

No.

パラグアイ国
ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画
第一年次調査報告書

昭和58年3月

国際協力事業団

農計技
83-



パラグアイ国

ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画

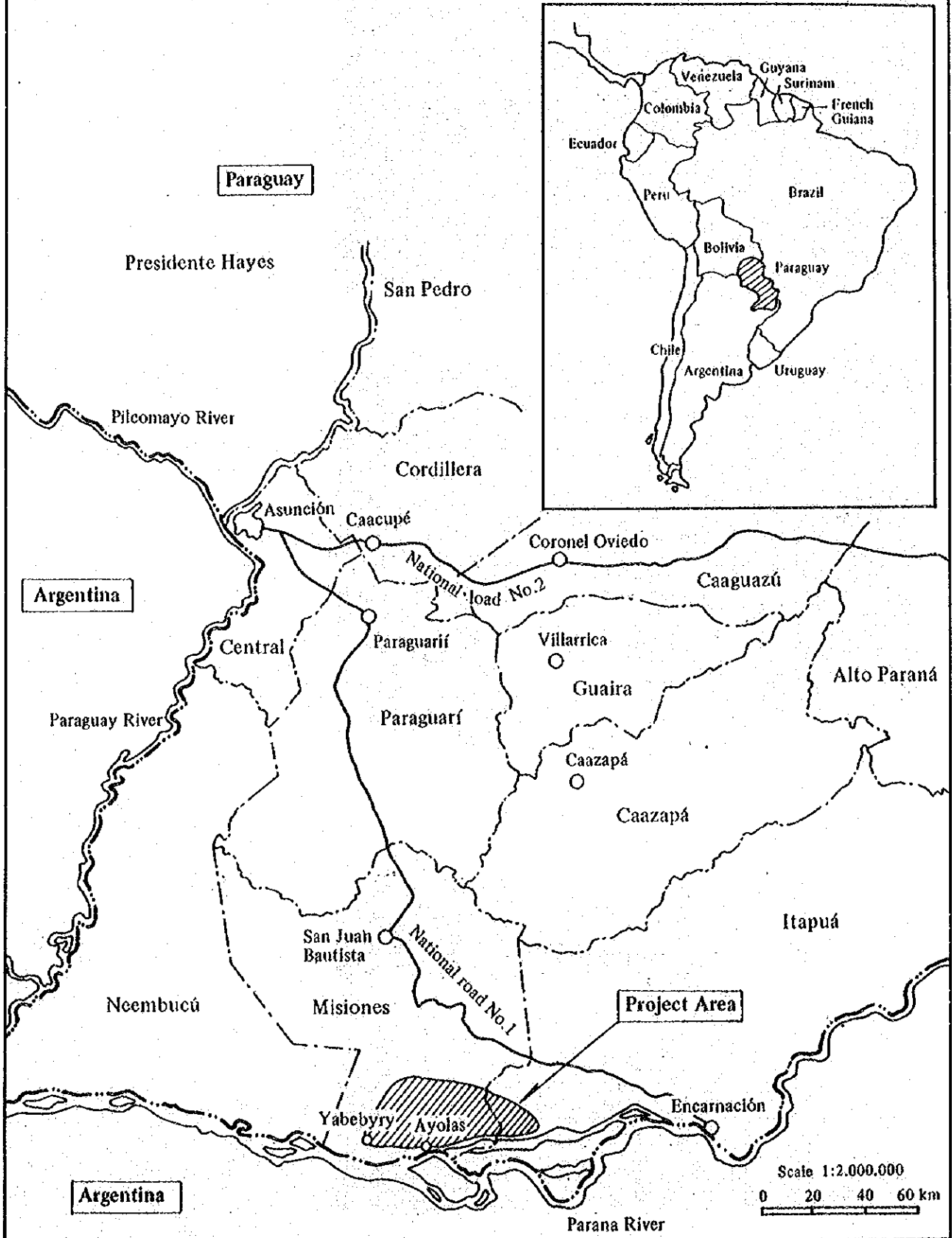
第一年次調査報告書

昭和58年3月

国際協力事業団

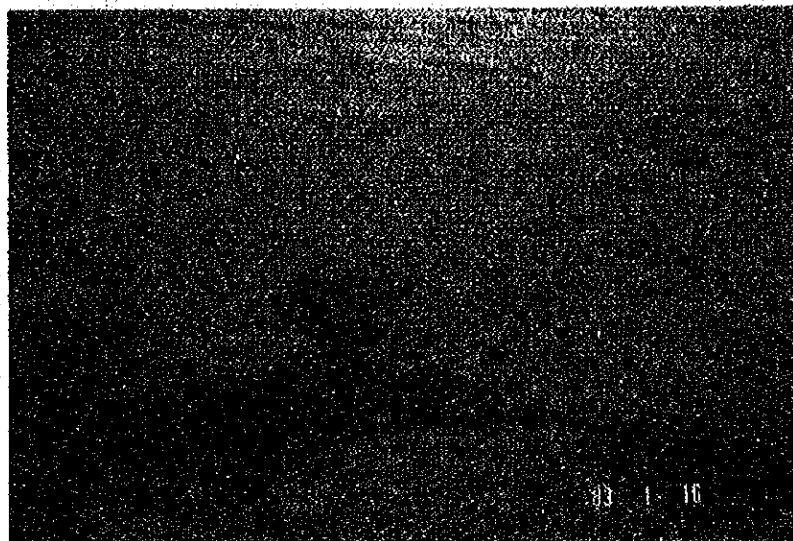
國際協力事業團		
受入	84.8.22	708
月	58.10.27	780
登録No.	13445	APB
登録No.	16241	ACT

位置図



1. セスナ機から撮影した
調査対象地域

ところどころにMonto（森
林）が分布し、自然牧野は
湿地帯となっている。



2. セスナ機から撮影した
Atinguy川の中流部

調査対象地域のほぼ中央部
に位置し、Rio Parana に
流れ込んでいて排水本川の
一つである。



3. Yabebyry川の源流

調査対象地域の西端に位置
し、Parana 河に流れ込ん
でいて排水本川の一つであ
る。



4. San Ignacio~Yabobyry
道路ぞいのたん水状況

調査対象地域の西端を南北に走っている土砂道で周囲一帯の自然牧野は常時たん水している。



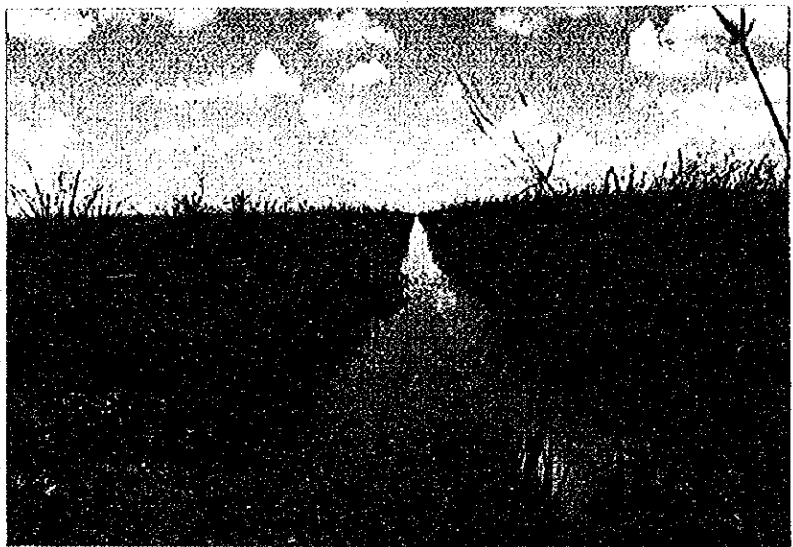
5. 馬によるたん水地の調査

調査対象地域のほぼ中央部であり、常時たん水している。馬等の手段を用いないと調査不可能である。



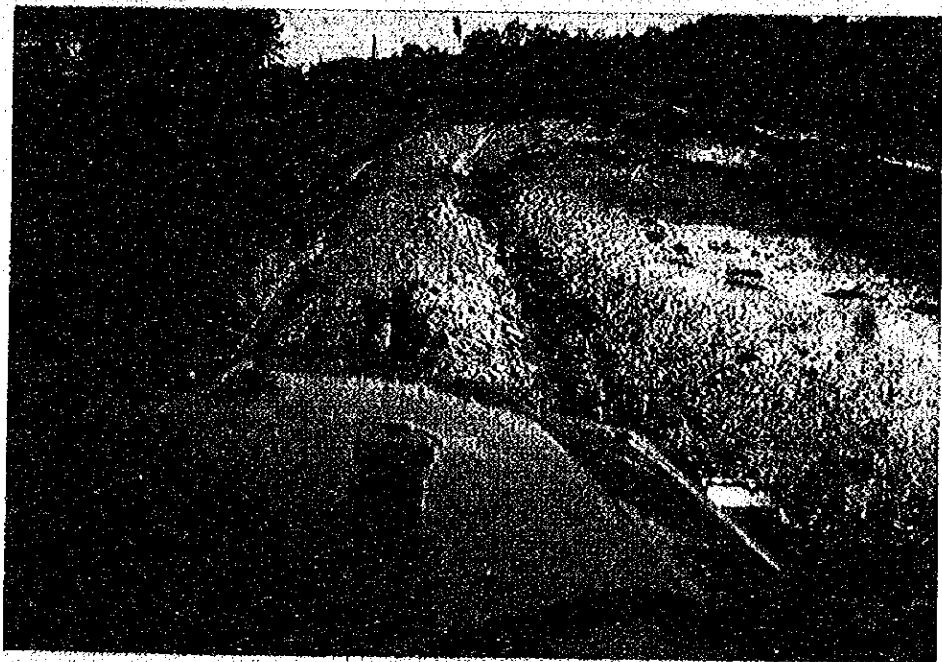
6. 調査対象地域内の人工排水路（Zanja）

各牧野で自力でZanja（幅1~3m, 深さ0.25~1.5m）を掘っているが、ほとんど維持管理が行なわれていない。



7. Bolf農場の揚水機場

米作のための揚水機を4基（ボイラー式1基，
ディーゼルエンジン式3基）San Cosme南
西のRio Parana 河畔に所有している。

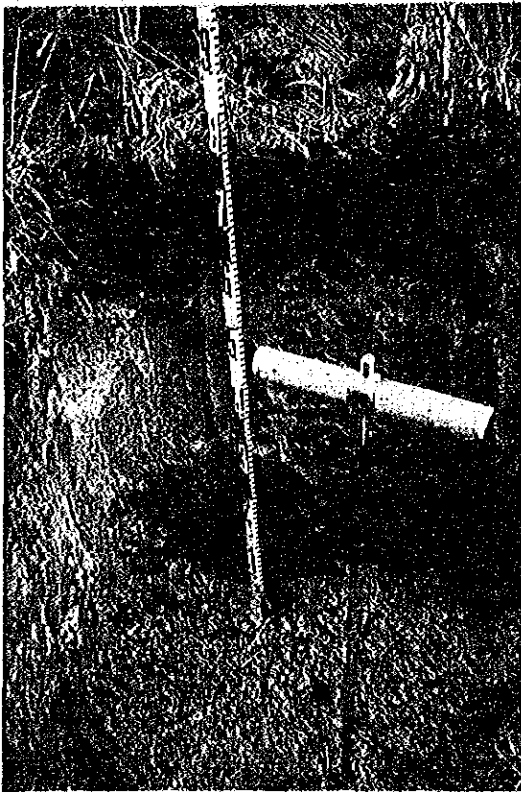
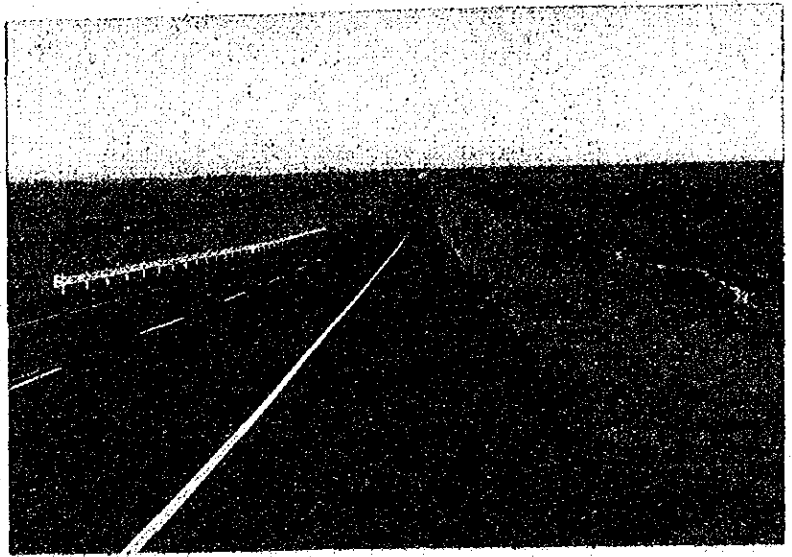


8. Yabebyry～San Cosmeの道路

砂質系の土砂道で全幅10m，有効幅員7mである。
雨が降ると写真のようになり，2～3日通行不可能
となる。

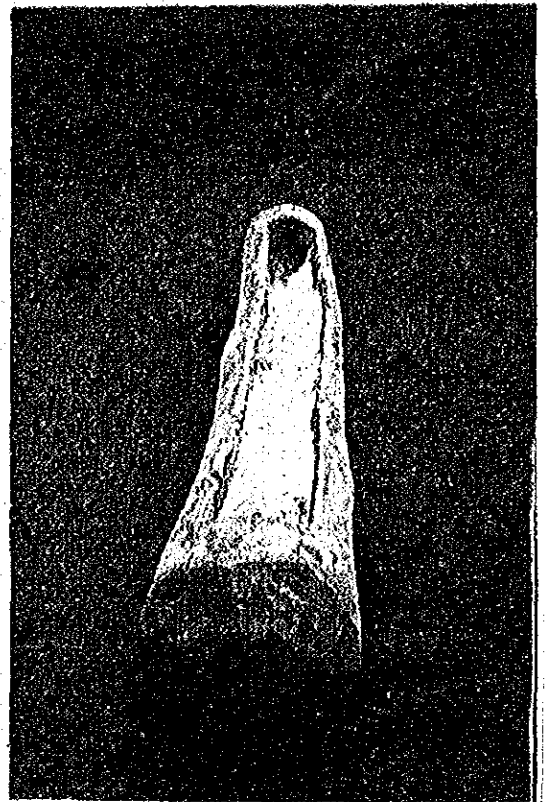
9. Acceso 道路1-B

国道1号線から分岐しSan Cosmeを通り, Ayolasに至るAcceso道路で全幅17.5m, 有効幅員7mである。



10. 土壌調査

調査地点は, Yabobyry川中流部から東10km地点で調査対象地域の代表的な土壌 - Palanosols - である。



11. 給塩台

Paraguay特有のくり抜き給塩台で食塩のほかに骨粉を混ぜて給与しているところもある。

組織の略名及び通貨

US\$:	United States Dollars
GS.	:	Guaranies. (Paraguayの通貨単位の複数)
1 US\$:	160 GS., (1GS = 1.5円 1US\$ = 240円の場合)
MAG	:	Ministerio de Agricultura y Ganaderia (農牧省)
GT	:	Gabinete Tecnico (官房技術局)
IAN	:	Instituto Agronomico National (国立農業試験場)
CRIA	:	Centro Regional de Investigación Agricola (農業研究センター)
CEMA	:	Centro de Mecanizacion Agricola (農業機械化センター)
IBR	:	Instituto de Bienesta Rural (農村福祉院)
DIEAF	:	Direccion de Inuestigacion y Extension Agropecuaria y Forestal (農林業試験普及局)
DIAP	:	Departamento de Investigacion Agricola y Forestal (農林研究部)
SEAG	:	Departamento del Servicio de Extension Agricola y Ganadera (農牧普及部)
SENASE	:	Servicio Nacional de Semilla (国立種子サービス)
AUCA	:	(農民組織)
SFN	:	Servicio Forestal Nacional (林野庁)
CEDEFO	:	Centro de Desarrollo Forestal (林業開発センター)
E.B.Y	:	Entidad Binacional Yacyreta (ヤシレタ公団)
IAGS	:	Inter Americano Giodésico Servicio (米州測量部)
IGM	:	Instituto Geografico Militar (軍測量隊)
BNF	:	Banco Nacional de Fomento (国立勸業銀行)
CAH	:	Credito Agricolo de Habilitacion (農民金融公庫)
FG	:	Fondo Ganadero (牧畜基金)

目 次

第1章 序 章

1.1 調査の背景	1
1.2 調査の目的	2
1.3 調査の実施方針	2
1.4 収集資料リスト	5

第2章 社会経済の現況

2.1 人口	15
2.2 産業人口	20
2.3 国内総生産と国民所得	
2.3.1 国内総生産	21
2.3.2 国民所得	21
2.3.3 産業別国内総生産	24
(部門別総生産等概要)	24
2.4 国民経済	26
2.5 輸出・輸入	34
2.6 農業金融	39

第3章 農牧業の現況

3.1 農牧業の概要	45
3.2 主要作物の動向	
3.2.1 大豆	45
3.2.2 綿	48
3.2.3 とうもろこし	48
3.2.4 小麦	49
3.2.5 マンジョカ	49
3.2.6 米	50

3.2.7	タバコ	50
3.2.8	さとうきび	51
3.2.9	落花生	52
3.2.10	じゃがいも	52
3.2.11	トマト	52
3.2.12	メロン	53
3.2.13	玉ねぎ	53
3.2.14	果樹	53
3.3	畜産	54
3.3.1	牛肉輸出状況	58
3.3.2	飼養構造と形態	58
3.3.3	牛の種類	59
3.3.4	草地とその利用	59
3.4	生産協同組合	62
3.5	試験研究普及組織	
3.5.1	農業関係	64
3.5.2	畜産関係	66
	(参考 Asuncion 大学)	67
3.6	土地利用	
3.6.1	概要	67
3.6.2	農耕地	67
3.6.3	牧草地	70

第4章 Yacyreta dam および関連農業開発計画

4.1	Yacyreta dam の計画概要	
4.1.1	位置	73
4.1.2	計画の概要	73
4.1.3	事業実施期間	76
4.1.4	Yacyreta dam の事業工程	76
4.1.5	工事進捗状況	76

4.2	農業開発計画	
4.2.1	農業開発面積	80
4.2.2	用水量の算定	81
4.2.3	最大取水量	81
4.3	取水施設	82
4.4	ダム堤体材料土取場と右岸排水路	82
4.5	逆調整ダム計画の影響	
4.5.1	Parana 河の河川勾配とダムとの関係	82
4.5.2	洪水量と逆調整ダムの水位の関係	89
4.6	Yacyreta 公団の組織とメンバー	89
第5章 調査対象地域の現況		
5.1	概況	
5.1.1	位置	93
5.1.2	社会的条件	93
5.1.3	Yacyreta dam 建設予定地周辺の状況	93
5.1.4	地形等	94
5.1.5	気象とその他状況	94
5.2	営農	
5.2.1	農場	95
5.2.2	栽培作物	97
5.2.3	営農形態	102
5.2.4	主要作物の生産費および収益	104
5.2.5	営農状況聴取調査	108
5.2.6	作物栽培体系	109
5.3	土地利用	
5.3.1	地形	114
5.3.2	農耕地および牧草地	114
5.3.3	湿地、沼地	115
5.3.4	土地所有	116

5.4	気象水文	
5.4.1	気象観測施設および水位観測施設	119
5.4.2	既存の気象水文資料の収集	120
5.5	かんがい排水	
5.5.1	かんがい	134
5.5.2	河川等の状況	135
5.5.3	現況排水系統	138
5.5.4	湛水被害調査	142
5.5.5	排水不良の原因	142
5.5.6	確率雨量等	148
5.6	土質土壌	
5.6.1	調査対象地区の土質の概況	153
5.6.2	土壌調査の概要	153
5.6.3	harza report の主な内容	153
5.6.4	現地土壌断面調査	159
5.7	村落農地	
5.7.1	地域の道路状況	165
5.7.2	Bolf 農場における農地	167
5.8	環境保全	
5.8.1	Paraguay の自然環境保全対策の現状	169
5.8.2	農業開発と環境保全	170
5.8.3	計画地域内の森林の現況	171
5.8.4	森林行政における農業開発の考え方	176
5.8.5	森林を活用した農業開発	178
5.9	測量	
5.9.1	地形図および航空写真	178
5.9.2	基準点	179
5.9.3	基準点の資料収集および現地踏査	179
5.9.4	調査対象地区内の三角点現地踏査	180
5.9.5	自記水位計, 量水標設定地点へのBMの設定	180

第6章 開発対象地域の概定

6.1	地域の概定	183
6.2	地域の概定の考え方	
6.2.1	Yacyreta damの堤体の位置との関係	183
6.2.2	東側、北側との丘陵地帯との境界	183
6.2.3	西側の境界	184
6.2.4	地域の南側	184
6.2.5	検討事項と問題点	184
6.3	今後の調査事項	
6.3.1	軍用地	186
6.3.2	鳥獣保護区	186
6.3.3	アクセス道路	186
6.3.4	湛水地帯	186

図 表 目 次

表 2 - 1	行政区分別面積、人口分布 (1980 年)	19
表 2 - 2	国別移住者数	20
表 2 - 3	職業別人口	20
表 2 - 4	国内総生産と国民所得	22
表 2 - 5	国内総生産額	23
表 2 - 6	1977年を基準とした国内総生産の毎年の変動 (対前年伸び率)	23
表 2 - 7	1977年を基準とした国内総生産額とその構成比	27
表 2 - 8	国民所得	28
表 2 - 9	人口 1 人当りの国民所得	28
表 2 - 10	部門別国民総生産額の推移	29
表 2 - 11	総需要と総供給	30
表 2 - 12	政府予算	31
表 2 - 13	貯蓄と投資	32
表 2 - 14	Paraguay 経済指標	33
表 2 - 15	輸出入の推移	34
表 2 - 16	主要農産物輸出状況	35
表 2 - 17	主要産物輸入	36
表 2 - 18	国別輸出入状況	37
表 2 - 19	経済地域別輸出入額	38
表 2 - 20	1981 年農牧林関係貸付総額	39
表 2 - 21	金融機関の貸付利息	39
表 2 - 22	国立勸業銀行 (BNF) の貸付条件	41
表 3 - 1	年次別農作物の生産状況表	46
表 3 - 2	大豆の栽培適地面積	47
表 3 - 3	家畜飼養頭羽数	54
表 3 - 4	県別牛・豚の飼養頭数	55
表 3 - 5	輸出に占める牛肉商品	58

表 3 - 6	飼養規模別牧場数	58
表 3 - 7	協同組合の種類	63
表 3 - 8	協同組合の規模別内訳	63
表 3 - 9	生産組合の内訳	63
表 3 - 10	土地利用状況調書	68
表 4 - 1	ダムの主要計画諸元	74
表 4 - 2	移 転 補 償	75
表 4 - 3	作目別計画面積	80
表 4 - 4	月別必要用水量	81
表 5 - 1	調査対象地域における規模別農家数	96
表 5 - 2	調査対象地域における規模別面積分布	96
表 5 - 3	調査関係県における作物別作付比率	98
表 5 - 4	調査関係県における主要作物生産の動き	99
表 5 - 5	調査関係県における果樹植栽本数	101
表 5 - 6	調査関係県における果樹植栽の動き	101
表 5 - 7	経営規模別単年作付割合と農場当り家畜飼育頭数	103
表 5 - 8	主要作物の生産費及び収益	105
表 5 - 9	水稲の生産費及び収益	106
表 5 - 10	大豆、小麦の収益	107
表 5 - 11	開発関係地域営農状況聴取り調査の概要	113
表 5 - 12	規模別土地所有状況調書	116
表 5 - 13	気象観測施設の観測機材一覧	121
表 5 - 14	周辺気象観測施設の気象関係収集資料一覧	122
表 5 - 15	流量測定調書	125
表 5 - 16	月別平均気温、平均湿度、蒸発量	127
表 5 - 17	月別最高気温、最低気温	128
表 5 - 18	天秤蒸発計と大型蒸発計による蒸発量の比較	128
表 5 - 19	月別降雨量、降雨日数(平均)	130
表 5 - 20	日照時間、降霜日数(平均)	132
表 5 - 21	月別平均風速	132

表 5 - 22	月別平均風向	133
表 5 - 23	流域面積調書	141
表 5 - 24	洪水被害状況聞きとり調書	147
表 5 - 25	洪水面積調書	148
表 5 - 26	確率雨量 ($1/2 \sim 1/20$)	148
表 5 - 27	Atinguy 川の水位と Santa Rosa 及び General Delgado の日雨量との関係	151
表 5 - 28	土 壤 分 級	157
表 5 - 29	栽培作物と適正土壌	158
表 5 - 30	土壌調査結果表	162
表 5 - 31	Paraguay の土地利用の推移	169
表 5 - 32	Paraguay の国立公園等と自然保護	170
表 5 - 33	計画地域における森林のタイプ別面積	172
表 5 - 34	三角点の諸元	180
Fig 2 - 1	人口増加曲線	16
Fig 2 - 2	年齢別人口構成	17
Fig 2 - 3	人口推移予測曲線	18
Fig 3 - 1	豚の飼養の地理的分布	56
Fig 3 - 2	牛の飼養の地理的分布	57
Fig 3 - 3	草地の月別牧養力変化	59
Fig 3 - 4	自然草地での月別増体量 (1981 年)	60
Fig 3 - 5	牛 (去勢牛) 生体取引価格	61
Fig 3 - 6	農牧省の組織図	65
Fig 3 - 7	主要単年作物栽培面積	69
Fig 4 - 1	関係対象地域図	77
Fig 4 - 2	事 業 工 程	79
Fig 4 - 3	取 水 施 設	83
Fig 4 - 4	取 水 施 設	85
Fig 4 - 5	パラナ河の河川勾配と流量 $20,000 m^3/sec$ 時の水位	87
Fig 4 - 6	Ita Ibaté Dam の影響水位	88

Fig 4 - 7	Yacyrefa 公団 (Paraguay 側) の組織図	89
Fig 5 - 1	主要作物栽培体系	100
Fig 5 - 2	調査対象地域における作物作付体系	110
Fig 5 - 3	農家調査位置図	111
Fig 5 - 4	気象・水文関係観測施設位置図	117
Fig 5 - 5	Atinguy 川の Q-H	124
Fig 5 - 6	年間降雨量	131
Fig 5 - 7	Bolf 農場水田圃場模式図	136
Fig 5 - 8	Bolf 農場用排水系統模式図	137
Fig 5 - 9	流域図及び水の流れ図	139
Fig 5 -10	聞き取り調査牧場位置図	143
Fig 5 -11	湛水区域図	145
Fig 5 -12	Encalacion 気象台における年日最大降雨量	149
Fig 5 -13	Encalacion 気象台における年最大 3 日連続雨量	150
Fig 5 -14	Atinguy 川の水位と Santa Rosa 及び General Delgado の日雨量との関係	152
Fig 5 -15	土壌断面調査位置図	155
Fig 5 -16	試坑調査計画図	161
Fig 5 -17	森林現況図	173

第 1 章 序 章

1-1 調査の背景

Paraguay政府は、Argentinaとの共同事業として世界銀行、米州銀行、民間銀行等からの融資を得て、両国の国境河川であるParana河、Yacyreta島地点のダム建設を含む、水力発電プロジェクトを実施中である。

この水力発電プロジェクトの実施に先立ち、1973年に両国政府の間で締結された「Yacyreta協定」に従い、両国政府は農業開発のために最大108m³/secの取水を行う権利をもっている。Paraguay政府は、このダムより得られる108m³/secの水を利用して、Parana河の北岸に存する広大なダム隣接地域における農業開発を企画した。

この農業開発は、大規模なかんがい農業、畜産等を主要な内容とする総合開発であり、長期的な農業政策の中でモデル的開発としての位置づけがなされている。

一方、Paraguay経済は、基本的には農畜産業部門に依存しており、農畜産業部門は社会、経済発展の中で非常に重要な位置を占めている。

Yacyretaダム隣接地域における農業開発の基本目的として、Paraguay政府は次の4項目の達成を目標としている。

- 1) 近代農法による生産拡大及び農畜産物の品質改善
- 2) 地方における人口増加のための定住推進
- 3) 水没地域の農民の定住の推進
- 4) 輸出用農畜産物の生産拡大

しかし、Paraguay政府は農業国としてこの農業開発計画が非常に重要であると認識しているが、大規模なかんがい排水による農業開発の経験に乏しいこと、開発対象地域が15万ha余に及ぶ広大な地域の総合的な開発であることから、Paraguay政府単独では実施できないと考え、日本政府に技術協力を求めたものである。

すなわち、Paraguay政府は日本政府に対し、本地区のマスター・プラン策定について技術協力の要請を行い、この要請に対して、日本政府は1982年8月に事前調査団を、9月にはS/W調査団を派遣し、日本政府が行う技術協力事業の一環として、Yacyretaダム隣接地域農業総合開発のマスター・プラン策定を行うことに決定した。

そして1982年9月に合意された「Scope of Works」に基づき、日本政府の行う技術協力事業の実施機関である国際協力事業団(JICA)は、マスター・プランの策定を1985年3月

末にかけて実施するものとなった。

1-2 調査の目的

1-2-1 目的

本調査業務の目的は、Yacyretaダムに隣接する地域において、ダムにより利用可能となる108m³/secの農業用水を利用し生産性の高い農畜産業を行うことにより、前述の開発基本目的を達成するために必要な農業総合開発を実施するためのマスター・プランを作成することであり、また、農業総合開発に必要な技術の移転及び近代農法の普及を図っていくことである。すなわち、ダムにより供給される水の有効利用を考えた大規模なかんがい排水計画の策定と高生産性農業を実現するための総合的な地域計画の策定を行うものであり、さらに、将来おこなわれるであろうFeasibility調査のための基本的構想の確立をも企図するものである。

1-2-2 調査業務範囲

第1年次(1982年度)は、基礎的調査を中心に、調査対象地域の現状把握に重点を置き、既存資料の収集及び分析、気象水文、土壌、営農、土地利用、土地条件、施設等に関する現況調査を実施して、問題点の抽出並びに開発対象地域の概定を行うものである。

すなわち、

- ① Paraguayにおける全国的な関連資料の収集及び分析を行うことにより、Paraguayの経済、農業状況の現状を把握する。
- ② 調査対象地域の現地調査と既存資料の収集分析によって気象、水文、土壌、農家経営、かんがい排水施設などの現況把握を行う。
- ③ 水文気象関係資料収集のための観測機器の設置により、調査対象地域に不足する開発に不可欠な基礎データの観測、収集を行う。
- ④ 現地調査結果により、収集された基礎資料を整理し、用水、排水、土地、環境、農家経営、地域経済等の条件を分析し、各条件間での調整を行い、開発対象地域の位置、面積の概定を行う。

1-3 調査の実施方針

1-3-1 調査年次計画

本調査業務は、Paraguay政府と日本政府との間で、1982年9月に合意された業務内容(S/W)に基づいて、第1年次(1982年度)、第2年次(1983年度)、第3年次

(1984年度)の3年にわたり実施することになっている。

調査業務の実施に当っては、Paraguay政府並びにYacyreta公団その他関係機関と十分に協議しつつ、下記の範囲の調査業務を実施する。

① 第1年次

基礎的調査を中心に、調査対象地域の現況把握に重点を置き、問題点の抽出並びに開発対象地域の概定を行う。

- I) 既存資料の収集及び分析
- II) 資料収集のための観測機器の設置
- III) 気象水文、土壌、営農、かんがい排水施設等に関する現況調査
- IV) 開発対象地域の概定

② 第2年次

第1年次の基礎的調査を継続実施し、その資料をもとに開発基本目的に沿った開発基本構想を策定して開発計画の概定を行う。

- I) 第1年次の基礎的調査の継続
- II) 開発計画の概定

③ 第3年次

第3年次は、第2年次で概定した開発基本構想に基づき、かんがい排水計画、農地造成計画などを樹立し開発計画事業費の概算を行い、同計画に対する経済評価を行って農業総合開発計画を策定する。また、feasibility studyを前提として開発地区を分割し、決定されるサブプロジェクトの開発優先順位の確認を行うこととする。

- I) かんがい排水、農地造成、営農計画など個別計画の樹立
- II) 開発計画事業費の概算
- III) 経済評価(経済分析、財務分析)
- IV) 農業総合開発計画の策定
- V) サブプロジェクトの開発優先順位の確認

1-3-2 調査の留意点

Yacyretaダムに隣接する調査対象地域は、その大部分が自然牧野と低湿地であり、排水対策が不可欠である。

また、ダムより供給される水を有効に利用する大規模なかんがい農業の開発のための技術的側面とParaguayの長期的な農業政策に沿った地域開発など社会経済、行政的側面とを含めて検

耐する必要がある。

この地域の農業総合開発計画は、Paraguayにおける初めての大規模農業開発であり、将来の開発事業に対するデモンストレーション効果、波及効果が期待される。

また、対象地域における農畜産物の生産増加が期待されるが、特に大規模な水田経営が行なわれる場合には米の生産量は増大するので、国内市場では十分に吸収できないことが予測される。そのため農産物の海外市場、流通関係を考慮する必要があり、この開発計画の成否を決める重要な要素になると考えられる。

これらの点から、特に社会経済、行政面および技術面で留意すべき事項の主要なものを下記に挙げる。

- I) 入植にともなう集落計画、土地配分計画の検討
- II) 地力保全の見地から水田、草地の輪作体系の検討
- III) 技術的、経済的側面よりの排水改良による改良牧野造成の可否
- IV) 平たんで広大な地域における圃場造成技術及びその整備水準の検討
- V) 大規模経営に伴う機械化営農技術体系の検討
- VI) 草地改良、畑地かんがいの技術及び経済的側面よりの検討
- VII) エロージョン対策、森林地帯の保全等環境保全対策
- VIII) 生産物加工施設、流通施設の検討
- IX) 農産物の海外市場、流通関係の調査検討

1-4 調査活動の概要

1-4-1 作業監理委員

職 務	氏 名	所 属
委員 長	中 川 稔	農林水産省構造改善局次長
副委員 長	坂 根 勇	" " 建設部開発課長
委 員	山 口 保 身	" " 建設部開発課課長補佐
"	嶺 岸 勝 志	" 畜産局家畜生産課課長補佐
"	室 松 正 雄	北海道開発局局長官房開発計画課課長補佐
"	上 島 輝 之	" 農業水産部農業調査課課長補佐

1-4-2 調査団の構成

職 務	氏 名	担 当	所 属
団 長	高 野 洋 二	総 括	農用地開発公団海外事業室長
副 団 長	山 下 昭 正	か ん が い	" 工務部指導役
団 員	正 木 純 彦	排 水	" 工務部工務課
副 団 長	原 田 祥 文	気 象 ・ 水 文	" 海外事業室調査役
団 員	高 馬 繁 一	裁 培 ・ 土 壤	" 計画部資源計画課長
"	宮 木 省 三	土 地 利 用	" 直轄事業室指導役
"	加 藤 貴 美	営 農	" 阿武隈入瀬事務所指導役
"	安 部 芳 喜	酪 農 ・ 畜 産	" 北海道支社開発部経営施設課
"	伊 藤 彬	農 地 開 発	" 北海道支社開発部工務課
"	木 村 和 夫	村 落 及 び 入 植 計 画	" 海外事業室主任技術員
(調整担当) 団 員	亀 谷 長 郎	農 業 経 済	" 技術管理室指導役
"	高 橋 哲 朗	環 境 保 全	" 工務部指導役
"	西 田 研	土 質	" 工務部開発課
"	佐 藤 紙 仁	測 量 ・ 設 計	" 阿武隈入瀬事務所工務課
"	清 水 修	測 量 ・ 設 計	" 海外事業室

1-4-3 Paraguay側カウンターパート

担 当	氏 名	所 属
(農牧省関係調整)		
総括調整	Ing. Agr. Conrado Pappalardo M.	M. A. G
技術調整	Ing. Agr. Wilfrido A. Zárate G.	"
アドバイザー	Ing. Agr. Shiro Hirata	"
(Yacyrotá公社関係調整)		
E. B. Y 総括	Ing. Fernando Yaluk	E. B. Y
総括調整	Ing. Roberto M. Cubas. C.	"
技術調整 (Ayolas)	Ing. Juan C. Pineda	"
技術調整 (Asuncion)	Ing. Hugo Ruiz	"
(専門別カウンターパート)		
地形	Ing. C. Guido Vera	E. B. Y
気象	Ing. For. Menandro Grisetti O.	"
水文	Ing. Miguel A. Leguizamon	"
土壌・土地分類	Ing. Ramón Ramírez	"
かんがい	Ing. Roberto Cubas C.	"
排水	Ing. Marcos Martínez F.	"
農業及び牧畜	Ing. Agr. Aristides Raidan G.	M. A. G
"	Ing. Agr. Wilfrido A. Zárate G.	"
畜産及び草地改良	Ing. Agr. Nelson Blanco	"
"	Dr. Osvaldo Raidan G.	"
農協組織他	Sr. Cesar Lejvr	"
"	Ing. Cornelio Vazquez.	"
インフラ	Ing. Juan C. Pineda	E. B. Y

1-4-4 面会者リスト

組 織 名	氏 名	役 職
農 牧 省	Ing. Agr. Don Hernando Bertoni	農 牧 大 臣
	Ing. Oscar Moza	官 房 技 術 局 長
	Ing. Ricard Samudio	農 牧 試 験 普 及 計 画 事 務 局 長
ヤ シ レ タ 公 団	Ing. Fulio Cosar Mongelos	企 画 調 整 室 長
国 防 省 気 象 局	Ing. Francisco Salano Santaacruz	気 象 局 長
測 候 所 Santa Rosa	Ing. Teresa Concepcion Lopez	
Aylas	Ing. Jose Calasanz Moscarda	
Encarnacion	Ing. Juan Augol Miranda	
Carmen del parana	Ing. Cristian Iorco Arce	
San Cosme y Damián	Ing. Zully Cardozode Gauto	
Isla Yacyreta	Ing. Joaoufn Rossi Encargado	
国 立 農 業 試 験 場 (I. A. N)	Ing. Roberto Casaccia	場 長
	Ing. Fatacha	研 究 員 (土 壤)
	Ing. Rodas	" (稲 作)
Asuncion 大 学	Dr. Gonbaies Erico	教 授 (土 壤 学)
	Dr. Patrocinio Alonso	" (")
	Dr. Ruben Fretes	" (草 地 学)
	Dr. Alberto Oka	" (繁 殖 学)
在 パ 日 本 大 使 館	大 鷹 正	大 使
	打 村 普 三	参 事 官
	赤 熊 俊 明	書 記 官
(在 Encarnacion)	杉 田 敏 治	領 事 官
日 本 領 事 館	佐 藤 敏 男	副 領 事 官
JICA 支 部 (Asuncion)	小 島 俊 郎	支 部 長
	安 藤 竜 夫	総 務 課 長
	島 井 雅 晴	業 務 第 1 課 長
	前 田 武 彦	業 務 第 2 課 長
	鈴 木 達 男	業 務 第 2 課
	山 本 謙 治	"
JICA Encarnacion 支 所	篠 崎 俊 英	支 所 長
	井 上 徹 一	員
	刈 谷 賢 一	員
	早 川 哲 也	員
JICA Alto Parana 事 業 所	牧 野 一 郎	所 長
	菊 地 明 雄	員

組 織 名	氏 名	役 職
JICA Yguazu 事業所	石 塚 裕 司	次 長
JICA Paraguay 総合農業試験場	横 山 孝 夫	課 長
派遣専門家	奥 村 孝 修	研 究 室 長
派遣専門家	湯 川 賀 重 四 郎	研 究 員
派遣専門家	古 賀 田 貞 吉	研 究 員
派遣専門家	吉 田 暢 勝	研 究 員
派遣専門家	丹 羽 平 秀 敏	研 究 員
派遣専門家	片 藤 孝 之 男	研 究 員
派遣専門家	佐 沢 北 藤 勝 成	研 究 員
派遣専門家	伊 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員
派遣専門家	永 代 日 出	研 究 員

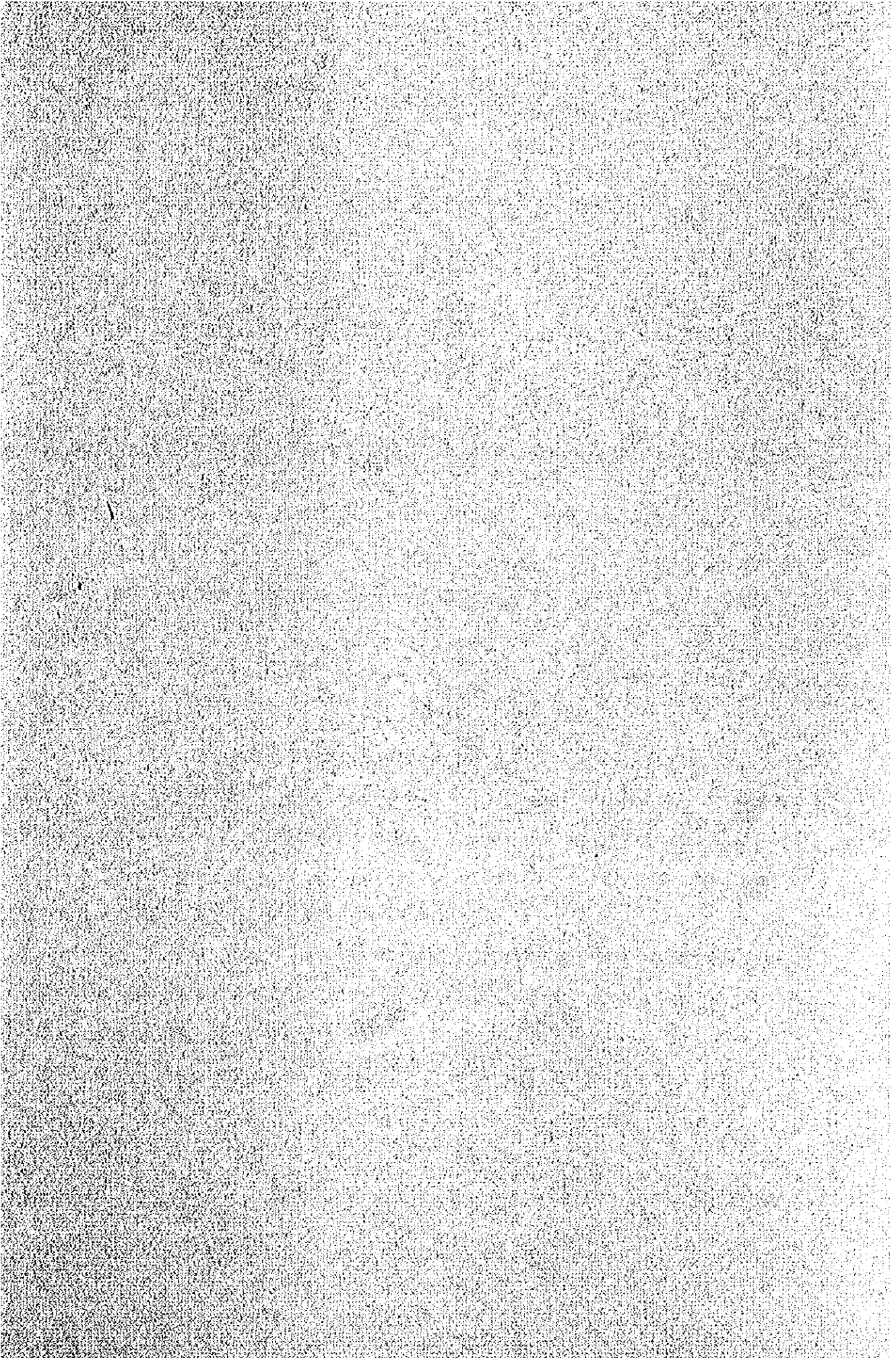
1.5. 収集資料リスト

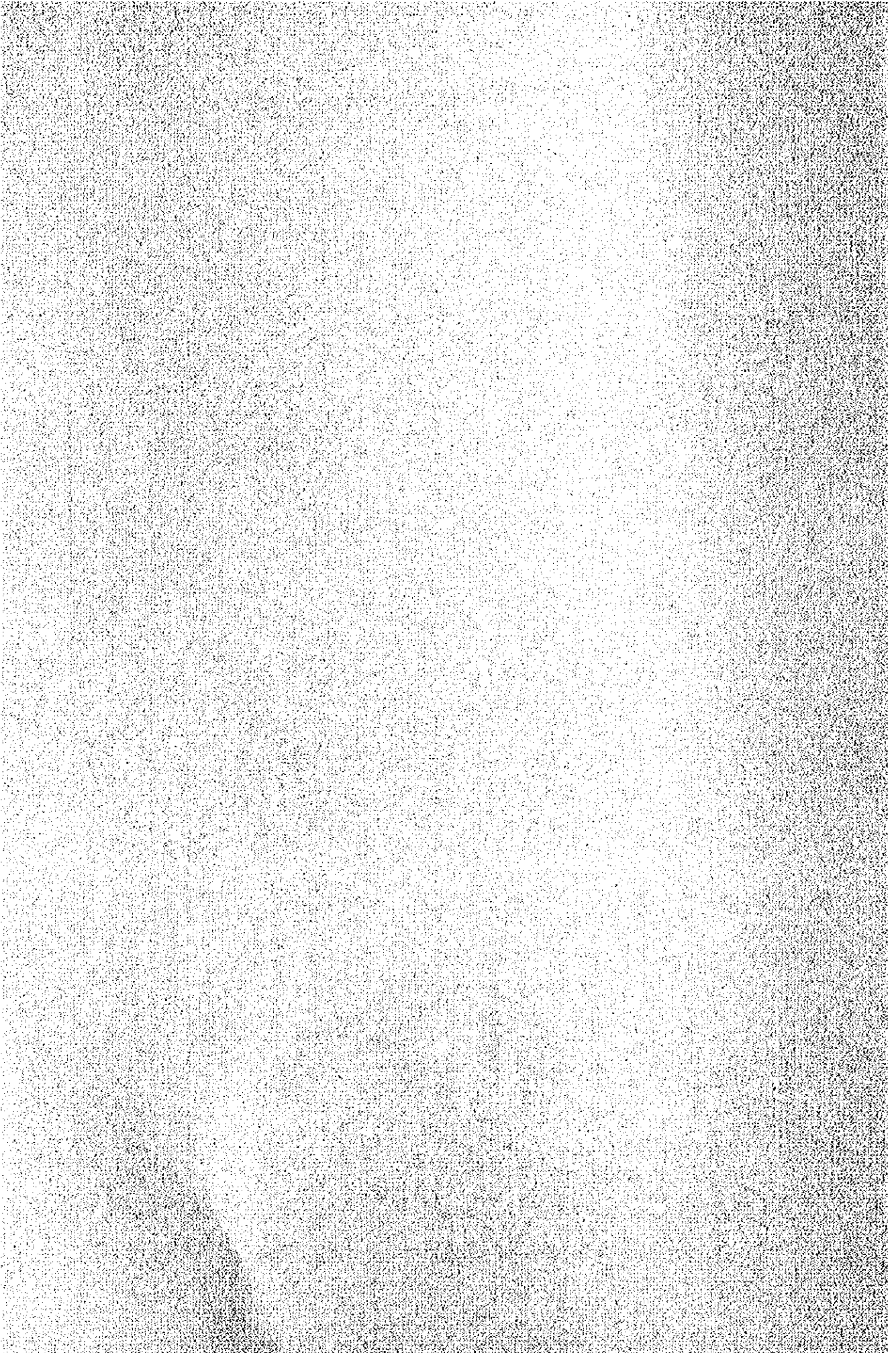
番号	資料名	題名	版型	オリジナル コピーの別	部数	収集先名称又は発行機関	寄贈、購入 (価格)の別
1	パラグアイ全国地図 (1/2,000,000)			オリジナル	10	Instituto Geografico Militar	購入
2	" (1/1,000,000)			"	20	"	"
3	1/50,000 地形図 (関係分)			"	セット 5	"	"
4	Proyeccion De La Poblacion Economicamente Activa a Nivel Nacional Ubabeno-Rubal Y Departamental		A-4	"	1	M.A.G.	寄贈
5	Censo Nacional de Poblacion Y Viviendas		"	"	1	"	"
6	カーブーベ国立農業試験場報告書 (抜すい) 水稻の音種		"	コピー	1	"	"
7	Yacyreta dam Acceso 位置図 (1/200,000 縮小版)			"	1	E.B.Y.	"
8	Cuentas Nacionales 1974/1981		A-4	オリジナル	1	Banco Central del Paraguay	購入
9	Boletin Estadistico		"	"	1	"	寄贈
10	Anuario Estadistico Del Paraguay		"	"	1	Ministerio de Hacienda	"
11	Paraguay 国 1983 年度国家予算		"	コピー	1	J.I.C.A.(Asuncion)	"
12	Cuentas Culturales (1981/1982)		"	オリジナル	1	M.A.G	"
13	Nemina De Cooperativas De Produccion Inscriptas En La Direccion General De Cooperativismo (1980.11.30)		"	"	1	"	"
14	Cultivo De Arroz (1978)		"	"	1	"	"
15	Programa Nacional De Arroz (1978)		"	"	1	"	"
16	Salarias Minimias Actualizadas		"	"	1	M.J.T	"
17	Promedio Anual De Precios De Productos Agropecuarias Recibidos pab El Productor En El Interior Del Pais (1972/81)		"	"	1	M.A.G	"
18	トラクター、コンバイン輸入台数と価格 (1972~1981)		"	オリジナル	1	"	"
19	トラクター価格 (1982.10)		"	コピー	1	"	購入

番号	資料名	題名	版型	オリジナル コピーの別	部数	収集先名称又は発行機関	寄贈、購入 (価格)の別
20	農業生産資材価格(農薬、除草剤) 1983. 1		A-4	コピー	1	M.A.G	購入
21	パラグアイ農業総合試験場概要(1982. 11)		B-4	"	1	J.I.C.A. パラグアイ総務課	"
22	ニレーナ地方における水田カンガイのための堰の建設計画及び水稲栽培様式改善への提言(1982.8)		A-4	"	1	海外青年協力隊員 永代成日出	"
23	Proniega Informe Anual (1976~1981)		"	オリジナル	各1	M.A.G	"
24	Yaguazu 地域の家畜飼養の概要		B-4	コピー	1	J.I.C.A.(Yaguazu)	"
25	Proyecto Yacyreta Informe Complementario a Los Banco		A-4	"	1	E.B.Y	"
26	Proyecto Yacyreta Informe Complementario a Los Banco		"	"	1	"	"
27	Sintesis Actualizada Del Proyecto Yacyreta		"	"	1	"	"
28	Estudio De Factibilidad Tecnico-Economico-Financiero Del Aprovechamiento Del Rio Parana A La Altura De Las Islas De Yacyreta Y Apipe		"	"	1	"	"
29	Yacyreta Damの位置図(1/50,000)		"	"	1	"	"
30	Itaipate Damの位置図(1/20,000の縮少版)		"	"	1	"	"
31	Itaipate Damの計画水位、洪水位図(1/400の縮少版)		"	"	1	"	"
32	Yacyreta Damの取水施設構造図(1/250、1/500)		"	"	各1	"	"
33	Yacyreta Dam えん堤の土取り揚位置図(1/50,000)		"	"	1	"	"
34	親道及びAcceso 平面図(1/40,000)		"	"	1	"	"
35	Yacyreta Damの影響範囲図(1/10,000)		"	"	1	"	"
36	Yacyreta Dam 水没地域図		"	"	1	"	"
37	Yacyreta Dam 関係の基準点(41点)		"	"	セット 1	"	"
38	Acceso 道路測量(平面図、縦断面、基準点)		"	"	1	"	"
39	地形図(Santiago-AyolasのAccesoより東側)		"	"	セット 1	"	"
40	地質図(1/250,000)		"	"	1	"	"

番号	資料の名称	版型	オリジナル コピーの別	部数	収集先名称又は発行機関	寄贈、購入 (価格)の別
41	Thiessen 法による流域図(1/100,000) Atinyty 川より東側		コピー	1	E.B.Y.	購入
42	Atinyty 川水位 Data		"	1	"	"
43	Plan De Desarrollo Regional De Itapua y Misiones Tomoi Diagnostico " Analisis De La Situacion Global y Sectorial "	A-4	"	1	M.A.G	"
44	Los Arboles De La Region Oriental Del Paraguay	"	オリジナル	1	C.E.D.E.F.O.	
45	Estudios De Poblacion Regional	"	コピー	1	M.A.G.	
46	Des Arrollo Forestal Paraguay Una Estrategia De Desarrollo Para El Sector Forestal	"	"	1	C.E.D.E.F.O.	
47	Fortalecimiento Del Programa Forestal Paraguay	"	"	1	M.A.G.	
48	Panorama Forestal Latinoamericano	"	"	1	林野局	
49	Servicio Forestal Nacional	"	オリジナル	1	"	
50	Mapa De Vegetacion Nacional		コピー	1	E.B.Y.	
51	Estudio Faunisticos Cronograma Tentativo	A-4	"	1	"	
52	Aspectos Ambientales En El Proyecto Yacyreta	"	オリジナル	1	"	
53	Justificacion De Los Programas	"	"	1	"	購入
54	Rescate De La Fauna De La Isla Yacyreta	"	"	1	"	
55	Lista De Animales En El Refugio Provisorio	"	"	1	"	
56	Aspectos De Salud Ecologia En El Proyecto Yacyreta	"	"	1	"	
57	Proyecto Conservacion De La Ictiofauna En La Zona De Yacyreta	"	"	1	"	
58	Breve Balance Del Recurso Bosque En Paraguay	"	コピー	1	"	
59	Plano De Ubicacion Del Area Destinada A Vivero	"	オリジナル	1	E.B.Y.	
60	Sistema De Reforestation	"	コピー	1	C.E.D.E.F.O.	
61	パラグアイ国における日本プロジェクト一覧	B-4	"	1	"	

番号	資料名	版型	オリジナル コピーの部	部数	取集先名称又は発行機関	寄贈 (価格)の別
62	気象表(日報、月報) Encarnacion (1940~1980)	B-3	コピー	1	国防省、気象局	
63	" San Juan Bautista (1955~1980)	"	"	1	"	
64	" Yacyreta (1963~1980)	"	"	1	"	
65	" Santa Rosa (1981.6~1982.7)	"	"	1	E.B.Y.	
66	" Carmen Del Parana (")	"	"	1	"	
67	" Gnal Delgado (")	"	"	1	"	
68	" Ayolas (")	"	"	1	"	
69	" Sancosme (")	"	"	1	"	
70	Monthly Rainfall in Yabebyry	A-4	"	1	陸軍土木隊	
71	1/10,000地形図 図化用基準点	"	"	1	E.B.Y.	"
72	Yacimientos de Prestamos Presa Tierra Lateral Derecha Ubicacion de Perforaciones y Calicatas Clasificacion de Materiales		"	1	"	"
73	Niveles Piezometricos Presa Lateral Derecha		"	1	"	"
74	Presa de Tierra Lateral Derecha Area de Prestamo Perfiles de Perfil		"	1	"	"
75	Mapa Geologico de Afloramientos Area de Proyecto		"	1	"	"
76	Recopilacion de los Principales des de yes Vigentes	A5	オリジナル	1	I.B.R.	"
77	Organograma-I.B.R.	"	コピー	1	"	"
78	Yacyreta Dam 関連水没農家移転先位置図(E.B.Y計画)		"	1	E.B.Y.	"





第2章 社会経済の現況

2.1 人 口

Paraguayにおける1972年・国勢調査での総人口は、243万3千人であり、大蔵省及び中央銀行の資料によれば1980年は316万8千人、1981年は326万8千人と推定されている。

この推計による人口増加曲線及び年齢別人口構成図は、Fig. - 2-1, 2, 3の通りである。1971年から1980年までの増加人口は81万人となっており、これを単純増加率に直すと3.33%となる。

国内人口分布をみると、Paraguay河左岸地方を中心とした東部地方(Oreintal)に集中しており、総人口の97.5%がこの地方に居住している。

一方、西部地方(Occidental)は5県で8万人しか居住しておらず、近年、Asuncionを中心とした都市への社会移動がみられ、さらに減少傾向にある。従って、人口密度は東部地方の1km²当たり19.2人に対し西部地方は、0.33人で非常に稀薄である。全国平均の7.8人も、隣接国Boliviaと共にLatin・Americaでは低い水準にある。

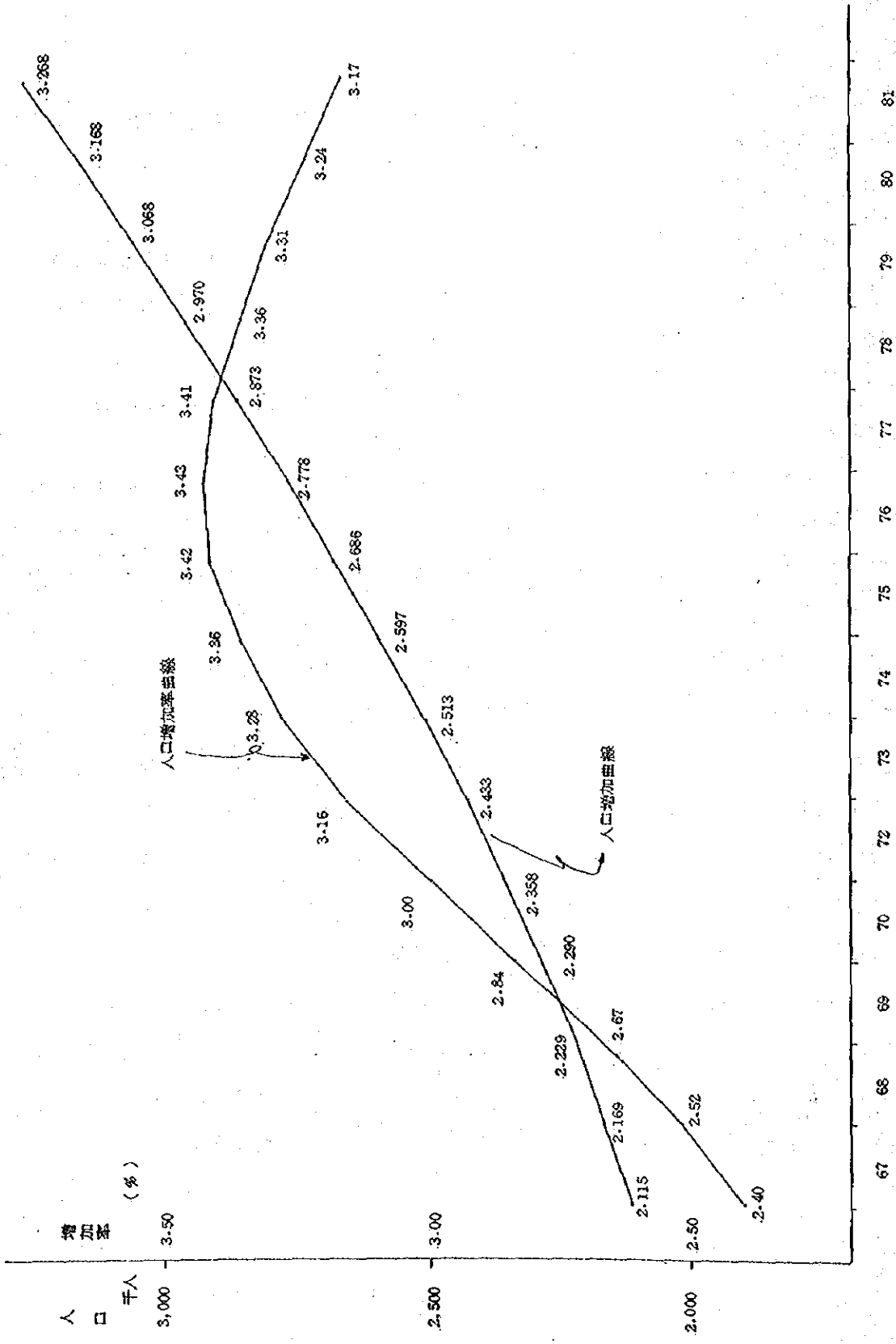
1973年制定の現行行政区分の19県について、面積、人口、人口密度等を示すと表-2-1のとうりである。また、都市部、地方部別の居住状態も同時に示した。

Yacyreta Dam隣接地域農業総合開発計画の関係県であるItapua県とMisiones県について1980年の統計資料でみると、面積は両県で26,081km²あり、全国の6.4%を占めるが人口は39万7,500人で、全国の12.5%のシェアを占めている。1km²当りの人口密度も東部地域の平均をやゝ下廻る15.24人となっている。都市部、地方部(郡部)別の居住状況も東部地域の中位にあり、小都市集中の集居形である。

外国人移住者を1979年と1980年の大蔵省資料でみると、両年で総数10,453人となっており、最も多く移住者を送り込んでいる国は隣国のBrasilで5,855人を送り込んでいる。これは、全外国移住者の56%に相当する。

国別移住者数を上位5ヶ国についてピックアップすると表-2-2のとおりである。

Fig.-2-1 人口增加曲線

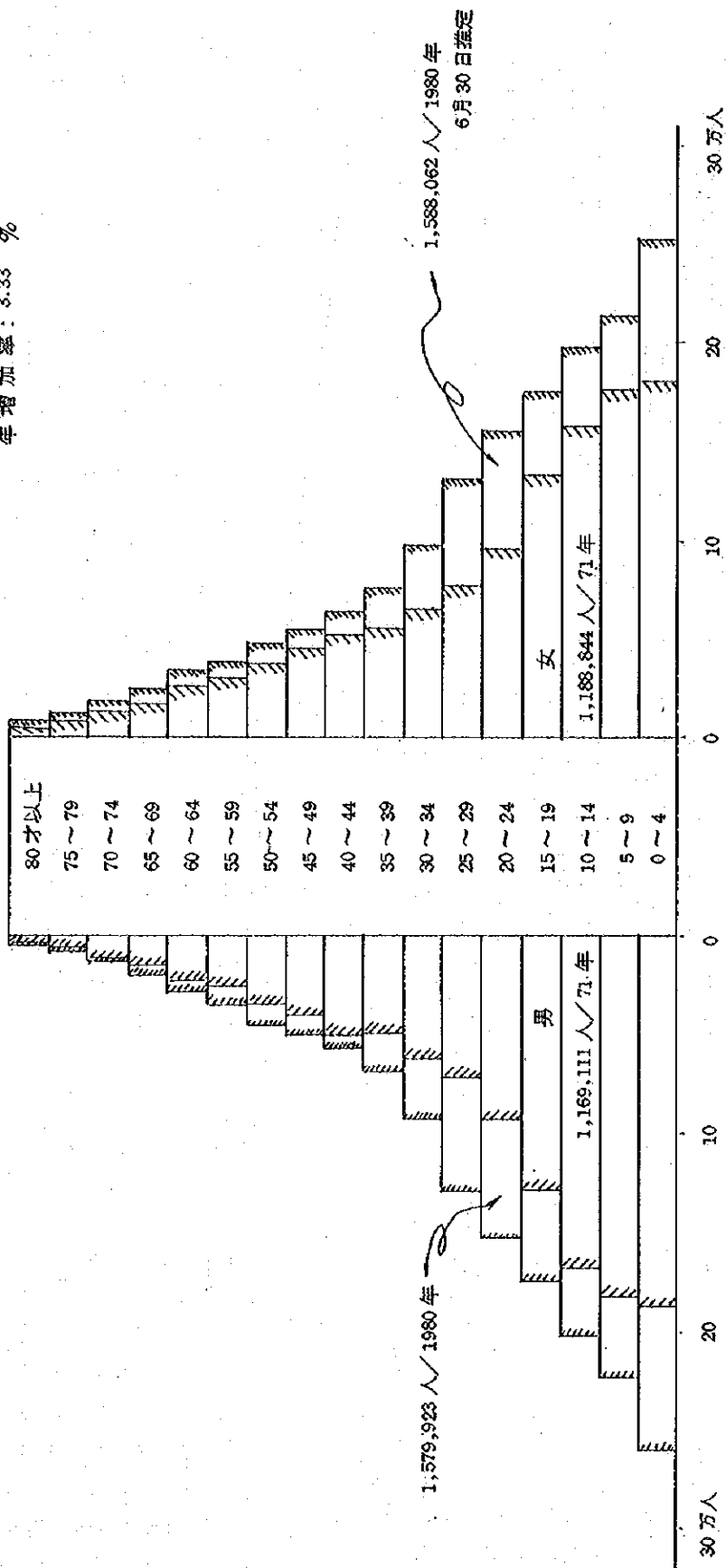


出典：Cuentas Nacionales 1974/1981

Fig.-2-2

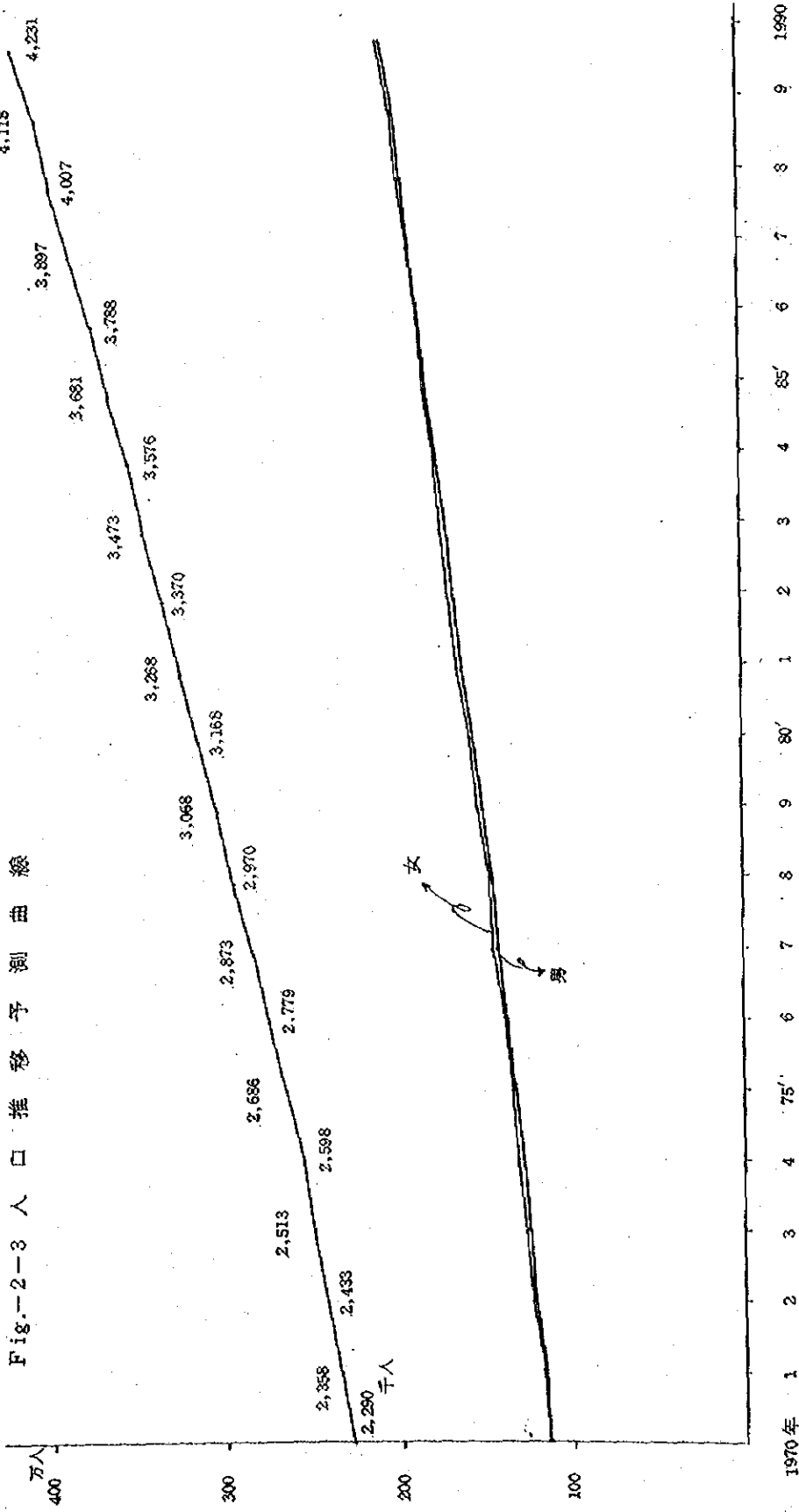
年令別人口構成

1971年人口：2,357,955人
 1980年人口：3,167,985人
 增加人口：810,030人
 年增加率：3.33%



出典：Anuario Estadístico Del Paraguay 1980

Fig.-2-3 人口推移予測曲線



出典：Anuario Estadístico Del Paraguay 1960

表-2-1 行政区分別 面積 人口分布 (1980年)

地域区分	面積 (km ²)	人口 (千人)	人口割合 (%)	人口密度 (人/km ²)	都市部 (千人)*1	地方部 (千人)*2	備考 (地方部%)
全Paraguay国	406,762	3,167.9	100.0	7.79	1,232.7	1,935.2	61.1
Asuncion	117	513.3	16.2	4,327.18	513.3	-	0
Concepcion	12,051	128.4	4.1	7.11	38.5	89.9	70.0
San Pedro	20,002	189.5	6.0	9.47	29.4	160.1	84.5
Cordillera	4,943	203.0	6.4	41.07	39.0	164.0	80.8
Gualra	3,022	135.3	4.3	44.77	42.5	92.8	68.6
Caaguazu	12,298	316.5	10.0	25.74	57.0	259.5	82.0
Caazapa	9,496	112.7	3.6	11.87	16.3	96.4	85.5
Itapua	16,525	301.1	9.6	18.22	73.1	228.0	76.7
Misiones	9,556	96.4	3.0	10.09	31.3	65.1	67.5
Paraguari	8,705	222.3	7.0	22.54	34.5	187.8	84.5
Alta Parana	14,895	218.0	6.9	14.64	63.0	155.0	71.1
Central	2,465	400.6	12.6	162.52	192.3	208.3	52.0
Neembucu	12,147	84.0	2.7	6.92	26.9	57.1	68.0
Amambay	12,933	103.7	3.3	8.02	42.5	61.2	59.0
Canediyu	14,667	62.7	2.0	4.27	9.4	53.3	85.0
Oriental	169,827	3,027.5	97.5	19.32	1,209.0	1,878.5	62.0
Occidental	426,925	80.4	2.5	0.33	23.7	56.7	70.5

Fuente: Anuario Estadístico del Paraguay "1980"

Ministerio de Hacienda.

*1. 地方都市に居住する人口を示す。

*2. 農村において散居形式で居住する人口を示す。

表2-2 移住者数

順位	1979年		1980年	
	1位	ブラジル	3,032人(56.6%)	ブラジル
2位	台湾	827(15.4)	台湾	1,047(20.5)
3位	アルゼンチン	496(9.3)	アルゼンチン	408(8.0)
4位	メキシコ	365(6.8)	メキシコ	195(3.8)
5位	ドイツ	95(1.8)	ドイツ	99(1.9)
(8位)	日本	45(0.8)	(11位)日本	35(0.7)
	合計	5,356人(100.0)		5,097人(100.0)

出点: Anuario Estadístico Del Paraguay 1980

2.2 産業人口

Paraguayにおける産業別就業人口をみると、下表のとおりである。

表-2-3 職業別人口

単位: 人, %

職業名	1977年		1978年		1979年		1980年	
	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合
農牧業	482,900	46.7	508,161	46.0	534,836	45.3	571,457	45.2
鉱業	3,310	0.3	4,012	0.4	6,477	0.5	9,435	0.7
工業	148,849	14.4	159,545	14.4	169,651	14.4	191,901	15.2
建設	48,813	4.7	55,269	5.0	56,498	4.8	57,984	4.6
電気	3,335	0.3	3,400	0.3	3,470	0.3	3,944	0.3
商業	94,325	9.1	99,277	9.0	107,855	9.1	114,538	9.1
交通	30,939	3.0	31,068	2.8	31,214	2.6	31,305	2.5
サービス	179,145	17.3	200,575	18.1	222,018	18.8	232,993	18.4
不特定	41,829	4.2	44,022	4.0	47,840	4.1	50,758	4.0
就業人口計	1,033,445	100.0	1,105,329	100.0	1,179,859	100.0	1,264,315	100.0
		(96.25)						
失業人口	40,290	(3.75)	35,361	(3.10)	31,029	(2.56)	26,633	(2.06)
経済活動人口	1,073,735	(100.0)	1,140,690	(100.0)	1,210,888	(100.0)	1,290,948	(100.0)
経済活動人口率	37.4		38.4		39.5		40.7	
経済未活動人口率	62.6		61.6		60.5		59.3	
全人口	2,873,346		2,970,153		3,068,481		3,167,985	

出点: Anuario Estadístico Del Paraguay 1980

表一 2-3 のとおり、農牧業が主体を成している。農牧業従事者の就業人口に対する割合は、年々減少傾向にあるが、従事者の絶対数は増加しており、その増加率をみると1980年は対前年比6.85%であり、農牧業従事者の絶対数又は増加傾向にあることがわかる。

次に、ウェイトの大きいのはサービス業で18%台を占めており、10%以上の就業人口を占めるのは、他に工業があるのみで、極めて農牧業の比重の高い産業構造となっている。

2.3 国内総生産と国民所得

2.3.1 国内総生産

Paraguay 中央銀行 (Banco Central del Paraguay), 国家財政報告 (Cuentas Nacionales 1974/1981) によれば, 1981年の国内総生産額は7,086億8,900万Gsであり, 1977年の消費物価基準で計算した実質価値による国内総生産額は, 3,908億3,700万Gs.となっている。

この実質国内総生産額の対1977年指数は148.3となり, この4年間で48.3%の成長を遂げたことになる。実質経済成長率は年次により異なるが, (1970年以降の最大成長率は12.8%(77年), 最小成長率は4.8%(70年)で, 1981年までの平均成長率は7.85%である。) 順調な伸びを示しており, 1981年の対前年伸び率は1970年以降の平均伸び率を上回る8.5%である。

2.3.2 国民所得

Paraguayの1981年, 国民所得は5,851億8千万Gs.で, これを1977年の消費物価基準でデフレートした実質国民所得は3,244億4,600万Gs.となっている。

1977年の2,241億5,100万Gs.を基準とした指数を計算すると144.7であり, この4年間で約45%成長したことになる。1981年の実質経済成長率は9.8%となっている。これを国民1人当りで計算すると17万9千Gs.となり, 1977年に物価スライドをすると9万9千Gs.の実質国民1人当り所得となる。1977年の7万8千Gs.を基準とした指数を求めると126.9となり, この4年間で実質国民所得が1人当り約27%増加したことになる。

表一 2 - 4 国内総生産額

単位：百万Gs

年	価 (Gs 時価相場で)	価 (1977年換算相場)	国内総生産額 年増加率 (1977年換算)
1962	45,448	112,208	
63	48,372	116,553	3.9
64	51,452	121,083	3.9
65	55,892	127,577	5.4
66	58,702	129,060	1.2
67	62,077	140,051	8.5
68	65,224	144,461	3.1
69	70,093	150,416	4.1
70	74,921	157,761	4.8
71	83,736	166,341	5.4
72	96,899	177,056	6.4
73	125,437	189,794	7.2
74	168,018	205,430	8.2
75	190,439	218,413	6.3
76	214,069	233,741	7.0
77	263,612	263,612	12.8
78	322,542	292,235	10.9
79	430,514	323,504	10.7
80	560,459	360,383	11.4
81	708,689	390,837	8.5

国民所得

単位：百万Gs

年	価 (Gs 時価相場で)	価 (1977年基準換算)	国民所得 年増加率 (同 左)
1962	39,846	100,169.0	
63	42,269	103,878.2	3.7
64	45,026	107,789.2	3.8
65	48,703	112,755.0	4.6
66	50,504	112,361.2	- 0.3
67	52,232	119,979.0	6.8
68	54,579	122,665.4	2.2
69	58,872	127,451.0	3.9
70	63,658	134,337.0	5.4
71	72,031	142,480.0	6.1
72	83,851	152,241.0	6.9
73	110,419	164,220.0	7.9
74	151,530	182,737.0	11.3
75	171,224	197,157.0	7.9
76	187,748	203,684.0	3.3
77	224,151	224,151.0	10.0
78	265,464	240,805.0	7.4
79	351,453	265,574.0	10.3
80	459,576	295,514.0	11.3
81	585,180	324,446.0	9.8

出典：Cuentas Nacionales 1974/1981

表-2-5 国内総生産額

単位：百万Gs

区 分	1977年	1978年	1979年	1980年	1981年
国内純生産額	228,721	274,077	353,759	467,293	582,428
固定資本支出額	24,621	32,253	49,190	58,630	77,688
間接税	10,342	16,297	27,586	34,578	48,625
マイナス：補助金	△ 72	△ 85	△ 21	△ 42	△ 52
国内総生産額	263,612	322,542	430,514	560,459	708,689

出典：Cuentas Nacionales 1974/1981

表-2-6 1977年を基準とした国内総生産の毎年の変動（対前年伸び率）

区 分	1977年	1978年	1979年	1980年	1981年
国内純生産額	10.3	8.4	7.2	12.5	7.3
固定資本支出額	62.4	23.0	27.7	1.3	20.6
間接税	- 8.6	37.0	35.2	17.2	2.0
マイナス：補助金	-34.5	- 5.3	-58.3	- 1.8	-
国内総生産額	12.8	10.9	10.7	11.4	8.5
個人消費支出	12.8	7.3	7.3	10.2	5.6
政府消費支出	11.5	19.0	6.2	8.0	22.0
固定資本形成	29.6	19.5	21.7	15.9	12.1
在庫品増加額	-49.7	100.3	- 4.2	- 9.1	1.8
輸出財・サービス	20.1	12.0	16.4	7.3	- 4.0
マイナス：輸入財・サービス	31.5	14.8	14.0	9.3	- 1.0
国内総生産充当額	12.8	10.9	10.7	11.4	8.5

出典：Cuentas Nacionales 1974/1981

2.3.3 産業別国内総生産

Paraguayは農業国であり、国内総生産における農林業の地位は高く、しかも年々その生産額は着実に増大している。1977年約900億Gs.の国内総生産に対して、1980年は約1,651億Gs.、1981年には約1,968億Gs.となっている。これを1977年の消費物価基準で換算した実質国内総生産額に直すと、1980年は約1,110億Gs.、1981年には約1,184億Gs.となり、1981年の実質成長率は6.7%となる。また1977年をベースに平均年実質成長率を計算すると7.1%となる。

しかし、農林業の生産はその絶対額は前述のように増加しているが、全産業に占める割合は他の産業の生産進展によっては低下しつつあり、1981年は全産業に対して3割を占めている状態である。

これに対して、鉄工業の生産は1981年1,681億Gs.に成長しており、総生産額の約24%を占めるようになった。

公益事業（電力・水道・衛生・運送・通信）は政府の強力な政策によって推進されており、1981年には443億Gs.となり、全国民総生産の5.8%を占めている。この部門の1977年を基準とした実質成長指数は151.3を示し、着実に成長を遂げているが、今後はItairu Dam及びYacyreta Damの建設、同関連施設・道路整備等の開発、によって益々著しい成長が期待されると同時に、鉄工業の生産、農林業生産等の強力な発達促進のけん引力になるものと思われる。

商業を中心とするサービス業の国内総生産額は、1981年2,994億Gs.であり、その年の総生産の40.1%を占めている。また、1977年を基準とした実質成長指数は153.0であり、鉄工業に次いで高い成長指数である。

サービス業部門の中でも特に商業はこの国の総生産の中心であり、対前年伸び率もここ数年10%以上を示しており、国内総生産の4分の1以上を1977年以降常に占めている。また、Paraguayの地下資源、鉄工業資源等の少ない現状から推測すると、益々この部門の高成長が予測できる。

〔部門別総生産等概要〕

1) 農 業

Paraguayにおける主要農産物は、大豆、綿、マンジョカ、トーマロコシ等であり、1981年における総生産は、大豆、247億Gs.、綿、168億Gs.、マンジョカ、245億Gs.、トーマロコシ、112億Gs.等で総計1,339億5,484万Gs.である。

主要輸出品目でもある大豆，綿の農業生産に占めるシェアは31%であり，自家消費の多いマンジョカ，トーマロコシを加えると実に57.6%のシェアをこれら4品目が占めている。

2) 牧畜業

牧畜の中心をなしているのは肉用牛であり，次いで豚，馬，羊，山羊，鶏等が飼養されており，1981年の放畜総生産額は約1,214億Gs.になっている。これは主産物が660億Gs.，副産物が554億Gs.の合計である。

3) 林業

林産物は丸太材，製材品，薪炭，やし（食用，植栽用）に分けられ，1981年の総生産額は203億Gs.である。

丸太材（原木）については1973年法律によって加工してでなければ輸出できないことになり，製材，加工（タンニン，樹脂，香油等）業が盛んになっている。

4) 鉱業

鉱物資源の少いParaguayにおける鉱業は，一部石灰石の産出はあるが，その殆んどが道路等の建設資材の採石に係わるものである。

5) 工業

工業については，家内工業的な工業が主である。1981年の工業生産の多いものから記すと，食品加工業関係が約400億Gs.，次いで石油副産物等化学製品加工業が約200億Gs.，木材関係が約170億Gs.，鉄，非鉄等金属工業関係が約36億Gs.で合計1,185億Gs.である。

6) 運輸・通信

運輸の1981年総生産は約240億Gs.であり，その中心を成しているのは自動車運輸の193億Gs.である。自動車運輸の中でも過半は大衆輸送のバスである。自動車運輸の次に多いのは航空機運輸で約23億Gs.，河川運輸約12億Gs.，鉄道運輸の11億Gs.である。通信関係は約51億となっている。

7) 商業

商業部門の総生産額は1981年には約1,884億Gs.で，第2次産業部門を上回る額である。この内容は，工業製品の国内流通，農産物の国内流通等が主体をなしており，更には輸入，輸出の貿易による生産額が続いている。

8) 政府財政及びその他サービス

政府歳出予算に伴う1981年の生産額は267億Gsであり、中央政府分が約127億Gsで全体の47.6%を占め、次いで地方公共団体の14.2%、Asuncion等市役所5.9%、その他となっている。

その他のサービスについては、1981年約643億Gsの生産があり、教育にかかわるもの146億Gs(22.8%)、保健関係64億Gs(10%)、国内サービス約84億Gs(13.1%)、その他348億Gs(54.2%)となっている。

2.4 国民経済

国民経済を需要と供給でみると、その各々が1981年は8,227億Gsである。需要側の第1位は個人消費支出であり、63.5%のシェアを占め、次いで固定資本形成の23.6%で、積極的な設備投資の姿勢が窺える。

また、政府消費支出はわずか6%足らずのシェアではあるが漸増しており、政府サービスの向上が窺われる。

次に、政府予算規模をみると表2-12のとおりである。1981年は768億Gsで、総需要の9.3%であり、国民総生産の10.8%に相当する額である。

収入は間接税収入が最も多く419億Gsで全体の54.6%である。次いで、個人業主外の直接税、一般直接税、政府企業及び不動産収入と続いている。

支出は賃金、行政サービスの消費支出が最も多く、486億Gsで全体の63.3%を占め、次いで貯蓄、個人業主への移転等となっている。なお、極めて小額ではあるが補助金が政府予算に計上されていることが注目される。

表-2-7 1977年を基準とした国内総生産額とその構成比

単位：百万Gs. (%)

区 分	1977年	1978年	1979年	1980年	1981年
国内純生産額	228,721 (86.7)	247,758 (84.8)	265,630 (82.1)	298,701 (82.9)	320,630 (82.0)
固定資本支出額	24,621 (9.4)	30,342 (10.4)	38,732 (12.0)	39,256 (10.9)	47,325 (12.1)
間接税	10,342 (3.9)	14,171 (4.8)	19,157 (5.9)	22,463 (6.2)	22,909 (5.9)
マイナス：補助金	△ 72 (-)	△ 36 (-)	△ 15 (-)	△ 27 (-)	△ 27 (-)
国内総生産額	263,612 (100)	292,235 (100)	323,504 (100)	360,564 (100)	390,837 (100)
個人消費支出	197,055 (74.9)	211,850 (72.5)	227,322 (70.2)	250,564 (69.5)	264,631 (67.7)
政府消費支出	16,353 (6.2)	19,454 (6.6)	20,656 (6.4)	22,308 (6.2)	27,219 (6.9)
固定資本形成	62,922 (23.8)	74,819 (25.6)	91,075 (28.1)	105,561 (29.3)	118,311 (30.3)
在庫品増大額	2,150 (0.8)	4,306 (1.5)	4,125 (1.3)	4,500 (1.2)	4,582 (1.2)
輸出財・サービス	39,600 (15.0)	44,347 (15.2)	51,626 (16.0)	55,410 (15.4)	53,271 (13.6)
マイナス：輸入財・サービス	△ 54,468 (20.7)	△ 62,541 (21.4)	△ 71,300 (22.0)	△ 77,960 (21.6)	△ 77,177 (19.7)
国内総生産充当額	263,612 (100)	292,235 (100)	323,504 (100)	360,363 (100)	390,837 (100)

出典：Cuentas Nacionales 1974/1981

表-2-8 国民所得

単位：百万Gs

区分	1977年	1978年	1979年	1980年	1981年
賃金所得	91,600	106,100	150,900	195,300	242,850
個人主所得	123,188	145,341	176,205	238,696	310,635
社会資本無配分利益	4,030	5,230	7,380	9,260	12,300
直接税	2,441	4,937	6,493	8,837	11,187
企業・不動産収入	2,946	4,909	10,530	7,609	8,315
マイナス：公債利息	△ 54	△ 53	△ 75	△ 126	△ 107
合計	224,151	266,464	351,433	459,576	585,180

出典：Cuentas Nacionales 1974/1981

表-2-9 人口1人当たりの国民所得

単位：Gs

	1977	1978	1979	1980	1981
人口1人当り国民所得	78,010	89,714	114,530	145,069	179,037
1977年 換算実質国民所得	78,010	81,075	86,549	93,281	99,265
実質成長率(%)	9.94	3.93	6.75	7.78	6.41

出典：Cuentas Nacionales 1974/1981

表一2-10 部門別国民総生産額の推移

出典：Cuentas Nacionales 1974/1981 版
 実質値は1977年基準である。

区 分	1975年				1977年				1980年				1981年			
	名目 (百万Gs)	実質 (百万Gs)	対前年比 (%)	構成比 (%)	名目 (百万Gs)	実質 (百万Gs)	対前年比 (%)	構成比 (%)	名目 (百万Gs)	実質 (百万Gs)	対前年比 (%)	構成比 (%)	名目 (百万Gs)	実質 (百万Gs)	対前年比 (%)	構成比 (%)
農 業	37,727	49,008	3.4	22.4	59,308	-	15.6	22.5	101,238	74,188	10.6	20.6	120,088	80,268	8.2	20.5
畜 産	23,841	20,809	20.8	9.5	21,777	-	1.3	8.2	46,652	24,444	4.0	6.8	55,405	25,226	3.2	6.5
林 業	3,546	8,031	9.3	3.7	8,990	-	9.1	3.3	16,402	11,870	12.3	3.3	20,800	12,439	4.8	3.2
漁 業	170	185	28.2	0.1	250	-	14.3	0.1	845	486	7.4	0.1	993	906	4.0	0.1
小 計	70,284	78,033	8.2	35.7	89,925	-	11.1	34.1	165,136	110,886	9.2	30.8	196,784	118,440	6.7	30.3
鉱 業	965	390	20.2	0.2	685	-	23.6	0.2	2,285	1,422	28.0	0.4	2,983	1,635	15.0	0.4
工 業	29,759	35,495	1.8	15.3	44,974	-	20.1	17.1	92,388	59,877	12.6	16.6	118,469	64,662	8.0	16.6
建 設	7,163	6,822	21.2	3.1	10,560	-	31.1	4.0	34,317	22,882	28.0	6.3	46,740	26,660	16.7	6.8
小 計	37,287	42,707	1.4	19.6	56,220	-	22.0	21.3	128,989	84,131	16.2	23.3	168,142	92,947	10.5	23.8
生産額増進部門計	107,571	120,740	5.7	58.3	146,144	-	15.1	55.4	294,076	195,117	12.1	54.1	364,926	211,387	8.3	54.1
電 力	2,505	2,807	22.0	1.3	3,953	-	11.7	1.5	11,238	6,634	20.4	1.8	13,146	6,899	4.0	1.8
水 道	434	528	14.3	0.2	654	-	12.5	0.3	1,685	995	10.0	0.3	2,123	1,119	12.5	0.3
衛生	7,600	8,806	13.8	4.0	10,284	-	8.3	3.9	23,784	14,031	10.5	3.9	29,059	14,480	3.2	3.7
通信	10,339	12,142	15.6	5.5	14,871	-	9.4	5.7	36,707	21,660	13.3	6.0	44,331	22,489	3.9	5.8
小 計	43,594	53,547	4.4	24.5	66,026	-	12.0	25.0	144,870	98,827	10.5	26.1	188,378	101,694	8.4	26.0
商業(全財産)	6,494	9,090	16.6	4.2	10,283	-	6.0	3.9	19,115	13,053	7.0	3.6	28,678	16,033	22.8	4.1
政 府	5,018	5,189	7.2	2.4	6,077	-	8.3	2.3	14,993	8,199	9.0	2.3	20,091	8,722	6.9	2.2
住 宅	17,424	17,705	5.8	8.1	20,211	-	7.0	7.7	50,688	28,566	10.9	7.9	64,286	30,501	6.8	7.8
小 計	72,529	85,532	6.0	38.2	102,587	-	10.1	38.9	229,676	143,606	10.2	39.9	299,432	156,960	9.3	40.1
サービス部門計	82,868	97,673	7.1	44.7	117,468	-	10.0	44.6	226,383	165,266	10.6	45.9	343,763	179,449	8.6	45.9
合 計	190,489	213,413	6.3	100.0	263,612	-	12.8	100.0	560,459	360,383	11.4	100.0	708,689	396,837	8.5	100.0
(総 人 口)	(2,686,457)				(2,872,346)				(3,167,985)				(3,288,499)			
1人当り総生産額	70,900	81,300			91,700				176,900	113,700			216,800	119,600		

表一 2-11 総需要と総供給

出典：Cuentas Nacionales 1974/1981

単位：百万Gs

区 分	1977年	1978年	1979年	1980年	1981年
国内総生産額	263,612 (82.9)	322,542 (82.9)	430,514 (82.6)	560,459 (84.0)	708,689 (86.1)
輸入財・サービス	54,468 (17.1)	66,481 (17.1)	90,552 (17.3)	106,884 (16.0)	114,068 (13.9)
総供給額	318,080 (100)	389,023 (100)	521,066 (100)	667,343 (100)	822,757 (100)
個人消費支出	197,055 (62.0)	236,523 (60.8)	326,714 (62.7)	417,826 (62.6)	522,598 (63.5)
政府消費支出	16,353 (5.1)	21,500 (5.5)	24,710 (4.7)	34,732 (5.2)	48,625 (5.9)
固定資本形成	62,922 (19.8)	81,256 (20.9)	116,142 (22.3)	152,654 (22.9)	194,129 (23.6)
在庫品の増大	2,150 (0.7)	6,461 (1.7)	6,830 (1.3)	8,550 (1.3)	10,064 (1.2)
国内需要小計	278,480 (87.6)	345,740 (88.9)	474,396 (91.0)	613,762 (92.0)	775,506 (94.2)
輸出財・サービス	39,600 (12.4)	43,283 (11.1)	46,670 (9.0)	53,581 (8.0)	47,251 (5.8)
総需要額	318,080 (100)	389,023 (100)	521,066 (100)	667,343 (100)	822,757 (100)

表-2-12 政府予算

単位：百万Gs

年 度	取 入					支 出				
	1977	1978	1979	1980	1981	1977	1978	1979	1980	1981
企業・不動産取入	2,946	4,909	10,530	7,609	8,315	16,383	21,500	24,710	34,732	48,625
間接税	10,342	16,297	27,586	34,578	41,946	10,283	12,266	14,595	19,115	26,678
直接税	2,441	4,937	6,493	8,837	11,187	6,070	9,234	10,115	15,617	21,947
個人業主外直接税	4,691	6,484	8,268	9,840	13,430					
社会保障団体税	2,927	4,848	6,235	7,016	10,072	72	85	21	42	52
退職・恩給基金	1,656	1,511	1,846	2,564	3,049	2,414	3,798	5,043	7,047	9,955
学校法人	101	118	180	251	299	54	53	75	126	107
国内サービス法人	7	7	7	9	10	3,850	8,215	24,219	20,369	18,091
個人業主からの移転	2,323	1,024	1,191	1,452	1,952					
合 計	22,743	33,651	54,068	62,316	76,830	22,743	33,651	54,068	62,316	76,830

出典：Cuentas Nacionales 1974/1981

表-2-13 貯蓄と投資

単位：百万Gs

区 分	1977年	1978年	1979年	1980年	1981年
国内固定総投資額	62,922	81,256	116,142	152,654	194,219
在庫品変化(牧畜のみ)	2,130 (3.3)	6,461 (7.4)	6,630 (5.6)	8,550 (5.3)	10,064 (4.9)
総国内投資額	65,072	87,717	122,972	161,204	204,283
社会資本無配分利益	4,030 (6.2)	5,230 (6.0)	7,360 (6.0)	9,260 (5.7)	12,300 (6.0)
個人貯蓄	13,133 (20.2)	11,208 (12.8)	△4,025 (△3.3)	11,925 (7.4)	25,460 (12.5)
政府貯蓄	3,850 (5.9)	8,215 (9.4)	24,219 (19.7)	20,369 (12.6)	18,091 (8.9)
海外貯蓄	19,468 (29.9)	30,811 (35.1)	46,208 (37.6)	61,020 (37.8)	70,744 (34.6)
固定資本への充当金	24,621 (37.8)	32,253 (36.8)	49,190 (40.0)	58,630 (36.4)	77,688 (38.0)
合 計	65,072 (100)	87,717 (100)	122,972 (100)	161,204 (100)	204,283 (100)

出典：Cuentas Nacionales 1974/1981

表-2-14 Paraguay 経済指標

出典：Cuentas Nacionales 1974/1981

※ 実貨値は1977年基準 (一般労働者%)

区 分	1977年		1978年		1979年		1980年		1981年	
	名 目	実 貨 値	名 目	実 貨 値	名 目	実 貨 値	名 目	実 貨 値	名 目	実 貨 値
財・サービス輸入増大率	43.0	31.5	22.1	14.8	36.2	14.0	18.0	9.3	6.7	- 1.0
財・サービス輸出増大率	48.9	20.1	9.3	12.0	7.8	16.4	14.8	7.3	- 11.8	- 3.9
国内総投資増大率	23.4	23.8	34.8	21.6	40.2	20.3	31.1	15.6	26.7	11.7
国内総生産に対する総投資率 PIB	24.7	24.7	27.2	27.1	28.6	29.4	28.8	30.5	28.8	31.4
PIBに対する財・サービス輸入率	20.7	20.7	20.6	21.4	21.0	22.0	19.1	21.6	16.1	19.7
PIBに対する財・サービス輸出率	15.0	15.0	13.4	15.2	10.8	16.0	9.6	15.4	6.7	13.6
消費者物価の変動	9.4		10.6		28.2		22.4		13.0	
卸売物価の変動	8.0		12.8		26.3		7.8		12.2	
労働賃金の変動	4.3		14.5		20.0		23.3		20.0	
財・サービスの貿易価格		100		91.8		71.2		70.5		60.0
輸出購買力増大率		40.8		- 5.1		- 9.2		- 5.9		- 11.6

2.5 輸出・輸入

外国貿易は、恒常的に赤字続きであり、その較差は年々増大傾向にある。

表2-15 輸出・入の推移

年次	輸出額	輸入額	貿易収支	対輸出%
1977	278,891 ^{千us\$}	360,075 ^{千us\$}	△81,184 ^{千us\$}	29.1
1978	281,454	431,993	△150,539	53.5
1979	305,176	577,135	△271,959	89.1
1980	310,230	675,322	△365,092	117.7
1981	295,541	725,000	△429,459	145.3

出典：Cuentas Nacionales 1974/1981

1981年における主要輸出品目は、綿の175億Gsで、次に種子128Gs、植物油の22億Gs、板材：56億Gs、油脂粕：16億Gs等となっている。

綿の輸出額シェアは、38.7%で、種子は28.3%、植物油は4.9%、木材：12.4%、油脂粕：3.5%等であり、これら5品目で全輸出額の88%を占めている。

主要輸入品目については、鉱業製品が最も多く、1億496万US\$で、次いで機械器具・電気器材、運搬機材類等となっている。また、食料品・飲料水等も相当輸入されており、そのシェアは6.1%にもなっている。

表-2-16 主要農産物輸出状況

輸出額：百万Gs 単位
Paraguay港からの輸出額：千トン
数量：ton

出典：Boletín Estadístico 版288

区分	1977年			1978年			1979年			1980年			1981年			1982年		
	輸出額 百万Gs	P港額 千\$	数量 ton	輸出額	P港額	数量	輸出額	P港額	数量	輸出額	P港額	数量	輸出額	P港額	数量	輸出額	P港額	数量
木	2,489	19,912	113,200	2,541	20,342	122,400	5,206	42,220	225,100	8,357	66,329	262,200	4,834	36,390	115,400	5,563	39,453	95,400
畜産物	2,729	22,080	15,276	2,962	23,967	16,699	683	5,522	4,702	132	1,054	968	0.4	3	2,794	221	1,402	743
	681	5,504	6,995	972	7,824	10,369	757	6,128	6,699	393	3,117	2,167	825	6,554	656	786	5,645	2,699
農産物	56	448	4,632	48	387	3,252	37	302	2,704	32	252	1,474	30	234	8,994	16	120	297
	1,688	13,658	22,348	1,143	9,246	14,762	1,057	8,547	12,483	1,278	10,142	14,858	814	6,458	8,994	775	5,747	8,322
大豆(種子)	6,948	56,209	241,200	4,741	38,350	192,200	9,717	78,617	334,100	5,304	42,098	235,300	5,969	47,533	221,300	12,770	89,518	487,300
トウモロコシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	314	2,493	25,400	30	238	1,800	83	590	7,200
茶	102	823	1,994	99	793	1,785	142	1,132	1,844	243	1,930	2,563	44	349	712	19	134	209
果物・野菜	223	1,814	5,040	328	2,806	6,330	445	3,467	7,239	1,056	8,330	13,604	556	4,409	10,609	1,364	8,527	13,522
ニヒ	1,266	10,092	1,869	27	213	60	528	4,193	1,111	290	2,303	634	159	1,260	443	43	307	120
綿	9,971	80,487	58,813	12,375	100,024	83,595	12,033	98,696	75,694	13,335	105,633	75,391	16,230	129,287	90,589	17,484	121,137	109,765
砂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	392	3,112	5,800	9	71	170	568	3,900	15,000
アルコール-カーニヤ	12	96	96	14	115	123	-	-	-	7	55	198	4	31	31	-	-	-
植物油	689	5,521	9,477	595	4,770	7,425	793	6,367	7,587	543	4,311	4,589	596	4,727	6,530	754	5,286	8,208
	2,721	21,896	15,842	1,136	9,192	5,779	1,393	11,238	7,587	1,194	9,475	10,891	1,462	11,603	11,397	1,033	7,906	8,833
香	232	1,860	2,961	353	2,854	5,920	136	1,506	3,015	420	3,331	6,733	768	6,091	12,170	316	2,125	5,181
	1,521	12,291	1,400	1,052	8,497	1,009	1,204	9,792	1,203	1,145	9,083	1,127	834	6,615	739	685	3,271	373
油	1,038	8,392	67,610	1,069	8,330	78,730	1,493	12,079	87,597	2,770	21,984	155,770	1,798	14,269	107,706	1,645	11,561	109,051
タ	653	5,294	14,987	638	5,160	14,960	393	3,178	9,782	533	4,388	13,520	702	5,569	14,157	550	3,939	7,612
毛	114	923	69	194	1,573	68	105	846	43	99	786	74	51	406	47	49	371	17
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合	34,564	278,891	-	31,868	256,964	-	37,716	305,176	-	39,089	310,230	-	37,238	285,541	-	45,152	315,130	-

表一 2-17 主要産物輸入

出典: Boletín Estadístico No. 292
単位: 千US\$ FOB換算

区 分	1977年			1978年			1979年			1980年			1981年		
	FOB金額	指数	指数	FOB金額	1977年換算	指数	FOB金額	1977年換算	指数	FOB金額	1977年換算	指数	FOB金額	1977年換算	指数
動物(生体と加工物)	561	100	83	884	928	96	1,022	620	165	1,653	1,174	141	1,653	1,174	141
植物加工品	8,343	100	89	11,783	11,465	103	15,637	12,986	120	5,230	4,038	129	5,230	4,038	129
動物油脂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
食料及び飲料	21,931	100	110	46,206	36,924	125	44,281	31,925	139	44,320	33,174	134	44,320	33,174	134
鉱業製品	44,618	100	110	91,926	52,419	175	132,116	51,925	258	104,955	45,405	231	104,955	45,405	231
化学製品	13,826	100	136	17,276	16,761	150	31,031	19,313	161	29,984	16,727	179	29,984	16,727	179
プラスチック製品	5,687	100	101	8,614	7,837	110	11,062	8,196	135	11,892	8,206	145	11,892	8,206	145
毛皮・加工品	29	100	110	14	17	82	35	28	125	17	10	170	17	10	170
木材・加工品	74	100	61	64	80	80	4	3	133	2	-	-	2	-	-
紙の材料	6,792	100	103	8,068	6,875	117	11,443	7,699	149	8,686	6,215	140	8,686	6,215	140
繊維・加工品	5,540	100	97	8,261	7,191	115	8,459	6,811	124	7,513	6,300	120	7,513	6,300	120
靴・帽子・カサ・その他	285	100	107	744	573	130	993	759	131	749	554	133	749	554	133
セメント・石灰・石膏・珪藻土	3,419	100	116	3,378	2,871	118	3,088	1,869	165	4,899	2,145	156	4,899	2,145	156
金属・加工品	19,323	100	99	34,095	30,540	112	23,799	19,648	121	25,392	20,869	122	25,392	20,869	122
機械器具・電気器材	52,425	100	96	60,977	58,068	106	70,106	67,766	105	89,838	77,803	116	89,838	77,803	116
運搬機器	50,471	100	113	67,784	56,780	119	70,992	52,574	135	69,997	49,330	142	69,997	49,330	142
光学器材	2,737	100	120	4,291	3,678	117	5,966	32,032	190	4,327	4,003	108	4,327	4,003	108
武器	91	100	103	234	216	108	135	104	130	162	119	136	162	119	136
その他機器材	1,798	100	96	2,428	1,904	128	2,501	2,032	122	2,778	1,950	143	2,778	1,950	143
美術工業品	148	100	112	32	10	320	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小計	233,138	200	106	374,912	266,135	127	432,690	315,569	137	412,384	279,047	148	412,384	279,047	148
その他	121,597	100	106	202,223	156,302	127	217,310	183,505	137	312,616	211,461	148	312,616	211,461	148
合計	360,075	100	106.3	577,135	454,437	127	650,000	474,074	137.1	725,000	490,508	148	725,000	490,508	148

表一2-18 国別輸出入状況

出典: Boletim Estadístico 版 293

区	分	アルゼンチン	スペイン	イギリス	米 国	フランス	ベルギー	オランダ	ドイツ	イタリア	スイス	ブラジル	日 本	その他	合 計	
輸 出 額 (百万Gs)	1977年	4,519	467	1,663	4,886	1,627	1,593	5,313	3,507	686	3,607	2,011	791	4,113	34,564	
	1978	3,040	888	1,851	2,748	436	867	3,275	4,837	2,074	1,980	2,824	3,993	3,222	31,868	
	1979	6,453	689	78	2,179	730	1,659	224	5,605	5,738	2,681	3,397	2,028	3,494	37,716	
	1980	9,347	604	227	2,102	684	1,280	723	2,488	4,845	3,984	5,070	1,423	5,800	39,089	
	1981	8,686	478	365	1,929	580	1,150	381	1,670	4,146	1,846	6,822	3,143	5,675	37,228	
	1982.10月現在	7,709	941	544	1,145	983	554	871	2,051	5,553	808	2,026	11,734	3,515	6,712	45,152
	1977年	35,822	3,780	13,445	39,530	13,151	12,889	1,076	42,983	28,374	5,548	25,325	16,266	6,403	33,276	278,891
	1978	24,132	6,788	14,975	22,211	3,530	7,013	1,488	26,487	38,808	16,779	15,977	20,416	32,308	26,067	256,984
	1979	51,009	5,589	625	17,628	5,907	13,611	1,811	45,344	46,407	21,888	21,789	29,103	16,407	22,278	305,176
	1980	74,131	4,786	1,802	16,679	5,028	10,158	5,741	19,746	38,454	6,046	31,614	40,240	11,286	44,449	310,220
1981	68,542	3,791	2,884	15,308	4,603	9,124	3,027	13,257	32,902	3,316	14,651	54,146	24,940	45,040	286,541	
1982.10月	53,319	6,539	3,783	8,095	7,097	3,970	6,038	14,382	38,453	5,583	14,120	82,413	24,583	46,805	315,180	
1977年	5,424	750	1,741	3,889	649	1,071	202	130	2,822	281	151	6,794	2,879	5,574	32,164	
1978	6,119	673	3,643	4,381	809	1,692	242	169	3,300	439	198	7,890	3,174	7,275	39,989	
1979	9,302	676	3,048	6,276	1,106	1,799	229	337	3,990	677	289	12,894	4,546	9,957	55,127	
1980	13,415	693	3,638	6,446	1,516	1,884	207	272	4,226	593	366	17,704	5,292	8,913	65,160	
1981	12,611	758	3,137	6,194	1,146	1,960	301	420	5,171	757	388	16,539	5,281	9,110	63,770	
1982.10月	11,264	617	4,502	6,021	1,168	940	218	1,213	4,050	766	512	15,956	3,542	9,566	60,334	
1977年	43,228	5,852	13,813	30,867	5,184	8,497	1,604	1,028	22,380	2,231	1,199	53,915	22,847	42,734	285,377	
1978	48,767	3,752	30,500	34,765	6,423	13,428	1,925	1,341	26,191	3,486	1,535	62,711	25,193	57,734	317,738	
1979	74,040	5,361	24,192	49,809	8,776	14,275	1,820	2,672	31,685	5,371	2,297	102,334	36,085	79,024	437,722	
1980	106,442	5,502	28,843	51,159	12,030	14,962	1,640	2,154	33,534	4,707	2,904	140,505	42,031	70,738	517,141	
1981	100,080	6,014	24,898	49,156	9,098	15,475	2,382	3,331	41,038	6,005	3,078	131,257	41,990	72,289	506,111	
1982.10月	86,375	4,842	29,992	39,524	8,248	7,083	1,684	9,305	29,629	5,834	3,805	115,192	25,265	76,381	442,410	

表-2-19 経済地域別輸出入額

単位: FOB価格, 千ドル 出典: Boletín Estadístico No. 293

区 分	1977年		1978年		1979年		1980年	
	輸出額	輸入額	輸出額	輸入額	輸出額	輸入額	輸出額	輸入額
アメリカ諸国(ラテン系除く)	40,739	33,662	23,121	37,668	17,947	62,414	17,136	54,628
カナダ	843	164	462	233	42	624	37	261
メキシコ	39,630	30,867	22,211	34,755	17,628	49,399	16,679	51,169
アンティール諸島		2,298		2,000		1,738		2,895
プエルトリコ	366	233	448	580	277	343	420	213
ラテンアメリカ自由取引団体加盟国	75,063	111,575	66,808	129,428	104,017	196,430	140,668	267,456
メキシコ	733	644	1,172	687	2,462	499	4,017	496
コロンビア	188	213	172	169	382	188	143	203
エクアドル	19	365	6	202	4	476	-	345
ペルー	342	239	201	16	129	28	14	13
ブラジル	16,266	63,915	20,416	62,711	29,103	102,334	40,240	140,606
ウルグエ	12,889	8,497	7,013	13,428	13,611	14,275	10,168	14,962
パラグアイ	35,822	43,228	24,152	48,767	51,009	74,049	74,181	106,442
ボリビア	27	1,768	112	9	127	671	681	71
ベネズエラ	122	27	78	124	36	85	21	132
中央アメリカ(普通市場)	8,635	2,679	13,487	3,925	7,154	2,335	11,307	4,297
グアテマラ		44		92		514		148
エルサルバドル	2,082	911	39	-	1,025	1,241	1,323	1,651
ホンジュラス	17	842	-	1,511	3,638	2,437	80	2,127
北 欧(普通市場)	91,142	32,427	87,082	39,365	121,157	60,304	76,016	64,065
スウェーデン	28,374	22,380	38,898	26,191	46,407	31,665	38,454	33,634
デンマーク	1,076	1,604	1,468	1,925	1,811	1,820	6,741	1,640
フィンランド	13,161	5,184	3,530	6,423	6,907	8,776	5,028	12,030
アイスランド	5,548	2,231	16,779	3,486	21,688	5,371	6,046	4,707
ノルウェー	42,983	1,028	26,497	1,541	45,344	2,672	19,746	2,154
E. F. T. A.	50,921	20,241	36,195	38,487	30,532	33,871	47,705	38,176
オーストラリア	-	1,136	-	1,462	38	2,029	-	2,129
ニュージーランド	413	149	765	216	216	1,021	1,811	368
インドネシア	-	120	10	62	19	75	31	269
シンガポール	10,700	130	4,368	137	7,845	119	12,173	109
タイ	13,455	13,813	14,975	30,600	625	24,192	1,892	23,843
スリランカ	27	3,694	100	4,686	-	4,138	274	3,564
マレーシア	26,326	1,199	15,977	1,635	21,789	2,297	31,614	2,904
西側 東ヨーロッパ	4,146	6,029	7,268	3,845	7,083	6,703	5,876	6,174
スイス	3,780	5,945	6,783	3,762	5,569	5,361	4,796	3,502
デンマーク	350	55	34	76	23	285	-	634
ドイツ	16	4	-	4	3	12	-	6
フランス		16	-	14	-	11	7	15
イタリア			441	-	1,488	30	1,073	11
オランダ		9	-	-	4	4	6	6
ア 中近東を除く	10,947	25,786	32,937	30,034	17,603	41,949	16,141	50,447
イスラエル		2	-	-	-	-	-	-
韓国		12		192		533		1,117
中国		2,176		3,837		4,160		5,858
インド		365		383		479		909
日本	6,403	315	418	418	16,407	549	11,296	422
パキスタン		7	32,368	25,193		36,085	11,296	12,031
フィリピン		7	-	-		15		2
インドネシア		-	-	-	89	6	187	6
タイ	4,544	62	629	11	1,413	122	4,658	102
中 近東	8	00	21	64	7	99	19	1,804
イスラエル	7		21		7		3	
トルコ	1					16		
ア 中近東を除く	3,194	23,658	1,362	34,059	801	53,122	2,425	39,009
トルコ	1,206	23,478	818	34,637	-	60,069	1,260	37,982
インドネシア	27		-	-	56	23		
南アフリカ	1,077	60	73	413	177	431	489	848
オーストラリア	404		491		415			
ニュージーランド	480	1	-	-	160		654	
その他		19		9		2,622		1,279
オセアニア	9	8	27	16	22	27	-	64
その他(不明含む)	623	334	2,114	2,268	1,044	610	3,842	1,493
合 計	278,891	255,377	266,934	317,738	305,176	437,721	310,230	617,142

2.6 農業金融

金融の機構としては、政府系金融と民間金融に大別される。政府系としては、パラグアイ中央銀行(Banco Central del Paraguay)、国立勸業銀行(Banco Nacional de Fomento)と農業信用公庫(CAH)、牧畜基金(FG)とがあり、民間金融は銀行法に基づく商業銀行がある。

これらの金融機関から農牧畜林業に対して、1981年に融資された総額は288億Gsであり、そのうちの73.8%が農業生産関係である。

表2-20 1981年農牧林関係貸付総額

単位：百万Gs

金融機関名	農 業	牧 畜	林 業	合 計	%
パラグアイ中央銀行	3,058	—	—	3,058	13.2
国立勸業銀行	12,430	744	35	13,209	62.2
牧畜基金	—	2,822.6	—	2,822.6	21.5
元パラグアイ銀行	8.1	1.8	—	9.9	43.6
商業銀行	5,750	3,953	—	9,703	4.7
農業信用公庫	—	—	—	—	—
合 計	21,246.1	7,521.4	35	28,802.5	10.9
(%)	(73.8)	(26.1)	(0.1)	(100.0)	

出典：Boletín Estadístico №293

金利については、概略次のとおりである。

表2-21 金融機関の貸付利息

金融機関	利息(年利)	手数料	証紙料
政府系銀行	12%	1~2%	0.25~0.75%
市中銀行	20~25%	—	—

出典：Boletín Estadístico №293

(但し、農業部門に対しては、
これより5%差引く)

これら金融機関の中で、特に国立勸業銀行と農業信用公庫は、中小規模農家の資金借入源として重要な役割を果たしている。

(国立勸業銀行 Banco Nacional de Fomento = BNF)

BNFは1961年3月、法令第281号により設置されたもので、前国立パラグアイ銀行(Bx-Banco del Paraguay)の業務を引継ぎ、Asuncionに本店を置き、各地に21の支店と16の出張所を持ち業務を行っている。

その主たる業務は、国の開発計画に基づいた事業を促進するための融資と銀行法に基づく預金業務及び外国為替業務であり、融資業務については、次の部門に分けられている。

- (I) 開発部門 企業の農業、牧畜、林業及び工業
- (II) 商業及び蓄財 一般商企業、銀行業務
- (III) 農牧部門 小規模農業、養鶏業、酪農、果樹及び農村工業

・農牧部門の中心的貸付対象事業は次の国家開発計画及び振興計画に基づく事業である。

- (a) 小麦計画 (Programa Nacional de Trigo)
- (b) 大豆計画 (Programa Nacional de Soja)
- (c) 綿計画 (Programa Nacional de Algodon)
- (d) タバコ計画 (Programa Nacional de Tabaco)
- (e) 農牧総合開発計画 (Proyecto Integrado de Desarrollo Agropecuaria)
- (f) 農牧振興計画 (Programa de Promocion Agropecuaria)
- (g) 農牧技術計画 (Proyecto de Tecnificacion Agropecuaria)
- (h) アルコール生産用砂糖キビ計画 (Programa de Cana de Azucar para La Produccion del Alcohol)

農牧振興計画は1980年8月から始まり、中小農牧経営者に対し資金貸付を行っているが、貸付条件が厳しく、まだ、自立した農牧経営者にのみ限定されている。

この計画によって貸付を受けた自営中小農家、牧畜経営者は普及所 (SEAG) を通して必要な技術指導 (金融、生産技術、農業振興、経営) が受けられる。

※ 国際機関からの資金供与は殆んどこの銀行になされている。

表 2 - 2 2 国立勸業銀行 (B . N . F) の貸付条件

項 目	条 件
1. 貸 付 対 象 者	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 中小規模の農牧生産者及び協同組合 ◦ 農業振興資金借入資格者は純資産 4,992,750Gs までを有する者。 ◦ 小規模牧場資金借入資格者は純資産 7,767,900Gs までを有する者。
2. 貸 付 額 (限度総額)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 個人農家 1,890,000Gs ◦ 協同組合 直接貸付 9,450,000 " <li style="padding-left: 100px;">転貸貸付 37,800,000 " ◦ 生産者組合 6,300,000 " ◦ 小規模農場 2,520,000 "
3. 貸 付 期 間 及 び 使 途	
3.1 短 期 (18ヶ月まで)	<p>使途：動物飼料購入，農牧畜産物取引，運送，貯蔵，加工，包装，精製に必要とする労賃，飼育動物の購入，肉牛の少数の購入，耕作等に必要となる1次品の予備，耕起から収穫までに必要な種子，肥料，消毒薬，契約労務費，日雇労務費，刈干し，脱穀や運搬等の経費，農機具の部品。</p>
3.2 中 期 (18ヶ月～5ヶ年)	<p>使途：養鶏及び他の少数の動物用施設の購入，役牛の購入，運搬機具，農業機械器具の購入，小型機械の購入，機械設備の改良，農産物1次加工用施設の据付購入，養鶏，養豚，養蜂，養魚経営に関係のある小さな造作，土地の機能回復。</p>
3.3 長 期 (5ヶ年～12ヶ年)	<p>使途：飼育牛の購入，トラクターの購入，土地の機能回復，掛け小屋，針金張り，柵杭，搾乳器，搾乳所の建設，良質種牛の購入，サイロ，農村住宅集荷所，穀物倉庫の様な大きな施設の建設，井戸掘り，かんがい排水，用水溝，水路ダム（小型）の建設，農村水道施設と電化，永年作物（果樹）</p>
4. 貸 付 金 の 返 済	<p>生産費：収穫後60月以内（短期） 設備資金：年次毎の収入時期（中・長期）</p>
5. 担 保	<p>不動産及び動産（連帯保証が必要）</p>
6. 利 息	<p>年12%，手数料2%，その他1%</p>
7. そ の 他	<p>借入申込みの際，審査の上，資産の50%から60%が貸付けられる。</p>

出典：Boletín Estadístico No.293

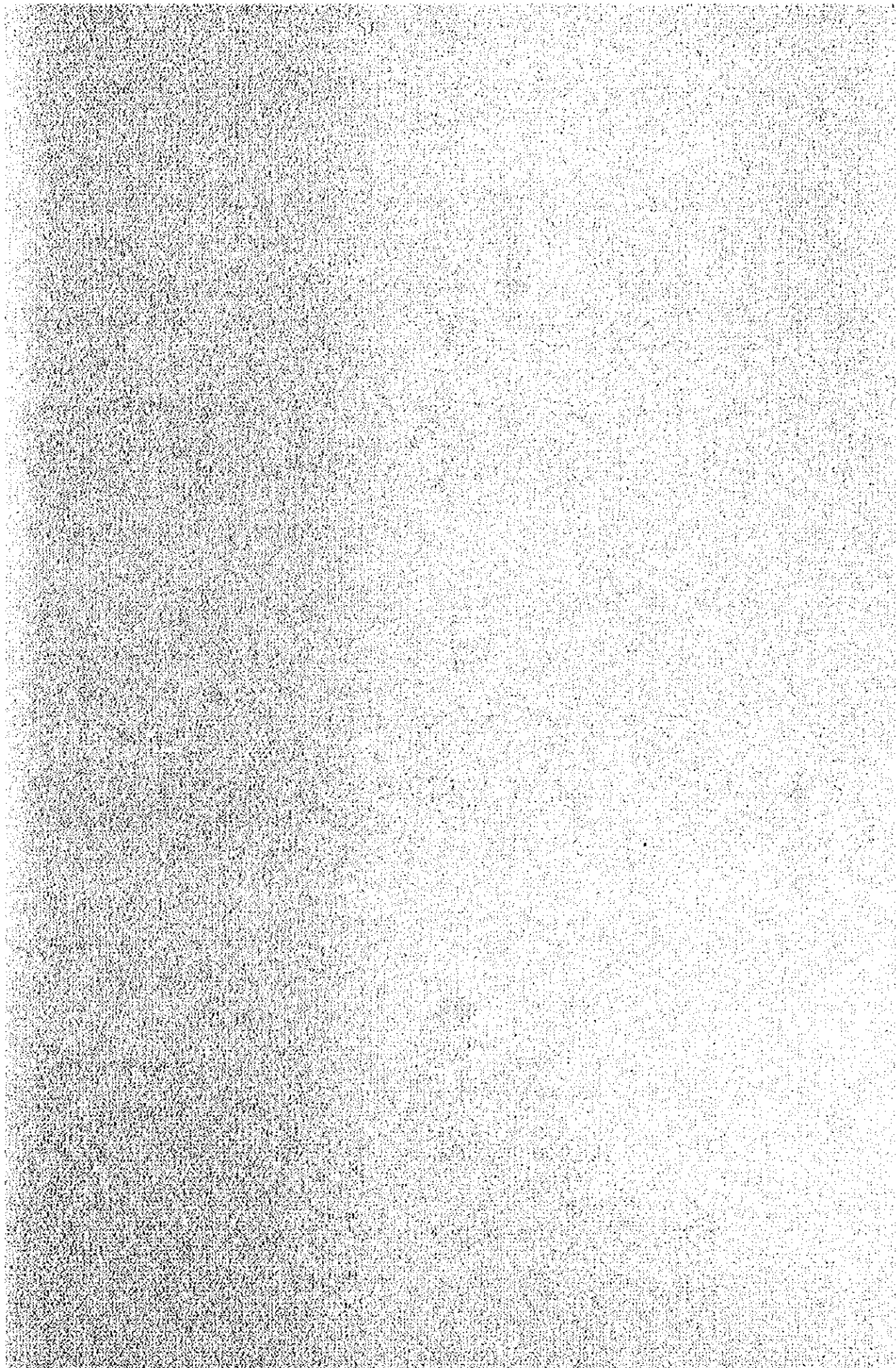
(農業信用公庫 Credito Agrícola de Habitación=CAH)

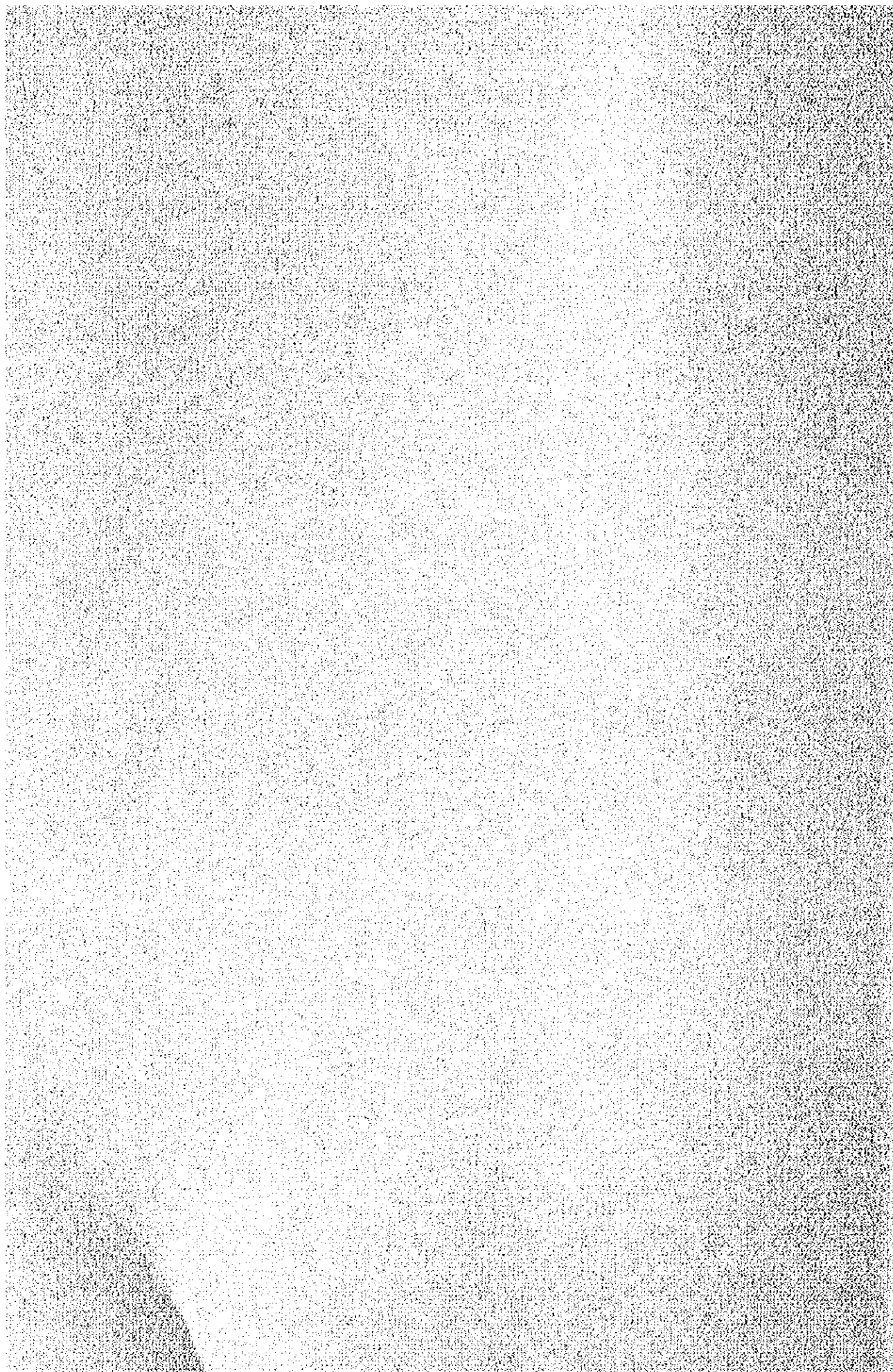
CAHは1943年12月法令第1611号により創設され、現在は農牧省が所管する独立した外郭機関であり、政策金融を担当するBNFや市中銀行による金融の対策にならない小農を対象として金融及び助成を目的としている。

Asunción市内に本店があり、小農地域に地方事務所7ヶ所と出張所19ヶ所を有している。

CAHの性格は、自立可能な小規模農家を対象とし、これらに適切な技術指導や営農資材(種子肥料等)購入資金を供与することにより、自立への援助サービスを行っている。

また、このCAHより信用供与を受けるには農民組織(AUCA)に加入していなければならない。





第3章 農牧業の現況

3.1 農牧業の概要

Paraguayの国土面積、40.7万km²のうち農牧業部門に利用されている面積は19,071千haである。又耕種部門に対して1,610千ha、永年作物に対して170千haの土地利用がなされている。牧畜のための草地利用は17,291千haであり、農牧利用面積は国土の47%を占めている。

人口は1981年において327万人と推計されており、この人口の内農業部門の従事者数は約57万人で就業人口の約45%を占めている。

Paraguayの農牧業を大別すると自然条件を異にする西部地方(Occidental)と、東部地方(Oriental)に区分され、それぞれに農業の特徴を持っている。

この特徴を述べて見ると、西部地方は畜産を主体とした農牧に対し、東部地方は耕種と畜産の複合形態を持ち、耕種のための農家も、Itapua県及びAlto Parana県で特に多く見受けられる。

また、この国の農牧業の特色は、恵まれた自然条件を利用した肉用牛の飼養を主体とする畜産であり、1981年の肉用牛の飼養頭数は634万頭、豚は100万頭で肉用牛にあつては人口の2倍に達するものである。

しかし、飼養方法が粗放的であるため出荷するまで4カ年を要する現状にあり、必つしも生産性の高い牧畜経営とは言い難い。一方、耕種農業においては綿、大豆などの輸出農産物の生産が盛んであるが現在輸入に頼っている小麦等の生産の拡大を図る必要がある。

3.2 主要作物の動向

栽培作物については、表3-1に示すような現状であるが、この内の主要栽培作物の動向について述べると次のとおりである。

3.2.1 大豆

栽培の歴史も古く1960年代始めまでは主に搾油の原料としていたが、1970年代始めより食用、食油及び飼料需要の増大に応じ、栽培面積が拡大された。(Appendix表3-1、Fig 3-1参照) 1975年頃から世界の大豆ブームにより生産量も20万tonを越え、1980年には74万tonになった。

表3-1

年次別農作物の生産状況表

(単位千ha:千ton)

	1975		1976		1977		1978		1979		1980	
	面積	収量	面積	収量	面積	収量	面積	収量	面積	収量	面積	収量
にんにく	0.6	1.3	0.6	1.4	0.7	1.6	0.7	1.5	0.7	1.6		
アルファルファ	4.5	23.6	4.6	14.6	4.8	26.0	4.8	26.0	4.7	25.7		
綿	100.0	99.6	109.9	107.5	200.2	227.4	284.9	283.8	312.5	234.7	258.1	227.5
えんどう	3.3	3.0	3.4	3.1	3.8	3.5	3.9	3.6	4.1	3.7		
水稲	17.3	44.2	17.1	40.7	18.3	45.6	20.7	43.4	22.0	47.4	24.1	53.9
陸稲	7.3	11.7	11.0	16.1	15.3	23.1	11.1	14.8	8.1	9.5	14.2	18.8
さつまいも	13.0	105.3	13.7	113.6	14.1	119.2	14.6	116.9	14.1	106.3		
さとうきび	20.6	764.2	20.8	774.1	21.0	789.7	22.1	863.3	22.3	890.1		
〃糖密用	9.7	274.0	10.3	302.9	12.0	379.7	12.7	396.7	—	—		
〃飼料用	9.9	—	10.4	—	11.3	—	12.7	—	13.0	—		
玉ねぎ	4.2	27.8	4.5	27.8	4.9	32.2	4.2	26.1	4.0	24.0		
アラビア豆	9.5	8.4	9.9	8.8	16.0	14.7	15.7	13.6	15.7	13.0		
とうもろこし	222.6	300.8	257.3	351.5	288.1	401.0	275.9	355.4	352.7	550.4	376.6	584.7
マンジョカ	96.5	1,427.6	106.5	1,573.3	116.1	1,718.6	120.3	1,837.5	126.4	1,888.0		
落花生	18.6	15.2	20.4	18.2	22.6	24.7	23.7	23.0	23.9	23.4		
ハツカ	8.0	0.4	10.8	1.0	12.5	1.2	14.2	1.3	14.9	1.4		
ジャがいも	0.5	3.7	0.4	3.5	0.6	5.3	0.9	7.4	1.0	8.8		
ポロツト豆	63.4	50.0	66.8	52.3	86.2	70.7	81.4	64.7	79.1	57.8		
ソルゴー	6.2	8.1	6.8	9.0	6.5	8.7	6.4	8.1	6.9	8.5		
タバコ	20.6	28.3	27.8	38.6	29.8	41.4	21.5	26.9	20.5	25.9	15.0	20.5
ヒマ	21.1	18.5	21.8	23.5	19.8	21.8	22.2	22.3	23.3	23.1		
小麦	25.2	18.0	24.2	29.3	28.5	28.3	31.5	37.8	52.3	58.3	47.0	43.0
大豆	150.2	220.1	173.4	283.6	228.8	376.9	272.2	333.1	360.3	549.2	475.3	737.3

資料: Encuesta Agropécuaria por Muestreo - 1979 - MAG

栽培面積も1975年の15万haに対し、1980年には48万haとなり、輸出高でも綿につぐ重要作物でParaguayは世界でも数少ない大豆の輸出国である。

栽培地域は東部地方の陵地でその中心は、Itapua 県、Alto Parana 県の両県で全体の栽培面積の7割を占めている。

1968年に制定された小麦計画と同時に開始された大豆計画においては、機械化農法により夏作物大豆、裏作に春小麦とする作付体系が奨励され現在広く普及している。

この作付体系においては、春小麦は施肥栽培を行い、その後の大豆については残効を利用した無肥料栽培とし生産性を高めている。又栽培のための機械装備が類似していることも、これを広く普及させている原因である。

農牧省は、現在栽培されている地域に対して次のような指導を行っている。

(1) 地力保全のための土作りの徹底実施

(2) 優良品種及び管理知識の普及

また、大豆が栽培されている地域の土壌をみれば、Nitosols (厚層赤色土壌)、Ferralsols (鉄礫土化土壌)、及びLuvisols (粘土集積高飽和赤褐色土壌) 等の土壌群が中心である。

農牧省の行った栽培適地調査 (Programa Nacional de Soja) によると大豆の栽培適地面積は400万haであり、そのうち、最適地が136万haとなっている。

表3-2 大豆の栽培適地面積

単位 1,000 ha

県名	総面積	栽培適地面積			79年の植付面積	適地残
		最適地	順適地	計		
イタプア	1,652.5	920.0	150.0	1,070.0	196.1	873.9
アルト・パラナ	1,489.5	—	760.0	760.0	75.6	684.4
カネンディジュ	1,466.7	80.0	580.0	660.0	35.7	624.3
サン・ペードロ	2,000.2	—	550.0	550.0	18.0	532.0
カアグアス	1,229.8	80.0	370.0	450.0	18.0	432.0
カサーパ	949.6	100.0	200.0	300.0	5.2	294.8
アマンバイ	1,293.3	102.0	—	102.0	23.8	78.2
ミンオーネス	956.6	80.0	—	80.0	8.2	71.8
グアイラ	300.2	—	30.0	30.0	6.0	24.0
その他	29,337.8	—	—	—	16.8	16.8
計	40,675.2	1,362.0	2,640.0	4,002.0	403.4	3,598.6

出所：Programa Nacional de Soja

Itapua 県においては適地面積 107 万 ha のうち 1980 年の栽培面積は 23 万 ha であり、Misiones 県にあって 8 万 ha のうち、1 万 ha において栽培されている。

栽培適地面積に比較して栽培面積が少ないのは、栽培のための機械装備に相当の資金が必要であること、開発して農地にする場合の造成費が生産物価格に比較して割高であること、さらに金利が高く、大豆価格が 1982 年で 25 Gs/Kg と安いことも一因であると考えられる。

3.2.2 綿

綿は伝統的農産物で古くから栽培されてきたが、Appendix 表-3-3、図-3-3 において推移を見ると、栽培面積は大豆、とうもろこしについて第 3 位であり、1980 年には 26 万 ha 栽培されている。

1975 年と 1980 年の栽培面積を比較すれば 1980 年は 1975 年の 2.6 倍の面積で栽培されており、輸出農産物として重要な地位を占め 1980 年の品目別輸出高において第 1 位である。又生産量は、1975 年の 10 万 ton に対し、1980 年は 2.3 倍の 23.0 万 ton であり、第 5 次経済社会開発計画における、1979 年目標栽培面積 (13.5 万 ha)、目標生産量 (16 万 ton) をはるかにしのぐ実績となっている。

このように栽培面積、生産量ともに急激に増加した原因として次のようなことが考えられる。

(1) 新品種 REBA-B-50 がフランスから導入され、Paraguay において改良され、高収量品種 REBA-B-279 が開発された。

(2) 農林業普及局種子サービス部の指導で優良品種が生産者に配布され、適正な栽培技術の普及や、資金融資、農家の生産技術の向上が合まって生産性が上るとともに、それに刺激されて栽培面積が拡大された。

綿の生産は、東部地方の中央部に位置する Caaguzu 県、Paraguari 県を中心に行われており、1980 年の生産量は両県で全国の 6 割以上を占めている。

また、綿の生産を行っている地域の土壌は Orthic Acrisols (正規粘土集積低飽和赤色土壌) 及び調査対象地域と同様の Planosols (盤上標白土壌) である。

3.2.3 とうもろこし

この作物は、マンジョカと並んで最も広く栽培されている作物で、殆んどの農家が栽培している。

Paraguay における食生活にとって欠せない食糧であると同時に、小家畜の飼料としても、重要な作物である。

過去 5 年間の生産の推移は、Appendix 表-3-3、Fig 3-3 に示す。

ともるこしは自家消費用として農家の庭先で栽培されるものを除き、肥沃な土地で大規模に栽培されており、最大の生産県は Itapua 県で、丘陵地帯において出荷を目的とした大規模栽培がみられる。又栽培品種は Central, Cordillera, Neembuca などが大多数を占めている。

3.2.4 小麦

小麦の生産地帯は Itapua 県、San Pedro 県、及び Misiones 県が主体であり、近年 Canondiyu 県、Caaguazu 県で生産が伸びて来ている。

小麦は、数少ない冬期作物であり、大豆の裏作として栽培され、又同一機械による収穫が可能であるため、大豆との輪作により大面積の栽培が可能である。Itapua 県においてはこの作付体系の確立により 1979 年には大幅な栽培面積の増加をみている。

小麦は食生活にとって不可欠な食糧でありながら、国内生産が不足するため毎年大量に輸入されており、貿易収支に少なからず影響をあたえている。又 Paraguay 政府は小麦の生産拡大の奨励をするため、価格政策を打ち出し、1983 年 2 月現在、Kg 当り 40 Gs で政府買入を行なっている。

国内生産を向上させるために農牧省は適性品種の導入と栽培技術の向上を図り、又機械化に対する資金援助や、公共研究機関による病虫害対策、抵抗性品種の開発等が行っている。

1979 年において生産量は前年に比して 2 倍近く増加しているが、これは大豆との輪作を基本とする作付体系の確立により面積が拡大されたことに起因するものであり、単位面積当り生産量の増加によるものでない。

小麦の全国平均 ha 当り収量は、1.1ton/ha ~ 1.2ton/ha と低く、この原因は次のようなものとされている。

- (1) 高収量品種が少ない。
- (2) 農薬による病虫害防除を行っている生産者が少なく、大半の生産者は適切な防除を行っていない。
- (3) 肥料が高価なため施肥量が少なく、連作により土地の肥沃度が低下している。

過去 5 年間の栽培状況は、Appendix 表-3-4、Fig 3-4 に示す。

3.2.5 マンジョカ

マンジョカは、Paraguay の食生活にとって重要な作物であり国内の殆んど農家が自家消費及び家畜の飼料用に栽培している。この作物は、生産基地傾向が少なく全国的に栽培されている。

マンジョカは生食以外にその粉は、パン製造の原料として小麦粉に混入されているが、政府

もこれを奨励するため法的措置（法令第1544号）をとっている。生産状況は Appendix 表-3-5、Fig 3-5 に示す通りである。

ha 当り収量は、全国平均約15ton で主要産地県の Caaguazu 県及び Concepcion 県では、20ton 以上の収穫を上げている。

3.2.6 米

国内の米作には、水稻と陸稲があり、Appendix 表-3-6, 7、Fig 3-6, 7 に示す通りである。

水稻は、Itapua 県及び Misiones 県、陸稲は Canendiyu 県及び Amambay 県が代表的な生産地で、それぞれ両県で全国生産の7割以上を占めている。

水稻の生産量は、1976年の44千ton に対し、1980年は54千ton で漸増の傾向にあり、又陸稲の生産量は、年別変化が大きいが水稻同様漸次増加の傾向を示している。すなわち過去の生産推移を見ると69年/74年が平均8,000ton であったのに対し75年/80年は16,000ton で前期5カ年の2倍に達しておりこの生産量の増加は、新しい生産地帯の出現によるものである。米作の中心を占める大規模水田農場は、大型トラクター、コンバイン、乾燥機を使用し、播種も機械で行っている。しかし中小農家は、水利の便の良い場所または谷地田に栽培し、牛馬、トラクターの併用で播種の機械化も進んでいない。

現況作付体系は主として雑草処理と無肥料、無農薬栽培のための水田-牧草地輪作体系をとっており、水稻2作畜産3作又は、水稻3作畜産3作が通常の形態である。

この輪作体系をとる他の原因として水稻の連作により、赤米が多くなることが考えられる。これは、この地方に顕著に見られる現象で、稈が赤く着色し、その商品価値が低下する。この赤米対策として国立農業試験場において種子採取圃場を設置し、種子の農家への配布を行う計画を持っているが、赤米のおこる原因については明確にされていない。

栽培品種は、いずれもインディカ系で、CICA種6号、8号、9号が主体をなしている。又全国の平均ha 当り収量は、2.9ton/ha を、無肥料栽培であげている。

増収を目的とする栽培試験が国立農業試験場でおこなわれており、播種前に元肥（125kg/ha）を施肥することにより、1.5ton/ha の増収があった。（1981年試験結果）

この試験場の土壌は、Planosols（盤上漂白土壌）、一部においては、Acrisols（粘土集積低飽年赤色土壌）であった。このことから施肥による増収が十分期待される。

3.2.7 タバコ

タバコの生産地帯は、Caaguazu、San Pedro、Alto Parana、Cordillera の各県で、

東部地方の中央部に位置する。

タバコの栽培の推移は、Appendix 表-3-8、Fig 3-8の通りである。

Paraguay におけるタバコの生産が重要視されているのは自然条件がタバコ栽培に適し、良質の葉が生産出来、又海外の需要も大きく輸出額においても綿及び大豆に次ぐ重要品目であることによる。

このような重要性にもとづき政府は、1967年に国家タバコ計画を設定し、タバコの増産を推進して来た。

しかし、現況においてタバコの栽培が、殆んど小農業者によって行われており、増産を図るためには資金力も乏しいため、これらの小農に資金を融資し、品種を改良し、栽培方法の合理化を図らせようとするねらいで、農牧省が国立農業試験場などを実施機関として次のようなことを行っている。

- (1) 新品種の導入と適性試験。
- (2) 確立された栽培技術の農家への普及（施肥法、殺虫剤の使用、その他）。
- (3) 国内及び国際市場の調査。

3.2.8 さとうきび

さとうきびは利用目的により、製糖用、アルコール用に分けられ、特殊な用途として、肥育飼料用の栽培がある。

国内の重要な生産県は、Guaira 県、Paraguari 県であり、全国比で面積、生産量とも8割以上を占めている。

さとうきびは、製糖、アルコール製造を前提にして栽培されるものであり、それらのプラントが稼働出来る条件として、道路、電気、その他の社会インフラの整備を考えなければならない。主産地が、Asuncion、Encarnacion、Stroessner を結ぶいわゆる三角地帯に位置していることは、この地帯が、Paraguay に於て最も開発された地域であり、前述の条件を満足しているため主産地が形成されたものと考えられる。

年次別栽培状況は、Appendix 表-3-9,10、Fig 3-9,10の通りである。

一方、政府は石油エネルギーの代替として、バイオマス資源に注目し、1979年7月、法令206号により、アルコール生産用さとうきび計画（Programa de Cana de Asucar para la Produccion del Alcohol）を発足させ、さとうきびの生産を推進させると共に、Guaira 県、Mauricio Jaroche に、アルコール管理局近代さとうきびアルコール製造工場（1日当りアルコール製造能力120,000ℓ）を建設し、現在稼働中である。

この工場は、25,000 ha以上のさとうきび耕作面積を必要としている。
品種の試験研究は、国立農業試験場を中心に進められているが、製糖原料として、Tucuman 2645、Caner A-1、Pojo 2878及びCarameloが広く栽培されている。
現在の収量は、Guaira 県約47ton/ha、全国平均40ton/haであるが、国立農業試験場(IAN)の試験では、施肥及び栽培技術の改良により収量が70~120ton/haに増加することが実証されている。

3.2.9 落花生

牧畜が中心で耕種農業の比重の低い西部地方における重要な農産物であり、1979年には全国生産の32%を占めた。

東部地方でも生産されているが、農家の自家消費に向けられており、残りが製油工場及び消費市場へ出荷されている。

栽培は通常年2回行われ、8月~9月播種、12月~1月収穫と、12月~1月播種、3月収穫である。

単位当り収量も、西部地方が最も多く1.4ton/haで全国平均より40%も多収である。

3.2.10 ジャガイモ

この国の食生活にとって重要な農作物であるため、国内需要が大きく国内生産も過去5カ年間で160%の増加を示している。しかし国内需要を満たすに十分な生産量はなく大量のジャガイモが、Argentinaより輸入されている。国内生産の増大を阻害する最も大きな原因は、Argentinaよりの輸入であり、その品質は良く安価なことから大きな競合関係にある。又長期保存出来る設備が完備されていないため国内生産を増大させても需給のバランスを欠かせることとなり保存施設の設置が望まれている。

ジャガイモ栽培は年2作で3月播種、5月収穫と7~8月播種の11~12月収穫である。

ha当り収量も、全国平均9tonで主産地県Caaguazu、Paraguariの両県でも10ton以下である。

3.2.11 トマト

トマトに対する栽培面積、及び収量の統計がないので、Asuncion周辺農家、及びYguazuの移住地調査により推定すれば、トマトはha当り収益の高い作物であり、年2回栽培されている。最初の植付けは、3月~4月定植、6月~7月収穫で輸出向け栽培が主体であり、2回目は7月~8月定植、11月~12月収穫で国内市場向けに栽培されている。

国内向けの生産は、栽培時期がAsuncion近郊生産地と地方生産地で必ずしも一致するものでなく、需要に応じて栽培時期を変動させている。これは、霜害がなければ年間通じて栽培出来

る作物であることによる。

輸出向けの収穫期は6月～7月であるが、この時期は隣国 Argentina 市場への供給量が少ないので大部分は輸出向けに栽培される。しかし現在、Argentina との為替レートの関係等で輸出用栽培は、投機性が強く、必ずしも安定したものではない。

ha 当たり収量も通常の気象条件で施肥、農薬防除を行った栽培法では 50ton の高い収量を上げている。

3.2.12 メロン

メロンの栽培面積及び収量は統計がないので Asuncion 周辺農家及び Yguazu の日本人移住地での聴取調査により取まとめる。

主産地は、Asuncion 周辺地域で、単位当たり収益の高い作物であり、平均的には年3回の栽培が可能である。栽培体系は、4月～5月定植、7月～8月収穫、8月～9月定植、11月～12月収穫、12月～1月定植、3月～4月収穫を通常の体系とする。Asuncion 周辺と地方産地とは、多少栽培時期に差があるが、市場の端境期をねらった栽培が行われている。

7月～8月に収穫される栽培は、Argentina 向けの輸出用であり、また国内市場においても、高価格の時期である。

市場価格は、600～2,000 Gs/15 Kg/箱と値動きの激しい作物である。

3.3.13 玉ねぎ

国内生産が不足する農産物の1つで毎年外国よりの輸入によって国内需要が満たされている。又国内市場は、Asuncion 等の都市が中心で、生産地帯も Asuncion に近い Caaguazu, Paraguari の両県に集中する。

播種は、3月～4月、移植は、4月～5月、収穫は、7月～8月である。6月までの間は、Asuncion 市場には、国産品の出荷がなく輸入品のみが供給されている。

Asuncion において、国民の食生活の安定を図るため、低温貯蔵庫の建設計画がある。

3.3.14 果 樹

Paraguay で生産される主要果樹は、グレープフルーツ、オレンジ、バナナ、パイナップル、及びぶどうがあげられる。

これ等は、主として Asuncion 周辺で生産され市場に出される。又地方においては自家消費用の生産にとどまっている。

果樹の生産は、Appendix表-3-11、表-3-12に示す通りである。

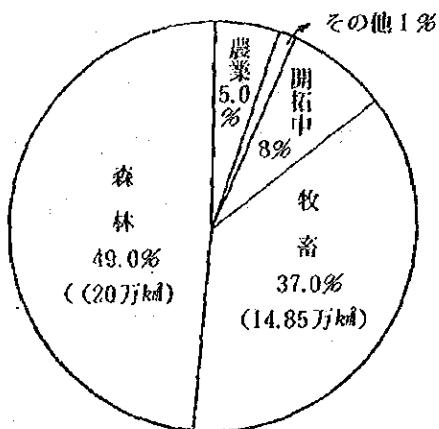
La Colmena の日本人移住地において、果樹栽培が盛んに行われている。組合組織を作り、

ぶどう酒の生産工場をもち、生食用、加工用に分けて計画出荷を行っており、主な果樹は、ぶどう、すもも等である。

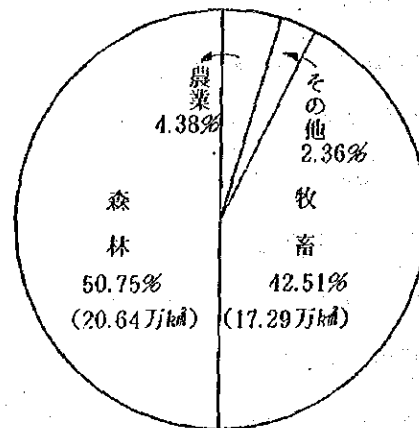
3.3 畜 産

Paraguay は、南米大陸の中心部よりやや南に位置する内陸国であり、全国的にはほぼ平坦な地形で、古くから牧畜の盛んな国として栄えてきた。

土地利用 (1975年)



土地利用 (1979年 EAM)



出所：Plan Nacional Desarrollo
Economico y Social
1977/1981

人口 326 万人で、40.7 万戸の国土を有効に活用するには肉牛を中心とした牧畜が最適な産業である。このことは家畜の飼養頭数等からみても分る。(表-3-3, 4、Fig 3-1, 2 参照)

表3-3 家畜飼養頭羽数

単位：千頭・千羽 EAM, Conso

区分	1975年	1977年	1979年	1981年
牛	5,043.3	5,799.9	5,203.3	6,341.4
豚	974.8	1,173.6	1,272.7	1,003.1
馬	324.7	325.8	328.8	未集計
羊	366.3	374.1	423.0	
山羊	107.8	113.2	125.6	
鶏	9,013.8	10,141.2	12,471.1	

表3-4

県別牛豚の飼養頭数

parti	牛 (頭)	豚 (頭)
Concepcion	467,055	43,888
San Pedro	515,933	122,511
Cordillera	203,328	42,831
Guaira	158,736	57,625
Caaguazu	305,423	140,830
Caazapa	266,841	66,526
Itapuá	262,721	166,384
Mission	391,444	24,241
Paraguari	446,563	64,788
Alto Parana	80,777	121,072
Central	116,992	26,681
Neembucu	402,528	14,057
Amambay	265,640	20,743
Canendiyu	74,414	68,027
東部地方合計	3,958,365	980,204
Pte. Hayes	1,896,668	16,045
Alto Paraguay	240,915	4,119
Chaco	9,520	179
Nueva Asuncion	6,408	3
Boqueron	229,508	2,531
西部地方合計	2,383,019	22,877
全国合計	6,341,384	1,003,081

Source: Prepared from Preliminary data of the General Agricultural Census 1981, MAG.

Fig 3 - 1 豚の飼養の地理的分布 (1980)

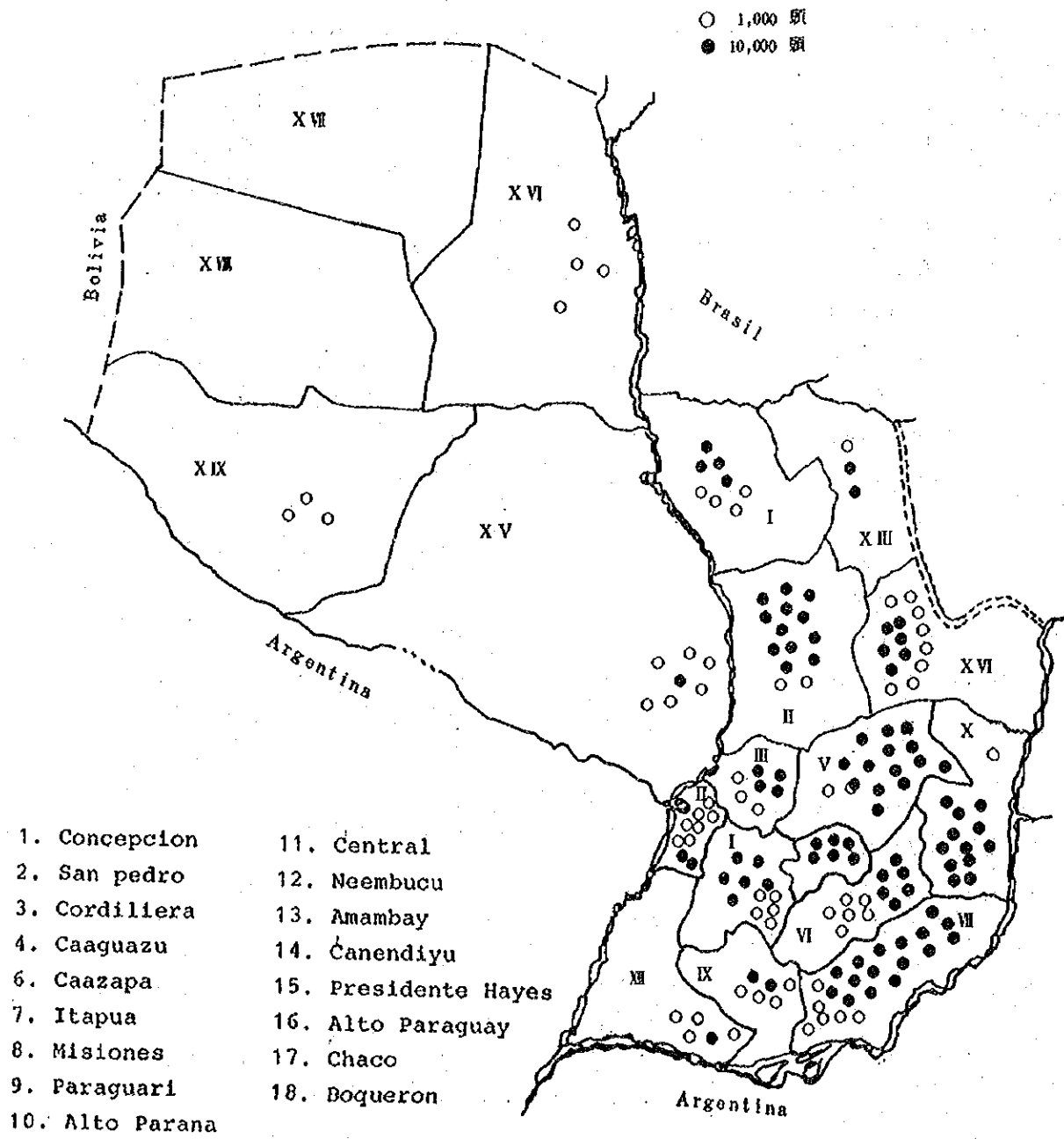
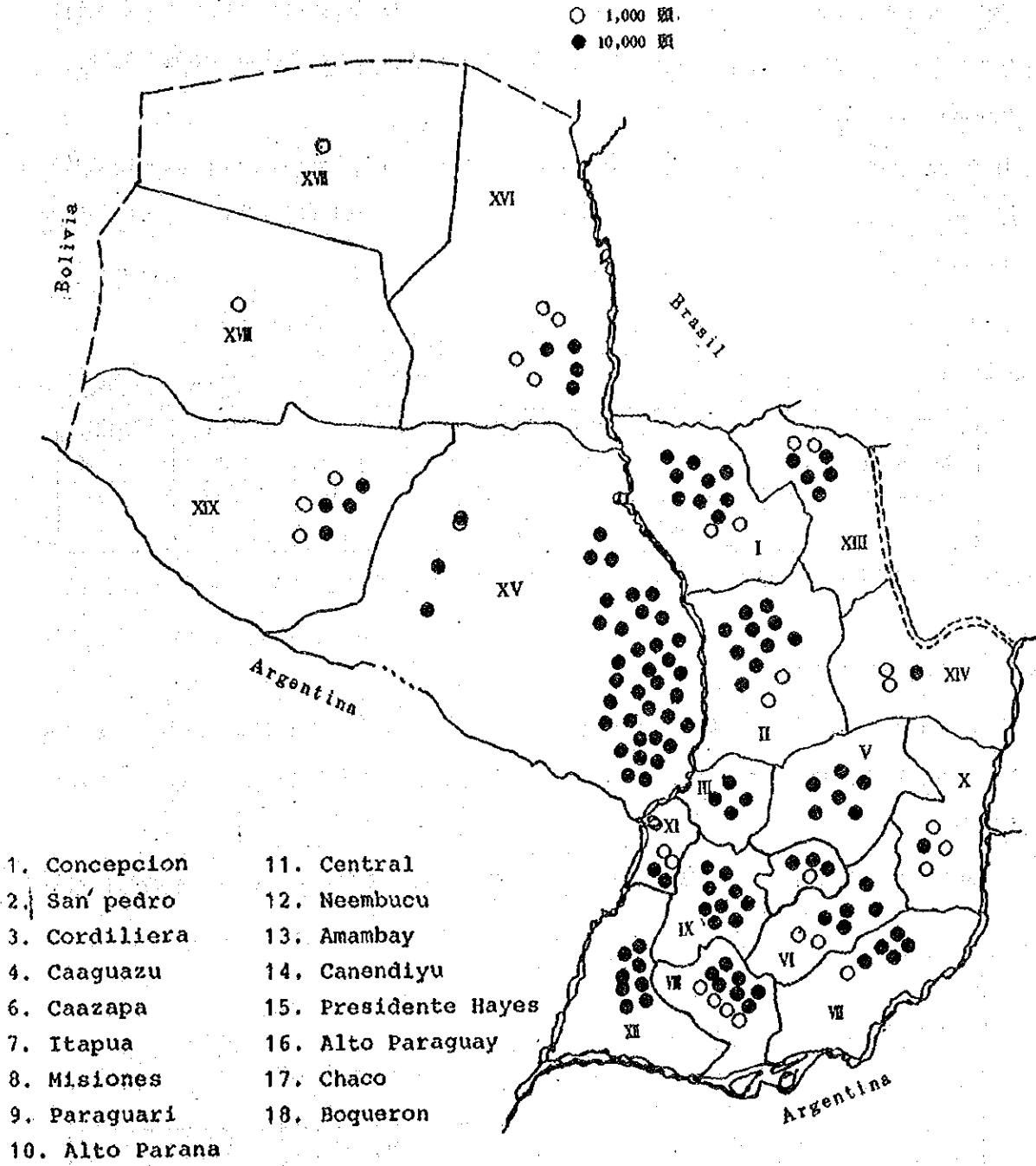


Fig 3 - 2 牛の飼養の地理的分布 (1980)



3.3.1 牛肉の輸出状況

牛肉及びその加工品は総輸出金額の1/3（73年）を占め、貴重な外貨獲得商品であった。輸出先は主としてヨーロッパであり、南・北半球の気候的位置を活用した貿易が盛んに行なわれていたが、1974年以降EC諸国の経済政策、とりわけ、共通農業政策の影響を受け、Paraguayの牛肉輸出は大きな打撃を受けている。

1976年以降はヨーロッパ向けから隣国Brasil、Argentina等Latin America域内貿易に移行したが、政情、経済変動等により年変動がはげしい。又その間自国内消費が増大の傾向をみせている。

表3-5

輸出に占める牛肉及びその加工品

(百万Gs. FOB)

区 分	1972年	1974年	1975年	1977年	1979年	1981年
輸 出 総 金 額	10,655	20,977	21,922	34,563	37,716	37,238
牛肉及びその加工品	4,190	4,921	4,263	3,465	1,478	856
%	39.2	23.4	19.4	10.0	3.9	2.3

出所: Boletín Estadístico No 293 (Banco Central del Paraguay)

3.3.2 飼養構造と形態

Paraguayの牧場経営形態は、Latin America特有の荘園経営によるものが多く、先進国のような家族経営、会社経営は少ない。また、東部地方は小規模な牧場が多いが西部地方は大規模牧場が多い。

これら牧場群は殆んど自然草地を牧柵囲いしたもので経営面積は大きい。全般的に粗放管理で、牛の品種改良とか草地改良によって牧場の合理化、近代化を図っているものは極めて少ない。

表3-6

飼 養 規 模 別 牧 場 数

区 分	規 模	牧 場 数	合 計
1. 自 給 牧 場	20頭まで	66,116 牧 場	(77.7 %)
2. 兼 業 牧 場	100 " "	15,746 "	(18.5 %)
3. 小規模専業牧場	1,000 " "	2,932 "	(3.4 %)
4. 大規模専業牧場	1,000 " 以上	279 "	(0.4 %)
計	-	85,073 "	(100.0 %)

3.3.3 牛の種類

Paraguay への牛の導入は、1568年ベルー経由でスペイン人が、自国のアンダルーサ (Andaluza) 種を持ち込んだのが最初で、その後ヨーロッパ各国から種々の品種が導入されたが、環境により選抜淘汰され Paraguay 在来種が形成されてきた。1940年代以降、U.S.A, Brasil からゼブー系 (Zebu) として、ブラーマン (Brahman)、ネロール (Nellore) が導入され、在来種と大規模な交雑が行なわれ、ピロプラスマ耐病性、耐暑性のある雑種 (Criollo) が作出されてきた。

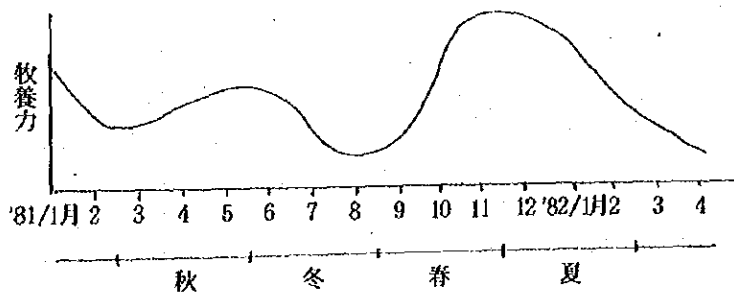
現在肉牛改良のため導入されているヨーロッパ系の牛はヘレホード (Hereford)、アバーデーン・アングス (Aberdeen Angus)、シャロレー (Charolais)、リムージン (Limousin) 等であり、Brasil, Argentina 等からネロール (Nellore)、ギル (Gir)、グセラ (Guzerat)、インド・ブラジリアン (Indo-Brazilian)、サンタ・ガートルードス (Santa Gertrudis)、ブラーマン (Brahman) が導入されている。

3.3.4 草地とその利用

Paraguay は一般的に、自然草地を囲い込んで利用する粗放的な経営であり、輪換放牧とか草地改良は殆んど行なわれていない。

自然草地の特徴は、季節によって牧養力が大きく変化し、冬期は草が枯れて牧養力が低下することである。

Fig 3-3 草地の月別牧養力変化(模式図)



草地の有効利用を図る方法として、輪換放牧があるが、Paraguay は牧欄資材の有刺鉄線が高価なため、牧区区切りが大きく、殆んど外柵のみで囲っている状態である。

春期の牧養力の高い時期に乾草 (Hay) やサイレージ (Silage) 加工することも技術的には可能であるが、肉牛の価格が安く、機械燃料等の高い国柄では、経済的に採算が合わない。そこで草地の草種改良をするためパンゴラ (Pangora Grass)、コロニアル、バッファロー、

スーダングラス (Sudan Grass)、シェンブレベルグ、セタリア (Setaria)、スターグラス (Star Grass) 等の改良牧草が導入され、一部の牧場では草地改良が進められている。大多数の自然草地を利用する牧場群では、冬期の牧養力の低下に対処するため、この時期に総頭数の 10～15% の牛を出荷し口減らしを行っている。

(この秋口の出荷が集中する頃は肉牛価格が低迷する。)

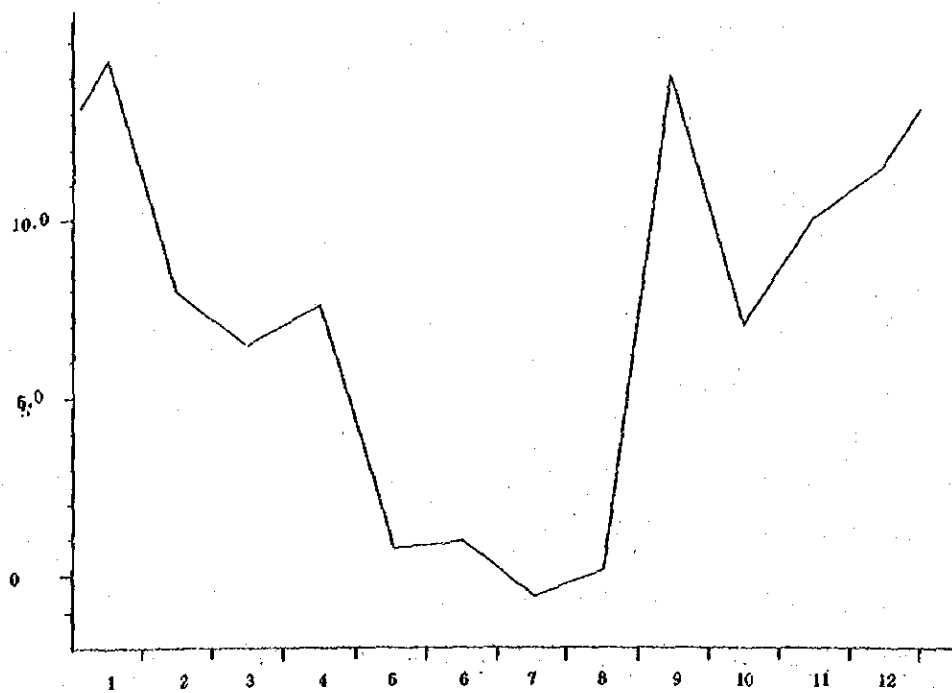
自然草地で利用されている主な野草は次のとおりである。

Paraguay での呼称 () は英名	学名
1. Pasto Capi-i pé Cabayu (Bahia Grass)	Paspalum Notatum
2. Pasto Jesuita (Carpet Grass)	Axonopus Coonpresus
3. Capi-i Pyta	Andropogon Iateralis
4. Capi-i pe-i (Bermuda grass)	Cynodon Dactylon

Fig.3-4

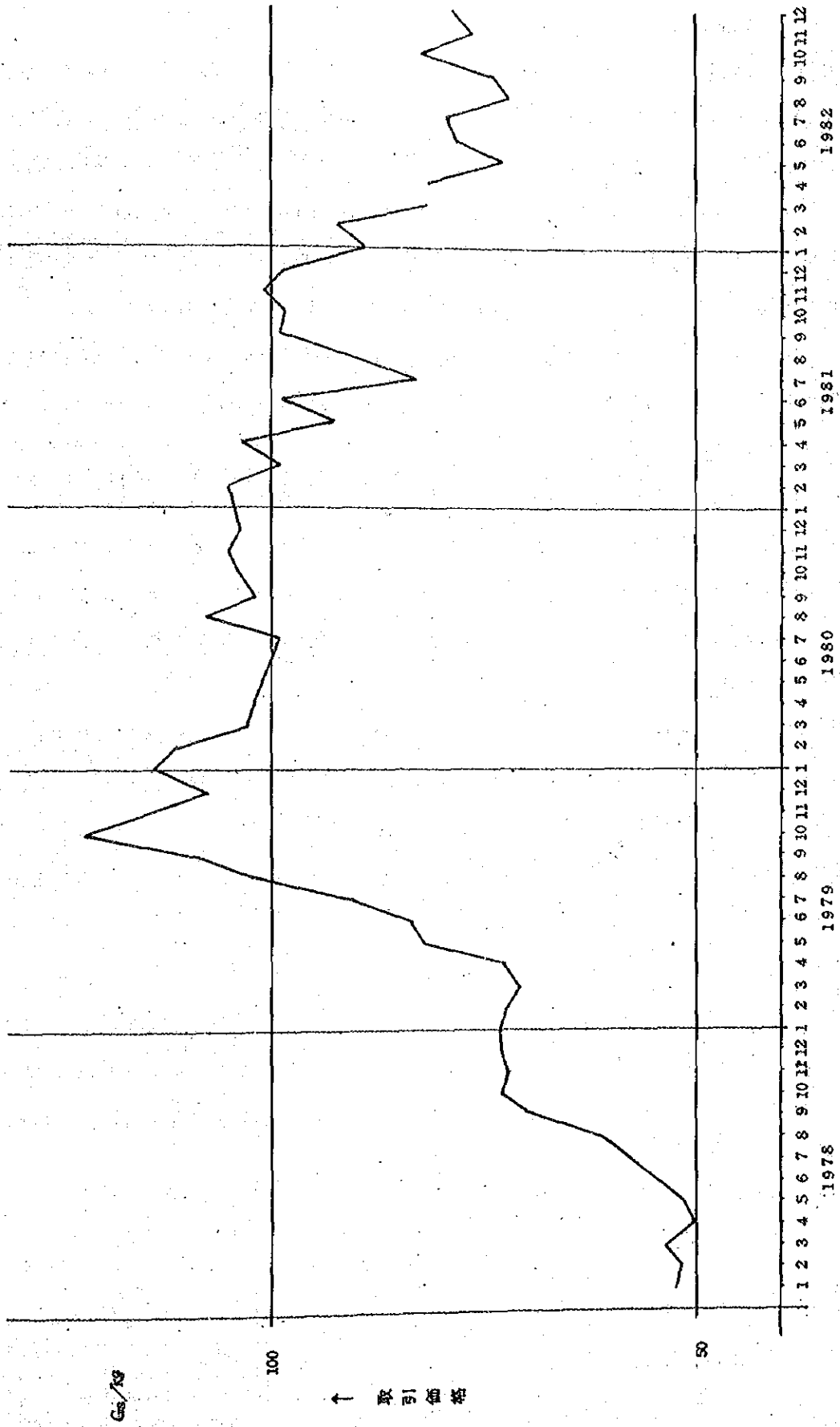
kg/頭/月

自然草地での月別増体量 (1981年)



Source: Prontega Informe Anual 1981. (MAG.)

Fig. 3-5. 牛(去勢牛)生体取引価格 Gs/kg



Source: Secretaria Técnica de Planificación (M.A.G)

3.4 生産協同組合

協同組合は、組合法（法令第349号）によって、1980年11月30日現在161組合、33,415組合が農牧省協同組合局に登録されている。組合の種類、Paraguay全体及び調査対象県の内訳は、表-3-7のとおりである。これらの組合は、農業生産を主体とし、信用貸付、融資、その他営農指導を行う中央協同組合連合会（Central Cooperativas Nacional 略称 CREDICOOP）、農業生産物の流通や加工施設を持つ比較的規模が大きい組合の連合体組織であるパラグアイ協同組合連合会（Union Paraguay de Cooperativas 略称 UNPACO）、ドイツ系の生産者協同組合連盟（Federacion de Cooperativas de Produccion 略称 FECOPROD）、その他東パラグアイ組合連合会（Central Cooperativas Rional Oriente de Paraguay）に組織され連合体を形成している。

又、連合体組織は、融資、生産技術の指導及び組合活動の指導も行っている。

農民に対する農業協同組合組織づくりの推進は農牧普及部（SEAG）と、農業信用公庫（CAH）及び国立勲業銀行（BNF）が積極的に行っている。また、農村福祉院（IBR）により計画実施された入植地では、農村福祉院が小規模農家の自立を援助する手段として組合組織づくりを推進している。

組合運営及び活動は、外国からの移住者による組合を除き、一般に低調であり政府は、小規模農民の自立経営の確立を促すために、未組織農民の組織化を積極的に推進している。

協同組合の組合員規模別の内訳は、表-3-8のとおりである。

類型別には、生産組合と輸送サービス組合は中小規模のものが主体であり、貯蓄信用組合は、大、中規模が主体となっているのが特徴的である。

協同組合のうち組合数の多い生産組合の種類別の内訳は、表-3-9のとおりであり、農業が圧倒的に多く、組合数及び組合員数において、Itapua 県が全国の25%を占めている。

又、農業信用公庫の信用供与組織としての農民組織（AUC A）がある。これは20～25戸の農家をもって構成されるもので、農民組織に対する営農技術指導は農業信用公庫の地方事務所所属する農業技術者が密度の濃いサービスを行っている。

表3-7

協同組合の類型

1980.11.30現在

	Paraguay		計		Itapua		Misiones	
	組合数	組合員数	組合数	組合員数	組合数	組合員数	組合数	組合員数
生産組合	(59.0) 95	(33.7) 11,259	21	2,913	20	2,876	1	37
貯蓄信用組合	(30.4) 49	(60.9) 20,336	5	3,027	2	1,794	3	1,233
消費組合	(5.6) 9	(4.5) 1,517	1	35	1	35	--	--
輸送サービス組合	(5.0) 8	(0.9) 303	1	42	1	42	--	--
計	(100.0) 161	(100.0) 33,415	28	6,017	24	4,747	4	1,270

資料：Dereccion General de Cooperativa MAG

(注) 生産組合で5組合、消費組合で2組合、輸送サービス組合で1組合の組合員数が不明である。

表3-8

協同組合の規模別内訳

組合員規模	生産組合	貯蓄信用組合	消費組合	輸送サービス組合
30以下	34 (組合)	1 (組合)	-- (組合)	4 (組合)
31~100	35	4	5	2
101~500	16	31	1	1
501~1,000	3	10	1	--
1,001以上	3	3	--	--

出典：Dereccion General de Cooperativa MAG

表3-9

生産組合の内訳

種類	Paraguay		計		Itapua		Misiones	
	組合数	組合員数	組合数	組合員数	組合数	組合員数	組合数	組合員数
農業	72	10,587	19	2,880	18	2,843	1	37
野菜	4	79	--	--	--	--	--	--
果樹産	1	29	--	--	--	--	--	--
畜産	2	47	--	--	--	--	--	--
養鶏	2	17	--	--	--	--	--	--
酪農	2	180	--	--	--	--	--	--
ぶどう酒生産	2	120	--	--	--	--	--	--
森林業	6	150	1	18	1	18	--	--
工業	4	50	1	15	1	15	--	--
計	95	11,259	21	2,913	20	2,876	1	37

出典：Dereccion General de Cooperativa MAG

(注) 農業の1組合、野菜の1組合、養鶏の1組合、工業の1組合の組合員数が不明である。

3.5 試験研究普及組織

3.5.1 農業関係

農牧省管下の試験研究普及組織は、農林業試験普及局 (Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal, D I E F) の下部機構の農林業試験部と農牧普及部に所属している。(Fig 3 - 6 参照)

農業における試験研究は、Caacupe 国立農業試験場 (Instituto Agronomico Nacional, I A N) が Cordillera 県 Caacupe にあり、大豆、綿、タバコ、とうもろこし、さとうきび、米、小麦を重点に栽培試験を行っており、又果樹、牧草、マンジョカ、落花生の適性試験を実施している。また、San Pedro 県 Chore に分場があり、タバコの栽培試験を行っている。

Itapua 県の Capitan Miranda に地域農業試験センター (C R I A) が設置されている。JICA は Paraguay 政府の要請にもとづき、この地域特に Parana 河沿岸の肥沃なテラローシア土地帯の農業生産地としての重要性を勧告し、地域農業試験センターへ栽培、土壌等の専門家を派遣している。ここでは大豆、小麦、米を中心に栽培試験を行っている。

米に関しては、Cordillera 県 Eusebio Ayala に於て 1980 年に 151ha の試験地を設け、南米、アジア等より優良品種を取り寄せ適性試験、選抜試験を行っている。又、Itapua 県の Carmen del Parana においても試験地を設け、地域農業試験センター (C R I A) を中心に米の選抜試験を行っている。

これらの試験機関での試験は、栽培試験、適性試験が中心である。これは優良品種の外国からの導入、又各地から優良品種の選抜により品種を固定し、適切な栽培体系を樹立するもので、育種技術による新品種の開発などはまだ行われていない。

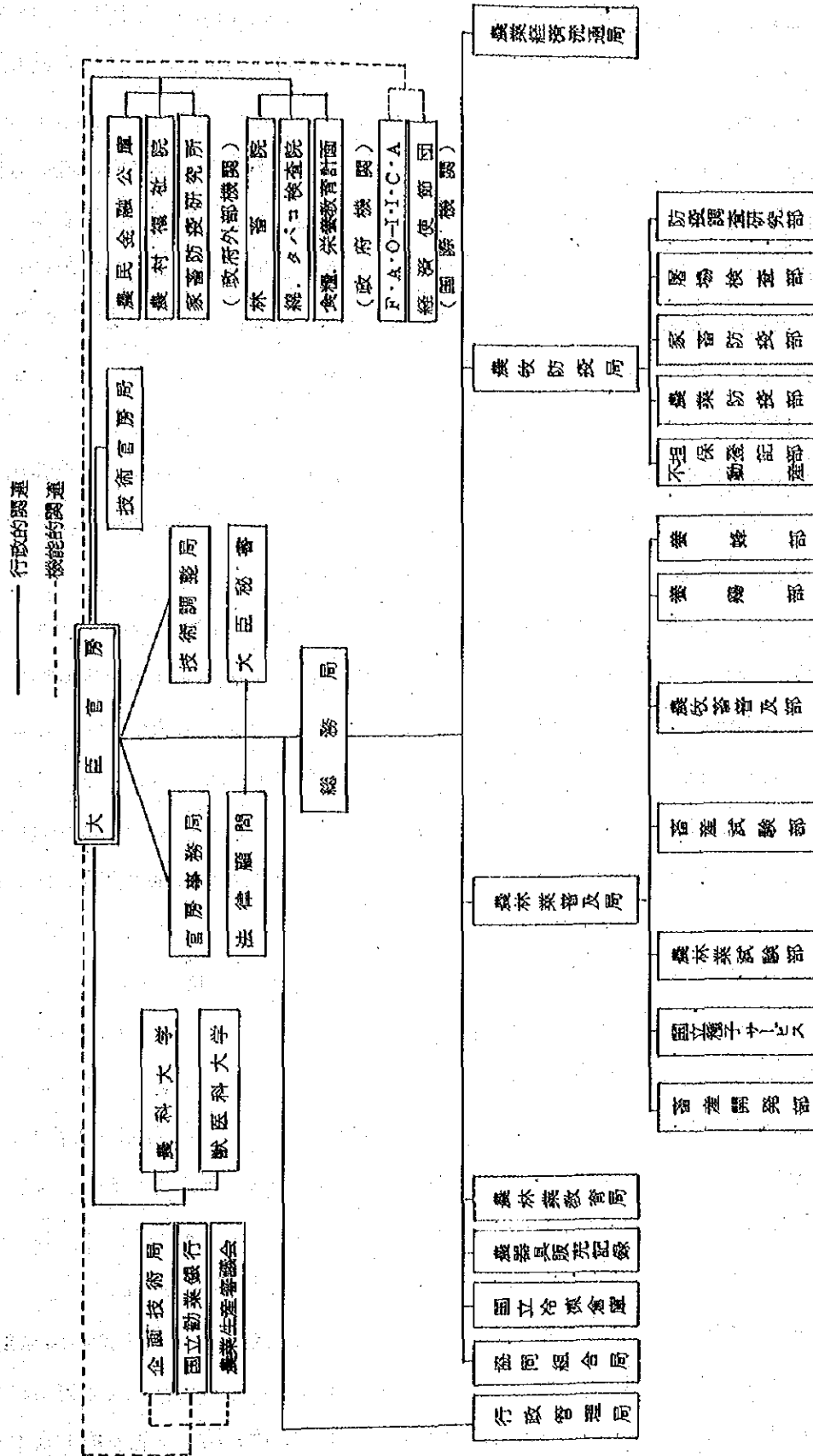
以上の政府機関とは別に Yguazu (Alto Parana 県) に JICA のパラグアイ農業総合試験場があり、日本人移住者、及び周辺農家を対象として試験普及事業を行っている。

この総合試験場は、本場が 116.5ha、Alto Parana 分場が 100ha の敷地を有し、スタッフは派遣職員 4 名、派遣専門家 2 名、現地採用職員 4 名で構成されている。

試験研究の主要内容は、(1)肉牛飼養の改善と安定、(2)畑作の生産性の向上と生産の安定、(3)野菜の生産性の向上と生産の安定、(4)畑土壌の地力維持と増進などである。又国立農業試験場、地域農業試験センターなどと協力し、米、大豆等の栽培試験も行っている。

この他に農業機械技術の研修、指導を主体とする機関として Cordillera 県の Caacupe に機械化センターがあり、又 1982 年 8 月、Itapua 県 Pirapo に農業機械化センター (C E M A) が日本の援助で設立されている。

Fig3-6 農牧省の組織図



普及組織は農林業普及局農牧畜普及部 (SEAG) の下に Asuncion 中央事務所、地方管理事務所 (11カ所)、地方事務所 (105カ所) を設置し、営農技術の普及につとめている。

3.5.2 畜産関係

中央組織として農牧省の中に試験普及局があり、その下部機関として農林業試験部、畜産試験部、畜産開発部、農牧畜普及部、養鶏部、養蜂部、国立種子サービス部の7部が属している。

農牧防疫局には、農業防疫部 (植物検疫業務)、家畜防疫部 (動物検疫業務)、防疫調査研究部 (発生病気の原因調査、ワクチン検査業務)、屠場検査部等があり、動植物の衛生業務を司らしている。

1) 畜産開発部

Paraguay 畜産推進事業の中でハード部分を受け持っており、Asuncion に事務所を置き、家畜人工授精センターと Barrerito 試験牧場を所管している。これらの所・場で生産される精液、生産牛の販売許可や経理処理が主な業務である。

Barrerito 試験牧場は1万haの草地に7,000頭のNellore, Brahman, Santa Gertrudis種等の牛を放牧飼養しており、そこで生産された牛は、種畜として国内各地に配布するとともに、上記品種の適応性調査、交雑試験及び牧草の収量等調査を実施している。また、年に30～40名の人工授精師の養成事業も本牧場の大きな仕事である。

National Project としてまだ初期の段階ではあるが、Corriedale Hampshire 種の羊700頭 (最終計画は2,000頭) がこの牧場で飼養され、育成、生産性の試験が行われている。

2) 家畜人工授精センター (Centro de Inseminacion Artificial)

家畜人工授精センターは Asuncion より 12 km の地点の San Lorenz にあり、Asuncion 国立獣医科大学の隣りに位置している。

15 品種の種雄牛を改良草地に周年放牧し、採精を週 2 回行い、粒状精液を生産し、牧畜、酪農家に配布するとともに交配指導等 (雌牛休調の向上、繁殖関連疾病の防除法確立、育種改良等) を実施している。

3) 家畜防疫研究所 (SENACSA: Servicio Nacional de Salud Animal)

1967年9月9日法令第1267号によつて設立され、牛の口蹄疫対策機関を前身とし、米州開発銀行 (BID) の融資により事業を実施している。農牧省の直接の組織下にはないが、機能的結び付きを持ち、口蹄疫、結核、ブルセラ、狂犬病の4病について、近隣諸国と連携を取りながらその研究、調査、防疫活動を行っている。

【参 考】

Asuncion 大学

Asuncion 大学は、学生の教育の外、試験研究及び普及指導も受け持ち、教授自らが小規模農民層に年数回の移動大学を開催し、講義や実地指導を行ない末端農家に強く結び付いた活動を行っている。これは技術者の総体数が不足していることが理由の一つであるが、産学共同の思想がこの国の実態に良く合っている。学生に対する教育方法も農家と強く結び付いており、特に高学年では指定牧場に長期間実習することを制度化しており、畜産の実態に即応した体験教育により、即戦力としての技術を身につけさせる一方、新しい知識や技術を農家に普及させるという利点も採り入れた教育方式をとっている。

3.6 土 地 利 用

3.6.1 概 要

Paraguay は、気温、降雨量、地形、その他土壌的にも農業環境に恵まれており、近年の農用地開発はすばらしい伸びを示している。1971年に、953,000ha あった農耕地（耕種栽培に供する農用地で畜産用草地を含まない）は、1979年には1,780,000ha となり、9年間で87%の増加率を示し、特に1975年以降は、年々100,000ha以上の農耕地面積が増加している。

また草地の面積も30%増と、農用地開発の伸び率には著しいものがある。これは近年施行された植民法、農地改革、農地法の制定などにより、個人有地の確保と共に農家自身の意欲が向上するなど、その効果が表われたものと考えられる。

しかしながら、Paraguay 全土に占める農耕地の面積の割合は、1979年においては、わずか4.4%にすぎず、農牧省の示す農耕適地の割合22%（約9,000千ha）に比べても現在までに、わずか農耕適地の19%のみが農耕地として開発されたにすぎず、今後、大規模の農耕地開発が期待される所である。

3.6.2 農 耕 地

土地利用の年度別の経過を見ると表3-10のとおりである。

土地利用区分		1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
農耕地	単年作				799	1,193	—	1,392	1,475	1,604	
	野菜				5	5	—	5	5	6	
	永年作	953	953	958	155	156	—	167	170	170	
	小計	953	953	958	959	1,354	—	1,564	1,650	1,780	
畜産用草地	14,849	14,849	14,849	14,849	15,644	—	15,653	17,041	17,291		
林地	23,929	23,929	23,924	23,924	22,725	—	22,504	21,030	20,643		
水面その他	944	944	944	944	954	—	953	954	960		
計	40,675	40,675	40,675	40,675	40,675	40,675	40,675	40,675	40,675	40,675	40,675

MAG : Encuest Agropecuaria Por Muestreo (農牧省調査資料による)

1976年は調査せず。

1980年資料は未発表。

Fig 3-7に見られるように、農耕地の中の占める単年作物の急増には見るべきものがあり、1974年の約800千haに対し、わずか5年間で1,600千haとなり倍増している。

これらの大きな原因は、主要作物中特に大豆、綿、及びとうもろこしの栽培面積が増大したことによるものである。

これらの作物は、Paraguayが農産加工業の育成政策の一環として実施している重点作物計画の中に入っており、これら重点作物に対する国立勸業銀行からの優先融資と合まってその効果が表われたものと見られる。

大豆計画 (Programa Nacional de Soja)

たばこ計画 (Programa Nacional de Tabaco)

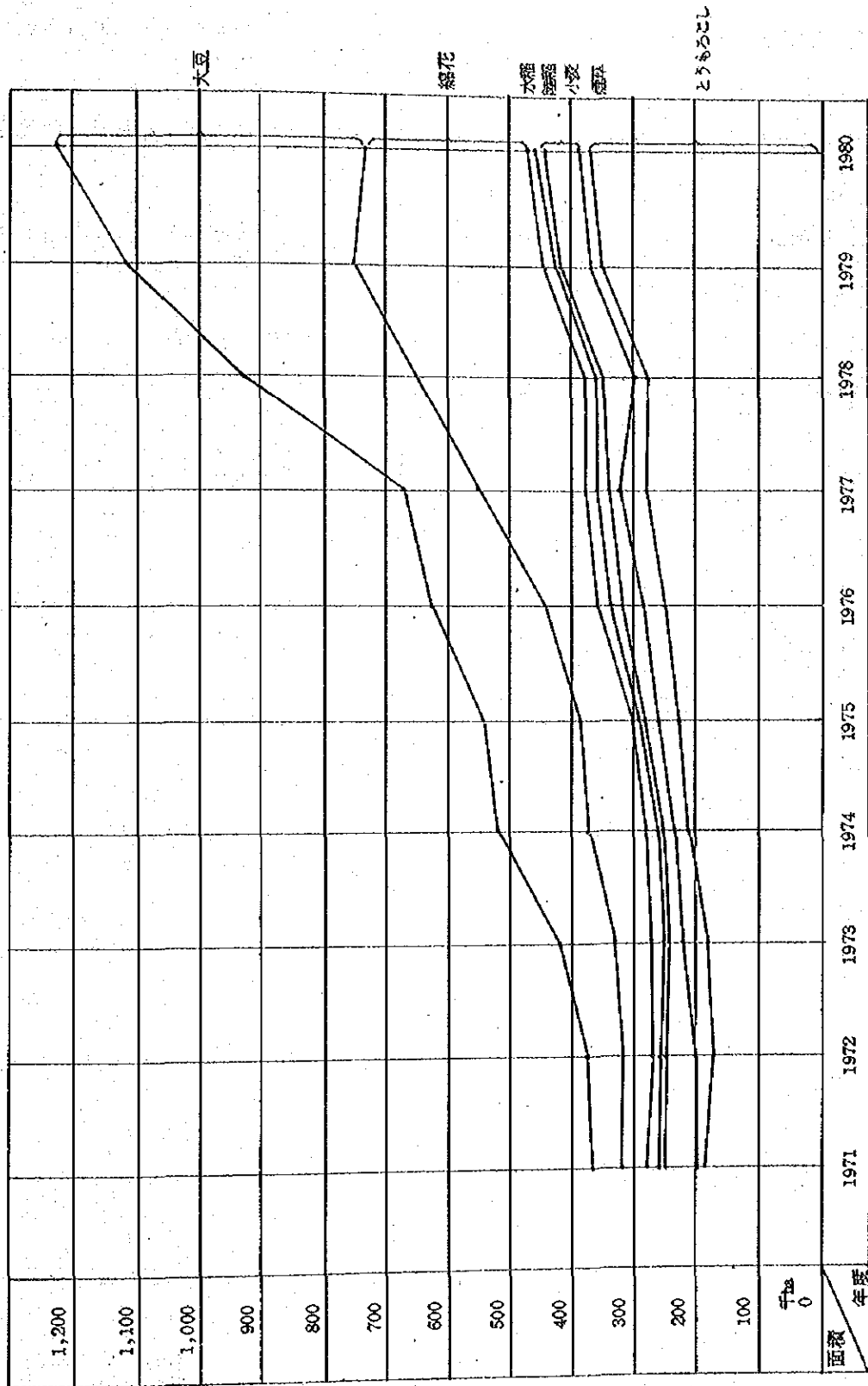
綿計画 (Programa Nacional de Algodon)

小麦計画 (Programa Nacional de Trigo)

牧畜開発計画 (Programa de Desarrollo Ganadero)

小麦計画は、大豆の裏作として増産計画に力を入れているようであるが、収穫期の降雨、降霜等による減収及び赤カビ病、サビ病等による被害等の原因により栽培面積の増加も延び悩んでいる。

Fig. 3-7 主要单位作物栽培面积



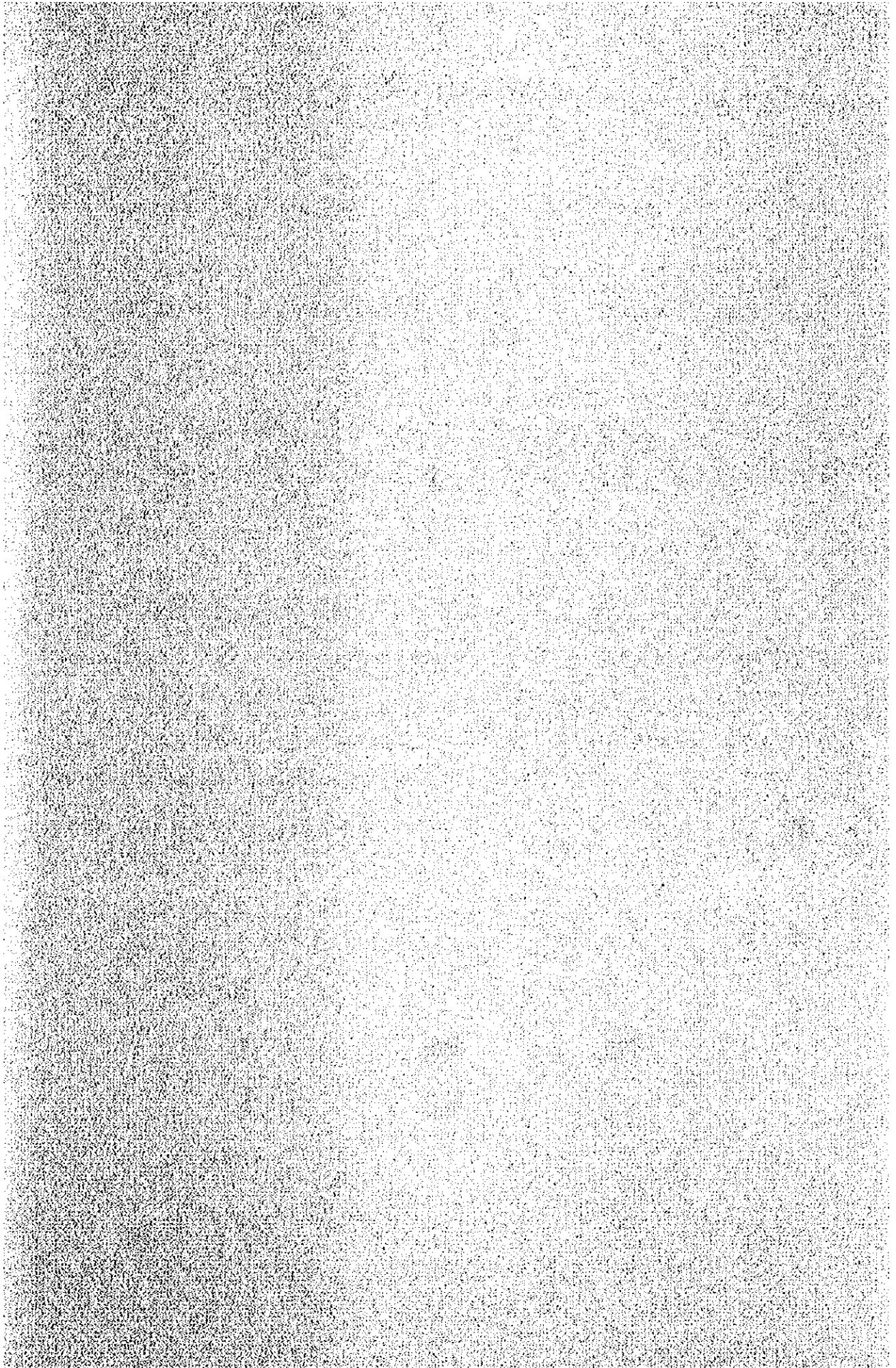
しかし、小麦栽培の歴史は比較的浅く、地域農業試験センター（CRIA）において小麦栽培の安定化を重要課題として取り組んでおり、良質品種の導入などにより増収が期待されている。

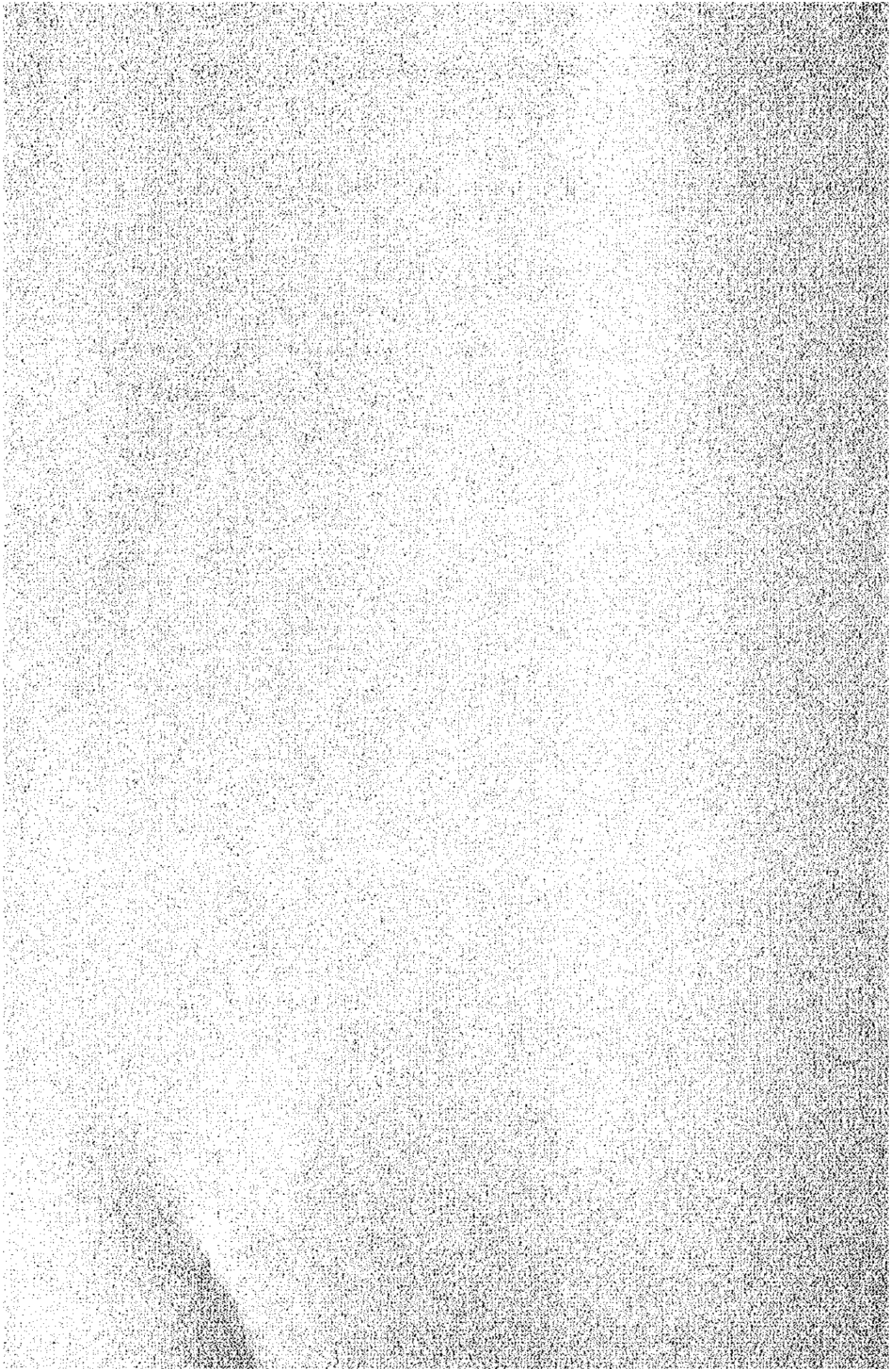
3.6.3 牧草地

多雨高温に恵まれて畜産用草地の面積は、全国の土地面積の4割にも及び、牧畜業の盛んな事を表わしている。

その大部分は、エスパティロ（Espatillo）を主体とした永年草地であり、セタリア、パンゴラ等の改良草地も一部に見られる。

最近10年間の牧草地の増加面積は2,442千haと農耕地の増加の3倍の伸びを示しており、森林が農耕地と牧草地に移行している事が認められる。





第4章 Yacyreta Dam 及び関連農業開発計画

4.1 Yacyreta Dam の計画概要

4.1.1 位 置

ダム建設予定地は、Encarnacion (Paraguay) 及び Posadas (Argentina) を結ぶ線から、Parana 河下流、約 80 km の Ayolas 附近に位置する。

Yacyreta Dam は、Yacyreta 島を横断し Parana 河を Z 切り右岸は河川に沿って San Cosmo y Damián に至る形状で建設される。又、逆調整ダムは、Yacyreta Dam から更に 80 km 下流の Coronel Panchito Lopez (Paraguay) と Ita Ibate (Argentina) を結ぶ位置に建設される予定である。(Fig 4-1 参照)

4.1.2 計 画 の 概 要

Yacyreta Dam の建設計画は、発電を主目的とし、関連して、Parana 河において河口より Encarnacion まで 2000km 級の船舶の通航を可能にし、河運による輸送力の増大も併せ計画されている。そのために Yacyreta Dam の下流に、Ita Ibate Dam を建設し、ダム下流の水位の逆調整を行うことになっている。その他に、Yacyreta Dam から、Paraguay, Argentina 両国で各々最大取水量 108 m³/sec のかんがい用水を取水する計画である。

1) Yacyreta 島附近の Parana 河の諸元

流 域 面 積	975,000 km ²
平 均 流 量	11,720 m ³ /sec
既応最大洪水量	45,000 m ³ /sec (1905 年)
既応最小流量	5,293 m ³ /sec (1980 年)
設計最大洪水量	95,000 m ³ /sec

2) ダムの主要計画諸元

表-4-1

ダムの主要計画諸元

計画諸元		ダム名	Yacyreta Dam	Ita Ibate Dam
満水面積	(km^2)		1,720	800
貯水量	(百万 m^3)		21,000	2,180
常時満水位	(m)		E L 82.0	E L 59.0
最大洪水位	(m)		E L 84.5	(95,000 m^3/sec 放流時) E L 64.8
堤長	(km)		69.6	9.75
堤頂標高	(m)		E L 86.0	66.5
堤高	(m)		33.0	30.0
最大放水量	(m^3/sec)		本流 55,000 95,000 { Ana - Cua支流 40,000	95,000
堤体積 (フィル部)	(千 m^3)		57,900	7,259
堤体積 (コンクリート部)	(千 m^3)		3,300	599

3) 閘門 (船運用、Yacyreta, Ita Ibate Dam に各々設置)

幅	27.0 m
長さ	270.0 m
最大水深	3.65 m
Yacyreta Dam 水位差	24.0 m
Ita Ibate Dam 水位差	8.0 m

4) 発電 (Yacyreta Dam)

最大水頭	24.4 m
最小水頭	17.0 m
常時出力	2,700 千kW (第1段階)
発電機数	20 基 (")
水車の種類	カプラン (Kaplan)
水車の直径	9.50 m
20 m 水頭における発電出力	125 MW

回転数 71.4 rpm
 発電機 13.2 KV 3相 50 Hz
 常時発電力 135 Mw
 効率 0.9

5) かんがい用取水工

① Paraguay 側

最大取水量 108 m³/sec
 面積 140,000 ha

② Argentina 側

最大取水量 108 m³/sec
 面積 6,000 ha

6) 湛水防止工

Parana 河右岸の支流のうち、ダム建設予定地上流の Aguapey 川、Tacuan 川、Caraquata 川の三河川には、ダム建設に伴う湛水を防止するために河口附近に堰堤を建設し、機械排水を計画している。

7) 補償工事

① Paraguay 側

鉄道（関連施設を含む） $l = 93.4 \text{ km}$
 港（関連施設を含む） 一式
 道路、橋梁 $l = 8 \text{ km}$

衛生施設、電力施設、電話施設等

② Argentina 側

鉄道（関連施設を含む） $l = 31 \text{ km}$
 港（関連施設を含む） 一式
 道路、橋梁 $l = 9.5 \text{ km}$

衛生施設、電力施設、電話施設等

8) 移転補償

表-4-2 移 転 補 償

	Paraguay	Argentina	計
住 宅 数 (戸)	3,132	4,100	7,232
家 族 数 (家族)	2,990	4,257	7,247
関 係 人 口 (人)	14,556	18,440	32,996

4.1.3 事業実施期間

Yacyreta Dam工事は、Paraguay, Argentina 両国によるYacyreta 条約により1974年に設立されたYacyreta公団(Entidad Binacional Yacyreta)が実施する、同公団の業務は、調査、設計、施工、管理で、Paraguay, Argentina 両国にそれぞれ事務所を置いている。ParaguayではAsuncionに主事務所を置き、現地事務所は、EncarnacionとAyolasに置いている。

4.1.4 Yacyreta Damの事業工程

Yacyreta Damの当初の事業工程は、Fig 4-2のとおり、事業着手は、1979年11月、完了予定は、1989年11月であったが、ダム本体工事の入札後の事務上のトラブルから発注が遅れている。しかし、1982年12月に工事再開についての協議がととのい、1983年後半には再開される見通しでそれに伴い事業工程の修正作業が現在行なわれている。

4.1.5 工事進捗状況

Yacyreta Damに係る準備工事は1978年から、順調に進められ、1983年1月現在、Paraguay側では、主要な仮設及び準備工事は、ほとんど完了している。Argentina側においても同程度の内容となるように進められている。

Paraguay側で完了している工事用施設は、次のとおりである。

1) 道路・橋梁

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| ① 国道1号線～Ayolas(アスファルト舗装) | $l = 45 \text{ km}$ |
| ② Ayolas ～ Yacyreta島(アスファルト舗装) | $l = 4 \text{ km}$ |
| ③ 国道1号線～San Cosme y Damián | $l = 27 \text{ km}$ |
| ④ Ana Cua 橋(Yacyreta島への架橋) | $l = 1.6 \text{ km}$ |

2) その他

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| ① 空港 滑走路 アスファルト舗装 | $l = 1,850 \text{ m}$ |
| (Boeing 737級の航空機離着陸可能) | |
| ② 職員宿舎 | 254戸 |
| ③ 住宅(工事関係者用) | 1,000戸 |
| ④ 教育、スポーツ施設、診療所、公団事務所 | |
| 上水道、電気、電話等の施設 | |

準備工事の他、国際入札を予定している、約15件のうち、下記の機器類に関し、入札業務

Fig 4-1

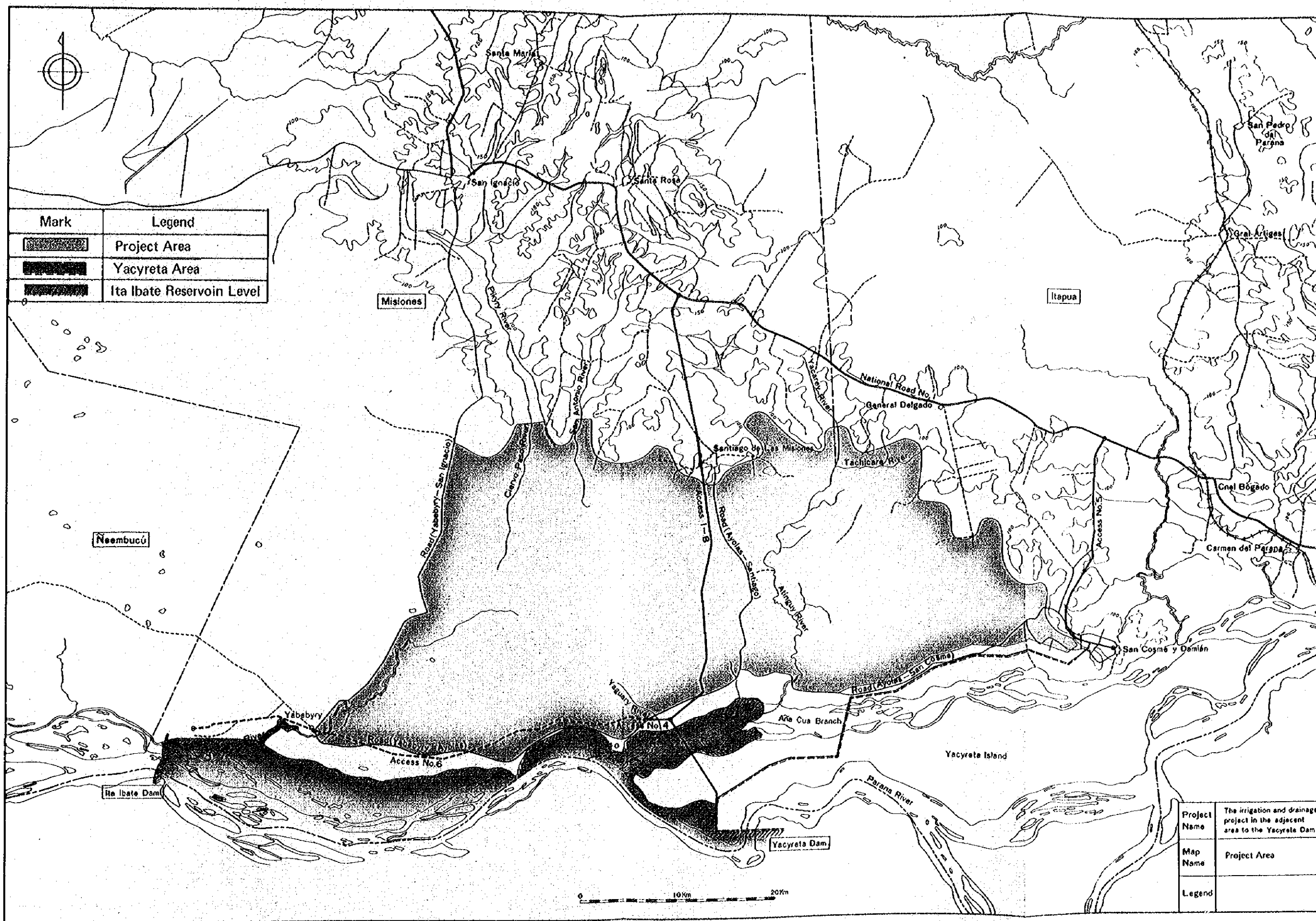
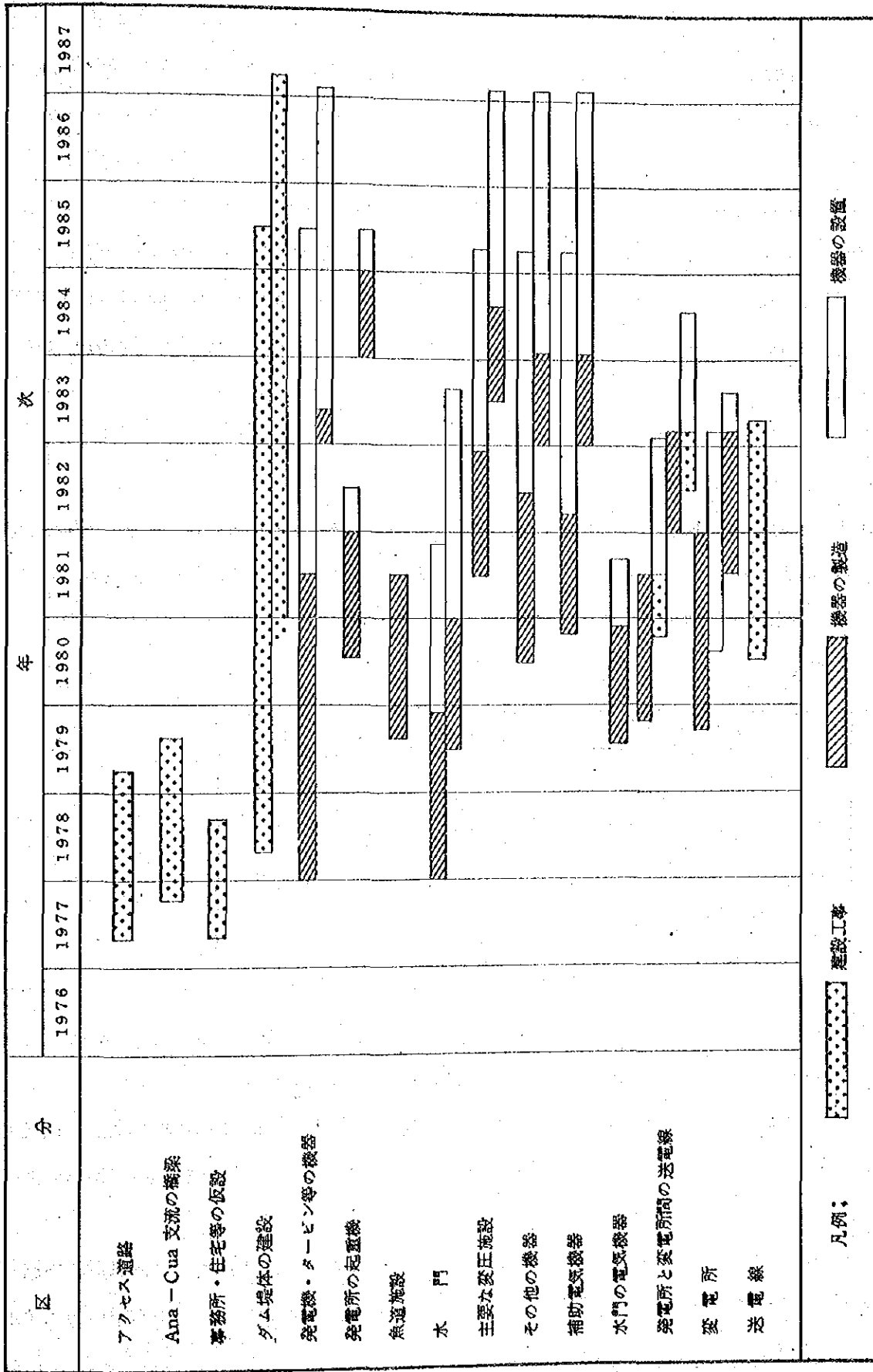


Fig 4-2 事業工程



注) Yacireta 公団資料による。

を完了している。

発電機、主水門、主変圧器、魚道用水門、発電機用離相母線、ガス絶縁開閉装置、制御盤

4.2 農業開発計画

1973年、Yacyreta 公団は、ダム建設計画に伴う隣接地域の農業開発について検討を行っている。Yacyreta 公団の発注を受け、コンサルタント Harza - Lahmeyer は隣接地域の農業開発の可能性を検討し、概略計画を樹てている。その概略計画によれば、農業開発の計画諸元は次のとおりである。

4.2.1 農業開発面積

Yacyreta Dam 隣接地域農業開発概略計画によれば、Paraguay 側のかんがい最大取水量は、 $108 \text{ m}^3/\text{sec}$ となっており、農業開発区域の面積は、140,000 ha で計画が樹立されている。作目別計画面積は、下記の通りである。

表-4-3 作目別計画面積

栽培作物	全体面積 (ha)	作付面積 (ha)
水稲	56,000	50,000
一般畑作物	10,000	9,000
牧草(かんがい)	24,000	22,000
牧野改良(排水改良のみ)	50,000	45,000
計	140,000	126,000

このうち、かんがいの対象としては水稲 50,000 ha、一般畑作物 9,000 ha、牧草かんがい 23,000 ha で全体で 81,000 ha をかんがい対象面積としている。

水稲と牧草(かんがい)区域の 72,000 ha は、水稲と牧草との輪作を考へての計画で、その割合は 7 : 3 で計画されている。水稲及び牧草(かんがい)は、自然流下によるかんがい方式である。

一般畑作物では落花生、トマト、そ菜、タバコ、ジャがいも、ソルガム、ぶどう、緑肥作物などが計画されている。又一般畑作物のかんがい方法は、スプリンクラーかんがい方式で計画されている。

4.2.2 用水量の算定

Encarnacion の 1940 年から 1971 年の 32 年間の気象観測データに基づき、月平均雨量を出し、その 80% を可能雨量とし、蒸発散量、作物別消費水量は Blaney - Creddle 公式 (U.S.D. A. Soil Conservation Service) により算定している。

月別必要用水量は、下記の通りである。

表-4-4 月別必要用水量

月	必要水量 (百万 m ³)	月	必要水量 (百万 m ³)
1	144.2	7	2.5
2	78.9	8	11.6
3	50.8	9	12.6
4	14.0	10	29.1
5	1.9	11	85.3
6	0.2	12	146.3
		計	577.5

対象面積
かんがい面積
81,000 ha

4.2.3 最大取水量

かんがいのピーク時期は、水稲と牧草 (かんがい) では 1 月、一般畑作物では 12 月で各々かんがい間隔から、ha 当り、粗用水量を算定し、単位面積当りの最大粗用水量は水稲と牧草 (かんがい) 区域は、1.35 l/sec/ha、一般畑作物区域は 1.19 l/sec/ha としている。この場合のかんがい効率は、0.7、水路損失は 0.1 としており、この段階では用水路はコンクリートライニングで計画されている。更に低コストの水路について検討の要あり、と注記している。

最大取水量は

水稲・牧草 (かんがい) 区域	72,000 ha	97.4 m ³ /sec
一般畑作物区域	9,000 ha	10.7 m ³ /sec
計		108.1 m ³ /sec

で、最大取水量を 108 m³/sec と決定している。

4.3 取水施設

ダム計画における取水施設計画は、Paraguay側では、Parana河右岸の堰堤がSan Cosme y Damiánの高台に取付く終点附近に設置することになっている。

取水施設は、ダム堤体Km 6 + 171の地点に設けられ、ダム堤体に直角の方向に取水し、現地盤標高は、約80 mで、取水施設の前面はE.L. 79.0 mまで掘削して導水する。

取水施設は、コンクリート構造で、エプロン直前においてシートパイル(深さ5 m)でしゃ水工を行い、幅8.0 m × 3連、の水門で取水する(Fig 4-3、Fig 4-4 参照)

常時満水水位、E.L. 82 mで取水し、最高洪水水位は84.5 mである。計画においては取水施設はYacyreta公団で施工することになっているが、沈砂地、その他の施設及び幹線水路分水工事等については計画されていない。

4.4 ダム堤体材料土取場と右岸排水路

Parana河右岸(Paraguay側)のダム計画用地としては、堤体の中心線から、堤外1,000 mの幅で確保されており、その1,000 mの用地内で300 mの幅で堤体材料を採取することになっている。又その位置は確定されていない。しかし、標準断面図では、堤体よりの浸透水の承水路の他に採土地300 mの幅の中心の部分に、排水路を設置する計画になっているが、この排水路の詳細断面、縦断面等、周辺小河川、排水路との関連の資料については、今後の調査が必要である。

4.5 逆調整ダム計画の影響

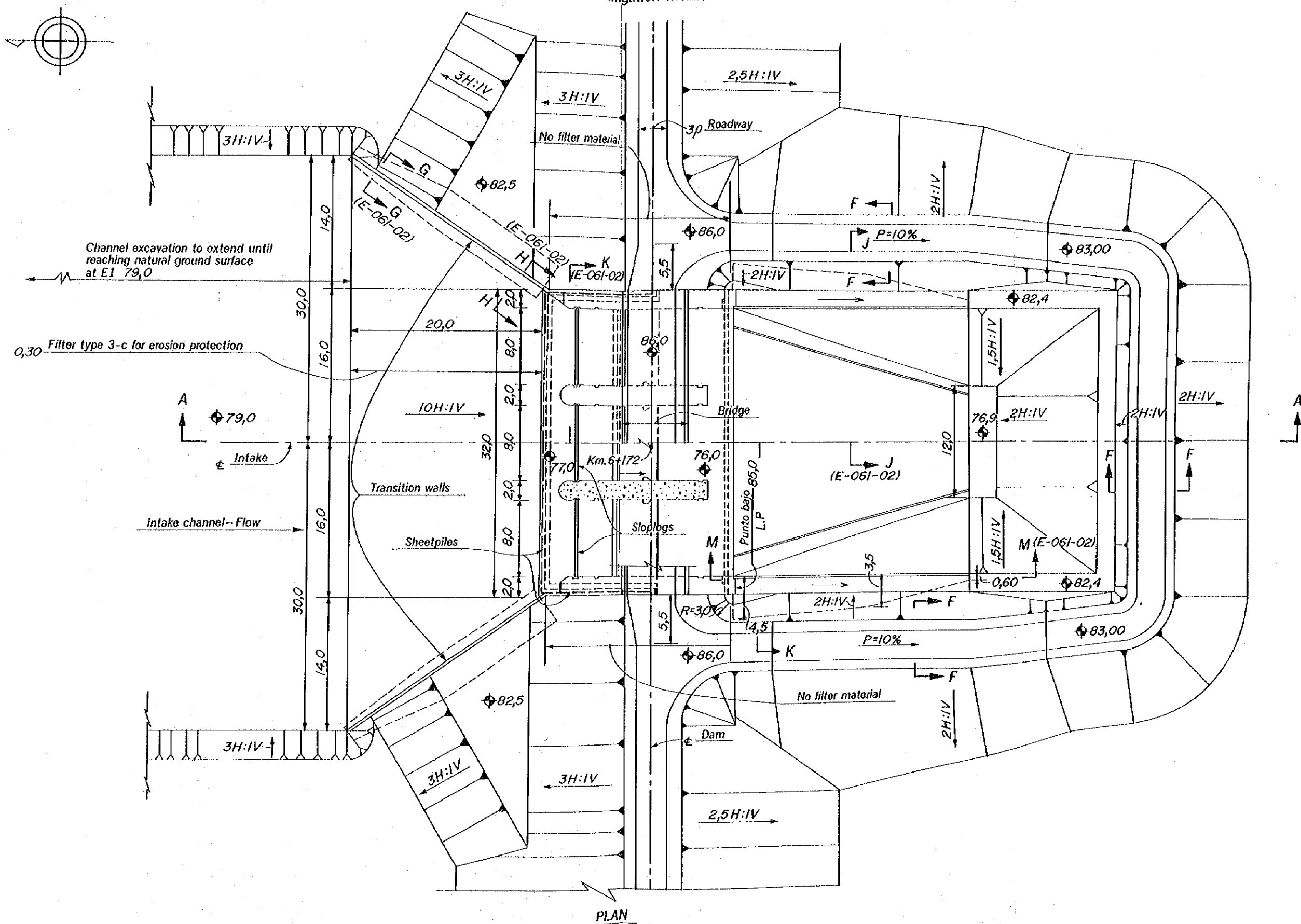
逆調整ダムは、Yacyreta Damの下流約80 kmの地点に設けられ、4.1.2にその主要諸元を記述している。常時満水位は、E.L. 59.0 mであるが、最大洪水水位は、E.L. 64.8 mでその影響範囲は、Atinguy川のParana河への合流地点の約2 km下流まで及ぶことになる。

最大洪水水位E.L. 64.8 mは最大設計洪水量95,000 m³/secを放流したときのものであるから、一般の洪水では、それ程水位は上昇しない。Yacyreta Damよりの放水量と逆調整ダムの放水量をどのようにするかによって洪水時の逆調整ダムの水位は変化し、Parana河への支流河川、特にYabeayry川の排水に大きく影響する。

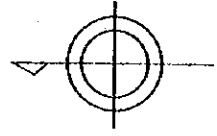
4.5.1 Parana河の河川勾配とダムとの関係

Ita Ibate Dam 及び Yacyreta Dam附近のParana河の河川勾配と流量20,000 m³/sec

Fig 4-3



PLAN



Irrigation Intake

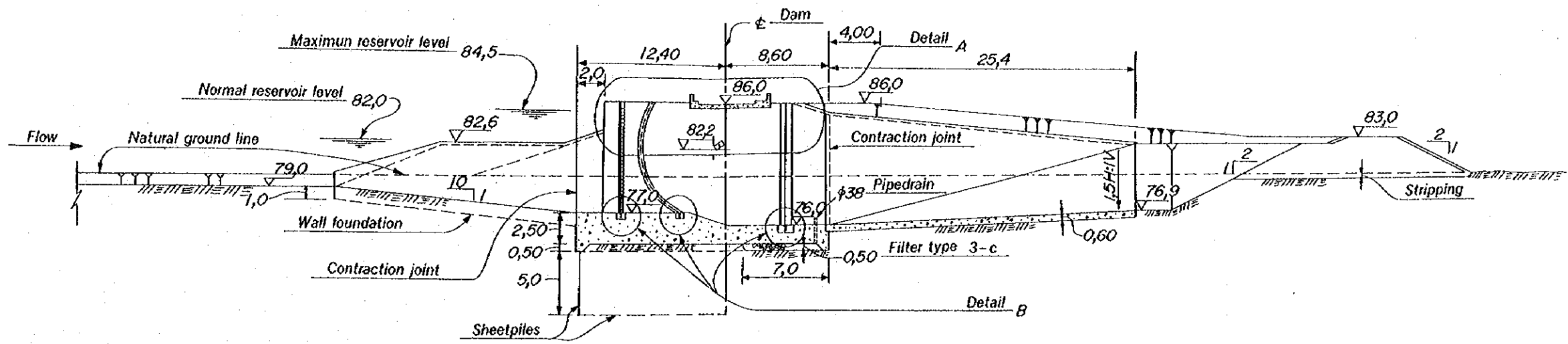
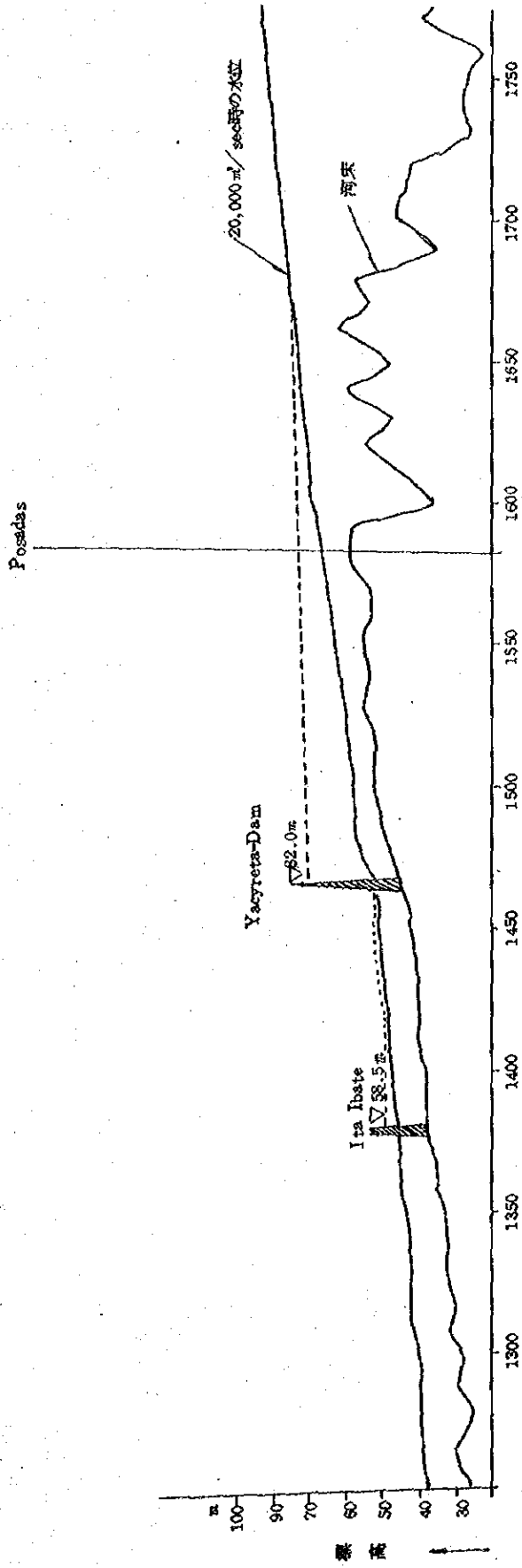


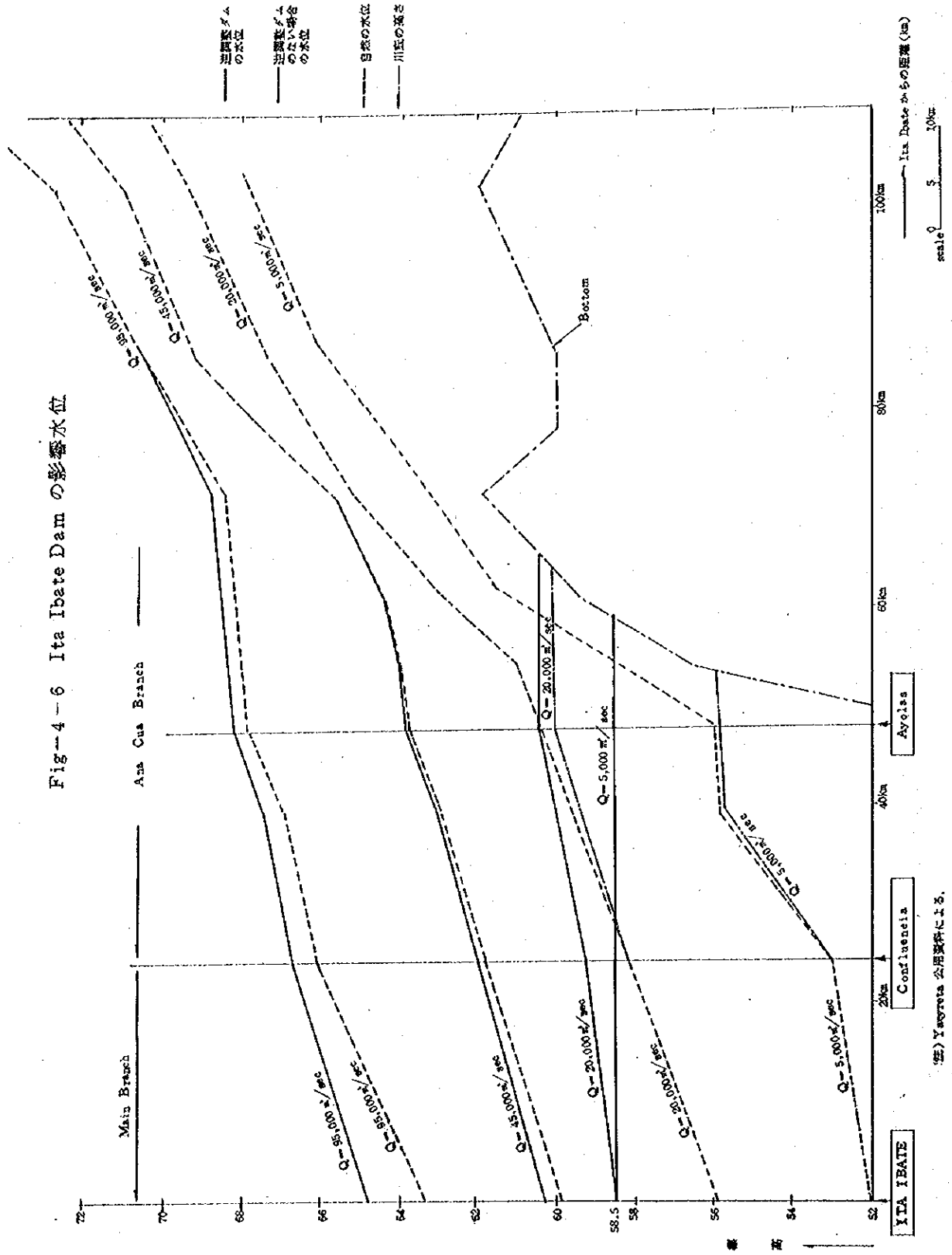
Fig-4-5 パラナ河の河川勾配と流量 20,000 m³/sec 時の水位



——— Buenos Aires からの距離

--- Yacyreta 公団資料による

Fig-4-6 Ita Ibate Dam の影響水位



のときの河川の水面は Fig 4.5 のとおりである。

設計最大洪水量 $95,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ のときの Ita Ibata Dam の水位は、ダム堤体で E.L. 64.8 m のとき Ayolas では E.L. 68.4 m ダム、貯水の先端では E.L. 68.9 m と計画されているので農業開発地域の排水河川は、この影響を受けることになる。Atinguy 川のみは、Ita Ibata Dam の貯水による影響は殆んどない。

4.5.2 洪水量と逆調整ダムの水位の関係

流量を $5,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ 、 $20,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ 、 $45,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ 、 $95,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ と区分してその時の自然流下状況、逆調整ダム建設時の状況を示したものは、Fig 4-6 のとおりである。

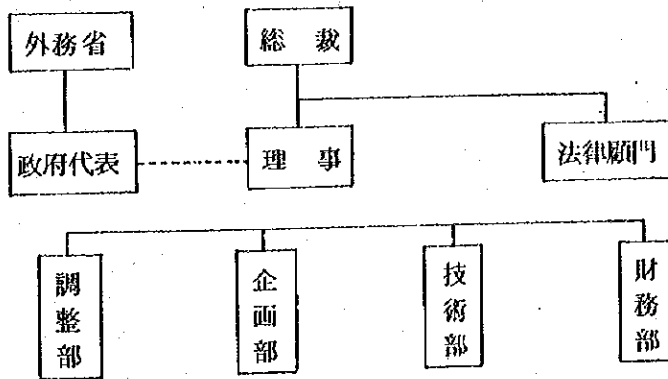
Parana 河には本流と支流があるが、ここでは Paraguay 側に影響する Ana Cua 支流のみを示すことにする。

4.6 Yacyreta 公団の組織とメンバー

ヤシレタ公団の組織及びメンバーを下記に示す。1982年11月から、全面的に改組しており現在のポスト、メンバーも併せて記す。

Fig 4-7

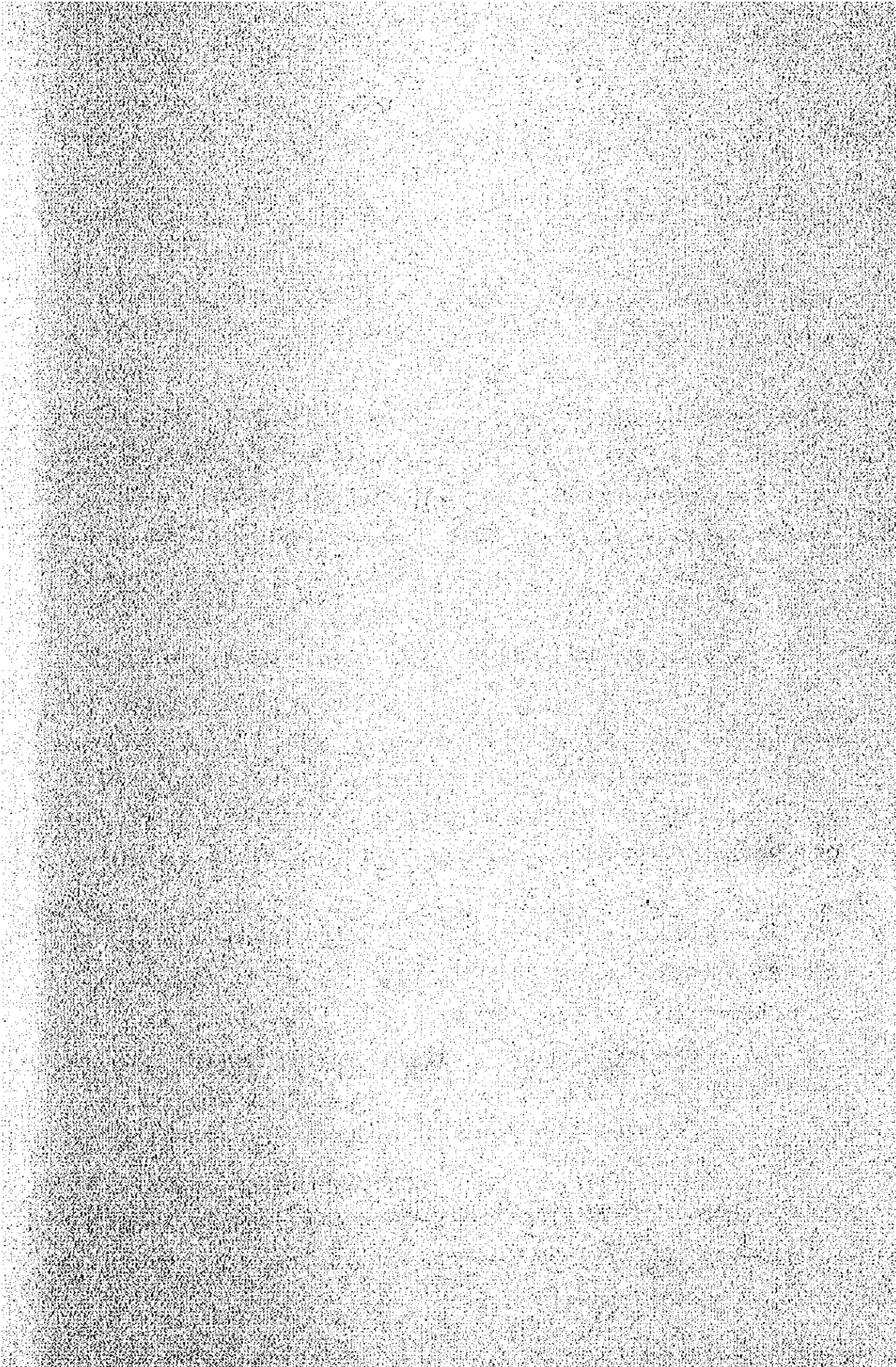
Yacyreta 公団 (Paraguay 側) の組織図



Yacyrota 公団の主要メンバー (Paraguay 側)

1983 年 1 月現在

1. 総裁 (Director Ejecutivo)
Ing. Zoilo Rodas Ortiz
2. 外務省政府代表 (Representante de Consillería)
Dr. Carlos A. Saldivar
3. 理事 (4 名) (Conejo)
 - a) Dr. Rodney Elpidio Acevedo
 - b) Dr. Miguel A. Bestard
 - c) Ing. Alcides Jimenez
 - d) Ing. Jorge Krisch
4. 部長 (Jefes Interios de Departamento)
 - a) 調整部 (Coordinacion)
Ing. Julio L. Mongelos
 - b) 企画部 (Administrativa)
Ing. Julio L. Martinez
 - c) 技術部 (Technico)
Ing. Cesareo L. Nicora
 - d) 財務部 (Financiera)
Dr. Julio Romeros Ortiz
5. 法律顧問 (Asesor Juridico)
Dr. Enrique Cantero



1

第5章 調査対象地域の現況

5.1 概況

5.1.1 位置

Yacyreta Dam隣接地域の調査対象地域は、Paraguayの首都Asuncionから南東に約300 km離れたParana河右岸沿いの低湿地帯で、南緯27°10'～20'、西経56°25'～57°10'にかけての範囲に位置する。

この低湿地帯は、Paraguay河とParana河が合流して形成するParaguay南西部の約15万haに及ぶ、大低湿地帯の東南部の最先端に当る部分である。

行政区分では、Itapua県の南西部及びMisiones県の南部にまたがる地域で地域の東は、San Cosme y Damían附近から西はYabebyry川附近まで、北はSantiago de las Misiones附近から南はParana河を境とする東西約80km、南北約30kmの広がりを持つ約150,000 haの地域である。

5.1.2 社会的条件

関係するItapua県とMisiones県の両県の人口密度をみると、Itapua県は15.2人/km²であるが、Misiones県は10.1人/km²と低い。

調査対象地域をとり巻く周辺に存在する集落、地方都市は、San Cosme y Damían、Santiago de las Misiones、Ayolas、Yabebyry等であるが、各々の人口は3,000人～7,000人程度であり、地域内には、農家が散在するのみである。又この地域の商業の中心都市としては、陸路160 km離れたItapuaの県の県都Encarnacion（人口44,500人、1982年、Paraguay第3位）がある。

首都Asuncionから現地までの交通状況は、国道1号線（アスファルト舗装、有効幅員5.8m）がEncarnacionまで通じており、その途中のKm 260附近から、Yacyreta公園の工事用道路としてのアクセス道路（Access 1-B、アスファルト舗装、有効幅員7m）がAyolas附近まで完成しており、自動車による交通の便は良好である。（Asuncionより305 km）

空港施設は、Yacyreta Dam関連工事で既にアスファルト舗装の1,850 mの滑走路1本が完成し陸軍が管理しているが、給油施設がなく、定期航空路も開設されていない。

5.1.3 Yacyreta Dam建設予定地周辺の状況

ダム建設は、ParaguayとArgentinaとの国境となっている国際河川Parana河を切って建設されるので、Yacyreta島及びYacyreta公園現地事務所周辺地域は、陸軍が管理しており、

交通規制をして、立入り通行を全てチェックしている。又立入り区域によっては、事前に陸軍の通行許可が必要である。

Yacyreta 公団の Ayolas 事務所のある周辺は、ダム工事関連施設が建設されている。職員住宅、工事関係者用住宅、診療所、体育館、プール、テニス場、サッカー場、社交場等もあり、上水道施設も完備し、電気は朝 8 時から夜 12 時まで自家発電で供給されている。スーパーマーケット、給油所等もあり、一つの市街地を形成している。Yacyreta 公団現地事務所には無線設備、電話施設も設置されているが、図面等のコピーは首都 Asuncion でないと出来ない。

5.1.4 地形等

本地域の北側と東側は、国道 1 号線をほぼ陵線とする丘陵地であり、その頂点は標高 180 m で 150 m ~ 100 m の起伏のある丘陵地が続いている。標高 100 m ~ 80 m にかけて地形は急激に変化し、標高 80 m からは、平坦な低湿地帯を形成している。又標高 70 ~ 60 m で南側の Parana 河に達しているが Parana の河沿いは、若干小高く自然堤防を形成している。西側は、平坦な Neembucu 大湿原に続いておりその一部となっている。中央の低湿地帯は、約 95 % が標高 60 m から 80 m で占められており、中央部は常時湛水状態の皿形地形である。

地域に流入する河川は、7 河川あり、その流入水は地域中央部で一時貯留されて湛水地帯を形成している。地域からの排水河川は、Atinguy 川と Yabebyry 川の 2 本が大きい河川でその他に小河川である Yaguary 川と人工排水路があつて、いずれも Parana 河に注いでいる。

中央の湛水地域の西側は、San Ignacio - Yabebyry を結ぶ砂利道により区切られているが、数ヶ所において東西の湿地帯は水路でつながっており、西側の Neembucu 大湿原の水位により水の流れる方向が変る。現在は西側に流れているが、Paraguay 河と Parana の水位の関係で、西側から地域内に流入する場合もある。地域に係する流域は約 2,600 km² である。

5.1.5 気象・その他の状況

本地域は、Paraguay の中でも雨量の多い地帯に属し、年間平均雨量は約 1,600 mm である。気温は、年平均 21 °C、最も暑い 1 月の平均気温は 26 °C、最も寒い 6 ~ 7 月の平均気温は 16 °C である。

土壌は、Planosols (盤土漂白土壌 — 粘土質で不透水性の下層土を有し、排水不良の土壌) Regosols (非固結浅層土壌 — 砂質で浸透性は高いが、水分保持力の低い土壌) 及び Gleysols (地下水成土壌 — グライ層を有する排水不良の土壌) である。Parana 河沿いは砂質であり、北部に行くに従い粘質を増し、丘陵地裾部では粘質土壌となっている。

土地の現況は、一部水田や畑地として利用されている以外は、野草地のまま肉牛の放牧に利用されている。しかし中央部から西側にかけての地域の40%弱の面積は湛水状態で殆んど草生に覆われてはいるが、1m~5mの湛水深で未利用の状態である。

森林は、河川沿いと周囲より一部小高くなった所に点在している。その面積は約7,000haである。

5.2 農業

5.2.1 農場

調査対象地域関係県及び町村における営農の現況について1981年センサスにより述べる。

先づItapua県では、農家数が30,396戸で1農場当たり平均経営面積は31haである。規模別農場分布におけるモード層は、10~50ha未満の階層で40%を占め、次いで、5~10ha未満層25%、1~5ha未満層19%の順で、この3階層で84%を占めている。

規模別合計面積分布をみると、モード層の10~50ha未満層が29%、次いで、50~200ha未満層26%、1,000ha以上層21%の順で、この3階層で76%を占めている。

Misiones県における農場数は、9,147戸で1農場当たり平均経営面積は72haであるが、規模別農場分布におけるモード層は、1~5ha未満層で35%を占め、次いで1ha未満層19%、5~10ha未満層18%で、この3階層で72%を占めている。

しかし、規模別合計面積の分布では、1,000ha以上層が68%を占め、200~1,000ha未満層の16%を加えると、実に県の84%を占めており、土地の大部分が大農場によって占められているのが特徴的であり、Itapua県とは、きわだった対照を示している。

調査関係5町村における農場数は3,867戸で、1農場当たり平均経営面積は59haであり、規模別農場分布におけるモード層は、1~5ha未満層で26%を占め、次いで、5~10ha未満層23%、10~50ha未満層22%などの順となっている。

規模別合計面積の分布では、1,000ha以上層が62%を占め、200~1,000ha未満層の18%を加えると、実に80%を占め、土地の大部分が大農場によって占められ、特にMisiones県のSantiagoにおいてその傾向が顕著にみられる。(表-5-1、2参照)

表-5-1 調査対象地域における規模別農家数

(%)

県, 町村名	計	土地所有なし	1 ha 未満	1~5	5~10	10~50	50~200	200~1,000	1,000 ha以上
Itapua	30,396 (100)	1	6	19	25	40	8	1	0
Misiones	9,147 (100)	2	19	35	18	18	6	2	1
計	39,543 (100)	1	9	23	23	35	7	1	1
Gral Delgado	1,198 (100)	2	20	22	34	18	2	1	1
San Cosme	966 (100)	0	14	30	25	27	3	1	0
Ayolas	472 (100)	2	23	24	12	28	7	3	1
Santiago	711 (100)	8	18	22	15	21	8	5	3
Yabebyry	520 (100)	0	26	33	13	16	8	3	1
計	3,867 (100)	2	20	26	23	22	4	2	1

資料: Censo Nacional Agropecuario - 1981 - Paraguay

表-5-2 調査対象地域における規模別面積分布

(%)

県, 町村名	計	土地所有なし	1 ha 未満	1~5	5~10	10~50	50~200	200~1,000	1,000 ha以上
Itapua	933,324 (100)	-	0	2	7	29	26	15	21
Misiones	654,859 (100)	-	0	1	2	6	7	16	68
計	1,588,183 (100)	-	0	2	5	19	18	15	41
Gral Delgado	46,042 (100)	-	0	2	8	9	4	10	67
San Cosme	24,567 (100)	-	0	4	8	21	11	21	35
Ayolas	30,506 (100)	-	0	1	2	9	9	25	54
Santiago	94,628 (100)	-	0	0	1	4	7	16	72
Yabebyry	33,072 (100)	-	0	2	2	6	12	23	55
計	228,815 (100)	-	0	1	3	8	8	18	62

資料: Censo Nacional Agropecuario - 1981 - Paraguay

5.2.2 栽培作物

Itapua、Misiones 県における単年作の栽培作物についてみると、表5-3、4のとうりである。

Itapua 県では、県内全農耕地面積の61.8%において大豆が栽培されており最も多く、次いで、とうもろこし16.4%、綿8.9%、小麦8.3%、マンジョカ6.8%、水稲2.7%などの順となっている。

Misiones 県では、とうもろこし26.4%、綿25.6%、水稲11.6%、大豆11.5%、小麦10.2%、マンジョカ6.6%などの順となっており、両県とも、この6作目の栽培が中心となっている。

Paraguay 全国との対比をみると、単年作の30%近くがItapua、Misiones 県において栽培され、特にItapua 県が22%とその比重が大きい。

作物別には、全国対比でみると、水稲76.8%、小麦64.4%、大豆56.7%と作付比率が大きく上記3作目については全国の栽培面積の60%以上が両県に在しており、主産地を形成している。

また、主要6作目のうち、自給的性格の強いマンジョカを除いた5作目の生産の動きについて1975年対比でみると、Itapua、Misiones 両県において、収穫面積では、大豆2.3倍、綿2倍、小麦1.9倍、とうもろこし1.6倍、水稲1.3倍と大きく増加している。生産量においては大豆2.5倍、小麦2.1倍、とうもろこし1.8倍、綿1.7倍、水稲1.1倍と増加しており、特に最近5ヶ年では、大豆、小麦の生産の伸びが著しい。

次に、永年作である果樹についてみると、Itapua 県では、パイナップルが最も多く、次いで、バナナ、グレープフルーツの順であり、全国に比して、オレンジ、グレープフルーツの接木による改良種の割合が多い。

これに対し、Misiones 県ではバナナが最も多く、オレンジ、パイナップル、グレープフルーツの順であり、オレンジ、グレープフルーツにあつては実生のものが多い。

果樹の生産の動きについて1975年対比でみると、バナナ、パイナップル、オレンジの3大果樹のうちバナナは、在来種の伸びが著しく、次いで、CARADE種、パイナップルのCAENALISA種、オレンジの接木による改良種の順となっている。

調査関係県では、栽培は少ないが、グレープフルーツの接木による改良種が伸びている。

(表5-5、6)

表-5-3 調査関係県における作物別作付比率

(千ha, %)

作物名	Paraguay	調査関係県			全国対比
		Itapua	Misiones	計	
にんにく	0.7 (0)	0.3 (0.1)	0.0 (0)	0.3 (0.1)	42.9
アルファルファー	4.7 (0.3)	0.7 (0.2)	0.2 (0.3)	0.9 (0.2)	19.1
綿	312.5 (19.5)	28.1 (8.9)	18.3 (25.6)	46.4 (11.9)	14.8
えんどう	4.1 (0.3)	0.4 (0.1)	0.1 (0.1)	0.5 (0.1)	12.2
水 稲	22.0 (1.4)	8.6 (2.7)	8.3 (11.6)	16.9 (4.3)	76.8
陸 稲	8.1 (0.5)	0.8 (0.3)	0.4 (0.6)	1.2 (0.3)	14.8
さつまいも	14.1 (0.9)	1.0 (0.3)	0.7 (1.0)	1.7 (0.4)	12.1
さとうきび	35.5 (2.2)	2.1 (0.7)	1.7 (2.3)	3.8 (1.0)	10.8
たまねぎ	4.0 (0.2)	0.4 (0.1)	0.1 (0.1)	0.5 (0.1)	12.5
雑 豆	15.7 (1.0)	3.1 (1.0)	0.2 (0.3)	3.3 (0.9)	21.0
とうもろこし	352.7 (22.0)	52.1 (16.4)	18.8 (26.3)	70.9 (18.2)	20.1
マンジョカ	126.4 (7.9)	21.5 (6.8)	4.7 (6.6)	26.2 (6.7)	20.7
らっかせい	23.9 (1.5)	1.9 (0.6)	0.3 (0.4)	2.2 (0.6)	9.2
じゃがいも	1.0 (0)	0.1 (0)	0.0 (0)	0.1 (0)	10.0
ポロット豆	79.1 (4.9)	6.0 (1.9)	3.5 (4.9)	9.5 (2.4)	12.0
大 豆	360.3 (22.6)	196.1 (61.8)	8.2 (11.5)	204.3 (52.5)	56.7
ソルゴー	6.9 (0.4)	0.1 (0)	0.1 (0.2)	0.2 (0.1)	2.9
タバコ	20.5 (1.3)	0.4 (0.1)	0.2 (0.3)	0.6 (0.2)	2.9
ヒマ	23.3 (1.5)	-	0.4 (0.6)	0.4 (0.1)	1.7
小 麦	52.3 (3.3)	26.4 (8.3)	7.3 (10.2)	33.7 (8.7)	64.4
作付面積計	1,467.6 (91.5)	350.1 (110.3)	73.5 (102.9)	423.6 (108.9)	28.9
農耕地面積	1,604.2 (100.0)	317.4 (100.0)	71.4 (100.0)	388.8 (100.0)	24.2

資料: Encuesta Agropecuario por Muestreo - 1979 - MAG

(注) 作付比率は、作付面積を農耕地面積で除している。

表-5-4 調査関係県における主要作物生産の動き

(千ha, 千t, %)

	作物名	1976			1980			対 比
		Itapua	Misiones	計	Itapua	Misiones	計	
収穫面積	綿	11.1	5.6	16.7	20.0	13.3	33.3	199.4
	水 稲	6.1	7.1	13.2	8.2	8.5	16.7	126.5
	とうもろこし	35.0	11.0	46.0	54.8	18.4	73.2	159.1
	大 豆	85.5	18.6	104.1	232.0	11.0	243.0	233.4
	小 麦	8.4	5.5	13.9	20.8	5.8	26.6	191.4
生産量	綿	12.2	5.4	17.6	19.3	10.9	30.2	171.4
	水 稲	19.8	15.8	35.6	22.5	16.1	38.6	108.2
	とうもろこし	53.7	13.3	67.0	94.2	25.6	119.8	178.8
	大 豆	124.2	25.4	149.6	361.1	18.2	379.3	254.4
	小 麦	5.7	3.5	9.2	18.8	0.5	19.3	209.8

資料: Encuesta Agropecuario por Muestras (主要作物) - 1980 - MAG

Fig 5-1 主要作物栽培体系

区分	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	播種量	収穫量
大豆	除草 防	除	収	穫						播	種	草 防除	kg/ha 60	kg/ha 1,600
小麦					播	種	除	草		収	穫		120	1,200
					施	肥	防		除					
とろろこし			収	穫					播	種			15~20	2,500
トマト	防		収	穫					播	種	防	除	0.5	30,000
メロン	収穫							播	種	防	除	収穫	2	個 100,000
									移	植				
玉ねぎ			播	種	除				収	穫			0.5	6,000
			防	移	植									
馬鈴薯	収穫							植付				収穫	800~1,000	10,000
								防		除				
ピーマン								播種	移植			収穫	0.5	8,000
									防		除			
マンジョカ							植	付			防	除	枝 2,500	15,000
							収	穫						
綿		収	穫							播	種	施肥 除草	25	1,600
	防	除								防	除			
ひまわり	収	穫					播	種				収穫	7	1,400
										防	除			
米			収	穫						播	種	除草	120~150	4,500
	除草									施	肥			

表-5-5 調査関係県における果樹植栽本数

(千本、%)

	Paraguay	調査関係県			全国対比
		Itapua	Misiones	計	
パナナ					
O R O	9,069.2	246.9	736.1	983.0	10.8
C A R A D E	15,238.7	1,295.3	853.4	2,148.7	14.1
在来種	711.1	172.8	16.4	189.2	26.6
グレープフルーツ					
実生	853.7	55.0	27.2	82.2	9.6
接木	235.2	50.1	2.3	52.4	22.3
オレンジ					
実生	6,900.5	587.2	336.0	923.2	13.4
接木	2,326.7	492.6	46.1	538.7	23.2
ジュース用	104,168.8	34.3	92.8	127.1	0.0
パイナップル					
ABACACHI	44,146.2	1,253.8	90.5	1,344.3	3.0
CAYENA LISA	14,158.0	640.6	115.9	756.5	5.3

資料: Encuesta Agropecuario por Muestreo - 1979 - MAG

表-5-6 調査関係県における果樹植栽の動き

(千本、%)

	1975			1979			対比
	Itapua	Misiones	計	Itapua	Misiones	計	
パナナ							
O E O	246	722	968	247	736	983	101.5
C A R A D E	892	615	1,507	1,295	854	2,149	142.6
在来種	85	5	90	173	16	189	210.0
グレープフルーツ							
実生	50	25	75	55	27	82	109.3
接木	40	2	42	60	2	52	123.8
オレンジ							
実生	566	325	891	587	336	923	103.6
接木	458	42	500	493	46	539	107.8
ジュース用	30	92	122	34	93	127	104.1
パイナップル							
ABACACHI	1,168	67	1,235	1,254	90	1,344	108.8
CAYENA LISA	337	63	400	641	116	757	118.1

資料: Encuesta Agropecuario por Muestreo - 1979 - MAG

5.2.3 営農形態

農場規模別での作物栽培の現況から営農形態を概観すると次のとおりである。

Itapua 県、Misiones 県の両県に共通していることは、1,000 ha以上の大規模層では、牧畜による肉牛経営が基本であり、栽培作物では、大型機械化体系が確立している大豆、小麦の雑作が一部にみられる程度である。

Itapua 県にあっては、50～1,000 ha未満の階層において、大豆と小麦の二期作を主体に牧畜を加えた経営が定型化しており、特に50～200 ha未満の階層が、農場面積の56.3%を大豆と小麦を作付しており、大豆、小麦栽培のウエイトが高いのが特徴である。

5 ha～50 ha未満の階層では、牧畜のウエイトが極めて小さく、栽培作物も大豆、小麦に代って、綿の比重が高まっているのが特徴的である。1 ha～5 ha未満の階層での栽培作物は、綿を主体に大豆と自家用のとうもろこし、マンジョカがとり入れられており、牧畜はきわめて少なくなっている。

1 ha未満の階層は、換金作物として若干の綿を栽培しているものの、あとは自家用の作物を栽培しているにすぎない。

Misiones 県では、Itapua 県と大きく異なり、総体として、作物栽培が少なく、各階層とも Itapua 県に比して、肉牛の飼養が高く、豚の飼養が少なく畜産の比重が高まっている。1 ha以上、50 ha未満層は、主として綿を栽培しており、大豆と小麦の栽培は200 ha以上層に若干見られる程度である。

調査関係町村では、1,000 ha以上層は牧畜による肉牛経営であり、50～1,000 ha未満層も牧畜が主体である。

5～50 ha未満層は、綿を主体に、さとうきびと牧畜がとり入れられており、5 ha未満層は、換金作物として若干の綿を栽培しているものの、あとは自家用として、マンジョカ、とうもろこしを栽培している。

以上のように、Itapua 県では、中規模層が中心で、大豆、小麦の雑作経営を主体としており、稲作、果樹などもとり入れられているが、Misiones 県では、肉牛を主体に大規模階層と零細階層が両極化している。ただ、両県に共通していることは、Parana 河の沖積地であることから Paraha 河とこれに流入する小河川により農業用水が比較的容易に取水できる、それをかんがい水として水稲栽培が行われ、両県で17,000 ha程度の作付があり、大、中規模階層に水稲栽培がとり入れられていることである。(表-5-7 参照)

表-5-7 経営規模別単年作付割合と農場当たり家畜飼育頭数

	収 穫 面 積						飼 育 頭 数	
	綿	さとうきび	大 豆	小 麦	タバコ	計	牛	豚
	%	%	%	%	%	%	頭	頭
Itapua	(3.6)	(0.2)	(21.7)	(3.6)	(0.0)	(29.1)	(8.6)	(5.5)
1 ha 未満	11.3	0.3	3.2	0.3	-	15.1	2.0	1.7
1 ~ 5	20.1	0.5	9.5	0.1	0.1	30.3	2.4	3.2
5 ~ 10	13.7	0.4	11.9	0.4	0.1	26.5	2.6	4.4
10 ~ 50	6.7	0.3	15.9	2.4	0.0	25.3	6.7	6.8
50 ~ 200	1.0	0.1	49.4	6.9	1.0	58.4	19.6	9.1
200 ~ 1,000	0.2	0.1	21.4	7.3	-	29.0	87.2	11.7
1,000ha以上	0.0	0.0	1.0	0.1	-	1.1	1,048.1	11.7
Misiones	(1.4)	(0.1)	(0.3)	(0.1)	(0.0)	(1.9)	(42.8)	(2.7)
1 ha 未満	7.9	0.5	-	-	-	8.4	4.4	1.3
1 ~ 5	24.8	0.5	0.1	0.0	0.1	25.5	4.7	2.2
5 ~ 10	20.7	0.6	0.0	0.0	0.1	21.4	11.8	3.1
10 ~ 50	8.5	0.3	0.3	0.0	0.0	9.1	20.5	3.7
50 ~ 200	1.8	0.1	0.1	-	0.0	2.0	71.3	4.3
200 ~ 1,000	0.2	0.0	0.8	0.3	-	1.3	285.9	4.6
1,000ha以上	0.0	0.0	0.2	0.1	-	0.4	1,831.9	6.8
調査関係5町村	(1.9)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.0)	(2.2)	(36.3)	(3.3)
1 ha 未満	-	-	-	-	-	-	-	-
1 ~ 5	4.9	0.2	-	-	0.0	5.2	4.7	1.2
5 ~ 10	19.7	1.5	0.0	0.0	0.0	21.3	11.4	4.0
10 ~ 50	9.9	0.7	0.2	-	0.0	10.8	20.2	4.7
50 ~ 200	1.2	0.0	0.0	-	0.0	1.3	75.1	6.2
200 ~ 1,000	0.5	0.0	0.5	0.3	-	1.3	281.1	6.6
1,000ha以上	0.0	0.0	-	0.0	-	0.1	1,248.2	8.2

資料：Censo Nacional Agropecuario - 1981 - Paraguay

(注) 1. 作付割合は、規模別農場面積の合計で、各作物の収穫面積を除いている。

2. 農場当たり飼育頭数は、規模別農場数で、飼育頭数を除いている。

5.2.4 主要作物の生産費及び収益

主要作物の生産費及び収益についてみると表一五—八のとおりである。

調査対象関係県における主要6作物の ha 当たり生産費についてみると、綿が105,300Gsで、マンジョカ64,300Gs、水稲64,100Gs、とうもろこし46,800Gs、大豆40,900Gs、小麦38,200Gsの順となっている。

ha 当たり純収益(粗収益—生産費)は、綿が36,800Gs(収益率25.9%)で最も多く、次いでマンジョカ、水稲の順であった。粗収益に対する収益率を求めると、小麦が28.2%と最も高く、次いで綿、とうもろこしが25.9%、大豆が25.5%、マンジョカ、水稲が25%であった。

水稲の全国平均生産費とCarmen del Parana(Itapua県)の大型機械化体系による生産費を比較すると次のとおりである。Carmen del Paranaの水稲面積は3,000 ha 程度であり、戸当たり作付面積は25~30 ha となる。 ha 当たり収量は無肥料栽培で4,000~5,000Kgとなっている。(SEAGの話では、施肥、除草、防除等の管理を行えば、さらに2,000Kg程度の増収があり、特に除草の増収効果は各農家も認識してきているとのことである。)

施肥基準は ha 当たりN20:K10であり、栽培品種はインディカ種のCica—8が70%位作付されている他にはCica—9や一部ジャボニカ種も栽培されている。今後はブラジルより導入した多収品種のインディカ種IRGA—409と410が有望視されている。

このような営農状況におけるCarmen del Paranaの水稲生産費は、 ha 当たり114,360Gsで全国平均の約1.8倍である。その増加費用は、施肥、除草、病害虫防除に係る費用が66%で、他は水管理費と播種作業の費用である。

ha 当たり収益は、48,140Gsで全国平均の2.1倍となっており、収益率は29.6%となっている。これは収量が6,500Kgと高水準にあることに基因している。(表一五—9参照)

大豆及び小麦の収益について、Alto Parana、Chavez、Fram等の日本人移住地における営農状況聴取り調査から紹介すると、大豆は9戸平均で ha 当たり粗収益55,100Gs(70,200~45,000Gs)で、小麦は46,800Gs(60,100~30,000Gs)となっている。

参考までに移住地の全平均では、大豆が44,500~48,700Gs、小麦は37,600~45,260Gsとなっている。(表一五—10参照)

表-5-8 主要作物の生産物の生産費及び収益 (ha 当り)
(Paraguay)

作物名	ha 当り取量	生産費	純収益	粗収益	kg 当り価格
(単年作)	kg	千Gs	千Gs	千Gs	Gs
1. 大豆(施肥)	2,000	40.9	14.3	55.2	27.58
2. とうもろこし(半機械化)	3,800	46.8	16.4	63.2	16.64
3. 綿(施肥半機械化)	3,000	105.3	36.8	142.1	47.36
4. マンジョカ(施肥)	25 t	64.3	22.5	86.8	3,470.2/t
5. 小麦(施肥イタプア)	1,600	38.2	13.4	51.6	32.25
6. 水稲(半機械化)	3,000	64.1	22.4	86.5	28.82
ポロット豆(施肥)	900	34.1	11.9	46.0	51.16
にんにく	6,000	119.1	41.7	160.8	26.80
らっかせい(施肥)	2,000	49.5	17.3	66.8	33.43
ジャガイモ(ク)	10,000	103.2	36.1	139.3	13.93
ソルゴー(ク)	1,800	40.2	14.1	54.3	30.14
タバコ(ク)	1,800	101.4	35.5	136.9	76.08
トマト	60,000	729.2	255.2	984.4	16.40
ピーマン	20,000	185.6	65.0	250.6	12.52
たまねぎ	5,500	101.0	35.3	136.3	24.80
(永年作)					
バナナ(施肥)	13,600房	285.9	100.0	385.9	28.32/房
オレンジ(改良)	725,000個	1,976.8	691.9	2,668.7	3.68/個
グレープフルーツ(施肥)	650,000個	1,129.7	395.4	1,525.2	2.34/個
パイナップル(施肥)	50,000個	465.3	159.3	614.6	12.29/個

資料: Cuentas Culturales - 1981~1982 - MAG

表-5-9 水稻の生産費及び収益 (ha 当り)

	慣行体系		大型機械化体系		
	(半機械化, 無肥料) Paraguay		(機械化, 施肥) Carman Del Parana		
	費用	作業内容	費用		
機械借入			機械所有		
	Gs		Gs	Gs	
1. 整地	19,015	耕起(2回), 砕土(4回) 均平, 畦畔づくり トラクター(86HP) (プラウ, ハロー, Rastra)	21,500	18,500	耕起(2回), 砕土(4回), 均平 トラクター(110HP) (アラード, ハロー, Rastra)
2. ほ場内整備	-		1,000	1,000	ほ場内, 用水路清掃
3. 播種	7,500	トラクター(播種機) 種子 120 kg	13,800	12,500	トラクター(播種機, ハロー, レベラー, タイペラー) 種子 120 ~ 130 kg (Cica-8)
4. 施肥	-		14,500	15,500	元肥 150 kg (20:10:10) (播種と同時作業) 追肥 50 kg (尿素)
5. 除草		手除草	10,600	11,100	除草剤散布(手動式) 2-4-D (1回~7l, 2回~2l)
6. 水管理	7,600		8,000	8,000	ポンプ揚水 (機械 4,000) 人夫 4,000
7. 防除	-		5,500	6,500	殺虫剤散布(1回)
8. 収穫	16,700	刈取, 脱穀, 袋詰 コンバイン, 袋 60枚	20,000	18,200	刈取, 脱穀, 袋詰 コンバイン, 袋 120枚(3年使用)
9. 土壌分析	-		1,000	1,000	
10. その他	13,235	土地代, 管理経費, 金利など	* 22,830	* 22,060	土地代, 管理経費, 金利
計	64,050		118,730	114,360	
(参考)					
収量	3,000 kg		6,500 kg	6,500 kg	(6,000 ~ 7,000)
粗収益	86,467 Gs	3,000 × 28.82 Gs/kg	162,500 Gs	162,500 Gs	6,500 × 25 Gs/kg
純収益	22,417 Gs		44,000 Gs	48,140 Gs	

- (注) : 1. 慣行体系については, Cuentas Culturales - 1981/1982 - MAGによる。
 2. 大型機械化体系については, MAG, SEAGEによる実態調査(1980/1981)結果をもとに, 生産費調査の算出方法により, ※その他経費を加算した。
 3. Carman Del Parana の品種は Cica-8 が作付の70%を占めている。

表-5-10 大豆, 小麦の収益 (ha 当り)

1981 ~ 1982

農場 番号	所在地	大豆				小麦			
		作付規模	ha当収量	kg当価格	粗収益	作付規模	ha当収量	kg当価格	粗収益
		ha	kg	Gs	Gs	ha	kg	Gs	Gs
1	Alta Parana	550	2,000	27	54,000	300	1,500	35	52,500
2	Chavez	330	2,000	26	52,300	330	1,800	30	54,100
3	Yguazu	200	2,700	26	70,200	170	1,000	30	30,000
4	Fram	163	1,950	27	52,500	135	1,480	33	48,900
5	Chavez	160	1,810	25	45,300	160	1,310	31	40,700
6	"	90	2,010	26	52,300	115	1,100	33	36,200
7	Fram	53	2,500	27	68,800	50	1,800	33	60,100
8	Chavez	50	1,800	25	45,000	50	1,740	29	50,500
9	"	30	2,100	27	57,600	10	1,200	33	39,600
平均(加重)		181	2,080	27	55,100	147	1,470	32	46,800
(参考) 移住地平均									
	Chavez (31戸)	74	1,780	26	44,500	71	1,460	31	45,260
	Fram (141戸)	63	1,630	27	44,000	54	1,260	31	39,200
	Alto Parana (228戸)	62	1,970	25	48,700	22	1,140	33	37,600

- (注) 1. 農家別のデータは、営農状況聴取り調査による。
 2. 参考の移住地平均については、JICA Encarnacion 支所のデータ(農家経営調査)より算出した。
 3. 調査の時点はいずれも過去1年間(1981.9~1982.8)のものである。
 4. 移住地平均の ha 当収量は、販売量を収穫面積で除しているもので、やや低めに算出されている。

5.2.5 営農状況聴取り調査

—— 調査対象地域の営農状況 ——

地域内の農家聴取り調査の概要は、表5-11に示し、又は稲栽培の先進的事例としてBolf農場を挙げると次のとおりである。

(Bolf 農場の経営概要) (Itapua 県、 San Cosme y Damian 所在)

Bolf 氏はチェコスロバキヤ出身の人で、1943年ウルグアイで水稲作を始めて以来約40年間水稲に打ち込んでいる人である。現在の地へは1959年に移転され、経営土地面積は約17,000 haである。土地利用状況は、水稲が600 ha、ソルゴ60 ha、牧草地(改良)700 haで他は野草地で放牧利用されている。

経営の主体は畜産と水稲栽培で肉用牛を約13,000頭飼養しており、穀物サイロ(2,500 ton)と倉庫を所有し、精米所もEncarnacionで経営している。

農場における常時従事者は40人程度で、水稲収穫時等の労働ピーク時には50~60人程度となる。(8割位が水稲作に従事している。)

農業用施設は、事務所と農機具格納庫があり、用水施設はParana河河岸に揚水機場を1962年に建設している。

揚水機場には、スチームエンジン1基とディーゼルエンジン3基と小型発電機1台があり、更に、揚水機場から圃場までの幹線用水路(土水路)3,000 mを建設している。

農機具所有状況は次のとおりである。

小型トラクター	10台(陳腐化)
中型トラクター(70~90 Ps)	6台(イタリー製)
大型トラクター(150 Ps)	4台(アルゼンチン製)
コンバイン	8台
その他作業機	デスクハロー、レベラー、ベラー等

※更に今後220 Ps程度の大型トラクターを購入する予定を立てている。

水稲品種はインディアカのCica-9を中心に栽培しており、種もみは自家産を確保している。播種はCica系の細粒種で110 Kg/ha程度、イタリア系の大粒種で130 Kg/ha程度である。ha当たり収量は1982年期で4,000 Kg(もみ重量)であり、この地においても、施肥、除草、防除等の管理を行えば5,000~6,000 Kgの収量は可能であるとBolf氏はいっている。

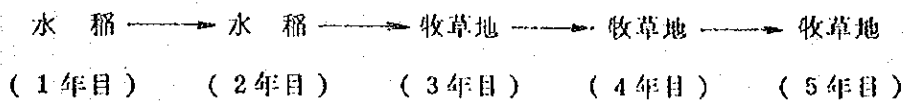
生産米の販売は、Asuncion市の業者へ倉庫渡しで大部分販売しており、Kg当たり価格は40Gsとのことであった。また、自営の精米所から小売するときは、75Gs/Kgとなり、他地域産米よ

り良質で有利に販売している。

生産費の概算をするとおおむね 80,000 Gs/ha となり、これは、ha 当たり 2,000 Kg の収量がコストということになる、したがって、ha 当たり 2,000 Kg 以上の収量がないと利益がないということになる。

農場経営の基本である肉用牛の価格があまり良くないので、水稲作を倍増する計画を立てており、すでに、かんがい施設の改良も完了している。

この農場の水稲栽培方式は次のとおりであり、輪作の目的は、水稲作終了後の良質な草地造成にあるといっている。



栽培は大型機械による一貫体系で行ない、施肥は元肥 (N 9 : P 30 : K 30) を ha 当たり 150 ~ 160 Kg、追肥は試験的に尿素を 40 ~ 50 Kg 施用し、その他病虫害防除も行っている。

5.2.6 作物栽培体系

調査対象地域である Itapua、Misiones 両県の一般的な作物の栽培体系は Fig 5-2 のとおりである。

又農家現況調査により調査対象地域内の小規模農家における作物栽培体系の特徴を列記すると次のとおりである。

1. 間作栽培：とうもろこしの畦間に大豆、マンジョカ綿を栽培している。
2. とうもろこしは立毛乾燥法で栽培されている。
3. 屋敷内に自家用の野菜、果樹（オレンジ、バナナ等）等の自家消費作物が栽培されている。

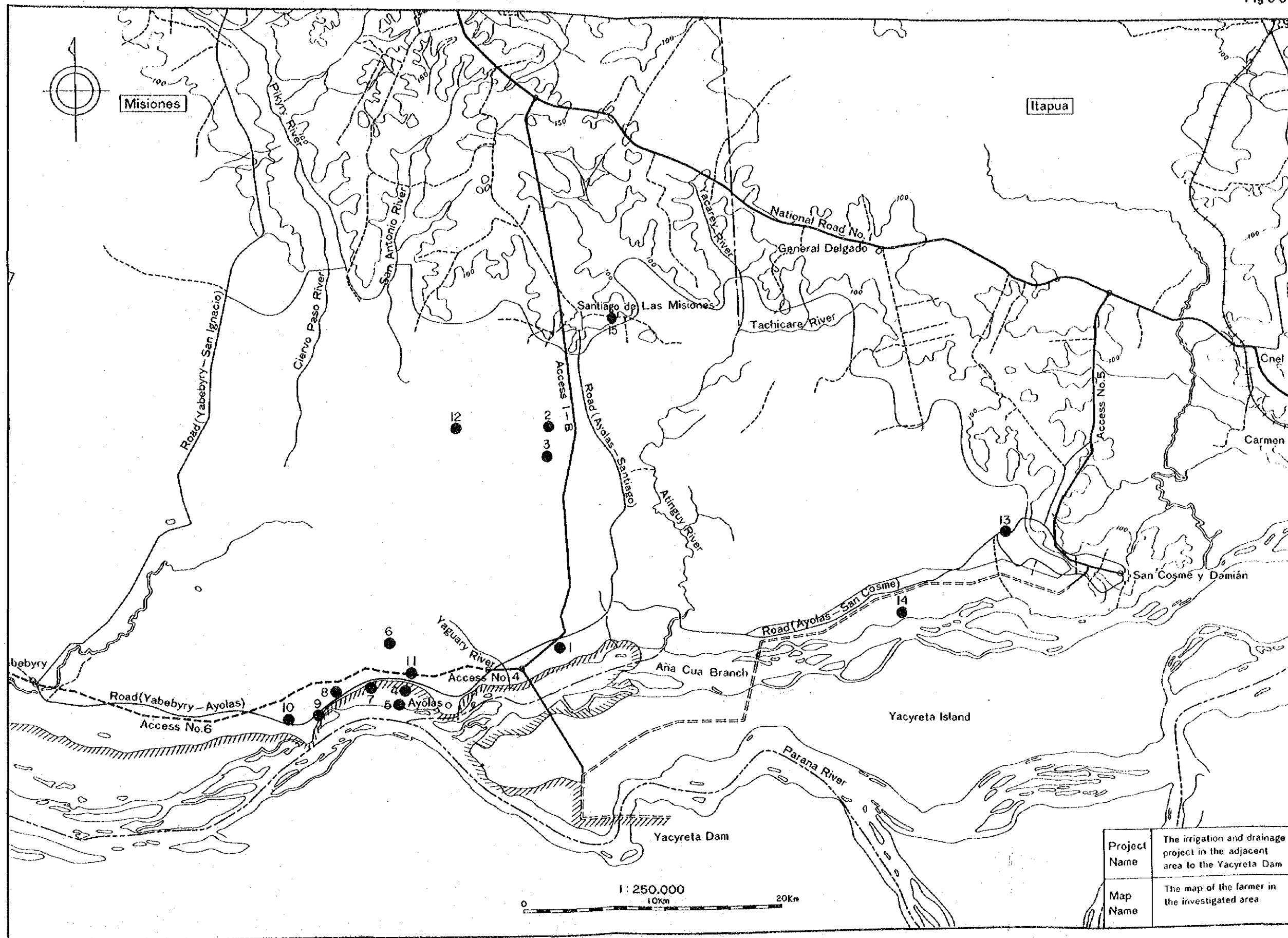
このような栽培作物は、殆んど自家消費で、余剰の生産物が販売に供されるに過ぎない。農家現況調査の（位置は Fig 5-3 で）概要は表-5-11 のとおりである。

調査農家の抽出は、対象農家約 430 戸より任意に抽出して行った。その結果、大土地所有者層は牧畜業を主体としており、小規模所有者層は少頭数の肉用牛と自家消費作物栽培或るいは出稼ぎによる収入等で生計を維持している。

Fig 5-2 調査対象地域における作物作付体系 (Itapua, Misiones)

作物名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考
米		◎		X	X			△	△	○	○		△: 耕起, 整地
綿	◎		X	X	X			△	△	○	○		○: 播種, 種付
とうもろこし	X	X				△		○		◎	◎		◎: 開花期
大豆	◎		X	X	X			△	△	○	○		X 収穫
小麦				△	△	○	◎	◎	X	X			1年ものと2年ものがある
マンジヨカ				X		△		○					新種は14~16ヶ月, 採出しは12ヶ月で収穫する
エンドウ				△	△	○		X					
砂糖きび	X	X	X	△	○	○							
ポロット豆							△	○	○		X		
メロン・西瓜	X	X				△		○	○	○		X	
落花生	X					△	○	○	◎	◎		X	
玉ねぎ		X	X					△	○	○			
馬鈴薯			△	△	○	○		X	X	X			
さつまいも		X	X						△	○	○		
トマト	○											○	年間栽培可能

Fig 5-3



Project Name	The irrigation and drainage project in the adjacent area to the Yacyreta Dam
Map Name	The map of the farmer in the investigated area

表-5-11 開発関係地域 営農状況聴取り調査の概要

農場規模別番号	所在地	土地面積 (ha)			家畜飼育状況	作物作付状況	農業現金 粗収入	備考
		耕地	草地 その他	計				
1.	San Cosme	600	11,000	17,000	肉牛 13,000	水稲 600 ha	千Gs 149,000	
2.	"	-	8,000	8,000	" 5,000	-	16,000	
3.	Ayolas	-	7,750	7,750	" 1,000 馬 80 羊 120	-	4,000	老人世帯
4.	Santiago	10	7,000	7,010	肉牛 3,000	水稲 10	9,300	
5.	Ayolas	-	2,200	2,200	" 1,100 羊 250	マンジョカ 35	5,500	
6.	"	6	1,614	1,520	" 700 " 700	{ とうもろこし 3 小豆 1 マンジョカ 1	7,000	共同経営(兄弟)
7.	"	-	249	249	肉牛 300		1,000	
8.	"	-	220	220	乳牛 10 (搾乳5)		2,000	
9.	"	8	120	128	肉牛 210 馬 10	とうもろこし 3 マンジョカ 5	1,200	
10.	"	7	16	23	" 10	{ とうもろこし 2 マンジョカ 1 綿 3 小豆 2	綿 180	
11.	"	-	15	15	肉牛 16		-	公務員
12.	"	3	10	13	-	{ とうもろこし 0.5 マンジョカ 0.3 小豆 0.5	-	漁業
13.	"	6	1	7	肉牛 8	{ とうもろこし 4 マンジョカ 1 小豆 1	-	商店経営
14.	"	7	-	7	" 12 鶏 50	{ とうもろこし 2 マンジョカ 1 小豆 3	綿 75	
15.	"	2	-	2	-	{ とうもろこし 1 マンジョカ 0.5 小豆 0.5	綿 37	移住6ヶ月

(注) 営農状況調査時期：(1982.12.13～1983.1.14)

(参考) 調査農場数

調査農場数	15戸
牧畜経営	{ 1000 ha 以上 5戸 50～1000 ha 3戸
牧畜+水稲	1000 ha 以上 1戸 (Balf農場)
綿(換金作物)	5～50 ha 5戸
+ (自給作物)	5 ha 未満 1戸

5.3 土地利用

5.3.1 地 形

調査対象地域は Paraguay の最南端部（南緯 27 度）に位置し、地区の南部を流れる Parana 河に沿った低平地帯に位置する。

東は San Cosme y Damián の丘陵地帯、北は Santiago de las Misiones を中心とするなだらかな丘陵地帯に取りかこまれ、西は Yabebyry から San Juan Bautista に通ずる道路を境としている。

Parana 河沿いは砂質土に富んだ土壌地帯で、なだらかな平坦地となっているが、Parana 河を離れ地域の中央部にかかると、河沿部より低くなり、低湿地帯が東西に大きく広がっている。

5.3.2 農耕地及び牧草地

この地方は全体としては大きな波長の起伏ある地形となっているが、これを現地では次の五つの名称に分けている。1) Alto、2) Bajo、3) Bañado、4) Estero、5) Pantano 各々の区分は、地勢上、それぞれ特徴を持ち、植生及び作目等に対する影響は大きいものと考えられる。

1) Alto（丘陵地）

いわゆる丘陵地で、この地方の Alto は、波長が 2～4 km、標高差 20～100 m 程度の浸食谷が、ゆるやかな大きなうねりを持ち連らなっている。うねりの底は、しばしば湿地帯になっていることが多い。

調査対象地域の北部から東部にかけての丘陵地が、これに当り、排水状況が良いため、良好な農耕地となる。この国の大部分の農耕地は、このような地形の所にある。

2) Bajo（低地）

丘陵から一段下がり、湿地帯と接する所で、ゆるやかな傾斜があるが丘陵地ほど急でなく、ゆるやかな傾斜のため排水状況は良く、常時乾燥している。大木の林地はこのような所に多く、地域内の林落はこのような地形の所にある。排水良好で起伏が大きくないため農耕地に適している。

3) Bañado（乾湿地）

低地から一段下った平坦地で、ごく緩やかな平坦地が広がっているため排水はあまり良くなく、降雨時には湛水することが多い。調査対象地域内の相当部分がこれに当り排水路を開削する事により湛水は排除されるので、放牧地、水田等に利用されている。

4) Estero（低湿地）

Bañadoよりも広範囲の平坦地の広がりがあるため常時湛水帯となっており、好天が続けば乾地化する場所で調査対象地域の中央部がこれに当り、Piri(かやつりぐさ)、Guajo、Estadaña等の水草が生えている。

排水が悪いためこのような状態になっているが、この地域のEsteroは土壌が砂質系であり、排水改良を行えば農耕地として使用可能と考えられる。

5) Pantano (沼地)

低湿地より更に湿地の程度が進んだ所で常時湛水して乾くことがないため、底には泥が溜っている。調査対象地域では、少ないが、ここからParaña河を下ったPiraar地方では見られるという。

なおこれ以上湛水状況が進んだものがLaguna(沼、池)といわれる。

調査対象地域内は上記区分によるBajo(低地)、Bañado(乾湿地)、Estero(低湿地)がその大部分を占め、乾湿地と低湿地の境界は常に変動しており明瞭でない。

調査対象地域の東北から北方にかけての後背丘陵地から下って地域内に入ると、低地から乾湿地帯に移行しており、これらの地域は、比較的傾斜が緩かなので、幅1~2m、深さ50cm程度の排水路を掘削して排水改良を行ない放牧利用を行なっている。

牧草は在来種(原生)のものが大部分であるが、一部農家では、バンゴラ、セタリヤ、フッキリア等の改良牧草を使用している。

なお牧野改良の一環として水田耕作を取り入れている農家があり、水稻を2~3作作った後、元の牧野に戻しているが改良牧野は播種せずとも在来種の牧草が生え、改良前に比べて5割以上の牧養力を持つようである。改良牧野は3~4年たつと雑草等により、牧養力が落ちるため又水田化するという。

AyolasからYabebyryにかけての道路の周辺部は砂質土であるため排水が良く、マンジョカ等の自給作物の外、綿、とうもろこし、大豆、小麦等を作っている。

5.3.3 湿地、沼地

調査対象地域の中央部はParana河からおおよそ10km北へ行った附近から湛水区域が東西に横たわり、Atinguy川と直交する附近で約5km幅、西の方に行くほど広くなり、Yabebyry川と交差する附近では10km程度の幅となっている。これがEstero(低湿地)に相当するものであるが、その範囲は常時変化し、降雨の状況、好天の続き具合により、変化している。現地調査の段階で好天気が続いた後であったので、農家に湛水区域であるといわれた所も乾燥していることがあった。

これらの地域は地形が緩やかなため動水勾配はほとんどなく、地域が広いことため降雨の状況も全体に一律でないで、降雨量の多い方から少ない方へ流れているものと考えられる。又航空機による調査では、水面は水草に被われているためか、明確な水面を確認できなかったが、各所に独立した所が見られる所から、これらの水域の水は、流出よりもむしろ強烈な日照及び水草による蒸散作用により消滅することも考えられる。

5.3.4 土地所有

調査対象地域内においては、地域内の概況を把握するため、農家からの聞き取り調査を行なったが、今回調査の農家所有の面積の合計は111千haに及び、調査対象面積の約7割が含まれることになる。

今回調査した農家は、比較的大農家が多く、この調査内容が地域内の土地所有区分を正確に表わしてはいないが、その96%が1,000ha以上の大土地所有者の所有する形態は、地域全体に広がる湿地帯等、放牧利用面積が多く土地の有効利用が遅れていることと関連している。

なお今回調査に入らない住民が多数、Parana河沿に居住しており、これらの中には多数の無断占有者がいるようであるが、今後、調査を必要とする。

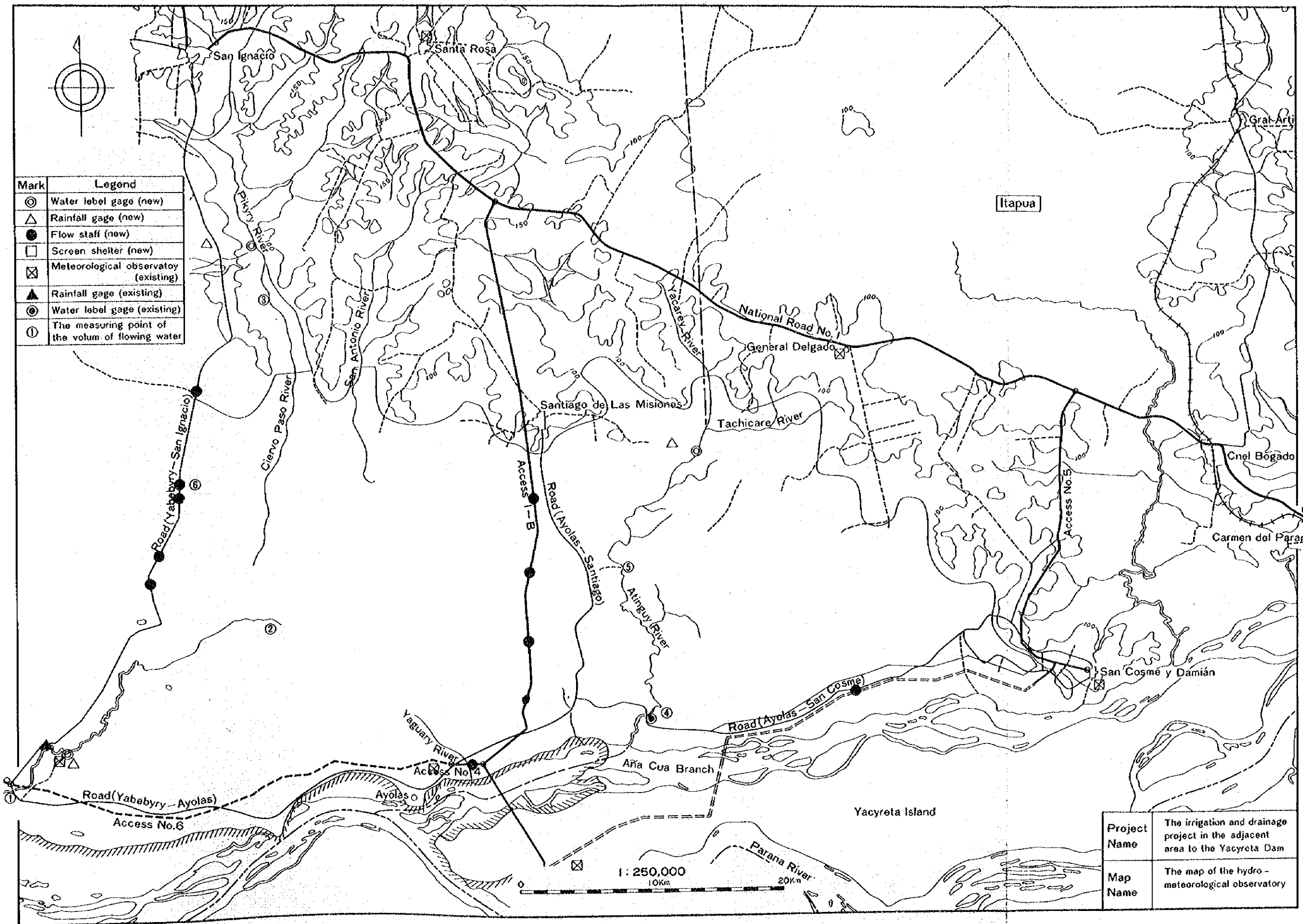
(表5-12) 規模別土地所有状況調査(1981年)

	全 国		Itapua 県		Misiones 県		調査対象地域		
	面積 ^{千ha}	%	面積 ^{千ha}	%	面積 ^{千ha}	%	面積 ^{ha}	%	農家戸数
1 ^{ha} 以下	18.9	0.1	1.2	0.1	1.1	0.2	0	0	0
1 ~ 5 ^{ha}	229.3	1.1	19.8	2.0	9.7	1.5	2	0	1
5 ~ 10 ^{ha}	497.3	2.4	65.5	7.0	12.5	1.9	14	0.1	2
10 ~ 50 ^{ha}	1,439.0	7.0	269.3	28.8	37.0	5.6	51	0	3
50 ~ 200 ^{ha}	1,020.7	5.0	241.0	25.8	45.5	6.8	128	0.1	1
200 ~ 1,000 ^{ha}	1,663.3	8.1	135.6	14.5	102.7	15.7	4,260	3.8	6
1,000 以上	16,655.3	81.5	200.9	21.5	446.3	68.2	107,170	96.0	20
	20,425.6	100	933.4	100	654.8	100	111,625	100	33

全国及び各県の数字は1981年度センサスによる。

調査対象地域の数字は現地調査の農家33戸からの聞き取りによる。(1983年1月)

Fig 5-4



Mark	Legend
⊙	Water level gage (new)
△	Rainfall gage (new)
●	Flow staff (new)
□	Screen shelter (new)
⊠	Meteorological observatory (existing)
▲	Rainfall gage (existing)
⊙	Water level gage (existing)
①	The measuring point of the volum. of flowing water

Project Name	The irrigation and drainage project in the adjacent area to the Yacyreta Dam
Map Name	The map of the hydro-meteorological observatory

5.4 気象、水文

5.4.1 気象観測施設および水位観測施設

1) 既設の気象観測施設

調査対象地域周辺の主要都市である Encarnacion、San Juan Bantista と Yacyreta 島には、国防省気象局の気象観測所が設置され、気象局職員が管理および観測を行っている。

また、1981年6月から Yacyreta 公団が、Santa Rosa、Ayolas（以上 Misiones 県）Gral Delgado、San Cosme y Damian、Carmen del Parana（以上 Itapua 県）の5ヶ所に気象観測所を設置し観測業務は国防省気象局が地元民に委託して実施されている。

これら8ヶ所の気象観測所の位置を Fig 5-4 に示す。また、各気象観測所の観測機器について現地調査した結果を表 5-13 に示す。

2) 新設の気象観測施設

既設の気象観測施設は、調査対象地域を取りまく形で配置されているが、地域の西南部に位置する Yabebyry には雨量計を除いた気象観測施設がないことおよび水位計の設置との関連を考慮して、この地点に今回の調査のため気象観測施設を1ヶ所設置することとした。これにより開発対象地域の気象観測のネットワーク化を図ることが可能となった。

観測施設は、自記雨量計、蒸発計、日照計、風向、風速計である。

また、水位計を設置（後述）する付近に自記雨量計を併せて設置することとした。

これらの気象観測施設の設置位置を Fig 5-4 に示す。なお、今回設置した気象観測施設は Yacyreta 公団の Ayolas 事務所で管理している。

3) 既設の水位観測施設

調査対象地域周辺には Yacyreta 公団が設置した自記水位計が4ヶ所あるが、この調査対象地域に直接係るものとしては、Atinguy 川（この河川が Ayolas と San Cosme y Damian を結ぶ道路と交差する地点の橋脚）に設置されたものだけである。

4) 新設の水位観測施設

調査対象地域の大部分は、Neembucú 湿原の一部を構成している。このため、この開発計画の策定には、上記の Neembucú 湿原の水収支解析が必要であることから、Neembucú 湿原への流入河川である Pikury 川に1ヶ所（雨量計併設）、と Yacarey 川に1ヶ所（雨量計併設）及び Neembucú 湿原から Parana 河の流出河川^{1/}である Yabebyry 川に1ヶ所の計3ヶ所

1/ 調査対象地域内の Neembucú 湿原から Parana 河への流出河川のうち比較的大きい河川は Yabebyry 川と Atinguy 川の2河川である。このうち Atinguy 川はすでに Yacyreta 公団により水位計が設置されているため、今回の調査では流出河川における水位計の設置は Yabebyry 川1ヶ所とした。

に水位計を設置することとした。

また、調査対象地域内に所在する湛水地帯は国道1号線の San Ignacio と Gral Delgado のほぼ中間を起点とし Yacyreta Dam へ通じるアクセス道路と San Ignacio と Yabedyry を結ぶ道路により2分割されている。

上記の道路には随所に橋梁又は横断暗渠(ボックスカルバート)が配置されており、これらの構造物が連通管の機能をはたしていることから、分割された湿原の水位は相互に関連をもって変動していることがうかがわれる。

従って、湿原内の水位変動と流水方向を観測し、調査対象地域内における、湛水域帯の水収支解析のためのデータ収集を目的に、今回の調査でアクセス道路に5ヶ所、San Ignacio ~ Yabedyry 間の道路に5ヶ所、Ayolas ~ San Cosme 道路に1ヶ所の計11ヶ所に量水標を設置した。

これらの諸施設は Yacyreta 公団の Ayolas 事務所により観測されているが、設置後日も浅くデータの入手までには至っていないが、今後の調査にあたっては有益なデータを提供するものと期待される。

なお、自記水位計および量水標の設置ヶ所を Fig 5-4 に示す。

5.4.2 既存の気象・水文資料の収集

1) 気象資料の収集

Paraguay の気象観測は国防省気象局の所管である。各気象観測所において観測されたデータは国防省気象局に送付され、ここで観測所毎に手作業で集計、整理が行なわれ管理されている。

このため整理に長期間を要しているのが現状で、今回の調査についても、Encarnacion、San Juan Bantista、Yacyreta の各観測所については、1980年までしか整理されていないため、データの収集はその期間までに止まっている。また、近年設置された Santa Rosa、Gral Delgado、Carmen del Parana、San Cosme y Damian、Ayolas の5観測所については、データの整理は Yacyreta 公団が実施^{1/}しており、観測開始時(1981年6月)から1982年7月まで収集することができた。

今回の調査で収集した各気象観測所毎の気象資料の内容を表-5-14に示す。

調査対象地域周辺の既存の気象データとしては、前で述べたとおり、国防省気象局直轄の

1/ 各観測所で観測されたデータは一旦、国防省気象局へ送付される。気象局は、このデータを Yacyreta 公団へ回送し、Yacyreta 公団において、データ整理を行い、整理されたデータは気象局に送られ、同局において管理されている。

表-5-13 気象観測施設の観測機材一覧

観測所名	雨量	温度・湿度		風	気圧	蒸発量	日照時間	備考
		最高・最低気温	乾燥計					
Encarnacion	自記雨量計 (浮子式) 円筒型雨量計	フース型温度計 自記温度計	通風乾燥計 自記温度計	風速板 風速計	自記気圧計 水銀気圧計	大型蒸発計 天秤式蒸発計	カンベル日照計	観測 8回/日測
San Juan Bautista	"	"	"	風速板	"	天秤式蒸発計	"	観測 8回/日測
Yacyreta	"	"	"	"	"	計測なし	計測なし	観測 6回/日測
Santa Rosa	"	フース型温度計	通風乾燥計	計測なし	計測なし	"	"	観測 3回/日測
Gral Delgado	円筒型雨量計	"	"	"	"	"	"	"
Carmen del Parana	"	"	"	"	"	"	"	"
San Cosme y Damián	自記雨量計 円筒型雨量計	"	"	"	"	"	"	"
Ayolas	"	"	"	"	"	"	"	"

表-5-14 周辺気象観測施設の気象関係収集資料一覧

観測所名	位置	所属機関	収集資料	収集資料期間	備考
Encarnacion	緯度	国防省気象局	気圧, 気温, 湿度, 風向, 風速, 蒸発量, 降雨量, 日照時間	1940. 1 ~ 1980. 12	1940年1~2月欠
	経度				
San Juan Bautista	緯度	"	気圧, 気温, 湿度, 風向, 風速, 蒸発量, 降雨量, 日照時間	1965. 7 ~ 1980. 12	
	経度				
Yacyreta	緯度	"	気圧, 気温, 湿度, 風向, 風速, 降雨量	1963. 3 ~ 1980. 12	1964年7~12月欠 1967年12月欠
	経度				
Santa Rosa	緯度	Yacyreta 公園	気温, 湿度, 降雨量	1961. 6 ~ 1962. 7	
	経度				
Gral Delgado	緯度	"	"	"	
	経度				
Carmen del Parana	緯度	"	"	"	
	経度				
San Cosme y Damián	緯度	"	"	"	
	経度				
Ayolas	緯度	"	"	"	
	経度				

3ヶ所の気象観測所で観測されたデータがある。

この3ヶ所を結べば、大略、調査対象地域をカバーすることができる。

また、これらの各観測所では、いずれも観測期間が20年以上継続しているが、その中でも Encarnacion は

- ① 地理的に調査対象地域に近いこと。
- ② パラナ河右岸地帯に所在し、その値が略々調査対象地域を代表する。
- ③ 観測期間が40年以上継続していること。
- ④ 観測体制が整っており、気象観測項目が充実していること。

等から、調査対象地域の気象特性を把握する上で最も重要であると考えられる。

なお、今後の調査においては、Yacyreta 公園で設置した気象観測所及び本調査で設置した気象観測所から得られる気象データを集積し、Encarnacion、San Juan Bautista、Yacyreta の気象との相関関係を明確にすることにより、当該調査対象地域の気象特性の把握に努める必要がある。

2) 水文資料の収集

I) 水位記録

Atinguy 川の水位観測は国防省気象局が地元民に委託して実施されている。観測者は毎日、定時（正午）に保守点検を行い、その作動状況を確認している。Atinguy 川の水位記録については、1981年8月～1982年10月までの期間についてYacyreta公園から入手した。

II) 流量観測記録

Atinguy 川の流量観測記録及びH-Q曲線をYacyreta公園から入手した。

(Fig 5-5 参照)

また今回の調査期間中にAtinguy川において2回、Yabebyry川において4回の流量観測を実施した。(表5-15参照)

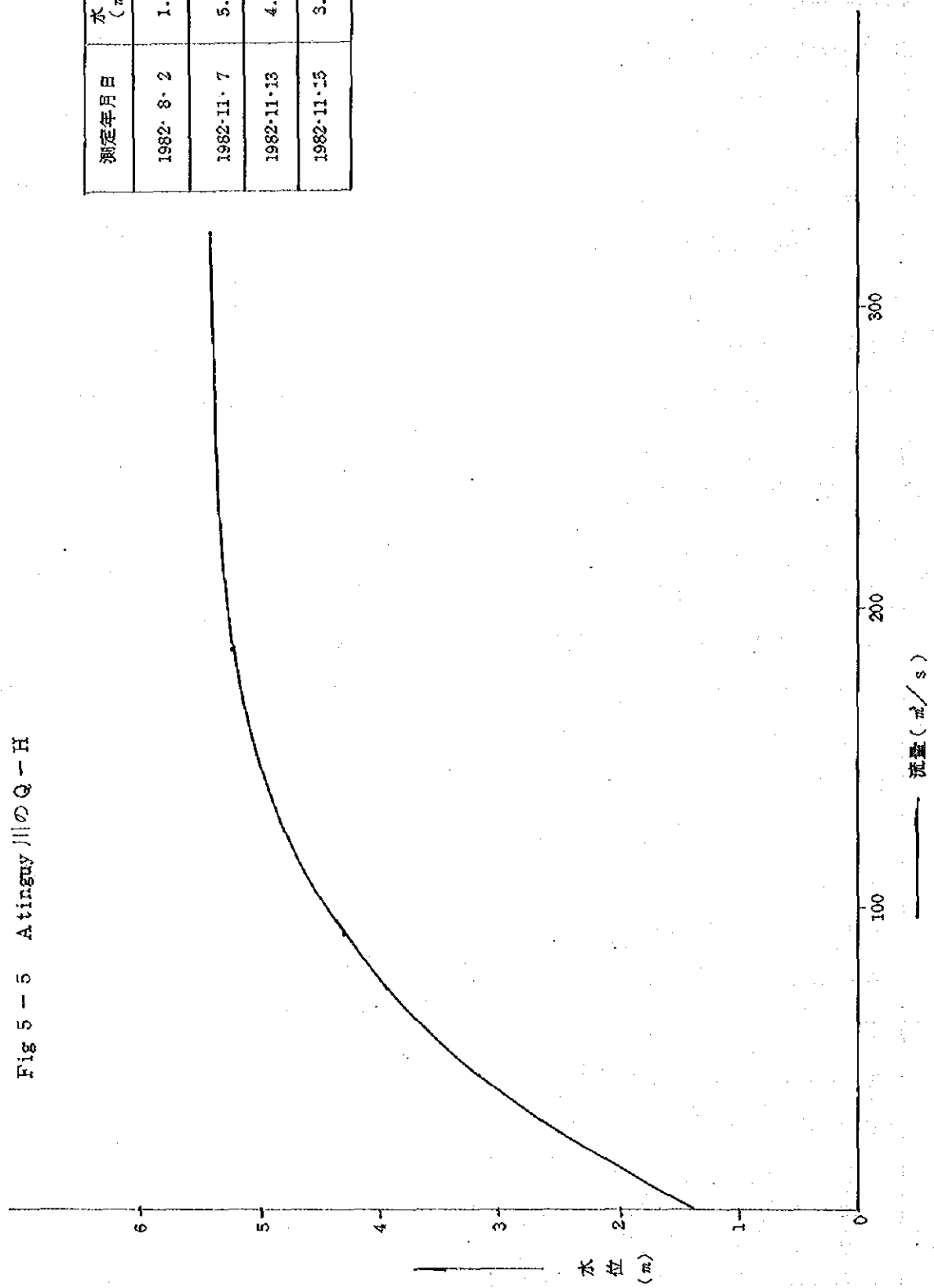
3) 気 候

Paraguay は、亜熱帯に属するが内陸部であるため、大陸性気候の様相を示す。

季節は夏と冬に大別され、その間に短い春と秋がある。

春	:	9月～10月	2ヶ月
夏	:	11月～3月	5ヶ月
秋	:	4月～5月	2ヶ月
冬	:	6月～8月	3ヶ月

Fig 5 - 5 Atirnguy 川の Q-H



測定年月日	水位 (m)	流量 (m ³ /s)
1982.8.2	1.36	0.4
1982.11.7	5.24	188.3
1982.11.13	4.30	93.3
1982.11.15	3.96	75.2

表-5-15 流量測定調査

河川名	測定年月日	断面積	流速	流量	測定方法	測定場所
		m ²	m/s	m ³ /s		
Yabebyry	1982.12.15	72.4	0.56	40.4	流速計	図面の①
"	1983. 1.21	16.7	0.58	9.7	流速計	"
"	" 1.28	19.4	0.50	9.7	浮子法	"
"	" 1.18	3.2	0.81	2.6	浮子法	図面の②
Pikyry	" 1.19	28.6	0.49	14.0	浮子法	図面の③
Atinguy	1982.12.15	57.1	0.13	7.5	流速計	図面の④
"	1983. 1.20	2.3	0.20	0.5	浮子法	図面の⑤
San. Ignacio~ Yabebyry道を横 断している取	1983. 1.19	3.0	0.14	0.4	浮子法	図面の⑥

I) 気 温

調査対象地域周辺にある Encarnacion, San Juan Bantista, Yacyreta の各観測所 (国防省気象局管轄) の 1971 年～1980 年 (10 ヶ年間) の月別平均気温 (最高、最低、平均) を表-5-16 に示す。

Encarnacion の場合、年間平均気温は 20.7 °C で、最高平均気温は 1 月の 32.0 °C、最低平均気温は 6 月の 10.3 °C である。

気温の変化は激しく夏の最高気温は 40 °C 以上に達し、冬の最低気温は 0 °C 以下に低下する場所がある。また、冬期間でも最高気温が 30 °C を越える日もある。(表-5-17 参照)

II) 湿 度

Encarnacion, San Juan Bautista, Yacyreta の各観測所の 1971 年～1980 年 (10 ヶ年間) の月別平均湿度を表-5-16 に示す。

Encarnacion の場合、湿度は 73～83% の範囲である。湿度は夏は低く 73～80%、冬は高く 79～82% である。年間の傾向としては夏の始まる 11 月が最低で 5～6 月にかけて上昇しそれ以降徐々に低下する。

III) 蒸発量

Encarnacion, San Juan Bautista の各観測所の 1971 年～1980 年 (10 ヶ年間) の月別平均蒸発量を表-5-16 に示す。Encarnacion の場合、蒸発量は 11 月～1 月に大きく 3.2～3.6 mm/日 である。

1 年間のうちで最大蒸発量は 12 月の 3.6 mm/日 (111.1 mm/月) で最低は、6 月の 1.7 mm/日 (51.5 mm/月) である。年間総蒸発量は 852.9 mm/年 であり、降雨量 1,695.6 mm の 50% に達している。

上記の蒸発量は、いずれも天秤型蒸発計で観測したものであり、百葉箱内での観測値である点に留意する必要がある。

Encarnacion は、大型蒸発計 (直径 1.2 m) を地上 50 cm のところに、露場に設置して 1981 年 7 月から観測している。

1981 年 8 月から 1982 年 12 月までの間の Encarnacion における天秤型蒸発計と大型蒸発計による蒸発量の測定値を表-5-18 に示す。

これによると、大型蒸発計による蒸発量は天秤型蒸発計による蒸発量の約 2.5 倍に達していることがわかる。

観測期間が短く、データが少ないので今後とも資料集積を図る必要がある。

表-5-16 月別平均気温, 平均湿度, 蒸発量

(単位: °C, %, mm)

観測所	項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間	
Encarnacion	最高平均気温	32.0	31.7	30.3	27.0	23.7	21.8	22.6	22.7	25.2	27.4	29.1	31.2	27.1	
	最低平均気温	20.3	20.1	18.9	14.0	11.9	10.3	11.0	10.9	12.6	14.7	16.2	18.9	15.0	
	平均気温	26.0	25.6	24.1	20.0	17.3	15.7	16.3	16.5	18.7	20.9	22.7	25.1	20.7	
	平均湿度	75	79	80	80	83	82	80	80	79	75	75	73	74	78
	蒸発量	89.5	75.4	72.2	65.4	53.7	45.2	57.1	59.0	59.0	77.0	78.0	83.9	96.5	852.9
San Juan Bautista	最高平均気温	32.5	32.2	30.8	27.8	24.6	22.8	23.1	23.3	25.6	27.6	29.5	31.7	27.6	
	最低平均気温	21.3	21.2	19.8	16.3	13.6	11.8	11.9	12.0	14.0	16.1	17.8	20.0	16.3	
	平均気温	26.6	26.2	24.6	21.2	18.3	16.4	16.7	16.9	19.2	21.6	23.3	25.8	21.4	
	平均湿度	68	69	72	71	76	76	73	72	67	66	66	66	70	
	蒸発量	98.7	79.2	72.9	65.1	58.9	40.7	68.6	71.9	96.6	104.2	113.7	113.0	985.5	
Yacyreta	最高平均気温	32.2	31.8	30.3	27.0	23.6	21.6	22.1	22.0	24.7	27.0	28.6	31.1	26.8	
	最低平均気温	21.0	20.8	19.7	15.5	13.1	11.1	11.3	11.7	13.4	15.7	17.2	19.8	15.9	
	平均気温	26.3	25.9	24.5	20.8	18.0	15.9	16.2	16.6	18.7	21.2	22.9	25.4	21.0	
	平均湿度	74	75	77	76	80	80	77	77	72	73	71	72	75	
	蒸発量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

出典: 國防省気象局資料

統計期間: 1971年~1980年(10年間)

注) ✓ 統計期間: 1971年~1974年(4年間)

表-5-17 月別最高気温、最低気温

(単位: °C)

観測所	項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
Encarnacion	最高気温	40.5	39.4	38.2	35.0	33.0	31.0	32.4	33.4	36.0	37.2	36.6	38.4	40.5
	最低気温	11.0	11.6	5.4	2.4	-1.7	-3.8	-3.8	-3.8	-2.0	0.0	3.0	7.0	8.6
San Juan Bautista	最高気温	39.0	39.4	38.6	36.0	34.0	32.2	33.2	34.2	37.2	38.0	37.0	38.4	39.4
	最低気温	13.2	11.0	9.6	6.0	2.0	2.0	0.0	1.2	1.6	6.4	9.2	9.4	9.4
Yacireta	最高気温	38.9	39.2	38.2	36.8	33.4	31.2	32.0	33.2	36.4	38.4	37.2	40.5	40.5
	最低気温	13.8	12.2	6.8	5.2	-1.0	-1.0	-1.4	1.4	3.0	6.6	9.2	10.7	10.7

出典: 国防省気象局資料

統計期間: 1971年~1980年(10年間)

表-5-18 天秤型蒸発計と大型蒸発計による蒸発量の比較

Encarnacion

(単位: mm)

年	月												備考					
	81/8	9	10	11	12	82/1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12
大型蒸発計	115.5	106.5	184.6	170.1	209.5	240.1	150.5	158.3	106.3	91.5	75.1	96.0	108.6	115.7	168.8	153.2	170.8	82年計1,634.9 mm
天秤型蒸発計	62.2	45.2	66.8	49.2	62.3	96.5	58.2	57.0	61.2	49.9	29.6	47.0	49.5	51.8	71.0	52.1	71.9	695.7 mm
大型/天秤型	1.86	2.36	2.76	3.46	3.36	2.49	2.59	2.78	1.74	1.83	2.54	2.04	2.19	2.23	2.38	2.94	2.38	平均2.47

出典: 国防省気象局資料

IV) 降 雨

Encarnacion、San Juan Bautista、Yacyreta の1971年～1980年（10ヶ年間）の月別平均降雨量を表-5-19に示す。

Encarnacionの場合、1971年～1980年の年間平均降雨量は約1,700 mmで、Paraguay国の中では多雨地帯に属しているが、年間降雨量の較差は大きく1,000 mmを越している。（Fig 5-6）

すなわち1971年～1980年の年降雨量の最大は1973年の2,154.2 mmに対し、最低は1978年の1,098.0 mmである。

また、多雨年と寡雨年が1～2年周期で発生しており変動が激しいことがうかがわれる。月別降雨分布を見ると、比較的夏に多く、冬は少い。降雨日数は月平均8日/月であり毎月ほぼ均等に降雨があり、乾期と雨期の明確な区分のない気候地域である。

V) 降 霜

Encarnacion、San Juan Bautista、Yacyreta の1971年～1980年（10ヶ年間）の月別平均降霜日数を表-5-20に示す。各観測所とも降霜頻度は極めて少いが、Encarnacionの場合、5月～9月に6日程度の降霜がみられる。

VI) 日照時間

Encarnacion、San Juan Bautista、Yacyreta の1971年～1980年（10ヶ年間）の月別日照時間を表-5-20に示す。

Encarnacionの場合、年平均日照時間は2,443.4時間であり、季節的分布状況は、夏季に多く47%（1,154.4時間）、冬季は21%（517.2時間）と少い。

月別日照時間の分布は夏季の月平均では230.9時間/月、冬季は172.4時間/月と少い。春季（195.1時間/月）と秋季（190.8時間/月）はおのおの移行期となっている。

VII) 風向、風速

Encarnacion、San Juan Bautista、Yacyreta の各観測所の1971年～1980年（10ヶ年間）の月別平均風速を表-5-21に示す。

Encarnacionの場合、年間平均風速は5ノット（≒2.6 m/sec）となっており、季節的変動は少い。

また、Encarnacionの同期間の平均風向は年間を通じてほぼ一定しており、NE又はEの風向が40%、次いでS又はSEの風向が24%と東風が卓越していることがうかがわれる。

（表-5-22参照）

表一5-19 月別降雨量，降雨日數（平均）

（單位：mm, 日）

觀測所	項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
Encarnacion	降雨量	156.1	137.6	150.7	118.8	144.6	136.5	95.4	125.3	141.4	178.9	140.2	170.1	1,695.6
	降雨日數	9	7	8	7	7	8	8	8	8	7	9	8	95
San Juan	降雨量	189.5	108.7	164.9	121.4	122.4	109.6	79.4	108.1	91.9	198.9	188.8	160.8	1,644.4
	降雨日數	10	7	8	7	7	7	6	7	6	9	8	7	89
Yacyreta	降雨量	130.8	130.5	131.7	121.7	124.3	129.4	90.5	108.9	107.9	164.0	140.2	135.7	1,515.6
	降雨日數	8	6	7	6	6	7	7	7	5	8	8	7	82

出典：國防省氣象局資料

統計期間：1971年~1980年

Fig 5-6 年間降雨量

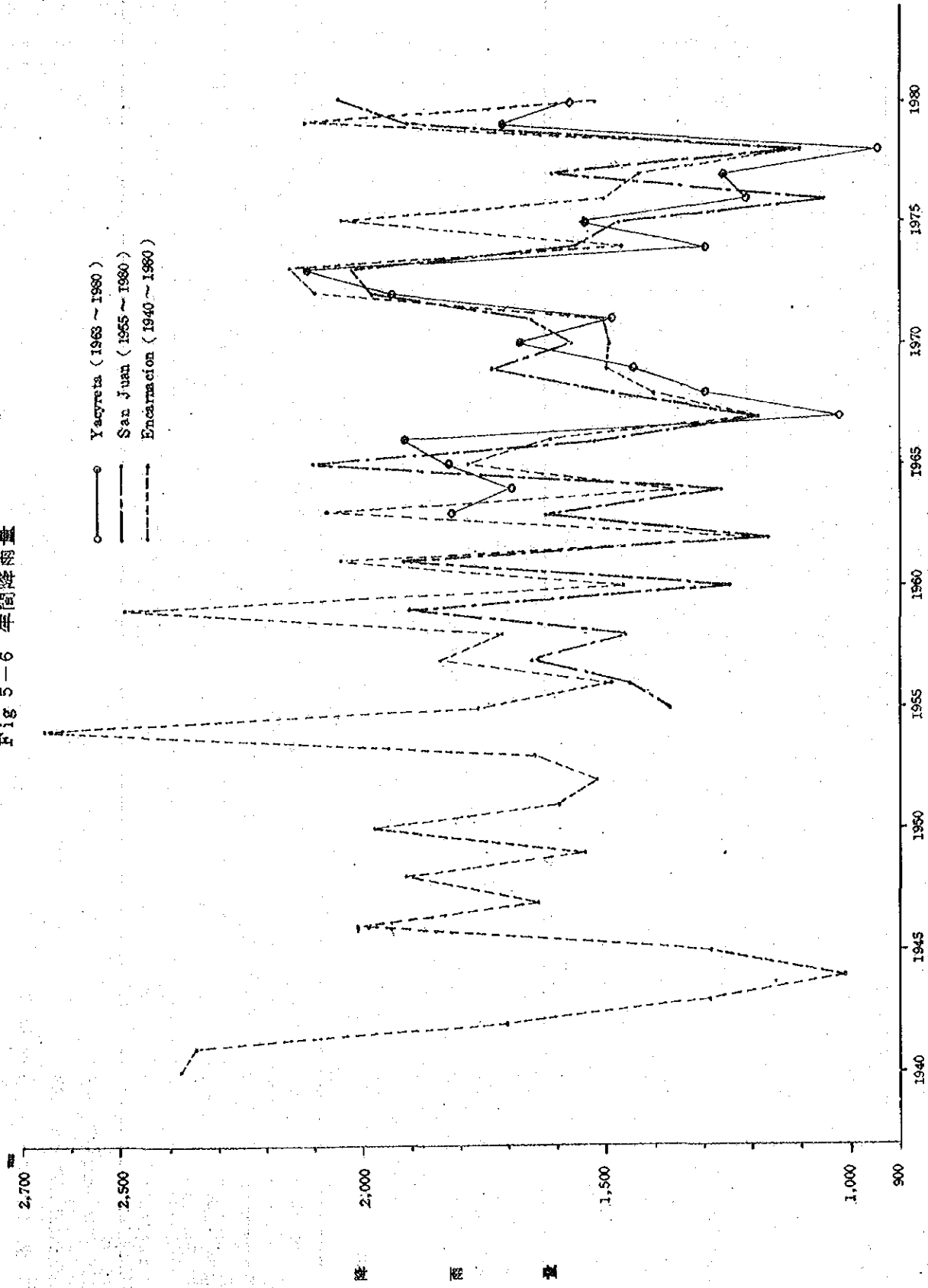


表-5-20 日照時間, 降霜日数 (平均)

單位 (時間、日)

観測所	項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
Encarnacion	日照時間 ¹⁾	244.2	241.3	183.1	211.8	169.8	166.6	171.5	179.1	172.8	217.4	219.4	266.4	2,443.4
	降霜日数	0	0	0	0	0.9	2.7	1.6	0.9	0.2	0	0	0	6.3
San Juan Bantista	日照時間 ²⁾	252.4	222.9	216.2	205.0	190.6	173.9	164.0	173.1	205.5	215.7	248.8	248.6	2,516.7
	降霜日数	0	0	0	0	0.1	0.2	0.4	0	0	0	0	0	0.7
Yacyreta	日照時間	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	降霜時間	0	0	0	0	0.1	0.1	1.1	0.1	0	0	0	0	1.4

出典: 國防省氣象局

統計期間: 1971年~1980年 (10年間)

注 1/ 統計期間: 1975年~1980年 (但し, 1978年, 1979年は一部欠測につき除外)

2/ 統計期間: 1975年~1979年 (5年間)

表-5-21 月別平均風速

(單位: ノット1/)

観測所名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
Encarnacion	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	6	5	5
San Juan Bantista	5	5	5	5	5	6	6	6	7	7	6	6	6
Yacyreta	6	6	5	5	6	6	7	7	7	7	7	6	6

出典: 國防省氣象局資料

統計期間: 1971年~1980年

注 1/ 1ノット = 0.51 m/sec

表-5-22 月別平均風向

Encarnacion

(單位：%)

風向 月	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
1	7	34	15	7	11	4	2	2	18
2	6	27	13	11	13	6	1	3	14
3	4	23	15	11	15	5	1	2	24
4	3	21	16	8	15	5	1	1	30
5	4	27	11	8	12	5	1	1	31
6	4	29	15	8	11	4	2	1	26
7	5	31	12	6	12	5	2	2	25
8	5	21	8	9	18	5	2	3	29
9	4	26	13	13	15	6	1	1	21
10	2	22	15	9	20	8	1	1	22
11	4	21	16	9	19	6	2	2	21
12	5	26	14	12	17	6	2	2	16
平均	4	26	14	9	15	5	2	2	23

出典：國防省氣象局資料

統計期間：1971年～1980年（10年間）

5.5 かんがい排水

5.5.1 かんがい

調査対象地域内で、本格的かんがいを行っているのは、地域の東南部にある Bolf 農場の水田かんがいのみである。その他に2~3ヶ所、水田かんがいを行っている農家もあり小規模ではあるが、高さ2~3mの土堰堤で沢をしめきって、貯水池とし木の水門で土水路におとし取水したり、沢地の小川より取水している。

Bolf 農場は毎年500~600haの水稲栽培を行っており、Parana 河右岸に揚水機場を設置して、約12mの揚水を行って導水し、かんがい用水として利用している。

Bolf 農場の揚水機場施設の概要は次のとおりである。

取水位置； San Cosme y Damian に近い Parana 河右岸

建設時期； 1962年10月完成、1982年に施設拡張

施設規模； 小型発電機	1台
スチームエンジン	1基（燃料は木材）
ディーゼルエンジン	3基
揚水ポンプ	4台（能力400ℓ/sec/台）

かんがい期間中は、4台の揚水ポンプのうち常時2台を運転しており、揚水量は800ℓ/secで、現在のポンプの揚程はParana 河の水位から11.5mである。年間の稼働時間は24時間運転で60~70日で、年によっては90日の運転を行うこともある。1982年の施設拡張により水田1,200haのかんがいが可能になったとBolf 農場ではいっている。

揚水の吐出口から50m地点までの水路は、コンクリート水路であるが、それから先の用水路はすべて土水路である。

用水路の総延長は約20kmにも及び、揚水機場から14kmまでの区間の断面は、上辺11m、底辺8m、深さ1.4mの台形断面の土水路である。

Bolf 農場は、水稲と牧草との輪作体系を取っているので、水田作は面積の割合には、用水路の延長は長くなっている。農場内の一部高位部の水田には、途中でポンプ1台を設置して揚水しそれから自然流下でかんがいしている。

水田の圃場の形状は、平均で800m×800m（64ha）の大区画圃場で、高位部の道路に沿って用水路を設けている。800m×800mの大圃区は、等高線に直角方向に150m~200mの幅で直線に畦畔を造成している。更にこの帯状の区画内を4~5ha単位に等高線沿いに畦畔を造成し、小圃区間の高低差を4cm~8cmとしている。

畦畔の造成は、乾田直播（ドリル播種）の後、畦畔造成機で造成するが、特に等高線沿いの畦畔は、レベル測量を行い造成する。

かんがい方法は、道路沿いに配置された幹線水路から導水し、带状区画に配水し、その後は掛け流し方式をとっている。導水するための取水施設はなく、トラクターのブレードで土を移動させて、水路をせき止める方法で行っている。余剰水の圃場外への排水は末端排水路にφ500 mmのコンクリート管を設置し木製の簡単な水門を取り付け、その水門の開閉によって大圃区の水管理をしている。

Bolf農場の水田圃場を模式化するとFig 5-7、8のとうりである。Bolf農場では、Parara河の揚水の他に、小河川からの流入水も利用している。

5.5.2 河川等の状況

調査対象地域は、ほぼ中央を南北に走るアクセス道路（1-B）附近で大きく東西に分割されていて、アクセス道路より東側約10 kmにAtinguy川が流れ、西側約35 km附近にYabebyry川が流れている。

この2本の河川が、この地域の主要な排水河川である。その他中央部に小河川のYaguary川があり、又San Cosme y Damiánに近い東部地域には、Parana河沿いの小高い自然堤防の部分を開削した人工排水路がある。

北側丘陵地帯から流入してくる河川は、東側よりAuary川、Atinguy川上流のTachicare川、Yacarcy川とYabebyry川に關係するYacuguy川、San Antonio川、Pikyry川（Ciervo Paso川を含む）とがある。これらの流入河川は丘陵地帯から平坦地に移行する段階で河道は殆んどなくなり、平坦地で湛水地帯を形成している。

地域からの排水河川は蛇行が激しく、Yabebyry川、Atinyuy川とも河床勾配は $1/2,000$ ～ $1/3,000$ であるが河口附近が緩勾配になっていて通水能力が低く、氾濫しやすい。本地域がParana河に隣接した平坦地であるために、Parana河の増水（流域の大部分がBrazilのため、この地域の降雨には関係なく増水する。）による河口の水位上昇によって大きな影響を受けている。

Yabebyry川の延長は約60 kmで、本地域の西側の中央附近の湛水地帯に端を発し、北東から南西に向けて流れてParana河に注いでいる。河川幅は、Ayolos-Yabebyry道路の木橋附近で30 m、この地点から30 km上流地点（源流附近）で8 mである。

Atinguy川の延長は約30 kmで、本地域の東側を北西から南東に流れParana河に注いでいる。河川幅はAyolas-San Cosme道路の橋梁附近で25 m、その橋梁から20 km上流地点（中流部）

Fig 5-7 Bolf農場水田圃場模式図

単位：m

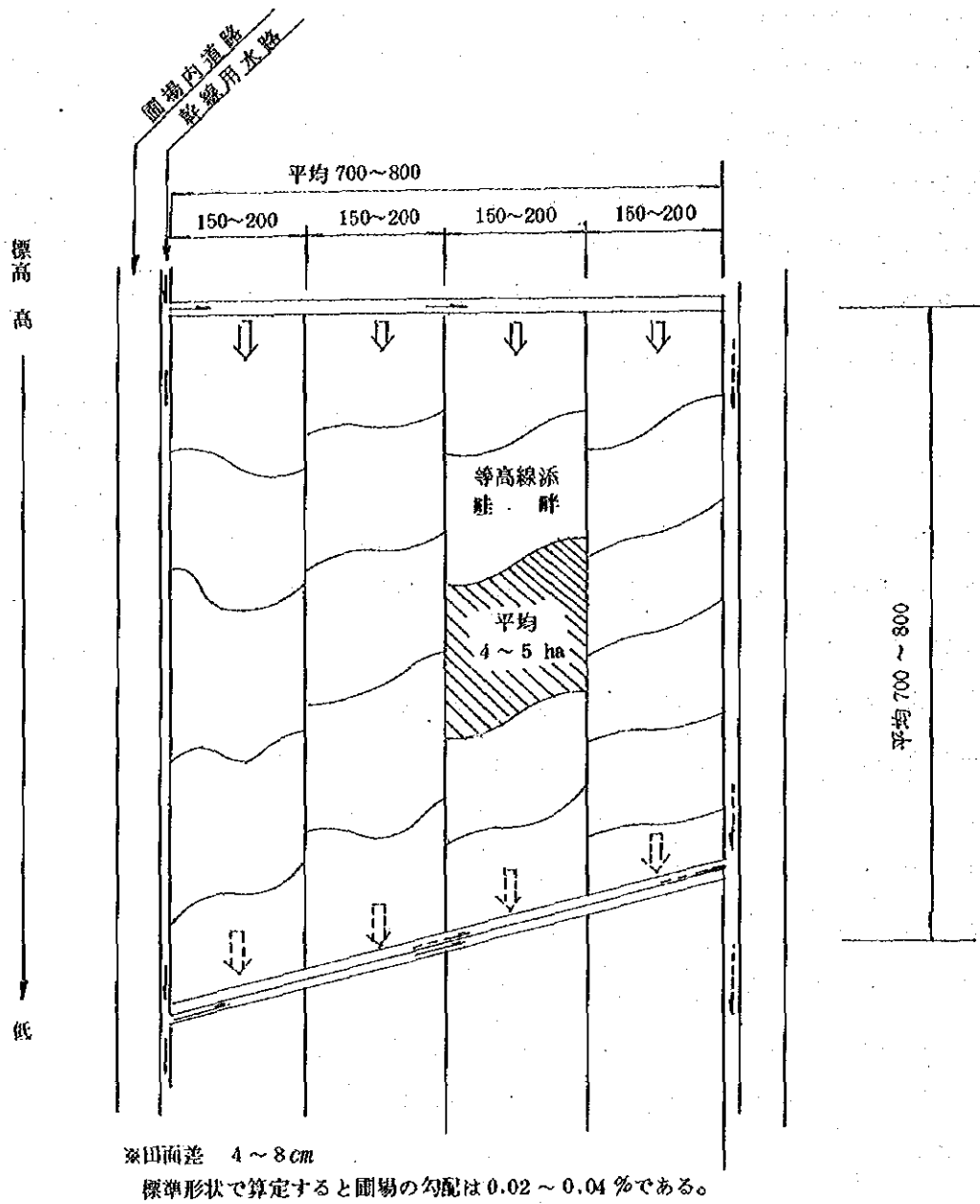
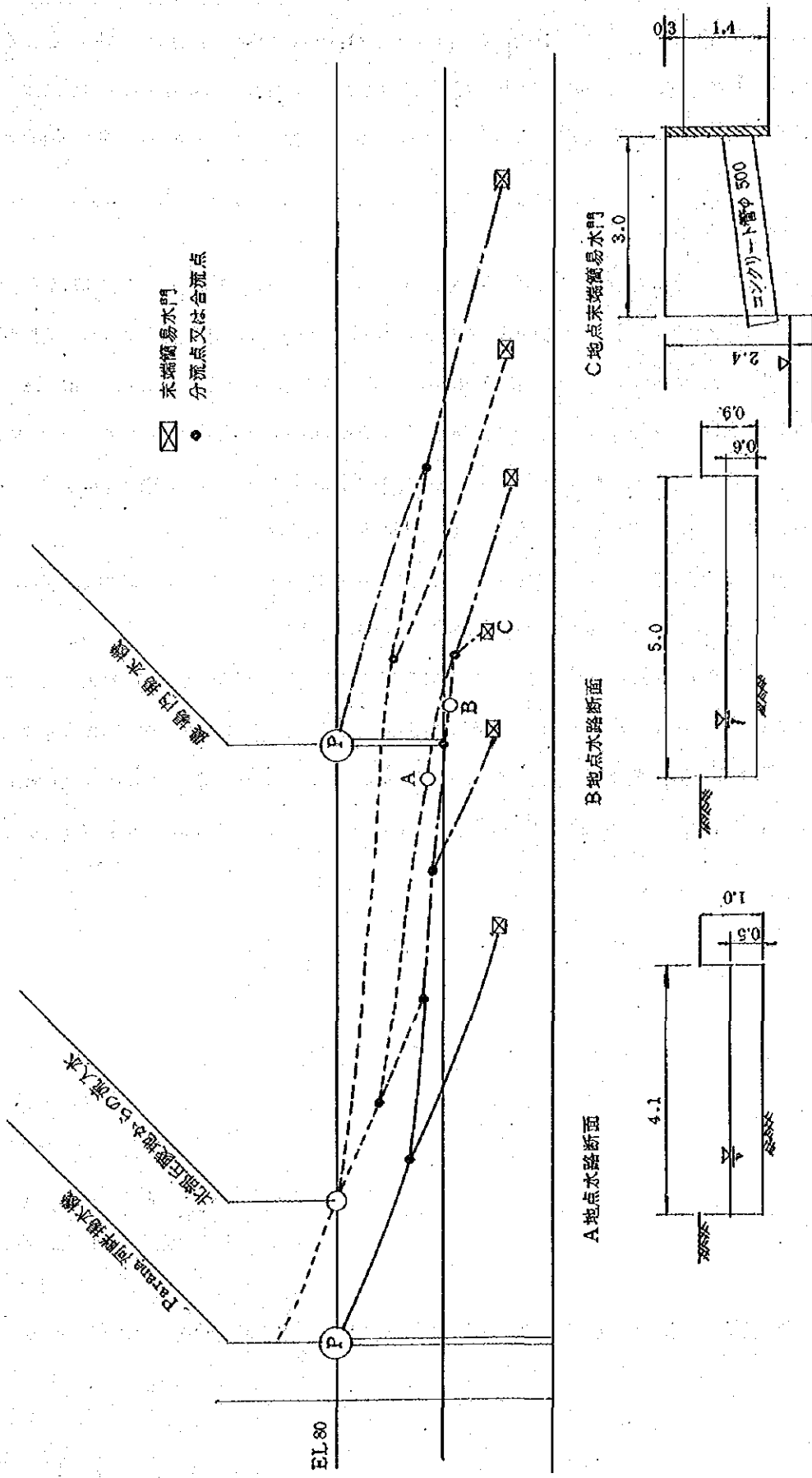


Fig 5-8 Bolf 農揚用排水系統模式図



地域への流入河川で一番大きいPikyry川(Ciervo Paso川を含む)は、湛水地帯の流入地点附近で川幅11m、水深2.5mの河道で流量観測を行った時には14 m³/secの流量があった。その河道の両側約1kmは、氾濫状態で水深0.5m~0.7の深さで0.1 m/sec前後の流速で流下していた。

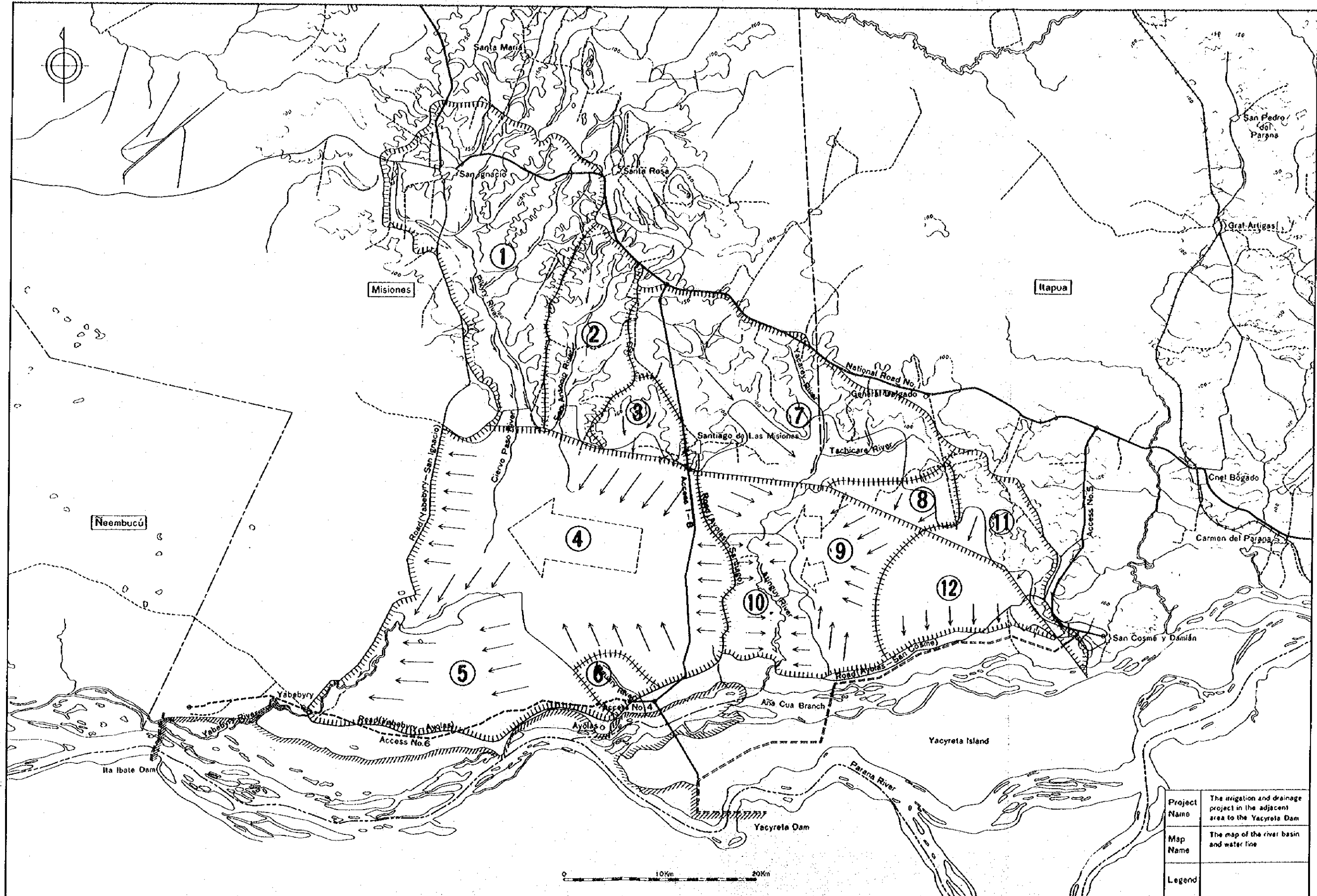
5.5.3 現況排水系統

本地域の現況の排水系統は、大きく区分して4ブロックになる。アクセス道路(1-B)の東側は、人工排水路系統、Atinguy川系統、西側は、Yaguary川系統と西側の大部分を占めるYabebyry川系統である。しかし、Yabebyry川系統の湛水地帯は、San Ignacio-Yabebyryを結ぶ南北の道路を境として、その西側に広がるNeembucú大湿原とつながっており、現在は、道路に設けられた数ヶ所の暗渠を通じて西側の方に流出しているが、Paraguay河とParana河の水位の変化によっては、逆に地域内に流入する場合もある。

調査対象地域に関連する河川の流域は、北側の丘陵地帯を北西から南東の方向に走る国道1号線附近が分水界となっており、その面積は2,690km²である。

各ブロック別の流域及び流入河川等の流域を整理したものが表-5-23である。現地踏査、聴取り調査により地域の水の流れを整理した結果がFig 5-9である。特に流域④からSan Ignacio-Yabebyry道路をはさんでNeembucú湿原に移動する流量、流域⑥からParana河に流れ込む流量、流域⑩からParana河に流れ込む流量については、今後詳細な調査が必要である。

Fig 5-9



Project Name	The irrigation and drainage project in the adjacent area to the Yacyreta Dam
Map Name	The map of the river basin and water line
Legend	

表一5-23 流域面積調査

注) 本地区の背後地の流域については、背後地から平坦部への流出地点を境とした。

排水河川名	関係河川名	図面上の番号	流域面積 (km ²)	流域の概説	説明
Yabebyry 川	Ciervo Paso 川 Pikyry 川	1	415	San Ignacio を含む丘陵部	
	San Antonio 川	2	153	1.の東側に隣接する丘陵部	
	Yacuguy 川	3	59	2.の東側に隣接する丘陵部及び平地	
	たん水部	4	631	Yabebyry 川の上流のたん水部を含む平坦部	
	本川直接流入部	5	262	Yabebyry 川の東側に隣接する平坦部	
	小計		1,520		
Yaguary 川		6	38	Ayolas の北側に位置する平坦部	
Atinguy 川	Yacarey 川 Tachicare 川	7	403	Santiago を含みほぼアグセス道路と国道1号線に囲まれた丘陵部	
	人工の Zanja	8	52	7.に隣接する丘陵部	
	葦水部	9	227	Atinguy 川の上流部及び葦水部を含む平坦部	
	本川直接流入部	10	103	Atinguy 川の中下流部に位置する平坦部	
	小計		785		
人工水路	Auary 川	11	108	8.に隣接する丘陵部	
	直接流入部	12	140	Bolf 農場を含む平坦部	
	小計		248		
	計		2,591		

5.5.4 湛水被害状況

本地区の排水状況は、一部を除き非常に排水不良である。各牧場が独自で排水路（Zanja 幅1 m～3 m、深さ0.25 m～1.5 m）を掘っている。しかし、10～20年前に掘ったままで維持管理がおこなわれていなく、土砂等で埋っていたり、草がしげっていて通水能力が低下している。また、末端排水路が整備されていないため、いわゆる尻なし排水路となっている。湿地や湛水している所は、Guajo（草丈2.5 m）、Piri（草丈1 m）、Estadaña（草丈0.7 m）等の草生で覆われ、排水不良の要因ともなっている。

本地区内の湛水被害状況について、21牧場の聞き取り調査結果を表-5-24に示す。また、21牧場の位置図はFig 5-10のとうりである。聞き取り調査、ジープ、馬等による現地踏査、地形図（S=1:10,000）、航空写真（1972年撮影、S=1:20,000）、航空機等により調査した湛水状況は表-5-25のとうりである。

これによると、湛水面積は58,000 haで地区全体の38%をしめている。湛水区域はFig 5-11のとうり、おおむね4ブロックに分かれる。特に1ブロックは、地区全体の25%、湛水面積全体の66%を占めており、このブロックの排水が、排水計画の大きなキーポイントとなる。湛水深については、牧場聞き取り結果（表-5-25）によると、0.20 m～2.00 mとなっている。しかし、場所によっては、ジープ、馬、ボートもはいれない所がかなりある。現地聞き取り、1964年の写真によると、1ブロックの中心-Yabebyry川の源流-付近は4 m以上ということである。

湛水区域、湛水深について、今回の調査では、おのずと限界があり、今後は、ヘリコプター、フォーパークラフト、泥上車等の手段をもちいて、さらに詳細に調査する必要がある。

5.5.5 排水不良の原因

地区全体の38%が常時湛水している。その他にも一時的に湛水する所は、かなりの面積になることが予測される。その原因は、現地調査した結果下記のとおりである。

1. 隣接高地からの流入を直接Parana河に流す河川がない。
2. 排水河川（Yabebyry川、Atinguy川）が非常に蛇行していて、河口付近が緩勾配になっている。
3. 地表から20～30 cm付近に不透水層があり、地下浸透がほとんどない。
4. 地区内排水路が整備されていないので島状に湛水地帯が生じる。
5. 地区内の地形が非常に平坦で、しかも中央部が低くて、Parana河に近い方が高くなっている。

Fig 6-10

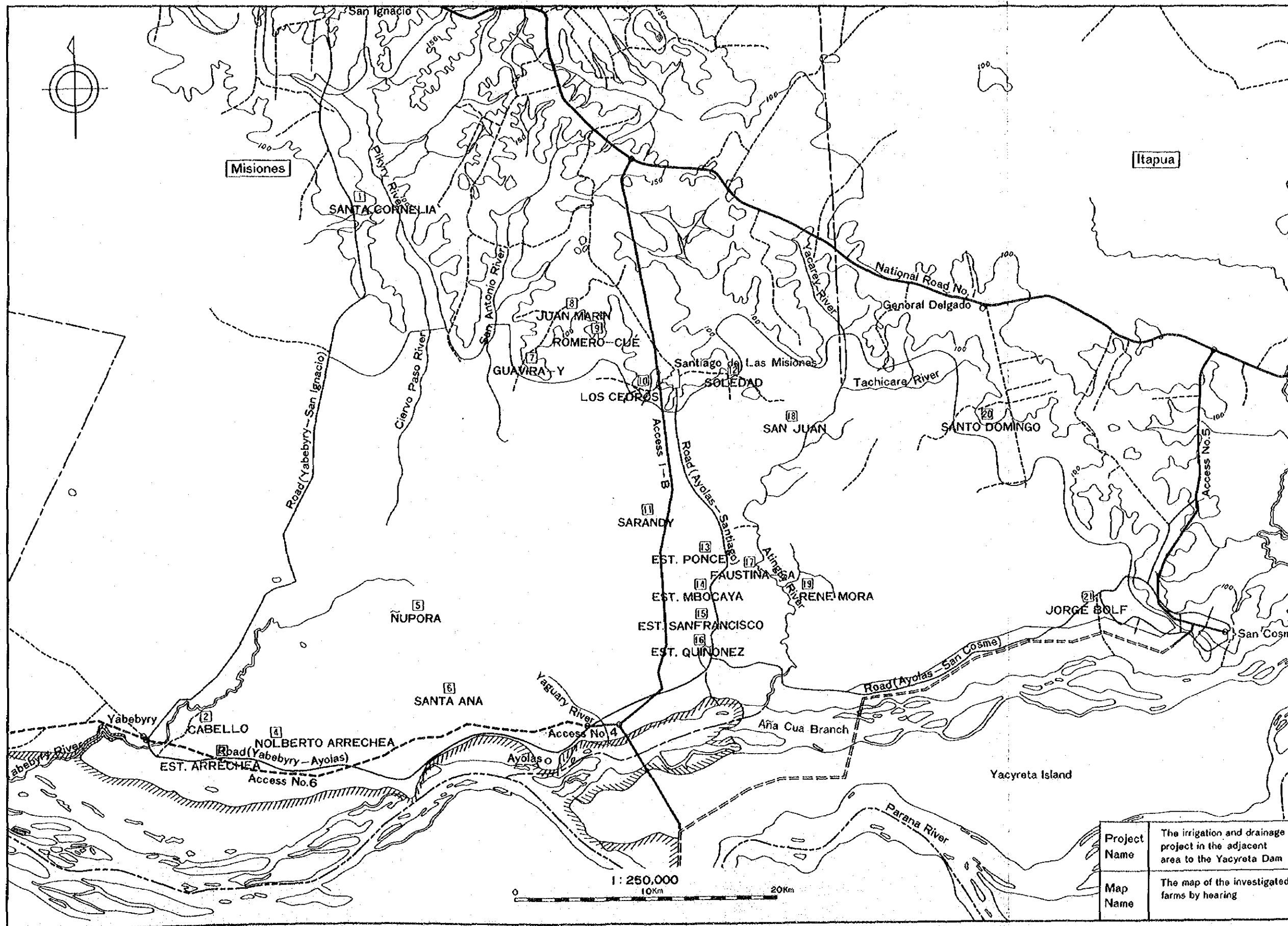


Fig 5-11

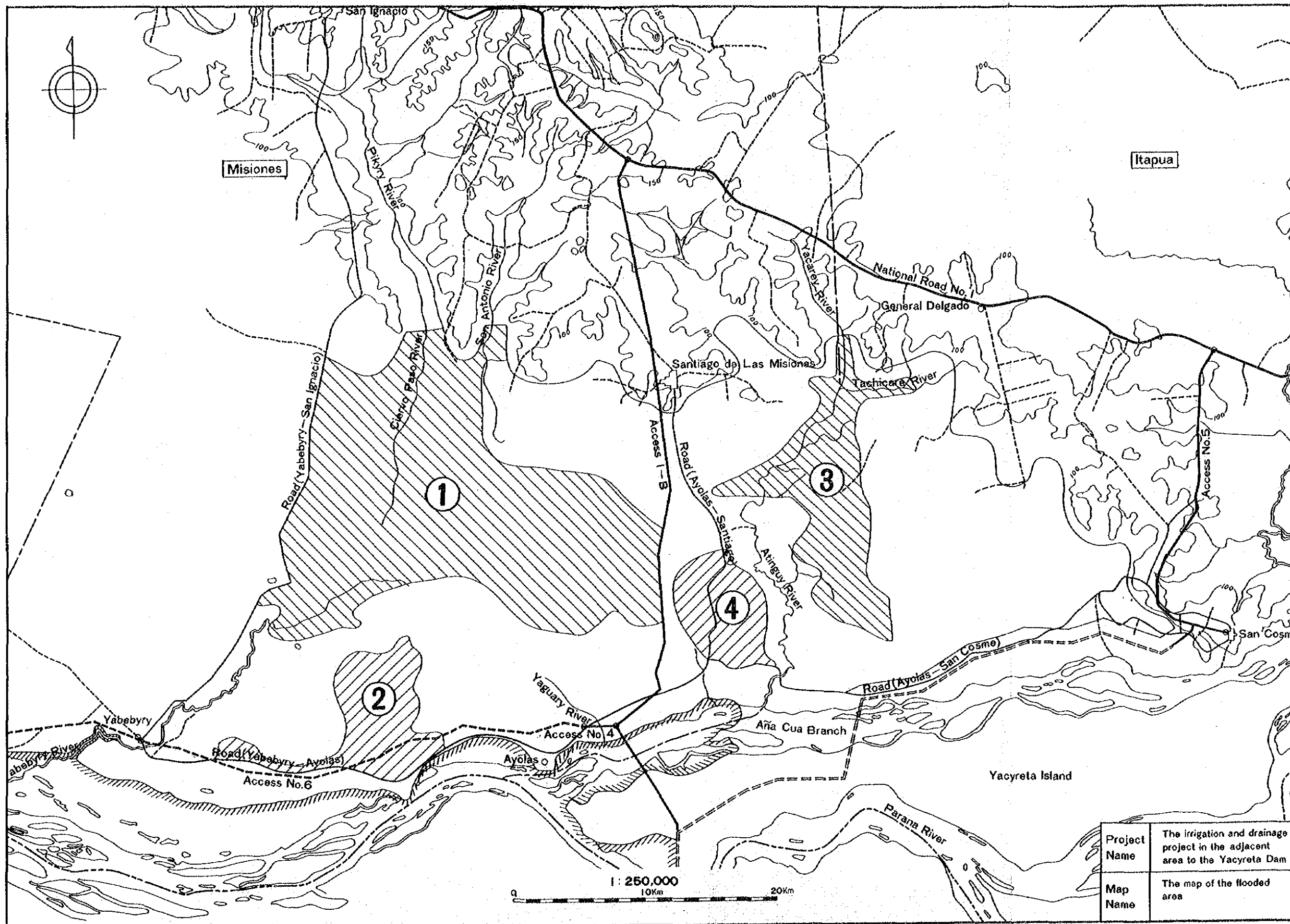


表-5-24 湛水被害状況聞きとり調査

牧 場 名	牧 場 面 積	左の内 常時湛水面積	湛 水 深	備 考
	ha	ha	m	
1. Santa Cornelia	12,500	8,500	0.25	
2. Cabello	1,800	360	0.50	
3. Est. Arrechea	950	0	—	
4. Nolberto Arrechea	7,000	1,300	0.60 ~ 1.50	
5. Nupora	3,600	1,400	0.60 ~ 2.00	
6. Santa Ana	7,000	1,000	0.50 ~ 1.20	
7. Guavira-y	1,300	200	0.80	
8. Juan Marin	640	0	—	
9. Romero-Cué	8,000	5,000	1.00	
10. Los Cedros	1,400	0	—	
11. Sarandy	800	180	0.75	
12. Soledad	7,000	1,000	0.70	
13. Est. Ponce	600	420	0.80	
14. Est. Mbocaya	2,000	1,600	0.80	
15. Est. San Francisco	800	560	0.80	
16. Est. Quinonez	1,000	600	0.80	
17. Faustina-Sa	10,000	6,000	0.40 ~ 0.45	
18. San Juan	2,000	500	0.70	
19. Rene Mora	3,300	1,300	0.20	
20. Santo Domingo	3,600	0	—	
21. Jorge Bolf	17,000	0	—	
計	92,290	29,920		

表5-25 湛水面積調査

単位：ha

全体面積(a)		湛水面積(b)		⑤/④(%)
アから セス西 道路	86,000	①	39,000	25.3
		②	6,000	3.9
アから セス東 道路	68,000	③	9,000	5.9
		④	4,000	2.6
計	154,000	計	58,000	37.7

注) 1. 全体面積は北は標高90m、南はYabebyry ~ Ayolas ~ Sancosme道路、東は標高90m、西は San Ignacio ~ Yabebyry道路間である。

2. 北、東の地区ごかいを標高80mとした場合、全体面積は
 アクセス道路から西：83,000 ha } 144,000 ha
 アクセス道路から東：61,000 "

5.5.6 確率雨量等

排水計画の基礎となる計画雨量について、収集した Encarnacion の気象観測データに基づき、1940年～1980年までの41年間の年最大日雨量、年最大3日連続雨量をワイブルプロット法により、確率紙におとしたのが Fig 5-12、13である。これより、2年、3年、5年、7年、10年、15年、20年の確率雨量を読みとったのが表-5-26である。

表-5-26 確率雨量 (1/2 ~ 1/20)

区 分	1/2	1/3	1/5	1/7	1/10	1/15	1/20
年最大日雨量 (mm)	107	125	140	155	162	170	180
年最大3日連続雨量 (mm)	148	175	200	210	235	260	270

Atinguy川下流の Ayolas - San Cosme 道路の橋梁に、Yacyreta 公団が1981年5月に設置した水位計がある。その水位記録と Santa Rosa 及び Gral Delgado の日雨量データ (1982年7月まで入手) から降雨量と水位との関係を比較したのが表-5-27、Fig 5-13である。これによると今後詳細な調査を待たないと決定できないが、おおむね10日遅れで Atinguy 川の下流に達するものと推定される。

Fig5-12 Encarnacion 気象台における年日最大降雨量

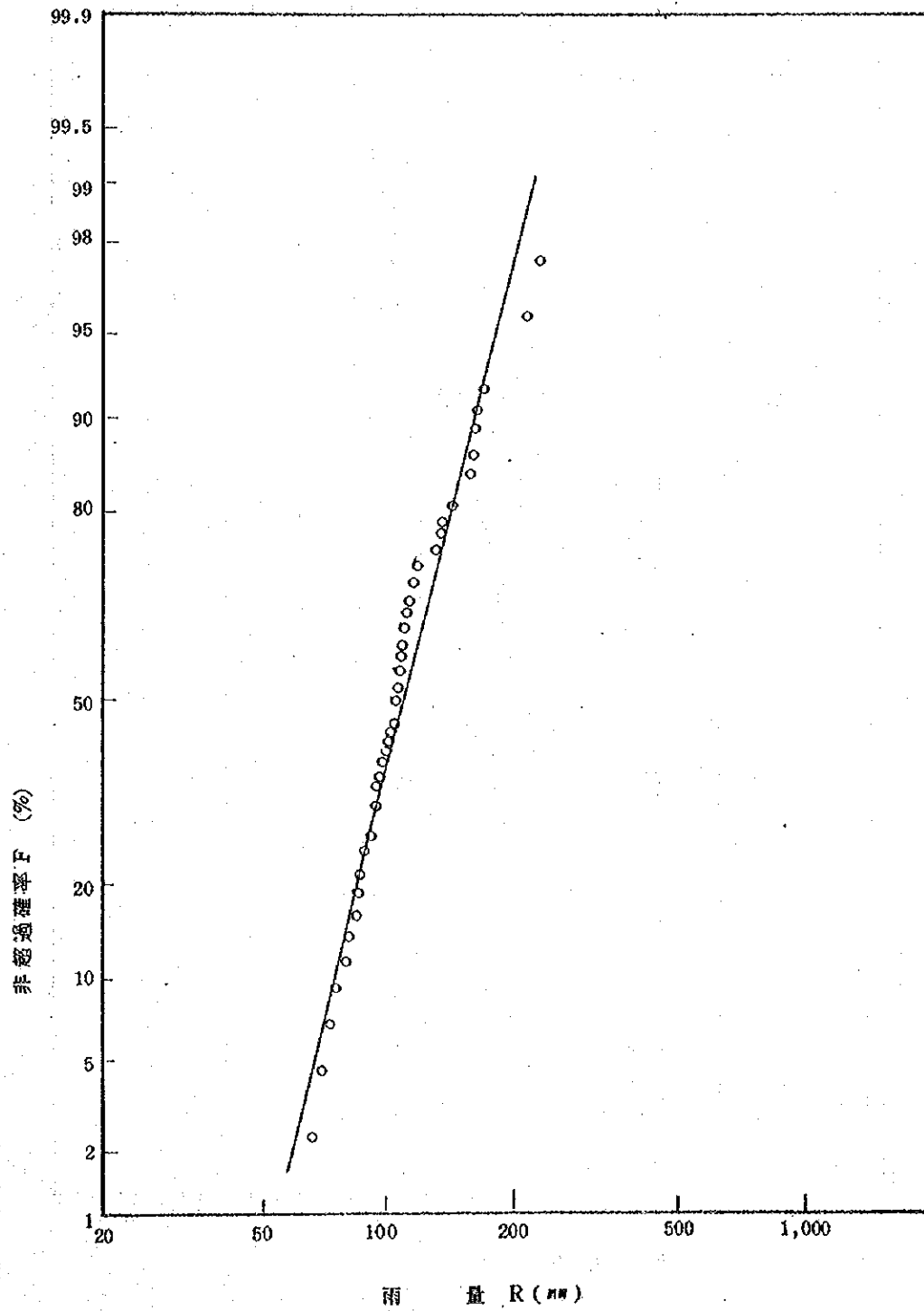


Fig 5-13 Encarnacion 気象台における年最大3日連続雨量

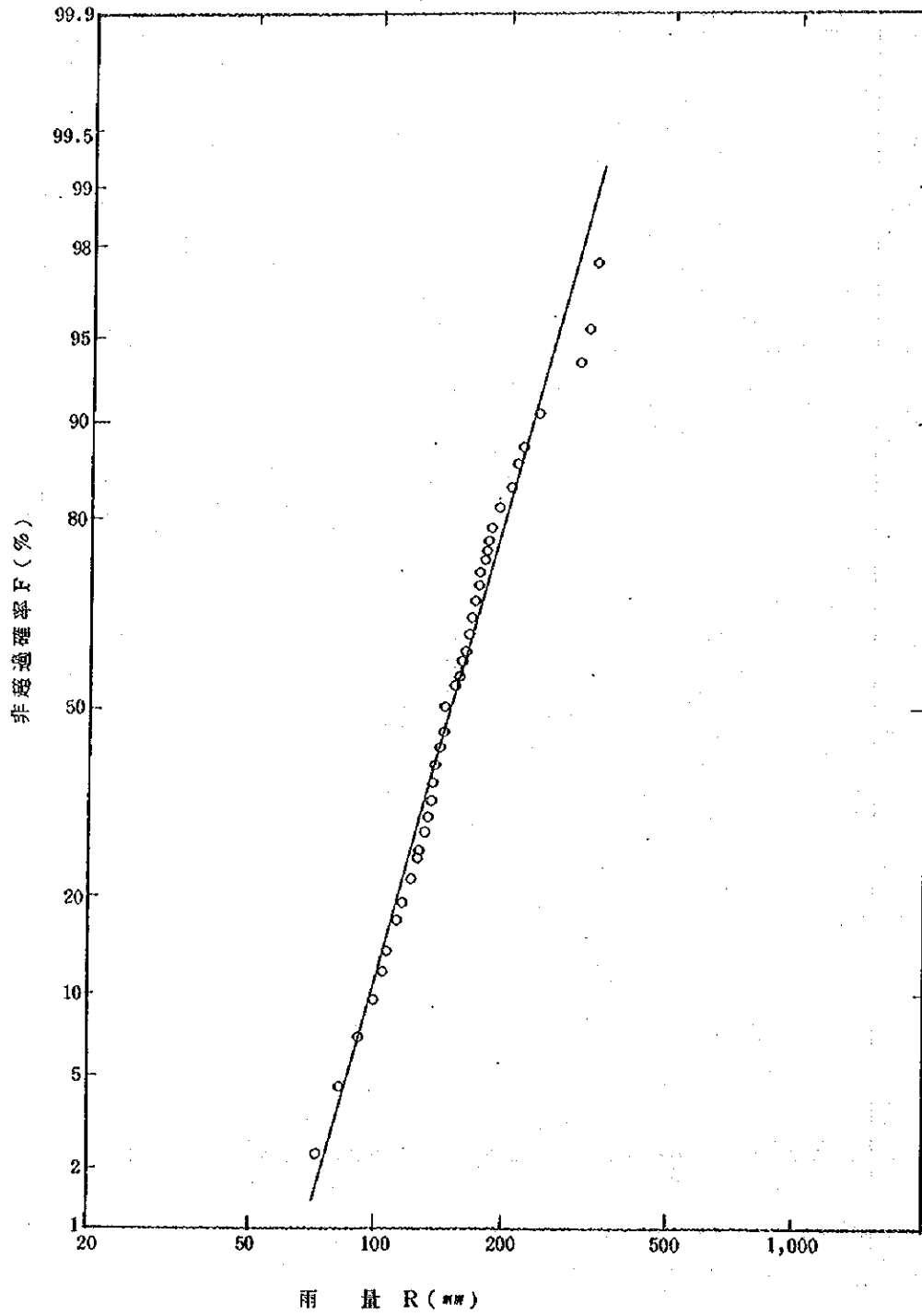


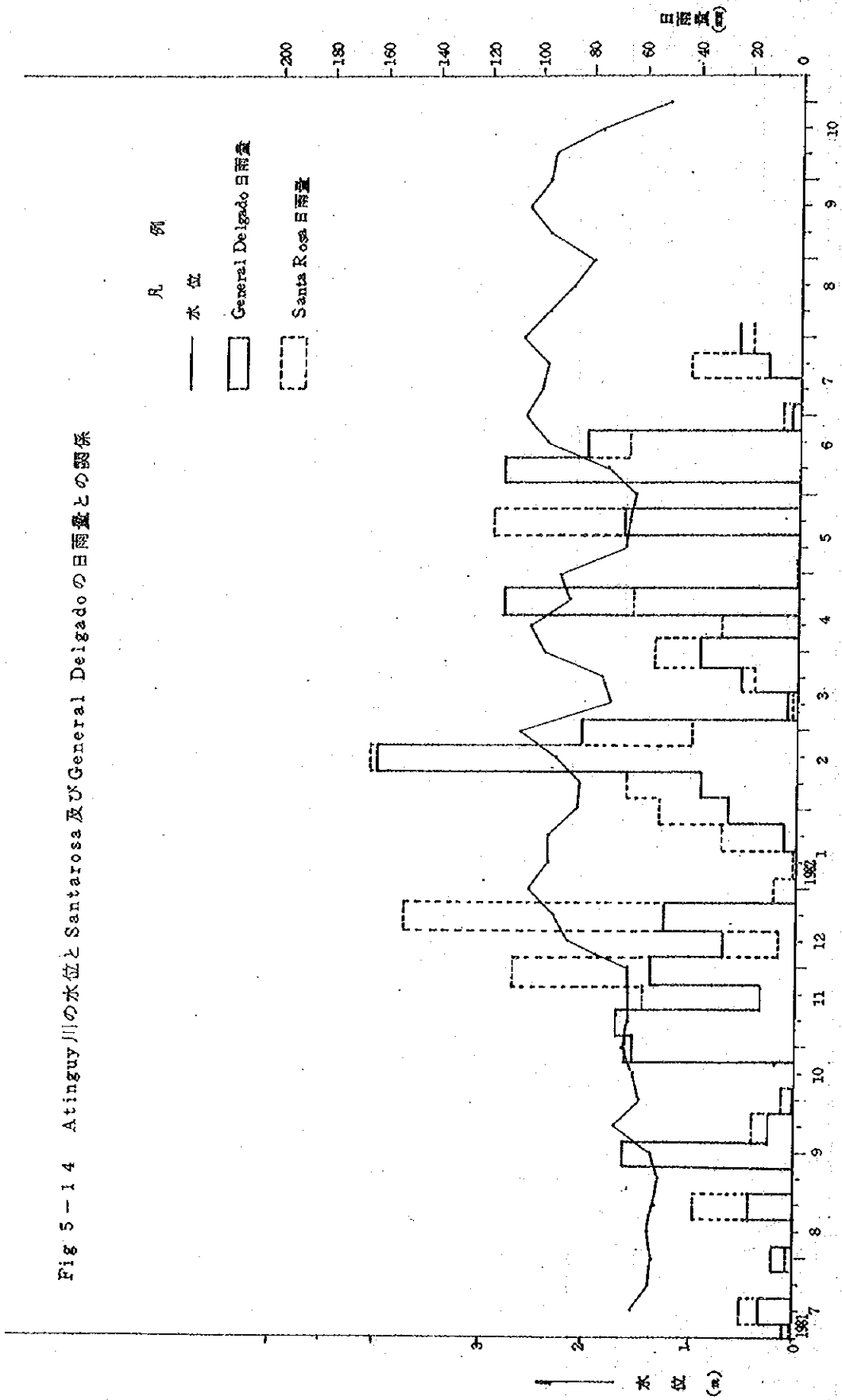
表-5-27 Atinguy 川の水位と Santa Rosa 及び Gral Delgado の日雨量との関係

年月日	1981年7月		8月		9月		10月		11月		12月							
	1~10	11~20	21~31	1~10	11~20	21~31	1~10	11~20	21~31	1~10	11~20	21~31						
Atinguy 半旬ごと 平均水位 (m)	-	1.52	1.37	1.35	1.39	1.34	1.30	1.38	1.72	1.49	1.54	1.64	1.58	1.59	1.60	2.18	2.32	2.55
半旬ごと 平均日雨量 (mm)	1.5	20.0	0.0	3.0	0.0	39.2	0.5	54.5	15.8	5.8	0.3	64.3	63.5	58.1	109.0	6.6	150.0	9.0
	3.0	13.0	0.0	8.0	0.0	19.0	0.0	64.5	64.5	1.5	0.0	62.0	68.0	13.0	55.0	26.7	50.5	0.0

年月日	1982年1月		2月		3月		4月		5月		6月		7月								
	1~10	11~20	21~31	1~10	11~20	21~31	1~10	11~20	21~31	1~10	11~20	21~31	1~10	11~20	21~31						
2.39	2.38	2.10	2.08	2.06	2.32	2.65	1.78	1.88	2.42	2.56	2.18	2.26	1.66	1.63	1.57	1.83	2.44	2.63	2.48	2.41	2.65
11.5	29.0	53.5	64.5	163.1	41.0	2.3	16.7	54.7	30.0	63.0	1.7	0.0	116.5	0.8	111.7	65.0	6.5	6.5	0.8	43.4	19.1
0.0	5.0	26.0	37.0	160.5	4.0	4.0	22.0	39.0	0.0	112.5	0.0	0.0	67.0	0.0	113.0	81.0	3.0	3.0	0.0	12.0	24.0

年月日	8月		9月		10月	
	1~10	11~20	21~31	1~10	11~20	21~31
1.82	1.69	2.00	2.41	2.63	2.42	2.37
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

Fig 5-14 Atinguy川の水位とSantarosa及びGeneral Delgadoの日雨量との関係



5.6 土質・土壌

5.6.1. 調査対象地区土質の概況

調査対象地区の土質は、東側が San Cosme 層(大陸性の砂、赤色細砂及び植壊土から成る)、中央部が Serra Geral 層(玄武岩を母岩とするもの)又西側は沖積層と大きく3つに分別される。又表層の厚さは比較的薄く10~15mと考えられ一部においては玄武岩の露頭がみられ、採石されている。又計画取水地点付近に北西から南東にかけて断層が認められる。

調査対象地域の地下水は、一般に高く季節変動が激しい。又地下水の中に塩を含有するものも認められており、今後の調査が必要とされる。

5.6.2. 土壌調査の概要

調査対象地域内の土壌調査は、1972年 Paraguay に報告された Halza-Lahmeyer Consultant (Halza Dasociados) のレポート(以下 Halza Report と呼ぶ)の入手と、調査対象地域内の土壌断面調査を実施した。又 Halza report の調査内容及び FAO-UNESCO 作成の土壌資料を調査計画の資料にする。

なお、Halza report の資料入手が一部(試抗地点位置図、土壌区分図)出来ず、完全な分析は次年度調査で行う。

5.6.3. Halza report の主な内容

Halza report の主な内容を概略説明すると、調査範囲は調査対象地域を含む229千haで行っており、この位置図は Fig 5-15 のとおりである。

土壌タイプは Planosols (盤上漂白土壌)、Gleysols (地下水成土壌)、Regosols (非固結浅層土壌)と小面積であるが Red Yellow Podzolic (赤黄盤状貫入漂白土壌)に区分されている。

これらの土壌タイプを次のように解説している。

1) Planosols (盤上漂白土壌)

Planosols は平担又はクボ地に発達して排水不良の土壌で、粘土質で不透水性の下層土のため1年の、ある期間氾濫をうけることが多い。

Planosols は Mollic Planosols (軟弱表層位盤上漂白土壌)、Eutric Planosols (富栄養的盤上漂白土壌、塩基飽和度(V)が50%以上)、Dystric Planosols (貧栄養的漂白土壌、塩基飽和度(V)が50%以下)の3つのタイプに分類され、作物の適合性はその不透水性の下層土のため栽培できる作物が制限される。

しかし、地表排水により地表の水分は取り除くことが出来るが内部排水は、不良のまま残る。

また、天然肥沃度は中高位であるとしている。又調査対象地域の Mollic Planosols は水分保持力が良いため、乾期においても利用できる水分をより多く含み、農作業を行うのに容易であるとしている。

下層土には中位の量のナトリウムも含むことがあるが、稲や多くの種類の牧草はこれに対し、かなりの抵抗性があるとしている。

2) Gleysols (地下水成土壌)

Gleysolsはグライ層を持つ排水不良の水成土壌であり河川氾濫地の代表的土壌で、稲の栽培に、また排水により集約的な園芸作物が栽培出来る。この地域の土壌タイプは、Humic Gleysols (腐植表土的地下水還元粘土性土壌)である。

3) Regosols (非固結浅層土壌)

Regosolsは極めて若い土壌で、ほとんど土壌の発達は認められないものである。この地域の Regosols は深さ2.5 m 以上のものもあり、砂状で高い浸透率を持ち水分滞留力は低いので牧草とか森林等に限定される。

4) 土壌分級

土壌分級は米国の土壌保全局による分級システムの分類で、これは農用地としての利用能力による分類で第1種から第8種に分類されている。

第1種から第4種までの土壌は適当な処理により、一般作物の生産に向いている。第5、第6種は果樹、野菜等のある種の特別な作物の生産に集約的処理のもとに向いている。第7種及び第8種は主に牧草、森林等に限定されるとしている。

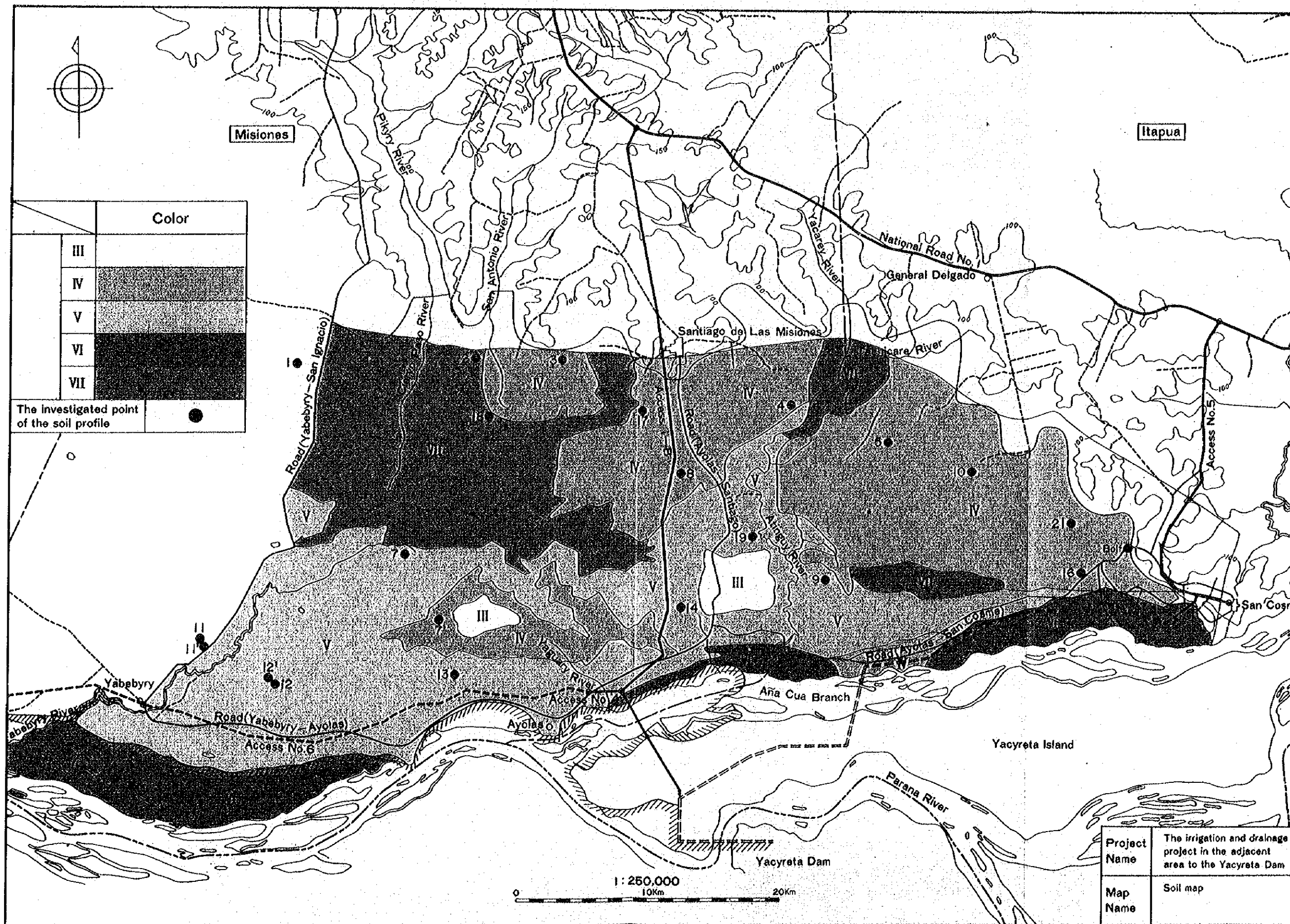
調査対象地域では、地域の支配条件に合わせるため若干の変更を入れて Fig 5-15 のように分級されている。

地域ではクラスⅢ(小面積)、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ(小面積)、Ⅶの土壌があり、クラスⅢは、クラスⅠ、Ⅱに比べ作物の選択にかなりの制限があり、栽培可能な状態を維持するのに特別な処理が要求される。

クラスⅣは自然状態のもとに稲作または牧草に適する。クラスⅤはHumic Gleysols (腐植表土的地下水還元粘土性土壌)とRegosols (非固結浅層土壌)であり、規則的な分布をしている。

Regosolsの農業への適応性は浸透率が高く保力が低く、また自然肥沃度が低いため植林(果樹含む)と牧草に適している。他の作物には自由な水と肥沃度を改良するため鉱物性肥料(石灰)が必要である。

Fig 5-15



Humic GleysolsのA層は高い有機成分を持っているので排水により集約農業可能地域と牧畜利用地域に区分される。

クラスVIは主なる制限は過剰水分と洪水である。これを防げば稲作に適した土壌である。

クラスVIIは適当な排水によりIVへの移行が可能であると区分している。

この土壌分級は表-5-28のとおりである。

表-5-28 土地利用分級

分 級	面 積	%	土 壌
III	1,000 ha	0.4 %	Red Yellow Podzolic
IV	70,000	34.0	Planosols
V	106,000	46.4	Gleysols, Regosols
VI	10,000	4.4	"
VII	34,000	14.8	Planosols, Gleysols
Total	229,000	100.0	

また、土壌と栽培作物についての検討を表-5-29で行っている。

表-5-29 栽培作物と適正土性

作物	土性分類													
	High		Medium						Heavy					
	Sand	Loamy Sand	Sand Loam	Loam	Silt Loam	Silt	Clay Loam	Sand	Silt Loam	Silt	Clay Loam	Sandy Clay	Silty Clay	Clay
グレープフルーツ Grapefruit		///	///		///									
タバコ Tabacco				///			///	///	///					
じゃがいも Potatoes		///	///											
落花生 Peanuts		///	///	///										
トマト Tomatoes			///	///										
玉ねぎ Onions		///	///	///										
にんにく Garlic		///	///	///										
水稲 Rice							///				///	///	///	
現況土性 Existing Texture Class IV														
< 40 cm		///	///											
> 40 cm							///	///			///			
Class V														
< 40 cm	///	///	///	///										
> 40 cm	///							///			///			

5.6.4. 現地土壌断面調査

1) 調査地点の設定

Haiza report の生産地帯区分図を基調にして土壌断面調査を実施することにした。

調査対象地域の南北を2分し、東西を5等分してその交点を調査地点とした。

調査計画位置図は Fig 5-16 のとおりである。

2) 調査方法及び内容

調査は1983年1月12日より29日にかけて実施した。

調査対象地域の中心部の調査にあつては牧道の利用が可能な範囲とし、調査地点が冠水している場合にあつては、その周辺部で行った。その他に牧場主の希望、地下水が高いと思われる場所も追加した。

各試抗地点の掘削深さは原則として1.0mとして、土壌断面調査を実施した。またこの土壌断面調査に合わせて試抗調査地点の周辺1km以内の東西、南北の4ヶ所でボーリングステッキを用いて約50cm区間の表層土壌の確認を行った。

又土壌断面調査は次の項目について判定記録した。

- 層位；土色、土性、構造等の相違から土層を区分する。
- 土性；国際法による指感判定、分析により修正する。
- 腐植；土色により判定、化学分析により修正する。
- 土色；マンセル土色帳による肉眼比色判定
- PH(kel)；FHKの簡易土壌酸度検定器で概査、化学分析結果により修正する。
- 酸化沈積物；出現様相（形態、鮮明度、含量）により区分し含量表示を行う。
- グライ斑；色及び出現位置とグライ斑について表示する。
- ち密度；山中硬度計により測定する。
- 粘着度；指感法により高、中、少に区分する。
- 透水性；土性、構造、孔げき、ち密度等を総合的に判定し、高、中、少に区分する。
- 乾湿（地下水）；土塊を手で握り、その触感で判定する。
- 根の分布；土壌断面において植物根の分布量及び主根の長さを表示する。
- その他に 含量、傾斜について調査するが制限要因にならないため表示しない。

土壌断面調査は全体で22ヶ所より行ない、土壌採取は、69点概ね一つの試抗点の3層より採土した。採土した土壌は1983年度の調査計画において、Asuncion 大学農学部土壌学科へ委託する考えである。

なお、土壌断面調査における試抗調査地点位置図は Fig 5-15 のとおりである。

3) 調査結果

土壌断面調査による調査結果は表-5-30 のとおりである。

この調査結果と Halza report との照合を行う必要があるが先に述べた通り土壌区分図及び試抗位置図の入手が出来なかったためここでは調査結果のみよりの考察を行う。

i) Planosols (盤上漂白土壌)

この土壌は季節的な滞水のある地帯にあり、粘土質の上に Aldie Horizon (溶脱漂白 A 層位) を持つ強い溶脱のある土壌で表土は砂質土壌が主体である。

調査対象地域内の土壌タイプは Mollic A Horizon (軟弱 A 層位) をもつ Mollic Planosols (軟弱表層位盤上漂白土壌) と Ochric A Horizon (淡黄色) を持ち塩基飽和度 (V) が 50% 未満の Dystric Planosols (貧栄養的盤上漂白土壌) と塩基飽和度 (V) が 50% 以上の Eutric Planosols (富栄養的盤上漂白土壌) に分類される。

表層が 20cm 以上と厚く、第 2 層もやや軟かい Sandy loam、loamy sand を持つ Mollic Planosols と表層が 20cm 以内と薄く、第 2 層が Sandy clay、Clay loam の硬盤 (Hard par) を持ち、塩基飽和度 (V) 区分を持つ Planosols に大別出来る。

これら、試抗地点の調査結果表の № 3、4、5、7、8、10、15、17、19 の通りである。

Dystric (貧栄養的) と Eutric (富栄養的) の区分は次年度の土壌分析の結果で区分する。

ii) Gleysols (地下水成土壌)

多くの場合は低地、低窪地で不良排水土壌であり、それらは高い地下水に影響されることにより水成的性状を示している。これらの現象が地表から 50cm 未満の深さのところに出現している。土壌には帯灰青色 (Grayish blue) や灰青色の斑点や橙色または帯赤色の斑点が見られる。

調査対象地域の中央のアクセス道路で Santiago 寄りの側溝において大きなグライ土壌の断層が見られるのと調査試抗地点では № 1、2、11、13、18、21 で見られた。これらの土壌の表層は腐植 (Humus) の程度が高い。そのほか Unbric A Horizon (暗色 A 層) をもつ Mollic Gleysols もあった。

iii) Regosols

この土壌は砂質土壌で色が淡黄色を呈し軟かい砂の層である。又わずかな層位区分がみられるのみである。

調査対象地域の試抗地点で 2ヶ所で見受けられ、地点番号 № 12、14 において見られた。

Fig 5-16 試坑調査計画図

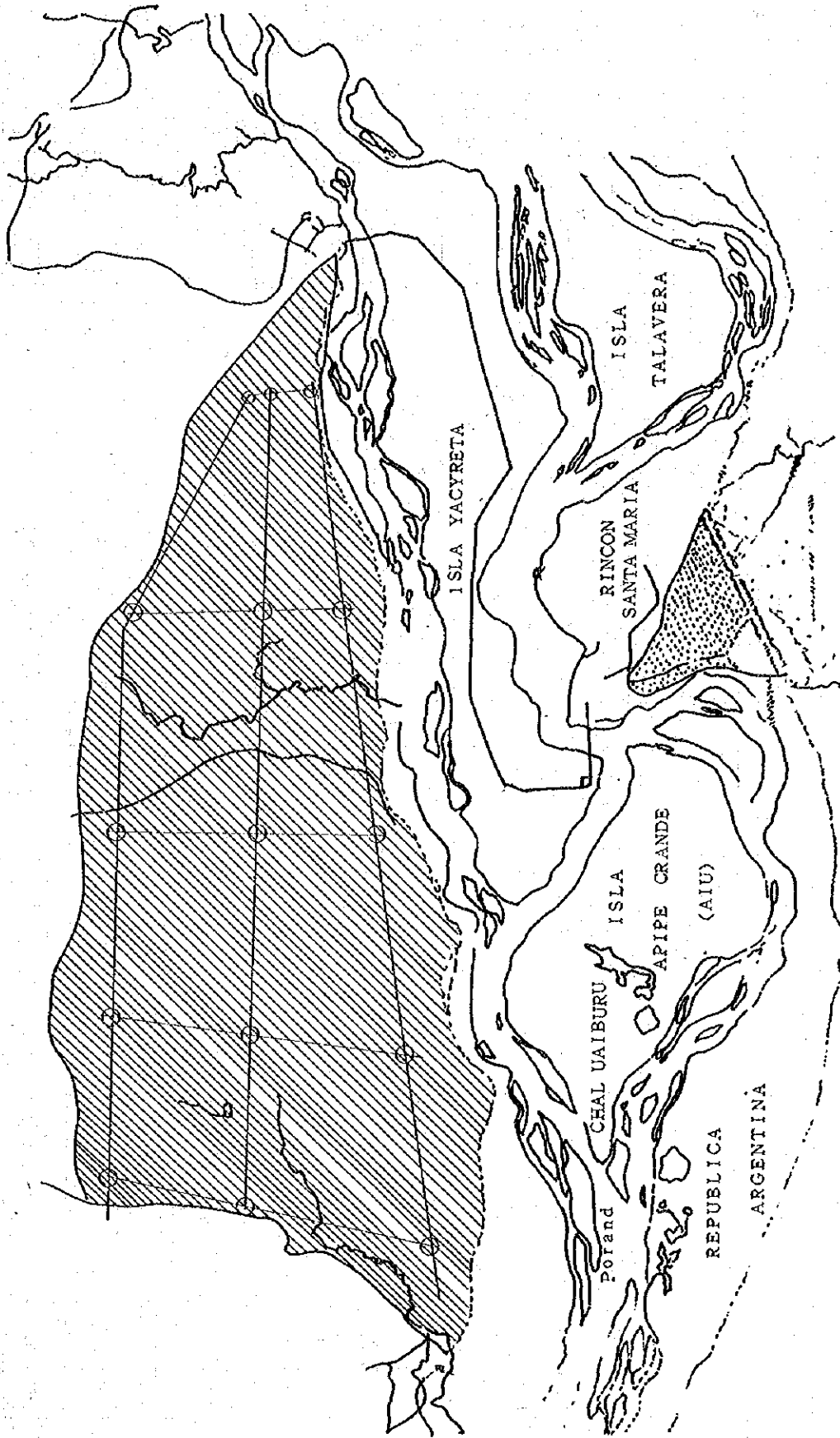


表5-30

土 壤 断 面 调 査 结 果 表

番号	層 界 土 性	腐植度	色	P H (KCI)	酸化沈 積 物	グライ	ち密度	粘着性	透水性	湿 り (地下水)	根 の 分 布	適 用
	cm	%					mm			cm	%	
1	0-23 S L	10	7.5YR 2/1	5.8	--	--	23	L	M	乾	70	牧 場
	24-35 S cL	2	10YR 4/1	5.0	5	--	15	M	M	"	20	
	36-60 L iC	--	10YR 3/2	6.5	20	G	15	H	L	70 ^{cm}	65 ^{cm}	
2	0-13 S L	5	7.5YR 6/2	5.5	--	--	30	L	H	乾	80	牧 場
	14-52 S iL	2	7.5YR 6/3	5.5	5	--	30	M	M	"	10	
	53-105 S iC	--	10YR 5/2	5.0	10	G	26	"	"	半乾	53 ^{cm}	
3	0-8 C L	2	7.5YR 5/1	5.5	--	--	24	"	"	乾	80	牧 場
	9-48 S C	--	7.5YR 6/1	5.5	--	--	30	"	"	"	20	
	49-90 L iC	--	10YR 4/1	5.0	6	--	19	H	L	半乾	50 ^{cm}	
4	0-16 C L	--	7.5YR 5/3	5.5	--	--	25	M	M	乾	70	牧 場
	17-55 S C	--	10YR 5/3	5.5	--	--	25	"	"	乾	20	
	56-75 L iC	--	7.5YR 7/2	4.0	5	--	22	H	L	半乾	50 ^{cm}	
5	0-34 C L	5	7.5YR 3/1	5.5	--	--	20	M	M	湿	70%	牧 場
	35-44 S C	--	10YR 4/2	5.2	--	--	12	"	"	半乾	20	地 上 水 あ
	45-70 L iC	--	7.5YR 7/2	5.9	10	--	31	H	L	70 ^{cm}	55 ^{cm}	
7	0-17 L iC	10	10YR 2/1	5.5	--	--	22	H	L	乾	80	牧 場
	18-45 C L	5	10YR 3/1	5.0	--	--	20	M	M	"	10	
	46-70 S cL	--	10YR 7/3	6.3	--	--	18	"	"	"	50 ^{cm}	
7	0-12 S L	2	7.5YR 6/2	5.5	--	--	25	"	H	"	70%	牧 場
	13-35 S iL	--	7.5YR 5/3	5.0	--	--	26	"	M	"	20	
	36-100 C L	--	7.5YR 5/4	5.0	5	--	23	"	H	"	55 ^{cm}	
8	0-7 S L	--	7.5YR 7/3	5.5	--	--	26	"	M	"	80	牧 場
	8-45 S cL	--	7.5YR 7/2	5.5	--	--	27	"	H	"	10	
	46-100 C L	--	7.5YR 4/2	5.0	15	--	26	"	M	"	43 ^{cm}	
9	0-10 S L	2	7.5YR 6/2	5.2	--	--	23	L	M	"	80%	牧 場
	11-61 S iL	--	10YR 6/3	5.5	--	--	19	M	M	"	10%	牧 場
	62-110 S L	--	7.5YR 5/2	5.0	--	--	17	"	"	"	57 ^{cm}	
10	0-31 L iC	5	10YR 2/1	5.5	--	--	24	H	L	"	80	牧 場

番号	層 界 土性	腐植度	色	P H (KCl)	酸 化 沈 積 物	グライ	ち密度	粘着性	透水性	湿 り (地下水)	根 分 の 布	適 用
	cm cm	%					g/g			cm	%	
10	32-70 C L	2	10YR 7/1	6.0	5	-	28	H	L	乾	10	
	71-110 S i C	-	10YR 5/1	4.5	5	-	21	M	M	120 ^{cm}	50 ^{cm}	
11	0-13 S i C	2	7.5YR 5/2	5.0	-	-	16	"	"	乾	80	牧 場
	14-24 S L	-	10YR 5/4	5.3	-	-	21	"	"	"	10	
	25-100 L i C	-	7.5YR 6/4	5.5	10	G	22	"	"	"	65 ^{cm}	
11'	0-7 S e L	-	7.5YR 6/3	5.5	-	-	21	"	"	"	70 ^{cm}	牧 場
	8-40 C L	-	7.5YR 1/3	5.7	-	-	22	"	"	"	20	
	41-60 S i C	-	7.5YR 6/3	5.8	5	G	13	"	"	80 ^{cm}	60 ^{cm}	
12	0-5 C L	5	7.5YR 3/1	6.5	-	-	18	"	"	乾	80	牧 場
	6-25 S L	-	7.5YR 4/2	5.7	5	-	20	"	"	半乾	10	冠木地 の 側
	26-45 L i C	-	5YR 5/3	5.5	10	-	24	"	"	45 ^{cm}	50 ^{cm}	牧 場
12'	0-15 S L	2	10YR 3/2	5.7	-	-	23	L	H	乾	70	牧 場
	16-42 S i L	-	7.5YR 4/2	5.5	5	-	22	M	M	"	20	
	43-100 S L	-	10YR 5/2	5.8	10	-	23	"	"	"	58 ^{cm}	
13	0-14 S L	2	10YR 5/2	5.5	-	-	25	L	H	"	80	牧 場
	15-37 S i e L	-	7.5YR 7/4	5.0	5	-	25	M	M	"	10	
	38-58 S e L	-	7.5YR 6/4	5.2	10	-	23	"	"	"	40 ^{cm}	
	59-100 L i C	-	10YR 6/4	5.3	20	G	18	H	L	湿	-	
14	0-15 S L	2	10YR 5/3	5.8	-	-	20	L	H	乾	70	牧 場
	16-43 S L	-	10YR 4/3	5.5	-	-	16	"	"	"	20	
	44-60 S i L	-	10YR 4/6	5.6	-	-	13	"	"	"	10	
	61-93 S i L	-	7.5YR 4/6	5.6	-	-	13	"	"	93 ^{cm}	75 ^{cm}	
15	0-30 S L	5	7.5YR 4/2	5.6	-	-	25	M	M	乾	70	牧 場
	31-80 C L	-	7.5YR 6/1	5.7	-	-	23	"	"	"	20	牧 場
	81-100 S e L	-	7.5YR 7/1	5.5	-	-	26	"	"	"	80 ^{cm}	
16	0-17 S C	8	10YR 6/1	5.2	-	-	16	"	"	"	80	牧 場
	18-50 C L	3	10YR 4/2	5.8	5	-	13	"	"	半乾	10	
	51-75 S i C	-	10YR 5/2	5.5	10	-	19	"	"	75 ^{cm}	53 ^{cm}	
17	0-17 S e L	5	10YR 4/2	5.0	-	-	22	"	"	乾	80	牧 場
	18-42 C L	3	10YR 6/2	5.7	-	-	22	"	"	"	10	

番号	層界土性	腐植度	色	P H (KCI)	酸化 沈積物	グライ	ち密度	粘着性	透水性	湿り (地下水)	根分 の布	適用
	cm cm	%	7.5YR 7/4				g/cm ³			cm	%	
17	43-72 S C	-	7.5YR 7/4	5.5	5	-	16	M	M	半乾	-	
	73-100 C L	-	7.5YR 8/6	5.5	10	-	9	"	"	"	86 ^{cm}	
18	0-16 C L	5	7.5YR 6/2	5.8	-	-	25	"	"	乾	80	牧場
	16-50 C L	2	7.5YR 4/2	5.8	-	-	22	"	"	"	19	
	51-112 L i C	-	7.5YR 4/1	5.5	20	G	20	H	L	乾	40 ^{cm}	
19	0-44 S c L	3	10YR 4/2	5.8	-	-	16	M	M	"	70	牧場
	45-64 C L	-	10YR 5/1	5.8	-	-	15	"	"	乾	20	牧場
	65-100 L i C	-	7.5YR 6/2	5.9	5	-	12	H	L	"	90 ^{cm}	
21	0-20 C L	5	10YR 2/1	5.7	-	-	20	M	M	乾	90	牧場
	21-50 C L	2	7.5YR 6/2	5.2	-	-	23	"	"	"	37 ^{cm}	
	51-105 L i c	-	10YR 5/2	5.5	15	G	16	H	L	半乾	-	

5.7 村落農地

5.7.1 地域の道路

本地域は大きく分けて4本の道路に囲まれ、その中央に、地域を東西に分ける形でヤレンタダム関連のアクセス道路が通っている。

1) 国道1号線

これはAsuncionよりEncarnacionまで全長約370kmで全線アスファルト舗装されている。そのうち本地域に直接関係すると思われるのは、San IgnacioからSanta Ritaを通り、Gral Delgadoを通過後約19km地点、すなわち、San Cosme y Damianからのアクセス道路と交差する地点までの、約80kmである。

道路の規模は全幅11.0m、有効幅員5.8mである。Santa RosaからGral Delgadoまでは標高100m～180mに連る北部丘陵地の峰を通っている。

2) アクセス道路№5

この道路は、本地域の東端を南北に走り、San Cosme y Demianのはずれから沢を迂回して北に向かい、約26kmで国道1号線と交差するアスファルト道路である。この道路には取水施設附近までの道路が付帯している。

3) アクセス道路1-B

この道路は本地域の中央を南北に貫くもので、Ayolasの東側集落のはずれから東に向い、徐々に北に方向を変え約15kmの地点からは北に向って延び、Santiago de las Misionesの集落の西端をかすめて、国道1号線に至る約45kmのアスファルト舗装道路である。道路の規模はアスファルト舗装全幅17.5m、有効幅員7.0mである。

この道路はAyolasの東約6kmからYacyreta島に入る道路が付帯している。この付帯道路にはParana河に架る約3,000mのコンクリート橋(Ana Cua橋)が含まれる。

また中央平原を通る道路区間には、ボックスカルバート(内径1.5m×1.5m、現場打ちコンクリート製)が約400m毎、計57ヶ所設置されている。水は調査時点において超微速であるが西に流れている。

4) アクセス道路№4、№6(予定線)

アクセス道路№4、№6はAyolasより西に延ばす計画で、AyolasからYabebyryを通りGuaira Cieに至る約48kmである。因みにGuaira Cieには逆調整ダムが建設される予定である。

5) San Igracio - Yabebyry 線

本地域の西端を南北に貫く道路で全長約60 km、全幅10.0 m、有効幅員7.0 mの土砂道である。この道路は、San Ignacio から Santa Rita の部落までは標高90 m ~ 150 mの北部丘陵地を通り、Santa Rita から Yabebyry 川上流に至る約18 km区間は湿地の中を貫いている。この道路はほとんど全線が Orthic Acrisols を盛土材料として使用されており、その土質は水による軟弱化がひどく、1日雨が降ると3日間程度は交通が遮断される。また、この道路には定期バスが運行されている。

6) Parana 河沿いの道路

この道路は Yabebyry からアクセス道路 No. 5 と交差するまでの全長約83 kmで、Parana 河の自然堤防上を通っている。

Yabebyry から Ayolas まで約30 kmは砂質系の土砂道で、この区間には定期バスが運行されている。また、Yabebyry の集落はずれに、Yabebyry 川に架る木橋がある。

Ayolas から Yacyreta ダム予定線に隣接するまでの約25 km 区間には、Orthic Acrisols の土砂道で途中 Atinguy 川のコンクリート橋がある。

Yabebyry から Yacyreta ダム予定線に隣接するまでの区間の道路規模は全幅10.0 m、有効幅員7.0 mである。

Yacyreta ダム予定線に隣接して通る約28 km 区間は、本来 Yacyreta ダム関連の仮設道路であり、Orthic Acrisols で盛土された上に約20 cm 厚の敷砂利が施されており、雨後の交通も可能である。この道路は全幅16.0 m、有効幅員9.0 m である。

7) アクセス道路 1 - B 沿いの旧道

Parana 河沿いの道路から Santiago de las Misiones を通り、国道1号線に至る旧道がある。この道路は、アクセス道路 1 - B の建設完了後は専ら農場に入る道路として使用されている。

8) その他の道路

上記の主要道路の他に、主要道路から農場に行く道路、及び農場内の管理用道路がある。今回の現地調査によると、農場に行く道路はほとんど Orthic Acrisols の土砂道であり、雨の直後はジープでも通行が困難である。また、農場内の管理用道路は側溝の土を盛り上げて均したもので、特に草地内の道路は不陸が多く自動車では走行が困難である。

9) 特記事項

主要道路において、その用地幅はほぼ全幅の3倍をとっている。道路には一般的に Orthic

Acrisols が盛土材料として使われている。この Orthic Acrisols は典型的な粘土質の赤色土壌で、腐植分あるいは、有機質を含まず赤色を構成する成分が水によって容易に溶脱される。

この Orthic Acrisols をそのまま盛土材料として使用すると、雨が降ったとき軟弱化がひどく、乾燥が始まるとそのままの型で固結してしまふ。従って軟弱化した道路に車を通した場合、車輪でできた凹凸のまま乾燥してしまひ、路面は乾燥しても車の通行ができない状態になる。このため雨後の交通遮断はいわば道路維持の手段でもある。これらのことと、Yacyrta ダム予定線に隣接する道路の砂利舗装道路とを考え合せたとき、敷砂利の効果は大きい。雨後の交通確保の観点から、今後の道路計画において、材料の選定、敷砂利などの検討が必要である。

5.7.2. Bolf 農場における農地

1) 水 田

圃場基盤について、現地調査と聞き取りによれば、概略は以下の通りである。

圃場の造成は、前植生に火入れを行い、その後ディスクハローで表面を破砕し、ランドレベラーで圃区内を均平にする。これに併行して導水路が機械施工により造成される。

圃場内の固定畦畔は、等高線に直角方向に 150 m ~ 200 m の幅をとって並列に配置されている。この畦畔によってできた縦に並行な帯状の区画を上方から順次 4 ~ 5 ha を単位として小畦畔で横に区切っていく。この横方向の小畦畔は、等高線に沿って曲線状に設けられる。

この 4 ~ 5 ha の区画間の高低差は 4 ~ 8 cm であり、区間の両側は互いに平行な直線の畦畔で、横方向には曲線の畦畔で区切られている。

畦畔は畦畔造成機で施工され、特に横方向の小畦畔は、等高線に沿ってレベルをかけながら造成される。

各圃場に行く菅農用道路は、等高線に直角方向の辺に沿って配置され、側溝の掘削土を盛土して均した程度の農道であり、田面との高低差はほとんどない。

稲作の手順は、播種後に等高線沿いに曲線の小畦畔を設け、湛水させる直播栽培で、農薬はほとんど使用されていない。従って、播種後の作業は水の管理が中心であり、湛水深さは平均 5 cm に保って収穫期前まで水管理が続けられる。収穫期になると落水し、その後大型コンバインで収穫するが、等高線沿いの小畦畔は無視して、幅 200 m、長さ 700 ~ 800 m の区画を一気に刈り取っていくものであり、作業は機械化されている。

2) 草 地

草地には、原野に火入れをして、そのまま放牧地として利用している野草地と、播種をする改良牧野とがある。

また、原野に火入れをして直接草地とする場合と、稲あるいはソルゴを2～3年栽培し、その後草地とする輪作体系をとる場合とがある。どの農場主も輪作体系をとると牧草の単位当り牧量が高くなると語っている。

改良牧野は、採草地として利用されることは少く、放牧地として利用されている。すなわち、野草地でヤセた牛を改良牧野に移動させ、体重を増量させた後、再び野草地に戻すという利用法をとっている場合がある。

草地を管理するための道路は、水田の場合と同様に側溝の掘削土を盛りあげたもので、車がようやく通れる程度であり、草地内の移動は主として馬が用いられている。

5.8 環境保全

5.8.1 Paraguayの自然環境保全対策の現状

Paraguayの国土面積は40,675千haで、このうち森林が51%、牧畜用草地（大部分は自然野草地）42%、農地4%である（1979年）

表-5-31 Paraguayの土地利用の推移

区 分	1974	1979	1974~79の増△減	1974~79の増△減率
森 林	(59) 23,924	(51) 20,643	△ 3,281	△ 13.7%
牧 畜 用 草 地	(37) 14,849	(42) 17,291	2,442	16.4
農 地	(2) 958	(4) 1,781	823	85.9
水面、その他	(2) 944	(2) 960	16	1.7
合 計	40,675	40,675	0	0

出典：Encuesta Agripecuaria por Muestro
()は構成割合で%

1974年から79年の5年間の土地利用の推移をみると、森林が328万ha減少し、牧畜用草地又は農地へ転換されている。

1973年には、森林法が制定されるとともに、更新性を有する天然資源の保護、改良、合理点利用に関し特別の権限と責任をもつ機関として、林野庁（Servicio Forestal Nacional）が設置された。林野庁は、森林、林業、林産業に関する行政を担当しているが、その一組織として「森林、国立公園及び生物保護部」があり、ここでは貴重な動植物の保護（Paraguayでは、商業上又はスポーツとしてのハンティングが過度に行われたため、アルマジロ、ヒョウ、ペカリ（野豚）、シカなどが減少している。）や史跡の保存等のために国立公園（Parague Nacional）保護林（Bosque Protector）及び予備林（Reserva；手を加えずに保存する森林）などの設定を行っている。現在までに設定されているものは次のとおりである。

表-5-32 Paraguayの国立公園等と自然保護

名	称	所 在 県	制 定 年	面 積
1.	Tinfungue国立公園及び予備林(動物保護)	Presidente Hayes	1966	千ha 290
2.	Kuriy国立予備林	Alto Parana	1973	2
3.	Ybycuí国立公園	Paraguari	1973	5
4.	Salto de Guaira国立公園	Canendiyu	1973	1
5.	Defensores del Chaco国立公園	Chaco	1975	780
6.	Nacunday保護林	Alto Parana	1975	1
7.	Jakui保護林	Alto Parana	1975	1
8.	Caaguazu国立公園	Caazapa	1973	6
9.	Cerro Cora国立公園	Amambay	1976	5
10.	Teniente Agripino Enciso国立公園	Nueva Asuncion	1980	40

(注) 林野庁資料

なお、Itapua及びMisiones両県には、国立公園等は認定されていない。

このほか、近年の大規模な水力発電計画に基づくダムの建設において、水没地域の野生鳥獣の保護や魚類の資源維持に力を入れており、Itaipu Dam、Yacyreta Damにその例がみられる。(Yacyreta Damに係る鳥獣保護計画については別冊で記述する。)

5.8.2. 農業開発と環境保全

～農業生態系の環境保全機能～

農業は、人々に生活必需物資である食糧を持続的かつ安定的に供給する役割を有しているが、この役割と合わせて自然環境を維持し保全する機能を有している。

この機能は、田、畑、牧草地(自然草地を含む。)などの農耕地、自然河川やかんがい用水路、適切に配置された森林などからなる農業生態系がそなえているもので次のようなものがある。

① 大気に関するもの

- a) 植物の光合成による大気の浄化機能
- b) 森林による風速の緩和、気候の緩和などの機能

② 水に関するもの

- a) 植生による地表流出水の緩和、田の貯水力などによる洪水の防止機能
- b) 農耕地や森林による地下水の維持、濁水の緩和など水源のかん養機能

③ 土に関するもの

- a) 植物根の土壌緊縛力などによる土壌の浸食、崩壊の防止機能
- b) 植生による降雨時の土砂の流出防止や風による土の飛散（風食）の防止などの機能

④ 生物に関するもの

- a) 貴重な動植物の生息の場として生物相の保護機能

このような機能を有する農業生態系が安定することにより、農業生産機能も十分発揮され、それを長く維持することが可能となる。

調査対象地域は、一部は田、畑、放牧地などとして利用されているが、大部分は常時湛水している湿地帯であり、これらのなかにわずかの森林が分布している状態の未開発地域である。

本農業総合開発事業は、土地利用の効率化を図り、農業生産を増大するため、この未利用地をかんがい、排水を主体に田、畑、牧場などの農用地に転換する大規模な事業である。事業の実施に従い、現在の自然環境をそのまま維持することはできなくなるが、農業生産の基盤を造成し、上述のような安定した農業生態系を創出することにより、現状より改善された環境を実現することが可能である。

この点で、農業開発における環境保全問題は、たとえば大規模なダム開発における水没地域のそれとは性質を異にするものであると言えよう。

また、農業生態系を安定化し、農業生産を持続させるうえで、農用地内に適切に配置された森林の存在は欠かせない。土砂流出の防止や風食の防止などの土壌保全、防風林やひ陰林などによる農作物や家畜の保護、さらには農家を取りまく樹群による住民や建物の保護など森林の効用は大きい。

安定した農業生態系により、本計画地域の環境保全を図っていくためには、農地と森林の適切な組み合わせによることが効果的である。

5.8.3 計画地域内の森林の現況

計画地域約15万haのうち、森林はわずか7千ha（5%）に過ぎない。

これらの森林をその分布する位置からみると、次の3つのタイプに分けることができる。

- (1) 自然堤防の森林 (Dique Natural)
- (2) 回廊状森林 (Bosque de Galeria)

(3) 小面積群状森林

自然堤防の森林とは、Paraguay河やParana河のような大河川の河岸を守るように、河沿いに生立している森林で、当地域ではParana河右岸沿いに、2～4kmの幅員をもって分布している。この森林は全森林面積7千haのうち、約2千haである。

回廊状森林は、中小河川の川沿いに細長く生立している森林で、当地域ではYabebyry川、Atinguy川の川岸に分布している。Atinguy川沿いには、上流から下流まで川をはさんでこの森林が生立しており、その幅員は下流地帯では約1,000mで、上流になるにつれて狭くなり最上流部ではおよそ100m程度である。一方、Yabebyry川沿いには回廊状森林はひじょうに少なく、中、上流部に部分的にみられる程度である。

回廊状森林がAtinguy川沿いにはほぼ切れ目なく分布しているのに対し、Yabebyry川には少ない理由としては、Yabebyry川の方が洪水の影響を受け湿地となることが多いか、地下水や土壌の影響か、あるいは森林が人為的に伐採されたか、などのことが考えられるが、これについては、今後詳細な調査が必要である。

Atinguy及びYabebyry両河川の川沿いに分布する回廊状森林の面積は、およそ1千haである。

また、小面積群状森林は、計画地域の湿原や自然草地（放牧地として利用されているものを含む。）のなかに、点々と分布している森林である。もっとも大きいまとまりを有する森林は500haに近いものもあるが（1ヶ所のみ）、大部分は1ヶ所の面積が1～10ha程度である。これらの森林の面積は、全体で約4,000haである。

小面積群状森林がなぜこのように点々と分布しているかということについては

- a) 一見、平坦な地形にみえても、森林の生立しているところは周囲よりも小高く洪水の影響が少ないか、又は地下水が低いと考えられる。
- b) 森林の生立しているところは岩石が多く、農業には適さないため放置されたか、又は一度農業に利用されたが、条件が悪く放置したために森林が再生したものと考えられる。

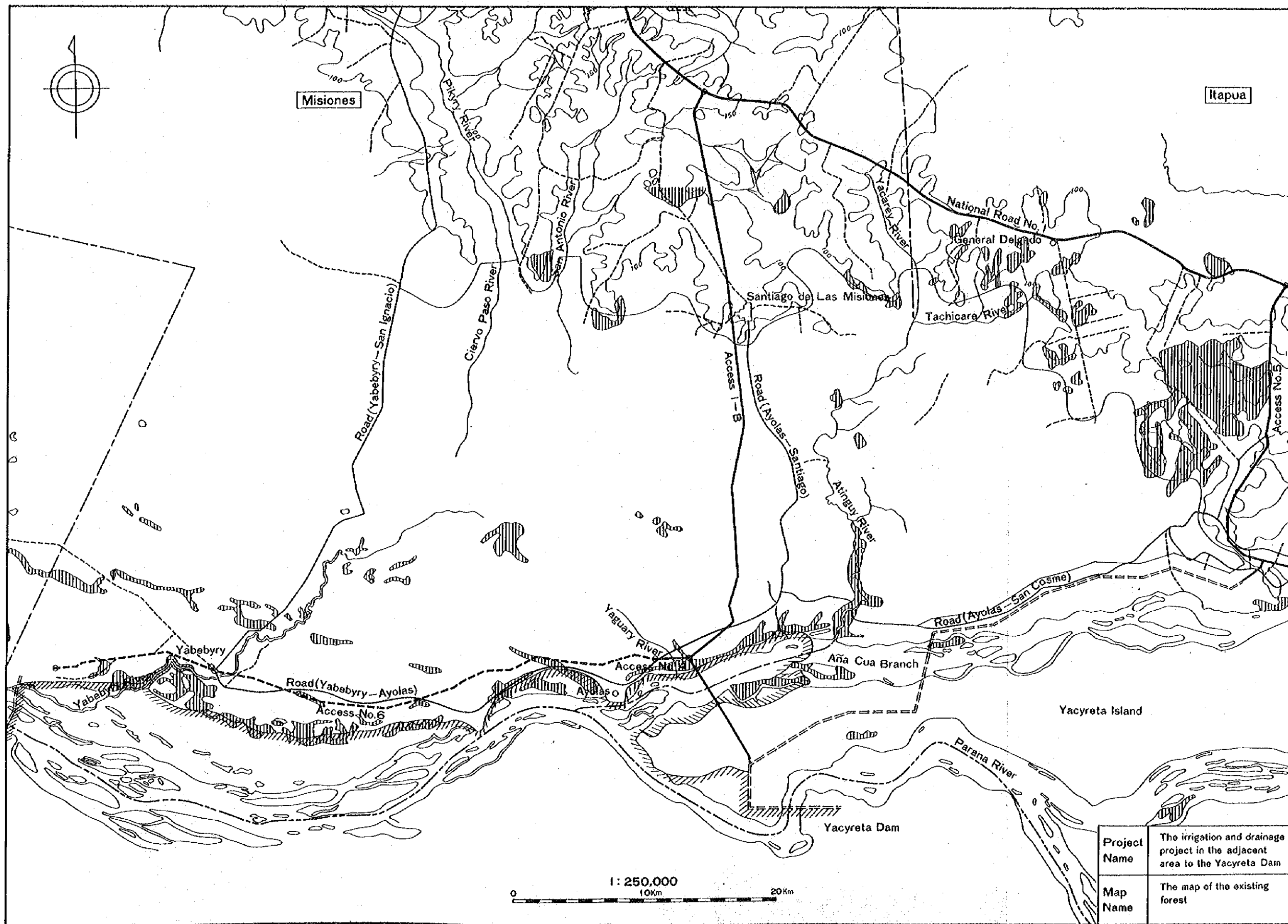
なお、これらを明確にするには、詳細な森林調査が必要である。

表-5-33 計画地域における森林のタイプ別面積 (ha)

森林タイプ	面積	備 考
自然堤防の森林	1,990	計画地域の南限とParana河右岸との間の森林
回廊状森林	1,060	
群状小面積森林	4,030	
計	7,080	

(注) 5万分の1地形図より算定

Fig 5-17



Project Name	The irrigation and drainage project in the adjacent area to the Yacyreta Dam
Map Name	The map of the existing forest

以上のとおり、計画地域内の森林はきわめて少なく、また生立している樹木は製材用としては価値の低いものが多い。従って、これらの森林は、林業的には経営の対象とはならないが、自然堤防の森林や回廊状森林のように、河岸に沿っていわば河川を守るような形で存在していることは、河岸からの土砂の崩壊や流出、水源のかん養など国土保全上ひじょうに重要な役割を果たしている貴重な森林である。

また、このようなまとまった森林の他に、住民の生活と深く密着した樹群がある。計画地域内及びその周辺の農家には、必ず家の周囲に樹群がみられる。これは樹群により風をやわらげるとともに、木陰をつくりその下で人々が休息するために欠かせないものである。これらの樹群には、自然木を利用するほか、ユーカリ (*Eucaliptos* : *Eucalyptus* spp)、チバト (*Chivatos* : *Caesalpinia pulcherrima*)、パライーン (*Paraisos*)、ハカラング (*Jacarandas*) など高木で横に長く枝を張る樹木が植栽されている。

5. 8. 4. 森林行政における農業開発の考え方

1) 森林法

Paraguay の森林法が制定され、林野庁が設置されたのは1973年で、森林行政が本格的に行われはじめてからまだ日が浅い。

森林法の目的は、「Paraguay の森林及び林地の合理的使用とその管理を公共の利益のために行う」よう定め、「森林資源に対する保護、維持管理、改善及び育成についても公共の義務として行う」こととされており（森林法第1条）、森林の公共性が強調されている。

また、その「基本的目的」（第2条）としては、森林資源の保護、維持管理、拡大、更新及びその合理的利用、林木生産の場としての林地を国家レベルの経済計画のなかに組み入れること、など森林の生産力化を図るとともに、森林による土壌浸食の制御、流域の保護など国土保全的な役割を重要視している。

これらの目的を達成するため、森林及び林地を

- a) 生産林（一定の森林施業を通じて、定期的な収益を期待できる森林）
- b) 保護林（水資源の調整、土壌、農業耕作、畜産開発、河岸、小川、湖及びそのなかの島などの保護、浸食、洪水防止及び風による異常乾燥の回避、動植物の保護などのための森林）
- c) 特殊林（科学的、教育的、歴史的、リクリエーション的な分野から保護の必要と認められる森林）

の3つに分類することとしている（第4～7条）。

さらに、森林法では「一般森林制度」及び「利用に関する規定」のなかで、森林に対する行為の制限を定めている。とくに、農業開発との関連では次のような定めがある。

- a) 森林及び林地の荒廃をまねくような使用法を禁止する（第23条）。
- b) 林野庁が決定した地域もしくは時期以外にも新しく農牧地域として許可することもあるので、当分の間林内での火の使用を禁止する（第30条）。
- c) 水源や水流の周辺地域において高木、低木を伐採したり、損傷を与えたり、破壊したりする利用を禁止する（第31条）。
- d) 森林地域と定められた地区に20 ha 以上の土地を所有する者は、林野面積の25%を利用対象外地域として維持しなければならない。この最低維持率を確保し得る場合、その所有者は林野面積の5%に相当する面積に植林しなければならない（第42条）。

以上のように、森林法では秩序ある森林の利用、国土の保全及び水源のかん養等の観点か

ら森林の取扱い方法を定めているが、まだこのとおり実施されているとは限らない。たとえば、森林法及び林地の3分類は明確でなく、また農牧地域も定められていない。

森林法を条文どおり実施するには解決すべき問題点が多いようで、十分コントロールされているとは言い難いが、森林法に掲げられている技術的事項については、これを良く理解したりえて、本農業総合開発計画の作成にあたる必要があると考える。

2) 植林計画

植林に関する計画としては、1976年に林野庁が作成した「全国植林10ヶ年基本計画（1976～1986年）」がある。この計画は、Paraguay 政府が定める農業及び工業の開発計画を基礎としつつ、Paraguay が有する人的及び資源的な価値の活用を図るためのものである。

本計画の目的には次の4つが掲げられている。

- a) パルプ用材、製材用材及び工業用燃料材の生産のための生長の早い樹種の植林
- b) 農耕及び牧場造成と組み合わせた植林

Paraguay の気候及び土壌の条件からみて、森林と組み合わせた耕作方式が生産性の向上につながるものと考えられるので、農家林の造成もこの植林計画に含める。

- c) 保護、保全のための植林

ダムの貯水能力の維持及び水系のコントロールや農産物、畜産物の生産形態の改善のための森林造成が必要である。このため、水系の保護、浸食の防止、貯水池の安定化、耕地の保護のための防風及び日陰、家畜の保護のための日陰などを目的とした植林を行う。

- d) リクリエーション地域における植林

この植林計画は、当初1976～1986年の10ヶ年間に、全国で約9万haの植林を行うこととしていたが、その後変更され現在の計画では1978～1989年の間に約7万7千haの植林が計画されている。

この計画には、農家林の造成も含まれているが、農家が植林することは経済的理由からひじょうに少ないようである。

しかし、計画地域周辺の農家にの、ユーカリやエリオッティマツ（米マツ）などをパルプ材生産や日陰のために植林をしているところもみられ、また、広大な放牧地に全く木陰がみられない牧場の所有者に聞いてみると、「植林はすべきだ」と考えている人が多く、総じて農家の植林に対する関心と理解は深いものとみうけられる。

5.8.5. 森林を活用した農業開発

調査対象地域の自然環境をマクロ的にみると、標高は60~90mで平坦な地形が連っており、土壌はParana河沿いでは砂質土であり、地域北部の丘陵地に行くに従い粘性を増し、丘陵地裾部では粘質土壌となっている。また、土地の現況は、低地部は池沼や湿原状態であり、高い部分は野草地で、一部は放牧に利用されている。なお、わずかながら田畑もみられる。森林は、河川沿いや周囲より高いとみられる部分にわずかに分布するに過ぎない。総じて本地域は、常時湛水しているか、又は洪水時に冠水する地帯であるといえる。

地形が平坦なため、土砂の崩壊、流出のヶ所はあまり見られず、土壌は植生に被覆され現在は比較的安定していると考えられる。

本地域の開発においては、洪水の防止、水源のかん養、土壌の浸食、崩壊の防止などを図り、地域の自然環境を保全していくためには、農地のなかに適切に配置された森林を含む農業生態系を早期に安定させることが必要である。この観点から次のようなことに配慮する。

- (1) 現在、植生は比較的安定しているので、不必要な土砂の移動を避けることが望ましい。
- (2) 森林は非常に少ないが、自然堤防の森林はそのまま残存し、また点在する森林は日陰林として活用するなどできる限り残存する。
- (3) 新たに道路や用排水路を建設する場合は、法肩や法面からの土壌崩壊を防止するため、草生による被覆と植林を行い早期に土壌を安定させる。
- (4) 牧野として利用する個所には、家畜の保護のため日陰林を設ける。
- (5) 作物や土壌を風から守るため、防風林帯を設ける。
- (6) 農民の生活の場である住宅の周囲には、人々の休息のための樹群を設ける。

なお、農家の自家用燃料である薪の供給源として森林は欠かせないものであり、このための森林についても配慮することが必要である。

ただし開発計画において現存する森林を利用出来る場合はよいが、新たに植林を必要とする場合はその効果を経済的に評価する必要がある、上記の留意点は絶対的な条件と考える必要はない。

5.9 測量

5.9.1. 地形図及び航空写真

Paraguayの地形図は、国防省が管轄しており、一般には市販されていない。国防省で入手できる地形図としては、Paraguay全域図が1/2,000,000、1/1,000,000、1/250,000、1/50,000で一部Asuncion近郊の3県については1/100,000がある。1/100,000地形図につ

いては、Paraguay 全域を作成する計画にはなっているが、その時期等は不明である。

Asunción 及び Encarnacion については 1/25,000 地形図が作成されている。

航空写真も同様に国防省にて入手できるが、国防省で入手できる航空写真のうち、調査対象地域に関係する部分は、1965年に撮影した縮尺 1/50,000 (南緯 25° 北南) である。

Parana 河沿いの Encarnacion、Stroessner 附近は、1980年に縮尺 1/20,000 で撮影した航空写真があるが、これは地域には殆んど関係がなく利用できない。

この他に Yacyreta 公団が、所有している1972年に撮影した縮尺 1/20,000 の航空写真があり、これが調査対象地域をほぼ全域カバーしている。この航空写真の原版は、Yacyreta 公団の Buenos Aires の事務所に保管されている。

今回入手した 1/50,000 地形図は陸軍測量部 (Instituto Geografico Militar) と米州測量部 (Inter-Americano Geodesico Servicio) が1965年撮影の空中写真を基に、1976年に図化したもので等高線間隔は10mである。又、1/10,000 地形図は Yacyreta Dam 関連事業用の地形図として、Yacyreta 公団が1972年撮影の空中写真から、1976年に図化したもので、等高線間隔は2mである。

調査対象地域は標高差が20m程度で、等高線間隔の10mの該当面積は約70,000 ha に達し、地形勾配が非常にゆるやかなため、現在の 1/50,000 地形図の等高線間隔では、精度の高い用排水路計画を樹立することが出来ないので、補足測量などにより精度を高める必要がある。

5.9.2. 基準点

本地区に関係する基準点は、陸軍測量部と Yacyreta 公団の設置した2種類の基準点がある。農業開発計画に関連する Yacyreta Dam の諸施設、1/10,000 地形図等は、全て Yacyreta 公団の設置した基準点を使用しているため、本計画においても、Yacyreta 公団の設置した基準点を使用する。基準点については、Yacyreta Dam 中心線、Ita Ibate Dam 中心線、アクセス道路路線及び Santiago と Alpas を結び線の東側に配置されている。Santiago と Ayolas を結び線の西側には、基準点がないので今後農業開発調査を進めるについて整備する必要がある。

5.9.3. 基準点の資料収集及び現地踏査

Yacyreta Dam 標高、取水位置の確認のため、Yacyreta 公団より Parana 河右岸のダム基準点、基準標高 (39点) の資料収集を行った。基準点の座標と標高は Appendix 表-5-45 に示す。

取水工計画地点の現地踏査においては、取水位置の確認と抗の有無を調査した。取水位置は Yacyreta 公団から入手した 1/10,000 地形図と2つのダム中心線上の基準点から取水位置を確

認したが、杭は見あたらなかった。付近の一带は平坦地で、地盤高はほぼ82mであった。

5.9.4. 調査対象地域内の三角点現地踏査

陸軍測量部で設置している調査対象地域内の三角点について入手した1/250,000、及び1/50,000地形図により、現地踏査を行った。確認した三角点は、Dionisio、Francisco、Santiago、Yabobyry,Rita、Ayólas の6点である。三角点はコンクリートで固定されているが、表面が地表面と同じ高さなので土や草でおおわれ、管理状態はよいとはいえなかった。また、Franciscoについては、すぐ近くにアクセス道路が通り三角点そのものが傾いており、道路工事の際移動した可能性が考えられる。三角点の約30mの位置に控え点があり、三角点に向けて矢印で方向を示している。確認した三角点に関する諸元を下表で及び位置の略図をAppendix Fig 5-6に示す。

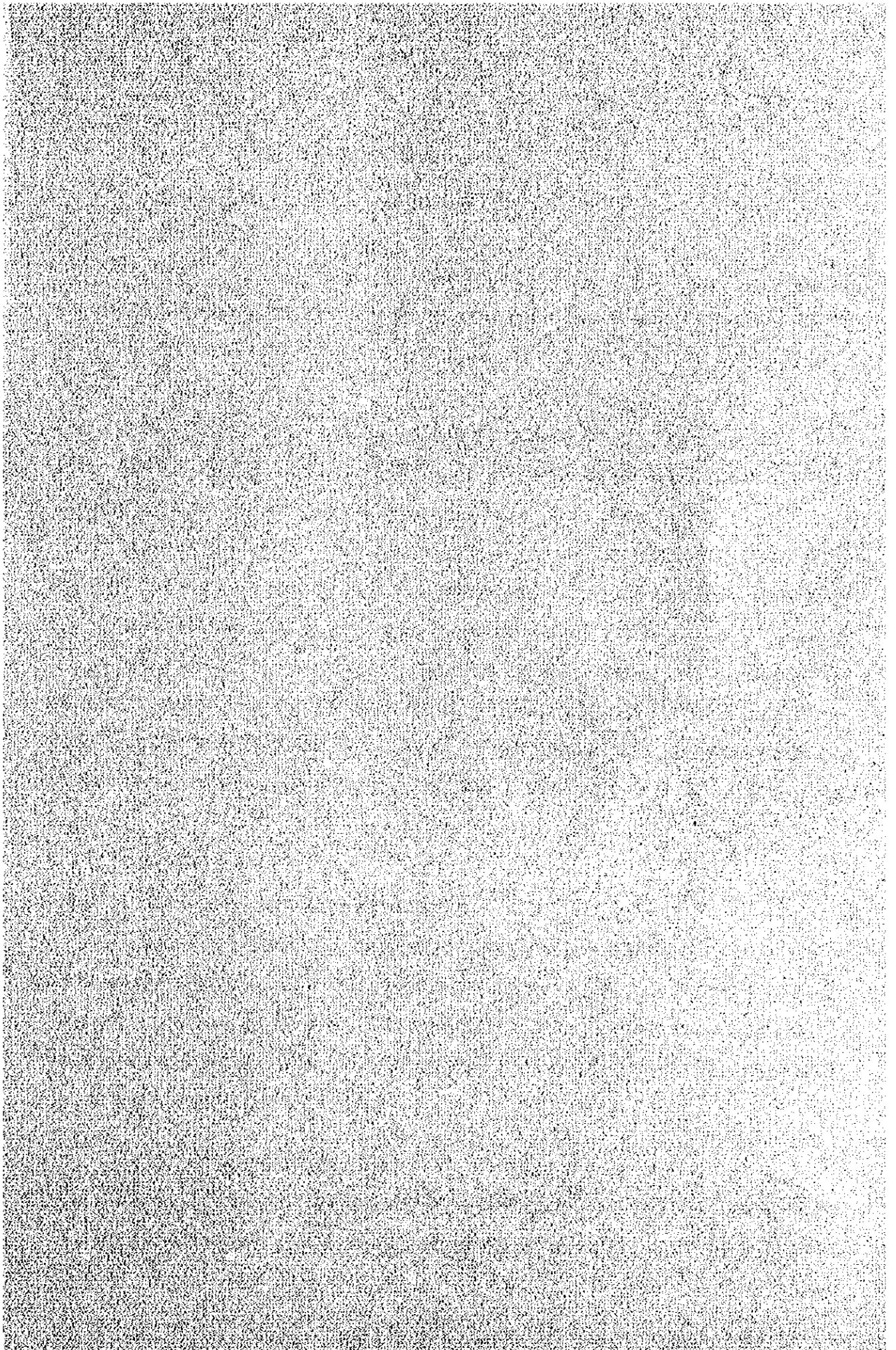
表-5-34 三角点の諸元

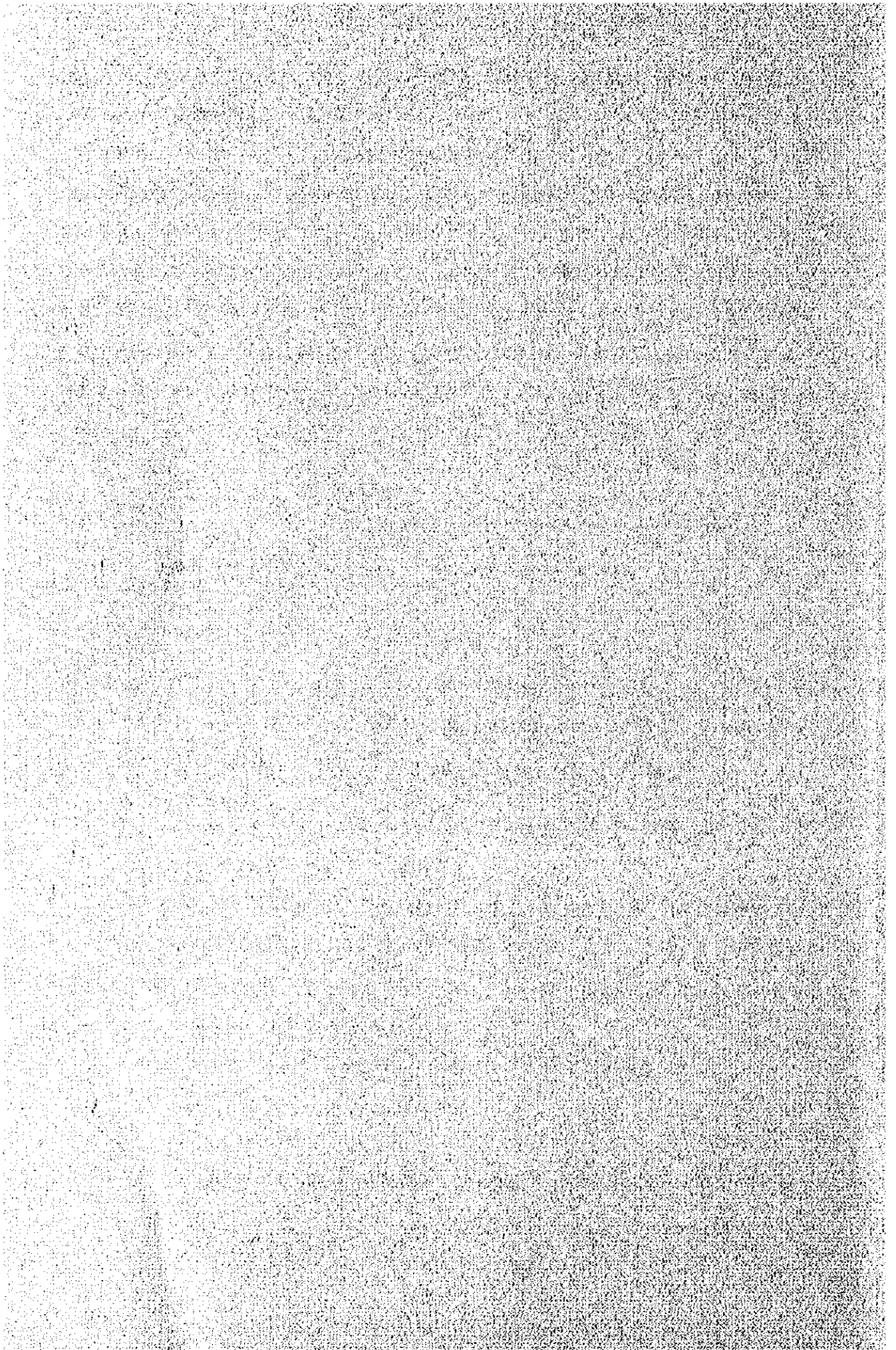
三角点	地形図記載標高	控え点	設置年
Dionisio	148 m	MR 2, MRAZ ^{2ヶ}	1965年
Francisco	117	MRAZ ¹	"
Santiago	136	MR-1, MR-2 ²	"
Rita	104	MR1, MR2, MRAZ ³	"
Yabobyry(SMC2)	71	MR-1, MRAZ ²	1969年
Ayólas (SMC1)	81.2	MR 2 ¹	"

5.9.5. 自記水位計、量水標設定地点へのBMの設定

自記水位計、量水標の零水準を同一標高で結ぶためBMの設定を行った。今回の調査では、Yabobyry川、1ヶ所の水位計地点のBM設定と、Yabobyry川を除く5ヶ所の量水標設置点のBM設定と水準測量を行った。BM設定の基準点は、Yacyreta 公園より入手したアクセス道路、Yacyreta Dam計画基準点を用いた。

測量方法は、3級レベルを用い、測定は50m間隔、往復1回の水準測量である。





第6章 開発対象地域の概定

6.1 地域の概定

本調査の対象である Yacyreta Dam 隣接地域は、第5章調査対象地域の現況で述べた通り、Paraguay 河と Parana 河の合流地点と首都 Asuncion San Cosme y Damián とを結ぶ三角形の約 150 万 ha に及ぶ大湿原地帯の東南部に当り、Neembucú 湿原の一部を形成しており、現況でも大部分が排水不良地帯である。

Yacyreta Dam の建設に伴い、この地域の排水条件は、良くなるわけではなく、反対に、Ita-Ibato Dam (逆調整ダム) を建設することにより、現在の Parana 河の水位は、上昇し、特に、Yabebyry 川の排水には大きく影響を及ぼすことになる。

Yacyreta Dam 隣接地域としては、Ita Ibato Dam の下流部までを含めると、広大な地域に及ぶことになる。しかし、今回の航空機による調査及び現地踏査の結果から判断して、本調査の対象地域は、東は、Yacyreta Dam の Parana 河右岸の堤体の取りつく San Cosme y Damián 附近とし、東側と北側の丘陵地帯との境は、標高 90 m の等高線を、西側は、San Ignacio と Yabebyry を結ぶ道路を境とする。南側境界の東側は、Yacyreta Dam の堤体の中心から 1 km 離れた Yacyreta Dam の用地界及び、Ayolas - San Cosme を結ぶ道路とし、南側の中央から西側は、Ayolas - Yabebyry を結ぶ道路までとした。その面積は、154,000 ha である。(Fig 4-1 参照)

6.2 地域概定の考え方

6.2.1 Yacyreta Dam の堤体位置との関係

Yacyreta Dam の平面形状は、一般的なダムと比較すれば特殊な形状であり、Parana 河右岸沿いに堤体を伸ばして、隣接地域が水没するのを避けている。従って、対象地域は、ダムの計画洪水位 EL 84.5 m よりも低い地帯 (60 m ~ 80 m が大部分) である。このため、地域の東南部の境界は、Yacyreta Dam の Parana 河右岸沿いの堤体の用地界 (ダムの中心線より堤外地へ 1 km の幅) とし、最東端は、堤体が丘陵地へ取付く地点とした。

6.2.2 東側、北側との丘陵地帯との境界

標高 90 m から 80 m にかけては、丘陵地帯から平坦部 (標高 80 m ~ 60 m) への移行部に当り、地形が急激に変化している。標高 90 m 以上の丘陵地帯は、土壤もテラロソア地帯で、既に開発

が進み、農地化され、耕種農業及び牧畜が定着している。

地域への河川や沢地帯（河川らしきものがなくて流入している。）は標高90m附近まで、洪水又は、排水不良の状況にある。

かんがいの地点から考えると San Cosmo y Damián 附近の取水施設での取水水位は、82mであるので、水路勾配を考えると、標高約80m以下しかかんがい対象地域にはならないが、地域の排水改良を対象に検討する場合は、標高90m前後までが対象地域になって来る。今回の地域の概定に当っては、排水改良を考慮し、標高90mを丘陵地帯との境界とした。河川等の谷地部については、幅2kmまでの範囲としてそれ以下の幅の沢については、対象地域から除外した。

6.2.3 西側の境界

地域の西側は、Neembucú 大湿原に連なり、Paraguay河まで一様な湿原状態が続いているので西側の境界をどこまでにするかが本地域の決定の大きな問題である。現況の章でも述べたように、San Ignacio - Yabebyry を結ぶ道路を横断する暗渠数ヶ所を通じて、道路の東側と西側の水は連っている。しかし、本地域の排水計画を検討する場合に、西側は堤防を築いて外部と断する必要がある。調査対象地域は、Neembucú 湿原の一部を形成しているため、地域の西側を堤防で締切れば Neembucú 湿原の水収支に影響を与えることとなる。しかし、Neembucú 湿原 150万ha に対し、締切を予定している地域の面積は小さく、その影響が少ないこと、又、現況では、San Ignacio - Yabebyry を結ぶ道路を西側地区界として決定すれば地域内の水収支を計算出来ることなどから、仮想的な西側地区境界として San Ignacio - Yabebyry 道路を決定する。今後の水収支計算などで不都合が生じた場合、これを、東側又は西側に移動させることは可能である。

6.2.4 地域の南側

南側は、現在 Parana 河の自然堤防となっており、河川沿いには、森林が若干残っている。Ita Ibate Dam の水没線が現在の Ayolas - Yabebyry 道路、Ayolas ~ San Corme 道路附近まで達するので、調査対象地域の南側は、これら2本の道路を境界とした。しかし Ayolas ~ Yabebyry 道路の両側は、数多くの小農家が散在していて既に開発されているが、Ita Ibate Dam 建設による水没のため移転せざるを得ない農家もあるので、一応道路を境にして地域を概定した。

6.2.5 検討事項と問題点

地域概定に当り、検討した事項と問題点を列記すると次のとおりである。

1) 地形図

現地で購入した地形図は陸軍測量部 (I.G.M) 発行の $1/50,000$ は全域をカバーしているが、第5章でも述べたとおり、等高線は $10m$ 間隔であり、地域の大部分は平坦地域であるため、地形の変化は地形図上に表示されていない。Atinguy川より東側については $1/10,000$ の地形図 (等高線の $2m$ 間隔) を、Yacyreta公団より入手したので、この区域についての今後の計画作業は可能である。

しかし、西側の部分については、陸軍測量部の $1/50,000$ 地形図のみでは、平坦部の地形は白紙の状態であり、今後のかんがい排水計画の計画作業は困難である。西側部分についての計画を進めるには、航空写真からの図化その他の方法による等高線 $2m$ 間隔程度の地形図を必要とする。

2) かんがい

Yacyreta公団の取水施設は、San Cosme y Damiánに近い位置に計画されており、取水標高は $82.0m$ である。この取水した用水を丘陵部に沿って導水する場合に、中央を通るアクセス道路 (1-B) までで、その延長は約 $50km$ に達する。このため、水路勾配を例えば $1/4,000$ 程度と仮定すれば (この勾配が現実的かどうかについて検討を要するが) $12.5m$ 以上の損失水頭となり取水可能水位は標高 $70m$ 以下となり、アクセス道路 (1-B) より西側の重力かんがいは困難になる。作業栽培体系をどうするかによって、かんがい区域は変わってくるが、Yacyreta Damからの取水による重力かんがい区域は、地形上制約されることになる。

しかし、幹線水路の勾配をどの程度まで緩勾配にすることが出来るかは、次年度のかんがい計画で検討することとなるが、平坦でかつ広大な地域のかんがい計画においては出来る限り損失水頭を少なくする必要があり、これがかんがい計画における最重要事項であろう。

3) 排水

地域の2大排水河川であるAtinguy川、Yababgry川の両河川は各々 $785km^2$ 、 $1,520km^2$ の流域を持ち非常に広大であるため、これを機械排水することは、プロジェクトの経済性よりみて慎重な検討を必要とする。そのため排水計画は両河川の改修により流下能力を高めることを基本とし、これにより地域内の水位をどの程度低下させることが出来るかにより受益面積の決定が出来る。(どの標高以上を受益面積とするかの決定) 前述のように、両河川の改修のみならず地区内排水路について、計画検討するには $2m$ 等高線程度の地形図が必要である。

地区はアクセス道路 B-1 により大きく2つに区分されており、これで地区西側と地区東側を完全に遮断する案、現状の如く、水路で結ぶ地区を一体として排水計画を樹てる案、又

水路で結び水門を設置し西側と東側の水位コントロールをこの水門で行う案など考えられる。

これらについては、地区内の水収支の解析を行うとともに、地区の Sub-project への分割、実施 Stage での段階的施工などを勘案した上で決定する。

6.3 今後の調査事項

6.3.1 軍用地

調査対象地域内には、Ayolas 附近と Yabobyry 附近に現在陸軍の軍用地として管理している地帯があるが、今回の調査では、土地所有関係の資料の入手が不十分で位置、面積等が判らず一部地域の概定の中に含まれているので、今後の調査によって整理する必要がある。

6.3.2 鳥獣保護区

Yacyreta 鳥の鳥獣保護のため、現在は、Atinyuy 川の右岸の河口附近に 100ha の仮保護区を設定しているが、将来は、Yabobyry 川の源流附近から北西の方向に約 1 万 ha の鳥獣保護区を設定する構想があるが、面積、場所等についても未定である。場合によっては、地域より除外する部分が生じる可能性がある。

6.3.3 アクセス道路

Ayolas - Yabobyry 間は、現在、道路（無舗装）があるが、Ita Ibato Dam のためのアクセス道路が、Yacyreta 公団で計画されている。詳細が決定すれば、その結果によって南側境界の設定は再検討を要する。すなわち、この道路沿いに散在する農家は、Ita Ibato Dam の水没と関係があるので、水没農家、農地の移転計画によっては再編整備も必要で、Yacyreta 公団事業に含めるか、本調査の対象地域に編入するか調整する必要がある。

6.3.4 湛水地帯

今回の調査によれば調査対象地域 154,000 ha のうち、38%にあたる 58,000 ha は、湛水地帯であり、聴取調査の結果からも水深 4~5 m に達する地域があると考えられる。今回の調査では詳細な調査が不可能であったが、今後の調査により明確な、湛水地帯の位置・面積を把握する。

JICA

