

ジャケデルスール川流域農業開発計画

主報告書

目次

調査対象地域位置図

	頁
1. 序章	1
1.1 はじめに	1
1.2 調査の背景	1
1.3 調査の目的	1
1.4 調査行程	1
2. 計画の背景	3
2.1 国家経済	3
2.2 国家開発計画	3
2.3 ジャケデルスール川流域の開発	4
第一部：ジャケデルスール川流域農業開発マスタープラン・スタディー	
3. 調査対象地域の現況	5
3.1 行政・人口・社会現況	5
3.1.1 行政及び人口	5
3.1.2 土地所有	5
3.1.3 農民の概況	5
3.2 自然条件	6
3.2.1 土地資源	6
3.2.2 農業気象	7
3.2.3 水文	7
3.3 農業及び農業生産	9
3.3.1 現況土地利用	9
3.3.2 作付体系及び耕種法	9
3.3.3 作物収量及び生産量	11
3.3.4 家畜	12
3.4 市場及び価格	13
3.4.1 主要農産物の市場システム	13
3.4.2 農業生産資材の市場	13

3.4.3	農産物貿易の状況.....	13
3.4.4	市場情報システム.....	13
3.4.5	市場に対する法規制.....	14
3.4.6	市場.....	14
3.4.7	農産物価格.....	14
3.4.8	農業処理施設.....	15
3.5	灌漑排水.....	15
3.5.1	既存灌漑排水システム.....	15
3.5.2	運営維持管理組織.....	18
3.5.3	現在の水の分配と維持管理.....	20
3.5.4	現状における灌漑用水量.....	22
3.5.5	実施中及び計画されている灌漑排水事業.....	23
3.6	農村インフラ.....	24
3.6.1	農村生活環境.....	24
3.6.2	道路.....	24
3.6.3	上水道.....	25
3.6.4	電気.....	25
3.6.5	その他の農村インフラ.....	26
3.7	農業支援.....	26
3.7.1	普及及び研究.....	26
3.7.2	信用.....	27
3.7.3	種子増殖.....	28
3.7.4	協同組合.....	28
3.8	環境.....	29
3.8.1	現況と問題点.....	29
3.8.2	環境管理関連の機関と関係法令・規則.....	31
3.8.3	調査地域における環境関連事業.....	31
3.9	ジャケデルスール川流域における現況水収支.....	31
3.9.1	概況.....	31
3.9.2	水利権.....	31
3.9.3	水資源ポテンシャル.....	32
3.9.4	サバナタ及びサバナ・ジェグアダムの操作規定.....	33
3.9.5	ジャケデルスール川流域の用途別水利用現況.....	34
3.9.6	流域水収支.....	35
4.	ジャケデルスール川流域農業農村開発マスタープラン.....	38
4.1	開発基本構想.....	38
4.1.1	開発阻害要因.....	38
4.1.2	開発基本構想.....	39
4.2	農業開発計画.....	40
4.2.1	農業開発基本方針.....	40
4.2.2	土地利用計画.....	41
4.2.3	食料生産改善計画.....	41
4.2.4	コーヒー生産改善計画.....	44
4.3	農業支援改善計画.....	45
4.3.1	信用サービス.....	45

4.3.2	普及及び研究改善計画.....	46
4.3.3	種子増殖強化計画.....	47
4.3.4	農協強化計画.....	48
4.3.5	市場情報システム計画.....	49
4.4	広域水管理計画.....	50
4.4.1	基本概念.....	50
4.4.2	組織.....	50
4.4.3	サバナ及びサバナ・シエグアダムの操作.....	51
4.4.4	ビジュアルバンド頭首工の操作.....	52
4.4.5	ビジュアルバンド頭首工の改修.....	53
4.4.6	水文観測網及びテレメータシステム.....	53
4.4.7	訓練計画.....	54
4.4.8	事業費.....	54
4.5	灌漑排水開発計画.....	55
4.5.1	開発方針.....	55
4.5.2	灌漑用水量.....	55
4.5.3	サンファン灌漑区灌漑排水開発計画.....	56
4.5.4	アスア灌漑区灌漑排水開発計画.....	57
4.5.5	ラゴ・エンリキージョ・ジャケデルスール灌漑区の灌漑排水開発 計画と小規模重力式灌漑システム改修計画.....	58
4.5.6	運営維持管理組織.....	59
4.5.7	運営維持管理計画.....	60
4.6	農村インフラ整備計画.....	62
4.6.1	農村道路.....	62
4.6.2	農村給水計画.....	63
4.6.3	小水力発電計画.....	63
4.6.4	その他の社会インフラ施設計画.....	63
4.6.5	事業費算定.....	63
4.7	水需要及び水収支.....	64
4.7.1	ジャケデルスール川流域の計画水需要及び水収支.....	64
4.7.2	水収支.....	64
4.8	水資源開発計画.....	65
4.8.1	基本概念.....	65
4.8.2	水資源開発計画.....	65
4.9	環境保全計画.....	67
4.9.1	グランデ川上流域植林計画.....	67
4.9.2	リンコン湖野生生物保全計画.....	68
4.10	初期環境調査 (IEE)	68
4.10.1	基本方針.....	68
4.10.2	環境インパクト及び初期環境調査結果.....	69
4.11	アクション・プラン.....	71
4.11.1	目標年次.....	71
4.11.2	プロジェクト評価と実施計画.....	71

5.	優先地区及び優先プロジェクトの選定.....	72
5.1	基本方針.....	72
5.2	選定評価基準.....	72
5.3	フィージビリティ調査計画の選定.....	73
6.	ジャケデルスール川流域農業開発マスタープラン・スタディーの結論及び提言....	74
6.1	結論.....	74
6.2	提案.....	75

第二部：ジャケデルスール川下流域農業開発フィージビリティ・スタディー

7.	計画地区現況.....	76
7.1	行政及び社会一般状況.....	76
7.1.1	行政及び人口.....	76
7.1.2	土地所有.....	76
7.1.3	農民の概況.....	76
7.2	自然条件.....	77
7.2.1	土地資源.....	77
7.2.2	農業気象.....	78
7.2.3	水文.....	78
7.3	農業生産.....	80
7.3.1	土地利用状況.....	80
7.3.2	作付体系及び耕種法.....	80
7.3.3	作物収量及び生産.....	81
7.3.4	農業生産に関する問題点.....	81
7.4	市場及び価格.....	81
7.4.1	農産物市場システム.....	81
7.4.2	農業生産資機材の市場.....	81
7.4.3	農産物貿易.....	82
7.4.4	市場情報システム.....	82
7.4.5	市場.....	82
7.4.6	農産物価格.....	82
7.4.7	農産物加工処理施設.....	82
7.5	灌漑排水.....	83
7.5.1	灌漑地区と灌漑システム.....	83
7.5.2	運営維持管理組織.....	85
7.5.3	運営・維持管理.....	88
7.5.4	農家調査の結果.....	90
7.5.5	灌漑における問題点.....	91
7.6	農村インフラ.....	91
7.6.1	概況と問題点.....	91
7.6.2	道路.....	91

7.6.3	農村給水.....	92
7.6.4	農村電化.....	92
7.6.5	その他のインフラ施設.....	93
7.7	農業支援.....	93
7.7.1	普及及び研究.....	93
7.7.2	農業信用.....	94
7.7.3	種子増殖.....	94
7.7.4	農業協同組合.....	94
7.7.5	非政府機関.....	95
7.7.6	農業支援に関する問題点.....	95
7.8	環境.....	95
7.8.1	環境の状況.....	95
7.8.2	地域住民にとっての環境問題.....	95
7.9	ハリケーン・ジョージに関する考察.....	96
7.9.1	概要.....	96
7.9.2	降水量.....	96
7.9.3	洪水流量.....	96
7.9.4	人的被害.....	96
7.9.5	洪水・氾濫地域.....	96
7.9.6	ダム効果.....	97
7.9.7	ハリケーン・ジョージに対する関連機関の対応.....	97
8.	計画地区の農業開発計画.....	99
8.1	開発基本構想.....	99
8.1.1	開発阻害要因.....	99
8.1.2	開発基本構想.....	99
8.2	農業開発計画.....	100
8.2.1	土地利用計画.....	100
8.2.2	計画作付体系.....	100
8.2.3	計画耕種法.....	101
8.2.4	目標収量及び生産量.....	102
8.2.5	所用農業生産資機材.....	102
8.2.6	所用農業労働力.....	102
8.2.7	作物収支.....	103
8.3	農業支援強化計画.....	103
8.3.1	研究及び普及.....	103
8.3.2	信用サービス.....	105
8.3.3	農業協同組合及び市場情報センター.....	105
8.4	広域水管理計画.....	106
8.4.1	テレメータシステム.....	106
8.4.2	水管理組織.....	107
8.4.3	ジャケデルスール水管理センター.....	108
8.4.4	サンタナ支所.....	109
8.4.5	事業内容.....	109
8.5	灌漑排水及び水利組合設立・強化計画.....	110
8.5.1	開発基本方針.....	110

8.5.2	計画灌漑システムと計画灌漑面積.....	110
8.5.3	灌漑用水量と水収支.....	111
8.5.4	灌漑施設計画.....	111
8.5.5	水利組合設立・強化計画.....	115
8.6	農村インフラ整備計画.....	119
8.6.1	基本方針.....	119
8.6.2	農村上水計画.....	119
8.6.3	コミュニティセンター計画.....	120
8.7	洪水対策に関する検討.....	121
8.7.1	ジャケデルスール川の流下能力.....	121
8.7.2	洪水警報システム.....	121
8.7.3	その他想定される洪水対策.....	121
8.8	環境保全計画.....	122
8.8.1	水辺保全のための緑地帯形成.....	122
8.8.2	リンコン湖環境モニタリングプログラム.....	123
8.9	維持管理計画.....	124
8.9.1	広域水管理（テレメータ）.....	124
8.9.2	灌漑排水.....	124
8.9.3	農村インフラ施設.....	126
8.9.4	環境保全.....	126
9.	事業実施計画及び運営計画.....	127
9.1	事業実施計画.....	127
9.1.1	事業実施方針.....	127
9.1.2	実施計画.....	127
9.2	実施運営組織.....	128
10.	事業費.....	129
10.1	積算の条件.....	129
10.2	事業費の算定.....	129
10.2.1	事業費.....	129
10.2.2	年間資金計画.....	129
10.3	維持管理費.....	129
10.4	更新費.....	130
11.	事業評価.....	131
11.1	経済評価.....	131
11.1.1	評価の前提条件.....	131
11.1.2	経済的コスト.....	131
11.1.3	事業便益.....	132
11.1.4	経済評価.....	132
11.1.5	感度分析.....	133

11.2	財務分析	133
11.3	社会経済効果及び環境評価.....	133
11.3.1	社会経済効果.....	134
11.3.2	環境影響評価 (EIA)	135
11.3.3	総合評価.....	136
12.	結論及び提言	137
12.1	結論	137
12.2	提案	137

付表

		頁
表 1	調査団及びカウンターパート.....	T-1
表 2	確率年降雨量.....	T-2
表 3	主要水文観測地点での確率渇水流量.....	T-3
表 4(1/2)	主要作物耕種法 (1/2).....	T-4
表 4(2/2)	主要作物耕種法 (2/2).....	T-5
表 5	農村インフラ概況 (1993年).....	T-6
表 6	水収支計算結果 (サンファン・ブロック).....	T-7
表 7	水収支計算結果 (アスア・ブロック).....	T-8
表 8	水収支計算結果 (バラオナ・ブロック).....	T-9
表 9	灌漑用水充足率 (サンファン・ブロック).....	T-10
表 10	灌漑用水充足率 (アスア・ブロック).....	T-11
表 11	灌漑用水充足率 (バラオナ・ブロック).....	T-12
表 12(1/2)	導入改良耕種法 (1/2).....	T-13
表 12(2/2)	導入改良耕種法 (2/2).....	T-14
表 13	目標農業生産.....	T-15
表 14	概略小水力発電計画比較検討表.....	T-16
表 15	灌漑用水量.....	T-17
表 16	水収支解析結果 (サンファン・ブロック).....	T-18
表 17	水収支解析結果 (アスア・ブロック).....	T-19
表 18	水収支解析結果 (バラオナ・ブロック).....	T-20
表 19(1/4)	ジャケデルスール川流域農業開発計画(1/4).....	T-21
表 19(2/4)	ジャケデルスール川流域農業開発計画(2/4).....	T-22
表 19(3/4)	ジャケデルスール川流域農業開発計画(3/4).....	T-23
表 19(4/4)	ジャケデルスール川流域農業開発計画(4/4).....	T-24
表 20	農家経済収支.....	T-25
表 21	水質結果.....	T-26
表 22	現行耕種法.....	T-27
表 23	現況灌漑システム・リスト.....	T-28
表 24	道路インベントリー.....	T-29
表 25	給水インベントリー.....	T-30
表 26	計画耕種法.....	T-31
表 27	農業労働力収支.....	T-32
表 28	灌漑開発のプロジェクト・デザイン・マトリックス.....	T-33
表 29	農村上水計画.....	T-34
表 30	事業費.....	T-35
表 31	年間資金計画.....	T-36
表 32	経済的作物収支.....	T-37
表 33	灌漑便益.....	T-38
表 34	農村給水便益.....	T-39
表 35	コスト・便益のフロー.....	T-40
表 36	農家経済経営収支.....	T-41
表 37	水利組合プロジェクトによる社会変化に関するケーススタディ結果..	T-42
表 38(1/2)	環境影響評価の結果(1/2).....	T-43

付図

		頁
図 1	調査対象地域土壌図.....	F-1
図 2	調査対象地域土地分級図.....	F-2
図 3	調査対象地域農業気象条件.....	F-3
図 4	現況土地利用図.....	F-4
図 5(1/3)	主要灌漑地域作付体系 (1/3).....	F-5
図 5(2/3)	主要灌漑地域作付体系 (2/3).....	F-6
図 5(3/3)	主要灌漑地域作付体系 (3/3).....	F-7
図 6	農産物概略市場システム.....	F-8
図 7	調査対象地域主要灌漑地区図.....	F-9
図 8	調査対象地域道路図.....	F-10
図 9	調査対象地域電力供給システム図.....	F-11
図 10	ドミニカ国農業支援組織.....	F-12
図 11	ジャケデルスール川現況水利模式図.....	F-13
図 12	流出解析計算フローチャート.....	F-14
図 13	主要水文観測地点におけるハイドログラフ.....	F-15
図 14	計画CIAZA 組織.....	F-16
図 15	計画農協組織.....	F-17
図 16	概略広域水管理システム.....	F-18
図 17	広域水管理組織図.....	F-19
図 18	農村給水計画図.....	F-20
図 19	小水力開発ポテンシャル地点図.....	F-21
図 20	植林モデル地区位置図.....	F-22
図 21	事業別事業実施工程表.....	F-23
図 22	下流域におけるジャケデルスール川.....	F-24
図 23	現況土地利用図.....	F-25
図 24	現況作付体系.....	F-26
図 25	農業生産問題系統図.....	F-27
図 26(1/3)	主要農産物価格 1996-1998 (1/3).....	F-28
図 26(2/3)	主要農産物価格 1996-1998 (2/3).....	F-29
図 26(3/3)	主要農産物価格 1996-1998 (3/3).....	F-30
図 27	現況灌漑システム.....	F-31
図 28(1/3)	灌漑排水問題系統図 (1/3).....	F-32
図 28(2/3)	灌漑排水問題系統図 (2/3).....	F-33
図 28(3/3)	灌漑排水問題系統図 (3/3).....	F-34
図 29	農村インフラストラクチャー問題系統図.....	F-35
図 30	現況道路図.....	F-36
図 31	農村給水状況.....	F-37
図 32	電力庁電力供給システム.....	F-38
図 33	南州農業事務所組織図.....	F-39

		頁
図 34	農業支援問題系統図	F-40
図 35	ハイドログラフ（ハリケーンジョージ、サバネタ・ダム）	F-41
図 36	ハイドログラフ（ハリケーンジョージ、サバナジェグア・ダム）	F-42
図 37	計画作付け体系.....	F-43
図 38	テレメータ局配置計画	F-44
図 39	水管理組織.....	F-45
図 40	ジャケデルスール水管理センター	F-46
図 41	計画灌漑システム	F-47
図 42	農村上水計画	F-48
図 43	コミュニティセンター	F-49
図 44	その他の洪水対策.....	F-50
図 45	緑地帯配置図	F-51
図 46	事業実施計画	F-52

添付資料

添付資料-1.	調査実施細則
添付資料-2.	インセプションレポートに係わる協議議事録
添付資料-3.	プログレスレポート-1に係わる協議議事録
添付資料-4.	インテリムレポートに係わる協議議事録
添付資料-5.	プログレスレポート-2に係わる協議議事録
添付資料-6.	ドラフトファイナルレポートに係わる協議議事録

略語

AGLIPO	Project Aguacate Limon y el Pozo
Asentamiento	Agrarian Reform settlement
BAGRICOLA	Banco Agricola (Agricultural Bank)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo (Inter-American Development Bank)
CAASD	Corporacion de Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (Santo Domingo Water Supply and Sewerage Corporation)
CADER	Centro de Administración del Desarrollo Rural (Center for Administration of Rural Development)
CDE	Corporación Dominicana de Electricidad (Dominican Electric Corporation)
CEA	Consejo Estatal de Azúcar (Governmental Sugar Council)
CEDOIS	Centro Dominicano de Organizaciones de Interés Social (Dominican Center for Organizations of Social Concern)
CESDEM	Centro de Estudios Sociales y Demograficos (Center for Demographic and Social Studies)
CEVEMA	Centro de Venta de Materiales Agripecuaris (Agricultural Input Sub Centers)
CIAS	Centro de Investigación Agropecuaria de San Juan (Agricultural Research Center in San Juan)
CIAZA	Centro de Investigaciones Agricola en Zonas Aridas
CIDA	Canadian International Development Agency
COEE	Emergency Reservoir Operation
CORAASAN	Corporacion de Acueducto y Alcantarillado de Santiago (Santiago Water Supply and Sewerage Corporation)
DEFINPRO	Central Bank's Department of Financing
DDR	Departamento Distritos de Riego (Irrigation District Department)
DGF	Dirección General Forestal (General Forestry Directorate)
DNP	Dirección Nacional Parque (National Parks Directorate)
DR	Dominican Republic
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FDA	Fundación Para el Desarrollo Agropecuario (Agricultural Research Foundation)
FDD	Fundación Dominicana de Desarrollo (Dominican Foundation for Development)
FED	Fondo Europeo de Desarrollo (European Development Fund)
FEPROCA	Federación de Productores Campesinos (Federation of Farmers in Azua)
FTZ	Free Trade Zones
FUDECO	Fundación Para el Desarrollo Comunitario (Foundation for Community development)
FUNDASUR	Foundation for the Development of the South
GDP	Gross Domestic Product
GTZ	German Society of Technical Cooperation
IAD	Instituto Agrario Dominicano (Dominican Agrarian Institute)
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development
IDB	Interamerican Development Bank
IFAD (FIDA)	Fondo Internacional Para el Desarrollo Agricola (International Fund for Agricultural Development)
IICA	Inter-American Institute for Agricultural Cooperation
IMF	International Monetary Fund
INAPA	Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (National Institute of Potable Water and Sewerage)
INDESUR	Instituto para el Desarrollo Del Suroeste (Institute for the Southwest Development)
INDOTEC	Instituto Dominicano de Tecnología Industrial (Dominican Institute of Industrial Technology)
INDRHI	Instituto Nacional de Recursos Hidraulicos (National Institute of Hydraulic Resources)
INESPRE	Instituto Nacional de Estabilizacion de Precios (Price Stabilization Institute)
INPOSDOM	Instituto Postal Dominicano (Dominican Postal Institute)
IPM	Integrated Pest Management
ISA	Instituto Superior de Agricultura (Superior Institute for Agriculture, ISA)
JAD	Junta Agroempresareal Dominicana (Dominican Agribusiness Council)

JICA	Japan International Cooperation Agency
Juntas de Regantes	The highest level of water user organization: a grouping of Irrigation Associations
Junta Directiva	Board of Directors of the Junta de Regantes
MCM	Million Cubic Meter
NGO	Non-governmental Organization
nucleo	Lowest-level organizational unit in the Junta de Regantes, usually consisting of farmers sharing a single turnout
OEA (OAS)	Organización de Estados Americanos (American States Organization)
OFWMP	On-farm Water Management Project
ONAPLAN	Oficina Nacional de Planificación (National Planning Office)
ONAMET	Oficina Nacional de Meteorología (National Office of Meteorology)
OTTT	Oficina Técnica de Transporte Terrestre (Technical Transportation Office)
PLANAR	Plan Nacional de Agua Rural (Rural Waterway National Plan)
PLANIACAS	Plan Nacional de Investigación, Aprovechamiento y Control de Aguas Subterráneas (National Plan of Study, Use and Control of ground Water)
PLANDZF	Plan Nacional de la Zona Fronteriza (Border Zone Development Plan)
PMF	Probable Maximum Flood
PRISA	Programa Integrado de Salud en el Suroeste (Integrated Local Program in the Southwest)
PROFAMILIA	Asociación Dominicana Pro Bienestar de la Familia (Family Welfare Office)
PROSEMA	Programa de Servicios de Maquinarias Agrícolas (Agricultural Machines Service Program)
PRODAS	Proyecto de desarrollo Agrícola en San Juan de la Maguana (San Juan de la Maguana Agricultural Development Project)
PROMAF	Proyecto Manejo de Aguas a Nivel de Finca (On-farm Water Management Project)
PROMASIR	Programa de Mejoramiento y Administración de los Sistemas de Riego
PROMATREC	Proyecto de Manejo de Tierras Regadas y Cuenca
SCF	Standard conversion factor
SEA	Secretaría del Estado de Agricultura (Ministry of Agriculture)
SEEC	Secretaría de Estado de Educación y Cultura (Secretary of State Education and Culture)
SEOPC	Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones (Secretary of Public Works and Communication)
SESPAS	Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social (Secretary of State Public Health and Social Assistance)
SINACAR	Sistema Nacional de Capacitación de Asociaciones de Regantes (National System for Training of Water Users Association's Member)
SINAPBRI	Sistema Nacional Autogestionario de Producción Bajo Riego (National System for Self-sustainable Irrigated Agriculture Production)
SSID	Servicio Social de Iglesias (Dominican Churches Social Services)
SURENA	Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales (Subsecretary of Natural Resources)
tarea	Measure of land, 0.063 hectares
toma	Turnout
UASD	Universidad Autónoma de Santo Domingo (Autonomous University of Santo Domingo)
UNPHU	Universidad Pedro Henríquez Ureña (University Pedro Henríquez Ureña)
USAID	United States Agency for International Development
WHO	World Health Organization
WMO	World Meteorological Organization
WTO	World Trade Organization
WUO	Water User Organization
YSURA	Yaque del Sur-Azua. Irrigation system serving Azua Valley

交換率

1 米国ドル = 14.0 ドミニカペソ = 126 円
1998年2月 (マスタープラン)

1 米国ドル = 15.50 ドミニカペソ = 112 円
1999年1月現在 (フィージビリティースタディ-)

1. 序章

1.1 はじめに

本報告書は、1997年7月2日にドミニカ共和国政府と国際協力事業団（JICA）の間で締結された「ドミニカ共和国ジャケデルスール川流域農業開発計画調査」の実施細則（S/W）に基づき作成したレポートである。

1.2 調査の背景

ドミニカ共和国は小さな島国であるが、ラテンアメリカ諸国の中で最も人口密度の高い国の一つで、この高い人口密度により土地資源が逼迫している。農業及び牧畜産業が国内総生産に占める割合は13%にすぎないが、全国労働人口の約14%を占め、農業セクターが総輸出額の約65%を占めている現況は、同国が依然として農業国であることを示している。また、ドミニカ経済の発展を長期的視点から勘案した場合、本部門をいかに再活性化し雇用を吸収するかが今日ドミニカ政府が直面する最大の課題といえる。ドミニカ共和国では限られた土地資源における安定的持続可能な農業開発が最重点開発分野として位置づけられている。

調査対象地域は、ドミニカ共和国で最貧地域の一つに位置づけられると同時に高失業率の地区でもある。本地域は農業以外に資源がないため、農業開発が、地区住民の所得、生活水準を改善するための唯一の手段である。しかし、たびかさなる干ばつと水資源が不足しているため、現在農業生産は、低くまた不安定である。また農業支援も未整備である。これらの状況が本地域の農業開発の大きな障害因子になり、結果として農業収入の低下を招いている。このような状況を解決し、本地域における住民の生活水準の向上と民生の安定を図るために、ドミニカ政府は、本対象地域を開発最重点地域として位置づけている。

このような背景の基で、ドミニカ政府は、1996年10月日本政府に対しジャケデルスール川流域の農業開発に係わるマスタープランの策定と、最優先地区のフィージビリティ調査の実施を要請した。この要請を受けて、日本政府は、1997年7月に事前調査団をドミニカ共和国に派遣し、ドミニカ政府の要請内容を確認するとともに、1997年7月ドミニカ共和国水利庁と日本政府との間で、「ドミニカ共和国ジャケデルスール川流域農業開発計画調査」の実施細則を締結した。

1.3 調査の目的

本調査は、ジャケデルスール川流域を対象として、農業開発に係わるマスタープランを策定し、マスタープランで選定した最優先地区のフィージビリティ調査を実施するとともに、調査を通してドミニカ共和国カウンターパートに対し技術移転を実施することである。

1.4 調査行程

調査は、2段階に分けて実施した。フェーズ1は、1997年11月から1998年6月までの8ヶ月間に実施し、調査対象地域の開発障害因子を明らかにするとともに、農業開発に係わるマスタープランの策定、及び優先地区の選定を実施した。この間に、調査団は、ドミニカ政府に下記の報告書を提出した。

(1) インセプション・レポート：1997年11月18日

- (2) プログレス・レポート-1:1998年3月2日
- (3) 中間報告書:1998年7月9日

フェーズ1の結果を中間報告書にとりまとめた。

フェーズ2は、1998年3月から1999年1月に現場調査を、1999年2月から3月まで国内作業を、総計11ヶ月の期間に実施した。1998年7月9日調査団は、ドミニカ政府に対し中間報告書の内容を説明し、ドミニカ政府はその内容を合意した。調査団は、合意書に基づき、優先地区のフィージビリティスタディーを実施するとともに、その結果をマスタープラン・スタディーの結果とともにファイナル・ドラフト・レポートにとりまとめた。

本調査は、調査団とドミニカ政府が任命したカウンターパートが合同で実施した。調査団は、業務の遂行を通してカウンターパートに対し技術移転を行い、1週間に1度の定例会議の中で計画に対する意見の交換を行った。それに加えて、以下に示す3名のカウンターパートが、日本において技術移転を受けた。

ホセ・オガンド・モンテロ氏	: 農業専門家	1998年6月3日 - 6月25日
セルヒオ・ホセ・テハダ氏	: 灌漑専門	1999年2月4日 - 3月4日
マイラ・サンチェス・サンタナ氏	: 水文担当	1999年2月4日 - 3月4日

調査団員及びカウンターパートのリストを表1に示す。

2. 計画の背景

2.1 国家経済

ドミニカ共和国は 1998 年現在総人口が 7.89 百万人、その内 45% が農村部に居住している。近年都市化がすすみ、首都サントドミンゴ市に集中し、その人口は 2.4 百万にもなっている。失業率は 18% である。農業部門は、国内総生産の 12.7%、雇用の 14%、総輸出額の 50% を占めている現況は、同国が依然として農業国であることを示している。

1990 年以來、ドミニカ政府は経済の安定と財政、貿易、価格、税制の改革を中心として新経済政策を進めてきた。経済成長率は 1994 年にプラスになり、1997 年には国民総生産の成長率は 5% を示した。一人当たりの国民総生産は、1994 - 1997 の平均は 4% を示した。インフレ率も安定し、1996 年には 3.95% になっている。

しかし、一方では政府が貿易の自由化及びフリーゾーンの促進を進めた影響で、小麦、トウモロコシ、ソルガム、乳製品、食料油、米、赤豆等の基幹食料が輸入され、その額は、総輸入額の 17% に当たる 535 百万ドルにもなっている。

2.2 国家開発計画

1996 年 8 月ドミニカ政府は、社会及び経済開発戦略を作成し、下記の 6 点を戦略の目標とした。

- (1) 年国民総生産成長率：7 - 8%
- (2) 民間部門及び海外貿易による経済の強化
- (3) インフレ率：年率 10% 以下
- (4) 公共部門統合による財政の改善、合理的政府歳出、国民総生産の 20% までの税収の増加
- (5) 保健、治安、基本技術・職能教育分野への歳出の増加
- (6) 自由主義経済の促進、社会：生産基盤の促進、公平な社会と貧困の改善

上記の目標を達成するため、ドミニカ政府は下記のような農業政策を打ち出した。

(a) 農業生産政策

- 基幹食料自給のための生産増産（米、赤豆、食用バナナ及びキャッサバ）
- 外貨獲得のため伝統作物及び非伝統作物生産増加
- 小農分野での農産物増産と小農の収入の改善

(b) 市場・価格政策

- 国内農産物及び貿易での関税撤廃の促進
- 農産物に対する自由貿易の促進及び市場解放の促進
- 農業生産資機材及び農業生産物に対する価格統制の撤廃
- 民間指導による国内市場活性化の促進

(c) 信用政策

- 農業銀行及びリザーブ銀行を通しての農業分野への融資の促進と強化

- 基幹作物栽培の農地改革移住と小農に対する信用供与の続行

(d) 土地改革政策

- 融資獲得条件改善のため農地改革移住農民に対する土地権利書の賦与
- 農地改革事業に対する農業生産、生産基盤、市場の改善

(e) 灌漑政策

- 既存灌漑施設の改修及び維持管理に対する投資増加
- 水料金の増加と農民への施設移管による灌漑システム管理の改善
- 水法の確立
- 主要流域水管理に関する法律及び組織準備

(f) 天然資源管理政策

- 土壌浸食防止と土壌保全の促進
- 土地及び水資源の観点からの適正土地利用の推進
- 農業生産システムと小農の農業生産に対する要望を考慮した総合的な流域管理の適用

(g) 研究及び普及政策

- 研究及び普及間での事業協力体制の促進
- 民間セクター及び農民との協力、センターの民営化による研究センター事業の効率化の促進

2.3 ジャケデルスール川流域の開発

ジャケデルスール川流域は南西部州 (region) に位置し、ドミニカ共和国のなかで最も遅れた地域である。ドミニカ共和国貧困スタディ報告書 (Focusing Poverty in The Dominican Republic, 1993 年) によれば、本地区は、住民の 75% が貧困層に分類され、住民の 55% は月額収入が 750 ペソ以下であり 24% が 750-1,000 ペソである。ドミニカ政府は、本地区をドミニカ共和国で最貧地域に分類するとともに、貧困撲滅と地域間格差を是正するため、本地区を開発の最優先地域と位置づけている。

ジャケデルスール川流域は、主にバオルコ、アスア、バラオナ、サンファン県から構成されているが、南西部州 (region) のなかで最貧県であり、又生活環境整備も最も遅れている。

第一部：

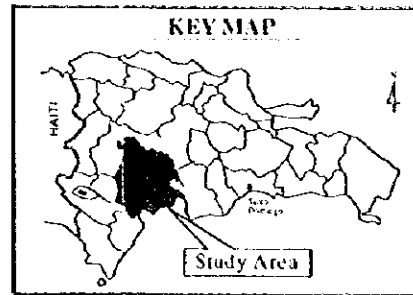
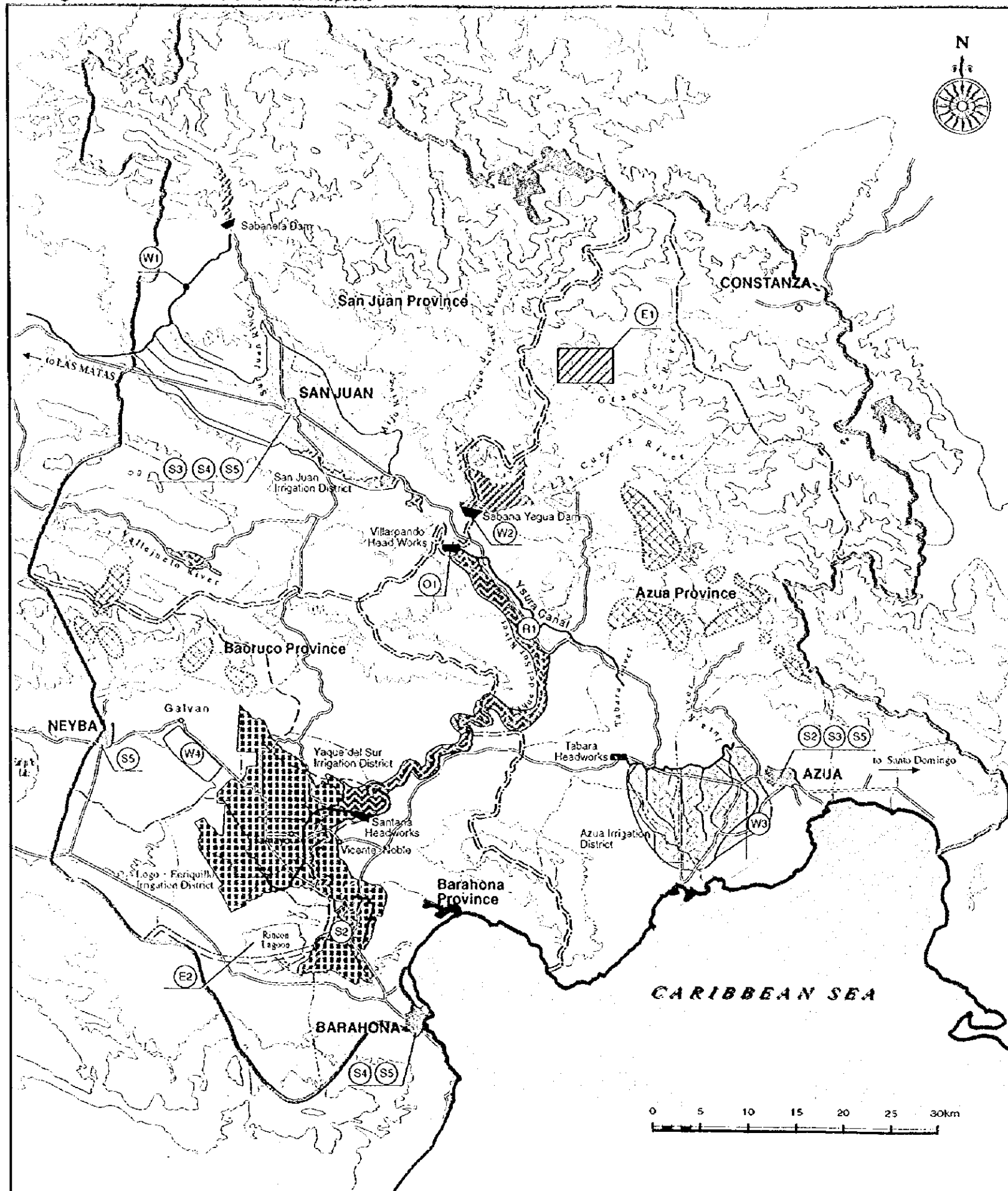
ジャケデルスール川流域農業開発

マスタープラン・スタディー



The Study on Integrated Rural Development Project of Yaque del Sur River Basin in the Dominican Republic

ジャケデルスール川流域農業開発計画図



LEGEND			
---○---	Boundary of Project Area	○	Village
---	Irrigation District Boundary	▲	Dam
---	Provincial Boundary	■	Headworks
---	Municipality Boundary	—	River
---	Road	○	Contour
---	Canal		

Agriculture

- 1 [Hatched Box] : Coffee Production Improvement Project (7,200ha)

Agricultural Support

- 1 Whole Area : Plan for Credit Services (Rural Development Fund & Fund for the Rural Poor)
- 2 (S2) : Plan for Strengthening CIAZA Research Center
- 3 (S3) : Plan for Seed Multiplication
- 4 (S4) : Plan for Strengthening Extension Services
- 5 (S5) : Plan for Market Information Systems
- 6 Whole Area : Plan for Agricultural Cooperatives

Overall Water Management in Yaque del Sur River Basin

- 1 (O1) : Plan of Yaque del Sur Water Management Center

Irrigation and Drainage

- 1 [White Box] : Night Storage Pond Project (20,961ha)
- 2 [Dotted Box] : Guanito San Juan Irrigation System Improvement Project (1,000ha)
- 3 [White Box] : YSURA Area Inigation Improvement Project (7,732ha)
- 4 [White Box] : YSURA Extension Area Development Project (2,275ha)
- 5 [White Box] : YSURA Headrace Small Irrigation System Improvement Project (1,100ha)
- 6 [Grid Box] : Yaque del Sur Lower Reaches Irrigation and Drainage Project (20,000ha)
- 7 [White Box] : Galvan Groundwater Irrigation Project (540ha)
- 8 [Wavy Box] : Yaque del Sur Small Gravity Irrigation System Improvement Project (7,500ha)
- 9 Whole Area : Plan of Strengthening Water Users Association

Rural Infrastructure

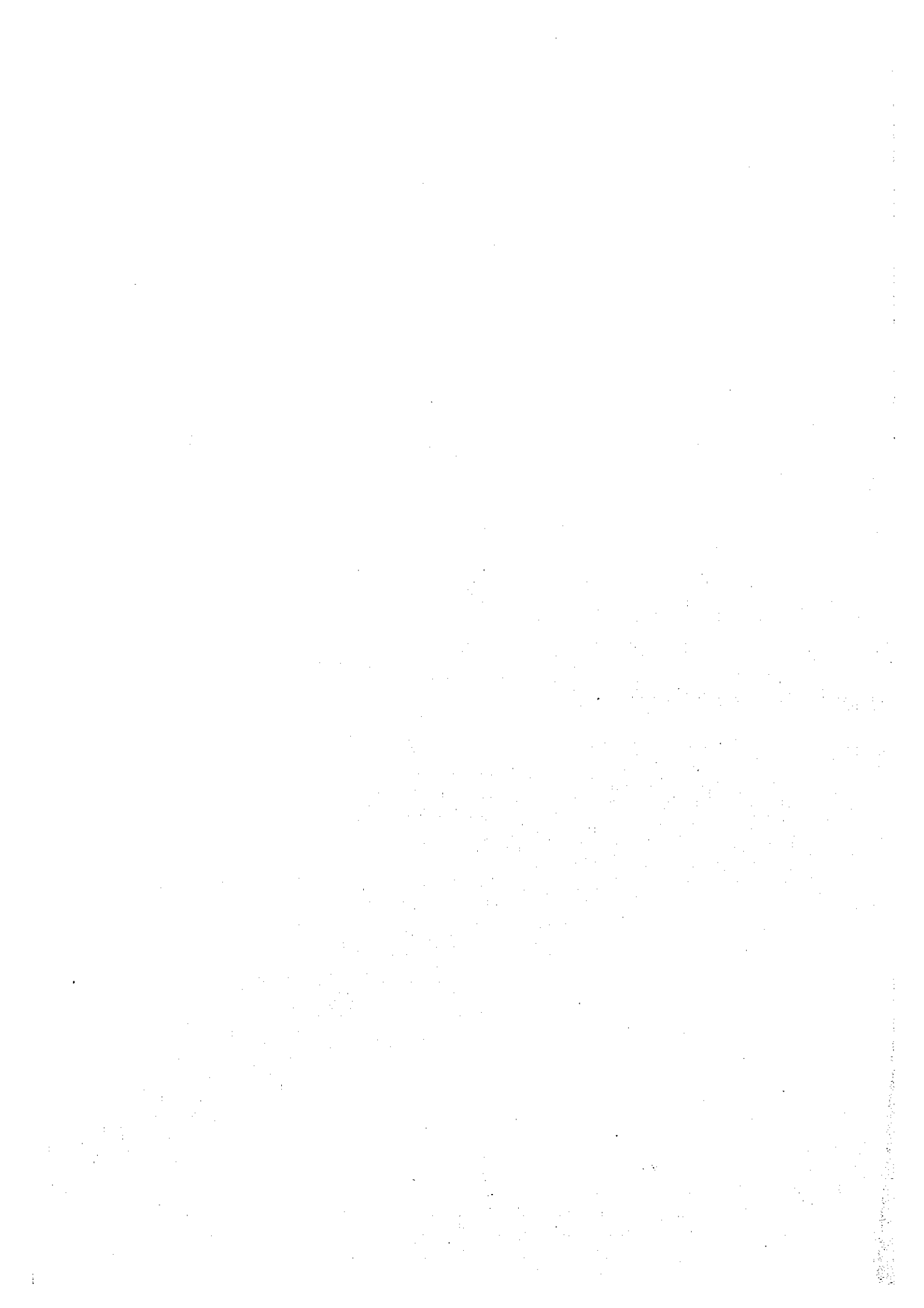
- 1 (R1) : Magueyal Mini-Hydropower Project
- 2 Whole Area : Rural Water Supply Plan
- 3 Whole Area : Rural Road Improvement Plan
- 4 Whole Area : Other Social Infrastructure Improvement Plan

Environment

- 1 (E1) [Hatched Box] : Reforestation Plan in the Upper Watershed Area of Grande River (Model area: 3,000ha)
- 2 (E2) : Wildlife Conservation Plan in Rincon Lagoon

Water Resources

- 1 (W1) : J.J. Puello Dam Development Project
- 2 (W2) : Sabana Yegua Dam Rehabilitation Project
- 3 (W3) : Azua Groundwater Development Project
- 4 (W4) : Galvan Groundwater Development Project



3. 調査対象地域の現況

3.1 行政・人口・社会現況

3.1.1 行政及び人口

調査対象地域は面積 7,100km² でドミニカ共和国全土の約 14% に相当する。行政的には、2 州、6 県、29 郡、150 村 (rural section) から構成されている。村が地域社会の末端行政単位である。それぞれの県に県庁所在都市があり地方行政の中心地になっている。1998 年の調査対象地域推定人口及び戸数は、それぞれ 833,000 人と 145,200 戸である。平均家族構成人数は 4.28 人である。最近の年人口成長率は、1.5% で、人口密度は低く、87 人/km² である。

3.1.2 土地所有

1962 年農地改革庁が設立され、以来ドミニカ政府は土地なし農民に対する土地供給事業を実施してきた。1981 年に実施された農業センサスによれば、調査対象地域の 85% の地主は、その所有面積は 80 タレア (約 5ha) 以下である。農家調査によれば、近年土地の細分化が進んでいる。

3.1.3 農民の概況

調査対象地域の農民の状況を明らかにするため、4 県、13 村から総計 150 戸の農家を選定し、農家調査を実施した。結果は以下の通りである。

大部分の農民は、調査対象地域に 25 年間以上定住している。農家の戸主は平均年齢が 46 歳、農業経験は 35 年。平均家族構成人数は 5 人。学歴は、43% が小学校卒、その内 22% 以上が中学卒以上で、識字率は、17% であった。

住民の 9.3% がセメントで作られた壁及び床をもつ家に住み、41% の農家が木製の壁とトタン屋根の家に住む。50% の農家には、水道施設がない。料理用熱源は、82% が LPG ガスを使用しているが、15% は木炭を使用している。50% は、電気を使用しているが、日中は、電力は不足している状況である。

農家の収入の約 90% は農業生産物の売却益である。農業収入は畜産からの収入はほとんどない。アスア地区では、食用バナナ、バナナ、トマト、サツマイモ及びキャッサバの栽培から、サンファン地区では、米、赤豆、及びサツマイモから、バラオナ、バオルコ地区では、食用バナナ、バナナ、キャッサバである。残り 10% を占める農外収入は、賃金労働、公務員給料、送金、商売等からの収入になっている。送金に関しては、1997 年には、調査農家の 18.7% が送金を受けており、送金先はサントドミンゴ及びアメリカやスペインからとなっている。生計費の約 50% が食費に充てられている。

各県の平均灌漑農家の農家経営収支を解析し、結果は次記のように推定した。

項目	アスア灌漑地区	サンファン灌漑地区	パラオナ・パオルコ灌漑地区
家族構成	5	4	5
平均農地所有面積 (ha)	1.73	3.48	1.7
農業収入 (ペソ)	74,030	90,010	55,390
農外収入 (ペソ)	10,000	10,500	12,800
総収入 (ペソ)	84,030	100,510	68,190
生産費 (ペソ)	21,430	48,700	20,350
生計費 (ペソ)	55,480	48,550	45,460
総収出 (ペソ)	76,910	97,250	65,810
余剰 (ペソ)	7,120	3,260	2,380
生計費に占める食費の割合 (%)	51	53	54
一人・月当たりの生計費 (ペソ/人)	930	1,010	760
一人・月当たり余剰 (ペソ/人)	120	70	40

以上の結果から、調査対象地域の農民の生活水準は、非常に低いといえる。さらに天水地区の農家の経営収支状態は、悪いことが想定される。

3.2 自然条件

3.2.1 土地資源

(1) 土壌

調査対象地域の土壌は、1967年米州機構によって作成された土壌図によると以下の18の土壌統に分類される。土壌統及び分布面積は下記の表の通りである。その分布状況は、図1に示す。

土壌統	面積 (km ²)	分布面積割合 (%)
バージェヌエボ	34	0.4
サンファンアデコ	136	2.0
キタコラサ	574	8.0
アスアブレイン	426	6.1
エリアスピナーラスマタス	9	0.1
ラヒナージュマ	514	7.2
ロスブカロス	165	2.4
チャチェロ	259	3.7
グアマ	451	6.3
コンスタンサ	31	0.4
グアニータ	2	-
グアニートビジュアルバンド	216	3.1
ヤボニコ	55	0.9
スロスアレバレスレシエンテス	417	5.9
シナガス・コステラ・インテリア	65	1.0
ブラヤ・ソステラ・ツナス	6	0.1
テロノ・エスカプロソ・カリソ	3743	52.0
潮面	29	0.4
合計	7,100	100.0

(2) 土地適正

調査対象地域の土地適正は、米国農務省基準を使用して、1967年米州機構が作成した土地分級図によれば、下記の通りである。またその分布状況は、図2に示す。土地適正は8分級に分類され、分級1-4は、栽培可能地で、分級5-8は、栽培にかなり困難をとまなう。結果として調査対象地域の24.6%にあたる1,750 km²が栽培可能地である。

分級	定義	面積 (km ²)	分布面積割合 (%)
Class-1	適切な肥培管理下で継続的集約農業生産ができる土地。	0	0
Class-2	傾斜 (2-5%) の要因等で Class-1 の土地よりも継続的集約農業生産を制限される土地。	465	6.5
Class-3	継続的集約農業生産をする上で Class-2 の土地よりもさらに制限され、土壌保全が必要な土地。一般に有効土層が薄く、傾斜が 6-10% の土地。	860	12.1
Class-4	継続的集約農業生産をする上で Class-3 の土地よりも制限され、土壌保全に配慮する必要のある土地。	425	6.0
Class-5	Class-5 の土地は、土壌侵食の点では問題は少ないが、岩屑あるいは過湿の制限要因で継続的集約農業生産ができない土地。一般には牧草、放牧、森林、野生動物生息地として利用すべき土地。	565	8.0
Class-6	Class-6 の土地は、Class-5 の土地よりもさらに、急傾斜、有効土層が薄い理由で生産維持のために、より適切な土壌管理が必要な土地。	680	9.6
Class-7	Class-7 の土地は、農業生産に対し非常に大きな制限要因があり、放牧、森林、野生動物に対する粗放利用においてさえも重大な土壌保全が必要な土地。	4,035	56.8
Class-8	Class-8 の土地は急傾斜、岩屑、湿地などの制限要因のため、継続的集約農業ができず、野生動物、リクリエーションなどに利用されるべき土地。	70	1.0

3.2.2 農業気象

調査対象地域の気象条件は、特に標高の違いにより大きく違う。全体としては半乾燥から乾燥地区に分類される。年間降雨量は標高によって大きく異なる。平地では年間平均雨量は 500~900mm と少ない。降雨はサンファン 930mm、アスア 660mm、ネイバ 470mm、バラオーナ 900mm で、南に位置する程少なくなっている。降雨パターンも不規則で年変動が大きく、大部分の降雨が雨期の数ヶ月に集中する。年平均蒸発散量は約 2,200mm で、5月から7月が最大となり、日蒸発散量は 7.5mm である。年平均最高及び最低気温は、それぞれ 28 度及び 24.5 度である。丘陵山岳地域の年降雨量は 800~1,500mm であり、年平均気温は 18 度以下である。このような調査対象地域の気象条件、特に低降雨量、不安定な降雨パターン、低有効雨量が本調査対象地域の農業開発を妨げている大きな原因になっている。その気象特性を図 3 に示す。

3.2.3 水文

(1) 降雨と季節

調査対象地域における年平均降雨はネイバ渓谷の 500mm からジャケデルスール川上流域の 1500mm までの範囲にあり、月降雨でみるとほとんどの地域で 4 月~5 月と 9 月~11 月の二つのピークを示している。地区内にある 5 カ所の雨量観測所の降雨記録に基づく確率年雨量を表 2 に示す。地区内全域に亘って平年よりも降雨の多かった湿潤年は 1963 年、69 年、78 年、79 年、87 年、92 年であり、乾燥年は 64 年、67 年、73 年、76 年、84 年、91 年となっている。調査地区は広大であり地域によって降雨状況は大きく異なっている。

(2) 河川

ジャケデルスール川は中央山嶺に源を發しパラオナ付近でカリブ海に注いでいる。河川延長は 156 km、流域面積は 4,972 km² を有する。サンファン川は最大の支川であり、ピジャルバンド付近でジャケデルスール本川に合流している。合流地点におけるジャケデルスール川の流域面積は 1,709 km² (エル・フエンテ) サンファン川の流域は 1,915 km² (サバナ・アルタ) となっている。対数正規確率分布による調査対象地域内の主要地点の確率洪水流量を表 3 に示す。

(3) 洪水

サバナ・ジェグアダム、サバナタダムの建設以前は頻繁に洪水が発生したと報じられているが、両ダムの建設後に大きな洪水はほとんど発生していない。しかし 1998 年 9 月のハリケーン・ジョージ通過に際しては、ダムの洪水制御効果が十分に発揮されたものの、下流域ではこれまでにない洪水に見舞われた。サンタナ頭首工地点での洪水はダム建設後最大の 10,000 m³/秒程度であったものと考えられる。

(4) 堆砂・流砂

深淺測量調査結果によれば、サバナタダムの堆砂量は 10.9 百万 m³ に達し、これは同ダムの有効貯水量 (67.5 百万 m³) の 16 % に相当する。年間堆砂量は 0.911 百万 m³ と推定され、比堆砂量は 2.0 mm/年/km² に相当する。サバナジェグアダムの比堆砂量は 2.6 mm/年/km² 相当である。

対象地域における流砂データはほとんどないが、サンファン川下流端近くのサバナ・アルタ地点では高い流砂量が確認できる。これは同川に流入する、ホセ・ホアキン・フエジョ灌漑地区、サンファン灌漑地区をはじめその他の中小灌漑地区からの排水に、低水期でも多くの土砂が含まれていることが原因と考えられる。同じ様な現象はサンタナ灌漑地区下流部のアロジョ排水路 (グアラ・グアオ) にも見られる。

(5) 水理地質区分

「地下水利用及びコントロールに関する国家計画」 (PLANIACAS) の区分でみると、本調査対象地域は 4 つの水理地質域に分けられる。それらは i) サンファン渓谷、ii) ネイバ山地、iii) ネイバ渓谷、iv) アスア渓谷、である。これらの地域における地下水ポテンシャルについては 3.9.3 項に述べる。

(6) 水質

ドミニカ共和国では灌漑用水の水質評価は塩分濃度及びアルカリ度によって行い、アメリカ合衆国開拓局の水質基準に準じている。アルカリ度はナトリウム吸着比 (SAR)、電気伝導度 (EC) または塩類集積度 (TDS または CI) によって分類評価される。飲料水についてはドミニカ水質基準 436 号 (NORDOM 436) を適用して評価している。

2 回の現地調査期間中、現地採水及び室内水質試験を行った。ほとんどの灌漑水源について灌漑用途の水質としては利用可能と評価された。リンコン湖、ネイバ平原を流下する排水路の水質は 1997/98 年乾期の測定では灌漑用には不適とされたが、第二次調査期間の測定では、98 年のハリケーン・ジョージの通過時の洪水によって湖水・排水が置き換えられた結果、灌漑用に適した水質と判断された。一方、表流水源のほとんどが一定の浄化処置によって飲用可

能であると評価された。

3.3 農業及び農業生産

3.3.1 現況土地利用

調査対象地域は6つの地目で分類され、現況土地利用状況は下記の通りである。土地利用図は図4に示す。

地目	面積 (ha)	分布面積割合 (%)
1) 農地	271,000	38.1
(1) 灌漑地	71,000	10.0
(2) 天水地(移動式焼畑農業地を除外)	46,000	6.6
(3) 天水地(移動式焼畑農業地及び草地)	154,000	21.6
2) 森林及び灌木地	394,000	55.4
(1) 乾燥森林	175,000	24.6
(2) 湿潤森林	84,000	11.8
(3) 灌木	135,000	19.0
3) 湿地	3,000	0.4
4) 荒地	37,000	5.2
5) 湖面	4,000	0.6
6) 居住地、その他	2,000	0.3
合計	711,000	100.0

特に、移動式焼畑農業地は国有地内の灌木、森林を不法に伐採し、3～5年周期で焼畑農業を行っている土地で、植生が著しく劣化している。その為甚大な土壌侵食と土壌の劣化を惹起し、節3.2.3(4)で示した様に、流亡土砂量が2～2.6mm/年/km²と大きく、現在サバナタ、サバナジエグアダムに対する堆砂をひきおこし、利用可能水量の急速な減少の原因となっている。また、同時に灌漑水路への土砂流入の問題もひき起こしている。また土壌の流亡により、土壌の農業生産力が落ちている。

現在移動式焼畑農業を行っている農民は、流域で約26,000戸程度(流域全農家の約37%と推定される)である。アスア及びサンファン県での焼畑農民への聞き取り調査によれば、農民は改良耕種法の導入により定着農業を希望している。一方、政府は、移動式焼畑農業を止めさせるために、焼畑農民に対して、教育・訓練計画を策定しているが、ほとんどの計画は実施されていない。

3.3.2 作付体系及び耕種法

(1) 主要作物と作付体系

調査対象地域は多くの作物が栽培されている。気象条件、灌漑状況、農産物処理工場等の条件で、地域によって作付作物の種類が違ふ。地区毎の栽培主要作物は下記の表に示す。

地域	灌漑地域での主要作物	天水地域での主要作物
アスア灌漑地区	食用バナナ、バナナ、米、トマト、キャッサバ、トウモロコシ、ソルガム	赤豆、ビジョンビー、コーヒー
サンファン灌漑地区	赤豆、米、サツマイモ、トウモロコシ	赤豆、ビジョンビー、コーヒー
ジャグデルスール灌漑地区	食用バナナ、バナナ、サトウキビ、キャッサバ	
ラゴ・エンリキージョ灌漑地区	食用バナナ、バナナ、米、トマト、キャッサバ	ビジョンビー、コーヒー

上記表に示したように、灌漑地域の主要作物は、食用バナナ、バナナ、トマト、サトウキビ、赤豆、キャッサバである。一方、天水地域ではビジョンビー、赤豆、コーヒーが主要作物

物となっている。最近5年間の主要作物の平均栽培面積は下記の通りである。

(単位: ha)

作物	灌漑地域	天水地域
食用バナナ	10,560	40
バナナ	2,390	65
赤豆	10,100	3,510
米	8,400	-
サトウキビ	8,200	-
トマト	3,320	-
サツマイモ	2,300	450
キャッサバ	1,560	440
コーン	2,180	1,060
ソルガム	1,690	-
ビジョンピー	690	8,440
コーヒー	-	12,100

灌漑地域での作付に関しては、食用バナナ、バナナ及びサトウキビは、永年作物である。トマトは加工用トマトで、通常10月末から3月中旬に栽培されている。「White Fly」(Bemisia Tabaci)を媒体にしたビールズ病による甚大な被害がたびたび発生したため、特にアスア地域とその周辺地区にたいし、農業省は、栽培時期の行政指導を実施している。米は、乾期は5月上旬から9月中旬、また雨期は11月初旬から3月中旬の間に栽培されている。サツマイモ及びソルガムは、大部分5月上旬に作付けし9月上旬に収穫している。赤豆は10月下旬に作付けし、2月上旬に収穫している。年間作付率は、灌漑システムにより60-120%の幅があるが、灌漑水源不足や灌漑施設の老朽化・未整備、さらに水管理体制の未整備等の理由で灌漑水の損失が大きく、結果として水の有効利用ができず低灌漑効率となっており年間作付率は平均約80%と著しく低い。また肥料、種子、農薬等の購入資金の不足、耕起用農業機械の不足も低作付け率の原因になっている。現況作付体系は、図5に示す。

移動式焼畑農業を含めた天水地域での主要作物は、赤豆及びビジョンピーである。前述した様に移動式焼畑農業は、3年から5年の周期で行われている。栽培は、降雨に依存している。降雨は年によって大きく変動するが、通常雨期が始まる8月に栽培が開始され、赤豆は12月中旬に、ビジョンピーは3月に収穫する。年間作付率は非常に小さい。その他に、コーヒーが天水で栽培されている。

(2) 耕種法

灌漑地域の各主要作物に対する現況耕種法(耕起法、品種、播種法、施肥法、灌漑法、病虫害及び除草処理法、収穫)とその問題点を表4に示した。要約すると技術的問題点は下記の通りと考える。

- i) 機械台数の不足により、耕起が適時適切に実施されない。
- ii) 大部分の農家は、劣化した種子あるいは苗を使用している。
- iii) 投入施肥量及び病虫害防除農薬量が少ない。
- iv) 肥料、農薬の投入が必ずしも適時、適量で実施されていない。
- v) 灌漑水が不足していると同時に、圃場での水管理が適切に行われていない。

この様な問題点の背景には、(1)上述した通り、適切な灌漑農業を実施する基盤である既存灌漑施設が老朽化しており、さらに未整備であるので灌漑水の不足や適切な水管理ができず、農家はリスクを避け農業生産資材の投入量を押さえる傾向にある。(2)農業生産資材に関する融資へのアクセスが、担保の問題、手続きの煩雑さ、融資の絶対量が少ない、高利子率等

の問題で非常に困難である事。(3)農家の作付け栽培技術力が低い事、(4)農民に対する普及や研究サービスが低い事などがある。

天水地域では、コーヒー、ビジョンピー及び赤豆の栽培は、播種から収穫まで家族労働力で行っている。天水地域での耕種技術の問題は次のように考える。

- i) 大部分の農家は、劣化した種子あるいは苗を使用している。
- ii) 特に現在使用されているビジョンピーの生育期間が9ヶ月にもおよぶ品種のため、病虫害に対する抵抗性があるものの雨量を有効利用できず、結果的には低収量を招いている。
- iii) 肥料及び病虫害防除農薬は投入されていないか、あるいは極めて少ない。
- iv) 土壌の劣化と土壌肥沃度維持に対する栽培技術が行われていない。

大部分の農家は(1)農業技術力が低く、本天水地域で最も配慮しなければならない土壌侵食の防止(土壌保全)に対する初歩的なコンター栽培も実施されていない状況である。(2)天水地域は基本的に農業省支所(普及員が駐在地)から遠距離のところある為、技術に関する普及サービスへのアクセスが困難で不利な立場にある。(3)さらに、農家自身改良品種を含む農業生産資材の購入力もなく、融資に対するアクセスも灌漑地域以上に困難な状況に置かれている事等が、上記の技術問題の背景にある。この様な不利な条件で今後天水地域での農業開発においては、移動式焼畑農業を禁止し、低農業生産資材投入のもとで土壌の保全、土壌肥沃度の改善を中心とした持続的農業をするための栽培技術の普及が緊急事項と考える。

コーヒーについては、上記に示したように12,000haにおいて栽培されているがその約60%の地区のコーヒー木(Typica品種)は経済的耐用年数(約30年)を越えており、さらに農家の栽培技術力も低く、生産力が著しく低下している。加工処理機械が老朽化している為、また処理機械有効台数が不足し、さらに乾燥床が不足しているため、商品の品質は極めて低いものとなっている。さらに、コーヒー農家の組織力が弱く、マーケットにおける中間流通業者に対するバーゲニング・パワーもないため、販売価格が農家にとって不利に設定され、その結果農家の農業収入は低い。コーヒー農家の場合も、赤豆、ビジョンピーの栽培農家で述べたとおり、技術問題とその背景となる問題点は同様である。

3.3.3 作物収量及び生産量

(1) 作物収量

調査対象地域の作物収量は灌漑地域及び天水地域に分けて下記の通り推定した。ドミニカ国の平均作物収量を参考のため付与する。

(単位：トン/ha)

作物	アスア地域		サンファン地域		ジャケデルスール地域		ラゴ・エンリキージョ地域		国平均	
	天水地域	灌漑地域	天水地域	灌漑地域	天水地域	灌漑地域	天水地域	灌漑地域	天水地域	灌漑地域
食用バナナ	13	18	12	17		18		18	14	19
バナナ	13	26	14	24	12	26	12	26	18	28
赤豆	0.3	0.9	0.4	1.1	0.25	0.9	0.25	0.9	0.5	0.9
米		2.5		3.0		2.2		2.2		3.2
サトウキビ						30		30	28	30
トマト		25		23		24		24		21
サツマイモ	7	12	8	13	7	12	7	12	9.5	14
キャッサバ		9	5	10	5	8	5	8	7	9
トウモロコシ		2	0.9	2.0	0.8	1.8	0.8	1.8	1	2.2
ソルガム		3.5		3.5		3.3		3.3	2.2	4
ビジョンピー	0.95	1.7	0.95	1.9	0.87	1.3	0.87	1.3	1.1	1.6
コーヒー	0.25		0.25				0.25		0.3	
ココア	0.3		0.3				0.25		0.3	
パパイヤ		48		52				48		60
ペパー		15		16				14		14
メロン		35		34				35		35
ナス		16		17				15		15

上記に示したように、調査対象地域での作物収量は、天水地域のみならず、灌漑地域においても低く、国レベルと比べても低い。

(2) 作物生産量

調査対象地域における主要作物の総作物生産量は、下記の通りである。

(単位：トン)

作物	アスア地域	サンファン地域	ジャケデルスール地域	ラゴ・エンリキージョ地域	調査対象地域
食用バナナ	81,400	4,400	113,100	14,000	212,900
バナナ	23,300	5,000	41,100	800	70,200
赤豆	1,300	10,900	70	200	12,470
米	970	23,900	100	100	25,070
サトウキビ	-	-	34,200	230,000	264,200
トマト	79,200	-	1,500	2,300	83,000
サツマイモ	3,500	27,600	1,400	700	33,200
キャッサバ	4,700	5,100	2,300	4,100	16,200
トウモロコシ	1,900	2,700	100	600	5,300
ソルガム	3,000	2,600	150	200	5,900
ビジョンピー	1,800	6,100	20	1,000	8,900
コーヒー	1,600	375	-	1,000	3,000
ココア	120	60	-	100	280
パパイヤ	7,200	10,900	-	-	18,100
ペパー	1,200	2,100	-	-	3,300
メロン	1,200	2,600	-	-	3,800
ナス	1,100	2,400	-	150	3,600

3.3.4 家畜

調査対象地域の家畜生産量は低く、家畜頭数は、牛が 30,000 頭、豚が 18,000 頭程度と推定される。山羊及び羊頭数については統計が無いため不明である。家畜飼育に携わっている多くの農家は、飼育を小規模に行っている。

3.4 市場及び価格

3.4.1 主要農産物の市場システム

調査対象地域においては、食料作物（食用バナナ、サツマイモ、キャッサバ、赤豆、大部分のビジョンピー及び米）は、地域内或いはサントドミンゴ市で大部分消費されている。食用バナナの一部（生産量の3%程度）及びコーヒーの大部分が輸出されている。又有機栽培バナナ及び冬作生鮮野菜（メロン、中国キャベツ）も小規模に輸出されている。

生産された食料作物の地域内流通に関しては、主に、生産物は通常生産者から地域内中間流通業者或いは加工処理業者を通して地域内マーケットに渡り、消費者へ届くシステムとなっている。農業協同組合に関してはサンファンデラマグアナ農業組合やアスアのCOOFEPROCA 農業組合連合会等のごく少数の組合が流通事業に参加しているにすぎない。サントドミンゴ市場の場合、赤豆、ビジョンピー及び米は、サントドミンゴ市卸売業者を通して消費者へわたる。食料作物の概略市場システムを図6に示す。食用バナナ及びバナナは、生産者から、地域内中間流通業者を通して直接輸出されている。コーヒーは加工処理会社を通して輸出されている。トマトに関しては、95%が加工用トマトである。生産者は、加工処理会社と農業省の間で栽培面積、売り渡し価格、売り渡し条件を含む生産契約を結び、生産物を処理加工会社へ販売する。加工用トマトは処理加工会社を通して国内市場に流通される。流通の問題点は、トラック運送業者、地方中間流通業者、加工処理会社による中間マージンが高いことである。

3.4.2 農業生産資材の市場

農業生産資材販売センター（CEVEMA）が、肥料、農業を政府補助価格で販売している。2社の民間会社が肥料を生産するとともに、殺虫剤、殺菌剤、除草剤等の農業の輸入を行っている。輸入肥料の量は少なく、園芸用にのみ使用されている。

農業省は農機具サービス・センター（CESMA）を通し耕運機械の貸し出しサービスを実施している。調査対象地域には、3カ所のセンターがアスア、バラオナ及びサンファン市にある。サービス料金は民間業者に比べ遙かに安く、また無料のケースもあるが、トラクター及び関連機材不足が理由で、カバーする範囲は限定されている。農家はしばしば耕起のために民間業者を使用している。

3.4.3 農産物貿易の状況

食用バナナ、コーヒー、バナナ及び大部分の冬作生鮮野菜は、調査対象地域から、約110km離れた、ハイナ港から輸出されている。主要輸出先は一番が総輸出額の50%を占める米国であるが、その他にオランダ、プエルトリコ、韓国、日本が主な輸出先となっている。ロメー4協定により、ヨーロッパ統合への農産物貿易に対する特恵が認められており、特にバナナに関しては免税処置を受けている。貿易の問題点は、特に米国に輸出する場合、輸出農産物の量が少ないことと不安定なことが挙げられる。

3.4.4 市場情報システム

調査対象地域には実質的な市場情報システムはない。農業省が、農産物価格調査（生産者価格、小売り価格等）を不定期に実施している。収集した情報は、サントドミンゴで統計資

料作成のために使用されている。サントドミンゴ市場における農産物小売価格及び卸売価格は、毎日テレビを通じて情報が全国に流されている。

現在、農業事業評議会 (JAD) は、実験的に市場情報システムを構築し小規模なパイロット事業を数カ所で行っている。農業生産地区には支部が設けられており、そこで収集した農業データはサントドミンゴ市にある JAD へ送付される。JAD は、送られてきたデータを処理し、各農業地区の情報を支部へ送付するとともに、JAD 自身が収集したサントドミンゴ市のマーケット情報、国際情報、技術情報等も地方へ流している。このように JAD のシステムは、生産者とサプライヤー・購買者の情報交換システムであるといえる。調査対象地域には、2つの支部がある。1カ所は、サンファン市の米及び赤豆の栽培農家を中心としたサンファン農業協同組合内に、もう一つはアスア市のトマト及び食用バナナ栽培農家を中心としたアスア県組合連合会 (COOFEPROCA) 内にある。現在、各支所に配置された2名の農業技術者は、農民及び農業協同組合と連合会から、主に、農産物の庭先価格、栽培面積、収穫面積、病虫害の問題、農業気象等のデータ・情報を毎日収集し、JAD へコンピューターで送付している。JAD は、上記2つの支部を含む他の農業生産地の支部からの情報を処理するとともに、サンファン農業協同組合と COOFEPROCA の要求に応じ、他の農業生産地区の農業情報、JAD 本部で収集したサントドミンゴ市の食用バナナ、米、バナナ、赤豆等の市場価格、食用バナナ、米等の国際価格、技術情報を通常は電子メールで送付している。その後組合、連合会は、農民に対し印刷物あるいは、口頭で情報を伝達している。現在上記の農業協同組合及び連合会は、JAD からの情報を一つのマーケット情報源として取り扱っており、今後 JAD 本部の加入メンバー(スーパーマーケット、消費者組合、農業資機材販売店、非政府機関等からの)を増加させることによって情報量を増やすとともに、生産者側の情報も充実することにより、双方向の農業情報を的確に把握することが出来る。

3.4.5 市場に対する法規制

政府は農業規制撤廃政策を押し進めてきた。農産物価格の安定政策を実施してきた価格安定庁 (INESPRE) は、事実上その機能は大幅に縮小されているものの、米、赤豆、鶏肉及びニンニクに対して市場介入し、価格の安定を維持している。また、地域内での市場、トマト等に対する価格設定、輸入農産物の種類、輸入許可等に規制が見られる。

3.4.6 市場

市場施設は多くの場合古く適正でない。農産物は路面にひろげて展示され、保存状態も悪く、品質維持にも配慮されていない。又、付加価値をつけた農産物はきわめて少ない。販売する場合の測定方法が一定していないため、農産物の価格及び品質を標準化する上で大きな問題になる。多くの村で、市場施設は地域の商人に使用され、市場は週一回程度開かれている。商品の安全基準等を決める公的機関がなく、商品の安全性は管理されていない。

3.4.7 農産物価格

大部分の農産物生産者価格は、大きく変動し、収穫期にその価格は最低になっている。生産者価格から消費者価格間の中間流通コストは、消費者価格の35~70%と推定され、地域での中間流通業者が、価格形成に大きく影響を与えている。トマトの価格については契約栽培のため、中間流通業者による影響はない。農産物価格は、付属書1の図3.4.4から3.4.8に示してある。

3.4.8 農業処理施設

調査対象地域の主な農業処理施設は、精米処理施設、コーヒー処理施設及びトマト処理施設である。コーヒー処理施設は古く最低限の機能しか持たない。その他に、キャッサバ処理及び乳牛処理施設が数カ所ある。

3.5 灌漑排水

3.5.1 既存灌漑排水システム

調査対象地域は、全ジャケデルスール川流域とジャケデルスール川の水資源に依存するか、もしくは依存すると予定される地域である。ジャケデルスール川水系には二つの貯水ダムがある。一つはジャケデルスール川本川にある有効貯水量 386 百万 m³ のサバナジェグワ・ダムであり、もう一つはジャケデルスール川の最も大きな支流であるサンファン川に位置する有効貯水量 78 百万 m³ のサバナタ・ダムである。灌漑面積は、総計 70,000ha で、その内の 85% はジャケデルスール川水系に灌漑水を依存しており、残りの灌漑地区は、小さな河川や地下水に依存している。灌漑地区は、地理的にサンファン灌漑地区、アスア灌漑地区、ジャケデルスール・ラゴ・エンリキージョ灌漑地区の 3 箇所に分けられる。主要灌漑地区図は図 7 に示す。

(1) サンファン灌漑地区

サンファン灌漑地区はジャケデルスール川の上流、サンファン川の流域に位置する。サンファン川やその支流から灌漑水を取水しているいくつかの大中規模の灌漑システムがある。灌漑面積は調査対象地域外の 3,800ha を含めて、全体で 24,300ha である。この内、20,070ha の灌漑地区は直接サンファン川とサバナタ・ダムから取水している。残りの 4,230ha はサンファン川支流に依存している。主な灌漑システムは下表の通りである。

サンファン灌漑地区の主な灌漑システム

(単位: ha)

灌漑システム名	水源	灌漑地区
ホセホアキンブエジョ	サンファン川	10,986
ラスマタスデファルファン (調査対象地域外)		(3,798)
サンファン	サンファン川	5,526
アトデルパードレ	サンファン川	2,059
ガニート サンファン	サンファン川	1,000
ミホ	ミホ川	2,390
ロスバオス	ロスバオス川	495

サバナタ・ダムは 1978 年に完成した。サンファン市の上流約 16km 地点に位置する。1997 年から 1998 年にかけてダムの上流側斜面が、ロックで強化された。また、左岸側に緊急余水吐が設けられた。

サバナタ・ダムの主な仕様は以下の通りである。

ダムの目的	灌漑、生活用水供給、発電
流域面積	464km ²
貯水量	78 百万 m ³
有効貯水	67.5 百万 m ³
ダム・タイプ	センターコア型ロックフィル
ダム高	70m
発電機 (最大)	6,853kW

ダムはハリケーン・ジョージのもたらした洪水で緊急余水吐からの越流により緊急余水吐の下流部に大きな侵食を被った。

ホセホアキンブエジョ、サンファン、アトデルパードレの3つの灌漑システムは1978年にサバナタ・ダムとともに完成した。1992年から1994年にかけて、サンファン灌漑システムは灌漑地区拡張のため新しい幹線水路が建設された。また、最近では、PRODASによる技術及び財政面の支援の基に、これら3箇所の灌漑システムの改善と改修が実施されており、合わせて農民自身の手によって水管理を実施するための水管理組合の設立強化が図られている。これらのシステムは、概ね、上流から末端までよく整備されている。

ガニートサンファン・システムはサンファン川の下流部に位置しており、ホセホアキンブエジョ及びアトデルパードレ灌漑地区からの還元水に恵まれている。1990年代初期、頭首工と幹線水路が補修されたが、幹線水路の最下流5kmはなお土水路のまま残されている。水管理組合は組織されていない。

ミホ灌漑システムは、サンファン流域で最も古い灌漑システムである。PROMASIRにより灌漑排水システムの改修と水管理組合の設立強化が進行中である。

(2) サバナジェグワ・ダム

サバナジェグワ・ダムはサンファン川がジャケデルスール川に合流する地点から約3km上流、ジャケデルスール川、グランデ川、ラス・クワバス川の3河川が合流する地点に位置する。ダムはアスア地区とジャケデルスール下流地区の生活用水、灌漑用水のために水資源を有効利用する目的で建設された。1978年に完成した。また、発電及び下流における洪水の軽減にも役立っている。

サバナジェグワ・ダムの主な仕様は以下の通りである。

ダムの目的	灌漑、生活用水供給、発電
流域面積	464km ²
貯水量	433百万m ³ (設計)
有効貯水	386百万m ³ (設計)
ダム・タイプ	センターコア型ロックフィル
ダム高	96m
発電機 (最大)	13,000kW

(3) アスア灌漑地区

アスア灌漑地区は大きく4つの地区に分けられる。一つはサバナジェグワ・ダム上流に位置するパドレ・ラス・カサス灌漑ゾーンの2,625haである。二つめはジャケデルスール川から直接灌漑されている2,366haとイスラ導水路から水を得ている1,100haである。3つめはジャケデルスール川流域外に位置するが、イスラ水路システムによってジャケデルスール川の水で灌漑される10,007haの地区である。4つめは主にアスア平野の東部に位置する地下水灌漑地区1,784haである。全灌漑面積は19,064haである。パドレ・ラス・カサス灌漑ゾーンを除くジャケデルスール川掛りの灌漑面積は13,473haである。

イスラ水路の灌漑地区は、近代的なイスラ水路システムで灌漑されている 7,732ha とイスラ水路の下流を含めて水路システムが改修されていないエクステンション地区 2,275ha に分けられる。標高 400m 以下のイスラの南部地区では、不適切な灌漑と不十分な排水施設により約 600ha 面積が塩類集積の影響を受けている。

イスラ水路システムはサバナジェグワ・ダムと共に 1978 年に完成した。ジャケデルスール川の水はピジャルバンドで取水され、導水路を通してタバラ川へ流下し、さらに分水堰で分水され、幹線水路、2 次水路を通して末端水路より圃場に配水される。イスラ水路システムは、いくらかの施設、特に、ピジャルバンド頭首工の取水用ゲート、土砂吐ゲートを含む鋼製ゲートに老朽化が見られるが、比較的よく機能している。

ジャケデルスール川から直接灌漑されている 2,366ha の地区はサバナジェグワからロスグイロスにかけて位置し、川沿いに 10 箇所の小さな灌漑システムがある。すべて、自然取り入れて取水しており、灌漑水路は、土水路でほとんど構造物を持たない。イスラ導水路から水を得ている 1,100ha については、導水路沿いに、農民自身が私的にプラスチックパイプを多数設置して、取水している。

(4) ジャケデルスールラゴ・エンリキージョ灌漑地区

1996 年、ジャケデルスール灌漑区はラゴ・エンリキージョ灌漑区とジャケデルスール灌漑区に分割された。サンタナ灌漑地区までのジャケデルスール川の右岸灌漑地域は、ネイバ地区の北側山地沿いの灌漑システムとともにラゴ・エンリキージョ灌漑区となった。左岸灌漑地区とネイバ地区の南端に位置する灌漑地区はジャケデルスール灌漑区に属することとなった。

既存灌漑面積は約 26,500ha と推定され、その 84%、22,200ha はジャケデルスール川を水源としている。残りの地区は、小河川、泉、地下水を水源としており、ネイバ平原の南端（カブラル地区）及び北端（ガルバン）地区に位置する。ジャケデルスール川を水源とする 22,200ha の内、約 13,400ha（60%）は砂糖公社が経営している。

ジャケデルスール川の灌漑地区は、灌漑システムの面から 3 つのゾーンに分けられる。すなわち、i) サンタナ頭首工より上流に位置する小規模重力式灌漑システムの地区、ii) ジャケデルスール川下流域で最も大規模なサンタナ灌漑システム、iii) サンタナ頭首工地点より下流の灌漑システムの地区である。

i) の地区では、少なくとも 11 箇所の灌漑システムがあり、ほとんどの取水は自然取り入れであり、水路は土水路である。灌漑面積は 2,791ha と推定されている。サンラモン水路は、現在拡張工事中であり、完成後は現灌漑面積 366ha から 1,116ha になることが期待されている。

サンタナ灌漑システムは、1916 年に建設された。砂糖公社が管理しており、ジャケデルスール川の右岸において、約 12,000ha のサトウキビを灌漑している。サンタナ頭首工は、土砂吐ゲートや取水用ゲートが損傷しており、コンクリート柱の数カ所に劣化が見られる。水路システムは、あまり管理されておらず、付帯施設も老朽化が著しい。このような状況で、水管理を適切にできない状況にあり、排水路を多くの水が流下しているように多量の水が浪費されているように見受けられる。

iii) の地区は、ジャケデルスール川の最下流域で数カ所の重力式灌漑地区を除いてポンプ灌漑が行われている。砂糖公社が管理する地区を含めて、灌漑面積は約7,000haである。

3.5.2 運営維持管理組織

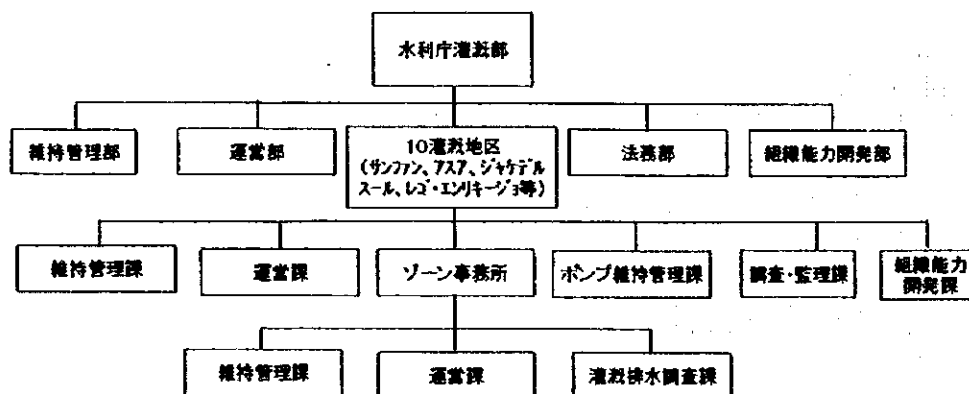
水利庁はドミニカ共和国のすべての水資源に責任を持つ組織であり、灌漑システムを含む河川システムの管理を実施している。近年では、1990年以來、PRODAS、PROMASIR やその他のプログラムを通じて、3次水路までよく整備されたそれぞれの灌漑システムにおいて、水利庁に代わって農民が灌漑水を管理し、灌漑施設を運用維持管理するために、水管理組合を組織するよう指導している。しかし、多くの灌漑システムは、現在なお水利庁が直接、水管理を実施している。

(1) 水利庁の運営維持管理組織

水利庁は、全国で261,000haの灌漑面積、309の灌漑システムを管轄している。運営維持管理(O&M)は、水利庁灌漑部の管轄下にある。灌漑部の下に10カ所の灌漑区事務所があり、さらに、各灌漑区は、2、3のゾーンに分けられている。調査対象地域は、4カ所の灌漑地区、サンファン灌漑地区、アスア灌漑地区、ジャケデルスール灌漑地区、ラゴ・エンリキーヨ灌漑地区に分けられる。

灌漑区事務所には、5つの課がある。維持管理課、運営課、ポンプ維持管理課、調査・監理課、組織能力開発課である。ゾーン事務所には、維持管理課、運営課、灌漑排水調査課があり、職員は、灌漑区の管理下で実際に運営維持管理作業にあっている。

現況運営維持管理組織図



(2) 水利用者の組織

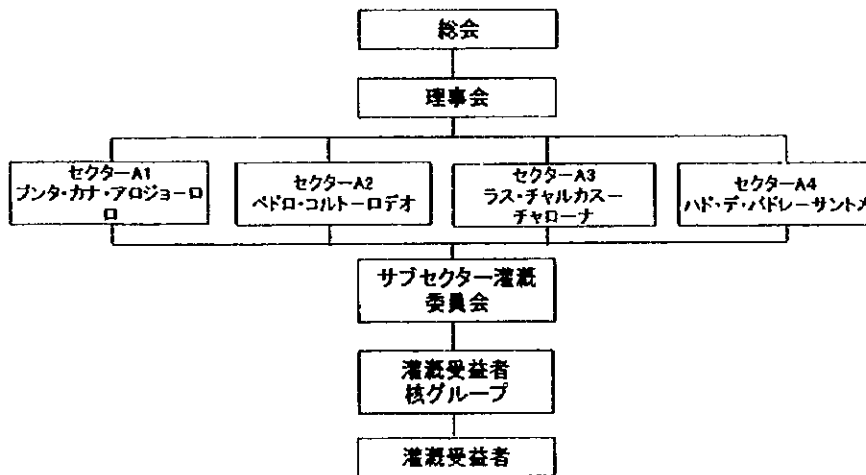
水利庁は受益者参加の政策に沿って、農民自身による灌漑排水システムの運営維持管理を実施するため、すべての灌漑システムに水管理組合を設立し、既存の水管理組合を強化することを優先している。

調査対象地域には、2、3の水管理組合がある。サンファン灌漑区には、サバナタ・ダム灌漑委員会という水管理組合が、サンファン川の右岸に位置するホセホアキンブエヨ灌漑システムとアトデルパードレ灌漑システムを対象に組織されており、PRODASの指導の下で、

サンファン灌漑システムにも3次水路の改修とともに組合組織が導入されつつある。ミホ灌漑システムは、PROMASIR の下で組合が設立される最初のシステムである。アスア地区では、イスラ水路システムの地区にイスラ灌漑委員会と呼ばれる水管理組合が、1980年代に設立された。この組織はドミニカ共和国における最初の組織である。同時期、ジャケデルスール灌漑区の2箇所の小規模灌漑システムにも水管理組合（ベニヨン及びフンダシオン水管理組合）が設立されたが、本灌漑システムは施設が老朽化しており、ポンプシステムである為、電気事情が著しく悪い状態で適正な灌漑水の配水が困難な状態である。組合設立時にこれらの灌漑システムの改修は実施されず、組合の組織のみができて、水利庁から水利組合への施設の維持管理の移管は実施されずに現在に至っており、水利庁が維持管理している状況である。その為この二つの水利組合は現在ほとんど活動していない。これらの水管理組合の内、サバナタ・ダム灌漑委員会が最もよく機能している。

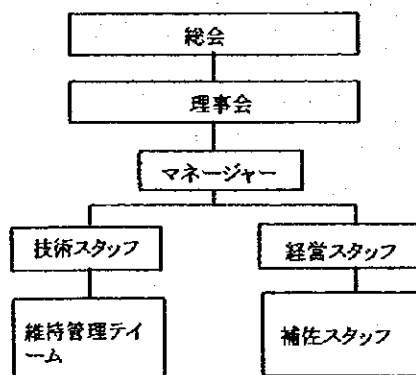
サバナタ・ダム灌漑委員会の組織は下に示す図の通りである。

サバナタダム灌漑委員会組織図



組合の最高議決機関として、総会が年に2回及び必要な時に開かれる。理事会は、一人の理事長、副理事長、収入役、二人の書記、その他数人で構成されている。彼等は総会で選ばれ、2年間の任期である。灌漑委員会は理事会の下で実際に計画を実施する運営職員を雇用している。彼等は、運営計画やスケジュールを作成し、実際に頭首工、幹線水路、2次水路を運営している。

経営スタッフ



イスラ灌漑委員会も、サバネタ・ダム灌漑委員会と同じ様な階層構造を持っている。理事会で幹線水路から2次水路までの水配分が決められており、それに基づいて、理事会の下に組織された運営職員が一人のマネージャーの下にその計画を実施している。

サバネタ・ダム灌漑委員会とイスラ水路灌漑委員会は、現時点では、技術的にも財政的にも水利庁から独立していない。水代として集金された金額は、集金率が低いことと水代そのものが安いために、非常に少ないゆえ、施設の運営維持管理に必要な金額にはるかに及ばない。水利庁は、何等かの形で、水管理組合を財政的に援助している。組合は、灌漑用水量の推定、灌漑配水スケジュールの作成を含む量的水管理を適宜に行うことのできる職員が極端に不足している。不十分な管理は、たえず受益者間に争いを引き起こしている。

(3) 水代

水代の徴収率は、水管理組合が設立されていない伝統的な灌漑地区ではわずかに10%から12%である。一方、サバネタ・ダム委員会により運営されている地域において、徴収率は、1996/97年度に52%、1997/98年度において、約80%まで達している。イスラ灌漑委員会の地区では、徴収率は徐々に上がり、1997年に68%に達している。水代の単価は、サバネタの地区では畑作物を植えている地区で10ha以下の場合、1ha当たり191ペソ、イスラでは1ha当たり287ペソである。

3.5.3 現在の水の分配と維持管理

(1) 流域水管理

ジャケデルスール川の水資源の配分計画を立てるために、10人のメンバーからなる委員会が組織されている。10人のメンバーは、水利庁から5人、すなわち、水利庁本部、サンファン、アスア、ジャケデルスール、ラゴ・エンリキージョの各灌漑地区事務所から1人、農民の代表4名、砂糖公社から1名である。

この委員会は灌漑システム運営のための政策や基準の再検討、作成、立案とともに、流域水管理の責任を担っており、通常は年に22回、渇水年には2ヵ月に1回の割りで開催されることになっている。

上記の委員会で決定した水配分計画に基づいて水利庁と電力公社は、ダムからの放流計画を決めるために灌漑スケジュールを議題として合同委員会がもたれる。電力公社は合同委員会の決定に従ってサバネタ・ダムとサバナジェグワ・ダムの現場事務所に放流スケジュールを伝え、それに基づき、サバネタ・ダムとサバナジェグワ・ダムの現場事務所はダム放流量を調整する。

ビジュアルバンド頭首工はアスア灌漑区事務所により運営されており、アスア灌漑地区事務所の指示により、取水量が調整されている。この運営方式では、ジャケデルスール川下流における流量と水需要量は考慮されていない。

ビジュアルバンド頭首工は分水工の一種であり公正にアスア地区とジャケデルスール-ラゴ・エンリキージョ地区とに水を分配しなければならないが、構造的な観点からみると、公正

に分水することは難しい。アスア灌漑地区への水はスルース・ゲートを通じて分水され、ジャケデルスール・ラゴ・エンリキージョ灌漑地区へは固定堰を越流する。前者の型は水位の多少の変化に対して流量がほとんど変化しないのに対し、後者は水位の変化に応じ、大きく変化する。つまり、アスア地区への流れはジャケデルスール・ラゴ・エンリキージョ灌漑地区への流れよりとても安定しているのである。また、越流堰が非常に長く、越流水深が浅いため、流量を測定することが難しい。こういった観点から、ジャケデルスール・ラゴ・エンリキージョ灌漑地区は不利な状況に置かれている。

(2) 灌漑システムの運営

サンファン灌漑地区においては、合同委員会により決定されたサバナタ・ダム放流プログラムに基づいてサンファン灌漑地区事務所がサバナタ・ダム灌漑委員会と共同してホセホアキンブエジョ、サンファン、アトデルパードレ灌漑システムの分水スケジュールを作成する。ガニートサンファン・システムはホセホアキンブエジョとアトデルパードレからの還元水で賄われており、ガニートサンファンの用水量はサバナタ・ダムの放流量には考慮されていない。上記の3つの灌漑システムは一般に雨期中にはサンファン川から絶えず取水している。乾期には、貯水池の水量が少なくなり、3つの灌漑システムの間でローテーションが行われている。同様に各々の灌漑システムでもローテーションをベースに運営されている。ローテーションは2次水路間で、または2次水路の中で、もしくはその両方で行われる。

一方、水利庁により直接運営されている地区では、頭首工から3次水路への分水工まで水利庁の職員が管理している。3次水路では農民自身の手任される。

イスラ導水路では、農民が自分達でパイプを導水路沿いに設置し、水を使わない期間も含め一年中、水代を払わずに自由に水を取水している。このような方法で取水された水量はビジャルバンドでの取水量の15%から25%と見積もられている。イスラ地区では、乾期の水の少ない時、2次水路間でローテーションを行っている。

ビジャルバンド頭首工からサンタナ頭首工までの区間に位置するジャケデルスール川沿いの小規模灌漑システムは、大部分、自然取り入れで1年を通じて調整なしで取水している。灌漑地区は一般に水に恵まれている。

一方、サンタナ頭首工及びピセンテノブレ頭首工によって灌漑されている地域やジャケデルスール川の下流部に位置するポンプ灌漑地区では、水の少ない期間、灌漑用水の手当てに苦勞している。干ばつ期間中、サンタナ・システムとジャケデルスール川の下流部に位置する灌漑地区は、1週間の内、4日間をサンタナ・システム、3日間を他のシステムに割り振り、交互に取水している。

サンタナ水路システムは砂糖公社によって管理されているが、老朽化がひどいため、操作施設を含む灌漑施設を適切に運営することができない状況である。ピセンテノブレ・システムはゲート付きの取水工で取水しているが、堰がないため、流入量は、川の水位しだいである。ポンプ灌漑システムでは、不規則停電に悩まされている。毎日の運転時間は5時間から8時間に限られている。

(3) 圃場レベルの運営

水管理組織が運営している地区では、下部組織の長がメンバー間の輪番スケジュールを作成し、長とアシスタント、関係農民がそのスケジュールに従って水を配ることになっている。しかし、農家への聞き取りによると、必ずしも、うまくいっておらず、特に下流に位置する農家は、上流で無計画に取水するため、水を得るのが難しいことが多い。

水利庁が直接管理している地区では、水分配担当者が、水の配られる日を農民に知らせ、それに基づき、農民が水配分を行っているとのことである。現実には、流れてきた水を適当に取水しているのが実情であり、3次水路内の調整は農民同士で行なっている。

砂糖公社の管理するサトウキビ畑では、公社の職員が畑に給水しているが、管理しているのは、日中だけであり、夜間は全く管理されていない。水適用効率は極めて低いように思われる。

(4) 灌漑排水施設の維持と補修

主要な水路とその付帯構造物は灌漑区事務所や水管理組合により維持されなければならないが、現実にはほとんど管理されていない。特に、多くの鋼製ゲートは潤滑油なしで放置され、維持管理をほとんどされず錆び付いている。1年に1、2度灌漑区事務所が一時的に人を雇い、人力により主要水路内の清掃、土砂堆積物の除去など、通常のメンテナンス作業を実施している。

水管理組合により管理されている地区においては、小規模な定期的作業が多少実施されている。予算や設備、職員の数に限りがあるので大規模の補修作業をすることは水管理組合にとって難しい。修理が必要な場合、水管理組合は技術と機材を持っている灌漑区事務所にその作業を依頼する。このような状況は水代の収入増加と水利庁の技術援助の継続により、徐々に改善されるものと思われる。

サンタナ灌漑排水システムについては、維持管理予算の不足のため、施設の補修はほとんどできない状況である。老朽化しているゲートに潤滑油を施し、わずかに維持している状況である。

3.5.4 現状における灌漑用水量

現状における灌漑用水量は、灌漑効率を畑作物での0.31から0.40、水稲で0.39から0.49と仮定し、現状の作付体系に基づき、下表の通り推定した。

ジャケデルスール川を水源とする地区の現状における灌漑用水量

(単位: MCM)

灌漑ゾーン&システム	Nov.	Dec.	Jan.	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Total
サンファン地区													
J.J.プエジョ	5.3	13.5	14.5	9.4	2.7	2.2	9.4	16.4	12.1	10.1	6.8	4.0	106.4
サンファン	4.1	9.5	10.4	7.3	2.6	1.4	10.9	19.7	15.6	13.0	9.5	5.3	109.4
アトデルバードレ	1.0	2.9	3.5	2.4	1.0	0.7	3.6	6.1	4.7	4.1	3.0	1.7	34.7
G.サンファン	0.5	1.3	1.5	0.9	2.1	3.2	4.5	4.6	4.3	3.2	1.5	0.6	28.3
小規模システム*	1.4	3.6	4.2	2.8	0.9	0.6	5.4	9.3	7.3	6.2	4.6	2.6	48.7
ミホ	3.5	4.4	5.9	4.2	1.8	1.3	5.3	9.2	11.2	7.9	5.8	4.3	64.8
バジェフェロ	0.7	0.9	0.4	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.1	0.1	3.6
計	16.4	36.0	40.2	27.2	11.3	9.6	39.3	65.7	55.5	44.7	31.4	18.5	396.0
アスア地区													
イスラH.R	1.4	2.0	2.5	2.5	2.3	1.7	1.3	1.8	2.6	2.0	1.3	0.8	22.2
イスラ	16.0	23.7	24.9	23.6	21.3	21.8	17.8	21.8	23.7	16.6	10.8	6.9	228.8
計	17.4	25.7	27.3	26.0	23.6	23.5	19.1	23.5	26.3	18.6	12.2	7.7	251.0
ジャケデルスール-ラゴ・エンリキージョ地区													
地区A1	3.1	4.4	5.3	5.3	5.0	3.6	2.8	3.8	5.6	4.3	2.9	1.8	47.9
地区B1	7.6	8.4	9.5	9.5	11.5	10.7	8.9	9.7	13.2	10.6	8.6	7.2	115.5
地区B2	36.5	37.6	39.3	36.0	41.3	37.1	29.7	34.1	49.3	44.0	40.5	36.8	462.1
地区B3	7.5	8.3	9.4	9.4	11.3	10.5	8.7	9.4	12.8	10.3	8.4	7.1	113.1
地区B4	0.9	1.0	1.2	1.2	1.4	1.3	1.1	1.2	1.6	1.3	1.1	0.9	14.3
地区B5	3.7	3.9	4.3	4.1	4.8	4.4	3.6	4.0	5.6	4.7	4.1	3.6	50.7
地区B6	6.8	7.3	8.1	7.9	9.4	8.7	7.1	7.8	10.8	9.0	7.6	6.5	97.1
計	66.1	71.0	77.1	73.5	84.7	76.4	61.9	70.0	99.0	84.2	73.2	63.9	900.8
合計	99.9	132.8	144.7	126.7	119.5	109.5	120.3	159.2	180.9	147.5	116.8	90.1	1,547.8

イスラH.R: イスラ導水路から私設のパイプによって取水している小規模灌漑の集まり。

イスラ地区: イスラ・エクステンション地区2,275haの半分が灌漑されているものと仮定し、1,140haを含む。

地区A1: ビジュアルバンドからロスグイロス(アスア地区)にかけてのジャケデルスール川沿いの灌漑地区

地区B1: ロスグイロスからサンタナまでのジャケデルスール川沿いの灌漑地区

地区B2: サンタナ灌漑地区

地区B3: サンタナ下流からトマテーメナまでの灌漑地区

地区B4: トマテーメナ灌漑地区

地区B5: トマテーメナ下流からパロアルトまでの灌漑地区

地区B6: パロアルトから下流の灌漑地区

3.5.5 実施中及び計画されている灌漑排水事業

調査対象地域では、種々の灌漑排水事業が実施中もしくは具体的に計画されている。

(1) サンファン灌漑地区

サンファン灌漑地区では、Proyecto Desarrollo Agrícola Sostenible (略称 PRODAS) (持続的農業開発プロジェクト) が、1994年のIDBからの借款と1995年のFIDAからの借款を得て、6つのサブ・プロジェクトで進行中である。6サブ・プロジェクトの内、灌漑排水関連計画は以下の通りである。

- (i) サバナタ・ダムの補強(上流側斜面の保護工)と緊急用余水吐の建設、1998年完成、
- (ii) サンファン川左岸における灌漑排水システム近代化
- (iii) サンファン川右岸(ホセホアキンプエジョ内)の塩集積箇所、約5,000haの改善、水管理組合であるサバナタ・ダム灌漑委員会の組織強化。

加えて水利庁はPrograma de Mejoramiento y Administración de los Sistema de Riego (略称 PROMASIR) (灌漑システム運営維持管理プログラム)に基づき、ミホ灌漑システムの再建、改修し、水管理、維持管理を農民に任せるべく水管理組合の設立強化を実施する計画である。

(2) アスア灌漑地区

アスア灌漑地区では、アミアマゴメス・ポンプ灌漑計画、ピアファラ灌漑計画、イスラ地区における排水改善計画、アスア地区地下水資源調査計画等進行中あるいは計画中である。アミアマゴメス・ポンプ灌漑計画及びピアファラ灌漑計画は 1998 年時点でほぼ完成している。両計画はイスラ導水路から取水する計画で、灌漑面積は 2,160ha を予定している。イスラ地区における排水改善計画の主な内容は、排水システムの改善とイスラ水路灌漑委員会の強化であるが、1998 年時点で、開発計画の見直しがなされている。

(3) ジャケデルスール灌漑地区とラゴ・エンリキージョ灌漑地区

ラゴ・エンリキージョ灌漑地区の本調査対象地域では、現在、小規模な灌漑開発が 2 箇所で行われている。一つは、サンラモン水路の延伸（略称 AGUACATICO）であり、これによりネイバ平原に新たに約 750ha を灌漑しようという計画である。もう一つは、アルトラツナ農業開発計画である。サンタナ地区の排水路の水を再利用し、100ha を開発する計画である。その他、ネイバーガルバン地区の地下水資源調査が行われている。

3.6 農村インフラ

3.6.1 農村生活環境

調査対象地域は最貧地区にあり、生活環境は同国の中でも最低レベルと位置づけられている。地区内の住民は住居施設や文化的な生活環境のみならず、基本的な生活基盤の面でも十分とは言えない暮らしを強いられている。1993 年に行われた国勢調査によれば、調査対象地域の主なインフラ整備率、及びそれぞれの全国平均との比較は表 5 の通りで、以下のように要約される。

	給水率	電化率	トイレ整備率	ゴミ処理整備率
アスア県	64%	70%	48%	72%
サンファン県	55%	62%	37%	68%
バラオナ県	76%	90%	53%	84%
パオルコ県	58%	67%	33%	68%
調査対象地域平均	62%	71%	44%	73%
全国平均	67%	82%	56%	88%

出典；1993 年国勢調査

3.6.2 道路

調査対象地域内には、1 級国道の 2 号線（サンチェス道路）が、首都サントドミンゴ市からアスア市、サンファン市を結び、地区中心部を南東から北西に横断して西部のコメンダドール市へと続いている。また 2 級国道である 41 号線、44 号線、48 号線、50 号線がそれぞれコンスタンサ市、バラオナ市、ネイバ市を結んでいる。道路図は図 8 に示す。地区内の道路一般状況は以下の通りである。

道路分類	地区内総延長	地区内舗装率
1級国道	225km	100%
2級国道	425km	67%
3級国道	310km	99%
地方道 ^{くは}	1,018km	47%

注：農道、水路管理道路、砂糖公社道路は含まない

出典：公共事業通信省、1997年

ドミニカ共和国の一般道路行政は、SEOPC（公共事業通信省）の管轄により計画、建設、維持管理が行われている。地区内国道は舗装率も高く、比較的良好に維持補修が行われているが、地方道や農村道路、あるいは山間地の未舗装道路は維持管理も十分とは言えず、雨期中の通行に支障がみられる。

3.6.3 上水道

調査対象地域の上下水道行政は、SESPAS（厚生省）の監督のもとにINAPA（国家水道庁）が管轄している。INAPAは、1970年代より「アクイダクト」と呼ばれる上水道システムの建設を通じ農村給水率の向上に努力してきた。INAPAのリストによると、地区内には、63ヶ所の上水道システムがあり、また、22ヶ所の風車井戸やハンドポンプによる浅井戸などが見られる。

既存の上水道システムは、施設の老朽化に加え、人口増加による圧迫などにより、給水状況は十分とは言えない。また、調査対象地域内の農村や山間地には、上水道施設の未整備地区も多く、河川、水路、自然湧水からの取水、あるいは給水車や、ビン詰め飲料水購入に依存しており、良質の飲料水供給不足に直面している。各県での農村給水状況は以下の通りである。

区分	アスア県		サンファン県		バラオナ県		パオルコ県	
	都市部	農村山間部	都市部	農村山間部	都市部	農村山間部	都市部	農村山間部
INAPA 上水道システム (各家庭に蛇口あり) (共同設)	73%	58%	82%	39%	81%	52%	64%	51%
その他の水源	(64%) (9%)	(45%) (13%)	(68%) (14%)	(26%) (13%)	(65%) (16%)	(40%) (12%)	(54%) (10%)	(32%) (19%)
	27%	42%	18%	61%	19%	48%	36%	49%

出典：1993年国勢調査

注：数字は人口比

3.6.4 電気

ドミニカ共和国の水力発電開発事業はINDRHI（水利庁）が行っているが、配電事業はCDE（ドミニカ電力公社）の管轄である。調査対象地域はその大部分が主にCDEの南部配電ゾーンに属し、コンスタンサ地区は中央シバオゾーンに位置している。地区内には、国道2号線と44号線沿いに138kV送電線と69kV送電線が走り、サバナタ水力発電所、サバナジェグア水力発電所、ラスダマス水力発電所、バラオナ火力発電所、及び変電所を接続している。これらの位置図及びインベントリーを図9に示す。

調査対象地域全体の農村電化は未だ達成されていない。1993年の国勢調査によると、電化率は68%で、そのうち都市部は89%、農村部は51%である。地区内の電力需要は総発電量に較べて着実に増加しており、頻繁な停電や低電圧による問題を引き起こしている。また送電施設の老朽化や盗電は年々増加しているがその対策は実現されていない。

3.6.5 その他の農村インフラ

(1) 教育・医療

調査対象地域には、教育文化省の管轄の下に、424ヶ所の幼稚園、814ヶ所の小学校、及び69ヶ所の中学校がある。政府の医療サービスは厚生省を通じて行われ、地区内には、4ヶ所の病院と、87ヶ所の診療所がある。

(2) コミュニティホール

調査対象地域には、主要な集落にコミュニティーホールが見られ、集落レベルの集会などの社会的活動の場を提供している。しかし、小規模な集落には、特定の建物はなく、学校、教会、個人の家、広場などが利用されている。

3.7 農業支援

国及び州レベルの農業支援関係組織を図10に示す。主要政府機関農業支援サービス支援官庁は、農業省(SEA)、水利庁(INDRHI)、農地改革庁(IAD)、農業銀行、組合開発庁(IDECOOP)及び農業開発特別基金(FEDA)、物価安定庁である。その他にまた数個のNGOがある。農業省は主に普及および研究、農村組織育成、農業機械貸し出しサービス、生産資機材の販売を担当し、水利庁は主に灌漑システムの建設・管理及び水利組合の育成を、農地改革庁は移住事業と移住民に対する融資、技術普及を担当している。農業銀行は、農業資機材等に対する融資事業、農業開発特別基金は、貧農に対する融資サービスを、組合開発庁は農業協同組合を含む協同組合の育成のサービス(融資事業を含む)をしている。NGOは、小規模で融資農業技術指導などを実施している。

3.7.1 普及及び研究

(1) 概況

農業省研究普及局長が、全国の研究及び普及の政策に対する総責任者である。研究事業は、農業研究センターを通して実施している。また、普及事業は、州事務所、県事務所、とサブ地区事務所及び普及末端事務所を通して実施されている。

(2) 研究及び普及の組織

全国に9カ所の農業研究センターがある。センターはそれぞれ食料作物、農業機械、畜産、種子、ココア、アルカリ土壌等に対し特定の研究を行っている。その他に、研究を実施している民間研究企業のISA、UASD、UNPHU等の大学機関がある。

9カ所の研究センターの研究者総数は101名、1996年度の総予算は約31百万ペソで、その中の99%が人件費に割り当てられ、研究材料に対しては僅か0.8%にすぎない。そのため現在研究予算の不足と、研究者の給与が低いと、優秀な研究員の確保もできず、実質的に研究機能は大幅に低下している。そのような状況で民間セクターで創設された研究基金(FDA)が個人と大学に対し資金的に研究を支援している。

普及に関しては、8カ所の州農業事務所があり、その管轄下に、県事務所、サブ地区事務所と普及末端事務所がある。普及サービスに割り当てられた1996年度の総予算は、14.5百万ペソで、研究サービスと同様、予算の99%が人件費になっている。その為全国的には農民

に対する普及活動は不活性になっている。又農業省のほかに農地改革庁が、農地改革計画の受益者に、加工処理会社/貿易会社が契約農家にたいし普及サービスを実施している。

(3) 対象調査地域内での普及サービスの実態

調査対象地域には、2カ所の州（南部州及び南西部州）農業事務所、4カ所の県農業事務所（アスア、サンファン、バラオナ、バオルコ県）、18のサブ農業事務所がある。普及員総数は178名である。普及員の学歴は約60%が大卒、残り40%が農業専門学校卒である。大学及び専門学校の教育課程は内容が古く、また現在の農業に対して実践的でない。前述した様に普及部門に割り当てられる予算が少ない為、普及員に対する基本的な事項、（適正な耕種技術、水管理技術、普及方法、管理運営技術、組織育成）に対する教育訓練ができない為、全体的には普及員の農業技術力は低いと考えられ、普及員の能力の向上が必要である。

調査対象地域の総農業戸数は70,000戸と推定され、普及員1人当たりの普及対象農家数は約400農家と計算できる。また、面積的には灌漑地区71,000haと仮に天水地域（移動式焼畑農業地を除いた46,000ha）として合計117,000ha、普及員1人当たりの管理面積は約650haと大きい。現在普及サービスはグループではなく個人に対して実施する政策をとっているため適正な普及サービスの実施は極めて困難と考えられる。

システマティックな普及実施方法、普及員に対する管理・監督業務が未整備である為、質の高い普及サービスができない。さらに普及用資機材及び普及用車両、モーターサイクルの不足が、普及活動の停滞の大きな原因になっている。調査対象地域における農業事務所の普及関係資機材は下記の通りである。軽トラック14台、モーターサイクル58台、ジープ4台、コンピューター1台、キャビネット60個、タイプライター34台、机106個、椅子81脚。

(4) 調査対象地域内での研究機関

調査対象地域内に2カ所の農業研究センターがある。1つは、サンファン県にあるアロジョロロにある南西農業センター（CIAS）であり、2つは、アスア県にある乾燥地区農業研究センター（CIAZA）である。その他に、バラオナ県のバルアルトに農業省バラオナ州事務所管轄の試験圃場がある。試験圃場面積は18.8haでキャッサバ及び食用バナナが栽培されているが、研究事業は実施されていない。圃場内の灌漑施設は破損しており、水路及びポンプ施設の改修が必要である。

CIASは主に赤豆の品種試験を実施し、さらにPRODAS及び海外から依頼された豆類の栽培試験を現在実施している。CIAZAは、主にビジョンピーの品種試験及びトマト・サツマイモ・食用バナナの病虫害駆除試験を行っている。特定のプロジェクトや海外からの試験依頼もなく、特別研究資金も入らず、また、前述した様に財政難である為その機能を大幅に低下させており、現在活性化を模索中である。研究職員の数は少なく、CIASは、マスター称号を持った3名の研究員で構成され、CIAZAは、10名の農業技術者で構成されているが、マスター称号を持った研究者は配置されていない。また研究用資機材に関しては、CIAZAにおいて不足が著しい

3.7.2 信用

1996年以來、政府は農業分野に信用供与事業を実施してきた。銀行業務システムは、銀行監督により監督されている。信用供与する機関は、政府出資である農業銀行（IDECOOP）、

商業銀行 (Commercial Bank)、農産物処理加工会社、私的金融業者 (money lenders)、特定の非政府機関である。

農業銀行が、調査対象地域での主要信用供与機関であり、その支店は、アスア、バラオナ、バオルコ及びサンファンにある。1996年農業銀行の融資は、融資件数 1,114、総融資額 43.4 百万ペソ、融資を受けた栽培面積 4,456ha である。利率は年 14% であり、融資は大部分農業生産資材に対して行われ、作物はサンファン県で米と赤豆、アスア県で食用バナナ及びコーヒー、バラオナ県で食用バナナ、コーヒー及びソルガムに限定されている。農業銀行からの融資を受けた農家の割合は極めて低く、調査対象地域総農家の約 2% 程度と推定される。融資を受けた農家のかなりの部分は農地改革省の移住事業受益者と想定される。この様な融資へのアクセスが極めて困難な理由は i) 融資金額そのものが少ない事、ii) 農民に融資を受ける担保がない事、iii) 融資手続きが複雑な事、iv) グループ融資システムがない事、v) 金利が高い事、等が考えられる。その為農家は私的金融業に融資を頼らざるを得ない状況である。

私的金融業者の場合は、借り手は基本的には、作物収穫終了時期に月利率 20% 程度で返済している。その他に特定の非政府機関が、小農を対象にして小規模で融資している。融資利率は年 18% から 36% 程度である。

3.7.3 種子増殖

調査対象地域には 2 カ所の種子増殖機関がある。一つは、サンファン地域にある民間のサンファン農業協同組合 (APASJM) と CIAZA である。APASJM は、豆及び米の種子について農業省と委託契約栽培を行っている。CIAZA は、現在小規模にカボチャ、オクラ、赤豆、の種子及び食用バナナ、バナナ、キャッサバ、サツマイモの種苗の種子増殖事業を実施している。農業省はしばしば特定の農家と委託契約栽培を行い、豆の種子増殖を実施している。

3.7.4 協同組合

ドミニカ共和国の共同組合は 1963 年協同組合開発庁 (IDECOOP) が創設され、1964 年に協同組合法 (法令 127 号) が制定されて、本格的にその運転が開始された。協同組合の理念は現在の国際共同組合連盟の原則と基本的には同じである。協同組合は非営利団体である。組合は、15 名以上で形成されている。

IDECOOP の主要業務は組合運動の促進、協同組合に関する教育事業の促進、組合に対する法的サービス、組合に対する技術・財政・経営に対する支援である。IDECOOP の活動は 1970 年代 1980 年代に組合指導者幹部の運営・財政的能力不足のために、虚弱化した。現在優秀な職員の不足及び予算の不足等の理由でさらに弱体化している。IDECOOP の大きな役割の一つは融資事業であるが 1998 年末には 48.1 百万ペソが焦げ付いている。

調査対象地域には、村レベルで約 1,000 の協同組合がある。農業協同組合は、その中の 200 組合程度と推測され、残りの組合は、消費者、運送等の協同組合である。農業協同組合員は約 7,000 戸と推測されるので調査対象地域における農協の組織率は 10% 程度と推測される。

大部分の農協の主な事業は、政府の保証のもとで融資 (預金・貸付) 事業である。サンファン県の米作及び赤豆栽培農家を中心とした少数の組合が協同集出荷事業、共同購入事業、協同加工事業を実施している。それらの農協の活動は、比較的活発である。アスア県では、ト

マト食用バナナ栽培農家を中心とした約 40 の組合とその県連合会 (COOFEPROCA) がある。現在県連合会は政府の融資の受け皿になっていると共にトマトの契約栽培時に、トマト加工会社との契約及び農業省とのトマト価格決定等の交渉を実施している。

しかし、通常組合は同じ作物を栽培している農家、あるいはお互いに村の中で近くに居住している農家が組合を作っている。大部分の組合は(1)構成員が 20 名以下であり、(2)組合の規模が小さく、組織としての農協の機能である協同集出荷、協同購入事業ができる能力を持っていない、(3)組合幹部は、組合運営・財政的能力が不足しており、(4)組合幹部を含めた組合員に対する政府からの教育・訓練サービスが無いため組織強化がなされておらず、組合員の共同体として連帯意識や、組合の目的に対する認識が希薄である。これらの理由で組合は組織的に弱く、脆弱である。

このような組織的弱体の中で、また、IDECOOP による融資支援事業の縮小に伴って、大部分の農協では、主たる役割である融資（預金・貸付）事業の活動は低下しており、本来の協同組合の姿からかけ離れつつある。現在多くの農協の主な活動は、社会インフラ / 灌漑施設の建設要求、無料種子・無料耕起作業サービス等を取引の為の政府へのロビー活動である。

農協を活性化するための方策としては、①基本的には現在の組合幹部に対する（特に運営・財政面での）教育・訓練を行い能力を向上させる、②各組合の規模は小さいので県レベル（パラオナ、バオルコ県）での連合会を新しく設置し、アスア県連合（COOFEPROCA）の様なバーゲニング・パワーを持つ組織を作る、③さらに、ジャケデルスール川流域で県連合会を統合する強力な組織を作る、④現在の融資（預金・貸付）事業の他に協同集出荷、共同購入事業を追加し、マーケティングに対するバーゲニング・パワーを所有する、⑤特に各地区の主要作物栽培農家を考慮した組合の組織化率の向上、等が考えられる。

農地改革庁の移住事業の場合（現在 15 プロジェクト）、信用供与、技術移転、農産物の販売の受け皿として受益者が組合を結成している。通常農地改革庁が中心となり、ソーシャルワーカー及び訓練調整者と協力し組合の結成と組織強化を図っている。農業省は、農村組織局を通して、支援している。しかし、組織強化をするための受益者訓練活動は、活発に行われていないのが現状である。

3.8 環境

3.8.1 現況と問題点

(1) 森林の現況と森林減少

FAO の調査及び推計結果によれば、ドミニカの森林面積は減少し続けている。調査地域においては、森林は主に針葉樹林及び乾燥森によって占められており、その面積はそれぞれ 840km² (12%) 及び 1,750km² (25%) である。1960 年代までは、森林の減少は、商業用目的の木材伐採によるものであった。1968 年商業用木材の伐採が法律で禁止され、その後現在までにおける森林の減少は、節 3.3.1 に述べたように、小農による 3-5 年周期の移動式焼畑農業によるものである。特にサンファン川、ジャケデルスール川の支流であるラスクェバス川とグランデ川の上流域における森林伐採は、大きく、下記に示すように、土壌の浸食と同時に土壌の劣化の問題を引き起こしている。現在、小規模で、植林事業が行われているが、植林と同時に、焼畑農業を禁止し、土壌保全を考慮した持続的農業が出来る定着農業の実施が望まれる。

(2) 土壌の流失及び劣化（塩類化を含む）

土壌の流失及び劣化は農業生産やダム湖の土砂堆積に大きな影響を与えている。サバナタダム及びサバナジェグアダムにおける土砂堆積観測結果から、サンファン川流域で2.0 mm/年/km²、ジャケデルスール川流域で2.6 mm/年/km²という数値が示すとおり、大きな土壌が流失している。土壌流失の主な原因は、森林破壊及び不適切な管理の下での農業活動である。また、灌漑排水が適切に行われていない場所では、アスアやサンファン地区の灌漑地区で土壌塩類化がみられる。

(3) 生物多様性及び野生生物の現況とその減少

森林減少などの自然環境劣化に伴って、生物多様性や野生生物数は減少している。国立公園や保全地域の存在が動植物の保全に寄与しており、調査地域内には6つの国立公園が存在している。特にカブラール・リンコン湖国立公園は、貴重な野生生物が生息している。リンコン湖は、ジャケデルスール川の遊水池となっているが、サバナジェグアダム建設後、干ばつ年が続いたこともあり、ダム建設前の1968-1990年とダム建設後の1980-1990年における雨期（9月-12月）のリンコン湖の水位を比較するとダム建設後大幅に低下している。現在本国立公園における野生生物の生息状況、リンコン湖の水質、容量、水位等の基本的なデータがないため、野生生物保護の基本計画が出来ない状態であるため、早急にデータ収集のための体制をとる必要がある。

(4) 環境汚染（特に水質汚染）

ドミニカでは、肥料、殺虫剤及び除草剤といった農業による表流水及び地下水の水質の汚染が指摘されている。調査地域内で問題が指摘されているのは、アスアのトマト及びメロンの作付け地域、及びサンファンの稲作地域である。しかしながら、現況の汚染レベルに関する調査はこれまで無く、不明である。

(5) 比較的軽微な環境問題

局所的な環境問題、または農業開発プロジェクトとの関係が強い環境問題は以下に示す通りである。

(a) 水因性疾患

農業開発によって、水域面積が増えた場合、下痢、マラリア、チフス及びデング熱といった水因性疾患が増加する可能性がある。調査地域における病院入院例では、急性下痢とチフスが多い。

(b) 水利権

調査地域において現況では、水利権の設定なしに水利用が行われている場合が多い。農業プロジェクトに関しては、水利用量の変化によって現況の水利権に影響が出る可能性がある。

(c) 移住

調査地域では、サバナジェグアダム建設に伴う移住や新規灌漑地域への移住、また、農地改革庁プロジェクトによる移住の例が見られる。

(d) ジェンダー

特に、農村部においては、女性の社会活動参加への機会が少ないなどの性的な不平等の問題が見られる。

3.8.2 環境管理関連の機関と関係法令・規則

(1) 関係機関

ドミニカにおいては、環境関連事項を統括的に扱う政府機関は無いが、環境に関わるいくつかの機関が存在する。主な機関は、国家企画局環境部、農務省自然資源部、森林局、国立公園局、森林技術委員会、水利庁水源管理室、及び環境関連 NGO である。

(2) 関係法令・規則

現在、環境保護法が国会審議中であるため、環境に関して統括的な法律は存在していない。これまで、法令 5856 (1962 年)、法令 5914 (1962 年)、法令 627 (1967 年)、法令 123 (1972 年)、法令 67 (1974 年)、法令 632 (1977 年)、法令 295 (1985 年) などの環境関連法が公布されている。

3.8.3 調査地域における環境関連事業

調査地域においては、いくつかの機関による環境関連事業がみられる。主な事業としては、キスケージャベルデ国家プラン、プロダス (サンファンデラマガアナ農業開発事業)、ラスクエバス川植林計画、乾燥林管理事業、国立公園管理事業、及び NGO によるいくつかの環境保全事業がみられる。

3.9 ジャケデルスール川流域における現況水収支

3.9.1 概況

調査対象地域では地表水、特に河川水が水供給に大きな役割を果たしている。河川水は主に降雨によってもたらされているが、ジャケデルスール川の流出は人的要素によって大きく支配されている。すなわち、i) 流域の約半分を占め、流出を遅らせる機能をもつ二つのダム、ii) 広大な灌漑地区、そして iii) 流域間の分水を行っている灌漑システム、である。

3.9.2 水利権

ドミニカ共和国では河川などの地表水のみならず、湖水、湧水そして地下水とあらゆる形態の水資源について水利権が設定されている。

水利庁 (INDRHI) は毎年灌漑水路ごとに各利用者の水利権登録手続きを行っている。サンファン及びアスア灌漑事業所管内では、一部灌漑地区に水利組合があり、組合が i) 施設の維持管理、ii) 用水の配分、iii) 水代の設定及び徴収、の一端を担っている。

管内別の組合員の数、灌漑面積、水代を以下に示す：

地区	組合員数(人)	面積(ha)	水代(トミカ ^ワ)
サンファン	3,404	13,045	190.8 (381.6)*
アスア	4,638	7,555	287.0
合計	8,042	20,600	

注：(*) ;畑作物 () 内は水稲

出典：Transferencia de los Distritos de Riego a las Juntas de Regantes, 1995, 水利庁

水利組合に所属していない利用者は独自に灌漑事業所に水利権を登録しなければならない。非組合員の水利権者数、面積、水代を以下に示す。

地区	組合員数(人)	面積(ha)	水代(トミカ ^ワ)
サンファン	4,634	10,174	102.04
アスア	8,232	17,478	201.97
バラオナ	8,340	10,441	159.62
ネイバ	5,565	8,866	109.75
合計	26,791	46,960	

出典：Listado de Usuarios por Canales con Valor por Taria, 1997/98, 水利庁

水代は施設の維持管理に必要な費用を勘案して毎年設定され、作期前に徴収される。特筆すべき点は、水代が使用量に対して支払われるのではなく、水利権の登録費用として納められている点にある。いきおい徴収率は10~20%と非常に低い率にとどまっている。

3.9.3 水資源ポテンシャル

(1) 地表水

地表水ポテンシャルの評価にあたって、調査対象地域をジャケデルスール川及びその支川に水源を依存する範囲で3つのブロックに分割した。それらを、i) サンファン・ブロック、ii) アスア・ブロック、iii) バラオナ/ネイバ・ブロック、とする。現況の水利モードを図11に示す。

(a) サンファン・ブロック

灌漑システムの各取水地点での平均年流出量は下表の通りである。

河川名	地点	流出量(百万m ³ /年)	流域面積(km ²)
サンファン川	サバナタダム	263	464
ミホ川	ミホ頭首工	136	161
ロス・パオス川	ヴァジェフェロ頭首工	17	335
サンファン川	サバナ・アルタ(サンファン・ブロック下流端)	432	1,915

出典：水利庁の実測記録による(1981 - 1994)

(b) アスア・ブロック

アスア・ブロックには、サバナジェグアダムを擁するジャケデルスール川本川と、サンファン・ブロックから流下する未利用水(残余水)の二つの主要水源がある。実測記録に基づいて算出した流出量は下記の通りである。

河川名	地点	流出量(百万m ³ /年)	流域面積(km ²)
サンファン川	サバナアルタ	432	1,915
ジャケデルスール川	サバナジェグアダム	608	1,676
ジャケデルスール川	ロス・ギロス(ブロック下端)	813	3,885

出典：水利庁の実測記録による(1981 - 1994)

(c) バラオナ/ネイバ・ブロック

ジャケデルスール川の最下流に位置していることもあってバラオナ/ネイバ・ブロックの水源は、アスア・ブロックからの残余水（下流端ロス・ギロス）と残留域からの流出に依存している。実測記録に基づいて算出した流出量は下記の通りである。

河川名	地点	流出量(百万 m ³ /年)	流域面積 (km ²)
ジャケデルスール川	ロス・ギロス (ブロック下流端)	813	3,885
ジャケデルスール川	コヌキート (サンタナ頭首工)	774	4,587
ジャケデルスール川	パロ・アルト (ブロック下流端)	323	4,636

出典：水利庁の実測記録による (1981 - 1994)

(2) 地下水

3.2.3 項で述べたとおり、調査地区は 4 つの水理地質区分に分けられる。それらは、i) サンファン渓谷、ii) ネイバ山地、iii) ネイバ渓谷、iv) アスア渓谷、である。これまでに実施された地下水調査結果によれば、サンファン渓谷における地下水賦存量は 50 百万 m³/年、ネイバ山地及び渓谷で 100~120 百万 m³/年、アスア渓谷で 75 百万 m³/年とされている。

3.9.4 サバナタ及びサバナ・ジェグアダムの操作規定

(1) 組織

ドミニカ共和国のダム管理操作は水利庁と電力庁間の合意に基づいて行われている。管理操作は、最高決定機関として全般的な方針決定を行う i) ダム流域管理協議会と、これとは独立して、決められた管理操作方針に基づいて実際の管理操作を行う、ii) ダム流域管理委員会、非常時の管理規定を定める、iii) 緊急時ダム操作委員会によって構成されている。

(2) 常時操作

ハリケーンや異常流出のない常時のダム操作は以下の基本方針に基づいて行われる。

- 作期前 (11 月はじめ) に貯水位を常時満水位近くに維持する、
- 作期前の貯水位に応じて年毎に作付体系 (作物・面積) を調整する、
- 作期半ばで貯水量が不足となった場合には、委員会が状況を分析し、時間による節水を行う

(3) 非常時操作

ハリケーンや異常出水などのある非常時の操作は非常時ダム操作委員会が 1994 年に 7 つの国営ダムのために定めた「非常時操作規定」¹に基づいて行われている。その規定によれば、サバナタダム及びサバナ・ジェグアダムの常時満水位は以下のように設定されている。

(a) サバナタダム

12~5 月	海拔 643m (一定)
6~7 月	海拔 643m から 636m に漸減
8~9 月	海拔 636m (一定)
10~11 月	海拔 636m から 643m に漸増

¹ Instructivo de Operación durante Emergencias.

ただし、この水位設定は、1998年のサバナタダム非常洪水吐改修工事完了を受けて改訂され、現在では通年海拔 643m に設定されている。

(b) サバナ・ジェグアダム

12～5月	海拔 396.4m (一定)
6～7月	海拔 396.4m から 386m に漸減
8～9月	海拔 386m (一定)
10～11月	海拔 386m から 396.4m に漸増

3.9.5 ジャケデルスール川流域の用途別水利用現況

(1) 灌漑セクター

調査地区における水利用及び需要現況を、灌漑面積、灌漑効率、有効降雨、地下浸透量、作付体系等の灌漑現況から推算した。ブロック毎の灌漑用水需要を以下に示す。

(a) サンファン・ブロック

灌漑システム	面積 (ha)	灌漑面積 (最近3～5年間平均) (ha)				総用水量 (百万 m ³)		
		11～4月	5～10月	通年作物	計	11～4月	5～10月	計
サバナ・ジェグアダム	10,986	3,840	2,391	1,240	7,471	50.6	59.2	109.8
ジャケデルスール	5,526	406	769	-	1,175	33.0	71.2	104.2
アト・デル・パドレ	2,059	1,018	1,073	88	2,179	11.4	23.1	34.6
ミタ	2,390	1,278	1,945	-	3,223	22.0	43.7	65.7
グアテマ・ジャケデルスール	1,000	406	769	-	1,175	9.5	18.7	28.2
その他	2,343	1,390	1,915	56	3,361	16.6	36.9	53.5
計	24,304	8,338	8,862	1,384	18,584	143.1	252.8	395.9

(b) アスア・ブロック

灌漑システム	面積 (ha)	灌漑面積 (最近3～5年間平均) (ha)				総用水量 (百万 m ³)		
		11～4月	5～10月	通年作物	計	11～4月	5～10月	計
パイプ水路	1,100	372	238	378	988	12.0	9.2	21.2
パイプ水路 (カハラ)	10,007	4,965	2,180	3,305	10,450	154.2	102.4	256.6
その他 (A1)	2,366	796	512	812	2,120	25.8	19.9	45.6
計	11,198	6,133	2,930	4,495	13,558	192.0	131.5	323.4

(c) バラオナ/ネイバ・ブロック

灌漑システム	面積 (ha)	灌漑面積 (最近3~5年間平均) (ha)				総用水量 (百万 m ³)		
		11~4月	5~10月	通年作物	計	11~4月	5~10月	計
パ・ド・パ〜パノ頭首工間 (B1)	2,791	130	160	2,440	2,730	54.9	54.5	109.4
パノ幹線水路 (B2)	12,000			7,660	7,660	222.9	227.7	450.6
パノ頭首工〜ト行対導水路 路間 (B3)	2,853	145	160	2,495	2,800	56.3	55.4	111.7
ト行対導水路地区 (B4)	371	21	25	330	376	6.9	6.8	13.7
ト行対導水路〜パ・ド・パ (B5)	1,565	28	33	1,120	1,181	24.6	24.8	49.4
パ・ド・パ下流 (B6)	2,665	90	105	2,200	2,395	46.9	46.6	93.4
計	22,245	414	483	16,245	17,142	412.5	415.3	828.2

結果的に調査地区内の総灌漑用水需要量は推計 1,548 百万 m³/年となる。

(2) 生活用水

水道庁 (INAPA) の資料によると調査地区内の既存水道施設による総供給水量は地表水源より 17 百万 m³/年、地下水源より 21 百万 m³/年となっている。

(3) 河川維持用水

ドミニカ共和国には「河川維持用水」に関する規定はないが、非常用生活用水、環境維持用水、塩水遡上防止用水の各観点から河川維持用水量を推定できる。

調査地区内の人口 (各ブロック 10~20 万人) 及び非常用生活用水量 (50 lit/日/人) から推算して生活用水需要は 0.2 m³/秒以下である。塩水遡上を防ぐための流量としてはパロ・アルトより下流で約 1.0 m³/秒の流量が必要と見込まれ、これは年間 31.5 百万 m³に相当する。パロ・アルトより上流では生態系を維持するために 0.5 m³/秒程度の流量が必要と見られるが、これはジャケデルスール川の基底流量及び還元流入水量でまかなえるものと推察される。

3.9.6 流域水収支

(1) 概況

今回の調査では地表水源及び地下水源の量的評価を行った。地表水は広大な調査地域全体で広範に利用されているため、以下の点に焦点をあてて広域水収支シミュレーションを行った。

- 主要な取水地点における利用可能量
- 現況の水配分または水利慣行
- 灌漑地区からの還元水
- 各灌漑地区における用水量

流出解析は実際の流量データを基本とし、流出モデルの計算結果と実際の流量記録との比較を行いながらモデルの係数等を調整し精度を高めた。計算のフローチャートを図 12 に示す。

(2) ブロック毎の条件設定

水利庁灌漑事業所の管轄に応じて調査地区を3ブロックにわけ、それぞれのブロック毎に条件を設定し計算を行った。

(a) サンファン・ブロック

実測流量記録のある観測地点を計算流量のチェックポイントとした。流域の上流に位置し、計算の起点でもある、サバネタダム流入・流出記録を一義的データとして使用する。

(b) アスア・ブロック

サンファン川最下流部に位置し、水位観測施設のあるサバナ・アルタをアスア・ブロックの起点の一つとした。もう一方の起点としてサバナ・ジェグアダム流入・流出記録を用いる。

(c) バラオナ/ネイバ・ブロック

ロス・ギロスを起点とする。流量のチェックポイントとしてサンタナ頭首工直上流のコヌキートとブロック下流部のパロ・アルトの流量データを用いる。

(3) 水収支モデル

調査地区内の流出には二つの流出要素が含まれている。それは、ダム操作・ゲート操作等の人為的制御を受ける流出と自然流出である。しかしながら、実際的人為的操作を流出モデルに反映させることは極めて困難である。この現況流出解析では、これら的人為的操作を変数としてモデルに組み込むことはせず、チェックポイントの実測流量を参考に流出モデルの諸係数(還元利用率、流出率等)を調整し、基底流出及び年総流出量の再現性に焦点をあててモデルを作成した。

代表的なチェックポイントにおける計算及び実際の流出ハイドログラフを図13に示す。

(4) 現況広域水収支

(a) 灌漑用水の流域間収支

各ブロックの取水地点における利用可能量、取水量、還元水量、残留域からの流出を年毎にまとめた計算結果を表6～表8に示す。また、各ブロック毎の灌漑用水充足率(需要÷供給の百分率)を表9～表11に示す。以上の計算結果より下記の事項が明らかとなった。

- サンファン・ブロックの水稲作は現況の灌漑効率が低い、あるいは面積が広すぎるため現況の取水量では不足している
- バジェフェロ地区は利用可能量に比して面積が過大と考えられるグアニト・サンファン地区はホセ・ホアキン・ブエジョ地区からの還元水によって安定した取水が可能となっている
- アスア・ブロックでは現況でも取水地点(ビジャルバンド頭首工)では十分な灌漑用水を確保できている
- バラオナ・ブロックではサンタナ水路システム(B2)とパロ・アルト下流部(B6)で利用可能量が需要を下回っている。とくに前者ではジャケデルスール川の利用可能量の半分を取水しているにもかかわらず、70%の充足率にとどまっている。

(b) 地下水

調査地区における地下水ポテンシャルを下表に示す。

ブロック	地下水ポテンシャル (百万m ³)	摘 要
サンファン	50	全体
アスア (タバラ)	75 (50)	灌漑水路からの涵養を除くと 50 百万 m ³
アスア (拡張)	6~8 (4~6)	灌漑水路からの涵養を除くと 4~6 百万 m ³
ネイバ~ガルバン	50	
調査地区内その他	70	ネイバ山地その他
計	250	

地点毎の地下水利用の可能性は水理地質調査によって確認できるが、ポテンシャルが限られていること、水質、開発コストを勘案すると、(消費水量が多い灌漑用水ではなく)生活用水への利用を優先すべきと考えられる。

(c) 水収支

地表水の総利用可能量はモデルの流出から推算できる。上流で取水しない場合のパロ・アルト (流域最下流チェックポイント) における平均年流出量 (1981~1994) は 1,430 百万 m³/年で、地下水を含めた調査地域全体の利用可能水量は 1,680 百万 m³/年である。

一方、需要は灌漑用水が 1,550 百万 m³/年、生活用水 40 百万 m³/年、河川維持用水 30 百万 m³/年の計 1,620 百万 m³/年となっている。