD\$/ha)	年 間 便 益 (千RD\$)
1	57,714	73,008	5,600	1.30	10,111
2	66,524	84,153	6,600	1.28	10,602
3	28,245	35,730	7,500	4.8	10,642

次に受益費用の面から3案を比較してみると、案3は事業費の面では1及び2に対して4.2%、4.5%であるに対し、受益の面ではそれぞれに対し、5%増し及びほぼ同額となる。

以上のことから案3が3案中最も妥当な計画であるといえるので、事業計画は第3案について行なうこととする。

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

地目	標高	2.0m以上	2.0~0.6	0.6m以下	全 域
水 田		2,540	1,730	1,330	5,600
		2,900 (+360)	2,800 (+1,070)	1,800 (+470)	7,500 (+1,900)
樹園・畑地		980	230	190	1,400
		540 (-440)	220 (-10)	140 (-50)	900 (-500)
牧 草 地		140	230	40	410
		60 (-80)	0 (-230)	0 (-40)	60 (-350)
農用地計		3,660	2,190	1,560	7,410
		3,500 (-160)	3,020 (+830)	1,940 (+380)	8,460 (+1,050)
森 林		0	520	20	540
		0 (±0)	520 (±0)	0 (-20)	520 (-20)
湿 地		0	1,000	600	1,600
		0 (±0)	0 (-1,000)	0 (-600)	0 (-1,600)
そ の 他		240	190	120	550
		400 (+160)	360 (+170)	360 (+240)	1,120 (+570)
合 計		3,900	3,900	2,300	10,100

注： 1) その他は宅地、用排水路、道路の敷地等である。

2) 上段：現況 中段：計画 (.)：増減 を示す。

3. 作付体系

水稲二期作の作付体系は気候条件、品種及び現行の栽培技術等を検討し一期作目の播種を12月半ばから2月半ば、収穫を6、7月とし、二期作目は播種を一期作の収穫直後に行ない、収穫を11、12月となるようにする。

然しこの作付体系では二期作目の収穫時期が、11、12月と多雨期に当るのでこれを避けるため、より短日性の品種の導入等が望まれる。

4. 生産計画

工事完成後の6年間で基盤整備によって導入される新稲作技術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及び生産量は次のとおりである。

項目	目標	現況	中期目標	長期目標
生産量 (穀 ton)	事業なし の場合	7,500t (3,000ha × 25t/ha)	7,900t (現況×1.05)	8,600t (現況×1.15)
	事業実施 の場合	-	41,000~ 42,000t (12,000ha × 3.5t/ha)	64,000~ 65,000t (15,000ha × 4.33t/ha)
	増加量	-	33,100~ 34,100t	55,400~ 56,400t

5. かんがい計画

かんがい用水は主としてYuna川からポンプ取水するが、ポンプの運転経費を節約するためにもNagua川流域の用水及び還元水を効率よく利用できるような施設計画を立てた。

地区内は用水源によって、主としてポンプ掛り、ポンプと還元水掛り、主として山地流出水掛り、及び主として還元水掛りのブロックに分けられる。このうち低平地については還元水利用を極力図っているが、渇水期におけるかんがい方法として次の2案を考えた。

A案：還元水を調整池に貯えておき、これをポンプ取水して利用する方法

B案：還元水量で不足する分をもYuna川からポンプ取水する。この場合還元水の流出先が用水の利用地と必ずしも一致しないので、全体的にゲートで堰上げかんがいをする方法

6. Yuna川からの取水量

確率 $\frac{1}{5}$ の計画用水量としてYuna川よりの取水量はA案で6.6 m³/sec、B案で7.3 m³/secとなる。

7. 排水計画

Nagua川河口とCaño Colorado河口に防潮樋門を設ける他、Nagua川とHelechall川を改修し、さらに地区内の排水路網を整備することにより排水能力を高め、 $\frac{1}{5}$ 確率での田面より3.0cm以上の湛水時間を現在の約8.0hrから約3.0hrに短縮する。

尚A案においては最低田面標高が0.5m以上となるように水田客土を行ない、排水路水位と田面との水位差を常に0.2m以上となるように防潮樋門を操作し常時排水を行なう。

8. 主要施設計画

本事業における主要施設は次のとおりである。

		A 案	B 案
かんがい水路	幹線水路 (コンクリートライニング)	1.15 km	1.15 km
	幹線水路 (土水路)	3.16 km	2.55 km
	幹線用水路 (兼排水路)	—	1.60 km
	支線用水路 (兼排水路)	11.97 km	同 左
揚水機場 (Yuna川)	取水量	400 m ³ /min	440 m ³ /min
	ポンプ台数	3	3
	口 径	Ø1,000	Ø1,000
揚水機場 (調整池)	機場数	10カ所	—
	取水量	200 m ³ /min/10カ所	—
	口 径	Ø400	—
取水堰 (Nagua川)	取水量	2.5 m ³ /sec	同 左
	堰上げ高	1.0 m	〃
	固定堰	4.50 m	〃
	可動堰	4.0 m	〃
取水堰 (Helechall川)	取水量	0.5 m ³ /sec	〃
	堰上げ高	0.8 m	〃
	固定堰	1.30 m	〃
	可動堰	2.0 m	〃
防潮樋門 (Nagua川)	ゲート数	3.8 ^m ×15.0 ^m ×2門	〃
	敷 高	3.8×10.0×1 —2.5 m	〃
	巻 上 げ	電動機	〃

		A 案	B 案
防潮樋門 (Cano Colorado)	ゲート数	$m \times m$ 門 2.5×8.0×2 2.5×5.0×1	〃
	敷高	-1.2 m	〃
	巻上げ	電動機	〃
導流堤 (Nagua川)	型式	混成堤	同左
	総延長	440 m	〃
	天端高	+1.6 m	〃
導流堤 (Caño Colorado)	型式	混成堤	〃
	総延長	320 m	〃
	天端高	+1.6 m	〃
Nagua川河道変更改修		5.0 km	〃
Nagua川幅改修		1.0 km	〃
Helechal川幅改修		2.0 km	〃
排水路	基幹排水路 (兼調整池)	33.3 km	—
	幹線排水路	8.5 km	同左
水路構造物	水門	5ヶ所	〃
	チェックゲート	—	10ヶ所
	分水工	4ヶ所	5ヶ所
	サイフォン	1ヶ所	同左
	水路橋	1ヶ所	〃
道 路	幹線(改修)	1.8.5 km	〃
	幹線農道(新設)	11.1 km	〃
	支線農道	119.7 km	〃
末端圃場施設	幹線用水路	5.8 m/Aa	〃
	支線用排水路	16.0 m/Aa	〃
	農 道	16.0 m/Aa	〃

1.5 事業実施計画

1. 工程計画

事業を詳細設計・入札等の準備期間と、建設工事に分け、準備期間を1.5年、工事期間を4ヶ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

総事業費はA案で4,482.5万RD\$、B案で3,665.7万RD\$と見積もられその内訳次のとおりである。

単位：1,000RD\$

費目	A 案			B 案		
	内貨	外貨	総額	内貨	外貨	総額
直接工事費	1,027.4 (3.64%)	1,797.1 (6.36%)	2,824.5	909.0 (3.94%)	1,400.8 (6.06%)	2,309.8
諸経費	1,695	2,542	4,237	1,386	2,079	3,465
予備費	5,541	6,802	12,343	4,932	5,162	10,094
事業費	17,510 (3.9%)	27,315 (6.1%)	44,825 (100.0%)	15,408 (4.2%)	21,249 (5.8%)	36,657 (100.0%)

このうち諸経費は直接工事費の1.5%、予備費は物量予備費1.0%及び価格予備費2.8%(内貨年率8%、外貨年率6%)を合計した3.8%を直接工事費と諸経費を加えた額に乗じたものである。

3 維持管理費

維持管理費はA案で8,933万RD\$、B案で7,173万RD\$となり、そのうち揚水機場の電気代が55%前後を占めている。

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、施設の維持管理及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。則ち本事業の実施に当っては、INDRHIを主体とし、IAD、SEA、物価安定庁(INESPRES)及び農業銀行等の諸機関の協力のもとに、諸機能を合せもつ新組織を創設し事業を遂行する必要がある。

1.6 事業の評価

1. 米 価

事業便益の算出基礎となる米価は、国際市場価格としてのアメリカ合衆国の米価と、ドミニカの市場流通価格等より、農家庭先価格を初1トン当り3,300RD\$とし、経済価格では4,500RD\$とする。

2. 事業便益

市場価格における事業便益は農業生産計画により、A案では中期4,258万RD\$、

長期 936.7万RD\$、B案では中期 403.8万RD\$、長期 924.6万RD\$となる。又経済価格における事業便益はA案では中期 788.5万RD\$、長期 1555万RD\$、B案においては中期 753.7万RD\$、長期 1533.7万RD\$となる。

3. 内部経済収益率

内部経済収益率はA案 15.5%、B案 17.2%となる。又A案とB案のキャッシュフローの差に対する内部経済収益率は0.5%となり、B案はA案よりも高い内部経済収益率をもっていると同時に割引率0.6%以上で常にA案より大きい純現在価値を持っている。又割引率1.0%でのB案の便益費用比は2.4となり、B案の実施妥当性を示している。

感度分析は案として秀れているB案について行ないその結果は次のとおりである。

(a) 事業費	1.0%増	16.3%
(b) 米価(米の生産性)	1.0%減	15.4%
(c) 事業費1.0%増、米価1.0%減		14.6%

4. 内部財務収益率

内部財務収益率は、便益として市場価格を用い検討を行ないその結果次のとおりである。

A案	12.2%
B案	13.7%

5. 事業の純収入

内部経済収益率及び内部財務収益率ともB案が事業としての妥当性を示しているの
で、B案による事業の純収入をみると次のとおりである。

	中期	長期
粗生産量 (t)	40,800	64,050
粗収入(1,000RD\$)	13,464	21,137 @330RD\$/t
生産費(1,000RD\$)	7,620	9,750 自家労賃、水利費を除く
施設維持費(1,000RD\$)	652	652
純収入(1,000RD\$)	5,192	10,735

6. 借入金の返済

事業費のうち外貨分2124.9万RD\$を海外借入金とした場合の借入条件として次の3ケースを検討した結果、いずれの条件でも返済が可能である。

年 利	期 間	据 置
3 %	30年	10年
4.5 %	20年	7年
6 %	15年	5年

7. 社会評価

この事業が完成すれば、米の生産量が現在より5.5万トン増加する他新規開田によって農民を入植させることにより、地区の人口も約1.5万人と増加する。又水田面積7,500 haが完全三期作となるので、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。

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。

8. 総合評価

この事業によって経済後進地区であった本El Pozo地区は、米の生産においてドミニカ国内総生産量の約 $\frac{1}{5}$ 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、隣接のAguacate, Limón del Yuna地区に大きな刺激を与えることになる。

提案されたA案とB案は、かんがい排水計画面からは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、A案より高い評価を得たB案が最適であると判断される。

1.2 勧告

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の面での経済的・社会的効果を考慮すると、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多分野にわたるので、これら相互の関連を充分図る必要がある。

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 も参加し、それぞれ必要な人員で構成する必要がある。

3. 建設工事

1) 工事開始前に各種施設計画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。

3) 用排水路建設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採用する必要がある。

4) 導流堤の設置によって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) 主要構造物の設計及び施工に先立ち、予定地の土質調査を実施する必要がある。

4. 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) 新開田により入植させる農民は、既入植者の集落をも取りこんだ、農村計画によって導入する必要がある。

5. 営農技術

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、苗床等についての技術を普及させる必要がある。

6. 事業の運営及び維持管理組織

事業の成否は諸施設の運用と維持管理によって左右されるので、本事業のために 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。

7. 末端水路の維持管理

基幹部の用排水路は運営維持管理組織によって維持管理されるが、末端水路は、農家の共同作業により除草、泥さらえ等の作業を行なう必要がある。

8. 集団農場の育成

集団農場における生産は個人農家に比して高く、又労働力、営農機械の効率化の点からも有効なので、今後共推進する必要がある。

9. 洪水対策

1) 防災ダム

本事業では洪水対策として Nagua 川及び Helechal 川の拡巾改良、防潮樋門の建設、地区内の排水路整備により、湛水時間は大巾に減少されるが、洪水対策の抜本的解決として Nagua 川の防災ダムについて本事業の実施と併行しながら、本格的に調査する必要がある。

2) 植 林

Nagua 川の洪水対策及び水源涵養として流域内の山間部の植生調査と、植林・造林についての調査を早急に実施する必要がある。

10. 水文観測の継続

水位・流量、雨量及び潮位の観測が、本事業計画地区及び周辺で実施されているが、これ等の資料は本計画のみではなく他の類似プロジェクトへの貢献は大きなものがあるので、今後継続して観測をする必要がある。

第 1 章 序 論

.....