

パラグアイ国

ラ・コルメナ地区

農村総合整備計画実施調査

報 告 書

平成元年 5 月

国際協力事業団

パラグアイ国

ラ・コルメナ地区

農村総合整備計画実施調査

報 告 書

平成元年 5 月

国際協力事業団



序 文

日本国政府はパラグアイ国政府の要請に基づき、同国のラ・コルメナ地区農村総合整備計画に係る開発調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和63年 7月20日から10月4日(第1フェーズ)および昭和63年10月31日から12月26日(第2フェーズ)の 2回にわたって、内外エンジニアリング株式会社 竹村楯男氏を団長とする調査団を現地に派遣した。

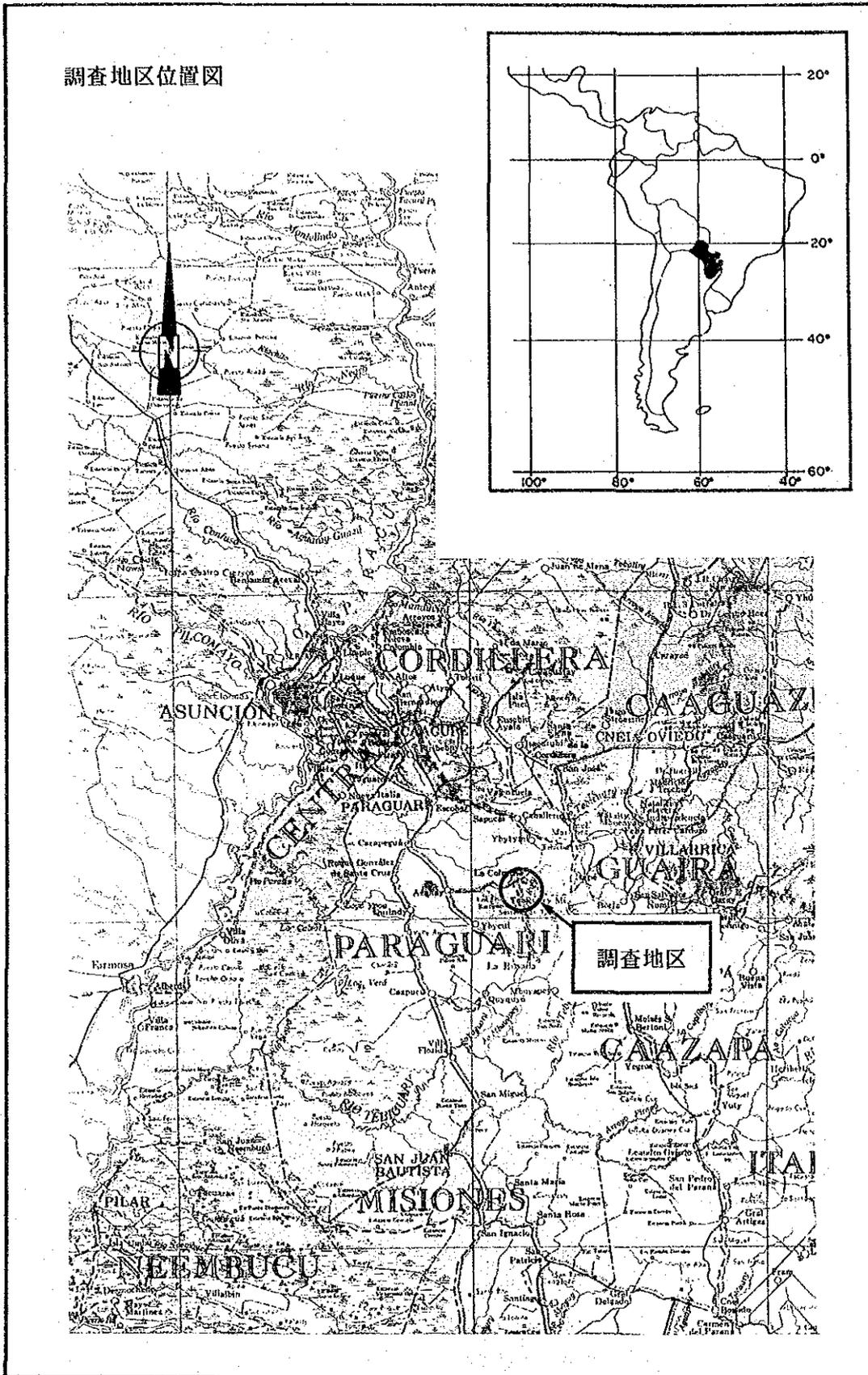
調査団は パラグアイ国政府関係者と協議を行なうとともに、プロジェクトサイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

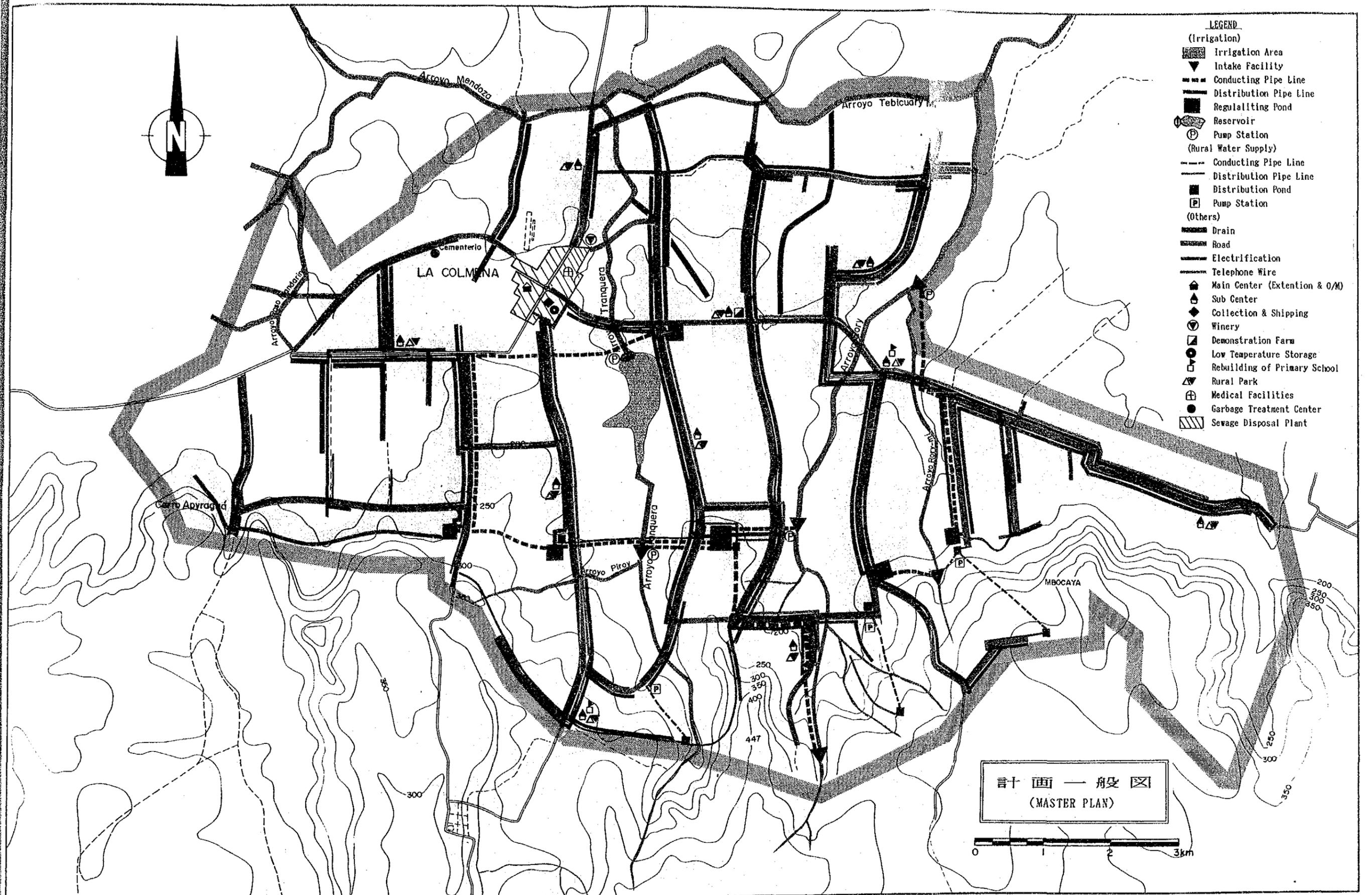
終わりに、本件調査に御協力と御支援をいただいた両国の関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

平成元年 5月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

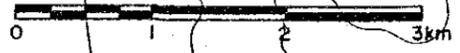
調査地区位置図

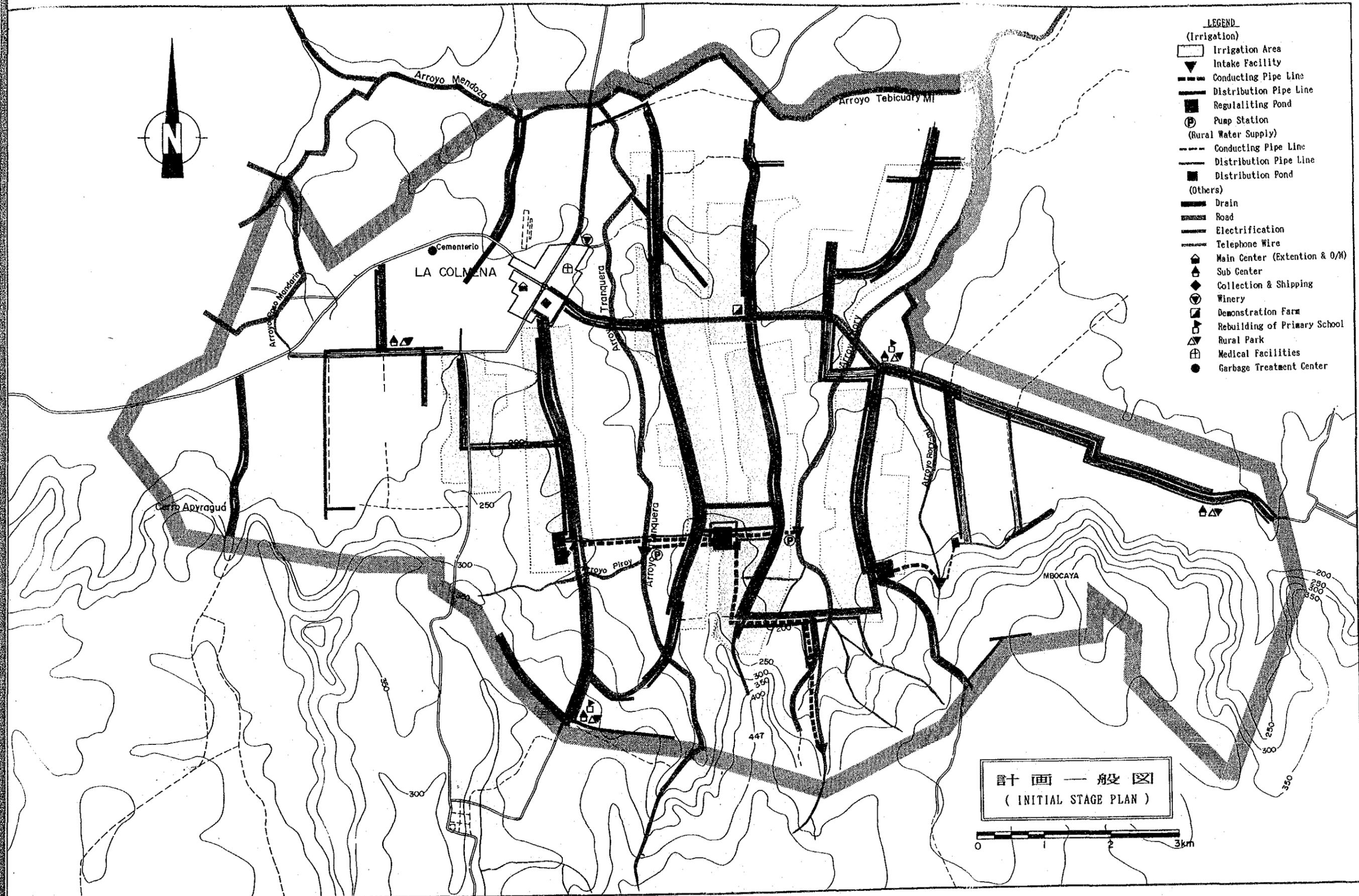




- LEGEND**
- (Irrigation)**
- Irrigation Area
 - Intake Facility
 - Conducting Pipe Line
 - Distribution Pipe Line
 - Regulating Pond
 - Reservoir
 - Pump Station
- (Rural Water Supply)**
- Conducting Pipe Line
 - Distribution Pipe Line
 - Distribution Pond
 - Pump Station
- (Others)**
- Drain
 - Road
 - Electrification
 - Telephone Wire
 - Main Center (Extention & O/M)
 - Sub Center
 - Collection & Shipping
 - Winery
 - Demonstration Farm
 - Low Temperature Storage
 - Rebuilding of Primary School
 - Rural Park
 - Medical Facilities
 - Garbage Treatment Center
 - Sewage Disposal Plant

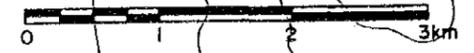
計画一般図
(MASTER PLAN)





- LEGEND**
- (Irrigation)**
- ▭ Irrigation Area
 - ▼ Intake Facility
 - Conducting Pipe Line
 - Distribution Pipe Line
 - Regulating Pond
 - ⊕ Pump Station
- (Rural Water Supply)**
- - - Conducting Pipe Line
 - - - Distribution Pipe Line
 - Distribution Pond
- (Others)**
- Drain
 - Road
 - Electrification
 - Telephone Wire
 - ⌂ Main Center (Extention & O/M)
 - ⌂ Sub Center
 - ◆ Collection & Shipping
 - ⊙ Winery
 - ⊠ Demonstration Farm
 - ⊠ Rebuilding of Primary School
 - ⊠ Rural Park
 - ⊠ Medical Facilities
 - Garbage Treatment Center

計画一般図
(INITIAL STAGE PLAN)



パラグアイ国
ラ・コルメナ地区農村総合整備計画実施調査
報告書

目 次

	序 文	
	調査地区位置図	
	計画一般図	
		頁
目 次	.....	i
表のリスト	.....	vi
図のリスト	.....	vi
略語・記号	.....	viii
要 約	.....	S-1
第 1 章	緒 論	
1.1	調査の背景	1
1.2	調査の目的	2
1.3	調査対象地区	2
1.4	調査の範囲	2
第 2 章	パラグアイ国の概要	
2.1	概 況	3
2.2	国家経済および農業	3
2.2.1	国家経済における農業の役割	3
2.2.2	農業生産の動向	5
2.2.3	主要食料品の需要動向	6
2.3	パラグアイ国の行政機構	7
2.4	国家開発計画	8
2.4.1	基本目標	8
2.4.2	農業開発政策	8
2.4.3	農業生産目標および地域農業開発計画	9
2.5	パラグアリ県の概要	10
2.5.1	概 要	10
2.5.2	農業生産の状況	10

目 次

	頁
第 3 章 調査地区の概況	
3.1 調査地区の一般概況	15
3.1.1 自然条件	15
3.1.2 社会インフラ状況	15
3.1.3 社会経済状況	15
3.2 気象・水文	16
3.2.1 概 況	16
3.2.2 河川流量	18
3.3 地質・地下水	20
3.3.1 地質概況	20
3.3.2 電気探査	23
3.3.3 地下水	23
3.3.4 施設設置地点地質	24
3.4 土壌・土地利用	25
3.4.1 地区の概要	25
3.4.2 土壌分類	26
3.4.3 理化学性の特徴	27
3.4.4 土地利用	30
3.5 営農栽培	33
3.5.1 概 況	33
3.5.2 栽培作物と作付面積	33
3.5.3 栽培状況	34
3.5.4 営農類型	37
3.5.5 生産費および生産性	38
3.6 農業経済	41
3.6.1 概 況	41
3.6.2 農家規模および土地所有	41
3.6.3 農家経済	42
3.6.4 農産物の市場・流通	43
3.6.5 農産物価格および総生産高	45
3.6.6 農産加工	46
3.6.7 農業支援および農民組織	48
3.6.8 農業金融	51

目 次

	頁
3.7 水利用	52
3.7.1 農業用水	52
3.7.2 飲料水	52
3.7.3 その他	52
3.8 社会インフラ	53
3.8.1 概 況	53
3.8.2 道路体系	53
3.8.3 用排水路	55
3.8.4 医療施設	55
3.8.5 教 育	55
3.8.6 電 気	56
3.8.7 通 信	56
3.8.8 飲用水供給施設	57
3.8.9 尿尿・雑排水・ゴミ処理	57
3.8.10 公園等	58
第 4 章 ラ・コルメナ地区農村総合整備計画	
4.1 基本構想	78
4.1.1 農村総合整備へのアプローチ	78
4.1.2 整備の必要性	79
4.1.3 開発の可能性	81
4.1.4 整備についての基本構想	82
4.2 土地利用計画	84
4.2.1 土地利用計画の基本構想	84
4.2.2 農地利用計画	85
4.2.3 環境への影響	86
4.3 営農および農業生産計画	86
4.3.1 基本方針	86
4.3.2 計画営農類型	86
4.3.3 計画作付面積および作付体系	88
4.3.4 計画収量、生産量および生産費	89
4.4 小農振興計画	89
4.4.1 計画対象農家	89
4.4.2 営農形態の改善および農民組織の育成	90
4.4.3 農家所得計画	90

目 次

	頁
4.5 水資源開発計画	91
4.5.1 水 源	91
4.5.2 利用可能量	92
4.5.3 かんがい計画	92
4.5.4 飲雑用水整備計画	100
4.5.5 排水計画	104
4.6 農村施設整備計画	105
4.6.1 道路整備計画	107
4.6.2 農村電化計画	108
4.6.3 通信施設整備計画	109
4.6.4 医療施設整備計画	109
4.6.5 教育施設整備計画	109
4.6.6 その他施設整備計画	109
4.7 農業支援計画	110
4.7.1 基本方針	110
4.7.2 流通改善計画	111
4.7.3 農産加工改善計画	112
4.7.4 農業支援組織改善計画	113
4.8 整備水準の評価および農村総合整備計画	115
4.8.1 評 価	116
4.8.2 都市近郊農村総合整備計画	116
4.9 事業評価と実施計画	117
4.9.1 計画の実施	117
4.9.2 事業費	117
4.9.3 事業の便益	117
4.9.4 事業実施工程	118

第 5 章 優先事業

5.1 優先事業の選定	127
5.1.1 基本構想	127
5.1.2 事業構成	127
5.2 優先すべき事業	128
5.2.1 道路整備計画	128
5.2.2 水利用計画	130
5.2.3 農村施設改善計画	139
5.3 事業費積算	139

目 次

	頁
第 6 章 事業実施及び維持管理計画	
6.1 事業実施計画	143
6.2 事業実施工程	143
6.3 維持管理計画	145
6.3.1 維持管理組織	145
6.3.2 維持管理費	147
6.3.3 維持管理費の振り分け	147
6.3.4 維持管理費の負担方法	148
第 7 章 事業評価	
7.1 概 要	152
7.2 事業便益および経費	152
7.2.1 便 益	152
7.2.2 経 費	155
7.3 内部収益率	156
7.4 財務分析	156
第 8 章 結論及び勧告	
8.1 結 論	159
8.1.1 マスタープラン	159
8.1.2 優先プロジェクト	159
8.2 勧 告	161

表 の リ ス ト

		頁
表 2. 1	主要農産物需給動向	13
表 2. 2	食料品需要予測	14
表 3. 1	現況農村及び施設整備状況	59
表 3. 2	施設整備水準質的区分	59
表 3. 3	現況道路状況	60
表 3. 4	入荷量および入荷割合	61
表 4. 1	計画が実施されない場合と実施された場合の 生産量と生産高	119
表 4. 2	かんがい施設概要	120
表 4. 3	道路整備優先順位	121
表 4. 4	事業実施による農村施設整備水準	122
表 4. 5	事業量総括	123
表 4. 6	事業費総括	124
表 5. 1	総事業費総括表	141

図 の リ ス ト

		頁
図 3. 1	調査地区内人口構成	62
図 3. 2	調査地区周辺地質概要	63
図 3. 3	調査地区地質概要	64
図 3. 4	電気探査地点	65
図 3. 5	$\rho - \alpha$ 曲線(1)	66
図 3. 6	$\rho - \alpha$ 曲線(2)	67
図 3. 7	土壌分布図	68
図 3. 8	層位別粒径分布及び三層分布	69
図 3. 9	土壌統と保水力	70
図 3.10	土壌統と植物養分の土層分布	71
図 3.11	土地分級図	72
図 3.12	主要作物栽培暦	73
図 3.13	地区内農家分布	74
図 3.14	農家所得の比較	75
図 3.15	青果物入荷量と卸売価格との相関	76
図 4. 1	計画作付体系	125
図 4. 2	プロジェクトの構成	126

図	5. 1	かんがい用水系統図	142
図	6. 1	事業実施機関組織	150
図	6. 2	事業実施工程	151

略 語・記号

機関および組織

ABASTO	ASUNCION CENTRAL FOOD WHOLESALE MARKET	アスンシオン市中央食品卸売市場
ANDE	NATIONAL ELECTRICITY ADMINISTRATION	国家電力庁
ANTELCO	NATIONAL TELECOMMUNICATION ADMINISTRATION	国家通信庁
APAL	PARAGUAY ALCOHOL ADMINISTRATION	パラグアイアルコール局
AUCA	AGRICULTURAL CREDIT USERS ASSOCIATION	農業融資利用組合
BCP	CENTRAL BANK OF PARAGUAY	パラグアイ国中央銀行
BNF	BANK OF NATIONAL FOMENTATION	国立勸業銀行
CAH	HABILITATION AGRICULTURAL CREDIT	農業金融公社
CRIA	AGRICULTURAL RESEARCH REGIONAL CENTER	農牧業地方調査センター
IAN	NATIONAL AGRICULTURAL INSTITUTE	国立農業技術院
IBR	RURAL WELFARE INSTITUTE	農村福祉院
MAG	MINISTRY OF AGRICULTURAL AND LIVESTOCK	農牧省
ME y C	MINISTRY OF EDUCATION AND CULTURE	教育・文化省
MIC	MINISTRY OF INDUSTRY AND COMMERCIAL	商工業省
MOP y C	MINISTRY OF PUBLIC CONSTRUCTION AND COMMUNICATION	公共・通信事業省
MSP y BS	MINISTRY OF WELFARE	厚生省
SEAG	AGRICULTURE AND LIVESTOCK EXTENSION SERVICE	農畜産普及局
SENASA	NATIONAL SERVICE OF ENVIRONMENT SECURITY	環境保全局

通貨単位

G	PARAGUAYAN GUARANI	パラグアイ・ガラニー
US\$	UNITED STATES DOLLAR	アメリカン・ドル

社会・経済

B/C	BNEFIT-COST RATIO	便益・費用比率
CIF	COST, INSURANCE AND FREIGHT	運賃・保険料込み値段
EIRR	ECONOMIC INTERNAL RATE OF RETURN	経済内部収益率
ENPV	ECONOMIC NET PRESENT VALUE	経済純現在価値
FIRR	FINANCIAL INTERNAL RATE OF RETURN	財務内部収益率
FOB	FREE ON BOARD	本船積み渡し価格

その他

BOD	BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND	生物化学的酸素要求量
DO	DISSOLVED OXYGEN	溶存酸素
EC	ELECTRIC CONDUCTIVITY	電気伝導度
pH	HYDROGEN-ION CONCENTRATION	水素イオン濃度
GL	GROUNDWATER LEVEL	地下水位
MSL	MEAN SEA LEVEL	平均海面
EL	ELEVATION ABOVE MEAN SEA LEVEL	標高
Ao.	STREAM	溪流
mm	MILLIMETER	
cm	CENTIMETER	
m	METER	
m ²	SQUARE METER	
MCM	MILLION CUBIC METER	
m ³ /s	CUBIC METER PER SECOND	
km	KILOMETER	
km ²	SQUARE KILOMETER	
g	GRAM	
kg	KILOGRAM	
ton	METRIC TON	
ha	HECTARE	
°C	DEGREE CENTIGRADE	
mmho/cm	MILLIMHO PER CENTIMETER	
HP	HORSEPOWER	
ppm	PARTS PER MILLION	

パラグアイ国
ラ・コルメナ地区
農村総合整備計画実施調査
報告書

要 約

要 約

1 緒 論

1. 1 調査の背景

1985年 7月、パラグアイ国政府は日本国政府に対し、ラ・コルメナ地区の農村総合整備計画の策定に関し、協力を要請した。これに対し、1988年 1月、日本国政府は JICA を通じ、事前調査団を派遣し、S/W を締結し、実施調査が開始される運びとなった。当該調査に係る現地調査は、1988年 7月26日から10月 2日及び11月 1日から12月24日の 2回に亘って実施された。この報告書は現地調査の結果とこれに基づく基本計画及び優先事業の詳細につき記述されたものである。

1. 2 調査の目的

本実施調査の目的はパラグアイ国パラグアリ県ラ・コルメナ地区を対象として、農牧業の生産基盤を整備し、営農の近代化を計ると共に、生活基盤の整備を含めた農村総合整備計画を策定する。

1. 3 調査対象地区

調査の対象地区はラ・コルメナ市行政区全域に亘り、その面積は約 11,000 haである。

1. 4 調査の範囲

ラ・コルメナ地区を対象に農業生産、生活環境の各部門に亘る調査を実施し農村総合整備に関する基本計画を策定し、更に優先されるべきプロジェクトを選定の上、フィジビリティスタディを実施する。

2 パラグアイ国の概要

2. 1 概 況

国土面積は約 407 千 km² であるが、国の中央部をパラグアイ河が北から南に向かって流下しており、これにより国土は東部地域と西部地域に二分されている。総人口は、約 390 万人(1987年)であり、人口の 97% 以上が東部地域に分布している。又、首都アスンシオンを中心とする首都圏の人口は、約 80 万人と推定されている。主要な産業は、農業とそれら生産物に関連した農産加工業である。パラグアイの農業生産部門は、国内総生産の 26% (1987年)、総就業人口 (123万人) の 40% に相当す

る 50万人を雇用し、国内の社会、経済に重要な役割を果たしている。

2. 2 国家経済および農業

国内総生産 (GDP) は、最近 5 年間 (1982年~1986年) では、基幹産業である農業部門の不振によりマイナス成長あるいは低い成長率となった。しかしながら、1987年は、農業生産部門だけで、対前年比の 7% 増の成長率となり、農業生産の増加が国内経済全体に好影響を与え、国内総生産も 4.3% の成長率を記録した。また、1988年の国内総生産の成長は、前年比の 6% 増に達するものと推測されており、国内経済は回復基調にある。

パラグアイ国の主要輸出品は、大豆、棉花および肉牛等の農畜産物とそれらの加工品である。特に、大豆と棉花は、総輸出額に占める割合が高い。最近 5 年間 (1983~1987年) の両農産物を合わせた、総輸入額に占める割合は 60~70% に達している。一方、主な輸入品としては、機械および原油等の生産財が総輸入額の 40~50% を占めている。

年平均消費者物価の上昇率は、最近 5 年間 (1983~1987年) では、年平均 22.5% に上昇している。消費者物価のうち最も大きな比重を占めているのは、食料品であり、1987年の食料品価格は前年度よりも 42.3% 上昇した。一方、賃金の上昇率は、物価の上昇率に追いつけず、実質所得が減少している。現在 (1985年 5月)、国内の最低賃金は、119,350 G/月である。

労働人口は、総人口の約 32% に相当する 123 万人 (1987年) である。1983年から1987年の 5 年間では年平均 2% の割合で労働人口が増加している。1987年の失業率は、8.7% と推定されている。

2. 3 農業生産の動向

1987年現在、全国に約 399 万 ha の耕地と 1,990 万 ha の牧草地が分布している。国土面積に占める森林面積の割合は、38% である。

1981年の農業センサスによると、全国の総土地所有農家数は、約 241 万戸であり、総土地所有面積は約 2,194 万 ha と報告されている。総農家数の約 80% は、土地所有面積 20ha 以下の小規模農家である。

国内における主要農産物は、棉花、大豆、さとうきび、小麦、とうもろこし、マンジョカ及びポロットである。そのうち、棉花と大豆は輸出用として、他の農産物は国内市場向けまたは自家消費用としての生産が主体である。主要農産物のうち、ポロットを除いては、いずれも増産傾向にある。特に、棉花と大豆の生産拡大が著

しく、1985年には棉花および大豆とも、過去最高の生産量 46.9万トンと 117.2 万トンをそれぞれ記録した。

国内の畜産は肉牛が主体である。全国の肉牛の頭数は、約 666 万頭である (MAG, 1987年)。昨年(1987年)の総販売量は、6.8 万トンで、そのうち 66% は国内消費用であり、残りが輸出用として生産された。

2. 4 主要食料品の需要動向

パラグアイ国の食料輸入量(生鮮食料は除く)は、1987年にこれまでで最低の 2.9万トンとなった。現在、国内における基礎食料品のうち、とうもろこし、マンジョカおよびポロットは国内での自給が既に達成されているほか、小麦も国内での自給が可能な状況にある。一方、野菜及び果実の国内における、需給状況は上述の基礎食料品に比べ不安定な状況にある。アスンシオン市中央食品卸売市場(ABASTO)における総入荷量に対する国内供給率は、約 80%であり、20% 近くを毎年輸入に依存している。

国内の総人口は西暦 2000 年に約 540 万人に達すると予測され、この間(1980~2000年)の年平均人口増加率は、2.7% と算定される。一方、首都圏の同時期における年人口増加率は、3.2% であり、全国平均を上回っている。

現在、穀類およびいも類の一人当たり年間消費量は、隣国のブラジルやアルゼンチンと同水準にあるとともに自給をほぼ達成している。また、これら食料品の需要特性(所得に対する需要の弾力性)から推察して、今後、加工用原料としての需要は増加しても純食料としての消費量の伸びは、小さいものと判断できる。砂糖類(さとうきび)は、アルコール原料(燃料用、酒類用)としての需要が拡大しているため総需要量は増加すると推定できる。一方、野菜・果実は穀類に比べ自給率が低い状況にある。そのため、国内供給量の増大による自給率の向上と都市部における人口増に伴う需要の増加が期待できる。

3 国家開発計画

3. 1 基本目標

パラグアイ国では1984年に「国家経済社会開発計画(1985~1989年)」を策定した。開発計画の主目標は、就業機会の増加および生産性の向上による所得水準の向上、輸出力の強化および輸出の拡大、国内市場の整備、地域開発を通じて社会・経済的な格差の是正を図ることである。そのため、開発政策の基本は、国の基幹産業である農業生産部門に対する政府投資の増大と価格政策の実施(政府支持価格、為替価格管理等)を重点項目としている。

3. 2 農業開発政策

国家開発計画において最重点部門としている農業生産部門における計画の主目的は、生産性の向上による農村部住民の所得水準の改善、農業生産の多様化、雇用機会の拡大および自然環境の保全と天然資源の有効利用である。計画期間中の農業部門の成長率は 5.7%、国内総生産における占有率を 26.0% 以上に設定している。又、就業人口の 52.0% 以上は、農村部において吸収させる方針である。

3. 3 農業生産目標および地域農業開発計画

主要農産物の計画期間中における目標生産量は、年平均伸び率で、大豆 13%、さとうきび 9.9%、小麦 4.9%、とうもろこし、マンジョカ、ポロットは 3.6~3.8%、たまねぎ、かぼちゃ、オレンジは、4.4~4.7%、すもも、マンゴ、ぶどうは 2.9~3.1% となっており人口増加率 (2.9%) を上回る生産増を目標としている。

国家開発計画のなかでは、農村総合開発による地域農村振興計画が、開発戦略として重視されている。特に、国内の主要農業地域の集中する首都アスンシオン、南部のエンカルナシオン市及び東部のストロエスネル市を結んだ三角地帯では、地域の農業生産条件に適合させた特定作物の増産プロジェクトを推進しようとしている。

4 パラグアリ県の概要

4. 1 概 要

パラグアリ県は、首都アスンシオン市のあるセントラル県と隣接しており、面積は 8,705 km² である。国内の主要幹線道路である国道 1 号線 (アスンシオン~エンカルナシオン市) が県内のやや西部を南北に通じている。地形は、県の北部にアルトス山系が東西に連なっており、この地域一帯は、平均地形勾配が 5~10% となっている。その他の地域のほとんどは平均地形勾配 3% 以下の平坦地である。年間の平均降雨量は、1,500~1,600mm、年平均気温は 22℃ である。県内の主要河川は、テビクアリミ川、カーニャベ川で下流にはイボア湖があり、いずれも重要な水資源となっている。

県は、17 の市 (Distritos) によって構成され、さらに 282 の村 (Companias) に分割されている。人口は、20.4 万人であり、約 80% が農村部に分布している。(1982 年人口センサス) なお、1972 年から 1982 年の間に人口は 0.4% 減となった。経済活動人口は全人口の 66% に相当する 13.5 万人であり、そのうちの 80% が農村部で吸収されている。また、14 才以下の若年層が前人口構成比の約 40% を占めるため、今後、就業可能人口の著しい増加が予想される。

県の主要な産業は、農業および農産加工業（精糖業、繰綿業）と皮なめし、製靴等の家内工業である。尚、県内農業部門の生産高は総生産高の約 70%を占めている。

4. 2 農業生産の状況

パラグアリ県の土地所有農家数は、約 2 万 6 千戸であり、全国の総農家数の 11% を占めている。しかし、土地の所有面積の割合は、全国の約 3% (62 万ha) を占めるにすぎない。従って、一戸当りの土地所有面積は、全国平均よりも小さく、20ha 以下の小規模農家が総農家数の 90% におよんでいる。さらに、5ha 以下の零細農家は、総農家数の約 54% に達している。

パラグアリ県における主要農産物は、伝統的な換金作物である棉花およびさとうきびの他、自家消費用としての生産が 60~70%を占める、とうもろこし、マンジョカおよびポロットである。アスンシオン市中央食品卸売市場 (ABASTO) におけるパラグアリ県産青果物の入荷量は、最近 3 年間 (1985~1987年) で年平均 17% の伸びを示している。パラグアリ県の農業は、土地所有条件ならびに立地条件を反映して、土地利用率の高い、集約的な都市近郊型農業への転換が図られつつあり、政府の実施する「野菜・果実生産および販売プロジェクト」の対象県として位置づけられている。

パラグアリ県農村総合開発計画は、パラグアリ県内の農村部で、特に零細かつ貧困層の多い地域を対象に、道路、電化、診療所、学校の整備・建設と農業生産支援（土地登記、技術指導等）および組織化を通じて地域住民の生活の改善と向上を目的としたものである。計画の推進に当たっては、IPAD（国際農業開発基金）からの資金支援を受けながら、国家農業生産推進委員会により実施された。計画の総事業費は、約 5,230 万US\$（国際機関 70.6%、国内調達 29.4%）である。当初本計画は、1982~1985年を実施期間としていたが、1987年にはほぼ完了した。

5 調査地区の一般概況

5. 1 自然条件

調査地区はアスンシオンの東南約 130 km にあり、テビクアリミ川最上流域の台地上に位置する。地区の標高は 130~500 m で、基盤は主として砂岩又は礫岩から成っており、土壌は表層が砂質土、その下は粘土質の土層となっている。主要な水源はトランケーラ、ローリ、ローリ・ミの 3溪流である。

調査地区の土地 (11,000 ha) は林地、耕地、牧野およびその他（市街地、道路および河川敷）の 4地目に大別出来る。各地目別面積を推計した結果は次のとおりである。

区 分	面積(ha)	土 地 利 用
林 地	2,800	標高 250m以上の山地 1,400ha
耕 地	4,600	耕地 2,600ha、休閒地 2,000ha
牧 野	3,200	湿地の牧野 2,800ha
市街地、その他	400	市街地 140ha、その他は道路、河川敷
計	11,000	

5. 2 社会経済状況

調査地区は、10 行政区 (Companias) と市街地に分割されている。調査地区の総人口は、約 5,000人であり、市街地と農村部に半々の割合で分布している。産業の主体は、棉花、さとうきび、野菜及び果実生産等の農業であり、総戸数の 80% 以上が農業生産部門に従事している。農業以外の業種としては、小売業 (90戸)、家内工業 (12戸)、サービス業 (30戸) が存在する。農業生産を支援する主な機関として、SEAG (農業普及所)、B. N. F. (国立勸業銀行) 及び農協がある。

5. 3 営農・栽培

現況の営農類型は概ね次の 7 類型に分類される。

- (a) 棉+自給用作物+(野菜またはマンゴ)+自給用家畜 (1型)
- (b) さとうきび+ 自給用作物+自給用家畜 (2型)
- (c) 野菜+雑作 (3型)
- (d) 肉用牛+棉+自給用作物 (4型)
- (e) 果樹+雑作 (5型)
- (f) 野菜+果樹 (6型)
- (g) 果樹+雑作+養蜂 (7型)

農産物のうち、野菜・果実の青果物の大部分は、ABASTOへ出荷されアスンシオン市を中心とした首都圏が消費市場となっている。棉花は繰綿工場での一次加工を経て大部分が輸出用として海外市場へ出荷される。さとうきびは、精糖およびアルコール原料として加工され、国内市場へと出荷される。

主要農産物の流通経路は、野菜・果実の青果物と棉花およびさとうきびとでは相違があるほか、農協加盟の組合員農家とそれ以外の非組合農家とでは、集・出荷方法も異なっている。野菜・果実の青果物は、農協により組合員農家への巡回集荷がおこなわれている。集荷後、加工用ぶどうを除いてほぼ全量が、ABASTO へ出荷

される。非加入の一般農家では、未だ組織的な流通体制は確立しておらず、ACOPIA DOR と呼ばれる仲買業者に直接売り渡す方法が一般的である。

調査地区には、農協所有のぶどう酒醸造工場があり、調査地区における主要な農産加工施設となっている。しかし、原料用のぶどうを、毎年 40～50 % 市場価格との関係で生果用として出荷しているため、加工原料の不足を生じている。又、棉花およびさとうきびは調査地区の周辺にある繰綿工場と 2カ所の精糖工場へ出荷し加工されている。いずれの加工工場も原料不足の状況である。現在、調査地区においては、果汁工場が建設中であり、パイン果汁の生産と野菜や果実の缶詰および炭酸飲料の生産を計画している。

調査地区には、国レベルの組織的な研究機関はなく、ぶどう酒醸造協会のぶどう栽培試験圃場（0.5ha）と農協内部に野菜・果樹の栽培研究部会が設置されているだけである。

調査地区には、SEAG ラ・コルメナ普及所がある。調査地区では、これまでの棉花およびさとうきびの伝統的な作物から野菜・果樹の栽培を希望する農家が増加しており、そのため、特に野菜・果樹の肥培管理を主体とした栽培技術の指導および普及に関する普及員の増員が求められている。

農民組織は、コミティ組織（農民委員会）と農業協同組合組織である。調査地区における農業金融機関としては、国立勸業銀行（BNF）と農協の 2 機関がある。農業金融機関として、国内には特に小農の支援を目的に設立された MAG の管理下の農業金融資公社（CAH）があるが調査地区内にはその出先機関がない。

5. 4 社会インフラ

地区における社会資本の集積状況は市街地部と農村部では大きな差異が生じる結果となっている。コルメナ市街地部における社会資本の集積は道路舗装率を除きパラグアリ県の平均より高いほうにランクされているといえるが、農村部に着目すれば、県内他都市における農村部と同様に市街地部との整備較差は大きい。

地区における広域道路体系は、東西南北に走る 4 本の基幹道路によって形成され、この基幹道路により県内及び国内主要都市と連絡されている。この基幹道路の内、7カI 経由で国道 1 号線に接続する基幹道路（251 号）のみが舗装されている。（地区内基幹道路の舗装率は 93 % である）本地区における地方道は 3 路線、延長 L = 17.7 km であり、全て土道で南北方向に設置されている。又、農道は 39 路線、延長 L = 61.3 km であり、全て土道である。

市街地に保健センター1ヵ所が設置されている。主治医は小児科医で、他に産婦人科医および歯科医師が定期検診に当たっている。治療設備・酸素吸入施設・分析施設及び歯科治療設備等の設備はなく、初期治療・検診が主体で、本格的な治療はパラグアリまたはアスンシオンの病院で受けざるをえない状況にある。又、緊急時における救急活動も救急車（1台）が老朽化していること、その他応急対策設備の不足の他、道路条件及び通信施設の不備により十分に機能していない。

初等教育施設は本校2校、分校6校の計8校が在り、通学圏は約5kmで、地区全域をカバーしている。しかし、フアティマ分校では1-2年、ホトル・アルト分校では1-3年までの課程のみで、高学年では遠距離通学を余儀なくされている。又、フアティマ分校は現在改築中であるが、カアチ・ミとホトル・アルトの分校は老朽化が著しい。付帯施設としては、小学校本校に運動場があるのみである。他に、中学校・専門学校が各1校設置されている。

現在市街地で370戸（80%）、農村部で90戸（22%）が受電設備を保有している。電化可能率で見れば、市街地では100%、農村部では50%となるが、引込み線経費・電気料金等の経済的負担が掛かるため電化を行っていない農家が多い。地区全体としては基礎的な配電網は確立されている。

現在100ヵ所に電話が設置されているが、農村部では1ヵ所のみである。又、公衆電話は市街地のANTELCO事務所に設置されている1ヵ所のみである。ANTELCOによる長期計画では1990年に、現在の手動局を自動化し200回線に増加させる方針である。

水道施設は市街地だけに設置されているが、利用戸数は市街地居住者の約半分にあたる240戸であり残りは自家用井戸に頼っている。水道用水源は2ヵ所の井戸によっている。配水は井戸より給水塔まで揚水し、自然圧利用のパイプライン方式を取っている。しかし、乾期には水量が十分でなく、時間給水を実施している。

下水道設備は市街地及び農村部共に無い。尿尿についても不備なものが多く、衛生上懸念される。

雑排水については、簡単な排水路を掘り宅地内で浸透させている。市街地の一部では直接河川に放流しているところも見受けられる。又、ゴミ処理は農村部では各農家の個別処理で行なわれており、市街地においても一括処理施設はなく、不法投棄による地域環境の悪化が顕在化しつつある。

本地区の公共の公園等の施設は市街地に公園とサッカー場が在るのみで、農村部には私設のサッカー場が見られる程度である。

6 ラ・コルメナ地区農村総合整備計画

6.1 基本構想

本計画における農村総合整備は、都市近郊農業の振興を計るため農村における生産基盤を整備し、営農の近代化を進め、農家所得の向上を図ると共に、生活基盤の改善を通じて農村社会の活性化と農村への定住化を促進する事にある。本調査において提案される整備計画は、ラ・コルメナ地区の調査の結果抽出された問題点及び望まれる整備の水準を、パラグアイの現状に照らして検証し、都市近郊の農村としての立地条件を加味した農村モデルを構築する。

計画における整備水準の設定に当たっては、各集落レベルで欠落している部位を補強して地域全体を有機的に結合する事を基本とすると共に、パラグアイにおける都市近郊モデル農村として具備すべき生産並びに生活基盤の指標を示す。

6.2 整備の必要性

計画地区の営農および生活環境面での問題点を要約すれば次のとおりである。

(1) 自然環境の面では：

- (a) 地形に起伏があり、特に高位部の傾斜地では大型機械の利用は不向きである。
- (b) 耕土のほとんどが砂質土であり、保水力が小さく、干ばつを被け易い。又土壌侵食が起こり易い。
- (c) 降雨の分布が極めて不規則で、11月を除き経験的な干ばつシーズンの予測が困難である。
- (d) 降雨は強雨型のものが多く、農地および道路等の施設に水食の害を及ぼしている。
- (e) 地区内を流れる溪流は何れも流域が小さく利用可能水量が少ない。又、地下水の賦存量も少なく、水資源には恵まれていない。この為、飲料水が十分確保出来ない所がある。傾斜地であることから農家単位でのかんがい施設の整備も難しい。
- (f) 北部は低平な地形となっているが、下流のテビクアリミ川の勾配が極めて緩かで排水が悪く、常時湛水している。

(2) 営農および農家経済面では：

- (a) 換金作物として棉、又はさとうきびを、自給用として、とうもろこし（ポロットを間作）マンジョカを夫々1~2ha栽培し、更に栄養補給用として家畜（主として乳牛）数頭を飼育する農家が多い。これら農

家の純益は年間 60 ～ 90 万 GS 程度で、他産業従事者（年間一人当り所得の平均は 143 万 GS）に比べ低位にある。

- (b) 農家は集約農業へと意欲的であるが、自然条件の制約もあり、意の如く進展していない。

(3) 制度・組織の面では：

- (a) BNFに対する債務不履行、或は地権がない為、仲買人から融資をうけ、その結果農産物を不利な条件で販売している農家がある。
- (b) 大半の農家は協同組合に加入しておらず、農産物の販売、資材の購入、資金の調達等の面で不利な条件を余儀なくされている。
- (c) 栽培技術の面では改善されるべき余地が多く、普及組織の強化が望まれる。

(4) 農村施設の面では：

- (a) 農道(集落道)網については或る程度整っているが、破損ヵ所が多く、構造上不備な点もあり、その機能が十分果されていない。特に南部(山地部)の道路は車輛等の通行が不可能となっている。
- (b) 飲料水は主として地下水によっているが、渇水時には井戸水が涸渇する地区がある。
- (c) 配電網は計画地区全域に行き亘っていない。
- (d) 小学校は分校を併せ 8校設置されているが、低学年のみの分校もあり、高学年では本校への通学距離が遠い所では 5kmにおよんでおり、増設が望まれる。
- (e) 病院は市街地に設置されているが、医師の増員、および医療機器の整備が望まれる。
- (f) 電話は市街地では一応普及しているが、農村部には通じておらず、コミュニケーションシステムについての対策が必要である。
- (g) ラ・コルメナ農協にはぶどう酒の醸造工場があり、農家の経営に寄与しているが、他国品との競争も激しく、品質向上のため、施設の増強が必要である。
- (h) 市街地では塵埃処理場の不備による公害が問題となっている。

一方、計画地区の特色(長所)を挙げれば次のとおりである。

- (a) 首都アスンシオンは国内最大の市場で、需要の急伸が予想されるが、当該地区からは、自動車ですら2時間程度の距離にある。
- (b) 既に篤農家により、果樹、野菜を基幹とする集約的な複合経営が緒につきつつある。
- (c) ラ・コルメナ農協は組合員が小数ではあるが、流通、加工、信用等の

面で、その力を存分に発揮していること等が挙げられる。

計画地区の農業振興の近道は既存の資源、施設ならびに組織の活用であり、又、既に編み出された技術の一般農家への普及であるといえる。これには農家の意識の变革が第一であるが、一方政府による地域への政策的なインパクトも必要である。手段としては水資源の開発、道路の整備等、農業生産基盤および生活基盤の整備を行い、併せて組合組織による企業的農業経営(農業生産の商品化)への展開、技術の普及等に関する支援措置が切望される。

6. 3 整備についての基本構想

計画は当該地区の農業振興および農村の生活環境整備について、当面の問題を解決するための対策を講ずるだけでなく、それらの検討を通して、都市近郊農村のモデルとなる農村施設の整備水準及びその管理運営組織と方法を提案する。又、計画地区は野菜、果樹等を基幹作物とする土地集約型の複合経営地区として位置づけ、諸般の対策を立案することとする。尚、計画に当たっては、地区の人口は将来横ばいまたは微増程度と想定し、計画実施後、生産高が目標に達するまでの約10ヵ年間の農家所得の伸び率は、概ね年平均6%を下らないこととする。

計画を実施するに当たっては、夫々の内容において必要性の面からみて、緊急を要するものと然らざるもの、可能性の面からみて、早期着手が可能なものと、準備期間が必要とされるもの等に区分出来る。従って、事業実施計画では、これ等の条件を勘案し、次の2段階に分けて事業を進めることとする。

早期整備： 必要性の面で優先度が高く、早期着手が可能で、直接及び間接の効果が大きい部門

将来整備： 整備に関連計画との調整あるいは準備期間を必要とする、又、地域の社会・経済の進展に伴い、近い将来、必要とされる部門

6. 4 農村総合整備計画のコンポーネント

当該地区は原生林及び原野が残されているが、環境(主として農業生産性)の保全を計るため、新たに開墾は行なわず、休閑地 2,000 haを輪作の対象地に組み入れた正味 2,600 ha(既耕地相当面積)を対象とした開発計画をたてる。

農業開発計画は各分野から成り立っており、互に関連し、整合性の保たれたものでなければならないが、農業開発部門では次の3つの計画を前提とした計画(特に営農、経営、運営)とする。

- (1) 営農改善および水資源の開発
- (2) 農道の整備
- (3) 農業協同組合の育成強化

農業生産計画では、棉花、さとうきび、野菜、果樹を基幹とする作付体系とするが、各作物の生産計画に当たっては次の点に配慮する。

a) 棉花およびさとうきび

両作物とも、政府の支持価格の設定により全国的に作付拡大が奨励されている。しかし、計画地区では棉花の生産性がほぼ限界に達しているため、棉花生産に関しては現状維持とする。さとうきびは精糖用だけでなく、燃料用アルコール原料としての生産拡大が政府によって推進されているほか、今後とも生産性の向上が期待できるため増産計画とする。

b) 野菜

首都圏の需要に対応した生産を行う計画とするが、市場での競争力があり、現在品薄のため輸入しているものを増産する。そのため、たまねぎ、トマト、ピーマン、瓜類、じゃがいもが推奨される。

c) 果樹

営農資金および技術の面から急激な増産は困難である。そのため、既に市場での競争力があり、生産実績のある、ぶどう、すもも、柑橘類、マンゴーを逐次優良品種へと植え替え、収益性を高める計画とする。

計画が実施された場合および実施されない場合の作付および生産計画は次のとおり提案される。

作物	計画が実施されない場合		計画が実施された場合	
	栽培面積 (ha)	生産量 (t)	栽培面積 (ha)	生産量 (t)
棉花	820	1,066	825	1,235
さとうきび	255	17,850	500	37,500
雑作	1,090	8,780	1,056	6,197
野菜	180	2,537	400	8,720
果樹	182	1,445	200	2,575
合計	2,527	31,678	2,981	56,230

水資源の開発計画では、かんがいを含む営農用水の配分および飲料水が十分確保できない(井戸水が涸渇する)地区への用水の補給を兼ねた用水計画とし、かんがい計画における早期整備では現況野菜・果樹地を中心とする 400haの農地を対象とし、将来計画では 500haの農地を加え合計 900haを計画対象とする。

飲雑用水供給整備では自然流下での配水が可能な 333 戸、2,150人の農村部と市街地部への補水を早期整備とし将来整備ではこれに農村部の 72戸、450人への供給を計画する。

道路整備計画では、当該地区の基幹道、地方道および農道としての機能を考慮して道路網の見直しを行い、早期整備としては計 64.3 km、将来整備としては 21.3 km の構造上の改良(舗装を含む)を提案する。

当該地区では自作農家が多く、経営面積も概して小さい農家が多いことから、農業生産の商品化を進め、農産物需要の多様化に応えるために、農業協同組合の組織活動による効果が極めて大きい。この様なことから現在、非組合員である農家の組合への加入を勧告すると同時に、農協の強化策として、ぶどう酒醸場工場の設備改良(冷却装置及び計量器の新設、工場上屋改修)を、流通システムについては野菜、果実の集・出荷場の新設(640 m²)の改善を早期整備計画とし、貯蔵施設を将来計画で整備することとする。

地区内の農村施設については下記の整備計画を提案する。

- 1) 農村電化の推進
- 2) 医療施設の充実
- 3) 通信施設の確立
- 4) 施設維持管理・普及センターの設置と運営
- 5) サブセンターの設置
- 6) 教育施設整備
- 7) その他

農村電化については、すでに本地区にも一部導入されており生活および農業環境の改善に寄与している。したがって、早期整備として、未導入地区を中心として、26 路線 46.8kmの電化を行ない、生活・農業形態の近代化を推し進める原動力とする。

既設の保健センターを充実させることにより、本地区と周辺地区を含めた広域医療体制の確立を図る。早期整備として、特に、救急医療部門の充実と酸素テント施設の整備が目標となろう。将来整備としては分析施設の整備が主体となる。

農村部には電話施設が1ヶ所のみで、緊急連絡や日常生活上で不便をかこっているが、ANTELCOの長期整備計画と合わせ、早期整備では3路線14.0kmの電話線敷設及び公衆電話8ヶ所の新設を計画し、将来整備として、3路線10.3kmの整備及び公衆電話12ヶ所の新設を計画し、農村部への電話施設の充実をすることにより生活および生産環境の改善を図る。

施設の点検、補修、用水の配分及び維持管理費の徴収等は事業を進める上での重要なファクターであり、これらは受益者自らの手により実施されるべきである。計画に当っては施設の計画に併せ維持管理組織および運営計画案を提案し、それともなうセンターの設置計画を早期整備として立案する。

教育・保健・技術およびコミュニケーションの充実強化策の一環として、市街地から遠隔の農村部にサブセンターを新設し、集会所・運動場・公衆電話、公園等を設置することとする。これは地区住民の連帯感を高める上でもおおいに役立つものと考えられる。地区内コミティの内市街地から遠隔にある4ヶ所については早期整備としてサブセンターを設置し、残りの6ヶ所については将来整備計画とする。

教育施設の整備課題としては、老朽校舎の改修・遠距離通学の解消・体育施設の充実であり、早期整備としては既存2校の校舎の改修、将来整備として全学年授業の実施、運動場の設置6ヶ所を計画する。

その他の施設としては、早期整備として、ゴミ処理施設1ヶ所・営農研究センター1ヶ所・展示圃場1ヶ所、将来整備として、ゴミ処理施設4ヶ所、下水処理施設1ヶ所を計画する。

以上の事業計画を取りまとめると以下のとおり。

事業量総括表

項目	総事業量	早期整備事業量	将来整備事業量
1. 道路整備	舗装： 1路線 L= 11.8 km 改修： 30路線 L= 85.6 km 橋梁： 17ヶ所 暗渠： 51ヶ所 路盤整備： 1式	舗装： 1路線 L= 5.5km 改修： 20路線 L=64.3km 橋梁： 10ヶ所 暗渠： 35ヶ所	舗装： 1路線 L=6.3km 改修： 10路線 L= 21.3km 橋梁： 7ヶ所 暗渠： 16ヶ所 路盤整備 1式

項 目	総 事 業 量	早 期 整 備 事 業 量	将 来 整 備 事 業 量
2. かんがい施設 整備	取水施設：5カ所 ホヅツ：4カ所 調整地：6カ所 導水管：L=20.4 km 配水管：L=65.1 km 貯水池：1カ所 末端整備：900 ha	取水施設：4カ所 ホヅツ：2カ所 調整池：3カ所 導水管：L=10.2km 配水管：L=29.8km 末端整備：400ha	取水施設：1カ所 ホヅツ：2カ所 調整池：3カ所 導水管：L=10.2km 配水管：L=35.3km 貯水池：1カ所 末端整備：500ha
3. 排水施設整備	排水路：5路線 L=10.0 km	排水路：2路線 L=4.0km	排水路：3路線 L=6.0km
4. 飲雑用水整備	導水管：L=800 m 着水井：2カ所 沈砂池：2カ所 濾過池：2カ所 滅菌：2カ所 配水池：7カ所 配水管：L=70,050m ホヅツ：3カ所 末端整備：1式	導水管：L=800m 着水井：2カ所 沈砂池：2カ所 濾過池：2カ所 滅菌：2カ所 配水池：4カ所 配水管：L=56,650m 末端整備：1式	- - - - - 配水池：3カ所 配水管：L=13,400m ポンプ：3カ所 末端整備：1式
5. 電化施設整備	26路線：L=48.8 km	26路線：L=48.8km	-
6. 医療施設整備	酸素テント：1基 救急車：1台 分析施設：1式	酸素テント：1基 救急車：1台	- - 分析施設 1式
7. 通信施設整備	6路線：L=24.3 km 公衆電話：20カ所	3路線：L=14.0km 公衆電話：8カ所	3路線：L=10.3km 公衆電話：12カ所
8. 教育施設整備	校舎改修：2校 運動場：6カ所	校舎改修：2校	- 運動場：6カ所
9. 普及管理センター	1カ所：A=800 m ²	1カ所：A=800 m ²	-
10. サブセンター	10カ所：A=2,000 m ²	4カ所：A=800 m ²	6カ所：A=1,200 m ²
11. 農村公園整備	10カ所：A=50,000 m ²	4カ所：A=20,000 m ²	6カ所：A=30,000 m ²
12. 下水処理施設	1カ所：2,500人	-	1カ所：2,500人
13. ゴミ処理場	5カ所：A=10,000 m ²	1カ所：A=2,000 m ²	4カ所：A=8,000 m ²
14. 農産加工施設 整備	冷蔵貯蔵庫 - - -	葡萄酒醸造用 冷却・計量：1式 加工用装置：1式 醸造工場改修	冷蔵貯蔵庫 - - -

項 目	総 事 業 量	早 期 整 備 事 業 量	将 来 整 備 事 業 量
15. 流通施設整備	集出荷施設： 1カ所 A= 640 m ² 選果施設 低温貯蔵施設	集出荷施設： 1カ所 A=640 m ²	- - 選果施設 低温貯蔵施設
16. 展示ほ場施設	1カ所 A= 5,000 m ²	1カ所 A=5,000m ²	-
17. 維持管理機械 整備	ﾌﾞﾙｯｸﾞﾗｲﾀﾞｰ、ﾛｰﾗ、 ﾐﾆﾊﾞｯｸﾎｰ 各1台	ﾌﾞﾙｯｸﾞﾗｲﾀﾞｰ、ﾛｰﾗ、 ﾐﾆﾊﾞｯｸﾎｰ 各1台	- -

7 優先事業

本事業で提案される優先事業としては、総合整備計画(マスタープラン)で検討された事業の内、緊急度、効果の高い早期整備として挙げられた事業が選定される。

8 事業費

当計画に基づき事業が実施された場合の事業実施に必要とする費用は次のとおりマスタープラン全体では総額 31,840 百万 G (円貨換算 4,139 百万円)、優先事業分での総額は 14,856 百万 G (円貨換算 1,931 百万円)と見積られる。

工 種	単位：1,000 G	
	全体分(M/P)	早期整備分(F/S)
道路施設整備	8,337,000	4,738,521
かんがい施設整備	11,560,000	4,036,154
排水施設整備	254,000	103,422
飲雑用水整備	1,877,000	988,454
電化施設整備	1,308,000	1,308,000
医療施設整備	231,000	154,000
通信施設整備	285,000	162,000
教育施設整備	192,000	100,000
普及管理センター整備	169,000	169,000
サテライト整備	462,000	185,000
農村公園整備	385,000	154,000
ゴミ処理場、下水整備	2,115,000	192,000
農産加工施設整備	962,000	423,000
流通施設整備	862,000	462,000

単位：1,000 G

工 種	全体分(M/P)	早期整備分(F/S)
展示圃場整備	23,000	23,000
維持管理機械整備	577,000	577,000
小 計	29,599,000	13,775,550
技 術 費	2,241,000	1,080,000
合 計	31,840,000	14,855,550

9 便 益

計画が実施された場合の目標年次での期待できる主な便益は、次のとおりである。

単位：1,000 G

	F/S	M/P
農業生産の増加分	916,418	1,023,918
農産物の品質向上	57,040	57,040
道路整備による経費節減等	924,636	1,176,543
飲雑用水の供給	130,386	157,602
加工施設の整備	103,600	155,400
排水改良	8,800	31,680
流通施設整備	43,763	157,843
合 計	2,184,643	2,760,026

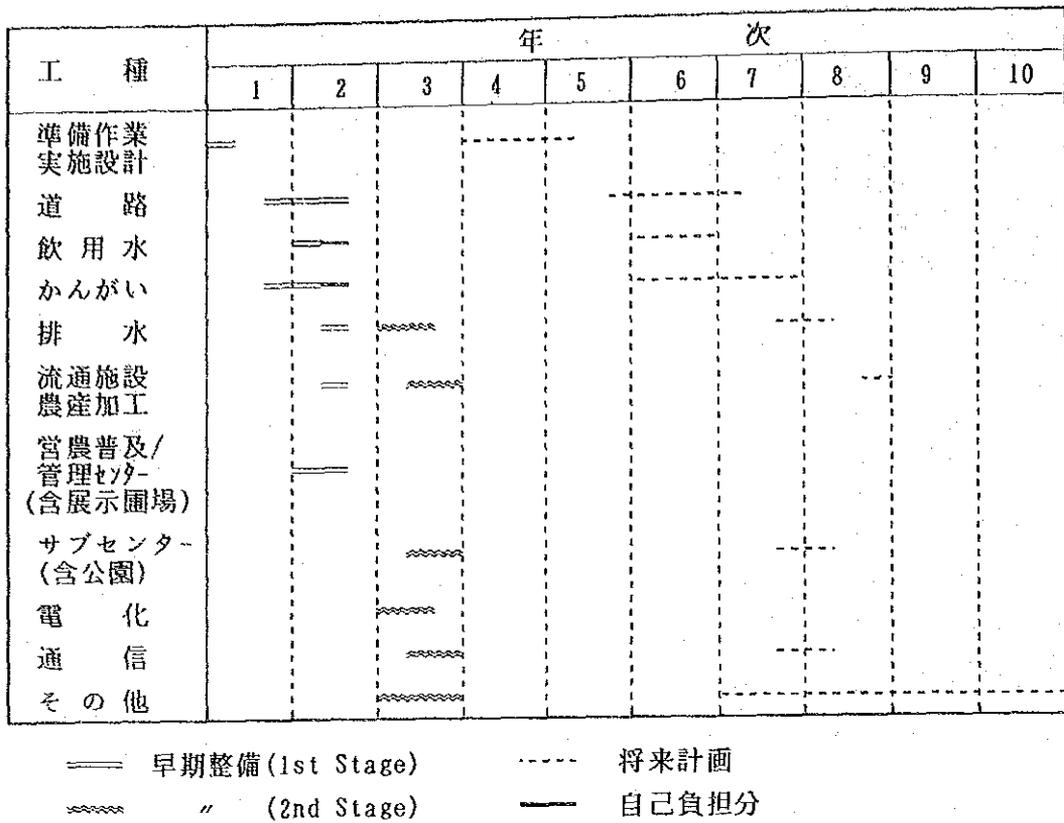
(注) 電化、通信、医療、教育、サブセンター、農村公園、ゴミ、下水処理場は含まれない。

10 事業評価

優先事業 (F/S) について、プロジェクトライフ 50年間における直接便益が定量的に表現できる部門の内部収益率 (E. I. R. R) を算定すると $i = 12.0\%$ と算定される。また、感度分析の結果も 10.2~15.6%であり事業実施の妥当性を示す。

11 事業実施計画

事業実施体制としては、MAGを主体とする所轄官庁の協議運営機関である合同委員会及びプロジェクト実施機関 (CORDINACION) の設置を提案する。事業の実施工程は、事業の実施体制、施工等の諸条件を考慮の上、以下の案が提案される。



12 結論及び勧告

当該地区は首都圏に近いという立地条件から、営農基盤整備によって畑作複合経営を推進する事により農家経営の安定と所得の向上を図る事が可能であり、また環境整備により若年層の定住化の促進を図ることが今後の地区発展に欠くことのできない要件である。計画地区はこれら施策の実施に適合した基礎的な諸条件を備えており、都市近郊農村のモデル地区としても農村総合整備事業を実施するに相応しい地区といえる。

計画の検討を通じて、提案された事業を実施するには総額 31,840 百万 G の投資が必要とされるが、これらの事業実施により、農業生産高の増加 1,024 百万 G、運搬経費の節減 1,177 百万 G、就農機会の増大等、投資額に応じた便益が期待出来る。

また、上記事業の内、特に優先して実施されるのが好ましいプロジェクトの実施に必要な投資額は 14,856 百万 G と見積られ、必要とされる費用および期待される便益から内部収益率を求めると 12.0%となる。

これらの値はこの種のプロジェクトとしては妥当な値（インフレの要素は含まれない）であり、また、予想される波及効果等を考慮した場合、当計画は妥当なものと判断される。

上記結論から当計画の優先部門については早急に着手されることが望まれる。このためパラグアイ国政府は計画実施に必要とする資金の手当の手続きを速やかに進めるべきであり、併せて実施組織の構想を具体化する必要がある。また、事業実施後の効果を早期に発現させるためには水管理を含む営農技術の確立と普及が不可欠であり、農民組織の強化、資金面での支援等営農面、特に小農に対する官ベースの強力な指導が切望される。この一環として関係機関は計画立案、事業の実施段階から計画に参画されることが望まれる。

第 1 章 緒 論

第 1 章 緒 論

1. 1 調査の背景

パラグアイ国における農業は最重要産業の一つである。1985年から発足した国家開発5ヶ年計画においても農業部門を最重要課題としており、輸出の拡大、新規市場の開拓、農産加工の奨励を重要な開発戦略としている。

一方、近年、首都アスンシオン市およびその周辺部では、人口の集中化により果実、野菜等生鮮食料品の需要が旺盛となりつつあるが、これらの生産地域における農業は、小規模で、生産基盤も未整備であるため、野菜、果樹共その生産性は質・量において、未だ低い状況にある。トマトの様に季節によりアルゼンチンへ輸出されることもあるが、総じて果実類はブラジル、アルゼンチンからの輸入により需要を充しており、増産と品質向上をはかること、さらに貯蔵・加工施設の整備により、逆に隣接国への輸出も可能となる様、態勢を整える必要に迫られている。又、野菜については近年、需要が増えているものの、これに応えるためには、今後は量産と共に品質の向上及び規格の統一が必要である。

上記のような状況のもとで、パラグアイ県のラ・コルメナ地区は、早くから、篤農家を中心となって集約型農業を行ない、アスンシオン市への野菜、果実等の生産、供給地として重要な役割を果たしてきた。しかしながら当地区は土壌が砂質系で保水力に乏しいこと、降雨分布が不規則であること、かんがい、農道等の農業生産基盤、生活用水その他の社会インフラが未整備であること、農業の生産規模が小さいこと等のため、不安定な生産を余儀なくされている。

この様なことからパラグアイ国ではラ・コルメナ地区において、農村総合整備事業を実施し、農産物の生産性の向上、農業所得の安定及び農村生活の改善をはかることとしており、又当該計画を都市近隣地区における農業の近代化を図るためのモデル的なパイロット事業として位置づけている。従って、当該計画が完成した場合、周辺地域への波及効果も十分に期待でき、パラグアイ国政府のめざす果樹生産の自給達成にも寄与するものと考えられる。

以上のような背景のもとに、1985年7月、パラグアイ国政府は日本国政府に対し、ラ・コルメナ地区の農村総合整備計画の策定に関し、協力を要請した。これに対し、1988年1月、日本国政府はJICAを通じ、事前調査団を派遣し、S/Wを締結し、実施調査が開始される運びとなった。

当該調査に係る現地調査は、1988年7月26日から10月2日及び11月1日から12月24日の2回に亘って実施された。この報告書は現地調査の結果とこれに基づく基本計画及び優先事業の詳細につき記述されたものである。

1. 2 調査の目的

本実施調査の目的はパラグアイ国パラグアリ県ラ・コルメナ地区を対象として、農牧業の生産基盤を整備し、営農の近代化を計ると共に、生活基盤の整備を含めた農村総合整備計画に関する基本計画を策定し、その内の優先プロジェクトについてフィジビリティ調査を実施する事である。又、上記調査を通じ、パラグアイ国側に技術移転を行う。

1. 3 調査対象地区

調査対象地区となるラ・コルメナ地区はパラグアリ県の東部にあり、首都アスンシオンからは東南約 130 km に位置している。調査の対象地区はラ・コルメナ市行政区全域に亘り、その面積は約 11,000 haである。

1. 4 調査の範囲

ラ・コルメナ地区を対象に下記の各部門に亘る調査を実施し農村総合整備に関する基本計画を策定し、更に優先されるべきプロジェクトを選定の上、フィジビリティスタディを実施する。

- (1) 土地利用
- (2) 営農改善
- (3) 農道整備
- (4) かんがい排水
- (5) 飲雑用水整備
- (6) 農村インフラ整備（電化、医療施設、教育、保健施設等）
- (7) 農産加工（ブドウ酒醸造工場の設備の改善）、流通システム（集出荷場等）の整備
- (8) 農業制度・組織の改善（農民組織、金融、普及等）
- (9) 小農振興
- (10) 事業実施および維持管理体制

第2章

パラグアイ国
の概要

第 2 章 パラグアイ国の概要

2. 1 概況

パラグアイ国は南緯19°10'～27°40'、西経54°10'～62°20'に位置しており、周囲をブラジル、アルゼンチン及びボリビア国に囲まれた内陸国である。国土の面積は、約 407 千 km² であるが、国の中央部をパラグアイ河が北から南に向かって流下しており、これにより国土は東部地域と西部地域に二分されている。両地域は気象条件及び立地条件の違いから、土地利用の形態、人口分布、産業等あらゆる面で対照的である。

西部地域は Gran Chaco と呼ばれ国土の 60%を占める。地形は平坦で変化に乏しく、年間降雨量は 500 mm ～ 1,200 mm であるが、気温の変化が激しく最高は 40 °C、最低は 0 °Cとなる。これに比べ東部地域は国土の 40 % に当たっているが、丘陵地帯と平原が波状形に交錯し、変化に富んでいる。気候区分は亜熱帯性に属し、年間平均気温は 21°C ～ 24°C で、内陸であるため温度変化は激しいが、Chaco 地方に比べ凌ぎやすい。年間降雨量は 1,200 mm ～ 1,600 mm である。

総人口は、約 390 万人(1987年)であり、人口の 97% 以上が東部地域に分布している。又、首都アスンシオンを中心とする首都圏の人口は、約 80 万人と推定されている(MIC, 1988)。1974 年から 1983 年の年平均人口増加率は、3.8% であったが、最近 4 年間(1984～1987)の平均増加率は、2.9% に低下した。主要な産業は、農業とそれら生産物に関連した農産加工業である。パラグアイの農業生産部門は、国内総生産の 26%(1987年)、総就業人口(123万人)の 40% に相当する 50 万人を雇用し、国内の社会、経済に重要な役割を果たしている。

2. 2 国家経済および農業

2.2.1 国家経済における農業の役割

(1) 国内総生産

パラグアイ国における農業生産部門の成長率は、1976年から 1981年の間に、年平均 6.8% の成長率であったが、最近 5 年間(1982～1986年)では、0.5% に低下した。成長率低下の主な原因としては、以下の点が指摘できる。

- ・1983年の大規模な洪水と、その後も続いている天候不順による農業生産物被害の発生
- ・為替相場の変動による、農産物および農産加工品の国際競争力の低下と輸出の不振

国内の基幹産業である農業部門の不振により、1976年から1981年にかけて、年平均10%以上の成長率を記録した国内総生産(GDP)も、最近5年間(1982年~1986年)では、マイナス成長あるいは低い成長率となった。しかしながら、1987年は、農業生産部門だけで、対前年比の7%増の成長率となり、農業生産の増加が国内経済全体に好影響を与え、国内総生産も4.3%の成長率を記録した。また、1988年の国内総生産の成長は、前年比の6%増に達するものと推測されており、国内経済は回復基調にある。

最近7年間における国内総生産および一人当たりの総生産額と、生産部門別の成長率の推移を夫々 Annex D Table D.1.1 と D.1.2 に示す。

(2) 農産物の輸出入の状況

パラグアイ国の主要輸出品は、大豆、棉花および肉牛等の農畜産物とそれらの加工品である。特に、大豆と棉花は、総輸出額に占める割合が高い。最近5年間(1983~1987年)の両農産物を合わせた、総輸出額に占める割合は60~70%に達している。一方、主な輸入品としては、機械および原油等の生産財が総輸入額の40~50%を占めている。

これまで比較的輸入割合の高かった消費財のうち、食糧品の輸入は、小麦の国内生産の増大により減少する傾向にある。最近5年間における主要輸出品と輸入品の輸出入額の推移をそれぞれ Annex D Table D.1.3 および D.1.4 に示す。

(3) 物価、賃金および雇用

1970年から1980年間の年平均消費者物価の上昇率は、13%であったが、最近5年間(1983~1987年)では、年平均22.5%に上昇している。消費者物価のうち最も大きな比重を占めているのは、食料品であり、1987年の食料品価格は前年度よりも42.3%上昇した。一方、賃金の上昇率は、物価の上昇率に追いつけず、実質所得が減少している。(Annex D Fig. D.1.1 参照) 現在(1988年5月)、国内の最低賃金は、119,350 G/月である。

パラグアイ国の労働人口は、総人口の約32%に相当する123万人(1987年)である。1983年から1987年の5年間では年平均2%の割合で労働人口が増加している。失業率は、1970年から1981年まで、年平均4.1%であったが、1982年より急上昇し、1983年にはこれまで最高の15%に達した。これは、近年の経済停滞により、特に都市部における失業率の増加によるものといわれている。なお、1987年の失業率は、8.7%まで低下したと推定されている(B. C. P, 1988)。

2.2.2 農業生産の動向

(1) 土地利用および土地所有

全国の土地利用状況とその推移は以下に示すとうりである。1987年現在、全国に約 399 万ha の耕地と 1,990 万ha の牧草地が分布している。そのうち、耕作地面積は、1970年から1987年の間に約 5.2 倍と著しい増加となった。一方、同時期に森林面積は、35%(8,520ha)以上減少した。そのため、国土面積に占める森林面積の割合は、1970年の約 60% から1987年には 38% まで低下した。

単位：1,000 ha

地 目	1970	(%)	1975	(%)	1980	(%)	1985	(%)	1987	(%)
耕 地	761	1.9	1,353	3.3	1,908	4.7	3,821	9.4	3,995	9.8
牧 草 地	14,850	36.5	15,644	38.5	17,653	43.4	17,995	44.2	19,959	49.1
森 林	24,120	59.3	22,725	55.9	20,153	49.3	17,838	43.9	15,600	38.3
その他*	944	2.3	952	2.3	962	2.4	1,020	2.5	1,118	2.8
合 計	40,675	100	40,675	100	40,675	100	40,675	100	40,675	100

*:その他(市街地、河川、湖、道路等)

出典：(1) Encuesta Agropecuarias, 1982-1985, MAG

(2) Informacion Economicas Basicas, MIC, 1988

1981年の農業センサスによると、全国の総土地所有農家数は、約 24.1万戸であり、総土地所有面積は約 2,194 万haと報告されている(Annex D. Table 1.9 参照)。総農家数の約 80% は、土地所有面積 20ha 以下の小規模農家である。1956年農業センサスとの比較では、農家数で約 60% (92,000 戸)、土地所有面積では、約 23% (512万ha)の増加となっている。農家数の増加割合に比べて、土地所有面積の伸び率が小さいため、農地の細分化(小規模)が進んだと推測できる。

(2) 主要農産物の生産状況

国内における主要農産物は、棉花、大豆、さとうきび、小麦、とうもろこし、マンジョカ及びポロットである。そのうち、棉花と大豆は輸出用として、他の農産物は国内市場向けまたは自家消費用としての生産が主体である。主要農産物の収穫面積および生産量の推移を以下に示す。

年 作 物	1975			1980			1985			1987			1975~87の増加率		生産量 年率%
	面積	生産量	収量	面積(%)	生産量(%)										
棉花	100.0	99.6	0.99	258.3	227.5	0.88	385.9	469.3	1.2	339.5	420.6	1.2	340.0	420.0	12.8
砂糖比	30.3	1,038.2	34.2	40.5	1,445.8	35.6	55.0	2,726.5	48.6	63.5	3,187.7	50.2	210.0	310.0	9.8
トウモロコシ	226.6	300.8	1.3	376.6	584.7	1.5	470.4	800.8	1.7	518.5	917.2	1.7	228.0	310.0	9.7
マジョカ	96.5	142.8	14.7	135.7	2,049.8	15.1	186.4	2,861.3	15.3	202.4	3,389.4	16.7	210.0	240.0	7.5
ポロット	63.4	50.0	0.78	79.8	58.1	0.72	55.9	48.9	0.86	55.0	47.6	0.85	88.0	95.0	-0.4
大豆	150.2	220.1	1.4	357.1	543.9	1.5	718.8	1,172.5	1.6	676.1	1,625.4	1.5	450.0	470.0	13.7
小麦	25.2	17.9	0.70	47.0	43.0	0.91	125.0	184.6	1.4	186.9	280.0	1.4	740.0	1564.0	25.5

* 単位：収穫面積、1,000 ha、生産量 1,000 t、収量 t/ha

出典：Los Principales Cultivos Durante el Periodo 1975 - 1988, MAG, 1988

主要農産物のうち、ポロットを除いては、いずれも増産傾向にある。特に、棉花と大豆の生産拡大が著しく、1985年には棉花および大豆とも、過去最高の生産量46.9万トンと117.2万トンをそれぞれ記録した。これは、両作物とも1975年時点における5倍の生産量であり、収穫面積においては、4倍の増加となった。さらに、1988年は、1985年時よりも収穫面積で7~10%、生産量で15~20%の伸びが予測されている。(Los Principales Cultivos Durante el Periodo 1975-1988, MAG) さとうきびの生産も精糖用のほかアルコール用の原料としての需要の増加により、収穫面積及び生産量とも拡大している。

(3) 畜産

国内の畜産は肉牛が主体である。全国の肉牛の頭数は、約666万頭である(MAG, 1987年)。昨年(1987年)の総販売量は、6.8万トンで、そのうち66%は国内消費用であり、残りが輸出用として生産された。最近5年間(1983~1987年)において、肉牛頭数の増減はほとんどないが、1987年の肉牛の輸出量は、1985年と比較して3倍以上増加した。

2.2.3 主要食料品の需要動向

(1) 需給状況

国内の食料輸入量(生鮮食料は除く)は、1983年の15.3万トンを最高に年々低下し、昨年(1987年)はこれまでで最低の2.9万トンとなった(B.C.P. 1988)。現在、国内における基礎食料品のうち、とうもろこし、マンジョカおよびポロットは国内での自給が既に達成されているほか、小麦も国内での自給が可能な状況にある。

一方、野菜および果実の国内における、需給状況は上述の基礎食料品に比べ不安定な状況にある。アスンシオン市中央食品卸売市場(ABASTO)における入荷量の状況は以下のとおりである。総入荷量に対する国内供給率は、約80%であり、20%近くを毎年輸入に依存している。

単位: 1,000 t

年	1982 %	1983 %	1984 %	1985 %	1986 %	1987 %
国内供給量	120 80	123 81	112 88	134 84	116 85	129 84
輸 入 量	32 20	28 19	15 12	24 16	20 16	23 16
総供給量	152 100	151 100	137 100	158 100	136 100	152 100

(2) 需要予測

1) 人口推移

国内の総人口は西暦 2000 年に約 540 万人に達すると予測されている。
(Proyeccion de la Poblacion Urbana y Rural, Region y Departamental, Periodo 1970- 2000, 大統領府; 人口予測計画資料 1982年) 同資料から、1980~2000 年の間の年平均人口増加率は、2.7% と算定される。また、アスンシオン市とセントラル県(首都の隣接県)を合わせた人口は、下記の通りで、増加率は全国平均を上回っている。

単位:1,000人

年	1980	1985	1990	1995	2000	年平均増加率(%)
a. 全 国	3,168	3,681	4,231	4,807	5,405	2.7
b. アスンシオン市	501	597	706	804	900	3.0
c. セントラル県	400	477	566	627	798	3.5
b + c	900	1,074	1,272	1,483	1,698	3.2

2) 需要予測

主要農産物の需給動向(国内消費量、生産量および自給率)を、表 2.1 に示す。又、主要農産物の最近の需給動向と人口増加率の推移を基に算定した、主要食料品の需要予測を表 2.2 に示す。

現在、穀類およびいも類の一人当り年間消費量は、隣国のブラジルやアルゼンチンと同程度かそれ以上の水準にあるとともに、自給率をほぼ達成している。また、これら食料品の需要特性(所得に対する需要の弾力性)から推察して、今後、加工用原料としての需要は増加しても純食料としての消費量の伸びは、小さいものと判断できる。砂糖類(さとうきび)は、アルコール原料(燃料用、酒類用)としての需要が拡大しているため総需要量は増加すると推定できる。

一方、野菜・果実は穀類に比べ自給率が低い状況にある。そのため、国内供給量の増大による自給率の向上と都市部における人口増に伴う需要の増加が期待できる。特に、野菜の一人当り年間消費量は、アルゼンチン(一人当り年間消費量 70.1kg)の 1/2以下の状況にあり、今後、生活水準の向上に伴い消費量の増加が予測される。

2.3 パラグアイ国の行政機構

パラグアイ国における行政府の長は大統領であり、その下部に位置する中央行政機関は Annex D Fig. D.1.2 に示す。農牧省(MAG)の組織は農牧官房(GABINETE)と総局(Direccion General)に大別される。

農牧官房は農業生産推進委員会、国立勸業銀行等の7機関によって構成されているほか、農業金融公社（CHA）、林野庁等の6機関を管理下においている。

また、総局は農業技術普及局、農牧林業調査普及局等の10局のよって構成されている。これらの局は全国各地に支所を置き、技術指導及び試験研究・調査を実施している。

2.4 国家開発計画

2.4.1 基本目標

パラグアイ国では1984年に「国家経済社会開発計画(1985～1989年)」を策定した。開発計画の主目標は、就業機会の増加および生産性の向上による所得水準の改善、輸出力の強化および輸出の拡大、国内市場の整備、地域開発を通じて社会・経済的な格差の是正を図ることである。そのため、開発政策の基本は、国の基幹産業である農業生産部門に対する政府投資の増大と価格政策の実施（政府支持価格、為替価格管理等）を重点項目としている。

また、上記開発計画は、生産、財政、貿易、投資、融資および社会の6部門から構成され、各部門ごとに計画期間中の達成目標値を付している。主要な達成目標値は次のとおりである。

項目	1985～1989年間 成長率(%)	1980～1984年間 の実績(%)
国内総生産額	6.1	3.7
輸出額	9.5	-9.5
輸入額	7.5	0.0
総供給額	6.3	3.1
総消費	4.9	6.4
総投資額	9.4	1.5
政府投資額	6.8	-1.1
公共投資(農業部門)	12.3	*18.1
人口増加率	2.78	3.4
就業人口	4.0	-
失業率(1989年)	4.8	8.7

* 前国家開発計画の割合である。

2.4.2 農業開発政策

国家開発計画において最重点部門としている農業生産部門における計画の主目的は、生産性の向上による農村部住民の所得水準の改善、農業生産の多様化、雇用機会の拡大および自然環境の保全と天然資源の有効利用である。これら目的達成のため、次の主要な農業政策を掲げている。

- 輸出および輸入農産物と輸入生産資材に対する為替および関税政策
国内および海外市場向け農産物の流通改善政策
- B. N. F. 農業金融公社、農村福祉院等政府機関による小農に対する融資政策
- 農業・畜産、農産加工分野への技術的支援
- 入植および地権の取得促進等の土地所有化政策
- 農業総合開発および地域振興を目的とする国際協力事業へのローカルコストの割当

以上の政策の実施により、計画期間中の農業部門の成長率を 5.7%、国内総生産における占有率を 26.0% 以上に設定している。さらに、就業人口の 52.0% 以上は、農村部において吸収させる方針である。

2.4.3 農業生産目標および地域農業開発計画

主要農産物の計画期間中における目標生産量は、Annex D Table D.1.8 に示すとおりで、年平均伸び率は、大豆 13%、さとうきび 9.9%、小麦 4.9%、とうもろこし、マンジョカ、ポロットは 3.6~3.8%、たまねぎ、かぼちゃ、オレンジは、4.4 ~ 4.7%、すもも、マンゴ、ぶどうは 2.9~3.1% となっており人口増加率 (2.9%) を上回る生産増を目標としている。

国家開発計画のなかでは、農村総合開発による地域農村振興計画が、開発戦略として重視されている。特に、国内の主要農業地域の集中する、首都アスンシオン、南部のエンカルナシオン市および東部のストロエスネル市を結んだ三角地帯では、地域の農業生産条件に適合させた特定作物の増産プロジェクトを推進しようとしている。主要な地域農業開発計画は、次のとおりである。

- ・ プラタナ南部及びイタナ県農業開発計画
- ・ 野菜及び果実の生産販売計画
 - コルジシエラ県・パナマ県・セントラ県・カゲアス県・マナバエ県及びイタナ県
- ・ イタナ県中央部地域主要穀類生産増加計画
- ・ 農村総合開発計画 (モルブワプロジェクト)
 - パナマ県、その他
- ・ 東部幹線地帯農村総合開発計画
 - カゲアス県、その他
- ・ イタナ県北部農村総合開発計画

2. 5 パラグアリ県の概要

2.5.1 概 要

パラグアリ県は、南緯 25° 50' ~ 26° 50' および西経 58° 60' ~ 56° 60' に位置し首都アスンシオン市のあるセントラル県と隣接しており、面積は 8,705 km²である。国内の主要幹線道路である国道 1号線（アスンシオン～エンカルナシオン市）が県内のやや西部を南北に通じている。地形は、県の北部にアルトス山系が東西に連なっており、この地域一帯は、平均地形勾配が 5 ~ 10% となっている。その他の地域のほとんどは平均地形勾配 3% 以下の平坦地である。

年間の平均降雨量は、1,500~1,600mm、年平均気温は 22℃ である。気温の年較差が大きく、最高 48℃（1月）から最低 -2.2℃（7月）の幅がある。県内の主要河川は、テビクアリミ川、カーニャベ川で下流にはイボア湖があり、いずれも重要な水資源となっている。

県は、17の市（Distritos）によって構成され、さらに 282の村（Companias）に分割されている。人口は、20.4 万人であり、約 80% が農村部に分布している（1982年人口センサス）。なお、1972年から1982年の間に人口は 0.4 % 減となった。経済活動人口は全人口の 66% に相当する 13.5 万人であり、そのうちの 80% が農村部で吸収されている。また、14 才以下の若年層が前人口構成比の約 40% を占めるため、今後、就業可能人口の著しい増加が予想される。

パラグアリ県の主要な産業は、農業および農産加工業（精糖業、繰綿業）と皮なめし、製靴等の家内工業である。尚、県内農業部門の生産高は総生産高の約 70% を占めている（Proyecto de Desarrollo Rural Integrado del Departamento de Paraguarí）。

2.5.2 農業生産の状況

(1) 農家数および土地所有

パラグアリ県の土地所有農家数は、約 2 万 6 千戸であり、全国の総農家数の 11% を占めている。しかし、土地の所有面積の割合は、全国の約 3%（62 万ha）を占めるにすぎない。従って、一戸当りの土地所有面積は、全国平均よりも小さく、20ha 以下の小規模農家が総農家数の 90% におよんでいる。さらに、5ha 以下の零細農家は、総農家数の約 54% に達している。（Annex D Table D.1.13参照）

(2) 主要農産物の生産動向

パラグアリ県における主要農産物は、伝統的な換金作物である棉花およびさとうきびの他、自家消費用としての生産が60～70%を占める、とうもろこし、マンジョカおよびポロットである。これら、農産物の全国の収穫面積および生産量に占める比率(1986/1987)は、次のとおりである。

作物	棉花		さとうきび		とうもろこし		マンジョカ		ポロット	
	面積	生産量	面積	生産量	面積	生産量	面積	生産量	面積	生産量
1970-80年の平均 (%)	20.1	19.0	17.8	19.7	17.7	12.4	13.8	14.3	15.7	13.7
1986/87年	10.4	7.8	12.1	11.3	9.4	7.3	9.4	7.3	10.5	8.8

いづれの作物も全国生産量および収穫面積に占める比率は、近年低下している。それにひきかえ、野菜や果実等の青果物の生産が増加する傾向にある。アスンシオン市中央食品卸売市場(ABASTO)におけるパラグアリ県産青果物の入荷量は、最近3年間(1985～1987年)で平均17%の伸びを示している。パラグアリ県の農業は、土地所有条件ならびに立地条件を反映して、土地利用率の高い、集約的な都市近郊型農業への転換が図られつつあり、政府の実施する「野菜・果実生産および販売プロジェクト」の対象県として位置づけられている。

(3) パラグアリ県農村総合開発計画

農業および軽工業(農産加工・家内工業)の生産力の向上を通じて、地域経済の振興を図る目的で、パラグアリ県を含めた全国の4県で、農村総合開発計画が実施されている。そのうち、パラグアリ県における上記開発計画の概要は、以下のとおりである。

本開発計画は、パラグアリ県内の農村部で、特に零細かつ貧困層の多い地域を対象に、道路、電化、診療所、学校の整備・建設と農業生産支援(土地登記、技術指導等)および組織化を通じて地域住民の生活の改善と向上を目的としたものである。計画の推進に当たっては、IPAD(国際農業開発基金)からの資金支援を受けながら、国家農業生産推進委員会(Concejo Nacional de Fomento de la Produccion Agrícola)を主体に、次の10機関によって実施組織が構成されている。

ANDE(国家電力庁)、BNF(国立勧業銀行)、IBR(農村福祉院)、INTN(国家技術院)、MEyC(教育・文化省)、MOPC(公共・通信事業省)、MSPyBS(厚生省)、SEAG(農畜産普及局)、SNPP(職業訓練所)、SPA(家内工業推進局)

計画の総事業費は、約 5,230 万US\$ (国際機関 70.6%、国内調達 29.4%) である。開発計画では、目的達成のため、以下のサブ・プロジェクトの実施と到達目標を掲げている。

サブ・プロジェクト	到達目標
- 融資計画	土地所有面積 20ha以下の小規模農家 7,700戸、家内工業者 563戸を対象に総額2,700万US\$ の融資
- 組織化計画	農業委員会 250グループ、家内工業者組織 10グループの結成
- 道路計画	農道の改善と維持管理；総延長968.1km 橋梁の修復・建設；80カ所、下水道の改善；638カ所
- 農地整備および 土地登記促進計画	農地区画整備；9,187ha(受益農家1,500戸) 土地登記対象農家；3,276農家
- 農村電化計画	17村落(電化延長；66km)
- 保健・衛生	9 診療所の設置(6カ所新規、3カ所改修)
- 教 育	72カ所に教育施設の整備(32カ所小学校建設)

さらに、本開発計画の実施により、県内で新規に 5,000人の雇用労働機会の創出(農業部門 80%、家内工業部門 20%)を予想している。当初本計画は、1982～1985年を実施期間としていたが、1987年にほぼ完了した。

表 2. 1 主要農産物需給動向

単位:1,000 ton

年 農産物	1980			1985			1987		
	国内消費 仕向量(A)	国内生産 量(B)	自給率% (B)/(A)	国内消費 仕向量(A)	国内生産 量(B)	自給率% (B)/(A)	国内消費 仕向量(A)	国内生産 量(B)	自給率% (B)/(A)
1.穀類									
米	40.8	40.8	100.0	96.2	96.2	100.0	105.2	105.2	100.0
トウモロコシ	559.3	584.7	105.0	800.8	800.8	100.0	917.2	917.2	100.0
小麦	118.0	43.0	36.4	267.2	184.5	69.0	350.3	338.6	96.7
マングョウカ	2,049.8	2,049.8	100.0	2,861.3	2,861.3	100.0	3,389.4	3,389.4	100.0
2.砂糖類	78.1	78.1	100.0	58.6	69.0	120.0	97.3	104.2	110.0
3.肉牛	369.5	441.4	120.0	272.3	311.9	115.0	236.4	416.6	175.0
4.野菜果樹									
野菜	105.0	90.0	85.7	113.0	96.0	85.0	107.0	92.0	86.0
果樹	47.0	30.0	63.8	45.0	38.0	84.0	45.0	37.0	82.0
5.主要穀物 自給率(%)	-	-	85.4	-	-	92.3	-	-	99.2
6.野菜果樹 自給率(%)	-	-	74.8	-	-	84.5	-	-	84.0

注：(1) 国内消費仕向量 = 国内生産量 + 輸入量 - 輸出量

(2) 自給率 = $\frac{\text{国内生産量}}{\text{国内消費仕向量}} \times 100$ (穀量¹-2)

国内消費仕向量

(3) 肉牛の単位は、1,000頭

(4) 野菜・果樹は、首都圏(ABASTOの供給圏市場)を対象に算定(1983, 1985, 1987年)

出典：(1) Dirección de Censo y Estandísticas Agropecuarias, MAG 1988

(2) Boletín Estandístico, B.C.P 1988

(3) Síntesis de la Economía en CIFRAS, B.C.P. 1988

(4) Informaciones Económicas Básicas, MIC 1988

(5) Informe Anual(1986, 1987) ABASTO 1988

以上資料より作成

表 2.2 食料品需要予測

食料品		年	1987 (A)	2000 (B)	2000/1987 (B)/(A) %
1. 穀類	総需要量(1,000 t)		1,373.0	2,100.0	158.0
	1人当純食料(kg)		92.4	90.5	109.0
2. いも類	総需要量(1,000 t)		3,500.0	4,865.0	139.0
	1人当純食料(kg)		229.2	200.0	87.0
3. 砂糖類	総需要量(1,000 t)		100.0	100.0	100.0
	1人当純食料(kg)		20.0	25.0	119.0
4. 肉類 (枝肉)	総需要量(1,000頭)		238.4	351.0	147.0
	1人当純食料(kg)		58.7	65.0	110.0
5. 野菜果樹 野菜	総需要量(1,000 t)		123.6	378.5	306.0
	首都圏(1,000 t)		34.0	119.0	350.0
	1人当純食料(kg)		31.7	70.1	221.1
果樹	総需要量(1,000 t)		506.2	702.0	138.0
	首都圏(1,000 t)		138.8	220.7	159.4
	1人当純食料(kg)		129.8	130.0	101.0

- 注：(1) 総需要量(1~4)の予測は、国家開発計画における生産増加率を基に算定。穀類およびいも類の総需要は食料以外も含む。
- (2) 野菜・果樹の需要のうち総需要は、西暦2000年の人口と1人当り消費量から算定した。
- (3) 1人当り純食料消費量は、パナマ国厚生省の食料消費性向資料とアビッチの年別1人当り食品消費量の数値を基に算定した。
- (4) ・首都圏の人口は1985年時

- 出典：(1) Encuesta Nacional de Nutricion Republica del Paraguay, 1978 Ministerio de Salud Publica y Bienestar Social
- (2) Proyeccion de la Poblacion Urbana y Rural, Regional y Departamental por sexto y grupos de edades. Periodo 1970 - 2000, Presidencia de la Republica 1981
- (3) Food Consumption Statistics 1964 - 1978, OECD
- (4) Provisional food balance sheets, 1988 FAO
- (5) Plan Nacional de Desarrollo(1984 - 1989)

以上の資料より作成

第3章 調査地区 の現況

第 3 章 調査地区の概況

3.1 調査地区の一般概況

3.1.1 自然条件

調査地区はアスンシオンの東南約 130 km にあり、テビクアリミ川最上流域の台地上に位置する。地区の標高は 130~500 m で、南から北に向かって傾斜し、地区の排水本川であるテビクアリミ川に向かって幾つかの溪流が流下している。従って地区は東西方向に波状形の地形をなしている。

地区内の基盤は主として砂岩又は礫岩から成っており、東西方向にのびる断層がみられる。土壌は表層が砂質土、その下は粘土質の土層となっている。表層の砂質土は地区により異なるが一般には西部で厚く、東部では薄い。

主要な水源はトランケーラ、ローリ、ローリ・ミの 3 溪流で、一部篤農家はこれら溪流よりポンプ揚水し、かんがいに供している。市街地には深井戸から揚水する公営水道があるが、一般農家の飲料水は、深さ 5~10 m の浅井戸によっており、干天が継続した場合にはこれらの浅井戸は枯渇するものもある。これら枯渇する井戸を所有する一部の農家は溪流から直接取水し飲雑用水に供している。

3.1.2 社会インフラ状況

地区への道路としては国道 1 号線のカラベグアより分岐する 251 号線がある。この基幹道はラ・コルメナ市街地までは舗装されている。コルメナ市街地より北部への道路および地区内の支線道路は未舗装で、車両通行による塵埃、降雨時の泥ねい化等の問題の他、支線道路につながる農道は車両の通行も不可能な所がある。

地区内の医療、教育施設は一応整っているものの、施設・設備は改善を必要とする状況にある。電気は市街地および主要道路沿いにおいては引き込み可能であるが市街地から遠隔の地区においては未電化の状況にある。

3.1.3 社会経済状況

調査地区は、行政的に、イバロティ、ヤハベティ、ボカヤティ、ローリ、ファティマ、ポルテロ・アルト、カアティミ、ピンドティ、バレロ・アスルおよびソル・ナシエンテの 10 行政区 (Companias) と市街地に分割されている。調査地区の総人口は、約 5,000 人であり、市街地と農村部に半々の割合で分布している。経済活動人口は、総人口の約 70% に相当する 3,000 人であり、そのうち就業人口は、約 1,500 人である。人口構成比では、14 才以下の若年層が、総人口の 40% を占めて

おり、20～30才の間で急減している。この傾向は男子の方で顕著である（図 3.1 参照）。産業の主体は、棉花、さとうきび、野菜及び果実生産等の農業であり、総戸数の 80% 以上が農業生産部門に従事している。農業以外の業種としては、小売業（90戸）、家内工業（12戸）、サービス業（30戸）が存在する。農業生産を支援する主な機関として、SEAG（農業普及所）、B.N.F.（国立勸業銀行）及び農協がある。

3.2 気象・水文

3.2.1 概況

(1) 気象

パラグアイ国の気象はアマゾン及び南氷洋において発現する大気現象により支配されており、気象は1月を中心とする高温・多雨の夏期と7月を中心とする低温・少雨の冬期に区分される亜熱帯性気候である。年平均気温は北部から南部にかけて 21～25℃ と低下し、年平均降水量は逆に南部から北部に 1,700 mm から 500 mm へと低下する。

パラグアイ国内には国防省気象局管轄の気象観測所が 1986年現在 62ヶ所あり、このうち 52ヶ所が現在も観測を継続している。降水量については前述の観測所を含め 193ヶ所が登録されているが、観測を行っているのは 60ヶ所の観測所である。本調査地区内にはこれら気象局管轄の観測所はなく、ラ・コルメナ農協が独自に観測を行っている降水記録が 1974年から現在迄利用可能である。地区周辺部の気象観測所の位置および観測期間は Annex A Table A.1.1に示す。このうち現在観測を中止しているものは観測期間が短かく、近傍に継続観測を行なっている観測所がある事等から調査対象としては除外し、以下の6観測所における資料が収集された。

観測所	観測項目	期間
Villarrica	Rainfall	1940～1987
	Temperature	1971～1987
	Relative Humidity	1971～1987
	Sunshine hour	1976～1980
	Evaporation	1952～1987
	Wind Velocity	1980～1987
Carapegua	Rainfall	1971～1987
	Temperature	1970～1987
	Relative Humidity	1970～1987
	Evaporation	1970～1980
Paraguari	Rainfall	1981～1987
	Temperature	1981～1987
	Humidity	1981～1987

観測所	観測項目	期間
Caacupe	Rainfall	1961 ~ 1987
	Temperature	1961 ~ 1987
	Relative Humidity	1961 ~ 1987
	Evaporation	1961 ~ 1987
	Sunshine Hour	1975 ~ 1987
San Juan B.M.	Rainfall	1942 ~ 1948 1955 ~ 1987
	Temperature	1956 ~ 1987
	Relative Humidity	1956 ~ 1987
	Evaporation	1956 ~ 1984
	Sunshine hour	1973 ~ 1980
	Wind Velocity	1980 ~ 1983
Caazapa	Rainfall	1973 ~ 1987
	Temperature	1973 ~ 1985
	Relative Humidity	1973 ~ 1985

各項目別の月平均値は Annex Table A.1.2に示すが、上記資料から対象地区周辺部の年間平均の気象条件は、以下の様に纏められる。

降水量： 1600 mm/year
 気温： 22 °C
 湿度： 77 %
 日照時間： 7 Hr/day
 風速： 3.6 m/sec

降雨資料としては前記したものの他、調査地区内ラ・コルメナにおいて農協が独自に観測した資料があるが、この資料は国防省気象局には登録されていない事から近傍観測所の雨量資料で検証すると資料の信頼性に問題があり、計画において利用する雨量資料はティーセン法で分割されたヴィジャリカ及びカラペグアの面積割合に応じた面積雨量を使用することとし、コルメナ資料は参考資料として位置づける。また、作物用水量算定のための気象資料としては、前記した気象観測所中ヴィジャリカが計画地区に最も近く資料数もそろっていることからヴィジャリカ資料を使用して算定する。

調査地区における 1940 年からの各年の面積雨量から算定した日雨量・二日連続雨量・三日連続雨量の確率値は以下の様に示される。

確率年	日雨量	二日連続雨量	三日連続雨量
1/ 5	125.6 mm	158.4 mm	170.6 mm
1/ 10	142.4	176.6	189.4
1/ 20	157.9	192.4	205.2
1/ 50	177.1	211.0	223.3
1/100	191.0	223.9	235.5

また、雨量資料を基に算定した連続干天日数の確率値は下表の様に示される。

確率年	無降雨日のみ	5mm以下の降雨日も算入
1/ 5	27 日	41 日
1/ 10	30	47
1/ 20	34	52
1/ 50	38	60
1/100	41	65

(2) 水 文

パラグアイ国内の水系はラ・プラタ河の支流パラグアイ河、パラナ河によって構成されており、調査地区はパラグアイ河に流入するテビクアリ河の支流に位置する。国内の水位観測所網はパラグアイ河に 59ヶ所、パラナ河に 52ヶ所設置されており、調査地区が流域として含まれるテビクアリ・ミ川については調査地区北東約 20 km に測水所があり観測が行われている

調査地区内河川は流域面積が 30 km² 程度の小溪流であり、前記したテビクアリ・ミ川測水所における流域面積はおよそ 2,500 km² で、流域比が極めて小さいこと及び資料が水位のみである事を考慮した場合、テビクアリ・ミ川資料は調査地区内河川流出解析の資料対象とはならない。従って、地区内主要河川であるトランケーラ、ローリ、ローリ・ミ、3 溪流の流出解析は、前記した主要溪流に本計画で設置した自記水位計の記録及び流量観測記録を基に行うこととする。

地区内溪流の流況解析に当たって、低水流出については地区内外に参考となる水位流量記録が無い事から、水位計設置後の資料を参考として、タンクモデルにより流出解析を行い、高水流出については河川に関連する構造物の安全性を考慮する観点から降雨量をもとに合理式により確率年次単位のピーク流出量を算定することとする。

3.2.2 河川流量

地区内主要溪流であるトランケーラ、ローリ、ローリ・ミはいずれも最上流部付近に落差 5~10 m の滝を有し、さらに、上流部 2~3 km 区間は露頭した岩盤上に小さな滝を形成して流下する。平均的なミオ筋幅は 1~3m、水深 10~50 cm 程度で蛇行しながらいずれも、テビクアリ・ミに流入する。次項に溪流の主要諸元を示す。

溪流	河川流		河道		河床勾配		
	流域面積		延長		上流	中流	下流
トランケーラ	30.4	km ²	12.0	km	1/10	1/90	1/280
ローリ	37.2		12.0		1/25	1/70	1/240
ローリ・ミ	11.5		4.5		1/5	1/20	1/200

上述した溪流の他、調査地区内には上記溪流の支流及び直接テビクアリ・ミに流入する小溪流があるが、いずれも流量が少なく、水利用計画における水源としての利用は難しい。

主要溪流の低水流出解析はタンクモデル法により、前記した水位計設置地点の水位、流量資料を基にモデル常数の構築及び日流量単位でのモデルの同定をおこなった。同定したモデルによる最近10ヵ年(1978~1987年)の月別の低水量は以下の様に示される。

トランケーラ 流域面積 5.9 km² Unit: ι /sec

月 / 年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
1	32	31	49	46	39	55	57	47	39	56
2	34	30	50	50	39	59	57	45	39	59
3	33	31	54	47	39	57	54	46	48	54
4	33	30	51	44	37	64	63	46	73	61
5	30	53	63	45	38	93	57	54	54	61
6	29	43	55	44	44	73	55	50	56	60
7	29	40	51	40	45	71	50	46	54	56
8	27	39	49	37	43	65	48	49	49	55
9	27	41	46	34	40	61	44	46	47	50
10	28	40	45	31	41	58	42	46	48	49
11	34	43	51	30	40	59	62	44	49	51
12	34	53	47	48	56	58	48	41	56	53
年降水量(mm)	1151	1682	1596	1304	1773	2009	1489	1349	1926	1779

ローリ 流域面積 11.6 km² Unit: ι /sec

月 / 年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
1	70	66	104	97	82	121	121	96	77	100
2	72	65	107	104	80	128	119	93	79	118
3	71	65	116	96	82	126	112	94	91	114
4	70	65	110	89	78	133	126	95	133	116
5	64	105	124	93	79	179	119	112	113	130
6	61	93	118	91	85	162	114	102	116	126
7	61	84	106	81	95	156	102	94	112	117
8	58	82	104	75	90	141	97	100	102	115
9	57	89	96	67	83	130	88	95	98	102
10	60	87	94	62	86	123	84	94	100	100
11	73	92	98	61	85	126	114	88	104	103
12	73	108	98	84	118	123	99	82	120	111
年降水量(mm)	1151	1682	1596	1304	1773	2009	1489	1349	1926	1779

ローリ・ミ

流域面積 2.8 km²

Unit: t/sec

月 / 年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
1	34	30	42	40	37	49	53	45	38	52
2	35	30	40	44	36	51	53	44	38	54
3	34	30	43	42	36	51	51	44	44	51
4	33	30	42	39	35	54	56	44	57	53
5	31	45	46	40	35	74	53	50	50	57
6	30	39	46	40	38	64	52	47	51	55
7	30	37	42	37	41	63	48	44	50	52
8	28	36	42	35	39	59	46	46	47	52
9	28	38	40	32	37	56	43	44	45	48
10	28	38	39	30	38	53	41	44	46	47
11	32	39	42	30	38	55	52	42	46	48
12	33	46	41	40	48	54	46	40	52	50
年降水量(mm)	1151	1682	1596	1304	1773	2009	1489	1349	1926	1779

各溪流の洪水流量は、確率日雨量を基に合理式により比流量換算値で以下の様に示される。

確率年	ローリ・ミ m ³ /sec/km ²	ローリ m ³ /sec/km ²	トランケーラ m ³ /sec/km ²
1/ 5	8.1	5.4	4.1
1/ 10	9.2	6.2	4.7
1/ 20	10.2	6.8	5.2
1/ 50	11.4	7.7	5.8
1/100	12.3	8.3	6.3

溪流の水質については、上記各溪流の中流部・下流部から採水し、INTNに依頼して水質分析を行った。分析結果はパラグアイの水質規準と照らし、いずれも飲料水として可であるが、塩素滅菌の上で利用する様勧告された。分析結果の詳細は Annex A Table A.3.1 に示す。

3.3 地質・地下水

3.3.1 地質概況

ラ・コルメナ地区、およびその周辺には年代的に非常に古い地層が分布しており、始生代、原生代先カンブリア紀の斑岩、片岩、珪岩、石英岩、粘板岩等が南方にゆるい起伏をもって草原や森林地帯を形成している。これらの地層は変質も受けているが、比較的構造運動も少なく安定度が高いので構造線そのものや断層等も少ない。また、岩の固結度も高いため表層の極く一部および、断層、破碎帯等に僅かに地下水を賦存するのみである。

この古い地層を覆って、地区のやや南方から北方までの広大な地域に古生代シルル紀の CAACUPE グループに属する礫岩（砂岩を含み、PARAGUARI で代表されるもので層厚 50 m にも及ぶ）が、最下位にあり、この上部に砂岩層（中～粗粒の明色でよく研磨された石英等の礫や、更に豊富な植物化石を含む）が 400～500 m の層厚をなし、小山脈や、緩傾斜地等を形成する。

更に、この上部には、ITACURUBI のグループに属する砂岩（200～250 m の層厚をもち、何れも堅硬な基盤として分布する）があり、この上には比較的薄い粘板岩（10～15 m で植物化石を含み亀裂も少なく、地下水を賦存しない）が乗る。また、更にこの上にシルル紀の最上位の砂岩（中粒で雲母を多く含む雲母片岩等もあり、層厚が 100 m にもおよび地下水は賦存せず CARIY で代表される）が堆積している。

このシルル紀の礫岩、砂岩層等はコルメナ地区の南端に標高約 500 m の小山脈地となって見受けられるが、東西性の構造線によって切断され、この北部には中生代の MISIONES FORMATION に属する礫岩（赤色の砂岩や砂質粘板岩、礫交じり砂岩等を含み 250 m 前後の層厚をもち波状の起伏のある丘陵をなして、北西部のアスンシオンに至るまで広範囲に分布する）と接する。

この礫岩は、表層から数 10 m は風化が進み、砂、粘土状を示すところも多く、一般に 40 m 前後からは亀裂も少なく堅硬緻密となって地下水の賦存量は小さい。地区の北部のテビクアリ・ミ沿いには僅かに沖積の砂、粘土層が分布するが、恐らく層厚も Max 10 m 程度と判断される。首都アスンシオンのやや北部から南東に延びた大構造線に挟まれた地域にもこの沖積層がみられるが、これも殆ど粘土、泥、細砂等が、10m 前後堆積しているのみであり、その分布も不規則で水平方向にも垂直にもバラツキが多く、地下水の賦存量も比較的小さい。

これらの堆積岩が地区及び周辺の地質の主体であるが、この他、僅かに火成岩の噴出があり、地区の西側から北部にかけて数ヶ所、やや東にも数ヶ所分布する。この火成岩は中生代の玄武岩で、おそらく礫岩の堆積の直後または後期の噴出と考えられる。なお、EL 190～200 m 付近にロームの堆積が 2～3 枚見られる。このほかに岩脈がコルメナ地区のやや北方から北西方向に発達しているが、この岩質も塩基性及び酸性の突出岩、貫入岩であって時代は二疊紀または三疊紀である。

以上の地質概要を図 3.2 に示す。

調査地区の南部は前述の古生代の砂岩層と礫岩層である。この砂岩層は CAACUPE SERUBS の赤色～褐色で中～粗粒のシルト質のもので、斜交成層し、雲母質の砂岩や頁岩にいくつかの薄い礫層の基盤から成るもので、白色の砂岩を挟在している。走向は N 30° E 前後で傾斜は東及び西に 5° 前後の緩傾斜をもち、緩いウエーピングをしていると考えられる。表層から数 m は風化が進み、節理、亀裂もやや多い

が、下部は堅硬緻密である。但し、風化帯はハンマーの打撃で容易に破碎されて中礫や細礫の段階は無く、直ちに粗砂になってしまう。本岩の露頭は南部の山地、山麓とトランケーラや、その他の溪流部によく露頭している。地質図には東西方向の断層が記載されているが、現地においては直接視認出来なかった。しかし、現地踏査、および地形図から、一見残丘状に見られるところも多いがケルンコロン、ケルンパッドと見受けられる地形のところも多数あり、東西性の大断層とこれに付随した小断層群に由来したものであるということも考えられる。

トランケーラの溪流部には露岩が多いが数 10m ~ 数 100m 毎に小さい滝が現われる。これはやや水平に近い砂岩、礫岩層が 20~30m または、50~60m おきに堅硬な部分の 3.0~10m 前後が侵食に耐えて残るために出来たもので、ケスタの一変形のように谷が侵食して出来たものとみられる。

ローリヤ、ローリ・ミの谷は比較的「荒れ」ており、断層の影響が強く現出したものとみられるので、ダムに適地は見当らない。但し、簡単な 3~5.0m 程の床止め工に近い取水堰などの建設の場合、岩盤強度的には、CM-CL の上クラスに分類される滝の付近に設置すれば地耐力はじめ止水の点について殆ど問題はないと判断される。

崖錐堆積層は南の山地から北方へ向く緩斜面の一部に小規模なものがある。この堆積層の中には 1.5m×3.0m とか更にこれをはるかに上回るような大転石あるいは谷壁が崩壊して転落したブロックと称すべきようなものが、混在するところも多い。このほかは小粒径の礫は非常に少なく基盤岩中に包含されていた石英・チャート等の細~小礫が若干含まれ、他は殆ど細~中粒砂が占めている。極く一部に段丘堆積層のように見受けられるところも僅かにあるが踏査に際して視認したものは 1~2 ヶ所のみである。また、やや北部の地区中央においても一見段丘状の地形を成すところが多いが、段丘堆積物そのものは殆ど見られなかった。ただし、礫岩層を挟在する砂岩層が、そのまま強風化して、礫交じり砂、粘土層と称すべき状況のところは道路の切り取りによく見られるが、砂層のところも含めて詳しく観察すれば、各々の粒径に対する淘汰がよく、しかも礫などは整然と平行整層していることがわかり、つまり段丘堆積層のようにそれぞれの礫、砂、粘土が近年比較的近距离の運搬堆積をしたものでないことが判明する。

コルメナ地区の中央から北部の大部分を占める地層は、中生代の礫岩層であるが、白亜紀の下位の MISIONES FORMATION に属しており、細粒から中粒の砂岩が主であり石英主体のよく研磨された平滑 $\phi 2 \sim \phi 4\text{mm}$ の細礫からこの上の中礫ならびに $\phi 60 \sim 70\text{mm}$ の大礫が多量に平行整層した礫岩層を挟在する。走向傾斜は N 10° E 前後、傾斜は 5° 前後東または西で、南の古生層とよく似たものであるが、ところにより殆ど水平なところもある。分布は広大で殆ど全域をカバーするのみならず、西北方に延びアスンシオンに至るもので、層厚も少なくとも 200m を越えるものであ

る。一般に波状の緩い起伏をもっており、丘陵を形成する。

表層から約 40 m 前後は風化が進み、赤色～薄褐色の砂状になるものや、若干砂、礫交じりシルトというような程度まで軟弱になっている。電気探査の項で触れているように地質の分類としては同じ範疇に入っているとしても水平方向への変化もかなりあり、いわゆる漸移異質性が強い。このことに関しては南部山地にある東西方向のメインの大断層に派生した、主として南北系の断層に支配されたものかもしれず、例えばトランケーラや、ローリ等もその可能性がある。従って、本層を応用理学的（工学的）にみるか、水理地質学的にみるのかによって実際の地質（地層）の表示（評価）とか地下水の賦存とかその他の事項は相当に変化することはいうまでもない。更には電気探査で判明したように”異常”なくらい低い電気抵抗値の面からは化石水または岩塩の存在すら考慮せざるを得ないものである。

図 3.3 に調査地区周辺の地質図を示す。

3.3.2 電気探査

調査地区全域の水理地質の把握及び作井地点の選定のために、地区内 82 ヶ所においてワナ-の四極法により電気探査が実施された。電気探査は先ず、地区内既存井戸 4 点において行なわれ地質及び揚水量の関係を把握し、この後、他探査点の解析資料を作成した。比抵抗値から地域を区分すると以下の様に示される。

地区南部山地	2,000 Ω m 以上
東部丘陵地	300～100, 20 Ω m 以上
市街地周辺部	30～10 Ω m
西部低平地	500～100, 80～40 Ω m

電気探査地点及び代表的な $\rho - \alpha$ 曲線を図 3.4 から 3.6 に示す。

3.3.3 地下水

地区南部の山地を構成する古生代礫岩、砂岩層は、その表層及び谷筋での露頭で見られるように岩盤亀裂・節理が少なく、この状況から判断すると地下水を賦存することは殆どないと判断される。しかしながら、地区東部のローリミ川の谷筋は、断層の影響を受け亀裂節理または小断層、破碎帯に富むものと思われる。このことはローリミ川の流域流出量からも推察され、従って、山地東部の地下水の賦存量は西部地区に比較して大きいものと考えられる。

地区中央部の標高 200 m から 150 m 付近は丘陵状の緩傾斜地で、この南側は数 m 程度の風化した「真砂」状風化帯があり、ローリミ市街地に近づくとその風化層

も厚くなり、自由地下水面も 5~9 m 程度となる。この風化層の下位は推定であるが 30 ~40m 前後まで風化がすすんでおり亀裂も多く地下水賦存量はやや多いものと考えられる。しかし、深度が 50 m 以深は風化も進まず、亀裂も少ないことや市街地の深井戸の揚水量が少ないこと、深度 70~80 m のボーリング結果ではこれより以深の作井が困難であると言うことと併せて判断すると地下水の賦存量は極めて少ないものとなり、断層あるいは破碎帯に遭遇しない限り大量の用水を確保することは難しいと判断される。

上述の諸点及び電気探査の結果を参考として地区内 4 ヶ所において作井が行なわれた。作井地点及び作井結果は以下の通りである。

作井地点	掘削深	揚水量
No.1 地点 地区東部	42 m	223 ~ 224 ton/日
No.2 地点 地区西部	53 m	-
No.3 地点 地区北部	87 m	26 ~ 43 ton/日
No.4 地点 地区南部	57 m	95 ton/日

以上の結果及び地区内既存井戸の揚水状況から、調査地区の揚水可能な地下水は地区東部に多く、コルメナ市街西部ではその賦存量は少ない。又、有効な帯水層は砂岩層に分布しており礫岩層には殆ど認められなかった。従って、地区内において新規水源を地下水に求める場合には、コルメナ市街東部砂岩層（地表よりの深度おおよそ 40 ~ 50 m）に設定するのが妥当と判断される。

3.3.4 施設設置地点地質

標高 250 m 前後の取水施設設置点付近は、すべて古生層の礫岩・砂岩層で構成され河床は露岩して小滝も多い。基盤岩は深層風化を受けているが、想定される施設規模からは河床の基礎、アバットとも支持力、透水性については問題はないと考えられる。ただ、堆砂量は大きいものと考えられるので土砂吐等、排砂設備の必要があろう。

地区内溪流上流部での小規模なダム及び調整池の築造の計画もあるが河床ならびに兩岸の谷勾配もきついことから工事費の割に有効貯水量の小さなものとなり、また、谷の両サイドは崖錐堆積層が厚いことから基礎掘削量が多くなる。従って、この溪流の上流部におけるダム、調整池等の経済的な適地は無いと判断される。

トワカ-中流部（市街地の東南）の調整池築造適地の地質は、中生代の礫岩層

を主体として砂岩が互層をなし、上部に薄く沖積層が分布する。計画される施設としては基礎岩盤まで数mの止水壁を設ける必要がある。

コンクリート用骨材及び道路用敷砂利としては市街西北部に分布する中生代火成岩（玄武岩）の採取が考えられる。地区南部山地の砂岩層は風化が進んでおり深部まで掘削しないと原石山としては不適である。

3.4 土壌・土地利用

3.4.1 地区の概要

調査地区内の土壌の種類とその特徴並びに分布を知り、合理的な土地利用と営農に役立てるため、以下の調査が実施された。

- a) 試抗34点について、土壌断面調査と一般理化学性分析用資料と土壌三相および水分恒数測定用のコア・サンプルの層位別採取
- b) 採取試料の内 111点の一般理化学性分析、コア・サンプル 129点についての土壌三相計による固相、液相、気相の測定。また、22点については土壌水分恒数（圃場含水量、易利用性水分（pF 3.0）、難利用性水分（pF 4.2））の測定。
- c) 検土杖による 180点の μ -リグ調査を実施、分類された土壌分布範囲の検討。
- d) テンシオメーター 3 本を用い、土壌の深さ別（30、60、100cm）の土壌水分張力の変化観測。

以上の調査結果を総合検討し、地区内の土壌の種類（型）とその特徴を明らかにして、下記のように分類し、それらの分布を知った。また、この結果に基づいて土地の農業利用のための分級を策定し、土地利用計画の基礎資料とした。

調査地区の南部には東西に標高約 400～500mのアピラグア山地が横たわり、北に向い緩傾斜をなしている。この傾斜地は、上記山地を水源として北に流下するトランケーラ、ローリ、ローリー・ミーの 3 溪流によって開析された標高 130～250mの緩傾斜台地と、これらの溪流が合流するテビクアリ・ミ、メンドーサ、パリマンダリーナの小河川によって形成された標高 110～120mの沖積地に分けられる。これらの基岩は古生代または中生代の礫岩および砂岩が主体をなしている。

地区内の土壌は、上記した地形条件に応じて台地型と平地型に大別されるが、その土性は低地型の一部を除き大部分は表層よりかなりの深さまで砂質で、土壌肥沃性、保水性は全般に低く、営農には周到な土壌および水管理を必要とする。しかし、場所によって土壌は数種類に分類され、その特徴にも若干の差異が認められる。

3.4.2 土壌分類

本地区土壌の母材は深層風化の進んだ砂岩や礫岩で土壌中の鉱物は石英に富み、有色鉱物は乏しい、一方気象条件は、亜熱帯性であるが、降雨分布は不規則な集中豪雨と干ばつが発現し年雨量は 1,600 mm 内外あっても、台地上では年間はかなり乾燥する期間もある。台地上の土壌は全般に排水良好な条件の森林下に発達したのに対し、低地の土壌はこれら台地および山地に由来した沖積堆積物を母材とし、地下水位は約1.5m以下の排水不良の条件下で形成されており、主な植生は草類と灌木疎林である。

山地を含む台地型の土壌では、表層より下層へシルト、粘土の移行が顕著で、全般に表層の土性は粗粒質の砂質であるが、土層が深くなるに従い中粒質ないし、細粒質、微粒質の土性へと漸変してゆく。部分的に深さ 70~80cm 以下に粘土層がかなりの深さで存在している場合や、礫層あるいは岩盤が深さ 1.5m 以内に見られる土壌もある。以上のような下層土の土性の変移と石礫の存在は、本地区土壌を分別する上の重要ポイントとなる。表層土における有機物の集積は少なく、土色では下層土との差が明瞭ではない場合が多い。また、交換性塩基類など化学成分の表層より下層への移行は認められるが、その変化は漸变的で、層位の発達も不明瞭であり、土色は全体に暗赤色を呈する。しかし、交換性塩基の飽和度は全般に約 40%以上と比較的高い。以上のような土壌生成上の特徴により、USDA の Soil Taxonomy に基づいて地区内土壌の分類を行えば次のようである。

すなわち、シルト、粘土の下降集積の点では Ultisol に著しく近いが、塩基飽和度が Ultisol の上限値である 35% よりはかなり高いので、土壌目としては Alfisol に分類される。亜目以下 Family までの分類は土壌の水分状態、土色、地温、粘土集積層の発達の如何などによって行われる。

下層土の土性の相違と石礫存在の有無は、養水分の供給を通じて植物の生育に及ぼす影響は甚大と推定されるので、これらの状態の差異により土壌統に細分され、さらに台地型土壌では、土地管理上に重大な影響のある傾斜度によって、平坦相と傾斜相に分けられる。

地区内土壌の分類は次表に示すように、台地型が地区の 73%、低地型が 27% を占める。台地型の中では下層 1m 以深まで粗中粒質土性の U・CM 土壌と 1m 以内に細粒質土性の現れる U・F 土壌がそれぞれ 34%、33% を占め両者の分布面積はほぼ同等である。しかし、低地型土壌では、下層土が細粒質土性の L・F 土壌が粗中粒質土性の L・CM 土壌の 2 倍以上の分布面積を示す。

地形	目	亜目	大群	亜群	ファミリー	統	相	面積		
								ha	%	
台地 (U)	Alf- isol	Ust- alf	Rho- dst- alf	Typic Rhodu- stalf	Psamm, Typic rhodu- stalf, Tropic	U. CM	U. CM. P U. CM. S	1,930	17.8	
								1,150	10.6	
						U. CM. G	U. CM. G. S.	650	6.0	
							Sub-Total		3,700	34.4
					Psamm, Typic rhodu- stalf, luo argir- ic, Tropic	U. Fa	U. Fa. P U. Fa. S	1,820	16.7	
								100	0.9	
						U. Fa. G	U. Fa. G. P	170	1.6	
						U. Fb	U. Fb. P	1,460	13.4	
							Sub-Total	3,550	32.6	
							U. O. G	U. OG. P U. OG. S	200	1.9
				440	4.1					
		Sub-Total		640	6.0					
低地 (L)	Aqu- alf	Trop- paq- ualf	Typic Toro- paqu- alf	Psamm, Tropa- qualf	L. CM	-	1,450	13.3		
					Cleyey Tropa- qualf, luo argi- ric	L. Fa	-	360	3.3	
						L. Fb	-	1,130	10.4	
		Sub-Total		2,940	27.1					
							Total	10,860	100.0	

- ・地下水位
- ・下層土（深度 30~150 cm）の組成

U : >150 cm L : <150 cm
 CM : 粗粒質~中粒質
 F : 細粒質~微粒質 a: 深度50cm以下
 b: 深度30cm以下
 G : 深度30cm以下の石質・礫質層
 O. G: 深度0~30cm以下の石質・礫質層
 P : < 8° S : > 8°
 CM : S, LS, SL, S;CL
 F : SCL, S;CL, CL, SC, C, HC

- ・地形勾配
- ・土性

- ・市街地面積 140 ha は除く

地区内土壌の分布は図 3.7 に示す。

3.4.3 理化学性の特徴

本地区の土壌は、全般に砂地のためこれに起因する干ばつと養分欠乏が営農上の重要問題の一つになる可能性が大きい。よって以下に土壌の理化学性の概要を特にこれらの問題に関連させて示す。

(1) 物理性

土壌の粒経分布や三相(固相、液相、気相)分布などの物理性は保水力を通じて干ばつ問題と直接関係するのみでなく、土壌有機物の分解状況や施肥養分の行動等を通じて、土壌の肥沃性にも大きく影響する。

本地区の代表的土壌統の層位別粒経分布と土壌三層分布を図 3.8 に示した。すなわち、第 I 層の砂含量は、いずれの統でも 80~90% と著しく高く、シルトと粘土はそれぞれ、7~15%、4~6% に過ぎず、土壌統間の差は少ない。しかし、II、III 層では、L・CM を除き、いずれも下層になるほど砂含量を減じ、シルト、粘土の含量の割合が増加し、土壌統間の差異が大きく、土性は砂質埴壤土ないし砂質埴土に漸変する。L・CW のみは、全層砂土で、シルト、粘土の含量は少ないながらも第 I 層で最も高い傾向にある。

土壌三相分布では次のような特徴が見られる。すなわち固相率は 56~67% で、全体に著しく高いが、表層より下層にゆくに従い高い傾向にあり、土壌統間の差は少ない。一方、孔隙率(液相+気相)は 33~42% で、下層ほど漸減し固相率と逆の傾向にあり、土壌統間の差は少ない。調査試料は 8月の乾燥期に採取したので、台地型土壌の表層の水分率は 6~9% と著しく低い、U_{Fa}、U_{Fb} では第 II 層以下では、14~29% と水分率は明らかに上昇し、逆に気相率は第 III 層では 6~7% に低下している。しかし、低地型土壌では L・CM、L・Fb とともに乾期においても水分率は 19~35% と高く、層位間の差も少ないが、粘土のパーセントの高い L・Fb の第 II、III 層では殆ど水で飽和され、気相率は 1% 以下に過ぎない。

以上のように本地区の土壌は、表層は著しい砂質であるが、L・CMを除き下層に向い微細粒子を増やし、土壌はち密性を増すと云う特徴が見られる。L・CM は約 1 m の範囲では土性の変化は殆ど見られない。

土壌水分について、低地型土壌では高い地下水位の影響で、年間を通じて過剰水の存在がその土地の利用と植物生産を大きく制限しているが、台地型土壌では、乾燥期の土壌水分の欠乏が農業生産を制約するが多い。よって台地型土壌について検討した水分特性の結果を述べれば次のようである。

単位：容積 %

項 目	S ~ LS	SL	CL	C
圃場容水量 (>pF1.5)	15.0 (100)	21.5 (100)	23.8 (100)	32.6 (100)
利用可能水分量 (pF1.5~pF4.2)	11.0 (73)	11.4 (53)	8.5 (36)	9.4 (29)

項 目	S ~ LS	SL	CL	C
易利用性水分量 (pF1.5~pF3.0)	10.0 (67)	9.7 (45)	7.6 (32)	6.2 (19)
難利用性水分量 (pF3.0~pF4.2)	1.0 (6)	1.7 (8)	0.9 (4)	3.2 (10)
利用不能水分量 (pF4.2~pF7.0)	4.0 (27)	10.1 (47)	15.3 (64)	23.2 (71)

()内は圃場容水量のパーセントを示す

すなわち、圃場容水量は、15~33%で、粘土含量を増すほど高いが、植物の利用可能な水分量は11~9%で、粘土含量が高いほど減少する。この粘土含量の影響は特に、植物の易利用性水分の減少で著しく、難利用および利用不能な水分を増加させる。このことは、粘土質土層では微細毛管水や吸湿水の割合が高いことを示している。

本地区土壌は既述のように表層と下層の土性は土壌統によって著しく異なるので、代表的3種の土壌統についての表層と下層および全土層について上記の結果を用いて、圃場容水量と利用性水分を計算し、図3.9に示した。深さ1mまでの土層で比較した場合、圃場容水量は約200~260mmの範囲内にあり、明らかにU・CM<U・Fa<U・Fbと土層内の粘土含量の高い土壌が、大きい容水量を示している。しかし、植物に利用可能な水分量は約110~100mmの範囲でU・CMがやや高いが、土壌統間の差は少ない。しかし、埴壤土~埴土の土性をもつ下層土のように高い割合の微細毛管水や吸湿水よりなる保水容量の大きい土層は、表層に対し、毛管水や蒸気として水分の供給をし、地下の貯水槽的役割を果たしている。このことはテンシオメーターの観測でも窺われる。(Annex C Table C.3.1 参照) 一方、表層土で易利用性水分の割合が高いことは、比較的大きい孔隙の毛管の割合が多いことを意味し、土壌乾燥の場合には、毛管水の切断が生じやすく、下層土水分の毛管上昇による蒸発損失を少なくする効果がある。このような結果、乾期においてもFa、Fb土壌では下層土水分の減少は比較的少ないものと判断される。また、細粒土性の下層土を持つFbでも土壌の透水性は比較的よいこともテンシオメーターの観測結果から推定される。

(2) 化学性

本地区土壌の表層は全般に粗孔隙に富む砂質のため、著しく酸化的条件にある。加えて、気温は比較的温暖で、土壌有機物の分解は早く、有機物含量は数%に過ぎない、硝化作用も速やかで土壌の透水性も良好のため、窒素や加里の天然供給力は著しく低い。天然供給力が比較的高い成分は、鉄、マンガン、銅などに過ぎず、

その他の植物栄養成分の含量はすべて欠乏かそれに近い低い状態である。すなわち、全般に肥沃性はかなり低い土壤といえる。塩基飽和度は比較的高く、pHは一部を除き微酸性ないし中性を呈するが、土壤の緩衝力が小さいため、肥料の過剰連用による酸性化や石炭資材の過剰によるアルカリ性化は容易に発生する。適正な土壤反応の維持には十分留意すべき土壤である。

図 3.10 に交換性塩基類、可溶性りんと、可溶性亜鉛の代表的土壤統における土層中の分布を示す。図では交換性塩基類の表層より下層への流出と粘土含量の高い U・Fa、U・Fb、L・Fb 等の下層における集積状況が明かである。また、U・CM では全層にわたり交換性塩基含量は著しく低く、土壤酸性は強い特徴がある。可溶性のりんと亜鉛は、塩基類とは逆に表層に多く下層に向い減少する。いずれも、U・Fa、U・Fbを除きその含量は欠乏レベルか、それに近い。U・Fa、U・Fbでは、第II層の可溶性りんが比較的高い含量を示すのはこの土壤統で野菜、果樹など多肥の圃場が多く、施肥のりんの一部が粘土と共に下層へ移動集積したものである。交換性塩基類と共に深耕による養分の表層への回復が期待される。

3.4.4 土地利用

(1) 土地分級

地区内におけるマクロな気象条件には差は無いと判断される事から、土地の農業利用に関する分級は既述した地区内土壤について以下の因子により USDA 法に基づいて行なう。

- a) 被侵食性 (傾斜度、土性、排水)
- b) 易耕性 (傾斜度、石礫、排水)
- c) 排水性 (地形、土性、地下水位)
- d) 作物の養分・水分の供給力 (土性、化学性、保水性)

地区内は I 等級から VIII 等級まで分級したが、その結果は次表のようである。

分 級	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	合 計
面積 ha	0	3,280	2,200	200	2,940	1,150	0	1,090	10,860
%	0	30	20	2	27	11	0	10	100

* 市街地面積140haは除外している。

地区の土地分級は図 3.11 に示す。また、行政区別、水系別の土地分級結果はAnnex C Table C.4.2およびC.4.3に示す。各等級の特徴は次のようである。

- I等級：利用を限定する制限因子をほとんど持たない土壌であるが、本地区の台地型土壌では干ばつ被害の可能性が、また低地型土壌では排水不良による湿害の可能性がかなりあり、さらに両土壌ともに植物養分には著しく欠乏している。よって地区内には該当する土地はない。
- II等級：上述の土地利用上の制限因子は、適正な養水分の供給管理技術の駆使によりかなりの程度克服でき、草地・林木はもちろん一般畑作物・野菜・果樹など多種類の作目生産が可能である。下層土が細粒ないし微細粒土性で養水分保持力が比較的大きく、地形も平坦である事から緩傾斜の U・Fa・P 及び U・Fb・P 土壌が該当し、面積は 3,300ha で地区の 30% を占める。
- III等級：生産制限因子がIIの土壌の場合より一層厳しい土地のため、一般畑作物、野菜、果実等の生産のためにはより集約的栽培管理技術が要求される。下層深くまで粗粒質の U・CM・P 土壌では、緩傾斜地でも養水分の管理のほかに UFaS 土壌と共に土壌浸蝕防止への留意は一層強く要望される。また、石礫層を持つ U・Fa・G・P 土壌では、養水分の欠乏の可能性はさらに大きくなる。該当面積は 2,200ha で地区の 20% を占める。
- IV等級：極めて厳しい制限因子があるため広範な作目の耕作には適せず作目の種類は強く制限される。U・OG・P 土壌は表層付近の石礫の存在のため可耕性は悪く、干ばつ被害の可能性は大きいので、利用可能な作目としては放牧地、林地及びマンジョカ栽培程度である。該当面積は 200ha で、地区の 2% に過ぎない。
- V等級：土壌浸蝕の被害はほとんどないが、除去困難なその他の制限因子を持つ土地である。低地型土壌は地下水位が高く、排水不良のため一般畑作物、野菜、果実等の生産を可能にする程度に改良することは極めて困難でこの等級に該当すると判断され、水稲作のほか放牧地・林地の利用に限定される。面積は 2,910ha、地区の 27% を占める。
- VI等級：厳しい制限因子を持つため、ほとんど耕作には適しない土地。U・CM・S 土壌では傾斜度の大きい砂質土壌のため土壌浸蝕の可能性は極めて高く、その利用は放牧地・林地に限定される。面積 1,150ha、地区の 11% を占める。
- VII等級：VIよりさらに著しく厳しい制限要因を持つ土地であるが、本地区には該当なしと判断される。
- VIII等級：市場向けの植物生産を不可能とし、レクリエーション・野生生物または水源・観光目的以外には利用出来ないほどの極めて厳しい制限因子を持つ土

地で、U・CM・S 及びU・CM・G・S 土壌がはその急峻な傾斜と浅い石礫や岩盤等の存在のためこれに該当する。面積 1,100 ha、地区の 10 %である。

(2) 土地の自然条件

調査地区全体の土壌分類及び土地分級の結果を総合すると、調査地区は台地（山地を含む）が約 70%、低湿地が約 30% を占める。台地の内、傾斜度 8° 以下の平坦ないし緩傾斜地は 52%、8° 以上の急傾斜地は 21% である。土壌は全体に砂質がまさるとは言え、下層土が細粒質に富む比較的肥沃な土地は全体の 30 % に達し、石礫質の土地は 3% に過ぎない。従って、土地の農業利用の可能性は高く、農耕適地は 50%、農耕限界地は 2% と見積られる。しかし低湿地は 27% でこの利用は限定される。一方、農耕不適地及び開発利用不可能地はそれぞれ 11% 及び 10% を占め、いずれも急傾斜地のため侵食防止に特に留意すべき土地である。

(3) 現況土地利用

調査地区の土地（11,000 ha）は林地、耕地、牧野およびその他（市街地、道路および河川敷）の 4 地目に大別出来る。航空写真、SEAG の資料を基に現地踏査を行い、各地目別面積を推計した結果は次のとおりである。

区 分	面積 (ha)	土 地 利 用
林 地	2,800	標高 250m以上の山地 1,400ha
耕 地	4,600	耕地 2,600ha、休閒地 2,000ha
牧 野	3,200	湿地の牧野 2,800ha
市街地、その他	400	市街地 140ha、その他は道路、河川敷
計	11,000	

地目別土地利用の特徴は以下の様である。

- a) 林地は地区南部の標高概ね 250m 以上の山地部および川沿の斜面に多く、各圃場の境界部にも一部残されている。これ等は土壤保全に役立っている他、家庭用燃料の供給源ともなっている。なお疎林地は小農或は小作農の放牧地としても利用されている。
- b) 地区中央部の標高 150m~250m の丘陵地は土層が比較的深く、耕地として利用されている。特に東部のボカヤティ (Mbocayaty) はさとうきび畑として、また地区の中央部 (Barrero Azul, Fatima, Pindoty, 地区) は主として野菜畑および樹園地として利用されている。なお所有面積が大