

国際協力事業団

タンザニア連合共和国
農業・協同組合省

タンザニア国
ワミ川中流域灌漑農業開発計画調査

主報告書

平成10年1月

JICA LIBRARY



J1141441(4)

日本工営株式会社
株式会社ハシヰックコンサルタンツインターナショナル
株式会社パスコインターナショナル

農調農
JR
98 / 1

国際協力事業団

タンザニア連合共和国
農業・協同組合省

タンザニア国
ワミ川中流域灌漑農業開発計画調査

主報告書

平成10年1月

日本工営株式会社
株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル
株式会社パスコインターナショナル

報告書の構成

和文報告書 主報告書

英文報告書

Volume-I	Main Report
Volume-II	Annexes
Division-1	Master Plan on the Smallholder Irrigation Development in the Central Wami River Basin
Division-2	Development Plan on Mgeta Scheme
Division-3	Development Plan on Mgongola Scheme
Division-4	Development Plan on Mkula Scheme
Division-5	Development Plan on Mwega Scheme
Volume-III	Drawings

外貨交換レート (1997年8月現在)

1米ドル (US\$) = 620タンザニア・シリング (Tsh) = 120円 (¥)



序 文

日本国政府は、タンザニア国政府の要請に応え、同国のワミ川中流域灌漑農業開発計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成8年7月から平成9年11月までの間、五回にわたり、日本工営株式会社、本間 進氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、タンザニア国政府関係者と協議を行うとともに計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好と親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、この調査にご協力とご支援をいただきました関係各位に対し心より感謝申し上げます。

平成10年1月

国際協力事業団
総裁 藤田公郎

伝達状

国際協力事業団
総裁 藤田公郎 殿

今般、タンザニア国モロゴロ州ワミ川中流域灌漑農業開発に係るマスタープラン調査並びに同地域優先開発候補地区のフィージビリティ調査を修了いたしましたので、ここに最終報告書を提出し、ご報告申し上げます。

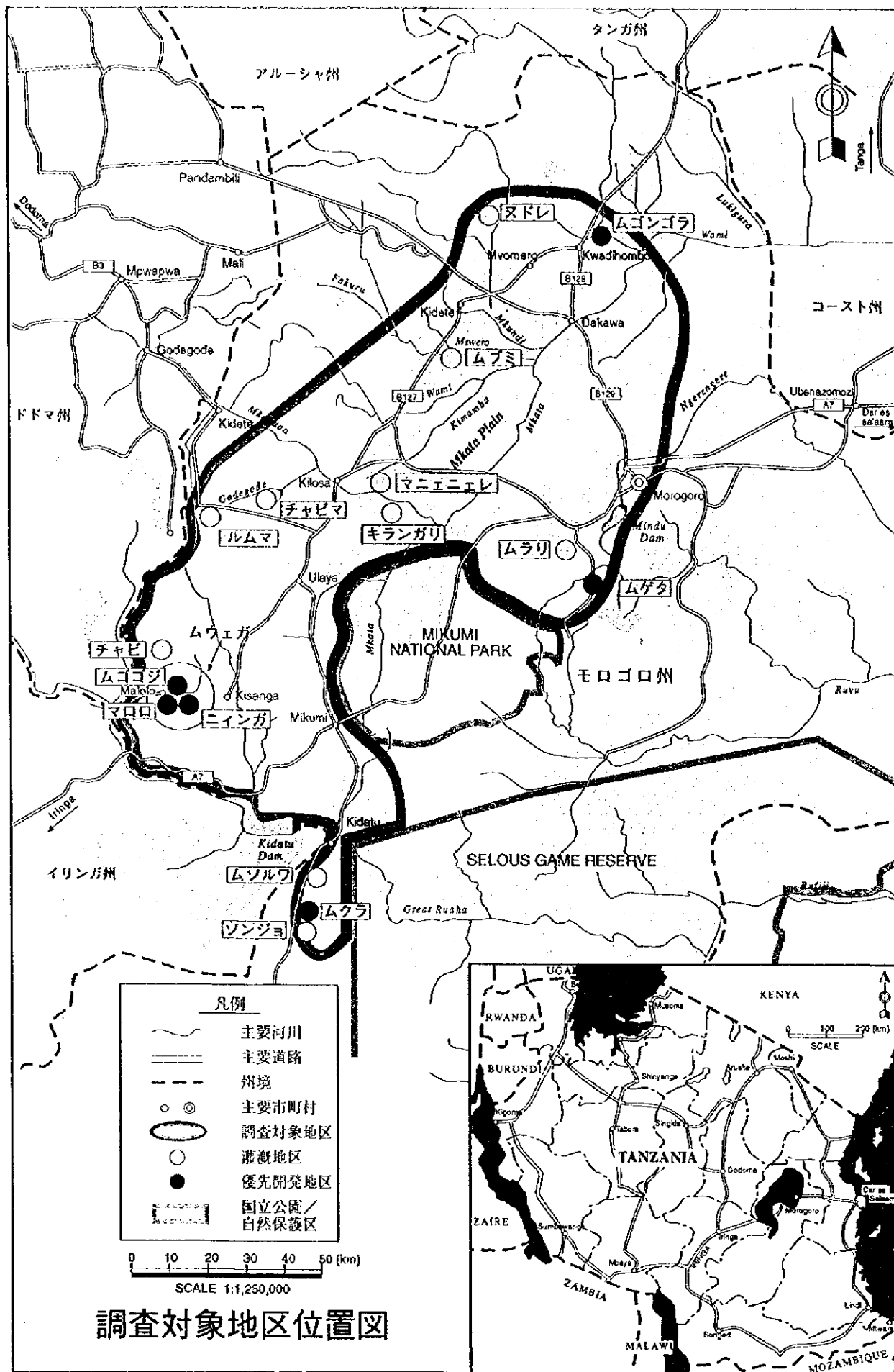
本調査業務は、貴事業団との契約に基づき、日本工営株式会社、株式会社パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル並びに株式会社パスコ・インターナショナルが共同企業体として平成8年7月から平成9年11月まで通算17ヶ月にわたり実施してまいりました。この調査では、タンザニア政府が国家社会・経済開発長期計画の中で食糧自給体制確立の対策として構想しております全国156ヶ所の伝統的小規模灌漑施設の改修・改善計画のモデル開発事業として、ワミ川中流域の既存灌漑区16ヶ所を対象に参加型開発を基本とした農業生産基盤整備計画、水利用の合理化計画および農民による生産基盤施設の自主的維持管理体制の強化計画を中心にマスタープランと優先開発候補地区として選定された4ヶ所の灌漑区について灌漑農業開発実施計画を策定いたしました。

調査団は、この報告書がタンザニア政府の構想する農業並びに地域社会・経済開発計画の推進に寄与するとともに日本とタンザニア両国間の友好と親善の一層の発展に役立つことを願っております。

終わりに、本調査の実施にあたりご指導とご高配を賜りました貴事業団並びに各省検討委員会の各位に対し厚く御礼申し上げます。現地調査では、タンザニア政府農業・協同組合省、モロゴロ州並びに関係県行政府関係各位の懇切な協力と支援を得ました。また、駐タンザニア日本大使館および貴事業団タンザニア事務所の各位より貴重な助言とご支援を賜りました。茲許、記して感謝の意を表する次第です。

平成10年1月

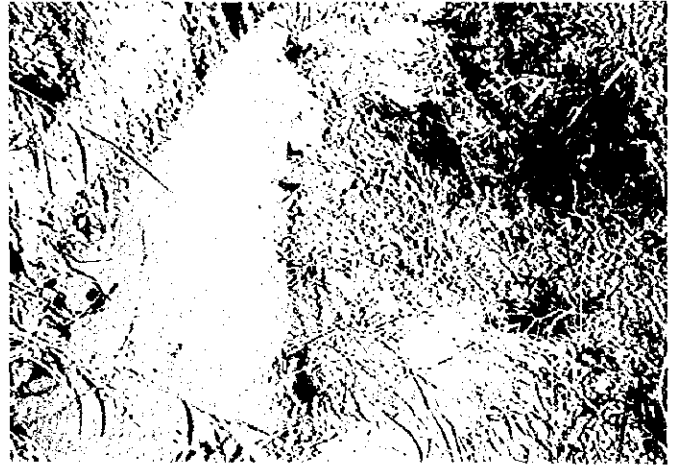
日 本 工 営 株 式 会 社
(株) パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル
(株) パスコ・インターナショナル
三 社 共 同 企 業 体
タンザニア・ワミ川中流域
灌漑農業開発計画調査団
団 長 本 間 進



ワミ川中流域灌漑農業開発調査
優先開発地区ムゲタ灌漑区の現況概観



ミンドゥ川自然取水工



ミンドゥ灌漑区の既存幹線水路



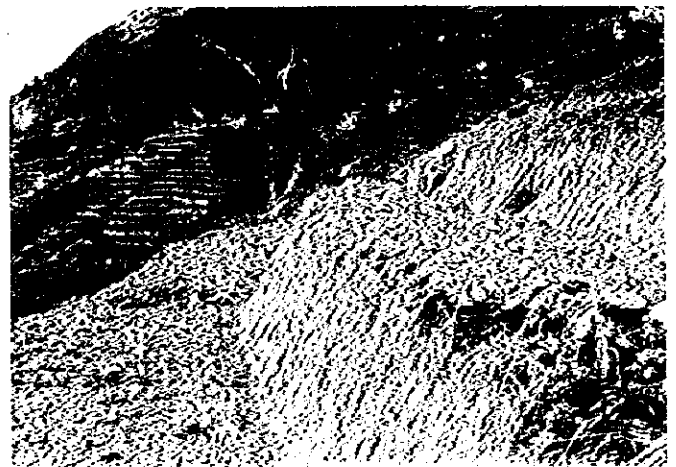
ムジンガ川自然取水工



ムジンガ灌漑区の全景（写真中央丘陵の左斜面）



ミンドゥ灌漑区の全景

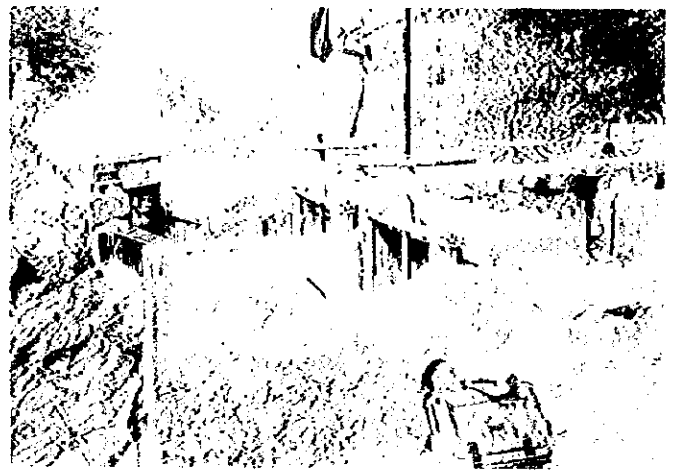


階段畑と乾期基幹作物キャベツ（移植直後）

ワミ川中流域灌漑農業開発調査
 優先開発地区ムゴンゴラ灌漑区の現況概観



既存のムキンド頭首工（下流側の構造）



既存のムキンド頭首工（余水吐の構造）



ムキンド・パイロット地区（既存水路と分水工）



ムゴンゴラ川の洪水氾濫状況（1997年7月）



ムゴンゴラ地区開発予定地の現況（天水田）
 （植生は粗放直播水稻の穂孕期）



ムゴンゴラ地区開発予定地の現況（天水田）
 （植生は粗放直播水稻の旱魃被害発現）

ワミ川中流域灌漑農業開発調査
優先開発地区ムクラ灌漑区の現況概観



既存のムクラ頭首工（堤体下部の漏水甚しい）



既存のムクラ取水工（上流側の構造）



既存の幹線水路（一部ライニング）



天水直播水稻の生育状況（黄熟期）



天水田の景観（収穫直後）



天水田の洪水氾濫状況（収穫期）

ワミ川中流域灌漑農業開発調査
優先開発地区ムウェガ灌漑区の現況概観



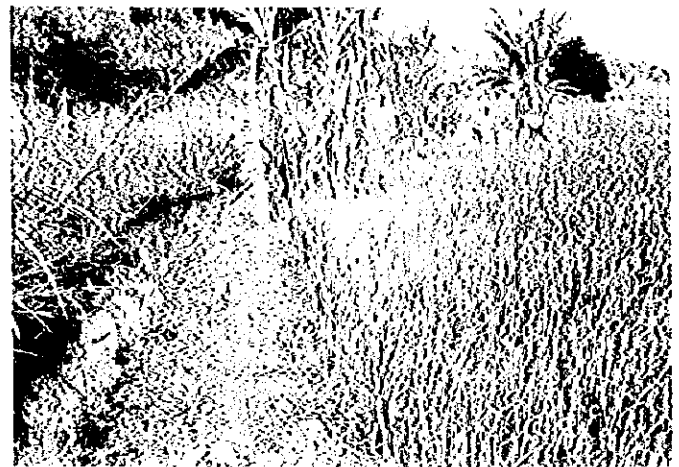
マロロ頭首工-A上流側（堆砂のため天井河川化）



既存水路-Aの分水システム



ニインガ頭首工（上流側の景観）



既存の灌漑水路と灌漑タマネギ栽培



灌漑畑の景観（ベースン灌漑／レンズ豆）

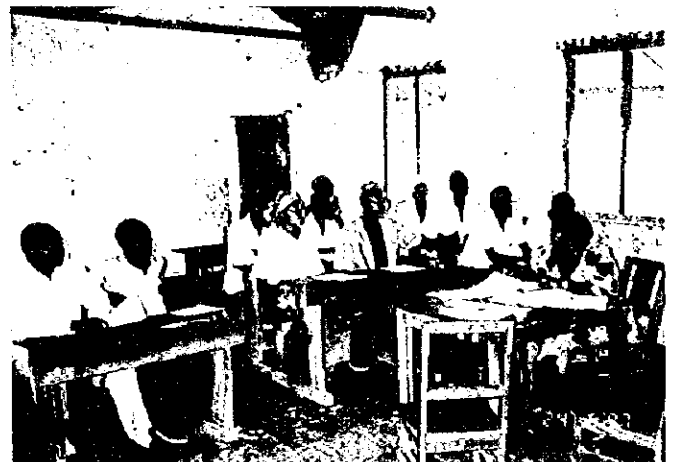


灌漑畑の景観（ベースン灌漑／タマネギ幼苗期）

受益者の調査参加点描



農作業中の農民との聴き取り調査



農民グループとの討論会（意向調査）



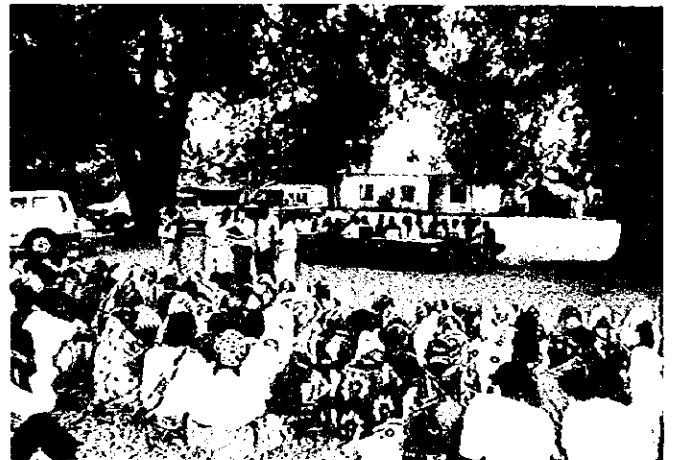
女性グループとの討論会（意向調査）



水路補修作業中の農民への聴き取り調査



受益農民への公聴会



受益農民への公聴会

要 約

第一部 調査の経緯と計画の背景

第一章 緒 言

1.1 はじめに

01- 本報告書は、タンザニア国、モロゴロ州、ワミ川中流域灌漑農業開発計画に係るマスタープラン調査並びに優先開発候補地区のフィージビリティ調査の成果を取纏めたものである。これらの調査は、平成8年3月19日に国際協力事業団（JICA）がタンザニア政府農業・協同組合省（MAC）との間で取交わした調査実施細則（S/W）に基づき、平成8年7月から平成9年10月までの約1年4ヶ月を費やし実施したものである。

1.2 計画調査の経緯

02- タンザニア政府は、1980年代以降、農業セクターの最も重要な開発課題として小規模農家の育成と灌漑農業技術の普及に努力してきた。この中で、農業・協同組合省は、「国家灌漑開発計画（National Irrigation Development Plan）」を作成した。この計画の実施に当たり、政府は、モロゴロ州地域（首都ダルエスサラーム市の西方200 Kmに位置する）に採択した灌漑地区の施設改修／改善計画が、食糧生産増強並びに地域零細農民の貧困救済の側面からも実効が高いと評価し、平成5年5月24日、我が国にモロゴロ州ワミ川中流域の13ヶ所の既存灌漑地区の改修および3ヶ所の新規灌漑開発地区に係るマスタープラン調査および最優先開発候補地区のフィージビリティ調査の実施を要請越した。これを受け我が国政府は、国際協力事業団をして平成8年3月に事前調査を行ない、タンザニア政府との協議を通じ当初要請の16地区に係る開発計画調査の実施を支援することで合意し、同月19日、実施細則（S/W）を締結した。

1.3 調査の目的

03- 本調査は、国家灌漑開発計画の中で、最も高い優先順位を賦与されたモロゴロ州・ワミ川中流域について「受益者参加型開発」を基本とした灌漑農業開発マスター・プランを作成し、更に、その結果に基づき最優先開発／モデル地区としての候補地区を選定し、これら地区についてフィージビリティ調査を行い、国家灌漑開発計画の事業化に資するものである。また、本調査を通じ、タンザニア政府カウンターパートに対する技術移転を目的とした。

1.4 実施調査の概要

04- 本調査は、平成8年7月から9年11月まで17ヶ月を費やしフェーズⅠ、フェーズⅡおよびフェーズⅢの三工程で実施した。フェーズⅠ調査では、ワミ川中流域灌漑農業開発マスタープランを策定し、調査の主対象16地区の内から最もモデル性が強く、かつ、開発効果の早期発現

が期待できる6地区（ムゲタ、ムボンゴラ、ムクラ、マロロ、ニインガおよびムゴゴジ・ムウエガ地区）を選定した。なお、マロロ、ニインガおよびムゴゴジ・ムウエガの三地区については、利用水源が同一であり、また、地区内に多数の小灌漑区を含むので、これらを一括的に統合して水資源利用の合理化を図るのが最も妥当なアプローチと考え、三地区をパッケージした「ムウエガ地区」として対応することとした。フェーズⅡ調査では、選定された優先開発候補地区の航空写真撮影（81Km²）と図化のための地上測量および航空写真図化のための航空三角測量を実施し、引き続き、国内作業で詳細地形図（50Km²、縮尺1/5000）を完成した。フェーズⅢフィージビリティ調査では、優先開発候補地区を対象に農民の意向調査、公聴会、環境影響評価を含む各種調査を実施し、この結果に基づき灌漑施設整備計画、農業生産増強計画、農民組織強化計画、農業支援制度強化計画等、受益者参加型開発を骨子とした灌漑農業開発実施計画を策定した。

第二章 計画の背景

2.1 タンザニアの社会・経済開発現況

（社会経済現況）

- 05- 国民総人口は、最近10年間に平均人口増加率は2.8%/年で推移し、1994年末現在約2,880万人である。全人口の内、約80%相当に当たる2,300万人は、農村部に居住し、主に農業または畜産に従事している。なお、一部世帯には、内陸湖沼や沿海における漁業を生計の糧としているものもある。
- 06- タンザニアの国家経済は、1960年代に国内総生産（GDP）が年率5%内外で推移する良好な実績を示していた。しかしながら、1973～1984年の10年間には、石油価格の高騰、アフリカ地域を襲った大旱魃、東アフリカ共同体の崩壊、ウガンダとカゲラの紛争等、一連の外圧の影響を受け、また、国内の経済政策が未整備であったことと相俟って、対外債務の増加による財政負担の増大等、マクロ経済に大きな歪みを生じ、経済成長の低迷を余儀なくされてしまった。その後、タンザニア政府は、国家経済構造調整に踏切り、現在、経済情勢は、回復の兆しを見せている。事実、1986-1990年間のGDP伸率は5.5%内外で推移し、最近の1990-1996年間は概ね4.3%内外を維持している。
- 07- タンザニアでは、相対的貧困基準を一人当たりの年間支出ベースでTsh46,173としており、農村世帯の59%がこの貧困基準を下回っている。従って、これら農村世帯の貧困対策は、今後の国家社会・経済開発の推進の中で大きな課題となっている。

（農業セクターの現況）

- 08- タンザニアの農業は、GDPの約50%、輸出総額の約75%を占め、また、国内総労働人口の約84%に従事する基幹産業として位置付けられている。タンザニアの全農地は、現在約590万haと推定される。この内、小規模農家（所有面積2ha以下）の占有する農地は、約450万ha（全体農地の76%相当）、また、実質耕作面積は413万haである。灌漑受益耕地は、全国で約16万ha（全農地面積の約4%）に過ぎず、同国の農業は、依然として伝統的な天水依存型農業で、不

安定な降雨環境に対し脆弱な生産構造をもつ状況である。

- 09- 農業セクターは、1991から1993年の3年間にGDP成長率で夫々4%、4.4%、7.3%を示し、同期間の人口増加率2.8%と比較し順調であったと評価されている。しかしながら、1994年度には、異常早魃の発生で国家的食糧不足が435,000 tonに及び、結果としてGDPが大幅に落ち込んだ。

(農業セクターに於ける生産構造改善の必要性と重要性)

- 10- タンザニアの農業は、国家経済を支持する基幹産業として位置付けられるが、生産基盤整備の遅れもあって、依然、自然災害に対して極めて脆弱な体質を持つ。従って、農業セクターの開発については、現行マクロ経済政策の「国家食糧安全保障(食糧自給体制の確立)」と「対外貿易収支の適正化」を持続的に支持できる体制創りとして農業生産基盤整備が基本的、かつ、最も重要な課題となっている。

2.2 国家環境保護・保全政策

- 11- タンザニア政府は、1993年に「持続的社會・經濟開発を維持するための国土保全戦略」を策定、また、1994年に「国家環境アクション・プラン」を作成した。国家環境政策は、このアクション・プランに基づき「現在および将来に亘る国民の長期的反映を目標とした持続的開發の推進」を基本姿勢としている。

2.3 モロゴロ州の社会経済および農業現況

- 12- モロゴロ州の人口は、1990年現在125.7万人あり、この85%以上が農村部に居住し、農家世帯数は、約19.5万戸と推定される。モロゴロ州は、首都ダルエスサラームに近い点もあって比較的活発な経済活動が行なわれているが、主体は、小規模農家を中心とした伝統的農業生産に依存したものであり多くの不安定要素を抱えている。同州には、約26万ha余の耕地があり、一部において小規模の灌漑開発が進められてきたが、大半は、天水依存の伝統的粗放農業である。従って、作物生産は、恒常的に早魃や洪水被害を受け易く、単位面積当たりの収量は極めて低い状況にある。

第二部 ワミ川中流域灌漑農業開発マスター・プラン調査

第三章 ワミ川中流域灌漑農業開発計画(マスタープラン)

3.1 調査対象地域の一般現況

(調査対象地域の位置)

- 13- 調査対象地域であるワミ川中流域は、タンザニア第三位の流域規模を持つワミ川(全流域面積46,000Km²)の中・上流域と一部ルブ川およびルフィジ川の小支流流域を含む概算約11,460 Km²で、モロゴロ州地域全体面積の概ね15.7%を占める。行政的には、モロゴロ州モロゴロ県(西北部地域)、キロサ県(概ね全県地域)およびキロンベロ県(南端の小地域)の三県に跨

がって位置する。

(対象地域の自然条件)

- 14- ワミ川中流域は、変化に富む地形が地域の小気象や河川水系を含め、生態系並びに農業開発立地の最も大きな影響を与え、生態地理学的に「区分-I：冷涼多湿山岳急傾斜地」、「区分-II：サバンナ型低平氾濫原（ムカタ平原）」、「区分-III：サバンナ型山麓準平原／扇状地（ムカタおよびムソルワ平原外周域）」、および「区分-IV：半乾燥・山間峡谷／河岸段丘」の特徴的4地域に区分できる。
- 15- 地域内の気候は、一般に、6月～10月の乾季と11月～5月の雨季に分けられる。ワミ川水系各河川の月別流量は、降雨の傾向、河川流域の植生、地形条件により大きく異なるが、一般的に11月から5月が洪水期、また、6月から10月が渇水期である。これらの河川の中・下流域では、堆砂のため河床が浅く、流路が不安定な状況にあり、これまでの灌漑開発において「施設の堆砂による埋没」、「流路変更による取水不能」、「洪水による農作物被害」等の障害を来す阻害要因となっている。
- 16- 調査対象地区の土壌は、一部において有効土層が浅く、かつ、土性の粗いものがあり、また、急傾斜の地形と相俟って土壌侵食の影響を甚だしく受ける脆弱な環境立地に分布する土壌もあるが、大半の土壌は、概して肥沃であり、また、保水力があり灌漑と作物栽培の適性が高いと評価できる。調査対象地域（11,460Km²）の内、38%内外は森林、30%内外は一部に灌木型植生を含む草原サバンナ、残余の32%内外（370,510ha）相当が集落等を含む既存農地と見込まれる。農地の内、概算60,000ha内外が小規模農家の耕作地で、残余の大半は、国営サイザルプランテーションが占めている。

(調査対象地域の社会・経済現況)

- 17- 調査対象地域の内、重点調査地区となった16灌漑区には44村あり、各村は、夫々、2～4部族からなる住民（サガラ、ルグル、ゴロ、ヌグウ、ヘッヘ族等）が村落共同体を形成し、これまで部族間のトラブルもなく運営されている。これら村の人口は合計で86,700余人、また、世帯数は16,250余戸（平均世帯数5.3人／戸）である。地区内労働人口の95%は農業に従事し、商工業、サービス・セクターの就業は殆ど無い。
- 18- 各灌漑地区へのアクセス道路は、一般に幅員が狭く、未舗装のため路面の侵食が甚だしく、劣悪な状態である。また、橋梁やカルバート等の河川を横断する構造物が不足しているため、雨期の車両通行が困難である。地区関連の各村には、小学校、保健所の他、一部に給水施設等があるが、いずれも村民の財政負担能力が小さいため、施設の維持管理が不備で、必ずしも良好に機能しているとは言い難い。

(調査対象地域の農業開発現況)

- 19- 調査対象地域の既存の灌漑受益耕地は、未だ全耕地面積の8%（約5,000 ha）と僅かである。また、これら灌漑区では、頻繁な洪水被害、取水工や水路内の堆砂による灌漑機能の低下等あって十分な灌漑効果が挙がっていない。大半の耕地では、天水または氾濫洪水を利用した

食糧作物の粗放栽培を行なっているのが実情である。

- 20- 土地所有形態は、耕作権の賦与を基本とし、村落共同体の管理下で土地配分されたものである。平均的な土地所有規模は、区分-I地域で0.8 ha内外、区分-II地域で1.2～1.5 ha、区分-III地域で0.7～1.2 ha、また、区分-IV地域で0.8～1.2 haである。なお、区分-Iおよび区分-IV地域では可耕地が少なく、近年の人口増加に伴う世代交代において相続耕地の細分化が起こり、営農規模の零細化の問題が深刻化してきている。
- 21 灌漑圃では、一般に雨期作として主食のトウモロコシと一部豆類が、また、乾期作には、換金作物の野菜類、豆類が栽培されている。特に、区分-Iの地域では、キャベツ、馬鈴薯、グリーンピース等が、また、区分-IV地域では、タマネギが夫々特産品となっている。区分-IIの地域および区分-IIIの地域の低平部では、雨期に氾濫洪水を利用した粗放的稲作が一般的である。水稻の乾期作は、ムキンド・パイロット地区（60 ha）で行なわれているのみである。天水畑では、雨期作としてトウモロコシ、ソルガム等農家の主食が、また、換金作物として豆類が栽培されている。
- 22- 区分-Iおよび区分-IV地域では、耕耘から収穫までの全てが人力で行なわれている。区分-IIおよび区分-III地域では、耕耘をトラクターの貸耕で行っているが、他の作業は、全て人力で行っている。肥料・農薬は、野菜類の栽培のみで、他の耕種には殆ど使用していない。また、圃場基盤が未整備のため各作物の単位収量は、極めて低い状況にある。

(調査対象地域の灌漑施設現況)

- 23- 調査対象地域には、少なくとも34の小規模農家の灌漑地区が存在する。これらの灌漑区は、通常、100 ha以下の灌漑規模で、この中に単独または複数の小規模灌漑システムが含まれる。これら灌漑区には、政府の援助で恒久構造物としてコンクリート堰や取水工が建設された灌漑システムもあるが、大半は、伝統的工法で設置した簡易な施設である。これらは、毎年、雨期の洪水で流失または損壊するため、その修復が受益者の財政的、労働上の大きな負担となっている。他方、恒久構造物として建設された堰や取水工は、設置位置の選定、設計および施工精度夫々に多くの問題を抱えており、一部は堆砂に埋もれ、また一部は洪水で損壊する等、必ずしも効率良く機能していないのが実情である。また、これらは構造的（固定堰）に上流側で流砂を堆積するため、河床が高くなり洪水氾濫を助長する原因ともなっている。灌漑水路の殆どは、上水路のため漏水損失が大きく、灌漑効率は極めて低い状況である。灌漑受益地区の排水施設整備は、いずれの地区とも未着手または極めて不十分な状況にある。

(農業支援活動現況)

- 24- 農業改良普及は、州配属の普及員（REO）が統括監理し、県の農業改良普及員（DEO）が実務を行っている。また、各郡、各村に夫々普及員（DIVEOおよびVVO）が配属になっており郡および村単位の普及活動を担当している。調査対象地域の場合、VEOは地域内全44村に対して19村に配属されているに過ぎず、普及活動は低迷しているのが実情である。
- 25- モロゴロ州には、研修・訓練機能をもつ農事試験場として①Ilonga Agricultural Research and

Training Institute、②キロンベロ水稲試験場（KATRIN）、③Cholima Agro-Scientific Research Centreおよび④Dakawa Research Centerがあり、農事試験研究と普及員に対する技術研修／訓練を行っている。以上の他、農業技術の訓練施設として、農業研修所（ATI）と畜産研修所（LTI）の二つの施設が設置されており、普及員（VIX）の研修プログラムを実施している。これら公的機関の他、ムソルワ村に中国が施設を供与した農林訓練センターが開設されている。また、ムゴンゴラ地区のムキンド村には、日本政府の「草の根基金」を適用した農民訓練センター施設が建設され、施設家屋が1996年12月に竣工している。

- 26- 州内には、国営キランガリ原種農場（木稲）並びにムシンバ原種農場（トウモロコシ、ソルガム、豆類等）があつて保証種子の生産を行っているが、年間種子生産量は、相対需要に対し大きく不足しており、大部分の農家は、種子を自家採種（前作の収穫物の一部）によって賄っているのが実状である。肥料・農薬等生産資材については、各地区へのアクセス道路の未整備と輸送手段の不足が相俟つて、困難な状況下にある。また、価格も以上の悪条件に対するリスクを含めるため高く、農民の生産資材の使用に係る意欲が大きく阻害され、利用度の低い状況を惹起している。他方、農産物の流通には、流通過程における政府の介入はなく、自由市場が建前となっている。農産物の価格は、仲買人と農民個々の相対取引きで、一般に安値に設定されている。
- 27- 農業信用については、取扱い銀行としてモロゴロ市に国立商業銀行並びに協同組合・農村開発銀行がある。但し、金利が中期および長期ローンで年率30%から36%と高く、小規模農家には借入困難な状況である。

（農民組織）

- 28- 調査対象地域16灌漑地区の内、既存灌漑施設をもつ13地区には、夫々水利組合が組織されている。但し、これらの水利組合は、いずれも未登録のため、一部例外としてムゴンゴラ地区のムキンド・パイロット灌漑区の水利用組合を除き、水利法に基づく水利権が取得できないまま現在に至っている。これら水利組合は、「組合総会」と5～10人の世話役による「理事会」をもって運営されている。灌漑用水の配分は、組合総会で決められ、また、施設の改修・維持管理は、組合員（灌漑受益者）の共同作業で行なわれている。この共同作業（使役義務）に加え、3灌漑地区（キランガリ、ムゴンゴラ、ムマリ地区）では、受益農民から水利費を現金または収穫物で徴収している。
- 29- モロゴロ州には、農産物流通に関わる三つの協同組合連合会が組織され、農作物の流通改善および組合員農家に対する生産資材の供給に係る支援サービスが便宜されている。調査対象地域には、九つの農業協同組合（一組織当たりの組合員数は300人以下）が設立されている。但し、これらの農業協同組は、経営構造が弱体であり、また、農産物および生産資材の流通に必要な資金や倉庫の不足等の問題を抱えている。
- 30- 灌漑地区内の村々には、現在、合計47の女性グループ（組織規模5～20人程度）が組織されている。これらのグループは、植樹用苗圃の運営と薪炭林や集落内の緑化等の植林、グループ

に配分された耕地における共同作物生産、住民集会用の酒類（主としてローカル・ビール）の生産等を主たる活動とし、僅かではあるが女性独自の収入を得ている。その他、ムボンゴラ灌漑区には、FAOの食糧作物増産支援計画が実施されており、現在、六つの農民グループが生産資材の供給と技術指導を得て活動している。

3.2 初期環境調査（IEE）

（初期環境調査：IEE）

- 31- 調査対象地域の環境は、①人口並びに家畜頭数の高い増加率、②森林資源依存の燃料需要の増加、③貧困および④低教育水準の4要因の影響を受けている。これら要因は、負の影響として、自然植生退化のみならず土地生産性の低下、健康と福利環境の劣悪化、衛生施設の不備による水質汚染等を惹起している。環境パラメーターの中で、今後、最も「負の影響」が問題となり得る事項は、①水因性疾患の増加、②肥料、農業等の使用増加による水質汚染、③植生退化、特に、森林資源の衰退、④村落共同体の中における社会的紛争／利害の対立で、本開発計画の実施に際して十分対策／配慮が必要な課題として認識された。

（現行の環境保全対策計画）

- 32- 調査対象地域においては、持続的農業・農村総合開発の目的達成を目指し、また、環境問題を軽減する目的で「Traditional Irrigation Improvement Program (TIP)」、「Kilosa District Rural Development Program (KDRDP)」、「Seed Distribution Services」および「Integrated Sustainable Agricultural Program (SAP) Mgeta」等、環境保全対策計画が実施に移されている。これら事業は、地域住民の環境保全に対する動機付けと住民の環境保全事業に対する自主的参加を促す意味で極めて重要と評価できるものである。

3.3 開発のポテンシャルと阻害要因

（灌漑農業開発のポテンシャル）

- 33- 調査対象地域の土地資源および水資源については、一部に多少の制約要因が存在するが、国家灌漑開発計画で概略構想された規模の開発が可能と評価できる。また、人的資源についても、一世帯当たりの労働力、また、各対象地域に賦存する就農可能人口から推察し、開発後の営農並びに生産基盤施設の運営・維持管理に十分対応できるものである。但し、持続的開発をより効果的に進めるためには、受益者の技術的訓練を更に徹底し、労働の質的改善と技術の習熟を図る必要がある。

（開発の阻害要因と問題点）

- 34- 既存の伝統的灌漑農業現況に窺える開発の阻害要因と問題点は、不安定な気象条件として異常旱魃や洪水の頻発、社会インフラ施設の未整備、農業生産支援活動の低迷、伝統的社会慣習に根ざした貧困、また、これらの相乗的阻害要因として多くの諸問題が惹起される形で顕在化している。計画対象地域において灌漑農業開発を効果的に進めるに当たっては、これら諸問題との取組（対策）が必要不可欠な課題となる。

3.4 開発の基本方針

(開発政策とニーズ)

- 35- 国家社会・経済開発計画の中でタンザニア政府は、特に、末端の各町村単位での食糧自給をベースに国家食糧安全保障を確立する目標に重点をおき、農業セクターの開発に最も高い優先順位を与えている。また、国家農業開発計画では、以上の政策的目標の達成に灌漑開発が最も重要／不可欠な戦略であるとして「既存灌漑施設の改善を中心に農業生産基盤整備事業」を構想した。また、これら灌漑施設の整備計画には、「農民の自主的参加を期待した受益者参加型開発」を基本としている。他方、調査対象地域の農民は、農業生産現況に内在する阻害要因・問題点の認識並びに開発ニーズの双方から「既存灌漑施設の改修・改善整備」に最も高い優先度を与えている。

(開発の目的と基本目標)

- 36- 本計画開発事業の目的と基本目標は、以上に述べた農業現況に内在する／阻害要因／問題点を改善し、政府の農業開発に対する政策的ニーズである「食糧増産」と「貧困撲滅」並びに地域農家の開発ニーズに応えるものとして、「雨期作に対する補助灌漑による主要食糧作物の増産と生産の安定」と「耕種栽培の多様化を含め乾期作を奨励し、農業生産性の増強と農家経済の向上」を図り、この結果において「持続的灌漑農業開発」の実現を期待するものである。従って、この農業生産振興を支持する対策として、伝統的灌漑システムの改善を中心に農業生産基盤整備を進め不安定な気象環境に脆弱な農業生産構造の改善を図る。更に、以上の農業生産振興対策に応え、かつ、生産基盤施設の維持管理運営を効果的に行う体制として、既存の水利組合の強化・育成と農民および普及員の教育・訓練を推進するものである。

3.5 農業生産振興計画

(土地利用と作物生産計画)

- 37- 純灌漑可能面積は、調査対象16地区全体で4,905 haである。本計画で適用する耕種は、既に各地区で主要耕種として栽培され、農民が十分栽培技術に習熟したものを対象とした。作付体系についても、基本的に現行の二期作、二毛作の体系を踏襲することとした。

(作物の期待収量と生産量)

- 38- 本計画の実施で見込まれる各種耕種の期待単位収量については、調査対象地域内の熱心な農家が収穫している高位の収量を当初目標とし、水稲（初）5ton/ha、トウモロコシ3 ton/ha、豆類1.5 ton/ha、タマネギおよびキャベツが夫々15 ton/haとした。これら単位収量と計画耕作面積から期待できる主要作物の生産量は、トウモロコシが5,310 ton、コメ（初）が23,800 ton、豆類が1,630 ton等、大幅な増産となる。

3.6 灌漑・排水施設整備計画

(灌漑・排水施設計画)

- 39- 調査対象地域の内、区分-1地域のムゲタ地区の場合、300ヶ所（全灌漑面積は2,000 haと推定）

に及ぶ独立した小灌漑区が散在している。本計画では、多数の小灌漑区の中から一つの灌漑区（5ha）を取り上げ、モデル開発計画を策定した。この地区については、特に、土壌侵食や地滑り対策を兼ね、幹線水路のバイプライン化を中心に施設整備を構想した。

区分-II 地域のマニエニエおよびキランガリ地区については、堆砂に埋もれた既存の頭首工と水路網の改修、排水施設整備、洪水防御用堤防の新設が主たる工事となる。同地域のムゴンゴラ地区については、既存のムキンド取水工を拡充／改修し、下流域の新規灌漑受益地区の開発に対処する。なお、新規受益地区については、灌漑排水施設整備に加え、農道整備および洪水防御用堤防を構築する計画である。

区分-III 地域のムラリおよびムブミ地区の場合、既存の頭首工が完全に堆砂に埋没しているため、これを新設し、圃場整備と併せ灌漑施設整備を行う。ムソルワ、ムクラ、チャビマおよびヌドレの各地区については、既存の頭首工と灌漑水路網を改修する。ソンジョ地区の場合は、全くの新規開発で、頭首工から末端圃場に至る灌漑施設整備が必要である。

区分-IV 地域に属するニンガ、マロロ、ムゴゴジおよびチャビ地区は、いずれも複数の灌漑システムが含まれる。本計画では、これら既存の灌漑システムを集・統合し、灌漑水の合理的利用を図ることとした。主要工事は、既存頭首工の撤去と統合頭首工の新設、圃場内調整池の構築、分水工等の新設、水路のライニングを含む灌漑施設整備等である。

(アクセス道路の改修計画)

- 40- 計画対象地区へのアクセス道路は、幹線道路に隣接しているムソルワ、ムクラおよびソンジョ地区を除き全てが未整備で、農業生産のみならず社会活動の上でも大きな阻害要因となっている。従って、本計画では、灌漑基盤整備と併せこれら道路と付帯構造物を整備する。

3.7 コミュニティおよび農民組織強化計画

- 41- 農民組織強化は、灌漑施設の適正な運営・維持管理体制を確立し、かつ、農業生産活動を円滑に推進し持続的な灌漑農業開発を進める上で必須の課題である。また、コミュニティの活性化、特に、女性や若者の起用は、この農民組織の強化を進める上で基礎となる対策である。

(既存水利組合の強化)

- 42- 本計画では、タンザニア政府の「参加型開発」の政策的方針に沿って、農民が自主的に灌漑施設の運転・維持管理を適正に行い、かつ、農産物／生産資材市場および農業信用へのアクセス等の便宜を確実にする目的で、各地区既存の伝統的水利組合の組織構造の改善と機能強化を図る。水利組合の組織は、「理事会」と各小灌漑区を単位とした「灌漑グループ」または集落単位での「組合支部」の構造とする。なお、灌漑施設の運営・維持管理費用の全ては、農民から徴収する水利費で賄う。

(灌漑農業開発への女性の参加)

- 43- 農村女性は、単に、家事のみならず農業生産や部落内の諸作事に重要な役割をはたしている。本計画では、WIDの捉え方として、女性の技術的習熟度と物事の決定能力の欠如が収入や雇用を阻害してきたとの理解に立って、水利組合の強化計画の中で、これら女性の活動を支持しする構想とした。なお、女性への技術普及並びに教育／訓練をより効果的に行う対策とし

て、県農業・畜産開発事務所内に女性の普及員を配置強化することを提案する。

(水利組合に対する政府支援)

- 44- 大半の受益農民は、これまで既存の灌漑施設の運転・維持管理作業を通じて、多少なりとも施設の維持管理に係る技術的経験を積んできている。しかしながら、既存の水利組合の運営には、顕在する諸問題が山積しており、本格的な事業の実施に当たっては、政府の技術的、財政的支援が必要である。

3.8 計画事業の妥当性評価

(計画対象地区の経済・財務評価)

- 45- 開発事業の実施による直接増加便益は、主要計画耕種の年生産増加分としてTsh.2,948 millionが見込まれる。また、各地区の開発事業費は、合計でTsh.22,544 millionである。計画事業の妥当性に係る経済・財務側面からの検証について、因に、内部収益率12%を計画事業の妥当性の評価基準とした場合、ムゲタ、キランガリ、チャビマの三地区を除く他の13地区は、経済、財務内部収益率双方とも条件を満たし、計画事業の実効性が高いと評価できる。

(農家の財務負担能力)

- 46- 農家の財務負担能力については、個別の農家経済の収支の中で開発事業費の償還（または更新費の積立）と施設の運転・維持管理費用の負荷分析を行って評価した。この結果、チャビマ地区の場合、維持管理費については負担可能であるが、事業費の償還（または更新費の積立）は全く困難である。ムラリおよびムゴゴジ・キカロの二地区は、一応、維持管理費および事業費の償還（または更新費の積立）負担が可能であるが、やや収益に対する負担が重い感がある。他の全ての地区の場合、財務負担負荷率が20%以下と小さく問題はないと評価できる。

3.9 結論と勧告

(結論)

- 47- 以上のマスタープラン調査と国家灌漑開発計画に含まれた流域内の代表的16地区の灌漑区について行った、計画事業の概略妥当性検討の結果、ムゲタ、キランガリおよびチャビマの三地区を除き高い経済的妥当性が検証された。また、ムゲタ、キランガリおよびチャビマの三地区についても、経済的妥当性がやや低いとは言え、アクセス道路の整備等付帯的な条件が別途の対策で整うならば十分開発効果が期待できるものである。

(勧告)

- 48- ワミ川中流域には、今回の調査対象16地区の他に、更に、多数の既存灌漑区が実在する。特に、ムカタ平原に散在する灌漑区には、大きな開発のポテンシャルが賦存することが認められる。他方、ムカタ平原の周辺部に散在する既存の集落では、土地資源（可耕地）に対する人口プレッシャーが既に強く働き、世代交代の中で農業経営規模が零細化してきている。この点に鑑み、大きな開発ポテンシャルをもつムカタ平原の開発準備として早期に基礎調査と

してワミ川の主要な支流を含む水文観測、土地資源の開発適正評価並びに初期的環境アセスメントを開始するよう提言する。

第四章 優先開発地区の選定

- 49- 優先開発候補地区の選定には、国家灌漑開発計画に係る政策的ニーズと調査対象地域の農業並びに社会経済現況をベースに検討し、「技術」、「社会」、「制度および組織」、「財務」、「経済」および「環境」の六側面から優先度の評価を行った。更に、タンザニア政府が国家灌漑開発計画に取り上げた全国156ヶ所の灌漑開発候補地区の事業化に先がけて本開発事業をパイロット事業として着手したい意向を汲んで、特に、モデル事業として位置付け、コミュニティの代表のリーダーシップおよび受益者の施設運転・維持管理技術と財政的負担能力の範囲に配慮した。
- 50- 優先開発地区は、以上に述べた優先評価結果と配慮すべき諸条件を参照の上、次のとおり特徴的地域区分された4地域について各一地区宛て選定した。

選定優先開発地区

	特徴的区分地域	選定優先開発地区	既存灌漑面積(ha)	計画灌漑面積(ha)
区分-I	山岳急傾斜地	ムゲタ地区 (注1)	18	30
区分-II	低平氾濫原	ムゴンゴラ地区 (注2)	60	620
区分-III	山麓準平原/扇状地	ムクラ地区	1	149
区分-IV	山間峡谷/川岸段丘	ムウェガ地区	477	580
	合計		526	1,379

注1: ムゲタ地区の灌漑計画面積30haは、既存灌漑面積の中からモデル開発候補として二つの小灌漑区を選定したものである。

注2: ムゴンゴラ地区の既存灌漑地区はムキンド・パイロット地区をさす。

第三部 選定優先開発地区のフィージビリティ調査

第五章 優先開発地区の現況

5.1 優先開発地区の自然条件

(優先開発候補地区の位置)

- 51- 選定された優先開発候補地区(調査地区)の内、ムゲタおよびムゴンゴラ地区はモロゴロ県に属し、夫々モロゴロ市の南東50 Kmと北方90 Kmに位置する。ムクラ地区は、ワミ川中流域南端(モロゴロ市から180 Km)に在ってキロンベロ県に属する。また、ムウェガ地区は、ワミ川中流域西端(モロゴロ市から220 Km)、キロサ県の所轄地域に属する。
- 52- ムゲタ地区は、1,000 m内外の山岳急傾斜地(平均勾配1/3以上)に散在する小規模灌漑区で、土壌侵食、地滑りや流域植生の衰退した環境問題を抱える。ムゴンゴラ地区は、平均勾配1/500内外の洪水氾濫原で微地形に富む。雨期には、水深40-100 cm内外の洪水氾濫が常習的

である。ムクラ地区は、山裾に発達した1/250内外の緩勾配をもつ扇状地に位置する。地区下流域は概ね平川で恒常的に洪水氾濫の影響を受けている。また、ムウエガ地区については、山間の峡谷部に位置する狭い扇状地と川岸段丘（平均勾配1/200内外）に位置する。ムウエガ川沿いの耕地は、雨期に洪水氾濫の影響を受け、作付／収穫作業等が阻害されている。以上4地区の土壤は、一部、土性が粗く灌漑農業に不適なものもあるが、概して肥沃であり、保水性においても中庸の灌漑農業への適正をもつ。

- 53- 各地区の年降雨量は、ムゲタ地区で2,190 mm、ムゴンゴラ地区で1,310 mm、ムクラ地区で1,400 mm、また、ムウエガ地区では360mm内外と大きく異なるが、月間の降雨のパターンは、概ね状況を同じくし、6月から9月が乾期、また10月から5月が雨期である。各地区の他の気象パラメーターには、山岳冷涼なムゲタ地区は別として大きな差は無く、最低気温18.7°C、最高気温30°C、相対湿度80%内外、日蒸発量5 mm、日照時間7時間である。ムゲタ地区の場合、最高、最低気温が夫々23.5と15°C、また、急峻な山岳傾斜地のため日照時間が5時間以下と特徴的に短い状況が認められる。
- 54- 各地区の灌漑用水の水源となる河川の流量は、10月から増えはじめ4月にピークとなる、以降、漸次減少し9月に最渇水期となる。地区別河川夫々の最洪水期4月の流量（1/5年確率流量）は、ムキンド川が6.3m³/秒、ムクラ川が0.6m³/秒、ムウエガ川が31m³/秒、また、最渇水期9月の流量は、ムキンド川が0.75m³/秒、ムクラ川が0.04m³/秒およびムウエガ川が0.7m³/秒である。また、各河川の1/50年確率最大洪水量は、夫々ムキンド川が114m³/秒、ムクラ川が59m³/秒およびムウエガ川が99m³/秒である。なお、ムゲタ地区の小河川は、流量が極めて小さいが、季節変動が比較的少なく安定している。

5.2 社会・経済現況

- 55 行政機構の最小単位は村で、調査対象の4地区には、合計で8ヶ村が含まれる。村の行政は、各村の規模により多少異なるが、通常、村民の選挙で選出される16～25名の世話役による「村議会」で運営されている。村行政府の歳入は、基本的に各村で徴収される開発税、穀類商品化税および醸造税等で賄われている。
- 56- 調査対象4灌漑区の裨益人口、世帯数および一世帯当たりの家族構成は、合計で45,030余人、8,650戸および5.2人/戸である。なお、農民の殆どは、初等教育を終えているか、少なくとも数年の教育を受けている。中等以上の教育を受けている者は極少数である。
- 57- 調査対象地区の道路状況は、ムクラ地区を除き、いずれも幹線道路から遠隔に離れている。幹線道路からのアクセスは、未整備の村道で、特に雨期には泥濘化するため物資の搬出が極めて困難な状況にある。飲料水施設については、近年、一部において農村給水事業で浅井戸や簡易水道が施設されているケースもあるが、住民全ての需要を賄うには不十分であり、水汲みが女性の大きな労働負担となっている。また、農村電化についても、一部、に送電線が通っている村もあるが、配電網がなく、各地区とも全く未整備である。保健・衛生施設についても、各村には診療所が設置されている。但し、施設、要員数は、WHO基準に達しておらず、生活給水施設の未整備な状況と併せ衛生環境は極めて悪い状況にある。

- 58- 現在、対象地区の経済活動は、農業が基幹産業であり、事実、就労人口の約95%が農業生産に従事している。地区内には、他に就労機会は全くない。各村内には、個人経営で村内消費用の小規模製粉所が稼働している。この他、主として女性グループの仕事として簡易な醸造（地酒）がある。この醸造は、女性の重要な収入源であると同時に、各村の安定した歳入源（醸造税）となっている。各地区農家の現金収入は、主にトウモロコシやコム等の販売によるものであり、農民一人当たり平均年収は、Tsh40,776(US \$ 66)である。この所得水準は、国の貧困基準を大きく下回るものであり、また、国民一人当たりのGDPの半分以下に相当するものである。

5.3 対象地区の農業現況

- 59- ムゲタ地区（30 ha）の耕地は、山岳急傾斜地に狭い階段工を施したもので、地目は全て「畑」となっている。既存の灌漑システムによる灌漑受益畑は概ね50%で、他は天水に依存している。ムゴンゴラ地区（620 ha）の場合は全て水田である。既存の灌漑受益水田は、上流域のムキンド・パイロット地区の60 haのみである。ムクラ地区（149 ha）の場合、概ね60%相当が水田、残余40%が畑地目に区分される。既存灌漑施設の受益は、僅かに1ha内外で、他は天水または洪水氾濫水を利用して耕作している。また、ムウェガ地区については、30%が水田、70%が畑である。この地区の場合、灌漑施設が比較的良く維持管理され、概ね95%が灌漑されている。
- 60- 調査対象地区における土地所有形態は、耕作権の移譲を基本とし、村行政府の管理の下で土地配分されたものである。地区別農家の経営規模は、次ぎに要約するとおりである。近年、世代交代に伴う相続で耕地の細分化が進み、営農規模の零細化の問題が深刻化してきている。

地区別農家の平均経営規模 (単位：ha)

	ムゲタ地区	ムゴンゴラ地区	ムクラ地区	ムウェガ地区
農家所有全耕地	0.80	1.63	1.29	1.28
計画地区内の所有	0.27	0.39	0.65	0.84
計画地区外の所有	0.53	1.24	0.64	0.44

- 61 調査対象地域の主要耕種は、雨期作として低平地で水稲、また、畑ではトウモロコシと豆類が最も多く栽培されている。乾期作は、地区別に特徴があり、ムゲタ地区の場合、換金作物として野菜類が、また、ムウェガ地区ではタマネギが夫々特産品として生産されている。ムクラ地区の場合、灌漑受益面積は小さいが、浅い地下水から土壌水分の補給があり、不安定ではあるがトウモロコシや豆類、一部でトマト等の二毛作が行なわれている。ムゴンゴラ地区では、雨期の粗放な稲作の後には、休閑し、牛群の遊放牧に供されている。水稲の二期作は、ムキンド・パイロット地区の60 haのみである。以上に係る耕種法の内、耕耘作業は、一部、ムゴンゴラとムクラ地区でトラクターの賃耕があるが、他は、概ね家族労働または集落内農家の相互支援の形式で人力に依っている。肥料農業の使用は、換金作物の野菜類に使用が認められるが、トウモロコシや水稲には殆ど施用していない。種子についても、殆どが自家採種の種子で賄われている。

- 62- 各地区とも圃場整備が未だ不十分な状況にあり、かつ生産資材の供給体制の不備、粗放な耕種法等の問題が多く、従って、現状の単位収量は、低く、また、品質においても必ずしも良好とはいえない状況である。
- 63- 農家の農業所得水準は、翌年次の営農費（生産経費）を賄い得ないほど低く、富裕な農民（伝統的大規模農家）等からの借金、または、農外収入に依存する形で賄っている。農外収入の来源は、地方小市場での自家余剰農産物や家畜の売買、地酒等の醸造、外部の身内からの送金等である。農家の家計の中で、食料費が最も大きく総支出額の43%（ムエガ地区）から52%（ムゲタ地区）を占める。衣服費の占める割合は、ムゲタ地区の19%からムエガ地区の26%である。教育費については、ムクラ地区の9%からムエガ地区の11%、また、医療費ではムゲタ地区の15%からムゴンゴラ地区の10%である。

5.4 灌漑開発現況

- 64- ムゲタ地区に選定した二つの小灌漑区では、簡単に河川の流路を堰止めた自然取水方式が適用されている。水路は、全て土水路であり、流速を減勢工や分土工がないため土壌侵食が大きな問題となっている。ムゴンゴラ地区における灌漑受益は、現在、上流側に位置するムキンド・パイロット地区（60 ha）のみで、下流地区は、新規の灌漑施設整備の対象となる。ムクラ地区の場合も同様、既存灌漑施設は、構造的な不備と損傷が激しく現状では僅か1 ha内外を灌漑するのみである。ムエガ地区には、ムエガ川沿いに開発されたニンガ、ムゴゴジ・ムエガおよびマロロの三灌漑区が含まれる。この内、ムゴゴジムエガ地区は、自然取水方式の頭首工が1996年の洪水で完全に流失し、現在、一部の耕地であるがニンガ第三頭首工からの給水に頼っている。マロロ灌漑区には、二つの頭首工がTIPで構築されているが、上流側の堆砂が甚だしく天井河川となって洪水氾濫を惹起し、また、取水機能も大きく阻害されている。

5.5 農業諸制度と農民組織の現状

- 65- モロゴロ州政府では、現在、中央政府が推進している経済構造調整と行政改革の計画の中で、農業改良普及体制の強化対策として、農民との接点に立って技術普及を行う村配属の普及員（VEO）と郡配属の普及員（DIVEO）およびこれらを指導管理する県農業・畜産開発事務所の普及活動組織の再編成と普及員の再教育／訓練を実施している。各地区関連の郡には、各1名のVIDEOが配属となり郡地域の普及サービスを指導している。ムウエガ地区のムゴゴジ村を除く各村には、各1名のVEOが配属となっており比較的活発な普及サービスが展開されている。但し、これらVEOは、必ずしも灌漑農業技術に習熟してはおらず、今後の灌漑農業開発においては、再教育／訓練する必要がある。
- 66- 現在、農業信用制度は、FAOの支援する食糧増産に対するスペシャル・プログラムの中で唯一便宜されている。但し、このプログラムも、まだパイロット事業の段階で、多くの農民が必ずしも簡単にはアクセスできない状況にある。調査対象地区では、ムゴンゴラ地区

関連のムキンドとヘンベティ村の農民がグループを組織して計画に参加している。

- 67- 調査地区には、現在、ムゲタ地区のトワランギゼ農業協同組合（組合員数300人内外）とムゴンゴラ地区のディジンギ農業協同組合（組合員数約40人）の二つの農業協同組合が組織されている。これら二つの組合は、協同組合法（Co-operative Act. No.15, 1991）に基づき法人登録されている。現在これらの組合は、生産物の流通および生産資材の購入サービスに必要な資金の不足や倉庫施設の不足等の問題を抱えている。
- 68- 調査対象各地区内には、夫々水利組合（Water Users Group）が設立されている。これら水利組合は、「組合総会」と5～10人の理事で構成される「理事会」をもって運営されている。ムウエガ地区の場合には、複数の灌漑区が含まれ、夫々の規模が大きいため理事会の下に幾つかの支部または灌漑班が部落あるいは支線水路の支配地区毎に組織されている。一般に、灌漑用水の配分は、組合総会で決定され、また、施設の維持管理は、組合員の共同作業で行なわれている。これら水利組合は、基本的に村落共同体の伝統的な慣行の中で運営され、十分機能していると評価できる。近年、ムキンドおよびムゴンゴジの水利組合では、以上の共同作業（使役義務）の他に組合員から水利費（ISC）を徴収する計画がもたれ、一部で実施に移している。因に、ムキンド水利組合の場合には、1994/95年の作季より Tsh.1,000/年/エーカの水利費を徴収している。1997年8月現在、組合員96人の内85人が水利費を支払っている。なお、この水利組合は、1997年から、これまでの現金払いから粉70kg/年/エーカのレートで物納方式に変更する計画である。なお、以上の水利組合は、ムキンド水利組合を除き、全てが法人登録がなく、従って、水利権を取得していない。
- 69- 調査地区には、その他の農民組織として都合13の女性グループ（一グループ当り20人内外）が組織されている。グループの主な活動は、植林用苗圃の運営、グローブ圃場での雨期作栽培と乾期の地酒の醸造等である。また、その他の組織として、ムゴンゴラ地区にFAO計画の中で組織された幾つかの農民グループが食糧増産（特にコメとトウモロコシ）のための栽培技術指導および生産資器材の貸付サービスを受けて活動している。

5.6 環境影響評価（EIA）

- 70- 生活用水には、一部において浅井戸による地下水利用もあるが、一般的には、灌漑水路や河川からの表流水が利用されている。生活用水は、水質的に濁度・バクテリア（大腸菌）の汚染の問題があり、これらの処理対策が今後の農村開発の一つの課題となっている。
- 71- 調査地区で最も発病数が多く報告されている病気は、マラリアである。以下、onchocerciasis やschistosomiasis等、病原媒体生物または水因性の病気も罹病率が高い。従って、当地域の農村開発に当たっては、これらの対策となる公衆衛生・戸別衛生設備（便所等）の改善、適正な下水・廃物処理、病虫害防除等が環境衛生上の重要な課題として配慮が必要である。化学肥料・農薬の使用量は極めて低水準であり、これらに起因する環境への負荷は殆ど発生していないと考えられる。なお、農薬の扱いに関しては、Tropical Pesticides Research Instituteを介した登録と販売に当たっての適切な指導が義務付けられている。

第六章 優先開発地区の開発基本方針

- 72- 優先開発地区の灌漑農業開発実施計画は、第三章・3.4節に記載した開発基本方針に沿って農業生産振興、灌漑施設改修を含む農業生産基盤整備、農民組合の強化／育成、農業諸制度と支援体制の強化並びに環境保全対策を中心に以下のとおり策定した。

第七章 優先開発地区の灌漑農業開発実施計画

7.1 開発規模

- 73- 各地区の土地と水資源および人的資源の開発ポテンシャルから枠組みされた灌漑農業開発規模は、夫々ムゲタ地区（モデル地区）が30ha、ムゴンゴラ地区が620ha、ムクラ地区が149ha、ムウエガ地区が580haで、4地区の合計が1,379haである。また、これら開発規模に対する土地利用については、地目別にムゲタ地区が畑30ha、ムゴンゴラ地区が水田620ha、ムクラ地区が水田100haと畑49ha、ムウエガ地区が水田240haと畑340haを計画した。

7.2 農業生産振興計画

- 74- 計画耕種は、基幹食糧作物としてトウモロコシと水稻、また、経済作物には、各地区で農民が既に栽培経験をもつ豆類と野菜類とした。また、作付体系についても、農民が既に経験している二期作または二毛作が十分合理的と評価できるので、基本的にこれらを踏襲することとした。
- 75- 計画耕種法については、営農規模が規模が小さいので基本的に各灌漑区に賦存する労働力を基本とした集約的人力作業とし、生産基盤整備事業の最大効果を狙って、普及事業・信用事業・試験研究機関との連携を強化した支援体制の下で、高収量性品種または改良品種の優良種子の普及と肥料、農業の適正な施用を指導することとした。
- 76- 本事業の実施の中で、灌漑用水の適正管理、計画耕種法の普及並びに農業支援体制の強化対策が整えば、作物の収量は、地区内の一部熱心な農民の高い収穫状況に見られるとおり、十分高い水準に到達することが可能である。計画実施で期待できる主要作物の生産量は、4地区全体でトウモロコシが2,890 ton、コメ（粳）が6,390 ton、豆類が90 ton、また、タマネギ等が3,490 ton内外見込まれる。

7.3 灌漑開発計画

（灌漑施設計画）

- 77- 灌漑施設計画には、生産基盤整備事業として灌漑施設のみならず排水改良、農地保全対策としての洪水防御用堤防の建設、末端圃場整備、農道およびアクセス道路の整備が含まれる。これらの工事は、基本的に既存の施設の改修／改善工事と更新並びに新規工事の二種に大きく区分できる。

ムゲタ地区の場合、主要工事は、既存の頭首工の改修と幹線水路のパイプライン化となる。ムゴンゴラ地区については、殆どが新規の灌漑開発地区として洪水防御用堤防、農道を含む末端圃場整備等と併せ幹線から末端用水路に至るまで新規の工事となる。また、既存のムキンド頭首工と幹線導水路の改修／拡幅が必要である。ムクラ地区の場合も、洪水防御用堤防を除き、概ね同様の新規の基盤施設整備が必要である。ムウェガ地区については、基本的に既存施設の改修／改善が中心となる。なお、この地区の場合、多数の既存灌漑区を統合し、水資源の合理的利用を図る意図から、最上流域に新規に頭首工を建設し、既存の頭首工は全て撤廃する。併せて一部河道の狭い部分について河川改修が必要である。また、橋梁改修を含むアクセス道路の整備が重要な工事種目となる。

(灌漑施設の概略設計)

- 78- 頭首工の改修（ムゲタ、ムゴンゴラおよびムクラ地区）または新規構築（ムウェガ地区）には、50年確率洪水量および5年確率取水量を適用し、夫々頭首工の堤体と取水工の設計を行った。ムゲタ地区の場合には、ムジンガ、ミンドゥ両灌漑区とも、既存の堰と取水工を石積工で補強する。ムゴンゴラ地区のムキンド頭首工については、既存の取水工敷高を少々下げ、かつ、拡幅する。また、ムクラ頭首工については、漏水止め工を施すとともに取水工を洪水対策工も含め新設する。ムウェガ地区の頭首工は、全く新規の施工となる。
- 79- ムゲタ地区・ムジンガ灌漑区（幹線水路のパイプライン化）以外、水路は、原則として梯形断面水路とした。幹線水路と支線水路は、コンクリートライニングとし、設計流速を限界流速の70%の範囲内で、できるだけ早い流速になるように設定した。三次線以下の用水路および排水路については、上水路とし、最大許容流速を灌漑用水路で0.9m/秒、排水路で10年確率洪水に対して1.2m/秒とした。
- 80- 幹線と支線水路には、分水工、水位調整工、落差工、カルバート、横断排水路工、側方余水吐等を設置し、分／配水管理を容易にする。他方、排水路には、落差工、道路横断カルバートを設置する。なお、ムゲタ地区・ムジンガ灌漑区のパイプラインには、フオートバルブ室（5ヶ所）と給水栓（13ヶ所）を設ける。ミンドゥ水路には、多数の落差工を設け、急な勾配により発生する水利的エネルギーを減勢する。また、ムクラ地区の支線水路-2は、川排兼用水路として機能するため、落差工と水位調整工に余水吐機能を付加し、角落として完全に閉じられていても過剰に流下してくる水を下流へ自然に流下させ得る構造とした。ムエガ地区においては、幹線水路と支線水路とも後背地の山側から来る洪水を安全に流下させるため、水路を横断する排水路工または澗川を横断するためのサイホン工を設ける。

(道路)

- 81- ムゴンゴラ地区については、農業生産活動を支援する機能として農道網を幹線・支線水路沿いに、また、頭首工サイトへのアクセス道路を夫々整備する。また、ムウェガ地区については、国道から地区までのアクセス道路（ムウェガ橋の改築を含む）の整備を計画した。これら道路は、基本的にラテライト舗装とする。

(農地保全対策としての洪水防御用堤防と河川改修)

- 82- ムゴンゴラ地区については、雨期の洪水対策としてムゴンゴラ川沿いとディジングイー・ムキンド川沿いに堤防を構築する。河川敷は100mとし、また、堤防の天端高は、洪水位から0.6mの余裕高を見た。ディジングイー川は、更に、地方幹線道路B-127号線の橋梁地点から1km下流まで1m程度掘削して改修する。ムエガ地区についても、ニインガ取水工の上・下流部約1.9kmに亘り、河床に露出している風化岩の掘削を含む河川改修を計画した。

(末端圃場整備)

- 83- ムゴンゴラ地区の新規開発地区510haについては、圃場均平工および末端圃場水路、水田畦畔の造成を行う。これらの小規模工事は、均平後に実施する小規模な整地工とともに、受益者自身が実施する計画である。他の地区についても、末端圃場水路および水田の畦畔等、未整備の箇所は、農民の手で整備するものとする。

(灌漑施設の運用と維持管理)

- 84- 幹線および支線水路は、基本的に24時間連続通水し、三次線水路へも、原則として連続的に灌漑水を分水する。河川水が所定取水量より少なく、更に、需要用水量に満たない旱魃期には、全ての三次線水路の灌漑ブロック間で輪番灌漑を行い灌漑の機会均等を図る。灌漑施設の維持管理は、「通常の保守管理作業」および「定期的な修復／維持管理作業」の二段構えで実施する。

7.4 農業諸制度と農民組合の組織強化計画

(水利組合の組織機構)

- 85- 水利組合の組織については、灌漑受益地区の規模別にタイプ-A（組合員数100人以下：ムゲタ地区に適用）とタイプ-B（組合員数100人以上：ムゴンゴラ、ムクラおよびムウエガ地区に適用）の二形式を想定した。タイプ-Bの場合、各小灌漑区を単位とした灌漑グループあるいは集落単位での組合支部を組織する。水利組合の運営機構は、組合員総会、理事会、監査および灌漑施設の運転・維持管理、農産物や生産資材のマーケティング、農村信用の扱い、女性グループの活動等とする。各組合支部についても、同様の組織機能を持つ。組合の運営は、組合員の納める「組合費」で賄う。また、灌漑施設の運営および維持管理費用は、受益農民から徴収する「水利費」で賄う。

(水利組合の定款と登録)

- 86- 水利組合定款の主要項目には、「灌漑受益者の全てが加入するものとし、組合加入資格について性差、社会的弱者等に対する制約があってはならない」との条項を付加し、また、「組合員の義務」、「規約違反に係る罰則規定」等も明確にする。水利組合は、農業・協同組合省に申請し、農民組織法人として認可／登録を受ける。また、この認可／登録が完了後、直ちに水利権を県水利事務所へ申請して取得する。

(開発への女性の参加)

- 87- 本計画の実施により作物生産、農産物の流通、収穫後処理、輸送、社会サービス等が活性化すれば、女性のこれら分野への参加機会が増加する。開発に対する女性の参加の態様に

は、①女性の社会的進出を支援する対策として、農民組合／水利組合における女性理事の登用と女性の組合員資格の承認、②女性の財政的自立対策として、女性グループによる小家畜の飼養や付加価値生産の一環として収穫後処理（品質調整、共同出荷管理等作業）、農産加工事業（地酒、製パン等）の振興等がある。本計画では、水利組合の中に女性グループの活動振興の機能を設置し、その代表者を理事会のメンバーとして参加させ、組合の全般的活動を通じ女性が自立できるよう配慮することとした。

（農業生産資材の共同購入および農産物販売システム）

- 88- 本計画では、農産物の集出荷を水利組合員が団体で行う便宜として生産資材と農産物の保管／貯蔵施設の整備を行い支援する。これら施設の運営維持管理は、組織強化した水利組合の機構の中で行うこととする。また、農業生産資材の購入は、「水利組合の管理で行うグループ・ローン」の仕組みを通じて行う。即ち、水利組合は、共同販売の代価の中から、各ローン利用の組合員の支払い分を徴収し、組合員を代表して一括的に銀行へ返済する。

（農業信用）

- 89- 開発事業の初期段階において、農民は、生産資材の購入等に相当な資金が入用であり、ローン・サービスが必要となるが、計画対象地域には、経営規模の小さい農家が手軽にアクセスできる農業信用機構が未だ無い。従って、本計画では、①水利組合の管理で行うグループ・ローン、②回転資金ローン（Revolving Fund Loan）、③相互幫助ローン（無尽講）の三形態の融資システムの運用を提案する。

（普及員および農民の教育・訓練プログラム）

- 90- 灌漑地区内全ての水利組合については、管理要員の教育・訓練を徹底し運営体制の強化を図り、また、灌漑開発地区現場に配属される普及員等技術スタッフについても、灌漑施設の運転・維持管理並びに灌漑営農技術に係る教育／訓練を行うこととする。これらの計画は、現行の教育／訓練計画との緊密な連携を保ち実施する計画である。

7.5 環境保護と保全対策

（水因性疾病の影響に関する緩和策）

- 91- 各地区に危惧される水因性疾病に係る負の影響を緩和する効果的、かつ、受益者が容易に対処できる事項として、①水路および排水路の定期的な清掃と灌漑端境期の落水／乾燥、②衛生施設の整備、③灌漑水の落水直後、中間媒介宿主の生息する場所へ農薬を施用する三つの対策を提言する。

（農薬の影響および水質汚染対策）

- 92- 肥料・農薬の施用に伴う水質汚染の問題については、ガイドラインに基づき、農民に対する農薬の安全で確実な使用方法の指導の徹底が重要である。また、農薬の施用を個人で行わず、水利組合の機能の中で共同防除体系を組み病虫害防除行うのも効果的である。

（森林破壊と植生荒廃対策）

- 93- 薪炭材の採集による森林資源への負の影響に対して、現状の植生を適正に維持管理する対

策として、「解放森林区の適正かつ正当な線引き」と「薪炭材の採集を管理する条例の制定」を指導する。また、現行の植林プログラムの運営と協調し、開発地区周辺や施設用地内を利用した植林／緑化を推進する。

(土地および水利用に関する社会的対立の対策)

- 94- 土地および水利用の利害について発現しうる社会的対立や紛争の対応として、開発事業の実施において水利組合の定款や村行政府の条令強化を指導する。また、水利組合の活動を通じてコミュニティのリーダーシップの強化を図る。

(モニタリング計画)

- 95- 環境モニタリングの行動計画は、①蓄積されたデータの集計と解析並びに定期的な報告書作成、②モニタリング・データの評価および予期されなかった環境影響項目の確認、③予期されなかった環境影響項目の内、負の影響に関する対策の検討の三項目を基本とする。なお、環境モニタリングは、上記四つの項目を対象として行うこととする。

第八章 計画事業の妥当性評価

(事業費)

- 96- 各対象地区の開発事業費は、タンザニア公共事業省の公共事業工事単価、モロゴロ州公共事業工事単価並びに業者の実勢請負単価を参照し、また、工事量増加に対する予備費10%、また、価格上昇に係る予備費を外貨分3%、内貨分17%として積算した。各地区の事業費は、以下の表に要約したとおりである。なお、総事業費の内、直接工事費は、全4地区合計で6,510.74百万シリング（13億円相当）である。

総事業費

地区名	灌漑受益 面積 (ha)	総事業費		1ha当たり事業費	
		(百万シリング)	(百万円)	(千シリング)	(千円)
ムゲタ地区	30	156	30	5,200	1,000
ムゴンゴラ地区	620	3,839	743	6,192	1,198
ムクラ地区	149	619	120	4,154	805
ムウェガ地区	580	3,947	764	6,805	1,317
合計	1,379	8,561	1,657	6,208	1,202

(施設運転・維持管理費)

- 97- 施設の年間運転・維持管理の内容は、施設規模や施設の構造から推して大半が組合員の人力による共同作業となる。但し、取水工や土砂吐工に設備されるゲート等については、年間維持管理費が必要であり、また、比較的短期間に消耗するので更新費用の積立を必要とする。本計画では、これら費用の準備として水利費を徴収することとした。各地区夫々の維持管理費は次の表に示したとおりである。これら費用は、以下の農家経済分析で明かなとおり農家個々への財政負担が軽微であり、妥当なものと評価する。

地区別施設運転・維持管理費

(単位：シリング)

摘要	ムゲタ地区	ムゴンゴラ地区	ムクラ地区	ムウェガ地区
1ha当たりO&M費	10,280	18,240	10,710	8,014
一当戸当たりO&M費	4,000	30,087	3,920	16,421

(事業便益)

98. 本事業の直接便益は、灌漑用水の安定供給、施設の適正な運営、栽培技術の改善、十分な農業支援等により得られる作物の増産分 (Incremental Net Benefit) をもって算定した。各計画地区の開発には、以下の付表に示すとおり大きな経済効果が期待できる。

開発地区別年間増加便益 (単位: Tsh. million)

摘要	ムゲタ地区	ムゴンゴラ地区	ムクラ地区	ムウェガ地区
年増加便益	14.57	472.21	73.14	448.8

(計画事業の経済および財務評価)

99. 計画事業の経済並びに財務内部収益率 (EIRR & FIRR) は、次のとおりである。

地区別計画事業の内部収益率 (IRR) (単位: %)

摘要	ムゲタ地区	ムゴンゴラ地区	ムクラ地区	ムウェガ地区
経済内部収益率	11.0	15.3	13.1	15.2
財務内部収益率	9.0	13.4	11.3	12.6

タンザニア政府が農業開発事業の妥当性評価について準用している経済内部収益率の評価基準「12%」に基づくと、ムゴンゴラ、ムクラおよびムウェガの三地区は、経済内部収益率が十分高く、妥当であると評価できる範囲にある。ムゲタ地区の経済内部収益率は、評価基準値に僅かに足りない値であるが、概ね妥当と評価できる。

(受益農家の財務負担能力)

100. 開発事業の実施効果は、各地区で異なるが、農家一世帯当り純収益で20.2万シリング以上、即ち、現況の概ね2倍以上の増収となり、農家経済にも大きな便益をもたらす。ここに得られる純収益は、翌年の営農資金の保留金と灌漑施設の運転・維持管理費、更に、開発資金の償還負担分をカバーし、なお13.4万シリング以上の純所得を期待できるものである。従って、本計画事業については、農家経済の側面からも妥当なものと評価できる。

地区別平均経営規模農家の財政収支 (単位: 千シリング)

	ムゲタ地区	ムゴンゴラ地区	ムクラ地区	ムウェガ地区
① 平均農家経営規模 (ha)	0.30	0.36	0.30	0.79
② 農業総租収益	333	497	308	1,178
③ 年総生産費	78	150	106	334
④ 純収益	255	347	202	844
⑤ 農産物販売税	6	7	7	12
⑥ 施設運転・維持管理費	3	7	4	15
⑦ 開発資金償還金	70	102	57	188
⑧ 純所得				
④ - (⑤+⑥) の場合	245	334	191	817
④ - (⑤+⑥+⑦) の場合	175	232	134	629

(他の側面から評価した開発事業の妥当性)

101. 制度・組織の側面からみた計画事業の妥当性は、既存の農民組織について、今後機能的に強化する必要を認めるが、事業の実施を受け入れる基礎的な体制が一応整っていると評価

している。また、社会的要素に係る側面からは、各村とも伝統的構造ではあるが致部族の混成で村落共同体（コミュニティ）が組織されており、住民間の強い結束が高く評価できる。また、技術的側面については、一部の地区を除き、農民が既に灌漑農業の経験を持ち、かつ、これまでの経験を通じ開発のニーズ（灌漑施設の改修／改善による機能的効率の向上）を正しく理解している点から、参加型開発を基本とした計画事業の実施に問題はないと評価できる。環境の側面からの検討では、直接環境影響項目として「灌漑開発に伴い水因性疾病の伝播／増加の危惧」および「化学肥料・農薬の使用量増加による水質汚染の問題」が、また、間接的環境影響項目として「生活燃料消費の増加または森林資源の利用頻度の増大に起因する植生荒廃の問題」と「開発効果の受益について社会的対立（利害）が拡大する危惧」が夫々指摘されるが、各対象地区の開発が小規模であり、従って、いずれの項目とも実施段階で対策措置が可能なものと判断できる。

第九章 事業の実施計画

9.1 事業実施機関

- 102- 本計画の実施監督機関は、農業・協同組合省・農業畜産開発局である。農業畜産開発局は、計画実施に係る政府関係諸機関の間の連絡と調整を行う。現場における計画事業の実施管理は、農業畜産開発局・灌漑部の下部機関である「モロゴロ地域灌漑事務所」が担当し、灌漑部が実施に係る直接の責任を負う。地域灌漑事務所は、単に詳細設計や工事管理等のみならず受益者参加型アプローチの一環として、事業の着手に先立って公聴会を開催し、事業実施に係る農民参加の態様等について農民との意見調整を図る。なお、この活動には、州および関係県行政府関係機関との緊密な連携を保ち、円滑な運営を維持する体制とする。
- 103- なお、州レベルの農業支援活動は、これまで農業・協同組合省農業・畜産開発局の監理下で州農業、畜産開発事務所（RALDO）が推進し、また、県レベルでは、州事務所の指導下で各県の農業・畜産開発事務所（DALDO）が行なってきた。この体制については、現在、政府が施行中の行政改革の中で、大幅に改変される構想がもたれている。即ち、州レベルの各事務所の機構をスリム化し、州事務所に配属となっていた技術職員を県事務所へ転属させて県の行政・技術的機能を強化し、今後は、各種地域開発を県レベルの行政機構の中で行う方針となっている。

9.2 計画事業実施計画

（施工計画）

- 104- 計画事業の実施に係る全体工事の工程は、実施準備と詳細設計、施工業者の選定に約一年、また、実質的工事期間を三年／二乾期とした。なお、圃場末端水路、畦畔等の他、小規模な水田均平作業等は、実施機関の指導／指示に基づき農民自身が行うものとした。

（水利組合の設立と育成計画）

- 105- 水利組合の設立と育成計画は、詳細設計および施設工事と同時平行して実施に移し、双方

作業の密接な連携の中で維持管理に必要な技術と実務を経験させる構想である。先ず、村行政府が中心となって計画地区で開発される灌漑受益耕地の土地配分を管理・運営する「土地配分委員会」および「水利組合設立準備委員会」を組織する。これら委員会は、村行政府および既存の水利組合役員で構成する。委員会の活動に対しては、県および所轄の郡事務所が中心となって必要な支援を行なう。

水利組合の設立に係る事務／手配は、設立準備委員会が行ない、施設工事の完成3ヶ月前までに設立を完了する。施設工事の完成後、水利組合は、灌漑施設の維持管理・運営に係る全ての業務を関係機関の指導を得て開始する。県農業畜産開発事務所は、定期的に水利組合の活動をモニター／評価し、顕在する問題点の解決について必要な支援対策を講じる。また、必要に応じて水利組合に対するフォローアップトレーニングを実施する。

(農業改良普及活動の強化プログラム)

- 106- 農業改良普及活動の強化プログラムは、各県農業・畜産開発事務所が主体となり、州内にある既存の普及員教育・訓練施設の機能や現行の普及員教育・訓練計画との密接な連携を保ち計画事業の工事期間中並びに工事完成後の夫々について段階的に実施する。

第十章 結論と勧告

10.1 結論

- 107- 本フィージビリティ調査を通じ、計画対象優先開発地区の灌漑農業開発は、技術、経済、財務、制度／組織、社会および環境夫々の側面から事業実施の妥当性が実証された。即ち、計画灌漑農業開発を実施すれば、農業生産の安定化と増産、農家の所得増、生活水準の向上、貧困からの脱却が期待でき、計画目的の達成が可能である。また、現地での聞き取り調査および公聴会で確認されたように、①開発優先地区の農民は、事業計画の実現を期待し、事業への積極的な参加を強く表明している、②農民は事業の運営の初期において相応のトレーニングやガイダンス等、技術的支援を必要とはするが、灌漑施設の維持管理を遂行する能力を既に過去の経験から培っている。また、③本事業は、全国的に散在する同規模、同様の問題を抱える小規模灌漑地区にモデル開発として大きな効果を波及するものと期待できる。以上の諸点から、当該事業をできる限り早期に実現することを提言する。

10.2 提言

(計画事業実施工程のフェージング)

- 108- 先に第九章・9.2節で策定した本計画事業の実施工事計画は、タンザニア政府が事業実施に入用な資金を自己予算または開発援助機関を通じて十分に準備が整った条件を想定し、優先開発4地区をパッケージとして詳細設計業務を含め3年間で完成する工程として組み立てたものである。従って、もし、開発資金の準備が滞った場合には、4地区の実施工程をフェーズ分けし、準備された資金額に合わせて段階的に事業を進めるよう提言する。

なお、フェーズ分けを行う場合、準備される開発資金枠の制約が第一の根拠となるが、技術的側面からの検証結果から、ムウエガ地区が最も高い優先順位を持つ。即ち、ムウエガ

地区は、半乾燥地域に属し、農業生産の安定には灌漑が不可欠である。また、この地域では、地形的制約から可耕地が少ないため、今後、農民が貧困から脱けだし財政的に自立するには、灌漑農業を基本として土地利用の集約化と耕種生産の多様化が最大の課題となっている。更に、地区内農家の灌漑農業および灌漑施設の維持管理に係る過去の経験、参加型開発に対する認識と積極性は、高く評価できる。事業内容についても、多数の既存灌漑区を統合／改善し、水資源の合理化と灌漑機能の向上が中心となっているので、国家灌漑開発計画の中で期待されている事業効果を最も高く発現できるものである。

ムゲタ地区の場合は、対象地区がモデル開発として選定されたため開発規模が極めて小さく経済内部収益率が評価基準を下回る結果となっているが、ムゲタ地域の抱える既存の不備な灌漑施設機能に起因した土壌侵食や地滑り等、脆弱な自然環境の保全対策と貧困農民の財政的自立の問題に鑑みると計画地区の事業着手は、極めて重要度の高いと理解する。

ムクラおよびムゴンゴラ両地区の場合、技術的側面で困難な問題はないが、社会的側面には、新規開発の部分が大きく占めるため、受益農民個々の利害に絡む最もデリケートな土地配分の問題を解決する課題が残っている。従って、これら両地区の開発には、以上の準備期間を十分に取って第二段階として着手すれば、開発資金の準備の都合と相俟って円滑かつ効果的な実施が期待できるものと考えられる。

(組織・制度側面からの勧告)

109- 本事業を円滑、かつ、効率的に推進するため関係実施機関には、以下の事項について事前に、かつ、適正に対処されるよう勧告する。

- ① 計画事業の実施に先立ち、モロゴロ地域灌漑事務所並びに主たる支援機関である州および県農業畜産開発事務所には、夫々、要員の増強が必要である。これら事務所で、特に、配属／強化の必要な要員は、社会・農業経済担当職員（地域灌漑事務所）、連絡調整担当職員（州農業畜産開発事務所）、灌漑技師および流通・農業金融担当職員（県農業畜産開発事務所）、農業普及員および灌漑技術担当職員（県農業畜産開発事務所）である。また、以上の職員に加え、以上の政府職員の教育・訓練を行なうため、水管理専門家（施設の維持管理を含む）、農民組織専門家、農業および農業普及専門家等の配置が必要である。
- ② 本事業では、県農業・畜産事務所や県協同組合事務所等の県政府機関が水利組合に対する支援活動の直接の責任を負うことになる。従って、これら県政府機関の強化は、本灌漑農業開発を持続的に運営するための一つの重要な課題である。
- ③ ムクラおよびムゴンゴラ計画地区の場合、新規灌漑開発部分が大きく占める。従って、これら両地区では、政府の提唱した「開発便益は平等かつ多数の裨益者に分配されねばならない」との開発基本方針に基づき、灌漑受益農地について「裨益者間で再配分」する行動がとられることになろう。1997年7月の公聴会でも、両計画地区の90%以上の農民が農地再配分を期待していることが確認されている。この土地再配分の成否は、これら両地区開発の持続性を左右する重要な問題である。従って、州並びに県関係機関には、計画対象地区の受益農家およびコミュニティと緊密な連絡を保ち、円滑、かつ、公正な土地配分ができるよう指導、支援する必要がある。

付表1(1/2) 地区別現況

	区分Ⅰ 山岳急傾斜地	区分Ⅱ 低平氾濫原			区分Ⅲ 山麓準平原・扇状地				
	1	2	3	4	5	6	7	8	
地区名	ムゲタ	マニエニエレ	キランガリ	ムキンゴラ	ムラリ	ムブミ	ムソルワ	ムクラ	
所属県名	モロゴロ	キロサ	キロサ	モロゴロ	モロゴロ	キロサ	キロンベロ	キロンベロ	
村落名	13の村落	ティンバ マルイ キブンゲ	キランガリ	ムキンゴラ	ムラリ キベラ	ムブミ	ムソルワ	ムクラ	
地区標高 (m)	800-2,000	440	430-450	345-365	550-590	400-460	280-300	278-300	
流域名	ルブ	ワミ	ワミ	ワミ	ルブ	ワミ	ルブジ	ルブジ	
水源河川名	多くの溪流	ミヨンボ川	ミヨンボ川	ムキンゴラ川	ムラリ川	キサングタ川	ムソルワ川	ムクラ川	
50年確率洪水量 (m ³ /秒)	—	34	35	112	64	244	97	59	
平年洪水量 (m ³ /秒)	—	16	17	37	18	31	14	8	
洪水状況	無し	毎年発生	毎年発生	毎年発生	下流部の一部	毎年発生	下流部半分	低地部に停滞水	
年平均降水量 (mm)	2,190	830	830	1,300	900	780	1,430	1,430	
土壌	カヒツル	フヒツル	フヒツル	フヒツル	フヒツル	フヒツル	フヒツル	フヒツル	
耕地面積	灌漑面積 (ha)	1,600	290	65	40	数ha	数ha	数ha	1
	天水面積 (ha)	3,100	750	305	540	58	252	320	160
主要作物	雨期	豆、トウモロコシ	豆、 トウモロコシ、 ソカム、 ヒマワリ	豆、 トウモロコシ、 ソカム、 ヒマワリ	コメ、 トウモロコシ	コメ、 トウモロコシ、 ソカム	コメ、 トウモロコシ、 サカビ	コメ、 トウモロコシ、 サカビ	
	乾期	豆、野菜	-	-	コメ	トマト	-	トウモロコシ、 サカビ	
栽培面積	雨期	1,600	400	145	580	60	138	320	161
	乾期	1,600	0	0	40	22	0	120	51
村落農家戸数 (戸)	5,870	1,907	434	1,694	1,148	1,863	500	490	
村落内人口 (人)	29,350	11,440	3,040	8,473	5,736	7,448	2,996	2,944	
水利組合の有無	数システムにつき有り	無し	有り	有り	有り	無し	存在するが活動なし	存在するが活動なし	
水利権の有無	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	
主要灌漑排水施設				以下、ムキンゴラ地区の現況					
施設完成時期	—	1970年代	1970年代	1980年代	1950年代	1970年代	1970年代	1980年代	
取水施設	取水堰型式	簡易締切	固定堰 (コンクリート)	固定堰 (コンクリート)	固定堰 (練石積)	角落しゲート式 (練石積)	コンクリート製固定堰	固定堰 (練石積)	固定堰 (練石積)
	取水口型式	自然取水	ゲート取水	ゲート取水	ゲート取水	ゲート取水	—	自然取水	ゲート取水
現況	多数存在	埋没	ゲート無、近年ウォール部改修	ゲート不良	埋没	完全埋没、放棄	余水吐ゲート等老朽	堰上流部より漏水大	
主要水路	型式	土水路	土水路	土水路	一部ライニング	一部ライニング	土水路	一部ライニング	一部ライニング
	現況	侵食箇所有り	盛土無し、水路高不十分	盛土小、断面不定形	侵食箇所有り	部分的破損、漏水大	埋まって消失	部分的破損、漏水箇所有り	部分的破損、漏水箇所有り
排水路	型式	—	—	—	土水路	土水路	—	—	—
	現況	—	—	—	滞砂	滞砂	—	—	—
主要付帯施設	施設項目	—	—	分水工	サイフォン、 道路、分水工 横断溝	落差工	—	道路横断溝、 水路橋、落差工	道路横断溝、 分水工
	現況	—	—	ほぼ良好	ほぼ良好	ほぼ良好	—	ほぼ良好	ほぼ良好
アクセス道路	幹線道路名	A-7	B-127	B-127	B-127	A-7	B-127	B-127	B-127
	幹線よりの距離 (km)	35	20	15	近接	10	5	近接	近接
	現況	前半25km良好 後半10km 山岳道路、一部急坂、岩露出	雨期走行困難	雨期走行困難	—	良好	良好	—	—

付表1(2/2) 地区別現況

	区分III		区分IV 山間峡谷・河岸段丘地					
	9	10	11	12	13	14	15	16
地区名	ソンジョ	チャビマ	ルムマ	ヌドレ	ニインガ/ ムゴゴジ・ ムエガ	マロロ	ムゴゴジ・ キカロ	チャビ
所属県名	キロンベロ	キロリ	キロサ	モロゴロ	キロサ	キロサ	キロサ	キロサ
村落名	ソンジョ	チャビマ	ムロイ イドレ ムンク	ヌドレ	マロロ	マロロ	ムゴゴジ	チャビ
地区標高 (m)	280-300	660-680	800-900	740-800	580-610	580-640	580-640	560-620
流域名	ルフジ	ワミ	ワミ	ワミ	ルフジ	ルフジ	ルフジ	ルフジ
水源河川名	ソンジョ川	チャビマ川	ルムマ川	ヌドレ川	ムエガ川	ムエガ川	ムエガ川	チャビマ川
50年確率洪水量 (m ³ /秒)	154	16	161	33	99	117	8/113	33/50
平年洪水量 (m ³ /秒)	22	8	12	16	14	17	1/16	3/5
洪水状況	下流部半分	無し	まれに発生	無し	低地部泥濘	上流部泥濘	上流部で侵食 伴う、下流部 泥濘	殆ど無し
年平均降水量 (mm)	1,430	1,050	1,050	1,300	360	360	360	360
土壌	フヒツル	フヒツル	フヒツル	フヒツル	フヒツル	フヒツル	フヒツル	フヒツル
耕地面積	灌漑面積 (ha)	0	数ha	380	8	110	337	36
	天水面積 (ha)	480	10	0	72	56	47	0
主要作物	雨期	コム、 トウモロコシ、 サトウ	コム、 豆、 トウモロコシ	豆、 トウモロコシ	コム、 トウモロコシ	コム、 豆、 トウモロコシ	トウモロコシ	豆、 トウモロコシ
	乾期	トウモロコシ、 サトウ	-	タマネギ	豆、 トウモロコシ	豆、 サトウ	豆、 サトウ	豆、 サトウ、 トウモロコシ
栽培面積	雨期	350	10	380	80	92	384	100
	乾期	150	-	280	8	166	200	30
村落農家戸数 (戸)	253	140	777	260	50	475	211	180
村落内人口 (人)	1,774	700	5,440	1,043	200	3,600	1,265	1,076
水利組合の有無	無し	無し	有り	有り	有り	有り	有り	有り
水利協会の有無	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
主要灌漑排水施設	新規							
施設完成時期	-	1985年	1940年代	1995年	-	1972年	-	1980年代
取水施設								
取水堰型式	-	固定堰 (練石積)	簡易締切	固定堰 (練石積)	簡易締切	コンクリート 製固定堰	簡易締切	簡易締切
取水口型式	-	ゲート取水	自然取水	ゲート取水	自然取水	自然取水	自然取水	自然取水
現況	-	堰右岸破壊、 放棄	14ヶ所、 雨期に流失	近年築造	雨期に流失	堰上流部に 滞砂を誘発 調整ゲート 無し	3ヶ所、 雨期に流失 1ヶ所練石積 製固定堰	5ヶ所、 雨期に流失
主要水路								
型式	-	土水路	土水路	土水路	土水路	土水路	土水路	土水路
現況	-	埋まって消失	良好	侵食箇所有り	良好	盛土小、 侵食箇所有り	漏水大	盛土小、 断面不定形
排水路								
型式	-	-	-	-	-	-	-	-
現況	-	-	-	-	-	-	-	-
主要付帯施設								
施設項目	-	養魚用池	分土工、 道路横断暗渠	分土工	-	道路横断暗渠	-	河川横断水路橋
現況	-	放棄	侵食により 管露出	ほぼ良好	-	侵食により 管露出	-	漏水
アクセス道路								
幹線道路名	B-127	B-127	国鉄サマタ駅	B-127	マロロ村起点	B-127	マロロ村起点	マロロ村起点
幹線よりの距離 (km)	近接	21	10	37	9	29	6	5
現況	-	前半、雨期 走行困難 後半、急坂、 岩露出部有り	比較的良好 一部岩露出急 坂	小河川横断	急坂多い	マロロまで25km 比較的良好 マロロ地区からチャビ、ムゴゴジへの道路、 マロロ内ムエガ川を渡る前後1.2km、水食、泥 滓化、橋梁上部工流失		

付表2(1/2) 地区別開発計画諸元

	区分I 山岳急傾斜地		区分II 低平氾濫原				区分III 山麓準平原・扇状地		
	1	2	3	4	5	6	7	8	
地区名	ムゲタ	マニエニエレ	キランガリ	ムゴンゴラ	ムラリ	ムプミ	ムソルワ	ムクラ	
耕地面積 (ha)	30 (モデル地区として)	1,040	370	620 (ムキント地区 139haを含む)	60	260	320	149	
主要計画作物	雨期	豆類、サトウ	水稲	水稲	水稲、 その他畑作物	水稲	水稲、サトウ	サトウ、水稲	水稲、サトウ
	乾期	キャベツ、 ジャガイモ 等野菜	水稲	水稲	水稲	トマト	水稲、豆類	サトウ、豆類	サトウ、豆類
灌溉水源河川名	ムジンガ、 ミンドゥ川	ミヨンボ川	ミヨンボ川	ムキント川	ムラリ川	キサンガタ川	ムソルワ川	ムクラ川	
利用可能水量 (乾期5年総水量、7月～10月)(m ³ /秒)	—	1.2～2.6		0.9～1.5	0.02～0.02	0.8～1.3	0.11～0.28 (水稲播種を差 引く区と差)		
下流側の水利使用者との競合とその対策	無し	マニエニエレ/キランガリ 両地区間相互で競合		無し	無し	無し	下流の水利使用者 との協議必要		
灌漑可能面積	雨期	30	1,040	370	620	60	260	320	149
	乾期	30	690	160	620	30	260	240	149*
灌漑排水施設計画 領首工	取水地点に 新設	取水地点に 新設	堰と取水工 の改築	堰と取水工 の改築	取水工の改修	取水工のみ 上流に新設	堰と取水工 の新設	改修	改修、 漏水防止
	堰の形式	固定堰	角落し ゲート式	角落し ゲート式	固定式	—	角落し ゲート式	固定堰	固定堰
	取水工	石積工/ コンクリート	ゲート式	ゲート式	ゲート交換	ゲート式	ゲート式	ゲート交換	ゲート式
	灌漑排水施設	改築	改修・新設	改修・新設	改築・新設	改修・新設	新設	改修・新設	改修・新設
	主要灌漑水路	新規/ライニング 玉石/コンクリート ライニング	既存水路改修、 ライニング 7.5km、 土水路3.5km	既存水路改修、 ライニング 3.5km、 土水路4.5km	新設、 ライニング10.0km、 土水路12.3km	新設、 ライニング 0.25km、 改修ライニング 1.4km	新設、 ライニング7km	堰上げ改修 1.3km、 新設新設3.6km、 ライニング	改修:0.7km、 新設:3.0km、 0.8km、 土水路10.1km
	主要排水路	—	土水路2.5km 新設、 キダコ川改修	土水路16km 新設	土水路19km 新設	土水路3km 新設	土水路3.0km 新設	土水路5km 新設	土水路3km (用排水用)
	洪水防備堤/ 河川改修	—	土堰堤7.5km 新設	土堰堤5.5km 新設	土堰堤10.2km 河川改修1km	土堰堤1.4km 新設	土堰堤8.5km 新設	土堰堤1.2km 新設	—
農道	—	16km新設	8.5km改修	9.5km新設	1.5km改修、 一部新設	5km改修、 3km新設	—	—	
末端圃場整備	—	水田造成、 末端水路	水田造成、 末端水路	水田造成 (511ha)、 末端水路	末端水路整備	水田造成 200ha 水路整備 260ha	水田造成 120ha 水路整備 320ha	水路整備 149ha	
アクセス道路整備	—	盛土、 側溝掘削他	盛土、 側溝掘削他	—	—	—	—	—	
コミュニティ及び農民組織強化	水利組合の設立・強化、農民の施設運営、維持管理に対する支援サービスの強化、灌漑事業に対する女性参加の促進								
灌漑排水施設整備事業費 (百万Tsh)	156	6,059	2,376	3,839	222	1,597	953	619	
円換算 (百万円)	30	1,120	439	743	41	295	178	120	
アクセス道路整備費 (百万Tsh)	—	187	212	—	—	—	—	—	
円換算 (百万円)	—	35	39	—	—	—	—	—	
経済評価	経済内部収益率 (%)	11.0	12.2	10.0	16.7	15.3	13.6	15.0	13.8
	財務内部収益率 (%)	9.0	12.0	9.2	13.4	10.2	10.6	14.7	11.3
優先開発地区	選定		選定						

注)

1: ムゲタ川の比流量で0.01 m³/s/km²

2: ムゲタ地区の灌漑可能範囲は1,600haであるが、今回のムゲタ地区の事業費(3千万円)は、モデル地区(30ha)を対象にして積算された。

3: 末端圃場整備については、水田造成のための大規模圃場平均工を除く、小規模な整地工、小水路工事等は受益者自身が実施するものとする。

*1: 過水年には全面積の灌漑は困難となる。

付表2(2/2) 地区別開発計画諸元

	区分III 山麓準平地 ・扇状地	区分IV 山間峡谷・河岸段丘地							
		9	10	11	12	13	14	15	16
地区名	ソングョ	チャビマ	ルムマ	ヌドレ	ニンカノ ムゴゴジ・ムエカ	マロロ	ムゴゴジ・ キカロ	チャビ	
耕地面積 (ha)	490	10	380	80	196	384	100	270	
主要計画作物	雨期	水稻、トウモロコシ	トウモロコシ	トウモロコシ、豆類、 水稻	トウモロコシ、豆類	トウモロコシ、水稻	トウモロコシ、 豆類	トウモロコシ、豆類	
	乾期	トウモロコシ、豆類	豆類	タマネギ	トウモロコシ、豆類	タマネギ、 トウモロコシ、豆類	タマネギ、 トウモロコシ、豆類	タマネギ	タマネギ
灌漑水源河川名	ソングョ川	チャビマ川	ルムマ川	ヌドレ川	ムエカ川		キカロ川	モハジマ、 チャビ川	
利用可能水量(乾期5年湛水量、 7月~10月)(m ³ /秒)	0.18~0.44	0.01~0.01	0.24~0.38 (流域全量が耕地 1140haでの 利用可能量)	0.06~0.08	1.2~1.6		0.03~0.04	0.17~0.24 (水稻湛水量 を引くと算) 0.11~0.16	
下流側の水利用者との競合とその対策	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	モハジマ沿岸地 区 (ドドマ州) との競合	
灌漑可能面積	雨期	490	10	380	80	196	384	100	270
	乾期	380	10	380	80	196	384	50	270
灌漑排水施設計画 箇首工	新設	改修	合口	現状通り	新設		堰改修、 取水工新設	合口	
堰の形式	固定堰	固定堰	固定堰1、 角落し式2	-	固定堰		固定式	固定式	
	ゲート式	ゲート設置	ゲート	-	ゲート設置		ゲート	ゲート	
灌漑排水施設	新設	新設	合口に伴う 幹線新設	改修、延長	合口に伴う 幹線新設		合口に伴う 幹線新設	幹線の 改修・延長	
主要灌漑水路	新設 2次水路5km他	上水路1km	ライニング水路 21km 及び調整池	3km ライニング	ライニング、幹線水路:13.4km 二次水路:6.2km		ライニング水路 4km 及び調整池	新設4km、 改修3.5km、 ライニング	
主要排水路	土水路4km	-	-	-	土水路:0.7km		-	-	
洪水防備堤	土堰堤2.4km 新設	-	-	-	河川改修:1.9km		-	-	
農道	-	-	-	2km 新設	-	-	-	-	
末端面場整備	水田造成 260ha 水路整備 480ha	水路整備 10ha相当	-	水路整備 80ha相当	-	-	水路整備 3km	水路整備 11km	
アクセス道路整備	-	低位部盛土、 岩露出急坂部 縦断線形改良	縦断線形 改良他	踏面改良、 横断排水 施設、橋梁 上部工	マロローチャビ道路改修 1km、橋梁1カ所、 マロロ道路5カ所改修		ムゴゴジ、チャビ共通 (盛土1km、橋梁上部工、 横断排水施設)	-	
コミュニティ及び農民組織強化	水利組合の設立・強化、農民の施設運営、維持管理に対する支援サービスの強化、灌漑事業に対する女性参加の促進								
灌漑排水施設整備事業費 (百万Tsh)	1,551	38	1,472	234	3,713		335	705	
円換算 (百万円)	287	7	272	43	719		62	130	
アクセス道路整備費 (百万Tsh)	-	61	41	169	233		-	-	
円換算 (百万円)	-	11	8	31	45		-	-	
経済評価	経済内部収益率 (%)	16.4	11.6	17.3	15.9	15.4		15.9	28.7
	財務内部収益率 (%)	15.9	10.2	13.6	14.9	12.6		12.7	24.5
優先開発地区	選定								

タンザニア国
ワミ川中流域灌漑農業開発計画

ファイナル・レポート
(主報告書)

目 次

調査対象地区位置図
要 約

	頁
第一部 調査の経緯と計画の背景.....	1
第一章 緒 言	1
1.1 はじめに.....	1
1.2 計画調査の経緯.....	1
1.3 調査実施細則 (S/W)	2
1.4 実施調査の概要	2
1.4.1 フェーズ I 調査 (マスタープラン調査)	2
1.4.2 フェーズ II 調査 (航空写真撮影および図化のための地上測量)	3
1.4.3 フェーズ III 調査 (地形図作成とフィージビリティ調査)	3
1.5 謝辞.....	5
第二章 計画の背景.....	7
2.1 タンザニアの社会経済開発現況.....	7
2.1.1 社会経済現況.....	7
2.1.2 農業セクターの現況	7
2.1.3 農業セクターに於ける生産構造改善の必要性と重要性.....	9
2.1.4 農業セクター開発に係る現行の国家計画.....	9
2.2 国家環境保護・保全政策	11
2.3 モロゴロ州の社会経済および農業現況.....	11
第二部 ワミ川中流域灌漑農業開発マスタープラン調査.....	13
第三章 ワミ川中流域灌漑農業開発計画 (マスタープラン)	13
3.1 調査対象地域の一般現況.....	13
3.1.1 対象地域の位置.....	13

3.1.2	対象地域の自然条件.....	13
3.1.3	対象地域の社会経済現況.....	17
3.1.4	農業現況.....	18
3.1.5	灌漑施設現況.....	25
3.1.6	村落共同体と農民組織.....	28
3.2	初期環境調査 (IEI)	30
3.2.1	国家環境保全・保護政策.....	30
3.2.2	初期環境調査.....	30
3.2.3	現行の環境保全対策計画.....	32
3.3	開発のポテンシャルと阻害要因.....	32
3.3.1	灌漑農業のポテンシャル	32
3.3.2	開発の阻害要因と問題点.....	35
3.4	開発の基本方針.....	35
3.4.1	開発政策とニーズ.....	35
3.4.2	開発の目的と基本戦略.....	36
3.5	農業生産振興計画	36
3.5.1	農業開発の課題	36
3.5.2	作物生産計画	36
3.5.3	作物の期待収量と生産量	38
3.6	灌漑排水計画	39
3.6.1	ムゲタ地区	39
3.6.2	マニェニェレ地区	40
3.6.3	キラングリ地区	40
3.6.4	ムボンゴラ地区	40
3.6.5	ムラリ地区	41
3.6.6	ムブミ地区	41
3.6.7	ムソルワ地区	42
3.6.8	ムクラ地区	42
3.6.9	ソンジョ地区	43
3.6.10	チャビマ地区.....	43
3.6.11	ヌドレ地区	44
3.6.12	ルムマ地区.....	44
3.6.13	ニンガおよびムゴゴジ・ムウェガ地区	45
3.6.14	マロロ地区	45
3.6.15	ムゴゴジ・キカロ地区	46
3.6.16	チャビ地区	46
3.6.17	アクセス道路の改修計画	47
3.7	コミュニティーおよび農民組織強化計画.....	48
3.7.1	既存の水利組合の強化	48
3.7.2	灌漑農業開発への女性の参加	49
3.7.3	水利組合および支援機関要員に対する教育訓練	50
3.8	計画事業の妥当性評価.....	50
3.8.1	計画対象地区の経済・財務評価	50
3.8.2	マクロ経済側面からの評価	52

3.8.3	他の側面から評価する開発事業の妥当性	53
3.9	結論と勧告	53
3.9.1	結 論	53
3.9.2	勧 告	53
第四章	優先開発地区の選定	55
4.1	優先開発地区の選定に係る評価基準	55
4.2	優先開発地区の選定	55
第三部	選定優先開発地区のフィージビリティ調査	59
第五章	優先開発地区の現況	59
5.1	優先開発地区の自然条件	59
5.1.1	優先開発地区の位置	59
5.1.2	地形	59
5.1.3	気象と水文	60
5.1.4	土 壤	62
5.2	各地区の社会経済の現況	63
5.2.1	行政組織	63
5.2.2	人口	64
5.2.3	農村基盤	65
5.2.4	経済活動	67
5.2.5	社会経済活動における問題点	67
5.3	地区内農業現況	68
5.3.1	現況土地利用	68
5.3.2	土地所有状況	68
5.3.3	耕種法ならびに農業生産	69
5.3.4	普及体制	71
5.3.5	農業信用	72
5.3.6	農産物の流通	73
5.3.7	農家経済	73
5.4	調査対象地区における優先灌漑計画地区	74
5.4.1	灌漑計画地区現況	74
5.4.2	灌漑方法	77
5.5	農民組織の現状	77
5.5.1	政府農業支援活動	77
5.5.2	農業協同組合	78
5.5.3	水利組合	78
5.5.4	その他の農民組織	84
5.6	環境影響評価調査	85
5.6.1	自然環境	85
5.6.2	社会経済環境	87

5.6.3	環境保全対策プログラム.....	89
5.6.4	環境に関連する問題.....	89
第六章	優先開発地区の開発基本方針.....	91
6.1	開発のニーズ.....	91
6.1.1	灌漑開発に係る政策的ニーズ.....	91
6.1.2	受益者の灌漑施設整備に係る期待とニーズ.....	91
6.2	開発の目的と基本戦略.....	91
第七章	優先開発地区の灌漑農業開発実施計画.....	93
7.1	開発規模の設定.....	93
7.1.1	灌漑農業開発のポテンシャル.....	93
7.1.2	開発規模の設定.....	95
7.2	農業生産振興計画.....	95
7.2.1	土地利用計画.....	95
7.2.2	農業現況改善の方向性.....	96
7.2.3	計画耕種の選定.....	99
7.2.4	計画作付体系ならびに計画耕種法.....	100
7.2.5	期待収量ならびに生産量.....	102
7.2.6	農産物流通に係る改善.....	102
7.3	灌漑開発計画.....	103
7.3.1	開発基本方針.....	103
7.3.2	計画施設の配置.....	105
7.3.3	施設設計.....	106
7.3.4	施設の運用と維持管理.....	109
7.4	農業諸制度の強化計画.....	110
7.4.1	水利組合.....	110
7.4.2	農業信用.....	116
7.4.3	農業生産資材の購入および農産物販売システム.....	118
7.4.4	開発への女性の参加.....	119
7.4.5	教育・訓練プログラム.....	119
7.5	環境保全対策とモニタリング.....	121
7.5.1	マイナス影響の緩和並びに抑制.....	121
7.5.2	環境モニタリング.....	122
第八章	計画事業の評価.....	125
8.1	事業費の積算.....	125
8.1.1	事業費積算の諸条件.....	125
8.1.2	事業費の積算.....	125
8.1.3	運営・維持管理費.....	126

8.2	事業評価	126
8.2.1	経済評価.....	126
8.2.2	財務評価.....	128
8.3	開発に伴う諸効果の評価.....	129
8.3.1	技術面.....	129
8.3.2	社会経済面.....	130
8.3.3	組織・制度面.....	131
8.3.4	環境面.....	131
第九章 事業の実施計画.....		133
9.1	事業実施機関.....	133
9.2	実施工事計画.....	134
9.1.1	基本方針	134
9.1.2	実施工事計画.....	134
9.2	事業実施に係る組織強化計画.....	135
9.2.1	水利組合と支援組織の強化・育成計画.....	135
9.2.2	事業実施に必要な職員.....	138
第十章 結論と提言.....		141
10.1	結論.....	141
10.2	提言.....	141
10.2.1	技術面での提言	141
10.2.2	組織・制度面での提言.....	142

付 表

		頁
表-5.3.1	計画地区における作物栽培の現況	T - 1
表-5.3.2	モロゴロ州主要作物の市場および農家庭先価格	T - 2
表-5.3.3	首都における基幹作物の価格（1997年8月）	T - 2
表-5.3.4	地域市場における主要作物の卸売価格（1997年8月）	T - 2
表-5.3.5	農家経済分析 - 現況	T - 3
表-5.5.1	計画地区内既存水利組合の現況	T - 4
表-7.2.1	作物栽培計画	T - 7
表-7.4.1	維持管理・運営および水利組合の強化・育成に関する教育訓練計画	T - 8
表-7.4.2	農民に関する教育訓練計画	T - 9
表-7.4.3	農業普及員および郡農業普及担当職員に関する教育訓練計画	T - 9
表-8.1.1	事業費	T - 10
表-8.2.1	農家経済分析 - 計画実施後	T - 11
表-8.2.2	資金繰り分析	T - 12

付 図

		頁
図-5.3.1	現況作付体系	F - 1
図-5.3.2	農業普及システムの現状（NAEP-II）	F - 3
図-5.3.3	農産物の市場流通経路 - トウモロコシ	F - 4
図-5.3.4	農産物の市場流通経路 - コメ	F - 4
図-5.3.5	農産物の市場流通経路 - 野菜	F - 5
図-5.5.1	モロゴロ州の農業開発政府関係機関（1997年8月現在）	F - 6
図-5.5.2	モロゴロ州および県政府行政機関の機構改革計画（1997年8月現在）	F - 7
図-5.5.3	モロゴロ州政府機構改革計画（1997年8月現在）	F - 8
図-5.5.4	モロゴロ地域灌漑事務所組織図（1997年8月現在）	F - 9
図-5.5.5	州及び県農業畜産開発事務所組織図（1997年8月現在）	F - 10
図-7.2.1	計画作付体系	F - 11
図-7.3.1	灌漑計画概要図 - ムゲタ地区（ムジンガおよびミンドゥ水路）	F - 13
図-7.3.2	灌漑計画概要図 - ムゴンゴラ地区	F - 14
図-7.3.3	灌漑計画概要図 - ムクラ地区	F - 15
図-7.3.4	灌漑計画概要図 - ムウエガ地区	F - 16
図-7.4.1	水利組合組織計画	F - 17
図-9.1.1	事業実施計画	F - 18
図-9.2.1	事業実施機関（地域灌漑事務所）組織計画	F - 19
図-9.2.2	水利組合強化・育成に係る実施計画	F - 20
図-9.2.3	州および県農業畜産開発事務所組織計画	F - 22
図-9.2.4	農業普及担当職員並びに農業者に対する地区別教育・訓練計画	F - 23
図-9.2.5	農業普及システムの強化体制	F - 24

付 属 書

- 付属書 -1. ワミ川中流域灌漑農業開発計画マスタープラン
- 付属書 -2. ムグタ地区開発計画
- 付属書 -3. ムボンゴラ地区開発計画
- 付属書 -4. ムクラ地区開発計画
- 付属書 -5. ムエガ地区開発計画（マロロ、ニンガおよびムゴジ・ムエガ地区統合計画）

略 語

ACC	Agricultural Coordinating Committee
AFD	African Development Fund
AFDB	African Development Bank
ALCOM	Aquaculture for Local Community Development Programme
ARTI	Agricultural Research and Training Institute
ASMP	Agricultural Sector Management Project
CA	Commissioner for Agriculture
CBS	Central Bureau of Statistics
CCT	Center for Cleaner Technologies
CCT	Christian Council of Tanzania
CIDA	Canadian International Development Agency
CMEWS	Crop Monitoring and Early Warning System
COASCO	Cooperative Audit and Supervision Corporation
COSTECH	Tanzania Commission for Science and Technology
CRDB	Cooperative and Rural Development Bank
CTDI	Center for Technology Development and Transfer
DALDO	District Agriculture and Livestock Development Officer
DED	District Executive Director (previously called to as District Development Director: DDD)
DEO	District Extension Officer
DESC	District Extension Steering Committee
DIO	District Irrigation Office
DIVEO	Division Extension Officer
DOE	Division of Environment
DSI	Development Studies Institute
EIA	Environmental Impact Assessment
EIRR	Economic Internal Rate of Return
ERP	Economic Recovery Program
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FIRR	Financial Internal Rate of Return
FPCS	Farmers' Primary Cooperative Society
FPH	Foundation of Human Progress
FSAC	Financial Sector Adjustment Credit
FSU	Food Strategy Unit
GDP	Gross Domestic Product
GNP	Gross National Product
GOT	Government of the United Republic of Tanzania
GTZ	German Development Agency
HORTP	Horticultural Production Project
IAP-WASAD	International Plan for Water and Sustainable Agricultural Development
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development
ICE	Institute of Continuing Education
ID	Irrigation Department of the Ministry of Agriculture and Cooperatives
IDA	International Development Association
IFAD	International Fund for Agricultural Development
IITA	International Institute for Tropical Agriculture

ILO	International Labor Organization
IRRI	International Rice Research Institute
ISEF	Irrigation Scheme Evaluation Form
ISID	Institutional Support to Irrigation Development
ITF	Input Trust Fund
JICA	Japan International Cooperation Agency
IMF	International Monetary Fund
KADEP	Kilimanjaro Agricultural Development Center
KDRDP	Kilosa District Rural Development Program
KOTACO	Korea Tanzania Company
LAMP	Land Management Program for Environmental Conservation
LART	Loans and Advance Realization Trust
LIFDCs	Low Income Food Deficit Countries
LITI	Livestock Training Institute
MATI	Ministry of Agriculture Training Institute
MDB	Marketing Development Bureau
MTS	Monthly Training Session
NAEP	National Agricultural Extension Project (Phase II of NALERP)
NALERP	National Agricultural and Livestock Extension Rehabilitation Project
NAFCO	National Agricultural and Food Corporation
NAITF	National Agricultural Inputs Trust Fund
NALRP	National Agricultural and Livestock Research Rehabilitation Program
NAP	National Agricultural Policy
NBC	National Bank of Commerce
NCSSD	National Conservation Strategy for Sustainable Development
NEAP	National Environment Action Plan
NEMC	National Environment Management Council
NEP	National Environmental Policy
NFS	National Food Strategy
NGO	Non-Governmental Organization
NIDP	National Irrigation Development Plan
NLUPC	National Land Use Planning Commission
NMC	National Milling Corporation
NPCD	National Plan to Combat Desertification
NSS	National Soils Service
NSWCP	National Soil and Water Conservation Program
NUWA	National Urban Water Authority
NVIDP	National Village Irrigation Development Program
O&M	Operation and Maintenance
ODA	Official Development Assistance
ODAB	Overseas Development Administration of British Government
PPMB	Project Preparation and Monitoring Bureau
PSAC	Public Sector Adjustment Credit
PSC	Project Steering Committee
RALDO	Regional Agriculture and Livestock Development Officer
RAQ	Rapid Appraisal Questionnaire
RAS	Regional Administrative Secretary
RBM	River Basin Management
RDD	Regional Development Director
REO	Regional Extension Officer

RIO	Regional Irrigation Officer
RPAC	Radiation Protection Advisory Committee
RPFB	Rolling Plan and Forward Budget for Tanzania (1994/95 - 1886/97)
RPO	Regional Planning Officer
RTF	Rationalization Task Force of Agricultural Sector Management Project (ASMP)
RTIP	Rehabilitation of Traditional Irrigation Projects
RUBADA	Rufiji Basin Development Authority
SCAPA	Soil Conservation and Agro-forestry Program
SECAP	Soil Erosion Control and Agro-forestry Program
SEP	Sokoine Extension Programme
SGR	Strategic Grain Reserve
SMS	Subject Matter Specialist
SNV	Netherlands Development Agency
SSMO	Sustainable Seed Multiplication Programme
SUA	Sokoine University of Agriculture
SUDECO	Sugar Development Corporation
TAFCO	Tanzania Animal Feed Company
TANSEED	Tanzania Seed Company
TANESCO	Tanzanian Electricity Supply Corporation
TARO	Tanzania Agricultural Research Organization
TBS	The Tanzania Bureau of Standards
TCA	Tanzanian Cotton Authority
TCC	Training Coordinating Committee
TFA	Tanganyika Farmers Association
TIP	Traditional Irrigation Improvement Project
TIRDO	Tanzania Industrial Research and Development Organization
TOSCA	Tanzania Official Seed Certification Agency
TPC	Tanganyika Planting Company
TU	Tuskegee University
TFP	Technical Task Force of Agricultural Sector Management Project (ASMP)
UAC	Uyole Agricultural Center
UMADEP	Uluguru Mountain Agricultural Development Project
UNCDF	United Nations Capital Development Fund
UNCHS	The United Nations Center for Human Settlements (habitat)
UNDP	United Nations Development Program
UNESCO	United Nations Education, Scientific and Cultural Organization
VEO	Village Extension Officer
WIA	Women in Irrigated Agriculture
WID	Women in Development
WFP	World Food Program
WHO	World Health Organization
WUA	Water Users' Association
WUG	Water Users' Group
WWF	World Wildlife Fund
ZCC	Zonal Communication Center
ZIO	Zonal Irrigation Officer
ZIU	Zonal Irrigation Unit

單位換算表

Extent

cm² = Square-centimeters (1.0 cm x 1.0 cm)

m² = Square-meters (1.0 m x 1.0 m)

Km² = Square-kilometers (1.0 Km x 1.0 Km)

a. = Acre or Acres (100 m² or 0.1 ha.)

ha. = Hectares (10,000 m²)

ac = Acres (4,046.8 m² or 0.40468 ha.)

Length

mm = Millimeters

cm = Centimeters (cm = 10 mm)

m = Meters (m = 100 cm)

Km = Kilometers (Km = 1,000 m)

Currency

US\$ = United State Dollars

US\$1.0 = J¥120 = Tsh.620

J¥ = Japanese Yen

Tsh. = Tanzanian Shillings

Volume

cm³ = Cubic-centimeters

(1.0 cm x 1.0 cm x 1.0 cm or
1.0 m-lit.)

m³ = Cubic-meters

(1.0 m x 1.0 m x 1.0 m or
1.0 K-lit.)

lit. = Liter (1,000 cm³)

Weight

gr. = Grams

Kg = Kilo-grams (1,000 gr.)

ton = Meter-tones (1,000 Kg)

Time

sec. = Seconds

min. = Minutes (60 sec.)

hr. = Hours (60 min.)

