

カーボヴェルデ共和国
サンチャゴ島集水域総合農村開発計画調査
事前評価（S/W 協議）報告書

平成 19 年 3 月

（2007 年）

独立行政法人 国際協力機構

セネガル事務所

セネ事

JR

07-02

**カーボヴェルデ共和国
サンチャゴ島集水域総合農村開発計画調査
事前評価（S/W 協議）報告書**

平成 19 年 3 月
(2007 年)

独立行政法人 国際協力機構
セネガル事務所

序 文

日本国政府は、カーボヴェルデ共和国政府の要請に基づき、同国においてサンチャゴ島の農業開発計画を策定することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施することとなりました。

同機構は、本格調査に先立ち、本格調査の円滑かつ効率的な実施を図るため、平成19年1月29日から2月10日の13日間にわたり、同機構セネガル事務所次長 白井健道を団長とする事前評価調査団を現地に派遣しました。

事前評価調査団は、カーボヴェルデ共和国政府関係者との協議ならびに現地踏査を行い、要請背景・内容等を確認し、本格調査に関する実施細則（S/W）に署名しました。

本調査報告書は、本格調査実施に向け、参考資料として広く関係者に活用されることを願い、取りまとめたものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成19年3月

独立行政法人国際協力機構
セネガル事務所
所長 伊禮英全

目 次

序文
目次
写真
地図
略語一覧

第1章 事前調査の概要	1
1-1 調査名及び実施機関名	1
1-2 調査背景及び経緯	1
1-3 事前調査の目的	2
1-4 団員構成	2
1-5 調査日程	3
1-6 実施細則（S/W）協議の概要	4
1-7 主な訪問先及び面会者	6
第2章 現地調査結果詳細	8
2-1 上位計画ならびに関連する計画	8
2-2 関係機関の概要	10
2-2-1 流域管理、水管理に係る関係機関	10
2-2-2 営農・研究・普及に係る関係機関	11
2-3 他援助機関による協力	13
2-4 営農計画	13
2-5 土壌保全・水利用計画	19
2-5-1 土壌保全	19
2-5-2 水利用計画	20
2-6 農村社会・農業普及	24
2-7 本格調査対象集水域の選定	29
2-8 開発構想案	34
第3章 本格調査実施上の留意点	42
3-1 調査全体（総括）	42
3-2 各調査担当分野から見たその他の留意点	43
3-2-1 営農計画	43
3-2-2 土壌保全・水利用計画	43
3-2-3 農村社会・農業普及	43

参考文献	45
付属資料	47
1. 要請書 (TOR)	49
2. 実施細則 (S/W)	59
3. 協議議事録 (M/M)	77
4. 付表・付図	89
5. 収集資料リスト	93

写 真

1. 営農計画・農村社会

1.1 山岳農業生態域（区分Ⅳ・湿潤気候）

ルイ・バス村



(1) 保護区 (07/02/08)



(2) Rui Vaz 村の少年 (02/08)



(3) 山頂の展望 (02/02)

ルイ・バス村農家の果樹園開発



(1) 農家 (02/05; 12:00)



(2) 果樹・野菜園 (11:55)



(3) マンゴー



(4) マメ科緑肥樹種 (*Cajanus cajan*)



(5) キャベツの点滴灌漑



(6) 農婦の収穫物運搬

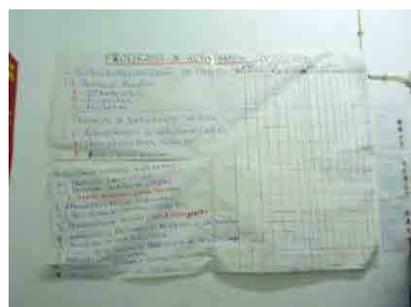
ルイ・バス総合開発組合 (Associacion pour le Développement Inetgrée de Rui Vaz)



(1) アマンダ・モレイラ・ゴメス会長 (02/05; 10:20)



(2) ADIRV 組合事務所



(3) 活動計画

ルイ・バス総合開発組合（続き）



(4) 事務戸棚



(5) 野菜の苗床



(6) 事務所横の木立

1.2 内陸農業生態域（区分Ⅲ・半湿潤気候）

ラゴア村



(1) 溪谷の段々畑



(2) 段々畑の灌漑農業



(3) キャベツの点滴灌漑



(4) 小さな段々畑



(5) レタスの栽培



(6) 灌漑水路（水源は数 km 先）

1.3 亜内陸農業生態域（区分Ⅱ・半乾燥気候）

ミルホ・ブランコ村



(1) ミルホ・ブランコ村



(2) 村の風景



(3) ADMBA 組合長
マリア・アリン・サントス・アルベス

1.4 沿岸農業生態域（区分I・乾燥気候）

クテロ・タバレス（02/02; 11:41-11:45）



(1) 涸れ川の全景



(2) 山腹の植林



(3) 灌漑畑

ポンタ・デ・プライア・バイソ（Ponta de Praia Baixo）（02/02・一部 02/08）

高台の植林



(1) バンケットによる植林



(2) 塩風による枯と有機物の堆積



(3) 中央下が溪谷（写真7-9）

沿岸の灌漑農業（2007/02/08）



(1) 溪谷の全景



(2) 椰子の木は塩害で枯死



(3) 前浜と海岸

1.5 プライヤ市場（2007/02/07）



(1) 市場の景観



(2) 茄子



(3) レタス

1.6 水耕栽培 (サオ・ドミンゴス、2007/02/02)



(1) 水耕栽培



(2) 寒冷紗と水耕栽培

1.7 家畜



(1) ルイ・バス村のロバ



(2) 豚の親子



(3) 牛の放牧 (サオ・ドミンゴス市郊外)

1.8 国立農業開発研究所 (INIDA)



(1) GIS 実験室



(2) 網室



(3) 種子実験室



(4) 販売用の種子



(5) イチゴ・果樹試験場全景



(6) パパイヤ・イチゴの栽培試験

2. 水利用施設、土壌保全



(1) 石積み工
等高線に沿って石積み工が施されている。
蛇籠製（1m×1m）のものも存在する。



(2) 石積み工と植栽工の組合せの保全工



(3) 植栽テラス工
石を三日月状に積み、窪地に表土を入れた後に植栽する。



(4) アロエ植栽工
サンチャゴ島ではアロエが至る所で栽培されているが、アロエの化粧用、薬用等での利用はされていない。



(5) 小溪谷・沢に設置されている砂防ダム
ガリ侵食で形成された小溪谷・沢が至るところに見られる。



(6) サンチャゴ島内で見られる砂防ダム
石積みのもとと蛇籠製のものがある。



(7) テラス工
テラス工は緩傾斜地における土壌保全工として設置されている。



(8) 集水域の下流域ではテラス工を利用の畑地が発達している。



(9) チャルコ集水ダム2
老朽化が進み集水柵、導水施設の整備が必要（チャルコ集水域上流部）



(10) 集水域下流部の台地は海風が強く、土塁工が設置されて表土が飛ばされない対策が取られている。



(11) チャルコ集水ダム1
チャルコ集水ダム2の上流側にあり、堆積土砂により機能が低下している。改修が必要。



(12) 集水ダム2から貯水槽を望む水路橋で導水されていたが、現在は管路で導水している。



(13) ギャラリー入口
1950年代に作られたもの（チャルコ集水域中流部）。



(14) ギャラリー内部
幅 0.9m x 高さ 1.8m、奥行きは 25m~30m
底部中央部は集水溝となっている。



(15) 農民グループの施工で完成した貯水槽
設計は DGASP による。



(16) 農民グループの施工による貯水槽
バルブ柵、取付パイプの規模が適当な
大きさなのか不明。



(17) 貯水槽から圃場へ水路ではなく管路で
送水している。
貯水槽の出口にバルブが無いため、圃
場に灌水しない時は放水状態となる
(サン・ドミンゴ集水域 Lagoa 地区)。



(18) テラス工圃場の点滴灌漑
水質上の問題が無いいためフィルターは
付いていない。
ギャラリーからの取水のため水代が設
定されておらず、また、システムには
流量メーターが無いいため水管理は農民
の経験による（サオ・ドミンゴス集水
域 Lago 地区）。



(19) 太陽光発電による地下水揚水、
点滴灌漑システム (チャルコ
集水域下流部)



(20) シリンダー型フィルターとフィルター材
点滴灌漑システムに使用する物 (チャルコ
集水域下流部)



(21) 水盤灌漑用圃場の造成、
キャッサバの栽培



(22) 水盤灌漑によるキャベツ
栽培

地図 サンチャゴ島



略語一覧 (*P: ポルトガル語、F: 仏語、E: 英語)

A/P	E	Action Plan	行動計画
ACB	P	Associação Comunitária de Base	農民組織 (村落組合)
ADRIV	F	Association pour le développement Intégrée de Rui Vaz	ルイ・バス総合開発組合
ASDIS	P	Associação para Solidariedade e Desenvolvimento da Ilha de Santiago	サンチャゴ島開発と連帯協会
AU	E	African Union	アフリカ連合
BAD	F	Banque africaine de développement	アフリカ開発銀行
BADEA	F	Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique	イスラム開発銀行
CER	P	Centro de Extensão rural	農村普及センター
DGASP	P	Direcção Geral da Agricultura, Silvicultura e Pecuária	農林牧畜総括局
DGPOG	P	Direcção Geral do Planeamento, Orçamento e Gestão	予算管理総括局 (環境・農業省)
DSAP	P	Direcção dos Serviços de Agricultura e Pecuária	農牧畜課
DSEngR	P	Direcção dos Serviços de Engenharia Rural	農業土木課
DSS	P	Direcção dos Serviços de Silvicultura	林業課
ECV	F	Escudo du Cap-Vert	カーボヴェルデ・エスクード
ETER	P	Equipe Técnica da Extensão Rural	農村普及技術班
FAIMO	P	Frentes de Alta Intensidade de Mão de Obra	(貧困層のための雇用プログラム)
FAO	E	Food and Agriculture Organization	国連食糧農業機関
GIS	E	Geographic information system	地理情報システム
GTM	P	Gabinetes Técnicos Municipais	郡技術部
INE	P	Instituto Nacional de Estatística	国家統計局
INERF	P	Instituto Nacional de Engenharia Rural e Florestas	国立農業土木森林研究所
INGRH	P	Instituto Nacional de Gestão de Recursos Hídrico	水資源管理公社
INIDA	P	Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário	国立農業開発研究所
M/M	E	Minutes of Meeting	協議議事録
MAA	P	Ministério do Ambiente e Agricultura em parceria	環境・農業省
MORABI	P	Associação de Apoio à Autopromoção da Mulher no Desenvolvimento	女性の開発のための支援協会
NEPAD	E	New Partnership for Africa's Development	アフリカ開発のための新パートナーシップ
OASIS	P	Organização das Associação da Ilha de Santiago	サンチャゴ島農民組織連合
OCB	P	Organização Comunitária de Base	農民組織 (村落組織)
OMCV	P	Organização das Mulheres de Cabo Verde	サンチャゴ島村落組合連合
PAM	F	Programme Alimentaire Mondial	国連世界食糧計画
PDDAA	F	Programme Détaillé de Développement Agricole pour l'Afrique	包括的アフリカ農業開発プログラム
PNIMT	F	Programme National d'Investissements à Moyen Terme	国家中期計画
PPIB	F	Profils de Projets d'Investissement Bancables	融資案プロフィール
S/W	E	Scope of Work	実施細則
UNCCD	E	United Nations Convention to Combat Desertification	国連砂漠化防止条約
ZAE	P	Zona Agroecológica	農業生態ゾーン

第1章 事前調査の概要

1-1 調査名及び実施機関名

(1) 調査名

和名：カーボヴェルデ国 サンチャゴ島集水域総合農村開発計画調査

英名：Study on the Integrated Rural Development in Watershed on Santiago Island in the Republic of Cape Verde

葡名：Estudo do Desenvolvimento Agrário Integrado nas Bacias Hidrográficas da Ilha de Santiago da República de Cabo Verde

(2) 相手国受入機関

調整機関：環境・農業省計画予算管理総括局

Ministero do Ambiente, Agricultura, e Pescas,

Direcção Geral do Planeamento, Orçamento e Gestão

実施機関：環境・農業省農林牧畜総括局

Ministero do Ambiente, Agricultura, e Pescas,

Direcao-Geral da Agricultura, Silvicultura

1-2 調査背景及び経緯

(1) 基幹産業としての農業

カーボヴェルデ共和国（以下、「カ国」）はセネガル国の西方500kmに位置し、10島と8小島からなる4,033km²の島国である。気候はサヘル乾燥気候帯に属し、年間降水量は500mm以下である。急峻な山岳部が大半を占めており、耕作地の国土面積に占める割合は11.41%に過ぎない。そのため、食料の自給率も18%と極端に低く、農業のGNPに占める割合も10.5%と低い水準にある。一人当たりのGNIは1,800US\$強（2005年世銀）とアフリカ諸国の中では高い水準にあるものの、その収入の多くは他国への出稼ぎ者の送金によるものであり、富裕層と貧困層との2重構造が都市部、農村部で見られる。農村部ではバナナ、サトウキビ、野菜栽培、果樹栽培等が行われているが、総じて小規模農業に留まっている。そのため、カ国政府は2004年に策定した「経済成長と貧困削減のための戦略」で農業開発を進めることを政策課題として掲げ、FAOの協力で策定した「中期開発計画2005-2008」に従い農業開発を進めることとしている。

(2) サンチャゴ島の農業

サンチャゴ島（人口234,940人、島面積991km²）には、首都プライアがあり、山岳部が島の大半を占めている。同島の74%が乾燥・半乾燥地で、年間雨量は400mm以下である。雨は島の北東斜面に多く、山の斜面や緩やかな平坦地で主に天水農業が営まれているが、一部では段々畑が造成され、点滴灌漑も導入されている。「中期開発計画 2005-2008」では山岳地帯の集水域開発が推奨されている。

るが、一部集水域では集水施設、段々畑、灌漑施設等が整備されているものの、その他の集水域では水の絶対量の不足、無駄の多い水利用、土地の不足により野菜、果物等の収量があがらず、農家収入も少ない。また、集水域の斜面では樹木の伐採と過放牧により土壌浸食が進んでおり、限られた水の利用をますます難しくしている。

(3) 過去の調査概要と要請背景

上記の様な背景を受け、カ国政府はサンチャゴ島の農業開発に係る技術協力の実施を2004年に日本国政府へ要請した。右要請を踏まえ、詳細を明らかにするため中西部アフリカ地域支援事務所主導で2005年、2006年と予備調査が行われたが、同調査を通じて既に FAO によりカ国農業分野の「中期開発計画2005-2008」が策定されており、同島の農業開発計画（マスタープラン）は必ずしも必要でないことが判明した。そこで、同計画で提唱されている集水域開発に対する具体的な開発方策を示すほうが効果的であると判断し、集水域を単位とした農業・農村開発計画を提案することとした。

1-3 事前調査の目的

本調査に係る要請背景・内容の確認を行うとともに、調査の目的、範囲、項目、工程等を明確にすることを目的として先方と協議を行い、実施細則（S/W：Scope of Work）ならびに協議議事録（M/M：Minutes of Meeting）に署名する。また、本格調査の実施に必要な情報を収集する。

1-4 団員構成

	調査団員氏名	担当分野	所 属	日 程
1	白井 健道	総括	JICA セネガル事務所長次長 兼中西部アフリカ地域支援事務所長	2/6～2/10
2	山中 光二	営農計画	JICA 国際協力専門員	1/27～2/14
3	土居 英夫	事前評価/ 農村社会開発	JICA 農村開発部 第3G 乾燥畑作地帯第2T	1/27～2/14
4	若林 基治	計画管理	JICA セネガル事務所	1/29～2/1、 2/6～2/10
5	宇佐美 準一	土壌保全/ 水利用計画	オーピーシー株式会社	1/27～2/14
6	スエナカ・エウニセ・ トモミ・タカハシ	通訳	財団法人日本国際協力センター	1/27～2/14

1-5 調査日程

2007年1月27日（土）～2007年2月14日（水）

	月日	曜日	活動	備考
1	1月27日	土	12:50 成田発(AF275) → 17:25 パリ着 (12hr35min.)	パリ
2	1月28日	日	16:40 パリ発(AF718) → 21:55 ダカール着 (5hr45min.)	ダカール
3	1月29日	月	08:30 JICAセネガル事務所 10:00 在セネガル日本国大使館表敬 11:00 調査団打合せ 22:30 ダカール発(V342) → 22:30 プライア着 (2hr)	カ国VISA プライア
4	1月30日	火	08:30 環境・農業省予算管理計画総括局(DGPOG)表敬 09:30 FAO 10:30 水資管理公社(INGRH) 12:00 農林牧畜総括局(DGASP) 15:00 農村土木森林研究所(INERF)	若林職員
5	1月31日	水	他ドナーのプロジェクトサイト視察 -ピコス/サンタクルス集水域 *BAD/BADEA協力 -リベイレタ集水域 *オーストリア国協力 -ピコス/サンタカタリーナ集水域 *エンゲルホス集水域 *BAD/BADEA協力	
6	2月1日	木	09:00 サン・ドミンゴス郡役場 10:00 INIDAサン・ドミンゴス地方圃場 11:00 INIDA中央研究所	若林職員
7	2月2日	金	サン・ドミンゴス集水域 ZAE I～IV視察	
8	2月3日	土	資料整理	
9	2月4日	日	資料整理	
10	2月5日	月	08:00 農林牧畜総括局林業局(DGASP、DSS) 10:00 サン・ドミンゴス集水域 ZAE IV ルイ・バス村 12:00 サン・ドミンゴス集水域 ZAE III ラゴア村 14:00 農林牧畜総括局内食糧保障課 農林牧畜総括局農村普及技術班(DGASP ETER)	
11	2月6日	火	10:00 サン・ドミンゴス集水域 ZAE II ミルホ・ブランコ村 11:30 ZAE I バイーア村	
12	2月7日	水	08:30 プライア市場 10:30 現地調査結果報告 13:00 S/W協議	白井総括 若林職員
13	2月8日	木	08:30 サン・ドミンゴス集水域 ZAE I～IV視察 13:00 S/W協議	白井総括 若林職員
14	2月9日	金	08:30 S/W協議 11:30 外務・協力・コミュニティ省 18:00 S/Wサイン	白井総括 若林職員
15	2月10日	土	15:20 プライア発(V343) → 18:20 ダカール着 (2hr)	白井総括 若林職員 ダカール
16	2月11日	日	資料整理	
17	2月12日	月	08:30 在セネガル日本国大使館報告 10:00 JICAセネガル事務所 23:40 ダカール発(AF719) → (5hr25min.)	
18	2月13日	火	06:05 パリ着 13:15 パリ発(AF276) → (12hr)	パリ
19	2月14日	水	09:15 成田着	

1-6 実施細則（S/W）協議の概要

(1) 上位計画

カ国政府が FAO と連携して作成した農業開発計画（「Agriculture et Pêche : Stratégie de Développement à l'Horizon 2015」）とその中期計画の内容を踏まえ、本格調査では同計画で提言されている農業生態ゾーン開発に係る具体的な行動計画を提示することでカ国側と合意した。

(2) 調査名称

「Study on the Development of the Agriculture on Santiago Island in the Republic of Cape Verde」（和名：サンチャゴ島農業開発計画調査）から、「Study on the Integrated Rural Development in Watershed on Santiago Island in the Republic of Cape Verde」（和名：サンチャゴ島集水域総合農村開発計画調査）に名称を変更することで合意した。

(3) 調査対象地域

予備調査で調査対象としたサン・ドミンゴス、ボア・エントラーダ/サンタ・クルス、ガムチェンバ、シャルコ、サン・マルチャーニョ・グランデ、サン・ミゲル、クンバの集水域の内、裨益人口、援助の必要性、気候帯の汎用性、他ドナーとの関係、農業生態ゾーン等を加味し、モデル集水域と普及対象集水域の優先候補を SW の別添1、2の通り確認した。

(4) 本格調査目的

- ①サンチャゴ島の集水域における水等の自然資源の有効利用とパイロットプロジェクトの実施により、集水域の総合農村開発に係る行動計画が策定される。
- ②本調査の実施を通じて、行政官及び住民組織の能力が向上する。

(5) 調査項目の確認

合意内容は以下の通り。

[フェーズ1：1年目]

- 1-1. 各集水域を調査し、集域水の類型化を図る。
- 1-2. 類型化した集水域の中からモデル集水域を選定する。
- 1-3. モデル地域の自然条件、社会状況を調査する。
- 1-4. ドラフトアクションプランを策定する。
- 1-5. モデル集水域内環境を区分し、パイロットプロジェクトを実施する区域を特定する。

[フェーズ2：2～3年目]

- 2-1. パイロットプロジェクトサイトで以下の活動の妥当性を検討する。
 - ア：農民のために新たな農地整備を試みる。
 - イ：植林や水、土壌の保全に係る施設の設置等生物的、物理的土壌流亡対策

を施す。

ウ：表流水の効率の良い集水、貯水、管理方法を実施する。

エ：圃場レベルでの効率の良い灌漑手法を導入する。

オ：花卉栽培、畜産、果物栽培等営農を多様化する。

カ：上記営農多様化に合致した営農技術の改善を図る。

キ：農産物加工、保存方法の改善、輸送方法の改善等農産物の付加価値化とコスト削減策を実施する。

ク：モデル集水域管理を目的とした地理情報システムの導入より、土壌、土地利用、表流水等の情報を収集する。

2-2. 実証調査の結果について、他の地域への普及方法を確認するため以下を行う。

ア：集水域内の農家を講師とした技術研修を実施する。

イ：他の集水域農民を対象に農家活動見学ツアーを開催する。

ウ：農家と普及員に対し、技術セミナーを開催する。

エ：その他本調査の成果を普及する方策（ラジオ、テレビ）

2-3. 実証調査の結果を基にアクションプランを策定する。

(6) 調査期間、調査行程の確認

S/W 別添3の通り、フェーズ I：6カ月、フェーズ II：24カ月で合意した。一方、フェーズ Iは2カ月程度で終了する可能性も十分考えられることから、2カ月でも完了できる様な記述とした。

(7) 事業化の可能性

今次調査で策定した集水域の具体的な開発プランを FAO に提案し、FAO が策定したカ国農業開発計画に活用してもらう方向で FAO と協議し、基本的に合意を得た。

(8) 調査実施体制の確認

以下の通り確認した。但し、ステアリングコミッティーのメンバーについてはあくまで現時点で予想できるメンバーとした。

○調整機関：環境・農業省計画予算管理総括局

○実施機関：環境・農業省農林牧畜総括局

○ステアリングコミッティー：

環境・農業省計画予算管理総括局

環境・農業省農林牧畜総括局

外務・協力・コミュニティ省国際協力局

国立農業開発研究所

水資源管理公社

市代表
 環境・農業省地方局
 地方農民組織（村落組織）の代表者

(9) S/W 及び M/M の署名者

国際協力に関する文書については外務・協力・コミュニティ省が署名することが原則とのことから、外務・協力・コミュニティ省を締結者としてタイトルに加え、オリジナルを3部作成した。

(10) カウンターパート（以下、「C/P」）研修

C/P の本邦研修を要望する旨 M/M に記載した。
 ファイナルレポートの公開、報告書の種類・数、運営面に関する事務的確認以上につき、日本国側の提案通り合意した。

(11) その他

本件は、カ国で JICA が開発調査を実施するのは、未だ2度目のケースであるため、S/W 及び M/M の定型文書に関し多くの質問があり、それに対し多くの時間を割き説明した結果、ファイナルレポートの公開、報告書の種類・数、運営面に関する事務的確認等につき、概ね理解を得ることができた。

1-7 主な訪問先及び面会者

環境・農業省計画予算管理総括局 (DGPOG MAA)	
Carlos Alberto de Sousa Monteiro	Directeur Général de la Planification, du Budget et de la Gestion (DGPOG) , MAA
Madame Adalaide Mbeiro	Directrice chargée de la coopération à la DGPOG, MAA
Madame Alelua Grade	Assistante au DGPOG, MAA
環境・農業省農林牧畜総括局 (DGASP MAA)	
Ilidio Furtado	Directeur de l'Agriculture/ DGASP
Eugenio De Barros	Directeur de DSEngR/ DGASP
Joao Deus da Fonseca	Coordinateur de ETER/ DGASP
Gilberto Silva	Directeur de DSS/ DGASP
Semedo Afonto	Coordinateur de Élevage DSAP/ DGASP
Cristina Coutinho	DSEngR/ DGASP
Clarimudo Conçalves	DSAP/ DGASP
Luis R.Ledo de Pine	Élevage DSAP/ DGASP
Edna Fonseca	Valorisation de produits / DGASP
国立農業開発研究所 (INIDA)	
Isildo Gomes	Président
Mme Isaurinda Baptata	Directrice de la recherche
Jorge Mentos Brito	Chef Département Agriculture Elevage
Joao Moreno Spencer	Responsable Lab SIG/Téledétection
水資源管理公社 (INGRH)	
Antonio Pedro B. Borges	Président
国立農業土木森林研究所 (INERF)	
Joao Miguel Lima	Directeur

環境・農業省サンタカタリーナ地方局 (Délégation Santa Cataruz) ピコス及びエンゲンホス集水域開発プロジェクト (アフリカ開発銀行/イスラム開発銀行)	
Omar Barry	Directeur du Projet
Elidio Ramos Fernandes	Animateur Rural
André Abel Gomes de Pine	Animateur Rural

第2章 現地調査結果詳細

2-1 上位計画ならびに関連する計画

本計画の上位計画は貧困緩和に資する農業・農村開発の方針を定めた貧困削減戦略ならびに直接の上位計画となる農業セクター開発政策である。その他、農業・農村開発に関連する計画を表 2.1-1 に示した。

表 2.1-1 農業・農村開発に関連する計画

名称	対象期間	策定年
<u>Global Plans 国家計画</u>		
Grandes Options du Plan (GOP) (計画方針)	2002-05	2001
Plan national de Développement (PND) 開発国家計画	2002-05	
Document de Stratégie de Croissance et Réduction de la Pauvreté 経済成長と貧困削減の戦略	2004-2007	2004
<u>Sector Plans 農業、環境、食糧に関連する計画</u>		
Agriculture et Pêche: Stratégie de Développement à l'Horizon 2015 & Plan d'Action 2005-2008 2015年までの農漁業開発戦略ならびに2005年から2008年の行動計画	2004-2015	2004
Programme National de Sécurité Alimentaire 食糧安全保障国家プログラム	2007-2011	2006
Deuxième Plan National pour l'Environnement (PANA II) 第二次環境国家計画	2004-2015	2004
Programme National de Lutte contre la Désertification 砂漠化対処国家計画		2000
Plan d'Action Forestier National (PNAF) 国家森林行動計画		1997
Schéma Directeur de l'Irrigation 灌漑基本計画		1997
Plan Directeur pour l'Élevage (PDE) 畜産基本計画		1997
Plan Directeur d'Horticulture (PDH) 園芸基本計画		2004

注:略号が異なるものはポルトガル語標記の反映による。

(1) 貧困削減戦略

カ国政府は経済成長の促進による貧困削減を骨子とした「経済成長と貧困削減の戦略」(2004年)を策定した。この中で重要な政策課題は、①経済の成長と安定、②地方分権化、③雇用の確保、④農業セクター開発、⑤生産セクターのインパクトの最大化、⑥富の配分と社会保障、⑦環境保護の7項目である。また、戦略基軸として、①グッドガバナンスの促進、②経済成長と雇用創出のための競争の促進、③人的資源の開発、④インフラ開発と土地利用計画の促進、環境保全、⑤社会保障システムの改善の5つを掲げている。農業セクター開発の方針は、住民の生活向上を目的に水、土壌等の自然資源の有効活用に基づく持続的農業、農業外活動を含めた生産ポテンシャルの最大化である。

(2) 農業・農村開発の戦略

環境・農業・漁業省(2006年より今の環境・農業省となった)は、2004年にFAOの協力により「2015年までの農漁業開発戦略ならびに2005年から2008年の行動計画」(2004年)(以下、「農漁業開発戦略」)を策定した(表 2.1-2)。農漁業開発戦略の優先基軸は以下の5項目である。

①自然資源の持続的アクセス・管理

農村のインフラストラクチャーの強化と持続的管理能力の強化による水、土地、生物群、水産資源等の有効活用

②農・漁産物の付加価値向上

農・漁産物保存、加工、流通の強化。適切なインフラ設置、民間及び農民組織の起業能力向上

③農業技術サービスの強化

適正技術の普及・開発のための参加型研究の活性化

④発展のための社会経済環境の整備

民間及び農民組織の役割の促進。農村部の人材育成。地方分権化

⑤飢餓・栄養不足対策

持続的な開発を支援するための緊急活動の実施（FAIMO¹の実施）

優先基軸を反映するプログラムとして、プログラム 1「集水域整備と総合農村開発」、プログラム 2「農林牧畜業開発のための地域資源の有効活用」が提案され、ドナー協力はこのコンセプトに沿って計画・実施されている。

表 2.1-2 農漁業開発戦略の概要

上位目標	カ国の社会経済的發展に貢献する
戦略目標	農村住民の持続的生計を改善する (農村の貧困を50%削減、食糧保障及び栄養の改善)
成果	-自然資源の持続的/参加型管理 -農業生産システムの再構築(ZAEのポテンシャルに適応した農業システム) -生産者のニーズに対応した農業・漁業研究 -農業・漁業セクターにおける公的・民間投資の増加 -資源の持続的利用による生産システムの脆弱性の改善
活動	-水資源・土壌の保全、アクセス促進のためのインフラ整備 -ZAEのポテンシャルに適応した林業牧畜やアグロフォレストリーの整備 -水資源・土地資源へのアクセス促進、点滴灌漑等による持続的水資源利用 -農漁産物の付加価値促進(加工と市場化の促進) -農村住民への研修機会の提供 -農漁民組織の組織化とその強化 -農村部の生産のための社会経済的環境の整備 -技術支援機関の研究強化 -参加型農村開発のための食糧緊急援助の活用 -平等な農村開発のための政策・制度の改善。パートナー(ドナー)の役割の調整

出所:MAAP,2004

(3) 「包括的アフリカ農業開発プログラム (PDDAA)」に基づく開発計画

カ国政府は、AU/NEPAD の「包括的アフリカ農業開発プログラム (PDDAA)」に基づく開発計画として、農業生態ゾーン毎の農業・農村開発計画 (Profil de Projet d'Investissement Bancable : PPIB) (2005年)) を策定している。ZAE I・II におい

¹ 貧困層の支援のための公共事業による季節雇用。土壌保全/水利施設のリハビリ等を行う。

ては林業牧畜開発、ZAE III・IV においてはアグロフォレストリー開発を方針とし、水・土壌保全、農産物の多様化、農民組織の能力強化等をコンポーネントとしている。

表 2.1-3 「包括的アフリカ農業開発プログラム」に基づく開発計画の概要

ZAE I・II	乾燥・半乾燥地域における林業牧畜生産システム開発 Développement des systèmes de production sylvo-pastoraux dans les zones arides et semi-arides
上位目標 林業牧畜開発、集約及び半集約畜産の振興、生産物の付加価値化により、ZAE I・IIの農家経営体の生計向上に貢献する。	
プロジェクト目標 ・林業牧畜整備による林業牧畜資源及び水資源へのアクセスの改善 ・反芻小家畜及び近郊施設畜産の開発による半乾燥地域における動物生産の集約化と多様化 ・加工の改善と市場化による半乾燥地域の畜産物(乳/肉)の付加価値化 ・農業活動(特に灌漑農業)及び非農業活動の多様化	
ZAE III・IV	湿潤・半湿潤地域におけるアグロフォレストリー生産システム開発 Développement des systèmes de production agro-forestiers dans les zones humides et subhumides du Cap-vert
上位目標 ZAE III、IVの農村住民の生計向上に貢献する(食糧安全保障、貧困削減、自然資源の持続的利用、生産の付加価値化の面で)	
プロジェクト目標 ・参加型アグロフォレストリー整備による土地・水・生態資源への持続的なアクセスの改善 ・農業生態条件に適した作物生産の集約化と多様化。特に園芸生産の振興 ・家族経営畜産や林業等の開発による農村収入手段の多様化 ・保存、加工、市場化の推進による生産物の付加価値化	

出所：G.R.du Cap-Vert,2005

(4) 砂漠化防止条約国家行動計画

カ国は、その気候と地勢から水資源の不足と土壌流亡を恒常的な課題として抱えている。また、過放牧、森林伐採等による植生の減少は限られた水と土地の利用をますます難しくしている。こうした背景から、国連砂漠化対処条約に加盟、「国家行動計画」(2000年)を策定し、水資源と土壌の保全に配慮する農業・農村開発に取り組んでいる。

2-2 関係機関の概要

カ国の行政区分は、Municipalité (郡)、Paroisse (Freguesia) (区)、Zona (村)である。サンチャゴ島は7つのMunicipalitéに区分されている(2006年に行政区分の変更があった)。

2-2-1 流域管理、水管理に係る関係機関

サンチャゴ島の集水域を管理する機関は農林牧畜総括局(DGASP)が主管となり、島内の4つの地方局が担当している。

サンチャゴ島内の水管理は、国家水委員会（Conselho Nacional de Água : CNAG）、水資源管理公社（Instituto Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos : INGRH）の所管となっている。

島内の各集水域には 1950 年代に設置された集水ダム、湧水取水施設のギャラリーが存在するが、これらの施設の管理は当該地区村落の水管理委員会が管理している。集水ダム、ギャラリーの水料金は設定されていない。

なお、集水域内にはその他に深井戸施設が多数存在するが、これらの施設・機材の維持管理及び、水料金徴収は水資源管理公社（INGRH）の管轄となっている。図 2.2-1 は INGRH の組織図である。

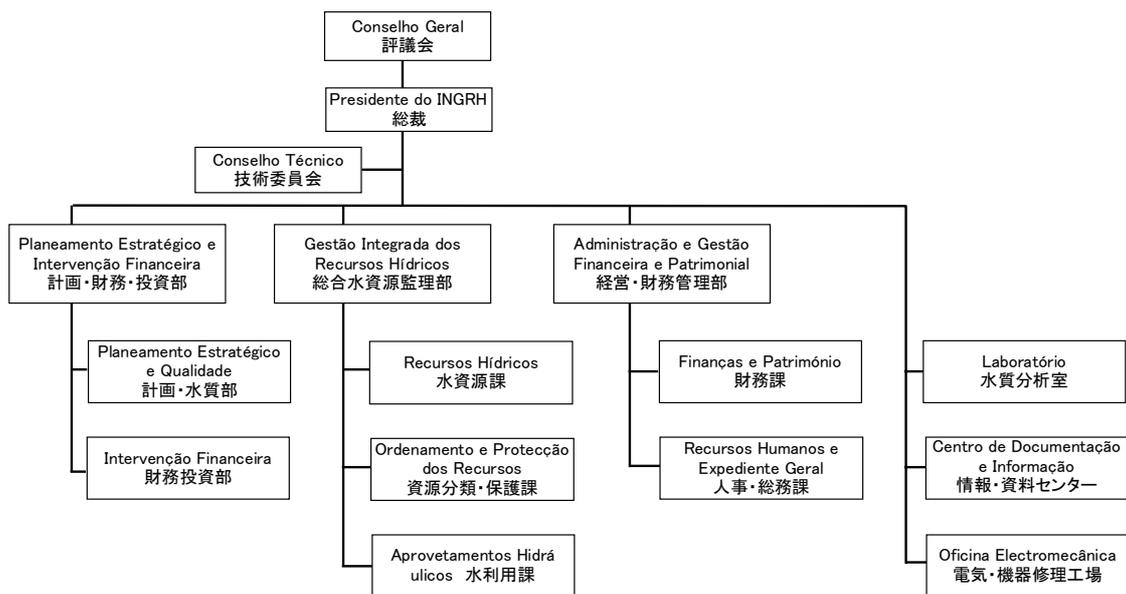


図 2.2-1 水資源管理公社（INGRH）組織

2-2-2 営農・研究・普及に係る関係機関

(1) 農林牧畜総括局（DGASP）

農林牧畜総括局（Direcção Geral da Agricultura, Silvicultura e Pecuária : DGASP）は当国の農業開発・普及を担当している（図 2.2.2-1）。サンチャゴ島には総括局の出先機関として、4カ所の環境・農業省地方局（Delegação do MAA 以下、「地方局」）がある。これらの地方局は、タラファル郡（サン・ミゲル郡も担当）、サン・ドミンゴス郡（プライア市、リベイルタ・グランデ郡も担当）、サンタ・クルス郡、サンタ・カタリナ郡に設置されている。技官と普及員はこれら地方局に配置されており、所管内の普及活動を行っている。以前、全国 32カ所に存在した普及センターは廃止され、農村普及センター（Centro de Extensão rural : CER）が 2007 年から新設される予定である。農村普及技術班（Equipe Técnica da Extensão Rural : ETER）は 2006 年に新設され、総合的な農村開発のための農業・林業・牧畜の普及を担当している。

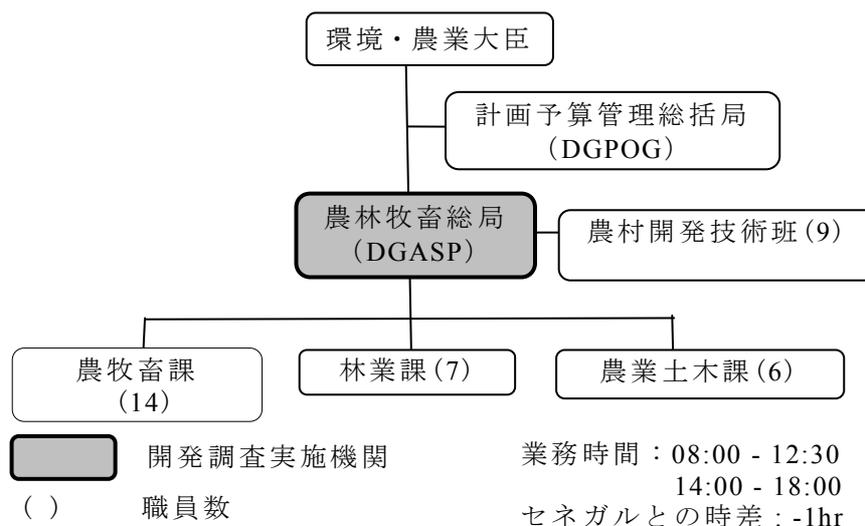


図 2.2.2-1 環境・農業省農林牧畜総局の組織図

(2) 国立農業開発研究所 (INIDA)

国立農業開発研究所 (Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário : INIDA) は、農業・環境分野で幅広く活動している (図 2.2.2-2)。しかし、政府からの予算が年々減少しており、人材が不足し、研究活動も限定されている。最近、オランダ国の支援で国立農業情報センター (Centre National d'Information et de Documentation Agricole) が設立され、カ国の農業情報が収集されている (INIDA)。

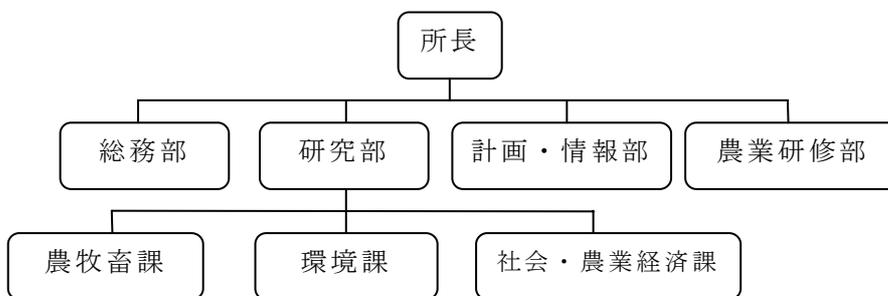


図 2.2.2-2 国立農業開発研究所 (INIDA) の組織図

本機関は環境・農業省傘下の国立研究所で 1979 年に設立。予算の 50% は国が拠出する。研究は、科学・農業・自然資源分野で実施。普及活動は農業、植林、牧畜、環境分野。実験室は水・土壌、IPM、組織培養、灌漑、園芸作物種子、GIS の分野にあり、試験圃場は 9 カ所ある。研究員 27 名 (博士 1、博士課程 3、修士 4、学士 19)、技師 16 名、専門技師 11 名、事務職員 12 名、補助要員 178 名。

2-3 他援助機関による協力

(1) 国連食糧農業機関 (FAO)

FAO は、カ国の農業開発の指針となる「2015年までの農漁業開発戦略ならびに農漁業開発中期行動計画 2005-2008」の策定を支援した。また、AU と NEPAD が支援する「包括的アフリカ農業開発プログラム (PDDAA)」に基づくカ国の「国家中期投資計画 (PNIMT)」と農業・農村開発計画 (PPIB) の作成を支援した。

(2) オーストリア国 (Austrian Development Agency)

サンチャゴ島北東部のリベイルタ集水域において、水資源と農地の総合管理を目的とする「リベイルタ集水域総合管理プロジェクト」(Projecto de Correção Torrencial Integrada de Ribeireta : PCTIR) (2003年～2005年) を実施した。このプロジェクトは集水域の農民組織を対象とし、①総合的な集水域管理のための能力向上、②農業生産技術の改善とマーケティング支援、③水管理の実施、④衛生環境の改善を図るものである。現在、PCTIR の経験を基に、サルトス、サン・ミゲル、グランデの3つの集水域で農村住民の能力向上、水利施設の整備、農畜産業の多様化・集約化を目的としたプロジェクト (Projecto Integrado de Desenvolvimento de Bacias Hidrograficas : PIDHIS) が計画されている。

(3) アフリカ開発銀行 (BAD)、イスラム開発銀行 (BADEA)

BAD と BADEA はサンチャゴ島の「ピコス及びエンゲンホス集水域整備プロジェクト」に共同融資している (2006年～)。同プロジェクトは植栽工や石垣工による土壌保全工、水資源開発のための水利施設建設、農業生産の向上等による収入の向上を目的としている。

(4) その他

EU とカナダ国が食糧安全保障プログラム、スウェーデン国とイタリア国が農業統計作成支援 (2003年～2006年)、中国がサンチャゴ島 Poilão ダムの建設、ルクセンブルグ国が食糧援助を実施している。

2-4 営農計画

(1) 集水域と農業生態ゾーン

1) 集水域

サンチャゴ島の農業開発は集水域単位で行われている。この集水域とは、地理単位であり、山から海に流入する水系の分水界によって囲まれた区域である。群島の一つであるサンチャゴ島 (991 km²) には急峻な山々が連なっている。北東に面した斜面は雨量が多く、逆は少ないが全体的に雨量は少なく、島の面積の74%が400 mm以下の乾燥・半乾燥地域で占められている (MAAP、2004年)。一般に、低地は乾燥し、高地はより湿潤である。多くの小河川は山頂からあまり蛇行せず、短距離で海に流入する。このような自然条件下では水資源は貴重であり、集水域管理は農業開発の基本要素の一つと成っている。

2) 農業生態ゾーン

サンチャゴ島はその農業生態の特徴に基づき、幾つかの地域（ゾーン）に区分できる（表 2.4-1）。この区分は、島の土地利用と自然地理、地形・土壌、生物気候の特徴に基づいている。例えば、島は地形生態別に四分割（東部、南部、西部、北部）され、更に標高別に四分割（I、II、III、IV）されている。但し、灌漑農業地域は気候の影響が少ないため別区分としている。また、更なる区分により、島全体は 145 のゾーンに区分されている（付図 1）。

本島は過去の乱開発により、脆弱な生態系が損なわれ、乱伐や過放牧により土壌も浸食されている。また、多くの固有種（例：維管束植物の 26%）が絶滅の危機にある（dos Orgãos, S. Jorge, 1995 年）。開発管理にこの農業生態の概念を用いる利点は多い。ゾーンには地域の生態系が反映されている。このためゾーン特有の生態系に配慮した体系的な開発が可能となる。また、離島特有の脆弱な生態の保護や島全体の持続的な開発がより合理的にできる。

表 2.4-1 カ国の農業生態ゾーン（Zona Agro Ecológica）

農業生態ゾーン ZAE	I	II	III	IV	V
	沿岸農業生態ゾーン	亜内陸農業生態ゾーン	内陸農業生態ゾーン	山岳農業生態ゾーン	灌漑農業地域
気候	乾燥	半乾燥	半湿潤	湿潤	
高度範囲m	0-600m	200-1,400m	200-2,500m	1,000-1,750m	
年降水量mm	<200mm	200-400mm	400-600mm	>600mm	
農業	天水農業				灌漑農業
		トウモロコシ/アロウリ類 ニエベ	キマメ 根茎・塊茎 野菜 果樹	コーヒー キマメ 野菜 果樹 根茎・塊茎	サウキビ 野菜 バナナ 根茎・塊茎 果樹
畜産	山羊(粗放)		山羊・牛(小屋飼い)		
家畜飼養キャパシティ 熱帯家畜単位 UBT:250kg	0.02UBT/ha	0.09UBT/ha	0.35UBT/ha	0.91UBT/ha	1.01UBT/ha

出所:MAAP,2004

(2) サン・ドミンゴス集水域

サン・ドミンゴス集水域（人口 6,188、全長 41.2 km²）は、サンチャゴ島南東に位置し、全長約 25km の東向きの斜面である（図 2.4）。踏査は、この集水域最上流部のルイ・バス村から海岸のポインタ・デ・プライア・バイソまで、2 月 2 日に行った。また、調査票を使用した農民組織に対する面談はルイ・バス村（標高約 1,300m・湿潤気候）とミルホ・ブランコ村（標高約 200m・半乾燥気候）の二カ所で行った。

一般に、営農の技術水準は高く、中南米と類似している。旧宗主国やブラジル国との関係や当国の海外に在住する移民からの情報交換が、この技術水準の維持に貢献していると思われる。水利施設の整備や農地整備が完了した地域では、点

滴灌漑により野菜が栽培されていた。栽培技術は、既に当国に存在するものが多いと思われる。しかし、土地無し農民が多い村もあり、農業技術の研修や普及が重要と考えられる。

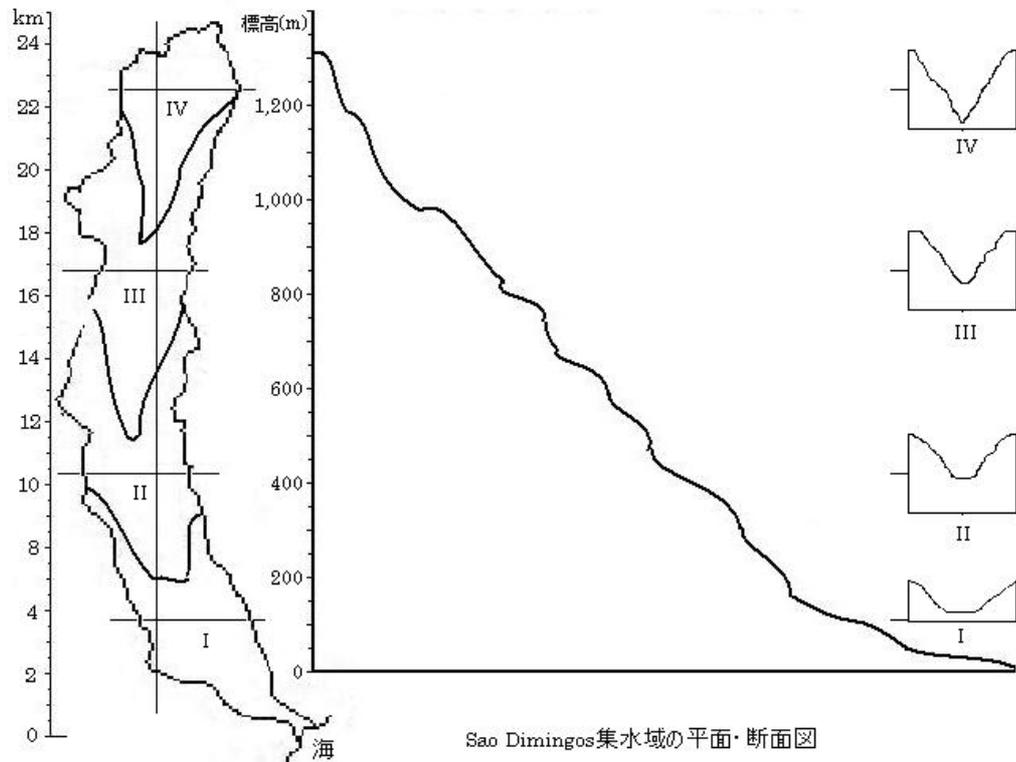


図 2.4 サン・ドミンゴス集水域の平面・断面図

* INIDA 提供の集水域地図を参考に作成。平面図のゾーン I～IV 及び断面図は地形図他の資料を基に推定。

1) 山岳農業生態ゾーン (ZAE IV・湿潤気候)

ルイ・バス村 (農業生態ゾーン IV) は、調査時 (2007 年 2 月 5 日) に乾季ではあるが霧で包まれており、気温は推定約 15°C で肌寒かったのが印象的であった。この山頂には保護林もあり、エコツーリズムが行われている。

この村では、多くの作目を自給自足目的で栽培している。換金作物は園芸が主であり、栽培作目も多い。花卉園芸も行われている。例えば、バラ栽培農家は 3 軒あり、カーネーションも今後栽培する予定である。市場は首都のプライアであり、花卉園芸も今後強化する分野である。この地域は霧がかかり、実際の雨量以上に湿潤であり、温帯の果樹である桃も植えられている。本地区は、果樹栽培が盛んであり、今後、更に多種の果樹栽培が可能である。この生態域は全集水域で最も雨量が多く、下流部の水源である。果樹や経済樹種による植林は、水源涵養林として機能するので、現在の果樹栽培を強化する事が望ましい。

面談調査によると、農家の平均所有農地は 1 ha である。年収は約 47 万円で、その 92% を野菜の販売から得ている。販売先は首都プライアである。自給自足

用のトウモロコシを豆類と混作している。果樹は自家消費としてオレンジ、パイナップル、マンゴー、グアバ等を栽培している。営農上の課題として、水不足、土地問題（216 農家の内、土地無しは 21 農家）がある。また、必要な研修として灌漑技術、作物栽培技術、観光案内、農産物加工、観賞植物栽培、農産物加工が挙げられた。多くの農家でヤギ、羊、豚、牛、鶏等の家畜が飼われている。灌漑農業はほとんど行われていない。

2) 内陸農業生態ゾーン（ZAE III・半湿潤気候）

ラゴア村は溪谷の山村である。溪谷に段々畑を造成し、野菜を灌漑により栽培している。水源は湧水（ギャラリー施設）で村落から約 3km 離れており、ギャラリーから開水路で貯水槽に導水されている。当地区は畑地面積が少ないため、集約的な栽培が行われている。野菜の生育は見たところ順調である。肥料は主に厩肥である。

今後の課題として、水利用の改善、農地面積の拡大、農道の整備が考えられる。この地域の上流（ZAE IV）や間近の山腹が水源になっていると考えられる。従って、長期的な視点では、上流域（ZAE IV）や近隣山腹の水・土壌保全が重要である。家畜は牛、ヤギ、豚、鶏である。

3) 亜内陸農業生態ゾーン（ZAE II・半乾燥気候）

ミルホ・ブランコ村で調査票による面談を行った。当村は、標高 300~400m に位置し、年降雨量は 200~400 mm である。この村は 400 家族の内、300 家族が土地無しである。また、灌漑農地は 4 人で共有する 1ha のみである。果樹は栽培されていない。畜産では家畜の盗難が問題となっている。このような状況から、土地無し農民に対する地方政府の土地の貸与、灌漑施設の開発、農地造成、畜産振興等が考えられる。一般に、この降雨量では栽培できる作物は限られており、灌漑施設が無い場合は、牧畜が主体となる。従って、家畜の水のみ場を補強する必要がある。農家所得は確認できなかったが、自給自足が主で、農業収入はほとんど無い様である。政府の救済雇用（FAIMO）が、唯一の現金収入源となっている。

4) 沿岸農業生態ゾーン（ZAE I・乾燥気候）

サン・ドミンゴス集水域では、本生態域の面談は行わなかった（南隣の小集水域で実施した）。海岸から少し離れた所では、ギャラリーが放置されていた。平坦な低地では深井戸からの地下水灌漑農業が行われている。ここでは塩害が課題である。前浜との境では、海水の地下水層への浸入により椰子が立ち枯れていた（DGASP 農牧畜課 C. Gonçalves 談）。今後の可能な取り組みとしては、放置されたギャラリーの改修、灌漑水の管理、節水農業、耐塩性作物の品種導入、塩害防止対策が考えられる。

(3) プライア市場

プライア市場での生鮮野菜・果物はその日に収穫したものが販売されており、

品質は良好である。野菜・果物の価格は日本国とほぼ同じである（付表 1 参照、2007 年 2 月 8 日調査）。価格は乾季終わり・雨季初めの 5～7 月に上昇し、野菜によっては倍以上する。キャベツの例では、3～10 月に生産が増え価格が低い、その後上昇する。

(4) 植林

集水域の開発には、自然資源の保全と開発の調和を基に総合的に取り組む必要がある。このためには、住民の理解を得る必要があり、住民の参加が重要である。また、生態、経済、社会・文化の面からも、植林は集水域の管理に重要な役割を担っている。

この様な観点及び持続的な開発を考慮して、植林部門で提案する活動は、次の通りである。

- ①樹木・灌木の植栽・再植栽
- ②土木構造物を使用した水・土壌保全工や道の補修
- ③アグロフォレストリーとしての果樹の導入
- ④林牧地及び高地の植林地における放牧場の設置と管理
- ⑤森林資源の管理に関係する村落や技術者に対する研修（計画・管理手法、植林、放牧地の維持管理、炭焼き）

必要な機材は、車両、炭焼き施設・道具、育苗のため資材、干し草づくりに必要な資機材である。DGASP からは、企画、植林のための育苗、地理情報システム（GIS）を含めた事業評価への参加、研修活動に対する技術支援を行う事ができる（以上は、DGASP 林業課 G. Silva 氏の 2007 年 2 月 9 日付け提案書の骨子を翻訳したものである）。

(5) 畜産

DGASP 農牧畜課（Luis R. Ledo de Pina 氏）は畜産分野で反芻動物・兎・豚・鶏・養蜂の次の活動を提案している。

- ①反芻動物による畜産振興策（対象地域：ZAE II・III・IV）
 - ・家畜施設の建設：牛舎（5 頭用）、ヤギ用の囲い地（30 頭用）
 - ・改良繁殖用の種改良家畜との交配による改良品種の導入と増殖：4 種の繁殖用メス、1 種のオス
 - ・飼料・繁殖改善に関する研修：畜産が盛んな地域の羊飼いや乳搾りを対象。
 - ・体内・対外寄生虫駆除とワクチン投与による衛生改善：寄生虫駆除剤とワクチンの購入（導入及び投与）
 - ・農牧林システム実証試験：干し草を生産・保存するために、高い栄養価値のある飼料作物種（イネ科・灌木・樹木）を導入して、農地・不可耕地で農牧林システムを作る。この目的に沿って農牧林システム実証試験地を三つの農業生態ゾーン（ZAE II・III・IV）に設置する。この試験地（家畜の侵入を防

ぐため囲ってある) は一つ 10 ha で合計 30 ha である。各試験地は 5 区画 (1 区画 2 ha、合計 10 ha) に分割する。試験内容は品種選定、食品、栄養の質・量である。

- ・天水作物・植林地バイオマスの副産物付加価値増加：干草の尿素処置
- ・家畜生産者に対する各種技術支援
- ・家畜生産者に対する研修：65 生産者 (ZAE II・III・IV の合計)
- ・畜産品の食品加工・流通・販売促進：既に存在する食品加工場の改善・資機材購入 (チーズ製造・保存・梱包)
- ・畜産品の食品加工・流通・販売促進に関する研修：18 名 (ZAE II・III・IV の合計)

② 兎飼育：家庭用改良型・半集約兎飼育 (増殖・肥育)：(ZAE IV・灌漑地区を対象)

- ・兎小屋作りと配布：兎小屋を兎飼育者 及び兎センターに配布
- ・兎の配布：一つの飼育単位に 20 羽を配布。
- ・干草・園芸作物の副産物のペレット (collette)・付加価値増加
- ・技術支援・研修

③ 養豚：園芸作物による産物の利用できる地域を対象

- ・豚小屋の建設：小屋建設・改良品種の購入 (導入)
- ・研修：豚の流通・販売改善、衛生管理

④ 養鶏：伝統養鶏の改善を図り、技術支援・研修を行う。

⑤ 養蜂の振興：巣箱の配布、蜂蜜の流通・販売、技術支援・研修

(6) 食品加工

食品加工に関して DGPOG 食糧安全保障課 Edna Fonseca 氏と面談した。以下はその概要である。サンチャゴ島で行われている食品加工は、ジャム・ジュース・菓子類、ピクル、香辛料、薬草に関するものである。従って、野菜・果樹の多くが加工の対象となる。例えば、島にはアロエベラ (*Aloe barbadensis* Miller) が自生する。この植物は薬効があり世界で広く栽培され、ジュースや化粧品に加工されている。しかし、ここではほとんど利用されていない。

畜産物の加工では、ソーセージ、チーズ、バターがある。これらのどの分野も開発調査で取り扱う事が可能である。食品加工には次の課題がある。

- ① 自家製で、品質が良くない。
- ② 梱包・容器が入手困難である (ブラジル国・ポルトガル国・カナリー諸島より輸入)。
- ③ 衛生管理が不備である。
- ④ 農産物は収穫時期に多く出回るなので価格が下がる。しかしながら、農産物の出荷・販売時期の調整はあまり行われていない。

(7) 国立農業開発研究所 (INIDA) との連携

次の三分野で開発調査実施における INIDA との連携の可能性について協議した。

1) 地理情報システム (GIS)

現在所有している情報は、人口・道路・土壌の分布図、土地利用図、塩害分布図及び集水域区分図である。使用しているソフトは Arkview Version 9.0 である。当開発計画と連携するにあたり、GIS ソフト、リモートセンサスのデータ、プロッター等の機材が必要である (DGASP においても GIS 室が新設され、人材・機材が配置された。新設であるため、INIDA が所有している関連情報を入手し、開発調査を共同で進める事は、双方の組織にとって望ましい)。

2) 塩害

INIDA は塩害の調査を実施し、サンチャゴ島の塩害分布図を作成した。当開発調査と塩害関連の調査・実証試験での連携にも興味を持っている。

3) 野菜・果樹栽培

INIDA は、野菜の種子生産・販売を行っている。そのため、野菜の品種選定試験を実施し、種子実験室もある。果樹についても、イチゴやパイナップルの品種選定試験を実施している。この分野での連携は開発調査にとって有効である。

2-5 土壌保全・水利用計画

2-5-1 土壌保全

サンチャゴ島内の傾斜地、溪谷、沢に設置されている土壌保全工は、石積み工、植栽工、砂防ダム (石積み、蛇籠)、テラス工、土塁工等である。植生が豊かな地域で土壌保全工が機能している箇所では土壌 (畑地の表土) の流亡は見られないが、土壌保全工が整備されていない箇所では表土は残存していない状況である。なお、傾斜地に地表水を集める承水路が設置されている箇所は稀である。

現地調査ではサン・ドミンゴ集水域、サンタ・クルス/ボア・エントラダ集水域、サン・マルチャーニョ・グランデ集水域、シャルルコ集水域における土壌保全工の現況確認を行った。

石積み工は、等高線沿いに石を積んだもの、蛇籠製 (1m×1m)、石を並べたもの等が存在する。石積み工は降雨時に土粒子の移動を最小限に抑え、降雨を土壌中に浸透させる機能を持ったもので、サンチャゴ島では農民組織により施工されている (写真 2(1)、2(2))。

植栽工は石を三日月状に積み、内側の窪地に表土を入れた後植栽する保全工で、有効土層 (表土層) が浅い急傾斜地において有効な土壌保全工である。現地調査では石積みをした後、表土の搬入がなされていない途中段階の植栽工が多く見られた。また、アロエを等高線状に植栽した保全工も見られた (写真 2(3)、2(4))。

ZAE II、ZAE I の丘陵地は海風が強く、風食防止のために土塁工が設置されている箇所が多い。土塁工は等高線に沿って土を畦状に盛り、植栽する保全工である (写真 9)。

集水域全般にわたって、小溪谷、沢、ガリ侵食が発生した箇所等には石積み、あるいは蛇籠等による砂防ダムが設置されている（写真 2(5)、2(6)）。

(1) サン・ドミンゴス集水域現地調査結果

サン・ドミンゴス集水域の地質分布は、農業生態ゾーン別に見ると概略次の通りである。

ZAE I : 凝灰角礫岩、火砕岩、海底溶岩

ZAE II : 凝灰角礫岩、火砕岩、海底溶岩、玄武岩、凝灰岩

ZAE III : 火砕岩、カーボナタイト、斑レイ岩、凝灰角礫岩、砂、粘土、礫

ZAE IV : 玄武岩、凝灰岩、火砕岩、凝灰角礫岩

当集水域は上流部から下流部にかけて火山性地質構造となっており、植生が豊かな地域で土壤保全工が機能している箇所では土壤（畑地の表土）の流亡は見られないが、土壤保全工が整備されていない箇所では表土は残存していない状況である。

土壤保全工は地形勾配の急な箇所から緩やかな箇所にかけて、石積み工、植栽工、砂防ダム（石積み、蛇籠）、テラス工、土塁工となっている。

1) ZAE IV ルイ・バス村：サン・ドミンゴス川右岸域

1999年から2006年にかけてKfWのプロジェクトで植林・造成が一部の地区で実施され、プロジェクトで整備された植林用苗畑施設（屋根無し）がある。

小規模の沢を挟んで畑地が開かれており、斜面上部には石積み工が設置されている。テラス工の畑地で野菜栽培が行われている。

雨季の集中豪雨時に石積み工やテラス工が破損する箇所が存在する。小規模の集水ダム、地形条件に適した土壤保全工の整備、再植林が要望されている。

2) ZAE III ラゴア村：サン・ドミンゴス川右岸の支川流域

ラゴア村が位置する左岸側は石積み工、テラス工等の施設が良く整備されているが、右岸側は今後下流部に土壤保全工、小規模砂防ダム等を設置することで畑地造成が見込まれる地区である。

3) ZAE II ミルホ・ブランコ村：サン・ドミンゴス川左岸域

緩傾斜地形が折り重なっている地区で石積み工、小規模砂防ダム、土塁工が設置されているが土壤保全工の施設数は十分ではない。

4) ZAE I バイーア村：サン・ドミンゴス川集水域の南側の集水域

当地区の土壤保全工は土塁工、ストーン・ライン等。約25年前に海水侵入防止の擁壁が設置されたが、堆積土砂で埋まってしまい、河口付近に再設置を要望している。

2-5-2 水利用計画

(1) サンチャゴ島の水利用の推移

カ国の農業は雨季の天水農業でトウモロコシ、豆類の栽培の他、集水域下流部にあたる ZAE I の地区でココヤシ、バナナ栽培が始められたが、水源を求めて上流部の ZAE III 地区へと移動していった。ZAE III 地区には自然の湧き水があり、生活用水、農業用水として利用することでこの地域で農業・牧畜を中心とする営農形態が発展していった。1950 年代には湧水の安定取水を図り湧水取水施設（ギャラリー）が建設されるようになった。サンチャゴ島内の各集水域に約 50 カ所のギャラリー施設が設置された。集水域によってはギャラリー施設が ZAE III 地区の下流部にあたる ZAE II 地区でも設置され、生活用水、農業用水として利用された。

表 2.5-1 見返り資金活用状況（1999 年から 2004 年）

(単位:ECV)

年度	プロジェクト名	事業費	年度計
1999	Campagne agricole et phytosanitaire 農業キャンペーンと農薬の配布	4,979,706	
	Forestation-reboisement 植林	56,848,274	
	農村インフラ整備	34,166,365	
			95,994,345
2000	Forestation-reboisement 植林	33,988,073	
	Ouvrage genie rural 農村インフラ整備	44,079,865	
			78,067,938
2001	Diversification des cultures 栽培の多様化	53,700,249	
			53,700,249
2002	Diversification des cultures 栽培の多様化	64,228,425	
	Entreien / rehabilitation d' infrastructure rurale 農村インフラの維持/リハビリ	21,263,051	
			85,491,476
2004	Massification des systemes d' irrigation localises et introduction des techniques d' hydroponie et aeroponie 点滴灌漑システム普及とハイドロポニック 技術の導入	44,000,000	
			44,000,000
		総額	357,254,008

(出所:JICAダカール事務所)

1970 年代に入って商品作物として野菜栽培が行われる様になり、ZAE II、ZAE I の地区で地下水開発（井戸建設）が実施され、畝間灌漑・水盤灌漑用に地下水が多量に揚水されるようになった。サンチャゴ島では湿潤気候の ZAE IV 地区、半湿潤気候の ZAE III 地区以外の地域では年間蒸発散量が 1,000mm を越え

るため、灌漑用水の有効利用として点滴灌漑が多く採用されるようになった。灌漑システムの変更に伴い、施設設備の更新が島内至るところで行われている（点滴灌漑用資機材供与等は、KRの見返り資金を活用して行われている）。

(2) サンチャゴ島の農業用取水法

サンチャゴ島の農業用取水法は、次の3通りに分けられる（図 2.5-2 参照）。

- ①集水ダムから重力で貯水槽へ導水後、畑地へ重力送水
- ②ギャラリー（湧水）から重力で貯水槽へ導水後、畑地へ重力送水
- ③深井戸から貯水槽に導水後、畑地へ重力送水（一部地区で深井戸から直接農地へ送水）

1) 集水ダム

集水ダムは、乾燥、半乾燥気候帯の蒸発散量が大きい地域において、雨季の集中豪雨時の地表水・伏流水を堤体上流側の堆積土砂中に貯水させて水を効率良く集水する構造物で、堤体の中に幅 0.8m、高さ 1.4m の集水ギャラリー（監査廊の様なもの）を設置したものである。下流側に集水枡を備え、そこから開水路あるいは管路で貯水槽へ導水・貯水する仕組みとなっている（図 2.5-1 参照）。

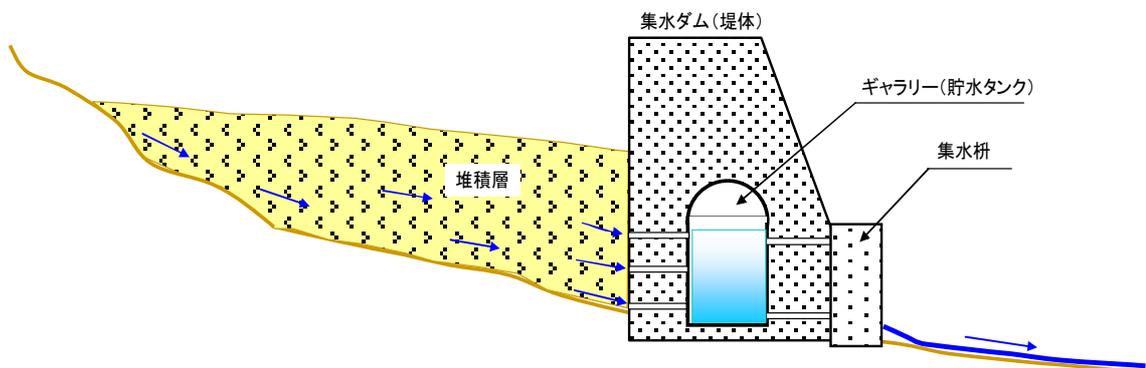


図 2.5-1 集水ダム断面

本計画の要請集水域の中では、チャルコ集水域の上流部に集水ダムが存在する。老朽化が進み、堤体下流側にある集水枡にパイプを差し込んで導水している。また、上流側の堆積層（保水層）も機能向上のために改修が必要である（写真 2(10)～2(12)）。

2) ギャラリー（湧水取水施設）

サンチャゴ島内の既存ギャラリー施設は、ポルトガル領時代に設置されたものである。湧水のある箇所の上流側に横穴を掘り、地下水層から滲み出る水を集水する施設で、幅 90cm、奥行き 25～30m。地区によってはギャラリー内部が枝状に分岐している所もある（写真 2(13)～2(14)）。

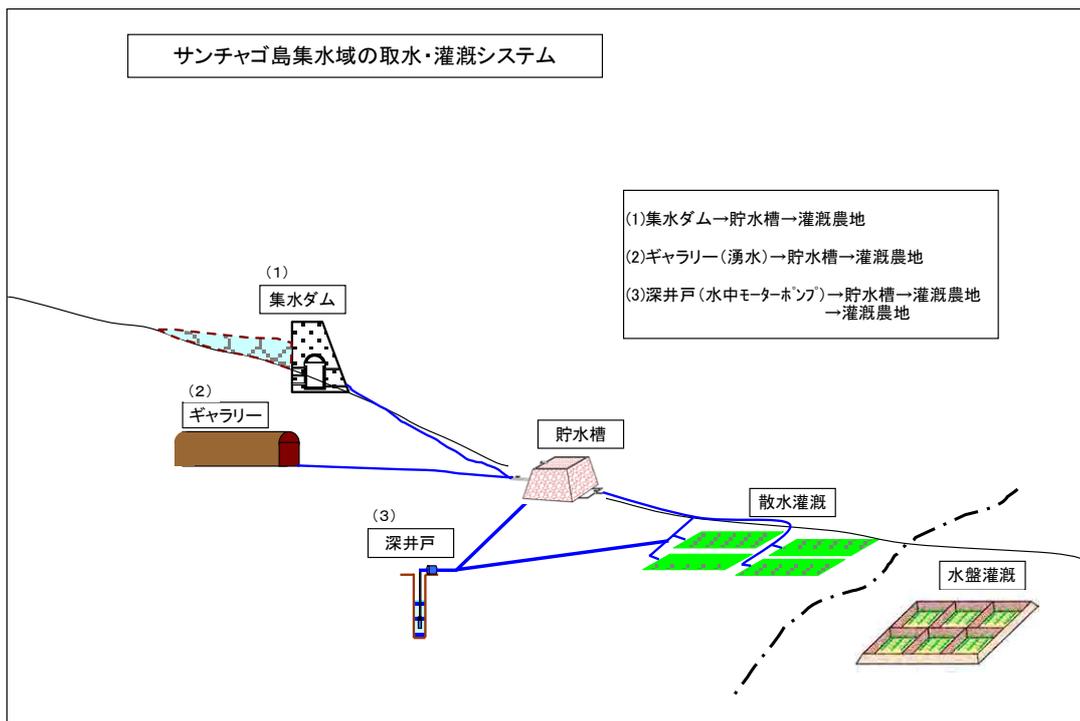


図 2.5-2 サンチャゴ島集水域の取水・灌漑システム

(3) 水利用／灌漑システム

サンチャゴ島では ZAE IV 地区では天水農業が営まれているが、その他の農業生態ゾーンでは灌漑農業が行われている。上記各水源から貯水槽に一時用水を貯水後、重力により圃場に給水され、水盤灌漑、点滴灌漑が行われている。水源から貯水槽、貯水槽から各圃場へ以前は開水路で送水されていたが、農林牧畜総活局（DGASP）は蒸発散、漏水による損失を極力減らすために、管路による送水システムへの変換を農民グループに指導している。

1) 貯水槽

ポルトガル領時代に設置された貯水槽は石積みコンクリート製で少し手を加える程度で十分使用できる物である。一方、DGASP が調査計画、設計して農民グループが施工した貯水槽は詳細図無しで建設しているため、バルブ柵の箇所や基礎工等に細部に不具合が見られた（写真 2(15)、2(16)）。

2) 送水管路、圃場配水（点滴灌漑）

蒸発散や水路の漏水、水の有効利用から、管路による送水システムに更新されている。集水ダム、あるいはギャラリーから貯水槽までの導水路と貯水槽から各圃場までの送水路は当該地区の水管理委員会の管轄で施設・設備の維持管理が行われている（写真 2(17)、2(18)）。

3) 点滴灌漑

点滴灌漑用資機材は、我が国の KR 見返り資金活用で供与されたもので、環

境・農業省地方局が農民グループの申請書を審査して引き渡している。サンタ・カタリーナ郡チャルコ集水域下流部では、太陽光発電を利用した地下水揚水と散水灌漑が行われている。これらのシステムは全て農民グループによる施工とのこと。点滴灌漑用の資機材（イスラエル国製）は首都プライア市に代理店があり、交換部品の調達は可能である（写真 2(19)、2(20)）。

4) 水盤灌漑

水盤灌漑は主にサンチャゴ島の集水域下流部（ZAE I）においてバナナ、キヤッサバ栽培で用いられている。一部 ZAE II 地区で高原野菜栽培でも用いられている（写真 2(21)、2(22)）。

2-6 農村社会・農業普及

(1) 農民組織の状況

村落を単位とした農民組織（村落組織）²（以下、「ACB」。通称 Associação）は基本的に村（ZONA）毎に 1 つ組織されている。1993 年以降、設立が増加し、カ国の約 3 分の 1 の世帯が加入している状況である。サンチャゴ島には 49 の ACB があり、そのメンバーの 65% が女性である（2002 年）。ACB の設立登録は法務省に申請する。メンバーは農民及び土地無し農民で構成されており、加入金（500～1000ECV）と会費（月 50～100ECV）を各自負担する。ACB は、執行部、監査役、総会で構成され、代表者は選挙で選ばれる等、運営は民主的に行われる。

ACB は環境・農業省地方局の普及員の支援により行動計画を作成し、総会で構成員の承認を得る。活動分野は、土壤保全、水利施設のリハビリと維持管理、植林、農業牧畜生産関連、マイクロクレジット、保健衛生に関わる啓発活動等である。ACB は、開発資金を政府機関、NGO、援助機関等のプロジェクトやプログラムに申請して予算編成をしている。また、ACB は FAIMO³を請け負う単位として機能し、農村部のインフラストラクチャー整備の実施主体ともなっている。

サンチャゴ島の ACB 連合として、OASIS（Organização das Associação da Ilha de Santiago：1995 年設立）があり、環境・農業省をはじめとする政府機関やドナーの開発パートナーとして ACB を代表している。また、貧困層のマイクロクレジットへのアクセスを容易にするために、ASDIS（Associação para Solidariedade e Desenvolvimento da Ilha de Santiago：1999 年設立）が ACB 連合の農村金融として組織されている⁴。但し、DGASP 職員からの情報によれば、サン・ドミンゴス集水域の ACB は OASIS の影響下に入っていないとのことである。

今回、訪問した ACB ルイ・バス村（サン・ドミンゴス集水域 ZAE IV）においては、普及員は週に 1～2 回集会所を訪問し ACB の活動を支援している。農民と普及員のコミュニケーションは主にクレオール語で行われ、意思疎通に問題は無い。

² Associação Comunitária de Base。農民組織の呼称として、Organização Comunitária de Base（OCB）の場合もある。

³ 土壤保全工、水利施設のリハビリ等を行う。1 家族より 1 名、1 日 275ECV で月約 20 日間、3～5 カ月間の雇用が提供される。労賃の一部を ACB へ供出する場合がある。

⁴ ASDIS 以外に、NGO による女性向けマイクロクレジットとして MORABI、OMCV がある。

表 2.6-1 ルイ・バス村の ACB の概要

ACB ADIRV (サン・ドミンゴス集水域 ZAE IV Rui-Vaz)	
①設立等	: 1997年設立 (会員117人、内女性90人)
②主な活動	: インフラ整備 (水利施設、土壌保全)、総合的な開発、啓発
③農業活動	: 農業、畜産、植林
④組織構成	: 執行部、監査役、総会、各種セクター委員会
⑤行動計画	: 2005/2006の行動計画 普及員のサポート (案) を作成し総会で採択
* 行動計画内容	
1. 苗床の設置 (果樹、植林、野菜)	2. 作物残渣の利用
3. 工芸作物の活用 (石鹸、油、化粧品)	4. 放送/容器のリサイクル
5. 食品加工 (菓子類、ミルク、酒)	6. 共同電話センターの設置
7. 図書室の設置	8. チーズ加工場の設置
9. ツーリズム	10. 共同家畜小屋の設置 (ウシ、ブタ)
11. 共同ラジオの設置	
⑥マイクロクレジット	: 近代的な農村金融と伝統的な助け合い
⑦集会所	: 会議室、事務室 (パソコン4台)、トイレ、台所
⑧会費	: 100ECV/人/月
⑨FAIMO	: 275ECV×20日×5カ月。実施内容: 石垣工、貯水槽設置、植林
⑩海外出稼ぎ	: 村落内で約20人。主にポルトガル国、フランス国、オランダ国
⑪普及員の訪問	: 週に1~2回

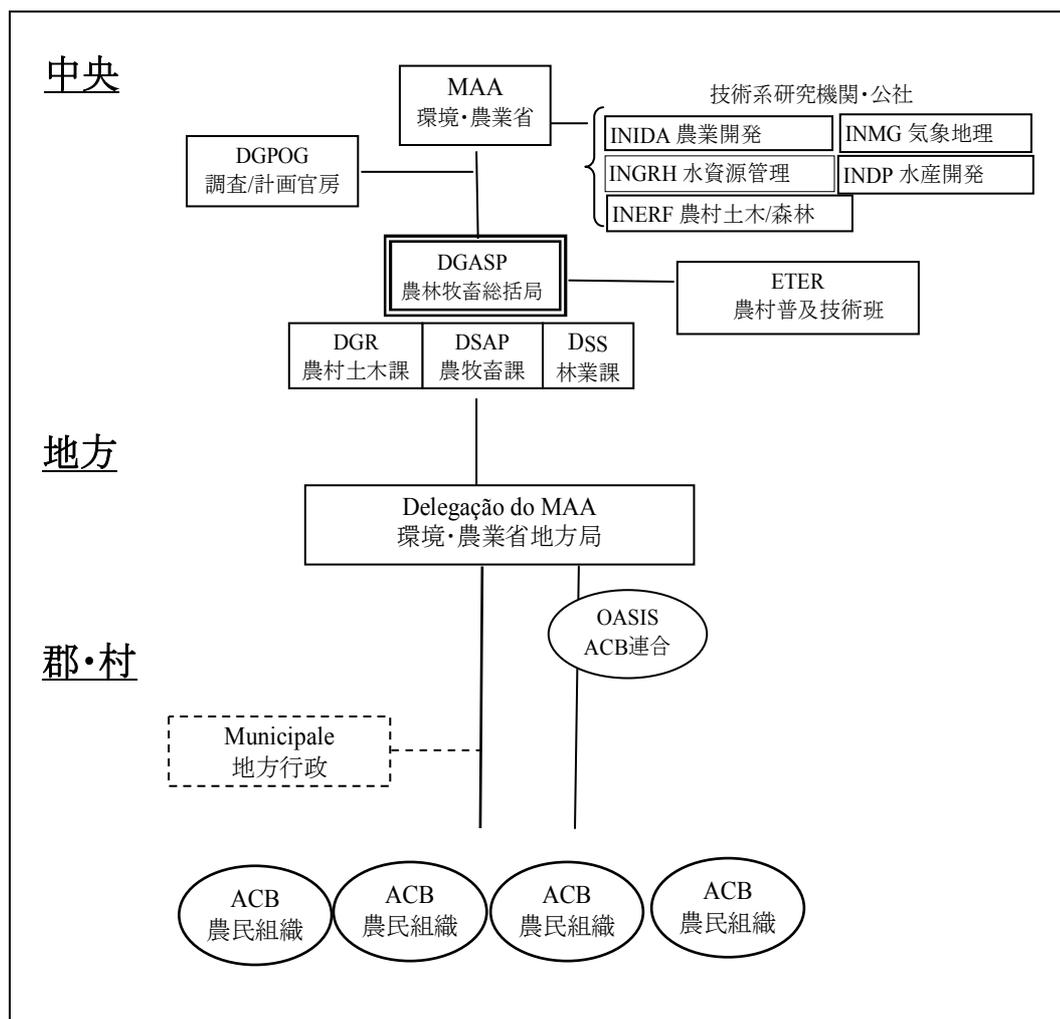
出所: 2007年2月5日の聞き取り

(2) 農村開発実施体制の確認

パイロットプロジェクトの実施体制を検討するため、農村開発分野における他ドナーのプロジェクト実施体制を確認した。「集水域総合管理プロジェクト (PCTIR)」、「ピコス及びエンゲンホス集水域整備計画プロジェクト」はともに ACB を対象とした住民参加型で行われ、DGASP 及び地方局が計画の調整役となり、地方局の技官及び普及員が実施調整と技術的支援の役割を担っている。

また、政府による農村開発事業の1つである FAIMO については、通常、地方局が計画と実施を担う。事業の実施に係る契約は地方局と OASIS の間で包括的に結ばれ、OASIS と各 ACB の間で更に個別に結ばれる。事業実施のモニタリングは OASIS と地方局により共同で行われる。

また、農業・農村開発に係る地方行政の役割を確認するため、サン・ドミンゴス郡役場を訪問した。首長によれば「基本的に環境・農業省が主体となって農村開発事業を実施しており、地方行政の関わりは協議への参加等である。」とのこと。地方分権化の流れの中で、地方行政の開発計画策定能力の強化を目的とした GTM (郡技術部) 能力向上プロジェクトが実施され、各郡毎に土地利用・開発計画が策定された (オーストリア国支援、1997年~2006年)。



出所：調査結果より作成

図 2.6-1 農村開発実施体制

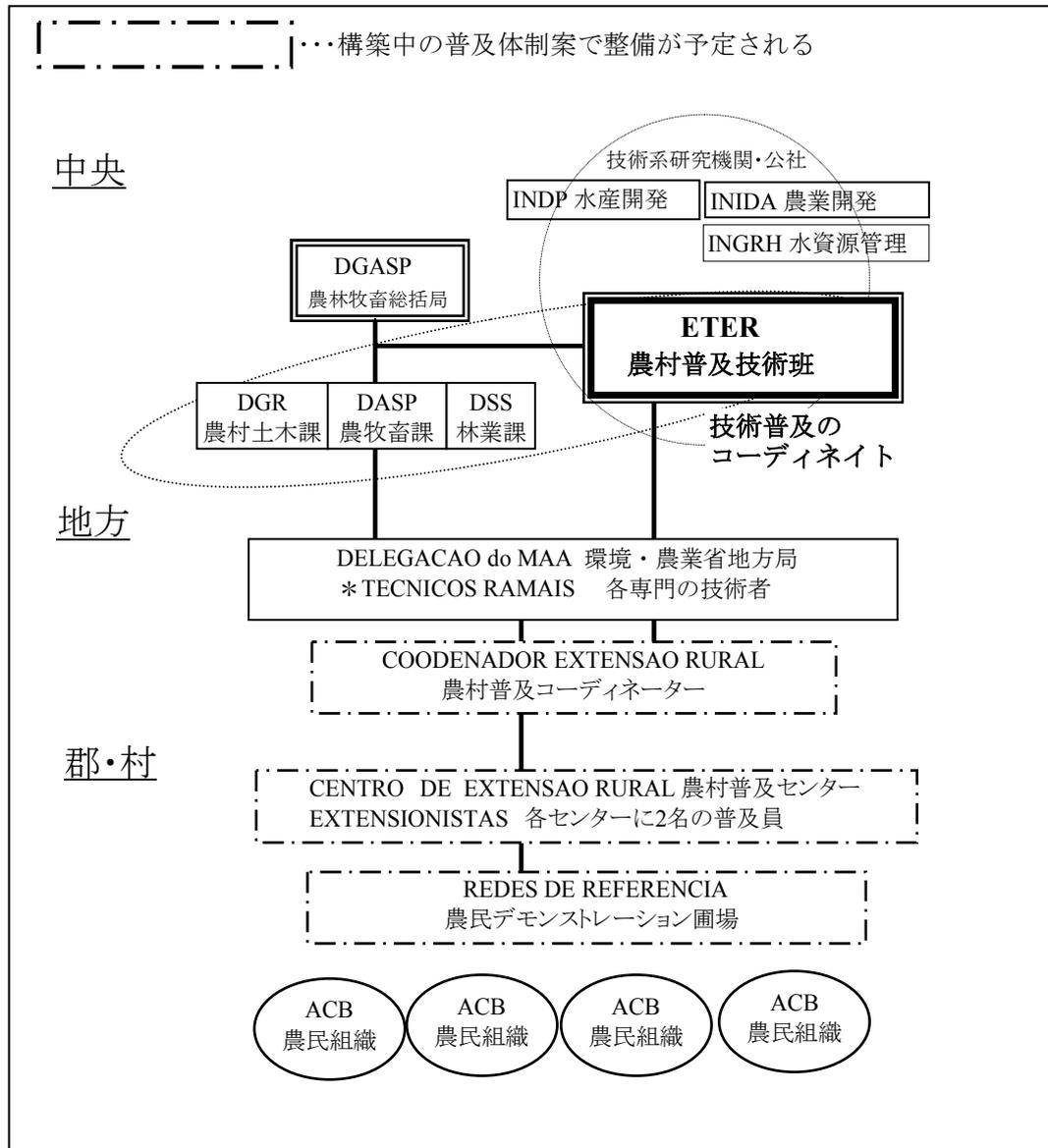
(3) 普及制度の方向性及び農民研修の状況

環境・農業省は農業普及・農村開発を効果的に行うため、農漁業開発戦略で提案されている普及体制を整備中である⁵。総合的な農村開発を進めるためには農業、牧畜、林業等の各分野の普及をコーディネートする部署が必要であるとのことから、農村普及技術班（ETER）が DGASP 総局長の直轄に設置され体制の整備を進めている。2006 年に関係者の承認を得た普及体制案は、2007 年にサンチャゴ島ではサン・ドミンゴス郡を対象に実施に移される予定である。それに伴い、DGASP は、増員される普及員の研修、農村普及センター（CER）の建設等を計画している（2007 年度農村普及技術班の計画）。

農民に対する農業技術研修は、DGASP と地方局が計画し、INIDA の地方実験圃場で行われている。対象者は地方局と OASIS の調整で各 ACB より 1 名選ばれ、

⁵ 詳細は Stratégie de développement à l'horizon 2015 P.208～210, Annexe 17 参照

「施肥」や「苗床準備」等、研修テーマ毎に1週間程度、政府負担で研修に参加する。また、OASISがACBメンバーの組織運営能力向上を目的とした研修をETERの支援（予算申請、技術支援）の下、計画的に実施している。



出所：農林牧畜総括局農村普及技術班

図 2.6-2 構築中の普及体制

(4) 貧困の状況等

1) 貧困の状況

統計局により実施された家計収入支出、生活状況調査（IDRF2001/2002）によれば、全人口の37%が貧困、20%が極貧困の状況に置かれている⁶。全貧困人口

⁶ カ国の貧困ラインによる。貧困＝年間43,250ECV以下で生活、極貧困＝年間28,833ECV以下で生活。

の 62%、全極貧困人口の 68%が農村部に居住する。また、貧困人口の 51%が女性である。

表 2.6-2 貧困の状況

	人口	貧困人口	%	極貧困人口	%
カーボヴェルデ	470,687	172,727	37%	92,828	20%
都市部	259,321	64,782	25%	29,739	11%
農村部	211,366	107,945	51%	63,089	30%
サンチャゴ島	255,974	95,026	37%	50,329	20%
プライア	106,595	21,637	20%	8,246	8%
プライア以外	149,379	73,389	49%	42,083	28%

出所：IDRF2001/2002

表 2.6-3 貧困と性別

	人口			貧困人口		
	TOTAL	男性	女性	Total	男性	女性
カーボヴェルデ	470,687	227,624	243,063	172,727	83,858	88,869
サンチャゴ島	255,974	121,094	134,880	95,026	45,350	49,676
プライア	106,595	50,636	55,959	21,637	10,180	11,457
プライア以外	149,379	70,458	78,921	73,389	35,170	38,219

出所：IDRF2001/2002

2) 土地所有

カ国には土地無し農民が多く存在し、分益小作、または賃貸小作を行っている。天水農業の収量は低く、その変動も大きいことから、土地無し農民にとって固定された小作料や物納の負担は大きい。また、所有者の不在（国外移住）と土地台帳の不整備が、土地問題の処理の主な障害となっている。

表 2.6-4 サンチャゴ島の農民の耕作地の所有状況

	所有	分益小作	賃貸し小作	その他	合計
天水耕地	34%	15%	46%	5%	100%
灌漑耕地	38%	19%	34%	9%	100%

出所：Recencement agricole 1988

3) その他（聞き取り調査より）

- ・ジェンダー：農民組織内の役割、教育機会において男女による差はそれほど見られない。
- ・農村構造：伝統的な村落階層は存在しない。
- ・農村部のニーズ：雇用の確保、職業訓練・研修の機会確保。
- ・総合的な農村開発ニーズ：農牧畜林業生産、生産物の加工・付加価値化、ツーリズム振興。

2-7 本格調査対象集水域の選定

本計画は、サンチャゴ島集水域における農業生態ゾーン開発に係る、具体的な行動計画を策定することを目的としている。農業生態ゾーンは標高、気象条件から4つに区分されている。従って、本格調査の調査対象集水域は4つの農業生態ゾーン(ZAE)が含まれることが望ましい。

本計画実施にあたってカ国から要請された集水域は表2.7-1に示す10集水域であった。本現地調査では裨益人口、住民組織数、集水域面積等の要因を勘案して調査対象集水域の絞り込み作業を行い、表2.7-2の通りまとめた。

表 2.7-1 要請計画対象

優先順位	集水域名
1	São Domingos サン・ドミンゴス
2	Boa Entrada / Sta. Cruz ボア・エントラダ/サンタ・クルス
3	São Martinho Grande サン・マルティーニョ・グランデ
4	S. João Baptista サン・ジョアン・バチスタ
5	Charco シャルコ
6	Cumba クムバ
7	Sta. Clara サンタ・クララ
8	Ganchemba ガンチェムバ
9	Cuba クーバ
10	São Francisco サン・フランシスコ

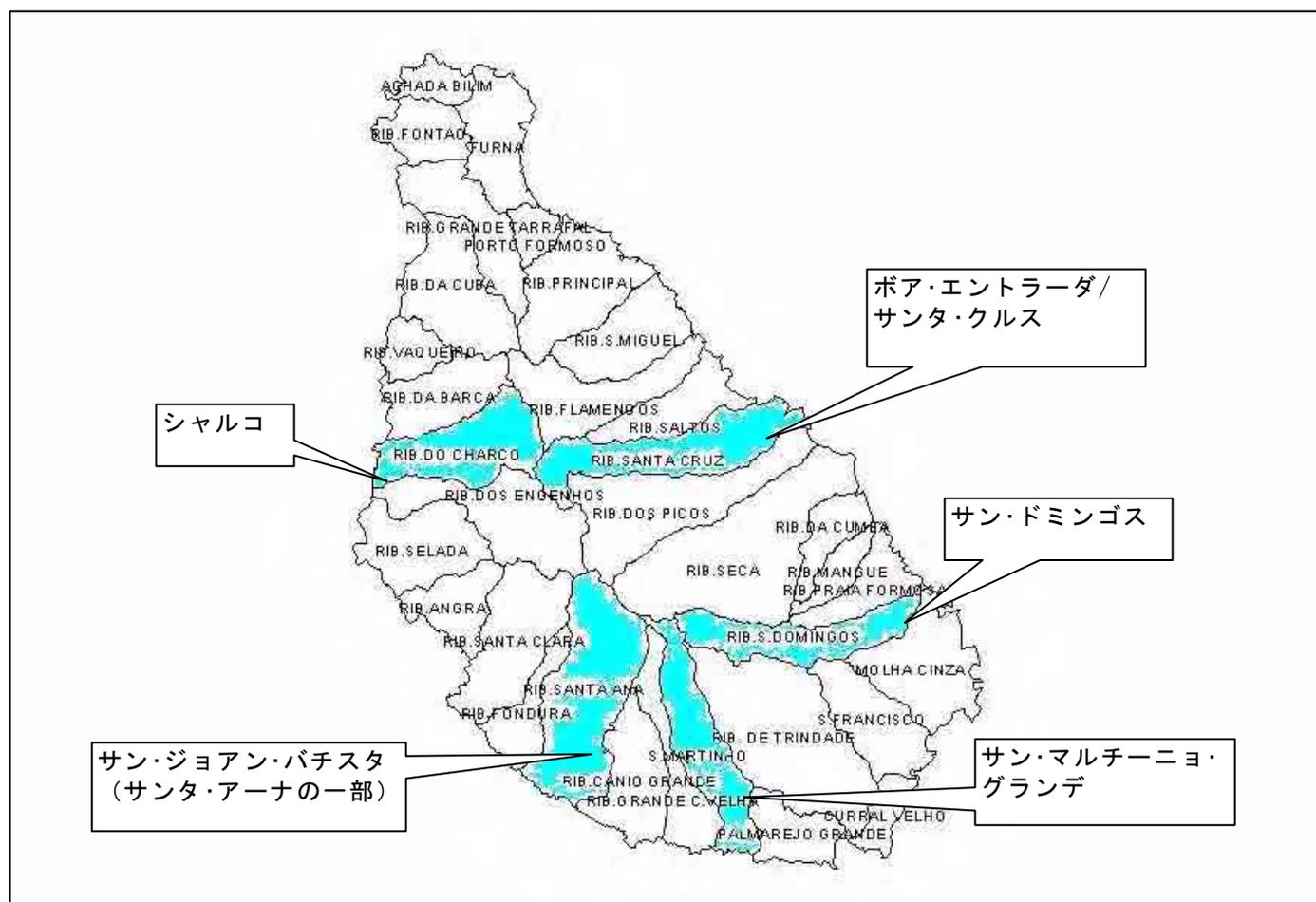


図 2.7-1 優先順位の高い集水域

表 2.7-2 優先順位の高い集水域の基礎情報

	候補1	候補2	候補3	候補4	候補5
流域名	São Domingos サン・ドミンゴス	Boa Entrada /Sta Cruz ボア・エントラータ /サンタ・クルス	S. Martinho Grande サン・マルチーニョ ・グランデ	S. João Baptista サン・ジョアン ・バチスタ	Charco シャルコ
行政区	サン・ドミンゴス	サンタ・カタリーナ 及びサンタ・クルス	リベイラ・グランデ 及びサン・ドミンゴス	リベイラ・グランデ	サンタ・カタリーナ
流域長	14,850 m	14,026 m	14,650 m	14,043 m	10,117 m
集水域面積	41.2 km ²	50.9 km ²	37.7 km ²	71 km ²	44.2 km ²
ドナー関与有無	無	無	無	無	無
村落(Zona)数 *人口は表2.7-4 参照	10	13	3	7	7
人口	6,188	7,476	1,202	5,722	5,572
家族数	1,107	1,430	224	1,153	1,153
住民組織数	10	10	2	4	8
水利組合の有無	無	無	無	無	無
取水方法	湧水、ギャラリー、集水ダム、深井戸、浅井戸				
雨水(飲料/灌漑)	貯水槽に貯える				
農地面積/農家1戸	0.5~1ha				
主要な栽培作物	とうもろこし、豆、ウリ科、果樹、野菜、根茎・塊茎				
主要な牧畜種	牛、ヤギ、豚、鶏等				
収入活動	農業、畜産業、漁業、FAIMO、仕送り、その他の収益活動				
年間降水量(mm)	乾燥地帯では200mm以下、標高の高い湿潤地帯では600mm以上と異なる				
月別気温・湿度	表2.7-3参照				
植生被覆度	植生被覆度は、地質条件や土地利用によって異なる				

出所:調査票に対するDGASP回答から作成

これら 5 集水域の内、本現地調査では、サン・ドミンゴス、ボア・エントラータ/サンタ・クルス、サン・マルチーニョ・グランデ、シャルコの 4 集水域の現地確認調査を行った。

サン・ドミンゴス集水域については、集水域上流部の ZAE IV から下流部の ZAE I について営農、農村社会、土壌保全/水利用の各分野の詳細調査を実施した。調査結果は表 2.7-2 に示す通りである。

(1) サン・ドミンゴス集水域

サン・ドミンゴス集水域はサンチャゴ島南東部に位置し、上流部のルイ・バスから東部海岸まで延びる集水域で、郡都サン・ドミンゴ市が国道プライアータラファル線沿いに存在する。

本集水域は 10 村落 (Zona) から構成されており、現在 GTM により深井戸からの導水管路敷設プロジェクト (注: 我が国の無償資金協力による深井戸建設が中断されているため、このプロジェクトは先送りとなった)、地形図測量(縮尺 1/500)、

石張り舗装等が計画されている。

本集水域は、前述の 2.5 で述べた通り、土壤保全工、水利施設等は概略整備されていることから、本格調査ではこれらの分野の開発計画ではなく、他の要因を考慮したものになるろう。

例えば、ZAE II の地区で灌漑農業あるいは牧畜を振興させる計画の、パイロット・プロジェクトを策定すると仮定した場合、乾季の水の手当をどの様にするか、小規模溪谷の末端で土壤改良工と集水・貯水施設の組み合わせ等を採用して行う等の検討をすることになるろう。

(2) ボア・エントラダ/サンタ・クルス集水域

本集水域はサンチャゴ島のほぼ中央に位置するアソマダ市 (Assomada) の北側から東海岸へ延びる集水域でサンタ・カタリーナ郡とサンタ・クルス郡にまたがっている。

本集水域内には 13 の村落が存在するが、村落連絡道は整備途上にあるため上流域から下流域の村落へのアクセスが悪い。また、それぞれの郡 GTM の計画でも該当村落の計画はほとんど計上されていない。本集水域の ZAE 地区別に、特色ある開発計画の策定が期待されている。

なお、ZAE IV、III 地区は地下水位が浅く、傾斜地での天水農業の他に緩傾斜地では地下水灌漑が行われているが、自然資源活用の面から地形・地質条件に適合した集水施設計画や雨季の降雨の有効利用施設計画等、本格調査で検討される要因が多数あるのではないかと思われる。

(以下 8 行、2005 年 5 月 4 日の現地確認調査時のメモより抜粋)

本集水域の ZAE III 地区の溪谷下方部には段々畑が造成されていた。伝統的作物 (トウモロコシ) 栽培が行われていたが、栽培適地ではないためジャガイモや果樹栽培への転作が計画されていた。

当地区では点滴灌漑の導入、農産物の加工・流通・販売、飼料の改善や家畜改良品種の導入による畜産の振興、農民研修等を行うことで農業・農村環境整備が図れるものとする。

なお、当地区の傾斜地は樹木伐採後に植林、土壤保全工等の手当がされていない箇所が多く、土壤の流亡が進んでいると思われる。今後は果樹や有用な樹種の植林による水・土壤保全の効果が期待できる。

(3) シャルコ集水域

本集水域はアソマダ市の北部、クルス・グランデ町 (Cruz Grande) からサンチャゴ島西海岸に流下する集水域で、ZAE I 地区～ZAE III 地区で構成されている。クルス・グランデ町を中心とした台地上 (Bass Verde) は緩やかな平坦部を形成しており、約 1,500ha の農地で天水農業 (トウモロコシ栽培) が行われている。一部の農家では自給用野菜栽培を点滴灌漑で行っている。DGASP は将来この地域を灌漑農地としてトウモロコシ、豆類の穀物栽培の他、野菜栽培、換金作物栽培の

拠点とする案を持っている（計画書は存在しない）。

シャルコ集水域の上流部には 1950 年代に設置された集水ダム・貯水槽（サキンホ・タバガル地区）があり、コンクリート製の水路で数 km 導水されて畑地灌漑用に使われている。また、中流部にはギャラリー施設が存在し、コンクリート水路で畑地に導水されていたが、昨年度より KR 見返り資金を活用して、既存ギャラリーから貯水槽までの区間、導水管路の敷設工事が行われている。また、灌漑農地面積の拡張のために既存貯水槽より高い所に貯水量約 200m³ の貯水槽を建設中である。それぞれの集水施設は老朽化が著しくリハビリの必要性が認められる。

ZAE I 地区のトアオ・ガゴ（Toao Gago）では、海岸から 200m 位の場所に農地（約 7ha）があり、点滴灌漑によりパパイヤやバナナ、野菜が栽培されている。この地区では、塩害の発生は観察されなかった。

当集水域はサンチャゴ島西海岸に位置するため、雨量は東海岸より少ない。また、集水域はほとんどが標高 600 m 以下である。このため、ZAE VI（湿潤気候）にあたる場所はほとんど無いと思われる（以下は 2005 年 5 月 4 日踏査の結果、Yamanaka et les autres, 2005 からの抜粋である）。ZAE II（半乾燥）であるバス・ベルデ（Bass Verde）には広大な台地が広がっているが、植林や農業開発は余り進んでいない。サキンホ・タバガルでは集水堰から貯水槽、ここからコンクリート用水路で数 km にわたり斜面に造成された畑へ導水されていた。現在、機能している状態であるが、集水堰から貯水槽まで施設が破損しており、相当の用水が失われている。また、コンクリートの開口水路であるため、蒸発による水の損失も大きいと考えられる。

(4) サン・マルチャーニョ・グランデ集水域

本集水域は首都プライア市の西約 5km の所に位置し、ZAE 区分では ZAE I と ZAE II に属する。下流域に集落が集中しており、中流域から上流域へのアクセス道は河道を遡っていく道を利用する。その他のアクセス道は整備されていない。本集水域では水源の確保が困難と思われる。集水域周囲の山腹にはガリ侵食が見られるが、土壌保全工の整備状況は進んでいない。

以上、4 集水域の現地確認調査を行ったが、地形図等の基礎資料の提供は最後まで DGASP から無く、農業生態域ゾーン図（CARTA DE ZONAGEM AGRO-ECOLÓGICA E DA VEGETAÇÃO S=1:50,000）と簡単なサンチャゴ島全体図を参考にしての調査であった。サンチャゴ島の地形図はポルトガルの国土地理院で購入可能である。なお、無償資金協力で実施した「サンチャゴ島地下水開発計画基本設計調査」時に 5 万分の 1 の地形図を収集しているため、本格調査時にはそれを流用することを勧める。

(5) 各郡の土地利用・開発計画のマスタープラン

現在サンチャゴ島の 5 つの郡（サンタ・カタリーナ、サンタ・クルス、サン・ドミンゴス、サン・ミゲル及びタラファル郡）ではオーストラリア国の支援協力により自然資源・環境、農林業、観光/レジャー、上下水道、交通、住宅等の各分

野にわたって開発計画策定作業が進められている。カ国側の受入機関は各市に設置されている郡技術部（Gabinete Técnico Municipal : GTM）である。本現地調査時点では、農牧林業総局側では GTM の活動内容を余り良く把握していない様な印象を受けた。

現在郡別に開発計画策定の作業が進んでいる。サン・ドミンゴス郡では CESE コンサルタント会社が郡内の土地利用・開発計画のマスタープランを作成しており、2007年8月までに報告書が取りまとめられ、本格調査時には利用できるとのことであった。表 2.7-3 はマスタープラン要約版に記載されている分野別の目的とその対策である。

表 2.7-3 サン・ドミンゴス郡のマスタープラン

農業・林業	農業・畜産業の拡大	農業・農牧業用の土地を整備する
	灌漑地区の拡大	ダム建設計画地の策定 (Achada Baleia, Lagoa, Praia Formosa)
	森林地区の拡大	農業・農林業保護地区の策定 (Agua de Gato, Achada Baleia, Baia, Praia Baixo, Rui Vaz)
工業・手芸	地域定着型(不動産)の生産地区の確保	Fontes Almeidaや他の地域で地域定着型(不動産)の抽出区域の策定
	環境を汚染しない先進テクノロジーを導入すること	工業地区の創出、プライア市近接地域における物流支援施設
	漁業に関する活動の強化	漁業に関する活動地区の決定 (例えばBaiaにおける棧橋、製氷機・貯蔵庫)
商業・サービス	商業店舗を住宅地区に設置する	住宅地区での商業活動、貿易地区の決定
観光・レジャー	山岳地帯の温泉観光、地域・国レベルでのマーケティング	観光、そして別荘のインフラストラクチャーエリアをつくる (Praia Baixo)
	別荘の整備発展	山岳観光、アドベンチャーインフラストラクチャーエリアをつくる (Rui Vaz)
	住民を観光セクターに組み入れる	Praia Baixo地区の詳細プラン作成
	観光地区の整備発展	公的、レジャーインフラストラクチャー建設。Praia Baixo (波止場、庭、道の舗装)、Rui Vaz (展望台、エコロジーパーク)
	エコツーリズム及び住宅観光の発展	職業・私的教育の強化
公的機関網	職業・私的教育の強化	職業学校地区をつくる (Ribeirao Chiqueiro, Milho Branco)
	住宅地区でのレジャー施設の強化	Variante地区の職業訓練施設の再開
	サン・ドミンゴス郡の安全強化	Freguesia de Nossa Senhora de Luzに中級学校設置
		緊急センターをつくる (Variante)
		ハイウェイインフラストラクチャー
住宅	持続的計画的発展の、既に計画されたパラメーターに従い、住宅エリアの質的量的改善	住宅拡大地区を次の区域に設置: Via de São Domingos, Praia Baixo, Milho Branco, Praia Formosa, Ribeirao Chiqueiro, 住宅地区の都市整備
上水・下水		
給水	飲料水と灌漑用の水の量的・質的改善	Ribeirao ChiqueiroからVila de São Domingos、そしてPraia Baixoまでの深井戸による集水プロジェクト実施の継続
		水資源のマスタープランに定められた、最低限の集水を確保するための貯水池の建設 水の再生産地区の策定、そして深井戸や湧水地の保護 各家庭レベルでの給水計画の策定と実施
下水	公的保健・衛生の改善	今後都市化される地域、そして人口集中地域に下水網、ETARsの設置
	地下水・表流水の保全	
都市の固定廃棄物	ごみ収集・処理サービスの改善	経済的・環境的な面での可能性を調査し、廃棄物埋立地のための地区を確認
電力網	住宅、サービス、生産、観光の中心的なエリアに (農業区域を含む) 電力供給を確保する	今後都市化される地域を画定し、電力供給を経済的に容易にする
	風力のポテンシャルティーターを利用する	Achada Eguaの風力発電パークの設置場所を決定する
交通	Municípioのハイウェイ改善を図り、内陸-Municipalや、出口の無い地域の住民の移動の便	Ribeirao ChiqueiroとAgostinho Alvesを結ぶ内陸-郡間ハイウェイ建設の可能性を探る
	交通のネガティブ効果地域の住民の保護	Vila de São Domingosを囲む道路建設に必要なエリアを確保 新しい郡道路の拡大
都市計画と財産保護	特徴ある建設物の保存	特に顕著な産業地区 (農業的、歴史的、観光的) における建設監督の強化
	都市の建設設計の質的改善	

(出所: Plano Director Municipal de São Domingos)

(6) 対象集水域の選定

1) 選定条件

- ・ 集水域に 4 つの農業生態ゾーン (ZAE) が存在すること。
- ・ 所管する自治体の受入体制がしっかりしていること。
- ・ 農民グループにプロジェクト参加意思があること。
- ・ 関連自治体の首長 (郡長) が開発計画に熱心であること

2) その他、対象集水域の選定にあたり留意すべき点

① 集水域全体から水の循環利用が図れる集水域であること

集水域の上流部にあたる ZAE IV、ZAE III 地区で、地下水涵養林あるいは集水施設を設置し、下流部にあたる ZAE II、ZAE I 地区で地下水の還元利用が図られる様な計画が策定されることが望ましい。

② 農業の多様性が確保できること

集水域の多くは地形・気候・植生に富み、多様な農業が可能である。従って、実証試験成果の普及を考慮し、多様な農業が可能な集水域を選ぶ必要がある。短期間で成果を出す事を考えると、既にある程度の農業の多様性がある事も選定の条件となり得る。この様な視点から、次の条件が考えられる。

- ・ 農業生態ゾーン IV の面積が十分ある (経済樹種の植栽による保水効果が期待できる。また、サンチャゴ島の東側は雨量が多く、西側は雨量の少ない。西側の集水域を選ぶ場合は、将来の東側集水域への普及を考慮し、特に農業生態ゾーン IV の存在を確認する)。
- ・ 集水域内の農業生態ゾーン (I~IV) の特徴が明確である。
- ・ 各ゾーン (I~IV) でそれぞれの農業生態に即した営農が存在する。

③ 住民の協調が期待できること

集水域ではそれぞれのゾーン毎に営農活動が異なってくる。しかし、多くの場合、全て営農活動において改善が必要である。このため、集水域住民の一体感が重要となる。

- ・ 集水域内の住民・農民組合間での協調が期待できる。
- ・ 集水域の関連組織を代表する連合体制の構築が可能である。
- ・ ゾーン毎に異なる活動 (加工施設の設置、水利施設の改修等) に住民の理解が得られる。

2-8 開発構想案

(1) 開発構想案

集水域の開発構想案を表 2.8-1 に例示した。サン・ドミンゴス集水域を 4 つの農業生態ゾーン (沿岸・亜内陸・内陸・山岳) に区分し、環境保全の視点からは、塩害防止・土壌保全・水保全・植生保全を生態ゾーン毎の課題とした (本調査結果及び山中・M. A. Barry・S. Coly、2006)。営農形態からは、灌漑・灌漑／牧畜・

灌漑／果樹・天水農業を課題とした。環境保全、営農形態別の活動を総合的に管理する手法として、地理情報システム（GIS）を導入する。営農形態別の活動として、水利施設の開発・営農改善・農民組織の強化を行う。これらの活動は、生態ゾーン毎にその度合いをそれぞれの社会・自然環境や住民の要望に応じて調整した。調整にあたっては、調査団、DGASP の意見を示し、その差異を明確にした。

活動の度合い調整に対する考え方は以下の通りである。塩害は沿岸農業生態ゾーン（ZAE I・乾燥気候）で最も顕著である。同じく、灌漑は雨量の少ない塩害地帯で最も必要であるが、水源が限られている。亜内陸（ZAE II・半乾燥）、内陸（ZAE III・半湿潤）は、雨量が少なく灌漑の需要は高く、集水ダム灌漑の要望は大きい。山岳域（ZAE IV・半湿潤）は集水域内で最も雨量がある。集水域全体の水利用・循環を考慮し、上流（ZAE III～IV）で地下水涵養林・集水施設の設置し、下流（ZAE I～II）で地下水を灌漑用水として再（還元）利用する。DGASP 案（表 2.8-1）は、水利構造物・経済植物が表に追記された。その他は調査団案とほぼ同じである。

農民組織との面談結果から想定して、山岳ゾーン（ZAE IV）では、多様な活動が行われているが、まだ改善の余地がある。現在の営農を改善・強化する事が大切である。研修により、野菜・果樹栽培の強化、花卉園芸、食品加工が強化される事が求められている。亜内陸ゾーン（ZAE II）に土地無し農民が多数存在する。従って、土地無し農民ができる収入向上や雇用機会の向上が必要である。また、営農では、家畜・飼料（半乾燥気候では牧畜が主な営農）の改善、食品加工（例：自生アロエが土壌防止で植えられているが未利用）が考えられる。水利関係では、支線の溪谷部や沢の末端で土壌改良を行う事で雨水の集水施設、傾斜地における石積み工、植栽工等の土壌保全工、再植林計画等を組み入れたパイロットプロジェクトが可能と思われる。海岸ゾーン（ZAE I）及び半湿潤ゾーン（ZAE III）は DGASP と同様の活動度合いにした。

表 2.8-1 カーボヴェルデ国サンチャゴ島サオ・ドミンゴ集水域の農業生態ゾーンに基づく活動案

持続的な総合農村開発を目的とし、農業生態ゾーン毎に、①集水域の管理、②自然環境の保全、③水利施設の開発、④営農改善及び⑤農民組織の強化について実証試験を行う。試験は、貧困度の高い村の農家圃場で実施する。

活動の度合い：■ 弱 ■■■■■ 強 (■ La mission □ DEGASP)

分野		農業生態								
区分	ゾーン	I		II		III		IV		
	名称	沿岸		亜内陸		内陸		山岳		
自然環境	気候	乾燥		半乾燥		半湿潤		湿潤		
	年平均温度(°C)推測	(23)		(25)		(23)		(20)		
	標高 (m)	<600		200 – 1,400		200 – 2,500		1,000 – 1,750		
	年降水量 (mm)	<200		200 – 400		400 – 600		>600		
	植生 (コミュニティ)	沿岸		亜内陸		内陸		山岳		
	地質	凝灰角礫岩 ¹		凝灰角礫岩 ²		火砕岩 ³		玄武岩 ⁴		
	土壌									
集水域管理	地理情報システム	塩害防止		土壌保全		水保全		植生保全		
	土地利用図	1	■■	○○	■■	○○	■■	○○	■■	○○
	土壌保全	2	■■	○○	■■	○○	■■	○○	■■	○○
	塩害防止	3	■■■■	○○○○	■■■	○○○	■	○		
環境保全	植生 (植林)	4	■	○○	■■	○○	■■■	○○○	■■■■	○○○○
	土壌	5	■	○	■■	○○	■■■	○○○	■■■■	○○○○
	水	6	■	○	■■	○○	■■■	○○○	■■■■	○○○○
	塩害	7	■■■■■	○○○○○	■■■	○○○	■	○		
営農形態		灌漑		灌漑・牧畜		灌漑・果樹		天水農業		
水利施設	集水ダム	8	■■	○○	■■■	○○○	■■■■	○○○○	■	○
	水利構造土物 ⁵	9	■■	○○	■■	○○	■■	○○	■■	○○
	パイプ水路	10	■■	○○	■■	○○	■■	○○	■	○
	貯水槽	11	■■■	○○○	■■	○○	■■	○○○	■	○○
	点滴灌漑	12	■■■	○○○	■■	○○○	■■■	○○○	■■	○○
営農改善	灌漑	13	■■■■	○○○○	■■■	○○○	■■■	○○○	■■	○○
	果樹	14	■	○	■■	○○	■■■	○○○	■■■■	○○○○
	野菜・根茎	15	■■	○○	■■■	○○○	■■	○○	■■	○○
	経済植物	16	■■■	○○○	■■■	○○○	■■■	○○○	■■■	○○○
	家畜・飼料	17	■■■	○○○	■■■■	○○○	■■	○○	■■	○○
	食品加工	18	■■■■	○○○	■■■	○○○	■■■	○○○	■■■	○○○
農民組織	組織強化	19	■■■	○○○	■■■	○○○	■■■	○○○	■■■	○○○
	農業普及・研修	20	■■■	○○○	■■■	○○○	■■■	○○○	■■■	○○○
	共同購入・販売	21	■■	○○	■■	○○	■■	○○	■■	○○
	インフラ整備	22	■■	○○	■■	○○	■■■	○○	■■■	○○
合計 (2.5×22=55)		55	55	55	55	55	55	55	55	

¹ 凝灰角礫岩、火砕岩、海底溶岩

² 凝灰角礫岩、火砕岩、海底溶岩、玄武岩、凝灰岩

³ 火砕岩、カーボナタイト、斑レイ岩、凝灰角礫岩、砂、粘土、礫

⁴ 玄武岩、凝灰岩、火砕岩、凝灰角礫岩

⁵ 土木建築材を使用した水利構造物

(2) パイロットプロジェクト案概略

本格調査の第1フェーズで計画策定され、第2フェーズで実施されるパイロットプロジェクト案概略を以下に示す。

本格調査では、農業生態ゾーン（ZAE）別にパイロットプロジェクト地区を選定してサンチャゴ島の他の集水域の開発の指針となる様な事業を実施する、としている。

農業生態ゾーン別に想定される事業は次に示すが、本格調査で詳細に調査した後には裨益者の農民グループ、実施機関等と決めていくことになる。

1) 農業生態ゾーン I（ZAE I）

沿岸地域の農地で塩害が多く発生している。塩害対策として乾燥地農業の排水施設（暗渠排水）や海水の侵入を防止するための地下擁壁工等が考えられる。少額投資で建設できる施設等を、パイロットプロジェクトで計画することも可能と思われる。

営農活動は年降雨量 200 mm 以下であるため、牧畜と灌漑農業が主である。また、塩害や塩害により放置された農地もある。このような状況から、灌漑農業や農牧林システムの試験圃場の設置を提案する。更に、これらの試験圃場は一つの小集水域内に設置し、水・土壌保全効果を実証する。詳細は次の通りである。

① 灌漑農業試験圃場（0.5 ha）

- ・ 塩害の現状を調査し、対応策を立てる。
- ・ 塩害、点滴灌漑による野菜・根菜類果樹の栽培試験を実施する。
- ・ 試験圃場は、既存の灌漑農地に設定し、塩害による作物収量の低下や耕作放棄に対する調査、対応策の実験を行う。
- ・ 試験圃場を計画する際、農地設計も行う。農地設計は、農道、潮風による塩害防止のための防風林を含めた総合的な設計を行う。防風林による風速低下や土壌・植物体水分の蒸発散低下は水の有効利用につながる。

② 農牧林システム試験圃場（0.5 ha）（植林苗床 72 m² も同時設置）

植林試験圃場を設定し、経済樹種・飼料作物・放牧（林牧）の試験栽培を行う。この試験は多目的で、水・土壌保全対策も兼ねる。但し、当生態ゾーンになる。

③ 畜産振興策

上記②農牧林システム試験圃場に含まれる。

2) 農業生態ゾーン II（ZAE II）

当農業生態区は半乾燥気候帯に属し、海風が強く、蒸発散量が他の農業生態区よりも大きい地区と位置付けられている。傾斜地にガリ侵食が進んでいる地区も見られる。傾斜地における石積み工植栽工等の土壌保全工、農牧地周囲の土塁工等の土壌保全工、再植林計画等を組み入れたパイロットプロジェクトの形成が可能と思われる。支線の溪谷部や沢の末端部で土壌改良を行うことで、雨水の集水施設等も組み入れられると思われる。

本集水域の年降雨量は 200～400 mm であり、天水農業は限定され牧畜が主である。従って、畜産振興策が重要である。水源が確保できれば灌漑農業も可能である。この現状から、ZAE I と同じく、次の試験圃場は一つの集水域内に設置する。畜産振興策も前述の小州水域内で実施する。農民所得や雇用機会の向上を目的として、食品の加工も行う。

①灌漑農業試験圃場（ZAE I と同じ）

②農牧林システム試験圃場（ZAE I と同じ）

③畜産振興策（詳細は、2-4 営農計画（5）畜産を参照）

- ・改良繁殖用の改良品種の導入：5 頭の繁殖用メス、1 頭の種オス
- ・家畜生産者に対する各種技術支援：飼料・繁殖改善に関する研修一羊飼い、乳搾り等
- ・寄生虫駆除剤とワクチンの購入
- ・干草 50t の尿素処理：天水作物、植林地バイオマスの副産物付加価値増加としての畜産物の食品加工（食品加工に含む）
- ・その他、兎飼育、養豚、養鶏、養蜂については、農民の要望に基づいて実施する。

④食品加工（畜産物）

食品加工は、農民の要望調査により確定する。但し、この ZAE II では、畜産物の加工（加工施設の設置）を想定している。農産物ではジャム、ジュース、菓子類、ピクルス、香辛料、薬草が対象となる。畜産物では、ソーセージ、チーズ、バターがある。

3) 農業生態ゾーン III（ZAE III）

この地区はギャラリー施設からの導水による灌漑農業が発達している地区である。ギャラリー施設は 1950 年代に設置されたものが多く、取水施設の老朽化が問題になっている。施設のリハビリと水の有効利用、圃場での水管理等でパイロットプロジェクトが形成できるのではないか。

4 つの農業生態ゾーンの中で営農活動が活発に行われている地区で農地周囲の山腹、溪谷等の土壌保全工はかなり整備されているため、パイロットプロジェクトの中に土壌保全工に係る計画を組み入れる必要は無いと思われる。

この集水域の年降雨量は 400～600 mm であり、天水農業に不十分だが畜産や灌漑農業が盛んである。営農活動等は次の通りである。

①灌漑農業試験圃場（ZAE I と同じ）

②農牧林システム試験圃場（ZAE I と同じ）

③家畜振興策（ZAE II と同じ）

④食品加工

この ZAE III 地区では食品加工の施設は作らない。ZAE II 及び ZAE III の施設を利用する。研修は ZAE II 及び ZAE IV の施設で実施する。

4) 農業生態ゾーン IV (ZAE IV)

湿潤気候帯に属しているため植生が比較的豊かであるが、過度の伐採で禿げ山となっている地区がある。そのため、土壌浸食が進んでガリ侵食を呈している箇所の土壌保全工計画、再植林計画が挙げられる。

小型集水ダムと貯水槽を複数設置して、雨季の降雨の有効利用を図る。類似事業、設計図及び積算書の検討を行い、少額投資で裨益効果が大きいプロジェクト形成が可能と思われる。

本集水域の営農活動では、灌漑農業試験圃場の代わりに、経済樹種の試験圃場を設置する。この圃場は農牧林システム試験圃場と共に一つの集水域内に設置する。主な活動は次の通り。

①経済樹種試験圃場

果樹やカシューナッツ等の植栽を農家の収入と保水を目的とする試験圃場である。

面積（農家圃場を使用）：5 ha

この圃場は農牧林システム実証試験圃場及び集水ダム・貯水槽と組み合わせる。

機能

見本園：効率的な果樹等の見本園として設計する。

造成内容：作業効率、土地利用を考慮して区画・歩道を整備
新しい経済樹種を導入する。

②農牧林システム試験圃場（ZAE I と同じ）

③家畜振興策（ZAE II と同じ）

④食品加工（農産物）（農産物の加工・他は ZAE II と同じ）

研修事業（農民対象）は、次の基本方針案に基づき実施する。

- ・既存の研修体制（例：DGASP・INIDA）を活用する。
- ・農民組織を単位とする（農民組織単位で研修員の選定・数を決める）。
- ・先進地の事例を重視する（先進地への訪問・講師依頼を含む）。
- ・農民有志（例：篤農家・先進地の指導者）を講師に育成する。
- ・将来の普及は講師育成を受けた農民の有志を核に実施する。
- ・研修は成果を重視し、研修効果の確認を研修後に追跡調査する。

上記の方針に基づき、次の19のコースを実施する（案）。

- ・農民組織の強化：農業共同組合・財務管理・農業金融・共同販売（流通を含む）（4 研修）
- ・専門技術：灌漑農業（水管理を含む）・塩害対策・野菜栽培・果樹栽培・アグロフォレストリー・食品加工（農産物）・食品加工（畜産物）・畜産・養蜂・農業普及・植林（経済樹種）（11 研修）
- ・女性の能力向上：農村女性の能力向上（1 研修）

- ・集水域管理：集水域管理手法（GIS を含む）・水と土壌保全・環境保全（3 研修）

これらの研修は年 2 回、コース毎 8 人、講義日数 2 日を目安とする。

図 2.8-1 は、サン・ドミンゴス集水域をモデルとした集水域総合農村開発計画の概念図であるが、土壌保全工や点滴灌漑農業等、既存の施設等は本計画の対象外となるべきものとする。