

3.3 土地利用

3.3.1 現況土地利用

既存の航空写真(1983-1986)及び現地調査を基に現況土地利用図(図3.3.1)を作成した。また、現況土地利用別面積を表3.3.1に示した。
本地域の土地利用の特徴は以下のとおりである。

(1) 畑作地

畑作地はキンディオ川右岸地区、左岸(1)地区に多く、前者ではキャッサバ、大豆、ソルガムが、後者では大豆、ソルガム、等が大規模に栽培されている。その他の地区では畑作の規模は小さく、コーヒーとの間作及び自給用の野菜、フリホーレス、メイズ等が作付られている程度である。

(2) コーヒー栽培地

コーヒー栽培地はキンディオ川左岸(1)地区を除き全ての地区に分布している。特にキンディオ川右岸、左岸(2)、ピハオ及びヘノバ地区では総面積の約40%を占めている。この内、キンディオ川右岸地区はキンディオ県内でも有数のコーヒー生産地である。サレント、ピハオ及びヘノバ地区は標高が高く、気温が低いこと、及び栽培されているのが在来品種が多く、コーヒーの生産性は低い。シルカシア地区は南部および西部にコーヒー栽培地が集中し、南部地域では改良品種が多く栽培されているが、西部地域では在来品種と他の作物との混作が主体となっている。

(3) 果樹栽培地

果樹はキンディオ川右岸地区で柑橘類、パッションフルーツ、ピタージャ等が大規模に栽培されている。その他の地区では木トマト、ルロ等が小規模或は自給用に栽培されているのみである。

(4) 放牧地

放牧地は各地区のコーヒー栽培に適さない地域に広く分布し、調査地域の総面積の44%を占め、中でも、シルカシアおよびサレント地区では総面積の60%以上を占めている。

(5) 林 地

本地域では傾斜度50 %以上の急傾斜地が対象面積の30 %以上を占めるにもかかわらず、林地面積は13 %を占めるにすぎない。一般的に本地域の林地は傾斜地の溪流沿いに主に分布していて、このことは利用し易い森林は過去において殆ど伐採されてしまったことを示している。

表 3.3.1 現況土地利用

(単位:ha)

地区	畑作地	コーヒー栽培地 単作	混作	果樹園	放牧地	林地	遊休地 *	その他 **	計
Circasia	5	243	424	0	1,660	370	25	8	2,735
(%)	-	9	15	0	61	14	1	-	
Salento	2	40	85	0	425	89	4	0	645
(%)	-	6	13	0	66	14	1	0	
Right M.	213	347	487	336	330	321	6	0	2,040
(%)	10	17	24	16	16	16	-	0	
Left M. (1)	276	0	0	0	267	56	11	0	610
(%)	45	0	0	0	44	9	2	0	
Left M. (2)	0	47	17	1	82	27	1	0	175
(%)	0	27	10	-	47	15	-	0	
Pijao	3	28	270	2	361	97	20	19	800
(%)	-	4	34	-	45	12	3	2	
Genova	1	38	242	0	210	63	41	0	595
(%)	-	6	41	0	35	11	7	0	
計	500	743	1,525	339	3,335	1,023	108	27	7,600
(%)	7	10	20	4	44	13	1	-	

*: 二次林を含む **: 住宅地、河川等

3.3.2 土地所有

シルカシア、キンディオ川右岸、左岸地区の詳細な土地所有資料はIGACにより作成されているが、山岳地域に位置するサレント、ピハオ、ヘノバ地区は現在作成中である。土地所有状況は表 3.2.3 に示した。

調査対象地区全体の戸当りの平均土地所有面積は 11.3 haである。戸当り平均土地所有面積はキンディオ川左岸-1地区で61 haと最も大きく、シルカシア地区は6.3haで最も低い。

各地区別の土地所有特性は以下のとおりである。

(1) シルカシア地区

0.1ha以下の土地所有者の殆どは農場労働者の宅地である。0.1ha以上10ha以下の小農家が54 %を占めるが、小農が占める面積はわずか11%である。小農は主に傾斜地の条件の悪い所に分布していること、及び30ha以上の大農戸数は僅か7%であるにもかかわらず、66%の土地を所有していることが特徴である。

(2) キンディオ川右岸地区

大、中、小農家が各々30 %存在している。しかしながら、10ha以下の土地所有者の殆どが農場の共同経営者で、小農家数は僅かである。

(3) キンディオ川左岸(1)(2)地区

大規模農家が主で、小規模農家は存在しない。

(4) サレント、ピハオ、ヘノバ地区

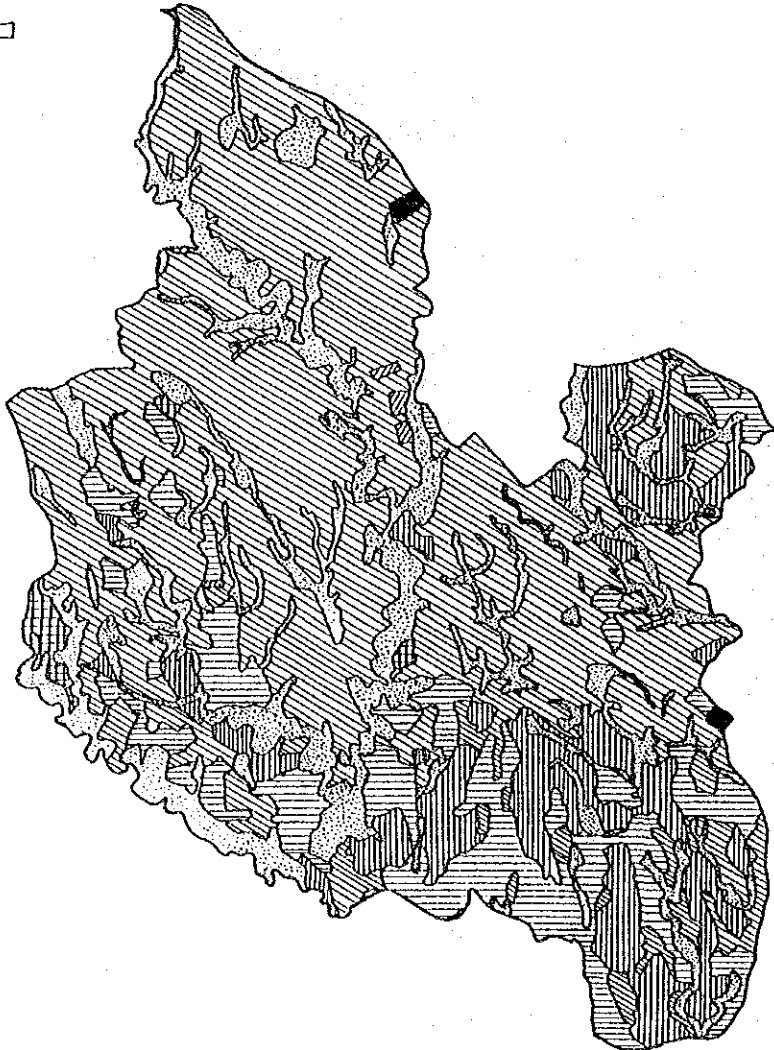
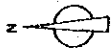
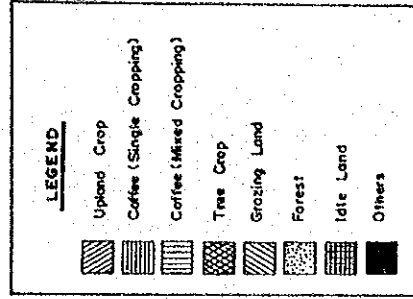
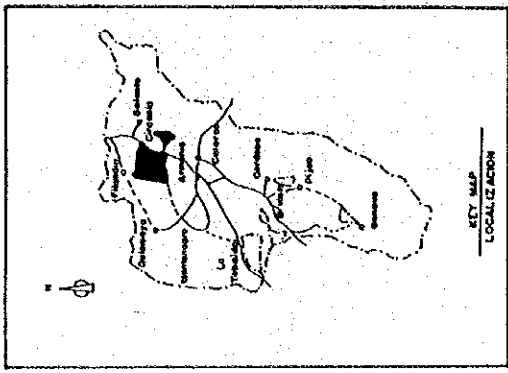
本地区の土地所有状況は地形図(1/5,000)から推定した。各地区の農家戸数、平均土地所有面積を以下に示す。

	サレント	ピハオ	ヘノバ
農家戸数	30	51	36
全面積	645	800	595
平均所有面積	21.5	15.7	16.5

表 3.3.2 土地所有状况

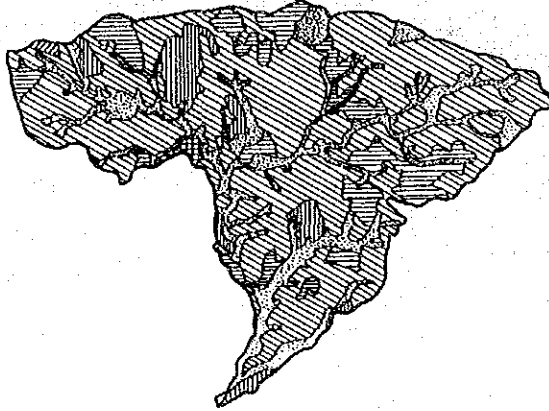
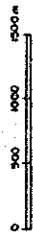
Size (ha)	Circasia		Right Margin Area		Left Margin(1)		Left Margin(2)	
	No. of Farmers	Share of Area (%)	No. of Farmers	Share of Area (%)	No. of Farmers	Share of Area (%)	No. of Farmers	Share of Area (%)
< 0.1	96	22.3	1	0.9	0	0	0	0
- 1	125	29.0	10	8.9	0	0	0	0
- 3	74	17.2	16	14.3	0	0	0	0
- 5	33	7.6	8	7.1	0	0	0	0
- 10	44	10.2	14	12.5	0	0	1	25.0
- 15	16	3.7	14	12.5	0	0	0	0
- 20	11	2.6	12	10.7	0	0	1	25.0
- 30	11	2.6	11	9.8	1	10.0	0	0
- 50	8	1.8	20	17.9	3	30.0	0	0
- 100	7	1.6	3	2.7	5	50.1	2	50.0
100 <	6	1.4	3	2.7	1	10.0	0	0
Total	431	100.0	112	100.0	10	100.0	4	100.0
Average	6.3		18.2		61.0		43.8	

Source : IGAC, Study Team



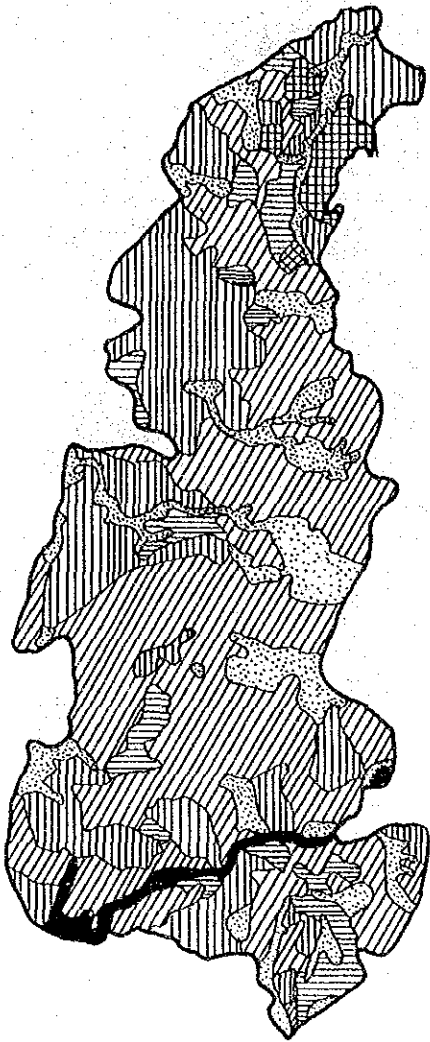
CIRCASIA
CIRCASIA

SCALE 1:40000
ESCALA 1:40000

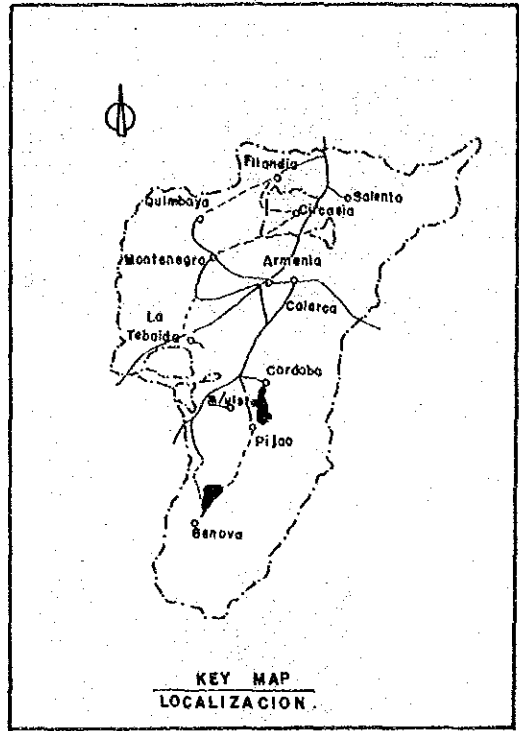


SALENTO
SALENTO

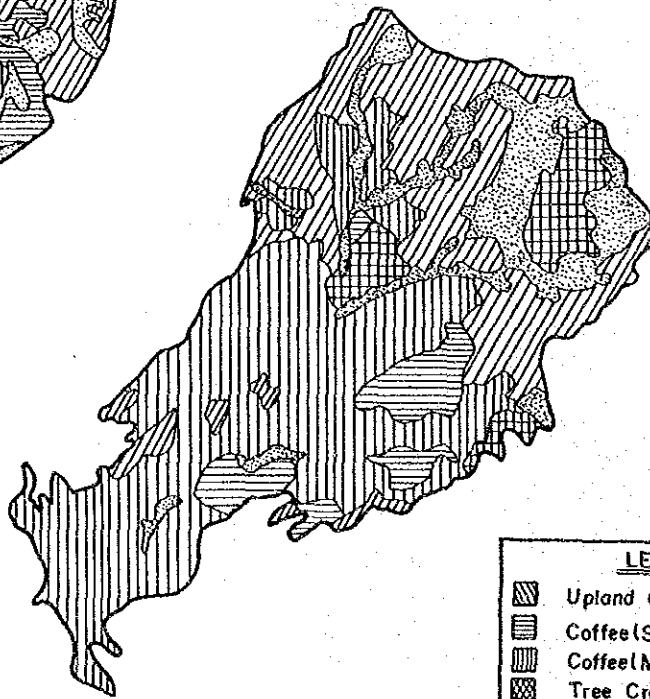
图 3.3.1 现状土地利用图 (1)



PIJAO
PIJAO



KEY MAP
LOCALIZACION.



GENOVA
GENOVA

SCALE 1:40000
ESCALA 1:40000

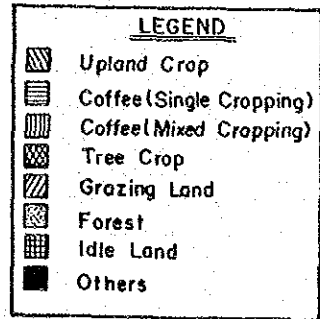
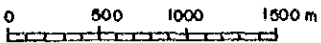


图 3.3.1 現況土地利用图 (3)

3.4 農 業

3.4.1 営農・栽培

(1) 地区別営農・栽培

調査対象地域における営農・栽培の概要を表 3.4.1 に示した。地区別の営農・栽培の特徴は以下である。

1) シルカシア地区

本地区は約60%が牧草地で、未利用の草地も多くある。飼養牛は乳肉兼用種で、全飼養頭数の約90%を占めている。コーヒー栽培面積は約 1/4を占め、その内60%が改良品種である。対象地区南部はコーヒー栽培適地に位置し、改良品種が栽培され、未成熟の幼木も多く見られ、その生産は拡大する傾向にある。生産性の低い在来品種の栽培地域は小農の分布地域とほぼ一致している。畑作物はトマトがその収益性が高いことから、コーヒーの台刈期間中にコーヒーの間作として栽培されている。他にはいんげん、プラタノ、トゥモロコシ、野菜類が栽培されているが、一部を除き自家消費用に栽培されているにすぎない。木トマト、ルロ、イチジク等の果樹も栽培されているが、そのほとんどが自家消費されている。

2) サレント地区

本地区は草地が約65%を占め、その草地の93%は自然草地である。飼養牛は乳牛が60%、乳肉兼用牛が40%である。急傾斜地等の未利用の牧草地が多いため、肉、乳共にその生産性が低い。コーヒー栽培面積は約20%を占め、その内約60%は在来品種が占めている。コーヒーとプラタノの混作も見られる。その他の作物は自家消費用に栽培されているに過ぎない。

3) キンディオ川右岸地区

本地区はキンディオ県内でも有数のコーヒー栽培地域の一つで、その生産性は高い。しかしながら、近年本地区の気候条件に適したピタージャ、パシオンフルーツ等の高収益性果樹が導入され作物の多様化が進められている。コーヒー栽培面積は約40%を占め、その90%以上が改良品種である。本地区のコーヒー栽培の特色はプラタノとの混作が栽培面積の 60%を占め、コーヒー移植時にキャワサバとの

間作をしている農家も多い。果樹栽培面積は 16%を占め、その半分が柑橘類で占めている。本地域はコーヒー連盟による果汁原料生産拡大計画地域内にあり、その生産が拡大する傾向にある。現在柑橘類の幼木はパッションフルーツと混作されている。その他の果樹としてはピタージャ、プラタノが単作で栽培されている。

草地面積は 16%を占め、肉牛および乳肉兼用牛が飼養されている。本地区の畜産は、草地にかんがいでいる農家もあり、放牧強度が高く、その生産性は他地区に比べ高い。畑地面積は10 %を占め、大豆、ソルガム、トウモロコシが大規模に機械化栽培されている。

4) キンディオ川左岸(1)地区

本地区は一戸当りの土地所有が50ha以上の大規模農家で構成されている。畑地面積が45%を占め、主にソルガム、大豆が大規模に、機械化栽培されている。畑作物は連作体系である。草地は44%を占め、その殆どが自然草地である。飼養牛は乳肉兼用牛が主で、全飼養頭数の約60%を占めている。

5) キンディオ川左岸(2)地区

本地区の農家数は僅か4戸で、中、大規模農家が各々二戸で構成されている。草地面積は47%を占め、乳肉兼用牛の飼養が主である。コーヒー栽培面積は37%を占め、その内1/4がプラタノとの混作である。栽培品種は90%が改良品種である。

6) ピハオ地区

草地は45%を占め、その内約60%が自然草地である。主に乳肉兼用牛が飼養されている。しかしながら、土地生産性は著しく低く、急傾斜地が多いことから、未利用の草地が多くあることが推定される。

コーヒー栽培地は38%を占め、その内90%がプラタノとの混作である。栽培品種は90%が生産性の低い在来品種で、混作されているプラタノも70%が在来品種である。その他、野菜、豆類および木トマト、ルロ等の果樹が小規模に栽培されている。しかしながら、近年、県農業局によるコーヒー適地以外の多様化計画の中で、技術指導及び苗木の無料配布を受け木トマトを栽培し、高い収益おあげている農家も出てきている。

7) ヘノバ地区

コーヒー栽培地が約半分を占め、その内プラタノとの混作が約 90%を占めてい

る。栽培品種は85%が在来品種で、その生産性は著しく低い。混作されているプラタノの45%は在来品種である。草地面積は35%を占め、その内70%が自然草地である。飼養牛は乳牛が最も多く約40%を占め、乳肉兼用牛が30%、肉牛が30%である。しかしながら、ピハオ地区同様、生産性が著しく低く、急傾斜地が多いことから、未利用の草地が多くあることが推定出来る。その他の作物栽培はピハオ地区と同じ傾向にある。

(2) 作物別栽培技術

1) コーヒー

対象地域内で栽培されているコーヒーの品種は伝統品種 (TYPICA, BORBON) と改良品種 (CATURRO, COLOMBIA) である。品種の特徴は下記のとおりである。

- 耐病性 : COLOMBIAは葉サビ病 (ROYA) に抵抗性を有している
- 耐候性 : 改良品種は耐暑性が比較的強い
- 収量 : 改良品種は伝統品種に比べ収量は約2倍近い

栽培適地は標高1,100m~1,600mであるが、本地域ではこの標高外にも栽培されている。栽培方法には、被陰を行なう方法と行わない方法がある。被陰を行う場合の被陰樹としてはプラタノが一般的であるが、グアモも用いられている。着果までの期間は17~20ヶ月である。樹勢は8年で衰え、収量が減少するので、この年に台刈を行うよう指導されているが、実際には11年目に実施している場合が多い。

収穫期は標高により差があり、下記のとおりである。

	第1回収穫期 (主収穫期)	第2回収穫期
高地 (標高概略1,600m以上)	4月 ~ 5月	10月 ~ 11月
低地 (標高約1,000~1,500m)	10月 ~ 11月	4月 ~ 5月

施肥はプラタノの葉、茎でのマルチと年2回の収穫後の複合肥料 (主として15-15-15) を中心に行われている。除草は除草剤もしくは人力で行っている。病虫害の中で最も問題となるのが葉サビ病であり、COLOMBIAのような抵抗性のある品種の栽培に加え、若木では15日毎に、成木では年4~5回薬剤散布 (主としてMANEB剤) を実施している。伝統品種の栽培は台刈、移植等の栽培管理および施肥、農薬散布は殆どされていない。従って、一般的にコーヒーの樹齢が古く、収

量が改良品種の半分以下である。伝統品種の栽培はコーヒー栽培不適地および小規模農家に多い。

2) プラタノ

本地域で栽培されているプラタノは品質がよく、コロンビア国内で高い評価を得ている。栽培されている品種は全体の90%が品質のよいDOMINICO HARTONであり、残りはDOMINICO、EMANOである。栽培適地は標高2,000m迄とされている。栽培地が高い程収量は一般に低い。植栽から収穫までは15~18ヶ月を要し、収穫可能年限は一般的に5~10年である。植え替えは”ひこばえ”または古株を利用して実施されている。栽培はコーヒーとの混作が30%、単作が70%である。混作の場合は被陰樹としての役割、現金収入の他に土壌への有機物の還元や防風の点でも役立っている。単作の場合の植栽間隔は3.5m×3.5mが一般的である。

収量は品種によって差があるが、平均的には単作では5.9ton/ha/年、混作の場合は2.6ton/ha/年である。施肥は殆ど行われていない。プラタノの病害としてはバナナ斑葉病(SIGATOCA AMARILLA)が発生している。この病気は、葉が黄変し収量が大きく減少するプラタノの最も注意すべき病気であり、薬剤の散布が奨励されているが、薬剤が高価なため余り実施されていない。

3) キャッサバ

本地域で生産されるキャッサバはプラタノ同様、高い評価を得ている。栽培されている品種はCHIROSA ARMENIA、LLANERA、GUAJIRAがあるが、CHIROSA ARMENIAが殆どである。栽培適地は一般に標高1,500mまでと言われている。キャッサバは本地域では一般に雨期の始まる3~4月に茎の挿木により植付け(植栽間隔は1.2m×0.8m~1.0m)、10~14ヶ月で収穫可能となる。キャッサバは地力の収奪が激しいため連作3回目以降では収量が著しく低下する。このためCRQの土壤保全計画では2回までの連続作付以後5年間の作付を禁止している。

病害としてはウイルスがあるが、対策としては抵抗性のある品種の栽培を行う程度である。その他の病害虫は殆ど害がなく、薬剤散布の必要もない。施肥は行われていないが植栽後2~3ヶ月後に除草は実施されている。なお、農地が収穫及び植栽後、裸地である期間が長くエロージョンの原因ともなっており、CRQは各農家に対して十分な施肥管理及び土壌管理を行なうよう啓蒙運動を行っている。

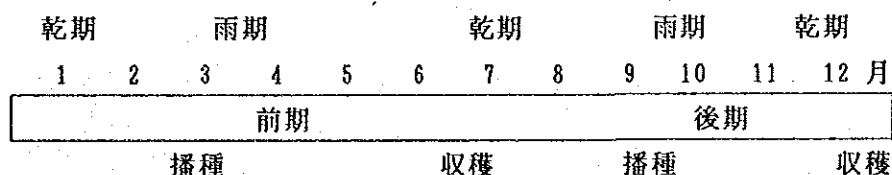
4) その他の作物

上記の3主要作物の他に、本対象地域で多く栽培されている作物はフリホーレス（いんげん）及びトマトである。これらの作物は現状では小規模に植え付けられているに過ぎず、施肥、防除、除草といった栽培面での指導も行われていない。

果樹は柑橘類が多く、主として加工用として市場に出荷されているものの、作付面積は少なく、生産量も少ない。現在、キンディオ県においては農産加工を盛んにする計画があり、今後果樹の需要は高くなるものと考えられる。その他の作物としては大豆、ソルガム等が平坦な地域で大規模機械化農法で栽培されているが全体に占める割合は少ない。

(3) 作付体系

調査対象地区内では一部牧草へのかんがいはなされているが、畑作物への灌漑は見られない。従って、一般的に畑作物は降雨条件に基づいて作付されている。調査対象地域の基本的な畑作物の作付体系は下記のとおりである。



代表的な畑作物のクロッピングパターンを図 3.4.1 に示した。クロッピングパターンの特徴は、畑作物の機械化栽培では連作が多いことである。従って、連作障害、病害虫等の被害も多い。シルカシア地区は雨量が多いため、コーヒーの台刈期間を利用したトマトの栽培、自家消費野菜の作付は殆ど不規則に行われている。山岳部の自家消費野菜の作付も牛舎からの排水によりかんがいされ、その作付は不定期である。

3.4.2 農業生産

(1) 農業生産

各地区別の作物栽培面積、収量、生産量は表 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4 に示した。各地区別のデータは以下のようにして推定した。

① 作物栽培面積 : 土地利用面積および現地調査結果を基にして推定した。

② 収量 : URPAによる市別の収量を基に、各地区の自然条件（主に標高）を考慮し、一部修正した。

③ 作物生産量 : 作物栽培面積および収量を基に算出した。

これらの結果をまとめると：

- A. 調査対象地域の主な栽培作物はコーヒーであり、その生産は県の全生産量の3%（改良品種2.3%、在来品種0.7%）に相当する。
- B. 主栽培作物であるコーヒー、プラタノの栽培品種はキンディオ川右岸、左岸(2)地区は改良品種が多く、他地区は在来品種が多く占めている。
- C. 殆どの作物の収量はキンディオ川両岸地区が他地区の収量より高い。

(2) 営農・栽培上の問題点と開発の可能性

キンディオ県はコーヒー栽培技術は普及し、コーヒー栽培適地におけるコーヒーの生産性は高い。一方、コーヒー適地以外の地域では、収益性の高い作物栽培の可能性があるにもかかわらず、その殆どが自然草地として利用され、その生産性は低い。従って、コーヒー栽培適地以外の地域に各々の自然条件に適した作物を導入し、いかに生産性を向上させるかが重要な課題である。この様な観点から、調査対象地域における営農・栽培上の問題点を以下に要約できる。

A. コーヒー以外の農業支援組織の未整備

県内でのコーヒー以外の作物栽培の研究および栽培技術の普及活動は殆どされていない。

B. 土地の有効利用がされていない

農業支援組織が未整備なため、各地区の自然環境に適した作物の導入がされず、コーヒー不適地の殆どは自然草地として利用されている。

C. 土地資源の悪化

各自然環境に適した土地利用、栽培技術の普及がなされていないため、エロージョンが多発している。

D. コーヒー栽培不適地の低収益性

コーヒー不適地でのコーヒー栽培は、在来品種が多く、生産性が著しく低い。従って、コーヒー在来品種の栽培農家の収入は他と比較し著しく低い。

このような状況の中で、近年各地区で下記の貴重な試みがなされ、著しく農家の収益性を高めている。

- ① キンディオ川右岸地区のピタージャ、マラクジャ等の高収益性果樹の導入
- ② キンディオ県農業局の指導による、ピハオ地区での木トマトの栽培
- ③ シルカシア地区でのコーヒー台刈期間中のトマトの間作

以上のことは、コーヒー以外の作物で高収益が得られることを示している。さらに、各地区の農家で自家消費用に野菜、豆、トウモロコシ等が栽培されていることから、作物の多様化、およびそれらの作物の生産による農家所得の向上の可能性を示唆していると言える。

3.4.3 畜産及び養魚

(1) 畜産

1) 養牛

調査対象地域内では豊富な草地を利用しての牛の飼育が盛んである。飼育は自然草地での放牧が主体であり、濃厚飼料は殆ど与えていない。飼育されている牛の種別は、乳用種ではホルスタイン種、乳肉兼用種ではノルマンディ種が主体であるが、これらの雑種も多くみられる。肉牛はセブ種の雑種が用いられている。

地域別に飼育の特色を見ると、肉用種は主に Vieja川沿岸地域に、乳肉兼用種は主にシルカシア地区、乳用種は山岳地区に多い。経営はいずれも中・大規模が主体である。各地区とも草地管理が良く行なわれていない生産性の悪い自然草地に放牧しており、牧養力は低く平均1頭/ha程度であり、採算性はあまり高くない。又、草地の殆どが傾斜地にあり、牛の通路、踏み跡から草地のガリ侵食を起

こしている所がかなり見受けられる。これは連続放牧が行なわれている弊害であると思われる。各地区の牛の飼育頭数に関する公式なデータは無いが、現地調査結果から推定した。

2) その他の畜産

牛以外の家畜としては豚、鶏（肉、卵）が多い。豚は需要が比較的多いにもかかわらずコスト高のため、本対象地域内ではあまり飼育されていない。鶏卵、鶏肉も需要は有るが、キンディオ県内には大規模養鶏場があり、その生産量が多いため、本地区内では殆ど自家消費か近くの町へ出荷する程度で、大規模養鶏は見られない。その他には馬、山羊、兎が僅かに自家消費飼育されている程度である。

3) 牧草

本地域の草地は現在は自然草地であり、栄養価の高い牧草が栽培されている所は非常に少ない。牧草は主に KING GRASS、IMPERIAL 60である。一方、自然草地に生えている草の種類はイネ科が主体であり、栄養価は少なく牧養力も当然少なく、現状では1ha当り1頭程度である。草地の管理は殆ど行なわれていないと言ってよく、全くの放任であるが、気候、降雨に恵まれているために草の成長は一般に良い。なお、放牧の方式は原則としてローテーション方式が採用されている。

(2) 養魚

対象地区内では養魚を行なっている農家は殆ど見られない。ごく稀に小さな溜池を作り鯉類、カチャマを飼育している農家があるが規模は極めて小さいものである。農家の聴き取り調査の結果では養魚に対する関心は高いが、現実に行なわれていないのは、主として溜池等の施設建設のための資金難である。

一方、キンディオ県内では Fondo-DRI が、20ha以下の中小規模農家を対象に養魚プロジェクトを推進している他、CRQ も独自に実験的に養魚施設を持ち研究を行なっている。更に、民間ではキンディオ川上流でかなり大規模なニジマスの養殖が行なわれている。

これらのことから、本対象地域内においても今後は養魚が増加する機運にはあると思われるが、上記のように資金手当、特に初期投資に対する資金融資が必要であろう。

表 3.4.1 地区別営農形態の特徴

項目 地区	面積 (ha)	コーヒー* 適地面積 (%)	コーヒー栽培面積(%) Imp. V Tra. V 混作**	草地面積 (%)	畜産***	その他の営農形態	その他
シルカシア	2,735	7	11 14 15	61	乳肉兼用種(90%)、 改良草地(76%)	トマト(コーヒーとの混作)、 小規模畑作、自家消費野菜・ 果実(木トマト等)	小農が多い(86%)、湿度が 高く病害多い、ひよりの 被害、未利用の草地多い
サレント	645	0	7 12 13	66	乳用種(60%)、乳肉兼用 種(40%)、自然草地(93%)	自家消費野菜・果実	未利用の草地多い
キンディオ川 右岸	2,040	92	37 3 24	16	肉用種(57%)、乳肉兼用 種(43%)、改良草地 (100%)	キアサバ(コーヒーとの混作 大規模機械化畑作、柑橘類、 高収性果樹、	果汁原料生産拡大計画地域 高収性果樹による多様化 推進、炭土層土壌(7%)
キンディオ川 左岸(1)	610	-	0 0 0	44	乳肉兼用種(58%)、肉用 種(22%)、乳用種(20%)、 自然草地(89%)	大規模機械化畑作(大豆、 ソルガム)	排水不良土壌(100%)
キンディオ川 左岸(2)	175	57	33 3 10	47	乳肉兼用種(58%)、肉用 種(22%)、乳用種(20%)、 自然草地(89%)	柑橘類、	排水不良土壌(31%)
ビハオ	800	-	4 34 34	45	乳肉兼用種(97%)、 自然草地(59%)	小規模畑作・果樹、自家消費 野菜・果樹、	未利用の草地多い
ヘノバ	595	20	7 40 41	35	肉用種(41%)、兼用種 (31%)、自然草地(69%)	小規模畑作・果樹、自家消費 野菜・果樹、	未利用の草地多い

*:標高1,100-1,600 **:主にブラタノ ***:Source Caja Agraria(1989)

表 3.4.2 作付面積

(Unit: ha)

地区	作物	コーヒー 改良品種	在来品種	ブラタノ* 混作 改良 在来	キャッサバ	大豆	ソルガム	トウモ ロコシ	いんげん	トマト	柑橘	その他 の野菜 **	その他 の果樹 ***	計
シルカシア		197	337	14 179	-	0	0	2	6	16	-	10	-	761
サレント		37	63	17 2	-	0	0	-	-	-	-	1	2	122
キンデイオ川右岸		610	57	325 65 184	68	104	54	28	10	5	85	3	75	1,673
キンデイオ川左岸-1		0	0	0 0 0	0	205	142	4	-	-	-	-	-	351
キンデイオ川左岸-2		46	5	9 2 1	-	0	0	-	-	-	1	-	-	64
ビハオ		29	210	23 51 0	-	0	0	2	2	2	-	2	3	324
へノバ		34	190	18 43 0	-	0	0	-	2	-	-	1	-	288
計		953	862	406 342 185	68	309	196	36	20	23	86	17	80	3,583

* : 改良品種と在来品種の比率はAGROPECUARIAの資料を引用した ** : キャベツ、玉葱、葱、ニンジン等 *** : グアモ、ルロ、木トマト等

**** : パッションフルーツ、ピタージャ

- : 少量の生産がある

表 3.4.3 単 位 収 量

(Unit: ton/ha)

地 区	作 物		コ ー ヒ ー		プ ラ タ ノ			大 豆	ソ ル ガ ム	ト ウ モ ロ コ シ	い ん げ ん	ト マ ト	柑 橘
	改良品種	在来品種	改良	作 在来	単作								
						湿							
シルカシア	2.00	1.00	4.5	1.8	-	-	-	-	1.05	0.70	30.0	-	
サレント	1.87	0.75	4.0	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	
キンデイオ川右岸	2.16	1.13	7.0	2.6	15.0	18.0	2.30	4.2	1.90	0.80	28.5	19	
キンデイオ川左岸 (1)	-	-	-	-	-	-	2.25	4.1	2.00	-	-	-	
キンデイオ川左岸 (2)	2.10	1.10	7.0	2.6	-	-	-	-	-	-	-	19	
ビハオ	1.60	0.88	4.0	1.8	-	-	-	-	1.40	0.50	20.0	-	
ヘノバ	1.44	0.64	4.0	1.4	-	-	-	-	-	0.50	-	-	

Source: URPA(1989)

表 3.4.4 各地区の推定農産生産

(Unit: ton)

地区	作物	コーヒー		プラタノ			大豆	ソルガム	トウモロコシ	いんげん	トマト	柑橘
		改良品種	在来品種	改良	混作	単作						
シルカシア		394.0	337.0	63.0	322.2	-	0	0	2.1	4.2	480.0	-
サレント		59.2	47.3	68.0	1.6	-	0	0	-	-	-	-
キンディオ川右岸		1,317.6	64.4	2,275.0	169.0	2,760.0	1,224.0	226.8	53.2	8.0	142.5	1,615.0
キンディオ川左岸(1)		0	0	0	0	0	0	582.2	8.0	-	-	-
キンディオ川左岸(2)		96.6	5.5	63.0	5.2	-	-	-	-	-	-	19.0
ピハオ		46.4	184.8	92.0	91.8	-	-	-	2.8	1.2	40.0	-
ヘノバ		49.0	121.6	72.0	60.2	-	-	-	-	1.2	-	-
計		1,972.8	760.6	2,633.0	650.0	2,760.0	1,224.0	809.0	66.1	14.6	662.5	1,634.0

表 3.4.5 牛飼育頭数と畜産品の生産量*

	シルカシア	サレント	キンデイト川 右岸	キンデイト川 左岸(1)	キンデイト川 左岸(2)	ピハオ	ヘノバ
草地面積 (ha)**	1,494	383	297	240	74	325	189
牛飼育頭数	1,289	255	580	438	152	162	113
牛肉生産量 (ton)***	147.9	7.8	47.6	7.1	2.2	9.5	6.9
牛乳生産量 (kl)	1,787	98	258	119	36	10	11
牛飼育頭数 (頭/ha)	0.86	0.67	2.00	1.83	2.05	0.50	0.60
自然草地面積比 (%)	24	93	0	89	89	59	69

*: Caja Agraria(1989)の資料を基に算定した **; 土地利用の草地面積の90%とした

***: 分留まりを生体重の60%として算出した

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Renovation of coffee コーヒー 台刈期間																								
Vegetable 野菜				Coffee コーヒー				Tomato トマト								Frijol いんげん							Coffee コーヒー	
Renovation of coffee																								
Vegetable 野菜				Coffee コーヒー				Green pea グリーンピー								Tomato トマト								

Circasia Area
シルカシア地区

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cassava + Coffee キャッサバ + コーヒー																								
Sorghum ソルガム				Sorghum ソルガム				Sorghum ソルガム								Sorghum ソルガム							Sorghum ソルガム	
Soy bean - Sorghum 大豆 - ソルガム				Soy bean 大豆				Sorghum ソルガム								Soy bean 大豆							Sorghum ソルガム	

Quindio Right Margine Area
キンディオ川右岸地区

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Soy bean 大豆				Soy bean 大豆				Soy bean 大豆								Soy bean 大豆							Soy bean 大豆	
Sorghum - Sunflower ソルガム - サンフラワー - Soy bean 大豆				Soy bean 大豆				Soy bean 大豆								Sunflower サンフラワー							Sorghum ソルガム	

Quindio Left Margine(1) Area
キンディオ川左岸-1 地区

図 3.4.1 現況作付体系

3.4.4 農家の社会・経済状況

(1) 社会・経済調査

調査地区の農民の社会・経済状況および営農形態を調査するため、直接インタビュー方式によるアンケート調査を実施した（第1次現地調査）。対象農家は、シルカシア43戸、サレント13戸、キンディオ川右岸11戸、キンディオ川左岸3戸、ピハオ、ヘノバ各2戸の合計74戸である。アンケート調査には、以下の項目が含まれている。

- 家族構成、住宅
- 土地所有、土地利用
- 栽培作物およびその流通
- 技術指導、営農融資等の支援サービス
- 営農上の問題点および将来の意向等

また、第2次現地調査期間中にも数件の農家を対象として、作物の生産費等を調べるため数軒の農家に対しインタビュー調査を実施した。

このアンケート結果によると、1農家当りの平均家族数は5.4人でキンディオ県平均4.6人を上回る。キンディオ県の農民の特徴的な現象の1つとしては、所有する農園の作物・家畜の栽培・飼育を”管理人”に委託し、自らは近郊の都市部に居住する”不在地主”が多くみられることで、調査対象農家の、66%が農園の所在地以外に自宅を持っている。キンディオ県はコロンビア国内で最も社会資本の整備の進んだ県の1つであり、とりわけ農村部においてはコーヒー委員会のおかげでその整備率は他の県と比較して高い。調査農家のうち電気が供給されていないのは僅か2戸（2.7%）を数えるのみで、また家庭用飲雑用水も約80%の農家が水道より取水している（残りは井戸あるいは溪流より取水）。更に、下水についても1割の農家が自ら施設を建設して処理している。

土地所有についてみると、調査農家はすべて自作農である（調査地区全体では、Quindio川右岸を中心に大豆、ソルガム、キャッサバなどを栽培している小作農が存在する）。平均土地所有面積は27ha（シルカシア：22.1ha、キンディオ川両岸：38.2ha、サレント、ピハオ、ヘノバ：28.0ha）となっており、キンディオ県平均8.1を大幅に超過している。しかしながら、この事実により調査地区の農民が大土地所有者であり、従って裕福であると結論づけることはできない。つまり、当該調査は、コーヒー以外の作物を栽培している農家を中心に実施され、これらの農家の所有する土地は、その平均面積は大きいけれども、Quindio川両岸を除

き比較的傾斜が急な山岳地帯に位置しているためその利用率は低く、また利用されたとしても放牧地として粗放的に使われているものが多く、その単位生産性は低く、農民の粗収入もその土地所有面積に比較すると低い。

地域内ではシルカシアに小規模農家が集中しており、調査対象農家の約3分の1が5ha以下の土地で耕作している。一方、山岳地区およびキンディオ両岸の低平地では小規模農家は少なく31戸の調査農家のうち1戸を数えるのみである。とりわけ、キンディオ川両岸地方は大規模農家が多く見られ全体の64%が30ha以上の土地を所有している。

農外から収入を得ている農家は全体の3分の1に達し、それらの農家の平均土地所有面積は18.9haとなっている。耕作面積が小さくそのため十分な収入が得られず、収入の道を農業以外に求めるということよりも、作物の栽培を管理人に任せ農場経営に余裕があるため農場以外で働くという例が多いと思われる。農外収入の道としては、商業が一番多く、その他では銀行、公共企業等の従業員、農業普及員、弁護士、運転手などが挙げられる。

営農に対する技術指導については、55%の農家が受けているが、その大部分がコーヒー栽培に関するコーヒー委員会のものである。コーヒー以外の作物に対する技術指導は消極的でそれが作物の多様化を遅らせている一因と考えられる。1割の農家が民間の専門家より指導を受けている。

調査対象農家の約2割がその土地を売ってもよいと回答したが、この割合がとりわけ高かったのがSalento地区で38%に達した。また、農民自身によるその所有する土地の評価額は、Quindio川両岸地区でCol\$ 2,500,000, Circasia - Pijao-GenovaでCol\$ 1,000,000前後となっている。

営農上の問題としてあげられた項目は、気候（雨が多い）と作物に発生する病気が圧倒的に多く、この2項目で全体の7割を占める。これ以外では、生産財等のコストが高いこと、技術指導が不十分、種子の品質が悪いこと、生産が低いこと等があげられているが全体から見ると数は少ない。一方、生産物の流通に関しては、コーヒーは殆どの農家が問題なしと回答したが、コーヒー以外の作物については、価格の変動が激しい、市場環境が整備されていない、安定した生産活動ができない、などの問題を抱えていることが明かにされた。

(2) SENA による農民の意向調査

農業開発プロジェクトを実施するに当り、プロジェクトの受益者である農民の考えを把握しそれを開発計画に反映させることを目的として、調査地区の農民に対する意向調査がSENAにより実施された。この意向調査は対象農家は113人におよびこれらの農民を回覧等により集会に招き、その席上においてプロジェクトの内容及び意向調査の目的を説明しアンケート調査表を配布するという方法で調査は行われた。この意向調査の結果、以下の点が明らかにされた。

- ①農民は所有する土地の潜在生産性を十分活用していないことを認識しており、従って現在の営農活動を変革することに対し高い興味を示している。
- ②但し、一方では新規導入する作物に対し市場・流通面での不安があるために現在の営農活動を変革することに対しては躊躇し、もし変革を実現するためには、そのための詳細な分析をすべきであると考えている。
- ③さらに、このような変革を促進するためには、農民に対する支援サービスを強化することを求めている。特に、必要な時に利用できる営農融資及び新規導入に対する圃場レベルでの実証試験が不可欠であるとしている。
- ④共同組合を組織し参加することに関しては多くの農民が興味を示しているが、実際に参加するにあたっては協同組合としてどの作物の生産を目指し、それをどのように流通させるかといった点に対する具体的な案が提示されない限り積極的にはなれないと表明している。

このような農民の意向を開発計画の策定に反映させるためには、次のような点を考慮すべきである。

- A. 農民の組織化を促すためには、そのための条件を整備することが大切である。即ち、流通、融資、技術指導といった支援サービスを強化・改良すること、特に、現在個々の機関が独自に行っている活動を調整し統合することにより、より効果的な支援サービスが提供できる体制をつくるのが肝心である。
- B. プロジェクトを成功させるためには、農民に対する支援機関をプロジェクトに直接参加させ、それぞれがプロジェクトで果たすべき役割を明確且つ具体的に定義し、開発計画で提案されている案をこれらの機関を通じて、積極的に実現させるという態度を示すことにより、農民にプロジェクトに対する信頼性を植えつけることが重要である。

3.4.5 農産物の市場・流通

(1) 市場概要

キンディオ県内の農産物の生産はコーヒーおよびプラタノ、キャッサバ、柑橘類といった伝統的な農産物により代表されている。これらの農産物は調査地区においても同様に主要生産物となっており、作付面積の約8割を占めている。これらの作物以外では、僅かに大豆、ソルガムが目立つ程度である。このため、キンディオ県民の食糧の多くは他県からの移入に依存している。例えば、県内で消費量の多い野菜・果物の上位10品目のうち県内で自給しているのは、ジャガイモ、トマト、バナナの3品目を数えるのみである(Annex G Table G-1-1 参照)。この結果、県都アルメニアにおける大部分の食料品の消費者物価はボゴタ、メデジン、カリといった国内の大都市或いはマニサレス、ペレイラ等の近郊都市よりも高い(Annex G Fig. G-1-1 参照)。

アルメニア市において食料品の消費者物価が他の都市と比較して高いことは、県内における供給不足とともに、生産者と最終消費者の間に介在する複雑な流通機構も関係している。このことは、プラタノ、キャッサバ、トマト、柑橘類といった県内の主要産品まで、アルメニアにおける消費者物価が前記の都市と比較して高くなっていることで明かである。これらを生産している小規模農民は車を所有していないため、生産物を卸売り(消費者)市場まで流通させるためには、仲買人に依存せざるを得なくなっており、このため消費者物価が引き上げられる一因となっている。

県内において野菜・果物の生産が不足しているのは、これらの価格がコーヒーや穀物のように支持価格を設定されている作物に比較し安定していない(Annex G Table G-1-2)ことと、これらの作物の流通機構が整備されていないことが大きく左右している。

(2) 流通機構

調査地域で生産される主な農産物としては、コーヒー、プラタノ、キャッサバ、オレンジ、パッションフルーツ、大豆、ソルガム、トウモロコシ、豆類(Frijol, Habichuela)、トマト、木トマト、きいちご、ルロ等の作物と肉牛および乳製品がある。

コーヒーは前記農産物の内ほぼ唯一とも言うべき輸出産品であり、県内の外貨の99%以上を稼ぎ出している。収穫されたコーヒー豆は生産者自ら脱皮・乾燥さ

せ、その生産量の約70%を生産者共同組合が、残りの約30%を民間の仲買人が買い上げる。こうして買い上げられたコーヒーはAlmacafe（コーヒー連盟の下部組織）か脱穀業者（Trilladora）に売られ、脱穀された後、海外市場（後者が主にヨーロッパ・日本に、前者は米国に輸出）、国内市場（煤煎業者）に向けられる。コーヒーはコロンビア国の主要外貨獲得産品ということでその生産量のほぼ100%買い上げが保証されている。このため、地形的・標高的にみて適地と思われなところでも栽培をしている農家も多く、また大部分の生産者は価格の低迷という市場環境の悪化にもかかわらずコーヒーの栽培に固執している。

プラタノとキャッサバはコーヒーとともにキンディオ県の主要農産物であり、夫々その品質の良さによりBogota, Medellin, Cali等大消費地で高い評判を得ており、県内の生産量の約85%が県外で消費されている。プラタノはその生産高の約30%が生産者→仲買人→卸売業者、残りの70%が生産者→卸売業者というルートで流通している。キャッサバも約60～70%が生産者→仲買人→卸売業者の手により市場に出ている。

柑橘類は、コーヒー連盟による多様化計画に含まれている作物であり、その栽培面積はキンディオ川兩岸地域を中心として増加しつつある。また1991年6月に県内で加工工場が操業を開始する予定であることもこの傾向に拍車をかけている。現在の流通体系は、プラタノやキャッサバとは異なり県内に集荷場がないため、仲買人が生産者より買い上げた商品を直接ボゴタ等の卸売市場に持ち込んでいる。県内生産の約8割が県外で消費されている。パッキング、輸送等のPost-harvestの処理が適切でなく収穫の約3割がこのため失われてると言われている。

パッションフルーツは近郊のバジェ県、カルダス県で2ヶ所の加工工場が操業を開始し、生産者に融資、生産財の提供、支持価格の設定等好条件のインセンティブを与えているため、その生産は増加しつつある。現在は生産者が直接工場に持ち込んでいる。工場では果実を加工し、濃縮ジュースを生産し、100%輸出している。

大豆とソルガムは標高が比較的安く地形が平坦なキンディオ川兩岸地域において、機械化農業により栽培されている。大豆はコロンビアで消費される食料品の中では小麦に次いで輸入量が多く、農業省は外貨節減の観点よりこれの生産増大を奨励している。地区内で生産されている大豆はその大部分が隣接するValle県（国内随一の生産県）の搾油業者が生産者より直接購入しており、現時点では流通面の問題は余り無い。一方、ソルガムはアルメニアおよび県外の近郊都市の仲買人により購入され、飼料工場に送られている。大豆とソルガムは国レベルでは共にIDEMA（農産物流通公社）が支持価格を設定して買い上げている9品目（これ

以外は、胡麻、米、大麦、小麦、フリフォーレス、トウモロコシ、キャッサバ)に含まれている農産物であるが、アルメニアにある IDEMA の支所は過去4年間これらの穀物を買上げた実績はない。

トウモロコシおよび豆類はコーヒー園において、コーヒーの木が幼く未だ生産に至らない時に木と木の間の空間を利用して作付される例が多く、これらの栽培は不定期的でそのかなりの部分が農家の自家消費に回される。また、販売される部分については、仲買人が買い上げローカル市場かアルメニアの小売業者に持ち込まれる。

野菜と果物はコーヒー委員会、県農業局等によりコーヒーの限界生産地においてその栽培が促進されている作物であるが、現在の生産量は小規模で、県内の需要の夫々35%、5%しか供給していない(Encuesta a Mayorista FDQ 1986)。

トマトは県内では例外的に供給が需要を上回っている野菜で、県内の生産の約8割がボゴダ、メデシンに送られている。野菜は県内の需要量の半分以上がCundinamarca県より小売業者あるいは仲買人により移入されている。一方、果物は6割がValle県より2割がTolima県より供給されている。地域内で生産される野菜・果物の流通機構としては、小売業者が生産地において農民より購入し消費者に直接売る方法と、生産者が直接スーパーマーケット、小売市場等に持ち込む方法が代表的なものである。野菜・果物は、流通機構が整備されていないため大幅な価格の変動が起り、このため定期的に一定の作物を栽培している農民は少ない。

肉牛は県内需要の大部分を他県からの供給に依存している。この供給は8人の卸売業者が独占的に行っているが、興味深い事は、供給先としてValle, Tolima, Antioquia等の近隣の県以外に、SucreやCordobaといった大西洋岸にある遠方の県が含まれている事である。地域内で飼育される肉牛もこれらの販売業者により取引され、それ以外の卸売業者(アルメニア以外)、小売業者、スーパーマーケットを通じて消費者に供給される。牛乳も県内自給率は8%程度と低く、不足分を隣のValle県等からの供給に頼っている。流通ルートとしては“Crudero”と呼ばれる仲買人が農家より直接購入し処理業者に配送しているものが主流である。

(3) 農産物価格

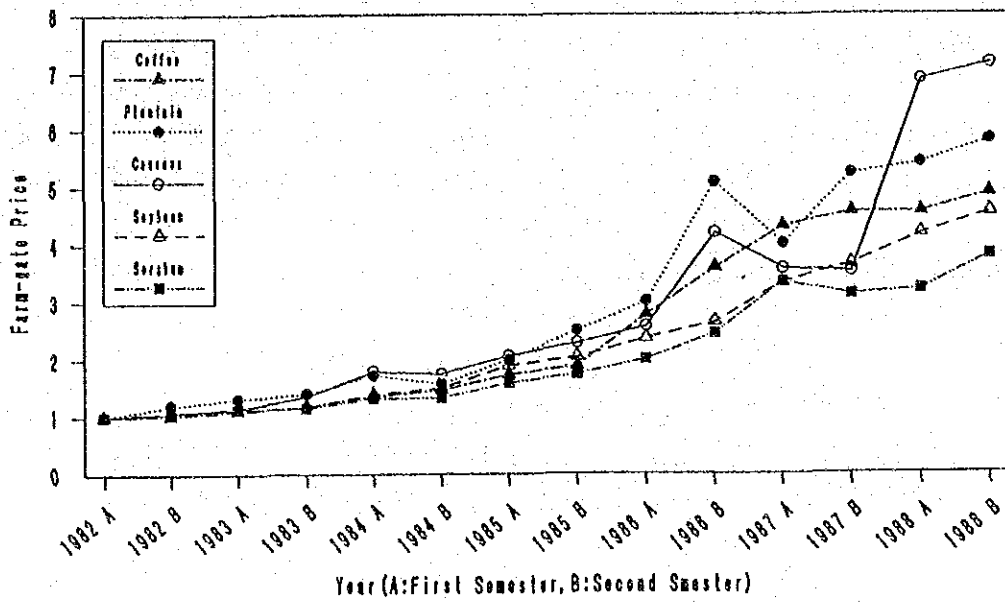
コーヒーの国際価格は1986年の“コーヒーブーム”が過ぎ去って以来、長期低落傾向が続いている。1990年(1-9月)の平均価格はポンド当たり1ドルを割り(US\$ 0.95/POUND)、1976年以来の最低水準に落ち込んだ。一方、国内価格は1990年9月4日にCol\$ 604/kgからCol\$ 680/kgに引き上げられ、この結果過去12ヶ月通算で30%上昇したこととなる。このような相反した市場動向に

より、1990年の実質価格で比較した国際価格と国内価格の差額は1986年の約3分の1に縮小されUS\$0.87/poundとなった(Annex G Table G-1-3)。

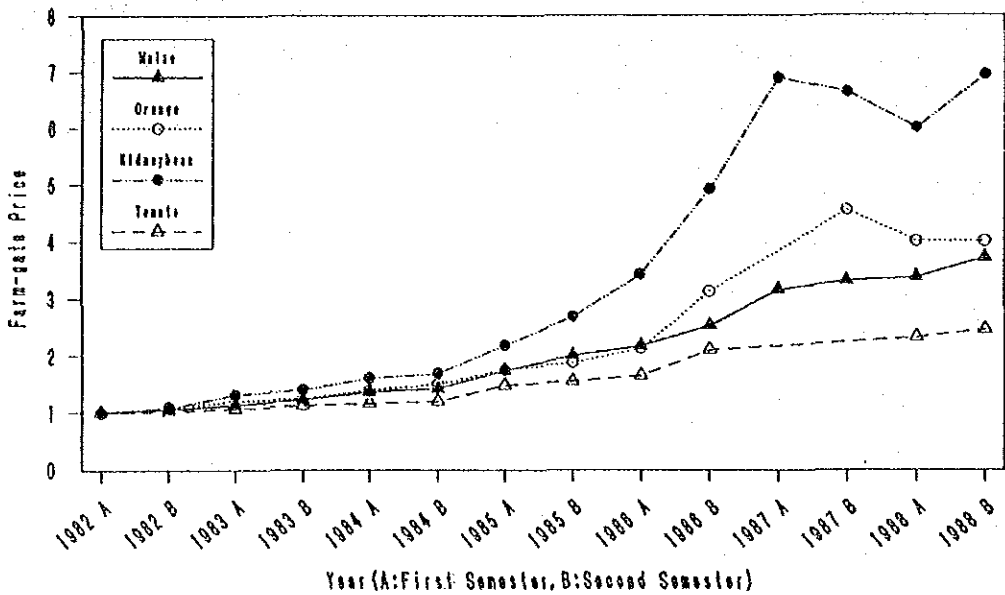
コーヒーを含む主要農産物の生産者価格の推移(1982-1988)を示したのが図3.4.2である。これによると、この期間に最も価格が上昇したのは、キャッサバである。このため、キャッサバの栽培を希望する農家が急増したため、CRQは土地のエロージョン防止の観点から1986年よりその栽培を制限せざるを得なくなっている(キャッサバを栽培するにはCRQの許可が必要)のが現状である。キャッサバに次いで価格が高騰したのは、フリホーレス、プラタノで、これとは逆に、価格が低迷したのは、トマト、トウモロコシ、ソルガムの順序である。

図3.4.3はCorabastosにおける農産物卸売価格の季節的変動を示したものである。これを見てわかるように、コーヒー及び大豆、ソルガム、トウモロコシといった政府が支持価格を設定して流通市場に介入している作物は比較的安定した価格の動きを表しているが、一方果物・野菜は各月の変動が顕著である。

コーヒーについては上に述べたように国際市場の低迷によりコーヒー連盟の財政状況が悪化しており、今までのようなペースで国内価格が上昇し続けるかどうかは疑問である。また穀物については、新たに発足したバルコ政権によるインフレ抑制政策により、その支持価格(1990.12~1991.5)を凍結(水稲、小麦、インゲン豆、トウモロコシ)あるいは5%以下(ソルガム、大麦、大豆、ゴマ)に抑えられ有利とは云えない情勢にある。

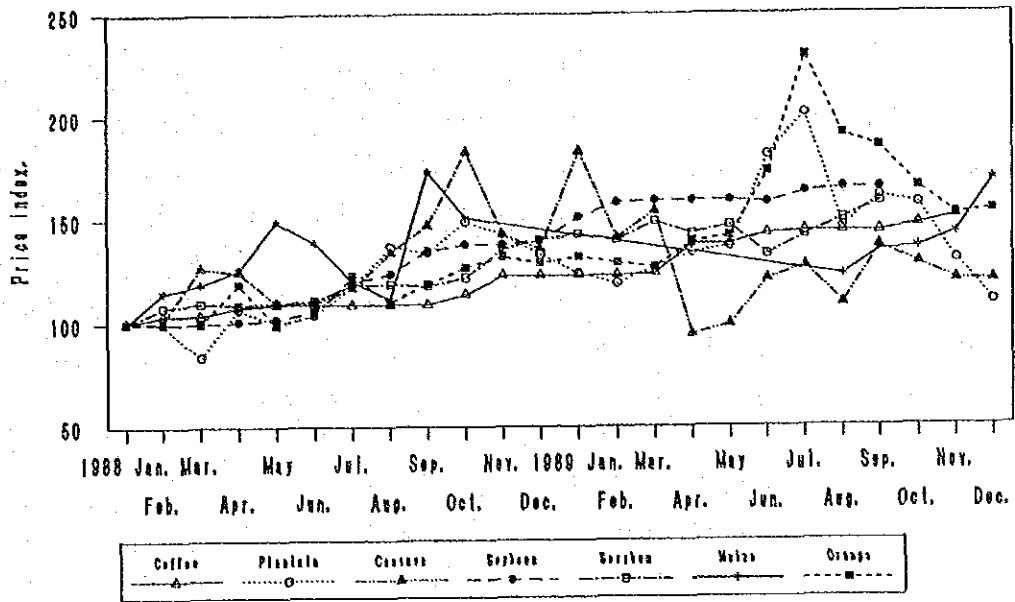


Evolution of Supporting Price (1)

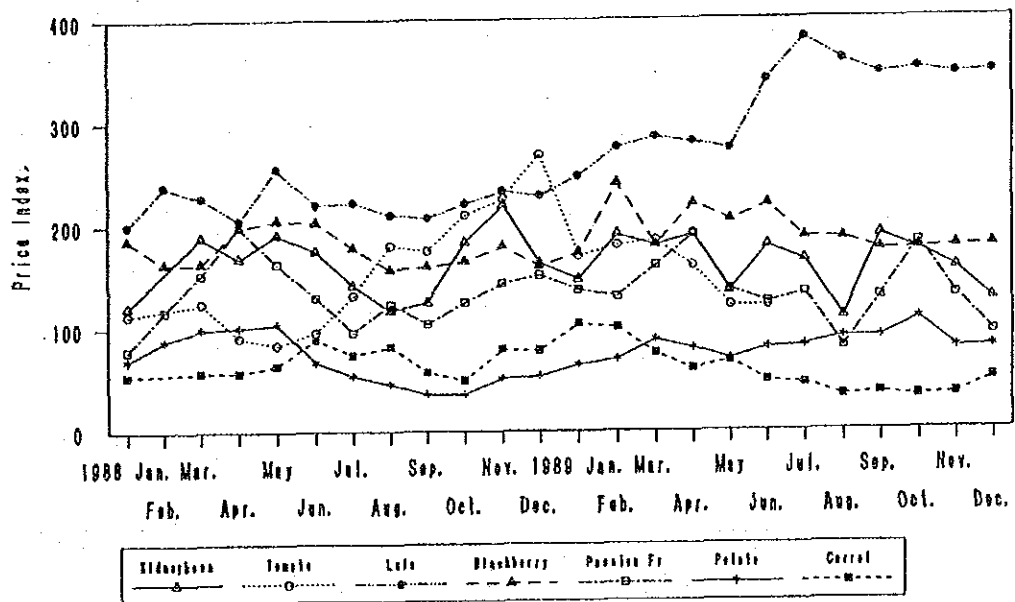


Evolution of Supporting Price (2)

図 3.4.2 生産者価格の推移



Fluctuation of Wholesale Price (1)



Fluctuation of Wholesale Price (2)

図 3.4.3 農産物卸売価格の季節変動

3.4.6 農産物流通・加工施設

(1) 既存の流通・加工施設

調査対象地区が属する市のうちサレント以外は農産物の小売市場を持っている。アルメニアには2ヶ所の小売市場 (Galeria Central, Plaza Gabriel Mejia) があるが狭く、また老朽化しており、有効に機能していない。また調査地区内には加工施設としては見るべきものは無い。地区内で生産される作物のうち、コーヒーはアルメニアにある脱穀業者 (Trilladora) で脱穀され、海外・国内向けに仕分けされる。アルメニア市内にはコーヒーの煤煎・製粉工場 (Molino) が2カ所あるが県内の供給量すべてを加工する能力はない。アルメニアで小売されているコーヒーの半分以上は県外で加工されたものであるといわれている。

プラタノは県内で消費される部分を除き、アルメニアにある集荷場 (Plaza del Retiro) に集められ、ボゴタ等の大消費地に送られる。プラタノ以外の作物で、キャッサバ、オレンジ等県外で消費される作物は仲買人の手で県外の卸売市場へ運搬されている。そのほかの野菜・果物等県内で消費される作物はそれらが生産されている地域で小売されるかアルメニアにある小売市場に持ち込まれる。コーヒー以外の農産物の加工施設としては、プラタノ、キャッサバの製粉工場および菓子、配合飼料、ハーブ茶、マッシュルーム、黒砂糖等の製造工場が県内にあるが、どれも小規模である。これらの概要はTable 3.4.3 に示す通りである。

アルメニアには主に豚肉を原料としたハム、ソーセージ等の食肉加工工場が1カ所あるが、原料の供給が不十分なため (原料の半分以上は県外からの移入に依存している。) 製造は週1回程度しか行われていない。また、酪農・乳製品の加工施設はアルメニアに2カ所、Calarca に1カ所あるが県内で生産されるミルクのすべてを加工する能力はなく、県内生産量の約3分の1は県外 (主に隣のRisarcaldas県) で加工されている。

(2) 流通・加工施設開発計画

キンディオ県内の農業セクターおよび地域経済の発展のためには、農産物の流通・加工施設の開発が必須の条件であるという認識で県内の指導者層は一致しており、そのため様々な手段が講じられてきた。先ず、La Gran Colombia大学に農産加工学部が創設され、将来この分野に関係する人材の育成がなされている。また、Promocaldas (Quindio, Caldas, Risarcaldasの3県の工業・農業部門の開発に対する融資機関) により農産加工業開発の可能性を探るための様々な調査が行われている。さらに、1989年末には県内の各機関が計画あるいは実施しようとし

ている開発政策、開発計画を統合し、農産加工業の開発を効率的に促進するため”農産加工業促進委員会”が La Gran Colombia および Quindio 大学を含む関係機関の参加により設立され、その活動の第一歩として、”キンディオ県農産加工業開発計画”の策定が期待されている。

現在計画されている農産物流通・加工プロジェクトの主なものとしては、次のものがある。

1) 柑橘類加工工場

このプロジェクトは Cicolsa (コロンビア柑橘会社) により計画され、コーヒー委員会による作物多様化計画のなかに含まれ、将来生産が飛躍的に拡大すると思われるオレンジ (原料は Quindio 県のみならず、近隣の Valle, Risaralda, Caldas の各県からも供給が期待され、これら 4 県合計で、栽培面積は現況の 4,200ha より 8,400 ha へと倍増する予定である) の濃縮ジュースを生産しようというものである。工場はアルメニアの郊外に置かれ、1991年6月操業開始予定である。

Cicolsa にはコロンビア国内で果物ジュースを加工・販売している Meal 社が資本参加し、濃縮ジュースはこの Meal 社に販売するという確約ができています。工場はオレンジ以外に、パッション・フルーツも加工可能なプラントが設置され、プラントの処理能力は生果換算で、オレンジの場合が 7.5t/hr、パッション・フルーツが 4.0t/hr である。

2) アルメニア青果市場

このプロジェクトの計画主体は Mercar 社 (株主として、キンディオ県庁、アルメニア市、コーヒー委員会、IDEMA、アルメニア市公社および民間人が参加している半官半民会社) で、計画の内容はアルメニア市郊外に青果市場を建設し、卸売レベルでの流通機構を整備・改善しようというものである。当初はアルメニアおよびその近郊都市をカバーし、ゆくゆくは県全体にサービス・エリアを拡大し、この市場を全国的な流通ネットワークの拠点としようというものである。市場には、合計 8 棟の集荷・貯蔵倉庫が設計され、これらを 2 期に分けて建設する計画である。倉庫は次に述べるグループに分けられている。

- ① プラタノ、キャッサバ、オレンジ用倉庫 2 棟 (取扱能力: 850t/週)
- ② 果物、野菜、肉、鶏卵用倉庫 2 棟 (取扱能力: 655t/週)
- ③ 穀物、加工食品用倉庫 4 棟 (取扱能力: 825t/週)

1990年の市場価格で5百万US\$のプロジェクトであり、現在融資先を選定中である。

3.4.7 農業支援制度

(1) 農業支援サービス機関

キンディオ県内には下記の農業支援組織があり、活動を行っている。

- ・ 農業省の下部組織 (ICA、INCORA、IDEMA、Caja Agraria)
- ・ キンディオ県地方自治公社 (CRQ)
- ・ キンディオ県コーヒー委員会
- ・ 国立職業訓練所 (SENA)
- ・ 農業総合開発基金 (FONDO-DRI)
- ・ コーヒー銀行 (Banco Cafetero)、畜産銀行 (Banco Ganadero) 等

(2) 栽培技術研究・調査・普及

ICA (国立農業研究所) は全国レベルで作物栽培および家畜飼育技術 (種子の生産および証明、品種改良、病気の予防、肥料・飼料・農薬、適正技術) の全体についての研究開発・普及の責任機関である。全国各所に支所を設け地域の営農形態にあった研究を行っている他に、これらの支所に技術普及・教育地域センター (CRECED) を付属させ、このセンターを通じ研究開発された適正技術の農民レベルへの普及と地域の営農活動の情報収集と診断に努めている。

県コーヒー委員会はコーヒーの栽培技術指導・普及 (特に、改良品種の導入とサビ病の駆除) を担っている。近隣のChinchina市にはコーヒー連盟の中央研究所 (Cenicafe)がある他、県内に5ヶ所の試験場を持っている。また県内12の市に市コーヒー委員会があり、技術普及、生産財の販売、融資の斡旋を行っている。さらに、コーヒー連盟により推進されている農業多様化計画 (コーヒー主要生産県においてコーヒー以外の営農活動の促進) の立案、調査、プロジェクトの形成・遂行をも行っている。

キンディオ県農業局は県内の農業政策の企画、立案、農業栽培技術の研究・普及・指導を行っている。地方事務所はCircasia, Salento, Pijao, Genovaに設けられていて、直接農民に対する指導を行っている。現在、特に力を入れているのはコーヒー栽培不適地における農業の振興であり、地域の非伝統作物である野菜・果物の促進を目指して活動している。

(3) 教育

県内にある Quindio 大学と La Gran Colombia 大学において農産加工業の研究とこれに従事する人員の養成を行っている。SENA は様々はコースを設け農民を含む勤労者に対する実務教育の場を提供している。また、SENA の付属機関である農牧業センター (Centro Agropecuario) においては高校卒業者を対象に農業経営者の養成を目的として2年間の専門教育を行っている。

(4) 営農融資

営農融資は主に農牧融資基金 (FFA)、Caja Agraria を通じて行われる。FFA は 1973 年に法令第5条により設立された基金で、中央銀行により管理されている。FFA は営農融資に必要な資金の調達、融資条件の決定を行い、利用者に対する支払は Caja Agraria, Banco Cafetero, Banco Ganadero 等の政府系銀行および民間銀行を通じて行われる。融資条件は受益者の資産能力、融資資金の用途により決められている。Caja Agraria は FFA 融資の主要取扱い銀行であるとともに自己資金による営農融資も行っている。

1988 年のデータによると、キンディオ県で承認された FFA の融資の内、52% が作物の栽培 (播種、維持管理、台刈) に、22% が畜産に、残りの 26% がコーヒーの処理施設、耕地整備、農機具の購入、土地の取得等に当てられた。また、作物栽培に対する融資のうち、コーヒーが 38% で一番多く、これに次ぐものとして大豆 (24%)、ソルガム (13%) が挙げられる。一方、栽培面積に対する融資比率を見てもソルガムが 100% 近く、(96.8%) また大豆 (64.8%)、トウモロコシ (57.9%) も比較的高い値を示している。これに対し、キャッサバ (27.5%) とサトウキビ (15.9%) が 10% を越えたのみで、これら以外の作物に対する融資比率はおしなべて低く、コーヒーも 7.6% をカバーしているに留まっている。

資金的に余裕のない中小農民が作物の栽培や家畜の飼育を行うに当たり営農融資は是非とも必要であるが、FFA による融資比率が低いのは、融資手続きが煩雑であること、融資承認審査が厳しいこと、さらに融資が必要な時に手に入らないことにより農民の側で FFA の融資を敬遠し、他の機関に融資を求めていることが一因と思われる。このような状況を反省し、一度審査に合格した利用者に対して通帳を発行しこの通帳を提示することにより営農融資を行うといった手続きの簡素化した方法 (Libreta Agraria) が導入され始めている。営農融資を効率的且つ永続的に行っていくためには、不良債権の発生を極力抑えねばならないが、このためには融資の受益者である農民に期待した生産が可能となるような支援サ

ービス（栽培技術指導）の強化が望まれる。

上に述べたように、融資条件は受益者の資産能力及び用途により異なるが一例を示すと次のとおりである。

受 益 者： 小規模農民
対 象 作 物： トマト
融 資 限 度 額： Col\$ 530,000/ha
融 資 期 間： 6 カ月
利 子 率： D. T. F.（長期供託金に対する平均原価率）+ 1%

(5) 農作物の流通

農作物の流通に関与している機関としては I D E M A がある。I D E M A は全国支持価格を設定して穀物等を生産者より買い上げ流通させているが、県内にある支所では過去4年間は買い上げの実績はなく、食料品を始めとする生活物資を消費者に販売しているのみである。これはキンディオ県においては支持価格が設けられている作物（水稲、ソルガム、小麦、大麦、大豆、胡麻、いんげん豆、トウモロコシ）の生産量が少ないこともあるが、I D E M A による支払条件が悪く（代金精算期間が長い）生産者が多少価格は劣っていても、即座に現金で支払ってもらえる民間業者と取引を選ぶからである。

なお、政府支持価格はバルコ政権（1987-1990）時代には食糧増産計画（Plan de Oferta Selectiva）のもとで大幅に引き上げられたが、1990年8月に発足したガピリア政権はインフレの抑制を旗印に支持価格の凍結あるいは上昇を低く（2.6%～4.79%）抑えることを決定している。

(6) インフラ整備

コーヒー生産地域における道路、水道、電気、学校、保健所等の施設はコーヒー委員会により建設されている。一方、県内で比較的開発の遅れている Cordoba, Filandia, Genova, Pijao 及び Salento の各市においては、農村住民の生活向上と農村環境の改善を目指して F O N D O - D R I により小規模な農業開発、インフラの整備、農民の組織化、農産加工業の開発等のプロジェクトが他の機関と協調して行われている。

(7) 環境保全

キンディオ県において環境保全の責任を負っているのはCRQである。CRQはコロンビアの環境庁であるINDERENAの委託により天然資源の保全、管理、有効活用を担当している。具体的な活動内容としては、コーヒー廃水処理を含めた河川の水質改良、適切な栽培技術を指導することによる農地侵食の防止（キャッサバによる連作障害の予防）、植林を推進することによる水源の涵養等が挙げられる。また、環境教育にも力を入れ環境保全のための様々な企画を実践し、地域住民の啓蒙に努めている。

3.4.8 農民組織

キンディオ県民は一般的に”個人主義”性向が顕著で、組織に属し共同で作業を行うことを好まないといわれている。従って農民の組織化は進まず、現在県内にある農民組織としては、コーヒー農家協同組合（アルメニア、Calarca, Quimbaya, Montenegro 4ヶ所）と野菜・果物農家協同組合があるのみである。前者の組合員の合計は6,443人（1988年）でこれは全コーヒー農家の約80%に相当する。協同組合に期待されている任務としては、

- 1) 生産財一括購入および組合員への販売、
- 2) 生産物の流通、
- 3) 営農融資の提供

が主なものであるが、コーヒー農家に対する1)および3)のサービスはコーヒー委員会が行っているため、協同組合が行っている任務はその大部分が2)に集中している。コーヒーの流通段階における協同組合の役割は、生産者より脱果・乾燥させたコーヒー豆を買い上げそれを脱穀業者あるいはAlmacafe（コーヒー連盟の下部組織）に販売することである。協同組合はAlmacafeより資金援助を受け県内総生産量の約70%を買い上げている。この協同組合のおかげでコーヒー生産者はその作物の流通に関しては、その他の作物と比較し心配は少ない。

一方、野菜・果物生産者協同組合（COHOFROQUIN）はキンディオ県内で野菜および果物の生産を奨励するため県の農業局の支援のもとに1987年に設立された。組合の本部はアルメニアに置かれ、Calarca, Cordoba, Filandia, Pijao, Salentoの農民23人が組合員として参加したが、その組織的・財政的基盤が脆弱であったためと経験不足によりほとんど稼働することなしにその活動は中断している。現在この組合の再建をFondo-DRIとFinanciacoop（協同組合に対する融資機関）により策定中である。組合活動が軌道にのるまえに中断したのは、組合として

の活動目的があいまいであったことが原因であるという反省に立ち、組合として目標作物を決め（プラタノ、トマト、木トマト、ルロ、モラ）これらの作物の流通を組合を通じて効果的に行うという提案がなされている。

以上の他に、Fondo-DRIが農村部の住民の組織化を促進しており、これにより Cordoba, Filandia, Genova, PijaoおよびSalentoの各市に合計6組の組合があり、生活用品の販売、小規模な果物の加工（ジャム、菓子等の生産）、民芸品の生産等を行っているがこれらの組合に参加している人々は全部で 110人程度に過ぎない。

今回の調査期間中に実施したアンケートによると、調査地区内の農民の内、なんらかの組合組織に所属しているのは、1割程度に過ぎない。組合に所属しない理由としては、時間がないというものが一番多く、これ以外では、興味が無い、必要ない、勧誘されていないというものが報告されている。現在、Fondo-DRIにより農村住民の組織化が進められているが、組合運動の意義が農民レベルに十分啓蒙されていないようにおもわれる。

3.5 インフラストラクチャー

3.5.1 かんがい排水施設及び農道

(1) かんがい施設

各調査対象地区内には系統的なかんがい施設は見られず、各農家は雨期を考慮にいたった農業を行っている。調査対象地区は1,600mm~2,800mmの平均年間降雨があり、乾期において15日程度の連続干天日数が観測されるが、降雨に合わせた作付体系をとっているため、かんがい施設の必要性はあまり認められない。

(2) 排水施設

キンディオ左岸地区の一部は土壌の排水性が悪く、農家が独自で排水路（土水路）を建設している。その他雨水排水を目的としたカルバート等がコーヒー委員会により設置されているが、系統的な排水施設は見あたらない。

(3) 農道

調査対象地区内の農道はコーヒー委員会または農家により整備管理されている。幅員は2~3mが多く、そのほとんどは舗装されておらず、管理状況も良いとは言えず車の通行がかなり困難な道路が多い。地区内の溪流を横断する構造物は殆ど無く、降雨により溪流の水量が増加した時には通行不能になるカ所がかなり見られる。

3.5.2 道路および交通

(1) 道路

キンディオ県の道路は道路交通省（MOPT）、県道路局および県道管理事務所により計画・建設・維持管理されている。MOPTは主に国道を管轄し、県道路局はコーヒー委員会のファイナンスにより国道に接続する地方道を管轄している。県道管理事務所はその他の地方道を管轄している。地方道はキンディオ県地方道整備5か年計画（1988-1992）により整備中であり、本調査に関連する道路としてはEl Balso~ピハオ間、およびArryanal~Salento間が既に舗装が完了している。これらの工事は全てコーヒー委員会の資金により実施されており、1992年以降はコーヒー栽培地域内の地方道整備計画が予定されている。

(2) 交 通

キンディオ県内の公共交通手段はバスおよびタクシーが主体である。県内にはバス会社 8社、タクシー会社18社が営業しており、各市町村間を結んでいる。調査対象地区内の公共交通手段も同様であるが、ジープによる乗合タクシーが一般的である。

3.5.3 上下水道及び電気

(1) 上 下 水 道

調査対象地区内には大規模な水道施設は無いが、コーヒー委員会または個人農家により設置された渓流水取水施設・井戸施設が散在し、ほとんどの農家はこれらから飲雑用水の供給を受けている。浄水施設は無いが水量は十分である。下水施設は一部の農家が簡単な浸透式浄化槽を有しているが、ほとんどの農家が最寄りの河川（溪流）に直接流している状態である。

(2) 電 気

コロンビアにおいては電気の供給は電気公社（ISA）が管轄しており、キンディオ県内に於いても ISAより電気の供給を受けている。調査対象地域内では、ほぼ100%の農家が電気の供給を受けている。

3.6 コーヒー廃水処理

3.6.1 概要

コロンビア国は現在ブラジルに次いで、世界第2位のコーヒー生産国であり、マイルドコーヒーでは第1位である。国内における生産はアンティオキア県が第1位であり、今回調査の対象県であるキンディオ県は第5位で、年間生産量は約88,000tonである。これは1988年の国内生産量の15%を占めている他、単位面積当りの収穫量は国内第1位である。コロンビア国における生産の特徴は、収穫後のコーヒー豆の処理過程において、ブラジル等とは異なり、水を使用することであり、この処理方法のため、コーヒーの品質がマイルドになるとも言われている。一方、この処理に使用された水（多くの有機物を含んでいる）が無処理のまま河川に放流されるため、各河川の水質悪化を招き、自然環境を破壊するとして問題となっている。

3.6.2 調査対象地域の概要

コーヒー廃水に関する調査を行った対象地域はキンディオ県のほぼ中央に位置するクリスタレス川流域 9,400ha（図 3.6.1）である。

本調査地域の概要を記述すると下記のとおりである。

(1) 地形・気候

調査地域の地形は、一部に急傾斜地を含むが、大部分は緩傾斜の丘陵地である。気候の概要は下記表3.6.1に示すとおりである。

表 3.6.1 調査地域の気候概要

標 高	900 ~ 1,400 m
平均気温	21.9 °C
年平均雨量	2,000 mm

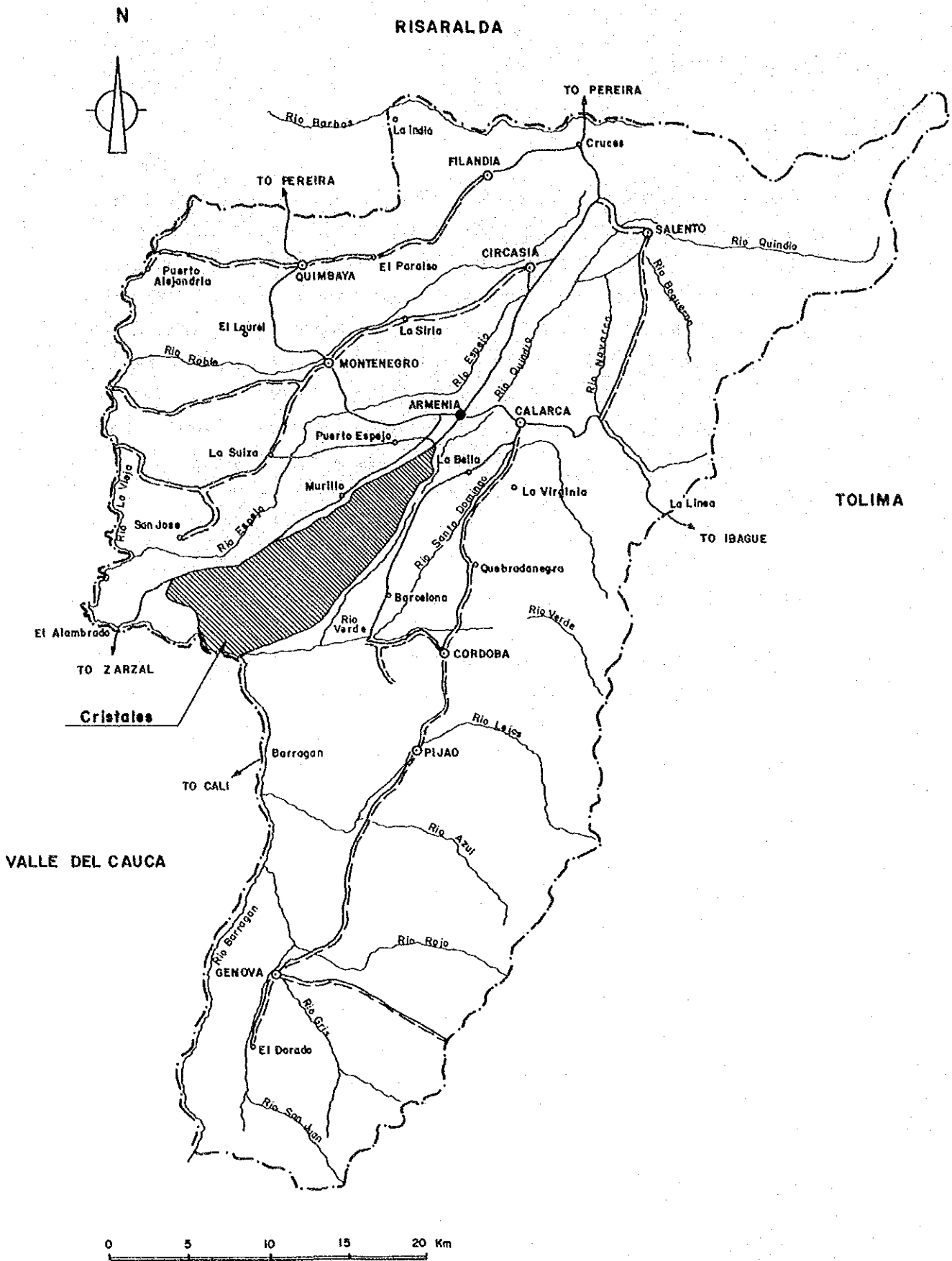


図 3.6.1 コーヒー廃水処理調査地区位置図

(2) 河川

クリスタレス川の特徴は次のとおりである。

- 1) アルメニア市街地の南端より発し全長は約30kmである。
- 2) 流域は18の溪流より構成され、標高 1,400mの水源から900mのPisamal地点で La Vieja川に合流する。
- 3) クリスタレス川は合流点においても川巾は 3m強の小河川である。
雨期の流量は5年確率で $1.8\text{m}^3/\text{sec}$ である。
- 4) クリスタレス川流域は水源地帯であり、且つ溶存塩類が 100mg/l と低く、元来良質の自然水を得ることのできる地帯である。

(3) クリスタレス川流域の特徴

クリスタレス川流域はキンディオ県の中でも最もコーヒーの生産効率の高い地域であり、全域 9,400haのうち75%にあたる 7,095haがコーヒー栽培地である。農産加工工場、鋳工業のないこの流域ではコーヒー廃水が生活排水と並ぶ大汚濁源である。

(4) コーヒー生産の状況

クリスタレス川流域内の全ての農家(670戸)がコーヒー生産農家である。農家の規模は表3.6.2に示したとおりである。

表 3.6.2 規模別農家戸数

30ha以上	大農家	55 戸 (4,100ha)
5~30ha	中農家	330 戸 (2,000ha)
5ha以下	小農家	285 戸 (995ha)
合	計	670 戸 (7,095ha)

クリスタレス川流域地域のコーヒー栽培の状況は下記のとおりである。

表 3.6.3 調査地域のコーヒー生産

パラメーター	調査地域(クリスタレス流域)		キンディオ県	
		対県内比		対全国比
栽培面積 (ha)	7,095	11%	64,601	6%
生産高 (ton/Year)	17,012	17%	88,265	15%
単位収量 (ton/ha)	2.40	164%	1.44	228%

収穫期は年2回であり、8月～12月が主収穫期（年生産量の62.0%）、3月～5月が副収穫期となっている。なお、標高 1,500m以上の地域では、この収穫期は逆転するが、本調査地域にはこれに該当する地域はない。

3.6.3 コーヒー豆の製造と廃水

(1) コーヒー豆製造による廃水

1) コーヒー豆の構造

図3.6.2 はコーヒー果実の図である。 図中のコーヒー種子は粘液質によって保護され、これを脱果した際の豆をヨダレコーヒーと称する。この粘液質の部分はコーヒーの品質に悪影響を及ぼすため、12～24時間の発酵処理後、水洗いする。そのため、高有機質、高懸濁物質を含む廃水を発生させる。

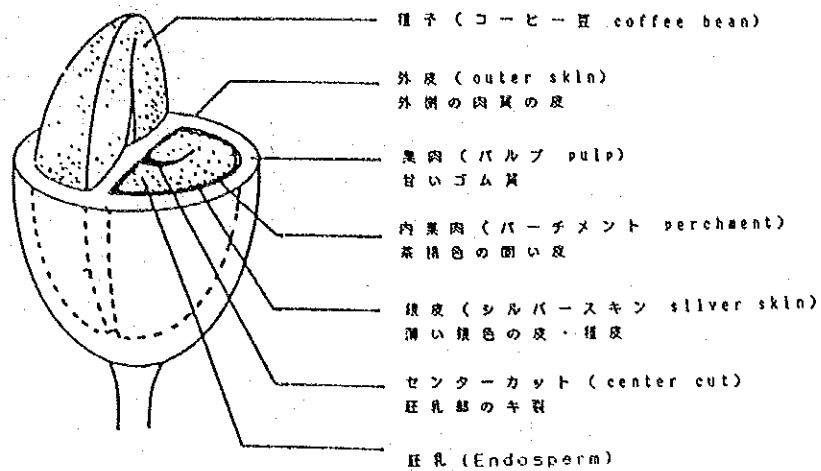


図 3.6.2 コーヒー果実

2) コーヒー豆製造のフロー

本地域において主として採用されているコーヒー豆製造のフローを模式的に示すと図3.6.3 のとおりである。現状では、各農家が個別に処理場を持っており、処理工程は農家毎に多少の違いはある。

3) コーヒー処理廃水

フローに示したコーヒー豆の湿式製造過程において生ずる廃水の種類は下記のとおりである。

- ① 発酵洗浄廃水
- ② 発酵槽廃液
- ③ 脱果廃水
- ④ 脱果肉野積み滲出液
- ⑤ コーヒー豆搬送用水
- ⑥ 雑排水

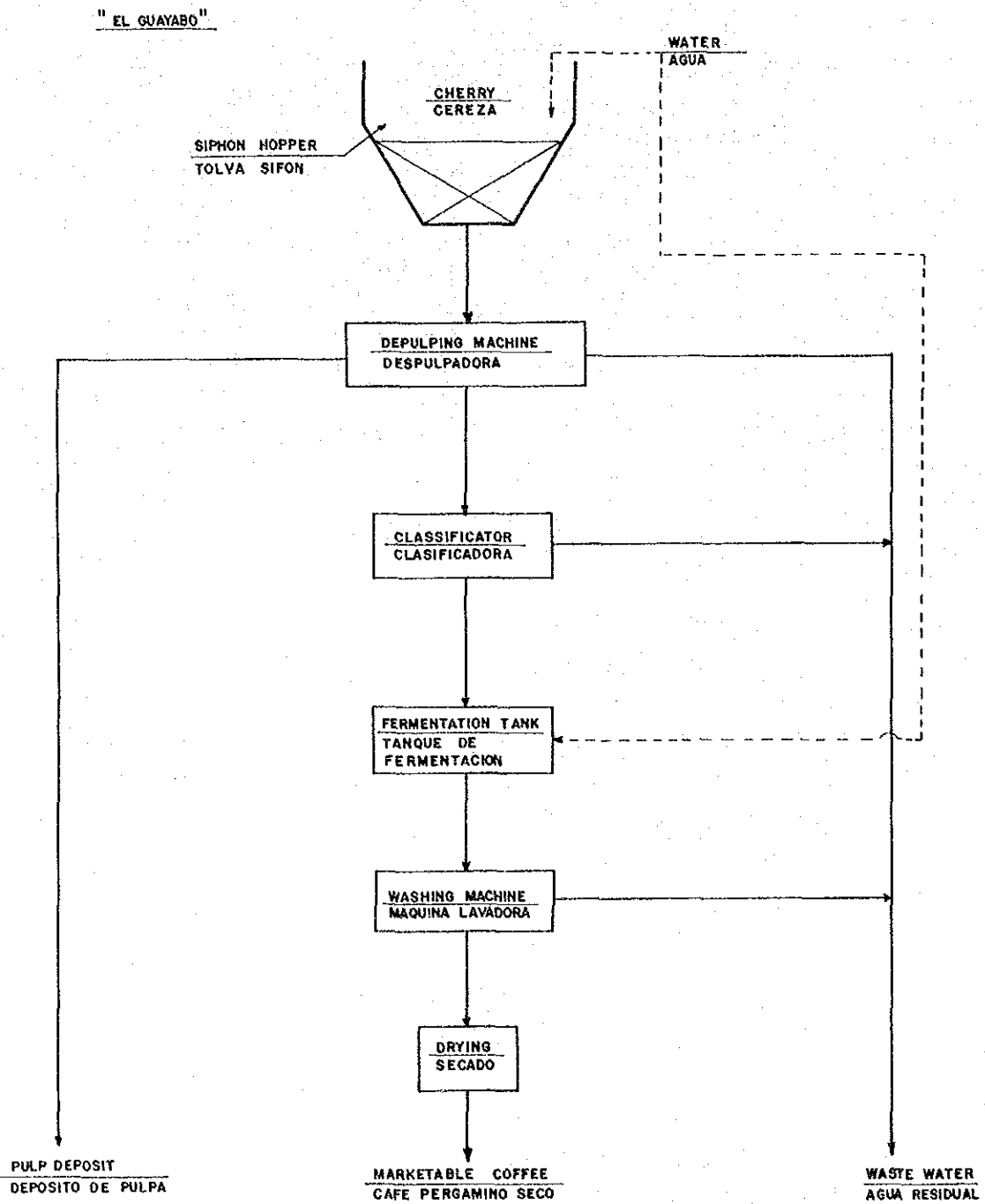


図 3.6.3 代表的なコーヒー処理フロー

(2) コーヒー処理廃水

1) 廃水の水質

上記において発生するコーヒー処理廃水の水質は、各農家によってかなり差異が認められたが、調査時の実測値などから、本調査地域におけるコーヒー豆製造過程で発生する廃水の平均的水質は、下記のとおりとなる。

表 3.6.4 調査地域のコーヒー処理廃水の水質

BOD ₅	3,000 ~ 10,000	mg/l
COD _{cr}	5,000 ~ 15,000	mg/l
pH	3.5 ~ 4.7	
懸濁物質	2,000 ~ 3,000	mg/l

2) 廃水量

湿式コーヒー豆製造に伴って発生する廃水水量は、農家の製造設備工程、作業者の判断、加工果実の処理方法等によって異なる。これらを大別すると次の様になる。

- ① 比較的廃水量の少ない農家 8~10 l/kg (乾燥豆)
- ② 平均的廃水量の農家 15~30 l/kg (")
- ③ 大型農家及び集中加工場 80~100 l/kg (")

(3) パルプ

図3.6.2 に示したように、コーヒー豆は厚い外果皮(パルプ)に覆われている。このパルプは、果実からコーヒー豆を取出す過程において排出される。排出されるパルプ量はコーヒー乾燥豆1kgにつき約1.8kgであり、果肉が88%、水分12%である。果肉の成分はAnnex J に示した。パルプは野積みされるか、簡単な木造(又は竹)のサイロに移されコンポスト化する。野積みの場合は、降雨により新たな濃厚廃水を作るため、河川水質悪化の一つの原因となっている。

パルプの有効利用方法として、肥料、家畜用飼料、アルコール製造用原料などが考えられるが、現時点では主として肥料に利用されているが、運搬に要する経費が大きいという理由から利用率は少ない。パルプ利用方法の研究は今後必要であると考えられる。

3.6.4 クリスタレス流域の水質汚濁

(1) 概況

本流域の汚濁の要因は、一つは季節的に排出される大量のコーヒー廃水であり、他の一つは年間を通じての排出される生活排水である。クリスタレス川流域の人口は28,060人(1990年)であり、この生活排水の有機質 COD概算換算量は512ton/年となる。一方、流域のコーヒー生産高は17,012tonで、この製造廃水から排出される有機質の概算換算量は2,565ton/年である。従って、コーヒー廃水の汚濁負荷量は生活排水の約5倍と言える。

(2) コーヒー収穫期の河川水質

1) コーヒー収穫期

コーヒーの収穫期は主に標高に依って異なるが、更にコーヒーの品種及び降雨の時期、量によっても多少の変化がある。これはコーヒー果実が降水期に熟成するため、降雨の時期がずれると収穫期もずれることによるものである。

クリスタレス川の流域は標高900m~1,400mの範囲であり、この内コーヒーの栽培地は1,100m~1,400mである。主たるコーヒー栽培地である標高1,200mにおける月別のコーヒー収穫比率は以下のとおりである。

表 3.6.5 標高 1,200m におけるコーヒーの収穫

月	生産比率%	摘 要
1	0.00	
2	0.75	
3	20.43	副収穫期
4	14.10	”
5	1.50	”
6	0.28	
7	1.24	
8	3.80	
9	9.40	主収穫期
10	11.78	”
11	22.91	”
12	14.11	”
Total	100.0%	

出典：FEDECAFE 1987

2) 収穫期におけるクリスタレス流域の水質汚濁

コーヒー収穫期の河川水質は終日のコーヒー処理廃水により下記のように変化する。

- ① COD_{Cr} は 120ppm に達する
- ② BOD₅ は 70ppm に達する
- ③ DO は 2ppm 以下となる
- ④ pH は 6.2~6.5 となる

クリスタレス川流域のコーヒー農家は通常夜間に脱果作業を行い、早朝発酵豆の水洗を開始する。農家1戸のパターンをとれば早朝4~7時頃に廃水はすべて排出されるため至近の溪流ではこの時間帯汚濁はピークに達する。クリスタレス全流域からみると最上流から標高1,100m地点に流水が達するのは10数時間を要するため本流のクリスタレスは深夜を除く他は終日高い汚濁の状態にある。収穫期に主要地点で実測した値は下記のとおりであり、河川の水質の汚濁状況が高いことが判る。

表 3.6.6 収穫期におけるクリスタレス川の水質

at Diamante October : a.m. 4:00

Items	Value
Color	38°
Suspended Solid	210 mg/l
Volatile Suspended Solid	125 mg/l
pH	6.38
Alkalinity	36 mg/l
Acidity	14 mg/l
Ammonium Nitrogen	1.46 mg/l
Dissolved Oxygen	1.77 mg/l
BOD ₅	71.2 mg/l
COD _{Cr}	125 mg/l

(3) 非収穫期の河川水質

クリスタレス各溪流のオリジナルな水は極めて清浄で良質なものである。主要地点において水質を分析した結果は表 3.6.7のとおりである。

表 3.6.7 非収穫期のクリスタレス川の水質

	Cristales Alto		Diamante	Pisamal
	(朝)	(昼)		
Turbidity (mg/l)	10	12	45	36
Color (°)	8	8		
pH	7.33	7.30	6.70	6.80
Alkalinity (mg/l)	40	40	28	34
Hardness (°)	22	22	24	30
Iron (mg/l)	0.4	0.5		
N-NH ₄ (mg/l)	0.12	0.32	0.3	0.3
N-NO ₂ (mg/l)			<0.1	<0.1
Conductivity (μs/cm)	72	62	85	110
Cl ⁻ (mg/l)	1.0	1.0	3.0	3.0
DO (mg/l)	7.6	7.9	6.9	5.2
COD _{Cr} (mg/l)		15		
BOD ₅ (mg/l)	0.4	1.0	1.4	2.2
Coliform Index	+	+	+	+

注：サンプリングポイントはそれぞれ以下のとおりである。

Cristales Alto 水源より約 2km地点
 El diamante " 約15km地点
 Pisamal " 約28km地点

(4) クリスタレス流域の生活排水

アルメニアを含む都市部では下水渠がほぼ完備しているが、生活排水は雨水と合流して河川へ無処理で放出されている。農家は至近の溪流へ直接配管を延長しているか、又は道路沿いの素堀の側溝に直接放流している。これら農家での生活排水排出量はコーヒー収穫期と非収穫期では季節労働者の増減によって大巾に変化する。

(5) 流域汚濁の影響

- 1) 人口19,640人のラ・テバイダへの飲料水はかつてクリスタレス川ダイヤモンド付近より取水されていたが汚濁が高まったことにより取水が不可能となり、現在深井戸ポンプで地下水の給水に切り替えられている。
- 2) コーヒー製造用水の多くはかつて溪流から取水されていたが、アルメニアからの上水配管が延長したこともあって汚濁した河川水を使用する農家が減少した。本来河川水の取水コストは無動力ポンプのため電力費は不要であったが、上水は有料であるため農家の負担は増加している。
- 3) 流域内は勿論、下流域での飲料水の河川からの利水が水質面で困難となっており、農業用水としては下流域平坦部の野菜、果実栽培には不適當な水質で灌漑を行っていることになる。下流域の都市での上水道源としては水中の汚濁物質の浄化のための浄水場施設及び造水コストも上昇していることが推測される。
コーヒー廃水の高有機質分、下水中の細菌、大腸菌、塩素消毒による有機塩素化合物の副成も当然あり、人体に慢性的悪影響を及ぼしていると推定できる。
- 4) コーヒー収穫シーズンは降水の多い時期でもありキンディオ県立病院のレポートは、この時期に下痢症状で来院する患者が増加していることを報告している。
- 5) 以上のことから、以下の結論を得る。
 - ① 農地灌漑用の小型ダムでさえヘドロの堆積と腐敗で運営は不可能である
 - ② 当地域に人気のあるテラピア、鱒等の養魚養殖は不可能である
 - ③ 溪流全体の水質改善を行わない限り農業用水としても水質的に不適である
 - ④ 上水道水源としては全く適さない
 - ⑤ レジャー用としての親水施設を設けることは不可能である
 - ⑥ 水源溪流本来の生物系は殆ど存在しない

3.6.5 廃水排出の法規制

コロンビア国における廃水排出に関しては厚生省令に規定されており、本地域に関連する条項は下記のとおりである。

(1) 72条（全水域に対する廃水排出規制）

あらゆる廃水の水質は少なくとも以下の規制に合致しなければならない。

項 目	既存施設	新設施設
pH	5～9	5～9
水 温	40℃以下	40℃以下
浮遊物質	な し	な し
油 脂	80%除去	80%除去
生活排水または 産業廃水の固形物	50%除去	80%除去
生物化学的酸素要求量 (BOD)		
生活排水	30%除去	80%除去
産業廃水	20%除去	80%除去

(2) 73条（公共下水道に対する廃水排出規制）

公共下水道に対して排出される全ての廃水の水質は少なくとも以下の規制に合致しなければならない。

項 目	規 制 値	
pH	5～9	
水 温	40℃以下	
汚濁を起す可能性のある 酸、アルカリ又は酸性溶液 爆発物又は可燃性物質	な し	
沈澱固形物	10ml/l 以下	
N-ヘキサン抽出物	100mg/l 以下	
	<u>既存施設</u>	<u>新設施設</u>
生活排水中の汚濁物質	50%除去	80%除去
生物化学的酸素要求量		
生活排水	30%除去	80%除去
産業廃水	20%除去	80%除去
最大流量	平均排出量の 1.5倍までとする。	

(3) 74条 (衛生上制約される物質の濃度)

本条は72条73条に共通する。

項 目	規制値(mg/l)
砒素	0.5
バリウム	5.0
カドミウム	0.1
銅	3.0
6価クロム	0.5
フェノール	0.2
水銀	0.02
ニッケル	2.0
銀	0.5
鉛	0.5
セレン	0.5
シアンイオン	1.0
DDT	検出せず
有機水銀	検出せず
トリクロールエチレン	1.0
四塩化炭素抽出物	1.0
ジクロロエチレン	1.0
硫化炭素	1.0
その他の有機塩素化合物	0.05
有機燐化合物	0.1
Carbamatos	0.1

(4) コーヒー廃水との関連

クリスタレス流域では河川への排出となるため72条及び74条が該当する。但し、アルメニア市内、ラ・テバイダ市内の集中加工工場及び農家が、下水渠に放出する場合73条、74条が該当する。なお、対象地域であるキンディオ県においては、コーヒー廃水排出に関する法規制はない。

3.6.6 コーヒー廃水処理技術

コロンビア国内のコーヒー廃水処理に関しては、外国からの技術援助及び国内技術によるパイロットプラントを設置して、廃水処理の試験研究が実施されている。キンディオ県及び周辺地域のパイロットプラントは表3.6.8のとおりである。

表 3.6.8 キンディオ県周辺既設
コーヒー廃水処理パイロットプラント

所在地	管理機関	処理用途	処理方式	規模	備考
Cali (Ambichinque)	CVC	コーヒー廃水	UASB	10m ³ /day	稼動中
Calarca	Quindio大学	コーヒー廃水	UASB+嫌気濾床	18m ³ /day	稼動中
Chinchina	CENICAFE	コーヒー廃水	AF+ガス 回収加温	10m ³ /day	建設中
Armenia (Aurola)	CRQ	コーヒー廃水	水平3槽式 嫌気性リアクター	6m ³ /day	稼動中
	CRQ	コーヒー廃水	竹チップ濾材 嫌気性濾床	6m ³ /day	稼動中
Hollanda	CRQ	コーヒー廃水	凝集沈澱+ 活性汚泥	25m ³ /day	稼動中

これらのパイロットプラントは殆どがランニングコストが小さい嫌気性処理を採用している。既設プラントの状況を調査した結果、バジェ県、キンディオ県に存在するコーヒー廃水処理のパイロット・プラントの稼動実績は、運休されている例が多い。入手したデータではCOD_{cr}除去率は50%前後であり必ずしも満足なものではない。これらの不具合点の究明には詳細な調査を行う必要があるが、その主因は嫌気性リアクターにおける以下の項目であると指摘できる。

- ① 嫌気性汚泥の順致不十分
- ② 嫌気汚泥のウォッシュアウト即ちSS機構の不良
- ③ 好気性処理のノウハウが少ない
- ④ 運転管理技術者の能力不足
- ⑤ 設計者のエンジニアリング能力不足

第 4 章 開発計画

第 4 章 開 発 構 想

4.1 目 的

本調査はキンディオ川流域を中心とした農業開発計画並びにコーヒー廃水処理計画の策定を目的とする。各々の調査目的は以下のとおりである。

4.1.1 農業開発計画

本調査はこれまで述べてきた調査対象地域の営農栽培上の問題を解決し、以下の開発目標を達成し、対象地域の発展ならびにキンディオ県の農業成長に貢献することを目的とする。

- ①作物の多様化による土地利用の合理化
- ②地域間の農家所得格差の是正
- ③中、小規模農家の所得向上
- ④土壌保全および水資源の涵養等の環境保全

本農業開発調査はキンディオ県の各自然環境を代表する7ヶ所が対象であり、各調査対象地区の抱える問題点が異なる。調査対象地域の地区別開発目標は表 4.1.1のとおりである。

表 4.1.1 調査地区別の開発目標

地 区 開発目標	シカツア	サソト	キンディオ 川右岸	キンディオ川 左岸(1)	キンディオ川 左岸(2)	ビハオ	ハハ
土地利用の合理化	◎	◎	○	△	△	◎	◎
地域間の所得格差是正	◎	◎	○	△	△	◎	◎
中、小農の所得向上	◎	△	△	—	○	△	△
環境保全	◎	◎	○	△	△	◎	◎

期待値：◎>○>△

4.1.2 コーヒー廃水処理計画

調査対象地域は、コーヒー処理廃水による汚染が特に顕著なクリスタレス川流域である。本調査の目的はクリスタレス川の汚濁負荷を測定し汚染状況を把握し、以下の事項を提案することにある。

- ① 河川水の水質改善基準を設定する
- ② コーヒー処理廃水の既存処理方法を検討し、適切な処理方法を提案する
- ③ パイロット地区を選定し、具体的な処理施設を検討する
- ④ 提案した処理方法の検証のためのモデルプラントを建設する
- ⑤ モデルプラントの運転によって得られた結果を処理方法、施設計画にフィードバックする。

4.2 基本構想

4.2.1 農業開発基本構想

農業総合開発計画の策定に当たっての、基本構想は下記のとおりである。

(1) 作物多様化による土地利用の合理化

生産性の低い草地、コーヒー在来品種栽培地（コーヒー栽培不適地）において各地区の自然条件に適した収益性の高い作物を導入し、土地利用の合理化を図る。

作物の多様化を促進するためには下記事項を改善する必要がある。

- ① コーヒー以外の作物に対する普及、試験研究、農業金融等の支援組織の整備
- ② 生産者組合の設立
- ③ 排水不良等の栽培環境の改善
- ④ 販出路の整備
- ⑤ 集出荷施設の整備

(2) 農家の所得格差の是正

上記土地利用の合理化により地域間の農家所得格差ならびに大規模農家と中小規模農家の所得格差の是正を図る。

(3) 環境保全

永続的な農業生産活動を支えるためには環境保全を考慮した土壌保全、水資源涵養能力の維持、向上が必須である。土壌保全、水資源の涵養能力の向上、現況の森林面積を維持するため、農家への薪の供給を考慮した作物選定、作付体系を検討する。

(4) 施設計画

本農業総合開発計画策定に当たっては、単なる農業開発計画に留まらず、農村総合開発的対応を考慮する。すなわち、施設計画に当たっては単にかんがい用水の供給、ほ場内の農道整備に留まらず、飲雑用水の確保、対象地区へのアクセス道路等も検討する。

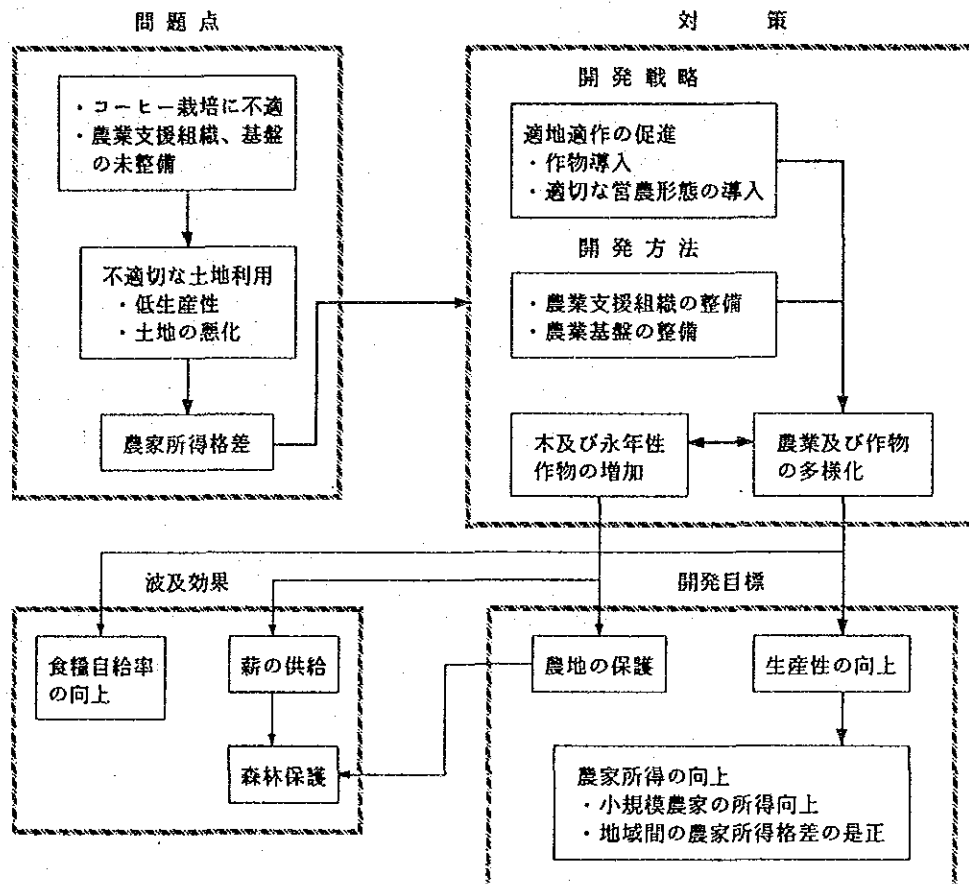


図 4.1.1 農業開発構想のフロー

4.2.2 コーヒー廃水処理計画基本構想

コーヒー廃水処理計画策定に当たっての基本構想は以下のとおりである。

(1) 水質改善基準

河川へ放流されるコーヒー処理廃水の水質基準は、コロンビア国における基準、下流における水利用（灌漑用水、上水道用水、魚類養殖用用水等）、河川水量を考慮して決定する。

(2) 廃水処理方式

各種処理方式を比較検討した上、実験室レベルにおいて、その採用の可否を検討する。方式選定に当たっては、技術的、経済的妥当性、維持管理の容易さ、他地域への適用の可能性についても検討する。

(3) パイロット地区

パイロット地区は、調査対象地区のモデル的地域であると共に改善効果が明確に示せるよう水系単位で選定する。又、展示効果についても考慮して選定する。

(4) モデルプラント

提案する処理方式の実証のためのモデルプラントをパイロット地区の中に建設する。規模は、中、小各1カ所を予定し、位置はなるべく同一水系内に隣接し、なおかつ廃水処理に協力的であり、ある程度の技術レベルにある農場を選定する。

(5) その他

脱果肉、汚泥の処理等についても提言を行う。

第 5 章 農業開発計画

第 5 章 農業開発計画

5.1 土地利用計画

土地利用計画の基本方針は下記のとおりである

1) 適切な土地利用の促進

土地利用計画は主に土地分級別に各々の土地の適切な利用および土地保全に対する対策を示す。

2) 現況林地の保存

調査対象地域はその殆どが傾斜地で、特に山岳地域は水源地として重要であるにもかかわらず、現況の林地は竹林を含め僅か13%を占めるにすぎない。生態系の維持および水源保護のため現況の林地は保存する。

3) コーヒー改良品種栽培地の維持

コーヒーの販路は確立され、改良品種は土地生産性が高く、生産農家の収入は安定しているのでコーヒー改良品種栽培地は現況を維持する。

4) 生産性の低い草地及びコーヒー在来品種栽培地の他作物への転換

現況では放牧地およびコーヒー在来品種栽培地の生産性は低い。このような地域に適切な作物および作付体系を導入し土地を保護しながら生産性を高める。但し、放牧地の転換は現在の畜産生産を維持できる範囲とする。

5) 現況畑地の維持

キンディオ川右岸地区の畑地は、収益性の高い作物栽培地への転換が可能であるが、各農家で既に機械化が進んでいるので現況の土地利用を維持する。

これらの方針を基に、各対象地区の計画土地利用図を図 5.1.1に示し、ゾーン別土地利用計画、ゾーン別面積を表 5.1.1, 5.1.2 に示した。土地利用計画は、土地分級を基に、土地の性質により 6ゾーンに分け、ゾーン別に土地の利用および保全対策を示した。各ゾーンの性質を以下に示した(5.2.4 項参照)。

ゾーン 1: 傾斜 0-12% ゾーン 2: 傾斜 12-25% ゾーン 3: 排水不良地
ゾーン 4: 傾斜 25-50% ゾーン 5: 浅土層地 ゾーン 6: 傾斜 50% 以上

ゾーン別面積は、現況と計画で変化しないコーヒー改良品種栽培地、林地、宅地、河川以外の地域をゾーン別に分けて表5.1.2に示した。

表 5.1.1.1 土地利用計画

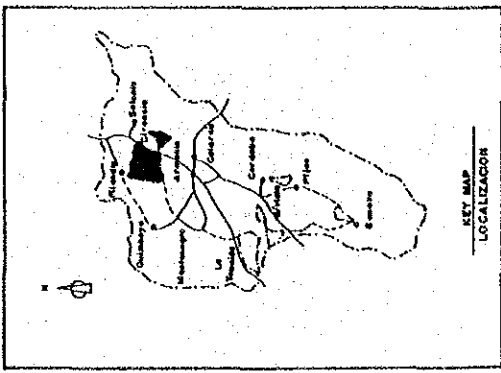
Zone Class#	Circasia	Right M. and Left M. (2)	Left M. (1)	Salento, Genova and Pijao
1 II, III -e	目標 = 野菜生産、果樹 集約的野菜栽培・ 放牧<等高線栽培>	目標 = 果汁原料生産 集約的畑作物・野菜栽培・ 放牧<等高線栽培>	—	目標 = 果樹生産 放牧・小規模野菜栽培 <等高線栽培>
2 IV-e	野菜栽培・果樹栽培・放牧 <防風林・等高線栽培>	果樹 (Pitahaya, Passionfruits etc.) と畑作物 (豆類等) ・野菜 との混作、放牧<防風林・等高線 栽培>	—	果樹栽培・放牧<防風林>、 果樹と野菜の混作<等高線 栽培>
3 IV-d	—	集約的畑作物・野菜栽培、放牧 <排水>	集約的畑作、放牧 <排水>	—
4 VI-e	果樹栽培・刈取牧草<防風林 ・バリアークロップ・等高線 栽培>	果樹栽培 (柑橘類) <等高線栽 培>、刈取牧草<防風林>	—	果樹栽培 (ルロ・木トマト等) <防風林・等高線栽培・バリア ークロップ>、
5 IV, VI, VII-s	—	刈取牧草	—	—
6 VII, VIII-e	アグロフォレストリー、 刈取牧草<防風林>、 森林	アグロフォレストリー、 刈取牧草<防風林>、 森林	—	アグロフォレストリー、 刈取牧草・果樹栽培<防風林・バ リアークロップ>、森林

* : From Land Classification < > : Countermeasures for Land Conservation

(Unit:ha)

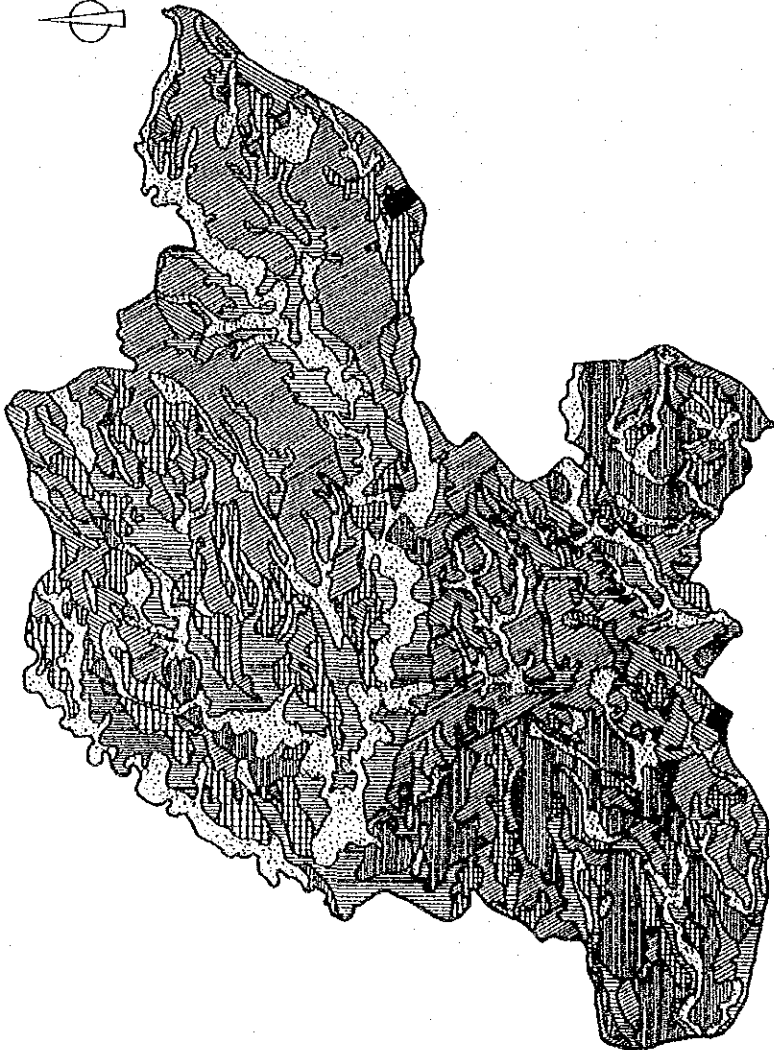
表 5.1.2 ゾーン別面積

Zone	Circasia (ha) (%)	Salento (ha) (%)	Right M. (ha) (%)	Left M. (1) (ha) (%)	Left M. (2) (ha) (%)	Pijao (ha) (%)	Genova (ha) (%)	Remark
Zone 1	111 4	13 2	392 22	7 1	2 1	10 1	0 0	Development Area
Zone 2	1,058 39	48 7	305 17	0 0	0 0	34 4	0 0	
Zone 3	0 0	0 0	14 1	542 89	52 30	0 0	0 0	
Zone 4	346 13	174 27	79 4	5 1	22 13	191 24	125 21	
Zone 5	0 0	0 0	124 7	0 0	0 0	0 0	0 0	
Zone 6	596 22	275 43	42 2	0 0	11 5	413 52	364 61	
Sub Total	2,111 77	510 79	956 53	554 91	87 50	648 81	489 82	Preservation Area
Coffee	246 9	46 7	763 42	0 0	58 33	36 5	43 7	
Forest	370 14	89 14	0 0	56 9	27 15	97 12	63 11	
Others	8 0	0 0	79 4	0 0	3 2	19 2	0 0	
Total	2,735 100	645 100	1,798 100	610 100	175 100	800 100	595 100	



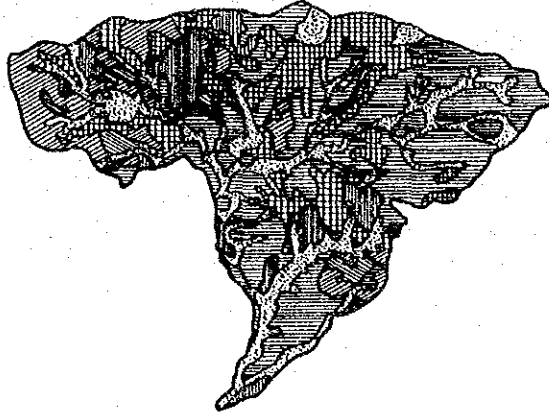
LEGEND

SYMBOL	ZONE
	1
	2
	3
	4
	5
	COFFEE
	FOREST
	OTHERS



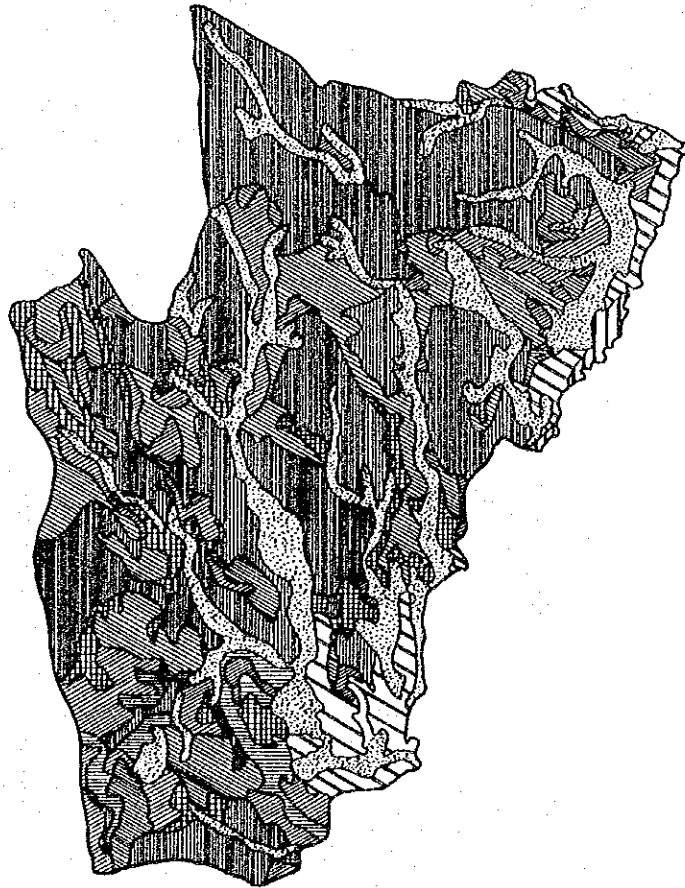
CIRCASIA
CIRCASIA

SCALE 1:40000
ESCALA 1:40000



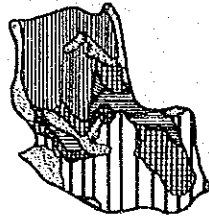
SALENTO
SALENTO

图 5.1.1.1 土地利用計画图 (1)

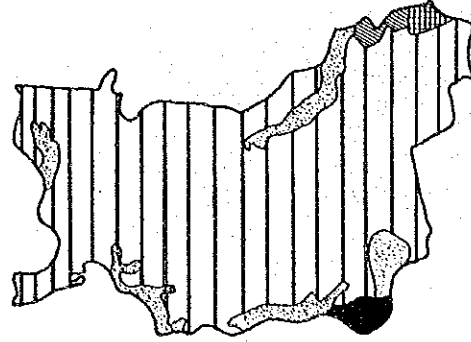


QUINDIO RIVER RIGHT MARGIN
MARGEN DERECHA DEL RIO QUINDIO

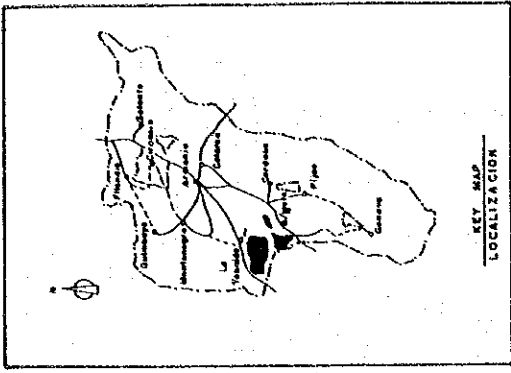
SCALE 1 : 40000
ESCALA 1 : 40000



QUINDIO RIVER LEFT MARGIN (2)
MARGEN IZQUIERDA DEL RIO QUINDIO (2)

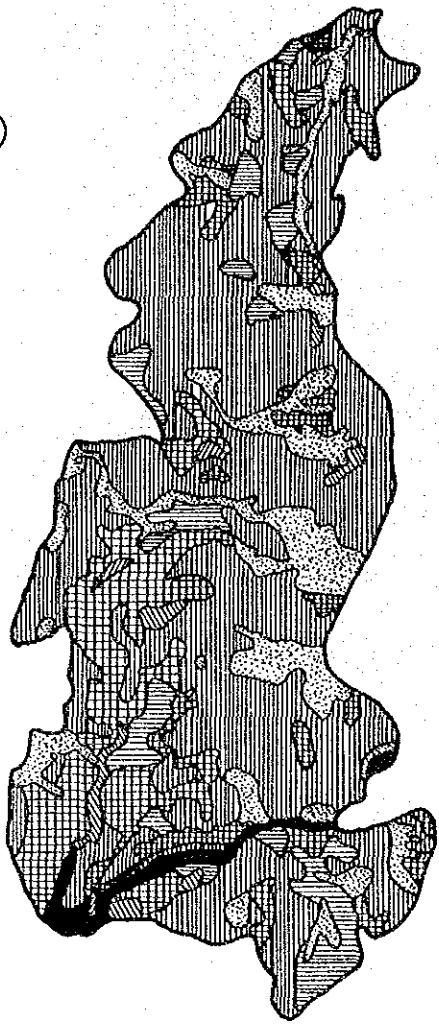


QUINDIO RIVER LEFT MARGIN (1)
MARGEN IZQUIERDA DEL RIO QUINDIO

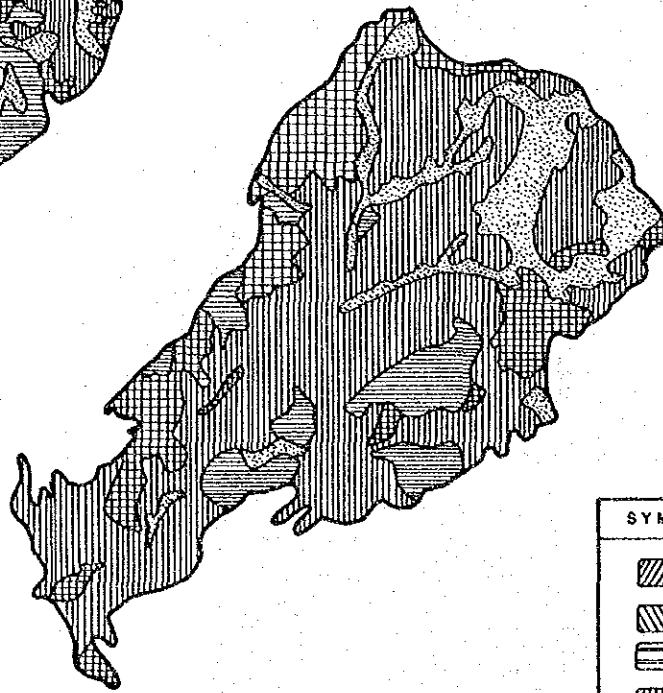
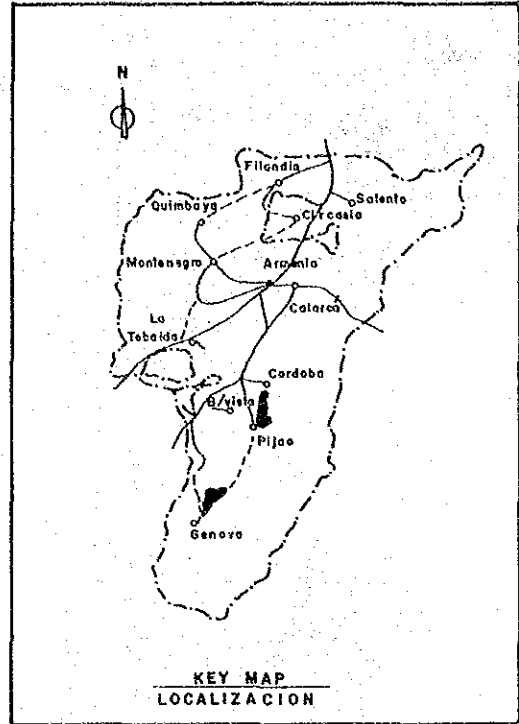


LEGEND

SYMBOL	ZONE
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19
	20
	21
	22
	23
	24
	25
	26
	27
	28
	29
	30
	31
	32
	33
	34
	35
	36
	37
	38
	39
	40
	41
	42
	43
	44
	45
	46
	47
	48
	49
	50
	51
	52
	53
	54
	55
	56
	57
	58
	59
	60
	61
	62
	63
	64
	65
	66
	67
	68
	69
	70
	71
	72
	73
	74
	75
	76
	77
	78
	79
	80
	81
	82
	83
	84
	85
	86
	87
	88
	89
	90
	91
	92
	93
	94
	95
	96
	97
	98
	99
	100
	101
	102
	103
	104
	105
	106
	107
	108
	109
	110
	111
	112
	113
	114
	115
	116
	117
	118
	119
	120
	121
	122
	123
	124
	125
	126
	127
	128
	129
	130
	131
	132
	133
	134
	135
	136
	137
	138
	139
	140
	141
	142
	143
	144
	145
	146
	147
	148
	149
	150
	151
	152
	153
	154
	155
	156
	157
	158
	159
	160
	161
	162
	163
	164
	165
	166
	167
	168
	169
	170
	171
	172
	173
	174
	175
	176
	177
	178
	179
	180
	181
	182
	183
	184
	185
	186
	187
	188
	189
	190
	191
	192
	193
	194
	195
	196
	197
	198
	199
	200
	201
	202
	203
	204
	205
	206
	207
	208
	209
	210
	211
	212
	213
	214
	215
	216
	217
	218
	219
	220
	221
	222
	223
	224
	225
	226
	227
	228
	229
	230
	231
	232
	233
	234
	235
	236
	237
	238
	239
	240
	241
	242
	243
	244
	245
	246
	247
	248
	249
	250
	251
	252
	253
	254
	255
	256
	257
	258
	259
	260
	261
	262
	263
	264
	265
	266
	267
	268
	269
	270
	271
	272
	273
	274
	275
	276
	277
	278
	279
	280
	281
	282
	283
	284
	285
	286
	287
	288
	289
	290
	291
	292
	293
	294
	295
	296
	297
	298
	299
	300
	301
	302
	303
	304
	305
	306
	307
	308
	309
	310
	311
	312
	313
	314
	315
	316
	317
	318
	319
	320
	321
	322
	323
	324
	325
	326
	327
	328
	329
	330
	331
	332
	333
	334
	335
	336
	337
	338
	339
	340
	341
	342
	343
	344
	345
	346
	347
	348
	349
	350
	351
	352
	353
	354
	355
	356
	357
	358
	359
	360
	361
	362
	363
	364
	365
	366
	367
	368
	369
	370
	371
	372
	373
	374
	375
	376
	377
	378
	379
	380
	381
	382
	383
	384
	385
	386
	387
	388
	389
	390
	391
	392
	393
	394
	395
	396
	397
	398
	399
	400
	401
	402
	403
	404
	405

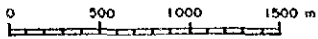


PIJAO
PIJAO



GENOVA
GENOVA

SCALE 1:40,000
ESCALA 1:40,000



LEGEND

SYMBOL	ZONE
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	COFFEE
	FOREST
	OTHERS

图 5.1.1 土地利用計画图 (3)

5.2 営農栽培計画

5.2.1 作物生産計画の基本方針

本計画は生産性の低い放牧地および在来品種コーヒー栽培地を収益性の高い作物栽培地に転換し、農家収入を向上させることである。作物生産に関わる基本方針は以下である。

1) 現況畜産生産の維持

県内の畜産品の需要が高いため現況の畜産生産を維持することとする。この場合、草地の転換により草地面積は減少するが、飼育技術、改良牧草種の導入により対応する。

2) 作物の多様化により県内自給率の向上

キンディオ県農業局による”コーヒー栽培適地以外の作物多様化計画”による奨励作物の栽培を促進する。現在キンディオ県で消費されている野菜・果実の多くは他県に依存している。多様化の推進により野菜・果実の県内自給率を高める。

3) 農産加工原料の生産

現在アルメニア市に柑橘類の果汁工場が建設中で、1991年6月に操業開始を予定している。コーヒー連盟はこの果汁工場への原料増産計画を推進している。調査対象地域ではキンディオ川右岸および左岸(2)地区が増産計画地域の範囲にある。従って、この地域では果汁原料の生産を促進する。

コロンビア輸出促進公社は輸出を目的とした作物の増産を計画している。これらの作物はほとんどが加工後輸出されるものである。本対象地域に適する奨励作物も多く含んでいる。従って、作物の選定に当たっては輸出促進作物を導入すると共に、農産加工の可能性も考慮する。

4) 環境保全

各自然条件に適した作物および作付体系の導入により、エロージョン防止、水資源涵養能力の向上をはかる。さらに、飼料木、防風林等の導入により、薪木を確保させ、現況の林地を保全する。

5) 作物生産基本方針

調査対象の7地区はその自然条件を基に4グループに分けることが出来る。作物生産の基本方針を考慮したグループ別の生産拡大品目の要約は表 5.2.1に示すとおりである。

表 5.2.1 地区別農業生産拡大品目

グループ	地区	自然条件の特徴	主な生産拡大品目
1	シルカシア	多雨、低温	野菜、果樹
2	右岸, 左岸-2	コーヒー栽培適地	果汁原料生産
3	左岸-1	平坦地、排水不良	畑作（飼料作物）
4	サレント、 ピハオ、ヘノバ	急傾斜地	果樹

5.2.2 導入作物の選定

各グループ別に作物栽培の可能性及び収益性を表5.2.2 に、グループ別の主な導入可能作物を表 5.2.3 に示す。導入作物は主に県農業局およびコーヒー連盟が推進している多様化計画での栽培促進作物および作物生産計画の基本方針ならびに下記事項を考慮し選定した。

- ① 自然条件（気象、水文、地形、土壌等）
- ② 農民の技術力（栽培経験の有無、農家規模等）
- ③ 市場性（需要、収益性）

導入作物の殆どは対象地域で現在栽培されているが、市場への出荷を目的に栽培されているものは少ない。従って、導入作物は試験研究機関により各自然条件下においての栽培試験を実施し、栽培方法を確立する必要がある。

5.2.3 環境保全計画

調査対象地域はキンディオ川左岸(1)地区を除き、殆どが傾斜地である。現状では農耕地、放牧地共に土壌侵食が多く見られる。主な水源地である山岳部において、農家への薪の供給等により森林面積が減少し、下流域で洪水等の被害を招いている。

肥沃な土壌を保全し永続的な農地の利用を可能にし、水源地としての機能を維持するため、各自然条件に適した作物、作付体系、耕作法等の農業技術の普及を通して農民へ啓蒙教育を実施することにより環境保全を推進する。

栽培作物の選択、各作物の組合せによる作付体系、耕作法を基にした土壌管理技術の改善は本調査で提案される農業試験機関での主な研究課題である。現在考えられる対策を以下に示す。

緩傾斜地の畑地：等高線栽培を実施し、混作および間作の促進により土壌表面の露出する期間をなるべく少なくなるような作付様式を促進する。

コーヒー畑：現況では、急傾斜地においても鋤で除草を行っており、エロージョンの原因となっている。Machete（蛮刀）による除草はエロージョンが非常に少ない。しかしながら Macheteによる除草は2ヶ月おきに行う必要があり、人件費がかかるためあまり行われていない。土壌保全の重要性を、農民に理解してもらうように普及活動を推進する。また、コーヒー刈、移植期間は土壌表面が露出する期間が長いので、他の作物との混作により被覆し、土壌侵食を防止する。

草地：草地の殆どは傾斜地にある。牧草の更新は現況では殆ど行われず、多くは雑草化している。このように草地管理が不十分な上、連続放牧による土壌侵食が多くみられる。この対策としては飼料木、刈取用牧草による侵食防止帯の設置が必要である。なお、牧草の更新は全面を一度に更新せず、等高線に沿って帯上に逐次更新していくことが必要である。

急傾斜地の畑地：急傾斜地における畑地は水食および風食による表土流亡が問題となっている。この両者を防止する目的で、草地と同様侵食防止帯の設置を促進する。侵食防止帯は等高線沿いに設置する。侵食防止帯のモデルを図 5.2.1 に示す。

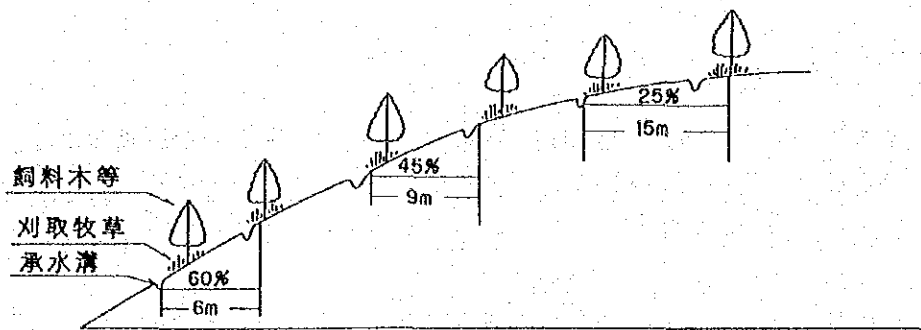


図 5.2.1 侵食防止帯のモデル図

5.2.4 栽培計画

栽培計画は土地利用計画（5.1）及び作物生産計画の基本方針（5.2.1）に基づいて計画した。

(1) 計画土地利用面積

計画土地利用面積は表 5.2.4 に示すごとく以下を基準にして設定した。

1) コーヒー在来品種栽培地の畑地、果樹栽培地への転換

グループ 1, 4 地区のコーヒー在来品種栽培地の殆どはコーヒー栽培不適地域にある。従って、改良品種に転換しても高収益が期待出来ない。本計画では収益性の高い果樹等に転換する。また、コーヒー栽培適地の在来品種はコーヒー連盟の果汁原料生産促進地域にあるので、コーヒー改良品種より収益性の高い果樹へ転換する。

2) 草地の畑地、果樹栽培地への転換

草地は牧草の改良及び牧養力を高めることにより、現況の牛飼養頭数に必要な面積は維持し、残りは転換する。各グループの計画牧養力を以下のとおりに設定した。

表 5.2.8 現況・計画牧養力

(単位：頭/ha)

グループ		1	2	3	4
現 況 計	現 況	0.86	2.00	1.83	0.60-0.67
	画	2.00	2.00	2.00	1.00

グループ 1 (シルカシア地区)

本地区は雨量、気温、土壌、地形条件および未利用の草地が多くあることを考慮すると、飼養および草地管理技術の普及により、キンディオ県の畜産先進地域と同等の生産性を達成するポテンシャルを有していると言える。従って、計画牧養力を2.0頭/haとした。

グループ 2 (キンディオ川右岸、左岸(2)地区)

現況で草地への灌漑、改良草地の導入等高度な技術が普及しているため、現況の牧養力を維持する。

グループ 3 (キンディオ川左岸(1)地区)

本地区は自然草地が約90%を占め、さらに地形条件に恵まれ、草地の改良によりキンディオ県の先進地域と同等の牧養力を達成するポテンシャルを有していると言える。従って、計画牧養力を2.0頭/haとした。

グループ 4 (サレント、ピハオ、ヘノバ地区)

本地区は現況では自然草地が殆どで、草地改良によりその牧養力が著しく向上することが期待できる。しかしながら、計画牧養力は本地区の地形および雨量条件を考慮し、先進地域の50%に相当する1.0頭/haとする。

3) 現況畑地の維持

キンディオ川右岸地区の畑地は収益性の高い作物栽培地に転換が可能であるが、各農家は自己投資によりすでに機械化営農を進めていることを考慮して現況の畑地利用法を維持することとする。

(2) 栽培計画

各作物別の以下の栽培計画を基に計画作付体系を策定した。その主なものは図 5.2.2 のとおりである。

1) 野菜

- ・ゾーン 1、2 の地域のみで栽培する。
- ・シルカシア地区は多雨の特性をいかし、高収益性の野菜は価格が高くなる乾期に収穫が出来る様に作付する。すなわち、雨期の初期に従生産の野菜を栽植密度を低く作付し、雨期中期より収益性の高い主野菜を混作する。
- ・栽培地は連作障害を避け、肥料を節約するため、放牧地との輪作とする。
- ・コーヒー台刈期間中のエロージョンを防止し、土地生産性を高めるため、平坦および緩傾斜地域は野菜栽培を導入する。その際、豆科作物を野菜栽培の前作に栽培し、土壌肥沃度を高める。

2) 畑作

- ・畑作物の単作はゾーン 1, 2, 4 の地域で栽培する。
- ・連作障害を防ぐため、種類の異なる作物の組合せによる作付体系を促進する。
- ・キャッサバはキンダイオ県の特産品で、高収益作物である。しかしながら養分収奪力が大きく、エロージョンを引き起こすと言われている。キャッサバの栽培は連作を避ける。さらに生育初期に土壌表面を露出する期間が長いので、豆科作物と混作し、土壌表面を被覆するとともに、土壌肥沃度を高める。
- ・傾斜地（ゾーン 4, 6）にあるコーヒー栽培地の台刈期間中は豆科作物、豆科牧草を混作し、土壌表面を被覆する。平坦および緩傾斜地（ゾーン 1, 2）はキャッサバの混作も行う。

3) 果樹

- ・シルカシア、サレント、ピハオ、ヘノバ地域は主に傾斜地（ゾーン 4, 6）で栽培し、侵食防止帯を等高線沿いに設置し、土壌侵食を防止する。
- ・傾斜のさらにきつい地域（ゾーン 6）はアグロフォレストリーを導入し、樹林下でルロ等の果樹の栽培も考慮する。
- ・柑橘類は成熟するまでの期間が長く、その間の農家収入を確保するためパッションフルーツ等を間作物として栽培する。
- ・ピタジャ栽培地は土壌表面を多く露出するため、エロージョン防止および土壌肥沃度を高めるためいんげん等の豆科作物を混作する。

4) 畜産

- ・ 放牧は平坦および緩傾斜地域（ゾーン 1, 2, 3, 4, 5）とし、その際飼料木を牧柵樹として使用し、土壌侵食を防止するとともに薪の供給にあてる。
- ・ 放牧地は牧草を更新し牧養力を高める。その際エロージョン防止および栄養面を考慮し、マメ科牧草とイネ科牧草を混播する。
- ・ 傾斜地（ゾーン 4, 6）の果樹栽培地および野菜栽培地の周辺にエロージョン防止対策用に刈取用牧草を帯状に栽培し、飼料として利用する。
- ・ 連続放牧は避ける。
- ・ 刈取用牧草を普及し、舎飼を促進する。

5.2.5 計画生産量

作物の栽培は事業の実施により試験研究、技術普及組織の改善、排水不良等の作物栽培限定要因の改善により栽培技術、生育環境が改善され現況から計画収量に増加させるものである。さらに生産者組合を組織し集出荷施設の設立、農道の整備等により農民の生産意欲を高めるものである。

計画作付面積は計画土地利用面積を基に算定し、計画収量はコーヒー連盟による多様化の目標収量を基準とする。主な導入作物の計画収量、計画作付面積および生産量を表 5.2.5、5.2.6、5.2.7に示す（施肥量、農薬散布量、投入労働力等の詳細はAnnex D 参照）。なお、計画作付面積および生産量は代表する作物を対象に算出した。

表 5.2.2 主な作物の収益性と栽培適性

作物	収益性***	栽培適性			
		1	2	3	4*
コーヒー 改良品種**	1.00	▲	◎	×	▲
野菜類					
玉葱	0.33	◎	◎	◎	◎
トマト	2.70	◎	◎	◎	○
グリーンピース	0.53	◎	×	×	◎
ネギ	0.40	◎	×	×	◎
ピーマン	0.46	◎	×	×	△
畑作物					
いんげん	0.40	◎	◎	◎	△
トウモロコシ	0.14	◎	◎	◎	◎
大豆**	0.27	×	◎	◎	×
ソルガム**	0.13	×	◎	◎	×
果樹					
柑橘類	1.22	×	◎	◎	×
ピタージャ	4.92	×	◎	◎	×
パッションフルーツ	1.51	×	◎	◎	×
パイナップル	1.23	×	◎	◎	×
ブラックベリー	0.75	▲	×	×	○
ルロ	0.92	○	×	×	◎
クルパ	0.24	○	×	×	◎
木トマト	0.65	○	×	×	◎
その他					
キャサバ	1.53	×	◎	◎	▲
マカデミア	0.84	×	◎	◎	▲
プラタノ	0.84	◎	◎	◎	○

注) 栽培適地面積: ◎: >80% ○:80-50% △:50-20%

▲: <20% ×:0%

*: グループ番号

** : Caja Agraria

*** : コーヒー改良品種を1とした

Source : FEDECAFE

表 5.2.3 主な導入可能作物

グループ 地区 作物	1	2	3	4
	シルカシア	キンデイオ川右岸 キンデイオ川左岸(2)	キンデイオ川左岸(1)	サレント、ピハオ ヘノバ
野菜	トマト、葱、玉葱、キャベツ、 にんじん、グリーンピー、 レタス	トマト	—	トマト、玉葱、葱、キャベツ、 コリアンダー
畑作物	いんげん	大豆、ソルガム、いんげん、 トウモロコシ、キャッサバ	大豆、ソルガム、いんげん、 トウモロコシ、	いんげん
果樹	ブラクベリー、ルロ、木トマト	柑橘、パシヨンフルーツ、 ピタージャ、プラタノ	—	ブラクベリー、ルロ、木トマト
牧草 放牧用 刈取用	キクグラス、ライグラス、 クローバー、ミカイ キンググラス、インペリアル60	エストレジャデラインディア、 パラ、プリンテロ、ブラキアリア キンググラス、インペリアル60 インディア	エストレジャデラインディア、 パラ、プリンテロ、ブラキアリア キンググラス、インペリアル60 インディア	ライグラス、キクグラス、ミカイ クローバー、ジャラグワ キンググラス、インペリアル60
飼料木 燃料木、 材木 その他	キエグラバリゴ、 チャチャフルート ユーカーリ、ナガル、グアモ、 バイニージョ 竹、桑、レモングラス	マタラトン、ルキーナ ユーカーリ、ノガル、 竹、桑、レモングラス	マタラトン、ルキーナ ユーカーリ、ノガル 竹	キエグラバリゴ、チャチャフルート ルキーナ ユーカーリ、松、檜、杉、グアモ 竹、桑、レモングラス

表 5.2.4 計画土地利用面積の推移

地区 土地利用	シルカシア		サレント		キンディオ川右岸		キンディオ川左岸(1)		キンディオ川左岸(2)		ピハオ		ヘノバ	
	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画
畑作	5	195	2	13	213	213	276	310	0	0	3	10	1	0
コヒー	667	246	125	46	834	763	0	0	64	58	298	36	280	43
果樹-1*	0	606	0	0	336	371	0	0	1	1	2	0	0	0
果樹-2**	-	596	-	212	-	42	-	0	-	7	-	414	0	364
草地	1,660	714	425	285	330	330	267	244	82	82	361	224	210	126
林地	370	370	89	89	321	321	56	56	27	27	97	97	63	63
遊休地	25	0	4	0	6	0	11	0	1	0	20	0	41	0
その他	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	19	19	0	0
計	2,735	2,735	645	645	2,040	2,040	610	610	175	175	800	800	595	595

*:緩傾斜地の果樹栽培地 **:急傾斜地の果樹栽培地で侵食防止対策が必要な地域

表 5.2.5 計画収量

(単位: t/ha)

作物	現況収量*	計画収量**
野菜		
玉葱	-	15.0
トマト	23.8	43.0
グリーンピー	-	7.0
ネギ	-	38.0
ピーマン	-	12.0
畑作物		
いんげん	0.8	1.2
トウモロコシ	1.9	3.0
大豆	2.1	2.5
ソルガム	3.8	4.5
多年生作物		
柑橘類	18.0	24.0
ピタージャ	-	8.0
パシオンフルーツ	-	25.0
パイナップル	-	80.0
ブラックベリー	8.8	16.7
ルロ	8.0	10.0
クルバ	6.0	10.7
木トマト	22.1	25.0
その他		
キャッサバ	18.0	20.0
プラタノ	12.3	15.0

Source: *: URPA (1988県の平均値) **: FEDECAFE

表 5.2.6 計画作付面積

(単位: ha)

地区	作物	トマト	玉葱	グリー ンピー	いん げん	大豆	ソル ガム	トウモ ロコシ	キャッ サバ	コーヒー	ブラタノ 混作 単作	柑橘	ビター ジャ	バショ ン フルーツ	ブラック ベリー	ルロ	木トマト	計
シルカシア		254	79	14	14	0	0	0	0	197	14	0	0	0	265	265	265	1,367
サレント		8	8	0	5	0	0	0	0	37	17	0	0	0	46	46	46	213
キンディオ川右岸		17	0	0	112	160	40	40	67	610	325	120	150	60	12	0	0	1,713
キンディオ川左岸 (1)		0	0	0	0	331	165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	495
キンディオ川左岸 (2)		2	0	0	8	0	0	0	2	46	9	0	5	0	0	0	0	73
ビハオ		6	6	0	4	0	0	0	0	29	23	0	0	0	83	83	83	317
ヘノバ		0	0	0	4	0	0	0	0	34	18	0	0	0	73	73	73	275
計		287	93	14	147	491	205	40	69	953	406	120	156	60	12	457	457	4,454

注) シルカシア地区の野菜作付面積は農家規模 1 ha 以上の農家一戸あたり 0.3 ha, 自家消費野菜 0.05 ha として算出した。
コーヒー、畑作の作付面積は土地利用面積の 80% とし、草地面積は 90% とした。

表 5.2.7 計画作物生産量

(単位: ton)

地区	作物	トマト	玉葱	グリーン ズンビー	いん げん	大豆	ソル ガム	トウモ ロコシ	キャッ サバ	コーヒー	プラタノ 混作 単作	柑橘	ビター ジャ	パシヨ フルーツ	ブラク ベリー	ルロ	木トマ ト
シルカシア		10,922	1,195	98	14	0	0	0	0	394	63	0	0	0	4,426	2,650	6,625
サレント		344	120	0	6	0	0	0	0	69	68	0	0	0	701	420	1,050
キンデイオ川右岸		781	0	0	134	400	180	120	1,340	1,318	2,275	1,800	480	300	0	0	0
キンデイオ川左岸 (1)		0	0	0	0	328	743	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キンデイオ川左岸 (2)		86	0	0	10	0	0	0	40	97	63	0	0	12	0	0	0
ビハオ		258	90	0	5	0	0	0	0	46	92	0	0	0	1,386	330	2,075
ヘノバ		0	0	0	5	0	0	0	0	49	72	0	0	0	1,219	730	1,825
計		12,341	1,395	98	174	1,228	923	120	1,380	1,973	2,633	1,800	480	312	7,732	4,630	11,575

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
畑地 野菜	タマネギ		ニンジン		トマト		タマネギ		ニンジン		トマト		タマネギ		ニンジン		トマト		タマネギ		ニンジン		トマト	
コーヒー 台刈期間																								
緩傾斜地	コーヒー				グリンピース				トマト				コーヒー											
急傾斜地	コーヒー				インゲン				インゲン				コーヒー											
急傾斜地	コーヒー				マメ科牧草																コーヒー			

シルカシア地区

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
畑地 畑作物	ソルガム				トウモロコシ				大豆				大豆				ソルガム				トウモロコシ			
畑地 畑作物	インゲン				キャッサバ								インゲン				キャッサバ							
コーヒー 台刈期間																								
平担 緩傾斜地	コーヒー				インゲン				トマト				コーヒー											
平担 緩傾斜地	コーヒー				インゲン				キャッサバ				コーヒー											
急傾斜地	コーヒー				インゲン				インゲン				コーヒー											
急傾斜地	コーヒー				マメ科牧草																コーヒー			
ピタージャ	ピタージャ																							
ピタージャ	インゲン		インゲン		インゲン		インゲン		インゲン		インゲン													
ピタージャ	ピタージャ																							
ピタージャ	マメ科牧草																							
柑橘	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	柑橘																
柑橘	マラクジャ				柑橘																			

キンディオ川右岸左岸地区

図 5.2.2 計画作付体系図

5.3 農産物流通・加工計画

5.3.1 基本方針

県内で生産されている農産物のうちコーヒー以外は安定した市場と整備された流通機構を有していない。このことが県内の農業活動の多様化の実現を遅らせる原因となっている。コーヒー以外にもキャッサバ、プラタノ、オレンジ、トマト等県外に出荷され市場で高い評価を得ている農産物もあるが、これらの作物の生産者から市場への流通ルートは未整備で、これが生産者に不利益に働いている。また、キンディオ県は農業県でありながら農産物を原料とした農産加工業の発達は遅れ、このため県内経済の活性化が阻害されている。こうした事実は県内指導者層も十二分に認識しており、様々な施策が提案されている。これらのうち、主なものとしては次のものがある。

- ① キンディオ県農産加工業委員会の設立
- ② コーヒー委員会の多様化計画
- ③ アルメニア青果市場建設計画
- ④ 協同組合再建計画

以上のうち、①と②は既に活動を開始している。一方、③と④は実現の可能性を探る調査を終了し、実現のための資金調達方法を検討している。これらの計画は直接的、間接的に当農業開発計画における農産物の流通・加工に関連しており、農産物流通・加工計画の策定に当たってはこれらの内容を充分吟味し、これらとの調整に注意を払うこととする。

5.3.2 農産物流通計画

(1) 流通計画

計画地区住民の基幹食糧であるプラタノ、キャッサバ、いんげん豆等を除き計画地区で生産される農産物はアルメニアおよびボゴタ、メデジン、カリといった県外の市場で流通させるものとする。また、パッションフルーツは加工して輸出し、ブラックベリー、木トマト、ルロについても輸出の可能性を探る。このように計画地区で生産される生産物の大部分は地区外で流通させるため計画地区内での流通施設としては、生産者と流通市場の仲介となる集荷場を計画するにとどめる。以下に計画地区で生産される農産物の市場の見通しと流通計画について記載する。

コーヒーは生産者より輸出用積み出し港までの流通ルートは確立されておりとりたてて改善する余地はないものと思われる。コーヒーの生産および流通に関しては、コーヒーがコロンビア国の第一の外貨収入源ということで政府の厚い庇護を受けてきたが、ここ数年の国際価格の低迷により果たしてこのような状況が今後とも持続されるかどうかは疑問である。当農業開発計画では伝統品種の耕作地を他の作物に転換するよう計画しているが、この減反によるコーヒーの生産減量の減少分は県内総生産量（1989年）の0.7%に過ぎないので県の経済に与えるインパクトは少ない。

プラタノとキャッサバはコロンビア国民の主要食糧であり需要は安定している。とりわけ、キンディオ産はボゴタ、メデジン、カリといった大消費地で高い評価を得ており、市場面での懸念は少ない。但し、生産者からこれらの市場へ出荷されるまでに複雑に中間業者が介在しており、生産者は業者の言いなりになり価格面で不利益を被っている。生産者を組織化し共同出荷を考える。

柑橘類はコーヒー委員会の多様化計画で取り入れられている果物であり、流通先としてはこの多様化計画の一環として計画されている Cicolsaの加工工場を考える。パッションフルーツはコロンビアの非伝統輸出品として脚光を浴びている果物であり、その市場性は明るい。輸出用の濃縮ジュースの生産工場である Caldas と Valle の工場とともに前記 Cicolsa の工場も出荷先の候補とする。

ピタージャはコロンビア原産の果物であり、そのまろやかで清涼な味覚により国の内外で歓迎されている。特に、海外市場では競合する国がないため有望である。しかしながら、植物検疫の問題が発生し現在輸出中断に追い込まれているので、早急にこの問題を解決することが必要である。

大豆（油も含む）はコロンビアの主要輸入農産品の一つであるためその生産増加が奨励されている穀物である。バルコ政権時代に策定された食糧増産計画によれば1995年までに自給を達成することを目標とし、そのためには現行の作付面積を3倍にすることが必要としている。販路としては現行通りの隣のValle県の食料油製品工場に直接出荷するものとする。ソルガムも家畜飼料用原料として重要な穀物でありそれに対する需要は旺盛である。大豆同様にValle県の飼料製造工場を販売先と考える。

トマトは県内で生産される野菜のうち県外に出荷されているほとんど唯一のものとしてよく、ボゴタ、メデジン等の卸売市場で取引されている。比較的収益性の高い作物であるが、価格の変動が激しく戦略的な作付を実施しないと、収益が大きく損なわれる恐れがある。出荷に当たっては協同組合を結成し流通の効率

化を計るとともに、国内主要市場の市況情報入手システムを確率することが勧められる。

玉葱とグリーンピースは県内では商業レベルの生産は殆どなく、県内の消費分はボゴタの Corabasto や隣の Tolima 県の Cajamarca よりの供給で満たされている。従って、計画地区で生産されるこれらの野菜の流通先としては県内の市場とする。トマトと同じく協同組合を結成することにより販路を開拓する。

フリホーレスとトゥモロコシは収穫の一部を自家消費分に確保し残りを最寄りのローカル市場あるいはアルメニアの市場に出荷する。

ブラックベリー、ルロ、木トマトは現在生産量が少ないこともありその流通市場はキンディオ県内に限られている（一部は県内で冷凍加工してボゴタに送られている）。当計画の実施により生産が大幅に拡大するため市場を県外に開拓する必要に迫られるがその方法としては次の方法が考えられる。

- ① 高品質の果物を生産し、IQF (Individual Quick Freezing) 技術により輸出する（主に、ヨーロッパ市場）
- ② 県内で果肉を冷凍しボゴタ、メデジン、カリ等向けに出荷する
- ③ 青果を出荷する

以上のうち②、③の方法を試みた後、生産・流通面で軌道に乗った後①の可能性を探ることとする。いずれにしても、これらの果物の生産者は中小規模農家であるため流通に当たって生産者の組織化が必須条件となる。

(2) 流通施設計画

(1) の流通計画で述べたように、プラタノ、トマト、玉葱、グリーンピース、ブラックベリー、木トマト、ルロの流通に関しては、生産者の大部分が中小農民であることを考え、また現在隘路となっている流通面の困難さを打開するための方策として生産者を組織化し共同出荷する方法を提案する。この流通機構は 図 5.3.1 に示す通りである。

この機構図にあるようにシルカシア、サレント、ピハオ、ヘノバの各市に協同組合の運営する農産物の集荷場を設け、この集荷場を通じてアルメニアあるいはボゴタ等の卸売市場、あるいはスーパーマーケットに出荷する。各集荷場の概要は 5.4.2 項 共同組合設立・運営計画に示した。

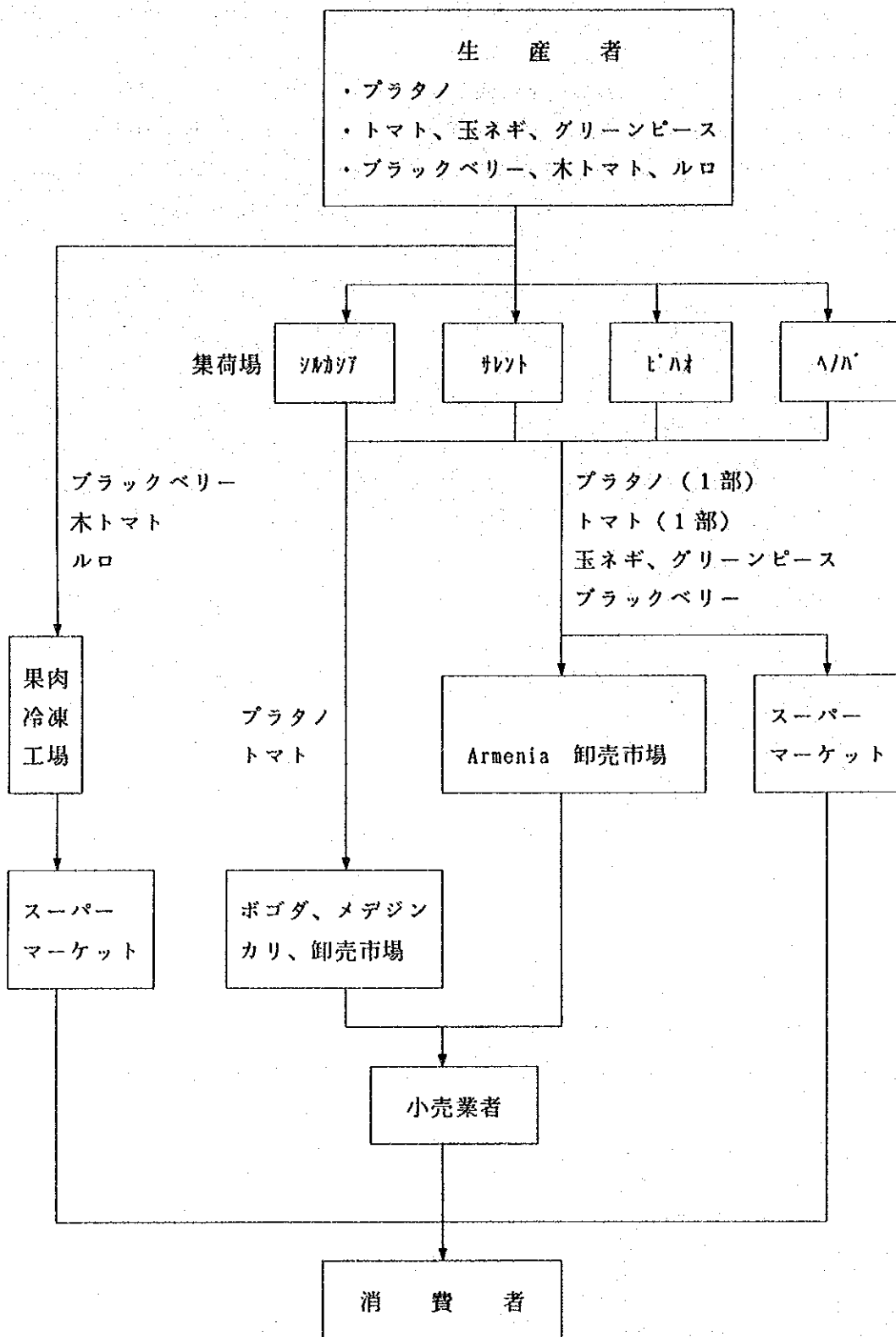


図 5.3.1 野菜・果物出荷流通計画

5.3.3 農産物加工計画

(1) 基本方針

計画地区で生産される農産物の量は限られており、大規模な農産加工業を計画地区内で開発することは現実的でない。また、原材料を地区外からの供給に頼るとしても計画地区の置かれている地理的条件、インフラの整備状況、優秀な労働力の雇用の可能性等が隘路となり企業化は難しい。これらの点を考慮して、計画地区での農産加工業としては中小規模の施設を開発することが望ましい。中小規模の施設開発の利点としては次の点が考えられる。

- 比較的投資額が少なくすむ。
- 労働集約的であり、規模の割には多くの雇用を創出することができる。
- 施設によっては農家の敷地内でも建設が可能である。
- 高度な技術力を必要とせず、管理が容易である。
- 短期間で施設の全能力を稼働させることが可能である。

(2) 加工施設計画

ブラックベリー、木トマト、ルロの果肉冷凍施設をシルカシア（2ヶ所）、サレント、ピハオ、ヘノバに各1カ所、計5カ所建設する。
この施設の概要は次の通りである。

煮沸タンク	:	190 l
果肉搾取	:	100-150kg/時
袋詰	:	420袋/時
冷蔵庫	:	7m ³
冷凍庫	:	5m ³

5.4 農業支援組織振興計画

(1) 研究・普及組織

本計画においての導入作物の殆どは現在対象地域で小規模または自家消費用に栽培されている。しかしながら、これらの作物を商業用に栽培するには、適切な

栽培技術の試験・普及活動の強化が必要である。本計画で提案する農業研究、普及センターの実施機関は C. R. Q. とする。計画研究、普及組織図は図 5.4.1 に示した。

研究、普及組織の本部は Bremen（シルカシア地区）の C. R. Q. が所有する土地に設立する。研究、普及組織はお互いの情報交換を促進するため、同一敷地内に設置する。さらに、普及員への研究成果の移転、農家からの問題点の研究部へのフィードバックを円滑にするため、農業技術振興委員会を設け定期的に研究員と普及員の意見交流をおこなう。

研究所の研究員は県農業振興委員会に属する組織からの出向を考慮する。普及組織は県農業局の普及員を活用する。

1) 研究組織

研究組織は4研究室で構成する。各研究室の業務内容は以下である。

- 一 営農体系研究室
導入可能作物に対して土壌侵食防止を考慮した耕作方法の研究、各地域に適した作物栽培、畜産、林業を組み合わせた複合営農体系の研究
- 一 作物導入研究室
ICA およびその他の研究機関からの導入可能作物、品種の種子により、対象地域に適した作物、品種の選定を行う。
- 一 収穫後処理研究室
野菜、果樹等の出荷方法及び加工方法、コーヒー処理廃物利用方法の研究
- 一 河川環境研究室
コーヒー廃液処理方法の研究、各河川水質のモニタリング
- 一 支場
各自然条件の異なる地区に設置し、作物導入および作付体系の試験を実施する。この支場は展示圃場も兼ねるものとする。各支場は 1-2ha 程度とし、農家からの借地とする。

2) 普及組織

普及組織はキンダイオ県農業局を強化する。

普及部は技術普及課、農民組織推進課により構成される。技術普及は農家数が多いので個別に農家におこなうのではなく、組合を通しておこなう。したがって、農民の組織化推進を重視する。

普及課内に農民の実習訓練をするための教育機関を設ける。

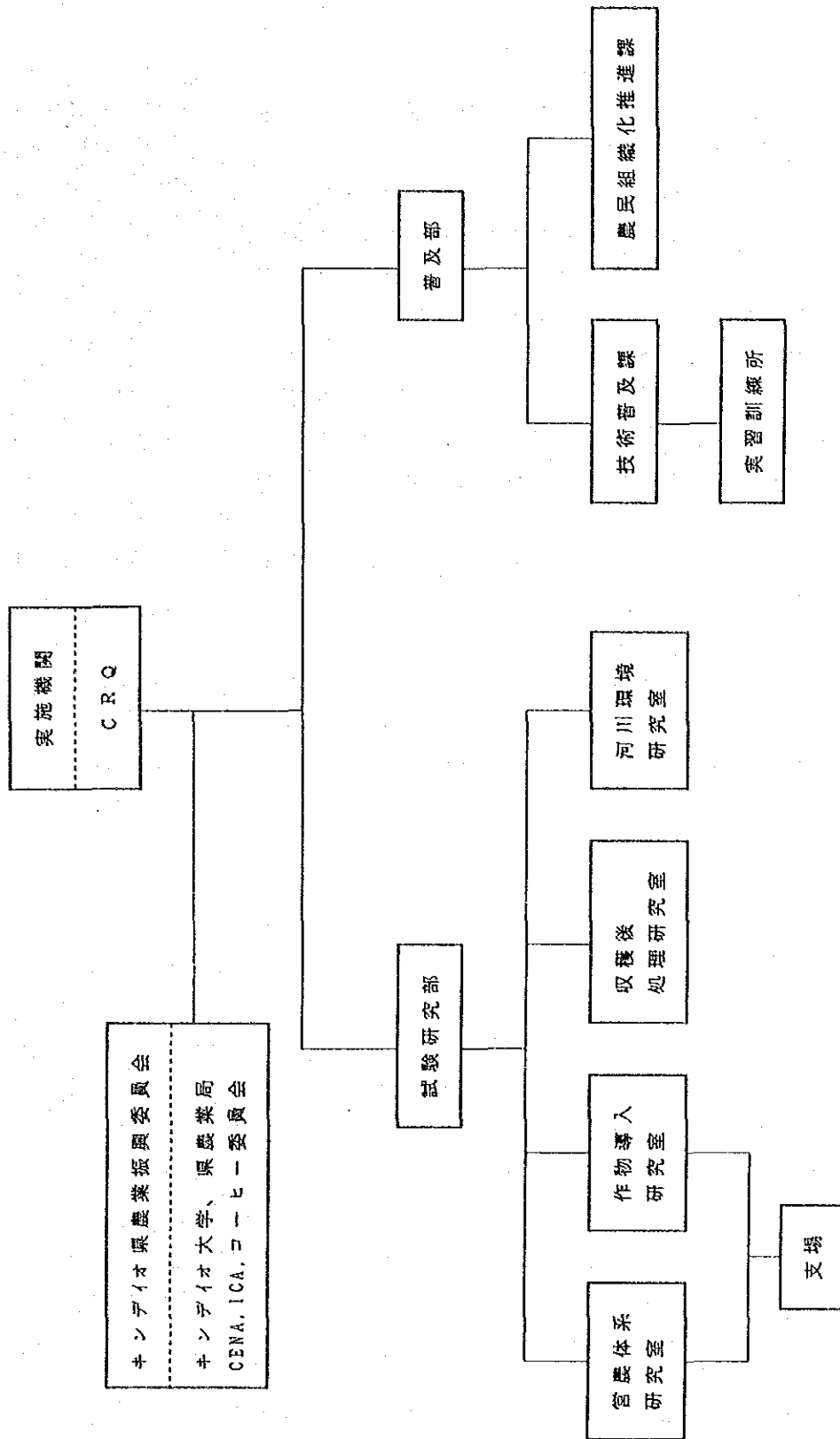


図 5.4.1 農業試験・普及センター組織図

5.5 農民組織計画

5.5.1 基本方針

本農業開発計画で新規導入されたり、あるいは生産量が大幅に増加する野菜・果物（柑橘類、パッションフルーツ、ピタージャを除く）の生産対象農家はその大部分が中小規模農家であり、これらの生産者が単独で出荷しようとするや仲買人との価格交渉において生産者の立場は弱く、仲買人の言いなりになって、低い価格で作物を買いたたかれる恐れがある。流通段階での生産者の立場を強くするためには、生産者が団結することが必要であり、そのため生産者協同組合の設立が必要となる。

キンディオ県においては、1987年に野菜・果物生産者組合(COHOPRUQUIN)が結成されたが、今日までその活動は停止したままで、実質的にはほとんど機能していない。これは、組合の組織（財政面、管理面）が脆弱であったこととともに、商品流通の経験がなかったことが大きな要因であると言われている。協同組合の結成に当たっては、前記組合と同じ轍を踏むことなく、有効的に機能させるためには、関係機関より次の点に対する支援が是非とも求められる。

- 組合運営に必要な事務所、集荷場建設および車両等の購入に必要な融資の提供
- 農民に協同組合参加の意義を知らしめるための啓蒙
- 作物のマーケティングおよび組合運営（会計、組織）に対する指導および助言

5.5.2 協同組合設立・運営計画

協同組合はシルカシア、サレント、ピハオ、ヘノバに計4カ所設立する。また、協同組合設立の目的としてはプラタノ、トマト、玉葱、グリーンピース、ブラックベリー、木トマト、ルロを組合員より買い上げて出荷することとする。但し、組合員がこれら以外の作物の流通を希望した時は検討する。これらの作物の価格はボゴタの Corabastos での卸売価格に左右されるので、価格、需給バランス等の情報の入手システムを確立するとともに、生産調整ができる体制を作ることが肝要である。また、協同組合の当初の活動は流通面に限定するが、ある程度軌道に乗り、組合経営に余裕ができた段階で投入財の調達・販売、信用供与、貯蓄等のサービスに活動範囲拡大の可能性を探る。とりわけ、組合としての資産形成をして、生産物の価格が暴落した時に組合員に補助金が出せるようになれば理想的である。

協同組合の施設としては、事務所と集荷場を計画する。一方、要員としては理事長、秘書（会計係兼務）、市場調査員、集荷係（販売員兼務）を配する。

5.6 農地整備計画

5.6.1 基本方針

調査対象の各地区はいずれも農地としての基盤整備、即ち、圃場、農道、灌漑施設、排水施設等の整備が殆ど行われていない。今後、農業開発を進めるに際して農道の整備が最も重要である。また農地の生産性を高めるためには必要に応じて灌漑、排水施設を充実することが要求される。なお、飲雑用水については現況下では各農家で確保されているので特に改善は考えない。

5.6.2 農道整備計画

地区内の幹支線農道を計画する。計画に当たっては既設農道は可能な限り改修して利用し、建設費の低減を計る。なお、既存の地方道網で十分地区間のアクセス機能をはたしているため既存の地方道はそのまま利用する計画である。これらの農道の仕様は原則として下記のとおりとする。

- 幹線農道：支線農道と地方道を連絡する道路とする。
- 支線農道：原則として末端4ha程度の圃場と幹線農道を結ぶ道路とする。
- 道路配置：農道配置は土地利用計画、圃場計画及び地形を勘案し決定する。支線農道の配置間隔は農地の傾斜に応じて、400m～800m程度とする。幹線農道の間隔は1,600m程度とする。
- 道路幅員：幹線農道；道路幅員4.6m、有効幅員4.0m
支線農道；道路幅員3.6m、有効幅員3.0m
- 道路構造：砂利舗装
- 付帯構造物：横断暗渠；側溝の水を安全に排除するため設置する
配置間隔は道路傾斜、集水面積により変化する
- 橋梁；必要カ所に設置するが、潜水橋を基本とする

農道計画は添付図集に、標準断面図は図5.6.1に示した。計画した農道の延長及び道路密度を各地区毎に示すと表5.6.1のとおりである。

表 5.6.1 農道延長及び道路密度

	新 設			既 設				合 計 (km)	道 路 密 度 (m/ha)
	幹線 農道 (km)	支 線 農 道 (km)	小 計 (km)	幹 線 農 道 (km)	支 線 農 道 (km)	地 方 道 (km)	小 計 (km)		
ソルカツア地区	4.2	36.9	41.1	7.1 [7.1]	23.9 [23.9]	17.0	48.0	89.1 (17.6)	
サレット地区	1.8	15.9	17.7	6.3 [6.3]	1.5 [1.5]	7.8	15.6	33.3 (24.2)	
キノテイ川右岸	2.6	18.1	20.7	22.9 [3.9]	26.2 [10.5]	-	49.1	69.8 (24.1)	
キノテイ川左岸 (1)	-	9.9	9.9	5.7 [2.0]	1.8 [-]	-	7.5	17.4 (12.3)	
キノテイ川左岸 (2)	-	1.5	1.5	- [-]	2.3 [1.5]	-	2.3	3.8 (13.1)	
ヒノホ地区	3.9	19.9	23.8	2.7 [2.2]	2.5 [2.5]	7.9	13.1	36.9 (16.4)	
ハノハ地区	1.8	17.3	19.1	4.7 [2.3]	5.8 [5.8]	6.3	16.8	35.9 (28.2)	
合 計	14.3	119.5	133.8	49.4 [23.8]	64.0 [45.7]	39.0	152.4	286.2 (20.1)	

(注) () 内の数値は現況を示す
[] 内の数値は改修を示す

Main Farm Road

Branch Farm Road

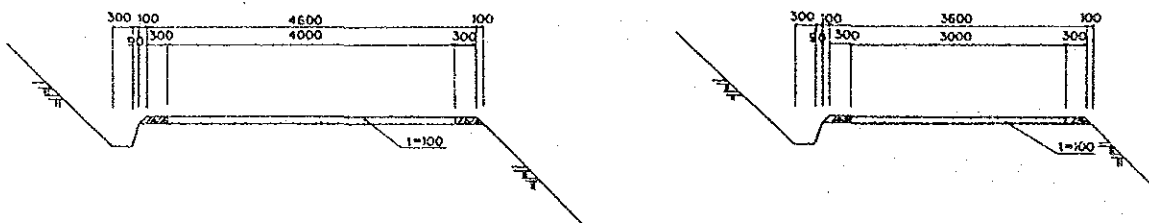


図 5.6.1 農道標準断面図

5.6.3 かんがい計画

各調査対象地区は年間降雨量1,600mm~2,800mmであり、かんがいの絶対的必要性は少ないが、乾期にかんがいを行うことにより1年生作物、特に野菜類では高いかんがい効果が期待できるので、野菜類を対象にかんがいを計画する。但し、各地区とも水源を小溪流に依存するため、取水可能量が少なく、全域のかんがいは不可能であるため、取水可能量の範囲内でかんがい計画を立てることとする。

(1) かんがい対象地域

かんがい対象地域は野菜作付対象畑地の中から、水源が得易く且つ取水量も期待できる溪流が近くにあり、これら取水、送水施設が経済的に建設でき、更にある程度まとまっている農地(5ha以上)を選定した。

その結果は、表 5.6.2のとおりであり、シルカシア地区で 3地区(計38ha)、キンディオ川右岸地区で 7地区(計74ha)である(Annex H.1.3)。

表 5.6.2 かんがい対象地区

	対象面積(ha)	畑地標高(m)	溪流の名称	取水点標高(m)
シルカシア地区				
C-A地区	10.0	1,690- 1,710	SAN LUIS	1,665
C-B地区	19.0	1,660- 1,690	SAN JOSE	1,655
C-C地区	9.0	1,725- 1,745	LAS YEGUAS	1,695
小計	38.0			
キンディオ川 右岸地区				
Q-A地区	10.0	1,150- 1,155	JARAMILLA	1,125
Q-B地区	9.0	1,155- 1,165	JARAMILLA	1,145
Q-C地区	14.0	1,175- 1,181	CANTARO	1,145
Q-D地区	7.0	1,166- 1,179	JARAMILLA	1,145
Q-E地区	18.0	1,145- 1,163	ARGENTINA	1,135
Q-F地区	6.0	1,145- 1,168	CINCO	1,120
Q-G地区	10.0	1,135- 1,141	CRISTALES	1,080
小計	74.0			
合計	112.0			

(2) 水 源

水源は地区内の溪流に求める。地区毎の溪流からの取水可能量は渇水期の比流量から求めた (Annex B, Table B.4.12)。なお、計画基準年はコロンビアで一般に採用されている1/5確率年を採用とした。

(3) かんがい方法

かんがい対象地域は傾斜地であること及び水源水量が少ないことから、畝間かんがいは適さないため散水かんがい(可搬式)を採用する。

(4) 計画用水量

1) 蒸発散位 (ETP)

本地域においてはPenman法を採用するための気象データが不足しているため、コロンビア国の標高 1,000~2,000mの地域で採用されているGarcia Lopez法により算定した。

$$ETP = 1.21 \times 10^{-3} \times (1 - 0.01 \times HR) + 0.21 \times T - 2.30$$

但し、ETP : 蒸発散位 (mm)

T : 温度 (°C)

n : = $7.45 \times T / (234.7 + T)$

HR : 相対湿度 (%)

算定の結果は、最大110mm/月、最小54mm/月である (Annex H, Table H.1.1)。

2) 作物消費水量 (ETC)

作物消費水量は、FAOのガイドラインにより作物係数 (Kc) を決定し、月別、地区別に算定した。結果はAnnex H, Table H.1.2に示した。

3) 用水量

上記諸元によってかんがい用水量の計算を行い (Annex H 1.4)、その結果を表5.6.3に示した。

(5) 取水方法

かんがい対象畑地はいずれも水源となる溪流より標高が高いため、揚水が必要となる。揚水ポンプは維持管理費が安い無動力ポンプを使用する計画とした。各かんがい対象地区毎のポンプ仕様は表 5.6.3のとおりである。

表 5.6.3 取水施設一覧表

かんがい地区	面積 (ha)	揚水量 (l/min)	揚程 (m)	ポンプ口径 (mm)	ファームポンド容量 (m ³)
シカガハ地区					
C-A地区	10.0	42.93	35.0	150	420
C-B地区	19.0	228.45	20.0	200	715
C-C地区	9.0	46.13	40.0	150	370
小計	38.0	317.51			
キナガハ川右岸地区					
Q-A地区	10.0	66.19	27.5	150	405
Q-B地区	9.0	78.24	15.0	150	355
Q-C地区	14.0	219.40	33.0	300	500
Q-D地区	7.0	55.76	27.5	150	280
Q-E地区	18.0	235.66	19.0	200	670
Q-F地区	6.0	58.93	36.5	150	235
Q-G地区	10.0	180.00	58.0	300	345
小計	74.0	894.18			
合計	112.0	1,211.69			

(6) ファームポンド

取水対象溪流の渇水期（8月）における取水可能量が、計画用水量より少ないため、各灌漑地区にファームポンドを設置して灌漑水量を確保する。計画したファームポンドの容量は表 5.6.3に示した。構造は建設予定地が傾斜地であることを考慮して、コンクリート壁とゴムシート（底面）とした。

(7) 送水施設

ファームポンドから圃場までは固定配管を設置する。送水はエンジン付きポンプをファームポンドに設置して行う (Annex H H.1.8.2)。

(8) かんがい諸元

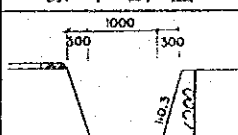
かんがいの諸元は下記のおりである。

日消費水量 (net)	: 3 mm/day
" (gross)	: 4 mm/day
間断日数	: 6日
1回の散水量	: 24 mm
かんがい強度	: 7.8 mm/hr
1回の散水時間	: 3時間
1日の散水回数	: 3回
散水機の配置	: 18 x 12 m
散水機	: 中間圧型 (使用圧力 2.5 kg/cm ²)
散水量	: 28.5 l/min

5.6.4 排水計画

キンディオ川左岸地区(1)、及び(2)地区の一部は地形が平坦な上、土壤が粘土質であり、排水不良のため作物の生育が悪く、一部は放牧地として放置されている。これらの地区では排水路が多少作られているが、質、量共に不足であるので農道整備と併せて排水路を整備し、土地の生産性を向上させる計画である。排水の方法は自然流下式とし、排水路構造は素堀とした。その配置は計画する農道に沿わせることとした。

表 5.6.4 排水路延長

地区名	総延長(km)	標準断面
キンディオ川左岸(1)	10.8	
キンディオ川左岸(2)	0.8	
計	11.6	

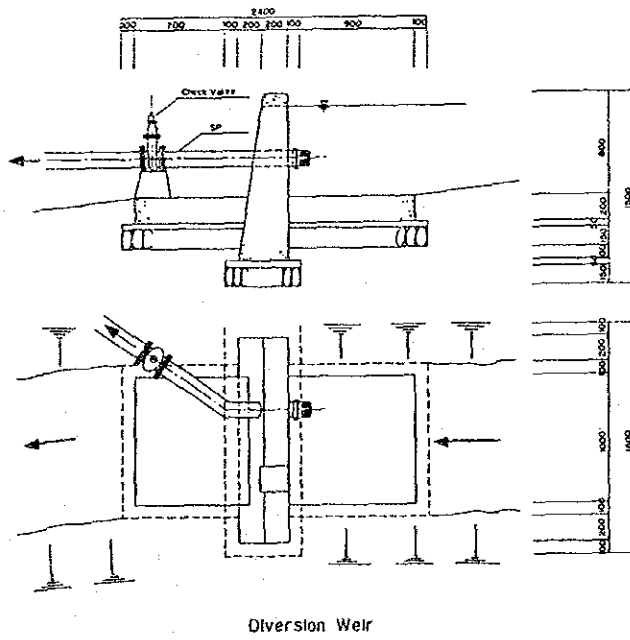
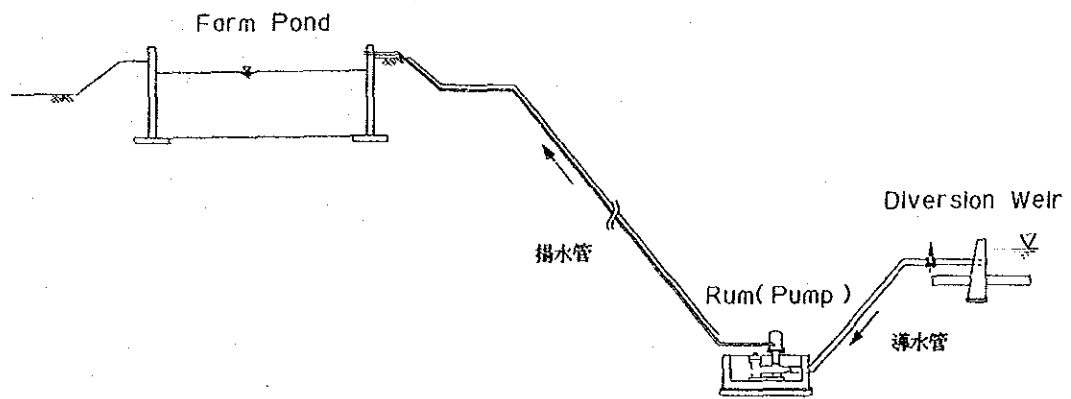
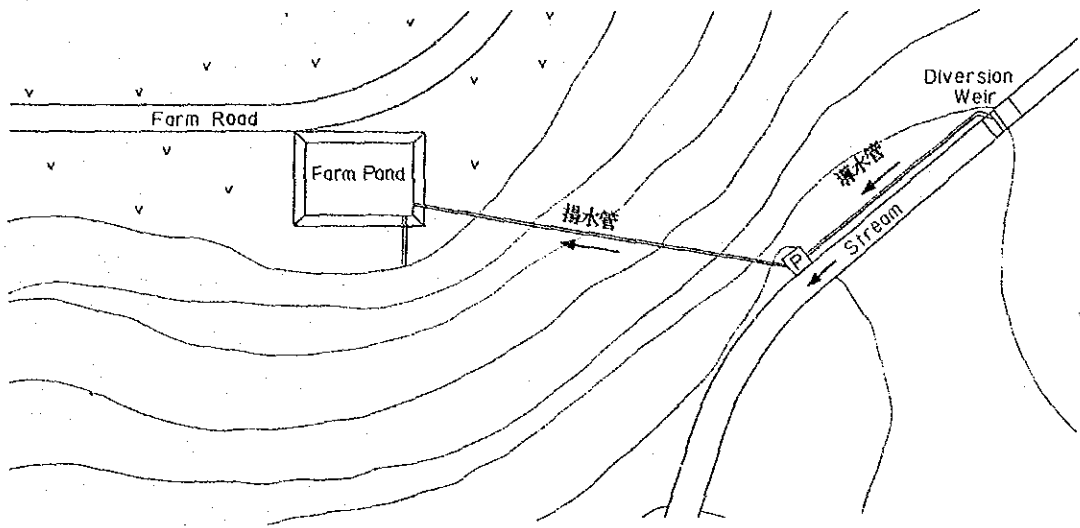


图 5.6.2 取水工標準图