

コロンビア国
キンディオ盆地農業総合開発計画
事前調査報告書
(コンタクト及びS/W調査)

昭和61年8月

国際協力事業団

コロンビア国
キンディオ盆地農業総合開発計画
事前調査報告書
(コンタクト及びS/W調査)

JICA LIBRARY



1030193[5]

昭和61年8月

国際協力事業団

農計技

86-28

国際協力事業団		
受入 月日	87. 1. 22	705
登録 No.	15850	807
		AFT

序 文

コロンビア国政府は、国家開発計画（1983～1986）を樹立し経済開発、特に農牧業の近代化を促進し地域農民の定着化と農家所得の増大を図る農牧業振興計画を最重要課題としている。

キンディオ県においては、地域を総合的に開発する計画が策定されていないため、農牧業振興のために不可欠な天然資源が人為的、或は、自然現象により破壊されつつあり、且つ、当該地域の特徴的な地形・気象条件に適合した土地利用及び農牧業が営まれておらず複雑化した種々の問題を抱えている。

このような背景のもとにコロンビア国政府は、これ等の問題解決を図るために同県全域を対象とした農業総合開発計画を策定し、もって、有機的、且つ、効果的な農牧業開発を図るべく1984年7月に日本国政府に対し、本件にかかるマスタープラン調査の実施につき技術協力を要請した。

この要請に対し、日本国政府は国際協力事業団を通じ、農林水産省構造改善局建設部水利課々長 小泉恵二氏を団長とする事前調査団を、1986年4月9日から同年4月25日までの17日間（コンタクト・ミッション）及び同年7月21日から同年8月1日までの12日間（S/W・ミッション）に亘り夫々派遣し調査を実施した。

本報告書は、上記両調査団による調査結果をとりまとめたものである。

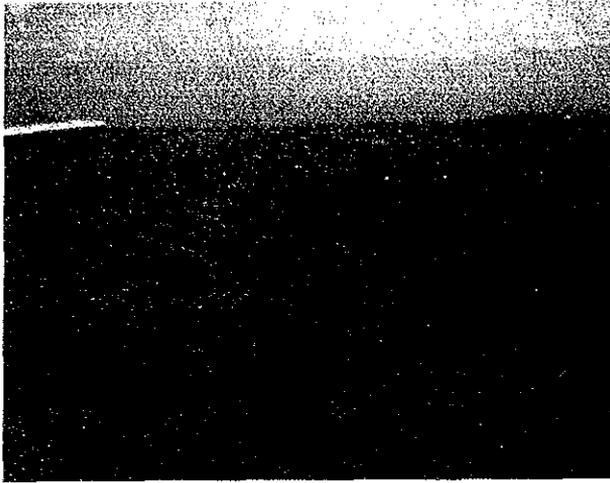
本報告書が、今後のキンディオ盆地農業総合開発計画のための基礎資料として関係者に広く活用されることを願う次第である。

最後に、本調査の実施に際し、積極的な御支援と御協力を賜ったコロンビア国政府関係機関、在コロンビア日本国大使館、外務省、農林水産省及び農村集落排水協会の関係各位に対し、ここに深甚の謝意を表するものである。

1986年8月

国際協力事業団

理事 山 極 栄 司



QUINDIO県北部CIRCASIA 方面における波状丘陵地帯
牧畜を営んでいるが適正な牧草の導入が必要



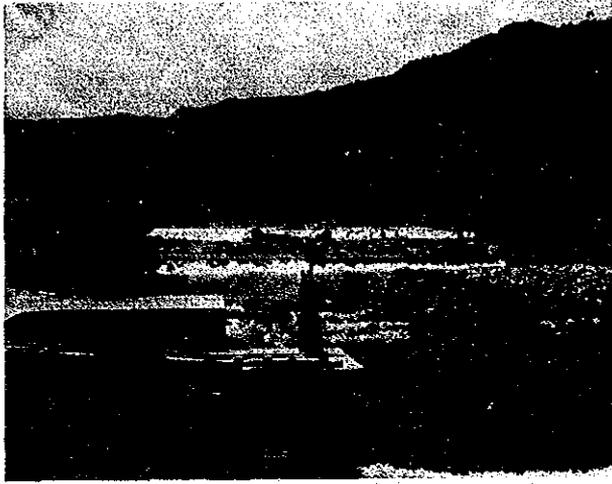
MONTENEGRO方面の波状丘陵地帯における代表的な
コーヒー地帯
遠望はアンデス山脈である。



RIO LA VIEJA流域におけるQUINDIO県唯一の
低平地帯。(約5,000ha)
例年洪水被害を被っている。



RIO QUINDIO流域に見られる火山灰土壌
(UNIDAD FILANDIA)



RIO QUINDIOにおけるARMENIA市への上水取水地点
上水取水量 $1.5\text{m}^3/\text{sec}$ 、河川流量約 $10\text{m}^3/\text{sec}$ (乾期の状態)



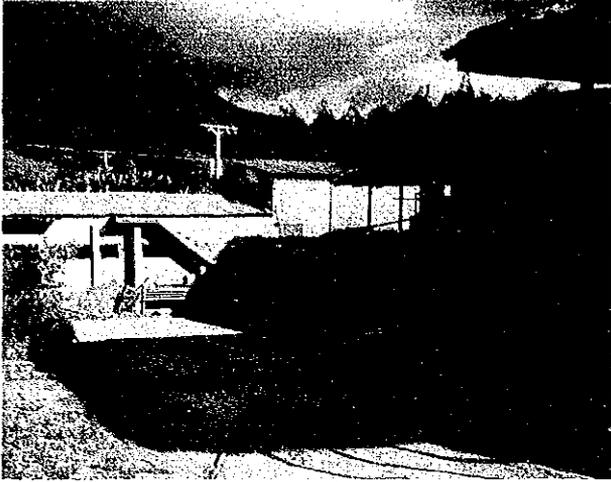
RIO LA VIEJA
PUENTE EL ALAMBRAD地点で川巾約40m
RIO QUINDIOとRIO BARRAGAN合流後の状況であり、
この後、RIO ESPEJO との合流後水質が悪化する。



RIO BARRAGAN
BARRAGAN地点で川巾約50m、
水質は特に問題なく、水浴する人も多い。



RIO LEJOS
PIJAO市近傍の河川状況であり急流で洪水時には
左岸側の土手まで水位上昇する。
なお、この地域一帯にエロージョン被害がみられる。



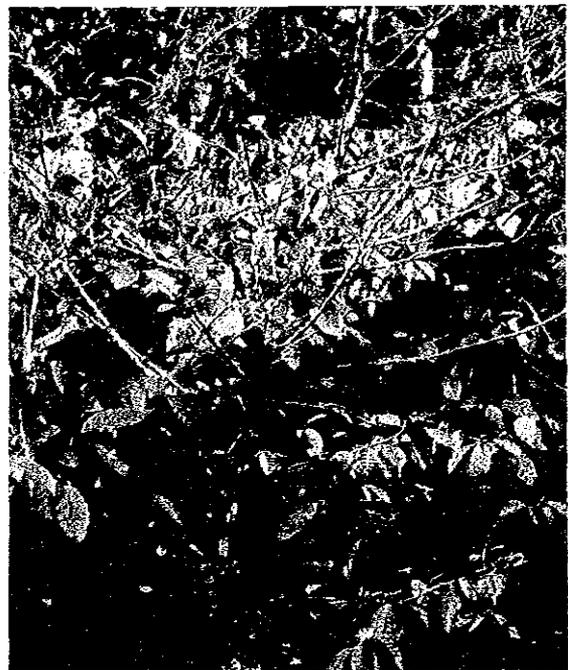
BARCELONA市付近のコーヒー農家
処理施設等に4~5百万ペソを既に投資している。
コーヒー豆加工施設、乾燥機、天日乾燥施設等を有す。



コーヒー豆加工施設
果皮処理時の汚染水がそのまま無処理の状態で河川に放水され問題となっている。



開花（白い花）結実期である。
コロンビアにおいてはコーヒー実を1個ずつ手摘みを行い品質の向上に留意している。



サビ病にかかったコーヒー木。幹や枝にカビ状のヘン点が見られる。



CRQが特に力を入れている水質試験所
 水質検査機、ECメーター、pHメーター等を所有しているが
 型式が古い。
 又、簡易コーヒー汚水処理施設の検討を行っている。



QUINDIO県北部BREMEN地域における
 植林プロジェクト
 樹令13年の松とエロージョン防止の為の下草が見られる。



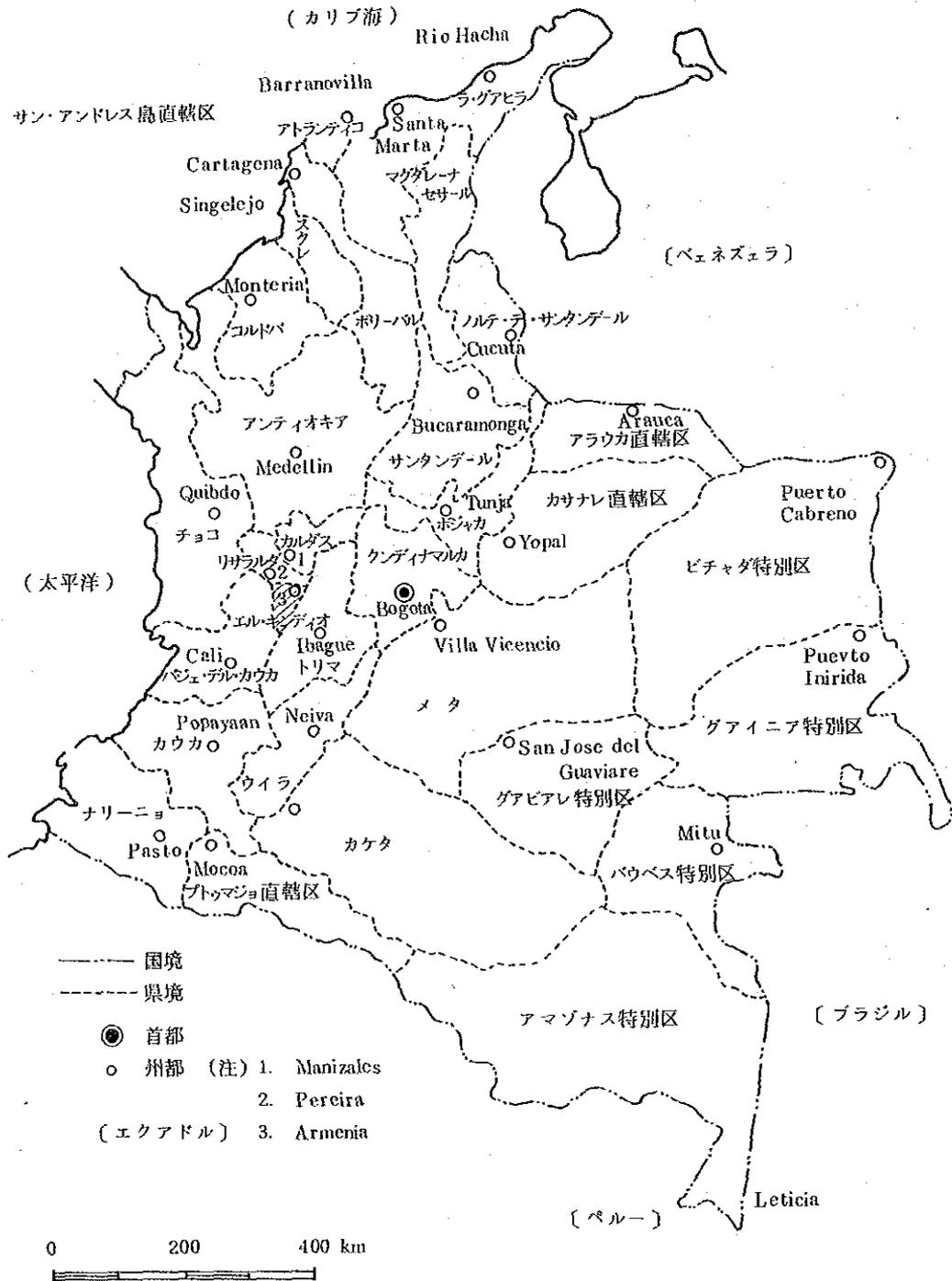
M/M、S/W調印 (DNPにて)
 事前調査団々長 小泉恵二氏、DNP技協担当官Dra.LIGIA
 RODRIGUEZ S. 及び CRQ 長官 Dr.JULIAN SERNA
 GIRALDOの3者と関係者一同。



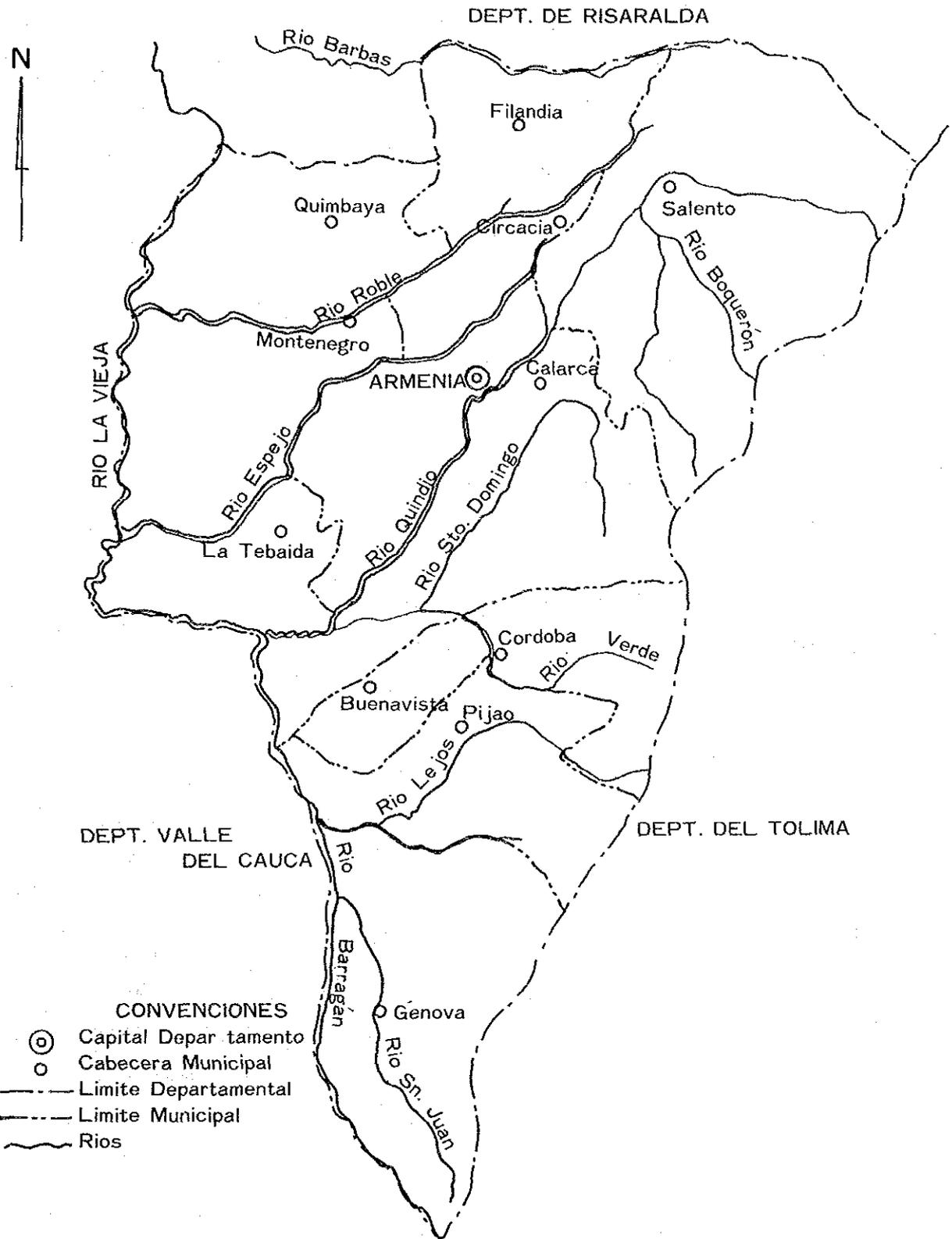
コロンビア位置図



コロンビア国行政区分図



QUINDIO 県行政区分図



- CONVENCIONES
- ⊙ Capital Departamento
 - Cabecera Municipal
 - - - Limite Departamental
 - · - Limite Municipal
 - ~~~~~ Rios

コロンビア共和国の主要指標

正式名	コロンビア共和国 (Republica de Colombia)	
独立	1810年7月20日	
政体	立憲共和制	
元首	ベリサリオ・ベタンクール大統領 (1982年8月7日～1986年8月6日) バルコ新大統領就任(1986・8・7から4年間)	
首府	ボゴタ	
面積	1,139,000平方キロメートル(我が国の3倍強)	
人口	2,730万人(1983年 コロンビア統計局) 増加率 1.9%(1970～1982)	
宗教	カトリック	
言語	スペイン語	
GNP	36,390百万ドル(1981年)	
1人当りGNP	1,460ドル(1982年) 年平均増加率 3.1%(1960～1982)	
国家財政規模	歳入	358,931百万ペソ (1983年, 中央銀行)
	歳出	384,453百万ペソ (1983年, 中央銀行)
外貨準備高	3,175百万ドル (1983年末, 中央銀行)	
対外公的債務	6,461百万ドル (1983年6月, 中央銀行)	
インフレ率	1986年6月	- 0.73%
"	同年1月～6月	10.10%
"	年換算	20.20%
通貨	US 1ドル=193.77ペソ (1986年6月30日)	
貿易	輸出(FOB)	2,529百万ドル (1983年, 中央銀行)

輸入 (F O B) 3,105百万ドル
(1983年, 中央銀行)

主要輸出品 コーヒー, ココア, バナナ, 花, エメラルド
コーヒー価格 (N. Y) us \$1.74/Le (1986年 6月30日)

人口特色: (1982年)

普通出生率 (1,000人当り)	29
普通死亡率 (")	7
乳児 (0~1歳) 死亡率 (")	54
幼児 (1~4歳) 死亡率 (")	4
出生時平均余命 男性	62
女性	66

都市人口

対全人口比	65% (1982年)
年平均増加率	2.7% (1970~1982年)
50万人以上の都市数	51 (1980年)

労働力

勤労年齢層 (15~61歳) の対人口比 (1982年)	60%
労働力の分布 (1980年)	
農業 26% 工業 21% サービス 53%	

労働力の年平均増加率

1960~1970年	3.0%
1970~1982年	3.3%
1980~2000年	2.4%

保健関連: (1980年)

医師, 看護人当り人口	
医師 1人当り	1,710
看護人 1人当り	800
1日1人当りのカロリー供給 (1981年)	
必要量に対する割合	108

教育: (1981年)

中等学校年齢層に占める就学者数の比率	48
20~24歳層に占める高等教育就学者数の比率	12

資料出所: World Development Report 1984

: 世界銀行「1983 Atlas」等

略 語 ・ 単 位

(略 語)

- CRQ : CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL QUINDIO
CIAT : CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL
CENICAFE : CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFE
DANE : DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADIS-
TICA
DNP : DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION
FDIP : FUNDACION PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL Y AGRIC-
OLA DEL QUINDIO
FEDECAFE : FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA
HIMAT : INSTITUTO COLOMBIANO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y
ADECUACION DE TIERRAS
ICA : INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO
IGAC : INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI"
INCORA : INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA

(単 位)

メートル法

目 次

序 文	
写 真	
位置図・平面図	
主要指標	
略語・単位	
第1章 緒 論	1
1. 調査の目的	3
2. 要請の背景及び経緯	3
3. 調査団の構成と調査日程	4
3-1 調査団の構成	4
3-2 調査日程	5
4. 調査団の訪問先及び面会者	7
第2章 要約及び勧告	13
1. 調査結果の要約	15
1-1 キンディオ県概況	15
1-2 農業総合開発計画の概要	15
(1) ランドサットを利用したリモートセンシング調査	15
(2) 農牧業開発計画	15
(3) 水管理と水質改良計画	16
(4) 土壌保全及び農地防災計画	16
(5) 農村インフラ整備計画	17
1-3 事業実施機関	17
2. 勧 告	18
第3章 コロンビア国の農業概要	19
1. 概 況	21
1-1 一般概況	21
1-2 地 勢	21
1-3 気 候	21
1-4 経済の動向	23

1-5	人的資源	29
1-6	農業	31
(1)	農業地域区分	31
(2)	土地利用	33
(3)	作物の生産状況	33
(4)	農産物の輸出入	34
(5)	農業構造	37
(6)	肥料	37
(7)	クレジット	38
(8)	コーヒー	38
(9)	米	40
(10)	林業	41
2.	計画予定地域の概要と現況	41
2-1	自然条件	41
(1)	位置と面積	41
(2)	地勢	41
(3)	気候・気象	42
(4)	水文	45
(5)	土壌	45
2-2	農業の現況	54
(1)	土地利用区分	54
(2)	農地利用状況	54
(3)	畜産の現状	54
2-3	農業土の問題点	61
(1)	コーヒー	61
(2)	バナナ	62
(3)	キャッサバ	64
(4)	畜産	66
2-4	汚水処理	66
(1)	水質汚濁発生源の分布と規模	66
(2)	汚水による被害の発生状況	67
(3)	河川水質の現況	67
(4)	コーヒー加工用水と廃水	68
(5)	コーヒー加工廃水処理の現況	69

(6) 生活用・廃水	70
(7) 生活廃水処理の現況	70
2-5 エロージョン	71
(1) 急傾斜山岳地域	71
(2) 波状丘陵地帯	74
2-6 植 林	74
2-7 社会インフラ	76
(1) 道 路	76
(2) 汽 車	76
(3) 飛 行 場	76
(4) 電 気	76
(5) 電 話	77
2-8 事業実施機関	77

第4章 農業総合開発計画	79
1. 開発基本構想	81
2. 開発計画と調査の課題	81
2-1 農業開発計画	81
(1) 低平地での作物導入計画	81
(2) コーヒー	82
(3) キャッサバ	82
(4) 畜 産	82
(5) 今後の調査課題	82
2-2 コーヒー廃液処理計画	82
(1) エスペーホ川水質改善構想	83
(2) 今後の調査課題	85
2-3 ビエハ川右岸農業開発計画	85
(1) 今後の調査課題	87
2-4 農地地氾り対策	87
(1) 今後の調査課題	87
2-5 農村基盤整備計画	88
(1) 農村道路整備計画	88
(2) 小水力発電計画	88
(3) 営農飲雑用水供給計画	88

" 9	コロンビア共和国国家開発計画（抜粋） 1983～1986年.....	199
" 10	コーヒー処理によって生じる廃棄物，水資源の利用とその影響.....	239
" 11	コーヒー栽培等に関する試験実績.....	263
" 12	FUNDAMENTOS DE ECOLOGIA, Y ALGO MAS"1984.....	270
" 13	コーヒー処理水について.....	287
" 14	収集資料.....	296

第1章 緒 論

第1章 緒 論

1. 調査の目的

本件マスタープラン調査(M/P)の実施は、1984年7月にコロンビア政府が日本国政府に対し技術協力の要請を行ったものであり、これを受けて我が国政府は1986年4月9日から4月25日の17日間に亘りコンタクト調査団を、又、この結果を受け同年7月21日から同年8月4日までの15日間に亘りS/W調査団を夫々派遣した。

本調査の目的は、M/P調査の円滑なる実施を図るため以下の項目について調査を行ない、コロンビア国政府関係者と協議を行なうとともに右要請の内容を確認することである。

- ① コロンビア国政府の要請内容及び背景の確認
- ② 現地調査による計画対象地域の把握
- ③ M/P実施に必要な関連情報・資料の収集
- ④ M/P実施に関する調査内容の確認(コンタクト)及びScope of Works(s/w)の協議及び議事録の交換
- ⑤ 開発構想の立案
- ⑥ 本格調査実施上の留意点

2. 要請の背景及び経緯

コロンビア国の経済は農牧業に大きく依存しているが、近年における農業生産の停滞傾向が外貨事情を悪化させ、インフレや金利の高騰等を誘引し国家経済を混乱させている。このような状況に鑑みベリサリオ・ベタンクール大統領は、コロンビア共和国国家開発計画(1983~1986)を策定し経済開発、特に農牧業の近代化を促進し農民の定着化、所得増大を図る農牧業振興計画を最重要課題として採りあげた。

従来、農牧業部門は、食糧の供給、製造部門に対する原料の生産、外貨の獲得など3分の1以上のコロンビア国民に便益を与えているといわれているが、農畜産物の近年における下落は、需要不足及び供給の制約にある。

国内における個人需要をみると1970~79年には平均6.1%に成長したが、1980年には4.2%、1981年には2.6%となり、更に食糧の消費も1970年の43.5%から1980年には40.7%に減少した。

又、供給者側の制約は、肥料、機械類、燃料、人力等生産コストの高騰、調査、技術の導入に対する公・私投資の激減による制約に関連している。

この4ヶ年計画の中で農牧業政策の基本的目標として、食糧生産力の増強、外貨獲得、農民生活の水準向上があげられており、又、目標達成のため、生産の増強、コスト低減、需要増大等の措置を採ることとしている。

生産性の増大については、調査及び技術の導入に関する対応と、かんがい排水、農地防災等の土地整備を実施し、既存かんがい施設の高度利用、生産性の高い新地区での土地利用を図ることが重要であると指摘している。

このような開発方針に従いキンディオ県においても同県の開発実施機関であるキンディオ開発庁（CRQ）が農牧業振興に力を入れているものの同県では今日まで総合的な農業開発計画が樹てられておらず計画的な開発が実施されていない。

このようなことから「コ」政府は、1984年7月我が国に対し、同県の農業総合開発計画に係る技術協力を要請越し、これに応えコンタクト及びS/Wの両事前調査団の派遣を行ったものである。

3. 調査団の構成と調査日程

3-1 調査団構成

(表1-3-1) コンタクト・ミッション

担当分野	氏名	所属先及び役職名
総括/団長	小泉 恵二	農林水産省構造改善局建設部水利課課長
農業環境	藤井 國博	農林水産省農業環境技術研究所環境資源部水質管理課水質特性研究室長
農地開発	吾郷 秀雄	農林水産省構造改善局建設部設計課海外土地改良技術室係長
集落排水	今岸 英昭	農村集落排水協会嘱託
業務調整	山口 保身	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課課長
農業	片平 秀雄	国際協力事業団農林水産計画調査部嘱託

(表1-3-2) S/W ミッション

担当分野	氏名	所属先及び役職名
総括/団体	小泉 恵二	農林水産省構造改善局建設部水利課課長
農業	鈴木 功	関東農政局生産流通部農産普及課課長補佐
農地防災	藤森 郁雄	農林水産省構造改善局建設部防災課課長補佐
農業開発	吾郷 秀雄	農林水産省構造改善局建設部設計課海外土地改良技術室係長
業務調整	今井 伸	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課

3-2 調査日程

(1) コンタクト・ミッション

昭和61年4月9日～同年4月25日（17日間）とし現地調査に当っては、効率的に現地事情を把握するため2班編成で調査を行なった。

A班 小泉団長，山口，吾郷の各団員

B班 藤井，今岸，片平の各団員

(表1-3-3)

コロンビア国キンディオ盆地農業総合開発計画コンタクトミッション調査日程				
日順	月・日	曜日	調査日程	調査内容
1	4/9	水	TYO → J1062, EA518	移動
2	4/10	木	→ ボゴタ	〃
3	4/11	金	表敬・打合せ	日本大使館、HIMAT、DNP、JICA 事務所表敬打合せ
4	4/12	土	ボゴタ → VX080 → アルメニア 打合せ・現地調査	移動、CRQ 表敬打合せ 水質試験所視察、Sierra Morena よりキンディオ 盆地展望
5	4/13	日	現地調査	Quebrada La Florida 沢 Rio Navarcho 及び Rio Quindio の合流点 Rio Quindio 上水道取水地点、Rio Quindio への下水道流入 状況及び同川源流地帯、牧場、山林保護状況現地調査
6	4/14	月	表敬・打合せ 現地調査	CRQ 打合せ、Quindio 県庁表敬 Armenia 市 Zuldemayda 住宅開発地域小規模下水処理場視察 隣接キャッサバ転作地、表土流出状況調査 La Tebaida 町下水専用管渠建設状況 Rio La Vieja 洪水浸蝕状況調査 La Holanda 小規模コーヒー園における好気性処理廃水処理施設調査
7	4/15	火	現地調査、打合せ 表敬、現地調査 M/M調印	Calarca 市 Balboa 地域 La Ye 共同組合コーヒー加工工場、 Balboa 地域パッケージ型浄水施設、Rio Barragan 砂利採取場 Rio Lejos 小規模水力発電所建設予定地 Barragan 近傍小コーヒー農園排水路 Cajute コーヒー農園加工施設 Pijao 町表敬及び近傍エロージョン状況についての現地調査 CRQ 調査結果打合せ M/M調印
8	4/16	水	現地調査	Maracay コーヒー農場、加工工場調査 El Agradie コーヒー連盟実験農場視察 Armacafe 社視察
9	4/17	木	打合せ	CRQ 打合せ資料収集
10	4/18	金	現地調査 表敬 現地調査 打合せ	Rio Rejos エロージョン状況 Genova 町コーヒー連盟視察 Genova 町表敬 Rio Rojo 源流エロージョン状況調査 Caimo 村周辺畑調査 Rio La Vieja 洪水地帯調査 CRQ 調査結果打合せ

11	4/19	土	現地調査	Circasia町北部植林地、苗場調査 Filandia牧場、Alcalaバナナ園調査
12	4/20	日	アルメニア → カリ	移 動
13	4/21	月	現地調査 カリ → AV220 → ボゴタ	C I A T視察 (キャッサバ) 移 動
14	4/22	火	打合せ	調査結果取りまとめ、資料整理
15	4/23	水	帰国報告 表敬 ボゴタ → RG872, JL011	日本大使館報告、農業大臣表敬 移 動
16	4/24	木		"
17	4/25	金	→ TYO	"

(2) S/Wミッション

昭和61年7月21日～同年8月1日(12日間)(小泉団長、鈴木、藤森、吾郷団員)

昭和61年7月21日～同年8月4日(15日間)(今井団員)

今井団員は7月30日以降コロンビア国傾斜地小規模かんがい計画の現地作監を行なったため昭和61年8月4日までの15日間とした。

(表1-3-4)

コロンビア国キンディオ盆地農業総合開発計画S/Wミッション調査日程				
日順	月・日	曜日	調査日程	調査内容
1	7/21	月	JL010, UA792, EA769 TYO →	移 動
2	7/22	火	AV007 → ボゴタ	"
3	7/23	水	表敬・打合せ	JICA事務所、DNP、大使館表敬打合せ
4	7/24	木	ボゴタ → ACES142 → アルメニア S/W協議	調査団5名、宮元書記官、通訳 計7名移動 CRQとS/W案協議
5	7/25	金	" ペレイラ → AV392 → ボゴタ	" 、M/M作成 DNP 2名参加 小泉団長、吾郷団員、宮元書記官移動
6	7/26	土	協議結果報告 現地調査	小泉団長、吾郷団員、大使館、JICA事務所報告 S/W, M/Mチェック 藤森・今井団員、鈴木団員の2班構成で現地調査
7	7/27	日	" アルメニア → ボゴタ	軽飛行機による現地調査(藤森、鈴木、今井団員) " により移動
8	7/28	月	S/W調印	DNPにて S/W, M/M調印 (JICA 小泉団長) (CRQ Serna) (DNP Ligia) JICA事務所、大使館報告
9	7/29	火	打合せ、表敬	団内打合せ、小泉団長、吾郷団員HIMAT 表敬

10	7/30	水	④ボゴタ EA505	⑤傾斜地 現地作監	④小泉団長、藤森、鈴木 吾郷団員移動	⑥今井団員、傾斜地作監 ボゴタ、チバクイ、アルメロ マリキータ、オンダ地区
11	7/31	木	JL061	"	"	今井団員傾斜地作監 ボゴタ、タウンハ、イグアケ 地区
12	8/1		↪ TYO	帰国報告	帰 国	JICA事務所、大使館報告
13	8/2			ボゴタ		移 動
14	8/3			AV080 JL065		"
15	8/4			↪ TYO		帰 国

4. 調査団の訪問先及び面会者

4-1. コンタクト・ミッション

(1) DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION (DNP : 国家企画庁)

DR. MAITE FADUL ORTIZ JEFE, COOPERACION TECNICA
INTERNACIONAL

DRA. LIGIA RODRIGUEZ S. DIVISION DE COOPERACION TECNICA INTER-
NACIONAL

DRA. ALICIA ROMERO M. DIVISION ESPECIAL CORPORACIONES REG-
IONALES

(Address)

CALLE 26 NO. 13-19 PISO 4 A 16 BOGOTA
TEL: 2824055

(2) CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL QUINDIO

(CRQ : キンディオ開発庁)

Dr. JULIAN SERNA GIRALDO

DIRECTOR GENERAL

DR. ORLAND JARAMILLO JARAMILLO

SECRETARIO GENERAL

DR. AURELIANO SABOGAL OSPINA

JEFE DIVISION DE RECURSOS
NATURALES

DR. LUIS FERNANDO MAYA GOMEZ

JEFE SECCION DE AGUAS

DR. MIGUEL ANGEL GAVIRIA OSPINA

JEFE SECCION VIGILANCIA

DR. FERNAN CASTANO MEJIA

JEFE SECCION REFORESTACION

DR. HECTOR GIRALDO ALBOLEDA

JEFE DIVISION ELECTRICA

(Address)

EDIFICIO CAJA AGRARIA PISO 4 A 6
CALLE 18 CARRERA 17 ARMENIA
TEL: 49281 Y 49578

- (3) INSTITUTO COLOMBIANO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y ADECUACION
DE TIERRAS (HIMAT : 水文気象土地改良庁)

DR.FABIO BERMUDEZ

DIRECTOR GZNRAL, HIMAT

DR.JAIME PADILLA

JEFE OFICINA DE PLANEACION

DR.ALFONSO SUAREZ

INGENIERO DE PLANEACION

DR.FRANCISCO RVEDA

JEFE OFICINA DE PLANE

(Address)

CARRERA 10a. no.20-19 PISO 40 BOGOTA
TEL: 2838306

- (4) 農業省

DR.ROBERTO MEJIO CAICEDO

MINISTERIO AGRICULTORA

DR.GERMAN ARIAS

ASESOR MINISTERIO

- (5) QUINDIO県知事

DR.RODORIGO GOMEZ JARAMILLO

- (6) PIJAO市

DR.ALBA SALEG DE GARAY

市長

DR.ARNULFO CARDONA PARRA

COMITE DE CAFETEROS

DR.GUILLERUNO NARANJOA

コーヒー組合技師

- (7) GENOVA市

DR.RUBEN LOPEZ MARQUEZ

市長

DR.ALONSO MUNOZ

DIRECTOR COMITE DE CAFETEROS

DR.OSCAR JARAMILLO GARCIA

COMITE DE CAFETEROS

- (8) FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS (国家コーヒー連盟)

DR.GUSTAVO AGUIRRE RESTREPO

JEFE PROYECTO CANA Y TUBER-
OSAS

(9) MARACAY GRANGE

DR. JOSE ALVARES

DIRECTOR, MARACAY

DR. GUIDO LOPEZ

GRANGE ADMINISTRATOR

DR. JULIAN MORALES

COMITE DE CAFETEROS

(10) CIAT

DR. RAUL A MORENO

CASSAVA PROGRAM

DR. REINHAROT H. HOWELER

ESPECIALISTA DE

SLELOS Y NOTRICION

DE PLANTAS

(11) 在コロンビア日本大使館

藤本 芳男 大使

重光 甫彦 参事官

山口 智 一等書記官

宮元 均 二等 "

榎 晃秀 三等 "

(Address)

Embajada del Japon, Carrera, No. 74-21, (Piso 8) EDIFICIO Seguros Aurora,
BOGATA, Colombia (Apartado Aereo 7407)
TEL: 255-03-00 , 248-46-93, 248-58-50

(12) JICAコロンビア事務所

斉藤 良夫

(Address)

CARRERA No. 9, Calle 80, EDF El Nogal, Bogota D.E.,
Colombia.
Apartado Aereo No. 90861, Bogota, Colombia.
TEL: 255-7676 , 7556

4-2 S/W・ミッション

(1) DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION (DNP: 国家企画庁)

DRA. LIGIA RODRIGUEZ S.

Division de Cooperacion Tecnica
Internacional

DRA. ALICIA ROMERO M.

Division Especial Cooperaciones
Regionales

(Address)

CALLE 26 NO. 13-19 PISO 4 A 16 BOGOTA
TEL: 2824055

(2) CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL QUINDIO

(C.R.Q. : キンディオ開発庁)

Dr. JULIAN SERNA GIRALDO	DERECTOR GENERAL
DR. ORLAND JARAMILLO JARAMILLO	SECRETARIO GENERAL
DR. AURELIANO SABOGAL OSPINA	JEFE DIVISION DE RECURSOS NATURALES
DR. LUIS FERNANDO MAYA GOMEZ	JEFE SECCION DE AGUAS
DR. MIGUEL ANGEL GAVIRIA OSPINA	JEFE SECCION VIGILANCIA
DR. FERNAN CASTANO MEJIA	JEFE SECCION REFORESTACION
DR. ISMAEL RAMIREZ GUEVARA	INGENIERO SANITARIO
DR. FERNANDO SANCHEZ	LICENCIADO EN BIOLOGIA
SR. ISRAEL SUAREZ M.	TRADUCTOR

(Address)

EDIFICIO CAJA AGRARIA PISO 4 A 6
CALLE 18 CARRERA 17 ARMENIA
TEL: 49281 Y 49578

(3) 在コロンビア日本大使館

藤本 芳男	大 使
山口 智	一等書記官
宮元 均	二等 "
榎 晃秀	三等 "

(Address)

Embajada del Japon, CARRERA, No.74-21, (Piso 8) Edificio Seguros Aurora,
Bogata, Colombia (Apartado Aereo 7407)
TEL: 255-03-00 , 248-46-93, 248-58-50

(4) JICAコロンビア事務所

齊藤 良夫

伊藤 高

(Address)

Carrera No.9, Calle 80, EDF El Nogal, Bogota)D.E,
Colombia.
Apartado Aereo No. 90861, Bogota, Colombia.
TEL: 255-7676, 7556

第2章 要約及び勧告

第2章 要約及び勧告

1. 調査結果の要約

1-1 キンディオ県概況

キンディオ県は、コロンビアの中央に位置し面積が約20万haの全国23県の中で最少の県である。

県内の地形は、同県西方の標高900mから東方の4,700mまで変化に富んでおり、標高毎に異った農業が営まれている。

人口は、全県でわずか45万人と少なく、その約半分が県都アルメニアに住んでいる。しかしながらアルメニア市は都市というより牧歌的な農村の“町”という感じである。

当地域の主要産業は、コーヒーを主体とした優良農業地帯であるが、近年開発が遅れそのため種々の課題を抱えてきている。特に地域産業の中心である農業生産の増大、水質汚染対策及び生活レベルの向上のための農村インフラ整備等が重要であることからこれらを考慮した農業を中心とした地域農業開発計画の策定が蕉眉の急である。

1-2 農業総合開発計画の概要

(1) ランドサットを利用したリモートセンシング調査

キンディオ全県約20万haを対象とした農業総合開発計画の策定に資するため、ランドサットを利用したリモートセンシング調査を行なうものとし、現況における土地利用及びその経年変化を把握し、地形の変化及び立地条件に適合した土地利用計画を策定する。

(2) 農牧業開発計画

a) 営農計画

キンディオ県における農業は、地形別及び標高別に3地域に大別することができ夫々異なった農業を営んでいる。これ等の地域別に抱えている課題を検討し、気象条件及び農産物流通状況等に鑑み現地に適合する農業計画を立案する。又、農産物加工計画についても、現在あるプラタノ粉、キャッサバ粉等の各工場拡充計画に加えて牛乳等の加工計画も考慮した開発計画が考えられる。

〔課題〕

ア 下流熱帯地方

集約農業による生産増

イ 中流地方

コーヒー代替作物及びエロージョン対策

ウ 上流地方

伝統的牧畜の改良

b) かんがい排水計画

特に下流域の機械化農業が実施されている地域について導入作物の検討と併せて、集約農業のためのかんがい排水計画を検討する。

かんがいの為の水源手当としては、エロージョン防止対策としての農地防災計画、又、飲雑用水計画等の観点から、上流地域で建設が可能と思われる水源施設に求めることが出来、或は小水力発電計画による小規模ダム及び地下水の利用等が考えられる。

他の地域は起伏が激しいため大規模なかんがい計画は見込めないが農業計画に併せた小規模なかんがい計画を検討する。

排水計画は、特にビエハ川右岸側の洪水被害を受ける地域が対象となるが、この地域は現在未利用地であり土地利用計画と併せたかんがい排水計画を立案する。又、中・上流域においては、エロージョン防止との関係からその対策を検討することとする。

c) 未利用農地の開発計画

上述のビエハ川右岸側の低平地の如く開発のポテンシャルがありながら充分利用されていない土地、及びエロージョン等により放置されたままの土地等について、その地形特性、及び、ランドサットを利用したリモートセンシング調査結果に鑑み、極力未利用地における農業開発計画を立案する。

(3) 水管理と水質改良計画

a) コーヒー汚水と生活污水处理対策

近年、新品種の導入によりコーヒーの生産量が約3倍に増大し、この処理過程に於いて発生する汚水が直接河川へ流入することにより水質悪化が進行している。また、アルメニア市及び周辺農家からの生活汚水も無処理のまま直接河川へ流入しており、河川の下流側での水利用が大きな社会問題となっている。

このことから、コーヒー汚水の実態を調査し現地に合ったコーヒー処理方法の立案と生活污水处理対策を講じるとともに各水源毎の水利用計画を検討する必要がある。

b) 水質調査

CRQにより現在調査中であるが、本調査の継続と汚染対象河川においてより密度の濃い水質調査を実施し、その実態の把握に努め現地に適した水質改良対策を講じる必要がある。

(4) 土地保全及び農地防災計画

a) 土壌保全

農業地帯において、土壌流亡により農業生産が減少している地区のエロージョ

ン対策、及び、流域の水源涵養のための植林計画等を土地利用計画に基づき検討する。

b) 農地防災計画

特に、ビエハ川右岸の平坦部に位置する農業地帯は当地域の中で機械化農業が望めるところであるが、同河川の水面と農地との高低差が小さいため例年約5000 haが湛水し、安定した農業が困難となつている。

又、上流域においても、地形特性を考慮しない土地利用が成されていることから農地災害を生じたり、小河川の増水時に種々の問題を生じている。このような状況から現状を十分に把握しその対策を講じる必要がある。

(5) 農村インフラ整備計画

a) 農道計画

キンディオ県内の道路網は、幹線だけが整備されているだけで、支派線の農道整備は非常に遅れている。本地域の開発計画の中でも農道整備は非常に重要な位置を占めると考えられ地域の農産物輸送計画及び農村開発計画との整合性を保った農道計画を検討する。

b) 小水力発電計画

CRQは、自力の発電施設を持たず全量他県から電力購入をしている状態であるが、供給電力が十分でない為、頻繁に停電する実態である。このことから、地域内の水利用による小水力発電の可能性を検討し、出来るだけ自力で電力供給を行なうような小水力発電計画を検討する。

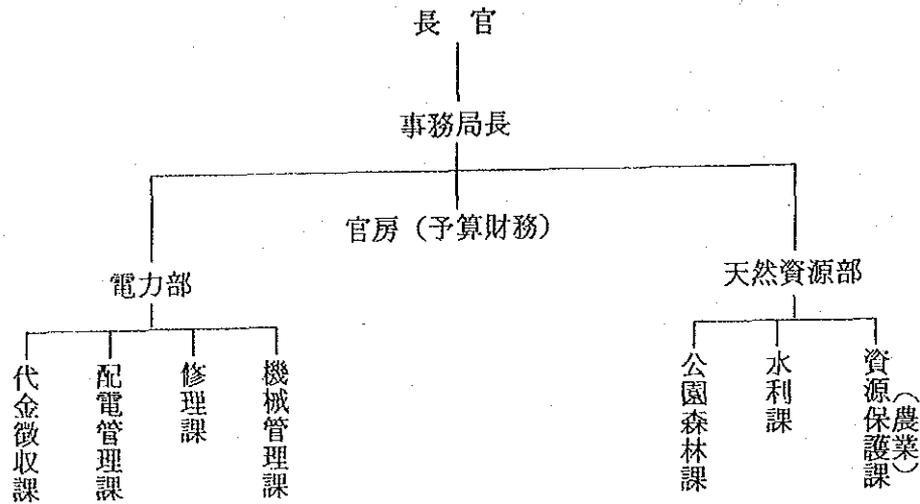
c) 営農飲雑用水供給計画

地域の水利用は、飲料水、コーヒー加工用水、家庭用水、営農用水等の営農飲雑用水として利用されており、雨期の間の水利用可能量は充分であるが、乾期においては逼迫しており新規開発の必要がある。このため必要水量、必要な場所等を把握の上、水源計画、小規模ダム計画及び地下水開発計画等を検討し、農業飲雑用水供給計画を立案する。

1-3 事業実施機関

コロンビア政府における事業実施機関は、キンディオ開発庁で、1964年法第66条により設立された国家組織である。同庁の組織は執行理事会（大統領の指名1名、他5名）の下につきのような組織となっている。

(図2-1-1)



① 天然資源部

本部の担当は、県全域（約20万ha）の農業、水・森林資源の開発及び保護を担当している。

② 電力部

アルメニア市他3町村を除いた全県の電力開発と供給を担当している。これら4市町村（アルメニア市、カラルカ町、モンテネグロ町、キンバーチャ町）は、1964年にCRQが設置される以前から自力で電力供給を行っていた。

2. 勧告

以上のような調査結果から、キンディオ県全域を対象とした農業開発計画を策定し、複雑化した諸問題の解決を図ることが肝要である。

特に、コーヒー汚染に関する調査方法としては、CRQとしても1979年に制定された法9号施行規則や、DECRETO 1594 DEL 26 DE JUNIO DE 1984に示されている水質サンプル分析法に基づき実施するという根拠法令を有するも、なかなか実行に移せないのが実態であり、又、同県の特徴的地形・気象条件に適合した農地の高度利用を図るためにも本件調査によってその調査・解析法を確立することが期待できる。

この様に、農業総合開発計画によって地域全体の有機的且つ効果的な開発計画により今後の同県の秩序ある開発戦略が十分に期待できるものとする。

第3章 コロンビア国の農業概要

第3章 コロンビア国の農業概要

1. 概況

1-1 一般概況

コロンビア国は概ね北緯12度～南緯4度、西経66度～78度の間で南米大陸の西北端に位置し、北は大西洋（カリブ海）西は太平洋に面し、南はエクアドル及びペルー、東はヴェネズエラ及びブラジルと境を接している。

国土面積は、113万9,000平方キロメートルで、我が国の約3倍に当たる。

1-2 地勢

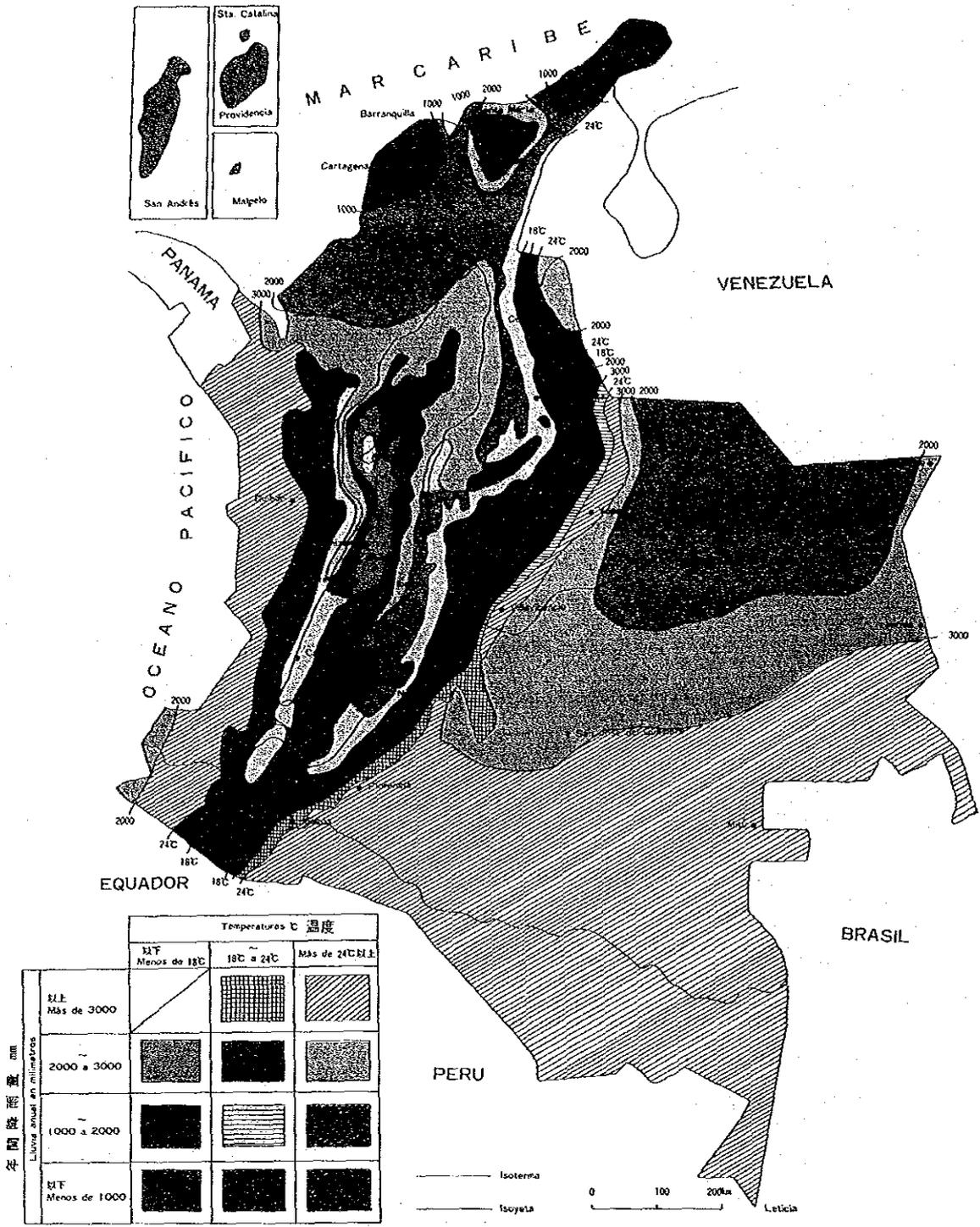
南米大陸の太平洋岸を南北に縦走するアンデス山脈は、コロンビアにおいて南西から北東の方向へ3つにわかれ、東部、中央および西部山系を形成している。東部山系には、3,000mを越す山脈が随所に存在し、この山系の最高峰は、ネバ・ド・デル・コクイで、5,493mの標高である。ポゴタ平野もこの山系の一部である。東部山系から西側は、マグダレーナ川が北流している盆地が広がっており、その盆地の西側は、再び中央山系が尾根のように続いている。本山系の中央部には、昨年の爆発で約2万5千人が死亡したネバ・ド・デル・ルイス山（4,500m）、ネバ・ド・デル・イサベル山（5,100m）及びネバ・ド・デル・キンデイオ山（5,215m）等の4,000mを越える山系が連なっている。中央山系の西側には、次に連なる西部山系との間に、カウカ盆地が広がっている。西部山系にも、3,000mを越える山脈が連なっているが、5,000m以上の山は見当らない。これらの山脈は、南北に連なっているが、北側はカリブ海まで連なっておらずカリブ海沿いには広大な広野が存在している。ベネズエラとの国境沿いにあるグアヒラ半島の前には、当国最高峰であるシエラ・ネバド山（5,800m）が、独立してそびえている。

1-3 気候

コロンビア国の気候は乾期と雨期とに分かれ、前者は1月から4月までの4ヶ月と7月から8月の1ヶ月強、後者は5月から7月と、9月から12月の6ヶ月強が平均的であるが、地域によって若干の変動がみられる。

同国は、緯度からみると熱帯に属するが、標高差が大きく、気温は地域により大きく異なる。海岸部及びブラジル国境に広がる東部平原は、平均気温28℃前後の熱帯性気候であり、標高1,000m～2,000mでは20℃、2,500m～3,000mでは15℃と低い。雨量は、地域により著しい差があり、西部山脈の西方太平洋沿岸が最も多く4,000～8,000mm、アンデス山脈地帯は1,000～3,000mm、東部平原が2,000～3,000mm、カリブ海沿岸が500～1,000mmと少ない。蒸発散量は年間1,800mmから2,000mm程度で、3月から4月にかけては1日最高6ないし7mmとなる。

図 3-1-1 雨と温度の分布



Nota: en Colombia no se presentan lluvias por encima de los 3000 mm en zonas con temperaturas inferiores a 18°C

このようなコロンビア共和国の気候は、かんがい排水施設が完備されるなら安定した2毛作以上も可能であるが、渓谷沿いに発達した農牧地には、雨期には湛水被害、乾期にはかんばつ被害と、人為的に管理されていないための被害が毎年生起している。

1-4 経済の動向

(1) 経済全般の動向

コロンビア国の経済は、コーヒーの輸出に大きく依存し、コーヒーの国際相場の変動に影響される不安定な構造に立脚している。これは、1950～66年にかけての輸入代替産業の育成発展期、1967～74年にかけての非伝統産品の輸出増に伴う高度成長期、1975年以降のインフレーションの進展と引締め政策、1980年代に入ってから世界的な一次産品価格の低迷、特にコロンビアにとって最も重要なコーヒー価格の低迷による輸出割当制度の導入と近隣産油国（ヴェネズエラ、エクアドル等）の経済悪化に伴う非伝統産品輸入の低下といった様々な期間を通じて、①伝統的に低い生産性のもとにとどまっている農業部門の上に近代的部門が発達したという産業構造の歪みがあり、②近代的産業部門、特に工業部門では中間財、資本財の多くを輸入に依存しているが、そのための外資獲得にはコーヒーの輸出による収入が主たる要素である、といった悪循環が生じている点に起因している。

コロンビア政府は、1960年代後半から非伝統産品、特に工業製品の積極的な輸出振興政策をとっており、輸出総額に占めるコーヒーの割合は、1966年の65%から、1974年には一旦50%を割り、1976～77年にかけて62.5%に再上昇したものの、1980年60%、1981年48%、1982年50%、1983年49%と低下してきている。もっとも1980年代に入ってから比率低下は、政策による効果というよりは、世界的なコーヒー価格の低迷と輸出割当制度の導入による輸出量の頭打ちによるものと考えられる。

このような状況からコロンビア経済は常にコーヒー輸出を軸に運営されてきた。

1967年以降、政府は新たな経済政策を導入した。コーヒー以外の産品の輸出増大のための為替レートの小刻みな変更と、工業化に必要なインフラ整備のための大幅な公共投資の増大である。この結果、コーヒー以外の輸出は急速に拡大し、国内総生産も1967～74年平均で年率6.6%の成長を示した。一方、こうした急速な経済成長は、結果として激しいインフレをもたらした。これに加えて1973年のオイル・ショックに伴う輸入物価上昇がインフレに加速をかけた。

1974年成立したロペス政権は強力な物価抑制、財政健全化にのりだし、経済を安定させようとした。この結果、1975年の経済成長率は対前年比2.3%と大幅に低下した。しかし、ラテン・アメリカ特有の消費志向に支えられたコロンビア経済は、

政府の引き締め策にも拘らず再度上昇過程を辿り、1976年4.7%、1977年4.2%、トウルバイ政権の登場した1978年にはこれまで最高の8.5%の成長を達成した。トウルバイ政権がこうした経済成長の原動力となった訳ではなく、コーヒー輸出の増大による外貨準備の増大が国内経済インフラの整備・開発をもたらした。その結果経済活動が活発化したと言える。その証拠に、同政権の任期後半には、世界不況等の影響により輸出が低迷し、経済成長率は1980年4.1%、1981年2.3%と低迷した。また、1976～78年の好況の結果、所得増大、国内消費の増大がもたらされ、輸入インフレに加えて需要にひきずられた形でのインフレが進行した。

(2) 最近の経済動向

1982年に成立したベタンクール政権は、対ゲリラ・グループ和平、麻薬マフィア撲滅に関しては着々と成果を上げ、外交面では1983年3月に非同盟に加盟し、コンタドーラ・グループの一員として中米地域における平和実現に積極的に取組むと共に、アンデス地域統合では中心的な役割を果たして域内経済統合の緊密化を推進しているが、国内経済再建にははかばかしい成果が上がっていない。

表3-1-1では1971年以降の国内総生産の推移を示したものであるが、1978年の8.5%をピークに低下してきたコロンビア経済の成長率は1982、83年には1%台を割り、実質国民所得は1982年、1983年とマイナス成長を記録するに至っている。

(表3-1-1) 国内総生産 (GDP) の推移

年	各年価格表示				人口 (人)	1975年価格表示			
	国内総生産 (GDP)		国民1人当りGDP			国内総生産 (GDP)		国民1人当りGDP	
	(百万ペソ)	対前年比 成長率(%)	(ペソ)	対前年比 成長率(%)		(百万ペソ)	対前年比 成長率(%)	(ペソ)	対前年比 成長率(%)
1971	155,886	17.4	7,118	15.0	21,931,339	325,825	6.0	14,857	3.6
72	189,614	21.6	8,457	18.8	22,424,678	350,813	7.7	15,647	5.3
73	243,160	28.2	10,618	25.5	22,915,229	374,398	6.7	16,335	4.4
74	322,384	32.6	13,777	29.7	23,402,162	395,910	5.7	16,919	3.6
75	405,108	25.7	16,950	23.0	23,885,688	405,108	2.3	16,964	0.3
76	532,270	31.4	21,814	28.7	24,366,280	424,263	4.7	17,409	2.6
77	716,029	34.5	28,826	32.1	24,844,281	441,906	4.2	17,790	2.2
78	909,487	27.0	35,920	24.6	25,320,065	479,335	8.5	18,931	6.4
79	1,188,817	30.7	46,096	28.3	25,793,387	505,119	5.4	19,586	3.5
80	1,579,130	32.8	60,126	30.4	26,263,499	525,765	4.1	20,019	2.2
81	1,982,773	25.6	74,144	23.3	26,742,179	537,736	2.3	20,108	0.4
*82	2,458,788	24.0	90,298	21.8	27,229,583	542,757	0.9	19,926	-0.9
**83	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	27,725,870	547,101	0.8	19,733	-0.1

* 暫定値, ** 推計値

出所: Revista del Banco de la Republica(1984)

ベタンクール大統領は、就任直後の1982年10月と12月の2回にわたって大統領権限に基く経済非常事態宣言を行い、一部商業銀行の国有化と租税改革を実施し、1984年4月からは付加価値税（I V A）を導入発動（従来、生産者段階に賦課されていた販売税に代わるもの）している。こうした政策的努力の効果は直ちに現れるものではないが、製造業は1983年4 / 5月期に底を打って以来徐々に活性化しており、国際コーヒー価格の上昇により1984年のコロンビアの輸出割当が増加（840万袋から900万袋に）し、国内の石油生産も上昇する等、全体として明るい兆も見えてきている。更に、1982年10月以降の輸入規制策の強化が効果を現わし始め、輸入代替産業が進展しつつある。但し、輸入規制のマイナス面として輸入原材料・部品の不足による一部セクターでの生産活動上の支障も生じてはいる。

1984年10月に発表された経済成長率見通しは、2.5%であり、全般的に回復過程に入ったものと考えられている。

表3-1-2に産業別国内総生産の推移を又、表3-1-3に国民一人当たりG N Pの推移を示す。農林狩猟漁業部門のシェアは1950年の36%台から低下し、1970年26.3%、1975年23.9%となったが、1975年以降その低下は減速し、22~23%台を保持している。一方、製造業のシェアは1970年の18.6%から1975年には23.2%にま

(表3-1-2)

産業別国内総生産（各年価格）

上段：百万ペソ
下段：%

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1975/82 平均成長率
農・林・狩猟 ・漁業	96,766 (23.9)	125,768 (23.6)	179,344 (25.0)	209,550 (23.0)	255,190 (21.5)	305,718 (19.4)	381,639 (19.2)	455,376 (18.5)	n.a.	24.8
鉱業	6,937 (1.7)	10,408 (2.0)	10,788 (1.5)	12,267 (1.3)	17,585 (1.5)	36,127 (2.3)	48,820 (2.5)	68,240 (2.8)	n.a.	38.6
製造業	94,086 (23.2)	128,678 (24.2)	170,706 (23.8)	211,355 (23.2)	267,099 (22.5)	367,460 (23.3)	422,615 (21.3)	492,698 (20.0)	n.a.	26.7
電気・ガス・水道	3,807 (0.9)	5,688 (1.1)	7,871 (1.1)	11,442 (1.3)	16,150 (1.4)	20,716 (1.3)	33,235 (1.7)	50,054 (2.0)	n.a.	44.5
建設・公共事業	13,535 (3.3)	19,343 (3.6)	27,605 (3.9)	37,457 (4.1)	50,147 (4.2)	74,526 (13.3)	102,130 (4.7)	135,924 (5.5)	n.a.	39.0
商業・レスト ラン・ホテル	54,663 (13.5)	68,250 (12.8)	91,607 (12.8)	122,670 (13.5)	161,017 (13.5)	209,553 (13.3)	269,471 (13.6)	334,202 (13.6)	n.a.	29.5
運輸・通信業	34,117 (8.4)	44,829 (8.4)	59,729 (8.3)	74,107 (8.1)	103,952 (8.7)	140,533 (8.9)	169,787 (8.6)	215,340 (8.8)	n.a.	30.1
銀行・保険・ 企業サービス	27,532 (6.8)	35,231 (6.6)	44,528 (6.2)	57,650 (6.3)	78,520 (6.6)	106,326 (6.7)	142,784 (7.2)	175,277 (7.1)	n.a.	30.3
不動産業	29,038 (7.2)	36,500 (6.9)	46,379 (6.5)	64,058 (7.0)	89,105 (7.5)	110,240 (7.0)	143,258 (7.2)	177,389 (7.2)	n.a.	29.5
個人サービス**	19,238 (4.7)	25,438 (4.8)	34,871 (4.9)	47,941 (5.3)	64,518 (5.4)	82,942 (5.3)	110,080 (5.6)	138,849 (5.6)	n.a.	32.6
公共サービス	28,300 (7.0)	35,284 (6.6)	45,386 (6.3)	63,382 (7.0)	85,691 (7.2)	121,461 (7.2)	162,127 (7.2)	216,155 (8.8)	n.a.	33.7
銀行勘定 (マイナス)	-11,240 (-2.8)	-14,153 (-2.7)	-17,557 (-2.5)	-22,458 (-2.5)	-28,971 (-2.4)	-40,189 (-2.5)	-58,607 (-3.0)	-70,754 (-2.9)	n.a.	30.1
小計	396,779 (97.9)	521,264 (97.9)	701,257 (97.9)	889,421 (97.8)	1,160,003 (100.0)	1,535,413 (97.2)	1,927,339 (97.2)	2,388,750 (97.2)	n.a.	29.2
関税・輸入税	8,329 (2.1)	11,006 (2.1)	14,772 (2.1)	20,066 (2.2)	28,814 (2.4)	43,717 (2.8)	55,434 (2.8)	70,038 (2.8)	n.a.	35.6
GDP計	405,108 (100.0)	532,270 (100.0)	716,029 (100.0)	909,487 (100.0)	1,188,817 (100.0)	1,579,130 (100.0)	1,982,773 (100.0)	2,458,788 (100.0)	n.a.	29.4

*暫定値、**国内サービスを含む。

出所：Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

(表3-1-3)

国民1人当りGNPの推移

単位：US\$／人

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1976-1982 年平均成長率
アルゼンチン	1,550	1,730	1,910	2,230	2,390	2,560	2,520	8.4%
ボリヴィア	390	630	510	550	570	600	570	6.5%
ブラジル	1,140	1,360	1,570	1,780	2,050	2,220	2,240	11.9%
チリ	1,050	1,160	1,410	1,690	2,150	2,560	2,210	13.2%
コロンビア	630	720	850	1,010	1,180	1,380	1,460	15.0%
エクアドル	640	790	880	1,050	1,270	1,180	1,350	13.2%
ガイアナ	540	560	560	580	690	750	670	3.7%
パラグアイ	640	730	850	1,070	1,300	1,630	1,610	16.6%
ペルー	800	840	740	730	930	1,170	1,310	8.6%
スリナム	1,370	1,470	2,110	2,590	2,840	3,030	n.a.	17.2%
ウルグアイ	1,390	1,430	1,610	2,100	2,810	2,820	2,650	11.4%
ヴェネズエラ	2,570	2,660	2,910	3,120	3,630	4,220	4,140	8.3%

出所：世界開発報告

* 1976～81年平均成長率

で拡大したが、その後足踏み状態となり、1980年代に入っては逆に漸減傾向を示している。

1975年から1983年にかけての平均成長率を産業部門別に見ると、国内総生産（3.8%）を上回っている部門は関税・輸入税（9.8%）を筆頭に、公共サービス（6.3%）、運輸・通信（5.8%）、電気・ガス・水道（5.7%）、銀行・保険・企業サービス（5.6%）、建設・公共事業（5.5%）、個人サービス（4.4%）等であり、逆に下回っている部門は、二大重要部門である農林狩猟漁業（3.2%）、製造業（2.2%）を含め、鉱業（1.7%）、商業・レストラン・ホテル業（2.8%）等である。

又、国際収支及び品目別、国別の対外貿易の推移は夫々表3-1-4～11に示すとおりである。

(表3-1-4)

国際収支

(単位：百万ドル)

	1979	1980	1981	1982	1983 (暫定)
経常収支	1,134	747	-647	-1,754	-1,754
貿易収支	486	-82	-937	-582	-576
輸出(FOB)	3,044	3,395	2,826	2,732	2,530
輸入(FOB)	-2,558	-3,477	-3,863	-3,314	-3,106
貿易外収支	684	829	290	-645	-1,178
資本収支	486	559	860	510	84
総合収支	1,620	1,306	213	-717	-1,670

(出所：中央銀行)

(表3-1-5)

対外貿易品目別輸出

(単位：百万ドル)

	1779	1980	1981	1982	1983
コ ー ヒ ー	2,025	2,374	1,393	1,614	1,526
バ ナ ナ	84	108	136	154	166
砂 糖	47	175	75	48	69
花	79	101	110	115	123
牛 肉	31	33	40	41	30
織 維	146	143	166	47	74
エメラルド	93	63	52	41	32
フェロニッケル	-	-	-	3	56

(表3-1-6)

対外貿易品目別輸入

耐久消費財	112	464	445	613	232
非耐久消費財	271	296	325	449	344
石 油	665	810	902	645	650
工業用原料	1,569	1,679	2,022	1,861	1,694
輸送機器	680	699	614	733	645
工業用機器	957	1,129	1,350	1,297	1,043

出所：INCOMEX

(表3-1-7)

対外貿易国別輸出

国 名	1981年		1982年		1983年	
	金額	対前年増減率	金額	対前年増減率	金額	対前年増減率
米 国	654	21.8	682	22.8	783	28.1
西 独	561	18.7	615	20.5	569	20.3
ヴェネズエラ	386	12.9	401	13.4	116	4.1
オランダ	133	4.4	143	4.8	148	5.3
日 本	137	4.6	126	4.2	138	5.0
ス ペ イ ン	84	2.8	77	2.6	70	2.4
総 額	3,003		2,998		2,793	

(表3-1-8)

対外貿易国別輸入

国名	1981年		1982年		1983年	
	金額	シェア	金額	シェア	金額	シェア
米 国	2,007	32.9	2,036	33.4	1,745	34.6
日 本	577	9.5	554	9.1	396	7.9
ヴェネズエラ	517	8.5	436	7.2	426	8.5
西 独	376	6.2	365	6.0	229	4.5
パ ナ マ	378	6.2	223	3.7	160	3.2
ブ ラ ジ ル	217	3.6	316	5.2	147	2.9
総 額	6,093		6,094		5,412	

(出所： INCOMEX)

各年の左欄は金額、右欄はシェア
を示す。

(表3-1-9)

対日輸入 (FOB)

(単位： 千ドル)

品 目	1980年	1981年	1982年	1983年
原 燃 料	4,937	3,169	4,268	2,949
織 維 品	22,460	24,376	26,057	12,798
化 学 品	19,439	15,319	14,110	12,103
金 属 品	141,219	150,899	157,612	113,934
機 械 器	291,698	281,644	366,753	297,631
合 計	497,974	496,938	595,893	455,711

(表3-1-10)

対日輸出 (CIF)

品 目	1980年	1981年	1982年	1983年
食 料 品	116,274	87,911	87,277	108,902
原 料 品	15,333	16,838	8,618	889
貴 石 ・ 半 貴 石	40,499	44,217	42,349	33,883
そ の 他	1,626	1,245		
合 計	173,732	150,211	141,216	148,992

(表3-1-11)

対日入超額及び貿易インバランス比率

品 目	1980年	1981年	1982年	1983年
対 日 入 超 額	324,242	346,727	454,677	306,719
貿 易 イ ン バ ラ ンス 比 率	1:2.86	1:3.30	1:4.21	1:3.05

(出所 通関統計)

1-5 人的資源

スペインによる征服以前のインディオは、チブチャ族とカリブ族 (Caribes) が主体となっていた。これに加え、スペイン人移民、奴隷として連れて来られた黒人が混血融合して、次のような人種構成が成立している。

白人	20%
白人・インディオ混血	58%
白人・黒人混血	14%
黒人	4%
黒人・インディオ混血	3%
インディオ	1%

混血が進行しているため人種間の対立は殆んどなく、社会的には安定していると言えるが、1948年のボゴタ騒乱、1952年の政党抗争により多数の死傷者が出たことが原因となって反政府ゲリラ運動が激化し、政治思想の相違による対立が存在している。

法律的にも社会的にも人種差別は殆ど存在しないが、有産階級・指導者層は主として白人もしくは白人との混血によって占められ、標高の高い、気候の良い内陸部に分布している。黒人階層は主に海岸部の都市や低地暑熱地帯に、インディオはアマゾン、オリノコ両河川の上流森林地帯に分布している。

人口規模は、1983年現在2,730万人で、1973年センサスの2,292万人から年率1.77%の成長を示しているが、この数値は若干過小評価気味であり(1973年人口も過小評価とされている)、1973年以降の年平均成長率が2.75~2.80%であることから実際に

(表3-1-12) 国連による各都市の人口推移予測 (単位: 1,000人)

	1950	1960	1970	1975	1980	1990	2000
ボゴタ	633(7.5)	1,309(7.8)	2,776(7.7)	4,017(6.5)	5,493(4.9)	8,892(2.7)	11,663
メデジン	469(5.9)	835(5.8)	1,474(5.5)	1,929(4.8)	2,439(3.0)	3,601(2.7)	4,703
カリ	288(6.3)	529(6.1)	954(5.7)	1,260(5.0)	1,606(4.1)	2,402(2.8)	3,165
バランキージャ	307(4.4)	473(5.0)	767(5.1)	982(4.5)	1,221(3.8)	1,775(2.8)	2,336
フカラマンガ	130(5.5)	223(5.1)	366(4.5)	457(4.1)	558(3.6)	797(2.9)	1,059
カルタヘナ	129(4.8)	206(4.5)	319(4.0)	389(3.6)	465(3.4)	648(2.9)	859
ククタ	… (-)	156(4.7)	246(4.4)	305(4.0)	371(3.6)	529(2.9)	707
シエナガ	… (-)	… (-)	177(7.1)	249(4.1)	305(5.9)	541(3.2)	741
バジェドゥパール	… (-)	… (-)	190(5.0)	242(4.4)	300(3.9)	439(3.0)	592
ベレイラ	141(3.8)	204(2.3)	255(1.0)	268(1.3)	286(2.0)	347(2.7)	452

出所: United Nations, Patterns of Urban and Rural Population Growth, New York, 1980,

1951年, 64年, 73年の統計に基づいて予測を行ったものである。

注: () 内は期間中の年平均増加率(%)を示す。

(表3-1-13)

行政区分別人口

単位：千人／％

県名	1964 人口	1973 人口	64/73 成長率	1983 人口	73/83 成長率
アンティオキア	2,477.2	3,176.6	2.80	4,081.7	2.54
アトランティコ	717.4	1,028.9	4.09	1,379.1	2.97
ボリーバル	693.7	980.6	3.92	1,076.8	0.94
ボジャカ	987.3	1,039.8	0.58	1,100.4	0.57
カルダス	712.9	744.2	0.43	870.6	1.58
カケタ	103.7	180.2	6.33	300.0	5.23
カウカ	607.1	716.8	1.86	821.7	1.38
セサル	260.9	470.0	6.76	542.6	1.45
コンドバ	585.7	744.4	2.70	861.9	1.48
クンディナマルカ*	1,122.2	1,176.0	0.52	1,288.0	0.91
チョコ	181.8	251.2	3.66	253.5	0.09
ウィラ	416.2	486.8	1.76	510.2	0.47
ラ・グアヒラ	147.1	249.6	6.05	272.9	0.90
マグダレナ	528.4	720.9	3.51	610.1	-1.65
メタ	165.5	261.8	5.23	384.8	3.93
ナリーニョ	705.6	882.3	2.51	947.0	0.71
ノルテ・デ・サンタンデル	534.4	757.5	3.95	878.3	1.49
キンディオ (エル・キンディオ)	305.7	353.8	1.64	352.7	-0.03
リサルダ	437.2	498.6	1.47	630.8	2.38
サンタンデル	1,001.2	1,233.5	2.35	1,367.6	1.04
スークレ	312.5	412.0	3.12	398.4	-0.33
トリマ	841.4	957.1	1.44	1,128.9	1.66
バジェ (バジェ・デル・カウカ)	1,733.0	2,392.7	3.65	2,848.6	1.76
直轄区・特別区	388.1	459.4	1.89	219.6	-7.12
ボゴタ D. E.	1,513.8	2,855.0	7.30	4,177.4	3.88
計	17,480.0	23,029.7	3.05	27,303.6	1.77

*ボゴタ D. E. を除く。

出所：DANE—Population Census & Colombia's Main Indicators

は2,930万人～3,020万人程度に達しているものと考えられる。

人口の都市化現象は急激であり、特に首都ボゴタへの集中が目立っている。ボゴタの人口は1983年時点で公称420万人弱であるが、市街地が無秩序に拡大する傾向にあるため、周辺部を加えると600万人を越すとされている。1973年センサスで人口100

万人以上の都市はボゴタ（290万人）、メデジン（110万人）の2市（カリ市が92万人に達していた）の2市のみであったが、現在ではカリ市及びバランキージャ市が100万人を越え、なお増加を続けている。国連による推計では表3-1-12に示すとおり2,000年にはボゴタの人口は1,166万人に達するものと予測されている。都市人口比率はDANE推計で1951年央の38.5%から、1964年52.1%、1973年59.5%、1980年63.7%と上昇してきており、1983年央時点では65.4%となっている。

1-6 農業

農業部門は60年には国民総生産の29.6%を占めていたが65年には27.4%、70年には25.3%、75年には23.8%と工業化の進展に伴い減少してきており、80年には21.7%となっている。このような現象は工業化の過程で見られる典型的な構造変化でコロンビアの農業政策の失敗を意味するわけではない。コロンビアは依然としてコーヒーを主とする農業に依存する経済で労働人口の25%、輸出総額の70%以上を農産物で占めている。

コロンビアの農業は生産規模、技術、市場の面から輸出農業と伝統的自給農業に分けられる。コーヒーを始め綿花、砂糖、バナナなどの輸出農業は大規模に機械化され高い生産性をあげているのに対して、国内に食糧を供給している伝統的自給農業は生産規模も小さく、機械化もなされておらず、又、肥料の利用度も少ないため生産性は低い。

牧畜業は盛んで、牛の飼育頭数は2,520万頭（61年現在）。放牧が主で放牧面積は4,000万ヘクタールに達している。この他豚を210万頭、羊を250万頭飼育している。

農牧部門の成長は常に、食糧品の価格及び国際収支状況により大きく左右されてきた。すなわち、1950-55年の期間は好況（成長率5.4%）であり、主としてコーヒーの輸出により外貨事情は改善され、国内では十分な食糧品を供給できた。しかし1960-65年の期間（成長率21%）には必要な成長率を達成できなかったため外貨不足および食糧品価格のインフレ圧力が高まった。

1970-75年（成長率4.0%）になると、必要な輸出量が確保できないばかりでなく、食糧品の供給も不足し低い成長率しか達成できなかった。1975-80年の期間に、このような状況を改善するためには年5.0%程度の成長率が必要であったが、現実にはこれを大きく下回った。輸出に関しては、ブラジルの霜害の結果コーヒーの国際価格が高騰して、記録的外貨準備高を獲得したが、食糧品の供給不足によりインフレの昂進を招いたのである。

(1) 農業地域区分

農業地域区分は、地形、気象、土壌条件等により、極めてバラティに富んでいる。

大別すれば、次の5区分ができる。

a) カリブ海沿岸低地域

標高200m程度までの低地、高温、寡雨であり、マグダレナ、カウカ川の下流にみられるように地力は肥沃であるが、乾燥地帯であることから、作物は、少なく、綿がこの地域の主産物である。

b) 太平洋沿岸地域

高温、多雨の熱帯地域で、集中豪雨による洪水が多く、土壌の流亡がはげしく、地力が低いため農地利用率は低い。主作物は、稲、バナナ、サトウキビなどが栽培されている。

c) アンデス山脈の高原及び溪谷地域

大小の河川沿岸に広がる高原、平原、溪谷は、コロンビアで最も気候が良く、人口が集中している地域で、比較的高度な集約的農業が行われている。最も広い面積を利用しているのは、牧畜である。しかし、牧畜は、地形地域により差が大きく、高地の傾斜地牧畜は自然放牧的なものが多く、平地は、管理された牧草地で大型機械を利用した牧場が営まれている。農作物は、コーヒーが最も主力で、バナナ、稲、とうもろこし、大豆などが栽培されている。近年は、野菜、花きといった園芸作物も除々に増加している。

d) オリノコ川上流地域

ヴェネズエラに国境を接する東部平原の北部、オリノコ川上流地域で、低い丘陵が波状に連っている。この地域は、放牧が主力であるが、自然放牧的で、生産性は低い。

e) アマゾン川上流地域

ブラジルに接するアマゾン地域は、高温、多雨で深林地帯である。農業開発は、進んでいない。

(表3-1-14) 就業構造の変化 単位：%

	1970	1973	1978	1980
農業	40.8	40.7	34.3	34.5
鉱業	0.5	1.2	0.9	0.6
製造業	14.9	16.1	17.1	16.1
建設	3.9	4.5	4.7	6.3
第3次産業	39.9	37.5	42.4	42.5
計	100.0	100.0	100.0	100.0
(就業人口：千人)	5,767	5,664	7,664	n.a.

出所：1970～1978 IBRD

1980 IDB 1983 Report

(表3-1-15)

4大都市の就業状況

各年3月末時点

単位: %

		経済活動人口(12才以上)				非経済活動人口(人)
		就業率	滞在失業率	失業率	計(100%)	
ボゴタ	1982	80.7	10.9	8.4	1,545,572	1,300,768
	1983	82.2	9.9	7.9	1,607,348	1,363,721
	1984	87.2		12.8	1,778,060	1,298,169
メデゼン	1982	75.9	11.6	12.5	594,536	585,100
	1983	69.1	14.0	16.9	640,873	591,575
	1984	83.7		16.3	662,217	618,666
カリ	1982	77.0	13.3	9.7	505,960	436,238
	1983	78.5	10.0	11.5	524,603	450,495
	1984	86.6		13.4	550,934	443,532
バランキージャ	1982	78.6	12.3	9.1	304,400	351,634
	1983	80.2	8.0	11.8	343,860	337,051
	1984	85.5		14.5	361,054	342,754
4市計	1982	78.9	11.6	9.5	2,950,468	2,673,740
	1983	78.7	10.6	10.8	3,116,684	2,742,842
	1984	86.2		13.8	3,352,265	2,703,121

出所: Boletín Mensual de Estadística(DANE)

(2) 土地利用 (1982~84年)

コロンビアの全国土114万km²のうち農用地面積は560万ha(4.9%)、牧草・放牧地3,000万ha(26.3%)、森林5,245万ha(46.1%)となっている。

農用地の主な作物としてはコーヒーが約100万haで農用地面積の20%、米36.4万ha、小麦4.3万ha、メイズ59.5万ha等穀類128.5万ha、キャッサバ、ポテト等根茎類39万ha、大豆、えんどう等豆類が21万ha、バナナ、カカオ等の果樹類41万ha、サトウキビ28万ha、野菜12万haその他となっており、未利用地も100万ha以上あるものと推定される。

(3) 作物の生産状況

a) コーヒーはコロンビアにおける最大の輸出農産物であり、生産量85万トンのうち60万トン以上が輸出されている。1980年前半のコーヒー生産過剰から1984年には、国内在庫75万トンをかかえ、苦しい状況にあったが、最近ではブラジルの不作等もあり在庫量は、減少しているものと推定される。

b) 米は、1982年に45万haは作付されたが1984年には36万haと減少した。しかし、

収量水準は1 ha当たり4.5トン台と高く、200万トン台の生産能力がある。1人当たりの年間消費量も80kg台で、我が国と大差のない消費である。

c) バナナは、主として料理用で年間230万トンの生産があるが輸出も10万トン程度行っている。

d) キャッサバ、ポテトは、生食用で400万トン以上生産されている。ポテトは1 ha当たり収量が13トンとかなりの水準である。

e) 豆類は、14万トン程度で少ない。

(4) 農産物の輸出入

コロンビアの農産物の輸出総額は、23.5億ドル、うちコーヒーが17.6億ドルで全体の75パーセントを占め、その他の農産物は、果実を中心に少量多品目である。輸入は4.9億ドルで輸出額に比べ21パーセントと、農産物では、輸出超過となっている。輸入農産物は、大麦、大豆が0.6億ドルで全体の13パーセントのほかは、多品目のものが少量ずつ輸入されている。

(表3-1-16)

コロンビアの耕種農作物の生産

FAO : Production Book

年 区分 作物	1974~76年平均			1982年			1983年			1984年		
	面積 千ha	1kg当たり 収量 kg	生産量 千ト	面積 千ha	1kg当たり 収量 kg	生産量 千ト	面積 千ha	1kg当たり 収量 kg	生産量 千ト	面積 千ha	1kg当たり 収量 kg	生産量 千ト
小麦	36	1,324	48	45	1,561	71	46	1,680	43	1,763	76	
米(もみ)	364	4,315	1,571	446	4,526	2,018	397	4,489	364	4,658	1,696	
大麦	68	1,431	97	35	1,593	56	18	3,011	17	1,588	27	
メイズ	597	1,339	799	636	1,413	899	582	1,483	595	1,470	874	
ソルガム	153	2,396	366	291	1,953	568	272	2,189	264	2,282	602	
穀類計	1,218	2,367	2,882	1,455	2,485	3,616	1,317	2,562	1,285	2,552	3,280	
ポテト	109	11,767	1,283	165	13,008	2,149	168	13,024	168	13,036	2,190	
キャッサバ	274	8,097	1,998	207	9,662	2,000	207	9,660	210	10,000	2,100	
根茎類計	364	9,243	3,364	385	11,020	4,245	388	11,042	392	11,250	4,410	
いんげん	104	719	75	112	650	73	113	724	114	724	83	
えんどう	56	548	31	56	607	34	57	614	57	614	35	
ひよこまめ	27	475	13	23	478	11	23	478	23	478	11	
大豆	61	1,963	119	49	2,000	99	60	2,054	50	2,000	100	
豆類計	208	612	121	208	595	124	210	637	211	640	135	
コーヒー(生)	823	594	489	1,087	792	861	975	837	945	825	780	
(生茎) シュガーケーン	262	74,395	19,467	274	85,735	23,500	290	86,897	280	85,714	24,000	
大芥(料理用)			1,774			2,145					2,300	
バナナ			1,021			1,147					1,200	

(表 3-1-17)

コロンビアの農水産物等の輸出入

FAO: Trade year book

輸出入 年 区分	輸 出						輸 入					
	1982		1983		1984		1982		1983		1984	
	数 千トン	額 千ドル	数 千トン	額 千ドル	数 千トン	額 千ドル	数 千トン	額 千ドル	数 千トン	額 千ドル	数 千トン	額 千ドル
作物												
農産物												
水産物												
林産物												
総額		2,234,870		2,167,830		2,378,240		798,640		690,050		531,930
農産物総額		2,154,060		2,093,920		2,352,240		556,280		541,170		491,930
コロンビア	525	1,561,494	539	1,506,187	612	1,764,000						
パナマ	804	151,119	787	147,696	945	183,000	15	599	11	439	10	440
大麦							98	27,177	118	21,111	150	34,000
メイズ							89	17,195	68	11,273		
大豆							75	20,297	92	27,018	98	31,000
リンド							23	13,763	26	15,434	62	38,000

(5) 農業構造

コロンビア農業最大の特徴および問題は土地所有のアンバランスである。60年の農業センサスによると5ヘクタール以下の土地所有者が全体の62.6%に達しているが、これらの地主が保有する土地面積は、全体の4.5%、124万ヘクタールにすぎなかった。一方500ヘクタール以上の土地を所有する地主は全体の0.5%にしか達しないが、これらの地主が所有する土地面積は40.4%、111万ヘクタールにも達していた。このような土地所有のアンバランスは61年の農地改革により若干変化が見られるものの、改善されたというにはほど遠い状況である。すなわち、5ヘクタール以下の土地所有者は全体の59.5%になり、これらの地主が所有する土地面積は全体の3.7%、115万ヘクタールになった反面500ヘクタール以上の土地を所有する地主は0.7%、1,265万ヘクタールに達した。

(表 3-1-18)

土地所有形態 (1970~71)

土地の規模(h)	土地所有者数	%	対60年増減率	所有面積(1000h)	%	対60年増減率
5ヘクタール以下	700,225	59.5	Δ7.4	1,146	3.7	Δ7.5
5 ~ 9.9	156,659	13.6	Δ5.6	1,088	3.5	Δ6.6
10.0~ 49.9	217,873	18.5	8.4	4,653	15.0	10.5
50.0~ 99.9	47,763	4.1	19.4	3,198	10.3	19.3
100.0~499.9	42,897	3.6	19.1	8,253	26.6	18.1
500.0~999.9	4,927	0.4	19.0	3,229	10.4	18.3
1000ヘクタール以上	3,467	0.3	25.6	9,426	30.5	13.3
合計	1,176,811	100.0	Δ2.7	30,993	100.0	13.4

出所：Estructura Economica Colombiana

(6) 肥料

配合肥料の生産能力(79年)は、56万トン/年である。尿素の生産設備能力は15万トンであったが、77年にABACOLの尿素プラントが爆発事故を起こしたため、その後1万5000トン/年に落ちてしまった。ただし、83年からABACOLの尿素プラントは生産を再開できる見通しで、このプラントの生産設備能力は500トン/日である。

肥料の原料となるアンモニアの生産能力は10万トン/年、硝酸4万トン/年、硫酸20万トン/年、リン酸5,000トン/年である。79年の場合、肥料生産のために必要な硝酸の90%、リン酸の95%、カリウム100%を米国および欧州諸国から輸入した。

国内の肥料生産量は40万トン程度、尿素の輸入量は20万程度である。肥料の消費量を作物別にみると表3-1-19のとおりで、コーヒー、綿花、砂糖、米など技術化が進んでいる輸出農産物が中心である。これらの作物は生産団体が組織されており、クレジット

トも受け入れ易くなっている。

(表3-1-19)

作物別肥料消費量 (1979年)

	1,000トン	%
コーヒー	156	22.9
バナナ	27	4.0
砂糖きび	30	4.4
綿花	42	6.2
米	138	20.3
じゃがいも	177	26.0
Panela	25	3.7
大麦・小麦	16	2.8
その他	70	10.3
合計	681	100.0

出所：Revista del Banco de la Republica

(7) クレジット

農業部門に対する主要なクレジット供与機関は、FFAP, Caja de Credito Agrario, Fondo Nacional de Caja, Fondos Ganaderos および Incora である。銀行では Banco Ganadero および Banco Cafeteroなどである。

(表3-1-20)

農業部門に対する主要クレジット供与機関貸付高

100万ペソ	FFAP	Caja Agraria	Incora	Prodesarrolla	合計
1975	6,047.0	5,136.6	434.6	91.5	11,709.2
1976	7,664.5	6,015.4	322.5	95.6	14,098.0
1977	10,779.0	9,721.5	384.0	130.5	21,215.1
1978	12,009.0	10,343.5	564.2	211.7	23,122.3
1979	16,792.2	12,044.5	986.2	134.2	29,157.1
1980	21,669.2	11,637.1	582.8	427.1	34,316.2

出所：Sintesis Economica 1982.4.12

(8) コーヒー

コロンビアにおけるコーヒーの生産量は過去10年大幅に伸びてきているが、これは作付面積の拡張によるものではなく、技術の高度化により生産性が高められているためである。80年のコーヒーセンサスによると、その年のコーヒー作付面積は100万ヘクター

ルで70年のコーヒーセンサスの時より5.6%減少している。1955/56年度におけるコーヒーの作付面積は77万7,000ヘクタールであったが、この年度のコーヒー生産量は680万袋/60kgであった。これが1980/81年度には、作付面積が100万ヘクタールで、生産量は1,300万袋/60kgに達した。すなわち作付面積の増加は30%であるが生産量の増加は2倍になっている。70年以前コロンビアで栽培されていたコーヒーの品種は“Tipica”および“Borbon”種であった。これらの品種は日陰を必要とし、ヘクタール当り900~1,200本植林されていた。4年目から生産を開始し、12年ぐらいたつと生産性が落ち始めた。肥料の消費量は少なく、病虫害の予防も不足していた。労働集約的で機械化は除草程度に限られており生産性は低かった。現在でもこの伝統的な方法による作付けが全体の65.9%を占めているが技術導入の進展は急速に進められている。すなわち、70年には近代的システムによる作付面積は2%にすぎなかったが、80年には、これが34.1%にも達している。この近代的作付方法の特徴は、日陰を必要としないのでヘクタール当り7,000本~1万2,000本のコーヒーの木を植付けることができる。ただ、肥料は多く使う必要がある。従来の品種の場合のヘクタール当り生産量は500kgであったのが、新種“Caturra”の場合の生産量は3,000kg~4,500kgにも達する。労働生産性は伝統的品種に比べて倍になる。とくに、アンチオキヤ県、カルダス県、トリマ県、キンディオ県、バジェ県などのコーヒー産地では近代的作付方式が進んでいる。

(表3-1-21)

県別作付方法別のコーヒー作付面積

〔1000ヘクタール〕	伝統的作付方法		近代的作付方法		作付面積合計		
	1970	1980	1970	1980	1970	1980	
Antioquia県	154.1	49.5	3.8	98.6	155.2	148.1	(17%)
Caldas県	86.3	61.5	2.1	38.1	88.4	99.7	(11)
Cauca県	78.2	57.1	1.1	9.0	79.3	66.1	(8)
Cundinamarca県	100.7	68.6	1.2	19.9	101.9	88.5	(10)
Huila県	47.0	34.2	0.8	18.8	47.8	53.0	(6)
Quindio県	61.8	33.1	0.7	28.9	62.5	62.0	(7)
Risaralda県	59.3	43.0	2.2	22.6	61.5	65.6	(8)
Santander県	62.1	40.3	0.9	15.9	63.0	56.2	(6)
Tolima県	133.9	92.2	2.4	34.9	136.3	127.1	(15)
Valle県	125.3	81.1	1.5	26.0	126.8	107.1	(12)
計	908.7	560.6	3.9	312.7	922.7	873.4	(100%)

出所：Sintesis Economica 1982.3.1

(表3-1-22)

コーヒーの生産・消費・輸出および在庫

[100万袋/60kg]	年度初在庫(1)	生産量(2)	(1)+(2)	国内消費	輸 出	年度末在庫
1975/76	2.4	7.8	10.2	1.4	7.0	1.8
1976/77	1.8	8.9	10.7	1.4	5.3	4.0
1977/78	4.0	10.8	14.8	1.6	7.6	5.6
1978/79	5.6	11.6	17.2	1.6	11.4	4.2
1979/80	4.2	12.6	16.8	1.7	11.0	4.1
1980/81*	4.1	14.4	18.5	1.7	10.9	5.9
1981/82*	5.9	14.2	20.1	1.7	9.7	9.0

* 推定

出所：Sintesis Economicas

(9) 米

米の生産性は過去20年間急速に高まってきた。ヘクタール当りの生産量はラテン・アメリカで最も高く、米国と比べてみても11%しか劣っていない。60年当時、コロンビアにおける米のヘクタール当り生産量は1.98トンで、当時米国の生産量は3.84トンであった。すなわち1：2の比率であった。この差はその後急速に縮まり、80年では、コロンビアが4.32トンになり、米国の4.89トンに大きく近づいた。今後、コロンビアにおける米の生産コストについてコロンビアと米国とを比較すると表3-1-23のとおりである。

(表3-1-23)

米の生産コスト比較

	1976			1981		
	コロンビア		米 国	コロンビア		米 国
	ペ ン	ド ル (ペソ換算)	ド ル	ペ ソ	ド ル (ペソ換算)	ド ル
種 子	1,565	49.84	58.02	7,250	139.42	91.87
肥 料	3,855	124.52	73.19	11,701	225.02	113.77
殺虫剤除草剤	2,780	89.10	61.82	15,595	299.90	123.82
請負作業*	4,807	154.07	89.01	12,152	233.69	72.27
労働力	1,210	38.78	90.02	7,350	141.35	101.01
燃料・潤滑油**	—	—	72.35	—	—	—
修 理	—	—	41.14	—	—	261.45
乾 燥	965	30.93	63.08	4,200	80.77	69.38
その他	1,355	39.39	15.84	56	1.07	—
利 子	1,355	43.43	14.25	6,323	121.59	32.32

機械コスト***	1,790	57.37	97.06	6,200	119.23	201.58
管理費・倉庫料	600	19.23	53.67	2,764	53.15	61.23
土地代	3,132	100.38	168.84	8,980	172.69	244.92
合 計	23,308	746.61	897.99	82,571	1,587.88	1,373.61
キロ当たりコスト	4.09	0.13	0.17	14.74	0.28	0.29

* 農業化学, 肥料, 輸送費等

** コロンビアの場合, この中に機械コストが含まれる。

*** コロンビアの場合, この中に土地整地コストが含まれる。

出所: Estrategia Economica y Financiera

(10) 林業

森林面積は69万4,000km²であり, 国土面積(113万9,000km²)の6割にあたるが, 商業生産に適した森林面積はそれほど多くない。但し, 樹木の種類は豊富で, 熱帯性のマホガニーから樫, 杉等の硬木有用資源も多いが, 輸送手段が発達していないため開発は遅れている。

2. 計画予定地域の概要と現況

2-1 自然条件

(1) 位置と面積

キンディオ県はコロンビア中央山脈の西斜面にあり, 北緯4°4'~4°44', 西経75°26'~75°54'の間で同国のほぼ中央に位置し, その面積は1,841km²でその内1,280km²(69.53%)はコーヒー栽培適地でありコーヒー栽培面積は62,559ha, その他作物が65,443haを占めている。

(2) 地 勢

同県の東端には, 中央山系が南北に縦貫しその北端は, 5,150mのネバ・ド・デル・キンディオ山が聳えている。同県は, この中央山系の西側斜面で, ビエハ川まで続くゆるやかな裾野部分である。このため県内の標高は, ネバ・ド・デル・キンディオの5,150mから, ビエハ川沿いの900mまで標高差に富んでおり, この間の水平距離は約50kmである。(平均勾配8.5%)

中央山系沿いの2,000m以上の高地部は, 県内全体の40%を占め, 森林又は牧草地として利用されている。

標高1,500m~2,000mの区間は, 県全体の10~15%を占め, サレント, シルカシア, カラルカ, コルドバ, ピハオ等の行政組織に属し, 主にコーヒーと牧畜の産地となっている。

標高1,500m以下のビエハ川までの地域は, 高低差が50~20m程度の起伏が激しい地

形をなしている。この地域の面積は県全体の50%を占め、コーヒー、バナナ、メイズ等が栽培されていて、平均地形勾配も2~3%とかなり緩やかになってくる。

(3) 気候・気象

a) 気候分類

気候分類は、標高、雨量、温度の三要素を考慮したCaldas-Langの方法によれば次のとおりである。

① 温暖半湿潤性気候 (Templado semihúmedo)

キンディオ県西部の標高1,250mまでを含む地域で、年平均降水量は約1,930mm、年平均気温21.2℃で同県の約40%を占めている。

② 温暖湿潤性気候 (Templado húmedo)

標高1,250m~2,000mの地域に分布し、キンディオ県、Valle両県の20%を占め、年平均降雨量は約2,330mm、年平均気温は19℃である。

③ 寒冷湿潤性気候 (Frio húmedo)

標高2,000m~3,000mの地域に分布し、キンディオ県の25%を占め、年平均降雨量は2,200mm、年平均気温は14℃である。

④ 高原性荒冷極湿潤気候 (Páramo perhúmedo)

標高3,000m以上の地域でキンディオ県の15%を占め年平均降雨量1,800mm、年平均気温は7℃である。

(表3-2-1) LOCALIZACION Y FACTORES CLIMATICOS DE LOS PUESTOS DE OBSERVACION METEOROLOGICA:

Estación	Municipio	Altitud m	Precipitación anual mm	Temperatura media °C	Humedad relativa %
Concentración Rural	Sevilla	1,550	1,945.7	19.2	80
Zona Urbana	Caicedonia	1,300	1,764.0	21.0	—
Paraguaicito	Pijao	1,250	1,975.6	21.2	76
Zona Urbana	Pijao	1,650	2,204.1	18.0	—
La Bella	Calarcá	1,450	2,159.0	19.5	—
El Paso	Cajamarca	3,264	1,809.8	8.4	96
Aeropuerto	La Tebaida	1,200	1,886.2	21.6	78
Sena	Armenia	1,500	2,449.0	18.5	79
Vivero	Quimbaya	1,400	2,114.9	20.0	—
El Bremen	Circasia	1,900	2,766.3	17.5	—
Concentración Rural	Alcalá	1,320	1,856.0	20.6	80

b) 気象要素の変化

① 降水量

標高2,000mまでは、降雨量は標高に直接関係し約2,800mmまで増大し、それ以上の地域は約1,800mmと逆に減少する。

② 雨量の月分布

南北両熱帯間の風の影響を集中的に受けるキンディオ県は、年2回の乾期（2, 3月と6月～8月）と同様に年2回の雨期（4, 5月と10, 11月）があり、6月～8月の夏の乾期の方が2, 3月よりも長く一定している。

Caicedonia 地区の近郊においては9月頃が乾期の始まりである。標高1,000～1,300mに位置する地域は、標高1,300mの地域よりも雨の降る日数が少ないが、これは年間降雨量分布が良いかということをしめすものではない。

③ 温度

温度変化は一年を通じあまりない。

Tabaida及びParaguaicito地区が最も暑く、9月は32.9℃まで上昇する。

④ 日照

キンディオ盆地の年平均日照時間は1,462.9時間で、Paraguaicito地区及びBella-Calarcá地区にあってはそれぞれ2,006.3時間、1,345.3時間である。

⑤ 相対湿度

キンディオ盆地の相対湿度は78%であり、1月～3月及び7月、8月におけるParaguaicitoが最も低く、同様に4月、5月のSevillaと10月のSena-Armenia地区が最も少なくなっている。

⑥ 風速

年間をとおしての平均風速は、0.9m/secで農作物に被害を与えるような強風はほとんど吹くことはない。

(表3-2-2) 標高別年平均気温、年間雨量

標高 m	面積 %	平均気温 ℃	年間雨量 mm
1,000-1,250	40	21.1	1,940
1,250-2,000	20	19.0	2,600
2,000-3,000	14	14.0	2,200
3,000以上	15	7.0	1,800

(表3-2-3)

キンディオ県のコーヒー栽培地帯気象状況

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
蒸発量	36.3	41.6	42.4	27.7	30.8	28.6	40.0	38.7	37.0	34.0	28.0	31.2	416.3mm
平均湿度	74	74	74	80	80	78	74	74	75	77	81	78	76%
絶対最低湿度	35	37	33	39	41	38	31	34	34	38	40	38	
雨量	90.6	118.0	140.2	297.0	211.2	92.5	57.1	72.3	122.7	295.8	320.8	156.2	1775.6mm
降雨日数	10	12	14	20	19	17	12	12	16	22	22	14	170日
日照時間	202.3	175.4	171.8	137.9	149.0	161.5	193.7	183.8	154.3	151.1	146.9	176.2	2006.3時
絶対最高温度	31.1	31.6	31.6	30.7	30.7	30.3	31.6	31.9	31.7	30.5	29.7	30.4	31.0℃
平均温度	21.3	21.6	21.6	21.2	21.2	21.2	21.7	21.6	21.3	20.6	20.4	20.7	21.2℃
絶対最低温度	13.7	14.4	14.6	14.8	14.8	14.3	14.0	14.3	13.7	14.0	14.0	14.3	14.2℃

観測地 PARAGUAICITO
標高 1250m

C) 気象観測所

C. R. Qでは、州内に17ヶ所の気象観測所を有している。

観測項目は温度(℃)(最高,最低,平均)降雨量mm,湿度%,日照時間hr,蒸発量(mm)である。

① ラ・エスパニョーラ観測所(キンバーチャ市)

緯度04°43'N 経度75°29'W 標高975m

調査年 開始1972年→現在継続中

年平均気温21℃ 年平均降雨量1,750mm, 年平均湿度83%

② ユニ・キンディオ観測所(アルメニア市)

緯度04°35'N 経度75°41'W 標高1,550m

調査年 開始1972年→現在継続中(一部データがない年がある。)

年平均気温19℃ 年平均降雨量2,200mm 年平均湿度80%

③ アベニーダ観測所(アルメニア市)

緯度04°35'N 経度75°41'W 標高1,550m

調査年 1984年→継続中

④ ココラ観測所(サレント村)

緯度04°44'N 経度75°29'W 標高2,500m

調査年1972年→継続中

年平均気温14℃ 年平均降雨量1,500mm 年平均湿度78%

⑤ テバイダ観測所(テバイダ村)

緯度04°38'N 経度45°35'W 標高1,200m

調査年1972年→1984年

調査項目 温度と降雨量のみ

⑥ ブレーメン観測所 (フィランディア村)
 緯度04° 42' N 経度75° 40' W 標高1,900m
 調査年1972年→1984年
 調査項目 降雨量のみ

⑦ コルドバ観測所 (コルドバ村)
 緯度04° 43' N 経度75° 40' W 標高1,490m
 調査年1972年→1984年 降雨量のみ

⑧ その他 降雨量調査のみ

ア) ラ・アルバニア地区	(カラルカ市)	1972年→1984年
イ) ブエノスアイレス地区	(")	" → "
ウ) プラナーダス地区	(")	" → "
エ) ナバルコ地区	(サレント村)	1971年→ "
オ) ゴベルナシオン地区	(アルメニア市)	1972年→ "
カ) ビジャドラ地区	(シルカシア村)	" → "
キ) インディア地区	(フィランディア村)	" → "
ク) ラ・ピコタ地区	(サレント村)	" → "

(4) 水 文

キンディオ県には、多くの川や溪流があり、その内キンディオ川が主要河川で Salento市のGuayanaにその源を発している。同河川は北東から南西へ流下しており中央山脈の溪流等の水を全て集水している。

Valle県との境界では、キンディオ県の南にその源を持つBarragán川が北に向って流下している。このキンディオ川及びBarragán川はVieja川に注ぐ支流であり特にキンディオ川は同県を地理的・経済的に東西に二分している。

なお、キンディオ県においては図3-2-2に示すとおり9ヶ所で流景観測を行なっている。

(5) 土 壤

Quindio県においてはFEDECAFE によって山岳地域を除く傾斜地及び波状丘陵地域の全域について土壌調査がすでに行われている。土壌調査の実施済地域は図3-2-3に示した斜線の部分である。

コーヒー地帯の約50%については土壌調査が実施されており、8種類の主要群と多数の複合体より構成されている。

表3-2-4は主要成分と火山灰の程度を基にして分類した主要群の概要を示すものである。又、火山灰土は全体の84.36%、10群はキンディオ県で40.18%、Valle県で59.23%を占めている。

图 3-2-1 气象观测位置图

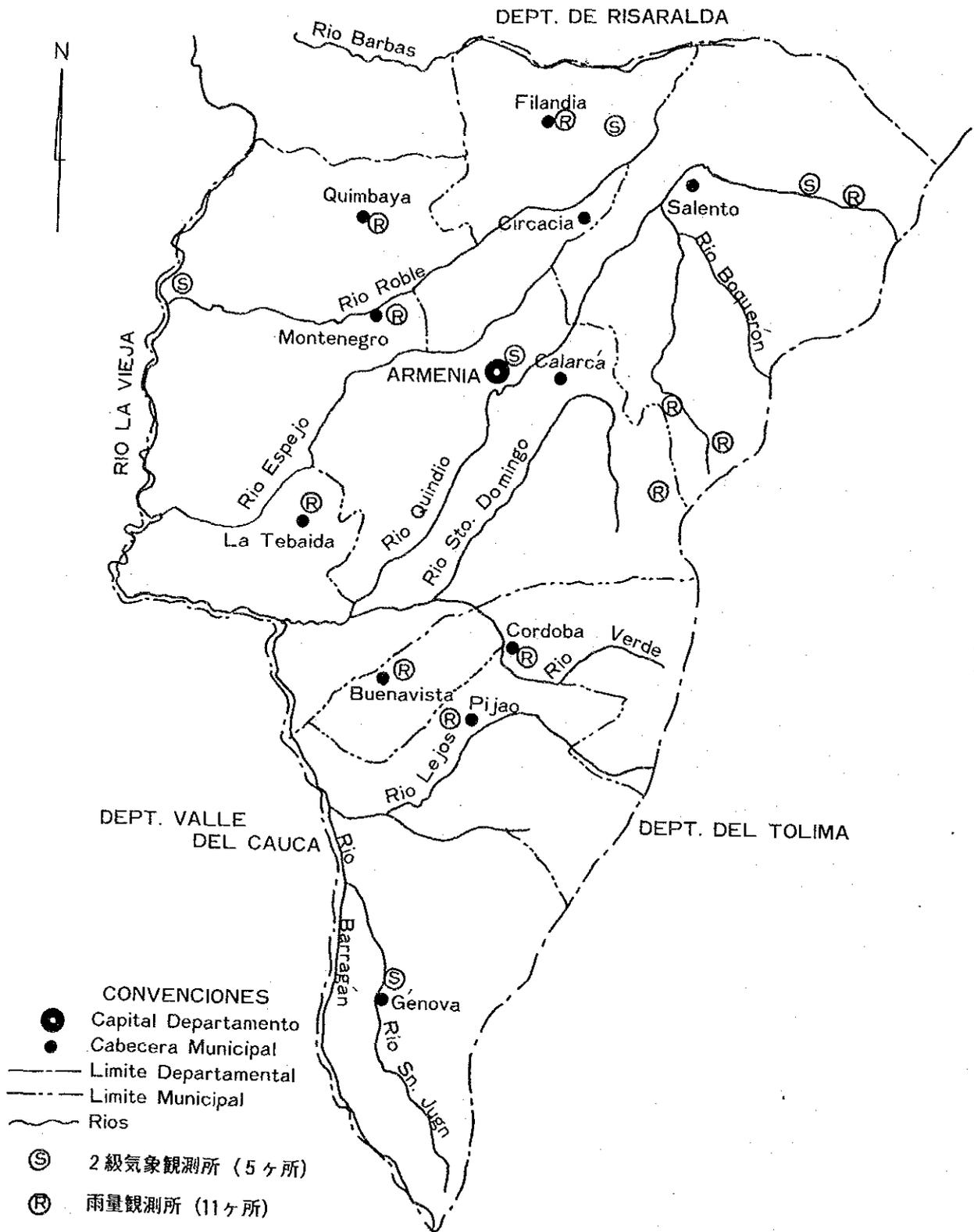
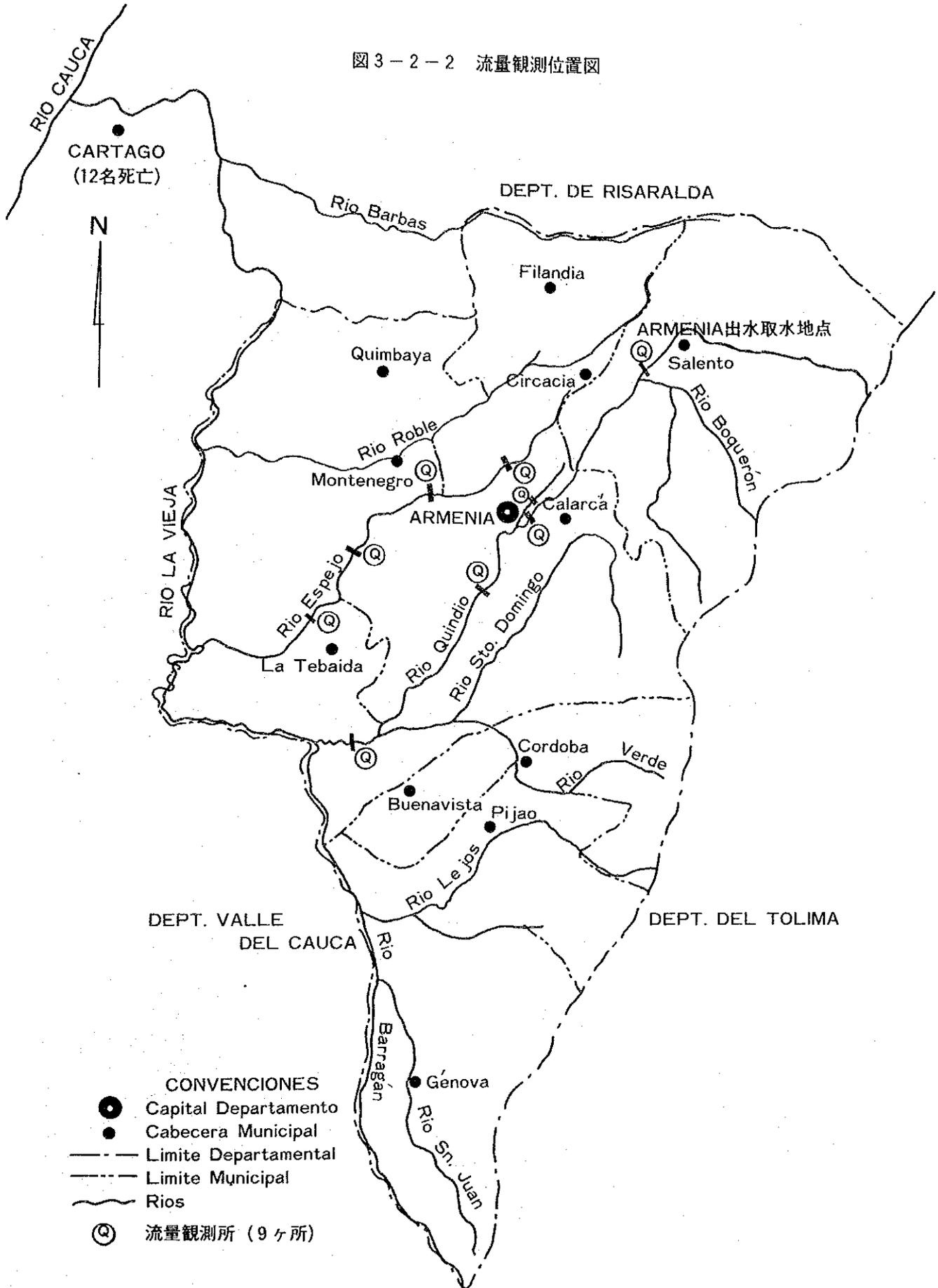
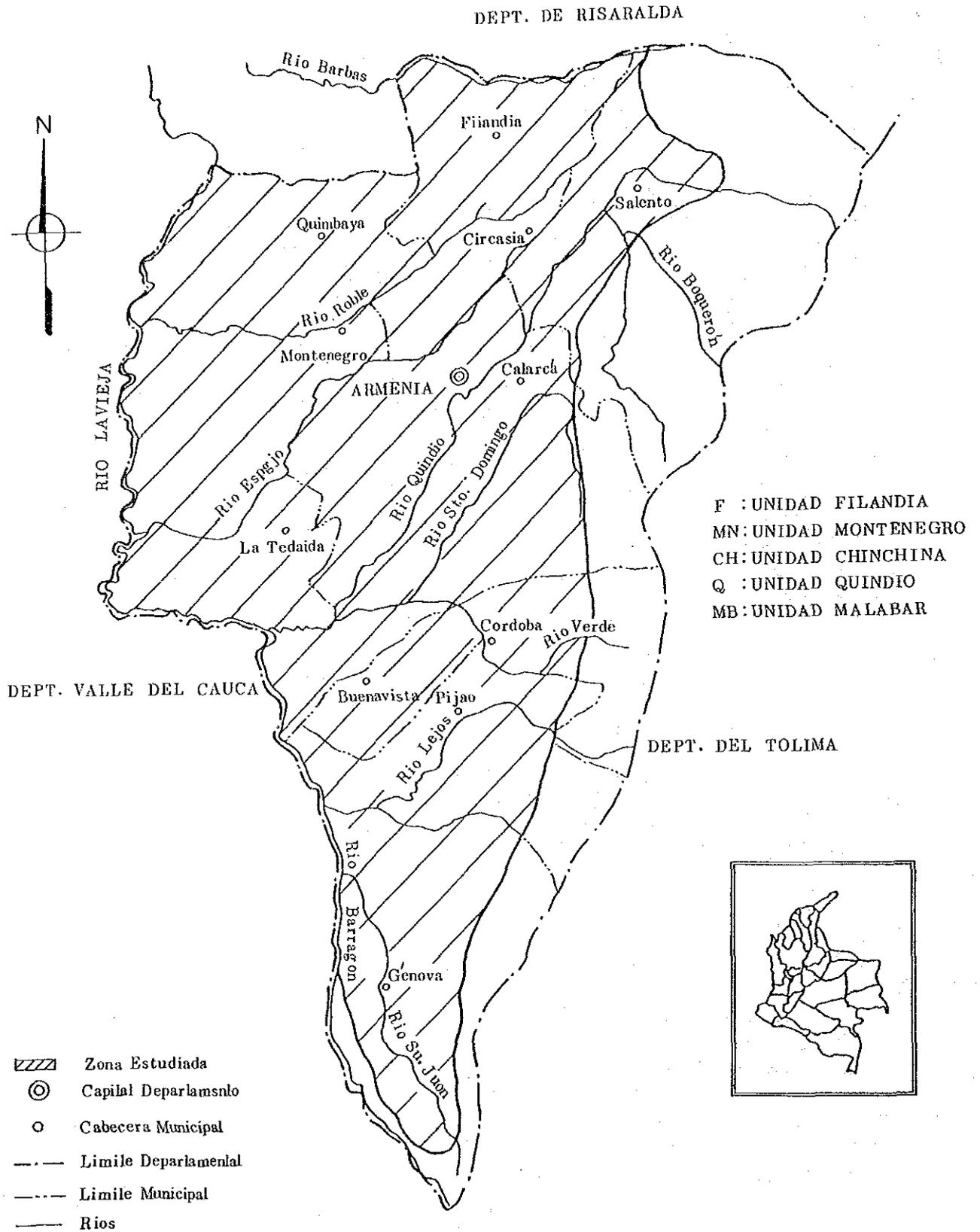


图 3-2-2 流量観測位置图



- CONVENCIONES
- Capital Departamento
 - Cabecera Municipal
 - Limite Departamental
 - - - Limite Municipal
 - ~~~~~ Rios
 - Ⓚ 流量観測所 (9ヶ所)

图 3-2-3 土壤調查地域图

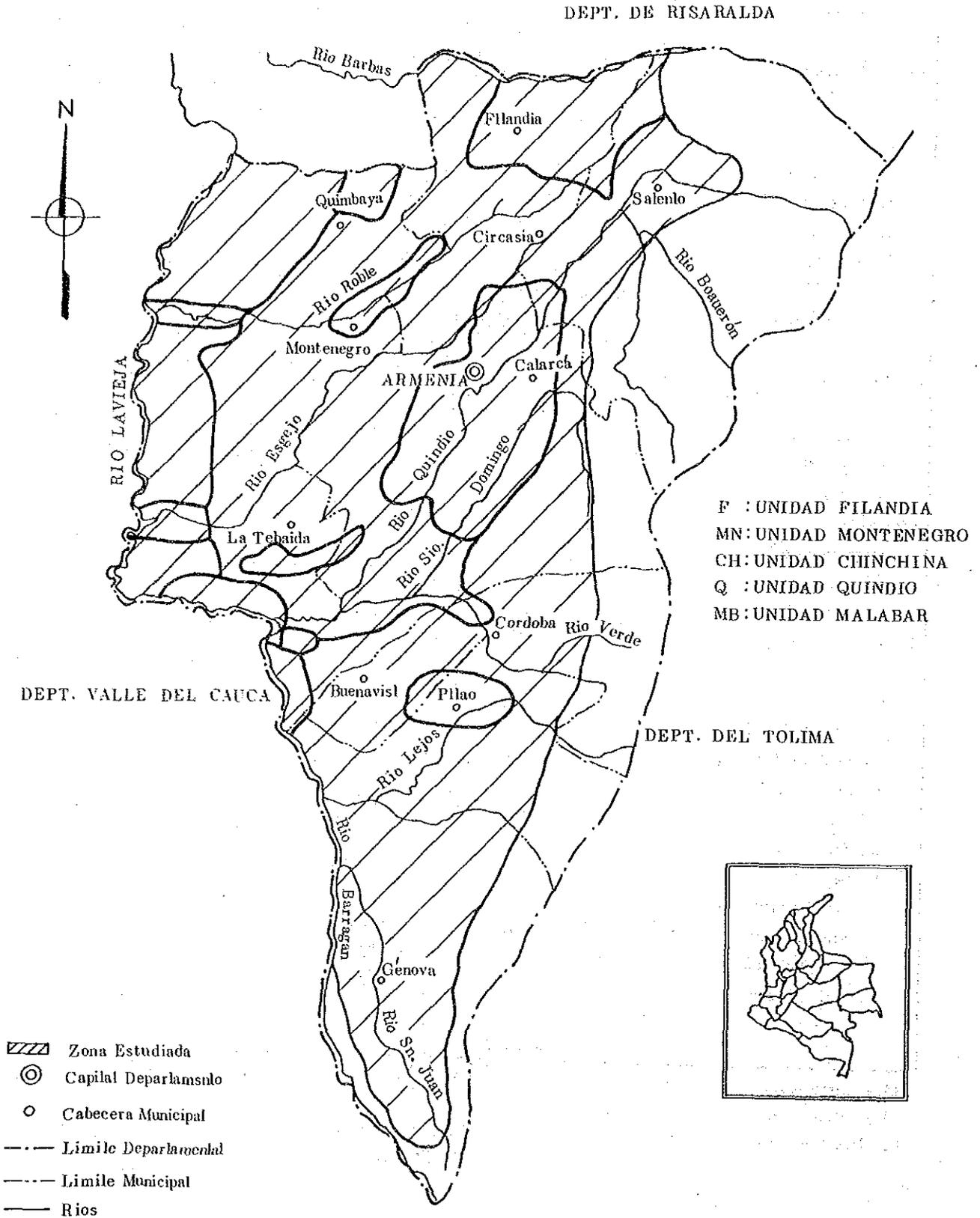


(表 3 - 2 - 4) DISTRIBUCION DE LAS SERIES DE SUELOS RECONOCIDOS EN LOS MUNICIPIOS CAFETEROS DEL QUINDIO Y LIMITES CON EL VALLE. IGAC(1962), PRODESARROLLO(1972)' 土壤群分布

Series de Suelos	Depto. Quindío (Armenia, Tebaida, Quimbaya, Montenegro)		Depto. Valle (Ulloa, Alcalá, Calce- donia, Sevilla)	
	Ha.	%	Ha.	%
1. Derivadas de cenizas volcánicas				
1.1 Serie 10	19,084.7	40.18	25,786.0	59.23
1.2 Serie Malabar	2,410.6	5.08	460.0	1.05
1.3 Serie Quindío	10,516.4	22.14		
1.4 Serie Montenegro	7,086.3	14.92		
1.5 Serie Caracolí	904.3	1.90		
2. Derivadas de rocas Igneas				
2.1 Serie Pulpito	1,798.5	3.79		
2.2 Serie 200			7,100.0	16.31
3. Derivadas de rocas metamórficas				
3.1 Serie 60			2,500.0	5.75
4. Aluvial y Coluvial	368.4	0.78		
5. Complejos				
5.1 Serie 10-Quindío	188.8	0.40		
5.2 Serie 10-Montenegro	236.0	0.50		
5.3 Serie 10-Malabar	94.4	0.20	3,044.0	6.99
5.4 Serie 10-Caracolí	207.7	0.44		
5.5 Serie 10-60			2,850.0	6.54
5.6 Serie 10-200			1,800.0	4.13
5.7 Serie Quindío-Montenegro	1,151.8	2.43		
5.8 Serie Montenegro-Caracolí	1,331.5	3.86		
5.9 Serie Pulpito-Cenizas	660.9	1.39		
6.0 Serie 10-Pulpito	863.4	1.82		
Total	47,503.7	99.83	43,540.0	

1) Area cafetera Depto. del Quindío	: 128,002.3 Ha	Suelos estudiados:	47,503.7 Ha
Area cafetera geoeconómica Quindiana del Depto. del Valle.	: 55,586.9 Ha	Suelos estudiados:	43,540.0 Ha
Total	183,429.2 Ha		91,043.7 Ha

图 3-2-4 QUINDIO 県土壤图



キンディオ群は、キンディオ県の22.14%を占め大地域、且つ、集中した地区に在る。又、Valleや他県のコーヒー地帯にはない。

Montenegro群は、キンディオ県の14.92%を占め分布して存在する。又、現在までに他県のコーヒー地帯での報告は無い。

Quindio県に分布する土壌について傾斜地と波状丘陵地帯に分けて記述すると以下のとおりである。

a) 傾斜地

Quindio県の傾斜地に分布する土壌は、7種であり、それぞれGenova, Cedral, El Tablazo, Patio Bonito, Rio Lejos, Chinchibna 及び Buenavista と呼ばれている（それぞれ Unidad = 単位 が冠されている）。Patio Bonito が閃長石、Buenavista が緑岩、Chinchina が火山灰を起源としており、他の4土壌の起源は、いずれも片麻岩である。これらの土壌が分布する傾斜地は、コーヒーの栽培が行われている。これらの土壌を天然の肥沃度からみるとマグネシウムに富んでおり、コーヒーの生育に好都合であるとしている（マグネシウムは、クロロフィルの構成成分である）。

b) 波状丘陵地帯

Quindio県の波状丘陵地帯は、同県の農業の中心地帯であり、この地域に分布する土壌は、Unidad Filandia, Quindio, Montenegro, Chinchina 及び Malabar であり、一部の土壌は詳細に調査されている。これらの土壌は、すべて火山灰を起源としている。これらの土壌の分布は、図3-2-4のように土壌図として示されている。

i) UNIDAD FILANDIA (フィランディア群)

標高1,800-2,200mの間、Filandia市及びCircasia市の一部に分布する。高い水分保持容量を持ち、浅根性の作物（野菜）の生育に適している。有機物含量が多く、酸性である。侵食（erosion）に対して安定した構造をしている。

ii) UNIDAD CHINCHINA (第10群)

(表3-2-5) UNIDAD10-Perfil Típico

Capa	Espesor cm.	Textura	Estructura	Estabilidad	Color	pH	Observaciones
I	0-40	FL	Granular	Muy alta	Negro	5.5	Alto contenido de materia orgánica
II	40-50	FL	Granular	Muy alta	Marrón	5.5	
III	50-X	FA fino	Granular	Muy alta	Pardo amarillento	5.2	Presencia de Krotovinas y moteamientos de hierro.

FERTILIDAD(0-30 cm):MO 8.3%-N total 0.56%-P7.0ppm-K 0.12me/100g-Ca 1.5me/100g-Mg 1.6me/100g

UNIDAD10とも呼ばれる土壌で、他の土壌とともに波状丘陵地帯全域に交錯して存在する。有機物の含有量が高く、侵食に対してもかなりの抵抗性を持っている。水分の保持力が良く、かつ、排水性も良い。肥沃度は低い、施肥に対する反応性は非常に良い。この土壌は、物理的性質が良いために気候によって非常に多様な利用の仕方が可能である。

ハ) UNIDAD MONTENEGRO (モンテネグロ群)

標高1,250-1,700mの間、Montenegro, Quimbaya, La Tebaida及びArmenia市並びにFilandia, Circasia, Salentoを結ぶ扇形の地域に分布する。

中粒子の火山灰土で形成され、一部平坦地を伴った起伏のある地形を成している。傾斜地にあってはエロージョンの影響を受けているのが認められる。有機層が薄くエロージョンを起こしている場合には、第2, 第3層が砂質土のため透水性が高く作物の生育が悪い。又、第4層は10群を形成している火山灰土と同様の性質を有している。

モンテネグロ群の土壌の取扱いについては、5%の傾斜地迄は土壌保全を考慮して、コーヒー、バナナ、キャッサバ、ラミー、野菜、花、砂糖キビ及び牧草の栽培に適しているが、土壌構成についてその安定性に欠けるため、土を動かしたりすると危険である。傾斜5%以上はエロージョンを起こし易く、雨の少ない所では保水性が低い。ため日陰をつくったり吸水槽を設ける必要がある。

(表 3-2-6) UNIDAD MONTENEGRO-Perfil tipico.

Capa	Espesor cm	Textura	Estructura	Estabilidad	Color	pH	Observaciones
I	0-30	FA	Sin	Muy baja	Negro	5.7	Erosión laminar severa.
II	30-100	A	Sin	Muy baja	Amarillo claro	6.0	Abundante presencia de Moscovita en las 3 prime- ras capas.
III	100-120	Arena	Sin	Muy baja	Amarillo claro	5.9	
IV	120-X	FA fina	Granular	Muy alta	Pardo ama- rillento	5.5	En la segunday cuarta capa pueden encontrarse Krotovinas.

FERTILIDAD(0-30 cm):MO 5.2%-N total 0.13%-P 1.7ppm-K 1.22me/100g-Mg 0.2me/100g-Ca 2.7me/100g.

ニ) UNIDAD QUINDIO (キンディオ群)

標高1,350-1,700mの間, CalarcaとArmenia市の傾斜地に近接する地域に分布する。粗粒子の火山灰土で形成され, 一部平坦地を伴った起伏のある地形を成しているが3%以上の傾斜地においてエロージョンがみられる。有機層薄く, エロージョンを起こしている場合には, 土壌は粒子が粗く透水性が高いため作物の生産は悪い。

キンディオ群の土壌の取扱いは, 傾斜地3%迄は土壌保全を考慮して普通作物が可能であるが, 侵食を防止するために永年作物(被陰樹を伴うコーヒーやバナナのような)の栽培が推奨されている。この土壌の肥沃度は低く, 施肥が必要とされている。

(表 3-2-7) UNIDAD QUINDIO-Perfil tipico.

Capa	Espesor cm	Textura	Estructura	Estabilidad	Color	pH	Observaciones
I	0-30	FA	Sin	Muy baja	Pardo grisáceo oscuro	6.0	Erosión laminar severa.
II	30-60	AF	Sin	Muy baja	Pardo grisáceo	6.0	
III	60-110	AF	Sin	Muy baja	Pardo amarillento oscuro	6.2	Abundancia de minerales primarios dominando los oscuros. Presencia de Lapilli.
IV	110-130	Arena gruesa	Sin	Muy baja	Oliva pálido	6.0	Presencia de Lapilli abundante.
V	130-X	F	Granular con aspecto masivo	Muy alta	Pardo amarillento	6.0	Krotovinas ocasionales.

FERTILIDAD (0-30cm) MO 6.6% - N total 0.36% - P-6.0 ppm - K 0.82 me/100g - Mg 1.3 me/100g - Ca 7.4 me/100g

ホ) UNIDAD MALABAR (マラバル群)

この土壌は, 標高900-1,250mの間, La Tebaida, Montenegro及びQuinbaya市のかなりの地域に分布している。この土壌の母材は, 完全に變化した火山灰であり, 他の土壌とは有機物含有量の低い第1層によって判別される。また, 乾燥によってち密化し, ひびわれができる。pHは, ほぼ6程度で肥沃度もよい。粘土層の存在によってこ

の土壌では例えばインゲン豆、トウモロコシ、サトウキビ、ソルゴー、牧草のような浅根性作物の栽培が適しているとされているが、粘土層が20m以下と薄い場合はカンキツ類などの永年作物も栽培しうるとされている。

なお、山岳地域の土壌についてはQuindio開発庁及びFEDECAFEにおいても未調査であるが、今回の調査で訪れたRio Quindio源流地域、Pijao及びGenova市周辺の山岳地帯では火山噴出物起源とみられる土壌が表層に認められた（土壌中に火山ガラスが認められた）。

2-2 農業の現況

(1) 土地利用区分

キンディオ県の総面積のうち耕地として利用されている面積は、総面積の40%に当たる77,866haである。農地は、標高及び地形などの特性を考えたくて活用されているが、標高別に大別すると次のような利用形態が取られている。

① 950-1,200m畑作地帯, ② 1,200-1,600m コーヒー, バナナ栽培, ③ 1,600-2,000m コーヒー栽培, ④ 2,500m以上 牧場と森林

一方、県全体からみでの土地利用状況は、次のとおりである。

① 耕地（コーヒー、バナナ、キャッサバなど）77,866ha, ② 植林地2,383ha, ③ 牧草地61,840ha, ④ 自然森林, その他60,390ha 合計 194,700ha

(2) 農地利用状況

CRQの報告によれば1984年度における土地の利用状況は、永年作物77,866ha、短期作物5,645haという数字であるが、その内訳は、表3-2-8のとおりである。この数字が示すようにQuindio県における農業は、コーヒー、バナナ、キャッサバが主要作物であり、また、61,800haを占める牧草地を利用した畜産が主な産業となっている。1979年から1984年までの作付面積の推移は、表3-2-9、10のとおりである。

全体的にみると短期作物ではFrijol（豆）、ジャガイモ、バナナの栽培面積の減少が目立ち、ソルガム、キャッサバの栽培面積の増加が著しい。

(3) 畜産の現状

CRQの報告によれば1984年度におけるキンディオ県の家畜飼育頭数は、次のとおりである。

① 飼育牛

成牛（雌）16,915頭、子取用（雌）4,352頭、成牛（雌雄）15,381頭

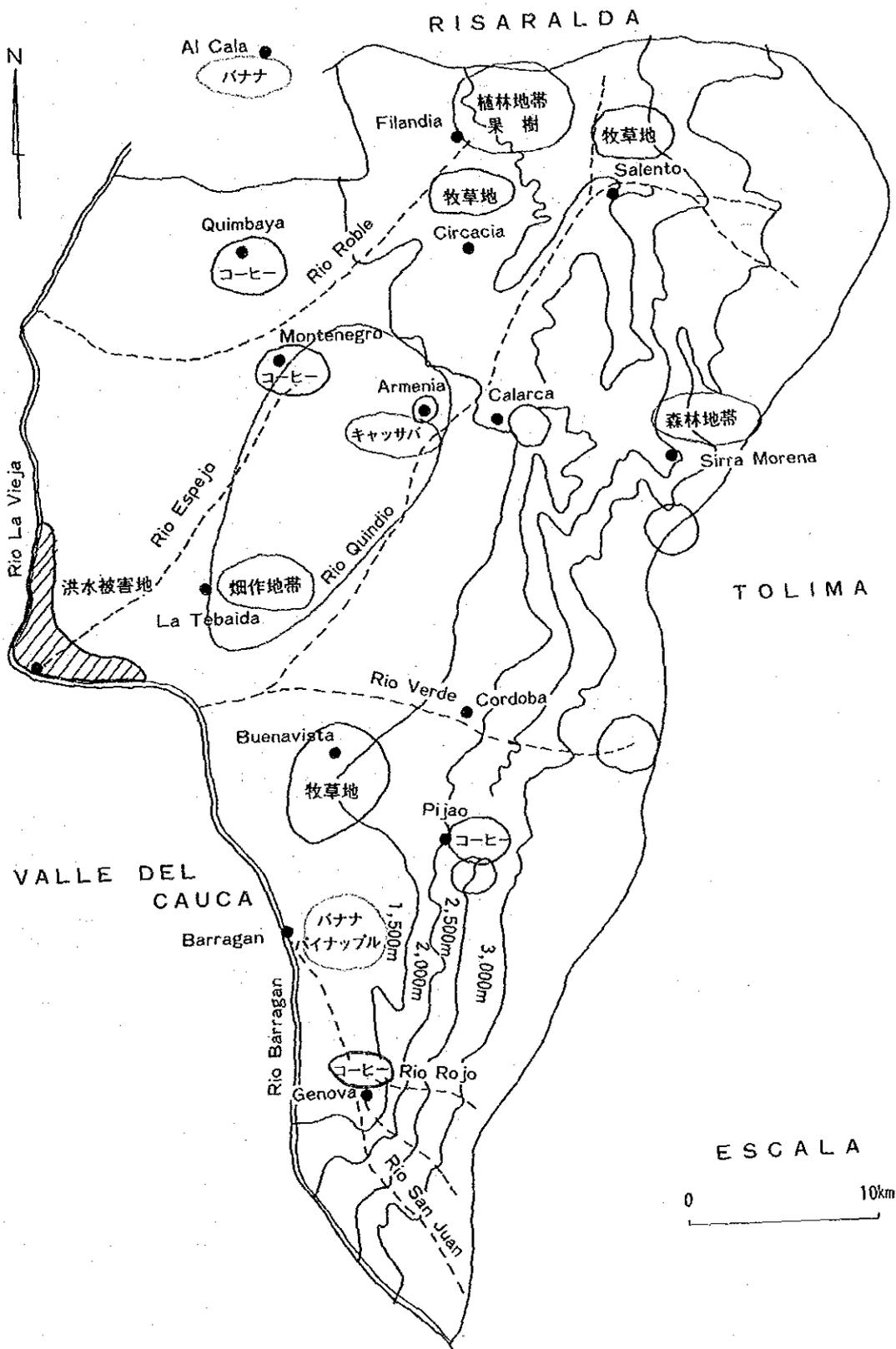
子牛（雌雄）20,270頭、去勢牛17,768頭、雄牛1,082頭、合計 75,768頭

② 飼育豚 15,560頭

③ 養鶏

鶏卵用245,000羽、鶏卵4,614,166ダース、食鳥用420,000羽、鶏肉630,000kg。

図3-2-5 調査地域の農作物



1976年から1983年までの畜産物の生産状況をみると、飼育牛では1976年が51,310頭（雌牛32,392頭）であるのに対して1983年には49,178頭（雌30,780頭）と僅かではあるが減少してきている。養豚に関しては1976年には14,500頭であったが、1983年には15,556頭と僅かではあるが増加の傾向にある。畜産関係の中では牛・豚がそれほど大きな動きがなかったのに対して鶏卵とブロイラーの動きに著しい変化がみられ、採卵用鶏では1976年には568,500羽で10,706,750ダースの生産量があったのに対して1984年には245,000羽で4,614,166ダースと半分以下に減少した。一方、ブロイラーの生産量は、1976年には381,600羽で572,400kgの生産量であったのが、1984年には420,000羽、630,000kgと大きな伸びを記録している。

(表3-2-8) キンディオ県に於ける主作物栽培面積と収量(1984)

	栽培面積	生産量	Ha当りの収量
	ha	ton	kg
A) 永年、半永年作物			
コ ー ヒ ー	65,000		
バ ナ ナ	32,000	227,200	7,100
カ カ オ	300	130	433
サ ト ウ キ ビ	300	2,300	7,667
キ ャ ッ サ バ	5,500	82,500	15,000
B) 短期作物			
F R I J O L(豆)	180	126	700
ト ウ モ ロ コ シ	1,050	2,030	1,933
ジャガイモ	350	4,350	12,429
ソ ル ガ ム	1,210	3,388	2,800
大 豆	50	1,100	2,000
落 下 生	20	30	1,500

(表3-2-9) キンディオ県に於ける作付面積の推移 (1979-1984)

面積: ha
生産量: ton
単位当り収量: kg

作物	年度	1979	1980	1981	1982	1983	1984
		FRIJOL (豆)	面積	—	—	—	—
	生産量	—	—	—	—	310	236
	単位当り収量	—	—	—	—	705	843
トウモロコシ	面積	1,400	800	1,100	1,100	1,050	930
	生産量	2,400	1,500	1,700	2,100	2,030	1,672
	単位当り収量	1,714	1,875	1,720	1,989	1,933	1,819
ジャガイモ	面積	900	600	1,000	800	400	300
	生産量	11,100	6,700	10,000	7,700	3,800	2,700
	単位当り収量	12,333	11,167	10,000	9,625	9,500	9,000
ソルガム	面積	400	400	500	700	740	1,280
	生産量	1,200	800	900	1,700	2,220	3,584
	単位当り収量	3,000	2,000	1,800	2,429	3,000	2,802
バナナ	面積	42,600	43,300	44,000	3,000	31,000	30,500
	生産量	265,500	251,300	250,600	195,000	263,500	289,750
	単位当り収量	6,021	5,804	5,700	6,500	8,500	9,500
キャッサバ	面積	3,000	2,100	2,400	4,500	4,000	5,020
	生産量	30,300	33,600	43,200	90,000	60,000	75,000
	単位当り収量	10,100	16,000	18,000	20,000	15,000	15,000
カカオ	面積	400	400	400	500	500	500
	生産量	200	200	200	200	300	300
	単位当り収量	500	500	500	400	600	600
サトウキビ	面積	300	300	400	500	300	330
	生産量	2,400	2,300	3,000	3,400	2,100	2,310
	単位当り収量	8,000	7,667	7,500	6,800	7,000	7,000

(表3-2-10)

キンディオ県に於けるコーヒー栽培

栽培方法	慣行栽培	裸地栽培	被陰栽培	合計
※全国				
栽培本数(本)	1,204,502,262	793,416,803	662,860,251	2,660,779,316
栽培面積(ha)	656,849	175,711.2	168,019.0	1,000,579.2
Ha当りの本数(本)	1,808	4,515	3,945	
Ha当りの収量(kg)	580	1,682	1,259	885
生産量(kg)	3,860,040	2,955,388	2,115,189	8,930,617
※キンディオ県				
栽培本数(本)	45,686,227	87,403,606	53,960,821	187,050,654
栽培面積(ha)	33,059.3	16,565.4	12,325.6	61,950.3
Ha当りの本数(本)	1,381	5,276	4,377	
Ha当りの収量(kg)	909	1,964	1,399	1,287
生産量(kg)	300,414	325,419	172,475	798,308
生産量の割合	7.7%	11%	8.1%	8.9%
◎栽培面積は全国の6.1%であるが生産量は8.9%にのぼっている。				

(表 3 - 2 - 11) 1984年に於けるキンディオ県の牛飼養頭数

市町村	成牛 雌牛	妊牛	肥育牛 (雌.雄)	子牛 (雄.雌)	去勢牛	雄牛	合計
Arménia	1,226	144	331	1,184	2,578	94	5,557
Buenavista	771	83	849	829	682	70	3,284
CAIarcá	2,769	404	1,737	3,575	2,001	112	10,598
Circasia	1,170	223	375	1,529	903	85	4,285
Córdoba	463	99	362	731	773	43	2,471
Filandia	645	122	483	856	842	49	2,497
Génova	1,801	165	1,356	1,662	633	65	5,682
Montene- gro	921	455	2,658	2,052	975	157	7,218
Pijao	1,742	823	1,319	1,850	603	45	6,382
Quimbaya	523	160	1,494	1,435	1,134	82	4,828
Salento	3,584	1,095	3,138	2,867	2,334	180	13,198
La Tebai- da	1,300	579	1,279	1,700	4,810	100	9,768
Total	16,915	4,352	15,381	20,270	17,768	1,082	75,768

Fuente: ICA - Sanidad Animal - Registros de Vacunación contra Fiebre Aftosa - Segundo ciclo 1984

(表 3 - 2 - 12) キンディオ県に於ける乳牛の飼育状況 1976-1983

年度	合計	純血種	%	雑種	%	在来種	%
1976	51,310	21,550	41.9	21,037	40.9	8,732	17.0
1977	52,130	21,895	42.0	21,373	40.9	8,862	16.9
1978	51,754	21,485	41.9	20,974	41.0	8,695	16.9
1979	51,640	21,689	42.0	21,172	40.9	8,779	17.0
1980	45,493	19,107	42.0	18,652	41.0	7,734	17.0
1981	44,422	18,573	41.9	18,131	40.9	7,718	17.4
1982	48,128	20,214	42.0	19,732	40.9	8,182	16.8
1983	49,178	20,655	42.0	20,163	41.0	8,360	16.9

Fuente: Ministerio de Agricultura "Programas Ganaderos 1974-1975 Y "Ganaderia 1976-1978 ICA Sanidad Animal - Configuración etarea del Departamento Quindio - 1983

(表 3-2-13) キンディオ県に於けるブロイラーの生産量の推移
(1976-1984)

年 度	ブロイラーの 飼 養 羽 数	鶏 肉 の 年間生産量 (kg)	配合飼料 消費量 (t...)
1976	381,600	572,400	1,565
1977	296,164	444,246	1,214
1978	344,500	516,750	1,412
1979	397,500	596,250	1,630
1980	424,000	636,000	1,738
1981	381,600	572,400	1,565
1982	347,671	521,506	1,475
1983	351,808	527,712	1,342
1984 *	420,000	630,000	1,722

(表 3-2-14) キンディオ県に於ける養鶏の推移
(1976-1984)

年 度	鶏 卵 用	食 鳥 用	鶏卵の生産量 (ダース)	鶏 肉 の 生 産 量	1人当りの年間 卵消費量	1人当りの年間 鶏肉消費量
	羽	羽	①	②	個	kg
1976	568,500	381,600	10,706,750	572,400	-	-
1977	520,300	296,164	9,789,983	444,246	353	1.17
1978	480,000	344,500	9,040,000	516,750	320	1.34
1979	355,000	397,500	6,685,833	596,250	233	1.53
1980	308,000	424,000	5,800,666	636,000	199	1.60
1981	286,900	381,600	5,403,283	572,400	182	1.42
1982	275,500	347,671	5,188,583	251,506	172	1.30
1983	276,900	351,808	5,214,950	527,712	170	1.27
1984	245,000	420,000	4,614,166	630,000	153	2.30

Fuente: Sena -URPA

① 1羽当りの産卵は年間226個

② ブロイラー一羽当りの重量1,500g

2-3 農業上の問題点

キンディオ県では今日まで総合的な農業開発計画が立てられておらず、また、長年にわたる森林の乱開発による耕地と牧野の造成が今日の問題発生の原因を作っている。

現在のキンディオ県の抱えている農業上の問題点をあげるならば、①主要作物のコーヒー、バナナ、キャッサバ栽培上の問題及びそれから派生する問題点、②畜産における多頭飼育の問題、③エロージョンなどの問題がある。

(1) コーヒー

キンディオ県では、約65,000haのコーヒーが慣行栽培、裸地栽培、被陰栽培の3方法で栽培されている。このうちバナナとの混作栽培(主として被陰栽培)は、約27,000ha、コーヒーの単一作栽培(裸地栽培)、30,000ha以上と推定される。

被陰栽培の場合は、1ha当たりの植栽本数は7,000~8,000本程度で、裸地栽培の12,000~14,000本程度の60%程度である。被陰栽培は、標高の低い地域(950~1,200m)で多く、裸地栽培は高い地域(1,200m以上)で多い傾向が見られるが、農家は、コーヒーは年2回収穫、バナナは周年収穫できることから、周年的に収入のあるバナナとの混作栽培が規模の小さい農家ほど多いと言われている。

栽培されている品種は、Arabica,Caturra,Borbon,Colombiaなどがあげられているが、最初に導入されたArabicaは、現在なお50年以上も栽培されているものもあるが、近年問題となっているサビ病に対する抵抗性が弱いため、早生種でおい性のCaturraが全体の中で占める割合が多くなっている。現在、Cafe Comite及びAlma Cafe(FNCの下部組織)では、Caturraに代わる品種として裸地で栽培でき、サビ病に対して抵抗性のある優良品種のColombiaを奨励し、苗(発芽後1カ月10cm程度、ポット育苗)を4本1ペソで農家に配布しているが、現時点では増殖段階であり、農家の要望にすべて応えられない状況である。

1ha当たりのコーヒー豆(グリーン)の収量は、被陰栽培で500kg、裸地栽培では800kgの収量がある。被陰栽培は、種実が大きく品質も良くなるが収量が減ること、土壌保全や抑草効果の利点があり、施肥料も少なくて済むこと及びバナナ、Guamo,Negalなどの樹木は、コーヒー以外の副収入及び家庭燃料として重要な役割を果たしている。

コーヒー栽培における問題点を列記すれば次のような事項があげられる。

a) 病害虫の発生

病害では、サビ病が重要病害となる可能性がある。

病状は、葉の表裏に黄褐色の斑点が表られるもので、外見上は、我が国のビワのサビ病に似ている。ちなみにビワのサビ病は、ボルドー液による防除が行われている。

害虫の発生は、あまりなくコーヒーの幼木は、ハモグリバエの被害を受けるが成木になればほとんど薬剤散布の必要はないとのことであった。

b) 栽培技術

コーヒーは、植付から着果までに2~2.5年、成木までに4年程度と早く、経済的樹令は、20~25年とのことである。しかし、7年程度で樹勢がおとろえるので、ソケオ（台刈り）を行って新枝を育成し樹勢を回復することが必要であるが、ソケオを行うと一時的（1年間）に収穫できなくなるため、規模の小さい農家ほどソケオを行わないとのことである。

また、堆肥の投入等の管理は非常に重要でコーヒー皮の完熟物、化学肥料の投入を行っているほ場では1ha当たり3,000kg以上の収量を上げているとのことであった。

c) 加工技術

一般農家は、剥皮後、水槽で1中夜程度浸水し、発酵させて水洗し、その後天日で水分16~20%程度まで乾燥する方法がとられているが、大規模農家においては、コーグス利用による火力乾燥（60℃で2中夜）を行っている。天日乾燥に比べ火力乾燥は、均一な製品ができるとのことである。

d) 河川の汚染

収穫したコーヒーの果実は、果皮・果肉が機械剥離される。その後、コーヒー豆を覆っているゼラチン状物質が水浸下で発酵を受け、水洗いによって除かれ、乾燥されてコーヒー豆となる。この間に発生した果皮・果肉の河川への投棄、水浸に使用した水、水洗に使用した水の河川への投棄が河川の汚濁度を高め、河川水を飲料水源とする下流住民に対して大きな問題となっている。

キンディオ県において果皮・果肉の処理、汚水の処理方法などの基礎的な研究はなされているが、それには資本と手間がかかるため小農家では実施されていないのが現実である。とくに果皮・果肉の畑への還元は、地力維持のためには重要なこととせあり、普及組織を通じての農民教育が必要である。

e) 品 種

コーヒーの収穫は、赤く熟した果実を人力で摘み取らなければならない、このためかなりの人件費がかかる。また、サビ病などの発生で農薬散布は、8回以上になっており、熟期の安定した品種、抵抗性品種の育成が今後の課題であろう。

(2) バナナ（プラタナ）

キンディオ県のバナナの栽培面積は32,000haとコーヒーに次いで広い面積を占めており、農家収入の重要な一部を占めているが、内、バナナとの混作（コーヒーの被陰栽培）は、27,000ha、バナナ単作（バナナプランテーション）は5,000haと推定される。

現在、栽培されている品種は、料理用バナナが多く、DOMINICO ARTON, GUINPO, POPOCHO, BANANO, BOCADILLO, CACHACOなどがある。品種別栽培面積は、明らかでないが、DO MINICO ARTONが収量、品質、ここでは良くここでは多く栽培されて

いる。バナナの栽培方法は、バナナプランテーションとコーヒーの2形態があるが、前者では2×5mまたは2.5×5mの栽培密度で1,000本/haが標準とされ後者は、300~500株/haとされている。

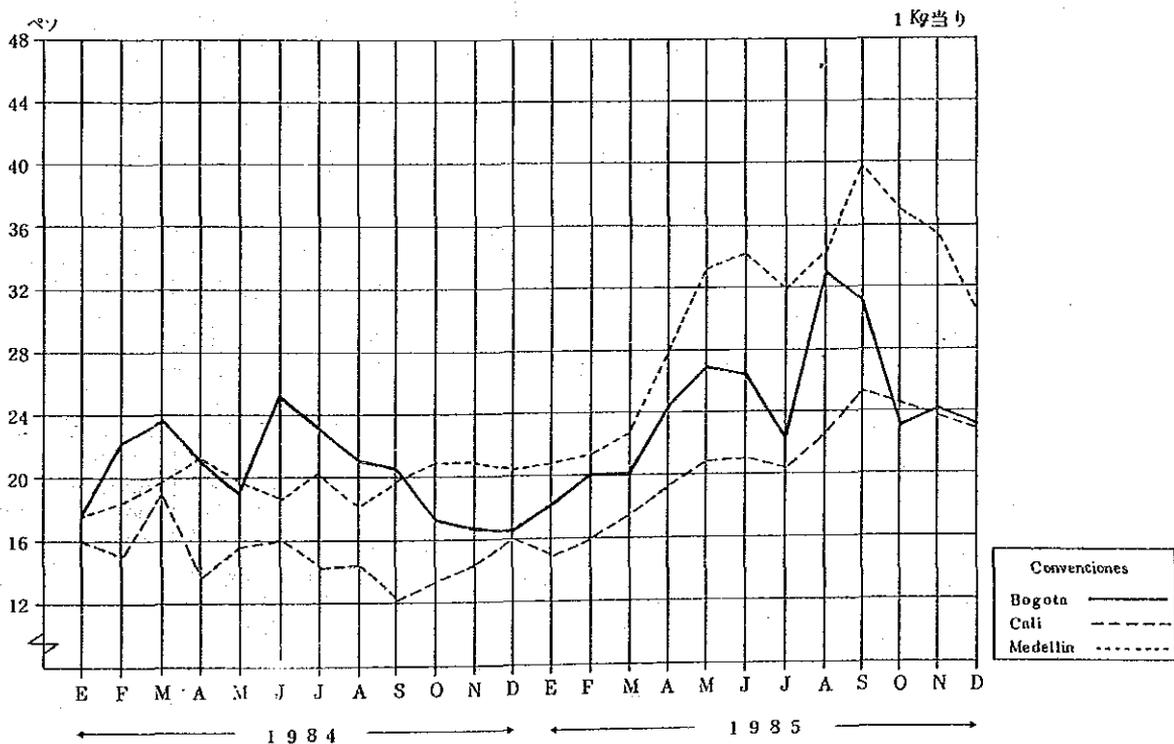
バナナプランテーションは、標高の低い地域(950~1,000m)及び中間地域(1,000~1,200m)での栽培が多く、キンバーシャ市の郊外(約10,000haの盆地)に多くの栽培がみられる。収穫までの生育日数は12ヶ月で非常に結果樹率が高く、90%以上の茎に実がつき、1年目は1ha当たり15,000kg(1ふさ5kg前後)、2年目からは最低20,000kgの収量がある。(1株当たり3~4茎が立つ。)

バナナ栽培の問題は最近まであまり重要視されていなかったが、SIGATOKA(NEGRAとAMARILLA)というBacteriaによる病害の発生が目立ってきている。この病害は、2つのタイプの徴候を示し、NEGRA(黒)は、葉が黒く枯れあがり、AMARILLA(黄)は、葉が黄色に枯れあがり収量を著しく低下させる。NEGRAの方は、現地調査では確認できなかったが、この病気の発生があると防除は非常に困難でバナナ栽培農家では非常に恐れられている病気である。

防除農業は、Wansate Ditaveを使用しているが価格が高く十分使用されていない現状である。

バナナ栽培は、比較的容易なことから時には生産過剰となり、コーヒーのような、生産者の組織がなく仲買人への販売であるため価格が不安定になりやすい。したがって、生産者の販売組織の確立等流通機構の整備や低温貯蔵庫などの施設が問題となっている。

図3-2-6 バナナ(DOMINICO HARTON)の価格

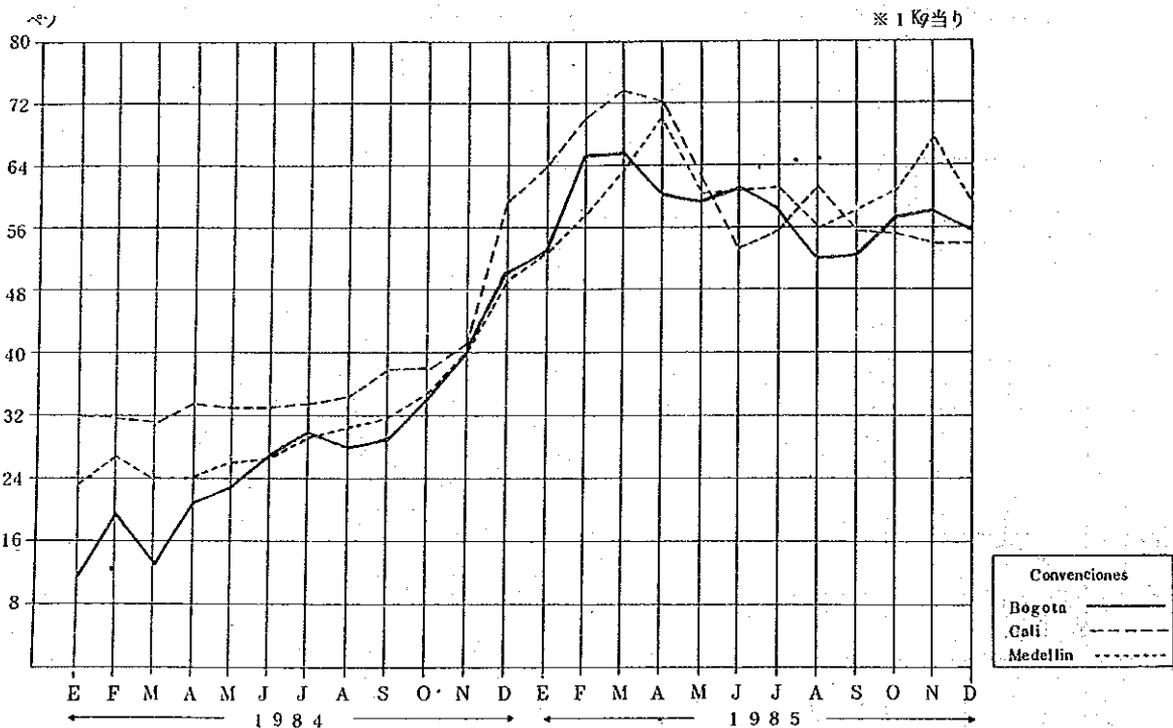


(3) キャッサバ

キンディオ県のキャッサバ栽培は、1980年には2,100haであったが、1982年には5,020haと急激な伸びを見せている。コロンビア全体としては市場も小さくでんぷん工場などもないため不安材料が多いと聞かされていたが、同県のキャッサバは、他県のものと比較すると味、品質とも最高との折り紙をつけられており、交通の利もあり、BOGOTA,CALI,MEDELLINの大都市において圧倒的な需要がある。とくに、YUCA,CHIROSA,ALMENIAという品種は、他の品種に比べると3倍の値が付く状況である。(図3-2-7, 8)。したがって、農地を荒らすとわかっていてもキャッサバの栽培面積の拡大を阻止することは非常に困難である。

キンディオ県CAFE COMITEは、キャッサバに代わる作物としてバナナを奨励しているが、市場にも問題があり実行に移されていない。また、CAFE COMITEでは土壌保全を含めて傾斜度5%以上の耕地に栽培しないとか、ウネの作り方、2年以上の連作は避けることなど積極的に指導しているが、前述のごとく価格のよいことや小作料の問題などが傾斜地にもキャッサバが栽培されエロージョンによる河川の汚れ等の問題を生じている。

図3-2-7 キャッサバ (CHIROSA ALMENIA) の価格

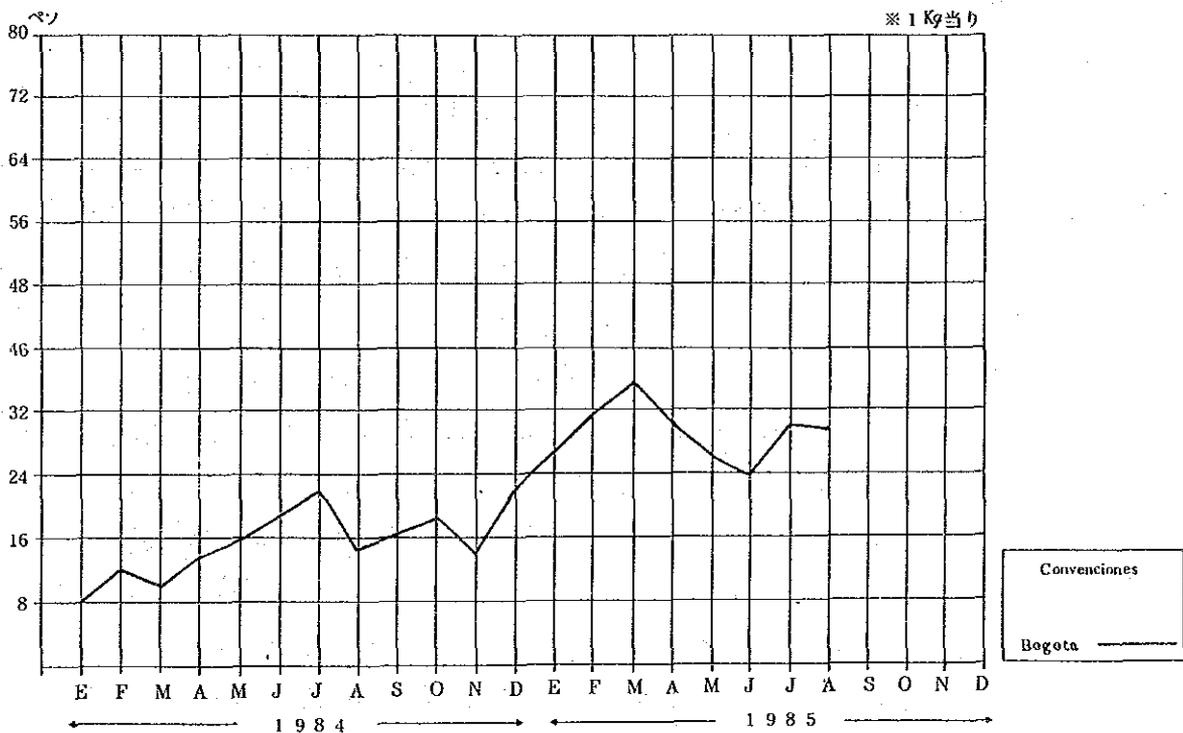


キンディオ県におけるキャッサバ栽培は、現段階ではエロージョンのほかには大きな問題は発生していないが、キャッサバは、吸肥力が強く土地を荒らす作物であるからこの作物の栽培に関しては他の作物とのローテーションを考え、FRIJOLとかトウモロコシ、緑肥作物を導入し土壌保全対策を考えるべきである。

キンディオ県のキャッサバの栽培方法は、1×1mの栽植密度で生育日数は12か月で収穫している。コーヒー畑の転作では1年目で30t/ha、20t/haの収量があるが、逆にキャッサバ後地のコーヒー栽培は、一般のコーヒー畑のものに比べて生育は半分程度と極度に地力の低下がみられている。

キャッサバ栽培上の最大の隘路は、根茎作物であることから、耕土は30cm以上必要であるため深耕が必要であること、収穫物が重量であること等、機械化が必要であると考えられるが、トラクター等の普及が少いことである。

図3-2-8 キャッサバ (LLANERA) の価格



(4) 畜産

キンディオ県の牧野の分布は、コーヒーの栽培の難しい2,000m以上の高地が多く、ここでは山頂まで開発が進み、牧野が広がっている。同県における牧野の総面積は、61,800haと報告されているが、牧野のほとんどが45度以上の傾斜地と年間降雨量2,200mmの地帯である。同県の畜産の問題点の中で一番大きなエロージョンの誘発は、1頭当たり必要な草量が3haという数字に対してこれをはかるに越える3倍以上の牛が放牧されていることである。このため牧野は牧草が疎になったり、牛の踏みつけが原因となり、土壌侵食を起し、植生の破壊が著しい。

これらの対策としては至急草地の管理と適正利用方法を確立しなければならない。まず、第一に着手しなければならないことは利用可能な草量を計算し、飼育牛の放牧頭数を制限することである。また、自然牧野から改良牧野への切り換えも至急実行しなければならない問題である。同県の牧野は、自然牧野が大半を占め、草量も少ない。現在、ジャガラグラス、キクユグラス、インペリアルグラスなど優良牧草が導入されつつあるが、限られた土地を有効に利用するためには同県にあった牧草の開発と、施肥管理などの試験研究も重要な課題である。

2-4 汚水処理

(1) 水質汚濁発生源の分布と規模

キンディオ県は、小県ながらコロンビア全土のコーヒー産出量の約9%を産出し、標高1,200~2,500mの地域では90%方コーヒーの栽培が行われ、散在する約8,000の農園が採果から乾燥までのパーチメントコーヒーを生産する工程を受け持ち、これらの工程で使用した水を廃水として放出している。

コーヒーの収穫は、

平地（標高1,200~1,600m） 10-12月

山地（標高1,600~2,500m） 3-6月

に約70%、残る30%は、平地では山地の盛期、山地では平地の盛期に行われる。コロンビアにおけるコーヒーの採果は、完熟した果実を選択して手で採取するためにブラジルとは異なり、収穫期間に幅が生じる。

コーヒー廃水のBOD人口当量は75万人相当でありこれが収穫期に集中するため人口約40万人の生活廃水の3~4倍の強度で河川を汚濁することとなる。

なお、ブラジルでの不作のため、この地域におけるコーヒーの作付けと生産量は、当面増加する傾向にある。

この地域ではその栽培に遮光を必要とする在来種（ARABICA）に加えて遮光を必要とせずしかも収量が3倍も高い新種（CATURRA）の栽培が行われており、それだけ汚染が強まった面もある。

(2) 汚水による被害の発生状況

コーヒー果実の収穫期と乾期が重なった時に河川の汚濁が最高となる。コロンビアにおける乾期と雨期は次のとおりである。概ね、収穫盛期は雨期に属するが気象変化により時にずれることがある。

乾期 1-3月, 6-10月

雨期 3-6月, 10-12月

1982年Rio La Viejaの下流Cartago市(人口25万人)の水道が異常濁水で汚染度が高まり多くの下痢患者が発生し、多数の死亡者の発生を見たという。これがQuindioにおける汚水対策の引き金となっており、廃水処理の目標は、Rio La Vieja下流における水道水の取水に異常を起こさないことが最大のものという。平地では一部沢の水を利用してコーヒー豆の加工を行っているが、濁水期に上流で排出された廃水によって下流のコーヒー農家の加工用水が汚染される問題もある。一般に夏季に問題が発生しやすい。

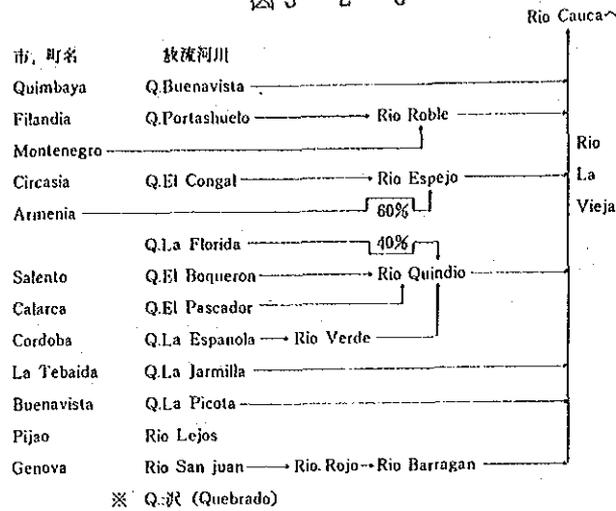
(3) 河川水質の現況

キンディオ県は、コロンビアに入ってから東、西及び中央の三つに分れたアンデス山脈のうちの中央アンデス山脈の西側斜面と中央及び西アンデス山脈との間に広がる盆地内に位置する。東西約35km、南北約70kmでアフリカ大陸に似た形状をしており、標高は、1,000mから3,000mの範囲にあり、1,500m以下のなだらかにみえる地域も多くの沢と小河川の侵食によって平坦ではない。県の北半分の河川は西南方向に流れ、南半分の河川は西北あるいは西方向に流れている。これらの表流水は、隣接するValle Del Cauca県との県境を流れるRio La Vieja(全長約60km)に注ぎ、Rio La Viejaは、隣県のCartago市を経てRio Caucaにその中流域で合流する。Rio Caucaは、コロンビア第2の都市Cali南方に源を発し、北上して東アンデスと中央アンデスの間を平行して流れるRio Magdalenaに合流してカリブ海に注いでいる。

同県は、コーヒー栽培が主たる農業であり、低地及び高地の牧畜業とも散在しており、農村集落の形成は稀である。

県都Armeniaの他は数千人規模の町が点在しており、これらの都市と下水の放流先河川の関係は以下のとおりである。

図3-2-9



コーヒー農園の廃水と河川の関係は明らかでないが、Rio Navarco (Rio Quindioに合流)、Rio Quindio, Rio Sant Domingo (Rio Verdeに合流)、Rio Verde (Rio Quindioに合流)、Rio Espejoについては、コーヒー廃水、都市生活廃水による汚染が強く、観測点を設け、水質調査が一応終わっているという。

しかし、Quindio県内で最も良質のコーヒーを産出するRio Lejos (Pijao町を流下)、Rio Rojo (Genova町を流下) 流域など県南部の各河川の水質調査は行われていない。

(4) コーヒー加工用水と廃水

用水は60%が直接表流水に依存しており、山地では湧水を貯水タンクに溜めて利用し、30%余がコーヒー農業者連盟や市の給水に依存している。

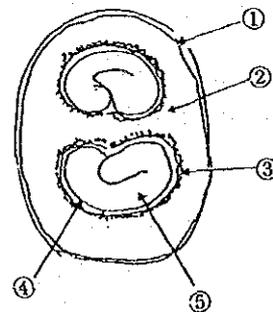
パーチメントコーヒー1kg当たりの用水量は文献により相当の幅があり、当地の用水量は、15ℓ、30-40ℓなどと明らかでない。

用水の取水可能量によって相当幅があり得るが、工程の改善により相当に合理化が進んでおり、これによって汚水の汚染濃度が高くなっているように見受けられる。

廃水は、主に果皮、果肉の剥離工程と果肉と種皮の間に存在する粘質物 (mucilage) を発酵後剥離・洗浄する工程の2工程から排出され、前者でBOD1,500-10,000mg/ℓ、後者でBOD10,000-15,000mg/ℓ、pH4-5.5の有機酸酸性の廃水である。

図3-2-10. コーヒー果実 (しょう果) の構成

- 1) Exterior (果皮)
- 2) Pulp (果肉)
- 3) Mucilage (粘質物)
- 4) Seed coat (種皮)
- 5) Seed/Bean (種子/豆)



(5) コーヒー加工廃水処理の現状

コーヒー加工廃水は、現状では処理されないまま河川の放流されていると考えてよい。コーヒー豆から剝離した果皮・果肉を水とともに沢や河川に投棄している場合もあるが、竹製のスノコによって果皮・果肉と水とを分離し、前者を堆肥化(コンポスト化)して有機質肥料ないしは土壌改良剤として活用する方法がコーヒー農業者連盟の指導により普及しつつある。

CRQのスライドによるコーヒー加工工程から排出される廃水の処理施設に関する説明によれば、CRQにおける最初の実験施設は、孟宗竹でスクリーンを設けて果皮・果肉を堰止め、直前に沈殿池を設けておき、スクリーンを通過した汚水を順に嫌気性ラグーン、好気性ラグーンを通して、これによって処理された水を草地に流し、最終処理するものであった。しかし、キンディオ県は、多くの波状丘陵からなるために、このような処理池を実現するには至らなかった。

次にLa Holanda農場に建設された活性汚泥処理を中核とし、前に最初沈殿池、後段に「れき」を充填した縦型生物ろ過設備を2段に設けた処理施設がある。これはランニングコストがかかりすぎるために、実現せず、嫌気性消火法による処理施設の検討を行うこととなった。

現在、水質試験所において10/h規模のUASB法(注)によるアクリル製装置の実験に着手したところであり、今後1年間テスト後、La Holandaの既存装置を改造し、更に1年間プラント実験を行う予定という。

(注) UASB法 (Upflow anaerobic sludge blanket)

1970年代にオランダのAgricultural University (Wageningen)のLettinga教授の開発になる嫌気性消火方式で直径1-3mmの微生物凝集体(granule)を槽内に形成させ、従来の方式よりも5-10倍の速度で有機物を嫌気性分解させ、70-90%の除去率を得るもの。

実装置は、オランダを始め、欧米諸国、東南アジアなどでデンプン、砂糖、アルコール発酵廃水などを対象として装置され、稼働している。

コロンビアではUniversidad del Valle (Cali), INCOL Ltda (コンサルタント)がオランダのLettinga教授とHASKONING (コンサルタント)の指導を受けている。CRQにおける担当者のDr. Maya Gomez氏もオランダの講習会に参加し、現在実験に入っているのはオランダの元の方法(Vertical type)とは異なるHorizontal typeである。これは、Quindio県のコーヒー農園の用地事情を考慮して装置開発と適用試験とを同時に行おうとしているものである。

日本でも類似の技術の開発・導入の動きもあり、中に固定床などの充填剤を詰めて処理能力を向上させた嫌気性消火設備の実用化もある。

しかしながら、いかに建設費を下げて効果を上げるかといった面からは、現状ではCRQが開発途上にある方式がうまくゆくものであれば最良といえよう。当面オランダの技術の系図をたどってのCRQの開発行為を取て他に切り換えて行わせるものは見当たらない。

なお、処理対象はパーチメントコーヒーとして37,500kg/年の生産量がある約150軒の大農園とし、処理によつて発生するメタンガスを主体とするガスを、コーヒーの人工乾燥（現在は石油燃料）の補助燃料として用いるという構想を現時点ではもっている。

(6) 生活用・廃水

コーヒー加工廃水とアルメニア市などの生活廃水とがコーヒーの収穫期に重畳して特にRio Espejo, Rio Quindioにおいて汚染が著しくなるものとみられる。

なお、Armenia市への給水にはRio Quindioの流水が用いられているが、同河川は西暦2005年までの計画容量を持っている。また、取水場の上流では牛の放牧が行われている程度であり、今後、水質汚濁が進行する可能性は、現状では少ないものと考えられる。

(表3-2-15) キンディオ県に於ける人口の推移 (1938-1985)

年度	1938	1951	1964	1973	1985
人口 人	166,651	230,428	305,745	353,868	375,762
面積 km ²	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
人口密度 人/km ²	90.3	124.7	165.7	191.8	203.7

(7) 生活廃水処理の現状

県都Armenia市を始め、多くの都市生活廃水は、無処理のまま河川に放流されていると考えてよい。ただし、Armenia市外周の住宅開発地区数か所において簡易処理場の建設が行われている。見学したのはZuldemayda地区の処理場建設現場で、建設を進めながら一部通水を開始していたものである。合流式管渠で流入したものを処理場入り口で雨水と分離し、3槽のインホックタンク（嫌気性処理池）において前処理後、1系統は、嫌気性生物ろ過装置、2系統は、好気性生物ろ過装置（建設中）を通して放出するというものである。処理予定量150m³/d (1,000人 x 150ℓ/d)。我が国においてかつて使用された浄化槽に類似している。

La Tebaidaでは町の下水が放流されている河川の下流に住宅密集地域があり、臭気や衛生対策として都市下水用の暗渠約1kmが建設中であり、完成時には雨水と下水が分離される予定である。

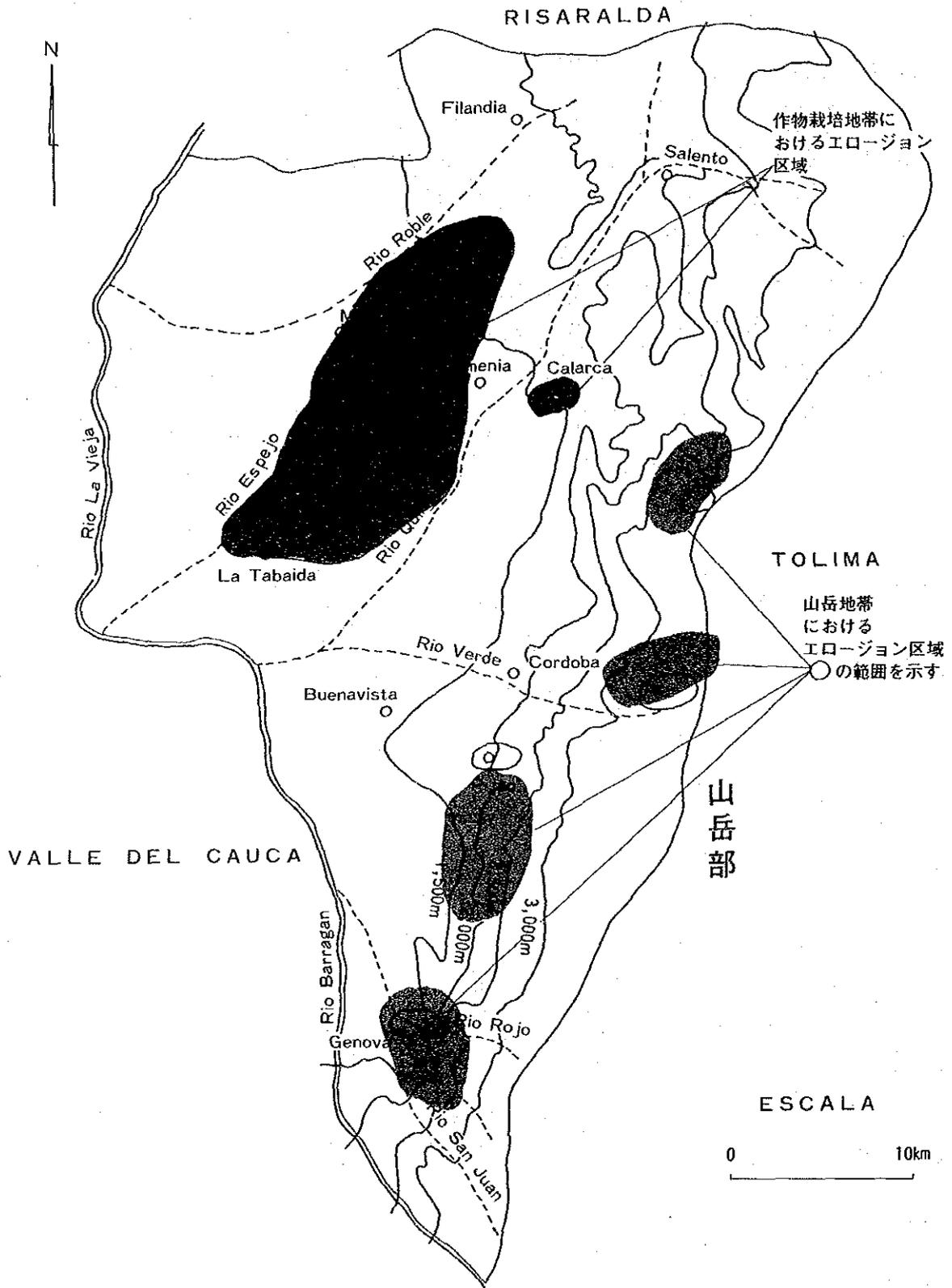
2-5 エロージョン

(1) 急傾斜山岳地域

CRQがキンディオ県の東部山岳急傾斜地においてエロージョンが発生している地域としているのは図3-2-11に示された地域である。これらの山岳地域におけるエロージョンの発生原因としてCRQは、森林の伐採-草地化-家畜（主として牛）の導入を挙げている。すなわち、家畜によって傾斜地に小さなテラス（この部分を通して家畜が斜面を登る）が形成されるが、このテラス部分は、家畜による草の採食と蹄によって踏まれるために草が消失し、土壌が露出される。この部分が熱帯性の短時間に集中的に降る雨によって破壊され、エロージョンが発生するとしている。

県下の急傾斜山岳地域の表層土壌の種類についてはCRQにおいても未調査であるが、今回の現地調査において訪れたSalento市北東部Rio Quindio源流地帯の表層土壌は、火山噴出物（灰）起源と推定され、降雨による土層の崩壊を受けやすい土壌であると推定された。

図3-2-11 キンディオ県 EROSION地域図



(表3-2-16)

キンディオ県の人口構成

1985.12. 人口センサス

都市	総人口		人口の分布						所帯数
	都市		地方		地方		地方人口%		
	計	女性%	計	女性%	男性	女性			
Quindio	375,762	51.9	71,860	44.7	39,727	32,133	44.7	19.1	82,109
Armenia	186,604	52.5	6,877	41.8	4,001	2,876	41.8	3.7	42,126
Buenavista	3,308	48.9	2,175	41.3	1,277	898	41.3	65.7	624
Calaica	52,464	51.3	14,836	45.9	8,029	6,807	45.9	28.3	10,550
Circasia	18,014	52.3	7,106	45.6	3,866	3,240	45.6	39.4	3,938
Cordoba	5,056	49.3	2,756	42.3	1,591	1,165	42.3	54.5	1,095
Filandia	10,843	53.6	6,937	46.8	3,691	3,246	46.8	64.0	2,455
Genova	9,822	51.4	4,931	44.4	2,739	2,192	44.4	50.2	2,248
La Tebaida	17,159	50.7	2,557	45.9	1,383	1,174	45.9	14.9	3,398
Montenegro	29,408	50.3	7,441	44.0	4,166	3,275	44.0	25.3	6,594
Pijao	7,775	49.8	3,618	41.1	2,132	1,486	41.1	46.5	1,550
Quimbaya	29,345	50.6	9,148	45.8	4,957	4,191	45.8	31.2	6,166
Salento	5,964	54.3	3,478	45.5	1,895	1,583	45.5	58.3	1,365