

国際協力事業団  
ホンデュラス共和国  
天然資源省

インティブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地  
灌漑農業開発計画調査

主報告書

平成6年3月

国際航業株式会社  
内外エンジニアリング株式会社

ホンデュラス共和国

インティブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地  
灌漑農業開発計画調査

主報告書

平成6年3月

国際航業株式会社  
内外エンジニアリング株式会社

613  
833  
AFA

LIBRARY

農調農

JR

94-25



JICA LIBRARY



1122761 [8]

28534



国際協力事業団  
天然資源省  
ホンデュラス共和国

インティブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地  
灌漑農業開発計画調査

主 報 告 書

平成 5 年 3 月

国際航業株式会社  
内外エンジニアリング株式会社

国際協力事業団

29574

## 序文

日本国政府は、ホンジュラス国政府の要請に基づき、同国のインティプカ県ヘ  
ス・デ・オトロ盆地灌漑農業開発計画にかかる開発調査を行うことを決定し、  
国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成4年10月12日から12月26日、平成5年7月10から9月22日及  
び平成6年2月14日から2月21日の3回にわたり、国際航業株式会社・山田稔美  
氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ホンジュラス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、ひいては両国の友好・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6年3月

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介





伝 達 状

国際協力事業団  
総裁 柳谷 謙介 殿

今般、ホンデュラス国におけるインティブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地灌漑農業開発計画調査を終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約により、弊社が、平成4年10月から平成6年3月までの18ヶ月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、ホンデュラス国の現状を十分にふまえ、インティブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地の農業の発展と地域住民の生活水準の向上に貢献しうる灌漑農業開発計画を策定いたしました。

本計画は、(1)総面積 3,359ha に及ぶ8地区の灌漑開発計画と、(2)農業開発センター、集会所及び農道改修を内容とする農村開発計画によって構成されており、技術的、経済的かつ環境的に妥当な開発計画であります。

尚、同期間中、貴事業団及び農林水産省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、ホンデュラス国においては、ホンデュラス国天然資源省水資源総局、日本大使館、JICAホンデュラス事務所及びJICA派遣専門家の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

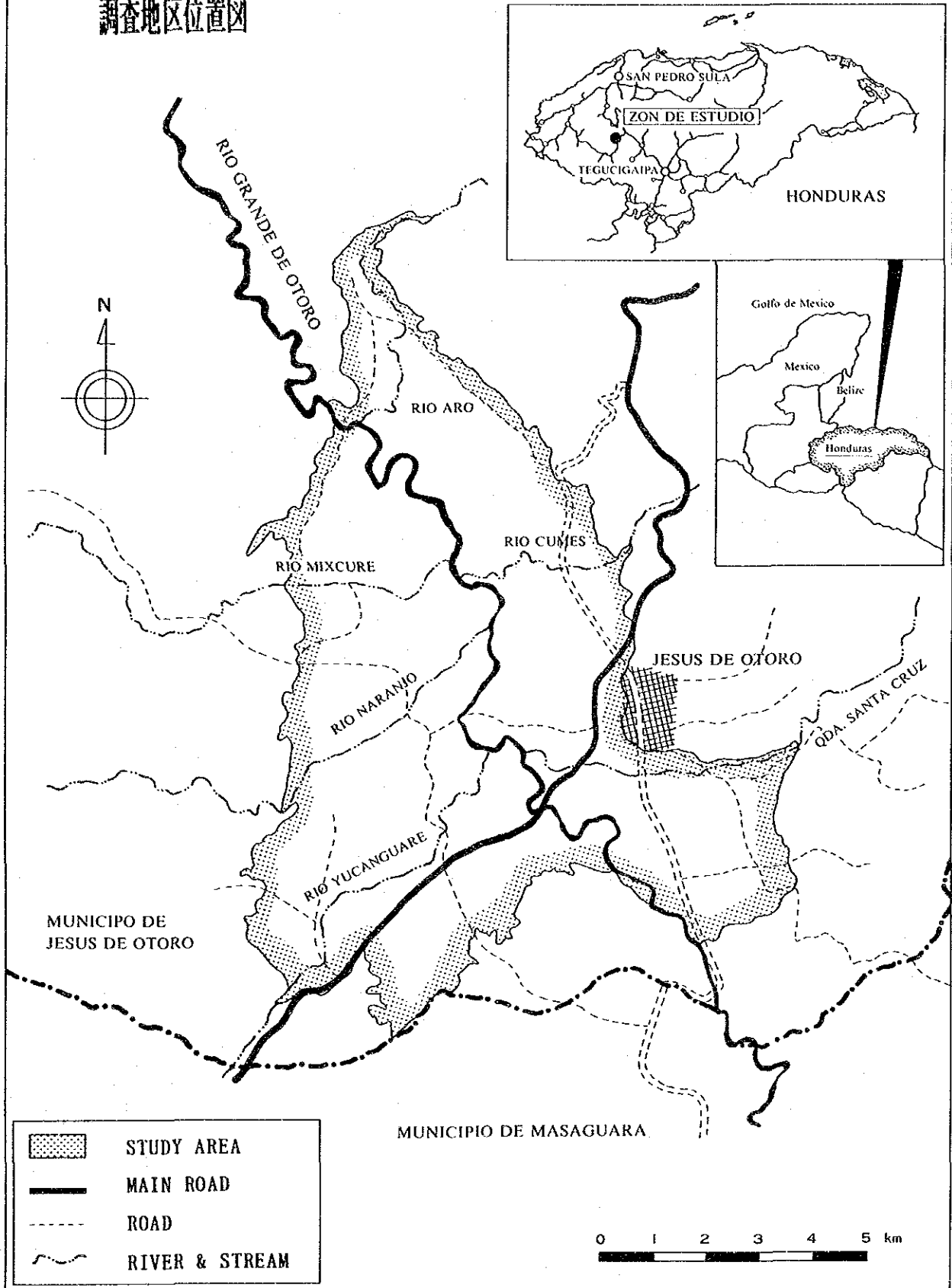
関係機関におかれまして、本計画の早期実施に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望いたす次第です。

平成6年3月

国際航業株式会社/  
内外エンジニアリング株式会社  
共同企業体  
インティブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地  
灌漑農業開発計画調査団  
団 長 山 田 稔 美







調査地区位置図



MUNICIPIO DE JESUS DE OTORO

MUNICIPIO DE MASAGUARA

-  STUDY AREA
-  MAIN ROAD
-  ROAD
-  RIVER & STREAM

0 1 2 3 4 5 km



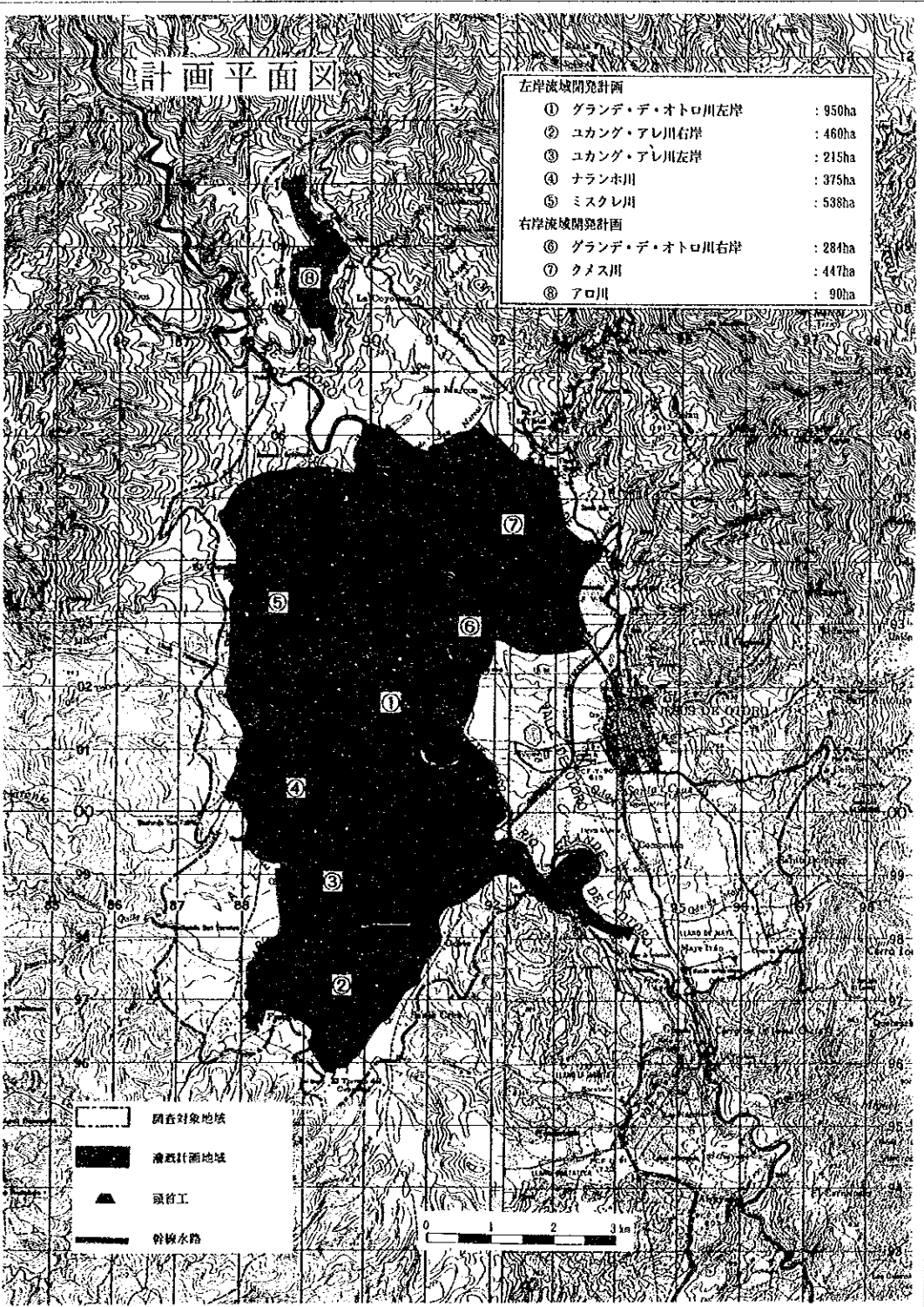
# 計画平面図

## 左岸流域開発計画

- ① グランデ・デ・オトロ川左岸 : 950ha
- ② ユカング・アレ川右岸 : 460ha
- ③ ユカング・アレ川左岸 : 215ha
- ④ ナランホ川 : 375ha
- ⑤ ミスケ川 : 538ha

## 右岸流域開発計画

- ⑥ グランデ・デ・オトロ川右岸 : 284ha
- ⑦ クメス川 : 447ha
- ⑧ アロ川 : 90ha





## 要 約





## ホンデュラス国

### インティブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地灌漑農業開発計画調査 ドラフト・ファイナル・レポート

## 要 約

### 1. 序論

本報告書は、1992年3月19日に合意されたS/Wに基づいて1992年10月から1993年11月までに行なわれたヘスス・デ・オトロ盆地灌漑農業開発計画にかかわるフィージビリティ調査の結果を取り纏めたものである。

### 2. 背景

ホンデュラス国において農業は国民総生産(22%)、就業労働人口(47%)、輸出(80%)に最も大きい割合を占め、国家経済の基本産業であるにも拘らず、主要穀物の生産は不安定で自給に達しておらず、その輸入は毎年増加の傾向を示している。また、農村部と都市部の所得格差は広がる傾向にある。政府は生産基盤の整備、農地改革、農業技術の向上によってこの二つの課題を解決するよう努力している。

穀物の主要な供給地であるインティブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地は、地形・気候・水資源などの自然条件に恵まれながら、生産基盤整備の遅れにより主要穀物による単一農業を強いられ、農民の所得は低く、他地域との所得格差は拡大する傾向にある。近年、消費都市を結ぶ道路が改修されたので、開発ポテンシャルを発掘し、農業開発を実施することは緊急かつ重要である。

### 3. 調査の目的

本調査の目的は、ヘスス・デ・オトロ盆地の灌漑農業開発計画に関するF/Sを実施すると共に、ホンデュラス政府関係者に対して技術移転を行なうものである。

### 4. 調査対象地域

調査対象地域は、ホンデュラス国の中央西部にあるインティブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地約8,000haである。

## 5. 調査地域の現況

### (1) 地形

調査地域は南北に 16.5 km、東西に 5 - 8 km に広がる盆地で、南北にグランデ・デ・オトロ川が縦貫し、数多くの支流が複雑な地形を形成している。盆地の周辺部は標高 700 m を超えると急傾斜となり山地へ続いている。盆地の南北方向の傾斜は 1/15 から 1/400 で、平均傾斜は約 1/130 である。

### (2) 気象

気候は亜熱帯性高地気候帯に属し、平均気温は 25.2 度で月別変化は少ない。年平均降雨量は 1,012 mm で、雨期は卓越風の影響により 5 月から 10 月、乾期は 11 月から 4 月であり、年雨量の 90 % 以上が雨期に降る。

### (3) 水文

ラ・グロリア測水所の年平均流量は 569.3 MCM で、平均流出率は 48 % である。

本計画の水源は、乾期にも流水があるグランデ・デ・オトロ川およびその支流 5 河川であり、計画取水地点における平均年間および最小月（4 月）流量は以下の通りである。

計画取水地点における流量（単位：MCM）

河川	グランデ・デ・トロ		ユカグアル		ナランホ	ミスクリ	クマス	70
	左岸	右岸	左岸	右岸				
年流量	569.65	649.74	109.79	89.14	18.61	16.38	13.74	15.50
最小月流量	12.74	14.70	2.48	2.02	0.42	0.37	0.31	0.35

### (4) 地質

調査地域は第四紀の沖積層に覆われている。これらの河川堆積層は砂利や転石の多い河岸段丘や氾濫原を形成している。沖積層は河川の周辺だけでなく盆地全体に相当厚く分布している。断層は盆地周辺の山地に多く見られ、盆地内にも存在すると思われる。構造物予定地点のボーリング調査の結果、支持層の殆どが N 値 50 以上で、極めて緊密に締まっており、構造物支持地盤として安定している。

### (5) 土壌

土壌は、有効土層の厚さ、軽しょう・重粘の度合い、石・れきの含有量、有機物等の成分含有量等の特性および土壌が分布する地域から 15 分類して土壌図に示されている。USDA の基準による土地分級結果は 7 段階の評価に分類され、もっとも評価が高い土

壤は河川沿岸の沖積土壌で、ユカングアレ川、ナランホ川の下流地域およびクメス川左岸地域がこれに次ぐ。最も評価の低い土壌は、ミスクレ川上流およびクメス川右岸上流の地域である。

(6) 土地利用

調査地域の土地は約 90 % が耕地、草地、林地として農業用に利用されている。耕地には主にイネ、トウモロコシ、豆類の主食作物が栽培され、山地寄りの大農園ではコーヒー、果樹類が栽培されている。草地および草と灌木の混交地の分布はかなり広く、大型家畜の飼養基地として利用されている。

(7) 行政・人口

ホンデュラス国は 18 の県 (Departamento) に区分され、県は最小行政単位である市 (Municipio) に区分される (283 市)。市には幾つかの村があるが、これは行政単位ではなく、境界も明確でない。調査対象地域はインティブカ県ヘスス・デ・オトロ市に位置する。

オトロ市の人口は、1988 年人口センサスによれば 13,632 人で、14 年間の平均増加率は 3.69 % で全国増加率 (3.63 %) に近い。人口の約 31 % は市街地に居住している。

1988 年センサス時のオトロ盆地内の人口は 6,275 人、1,319 戸で、この内 73% が農家人口である。人口増加率を 3.6 % とすれば、1993 年で 7,500 人と推定される。

(8) 土地所有

農地改革庁は農地開放のため、農地改革法に基づき土地収用および分配を行ない、農民グループ、協同企業体などの農民組織化により土地の共同所有、共同労働、共同経営を営ませている。この土地のほとんどは暫定的使用権付き土地であり、これを私有地にするための手続きが同庁によりすすめられている。

オトロ盆地の土地所有形態は、個人所有とグループ所有に大別され、グループは、農地改革グループ (農民グループ) と非農地改革グループ (小農民グループ) に分けられる。その土地所有状況は次の通りである。

土地所有形態と土地所有面積

所有形態	農家数 (戸)	土地所有面積 (ha)
個人農家	644	5,500
小農民グループ	98 (6 グループ)	235
農民グループ	156 (8 グループ)	720

農民グループは、農地改革庁および天然資源省の指導の下に、農業生産を目的とした協同企業、さらに農産加工・販売を目的とした協同企業に移行する。小農民グループは、天然資源省、農業開発銀行等から技術指導、資金援助を得ている。

#### (9) 流通

米は、主要穀物としてよりも商品作物としての役割をも持っているが、明確な流通ルートは確立しておらず、仲買人を經由するルート、農協を經由するルート、直接消費地に販売するルートがある。生産の約 6 % は調査域内で消費され、残りは販売されると推定される。

主要食品であるトウモロコシは、小規模農家では自家消費され、大中規模農家では生産の 50 - 80 % が、フリホレスは、規模の大小にかかわらず生産量の約 50 % が仲買人を經由して出荷されていると推測される。

トマトの生産は約 100 t 程度と考えられ、生食用、加工用として出荷している。トマトの需要は、毎年 10 % 程度の需要増が期待でき、コマヤグア市の大手トマト加工工場では今後拡大する計画もあり、オトロ市農家との年間生産契約によるトマト生産を計画している。その他の野菜についてはオトロ市内の需要を充たす程生産されていない。

畜産については、中小規模農家では殆ど自家消費され鶏肉鶏卵が販売されるのに対し、大規模農家では鶏肉鶏卵が自家消費で、肉牛、牛乳、チーズを直接または中間業者を通じて販売している。

#### (10) 農業

調査対象地域の主要な作物は、陸稲、トウモロコシ、フリホレスであり、この他トマトが増加傾向にあり、タマネギが一部に栽培され、アスパラガス、ブドウの試験栽培が始まっている。この他採草・放牧地がかなりの面積を占めている。

陸稲、トウモロコシは 5 - 10 月、フリホレスは 8 - 12 月で、灌漑施設のあるところでは、陸稲、トウモロコシが 9 - 2 月、フリホレスが 1 - 4 月、トマトが 10 - 3 月に栽培されている。農家調査の結果によれば、イネは 67 %、トウモロコシは 93 %、フリホレスは 83 % の農家で栽培されている。

耕起・整地は、耕作面積の 90 % は借り物のトラクターで行い、播種・収穫は牛と人力で行なっている。トラクターは 8 軒の農家が 11 台所有し、請負耕作をしている。この他に天然資源省エスベランサ事務所の 2 台も利用している。

陸稲の種子の更新はよく行なわれ、播種法は条播が主で化学肥料施肥および除草剤の散布はすべての農家で、殺虫剤は 81 %、殺菌剤は 18 % の農家で行なっている。トウ

モロコシの種子の更新もよく行なわれ、播種法は点播で、化学肥料施肥は 91 %、殺虫剤は 54 %、除草剤は 56 %、殺菌剤は 1 % の農家で行なわれている。フリホレスも点播で、化学肥料施肥は 83 %、殺虫剤は 29 %、除草剤は 17 %、殺菌剤は 1 % の農家で行なわれている。トウモロコシとフリホレスは自家消費の割合が大きいため農業資材の投入量が少なく、陸稲は販売を目的とするため農業資材の投入量が多い。殺虫剤、除草剤の一部に環境上好ましくないものがあり、検討を要する。

陸稲は他作物と間作されることはないが、トウモロコシは過半数の面積にフリホレスが間作される。トマト、タマネギはトウモロコシやフリホレスの収穫後移植栽培される。

調査対象地域に関する農業統計資料はまとまったものがないので、農家経済調査、現況土地利用調査、現場踏査（坪刈り調査）により、主要作物の平均収量は以下のとおりと推定される。

主要作物の平均収量 (t/ha)

作物	栽培状況		
	天水	雨期灌漑	乾期灌漑
陸稲	3.00	3.50	4.00
トウモロコシ	1.40	2.20	2.50
フリホレス	0.70	0.90	1.00
トマト			8.72

調査地域の農業支援機関は次のようなものがある。

- 天然資源省農業普及所：普及、研究等の活動を行っている。
- スペイン政府の農業技術協力：農地改革庁および天然資源省をカウンターパートとし、学校教育、農業技術普及および農村生活改善活動を行なっている。
- ホンデュラス農業研究基金：アメリカ合衆国国際開発局、ホンデュラス政府、民間企業の援助による民間財団で 1984 年に設立され、試験農場がエスペランサとコマヤグアにある。土壌調査、作物の選択、栽培技術の指導、肥培管理の指導、総合防除法の指導、残留農薬分析、収穫後処理などを有償で行なっている。
- 米州農業学校：モラソン県にある私立農業学校で、害虫総合防除計画を組織し活動している。
- 農業開発訓練センター：日本の援助でコマヤグアに設立され、灌漑農業の研修を行なっている。
- 農業開発銀行：政府系の農業金融機関で、オトロに出張所があり、農業生産用資金を貸出している。

草地・放牧場が調査地域の約 50 % を占め、牧場数は 95 で約 6,000 頭の牛がおり、畜産は重要な産業である。牧場の牛以外に飼育されている家畜は荷役用牛、ロバ、豚、鶏等である。牧草は通常無施肥で、一部は乾期に灌漑されるが、乾期には飼料不足により 70 % の家畜の体重減が見られ、死亡率も雨期のゼロに対して 3 % にまで増加する。

#### (11) 灌漑・排水

地区内の九つの支流にグループ、または個人によって 40 の取水施設をもつ灌漑組織が設置され、灌漑面積は約 3,000 ha に及んでいる。取水施設の殆どは河川敷に点在する石を積み上げたもので毎年洪水期には破壊される。石とコンクリートで構築された堰は高さ 0.5 - 1 m であり、ミスクレ川の一箇所は中央部に土砂吐けが設けられているが、その他にはない。転石による堰は堰上げ高は 0.3 - 0.5 m で取水ゲート等はない。

#### 既存灌漑施設の概要

取水源	転石による仮堰	コンクリート固定堰	計	灌漑面積 (ha)
ユカングアレ川	8カ所	4カ所	12カ所	528
ナランホ川	5	1	6	557
ミスクレ川	5	2	7	581
ケブラダ・サントクルス	6	—	6	378
クメス川	1	1	2	426
アロ川	2	—	2	36
その他	3	2	5	464
計	30	10	40	2,970

既存用水路は川石を利用して構築している。用地が十分でない場所や急峻な場所ではコンクリートまたはパイプが利用されている。幹線水路はすべて土水路で、ほぼ等高線に直角に走っている。二次水路は少なく、殆どは田越しで灌漑されている。ホンデュラス国においては、ダムなど大型施設を除いて農民に譲渡し、維持管理を農民に委ねるべく組織化と施設の移譲が進められている。

盆地内の灌漑組織の運営・維持管理は天然資源省オトロ支所の指導の下に受益者が行なっているが、農民の灌漑組織の維持管理に対する必要性の認識はうすい。また、個々の灌漑組織を統合した組織はない。しかし、各河川には複数の灌漑組織があり水争いが頻発している。1991 年の大規模な旱魃時には、天然資源省、オトロ市ならびに農民代表者による水管理組織が結成され調整が行なわれた。

調査対象地域の排水本川はグランデ・デ・オトロ川であるが、小河川は地形条件を反映し急流となり、かつ河道部が侵食により周辺地盤よりかなり低いいため洪水被害は生じていない。グランデ・デ・オトロ川においても、河道内の砂州の耕地を除いては、河道が兩岸標高よりかなり低いいため洪水被害は生じていない。しかし低位部の農地においては

湿地化されている部分もあり、圃場排水は必要である。

## (12) 農村基盤

調査対象地域における道路網は通信・公共事業・運輸省 (SECOPT) が建設、維持管理を行っており、アスファルト舗装道路 70 km (幅員 7.2 m)、砂利道路 4 線 89 km からなる。その他の農道は総延長 62 km で、雨期は通行不能となる。

調査地域の電気はシグアテペケから 34.5 kv で通じており、オトロ市街 490 戸、マサワラ村 28 戸が電化している。施設費が受益者負担のためその他の村は電化されていない。

既存給水はすべて湧水、溪流からの自然流下で殆ど全域に実施ないし計画されている。

交通については、定期バスが運行されているが、回数は少ない。

電話はオトロ市街にある全国との通話が可能な公衆電話と、盆地内電話がある。その他、電報局と郵便局がオトロ市街にある。

オトロ市街に医師がいる保健センターと、サン・ラファエルとサン・ヘロニモに補助看護婦がいる農村保健センターがある。重病としてはマラリアの発生が高く、消化器系伝染病、幼児の栄養失調がこれに続いている。

ヘスス・デ・オトロ市には小学校が 37 校あり、オトロ市街には中学校が 1 校あるが、先生の数で不足で複式学級となっている。

## 6. 灌漑農業開発基本構想

調査対象地域の開発阻害要因は (a) 小農の貧困、(b) 灌漑施設の不備と不十分な管理、(c) 農業機械の不足、(d) 農業普及の人的物的不足、(e) 農道不備による農業生産材・生産物の運搬阻害が挙げられる。

開発阻害要因を解消し、国家開発方針を考慮して開発基本方針を、(a) 国の食糧安全保障のための主要穀物の増産、(b) 地域所得格差の減少のため、換金作物 (野菜類) 積極的導入、(c) 水資源を実現可能な規模で有効に利用した重力灌漑システム導入、(d) 農道・給水などの農村基盤整備の充実、(e) 農民組織支援計画の立案とした。

基本方針をふまえて計画の基本構想を以下のように設定した。

(1) 灌漑計画

計画対象地域の乾期の水資源はオトロ川が 74 % を占めているにも拘らず全く利用されていない。灌漑計画においてはオトロ川の水資源開発を最優先とし、既存灌漑地域も可能な限りオトロ川掛かりとし、これによって生じた支流の水資源は新規灌漑に利用する。オトロ川には、乾期でも全面積に灌漑できる自流があり、支流には貯水ダム適地がないので貯水による灌漑計画は行なわない。

(2) 作付計画

主要穀物の増産と農民所得向上のための換金作物の導入を図る観点から、雨期は主に穀物、乾期にはその外野菜などの換金作物を考える。また、現況の牧場の存在を考慮して牧草灌漑も計画する。

(3) 農村基盤整備計画

農道は、農村および耕地と幹線道路を結ぶ路線網を、灌漑水路管理用道路も考慮に入れて完成させる。給水は、他の機関によって殆ど全地域に整備されまたは計画されているので本事業では実施しない。農業技術向上、農民組織活動、婦人の活動を促進するための施設を計画する。

(4) 農民組織計画

灌漑施設の維持管理のための農民組織を計画する。流通組織についても検討する。

(5) 事業実施計画

事業実施計画は各灌漑組織について経済性、受益人口、面積、水源状況、工事の容易性、展示効果を考慮して優先度を決定し、これに従って計画する。ただし、オトロ川掛りはその水資源開発にもつ意義と、既存慣行水利権の尊重の観点から優先性が高いと考えられる。

7. 土地利用計画

調査対象地域の土地は、地形の平坦性、深い有効土層等から生産に対する潜在力が高いが、一部の土地については、浅い有効土層、土壤水分の不足、不完全な排水、土層内の隙・岩石が多い等の問題点もある。

灌漑開発計画完成後の土地利用は次ページの通りである。



土地利用計画

(単位：ha)

灌漑地区	天水畑地		灌漑畑地		灌木・林地		その他		合計
	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画	
柿 左岸	60	0	315	760	431	8	144	182	950
柿 右岸	176	0	50	227	51	39	7	18	284
エカク'アル 右岸	122	0	228	368	97	61	13	31	460
エカク'アル 左岸	18	0	110	172	82	29	5	14	215
ナラ木	0	0	223	300	147	55	5	20	375
ミヌレ	0	0	137	430	397	82	4	26	538
クス	40	0	271	358	111	46	25	43	447
アロ	57	0	19	72	13	13	1	5	90
合 計	473	0	1,353	2,687	1,329	333	204	339	3,359
調査地域	2,670	2,197	1,820	3,154	2,290	1,294	1,360	1,495	8,140

注) 畑地には牧草・草地を含む。

8 営農計画

(1) 計画作付体系

作物の選定は、国の方針、土壌・気候適性、市場性、農民の技術と経験、農民の意向を考慮して、陸稲、トウモロコシ、フリホレス、野菜（トマト、タマネギ、ナス、キウリ、サヤエンドウ、インゲンマメ等）および牧草とする。

灌漑により雨期に続いて乾期にも作物が栽培されると病害虫の蔓延が予測されるので、作付体系はこの点を考慮して策定する必要がある。1年中コナジラミが存在することを避けるため、野菜に病気の発生しやすい雨期にはイネ科作物のみとする。作付体系は以下のように計画する。

- 陸稲：雨期、乾期の年二作
- トウモロコシ：雨期のみ栽培
- フリホレス、野菜：乾期のみ輪作栽培
- 牧草：通年栽培

(2) 計画収量

現況および計画収量は以下の通りである。

調査地域の主要作物の平均収量 (t/ha)

作物	現況 (天水)	現況 (灌漑)		計画 (灌漑)	
		雨期	乾期	雨期	乾期
陸稲	3.00	3.50	4.00	6.00	7.00
トウモロコシ	1.40	2.20	2.50	4.00	
フリホレス	0.70	0.90	1.00	-	1.50
トマト			8.70		29.00

(3) 労働力

調査地区は、965 戸、約 2,900 人の労働力が期待できる。野菜の苗床、播種、移植およびイネ収穫時の脱穀に労働力が不足するが、現況でも約 2,800 人の雇用があり、調査地区内の雇用人口で十分間に合う。また、雨期作の耕起に必要なトラクターの台数はむしろ軽減され、現有数で間に合う。

(4) 畜産

調査対象地域の牧養力は 250 kg 換算の牛で現況 8,100 頭に対し、計画完成後は 8,900 頭になり、草地面積は減少しても牧養力は増加する。

9. 農民組織・農民支援計画

(1) 農業開発センター

オトロ盆地灌漑農業開発事業を円滑に実施するため、農民センター、事務所、試験室、展示圃などの施設を備えた農業開発センターを設立する。ここでは、従来の農業普及および試験栽培を行なうが、事業実施に伴う工事管理、施設を水利組合に移譲するまでの維持管理指導、農民組織化、水利組合連合の活動などを行なう。

(2) 水利組合の組織化および運営強化

水利組合は、「水に関する一般法」に従い灌漑地区別に設立される。組織編成は先ず 3 次水路ごとに灌漑グループを組織し、順次 2 次水路取水グループ、幹線水路取水グループを組織し、最後に全体をまとめた地区水利組合を結成する。各灌漑地区水利組合を統合した水利組合連合会を結成する。

各水利組合の組織は定款により定めるが、一般に組合員によって選定された代表

者、水利担当、維持管理担当、事務担当からなる。連合には技術スタッフの他に理事会をおき、会長、副会長、書記、財務、監査役からなり、総会を決議機関とする。

水利組合連合の主な業務は、営農計画の作成、水配分計画の作成、施設の維持管理、水利費の運用であり、その活動拠点として、本事業で計画されている農民センターを利用する。水利組合はこれを受けて、ゲート操作、簡単な維持管理、水利費の徴収を行なう。

### (3) 農業協同組合の結成と活動強化

オトロ市には幾つかの農民グループ、組合、協同企業が結成され活動しているが、開発により農産物の生産が増大、多様化するに従って、生産支援、集荷、加工、販売を目的とした組織の必要性が増大する。

農地改革受益農民は既存の協同企業に加盟する方法がある。またそれ以外の農民は協同組合法に基づく協同組合の設置が望ましい。その場合ホンデュラス協同組合庁、ホンデュラス協同組合連盟から教育・指導を受けられる。

生産物の量・質の増大により新たな協同組合の設立が必要で、各灌漑地区ごとに準備会を結成し、先ずオトロ川の左岸地域と右岸地域で設立する。当初は生産資金の貸し付け、資材供給を行ない、生産が安定した時点で加工、買い付け販売を行なう。拠点は農業開発センターの農民センターが適当である。

## 10. 灌漑・排水計画

### (1) 灌漑用水量

現場透水量試験の結果、ベーシックインテクレートは 50 mm/hr 以下であり、地形、土壌、作物を考慮して畝間灌漑とする。

蒸発散量はラ・グロリア観測所資料を基に修正ペンマン法、作物係数は FAO 推奨値により、有効雨量は 1/5 確率年の日雨量 5 mm 以下を無効とし、全容易有効水分量 (TRAM) 49.4 mm を最大値として圃場用水量を算定した。灌漑効率を 46 % として算出した計画灌漑用水量は以下の通りである。

計画灌漑用水量 (mm)

作物	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
陸稲 (雨期)					35	75	129	144	29				412
陸稲 (乾期)	242	137								32	175	205	791
トウモロコシ (雨期)						0	0	117	77	0			194
ソバ	202	34									23	179	438
野菜 (トマト)	243	275	150								16	135	819
牧草	178	200	280	275	135	34	30	48	55	63	121	138	1,557

(2) 灌漑地区計画

1) グランデ・デ・オトロ川

本川上流部左岸には標高 700 - 800 m の丘陵地が張り出しており、これを考慮して左岸での灌漑面積を最大にする取水地点を選定した結果、標高 592 m 取水となった。右岸については標高 620 m、592 m、566 m の 3 取水案について検討の結果 566 m 取水とした。

2) ユカングアレ川

地形上左岸取水はキラ川との合流点より上流では地形的に極めて困難であるので、左右岸個別に取水施設を計画する。

3) その他の支流河川

その他の支流河川については、1ヵ所の取水堰で両岸取水とし、乾期に流量不足で開発面積が減少する河川 (ナランホ川、ミスクレ川、クメス川) については、すべてを通年灌漑し、作付け率を 200 % とした第 1 案と、開発可能水量を最大限利用し、作付け率をそれぞれ 152 %、128 %、186 % とした第 2 案について比較検討した結果、何れも第 2 案が有利であったので第 2 案を採用した。

各灌漑地区の面積 (グロス) は以下の通りである。

各灌漑地区の面積 (ha)

灌漑地区	灌漑面積	乾期 灌漑面積	新規 灌漑面積	既存 灌漑面積	受益農家 戸数 (推定)
グランデ・デ・オトロ川左岸	950	950	556	394	48
グランデ・デ・オトロ川右岸	284	284	221	63	19
ユカングアレ川左岸	215	215	78	137	5
ユカングアレ川右岸	460	460	175	285	100
ナランホ川	375	195	8	367	30
ミスクレ川	538	150	283	255	36
クメス川	447	386	108	339	20
アロ川	90	90	62	28	20
合計	3,359	2,730	1,491	1,868	278

### (3) 排水計画

洪水被害は今後も起こらないと考えられるので、大規模な防御計画は必要なく、圃場内排水計画で十分である。

計画基準雨量は 5 年確率値を採用し、3 日連続降雨から合理式によって求められた計画単位排水量は 6.11 l/s/ha である。

### (4) 灌漑排水施設

灌漑排水施設計画は以下のようである。

灌漑排水施設計画

灌漑地区		朴田川		ユンクアル川		ナラン川	ミヌレ川	クメス川	アロ川
		左岸	右岸	左岸	右岸				
開発面積	(ha)	950	284	215	460	375	538	447	90
頭首工									
堰長	(m)	87.0	90.0	45.0	23.0	16.5	13.0	30.0	13.0
堰高	(m)	4.5	4.0	3.0	2.2	2.1	3.9	3.0	1.8
計画取水位	(ELm)	592.1	566.1	634.0	658.0	656.0	630.0	594.0	641.7
計画取水量	(m <sup>3</sup> /s)	0.72	0.22	0.17	0.35	0.29	0.42	0.34	0.07
幹線水路延長	(km)	11.5	6.6	1.5	2.2	1.6	4.1	4.4	1.9
二次水路延長	(km)	20.3	4.9	11.8	16.0	11.8	11.3	4.8	5.5
管理用道路	(km)	32.7	11.7	13.4	18.2	13.4	15.5	9.3	7.7
二次排水路	(km)	2.1	1.2	0.5	1.6	1.1	1.7	0.5	1.1
圃場整備	(ha)	760	227	172	368	300	431	358	72

## 11. 農村基盤整備計画

### (1) 道路・橋梁計画

既存の農道は雨期には通行不能となるので、これを改修し、耕地、農村と幹線道路を結び、用水路管理用道路も利用して道路網の完成を図る。計画路線は以下の通りである。

- ルート A: グアヤバル - 国道 22・30 号線、2.16 km
- ルート B: ラ・アンゴストウラ - 国道 22・30 号線、1.2 km 橋梁 1 (潜水橋)
- ルート C: エル・シブレス - 国道 660 号線、2.6 km 橋梁 1 (潜水橋)
- 国道 670 号線、アロ川橋梁 (潜水橋)

設計条件は今後の維持管理機関を考慮して SECOPT の建設基準に準拠した。

(2) 集会所計画

農民組織の促進、農民活動の活性化などの施設としてグアヤバル、ラ・アンゴストウラ、サント・ドミンゴ、サン・ロレンソ、エル・シブレス、エル・ボルベニル、サン・ミゲール、サン・パブロの 8 ヶ所に集会所、事務室、台所、倉庫等を備えた集会所を計画する。

(3) 農業開発センター

農業普及強化のため、展示圃（試験圃場）、試験室を備えた農業開発センターを天然資源省オトロ支所に設置する。この中に農民組織の中心となる建物も含める。

12. 事業実施体制および維持管理体制

本事業は、天然資源省水資源局が、通信・公共事業・運輸省 (SECOPT)、農地改革省、職業訓練庁、協同組合庁、農業開発銀行等の関連機関と調整して実施する。実施に当たっては、工事管理室（工事期間のみ）、農民支援室、維持管理室よりなる事業管理事務所を農業開発センター内に設置し、建設中は工事管理、関係機関および農民との調整、完成後は施設の維持管理、水利組合の組織化および施設の移譲、施設利用計画、農民研修の業務を行なう。本事務所は工事完成後、施設を農民に委譲するまで中央管理事務所として 5 年間程度は存続させる必要がある。施設移譲後は水利組合が業務を引き継ぐものとする。

13. 事業実施計画および事業費

本事業は 8 灌漑地区からなっており、経済性、受益人口などを考慮して、その優先順位に従って施工し、実施期間を 7 年とした。

事業費は下表のとおりである。

(単位:千 Lps, 1 US\$ = 6.8 Lps = 106円)

項目	外貨分	内貨分	合計
土地収用費	0	4,446	4,446
建設費	99,990	81,746	181,736
(1) 灌漑	96,280	75,956	172,236
(2) 農村開発	3,710	5,790	9,500
維持管理機械調達費	1,899	0	1,899
技術費	7,537	5,915	13,452
事業管理費	754	592	1,345
工事予備費	5,509	4,635	10,144
物価予備費	15,080	21,188	36,268
合計	130,769	118,521	249,290

施設の維持管理費は、年間約 2 百万 Lps と算定された。

#### 14. 事業評価

本計画の経済分析結果は以下の通りである。

内部経済収益率	10.5 %
純現在価値	6.7 百万 Lps

将来の経済状況の変動に関する感度分析結果は以下の通りである。

	EIRR (%)
(a) 事業費が 10 % 増加した場合	9.4
(b) 便益が 10 % 減少した場合	9.3
(c) 上記 (a) と (b) が同時に発生した場合	8.2

農家所得は、現況に比べて 12 - 16 倍の純収入が見込まれる。

灌漑施設の維持管理費負担は農家の年間所得の 0.4 - 2.6 % に当たり、支払い可能な範囲内である。

本計画の実施により以下のような直接・間接便益が生ずる。

- 1) ホンデュラス政府が推進している食糧の自給、農民所得向上による所得の地域格差の是正、輸出作物の増加に寄与する。
- 2) 地域内外の住民に対する雇用機会が創設される。
- 3) 農業に関する活動が広がり、かつ農民所得向上による購買力の増加などによって地域経済が活性化する。
- 4) 農民の生活が向上し、組織活動の活性化により情報交換、研修、農民および婦人の地位向上が期待できる。

## 15. 環境評価

環境基本法は 1993 年 5 月 27 日国会で成立し、7 月 20 日に発効した。この法律に基づいて、本計画が環境に及ぼす影響の評価を実施した結果、本計画は大規模ダムの建設も新たな大規模な農地造成も含まず、それに伴う住民の移転等もないので、オトロ盆地の環境と天然資源に悪影響を与える要素はないと判定される。また、留意すべき史蹟、文化遺産、特別な指定地域、貴重な動植物の棲息地も存在しない。

ただし、住民の疾病による農業労働力不足を発生させないため、マラリア防除対策を行なうことは重要である。また、水質汚染防止、盆地周辺山地の土壌侵食防止および水源涵養林の保全について住民の関心を喚起する必要がある。

## 16. 結論および勧告

本計画の実施は、技術的、経済的かつ環境保全的に妥当である。従って、出来るだけ早い機会に事業化され、計画目標を早期に達成することが望まれる。よって、以下の勧告を行なう。

- (1) 国際金融機関または諸外国の援助機関より、資金の融資または無償資金援助を得るよう諸手続きを開始する。
- (2) 事業実施機関の設立準備を開始する。
- (3) 灌漑農業開発計画の掲げる目標の早期達成のための組織を強化・拡充する。そのためには、初期段階の政府の指導が不可欠である。



ホンデュラス共和国  
インティブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地  
灌漑農業開発計画調査  
ドラフト・ファイナル・レポート

目 次

位置図

計画平面図

要約

略語

第1章 序論 .....	1- 1
1. 1 はじめに .....	1- 1
1. 2 調査の背景 .....	1- 1
1. 3 調査対象地域 .....	1- 2
1. 4 調査の目的および作業内容 .....	1- 2
第2章 計画の背景 .....	2- 1
2. 1 地勢および人口 .....	2- 1
2. 2 行政組織 .....	2- 1
2. 3 国家経済 .....	2- 2
2. 4 農業の概要 .....	2- 3
2. 5 農家形態および農民組織 .....	2- 4
2. 6 農業政策 .....	2- 5
第3章 調査地域の現況 .....	3- 1
3. 1 位置 .....	3- 1
3. 2 自然状況 .....	3- 1
3. 3 社会条件 .....	3-11
3. 4 調査地域内の農業現況 .....	3-13
3. 5 農業経済 .....	3-23
3. 6 農業支援組織 .....	3-26
3. 7 灌漑排水 .....	3-29
3. 8 農村基盤 .....	3-31
第4章 開発基本構想 .....	4- 1
4. 1 灌漑農業開発の基本構想 .....	4- 1
4. 2 開発計画の策定 .....	4- 3

第5章 開発計画 .....	5- 1
5. 1 農業開発計画 .....	5- 1
5. 2 農民組織・農民支援計画 .....	5-10
5. 3 灌漑排水計画 .....	5-13
5. 4 農村基盤整備計画 .....	5-17
第6章 実施計画および維持管理 .....	6- 1
6. 1 実施計画 .....	6- 1
6. 2 維持管理計画 .....	6- 3
第7章 事業費の積算 .....	7- 1
7. 1 概要 .....	7- 1
7. 2 建設費 .....	7- 1
7. 3 維持管理費 .....	7- 2
7. 4 施設更新費 .....	7- 2
7. 5 年次別支出計画 .....	7- 2
第8章 事業評価 .....	8- 1
8. 1 経済分析 .....	8- 1
8. 2 財務分析 .....	8- 3
8. 3 社会経済評価 .....	8- 5
第9章 環境影響評価 .....	9- 1
9. 1 概要 .....	9- 1
9. 2 環境影響評価実施の背景 .....	9- 1
9. 3 環境の現状 .....	9- 2
9. 4 開発計画の環境影響 .....	9- 4
第10章 結論および勧告 .....	10- 1

付属資料

1. 調査団員名簿
2. 調査に関する S/W (英文、西文)
3. S/W に関する議事録 (英文、西文)

## 付 表 目 次

表 2.1.1	ホンデュラス：人口統計（1974 年および 1988 年）	2- 6
表 2.3.1	一人当たり国内総生産	2- 7
表 2.3.2	ホンデュラス：国内総生産	2- 8
表 2.3.3	ホンデュラス：経済活動人口	2- 9
表 2.4.1	ホンデュラス：主要穀物生産量（1980-1991）	2-10
表 2.4.2	ホンデュラス：主要穀物需給表（1991-2003）	2-11
表 2.5.1	土地保有規模別農場分布（1974）	2-12
表 2.5.2	ホンデュラス：農民グループに対する土地の裁定（1991）	2-13
表 3.2.1	ヘスス・デ・オトロ盆地の土壌の基本的性質	3-35
表 3.2.2	利用可能性による土地分級	3-37
表 3.3.1	オトロ市の人口推移（1974 - 1988）	3-38
表 3.3.2	オトロ盆地の人口（1988）	3-39
表 3.3.3	ホンデュラス、インティブカ県およびオトロ市の土地所有（1974）	3-40
表 3.3.4	オトロ市の農民組織	3-41
表 4.2.1	渇水年における各河川流量	4-11
表 5.1.1	土壌の特性と栽培可能作物との関連	5-21
表 5.1.2	現況および計画土地利用計画	5-23
表 5.3.1	地区別灌漑用水量	5-24
表 5.3.2	各計画の施設概要	5-25
表 6.1.1	事業実施工程表	6- 4
表 6.1.2	灌漑開発計画の実施優先度選定基準	6- 5
表 7.3.1	維持管理費（年間）	7- 3
表 7.4.1	施設更新費	7- 4
表 7.5.1	年次別支出計画	7- 5
表 8.1.1	経済的事業費	8- 6
表 8.1.2	年度別支出表（経済的事業費）	8- 7
表 8.1.3	経済評価（全体計画）	8- 8
表 8.2.1	事業費総額（市場価格表示）	8- 9
表 8.2.2	財務支出表	8-10
表 8.3.1	作物生産量・生産高総括	8-11
表 9.3.1	グランデ・デ・オトロ川およびその 5 支流の水質調査結果	9- 7
表 9.4.1	オトロ盆地における主要作物のヘクタール当たり施肥量	9- 8
表 9.4.2	オトロ盆地の主要作物の総施肥料（要素量） および家畜排出要素総量	9- 8

## 付 函 目 次

図 3.2.1	オトロ盆地地質図	3-42
図 3.2.2	ヘスス・デ・オトロ盆地の単位土壌図	3-43
図 3.3.1	オトロ盆地の位置図	3-44
図 3.4.1	現況作付け体系	3-45
図 3.8.1	現況農村基盤図	3-46
図 4.2.1	灌漑用水路配置図	4-12
図 4.2.2	計画用水系統図	4-13
図 5.1.1	計画作付け体系	5-27
図 5.3.1	標準圃場施設配置図	5-28
図 5.4.1	農村基盤整備計画	5-29
図 6.1.1	オトロ盆地灌漑農業開発事業事業実施体制（施工段階）	6- 6
図 6.2.1	オトロ盆地灌漑農業開発事業事業実施体制（工事完成後）	6- 7
図 9.3.1	標高差によるマラリア患者発生率の相違	9- 9
図 9.3.2	水質調査の採水地点	9-10

## 略語および単位

### 略 語

AECI:	Agencia Española de Cooperación Internacional スペイン国際協力庁
AHROCAFE:	Asociación Hondureña de Productores de Café ホンデュラス・コーヒー生産者協会
BANADESA:	Banco Nacional de Desarrollo Agrícola 農業開発銀行
B/C:	Benefit-Cost Ratio 便益費用比率
BCH:	Banco Central de Honduras ホンデュラス中央銀行
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo 中米開発銀行
CEDA:	Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agrícola 農業開発訓練センター
CHICO:	Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción 建設産業会議所
COHDEFOR:	Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal ホンデュラス林業開発公社
CRS:	Catholic Relief Service カソリック救済サービス
CONAMA:	Comision Nacional de Conservacion del Medio Ambiente 国家環境保全委員会
DGRH:	Dirección General de Recursos Hídricos 水資源局
EACTSO:	Empresa Asociativa de los Campesinos de Transformación y Servicios Otoreña オトロ農産加工組合
EAP:	Escuela Agrícola Panamericana 米州農業学校
EIA:	Environmental Impact Assessment 環境影響評価
EIRR:	Economic Internal Rate of Return 内部経済収益率
ENEE:	Empresa Nacional de Energia Electrica 国家エネルギー庁
FHIA:	Fundación Hondurena de Investigación Agrícola ホンデュラス農業研究基金
IEE:	Estudio Inicial del Ambiente 初期環境調査
IGN:	Instituto Geográfico Nacional 国土地理院
INDECOOP:	Instituto Hondureno de Cooperativas ホンデュラス組合庁

IHCAFE:	Instituto Hondureño del Café ホンデュラス・コーヒー庁
IHMA:	Instituto Hondureño de Mercadeo Agrícola ホンデュラス流通庁
INA:	Instituto Nacional Agrario 農地改革庁
JICA:	Japan International Cooperation Agency (Agencia de Cooperación Internacional del Japón) 国際協力事業団
M/M:	Minutes of Meeting 議事録
O/M:	Operation and Maintenance 維持管理
RRNN:	Secretaria de Recursos Naturales 天然資源省
SECOPT:	Secretaria de Comunicaciones, Obras Publicas y Transporte 通信・公共事業・運輸省
SECPLAN:	Secretaria de Planificación, Coordinación y Propuesta 経済企画省
S/W:	Scope of Work

単 位

mm	:	milimetro
cm	:	centimetro
m	:	metro
km	:	kilometro
m <sup>2</sup>	:	metro cuadrado
ha	:	hectarea
Mz	:	manzana = 0.697 ha
km <sup>2</sup>	:	kilometro cuadrado
m <sup>3</sup>	:	metro cubico
lit	:	litro = 0.264 U.S. galon
g	:	gramo
kg	:	kilogramo
t	:	tonelada = 22.05 quintal (qq)
qq	:	quintal = 100 lb = 45.36 kg
lb	:	libra = 453.6 g
v	:	voltio
kv	:	kilovoltio
w	:	vatio
mw	:	megavatio
%	:	por ciento
°C	:	grado centigrado
s	:	segundo
min	:	minuto
h	:	hora
Lps	:	lempiras
US\$	:	dolar estadounidense
¥	:	yen Japones

# 第 1 章 序 論





## 第 1 章 序論

### 1.1 はじめに

本報告書は、ホンデュラス共和国（以下「ホ」国と略称）天然資源省と日本国・国際協力事業団（Japan International Cooperation Agency、以下 JICA と略称）との間で 1992 年 3 月 19 日に合意された「SCOPE OF WORK FOR THE FEASIBILITY STUDY ON THE IRRIGATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT IN JESUSDE OTORO VALLEY, INTIBUCA DEPARTMENT IN THE REPUBLIC OF HONDURAS」（以下 S/W と略称）に基づいて作成されたものである。

本実施調査は、開発基本計画を策定するフェーズ I と開発計画を策定するフェーズ II の二つのフェーズからなっている。フェーズ I は、1992 年 10 月から 12 月まで現地調査、1993 年 5 月から 7 月まで国内作業を実施し、開発基本計画を取り纏めてインテリム・レポートを作成し、1993 年 7 月から 9 月までのフェーズ II の現地調査のはじめにホ国に提出・説明・協議し基本的合意に達した。フェーズ II 現地調査から帰国後 11 月までにホ国との協議内容を十分に考慮し、調査結果の解析および開発計画の策定を行なった。本報告書は、ヘスス・デ・オトロ盆地灌漑農業開発計画にかかわるフィージビリティ調査の結果を取り纏めたものである。

### 1.2 調査の背景

ホンデュラス国の農業は、国民総生産に占める割合は 22 %、就業人口の 47 %、バナナ、コーヒー等の輸出が 80 % 以上を占め、何れも第一位である農業国にもかかわらず米、トウモロコシのような主要穀物の生産は不安定でかつ供給不足であり、毎年これらの輸入が増加する傾向にある。また農村部では所得が不安定で低く、都市部との所得格差が極めて大きくなり、政府は生産基盤および農村基盤を整備し主要穀物の増産、農業所得の増加と農民生活の向上に努力している。

調査対象地域のインティブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地はホンデュラス国の中央西部にあり、地形・気候・水資源などの自然条件に恵まれ開発のポテンシャルは高いにもかかわらず、農業基盤整備と搬出道路整備の遅れにより、貯蔵可能でかつ荷痛みの少ない陸稲、トウモロコシ、フリホレスしか生産出来なかった。従って主要穀物の重要な供給基地としては重要な地域となっている。然し作物の選択幅が狭く、生産は不安定なため農民の所得は低く、他地域との所得格差は拡大する傾向にある。近年、テグシガルバやサンベドロ・スーラ等の大消費地を結ぶ国道が大幅に改良され、トマト、アスパラガス、タマネギ等の野菜類およびブドウ等の換金作物栽培の気運が高まっている。然しこのような傾向を定着させ安定生産、所得格差の是正をはかるためには、この地域の開発ポテンシャルを

発掘し農業基盤の整備を実施することが最も重要かつ緊急な課題となっている。

このような状況から、ホンデュラス政府は、1990年12月わが国政府に対し、インティブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地の農業開発計画策定に係わる調査を要請してきた。これを受けて、日本政府は1992年4月事前調査団を派遣し、調査実施の協議を経て同月19日 S/W および M/M が署名された。

JICAはこのS/WおよびM/Mに基づいて1992年10月に調査団を派遣し、インセプション・レポートを提出、説明、討議を行い、1992年10月19日にM/Mに署名し合意され、調査が開始された。本報告書は1994年3月にいたるフィージビリティ調査の結果をまとめたものである。

### 1.3 調査対象地域

調査対象地域はインティブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地(約8,140 ha)である。

### 1.4 調査の目的および作業内容

ホンデュラス国天然資源省およびJICAの間で1992年3月19日に合意されたS/Wによる本件調査の目的および作業内容は以下の通りである。

#### 1.4.1 調査の目的

本調査の目的は、インティブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地において畜産を含む灌漑農業開発計画を策定するためのフィージビリティ調査を行なうことである。また、本調査を通じてホンデュラスのカウンターパートに対して技術移転を行なうものである。

#### 1.4.2 調査団員

JICA調査団は添付資料-1に示すように12名の専門家からなる。

#### 1.4.3 作業内容

本調査は二つのフェーズからなり、それぞれの作業内容は以下のとおりである。

(1) フェーズ I の作業内容

1) 以下の項目に関する資料および情報の収集

- (a) 地形：既存地形図
- (b) 気候：7 観測所データ
- (c) 水文：ラ・グロリア観測所データ
- (d) 地質：既存地質図
- (e) 土壌および土地利用：既存航空写真による土地利用
- (f) 土地所有および保有条件：センサス統計、土地台帳
- (g) 灌漑排水システム
- (h) 耕種法および農業生産：統計資料、普及状況、品種、作物管理、  
関係機関の活動状況
- (i) 農業経済および流通：人口、経済、生産、金融、農業機械
- (j) 農民組織および農業支援
- (k) 農村基盤：道路台帳、改修計画、給水実施状況、交通、通信、電化、  
保険、教育施設
- (l) 建設資材およびその価格
- (m) 環境：関連行政組織、関連法制度、住民問題、保健衛生

2) 現地調査

- (a) 水文：主要河川の踏査を行い現況河川状況を把握した。ユカングアレ川に自記水位計、ミスクレ川、ナランホ川、アロ川に水位  
水位標置し、観測を開始した。
- (b) 地質：踏査による地形・地質の把握、岩石の観察
- (c) 土壌：試穿調査 70 点、試坑調査 25 点、委託による理化学性分析
- (d) 農村基盤：道路・給水の現状調査
- (e) 農業：踏査により営農状況の把握
- (f) 灌漑・排水：踏査・聞き取りによる実態把握、維持管理状況、委託  
により既存灌漑施設調査
- (g) 農業経済：踏査・聞き取りによる現状把握、委託により 100 戸の農  
家経済調査
- (h) 地形：委託によりベンチマークの設定 (26 ヶ所)、河川中心線測  
(約 26 km)、河川横断測量を実施した。
- (i) 環境：踏査により対象地域、周辺山地の現状把握

3) 航空写真撮影、地上測量および図化を含む 1/5,000 地形図作成

4) 開発基本計画の策定

(2) フェーズIIの作業内容

1) 現地調査

- (a) 気象・水文：観測所の補足データ収集、新設 4 観測所の補修、試料収集、流量観測、既存灌漑施設の取水量
- (b) 地質：主要構造物地点の地質踏査、委託によりボーリングおよび標準貫入試験調査 9 地点、延べ 120 m を実施。また、盛土材料 2 地点 6 サンプル、コンクリート骨材 1 地点 3 サンプルについて室内試験を実施。
- (c) 土壌：試穿調査 75 点、試坑調査 25 点、委託により 80 サンプルの理化学性分析を実施
- (d) 土地利用：航空写真による現況土地利用図の作成
- (e) 農村基盤：計画道路線の決定と測量、農業開発センターと集会所の位置決定、施設設計、
- (f) 農業：補足資料収集解析、イネの坪刈り調査
- (g) 灌漑・排水：取水地点および水路路線の確認、水管理資料、事業費積算資料、施設設計、委託によりベンチマーク 13 点、幹線水路 11.5 km の縦横断測量、主要構造物平面測量 (5 ヶ所) を実施
- (h) 農業組織・経済：農家経済、農民組織、農産物価格、生産統計
- (i) 環境：環境基本法、環境に関する組織、水質基準、農薬基準、グラン・デ・オトロ川水質

2) 以下の項目からなる灌漑農業開発計画の策定

- (a) 灌漑排水計画
- (b) 土地利用、作付および耕種法
- (c) 農道
- (d) 水管理
- (e) 農業組織および支援計画
- (f) その他

3) 事業実施計画

4) 維持管理計画

5) 事業費および利益積算

6) 事業評価 (環境評価を含む)

7) 勧告

## 第 2 章 計画の背景



## 第 2 章 計画の背景

### 2.1 地勢および人口

#### 2.1.1 地勢

ホンデュラス共和国は、中米地峡のほぼ中央に位置し、西はグアテマラとエル・サルバドル、東はニカラグアに接し、北はカリブ海、南は太平洋に開けている。国土面積は日本の約 3 分の 1 に相当する 11 万 2 千 km<sup>2</sup> を有し、その 65 % が山地、丘陵地帯より形成され、平均標高 1,000 m ~ 1,500 m の高原地帯が中央部から南部にかけて横たわっている。環太平洋火山帯が隣国エル・サルバドルから太平洋を横切りニカラグアに抜けているため火山はなく、隣国で発生した地震の影響はあるにしても国内が震源地となる事はない中米諸国唯一の国家である。首都は、中央部から南部にかけて横たわる高原地帯に位置するテグシガルバである。

#### 2.1.2 人口

ホンデュラスの人口は 1974 年センサス時点で 2,656,948 人であったが、その後 14 年間に年間平均 3.63 % の割合で増加し、1988 年には 4,376,839 人となった。人口密度も 1974 年の 23.7 人/km<sup>2</sup>から 1988 年には 39.0 人/km<sup>2</sup> となった。1988 年から 1992 年までの年間増加率を 3.6 % と仮定すれば、1993 年現在のホンデュラスの人口は約 520 万人に達したものと推測される。

ホンデュラスの 1974 年および 1988 年センサスに基づく県別の人口と人口密度は表 2.1.1 に示す通りである。

### 2.2 行政組織

ホンデュラス国は行政的に 18 の県 (Departamento) に区分され、県はさらにいくつかの市に区分される。ホンデュラスには全部で 283 の市 (Municipio) がある。市は市街地 (Cabecera Municipal) を中心に、いくつかの村や集落 (Aldeas, Caseiros) から成っている。各県には内務大臣の任命による名誉職的な知事があり、市長は選挙により選出される。なお、首都テグシガルバ市とコマヤグエラ市は統計上中央区 (Distrito Central) として分類されており、人口は併せて 596,000 人 (1988年センサス) である。

## 2.3 国家経済

### 2.3.1 国内総生産

1990年におけるホンデュラスの国内総生産は市場価格表示で125億4千万レンピラであり、1989年に比べて21.3%の伸びであったが、インフレを考慮した実質の伸びはわずか0.08%にすぎなかった。一方、1978年固定価格表示に基づく国内総生産の実質伸び率は、1980年から1985年の5年間は年平均1.7%、1985年から1990年の5年間は年平均3.1%であった。同じく、1978年固定価格表示に基づく一人当たり国内総生産は、1980年の1,185レンピラから1990年の1,086レンピラへと低下しており、この間の経済成長率が人口増加率にも及ばなかったことを示している(表2.3.1)。

1990年の国内総生産(市場価格表示に基づく)のうち、農業部門は22.4%を占め、次いで製造業部門の16.3%、サービス業部門の11.6%、商業部門の11.5%等が続いている(表2.3.2)。

### 2.3.2 国際収支

ホンデュラスはバナナ、コーヒー、砂糖、タバコ、海老等を主として、米国や周辺の中米諸国へ輸出しているが、中でもバナナとコーヒーが中心であり、この2品目だけで1990年には輸出総額の60%以上を占めている。一方、主な輸入品目は石油、車両、機械類、基礎的工業製品等である。ホンデュラス国の輸入総額は毎年輸出総額を上回っており、貿易収支は常に赤字の状態にある。1990年の輸入額は48億2千万レンピラ、輸出額は42億2千万レンピラであり、貿易収支は約6億レンピラの赤字であった。1978年固定価格に基づく輸入金額の伸びはやや鈍化傾向にあるものの、輸出金額も国際価格の低迷等の要因でほとんど伸びていない。貿易収支の赤字は、移転収支あるいは資本収支の黒字(その大部分は二国間および多国間の資金援助による)によって補われている。

### 2.3.3 経済活動人口

ホンデュラスの経済活動人口は、1980年の100万人から1990年の146万2千人へと年平均3.9%の割合で増加した。経済活動の中心は農業であり、1990年にはこの部門(畜産、林業、水産を含む)だけで全体の47%を占めている。次いでサービス業が約20%、製造業が11.8%、商業が10.1%、建設業が5.7%などとなっている(表2.3.3)。



## 2.4 農業の概要

### 2.4.1 農業部門の概要

農業部門はホンデュラス経済の中でも最も重要な部門であり、就業人口の 47 %、国内総生産の 22 %、輸出総額の 80 % 以上を占めている (1990年)。農業部門の活動内容は、作物生産、畜産、水産その他に大別される。作物生産額は農業部門全体の生産額の約 59 % を占め、次いで畜産生産額 (家禽を含む) は約 25 %、水産その他が約 16 % を占めている。作物の中では伝統的輸出品目であるコーヒーとバナナが全作物生産額の 51 % を占めている。1990 年のコーヒーの輸出額は 8 億 9 百万レンピラ (約 1 億 8 千万米ドル)、バナナの輸出額は 16 億 3 千 7 百万レンピラ (約 3 億 6 千 5 百万米ドル) であり、この 2 品目だけで全輸出額 (FOB 金額) の 64 % を占めた。また、主要穀物であるトウモロコシ、コメおよびインゲンマメの生産額は作物生産額の 26 % を占めている。

国土面積のうち作物生産に適した土地面積はおよそ 170 万 ha と考えられるが、実際に作物生産に使用されている面積はおよそ 80 万 ha 前後であり、その他の土地は放牧地、森林として使用されている。

ホンデュラス国の農業地帯は以下の 5 地域に分けることができる。

- 1) 中央部および西部の山岳地帯：木材生産、牧畜およびコーヒーの生産に用いられている。
- 2) 北東部の海岸の平地：湿潤な熱帯性気候の地域で、土壌は肥沃ではなく、粗放な牧畜が行われている。
- 3) 南部の海岸：乾期が長く、水資源が不足している。
- 4) 中央の盆地：土壌は相対的にみて肥沃であり、水資源も比較的多い。
- 5) 北西部の盆地と海岸部：最も肥沃な土壌地帯で、重要な輸出農業生産物であるバナナプランテーション地域となっている。

農業部門の生産額の伸びは、1980 年 - 1985 年の間は年率 1.85 % と低成長であったが、1985 年 - 1990 年の間は年率 3.5 % に伸びた。

このようにホンデュラス国の農業生産が長期停滞している原因として、以下の 4 点が指摘されている。

- 1) 耕作適地 (国土面積の約 15 %、約 170 万 ha) の半分以下しか利用されていない。
- 2) 灌漑普及率が低い (約 15 %)。
- 3) 作物の単位面積当り生産性が低い。
- 4) 焼畑農業による土壌の侵食。

### 2.4.2 農業生産と食料需給

ホンデュラスにおける主要穀物の生産量は、長期的には増加傾向にあるものの、表 2.4.1 に見る通り、年次変動が極めて大きく、生産が安定していない。特に米の生産は天候に左右され易く、作付け面積の増減の幅が大きい。また、1991 年の主要穀物需給バランスは、トウモロコシ、米、フリホレスが共に供給不足であり、今後も引き続いて供給不足が予想される (表 2.4.2)。このため、ホンデュラスでは毎年これらの穀物を輸入しており、1991 年には 75,277 トンのトウモロコシと 32,814 トンの米が輸入された。

## 2.5 農家形態および農民組織

### 2.5.1 農家形態

1974 年農業センサスによれば、全国の農場数 (土地保有農家数) は 195,341 で、その保有する土地の合計は 2,629,859 ha となっており、1 戸当たり平均 13.46 ha の土地保有規模となっている。しかし、1 戸当たり土地保有が 5 ha 未満の小規模農家数が全体の 63.9 % を占めているにもかかわらず、その保有する土地の合計は全体のわずか 9 % を占めるにすぎない。一方、1 戸当たり土地保有が 5 - 50 ha の中規模農家数は 32.1 % でその保有する土地の合計は全体の 35.4 %、同じく 50 ha 以上の大規模農家数は 4 % で、その保有する土地の合計は全体の 55.5 % を占めている (表 2.5.1)。

### 2.5.2 農民組織

上記のような極めて不均等な土地所有状況を改善するため、ホンデュラス政府は土地を持たない農民および 5 ha 未満の小規模土地保有農家を対象として、農地改革法に基づく土地収用と分配を行ってきた。1991 年時点では、55,984 家族が全国各地に入植しており、2,650 の農民組織を結成した。これらの農民組織に分配された土地は 364,048 ha である (表 2.5.2)。

農地改革庁では、天然資源省、農業開発銀行その他の機関の協力を得ながら、これら農地改革受益農民組織に対する技術支援および資金援助を行っており、農民グループの農業生産向上並びに生活向上のため、協同組合、協同企業の結成を促進している。

ホンデュラス政府は、土地を持たない農民だけではなく、土地保有面積 5 ha 未満の小規模農家に対しても支援を行っている。これらの農家は、小農民グループ (Comite Agricola) を結成し、天然資源省、農業開発銀行などからの技術指導、資金援助を得ている。

上記のほか、農民グループに所属する農家の婦人を対象とした婦人会、青少年を

対象とした青少年グループなどがあり、各種政府機関からのトレーニング、講習会などが開催されている。

## 2.6 農業政策

経済企画省 (SECPLAN) が策定した国家統合開発戦略 (1990 - 2000 年) で述べられている農業部門の開発戦略は、次のように要約することが出来る。

- 1) 伝統的および多様化された輸出農産物の増産および輸出振興
- 2) ホンデュラス流通庁 (IHMA) が行なっていた主要穀物の国内および海外取引の自由化および民営化
- 3) 農産物の生産基盤整備
- 4) 農地改革部門における土地証書の取得促進
- 5) 小規模農家の農業技術向上
- 6) 農業金融の強化

上記の農業政策に基づき、1992 年 4 月には「農業部門近代化および開発のための法律」が制定された。この法律は、1975 年の農地改革法 (Decreto Ley No. 170) も含めた従来の農業関連法案を改正し、土地所有規則、農産物の価格設定、農業信用政策などを練り直したものである (詳細は ANNEX E 参照)。

表 2.1.1

ホンデュラス：人口統計（1974年及び1988年）

Departamento 県	Superficie (Km <sup>2</sup> ) 面積	1974		1988		Crecimiento Anual (%) 増加率
		Poblacion 人口	Densidad 密度	Poblacion 人口	Densidad 密度	
1 Atlantida	4,251.2	148,285	34.9	237,180	55.8	3.41
2 Colon	8,874.8	77,750	8.8	146,224	16.5	4.62
3 Comayagua	5,196.4	136,619	26.3	238,790	46.0	4.07
4 Copan	3,203.0	151,859	47.4	218,864	68.3	2.65
5 Cortes	3,954.0	369,616	93.5	644,807	163.1	4.05
6 Choluteca	4,211.0	193,336	45.9	293,260	69.6	3.02
7 El Paraiso	7,218.1	140,793	19.5	255,400	35.4	4.35
8 Francisco Morazan	7,946.2	453,597	57.1	797,611	100.4	4.11
9 Gracias a dios	16,630.0	20,738	1.2	34,159	2.1	3.63
10 Intibuca	3,072.2	81,815	26.6	123,512	40.2	2.99
11 Islas de la Bahia	260.6	13,194	50.6	21,553	82.7	3.57
12 La Paz	2,330.6	66,046	28.3	105,996	45.5	3.44
13 Lempira	4,289.7	127,782	29.8	175,450	40.9	2.29
14 Ocotepeque	1,680.2	51,038	30.4	74,286	44.2	2.72
15 Olancho	24,350.9	151,436	6.2	282,018	11.6	4.54
16 Santa Barbara	5,115.3	186,106	36.4	277,995	54.3	2.91
17 Valle	1,564.6	91,901	58.7	119,889	76.6	1.92
18 Yoro	7,939.2	195,037	24.6	329,845	41.5	3.82
Total:	112,088.0	2,656,948	23.7	4,376,839	39.0	3.63

Fuente: Censo Nacional de Poblacion y Vivienda 1988

表 2.3.1 一人当たり国内総生産

	Unidades	1980	1985	1990
1 PIB a precios de mercado 市場価格表示	Millones Lempiras	5,132	7,279	12,540
2 PIB a precios de 1978 1978年固定価格表示	Millones Lempiras	4,066	4,428	5,165
3 Crecimiento anual 年間増加率	por ciento (%)	2.6	1.7	3.1
4 Poblacion 人口	Mil 千人	3,431	4,041	4,758
5 PIB per-capita 個人所得 a precios corrientes (市場価格表示)	Lempiras	1,496	1,801	2,636
6 PIB per-capita a precios de 1978 個人所得 (1978年固定価格表示)	Lempiras	1,185	1,096	1,086

Fuente: Cuentas Nacionales de Honduras 1978-1990

Nota: PIB = Producto Interno Bruto

表 2.3.2

## ホンデュラス：国内総生産

Actividad	1980		1985		1990	
	Millones Lempiras 百万 レピラ	Distri- bucion (%)	Millones Lempiras 百万 レピラ	Distri- bucion (%)	Millones Lempiras 百万 レピラ	Distri- bucion (%)
1 Agricultura, silvi- cultura, caza y pesca	1,087	23.7	1,407	21.9	2,503	22.4
2 Explotación de minas y canteras	96	2.1	139	2.2	194	1.7
3 Industria manufacturera	687	15.0	935	14.5	1,823	16.3
4 Electricidad, gas y agua	64	1.4	113	1.8	353	3.2
5 Construcción	270	5.9	356	5.5	574	5.1
6 Comercio	730	15.9	854	13.3	1,289	11.6
7 Transporte, almacenamiento y comunicaciones	313	6.8	408	6.3	703	6.3
8 Establecimientos finan- cieros y seguros	297	6.5	443	6.9	826	7.4
9 Propiedad de viviendas	250	5.4	504	7.8	790	7.1
10 Administración pública y defensa	346	7.5	584	9.1	814	7.3
11 Servicios comunales, sociales y personales	453	9.9	695	10.8	1,290	11.6
PIB a costo de factores	4,593	100.0	6,438	100.0	11,159	100.0
Impuestos indirectos metos	539		841		1,381	
PIB a precios de mercado	5,132		7,279		12,540	

Fuente: Cuentas Nacionales de Honduras 1978-1990

表 2.3.3

ホンデュラス：経済活動人口

単位：千人

Actividad Economica	1980	Distribucion (%)	1985	Distribucion (%)	1990	Distribucion (%)
1 Agricultura, silvicultura, caza y pesca	555	55.5	618	51.4	688	47.1
2 Explotacion de minas y canteras	4	0.4	4.00	0.3	4	0.3
3 Industria manufacturera	115	11.5	141.00	11.7	172	11.8
4 Electricidad, gas y agua	4	0.4	6.00	0.5	9	0.6
5 Construccion	40	4.0	57.00	4.7	83	5.7
6 Comercio	87	8.7	113.00	9.4	148	10.1
7 Transporte, almacenamiento y comunicaciones	28	2.8	34	2.8	41	2.8
8 Establecimientos financieros y seguros	13	1.3	18	1.5	26	1.8
9 Servicios comunales, sociales y personales	154	15.4	212	17.6	291	19.9
Total	1,000	100.0	1203.0	100.0	1462.0	100.0

Fuente: Cuentas Nacionales de Honduras 1978-1990

表 2.4.1 ホンデュラス: 主要穀物生産量 (1980-1991)

Ano	Maiz		Frijol		Arroz Oro		Sorgo	
	Superficie ( ' 000 ha) 面積	Produccion ( ' 000 ton) 生産量	Superficie ( ' 000 ha) 面積	Produccion ( ' 000 ton) 生産量	Superficie ( ' 000 ha) 面積	Produccion ( ' 000 ton) 生産量	Superficie ( ' 000 ha) 面積	Produccion ( ' 000 ton) 生産量
1980-81	339.6	387.8	68.3	35.9	19.7	35.9	61.9	52.2
1981-82	339.0	481.1	76.5	42.2	21.2	36.7	58.4	58.0
1982-83	272.1	366.1	51.1	30.7	15.0	21.9	25.3	32.3
1983-84	308.8	458.6	50.7	30.6	21.8	46.3	51.1	46.6
1984-85	368.8	507.2	58.9	32.9	17.9	48.6	59.6	52.4
1985-86	288.8	423.5	67.6	38.7	14.7	45.7	13.8	12.2
1986-87	345.7	483.5	74.8	40.0	13.7	34.3	43.4	19.1
1987-88	343.3	522.6	66.2	36.0	20.8	59.3	27.1	31.1
1988-89	333.9	440.9	78.9	52.4	13.5	31.9	59.8	53.6
1989-90	350.9	510.1	81.2	57.1	16.9	46.7	65.3	61.8
1990-91	367.4	558.5	92.8	73.7	17.6	44.9	78.8	81.2
1991-92	436.0	583.5	155.0	109.9	21.2	55.7	83.0	93.2

Fuente: Compendio Estadístico Agropecuario, 1992, RRNN



表 2.4.2 ホンデュラス: 主要穀物需給表 (1991-2003)

	Produccion 1/			Poblacion ( ' 000)	Consumo			Consumo Total ( ' 000ton)	Deficit o Excedente ( ' 000ton)
	Produccion Bruta ( ' 000ton)	Semilla/ Perdida	Produccion Net ( ' 000ton)		Consumo per- capita (ton)	Consumo Humano ( ' 000ton)	Consumo Animal ( ' 000ton)		
	生産高	種子/収	純生産		人口	食用	飼料		
Arroz 2/									
1991	85.7	17.1	44.6	4,853	0.019	92.2	0.5	92.7	-48.1
1993	89.6	17.9	46.6	5,763	0.020	115.0	0.6	115.6	-69.0
1998	100.2	20.0	52.1	6,681	0.021	140.0	0.7	140.7	-88.6
2003	112.0	22.4	58.3	7,559	0.022	166.3	0.8	167.1	-108.8
Maiz									
1991	583.5	75.9	507.6	4,853	0.130	630.8	36.0	666.8	-159.2
1993	627.6	81.6	546.0	5,763	0.137	786.7	44.8	831.6	-285.5
1998	753.0	97.9	655.1	6,681	0.143	957.6	54.6	1012.2	-357.1
2003	903.4	117.4	786.0	7,559	0.150	1137.6	64.8	1202.5	-416.5
Frijol									
1991	109.9	25.3	84.6	4,853	0.022	106.8	0.00	106.8	-22.1
1993	126.9	29.2	97.7	5,763	0.023	133.1	0.00	133.1	-35.4
1998	181.7	41.8	139.9	6,681	0.024	162.1	0.00	162.1	-22.1
2003	260.3	59.9	200.4	7,559	0.025	192.5	0.00	192.5	7.9
Sorgo									
1991	93.2	7.3	85.9	4,853	0.003	12.6	15.3	27.9	58.0
1993	101.8	11.2	90.6	5,763	0.003	15.7	19.1	34.9	55.8
1998	127.1	14.0	113.1	6,681	0.003	19.2	23.3	42.4	70.7
2003	158.6	17.4	141.2	7,559	0.003	22.8	27.6	50.4	90.8

Fuente: 1. Compendio Estadístico Agropecuario, 1992  
 2. Plan Estratégico para la Producción de Granos Básicos 1991-92 y 1992-93

Nota: 1/ Crecimiento anual de producción de granos básicos:

- Arroz a 2.26%; Maiz a 3.71%; Frijol a 7.45%;

Sorgo a 4.53%

2/ Arroz oro = Arroz en granza x 0.8 (perdida) x 0.65 (procesamiento)

表 2.5.1

土地保有規模別農場分布 (1974)

Categoria del Tamano de la Finca	Honduras		Intibuca		Jesus de Otoro	
	Finca (No.)	Area (ha)	Finca (No.)	Area (ha)	Finca (No.)	Area (ha)
Menos que 1 ha	33,771	21,542	1,489	986	236	148
1 - 2 ha	38,650	53,648	2,153	3,036	233	325
2 - 3 ha	28,703	69,880	1,873	4,602	162	395
3 - 4 ha	11,659	40,790	800	2,806	59	206
4 - 5 ha	11,998	53,133	874	3,852	54	243
0-5 ha:	124,781	238,993	7,189	15,282	744	1,317
Distribucion (%)	63.9	9.1	62.4	13.9	70.3	12.0
5 - 10 ha	28,264	201,274	2,076	14,619	125	870
10 - 20 ha	19,220	268,145	1,217	16,795	84	1,161
20 - 50 ha	15,170	461,216	757	22,612	65	1,857
5-50ha:	62,654	930,635	4,050	54,026	274	3,888
Distribucion (%)	32.1	35.4	35.2	49.1	25.9	35.4
50 - 100 ha	4,433	301,228	182	11,883	28	1,831
100 - 200 ha	1,971	266,697	52	7,069	6	856
200 - 500 ha	1,057	313,207	34	10,190	4	1,328
500 - 1.000 ha	276	183,769	10	6,628	3	1,763
50-1000ha:	7,737	1,064,901	278	35,770	41	5,778
Distribucion (%)	4.0	40.5	2.4	32.5	3.9	52.6
1,000 - 2,500 ha	129	185,980	4	4,925	0	0
Menos que 2,500 ha	40	209,350	0	0	0	0
Menos que 1000ha:	169	395,330	4	4,925	0	0
Distribucion (%)	0.09	15.0	0.03	4.5	0	0
Total:	195,341	2,629,859	11,521	110,003	1,059	10,983
Tamano de la Finca promedio (ha):		13.46		9.55		10.37

Fuente: Censo Nacional Agropecuario 1974.

表 2.5.2

ホンデュラス：農民グループに対する土地の裁定 (1991)

Region 地域名	Numero de Grupos グループ数	Socios Iniciales 初期メンバー	Socios Actuales 現有メンバー	Area Adjudicada (ha)	Area Cultivable (ha)
1 Zona Sur (Choluteca)	330	10,831	5,173	40,182.0	21,843.5
2 Zona Norte (San Pedro Sula)	882	26,289	22,262	112,538.4	85,117.9
3 Zona Litoral Atlantico (La Ceiba)	190	3,079	2,103	13,086.7	11,233.4
4 Zona Occidente (Sta. Rosa de Copan)	341	8,668	7,146	25,852.0	19,932.4
5 Zona Nor Oriente (Olancho)	214	3,420	2,240	15,307.3	9,623.2
6 Zona Centro Oriental (Danli)	147	2,831	2,004	19,624.5	10,960.4
7 Zona Centro Occidental (Comayagua)	26	7,042	5,261	46,997.3	29,696.7
8 Zona Aguan (Sinaloa)	178	7,235	7,881	100,059.2	95,486.2
9 Zona Francisco Morazan (Tegucigalpa)	107	2,359	1,914	11,662.8	5,066.0
Total	2,415	71,754	55,984	385,310.1	288,959.6

Fuente: INA, Seccion de Informacion



### 第 3 章 調査地域の現況



## 第 3 章 調査地域の現況

### 3.1 位置

調査対象地域は、ホンデュラス国の中央西部にあり、首都テグシガルバの北西約 95 km に位置している。また、行政的には西部地域インティブカ県のヘスス・デ・オトロ市に属している。

調査対象地域はインティブカ県の東方を北流するグランデ・デ・オトロ川の流域にあり、標高約 600 m の盆地内に位置する。その面積は約 7,500 ha でシグアテペケ〜エスベランサを結ぶ幹線道路（旧道）とグランデ・デ・オトロ川の交差部から北方約 16 Km のグランデ・デ・オトロ川の下流狭窄部に到る間のグランデ・デ・オトロ川の両岸に展開している。この盆地の形状は東西に 5 - 8 Km、南北に約 16.5 Km である。

### 3.2 自然状況

#### 3.2.1 地形

調査対象地域は、東側をセロ・ヴェルデ山 (Cerro Verde)、サン・ファニージョ山 (San Juanillo)、西側をヴェルデ山 (Verde)、ミスクレ山 (Mixcure)、南側をパカヤル山 (Pacayal) と言ういずれも 2,000 m 級の山に囲まれた盆地を形成している。地区内の河川沿いに河岸段丘地帯、なだらかな起伏のある斜面と比較的平坦な平原とが複雑に絡み合っている丘陵地帯、および山地とに大別される。盆地の周辺部は、標高 700m を超えると傾斜が急となり、山地へと続いている。盆地の標高は南北に 620 m から 520 m へと傾斜している。地域の地表面の傾斜は約 1/15 から 1/400 程度を示し、南北方向の平均傾斜は約 1/130 である。

現在、農耕地の多くはグランデ・デ・オトロ川 (Rio Grande de Otoro) の各支流からの水の便に比較的恵まれている河岸段丘地帯や丘陵地帯の一部に集中し、高位台地部や丘陵地帯は雨期作を主とした畑地や草地、放牧地として利用されている。盆地を取り囲む山の植生は常緑樹に覆われ、大きな木は 10 m から 15 m の高さに達し、かなり密生しているところも多い。

盆地内の主要な河川としてはグランデ・デ・オトロ川とその 7 本の主要な支流の一つであるユカンガアレ川 (Rio Yucanguare) がある。また多くの支流や小河川があり、調査地域のほとんどの部分については地表水の排水には問題はないものと考えられる。ただグランデ・デ・オトロ川右岸下流の極一部に排水不良の地域がみられる。グランデ・デ・オトロ川は盆地内をほぼ南北に貫流し、ウルア川 (Rio Ulua) に合流してカリブ海へと注いでいる。

### 3.2.2 気 象

ホンデュラス国の気象は、カリブ海沿岸部と内陸部とでは国内を縦横に走る 2,000 m 級の山脈の影響により異なった様相を呈する。カリブ海沿岸地域は、北東からの貿易風と沿岸地域に隣接する山脈（ノンブレ・デ・ディオス）により年間を通じた降雨の発現がみられ、テラおよびラ・セイバ等沿岸地域での年間降雨量は 3,000 mm に達する。さらに、8 月から 11 月にかけてはカリブ海で発生するハリケーンの影響を受ける。中央部、南部および西部地域では、一般的に 5 月から 10、11 月にかけて、卓越風により沿岸部からの湿気を含んだ雲が運ばれ雨期を迎えるが、12 月から 4 月にかけては卓越風の風向が変化し、月間の降雨量が 100 mm 以下の乾期を迎える。

対象地域であるインティブカ県は、ホンデュラス国の中央部に位置する。対象地域の降雨・日照等主要な気象要素は、卓越風の動向に支配されており、卓越風の風向変化が季節的な降雨量変化をもたらし、対象地域に乾期・雨期の気象条件を表出する。

対象地域周辺の気象観測は、天然資源省水資源局気象水文部、電力公社および気象庁（空港のみ）等で行なわれている。各気象観測所における観測体制は、雨量観測のみ、一般気象の一部、主要項目の殆どを網羅する等一様ではない。対象流域内には、水資源局管轄のラ・グロリア気象観測所があり、降雨、気温、相対湿度、蒸発量が観測されているほか、調査対象流域近傍には 7 ヶ所の気象観測所がある。

ラ・グロリア観測所記録によると、対象地域は、5 月から 10 月にかけて年間降雨量の 90 % 以上を発現する雨期と、11 月から 4 月にかけての乾期という二つの明確な気象条件を示す。年間降雨の平均は 1,012 mm で年間蒸発量は 1,951 mm に達する。対象地域の気象概要は以下の通りである。

調査対象地域の気象概要

月	気 温 ℃	湿 度 %	蒸 発 量 mm	雨 量 mm
1	23.2	78	147.9	7.3
2	24.0	75	168.5	6.6
3	26.3	70	234.0	6.2
4	27.4	69	229.5	36.5
5	27.4	71	206.0	111.5
6	26.0	78	147.1	185.6
7	25.4	78	158.9	144.1
8	25.7	78	155.3	161.5
9	25.4	79	141.7	213.8
10	24.5	81	126.0	100.5
11	23.7	80	115.0	25.6
12	23.3	79	121.6	12.8
年	25.2	76	1,951.5	1,012.0



グランデ・デ・オトロ流域に関係する気象観測所位置を基に、流域のティーセン分割を行うと、6 観測所によりグランデ・デ・オトロ流域は 6 ヶ所に分割され、その年平均雨量は 1.323 mm と算定される。

本調査結果から提案される開発対象地区の気象条件は、ティーセン分割図からすべてラ・グロリア観測所の影響圏内にあり、従って、灌漑計画等、対象地区内の開発計画に関連する気象因子はすべてラ・グロリア観測所資料が利用できる。

### 3.2.3 水 文

対象地区内の主要河川であるグランデ・デ・オトロ川は、上流域においてサザゴア川とプリングラ川が合流する地点から下流のウルア川に合流する地点までを言い、流域面積 733 km<sup>2</sup>、流路長約 41 km で南から北へオトロ盆地を貫流する。グランデ・デ・オトロ川には、流路上、流域面積が 170 km<sup>2</sup> から 30 km<sup>2</sup> にわたる 7 つの主要支川が合流する。ウルア川との合流点における流域最上流端からの流域面積は 1,484 km<sup>2</sup> となる。

グランデ・デ・オトロ川の水位・流量観測は、天然資源省水資源局によりラ・グロリアにおいて 1967 年から行なわれている。支流域およびラ・グロリアを除くグランデ・デ・オトロ川上下流域では観測は行われていない。ラ・グロリア流観所の支配面積、流観所位置における年平均流出量等の一般概況は以下の通り。

観測所名	流域面積	年平均流出量	年平均面積雨量	流出率
LA GLORIA	841.4 km <sup>2</sup>	569.30 MCM	1,417.5 mm	48%

ラ・グロリア流観所の月平均流出量を下表に示す。月間降雨量の分布と一致して、グランデ・デ・オトロ川の月間流出ピークは 8 月、9 月、10 月に出現するし、特に 9 月に発生する場合が顕著である。流観所の観測記録では年間の総流出量は過去 23 年間で 188 MCM から 1,093 MCM 迄変動する。年流出における流出率は、降雨量の変化に追隨して 0.4 から 0.7 と算定される。

ラ・グロリア流観測所における月平均流出量 (UNIT: MCM)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年計
21.0	15.4	14.0	12.9	24.4	78.1	55.0	69.3	109.6	92.7	46.9	30.0	569.30

既存流量資料での各年最大流量 (洪水流量) は、1968 年に 999 m<sup>3</sup>/s を記録し、年最小流量としては 1971 年に 1.20 m<sup>3</sup>/s を記録している。これらの数値はそれぞれ 30 年および 50 年確率値に相当する。

ラ・グロリア気象観測所における年降水量の頻度解析結果から、1) 5年の超過確率値に近い降雨の発現する年次の流量を豊水年流量、2) 5年の非超過確率値に近い降雨の発現する年次の流量を渇水年流量、3) 資料の単純平均値に近い降雨の発現する年次の流量を平水年流量とすると、平水年、豊水年、渇水年のラ・グロリア流観所における月間流量およびそれに対応する比流量は以下の様に示される。

ラ・グロリア流観測所における月間流量および比流量

月	月間流量 MCM			比流量 $M^3/S/KM^2$		
	平年	豊水年	渇水年	平年	豊水年	渇水年
1	21.04	19.81	16.27	0.0093	0.0088	0.0072
2	15.42	13.88	11.26	0.0075	0.0068	0.0055
3	13.96	14.11	10.41	0.0061	0.0063	0.0046
4	12.88	9.78	11.53	0.0059	0.0045	0.0053
5	24.42	32.26	21.67	0.0108	0.0143	0.0096
6	78.10	116.38	54.04	0.0358	0.0534	0.0248
7	55.01	105.62	47.46	0.0244	0.0469	0.0211
8	69.34	101.24	65.10	0.0307	0.0449	0.0289
9	109.56	181.87	92.60	0.0502	0.0834	0.0425
10	92.68	126.10	93.68	0.0411	0.0560	0.0416
11	46.86	57.09	49.67	0.0214	0.0262	0.0228
12	30.03	35.11	40.42	0.0133	0.0156	0.0179
年	569.30	813.2	514.12	0.0215	0.0306	0.0194

グランデ・デ・オトロ川に関連する流域  $1.484km^2$  の平均年における面積雨量  $1.323 mm$  およびラ・グロリア測水所における平均流出率  $0.48$  から、平均年での流域流出量は、流域全体で約  $940 MCM$  が見込まれる。

グランデ・デ・オトロ川および各支川流域での既存耕作地および耕作可能地は、おおむね標高  $700 m$  以下に展開しており、標高  $700 m$  以上が水源涵養域として位置づけられる。ラ・グロリア測水所での比流量算定結果および本支川水源涵養面積から本支川流域で利用可能な水量を算定すると次のように示される。

グラン・デ・オトロ川本流および支流の利用可能水量

河川名	水源涵養面積	平水年	豊水年	渇水年
	km <sup>2</sup>	MCM	MCM	MCM
RIO GRANDE DE OTORO	807.4	546.49	780.34	493.35
RIO YUCANGUARE	159.2	107.70	153.86	97.28
RIO NARANJO	27.0	18.27	26.10	16.50
RIO MIXCURE	22.5	15.22	21.75	13.75
RIO SIRIMA	40.3	27.27	38.95	24.62
RIO SICAGUARA	50.5	34.16	48.81	30.86
RIO CUMES	27.5	18.61	26.58	16.80
RIO ARO	24.9	16.85	24.07	15.21
計	1,159.3	784.57	1,120.06	708.37

上表から、平水年では流域流出量の約 84 % (785 MCM) が流域水資源量として考えられる。しかし、年間流出を乾期および雨期に分割すると、下表の様に年間流出の 75 % 以上を雨期が占め、さらに乾期流量 (約 190 MCM) の約 70 % がグランデ・デ・オトロ川から流出する。

グラン・デ・オトロ川本流および支流年間流出量 (UNIT:MCM)

河川	平水年		豊水年		渇水年	
	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期
RIO GRANDE DE OTORO	134.57	411.92	143.73	636.21	133.92	359.43
その他支川	58.63	179.47	62.67	277.45	58.37	156.65
計	193.20	591.39	206.40	913.66	192.29	516.08

本調査を通して提案される灌漑計画において、水源となる 6 河川 (グランデ・デ・オトロ川、ユカングアレ川、ナランホ川、ミスクーリ川、クメス川、アロ川)、9 箇所 (グランデ・デ・オトロ川は 3 箇所ユカングアレ川は 2 箇所) の堰地点における河川流出の算定は、支流とラ・グロリア流観所における流出資料の検証結果から、ラ・グロリア流観所資料の比流量を用いた支流流出量算定の妥当性が確認された。従って、前述の各堰地点での河川流出量は、ラ・グロリア流観所での比流量により算定する。各堰計画地点での月間の平均流出は次の様にとりまとめられる。

グラン・デ・オトロ川本流および支流の各堰地点での年間流出量 (UNIT:MCM)

月	グラン・デ・オトロ			カンガレ		ナランホ	ミスクーリ	クス	アロ
	上流	中流	下流	上流	下流				
1	20.81	21.05	24.01	3.29	4.06	0.69	0.61	0.51	0.57
2	15.25	15.43	17.60	2.41	2.97	0.50	0.44	0.37	0.42
3	13.81	13.97	15.93	2.19	2.69	0.46	0.40	0.34	0.38
4	12.74	12.89	14.70	2.02	2.48	0.42	0.37	0.31	0.35
5	24.15	24.43	27.87	3.82	4.71	0.80	0.70	0.59	0.66
6	77.24	78.15	89.14	12.13	15.06	2.55	2.25	1.88	2.13
7	54.40	55.04	62.78	8.61	10.61	1.80	1.58	1.33	1.50
8	68.57	69.38	79.14	10.86	13.37	2.27	2.00	1.67	1.89
9	108.35	109.63	125.04	17.15	21.13	3.58	3.15	2.64	2.98
10	91.66	92.74	105.78	14.51	17.87	3.03	2.67	2.24	2.52
11	46.34	46.89	53.48	7.34	9.04	1.53	1.35	1.13	1.28
12	29.70	30.05	34.27	4.70	5.79	0.98	0.86	0.72	0.82
年計	563.01	569.65	649.74	89.14	109.79	18.61	16.38	13.74	15.50

### 3.2.4 地質・土質

#### (1) 地質

オトロ盆地の調査地域およびその周辺地区の山地は、カリブプレート (Caribbean Plate) 上に位置し、第三紀末から第四紀にかけての時期に起こった烈しい陥没、隆起等の地殻変動作用によって現在の盆地が形成されたものである。この時期の火山活動により噴出された火山噴出物、火山灰の沈澱固結した層は、パドレ、ミゲル層群 (Padre, Miguel, Group) としてホンデュラスの地層を形成する重要な要素となっている。

調査対象地域は、第四紀の沖積層の堆積物によって広く覆われている。これ等の河成堆積層は粘土、砂、砂利、礫、また一部には火山灰を挟んでいるところもあるが、一般的にはこれらの互層である。これらの河川堆積層は、砂利や転石の多い河岸段丘や氾濫原を形成している。沖積層の堆積物は河川の周辺だけでなく、盆地全体に分布し堆積層の厚みは相当厚い。これ等の礫質を多く含んだ侵食・沈澱に伴う堆積層は、グラシアス層群 (Gracias Formation) と呼ばれている。断層は盆地周辺の山地には多くみられるので、盆地内にも多数存在する可能性は高い。

グランデ・デ・オトロ川が盆地の南端から地区中央部を流下する谷沿いには、侵食崖、露頭が多くみられ、地層の一般的な走向は N 15° - 20° W、傾斜はやや緩く 15° - 25° 前後のところが多い。

調査地域の地層を構成している主な地質は下記のとおりである。

- |                        |        |        |
|------------------------|--------|--------|
| 1) 流紋岩の火成碎屑を含む火山岩      | 2) 安山岩 |        |
| 3) 火山岩および火山噴出物に由来する堆積岩 | 4) 玄武岩 |        |
| 5) 黒雲母                 | 6) 斜長石 | 7) 針長石 |
| 8) 石英                  |        |        |

調査地域の地質図を図 3.2.4 に示した。

## (2) 土質

現地調査は、ボーリング調査を 9 地点、水路計画路線上での盛り土材料試験を 2 地点、および河川材料試験を 2 地点で実施した。

ボーリング調査は、グランデ・デ・オトロ川左岸取り入れ堰計画地点と幹線用水路計画路線上の主要河川横断箇所において、標準貫入試験と共に実施した。結果は、添付資料に示したとおりである。沖積層堆積物は各地点とも厚く、15 m までは全てのボーリング地点で岩盤には到達しなかった。各地点とも礫混じり粗砂、細砂、火山灰混じり砂層、火山灰混じりの薄い粘土層、固結した火山灰層等から成り、深部ほど細砂、火山灰質を多く含む傾向が共通している。

N値は、地表面から 5 m 程度までの構造物の支持層となる位置では、最低 34 であるが、殆どが 50 以上で極めて堅密に締まっており、構造物支持地盤として安定かつ良好である。幹線用水路の盛り土材料としての土砂の締固試験は、切り土の大きな部分 2 地点で試料を採取し、実施した。材料の土砂に礫、砂利の含有量が少々多いことを除くと、直接剪断試験、締固試験の結果からは問題はなく、安定した盛り土材料として切土部分の土砂を盛土用の材料として、流用することが可能である。

河川材料の試験を、グランデ・デ・オトロ川左岸取水堰計画地点上流部で試料を採取して実施した。径 50 mm 以上の石の含有量が比較的多いが、これを取り除いた資料の粒度分布、比重等の試験結果はコンクリート骨材用として問題はなく、現地採取の骨材で充分施工可能と考えられる。但し採取する位置によって粒度分布にばらつきが多いので、実際に使用する場合は粒度の調整をする必要がある。

### 3.2.5 土壌

#### (1) 室内分析結果

室内分析で得られた土壌試料の物理性、三相分布および化学性についてはそれぞれ Annex B の表 1.1.4, 表 1.1.5 および表 1.1.6 に示した。

##### 1) 物理性

物理性についてみると、盆地に分布する土壌は、沖積土壌を除いて見かけの比重が 1.5 付近の値を示しており、火山灰が降下した影響を受けていないものと推量される。沖積土壌の見かけの比重は、比較的低く、1.1 - 1.3 の領域にあるが、1.0 以下の値はないので、これらの土壌も火山灰の影響を受けていないと推量される。

土壌の保水性、給水性および排水の難易に関わる、土壌の pF - 水分曲線から得られる値は、単位土壌の種類によってかなり相違する。概して、次表層に粘土の集積が認められる土壌では、次表層土の圃場容水量および有効圃場容水量が高い。しかし、次表層が粘土含量に富んだ場合でも、これらの水分含量は単位土壌の種類によって相違する。その差異の一つは、次表層土の粘土の性質の違いに起因する。すなわち、圃場容水量および有効圃場容水量の値は、次表層土がカオリンまたは加水雲母粘土に富む場合は低く、モンモリロナイト粘土に富む場合は高い。沖積土壌では、他の土壌と異なり、次表層土が砂質で、粘土の集積が見られない場合がほとんどなので、これらの容水量はそれほど高くない。

灌漑の効果を想定するに際し、圃場容水量および有効圃場容水量の値は重要な基準となる。これらの容水量が高いと、土壌中での長期保水が可能なので、灌漑した場合、その土地を水田として利用することが有利である。しかし、容水量の値が高すぎると、土壌中に停滞水を生じ、その土地を畑作物の栽培に利用する場合には灌漑と同時に排水を考慮する必要がある。沖積土壌では、灌漑によって適切な給水が保証されるので、イネおよび畑作物の高い生産性が期待できる。

##### 2) 化学性

盆地の土壌は、反応が微ないし弱酸性であり、交換性ナトリウム含量も高くないので、灌漑下に置かれてもアルカリ土壌化する恐れはない。

土壌の養分保持力に関わる重要な値である陽イオン交換容量は、概して粘土含量に富む次表層土で高い。しかし、次表層土の陽イオン交換容量の値は単位土壌の種類によってかなり相違する。その原因は、次表層土中に含まれる粘土の性質のちがいによるものと推量される。すなわち、カオリンまたは加水雲母粘土が優勢に存在する場合、交換容量が比較的 low、モンモリロナイト粘土が優勢に存在場合、交換容量が大きい。沖積土壌で

は、概して次表層土に粘土の集積が認められないため、表層土と次表層土の交換容量の値が中程度でほぼ同じである。下層土の土性が砂質の場合が多いので、沖積土壌では表層土に比べて下層土の交換容量が低い。

磷酸保持力は全土壌において極めて低く、母材に対する火山灰の影響は認め難い。

## (2) 土壌類型の区分と分布

### 1) 単位土壌の特徴

資料の事前検討、現地調査および室内分析で得られた情報をふまえ、調査対象地域に分布する土壌を 15 の単位（地図上の単位：シリーズ）に区分した。各単位土壌の特徴を要約して表 3.2.5.a に示した。より詳しくは Annex B の 1.1.4 を参照されたい。

### 2) 単位土壌の分布

#### (a) 単位土壌図

上記の各単位土壌の分布状況を 図 3.2.5.a に示した。より詳しくは Annex B の 図 1.1.2 および 表 1.1.7 を参照されたい。

#### (b) ソイル・タクソノミーによる分類

従来、ホンデュラス全土に分布する土壌は、FAOの分類基準に従えば Fluvisol, Rendzina, Cambisol, Andosol, Luvisol および Acrisol の 6 グループに分類され、ソイル・タクソノミーに従えば Entisol, Ultisol, Alfisol, Inceptisol, Oxisol および Molisol の 6 オーダーに分類されている。調査対象地域が含まれるインティブカ県の土壌は、前者に従えば Rendzina, Cambisol, Andosol および Luvisol の4グループに、後者に従えば Entisol, Alfisol, Oxisol および Molisol の 4 オーダーに分類されている。しかし、オトロ盆地の土壌分類に関する情報は無い。従って、オトロ盆地においては、上記の各単位土壌をソイル・タクソノミーにしたがい分類した。その結果を ANNEX B の 表 1.1.8 に示した。

## (3) 土地分級

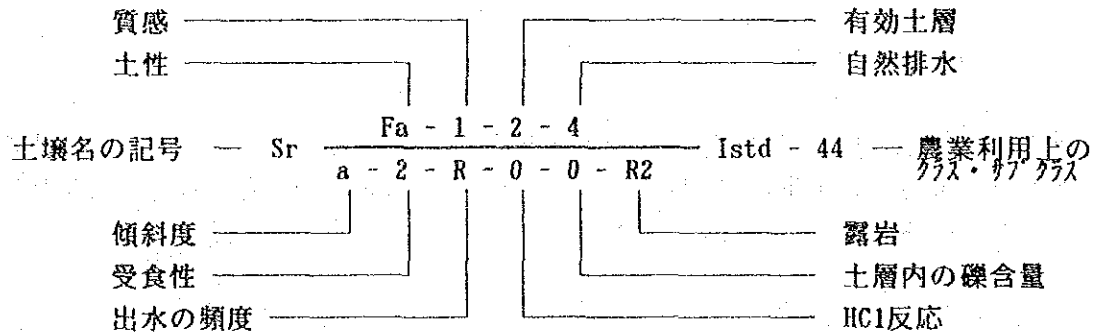
### 1) 土地分級の基準

利用可能性による土地分級の基準は、USDA（アメリカ農務局）の土壌保全サービスマニュアル No.210 のシステム水準に従って分級した。

## 2) 土地分級の表示

調査対象地域の土地の利用可能性を、下記の表示式を用いて評価した。詳細は ANNEX B の 1.2.2 を参照されたい。

表 示 式



## 3) 土地分級の結果

現地調査で得られた情報を上記の土地分級の基準に従って検討したが、その結果を表 3.2.5.b に示した。より詳しくは ANNEX B の 表 1.2.1 を参照されたい。

土地利用可能性分級の結果に従って盆地に広がる土地を、土地地帯別に概括的に評価すれば次の通りである。

- (a) 評価が最も高い地帯：沖積土壌 (Vega, (V)) 地帯の大部分
- (b) 評価が高い地帯：沖積土壌 (Vega, (V)) 地帯の一部
- (c) 評価がやや高い地帯：San Miguel (SMI) 土地地帯の一部および El Pital (PIT) 土地地帯
- (d) 評価が中程度の地帯：Las Lomitas (LOM) 土地地帯、San Lorenzo - Santo Domingo (SL-PRA) 土地地帯、Agua Blanca (AGUB) 土地地帯および Arrozales (ARRO) 土地地帯
- (e) 評価がやや低い地帯：Maye (MAY) 土地地帯、Comontan (COM) 土地地帯、El paraiso - Guayabal (PA-GU) 土地地帯、Finca Morales (MOR) 土地地帯および El Porvenir (POR) 土地地帯
- (f) 評価が低い地帯：El Cipres - Guayaman (ECI-GUA) 土地地帯および Otoro (OTO) 土地地帯
- (g) 評価が最も低い地帯：San Francisco - Santo Domingo (SF-SD) 土地地帯および San Miguel (SMI) 土地地帯の一部



### 3.3 社会条件

#### 3.3.1 行政組織

調査対象地域は、インティブカ県ヘスス・デ・オトロ市に位置している。オトロ市は、政治経済の中心であるオトロ市街地とその他の農村部からなる。1988年センサスの実施に当たって、統計・センサス局はオトロ市を6つの地区に区分した。すなわち、オトロ地区、コ克蘭地区、フンキヨ地区、サンアントニオ地区、サンヘロニモ地区およびサンラファエル地区である。オトロ盆地の大部分はオトロ地区に含まれるが、一部はサンラファエル地区とコ克蘭地区に含まれている（図 3.3.1）。

オトロ市街地はオトロ市の政治、経済の中心であり、オトロ市役所があるほか、各政府機関の地方事務所、銀行の支所、商店、精米所、公設市場などがある。

#### 3.3.2 人口

##### (1) オトロ市の人口推移

1974年および1988年人口センサスによれば、オトロ市の人口は、1974年から1988年までの14年間に、8,211人から13,632人へと、年平均3.69%の割合で増加した（表 3.3.1）。この増加率は国全体の人口増加率（3.63%）にほぼ近く、インティブカ県の増加率（2.99%）よりも高い比率である。1988年から1993年までの年間増加率を3.6%と仮定すれば、1993年現在のオトロ市の人口は約16,300人に達したものと推定される。

オトロ市の人口のうち約31%は市街地に住んでおり、そのほかは農村部に居住している。

##### (2) オトロ盆地の人口

オトロ市の1988年時点での人口は13,632人であり、そのうちオトロ盆地内の人口は、市街地を含めて6,275人であった（表 3.3.2）。1988年から1993年までの人口増加率を年間平均3.6%と仮定した場合、1993年時点でのオトロ盆地の人口は約7,500人に達したものと推定される。

### 3.3.3 土地所有

#### (1) 農業センサスに基づく土地所有

1974年農業センサスでは、土地所有を、私有地、国有地、借地およびこれらの混合形態に分類している。このデータに基づくオトロ市の土地所有としては、私有地が40.5%を占めており、そのほか、国有地(23.7%)、借地(8.8%)、私有地および国有地(16.2%)、国有地および借地(6.3%)等となっている。オトロ市の土地所有の特色としては、全国平均に比較し、私有地および国有地という形態での土地所有の割合が極めて多いことである(表3.3.3)。

#### (2) 農地改革部門の土地所有

農地改革法に基づく土地の分配は、農地改革庁(INA)によって行われている。農地解放のため、農民グループ、協同企業などの農民団体が組織化されている。これらの土地は、各加盟員に所属する土地と、グループの共同所有地に分けられる。共同所有地では、共同労働、共同経営が営まれている。農民グループや協同企業の土地のほとんどは暫定的使用権付き土地であり、これを土地証書付きの正式な私有地にするための手続きが農地改革庁を通じて進められている。オトロ市における農地改革団体は11あり、その保有する土地の合計は912ha(1,303Manzanas)である(表3.3.4)。

#### (3) オトロ盆地の土地所有状況

オトロ盆地の土地所有形態は、個人的土地所有とグループによる土地所有に大別される。グループは、農地改革グループ(農民グループまたは協同企業)と非農地改革グループ(小農民グループ)に分けられる。オトロ盆地内には農民グループが8団体あり、その所有面積(共有地含む)は約720ha、また、小農民グループは6団体あり、その所有面積は約235haである。なお、La Angostura村にはPatronatoと呼ばれる自治組織があるが、これを個人農家に分類すれば、オトロ盆地の土地所有は下記のように要約される。

オトロ盆地の土地所有状況

区分	農家数	土地所有面積 (ha)
(a) 個人農家	644	5,500
(b) 小農民グループ	98	235
(c) 農民グループ	156	720
(d) 天然資源省	-	54
合計	898 <sup>1</sup>	6,509 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> 農家数 965 戸のうち、土地を持たない農家を約 7% と想定した。

<sup>2</sup> 土地所有面積には市街地面積を含まない。

### 3.4 調査地域内の農業現況

#### 3.4.1 現況土地利用

##### (1) 土地利用

現況土地利用の調査結果を要約すれば、盆地に広がる土地の約 90 % が耕・草・樹園・林地として利用されている。

耕地には、主として陸稲、トウモロコシ、マメ等の主要穀物が栽培され、サトウキビ、ソルガム、キビ等の生産も一部で見られる。野菜も一部で栽培され、その他にコーヒー、オレンジ、バナナ、パイナップル、ブドウ等の栽培がみられる。草地および草と灌木・雑木との混交草・林地の分布はかなり広く、一部は大型家畜の飼養基地として利用されている。調査結果の詳細は、ANNEX B の 図 1.3.1 および 表 1.3.1 を参照されたい。

##### (2) 植生

土地利用調査の際に植生を観察し、60 種の野生植物および栽培作物の分布を認めた。結果については、ANNEX B の 表 1.3.2 を参照されたい。

#### 3.4.2 営農形態

調査対象地域の主要な作物は陸稲（灌漑、天水）、トウモロコシ、フリホレス (*Phaseolus vulgaris*、菜豆) であり、平地の大部分で栽培されている。バナナ、コーヒーなどの樹園作物は、オトロ左岸トリオ・クメスの北側の石混じりの圃場でわずかに栽培されている。これら作物以外にトマトの栽培面積が増え、またタマネギも一部地域で栽培され、アスパラガス、ブドウの試験栽培が始まっている。この他に採草・放牧地がかなりの面積を占める。

##### (1) 現況作付け体系

調査対象地域内の現況作付け体系を図 3.4.1 に示した。

イネは、他作物と間作されることはない。雨期が本格的に始まる 5 月下旬にイネ、トウモロコシの播種が始まり、フリホレスは、トウモロコシが栽培されている圃場面積の 25 - 50 % に間作される。すなわち、トウモロコシが収穫可能な時期になると、稈が雌穂の下で折り曲げられて雌穂が乾燥され、同時に、フリホレスがトウモロコシの畝間に播種される。特に、つる性の品種 (Catrachita) の場合、トウモロコシの稈に茎をはわせる。トマト、タマネギは、雨期の終わる 10 月下旬頃から、トウモロコシあるいはトウモロコ

シ・フリホレスの収穫残渣をとりのぞき、畝立てした圃場に、育苗した苗を移植、栽培されている。

## (2) 現況耕種法

現在調査対象地域内で行われている耕種方法は農家経済調査および聞き取り調査によれば以下の通りである (ANNEX D 表 3.3.1、ANNEX 表 3.3.2)。

調査農家 100 戸のうち、イネ栽培農家数は 67 戸、トウモロコシ栽培農家数は 93 戸、フリホレス栽培農家数は 83 戸であった。

圃場の耕起・整地は、調査農家の耕作面積の約 90 % で、賃借りしたトラクターで行われている。播種は、播種機 (牛で引き播種用の溝切りと同時に播種できる) が調査対象地域には 35 台しかないので、大部分の農家では耕起・整地後、牛で引いて鋤で播種用の溝を切り、手で播種している。

イネ：種子の更新は良く行われ、播種法は条播が主で、散播が一部で行われている。肥料および除草剤 (7 製品、3 成分) は全ての栽培農家で使用され、殺虫剤 (8 製品、5 成分) は 81 %、殺菌剤 (5 製品、5 成分) は 18 % の農家で使用されている。標準耕種法に比べて、播種量が多く、施肥量は適当である。

トウモロコシ：種子の更新は良く行われ、播種法は点播で行われている。肥料は 91 %、除草剤 (8 製品、5 成分) は 56 %、殺虫剤 (7 製品、5 成分) は 54 %、殺菌剤 (1 製品、1 成分) は 1.2 % の栽培農家で使用されている。標準耕種法に比べて、播種量がやや多く、施肥量は適当である。

フリホレス：種子の更新は良く行われ、少なくとも 3 作目に一回の割合で種子の更新を行っている。播種法は点播で行われている。肥料は 83 %、除草剤 (1 製品、1 成分) は 17 %、殺虫剤 (7 製品、6 成分) は 29 %、殺菌剤 (1 製品、1 成分) は 1.2 % の農家で使用されている。標準耕種法に比べて播種量が多く、施肥量も多い。

すなわち、主食であるトウモロコシとフリホレスは大部分の農家で栽培されており、農業資材も投入されている。しかし、投入される農業生産資材は、販売を目的とするイネにおいて多く、自家消費される割合の大きいトウモロコシ・フリホレスでは少ない。

各作物とも種子の更新は比較的良く行われているようである。しかし、入手する種子は、品質証明を受けた種子ではなく、生育の良かった圃場から収穫した種子を譲渡・購入している。

### 3.4.3 病害虫、雑草、有害鳥獣およびそれらの防除技術

天然資源省オトロ農業普及事務所によれば、作物に大きな被害を及ぼしている病害虫、雑草および鳥獣は以下のものであり、防除のために農業を奨励している (ANNEX D 第 3 章参照)。

#### (1) 病害虫

##### 1) 虫害

調査対象地域内の害虫は、土壤中に居て、作物の根や茎に害を与えるヨトウムシ・ネキリムシ類、葉をたべる青虫類、樹液を吸飲する際にウイルス病を媒介するアブラムシ、タバココナジラミである。このタバココナジラミの発生は、雨期に少なく、乾期に多く、干ばつ年には多発するので注意を要する。

世界各地で、農業に対する抵抗性を持つようになり、アブラナ科野菜に大きな被害をもたらしているコナガ (*Plutella xylostella*) の害は、現時点で調査対象地域内における野菜栽培が少ないせいも、指摘されていない。

##### 2) 病害

イネでは、いもち病が、いもち病菌に対する感受性の高い Cica-8 の一部で発生している。しかし、オトロ普及所がイネの奨励品種として、いもち病抵抗性品種の Cuyamel 38-20 や Guyamas 90 を現在奨励しているので、いもち病は漸減していくものと思われる。

フリホレスでは、くろほ病 (日本では認められていない)、さび病、たんそ病、角斑病の発生が指摘されている。

トマトや他の野菜で、ウイルス病の被害が著しい。このウイルス病は、Vector であるアブラムシ (Aphido: *Aphis* sp.) とタバココナジラミ (Mosca blanca: *Bemisia tabaci*) によって媒介される。今後、調査対象地域内で、野菜・果菜類の栽培する場合にはコナジラミの防除が重要課題となると思われる。

##### 3) 雑草

圃場には、イネ科、カヤツリグサ科の雑草が多く認められ、ナス科およびシソ科雑草も一部認められる。

#### 4) 野鼠

野鼠の害は、調査地区内の圃場では指摘されていない。

#### (2) 農薬

調査対象地域内における農薬・肥料販売店はオトロ市街に 1993 年 7 月末で 6 軒あり、うち、2 軒が今年の 5 月に新規に開店した販売店である。なお、大土地所有者は San Pedro Sula で肥料・農薬を買い付けている。

オトロ市街で販売されている農薬および肥料の種類は以下の通りである。農薬名およびその毒性を ANNEX D 表 3.4.1 および ANNEX D 表 3.4.2 に示した。

#### オトロ市街で販売されている農薬および肥料の種類

農薬および肥料	商品名	成分
除草剤	15 種類	( 7 種類)
殺虫剤	24 種類	(17 種類)
殺菌剤	11 種類	( 7 種類)
肥料	6 種類	

これらの農薬は、全て天然資源省農業局植物防疫課でホンデュラス国内の使用が認められた農薬である。しかし、以下のような問題点が指摘できる。

天然資源省オトロ事務所から使用が奨励されている殺虫剤のひとつである Folidol の成分は、メチルパラチオンである。メチルパラチオンは、エチルパラチオンに比べて経口急性毒性および経皮急性毒性の半数致死量 (LD 50) が大きい、他の有機リン系殺虫剤に比べると小さい。同様のことは Counter (ISO 名: Terbufos)にも当てはまる。このような農薬の使用を中止し (日本では販売中止)、有効な他の農薬に置き換えるべきである。また、半数致死量の値が大きくても、農薬散布時には保護具の着用に配慮する必要がある。

除草剤の Paraquat の使用も Metyl Parathin、Terbufos 同様に使用中止した方が良いと思われる。Paraquat は、メチルパラチオンや Terbufos よりも毒性は低い、致死量を超えると障害が確実に進行し、摂取後数日から数週間の間に肺の障害が原因となって死亡している。Paraquat 中毒に対する有効な治療薬がないことも被害を大きくしていたので、日本では 1987 年より販売が中止されている。

また、農薬は人畜以外に使用量および使用時期によっては灌漑排水とともに水路に入り、魚類にも害を与える。オトロ市街で販売されている殺虫剤の Endosulfan は、魚に対する毒性が特に強いので、使用した後の農機具を川で洗わないといった配慮が必要である。

農薬の使用は、作物栽培上病虫害防除に必要であるが、同時に人の健康に害を及ぼすばかりではなく、害虫の天敵（寄生コバチ類等の昆虫や小鳥等）をも殺してしまう側面を持っている。また、栽培期間中一種類の農薬のみを使用したり、複数の殺虫剤を混ぜて使用したり、農薬の希釈を正確にせず、濃度の濃い農薬や薄い農薬を使用することにより、天敵を殺したり、殺虫剤、殺菌剤に耐性をもった病原菌や害虫を発生させてしまう。農薬のなかでは、Benomyl、Metalaxil は耐性菌が発生し易いと指摘されている。

例えば、Thionex (Endosulhan) は、ホンデュラスにおいて、魚毒性が著しく強い農薬であるため、コーヒー等の果樹用としてのみ使用が許可されていたにも関わらず、多くの農薬に耐性を持つようになったコナジラミの防除に使用されるようになっている。

当然であるが、同じ成分の農薬が異なる商品名で販売されている。また、農薬使用方法に関する知識が販売店で著しく異なっており、購入に来た農民も農薬に対する知識がほとんどなく、商品名や会社名だけを頼りにしていた。農薬の使用奨励に際しては、1) 特定の成分の農薬に片寄らないように、2) 発生した病虫害に効果の高い農薬を適期に、適量散布するように、3) 病虫害の発生が予想されるときには各農家が一斉に防除するように指導する必要がある。そのために、天然資源省オトロ事務所と農薬販売店との連携が必要である。

コナジラミ防除農薬として、日本では最近以下のような農薬が奨励されている (ANNEX D 表 3.4.3)。

アップロード (ISO 名: Buprofezin)  
モレスタン (Chinomethionate)  
サンマイトフロアブル (Pyridaben)

#### 3.4.4 農業機械

調査対象地域内の農業機械は極めて少ない (ANNEX D、第 3.5 章参照)。トラクターは、8 軒の農家が所有している 11 台のみであり、請負耕作として使用されている。圃場の耕起時には、天然資源省 La Esperanza 事務所が所有する 2 台が応援に来ても足りず、圃場の耕起および播種が適期にできないでいる。さらに、イネの収穫に使用する脱穀機が 7 台しかないため、圃場で木製の簡単な脱穀機具に穂を打ち付けて脱穀しているので、収穫後の初めの損失割合が大きいと思われる。

これら農業機械の能力は以下の通りである。

調査地区内で使用されている農業機械の能力

農業機械の種類	能力
トラクター	4.0 ha/day
脱穀機	4,500 kg/day
乾燥機	6,800 - 10,400 kg/day
精米機	3,600 kg/day

耕起には、トラクターの他に、二頭立ての去勢牛が耕起・溝切り等に使用されており、その能力は以下の通りである。

畜力の作業能力

作業	能力
耕起	0.35 ha/day (縦・横に耕起するため)
すじ切り	0.35 ha/day (イネ)
	0.70 ha/day (トウモロコシ)
	0.70 ha/day (フリホレス、一頭立てで行なう)

3.4.5 作物収量および生産量

調査対象地域はオトロ盆地の平坦部約 8,140 ha を対象としており、耕地はおおむね標高 700 m 以下の地域にある。主要な作物であるイネ、トウモロコシ、フリホレスおよび最近栽培が始まったトマトについて、栽培面積、収量、生産量を算出した。

調査対象地域の平均収量、栽培面積および生産高は次の通り。



調査対象地域の平均収量、栽培面積および生産高

作物名	収量 t/ha	栽培面積 ha	生産高 t
イネ			
天水	3.00	158	479
雨期既存灌漑	3.50	1,287	4,505
乾期既存灌漑	4.00	573	2,293
トウモロコシ			
天水	1.40	599	827
雨期既存灌漑	2.20	274	603
乾期既存灌漑	2.50	49	122
フリホレス			
天水	0.70	335	248
雨期既存灌漑	0.90	153	135
乾期既存灌漑	1.00	10	10
トマト			
乾期既存灌漑	8.72	12	100

坪別による収量調査結果は以下の通り。

収量調査結果

品種名	収量 (収穫直後) t/ha	収量 (絶乾物) t/ha	水分含有率 %
Guyamas 90	7.7	7.0	25.7
Cuyamel 38-20	8.6	7.3	28.2

使用品種は、コロンビアの国際熱帯農業研究センター (CIAT) で育成された高収量品種であり、調査地域内では広く栽培されている。この調査圃場の灌漑および肥培管理は、調査地域内の他圃場に比べて極めて良好に行われており、ここで得られた値は、調査対象地域内で灌漑施設が施された圃場の最高収量に近い値と考えられる。

### 3.4.6 収穫後処理、貯蔵施設および農産加工

#### (1) 収穫後処理および貯蔵

##### 1) イネ

刈り取りは、全て人手で行われる。脱穀は、圃場で刈り取り一カ所に集め、トラクターのエンジンを動力とした脱穀機を使用するか、簡単な木で作った機具に打ち付けて脱穀する。袋に詰め農家まで運び、2-3日乾燥させ精米所まで売りにいく。自家消費はわずかで、乾燥後布袋に入れて貯蔵している。

##### 2) トウモロコシ

収穫可能になると雌穂の下で折り曲げ、圃場で稈に付けたまま乾燥する。フリホレスの支柱にするため、フリホレスの収穫期までそのまま放置されることもある。収穫は稈からもぎ取り、袋に詰め、農家まで運び、包被を外した雌穂 (Mazorca) を袋に入れ、棒で打って脱穀し、穀実は2-3日乾燥後、金属性の容器 (Cilo metalico) に入れて貯蔵している。あるいは包被を数枚残した雌穂を小屋に積んで保存し、食べる量だけを手で脱穀している。

##### 3) フリホレス

圃場で乾燥し、広げたカンバスシートあるいはビニールシートの上で棒で叩いて脱穀し、袋に入れ自宅まで運び、2-3日乾燥後、金属性の容器 (Cilo metalico) に入れて保存している。

各作物とも、収穫後の脱穀、乾燥処理技術、機械化が完全でないため、収穫物の量・質的損失が生じている。例えばイネの場合、登熟期の水不足、乾燥技術が完全でないため、碎米が平均25%、時には100%も生じている。これらを改善する栽培技術・収穫処理技術の普及を計る必要がある。

なお、各家庭で貯蔵に用いている Cilo metalico の容量は 150-200 lbs/容器で、その普及率は約 60% である。Cilo metalico を所有している農家は、貯穀害虫防除のために Phostoxin (Aluminium phosphide) を使用している。この Phostoxin から発生するホスフィンガスは、青酸ガスに匹敵する毒ガスである。しかし、刺激性がないため、Cilo metalico から漏れても気づかずに、中毒を起こす恐れがあるので、管理には気をつけなければならない。

## (2) 貯蔵施設

調査地区内には貯蔵施設が4ヶ所ある。それらは、イネ、トウモロコシの収穫後、販売までの短期間に利用されているにすぎない。家庭で消費するトウモロコシおよびフリホレスは、各家庭において貯蔵されている。

## (3) 農産加工

調査対象地区内に存在する農産加工業は、オトロ市内に精米所が5カ所、およびトウモロコシの子実を機械を用いてトルティヤ (Tortilla) 用に粉碎する自動粉引き機を備えた粉屋 (Molino) が8カ所あるのみある。オトロ市街から離れた農家は、手動の粉引き機を使用している。

屠殺場が1カ所あり、水曜日、土曜日各一頭、日曜日に三頭、成牛の屠殺が行われ、オトロ市街にある市場で販売されている。

### 3.4.7 作物毎の収益性

調査地区内で栽培されているイネ、トウモロコシ、フリホレスおよびトマトについて検討した (ANNEX D 表 3.8.1)。

調査地域内主要作物の収益性<sup>1</sup>

作物	人件費	機械費	資材費	支出合計 (a)	収入 (b)	収益 (b) - (a)	収益率 (b)/(a)
Arroz	918 (33)	516 (19)	1,348 (48)	2,783 (100)	4,000	1,217	1.44
Maiz	402 (25)	473 (30)	716 (45)	1,591 (100)	1,802	211	1.13
Frijoles	402 (56)	43 (6)	268 (38)	712 (100)	814	102	1.14
Tomate	1,994 (54)	473 (13)	1,253 (34)	3,721 (100)	5,232	1,511	1.40

<sup>1</sup>単位：Lps/ha、( ) 内の数字は支出合計に占める各支出項目の割合

収益はトマト、イネで大きい。フリホレスは収益の少ない作物であるが、トウモロコシと組み合わせた主食として欠かせない作物であるので、投入資材を少なくし、人件費は家族労働で賄っている。

### 3.4.8 畜産

草地・放牧場が調査対象地域内農業用地の約 50 % を占めており、畜産業が調査対象地域の農業活動に占める割合は大きい。調査対象地域内の牧場数は 95 である。飼育されている牛は約 6,000 頭で、牛の種類は Brahaman が約 75 %、Brahaman と Criollo (南米在来) と交配された牛が約 25 % を占め、Criollo はほとんどいない。また、乳牛は数頭のホルンスタインがいるのみである。毎年約 10 % の子牛が生まれる。これらの牛をオトロ以外の畜産業者や山間部の農家が買い付けに来ている。

調査地区内の牛の構成

年齢	雌 牛			雄 牛				
	0-2	2-3	成牛	0-1	1-2	2-3	成牛	役牛(去勢牛)
頭数	647	1,493	2,008	584	288	311	83	227
割合 (%)	11.5	26.5	35.6	10.4	5.1	5.5	1.5	4.0

(1991, Deptom. Ganaderia, Regional #9, La Esperanza)

これらの牛は、通常放牧場に放されており、作物の収穫後には収穫残渣を飼料とするため圃場に放される。放牧場の最も多い草種の Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) は、牧草としての質は良くない。そのため、農業普及所の指導でコロンビアの CIAT から導入された Kudzu (*Pueraria phaseloides*)、Otoreno I (*Andropogon gayanus*) の栽培が最近始まっている。なお、牧草は、通常無施肥で栽培され、一部では乾期には灌漑されている。乾期には飼料不足を補うため、雨量が比較的多い山間部に移動される牛がいる。

牧場の牛以外に荷役用の牛が (オトロ市役所に登録されている台車は約 700 台) 約 2,000 頭いると推定される。牛以外の家畜は、荷役用のロバが 1,000 - 2,000 頭、豚が約 500 - 1,000 頭、鶏が約 3,000 - 6,000 羽飼育されていると推定される。

乾期には、家畜 (牛) の飼料としての、雨期に栽培した作物の収穫残渣 (茎葉) がなくなり、牧草、野草も枯死し、飼料不足のため、70 % の家畜で体重が著しく減少し、家畜の死亡率も雨期にはゼロであったのが、約 3 % まで高まる。

### 3.5 農業経済

#### 3.5.1 農産物市場

##### (1) 米

ホンデュラス国では米を主要穀物として分類しているが、オトロ市では、米は主要穀物というよりも、むしろ商品作物としての役割をもっている。しかしながら、その流通経路は複雑であり、明確な商品流通ルートは確立されていない。オトロ市街地に精米所が5軒あるが、そのうち4軒が農産物の仲買人の経営であり、1軒はオトロ農産加工組合(EACTSO)の経営である。米の流通経路としては、仲買人を經由するルート、農協を經由するルート、また、直接シグアテベケ市、コマヤグア市、サン・ペドロ・スーラ市、テグシガルバ市などの精米所へ販売するルートがあり、その正確な数量は明らかではない。

米の一人あたり消費量を20kgとすれば、オトロ市での米の年間消費量は326トンであり、モミ換算で約540トンとなる。従って、オトロ市で生産される米のうち6%程度が地区内で消費され、残りは上記のルートを通じて外部に販売されているものと推定される。

オトロ市街地に1991年に結成されたオトロ農産加工組合(EACTSO)では、組合加盟員の生産した米(モミ)を買い入れ、組合の精米所で加工し、精米を仲買人を通さずに近隣の 에스バランサ市やシグアテベケ市に販売している。

##### (2) トウモロコシとフリホレス

調査対象地域での農家経済調査によれば、小規模農家の場合は、生産したトウモロコシの大部分は自家消費用であるのに対し、中規模および大規模農家では、50%ないし80%を販売している。一方、フリホレスに関しては、規模に関わらず、生産量の50%前後を販売している。販売に当たっては、仲買人を經由し、シグアテベケ市、コマヤグア市、サンペドロスーラ市等に流れているものと推測される。

##### (3) トマト

オトロ市でのトマトの生産量に関する正確なデータはないが、種子販売量から類推すると、100トン程度生産されているものと考えられる。オトロ市で生産されたトマトは、生食用としてオトロ市やシグアテベケ市で販売されるほか、加工用としてコマヤグアのトマト工場にも一部販売されている。

ホンデュラスにおけるトマトの生産量は、1987年以降毎年およそ9%の割合で増加しており、大部分(90%以上)はコマヤグア盆地で生産されている。生産されたトマ

トの 90 % 近くはコマヤグアのトマト加工工場で加工され、国内および国外（エルサバドルやグアテマラ）に販売されている。国内、国外を合わせたトマトの需要（生食用および加工用）は、今後毎年 10 % 前後増加する見通しであり、コマヤグアの大手中トマト生産業者（Cressida 社）は、今後の大幅な需要の増大に対応するため、コマヤグア盆地でトマト栽培用の農地を購入しているほか、オトロ市の農家との年間契約によるトマト生産を計画している。従って、オトロ盆地で灌漑施設が整備された場合には、大手業者との長期契約によるトマト栽培が増加するものと予想される。

#### (4) その他の野菜

ホンデュラスで生産されている主な野菜は、トマト、キャベツ、タマネギ、キウリ、レタスなどであるが、トマトとキウリの生産の伸びが他の野菜の生産の伸びに比較して顕著である。コマヤグア市の輸出業者（Chestnut 社）では、キウリ、カラバシータを米国に輸出しており、コマヤグアにキウリの加工工場（瓶詰工場）を設立する計画を持っている。

オトロ市で生産されているトマト以外の野菜としては、タマネギ、カブ、キャベツなどがあるが、オトロ市内の需要を充たすほどの数量ではない。エスペランサ市、シグアテペケ市など、オトロ市以外で生産されたキャベツ、人参、にんにく、レモン、キュウリ等の野菜がオトロ市の公設市場で販売されている。

#### (5) 畜産物

オトロ市の農家の大部分（90 % 以上）は何らかの形で畜産物の生産に関わっている。オトロ市での畜産活動は、他の地区と同様に、養牛（肉牛、乳牛の飼育）が中心であるが、養豚、養鶏も行われている。生産されている主な畜産物は、牛肉、豚肉、鶏肉、牛乳、鶏卵、チーズ等である。小規模および中規模農家の場合は、牛肉、牛乳はほとんどが自家消費され、鶏肉、鶏卵は販売されるのに対し、大規模農家の場合は、鶏肉、鶏卵は自家消費であり、肉牛、牛乳、チーズを販売している。肉牛の大部分は、中間業者を通じてサンベドロスーラ市やテグシガルバ市へ販売されている。

#### (6) 公設市場

オトロ市で唯一の公設市場がオトロ市にあり、12 店舗の施設がある。1 店舗の使用料は 1 か月 12 レンピラ（約 260円）である。オトロ市内およびその近隣地区で生産された農産物がこの市場で販売されている。公設市場では、水曜日、土曜日、日曜日に牛の屠殺が行われ、牛肉の販売が行われている。

### 3.5.2 農産物価格

農産物の現況価格は、1993年7月時点の市場価格に基づき、農場から市場までの運賃を考慮し、農家庭先価格を算定した。なお、トマトについては、生食用と加工用とで大幅な価格の差があるが、加工用トマトの消費量は、全体の85-87%である。主な農産物の農家庭先価格は下記の通りである。

主な農産物の農家庭先価格

農産物	価格 (Lps/kg)
米 (モミ)	1.03
トウモロコシ	0.88
フリホレス	1.30
トマト (加工用)	0.80
トマト (生食用)	1.20
キュウリ	1.00
牛肉	11.00

### 3.5.3 農家経済

現況農家所得の分析に当たっては、第一次現地調査期間中に実施した農家経済調査の結果を参考にし、調査対象地域の農家をその保有する土地の面積によって、小規模農家 (5 ha 未満)、中規模農家 (5 ha 以上、50 ha 未満) および大規模農家 (50 ha 以上) に分類し、それぞれの平均的な農家の経営内容を比較した。

小規模農家は、土地保有面積が約 2.5 ha であり、農業活動としては主要穀物生産が主体であり、畜産収入は農業所得のおよそ 30% である。畜産収入、農外収入を含めた総家計所得は 7.267 レンピラであるが、家計支出を差し引いた純農家所得は 1.730 レンピラにすぎない。

中規模農家は、土地保有面積は牧草地を含めて約 10 ha である。農業活動としては主要穀物生産が主体であり、畜産収入は農業所得の約 30% を占めている。畜産収入、農外収入を含めた総家計所得は 21.302 レンピラであり、家計支出を差し引いた純農家所得は 8.840 レンピラとなっている。

大規模農家は、土地保有面積は牧草地を含めて約 200 ha である。農業活動としては主要穀物生産と畜産が主体であり、畜産収入は農業所得の約 28% を占めている。畜産収入、農外収入を含めた総家計所得は 273,135 レンピラであり、家計支出を差し引いた

純農家所得は 170.966 レンピラとなっている。

経営規模別現況農家所得<sup>1</sup>

所得 <sup>2</sup>	小規模農家 <sup>3</sup> (2.5 ha)	中規模農家 <sup>3</sup> (10 ha)	大規模農家 <sup>3</sup> (200 ha)
1) 作物粗収益	5,111	14,177	208,425
2) 畜産粗収益	1,189	4,488	49,310
3) 農業所得 (1+2)	6,300	18,665	257,735
4) 農外所得	967	2,637	15,400
5) 総家計所得 (3+4)	7,267	21,302	273,135
6) 家計支出	5,537	12,462	102,169
7) 純家計所得 (5-6)	1,730	8,840	170,966

<sup>1</sup>ANNEX E 表 4.6.2、4.6.3 および 4.6.4 参照

<sup>2</sup>単位：レンピラー

<sup>3</sup>農家保有面積による区分

### 3.6 農業支援組織

#### 3.6.1 農業普及

調査地域内の農業活動を支えている試験研究・農業普及機関には以下のような組織がある。

- (1) 天然資源省農業普及所 (Agencia de Desarrollo Agropecuaria, Recursos Naturales)

農業普及所は、1) 畜産、2) 生活改善・農民組織化、3) 農業、4) 研究 (現在は牧草のみ) の 4 部門で普及・研究活動を行っている。

職員数は 16 名、そのうち教育期間 16 年の職員 6 名、12 年の職員 4 名、6 年以下の職員 6 名である (ANNEX D 図 3.10.1)。なお職員の大部分は、一年毎の契約で雇用されるため身分が不安定でかつ職員の出入りが激しいため、各農家の実状に応じた、継続した普及活動を行なうことが困難であると思われる。第一次調査時に雇用されていた職員で、第二次調査時に雇用されていたのは一名のみであった。



(2) スペイン政府 (Institute de Cooperation Iberoamericana) による  
技術協力

スペイン政府の農業技術協力プロジェクトは、農地改革庁 (INA, Instituto Nacional Agrario) および天然資源省 (RRNN) をカウンターパートとし、学校教育、農業技術普及活動および農村生活改善活動を、分担・協力して行っている。事務所はスペインから派遣された団長とホンデュラス側のスタッフ 19 名で構成され、この 19 名のうち、カウンターパートとして INA から 6 名、RRNNから 1 名が派遣されている。

(3) ホンデュラス農業研究基金 (FHIA: Fundacion Hondurena de  
Investigacion Agricola)

FHIA は USAID、ホンデュラス政府、民間企業の援助による民間財団で 1984 年に設立され、本部が Cortes 県 Lima に、試験農場が La Esperanza と Comayagua にある。土壌調査、土壌調査結果に基づいた作物 (輸出を対象とした作物を含む) の選択および栽培技術指導、灌漑排水計画策定、土壌・作物体の化学分析と肥培管理法の指導、病害虫の同定および圃場での総合防除法の指導、残留農薬分析、収穫後処理法等を全て有償で行っている。調査対象地区でもスペイン政府の技術協力の一環として、FHIA Comayagua 試験農場の指導でアスバラガスの栽培 (3 Mz) が 1992 年 11 月より始まっている。

(4) 米州農業学校 (EAP: Escuela Agricola Panamericana)

EAPは Francisco Morazon 県 El Samorano にある 1941 年に設立された私立農業大学で、ホンデュラスを筆頭に中南米諸国より多数の学生が集まってきており、実務教育を通じて作物栽培、家畜飼育等の農業生産に直接携わる指導者を養成している。また、害虫に対する総合防除計画を組織し、コナジラミの被害が顕著なコマヤグア地区をはじめ国内各地で病害虫の総合防除に取り組んでいる。

(5) 農業開発研修センター (CEDA: Centoro de Entrenamiento de  
Desarrollo Agricola)

調査地域の隣の Comayagua 県 Comayagua 市にある国際協力事業団の技術協力プロジェクト (1992 年 8 月終了) で、農民、技術者を対象に農業・灌漑の研修を行っており、調査地区内にコース受講者が調 1992 年 12月末で 9 名いる。

以上のことから、農業普及員は活発に活動してはいるが、活動に必要な人員、車両が充分でないため、調査対象地域全体にきめ細かい指導を継続して行なうことができないと思われる。また、FHIA、EAP や CEDA と協力できる受け皿ができれば、調査地区内で農業生産上派生する種々の問題に対し、速やかに対策が講じられるものとする。

### 3.6.2 農業信用

農業開発銀行 (BANADESA) は、農業関連の制度金融を行なう政府系の農業金融機関である。全国に35の支店をもっており、インティブカ県では、エスペランサ市に支店があり、オトロ市に出張所がある。主要穀物やその他の農産物の生産用資金として個別農家、協同企業および農民グループに対してローンが供与される。ローンの金利は資金源や貸付期間、生産物によって異なる。現行の金利 (1992年現在) は、主要穀物が年 14 %、畜産が 17 %、商業・工業用が 22 % ないし 24 % である。農業開発銀行がオトロ市で 1991 年に供与した農業ローンは、341 件で金額は 495,040 レンピラであったが、そのほとんど (83 %) は米の生産のためのローンであった。

このほか、一般商業銀行である Banco de Occidente S.A. が 1993 年 1 月にオトロ支店を開設し、主として農業部門に対する融資を開始した。コーヒー栽培、主要穀物栽培および畜産に対する融資を行っており、1993 年 1 月から 8 月までの融資実績はおよそ 300 万レンピラであり、そのうち約 50 % が主要穀物栽培向けであった。

### 3.6.3 農民組織

上述 (3.3.3) の通り、オトロ市には 11 の農地改革団体があるが、これらの団体は、農民グループ (第 1 レベル)、農業生産を目的とした協同企業 (第 2 レベル)、および農産加工・販売を目的とした協同企業 (第 3 レベル) に分類される。農地改革庁 (INA) および天然資源省 (RRNN) の指導の下に、農民グループから農業生産を目的とした協同企業に移行したグループは 6 団体 (Guayaman, Juan Benito Montoya, Ismael Cruz, Agricola および Crucita Oriente) であり、これらのグループは、農産加工・販売を目的とした協同企業 (オトロ農産加工組合、EACTSO) を 1991 年に結成した。この組合の主要目的は、(a) 主要穀物栽培用資金の貸付、(b) 農業生産資材の貸付、(c) 農業生産用トラクターの貸出、および (d) 米の買い付け、精米、販売である。この組合ではオトロ市街地に精米所を持っており、この精米所で生産した米を仲買人を通さずに独自で販売している。

ホンデュラス政府は、土地を持たない農民だけではなく、土地保有面積 5 ha 未満の小土地保有農民に対しても支援を行っている。これらの農民は、小農民グループ (Comite Agricola) を結成し、天然資源省、農業開発銀行等からの技術指導、資金援助を得ている。オトロ市には約 18 の小農民グループがあるが、そのうちオトロ盆地には 6 グループが活動している (Santo Domingo, Maye Independiente, San Marcos, El Esfuerzo, Santa Cruz および Lealtad)。

上記以外の農民組織としては、Patronato と呼ばれる住民の自治組織、農家の婦人を対象とした婦人会 (Comite Femenino)、オトロ市コーヒー生産者組合、オトロ畜産協会などがある。

### 3.7 灌漑排水

#### 3.7.1 既存灌漑施設

調査対象地区内には盆地中央部を北流するグランデ・デ・オトロ川へ多数の小河川が流入している。盆地内にはこれら小河川を水源に持つ多くの灌漑施設が存在する。これら施設は 1954 年以降、開発が開始されたもので、当初ケブラーダ・サンタ・クルース上流に取水施設が建設され現在のオトロ市東方の貯水池まで灌漑用導水路が建設された。これをかわきりに 1950 年代後半には同盆地内を流れるユカングアレ川に個人の農家が取水施設を建設、更にグループ農民の為の取水施設がユカングアレ川に建設される等、その後急速にオトロ盆地内における小河川の開発が行われた。現在その灌漑面積は約 3,000 ha におよんでいる。

オトロ盆地における既存灌漑面積

取水源	灌漑面積 (ha)
ユカングアレ川流域	527.7
ランパ川流域	556.5
ミスクル川流域	581.4
ケブラーダ・サンタクルース流域	377.9
ケメス川流域	425.9
アロ川流域	36.1
その他	463.5
合計	2,969.0

これら灌漑施設は、いずれも個人または各グループ農民が所有する農地毎に取水施設が設けられたもので、組織的に利用されている灌漑組織は皆無である。また、各個人の所有する灌漑組織は極めて小規模のものが多し。

これら灌漑施設は、河川に点在する石とコンクリートを利用して建設したものもあるが、ほとんどは河川敷に点在する石を積み上げ構築したもので毎年雨期の流水により流出し、雨期明けには再構築を余儀なくされている。

灌漑用水は、河川取り入れ口から河岸沿いに設置された水路により耕地平地部まで導水されている。河岸での水路建設用地が十分確保出来る地域では、河川敷きの石を利用し水路を構築している。一方水路建設用地が十分でない地域および河岸が極めて急峻な地形状況を呈しているサイトでは、コンクリート水路、またはパイプラインにより平地（耕地）まで灌漑用水を導水している。

圃場内を走る幹線水路は、全て土水路でほぼ等高線に直角に走り、水路勾配はかなりきつい傾斜を呈しているが、落差工等の施設はない。二次水路については僅かに存在するが、ほとんどは圃場から圃場へと灌漑用水を供給している。

現在、計画対象地区における既存灌漑面積は、およそ3,000 ha に及んでいるが、これは雨期における灌漑面積で、乾期においては僅か 500 ha が灌漑されているに過ぎない。

### 3.7.2 灌漑施設の維持管理

従来、「ホ」国における主要灌漑施設の維持管理は、天然資源省水資源局により行われてきた。この為、農民の参加は、二次水路以下の施設の維持管理に対してのみであり、その作業内容も水路への流入土砂の清掃および水路脇の草刈程度であった。しかも、農民の維持管理に対する必要性の認識は低く、これらの作業さえも満足に行われていない実態である。

最近、政府はダム等大型施設を除く全ての施設を農民に譲渡し、維持管理を農民自身にゆだねることを決定し、現在その組織化が進められている。これによると政府は、施設の維持管理に必要な施設（例えば維持管理事務所、倉庫等）全てを準備すると共に既存施設の修理、改修を行った上、農民への援助を完全に打ち切り、その後農民自身に維持管理を委ねようとしている。

この維持管理は一つの取水源別に受益者の組織化を図り、取水施設（頭首工）を含む末端までの全ての施設の維持、修繕を行う事とし、その運営、維持管理費は全て受益者の水使用料より賄う事としている。

一方、オトロ盆地における灌漑組織の運営・維持管理は、天然資源省オトロ支所の指導のもとに行われてきたとされている。このオトロ支所はインティグ州を統括する天然資源省エパランサ事務所管内にあり、当事務所には水資源局から派遣されている職員は駐在しておらず、農業普及活動、支援およびそれに共なる研究活動を行っているにすぎない。

このため、各灌漑組織の維持管理は各受益者が行っており、各施設を統合した管理組織等はない。また各灌漑組織についてもその規模は小さく、各所有グループが独自で毎年施設の補修を行っているのが実態である。

各河川には複数の灌漑組織が存在し、特に乾期には水利権をめぐるトラブルが頻繁に発生している。1991年に大規模な干ばつに見舞われ、水利権問題は一層深刻化した。これに対処するため天然資源省、オトロ市および農民の代表者による水管理組織が結成され水使用に関する規約が作られ紛争に対する調整が行われた。しかし、この水管理委員会