


タンザニア国
ワミ川中流域灌漑農業開発計画調査
事前調査報告書

平成8年5月

JICA LIBRARY

J 1132191 (6)

国際協力事業団

農 調 農
JR
96 - 25

LIBRARY

タンザニア国

ワミ川中流域灌漑農業開発計画調査

事前調査報告書

平成8年5月

国際協力事業団



1132191 [6]

序 文

日本国政府は、タンザニア国政府の要請に基づき、同国のワミ川中流域灌漑農業開発計画にかかる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。

当事業団からは、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8年3月9日から同月24日の16日間にわたり、当農林水産開発調査部農業開発調査課 課長 佐藤 武明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、タンザニア国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、取りまとめたものです。

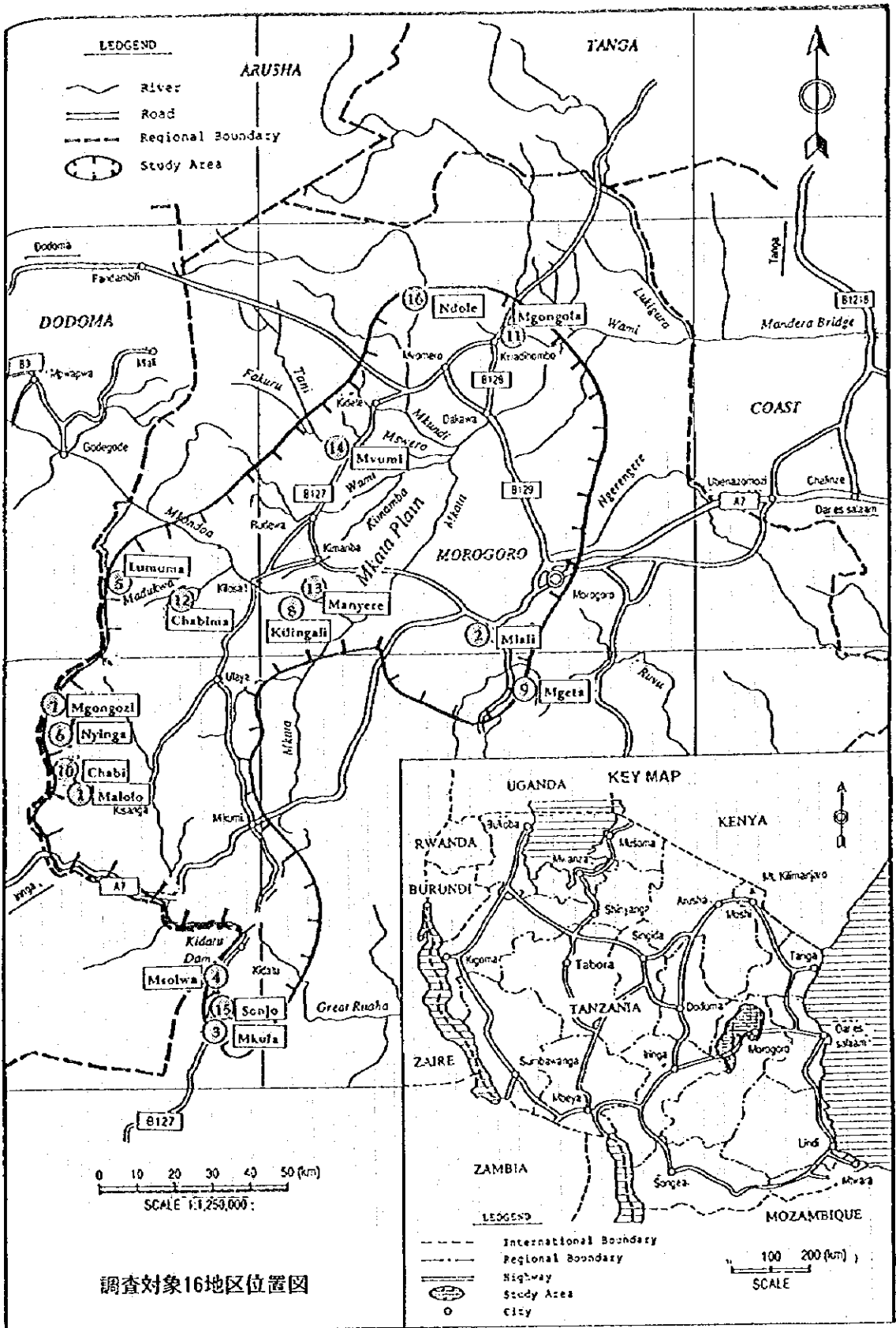
終わりに、本調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成8年5月

国際協力事業団

理事 亀若 誠





調査対象16地区位置図



No.1 Malolo地区 幹線水路
幹線水路は、水路勾配に問題
(緩傾斜、一部僅かに逆勾配
等)があり、末端部ほど送水が
滞りがちになっている。



No.2 Mlali地区 取水施設を下流より望む。
堰は、堆砂により埋没し全く機能していない。



No.4 Msolwa地区 取水施設
ゲートはなく、直下流に設けられている2門
のゲートで水量を調整するシステムになって
いる。しかし、これらのゲートは破損し、機
能しておらず、現在は、水路下流に切り回し
水路を設け、流量調節を行っている。



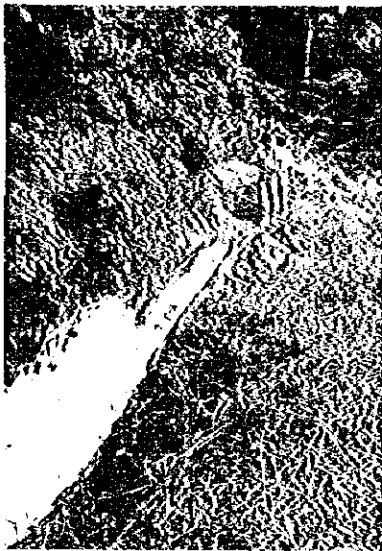
No.3 Mkula地区 取水施設全景
特に堰の下流部の損傷が顕著であり、一部蛇
かごで補修が行われている。



No.3 Mkula地区 幹線水路
幹線水路上流部は、ブリックラ
イニングされている。水路下流
部の方が水路断面が大きいとの
ことであり、断面不足が指摘さ
れている。



No.4 Msolwa地区 取水堰
表面のモルタルが一部剝離している
が、大きな損傷はない。流れは清流で
あり、取水施設の堆砂の心配は少ない。



No.4 Msolwa地区 幹線水路
水路の屈曲部や、落差工等の一部はモロゴロゾーン灌漑局により改修が行われている。



No.4 Msolwa地区 サイホン
出口部
堆砂により出口部がほぼふさがれている。
WUAの説明によると、水路の使用時には除去作業を行うとのことであったが、かなりの労力が必要と思われる。



No.6 Nyinga地区 取水部分
Mwegall川の落筋を利用して取水が行われている。堰、ゲート等の構造物はない。



No.6 Nyinga地区 幹線水路(取水堰直下流)
水路は、葉掘りの水路であり、必要に応じて手入れ(底さらい)が行われている。



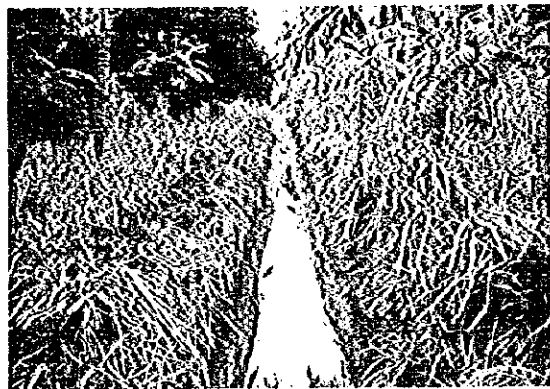
No.8 Kilingali地区 取水堰
昨年(1995年)オランダ政府により改修が行われた。改修前の側壁が一部撤去されずに残されている。



No.9 Mgeta地区 受益地の状況
渓流や沢水を水源として、山の斜面上で野菜の栽培が行われている。



No.9 Mgeta地区 地区内の水路の殆どは土水路であり、斜面上に張り巡らされている。



No.11 Mgongola地区 幹線水路(上流部) Phase-1で整備された幹線水路。WUAにより除草作業が行われていた。



No.11 Mgongola地区 取水施設を上流より望む
前夜の大雨により、ゲート周辺には流木等が集積している。モロゴロ県灌漑事務所員によると、これらの除去作業は、WUA(水利組合)により速やかに行われるとのことであった。



No.13 Manyerere地区 地区内の水田 雨期に氾濫を誘発(年平均2回)させ、主にイネ、メイズの栽培を行っている。



No.16 Ndole地区 圃場末端部周辺 圃場の末端部では、メイズの作付けが行われていた。この辺りは、水路が未整備であり灌漑は行われていない。



目 次

序文

調査対象位置図

写真

第1章 事前調査の概要	1
1-1 調査名及び実施・受入機関	1
1-2 要請の背景及び経緯	1
1-3 プロジェクト概要	2
1-4 事前調査の目的	2
1-5 事前調査における確認事項（対処方針）	2
1-6 実施細則(S/W)協議内容及び合意事項	4
1-7 団員構成	5
1-8 調査行程	6
1-9 主要面会者	7
第2章 調査地域（モロゴロ州ワミ川中流域）の現況	9
2-1 自然条件	9
2-2 営農・農業経済	24
2-3 灌漑排水	27
2-4 水管理・維持管理体制	29
2-5 農業支援体制	32
2-6 市場・流通体制	32
2-7 環境	34
第3章 調査対象16プロジェクトの現況	55
① Malolo（マロロ）地区	55
② Mlali（ムラリ）地区	59
③ Mkula（ムクラ）地区	65
④ Msolwa（ムソルワ）地区	71
⑤ Lumuma（ルムマ）地区	73
⑥ Nyinga（ニンガ）地区	75

⑦ Mgongozi (ムゴンゴジ) 地区	77
⑧ Kilingali (キリンガリ) 地区	79
⑨ Mgeta (ムゲタ) 地区	82
⑩ Chabi (チャビ) 地区	84
⑪ Mgongola (ムゴンゴラ) 地区	86
⑫ Chabima (チャビマ) 地区	93
⑬ Manyerere (マニェレレ) 地区	94
⑭ Mvumi (ブミ) 地区	97
⑮ Sonjo (ソンジョ) 地区	98
⑯ Ndolo (ドーレ) 地区	99
第4章 ワミ川中流域灌漑農業開発計画の基本構想	107
4-1 ワミ川中流域灌漑農業開発計画の意義	107
4-2 開発の基本計画	110
【添付資料】	
1. 要請書(Terms of Reference, TOR)	121
2. 実施細則(Scope of Work, S/W)	135
3. 協議議事録(Minutes of Meeting, M/M)	143
3. 収集資料リスト	147

付 表 一 覧 表

【第2章 2-1 自然条件】

2-1-1 : モロゴロ市の月別雨量 (mm/month)	11
2-1-2 : モロゴロ市の月別平均気温 (°C)	11
2-1-3 : タンザニア国の保護区における規制内容	15
2-1-4 : タンザニア国の保護区の名称と面積	16
2-1-5 : タンザニア国の主要河川システムと流域面積 (km ²)	21

【第2章 2-2 営農・農業経済】

2-2-1 : モロゴロ州の人口	24
2-2-2 : 農業地帯区分	24
2-2-3 : モロゴロ州の主な食用作物の生産状況	25
2-2-4 : モロゴロ州の主な食用作物の生産状況の推移	25
2-2-5 : モロゴロ州の家畜の飼養頭数の推移	25
2-2-6 : 調査地区別の主な栽培作物	26

【第2章 2-4 水管理・維持管理体制】

2-4-1 : 水利権申請及び経済水価	31
---------------------------	----

【第2章 2-6 市場・流通体制】

2-6-1 : 主要食糧の市場流通状況	32
2-6-2 : 食糧作物政府価格の推移	33
2-6-3 : 市場 (ダルエスサラーム) での価格	33

【第2章 2-7 環境】

プロジェクト概要表	42
プロジェクト立地環境表	43
現地スクリーニング用チェックリスト	45
現地スコーピング用チェックリスト	47
タンザニア国環境関連の法令のリスト	49

付 図 一 覧 表

【第2章 調査地域の現況】

2-1-1 : モロゴロ市の月別雨量 (mm/month) 及び月別平均気温 (°C)	11
2-1-2 : 調査対象地域の年間降雨量 (mm/year)	12
2-1-3 : 調査対象地域の河川流域、道路及び自然保護区の位置図	13
2-1-4 : タンザニア国の保護区の位置図	15
2-1-5 : タンザニア国の主要な植生タイプ	17
2-1-6 : タンザニア国の土壌図	18
2-1-7 : タンザニア国の農業地帯区分	19
2-1-8 : タンザニア国の主要河川、湖、主要ダムの位置図	20
2-1-9 : タンザニア国の主要河川流域と流域面積 (km ²)	20
2-1-10 : タンザニア国のマングローブ林地帯と面積 (ha)	22
2-1-11 : タンザニア国の年間降雨量 (mm/year)	23
2-7-1 : 副大統領府環境局組織図	41

【第3章 16調査対象プロジェクトの現況】

3-1 : マロロ渓谷内調査対象地区位置図 (模式図)	58
3-2 : Mlali地区、Mgeta地区位置図	63
3-3 : Msolwa地区、Mkula地区、Sonjo地区位置図	69
3-4 : TIPによるKilingali地区改修計画レイアウト図	81
3-5 : Mgongola地区全体計画図	89
3-6 : Mkindo灌漑事業取水堰設計図	91
3-7 : Kilingali地区、Manyeye地区位置図 (模式図)	96
3-8 : Ndole位置図	101
3-9 : 16地区の概要	103

第1章 事前調査の概要

1-1 調査名及び実施・受入機関

① 調査名

(和) タンザニア国ワミ川中流域灌漑農業開発計画調査

(英) The Study on the Smallholder Irrigation Projects in Central Wami River Basin in the United Republic of Tanzania

② 実施機関、受入機関

(実施機関) 農業省 : Ministry of Agriculture and Cooperatives, MAC

(受入機関) 大蔵省 : Ministry of Finance

1-2 要請の背景及び経緯

- ① タンザニア国では、農業はGDPの約61%を占め、輸出総額の約61%を生産し、生産人口の約80%が従事する同国の基幹産業となっている。当国の主食はメイズであるが、80年代末にメイズの自給が達成された後は、米の自給が、都市部の人口増加と消費者の嗜好変化を背景に最重要事項となっている。当国の米生産の96%は小規模農家によるが、その90%は全くの天水依存であり、毎年のように干ばつの被害を受け、不足分の米は輸入に依存している（輸入額1.8千万\$、対国内生産比17%（1986/87））。
- ② 調査対象地区では、主に小農により主食である米、メイズを中心に野菜などが栽培されているが、肥沃な土壌と降雨量に恵れながらも、老朽化の激しい灌漑施設をはじめ農民支援サービスの欠如や流通・貯蔵インフラの整備不足等により、その生産は非常に不安定であり、農民の生活は貧しく厳しい状況にある。
- ③ 当国政府は「Rolling Plan and Forward Budget for Tanzania (RPFB : 1993/94~1995/96)」の農業セクターにおいて、輸出換金作物の増産や貯蔵施設・流通市場の充実とともに、灌漑施設等の既存インフラの改修や改良を中心に、安定した食糧供給の必要性を掲げている。
- ④ 同国農業省はUNDP/FAOの協力を得て、1990年に全国灌漑開発計画地区の概要の取りまとめを行い、1994年4月には「国家灌漑開発計画(NIDP)」を策定した。本調査の対象地区であるモロゴロ州ワミ川中流域は、これら報告の中においても、ダルエスサラームへの米の主要供給地として最重要地域に指定されており、当地区の既存灌漑施設の改修・拡充が将来的な同国の米の自給達成と地域農民の貧困救済に及ぼす波及効果は大きいとしている。
- ⑤ このような状況下において、同国政府は平成5年5月24日我が国に対し、上記「国家

灌漑開発計画(NIDP)」の中で最優先地区に指定された13件の既存及び3件の新規灌漑プロジェクトの改修及び拡充にかかるマスタープラン調査及び優先地区におけるより詳細な調査の実施を要請してきた。

1-3 プロジェクト概要

農業省がUNDP/FAOの協力を得て取りまとめた「国家灌漑開発計画(NIDP)」の中で、米生産における最重要開発地域に指定されたモロゴロ州ワミ川中流域(ダルエスサラームの西方200km)に位置する13件の既存及び3件の新規灌漑プロジェクト(計画面積約8,000ha、内開発済面積約5,935ha)を対象に、既存施設の改修・拡充を中心とする農業開発計画の策定に係るマスタープラン調査を実施し、選定された優先地区において引き続きフィージビリティ調査を実施するものである。

1-4 事前調査の目的

タンザニア政府の要請に基づき、モロゴロ州ワミ川中流域に位置する13件の既存及び3件の新規灌漑プロジェクト(計画面積約8,000ha、内開発済面積5,395ha)を対象として、既存灌漑施設の改修・拡充を中心に米生産の安定・拡大化を目指す農業開発計画の策定に係るマスタープラン調査を実施し、選定された優先地区に対して引き続きフィージビリティ調査を実施するもので、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(S/W協議)を派遣する。

1-5 事前調査における確認事項(対処方針)

① 上位計画における位置付け

(1) 上位計画「Rolling Plan and Forward Budget for Tanzania (RPFB: 1993/94~1995/96)」における本調査の位置付け及び貢献度を確認する。

(2) 他ドナー、関連機関による関連計画

② 本格調査の調査方針

本格調査は次の2段階で行う。

(1) モロゴロ州全体の灌漑農業開発に係るマスタープラン策定及び優先地区の選定(複数地区、合計面積2,000ha程度を想定)

(2) 優先開発地区におけるフィージビリティ調査

③ 調査地区

調査対象16プロジェクトに関して、下記事項を確認する。

(1) 正確な地図上の位置(調査団事務所の設置場所の選定)

(2) (灌漑/非灌漑) 農地面積、新規開発可能な農地面積

④ 水利権問題

下記2件の水利権問題を調査し、本格調査の調査方針の立案に資する情報を収集する。

(1) ①Malolo地区と⑤Lumuma地区における隣接するDodoma州との水利権問題

(2) ⑧Kilingali地区と③Manyerere地区との間における水利権問題

⑤ 事業実施体制

将来的な事業化に際し、資金の用途(自己資金、有償・無償等)及び実施体制、時期や期間等の確認を行う。

⑥ 環境調査の程度

本プロジェクトは、既存の灌漑・排水施設の改修を中心に米生産の発展を目指す灌漑農業の開発計画を策定するものであるが、調査対象地区に隣接する野生保護区等への影響など、自然的・社会的環境調査をどの程度まで行う必要があるか確認する。

⑦ 調査スケジュール(暫定)

調査内容、調査対象地区、調査期間等は、先方の意向も踏まえ、調整する(下記の図参照)。

Year	1996							1997									
Month	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rainy Season	乾期			少雨期				休雨季		大雨季			乾季				

TENTATIVE SCHEDULE

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Item																	
Work in Tanzania		■									■				■		
Work in Japan	□				□									□		◎	
Mapping							■										
Phase	← Phase I →										← Phase II →						
Reports	△ Ic/R	△ P/R(I)			△ Ii/R						△ P/R(II)			△ DF/R		△ F/R	

◎は、DF/Rに対する先方政府のコメント締め切りを示す。

⑧ C/Pの確保

円滑な調査実施及び効果的な技術移転を図るため、下記C/Pの確保を先方が責任を持って行うよう要求する。

- (1) 調査期間にわたり専任可能な、調査分野別のC/P
- (2) 上記C/Pを総括監督し、調査実施の窓口となるプロジェクトリーダー

⑨ 日本におけるC/P研修

先方政府より日本におけるC/P研修の要望があった場合には、人数・期間等を明記せず、要求のあった事実のみをM/Mに記載し確認する。

⑩ 先方政府から要求のあった調査用資機材

調査用資機材に関し、先方政府より要求があった場合には、その要求のあった事実のみをM/Mに記載する。具体的な調達の有無に関しては、帰国後に検討の上決定するが、本調査では現地調達の可能性につき調査を行う。

⑪ 現地再委託調査の可能性

本件調査の本格調査で必要な再委託調査の項目、仕様、数量、時期及び再委託できる現地業者について事前調査で調査を行う。

1-6 実施細則(S/W)協議内容及び合意事項

実施細則の内容に関しては、ほぼ原案どおり先方の合意を得ることができた。主な協議内容は以下のとおり。(別添のS/W, M/Mを参照)

- ① 本件実施に当たっては、既存の灌漑施設の改修・改良に重点を置き、新規の灌漑計画の策定は環境・社会・経済状況等の多角的側面から妥当性を十分に検討した上で慎重に行うこととする。
- ② また、施設改修のレベルは、改修後に受益者である小規模農家自身による維持管理・運営体制が可能な小規模かつ複雑でないものとし、プロジェクトの実施段階のみでなく計画段階からこれら農民を取り込む事(participatory approach)が重要である。
- ③ 上記2点の「タ」国における農業開発の基本的理念は、当国の上位計画(Rolling Plan and Forward Budget for Tanzania, RPF&B及びNational Irrigation Development Plan, NIDP)と一致するものであり、本件実施の妥当性及び貢献度は高い。
- ④ 調査の実施方針に関し、調査対象16地区からのF/S対象地区の選定基準(criteria)は、「タ」国側と調査団側との間で逐次協議の上行い、中間報告書(インテリムレポート)の説明協議時に選定された優先地区の最終確認を執り行う旨、双方合意した。
- ⑤ 環境アセスメント(Environmental Impact Assessment)は、全ての灌漑プロジェクトにおいて実施することとなっている旨、双方確認した。

- ⑥ 調査団用の事務所に関し、先方農業省(Ministry of Agriculture and Cooperatives, MAC)は、ダルエスサラーム市及びモロゴロ市内の2ヶ所に確保する旨、双方確認した。
- ⑦ C/Pの日本国内研修に関し、先方農業省より要請があったところ、調査団は本件を日本国内に持ち帰り、具体的に検討する旨、約束した(現在のところ、本年10月から約30日間程度で「農業開発」及び「灌漑排水」コースの2名を予定)。
- ⑧ MACより、調査実施に必要な下記資機材の調達に関し、調査団側へ要請があった。調査団は本件を日本国内に持ち帰り検討する旨約束した。
- (1) 4WD(車輛)
 - (2) コピー機
 - (3) FAX

1-7 団員構成

担 当	氏 名	所 属
総 括	佐藤武明(さとう たけあき)	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
灌漑・排水	高居和弘(たかい かずひろ)	農林水産省 東海農政局 建設部 設計課 農業土木専門官
農 業	古澤武志(ふるさわ たけし)	農林水産省 関東農政局 農業普及課 農産機械係長
調査企画	高橋 亮(たかはし まこと)	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
維持管理体制	永田 博(ながた ひろし)	中央開発株式会社
環 境	道順 勲(どおじゅん いさお)	中央開発株式会社

1-8 調査行程

日順	月日	曜	本体団員（4名）	宿泊地	役務団員（2名）	宿泊地
1	3/9	土	東京発11:45(JL401)ロンドン着15:45			ロンドン
2	/10	日	ロンドン発22:25(BA069)			機内
3	/11	月	→ダレスサラーム着12:45 JICA事務所表敬・打ち合わせ			ダレスサラーム
4	/12	火	日本大使館表敬 大蔵省表敬 農業省表敬・S/W協議（第1回）	ダレスサラーム	移動(ダレスサラーム→モロゴロ) 現場踏査 (2, Mlali, 9, Mgeta)	モロゴロ
5	/13	水	S/W協議（第2回） FAO表敬	ミクミ	現場踏査 (16, Ndole, 11, Mgongola)	ミクミ
6	/14	木	a.m. 移動 (ダレスサラーム→モロゴロ) p.m. 現場踏査(2, Mlali, 9, Mgeta)	ミクミ	現場踏査 (13, Manyere, 8, Kilingali)	ミクミ
7	/15	金	“ (7, Mgongozi, 1, Malolo)			“
8	/16	土	“ (4, Mzolwa, 3, Mkula)			“
9	/17	日	a.m. 移動 (モロゴロ→ダレスサラーム) p.m. 資料整理			ダレスサラーム
10	/18	月	S/W協議（第3回）			“
11	/19	火	S/W, M/M署名（農業省、大蔵省） 大使館・JICA事務所報告			“
12	/20	水	ダレスサラーム発20:15(BA066)	機内	情報収集、資料整理	“
13	/21	木	→ロンドン着05:00 ロンドン発19:00(JL402)	機内	情報収集、資料整理	“
14	/22	金	→東京着15:40		ダレスサラーム発20:05(BA068)	機内
15	/23	土			→ロンドン着05:00 ロンドン発19:00(JL402)	機内
16	/24	日			→東京着15:40	

1-9 主要面会者

日本大使館

鈴木重之	公使
北川和彦	担当書記官

JICA事務所

川添浩正	所長
内山選良	担当所員

Ministry of Agriculture and Cooperatives(MAC), Headquarters

Mr. Raphael O. S. Mollé	Principal Secretary
Mr. Wilfred Ngirwa	Commissioner for Planning & Marketing Division
Mr. E. H. Masija	Assistant Commissioner for Irrigation

Morogoro Zonal Office of MAC

Mr. J.L. Bayaga	Zonal Irrigation Engineer
Mrs. Nnyiti	Zonal Soil Scientist (Morogoro Zonal Office)
Mr. J. Matiko	Regional Irrigation Officer

Ministry of Finance (MOF)

Mr. Angelo I. Muneni	Acting Commissioner for External Finance and Technical Cooperation
Mr. P.A. Mwafongo	Senior Finance Officer (Desk Officer for Japan)

FAO (Food and Agricultural Organization of United Nations)

Mr. J. Yonazi	National Programme Officer, FAO Representative
Mr. G. M. Kalinga	National Project Director Usangu Irrigation Project, Social Analysts

Malolo Schemes

Mr. Ephrem Mwelase	Malolo Irrigation Scheme (Zonal Engineer)
--------------------	---

Msolwa Schemes

Mr. O. P. Ntyangiri	Principal of Msolwa Food Training Center
Mr. Kitukulu	Village Extension Officer

JICA 専門家

角田 学	Integrated Agro-ecological Research of the Miombo Woodlands in Tanzania, Sokoine University of Agriculture(SUA)
------	---

第2章 調査地域（モロゴロ州ワミ川中流域）の現況

2-1 自然条件

2-1-1 地形・土壌

1) 地形

調査対象16プロジェクトは、タンザニア国の中心都市ダルエスサラームの西方200~300kmの地域、モロゴロ州の西北部に点在する。ワミ川は、調査地域内をほぼ西から東に向かって流れている河川で、インド洋に注ぐ流域面積16.4km²の主要河川である。

ワミ川中流域のムカタ平原は流域のほぼ中央部に位置し、標高は概して300~500mであるが、この平原の周囲をなす丘陵部や山岳部の標高は頂上部で1,300~2,500mとなっている。

調査対象プロジェクトの標高はそのほとんどが300~800mの範囲のほぼ平坦或いは緩傾斜地にあるため、灌漑導入に適していると判断される。(Mgeta地区のみ山岳部の急傾斜地(標高は1,100~2,000m)に位置する。)

なお調査地域の行政区分は、モロゴロ州(Morogoro Region)のMorogoro, Kilosa, Kilomberoの3 Districtより構成される。

2) 土壌・植生

調査対象地区の土壌は、河川平野部では堆積作用によるシルト質粘土や砂質粘土が多く、またその他の地域では、ローム土及び砂質ローム土が多い。土壌は、概ね肥沃で水分保持能力を有しており作物栽培に適しているといえる。ただし、河川近くや、勾配が少なく湛水しやすい地形では、作物栽培を行う場合に排水施設の整備が必要である。

河川により形成された平原には樹木が点在し、部分的に農耕地(一般農民の畑やサイザル麻のエステート等)として利用されている。また、丘陵地や山岳部では、畑作地域や森林(森林保護区として保全されている)地域等となっている。

栽培作物は、トウモロコシが最も多くその他、稲、ソルガム、キャッサバも多く見られる。

2-1-2 気象・水文

タンザニア国全体では、概して熱帯圏に位置し、地域標高により熱帯性気候から温帯性気候まで変化が見られる。モロゴロ州の平均気温は、概して24℃程度で、比較的低温の山岳部で18℃、低地部でも最も暑い時で30℃程度である。以下にモロゴロ市内の月別平均気温を示す。年平均気温が25.5℃で、比較的過ごしやすい気温であることが分かる。

降雨の面から見ると、タンザニアの国土の1/3が年間降雨量500mm以下で乾燥地帯となっており、750mm/年以上の地域は国土の約20%である。平均的な降雨量は、これも標高や地形によって大きく異なるが、低地部ではやや少なく600mm/年、山岳部では2,000mm/年程度

(単位：℃、1971-88の平均値)

観測場所\月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均気温
モロゴロ市	27.4	27.8	27.2	26.0	24.7	22.7	22.4	22.8	24.2	25.9	27.0	27.6	25.5

資料：Mgongola Irrigation Project Prefeasibility Study, 1991

である。雨期と乾期は地区により幾分異なるものの一年を通じてほぼ明瞭に分かれ、雨期は11月から5月、乾期が6月から10月となっている。年間降雨量は年によってかなりバラツキがあり不安定であるため、地区により定期的な干ばつに見舞われ、作物生産に大きなダメージを与えている。

以下に、調査対象地域内の2ヶ所（Morogoro市内及びKilosa地区）の雨量記録を記す。降雨のほとんどが11月から5月の雨期に集中していることが分かる。

16ヶ所の調査対象地区は、年間降雨量から以下のように区分できると考えられる(推定を含む)。

(単位：mm、1982-91の平均値)

観測場所\月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	総年間降水量
モロゴロ市	98.5	69.5	128.0	163.3	92.1	16.9	16.3	7.8	10.2	38.1	83.7	121.9	846.3
Kilosa地区	145.7	104.8	180.2	173.7	75.3	15.9	16.5	12.7	16.5	42.1	103.5	160.7	1047.6

資料：Morogoro Regional Statistical Abstract 1993

- ① 半乾燥気候に属すると推定される地区（年間降水量1,000mm以下）、計7地区

Ndole, Malolo, Nyinga, Mgongozi, Chabi, Lumuma, Chabima

- ② 比較的降雨量の多い地区（年間降水量1,300mm以上）、計4地区

Mkula, Msolwa, Sonjo, Mgeta

- ③ 上記の中間にあると推定される地区（年間降水量800~1,000mm前後）、計5地区

Mlali, Kilingali, Mgongola, Manyerere, Mvumi

各プロジェクトの流域別分布を下記に示す。ワミ川、ルブ川、ルフィジ川ともインド洋に流下するタンザニア国の主要河川である。

- ・ワミ川流域（46.4kd）に属する地区（7ヶ所）

Lumuma, Kilingali, Mgongola, Chabima, Manyerere, Mvumi, Ndole

- ・ルブ川流域（18.4kd）に属する地区（2ヶ所）

Mlali, Mgeta

- ・ルフィジ川流域（177.4kd）に属する地区（7ヶ所）

Malolo, Mkula, Msolwa, Nyinga, Mgongozi, Chabi, Sonjo

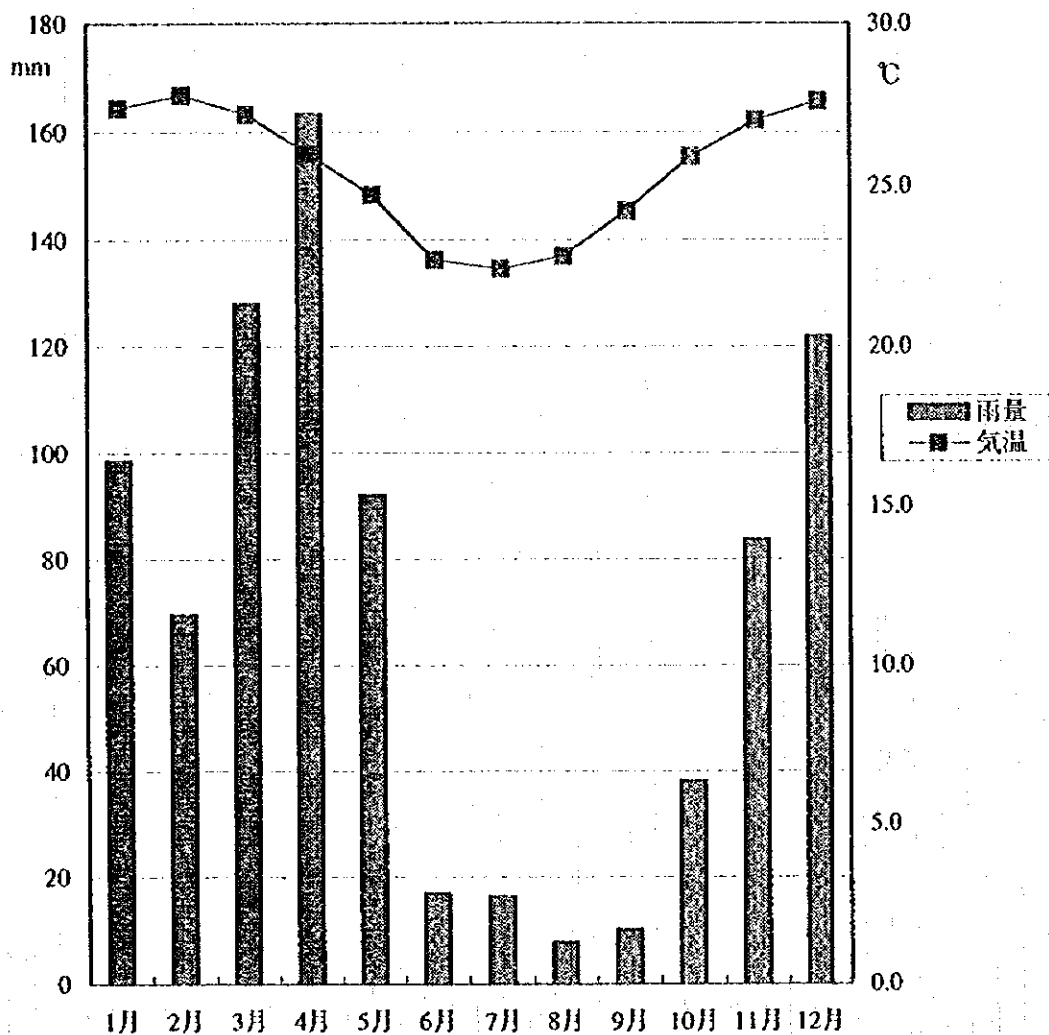


図2-1-1 モロゴロ市の月別雨量 (mm/month) 及び月別平均気温 (°C)

表2-1-1 モロゴロ市の月別雨量 (mm/month)

(単位: mm、1982-91の平均値)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
雨量	98.5	69.5	128.0	163.3	92.1	16.9	16.3	7.8	10.2	38.1	83.7	121.9	846.3

表2-1-2 モロゴロ市の月別平均気温 (°C)

(単位: °C、1971-88の平均値)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
気温	27.4	27.8	27.2	26.0	24.7	22.7	22.4	22.8	24.2	25.9	27.0	27.6	25.5

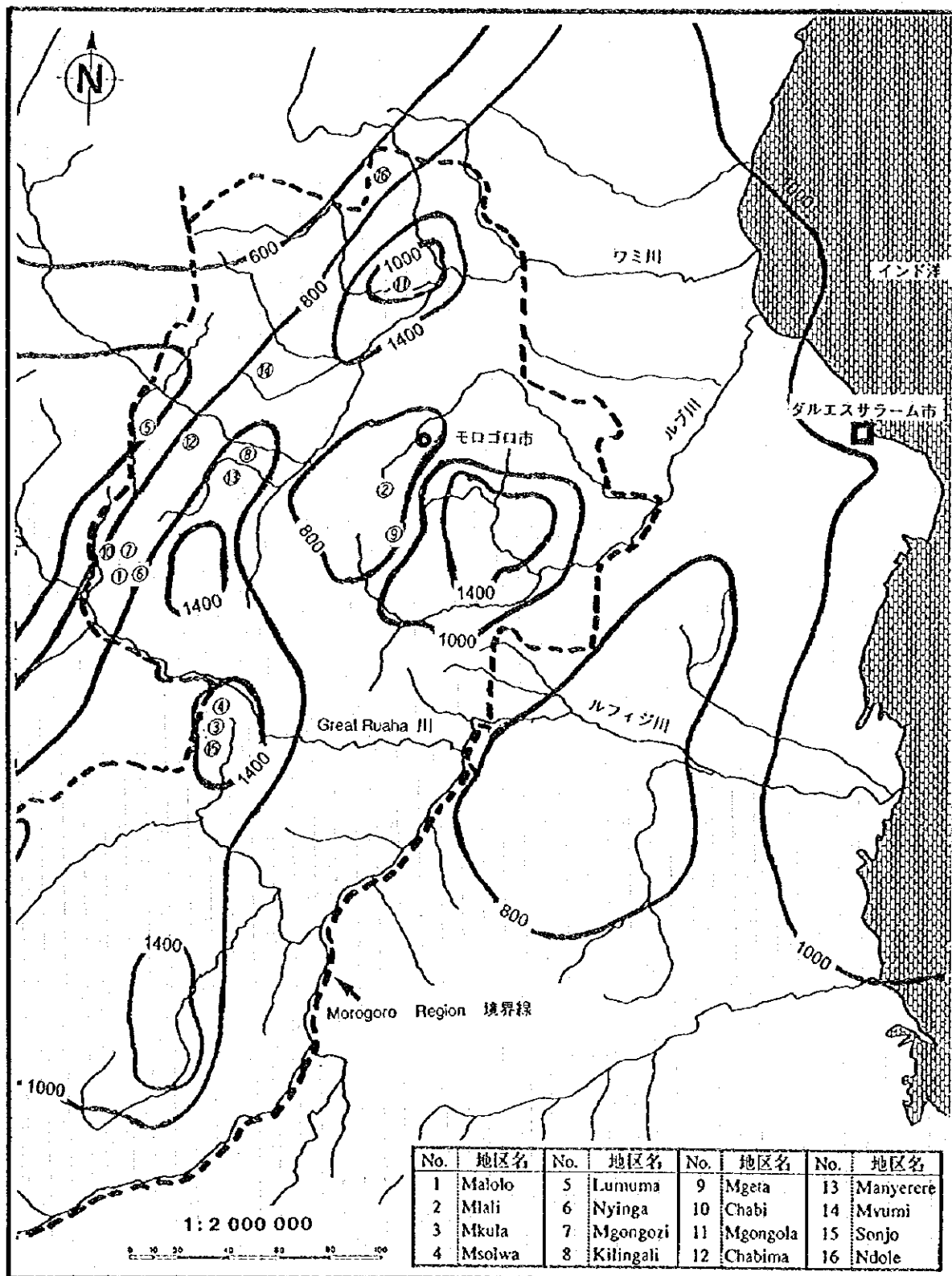


図2-1-2 調査対象地域の年間降雨量 (mm/year)

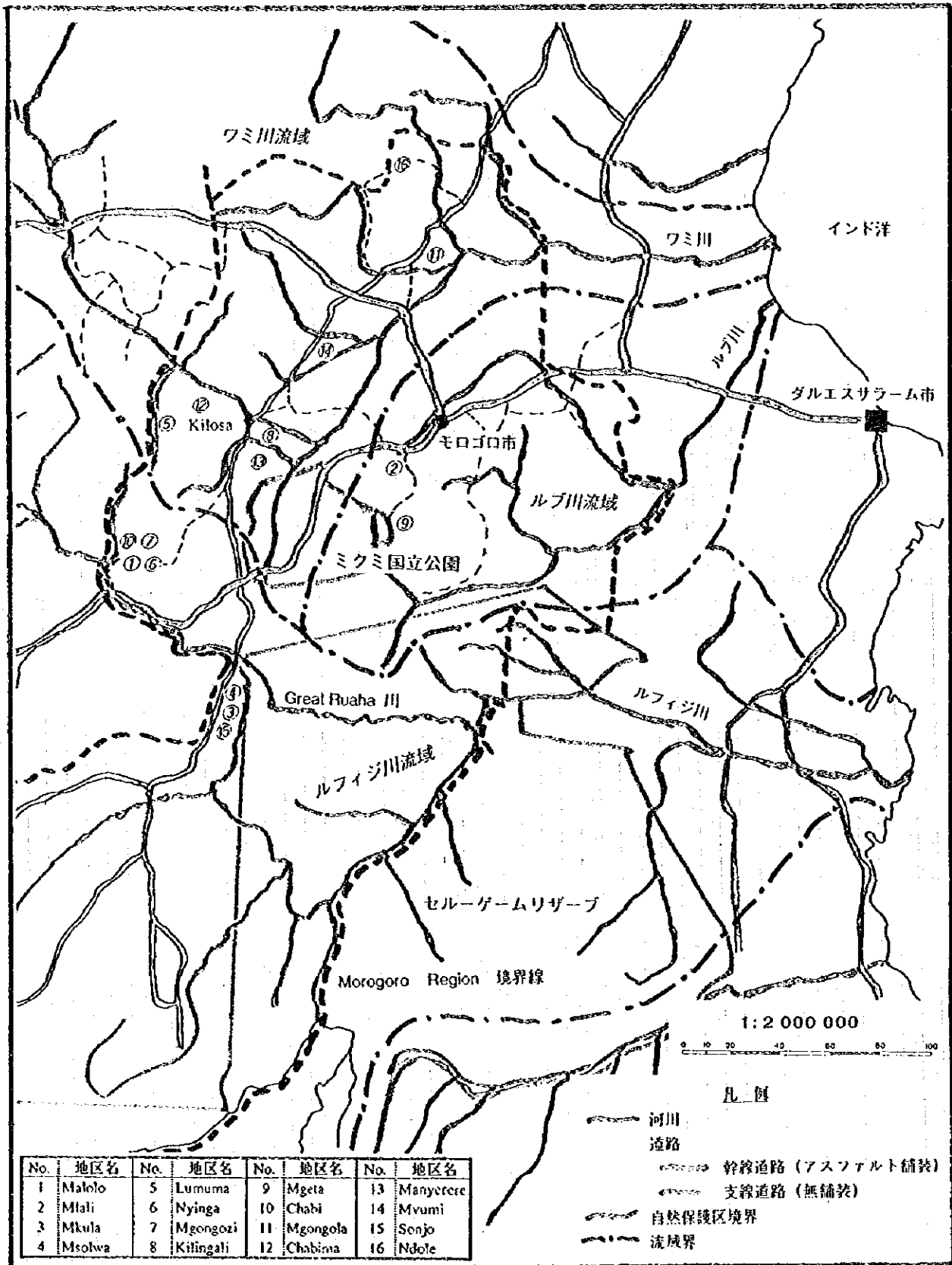
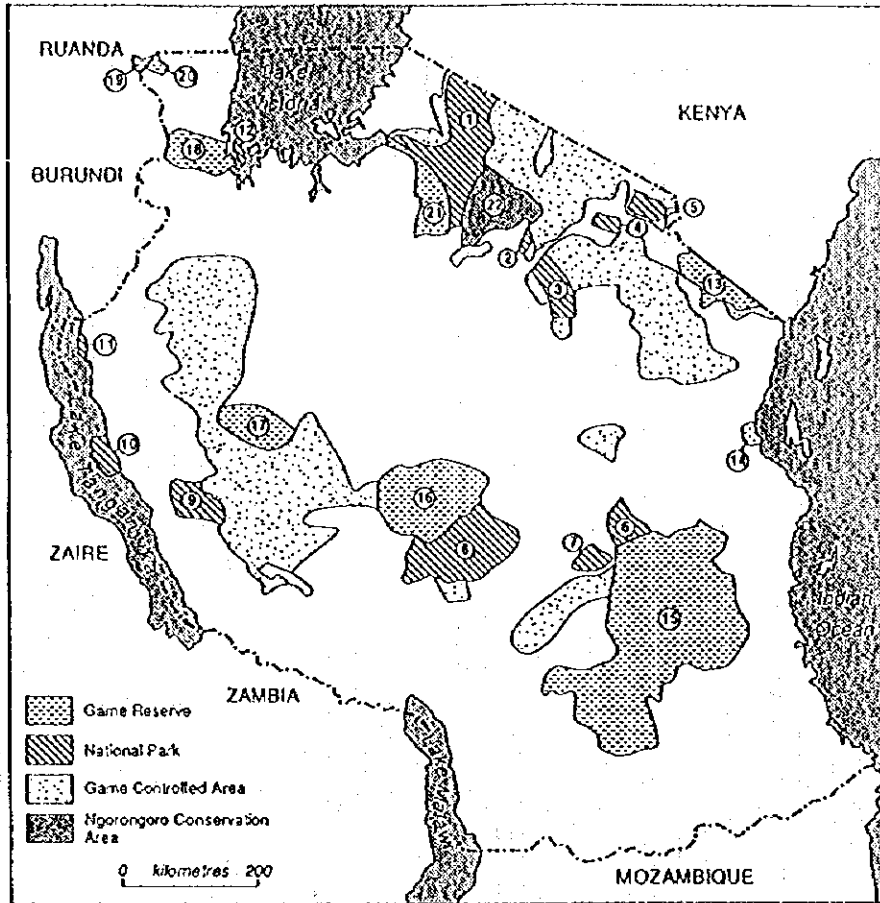


図2-1-3 河川流域、道路及び自然保護区の位置図





- | | |
|--|--|
| 1. Serengeti National Park (14,760 km ²) | 13. Mkomazi Game Reserve (1,000 km ²) |
| 2. Manyara National Park (320 km ²) | 14. Sadani Game Reserve (300 km ²) |
| 3. Tarangire National Park (2,600 km ²) | 15. Selous Game Reserve (50,000 km ²) |
| 4. Arusha National Park (140 km ²) | 16. Rungwa/Kizigo Game Reserve (11,000 km ²) |
| 5. Kilimanjaro National Park (750 km ²) | 17. Ugala River Game Reserve (5,000 km ²) |
| 6. Mikumi National Park (3,230 km ²) | 18. Biharamulo and Burigi Game Reserves (3,500 km ²) |
| 7. Udzungwa National Park (1,000 km ²) | 19. Ibanda Game Reserve (200 km ²) |
| 8. Ruaha National Park (12,950 km ²) | 20. Rumanyika Game Reserve (800 km ²) |
| 9. Katavi National Park (2,250 km ²) | 21. Maswa Game Reserve (2,200 km ²) |
| 10. Mahale National Park (410 km ²) | 22. Ngorongoro Conservation Area (8,288 km ²) |
| 11. Gombe National Park (50 km ²) | |
| 12. Rubondo National Park (460 km ²) | |

資料：Tanzania National Environmental Action Plan, June 1994

図 2-1-4 タンザニア国の保護区の位置図

表 2-1-3 タンザニア国の保護区における規制内容

規制の項目	人為介入に関する規制					動植物保護に関する規制					
	人の居住	域内への入場	家畜の飼育	域内での野営・宿泊	域内での狩猟	国立保護動物の捕獲	計画的狩猟	非計画的狩猟	火気の使用	伐採など植生の改変	地形の改変
国立公園	×	△	×	△	×	×	×	×	×	×	×
コンザベーション・エリア	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×	×
ゲーム・リザーブ	△	△	△	△	△	×	△	△	△	△	△
ゲーム・コントロールド・エリア	○	○	○	○	○	×	△	△	△	○	○

× 禁止、△ 許可制、○ 許可不要

表2-1-4 タンザニア国の保護区の名称と面積

国立公園 (National Park)

	面積 (km ²)		面積 (km ²)
1. Serengeti	14,763	7. Udzungwa	1,000
2. Lake Manyara	320	8. Ruaha	12,950
3. Tarangire	2,600	9. Katavi	2,253
4. Arusha	137	10. Mahale	413
5. Kilimanjaro	756	11. Gonibe	52
6. Mikumi	3,230	12. Rubondo	457

ゲームリザーブ (Game Reserves)

	面積 (km ²)		面積 (km ²)
1. Selous	50,000	11. Biharamulo	1,300
2. Sadani	300	12. Maswa	2,200
3. Kizigo	2,000	13. Ibanda	200
4. Rungwa	9,000	14. Rumanyika	800
5. Mkomazi	1,000	15. Mount Meru	300
6. Umba	1,500	16. Kigosi	8,000
7. Moyowosi	6,000	17. Saa Nane Island	50
8. Ugalla	5,000	18. Kilimanjaro	900
9. Uwanda	5,000		
10. Burigi	2,200		

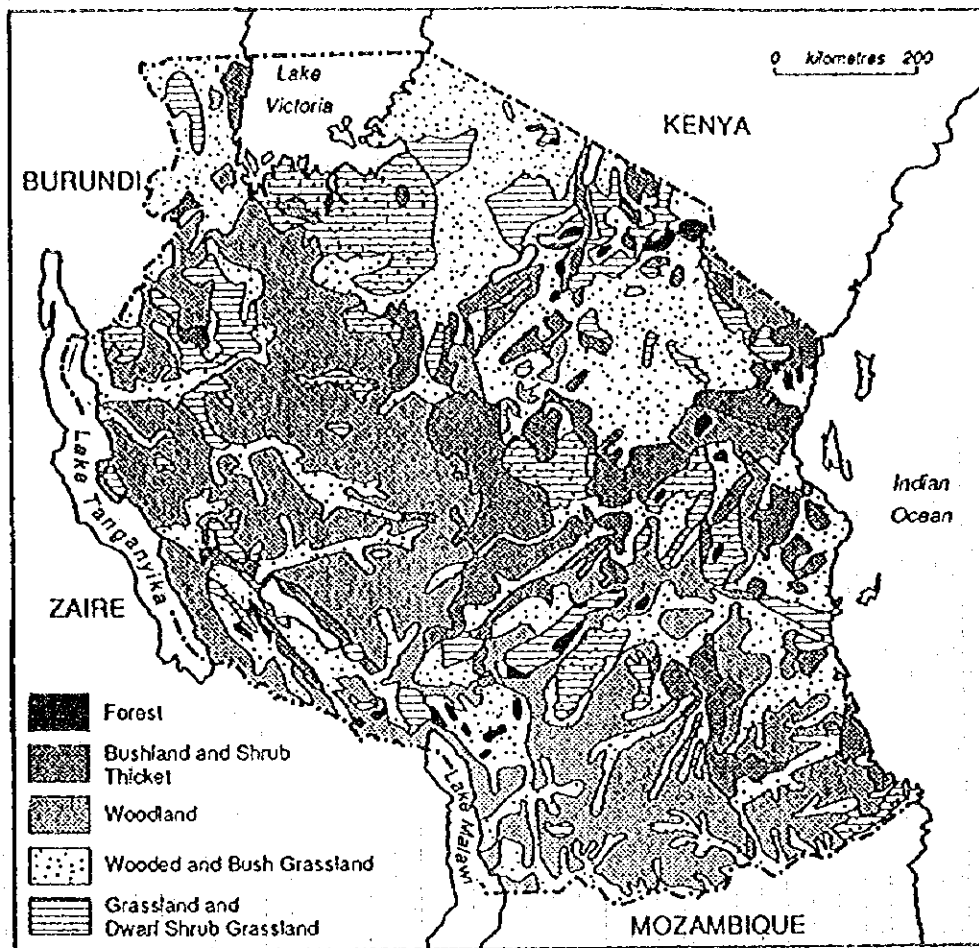
ゲームコントロールエリア (Game Controlled Area)

	面積 (km ²)		面積 (km ²)
1. Burunge	400	24. Lukwati	2,000
2. Chabula Marsh	100	25. Masasi	180
3. Endulen	600	26. Maswa	1,000
4. Gombe	3,000	27. Meserani Dam	75
5. Grumeti	2,000	28. Mkungunro	700
6. Handeni	3,500	29. Milele	3,000
7. Igombe Dam	100	30. Msima	2,000
8. Ikorongo	3,000	31. Mto wa Mbu	1,500
9. Kalimawe	300	32. Muhuwesi	1,500
10. Kigosi	7,000	33. Mwadui Diamond Mine	10
11. Kahirumira	100	34. Mwambesi	1,000
12. Kilombero	6,500	35. Ngeju Njiro Dam	30
13. Kitwai	3,500	36. Nyonga	35,000
14. Kongwa	1,500	37. Rao Forest	100
15. Lake Daramatai	0.02	38. Rukwa	400
16. Lake Kwela	70	39. Ruvu Masasi	1,500
17. Lake Manka	20	40. Ruvu Same	1,000
18. Lake Natron	3,000	41. Sanya Lelatema	800
19. Lihogosa	30	42. Simanjiro	2,000
20. Loliondo	4,000	43. Speke Gulf	300
21. Lolksale	1,500	44. Ugunda	1,500
22. Longido	1,500	45. Umba	300
23. Luganzo	2,500	46. Utengule Swamps	500

その他

1. Ngorongoro Conservation Area (8,288 km²)

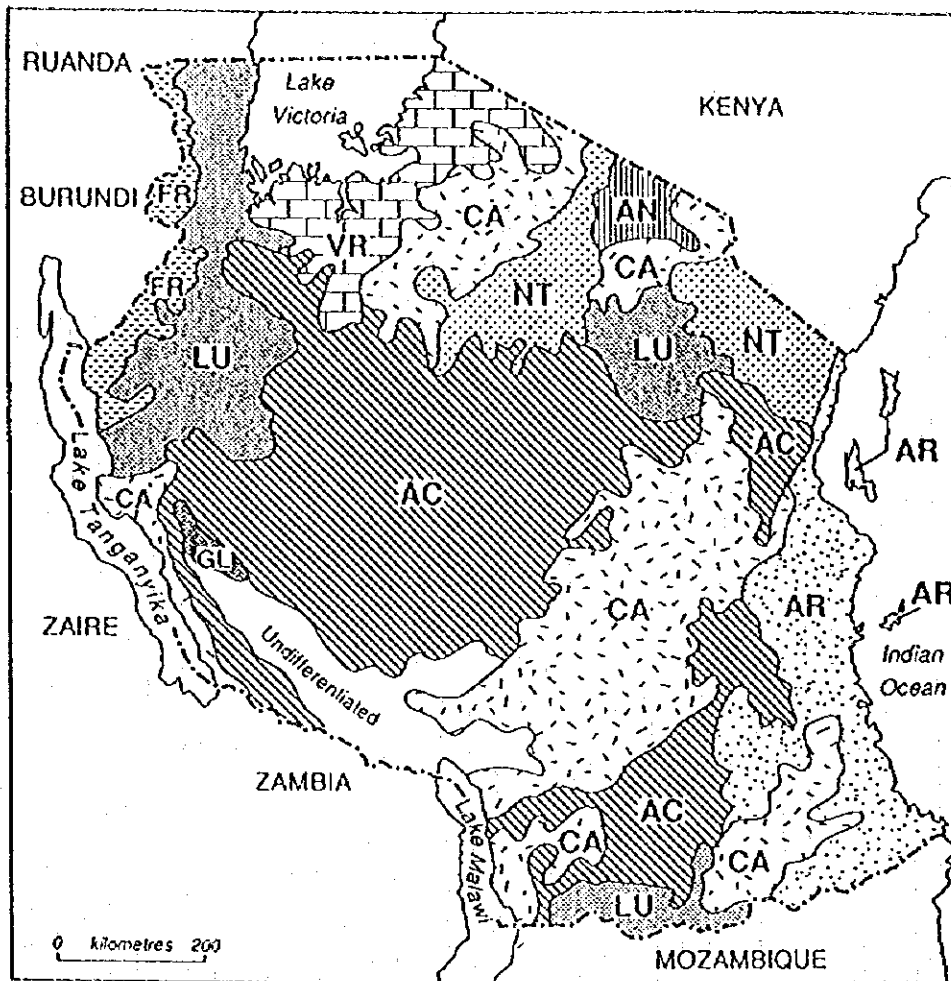
(資料: Environmental Statistics in Tanzania Mainland, Bureau of Statistics, 1994)



Source: Adapted from Handbook of Natural Resources of East Africa, 1/4.0 million map of E. Africa, E. African Literature Bureau, Nairobi, 1976

資料：Tanzania National Environmental Action Plan, June 1994

図2-1-5 タンザニア国の主要な植生タイプ



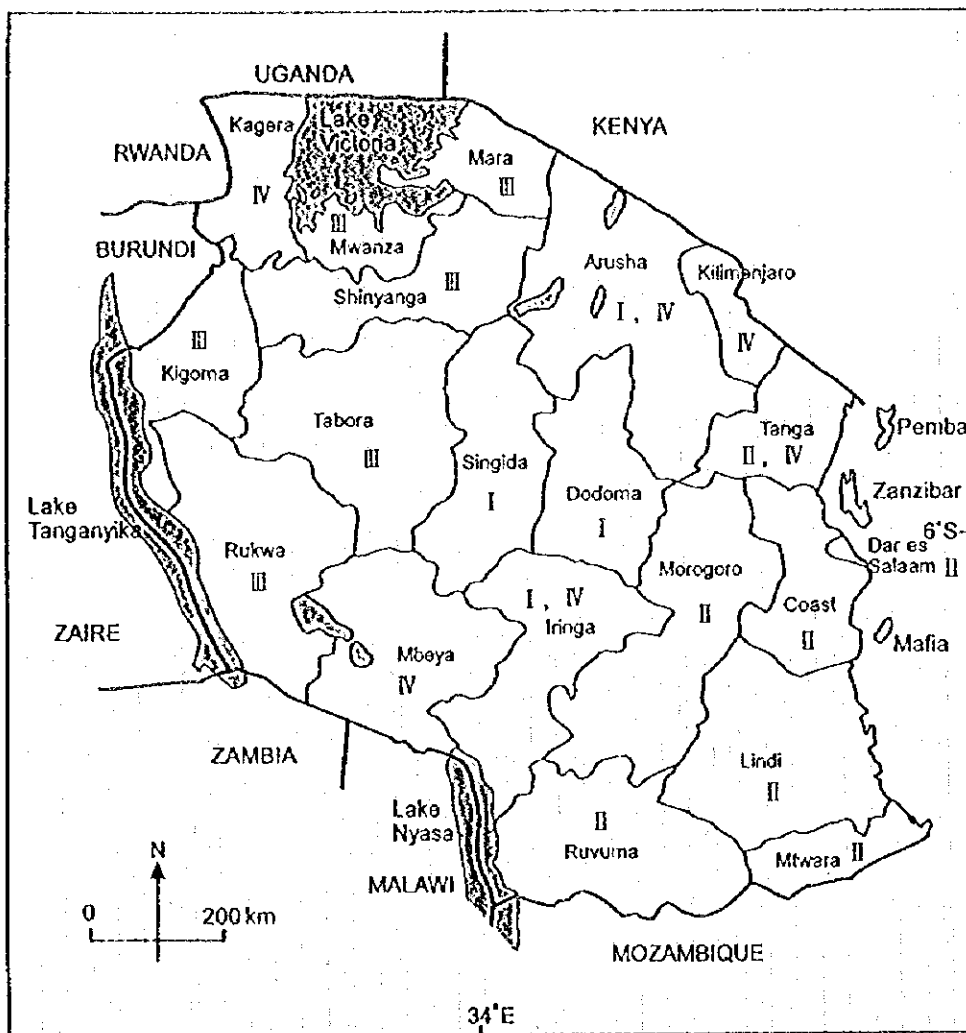
Legend

- AC** Acrisols: Soils with an argillic B horizon (containing illuvial clay and clay skins) with base saturation < 50%
- AN** Andosols: Soils developed from recent volcanic materials
- AR** Arenosols: Very sandy soils which have an identifiable B horizon; clay < 15%
- CA** Cambisols: Soils with a 'structural B horizon' but no argillic horizon
- FR** Ferrasols: Soils with an oxic horizon with a CEC < 16 m.e./100 g clay
- GL** Gleysols: Gleyed soils with hydromorphic properties dominating
- LU** Luvisols: Soils with an argillic B horizon with base saturation > 50%
- NT** Nitrosols: Soils with a deep argillic B horizon and merging horizon boundaries, strongly structured with shiny ped faces
- VR** Vertisols: Dark cracking clay

Source: Adapted from FAO-Unesco Soil Map of the World, 1977

資料: Tanzania National Environmental Action Plan, June 1994

図 2 - 1 - 6 タンザニア国の土壤図



地帯	主な地域	雨量	主な食用作物	その他の 農畜水産業	所属州名
I	半乾燥 中部地域	<500	ソカム、シフト ヒエ、トウモロコシ	家畜	Dodoma, Singida, Arusha, Iringa 州の比較的低い地帯
II	海岸地域	500-1000	稲、トウモロコシ キャッサバ、ラカセイ	農漁業 及び家禽	Mtwara, Lindi, Coast, Morogoro Tanga, Ruvuma
III	西部地域	500-1000	キャッサバ、トウモロコシ 豆類、カンゴ	集約農業、羊 牛、牛、家禽	Mwanza, Mara, Sinyanga, Tabora, Kigoma, Rukwa
IV	高地地域	>1500	パナ、トウモロコシ (一代雑種) 豆類、シヤカシ	豚、ヤギ、 羊、牛	Kilimanjaro, Arusha, Tanga, Mbeya, Kagera, Iringa の高地

(資料：アフリカ地域食糧増産開発計画調査報告書、(社)国際農林業協力協会、平成4年3月)

図2-1-7 タンザニア国の農業地帯区分

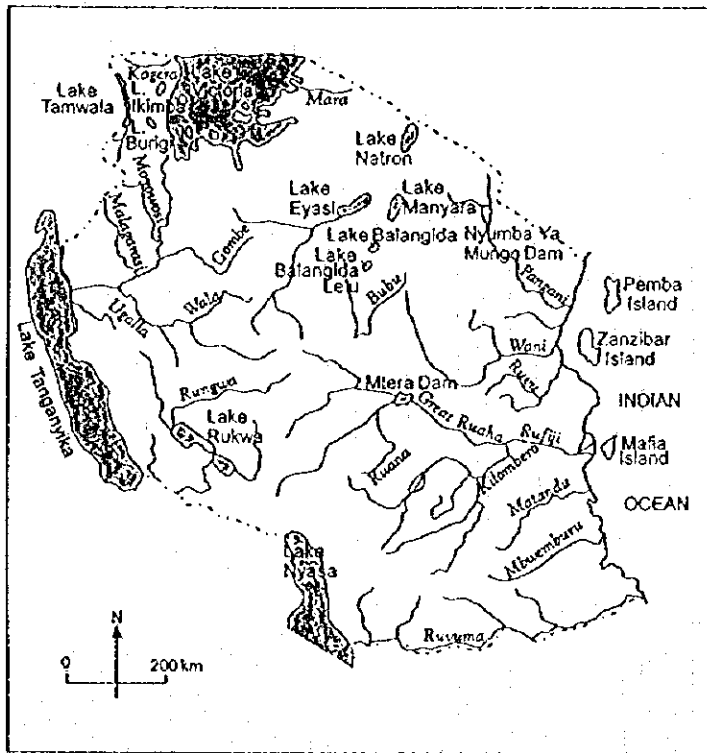


図 2-1-8 タンザニア国の主要河川、湖、主要ダムの位置図

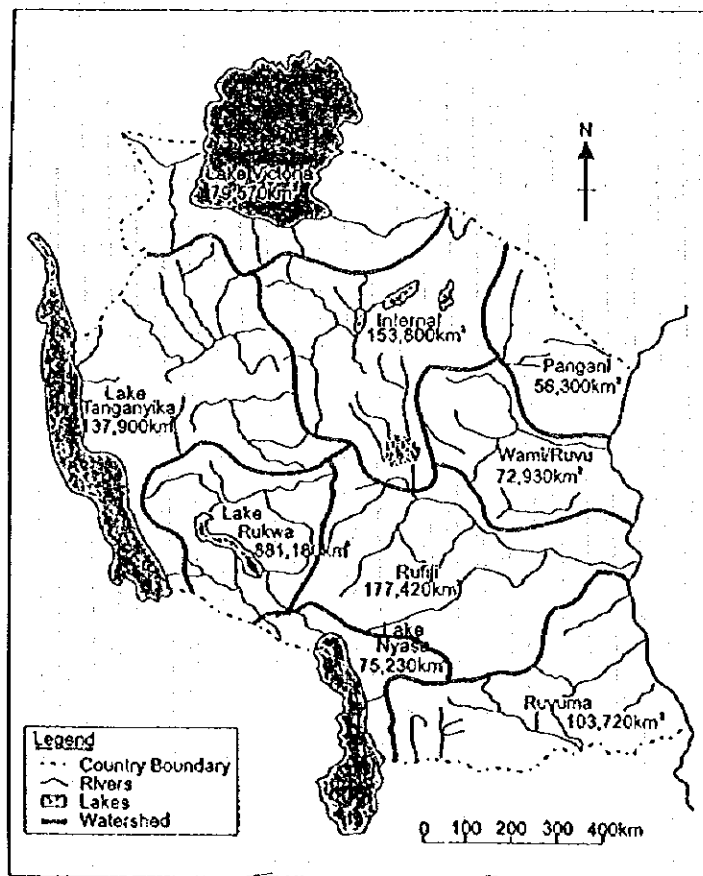


図 2-1-9 タンザニア国の主要河川流域と流域面積 (km²)

表 2-1-5 タンザニア国の主要河川システムと流域面積 (km²)

排水流域 (排水先)	主要河川システム	流域面積 (1,000 km ²)
インド洋 Indian Ocean	Rufiji	177.4
	Ruvuma	52.1
	Wami	46.4
	Pangani and others	42.1
	Matandu	18.6
	Ruvu	18.4
	Mbwemkuru	16.3
	Lake Nyasa - Ruhuhu	14.0
	Mbezi and others	7.7
	Umba	6.7
	Lukuledi	6.0
	Others	32.4
	計	438.1
内 陸 Interior Drainage	Rift Valley rivers	64.5
	Lake Eyasi and Kitangiri	64.4
	Babu River	25.6
	Masai Steppes	10.9
	Others	78.7
	計	244.1
大西洋 Atlantic Ocean (Lake Tanganyika)	Malagarasi	126.1
	Luiche	2.6
	Others	80.3
	計	209.0
地中海 Mediterranean Sea (Lake Victoria)	Grumeti	11.7
	Simiyu	11.6
	Mblageti	5.7
	Mirare/ Mori	0.8
	Mara	0.8
	Others	21.3
	計	51.9

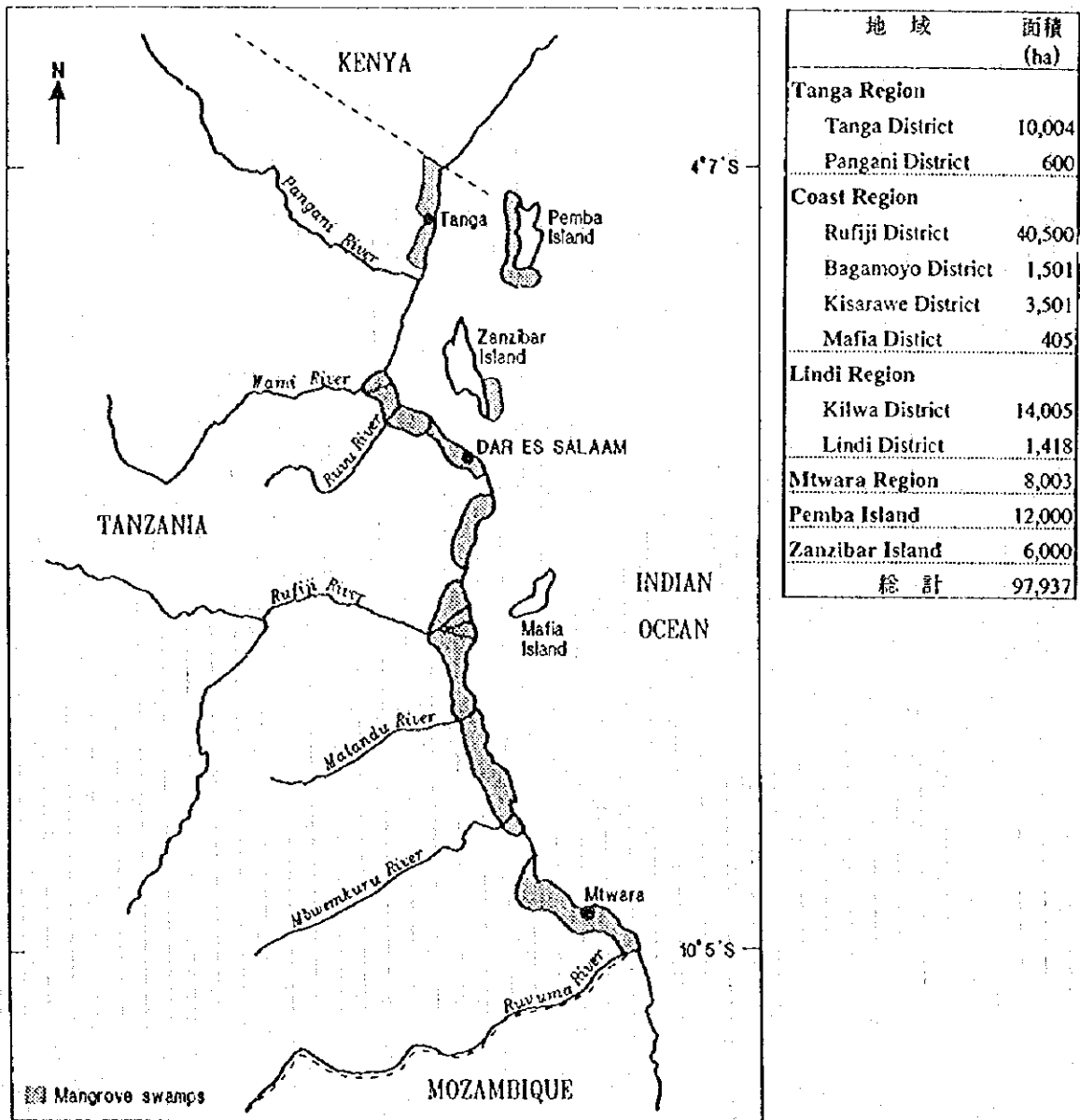


図 2-1-10 タンザニア国のマングローブ林地帯と面積 (ha)

等雨量線 (mm)

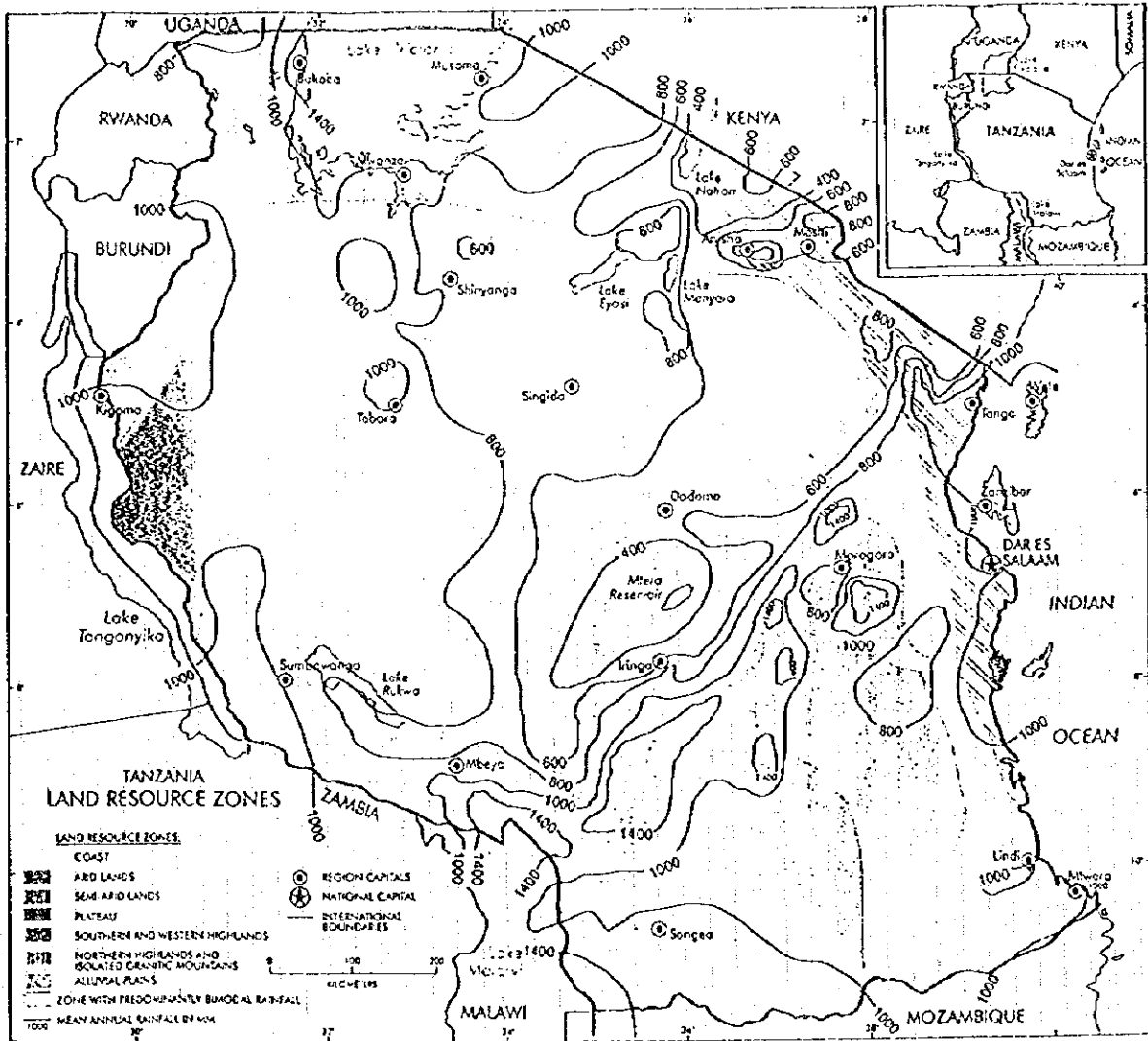


図2-1-11 タンザニア国の年間降雨量 (mm/year)

資料: Tanzania Agriculture, The World Bank, 1994

2-2 営農・農業経済

モロゴロ州の1990年における人口は125万7,000人であり、その85%以上が農村地域に住んでいる。人口密度の増加率の推移を表2-2-1に示す。表に示すように、モロゴロ州の平均人口は17人/km²であって、タンザニアの他の州に比べて人口密度は低いが、農家一戸当たりの平均人数は5.1人でありタンザニア国の平均的な数字となっている（農家世帯数は約195千戸）。

表2-2-1 モロゴロ州の人口

土地面積 (1,000km ²)	村の数	人口 (1,000人)			人口密度 (人/km ²)		
		1967	1978	1988年	1967	1978	1988年
71	422	685	938	1,222	9	13	17

資料：Central Bureau of Statistics (Tanzania)

モロゴロ州の農業地帯区分を表2-2-2に示す。モロゴロ州は農業地帯Ⅱに区分されており、年平均降水量が500~1,000mm/yearの地域である事が分かる。

表2-2-2 農業地帯区分

地帯	主な地域	雨量 (mm/year)	主な食用作物	その他の 農畜水産業	所属州名
I	半乾燥中部地域	< 500	ソルガム、ミレット、ヒエ、トウモロコシ	家畜	ドドマ、シンギダ、アリューシャ、イリングガ州の比較的低い地域
II	海岸地域	500~1,000	稲、トウモロコシ、キャッサバ、ラッカセイ	農漁業及び家禽	ムトワラ、リンディ、コースト、モロゴロ、タンガ、ルブマ
III	西部地域	500~1,000	キャッサバ、トウモロコシ、マメ類、カンショ	集約農業、牛、羊、ヤギ、家禽	ムワンダ、マラ、シニャンガ、タボラ、キゴマ、ルクワ
IV	高地地域	> 1,500	バナナ、トウモロコシ、マメ類、パレイショ	豚、ヤギ、羊、牛	キリマンジャロ、アリューシャ、タンガ、ムベヤ、カゲラ、イリングガの高地

資料：National Socio-Economic Profile of Tanzania 1989

またモロゴロ州の主な食用作物の生産状況を表2-2-3に示す。栽培されている主な食用作物はメイズ、稲、ソルガム、キャッサバであり、主食であるメイズの面積と収量がそれぞれ110千ha、249千tと群を抜いて多く、以下稲62千ha、111千t、ソルガム36千ha、57千t、キャッサバ30千ha、148千tと続いている。

表2-2-3 モロゴロ州の主な食用作物の生産状況

作物名	生産量 (1,000t)	作付面積(1,000ha)	収量 (t/ha)
トウモロコシ	248.6	110.5	2.2
ソルガム	57.2	35.7	1.6
稲	110.8	61.6	1.8
マメ類	9.3	18.7	0.5
カンショ	39.8	4.0	10.0
キャッサバ	148.4	29.7	5.0

資料：Regional Agriculture and Livestock Development Office, Morogoro

また、モロゴロ州の主な食用作物の生産状況の推移を表2-2-4に示す。

作物の大部分が天水依存型の栽培であるため干ばつなどの気象災害を受けやすく、単位面積(ha)当たりの収量も大変低いものとなっている。

表2-2-4 モロゴロ州の主な食用作物の生産状況の推移

単位：1,000ha

作物名	1986/87年	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
トウモロコシ	125.2	125.2	258.8	183.9	107.6	248.6
ソルガム	33.4	33.4	72.1	29.7	18.4	57.2
稲	81.1	81.1	142.2	91.5	80.9	110.8
マメ類	6.7	6.7	48.8	18.1	1.2	9.3
カンショ	-	-	55.6	38.9	39.4	39.8
キャッサバ	61.9	54.9	154.7	113.4	106.2	148.4

資料：Regional Agriculture and Livestock Development Office, Morogoro

また、表2-2-5にモロゴロ州の家畜の飼育頭数の推移を示す。

家畜関係では、牛、羊、ヤギ、豚のほか家禽が飼育されている。

表2-2-5 モロゴロ州の家畜の飼育頭数の推移

単位：1,000頭

年	家畜の種類			
	牛	羊	ヤギ	豚
1986/87	331	53	140	11
1987/88	366	53	169	10
1988/89	374	53	176	11
1989/90	382	53	184	11
1990/91	390	53	192	12
1991/92	398	53	200	12
1992/93	405	53	209	13

資料：Regional Agriculture and Livestock Development Office, Morogoro

農作物の栽培形態について、調査対象16プロジェクト別に整理したものを表2-2-6に示す。雨期と乾期で複合経営がなされていることが分かる。

このうち、稲作については、

- ① 低地で天水を最大限利用した栽培。
- ② 河川の氾濫原を利用した栽培。
- ③ 灌漑施設を利用した栽培。

の形態が確認されたが、その多くは①及び②の方法を取っている。また、その栽培方法については、全国的には移植栽培が普及しているものの、当地区では降雨の不順や灌漑施設の不備による代かきが困難なことから、散播やドリル播きなどの直播栽培が一般的である。

表2-2-6 調査地区別の主な栽培作物

地区名	雨 期	乾 期
① Malolo	稲、トウモロコシ、タマネギ	タマネギ
② Mlali	稲、トウモロコシ	トマト
③ Mkula	トウモロコシ、稲、サトウキビ	トウモロコシ、野菜
④ Msolwa	トウモロコシ、稲、サトウキビ	トウモロコシ、野菜
⑤ Lumuma	稲、トウモロコシ、バレイショ、ソルガム	タマネギ、トウモロコシ、トマト、マメ類
⑥ Nyinga	トウモロコシ、稲、タマネギ	トウモロコシ、稲、タマネギ
⑦ Mgongozzi	トウモロコシ、稲、タマネギ	タマネギ
⑧ Kilingali	トウモロコシ、稲	トウモロコシ
⑨ Mgeta	トウモロコシ、野菜	野菜
⑩ Chabi	稲、マメ類	マメ類、トウモロコシ、タマネギ
⑪ Mgongola	トウモロコシ、稲	
⑫ Chabima	マメ類、バレイショ、トウモロコシ、ラッカセイ	マメ類
⑬ Manyere	稲、トウモロコシ、マメ類	マメ類
⑭ Mvumi	トウモロコシ、稲	トウモロコシ、マメ類
⑮ Sonjo	稲、トウモロコシ、サトウキビ	トウモロコシ、サトウキビ

資料：現地における聞き取り

栽培品種については、在来の自家採種したSupa India等が栽培されている。これらの品種は香りがあり、粘りけが少ないため人気があるが、収量が低い。また、自家採種のため異品種が混在しやすく、登熟が不揃いで収穫に労力がかかる。

2-3 灌漑排水

2-3-1 氾濫原及び周辺地域

該当地区名：Manyerere地区

Mkata Plainを代表とする大小規模の氾濫原が河川沿いに広がっており、毎年繰り返される河川の氾濫農業が行われている。

同地域では、土地条件、氾濫規模の違いにより毎年異なる土壌の水分条件を考慮し、メイズ（ドライな条件）、イネ（ウェットな条件）等の栽培を行っている。

Manyerere地区は、地区内のごく一部で行われていた氾濫農業の拡大をめざし、氾濫を誘発させる堰と導水路を新たに建造している。しかし近年、河川流量の減少（理由は不明）により氾濫規模が縮小化し、また乾期の灌漑が行えないことから、現地サイドでは重力灌漑システムの導入を望んでいる。

2-3-2 低平地域

該当地区名：Kilingali地区/Mgongola地区

雨期に河川の氾濫が及ばない低平地域では、雨期の補完灌漑が行われている。同地域は、比較的アクセス条件が良好であり雨期の氾濫被害を受けにくいことから、事業計画適地である。事実両地区ともオランダの援助にて取水施設や幹線水路の一部が既に建造・改修されている。また、これらの地区では、新たな農地拡張計画のための既存施設の幅と2次水路以下の整備等が課題となっている。

なお低平地域では、灌漑施設の導入以前にも耕作（天水田）が行われているケースが多く、新規灌漑計画の実施の際には、地区の再区分及び配分（換地計画）が特に重要な課題となる。

2-3-3 山際地域

該当地区名：Mlali地区/Mkula地区、Msolwa地区、Sonjo地区

ここでの山際地域とは、山地の麓の境界地域一帯を示し、同地域内にある地区は、山地と麓部の境界域周辺で取水を行い、麓の平野部（または緩傾斜部）に位置する受益地に灌漑を行っている。

特に、Mkula、Msolwa、Sonjo地区のように、山間部が森林保護地区に指定されている場合は、水源は植生に恵まれ、乾期においても一定の水量が確保でき、また土壌浸食が植生等により抑えられていることから堆砂の問題も少なく、量・質共に良好な灌漑水の確保が可能となっている。

更に、豊富な降雨条件（年間1,000mm程度）と肥沃な土壌条件を有し、農業を行う上で

の諸条件に恵まれているため、特にMkula、Msolwaの2地区には高いプライオリティがおかれており、農業省及び海外の援助による施設の建設・改修が行われてきている。同地区では、練り石積みによる固定堰及び取水施設が建設されている。堰は、堆砂の被害もなく、現在でも機能を続けているが、ゲート等の調整施設は、破損、紛失により機能していない。水路については、レンガ積みのライニングも多く、急流部、屈曲部等の補修がモロゴロ・ゾーン灌漑局により行われている。

以上のとおり、山際地域では、恵まれた農業適地条件を生かすべく、最も近代的な施設が建設されている。

2-3-4 溪谷地域（半乾燥気象地域）

該当地区名：Malolo地区、Nyinga地区、Chabi地区、Mgongozi地区/Lumuma地区

Malolo溪谷及びLumuma溪谷は、年間降雨量が600mm/year前後と少なく半乾燥状態の気象条件下にある。したがって、他の地域に比べ、両溪谷内の地区は灌漑の意識が高く、実際に古くから農民が築いた施設による灌漑が行われてきた。しかし、これらの施設、例えば取水施設については、濬筋を利用した自然分水であり、また水路については緩傾斜地に設けられた傾斜が不均等な土水路であるため、灌漑の効率が悪く、トラブル発生が続いている。

いくつかの地区においては、政府の支援により施設の改修が行われているが、予算不足などの要因により、本格的な改修が行えず、改修の成果が不十分な状況にある。

また、本溪谷内には、上下流、左右両岸に隣接する他区域ごとに複数の取水施設を設けている場所もある。この取水システムは各個別の地区にとっては、貴重な水資源を確保するに良策かもしれないが、溪谷内全体の灌漑システムとして、効率的なものかどうかの検討が必要である。

2-3-5 山間地域

該当地区名：Mgeta地区、Ndole地区、Chabima地区

Mgeta地区に代表される山間地域では、沢水、溪流等を利用した極めて小規模（一般的に各圃場に1つずつの取水灌漑施設）な灌漑が行われている。同地域における灌漑施設は、土盛り、石積み等による取水施設と、土水路からなるテンポラリーな簡素かつ小規模な施設である。（これらは、現地では、伝統的灌漑システム：Traditional Irrigation Systemと呼ばれている。）

近年、一部の農民は、取水施設について練り石積み等の簡易な構造物を建造しているが、規模は極めて小さくかつ簡易なものである。

また、県灌漑事務所が、逼迫している予算を捻出し、施設の改修を行っているが、これらも農民が建造する施設とほぼ同水準のもので現場施工で対応できる簡易かつ小規模な施設である。

2-4 水管理・維持管理体制

2-4-1 水管理・維持管理組織

農業省は、各灌漑区分における施設の維持管理（施設の大規模のダメージを除く、日常の維持管理、施設の小規模な補修など）については、受益農民で組織されるWUA（水利組合）に、全面的に委託する施策をとってきている。

しかし、今回の調査対象地区（全16地区）における、WUAの活動は、全般的に低調であり、また、WUAの組織作りが未だに行われていない地区もある。WUAの設立、組織力の強化及び組織の体力づくりは、本計画において最も重要なテーマの一つである。

現在のところ、水管理・維持管理に係る組織は、その活動内容、組織力に応じて、以下の2ランクに分類される。

・WUC (Water Users' Committee) : 水利委員会

初期段階の水利組織であり、現段階では組織化が困難な場合の暫定組織。水配分の協議等が活動の中心であり、「寄り合い」に近い。

・WUA (Water Users' Association) : 水利組合

組織化された水利組織、一定以上の組織力、活動内容を有する。水利権の申請には、WUAの設立が必要。また、水利費の貯蓄を行うために銀行口座を開設するには、WUAは、「組合法(the cooperative act)」に従い、政府に組合登録が必要となる。

本調査対象地区の各々の地区（全16地区）についての水管理組織の設立状況は、下記のとおりであった。

- ・水管理組織未設立 4地区
- ・WUC設立 5地区
- ・WUA設立 7地区（うち、政府登録済 1地区：Mlali地区(No 2)）

既に設立されたWUAでは、ゲート操作管理、施設・水路の清掃、水源が競合する隣接地区との協議、施設の補修の申請手続き（対農業省）などを行っている。しかし、活動内容は労務提供が主であり、Mlali地区以外の地区では、維持管理費の徴収等も行われておらず、活動内容は全般的に低調である。

活動が低調である理由としては、まず第一に管理のための組織づくりに対する受益農民及び既存組織の認識不足が挙げられる。

既に、受益農民の間では、村落協同組合(Village Cooperative Society)が組織されてお

り、活動を行っているが、同じ村落内にさらに新たに水管理組織を設立することや複数の集落から一つの共同組織を設立することは、灌漑農業の有益性の認識にはじまり、水管理・維持管理の必要性に対する十分な理解と認識が構成員及び既成組織の間で共有化されぬ限り難しい。(時として、村落共同組合は、水利組合の設立に興味を示さず、非協力的な場合さえもある。)

また、第2の要因として、公的サイド(農業省)からの支援体制の問題がある。例えば16地区のうちで唯一、維持管理費の徴収を行っていたMlali地区においても、自然災害(大規模な堆砂)による施設のダメージに対する、農業省からの支援不足のため施設の運営が困難になり、結果的にWUAの活動も停止してしまった。

2-4-2 水利権

タンザニア国における水利権の監理は、水・エネルギー・鉱物省により行われており、その申請・許可については、1974年制定の水法の中で定められている。

水利権の申請についても、水管理組織と同様、農民の間でその必要性が認識されていない場合が多い。今回の調査地区全16ヶ所の中で、既に水利権の取得を行っている地区は、わずか1地区に過ぎなかった。(Mgongola地区(No11))

地区によっては、取得権を主張し続け、農業省からの(水利権取得に関する)アドバイスを了諾しない地区(Manyerere地区(No13))もあったが、大方の地区では水利権に対する認識不足が原因であるところ、農業省としては、

WUCの設立→WUAへ組織強化→水利権の申請

といったフローにのっとり水利権申請の推進を図るべく、啓蒙・普及活動に取り組んでいる。

2-4-3 水代

1994年に改訂された水法では、水利権の申請及び水利用に係る（使用目的別の）「経済水価」を定め、灌漑利用水にも、法的に水代を納めることとなった。

これら、一連の水価について下表に示す。

表2-4-1 水利権申請及び経済水価

区 分	項 目	料金(T.Sh.)
1 水利権申請	a. 生活用水、家畜・養殖用水	7,000
	b. 灌漑、発電、工業、商業用水	40,000
	c. 上記以外の分野	7,000
	d. 大臣直轄事業	35,000
2 経済水価	a. 生活用水、家畜・養殖用水 /100m ³ 当り	20
	b. 灌漑用水 /100m ³ 当り	15
	c. 発電用水 /発電所1ヶ所当り	25,000,000
	d. 工業・工場用水 /100m ³ 当り	50
	e. 経商業・住居地区用水 /100m ³ 当り	40

なお、モロゴロ・ゾーン灌漑局によると、この水法は改訂されたばかりで、地方・農民レベルまで水代の支払いに対する認識が行き渡っておらず、管轄機関である水・エネルギー・鉱物省も灌漑用水に関しては積極的な徴収を行っていないため、水代を支払っている地区はないとのことであった。

水代の徴収を行うためには、まずWUAの組織化を図ることが重要であろう。

2-4-4 農業省からのアプローチ

農業省は、水利権の申請・取得、水代の徴収システム確立を目指し水利組合(WUA)の設立を促進中であり、専門職ポスト（「水利組合専門官(WUA Specialist)」）が、受益農民に対する普及、啓蒙や組織化のための支援及び組織編成後のサポート等を行っている。

この水利組合専門官は、本省に2名、タンガ州に1名のみ配置され、農業省も同ポストの人数の拡充を図りたいとしているが、適任能力者が少ないのが実状である。

また、農業省は、この水利組合専門官を中心に、WUAの設立と運営に関するガイドラインを作成中である（最終版は本年6～7月に完成の予定）。

2-5 農業支援体制

肥料、農薬、農業機械などの農業生産資材の内、肥料及び農薬については、近年の政府補助金の打ち切りに伴う価格上昇を受けて、稲作にはほとんど利用されなくなっている。

農業機械については、農家自身が所有するトラクターが全国で7千台、普及率0.2%、借用の普及率でも3.6%と非常に低く、今後改善すべき事項となっている。

2-6 市場・流通体制

① 市場・流通体制

タンザニア国における主な農産物の市場流通状況を表2-6-1に示す。

小麦、米、メイズの順で市場流通量は多いが、これはメイズが主として自家消費を目的として栽培され、小麦及び米は政府系農場を中心に販売目的で栽培されているためと考えられる。

表2-6-1 主要食糧の市場流通状況

単価：%

食糧	地場消費	市場流通		
		組合経由	自由市場	計
トウモロコシ	75	11	14	25
米	50	12	38	50
小麦	25	65	10	75

資料：タンザニアの農業 1992年3月

過去タンザニア国の農産物流通は、政府部門によって管理され、食用作物については農業協同組合を通じて、以下の流通形態の下で集荷量の95%以上を国立製粉公社(NMC)に販売していた。

農民→農業協同組合→協同組合連合会→NMC

しかしながら、1988年から市場の自由化政策により穀物取引の一部が自由化され、現在では民間業者、協同組合を流通の中心として完全に自由化されている。今のところ大多数ある民間業者間の商圏はそれ程広くなく、農家、農協、村落市場で買い上げた作物を近郊の町市場で販売する小規模なものがほとんどであり、モロゴロ州においても収穫期に仲買人がモロゴロ市など市場向けの農産物を買付けしている。

② 農産物価格

かつては政府管理制度の下で毎年政府価格が決定され、この価格で農家から政府指定機関（実際には農業協同組合を通じたものがほとんど）が買付けを行っていたが、1980/81～1989/90年度に農家のインセンティブによる政府価格の大幅な引き上げがみられた。

特に政府の重点作物であるメイズ、米、小麦の価格上昇率が顕著である（表2-6-2）。

表2-6-2 食糧作物政府価格の推移

単位：Tsh/t

作物	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
メイズ	8,200	9,000	11,000	13,000	15,400*
米	14,400	17,300	19,000	26,000	31,400
小麦	9,000	10,350	13,000	32,000	38,400
ソルガム	6,000	6,600	7,250	8,000	D
キャッサバ	4,500	4,950	5,450	6,000	D
マメ類	21,600	24,850	27,300	35,000	D

資料：Agricultural Statistics 1989, Bureau of Statistics, Planning Commission

注：* 年度の途中から30,000Tsh/tになった。

D 価格制度が廃止された。

現在は、流通の自由化により政府価格制度は廃止されたが、食糧作物（メイズ、米、小麦）に対しては強制力を持たない政府表示価格が発表され、食糧戦略備蓄の買い付けはこの価格を基に実施されている。

なお、市場における主な生産物価格を表2-6-3に示す。近年嗜好性の高い米とタマネギの価格が、主食であるメイズに比べて非常に高いものとなっている。

表2-6-3 市場（ダルエスサラーム）での価格

品名	価格
米	400~500Tsh/kg
メイズ	120Tsh/kg
タマネギ	360~430Tsh/kg

市場での聞き取り価格

2-7 環境

2-7-1 環境行政の概要

1) 環境関連組織

① 副大統領府環境局

タンザニア国では、環境問題に取り組む行政機構として1990年に観光天然資源環境省を設立し、同省内に環境局を設けた。その後、1995年の大統領改選に伴い、環境局が分離し、新たに設立した副大統領府の組織として再編された。環境局の組織図を図2-7-1に示す。

現在、環境局には2つの部署(Development and Management部とPollution Control部)があり、職員数は約40名である。なお、本年(1996年)7月頃には、環境影響評価部(EIA)と調査部(Research)を新設し、職員数を約60名増加させる計画を有している。

環境局の主な役割は、以下のとおりである。

- (1) 環境関連の政策分析・政策作成
- (2) 環境関連事項の調整役(各セクター間に関係する問題の解決)
- (3) 内閣への諮問(環境面で)
- (4) 環境関連の法律の見直し、作成
- (5) 各省庁が政府の環境管理政策に沿って業務を進めているかどうかのチェック

環境局では、1994年6月に環境行動計画(National Environmental Action Plan)を作成している。これは、各種開発計画の実施においてタンザニア国の環境面の問題点である土地劣化、不十分な水供給と水質の悪さ、環境汚染、水生動植物の環境劣化、野生動植物の生息地と生物多様性の減少、森林破壊についてどう配慮して行くべきかタンザニア国で初めて取りまとめられた計画である。また、環境局では、国家環境政策(National Environmental Policy)を作成中であり、現在のドラフト版を国会で討議し、承認を経て、最終版が完成する予定である。

② 副大統領府国家環境管理審議会(National Environmental Management Council = NEMC)

国家環境管理審議会(NEMC)は、1983年に国会法(Act of Parliament)により設立された組織で、その役割は環境問題に係るアドバイスを政府へ行うことであり、環境政府の策定、政府の政策案や活動案の評価を行っているが、環境面に関する政策作成や各省庁間の調整は、現在では環境局が主に行っている感を受けた。タンザニアは1995年後半に各省庁の組織変更を行っており、役割分担がまだ不明瞭な部分もあるとみられる。国家環境政策による、この審議会の役割は①政府の監視役、②情報の作成・加工・交換、③政府のシンクタンク(情報の提供)、④環境問題の発掘と審議、⑤環境対策の提

言とモニタリング、⑥環境教育である。

③ 農業省(MAC)灌漑局

現在の灌漑局には環境担当の技術者が1名のみいるが、今年中(1996年)には、灌漑局内に環境担当の部署(Environmental Unit)を新設し、環境保全への対応強化を図る予定である。本部署は、Operational Support部の中の1部署として4名の技術スタッフ(Environmental Engineer、Social Scientist、Irrigation Engineer、Professional Rural Technologist)を配置する予定である。

2) 環境関連の政策

既に述べたように、タンザニア政府が作成した環境政策には、

(1) 国家環境行動計画(National Environment Action Plan) 1994年6月

(2) 国家環境政策(案)(National Environmental Policy) 1996年、作成中

の2つがあり、内容的にも重複している部分がある。

国家環境行動計画は、タンザニア国の住民生活が、都市部と農村部及び現在と将来を問わず天然資源に大きく依存せざるを得ないとの認識の上に立ち、経済開発における天然資源の持続的利用と環境保全とに調和させていくかの指針を初めてとりまとめたものである。この中で、環境面での主要問題点として、①土地劣化、②不十分な水供給と良くない水質、③環境汚染、④水生動植物の環境劣化、⑤野生動植物の減少、⑥森林破壊の6点を挙げ、これらが不適切な土地・水の管理、資金や人材の不足、脆弱な自然環境、人口急増、過去の不適切な政策などを要因として引き起こされた点を指摘している。また、天然資源管理のためのデータや情報の不足、環境保全対策の実施能力の不足、国家開発計画における環境保全原則・手法の総合的対処策の欠如等も一因であるとされている。

3) 環境関連の法制度

現在作成中の国家環境政策(案)では、環境影響評価(EIA) unnecessaryな環境破壊を避けるため、意志(政策)決定のプロセスに必ず取り入れるよう提言し、開発の必要性と長期の持続的発展とのバランスを勘案した上での開発計画の実施が重要であるとして、これまで未整備であったEIA実施のための基準やガイドラインの策定を行っている。また、タンザニア国政府がEIAガイドラインを整備するまでは、各援助機関のガイドラインを使用することであり、本プロジェクトの本格調査時においても、JICAガイドラインに基づく、初期環境調査(IEE)、及び環境影響評価(EIA)を実施することとなる。

タンザニア国には環境管理に関連する法令が約100あるが、(関連法令の名称のリストをp49~51に示す) これら法令の中には、独立(1961年)以前、すなわち植民地時代に作られたものが現在でも多数残り、水などの特定資源にかかる各種基準もあるが、時代にそぐわなくなってしまう法令も含まれている。また、環境管理への住民参加や住民教育の不十分さから、法令の実効性に乏しい。

環境管理に関連する法令の問題点は、以下のとおりである。

- (1) 法令基準が古く、時代に合わなくなっている。
- (2) 罰則規定が弱く効果的でない。
- (3) タンザニア国の将来にとっては資源の多目的かつ持続的利用が必要であるが、この概念が法令の中に含まれていない。
- (4) 地方政府の条例(環境面で)が少ない。
- (5) 資金・人材・設備等の不足のため、法令がうまく機能していない。

また、今後法令で規定すべき事項としては以下が挙げられる。

- (1) 大気汚染や危険廃棄物処理に対する規制強化。
- (2) 環境影響評価(EIA)のガイドライン作成。
- (3) 情報公開(環境管理計画の必要性、保護すべき動植物、環境基準)の原則導入。

なお現在、副大統領府環境局を中心に現在の環境関連法令の見直し中である。

タンザニア国は下記の自然環境保全にかかわる国際条約に加盟している。

- (1) ワシントン条約(Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)
- (2) 世界遺産条約(Convention concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage)
- (3) 生物多様性条約(Convention on Biological Diversity) (署名のみ)
- (4) 気候変動枠組条約(Framework Convention on Climate Change) (署名のみ)
- (5) 海洋法(United Nations Convention on Law of the Sea)
- (6) オゾン条約(Vienna Convention及びMontreal Protocol)
- (7) バーゼル条約(有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関する条約)
- (8) ラムサール条約(Convention on Wetland of International Importance Especially as Waterfowl Habitat)については、現在タンザニア国内において加盟に向けて準備中である。既に候補地の調査と選定は実施され、国内での承認作業が進められている。

4) 農業開発に関する環境影響評価

タンザニア国にはEIA実施規定がなく義務付けもされていないが、援助機関によりその

ガイドラインに基づくEIAを実施している。農業開発案件としては、過去2件のEIA実施実績があり（農業省から得た情報）いずれも灌漑プロジェクトである。以下にこの2案件の概要を記す。

① Mto-wa-Mbu Irrigation and Flood Control Project

プロジェクト内容：灌漑計画面積 約2,000ha

実施機関：Regional Agricultural Development Office (RADO), Arusha Region

援助機関：ILO(International Labour Office)

EIA実施年：1990年

EIAの内容：プロジェクト実施によってもたらされた正・負のインパクトの明確化

- ・環境への影響度のランク付け
- ・負の影響の制御もしくは最小限におさえる対策の提言
- ・正の影響を与えるような方策の提言

② Madibira Rice Project

プロジェクト内容：灌漑計画面積としていくつかの代替案があるうち、1,550haを計画を対象とするケース。

実施機関：農業省

援助機関：アフリカ開発銀行

EIA実施年：1992年

EIAの内容：

- ・河川平野の水文環境への影響
- ・河川平野に生息する動植物への影響
- ・社会経済的影響-特にプロジェクト実施に住民移転が伴う場合
- ・農業使用の水質・水生システムに与える影響
- ・マラリヤ、住血吸虫等、水に起因する病気や公衆衛生への影響
- ・ダム建設を行う場合の地域住民や公衆衛生への影響
- ・工事期間中の騒音、埃、交通にかかわる影響

現在、援助機関が開発調査段階等において上記のようなEIAを実施する場合、タンザニア国にはEIAを自社のスタッフで独力のできるローカルコンサルタント会社がまだないため、外国系のコンサルタントがローカルコンサルタントを主導して調査を行っているケースが多い。また、大学の研究機関の職員、政府職員等が加わりEIA調査メンバーが形成されるケースもある。このとき、これら職員は、ローカルコンサルタントのスタッフとして、コンサルタント会社から報酬をもらう形態となっている。(タンザニア国の政府

職員は、1年以内であれば民間企業のスタッフとして働くことが可能との事である。）

5) 調査対象地域の動植物保護区

各灌漑スキームと動植物の保護区とに重なりはないが、ミクミ国立公園(Mikumi National Park)とセルー・ゲーム・リザーブ(Selous Game Reserve)及びいくつかの森林保護区と近接している地区がある。

各保護区の規制内容は以下のとおり。

- ・国立公園 最も重要な保護区。全ての野性動植物が保護され、狩猟は全面禁止。事前に許可を受けた者のみ、入場が許可される。
- ・ゲームリザーブ 国立公園よりは、重要性が少ないと見なされる地域で、ライセンスを所有する観光客のみ狩猟が許可される。野性動物局からの許可を得ていても、入場が制限される。
- ・森林保護区 木の伐採が許可制の地域。(なお、森林保護区内の頭首工等の施設建設は、許可を受ければ可能との情報あり)

2-7-2 実施調査における環境配慮の特徴

タンザニア国では、環境影響評価にかかる規定や基準が未整備であるため、本調査ではJICAのガイドラインを利用して先方実施機関の農業省の職員とともにかかる現地スクリーニング及びスコーピングも実施した。別表(p15~18)に調査結果を取りまとめた。

本計画は、既存開発地区の改修が主であり、事業実施が与える環境への影響は新規開発と比較して小さいものと考えられるが、開発計画策定に当たって配慮すべき事項としては以下のものが挙げられる。

1) 自然環境

① 水文・水質

現在の調査地区(既存灌漑地区の場合)は、灌漑施設の機能が不十分であり、灌漑面積に制限がある。一般的に天水農業では肥料・農薬の使用量が少ないとされるが、灌漑作物、特に収益性の高い作物栽培(米)の、安定栽培を導入するとき、肥料・農薬の使用量の増加が考えられるため、水質保全や土壌汚染をさけるための、適正な肥料・農薬の使用方法を検討することが必要である。特にMlali地区の下流域にある貯水池はモロゴロ市の飲料水・工業用水の水源であるので灌漑施設整備に伴う、水質悪化について十分に配慮すべきである。また、いずれの計画地区も水源が表流水であるため、取水による河川流量の減少(特に乾期)の下流部への影響につき、十分な配慮が必要である。

② 国立公園、保護区

保護区が隣接する地区については、保護区の規制内容十分配慮し、開発計画を策定す

る必要がある。

③ 土壌・土地

半乾燥気候に属する地区（Malolo, Nyinga, Chabi, Mgongozi, Lumuma等の地区）では、灌漑による土壌の塩類化や植生破壊に対する配慮が必要である。また土壌浸食の面では、特に以下3地区について配慮が必要と思われる。

標高1,000m~2,000mの山岳地帯に位置するMgeta地区では、本来であれば農耕に適さない急傾斜地で森林と切り開き、畑作が行われており、植生が少なく、既に、土壌浸食の問題が発生している。

また、河川渓谷に位置するNdole地区では、その地形条件から山腹上の傾斜部に幹線水路を新設し、そこから斜面に沿った支線水路を通じて圃場に送水する計画であるが、用水路の水管理を間違えると、水路から水があふれ、土壌浸食を促進しかねない。（現在は、完全な天水畑作であるため、土壌浸食の問題はそれほど深刻ではない。）

よって、土壌浸食を招かぬ土木的方策とともに施設の維持管理手法・組織体制等ソフト面の強化が必須であり、併せて、適切な土地利用計画の作成や植林計画（土壌浸食対策と水源保全の面から）などを検討することが必要である。

Mlahi地区では、上流の水源流域の山岳部の森林は、ほとんど切り開かれ耕作地として利用され、降雨の保持能力が小さくなっているため、土砂流下による頭首工部の堆積問題を生じている。よって乾期の河川流量不足より判断して貯水池を建設する場合、水源流域の保全計画・植林計画を併せて計画する必要がある。

2) 社会環境

① 土地利用・利用形態

灌漑面積拡大を伴う計画で、農地の再配分（農地の利用権）が行われる場合は、土地利用に関し、農民間で争いが生じないよう住民の社会環境を十分に調査する必要がある。夕国では一般的には、農業省のアドバイスに基づき、村落内で再配分を取り決めるようであるが、住民は色々な部族の人々から構成されており、農地配分に係る問題や住民間の所得格差を発生させない方策を裨益対象村落の社会構造・慣習を調査・理解した上で、計画段階から考慮しておくことが必要である。

また、ダムなどの貯水池や調整池を計画する場合、水没地域に住居があるケースは少ないと思われるが十分な配慮が必要である。

② 保健・衛生

調査地域には、一般的にマラリアが分布し、住血吸虫がいる地区もある。マラリア自体を減少させることは本計画の中では困難であるとみられるが、少なくとも灌漑施設（用水路、貯水池）の新設によりこれら水に関連する病気を増加させぬ配慮・対策が必

要である。

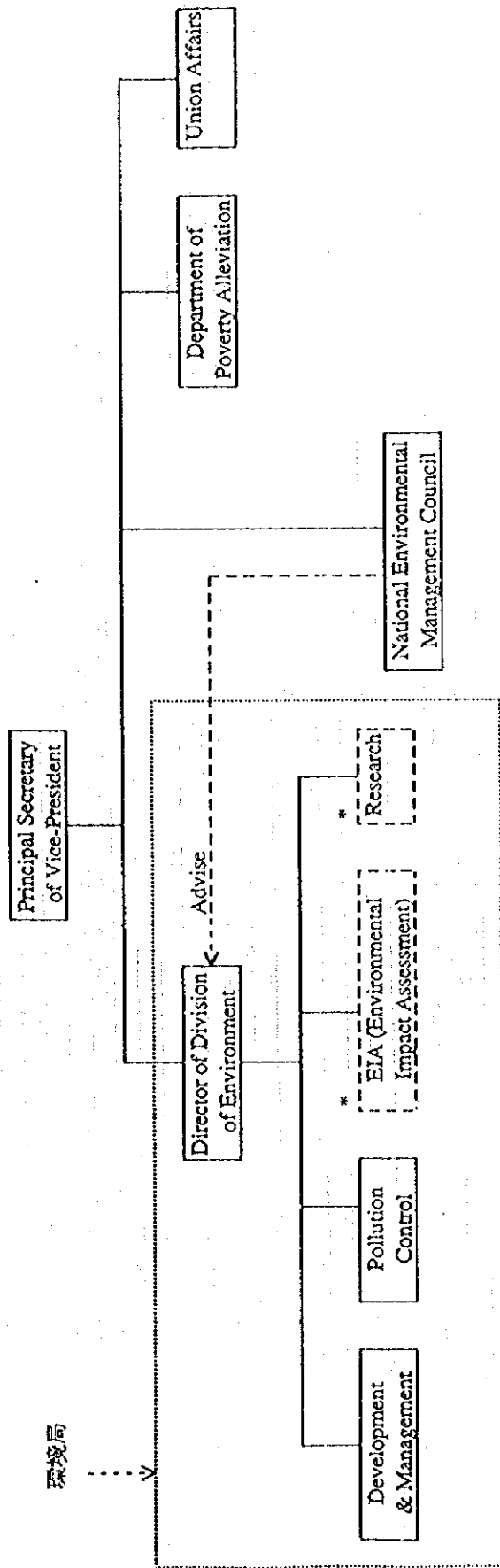
飲料水は、共同水栓施設を有している地区、浅井戸を利用している地区、河川水を利用している地区など様々であるが、施設を有していても故障のため機能せぬものも見受けられた。村落住民の衛生環境改善及び水くみ労働軽減のための飲料水供給改善が重要である。

③ 水利権

調査地区の多くは半乾燥気候に属するため、特に乾期の河川流量に制限がある。例えば上流部で新規に取水が行われ、計画地区には十分な水が届かないといった事態をさけるためには、将来の動向を勘案した当該河川の水利用計画を検討すべきである。

④ 内水面漁業

計画地区の河川における漁業活動は一般に行われておらず、頭首工建設に当たる魚道を設営の規定もないが、河川を完全に締め切るのではなく、部分的に魚の通行が可能なスペースを残すことが望ましいとの意識はある。なお、Chabima地区のみ、河川水を取水後、養殖池で魚の養殖を行い、そこから流出する水を灌漑用に用いる計画を有している。



注) 環境局のEIA部とResearch部は、今後新設される予定である。
 環境局の職員数は約40名で、2つの部署が新設されると約60名になる見込みである。
 副大統領領府は、1996年の大統領改選にともなって新たに設けられた政府機関である。

図 2-7-1 副大統領領府環境局組織図

1. プロジェクト名

タンザニア国ワミ川中流域灌漑農業開発計画

2. プロジェクトの要請背景及び目的

タンザニア国では、農業はGDPの約61%を占め、労働人口の約80%が従事する基幹産業となっている。同国の米生産の96%は小規模農家によるもので、このうち90%は天水依存の稲作であり、気象特に降雨量に大きく左右され、生産が不安定である。4～5年に1度は干ばつの被害が発生し、食糧不足が生じている。そのため、近年まで不足する米は、輸入に頼っていた。本計画は「モロゴロ州ワミ川中流域に位置する16ヶ所の灌漑地区（13ヶ所は既存灌漑地区、3ヶ所は新規灌漑地区、計画面積は約8,000ha）を対象として」米生産を主とした農業生産の安定・拡大を既存灌漑施設の改修・拡張を通じて農業開発を図るマスタープラン調査と優先地区におけるフィージビリティ調査を実施するものである。

3. プロジェクトの概要

項目	内容
事業実施地域の概況	タンザニア国の中心都市ダルエスサラームの西方200～300kmにあるモロゴロ州の北西部に点在する16ヶ所の調査地区を対象とする。気象、水文、地形等の条件は、地区によって異なる。
受益人口及び受益面積	調査対象16地区の受益農家数は約16,000戸、計画面積は8,000ha。 (受益農家数と計画面積は、データが不十分な面があり推定値である)
事業の内容	調査対象16地区の灌漑施設の改修及び新設、その他生産基盤の整備、営農・流通の改善などの計画を策定する。
実施機関	農業省 (Ministry of Agriculture and Cooperatives)
環境関係機関	副大統領府環境局 (Division of Environment, Vice-President Office)

4. プロジェクトのコンポーネントと計画規模

(1)プロジェクトの主要 コンポーネント (開発行為)	(2)プロジェクトの形態		(3)計画規模		(4)備考
	新規開発	改修事業	面積等	主要構造物の規模	
a. 灌漑	○	○	8,000 ha	取水堰、用水路 分水施設等	
b. 排水	○	○	未定 ha	排水路	
c. 農地造成	—	—	ha		
d. 干拓	—	—	ha		
e. 圃場整備	○	△	未定 ha		*A
f. 入植	—	—	世帯		
g. ダム築造	—	—	(貯水池面積) ヶ所 ha	(貯水量) m ³	*B
h. 営農転換	—	—		作物	
i. その他					

注：*A 新規灌漑地区の場合、水路網の整備と共に圃場均平化の検討が必要と考えられる。

*B ダム築造の必要があるかどうかは計画段階で検討する。

1) プロジェクト名

タンザニア国ワミ川中流域灌漑農業開発計画

2) プロジェクト対象地域の社会立地条件

土地所有/利用形態・制度	土地は、基本的に国家のもので、農家は耕作権を与えられている。
周辺の経済活動	16ヶ所の灌漑計画地区はモロゴロ州の北西部に点在し、いずれの地区も都市からは離れていて、農業以外の産業は見られない純粋な農業地帯である。
慣行制度 (水利権等)	16ヶ所の内、水利権を有しているのは、1地区(Mgongola)のみで、他地区は有していないが、慣行水利権を有している状況にあると考えられる
地域住民	タンザニア国民は、多数の部族から構成されていて、120以上の部族があるといわれている。調査対象地区では、地区によって主たる部族が異なり、また同地区に複数の部族が居住している。主たる部族として以下のものがある。 Wasagara, Waruguru, Wandanba, Wakaguru, Wagoro, Wanguu, Wazigua, Wazaranu
公衆衛生	マラリアは、灌漑地区に限らず一般的にある。飲料水は、一部地区のみ共同水栓の施設を有しているが、ほとんどの地区では浅井戸利用もしくは、河川水を利用している。
人口	16地区の受益農家数は約1.6戸 (約9.6万人) と推計される。
その他	

3) プロジェクト対象地域の自然立地条件

気候	年間降雨量はおよそ600mm~1500mmで、地区によって差があり、地区によっては半乾燥気候に属する。
地形・地勢	河川流域の平原部に位置する地区の標高は、300~500mでほぼ平坦である。河川渓谷に位置する地区は、いくぶんなだらかな傾斜がある。1カ所だけ、山間部の急傾斜地帯に位置している。
水文・排水環境	16カ所の地区は、3つの異なる河川流域 (ワミ川、ルブ川、ルフイジ川) に位置している。水源はこれら河川の支流で、いずれも年間を通して流量があるが、河川によっては必ずしも十分な水量が無く灌漑の制限要因となると考えられる。排水は、ほぼ良好。
土壌	シルト質粘土や砂質粘土、及びローム土が分布し、概ね肥沃で作物栽培に適しているといえる。
植生	河川平野部は、樹木が点在し耕作地や草地が多い。丘陵部や山間部には森林がまだ良く保全されている地域が多い。
貴重な動植物・自然	調査対象地区には、国立公園等の保護区は含まれていない。一部地区の近くには、ミクミ国立公園やセルゲームリザーブが位置している。地区内に保護すべき動植物が生息しているかどうか詳しいことは不明であるが、保護区近くの地区においては、保護区からの移動も考えられる
その他	

プロジェクト立地環境表 (S D) - 2/2

4) プロジェクト対象地域の特に留意すべき立地・環境条件の有無

特に留意すべき立地・環境条件	留意すべき立地環境条件の有無	
	プロジェクト地区内	プロジェクト地区外
特別な地域指定		
S1. ワシントン条約該当動植物の生息地	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明
S2. ラムサール条約該当湿地	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S3. 国立公園・自然保護地域等	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明
S4. その他	有・無・不明	有・無・不明
社会立地		
S5. 先住民・少数民族居住地	<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明	<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明
S6. 史跡・文化遺産・景勝地の有る地域	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S7. 負の影響大な経済活動が有る地域	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S8. その他	有・無・不明	有・無・不明
自然立地		
S9. 乾燥・半乾燥地域 (サバンナ、レンジランドを含む)	<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明	<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明
S10. 熱帯雨林地域・ワイルドランド	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明
S11. 湿地・泥炭地		
S11-1. 湿地	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・無・ <input checked="" type="radio"/> 不明
S11-2. 泥炭地	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S12. 海浜・沿岸部		
S12-1. マングローブ林帯	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S12-2. 珊瑚礁	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S13. 山岳地帯・急傾斜地・受蝕地・荒廃地	<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明	<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明
S14. 閉鎖水域 (湖沼・人造池)	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S15. その他	有・無・不明	有・無・不明

5) 域内・周辺地域・類似地域での開発による環境への重大な影響事例等の特記事項

1) プロジェクト名: ワミ川中流域灌漑農業開発計画 2) 対象国名: タンザニア国

3) 対象国の開発行為による IEE 又は EIA の実施条件:

開発行為	開発形態	IEEの実施条件		EIAの実施条件	
灌 漑	新 規	なし	ha以上	なし	ha以上
	改 修	なし	ha以上	なし	ha以上
排 水	新 規	なし	ha以上	なし	ha以上
農地造成	新 規	なし	ha以上	なし	ha以上
干 拓	新 規	なし	ha以上	なし	ha以上
圃場整備	新 規	なし	ha以上	なし	ha以上
入 植	新 規	なし	世帯以上	なし	世帯以上
ダム築造	新 規	(貯水面積) (貯水容量) なし ha以上 m ³ 以上	(貯水面積) (貯水容量) なし ha以上 m ³ 以上	(貯水面積) (貯水容量) なし ha以上 m ³ 以上	(貯水面積) (貯水容量) なし ha以上 m ³ 以上
	改 修	(貯水面積) (貯水容量) なし ha以上 m ³ 以上	(貯水面積) (貯水容量) なし ha以上 m ³ 以上	(貯水面積) (貯水容量) なし ha以上 m ³ 以上	(貯水面積) (貯水容量) なし ha以上 m ³ 以上
営農転換	新 規	なし	ha以上	なし	ha以上
その他(湿地開発)		なし	ha以上	なし	ha以上

4) 特別な地域指定の有無

	プロジェクト地区内	プロジェクト地区内(周辺影響地外)
a.ワシントン条約該当動植物種	(有・無・ <u>不明</u>)	(<u>有</u> ・無・不明)
b.ラムサール条約該当湿地	(有・ <u>無</u> ・不明)	(有・ <u>無</u> ・不明)
c.国立公園・自然保護地域等	(有・ <u>無</u> ・不明)	(<u>有</u> ・無・不明)
d.その他	(有・無・不明)	(有・無・不明)

注: ・タンザニア国にはまだ、EIAの実施規定が作られていない。今後作成する予定となっているが完成時期は未定である。
 ・ラムサール条約には未加盟であるが、申請に向けて現在国内手続き中である。

5) スクリーニング項目

スクリーニング項目 環境大項目 (視点)		環境要素小項目 (起こりうる環境影響の例)	評定結果	備考 (根拠)
I 社 会 環 境	1. 社会生活 関連住民の住民生活、 経済活動、交通、フェイアー、 制度、慣習、等の既存の 社会生活に悪影響を及ぼ さないか	<ul style="list-style-type: none"> ① 計画的な住居移転 ② 非自発的な住居移転 ③ 住民間の軋轢 ④ 先住民・少数民族・遊牧民への悪影響 ⑤ 人口増加 ⑥ 人口構成の急激な変化 ⑦ 水利権・漁業権の再調整 ⑧ 組織化等の社会構成の変更 ⑨ 生活様式の変化 ⑩ 経済活動の基盤移転 ⑪ 経済活動の転換・失業 ⑫ 所得格差の拡大 ⑬ 既存制度・慣習の改革 	④・無・不明	灌漑面積拡大をともなう農地の転用や配分が行われ、農民間で争いが生じることがある。河川水量が限られる時、水利用の競合について検討する必要がある。
	2. 保健・衛生 関連住民の保険状況等に 影響を及ぼさないか、 或いは水関連の疫病を引き 起こさないか	<ul style="list-style-type: none"> ① 農薬使用量の増加 ② 風土病の発生 ③ 伝染性疾患の伝播 (住血吸虫・マラリア・ワコヒル・フィラリア等の疾病) ④ 残留毒性 (農薬等) の蓄積 ⑤ 廃棄物・排泄物の増加 	④・無・不明	稲作には、畑作農薬に比べて肥料・農薬の使用量が少なく、使用量の増減が予想される。マラリアが一般的に分布しており、また、住血吸虫がいる地区もある。
	3. 史跡・文化遺産・景観等 歴史的、考古学的、景観的、 科学的等の特有な価値を 有する地域あるいは特別 な社会的価値のある地域 かどうか	<ul style="list-style-type: none"> ① 史跡・文化遺産の損傷・破壊 ② 貴重な景観の喪失 ③ 埋蔵資源への影響 	有・②・不明	
II 自 然 環 境	4. 貴重な生物・生態系地域 貴重な生物・生態系を有す る地域かどうか	<ul style="list-style-type: none"> ① 植生変化 ② 貴重種・固有動植物への影響 (貴重種・固有動植物種の減少、絶滅) ③ 湿地・泥炭地の消滅 ④ 熱帯林・ワイルドランドの消滅 ⑤ 珊瑚礁の破壊 ⑥ 有害生物の侵入・繁殖 ⑦ 生物種の多様性 ⑧ マングローブ林の破壊 	④・無・不明	動物の保護区域が近隣に隣接しているため、計画に当たっては、保護区域に隣接する森林区域にも配慮が必要。
	5. 土壌・土地 土地の荒廃、土壌浸食、 土壌汚染等を招かないか	<ul style="list-style-type: none"> ① 土壌塩類化 ② 土壌浸食 ③ 土地の荒廃 (砂漠化含む) ④ 後背地の荒廃 (林地・草地) ⑤ 地盤沈下 ⑥ 土壌肥沃度の低下 ⑦ 土壌汚染 	④・無・不明	半乾燥地の気象条件では、濃縮による土壌塩類化に注意。また、急傾斜地においては、土壌浸食を招かないよう十分な対策が必要である。
6. 水文・水質等 河川、湖沼の表流水、地下 水あるいは大気に悪影響を 及ぼさないか	<ul style="list-style-type: none"> ① 表流水の流況変化 (水位) ② 洪水・洪水の発生 ③ 土砂の堆積 ④ 水質の汚染・低下 ⑤ 舟運への影響 ⑥ 大気汚染 ⑦ 地下水の流況・水位変化 ⑧ 河床の低下 ⑨ 富栄養化 ⑩ 塩水の侵入 ⑪ 水温の変化 	④・無・不明	肥料・農薬の使用量増加に伴う水質低下。河川水取量による河川流量減少 (特に乾期において)	
総合評価		マスタープランにおけるICEの実施	⑤・不要・判断不可	

- 1. 該当する開発行為 (PDより) : 灌漑、排水、圃場整備、(ダム築造)
- 2. 該当する開発形態 (PDより) : 新規、改修
- 3. 該当する立地環境 (SDより) : (半乾燥地)、熱帯雨林、山岳・急傾斜地

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	環境インパクトの程度1/				判断の指標2/
	A	B	C	D	
I. 社会環境					
1. 社会生活					
(1) 住民生活					
1. 計画的な住居移転			○		入植計画はない
2. 非自発的な住居移転			○		灌漑地区内に住居はほとんどない
3. 生活様式の変化			○		特になし
4. 住民間の軋轢		○			農地の再配分を伴う場合があり得る。
5. 先住民・少数民族・遊牧民		○			大規模の灌漑整備では、遊牧民への配慮について調査が必要
6. その他				○	該当無し
(2) 人口問題					
1. 人口増加			○		該当無し
2. 人口構成の急激な変化			○		該当無し
3. その他				○	該当無し
(3) 住民の経済活動					
1. 経済活動の基礎移転			○		該当無し
2. 経済活動の転換・失業			○		該当無し
3. 所得格差の拡大		○			土地の再配分の具合によっては格差が生じる可能性もある
4. その他				○	該当無し
2. 保健・制度					
1. 農業使用量の増加		○			稲作面積の増加に伴い、農薬使用量が増加するものと予想される
2. 風土病の発生				○	該当ないものと考えられる
3. 伝染病疾病の伝播		○			マラリア等への対策が必要
4. 残留毒性(農薬等の蓄積)		○			農薬使用量の増加に伴い発生する可能性あり
5. 廃棄物・排洩物の増加			○		該当無し
6. その他				○	該当無し
3. 史跡・文化遺産・景観					
1. 史跡・文化遺産の損傷・破壊			○		該当無し
2. 貴重な景観の喪失			○		該当無し
3. 埋蔵資源			○		該当無し
4. その他			○		該当無し

- 注 1) 該当する項目に○印を付ける
 A: 重大な影響がある
 B: 重大な影響があると考えられる
 C: 重大な影響はない
 D: 不明、または重大な影響はないと考えられる
 2) 「解説」を参考に予想される影響を記述する

1. 該当する開発行為 (PDより) : 灌漑、排水、圃場整備、(ダム築造)
2. 該当する開発形態 (PDより) : 新規、改修
3. 該当する立地環境 (SDより) : (半乾燥地)、熱帯雨林、山岳・急傾斜地

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	環境インパクトの程度 1 /				判断の指標 2 /
	A	B	C	D	
II. 自然環境					
4. 貴重な生物・生態系地域					
1. 植生変化			○		該当無し
2. 貴重種・固有動植物種		○			農業排水が保護地域に流下する場合
3. 生物種の多様性		○			農業排水が保護地域に流下する場合
4. 有害生物の侵入・繁殖			○		該当無し
5. 湿地・泥炭地の消滅			○		該当無し
6. 熱帯林・ワイルドランドの消滅		○			地区外にある森林への影響につき注意する必要がある
7. マングローブ林の破壊			○		該当無し
8. 珊瑚礁の破壊			○		該当無し
9. その他			○		該当無し
5. 土壌・土地					
(1) 土壌					
1. 土壌浸食	○				Mgeta地区のみ、急傾斜地帯であり特に注意を要する
2. 土壌塩類化		○			半乾燥地の気象条件にある地区では、検討が必要
3. 土壌肥沃度の低下		○			土壌浸食や土壌塩類化による
4. 土壌汚染		○			農業の適切な使用法の指導計画が必要
その他			○		該当無し
(2) 土地					
1. 土地の荒廃 (砂漠化含む)		○			急傾斜地帯での灌漑計画では、十分な注意が必要
2. 後背地の荒廃 (林地・草地)		○			水源流域の保全計画の検討を要する
3. 地盤沈下			○		該当無し
4. その他			○		該当無し
6. 水文・水質等					
(1) 水文					
1. 表流水流況の変化		○			取水による、下流への影響の検討を要する
2. 地下水流況・水位変化			○		該当無し
3. 灌漑・洪水の発生		○			灌漑施設の適切な管理を必要とする
4. 土砂の堆積			○		(ダム建設を伴う場合は要検討)
5. 河床の低下			○		(ダム建設を伴う場合は要検討)
6. 舟運			○		該当無し
7. その他			○		該当無し
(2) 水質・水温					
1. 水質汚染・低下		○			肥料・農薬の使用量増加
2. 富栄養化		○			肥料・農薬の使用量増加
3. 塩水の侵入			○		該当無し
4. 水温の変化			○		該当無し
5. その他			○		該当無し
6. 大気					
1. 大気汚染			○		該当無し
2. その他			○		該当無し

タンザニア国環境関連の法令のリスト (1994年2月時点)

[注： 27/72 … 法令 No./可決年 (西暦下2ケタ)]

[出典： Draft Report on Existing Legislation Pertaining to Environment]

LOCAL GOVERNMENT

1. • The Decentralisation of Government Administration (interim provisions) Act, 27/72.
 - Decentralisation of Government Administration (interim provisions) Amendment, 26/75.
 - Decentralisation of Government Administration (interim provisions) Amendment, 12/82.
 - Decentralisation of Government Administration (interim provisions) Amendment, 19/92 (in miscellaneous amendments to written laws).
 - Additional Amendments: 9/73, 41/74, 15/76, 11/78, 12/81, 8/83.
2. • Local Government District Authorities Act, 7/82.
 - Local Government Laws Amendment, 8/92.
 - Additional Amendments: 4/85, 13/88.
3. • Local Government Urban Authorities Act, 8/82.
 - Local Government Laws Amendment, 8/92.
 - Additional Amendments: 14/61, 38/66, 41/69, 13/91.
4. • Townships Ordinance, Cap. 101.
 - Amendment: 7/85.
5. • Minor Settlements Ordinance, Cap. 102.

LAND USE

1. • Town and Country Planning Ordinance, Cap. 378. Supp. 61
 - Town and Country Planning, Regulations, under Section 78, Cap. 378, Supp. 63.
 - Town and Country Planning, Orders, under Section 13, Cap. 378, Supp. 63.
 - Town and Country Planning, Cap. 378, Supp. 56. Annual Supplement, 1956.
 - Town and Country Planning, Orders, under Section 13, Cap. 378, Supp. 57.
 - Town and Country Planning, Regulations, under Section 78, Cap. 378, Supp. 58.

- Town and Country Planning, Order, under Section 13, Cap. 378, Supp. 59.
 - Town and Country Planning, Order, under Section 13, Cap. 378, Supp. 60.
 - Town and Country Planning, Regulations, under Section 78, Cap. 378, Supp. 60.
 - Amendments: 38/66, 41/69, 13/91.
2. • Land Acquisition Act, 47/67 (repeals and replaces Land Acquisition Ordinance).
 - Land Acquisition Act Amendment, 25/68.
 3. • National Land Use Planning Commission Act, 3/84.
 4. • Natural Resources Ordinance, Cap. 259, Supp. 62.
 5. • Government Rents (Summary Recovery), 4/65.
 6. • Land Ordinance, Cap. 113, Supp. 64.
 - Additional Amendment: 10/71, 13/89.
 7. • Land Ordinance Amendment Act, 21/66.
 8. • Land Ordinance Amendment Act, 10/74.
 9. • Land Laws (Miscellaneous Amendments), 28/70. (amends the Land Ordinance and the Land - Laws of Property and Conveyancing Ordinance).
 10. • Urban Authorities (Rating) Act, 2/83.
 11. • Regulation of Land Tenure, 22/92.
 12. • Land (Law of Property and Conveyancing) Ordinance, Cap. 114
 13. • An Act to regulate the Tenure of Land in Village Settlements and for connected matters, Cap. 558.
 14. • Institute of Rural Development Planning, 8/80.
 15. • Ardhi Institute Act, 35/74.
 16. • Rural Lands (Planning Utilization), 14/73.

ANTIQUITIES

1. • National Museum of Tanzania Act, 7/80.
2. • Antiquities Act, Cap. 550.
 - Antiquities Act Amendment, 22/79.

TRANSPORTATION

1. • Highways Ordinance, Cap. 167, Supp. 58.
 - Highways Ordinance Amendment, 40/69.
2. • Inland Water Transport Ordinance, Cap. 172, Supp. 65.
 - Inland Water Transport Ordinance, Rules, Cap. 172, Supp. 65.
 - Additional Amendments: 48/62, 6/66.
3. • Merchant Shipping Act, 43/67.
 - Merchant Shipping Act Amendments, 41/69, 21/80.
4. • Tanzania Harbours Authority Act, 12/77.

HUMAN HEALTH

1. • Food Control of Quality Act, 10/78.
2. • Pharmaceuticals and Poisons Act, 9/78.
3. • Disaster Relief Act, 9/90.
4. • Penal Code, Cap. 16. See: Section 170 (Prohibition on Common Nuisance), Section 179 (Negligent Spreading of Disease) and Sections 180-181 (Adulteration and Sale Noxious Foods).

LAND MANAGEMENT (Grass Fires, Plants)

1. • Fire Inquiry Ordinance, Cap. 33, Supp. 66-74. Revised under R.L. 1974.
2. • Grass Fires (Control) Ordinance, Cap. 135, Supp. 57. (under revision).
3. • Plant Protection Ordinance, Cap. 259, Supp. 60 (under revision)
4. • Natural Resources Ordinance, Cap. 259, Supp. 62.

FISHERIES

1. • Fisheries Act, 6/70.
2. • Tanzania Fisheries Research Institute Act, 6/80.
 - Amendments: 2/88, 6/89, 11/83.
3. • Territorial Sea and Exclusive Economic Zone Act, 3/89.

WILDLIFE

1. • College of African Wildlife Management Act, Cap. 549.
 - College of African Wildlife Management Act Amendment, 39/74.
 - Also amended by Tanzania Audit Corporation Act, 1/68.
2. • Serengeti Wildlife Research Institute Act, 4/80.
3. • Wildlife Conservation Act, 12/74.
 - Wildlife Conservation Act Amendment, 21/78.
 - Wildlife Conservation Act, Subsidiary Legislation, 12/74.

PUBLIC LANDS/PRESERVED AREAS: NATIONAL PARKS, GAME PARKS AND NGORONGORO CRATER

1. • Public Land (Preserved Areas) Ordinance, Cap. 338, Supp. 65
 - Public Land Preserved Areas Ordinance Amendment, 28/65.
2. • Protected Places and Areas Act, 38/69.
3. • National Parks Ordinance, Cap. 412, Supp. 59.
 - National Parks Ordinance Amendment, 7/67.
 - National Parks Ordinance Amendment, 50/68 (in written laws miscellaneous amendments).
 - National Parks Ordinance Amendment, 27/74.
 - Game Parks Laws Amendments, 14/75 (amends National Parks Ordinance and Ngorongoro Conservation Ordinance).
 - Game Parks Laws Amendments, Subsidiary Legislation, 14/75.
4. • Ngorongoro Conservation Area Ordinance, Cap. 413.
 - Game Parks Laws Amendments 14/75 (amends National Parks Ordinance and Ngorongoro Conservation Ordinance.)
5. • Public Recreation Grounds Ordinance, Cap. 320, Supp. 60.
 - Public Recreation Grounds Ordinance, Subsidiary Legislation, Cap. 320, Supp. 61-62.
 - Public Recreation Grounds Ordinance Amendments, 10/68, 48/66.
6. • Arusha National Park Act, 12/68.

FORESTRY

1. • Forestry Ordinance, Cap. 389, Supp. 57.
 - Forests Ordinance Amendment Rules, 1990, to be read as one with Forest Rules 1959.
 - Additional Amendments: 1/64, 51/64, 8/79, 13/91.
2. • Tanzania Forestry Research Institute, 5/80.

TOURISM

1. • Tourist Agents (Licensing) Act, 2/69.
2. • Tanzania National Tourist Board Act,
3. • Tanzania National Tourist Board Act Amendment, 18/92.

LIVESTOCK/GRAZING

1. • Range Development and Management Ordinance, Cap. 569, Supp. 64.
2. • Dairy Industry Act, Cap. 590.
3. • Cattle Grazing Ordinance, Cap. 155 .

INDUSTRY AND INVESTMENT

1. • Companies Ordinance, Cap. 212.
 - Companies Ordinance Amendments, 33/64, 12/66, 41/69, 2/70, 11/71, 18/75, 22/81, 10/84, 17/89, 13/91, 14/92.
2. • Tanzania Industrial Studies and Consulting Organization Act, 2/76.
3. • National Investment Promotion and Protection Act, 10/92.
4. • Small Industries Development Organization Act, 28/73.
5. • National Industries (Licensing and Registration) Act, 10/67.
 - National Industries Licending and Registration Amendments, 13/82, 13/91.
 - Also Amended by Investment Promotion Centre Act, 10/92.
6. • Factories Ordinance, Cap. 297.
 - Amendment: 13/91.
7. • Renal Code, Cap. 16. See: Section 186 (Offensive Trades).

POLLUTION

1. • Public Health (Sewerage and Drainage) Ordinance, Cap. 336.
2. • Explosives Act, Cap. 538.
3. • Petroleum Conservation Act, 18/81.
4. • Protection from Radiation Act, 5/83.
5. • Fire and Rescue Services Act, 3/85.
6. • Standards Act, 3/75.
 - Standards Act Amendment, 1/77 (in written laws miscellaneous amendments).
7. • Tropical Pesticides Research Institute Act, 18/79.
8. • Mining Act, 17/79.
9. • Mining (Controlled Areas) Ordinance, Cap. 124. (appears to be still in force from documentation at High Court Library)
10. • Petroleum Exploration and Production Act, 27/80.
11. • Penal Code, Cap. 16 See: Section 184 (Fouling water), Section 185 (Fouling air).

WATER RESOURCES

1. • Rufiji Basin Development Authority Act, 5/75.
 - Amended by 10/86 (but this doesn't appear to be the correct amendment number. Perhaps should be 10/81? Check this.)
2. • Urban Water Supply Act, 7/81.
3. • Water Utilization (Control and Regulation) Act, 42/74.
 - Water Utilization (Control and Regulation) Amendment, 10/81.
 - Water Utilization (Control and Regulation) Amendment, 17/89 (in written laws, miscellaneous amendments)
4. • Waterworks Ordinance, Cap. 281.
5. • Electricity Ordinance, Cap. 131.

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

1. • National Environment Management Council Act, 19/83.

第3章 調査対象16プロジェクトの現況

①Malolo (マロロ) 地区

1) 位置

本地区は、Morogoro市の西北西約135km、Morogoro州(Morogoro Region)の西に隣接するDodoma州(Dodoma Region)との州境地帯であるMalolo渓谷(Malolo V.)のほぼ中心に位置する。

本地区の周辺(Malolo渓谷内)には、Nyinga(ニインガ)地区(№6)、Mgongozi(ムゴンゴジ)地区(№7)及びChabi(チャビ)地区(№10)が近接している。特にNyinga地区とMgongozi地区は、本地区の上流側で隣接し、同一の水源(Mwega川)を利用している。

受益地は、主に、肥沃な土壤に恵まれたMwega川の旧河川敷を中心に広がっており、標高は約550~590mである。

2) アクセス

Malolo地区へのアクセスは、Morogoro市からA-7幹線道路(舗装されている)をイリング(Iringa city)市方面に進み、ミクミ市(Mikumi city)を通り大ルワハ川(Great Ruaha R.)を横断する手前の地点(右岸側)から地方道(未舗装)を北上する。A-7幹線道路の分岐から、Malolo村の集落までの所用時間は約45分であった。地方道の路面状況は、雨期に流れを生じる沢が数ヶ所存在する状況である。

3) 水源(Mwega川)

本地区の水源は、Malolo渓谷の中心を流れるMwega川である(図3-1)。Malolo渓谷を取り巻く山々からの沢水や小河川は、斜面を流下する途中で伏流となるものが多く、安定した灌漑用水源として利用し難い。したがって本地区の水源であるMwega川は、Malolo渓谷内の農民にとって貴重な水源となっている。

このMwega川の上流部、キフルマ丘陵部(Kifuruma Hills)には、広域のウルキバ森林保護区(Ukwiva Forest Reserve)及びいくつかの小規模な森林保護区があり、水源涵養に寄与している。

また、このMwega川は、Great Ruaha河(タンザニア国内で最大の河川であるルフィジ川(Rufiji R.)の一大支流)の支流に当たり、流れはMaloloの下流で支流モハマジ川(Mohamaji R.)と合流して約8km南西に下ってGreat Ruaha河に合流する。この合流地点から約75km南東の下流には、タンザニア国中心都市Dar es Salaamへの電力供給源であるキダツダム(Kidatsu Dam)が位置する。

4) 受益面積

要請面積は600haであるが、現況の受益面積は500haとされている。残り100haの拡張については、本格調査での検討・確認が必要である。

5) 気象条件

本計画対象地区一帯（Malolo渓谷内）の年間平均降水量は、600mm前後であり、本計画対象地域（16地区対象）の中で、最も乾燥した条件下にある。

本地区は広域的には、サバンナ気候帯に位置するものの、Malolo渓谷及び周辺の地形条件などに起因する微気象（半乾燥地帯：ステップ気候）条件下にあり、地域内の植生はサボテン類などのCAM植物が多く見られる。

6) 既存事業の経緯

1974-5年 農業省のキャンペーン(Agriculture for death or survive)により、現存する2ヶ所の取水施設のうち、下流側のB-取水堰が建設された。
(図3-1-1)

1985年 上流側のA-取水堰が、モロゴロゾーン灌漑局の技術指導により、恒久的な取水施設と灌漑面積の拡大を目的として建設されている。

なお、建設資金については、当初適用された公的資金の不足があったが、村の資金と農民組合の労務提供により最終的には完成に至った。

7) 営農・栽培状況

雨期にはメイズ、コメ、タマネギ、乾期には、タマネギのみが栽培されているが、主に灌漑施設が不備であることを原因として、これらの生産量は不安定で低迷している。

年間を通じて安定して灌漑用水が確保できれば、メイズ、コメ、タマネギの2期作が可能となると思われる。

また流通については、例えばタマネギでは収穫期になると仲買人がトラックで村まで乗り付け、ザンジバル島やモロゴロ市等の市場向けに買い付けを行うシステムとなっている。このタマネギの栽培により、Malolo村は比較的裕福な村であるとのことであった。

なお聞き取り調査によれば、受益集落であるMalolo村の農家戸数は約970戸である。

8) 施設概要

取水施設は、A-取水堰（左岸のみに水路）と、これより下流約500mの地点にB-取水堰（左右両岸へ水路）の2ヶ所がある。（両者とも設計図面はなく、現場で直接工事した。）

水路は、基本的に土水路であり、各延長は下記のとおり。

A-取水施設・左岸	12km
B-取水施設・左岸	10km

A, Bの両取水堰とも、堆砂、破損等が激しく既に農民によるメンテナンスでは補修できない状況に至っており、抜本的なリハビリ(場合によっては新設)が必要である。

9) 維持管理

1985年に水利組合(Water User's Association ; WUA)が設立されているが、組合の政府登録及び水利権の申請は行っていない。

WUAにより取水施設の堆砂除去、水路メンテナンスなどの作業を必要に応じて行っているが、基幹施設上の問題(老朽化や堆砂などにより機能不全となった取水施設及び水路勾配上に問題のある水路等)から効率的な管理作業が成されているとは言えない状況にある。

10) 検討課題

水路計画の見直し

水路断面不足、水路敷の勾配の欠陥(不均一、逆勾配)等により、受益地末端までの配水が困難な状況にある。したがって、水路縦断面の再検討、場合によっては路線そのものの再検討が必要と思われる。

開発計画策定に当たってのMalolo渓谷全体の合意形成

現在のMalolo渓谷内の灌漑システムは、他の2地区(⑥Nyingaと⑦Mgongozi)も含め、Mwega川に設けられた合計4ヶ所の取水施設から個別に灌漑を行っている(Malolo地区については、取水施設2ヶ所、受益地は3ヶ所に分かれている)

Morogoro州灌漑局及び地区農民は、現行システムが必ずしも最適なシステムとはいえず、今後はMaolo地区とNyinga地区の取水口を合口として安定取水を確保し、それに伴う水路の補強も実施して欲しいとの意向を持っている。よって、今後この地域の計画策定に当たっては互いに隣接する他地区との合意形成に十分留意する必要がある。

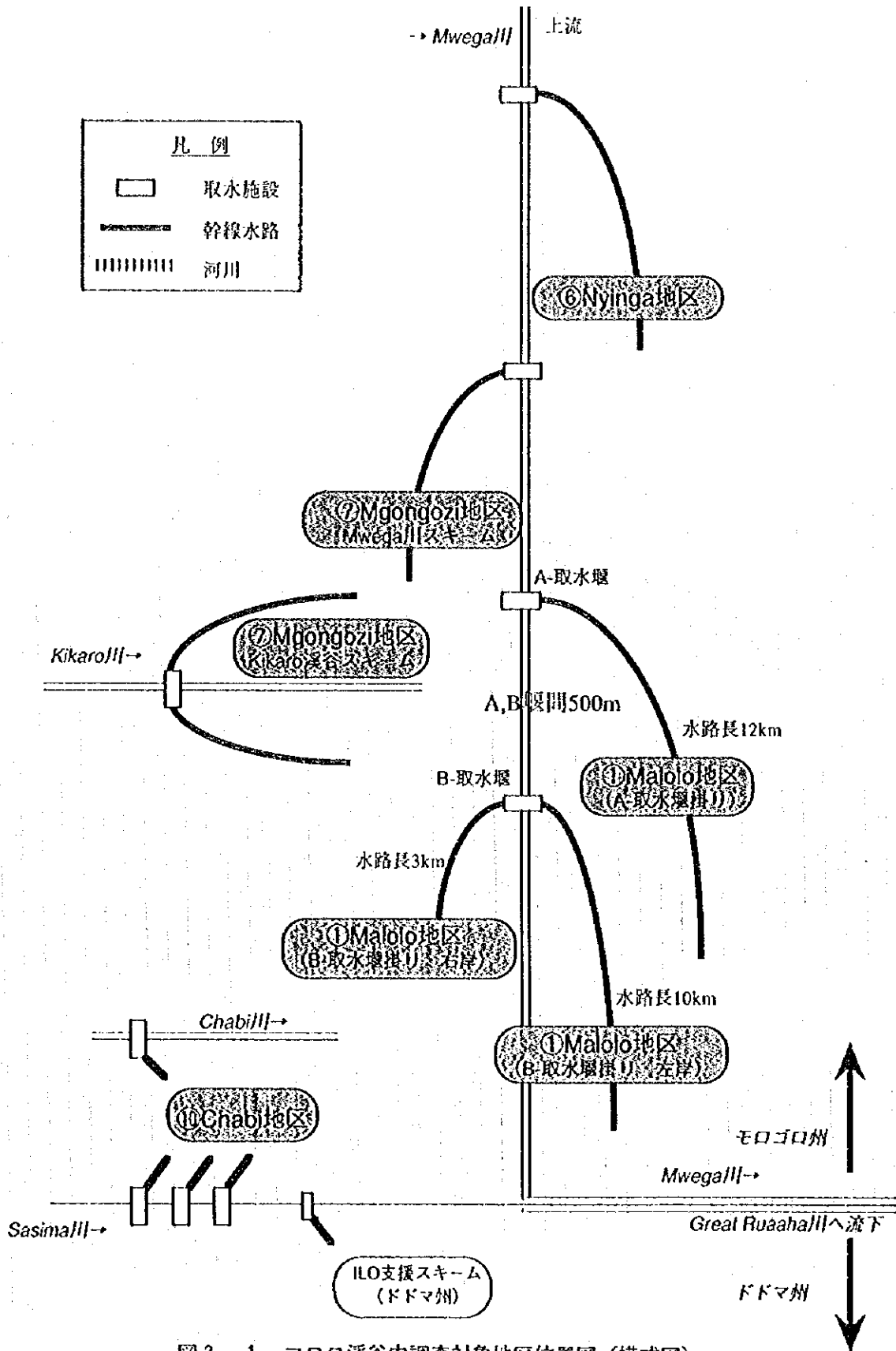


図3-1 マロロ渓谷内調査対象地区位置図(模式図)

②Mlali (ムラリ) 地区

1) 位置

Morogoro市の中心から約25km北西、水源であるMlali川と旧A-7幹線道路(Morogoro市上工水用ダム建設のため付替道路が建設され旧道となる)及びMgeta地区に南下する地方道に囲まれた地点に位置する。

受益地は、ムラリ川(Mlali R.)に沿った低平地に広がっており、標高は550~570mである。

2) アクセス (図3-2)

Morogoro市内からA-7幹線道路をミクミ(Mikumi)、イリング(Iringa)方面に向かい、途中、Mgeta地区(No.9)方面に分岐する地方道を南下し、Mlali村の集落の手前、高圧送電線と交叉する地点で取水施設へのアクセス道路が分岐している。

Morogoro市内からの所要時間は、約30分であった。A-7幹線道路から分岐する地方道の路面状況は、Mlali村までは未舗装ながらも良好であり、この地方道から取水施設への道は、草が生い茂っており路面状況もやや不良であった。

3) 水源 (Mlali川)

本地区の水源であるMlali川は、ワミ川の一支流であるンゲレンゲレ川(Ngerengere R.)の上流部の一支流であり、水源を上流の山地に発し集水面積は16km²と小規模である。

またMlali川は、本地区の下流で他の支流と合流するが、Morogoro市の南東にそびえるウルグル山地(Uluguru Mountains)と、西側にそびえるミング山地(Mingu Mountains)の間の谷間に広がる低平地(コメまたはメイズの栽培が行われている)まで下った地点で流れはほとんど消滅してしまう。下流域には、Morogoro市への上工水用(灌漑用でない)のミンドダム(Mindo Dam)がある。

4) プロジェクト対象地区面積

要請ベースの面積は60haである。

既存取水施設建設時の当初の灌漑面積は、Mlali川左右両岸の120ha(左右岸それぞれ60ha)であったが、水不足等の理由から、左岸側は放棄され、現況灌漑面積は、右岸側の60ha(乾期は30ha)となった。

また、Morogoro州灌漑事務所(Morogoro region Irrigation Office)では、取水施設の上流移転、潜在灌漑可能面積全100ha.に対する灌漑計画については、可能ならば実施を期待したいとのことであったが、利用可能水量について十分な調査を希望している。

5) 事業の経緯

1954年 水資源省により工事着手

1961年 工事完了、運営開始

- 1974年 制度の変革に伴い、農業省傘下へ移管される
- 1982年 WUCによる水利費の徴収を始める
- 1994年 洪水・堆砂による大ダメージを受ける
- 1994年6月 JICAによるルブ川水資源開発計画調査(M/P)実施

6) 営農・栽培状況

本地区内では、現在雨期にはコメ、乾期にはトマト、メイズの栽培が行われている。昨年(1995年)の時点での受益農家戸数は、およそ168戸である。

7) 施設概要

取水施設は、コンクリート製固定堰で、堰の延長17.4m、左右両岸には、長さ約15.3mの護岸工が建設されている。右岸側のゲートのサイズは、W=70cm、H=90cm(堆砂により正確な測定不可能)であった。

現在、取水施設付近には、深さ約45cm、体積にして10,000 m^3 の堆砂があるとされており、堰は埋没していて確認できない。

取水施設から受益地までは全て重力で灌漑が行われている。水路延長は3kmであり、取水施設付近は、矩形ライニング水路であるが、残りは全て土水路となっている。

8) 維持管理状況

本地区では、当初は水利費として30Tsh(タンザニア・シリング)/Ac(エーカー)/年を政府に納めていた。1982年に、制度が変更(WUC(水利委員会)の設立)になり、農民自身により、維持管理費として、1,000Tsh./Ac./年の積み立てを行い、施設の維持管理活動を行っていた。

しかし、1994年に生じた洪水により大ダメージを受けた後は、WUCの活動も滞ってしまい、現在は有名無実な存在となってしまっている。現在のところ、ゲート操作などを含む維持管理活動は、政府及び農民側から何も行われておらず、放置されたままになっている。

農民側は、今回のダメージの改修(主に堆砂の除去)については、全て政府側が行うべきであるとの認識を持っている。これに対し、政府側は予算不足のため補修費を捻出できず、現在の状態(維持管理・操作の放棄)に至っているとのことであった。

9) 検討課題

乾期の水不足対策

乾期の水不足に対応すべく小規模な貯水池建設の検討が要望されている。

取水施設の改修

取水堰近辺の河床は、堆砂により建設当初に比べて約50cm高くなっており、取水堰部分のみ堆砂を除去しても、抜本的な解決には至らない。下記に記す河道変化と併せて、

現況に即した計画の見直し（一部河川の改修も含む）が必要であると思われる。

河道の変化に伴う圃場施設の整備

過去の洪水により、河道が左岸側へと変化しており、右岸側の受益地が増えている。よって、これに伴う灌漑面積、受益地のブロック割付、支線水路の路線検討等が必要である。

水源地の保全

Mlali地区の水源地のある上流山間部では、森林が伐採された斜面に草地や畑が広がり、大規模な地滑り等は確認できなかったものの、水源確保及び環境保全の面から、山間地の森林保全の推進が必要であると思われた。

Ruvu川水資源開発計画との整合性

Mlali地区は、'94年6月に水・エネルギー・鉱物資源省とJICAの技術協力により策定された「Ruvu川水資源開発計画調査」の中で、単独プロジェクトとして提言されていることから、本格調査においても本計画との整合性を図る必要がある。

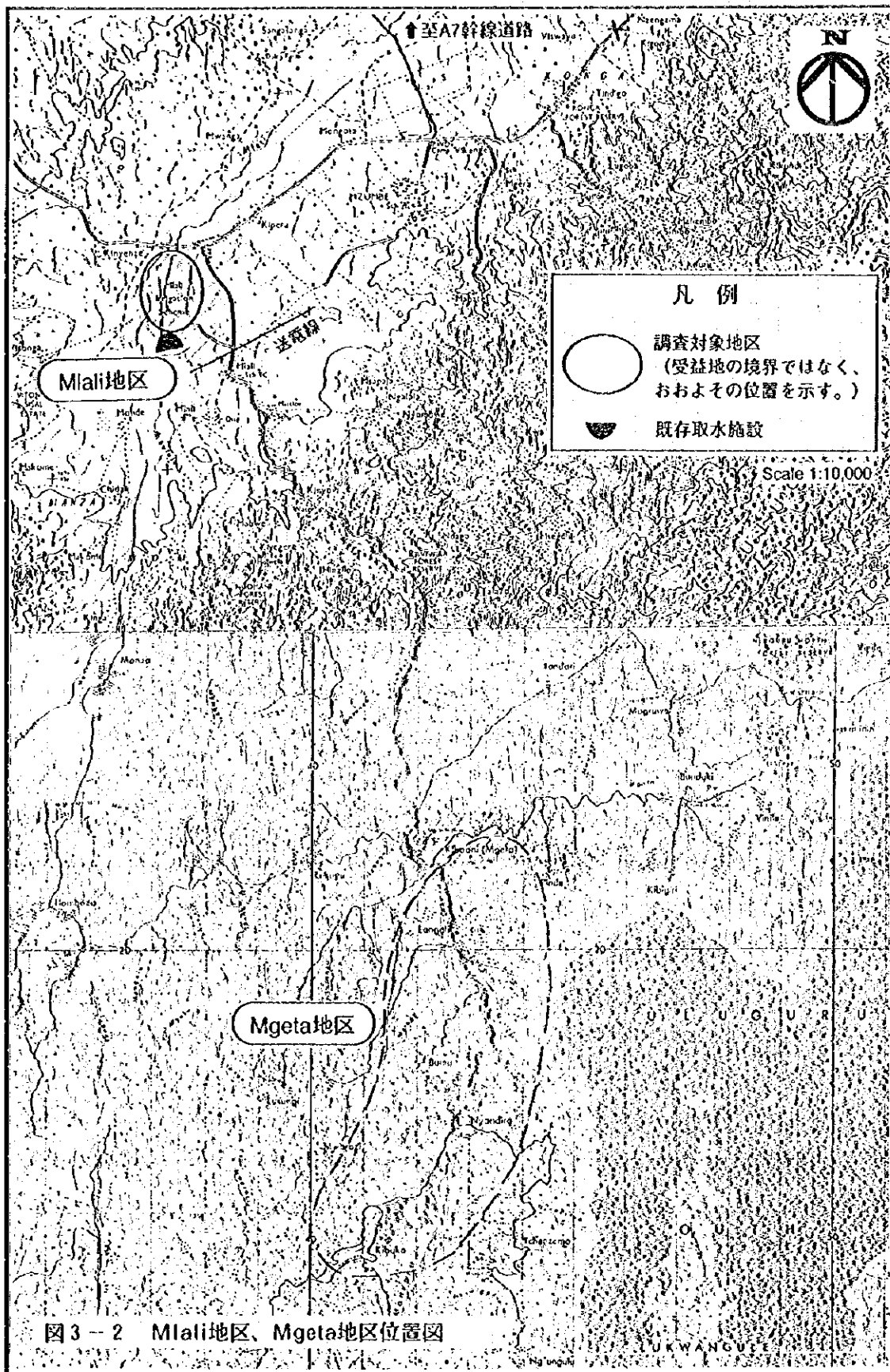


图3-2 Miali地区、Mgeta地区位置图

③Mkula (ムクラ) 地区

1) 位置

本地区は、Morogoro市の南西約140km、Morogoro州内を縦断するB-127幹線道路沿いに位置し、発電用のKidatuダムへのアクセス道路の起点であるキロンベロ(Kilombero)の街から約18km南下した地点にあり、行政区分では、キロンベロ県マンガラ郡ムソルワ村に位置する。

本地区の周辺には、Sonjo地区 (No.15) 及びMsolwa地区 (No.1) があり、それぞれ、上記幹線道路を約1km南下及び約8km北上した地点に位置する。

水源は、ゴロゴロ山地(Gologolo Mountains)から流れ出る小河川 (本プロジェクトではMkula川) であり、取水施設は幹線道路の西側、幹線道路を横断する水路により導水された水が、幹線道路の東側 (低平地) の受益地へと流れている。受益地の標高は280-300mであり、Msolwa地区も同様である。

集水域のほとんどが森林保全地域内に含まれているため、濁流・堆砂とも生じにくく、豊富な灌漑用水の確保が可能となっている。

2) アクセス

前述のB-127幹線道路は、北上したMikumi市内でA-7幹線道路と交叉し、現在、ミクミ交差点を始点とする拡張・舗装工事が行われている。事前調査の時点では、工事はMikumi-Kilombero間 (約55km) のうち、約32kmの区間について舗装が終了しており、更にKilombero方面に向けて整備中である。

未舗装道路の路面状況は、3月中旬の雨期開始時期で特に通行に支障はなかった。なお、Mkula地区の取水施設までのアクセスは、幹線道路から水路沿いに徒歩1分である。

3) 水源

水源は、Gologolo山脈から流れ出るMkula川である。Mkula川は、取水地点から約6km流下した辺りで湿地帯のなかに流れ込んでいる。この湿地帯の末端にはMsolwa川 (Ruaha河の一支流) が流れている。

4) 面積

要請面積は40haであるが、現在の灌漑面積は雨期が60ha、乾期が40haである。灌漑局は更に雨期に180ha、乾期に80haの拡張が可能であるとしている。

5) 自然条件

本地区及び隣接する2地区は、降雨量が年間1,000mm以上と16地区の中でも最も多く、また水源地帯そのものが森林保全地区(West Kilombero Scrap Forest Reserve及び、Mwanihana Forest Reserve)として植生維持されており、量・質共に豊かな水源が確保されている。ちなみに、河川視察の直前に、スコールがあったが、取水地点にお

ける川の流ればほぼ清流であったため、堆砂量も16地区中の最も少ない地域であると思われた。

また農地の土壌は、肥沃で保水性に富んでおり、農業を行う上で極めて有利な条件に恵まれていると思われた。

6) 事業の経緯

1982~83年 Morogoro Zonal Irrigation Office (モロゴロ州灌漑局) により、主要水利施設(取水施設、幹線水路等)の建設が行われる。

(これ以前は、農民の自作による簡素な施設であった)

7) 営農・栽培状況

Mkula地区では、有利な自然条件を利用して、雨期にはメイズ、コメ、サトウキビ、乾期にはメイズや野菜が栽培されている。雨期には豊富な雨量が得られるため、灌漑は不要とされている。

モロゴロ州灌漑局及び農民(農家戸数は約350戸)の意向では、灌漑施設が整備されて安定灌漑が確保できれば、コメの2期作を実施したいとの事であった。

コメの収穫率は、現況で15bags/ac.(=3.2t/ha)であり、この値はMorogoro州の全体平均(1.8t/ha('91/'92)、天水田含む)を上回っている。

8) 施設概要

取水施設は、練り石積みにより築造されており、固定堰の長さは約15m、左岸側に設けられた取水ゲートが2門、上流側に護岸工が約20mとなっている。

施設全体的に老朽化が進み、特に堰の下流部分が一部洗掘等により崩壊し、蛇籠による応急措置が施されている。

水路は、取水施設から1km区間について、レンガ積みによるライニングが行われている。

モロゴロゾーン灌漑局によるこれら水利施設の建設施工は全て現場対応で行ったため、施設設計の計画書や図面類はないとのことであった。

9) 維持管理状況

1994年にWUC(水利委員会)が設立されており、水配分の協議等を主に行っているが、現在の構成員数は5名と少なく、経験・組織力も弱く、活動範囲も限られている。

10) 検討課題

取水施設の改修

施設の老朽化が進んでおり、本格的なリハビリが必要と思われる。

水路断面の見直し

モロゴロゾーン灌漑局スタッフの説明によれば、ライニング上流部の水路断面積が、

現況の作付け面積に対して不十分であるとの説明があったことから、今後の改修・新規施設的设计段階で、この最適化を図る必要がある。

受益地の境界

本地区は、その南側にSonjo地区と隣接しており、受益地の拡張については、同地区との調整が必要となる可能性がある。

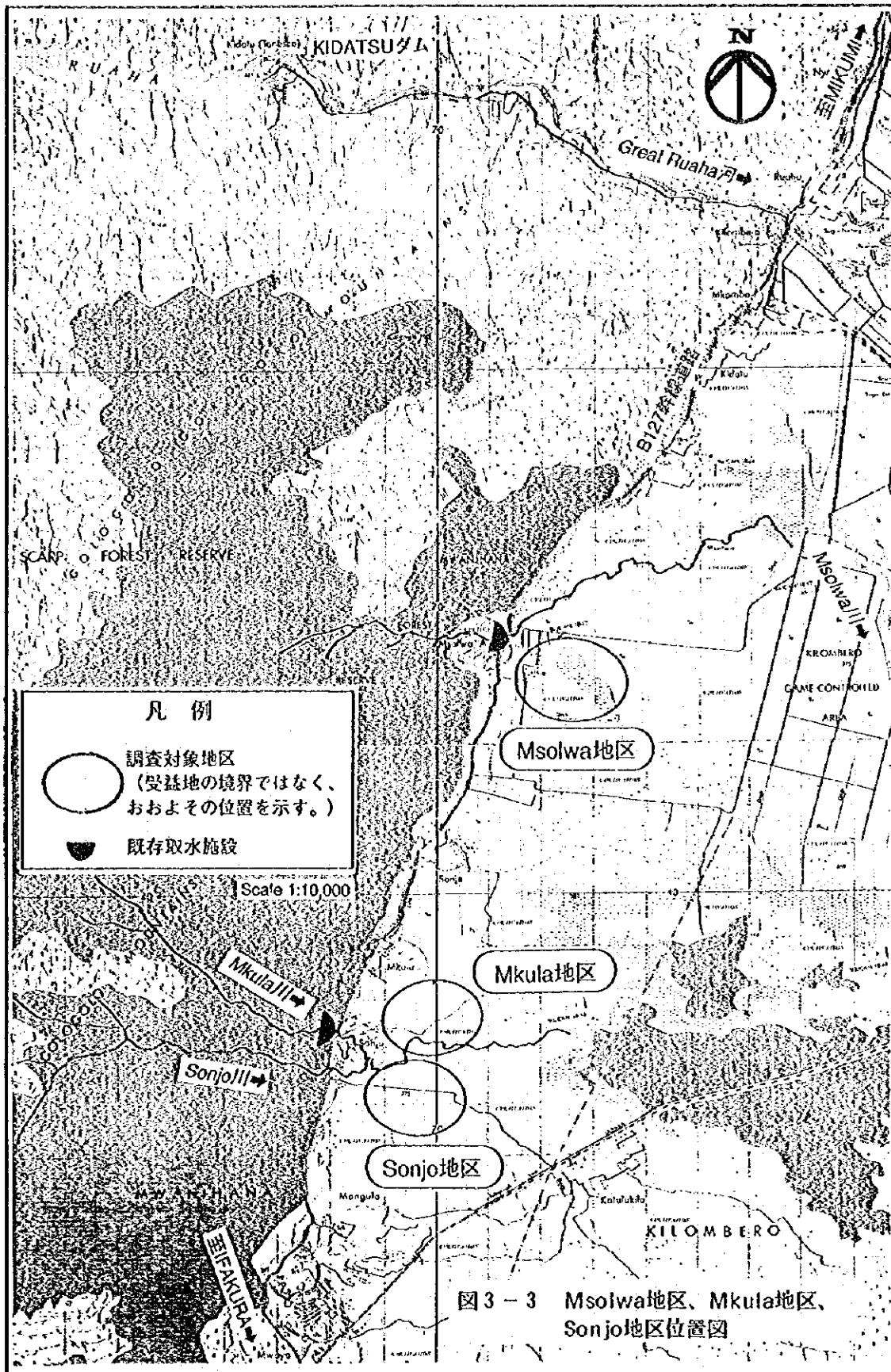


図3-3 Msolwa地区、Mkula地区、Sonjo地区位置図

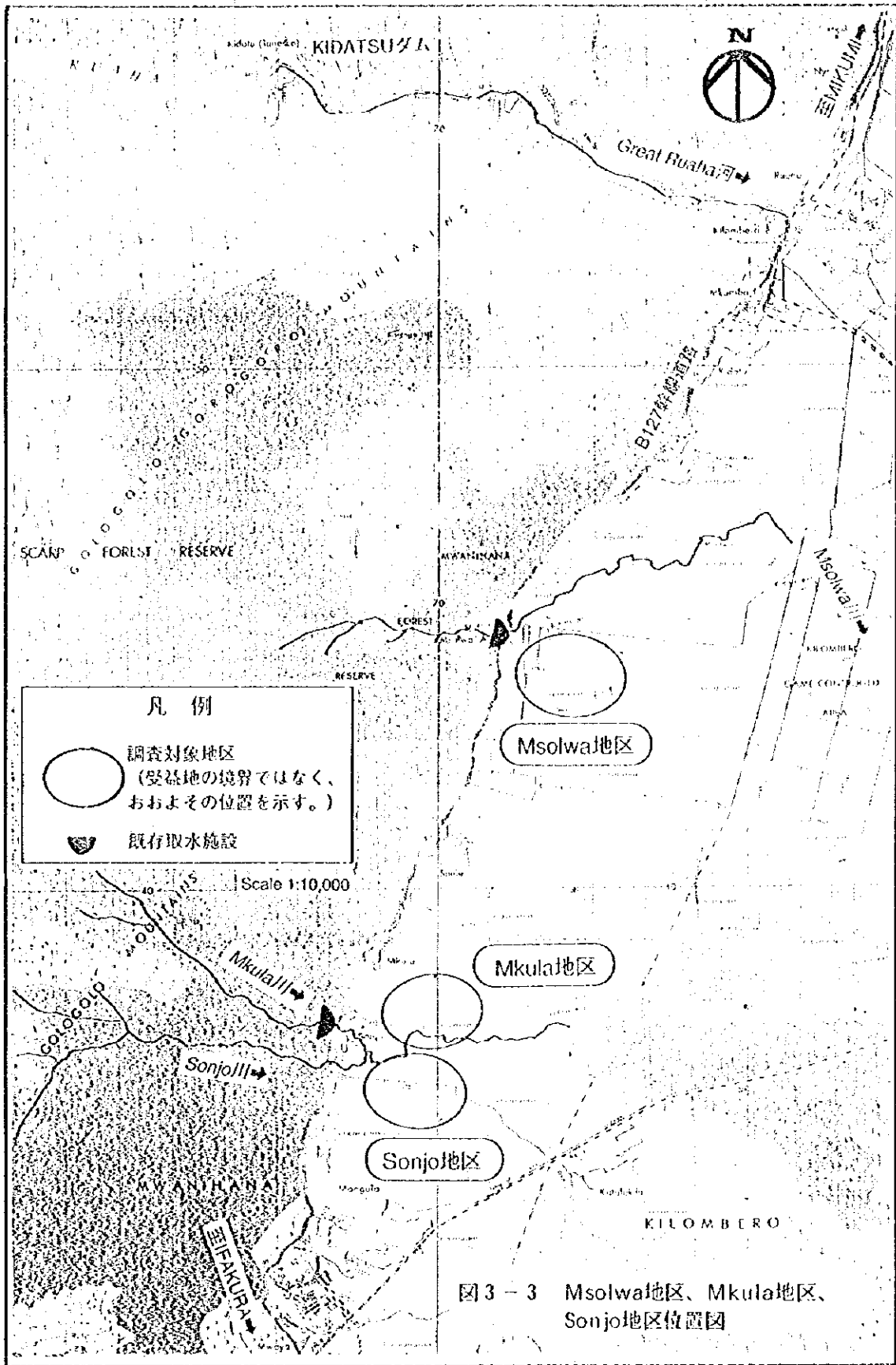


図3-3 Msolwa地区、Mkula地区、Sonjo地区位置図

④Msolwa (ムソルワ) 地区

1) 位置

本地区は、Morogoro市より南西方向約135km、幹線道路B-127号線沿いに位置し、Kidatuダムへの通用路の起点であるKilombero町から約10km南下した地点にある。受益地の標高は、近隣の2地区と同様およそ280-300mである。

行政区分では、Kilombero県Kidatu郡Msolwa村となる。

2) アクセス

隣接するMukula地区 (No.3) と同様。

幹線道路から取水施設までは、水路沿いに徒歩で約2分の距離にある。

3) 水源

水源は、Gologolo山脈から流れ出るMsolwa川最上流部の一支流である。Msolwa川は、すぐ北方に流れるGreat Ruaha R.とは合流せず、麓の低平地でGologolo山脈からの支派流と合流しながら約120km南下した地点でルウェグ川(Luwegu R.)と合流するが、この合流地点よりRufiji河流域となっている。

また、水源地一帯が森林保全地域になっていることから、質・量共に良好な灌漑水の確保が可能である。

4) 面積

現在の灌漑面積は30haであるが、灌漑局は更に200haの拡張が可能としている。(本格調査における検討・確認が必要である)

5) 自然条件

(隣接するMkula地区 (No.3) と同様)

6) 事業の経緯

1980-81年 中国政府により、鉄道建設従事者用の食糧供給農場として灌漑施設が整備される。

1993-94 落差工、湾曲部、サイホン等水路の一部がゾーン局により改修される。
(予算Tsh.2,000,000)

7) 営農・栽培状況

隣接するMkula地区 (No.3) と同様。

地区内のコメの収穫率は、現況で3.4t/haであり、この値はMorogoro州の平均(1.8t/ha.)を大きく上回っている。

受益村落であるMsolwa村の農家戸数は、約350戸である。

8) 施設概要

取水施設は、練り石積による固定堰と取水・導水部から構成され、両施設とも、強固

な構造で十分に機能している。

取水ゲートは、固定式（1基×0.6m）であり、取水量の調節は約15m下流の調整ゲートと河川への放流ゲートにより行われる。しかし、調整ゲートは破損しており操作不能であるため、現在の流水量調整は、水路下流の幹線道路付近に設けた放流水路で行っている。

幹線水路の取り付け部、落差工、屈曲部及びサイホン等は棟り石工であり、これ以外の部分は全て上水路である。沢水及び道路の横断部にサイホンが設置されているが、漏水が多く、早急に補修が必要である。

圃場内に延びる幹線水路の敷高は、圃場より低い箇所が多く、現在のところ重力灌漑が可能な圃場面積は、全面積の約25%未満とのことであった。

9) 維持管理状況

昨年（1995年）にWUC（水利委員会）が設立されたばかりで、85名の構成員から成る。まだ経験・組織力とも強くないが、リハビリ計画の事業化に伴い、組織力の強化を図りたいとしている。

10) 検討課題

取水施設の改修

取水施設は、ゲート類が破損し、水量調整が不能状態にあり、改修が必要である。一方、取水・導水路施設は、部分的な補修で対応可能と考えられる。

水利施設の改修

道路及び沢水を横断するサイホン部分の破損による漏水が甚だしく、補修が必要である。また、サイホン以外の水路構造物（落差工、屈曲部等）についても、調査の上、補修が必要であると思われる。

なお、改修実施上の整備水準の設定については、前述のとおりモロゴゾーン灌漑局が2年前に行った改修事業が参考になる。

水路路線の見直し

圃場内の整地と併せて、圃場末端まで導水可能な路線の見直しが必要である。

圃場の整備

水田の用途に適した圃場整地（均平化）が必要である。また、圃場内道路・農道の整備も必要と思われる。

⑤Lumuma (ルムマ) 地区

1) 位置

本地区は、Morogoro市の西方約90kmに位置し、西方に隣接するDodoma州との州境地帯にある。地区の標高は、約800-900mである。

2) アクセス

本地区への道路のアクセスは、西方のDodoma方面 (Mpwapwa方面) からのアクセスに限られており、地区東方のMorogoro方面からアクセスする場合は、遠回りなルートを取らざるを得ない (事前調査時の聞き取り)。

3) 面積

要請面積は400haであるが、地区及び周辺の灌漑可能面積は計690haとのことである。本格調査における、検討・確認が必要である。

4) 事業の経緯

1920年代	ギリシャ人入植者により初めて堰が築かれる
1950年	農民により堰が築かれる
1970年代	農業省の支援により、農民が4ヶ所の取水堰を築く
1980年代以降	農民によるリハビリが数回行われる

5) 自然条件

本地区は、Malolo渓谷地域と同様、小雨・乾燥微気象 (半乾燥気候) 下にあるため、灌漑は大変重要な意義を持っている。

6) 営農・栽培状況

雨期には主にコメ、メイズ、ジャガイモ、ソルガム、乾期にはクマネギ、メイズ、マメが栽培されている。クマネギは、本地区の特産物である。

本計画の事業化により、乾期にトマト等の野菜類の作付けを追加 (雨期は、現況通り) したいと考えている。

農産物の輸送は、路面状況が悪いため、主に鉄道により行っている。

受益集落の農家戸数は、877戸である。

7) 維持管理状況

地区内に、古くから複数WUCが設立されているが、活動は活発ではない。

8) 検討課題

水利施設の改修

老朽化が激しく、機能も不十分であるため、抜本的なリハビリが必要である。

流通体制の改善

現在は、鉄道輸送が主力であるが運行本数が少ない等制約も多いため、今後は車輛輸

送を普及する道路整備が必要である。

WUCのWUAへの統合

当地区にある複数のWUCは、相互間で活動内容の統率がとられていないため、WUAへの統合化を図ることが望ましい。