

3.3 流域管理

3.3.1 水利用および水質

(1) 水利用

調査地域内の飲料水や灌漑用水（小規模）には地下水が多く利用されて、ヒボア川の表流水は、川沿いの住民の洗濯、水浴および家畜用水に利用されている。また、中下流では砂採取が盛んで監視が行き届いていないため、過剰な土砂採取の影響で1996年9月30日にヒボア川に架かるEl Rosarioの橋の沈下（通行不可）が発生、流心不安定による河岸の侵食が生じている。

イロパンゴ湖の水はFAOの農業用水基準と比べ砒素とホウ素の含有率が高いために、ほとんど利用されていない。しかし、現在、ANDAによって砒素と硼素除去のプラント開発が進められており、湖水の上水利用が検討されている。ANDAの開発計画は、イロパンゴ湖の利用可能水量である $1.5\text{m}^3/\text{S}$ の内 $1.0\text{m}^3/\text{S}$ を上水に利用する計画である。この計画が実現されれば、雨季は問題がないと思われるが水位が低下する乾季はさらに水位が低下することになり生態系に何らかの影響が危惧される。早急に、この計画の環境影響評価が行われるべきである。

(2) 水質

ヒボア川、イロパンゴ湖および流域内の井戸の水（水質）が農業用水、生活用水および畜産用水として利用できるか否かを判断するため、本調査地区内の河川（10地点）、湖（6地点）および井戸（11地点）の合計27地点（図3.3.1.1）について1996年2～10月間に乾季（2月）に2回雨季（9-10月）2回の計4回、水質調査を実施した。

ただし、井戸は、乾季と雨季それぞれ一回のみ実施した。水質調査項目は次の35項目で、その結果の評価は表3.3.1.1の通りであった。

水質分析項目

1: Temperature (FAO) 2: Turbidity (FAO) 3: Color (FAO) 4: pH (FAO) 5: E. C (FAO)
6: DO (FAO) 7: Total Coliform (WHO) 8: Cl (FAO) 9: Hardness (FAO) 10: SO₄ (FAO)
11: RAS 12: Ca (FAO) 13: Mg (FAO) 14: Mn (FAO) 15: Na (FAO) 16: K (FAO)
17: NO₃ (FAO, WHO) 18: NO₂ (FAO, WHO) 19: NH₃ (FAO) 20: As (FAO, WHO)
21: Cr (WHO) 22: Hg (WHO) 23: Pb (WHO) 24: Cd (WHO) 25: B (FAO, WHO)
26: COD 27: BOD 28: SS (FAO) 29: TN 30: TP (FAO) 31: P₀₄-P (FAO)
32: CO₃ (FAO) 33: HCO₃ (FAO) 34: Dissolved Solids (FAO) 35: Total Solids (FAO)
※アンダーラインは農牧省で、その他項目は FUSADES で分析した。

現在エル・サルヴァドル国では水質環境基準が設定されていないため、水質の適否は、飲料水はWHOの飲料水水質基準、農業用水はFAOの農業水質基準をもとに比較する。

従来から問題になっている砒素とホウ素は、WHOの飲料水水質基準ではホウ素が 0.30mg/L、砒素が 0.01mg/L、FAOの農業水質基準ではホウ素が 0.70mg/L、砒素が 0.10mg/L が許容限界値となっている。

1) ヒボア川の水質

ヒボア川の水質の流程変化(ホウ素と砒素)は、図 3.3.1.2 の通りである。ヒボア川の水質はFAOの農業水質基準であるホウ素 0.70mg/L、砒素 0.10mg/L の許容基準を大きく上回っており農業利用には適していない。また、重金属はクロム、カドミウム、鉛等を除いて検出されていない。

2) イロパンゴ湖の水質

イロパンゴ湖のホウ素と砒素の水質調査結果は図 3.3.1.3 の通りである。これをFAOの農業水質基準と比較してみるとほとんどが許容限界を超えていて、農業用水として適していない。なお、湖水のホウ素と砒素の含有率が高い理由はカルデラ湖であるため、自然起源によると言われている。ただし、イロパンゴ湖に流入する Chaguite 川の水質は、ホウ素と砒素の濃度が極めて低く、この水質分析項目に限れば湖の汚染源となっていない。

しかし、Chaguite 川流域は、都市化が著しいため、特に降雨後の湖水のけん濁化は著しい。この流域には、何らかの土壤保全対策が必要である。

また、イロパンゴ湖の水質経年変化をみるために、ふたつの機関（ANDA と Foundation Amigos del Lago de Ilopango）が行った調査結果を検討した。ANDA が、1994 年 3 月から 7 月にかけて行った飲料水源の取水予定地点である Rincon Shuguallo 地点での砒素の分析結果によれば、砒素濃度は 0.6-0.8mg/L であり、飲料水と農業用水の許容限界を越えていた。また、Foundation Amigos del Lago de Ilopango が 1995 年 10 月から 12 月に行った 2 回の調査結果では、砒素は検出されていないがホウ素は 7-10mg/L であった。従って、湖水は、過去のデータからみても農業用水として利用するには適していない。

3) 井戸の水質

1996 年 2-10 月の井戸水の水質調査結果によれば、13ヶ所の内 9ヶ所は飲料水として適していない。

1)~3)に述べたように、ヒボア川とイロパンゴ湖の水は飲料水としても農業用水としても適していないし、地区内の井戸水も限られた地点を除き、飲料水として適していない。

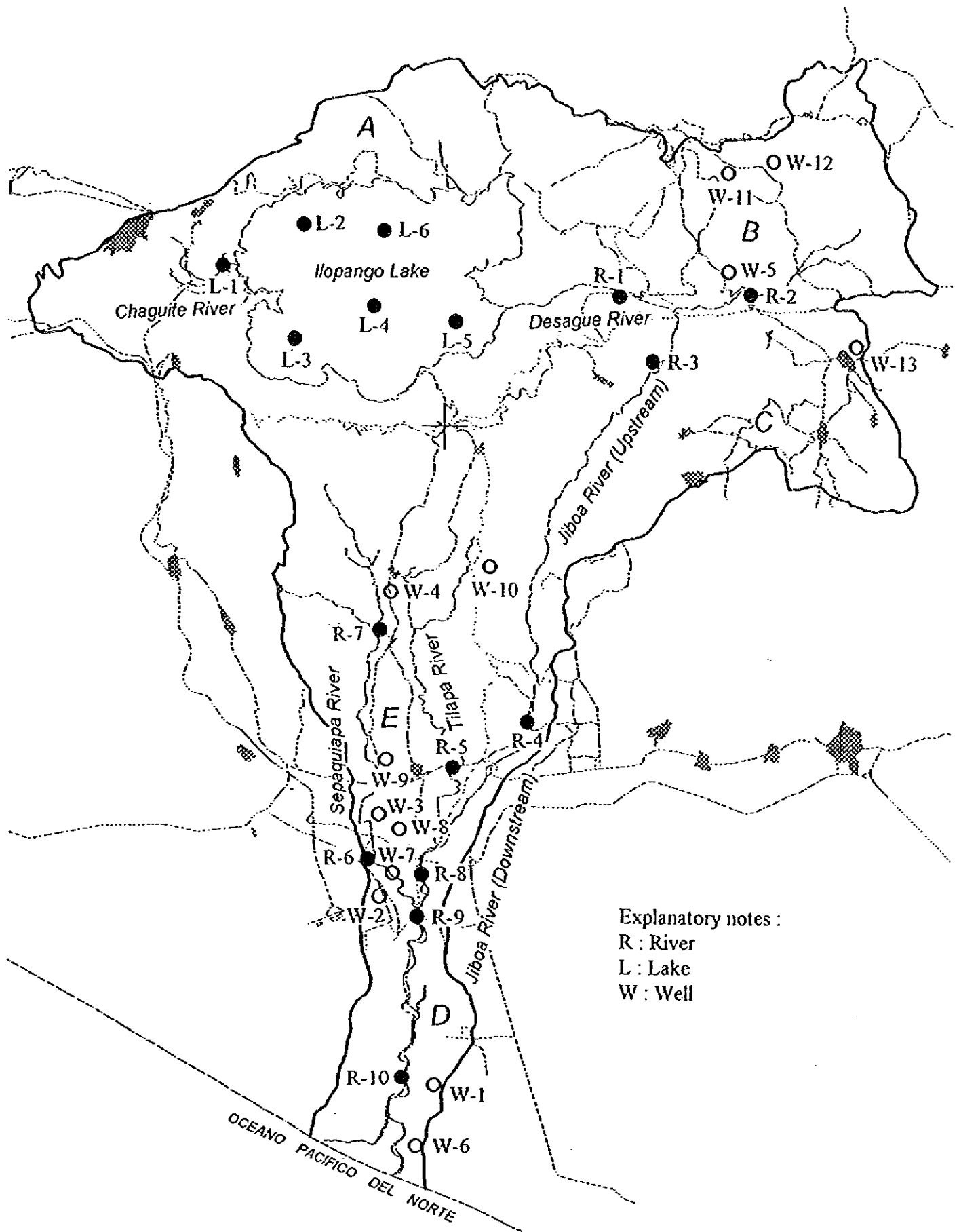


図 3.3.1.1 水質調査地点図

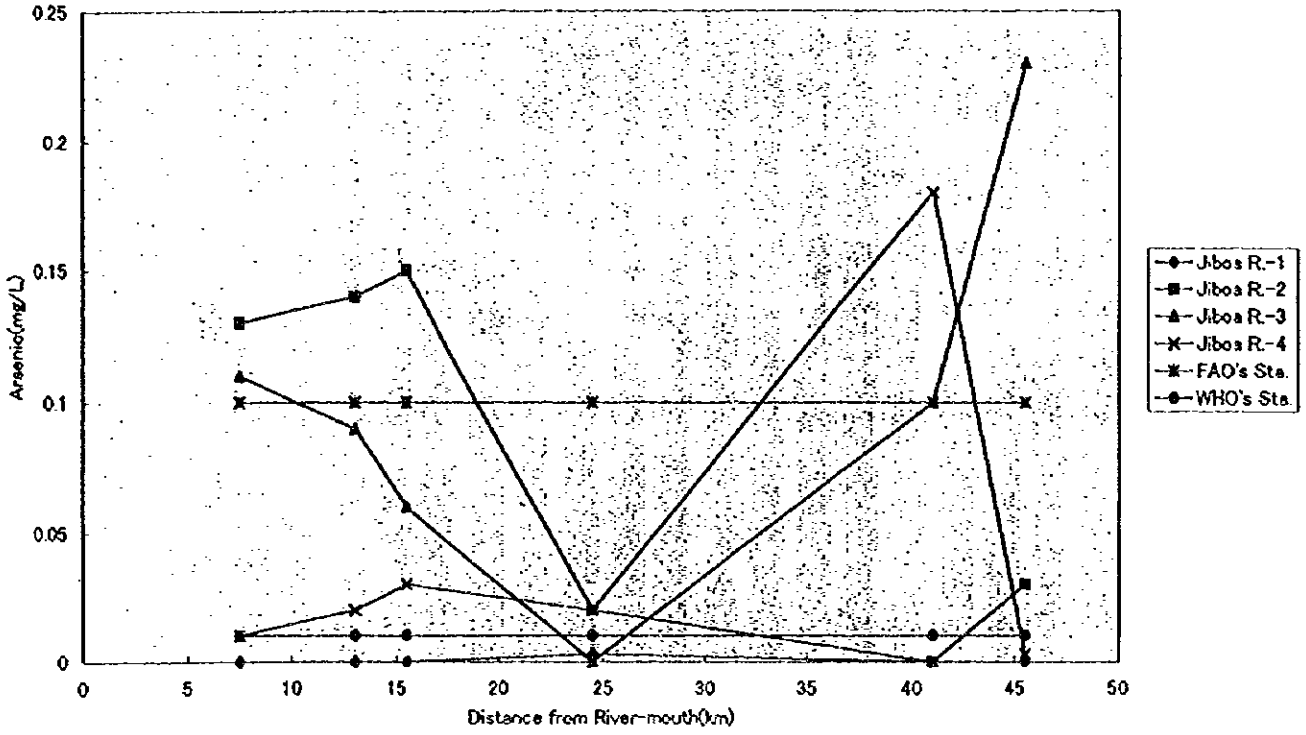
表 3.3.1.1 水質調査結果の評価

	1st (12-14 Feb. 1996)		2nd (26-28 Feb. 1996)		3rd (24-25 Sep. 1996)		4th (15-17 Oct. 1996)		Evaluation (for Irrigation Water)
	Who's Standard for Drinking Water		Who's Standard for Drinking Water		Who's Standard for Drinking Water		Who's Standard for Drinking Water		
	Boron <math><0.3\text{ mg/L}</math>	Arsenic <math><0.01\text{ mg/L}</math>	Boron <math><0.3\text{ mg/L}</math>	Arsenic <math><0.01\text{ mg/L}</math>	Boron <math><0.7\text{ mg/L}</math>	Arsenic <math><0.10\text{ mg/L}</math>	Boron <math><0.7\text{ mg/L}</math>	Arsenic <math><0.10\text{ mg/L}</math>	
Topango Lake	X	X	X	O	X	X	X	X	X
Desage River	X	X	O	X	O	X	X	X	X
Jiboa River (Upstream from Montecristo St)	X	O	O	X	X	X	X	X	X
Jiboa River (Downstream from Montecristo St)	X	O	O	X	X	X	X	X	X
Tilapa River	X	O	O	X	O	O	O	O	O
Sepulquign River	X	O	O	O	O	O	O	O	O

Well Water

	1st (12-13 Feb 1996)		2nd (3~4 Oct. 1996)	
	Who's Standard for Drinking Water		Who's Standard for Drinking Water	
	Boron <math><0.3\text{mg/L}</math>	Arsenic <math><0.01\text{mg/L}</math>	Boron <math><0.3\text{mg/L}</math>	Arsenic <math><0.01\text{mg/L}</math>
W-1	O	X	X	X
W-2	X	X	O	X
W-3	O	X		
W-4	O	X		
W-5	O	O	O	O
W-6			O	O
W-7			O	O
W-8			O	O
W-9			O	X
W-10			O	O
W-11			X	O
W-12			O	O
W-13			O	O

Changes in the Jiboa River Water Quality(Arsenic)



Changes in the Jiboa River Water Quality (Boron)

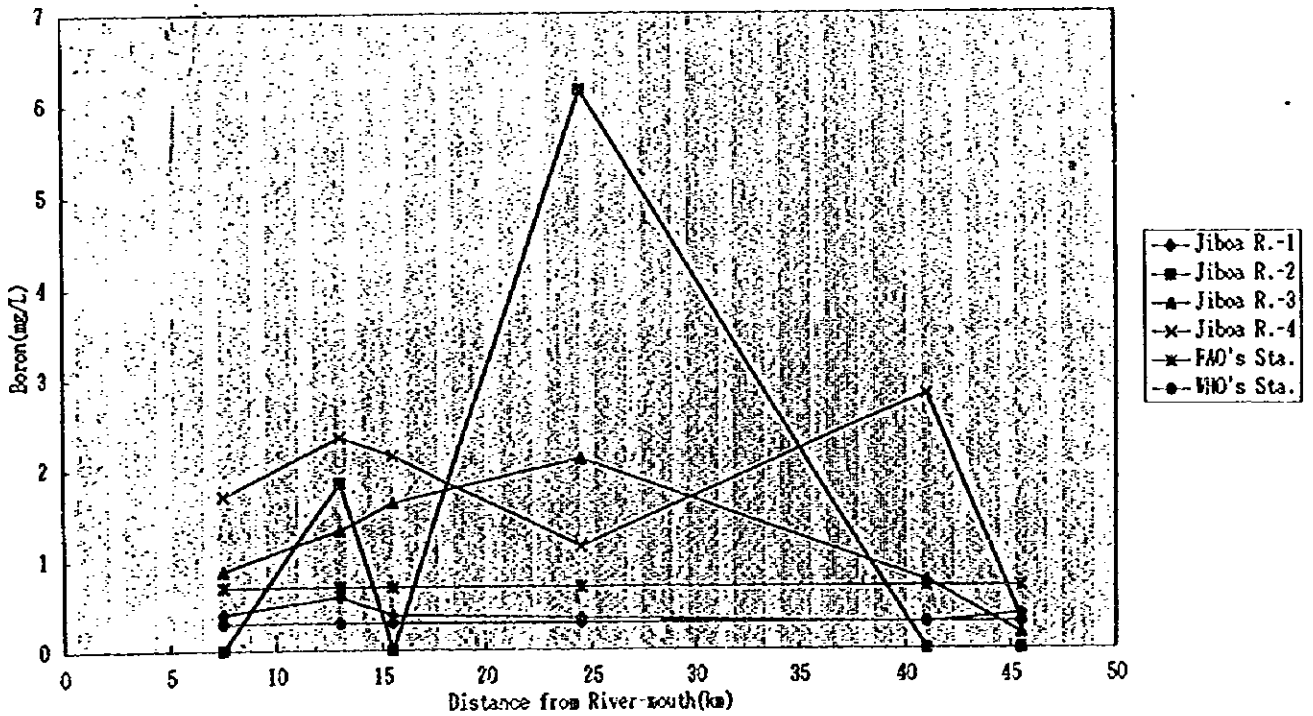
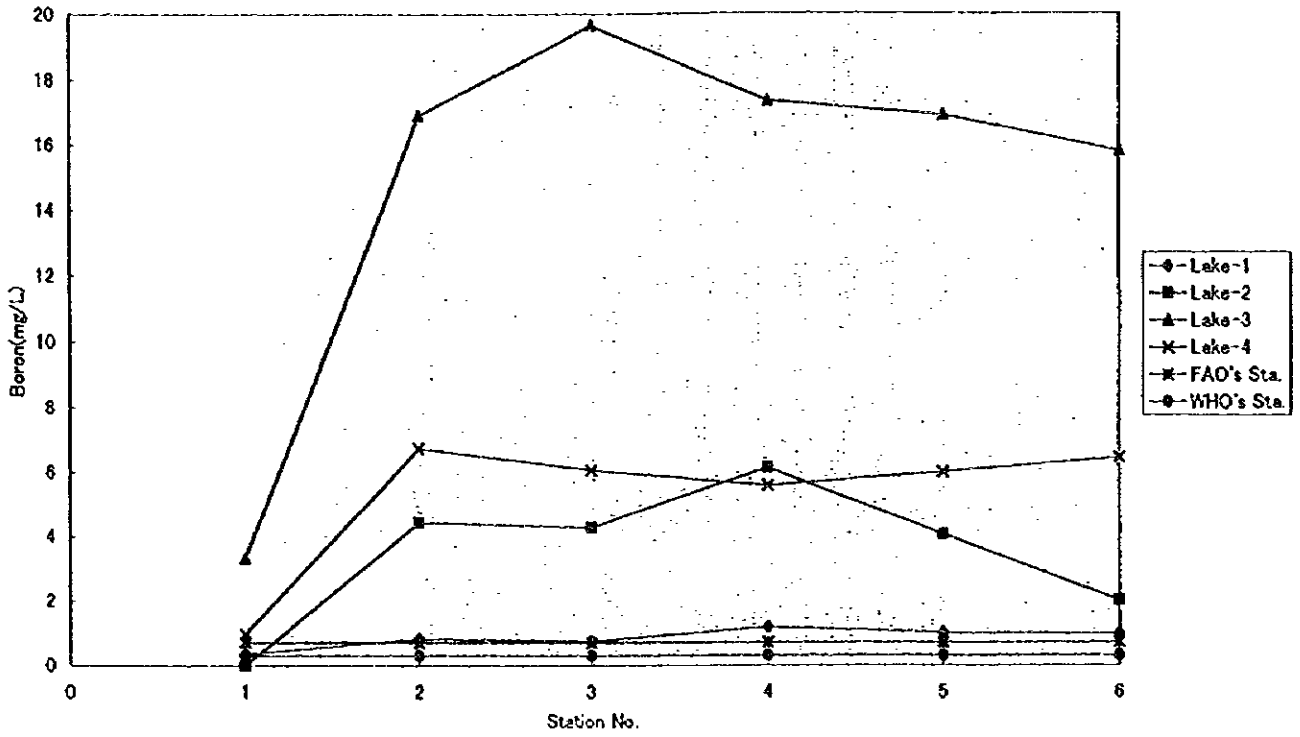


図 3.3.1.2 ヒボア川の水質流程変化図(砒素とホウ素)

Changes in Ilopango Lake Water Quality(Boron)



Changes in Ilopango Lake Water Quality(Boron)

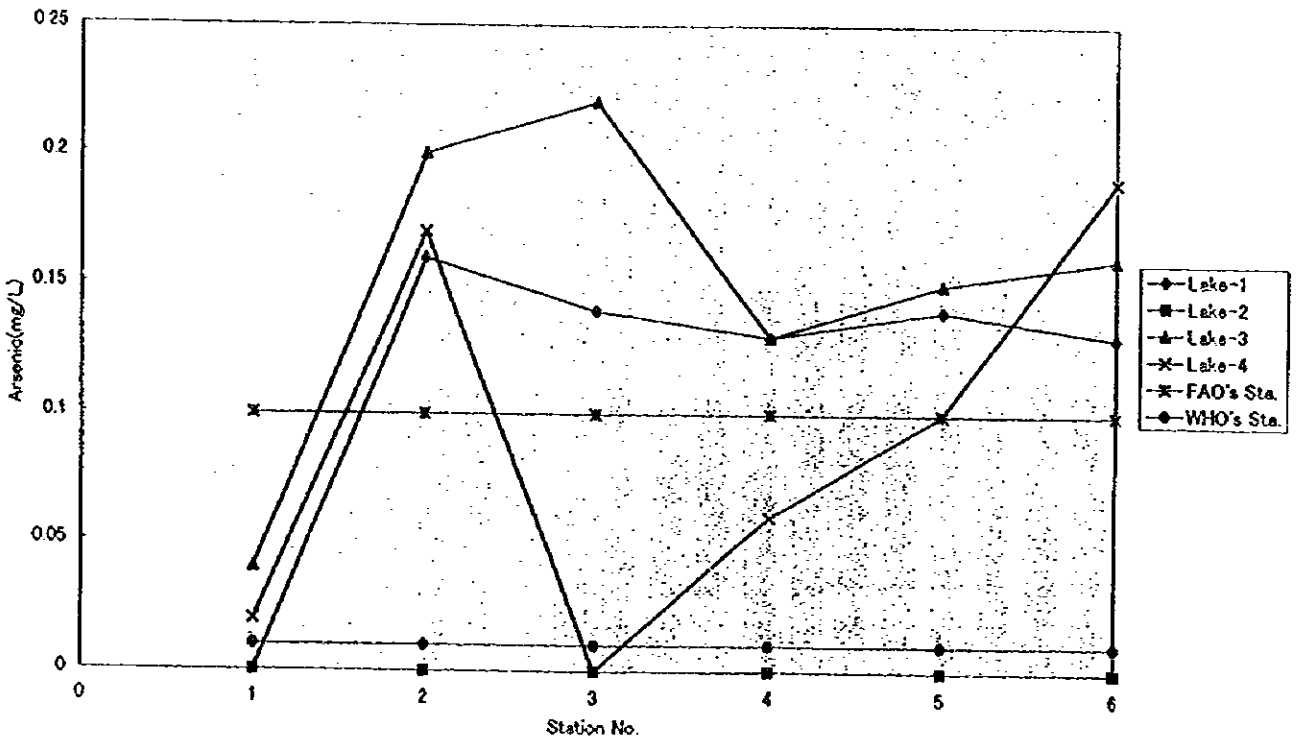


図 3.3.1.3 イロパango湖の水質の変化図(砒素とホウ素)

3.3.2 洪水

(1) 概況

ヒポア川の下流部では毎年洪水が発生している。航空写真、現地調査および住民のアンケートによれば、洪水氾濫区域図は図 3.3.2.1 の通りであり、また、湛水深クラス分けは、表 3.3.2.1 の通りである。

聞き取りによれば、多くの住民の記憶に新しい大きな洪水は、1974 年のヒヒー・ハリケーンによってもたらされたものであり、教カ村の人々は小さなボートで避難し、大きな被害を受けた。また、数人の古老からの聞き取りによれば、最大の洪水は、1934 年に起こった洪水で Las Hojas 村を破壊し、100 人以上の死者と多数の家畜を流失させた。

洪水氾濫区域図ではいくつかの小さな流れが見られ、ほとんどの浸水地域は右岸側に位置している。河道は不安定で大きいところで 10 年間で 1km 動いている (図 3.3.2.2 参照)。右岸側で 4～5ヶ所溢水するところがある。表 3.3.2.2 は洪水の湛水位と土砂堆積深と湛水期間を示す。

これまでの対策としては河口閉塞による湛水を防止するために河口の開口工事が行われてきた。

農牧省は 1970 年から下流部の 910ha の主として棉畑を守るための河川改修事業を技術援助と地主の資金によって 1983 年まで実施していたが、現在はその痕跡もない。農牧省はその他の援助で土壌保全工、蛇籠工、砂防ダムを 1982 年に施工している。また ISTA において 1982 年に河口から 3km までの河床の安定化計画を立てたが実施されていない。この計画では、ヒポア川の計画洪水流量を $739\text{m}^3/\text{sec}$ としている。最近でも約 10 件の同様な計画が検討されているがいずれも実施には至っていない。

(2) 洪水の原因

洪水の原因は、上流部の植生不足、下流部の通水能力不足 (勾配、堆積)、平坦な地形、浅い地下水位、排水施設の不足にある。ヒポア川流域の洪水原因を整理すると次の通りである。

1) 地形条件、気象・水文条件

a) 急峻な地形、大きな河川勾配により、洪水ピーク流量が大きい反面、中下流河道の流下能力が小さいために、洪水氾濫が生じやすい。ヒボア川の下流部は、デルタになっているので河川の変遷が頻繁に行われている。従って、デルタの中心部のコマラッパ等は湛水の影響を受ける。特に協同組合がある河床より低い地域に位置する右岸側は、溢水によってたびたび耕地が浸水している。

b) 農耕地の開発・拡大により森林が減少し、降雨流出率、洪水流量が増大している。

2) 地質条件、丘陵地の荒廃状況

a) ヒボア川流域の丘陵地の表層は水食に弱い火砕流堆積物で覆われているため、土砂生産が大きい。

b) 森林の減少がこの傾向をさらに強め、セパキアパ川やティラパ川の流域でとくに土砂生産が大きくなっている。

3) 河道への土砂流出

河道流砂能力に比して、上流からの供給土砂量が多く、河床上昇を引き起こしている。

4) 農耕地の被害拡大

洪水氾濫域での土地利用の高度化により、洪水被害ポテンシャルが増大している。

5) 貧弱な洪水防御施設

洪水防御施設が不足しているとともに、総合的な洪水防御計画が存在しない。

6) 洪水防御計画に必要な基礎データの不足

実現性の高い洪水防御計画を策定するために必要な精度の高い基礎データが不足している。

(3) 洪水の被害

毎年の被害は洪水地域の浸水家屋と避難家屋、農地とインフラについて調査した。その結果は表 3.3.2.3, 3.3.2.4 の通りである。

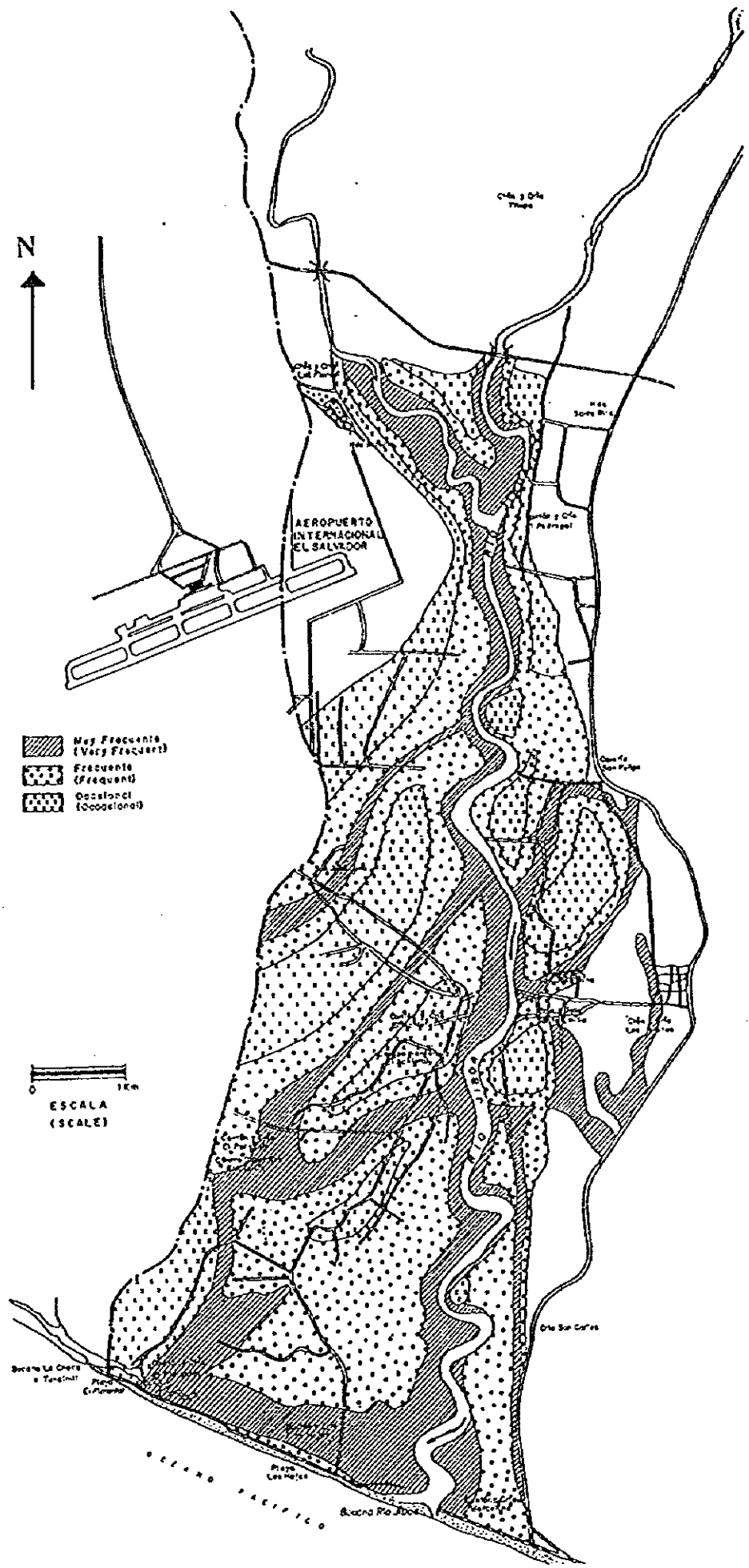


図 3.3.2.1 ヒボア川下流部の氾濫区域図

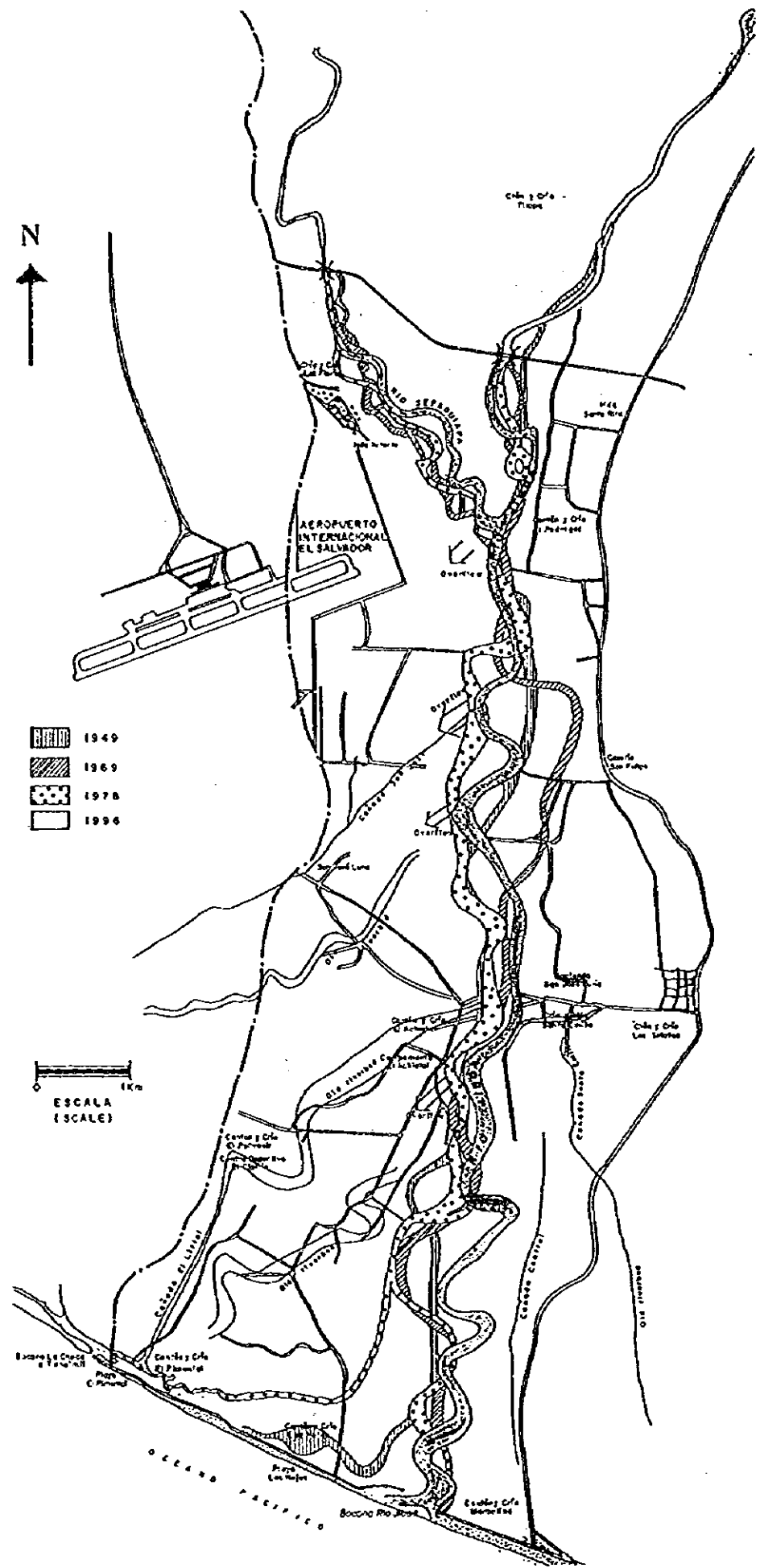


図 3.3.2.2 ヒボア川の河道の変遷図(1949-1996年)

表 3.3.2.1 ヒボア川下流部の浸水分類

Inundation Category	Aver. Depth (m)	Total Area (Ha.)	Agricultural Land (Ha)
Very Frequent (1-5 years)	0.41	1,050	840
Frequent (5-20 years)	1.00	2,573	2,060
Occasional (>20 years)	1.81	3,451	2,760

表 3.3.2.2 洪水による浸水深、滞積高及び期間

PLACE	EVERY YEAR m/m (day) *	1974(HURRICANE FIFT) m/m (day) *
Coop. Astoria	0.50/0.05 (1)	2.50/1.00 (15)
Caserio Pedregal	0.50/0.10 (1)	2.50/1.00 (15)
Caserio Santa Rosa	0.30/0.05 (1)	0.80/0.30 (3)
Caserio San Jose Luna	0.40/0.10 (3)	2.50/2.00 (7)
Campamento San Jose Luna	0.20/0.05 (3)	1.20/0.10 (3)
Coop. San Jose Luna	0.40/0.10 (3)	2.50/2.00 (8)
Caserio El Achiotal	0.30/0.05 (1)	0.80/0.40 (5)
Coop. Achiotales	0.50/0.05 (8)	2.00/1.00 (15)
Caserio El Porvenir	0.20/0.05 (7)	1.00/0.10 (15)
Coop. El Porvenir	0.30/0.05 (4)	1.00/0.30 (15)
Campo. El Cipitio	0.20/0.05 (1)	1.00/0.20 (15)
Caserio San Marcos Jiboa	0.20/0.02 (3)	1.50/0.50 (15)
Caserio/Coop. Santa Emilia	0.50/0.05 (1)	2.00/0.50 (15)
Caserio San Carlos	0.50/0.05 (3)	1.60/1.00 (6)
Coop. Sta. Maria del Coyol	0.50/0.05 (4)	2.50/1.00 (15)
Coop. Brisas Marinas	0.50/0.05 (10)	1.50/0.50 (15)
Caserio Las Hojas	0.50/0.05 (3)	2.50/1.00 (15)
Caserio San Marcelino	0.50/0.02 (3)	2.50/0.10 (15)
Caserio El Pimental	0.70/0.02 (8)	2.50/0.10 (15)
AVERAGE	0.41/0.05 (3.6)	1.81/0.69 (12)

* Inundation depth, in m / sediment depth, in m (duration, in days)

表 3.3.2.3 毎年の浸水家屋と避難家屋

PLACE	Inundated Houses	Evacuated Houses
Caserio San Jose Luna	5	1
Campamento San Jose Luna	3	2
Caserio El Porvenir	11	1
Caserio San Marcos Jiboa	3	1
Caserio San Carlos	5	1
Coop. Sta. Maria del Coyol	10	3
Coop. Brisas Marinas(Las Moras)	11	3
Caserio Las Hojas	10	3
Caserio San Marcelino	1	0
Caserio El Pimental	30	6
TOTAL:	89	21

表 3.3.2.4 毎年の洪水による浸水被害

CONCEPT	NUMBER	COST (COLONES)	COST (US\$)
Labor loss: . . . (89 houses)	3.6	64,080	7,349
Inundated Agricultural Land (Ha.)	840	4,418,400	506,697
Infrastructure:			
- Partial damage to rural roads (Km)	18	1,890,000	216,743
- Total damage to rural roads (Km)	3	1,050,000	120,413
- Partial damage to farm roads (Km)	17	765,000	87,729
- Total damage to farm roads (Km)	8	1,200,000	137,615
Sub-total:			
TOTAL:		9,387,480	1,076,546

3.3.3 林業

(1) 現況

ヒボア川流域は、海拔高 600 m 以下の下流、中流部及びイロパンゴ湖周辺部が暑亜熱帯湿潤林、600m 以上の上流部が涼亜熱帯湿潤林と 2つの生物圏に分類される。しかし、計画地域内には、いわゆる森林は極めて少なく、林業経営の場として目立つものはほとんど見られない。イロパンゴ湖周辺の急傾斜地を含む丘陵地帯に僅かながら一部天然林が見られるが、主として粗悪な林分を構成しており、用材生産には適していない内容がほとんどである。この流域に見られる天然林の主要樹種は、Caoba (*swietenia humilis*)、Cedro (*Cedrela odorata*)、Cortez blanco (*Cybistax donell-smithii*)、Laurel (*Cordia alliodora*)、Volador (*Terminalia obovata*) 等である。

また、造林地としては、山間地及び平野地の双方において、私的企業や協同組合農場が小規模に植林したものが散見される程度である。その外、地域の農民が住居、道路、畑地の周囲に垣根等として列状及び点状に植栽しているのが見られる。この地域で見られる造林樹種は、Eucalipto camaldulensis (*Eucalyptus camaldulensis*)、Laurel (*Cordia alliodora*)、Leucaena (*Leucaena leucocephala*)、Madrecacao (*Gliricidia sepium*)、Melina (*Gmelina arborea*)、Pino caribe (*Pinus caribaea*)、Teca (*Tectona grandis*) 等である。

計画地域においては、むしろ、イロパンゴ湖の南部、東部地域を主体にコーヒー園が相当の規模で存在しており、その庇陰木から薪材の生産を行っているのが目立つ。コーヒー園ほどではないが、その周辺には、ココナッツやバナナがその他の樹木と混在して栽培されており、ほぼ同様な林相を呈している。また、山間地にはオレンジやレモン等の果樹栽培が見られる。これらの農園及び果樹園は、山間地の土壌と水の保全の面からも、アグロフォレストリー・システムとしての機能を発揮しているものとして注目される。

(2) 土地利用の状況と植林の必要性

前述したコーヒー園や果樹園の存在する地域に反して、イロパンゴ湖の北部及び西部のコーヒー園が存在しない地域やヒボア川流域の中間地域では、本来森林であるべき山間の傾斜地に、焼畑農業及びそれに類似した耕作方式が導入されているところが多い。これらの区域には、作物としてメイズ、ソルガム等が粗放な農業形態により栽培されて

いる。

因みに、この流域の USDA 基準による土地能力区分は、表 3.3.3.1 に示すとおりであるが、総面積約 60,000 ha のうち、55 % の約 33,000 ha が一般的な農業耕作に適さない VI 級及び VII 級の土地に該当するとされている。

一方、今回の調査においてスポット画像解析により作成したこの流域の傾斜区分図によると、その面積配分は表 3.3.3.2 に示すとおり、傾斜度 11%～55% の傾斜区分 III 及び IV の土地は、約 26 千 ha と流域総面積 60,557 ha の約 42% 以上を占めている。その土地利用状況を見ると表 3.3.3.3 のとおり、作物栽培中の耕地と現在作物無しのごとく無立木とみられる耕地が合わせて 10,892 ha 存在する。また、果樹、コーヒー、森林等の林地が 14,286 ha 存在するが、この中には灌木地が相当量含まれているものと見られる。

以上述べた事実は、本計画区域には、ヒボア川流域の保全上、アグロフォレストリー・システムを含む植林活動の推進により植栽されなければならない土地が相当量あることを示すものである。

(3) 薪材等の利用

本計画区域においては、薪材の利用が一般的である。アンケート調査結果によると、料理のための燃料として、薪材を利用している家族数は調査対象農家の約 80 % を示しており、その依存度は高く、また、薪材収集の距離も地区別に平均 1.07 km から 2.82 km と農村地域としては比較的遠くなっている。

ブロック	A	B	C	D	E
薪材利用率 (%)	80	76	87	77	85
収集距離 (km)	2.06	1.07	1.55	2.82	2.32

薪材の外にも、木材は、地域住民にとって住居等の建築用材として利用されることから、その生活資材を供給する観点からも森林・樹木の必要性は高い。しかし、同じくアンケート調査結果によると、調査対象農家の 80 % 以上が天然林又は人工林を所有していないと答えている。したがって、薪材の取得は、有料又は無料のいずれにしても近接地での収集が一般的とみられる。植林によって、薪材を主体とする木材の自給自足体制を確立することが必要である。

表 3.3.3.1 土地能力区分

土地能力区分	数量 (ha)	比率 (%)
Class I	0	0
Class II	740	1.2
Class III	7,030	11.7
Class IV	8,000	13.3
Class V	840	1.4
Class VI	16,940	28.2
Class VII	16,050	26.8
Class VIII	1,200	2.0
居住地	2,190	3.7
イロパンゴ湖	7,000	11.7
合計	60,000	100

出典：ヒボア川流域の整備に関する概要(1995年3月)調査時点は1986年である。

表 3.3.3.2 傾斜区分図

傾斜区分	傾斜度	数量 (ha)	比率 (%)
I	0 - 5 %	22,060	36.4
II	6 - 10 %	10,562	17.4
III	11 - 25 %	11,746	19.4
IV	26 - 55 %	13,995	23.1
V	56 - 100 %	2,160	3.6
VI	> 100 %	33	0.1
合計		60,557	100

出典：本計画調査結果(1996年6月)

表 3.3.3.3 傾斜地 (III + IV) 利用状況

傾斜区分	土地利用区分	数量 (ha)	比率 (%)
III	作物栽培中	2,958	4.9
	現在作物無し(草地、裸地、荒地)	2,383	3.9
	果樹、コーヒー、森林、灌木地	6,089	10.1
	住居地	289	0.5
	湖・河川	27	-
	小計	11,746	19.4
IV	作物栽培中	2,819	4.7
	現在作物無し(草地、裸地、荒地)	2,732	4.5
	果樹、コーヒー、森林、灌木地	8,196	13.5
	住居地	227	0.4
	湖・河川	22	-
	小計	13,995	23.1
III + IV	作物栽培中	5,777	9.5
	現在作物無し(草地、裸地、荒地)	5,115	8.4
	果樹、コーヒー、森林、灌木地	14,286	23.6
	住居地	516	0.9
	湖・河川	48	0.1
	小計	25,742	42.5
合計		60,557	100

出典：本計画調査結果（1996年6月）

3.3.4 土壌保全

(1) 概況

土壌侵食（水食）を大きく区分すれば面状侵食とガリー侵食に区分される。ヒボア本流域は、丘陵の頂上部は緩やかなドーム型であるので土壌侵食は比較的起こりにくい。全体的に見ると、土壌侵食はほとんどは浅く、小規模な面状侵食である。ガリーや侵食峡谷は、あまり発達していないが、セパキアパ川やティラパ川沿いの急傾斜地に発達している。しかし、流域の44%(1996年)を占める農耕地は、ほとんど対水食性の低い火砕流堆積物で覆われているため、地表は広く侵食の危険にさらされている。

(2) 傾斜区分

土壌侵食の発生要因のひとつに土地の傾斜がある。調査地域の土地利用別傾斜区分(1996年1月)は表3.1.3.1、巻頭の傾斜区分図(Spot)の通りである。

(3) 土壌侵食量の予測

土壌保全の目的は、降雨に起因する土壌侵食を防止することにより、農地の高い生産性を維持し、河床上昇を防ぎ、これに起因する湛水被害を防止することにある。それゆえ、土壌保全計画を策定するためには土壌侵食量を予測することが重要となる。本調査では年間土壌侵食量を世界で広範に適用されている米国農務省土壌保全局のUSLE式により算定した。USLE式は次の通りである(図3.3.4.1参照)。

$$E = R * K * L S * C * P$$

E : 年間土壌流亡量 (ton/acre/year or ton/ha/year)

R : 降雨係数(100ft*ton/acre*in/hr or 100m*ton/ha*cm/hr)

K : 土壌係数(ton/acre or ton/ha per unit of R)

LS : 地形係数(斜面長係数L、傾斜係数S)

C : 作物係数

P : 保全係数

各係数の経験値及び検討の結果は以下の通りである。

$$R=948 \quad K=0.65 \quad P=1.00$$

Cの値は、被覆植生の種類によって0.003-0.6に変化する。

LSは、スポット画像解析によって算出される。

従って、USLE公式は以下のようになる。

$$E=948 \times 0.65 \times LS \times C \times 1 = 616.20 \times LS \times C \quad \text{ton/ha/year}$$

算定結果は表3.3.4.1のとおりである。

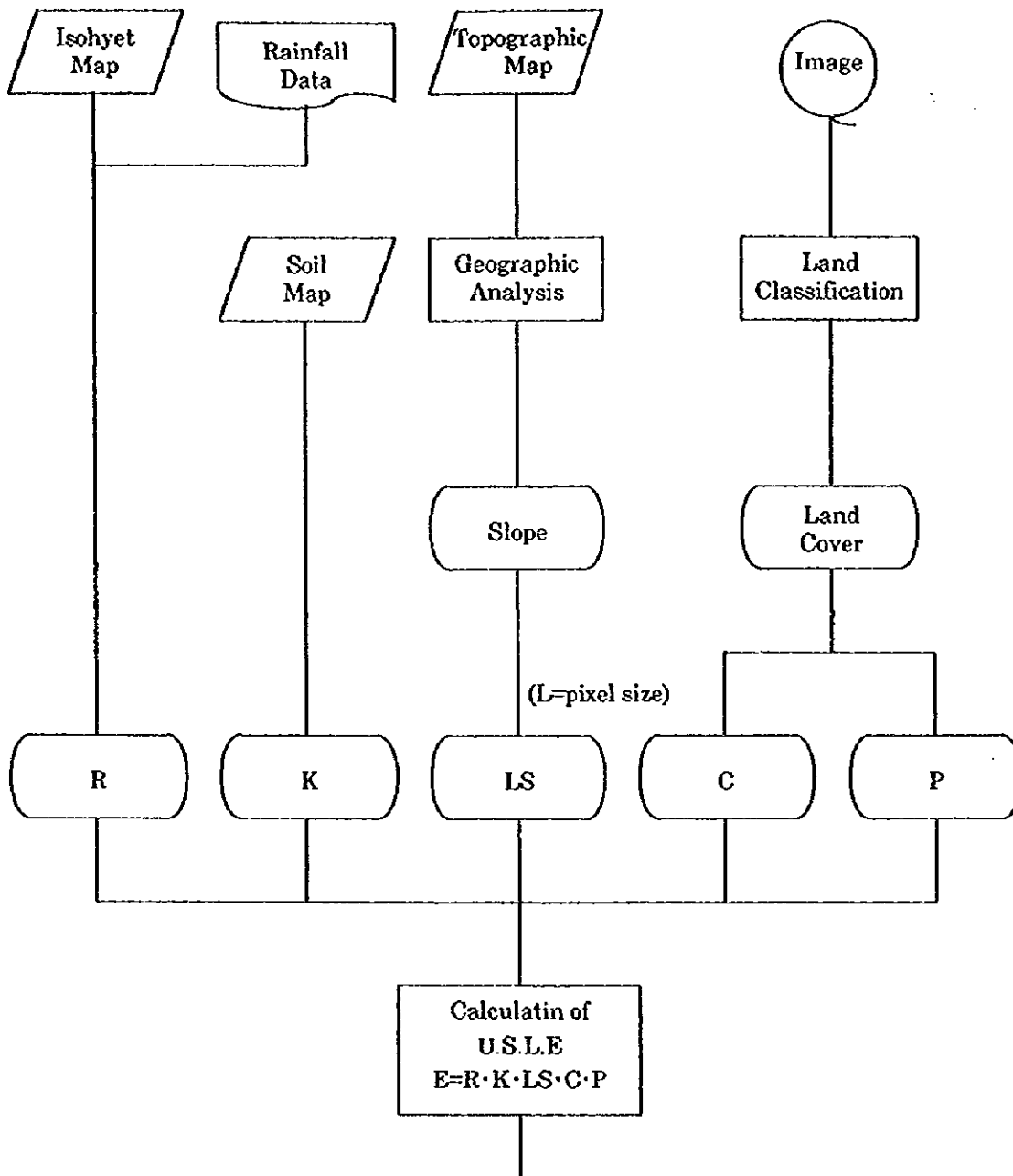


図 3.3.4.1 年間土壌侵食量の算定方法

1. 対策なし 表 3.3.4.1 ヒボア川流域の年間土壌侵食量の算定

	傾斜区分						AI 地区
	I	II	III	IV	V	VI	単位 Ton 合計
1 耕地	14,000	131,000	379,000	2,055,000	1,070,000	20,000	3,669,000
4 林地	0	3,000	11,000	67,000	47,000	1,000	129,000
5 市街地、人口密集地	15,000	63,000	92,000	360,000	218,000	4,000	750,000
6 湖、池、川	0	0	0	0	0	0	0
合計	29,000	197,000	489,000	2,482,000	1,335,000	25,000	4,548,000

全地域合計 (AI地区を除く)

	傾斜区分						単位 Ton 合計
	I	II	III	IV	V	VI	合計
1 耕地	130,000	609,000	1,377,000	6,269,000	1,436,000	20,000	8,901,000
4 林地	0	9,000	23,000	125,000	74,000	4,000	235,000
5 市街地、人口密集地	12,000	42,000	54,000	69,000	28,000	0	223,000
6 湖、池、川	0	0	0	0	0	0	0
合計	142,000	660,000	1,454,000	6,483,000	1,598,000	24,000	9,359,000

(4) 土壌保全対策

調査対象地域では、ヒルサイド・デッチ、砂防ダム（石積み、蛇籠）、ベンチテラス、承水路といった土木的土壌保全対策はほとんど実施されていない。実施されているのは、一部の地域で実施されている農地保全農法（等高線栽培、草地帯状栽培、間作、マルチ）、レモングラスおよびベテベリーグラスの導入、植林（河岸植林を含む）等の農法的対策である。

この地域の土壌保全対策の今後の課題を整理すると次のとおりである。

1) 実施されている地域は一部で、如何に土壌保全対策地域を面的に拡大するかにある。そのために農民に有効なインセンティブを与えて普及する必要がある。

2) 普及させるためには農民と普及員に土壌保全技術の必要性和重要性を学習させ、実践させることが必要である。そのためには農民と普及員が共に土壌保全対策の先進地を視察し、学習し実践することが必要である。

3) 調査対象地区内には、農民への土壌保全対策の技術開発と普及を目的として1970年代に土壌保全実験展示園場、アナルキト土壌保全試験場、サンマルチン土壌保全試験場（現在宅地として処分され存在しない）が建設された。しかし、内戦が開始されて以後は維持管理されておらず、機能していない。従って、土壌保全対策を評価できる基礎的データの収集が中断されたままになっている。この地域においても土壌保全技術を確立するための基礎的データを収集するため、実験展示園場の機能修復が必要である。

(5) 土壌侵食地域

今回の撮影した25,000分の1の航空写真を用いて空中写真判読により土壌侵食区域を抽出した。その結果、ヒボア川流域で土壌侵食防止を最も必要とする地域は支流のセパキアパ川、ティラパ川の流域であった。

3.3.5 水管理

水管理の現状の問題点を整理すると次のとおりである。

(1) 河川水と雨水のモニタリング体制

ヒボア川流域の河川水と雨水のモニタリングは、施設、人材、資金、技術面等での制約により十分には行われていない。現在機能しているモニタリング施設である雨量観測所は、現在上流域ではイロパンゴ飛行場とコフテペケ、下流部ではインターナショナル空港の3ヶ所のみである。このうちコフテペケの雨量観測所は立地場所が適切でないため、データの信頼度に欠ける。ヒボア川の水位観測所は1ヶ所存在したが現在機器は盗難に遭い機能していない。

現在農牧省気象部は災害委員会のデータ供給機関となっているが、その役割の重要性から考えると施設は非常に不十分である。現在、気象情報はアメリカ・ワシントンからのサテライト情報のみに依存しており、降雨時の状況把握は非常に不十分である。

水量・水質の監視が行われているのは、ヒボア川の中流部のモンテクリスト地点（1996年6月水位計が盗難され現在計測されていない）のみである。イロパンゴ湖も以前水位観測が行われていたが水位観測所は破損したままで機能していない。

また、水質監視はイロパンゴ湖とヒボア川の各々1ヶ所で不定期的に実施されているのにすぎない。

従って、対象流域内の雨量および水量の監視施設・システムは非常に不十分で、災害（雨量）予報は不可である。

(2) 水質モニタリング体制

現在 Santa Tecla にある農牧省水質分析室では水質の分析設備（機器はあっても故障したまま）および人員体制（4人しかいない）が十分でない。そのため、モニタリング項目は一般項目の中の限られた項目に限定されていて、重金属や農薬で問題となっている砒素とホウ素などの有害化学物質は分析できない。また、モニタリングに計画性がないため、データを有効活用は困難である。しかし、1999年までに水質分析室は BID のファイナンスで整備（施設の改築）される予定であるが、機器の整備計画は定まっていないので早急に整備する必要がある。

とくに砒素・ホウ素及び重金属の分析体制を整備する必要がある。

(3) 発生源の規制・監視体制

工場に対する規制、監視、指導に関する法制度が整っていないため、工場排水の監視・規制は行われていない。警察所管の環境監視部では、住民から公害に対する苦情を受け付け、違法な廃水やゴミの投棄を取り締まっているが人員不足の関係もあり不十分である。また、廃水の水質分析体制も不十分である。従って、事業所排水、生活排水、畜産排水、投棄ゴミなどに対する総合的な取り組みは非常に乏しい。

とくにヒボア川流域では、El Rosario 地区の皮革工場や養鶏場等の廃水が悪いためセバアパ川下流の水質が悪い。

3.4 農業

3.4.1 営農

(1) 栽培作物および耕種法

1) 作物

調査対象地域内の主要作物は、以下のとおりである。

穀物類：トウモロコシ、ソルガム、サイトウ、イネ（陸稲）

果樹：柑橘類、カシュウナツツ、マンゴ、パパイヤ、アボガド、バナナ類

工芸作物；サトウキビ、ゴマ、ラッカセイ、コーヒー、

野菜類：ピピャン (Pipián, *Cucurbita* spp.)、トマト、トウガラシ、キュウリ、アカカブ、キャベツ、生食用トウモロコシ、サヤインゲン、タマネギ、ロロコ (*Loroco*, *Fernaldis pandurata* Woodson)、ウイスキル (日本名：ハヤトウリ、*Guisquil*, *Sechium edule* (jacq.) Swartz) 等

主な作物の栽培型を図 3.4.1.1 に示した。

エル・サルヴァドルの主食は、トウモロコシ、ソルガム、サイトウ、イネ（エル・サルヴァドルでは基本穀物として分類されている）であり、調査対象地域で栽培面積が最も大きく、主に傾斜地で栽培されている。トウモロコシ、ソルガム、サイトウは、次のような間作で栽培されている。先ず雨季の始まりとともにトウモロコシを播種し、播種後約 90 日後でトウモロコシが収穫時期に達すると雌穂の乾燥のために雌穂の下で茎が折り曲げられる。ソルガムはこの時期にトウモロコシの畝間に播種される。サイトウは、ソルガムがは種されない圃場に、トウモロコシの茎が折り曲げと同時に葉を除去し（牛の餌に使用）、茎に巻き付くように畝間の左右の茎の根本近くに播種される。イネは単作で栽培されている。

野菜類のピピャン、ロロコ、ウイスキルは、中米原産の野菜であり、国内の需要が大きい作物である。

ピピャンは、カボチャの仲間では地表に這わせて栽培する。

ロロコは、1992 年頃より CENIA が普及に努めだした作物である。つる性の樹木で、毎年雨季の初めに摘芯して腋芽を数多くださせて棚の上に這わせ、早朝の涼しい時期に

少し膨らみかけた蕾を収穫する。収穫は、灌漑設備が無ければ約5ヶ月間、有れば約9ヶ月間可能である。ロココの栽培には棚が不可欠であり、棚を造るコストが高く、支柱をコンクリートで造ると約7,400 ₡/Mz.、竹で造っても初年度に約2,500 ₡/Mz.、その後毎年竹を更新する必要がある(100₡/Mz.)。また、毎日、つるを棚に添わせる作業が必要であるため、人件費が他作物よりもかかる。蕾は、エル・サルヴァドル国の伝統食であるププサ(Pupusa)にチーズと合わせて用いられ、賞味されている。また、海外でも需要が有るとのことである。

ウイスキルも多年生の瓜で棚の上に這わせて栽培する。収穫は、灌漑設備が無ければ5-6ヶ月間、有ればほぼ一年を通じて可能である。ウイスキルは収量を維持するために3年毎に植え替えしなければならない。ウイスキルは、エル・サルヴァドル国民の需要の多い野菜である。

これらの作物は、調査対象地域内では、小規模な灌漑施設のある地域で乾期に栽培されているのを除くと、天水で栽培されている。

コーヒーの品質は、栽培される標高によって Bajio (400-800 m)、Media altura (800-1200 m)、Estricta (1200-1600 m) に分類され、標高が高いほど良い。調査対象地域内のコーヒーは、サン・ビセンテ火山山腹に栽培されるコーヒーを除くと全て Bajio に属し、品質は必ずしも良くはない。

2) 耕起

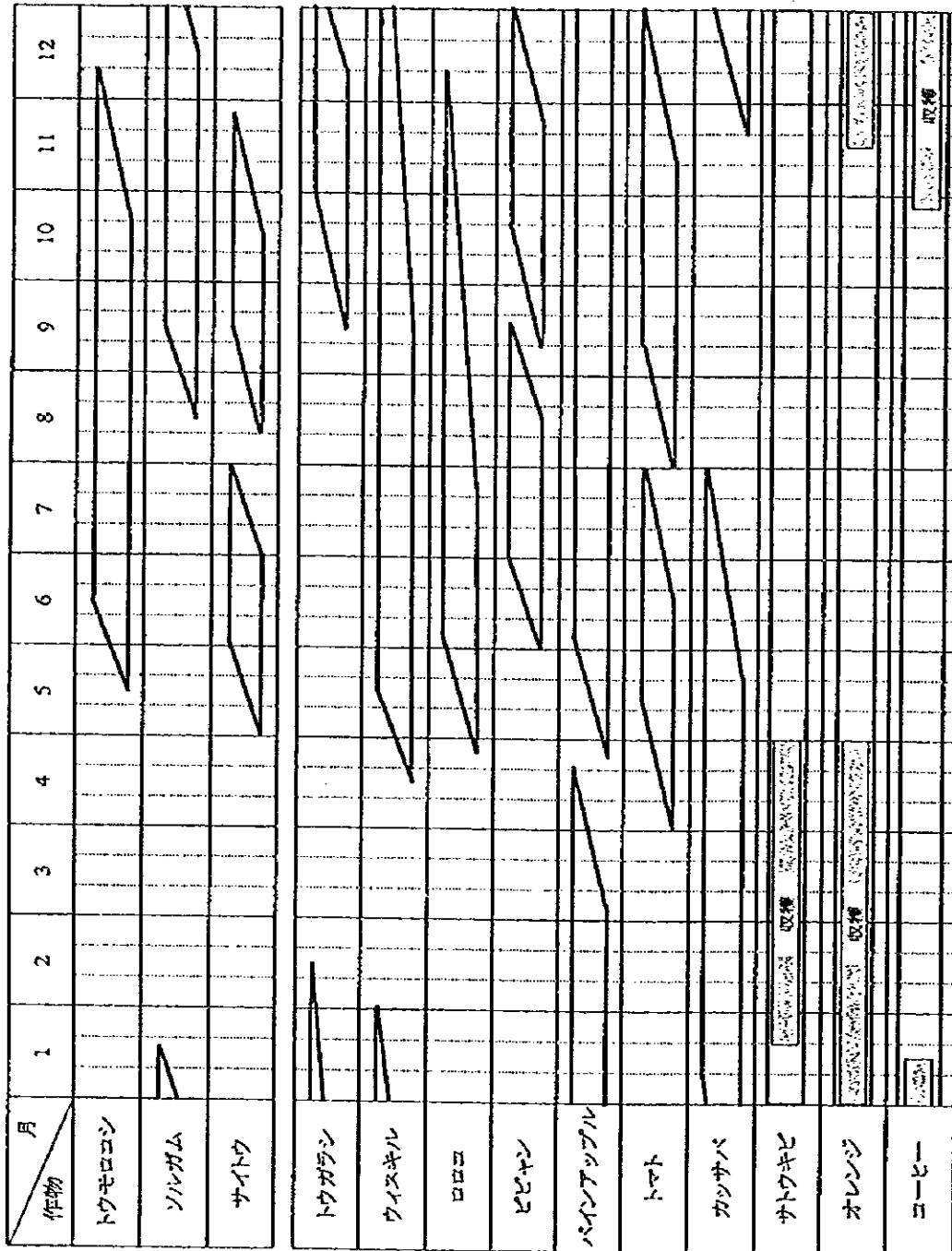
地域内で認められる耕起方法は、地形に応じて異なる。

- a) 海岸平野： トラクターおよび二頭立ての去勢牛 (Bueyes)。
- b) 緩傾斜地： Bueyes および Chuzo と呼ばれる棒の先に金属をつけた播種用の穴を明ける鋤。
- c) 急傾斜地： Chuzo。

Chuzo による耕起・播種は、不耕起栽培であり、傾斜地には相応しい方法である。しかし、Chuzo による不耕起栽培が相応しい地形でも Bueyes による耕起が可能であれば、人手不足のため Bueyes による耕起が選択されている。

3) 施肥

施肥は、基本穀物のトウモロコシ、イネに対しては追肥も含めて行われているが、間作されるソルガム、サイトウに対しては行われていない。しかし、その施肥量は必ずしも十分な量とは言えない(表 3.4.1.1)。



出典：流域内の各普及所およびJICA調査団による農家での聞き取り調査（1996）

図 3.4.1.1 調査対象地域での主要作物の栽培期

表 3.4.1.1 調査対象地域内の基本穀物に対する施肥量

肥 料	N %	トウモロコシ(傾斜地)		トウモロコシ(平地)		イネ(傾斜地)	
		qq/Mz.	N kg/ha	qq/Mz.	N kg/ha	qq/Mz.	N kg/ha
化成肥料 (16-20-0)	16	2.20	22.9	2.20	22.9	4.4	45.8
硫安	21	2.20	30.1	1.10	15.0	2.2	30.1
尿素	46	-	-	0.75	22.5	-	-
計			53.0		60.4		75.9

出典：流域内の各普及所およびJICA調査団による農家での聞き取り調査 (1996)

一方、換金作物で野菜、果樹、コーヒーに対しては施肥は行われている。

4) 除草

ほとんどの農地では、人手不足から播種時に除草剤が使用されている。また、トウモロコシの雌穂を折り曲げ、ソルガム、サイトウを播種する前にも除草剤が使用されている。作物の生育期間中には人手による除草が行われている。

5) 火入れ

耕作を休むとトゲのある雑草が生え繁り、播種作業の支障となるの圃場では、枯れた他の雑草も同時に集めていっしょに燃やしている。そのため、雨季の開始時には土地の表面に雨滴を遮る物が無く、土壌の流亡の原因となる。

(2) 調査対象地域内の農業従事者

調査対象地域内の農業従事者は、1) 地主、2) 小作人、3) 農民組合の構成員、4) 土地無し労働者、5) 主婦・子供に分類できる。

1) 地主： 地主は、所有地に住む地主、身近な都市に住む場合、サン・サルヴァドルに住む地主に分類できる。サン・サルヴァドルに住む地主は、Corono と呼ばれる圃場管理者を雇用して管理の一切を任せている。また、地主の所有面積は、1 - 15 Mz である。

2) 小作人： 小作人は、地主の所有地に住むことはほとんど無く、近くの集落に住んでいる。小作人を希望する人は多い。彼らは同じ動労力を農作業に使用するならば、土地無し労働者として働くことよりも、小作人として自給用のトウモロコシ、サイトウを確保することを強く望んでいる。しかし、小作人が借りている土地は、傾斜度が大きい土地や肥沃でない土地である場合多く、また、借用期間が一作、あるいは一年間であるため、積極的に圃場管理を行い、生産性を高めようとする意欲に欠けている。小作人が借りる土地面積は1 - 2 Mz. 以下が多い。

3) ISTA の管轄下にある農民組合の構成員： 農地改革法により農民に移管された土地を農民組合として管理している。移管された土地は、a. 土地購入代金を ISTA への返済に当てるために、農民組合が共同で作物を栽培している土地、b. 圃場の管理を構成員の裁量に任された土地 (1 - 2 Mz.) に分かれる。更に、農民協同組合の管理する土地面積が大きい場合には、構成員が組合から土地を借りている事例が認められる。

現在、政府の方針で、ISAT の解散と、借金の未返済金額に相当する土地を競売にかけ、農民組合の負債と相殺する政策が検討されている。このため、農民組合は、組合の土地を個人の所有地にすると、農民組合の負債からはずれるため、構成員に一律約 2 Mz ずつ供与して構成員の所有地として対応しようとしている。しかし、いったん個人の所有となった土地は、構成員が自由に販売できるため、離農者の増加にともない、農民組合の土地が蚕食され、大地主の土地所有面積の増加につながる恐れがある。この結果、農民組合が構成員に果たす役割が今後変わっていくと思われる。

4) 土地無し労働者： 市街あるいは集落に住んでいる。地主あるいは小作人の需要に応じて農作業に従事し、日当を貰っている。日当は、朝 6 時から午後の 12 時頃まで働いて 25 - 30 コロンである。

一方、Maquila (保税加工の工場、主に裁縫工場) が近年調査ブロック内の、Rosario La Paz、San Marcos、Soyapango に建設されて以来、現金収入を求めて通勤する農業労働者が増えている。そのため、幹線道路沿いの農業地帯では、農業労働者の不足が深刻な問題となってきた。また、下流域にある農民組合でも構成員が現金収入を求めて Maquila で働く事例が最近認められるようになってきた。なお、Maquila の日当は、エル・サルヴァドル国の最低賃金である 50 コロンである。

5) 主婦・子供： 農業労働者が不足しているため、主婦・子供の農作業に果たす役割は大きい。主婦は、収穫物のサイトウ、果樹、野菜の販売を担当している。

また、土地無し労働者、小作人の多くが、コーヒーとサトウキビの収穫時期 (コーヒー： 11 月-2 月、サトウキビ： 12 月-4 月) には、生産地に一時的に移住して収穫に従事している。特にコーヒーの場合、一家で移住して収穫に従事する事例が多く認められる。

これは、a) 乾季で通常は農作業が無いこと、b) 両作物の収穫作業が長期間続くこと、c) 収穫時の日当が出来高払いであることに起因する。すなわち、コーヒーの場合約 6 コロン/アロバ (arroba: 4 arroba = 1 qq)、成人男子で 5 - 6 アロバ収穫可能で、これに家族 (コーヒー栽培農家には家族の一人を登録) の収穫を加えることができること、サトウキビの場合、約 25 コロン/タレア (通常 8 タレア = 1 Mz., 1 タレア: 871 m²) であるが、一日に成人男子で 2 - 3 タレアの収穫が可能であるためである。

そのため、サン・サルヴァドルで家事労働者働いている女性も、実家のある地域のコ

ーヒー収穫時期に合わせて休暇を取り、収穫に従事するが多い。また、学校もコーヒーの収穫が始まるのに合わせて10月31日で学期が終わり、1月31日まで休暇に入る。

(3) 調査対象地域内の地主と小作人との関係

地主と小作人の関係は以下の様に分類できる。

1) El Censo： 分益小作の一形態。地主は土地を無料で提供し、小作人は農業資材と労働力を提供して、収穫物を折半する制度。農業労働者が不足している地域では、契約に小作人が午前中地主の圃場で農作業に従事することを義務として組み込まれている場合が認められる。大部分の小作人は基本穀物を栽培し、自家消費分を確保できれば良いとの判断で農業資材の投入を積極的に行っていない。

2) Medianero： 分益小作の一形態。El Censoの一形態。地主が土地に加えて、農業資材を提供し小作人は労働力を提供して、収穫物を折半する。San Ramon, Santa Cruz Analquitoの様に、野菜生産の盛んな地域で古くから認められる制度である。投資をすれば収益の増加が期待できる土地であることがMedianeroという制度が始まった理由と思われる。

3) Arrendatario： 小作人が金銭で地主より土地を借りる制度。小作人は、自分の栽培したい作物に適した土地をもつ地主と自分の技術で生産できる生産高を予想して賃貸料を交渉する。道路へのアクセス、肥沃な土地、野菜の栽培が可能な土地等に対しては複数の小作人が競い合って賃貸料交渉をする場合もよく認められる。収穫物は全て小作人に属する。賃貸料は200-1,000コロンである。小作人は賃貸料以上の収入を得ようと、ある程度の農業資材の投入を行っており、野菜栽培の場合は顕著である。

4) Colono： 地主の圃場管理形態のひとつ。地主 - 小作人関係ではないが、地主が農業労働者を圃場管理人として雇用し、地主は、サン・サルヴァドル等の都市に住んでいる例が認められる。この場合、給料を金銭で支払うことにより、土地所有関係に影響が及ぶことを回避している。Colonoとは農地解放政策以前に、コーヒー園に常駐し、コーヒー園の管理を任されて管理人をColonoと呼んでいたことに起因しており、現在でも管理人をColonoと呼ぶと同時に管理人を置く制度をColonoと呼んでいる。Coronoは同時に土地をEl CensoあるいはArrendatarioで借りている小作人である事例も認められる。

5) 農民組合： 農民組合は、構成員に対して、構成員が銀行から運営資金を借りる場合、構成員の返済能力を証明する役割を果たしている。また、構成員は、組合の管理する土地で農作業をすることを義務づけられており、利益が得られた場合には組合から分与される。

(4) 土地所有形態の違いが現況土地利用状況に及ぼす影響

1) 地主が小作に出さず、自ら管理している土地： 基本穀物のトウモロコシ、サイトウに加えて果樹等の永年性作物、初期投資の必要なロココ、ウイスキル等を栽培している。トウモロコシ、サイトウは主に自給用であり、余剰が出た場合には販売している。林地を所有し、土地の一部を草地にしている。

2) 小作人が請け負った土地： 基本穀物のトウモロコシ、サイトウを自給用として栽培し、余剰が出た場合には販売している。果樹等の永年作物は栽培されていない。一部地域では野菜栽培を行っている。

この様に地主と小作人によって栽培されている作物に差違が生じるのは、地主が小作に出した土地に対して、以前の土地改革法のような法律が施行されて所有権が小作人に移ることを恐れているためである。しかし、地主と小作人の間に信頼関係がある場合、小作人が同じ土地を数年に亘って耕作している事例が認められる。

3) 農民組合が協同で管理している土地： 全ての組合で換金作物であるサトウキビ、ゴマが栽培され、管理する土地面積が大きい場合には、さらにスイカ、ラッカセイ、トウモロコシ、牧草（ソルガムを含む）が栽培されている。一方、圃場の管理を構成員の裁量に任された土地には、先ず自給用のトウモロコシが栽培され、一部でゴマ、スイカが栽培されている。

(5) 営農

1) 農産物生産コスト

調査ブロック内の主な作物の生産コストを表 3.4.1.2 に示した。生産コストには、農業資機材、耕耘・整地、人件費に加えて管理費（3%）、予備費（5%）、金利（20%/年）を含めてある。

生産コスト面からみた作物の特徴は以下の様である。

野菜は集約栽培されるため、収入も良いが初期投資や人件費がかかる作物である。一方、傾斜地で粗放に栽培されるトウモロコシでも生産コストは、家内労働力をコストに含めると赤字になる。サイトウを除く基本穀物の単位収量当りの生産コストは軒先価格と極めて近いため、価格は天候と作付け面積に左右され、豊作の時にはコスト割れを起こしやすい。特に、今年（1996年）は、トウモロコシの播種時に価格が生産コストよりも安くなり、農民がトウモロコシの播種を控えたために価格が急騰し、隣国のホンデュラスから多量に輸入された。この結果、ホンデュラスではトウモロコシの不足をきたし、さらにアメリカ合衆国から輸入したトウモロコシまで自国消費ではなく輸出に回され出したため、その輸入したトウモロコシの輸出禁止政策を実施するという事態を引き起こしている。

このトウモロコシと同様に、市場価格変動によってはコスト割れを起こす可能性のある作物は、ゴマ、コーヒー、ピピャン、トマト、オレンジ、バナナがあげられる。一方、ウイスキーは絶えず国内の需要があり、サトウキビも価格が安定しており、調査対象地域のスイカはヨーロッパへの輸出用契約栽培であるため、市場価格変動に対して強い作物と思われる。

表 3.4.1.2 作物生産コスト(現況)

作物	農業資機材	耕耘	備入費	小計	管理費 (3%)	平備費 (5%)	利子 (20%)	合計	収量 /Mz.	単位 単位当り価格 (¢)	収入 (¢)	利益 (¢)	単位 単位当りコスト (¢)
基本穀物													
1 トロピコン(傾斜地、間作)	617	0	1,045	1,662	50	86	359	2,157	25 qq	75	1,875	-282	86
2 トロピコン(平地、単作)	1,166	200	700	2,066	62	106	447	2,682	45 qq	75	3,375	693	60
3 サトウ(傾斜地、間作)	127	0	450	577	17	30	125	749	8 qq	270	2,160	1411	94
4 サトウ(傾斜地、間作)	27	0	545	572	17	29	124	742	16 qq	60	960	218	46
5 イネ(傾斜地、単作)	1,420	150	879	2,449	73	126	530	3,178	45 qq	85	3,825	647	71
工業作物													
1 コメ	575	620	932	2,127	64	110	345	2,645	10 qq	300	3,000	355	265
2 コーヒー	2,153	0	2,770	4,923	148	254	1,065	6,388	12 qq	700	8,400	2012	532
3 サトウキビ(播種)	1,215	695	850	2,760	83	142	597	3,582	85 TC	125	10,625	7043	42
4 サトウキビ(採刈苗)	855	0	700	1,555	47	80	336	2,018	75 TC	125	9,375	7357	27
野菜													
1 クイズル(竹、有灌漑、1年目)	7,796	1,895	700	10,391	312	535	2,248	13,485	1,400 100個	30	42,000	28515	10
2 クイズル(竹、有灌漑、2年目)	4,376	0	875	5,251	158	270	1,136	6,815	1,400 100個	30	42,000	35185	5
3 クイズル(竹、無灌漑、1年目)	7,656	1,895	875	10,426	313	537	2,255	13,531	800 100個	30	24,000	10469	17
4 クイズル(竹、無灌漑、2年目)	3,876	0	875	4,751	143	245	1,028	6,166	800 100個	30	24,000	17185	9
5 ココ(竹、有灌漑、1年目)	7,905	1,975	9,350	19,230	577	990	4,159	24,957	14 qq	2,000	28,800	3843	1,733
6 ココ(竹、有灌漑、2年目)	3,900	0	9,275	13,175	395	679	2,850	17,099	14 qq	2,000	28,800	11701	1,187
7 ココ(竹、無灌漑、1年目)	7,905	1,975	5,550	15,430	463	795	3,338	20,025	8 qq	2,000	16,000	-4025	2,503
8 ココ(竹、無灌漑、2年目)	3,900	0	5,475	9,375	281	483	2,028	12,167	8 qq	2,000	16,000	3833	1,521
9 ビビヤン	2,994	650	1,800	5,444	163	280	1,178	7,065	200 qq	60	12,000	4935	35
10 トマト(無灌漑)	2,208	200	3,755	6,163	185	317	1,333	7,998	400 箱	60	24,000	16002	40
11 トマト(有灌漑)	2,290	200	4,235	6,725	202	346	1,455	8,728	600 箱	60	36,000	27272	44
果樹													
1 オレンジ	1,530	0	1,845	3,375	101	174	730	4,380	350 100個	20	7,000	2620	13
2 バイアンツプル(1年目)	4,950	320	970	5,920	178	305	1,280	7,683	-	-	-	-	-
3 バイアンツプル(2年目)	1,260	0	1,250	8,430	253	434	1,823	10,940	12,000 個	2	24,000	5377	1
4 食用バナナ(1年目)	7,204	850	600	8,654	260	446	1,872	10,526	-	-	-	-	-
5 食用バナナ(2年目)	3,164	0	1,150	12,968	389	668	2,805	15,773	700 100個	35	24,500	8727	23
6 スイカ	2,840	600	1,825	5,265	158	271	1,139	6,833	70 100個	250	17,500	10667	98

出典: 流域内の各普及所およびJICA調査団による農家での聞き取り調査(1996)

qq: キンケール= 100 lb = 45.36 kg

TC: ミトン = 907.2 kg

2) 各ブロック毎の平均自作農家の農業所得

調査対象地域内の地区別農家の営農状況を表 3.4.1.3 に示した。農家の所有土地面積は D ブロックの 2 Mz. から C ブロックの 4 Mz. である。農業所得は、D ブロックの約 2,000 コロンから C ブロックの約 9,000 コロンである。この D ブロックの農家は、農民組合から個人に貸し与えられた土地を耕作する農家である。組合員の農家は共同作業に従事した際には日当を受け取り、共同で栽培した作物からの利益は各組合員に分配されている。

3) 調査対象地域内の基本穀物の需給バランス

現況のトウモロコシとサイトウの調査対象地域の需給バランスを算出し下表に示した。

1996 年のトウモロコシとサイトウの需給バランス						
年	人口 (人)	消費量 (kg/人/日)	全消費量	生産量	需給	
			(a) (ton)	(b) (ton)	(a)-(b) (ton)	(b)/(a) (%)
トウモロコシ						
1996	322,644	0.473	55,689	23,216	-32,473	42
サイトウ						
1996	322,644	0.074	8,725	1,643	-7,082	19

注：消費量の出典は POSTCOSECHA-MAG (1995)

トウモロコシおよびサイトウの生産量は調査対象地域内の需要のそれぞれ約 42 %、19 % を満たすに過ぎない。

4) 栽培上の問題点

調査対象地域内の主要作物の問題点を下表に示した。

作物	問題点
トウモロコシ	カニクラの影響を受け、播種が適期に行えないため、収穫が減少する。 在来種を使用する割合が大きい (10~40 % と地域差はある)。 栽植密度が低い (播種量が少ない、発芽率が低い)。 施肥量が少ない。 農薬が適切な時期に散布されない。 土壌害虫 (Gallina ciega)
ソルガム	在来種を使用する割合が大きい (55~90 %)。 栽植密度が高い。 施肥量が少ない。 土壌害虫 (Gallina ciega)
サイトウ	在来種を使用する割合が大きく (60~90 %)、種子が混ざっている。 施肥量が少ない。 ウイルス病と害虫
ゴマ	栽植密度が高い。 適当な品種が入手できない。
柑橘類	樹齢の古い木が多い。 害虫 (ミバエ、アブラムシ、葉を食べる虫) 病害 (カビ)
野菜類	コナジラミ ベト病 茎葉の腐敗病

表 3.4.1.3 各ブロック別の農家の営農状況

	A	B	C	D	E
面積 (Mz.)					
所有面積	2.74	3.42	4.14	2.05	2.93
内訳					
森林	0.11	0.28	0.26	-	0.16
草地	0.10	0.29	0.27	-	0.32
耕地	2.02	2.53	2.80	2.05	2.35
作物栽培面積	3.48	3.57	4.68	2.14	3.69
作付け強度	1.72	1.41	1.67	1.05	1.57
	作物栽培面積 (Mz.)				
基本穀類					
トウモロコシ	1.11	1.34	1.22	1.35	1.76
ソルガム	0.75	0.59	0.46	0.16	0.46
サイトウ	0.21	0.12	0.61	-	0.78
イネ	0.02	0.03	0.20	-	0.05
小計	2.08	2.08	2.49	1.51	3.04
換金作物					
ゴマ	0.00	0.00	0.02	0.58	0.03
果樹	0.78	0.50	0.70	0.00	0.41
サトウキビ	0.00	0.40	0.60	-	0.00
スイカ	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00
コーヒー	0.51	0.33	0.81	-	0.09
野菜類	0.11	0.26	0.06	-	0.11
小計	1.40	1.49	2.19	0.63	0.64
	栽培面積割合 (%)				
基本穀類					
トウモロコシ	32.0	37.4	26.1	63.0	47.7
ソルガム	21.5	16.7	9.8	7.4	12.3
サイトウ	5.9	3.3	13.1	-	21.3
イネ	0.5	0.7	4.2	-	1.3
小計	59.9	58.2	53.3	70.4	82.6
換金作物					
ゴマ	0.0	0.0	0.3	27.0	0.9
果樹	22.4	14.1	15.0	0.0	11.1
サトウキビ	0.0	11.1	12.7	-	0.0
スイカ	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0
コーヒー	14.5	9.2	17.3	-	2.5
野菜類	3.2	7.4	1.3	-	3.0
小計	40.1	41.8	46.7	29.6	17.4
	農業収入 (c)				
基本穀類					
トウモロコシ	-314	-376	-345	936	-496
ソルガム	163	129	100	34	99
サイトウ	292	168	863	-	1,107
イネ	10	17	128	-	30
小計	151	-62	746	971	741
換金作物					
ゴマ	0	0	5	175	11
果樹	2,042	1,316	1,842	-	1,069
サトウキビ	0	2,918	4,385	-	0
スイカ	0	0	0	596	0
コーヒー	1,017	659	1,629	-	188
野菜類	550	1,305	302	-	542
小計	3,609	6,198	8,163	991	1,811
合計	3,760	6,136	8,909	1,962	2,552

出典：流域内の各普及所およびJICA調査団による農家での聞き取り調査 (1996)

表 3.4.1.4 ハラバ川流域の灌漑組合の設立を試みている農家の栽培野菜の面積と種類 (Tarea)

生産者	所有	借地	計	野菜栽培面積	作物名
Adán Hernandez Gabriel	20.00	0.00	20.00	8.00	ウイスキル
Amadeo Alvarez	64.00	0.00	64.00	2.00	ロロコ
Baudilio Alvarez	4.00	0.00	4.00	4.00	ウイスキル
Benito Perez	3.00	0.00	3.00	3.00	キュウリ、ピピヤン
Carlos Humberto	4.00	0.00	4.00	3.00	サイトウ
Carmelo Martínez	8.00	0.00	8.00	4.00	ピピヤン
Daniel Alvarez	6.00	0.00	6.00	2.00	ウイスキル、二十日ダイコン、トウモロコシ
Domingo Aragón	4.00	0.00	4.00	1.00	ウイスキル
Domingo López	8.00	0.00	8.00	0.50	ウイスキル
Eusebio Angel	8.00	0.00	8.00	2.00	ピピヤン
Felipe González	4.00	0.00	4.00	2.00	ウイスキル
Felipe Mart,nez	16.00	0.00	16.00	8.00	サイトウ、キュウリ、ウイスキル
Hilario Martínez García	32.00	0.00	32.00	6.00	ウイスキル、トウモロコシ
Isidro Menjivar	0.00	8(1)	8.00	8.00	ウイスキル
Jesús Alvarez	4.00	0.00	4.00	1.00	二十日ダイコン
Jesús Enrique Menjivar	40.00	0.00	40.00	4.00	ウイスキル
Jose Antonio Alvarez	4.00	0.00	4.00	1.50	ウイスキル
Juan Hernandez	6.00	0.00	6.00	4.00	ウイスキル、トウモロコシ
Juan Suria	8.00	0.00	8.00	4.00	トマト
Julia Gabriel	4.00	0.00	4.00	1.50	ウイスキル
Luis López	4.00	0.00	4.00	1.00	ウイスキル
Manuel Hernández Gabrie	20.00	0.00	20.00	6.00	ウイスキル、カブ、トウモロコシ
Mario Palacios	12.00	0.00	12.00	0.50	二十日ダイコン
Martín Perez	16.00	0.00	16.00	8.00	ウイスキル
Miguel Angel Hernández	0.00	2.00	2.00	2.00	二十日ダイコン
Ovidio Palacios	12.00	0.00	12.00	3.00	サイトウ、ピピヤン、トウモロコシ
Paco Aguillón	6.00	6.00	12.00	3.00	ウイスキル
Roberto Angel	8.00	0.00	8.00	1.00	ウイスキル
Rosario Perez	16.00	0.00	16.00	8.00	ウイスキル
Santos Gilberto Suria	0.00	8.00	8.00	3.00	キュウリ、ピーマン
Santos Suria	0.00	8.00	8.00	2.00	ウイスキル、トウモロコシ、トマト、キュウリ
Toño López	12.00	0.00	12.00	1.50	ウイスキル
Tulio Suria	0.00	8.00	8.00	4.00	ウイスキル
Victor Gabriel	4.00	0.00	4.00	3.00	ウイスキル
合計 (tarea)	357.00	32.00	397.00	115.50	
平均面積 (tarea)	10.50	0.94	11.68	3.40	
合計 (ha)	31.10	2.79	34.59	10.06	
平均面積 (ha)	0.91	0.08	1.02	0.30	

注: 8 Tarea = 1 Mz. = 0.697 ha

SAN PEDRO村およびSAN PABLO村

出典: Cojutepeque 普及所の資料を JICA 調査団で編集し直す。

3.4.2 畜産

(1) 家畜飼養形態

調査対象地域で見られる家畜は牛、家禽、豚、羊、山羊などであるが主要な家畜は、乳牛、肉牛、家禽である。商業的養鶏場（平飼）は上流の山間地域に集中しており、中下流域にはEl Rosarioに国内最大のブロイラー養鶏農場(INCOA)と小規模の家族経営が見られるのみである。養鶏はロザリオのCENTA普及所でWID対策として婦人の所得向上を目的に導入普及されており、同地域では50～100羽ほどの採卵及びブロイラー(Hy Line種)の家族経営が80戸程で行われている。この流域の上流山間地域に養鶏が集中しているのは養鶏に適した気候条件と関係している。牛はイロパンゴ湖北岸地帯での商業的酪農(ホルスタイン種)やヒボア川下流域の集団農場単位で飼養されている大規模な肉牛経営(インディアンゼブ系種：放牧)が主要である。豚(Land race, Duroc, Hampshire, 地豚、雑種など)は庭先の放飼が主で、商業的な小規模養豚経営はイロパンゴ湖北岸域や首都圏周辺の農家で若干見られる。牛は山間地、下流域で貴重な農耕の畜力となっている。

(2) 調査地域の家畜飼養頭羽数

エル・サルヴァドル国では家畜飼養頭羽数に関する統計的なデータが全国を4区域に分けたRegion毎に集計されており、調査対象地域の飼養頭羽数を把握することは難しい。従って本調査団で実施した農家アンケート調査より推定して取り纏めたものが表3.4.2.1である。飼養頭羽数は牛が2.5万頭、鶏が40万羽、その他が0.16万匹と推定される。養鶏については商業的な大規模経営は含まれて居らず実数はこの2倍になるものと推定される。

表 3.4.2.1 調査対象地域の流域別家畜飼養頭羽数推定値

畜種	家畜飼養頭羽数(推定値)/1996年		
ブロック	牛	家禽	その他(豚、山羊、羊)
A	5,125 頭	307,835 羽	191 匹
B	5,088	22,492	328
C	6,160	33,646	395
D	7,500	14,119	591
E	1,599	21,154	135
合計	25,471	399,246	1,640

出所：JICA 調査団：1996年 飼養頭羽数は JICA 調査団が実施したアンケート調査結果を基にした推定値である。

(3) 草地資源

スポット画像の解析よりヒボア川流域の草地資源面積を推定すると 33.2km² である(表 3.1.3.2 参照)。下流域の畜産農協では灌漑施設のある農協は乾季に pangola grass や sorghum を栽培して給餌している。しかし大多数の農協は乾季の粗飼料確保で苦慮しており、牛の生体重減少の問題を抱えている。上流地域でも乾季は同様に粗飼料確保が問題となり、畜主は家畜を売りに出し、生体価格が低下する傾向が見られる。

(4) 家畜衛生状況

本調査対象地域は表 2.4.2.3 に示したように首都 San Salvador にある DGSVA の家畜衛生研究所の管轄区域に入っている。家畜飼養農家及び農協への支援は CENTA、DGSVA、CAB および NGOs などが行っている。商業的養鶏場は、定期的なワクチン接種を実施している。

一方、下流域の主要畜産地帯にある Astoria や Sun Jose de Luna 農協のような大規模畜産農協は個別に独自のパイプを通じて CAB や NGO などの機関から獣医サービスを受けている。しかしながら中小農協は家畜衛生サービスへのアクセス条件が劣悪で家畜衛生上の問題を抱えている。在来の養豚は飼養形態で述べたように庭先放飼が主体故に人間にも寄生する有鉤条虫に感染する率が高く、豚肉の需要を押さえる要因の一つになっている。本調査地域で発生した疾病を取りまとめたものが表 3.4.2.2 である。

表 3.4.2.2 調査対象地域に於ける家畜疾病発生状況

県名	市	家畜	疾病名	91年	92年	93年	94年	95年	96年	小計	
San Vicente	Santo domingo	牛	仮性狂犬病	2/29	0	0	0	0	0	3	
			ブルセラ症	1/30	0	0	0	0	0	1	
		豚	アブラマ症	0	0	4/83	1/7	0	0	5	
			豚コレラ	0	0	15/1000	0	0	0	15	
	牛	水疱症	0	1/5	0	0	0	0	1		
		乳頭腫	0	0	6/43	0	0	0	6		
	Verapaz	牛	仮性狂犬病	1/18	0	0	0	0	0	1	
			アブラマ症	0	0	1/11	0	0	0	1	
	Guadalupe	牛	皮膚病	0	1/5	0	0	0	0	1	
	Cuscatlan	San Rafael	牛	水疱症	1/8	0	0	0	0	0	1
San Pedro		牛	アブラマ症	0	0	0	6/12	0	0	6	
Perulapan											
San Salvador	Soyapango	牛	慢性乳房炎	3	0	0	0	0	0	3	
			リステリア症	2/95	0	0	0	0	0	2	
			皮膚病	0	0	0	0	0	7/34	7	
	Ilopango	牛	水疱症	0	0	0	27/341	4/14	0	31	
			炭疽病	0	0	0	4/364	0	0	4	
			大腸菌症	0	0	0	4/327	0	0	4	
			皮膚病	0	0	0	0	3/4	0	3	
	La Paz	El Rosario	牛	レスト症	3/48	0	0	0	0	0	3
				アブラマ症	0	0	0	20/452	1/1	0	21
皮膚病				0	0	0	5/584	0	0	5	
San Luis Talpa		牛	リステリア症	2/95	0	0	0	0	0	2	
			仮性狂犬病	0	0	0	3/3	0	0	3	
			水疱症	0	0	0	1/1	0	0	1	
			ブルセラ症	0	0	0	0	0	1/55	1	
San Pedro Musahuat		牛	アブラマ症	0	0	0	13/1027	0	0	13	
			炭疽病	0	0	0	2/2	0	0	2	
			中毒症	0	0	0	3/9	0	0	3	
	仮性狂犬病		0	0	0	0	6/112	0	6		
Santiago Nonualco	牛	炭疽病	0	0	0	6/227	1	0	7		
		水疱症	0	0	0	21/1012	16/993	0	37		
		皮膚病	0	0	0	1/20	0	0	1		
		アブラマ症	0	0	0	0	1/125	2/21	3		
		パベシア症	0	0	0	0	0	3/77	3		
Tapalguaca	鶏	天然痘	0	0	0	0	0	30/75	3		

出典：DGSAの1991年～1996年までの家畜疾病発生記録

備考：発生状況の表示で分子は発生頭数（死亡頭数も含む）、分母は発生した地域の総頭数を表す。

(5) 調査対象地域周辺の屠殺場と食肉価格

サン・サルヴァドル首都圏及び調査対象地域には5つの主要屠殺場(表3.4.2.3)がパンアメリカンハイウェイに沿って Mejicanos, San Martin, Soyapango 及び Cojutepeque、そして中流域 San Pedro Masahuat に設けられている。最初の2カ所は若干、本調査対象地域から外れるが本調査地域の畜産市場(Tiangué)と密接に関係している。5カ所の屠殺場では1945年に米国より援助された Soyapango の屠殺場が国内最大で、平均で牛が3500頭/月、豚が1000頭/月、屠殺されている。Cojutepeque 市営の Cojutepeque 屠殺場は月に牛が平均700頭前後、屠殺されているが豚は皆無でソーセージ加工の為に各々、民間で屠殺されている。San Pedro Masahuat は地場消費が主で需要が少なく4頭/月屠殺されている。

表 3.4.2.3 調査対象地域周辺の屠殺場

屠殺場名	地名	屠殺能力/日	屠殺料/頭	屠殺頭数/月	
Rastro Municipal de San Salvador	Soyapango	牛	250	128.35 ¢/頭	3500
		豚	50	19.9 ¢/頭	1000
Rastro Municipal de Mejicanos	Mejicano	牛	65~70	16.5 ¢/頭	1200
		豚	30	11.19 ¢/頭	1050
Rastro Municipal de San Martin	San Martin	牛	10~15	46.10 ¢/頭	300
		豚	-	-	-
Rastro Municipal de Cojutepeque	Cojutepeque	牛	30	87.34 ¢/頭	700
		豚	-	-	-
Rastro Municipal de San Pedro Masahuat	San Pedro Masahuat	牛	n.a	12.85 ¢/頭	4
		豚	-	-	-

出典：DGSVA/IPOA 及び JICA 調査団で補足した情報

次に本調査地域が跨る4県の県庁所在地における1994年の食肉価格について示したのが表3.4.2.4である。食肉価格は8 ¢/lb~20 ¢/lb の範囲で牛肉>豚肉>鶏肉の順で一番、廉価な鶏肉の消費が大きい。食肉検査に関してはDGSVAのIPOAが厚生省と協力して生体及び屠体の検査を実施している。現状では市場流通量の豚肉30%、牛肉60%、鶏肉90%が検査を受けているという。

表 3.4.2.4 調査地域に於ける主要食肉価格/1994年

(単位: ¢/lb)

食肉	San Salvador	Cojutepeque	Zacatecoluca	San Vicente	平均価格
牛 肋肉	19.75	18.17	19.42	18.42	18.94
チロツ	16.42	15.08	16.25	16.08	15.96
胸肉	14.42	13.00	15.33	15.08	14.46
豚 ロース	11.83	11.00	11.00	11.58	11.35
肋肉	11.25	11.00	8.75	9.0	10.0
鶏 卵/個	0.71	0.62	0.62	0.63	0.65
鶏肉	7.75	8.31	8.83	8.67	8.39

出典: DGEA: Anuario de Estadísticas Agropecuarias 1994-1995

(6) 家畜市場

家畜の売買は DGSVA に登録されている家畜商が畜産農家/農協の庭先で買い取り主要屠場に設けられている家畜市場 (Tiangué) で競売する形で行われている。豚の流通も同様であるが Soyapango の屠場では厚生省が地豚 (クリオーヨ) の屠殺を禁止している。表 3.4.2.5 は家畜の庭先価格について聞き取り調査結果を取りまとめたものである。

表 3.4.2.5 調査地域での家畜生体価格

家畜	体重(lb)	生体価格
牛	500 lb	1200 ¢/頭
	700 lb	2500 - 3000 ¢/頭
	800 lb	3500 ¢/頭(雌)
		4500 ¢/頭(雄)
		2000 ¢/頭(去勢牛)
豚	子豚 (20-23 lb)	17 ¢/lb
	肥育豚 (220-230 lb)	5 ¢/lb
鶏		25 - 30 ¢/羽

出典: JICA調査団(1996年)

(7) 家畜飼養農家/農協支援状況

1) 精液銀行

DGSVA は全国 4 地域 (Matazano, Santa Ana, Sonsonate, San Miguel) に精液 (主に牛) ストックの拠点を設け、そこを中心に全国 34 カ所にある精液銀行へ配給して人工授精の円滑化を図っている。ヒポア川流域内では Ilopango 市にあるが中下流域では調査地域外になるが Comalapa, San Vicente, Zacatecoluca にあり、畜産農家へ廉価で供給している。民間では Inseminar Co., Ltd が米国より精液を輸入して販売しているが非常

に高価である。

2) CAB、NGO の畜産農協・農家支援活動

米国が支援する口蹄疫 2 国間協定 (CAB) や農業資材販売会社、様々な NGO 機関が下流域の畜産農協へ家畜衛生面でのサービスを実施している。しかしながら、大手の農協は定期的なサービスを受けるアクセスを持っているが中小農協はアクセスも限られ家畜衛生面で問題を抱えている。

3) 普及事務所/CENTA の支援活動

調査対象地域内 9 カ所に普及事務所があり、この普及員が作物だけでなく畜産農家へも飼養面、衛生面で支援を実施している。しかし畜産に精通している専門の普及員は El Rosario の養鶏を除いて皆無に等しい。

(8) 畜産振興の課題

- 1) 肉牛経営は放牧が主で乾季の粗飼料確保が困難なために生体重が減少する。
- 2) ヒボア川流域下流部の中小畜産農協に対する家畜衛生サービスが非常に貧弱である。
- 3) 在来の養豚飼養形態では寄生虫に感染する率が高く豚肉需要を押さえる要因となっている。また、伝統的な飼養によるクリオーヨ地豚は密殺が多く、食肉衛生上の問題もある。
- 4) 養鶏の商業的大企業の独占支配が強いため、小規模養鶏農家は拡張が困難である。
- 5) San Pedro Masahuat の屠場にみられるように食肉衛生上の問題もある。

3.4.3 内水面漁業

(1) 漁業形態

調査対象地域の内水面漁業はイロパンゴ湖西岸の Amatitan 及び Joya Grande の漁業組合で営まれているテラピアの生け簀養漁の他は、零細漁業のみである。イロパンゴ湖の他には目立つ内水面漁業は見られず、上中流域の河川沿線住民が自家消費用に沢ガニや淡水エビを採っている程度である。表 3.4.3.1 及び 3.4.3.2 はイロパンゴ湖での月別水揚げ及び魚種別の水揚げを示したものである。1993 年度の水揚げ高は 152,369kg 主要魚種は Ejote (*Melaniris guija*), Guapote (*Cichlasoma managuense*), Mojara (*Cichlasoma guila*) を始めとする 7 種であるが漁獲高は年々、減少傾向にあり、政府は毎年、ティラピア (*Oreochromis niloticus*) の稚魚をイロパンゴ湖に放流している。最も水揚げの多い漁期は 8 月から 1 月で年間水揚げ高の 6 割を占めている。

表 3.4.3.1 イロパング湖の月別漁獲高

単位 : kg													
区分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
漁獲高	22,723	8,209	8,146	4,706	4,340	5,065	10,834	0,957	20,601	19,600	18,968	8,208	152,360
比率(%)	14.9	5.4	5.3	3.1	2.8	3.3	7.1	13.8	13.5	12.9	12.4	5.4	100

表 3.4.3.2 イロパング湖に於ける魚種別漁獲高

魚種	Guapote	Mojarra	Tilapia	Ejote	Bagre	Plateada	Otr. Peces	合計
生産高(kg)	41,885	10,325	2,870	89,333	3,273	288	4,386	152,360
比率(%)	27.5	6.8	1.9	58.6	2.1	0.19	2.9	100

出典 : 漁業開発センター年次報告書 : Vol 20/1993

(2) 域内の漁民数

表 3.4.3.3 はイロパング湖の内水面漁業に関係する県を主に纏めた漁業組合及び漁師数である。イロパング湖はサン・サルバドル、クスカトラン、ラパスの3県に跨っており、ラリベルタド県を除いて漁業組合員数は117名おり、個人的にライセンスを得て漁を営んでいる漁師数はラリベルタド県を含めて1,886人に上る。しかし、この中にはラパス及びラリベルタド県の海洋漁業が含まれているのでイロパング湖に関する実数は約1,000~1,100人と推定され、その内 CENDEPESCA に登録されている漁民数は546名である。

表 3.4.3.3 漁業組合数及び漁師数

地域	県名	漁業形態				合計	
		漁業組合		個人		漁師数	漁船数
		組合数	組合員数	漁師数	漁船数		
Region II	San Salvador	2	59				
	La Libertad	2	28	1,243	834	1,351	1,351
	Cuscatlan	1	21				
Regikon III	La Paz	2	36	637	252	673	252
合計		7	145	1,886	1,186	2,030	1,063

出典 : 漁業開発センター年次報告書 : Vol 20/1993

(3) 流通と鮮魚価格

調査対象地域内の淡水魚類の流通は主にイロパング湖からの鮮魚であるが地場消費される他に、仲買人が漁協の養魚場で買い付け、都市の小売り商市場での販売が主要である。漁協が販売まで手がけているのは皆無である。庭先での鮮魚価格はティラピアが3匹/lbで10~12¢、淡水エビはエビのサイズによるが、35¢~45¢/lbである。

(4) 内水面漁業の主要問題

調査対象地域内の内水面漁業(主にイロパング湖)が抱える問題は以下のものがある。

- 1)イロパング湖に流入する都市及び工場排水等によって漁業生態環境が悪化し漁獲高が減少する恐れがある。
- 2)違法漁法による水産資源の過剰収奪が行われている。
- 3)被融資者が契約履行を怠ったための漁民への融資制度が破綻し、漁協は新たに融資が受けられず、新規漁協はNGO等から融資を受けている。
- 4)魚体の炎症、盲目、鱗の分裂、鱗の減少などが見られる。
- 5)火山活動に起因する湖水の魚生態系への影響が毎年、見られる。
- 6)生け簀養殖は夜間に鮮魚が盗難される際、生け簀が破られる被害が続出している。

3.4.4 農業基盤

(1) 灌漑

1)概況

1980年代に作成された水資源開発計画のマスタープラン「Plan Maestro de Desarrollo y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos」によると灌漑可能の農地は全国で274,000ha存在するとされている。これらの農地の分布は、図3.4.4.1、表3.4.4.1のとおりである。

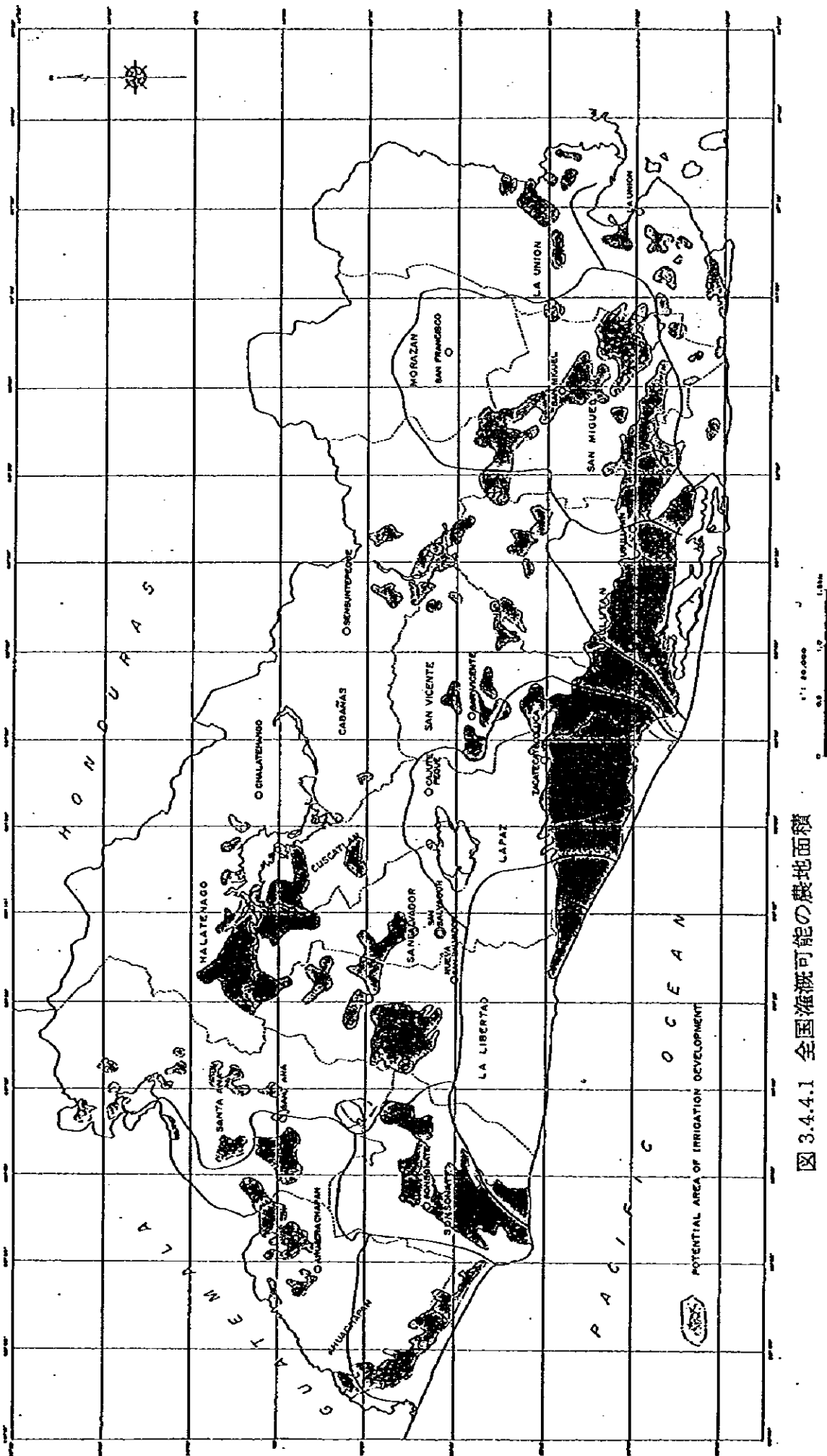


図 3.4.4.1 全国灌漑可能な農地面積

表 3.4.4.1 灌漑可能農地面積

Region	CLASE					Total (ha)
	I	II	III	IV	V	
A	295.0	10551.0	34362.0	15182.0	7189.0	67579.0
B		2453.0	2496.0	3856.0	2035.0	10840.0
C	753.0	2425.0	4600.0	2133.0	2341.0	12252.0
D	755.0	4195.0	7186.0	11374.0	5358.0	28113.0
E		2207.0	2121.0	1643.0	734.0	6705.0
F	3100.0	12907.0	21328.0	12623.0	4100.0	54058.0
G	5020.0	10250.0	8510.0	3540.0	2650.0	29970.0
H	1264.0	10503.0	12719.0	8696.0	8390.0	40308.0
I		852.0	3603.0	2351.0	2280.0	9086.0
J			3793.0	2518.0	6294.0	12605.0
Total	11187.0	56343.0	100718.0	63916.0	41371.0	273535.0

出典：Documentos Básicos “Plan Maestro de Desarrollo y Aprovechamiento de los Recursos Hidricos” (PLANDARH)

国内の既設灌漑農地面積は約 35,000ha であり、その内私有地が 23,000ha、国有地が 12,000ha である。灌漑農地の地域分布は、センスナバ川、バンデラス川、及びサン・ペドロ川流域に 44%、レンパ川流域とその支流に 21%、コマラパ川流域とヒボア川流域に 15% と計上されている。灌漑方法は重力灌漑とスプリンクラー灌漑が一般的である。

表 3.4.4.2 エル・サルヴァドル国内灌漑農地

Region	灌漑面積 (ha)	灌漑 重力	方法 (%)		水源 (%)	
			スプリンクラー	重力	表流水	地下水
A	7100.0					
B	500.0				100.0	
C	780.0		100.0			
D	15069.0					
E	895.0				46.0	54.0
F	3800.0	57.0	43.0			
G	2100.0	64.0	36.0		90.0	10.0
H	3627.0	55.0	45.0			
I	400.0				30.0	70.0
J	100.0					
Total	34371.0					

出典：Documentos Básicos PLANDARH

2) 水利権

農牧省天然資源局では河川水の使用について灌漑排水法 (Reglamento General de la Ley

de Riego y Avenamiento)を設定している(1970年11月11日施行)。灌漑排水法では河川水を利用する場合、最小流量、即ちエル・サルヴァドル国においては乾季の流量の80%を灌漑に使用することができる、と規定している(CAPITULO II, Art. 11)。しかしながら、現実的には取水地点より下流部で家庭用水あるいは家畜の飲料水用として利用しているため、灌漑用として利用できる水量は70%位と見積もられている。

3) 調査地区内の現況

調査地区内の農業形態は雨季の天水依存型であり、雨季には基幹穀物のトウモロコシ、インゲンの他、陸稲、キャッサバ、野菜(トマト、トウガラシ、ウイスキル、カボチャ)、ゴマ、サトウキビ等の作物が栽培されている。ヒボア川流域の農業で特徴的なことは、平坦部に限らず山間部においてもサトウキビの栽培が行われていることである。その理由として、農業基盤(灌漑施設)が未整備のため、他の作物に比べ必要用水量が少なく済む作物であること、また、製糖会社が必ず買い取ってくれることが挙げられる(一部は菓子、ジュース用として利用)。

各ブロック別の概況は以下の通りである。

Aブロックには灌漑施設はなくコーヒー、バナナが天水により栽培されている。

Bブロックではヒボア川の支流に硬質塩化ビニルパイプが5連(1", 2")敷設されており、自然流下により取水位置より標高差約30m下流の畑でスプリンクラー灌漑によりウイスキル、トウガラシが栽培されている。灌漑面積は計約3Mzである。雨季には天水によりトウモロコシ・インゲン(フリホール豆)が栽培されている。

Cブロックにおける灌漑農地のポテンシャルはベラパス村・グアダルーペ村周辺・ボルボヨン川(Borbollón川)流域の約600haと推定される。1970年以前は20~30Mz灌漑していたが、ANDAがボルボヨン川上流域に上水用の井戸を開発してからボルボヨン川の流量はほとんどなくなり、流域の農地は天水依存型の農業となった。

Dブロックにおいてはヒボア川の河床が低下し必要用水量が確保出来なくなったこと、イロパンゴ湖の水質的に問題がある水が上流部で流入していること等の理由により、現在、ヒボア川は水を灌漑水として利用されていない。

Eブロックのセパキアパ川下流右岸の平坦地に位置するComunidad Had. Astoriaでは、乾季作用にセパキアパ川に高さ約1.5m・底幅約4mの土堰堤、幅約2.5m・深さ約1.5mの土水路を設置し、約130haの農地を灌漑している。現地での聞き取り調査によるとセパキア

パ川の河床は年々低下しており、毎年乾季の灌漑面積は減少している、とのことである。また、セパキアパ川下流部の平坦地では内戦以前はセパキアパ川よりポンプ灌漑を行っていたが、戦後 1991 年にセパキアパ川中流部左岸に養鶏場が出来てからは養鶏場の排水による水質汚染が著しくなったため、近年は雨季にのみ利用耕作せざるを得なくなっている。

(2) 排水

1) 調査地区の現況

ヒボア川下流域で湛水被害を受けている地区面積は約 2,500ha と推定される。湛水期間は 3 週間以上におよび、湛水深は 30~60cm である(図 3.3.2.1 参照)。

(3) 道路

1) 概要

調査地区は首都サン・サルヴァドルの南東部に隣接しており、地区の北部にはサン・サルヴァドル~コフテペケ~サン・ピセンテを結び、東に向かうパン・アメリカン・ハイウェイ (CA1)、地区の南部には国道 (CA2) があり、いずれもエル・サルヴァドルの物流の大動脈となっている。地区内の道路現況は表 3.4.4.3 に示すように比較的道路網は密であるが、道路状況は土道が多く通行困難な箇所も見受けられる。

これらの道路は、公共事業省道路総局(Ministerio de Obras Publicas, Dirección General de Caminos) の管轄下であり、交通量の多少により以下のように分類している。

道路区分

道路区分	有効幅員 (m)	舗装幅員 (m)	舗装厚 (cm)
① 特別道路	30.6	14.6	9.0
② 1 級道路	12.0	7.3	9.0
③ 2 級道路	9.5	6.5	6.0
④ 改良 3 級道路	8.0	6.0	5.0
⑤ 3 級道路	6.0	6.0	5.0
⑥ Rural A	5.0		
⑦ Rural B	5.0		

調査地区内の道路現況は以下のとおりである。

各 Municipio を連絡する幅員 6m の Rural A, B の土道が存在する。また、各 Municipio 内は石畳舗装・コンクリートブロック舗装 (Adoquín 舗装) により整備されている。Municipio 内の村落道路 (Rural A, B) の改修工事については、毎年公共事業省道路総局に道路改修工事の申請を提出し、道路局の査定後補助金により施工されている。現在 E ブロック内のサン・ミゲル・テペソンテス～サン・アントニオ・マサワット～サン・ペドロ・マサワット間で部分的に改修工事 (土道からコンクリートブロック舗装、コンクリート舗装) が実施されている。

表 3.4.4.3 ヒボア川流域の道路概況 (単位:km)

	道路状況 延長	道路状況 延長	道路状況 延長	道路状況 延長
	MB	B	R	M
① 特別道路	33.0	15.0	15.2	0
② 1 級道路	0	40.0	36.9	2.1
③ 2 級道路	0	10.0	20.6	45.7
④ 改良 3 級道路	0	0	0	0
⑤ 3 級道路	0	26.5	4.9	78.5
⑥ Rural A	0	0	33.3	9.3
⑦ Rural B	0	6.5	13.0	128.5

非常に良好 : MB, 良好 : B, 普通 : R, 不良 : M

3.4.5 農村基盤

(1) 教育

義務教育は 3 期からなり、各期 3 年で、合計 9 年が義務教育となっている。しかし平均教育年数は 3 年で、その後は働かなければならない。1992 年のセンサスによれば平均の文盲率は全国で 22.7%、サン・サルヴァドル県で 13.7%、クスカトラン県で 29.3%、サン・ヴィセンテ県で 32.5%、ラパス県で 29.5%となっている。

文部省は 1991 年に EDUCO 計画を実施した。これは、学校がない僻地に教師を国費で派遣し、既存の公共建物若しくは民家を利用して教育を行う制度である。

流域内市町村の学校は、1995 年に、公立 451 校、私立 183 校、合計 634 校であった。総生徒数は 200,097 人で、教師数は 6,665 人であった。1 校当たりの支配面積は 1.64km²、教師 1 人当たりの生徒数は 30 人である。

(2) 保健衛生

保健衛生の施設は7段階になっている。即ち、ベッドを備えた総合病院 (Hospital)、ベッドはないが簡単な手術ができる病院 (Centro)、医師が常駐する保健所 (Unidad de Salud)、連絡によって医師の派遣が可能な保健所 (Puesto de Salud)、看護婦と技術者がいる保健所 (Puest Comunitario)、薬局 (Dispensario) 及び栄養改善センター (Centro Rural de Nutricion) である。流域内の市町村には、Hospital が1カ所、Centro が2カ所、Unidad de Salud が18カ所、Puesto de Salud が19カ所、Puest Comunitario が1カ所、Dispensario が1カ所あった(1995)。各市町村には少なくとも1カ所の Puesto de Salud が配備されているが、例外としてメルセデス・ラ・セイバには薬局しかない。

(3) 給水及び下水

配管による給水施設はサン・サルヴァドル、コフテペケのような市街地とその周辺及び郡都に広がっている。井戸による給水施設は農村部では配管給水より遥かに多い。1992年センサスによれば、井戸を含めて給水施設を持つ家庭は平均で78.0%、農村部だけでは49.3%であった。特にB、Eブロックに少ない。

洗浄式屋内便所の普及率は54.2%、簡易便所普及率は37.5%で、便所のない家庭の率は8.3%となっているが、この平均には本流域に含まれるサン・サルヴァドル市の1部が含まれているので、農村部ではかなり状況は悪く、便所のない家庭の率は24.0%となっている。この下水施設の不備が、下痢などの疾病の大きな原因となっている。

(4) 電化及び燃料

電気配線は流域全体に行き亘っているが、末端農村部にはまだ届いておらず、照明用には主にケロシンを使用している。平均電化率は81.0%で、農村部だけでは49.9%となっている。しかしこの大部分は照明用に利用しているだけで、燃料に電気を利用しているのは、全体で6.2%、農村部では1.8%に過ぎない。燃料に薪炭を利用しているのは全体平均で36.2%、農村部で79.4%である。全域平均では、プロパンガス、ケロシンなど電気、薪炭以外の利用が主で、56.7%と過半数であるのに対して、農村部では17.7%に過ぎない。

農村基盤整備状況 (1992年センサス)

項目	全国		全国農村部		全流域		流域農村部	
	戸数	%	戸数	%	戸数	%	戸数	%
全戸数	1100714		501872		167657		47441	
給水								
水道	511491	46.5	67690	13.5	100077	59.7	7490	15.8
井戸	324473	29.5	224433	44.7	30666	18.3	15891	33.5
無施設	264750	24.0	209749	41.8	36914	22.0	24060	50.7
下水								
洗浄式	436874	39.7	42798	8.5	90854	54.2	5192	10.9
簡易式	456143	41.4	277380	55.3	62889	37.5	30877	65.1
無施設	207697	18.9	181694	36.2	13919	8.3	11372	24.0
照明								
電気	762789	69.3	212152	42.3	136020	81.1	23688	49.9
ケロシン	307875	28.0	269840	53.8	26753	16.0	21226	44.5
その他	30050	2.7	19880	4.0	4884	2.9	2637	5.6
燃料								
電気	64404	5.9	6999	1.4	10453	6.2	868	1.8
薪	601290	54.6	432038	86.1	60642	36.2	37647	79.4
炭	12242	1.1	5626	1.1	1503	0.9	519	1.1
その他	422781	38.4	57209	11.4	95059	56.7	8407	17.7

3.4.6 農産物流通

(1) 収穫物の販売

調査対象地域内の農家の所有面積が2~4M². と小さく、その耕地に多様な作物が栽培されているため、個々の作物の農家当りの生産量は少ない。

San Ramon で普及所の指導で灌漑組合の設立を試みている農家の所有面積と栽培面積を表3.4.1.4に示した。一戸の野菜栽培面積が少ないのがよく理解できる。この先進的と思われる農家グループにしても野菜を出荷する際には、個々の農家が乗り合いの小型トラックを利用して個別に出荷している。

(2) 出荷方法

各作物毎の出荷方法は以下の通りである。

- トウモロコシ、ソルガム : 仲買人が農家の庭先に買い付けに来る。
サイトウ、野菜、果樹 : 主婦が乗り合いの小型トラックを利用して地方市場に持参し、その量によって仲買人・卸売り、小売人に販売する。また、主婦自身が市場で直接消費者に販売する場合も認められる。

(3) 販売先

野菜、果実の販売先は、サン・サルヴァドルにある La Tiendona および Cojutepeque の青果物市場である。特に、Cojutepeque の青果物市場には、調査対象地域内にある San Marcos、Santo Domindo、Candelaria、San Ramon、Santa Cruz Analcuito 等からも出荷されている。これらの青果物は、いったん Cojutepeque の仲買人・卸売り人に販売され、その後主に東部地域のサンミグエルから来る輸送業者・仲買人に販売されている。その輸送業者・仲買人に直接販売するため、彼らが Cojutepeque に来る日に合わせて出荷する農家もある。

3.4.7 農業金融

小規模農家が利用できる金融は財源は乏しく、利率は一般に高率である。しかしながら、非農業活動の場合には高い金利でも、手続きの簡単な方が好まれている。例えば、ある民間金融機関は、月3%の金利で農村の土地に対して初回は7日間以内、再度の利用者には4日間以内に非農業ローンを貸与している。特に興味深いのは、国家家族事務局のプログレス銀行のケースで、団体の連帯責任を基盤に、農村の土地における非農業活動に対して月3%の金利で融資している。この場合、集団の連帯責任が全員に義務遂行の圧力をかけており、大半の組合員(85%)が女性で、滞納は5%以下、資本回収率は97%、資本回転率は年2.84回である。

もう1つのタイプの金融機関が、いわゆるカハス・デ・クレディットで、フェデクレディットという団体傘下の協同組合として組織されている。フェデクレディットはバンコ・マルティセクトリアル・デ・インベルシオネス(BMI)から資金を得て、それをカハス・デ・クレディットに流している。顧客は主に、50,000 コロン以下の小口借入人で、低収益性のため普通銀行には歓迎されない人達である。このカハス・デ・クレディットの興味深い特徴は、「アグロセルビシオス(農業投入材供給店舗)」を独立した事業とし

て持っていることである。これらのカハス・デ・クレジットは資金不足になると、ローンを希望する農民に彼等が最も早急に必要としている供給品を提供し、資金が用意できた時点で貸与するローンからそれを差し引く方法を採用している。

農業開発銀行(BFA)は、農業・畜産活動にとって最も重要な資金援助機関である。民間銀行のなかには、大きな地方都市に支店を持ち、農業ローンを提供して、大手借入先をめぐってBFAとやや過激な競争を展開しているものもある。

PRODAP (パラセントラル地域小規模生産者向農業開発プロジェクト) はMAGによって実施されているが、中央事務所はサン・ビセンテ、連絡事務所はサン・サルヴァドルにあり、ローマに本部がある FIDA (農業開発国際基金) と、BCIE (経済統合中央アメリカ銀行) から融資を受けて、技術援助、農民組織化、財政援助等多くの援助を行っている。PRODAP ローンの際立った特徴は、共同体のリーダーが利息設定に参加することである。この利息はローンの目的によって異なり、住宅は10%、基本穀物生産は18%、家畜投資は15%、自然資源保護は6%である。PRODAP ローンはBFAが管理し、年間3,000万~3,500万コロンに達している。

下表にヒボア川流域の金融機関による財政援助を概説する。

所在地	単位	カハス・デ・クレジット	BFA	普通(商業)銀行ローン金額
サカテコルカ	コロン	40,309,170	55,000,000	60,000,000
ロザリオ・デ・ラパス	コロン	支店無し	38,000,000	支店無し
コフテペケ	コロン	200,000	7,000,000	利用不能
オロキュイルタ	コロン	3,452,600	支店無し	支店無し
サン・ビセンテ	コロン	利用不能	20,000,000	利用不能
利率	%	21-25	18-21	18-20
担保		土地、保証人	土地	土地

注：(a) ローン金額は、ヒボア川流域でなく、各支店の取扱金額である。
 (b) ローン金額については、予算を組んであるが、柔軟にクレジット需要に適應する。
 (c) これらの金融機関は、特に営業対象地区をもっているが、どの地区の顧客の用命でも受ける。

3.4.8 農業普及・農民組織

(1) 農業普及

調査ブロック内の農業従事者の収入が少ない理由として以下の様な原因が考えられる。

- 1) 農民が営農資金を借りることができる適切な金融機関・制度が機能していない。
- 2) 生産物を販売する流通システムが農民に都合の良い様に機能していない。
- 3) 農産物の収量が低い。
- 4) 生産コストが高い。
- 5) 土壌侵食防止技術を十分に適用できない。
- 6) 農業用地の不足

これらの原因となる項目を表 3.4.8.1 に示した。なお、肉太活字で示した項目は農業普及所の普及活動を通じて解決可能な事項である。(表 3.4.8.3 参照)

1) 地域内の農業普及所および担当地域

調査対象地域内には、地域試験場である CDT San Andrés、CDT Santa Cruz Porrillo の管轄下に 9 つの普及所がある。

調査対象地域内の 9 つの普及所が担当する市名、市の行政面積等を表 3.4.8.2 に示した。調査地域内の 38 の市内、普及所の活動が及んでいない市が 5 つある。普及所の活動が及んでいない市が認められるのは、普及員が充足されていないことに加えて普及所から遠く、道路事情が悪いことに起因している。普及員一人当たりの担当行動面積は、15 - 130 km²である(表 3.4.8.2)。

2) 農業普及所の活動状況

表 3.4.8.3 に各普及所の人員、普及活動に使用している交通手段の種類と台数、各普及所の活動状況を示した。

農業普及所の活動は、4年前に採用された EDO プログラムによって行われている。一人の普及員が担当する地域をセクターと名付け、1セクター毎に原則として 8 ルートを設定し、各ルート毎に普及員が担当ブロックの現状を把握し、複数の近隣生産者グループ(C.V.P.)をつくる(表 3.4.8.3)。C.V.P.は、約 10 軒の農家(原則として地主)で

一つのグループ構成されており、構成員によって男性のみのグループ (C. V. H.)、女性のみのグループ (C. V. M.)、男女よりなるグループ (C. V. Mixtos) に分かれ、リーダー (PE: 原則として地主) が選任されている。技術指導は普及員がこの C. V. P. を 2 週間ごとに同じ曜日・時間に訪問して行っている (週に一日は情報の整理・交換のために使用)。また、P. E. の所有する土地を栽培技術のモデル農場として近隣の生産者への技術普及を図っている。

3) 調査地域内の主な指導項目

技術指導の内容は、各普及所の普及員数および立地する条件によって異なる。主な活動は以下のとおりである。

- a) 近隣生産者グループの活動状況の確認・助言
- b) センターが奨励する品種の農民への普及
- c) 野菜、果樹等の導入、栽培方法、出荷方法の指導
- d) 施肥方法 (有機質肥料を含む)、病虫害防除方法 (有機農薬を含む) の指導
- e) 耕種法による土壌侵食防止技術指導
- f) 養鶏の導入、飼育、家畜衛生指導

(2) 農民組織

アンケート調査でわかったいくつかの農民団体について以下に概略を記す。

1) CVP (隣人生産者サークル)

D ブロックを除くヒボア川流域で、CVP は最も普及した農民団体である団体を通じて普及職員は技術援助を提供する。ヒボア川流域の CENTA 普及事務所が援助する CVP の数は上記の通りである。

2) 協同組合

協同組合は、ISTA 農地改革の活動内で組織されたものと、1992 年の平和条約調印後解雇された旧戦闘員を組合員とする協同組合等、ISTA とは無関係に組織されたものに分けられる。ヒボア川流域の農地改革協同組合の詳細は次の通りである。

農地改革協同組合	組合数	組合員数
サン・サルヴァドル県	1	67
ソヤパンゴ	1	67
ラ・パス県	18	1,368
サンチャゴ・ノヌアルコ	4	524
エル・ロザリオ	2	137
サン・ペドロ・マサウアト	11	673
サン・フランシスコ・チナメカ	1	34
合計	19	1,435

3) ADESCO (共同体開発協会)

ADESCO は、1986 年の地方自治体条例第 118～125 条に従って設立された地方共同体協会である。その目的は、共同体の問題やニーズを解決するプロジェクトの研究、策定、実施に参加することである。これらの協会は、社会、経済、文化、宗教、公民意識、教育等、合法的で共同体の利益になる種々の分野に積極的に取り組んでいる。ADESCO の地方支部は法人組織で、その法的地位は、市役所により与えられている。中央政府では、内務省の DIDECO (共同体開発監督局) が ADESCO の融資依頼を FIS (社会投資基金) のような団体に取り継いでいる。直接的国際支援金は USAID と欧州連合から ADESCO 地方支部に与えられている。

4) ANTA (全国農業労働者団体)

この農業協同組合の団体は、農民の生活条件向上を求めて 1985 年 8 月 8 日から活動している。現在の会員数は 11,000 で、土地譲渡計画の受益人と、会員の 30% を占める土地を持たない農民とで構成されている。ANTA は、協同組合を通じたプロジェクトの実施を迫及しているが、財政上の困難に直面しており、現在 68 の加盟組合中わずか 12 組合が、同類のプロジェクトを実施しているだけである。ANTA は協同組合の設立を推進しており、現在、協同組合の前身となる 74 の農民グループができている。

表 3.4.8.1 調査地区内の農業従事者の収入が少ない理由 (2/2)

理 由

7. 施肥が適切に行われていない。
 - (1) 施肥方法が悪い。
 - 1) 注意不足
 - 2) 土壌分析が十分に行われていない。
 - (2) 肥料の購入資金が十分でない。
 - (3) 普及員の指導内容を良く理解できない。
8. 使用している品種の生産性が低い
 - (1) 検定種子の在庫が不足している。
 - (2) 農民の種子に関する知識が不足している。
 - (3) 種子を購入する資金が不足している。
9. 病害虫の密度が高い。
10. 土壌の耕起が適切でない
 - (1) 農用地不足
 - (2) 過耕作

IV. 生産コストが高い。

1. 土地の賃貸料が高い。
2. 農業機材が高い。
3. 耕地の耕耘賃が高い。
4. 農業資材が高い。
5. 農業の過剰施与
 - (1) 雑草の害が大きい。
 - (2) 品種は病害虫に対する耐性を備えていない。
 - (3) 病害虫の密度が高い。
 - (4) 農業の品質が悪い。
 - 1) 農業の使用方法が適切でない。
 - 2) 農業資材販売店による不純物の混入が行われている。
 - 3) 農業の貯蔵法が適切でない。
6. 農業労働者の賃金が高い。
 - (1) 夜警をときには雇わなければならない (収穫物が盗まれる)

V. 土壌侵食防止技術を十分に適用できない。

1. 土壌管理が良くない。
 - (1) 播種方法が適切でない。
 - (2) 除草剤を過剰に使用している。
 - 1) 農民の怠惰
 - (3) 土壌保全を行うための労働力が不足している。
 - 1) 耕作者が地主ではない。
 - (4) 化学肥料のみを使用している。
 - (5) 土壌保全が十分に行われていない。
 - 1) 耕作者が地主ではない。
 - (6) 輪作が行われていない。
 - (7) 土壌の耕起法が悪い。
 - 1) 傾斜地を鋤で耕起している。
 - 2) 火入れを行っている。

VI 農業用地の不足

1. 土地の賃貸料が高い。
2. 人口が多すぎる。
3. 都市化が進行している。
4. 土地の買い占めの拡大。
5. 所有している土地の保有権の確定。
6. 土地を購入するためのクレジットが十分でない。

表 3.4.8.1 調査地区内の農業従事者の収入が少ない理由 (1/2)

理 由

I. 農民が営農資金を借りることができる適切な金融機関・制度が機能していない。

1. 借金を依頼できる金融機関が少ない。
2. 利子が高い。
3. 借用期間が短い (作付け期間と同じ)。
4. 借入限度額が小さい。
5. 担保が必要。
6. 労働賃金支払いには適用されない。
7. 天災等で収穫できなかつた際の免除規定がない。

II. 生産物を販売する流通システムが農民に都合の良い様に機能していない。

1. 価格情報が不足している。
2. 販売する農産物の品質管理が悪い。
3. 市場での価格が安い。
 - (1) 品種が市場で受け入れられない。
 - (2) 仲買人にしか販売できない。
 - 1) 所蔵庫がない。
 - 2) 価格情報が不足している。
 - 3) 運賃が高い。
 - 4) 市場までの道路状況が悪い。
 - (3) 農産物の輸入量が多い。
 - (4) 生産量の増加が停滞している。
 - 1) 灌漑施設の不足。
 - 2) 雨期の降雨が不規則。

III. 生産性が低い。

1. 生産者の怠慢・不注意
2. 生産者が旧習に縛られている。
3. 果実の落果、倒木
 - (1) 播種方法が適切でない。
 - (2) 強風の害
 - (3) 防風林が不足。
4. 干ばつ
 - (1) 森林が少なくなり保水力の低下。
 - (2) カニクラ (雨期期間中の降水の2 - 3週間の中断) がある。
5. 使用している品種の生産性が低い。
 - (1) 種子に関する情報の不足。
 - (2) 優良種子を購入する資金不足。
 - (3) 新しい品種の導入を旧習に捕らわれてためらう。
 - (4) 収穫時期が早い (適期に収穫しない)。
 - (5) 農業へ新規参入した農民が存在する。
 - (6) 消費者の嗜好に合わない。
6. 農業技術支援が十分でない。
 - (1) 普及員が巡回に使用する交通手段の不足
 - (2) 普及員一人当たりが担当する農民が多すぎる。
 - (3) 普及員の指導した技術を導入する経済的資金の不足
 - (4) 普及員の知識が十分でない。

表 3.4.8.2 個々の農業普及所の管轄下にある市と行政面積一覧表

市	農業普及所	県	標高 m	普及員数	行政面積 (km ²)		普及員当り の面積(km ² /人)	
					流域内	流域外 合計		
Paraiso de Osorio	?	La Paz	570		7.49	-	7.49	
San Emigdio	?	La Paz	700		10.21	-	10.21	
? Total					17.70	-	17.70	
Candelaria	Cojutepeque	Cuscatlán	650		18.34	-	28.07	
Cojutepeque	Cojutepeque	Cuscatlán	760		22.89	-	22.89	
Monte San Juan	Cojutepeque	Cuscatlán	660		-	26.62	26.62	
San Cristóbal	Cojutepeque	Cuscatlán	680		15.05	-	15.05	
San Ramón	Cojutepeque	Cuscatlán	600		12.01	-	12.01	
Santa Cruz Analquito *	Cojutepeque	Cuscatlán	630		10.62	-	10.62	
Santa Cruz Michapa	Cojutepeque	Cuscatlán	720		6.74	-	20.96	
Tenancingo	Cojutepeque	Cuscatlán	600		-	38.33	38.33	
Total				5	85.65	64.95	174.55	34.9
El Rosario	Rosario de La Paz	La Paz	105		25.59	31.13	56.72	
San Atonio Masahuat	Rosario de La Paz	La Paz	320		30.13	-	30.13	
San Luis	Rosario de La Paz	La Paz	45		1.26	-	111.93	
San Luis la Herradura	Rosario de La Paz	La Paz	2		-	104.39	104.39	
San Pedro Masahuat	Rosario de La Paz	La Paz	210		80.64	-	96.52	
Santiago Nonualco	Rosario de La Paz	La Paz	160		8.60	-	120.63	
Total				4	146.22	135.52	520.32	130.1
Guadalupe	Guadalupe	San Vicente	740		20.10	-	24.37	
Jerusalén	Guadalupe	La Paz	560		8.95	-	8.95	
Mercedes la Ceiba	Guadalupe	La Paz	570		2.75	-	2.75	
Verapaz	Guadalupe	San Vicente	610		19.83	-	25.07	
Total				4	51.63	-	61.14	15.3
Cuyultitán	Olocuilta	La Paz	380		-	8.61	8.61	
Olocuilta	Olocuilta	La Paz	480		-	89.68	89.68	
San Juan Talpa	Olocuilta	La Paz	200		-	40.74	40.74	
Tapalhusca	Olocuilta	La Paz	390		20.12	-	28.11	
Total				3	20.12	139.03	167.14	55.7
Apulo	San Martín	San Salvador	450		-	51.84	51.84	
Ilopango	San Martín	San Salvador	658		15.39	-	23.69	
San Martín	San Martín	San Salvador	760		14.75	-	43.44	
San Pedro Perulapán	San Martín	Cuscatlán	640		21.59	-	84.98	
Soyapango	San Martín	San Salvador	625		4.25	-	27.54	
Total				8	55.98	51.84	231.49	28.9
San Pedro Nonualco	San Pedro Nonualco	La Paz	740		16.93	-	38.78	
Santa María Ostuma	San Pedro Nonualco	La Paz	620		22.35	-	22.68	
Total				3	39.28	-	61.46	20.5
El Carmen	San Rafael Cedros	Cuscatlán	680		5.86	-	19.71	
El Rosario	San Rafael Cedros	Cuscatlán	715		-	14.21	14.21	
San Rafael Cedros	San Rafael Cedros	Cuscatlán	716		10.77	-	20.31	
Total				6	95.19	14.21	177.15	29.5
San Sebastián	Santo Domingo	San Vicente	660		-	61.83	61.83	
Santo Domingo	Santo Domingo	San Vicente	685		8.99	-	15.57	
Total				3	8.99	61.83	77.40	25.8
San Francisco Chinameca	Santo Tomás	La Paz	740		22.14	-	39.63	
San Juan Tepezontes *	Santo Tomás	La Paz	760		21.18	-	21.18	
San Marcos	Santo Tomás	San Salvador	682		2.97	-	10.59	
San Miguel Tepezontes *	Santo Tomás	La Paz	780		18.78	-	18.78	
Santiago Texacuangos	Santo Tomás	San Salvador	720		16.48	-	25.68	
Santo Tomás	Santo Tomás	San Salvador	780		10.30	-	26.77	
Total				3	91.85	-	142.63	47.5

注: 肉太活字の市は普及所による技術支援を受けていない市。

*印は担当する農業普及所は決まっているが、普及員の人数が足りなく技術支援を受けていない市。

表3.4.3.3 農業普及所の活動状況

1996年10月30日現在

農業普及所	普及所の人員配置										交通手段の種類と数										P.V. 指導農家数				
	所長	普及員	秘書	管理員	オートバイ	ピックアップ	セクター	ルート	C.V.P.	C.V.M	C.V.H	C.V Mixtos	P.E.	P.V.	オートバイ	ピックアップ	セクター	ルート	C.V.P.	C.V.M		C.V.H	C.V Mixtos	P.E.	P.V.
Cojutepeque	1	5	1	1	1	5	4	32	71	6	38	27	71	585	656										
Rosario de La Paz	1	4	0	1	1	4	4	32	96	16	29	51	96	948	1,044										
Guadalupe	1	4	1	0	4	4	4	26	59	4	44	11	59	453	512										
Olocuilta	1	3	1	1	1	3	3	24	82	0	56	26	82	672	754										
San Martin	1	8	1	1	1	7	8	64	122	13	60	49	122	1,023	1,145										
San Pedro Nonualco	1	3	0	0	2	2	2	16	35	1	29	5	35	278	313										
San Rafael Cedros	1	6	1	0	6	6	6	48	115	13	56	46	115	928	1,043										
Santo Domingo	1	3	1	1	1	1(*)	3	24	55	1	35	20	55	427	482										
Santo Thomás	1	3	1	1	1	3	3	24	42	1	26	15	42	415	457										

出典: 各農業普及所

(*): 二台のオートバイが故障中

C.V.P.: 近隣生産者グループ

C.V.M.: 近隣生産者女性グループ

C.V.H.: 近隣生産者男性グループ

C.V.Mixto: 近隣生産者男女混合グループ

P.E.: 近隣生産者グループの長

P.V.: 近隣生産者数

3.4.9 土地所有

現地の土地所有状況に関する明確なデータはない。これは、ヒボア川流域だけでなく、エル・サルヴァドル国全体についても言えることである。この状況を是正するために、世界銀行による土地行政プロジェクトが開始されている（1996-2002年）。これは、新設機関のCNR（国家登記センター）を中心に土地台帳を整備していこうとするプロジェクトである。パイロット事業として行われたソンソナテ県の場合、土地所有を登記していたのは約40%で、土地台帳に纏められていたのは3分の1以下に過ぎなかった。このような状況が全国的に当てはまると見られている。

土地所有関係についての正確な資料を政府が持っていないこともあり、エル・サルヴァドル国では今のところ土地所有に対する税金がない。このプロジェクトが成功すれば、将来的に土地所有面積に比例した固定資産税の課税の実施可能性も出てくる。しかし、その際は大地主からの反発が予想される。また、プロジェクトが成功すれば、土地所有面積に応じた農村住民の階層分布状況等の資料が整備され、農業行政上も有益な情報源が増えることになる。

1980年以降ISTAを通じてGOESが実施している農業改革は、その目的を達したと考えられる。協同組合では、集団若しくは個人による土地所有が公認され、それにより多数の協同組合が、協同組合による集団運営（作物や牧畜）する土地と、組合員が個人で耕作する土地の両方を所有している。またごく最近のことであるが、1996年5月の政府法令は、1997年6月30日までに現金で支払うのであれば、必要な現金を集めるため土地の一部を売却するという方法を協同組合に認め、土地の指定価格のわずか30%を支払うことで土地の負債を完済するという機会を農地改革協同組合に与えている。ヒボア川流域には、19の農地改革協同組合があり、そのうちの18組合がラパス県にあり（11組合がサンペドロ・マサウアット市にある）、合計1,436人の組合員のうち176人（12%）が女性である。

土地譲渡についても、ヒボア川流域に関しては下表に示すようにFINATAと土地銀行により、ISTAの介入なしで、小作人の利益のために実施されている。

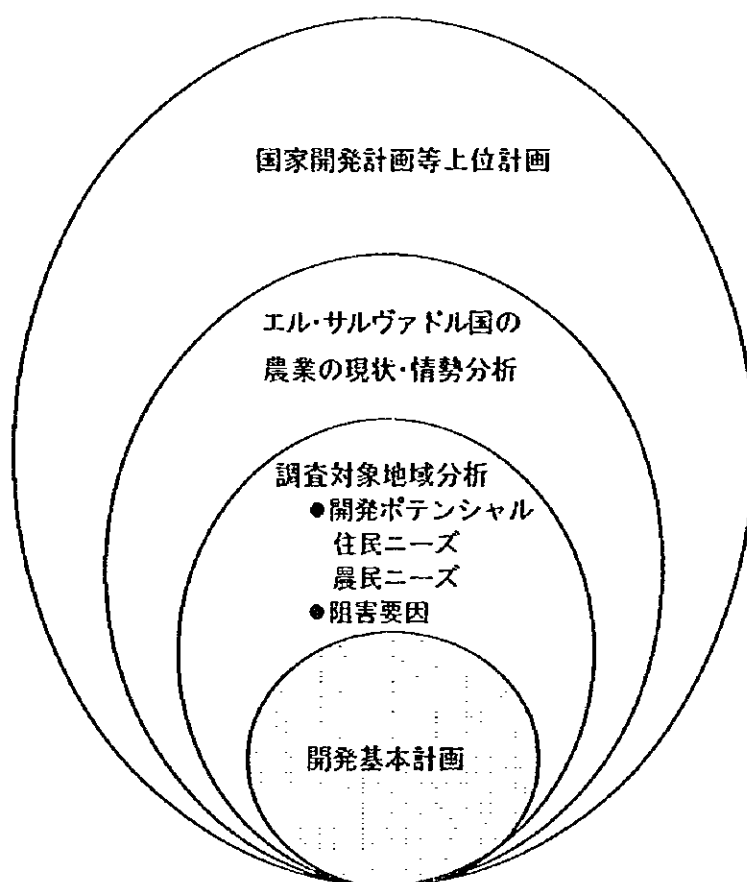
県別非ISTA土地譲渡	市町村数	組合員数	総面積 (Mz)	平均農地規模 (Mz)
サン・サルヴァドル	1	17	44.53	2.62
クスカトラン	1	8	40.36	5.06
サン・ピセンテ	1	1	3.00	3.00
ラ・パス	10	51	176.28	3.46
合計	13	77	284.17	3.48

第4章 開発基本計画の策定方針

第4章 開発基本計画の策定方針

4.1 開発基本計画の策定方針

開発基本計画の策定方針は、次図のように「国家開発計画等の上位計画」、「エル・サルヴァドル国の農業の現状・情勢」を分析する中で農業の現状と課題を整理し、加えて調査対象地域の開発ポテンシャルと阻害要因により「調査対象地域分析」を行い、開発基本計画を策定する。



開発基本計画の策定方針

4.2 エル・サルヴァドル国の農業の現状・情勢分析

4.2.1 農業の現状

(1) 農業の現状

エル・サルヴァドル国は、1970年代までは中米随一の工業国であったが、基本的には農業国であり、農業人口が総人口の35%（198万人、1994年）を占めている。農業部門は、全労働人口の約34%（64万人、1994年）を吸収し、コーヒー、トウモロコシ、サトウキビ、フリホール豆、ソルガムを中心に農業生産が国内総生産の約44%（1993年）を占め、エル・サルヴァドル国経済の中核と位置づけられる。1994年の土地利用では、国土の約64%に相当する134万haが農用地であり、そのうち樹園地17haを含む耕作地は73万ha（35%）、牧場と牧草地は61万ha（29%）である。また、森林面積は4.9%に相当する10万haである。また、灌漑面積は耕作地の約16%を占める12万haである。

主要作物は、コーヒー、サトウキビ、綿花、トウモロコシ、フリホール豆、米等である。このうちコーヒー、サトウキビ、綿花は輸出用として、他は国内市場向けまたは自家消費用としての生産が主体である。トウモロコシは全作付面積の約半分を占め、最も重要な作物となっている。綿花の生産は近年著しく減少している。農業生産量は内戦の影響を受けて、1980年代には大きく低下したが、1990年以降は回復してきている。これは価格の自由化、国家による独占的販売体制の廃止などが生産意欲の向上をもたらした結果と見られている。

(2) 国家開発計画における農業の位置づけ

経済社会5ヶ年計画1994～1999年によれば農業部門における戦略は、農業の多角化、生産性の向上、農地改革、小規模農民を対象とした農業金融の拡充、農業による環境汚染の防止および灌漑施設の増強である。内戦後の復興にあたって、政治的に最も不安定要因となりうることは、市民生活に復帰したグリラや元軍人に対し、新たな雇用機会を与えられるかということである。政府はこれら兵士の農村への定着および落ち込んだ農業生産の再生を最優先課題の一つとしている。

(3) 農業部門開発計画

国家復興計画の農業部門では、農民の土地取得、農業金融、生産振興、小規模灌漑施設の修復と新設等が重要課題としてあげられている。農牧省は農業部門の長期目標として、農業開発は農村地域の発展の原動力であり、農村地域の貧困を撲滅すると共に生産性向上の基盤となると、位置づけている。すなわち、農業と農村を一体として捉え、生産の向上、外貨獲得と共に、雇用機会の創出、貧困層の生活水準の向上、天然資源の保全に重点をおいている。

長期的には、伝統的な生産形態からの脱却、技術力の向上、活性化、多様化によって近代的な農業への転換を図ろうとしている。

具体的な開発戦略としては次の項目を掲げている。

- a) 農業部門を市場経済に適応させ、国際競争力を付けるために生産性の向上を図る。
- b) 農業融資を農業発展を支援するシステムに改善する。
- c) 農牧業の多角化、近代化を進めるために灌漑ポテンシャルのある農用地に灌漑施設を導入する。また、灌漑農業を促進するための法整備、融資、技術支援を行う。
- d) 農村の社会や経済活動の不安を解消し安全を確保するために、土地の登記制度や農業活動の契約制度の改善を図るための法制度を整備する。
- e) 農産物を高品質、適正価格で流通させるために、情報の提供、流通組織と施設、組織化等の商品化システムを改善する。
- f) 家畜および農作物の防疫、衛生管理を強化し、品質管理や商品化の方法を改善する。
- g) 国際競争力のある農牧業を目的として、生産活動を活性化し収益性を向上させる。
- h) 農牧部門の技術研究の向上と技術普及の拡大を図るために、CENTA の組織強化を行う。

(4) 農業部門の問題点

内戦の間に多くの農業農村基盤が破壊されたため、農業生産は停滞し農業開発は大きく立ち遅れている。特に、地方の農村地域は荒廃し開発が進まないまま農民は貧困を強いられている。現在のエル・サルヴァドル国農業部門が抱える問題点としては、次の項目が挙げられる。

- a) 伝統的作物のモノカルチャー経営形態
- b) 国際市場価格に影響される輸出用農産物への依存
- c) 内戦による農業生産施設および農業資本の破壊
- d) 人口の都市流入による農村地域の社会構造の崩壊
- e) 農地改革と不完全な土地制度
- f) 天然資源の不適切な利用

また、農業部門に大きく影響する環境破壊が急速に進んでおり、以下の問題に対する緊急の対策が求められている。

- a) 国土の 3/4 が土壌侵食の危機に瀕している。サン・サルヴァドル周辺の丘陵地帯では土壌侵食が進行しており、緊急かつ徹底的な対策を講じない限り土壌の 50% が流亡すると言われている。
- b) 農薬や化学肥料、産業廃棄物等により河川の 90% が汚染されており、水質汚染調査の実施と汚染に関する法的処理が必要である。

c) 農村地域を中心に燃料用薪の伐採による森林破壊が進んでいる。

4.2.2 農業の課題

(1) 構造的課題

エル・サルヴァドル国の重点政策課題は内戦後の処理である。内戦の主な原因はその経済構造にあったと言えよう。貧困者に対する雇用機会の創出が内戦の再発を防ぐ上での懸案となっており、産業振興がその鍵を握っている。しかし、当面は農業の役割が重要であり、特に農地改革などによって創出された多数の小規模農家の経営を安定させることが緊急かつ重要な課題である。

(2) 農業の課題

1) 小規模農家を対象とする農業技術の開発及び普及

開発資金の不足に悩まされている状況では、新たなインフラ整備により小規模農家の経営条件を抜本的に改善することは非常に難しい。現在ある資源を有効に活用するための農業の生産性向上と多角化を図る農業技術普及は効果的な対策と思われる。特に農地改革等によって新たに土地を配分された農民（多くは技術的に未熟）を対象とする農業技術の開発及び普及活動が重要である。

2) 流通の組織化・近代化

エル・サルヴァドル国の中小農家にとっては、生産技術の向上だけでなく農産物の販路確保も重要である。作った農産物が売れなければ現金収入につながらず、結果的にすぐれた生産技術も定着しないであろう。それとともに、農産物加工により販路拡大や付加価値をつけること等は収入の増加及び雇用機会確保の面からも意義は大きい。このため市場機能の効率化等による農産物流通の改善が必要といえる。生産者に安定した生産及び販路を確保するシステム作りは、エル・サルヴァドル国農業の自立発展にとって重要な課題である。

3) 灌漑施設の整備

エル・サルヴァドル国は灌漑施設の整備を農業政策の重点の一つに挙げている。乾季と雨季にはっきり分かれた気象条件下においては、集約的農業が中小農家の経営安定を図るために必要である。しかし、灌漑施設の整備には多くの資金を必要とし、各方面で資金需要の大きいエル・サルヴァドル国にとって、この分野への重点的資金配分は困難が多い。事実、構造調整を受けて DGRNR/灌漑関係部局の縮小が進められている中で、灌漑開発については一部のプロジェクトを除いて全く進展していない状況にある。今後は地域の将来の灌漑農業開発のモデルとなりうるような（例えば、灌漑施設の維持管理と農産物の生産・出荷とを一体的に行うような組織整備を伴う）灌漑施設の整備について検討することが課題である。

4) 農民の組織化

エル・サルヴァドル国政府が農業技術普及や農産物流通改善計画等の対策を講じたときに、その対策が個々の農民に的確に到達するためには、「行政組織外のシステム」＝「農民の組織化」が必要と考えられる。現に農業技術普及の対象として農民がグループ化されているが、更に自立的な組織に発展させることが必要と思われる。エル・サルヴァドル国では従来「農民の組織化」は「反政府組織の結成」と同義語と見なされ、政治的に排斥されてきた経緯があって、農民の意識にためらいがある。しかし一方では、国内には、農民組織化の促進を図る動きもある。小規模農家の立ち上がりには、適切な農業技術の指導とともに営農資金の融資が必要であるが、個々の農家では信用力が不十分で融資されないケースが多いので、融資を受けやすくするためにも農民を組織化することが必要となっている。

5) 天然資源の保全

エル・サルヴァドル国は、高い人口密度・人口増加、貧困問題、これに起因する天然資源の乱開発と無計画な利用によって、再生可能資源の開発が持続可能量を上回って進み天然資源が急速に荒廃しつつある。特に森林の減少と土壌侵食等による土地の荒廃が大きな問題となっている。この現状から今後は天然資源を保全していくことが持続可能な農業開発を行う上で重要な課題となっている。

4.3 調査対象地域の分析

調査対象地域の分析は開発ポテンシャルと阻害要因の分析を通して行う。

4.3.1 開発ポテンシャル

(1) 水資源（表流水と地下水）

1) 表流水（利用可能量と水質）

ヒボア川流域の表流水はヒボア本川とイロパンゴ湖に賦存する。この流域は大きくはヒボア本川とイロパンゴ湖の水文流域に区分され、小さくは5つのブロック(小流域)に区分される。

流域の年平均降雨量は、1,720mm~2,060mmで、表面総流出率は約20%と見積もられており、残りの水は、地下に浸透あるいは蒸発散によって大気中に拡散していると推定される。

ヒボア川下流地点の流量は、乾季で約1.0m³/s、また、再現期間5年の非超過確率によれば平水年の流量は約1.49m³/s、渇水年の流量は約1.46m³/sと見積もられる。従って、乾季のヒボア川の利用可能量は、約1.5m³/sと推定される。

イロパンゴ湖の利用可能水量は、ANDAの調査によれば1.5m³/sと推定されている。しかし、ANDAは、現在、イロパンゴ湖から約1.0m³/sを取水し、サン・サルヴァドル市東部の上水道に利用する計画を検討している。この計画が実行に移された場合、イロパンゴ湖の利用可能量は残りの0.5m³/sとなる。従って、水質問題は別にして、イロパンゴ湖とヒボア川流域の水資源開発可能量は合計約2m³/sと見積もられ、非常に小さい。

イロパンゴ湖とヒボア川の水質は、砒素、ホウ素およびカドミウムの含有率が高く、WHOの飲料水水質基準とFAOの灌漑用水水質基準を大きく上回っている。従って、これらの水資源は飲料水にも農業用水にも適していない。しかし、現在ANDAは、砒素とホウ素の多いイロパンゴ湖の水を飲料水に利用するための浄化プラントをOPSと協力して開発中である。

2) 地下水

ヒボア川流域の地下水資源（帯水層の能力）の評価は既存井戸の比湧出量（S c）から次のように評価される。

- ① 帯水層能力の比較的高い地域 (Sc ≤ 500 m²/day) ; ロザリオ周辺、イロパンゴ湖北岸、サンピセンテ火山山麓
- ② 帯水層能力が中程度の地域 (100 m²/day ≤ S c < 500 m²/day) : 中流部の丘陵地

帯、下流部海岸地帯

- ③ 帯水層能力の比較的低い地域($S_c < 100 \text{ m}^2/\text{day}$) : ヒボア川上流右岸地域、下流部の国際空港周辺地域

なお、帯水層の能力が高くても地下水位が低い場合は開発に適さない。地下水位は、下流部では地表面から2~5 m程度、中・上流部の尾根部では20~30 mのところが多い。従って、山地や丘陵地の尾根部では、帯水層の能力が高くても、地下水面が深いため、かならずしも開発に適しているとはいえない。

ヒボア川の年平均流出率はモンテクリスト観測所地点で約0.19となっており、本地域の水資源の大部分は地下水として賦存していると推定される。水質から見てもヒボア川の水は農業用水としては不適當であるので、過去の灌漑計画もすべて地下水を利用する計画となっている。

(2) 土地資源

土地生産性分級を表4.3.1.1に示した。機械化農業に適した土地はクラスⅡ、Ⅲであり、Ⅳ以上は機械化が難しく、従来の人力と畜力を利用した耕作手段を用いなければならない。また、クラスⅥ(傾斜が26%以上)以上の土地では土壌の流亡が激しいので、何らかの土壌侵食防止対策を講ずる必要がある。

土壌侵食が問題とならないクラスⅡ、Ⅲ、Ⅴの土地の閉める割合が大きい地域は、Dブロック(83%)で、ついでBブロック(13%)であり、それぞれ約4500ha、約900ha存在する。

機械化は難しく、土壌侵食が生じる可能性はあるが、それほど激しくなくてトウモロコシ、ソルガム、フリホレスの間作といった従来農業に適するクラスⅣの土地の割合が大きいブロックは、Bブロック(32%)、Cブロック(28%)である。それぞれ2500ha、2200ha存在する。

4.3.2 開発阻害要因

調査地域において農業総合開発を阻害している主な要因は下記のとおりである。

(1) 資源上の阻害要因

1) 水資源

a) 水質

- イロパンゴ湖

イロパンゴ湖は表面積が約70km²であるから、表層1mを利用するだけで約7,000m³の水資源が得られる。しかも放流口は1カ所でトンネルになっているため貯水量の制限が簡単な施設で可能で、維持管理も容易である。しかし、湖水は飲料水及び灌漑用水としての水質基準を大幅に上回る砒素とホウ素を含んでいる。また、将来は湖水の有毒物質を除去したうえで（現に除去技術は着々開発されている）サン・サルヴァドル市の上水に利用する計画もあるので、量的にも質的にも農業用水としての利用は期待できない。

• 河川

イロパンゴ湖からの流水の影響を受けるデサクエ川及びデサクエ川との合流点より下流のヒボア川は、イロパンゴ湖と同様、砒素とホウ素による水質上の問題があり、飲料水及び灌漑用水として利用できない。

b) 水利用コスト

ヒボア川上流及びヒボア川支流については、水質上の問題はないが、上流部の山間地域においては、河川が、極めて深い谷を形成している。このため、たとえ乾季に流水があってもその利用には高揚程のポンプあるいは谷に沿った長い導水路が必要となり、建設費及び維持管理費が高くなる。また耕地が分散しているため灌漑効率が悪く、一部を除いては経済的ではないと思われる。

2) 土地資源

1992年センサスによれば、ヒボア川流域の面積は全国の2.5%しかないが、首都サン・サルヴァドルに隣接しているため人口は5.4%に達している。その上、何らかの土壤侵食防止対策が必要な傾斜11%以上の土地が、市街地、河川、湖沼を除くと54%を占めている。このように、調査地域の土地資源は量的にも資的にも厳しい状況にある。

3) 人的資源

農家調査によれば、本地域の殆どの農家が10年以上現在の土地で農業を営んでおり、旧来の農業に関しては十分な経験を持っている。しかし、農民の58%が新しい換金作物（野菜、果樹など）の導入を希望し、29%が家畜（牛、鶏など）の導入を希望している。

また、農民の94%が営農に、62%が畜産に、53%が天然資源保全に関する技術援助を希望し、営農の多角化即ち複合農業をめざしている。即ち、従来の穀物主体の零細農業の技術は十分であると考えられるが、近年の環境問題や新作物導入を伴う農業構造改善に対処できる技術と知識を持った人材と農民に農林業の開発と普及をする人材（普及員）が不足している。

(2) 社会・制度・組織上の阻害要因

1) 不適切な土地利用

適切な土地利用計画がないことは、土地資源の不足と相まって、この地域に過耕作と用材および燃料材伐採のため森林荒廃を招いた。また、この不適切な土地利用は、水源かん養林の保水力の減少、土壌侵食を促進し、土地生産性の低下及び下流部の洪水の原因となっている。

このような現況の不適切な土地利用を改善する政策、技術及びそれらの普及・教育が不足している。森林の過伐採は進行しているが、それを補う植林は殆ど行われていない。また、土壌侵食を防止する等高線栽培は若干見られるが、植生、マルチング、テラスなどによる防止方法は殆ど行われていない。

2) 不十分な営農技術の開発と普及

営農技術の普及は主として CENTA が実施している。農地改革により設立された協同組合は ISTA が運営しており、企業と契約栽培をして技術指導を受けている農家もある。農家調査によれば、CENTA の技術援助を受けている農家は流域内で平均 40%、全く技術援助を受けていない農家は 55% であり、普及活動が不十分である。

また、上・中流地域の小規模農家は資金力の問題もあって、農業投入材、土壌侵食防止、灌漑が不十分で、生産性が低い。さらに、限られた土地で収入を上げるための換金作物や家畜の導入についても技術、普及体制がともに貧弱で、遅れている。

3) その他の不十分な農業支援

a) 大きな借地農家比率

農家調査の結果では、流域内の借地農家率は 37% となっている。一般に、地主は農民が土地に対する権利を主張することを恐れて借地期間を 1 年以下の短期間に設定している。その結果、借地農民の多くは土壌改良、土壌侵食防止、農業経営の多角化、灌漑など将来の営農改善につながる投資に対する意欲を持つことができない。

b) 金融制度の不整備

現況の高金利、短期融資（通常 1 作期）の金融制度が農業の開発を阻害している。特に融資期間が短期であることは、農産物の価格が最も低い収穫期に売らざるを得なくしている。土地取得のための金融制度の恩恵を受けている農家は 23% に過ぎない。

c) 流通組織・施設の不備

集出荷施設の不足、道路の不備が適期の出荷を妨げ、荷痛みなどによる農産物価格低下の要因となっている。また、道路の不備は、農産物の出荷だけでなく、農業投入材の適期利用および農民の社会・経済活動の活性化の妨げにもなっている。さらに、零細農家が多く、農民が組織化されていないために隣接国からの農産物（特に換金作物）の大量輸入に対抗できない。

d) 劣悪な生活環境

農民が生活しやすい環境、とくに上水道や便所等の衛生生活環境施設が不備である。

4.3.3 各流域の特性

本流域は水文条件から5つのブロック（小流域）に区分される（巻頭の流域区分図参照）。各ブロックの自然的・社会的特性（農民と住民のニーズを含んだ）は以下の通りである。

1) Aブロック

Aブロックはイロパンゴ湖及びデサクエ川流域で、イロパンゴ湖を中心に公園、ゴルフ場、リゾート地、シーフード・レストランなどが立地する観光地域となっている。ブロックの40%強がサン・サルヴァドル市に属し、西側から市街地化が進んでいる。人口密度は1,040人/km²と非常に高く、農業従事者率は38%で調査地域の中では最も低い。イロパンゴ湖の水はホウ素と砒素の含有率が高く、飲料水及び灌漑用水には適さないがこの水进行处理してサン・サルヴァドル市の上水に利用しようとする計画がある。

このブロックでは傾斜地、急傾斜地が64%を占め、農家の経営規模も平均1.9haと小さく、果樹園、コーヒー園が多い。将来の農業は、更に小規模となり、集約型の観光農業が主体となると思われる。ここでは、美しい景観を保護するため植林を含めた土壌保全対策が必要であると思われる。

2) Bブロック

Bブロックはデサグエ川合流点までのヒボア川上流域で、河川水には水質的な問題はないが、乾季の流量が約0.1m³/sと少ないために、コフテペケ市上水事業は地下水を水源としている。灌漑を希望する農家が他のブロックより多いが、地形条件からも表流水の利用は困難である。傾斜地・急傾斜地の46%が耕地化されており、経営規模は平均2.4haと零細である。作物は果樹、コーヒーが少なく、単年生のものが主体であるので、土壌侵食防止が必要である。

自作農家が極めて多い（小作農家率8.4%）ので、土壌保全、植林に対するニーズが高い。パナアメリカンハイウェイに隣接し、立地条件に恵まれているので、アグロフォレストリー、土壌保全耕法を駆使して、換金作物、畜産、内水面漁業のような収益性が高い生産物を可能な限り導入し、多角的な農業を目指す必要がある。それを成功させるためには、技術的・物的支援組織や生産・流通の農民組織の充実が不可欠である。

3) Cブロック

Cブロックはサン・ヴィセンテ火山の山麓に当たり、61%が傾斜地・急傾斜地である。この傾斜地を利用してコーヒー、サトウキビ、果樹が栽培されており、耕地化率は75%とDプロ

ックに次いで高い。コーヒーや果樹が多いために比較的良好に土壌が保全されているが傾斜地・急傾斜地の42%を占める単年生作物耕地ではアグロフォレストリーや土壌保全耕法を導入して土壌侵食防止に配慮する必要がある。チョレロン川の豊富な流量から見て、地下水は豊富に賦存していると考えられるので、地下水を利用した小規模灌漑の可能性は高い。

4) Dブロック

Dブロックは下流域平野部に当たり、92%が平坦地で、利用可能な土地が広く存在している。農業従事者率は98%、耕地率は86%でともに高く純農村地帯である。平坦部は殆ど農地改革により設立された農業協同組合によってカバーされ、主にサトウキビの契約栽培が行なわれているが、一部では換金作物と自家消費用の穀物が栽培されている。上流域の土壌流亡に伴う河床の上昇と森林の減少により雨季には毎年、約2,500haが雨季に洪水被害を受ける。洪水防御事業を実施されればこの広大な土地の有効利用が可能となる。

このブロックの一部はコマラッパ地区灌漑計画の対象域に含まれており、豊富な地下水資源を利用した灌漑農業が可能である。西瓜やゴマなどの換金作物の他に牛の飼育も行われており、灌漑が実現すれば多角化営農が可能である。

しかし、現在はサトウキビの契約栽培が収益の大部分を占めており、農民は他作物への転換を望んでいない。収益を更に増大させ、単一農業の危険を回避できる営農の多角化に向けて予備的事業を実施しておく必要があると思われる。農民の植林に対するニーズが高い(91%)ことは、林地率が低い(10%)ことから当然で、薪炭材生産のための植林が必要と思われる。

5) Eブロック

Eブロックはヒボア川支流のセパキアパ川及びティラバ川の流域であり、地下水灌漑が期待できる地域である。山間地にも拘わらず傾斜10%以下の平坦地の割合が53%と高いのは、下流平野部を一部含んでいるためである。傾斜地・急傾斜地の耕地率は49%と高いので、アグロフォレストリーその他の方法による土壌侵食防止が不可欠である。また、その一環として果樹栽培を振興し、農民のニーズが高い土壌保全、植林に応えることが期待される。また、小作農家率も12%で、Bブロックに次いで低いので、農業投資の意欲が高く、事業参加は比較的容易と思われる。しかし、山間地はアクセス条件が悪いので、道路の改修が不可欠である。

ブロック別自然及び社会的特性

項目	単位	A	B	C	D	E
面積	km ²	223.73	74.57	131.11	56.86	119.32
人口密度	人/km ²	1040	571	242	193	181
農業従事者率	%	38.4	59.6	68.8	97.5	59.9
傾斜地率	%					
平地(10%以下)		36.2	45.4	39.0	91.6	52.7
傾斜地(11-25%)		23.7	31.5	26.0	3.9	18.0
急傾斜地(25%以上)		40.1	23.1	35.0	4.6	29.3
耕地率	%					
単年生作物		32.5	47.9	48.4	84.7	58.4
果樹園		12.5	9.5	12.2	0.7	10.1
コーヒー園		9.7	5.4	14.1	0.1	2.4
傾斜地及び急傾斜地の耕地率	%	31.7	46.0	42.2	77.9	48.9
林地率	%	35.9	33.5	23.6	9.5	25.9
小作農家率	%	29.7	8.4	43.8	22.9	12.1
農業経営規模	ha	1.9	2.4	2.9	1.4	2.1
農民組織率	%	22.5	29.9	27.6	80.0	30.3
農民のニーズ	%					
灌漑		36.5	67.3	48.6	54.3	36.4
土壤保全		69.7	79.4	72.4	57.1	74.2
植林		57.3	82.3	79.1	91.4	87.9
洪水防御		14.6	13.1	11.9	31.4	13.6
課題		<ul style="list-style-type: none"> •土壤保全 •植林 •水質汚濁防止 •観光農業 •道路改修 	<ul style="list-style-type: none"> •土壤保全 •植林(ア'ロ ルスター) •換金作物の 導入 •畜産(養豚・ 養鶏振興) •内水面漁業 振興 •道路改修 •農民組織強 化 	<ul style="list-style-type: none"> •土壤保全 •植林(ア'ロ ルスター) •地下水灌漑 •道路改修 	<ul style="list-style-type: none"> •換金作物の 導入 •畜産振興 •洪水防止対 策 •地下水灌漑 •道路改修 	<ul style="list-style-type: none"> •土壤保全 •植林(ア'ロ ルスター) •換金作物の 導入 •地下水灌漑 •道路改修

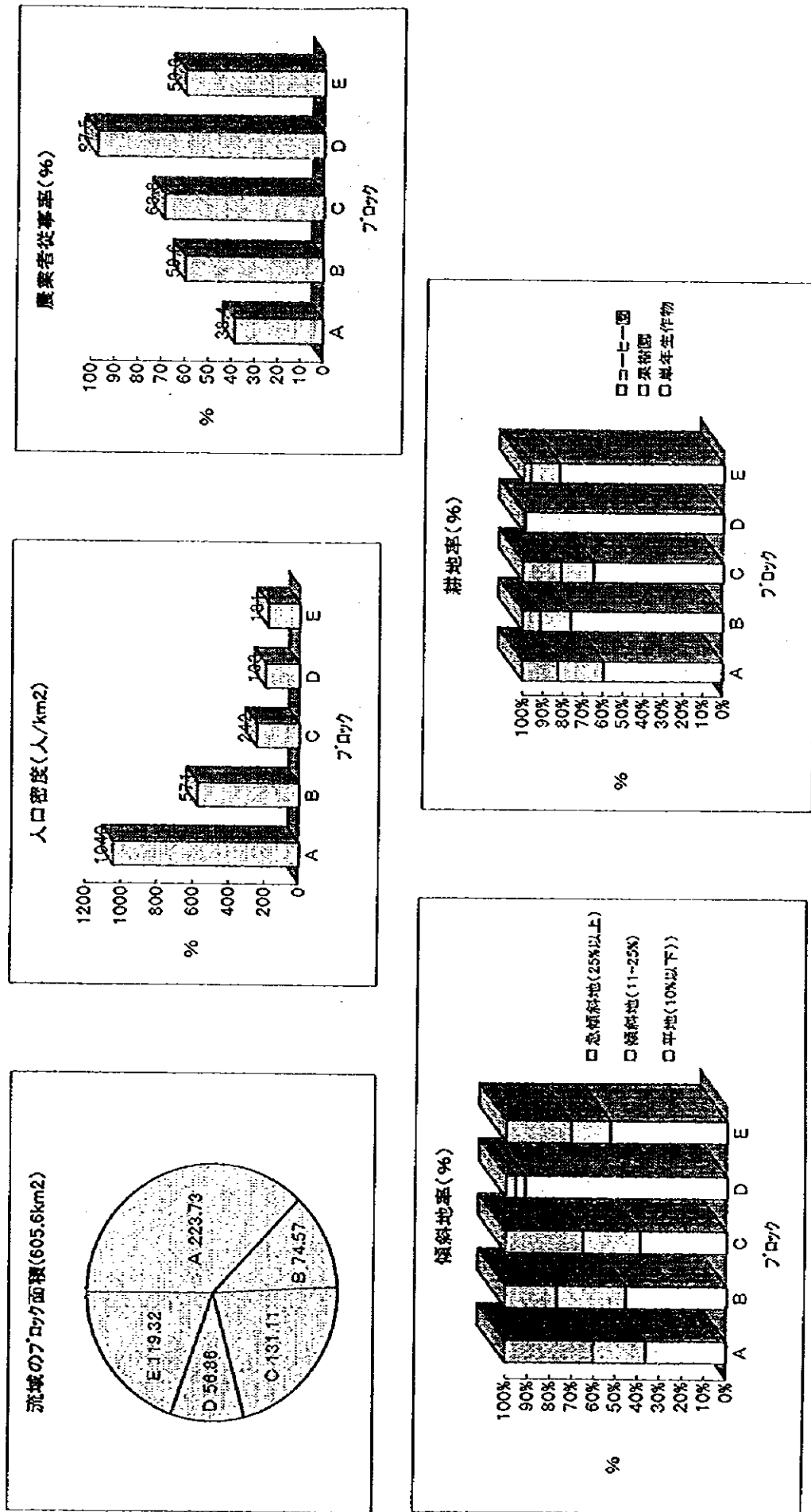


図 4.3.3.1 各流域の特性(1/2)

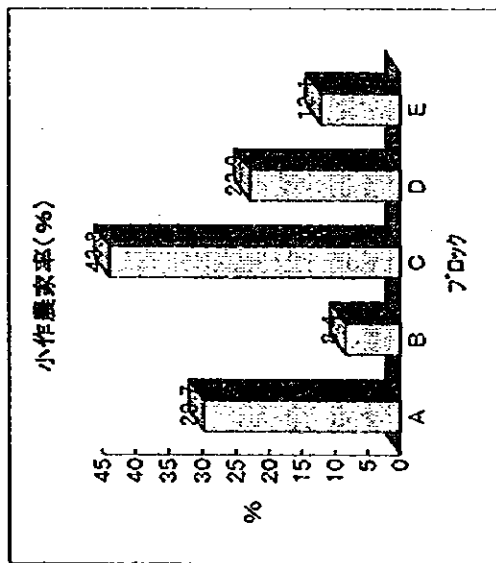
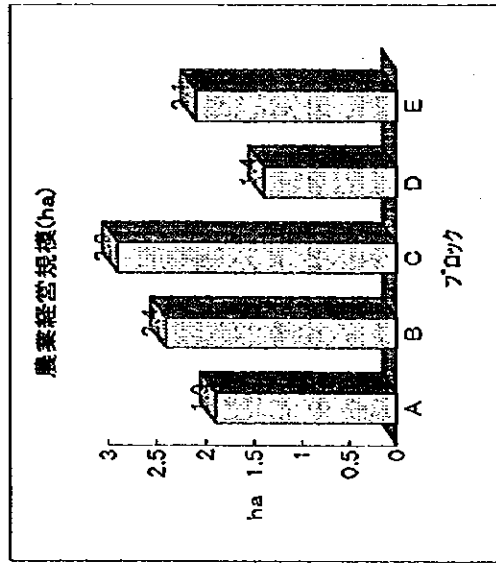
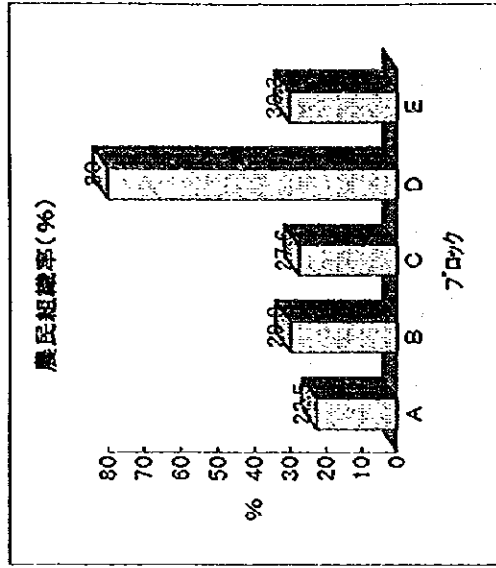


図 4.3.3.1 各流域の特性(2/2)

4.4 開発基本計画

4.4.1 開発目標

調査対象地域の農業総合開発の最終目標を、「首都サン・サルヴァドル市の食料を補完する農業の確立、農産物の増収と共に、実質的かつ持続的な地域住民の生活向上と生活環境の改善と天然資源の適正な管理」と設定する。

4.4.2 開発手法

(1) 開発方策

前項の開発目標は農業の多角化を図り、生産性の向上と環境の持続性を踏まえた農業生産システムを開発し、流域保全と農民に調和した農林業技術の開発と普及を促進することによって達成されるものである。

实际的な開発政策としては以下のようなものが考えられる。

- 1) アグロフォレストリーを推進し、効率的な土地利用と土壌侵食防止を実施しながら付加価値のある作物（コーヒー、野菜、果物等）の導入と安定農業の強化を図り農民の収入を向上させる。
- 2) 上流域で土壌保全事業、下流域で洪水防御事業(築堤)を行い、農地や農家を災害から守り、農地の生産性の向上と農家の生活環境の改善を図る。
- 3) 畜産と内水面漁業を振興させ、農業の多角化・複合経営を行う中で農民の収入を安定かつ向上させる。
- 4) 地下水利用による灌漑施設の整備と栽培技術の改善によって生産性の向上を図る。
- 5) 道路と集出荷場を整備し、販売ルートを確立し、仲買人に搾取されている現在の物流システムを改善する。
- 6) 農村インフラの整備を通して農村住民の生活レベルの向上と生活環境の改善を図る。

(2) 開発目的

調査対象地域では下記の目的をできうる限り速やかに達成するよう計画する。

1) 流域保全

- a) 洪水防御の実施：下流域では河口閉塞対策および氾濫防止のための堤防を建設し、洪水被害を防止する。
- b) 植林普及：苗畑施設を建設し、苗木を供給する中でアグロ・フォレストリーを普及させ、

- 土壌流亡を防止するとともに燃料(薪)を供給し、森林を伐採から保護する。
- c) 土壌保全の普及：上流域では農民に土壌保全技術を教育し、普及させ、農地からの土壌の流亡を防止し、土地の生産性の劣化を防止するとともに、下流域の河川の河床を安定させ洪水被害の低減を図る。
 - d) 水管理改善：気象水文のモニタリング施設を整備し、洪水被害の軽減を図る。

2) 農業開発

- a) 農業の多角化：換金作物を導入し、畜産や内水面漁業を振興する中で複合経営を実現させ、小規模農家の多角的経営を実現し、農家収入を向上させる。
- b) 農業の生産性向上：灌漑・排水施設を整備し、調査対象地域において灌漑農業を普及し、農業生産性の安定・向上を図る。
- c) 農民生活の向上：農業技術の開発および普及を通して、調査対象地域の農産物の生産性と品質を向上させ、農家の生活水準の向上を図る。
- d) 農民生活改善：上水場や便所を整備し農村生活環境の向上を図る。

3) 農業・農民支援

- a) 農業支援：CENTA(普及所)およびDGRNRを強化し、土壌保全技術や農業技術を普及する。
- b) 物流改善：集出荷場や道路を整備し、農産物の物流システムの改善を図る。
- c) 金融改善：小規模農民を対象とした農業金融の拡充を図り、農業経営を改善し、農業を安定させる。
- d) WID 支援：普及所に女性のための新たな技術を習得する場を確保し、女性が新たに収入を得る方策を図る。

4.4.3 開発の進め方

ヒボア流域の農業総合開発は、

第1に苗木を生産し農家に配布し植林し、アグロ・フォレストリーを普及させ、持続的な農業を実現する。

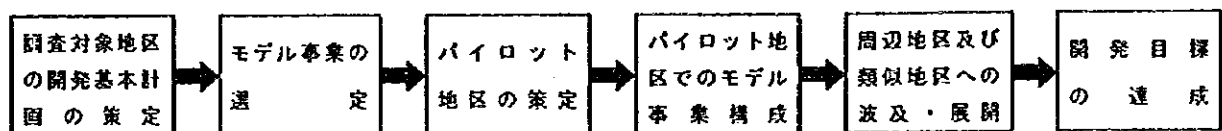
第2に土壌保全技術を農民に資機材を貸与する中で普及させ、土壌流亡による土地の劣化を防止し土地の生産性を保持する。同時に、下流域への土砂流亡を防止し河川の河床を安定させ下流域の洪水被害を低減させ農業を安定させる。

第3に野菜、換金作物、果樹、畜産や内水面漁業を導入し、既存農業を多角化する。

第4に地下水灌漑等の開発された農林技術および営農指導により農業生産性を向上させ、既存の小規模な農業を持続可能な農業に転化する。また、道路と集出荷場を整備し農産物の物流システムを改善する。

第5に普及所および集出荷場を強化し、農民への技術普及の支援、および農民を組織化し、農業金融を拡充し、農民の協同利益を確保する等によって達成されると思われる。

しかしながら調査対象地区の農業生産活動は大半が丘陵地で非常に小規模な零細農業であること、エル・サルヴァドル国の農業総合開発方向が模索段階にあること、また実施能力が未知等であることから、調査対象地区の農業開発方式は、地域社会開発をふまえた流域保全、農業開発、農民の支援・組織の開発基本計画を策定し、モデル事業を選定し、最も適したパイロット地区を選定し、パイロット地区でのモデルを構成し、周辺地域および類似地域に波及させる開発する方式の適用（モデル事業をパイロット地区から始めること）を主な開発方式とした。



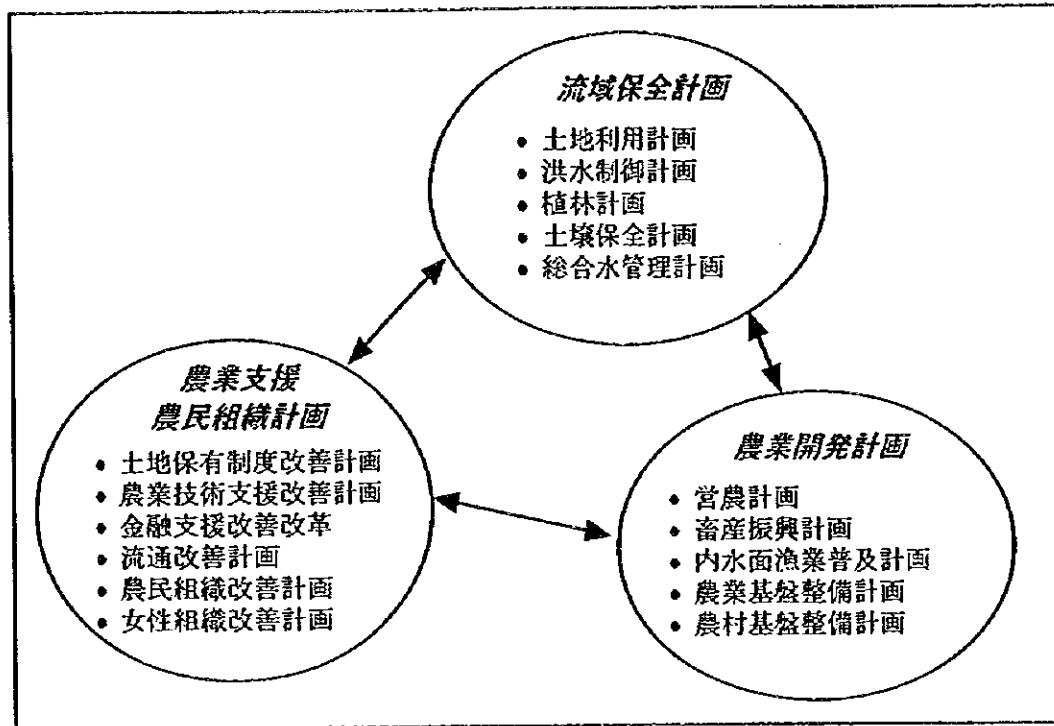
モデル開発方式

4.4.4 農業総合開発計画の策定の留意点

農業総合開発計画は、流域保全を考慮した農業開発計画を策定することにある。

従って、このマスタープランの大きなコンポーネントは、流域保全計画と農業開発計画および農業支援・農民組織計画からなり、下記の点に留意して計画を策定した。なお、整備目標は内戦直後の社会・経済構造の変化の大きさを考慮してこのマスタープランを15年の中期的プランとし2010年とする。

マスタープランの構成は次図のとおりである。



マスタープラン

(1) 流域保全計画

農業開発に最も重要な資源である水と土を保全し、それを合理的に利用・管理できる計画を策定する。特に流域の土地利用の変化や農林業などの生産活動と洪水防御・利水・土砂・水質などの水環境との整合性について検討し、下記の5つの計画（整備目標と行動計画）からなる流域保全計画を策定する。

1) 土地利用計画

洪水防御及び土壌保全を考慮に入れた流域の農業的土地利用計画を策定する。

2) 洪水防御計画

ヒボア川下流域の洪水氾濫、湛水被害防止のための河道改修、堤防・護岸、水制工などの計画を策定する。

3) 植林計画

土壌と水の保全のためのアグロフォレストリーの技術開発と普及計画を策定する。

4) 土壌保全計画

ヒボア川上中流域における土壌侵食防止を中心とした耕地、草地、林地における土壌保全計画を策定する。

5) 水管理計画

現状を適正に管理し、かつ将来発生するであろう水量・水質問題も考慮に入れた流域全体

の水管理計画を策定する。

なお、土地利用計画の策定に当たっては、過耕作の状況があるにしてもその耕地で生計を立てている農民の存在は無視できないので、現況土地利用を念頭において、アグロフォレストリー、植生の等高線栽培、排水路、階段工などの土壌保全法を駆使して計画する。また、その実施・管理に農民を積極的に参加させることが必要であり、農民に理解と知識を与えるために必要な普及・研修施設および特に土壌保全事業の普及・実施のために農民に機材の貸与システムを計画する。

(2) 農業開発計画

農産物の多角化、生産性の向上および小規模農民を対象とした農業農民支援を行い、農民の所得を向上させる計画を策定する。この計画は5つの計画から構成する。

1) 営農計画

営農計画策定に当たっては、土地資源が限られていることを考慮し、営農技術改善、灌漑、侵食防止耕法及びアグロフォレストリー導入による土壌改良等によって自然資源を有効に利用して生産性を高める。また換金作物・畜産・内水面漁業導入による営農の多角化により農業の複合経営により安定性と収益性を高める。さらに、農民組織などによって技術普及・農業投入材の入手・金融・流通開発を容易にして、農家所得の向上を図るよう計画する。

2) 農業基盤開発計画

a) 灌漑・排水計画

灌漑計画に当たっては、水資源を可能な範囲で有効に利用することは勿論であるが、イロパンゴ湖及びヒボア川の水は水質の面から利用しないものとする。本地域の地形、地質条件から地下水利用が主体となるが、その利用に当たっては、既存の地下水利用への影響に配慮する。また、本マスタープラン調査では詳細を具体的に把握できないが、極めて小規模な表流水灌漑が随所で可能であるので、事業実施に当たって検討する必要がある。

b) 農道計画

各町村からパンアメリカハイウエーに通ずる道路網(特にロサリオとコフテペケを結ぶ道路)の整備は、農産物や農業資材の運搬、その他農民の社会・経済活動の活性化に大きく貢献する。従って、農道計画に当たっては、高通量、荷通み防止の面から舗装道路とする。

3) 農村基盤整備計画

農村基盤整備計画に当たっては、農民の教育・保健、組織活動、婦人参加などを考慮して計画する。

(3) 農業支援・農民組織計画

農業支援・農民組織計画に当たっては、新しい換金作物、畜産、内水面漁業、土壌保全などの導入が必要であり、農民にその技術開発・普及及び資機材の支援を十分行い、農民の自助努力による開発を進めるため農民の理解と意欲を与えられるよう、現在の農業普及機関の拡大・強化、流通改善、女性組織改善を含めて計画する。生産・流通に関する農民組織は、農民自身による運営が理想的であるが、現在の農民のレベルで目標年までに実現することは困難と思われるので、まず政府機関による指導が必要である。

(4) 制度上の提言

本計画の成功に対する最も大きい阻害要因は借地農家の存在である。借地農家は、土地への投資のメリットが全くないため、事業への参加も消極的であることは十分推定できる。従って、借地条件の改良、土地取得のための金融制度に関する提言を行う。

また、現行の農業金融制度が農民に利用され難い原因を考慮し、この国の農業の果たす役割を考慮して、金融制度の改善を提言する。