

3-4-3 地下水

(1) 電気探査

本調査のような平野部堆積層の地下地質・地下水探査に、電気探査は、最も有効な手段である。これにより河川堆積物中の礫・粘土の区分を行なうことによって帯水層になり易い礫層の判別が可能となる。本探査による解析結果は、表

3-4-3の通りである。これらの結果によれば、洪積台地では地表下 10m以内に礫の発達するのが見られるが、深くなるにつれて粘土分が多くなり帯水層の期待が薄くなる。沖積低地では、その中央に帯状の深部帯水層の存在が判明した。伏流水も一部に見られ、マメ川取水計画地点は良好であるが、アグアン川上流の取水計画地点は貧弱である。

(2) 既設井調査

調査地区にはかなりの水井戸の存在することが判明したが、それらの調査結果は表 3-4-4の通りである。これらは 30m以内の浅井戸がほとんどでそれ以上の深井戸は一本に過ぎない。特に 10m以内の手掘り井戸が16本にも及び全体の70%に達する。汲み揚げ方法は手動・手押しポンプ使用が大部分で、動力使用は 4件（エンジン 2件、モーター 2件）に過ぎない。地区内の代表的井戸で揚水試験を行なったが、それらはそれぞれ 6×10^{-1} cm/sec（沖積低地）～ 5.5×10^{-2} cm/sec（洪積台地）とかなり高い透水係数を示している。

(3) ボーリング

地下水調査を主にしたボーリングを実施したが、これら孔内図を図 3-4-3及び図 3-4-4に示す。これらの結果は表 3-4-5ボーリング概要表の通りである。沖積低地 5本、洪積台地 6本の浅層地下水を対象とした調査を行なった。

静水位は、沖積低地では 0.99 ～ 3.41 m と浅いが、洪積台地では 1.80 ～ 11.60 m と大きな数字を示す。透水係数は 2.66×10^{-2} ～ 2.31×10^{-4} cm/sの間にあるが、洪積台地ではばらつきのあるが目立つ。また、現地において、JICA持込みマシンによる 6本のボーリング技術指導を行ない最後にそのマシンを引渡した。

(4) その他

調査地域より上流のコヨレスにはスタンダードフルーツカンパニーによる大規模なバナナプランテーションがあり、そのなかに37本に及ぶ水井戸が存在し現在稼働している。付近はアグアン川、ヤグアラ川、アガルテカ川の合流点で、広大な扇状地を形成し地下水に恵まれた環境にある。水井戸の構成は浅い井戸16本、深い井戸21本で孔径 8~12インチの本格的な井戸である。揚水量は 302~3026 l/min の範囲にあり、かなりの水量を示す井戸もある。利用面では表流水の補充としてバナナ園かんがい(19本)に用いられるものがあるがむしろバナナ洗浄加工工場で活用しているのが目立つ。

調査地の下流のINA既設プロジェクト地域内でも74本に及ぶ水井戸が存在し、主として地域住民の飲料水に使われている。しかしその中に27本(36%)に及ぶ不良井戸が存在するということは地下水環境が上流ほど水質・水量の点で良好でないことを示している。

3-4-4 地質断面

以上の調査結果から、調査地内上流部のアグアン川オランチート橋付近と中間部のハグアカ川下流付近の二ヶ所の地質断面を図 3-4-5及び図 3-4-6に示す。これらから、沖積低地において伏流水・深部帯水層とかなりの地下水の発達認められるが、洪積台地では深部帯水層は認められず貧弱である。又、これら断面の地下水流動を試算した所、それぞれ $0.05\text{m}^3/\text{s}$ 以下の数値を示すことから、その容量は非常に小さいものである。従って今回計画しているような大かんがいプロジェクトには到底対応できる水量ではない。この適用利用面は小農園かんがい・工場用水・生活用水・乾季表流水の補充などである。これら地下水能力分布図を図 3-4-7に示した。

表 3-4-1 流況表

Observation site	River name	Catchment area	Flow m^3/s			Regime Coefficient	Remarks
			Max.	average	Min.		
Olanchito	Aguan	4714 km^2	a 1114.56	(80.70)	b 0.03	a/b 37152	
Name	Name	2069	254.20	(39.81)	3.82	67	
Saba	Aguan	7545	1438.00	140.27	21.70	66	

[注] () : 観測に欠落がある為一応の目安である。

表 3-4-2 小河川流量表

No.	Name	Catchment	Date	Flow	Remarks
1	La Esperanza	20 km^2	Aug. 24	m^3/s 0.044	
2	Puerlo Escondido	10	"	0.035	
3	San Francisco	28	"	0.28	
4	Balsamo	6	Aug. 25	0.30	
5	"	5	"	0.10	
6	"	7.3	"	0.104	
7	Tepusteca	6	"	0.08	
8	Los Cocos	25	"	0.185	
9	Honga	41	"	0.055	
10	Uyuca	142	"	6.27	
11	Uchapa	85	Aug. 24	0.86	

表 3-4-3 電気探査結果

Point No.	1 layer	2 layer	3 layer	4 layer	5 layer	6 layer	Remarks
E-1	0-0.7 87Ω-m	0.7-2.0 45Ω-m	2.0-11.3 120Ω-m	11.3-50.0 25Ω-m	50-65 44Ω-m	65-70 16Ω-m	No.1 boring point
E-2	0-0.6 75	0.6-12.0 90	12.0-21 164	21-70			No.2
E-3	0-0.4 100	0.4-6.4 150	6.4-11 133	11-70			No.3
E-4	0-0.8 42	0.8-4.6 63	4.6-18.5 148	18.5-39 72	39-70 28		No.4
E-5	0-0.5 163	0.5-3.4 105	3.4-8.5 160	8.5-16 405	16-20 34	20-70 11	No.5
E-6	0-0.5 89	0.5-6.9 134	6.9-18.5 86	18.5-44 38	44-70 33		
E-7	0-0.5 36	0.5-5.7 144	5.7-8.3 39	8.3-57 23	57-70 77		
E-8	0-0.8 153	0.8-35 38	35-70 13				
E-9	0-0.3 60	0.3-2.1 90	2.1-9.4 581	9.4-19 242	19-25 16	25-70 56	
E-10	0-0.3 58	0.3-17.5 174	17.5-70 34				
E-11	0-0.7 127	0.7-2.3 85	2.3-16 460	16-55 29			
E-12	0-0.3 500	0.3-1.8 100	1.8-3.6 152	3.6-8.8 156	8.8-36 45	36-70 22	
E-13	0-0.7 15	0.7-14 150	14-32 35	32-60 19			
E-14	0-0.4 450	0.4-1.9 1350	1.9-5.7 101	5.7-37 93	37-54 24	54-70 640	No.11 boring point
E-15	0-0.8 870	0.8-1.6 43	1.6-18.5 67	18.5-22 24	22-70 110		
S-1	0-0.7 130	0.7-10.8 87	10.8-28 44	28-70 11			
S-2	0-0.5 230	0.5-6.8 345	6.8-18.5 33	18.5-47 119	47-70 30		
S-3	0-0.4 124	0.4-4.4 372	4.4-44 38	44-52 65	52-70 18		
S-4	0-4 200	4-25 40	25-70 10				
S-1	0-0.5 153	0.5-6.8 124	6.8-7.2 41	7.2-32 66			
S-2	0-0.9 270	0.9-6.5 1080	6.5-8.2 37	8.2-40 53			
S-3	0-0.9 168	0.9-6.2 56	6.2-28 22	28-51 38	51-70 20		
S-4	0-0.5 63	0.5-11.5 680	11.5-12.5 49	12.5-70 75			

Key: ⊗ Good ○ common (but excluded above 5 m depth)

表 3-4-4 既存井

No.	Location	Depth	Casing		Water table	Yield method	Remarks
			size	type			
1	Mendes	3.57	0.54	circle	concrete	1.98	seasonal
2	-	4.52	0.75	-	-	3.05	-
3	Jalisco	4.54	0.55	-	-	3.79	-
4	-	6.00	0.70	-	-	-	head pump
5	Barranco	4.88	0.95	-	-	2.58	Washing only
5'	-	19.69	-	-	-	13.42	abandoned
6	San Francisco	21.22	0.17	-	steel pipe	6.89	3 turbine pump
7	-	6.36	0.92	-	concrete	5.15	-
8	Rio Abajo	5.15	0.72	-	-	4.38	seasonal
9	Balsazo	10.95	0.11	-	PVC	6.20	head pump
10	Barva Losberylla	20.00	0.09	-	-	-	no use
11	-	10.00	-	-	-	-	-
12	La Sabana	7.56	0.75	-	concrete	3.46	seasonal
13	Armenia	9.60	-	-	-	3.94	-
14	Jagua Abajo	39.00	-	-	steel pipe	-	12 Engine turbine pump
15	-	8.10	1.30	square	concrete	5.60	seasonal
16	Colonia San Rafael	4.34	0.75	circle	-	3.80	-
17	Puerto Escondido	7.00	0.73	-	-	5.20	3 Engine turbine pump
18	-	4.99	0.77	square	-	3.82	no use
19	-	2.50	0.55	circle	-	2.00	seasonal
20	-	5.50	0.75	-	-	4.30	-
21	-	3.00	-	-	-	2.00	-

Keys: 1 = bearing figure

2 Casing size is outside diameter.

表 3-4-5 ボーリング概要表

No.	Location condition	Depth	Drill ϕ	Casing ϕ	Spiralner depth	Static water level	Transmissibility	Permeability	Penetration test	Remarks
1	Alluvium	15.60	85	73	8.00-11.50	0.99	15	1.54×10^{-2}	4.15×70 13.15×80 15.15×75	
2	-	14.30	-	-	11.00-14.00	3.41	57	4.55×10^{-2}	5.15×69 10.15×80 15.15×70	
3	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-	undrillable by boulder
4	-	15.60	-	73	12.00-15.00	1.56	8	1.31×10^{-2}	5.15×32 10.15×7 15.15×39	
5	-	15.60	-	-	12.00-15.00	1.71	37	2.51×10^{-2}	5.15×21 10.15×71 15.15×23	
6	Terrace	2.80	-	-	-	-	-	-	-	undrillable by cobble
7	-	15.00	-	73	4.50-10.50	3.50	8	2.65×10^{-3}		
8	-	15.00	-	-	3.00-9.00	1.80	69	2.65×10^{-2}		
9	-	15.00	-	-	7.50-13.50	10.20	59	2.28×10^{-2}		
10	-	20.00	-	-	7.50-18.5	6.00	42	1.22×10^{-2}		
11	-	17.00	-	-	6.50-15.50	11.60	1	2.31×10^{-4}		

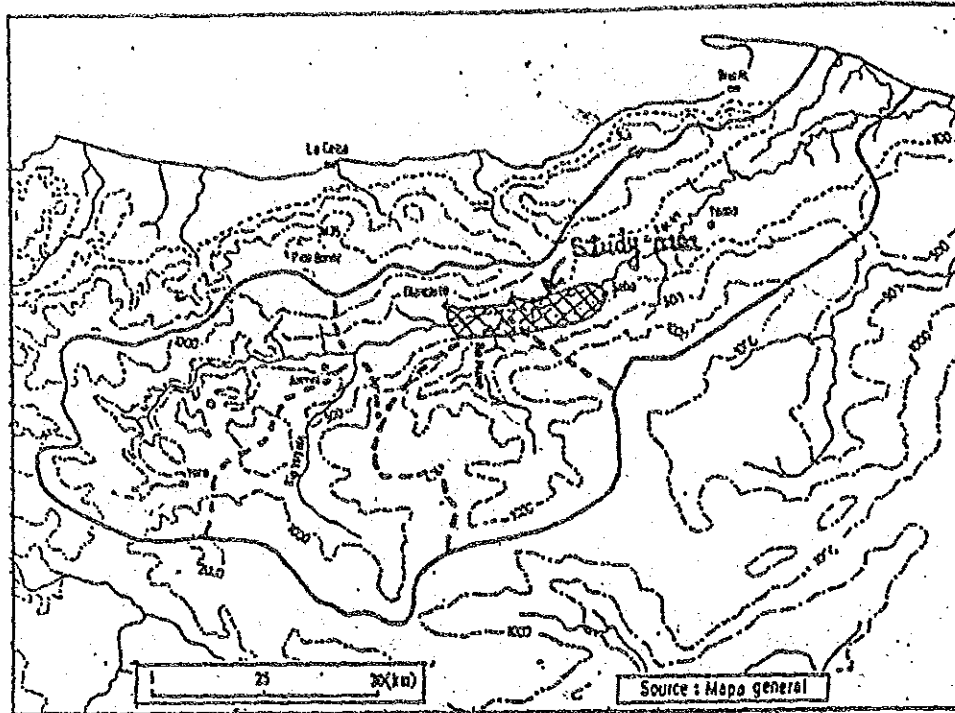


图 3-4-1 SURROUNDING TOPOGRAPHY

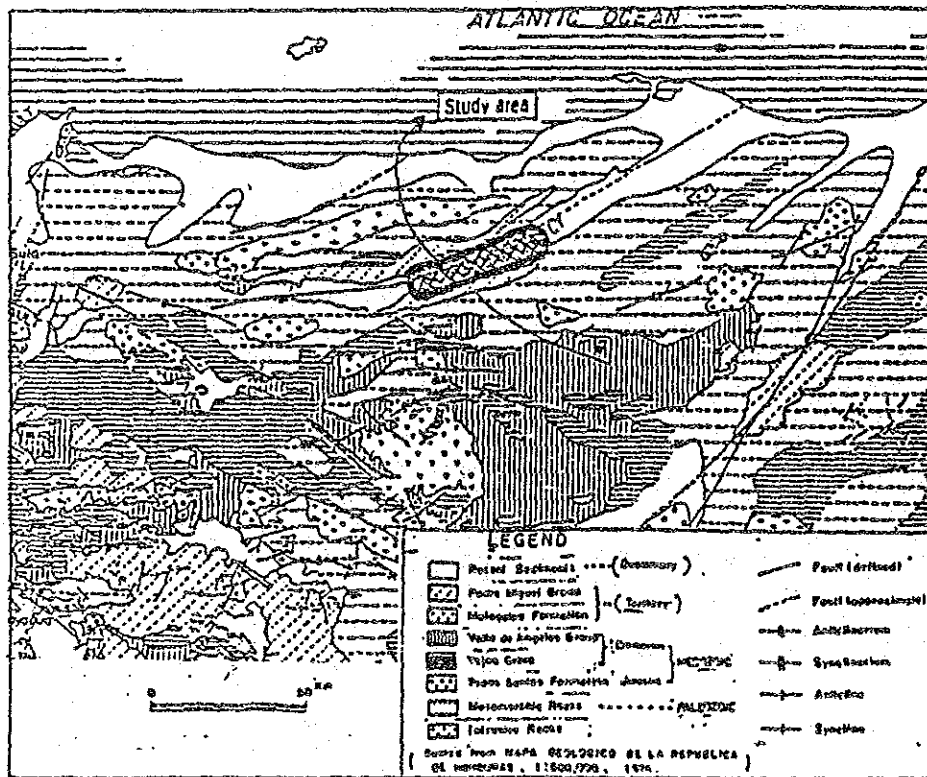


图 3-4-2 GEOLOGICAL MAP

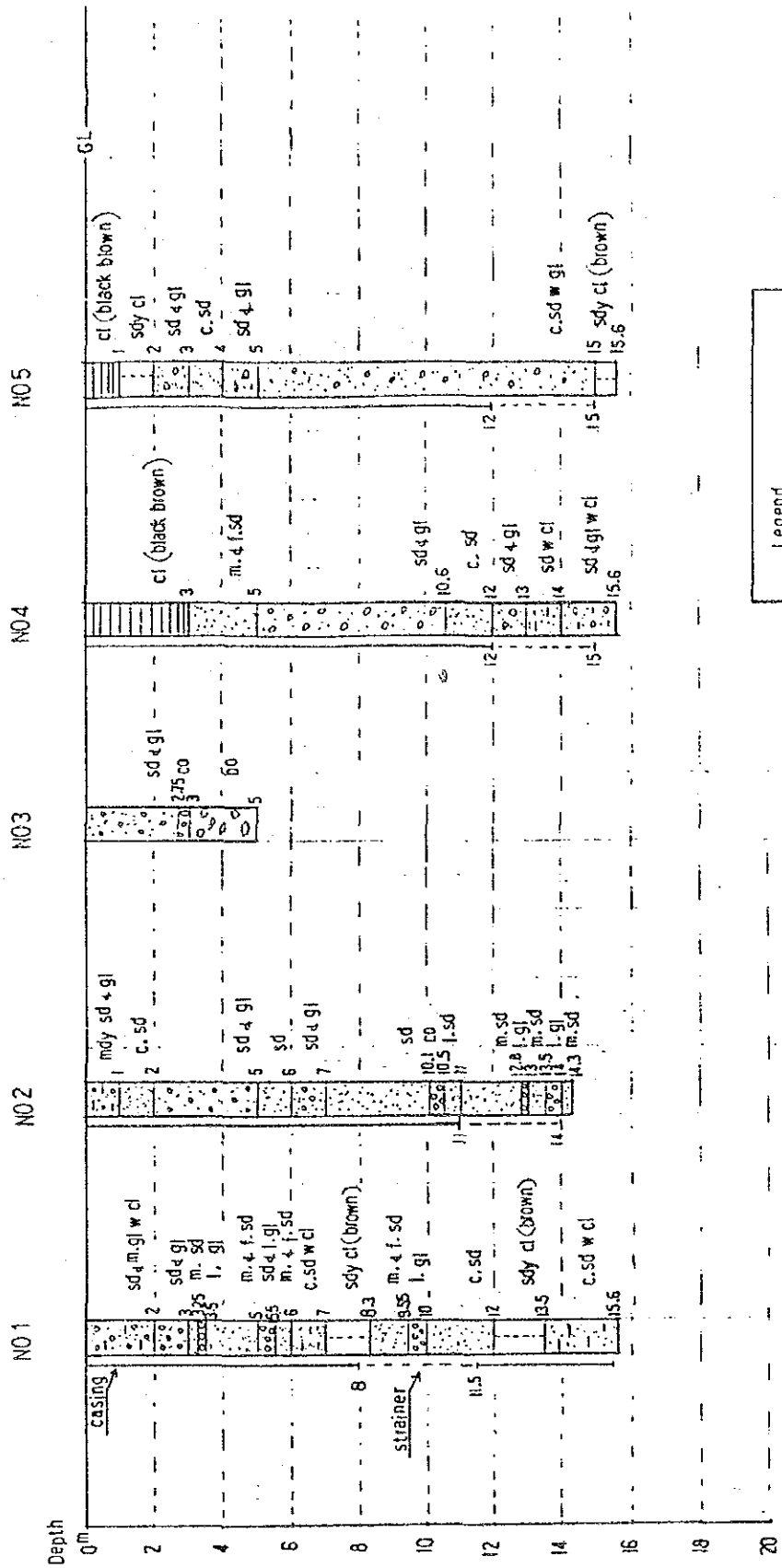


图 3-4-3 地质柱状图 (1)

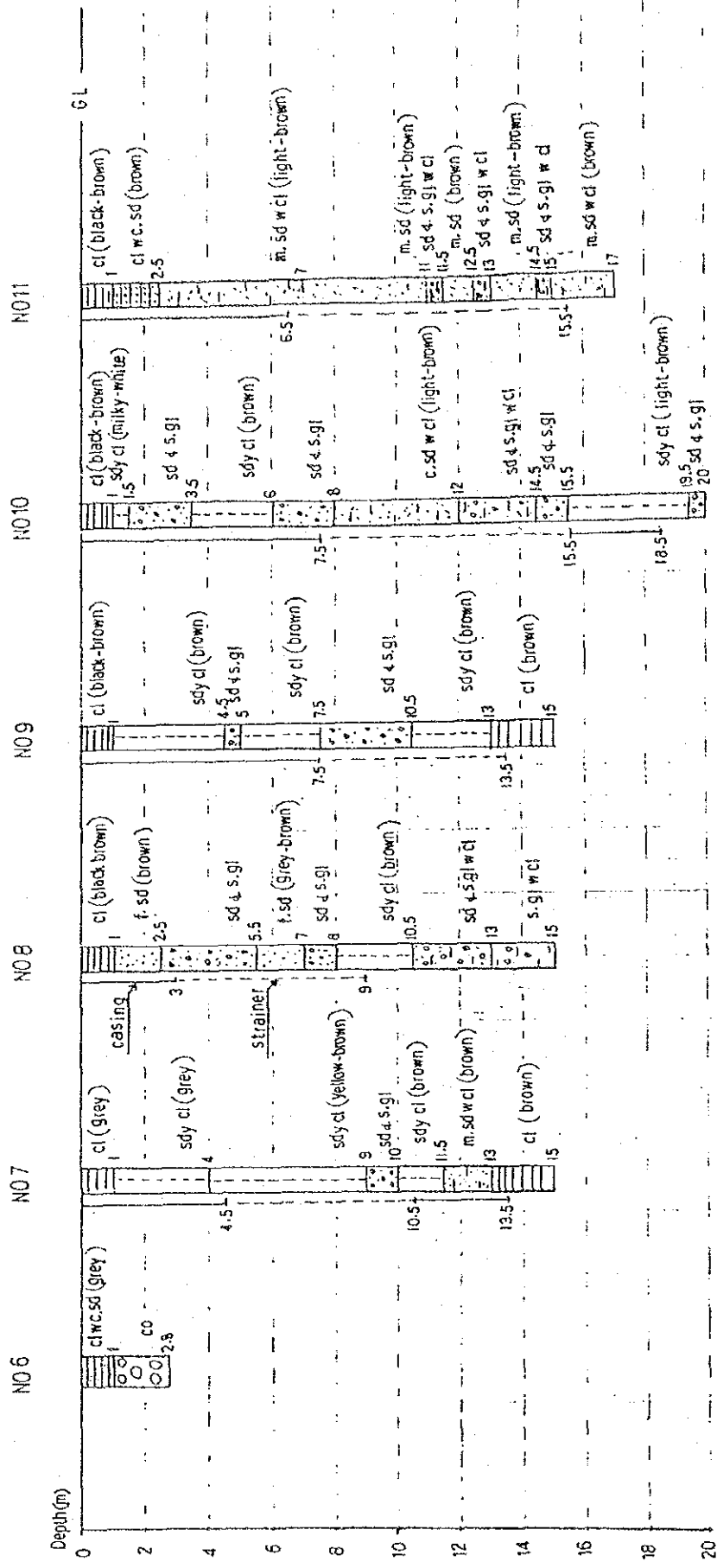


图 3-4-4 地質柱状图 (2)

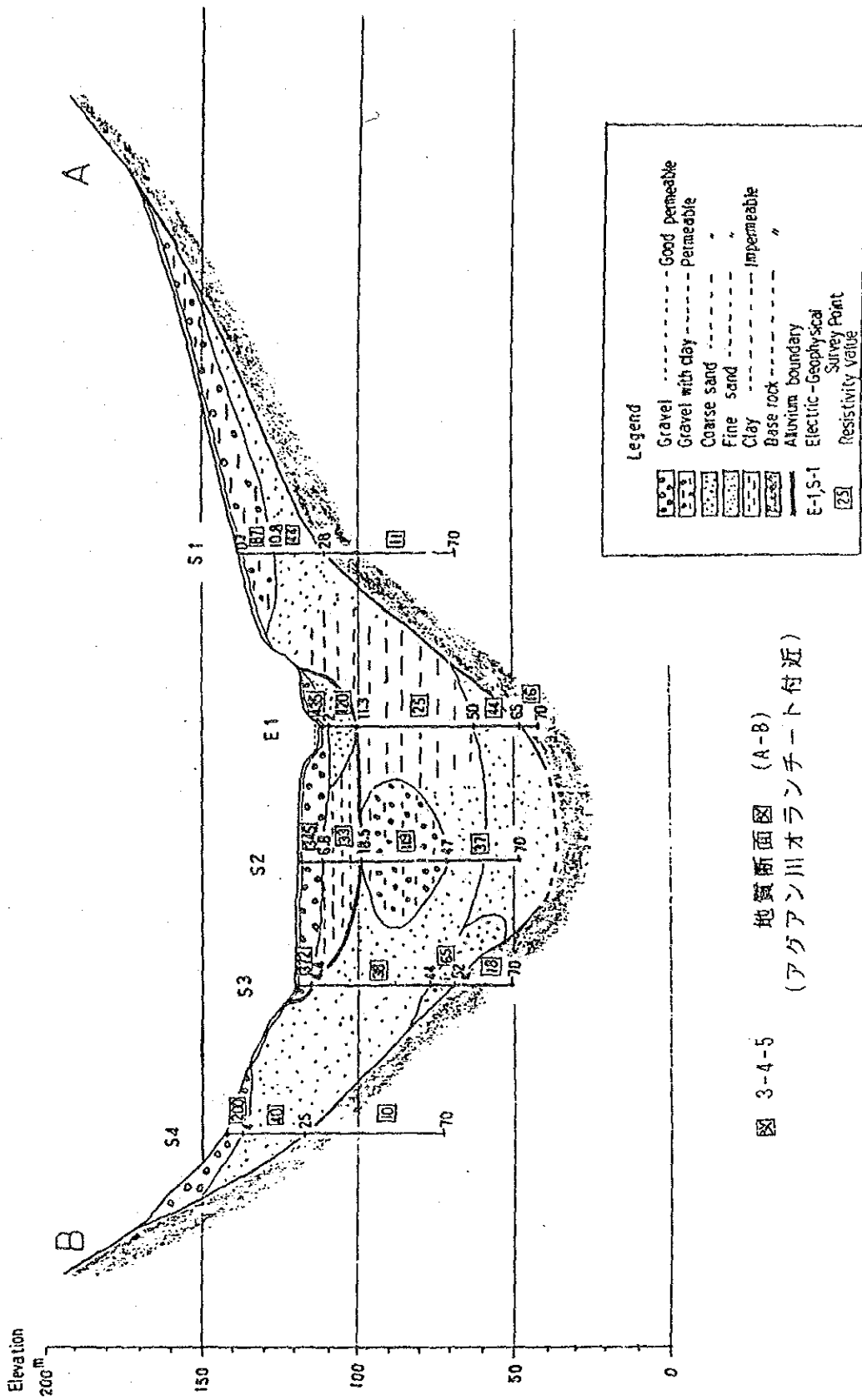


図 3-4-5 地質断面図 (A-B)
(アグアアン川オランチャート付近)

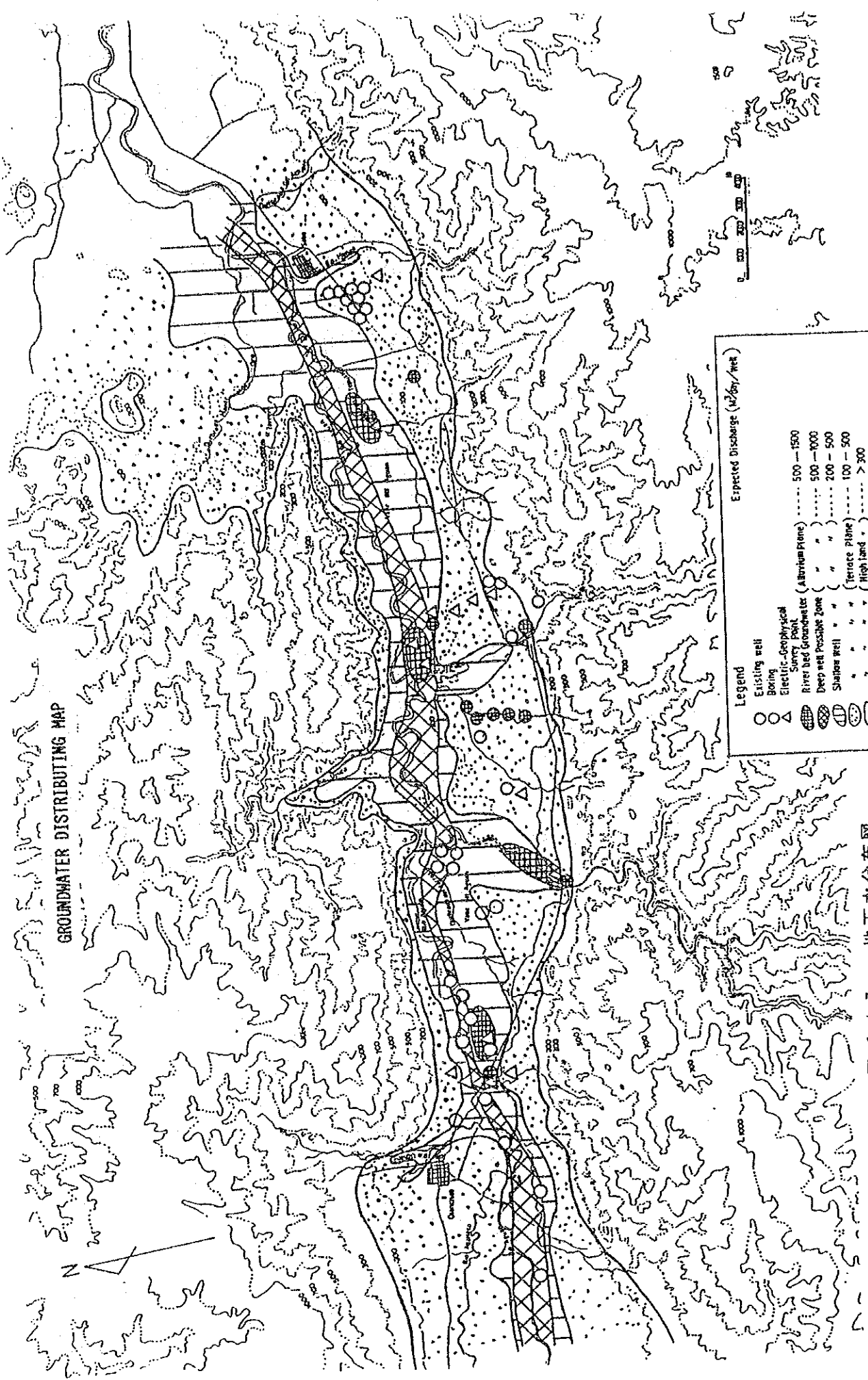


图 3-4-7 地下水分布图

3-5 土 壤

3-5-1 土壤調査

本調査における土壤調査は、基本的にアメリカ合衆国・開拓局及び農務省の基準に準拠しており、F/S調査を行なう上でその目的と精度を考慮し、既存の土壤図・航空写真・現地植生状況・道路の切土面等を最大限に利用して調査を効果的に行なうように務めたものである。

本調査における土壤の化学性・物理性に対する調査は、以下の4項目についての調査であり、本地区における農業開発が効果的であるかを判断する資料の作成を目的とするものである。

調査項目

1. 作物の成育を阻害する要因
2. 肥料等による土壤改良の可能性
3. かんがい方式の決定
4. 排水改良の程度及び必要性

土壤調査は既存のOrganigacion de Los Estados AmericanosおよびConsuplane/ONUによる1/100,000および1/200,000土壤図を基に、栽培学的見地により行った。試坑地点は図3-5-1、試坑数は表3-5-1に示した。

表 3-5-1 土壤調査地点

Profile Pit	Boring	Total
19	181	200

基本断面の深さは約1m、簡易断面の深さは50cm以上とし、試坑は200ヶ所行った。これは約100haに1ヶ所に相当する。

調査手順を次頁に示す。

作業手順

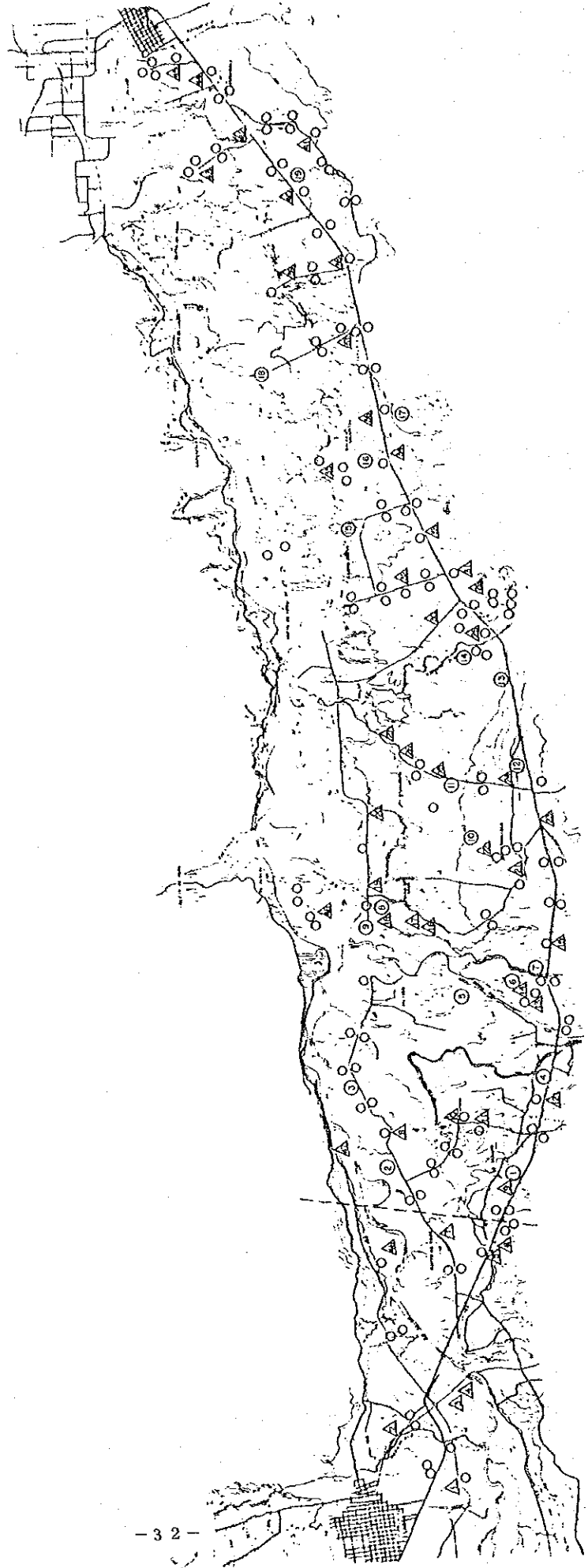
事前調査	資料収集	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 土壌図 1/250,000 ◦ 地形図 1/250,000 ・ 1/50,000 ◦ 地形状況資料 ◦ 航空写真（地形図作成用） ◦ Interpretation of Aerial Photograph
------	------	--

1次調査	地区概査	◦ 植 生	◦ 地区傾斜
	分析機関調査	◦ 化学分析	◦ 物理調査
	調査資料調査	◦ フィールド調査資料	
	資料収集	◦ 気象資料	

国内作業	地形把握	◦ 航空写真判読
	気象条件	◦ 温度・湿度・降水量
	現地作業計画の樹立	

2次調査	現地詳細調査	◦ 植生調査・地形調査 (1/5000 地形図使用)
		◦ 詳細な踏査
	水質・地形の把握	◦ 専門家と協議
	Profil Pit Boring 調査	◦ 試孔・サンプリング
	化学分析	
	物理調査	◦ 粒度分析
	土壌図作成	◦ 1/25,000 (1/5,000地形図を1/25,000に縮尺したもの)
	土地分級図作成	◦ 1/25,000 (1/5,000地形図を1/25,000に縮尺したもの)
	インテリウムレポート作成	
		(インテ・クレートテストはかんがいの分野で行なう。)

国内作業	ファイナルレポート作成
------	-------------



土壤調查位置圖 圖 3-5-1

- Profile Pit
- △ Boring Point (for Chemical Analysis)
- Boring Point

3-5-2 土壌分類

本調査において、土壌分類法は既存の2つの土壌図に従った。一般的に土壌は気候、植生、地形および母材に大きく影響を受ける。本地域内では主に起伏、土性および排水状態により異なる土壌が分布している。

代表的な28サンプルについて粒径分析を行った。調査の結果から、本地域内の土壌は8統に分類され、既存の土壌図は一部修正した。各々の土壌統は以下のとおりである。

(1) 細粒組成で良排水の沖積土 (Ab)

この土壌はアグアン川、マメ川、ハグアカ川に沿って分布し、河川からの細かい堆積物からなり、表層に有機物を含む。地形は平坦で、排水は速い。土性は、表層がサンディクレイロームからロームまで変化し、下層はサンディロームからローミィサンドまで変化する。

(2) アグアン統クレイローム (Ag)

この土壌は細粒組成で良排水の沖積土に沿って存在し、本地域の広域を占め、肥沃度も高く、作物栽培上重要な土壌である。土性は表層、下層共にクレイロームからロームまで変化があり、排水状態は普通である。

(3) テプステカ統ローム (Te)

この土壌はハグアカ川とサバ間の最も高い台地を占め、表層、下層共に有機物含量が高いことが特徴である。土性は表層、下層共シイルティクレイロームからサンディロームまで変化がある。母材は凝灰岩で、排水は普通程度である。

(4) オランチート統サンディローム (O1)

この土壌は本地域の東側両岸の高台を占め、地形は平坦から波状である。土性は表層、下層共にサンディロームからローミィサンドまで変化し、排水は普通程度で、表層に礫を含む。

(5) イランガ統サンディクレイ (II)

この土壌はマメ川とハグアカ川間の東側高台に存在し、表層、下層共サンディクレイからサンディクレイロームまで変化し、表層に少量の礫を含む。地形は平坦から波状で、排水は普通から遅い。

(6) タウヒカ統クレイローム (TJ)

この土壌はマメ川とハグアカ川間の西側高台を占め、土性は表層がシルティクレイロームからロームまで変化し、下層はロームである。地形は平坦および波状で、排水は普通程度から遅い。

(7) ハウアカ統クレイローム (Ja)

この土壌は地域内の中間台地を占め、広域に分布し、肥沃度も高く、作物栽培上重要な土壌である。地形は平坦で、表層、下層共にシルティクレイロームからクレイロームまで変化し、排水は普通か遅い。

(8) 細粒組成で悪排水の沖積土 (Am)

この土壌は表層50cm以内にグライ層が見られる。土性は表層がシルティクレイロームからサンディロームまで変化し、下層はシルティクレイから成る。地形は平坦で、排水は遅い。

3-5-3 化学分析

(1) 方法

代表的な 100サンプルについて分析を行なった。分析に供試したサンプルは、表層土は 0~20cm、下層土は20~40cmとした。試料数は表 3-5-2に示した。

表 3-5-2 化学分析の試料数

	Pit Point	Boring Point	Subtotal	Total
Top Soil	19	48	67	100
Sub Soil	19	14	33	

分析項目は以下の通りである。

- | | |
|---|---|
| 1. pH values determined in H ₂ O | pH (水素イオン濃度) |
| 2. Electric conductivity | EC (電気伝導度) |
| 3. Nitrate nitrogen (IN-KCl extraction) | NO ₃ ⁻ -N (硝酸態窒素) |
| 4. Available phosphate (Bray and Truog methods) P ₂ O ₅ | (有効態リン酸) |
| 5. Humus (Kumada method) | 腐植 |
| 6. Exchangeable potassium (Morgan method) | K (置換性カリウム) |
| 7. Exchangeable calcium (Morgan method) | Ca (" カルシウム) |
| 8. Exchangeable magnesium (Morgan method) | Mg (" マグネシウム) |
| 9. Cation exchange capacity (pH7 N- Ammonium acetate extraction) | C.E.C.(陽イオン交換容量) |

2) 結果

分析結果は表 3-5-3に示した。

以上の分析結果より、本地域内の土壌は作物栽培に対する限定要因がみられなかった。従って、本地域は農業開発に適した地域と言える。

3-5-4 土壌特性の要約

本地域における土壌の特性は、野外調査および化学分析の結果を基に、各土壌の特性を要約し、作物栽培に対する各土壌の適正について検討した。各土壌の特性の要約を表 3-5-4に示す。

細粒組成で良排水の沖積土、アグアン統クレイロームおよびテプステカ統ロームの排水は良好～普通程度で、肥沃度も比較的高く、種々の畑作物の栽培が可能である。しかし、細粒組成で良排水の沖積土は、河川に沿った低地に存在するため洪水の影響を受けやすい。

オランチート統サンディロームは表層に礫を含む。従って、草地としての土地利用が適当である。

イランガ統サンディローム、タウヒカ統クレイロームおよびハウアカ統クレイロームの排水程度は普通で、部分的に遅い所がある。従って、トウモロコシの根腐れが部分的に見られた。これらの土壌は、適当な排水施設により、種々の畑作物栽培が可能になり、収量の増加が見込まれる。細粒組成の沖積土は肥沃であるが排水が悪い。従って、豆類、トウモロコシ等の栽培は適さない。

表 3-5-3 化学性

Symbol	Item Depth	Number of sample	PH	EC mmho/cm	HUMUS	NO ₂ -N mg/100g	P ₂ O ₅ mg/100g		K mg/100g	Ca mg/100g	Mg mg/100g	CEC meq/100g
							Bray	Truog				
Ab	top soil	6	6.5	0.074	1.9	1.3	22.6	26.2	0.8	11.2	1.7	19.3
	sub soil	3	6.5	0.027	0.8	1.5	10.0	13.7	0.5	8.2	0.7	10.4
Ag	top soil	11	6.8	0.094	2.5	1.4	23.6	27.1	0.7	16.0	2.5	26.3
	sub soil	7	6.8	0.063	1.3	1.1	9.5	19.0	0.3	17.9	1.8	19.9
Te	top soil	5	5.9	0.050	18.1	1.1	24.8	9.9	1.3	13.2	2.8	43.5
	sub soil	3	5.9	0.039	13.8	1.9	12.2	1.8	0.5	8.6	0.8	28.9
O1	top soil	7	6.7	0.050	3.3	2.1	10.9	13.3	1.0	7.3	1.4	15.3
	sub soil	3	6.8	0.038	1.8	2.3	4.9	9.7	0.8	6.4	0.5	15.0
I1	top soil	3	6.2	0.059	2.2	0.9	9.9	9.4	0.5	9.1	1.4	17.9
	sub soil	3	6.1	0.033	2.2	1.0	7.2	5.4	0.5	6.9	0.9	12.2
TJ	top soil	4	6.2	0.063	3.6	2.5	6.2	5.7	1.2	7.9	2.1	18.5
	sub soil	3	5.8	0.025	2.4	1.1	1.5	1.3	0.6	5.0	0.5	11.1
Ja	top soil	26	6.4	0.076	4.5	1.6	15.6	15.7	1.0	11.3	2.2	25.3
	sub soil	7	6.2	0.044	1.7	1.8	3.7	1.2	0.6	10.3	2.2	18.2
Am	top soil	5	5.9	0.049	3.1	1.1	7.2	6.1	0.3	8.9	1.9	22.2
	sub soil	4	6.1	0.029	1.2	1.7	4.9	6.0	0.3	7.8	1.3	15.1

表 3-5-4 土壤特性

Symbol	Name	Depth	Parent Material	Relief Class	Texture	Drainage	Acidity	CEC	Fertility	Recommended Landuse	Area ha
Ab	Fine Texture, Well Drained Alluvium	Top soil	Gravel	Flat	Medium	Well	Moderate	Medium	Medium	Upland crop	2,990 14
Ag	Aguan Clay Loam	Sub soil Top soil	Gravel	Flat	Coarse Medium	Moderate	Moderate	Low High	High	Upland crop	6,500 31
Te	Tepustelca Loam	Top soil Sub soil	Tuff	Flat	Medium Medium	Moderate	Slightly acid Slightly acid	High High	High	Upland crop	780 4
Ol	Olanchito Sandy Loam	Top soil Sub soil	Gravel	Flat to undulating	Coarse Coarse	Moderate	Moderate	Medium Medium	Medium	Grassland	2,600 13
Il	Llanga Sandy Clay	Top soil Sub soil	Gravel	Flat to undulating	Fine to Medium Fine to Medium	Moderate to poor	Moderate	Medium Low	Medium	Upland crop	520 3
Tj	Taujica Clay Loam	Top soil Sub soil	Gravel	Flat to undulating	Fine to Medium Medium	Moderate to poor	Moderate	Medium Acid	Medium	Upland crop	1,230 6
Ja	Jahuaca Clay Loam	Top soil Sub soil	Gravel	Flat	Medium Medium	Moderate to poor	Moderate	High Medium	High	Upland crop	5,850 28
Am	Fine Texture, Poorly Drainage Alluvium	Top soil Sub soil	Gravel	Flat	Medium Fine	poor	Slightly Acid Moderate	Medium Medium	Medium	Paddy	200 1

* The table was summarized on the criteria as follows:

Texture = Coarse (s.l.s. Sl.), Medium (other types except for coarse and fine types) Fine (H.C. S.C. L.C. Sc).

Acidity = Slightly Acid (5.0 - 6.0), Moderate (6.0 - 8.0).

C.E.E = Low (157), Medium (15-25), High (25)

Fertility It is based on total nutrient condition.

3-5-5 土地分級

土地分級の手法は多くあるが、当調査ではその目的から、土壌と地形からその能力級区分を行なった。

分級基準は、米国農務省（U. S. D. A.）の基準に準拠し、部分的に本調査の特性に合わせて簡略化した。計画地区における土地分級は、結果的に各土壌統別にⅠ級、Ⅱ級、Ⅲ級の耕作可能地およびⅣ級地の急傾斜地域に分級された。

土地分級の格付けの要約は以下の通りである。

Ⅰ級地……土地利用にほとんど制限因子はない。

Ⅱ級地……作物の選択に若干の制限があり、若干の保全の措置を要する。

Ⅲ級地……作物の選択及び保全を行なうのに強い制限因子がある。

Ⅳ級地……かなり強度の制限因子があつて、作物の選択は不自由で、非常に注意深い管理が必要である。

Ⅴ級地……浸蝕の害は受けないが、各白日としての利用に当って除去困難な制限因子がある。

Ⅵ級地……耕地としては既に不適合で、草地、耕地としても制限を受けるほどの土地である。

Ⅶ級地……草地・林地としての利用でも甚だしい制限がある。

Ⅷ級地……商品生産はすでに不可能で、保健、狩猟、観光、保安用地としてしか利用できない土地である。

表 3-5-5 土地分級面積

分 級	面 積	%
I	12,900	67
II	3,490	18
III	1,110	6
IV	1,760	9
V	—	—
VI	—	—
VII	—	—
VIII	—	—

3-6 土地利用

3-6-1 植生

一般に地域の植生を把握する場合着目すべき因子は降水量、気温、土壌型と細部的には地形がある。アグアン溪谷はカリブ海に面する下流域の熱帯雨林気候の年間降水量 2,500mm、中流部イスレタの 1,600mm、オランチートの 1,000mm、上流部コヨーレスの 900mm と中流部から上流部になるに従い熱帯サバナ気候の様相を示す。日平均気温は 23℃～30℃、最高気温 36℃、最低気温 16℃であり、月平均湿度は最低で 66% 最高は 84% に達する。これらの気象条件のもとで植生は熱帯雨林帯の特性を示し、これと異なる植生を産み出す特定の土壌型（石灰岩土壌、蛇紋岩土壌）は存在していない。下流地域においてはマホーガニが伐採され、人工的に植林されたアフリカヤシのプランテーションが続く。アグアン川本川及び支派川による排水不良地域を除き、その成育は悪くない。この地域はヤシのクロソのほかにはチャペルノ、タバスカンやマディアードと言った喬木が見られる。畑栽培の基幹穀物であるトウモロコシ、米、インゲン豆等の成育も良い。しかし、マメ川から上流のオランチートまでの間では降雨量が減り、かんがい施設のない牧野、牧草、または未利用地の割合が増加する。またオランチートより上流は、礫質まじりの土壌と 900mm 以下の降雨量のために半乾燥地帯となり植物の種類も非常に少ない。牧草の外はハマクアオとか、サボテン類が多くなり、かんがい施設もない為、人為的作物利用は少ない。

3-6-2 現況の土地利用

現在サバ～オランチートの間に15,800haの耕作可能地がある。

この地帯に協同組合の形で農家の移住が始ったのは1967年であった。現在までに26組合が定着しているが、これらの組合の総所有面積は7,681haである。主な作物は、表3-6-1、表3-6-2に示すようにトウモロコシ、米、インゲン豆である。トウモロコシとインゲン豆は春季と後季の二つの作季がある。春季の作物は一般に6月か7月に播種されて、10月、11月に収穫される。後季作物は12月から1月に播かれ、4月から5月に収穫される。米は土壌中に水が欠乏する12月から5月に栽培するのは困難で、この期間はトウモロコシまたはインゲン豆を栽培する。

キャッサバや料理用バナナは自給作物として、家の周囲の庭に栽培される。これらの面積はキャッサバが21ha、料理用バナナは7haである。

この地帯の牧場は協同組合組織、大牧場、独立農家牧場に分類されその面積は7,712haである。

組合の土地の一部1,394haは、組合員やその家族に牛乳を配給するため牛の放牧場に用いられている。しかし牛の頭数は605頭にしかすぎない。また、協同組合所有の7,681haのうち4,182ha(54%)にのぼる面積が開墾されていない。

表 3-6-1 土地利用の現況

作物	作 季	
	春 季	後 季
* トウモロコシ	1,694ha	2,018ha
* 米 : 畑	302	
* インゲンマメ	80	178
* キャッサバ	21	
* 料理用バナナ	7	
* オレンジ	130	
その他の果樹	15	
* 牧場(総合)	1,394	
大 牧 場	3,600	
独立農家牧場	2,718	
* 未開墾地	4,053	
未 利 用 地	1,786	
計	15,800	2,196

*26協同組合の関連面積で合計7,681ha となる

表 3-6-2 26農協の土地使用情况

組 面積 (ha)	合 員 組		トウモロコシ (ha)		インゲンマメ (ha)		米 (ha)	キヤッサバ (ha) (料理用バナナ)	牧 場 (牛頭数)	土 地 使 用 面 積 (ha)
	面 積 (ha)	組 員	春	後	春	後				
1	161	22	31.5	56.7					42	73.5
2	77	15	21	14			2.1		20	43.1
3	28	14	10	21					5	15
4	40	21	21	28		4			10.5	31.5
5	105	13	52.5	41.3					52.5	105
6	40	14	10	15.4					8	21
7	98	43	60.2	56					31 (86)	95.4
8	126	12	28	28					77 (217)	105
9	88	27	25.2	42	6				47.6	84.8
10	201	22	11.2	14	7	15.5			105	128.8
11	161	22	42	70			10.5	1	131.6 (41)	185.1
12	100	18		15.4						
13	56	14	11.2	14			6		6	23.2
14	504	87	142	105				13	42 (20)	197
15	489	58	84	105			28		140	252
16	467	70	70	125		15.5		0.5	105 (10)	175.5
17	459	56	133	119			7	1	35	176
18	500	36	51.8	96	14		21.7	2	91	180.5
19	402	55	79.5	140			35		35 (90)	149.5
20	554	47	151.9	255			35		105 (28)	291.9
21	486	44	90.6	93.8	15.4		25		56 (21)	187
22	490	72	94.5	100	28		63		40	225.5
23	499	67	60.9	88.4				1.5	32.2 (40)	94.6
24	489	45	84	105	10		21	(7)	88 (24)	210
25	515	51	229	161			14		40	278
26	546	67	99.4	109			15		49	165.4
計	7,681	1,012	1,694.4	2,018	80.4	178	302.1	21 (7)	1,394.4 (577)	3,493.3

3-7 農業生産

3-7-1 バナナとアフリカヤシ

1) バナナ

バナナはコヨーレスとイスレタの2大産地で大規模に栽培されている。コヨーレスの総面積は3,962ha、イスレタは2,030haである。両園ともスタンダード・フルーツカンパニーによって設立されたもので、イスレタの農園は現在、EACI (Empresa Asociativa Campesina at Isletas) の支配の下にある。EACIはスタンダード・フルーツカンパニーが農園を放棄したのに伴って、その従業員が1975年に組織したものである。

コヨーレスとイスレタの農園間の相違は、バナナの生産量がコヨーレスではha当たり平均72t、イスレタでは43tということに表われているが、これはコヨーレスでかんがい排水、施肥、病虫害防除に徹底した改善が行われたことと、イスレタは土壤がやや排水不良であるということによる。

両園の灌水方法はほぼ同じであり、散水方式が採用されている。また、最近コヨーレスでは一部でdrip灌水を行っているが、イスレタではまだ行なわれていない。drip方式では水が植物の要水量に応じて供給されるのでよい成績をおさめている。コヨーレスは1年中(1年に300日)の灌水を必要とする。肥料は葉分析の結果から、一般に塩化カリウム、尿素、燐酸塩の形で施される。肥料は灌水のパイプを通じて施される。

バナナの品種はカルディッシュとエクアトリアノである。エクアトリアノは多収で草丈が低いいため風害をうけることが少ない。

最も一般的な病害はシガトカとモオである。ディティン、ベンレイト、メットキール、プロマイドがこれらに対してよく効く。殺虫剤は用いられていない。しかしビニール袋がアトラクノシスやオホバホの病気を伝搬する虫を予防するため、果実にかけられる。

通常バナナは毎週72,000箱(少なくとも42,000箱)輸出される。バナナは暑く湿潤な時期に開化し、果実の生育までの周期は90日で完了する。しかしヨーロッパ向けは77-84日、アメリカ向きは84日で収穫される。

2) アフリカヤシ

I期II期事業のアフリカヤシ栽培全面積は10,540haである。この作物は湿潤な熱帯気候を好み著しい乾燥の下では生育は劣る。多湿の土壤水分に耐えるが、水の停滞には影響され、花軸を害される。

最初の3年間施肥はほとんどされなかったが、現在では葉分析の結果を参考にして行なわれている。1982年に施肥実施計画が行なわれその実施率は、全体の65%に及ぶ好結果であった。1984年には80%まで実施されることが期待されている。また、病虫害の発生は非常に少なく問題にならない。雑草防除は除草剤を使うように指導されている。収穫物の運搬は畑から工場まで車で行う。その費用は工場へ組合から7kmまでは0.38lps/tonの割で支払われる。農園内の運搬はワゴンのついたトラクターで行なわれるが、実際にはロバで引く車が植物の根を傷めることも土を固めることもなく経済的に使われている。

ホンデュラス共和国ではヤシ油の輸入は1981年に9,500tonあったが、1982年1,900tonになり1983年以降は、ヤシ油の輸出国になった。主な買い手はイギリス、イタリア、中米、南米各国である。1983年の輸出はイギリス向けが2,000t、ニカラグア向けが1,000tであった。

果実の値段は次の通りである。

a) 果実だけはずしたもの 130 lps/ton

b) 房のまま 127 lps/ton

油の値段は国内市場で1,200 lps/ton、国際市場で1,600 lps/ton (カステージャ港渡し)である。1haの年収量は18~24tonである。

3-7-2 柑橘類

1) オレンジ

ソナゲラ近傍のオレンジ植付面積は1983年の12月までに916ha行なわれ、これは新しい植付けにより増えつつある。今年から来年にかけて計画されている植付面積は2,100haである。また、現在ソナゲラ柑橘栽培者協会が設立され、会員は220人である。

前年（'82～'83年）のオレンジ生産量は8,000万果実であった。今年は12,000万果実の生産が見込まれている。これらの果実はグリフィン・アンド・ブランド会社（北米）が165 Lps/tonで購入し、その後は生産を向上するために技術援助し、圃場の耕起から収穫まで必要な費用を提供する。

既にこの会社はサンパドロスーラにジュース工場を設置し、将来の新植面積の拡大を見こしてソナゲラに果汁原液工場の建設を予定している。ジュースの販売価格はよく、中米、及びアメリカ合衆国に輸出することになるであろう。

1983年、ソナゲラで生産した果実としてのオレンジは、オランダ他数カ国に輸出された。また、国内の販売価格は1,000個あたり20～70 Lpsであった。

種子は10～12月に、実生が雨を利用するようにまかれ、雑草の防除は人力で行なう。害虫は問題にならない。一般的な病気はコモシスとエクソコルティスである。計画地区内でもアグアン川に沿って130haのオレンジの栽培が行なわれている。

2) グレープフルーツ

アグアン川の下流地域のⅠ期、Ⅱ期事業地区に1977年以来、INAは協同組合を援助しグレープフルーツの植付をすすめて1981年には913haになったが、輸出の減少によって、減反が急速に行われ、1984年にはその面積は429haに減少した。

現在は生産物のほんの一部が輸出されており、その他はラ・セイバのスタンダード・フルーツカンパニーで濃縮ジュースにされている。その後グレープフルーツの市場も縮小されて、相当量のグレープフルーツが廃棄された。ジュースの品質はヨーロッパではいいといわれるが中米や北米では酸っぱいといわれる。

包装工場はチリパにあり、7,000万箱を生産することができ、1箱420 Lpsの値段（チリパ渡し）でグリフィン・アンド・ブランド会社に売り渡される。

最も一般的な病気はコモシスとエクソコルティスである。コモシスの防除は石灰とアントラコールで行なわれ、エクソコルティスは硼素を含む肥料を施すことによって防除する。

3-7-3 基幹穀物

1) トウモロコシ

トウモロコシは春季としては5～7月にかけて、適当な雨が合った時に播かれる。そして、10月から11月に収穫される。後季は11月、12月、1月に播かれ、4～5月に収穫される。トウモロコシの全栽培面積は春季が1,694ha、後季が2,018haである。春季の作物は雨季に収穫されるので、当然穀物の水分含量が22%近くになり、病害にかかり易く、結果として春季作物の10%は販売できなくなる。また、トコアとオランチートに乾燥機付きの穀物貯蔵所があるが、十分に利用されていない。

整地は、協同組合単位でINAの重ハロー付のトラクターを賃借しているが一部の協同組合では焼畑式の整地が行なわれており、この場合は耕起はしていない。播種は一般的に人力で行なわれ、数粒の種子が先の尖った棒であけられた穴に落す方法を取る。種子の大部分は生育期間が120～130日で約2mの高さ（春季にはもっと高く、後季にはもっと低くなる）の在来の品種が用いられる。一部にシンセテイス、タクスペナが時々栽培される（生育期間120～130日、高さ1.5m この品種は約30%多収で粒が穂軸から容易にはずれるといわれている）。

トウモロコシにはほとんど肥料を使っていない。また、コルネアワームとステンパーレルが最も重要な害虫であるが、一般に防除剤は用いられていない。除草剤としては大多数の農家で2・4-Dやグランクソーネなどを手除草の補助として使っている。

収量は春季、後季ともに1.8～3ton/haであるが、多湿期の病害のために、表3-7-1に示されるように春季の方が後季に比べて若干収量が低い。

2) 米

米は多収であるし、価格も高いので農家は大規模の栽培を希望している。しかし、播種期が天候によって遅れがちになること、雑草防除に手間がかかること、鳥追いや収穫に人手が多数いること等の理由で現在の米の作付面積は302haにすぎない。

米はこの地方では春季に栽培される。播種期は広く5月から9月に及ぶ。かんがいは天水に頼るため、排水の不完全なところに栽培される。そこで播種期は

砂質地では遅くなり、重粘土地では早くなる。収穫期も播種期に応じて 9月から 1月まで広い巾ができる。

在来品種の種子は半分の組合で使われている。改良品種の C I C A 6 と C I C A 8 は進んだ組合で時にに応じて使われている。

肥料は一般に使われていない。除草剤は Stam L B I O と 2・4 D が手除草の補助として使われている。殺菌剤も殺虫剤も使われていない。収量は 2~4ton/ha (もみ) である。

3) インゲン豆 (フリホーレス)

インゲン豆はトウモロコシと同様に要水量の低い作物である。そして 1回の除草でインゲン豆の茎葉が地面を被うので、手間のかからない作物である。そこでたいのインゲン豆は山の斜面を利用して栽培される。湿潤な時期は病害を誘発しやすく、そのため後季の栽培が春季の栽培より多い。現在の総面積は春季に 80ha、後期に 178ha である。

春季作物としてのインゲン豆は 5月か 6月にまかれ、8月か 9月に収穫される。後季作物として 12月か 1月にまかれ 2月か 3月に収穫される。

最も普通に用いられる品種は在来矮性種のサン・モレンソである。しかし蔓性種も時により用いられ、古いトウモロコシの茎を支柱にして栽培される。

肥料、除草剤、殺菌剤、殺虫剤は用いられない。収量は 1~ 1.5ton/ha である。

3-7-4 その他の農産物

1) キャッサバと料理用バナナ

キャッサバと料理用バナナは、共に自給作物として重要なものである。そのため多くの家庭園芸園に少しずつ栽培されている。キャッサバには青酸のすくない系統と多い系統があり約 20ton/ha ぐらいの収量である。

料理用バナナは、一般のバナナと同じようにブラックシガトカには弱いので、非常に被害の激しいところも見られ、栽培面積を大きくする時には、より注意する必要がある。最近キャッサバや料理用バナナのまとまった面積の栽培が増えるようになった。

2) その他の果樹

家庭園の中にシルエラ (Ciruela)、マンゴ、アボカド、パパイヤ、ガナバナ (Ganabana)、サポテ (Zapote) その他いろいろの種類が植えられている。この中では、シルエラの面積が一番多い。

3-7-5 農産加工品

サバーオランチートの間に工芸作物や園芸作物の加工工場はない。しかしながら最近アグアン下流地帯でヤシ油、グレープフルーツのジュース、オレンジジュースが原料の増加にともなってますます活発になるうとしている。アグアン下流に植えられたヤシの成長につれて、ヤシ油は毎年増加して、今ではホンデュラス共和国はかつての輸入国から、輸出国になった。また、ソナゲラではオレンジの新規の植栽が進められており、サンパドロスーラでは、新しいジュース加工工場 (グリフィン・アンド・ブランド) が完成している。さらに、スタンダード・フルーツカンパニーはラ・セイバの近くモンテクリスト農園から果実を輸出しているが、それに加えてパイナップルの濃縮ジュースの加工輸出を行っている。

アグアン下流のラ・セイバ及びサンパドロスーラの活動はアグアンのこの中流地域にも良い刺激を与えている。

表 3-7-1 トウモロコシ、インゲンマメ、米の収量

農協	トウモロコシ (ton)		インゲンマメ (ton)		米 (ton)
	春季	後季	春季	後季	春季
1	2	2			
2	2	2			2.5
3	2	2			
4	1.5	2	1		
5	2	2			
6	1.8	2			2
7	2	2			2
8	3	3			2.5
9	1.8	2	1.5		2.5
10	2.5	2.5	1.3		2
11	3	3			4
12		2			2.5
13	2	2.3			2.5
14	2	2.5			
15	1.8	2	1	1.2	2
16	2	2		1	2.5
17	1.8	2			2.5
18	2	2.5	1.2		2.8
19	2	2.5		1	4
20	2.3	1.8		1	2.5
21	1.5	2	1		2
22	2	2.3	1		3.3
23	1.8	2		1	
24	1.8	3	1		2.5
25	2.5	3	1	1	3.5
26	2	2.3			2.5

3-7-6 畜産

概 要

ホンジュラス共和国の畜産は、伝統的に養牛を中心として展開されており、その家畜頭羽数の推移は、FAOのProduction Yearbook (1981)によれば、表3-7-2に示す通りである。

表 3-7-2 ホンジュラス共和国・家畜頭羽数の推移 (単位：千頭・千羽)

畜種別	1969-1971	1979	1980	1981
馬	173	149	150	151
肉 牛	1,573	2,234	2,262	2,336
乳 牛	308	342	338	344
豚	545	531	534	580
種 羊	3	5	5	5
山 羊	18	22	22	22
鶏	2,903	4,445	4,808	4,900

(出典：FAO, Production Yearbook, Vol. 35)

ホンジュラス共和国においても、他の発展途上国にみられる傾向と同様に、伝統的な養牛よりも、豚・鶏などの中小家畜の伸展が著しい。

調査地区の所属するヨロ (Yoro) 県は、全国18の行政区 (県) の中で、第4位の面積を有し、牛の飼育頭数は、251,675頭と推定され (LATINOCONSULT S.A 1984)、オランチョ (Olanchito) 県に次いで第2位を占め、その全国シェアは9.3%に達しており、畜産 (養牛) は、ヨロ県における重要な農業生産部門である。

(表 3-7-3参照)

調査地区の畜産 (養牛) は、オランチート (Olanchito)～エル フンカル (El Juncal) に至る、アグアン (Aguan) 川左岸、及び、オランチート～リオ ハグアカ (Rio Jaguaca) に至る、アグアン川右岸の間に集中しており、アシエンダ (Hacienda) と呼称される大規模農場を中心に、牛乳生産を主目的として、乳肉兼用種による養牛が古くから、展開されている。

表 3-7-3ホンジュラス共和国・地区別・牛飼育頭数と面積

飼育頭数 ランク	県 別	牛飼育頭数	同シェア	面 積 ランク	面 積
1	Olancho	304,598頭	11.3%	1	24,350.9 KM2
2	Yoro	251,675	9.3	4	7,939.2
3	Comayagua	246,734	9.2	7	5,196.4
4	Choluteca	236,046	8.8	11	4,211.0
5	Fco.Morazan	233,777	8.6	5	7,496.2
6	Cortes	228,346	8.5	12	3,954.0
7	Sta.Barbara	207,388	7.7	8	5,115.3
8	El Paraiso	192,544	7.1	6	7,218.1
9	Copan	141,957	5.3	13	3,203.4
10	Atlantida	113,963	4.3	10	4,251.2
11	Lempira	113,597	4.2	9	4,289.7
12	Colon	99,693	3.7	3	8,874.8
13	La Paz	85,198	3.2	15	2,330.6
14	Intibuca	84,229	3.1	14	3,072.2
15	Valle	71,068	2.6	17	1,564.6
16	Ocotepeque	67,855	2.5	16	1,680.2
17	Isla(Bahia)	8,342	0.3	18	260.6
18	Gracias A Dios	7,785	0.3	2	16,630.0
	計	2,694,797	100.0		111,638.0

(出典：Diagnostico de Ganaderia Honduras, LATINOCONSULT S.A., Marzo, 1984)

調査地域のオランチートを中心とした、アグアン川中流域には、個人土地所有農家の組織があり、一般にSAGO(Sociedad de Agricultores y Ganaderos Olanchito:オランチート農畜産協会)と略称されているが、その提供に資する資料によれば、調査地区を含めたアグアン川中流域の養牛の概況は、表 3-7-4に示す如くである。

表 3-7-4 アグアン川中流域・SAGO加盟農家の養牛概況。

区 分	地 域 別	養牛農 家戸数	牛飼育頭数	1戸当たり 平均飼育頭数
調査 地区内	オランチート～エル フンカル	31戸	5,549頭	178頭
	オランチート～リオ ハグアカ	56戸	13,024	232
	(小 計)	(87戸)	(18,573 頭)	(213頭)
調査 地区外	オランチート～サン ロレンソ	126戸	22,554頭	178頭
	エル オコテ～アレナル	86戸	15,398	189
	(小 計)	(212戸)	(37,952 頭)	(179頭)
	合 計	299戸	56,525頭	189頭
1戸当たり平均土地所有面積		202 ha.	同左中の牧草地面積 (186 ha.)	
最大土地所有者		707 ha.	最小土地所有者 35 ha.	
1戸当たり平均牛飼育頭数		189頭	平均常時搾乳可能頭数 51頭	
1日 1頭当たり平均搾乳量		2.6 l.	1戸当たり牧草地区画数 15	
			同上の 1区画の面積 13 ha.	

(出典：SAGO, Memorandum, 1984年 8月30日)

即ち、前出のヨロ県の推定飼育頭数からみれば、ヨロ県の約22%が存在すると考えられ、畜産(養牛)はアグアン川中流域にとっても、極めて重要な産業であるといえる。

調査地区の畜産(養牛)は、個人土地所有農家と、リオ ハグアカ～リオモンガ(Rio Monga)を中心とした、入植者組合員農家とに大別されるが、後者の場合は、傘下組合員の自家消費にあてられており、その飼育頭数も前者に比べれば極めて少ない。

調査地区を含めたアグアン川中流域において、入植者組合員を除いた養牛農家を対象としてアンケート調査を実施したが、その結果の概要を取り纏めると、以下の通りである。(表 3-7-5参照)

表 3-7-5 畜産（養牛）農家アンケート調査結果（1984年 9～10月）

地区別	プロジェクト地域内		プロジェクト地域外			
	Olanchito ~ Jaguaca	Olanchito ~ El Juncal	Olanchito Santa Barbara	San Lorenzo	Ocote ~ Arenal	
SAGO加盟養牛農家戸数 * 1	56戸	31戸	126戸		86戸	
アンケート回答農家戸数	29戸	38戸	16戸	56戸	35戸	
アンケート回答養牛農家の平均 養牛経験年数	17.5年	13.5年	32年	25年	21年	
平均草地所有面積 (ha)	115.2 ha.	73.2 ha.	112.8 ha.	215.8 ha.	144.7 ha.	
平均牛飼養頭数	196頭	79頭	118頭	119頭	154頭	
改良草地の占める割合	92%	74%	97%	80%	80%	
/ha. 当りの飼養頭数	1.7頭	1.07頭	1.05頭	0.55頭	1.06頭	
SAGOを含め、何らかの畜産組織 に加盟している戸数 () は%	15戸 (51%)	13戸 (34%)	8戸 (50%)	30戸 (53%)	22戸 (63%)	
銀行ローン等の借入農家戸数 () はその%	13戸 (45%)	14戸 (37%)	10戸 (63%)	42戸 (75%)	19戸 (54%)	
何らかの技術指導を受けている 農家数・() 内はその%	7戸 (24%)	2戸 (5%)	7戸 (44%)	21戸 (38%)	2戸 (6%)	
畜産経営の記帳をしている農家 数・() 内はその%	11戸 (38%)	16戸 (42%)	7戸 (44%)	46戸 (82%)	7戸 (20%)	
主要牧草の栽培	Guinea	22戸 (76%)	37戸 (97%)	16戸 (100%)	52戸 (93%)	32戸 (91%)
	Merkeron	24戸 (83%)	21戸 (55%)	1戸 (6%)	1戸 (2%)	0戸 (0%)
農家数とその割	Estrella	8戸 (28%)	10戸 (26%)	3戸 (19%)	7戸 (13%)	6戸 (17%)
合	Alicia	12戸 (41%)	6戸 (16%)	1戸 (6%)	6戸 (11%)	3戸 (9%)
	Rodesia	8戸 (28%)	10戸 (26%)	3戸 (19%)	7戸 (13%)	6戸 (17%)
	Jaragua	8戸 (28%)	10戸 (26%)	1戸 (6%)	22戸 (39%)	5戸 (14%)
	その他	5戸 (17%)	5戸 (13%)	0戸 (0%)	4戸 (7%)	1戸 (3%)
その他の家畜飼	馬	18戸 (13頭)	22戸 (8頭)	9戸 (9頭)	53戸 (10頭)	25戸 (12頭)
養農家戸数と平 均飼養数	豚	20戸 (17頭)	21戸 (14頭)	10戸 (16頭)	55戸 (15頭)	17戸 (26頭)
	鶏	18戸 (206羽) * 2	11戸 (40羽)	2戸 (55羽)	55戸 (32羽)	14戸 (33羽)

* 1: SAGOの資料による。

* 2: 1戸で 3,000羽の実績あるため、平均数字が高い。

- (1) 予想以上に草地改良化が進んでおり、概ね80%は改良草地である。
 - (2) 調査地区は、調査地区外のオランチート上流域よりも、牧草栽培品種に多様性があり養牛経営には有利であること。
 - (3) SAGOに加盟していない養牛農家も極めて多いこと。
 - (4) 調査地区の養牛農家は、オランチートより上流域(調査地区外)の養牛農家よりも、飼育経験が比較的に浅いこと。
 - (5) 技術指導を受けていない農家が多いこと。
 - (6) 調査地区内の農家は、調査地区外の農家よりも、銀行ローンなどの借入れが少ないこと。
 - (7) 多くの農家が副業として豚・鶏を飼育しているが、豚を飼育している農家が圧倒的に多いこと。
 - (8) SAGO加盟農家よりも、非加盟農家の回答協力が多かったこと。
- 等々である。

調査地区を含めたアグアン川中流域の畜産は、前述した如く、養牛以外に関しては、羊・豚・鶏から蜜蜂に至るまで、多種類の家畜・家禽が飼育されているものの、その多くは、自家用消費程度の域を出ず、組織的な飼養はされていない。飼育品種にしても、そのほとんどがクリオージョ(Criollo:土産種)が、クリオージョと改良種の雑種で、飼育方法にしても、所謂、超粗放飼育で、飼料はトゥモロコシ粒の単一給与が多く、また、ワクチン・寄生虫駆除などの防疫対策も、ほとんど実施されていない。

最近に至り、先進諸外国の資金援助による、農村婦人を対象とした『養豚プロジェクト』『養鶏プロジェクト』がM. R. N. 天然資源省の指導下で調査地区内でも着手・展開されつつあり、このため、中小規模農家層では、かかる中小家畜・家禽飼育に対する興味が増加しつつある。

調査地区を含めたアグアン川中流域における、先進諸外国の資金援助による、農村婦人を対象とした種々の新農業プロジェクトの概要を表 3-7-6にしめす。

表 3-7-6 Aguan 川中流域における、外国の資金援助による農村婦人グループ
対象の新プロジェクトの概要

	養 豚	養 鶏	野 菜
種 別	種豚の増殖	採卵養鶏	プロイラー
展 開 地 区	Hendez El Esperanza San Francisco	Chaparral	Agalteca ★
開 始 時 期	1983～	1983～	1984～
1ユニット の金額	12,000 LPS	13,000 LPS	8,000 LPS
援 助 国	オランダ	オランダ	カナダ

★印は、調査地区外を示す。

表 3-7-7 Aguan 川中流域の酪農プラントの概要

	El Juncal	Santa Barbra	San Lorenzo
運 営	地元酪農組合	COSAGO	COSAGO
処 理 能 力	2,500 L/日	2,500 L/日	6,000 L/日
現 在 処 理 量	2,300 L/日	2,800 L/日	4,000 L/日
運 転 開 始 時	1984年 5月	1981年 8月	1983年 9月
建 設 コ ス ト	30,000 LPS	100,000 LPS	185,000 LPS
Olanchito まで の距離	20km	30km	54km

(1) 牛の品種

計画地区では、ブラーマン (Brahman)、ブラウン スイス (Brown Swiss)、ホルスタイン (Holstein) 及びクリオージョ (Criollo:土産種) らの一代雑種乃至は三元雑種が多く飼育されている。

この他、一部では、シンメンタル (Simmental)・シャロレー (Charolais)・サンタゲルツデー (Santa Gertudis) も種雄牛として飼育されている。

交配は自然交配が主流を占めるが、一部の大規模農家層では、米国産の凍結精液による人工受精も実施されている。

(2) 牛乳生産

大部分の農家では、冷却設備を保有していないため、搾乳は早朝（午前4時ごろ）に1回のみ、搾乳後の牛乳は、そのまま市乳としてオランチートなどの消費地で販売されるとともに、後述のチーズ・クリーム製造プラントに運ばれる。

ラセイバ(La Ceiba)に本拠をもつ、牛乳処理会社のLEYDE(Leche y Derivado y Compania)は、サバ(Saba)ーリオ ハグアカの間で集乳をし、フチアパ(Jutiapa)にある同社の冷却プラントに運ぶ。LEYDEは、オランチートより上流域での集乳は行っていない。

乳量は、雨期4リットル/頭/日以上・乾期1~2リットル/頭/日以下で、年間平均2.0~2.6リットル/頭/日程度と推定される。

(3) 酪農プラント

アグアン川中流域には、スイスの技術援助によるチーズ・クリーム生産を目的とした酪農プラントが3ヶ所存在しているが、調査地区内には、アグアン川左岸のエルフンカルの1ヶ所のみである。アグアン川中流域の各酪農プラントの概要は表3-7-7に示す。

(4) 牧草

草地は、アンケート調査にもみられる如く、概ねその80%は改良草地と考えられ、その草地管理は、大規模飼育農家ほど良好で、施肥や、定期的な反転耕起は実施されていないものの、除草などは、人力により確実に実施されている。

草地の利用は、輪換放牧で、青刈り・乾草・サイレージなどの利用はほとんどみられない。

その主要牧草の種類は表3-7-8に示すが、重要な牧草はギネアグラス(Guinea Grass)とメルケロン(Herkeron:、ネピアグラス)で、メルケロンの栽培可能地域ほど、養牛の生産性は高い。

マメ科牧草は、本格的には栽培されておらず、僅かにレウカエナ(Leucaena: ギンネム)が牧欄兼用樹として利用されているに過ぎない。

調査地区の、オランチートーリオ ハグアカに至るアグアン川右岸、オランチートーエルフンカルに至るアグアン川左岸では、山地の傾斜地利用も多くみ

られ、一部では、火入れによる草地管理も行われている。

(5) 肉牛生産

調査地区の肉牛生産は、乳肉生産兼用種の、主として雄子牛が、肉牛として肥育され、雌子牛は、搾乳牛の更新用として利用される。

肉牛としての増体は著しく低く、概ね生後30ヶ月令以上で、生体重 300～400kgで出荷される。肥育された肉牛は、一部の大規模農家を除き、中間業者（家畜商）によって、ラセイバ（La Ceiba）・サンペドロスーラ（San Pedro Sula）・テグシガルパ（Tegucigalpa）などの大消費地にトラックで輸送される。その一部は、サンペドロスーラにある、2社のパッカーから、ボンレスフローズンカットミートとして米国に輸出されているが、調査地区生産になる肉牛の評価は、かかるパッカーにおいては、寄生虫の多いこと、肉量の少ないことなどから、余り高くはない。

調査地区の養牛の生産性については、一部農家の実態調査並びに、アンケート調査結果からみて、おおよそ表 3-7-9に示す程度と考えられる。

(6) 地方と場

オランチート、サバ、エルオコテ（El Ocote）などに、公営のと場があるが、これらでは、主として、牛は廃用牛が、豚はクリオージョがローカル消費として屠殺・処理される。搾乳と同様、と場には、冷却・冷凍設備を保有していないので、屠殺・解体処理は午前1時に、開始されて午前5時には市場に搬入される。オランチートと場では、平均・牛 3～4頭/日・豚 2～3頭/日が処理される。

表 3-7-8 調査地区の主要牧草

区 分	現 地 名	学 名
イネ科	ギネア グラス (Guinea grass)	<i>Panicum maximum</i> Jacq.
	メルケロン (Merkeron)	<i>Panisetum Purpureum</i>
	ロデシア (Rodesia)	<i>Andropogon gayanus</i> Kunth
	ジャラガ グラス (Jaragua grass)	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Ness) Stapf.
	エストレージャ (Estrella)	<i>Cyodon plecostachyus</i> (K.Schum) Pilger
マメ科	レウカエナ (Leucaena)	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam) De Wit

表 3-7-9 調査地区養牛農家の経営モデル

(アンケート調査・聞き取り調査並びにSAGO資料より作成)

牧 草 地 所 有 面 積	90 ha
同上中の改良草地面積の割合	80%
総 牛 飼 育 頭 数	131頭
(種雄牛)	(2頭)
(成雌牛)	(50頭)
(常時搾乳頭数)	(33頭)
(2~3 才・育成牛)	(25頭)
(1~2 才育成牛)	(26頭)
(ほ乳子牛頭数)	(28頭)
ha当たりの飼育頭数	1.45 頭
子 牛 生 産 率	66%
成 雌 牛 更 新 率	25%
ほ 乳 子 牛 事 故 率	15%
育 成 子 牛 事 故 率	5%
常 時 飼 育 管 理 者	3名
平均搾乳量 / 頭 / 日	2.6リットル

(7) 畜産物価格

1984年 8月～ 9月における、調査地区の各種畜産物価格は、次のようであった。

表3-7-10 生産者価格（農家庭先価格）

牛 乳（LEYDE の集乳価格）	0.48 Lps./リットル
牛 乳（地元酪農プラント向け）	0.35 Lps./リットル
肉 牛（中間業者渡し価格）	0.06 Lps./1bs. (1.32 Lps./Kg)
肉 豚（同 上）	1.0～ 1.2Lps./1bs. (2.2～ 2.64 Lps./Kg)
鶏 卵（無選別・無洗卵）	0.15 ～ 0.20 Lps./個

乳価は、乾期には搾乳量が激減するので、10～15%上昇するが、肉牛価格は乾期の初期に、(1～2月)に出荷が集中するので10～20%は下落する模様である。

表3-7-11 オランチートにおける消費者価格

牛肉（上）冷凍もの	2.0Lps./1bs. (4.4Lps./Kg)
牛肉（上）フレッシュ	1.8Lps./1bs. (3.96 Lps./Kg)
豚肉・冷凍もの	1.7Lps./1bs. (3.74 Lps./Kg)
豚肉・フレッシュ	1.5Lps./1bs. (3.3Lps./Kg)
牛乳（未処理乳）	0.4Lps./ポテージャ (3/4 リットル) (0.53 Lps./リットル)
鶏卵	0.2Lps./個
鶏肉（冷凍・プロイラー）	1.8Lps./1bs. (3.96 Lps./Kg)
チーズ（ローカルタイプ）	1.3Lps./1bs. (2.86 Lps./Kg)
クリーム	2.3Lps./1bs. (5.06 Lps./Kg)
ソーセージ（ホームメイド）	3.9Lps./1bs. (8.58 Lps./Kg)
魚（淡水・海水産同価格）	2.0Lps./1bs. (4.4Lps./Kg)
全粉乳（輸入品・オランダ製）	6.0Lps./ 450g
コーン ビーフ（米国製）	7.3Lps./ 198g
ランチョン ミート（米国製）	7.5Lps./ 395g

注：畜肉加工缶詰・乳製品缶詰は、すべて輸入品。

プロイラーは、サン ペドロ スーラ産

牛・豚肉の冷凍ものとは、小売商の冷凍庫に保存されたもの。

表3-7-12 主要畜産物のオランチートとサン ペドロ スーラにおける消費者価格の比較

品 目	オランチート	サン ペドロ スーラ
牛 肉 (上)	2.00 / 1bs.	2.40 / 1bs.
豚 肉	1.70 / 1bs.	2.40 / 1bs.
鶏 肉	1.80 / 1bs.	1.70 / 1bs.
鶏 卵	0.20 / 個	0.15 / 個
魚類 (淡水・海産)	2.00 / 1bs.	1.50 / 1bs.

(単価：レンピーラ)

オランチートの牛・豚肉価格がサン ペドロ スーラよりも、安価であるのは、既述した如く、オランチートでの食肉が、廃用牛・クリオージョの豚によるもので、必ずしも産地価格によるものではないと考えられる。

(8) 近接地域 (他県) における畜産の概要

アランティータ (Atlantida) 県のラ セイバ、コロン (Colon) 県のトルヒージョ (Trujillo)、コルテス (Cortes) 県のサン ペドロ スーラ等々の隣接県においては、牛・豚・鶏など、近代的な飼育方式が採用され始めており、飼育品種にしても、それぞれの専用品種が導入されている。

特に、トルヒージョのツンバドール ランチ (Tumbador Ranch) では、米国フロリダ大学の指導により、ビーフ マスター (Beefmaster: 肉牛専用種のハイブリッド: 1/4 ショートホーン、1/4 ヘレフォード、1/2 米国ブラーマン) が飼育され、その増体量は24~30ヶ月令 2,000ポンドに達するとともに、授精卵移植 (ET) も実施されるなど、家畜飼育管理技術の改革は目覚ましい。

(9) 畜産物流通

アグアン川中流域における畜産物流通は、複雑であるが、これを要約すると図 3-7-1に示す如くとなる。

即ち、インテルメデアリオ (Intermediario) と呼ばれる中間業者 (家畜商・及び商品ブローカー) が調査地区内に進出しており、肉牛・肥育用素牛・繁殖牛・肉豚・鶏卵・チーズ・クリーム等々、あらゆる畜産物の売買を行っている。これらの中間業者のなかには、牛飼育農場を保有している例もあり、乾期の初期に

肉牛を安価に入手し、自農場で再肥育を行い、財をなした例も多いと聞いている。中間業者は、ラセイバ・サンペドロ・スーラ・テグシガルパより参入しているが、オランチート周辺においても、既述した大規模農場を兼ねた業者も見受けられる。

しかも、畜産物の売買は、チーズ・クリーム・生乳以外は、計量などは行われず、家畜は、そのサイズ（外観の大きさ）のみで価格交渉が行われており、生産者サイドが不利となる例が多いようである。

また、畜産物の取引に際しては、一部の牛乳を除き、その規格などが存在しないため、生産者としては、品質指向ではなく容易に飼育可能なものを選択する傾向が強い。

今後においても、調査地区のインフラ整備が進行するにつれ、かかる中間業者の活動は、益々活発になるものと予想される。

(10) 畜産指導・普及体制

畜産の指導・普及・防疫対策などは、入植者に対してはINAが、既存の個人土地所有者にたいしてはM.R.N.が実施する体制となっているが、この両者間に、密接な連携は少ないように思われる。オランチートには、M.R.N.の支所があり、畜産部門では、2名の獣医師を含め、約15名の職員が、牛の人工受精・草地改良指導・調査・防疫などの業務を行っているものの、機資材・教育・訓練・経験などが充分とはいえず、所期の目的を発揮していないようにおもわれる。

このことは、前述のアンケート調査結果にも現れており、オランチートーリオハグアカ間では24%：オランチートーエルフンカル間では4%の農家が、技術指導を受けているに過ぎず、かかる点は、今後の農業基盤整備と共に、考慮せねばならぬ問題である。M.R.N.のオランチート支所の組織図は図3-7-2にしめす。

(11) 家畜の疾病

現在では、南米諸国及びカリブ海諸島の国々に発生のみられている重篤な家畜伝染病である、口蹄疫・アフリカ豚コレラ・オーエスキー病などの発生はなく、乾期における外部寄生虫・栄養障害に伴う繁殖障害・乳房炎などの他、ワクチンで予防可能な、出血性敗血症・気腫そ程度である。が然し、中小規模農家ではワ

クチン投与なども実行されておらず、超粗放飼育が多いので、畜産振興を図るならば、早急に、家畜防疫体制を確立する必要があるだろう。

図 3-7-1 調査地区における、畜産物の流通経路の概要

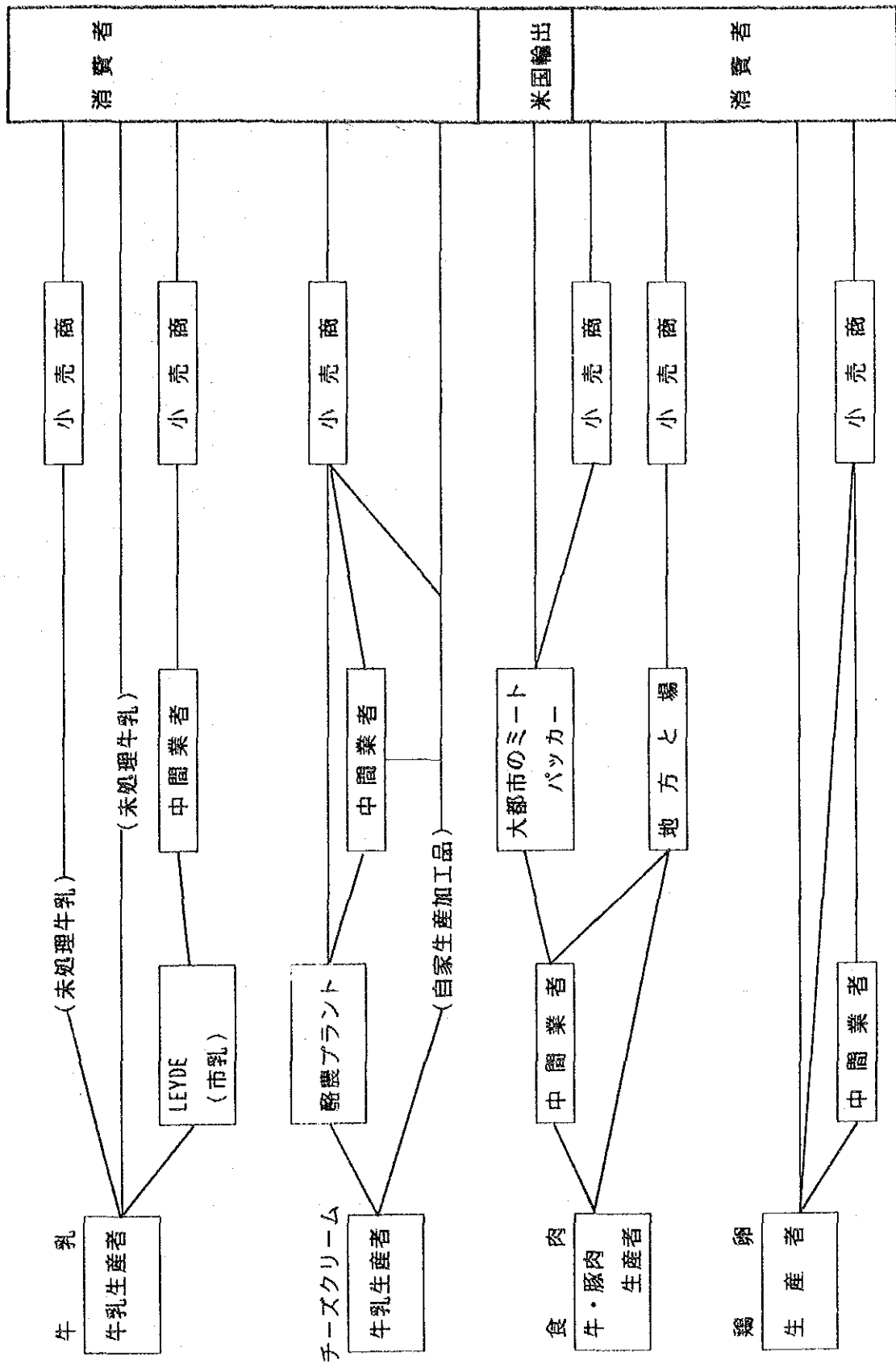
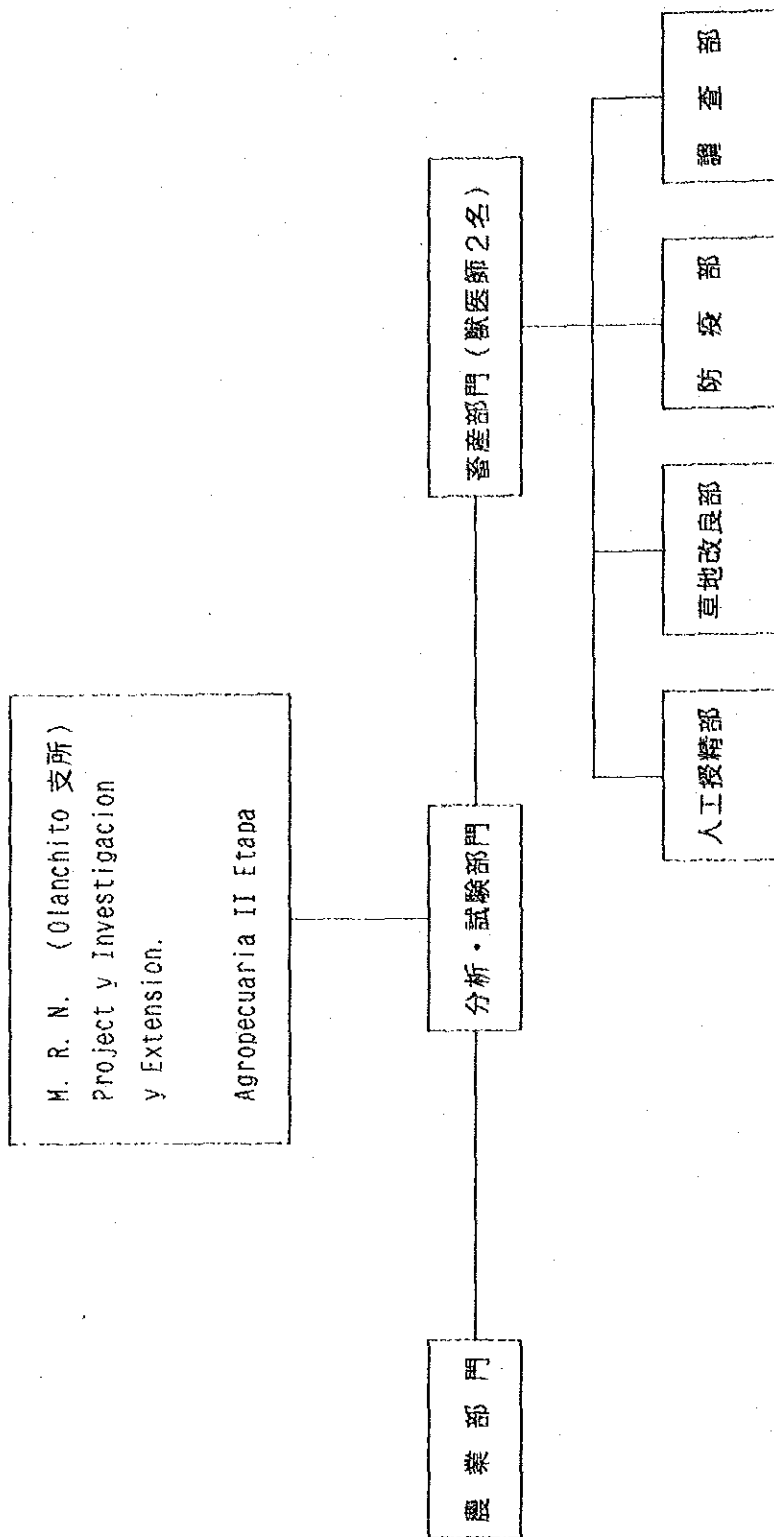


図 3-7-2 調査地区における畜産指導・普及・防疫体制



3-8 農業制度

3-8-1 土地所有

1975年に施行された農業再編成法に基づいて、INAは土地を持たない農業労働者及び小土地保有農民に土地を分配することに取り組んできた。彼等は協同組合を結成し、割当てられた農地を耕作している。この計画は農業部門の生産性を向上させる一方、人口増加によって起る社会危機を緩和させるためのものであった。

計画当初から1980年にかけて、211,000haの土地が再分配された。1980年にINAは約60,000haの土地を確保し、約1億5千万レンピラを支払った。その内訳は9%が現金決済、残りの60%が年利2%で25年満期の支払条件であった。

INAは不動産権利書を発給するのに特別班を編成し、農民が土地の権利証書を取得するための便宜をはかっている。1982年には2,100haの土地に対して179の不動産権利証書が発給されたにすぎなかったが、1983年にはAIDの援助によって、22,212.7haの土地に対して、4,179件の不動産権利証書が発給することができた。

1974年に実施された農業調査によれば、アグアン地区では登記後面積153,000haが、8地方行政単位からなる6,438筆に分けられている。そのほとんどが傾斜10%以下の土地にある。土地保有権の形態は、国有地、民有地、借地およびその他の4種類に分類されている。

計画地区のあるオランチート地方行政区では、登記総面積約5万3千haが1,750筆からなっている。登記されている土地の半分は民間が所有しており、一区画1,000ha以上は2筆あり、スタンダードフルーツカンパニーが所有している。また、200~1,000ha49筆は主に牧場主が保有している。

3-8-2 協同組合

INAが実施している農業改革計画によって、農業協同組合は成果をあげつつある。農協連合には、FECORAH、ANACHおよびUNCがあり、INAが後援するFECORAHが最も古い機構である。

現在は換金作物によって成功を収めている組合の数も増えてきたが、入植の初期には農地放棄の問題が起り、続いて入植者の入植地の場所換え、所有権及び

生産についての諸問題を経験してきた。協同組合は最初無利子で20年払いという条件でヘクタール当り 200レンピラを支払うことになっていた。しかし、協同組合の要求によって農地価格の大幅な引下げが行なわれ、ヘクタール当り65レンピラの新価格となった。

FECORAHに属する組合が大多数を占めるアグアン下流域の現金収入源はアフリカヤシ、バナナ、牛の飼育である。開発計画の第2期には、組合員の生活水準がかなり改善された。収入増加につれて協同組合はその執行機関に専属の役員をもつに至り、その結果、経済力とともに政治力も強まってきた。組織が確立するに従って2次産業に進出する機会が増え、パーム搾油工場の設立に至った。

計画地区内には1982年までに13の協同組合が設立され、大部分はハグアカ～モンガ間のアグアン右岸に集中している。開拓可能地の3/4は既に利用されており、利用土地の約半分にトウモロコシとインゲン豆、残り半分に牛を飼育している。協同組合は概ねANACHに所属している。1983年には3協同組合が新設され、約1,100haの土地が保有されるに至った。1982年7月現在で協同組合の各構成員はそれぞれ平均して12.6haの土地を保有し、その中7.2haを耕作地としている。オランチート地区における平均は、各々10.1haおよび6.9haとなっている。

この調査が行なわれた時点でのアグアン右岸では、モンガ～ハグアカ間に会員総数約800名で、14の協同組合があり、ハグアカ～マメ間には37名で2の協同組合が、さらにマメ～エル・プエンテ間には115名で5の協同組合があった。最初の地域はアグアン下流プロジェクトに含まれている。また118名の会員を持つCOSAGOの加盟会員の中にはこの計画地域内に牧草地を有しているものもある。

(1) 農業金融

1983年末におけるホンデュラス共和国銀行貸出残高は前年比15.9%増の統計19億レンピラに達した。1981年度末、1982年度末および1983年度末(歴年)のホンデュラス共和国銀行貸出残高統計をみると、農業及び畜産部門への貸出残高は工業部門に匹敵している。1981年では前者が23.5%で、後者が22.2%を占めており、1983年ではそれぞれ、24.3%、25.3%となっている。また建設および不動産部門が3位で約20%、商業およびサービス部門が4位で約13%である。

1983年度末、商業銀行は全体の65%を貸出し、開発銀行が約23%、貯蓄銀行が約12%である。この比率は1981年以降ほとんど変わっていない。貯蓄銀行による貸出しの大半が不動産部門にまわされ、残りが消費部門にあてられている。農業および畜産部門に対するローンの内、58%が商業銀行で残りが開発銀行によるものである。農業部門についても約同額のローンが商業銀行および開発銀行から貸出されている。

工業部門では、ローンの2/3が商業銀行、残りが開発銀行によるものである。畜産部門でもおおむね同率のローンが提供されている。

主要穀物生産部門では、ローンの構成比率が逆となっている。林業および漁業を含む農業および畜産部門では、農業部門がローン総額の2/3強を占め、畜産部門が約1/4となっている。農業部門ではローンの17.5%が水稲、トウモロコシおよびインゲン豆、といった主食穀類部門に、68.8%がバナナ、コーヒー、タバコ、綿及び砂糖キビの5種類の重要な換金作物に充当されている。

1980年に開設された国立農業開発銀行(BANADESA)は、開発銀行グループの中では比較的新しい銀行である。BANADESAは、INAが導入しているプロジェクトで、協同組合が必要とする永年作物、機械、家畜およびそのほかの農業インプットに対して長期のローンを提供している。これらのローンの貸出しに際しては、INAが実際の貸出しに当たるとともに保証者となっていることが多い。1982年度ではローン貸出し件数の98.5%、ローン額面の72.3%が農業および畜産部門にあてられた。

ローン貸出しの重点は、コーヒーと砂糖キビを除いては、主要穀類の耕作に向けられている。この地方での貸出し実務および監督業務は、ラ・セイバにある支店が担当している。このプロジェクト実施区域であるオランチートにも地方事務所がある。

(2) 普及、農業インプットその他

普及、農業インプット及びトラクター・サービスはMRN又はINAが実施している。しかし実質的にはMRNは民間部門を、INAは協同組合を担当している。その内容は以下の通りである。

肥料、植付け時に必要な機材はINA、MRNおよびBANADESAで得られる。改良品種の種子はMRNで、また薬品および家畜用医薬品はCOSAGOおよび民間の業者から購入できる。トラクター・サービスは、オランチートに事務所をもつMRNのPROMEGA部門が実施している。INAは協同組合の農地整備および耕作に機械サービスを提供しているが、INA自体はトラクターを保有しておらず、PROMEGAから借り入れている。INAはまたシナロア(Sinaloa)に実験栽培農場をもっているが、そこではアフリカヤシを70ha栽培するとともにパイナップル、キャッサバ、マランガ、パパイヤ、マラクジャおよびプランテンを試験栽培し、栽培可能作物の多様化に取り組んでいる。バナナを栽培している協同組合は独自の試験農場をもっている。

パーム搾油事業を行っている協同組合では、世界市場競争の激化からパームヤシ果実の品質をチェックし始めた。

INA、MRNはBANADESAと同様、ラ・セイバに地区事務所を、サバおよびオランチートにサブ・ステーションをもっている。INAはまたアグアン下流プロジェクトのセンターをシナロアで運営している。

(3) 計画地内および周辺における外国技術協力

(A) 中央アメリカ柑橘類開発会社

中央アメリカ柑橘類開発会社はアグアン下流域開発計画の柑橘類栽培のコンサルタントとして、第5地区の植付計画に関与している。同社自身がサンパドロスーラにジュース工場をもち、植付けに対する資金貸付けから、栽培全般にわたる技術指導、生果マーケティング指導に至るまで包括的な柑橘類果樹園経営コンサルティングを行なっている。

(B) スイス開発協力(COSUDE)

COSUDEは主としてオランチートより上流及び左岸の牧畜業者からなるCOSAGOに協力して、チーズ・バター工場を3ヶ所に設立した。現在、第5地区にある農協を対象に各種小規模農業開発計画に対し、立案から実施までのコンサルティングおよび資金貸付を行っている。

3-9 農業経済

3-9-1 農業労働力

(1) 農業労働力

オランチート地区の農業改革計画による流入移住者を含めた年間の人口増加率は3.6%となっている。なお、1984年7月末にINAが発表した1984年以降連続3年間の農業改革計画による移住家族数は年間500家族となっている。

農村の現状からみると、一家族の中の数人は自家または協同組合所有の土地での労働の外に、大農場、牧場あるいは建設現場等での働き口を見出さねばならないであろう。かんがい水の導入によって農業生産活動の場が増えれば情勢は大幅に変化し、作物期のピーク時には、労働力不足の問題が起こるとみられる。しかし農繁期が重ならないければ、単式農業圏からの労働力が得られるであろう。

(2) 居住地区

プロジェクト地区は上流においてオランチートに接し、下流でサバに接している。オランチートはオランチート郡の中心をなす町であって、コヨーレスーオランチートと言う姉妹都市の1つである。ここではバナナプランテーションからのバナナおよび牛や牛乳が集荷され地元のみならず、鉄路、陸路または空路で出荷されている。

サバはサバ郡の中心をなす町であって、ラ・セイバ方面とプエルト・カステイージャ方面への分岐点である。ここから下流にかけてバナナ、柑橘類およびフリカヤシ等の各種作物のプランテーションが展開している。

アグアン川右岸でモンガ川とハグアカ川間のプロジェクト地区にはいくつかの集落がある。その中の大きなものには、モンガ(Monga)、テプステカ(Tepusteca)、バルサモ・オリエンタル(Balsamo Oriental)、カンボ・ヌエボ(Campo Nuevo)、アルメニア(Armenia)がある。またハグアカ川とマメ川間には、マロア(Malao)、サン・フランシスコ(San Francisco)及びボカデマメ(Boca de Mame)、マメ(Mame)とエル・プエンテ(El Puente)間にはメンデス(Mendez)、ハリスコ(Jalisco)、ボカトマ(Bocatoma)、バランコ(Barranco)、ラ・サバナ(La Sabana)、サン・カルロス(San Carlos)、プエルト・エスコンデイド(Puerto Escondido)およびポテレリョス(Potreriillos)がある。

左岸にはカルバハレス(Carbajales)、エル・フンカル(El Junral)、

ラ・ピミアンタ (La Pimienta) およびエル・チャパラル (El Chaparral) がある。

ハグアカ川より上流域には協同組合の土地に接していくつかのエステートがある。協同組合員の最初の住居地は多くの場合、彼等の所有する農地の区画の中にはなく、組合員は農地まで通っている。その後所有農地の中または傍に新しい家を建築しているものもある。

3-9-2 協同組合の運営

この節は第二次現地調査の際に行った計画地内にある26の全ての協同組合個別調査にもとづいている。まず、生計の経済基盤について述べ、ついで、協同組合の経済活動を支配する原則にふれる。

計画地区内で生産されている穀物の中心であるトウモロコシの一部は協同作業により、一部は家族単位で栽培されている。その他、インゲン豆、陸稲もいずれかの方法で栽培されている。

調査地をアグアン下流プロジェクト第五地区とその他の地区に2分し、調査結果から耕作面積、収量等のそれぞれの平均をだし、トウモロコシの二期作を仮定して、単位家族当りの平均年間収入を試算してみると以下の通りになる。なお単位家族は5.5人で構成され、そのうち農作業に従事できる人員は1.5人とした。

(1) 第5地区

売上 (自家消費を含む)

$$13\text{Lps/qq} \times 42.7\text{qq/mzs} \times 3.14\text{mzs} \times 2\text{回} = 3,486 \text{ Lps}$$

原価 (家族労働を除く)

$$(460\text{Lps/mzs} - 5\text{Lps/man-day} \times 42\text{m-d/mzs}) \times 3.14 \times 2 = 1,570 \text{ Lps}$$

$$\text{収入 } 3,486 - 1,570 = 1,916 \text{ Lps}$$

これに要した労働力は一家族当り264人日であるから、年間186人日は農外労働に振りむけることが可能である。(年間労働日300日とした)

(2) その他地区 (サンフランシスコ No.2 を除く)

売上

$$13 \times 47.0 \text{qq/mzs} \times 1.96 \times 2 = 2,395 \text{ Lps}$$

原価

$$(460 - 210) \times 1.96 \times 2 = 980 \text{ Lps}$$

$$\text{収入} \quad 2,395 - 980 = 1,415 \text{ Lps}$$

これに費した一家族当り労働力は 165人日であるから、285人日が余剰分となる。

トウモロコシ生産に関しては、第 5地区では、耕作面積の29% が協同作業によっている。その他地区では37% である。

各協同組合の組合長に耕作方法についての彼等の考えを尋ねた結果、以下の解答を得た。

	協同作業	混 合	家族単位	無 解 答	計
第 5地区	3	11	1	0	15
そ の 他	2	7	0	2	11

協同組合による農業経営は、協同農作業を建前とするが、家族経営に対する伝統は人間心理の反映でもあり、それぞれの良さを取り入れて混合経営にならざるを得ないのが実状である。

3-10 農産物市場

3-10-1 概要

ホンデュラス共和国は農業国であるが、1975年に穀類輸入国の仲間入りをし、現地までその状態が続いている。しかし国家経済は農産物の生産に全面的に頼っており、バナナ・コーヒー・砂糖・タバコ・綿等の換金作物および肉類などを輸出に向けねばならない。

ホンデュラス共和国は国家間の地域的な政治および経済機構である米州機構、ALDIおよびCACAに加盟している。さらに同国は農産物カルテルを結成しているラテン・アメリカおよびカリビアン砂糖輸出諸国グループ、コーヒー輸出諸国のボゴタ・グループおよびバナナ輸出諸国連盟に加盟している。

3-10-2 国際市場

ホンデュラス共和国はCACMの中でさえも、グアテマラやエルサルバドル国と比較して、農業に対する依存度が高い。輸出額と同様輸入額も最も少ないが、CACM圏内では常に入超国となっている。1978年には同国はCACM圏およびヨーロッパへの依存度が少なく、CACM圏では一番アメリカ合衆国との結びつきが強い。

輸出の最近の傾向をみると、木材、エビ、銀、鉛および亜鉛などの一次産品も外貨獲得に貢献しているが、農産物輸出品目は主要輸出品目表と略合致している。綿布、石ケンおよび果実缶詰が3大輸出向け農産物加工品目である。これら換金作物は世界市況のしわよせを受けており、これに対抗するとすれば、品質管理、効果的な市場獲得への努力等が必要である。

換金作物の国内生産経路はこれまでも問題となってきた。バナナのような換金作物が大会社によって生産され、その品質の維持と市場は会社独自の戦略でなされてきた。しかしながら、時には国家が意図するところと会社のそれとが合わないことが起る。コーヒーのような換金作物は小規模の栽培者によって生産されると、国家の方でその品質の管理と市場流通への対策をしなければならない。従って行政サイドでは生産機構の全面を見通せるような一貫した政策が必要となってくる。以下に世界市場の主な商品の市況をホンデュラス産品との関連で記述する。

(1) コーヒー、バナナ及び砂糖

ホンデュラス共和国はコーヒー、バナナ及び砂糖の商品カルテルに加盟しており、加盟国間で貿易量割当を行なうために、これら三品目の輸出量は安定している。

(2) パームオイル（アフリカヤシ）

1982年の世界総生産量は640万トンであった。1973年以降、生産は10年間に2.5倍年間約10.5%の割合で増加してきた。

この年の3大生産国はマレーシア、インドネシアおよびナイジェリアであって、これら3ヶ国でパームオイルの世界総生産高の約81%を占めている。ホンデュラス共和国の占める割合は0.2%である。

しかしパームオイルの輸出量はその生産量と少し趣を異にしており、1981年にはマレーシアが輸出市場のほぼ71%を占めた。第2位はシンガポールで13.2%、第3位がインドネシアで6.1%、次いでオランダが3.3%であった。ナイジェリアは輸入国に転じ、輸入市場に占める割合は1.9%であった。シンガポールおよびオランダは加工貿易国であり、マレーシアからパームの粗製油を輸入している。

COPALMAがオランダに輸出を始めた粗製油は、輸出先で精製されヨーロッパの各国に再販されている。従って自社の精製工場を持たないCOPALMAとしては、輸出相手国が制限される。一方マレーシアでは粗製油の90%は精製されており、いまや自国の精製施設の過剰処理能力が問題になっている。

1981年度のOECD諸国の総輸入量は34.9%であった。アメリカ合衆国はパームオイルの大量買付はせずその輸入量はわずか3.6%であり、その輸入価格もヨーロッパ諸国よりも低くなっている。輸出諸国の中では、シンガポールならびにEEC及びEFTAに属する数ヶ国が加工貿易国である。

食物油の世界生産量および輸出量の推移をみると植物油総生産量（ソフトオイルおよびノンソフトオイルを含む）の中に占めるパームオイル生産量の割合が徐々に増加し、1980年には15.7%に達した。輸出の比率は'80年には26.0%に達したが、'81年には23.5%と減少した。

植物油および動物油の総消費量は総人口に比例しているから、1種類の油の消費量が人口増加率よりも増えると言うことは、その他いずれかの種類の油の消費量が減少していることになる。この減少はすなわち旱魃とか植物の病害と言った自然減少あるいは人為的な戦争などによって惹起されるものである。

例えばマレーシアでパームオイルの輸出量が増加したときは、フィリッピンではココナツオイルの生産が減少し、高価格となった時期である。一方インドでは動物油の価格よりも比較的安価なパームオイルを代替油として輸入し始めた。従ってパームオイルの価格が上昇するようになれば、インドとしては当然他の代替油に切替える必要にせまられる。インドはパームの栽培も開始した。マレーシアは新市場の開拓に努力し続けてきたが、成功しているようである。またその対策としてR&Dに対して資金を投入している。粗製油にかかるR&D税はトン当たり4マレーシアドルである。しかし何と云ってもパームオイルの最大の競争相手は、ブラジルおよびアメリカ合衆国からの大豆である。

アメリカ合衆国はココナツオイルの大量買付国である。また同国の1981年の輸入割合は29%であった。ホンデュラス共和国はまた各種オイルとりわけ綿実油および大豆油を輸入している。

要約すれば、異種植物油の輸出は複雑な問題となるわけで、パームオイルの輸出戦略となると、植物油生産合計とのかねあいで計らねばならない。

(3) 柑橘類

柑橘類の産地は元来温帯の中でもかなり暖かい地帯に属するものであったが、現在では、温帯のみならず熱帯のどこにでもみられるようになった。更に近代的なかんがいシステムの導入によってその栽培面積も増加し、栽培面積の拡大とともに品種の数も増加している。

1982年には世界の柑橘類の総生産量は約5,300万トンであった。この内、オレンジは約80%、レモンおよびグレープフルーツはそれぞれ約10%を占めたが、1981年には世界総生産量の約13%が輸出に向けられている。柑橘類市場には普及品種の他に必ず珍しい品種がある。世界の柑橘類市場の特徴としてあげられるのは、OECD諸国の占める輸出および輸入の割合が各々約60%と70%もあることである。とりわけアメリカ合衆国が前述の3種類の柑橘類の全てにわたって最大の生産国であって輸出でもトップを占めている。しかし、輸入の割合はわずか0.5%である。

(4) カカオ

コーヒー同様カカオについても国際カルテルが結成されている。生産者を世界市場の変動から救済するため商品の緩衝在庫措置がとられている。主要生産国は西アフリカに集中しており、象牙海岸が第1位の生産輸出国で世界の生産・輸出総額の約4分の1を占め、ガーナが第2位に位置している。1982年にはブラジルが第3位となり、ナイジェリアカメルーンが第4位、第5位となっている。象牙海岸、ガーナで1982年に起きた火事により多大な被害を受けたが、その生産は予想以外に速く回復し、産のレベルは火事以前の水準に戻ってきている。従って世界市場価格の安定のため生産者カルテルは重要な役割を占めている。

ブラジルを除くラテンアメリカ諸国の生産及び輸出が世界全体に占める割合は1982年にそれぞれ15.4%, 7%であった。このうち、エクアドル、ドミニカ共和国が主要輸出国となっており、その役割は各3.3%, 2.7%であった。この年OECD諸国は世界の輸入総額の77.1%を輸入した。オランダ、西ドイツ、米国が3大消費国でその輸入量が世界全体に占める割合は約15%となっている。アペンディックスの費用表E-III-14に、ここ数年の世界市場価格の趨勢が示してある。

(5) パイナップル

世界全体で1982年度のパイナップルの生産は1969年の1.7倍である。アメリカ合衆国は世界全体の生産量の7%を生産すると同時に世界全体の輸入高の23.4%を輸入している。世界の輸出総額(生食+缶詰)の90%はOECD諸国に向けられたものである。ホンデュラス共和国にとってもっとも有利な輸出先はアメリカ合衆国である。

(6) 牛肉

生産は10年で20%増大した。牛肉生産および輸出入の諸特徴として、

- (a) 世界最大の飼育数をもつインドがほとんど生産のないこと。
- (b) 世界第一、第二の生活圏、アメリカ合衆国およびソ連がそれぞれ世界第二、第四の輸入国であること。
- (c) OECD諸国全体でみても、輸出総額の78%がOECD諸国であると同時に輸入総額の70%もOECD諸国であること。

等があげられる。

ホンデュラス共和国にとっての可能性はやはりアメリカ合衆国が多量に買い付けていることと、近接（CACM）諸国の数ヶ国が現在、ホンデュラス共和国から輸入していることである。ホンデュラス共和国の牛肉消費量は近接（CACM）諸国に比べて低く、粉乳も多量に輸入している。

(7) アメリカ合衆国におけるホンデュラス産品の潜在需要

アメリカ合衆国南岸のニューオルリンズ、ヒューストン、マイアミにはホンデュラス人が在住している（ニューオルリンズでは約 3万人になる）。これらの人々は故国で常食としていたインゲン豆、料理用バナナ、キャサバ、アボガドやマンゴに郷愁を感じている。カステイージャ港の開港で、計画地からの産物は直接出荷できるようになる為、価格競争で非常に有利になったといえる。

3-10-3 国内市場

ホンデュラス共和国は、穀物として小麦、トウモロコシ、米を輸入してきているが、インゲン豆とソルガムは自給できる態勢にある。

トウモロコシはほぼ自給の線に達しているが、尚一層の努力が必要である。量ははるかに少ないとはいえ、米に対する嗜好は増大しているが、この量は国内生産の増大で対応すべきである。

粉乳、食用油の輸入も多い。全国至るところに牧場があり、食肉を輸出し、乳製品の余剰が計画地周辺にもみられる状況から考えると、加工および輸送手段の改善で粉乳の輸入は減少させることができる筈である。

食用油輸入の中心は、綿実油と大豆油である。一方国内では綿の生産は伸びており、パームオイルの生産も増大している。これら相互間の代替が可能な分だけ、輸入量は減少することができよう。

酪農製品、各種果実のカンツメ、ジュース類の生産等農業加工品全般の生産は伸びており、これらが、新規の国内需要をよび起す可能性はある。

3-10-4 地域市場

第二次現地調査で計画地内および周辺の市場調査を行った。

一般的にいえば、市場規模が小さいため、協同組合の販路は制限されている。穀物に関しても、乾燥設備や倉庫をもたない現状では、買手市場とならざるを得ない。逆に農民が他の種類の穀物や端境期に必要な穀物を購入する際は売手市場となっている。従って農村調査では農民間に消費者組合の設立が必要との声も聞える。

(1) 穀類

IHMAはトウモロコシに対し、市場価格よりもやや高い16レンピラ／キンタルの買付価格を提示しているが、生産された全量を買付けるわけではない。従って収穫期にはその半値近くで取引されるケースも生じている。

米、小麦は年間を通して市場にある。計画地では、農民は米生産に対する執着が強い。かんがい設備のない現在、気象条件に左右される度合いが強いが、湿地に作付けを行なっている。インゲン豆は乾期には市場にあらわれない。

(2) キャッサバ、料理用バナナ、ジャガイモ

キャッサバ、料理用バナナは農民が自家消費用に生産しており、その余剰が市場にでるのみである。しかし、料理用バナナの需要は高いので、中には市場用に料理用バナナを栽培している協同組合もある。ジャガイモはすべて山岳地帯のエスペランサから輸送されてくる。

(3) 野菜および果物

市場にあらわれる野菜の大部分はサンベドロスーラから運ばれている。トマト、キウリ、トウガラシ等多少は生産しているが、そのほとんどは自家消費用である。一協同組合でトマトを生産しているが、これは直接消費者に売られている。

(4) 肉・牛乳および鶏卵

COSUDEの努力で、オランチートのコールドストレージで牛肉、豚肉、鶏肉は売られている。チーズ、バターも同様だが、市場規模が小さいため、生産過剰の傾向が見られる。また、新鮮な牛乳がオランチートの町内にある牧場主が契約販売者の庭先で毎朝一定時間個別に販売されている。鶏卵は主として、サンベドロスーラの大規模養鶏者からのものが、運ばれてきている。

(5) 将来の展望

アグアン川中流の開発はアグアン溪谷や全体つまり上、中、下流を含めた地域経済を地固めするための主要なセクターである。1983年のINAの計画に依れば1980年から1985年までのアグアン溪谷地域での人口成長率は3.86%となっている。もしこの成長率が今後も継続すればアグアン溪谷の人口は19年で倍増することになる。現在、基幹作物のいくらか及び大多数の野菜は地域外から搬入されている。これはアグアン川の上、下流の経済がバナナ、アフリカ椰子、オレンジといったモノカルチャーに農業に存在しているためである。他方、世界市場への地域産物輸出拠点としてカスティジャー港が開港した。この機会をとらえ、均衡のとれた農業を発展されるためには、資本投資を行なうことにより発展を誘発することが肝要である。

3-1-1 農業基盤

3-1-1-1 耕地及び道路

計画地区は、右岸側に大きく耕地が広がり、左岸側は、ウチャパ川(Rio Uchapa) ウユカ川(Rio Uyuca) 沿いにある小面積の耕地以外には、耕作適地はほとんどない。

右岸側耕地は、ハグアカ川(Rio Jaguaca) を境に土地利用状況が異なっている。上流側は、アグアン川沿いに果樹園や焼畑式農業によって開発された畑地が見られるが、大部分は、粗放な放牧地となっている。道路はリバとオランチートを結ぶ国道とスタンダードフルーツカンパニーの施設であった鉄道跡を幹線道路(生活用道路・農業用道路の両者を兼ねる)として利用しているだけで、支線農道の機能を持ったものはない。またこの地区の河岸段丘上では、天水以外の水の供給が不可能であるため、粗放な放牧地となっている。この地区は、旧集落が多く、マメ川がアグアン川へ注ぐ地点の左岸にあるハリスコ(Jalisco)を除いて、集落はすべて河岸段丘上にあり、それらの連絡は、現況道路と国道で行なわれている。しかし、現況道路の整備状況は低い。

ハグアカ川より下流は、国有地であり、INAの入植計画によって協同組合による開発が行なわれている。開発方法は、国道から、アグアン川へ向かって2~3km 間隔に支線農道を設置したものである。これによって地区内の開発は大きく向上したが、道路間隔が疎なことと、耕作道路が悪いことなどから、地区全体では、未利用地が多く、耕作地(畑)も、道路沿いに限られる。また排水不良地区が多い所でもあり、開発が望まれる。

地区左岸側は、畑作可能な平地が少なく、地区の大半が放牧地として利用されている。また交通についてもアグアン川沿いの斜面を鉄道と道路が通っており、道路については、小溪流の横断や路面の状況が悪いことから、地区の生活道路・農業用道路としての早期改修が望まれる。

3-11-2 かんがい排水

以前に、計画地区内アグアン河右岸側一帯(Olanchito~Saba間)にスタンダードフルーツカンパニーのバナナ園のかんがい施設があった。その施設は、オランチート南側(Pte.Olanchito上流)でアグアン川より取水し、幹線水路の一部及び分水、河川横断工等はコンクリート構造であった。しかし約30年程前に病害が発生し、同会社の撤退以来施設は利用されておらず、施設の改修利用は不可能である。その他には、個人の牧畜農家が、支河川に玉石を積み上げ牧場内に導水しているものが数ヶ所見受けられるが、牧畜の飲料用水、生活用水に利用しているのみで、組織的なかんがい施設は無い。地区内耕作は全て天水に依存しており、3~5月の乾期の耕作を避け、6~7月の降雨を待つて播種をしているのが現状であり、年によりその時期も安定しておらず、収量も天候に左右されている。かんがい施設が完備すれば、作期も安定し、現在年1回の収穫しか出来ない地区も2期作が可能となり、収量も安定しその効果は大きい。

排水施設も人工的な施設は道路横断施設以外には無く、地区内にある小河川(ケブラダ)による自然排水にたよっている。計画対象地区は全体に緩い傾斜を持ち相対的に排水は良好な地区が多い。しかし、土地の凹凸が局所的に見られ、常習的に滞水している箇所も見られる。また土壌要因も加わり、ハグアカ川より下流地域では耕作地内の排水不良が原因で根腐れによる発育不全のトウモロコシ畑も見受けられる。

これ等を解消するには、地区内を中小支河川及び、アグアン本川まで系統的に結合する排水路が必要である。

3-12 交通・社会インフラストラクチャー

3-12-1 交通インフラストラクチャー

ラ・セイバ～サバ～オランチートに通じる幹線道路がプロジェクトエリアを
通っている。この幹線道路はサバにおいて、トルヒージョ、プエルト・カステイ
ジャを結ぶ幹線道路と結びついている。これらの幹線道路のうち、アスファルト
舗装されているのはコロシート～トルヒージョ～プエルト・カステイジャ間の
みで、他は砂利舗装道路である。この地域の将来の発展のためには、これら幹線
道路のアスファルト舗装は重要な要素であり、その可能性についてのF/S調査が
SECOPTにより実施されている。

鉄道がコヨーレスからアグアン川左岸側を通りラセイバに達している。この
鉄道はホンデュラス共和国有鉄道(FNH)の所有であるが、その主要貨物がコ
ヨーレスで生産される輸出用バナナであることから、運営はスダードフルーツ
カンパニーに委託されている。カステイジャ港の完成によりアグアン溪谷で生
産される農林産物の輸出がラセイバ港よりカステイジャ港に移ることとなるの
で、鉄道網をソナゲラよりカステイジャ港まで延長する案が検討されている。

世界銀行の援助により1984年7月近代施設(150mの埠頭、貨物貯蔵倉庫2棟、
燃料貯蔵庫、管理施設等)をもった港湾ターミナルがプエルト・カステイジャ
に完成した。このターミナルよりアグアン溪谷で生産される農林産物が輸出され
るよう期待されている。

空港施設としては、コヨーレスにLANSAの定期便が発着する未舗装の空港が
ある。ラ・セイバには国際空港がありB-737クラスの飛行機が週便テグシガル
パよりニューオリンズへの途中寄港する。サンパドロスーラ、テグシガルパへの
国内便は毎日運行されている。

3-12-2 社会インフラストラクチャー

社会サービスの不備により多くの離脱者が出たことはアグアン川下流第I期
・第II期事業においては深刻な問題となっている。入植者の社会経済状態の改善
はINAの入植事業においては重要な要素となっている。

計画地区内に関連する保健施設としてはCESAMO（医者付保健所）がオランチートとサバの市街地に、CESAR（地方保健所）がテプステカに各々存在する。これらの施設は人的・物的資源が不足し住民への対応は不十分である。この地区内に多い病気としては、マラリア、下痢、寄生虫病、呼吸気系の病気が挙げられる。また、交通手段が少ないため、多くの農村部の患者が最寄の医療、保健機関に向くことができないという現実も指摘せねばならない。

教育についてみると、地区及び近郊の小学校の就学率は都市部で88.9%、農村部で83.3%という調査結果が出ている。未就学児の原因としては、人口増加による施設の不足、家庭の経済的事情、家族のための就労等が挙げられる。

計画地区内にはテプステカとバルサモに小学校があるが、これらの小学校の特徴としては各学年生の年齢構成のバラツキが見られる。また学年が上昇するにつれ、在籍児童数は漸次減少する。家族のため就労する児童がふえるためである。これらの地域の小学校からオランチート、サバにある中学校に進学する生徒は極く僅かである。

3-13 アグアン川下流Ⅰ期・Ⅱ期事業の現況

3-13-1 プロジェクト概要

(1) 第Ⅰ期事業

当事業は1969年 770万米ドルに及ぶ米州開発銀行の融資により、3000家族の入植を目的として開始された。この事業は計画段階では個人農民(10~16ha)を入植させる意向であったが途中で政策を変更し、協同組合方式の入植事業となった。事業期間は1970~1977年と考えられ1977年 4月までの入植者は79組合、2,988組合員で、農作物の作付面積はアフリカヤシ 2,850ha、柑橘類(グレープフルーツ) 130ha、基幹穀物(トウモロコシ、米、インゲンマメ) 9,038 haであった。また、最終投資額はIDB融資額 625万米ドル、ホンデュラス政府負担内貨分 1,080万ドルの合計 1,705万ドルであった。

(2) 第Ⅱ期事業

当事業は1977年 1月にIDBの融資が決まり、当初融資額 4,000万米ドルとされた。また、ホンデュラス政府負担の内貨分は 1,150万米ドルで合計 5,150万米ドルの予算であったが、1883年の事業終了時には各々 3,164万ドル、1,414万ドルの合計 4,578万ドルとなった。入植者は第Ⅰ期よりさらに 3,200家族を計画したが結局は 1,710家族にとどまった。事業期間は1977年 9月~1983年 8月である。この期間に作付された農作物としては、アフリカヤシ 7,630ha、柑橘類(グレープフルーツ) 1,668ha、基幹穀物(トウモロコシ、米、インゲンマメ) 29,170haである。Ⅰ期・Ⅱ期事業の概要を表3-13-1に示す。又、この期間の投資額の主なものは次の通りである。

	(千ドル)	(全事業費に対する割合%)
プロジェクト管理費	7,412	16.2
調査・設計	972	2.1
作付融資	11,049	24.1
サバ~オランチート幹線道路	7,397	16.1
アクセス道路・農道	4,295	9.4
機械購入	2,017	4.4
圃場整備	3,229	7.1
社会インフラ整備	1,624	3.5

3-13-2 プロジェクトの現況

アグアン川下流プロジェクト事務所発表による1983年8月現在の入植事業の概要は表3-14-1に示してある通りである。表に示す通り、開墾されている土地は全配分面積の51.8%にしか達していない。さらに、アフリカヤシ、柑橘類、穀物等の作物の作付面積は43%という非常に低い水準にある。そこで、プロジェクトの実施責任者であるINAは第Ⅰ期、第Ⅱ期事業を継続し、土地の有効利用と新規輸出作物の導入を図ることにより入植者の生活向上を目指して新たに第Ⅲ期事業を計画し、その資金融資をIDBに要請している。この第Ⅲ期事業の目的は次の通りである。

- (1) 既存の入植者の生活基盤を高めるとともに、新たに915家族を入植させる。
- (2) 新たな作物を導入することにより生産活動を多様化し、農産加工業を地区内で起す為の原材料を供給するとともに輸出促進を図る。
- (3) 作物導入の為の農業・交通基盤を整備する。
- (4) 社会インフラ、農民への指導、普及体制を充実させ、入植者の生活安定を図る。

この第Ⅲ期事業においては、グレープフルーツ(9,975 ha)、オレンジ(785 ha)、パイナップル(408 ha)、キャッサバ、タロイモ(1,120 ha)、穀物類(6,150ha)の作付を提案している。この事業の中ではコロシート～サバ幹線道路舗装(12,150千ドル)、農産加工工場(7ヶ所 5,460千ドル)、支線農道整備(5,450千ドル)、社会インフラ整備(8,400千ドル)、作付補助融資(15,460千ドル)等合計59,760千ドルの投資を計画しているが、資金の問題からINAはその修正を求められている。

表3-13-1 アグアン川下流プロジェクトI期・II期事業概要

セクター	組合数	組合員 現在 (当初)	土地配分 面積	作付面積 (Ha)			積			未開墾地	開墾可能 面積	開墾不能 面積
				アフリカ 郡	柑橋類	穀物	その他	牧場	計			
I (Tocoa-Saba)	23	1,041 (824)	10,759	3,391	772	1,499	907	—	6,569	3,286	9,855	904
II (Tocoa- Corocito)	19	1,065 (607)	13,244	3,770	148	1,454	869	—	6,241	6,195	12,436	808
III アグアン川 左岸	24	1,099 (1,099)	16,561	3,304	—	2,160	749	4,123	10,336	500	10,836	5,725
IV (Isleta)	18	1,228 (510)	9,623	—	96	970	120	1,020	2,206	6,825	9,031	592
V (Saba- Rio Jhuaca)	16	765 (454)	6,945	—	—	1,899	2,330	—	4,229	2,219	6,448	497
計	100	4,698 (3,494)	57,132	10,465	1,016	7,982	4,975	5,143	29,581	17,025	48,606	8,526

資料：Insitituto Nacional Agrario、Informe Final Prostamo BID 479 SF/HO II Etapa、Proyecto Bajo Aguan

第 4 章 事 業 計 画

第4章 事業計画

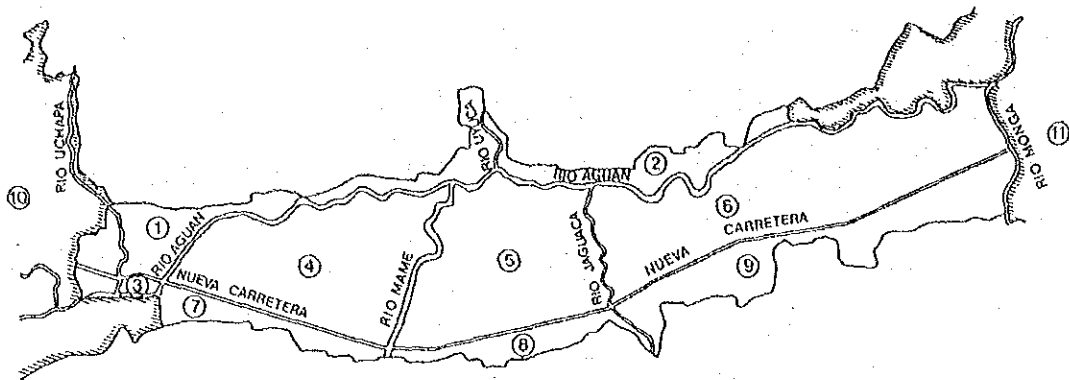
4-1 事業の目的

ホンデュラス共和国において、農業開発は同国の社会経済改善のための重要な課題である。アグアン川流域においても、1971年以来アグアン川下流プロジェクトが実施されてきた。流域内の継続的な開発の重要性に鑑み、今回アグアン川中流域開発のためのフィージビリティスタディがホンデュラス政府より要請された。

本事業の計画地区では、すでに一部の地域において基幹作物の栽培と牧畜が行なわれているが、未だ利用されていない耕作適地が多く存在している。本計画は、かんがい・排水施設、農道等を総合的に整備することにより、以下の効果をもたらす。

- (1) かんがい及び排水施設の導入により作期の安定、新規作物の導入、作物の品質向上、収量の増加が図られる。
- (2) 道路網の整備は農業機械の導入を可能にし、労力の節減、農業用資器材の運搬、農産品の搬出入を容易にする。
- (3) 計画的な農業生産により農家収入を安定させるとともに、新規に約2000家族の入植を可能にする。

以上のように本事業は先進的農業への足がかりとして農業生産基盤を整備することにより、当地区の農業を着実に発展させ、アグアン川流域のみならずホンデュラス共和国の社会・経済の発展に寄与することを目的とする。



	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	
(A) 宅地	48	21	0	51	35	54	10	4	56			279
(B) 畑	1	29	0	182	77	640	10	0	371			1310
(C) 牧草地	965	182	190	1265	1840	714	225	305	330			6015
(D) 樹園地	15	0	0	127	10	0	5	0	0			157
(E) 河川	231	165	90	210	175	452	60	15	35			1433
(F) 傾斜地 (8%以上)	503	237	35	172	160	246	215	100	363			2031
(G) 道路	14	0	6	10	8	21	4	11	14			88
(H) 未耕作地	654	361	69	1583	1625	3363	181	95	1406			9342
(I) 小計	2430	995	390	3600	3930	5495	710	530	2575			20655
受益対象外 地区										2590	2280	4870
合計												25525

注) 1. 面積は縮尺1/5,000の地形図により計測した。

2. ⑩と⑪は計画地域外である。

3. 耕作遊地: $(B+C+D+H)=16,824\text{ha}$

図 4-2-1 計画地区概況図

4-2 開発基本構想

開発計画を樹立するに当り、その地域の持つ自然・社会的な特質を把握し、その特徴を十分に生かすよう心掛けなければならない。

当地域は、以下の様な特質を持っている。

- ◎ 土地は肥沃で、土壌・気象等による特別な制約はなく、作物の選択は自由である。
- ◎ かんがい排水施設は整備されておらず、作物栽培は自然降雨に左右されている。
- ◎ 計画対象地区には、排水不良地区が一部見受けられるが、地域全体として緩かな傾斜を有しているため、一部重粘土を除き簡易な排水施設により、改良は容易である。
- ◎ 圃場内及び侵入道路が少なく、農耕作業の能率は悪い。
- ◎ 生産物の輸送に対し、ラ・セイバ、トルヒージョ等海運基地を有している。またそこに連絡する幹線道路は整備されつつある。
- ◎ 耕作者として、新規もしくは比較的新しい入植者を対象としており、栽培技術、資本の蓄産は十分とは言えない。

以上の事項を考慮し、以下に示す基本的な構想の下に開発計画を立てる。

- ◎ かんがい施設を導入する事により、作期を安定させ、計画的な農営を可能にし、加えて生産の増加、品質の向上を計る。

- ◎ 事業費に対し、大きなウェイトを占めるかんがい施設について、その水源、地形、土壌等を総合的に把握し、技術的、経済的な検討を十分に行ない、当地区に最も適した施設を計画する。
- ◎ 圃場区画、用水路、排水路、道路、等の配置は、地形、土壌、社会的な条件及び将来の農業機械の導入等を考慮し、作業効率の高い土地利用が出来るよう計画する。
- ◎ 将来近代的な高生産農業を営む為には、新しい栽培技術の習得、農業機械の導入等が不可欠である。その基盤としての農家経営の安定、資本蓄産を確実にこなうには、開発の初期段階において基幹作物（伝統的な作物）の導入も必要であり、これ等を考慮した計画を検討する。
- ◎ 将来、より収益性の高い商品作物への変換の必要性も生じるので、作物の変更に対応し得る汎用性の高い土地利用・施設を計画する。

4-2-1 開発対象面積

当地区は、サバ～オランチート間に広がるアグアン川の渓谷であり、東側の境界を、コロン県との行政界、西側の境界を、ウチャバ川流域界、南側・北側については、アグアン川両岸の山裾までとする。計画に当たっては、かんがい地区のみならず、広い地域開発計画を樹立するべく、アグアン川左岸道路や、オランチート市南側の牧草地も含める。

計画対象面積は、本調査の為に作成した地形図総面積約25,000haの内サバ～オランチート間の20,655haとする。その内訳を図4-2-1に示す。現況における耕地としての開発可能地は、畑、牧草地樹園地、未耕作地の合計16,824haである。この面積より、新たに計画される道路・用排水路用地約1000ha（上記面積の5～6%）を差引き計画耕地面積は約15,800haとなる。

ここで、将来大型農作業機械の導入を想定し、作業効率が大きく低下する。8°以上の傾斜地は、計画耕地面積から除外する。

4-2-2 かんがい計画

かんがい計画は、地区の土地生産性向上とともに農業所得の向上のために必要なものである。計画地区は、アグアン川右岸に広がり河岸段丘の様相を呈している。したがって、取水地点・導水方式の選定によってその効果に大きな差を生じる。ここでは、経済的に最も有利なかんがい施設を設けるために、計画規模・水源・地形・導水方式・栽培作物・かんがい方式・建設コスト等を比較し、検討する。計画では、取水地点として、アグアン川・マメ川・ハグアカ川を対象とし、揚水機場の設置についても検討する。末端のかんがい方式はうね間法が妥当と思われる。施設の計画規模は、濁水に対し、かんがい供給水量と収量、純収入、水の価格等の関係から最も効率的となる規模を検討する。

4-2-3 排水計画

排水計画では、用水の供給と圃場整備によって、改良された圃場をより効率的に利用するため、同時に排水路を設けるものとする。地区内は、ハグアカ川を境として排水状況に差があり、各々の実状に合った計画を樹立することが必要である。またアグアン川に沿った地区は本川の洪水被害を受けておりその対策も必要である。

現況では、地区内に現況小河川（ケブラダ）があり、その流下断面は大きく計画時の排水を流下させるには十分である。したがって計画では現況小河川を利用した排水計画を立てる。

計画規模については、アグアン川の洪水による作物の受ける被害と、これを軽減するためのアグアン川に沿った盛土道路の建設費の関係から最も効率的な計画規模の検討を行なう。

4-2-4 道路計画

サバ～オランチート間の既存道路は、INAによって幹線道路から直角に2～3kmの間隔で作られた9本の支線道路の他は、巾員のまちまちな僅かな道路しかない。この為現状の協同組合のブロック及び将来の新規協同組合のブロック等を考慮して、幹線道路と直交する支線道路を配置する。更に幹線道路と平行してアグアン川右岸沿いに堤防兼用の道路（延長約40km）を考慮し、直交する支線道路と連結させ、今後の新集落の形成、地区全体の交通条件の改善を図り、生産、生活面の向上を目指す。

4-2-5 作付計画

地区内の耕作可能面積約15,800haのうち、土壌区分、地下水位等より作物の選定に制約を受ける面積は、グライ層地区約200ha、隙の含有量の多い地区約2,600haの計2,800haであり、残りの13,000haについては、土壌条件が良好で他種類の作物の栽培が可能である。グライ層地区は地形上かんがい可能地区にあり、隙の多い地区はかんがい対象地区外にある。上記の事項を考慮し、下記に示す点に留意し、計画する。

- ① グライ層地区の作物は根群域の浅い陸稲、牧草等が対象となるが他の地区に比べて収量は低い。
- ② 隙の多い地区については隙が多いため毎年の耕起、整地を伴う一般の穀物、野菜等より永年作の果樹（たとえばパパイヤ）又は牧草の植栽が望ましい。
- ③ 残りの13,000haのうち、かんがい可能地区内に含まれるのは、9,100haであり、この地区内では、かんがい効果及び収益性の高い作物の選定が出来る。
- ④ かんがい対象地区外で土壌条件の良い2,000haについては、自然降雨量のみで栽培可能な作物の選定が必要である。

更に外貨獲得、外貨節約の観点からすれば、

- ① 輸出作物を主体とした面積配分
- ② 輸入作物の減少（外貨節約）を目的とした面積配分
- ③ 国内向け作物を主体とした面積配分
- ④ 上記3例についての組み合わせ

等が考慮されるので、労働問題、経済性等と共に検討する。

4-2-6 牧畜計画

当地区において、牛、豚、鶏等の家畜飼育は早期から行われており、農業生産の増加により穀物を始め野菜、果物屑、米ヌカ等家畜資料の入手が安価かつ容易になるので、畜産の振興が期待出来る。品種改良による肉質の向上、畜産加工、疫病の徹底的な防除対策等が出来るならば、国際市場への参加も期待できる。また、豚尿のメタンガス化を考慮すれば農家所得の向上と共に、枯渇してゆく薪炭林対策にもなる。

4-2-7 農産加工施設

当地区内で柑橘類の生産が開始されれば、隣接地に加工工場が必要となる。現在アグアン溪谷総合開発、第3期プロジェクトに同種のもので計画されており、パイナップル、キャツサバ等についても同様である。また、農産加工施設及び収穫物の集出荷について、将来の移住者の配置、栽培品目の選定により施設の配置の検討も必要となる。

4-2-8 畜産加工施設

酪農関係の加工施設はアグアン川上流域の3ヶ所の既存の工場の拡充強化が求められる。また、豚の本格的な導入の為に、オランチートのと場の整備と拡大が必要となる。

4-2-9 社会インフラ整備計画

現在計画地区内で中等教育施設、医療機関、官公署、映画館等の施設が存在する市町はサバとオランチートに限られている。入植者の居住地区からこれ等の施設までは20km以上離れており、今後の入植者による利用を考慮しオランチート～サバ間に医療、教育、農業普及機関を計画する必要がある。

4-3 営農計画

4-3-1 土地利用と作付型

計画地区内の耕作可能面積は 15,800ha で、内 9,100ha はかんがい地区とし、残りの 6,700ha は、無かんがい地区とする。無かんがい地区の内 2,300ha は、牧草地として利用し、サバ寄りの 4,400ha は土壌条件が良く比較的降雨量も多いので、新しい作物の導入を計るものとする。また、かんがい地区内に約 200ha のグライ層の地帯があるが、排水不良のため作物の種類が限定される。

基幹作物として、トウモロコシ・米・インゲン豆がこの地方の主要作物として栽培される。しかし現在は、天候に左右され小規模な栽培に限られており、今後かんがい施設を利用し、高度技術を駆使して、高い収量をあげることが必要である。

農家に経営が安定した時点からキャッサバ・タロイも・マンゴ・パイナップル・バナナ・香料作物・トマト等新しい作物を導入することも必要である。これらの作物は、輸出指向であるため、栽培面積は徐々に増加させる。トマトの栽培は、育苗防除等の技術習得から始める必要があり、生産が増加すれば加工工場の建設が必要とされるであろう。

作付型の例として、図 4-3-1 に示すものが考えられる。トウモロコシ・米・インゲン豆・野菜等は、かんがいすることにより 2 作季から、2.5 作季に高められる。また、春季のトウモロコシも作期を早めることにより穀物の水分含量を減少させ品質の向上も期待できる。

新しい作物の将来の見込みは、次の通りである。

1) キャッサバ・タロイモ (Malanga)

キャッサバとタロイモは、中米またはアメリカ合衆国さらにヨーロッパ諸国に対し輸出することが考えられる。

2) 料理用バナナ

アグアン流域では料理用バナナを主に自家消費用として生産しているが、国内消費及び中米諸国やアメリカ合衆国への輸出品目としての可能性を持っている。

3) パイナップル

主な輸出対象国は、アメリカ合衆国か西ドイツであり、両国の生果の輸入量は約70,000tonで、この半分はホンデュラス共和国が供給している。生果輸出にかえて、濃縮ジュースとしての輸出も見込まれ、その対象は主として北米となるう。

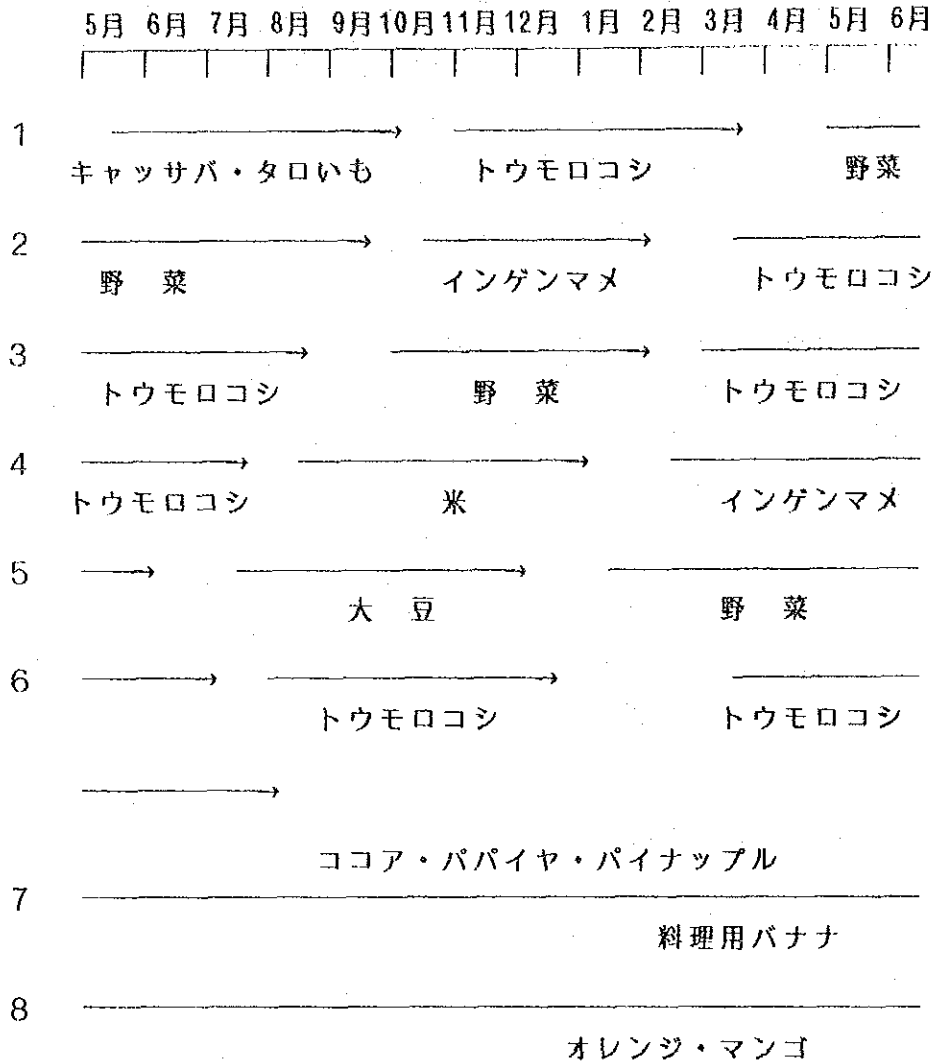


図 4-3-1 作付型

4) マンゴウ

ジュースの生産の要求が徐々に増加している。純粋なマンゴージュースと混合熱帯フルーツジュースは、アメリカ合衆国向けに考えられる。しかし生果の北米輸出は、食品衛生上の制限をうけている。

5) トマトとキュウリ

アグアン中流域のトマトとキュウリの輸出がスタンダードフルーツ会社によって1970年に行われた。しかし、そのプロジェクトは、地中海ミバエの制限のため北緯38°以北のアメリカにしか輸出できなく、その輸送の問題もあり、放棄された。

その後、輸出用トマトやキュウリに対する研究プロジェクトがコマヤグア県で行なわれ、次第に北部アメリカまで完全な形で送ることができるようになってきている。

6) パパイヤ

パパイヤは主として国内向けであるが少量は中米向輸出用として考えられる。

7) 香料

ホンデュラス共和国はBlack papper、Cinammon、Clove等の香料を年間1,000,000Lps輸入している。外貨の流出を押さえるために栽培するべきである。

8) 大豆

大豆はその高い油と蛋白含量から近年その貿易が盛んになった。中米、特にパナマとホンデュラス共和国は大豆油と搾粕をかなり輸入している。現在世界の大豆貿易はアメリカ合衆国とブラジルに支配されているが、ホンデュラス共和国も安価に供給することができれば中米の近隣国に対して十分に輸出することが可能である。栽培は容易で機械化栽培に適している。現在大豆の食習慣がないことから、国内消費の増加はすぐ望めないで、大豆の栽培については製油工場の建

設等を含め政府の計画、指導のもとに長期計画を立てて実行されることが望ましい。

9) カカオ

カカオはオレンジとともに欧米向きの輸出作物として、非常に期待がもたれる作物である。カカオ栽培の好適条件としては、土壌はPH 5.5以上の植土壤で地味のよいこと、標高は 300m以下であること、年間降雨量は1500~2500mmで乾期のないことが、あげられているが、土壌条件、標高は全く理想的であり、灌水によって水の不足は補うことができる。従来のカカオの栽培は粗放栽培であり、高収量は期待できなかったが、この地域では適性な庇蔭作物の選択、耐病性品種の導入、施肥その他本格的な技術を用いて栽培することにより、大産地として発展する可能性がある。

これらの作物のほかに、サツマイモ・ショウガ・落花生・シルエラ・タマリンド・ピワ・マンゴスチン等が興味のある作物としてとりあげられるが、輸出用として多量に栽培するのではなく国内向け需要に応じて栽培することが良い。

計画地区の土地利用については、表 4-3-1に示されるように 4ケースを考える。

ケース 1は9,100ha のかんがい地区では、基幹穀物のトウモロコシ・米・インゲン豆の大規模栽培を指向する。ホンデュラス共和国においてトウモロコシ・米は最近国内自給できるまでに生産が伸びているが、大規模栽培によって生産性を向上させ輸出競争にも耐え、将来の人口増に対応する食糧確保を目的としている。

この場合、機械化を伴った高度技術を駆使することが必要である。インゲン豆は既に、輸出されている作物であるが、さらに販路を拡げること考える。またトウモロコシ、米は 2季作が行なわれているが米については、除草・鳥追い（播種後、収穫前の 2回）及び収穫に多くの労力を必要とし、2季作行なうと全体の労力の負担が多くなるので、雨期のみ栽培とする。従って後作には米の後地にトウモロコシやインゲンマメを栽培する。

4,400haの無灌水地域では無灌水でも比較的に収量のある、トウモロコシ・キャッサバ・タロイモを栽培し、この他に表 4-3-2に示すように純収入が基幹作

物より多く得られるカカオ・マンゴ・オレンジを考えられる。

この無灌漑地域の土地利用法は、他の 3 ケースにおいても同様である。

ケース 2 は、基幹穀物の一部をキャッサバ・タロイモ・果樹・カカオ・パイナップル・トマトのような輸出対象の新規作物にかえたものである。新規作物の面積は、2,600ha で基幹穀物の6,500ha に比べると中規模の導入であって農家に適応させやすい形態のものである。

ケース 3 はカカオを大きくとりあげ、それに栽培が容易なダイズ、キャッサバ、タロイモ、料理用バナナを組み合わせる。オレンジは生産期に入ると労力はあまり必要とせず若干栽培に労力を要するトマトをとりいれても労力上のバランスはとれる。新規作物の面積は、4,423ha でほとんどかんがい面積の半分に及ぶ。新規作物の種類が少なく、栽培容易な作物が多いので農家の理解をうけ易いケースである。この中で大豆は食糧・搾油および配合飼料として用いる。

ケース 4 では、新規作物をできるだけ広い面積にとりあげる。その面積は、4,723ha に及び全かんがい面積の半分以上になる。これら新規作物は販路が拡大されるにつれて面積を増加してゆくべきもので、その意味からケース 2 を土台として、栽培に慣れたところでケース 4 に移るのが無難であろう。この場合、基幹穀物の面積は4,377ha 残っているが、新規作物は予期せぬ障害をうける危険性を含んでいるので、安定した生産を得られる。基幹穀物をこの程度見込むことは経営の安定につながる。従って栽培経験を積みながら着実に栽培面積が増加されることが望ましく、表 4-3-3 に新規作物の導入について 3 段階に分けて示してある。

各ケースの栽培面積及び純収入を、表 4-3-1 に示す。

4-3-2 作物の収量

現時点での農家の農作物の収量は、試験場での収量の $1/3 \sim 1/4$ である。両者の相違は、栽培技術（耕起、施肥、農薬散布等）の差にあると思われる。今後かんがい施設が整備され、あたらしい栽培技術を導入することにより、トウモロコシは 5ton/ha（将来は 7ton/ha）、米は 4.5~5ton/ha、インゲン豆は 1.5~2ton/ha の収量が期待できる。

また、未利用地の開墾や、農業機械の購入も基幹穀物による収益の増加により可能となる。そして農業機械の導入によって、農家に労働力の余裕ができ、

はじめてトマト・キュウリ・その他のような集約的作物栽培行なうことができる。
 表 4-3-4に組合として具備すべき農業機械を示す。

表 4-3-4 具備すべき農業機械とその価格

農 業 機 械	価 格 (Lps)
ト ラ ク タ ー (74馬力)	40,800
ディスク・プラウ (SA234)	7,845
ディスク・ハロウ (Serie220)	7,485
播 種 機	10,600
トウモロコシ脱粒機	6,000
ト ラ ク タ ー (25馬力)	18,000
カルチベーター	3,500
リ ッ ジ ャ ー	2,000
* スピード・スプレヤー	35,000

*スピードスプレヤーは10年後でよい。

4-3-3 営農技術

(1) 栽培技術

農業を発展させていくためには、試験場や農業普及所により以下のような事項を指導する必要がある。

- 1) 畑の整地を十分にすること
- 2) 植栽距離の基準を守ることに
- 3) 改良新種のうち適品種を選抜すること
- 4) 肥料の適当な施用
- 5) 除草剤の使用
- 6) 害虫防除剤の使用
- 7) 病害防除剤の使用

(2) 収穫穀物の貯蔵施設

貯蔵の面から見て穀物の適正含水量は一般に15~17%とされている。当地区では自然状態で17%以下に下げることが困難であり、乾燥機のある貯蔵施設の設置が望まれる。すでにオランチートとトコアの間に2貯蔵施設があるが、今後この地帯の穀物収量は増え、この地域の協同組合が効率的な活動をするためにもこれらの施設を増設する必要がある。

(3) 加工工場

果実・野菜その他の農作物の生産量の増加にともない、トマト・パイナップル・マンゴなどを生果としての輸出するだけでなく、トマトでは、ケチャップまたはペースト、パイナップルやマンゴではジュースへの加工も考えねばならない。その場合これらの作物の栽培の発展を助けるために加工工場の設置は非常に大切である。

4-3-4 農家所得

各作物についてその開発段階における収支をアベンディックス E (TABLE E-34~E-40) に示す。一例として表 3-6-2 にあげた第24番の組合 (アグア・カリエンテ) について作物収支を計算してみると、この協同組合は45会員で従来の栽培法では70,085Lps の収入を得ており、一会員当たりとして 1,557Lps である。しかし、かんがい施設の利用と先進的技術の導入により、組合は 236,290Lps (一組合員当たり 5,250Lps) の純収入を得ることができている。(アベンディックス TABLE E-41参照)。

新規作物の収支はアベンディックス E (TABLE E-46~E-50)、に示されている。多年性作物でも料理用バナナ・カカオ・パパイア・パイナップルのような収穫の早い作物に比べ、オレンジ・マンゴのように収穫が始まるまでに 4~5 年かかるものでは植付や収穫までの管理費が多くかかる。その上、農業開発銀行の貸出利子は13%と非常に高くその間の利子負担を軽減するために、果樹の畑の60%にインゲン豆を間作として栽培する。間作は地力を減少させないために豆科植物とし、植付後 5年間に限るものとする。初期の投資の回収はアベンディックスに示されるように料理用バナナ・カカオ・パパイア・パイナップルでは容易であるが、オレンジ・マンゴのような果樹では困難であり、間作をいれても 8~10年かかる。

投資を回収した後のかんがい地区9,100ha の純収入を表 4-3-5に示す。

表 4-3-5 9,100ha の純収入

項目 ケース	総純収入 Lps	5ha 当り収入 Lps
ケース1	18,307,388	10,059
ケース2	21,834,395	11,997
ケース3	21,793,393	11,794
ケース4	24,398,193	13,406

灌水経費は、この中では計算していない。

表 4-3-1-(1)

土地利用計画 (かんがい区域内)

区分	作物名	単位収益		ケース1		ケース2		ケース3		ケース4	
		LPS /ha		面積 ha	収益 Lps	面積 ha	収益 Lps	面積 ha	収益 Lps	面積 ha	収益 Lps
	トウモロコシ	1,005		5,350	5,376,750 (6,258,135)	3,800	3,819,000 (3,819,000)	1,890	1,899,450 (2,727,570)	1,890	1,899,450 (2,727,570)
	米	1,280		2,200	2,816,000	1,800	2,304,000	1,577	2,018,560	1,577	2,018,560
	インゲンマメ (フリホーレス)	810		1,377	1,115,370 (2,187,000)	900	729,000 (2,187,000)	1,210	980,100 (1,590,030)	910	737,100 (1,347,030)
	ダイズ	720.5		-	-	-	-	600	432,300 (432,300)	600	432,300 (432,300)
	キヤッサバ	1,007		21	21,147	320	322,240	421	423,947	221	222,547
	タロイモ	2,336		-	-	200	467,200	300	700,800	200	467,200
	バナナ (加工用)	3,563		7	24,941	200	712,600	207	737,541	207	737,541
	オレングジ (アグリ-)	3,799		130	493,870	130	493,870	130	493,870	130	493,870
	" (パレンシア)	3,799		-	-	-	-	-	-	-	-
	カカオ	3,389.5		-	-	1,100	3,728,450	2,500	8,473,750	2,300	7,795,850
	マンゴー	3,698		-	-	100	369,800	-	-	300	1,109,400
	バナイヤ	2,770		-	-	50	138,500	-	-	50	138,500
	他の果樹	945		15	14,175	15	14,175	15	14,175	15	14,175
	パイナップル	6,955		-	-	300	2,086,500	-	-	400	2,782,000
	トマト	1,738		-	-	185	321,530 (321,530)	250	434,500 (434,500)	300	521,400 (521,400)
	計	1,738		-	-	(185)	(321,530)	(250)	(434,500)	(300)	(521,400)
	作付計			18,027	18,307,388	15,785	21,834,395	14,627	21,793,393	14,377	24,398,193
	春季			9,100	9,862,253	9,100	15,506,865	9,100	16,608,993	9,100	19,369,893
	(後季)			8,927	(8,445,135)	(6,685)	(6,327,530)	(5,527)	(5,184,400)	(5,277)	(5,028,300)

表 4-3-1-1-(2)

土地利用計画 (舞かんがい区域) 及び合計

区分	作物名	単位収益 LPS /ha	ケース 1		ケース 2		ケース 3		ケース 4	
			面積 ha	収益 Lps	面積 ha	収益 Lps	面積 ha	収益 Lps	面積 ha	収益 Lps
	トウモロコシ	379	300	113,700	300	113,700	300	113,700	300	113,700
	香季 (後季)	379	(300)	(113,700)	(300)	(113,700)	(300)	(113,700)	(300)	(113,700)
	キヤツサバ	640	400	256,000	400	256,000	400	256,000	400	256,000
	タロいも	1,380	400	552,000	400	552,000	400	552,000	400	552,000
	カカオ	1,478	300	443,400	300	443,400	300	443,400	300	443,400
	マンゴウ	1,450	200	290,000	200	290,000	200	290,000	200	290,000
	オレシジ (パレンシア)	1,850	2,800	5,180,000	2,800	5,180,000	2,800	5,180,000	2,800	5,180,000
	牧草 (改良種)	121	2,300	278,300	2,300	278,300	2,300	278,300	2,300	278,300
	計		6,700	7,113,400	6,700	7,113,400	6,700	7,113,400	6,700	7,113,400
			(300)	(113,700)	(300)	(113,700)	(300)	(113,700)	(300)	(113,700)
	作付計		7,000	7,227,100	7,000	7,227,100	7,000	7,227,100	7,000	7,227,100
	合計		15,800	16,975,653	15,800	22,620,265	15,800	23,722,393	15,800	26,483,293
			(9,227)	(8,558,835)	(6,985)	(6,441,230)	(5,827)	(5,298,100)	(5,577)	(5,142,000)
			25,027	25,534,488	22,785	29,061,495	21,627	29,020,493	21,377	31,625,293

各ケースの特性

ケース1

1. 9,100ha のかんがい地域では基幹作物のトウモロコシ・米・インゲン豆（フリフォーレス）の大規模栽培を行なう。
2. 機械化を伴った栽培技術を駆使して増収をはかり、生産性の向上により輸出をしやすいと共、将来の人口増にともなう食糧不足に対応する。
3. 無かんがい区域の作物は各ケースとも同様な考え方で進む。

ケース2

1. 輸出指向のキャッサバ、タロイモ、カカオ、果樹（マンゴ・パパイヤ）パイナップル、トマトをとりあげ、外貨獲得をはかる。
2. 新規作物の面積は全かんがい面積の1/3 以下に抑えられ、その他は基幹穀物で占められているので、労働上の無理が少なく、農家に適応させやすい。

ケース3

1. 新規作物の中からカカオを大規模にとりあげ、その他のものでは労力の比較的にかからないキャッサバ、タロイモ、料理用バナナ、大豆を組合せる。
2. オレンジが収穫に入ると労力に余裕ができるので、トマトを栽培する。
3. 栽培の容易な作物が多いので経営は容易である。

ケース4

1. 収入を多くするため、輸出用新規作物の面積を可能な限り広める。
2. この中で新規作物が、かんがい面積の1/2 以上になるので収入もこのケースが最高になる。
3. ケース 2と関連しているので、まずケース 2で技術を習熟して、このケースに進むと無理がおこらないであろう。

表 4-3-2 現在と将来の作物の純収入

作物	収量 ton/ha		庭先価格 レンピラ	費用* レンピラ		純収入レンピラ	
	現在	将来		現在	将来	現在	将来
トウモロコシ	2.5	5.0	350	657	745	218	1,005
米	2.6	5.0	460	800	1,020	396	1,280
インゲンマメ	1.1	1.5	920	500	570	512	810
ダイズ	—	2.5	555	—	667	—	720.5
キャッサバ	9	20	160	800	2,193	640	1,007
タローいも	18	35	160	1,200	3,264	1,380	2,336
料理用バナナ	15	35	150	1,087	1,687	1,163	3,563
オレンジ	25	50	110	900	1,701	1,850	3,799
ココア	0.9	1.5	3,245	900	1,478	2,020	3,389.5
マンゴ	20	30	160	750	1,102	1,450	3,698
パイヤ	—	25	160	—	1,230	—	2,770
その他果樹	10	12	80	10	15	790	945
パイナップル	—	25	360	—	2,045	—	6,955
トマト	—	40	110	—	2,662	—	1,738

*費用の中にかんがい経費は含まれていない。

表4-3-3 新作物の段階的なとりあげ方(ケース4)

作物	現在 ha	第一段階 ha	第二段階 ha	第三段階 ha
トウモロコシ : 春季	1,694	1,694	1,890	1,890
後季	(2,018)	(2,018)	(2,614)	(2,714)
米	302	302	1,277	1,577
インゲンマメ : 春季	80	200	800	910
後季	(178)	(178)	(1,263)	(1,663)
ダイズ : 春季		200	600	600
後季		(200)	(600)	(600)
キャッサバ	21	221	221	221
タローいも		100	200	200
料理用バナナ	7	207	207	207
オレンジ (アグリア種)	130	130	130	130
オレンジ (バレンシア種)				
ココア		400	1,400	2,300
マンゴ		50	300	300
パイヤ		50	50	50
その他の果樹	15	15	15	15
パイナップル			300	400
トマト : 春季			24	300
後季			0	(300)
かんがい面積計		3,569	7,414	9,100
トウモロコシ : 春季		300	300	300
後季		(300)	(300)	(300)
キャッサバ		200	300	400
タローいも		200	300	400
ココア		100	200	300
マンゴ		100	100	200
オレンジ (バレンシア種)		800	1,800	2,800
無かんがい面積計		1,700	3,000	4,400
牧場 (農協)	1,394	394	0	0
大牧場	3,600	3,600	3,600	2,300
小牧場	2,718	2,718	1,786	0
未開墾地 (農協)	4,191	2,171	0	0
未利用地	1,648	1,648	0	0
	15,800	15,800	15,800	15,800

* 括弧内の数字は後季作面積を示す

4-4 畜産

4-4-1 養牛

(1) 改良品種の導入と分業化

現在多く飼育されている、ブラーマン、クリオージョから、徐々に、改良品種に変換すべきである。また、乳肉兼用種の飼育から、乳専用種・肉専用種への專業化・分業化が必要である。既に、隣接のアトランティダ県・コロン県・コルテス県などでは、專業化・分業化が進んでおり、その生産性は、調査地区よりも極めて高い。

既に、ホンジュラスにおいては、米国産の凍結精液が販売されているので、これらの活用によって品種改良は、容易である。

(2) マメ科牧草の導入

調査地区内のマメ科牧草としては、飼料木のレウカエナのみであり、それも、牧欄兼用樹としてであり、乾期には落葉するので、乾期の飼料とはなり得ない。

トロピカル クズ (*Tropical Kudzu: Pueraria phaseoloides* (Roxb.) var. *javanic* (Benth.) Bak.) ・セントロ (*Centro: Centrosema pubescens* Benth.) ・デスモ (*Desmo: Desmodium ovalifolium* (Prain) Wall. ex Ridley) ・ラブラブビーン (*Lab-lab bean: Lablab purpureus* (L.) などの本格的なマメ科牧草の導入が必要である。調査地区内には、トロピカル クズと同類の、マメ科草類が自生しており、緑肥としても利用されているので、かかるマメ科牧草の適応性は充分にあると思われる。

また、イネ科牧草も、現在多く利用されているメルケロンは草丈が高くなり、その放牧利用ではかなりの部分が無駄となり易いので、コマヤグア (*Comayagua*) や、フランシスコ モラサン (*Fco. Morazan*) などの県で利用され始めている、草丈の低く葉の割合の高いカプリコーン (*Capricorn*) などの導入が望ましい。また、マメ科牧草とイネ科牧草を混播することによって、牧草の栄養価を高め、土壌改善効果が得られる。

(3) 飼育管理の合理化

調査地区の養牛の重要課題の一つは、乾期における飼料確保である。そのためには、前述のマメ科牧草の導入を図ると共に、乾草・サイレージの利用があげられる。調査地区内の草地管理は概して良好であるから、乾草利用はある程度の機器の導入によって比較的容易に実現可能である。また、青刈り給与をも採用すれば、乾草利用とも結び付く。

更に、農業副産物としての飼料原料（米糠・屑トウモロコシ等）が豊富かつ安価であるから、これらの飼料を有効に活用することによって、栄養状態を改善し、子牛生産率の向上、ほ乳子牛の事故率の低下、乾期の飼料対策等々、大幅な生産性向上に貢献するものと考えられる。

また、現在では、1日1回の搾乳であるが、これを2回搾乳することにより、現在、養牛農家の悩みの一つである乳房炎対策ともなり得よう。

以上のように、養牛生産に関しては、改良品種の導入・マメ科牧草の採用・飼育管理の合理化などによって、養牛生産性は飛躍的な増大が期待可能である。

4-4-2 養豚

調査地区を含め、当国の豚肉価格及びその加工品価格は極めて高く、また、その潜在需要は高いと類推される。（3-7-7 参照）

当国においては、豚肉消費は牛肉よりも少ないと一般にいられているのであるが、その理由としては、

- (1) 改良品種の飼育数が少なく、豚肉生産量が著しく低いこと。
 - (2) 既存の豚は、クリオーショが多く、伝統的な超粗放飼育のために、寄生虫などの被害が多く、消費者に対して、良質な食肉であるとの認識が低いこと。
- の2点が、豚肉消費の少ない主な原因と考えられる。

このような背景から、近代的な品種を導入し、超粗放飼育から放牧あるいは、舎飼いによる養豚の導入が望ましい。

しかも調査地区内には、養豚用飼料原料としての農業副産物などの未利用資源（米糠・屑トウモロコシ・屑米・バナナ・プランテーションの廃棄バナナ・ホエイ・プランターノ・キャッサバ・フリホーレスなどの不良品・パーム油粕・と場副産物等々）が豊富にあり、気候的にも飼育に支障はなく、新『養豚プロジェクト

クト』も開始され、豚飼育にたいする興味も高まって来つつあるので、中小規模農家には特に推奨出来よう。その上、豚の飼育管理は、老人・婦女子にも容易であり、初期投下資本も少なく的確な技術指導と防疫対策が整えられれば、当該地区における養豚は、他地区にその好例が少ないだけに、特産品として農家所得の向上と農民の栄養改善に大きく貢献するであろう。

4-4-3 採卵養鶏

養豚に次いで推奨可能な畜産は、採卵養鶏である。鶏卵は豚肉同様に、常に価格も高水準であり、消費需要も旺盛である。

しかも肉畜と異なり、中間業者の手を経ずとも市場への出荷は可能であり、現金収入も容易に得られる。また養豚同様に、その飼育管理は老人・婦女子で充分であり、その飼料原料も養豚の場合と同様に豊富である。

同じ養鶏であっても、プロイラーはサンパドロスーラやコマヤグアにおいて、超近代的な大規模飼育が展開されており、既にその冷凍品は、オランチートの店頭にも出現しており、調査地区のインフラストラクチュアの整備と共に、大量に流入されることが予想されるので、プロイラーは行うべきではないと判断する。

これに反し鶏卵は、ラセイバ・サンパドロスーラ・テグシガルパなどの大消費地においてすら、その販売形式は、バラ売り・無洗卵・無選別卵が多く、その将来性は有望である。

4-4-4 淡水魚養殖

調査地区に隣接したコヨーレス(Coyoles)、チョロメニア(Cholomena: コロン県)において、前者は個人、後者は農協の婦人グループのプロジェクトとして、テラピア(Tilapia)・カルバ(Carpa: 鯉の一種)の養殖が行われており、またコロン県のカルカル(Carcal)では、養豚と養魚(テラピア)とのコンビネーション計画も着工中であるなど、淡水魚養殖は各地で試みられ始めている。

淡水魚の価格は、現況の(7)においても記述したように、他の食品に比べてみても高価格でもあり、消費需要も多い。

従って、調査地区の排水不良地区や、水源の確保の容易な地区などでは実施可能である。淡水魚養殖も、養豚・養鶏同様、老人・婦女子の管理で充分であり、

飼料も、豚・鶏とも共通している。また、既述した豚とのコンビネーション プランは、東南アジア諸国での例もあり、実用性は高い。(図 4-4-1 参照)

これらのコンビネーション プランの利点は、

- (1) 畜糞を淡水魚の飼料の一部とし、
- (2) 仕上がった淡水魚の不可食部を家畜の蛋白源の一部とする、点にある。

テラピアの稚魚は、コマヤグアにある国立ふ化場で、一代雑種で入手可能である。

ただし、淡水魚の市場は余り大きくはないと思われるので、一部の特殊地区に限定する必要がある。

4-4-5 メタンガスの利用

前述の養豚・養鶏を推奨する理由の一つとして、かかる中小家畜の畜糞尿をメタンガスに変換させ、農村部の炊事用の燃料として利用する点にある。

現状では、炊事用の燃料として、オランチートにおいても薪炭が多く利用されており、農村部においては殆んどが薪である。このため、調査地区内においても、山林の乱伐による森林破壊が進行し、調査地区内を含めたアグアン川流域の治水に大きな影響を与えていると思われる。

メタンガス利用は、熱帯地区であれば、周年の利用が可能であり、その設備投下資本も少なく済み、ランニングコストも不要で、しかも場合によっては、地域住民のし尿処理をも可能である。かかる低コストのエネルギー利用により、山林の荒廃を防ぎ、治山・治水のみならず、地域社会の公衆衛生上の見地からも、意義のあることと考える。(図 4-4-2 参照)

4-4-6 中小家畜糞尿の堆肥利用

調査地区内においては、オランチートを含め、生鮮野菜類の不足が目立つ。豚糞・鶏糞の肥効は極めて高く、これらを堆肥或いは乾燥鶏糞とし、肥料として活用することにより、地域内の野菜栽培を促進出来よう。調査地区内には野雑草が豊富であるし、又製材所の副産物であるオガクズとの混合により、堆肥化は容易である。また、余った堆肥・鶏糞は、他の農産物や草地にも利用出来、大幅な増収が期待される。

図 4-4-1 Colon 県で着工中の、養豚(種豚増殖)と淡水魚養殖とのコンビネーション経営例 (Carcal 14 de Abril Cooperativa に於ける例)

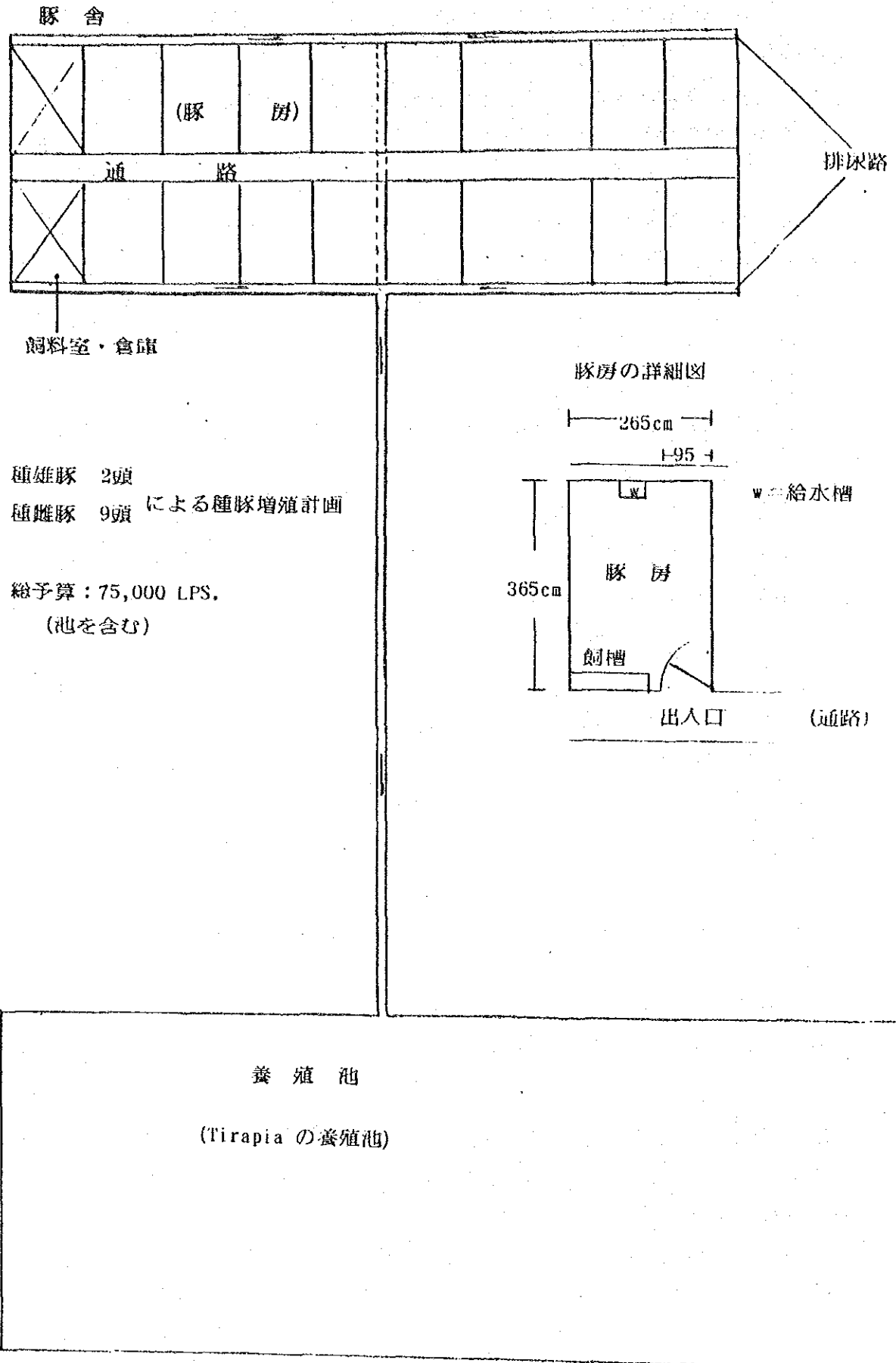
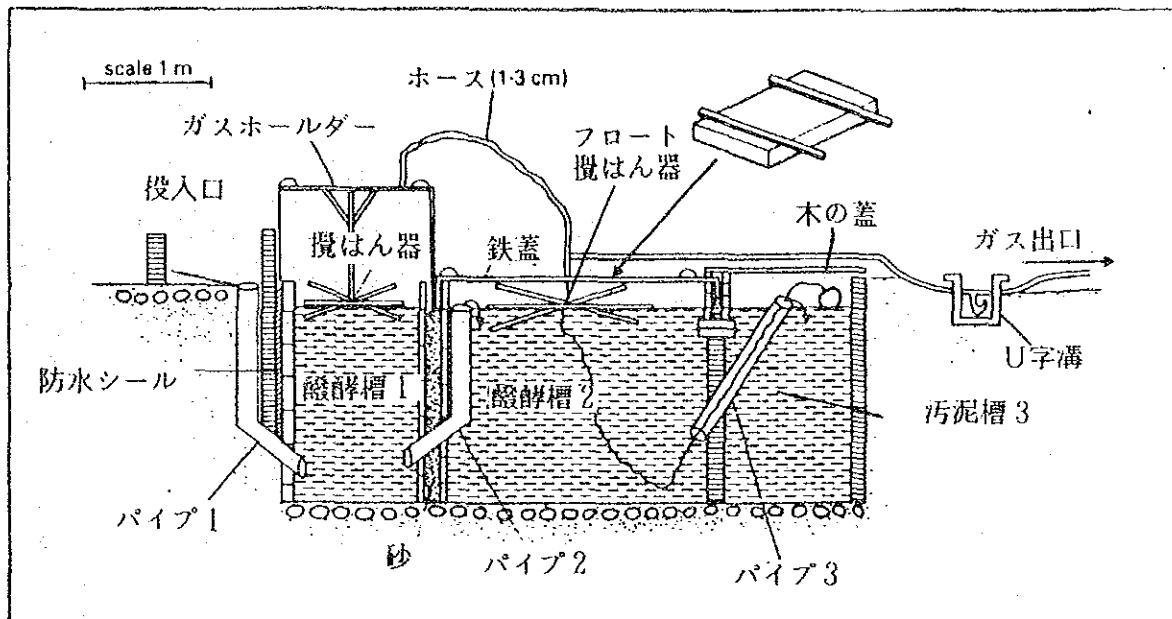


図 4-4-2 簡易型・メタンガス発生槽の一例。

(台湾の農家で多く利用されているもの)



出典：Chinese-American Joint Commission on Rural Reconstruction, 1965.

4-4-7 営農指導と家畜防疫体制の確立

以上の中小家畜（淡水魚養殖を含む）を主体とした畜産においては、生産管理技術の普及・指導と防疫対策が不可欠であり、これの充実・確立が前提条件となる。

調査地区の農民は、特に中小規模農家層では、畜産技術の導入意欲も高く、労働意欲も旺盛であるから、かかる技術指導・普及体制が整備・確立されれば、新しい畜産が進展、定着し、農家収入の増加・生活の安定に大きく寄与するものと考えられる。

4-4-8 新しい畜産加工施設

(1) 養牛関係

インフラストラクチャーの整備が進展すれば、牛乳（生乳）については、ラセイバに本拠もつLEYDEが本格的な集乳活動を促進するであろう。

従って、酪農関係の加工施設は、アグアン川中流域に存在する、既存の酪農プラントの強化（市乳の加工・加工製品の多様化・品質の向上など）程度に止めるべきであろう。

(2) 養豚関係

飼育頭数が増大すれば、オランチートのと場の整備・拡大が必要である。また、豚肉加工品は、将来性があるので、前記酪農プラント設備を増強し、ハム・ベーコン・ソーセージなどの豚肉加工品を製造することも推奨できる。既存の各酪農プラントは、敷地も広く、小規模ながらスモークハウスも所有しており、チーズ製造後のホエイによる養豚も酪農プラントを中心として発展する可能性もあり、豚肉加工品もチーズ同様、複雑な工程や特殊機器を使用せずとも加工が可能であり、かかるプラントの有効活用によって、豚肉の付加価値を高めうる。

(3) 飼料工場

中小家畜（淡水魚を含む）の飼育に際しては、濃厚飼料が不可欠となる。前述したように、地区内には飼料原料が豊富に存在するので、かかる原料を主体とした簡易配合飼料工場を作ることは当地区にとって有益である。

このような飼料工場は、中小家畜の発展状況をみながら、徐々に拡大すれば、調査地区内のみならず、アグアン川流域全体に供給可能になる可能性もあるだろう。現在のところ、飼料工場はサン ペドロ スーラに存在するだけであり、中小家畜のみならず将来的には、養牛配合飼料をも製造すれば、乳肉の生産性の向上に貢献すると思われる。

飼料工場を設置することによって、穀物生産農家は、規格外生産物の販売先が確保できることとなり、かかる観点からも、飼料工場の設置は効果的であるし、中小家畜生産農家にとって、畜産経営が安定することとなる。

(4) 原種豚場と稚魚ふ化場

養豚・淡水魚養殖を地区内に本格的に導入する場合、種豚の供給と稚魚の供給が重要なポイントとなる。現況では、サムラノ(Samurano)にあるパン アメリカン アグリカルチャー スクール(Pan American Agriculture School)から種豚を、稚魚は、コマヤグアにある国立ふ化場からの導入で、いずれも長距離輸送で、輸送途中の事故もある。本格的な普及を促進するとすれば、地区内に、原種豚場と稚魚ふ化場を設置することで、一層早くこのような新しい畜産・養殖が定着し、農業生産に大きな活力を与えることとなるであろう。

4-5 かんがい・排水計画

4-5-1 かんがい計画

1) 取水源

かんがい計画の樹立に当たって、先ず地区のかんがい用水源を決定することが重要な問題である。

かんがい用水源は取水方法が容易で取水量が安定していることが大切であるから、河川表流水を第一に考える。しかし礫層の発達が著しい所では河川水は乾季に表流水として現われず伏流水となってしまう場合が生じる。このように表流水で不足する場合には、伏流水の取水を検討する。その他の山間の盆地や台地上では河川水の取水が困難であったり、著しく不経済であったりする。このような場合は地下水の揚水可能量調査を行なった上で、用水源を決定する。

本地域では地下水調査の結果、地下水・伏流水の利用可能な量は河川沿いの比較的地下水の豊富な地域でも一井当り $500\sim 2000\text{m}^3/\text{day}$ と限られており、組織的なかんがい施設の水源としては不適當である。また、水文調査及びかんがい計画の検討結果では必要量の最大となる乾季においても、河川表流水を用水源とすることが可能であることを確認した。従って計画されるかんがい用水はすべて河川表流水の取水とする。

また、現況では明確な水利権は存在しないが、既得水利権としてコヨレス及びイスレタのバナナプランテーションにおいて取水が行なわれている。下流のⅠ期Ⅱ期事業区間では、河川からの取水は行なわれておらず浅井戸によるかんがいが行なわれている。従って本計画では、地区直下流に位置するイスレタの取水機能を計画後も保持する必要があり以下の検討を行なった。

1/5年確率において、サバにおけるアグアン川の最大濁水量は $Q = 19.8\text{m}^3/\text{s}$ である。この月における本計画の総取水量は $q = 2.0\text{m}^3/\text{s}$ であり、取水後のアグアン川流量は $Q' = 17.8\text{m}^3/\text{s}$ となる。このときのイスレタのバナナプランテーションの取水量は $q' = 2.6\text{m}^3/\text{s}$ であり、本川流量の15%程度の取水量であって問題はない。

2) 取水地点

かんがい計画では、自然取水をする場合に取水地点はかんがい面積を広げる意味ではできる限り上流に設置することが望ましい。しかしながら本地区上流部ではアグアン川右岸に山が迫り崩壊地を形成していること、Coyoles を中心とするバナナ園が導水路の通過する地域に存在すること、河川コウ配が1/1250と緩いことなどから、山腹に大流量の水路を計画することは、かんがい排水施設の完備したバナナ園内に長延長の水路を交錯して布設することとなり、莫大な工事金額となる。また、バナナ園はスタンダードフルーツカンパニーの私有地であり、それ自体で数ヶ所の取水施設を持っていることから、上流側への取水点設置は、経済的にも社会的にも不利な面が多い。本計画ではPte Olanchito を最上流とし、取水地点を以下に示す 2案について検討する。

第 1案： 1ヶ所で一括取水し、自然流下する案（図 4-5-1）

第 2案： 取水地点を数ヶ所に分割する案（図 4-5-2）

第 1案ではアグアン川、オランチート付近の河川流量が乾季において $10.8\text{m}^3/\text{s}$ (1/5年確率) あり、水量的には12,000haのかんがいが可能である。取水地点をかんがい対象地区の最上流点で一括取水するため、地形上の制約からかんがい可能面積は4700haとなり、次に述べる第 2案よりも少なくなる。また、かんがい用水を一括取水するため、

- ① 頭首工は大規模となる。
- ② 導水施設規模も大きくなる。
- ③ 幹線水路延長が40kmと長く搬送ロスも増加する。
- ④ マメ川、ハグアカ川のサイフォンや川岸段丘崖部に水路を走らす。

等、不経済な要素と施設の管理に不都合な要素が生じて好ましくない。

第 2案では、取水地点を数ヶ所に分割することを考える。後述するように計画地区を地形特性と河川の取水可能量等より、取水点は 4ヶ所とすることが妥当である。（4-5-2(2)参照）この場合はかんがい面積 $A=6220\text{ha}$ となり第 1案よりは広い面積のかんがいが可能である。取水施設はアグアン川 2ヶ所、マメ川 1ヶ所、ハグアカ川 1ヶ所計 4ヶ所となるが、個々の水路の通水断面が小さいこと、取水施設が小規模なこと、またサイフォン等の構造物がないことから建設費は第 1案と比べて大差はない。以上の検討より、取水施設地点は 4ヶ所の分割案とする。

3) ポンプ併用案

第 2案の自然流下方式に加え、かんがい面積を増加させる為にポンプの併用を考え、次の 2案について検討する。但し、取水可能量（河川流量）の制約からポンプ揚水は取水源をアグアン川とする地区に限る。

第 3案：ポンプ規模をおさえかんがい地区を川岸段丘面に限定する

(図 4-5-3)

第 4案：地形上かんがいに適した地区を可能な限り多くかんがいする

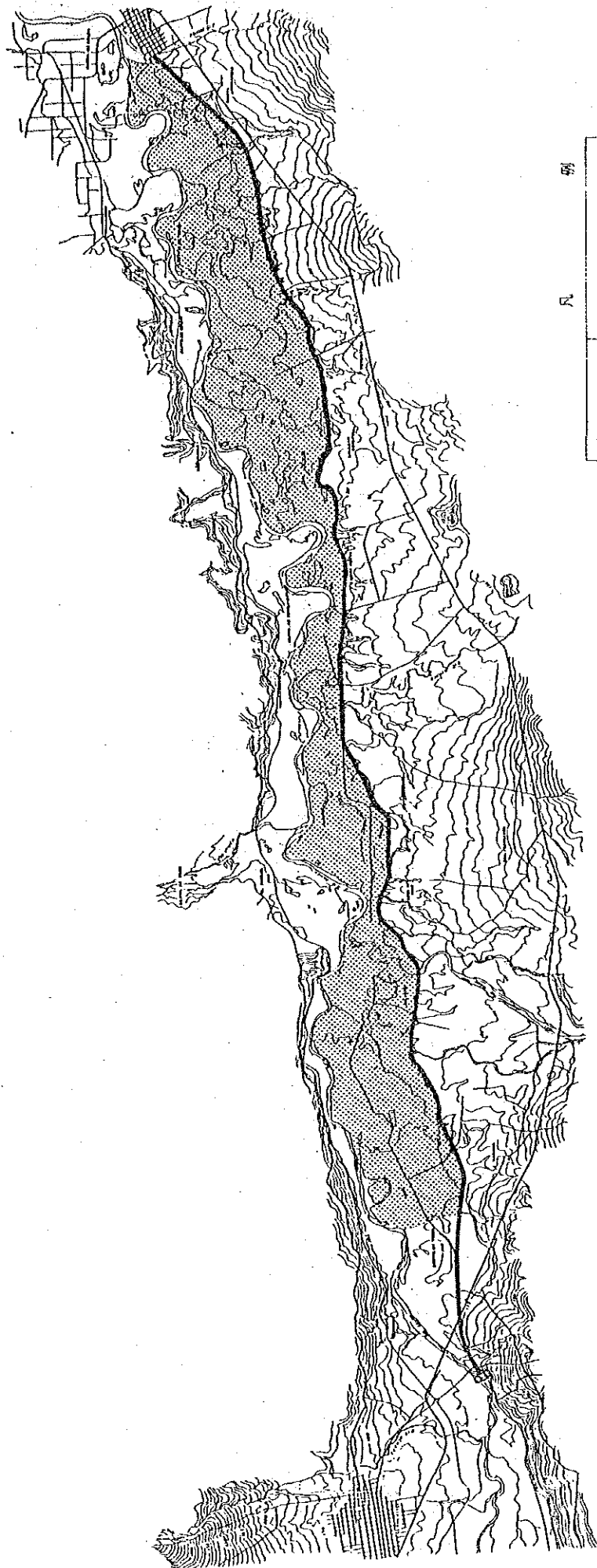
(大規模なポンプ) (図 4-5-4)

第 3案では、かんがい面積は、約9,100ha となりポンプ規模は、アグアン川上流側で $Q=0.4 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $H=7\text{m}$ 下流側では、 $Q=2.1 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $H=22\text{m}$ となる。経済的な面からみると第 4案に比べ、有利となる。

第 4案では、かんがい面積は約10,000ha、ポンプ規模は上流、下流側各々 $Q=0.9 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $H=25\text{m}$ $Q=2.5 \text{ m}^3/\text{s}$ $H=25\text{m}$ と増大し、建設費が増大する割には便益が上がらず、経済的には第 3案に比べ劣る。

以上各案についての検討結果を整理し、表 4-5-1に示す。また、第 3案において各圃場の作物の生育状況、地域的な降雨状態に応じてより効果的な水利用をできる様にポンプかんがい地区をさらに分割して数ヶ所の小揚水機場とすることが考えられる。しかし機場を分割することは明らかに建設費・運転費は増加する。これに対し、幹線水路からの分水地点にファームポンド ($V=600 \text{ m}^3/\text{ヶ所}$) を設置することにより、圃場条件に合った水利用に対応することができ、ポンプ分割案と同様の効果があり、かつ経済的な方法である。

以上の検討の結果本計画では、自然取水・重力水かんがいに加わえ、7m～22m 程度の揚程の機場を設け、幹線よりの分水地点にファームポンドを設置する案を採用する。



凡 例

記 号	名 称
	距 首 工
	用 水
	か ん が い 区 画

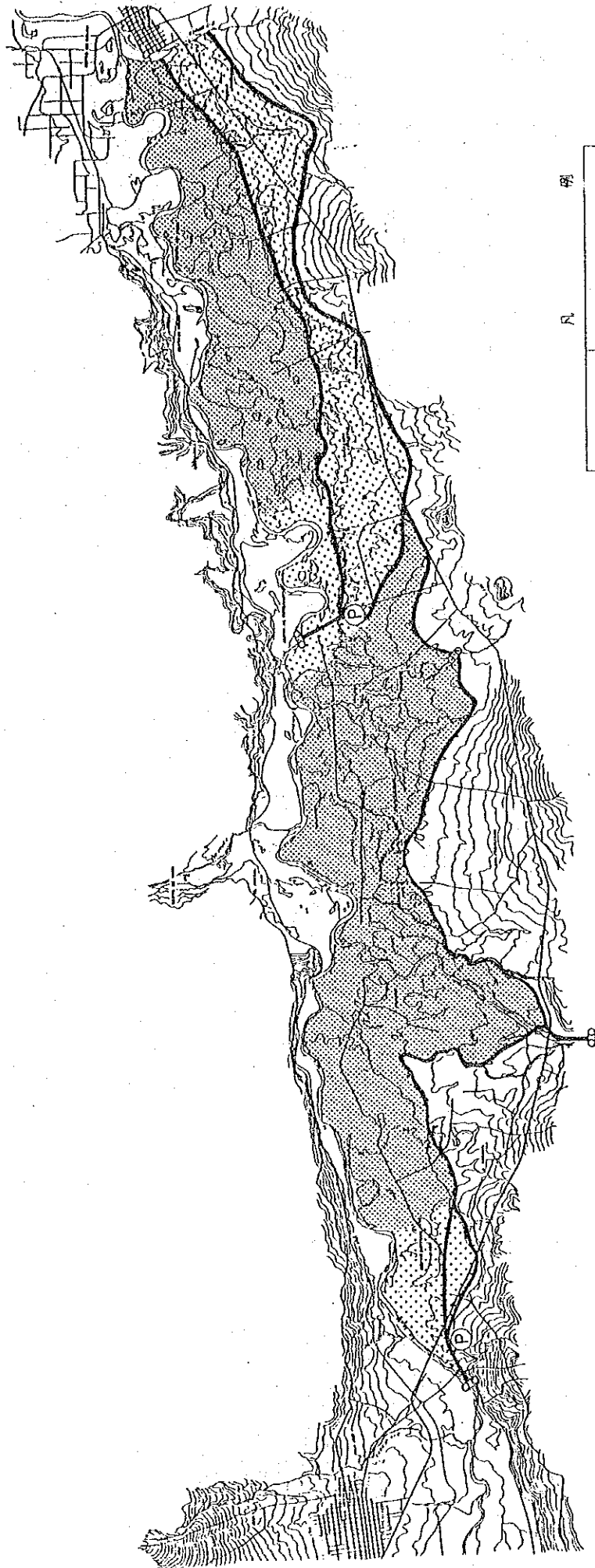
图 4-5-1 かんがい計画図 (第 1 案)



凡 例

記号	名称
○	班 育 工
—	用 水 路
■	かんがい区域

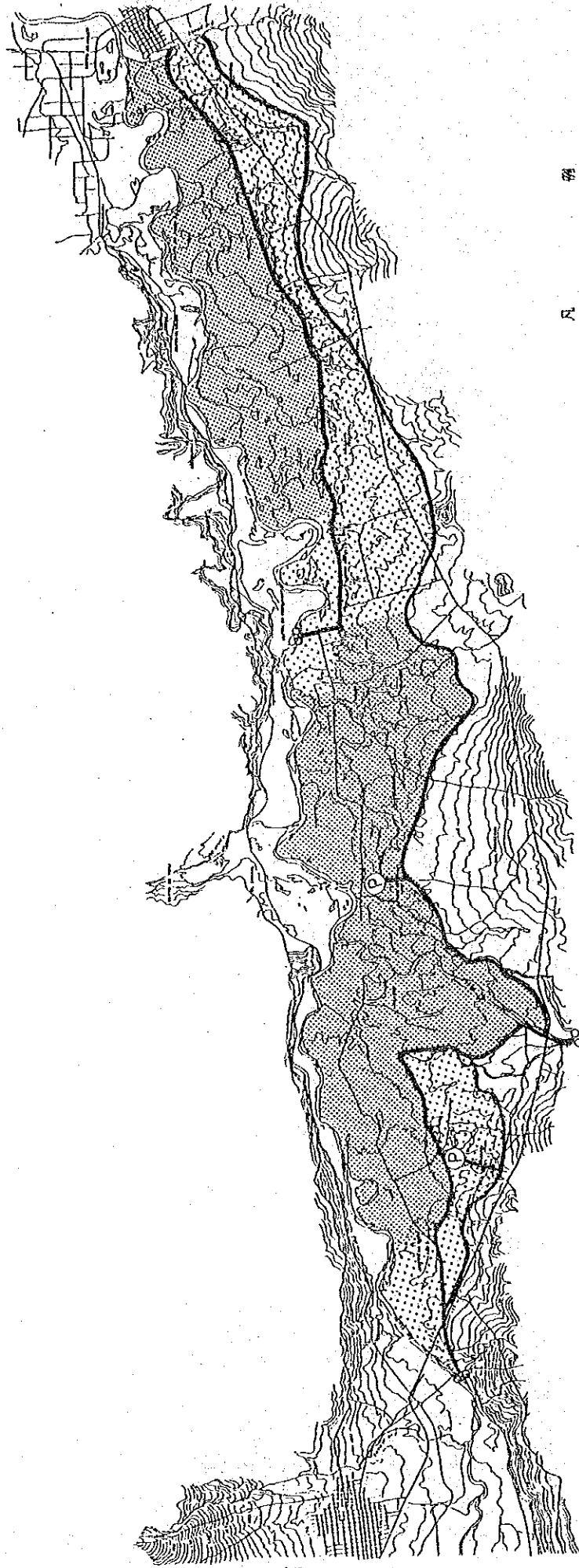
図 4-5-2 かんがい計画図 (第 2 案)



凡 例

記号	名称
	頭首工
	揚水機
	用水路
	かんがい区域
	かんがい区域(ポンプ)

図 4-5-3 かんがい計画図 (第 3 案)



凡 例

記 号	名 称
	既 有 工 場
	採 水 機 構
	用 水 区 域
	か ん が い 区 域
	か ん が い 区 域 (ボンプ)

図 4-5-4 かんがい計画図 (第 4 案)