

4.1.2 気象・水文

(1) 気象・水文資料

キンディオ県および近傍の気象・水分観測所は次のとおりである。

観測所	CRQ 管理	HINAT 管理	CENICAFE管理
気象観測所：	4	3	3
雨量観測所：	16	1	23
流量観測所：	0	1	0

これらの観測所の観測期間は 3～30年間であり、位置的には県の中央部から北部に集中している。流量観測所はラ・ビエハ川のアランブロード橋地点にあり、1974年から観測が継続されている。

(2) 気 象

キンディオ県の気象は標高により、次の5種類の気候に分類される。

気 候 分 類	標 高	面積比	年間雨量	平均気温
温暖半湿潤性気候	900～1,200m	17%	1,900mm	22℃
温暖湿潤性気候	1,200～1,700m	31%	2,600mm	20℃
半温暖湿潤性気候	1,700～2,300m	21%	2,200mm	15～18℃
寒冷湿潤性気候	2,300～3,000m	17%	2,000mm	10～14℃
高原性荒冷極湿潤性気候	3,000m 以上	14%	1,800mm	3～10℃

キンディオ県の年間平均降雨量は約 2,000mmで、年2回の乾期（1, 2月と 6～8月）と雨期（4, 5月と 10, 11月）がある。平均気温は標高により 3～22℃と変化する。相対湿度は比較的高く、キンディオ県全体で年間を通じて80%前後である。蒸発量は降雨量と河川流量から年間 900～1,000mmと推定される。

(3) 水文解析

1) 降雨解析

降雨解析は県内の観測所の位置、データ精度等を考慮し、14ヶ所の代表観測所を選定し、確率年別の降雨解析を行った。県平均の湯水年降雨パターンは次頁のとおりである。

2) 流出解析

低水解析については、Alambrado の流量観測所のデータを解析し、比流量で各地点の湯水量を推定した。洪水解析は降雨特性及び流域特性を考慮して、各主要地点別にラショナル式により推定した。解析結果は下表のとおりである。

湯水年降雨パターン及び有効雨量 (Quindio 全体平均、単位: mm)

確率年	1/2	1/4	1/5	1/10
1月	136 (94)	114 (86)	109 (84)	98 (78)
2月	133 (93)	112 (86)	107 (83)	96 (77)
3月	180 (103)	151 (99)	144 (97)	129 (93)
4月	230 (105)	194 (103)	186 (102)	167 (99)
5月	199 (104)	167 (100)	160 (99)	144 (96)
6月	116 (88)	98 (79)	94 (77)	84 (71)
7月	80 (69)	67 (60)	64 (58)	57 (52)
8月	106 (84)	89 (75)	85 (78)	76 (67)
9月	137 (97)	115 (89)	110 (86)	98 (81)
10月	256 (106)	215 (105)	206 (105)	184 (102)
11月	246 (103)	208 (103)	199 (102)	179 (99)
12月	168 (100)	142 (94)	136 (92)	122 (87)
年間	1987 (1146)	1670 (1077)	1601 (1057)	1433 (1001)

() 内は有効雨量

水文解析結果一覧表 (Quindio 全体平均)

確率年	1/2	1/5	1/10	1/20
年最大24時間雨量mm	76.7	95.8	107.7	118.6
湯水量 1/s/Km	7.14	5.08	4.25	3.68
洪水量 ml/s/Km (流域面積別平均)				
500Km以上	0.521	0.614	0.668	0.714
200~500Km	1.170	1.444	1.610	1.763
200Km以下	3.967	5.004	5.650	6.249

3) 土砂流出解析

アランプラード観測所の観測データによると年平均 260万トンの浮遊土砂量があり、土砂流出量は約 1,500 ml/Km/年と推定される。

4.1.3 地質・水文地質

(1) 地 質

キンディオ県の地質概要は図-4.1.1 に示すとおりで、古生代の変成岩（千枚岩・角閃石片岩・片麻岩・石墨片岩・石炭質片岩・緑泥片岩等々）が平野の一部と東部の広大な山地の基盤を成しており、この山地の西縁には中生代の玄武岩質溶岩、硬砂岩、石炭岩チャート等が挟みこまれている。

更にこの一部にこれらを買いて閃緑岩や花崗閃緑岩、蛇紋岩等が貫入している。全体に激しい構造運動のため NNE-SSW系の構造線（断層および破碎帯）が発達しており、幅も数十mからそれ以上の大破碎帯も多い。これらは何れもほぼ垂直から東または西側（斜交するものは北または南）に70~80°程度の傾斜をしている。従って各種岩石は激しい変成作用の他に圧砕したり、風化が進んでいるため河谷の解析も進んでおり、標高約2,500 mくらいまではV字谷を形成し、これより下流の標高1,500 mくらいまではU字谷となっている。

平野の西部の基盤は主として中生代のジュラ紀の玄武岩質溶岩で、この上部に第三紀の砂岩、緑色砂岩や厚い角礫岩が乗っている。

更にこの上位には第三紀末から第四紀にかけてネバド・デル・キンディオ山から噴出した溶岩、集塊岩、火山砂礫、泥流、火山灰が数百mの厚さで堆積している。

一方、東北山地のネバド・デル・キンディオ山およびこの付近には同山の噴出した安山岩類をはじめとして同質の溶岩、石英安山岩、集塊岩が厚く堆積している。

また新しいものとして頂上付近には氷堆石（モレーン）もみられる。このほか各河川沿いには段丘堆積物や河川堆積物が僅かにみられる。

平野部ではロメラル断層と呼ばれる大断層（活断層）によって西側の中生代、第三紀、第四紀の堆積岩類と、東側の変成岩類が接している。

(2) 水文地質

キンディオ県の水文地質は西の平野部と東の山地部の南・北の3つに大別できる。

1) 西方の平野部

平野部では堅硬な中生代ジュラ紀の玄武岩質溶岩とこの上位の第三紀の厚い角礫岩、砂岩および緑色砂岩層があり、更にこの上位には第三紀末から第四紀にかけて堆積した火山噴出物が厚く堆積している。

下位の基盤岩類は断層破碎帯以外には地下水が賦存していないものと考えられるが、深層の地下水の開発に当たってはこの断層の調査を十分行なってさく井地点の選定を

する必要がある。

また更に上位の新期堆積物は固結度が低いことから、特に集塊岩のポーラスな部分や、火山灰層は優良な滞水層となっている。従って地下水の開発若しくはリチャージ等の計画の場合は不透水層および透水層の在り方を十分調査する必要があるが、深層に比べて比較的容易に開発が可能と考えられる。

2) 東方の山岳部（北部）

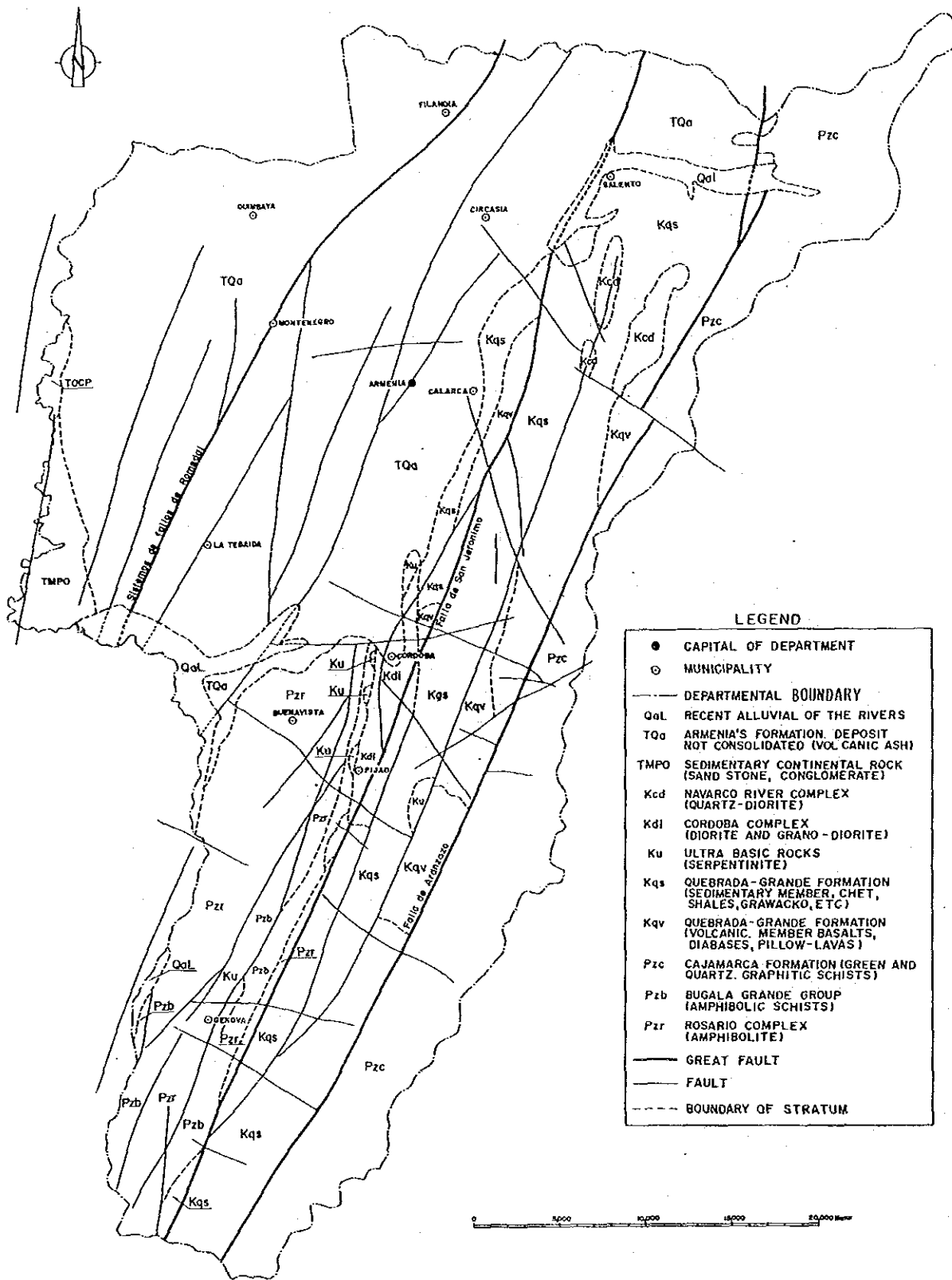
堅硬緻密な変成岩類の中では地下水の賦存はなくその開発も殆ど期待出来ないがこの上位のネバダ・デル・キンディオ山からの噴出物はポーラスで、この中には地下水が豊富に賦存するものとみられる。

しかし、地下水開発の際には詳細な各地層の分布状況等を調査しなければならない。

3) 東方の山岳部（南部）

変成作用の進んだ基盤岩類には断層破碎帯が発達していることと、貫入岩の影響によって地下深部まで強風化しているところも多いことなどから北部の山地に比べて基盤岩の中にも地下水の賦存量は多い。しかし、この上位に火山性の堆積層がないので北部に比べると賦存総量は若干劣るものとみられる。

以上のように3地域賦存状況はそれぞれ異なるので地下水の開発、増強等についてはなお、詳細な調査、検討が必要である。



LEGEND

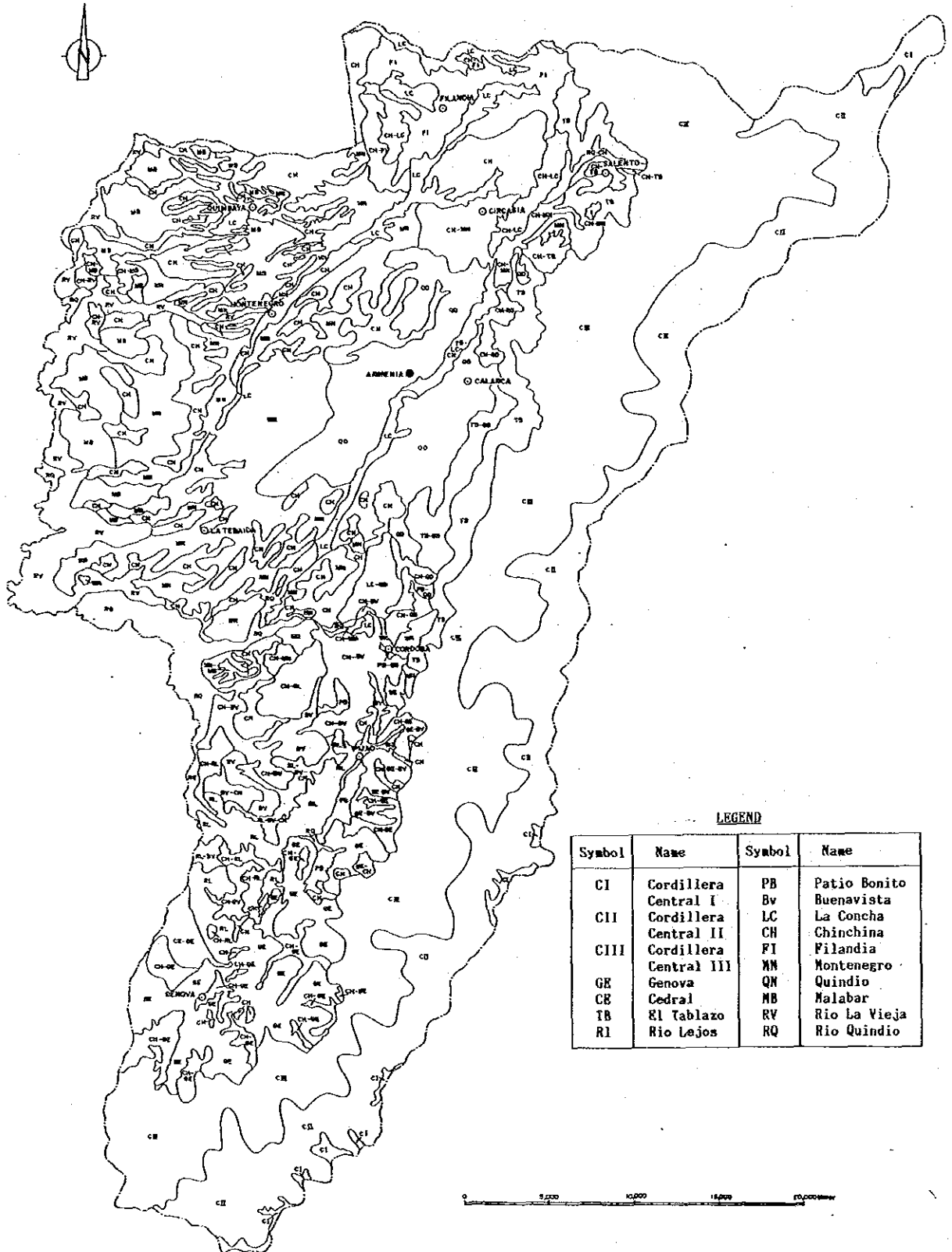
- CAPITAL OF DEPARTMENT
- MUNICIPALITY
- DEPARTMENTAL BOUNDARY
- Qal RECENT ALLUVIAL OF THE RIVERS
- TQa ARMENIA'S FORMATION. DEPOSIT NOT CONSOLIDATED (VOLCANIC ASH)
- TMPO SEDIMENTARY CONTINENTAL ROCK (SAND STONE, CONGLOMERATE)
- Kcd NAVARCO RIVER COMPLEX (QUARTZ-DIORITE)
- Kdi CORDOBA COMPLEX (DIORITE AND GRANO-DIORITE)
- Ku ULTRA BASIC ROCKS (SERPENTINITE)
- Kqs QUEBRADA-GRANDE FORMATION (SEDIMENTARY MEMBER, CHET, SHALES, GRAWACKO, ETC)
- Kqv QUEBRADA-GRANDE FORMATION (VOLCANIC. MEMBER BASALTS, DIABASES, PILLOW-LAVAS)
- Pzc CAJAMARCA FORMATION (GREEN AND QUARTZ. GRAPHITIC SCHISTS)
- Pzb BUGALA GRANDE GROUP (AMPHIBOLIC SCHISTS)
- Pzr ROSARIO COMPLEX (AMPHIBOLITE)
- GREAT FAULT
- FAULT
- - - BOUNDARY OF STRATUM

図-4.1.1 キンディオ県地質図

4.1.4 土 壌

キンディオ県の土壤図はFEDECAFEにより作成された土壤図を基に、本調査団のリモートセンシングチームにより 1/100,000の土壤図が作成されている。(図-4.1.2 参照)これによると本県の土壤は17群に分類される。各土壤群の性質は表 4.1.1のとおりである。調査団はこれらの土壤の土壤分析、既存資料等の検討を行い、本県の土壤を下記の7グループに整理した。本県の土壤のほとんどは火山灰の影響を受けており、U. S. D. A の土壤分類では60%以上がDYSTRANDEPT で主に波状丘陵地および山岳地に分布している。次に多いのはHAPLUDOLL で15%を占め主に南部に分布している。

グループ (分布地域)	面積比 (%)	土壤群	U. S. D. A の分類	主な性質
グループ 1 波状地(ラ・ビエハ川沿い)	5.9	LC, RV	Dystrandept Hapludalf Hapludoll	弱酸性、排水良、土層は薄い、肥沃度は低い
グループ 2 やや平坦地	3.3	MB	Dystrandept Tropudalf	弱酸性、排水やや不良、土層は厚い、肥沃度は中から高
グループ 3 平坦地	2.0	RQ	Tropofluent	弱酸性、排水不良、土層は中から厚、肥沃度は中から高
グループ 4 波状地	30.1	QD, MN, FI, CH	Dystrandept	弱酸性、排水良、土層は厚い、肥沃度は中から高
グループ 5 波状地から急傾斜地	20.2	GE, BV IB, RL PB, CE	Hapludoll Dystrandept Dystropept	弱酸性、排水良、土層は薄から厚、肥沃度は中から高
グループ 6 山岳地	37.6	CII, CIII	Dystrandept Dystropept	弱酸性、排水良、土層は薄から厚、肥沃度は中から高
グループ 7 山岳無植生地	0.9	CI	Cryorthent Cryopsament	ほとんどが溶岩



LEGEND

Symbol	Name	Symbol	Name
CI	Cordillera Central I	PB	Patio Bonito
CII	Cordillera Central II	Bv	Buenavista
CIII	Cordillera Central III	LC	La Concha
GE	Genova	CH	Chinchina
CE	Cedral	FI	Filandia
IB	El Tablazo	MN	Montenegro
RI	Rio Lejos	QM	Quindio
		NB	Malabar
		RV	Rio La Vieja
		RQ	Rio Quindio

図-4.1.2 キンディオ県土壌図

表- 4.1.1 土 壌 の 性 質 と 分 布

Soil Unit	Parent 1) Material	Soil Characteristics						Soil Distribution	
		pH	CEC	Tex- ture	Drain -age	Soil Depth	Fertility	Altitude(m)	Slope(%)
CI	L	>3,500	>55
CII	V, M	M	H	M	M	S-P	M-H	>3,000	>20
CIII	V, M	M	H	M	M	M-P	M-H	2,000-3,000	>20
GE	V, M	M	M-H	M	M	S-M	M-H	1,000-2,000	10-55
CE	V, M	M	M-H	M	M	S-M	M	1,850-2,000	25-55
TB	V, M	M	M-H	M	M	S-P	M	1,500-2,000	15-25
RL	V, M	M	H	M	M	S-M	H	1,200-2,000	10-25
PB	V, I	M	M	M	M	S-M	M	1,800-2,000	20-55
BV	V, I	M	M-H	M	M	S-M	M-H	1,200-2,000	20-55
LC	V, I	M	L-M	M	M	VS-M	M	1,100-1,500	6-25
CH	V	M	M-H	M	M	M-P	M-H	1,100-2,000	2-10
FI	V	M	H	M	M	M-P	M	1,800-2,200	4-6
MN	V	M	M-H	M	M	P	M-H	1,100-1,700	2-6
QN	V	M	H	M	M	P	M-H	1,200-1,700	2-6
MB	V	M	M-H	M	P-M	P	M-H	1,000-1,200	2-4
RV	S	M	L-M	C-M	M	VS-S	L-M	950-1,200	6-15
RQ	A	M	M	F-M	P	M-P	M-H	950-1,200	0-4

Parent Material : I : Igneous Rock L: Lava M: Metamorphic Rock V: Volcanic Ash

pH : L : Low >5.0 M: Moderate 5.0-6.0 H: High 6.0<

CEC : L : Low <10meq/100g M: Medium 10-20meq/100g H: High 20meq/100g<

Drainage : P : Poor M: Moderate H: High

Texture : F : HC, SiC Coarse: S, LS Medium: Others

Soil Depth : VS : Very Superficial <25cm S: Superficial 25-50cm M: Medium

Profound 50-90cm P: Profound 90-150cm

Fertility : See Soil Fertility Evaluation

Source : Study Team, IGAC, FEDECAFE

Soil Symbol

and Name	Symbol	Name	Symbol	Name
	CI	: Cordillera Central I	PB	: Patio Bonito
	CII	: Cordillera Central II	BV	: Buenavista
	CIII	: Cordillera Central III	LC	: La Concha
	GE	: Genova	CH	: Chinchina
	CE	: Cedral	FI	: Filandia
	TB	: El Tablazo	MN	: Montenegro
	RI	: Rio Lejos	QN	: Quindio
			MB	: Malabar
			RV	: Rio La Vieja
			RQ	: Rio Quindio

4.1.5 水 質

キンディオ県の河川は約 8,000のコーヒー農家からのコーヒー廃水とアルメニア、カラルカ等の生活排水が無処理のまま放流されているため、その水質は年々悪化の傾向を示している。1987年 2月から 9月まで33ヶ所の観測点の水質を分析した結果、本県の水質状況は次のように要約できる。なお、水質分析結果等の詳細についてはANNEX Gに記載されている。

(1) 生活排水による水質汚染

本県河川の水質汚染の要因としてはコーヒー廃水と都市部からの生活排水であるが、生活排水の影響のほうが大きい。ほとんどの河川の一般細菌が基準値(20,000MPN/100ml)を超えている。特に生活排水の影響を強く受ける河川は次の3河川で、一般細菌の他にA.B.S、BOD、DO等が基準値を超えている。

- エスパーホ川中下流部 (一般細菌, A.B.S, BOD, DO)
- キンディオ川中流部 (一般細菌, A.B.S, BOD)
- サントドミンゴ川中流部 (一般細菌, A.B.S, BOD)

上記の河川はアルメニア、カラルカ、モンテネグロ、シルカシア等の都市部からの排水により汚染されているが、特にエスパーホ川の汚染度が大きい。

(2) コーヒー廃水による水質汚染

コーヒー豆処理過程で発生する廃棄物はパルプ(果肉)、パルプ廃液および洗浄廃液である。このうち、パルプとパルプ廃液は圃場に還元される場合が多く、河川の水質に与える影響は小さいが降雨時に河川へ流出する問題がある。洗浄廃液は直接河川に放流されるため、河川水質に大きな影響を与えている。コーヒー廃水の特徴は発生時期が収穫時(4、5月と10、11月)に集中することである。このコーヒー廃水による水質汚染度の大きいのは次の4河川である。

- クリスタレス川
- ロブレ川
- ブエナビスタ川
- バラガン川

一般にコーヒー洗浄用水は農園内の水質の良い小溪流で取水されており問題はないが、小溪流を持たない下流部では上流部のコーヒー廃水で汚染された河川水の使用を余儀な

くされており、コーヒー豆の品質低下を招いている。特に、ラ・テバイダ周辺にこの傾向が大きい。

以上、水質上問題のある河川の位置は図- 4.1.3のとおりである。

4.1.6 水 資 源

(1) キンディオ県の水資源特性

キンディオ県の全ての河川はカウカ川支流ラ・ビエハ川水系に属している。

水資源の観点から、キンディオ川右岸の分水界を境に東部（流域面積 1,365.9Km²）と西部（流域面積 580.8Km²）に大別できる。（図- 4.1.4参照）

東部においては、その主要河川の水源地域が標高 2,000m以上のアンデス中央山脈に位置している。この水源地域の年間降雨量は約 1,500～ 1,800mm、水源地域の面積は約 800Km²で県全体の40%を背後流域として持っている。

一方、西部においては、その主要河川の水源地域が標高 2,000m以下の丘陵地に位置している。水源地域の年間降雨量は約 2,600～ 2,900mmと東部に比べて多いが、水源地域の流域面積は約 200Km²と小さい。

(2) 表 流 水

県全体の年間総流出量は約21億 5,000万 m³（110万 m³/Km²）と推定され、このうち、東部は14億 9,000万 m³（109万 m³/Km²）、西部は 6億 6,000万 m³（113万 m³/Km²）である。しかし、水源地域に関しては東部の平均流出量は年間90万 m³/Km²、西部の平均流出量は年間 130万 m³/Km²である。

乾期（7,8,9月）の3ヶ月の流出量は東部で年間の11%、西部で年間の15%と少ないため、現況水利用の大きな制約条件となっている。しかし、県内の河川にはダム等の貯水施設は全くないので、水資源開発可能性は大きいといえる。

(3) 地 下 水

地下水の涵養量は年間 5～10万 m³/Km²（1.5～ 3.0ℓ/s/ Km²）と概算される。しかし、この値はあくまでも大まかな推定であり、詳細に地下水賦存量を把握するためには、さらに精度の高い調査が必要である。県内の地下水利用については西部の農村部を中心に相当数の井戸があり、かなり利用されているとおもわれるが、正確な統計資料はない。小規模な水源開発にたいしては地下水利用も有効と思われる。

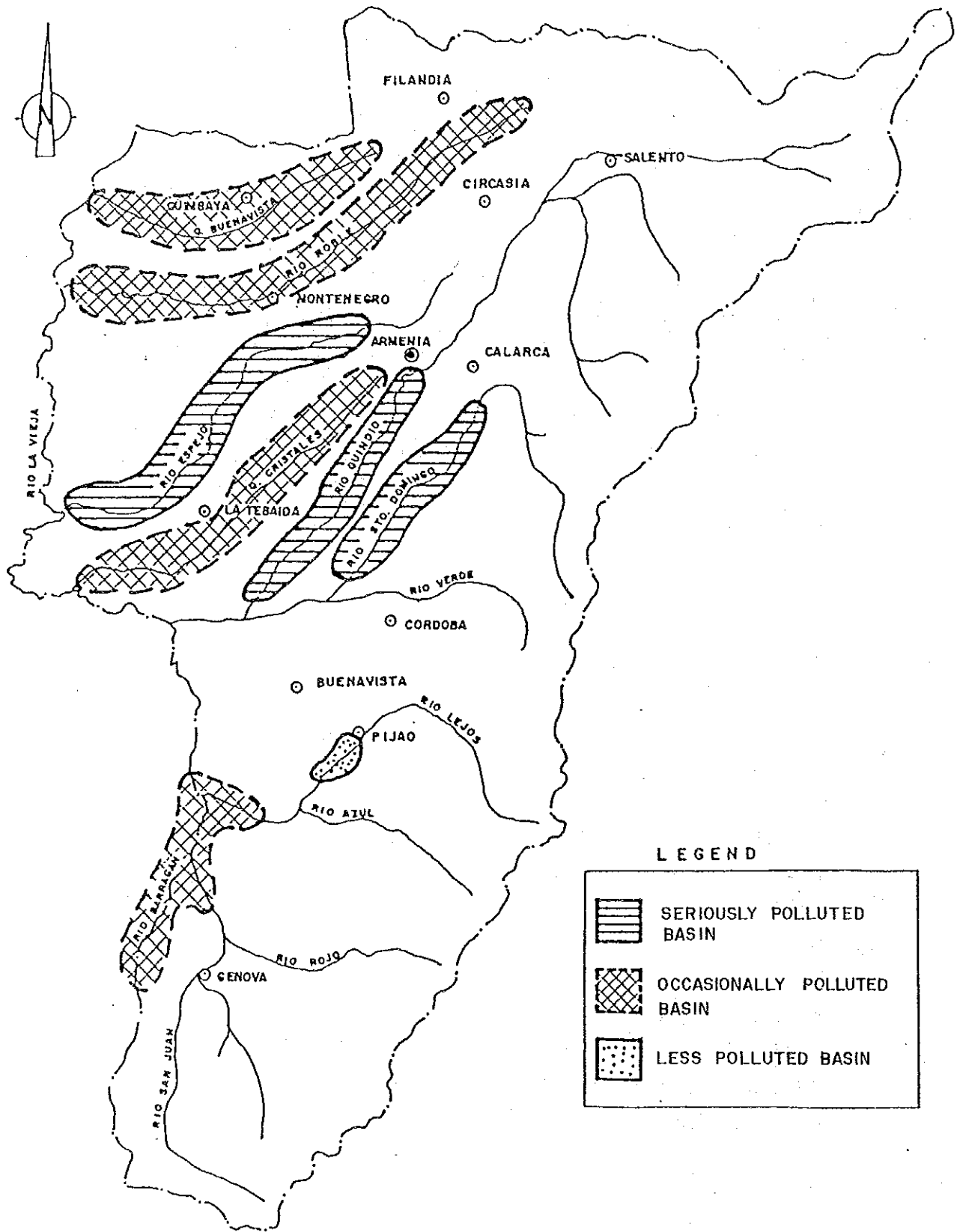


図-4.1.3 キンディオ県水質汚濁河川位置図

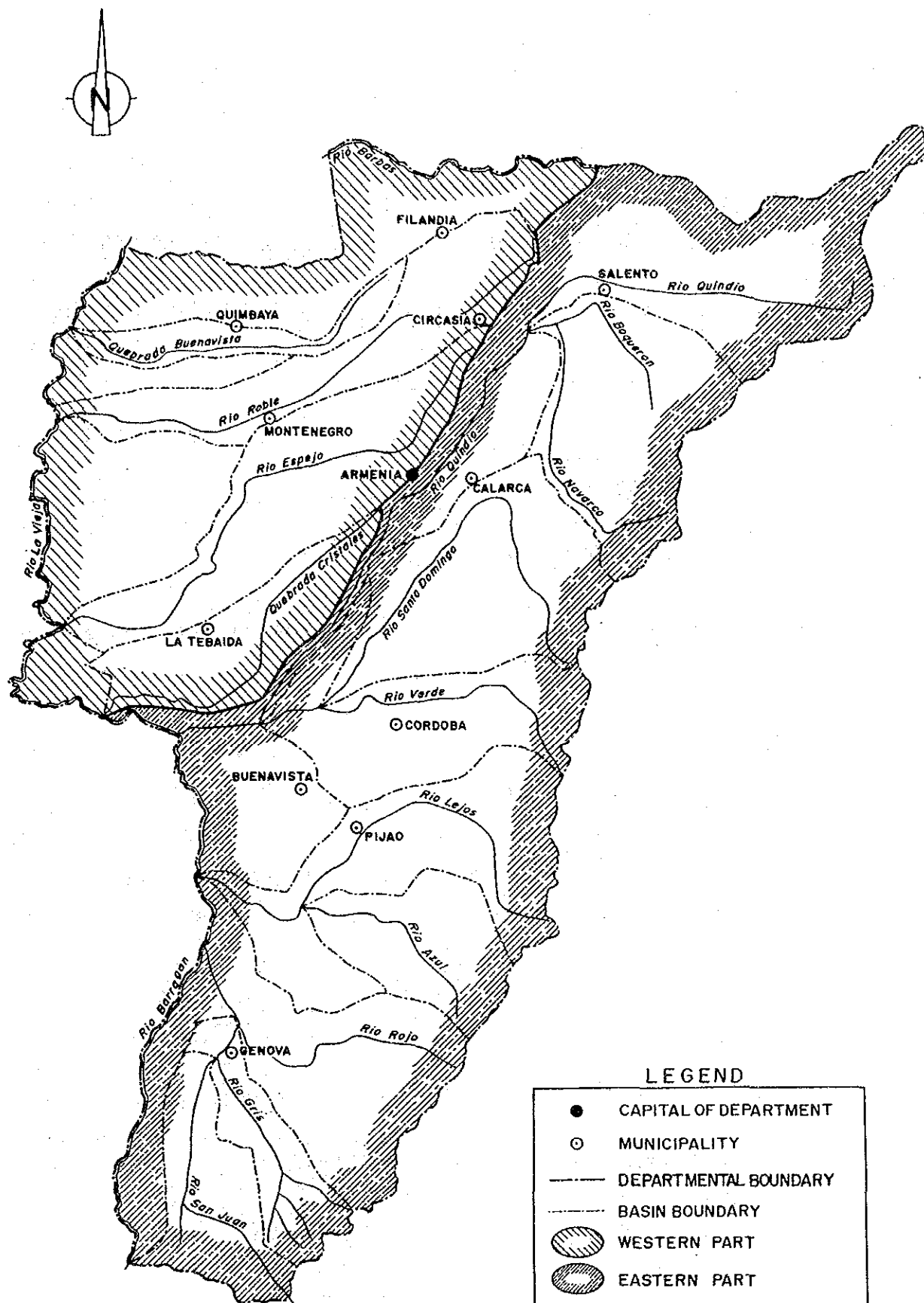


図-4.1.4 キンディオ県流域図

4.2 社会・経済

4.2.1 行政組織と地方自治体

(1) キンディオ開発公社 (CRQ)

CRQは1964年12月に創設された地方自治組織で、国家企画庁 (DNP) の管轄下に置かれている。設立目的は県内の天然資源の保全および開発と県の社会経済の発展を促進することである。

CRQには天然資源部と電力部があり、前者は天然資源の保全と開発、植林、農牧業の育成・管理等を、後者は県内の地方電力サービスを担当している。又、CRQは今回のマスタープランの他に下記のプロジェクトを推進している。

- 農村総合開発 (DRI) プロジェクト
- 淡水魚養殖プロジェクト
- 竹林研究・増殖実験センター
- キャッサバ栽培地土壌対策プロジェクト

1986年のCRQの総予算は約 2億 1,000万Col\$で、このうち約 900万Col\$が自己資金分である。

(2) キンディオ県庁

キンディオ県は1966年 1月カルダス県から分離独立し、同年 2月県制が施行された。現在は12の市と5つのCorregimiento とよばれる行政特別区により構成されている。県庁はアルメニア市にあり、秘書室、企画室、法務部と総務、財務、公共事業、教育、農業の5局で構成されている。付属機関として、キンディオ大学、交通公社、宝くじ公社、社会保険基金がある。

(3) 政府出先機関

県内にある中央政府の出先機関の主要なものは次のとおりである。

- | | |
|---------------|-----------|
| - 国立社会保障基金 | - 農産物流通公社 |
| - 公共事業省第23事業所 | - 社会保障庁 |
| - 電気通信公社 | - 中央医学研究所 |
| - 地方道国立基金 | - 国立交通公社 |
| - 輸出振興基金 | - 国立職業訓練庁 |

- コロンビア農牧庁
- コロンビア家族福祉庁
- コロンビア貿易公社
- 農地改革庁
- 国土地理院
- 農業・鉱工業融資基金

4.2.2 人口

1985年に行われた最新のセンサスによれば、キンディオ県の人口は約 378,000人で、1973年から85年までの年間平均増加率は 1.2%である。世帯数は約82,000世帯で1世帯平均人数は 4.6人である。都市部に81%が居住している。1983年から85年までに農家数は毎年 2.6%増加し、農村人口は 2.5%減少している。なお、県都アルメニア市の人口は約 187,000人である。

4.2.3 労働力と雇用

1985年の経済活動人口は 137,811人で失業率は 5.0%である。セクター別就業人員数は次のとおりである。

セクター	就業者数	構成比 (%)
農業	60,418	46.1
牧畜業	2,048	1.6
製造業	7,356	5.6
第三次産業	59,276	45.3
その他	1,864	1.4
計	130,962	100.0

(出典: SENA 1986)

4.2.4 所得水準

1986年12月の社会保険加入給与所得は32ランクに区分されている。これによると 1~15までの平均月収は17,790 Col\$, 27~32までは123,210 Col\$である。

全加入者の72.4%が 1~15に属し、 1.6%が27~32に属している。

1987年に政府が設定した最低日給は683 Col\$で、前年比22%増である。調査団が調べた農業労働者の日給は平均1,000 Col\$である。

4.2.5 福祉と教育

(1) 福祉

1985年現在、キンディオ県には18の公立病院、62の保健所・施薬所があり、ベッド総数は約1,000床である。都市部には最低1ヶ所以上の病院があるが、サレント、ラ・テバイダ、コルドバ、ブエナビスタ、ヘノバの農村部には1ヶ所の施薬所もない。上記の病院には142人の一般医と40人の歯科医が従事している。又、農村部の医療・保健サービスの向上のために公衆衛生普及員、社会福祉員等を配置している。これらの行政努力により、乳幼児死亡率は国内最低の19/1000となっている。

(2) 教育

キンディオ県の教育水準は高く、文盲率は全国23県中、バージェ県（8.1%）に次ぎ8.4%（1985）となっている。県内の学校数と教師数は次のとおりである。

	都市部		農村部		合計	
	学校数	教師数	学校数	教師数	学校数	教師数
幼稚園	64	100	2	6	66	106
小学校（5年制）	261	1,565	101	397	342	1,962
中学校（6年制）	61	1,623	8	91	69	1,714

出典：Secretaria de Educacion

県内の高等教育機関としてはキンディオ大学（県立）とグラン・コロンビア大学（私立）の2つの大学がある。前者は、医学、工学、教育、会計の4学部、後者には経済、法律、農産加工の3学部がある。

4.2.6 地域経済活動

キンディオ県はコーヒーを中心とした農業と養牛を中心とした牧畜業が経済の軸となっている。都市部においては上記の両産業からの生産物加工が行われる一方、両産業が必要とする投入財や収益を中心に経済活動が回転している。

1980年度の県内総生産（GRP）は21億2,890万Col\$（70年価格）で、60年以来年平均2.72%の成長率となっている。同一期間のGDPの年平均成長率は5.52%である。農業部門のGRPに占める割合は27.1%、工業部門は12.9%、商業部門は14.8%である。農業部門の貢献度は1960年度の43%から年々低下傾向を続けている。

4.3 社会基礎資本

4.3.1 交通

キンディオ県企画総局の資料によると1983年現在の県内道路の整備状況は次のとおりである。

道路区分	管理機関	舗装道 (km)	未舗装道 (km)	計 (km)
国道 (1)	建設省	154	60	214(8.2%)
国道 (2)	国家農道整備基金	0	317	317(12.1%)
県道	県庁建設部	5	780	785(29.9%)
私道	個人	0	1,305	1,305(49.8%)
計		159(6.1%)	2,462(93.9%)	2,621(100.0%)

出典 : Plan Vial 1983

県都アルメニアと近県主要都市を結ぶ幹線道路は全て舗装され、維持管理も良好であるが、県内の都市間を結ぶ道路は未舗装が多い。現況交通量は幹線道路のアルメニア～カラルカの約8,000台/日を最高に、主要地方道路で3,000～1,500台/日、その他の地方道路で1,000台/日以下である。なお、県内の道路網図は図-4.3.1のとおりである。

県内の主要交通機関はバス、タクシーが中心で8のバス会社と18のタクシー会社がある。鉄道はアルメニア～カリ間を毎日1往復する国有鉄道がある。又、市内から車で約15分のアルメニア空港から首都ボゴタ行のジェット便が毎日2往復している。なお、車で約1時間のペレイラ市には国際空港がある。

4.3.2 通信

本県の電信・電話サービスは若干の遅れはあるものの全国レベルの整備計画に基づいて整備が進められている。主要都市の市内電話回線はアルメニア16,680回線、カラルカ4,060回線、キンバジャ1,040回線、モンテネグロ840回線である。又、県外の各都市とを結ぶ長距離回線は60回線である。

4.3.3 電力

県内で消費される大部分の電力はカルダス県にあるカルダス発電公社 (CHEC) に依存しており、その電力量は年間2億4,000万kWh (1986) である。県内には下記の6ヶ所の発電施設があるが、老朽化が著しく継続的に発電を行っているのはラ・ウニオン発電所だけである。なお、エル・ボスケ発電所は改修が予定されている。

発電所	河川名	流量 (m^3/s)	有効落差 (m)	発電容量 (kW)	管理機関
カンペストレ	キンディオ川	1.7	60	1,200	E. P. C
バジョナ	〃	3.2	35	1,200	〃
ラ・ウニオン	〃	1.4	54	900	〃
エル・ボスケ	〃	2.6	80	2,280	E. P. A
ピハオ	レホス川	0.7	56	300	CRQ, ピハオ市
モンテネグロ	ロブレ川	0.4	50	250	モンテネグロ市

なお、上記の発電所の位置は図-4.3.2 のとおりである。

4.3.4 上下水道

(1) 上水道

キンディオ県の上水道の水源は河川からの重力取水が一般的だが、小規模な施設では小河川、井戸からポンプアップしているものもある。

都市部への給水はキンディオ水道公社 (ENPOQUINDIO)、コーヒー委員会、アルメニア市公共事業局 (EPA)、カラルカ市公共事業局 (EPC)、中央医学研究所 (INS) および市当局で管理され、浄水施設はほぼ完備している。

農村部の地方給水も比較的整備されているが、浄水施設は設置されていない。管理はコーヒー委員会、INS および地方自治体で行われている。現地の聞き取り調査によると、シルカシア南西部とアルメニア西部の2地区が水不足となっている。アルメニア西部はエスペーホ川から取水されているため、水質汚染の問題も抱えている。

(2) 下水道

本県の都市部においては全て下水道網は完備しているが、下水処理場は設置されていない。このため、全ての下水は無処理で河川に放流され、水質汚染の原因となっている。農村部においても一部の浸透式の簡易浄化処理を行っている地区を除けば、ほとんどの地区で河川に直接放流されている。

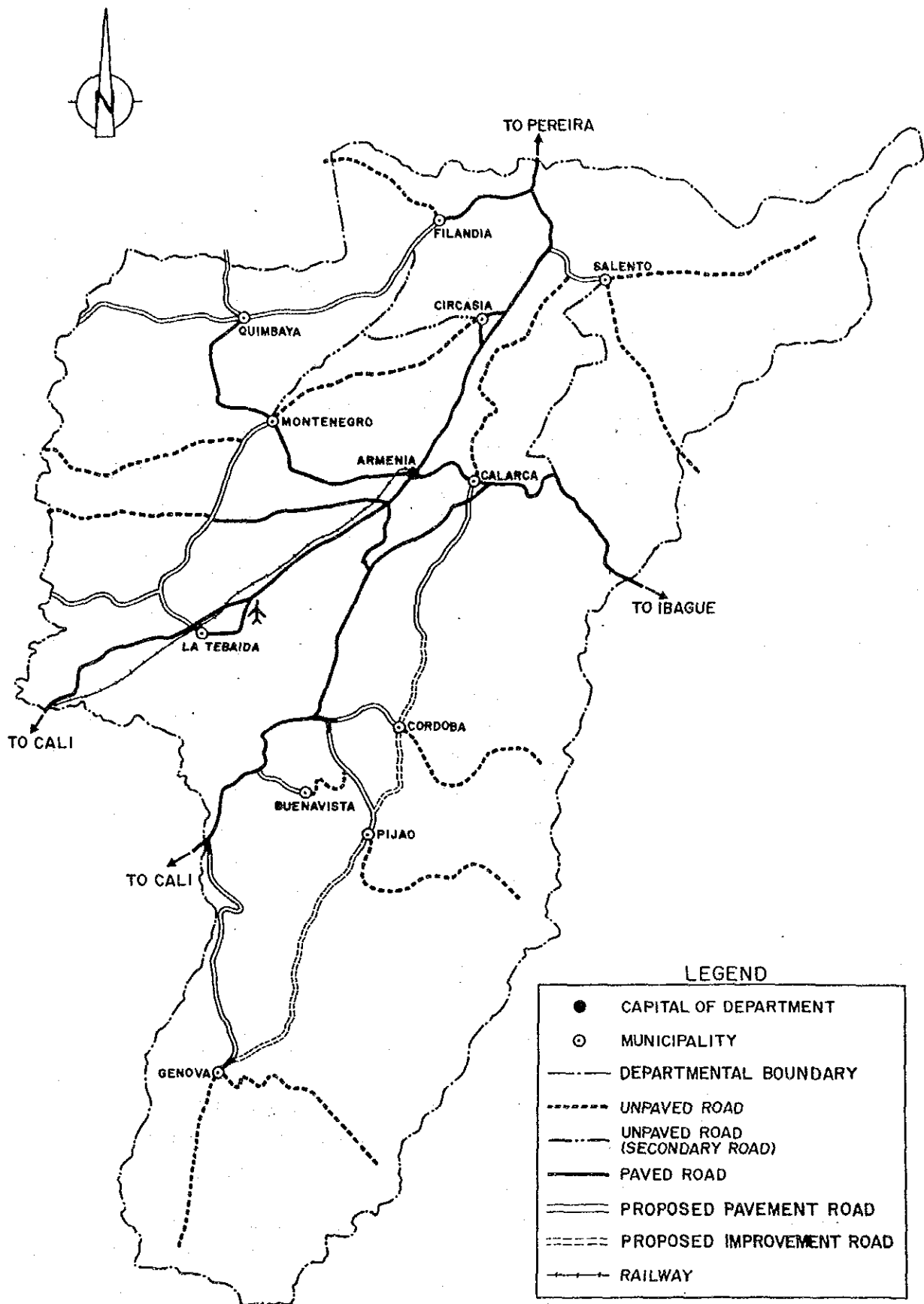


図-4.3.1 キンディオ県現況道路網図

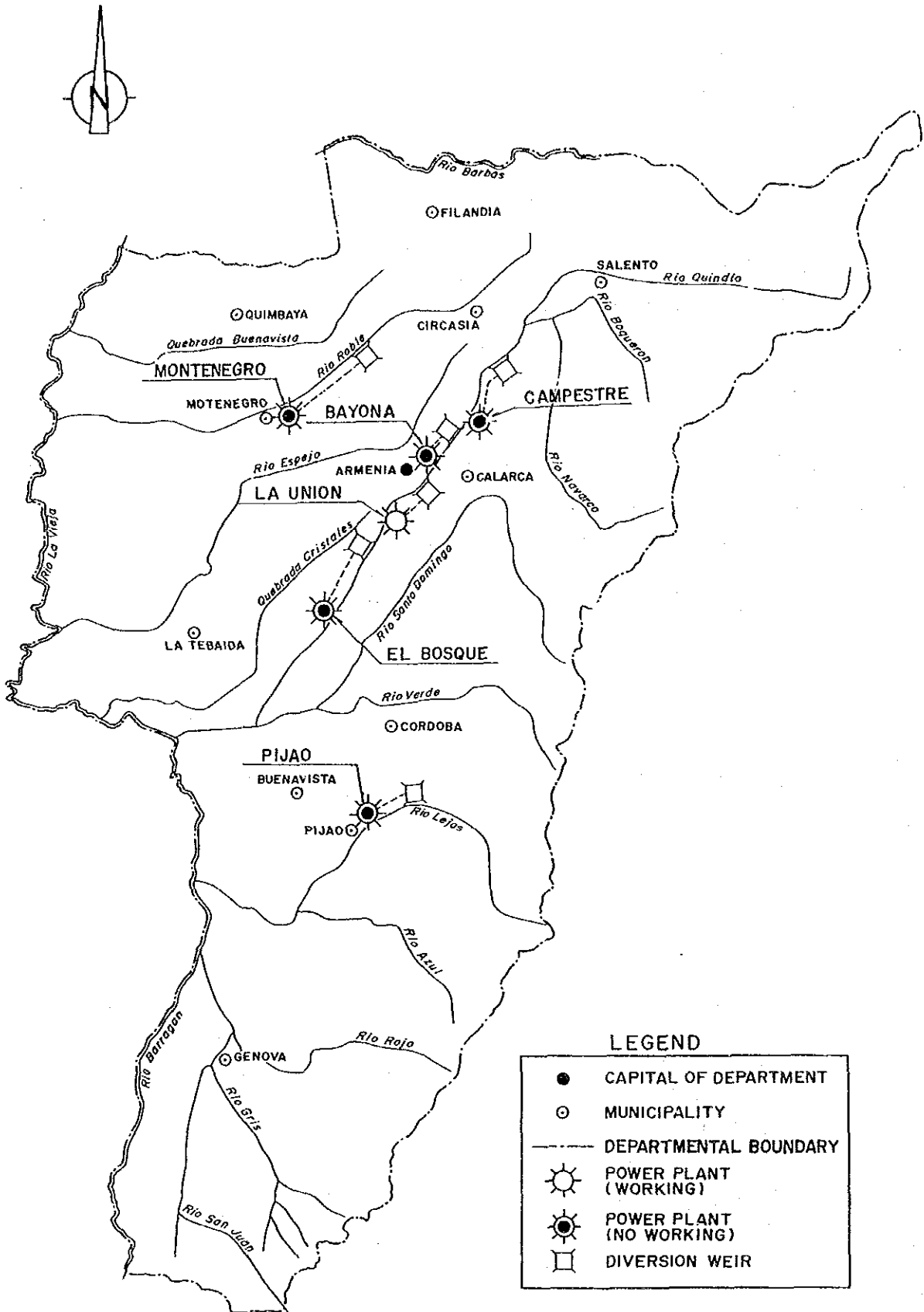


図-4.3.2 キンディオ県既設発電所位置図

4.4 農業部門

4.4.1 土地利用・土地所有

(1) 土地利用

リモートセンシングチームが作成した1/50,000の現況土地利用図（リモートセンシング調査報告書参照）を基に作成した現況土地利用図は図-4.4.1のとおりである。又、土地利用別面積は表-4.4.1のとおりである。キンディオ県の農牧地は約139,000haで全面積の71.3%を占めている。放牧地（草地）が最も多く全県の35.5%、次いでコーヒー栽培地の31.4%、森林の26.4%の順になっており、この三つで全体の93.3%を占めている。標高別で見るとコーヒーは1,000～1,800m、森林は2,000m以上、草地は950～1,200mと1,700m以上に主に分布している。従来、本県のコーヒー栽培適地は標高1,300～1,800mの範囲とされていたが、耐高温性のカツラ種の導入で県西部の標高1,300m以下のコーヒー栽培地が増えている。土地利用面から見ると新規の農業開発適地は無いといえる程、本県の開発は進んでいる。むしろ、自然環境の保全から山岳地の放牧地の一部は森林へ戻す必要がある。

(2) 土地所有

国土地理院（IGAC）の調査による1983年の郡別の農家平均土地所有面積は下記のとおりである。すなわち、平均所有面積は、県南部の草地の占める割合が大きな郡において大きい傾向にある。全県平均では8.1ha(1986)で全国平均の14.9haを下回っている。所有面積別農家戸数は3ha以下の農家が全農家戸数の43%を占めているが、その所有面積は全体の3.6%にすぎない。一方、50ha以上の農家は戸数比6%であるが、面積比では53%を占めており、土地所有の2極化が著しい。

FEDECAFEの資料によれば1980年のキンディオ県のコーヒー栽培農家は7,827戸で、1戸当りの平均所有面積は12.0ha、このうちコーヒー作付面積は8.3haとなっている。

郡別の農家平均所有面積

郡名	ARMENIA	BUENAVISTA	CALARCA	CIRCASIA	CORDOBA	FILANDIA
面積(ha)	3.8	5.9	5.4	3.3	12.7	4.0
群名	GENOVA	LA TEBAIDA	MONIENEGRO	PIJAO	QUINBAYA	SALENTO
面積(ha)	15.3	17.9	7.0	16.0	4.9	22.8

出典：IGAC 1986

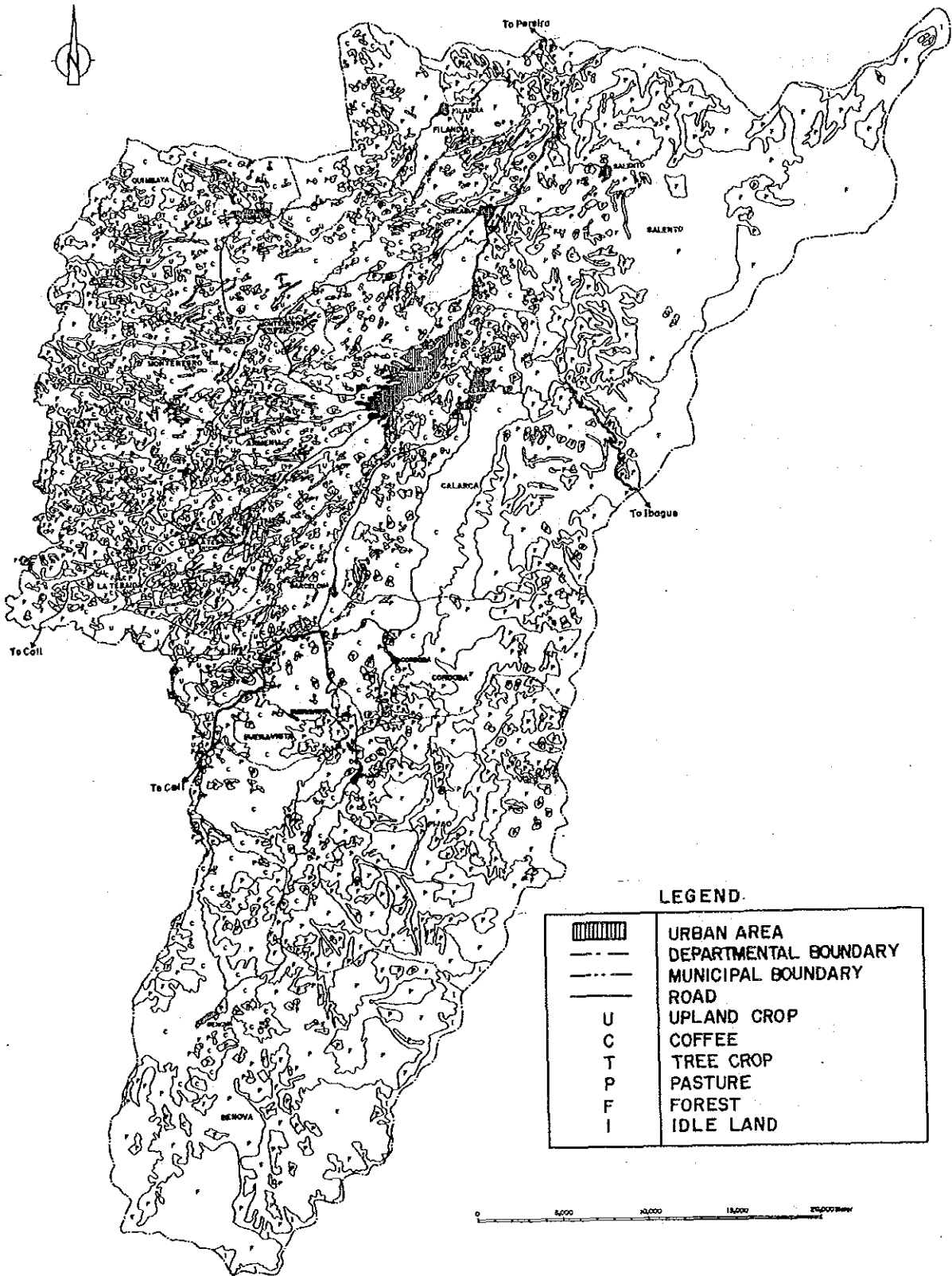


図-4.4.1 キンディオ県現況土地利用図

表-4.4.1 現況土地利用別面積

(1) 土地利用別面積 (unit: 樹)

Land use Municipality	Coffee	Upland Crop	Tree Crop	Pasture	Forest	Urban 1)	Idle Land	Total	Ratio (%)
Armenia	72.7	15.9	0.3	11.1	5.5	8.1	0.9	114.5	5.9
Buenavista	26.7	0.6	0	9.0	2.5	0.1	0	38.9	2.0
Calarca	104.7	9.7	0.7	73.3	34.6	2.5	0.7	226.2	11.6
Circasia	46.3	0	0	33.3	8.6	0.7	...	88.6	4.6
Cordoba	33.7	0	0.4	41.5	34.4	0.2	0.1	110.3	5.7
Filandia	37.5	0.2	0	44.4	18.5	0.3	0	100.9	5.2
Genova	57.6	1.2	0	104.2	119.9	0.3	13.7	296.9	15.3
La Tebaida	27.8	18.5	0.8	26.5	6.5	0.9	1.0	82.0	4.2
Montenegro	74.5	19.3	0.4	36.3	17.1	1.2	...	148.8	7.6
Pijao	40.5	1.1	0	97.0	78.0	0.2	2.2	219.0	11.2
Quimbaya	74.6	14.4	1.2	19.8	7.5	1.1	0	118.6	6.1
Salento	13.7	1.6	0	195.8	180.1	0.4	10.4	402.0	20.6
Total	610.3	82.5	3.8	691.9	513.2	16.0	29.0	1946.7	
Ratio(%)	31.4	4.2	0.2	35.5	26.4	0.8	1.5		100.0

(2) 土地利用別面積比 (unit: %)

Land use Municipality	Coffee	Upland Crop	Tree Crop	Pasture	Forest	Urban 1)	Idle Land	Total
Armenia	63.5	13.9	0.2	9.7	4.8	7.1	0.8	100.0
Buenavista	68.5	1.5	0	23.2	6.5	0.3	0	100.0
Calarca	46.3	4.3	0.3	32.4	15.3	1.1	0.3	100.0
Circasia	52.3	0	0	37.2	9.7	0.8	...	100.0
Cordoba	30.5	0	0.4	37.6	31.2	0.2	0.1	100.0
Filandia	37.2	0.2	0	44.0	18.3	0.3	0	100.0
Genova	19.4	0.4	0	35.1	40.4	0.1	4.6	100.0
La Tebaida	33.9	22.6	1.0	32.3	7.9	1.1	1.2	100.0
Montenegro	50.0	13.0	0.3	24.4	11.5	0.8	...	100.0
Pijao	18.5	0.5	0	44.3	35.6	0.1	1.0	100.0
Quimbaya	62.9	12.2	1.0	16.7	6.3	0.9	0	100.0
Salento	3.4	0.4	0	48.7	44.8	0.1	2.6	100.0
Total	31.4	4.2	0.2	35.5	26.4	0.8	1.5	100.0

1) Include airport

Source : Remote Sensing Report

4.4.2 作物生産・栽培方法

(1) 作物生産

1984年のキンディオ県の作物栽培面積は117,800haで、コーヒー(55.2%)、プラタノ(37.5%)、キャッサバ(4.2%)の3種で全体の96.9%を占めている。全国生産量に占める割合は、コーヒーが13.1%、プラタノが11.6%、キャッサバが6.4%となっており、品質、単位収量もよく本県の代表作物といえる。1984年の作物別の栽培面積、生産量、単位収量は次のとおりである。

作物	栽培面積(ha)	生産量 (ton)	単位収量 (ton/ha)
コ ー ヒ ー	65,040	104,000	1.6 (0.79)
プ ラ タ ノ	44,200	265,200	6.0 (6.21)
キャッサバ	5,000	115,000	23.0 (9.15)
キドニー豆	280	240	0.8 (0.73)
ソルガム	800	2,400	3.0 (2.48)
トウモロコシ	1,280	2,600	2.0 (1.46)
ジャガイモ	300	2,700	9.0 (15.33)
カカオ	550	300	0.5 (0.47)
サトウキビ	330	2,300	7.0 (4.43)

注：()内の数字は全国平均

Source: URPA 1984

コーヒーは1970年代から平均収量の良いカツーラ種の導入が進み、1980～1984年の生産量は1970年の2倍となっている。栽培面積が増えているのはプラタノ、キャッサバ、ソルガムで、減少しているのはトウモロコシ、ジャガイモである。なお、プラタノの93%はコーヒーとの間混作で7%が単一栽培である。

(2) 栽培方法

1) コーヒー

県内で栽培されているコーヒーは伝統品種(ティピカ、ボルボン)と改良品種(カツーラ、コロンビア)である。コロンビア種を除くとサビ病に対する抵抗性は低い。カツーラ種は収量が良く、耐暑性があるのが特徴である。

栽培方法は慣行栽培、裸地栽培、被陰栽培の3方法がある。被陰栽培は1ha当りの植栽本数は7,000～8,000本程度で、裸地栽培は12,000～14,000本である。ティピカ、ボルボン種は最初の着果まで24～26ヶ月かかるが、カツーラ種は17～20ヶ月と早く4、5年で成木となる。7、8年で樹勢がおとろえるため、台刈を行っている。改良品種

では1回の台刈が可能で、その後は新たに植栽している。しかし、小農家ではあまり台刈は行われていない。収穫は年2回で、低地では主収穫期は10～11月、従収穫期は4～5月であり、高地は逆である。

病虫害はサビ病とMANCHA DE HIERROが発生している。サビ病は標高 1,700m以上高地での発生はなく、標高 1,200m以下の高温・多湿な地域に多く発生している。特に伝統品種にサビ病の発生が多い。サビ病の発生がひどい場合は樹勢がおとろえ、翌年の収量が大幅に低下する。コーヒー委員会ではサビ病の防除のため年5回の薬剤散布を奨励しているが、薬剤が高価なため十分に行われていない。サビ病に強い抵抗性を持つコロンビア種はまだ育成段階である。

一方、MANCHA DE HIERROも標高 1,200m以下で多く発生している。これは強い日光と低施肥量が原因とされている。

なお、中南米諸国で発生しているBROCA(*Hypothenemus hampei*)と呼ばれる害虫はまだコロンビアには発生していない。

2) プラタノ

プラタノの主な品種はドミニコハルトンで、全栽培面積の85%を占めている。栽培適地は標高 1,200～1,500 mである。1,200m以下では高温のため生育が悪く収量は適地(1,000～2,500房/ha)の1/3以下となっている。栽植から収穫まで11～12ヶ月を要する。栽培方法はコーヒーとその混作が多いが、最近は単一栽培が増えてきている。プラタノの病害としてはSIGATOKA AMARILLOが発生している。これはバクテリアによるもので、葉が黄色に枯れて収量が著しく低下する。防除のため薬剤散布が奨励されているが、薬剤が高価なため十分に行われてない。

3) キャッサバ

キャッサバの主な品種はチロッサで全栽培面積の80%以上を占めている。栽培適地は標高 1,000～1,400mの範囲である。栽植から収穫まで約11～12ヶ月を要する。栽培は比較的容易で栽植後3ヶ月目に除草の労力を要するが、その後は手が掛からない。ほとんど、無施肥で栽培されているため、2年目には土壤肥沃度が落ち、収量が低下している。又、傾斜地での栽培も多く、エロージョンの要因となっている。このため十分な施肥管理、土壤管理が必要である。

4.4.3 かんがい排水

(1) かんがい

キンディオ県は年間降雨量約 2,000mmと比較的水源に恵まれていることおよび起伏の多い地形条件からかんがい施設の導入にはコストがかかること等から、かんがい農業はほとんど行われておらず天水に依存する農業である。このため、作物は乾期を避けて作付されており、農業経営上の一つの制約条件となっている。本県の主作物であるコーヒーについて見ても、干ばつが続くと収量低下と品質劣化の被害を受けるため、農家経営は非常に不安定な構造となっている。農産物の市場動向に対応した計画的農業を可能にし、安定した生産を確保していくためには、かんがい施設の導入が必要である。現在、僅かではあるが、コーヒーかんがいを実施している農家もある。聞き取り調査の結果は次のとおりである。

ARMENIA の農園 : 干ばつ時の収量低下と品質劣化の防止を主目的に無降雨日が続いた場合にかんがいを実施している。過去の干ばつ時(40日程度)において、周辺地区が40%の収量減と収穫したものの30%の品質不良が発生したのに対し、かんがいの実施により、10%の収量減に止めることができ、品質の劣化はほとんどなかったとのことである。

MONTENEGROの農園: 従来、コーヒー栽培が出来なかったところをかんがいの導入により、コーヒー栽培を可能にし、県平均(1.6ton/ha)を超える2.2ton/haの収量を上げている。

上記の農園はいずれも可搬式のスプリンクラーによりかんがいをしている。この型式はコロンビアでは最も一般的で隣のバージェ県でも広く普及している。植物生理学的にはコーヒーは開花から8週目と13週目に特に水分を必要とし、この時期に水が不足すると収量、品質に大きな影響が現われるといわれている。又、起伏の多い地形条件は防除・施肥等の農作業の省力化を阻害している。作物に対する水分補給に加え防除・施肥、土壌保全、コーヒー処理用水の供給等を含めた多目的かんがいシステムの導入が必要と思われる。

(2) 排水

キンディオ県は土壌・地形の面から排水条件は良好である。したがって、組織的な排水施設はない。しかし、傾斜地の土壌侵食に対する排水対策は必要である。又、キンディオ川とバラガン川の合流点付近の低平地は排水条件が悪い。現在は粗放的な農業が営まれているが、将来、集約的かつ近代的な農業を導入する場合は排水改良が必要である。

4.4.4 畜産・内水面漁業

(1) 畜産

1983年の統計によればキンディオ県の家畜保有数は次のとおりである。

肉牛	:	25,000頭	(全国24位, シェア 0.1 %)
乳牛	:	35,000頭	(全国16位, シェア 0.9 %)
豚	:	16,000頭	(全国22位, シェア 0.7 %)
緬山羊	:	470頭	(全国22位, シェア 0.02 %)

人口、土地面積から見れば、乳牛、豚の飼養頭数が相対的に高いといえる。酪農、養豚、養鶏では比較的近代化が進み舎飼いが多いが、肉牛は伝統的な放牧飼養であり、その大部分は大規模土地所有者によるものである。又、鶏卵、鶏肉以外は自給できておらず、県外から移入している。特に、豚肉の不足が顕著である。

1) 養牛

アルメニア、シルカシア、フィランディア、サレント付近は酪農地帯で、乳専用種のホルスタインと乳肉兼用種のノルマンディ種やその雑種が多い。西部の低平地では肥育牛地帯でセブ種を基本にした雑種が多い。東部から南部の山岳地帯では土産種を中心とした雑種による乳肉兼用種の子牛生産と肥育生産が行われている。経営規模格差により、飼養品種、飼養技術、生産レベルに大差が認められ、大規模農場ほど収益性が高い傾向である。草地の大部分は改良草地であるが、草地管理（施肥、雑草除去、草地更新）が不十分である。このため、県全体の放牧強度（牧養力）は平均 1.05 頭である。数字上では過放牧ではないが、草地の老化等を考慮すると過放牧にちかい状態といえる。又、山岳草地の一部に認められるガリ侵食は牛の通路、踏み跡等に多く見られ、連続放牧による一つの弊害と思われる。小規模なエロージョンは森林伐採跡地の造成草地に多く発生しており、植林等の考慮が全くなされていない結果によるものと判断される。

2) 養牛以外の畜産

近年、豚肉、鶏卵、鶏肉の需要が増大し、養豚は大規模農場を中心に、養鶏は農外資本による大規模飼養が増加している。これらの大規模飼養では近代品種を導入し、飼養方式は近代的である。緬山羊の飼育はまだマイナーの域をでないが、県コーヒ一委員会で乳用山羊の増殖・啓蒙計画を開始している。

3) 畜産物流通と加工施設

畜産物のほとんどは中間業者を経由して流通している。主要家畜市場はアルメニア、シルカシア、フィランディアの3ヶ所にあり定期的に開催されている。しかし、売買は外観のみで体重、品種、年齢等は考慮されていない。食肉価格は豚肉加工品>豚肉>牛肉>鶏肉の順である。

県内の全ての郡 (Municipio) には牛、豚を対象とした公営の殺場がある。しかし、アルメニア以外は食肉検査は実施されておらず、ほとんどの殺場は河川脇に設置され、その処理排水は無処理のまま河川に放流され、水質汚染の原因となっている。製皮処理場は主要と殺場の近くに立地しているが、設備は老朽化しており、各種の化学処理薬品も無処理で河川に放流されている。

牛乳処理工場はアルメニアに2ヶ所あったが、現在は1ヶ所のみ稼働している。この他に、ヨーグルト製造工場もあるが、県内生産牛乳の1/3程度しか集乳されていない模様である。

配合飼料工場は県内に2ヶ所あるが、その生産量は合計月産500トン程度である。しかし、県内で消費されるほとんどの養豚・養鶏飼料、養魚餌料は県外からの移入で小売価格も高い。食肉加工施設としてはカット場と加工場があり、ソーセージ、ベーコン等を生産している。しかし、製造量は少なく、県内で消費されている大部分は県外産である。

4) 畜産支援組織

畜産振興のための技術指導、防疫、人工授精等の支援組織としては、コーヒー委員会、ICA, SENA, Banco Canadero 等であるが、地方の中小農家段階までには浸透していない。畜産ローンも各種あるが利子が高く十分利用されていない。畜産振興プロジェクトとしては牛人工受精 (ICA)、プロイラー生産 (農業省)、牛ワクチネーション (ICA)、養牛促進プログラム (ICA) などあるが、十分な活動はなされていない。

(2) 内水面漁業

キンディオ川上流の渓流域に CRQ及び民間経営のニジマス養殖場があり、需要も旺盛なことから、ニジマス養殖の気運は高まっている。低平地では、大規模農場を中心に、ティラピア、カルバ、カチャマ等の養殖が試験的に行われている。

4.4.5 農地防災・保全

(1) 土壌侵食災害

キンディオ県の土壌侵食は次の3つのカテゴリーに分類できる。

- － 山岳部の土壌侵食：地滑り、斜面崩壊（標高 2,000m以上）
- － 丘陵地の土壌侵食：ガリ侵食、小規模な地滑り（標高 1,200～ 2,000m）
- － 低平地の土壌侵食：傾斜地の土壌流亡（標高 1,200m以下）

上記の土壌侵食の要因として次の3つが考えられる。

1) 降 雨

降雨は土壌侵食の最大の要因であり、山岳地の地滑り発生の限界降雨強度としては30～50mm/hr と推定される。頻度的には5年に1度の確率で、10～12月に発生する。

2) 地形、土壌、地質

本県の土壌侵食の一つの要因は急斜面の多い地形条件と侵食を受けやすい火山灰性土壌で表土層が覆われていることである。また、地質的には断層、破碎帯が多く地山が脆弱な構造となっている。このため、地滑り発生地帯は断層、破碎帯の多い県南部の山岳地帯に集中している。

3) 土地利用と営農

土地利用から見ると草地にリル、ガリ侵食や小規模な地滑りが多い。これは草地造成段階に既存の森林の一部を残す等の配慮がなされていないこと、草地管理が不十分であること、過放牧・連続放牧等が原因と思われる。営農面では山岳地の焼畑農業、傾斜地でのキャッサバ栽培等に問題がある。

(2) 洪水災害

キンディオ県の洪水災害は地形的に勾配が急変する山岳地と丘陵部の境界付近（標高 1,500～ 2,000m）に発生しており、上流域の乱開発の影響を受けて土石流を含むのが特徴である。特にピハオ市（レホス川）、ヘノバ市（グリス川）に多発している。懸念されたキンディオ川とバラカン川の合流点付近の低平地での冠水災害は近年発生していない。しかし、合流点付近で無計画に行われている川砂利の採取は河川管理上問題がある。

4.4.6 農家経済

(1) 農家経済をとりまく社会環境

キンディオ県の農業部門は全国1位の単位収量を誇るコーヒーに大きく依存し、農業の多様化、近代化に立遅れたため、近年その成長は低迷し、県内総生産(GRP)に占める割合は1960年の42.3%から1980年の27.1%と減少している。農業部門そのものの成長率も1970年の実質価格で見ると1960年～1980年の間で年0.4%に過ぎない。1975年～1980年の間では、-1.1%と退化傾向さえ示している。コーヒーの生産環境にしても国際コーヒー連盟(ICO)の輸出割当ての交渉の失敗、国際価格の下落、それに伴う国内の価格引上げの引き延ばし、サビ病およびBROCA(中南米諸国で発生しているコーヒーの害虫)の進入の可能性による生産減と生産コストの増大等の不安材料が多く、将来の見通しは決して明るいものではない。

(2) 農業労働力

SENAの推計によれば1985年の県内の農業労働者数は51,129人で県全体の経済活動人口の37.1%に相当する。同年の農業労働者の需要は62,466人と見積もられているので、県外から約11,000人の季節労働者が移入したと推測される。コーヒー栽培部門の農業労働者の需要は50,611人で全体の81%を占めている。

なお、雇用形態別の農業労働力の分布は次のとおりである。

農場主あるいは雇用主	2.3%
季節雇用労働者	83.6%
恒久雇用労働者	7.5%
家族労働者	6.6%

(3) 農家経済

1) コーヒー生産農家

県内から抽出した203戸のコーヒー農家を対象としたアンケート調査によれば、1農家当りの平均土地所有面積は12.4haで、このうち9.2haにコーヒーおよびインタークロップが栽培されている。コーヒーの年平均収穫量は9.81tonで単位収量は作付面積で1.07ton/ha、生産面積で1.26ton/haである。大部分の農家は協同組合に、一部農家は中間業者に販売しており、平均の農家庭先価格は294.4 Col\$/kgである。コーヒー生産費の85%は労務費で、以下、新投入財(9.6%)、融資金利(4.4%)、その他(0.5%)の順となっている。

なお、アンケート対象農家1戸平均の営農収支及び農家余剰は以下とおりである。

コーヒー農家1戸当りの営農収支と農家余剰(年間)

1.	コーヒー生産		
	生産高	9.81 ton	
	農家庭先価格	294.41 Col\$/ kg	
	生産粗収入	2,888,000 Col\$	
	生産費	2,250,000 "	
	純収益	638,000 "	
2.	その他の営農純収益	91,000 "	
3.	農外純収入	347,000 "	
4.	総純収益	1,076,000 "	(117,000 Col\$/ha)
5.	生活費	540,000 "	
6.	農家余剰	536,000 "	

2) コーヒー以外の作物栽培農家

コーヒー以外の作物栽培農家に対するアンケート調査結果から、求めた作物別の平均農家生産規模とその収益は次のとおりである。

項目	カカオ	キャッサバ	オレンジ	アラタノ
作付面積(ha)	6.48	11.14	12.22	4.47
生産高 (ton)	3.23	146.64	241.08	6,900 房
単位収量(ton/ha)	0.50	13.15	19.72	1,543 房
庭先価格(Col\$)	380,000	35,000	24,000	238 Col\$/ 房
粗収入(Col\$)	1,227,000	5,121,000	5,786,000	1,642,000
生産費(Col\$)	448,000	1,949,000	2,879,000	553,000
総純収益(Col\$)	739,000	3,172,000	2,907,000	1,089,000
ha当り純収益(Col\$)	114,000	284,000	238,000	244,000
	ジャガイモ	ソルガム	大豆	トマト
作付面積(ha)	9.95	60.13	16.67	2.61
生産高 (ton)	91.33	221.25	47.34	3,200 箱
単位収量(ton/ha)	9.19	3.68	2.84	1,226 箱
庭先価格(Col\$)	39,000	51,000	99,000	810 箱
粗収入(Col\$)	3,562,000	11,284,000	4,687,000	2,592,000
生産費(Col\$)	1,671,000	10,136,000	4,253,000	1,080,000
総純収益(Col\$)	1,891,000	1,148,000	434,000	1,512,000
ha当り純収益(Col\$)	190,000	19,000	26,000	576,000

4.4.7 農産物市場

(1) 概 説

キンディオ県の農産物において、コーヒーは国際市場を持ち、プラタノ、キャッサバ、柑橘、トマトは県外に市場を持っている。しかし、柑橘、トマトの市場はまだ良く整備されていない。柑橘についてはFEDECAFEの作物多様化計画に選ばれている作物なので、近々に整備されると思われる。

穀類、豆類、トマトを除く野菜類と一部の果物は県外から移入されている。小麦とリンゴは輸入品である。

IDEMA は各農業年の半期毎に購入保証価格を設定して購入している。1987年 9月のトン当たり購入保証価格は次のとおりである。

品 目	価 格	品 目	価 格
玄 米	52,440 Col\$	いんげん豆	218,500 Col\$
ソ ル ガ ム	46,200 "	大 麦	63,000 "
トウモロコシ	57,000 "	小 麦	68,000 "
大 豆	94,000 "	胡 麻	160,000 "

野菜、柑橘、果物の生産者は生産物の季節性、加工施設・流通情報の不足から市場価格操作の犠牲となっている。

(2) コーヒー

コーヒー輸出は全国コーヒー連盟（FEDECAFE）とコロンビア貿易庁（INCOMEX）に登録した民間業者が行っている。一般的にFEDECAFEはヨーロッパ向け、民間業者はアメリカ向けが多い。FEDECAFEの財政はコーヒーの輸出関税に依存しており、コーヒー流通の調整を目的に設立されている。FEDECAFEはAlmacafe倉庫会社を所有し、輸出用コーヒーの品質検査も行っている。キンディオ県では生産量の70%がFEDECAFE、30%が民間業者に売却されている。コーヒーの価格は国際市場の影響を受けるため変動が激しく、1986年第1期の240セント/ポンドが現在120セント/ポンドを下回っている。

(3) プラタノ

1981年のプラタノの価格は農家庭先で2.76 Col\$/kg、小売で15.19 Col\$/kgである。プラタノの流通経路は図-4.4.2 のとおりである。

(4) キャッサバ

1981年のキャッサバの価格は農家庭先で 5.86 Col\$/ kg、小売で27.13 Col\$/ kgである。キャッサバの流通経路は図-4.4.3 のとおりである。

(5) 柑 橘 類

本県の柑橘類としてはオレンジが中心で、Naranja Armenia の名で広く国内に知られている。1981年の価格は農家庭先で 2.5 Col\$/kg、小売で 14.7Col\$/kgである。流通経路は図-4.4.4 のとおりである。生産者層は小農が多く、流通組織も新しく未発達なため、流通網は既存のプラタノ、キャッサバの販路と交錯している。例外はBarranquillaの卸売業者で商品はカリブ沿岸の諸都市に売られている。

(6) 穀類及び野菜

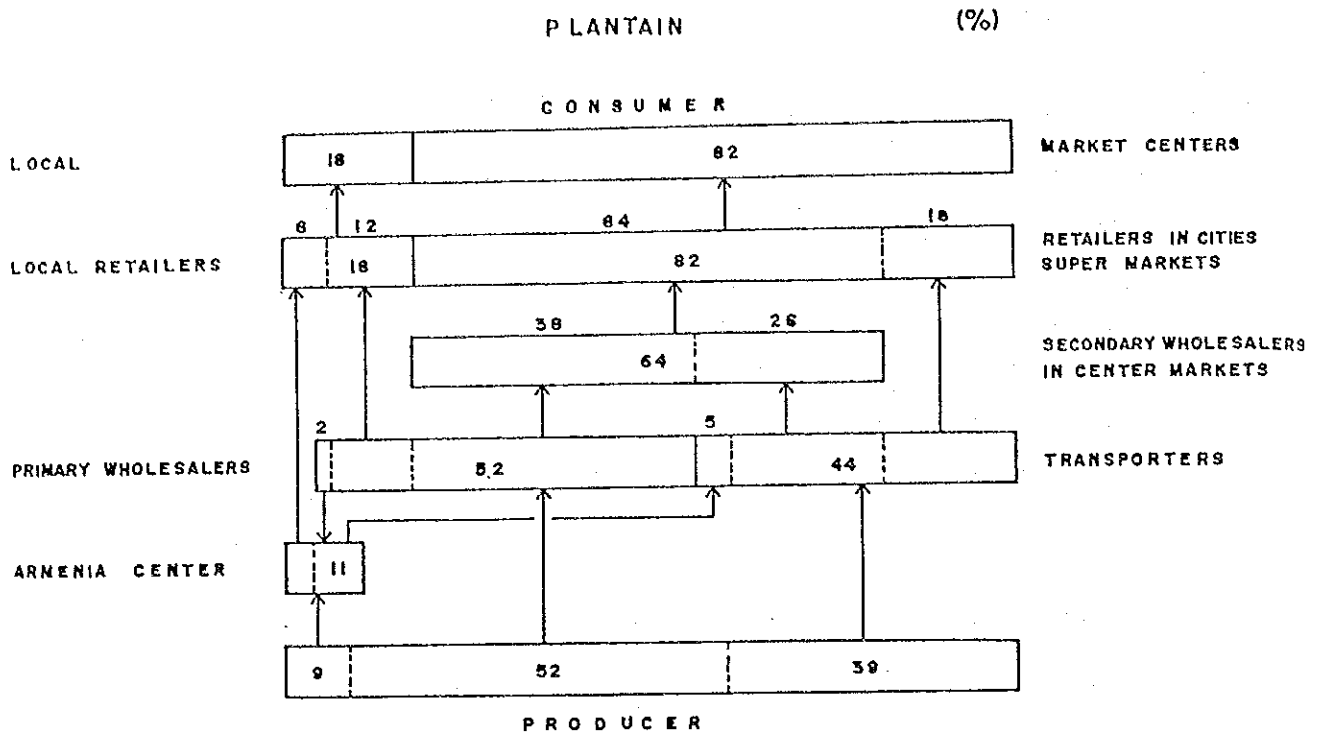
米は主にトリマー県から移入され、県内の小売価格は1987年 2月アルメニアで 93.7Col\$/kgであった。小麦は輸入品に頼っている。砂糖はバージェ県、じゃがいもはクンディナマルカ県、バージェ県から移入している。野菜類ではキャベツ、レタス、ニンジンが需要の10%を満たす程度で、他はクンディナマルカ、トリマー、バージェ、アンティオキアの諸県から移入されている。

(7) アルメニアにおける食料市場の状況

1984年 1月現在、アルメニアには57の食料問屋があり、このうち50は中心部のガレリア地区に位置し、毎週 591トンを捌いている。これはアルメニアに流入する全食料品の37%に相当する。その内訳は次のとおりである。

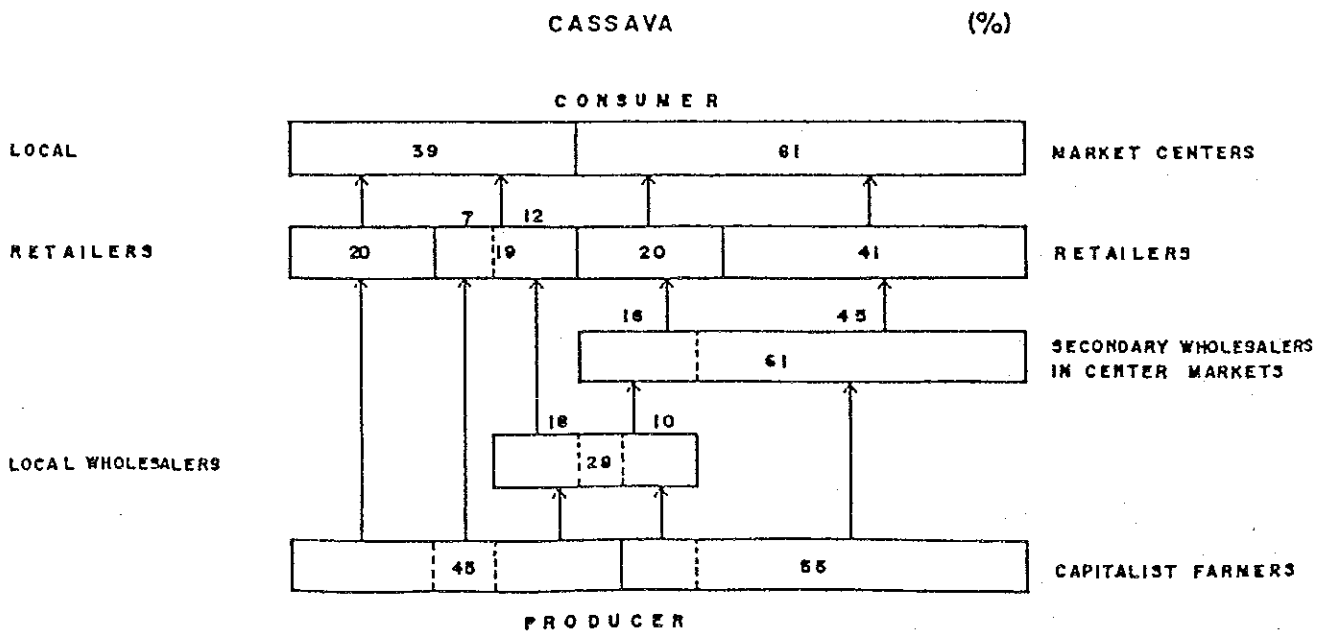
食 料 品 名	アルメニア全市	ガレリア地区
穀 物	444 ton/週	114 ton/週 (26%)
野 菜	118 "	102 " (87%)
プラタノ、キャッサバ、じゃがいも	619 "	196 " (32%)
果 物	245 "	153 " (62%)
肉類、魚類	139 "	20 " (14%)
卵	29 "	6 " (20%)
計	1,594 "	591 " (37%)

1984年の「Noriega Restrepo社」の調査によれば、アルメニアの中央市場には 260軒の小売店が営業している。この内訳は、肉類、魚類関係が43%、穀物、豆類関係が26%、



SOURCE: TRADING STRUCTURE, AGRICULTURE SECRETARIAT, 1986

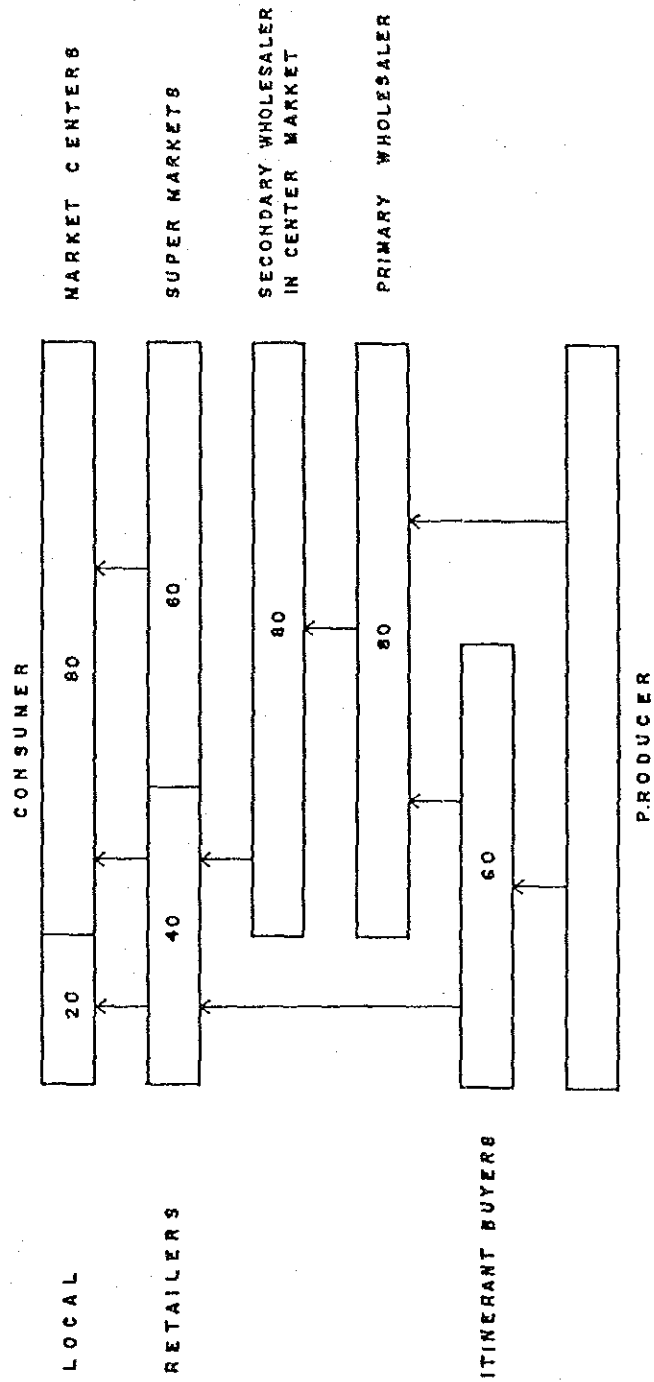
図-4.4.2 プラタノの流通経路



SOURCE: TRADING STRUCTURE, AGRICULTURE SECRETARIAT, 1986

図-4.4.3 キャッサバの流通経路

ORANGE (%)



SOURCE: TRADING STRUCTURE, AGRICULTURE SECRETARIAT, 1986

図-4.4.4 柑橘類の流通経路

野菜、果物関係が31%で、他に花屋が13軒である。なお、隣接するガレリア卸売市場の中にも98軒の小売店が営業している。

市内のスーパーマーケットは約20軒で、食料品を扱う露店商は217軒である。なお、以上の卸売り、小売の両部門の機能では不足しているため、アルメニア市場会社は「市場設備開発計画」において両部門の機能向上を目指している。

4.4.8 農産物加工施設

県内の畜産関係を除く農産物加工施設は、コーヒー加工施設とその他の加工施設に大別できる。コーヒー加工施設は処理場、脱穀場、製粉場の3種類の施設がある。なお、コーヒー豆処理施設はモンテネグロにある集中処理工場を除くと、ほとんどが個人所有で約8,000のコーヒー農家のほとんどがそれぞれ所有している。コーヒー以外の加工施設として、県内には次の施設があるが施設はいずれも小規模である。

加工施設	場 所	摘 要
パネラ(黒砂糖)	モンテネグロ	12,000kg/週
パンデロ(菓子)	シルカシア	10,000箱/月
フルーツ加工	アルメニア	オレンジ 8,000ポンド/週
プラタノ加工	ラ・テバイダ	製 粉 場
アロマティカ	フィランディア	ハ ー ブ 茶

県民の農産物加工部門振興の期待は大きいですが、民間資本を引寄せせるインフラ施設の整備、税制および融資制度の改善が肝要と思われる。

4.4.9 農業支援制度・組織

県内の農業支援サービスはキンディオ県農業局の総合調整の基に実施されている。しかし、コーヒーに大きく依存している本県農業にとって、コーヒー委員会(FEDECAFE)の果たしている役割も非常に大きい。

(1) キンディオ県農業局

農業局が設置されたのは1985年8月で、主な業務は県の農業部門の発展を総合的に促進することである。局内に「URPA」という組織があり、農業部門の情報の収集・分析、将来の開発戦略・プログラムの策定等を行っている。現在、農業局が促進しているプロジェクトとして「野菜・果実生産促進計画」がある。

(2) コーヒー委員会

コーヒー委員会は全国コーヒー連盟（FEDECAFE）の管轄下におかれ、全国生産の1%以上のコーヒーを生産する県（16県）に設置されている。コーヒー委員会は理事会の下に次の5つの部門で構成されている。

- エンジニアリング部：農村施設（電気、水道、学校等）の整備
- 厚生部：農民の健康促進
- 管理部：広報、会計、資機材の管理
- 技術部：農園の技術管理・指導・作物の多角化の促進
- 農業普及部：この部の下に各市のコーヒー委員会が設置され、農民に対する直接的な支援サービスが行われている。サビ病の防止及び農民への啓蒙教育も実施している。

近年、コーヒー以外の作物、畜産にも関心が向けられ、その表れとして「農業生産多様化5ヶ年計画1984～1989」を策定し、その一部が実施中である。

コーヒー農家への融資については、融資の受付けと審査までを行い、実際の融資はコーヒー銀行（Banco Cafetero）とCaja Agrariaで行われている。

(3) その他の農業支援組織

上記の他に下記の農業支援機関が農民への支援サービスを実施している。

- INCORA : 中央政府農地改革庁の出先機関で小規模農民への融資と技術指導を行っている。
- DRI : 農村部の不安定な社会経済生活の改善と食糧の生産向上を目的に農村開発プロジェクトを推進している。実施は CRQが中心になり、FEDECAFE, ICA, SENAの協力を得て行っている。
- Caja Agraria : 中央銀行の「農業融資資金」を取扱い、直接農民に対する融資を行っている。
- SENA : SENAは労働・社会保険省に属し、農民・労働者に対する教育・訓練を実施している機関である。アルメニアに地方事務所があり、この付属機関の農牧センターがある。センターでは農場の管理専任者、農業普及員、協同組合リーダー等の養成を行っている。訓練期間は4年である。

(4) 協同組合

県内には5つの農民協同組合がある。このうち、4つはコーヒー生産者組合で、アルメニア、カラルカ、モンテネグロ、キンバジャにあり、組合員の総数は、6,342人（1985年12月）で県内のコーヒー生産者の約8割が加入している。組合の中心活動はコーヒーの流通である。

残りの1つは野菜・果実生産者組合で、1987年2月に県農業局の推進している野菜・果実生産促進計画の一環として設立されたばかりである。組合員は現在23名でカラルカ、ピハオ、ヘノバ、サレントに分散している。県との契約により、生産コストの半分を県が融資し、販売については組合の責任で行っている。

4.4.10 既存の農業開発計画

キンディオ県の農業開発計画の主なものとしては次のものがある。

- 1) 農牧業多様化5ヶ年計画1984～1989（県コーヒー委員会）
- 2) 農村総合開発計画（DRI-CRQ）
- 3) 野菜・果実生産促進計画（県農業局）
- 4) 農牧業開発計画1987～1990（県企画局）

なお、上記の計画概要については、5.2.2のキンディオ県の農業政策に記載されている。詳細については ANNEX B.2.2参照

第5章 開発構想

第5章 開発構想

5.1 一般

マスタープランを策定する場合、計画の開発目標年度（Goal）を設定するが、計画の策定レベルにより、10年から20年の期間が採用されている。本計画の場合実現可能な農業総合開発計画の策定を念頭に置き、15年間で計画目標を達成するように考える。したがって、計画開始年度を1991年とすると開発目標年度は西暦2005年となる。

しかし、計画策定に際しては、2005年目標のマスタープラン策定の前提として、目標年度を設定しない将来土地利用構想を検討し、キンディオ県農業の理想的な将来土地利用計画を概定するものとする。それを受けて2005年目標の農業総合開発計画を策定する。

開発構想は将来土地利用構想で描いた理想的なキンディオ県農業の未来像を、西暦2005年までにどこまで、どのように達成するかについて、その開発目標、それを具体化する開発戦略を検討する。

開発構想は現地調査結果から分析したキンディオ県農業の開発可能性と問題点を基に行政当局の意向、住民の要望を加味して検討する。行政当局の意向はキンディオ県農業の将来の方向性に対するコロンビア側（国、県）の考え方を国家開発計画及び関連計画等から分析する。又、住民の要望は県民、農民レベルのアンケート調査等から求める。

以上をフローチャートに示すと図-5.1.1 のとおりである。

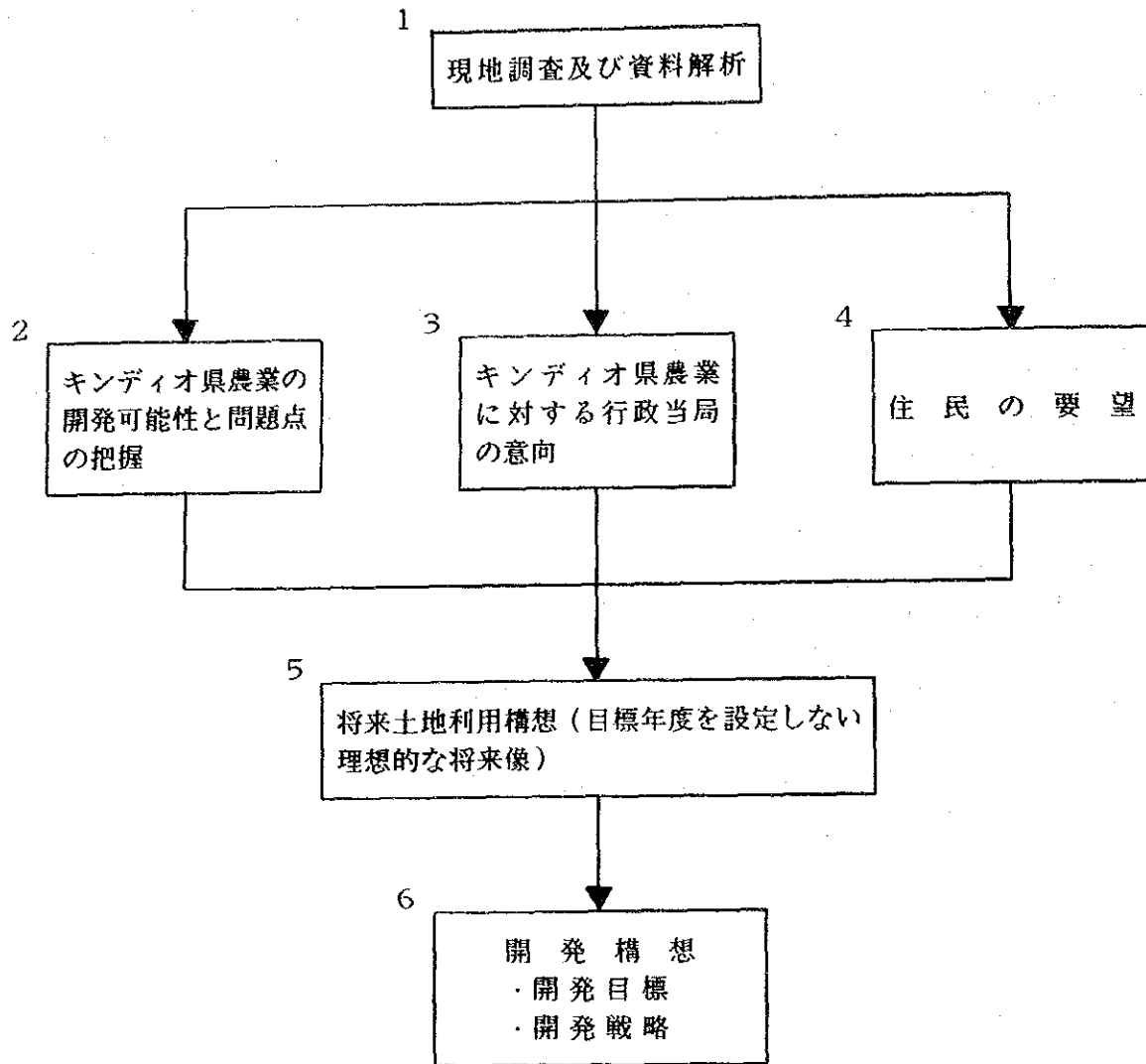


図-5.1.1 開発構想策定フローチャート

5.2 キンディオ県農業に対する行政当局の意向

5.2.1 コロンビア国の農業政策

近年のコロンビア農業の成長は停滞傾向を示しているが、その生産額はGDPの21%（1985）を占め製造業部門に次いでいるとともに、コーヒーを中心とする農産物の輸出額は全輸出額の68%（1986）を占めており、農業はコロンビアの主要産業である。

コロンビア国では気候の良好な標高1,500～3,000mの高原地帯に全人口の約70%が集中し、農業もこの地域に発展している。この地域で国民の主要食糧の約60%、工業原料の約20%が生産されている。しかし、この地域の農業は次のような問題点を抱えており、農家経済は不安定であり、地域経済の発展を阻害している。中央アンデス山脈の西斜面に位置するキンディオ県もこの地域に含まれている。

- 自然条件に恵まれた土地が少ない
- 零細農家が多い
- 粗放的な農法が多い
- コーヒー栽培に偏重している
- 農村人口が減少している

キンディオ県農業に対する国家レベルの開発計画（政策）はないが、国家開発計画、全国コーヒー連盟の政策から、キンディオ県農業に関連するコロンビア国の農業政策を探ると下記のように要約できる。

(1) 国家開発計画（1987～1990）

1987年にバルコ政権により発表された4ヶ年国家開発計画（1987～1990）は社会格差の是正、経済成長の維持をスローガンにとりまとめられている。農業部門の開発目標としては、次の3点が掲げられている。

- 農牧業（水産、森林も含む）の生産性の向上
- 農民の生活環境の改善と収入の向上
- 輸出作物の生産の増大

又、国家開発計画の中で述べられている農業部門の開発戦略の中からキンディオ県の農業開発に関連するものを列挙すると次のとおりである。

- DRI基金を軸とした貧しい農村の地域開発
- 天然資源（土地、水等）の修復とその有効利用
- かんがい、地方給水のための河川の水質管理
- 小規模かんがいプロジェクトの推進
- 国際市況（輸出量）に見合ったコーヒー在庫量（生産量）の調整とコーヒー農家の収入安定のための購入価格の設定
- 非伝統的輸出作物の生産の奨励

(2) 全国コーヒー連盟の政策

コーヒーの生産政策に大きな影響力を持つ全国コーヒー連盟（FEDECAFE）は最近の国際相場の低迷、世界的な消費の伸び悩み等の不安材料を懸念して、次の二大政策を掲げて下部機関である県レベルのコーヒー委員会を指導している。

- 全国レベルのコーヒー生産量の安定化
- コーヒー農園の多角化

県レベルのコーヒー委員会はこれを受けて、地域単位の開発計画を策定し、それを推進している。キンディオ県コーヒー委員会では農牧業多様化5ヶ年計画（1984～1989）を実施中である。

5.2.2 キンディオ県の農業政策

現在、キンディオ県内で計画あるいは実施されている 4つの農業開発計画の中から県レベルの農業政策を分析すると次のとおりである。

農牧業多角化5ヶ年計画1984～1989（県コーヒー委員会）

- コーヒー生産地以外の地域での作物栽培と牧畜部門の強化
- コーヒー園での自家消費作物栽培の奨励

本計画は以上の目的を具体化するためにプラタノ、果樹、牧畜、植林および流通機構の改善の5つの開発プロジェクトとこれらをサポートする補助プロジェクトで構成されている。

農村総合開発計画（DRI-CRQ）

- コーヒー栽培適地以外での農村開発
- 開発後進地域（フィランディア、サレント、ヘノバ、コルドバ、ピハオ）の地域格差の是正

DRI とはDesarrollo Rural Integral（農村総合開発）の略で、農村地帯の不安定な社会・経済条件の改善と食糧生産の向上を目的に農業省の管轄下で世銀および米州開発銀行の資金援助を受けて、国内各地で比較的小規模なプロジェクトが実施されている。本県の場合、CRQ が中心となりコーヒー委員会、ICA, SENAの協力を得て実施されている。現在、計画中のプロジェクトは上記の地区を対象とした「小規模流域総合管理プロジェクト」と「淡水魚養殖促進プロジェクト」等がある。

野菜・果実生産促進計画（キンディオ県農業局）

- 県内の野菜・果実の自給率の向上
- コーヒー栽培適地以外の地域及び小規模農家の支援
- 流通促進のための組合の組織化

計画規模は小規模で1987年に12ha、1988年の24haが計画の対象となっている。導入作物としては、えんどう豆、ニンジン、玉葱、キャベツ、木トマト、いちご、もも、ルロ等が計画されている。

農牧業開発計画1987～1990（キンディオ県企画局）

- 自給率向上と農産物市場の育成
- 天然資源の保護と管理
- 天然資源の有効活用
- 農業部門の成長と雇用の増大

本計画はUNDP/FAOの援助プロジェクトである。「全国地域農牧業開発計画」の一環としてキンディオ県企画局農牧業企画室(URPA)と農業省農牧セクター計画室(OPSA)によって1987年6月に策定されている。

5.2.3 キンディオ県農業の将来の方向性

以上のようにキンディオ県の農業に関する総合的な長期開発計画はないが、国家開発計画および既存の農業開発計画からコロンビア側（国、県）が意図しているキンディオ県農業の将来の方向性を探ると次のように要約できる。

生産性の向上（格差是正を図るために小農、後進地域に重点を置いている）

作物の多様化（コーヒー偏重型農業の体質改善と県内の食糧自給率の向上）

天然資源の保護・管理とその有効活用

農民の生活水準と生活環境の向上

5.3 住民の要望

開発構想策定に重要な要素となる住民の意向を把握するためにキンディオ県開発に関する各種アンケート調査を実施した。これらの結果から住民の意向を具体的に把握した。その調査結果は次のとおりである。

(1) 指導者、技術者レベルを対象としたアンケート調査

県内の指導者、技術者約50名を対象に本県の開発制約要因、必要プロジェクト等について意見を求めた。調査結果は次のとおりである。

解答順位	キンディオ県の開発制約条件	地域開発に必要なプロジェクト	農業開発に必要なプロジェクト	コーヒー廃水対策の考え方
1位	コーヒーモノカルチャー	農産物加工部門の振興	農産物加工部門の振興	水質保全のための啓蒙教育
2位	行政機関の計画性の無さ	水資源開発	流通・販売面の強化	経済的処理方式の研究
3位	高金利および融資制度の不備	コーヒー栽培適地以外の開発	農業の多角化	果皮・果肉の利用
4位	インフラ施設の未整備	道路整備	農協の整備	集中処理方式の導入
5位	農民教育・支援サービスの遅れ	流通機構の整備	かんがい農業の導入	現状では良い方法はない

開発制約要因において、コーヒーモノカルチャーが第1位となっていることから県民がコーヒーの将来性（国際相場、消費の拡大）に不安を抱いていることおよび農業から工業化への期待が伺われる。地域開発、農業開発とともに農産物加工部門の振興が第1位となっているのも、Agro-Industry つまり工業化による県経済の活性化を期待していることを示している。しかし、農産物加工部門の振興には民間資本の導入が重要であり、そのためには民間資本を引寄せせるインフラ施設の整備と資金・税制面の配慮が肝要と思われる。又、コーヒー廃水対策については、キンディオ県だけでなく全国のコーヒー産地に共通する課題であり、問題意識は大きい。経済的、社会的に導入可能な対策の早期開発は難しいとの見方をしているものが多い。

(2) 農民を対象としたアンケート調査

コーヒー農家およびコーヒー以外の作物栽培農家を対象に、将来の営農方針等に関する意見を求めた。調査結果は次のとおりである。

- 1) コーヒー農家の約78%は現状の経営に満足し、約97%の農家は将来もコーヒー栽培を継続する意思をもっている。又、30%の農家はコーヒー栽培面積の拡大を考えている。その理由としてコーヒー連盟（委員会）の支援サービスにより、比較的安定した生産・販売ができることをあげている。
- 2) 約22%のコーヒー農家は現状に不満を抱いているが、その理由として生産性が低く収入が少ないことをあげている。このうち、コーヒー以外の作物導入を考えているのは約12%で、対象作物としては栽培が容易で市場が安定しているキャッサバ、プラタノ、フリホーレス（雑豆）等をあげている。
- 3) 現在のコーヒー園経営の問題として次の3点をあげている。
 - 雇用労働者の質が悪く、賃金が高いこと
 - 営農融資条件が厳しいこと
 - 肥料・農薬が高いこと
- 4) コーヒー以外のカカオ、キャッサバ、オレンジ、プラタノ、ジャガイモ、ソルガム、大豆、トマトの8種類の中でソルガム、大豆を除く6種類の作物のha当りの単位純収益がコーヒーを上回っている。（4.4.6 参照）

以上から判断すると次のことがいえる。

コーヒーは収益性の面で最有利とはいえないが、コーヒー委員会の手厚い庇護があるため、安定指向の大部分の農民はコーヒー栽培を継続している。

資金的に余裕があり、農業に対し進歩的精神を持っている農民はコーヒー以外の作物生産に従事し、高収益を得ている。

作物の多様化、農業近代化のためには、保守的なコーヒー農家の意識改革、コーヒー以外の作物に対する資金、技術、流通面等の支援サービスの強化が必要と思われる。

5.4 開発可能性と問題点

5.4.1 開発可能性

キンディオ県の将来を展望した場合、その自然・社会条件から当県の基幹産業である農業を軸として開発を進め、他産業への波及効果により、県全体を発展させていくべきであろう。農業開発の観点から、本県の開発可能性を検討すると次のように要約される。

- 1) 農業に適した自然条件（気象・土壌）に恵まれ、農業の生産性向上に対するポテンシャルが高い。
- 2) 年間約 2,000mmの降雨に恵まれ、水資源開発のポテンシャルが高い。
- 3) 県都アルメニアは道路交通上の要衝に位置し、近県主要都市との結節点となっている。
- 4) 県民の識字率、高等教育機関への進学率が高く人的資源に恵まれている。
- 5) 県内に4つの農業試験・研究機関と2つの大学があり、農業近代化に対するポテンシャルが高い。

5.4.2 問題点

上述のようにキンディオ県は農業開発に高いポテンシャルを持っている一方、次のような問題点を抱えている。

(1) 自然条件

- 1) 起伏の多い地形条件のため農業の生産性、水資源の利用度が低い。
- 2) 県を南北に縦断する山岳地帯とその西側に連なる丘陵地帯との境界は洪水、土石流の災害を受けやすい。
- 3) 県内の農牧利用地は山岳急傾斜地の開発不適地まで及んでいるが、その生産基盤整備は遅れており、生産性は非常に低い。又、山岳森林地帯の乱伐は水資源かん養能力の低下、洪水、エロージョン発生の要因となっている。
- 4) 県内河川の水質は都市排水、コーヒー廃水等の人為的要因による水質汚染が進行している。

(2) 社会経済及び社会基礎資本条件

- 1) 農業部門の経済成長が停滞している。県内総生産（GRP）に占める農業部門の割合は1960年の43%から1980年の27%と低下している。
- 2) 全国有数のコーヒー生産地であるが農業経営安定化のためコーヒー園の多角化が望まれている。
- 3) コーヒー生産地とコーヒー以外の作物生産地との生産性の格差が大きい。又、コーヒー生産地の中でも、栽培適地とそれ以外の地区との生産性の格差が大きい。
- 4) 経営規模（土地所有面積、資金力）の格差が大きく、それによる生産性の格差が大きい。
- 5) 県人口は増加傾向にあるものの転出が転入を上回る社会現象を続けている。特に若年層の流出により今後の地域活力の低下が懸念される。
- 6) 地域内道路の舗装整備が遅れており、地域経済の発展を阻害しているとともに、住民の生活環境を悪化させている。
- 7) 下水処理施設の整備が遅れているため、河川の水質汚染の進行が問題となっている。
- 8) 電力の大部分は他県から供給されており、安定供給面で問題がある。
- 9) コーヒー生産者以外への営農支援サービスが不十分であり、農産物加工、貯蔵、流通機構等の整備が遅れている。
- 10) コーヒー生産者以外の協同組合等農民の組織化が遅れている。

5.5 将来土地利用構想

5.5.1 基本方針

一般に、将来土地利用計画は地形、気象、環境保全、食料需給、経済、社会、文化、歴史的背景等の総合的な見地から検討される。キンディオ県の将来土地利用構想は上記の地域特性を検討し、さらに次の基本方針に基づいて策定した。

- 1) 自然環境の保全の観点から、既存の森林地域を保全するとともに、森林面積の拡大を図る。
- 2) 作物多様化、県内の食料自給率向上の観点から、放牧地（草地）から畑地への転換を図る。
- 3) 1), 2) により、放牧地の将来面積は減少するが、現状の粗放的な草地管理と飼育管理を改善することにより、県民の必要とする畜産品の供給を図る。
- 4) 全国コーヒー連盟（FEDECAFE）の全国レベルの生産量の安定化政策との整合性から、コーヒーの将来面積は現状維持を基本とする。ただし、栽培適地から外れる一部地域（標高 1,200m 以下）については代替作物の導入も検討する。
- 5) 気象、土壌、地形等の自然条件に加えて、農業経営、雇用等の社会経済条件を配慮し、農業生産性の向上に資する土地利用へ誘導する。

5.5.2 将来土地利用構想

上記の基本方針に基づき、将来土地利用構想は気象、土壌等の自然条件および農業経営等の社会経済条件を加味して、表-5.5.1に示す7地区（ゾーン）に区分した。なお、詳細についてはANNEX F参照。

表-5.5.1 将来土地利用構想

地 区	現況土地利用	標 高 (m)	地 域 特 性	改 善 策
ゾーン 1 放牧地区	草地	950 ～ 1,100	土層が薄い 生産性が低い	畜産技術の改善と 普及、土壌保全、 農道整備
ゾーン 2 集約的農業地区	草地、畑地 コーヒー	950 ～ 1,200	土壌が肥沃 地形が平坦 雨量が少ない	かんがい排水 農道整備 農産物加工
ゾーン 3 コーヒー栽培地区	コーヒー アラタノ キャッサバ	1,200 ～ 1,800	水質汚染 表土の流亡 生産性が高い	水質改良 土壌、施肥監理 経営の多角化
ゾーン 4 野菜と養豚の複合 経営地区	草地、林地	1,650 ～ 2,000	土壌が肥沃 地形はやや平坦 雨量が多い 小農が多い 生産性が低い	栽培・畜産技術の 改善と普及 農道整備 小農の組織化
ゾーン 5 永年性作物と養豚 の複合経営地区	草地、林地	1,800 ～ 2,500	傾斜地 土地の荒廃 人口流出 生産性が低い	栽培・畜産技術の 改善と普及 農道整備 植林、防災対策
ゾーン 6 放牧地および保全 地区	草地、林地	2,000 ～ 3,000	急傾斜地 土地の荒廃 水源涵養地 生産性が低い	草地管理・飼育技 術の改善と普及 植林、土壌保全
ゾーン 7 環境保全地区	林地 無植生地	3,000 以上	生産活動は不可能	環境保全

5.5.3 将来土地利用計画

将来土地利用構想で区分した7地区（ゾーン）に市街地、道路を加えた将来土地利用計画図は巻頭に綴込んでいる。又、各ゾーンの区分を図-5.5.1に示す。市街地、道路等を含んだゾーン別の面積は下表のとおりである。

ゾーン	地 区 名	面積 (Kha)	面積比 (%)
ゾーン 1	放牧地区	79.4	4.1
ゾーン 2	集約的農業地区	176.2	9.0
ゾーン 3	コーヒー栽培地区	612.4	31.5
ゾーン 4	野菜と養豚の複合経営地区	101.3	5.2
ゾーン 5	永年性作物と養豚の複合経営地区	55.3	2.8
ゾーン 6	放牧地および保全地区	895.8	46.0
ゾーン 7	環境保全地区	26.3	1.4
計		1,946.7	100.0

又、現況土地利用と将来土地利用を対比すると下表のとおりである。

	現 況		将 来		増 減	
	面 積 割 合 (Kha)	(%)	面 積 割 合 (Kha)	(%)	面 積 割 合 (Kha)	(%)
コ ー ヒ ー	610.3	31.4	578.2	29.7	- 32.1	- 5.3
畑 作	82.5	4.2	202.0	10.4	+119.5	+144.8
果 樹	3.8	0.2	76.2	3.9	+ 72.4	+ 19倍
草 地	691.9	35.5	300.0	15.4	-391.9	- 56.6
林 地	513.2	26.4	734.7	37.8	+221.5	+ 43.2
市 街 地	16.0	0.8	27.9	1.4	+ 11.9	+ 74.4
そ の 他	29.0	1.5	27.7	1.4	- 1.3	- 4.5
計	1,946.7	100.0	1,946.7	100.0		

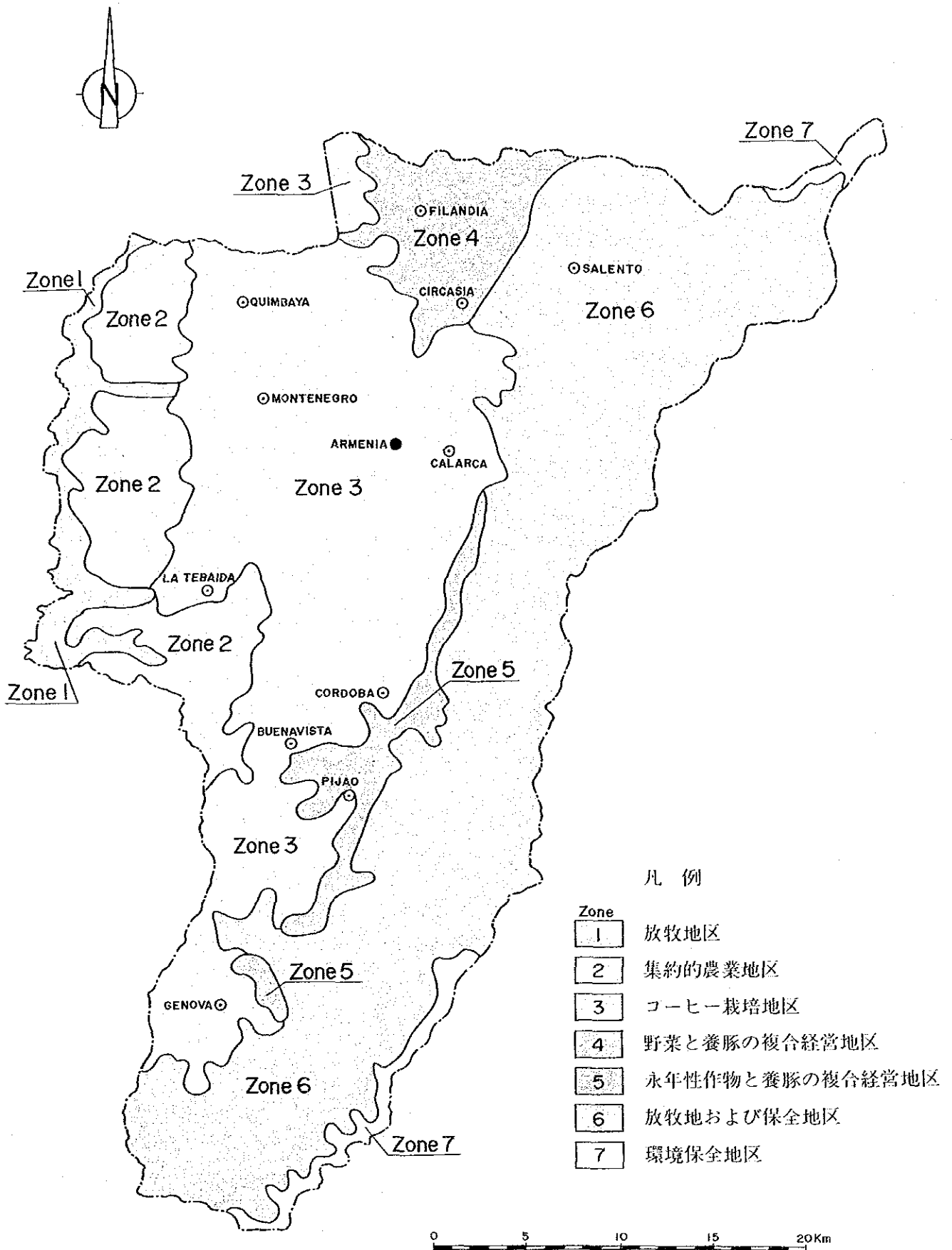


図-5.5.1 将来土地利用構想図

5.6 開発構想

5.6.1 開発目標

目標年度を設定しない将来土地利用構想を受けて、西暦2005年までにキンディオ県農業をどのように改善・発展させていくについては様々な考え方がある。そこで、2005年までに達成を目指す開発目標を定め、開発の方向性を明確にする。開発目標はキンディオ県農業の開発可能性と問題点を基に、コロンビア側の行政当局の意向、住民の要望等を加味して次のように考える。

(1) 格差の是正

コロンビア国の国家開発計画（1987～1990）の中では「社会格差の是正」を国家的政策とし貧困の撲滅を目指しており、地方政府機関である CRQ も低所得層および後進地域の開発を第一としている。本県農業には次のような格差が見られる。

- コーヒー連盟の手厚い保護政策に守られているコーヒー栽培農家とそれ以外の農家との経済的な格差
- 経営規模（土地所有面積、資金力）による格差
- 自然条件（気象、土壌、地形）による地域格差

したがって、2005年を目標としてこれらの格差の是正に重点を置いた農業開発を展開するものとする。

(2) コーヒー栽培地の生産性の向上

全国コーヒー連盟では全国レベルのコーヒー生産量の安定化とコーヒー園経営の多角化をめざしている。コーヒーに大きく依存している本県にとって、コーヒー栽培地の生産性の向上も重要な課題である。栽培面積の拡大は行わないが、生産量の安定化、品質の向上、コーヒー園の多角化に重点を置いた生産性向上対策を図るものとする。

(3) 農作物の多様化

本県農業はコーヒー、プラタノ、キャッサバの3種で全栽培面積の95%以上が占められ、他作物が少ないのが特徴である。特にコーヒーへの依存度が大きい農家経済、県経済の体質改善、県内の食糧自給率の向上および農産物加工部門への原材料の供給を目的に作物の多様化を促進する。

(4) 水資源の有効活用による農業の近代化

本県は天水に依存する農業が主で、かんがい農業はほとんど行われていない。しかし、最近では資金力の豊富な農家でスプリンクラーかんがいにより生産性を上げている事例が増えてきている。農業用水を主体とし、発電、地方給水も含めた水資源開発を行い、土地生産基盤の改良、農村生活環境の改善を図り、キンディオ県農業の近代化を促進する。

(5) 自然環境の保全

本県にとって自然環境の回復は急がねばならない重要課題である。山岳地域の保全対策、エロージョン対策を中心とした農地防災・保全とコーヒー廃水、生活排水を対象とした水質改良にも重点を置く。

(6) 生活環境の改善

生産性向上による農家経済の改善に加えて、都市部に比べて遅れている農村部の生活環境を改善する。道路、小水力発電、地方給水等の農村施設整備を促進する。

5.6.2 開発戦略

西暦2005年までに達成を目指すキンディオ盆地農業総合開発計画の開発戦略は 5.6.1の開発目標を受けて、次のように考える。

(1) 格差の是正を図るための開発戦略

1) コーヒー栽培適地以外の農業開発

コーヒー栽培に不向きな県西部の標高 1,200m以下の地域（ゾーン2）を対象に自然条件に見合った適地適作、土壌侵食対策、栽培技術の改良、かんがい排水施設の整備、協同組合の育成等を行い、畑作を中心とした集約的農業を導入する。地元側の要望、水便の良さ、地形条件等を考慮した結果、キンディオ川下流左岸、キンディオ川下流右岸、サンホセの3地区を開発対象とする。

2) 小農を対象とした農業開発

3ha以下の小農が県内で最も多く分布する県北部のシルカシアを中心とした地域（ゾーン4）の農業開発を行い、小農のレベルアップを図る。この地域は現在、主に放牧地（草地）として利用されているが、気象、土壌に恵まれ、農作物の栽培に適してい

るので、野菜・果樹を導入し、養豚と組合わせた複合経営農業を展開する。

3) 地域格差是正のための農業開発

地域条件のきびしい山岳丘陵地を多く抱え、県北西部に比べ開発が遅れ農民の生活水準が低いヘノバ、ピハオ地区（ゾーン5）を対象に永年性作物と畜産（養豚）による複合経営農業を導入し、農家収入の増大を図る。

(2) コーヒー栽培地の生産性の向上を図るための開発戦略

1) コーヒーの多目的かんがいの導入

コーヒーかんがいが干ばつ時の収量低下と品質の劣化の防止に役立つことは県内の実施農家の調査から明らかである。増収効果についてもコーヒー栽培適地から外れるモンテネグロのコーヒー農家でかんがいによりコーヒー栽培を可能にし、県平均の 1.6 ton/ha を大きく上回る 2.2 ton/ha を生産しているという調査結果がある。防除、コーヒー処理用水等を含めたコーヒーの多目的かんがいを水便の良いラ・テバイタ地区に導入し、県全体への波及を期待する。

2) 高地コーヒー園を対象としたモデル農場

小農が多く、改良品質の導入が遅れている高地のコーヒー園の生産性向上を図るために、モデル農場をコルドバ地区に設置し、土壌管理、施肥管理、間混作等の栽培技術の試験・研究とその普及活動を行う。又、改良品種導入時において苗から成木になるまで収入が落ちるため、この期間農家経営を補う収益性の良い間作物の作付体系等の研究にも重点を置く。

(3) 農作物の多様化を図るための開発戦略

格差の是正の観点から選ばれる農業開発地区において、現況土地利用を見直し適地適作による作物の多様化を促進する。又、コーヒー園の間作を利用した作物の多様化も促進する。作物の多様化の促進に伴い、新しく導入される作物の市場の確保も重要である。生産者協同組合の組織化による流通面の改善も合わせて行う。

(4) 水資源の有効活用を図るための開発戦略

農業開発対象地区で必要とする農業用水、発電用水、地方給水等を対象にキンディオ川水系のナバルコ川にダムを建設し、総合的な水資源開発を行う。

(5) 自然環境の保全を図るための開発戦略

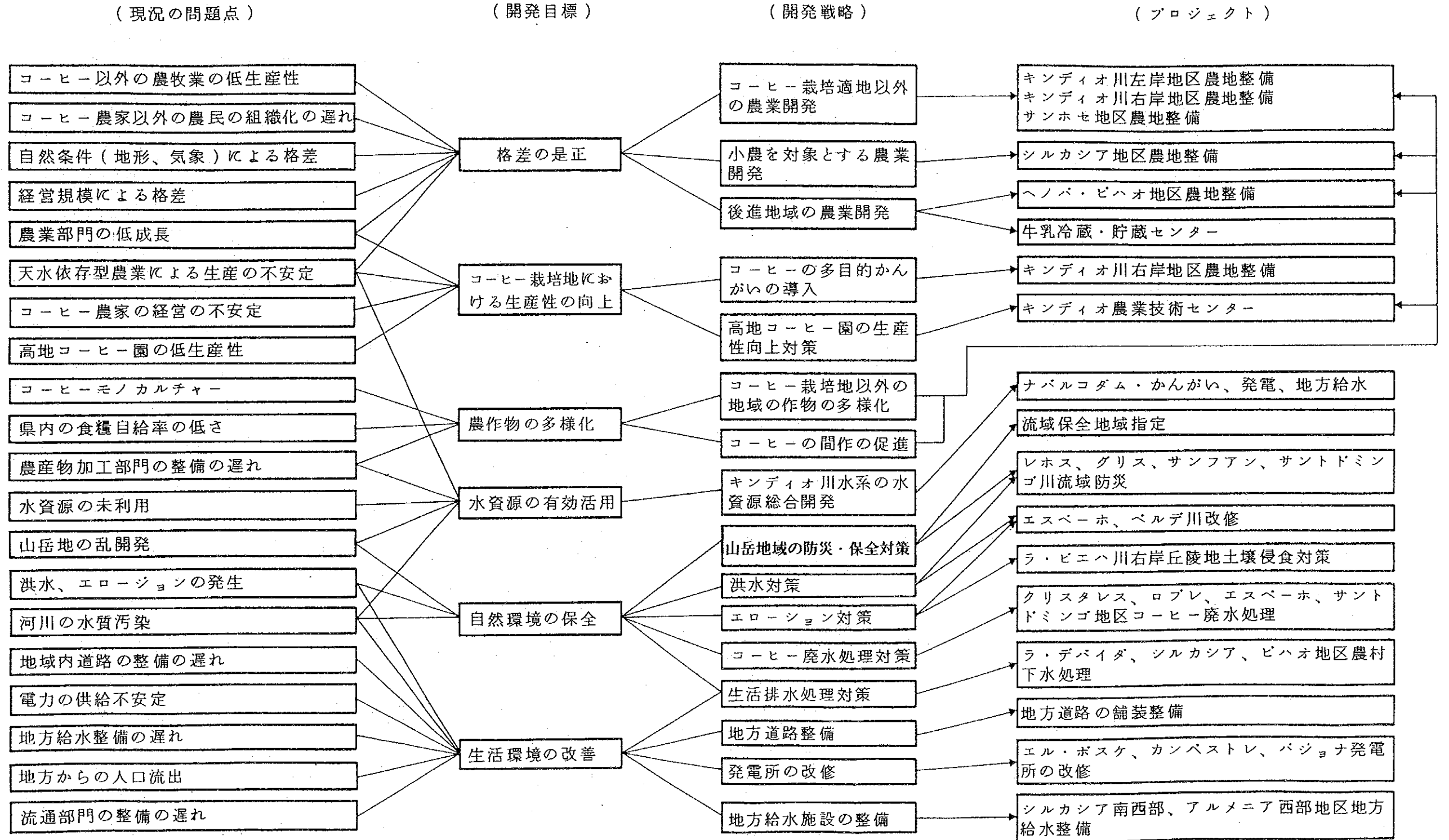
東部山岳地の保全対策、南部地区の防災対策、丘陵部の河川改修およびエロージョン対策を中心とした農地防災・保全事業を行う。又、コーヒー廃水および農村下水を対象とする水質改良事業を行う。水質改良事業は地域特性（資金力、維持管理能力等）を配慮した計画的、段階的な対策を行うものとする。

(6) 生活環境の改善を図るための開発戦略

農民の生活環境の改善を図るため、道路、小水力発電、地方給水等のインフラ施設を整備する。道路整備計画は現道の舗装を重点的に考えるとともにキンディオ県企画総局で計画している西暦2000年までの整備計画との整合性にも配慮する。小水力発電整備計画は老朽化している既存発電施設のリハビリテーションに重点を置く。地方給水は既存施設の取水能力が小さい地区（シルカシア南西部）と水源の水質が悪い地区（アルメニア西部）を優先的に改善する。

以上、キンディオ県農業の問題点から開発構想の開発目標、開発構想までの流れを整理すると、図-5.6.1 のとおりである。

図-5.6.1 開発構想総括図



第6章 マスタープランの策定

第6章 マスタープランの策定

6.1 開発フレーム

5.6 の開発構想を受け、西暦2005年までに達成を目指す目標を定量的に整理すると以下のとおりである。

6.1.1 人口

2005年のキンディオ県の人口は、現状のまま推移すると県全体では増加するが、農村部は減少すると予測される。その要因は農村部の転出が転入を上回る社会減を続けているためである。又、1973～85年の過去12年間の人口の伸びは1.3%/年と全国値の1.7%/年を下回っている。このように本県は人口の定着面で問題を抱えているといえる。マスタープランの県人口の将来目標としては、県外への人口の転出を抑制するとともに農村部の人口の定着が重要であり、2005年の人口目標の設定はこれを考慮したものでなければならない。すなわち、農村開発を中心とするプロジェクトの展開によって産業の活性化を図り、人口の定着化を目指すものとする。したがって、県人口の将来目標として、1990～95年で全国水準の伸びに追いつくものとする。なお、全国人口の伸び率は1985～2005年の20年間において、1.5%/年と想定される。農村部の人口は開発プロジェクトの事業化に対応して1990～95年の間に減少がとまり、1995年以降はそのままの水準で維持されるものと想定する。以上より、キンディオ県の将来人口フレームは下表のように設定する。

(単位:人)

	1985年	1990年	1995年	2000年	2005年
都市部	306,070	333,000	362,000	393,000	426,000
農村部	71,790	67,000	67,000	67,000	67,000
合計	377,860	400,000	429,000	460,000	493,000

(参考例) 現状の傾向のまま推移した場合の将来推計値は次のとおりである。

(単位:県は人, 全国は千人)

	1985年	1990年	1995年	2000年	2005年
本県	377,860	400,000	421,000	442,000	463,000
全国	27,838	30,379	32,757	35,134	37,5125

6.1.2 生産目標と自給率

マスタープランの開発目標年度（2005年）における農産物の生産量及び県内自給率は1986年のキンディオ県地域農牧企画室（URPA）の統計を基に人口増、マスタープランの開発目標等を加味し下記のように設定した。

（生産量：トン、自給率：％）

品 目	1985年	1985年	1985年	2005年	2005年	2005年
	生産量	消費量	自給率	生産量	消費量	自給率
米	0	14,000	0	0	16,800	0
小 麦	0	2,600	0	0	3,100	0
コ ー ヒ ー	104,000	1,800	自給	110,900	1,900	自給
プ ラ タ ノ	265,200	17,000	自給	298,600	41,100	自給
キ ャ ッ サ バ	115,000	5,800	自給	116,400	12,400	自給
パ ネ ー ラ	2,300	25,400	9	5,600	32,100	17
ジャガイモ	2,700	9,200	29	5,700	11,700	49
飼 料 作 物	5,000	18,400	27	17,200	30,400	57
豆 類	600	2,800	21	5,500	3,400	自給
ト マ ト	15,100	6,700	自給	18,700	8,800	自給
その他の野菜	500	2,000	25	15,500	10,400	自給
オ レ ン ジ	16,000	10,100	自給	30,400	15,300	自給
その他の果実	1,000	3,700	27	19,300	15,600	自給
牛 肉	2,900	11,600	25	3,500	14,000	25
豚 肉	300	1,100	27	900	1,200	75
鶏 肉	2,100	900	自給	2,200	1,100	自給
魚 肉	0	300	0	100	400	25
牛 乳	11,200	30,100	37	13,000	36,000	36
鶏 卵	4,300	4,100	自給	4,900	4,900	自給

注：目標値設定根拠

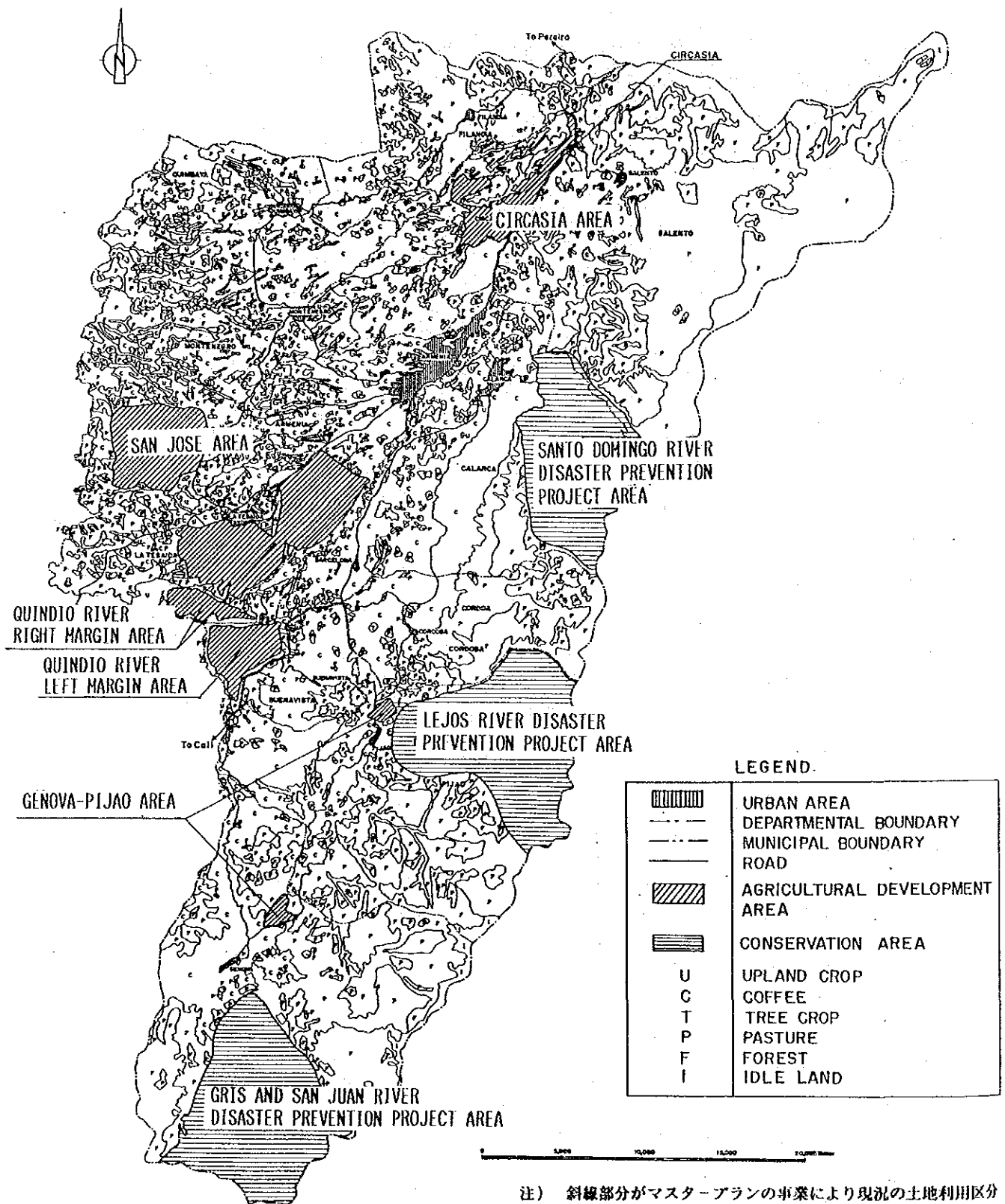
1. 本県での米、小麦の栽培は不利なので今後も県外品、輸入品に依存する。
2. 現在、自給している農産物はコーヒー、プラタノ、キャッサバ、トマト、オレンジ、鶏肉、鶏卵の7品目である。このうち、コーヒー、鶏肉、鶏卵、キャッサバの4品目の生産は微増、残りの3品目については生産を拡大する。いずれも県外への市場を持っており、余剰品の販路は支障ない。
3. 県民に不足している野菜、果実については2005年まで自給を達成する。一部の余剰品は県外への移出あるいは加工品へ回す。パネーラ、ジャガイモ、飼料作物についても生産拡大を図るが、耕作面積の制限があるため2005年での自給は達成できない。
4. 肉類については、豚肉の生産拡大の他は、現況の自給率を維持するものとする。
5. 野菜、果実の2005年消費量はIHSの奨励値を、その他はURPAの統計値を基に人口増を考慮して推定した。

6.1.3 土地利用計画

6.1.2 の2005年の生産目標の達成及び土地利用計画に関連する農地防災・保全計画等の開発事業の実施等を考慮すると、2005年の土地利用は図-6.1.1 のとおりとなる。現況土地利用と対比すると下表のとおりである。

(単位: 千ha)

区 分	現 況		2005 年	
	面 積	%	面 積	%
コ-ヒ-	610.3	31.4	594.3	30.5
畑 地	82.5	4.2	99.8	5.1
果 樹	3.8	0.2	29.0	1.5
草 地	691.9	35.5	592.6	30.5
林 地	513.2	26.4	581.9	29.9
市 街 地	16.0	0.8	21.4	1.1
そ の 他	29.0	1.5	27.7	1.4
計	1,946.7	100.0	1,946.7	100.0



注) 斜線部分がマスタープランの事業により現況の土地利用区分が変更される地域である。なお、変更地域の詳細な土地利用区分は今回の調査では行っていない。

図-6.1.1 土地利用計画図(2005年)

6.2 農地整備・農業振興計画

農民の収入向上に直接結びつく農地整備・農業振興計画は本マスタープランの中心となる計画であり、経済効果の高いプロジェクトである。プロジェクト地区は第5章で設定した下記のマスタープランの開発目標との整合性に留意して検討した。

- 格差の是正（農業生産性の低い地域、小農のボトムアップ）
- コーヒー栽培地の生産性の向上
- 農作物の多様化

(1) 農地整備計画

農地整備計画は開発目標、開発フレームとの整合性も検討し、最終的に下記の5つのプロジェクト地区を選定した。

プロジェクト地区	面積(ha)	将来土地利用区分	選 定 理 由
キンディオ川左岸	1,500	ゾーン 2	コーヒー栽培適地との生産性格差の是正と作物の多様化、地形が平坦で機械化農業の導入が可能
キンディオ川右岸	5,000	ゾーン 2 (2,500ha)	コーヒー栽培適地との生産性格差の是正と作物の多様化
		ゾーン 3 (2,500ha)	コーヒーの生産性の向上と作物の多様化、水便が良くかんがい施設の導入がしやすい
サンホセ	3,400	ゾーン 2	コーヒー栽培適地との生産性格差の是正と作物の多様化、比較的地形が平坦で開発コストがかからない
シルカシア	1,600	ゾーン 4	小農の格差是正と作物の多様化、気象、土壌に恵まれており野菜の栽培に適している
ヘノバ・ピハオ	400	ゾーン 5	南部の後進地域の格差是正、周辺地区へのモデル地区として選定
計	11,900		

農地整備地区 11,900ha のうち 2,500ha がコーヒー栽培適地で、9,400ha がコーヒー栽培適地以外である。コーヒー栽培適地以外が多く採択されたのはコーヒー委員会の支援対策の圏外にあるため、農家の生活水準、栽培技術、インフラ施設等がコーヒー栽培地に比べて遅れているからである。

以上、農地整備計画で採択した5プロジェクトの概要は次のとおりである。なお、作付体系、栽培技術、かんがい用水量、各施設等の詳細は別冊の付属書 (ANNEX) に記載されている。

1) キンディオ川左岸地区農地整備プロジェクト

キンディオ川下流左岸に広がる平坦地、丘陵地を対象に、かんがい排水施設、農道等の基盤整備を行うとともに、協同組合を育成し、集約的農業を導入する。計画概要は次のとおりである。

事業目的 : コーヒー栽培適地以外の地域の格差是正、作物の多様化
開発対象面積 : 1,500 ha
かんがい面積 : 1,110 ha
受益農家戸数 : 280 戸 (推定)
計画対象作物 : 柑橘類、パイナップル、飼料作物
計画最大用水量 : 0.71 m³/s (6月)
水 源 : バラガン川 (ポンプ揚水)

2) キンディオ川右岸地区農地整備プロジェクト

キンディオ川下流右岸に広がる平坦地及び丘陵地を対象に、かんがい排水施設、農道、協同組合等を整備し、集約的農業を導入する。本地区の水源としてキンディオ川支流のナバルコ川にダムを計画する。なお、ナバルコダムはかんがい用水の他に、地方給水も考慮した多目的ダムとする。

事業目的 : 作物の多様化及び多目的かんがいによるコーヒーの生産性向上、コーヒー栽培適地以外の地域の格差是正

開発対象面積 : キンディオ川右岸 (1) 2,500 ha (コーヒー栽培適地以外)
" (2) 2,500 ha (コーヒー栽培適地)
計 5,000 ha

かんがい面積と 受益農家戸数		かんがい面積	受益農家戸数
	キンディオ川右岸 (1)	1,900 ha	140戸 (推定)
	” (2)	1,720 ha	140戸 (”)
	計	3,620 ha	280戸 (”)

計画対象作物 : 柑橘類、パイナップル、飼料作物、キャッサバ、コーヒー、プラタノ

計画最大用水量 : 2.49 m³/s (1月)

水 源 : ナバルコ川 (ナバルコダム)

主要構造物 : ナバルコダム 流域面積 : 126Km²
 有効貯水量 : 6,000,000 m³
 設計洪水流量 : 1,200 m³/s (9.52 m³/s/ Km²)
 ダム形式 : ロックフィルダム
 堤 高 : 40m
 築 堤 量 : 650,000 m³
 頭 首 工 位 置 : エルボスケ発電所の取水施設
 の改修
 最大取水量 : 7.22 m³/s (発電用水, 地方
 給水を含む)

本地区の問題点はコーヒーかんがいである。まだ、農家レベルにおいて、コーヒーのかんがい効果についての認識が低いので、早急な導入には問題がある。導入に先立ってモデル農場を設置し、かんがい効果を科学的に実証し、農家を納得させる等、段階的な導入を図る必要がある。又、取水工、導水路については既存のエル・ボスケ発電所の施設の共用する計画であるので管理機関であるEPA との調整を図るとともに、工事時期はEPA の改修計画との整合性にも配慮する必要がある。

3) サンホセ地区農地整備プロジェクト

エスパーホ川右岸のサンホセ周辺の丘陵地を対象に、かんがい施設、農道、協同組合等を整備し、畑作を中心とした集約的農業を導入する。計画概要は次のとおりである。

事業目的 : コーヒー栽培地以外の地域の格差是正、作物の多様化
 開発対象面積 : 3,400 ha
 かんがい面積 : 2,460 ha
 受益農家戸数 : 450戸 (推定)
 計画対象作物 : 柑橘類、飼料作物、キャッサバ、コーヒー、カカオ等
 計画最大用水量 : 1.80 m³/s (6月)
 水 源 : エスパーホ川 (ポンプ揚水)、全揚程 60m、φ450mm × 4 台

本地区の問題点としては、水源であるエスペーホ川の水質である。かんがい用水として現状のままでは支障があるため、エスペーホ川の水質改良（アルメニア市の下水処理、コーヒー廃水処理等）が行われる前に計画を実施するには、かんがい用水を対象とした水質改良が必要である。このため、本地区の開発はエスペーホ川の水質改良対策の後に実施したほうが有利である。

4) シルカシア地区農地整備プロジェクト

小農の多いシルカシア周辺の丘陵地を対象に、かんがい、テラス造成、農道等の整備を行うとともに、協同組合を育成し、野菜・果実、畜産、淡水魚養殖の複合経営農業を導入する。計画概要は次のとおりである。

事業目的 : 小農の格差是正、作物の多様化
開発対象面積 : 1,600 ha
かんがい面積 : 1,080 ha
受益農家戸数 : 400 戸 (推定)
計画対象作物 : 野菜、果樹
計画最大用水量 : 0.50 m³/s (5月)
水 源 : 地区内小河川 (ポンプ揚水)
畜産計画 : 契約生産方式による養豚
事業主体 : 生産者協同組合
種 豚 数 : 400頭
肥育委託豚数 : 年間 6,400頭 (1農家当り約16頭)
付 帯 施 設 : 種豚場、簡易配合飼料工場、食肉加工工場
淡水魚養殖計画 : 養豚と並行し、農家の収入向上と農民にたん白栄養源を供給するために、ティラピア等の淡水魚養殖を導入する。導入に際してはDRI-CRQの淡水魚養殖プロジェクトと調整を図りながら進めるものとする。
養 殖 池 : 400ヶ所 (1ヶ所 = 200m²)
養 魚 数 : 600匹/年/1ヶ所

5) ヘノバ・ピハオ地区農地整備プロジェクト

厳しい地形条件のため開発の遅れている県南部のヘノバ及びピハオ地区を対象に、かんがい、テラス造成、農道、協同組合等を整備し、永年性作物、畜産、淡水魚養殖の複合経営農業を導入する。計画概要は次のとおりである。

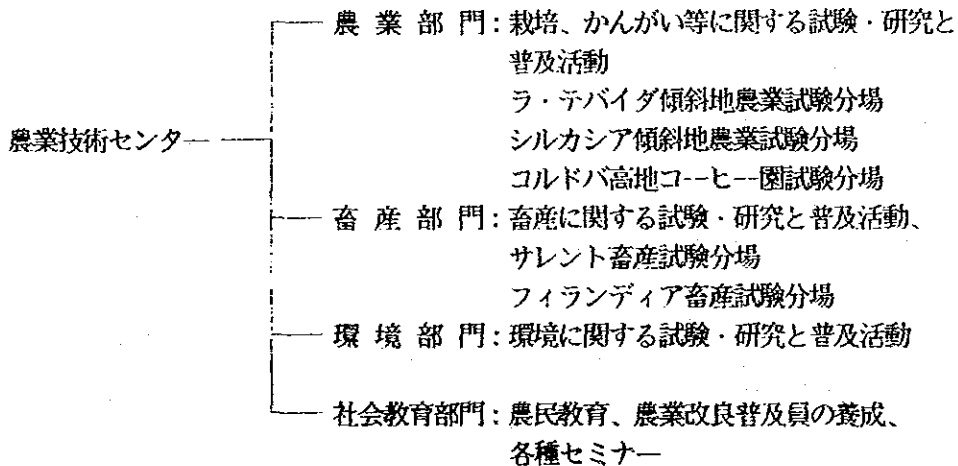
- 事業目的 : 南部の後進地域の格差是正
 開発対象面積 : 400 ha (ヘノバ200 ha、ピハオ200 ha)
 かんがい面積 : 280 ha
 受益農家戸数 : 30戸 (推定)
 計画対象作物 : 永年性作物、自家消費野菜
 計画最大用水量 : ヘノバ、ピハオともに 0.08 m³/s (1月)
 水源計画 : 地区内小河川 (ポンプ揚水)
 畜産計画 : 契約生産方式による養豚
 事業主体 : 生産者協同組合
 種豚数 : 100頭
 肥育委託豚数 : 年間 1,600頭 (1農家当たり約50頭)
 付帯施設 : 種豚場
 淡水魚養殖計画 : シルカシア地区と同様にティラピア等の淡水魚養殖を導入する。
 養殖池 : 30ヶ所 (規模 = 600匹 / 200m² / 年)

(2) 農業振興計画

農業振興計画としては、キンディオ県の農業総合開発の推進に必要な「キンディオ農業技術センター」とサレント地区の中小酪農家を支援する「サレント牛乳冷蔵・貯蔵プラント」の2つのプロジェクトを選定した。なお、生産者協同組合、農産物加工等については、農地整備プロジェクトの中に取込んでいる。

1) キンディオ農業技術センタープロジェクト

キンディオ県農業の抱える種々の問題を解決し、その発展に資するプロジェクトの円滑な進行を図るために農業技術センターを設置する。センターの構成は次のように考える。



設置に際しては、既存の関連機関と業務内容を調整し、可能なかぎり施設の統合、業務の一元化を図り、経済的かつ効率的な運営を行うものとする。本部の施設概要は次のとおりとする。

- 設置予定場所 : アルメニア市郊外
- 敷地面積 : 10 ha
- 主要建築物 : 本部事務室、会議室、研修室、研究室、実験室、講堂、宿泊施設、倉庫、車庫
- 主要資機材 : かんがい施設（ポンプ、灌水器材等）
各種観測・実験・試験器材（気象、土壌、畜産、環境等）
解析機器（コンピュータ等）
管理・事務機器（各種車両、複写機、事務用品等）

2) サレント牛乳冷蔵・貯蔵プラントプロジェクト

本プロジェクトはCRO側の要望の高い県北部の中小酪農家の支援対策として選定された。酪農製品の工場としては、集乳量に限界があるので、当面は、中小農家を対象として、集乳、冷蔵をし、週1、2回程度の集中出荷を計画する。運営は協同組合で行うものとする。設置場所は乳牛の多いサレント地区とする。規模は約10 kl/週程度を考える。

以上の7プロジェクトの位置は図-6.2.1 のとおりである。

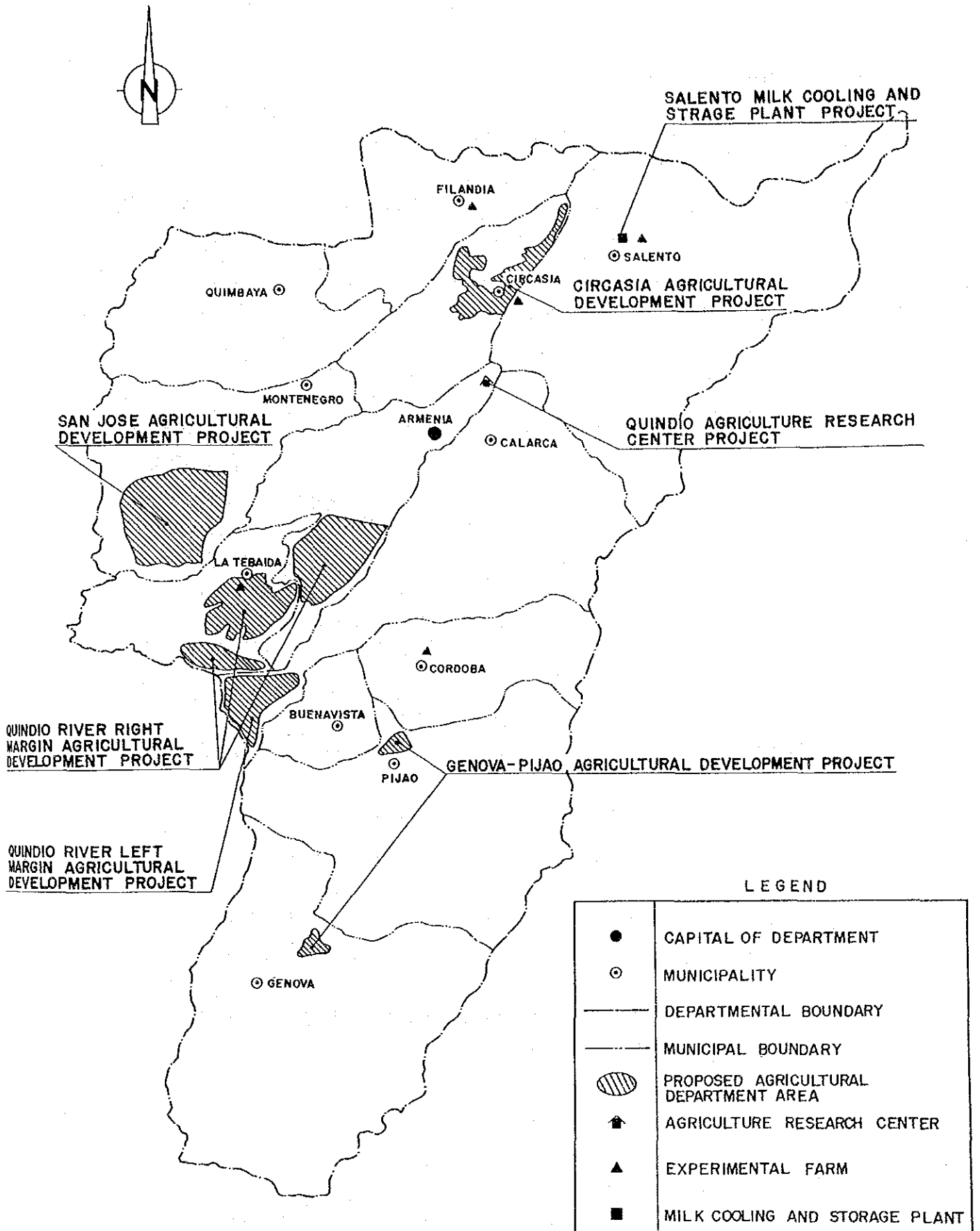


図-6.2.1 マスタープラン農地整備・農業振興計画図

6.3 農地防災・保全計画

キンディオ県の自然災害は土壌侵食と洪水災害に代表される。農地防災・保全計画は自然災害を防止し、農地の生産性を維持することを目的とする。したがって、県全体の農地防災・保全計画の長期展望（ANNEX K参照）に立脚した上、下記の4つの計画からなる7つのプロジェクトを選定した。

計 画 名	プロジェクト名	選 定 理 由
1. 保全地域指定計画	保 全 地 域 指 定	自然環境の保全の見地から山岳地域の乱開発を防止するため
2. 流域総合保全計画	レホス川流域防災	エロージョン、地スベリ等の被害の多いレホス川上流域の自然環境の保全、特にビハオ市の洪水被害の解消
	グリス・サンファン川流域防災	エロージョン、地スベリ等の被害の多いグリス・サンファン川上流域の自然環境の保全、特にヘノバ市の洪水被害の解消
	サントドミンゴ川流域防災	エロージョン、地スベリ等の被害の多いサントドミンゴ川上流域の自然環境の保全
3. 河川改修計画	エスペーホ川改修	右岸側急斜面の土壌侵食の防止と周辺地区の排水能力の向上、エスペーホ川の洪水防御
	ベルデ川改修	ベルデ川の洪水防御
4. 土壌保全計画	ラ・ビエハ川右岸丘陵地土壌保全	ラ・ビエハ川右岸丘陵地のエロージョン、ガリ侵食被害の防止

以上、7プロジェクトの計画概要は次のとおりである。なお、洪水量、各施設規模の決定根拠等の詳細はANNEX K参照のこと。

(1) 保全地域指定計画

1) 保全地域指定プロジェクト

自然環境の保全の見地から山岳地域の乱開発を防止する目的で流域保全地域を法的に指定し、これらの地域の生態系を適正に維持・保全する。現地調査の結果から流域保全地域として指定する地域は次のとおりである。

水 系	流域保全指定面積 (km ²)
キンディオ川	140.4
ナバルコ川	63.3
サント・ドミンゴ川	70.4
ベルデ川	29.7
レホス川	87.7
アスル川	72.3
ローホ川	114.5
グリス川	47.8
サン・フアン川	51.5
合 計	677.6

(2) 流域総合保全計画

上記保全地域指定プロジェクトの中で、特に早期の保全対策が必要な次の3地域の防災事業を行う。

1) レホス川流域防災プロジェクト

- 事業目的 : 自然環境の保全 (特にピハオ市の洪水被害の解消)
対象流域面積 : 87.7km²
事業概要 : 防災ダム : 形式 : 重力式コンクリートダム
堤 高 : 33m
調節容量 : 1,050,000 m³
砂防ダム : 6ヶ所
護岸工 : 7 km
植林面積 : 15.1km² (植栽密度 2.5× 2.5m)
林 道 : 19km

2) 그리스・サンフアン川流域防災プロジェクト

事業目的 : 自然環境の保全およびヘノバ市の洪水の解消
対象流域面積 : 99.3km²
事業概要 : 護岸工 : 10km
砂防ダム : 7ヶ所
植林面積 : 22.2km² (植栽密度 2.5× 2.5m)
林 道 : 15km

3) サント・ドミンゴ川流域防災プロジェクト

事業目的 : 自然環境の保全
対象流域面積 : 70.4km²
事業概要 : 砂防ダム : 12ヶ所
植林面積 : 32.0km² (植栽密度 2.5× 2.5m)
林 道 : 13km

(3) 河川改修計画

丘陵部において河川の正常な機能の回復を図り、周辺地域の土壌保全効果を高めるために、次の2河川の改修を行う。

1) エスピーホ川改修プロジェクト

事業目的 : 河川機能の回復および土壌保全
改修区間 : ラ・ピエハ川合流点から上流10kmの区間
事業概要 : 河川断面改修 : 1km (断面拡幅)
右岸斜面保護 : 10km (排水工事)

2) ベルデ川改修プロジェクト

事業目的 : 河川機能の回復
改修区間 : サント・ドミンゴ川合流点から下流 4kmの区間
事業概要 : 河 川 護 岸 : 4km (両岸の蛇かご工)

(4) 土壌保全計画

1) ラ・ビエハ川右岸丘陵地土壌保全プロジェクト

このプロジェクトは、ラ・ビエハ川右岸の丘陵地に点在している土壌侵食被災地区及び災害発生の危険のある地区を対象とする土壌保全対策である。

- 事業目的 : 自然環境の保全
対象地区 : ラ・ビエハ川右岸の丘陵地の土壌侵食被災地区及び災害発生危険ヶ所
事業概要 : ガリ阻止セキ : 52ヶ所
植 林 : 0.6ha (グリーンベルト)

以上、農地防災・保全プロジェクトの位置は図-6.3.1 のとおりである。

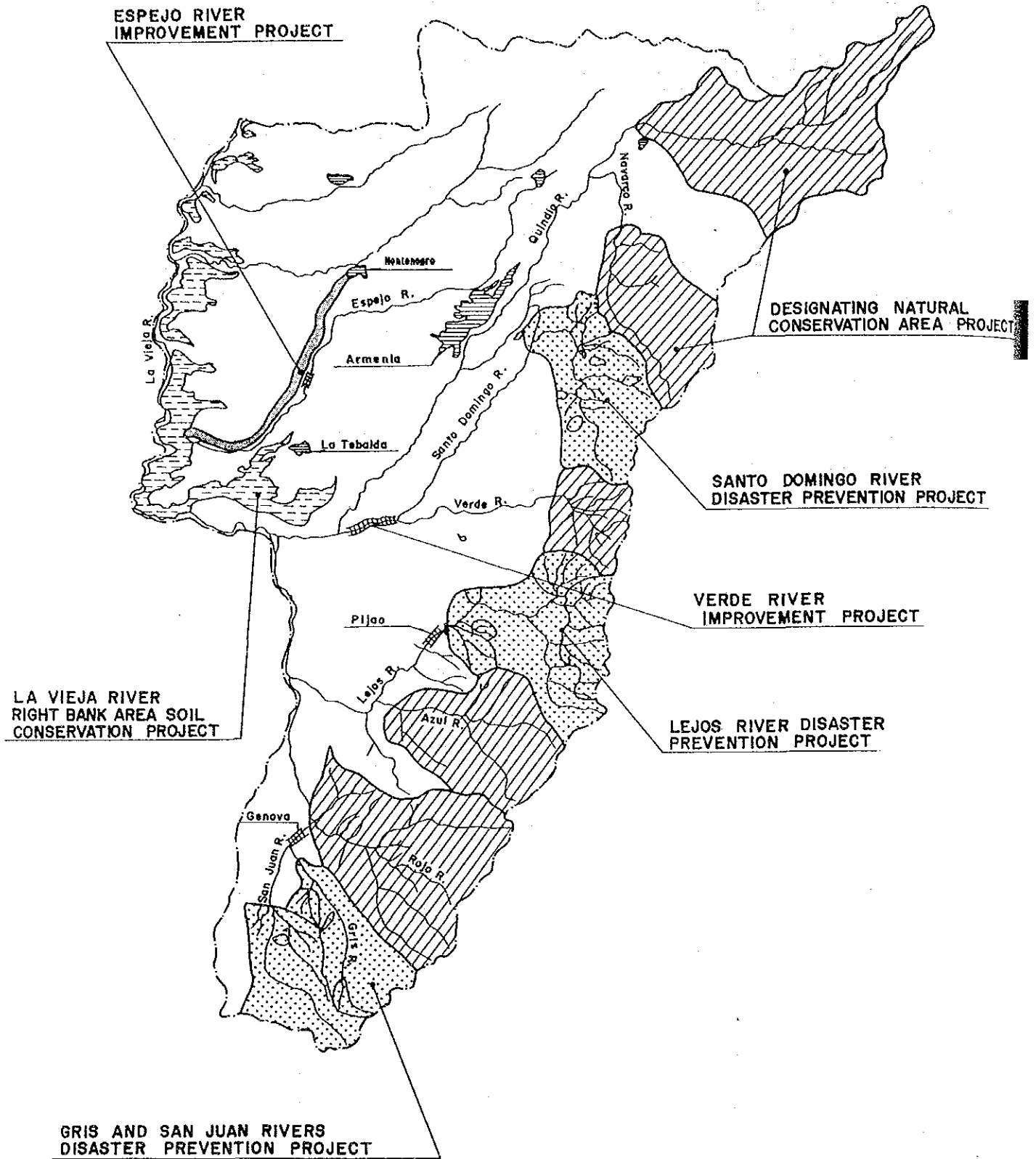


図-6.3.1 マスタープラン農地防災・保全計画図

6.4 水質改良計画

水質改良計画はコーヒー廃水処理と農村下水処理に大別される。コーヒー廃水処理計画は河川の水質汚染状況、下流側の河川水の利用状況等を考慮し、長期整備順位を下記の4段階に計画した。

- 第1段階：クリスタレス、ロブレ地区
- 第2段階：エスパーホ、サントドミンゴ地区
- 第3段階：ブエナビスタ、キンディオ、バラガン地区
- 第4段階：ベルデ、レホス、ローホ地区

マスタープランでは優先度の高い第2段階までの下記の4地区を選定した。

地区名	ピーク時の BOD 負荷量 (推定)	対象農家個数 (戸)			
		小農家 5ha 以下	中農家 5 ~ 30ha	大農家 30ha以上	計
クリスタレス	62ppm	285	330	55	670
ロブレ	50ppm	535	330	15	880
サントドミンゴ	32ppm	415	435	50	900
エスパーホ	36ppm	445	360	35	840
計		1,680	1,455	155	3,290

農村下水処理計画は河川の水質汚染状況、下流側の河川水の利用状況、農村総合開発計画の開発目標（格差の是正、特に後進地域のボトムアップ）等を考慮して、長期整備順位を下記の4段階に設定した。なお、今回計画対象外としたアルメニア、カラルカ両市の都市下水によるエスパーホ川、キンディオ川の水質汚染が著しいので、今回のマスタープランとは別個で抜本的対策が望まれる。

農村部

- 第1段階：ラ・テバイダ、シルカシア、ピハオ
- 第2段階：フィランディア、モンテネグロ、キンバジャ
- 第3段階：サレント、コルドバ
- 第4段階：ブエナビスタ、ヘノバ

都市部（計画対象外）

- アルメニア
- カラルカ

マスタープランでは優先度の高い第1段階までの下記の3地区を選定した。

- ラ・テバイダ農村下水処理プロジェクト
- シルカシア農村下水処理プロジェクト
- ピハオ農村下水処理プロジェクト

以上、マスタープランで採択した水質改良計画の7プロジェクトの計画概要は次のとおりである。なお、処理方式決定根拠等の詳細はANNEX G参照。

(1) コーヒー廃水処理計画

1) クリスタレス地区コーヒー廃水処理プロジェクト

事業目的：クリスタレス川流域の水質改良

目標水質：BOD 5ppm 以下

処理施設：小農家対象：土地還元法（トレンチ掘削）による個別処理施設
設置ヶ所数=285（各農家に1ヶ所）

中農家対象：バキューム車集水によるUASB法集中処理施設
設置ヶ所数=11（30農家に1ヶ所）

大農家対象：UASB法による個別処理施設
設置ヶ所数=55（各農家に1ヶ所）

2) ロブレ地区コーヒー廃水処理プロジェクト

事業目的：ロブレ川流域の水質改良

目標水質：BOD 5ppm 以下

処理施設：小農家対象：土地還元法（トレンチ掘削）による個別処理施設
設置ヶ所数=535（各農家に1ヶ所）

中農家対象：バキューム車集水によるUASB法集中処理施設
設置ヶ所数=11（30農家に1ヶ所）

大農家対象：UASB法による個別処理施設
設置ヶ所数=15（各農家に1ヶ所）

3) サントドミンゴ地区コーヒー廃水処理プロジェクト

事業目的：サントドミンゴ川流域の水質改良

目標水質：BOD 5ppm 以下

処理施設：小農家対象：土地還元法（トレンチ掘削）による個別処理施設
設置ヶ所数=415（各農家に1ヶ所）

- 中農家対象 : バキューム車集水によるUASB法集中処理施設
 設置ヶ所数= 15 (30農家に1ヶ所)
- 大農家対象 : UASB法による個別処理施設
 設置ヶ所数= 50 (各農家に1ヶ所)

4) エスパーホ地区コーヒー廃水処理プロジェクト

事業目的: エスパーホ川流域の水質改良

目標水質: 800 10ppm以下(工業用水)

- 処理施設: 小農家対象 : 土地還元法(トレンチ掘削)による個別処理施設
 設置ヶ所数=445 (各農家に1ヶ所)
- 中農家対象 : バキューム車集水によるUASB法集中処理施設
 設置ヶ所数= 12 (30農家に1ヶ所)
- 大農家対象 : UASB法による個別処理施設
 設置ヶ所数= 35 (各農家に1ヶ所)

(2) 農村下水処理計画

1) ラ・デバイダ農村下水処理プロジェクト

本プロジェクトはクリスタレス川的生活排水による水質汚染を解消する目的で実施する。処理方法は比較検討(ANNEX G参照)の結果、人口の集中している都市部では回分式の集中処理施設を、人口の分散している農村部では農家単位の土地還元法による個別処理施設を導入する。計画概要は次のとおりである。

都市部: 下水処理場 : 対象人口 21,000人(2005年)
 (回分式) 放流河川 クリスタレス川

農村部: 土地還元式処理施設: 対象農家戸数 330 戸
 (トレンチ掘削) コーヒー農家はコーヒー廃水処理計画に含まれるので対象から外している。

2) シルカシア農村下水処理プロジェクト

本プロジェクトはエスパーホ川とロブレ川的生活排水による水質汚染の解消を目的に実施する。処理方法はラ・デバイダ地区と同様に計画した。

都市部：下水処理場 (1) : 対象人口 10,500人 (2005年)
(回分式) 放流河川 エスピーホ川
下水処理場 (2) : 対象人口 3,500人 (2005年)
(回分式) 放流河川 ロブレ川

農村部：土地還元式処理施設：対象農家戸数 500戸
(トレンチ掘削)

3) ビハオ農村下水処理プロジェクト

本プロジェクトはレホス川の生活排水による水質汚染を解消することを目的に実施する。処理方法はラ・テバイダ地区と同様に考える。

都市部：下水処理場 : 対象人口 4,200人 (2005年)
(回分式) 放流河川 レホス川

農村部：土地還元式処理施設：対象農家戸数 850戸
(トレンチ掘削)

以上の7プロジェクトの位置は図-6.4.1 のとおりである。

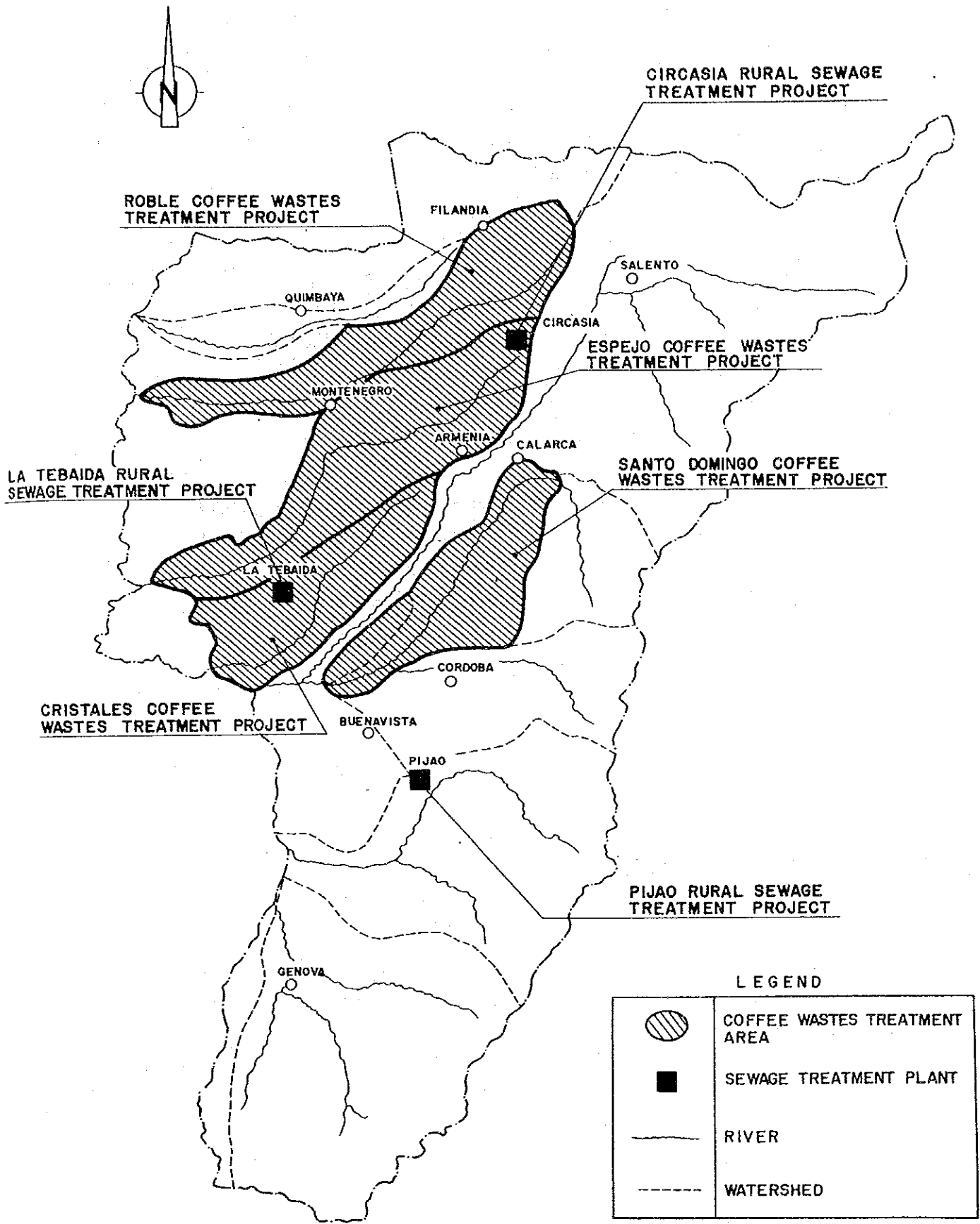


図-6.4.1 マスタープラン水質改良計画図

6.5 農村施設整備計画

農村施設整備計画は道路整備計画、小水力発電整備計画、地方給水整備計画に大別できる。道路整備計画は県内の道路整備状況、交通量予測、他部門の開発計画等を考慮して、先ず長期整備順位を下記の3段階に設定した。

整備順位	摘 要	整備路線
第1段階	農業総合開発の観点から優先度の高い未舗装道路すなわち農地整備地区と消費地（アルメニア）を結ぶ路線および地域格差の是正の観点から優先度の高い未舗装道路を舗装する。	11路線 L=113.7km
第2段階	地域総合開発の観点から優先度の高い地方都市間を結ぶ未舗装地方道を舗装する。	10路線 L=144.5km
第3段階	農村部、山岳部の地方道の舗装整備を行い、第2段階までにアルメニアを中心に放射状に整備された道路網を環状に整備する。	8路線 L=163.4km

これらを踏まえてマスタープランでは事業期間、事業資金等を考慮し、第2段階まで整備を行うものとする。

- 第1期地方道整備プロジェクト： 第1段階整備路線
- 第2期地方道整備プロジェクト： 第2段階整備路線

小水力発電整備計画は県内の電力の安定供給を目的に既存の水力発電所の改修および農業開発計画等で計画されるダムを利用した新規発電所の導入の可能性を検討した。

発電所名	河川名	既設/新設	最大出力 (kw)	工事費 百万ペソ	建設単価 ペソ/KWH	採 否
カンベストレ	キンディオ	既 設	1,200	340	32.4	選 定
バジョナ	〃	〃	1,350	470	39.7	選 定
エル・ボスケ	〃	〃	2,550	460	20.5	選 定
モンテネグロ	ロブレ	〃	250	220	100.5	
ピハオ	レホス	〃	300	310	118.0	
ナバルコ	ナバルコ	新 設	1,000	480	60.0	
ヘノバ	グリス	〃	120	400	380.5	

注) 建設単価=工事費/年間発生電力量

マスタープランには経済効率の良い下記の3ヶ所の既存発電施設の改修プロジェクトを選定した。

- エル・ボスケ発電所改修プロジェクト
- カンベストレ発電所改修プロジェクト
- バジョナ発電所改修プロジェクト

地方給水整備計画では下記の2プロジェクトをマスタープランに選定した。

プロジェクト名	選 定 理 由
シルカシア南西部地区 地方給水整備プロジェクト	既存施設の取水能力が小さく、受益農家の生活用水が不足している
アルメニア西部地区 地方給水整備プロジェクト	既存施設の取水能力は問題ないが、取水地点の水質が悪化している

以上、マスタープランで採択した農村施設整備計画7プロジェクトの計画概要は次のとおりである。なお、各計画の詳細な検討内容はANNEX L参照。

(1) 道路整備計画

1) 第1期地方道整備プロジェクト

農業総合開発計画の観点から優先度の高い、下記の11路線、延長 113.7kmの地方道路の舗装整備を行なう。(図-6.5.1参照)

区 間	延長 (km)	幅員 (m)	2005年 予想交通量 (台/日)	適 用
Barragan ~ Genova	19.2	9.0	2,084	拡幅・舗装
La Cabana ~ Buenavista	2.0	9.0	441	〃
Arrayanal ~ Salento	9.0	9.0	786	〃
Circasia ~ La Pola	9.5	9.0	—	〃
Circasia ~ Montenegro	15.0	9.0	797	〃
La Tebaida ~ El Vergel	13.5	9.0	—	〃
El Vergel ~ Calama	3.0	9.0	—	〃
Granada ~ Portugal	11.0	9.0	—	〃
El Vergel ~ Pescador	11.5	9.0	—	〃
Salento ~ La Ceja	10.0	5.0	—	〃
Salento ~ La Cocora	10.0	5.0	—	〃
計	113.7			

2) 第2期地方道整備プロジェクト

地域総合開発計画の観点から優先度の高い、下記の10路線、延長 144.5kmの地方道路の舗装整備を行なう。(図-6.5.1参照)

区 間	延長 (km)	幅員 (m)	2005年 予想交通量 (台/日)	適 用
Genova ~ Pijao	27.0	9.0	713	拡幅・舗装
Pijao ~ Cordoba	15.5	9.0	497	〃
Cordoba ~ Calarca	27.0	9.0	1,220	〃
Filandia ~ Quimbaya	17.0	9.0	797	〃
Quimbaya ~ San Felipe	6.0	12.0	2,266	〃
Puerto Tapao ~ La Tebaida	8.5	9.0	1,944	〃
San Jose ~ San Pablo	4.0	9.0	676	〃
La Suiza ~ La Maria	11.5	9.0	242	〃
Baraja ~ Puerto Samaria	15.0	9.0	242	〃
Quimbaya ~ Puerto Alejandoria	13.0	9.0	242	〃
計	144.5			

(2) 小水力発電整備計画

1) エル・ボスケ発電所改修プロジェクト

事業目的 : 電力の安定供給
事業概要 : 取水工、導水路の改修（農業開発計画にも利用）
発電機、タービンの交換
計画諸元 : 計画流量 : 3.8 m^3/s
有効落差 : 80m
最大出力 : 2,550 kw
管理機関 : アルメニア市公共事業公社（EPA）

なお、エル・ボスケ発電所については EPAで改修計画をもっているため、実施に際しては、EPA 側と十分に調整を図る必要がある。

2) カンベストレ発電所改修プロジェクト

事業目的 : 電力の安定供給
事業概要 : 導水路の改修
水圧管路、タービン、発電機、変圧機の交換
計画諸元 : 計画流量 : 2.4 m^3/s
有効落差 : 60m
最大出力 : 1,200 kw
管理機関 : カラルカ市公共事務局（EPC）

3) バジョナ発電所改修プロジェクト

事業目的 : 電力の安定供給
事業概要 : 導水路の改修
水圧管路、タービン、発電機、変圧機の交換
計画諸元 : 計画流量 : 4.6 m^3/s
有効落差 : 35m
最大出力 : 1,350 kw
管理機関 : カラルカ市公共事務局（EPC）

上記の3プロジェクトの位置は図-6.5.2 のとおりである。

(3) 地方給水整備計画

1) シルカシア南西部地区地方給水プロジェクト

本プロジェクトは、シルカシア南西部地区の生活用水の不足を解消する目的で実施する。計画概要は次のとおりである。

対象地区面積 : 10km²
対象農家戸数 : 170 戸
新規開発水量 : 2.2 l/s
事業概要 : 溪流取水工1ヶ所
導水路 (L= 5km)

2) アルメニア西部地区地方給水プロジェクト

本プロジェクトは既存施設の取水能力で流量的に不足はしないが、水源の水質に問題がある。アルメニア西部地区に水質に問題のない新規水源を確保することを目的に実施する。計画概要は次のとおりである。

対象地区面積 : 10km²
対象農家戸数 : 160 戸
新規開発水量 : 2.7 l/s
事業概要 : 深井戸 (H= 100m)
導水路 (L= 5km)

上記の2プロジェクトの対象地区は図-6.5.2 のとおりである。

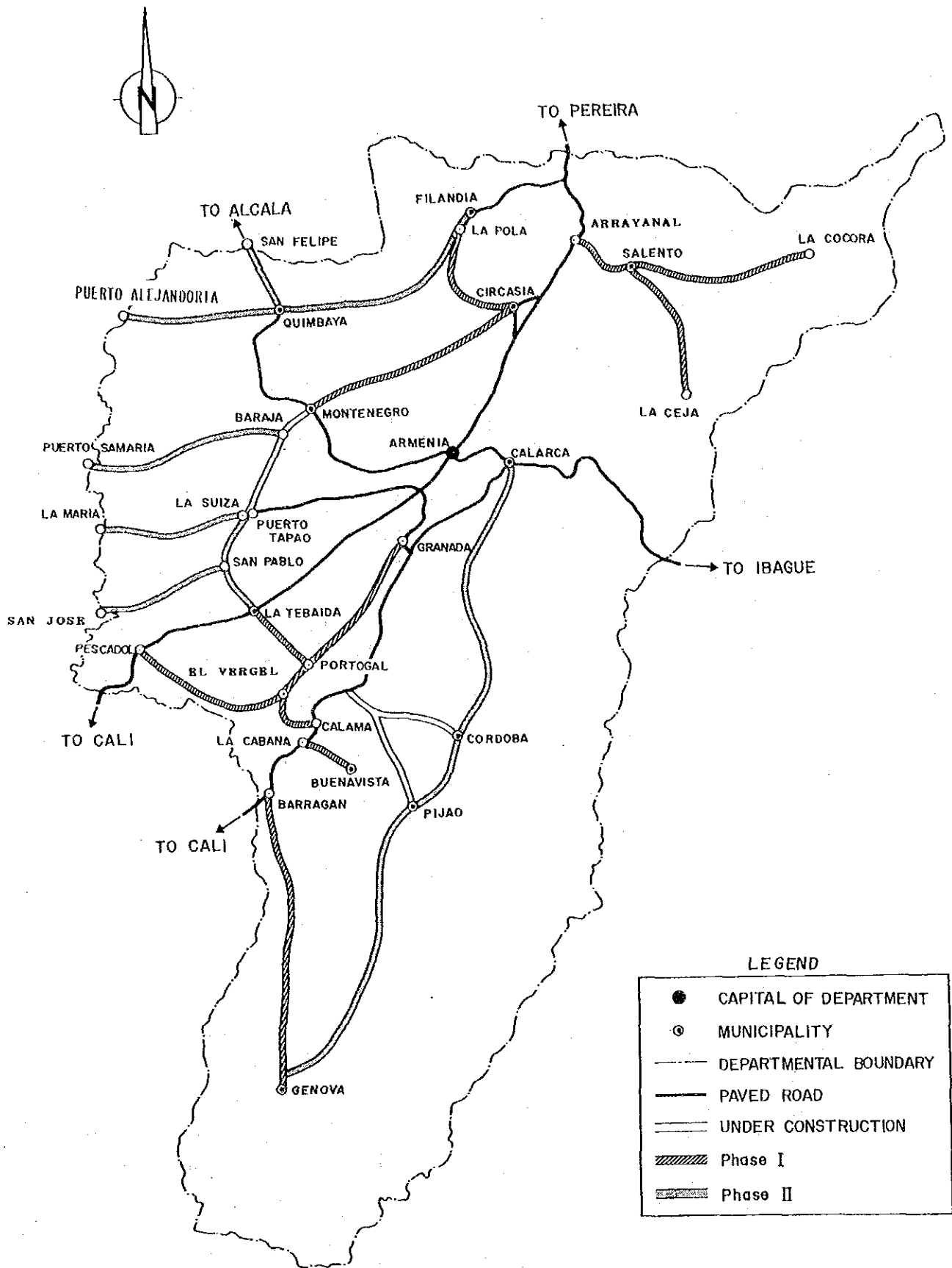


図-6.5.1 マスタープラン農村施設整備計画図（地方道整備）

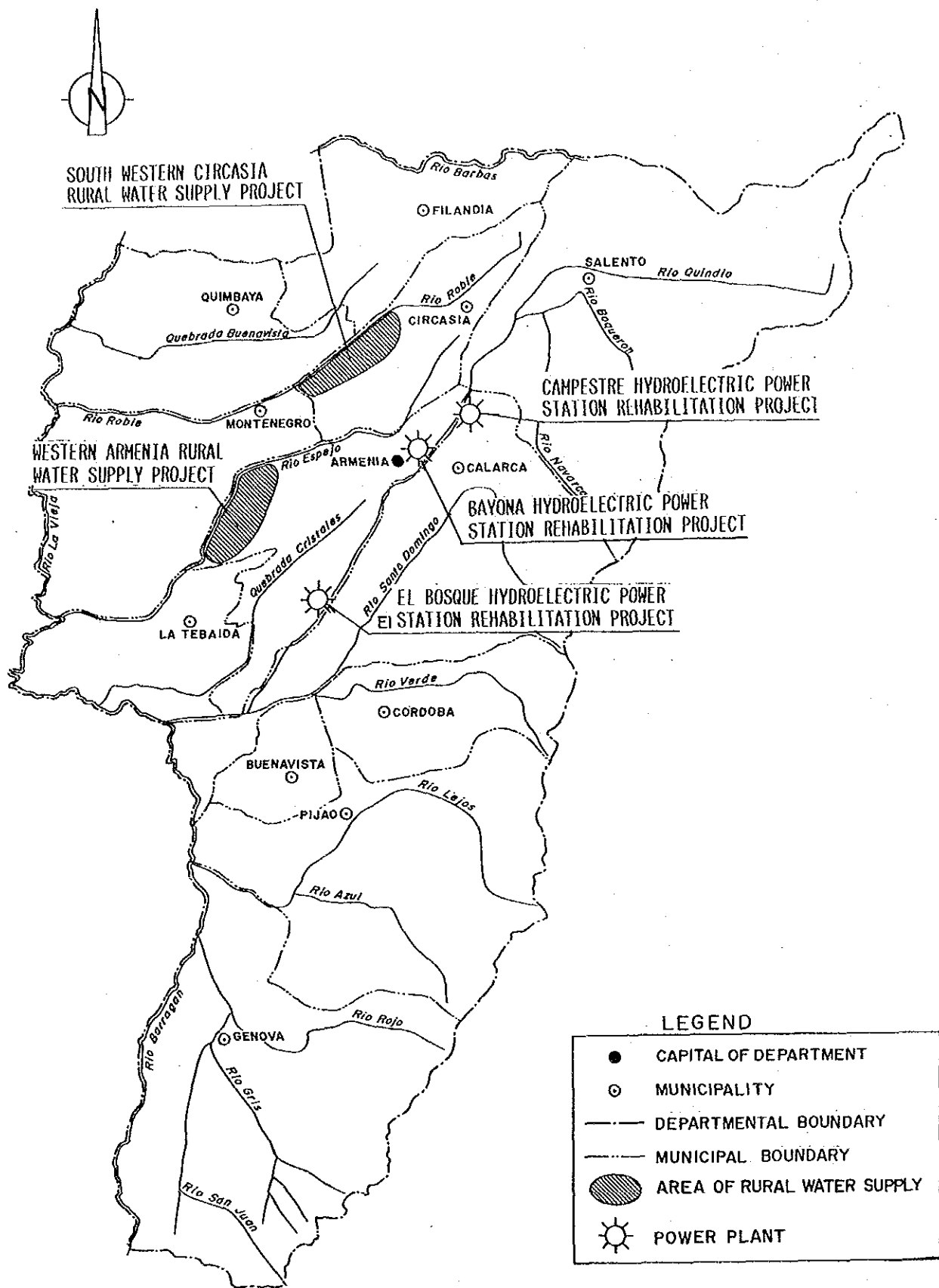


図-6.5.2 マスタープラン農村施設整備計画図 (小水力発電・地方給水整備)

6.6 総事業費

6.6.1 事業費概算の根拠

マスタープランに含まれる各プロジェクトの事業費は1987年9月時点の価格で積算した。為替レートは、1987年9月時点の公定レートに基づき、次のとおりとした。

1 USドル (US\$) = 250 コロンビアペソ (Col\$)

1 USドル (US\$) = 145 円

各プロジェクトの直接工事費については各工事別に概算数量を算出し、工事単価を乗じて、概算工事費を計算した。(ANNEX 参照) この直接工事費に間接経費、物的予備費を加えたものが事業費である。間接経費は直接工事費の30%、物的予備費は直接工事費の20%を計上した。なお、事業費には建設期間中の価格変動等の価格予備費は含まれていない。又、各事業費の外貨部分と内貨部分の仕分けは行っていない。

6.6.2 総事業費

上記の積算根拠に基づき計算した結果、マスタープランの総事業費は約 750億コロンビアペソ (約 450億円) である。各開発計画別の事業費は表6.6.1 のとおりである。

表-6.6.1 開発計画別事業費(マスタープラン)

開 発 計 画		事業費 (百万ペソ)	事業費 (百万円)	%
農地整備・農業振興計画	キンディオ川左岸地区農地整備	1,300	750	29.9
	キンディオ川右岸地区農地整備	13,000	7,500	
	サンホセ地区農地整備	3,200	1,900	
	シルカシア地区農地整備	1,700	1,000	
	ヘノバ・ピハオ地区農地整備	450	260	
	キンディオ農業技術センター	2,600	1,500	
	サレント牛乳冷蔵・貯蔵プラント	40	20	
	小 計	22,290	12,930	
農地防災保全計画	保全地域指定	170	100	34.7
	レホス川流域防災	11,700	6,800	
	グリス・サンファン川流域防災	6,000	3,500	
	サントドミンゴ川流域防災	4,500	2,600	
	エスパーホ川改修	1,900	1,100	
	ベルデ川改修	70	40	
	ラ・ビエハ川右岸丘陵地土壌保全	1,600	920	
	小 計	25,940	15,060	
水質改良計画	クリスタレス地区コーヒー廃水処理	1,800	1,050	19.6
	ロブレ地区コーヒー廃水処理	1,800	1,050	
	サントドミンゴ地区コーヒー廃水処理	2,300	1,300	
	エスパーホ地区コーヒー廃水処理	1,900	1,100	
	ラ・テバイダ地区農村下水処理	2,400	1,400	
	シルカシア地区農村下水処理	2,900	1,700	
	ピハオ地区農村下水処理	1,600	900	
	小 計	14,700	8,500	
農村施設整備計画	第1期地方道整備	4,000	2,300	15.8
	第2期地方道整備	5,900	3,400	
	エル・ボスケ発電所改修	690	400	
	カンバストレ発電所改修	510	300	
	バジョナ発電所改修	710	410	
	シルカシア南西部地区地方給水	30	20	
	アルメニア西部地区地方給水	40	20	
	小 計	11,880	6,850	
合 計		74,810	43,340	100.0

6.7 事業実施スケジュール

農業総合開発計画は多分野にわたる各種プロジェクトを組み合わせ、統合して、相互補完、相乗効果を利用し、最小の投資で最大の効果をあげることが基本である。この考え方に基づいて、マスタープランの事業実施スケジュールを立案した。

事業実施スケジュール策定に際し、事業初期（1991～1995）に配置したプロジェクトは次のとおりである。

1) 経済的に実現可能かつ早期に事業効果が期待されるプロジェクト

- キンディオ川左岸地区農地整備
- キンディオ川右岸地区農地整備
- シルカシア地区農地整備

2) 関連する計画から初期に実施する必要があるプロジェクト

- キンディオ農業技術センター
- 保全地域指定

3) コロンビア側の要望の高いプロジェクト

- 第1期地方道整備
地元側の要望の最も強いのは農産物加工部門の振興であるが、このためには民間資本を引寄せ道路等インフラ施設の整備が第一である。
- クリスタレス地区コーヒー廃水処理
- カンペストレ発電所改修
- バジョナ発電所改修

以上の9プロジェクトを優先し、残りのプロジェクトは資金配分、プロジェクトの前後関係の整合性等を考慮し、図-6.7.1のように事業実施スケジュールを立案した。

プロジェクト	事業費 百万円	実施スケジュール			
		1991	1995	2000	2005
農業開発	1,300	■	■	■	■
農業開発	13,000	■	■	■	■
農業開発	3,200	■	■	■	■
農業開発	1,700	■	■	■	■
農業開発	450	■	■	■	■
農業開発	2,600	■	■	■	■
農業開発	40	■	■	■	■
農業開発	170	■	■	■	■
農業開発	11,700	■	■	■	■
農業開発	6,000	■	■	■	■
農業開発	4,500	■	■	■	■
農業開発	1,900	■	■	■	■
農業開発	70	■	■	■	■
農業開発	1,600	■	■	■	■
農業開発	1,800	■	■	■	■
農業開発	1,900	■	■	■	■
農業開発	2,300	■	■	■	■
農業開発	1,900	■	■	■	■
農業開発	2,400	■	■	■	■
農業開発	2,900	■	■	■	■
農業開発	1,600	■	■	■	■
農業開発	4,000	■	■	■	■
農業開発	5,900	■	■	■	■
農業開発	690	■	■	■	■
農業開発	510	■	■	■	■
農業開発	710	■	■	■	■
農業開発	30	■	■	■	■
農業開発	40	■	■	■	■

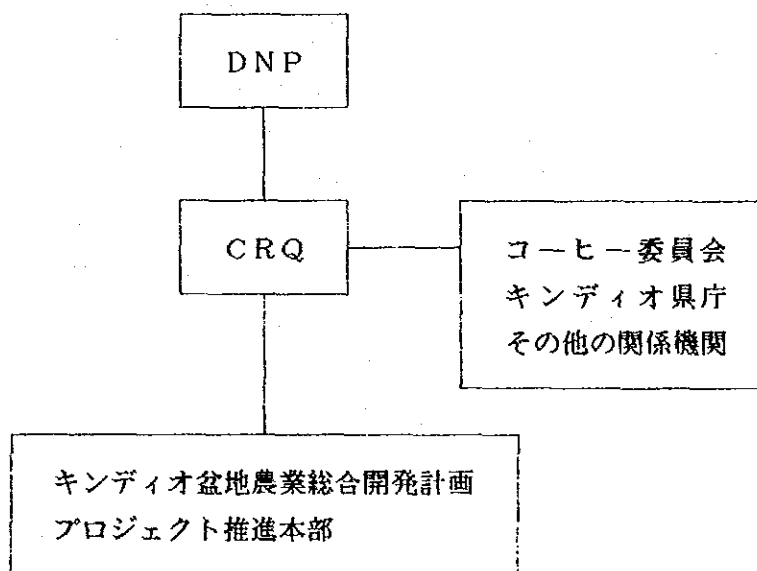
■ 準備期間 ■ 実施期間

図-6.7.1 マスタープラン事業実施スケジュール

6.8 事業運営組織

農業総合開発計画のマスタープランを具現化していくためには、実施機関の能力強化と関係各機関の責任、権限、機能、調整等の効率化が伴わなければならない。又、実施機関は可能なかぎり一元化されることが望ましい。CRQが中心となり、コーヒー委員会、キンディオ県庁等の関係機関と調整し、計画の方針、指令、情報等の流れが効率良く働くような運営組織が編成されなければならない。

本計画の実施に際しては、具体的な運営組織を確立しなければならないが、一例を示せば次のような組織編成が考えられる。



プロジェクト推進本部には技術及び事務部門に必要な専従職員を配置し、工事の実施にかかわる業務を担当させる。なお、これらの専従職員はCRQをはじめ、コーヒー委員会、キンディオ県庁等の関係機関から選定されることが望ましい。