

ジンバブエ共和国
ムニャティ川下流域
農業開発計画(F/S)
事前調査報告書

平成10年6月

国際協力事業団

序 文

日本国政府は、ジンバブエ共和国政府の要請に基づき、同国のムニャティ川下流域農業開発計画に係るフィージビリティ調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなりました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本格調査の円滑かつ効果的な実施を図るため、平成10年4月4日から4月26日の23日間にわたり、国際協力事業団農林水産開発調査部部長鶴見和幸を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

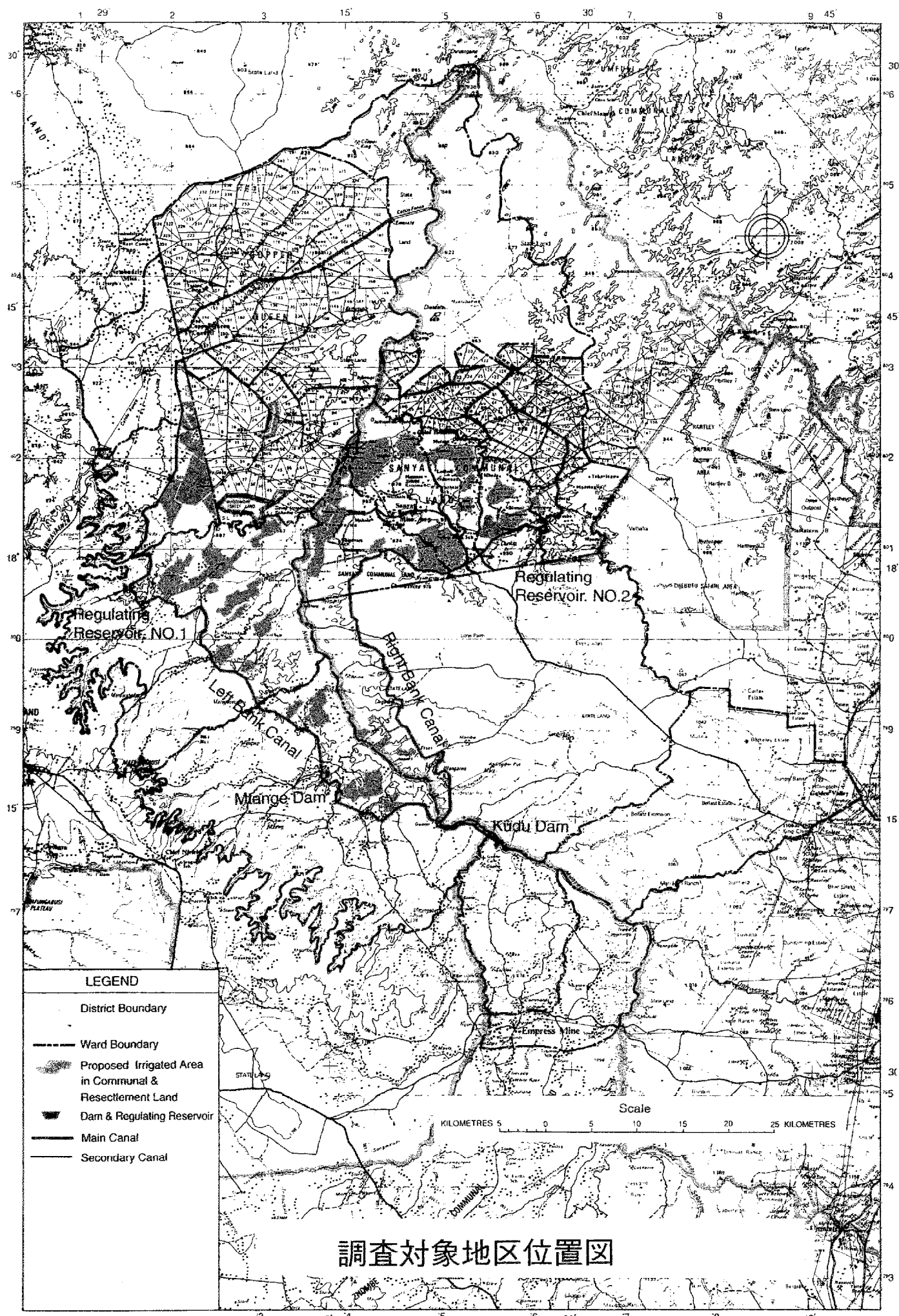
同調査団は、ジンバブエ政府関係者との協議並びに現地踏査を行い、要請背景・内容等を確認し、本格調査に関する実施細則（S/W）に署名しました。

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、と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いただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成10年 6 月

国 際 協 力 事 業 団
理 事 亀 若 誠



(国際協力事業団、「ジンバブエ国ムニャティ川下流域農業開発計画」最終報告書(1995)より転写)

図 表 一 覧

図 3 - 1 ジンバブエ行政組織図

図 4 - 1 土地・農業省農業技術普及局（AGRITEX）組織図

図 4 - 2 全国土地利用状況

図 4 - 3 自然区分 及び における土地所有形態

図 4 - 4 大規模商業農場地域（穀物農地）の灌漑率（1994年）

図 4 - 5 入植地域（穀物農地）の灌漑率（1994年）

図 4 - 6 ムニャティ川とクドゥダム水没予定地

図 5 - 1 計画作付体系（主作物がトウモロコシの場合）

図 5 - 2 トクエ水路の断面

図 5 - 3 ジンバブエにおける環境影響評価の法手続き

表 3 - 1 農業技術普及局年間予算の変遷

表 4 - 1 Sorghum Production, Area and Yield: National Communal & Commercial :
1970-1997

表 4 - 2 Maize Production, Area and Yield: National Communal & Commercial :
1969/70-1996/97

表 4 - 3 Seed Cotton Production, Area and Yield: National Communal & Commercial :
1970-1997

表 4 - 4 Ginnery Depots Prices for Cotton

表 4 - 5 Groundnut Production, Area and Yield: National Communal & Commercial :
1970-1997

表 4 - 6 Sunflower Production, Area and Yield: National Communal & Commercial :
1970-1997

表 4 - 7 Livestock Number by Sector

表 4 - 8 Irrigated and Not Irrigated Area under Crops

表 4 - 9 農業地域別農業協同組合数（1980年末）

表 4 - 10 ジンバブエにおけるダム建設の経緯

表 4 - 11 環境政策下での責任分担

表 5 - 1 トクエ水路とクドゥダム基幹水路の比較

表 5 - 2 環境調査項目

目 次

序 文

写 真

調査対象地域図

図表一覧

第 1 章 事前調査の概要	1
1 - 1 プロジェクト名及び実施・受入機関	1
1 - 2 事前調査の目的	1
1 - 3 調査団の構成	2
1 - 4 調査日程	3
1 - 5 主要面会者	4
第 2 章 協議の概要	6
2 - 1 協議の概要	6
2 - 2 協議議事録	7
第 3 章 プロジェクトの背景	9
3 - 1 プロジェクトの背景	9
3 - 2 関係機関の概要	9
第 4 章 調査対象地域の概況	13
4 - 1 営農・普及	13
4 - 2 農業農村基盤	18
4 - 3 環 境	21
第 5 章 本格調査実施上の考え方及び留意点	35
5 - 1 本件開発調査の妥当性	35
5 - 2 開発基本構想及び調査実施方法	36
5 - 3 本格調査実施上の留意点	43

付属資料

資料 1 . 要請書	57
資料 2 . 実施細則 (S / W)	77
資料 3 . 実施細則協議議事録 (M / M)	87
資料 4 . 現地合同スクリーニング及びスコーピング結果	93
資料 5 . 収集資料リスト	111

第 1 章 事前調査の概要

1 - 1 プロジェクト名及び実施・受入機関

(1) プロジェクト名

日本名：ジンバブエ国ムニャティ川下流域農業開発計画（F/S）

英語名：The Feasibility Study on the Lower Munyati Basin Agricultural Development Project in the Republic of Zimbabwe

(2) 関係省庁調整機関

日本名：土地・農業省

英語名：Ministry of Lands and Agriculture

(3) 実施カウンターパート機関

日本名：土地・農業省農業技術普及局及び農村資源水開発省水開発局

英語名：Department of Agricultural, Technical and Extension Services, Ministry of Lands and Agriculture & Department of Water Development, Ministry of Rural Resources and Water Development

1 - 2 事前調査の目的

ジンバブエ国政府の要請に基づき、共同体地区及び入植地区における小規模農業の発展を目的とし、クドゥダム建設についての補足調査及び基幹水路の概略設計を行うとともに、クドゥダムによる共同体地区及び入植地区における灌漑計画地域（約 1 万 4700ha）について農業開発計画を策定する。さらに、その中からパイロット地区を選定し、基幹水路以降の灌漑水路整備計画を含むパイロット地区事業計画を策定する。なお、クドゥダムは同国マシヨナランドウエスト州とミッドランド州にまたがるムニャティ川下流域（約 5052km²）を対象に策定された「ムニャティ川下流域農業開発計画」（1994年から1995年にかけてマスタープラン調査を実施）で提案されたものである。

今回は実施調査のS/Wを協議、署名することを目的として事前調査団を派遣するものである。

本調査の主な目的は以下のとおりである。

要請の背景及び要請内容の確認

本調査に対する先方政府の意向確認

本調査に対する先方政府の実施体制の確認

調査対象地域及び調査範囲の確認

現地調査による調査対象地域の現況確認

既存関連情報資料等の所在確認

本格調査実施のために必要な事項の検討及び協議

開発基本構想の立案

実施細則（S/W）の協議・署名及び議事録（M/M）の作成・署名

1 - 3 調査団の構成

本調査団の構成は以下のとおりである。

（役職・所属は平成10年4月現在）

氏 名	分 野	所 属
鶴見 和幸	総括	国際協力事業団農林水産開発調査部 部長
森山 信弘	農業農村基盤	農林水産省構造改善局建設部整備課 課長補佐
小原 正清	営農・普及	農林水産省中国四国農政局生産流通部蚕糸園芸課 農政調整官
山中 光二	環境	国際協力事業団国際協力総合研修所 国際協力専門員
小川 登志夫	調査企画	国際協力事業団農林水産開発調査部農業開発調査課 課長代理
正永 能久	調査管理	国際協力事業団農林水産開発調査部農業開発調査課 職員

1 - 4 調査日程

本調査の日程は以下のとおり実施された。

日順	月 日	曜日	調査日程 (宿泊地)	調 査 内 容
1	4 / 4	土	機内泊	SR169 (成田 11:55 → ZURICH 17:40) SR284 (ZURICH 20:50 →
2	5	日	HARARE	→ HARARE 09:40) 団内打合せ
3	6	月	HARARE	08:30: JICA事務所打合せ 09:00: 在ジンバブエ日本大使館表敬 10:30: 大蔵省表敬 14:30: 農村資源・水開発省水開発局 (DWD) 表敬
4	7	火	HARARE	08:30: 土地・農業省農業技術普及局 (AGRITEX) 表敬 09:00: 第1回S/W協議 (土地・農業省にて) 14:00: 分野別協議、資料収集
5	8	水	KADOMA	農業技術普及局カドマ事務所表敬 クドゥダムサイト視察
6	9	木	KADOMA	Communal Area, Resettlement Area and Small Scale Commercial Area視察 地方関係機関表敬
7	10	金	HARARE	クドゥダム水没予定地視察
8	11	土	HARARE	団内打合せ
9	12	日	MASVINGO	マシング州中規模ダム視察
10	13	月	HARARE	マシング州中規模ダム視察
11	14	火	HARARE	09:00: 第2回S/W協議 (土地・農業省にて) 14:00: 分野別協議
12	15	水	HARARE	08:00: 農業技術普及局長表敬 09:30: S/W及びM/M署名 (土地・農業省にて)
13	16	木	機内泊	09:00: 在ジンバブエ日本国大使館及びJICA事務所調査結果報告 AF995 (HARARE 16:20 - PARIS 06:20+1) (環境団員を除く) 現地調査 (環境団員は引き続き4 / 24まで現地調査を行う)
14	17	金	機内泊	06:20: PARIS着 JL406 (PARIS 20:20 - 成田 15:00+1)
15	18	土		15:00: 成田着

1 - 5 主要面会者

本調査における、主な面会者は以下のとおりである。

【在ジンバブエ日本国大使館】

束原 麻夫	特命全権大使
安村 広宣	参事官
千田 秀侍	二等書記官

【JICAジンバブエ事務所】

中村 光夫	所長
関 智宏	所員
中井 富美子	企画調整員

Mr. M. Mandiveyi

【JICA専門家】

三苫 繁廣	灌漑分野，AGRITEX配属
-------	----------------

【The Ministry of Lands and Agriculture (MOLA)】

Mr. T. Takavarasha	Permanent Secretary
Mr. G. Sithole	Deputy Secretary
Ms. N. Zitsanza	Chief Agricultural Economist
Mr. D. Mfote	Principal Agricultural Economist
Mr. P. Goko	Senior Agricultural Economist

【Department of Agricultural, Technical and Extension Services (AGRITEX), MOLA】

Mr. J. Makadho	Director
Mr. R.. J. Chitsiko	Deputy Director
Mrs. N. Chasi	Chief Planning Officer

【Department of Water Development (DWD), the Ministry of Rural Resource and Water Development】

Mr. F. H. M. Munyira	Permanent Secretary
Mr. V. H. Choga	Director
Mr. D. S. Durham	Deputy Director

Mr. P. Mashoko Engineer

【Department of Natural Resources, the Ministry of Mines, Environment and Tourism】

Mrs. Chimbetete Ecologist (EIA)

【The Ministry of Finance】

Mr. L. Matsvayi Deputy Director

Mr. R. P. Kavhuru Senior Economist

【The National Economic Planning Commission】

Mrs. T. Madziva Economist

【AGRITEX Provincial Office】

Mr. Dube Senior Agricultural Specialist

Mr. S. Madyiwa Senior Irrigation Specialist

Mr. P. Gwendy Senior Irrigation Specialist

Mr. Lee Tirivamwe Irrigation Specialist

Mr. P. A. C. Muruisi Irrigation Specialist

Mr. E. P. Goto D.A.E.O., Gokwe South

【DWD Provincial Office】

Mr. K. Mudzengerere Provincial Water Engineer

Mr. T. Mazibha CET

Mr. F. Mwoyonaewenyi CET

【The Ministry of Local Government and National Housing】

Mr. J. T. Matarise District Administrator, Gokwe South

Mr. J. Nyaguse Assistant District Administrator, Gokwe South

【Rural District Council】

Mr. Charus Danda A. E. O. Planning Project, Gokwe South

Mr. J. Nyaguse E. O. T., Gokwe North

第 2 章 協議の概要

調査実施細則（S/W）についての協議を土地・農業省（MOLA）において、土地・農業省次官補を議長に、土地・農業省農業技術普及局（AGRITEX）、農村資源・水開発省水開発局（DWD）、大蔵省（MOF）、鉱業・環境・観光省（MMET）、国家経済計画委員会等関係機関と行った。その結果、ほぼ本調査団が準備した原案どおりの内容で先方政府と合意に達し、土地・農業省次官をサイナーとして調査実施細則（S/W）及び協議議事録（M/M）に署名を行った。（付属資料 2 及び 3 参照）

2 - 1 協議の概要

主な協議内容は以下のとおりである。

(1) 調査対象地域について

本フィージビリティ調査の調査対象地域として、1994年から1995年に実施されたマスタープラン調査と同じ、ムニャティ川下流域の大規模商業地区、小規模商業地区及び共同体・入植地区におけるクドゥダムによる灌漑の利益を受けないと想定される非灌漑地区を含む約5052km²を要請してきた。これに対し、本調査団より、先方の要請した対象範囲はフィージビリティ調査としては過大であり、本調査の目的に照らし共同体地区及び入植地区に絞り込む必要があること、さらに、現在共同体地区及び入植地区に暮らす小規模農家のほとんどがクドゥダムによる灌漑受益者になることから共同体地区及び入植地区における灌漑計画地域（約1万4700ha）のみを対象としたい旨説明を行った。

ジンバブエ側より、大規模商業地区については、クドゥダムの水利用計画において必要水量等が考慮されるならば、対象から除外することで問題はないものの、小規模商業地区は土地所有形態の違いを除けば共同体地区及び入植地区と同様に営農上多くの問題を抱えていること、さらに、これまで国家の開発政策から取り残されてきた地域であり、小規模商業地区に住民の不满があることから、本調査の対象に含めるよう要望があった。

小規模商業地区だけで灌漑計画地域としては約5900ha（全面積は約1053km²）あること、加えて共同体地区及び入植地区との営農基盤・体系の違いを考慮すると、小規模商業地区を本調査の対象に加えるのは困難との判断から、小規模商業地区では詳細な末端整備計画の策定は行わないものの、クドゥダム及び基幹水路の計画には小規模商業地区での必要水量は考慮されることを説明し、再度協議した結果、原案のとおり、対象地域はムニャティ川下流域の共同体地区及び入植地区の灌漑計画地域約1万4700ha、クドゥダム本体及び左右両岸にマスタープラン（M/P）で計画された2本の基幹水路とすることで合意に至り、S/W及びM/Mに記載した。

(2) 実施体制について

本調査の実施機関は土地・農業省農業技術普及局としているが、調査の対象にクドゥダム及び基幹水路といった基幹灌漑施設自体も含んでおり、これらを所管する農村資源・水開発省水開発局との調査実施における調整、協力体制について確認したところ、両局は1995年7月までは同じ土地・農業・水開発省に属していた経緯もあり、双方常に良好な協力体制にある旨説明があった。しかしながら、本調査における両者の関係を明確にしておくことは重要との判断から、土地・農業省が本調査の“Coordinating Body”として関係各省庁及び関係機関の総合調整を行い、農業技術普及局を本調査の実施C/P機関として指名するとともに、農村資源・水開発省（MRRWD）は水開発局を実施C/P機関として指名し、一層円滑な実施を図ることとし、S/W及びM/Mに記載し、署名は土地・農業省が行うことで合意した。

2 - 2 協議議事録

重要な協議内容については、以下のとおりM/Mに取りまとめた。

- (1) 調査の円滑な実施を図るため、土地・農業省は本調査における関係各省庁及び関係機関の総合調整を行う“Coordinating Body”としての役割を担い、農業技術普及局を本調査の実施C/P機関として指名するとともに、農村資源・水開発省は水開発局を実施C/P機関として指名すること。
- (2) 農業技術普及局及び水開発局は緊密な連携を図ること。
- (3) 本調査がクドゥダムによる灌漑システムの導入を通じ、共同体地区及び入植地区の農業開発計画を策定することを目的としたものであることを確認し、調査の対象範囲は、クドゥダム、2本の基幹水路及び共同体地区及び入植地区の灌漑予定地域とすること。
- (4) 特に環境に対する影響への配慮を十分に行うことが必要であり、早期に環境影響評価を実施するとともに、その結果を本計画に反映させること。
- (5) 住民移転計画や土地配分計画の立案やその実施についてはジンバブエ側が責任を持って行うこと。
- (6) マスタープランで提言された中規模ダムについては本調査では取り扱わないが、本格調査においてクドゥダムによる灌漑システムの一部を成し、重要な役割を果たす中規模ダムについては検討する。
- (7) 本件の調査実施にあたっては、様々な関係機関との調整や協力が必要であることから、調整機関である土地・農業省を議長とし、農村資源・水開発省、鉱業・観光・環境省、地方行政・住宅省、大蔵省、国事・雇用創出・協同組合省、国家経済計画委員会、JICA実施調査団及びJICAジンバブエ事務所の代表から構成されるInter-Ministrial Committeeを設置すること。
- (8) 調査対象地域をカバーする1:5000の地形図は存在しないため、本調査で基幹水路及びパ

イロット地区について地形図（1:5000）を作成すること。

(9) ジンバブエ側は関係省庁から、実施調査団の各分野の団員に対し、C/Pに必要な人数配置すること。

(10) ジンバブエ側は実施調査団に対する必要な車輛、コピー機、コンピューター及びファックス機の提供が困難であることを表明し、調査団はその旨を日本へ持ち帰ることを約束した。

(11) ファイナルレポートの取り扱いについては、公開とすること。

第3章 プロジェクトの背景

3 - 1 プロジェクトの背景

(1) 要請の背景・経緯

ジンバブエでは、農業セクターによって、国民の約70%の雇用機会と、工業セクターに必要な原料の60%、また総輸出収入の45%が賄われており、農業は同国にとって社会経済的にも重要な産業といえる。また、同国においては、世銀及びIMFによる経済構造調整のなか、第2次国家5か年計画（1991年～1995年）に引き続き、第3次国家5か年計画（1996年～2000年）においても、農業セクターに高いプライオリティーが置かれている。さらに、将来25年間の農業政策の基本的方針を示す「国家農業政策の枠組み（Zimbabwe's Agricultural Framework 1995～2020）」のなかでも、農業セクター、特に、小規模農業セクターの開発に重点が置かれている。

同国の降雨量は年によって変動が激しく、度重なる旱魃は農業生産の激減と農業収入の低下をもたらし、特に営農面積が小さく灌漑設備を持たない共同体地区及び入植地区の小規模農家に、非常に大きなダメージをもたらしている。このような現状の中、水資源開発及び灌漑施設の整備は重点課題となっており、上記の地区を対象とした灌漑開発事業がとりわけ優先されている。

ジンバブエ政府は農業開発用の水資源を確保するため、同国の中央部に流れるムニャティ川に大規模なダム(クドゥダム)を建設することを検討し、ダム建設にかかわる技術的妥当性を調査した後、1993年ジンバブエ独自で同ダムの設計を行った。しかし、これに合わせた受益地域の農業開発計画の策定は手つかずのままにあったため、ジンバブエ政府の要請（1991年3月）を受け、我が国はクドゥダム建設の経済的、財務的及び社会的妥当性の検討を行うためのマスタープラン調査(1994年～1995年)を実施した。その結果に基づき、農業開発基本計画（M/P）を策定し、クドゥダムを中心とした農業開発が最も適したものであるとの提言がなされた。

ジンバブエ政府は1996年11月我が国に対して標記フィージビリティ調査実施にかかる技術協力を要請してきた。

我が国は、1998年4月に事前調査団を派遣し、同年4月15日にS/Wを締結した。

3 - 2 関係機関の概要

(1) 行政組織

ジンバブエの行政組織は図3 - 1のとおりである。

(2) 土地・農業省農業技術普及局及び農村資源・水開発局の変遷

本案件の実施はS/Wに明記されているとおり、土地・農業省を調整官庁として、土地・農業

省農業技術普及局と農村資源・水開発省水開発局が直接のカウンターパート機関として実施にあたることとなっている。両局が属する農村資源・水開発省及び土地・農業省は以前から省庁改編によって統合分離を繰り返してきた。これまでエネルギー・水資源省及び土地・農業・農村定住省としてそれぞれ別の省であった両省が、1993年には土地・農業・水開発省として1つの省に統合されたが、わずかその2年後の1997年7月には再び土地・水資源省と農業省に分離された。その後、遅々として進まない農地再配分の問題に対し、関係部局を一本化して対応していきたいという意図から土地に関する部局を農業省に移し、土地・農業省とし、水資源にかかわる部局を他の部局と統合し農村資源・水開発省として、現在に至っている。1997年7月の省庁改編の際には、水開発にかかわる部局は主要な機能、人員をそのままに農村資源・水開発省に移行したが、両局は現在においても定期的な会合を持つなど非常に良好な連携関係を維持している。

(3) 農業技術普及局（AGRITEX）の概要

末端水路及び圃場の整備、維持管理については主に土地・農業省農業技術普及局が営農・普及技術等を含め所管することとなる。

ア 業務概要

農業技術普及局の業務概要は以下の4つである。

（ア）農業開発関連の政策の推進（灌漑開発及び農業開発）

（イ）農業試験研究に基づく農業関連技術の開発普及

（ウ）営農技術普及のための訓練

（エ）末端灌漑施設及び圃場の整備、維持管理

イ 組織

組織は、普及部、農業土木部、技術部の3部から構成されており、職員数は全国で約3800名である。各部の概要は以下のとおりである。

（ア）普及部

全国8州にある州事務所とその下の郡事務所（約60か所）や農業普及所（約180か所）を通じて現場における農業指導、普及を担当。

（イ）農業土木部

灌漑課、工学課、土壌/水保全課の3課に分かれ、灌漑事業の計画、設計、実施、管理等を担当。

（ウ）技術部

農業管理サービス課、家畜生産課、作物生産課、土地利用計画課及び訓練課を有し、農業関連技術等の訓練、普及を担当。

ウ 予算

農業技術普及局の予算は以下のとおり土地・農業省の予算の３割以上を占め、一局としては最大の予算規模ではある。しかしその８割以上は人件費等の管理費であり、事業費は不足している状況にある。（表３－１）

表３－１ 農業技術普及局年間予算の変遷

単位：千ジンバブエドル（１ジンバブエドル ９円）

科 目	1995/96 実績	1996/97 実績見込	1997/98 予算 *	1999 予算見込	2000 予算見込
職員、作業員給与・手当	-	139,123	275,122 (184,415)	206,535	222,502
交通費、車輛備上・管理費	-	14,765	42,409 (28,273)	38,126	45,500
営繕、通信運搬、光熱、事務経費	-	2,563	6,597 (4,398)	4,820	4,935
農業普及・研修訓練、灌漑施設維持管理経費	-	3,655	** 45,171 (30,114)	5,738	6,573
地形、土地利用図作成経費	-	251	712 (475)	496	645
施設、機材等購入維持管理費	-	165	1,186 (790)	1,230	2,299
灌漑開発、園芸開発経費、作業員住宅	-	8,957	28,643 (19,095)	40,271	48,508
AGRITEX 計	228,181	169,479	399,640 (266,427)	297,216	330,962
農業省全体予算に占める比率	44.5%	30.7%	30.5%	33.6%	32.2%

*) 1997/98より会計年度が7/1から1/1に変更されたため、同年度のみ1997年７月から1998年12月末までの18か月分が計上されている。（ ）内数字は12か月相当の修正値。

**) 旱魃が予想される、あるいは被害を受けた年に計上されるDROUGHT RECOVERY費3700万ジンバブエドルが含まれている。農民が購入する種子、肥料等の購入の補助金として支出。

(4) 水開発局（DWD）

水開発局は国の管理下にある灌漑施設の維持管理、改修、及び水資源開発計画策定、施設設計、建設まで一環の事業を実施する。本調査におけるダム、基幹水路等の施設の設計計画等に関して、主たるC/Pとなる。

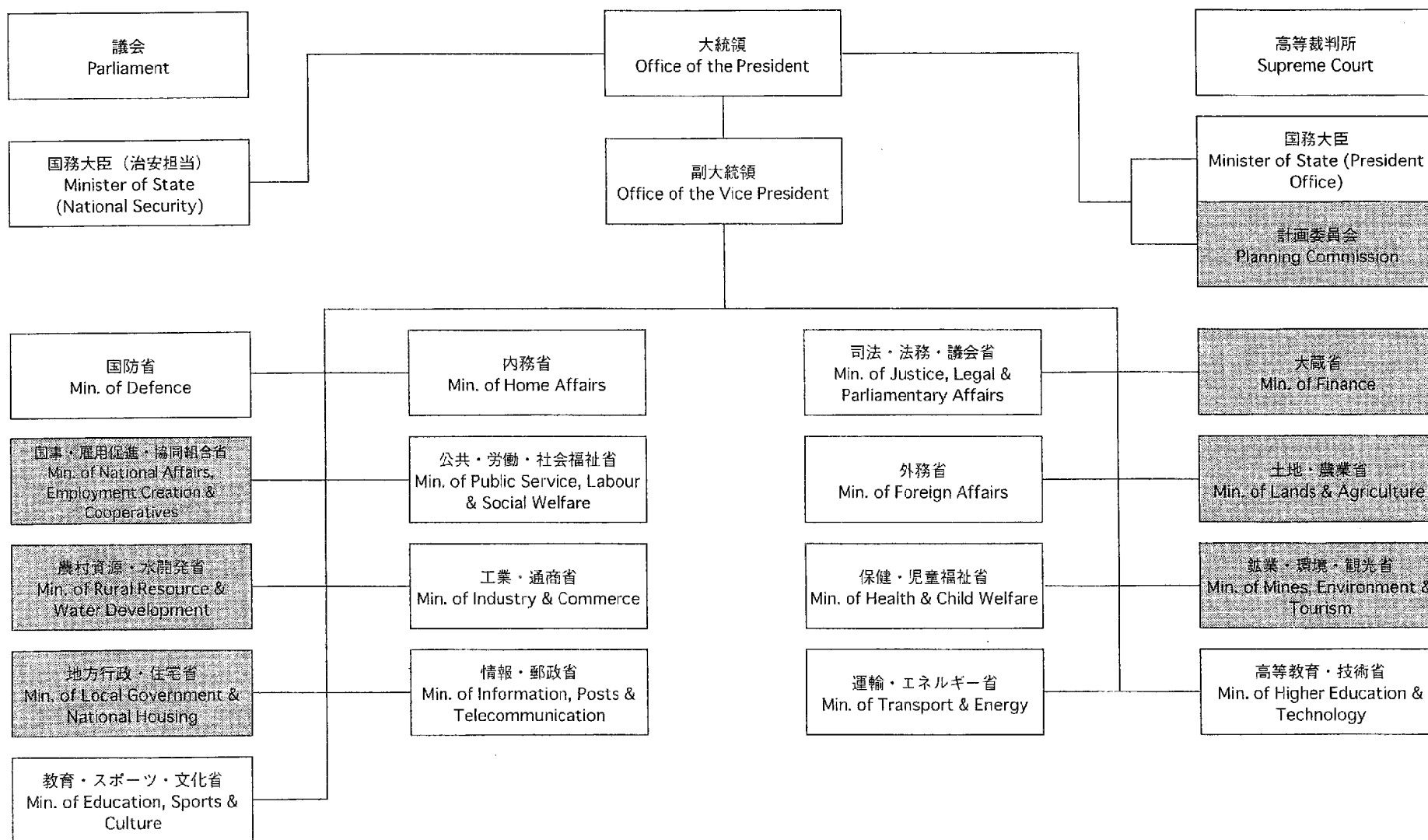


図 3 - 1 ジンバブエ行政組織図（塗りつぶし部分の省はInter-Ministerial Committeeに参画予定。）

第4章 調査対象地域の概要

4 - 1 営農・普及

(1) 土地所有形態

M/Pにおける調査対象地域は、大規模商業農地 1、小規模商業農地 1、共同体地区 1、入植地区 3 の合計20村落区 (Ward) を包含している。商業農地では土地登記法により、土地の私有を認められており、主に白人が所有する大規模商業農地 (耕地面積は約4000ha) では、多くの黒人労働者を雇用し、大型トラクター等の機械利用とともにスプリンクラー灌漑を行い、十分な化学肥料の施用等による高位安定した営農を行っている。また、主に黒人が所有する小規模商業農地 (平均100ha/戸程度) においても 1戸当たり平均 2 人の労務者を雇用し、一部灌漑施設やトラクターを使用した営農を行っている。主に商業農地では、綿花やタバコなど換金性の高い商品作物の栽培のほか、畜産業も盛んで、特に主要幹線道路沿いに見られる広大な大規模商業農家の放牧場では、よく整備された給水・給餌場を備えている。

一方、共同体地区及び入植地区では、国家所有の零細な土地 (5 ~ 6 ha未満) において家族労力と畜力に依存した天水農業による低位で不安定な営農となっている。ここでは、雨期だけに限って、トウモロコシを始め、換金作物である綿花、ヒマワリ、トウジンビエやシコクビエ等の雑穀類が栽培されている。特に灌漑施設や農業機械を所有せず、飼育する数頭のウシの畜力によって、農業を営んでいる。

このように、基本的に共同体地区・入植地区と大規模・小規模商業地区では、土地の所有形態及び営農形態が大きく異なっている。

(2) 生産状況

ア 概要

対象地域は、年間降水量が700mm以下の半乾燥地帯に属し、農家の平均耕地面積 (経営規模) は 5 ha程度と小規模な土地条件の下で、主要な作物として、主食であるトウモロコシ及び換金作物の綿花を主体に、自給用としてヒマワリ、ラッカセイ、ソルガム (表 4 - 1)、トウジンビエ等の雑穀が雨期を中心に栽培されている。

男性は街に出稼ぎに出ていることから、女性と子供が主たる労働力となっており、又、機械化はほとんどされておらず、耕起・整地や運搬等の作業は畜力と人力に依存していることに加え、経済的な理由から肥料の施用はほとんど行われていないことから、生産性は低くかつ不安定である。特に、不安定な降雨に全面的に依存した天水農業は、旱魃の年には、市場に出荷する分のみならず、自家消費用の収穫物にも困窮することになる。さらに、天水と畜力に依存した生産環境は、適期作業の遅延等を招くなど低生産性の大きな要因となってい

る。それでも、農業機械を持たない共同体地区及び入植地区の小規模農家にとって、ウシは、貴重な労働力であり、堆肥という肥料供給源として営農形態の中で果たす役割は高い。

(ア) トウモロコシ

基本的には自家消費（全体では2割が飼料用）が目的で、余剰分について販売されている。種子は、国内にある種子会社（4社）からハイブリッド種子を購入・使用している。作物特性として耐旱性が低いことから、旱魃に対するリスクを回避するために、収量は相対的に低いが、栽培期間の短い系統を選択している。したがって、単収は0.8～0.9 t / haであり、商業農場のそれと比べて1/4程度となっている。（表4 - 2）

収穫物は、農家によって地域内にある一時貯蔵所や集荷場に搬入され、水分率、夾雑率等でグレード区分された後、GMB（GRAIN MARKETING BOARD）に販売されている。販売価格は、平均10～12ジンバブエドル / kg程度である。

なお、収穫後の残査は堆肥及び飼料として利用されている。

(イ) 綿花

品種は、主として品質の良いAlbar種が栽培されている。作物特性として、発芽力及び初期生育時の雑草競合に弱く、播種後5～6週間の間引きを含めた管理作業は重要であるが、不安定な降雨のため適期に播種することが困難であったり、収穫期に集約的な労働力を確保できないこと等から、単収は0.5～0.8 t / haとなっている。これは商業農場の単収の1/3程度にすぎない。（表4 - 3）また、ほ場の生育状況等から、農家間の生産管理技術には相当の格差があると推測される。

収穫物は、農家によってCOTTCO（COTTON COMPANY OF ZIMBABWE）が鉄道沿いに設置している集荷所に搬入され、一定の基準の下にグレード区分された後、COTTCOに販売されている。販売価格は、平均5～8ジンバブエドル / kg程度である。（表4 - 4）

なお、COTTCOは自ら所有の紡績工場で繰り綿に加工するとともに、その大半を輸出している。綿花はジンバブエにおける農産物の中では、タバコに次ぐ重要な品目となっている。

(ウ) ラッカセイ、ヒマワリ

これらの油料作物は、主に小規模農家によって生産されており、基本的には飼料用も含め自家消費が目的となっており、余剰分については販売されている。AGRITEXは特に小規模農業分野での営農改善を目標とし、小規模農家が試験研究情報にアクセスが確保できるよう努めている。

ラッカセイについては、製菓市場における原料や地方における栄養源（タンパク質）として、特に殻付きは都市部での需要が高いなど需要は安定しており、なかでも早生系の需要が高い。（表4 - 5）

ヒマワリについては、油料用として生産されているが、生産性は低く、特に湿潤年における耐病性が弱いため、作付体系上の優先順位は低く、優良種子の供給が望まれている。

(表 4 - 6)

(エ) タバコ

ジンバブエにとって最重要戦略（輸出）作物であるタバコについては、価格安定のためいわゆる契約栽培の下での生産割当制となっており、対象地域では栽培されていない。取引は、TMB (TOBACO MARKETING BOARD) が認可したタバコ取引所で行われているが、TMB自身は集荷所を有していないことから、農家自ら取引所に運搬しなければならず、輸送手段を持たない小規模農家は不利となっており、タバコ生産の新規参入を困難化している。

(オ) 畜産

農業金融公社 (AFC) は、共同体地区や入植地区等において畜産パイロットプロジェクトを実施し、酪農生産の導入を推進している。共同体地区や入植地区では一般に役畜としてのウシをはじめ、ヤギやヒツジ等が飼育され、農家の栄養源となっている。(表 4 - 7) ウシは、特に伝統的行事や旱魃年における次期作への手当など緊急的に現金が必要な場合の換金用としての財産であるとともに、その牛糞は肥料源として重要なものとなっている。

なお、ブタについては、宗教上の理由等により飼育数は多くない。

イ 灌漑農業

ジンバブエにおける灌漑農業は、大規模商業地区において約 3 割程度行われているものの、それ以外の地域では 1 % 未満とほとんど行われていないのが現状である。(表 4 - 8)

灌漑の形態としては、大規模商業農場では水源を井戸に依存し、スプリンクラー方式による輪番灌漑が導入されているものの、一般的には貯水池 → ファームポンド → 開水路 → ほ場となっており、水路からはサイホン方式による取水での畝間灌漑が主流となっている。

対象地域では、河川に近いほ場においてはポンプアップにより取水し、畝間灌漑を行っているほ場が一部見られる程度である。

なお、一部先行して灌漑農業を行っている MASVINGO 地域で簡単な聞き取りを行ったところ、水利費は、トウモロコシ栽培で 145 ~ 185 ジンバブエドル / ha (聞き取り) とのことであった。

ウ 流通状況

(ア) 集出荷

収穫物は、農家からGMB、COTTCO等が地域内に設置している集荷場や一時貯蔵施設に牛馬により搬入、販売されているが、設置箇所数が少なく（従って遠距離となる）、道路の不備と相まって、共同体地区及び入植地区の小規模農家にとって出荷には多大の労力を余儀なくされている。特に道路は、幹線道路を除き、ほとんどが未舗装であり、降雨後はぬかるみ、通行が不能となるなど交通障害を引き起こしており、このことが農産物の販売価格に対して不利となる要因の1つにもなっている。

（イ）農産加工

一般的には、商業ベースにおいて行われており、主食であるトウモロコシは製粉、綿は綿花及びその種子は棉実油、ヒマワリは搾油、ラッカセイは搾油及びピーナッツバター、トマトはトマトピューレ等に処理加工されているが、農家段階での加工の実態については明らかでない。

なお、戦略作物であるタバコは、TMBにより一元的に処理されている。

（ウ）価格形成

農産物の価格形成システムについては、基本的にGMB（穀物流通評議会）、DMB（乳製品流通評議会）、CSC（冷蔵貯蔵委員会）といった政府系外郭機関による、いわゆる最低支持価格制度が採られている。具体的には、穀物（トウモロコシ、ヒマワリ、ダイズ等）では、GMBがジンバブエ農産物取引所（Zimbabwe Agriculture Commodity Exchange）との協議を踏まえての価格を決定しており、前者は政府側の意向を踏まえる一方、後者は国際相場（シカゴの穀物相場）を視野に入れている。

なお、綿花については、CMB（綿花流通評議会）が1994年に民営化されたCOTTCOにより行なわれているが、輸送手段の不備・不足等から、農家にとっては有利な価格形成となっていない。

（3）支援体制

ア 試験研究

試験研究部局は土地農業省の全体予算の約1割を占めている。ハラレ市内にある農業試験場では、多様な作物の乾燥地条件下での栽培技術等の研究が行われている。綿花については、カドマ市にある綿花研究所及び綿花訓練センターにおいて、育種を含めた栽培技術等の研究及び農家等への技術訓練等が行われている。

なお、これら試験研究機関等における研究の成果・内容及び生産現場への普及状況等について、明らかにするとともに、新しい技術の情報の発信基地としての機能の強化が必要と史料される。

イ 技術普及

農業技術とその普及部局であるAGRITEX（農業技術普及局）は土地・農業省の全体予算の約3割を占めている。

AGRITEXの主な所掌業務は、農業開発関連（灌漑開発や農業開発）の政策の推進、農業試験研究に基づく新しい農業関連技術の開発・普及、様々な訓練計画を通しての近代的な営農技術の普及であり、これらを通じて農村の発展や農業生産の向上に貢献することである。

組織は、ENGINEERING部、FIELD部及びTECHNICAL部の3部から構成されている。

ENGINEERING部は、灌漑課（灌漑事業の計画、設計、実施及び管理）、研究開発課（農業技術の試験研究開発及び農業機械機具の開発）、土壌保全課（土壌保全に関して農家への啓蒙普及支援）の3課体制となっている。

FIELD部は、全国の州事務所（8か所）及び郡事務所（55か所）を通じて、郡事務所には普及関係の管理者及び普及員を配置し、指導、普及を行っている。

TECHNICAL部は、農業管理サービス課、家畜生産課、作物生産課、土地利用計画課及び訓練課の5課体制で訓練を通しての農業関連技術の普及を行っている。（図4-1）

地方組織については、基本的には、1つの郡に3～4人の農業普及担当官、1つのWardに1人の農業普及員が配属されるが、M/Pでも指摘されているように普及員の人員不足に加えて、担当地域が広範囲にわたること、通信及び移動手段の不足により、技術や情報の迅速な提供が阻害されていることなど、そのサービスは十分とは言えない状況にある。

例えば、対象地域であるSanyati地域（共同体地区）のあるWard（5つのWardの1つ）で、普及員の活動状況（普及プログラムの実施）について簡単な聞き取り調査を行ったところ、普及員は、担当地域を数地区に区分し、週1回定期的に農家等を集めて指導等を行っているが、移動手段はバイク1台のみでその燃料も十分ではない。具体的な指導の流れは、普及員 → Master Farmer（→ Interest Farmer）→ 農家、あるいは普及員 → Interest Farmer → 農家の2方式が採られている。

なお、このWardでは950人の農家に対して54人の Master Farmer（AGRITEXによる試験合格者）が認可されている。

ウ 金融制度

農業セクターに対して提供される資金には、商業銀行、マーチャント・バンク、ファイナンス・ハウス、市場制度、協会、ドナーなどの多様な機関によるものがある。なかでも農業金融公社（AFC）によって提供される資金は、すべての農業団体に供給している公的貸付制度として一般的である。農業金融公社では農業投入材の購入資金としての短期ローン（2年以内）と農機具の購入資金としての中期ローン（5年以内）が用意されているが、対象地域の土地を所有していないほとんどの農家は小規模営農であり、20%台の利率はかなりの高率

（物価変動が大きく、35%を超える市中金利に比較すれば有利ではあるが）であることに加え、担保能力の不備等からこれらの資金を活用できない状況にある。

このほか、農場灌漑基金（National Irrigation Fund）が用意されており、小規模農家の灌漑施設の整備とこれによる作物の多様化を通じた収入の増加を図るために活用されている。

エ 保険制度

多くの品目において、作物や農業施設に対する災害補償制度が用意されており、被害の程度により2～5割程度の保証がされる。ただし、霜害については保証の対象外となっている。

オ その他

電話は政府機関を除くとほとんど普及しておらず、村落や集落は点在しており、また、集落内でも農家の家屋が散在していることから様々なレベルでのコミュニケーションが困難な状況にある。また、普及員による普及指導活動においても、予算不足などの理由により、移動手段（車両）や無線等が不備であり、その活動は必ずしも十分とは言えない状況にある。

(4) 組織化の状況

ア 営農（農家）組織

小規模ながら婦人部や農民部が組織されている地域も一部存在するものの、基本的には定住時期が比較的遅いこと、集落や農家が散在していること等から、地域における連帯感は薄く、組織化は未熟な状況にある。

イ 農協組織

従来より、農業協同組合は、共同体地域あるいは入植地域農業の振興において、特に農業金融公社による小規模農民融資計画において融資の受け皿として重要な役割を期待されてきたところであるが、現状においてはその活動状況については不明である。（表4-9）

なお、「貯蓄クラブ」という将来協同組合化の可能性のある組織が存在するという情報もある。

4 - 2 農業農村基盤

(1) 現況

ア 土地所有形態

ジンバブエの土地所有形態は、白人が所有する大規模商業農場地域と、黒人が所有する小規模商業農場地域、土地所有権が国家にある共同体地域及び入植地域に大別される。人口比では1%にすぎない白人が国土の約3割を所有しており、この広大な農地を土地を所有して

いない黒人へ再配分することが国家的課題となっており、1980年の独立以来、土地再配分計画が進められている。（図4 - 2）

また、ジンバブエでは、年間降水量に基づき、農業適地から不適地まで国土を ～ の自然区域に区分しているが、黒人小規模農家の住む共同体地域及び再入植地域の大半は、降水量が少なく準粗放農業区域として位置づけられている自然区域（ ）及び粗放農業区域として位置づけられている自然区域（ ）に属している。（図4 - 3）

イ 水資源

ジンバブエの年間降水量は700～800mmで、さらに降雨は雨期に集中するため、十分な利用が図られず、恒常的な水不足と旱魃により、安定的な農業生産が阻害されている。

穀物農地の灌漑率は、大規模商業農場地域で35％であるのに対し、入植地域は1％に過ぎず、大規模商業農場地域以外のほとんどの農地が天水農業を強いられている状況にある。（図4 - 4 及び図4 - 5）

特に、白人が所有する大規模商業農場地域においては、個人資本によって小・中規模のダムや井戸が開発され、ほ場内にも大型のスプリンクラーが設置されるなど、近代的な灌漑施設の整備が進められているのに対し、その他の地域では、人や家畜の飲み水として井戸や小規模なため池が利用されているにすぎず、農業目的の水利用はほとんど行われていない。

ジンバブエ政府も、これまで積極的に水資源開発を行ってきており、1980年の独立以降に、国、民間併せて100以上のダムが建設されている。（表4 - 10）

ウ 農地配分の考え方

ジンバブエの土地所有形態は、法律等に基づき大規模商業地域、小規模商業地域、共同体地域、入植地域に大別されており、これまでも国が大規模商業地域を白人から買収し、共同体地域及び入植地域として黒人に配分した経緯はあるが、本調査の対象地域となる共同体地域及び入植地域の境界が変更になることはない。

実際の農地配分は、国、地方政府、地域の各段階における合意形成に基づき行われており、クドゥダム建設計画をはじめとする国家的プロジェクトの実施に当たっては、まず、国家レベルで農業以外の他分野の関係省庁も含め、プロジェクトの妥当性、緊急性等について議論が行われ、そこで緊急性、妥当性が認められたプロジェクトが、次に地方政府レベルで組織される地方開発委員会（Provincial Development Committee）において再度議論され、最後に地域レベルで組織される地域開発委員会（District Development Committee）において農家レベルでの合意の形成が図られる。

AGRITEXは、国、地方、地域の各段階の開発委員会の構成員となって、技術的な観点か

ら、農家1戸当たりの配分面積を含め、各地域に適した土地利用計画を作成し、地方政府、地域農家等にアドバイスを行っている。現在のところ、農家1戸当たりの灌漑農地面積は1haが適当と考えられているが、日本が近年、無償資金協力を行ったマシングの中規模ダム群の受益地で実際に配分されている灌漑農地面積は0.3～0.6ha程度であり、配分農地面積は地域の実情によってその都度決定されているようである。

エ 水利権

ジンバブエの水利権については、これまで「ウォーターアクトNo.41,1976」によって規定・運用されてきたが、現在、新たな水利権に関する法律が策定されつつある。

新法案においては、以下に示す考え方が盛り込まれている。

水利権の個人的所有という考え方を排除し、水利権は国家（大統領）に帰属するものとする。

水利権が永久的なものであるという考え方を排除し、新たに一定の期限付き水利権の許可システムを導入する。

水管理を行う上での表流水と地下水の区分を排除する。

現在、河岸所有者が有している水利権の優先権を排除する。

集水地域ごとに水利用を管理する集水審議会（Catchment Councils）を設立し、現在これに関する業務を行っている行政委員会（Administrative Court）の機能の分化を図る。

集水審議会が地域内のすべての水利用者の代表機関であることを明確にし、共同体地区及び入植地区の住民を水管理システムの中に取り込む。

1997年のジンバブエ水公団法によって設立されたジンバブエ水公団を、これまで農村資源・水開発省水開発局によってこれまで所掌されてきた一定の業務を担う政府の一機関として導入する。

なお、現在は、政府が農業、鉱工業、上水等の用途ごとに開発水量を配分し、農業用水については、土地・農業省に設置されている委員会において各地域への水量配分が決定されており、M/Pで提示されている共同体・入植地区（1万4700ha）への配分水量（188.2MCM）についても、現時点で文書等によって確認されたものではなく、実際にダム開発水量の配分を行う段階で決定されることになるが、水量配分についてはM/Pで想定されている配分計画とほぼ同様になるものと考えられる。

ちなみに、現在の農業用水の水利費は185ジンバブエドル/千m³（鉱業用水は220ジンバブエドル/千m³）であり、そのほかに、施設管理費として145ジンバブエドル/千m³が課されている。

4 - 3 環 境

(1) 調査対象地域の現況

ア 社会環境

(ア) 住民の経済活動

地域住民の主な経済活動は農業であるが、農閑期の乾期には、選鉱鍋で砂金を採り副収入を得ている。この活動は、ムニャティ川辺の至る所で行われているようである。違法なため、その規模は正確には把握されていないが、多くの住民が関与している可能性がある。

(イ) 慣行制度（水利権等）

綿花を栽培している地域では、伝統的に綿花の収穫を目的とした労働力互助の慣習（Nhimbe）がある。このような慣習は、将来、水利組合等の農民の組織化に有効に利用できるものもあると思われる。共同体・入植地区では、共同体としての連帯感が希薄であり、既存の広域農民組織は皆無である（国際協力事業団、1994）。（今回の調査で、小規模農場には小規模農家団体、ジンバブエ農家連合、農家女性組織クラブが存在することを確認した。）

(ウ) 地域住民

a 水没予定地の村落・学校

水没予定地には約600戸の家屋を含み、その多くはムニャティ川左岸の支流であるコロニカ川及びマングワランガラ川の渓谷部に存在している（国際協力事業団、1994）。（図4 - 6）今回の調査では、水没予定サマンプワの学校近くの集落の中心地を通りムニャティ川左岸まで視察した。サマンプワには新しい建物もなく、商業活動も少なく感じられた。（当地域では、ダム建設を1991年に知らされ、その後の進捗が無いため、住民は家屋や学校の改善に積極性を失いつつある（国際協力事業団、1994））。今回の調査でも、新しい建物は見られず、あまり開発が進んでいないとの印象を受けた。また、水没予定地には舗装道路も無く、道路事情は良くない。農家は散在しており集落は集落内の幹線道路から離れていた。

b 農村女性の処遇

伝統的に男性優位の社会であり、女性は経済的に不利な立場に置かれ、女性の識字率は低い。農業労働力の多くは女性が提供するが、その収入は男性の意のままに使われることが多い。綿花の収穫時期になると夫が綿花の販売代金を勝手に使ってしまう、女性に深刻な問題を与えることもあるようである。また、一般的に綿花栽培地域では、労働力の不足から伝統的に一夫多妻がとられている。当地域でも一夫多妻が見られるが、その実態は明らかでない。普及員によると、サニャティ共同体地区第23村落区では、約35

%の世帯主が女性であるとのことであった。

(エ) 公衆衛生

対象地域は乾燥地帯（年平均雨量700mm）の高原（高度800～1000m）に位置する。マラリア蚊の通年発生限界は900mであり、当地域はマラリア汚染地域である。現在は、乾期にはほとんど降雨がないことにより停滞水は少なく（ただし、ムニャティ川は、乾期には流れがなくなり、水溜まりができる）、マラリア蚊や住血吸虫の中間宿主（巻き貝）の繁殖もあまり無いと考えられる。当開発により送水施設等が設置され、乾期に停滞水が増加する可能性があるので、これらの媒体が発生しないよう、停滞水をできるだけ少なくし、流速を0.6m/sec以上（この流速では、巻き貝は繁殖できない）にする等の措置が求められる。

(オ) 史跡・文化遺産・景観

史跡、文化遺産としては、水没地外であるが、マブラグアノ洞窟がある。この洞窟は、サマンブワ・チーフの配下にある人々にとって文化的意義がある。そのほかにも先代サマンブワ・チーフの墓地がサマンブワ小学校から約300mに位置する。水没予定地の住民は、個々に墓地を持っており、これらに対しては、個別に、住民とよく相談して対応することが求められる。

(カ) 土地・統合再配分

土地の統合・再配分で、現在の営農年収が1000ジンバブエドル（約9万円）から1万ジンバブエドル（約90万円）まで開きがあるので、土地再配分が小面積では受け入れられない場合も出てくる。

イ 自然環境

(ア) 地形・地質

調査対象地域は、ムニャティ川沿いの標高800～1000mに位置する河岸段丘・沖積扇状地で、北西へ緩やかに傾斜している。右岸側はムニャティ川に向かって緩く傾斜している。左岸側では、多くの支流河川があり、やや複雑な地形をなしている。大部分の農地は平坦地又は緩傾斜地に分布している。

当地域の基盤は、おおむね褶曲作用や変成作用を受けた花崗岩、片麻岩や結晶片岩から成り、これらの基盤岩を、先カンブリア紀の変成岩や後期先カンブリア紀の堆積物が被っている。これらの堆積物は、主に砂岩、石英粒からなる砂岩、泥炭岩及び頁岩から成り、更に、これらの地層上には、石炭紀からジュラ紀の水平堆積層がある（国際協力事業団、1994）。

(イ) 水文・排水環境

地域中央をムニャテイ川がほぼ南から北に流れ、最終的には約150km離れたカリバ湖（面積5364km²）に流入する。ムニャテイ川は乾期には流れがなくなり、水溜まりができる。ンゴンドマ川との合流部より上流では、比較的岩が露出して河床と安定した堤を持っている。それより下流部の河床は砂で埋まっているところが多い。主な支流としては、ンゴンドマ川、ニエレレ川、グワニカ川、ムタンケ川等がある。

（ウ）植生

国土の32%以上が自然林に覆われているが、近年、森林の破壊が共同体地区で、人口増加と農地の需要増により進んでいる。これはジンバブエでの農村部が最も人口密度が高く、特に農村人口の77%が居住する共同体地区には、全森林の21%が地区面積の44%を占めている。一方、農村人口の22%が居住する商業農場では、全森林の44%が農場面積の39%を占めている。森林は、伝統的な共同農業体系の一部であり、建築資材、薪、食料（特に旱魃時に重要）、薬、放牧地を供給だけでなく、土壌保全や種の多様性の観点からも重要である。（World Bank, 1991）

調査地域には、モパネ・アカシア灌木林が乾燥地に広く分布している。モパネ（*Colophospermum mopane*）は、条件が良ければ樹高20mに達する灌木であり、アフリカによく見られる樹種である。アカシア灌木林は主にムウンガ（*Acacia nilotic*）とムパンガ（*Dichrostachys cineria*）から成る。ムウンガは低い灌木である。一方、ムパンガは進入が困難となる茂みを成し、瘠地や過放牧地では二次林となる。アカシア灌木林と共存する他の樹種には、*Kigelia africana*、*Brachystegia spiciformis*、*Diplorhynchus condylocarpon*、*Adansonia digitata* がある。ムニャテイ川右岸の氾濫原には、成熟したモパネ・アカシア灌木林が残っている。他の植生としては、垂れ柳（*Salix subserata*）を優先種とした灌木林が川岸の湿地に分布している。ここには他に、*Diospyros mespiliformis*、*Ziziphus mucronata* 等の樹種がある。これらの植生は、氾濫原や乾燥した高台に広くに分布している（ARA-TECHTOP, 1992）。

一般に、調査地域にはかなりの樹木植生が残っており、耕作地周辺は疎らな灌木が茂る放牧地となっている。この地域にまだかなりの樹木植生が残っているのは、この地域への入植が比較的遅く（1950年代後半）開始されたことにもよると考えられる。

（エ）貴重な生物種・自然

このモパネ・アカシア灌木林にはクズ（肩高1.5mのカモシカ、Kudu damもこの鹿の名前に由来）、ヒヒ、サル、リス等、少数の野性動物が生息する。これらの動物は、ごく最近まで過疎地であったムニャテイ川右岸側の氾濫原や集水区域で主に見られ、左岸側にはほとんど生息していない。ムニャテイ川にはワニも生息している。水辺周辺で確認された野鳥は、シュモクドリ（*Scopus umbretta*）、ウ（*Phalacrocorax africanus*）、カモ

(*Vidua dendrocygna*)等である。川魚としては、テラピア(*Tilapia* spp.)、*Clarius* spp.、*Limnothorisa* spp.の生息が確認された(ARA-TECHTOP, 1992)。

水没地とその周辺には同種の植物が偏りなく分布しており、水没する生物群としないものは、基本的に変わず水没により失われる希少植物種や遺伝資源はない(ARA-TECHTOP, 1992)との報告がある。

当地域に関連した規制区域は次のとおりである。灌漑受益地区(小規模商業農場)内にはムゾンゲ及びウングウェ保護林が存在し、開発が規制されている。そのほか、対象地域外ではあるが、入植地区の東側には、ハートレイ・サファリ区が隣接している。そのほかにも、マフンガシ保護林及びウムファリ公園が近くに存在する。調査地域内には、ムニュング保護林が存在するとの情報を得たが本格調査で確認する必要がある。

ウ 環境影響評価の行政的手続き

(ア) 環境影響評価の制度

ジンバブエでは環境影響評価の政策が1997年に改定された。1997年版(Ministry of Mines, Environment & Tourism, 1997)は旧版(1994)に比べて、開発事業がより効率的に行われるよう簡素・合理化され、手続きの点で異なる。環境影響評価の指針(以下指針、Ministry of Mines, Environment & Tourism, 1997)も1997年に発行され、環境影響評価の法整備が進められてきている。これらの政府刊行物から、環境影響評価の法手続きの概要を以下に示す(表4-11)。

(イ) 監督官庁

環境影響評価制度(以下EIA制度)は、鉱業・環境・観光省(以下同省)の監督下にある。実際の運営は、同省の大臣がその管理・監督権を委任している自然資源局(以下同局)の局長により運営されている。したがって、すべての公式書類は同局長宛てに提出する。

(ウ) 環境影響評価の制度

- a 環境影響評価の制度は、民間と公共の開発行為の両方に適用される。
- b EIA制度を経なければならない開発行為は、環境影響評価の政策(以下政策、1997)に規定されている。規定された開発行為は、同省からEIA認可を得られない場合は該当する監督官庁からの許可は得ることができない。農業開発に関連する規定内の開発行為には次の物が含まれている。灌漑施設の開発、ダム建設、人工池の造成、農地区画の整理、新規農地開発、野生生物生息地の排水、河川流域内自然疎林の開発利用及び自然疎林の開発等の開発行為。
- c 事業主体(公共事業の場合は経済計画委員会、National Economic Planning

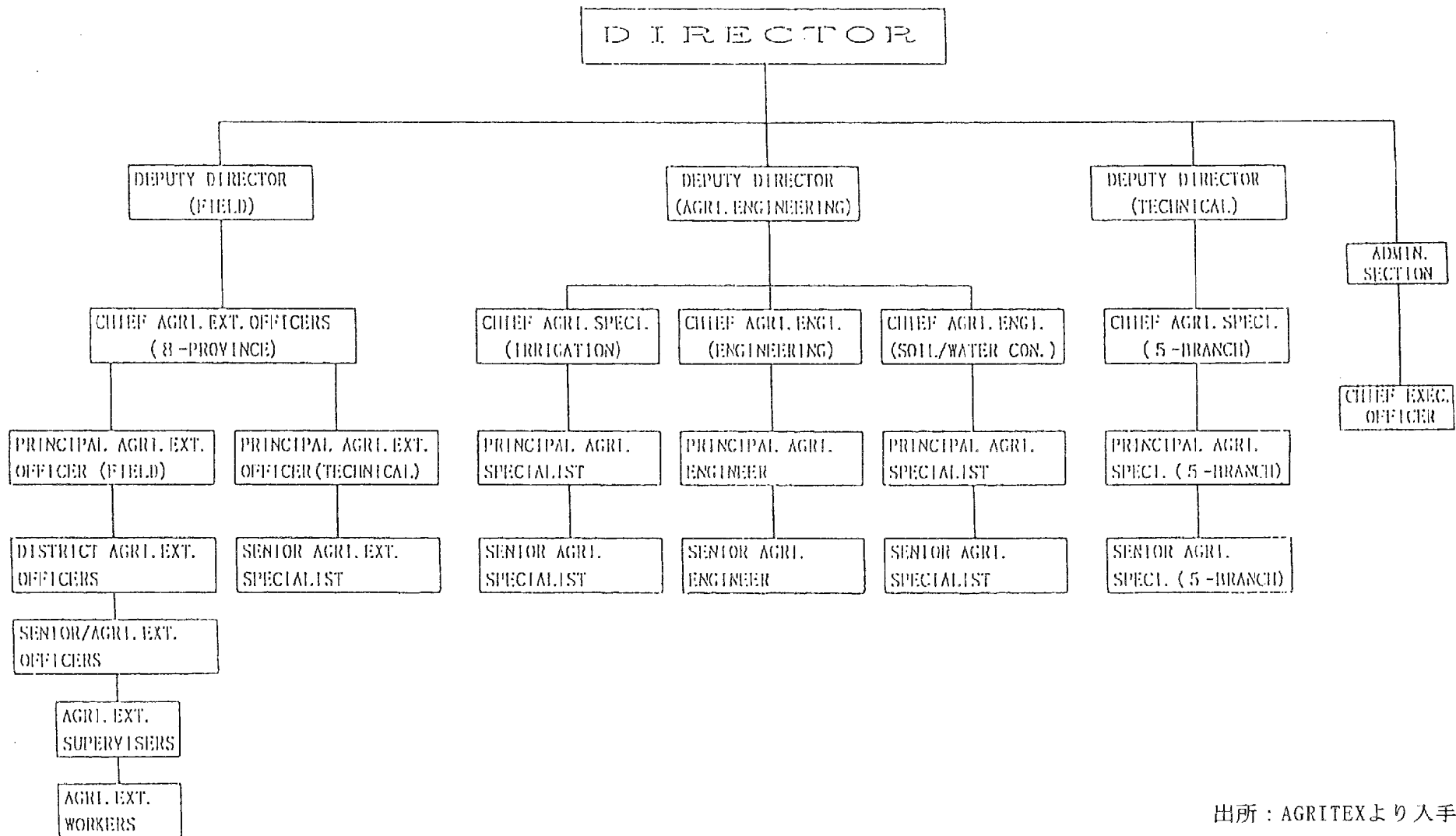
Commission) は、開発行為が規定された開発行為に該当する場合は、自然資源局にプロジェクト趣意書 (Prospectus) をプレ・フィジビリティ調査の段階で提出しなければならない。この報告書は、EIAの必要性をスクリーニングにより確認するために必要な書類である。同省は、20実働日以内に環境影響評価が必要かどうかを返答する。もしこの期限以内に返答が無い場合は、影響評価は必要ないと見なすことができる。この書類の書き方は指針 (13頁) に説明されている。

d 環境影響評価に関するプロジェクト実施要綱 (Terms of Reference、詳細は指針13頁) は、事業主体が作成し同省に提出する。(プロジェクト趣意書 (Prospectus) の審査により環境影響評価が必要と認められた時にのみこの実施要綱が必要である。) この実施要綱 (TOR) は同省の審査後を経て承認を得る事になる。環境影響評価は、この実施要綱に基づき実行される。参考のため現地でロマス・サトウキビ工場の実施要綱 (1997) を収集した。

e 環境影響評価は、同省で認可された実施要綱 (TOR) に基づき実施される。環境影響評価は主に既存の情報と野外調査に基づいて行われ、フィジビリティ・スタディの段階で始めなければならない。環境影響評価の報告書は環境保全対策 (監視計画案、予想される影響の対策案、特に地域住民に及ぼす影響に対する対策案等) の作成も含まれている。

d 一般民衆との協議は、環境影響評価を行うに当たり義務となっている。少なくともプロジェクトと直接の利害関係の起こりうる人々との協議は重要である。一般的には、個人、住民、企業家、選任された役人、非政府団体等の大衆が含まれる。協議手法、その他の詳細は指針19頁に記されている。

ORGANIZATION CHART OF AGRITEX



出所：AGRITEXより入手

図 4 - 1 土地・農業省農業技術普及局 (AGRITEX) 組織図

(単位:千ha)

	大規模商業農場	小規模商業農場	共同体地区	入植地域	森林・国立公園	その他	計
面積	11,220	1,380	16,350	3,290	6,339	500	39,079

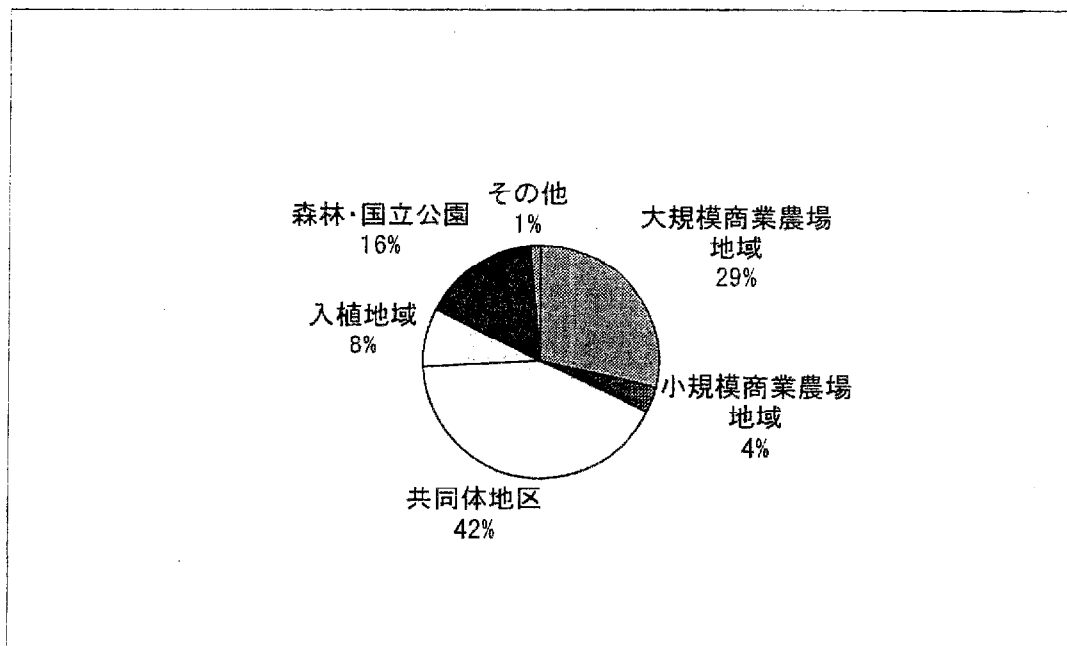


図 4 - 2 全国土地利用状況

(単位:千ha)

	大規模商業農場	小規模商業農場	共同体地区	入植地域	森林・国立公園	その他	計
面積	3,890	250	1,410	620	370	20	6,560

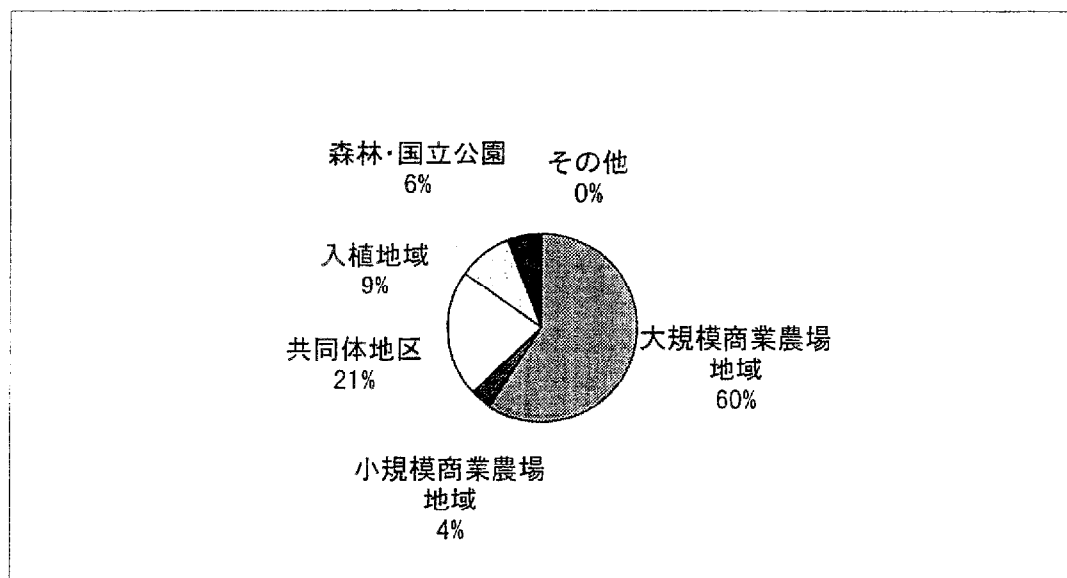


図 4 - 3 自然区分Ⅰ及びⅡにおける土地所有形態

(単位: ha)

	かんがい農地	非かんがい農地	計
面積	172,886	325,625	498,511

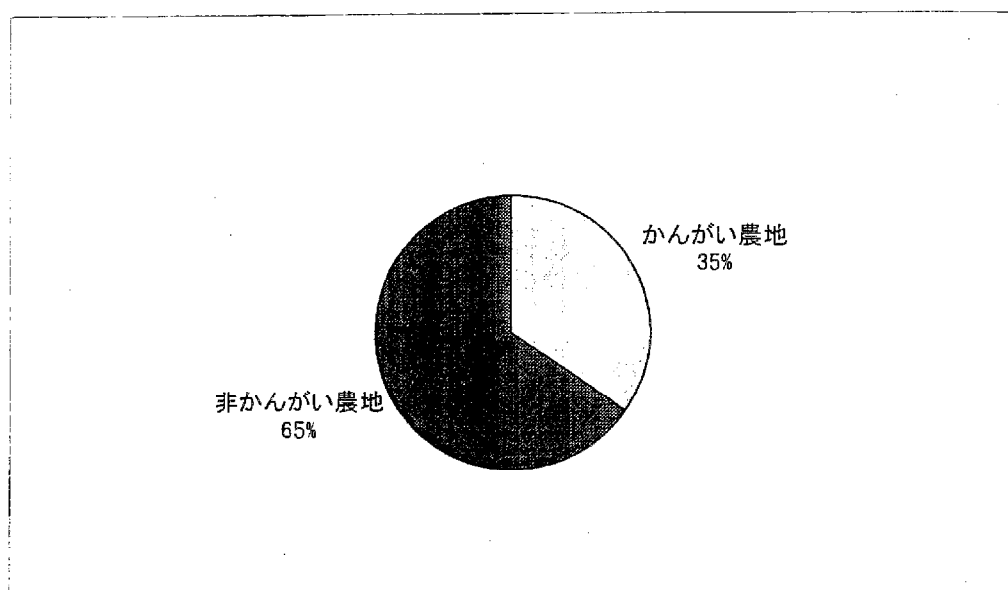


図 4 - 4 大規模商業農場地域（穀物農地）の灌漑率（1994年）

(単位: ha)

	かんがい農地	非かんがい農地	計
面積	1,112	157,598	158,710

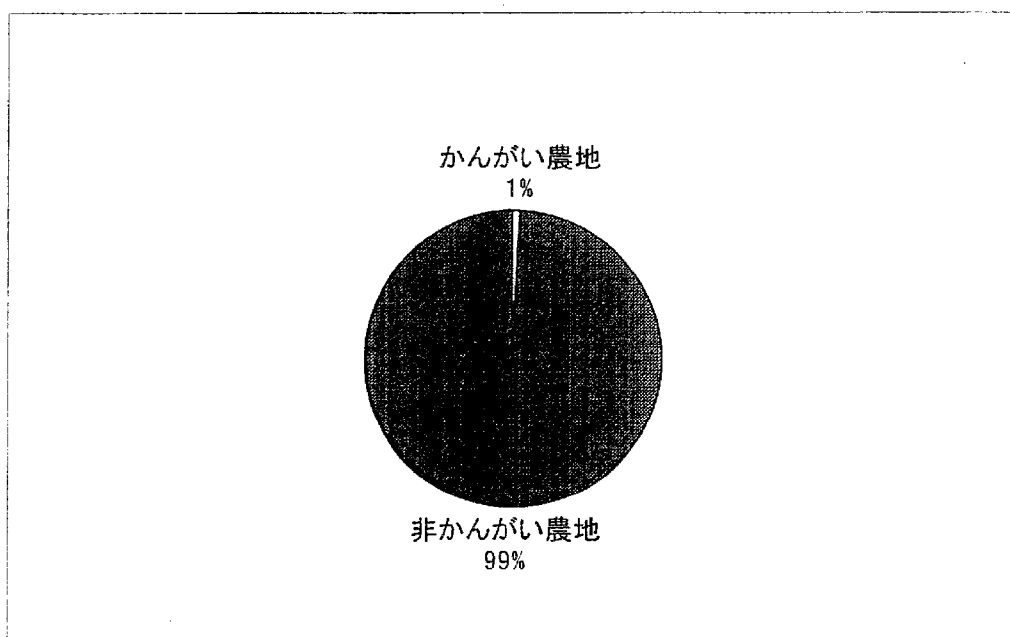
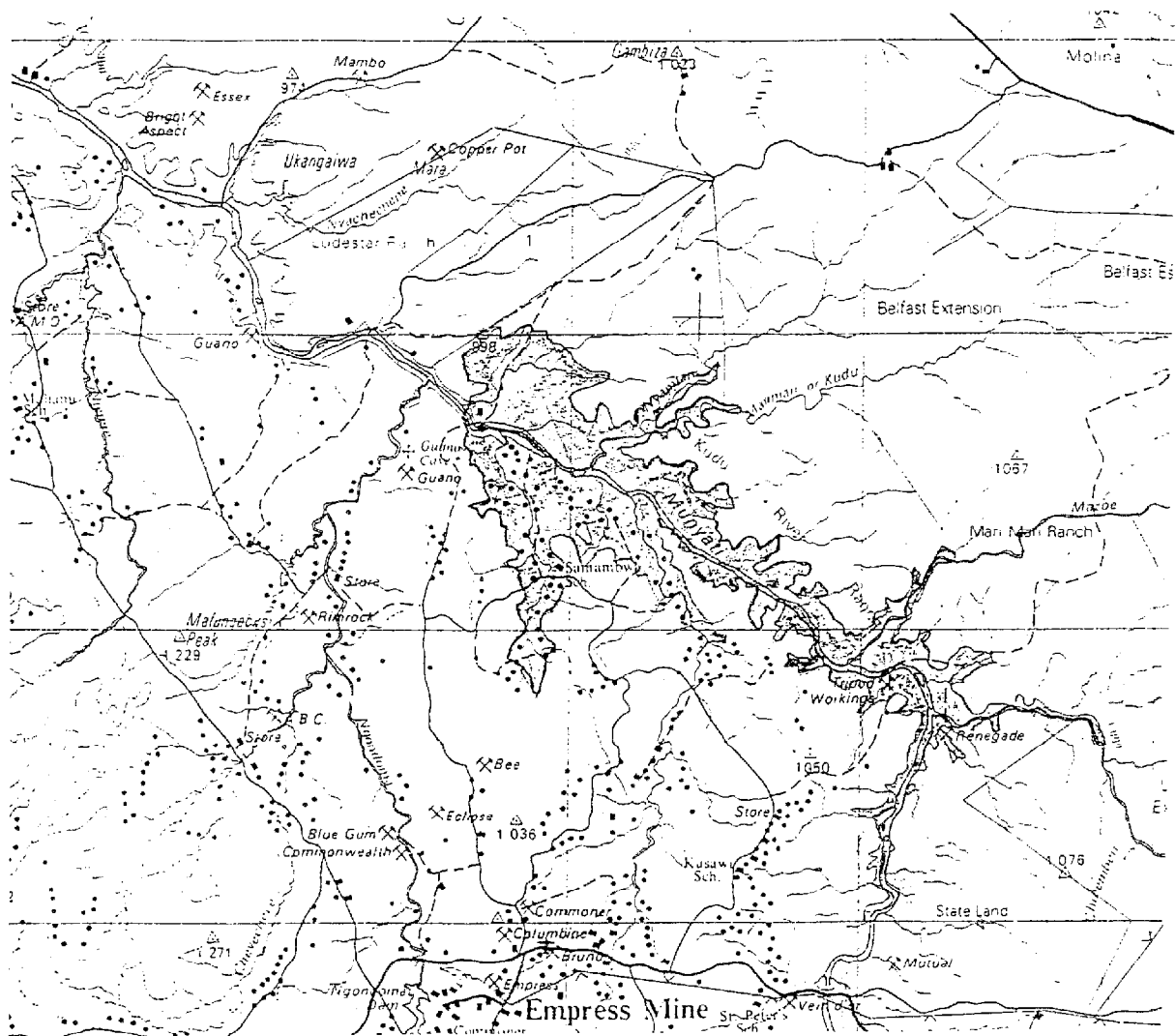


図 4 - 5 入植地域（穀物農地）の灌漑率（1994年）



ダム建設による住民移転は 1,000 家族（水没地 400 家族、緩衝帯 600 家族、）と推定されている。村落の多くは左岸の支流沿いにある。（DWD のダム・貯水池緒言：堤高 72.7m、堤長 860m、貯水池面積 7,800ha、満水位 947m、全貯水量 1,551MCM）
1:250,000（1cm=2.5km） .. 村落

出所：1:250,000 Scale Map (The Government of Zimbabwe, 1990) を用いて作成

図 4-6 ムニャティ川とクドゥダム水没予定地

表 4-1 Sorghum Production, Area and Yield : National Communal & Commercial:

1970-1997

GROWING SEASON	HARVEST YEAR	NATIONAL			COMMUNAL SECTOR			COMMERCIAL SECTOR		
		Production (mt)	Area (ha)	Yield (kg/ha)	Production (mt)	Area (ha)	Yield (kg/ha)	Production (mt)	Area (ha)	Yield (kg/ha)
1969/70	1970	72,200	215,600	335	65,300	198,800	328	6,900	16,800	411
1974/75	1975	110,500	215,000	514	105,000	210,000	500	5,500	5,000	1,100
1979/80	1980	82,300	126,800	649	66,000	120,000	550	16,300	6,800	2,397
1984/85	1985	130,000	225,000	578	76,000	210,000	362	54,000	15,000	3,600
1989/90	1990	90,900	136,200	667	72,500	127,800	567	18,400	8,400	2,190
1990/91	1991	66,100	113,800	590	51,300	106,200	483	16,800	7,600	2,211
1991/92	1992	31,770	74,100	429	10,350	64,000	162	21,420	10,100	2,121
1992/93	1993	89,510	148,710	602	69,510	138,600	502	20,000	10,110	1,978
1993/94	1994	121,720	175,040	695	90,800	162,640	558	30,920	12,400	2,494
1994/95	1995	29,480	130,990	225	16,730	126,740	132	12,750	4,250	3,000
1995/96	1996	107,520	193,800	555	86,200	186,500	462	21,320	1,300	16,400
1996/97	1997est	130,066	194,350	669	115,128	190,200	605	14,940	4,150	3,600

Source : CSO up to 1985/86 : From 1986/87 Crop Forecasting Committee / NEWU

Note 1 : Resettlement Areas Included in Communal Area Totals from 1980/81 onwards

Note 2 : Small Scale Commercial Area in Commercial Area Totals up to 1980/81

表 4-2 Maize Production, Area and Yield : National Communal & Commercial:

1969/70-1996/97

GROWING SEASON	HARVEST YEAR	NATIONAL			COMMUNAL SECTOR			COMMERCIAL SECTOR		
		Production (mt)	Area (ha)	Yield (kg/ha)	Production (mt)	Area (ha)	Yield (kg/ha)	Production (mt)	Area (ha)	Yield (kg/ha)
1969/70	1970	1,085,300	802,800	1,202	245,700	810,800	402	839,600	292,000	2,875
1974/75	1975	1,763,100	1,003,200	1,757	435,000	725,000	600	1,328,100	278,200	4,774
1979/80	1980	1,510,700	1,177,700	1,283	600,000	900,000	667	910,700	277,700	3,279
1984/85	1985	2,711,000	1,256,000	2,158	1,558,000	1,018,000	1,530	1,153,000	238,000	4,845
1989/90	1990	1,993,800	1,149,800	1,734	1,262,300	871,000	1,300	731,500	178,800	4,091
1990/91	1991	1,585,800	1,101,200	1,440	1,019,300	926,200	1,101	566,500	175,000	3,237
1991/92	1992	361,000	881,000	410	115,200	728,000	216	245,800	153,000	1,607
1992/93	1993	2,011,850	1,238,000	1,625	1,133,600	1,040,000	1,090	878,250	198,000	4,436
1993/94	1994	2,326,200	1,401,200	1,660	1,313,000	1,169,200	1,124	1,012,400	232,000	4,364
1994/95	1995	839,600	1,397,900	601	399,400	1,209,200	330	440,200	188,700	2,333
1995/96	1996	2,609,000	1,535,000	1,700	1,687,000	1,330,000	1,268	922,000	205,000	4,498
1996/97est	1997est	2,192,170	1,641,100	13,359	1,453,800	1,483,000	980	738,370	157,100	4,700

出所 : 同上

表 4-3 Seed Cotton Production, Area and Yield : National Communal & Commercial:

1970-1997

GROWING SEASON	MARKETING YEAR	NATIONAL			COMMUNAL SECTOR			COMMERCIAL SECTOR		
		Production (mt)	Area (ha)	Yield (Kg/ha)	Production (mt)	Area (ha)	Yield (Kg/ha)	Production (mt)	Area (ha)	Yield (Kg/ha)
1969/70	1970	124,000	81,000	1,531	14,000	18,000	875	11,000	65,000	169
1974/75	1975	170,111	146,483	1,161	40,000	51,000	784	130,111	92,483	1,407
1979/80	1980	157,533	89,921	1,752	12,000	18,000	800	145,533	74,921	1,942
1984/85	1985	274,186	209,658	1,308	140,000	130,000	846	164,186	79,658	2,061
1989/90	1990	205,241	217,486	944	102,060	153,000	673	102,281	64,486	1,586
1990/91	1991	261,051	274,222	952	137,900	107,000	700	123,151	77,222	1,595
1991/92	1992	76,232	235,777	323	35,700	183,000	195	40,532	52,777	768
1992/93	1993	214,300	246,300	870	134,600	190,000	676	79,800	47,300	1,687
1993/94	1994	181,480	221,300	820	110,805	181,100	612	70,675	40,150	1,760
1994/95	1995	100,600	219,000	459	56,100	170,760	312	36,440	33,800	1,078
1995/96	1996	104,700	264,120	396	157,564	217,620	724	73,070	40,000	1,827
1996/97	1997est	278,184	313,255	888	197,825	267,500	740	80,359	45,755	1,756

Source : CSO up to 1985/86 : From 1986/87 Crop Forecasting Committee / NEWU

Note 1 : Resettlement Areas Included in Communal Area Totals from 1980/81 onwards

Note 2 : Small Scale Commercial Area in Commercial Area Totals up to 1980/81

表4-4 Ginnery Depots Prices for Cotton

GRADE	PRICE (ZIM CENTS) PER KILOGRAM
A	722
B	700
C	678
D	521
RD	402

Source : Cotton Company of Zimbabwe

表4-5 Groundnut Production, Area and Yield : National Communal & Commercial:
1970-1997

GROWING MARKETING SEASON	YEAR	NATIONAL			COMMUNAL SECTOR			COMMERCIAL SECTOR		
		Production (mt)	Area (ha)	Yield (kg/ha)	Production (mt)	Area (ha)	Yield (kg/ha)	Production (mt)	Area (ha)	Yield (kg/ha)
1969/70	1970	36,468	266,216	137	29,952	244,800	122	6,516	21,416	304
1974/75	1975	127,347	330,574	385	110,000	310,000	355	17,347	20,574	843
1979/80	1980	77,675	178,841	434	67,090	175,000	383	10,675	3,841	2,779
1984/85	1985	67,938	124,938	544	61,000	118,000	517	6,938	6,938	1,000
1989/90	1990	118,815	211,150	563	95,000	165,000	576	23,815	28,150	846
1990/91	1991	107,040	218,300	490	79,800	190,000	420	27,240	28,300	963
1991/92	1992	34,032	169,100	201	29,740	160,000	168	4,292	9,100	472
1992/93	1993	55,550	113,700	489	40,350	104,000	470	6,200	8,700	713
1993/94	1994	70,385	135,700	519	64,195	121,700	446	16,200	14,000	1,157
1994/95	1995	52,300	163,500	320	41,200	150,000	275	13,500	11,100	1,216
1995/96	1996	80,250	147,200	545	72,750	137,000	531	7,500	10,200	735
1996/97	1997est	152,970	206,600	740	140,370	205,400	727	3,600	1,200	3,000

Source : CSO up to 1985/86 : From 1986/87 Crop Forecasting Committee / NEWU

Note 1 : Resettlement Areas Included in Communal Area Totals from 1980/81 onwards

Note 2 : Small Scale Commercial Area in Commercial Area Totals up to 1980/81

表4-6 Sunflower Production, Area and Yield : National Communal & Commercial:
1970-1997

GROWING MARKETING SEASON	YEAR	NATIONAL			COMMUNAL SECTOR			COMMERCIAL SECTOR		
		Production (mt)	Area (ha)	Yield (kg/ha)	Production (mt)	Area (ha)	Yield (kg/ha)	Production (mt)	Area (ha)	Yield (kg/ha)
1978/79	1979	9,270	24,888	372	7,000	20,000	350	2,270	4,888	464
1979/80	1980	10,792	24,910	433	8,000	20,000	400	2,792	4,910	569
1984/85	1985	18,106	35,719	507	16,065	31,249	514	2,041	4,470	457
1989/90	1990	63,990	139,065	460	59,000	130,000	454	4,990	9,065	550
1990/91	1991	63,963	149,931	427	59,000	140,000	421	4,963	9,931	500
1991/92	1992	19,503	135,291	144	17,538	126,278	139	1,967	9,012	218
1992/93	1993	67,650	139,720	484	61,650	134,800	457	6,000	4,920	1,220
1993/94	1994	48,620	117,800	413	47,620	116,800	408	1,000	1,000	1,000
1994/95	1995	22,160	139,600	159	19,800	131,800	150	2,360	7,800	303
1995/96	1996	50,600	108,200	468	46,750	103,500	452	3,850	4,700	819
1996/97	1997est	33,670	61,700	546	32,170	60,200	534	1,500	1,500	1,000

Source : Central Statistical Office and Crop Forecasting Committee

Note 1 : Resettlement Areas Included in Communal Area Totals from 1982/83..

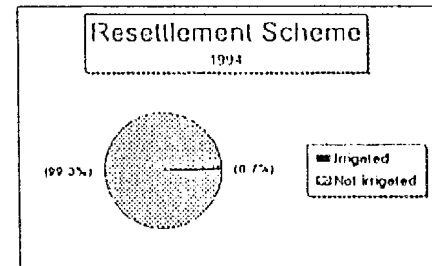
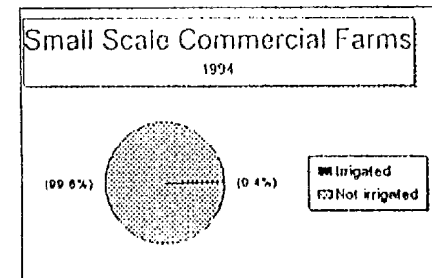
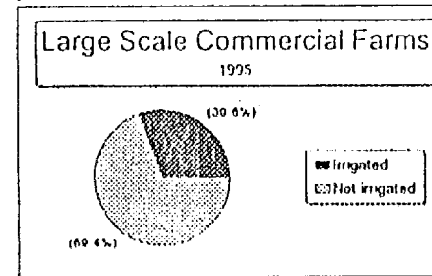
表4—8 Irrigated and Not-Irrigated Area under Crops

LARGE SCALE (1987-1995) AND SMALL SCALE COMMERCIAL FARMS AND RESETTLEMENT SCHEMES (1987-1994)

Large Scale Commercial Farms	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
IRRIGATED									
Farm Count	1,468	1,478	1,562	1,621	1,672	1,598	1,554	1,665	1,518
Area (ha)	173,036	178,547	187,491	191,169	184,554	125,972	137,394	172,886	141,845
Percent	35.7%	35.7%	36.7%	38.6%	38.5%	29.1%	29.1%	34.7%	30.6%
NOT IRRIGATED									
Farm Count	2,707	2,795	2,776	2,762	2,789	2,798	2,987	2,936	2,876
Area (ha)	311,763	322,007	323,067	303,812	294,949	306,758	333,970	325,625	322,169
Percent	64.3%	64.3%	63.3%	61.4%	61.5%	70.9%	70.9%	65.3%	69.4%
TOTAL									
Farm Count	4,175	4,273	4,338	4,383	4,461	4,396	4,541	4,601	4,394
Area (ha)	484,799	500,554	510,558	494,981	479,503	432,730	471,364	498,511	464,014
Percent	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Small Scale Commercial Farms	1991	1992	1993	1994
IRRIGATED				
Farm Count	790	565	797	755
Area (ha)	289	212	300	277
Percent	0.40%	0.29%	0.43%	0.37%
NOT IRRIGATED				
Farm Count	8,204	7,804	8,184	8,305
Area (ha)	71,766	72,102	70,205	74,613
Percent	99.6%	99.7%	99.6%	99.6%
TOTAL				
Farm Count	8,994	8,369	8,981	9,060
Area (ha)	72,055	72,314	70,505	74,890
Percent	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Resettlement Schemes	1991	1992	1993	1994
IRRIGATED				
Farm Count	46	49	49	51
Area (ha)	471	1,005	1,239	1,112
Percent	0.33%	0.67%	0.89%	0.70%
NOT IRRIGATED				
Farm Count	170	185	174	189
Area (ha)	142,102	147,895	137,992	157,598
Percent	99.67%	99.33%	99.11%	99.30%
TOTAL				
Farm Count	216	234	223	240
Area (ha)	142,573	148,900	139,231	158,710
Percent	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



Source: Central Statistical Office

1. Crop Production on large Scale Commercial Farms
2. Agricultural Production on Small Scale Farms.
3. Agricultural Production on Resettlement Schemes

表 4 - 7 Livestock Number by Sector

COMMERCIAL SECTOR

COMMUNAL AND RESETTLEMENT [Thousand]

Year Ending	CATTLE			Sheep	Pigs	Goats	Cattle	Sheep	Pigs	Goats
	Beef	Dairy	Total							
1975	2,882	127	3,009	264	113	81	3,123	494	96	1,872
1980	2,304	106	2,410	173	93	47	2,869	214	39	935
1985	1,979	111	2,090	147	79	60	3,409	422	92	1,564
1990	1,704	127	1,831	116	105	35	4,576	483	198	2,505
1991	1,714	126	1,840	110	106	33	3,509	381	174	2,512
1992	1,641	124	1,765	112	110	34	4,259	381	175	2,506
1993	1,451	115	1,566	104	95	35	3,589	361	169	2,465
1994	1,383	105	1,488	91	100	32	4,279			
1995	1,331	105	1,436	83	118	31	3,381	348	126	2,374
1996							3,518	428	143	2,519

Source: Central Statistical Office

1. Quarterly Digest of Statistics, 1994 and Livestock on Large Scale Commercial Farms for Commercial Sector.

2. Veterinary Services, MLAWD for Communal Sector.

Note: 1990-1994 are provisional (figures exclude small scale farmers)

表 4 - 9 農業地域別農業協同組合数 (1980年末)

商業農業 (小規模) 地域	55
商業農業 (大規模) 地域	3
共同体地域	246
共同体地域内灌漑地域	27
総 計	331

出所) United Nations, F A O,
op. cit., Annex 2., p. 20.

表 4-10 ジンバブエにおけるダム建設の経緯

	国の投資によるもの	民間投資によるもの	計
1901～1979	58	17	75
1980	1	-	1
1981	-	3	3
1982	-	4	4
1983	-	1	1
1984	1	2	3
1985	3	6	9
1986	2	6	8
1987	3	3	6
1988	4	3	7
1989	2	7	9
1990	3	1	4
1991	4	5	9
1992	2	19	21
1993	4	5	9
1994	6	7	13
計	93	89	182
うち1980年以降	35	72	107

出所：農村資源・水開発省開発局より聞き取り

表 4-11 環境政策下での責任分担

区分	事業主体	コンサルタント	自然資源局	鉱業・環境・観光省	監督官庁
趣意書 (Prospectus)	✍	(✍)	→ 本		(✍)
スクリーニング			✍		
スコーピング	✍	(✍)	→ ✍		
実施要綱 (TOR)	✍		→ 本 ✓		
一般市民との話し合い	✍	(✍)	→ (✍)	(✍)	
EIA 報告書・環境管理計画	✍	(✍)	→ 本 ✓		
上訴	(✍)			(✍) 本 ✓	
制限・条件事項			✍		
監督・監査	✍	(✍)			(✍)
開発	✍				(✍)

✍ 通常は作成・実施

→ 助言・指導

(✍) 場合により作成・実施

本 審査

✓ 承認・認可

(環境影響評価の指針、Ministry of Mines, Environment & Tourism, 1997 に基づき作成。)

第5章 本格調査実施上の考え方及び留意点

5 - 1 本件開発調査の妥当性

以下により、本件にかかるF/S調査実施の必要性は高いと判断された。

(1) ジンバブエは、農業セクターによって、国民の約70%の雇用機会と、工業セクターに必要な原料の60%、また、総輸出収入の45%が賄われており、農業は同国にとって社会経済的にも重要な産業といえる。一方、同国の降雨量は800mm以下で雨期に集中し、年による変動も激しく、恒常的な水不足と旱魃は、農業生産の激減と農業収入の低下をもたらし、特に灌漑設備を持たない共同体地区及び入植地区の小規模農家にとって、非常に大きなダメージとなっている。

(2) (1)の状況下において、ジンバブエは水資源開発及び灌漑施設の整備を重点課題とし、特に、営農規模が小さく、生計が不安定な小規模農家を対象とした灌漑開発事業を優先している。

ア 第3次国家5か年計画（1996-2000）：農業は最優先分野と位置づけ。

イ 国家農業政策の枠組み（Zimbabwe's Agricultural Policy Framework 1995-2020）：小規模農業経営への支援に重点を置き、短・中期的目標として生産の倍増、作物の多様化、灌漑面積の拡大等を掲げている。

ウ 1998年度の家計予算：教育や厚生関係予算等が前年度比で削減されているなか、水資源開発予算は増大。

エ 大蔵省をはじめ関係各省において、本開発計画の位置づけを確認したところ、いずれにおいても国家の全体開発計画に合致し、その中でも中心となる事業計画であるとの説明がなされた。

(3) ムニャティ川の大規模ダム（クドゥダム）開発については、ジンバブエ政府がダム建設にかかわる技術的妥当性を調査した後、1993年同ダムの設計を行っている。しかし、これに合わせた受益地域の農業開発計画の策定は手つかずのままにあった。このため、ジンバブエ政府の要請（1991年3月）を受け、我が国はクドゥダム建設の経済的、財務的及び社会的妥当性の検討を行うためのマスタープラン調査（1994年～1995年）を実施した。同調査報告の中で、クドゥダムを中心とした農業開発が最も適したものであるとの提言がなされている。この提言を受け、ジンバブエ政府は我が国にF/Sの要請を行ってきたが、高額な事業費の予算措置の目途が立たなかったため、我が国としてはその実施を見送ってきた経緯がある。今回の調査において、ジンバブエでも施工経験のある水路の工法を採用することにより、経費

削減が図れる可能性があることが明らかになった。

5 - 2 開発基本構想及び調査実施方法

(1) 総 括

ア 実施体制

1995年に水開発局（DWD）が土地農業省から農村資源・水開発省に移行した。そのため、本件調査の円滑な実施を図るため、前述協議概要のとおり、土地農業省を窓口調整機関とし、AGRITEX及びDWDをそれぞれ実施C/P機関として位置づけた。

両局はもともと同一の省のもとで協調して事業を行ってきた経緯があり、我が国が無償資金協力を実施したマシング州中規模灌漑計画の事業化に際しても、協力関係及びそれぞれの事業実施能力に問題は見られなかったとのことである。

また、本調査期間中の協議、現地視察においても、両者は極めて前向きに良く協力して対応しており、本件の実施にあたって実施体制に問題はないと考えられる。また、INTER-MINISTERIAL COMMITTEEの開催についてもすでに本件のM/P調査実施に際し実績があり、運営に問題はないものと思われる。ただし、頻繁に省庁改編が行われたこともあり、IC/Rの説明協議時には委員の選定等、準備が整っているよう確認が必要と思われる。

イ 環境問題

（ア）環境問題については、ジンバブエも高い関心を示しており、特にクドゥダム建設に伴う自然環境及び社会環境調査の重要性は十分認識しているとの説明があった。

（イ）住民移転に関しては、ジンバブエの行政サイドでは、中央レベル、地域事務所においても住民には十分に説明済みであるほか、他の地区でもすでに同様の例があることから、今回のクドゥダム建設計画においても先方は全く問題がないとしている。

しかし、今回の事前調査では水没予定地の住民にはこの点について直接確認はできず、本格調査ではジンバブエ主導の下に住民の意向を確認する必要がある。

なお、住民移転計画及び土地配分計画はジンバブエが責任を持って実施するとしている。（M/M記載）

（ウ）自然環境について、今回の調査では特に大きな影響が出るとは予想されなかった。本格調査では、現地コンサルタント等に委託し、自然環境及び社会環境について詳細な環境影響評価（EIA）を行い、本計画に反映することが必要である。

ウ 優先地区の選定

（ア）中央レベルにおいて特に候補地域について具体的アイデアはなかった。ただし、地

域事務所レベルではいくつかの地域について言及があった。

(イ) 本格調査においては、事業化の内容も念頭に置きつつ対象地域、面積等を検討することが必要であるが、調査団より以下の点を重視する旨説明し、理解を得た。

モデル的重要性及び波及効果があること。

優先プロジェクト規模として、一括した資金で事業化が可能なこと。

即効的に事業効果が現れること。

共同体地区もしくは入植地区内にあること。

本格調査実施後、速やかに事業化することができるものであること。

エ 土地再配分について

(ア) AGRITEXには、土地面積についてのガイドラインはあるが、灌漑面積についてすべて1haとすることではなく、異なる事例もあるとの説明があった。

(イ) 本格調査では、地域ごとの具体的配分計画を把握し、営農計画を立案することが必要である。

オ 事業化について

(ア) 本案件は1993年にはジンバブエ側独自でクドゥダムの設計を終えており、その重要性、必要性は高く、中央から地域事務所に至るまで、事業の早急な実現を強く望んでいる。

(イ) その原資としては、ジンバブエ独自に必要な予算の確保を図るが、日本の円借、無償を第一として、必要があれば他のドナーについても要請を行いたいとしている。本事業は巨額の費用が見込まれることから、本格調査においては、調達可能な資金ソースについて十分考慮し、実現可能な計画を策定することが重要である。

(2) 営農栽培

ア 土地利用

従来より、半乾燥地帯における畑作農業が行われているが、天候に左右されやすい天水依存の栽培体系であることから、本計画により得られる水資源を利用した生産性の高い安定した畑作農業を実現する必要がある。特に、灌漑農業の導入による計画的生産と併せて新規作物の導入による年間を通じた高度な土地利用の実現を図ることが重要である。

イ 栽培体系と農業技術

基本的には、AGRITEXが普及員や農家向けに作成している「Farm Management Handbook」が栽培技術マニュアルとなっており、普及や生産現場においてその十分な活用を図ることが

第一義的と思われる。

栽培体系については、気象条件、土地条件及び受益農家の営農技術等を詳細に調査の上、農家の合意の下に導入作物の選定及び営農体系を組み立てていく必要がある。

なお、M/Pで提示されている計画的作付体系については、単年における土地利用体系であることから、連作障害回避の観点から、いわゆる輪作体系としての栽培体系の策定が必要と思われる。（図5 - 1）

また、ウシ等の営農上における役割の重要性にかんがみ、放牧地の確保や果樹などの永年生作物を組み合わせた栽培体系も検討しておく必要がある。

ウ 土壌

対象地域における土壌に関する問題は、灌漑農地における塩基の集積である。

基本的には、年間700mm程度の降水量はあることから、塩基の集積はさほど問題にはならないと思われるが、対象地域にはナトリウム塩土壌が分布していることから、地域における水収支を計算（M/Pでは計画用水量は5.4mm/日（24時間通水）として算出）の上、十分な対策の検討が必要である。可能であれば、ほ場整備の段階において暗渠等の排水路を設置することが望ましい。この場合、水の再利用を検討することは資源の有効利用の観点から有意義と思われる。

なお、排水は塩基の集積濃度の増加を抑制する効果があることから、特に雨期の休作地において多量灌水することは現実的な対策として検討される必要がある。

エ 病虫害対策

半乾燥地における灌漑の実施は、ほ場における微気象などの生育環境の変化をもたらし、同一作物が集約的に作付けされることから、新たな害虫や病気を招く可能性がある。各種の対策の検討が必要である。特に、灌漑技術の経験のない地域への灌漑施設の導入は、未熟な灌水技術により水管理が不十分となり、根腐れ等を誘発しやすいので留意が必要である。

オ ポスト・ハーベスト

集荷所や一時貯蔵庫の不足及び幹線道以外の道路の未整備等により、収穫物の品質低下や高い流通コストが課題である。実際に綿花については、貯蔵所の場所及び種類によって価格が異なり、その価格差は輸送コストによるものと考えられている。今後、灌漑農業の展開に伴い、各作物の生産量が増加することが想定されることから、これらの施設の充実増強が課題となっている。

なお、平均的な輸送コストについては、綿花は0.15ジンバブエドル/kg、メイズは0.14ジンバブエドル/kg程度である。

カ 試験研究及び普及組織

灌漑農業という新たな技術の導入普及及びその維持管理システムの確立を図る上で、試験

研究及び普及組織の充実強化は不可欠である。特に、普及員の移動及び農業技術情報を伝達する通信手段の充実に加えて、灌漑農業技術の早急なる確立・実用化と迅速な情報の提供及び普及員の増員とその資質の強化・訓練、さらにはMaster Farmerの育成・確保等が必要である。

なお、全国的な公務員の人員削減・合理化による試験研究及び普及担当部局の弱体化が懸念される。

キ 経営規模

農家の経営規模の決定に当たっては、対象地域では、AGRITEXのガイドライン等により、1戸当たりおおむね1ha程度が再配分される計画のようであるが、各農家の自家消費量、農業経営の継続性、家内労働力及び畜産業との関連等多角的に考慮することが必要である。

ク 組織化

生産組合の活用による購入資材の免税特典の享受及び農産物の共同出荷による低コスト化等を図る上で生産組織の必要性は高い。特に、本計画における事業効果の持続性を確保するため、住民参加による灌漑施設の維持管理や水利費の負担徴収等の観点から、水管理にかかると組織化は不可欠である。

本格調査においては、農協組織や農民組織の状況等について十分に実態を把握するとともに、これら既存の組織の活用が図られるようシステム化が必要と思料される。また、当地域及びジンバブエの社会的特徴を生かした組織作り・強化が必要である。

(3) 農業農村基盤

ア クドゥダム及び基幹水路建設計画の妥当性の検討

クドゥダムは、本調査対象地域への農業用水の供給の他、ダム上流部に位置する大規模商業農場地域への農業用水の供給をはじめ、周辺地域の都市用水や鉱業用水としての利用が計画されており、これらも含めたプロジェクト全体としての効果・妥当性を評価する必要がある。

イ クドゥダム

(ア) 地質調査

クドゥダムの地質調査については、1991年にジンバブエの地質コンサルによってとりまとめられた報告書がある。

ダムサイトは、河床部に玄武岩系の露岩がみられるなど地質的にも安定しており、ダムサイトに保管されているボーリングコアについても新鮮な岩が多く確認された。

ダム軸（主ダム）について16孔、副ダムについて8孔のボーリング調査の他、他弾性派探査が実施されている。このほか、洪水吐及び取水設備についてボーリング調査が実施さ

れている。これら実施済みの調査・試験をレビューし、その基礎調査レベルに問題がないか検討する必要がある。

今回の調査で、ジンバブエから提示されたクドゥダム地質調査結果では、築堤材料の賦存量、材料特性等が確認できないため、今後は築堤材料、特に不透水性材料の特性等の確認を行う必要がある。

(イ) 実施設計

クドゥダムについては、1993年にジンバブエが実施した設計図書がある。堤体をはじめ、副堤、洪水吐、取水施設についての設計が実施されているが、特に取水施設については概略図しか作成されていない等、今後、ある程度の補足設計が必要になるものと思われる。

(ウ) 本格調査の内容

今回の調査で、ジンバブエから提示されたクドゥダム地質結果では、築堤材料の賦存量、材料特性等が確認できなかったため、今後は特にダム建設費に大きな影響を及ぼすと考えられる以下の点について確認する必要がある。

a 基礎地盤

フィルダムの場合は、コンクリートダムのように堅固な岩盤上ばかりでなく、基礎地盤の強度に応じた設計が可能であるが、堤体、洪水吐、取水設備、仮排水路及び取水トンネルについて地質及び岩盤強度（変形係数、弾性係数等）を確認するとともに、岩盤の亀裂及び風化状況、特にダム軸を横断する断層の有無と規模の確認を行うこと。

b 基礎処理

ダム軸部における透水性を確認し、カーテングラウチングの深度、ブランケットグラウチングを含めた孔間隔、列間隔の妥当性の確認を行うこと。特に、ダムサイト周辺部の地下水位を確認し、グラウチングの施工範囲の検討を行うこと。

c 築堤材料

築堤材料の選定は、ダム設計、施工計画に大きな影響を及ぼすことから、経済的で安全性の高いダムの設計、施工を可能にするため、築堤材料の採取位置及び賦存量の確認、透水性材料の強度、透水性、不透水性材料の粒度組成、透水性の確認等を行う。

d 堤体設計

築堤材料の特性を踏まえた堤体強度及びゾーニングの妥当性の確認を行うとともに、洪水時、地震時における堤体挙動等の安全性の確認を行う。

e 堤体及び基礎地盤の安全性の確認

堤体の材料特性及び基礎地盤の状況等を考慮し、堤体の内部、堤体と基礎地盤との接合部及びその周辺における滑りに対する安定性の確認を行う。

f 洪水吐及び取水設備

基礎地盤の地質状況を踏まえ、洪水吐及び取水施設について、位置及び構造の妥当性の確認を行う。特に、これら施設を横断する断層の有無、洪水吐流入部及び取水塔予定地点の地質強度の確認を行う。

g 貯水池及び貯水池周辺の検討

ダム建設に伴う堆砂量、堆砂形状の推定を行うとともに、排水による後背地に対する影響を確認する。また、貯水池及び貯水池周辺について、地滑り、土砂崩壊、波浪による浸食の可能性の有無を確認する。

h ダム貯留状況の確認

ムニャティ川の河川流量塔の水文資料をもとに、ダムの貯留状況を確認する。

i 堤体の管理

ダムからの取水、放流等の水操作管理にあたっては、適切かつ安全な操作及び管理が可能となるよう取水ゲート、バルブの操作規定、マニュアルを整備する必要がある。また、非常時の管理体制も確立しておく必要がある。

ウ 基幹水路形式

M/Pで提示されている矩形コンクリートフルーム水路を、台形コンクリートライニング水路に変更することにより、建設費用の節減が図られるとのジンバブエからの提案の妥当性を判断するため、ジンバブエにおける台形コンクリートライニング水路の施工実績を確認したところ、以下の結果が得られた。

ジンバブエから施工実績として提示されたトクエ水路は、マシング市南部に位置する大規模ダム（トクエ グンドユ）からの導水路で、その水路断面はクドゥダム基幹水路とほぼ同規模の施設であり、ジンバブエにおいて施工・維持管理能力を有するものと判断される。

（図5 - 2）

また、1 km当たり工事費を比較すると、クドゥダム基幹水路をコンクリートライニング水路とした場合の工事費（直接工事費）は、トクエ水路の工事費とほぼ同程度となっている。

（表5 - 1）

ただし、コンクリートライニング水路においては、水路法面の安定性が周辺土質に求められるため、水路の法面勾配を決定するに当たって、基幹水路施工予定地点の土質試験が必要となる。

また、M/Pにおいては、住血吸虫対策のため、水路流速を0.6m / s 以上と設定しており、水路形式の変更に伴い、この観点からの検討も必要である。

エ 地形図

現在、国土全域について縮尺 1 / 5 万の地形図が一般に市販されているほか、1984年に撮影した航空写真（縮尺 1 / 2 万5000）及び1996年に撮影された航空写真（縮尺 1 / 5 万）が調査対象地域全域について存在する。

また、クドゥダム周辺については、縮尺 1 / 1000の地形図が作成されており、クドゥダムの設計は、本地形図によって行われている。

本調査の実施に当たっては、調査対象範囲全域について、縮尺 1 / 5000 ~ 1 / 1 万の地形図が必要となるが、現存する航空写真（縮尺 1 / 2 万5000）より精度を上げ、撮影縮尺 1 : 1 万5000の航空写真を撮影する方が望ましい。

オ その他

本格調査においては、クドゥダム及び基幹水路の設計の他、基幹水路からほ場までの支線・末端水路、農道、集出荷施設等の流通施設、灌漑を前提とした営農技術の普及施設等について営農状況、農家経営及び農村社会状況に基づき、その必要性や規模の検討が必要である。

(4) 環 境

ア 開発基本方針

本開発行為は、ムニャテイ川水系と乾燥地の自然林や二次林を含む広い地域を対象としているため、自然・社会環境へ及ぼす影響は多様である。したがって、調査項目・内容も多くの分野にまたがる。また、ダム水没による自然破壊、住民移転、土地の統合・再配分等の慎重な対策が求められる環境項目を含む。したがって、調査には十分な準備が必要である。広範囲な分野からの情報収集能力も不可欠である。短い期間に効率よく調査を終了し、その結果を進行中のフィージビリティ・スタディに反映させることが求められる。このため、現地で利用できる航空写真、リモートセンシングの技術を効率よく利用することが望まれる。

イ 調査実施方法

(ア) 調査地域

ムニャテイ川下流域の農業開発に伴う環境影響評価の調査地域は、クドゥダム建設・水没予定地域（7800ha）、送水施設（幹線水路 170km）、その維持管理用道路（296km）及び受益予定地域（1万4700ha）、ムニャテイ川水系の3地域に大別される。

(イ) 調査方法

a 調査準備

文献調査を最優先し、当地域の環境資料、地図類、各種の関連法規、固有資源の共同体地域管理計画書、NGO・政府機関との協議による必要とされる関連報告書、郷土史等から情報を収集する。政府の関連各省・部局やNGOを含む組織との協議及び調査範囲の確認。 実地調査の準備

b 実地調査

現地での踏査に先駆け、航空写真や人工衛星画像等を用い、対象地域の地形、水系、植生、土地利用、村落、国立公園等の全体像を把握する。

自然、社会環境双方の実地踏査を同時に行い、調査内容に記述された情報を収集する。

社会環境の調査は、水没予定地等拠点の村を訪問し、首長や村の長を通し、住民に対する聞き取りや質問票により行う。

c 環境影響の予測

対象地域環境の全貌が、実地調査で明らかになった時点で、ダム・送排水、幹支線道路、ほ場の区画・整地、土地の統合・再配分等の計画、建設、運営の3局面につき、環境影響の予測を行う。この予測は行列表を用い、それぞれの影響を順位づける。順位づけには、時間・空間的広がり、影響度を考慮する。プロジェクトの設計等に関しては、常に代替案を考慮し、ダム、送水施設等の設計技術者と常に意見を交換する。

d 環境保全の目標とその評価

ダム等の設計技術者と環境面からのダム、送水施設等の設計につき協議し、必要に応じ改善策を練る。

e 環境保全の対策

(ウ) 調査期間 約5～8か月

(エ) 調査団員の構成：リーダー、社会・経済専門家、自然科学の関連分野の専門家等

(オ) 調査内容は表5-2のとおり。

(カ) ローカルコンサルタント

ジンバブエには、大小、多くのコンサルタント会社が存在する。今調査では、3つの会社を訪問し、調査経験等を調べた結果、現地コンサルは当調査を行う能力があると判断した。

5-3 本格調査実施上の留意点

(1) 総括

ア 国家農業政策の枠組み (Zimbabwe's Agricultural Policy Framework 1995-2020) において、今後の水資源開発の戦略として、政府は水資源開発の任を負い、灌漑施設維持

において、今後の水資源開発の戦略として、政府は水資源開発の任を負い、灌漑施設維持管理については農民がその責任を負うことを明確にしている。本件では、最終的にこれまで灌漑経験を持たない約1万4700戸の農家が灌漑農業を営む予定になっている。したがって、これら農民が円滑に灌漑農業に移行でき、なおかつ農民自身で持続的に維持管理できる施設、体制、手法を本調査で明示することが重要である。

イ 本計画を実施した場合、末端全体の灌漑施設整備が完了するまでには長期間を要することになるが、ジンバブエでは農業生産増が求められている。このため本調査では一部の地域からであっても早急に効果発現をめざすこととし、段階的な事業実施が可能となるような配慮が必要である。例えば、モデル地区内で当面独自の水資源開発を行い、長期的にはこれを全体の灌漑計画の枠組みに入れることを考慮する必要がある。

ウ 本件はその対象地域がムニャティ川を挟んで2つの州にまたがっている。関係各省の地域事務所も州で分かれており、事業実施に際してはこれら地域事務所の役割が非常に重要となることから、各州の意見を十分に聴取し、計画策定にあたっては行政単位である州としてのまとまりにも配慮する必要がある。

エ 世銀、EU等はジンバブエにおいて農業分野のSIP策定に取り組んでいる。本格調査ではこれらの動きを把握し、可能な連携を図ることが望ましい。

オ S/W協議において、ジンバブエより本格調査団が調査を実施する上で必要な車輛、コピー機、コンピューター及びファックスの提供が困難である旨説明があった(M/M記載)。他の事務機器を含め、我が方で準備する必要がある。

(2) 営農栽培

ア 基本的スタンス

対象地域の農業は、第3自然区域に分類される半乾燥地帯での営農であることから、乾燥地農業を基本としつつ、灌漑農業の導入によりその安定生産を図ることである。

したがって、旱魃被害の軽減による生産性の向上が重要なポイントであることから、天水農業の技術改良、耐旱性品種の育成（特に主食であるトウモロコシ）及び普及員等に対する指導・訓練を通じた農家への営農技術の向上が重要である。特に、早期植付、除草・防除、収穫等の重要作業の適期実施を阻害する要因の除去対策が必要である。

イ 地域農業技術センター（仮称）の設置

対象地域における農業の技術改良・研究・普及の拠点として、また、農作物の各種情報収集及び流通に関する調査研究の実施機関として、地域農業技術センターを設置し、作物の選定、栽培技術、灌漑方法、水管理など地域に適した灌漑技術を含めた新しい農業技術の研究・普及を図る機関として明確に位置づけるとともに、その成果は、早急に普及員に対して

指導・訓練し、地域農民への指導・普及（訓練）を図るものとする必要がある。

ウ パイロット地区の選定及び事業の実施

受益農家の営農技術及び限られた水資源の有効利用の観点から、パイロットファーム等のパイロット地区における事業を先行し、ほ場段階での灌漑技術（当面は畝間灌漑を導入）や水管理手法等について時間をかけ実証を行うものとする。

具体的には、地域農業技術センターをコアとして、灌漑農業の導入に伴う新しい栽培技術、灌漑方法、水管理方法等の技術習得・訓練及び受益農民の組織化、灌漑施設等の維持管理・費用負担・労働（役務）提供手法の確立等を実証するとともに、直接的に農民に指導するものとする必要がある。

また、流通コストの低減や生産物の品質の維持等の観点から、市場アクセス道路とともに農業普及活動の場、集出荷所、共同資材置場など多目的な役割を有する施設等の農業内インフラ整備が必要である。

なお、モデル地域、パイロットファームの選定に当たっては、強いリーダーシップが発揮されるようリーダーの育成・確保に努めるとともに、多くのMaster Farmerの育成・確保に努めるものとする必要がある。この場合、普及員と農民との密な連携が重要である。

エ 水質及び塩基集積調査

M/Pでは、地表水、井戸水について、PH、電気伝導度、溶存酸素量、濁度、水温等の水質調査の実施の結果、特に問題があるとの記述はなかったものの、対象地域は、ダム上流に金鉱山があり、シアン、水銀等の重金属による汚染の可能性があること、また、ナトリウム塩土壌が分布していることから、対象水域の水質検査及び灌漑水量・頻度等による水質汚染や塩害の可能性・程度の調査が必要である。

オ その他

「1998 AGRICULTURE IN ZIMBABWE (Let's Grow Together)」(Commercial Farmer's Union of Zimbabwe)に各作物ごとに支援対策を含む一般的事項について、小農の発展に寄与される各種提案がされており、これについても検討する必要があると思料される。

(3) 農業農村基盤

ア クドゥダム

(ア) ダムの設計に当たっては、これまで実施されてきている中規模なダムでは一般的に河床部が広く、又乾期には河川水が伏流してしまうため、特に仮排水路は建設されないのが一般的であるが、本ダムについては、大河川であり、ダム建設後はもとより、ダム建設中においても下流への河川維持放流量を確保することが必要となることから、仮排水路の検討を行う必要があるものと思われる。

(イ) 本ダムは堤高が72.7m、堤長が860mに及ぶ大規模なフィルダムとなるため、堤体の安定性、特に不透水性材料の特性を十分に確認する必要がある。

(ウ) 一般的に、熱帯地域において、ダムの堆砂がダムの寿命を大きく縮めている。本調査においても、堆砂量を予測するための調査が必要である。

イ 基幹水路

M/Pではクドゥダム計画の他、8か所の中規模ダムの建設についても提案されているが、本基幹水路は左右岸それぞれ80kmを越える程の延長となるため、末端までの用水の到達時間を考えると、円滑な用水の補給のためには、基幹水路の途中に調整池の機能を有する中規模ダムの建設の妥当性を検討する必要があるが、本調査で取り扱うには過大であり、将来の先方政府の検討事項とする。ただし、クドゥダムによる灌漑水系において、リザーバーとして特に重要な役割を持つものについては検討を行う。

ウ その他

(ア) クドゥダムをはじめとする水源施設のほか、流通・普及施設をはじめ、総合的に生産性が向上するシステムを構築する必要がある。

(イ) これまで、天水のみに依存し、灌漑農業を経験したことのない黒人小規模農家を対象として、灌漑農業の定着を図るためには、ハードの施設の整備だけでなく、施設を利用する際のソフトの技術を整備する必要がある。

(ウ) 農道等の流通網についても、未舗装区域がかなり存在し、また、河川を横断する際には、地形なりに標高を下げて道路が設計されているため、雨期等河川水量が豊富なときには河川を横断できない状況になると想定されるため、このための検討も必要になると思われる。

(4) 環境

ア 環境影響評価の行政的手続き

プロジェクトの事業主体（この場合はAGRTEX及びDWD、又は国家経済計画委員会）は趣意書（Prospectus）を鉱業・環境・観光省の自然資源局に提出することが義務づけられている。同様に、環境影響評価が必要と認められプロジェクトに関しては、スコーピング結果を元に事業主体による実施要綱（Terms of Reference）の作成・提出し、同局による承認を受ける事が義務づけられている。環境影響評価はこの承認された実施要綱に基づき行われる。今回の事前調査では、趣意書の提出が未確認であるので今後確認する必要がある。未提出の場合は提出しなければならない。また、スコーピングは既に実施し現在最終調整中である。

実施要綱は未提出であるので今後提出し、その承認を受ける必要がある。（図 5 - 3）

イ 環境影響評価のガイドライン

環境影響評価を行うに当たり、ジンバブエ政府鉱業・環境・観光省のガイドライン（1997）及びOECFのガイドライン（1995）を基本として使用する。さらに詳細なガイドラインとしては、世界銀行のガイドライン（1991）、住民の移転に詳しいアジア開発銀行及びOECD（翻訳版有り、1991）のガイドラインがあるので参考とする。（ジンバブエで行われた環境影響評価の報告書を調査したが、参考となる報告書は少ない。その中でも質の良いものを二冊、（Water Tec（Pvt.）Ltd, 1977；Water Management Services（Pvt.）, 1966）本格調査での参考用として収集した。）

ウ 重点環境項目

本開発計画は大規模であり、環境に及ぼす影響も多様である。その中でも、水没予定地に関連した次の調査項目は特に重要である。住民移転、土地・財産等の補償方法、土地の再配分、これらに関した住民の意見、自然動植物の破壊、国際水域を持つカリバ湖への影響等

エ 住民移転

住民移転に関しては、環境影響評価で最重点項目の1つとして行う。今後おこなわれる環境影響評価では、住民の意識や補償方法を調査するが、住民の移転計画はジンバブエ政府が立てる事になる。環境影響評価は、本来、事業主体であるジンバブエ政府が実施するものであり、事業団はこれを支援する立場にある。従って、住民移転の計画は相手側が作成するものである。

オ 環境調査団員

本格調査団の環境調査団員は、できるだけ少なくし、現地コンサルタントを中心として調査を進める体制が望ましい。例えば、本邦からは団員1名。実際の調査は現地コンサルタントが実施する。現地コンサルタント側の構成は、リーダー兼調整、現地渉外員（現地語、セミナー、質問票作成、情報収集）、社会・経済専門家、必要に応じて構成する各種の研究者（調査に携わる期間は必要に応じて異なる）等の構成が考えられ、住民移転の社会調査が重要となるので、現地事情に詳しい者が調査を行う必要がある。

カ 調査効率

調査地域は広大であるため、効率的な調査が求められる。例えば、当国の政府機関に保存されている航空写真やリモートセンシングのデータによる画像を有効に利用する。

キ 住民参加

関連住民がフィージビリティ・スタディの開始時から、参加できるように配慮する。プロジェクトの概要及び立地環境、プロジェクトの進捗状況を関連住民に説明会、セミナー等で説明する。（詳しくは環境影響評価の指針、Ministry of Mines, Environment and

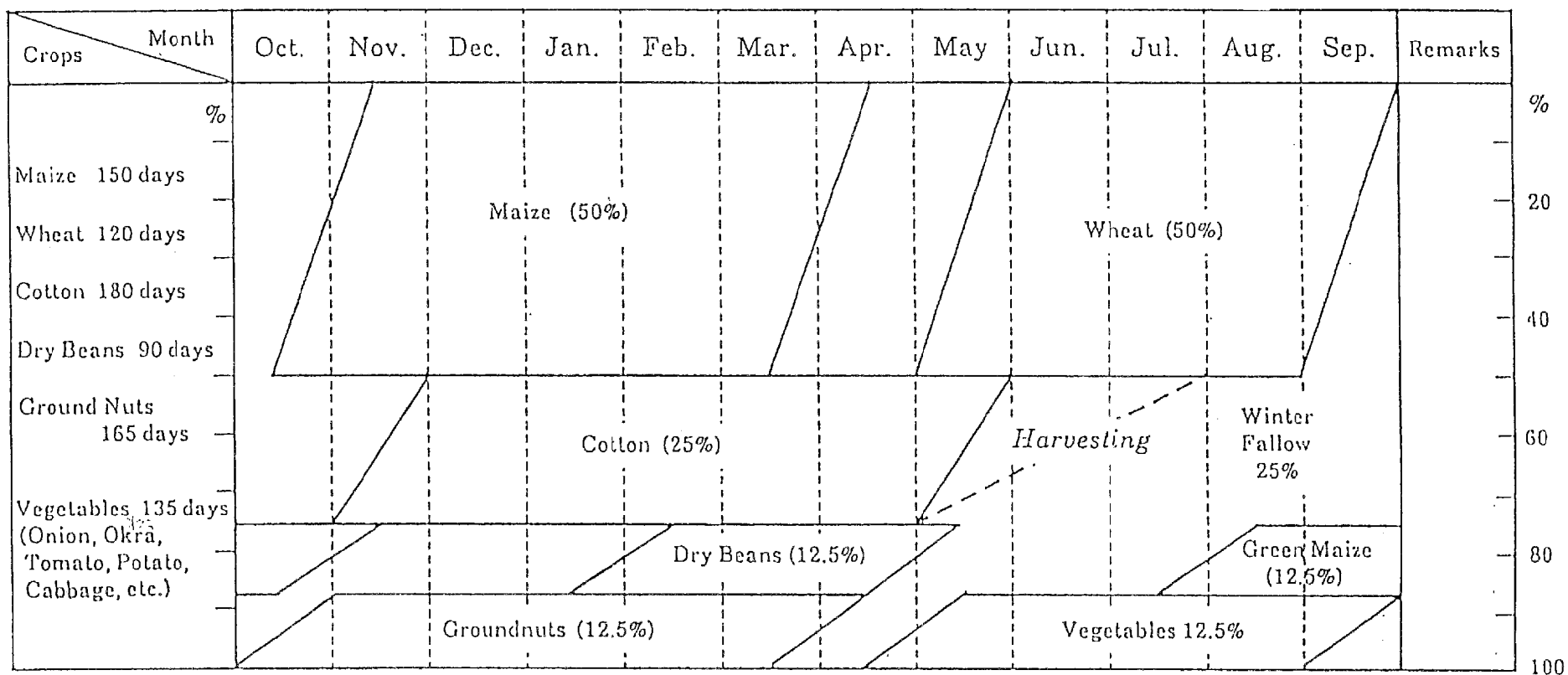
Tourism, 1997を参照。)特にカドマ地区のAGRITEX及び農村行政機関(Rural District Council)等の協力を得て行うことが望ましい。(相手国政府が住民参加を行うものであるが、これが確実に行われるように協力する。)将来の灌漑施設の維持管理を考えると住民が当プロジェクトのあらゆる段階で何らかの形で関与することが望ましい。当国における過去の灌漑開発プロジェクトでも、農民が相談を受けていない場合、灌漑施設の維持管理には協力を得にくいと言われている。また、共同体・入植地区等の住民は大規模灌漑の概念をはっきりと理解していないことが予想されるので十分な説明が必要である。

ク 農民の組織化

社会調査では、既存の農村社会の組織や慣習で、将来、水利組合や農協の構成員として組織化に利用できるものもあると考えられるので、このような情報も収集する必要がある。

ケ 村落形成

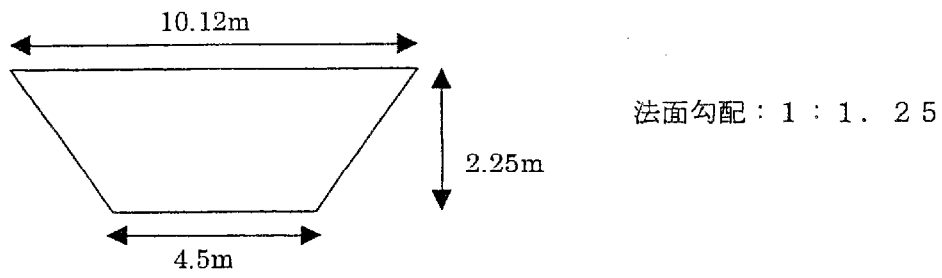
住民が移転して新しい村落を形成することになるが、将来、水利組合等により灌漑施設を受益者である住民が管理しなければならない。将来の組織づくり、灌漑施設の管理運営組織が、新しい住民で円滑に行くような村落形成が望まれる。(住民移転には水没予定地からの移転と既存耕地の統合・再配置による移転、外部からの新規の移転が予定されている。マスタープランによれば、共同体・入植地では、農家は点在し、耕地間にも起伏があるので、幹線水路に近接した平坦地を新たに企画整理して受益地とした新たな村落を形成することになっている。)



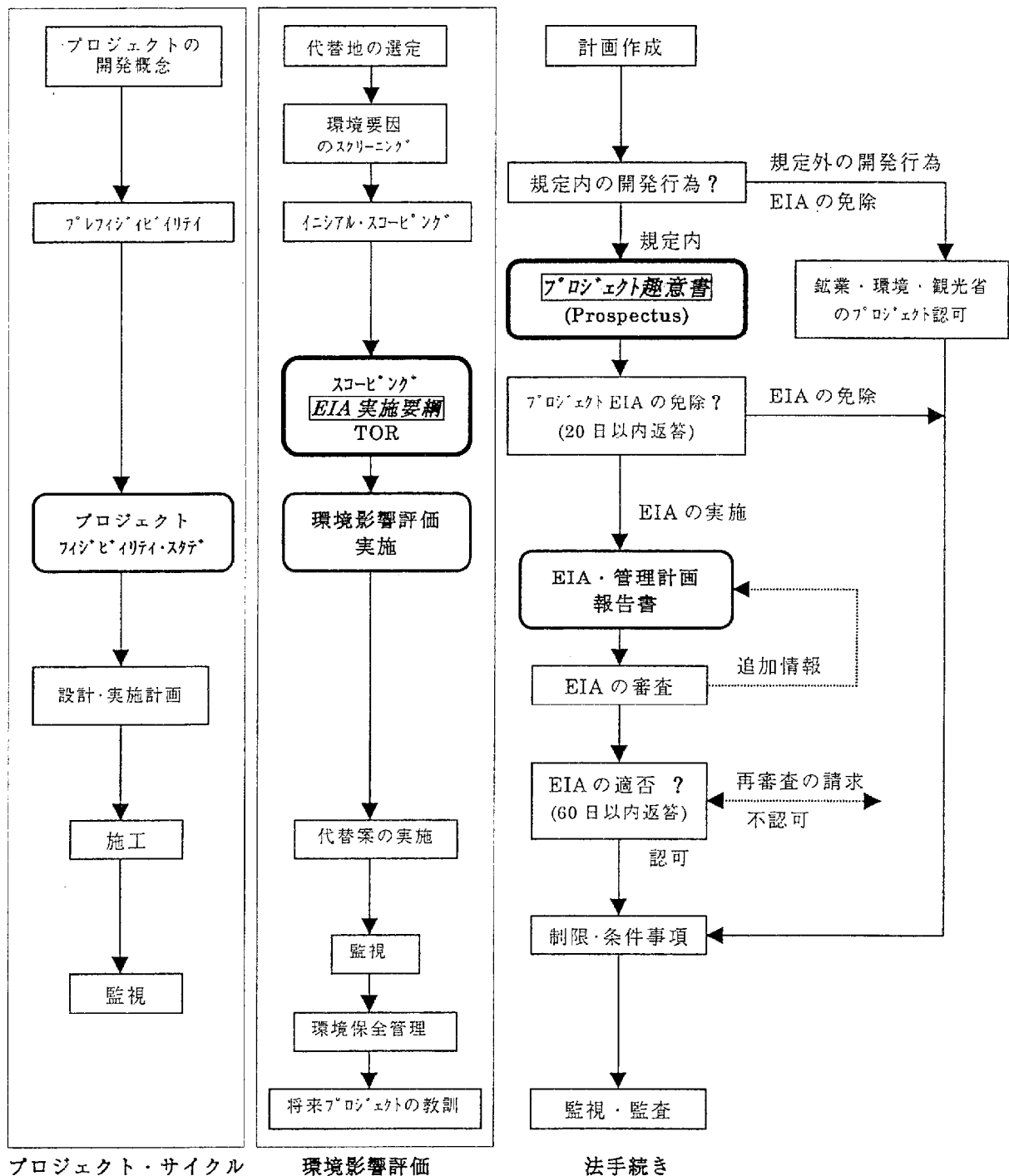
Note : Proportion of the Cropped Area in Winter Season shall be decided by Kudu Dam Reservoir Operation.

図 5 - 1 計画作付体系 (主作物がトウモロコシの場合)

図 5 - 2 トクエ水路の断面



出所：農村資源・水開発省水開発局より聞き取りにて作成



環境影響評価（EIA）の法手続きは次の三段階より成る。第一段階は、プロジェクトの計画作成、プロジェクト内容説明書(Prospectus)の提出である。第二段階は、スコoping及び考慮事項(Terms of reference)の作成、EIA の実施及び EIA の審査である。第三段階は、環境保全対策の基づく開発計画の実施、監視、監査である。(Ministry of Mines, Environment & Tourism, 1997 に基づき作成。一部変更。)

図 5 - 3 ジンバブエにおける環境影響評価の法手続き

表 5 - 1 トクエ水路とクドゥダム基幹水路の比較

	トクエ水路 (1991年施工)	クドゥダム基幹水路 (M/P)	クドゥダム基幹水路 (ジンバブエ国提案)
形 式	台形コンクリートライ ニング水路	矩形コンクリートフル ーム水路	台形コンクリートライ ニング水路
設計流量	15 m ³ /s	共通: 25.8 m ³ /s 左岸: 15.8 m ³ /s 右岸: 9.9 m ³ /s	共通: 25.8 m ³ /s 左岸: 15.8 m ³ /s 右岸: 9.9 m ³ /s
縦断勾配	1 : 5,000	1 : 6,000	
施工延長	13.5 km	共通: 8.0 km 左岸: 90.7 km 右岸: 86.3 km 計 : 177 km	共通: 8.0 km 左岸: 90.7 km 右岸: 86.3 km 計 : 177 km
工事費	23百万Zドル	862百万Zドル (直接工事費ベース)	323百万Zドル (直接工事費ベース)
1 km当たり 工事費	1,704千Zドル	4,870千Zドル (直接工事費ベース)	1,825千Zドル (直接工事費ベース)

出所：農村資源・水開発省水開発局より聞き取りにて作成

表 5 - 2 環境調査項目

調査項目及びその内容は、マスタープランの報告書、今回の予備調査におけるスクリーニング及びスコーピング結果等に基づいて選定した。(F/Sの事前調査 1998年より抜粋)

No	調査項目	調査内容
社会環境		
1	社会生活	人口・人口構成、村落・住民の配置、建造物の配置 経済活動の状況、営農・土地利用、生活権域、 既存制度・慣習、農村女性の処遇 自然資源の利用状況 事業実施による移転世帯数、移転先の確保、補償・生活再建の方法 小規模鉱山・河川での違法金採取活動の特定、水質への影響、
2	保健・衛生	風土病・伝染病の状況、灌漑施設により発生する病気の対策 安全な飲料水の確保（飲料水が必要な地域・住民数の特定） 農薬の使用量・種類等の特定、灌漑農業下での安全対策 残留毒性の状況（金採鉱）
3	史跡・文化遺産、景観	史跡・文化遺産の配置、保存方法（発掘・最埋葬等）、 主要展望地点における展望の状況
4	住民意識調査	水没予定地、灌漑受益地、土地の統合・再配分地、NGO の住民移転に関する意見
自然環境		
5	地形・地質	地形状況、地質状況、堆積物の状況（ダム貯水池への流送土砂量）
6	土壌・土地	土壌塩害、土地利用形態 土壌浸食地域、防止手段の特定、建設活動による土壌侵食の防止策
7	生物・生態系	植生分布、貴重・植物種の分布、動物生息域、住民等の利用状況 湿地の状況生物種の多様性 開発行為により消滅する植生面積、生態系への影響、住民への影響 （薪炭、薬草、果実、食料等の減少） 規制区域（ムゾンゲ、ウングウェ保護林等）の影響
8	水文・水質	表流水の流況、河川の水質現況（pH、BOD 等）、ダム上下流（カリバ湖）への影響

