

## 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

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フィージビリティ調査成果の概要を取纏めたものである。このフィージビリティ調査は、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11月までの約17ヶ月間を費やして実施したものである。

なお、本報告書は、主報告書、付属書並びに図面集三編の構成である。主報告書は、実施調査・計画の概要書として取纏め、また、付属書には、開発計画の検討書として主題のワミ川中流域灌漑農業開発に係るマスター・プランおよび同地域に選定した優先開発地区に係るフィージビリティ調査双方の検討結果を収録した。図面集は、土壌図、土地分級図をはじめ、各種計画・設計図面を収録したものである。

#### 1.2.....計画調査の経緯

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、国連開発機構（UNDP）と食糧農業機構（FAO）の支援を受けて「国家村落灌漑開発計画（National Village Irrigation Development Plan）」を策定し、全国灌漑開発の基本戦略を提案した。農業・協同組合省は、引き続き具体的な開発計画として「国家灌漑開発計画（National Irrigation Development Program）」を作成し、1994年4月から事業化を開始した。この計画の中で農業・協同組合省は、全国を六つの灌漑地域に区分し、夫々の灌漑地域毎に既存の全ての小規模灌漑区について技術、経済、社会および受益者ニーズ夫々の側面からレビューを行い、優先灌漑開発地区を選定し、この結果に基づき優先開発事業の実施計画を策定した。この実施計画は、伝統的な既存灌漑・排水施設の改修または改善並びに灌漑受益耕地の拡大を意図したものである。農業・協同組合省は、この国家灌漑開発計画の中で、モロゴロ灌漑地域に高い優先順位を与えた。この地域は、タンザニアの中でも、特に、コメの主生産地であり、かつ、首都ダルエスサラームの大きな食糧消費人口に対する供給基地の一つとして認識されている。タンザニア政府は、モロゴロ州地域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、かつ、他の地区に及ぼす波及効果についても大きな期待もっている。

以上の経緯を踏まえてタンザニア政府は、平成5年5月24日、我が国に上記の国家灌漑開発計画で開発最優先地区に指定された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地区を調査対象とした開発計画調査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.....調査実施細則 (S/W)...

調査実施細則に定められたJICAの技術協力の内容は、要約、次のとおりである。

- ① ワミ川中流域について概査を実施し、灌漑農業開発マスター・プランを作成する。また、この結果に基づき最優先開発／モデル地区として複数の候補地区を選定する。
- ② 以上に選定された候補地区についてフィージビリティ調査を実施し実施計画を策定する。
- ③ 以上の調査作業を通じてタンザニア政府側カウンターパートに対し技術移転を行う。

以上の調査・計画検討について、タンザニア政府は、対象流域内の主要16地区の灌漑区（内、13地区は既存の伝統的灌漑区、また、他の3地区は新規計画地区である）を提示、これらについて開発計画を策定するよう要請した。なお、これら地区の合計面積は、概算8,000 haあり、この内、既存13地区の灌漑受益面積は5,395 haである。なお、主題の計画調査の実施については、以下のとおり三段階の工程が企画された。

#### (1) フェーズ I 調査（マスタープラン調査）

- ・ワミ川中流域について概査を行い、タンザニア政府の開発政策と対象地域農民の開発意向／ニーズを踏まえ、対象流域における灌漑農業開発の基本方針とタンザニア政府が提示した16灌漑区を包含した開発の枠組みを含むマスタープランを策定する。
- ・マスタープランにおける検討結果をもとに、以下のフェーズ III 調査で行うフィージビリティ調査の対象地区として最優先開発候補地区を選定する。

#### (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）

- ・フェーズ I 調査で選定された最優先開発候補地区について縮尺1/10,000の航空写真撮影と航空写真図化による縮尺1/5,000の地形図作成に必要な地上測量を実施する。

#### (3) フェーズ III 調査（地形図作成とフィージビリティ調査）

- ・フェーズ II 調査の結果に基づき航空写真図化による縮尺1/5,000の地形図（等高線1.0 m間曲線0.5m）を作成する。
- ・選定された最優先開発候補地区についてフィージビリティ調査を実施し、灌漑農業開発実施計画を策定する。

### 1.4.....実施調査の概要

#### 1.4.1 フェーズ I 調査（マスタープラン調査）

対象地域における現地調査は、平成8年7月6日から10月3日までの3ヶ月間を費やして実施した。この現地調査では、技術的側面から、水源河川の流量観測、水質（ECおよびpH）、土壌、土地利用現況、既存灌漑施設の開発と利用状況、乾期作の作物の生育状況等、灌漑農業開発に係る技術的な問題点、阻害要因、開発のポテンシャルに係る調査／検討を行った。また、社会・経済的側面からの調査では、灌漑農業開発の背景となる対象地域の社会・経済、農民組織の活動、農産物の流通、農業生産支援活動等に内在する問題点・阻害要因の把握に努めた。また、JICA

ガイドラインに基づき初期環境調査を実施し、ワミ川中流域全体について開発に係る環境影響項目のスクリーニングとスコーピングを行った。以上の調査工程の中で、農家経済調査（160戸数）、土壌分析（96 試料）および水質分析（32 試料）を在モロコロ市ソコイネ農業大学へ委託して行った。調査対象地域農家（裨益農家）の開発に対するニーズについても、以上の農家経済調査の中に質問項目を設け、また、各関連集落に於てインタビューを行った。

国内作業では、以上の現地調査で確認した事項に基づきワミ川中流域の灌漑農業開発マスタープランを策定し、優先開発候補16地区について開発規模、基本的開発の枠組みを構想の上、開発事業の妥当性について概略検討を行った。開発マスタープランに於ける開発の主要骨子は、以下のとおりである。

- ① 土地利用の集約化と農業生産、特に、主食であるトウモロコシとコメの生産増強
- ② 生産基盤整備として配水改良を含む既存灌漑施設の改修/改善
- ③ 農村インフラの内、特に、開発地区へのアクセス道路の整備
- ④ 持続的開発を支持できる農民の組織化、特に、水利組合の強化・育成
- ⑤ 農業および灌漑技術普及体制の強化

調査対象16地区の開発事業の妥当性については、技術、財務および経済夫々の側面から検討した。

以上の調査並びにマスタープランの検討結果を反映し、優先開発地区の選定基準を設定し、本調査対象16地区について開発優先度の評価と選定を行った。なお、選定基準の設定には、技術、社会、制度・組織、財務、経済および環境の六側面からの総合的評価ができるよう配慮した。評価の結果、調査対象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地区を選定した。

#### 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）

フェーズ II 調査における航空写真撮影および図化のための地上測量は、平成9年1月6日から3月6日の期間を費やして行った。また、現地作業に引き続き、国内で、航空写真図化のための航空三角測量を実施した。

#### 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）

##### (I) 航空写真図化作業

以上フェーズ II 調査の全ての成果に基づき対象6地区の詳細地形図（1/5,000）の作成を国内作業として行った。この作業は、平成9年5月6日をもって完了した。なお、航空写真撮影並びに地形図作成の実績は、以下に要約するとおりである。

対象地区別航空写真撮影および図化面積 (単位：km<sup>2</sup>)

対象地区名	航空写真撮影面積	航空写真図化面積
ムゲタ地区	2.0	1.5
ムゴゴラ地区	27.0	17.0
ムクラ地区	12.0	9.0
ニンガ、マロロ、ムゴジームウエガ地区	40.0	22.5
合計	81.0	50.0

## (2) 優先開発候補地区のフィージビリティ調査

優先開発候補6地区のフィージビリティ調査に係る現地調査は、平成9年5月10日に開始し、8月22日をもって終了した。この調査においては、まず、対象地区の雨期の状況調査として、降雨と洪水状況、雨期作の作付状況、各村の社会・文化活動等の把握に努めた。また、主題の計画策定と施設整備に係る概略設計、計画事業の妥当性検討に必要な資料・情報収集補完を行った。技術的側面からの調査では、河川流量／洪水観測、土壌、土地利用、既存の伝統的灌漑・排水施設状況、雨期の作物生育状況等の確認を実施した。農村社会・経済側面の調査では、農家経済調査の補完、農民組織並びに集落内の各種コミュニティ組織の活動状況、農産物とその流通、農業支援体制と活動状況等について聴き取り調査を中心に行った。以上の調査では、特に、次の事項に視点を当てて状況把握に努めた。

- ① 既存の灌漑区の構造的機能と灌漑効果の発現状況、農業支援活動の態様等を含む灌漑農業と生産現況、
- ② 灌漑施設の運転・維持管理に係る水利組合の組織体制と活動現況
- ③ 灌漑受益農家の経済状況、農民の灌漑および農業生産に係る技術的経験等を含む対象地区の計画策定の背景

以上の調査作業と並行し、調査の初期段階において対象地区農家の本開発に対する意向並びにニーズを確認する手法として、マスタープラン構想に基づき「村行政府、コミュニティ等の代表者との技術的討議」や「農民との対話」を灌漑施設整備、農業生産技術および農民組織活動夫々の分野に分けて行った。また、調査の後半では、各対象地区毎に、全受益農民を対象に「公聴会」を開催し、計画事業に対する農民の理解を促すとともに農民の開発意欲の確認並びに開発意向の再確認を行った。以上の二つの会合は、農民の自主的開発参加に対する動機付けと受益農民の開発ニーズの態様を把握する上で非常に効果的であった。また、技術調査では、現地再委託業務としてマロロ・ニンガ・ムゴジームウエガ地区における計画頭首工、水路橋、村道橋サイトの「地質調査(ボーリング)」と各地区内の盛土およびコンクリート骨材に係る「土質調査」を公共事業省付属のCentral Materials Laboratoryに委託して行った。また、各地区について「計画水路の路線測量と頭首工サイト並びに典型的圃場整備地区の平板測量」をARDHI Institutesに委託して実施した。更に、環境影響評価調査(EIA)については、同様、ARDHI Institutesに委託し、フェーズ1調査のIEEでスコーピングされた「灌漑開発に伴う水因性疾病の増加」、「薪炭需要増大による森林資源の衰退」、「化学肥料、農業の使用増加による水質汚染」および「開発に伴う土地配分や灌漑水の使用等社会的利害の対立」等、危惧が懸念された4事項を中心に行った。

## 1.5.....謝...辞

JICA調査団は、本調査の実施に当たりタンザニア政府の農業・協同組合省はじめ関係諸機関、特に、Mr. T. P. Magere農業・協同組合省次官、Mr. Raphael O.S. Mollé大蔵省次官、Mrs. E. J. Makoye農業・協同組合省次官補、Mr. Wilfred Ngirwa計画・市場局長、Mr. T.N. Kirway農業研究・訓練部長、Mr. S.N. Muro農業畜産開発部長、Mrs. Biteko計画・市場部長、Mr. G. M. Kallinga灌漑部長、Ms. Cathering計画・市場部次長、Ms. Anna G. Ngoo計画局農業経済担当、Mr. David Urassa灌漑局土木技師（本調査の総務支援担当）並びにMr. J. S. Lugaganya農業・協同組合省日本担当各位より多大な支援と協力を賜りました。

調査現地のモロゴロ州に於ては、Dr. Laurence Gama州知事、Ms. N. Sumari, the Regional Administrative Secretary、Mrs. G. Mwalemba州計画部長、Mr. O.M. Ishumi州農業・畜産開発部長、Mr. Luhangisa Qichab州地域灌漑事務所長（Chief Counterpart）はじめ関係各位、また、調査対象地域に於ては、Mr. P.T. Mkongoleモロゴロ県知事、Mrs. E.F. Tuomboキロサ県知事、Mr. E. Masimaキランガリ県知事並びに県関係事務所各位から夫々懇切な協力を賜りました。本報告書を完成するに当たり、以上各位には心から謝辞を申しあげる次第です。



## 第二章 計画の背景

### 2.1 タンザニアの社会経済開発現況

#### 2.1.1 社会経済現況

タンザニア連合共和国は、本土（タンガニーカ、943,200km<sup>2</sup>）およびザンジバルとベンバ諸島（2,000km<sup>2</sup>）からなり、国土総面積945,200km<sup>2</sup>を有する。本土総面積の内、61,500km<sup>2</sup>は内陸湖沼である。土地面積881,300m<sup>2</sup>の約50%は森林、40%はサバンナの草原、また、農耕地は僅か8%である。国民総人口は、1994年末現在約2,880万人あり、この内、約80%相当に当たる2,300万人が農村部に居住すると推定されている。最近10年間の人口増加率は、年平均2.8%で推移している。但し、都市部の人口増加は年率7~8%と著しく大きな状況を示している。タンザニア全国平均の人口密度は、32.8人/km<sup>2</sup>と低い状況にあるが、地域的に大きな差異があり、北部や西部の高地では平方キロ当たり数百人に及ぶ、反面、乾燥気候区に属する西部中央の平原部では極めて低い密度となっている。農村世帯の大半は、農業または畜産に従事しているが、一部、数パーセントの世帯は、内陸湖沼や沿海の漁業を生計の糧としている。

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、国際負債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、世銀・国際通貨基金（IMF）の指導を受けて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1991-1996年間は概ね4.3%内外を維持している。

経済セクター	国内総生産					(評価基準：1985年基準価格)	
	GDP (百万シリング)					平均成長率 (%)	
	1986	1988	1990	1993	1996	1986-90	1991-96
農業	51,634	59,380	66,084	81,965	94,339	5.8	6.1
鉱業	333	317	428	1,182	1,542	5.6	25.1
工業	9,772	11,183	12,038	11,144	10,711	4.4	-1.8
商業/観光	14,195	15,988	17,105	20,417	23,100	18.8	23.5
その他	25,750	34,730	37,158	36,690	40,965	9.0	2.8
合計	101,684	121,598	132,813	151,398	170,657	5.5	4.3
GDP/Capita	4,638	5,245	5,329	5,592	5,607	2.9	3.6

世界銀行は、タンザニアの相対的貧困水準として、一人当たりの年間支出ベースでTsh.46,173とした。この基準で見た場合、農村世帯の59%が貧困層と見られる。同基準で見るとダルエスサラーム市内の貧困層は5%、また、地方都市では39%となっている。これらの数値は1991年現在のものであるが、実質、現状においても大差なく、特に農村部の貧困対策は、今後の経済開発推進の中で大きな課題となっている。

#### 2.1.2 農業セクターの現況

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%が従事する基幹産業として位置付けられている。農産物の殆ど、特に主要食糧作物である

トウモロコシとコメは小規模農家によって生産されている。事実、農業人口の90%（370万世帯相当）の農家は、2ha以下の土地所有（耕作権）であり、また、これらの内、約350万世帯の農家は0.9ha平均の耕作規模である。

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、小規模農家の占有する農地は、約450万ha（全体農地の76%相当）、また、小規模農家により耕種栽培に利用されている実質耕作面積は413万haである。残余の約27万haは、草地（放牧/休閑地）、森林（薪炭林）および宅地等に配分されている。なお、灌漑受益耕地は、全国で約16万ha（全農地面積の約4.0%）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が主流を占めている。1994年度の主要耕種の耕作面積および生産高は、以下の表に示すとおりである。

主要耕種	栽培面積 (万ha)	総生産量 (万ton)	単位収量 (ton/ha)	主要耕種	栽培面積 (万ha)	総生産量 (万ton)	単位収量 (ton/ha)
穀類	340	374	1.1	根菜類	94	221	2.4
トウモロコシ	190	228	1.2	豆類	65	43	0.7
ソルガム	70	50	0.7	綿花	53	15	0.3
水稻	45	64	1.4	コーヒー	30	7	0.2
ヒエ	25	20	0.8	タバコ	6	3.5	0.6
小麦	8	6	0.8				

タンザニア国民の主食は、トウモロコシである。近年、コメは主食として、また、農家の主要な換金作物として重要な位置を占めてきている。1991-1994年の実績に見る主要穀類の生産量は、以下の表に示す通りである。

主要穀類	1991	1992	1993	1994
トウモロコシ	2,331	2,226	2,282	2,159
小麦	84	65	59	59
コメ	624	392	641	614

食糧作物の生産については、一部、地域的に旱魃被害を被ったケースや流通機能の未整備のため供給が滞っているケース等の極地的問題が内在するが、全国的視点で見ると概ね需給バランスが取れたと評価されている。工業作物や輸出指向の経済作物についても、一部、コーヒー、綿花、除虫菊等の伝統的作物が国際市場に在って低価格のため輸出実績が伸び悩んだ反面、落花生、カウピー、ヒマワリ、大豆等の非伝統的作物の需要が伸び、これらの輸出代価が1990年のUS\$2,560万ドルから1992年のUS\$5,320万ドルと著しい増加があり、このサブ・セクターでも相対的に良好な実績が認められた。タンザニアの農産物輸入は、主として国内の食糧作物生産の不足を補うための穀類である。1992年以降、トウモロコシおよびコメの輸入が顕著に増大している。但し、食糧庁の資料によれば、これら輸入穀類の内、例えば、1994年に輸入された61,150tonのトウモロコシは、全て緊急食糧援助として供与されたものである。他方、コメの41,000tonと小麦の50,500tonについては、いずれも民間商社の輸入によるものである。

農業セクターの1991-1993年の3年間にみる経済成長は、同期間の人口増加率2.8%と比較して順調であったと見なされている。即ち、農業セクターのGDP成長率は、1991年の4%から1992年の4.4%、また、1993年には7.3%の増加を見せている。しかしながら、1994年度には、農業セ



クターの経済成長が大幅に落ち込んでしまった。これは、通常の小雨期が寡雨となり、更に主雨期の降雨が2ヶ月遅れたため、全国トウモロコシ生産の70%を産出する南部高地地域が大きく旱魃被害を被り、食糧作物の生産が平年作の30%減となり、この結果、国家的食糧不足は、435,000 tonに及んだ点、また、工業作物／輸出作物の内、特にコーヒーと綿花についても同様に旱魃被害があり、生産が大幅に低下したことに起因する。

### 2.1.3 農業セクターに於ける生産構造改善の必要性和重要性

以上に述べたとおり、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として農業生産構造並びに体質の改善が基本的、かつ、最も重要な課題であると考えられる。

即ち、農業生産の拡充と安定化を図る対策には、既存農地の生産環境に内在する「灌漑用水の不足」、「排水不良」、「塩害またはアルカリ障害」、「背瘦土壌」等の問題解決と併せて、農産物の円滑な流通を支持するための農業インフラ整備が不可欠である。また、これら対策事業を効果的に推進するためには、農業就業人口の大半を占める小規模農家の自主的かつ積極的開発参加を啓蒙し、従来の国営大規模農業から小規模集約化農業へと構造的経営体質の改善が必要である。この点について、タンザニア政府は、現在推進中の「国家3ヶ年計画（Rolling Plan and Forward Budget (RPF) 1994/95～1996/97）」の中で農業セクターの開発について、①小規模農家を含めた民間レベルの農業生産の活性化促進、②輸出換金作物の増産、③貯蔵施設・流通市場の充実、④小規模灌漑施設を含む既存インフラの改修・改善を中心に安定した食糧供給体制の強化を目標課題として掲げている。また、これら課題の目標達成戦略として以下の国家農業開発計画を策定し、実施に移している。

### 2.1.4 農業セクター開発に係る現行の国家計画

以上の農業開発事業を成功裏に推進し、かつ、目的を達成するため、タンザニア政府は、現在、次の三つの計画を実施に移している。

#### (1) 国家灌漑開発計画 (NIOP)

タンザニアには、現在、約10万世帯の小規模農家が、彼ら独自で建設した伝統的灌漑システムを利用し営農している。しかし、これら灌漑区の大部分においては、近年の人口増加に対応し更に灌漑受益耕地が必要となっている。また、薪炭材の伐採等により集水域の植生退化のため小地域気象の環境に変化が生じ、旱魃や乾期の灌漑利用可能用水量の減少、他方、雨期においては頻繁に洪水が発生する等の諸問題が内在しており、効果的な灌漑農業が維持できない状況となっているのが実情である。天水畑には大きな生産のポテンシャルが賦存することは確かであるが、依然不安定要素を抱え、従って、既存の伝統的小規模灌漑区は、国家的農業政策の中に在って、次の目標に大きく寄与している。

- ① 地域的な生計の必需に対応している。
- ② 食糧、特に、トウモロコシとコメの生産は、農村部において大きな余剰を生み、地域的、国家的食糧安全保障に寄与している。また、
- ③ 乾期の裏作を容易にし、野菜、油料作物等食生活の必需の生産を支持している。

国家灌漑開発計画は、農業の持続的開発を支持すべく、特に、小規模農家の生産基盤整備に重点をおいたものである。計画の基本的枠組みは、既存の伝統的灌漑区について施設の改修／改善を進め、灌漑機能の向上を図る構想となっている。また、計画事業の実施に当たっては、受益農家の自主的参加による開発インパクトの最大効果と持続的運営体制の確立を期待している。

## (2) 国家食糧安全保障のための食糧増産支援計画 (SPFP)

食糧増産支援計画は、国家的食糧自給体制の確立を目的に、先ず、各々の農家、集落単位で食糧の自給を確実なものとし、更に、余剰生産物をもって地域並びに国家規模の食糧自給体制の確立へと段階的かつ発展的に推進する構想である。この計画は、FAOの援助を受けて1995年5月に着手され、現在、畑作のトウモロコシと水田における水稲栽培を対象として小規模農家の自主参加による農民組織を町村単位で編成し、当初3年間で第一段階の目標期間に定め、パイロット事業が実施に移されている。

畑作トウモロコシを対象とした計画の事業内容は、①高収量性改良品種の導入普及、②栽植密度の適正化、③病虫害防除、④播種前の種子処理技術の普及、⑤畜力利用の耕起、除草等の普及、⑥畑畦畔の造成による天水灌漑の効率化および⑦単位収量の増強（現在収量の2.5倍内外、4～5ton/haを目標）である。

また、水稲対象の計画事業内容は、①水田畦畔の造成による天水および洪水利用灌漑の効率化、②ダカリ農業試験場で開発した高収量性品種を中心に改良品種の導入／普及、③移植法の普及と併せ従来からの直播方式の改良、④除草機（田車）の導入／普及、⑤施肥技術の普及、⑥種子の自家採取技術の普及と種子の品質向上／改善、⑦足踏み脱穀機の導入／普及および⑧単位収量の増強（現在収量の3倍、4～5ton/haを目標）である。

なお、以上の改良耕種法の導入に係る資金需要については、農民組織単位を対象に農業信用が適用され、FAO資金援助で設立された「国家農業生産資材信託基金」がこの任に当たる。

## (3) 国家農業普及事業強化計画と農業信用計画

農業・協同組合省は、1988/89年から国家農業・畜産普及事業の改善計画 (NALERP) を世銀およびアフリカ開発銀行の協調資金による援助を受けて実施に移した。この計画は、農業・畜産経営に係る技術普及体制の強化と普及員の質的向上、普及サービスに必要な資機材の整備並びに制度的支援を目的にした事業である。この計画は、全国20州の内、モロゴロ州を含む16州に及んでいる。1993/94年には、南部高地地域普及および農業信用推進計画が、上記計画から外れた4州およびザンジバル州を対象とし、IFADの資金援助の下で実施に移されている。なお、国家農業・畜産普及事業の改善計画は、1996年9月30日をもって終了した。

国家農業普及事業強化計画フェーズ-II (NAEP-II) は、世銀の援助を受けて1996年7月に着手された。この計画は、前述の農業・畜産技術普及事業の延長であるが、特に、小規模農家に対する技術普及を強化し、生産性の増強と生産原価管理を含め農家経済を向上させることを目的としたものである。この計画の主たる目的は、普及に係る制度の強化、普及員の教育／訓練、普及に係るコミュニケーションの支援並びにパイロット的集約／高度化普及計画の実施にある。

## 2.2.....国家環境保護と保全政策

タンザニア政府は、1993年に「持続的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、これらに基づき1996年に「国家環境政策」の草案を取纏めている。国家環境政策は、現在および将来に亘る国民の長期的繁栄を目標とした持続的開発を以下の六項目を基本姿勢として推進するのが骨子となっている。

- ① 環境を阻害せず、現在および将来、国民が持続的かつ公平に資源利用できる体制の実現
- ② 生活環境の劣化を防止するとともに適正に管理する
- ③ タンザニアに賦存する独特な生態系や生物環境を含む自然および人工的な文化資産を保全し、かつ、向上を図る
- ④ 地球的視野に立ち、劣化した地域の環境と生産性の改善を図る
- ⑤ 開発と環境影響の関連についての認識を高め環境保全対策への参加を啓蒙する
- ⑥ 環境協定に対する国際的協力を推進する

以上の環境政策の趣旨に沿って農業・協同組合省では、これまでの農業開発政策について見直しを行い、環境に配慮した持続性の高い開発を推進する方向で開発戦略を修正した。ここに明示された修正政策の要旨は、次の三点に要約できるものである。

- ① 土地、土壌、水および植生等、農業資源の総合的かつ持続的利用と管理の推進
- ② 灌漑用水の有効利用と適正な排水を行い土壌への塩類集積や土地の過湿化を防止する。
- ③ 農民の組織化を推進し、家畜の放牧や生産資材の適正配分、土地利用管理等を徹底し環境保全対策活動に寄与する

なお、タンザニア政府は、環境保全に係る立法の中で、現在、環境管理を政府機関の連帯体制の中で進める方針としている。この中で、農業・協同組合省は、環境対策重点施策として以下の四項目を挙げている。

- ① 土地（土壌）および水資源の保全
- ② 村落共同体（コミュニティ）の家畜放牧管理と畜産市場整備の再検討
- ③ ブッシュの抜開によるツエツエバエの撲滅対策とこれに関連して劣化する土地資源、植生等環境対策の検討
- ④ 灌漑事業における水管理方式の改善

## 2.3.....モロゴロ州の社会経済および農業現況

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ている。人口密度は、タンザニアの他の州地域に比べ相対的に低く、行政区域面積約7.3万km<sup>2</sup>に対し平均17人/km<sup>2</sup>である。但し、モロゴロ州には、森林保護区、動植物保護区、国立公園等が広く保存管理されており、経済活動は河川流域の低平地に集約しているので実質的な生活圏内の人口密度はかなり高いものと思料される。統計局の資料によると農家世帯数は約19.5万戸と推定されている。また、農家一戸当たりの家族数は、5.1人/戸でタンザニアにおける平均的世帯規模となっている。モロゴロ州の経済は、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ようであるが、主体は小規模農家を中心とした農業生産となっている。

モロゴロ州では、現在、約26万ha余が開墾され食糧作物を中心に耕作されている。主要農産物は、トウモロコシ、水稲、キャッサバ、ソルガム、甘藷等の食糧作物である。同州の農業形態は、一部においてオランダやアイルランド等の援助を受けて小規模の灌漑開発が進められてきたが、大半は、依然天水に依存した伝統的粗放農業である。従って、耕種の栽培は、恒常的に旱魃や洪水の気象災害を受け易く、単位面積当たりの収量は概して低い状況にある。以下の表は、最近3ヶ年の主要作物の生産状況を示したものである。

モロゴロ州の主要農産物生産状況

主要作物	作付面積 (,000ha)			生産高 (,000 ton)			単位収量 (ton/ha)		
	1994/95	1995/96	1996/97	1994/95	1995/96	1996/97	1994/95	1995/96	1996/97
トウモロコシ	140	119	129	227	210	225	1.6	1.8	1.7
ソルガム	35	30	21	86	30	24	2.5	1.0	1.1
水稲	92	86	81	181	167	166	2.0	1.9	2.0
豆類	28	17	8	25	14	7	0.9	0.8	0.9
馬鈴薯	4	2	2	23	9	7	5.8	4.5	3.5
キャッサバ	23	16	25	90	65	133	3.9	4.1	5.3

調査対象地域における耕種栽培の内、水稲の栽培については、雨期を中心に①天水利用、②河川の氾濫原で洪水を利用および③灌漑稲作の三種の耕作法がみられる。水稲の栽培品種は、自家採種した「Supa-India」が中心である。

州地域では、以上の農作物の生産の他、伝統的畜産が盛んであり肉牛、羊、ヤギ、豚、家禽類が飼養されている。最近5ヶ年間の家畜の飼養状況は以下のとおりである。

モロゴロ州の家畜飼養状況 (単位：飼養頭数；1,000頭)

主要作物	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93
牛	366	374	382	390	398	405
羊	53	53	53	53	53	53
ヤギ	169	176	184	192	200	209
豚	10	11	11	12	12	13

農産物流通は、1988年から始められた市場自由化政策に沿って民間業者並びに協同組合が集・出荷を行っている。しかしながら、大多数の民間業者の商圏はそれ程広範囲ではなく、農家、農協、村落市場で買い上げたものを近郊の市場で販売する小規模なものが大半を占めている。農業生産資材の内、肥料・農薬については、近年の経済構造調整政策の施行により政府補助金が打ち切られ、自由販売を建前としたため価格が高く、一般に施用量が低下している。特に、稲作の場合には、近年、殆ど使用されていない。

## 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マスター・プラン

#### 3.1.....調査対象地域の一般現況

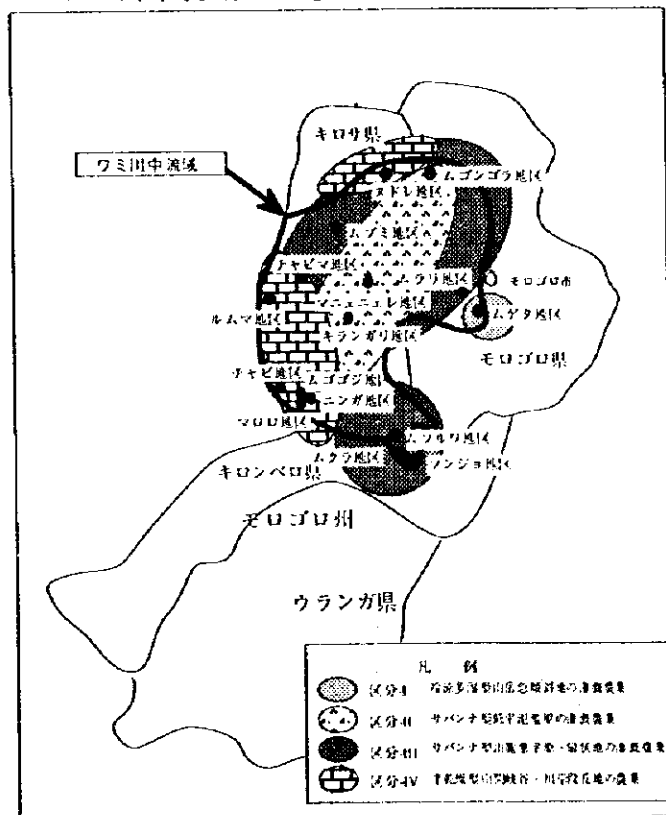
##### 3.1.1 対象地域の位置

調査対象地域であるワミ川中流域は、東経36度と38度、南緯6度と8度に囲まれた方形内に位置する。具体的には、タンザニアの中心都市であるダルエスサラーム市の真西200 kmに位置するモロゴロ市（モロゴロ州の州都）の西方部に展開する概算約11,460 km<sup>2</sup>の地域で、タンザニア第三位の流域規模を持つワミ川（全流域面積46,000 km<sup>2</sup>）の中・上流域と一部ルプ川およびルフィジ川の小支流が含まれる。対象地域は、行政的にモロゴロ州モロゴロ県（西北部地域）、キロンベロ県（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。

##### 3.1.2 対象地域の自然条件

###### (1) 生態地理学的特徴区分

ワミ川中流域の生態地理学的特徴区分図



ワミ川中流域では、以上のとおり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要素となっている。従って、調査対象地域は、特徴的地形、土壌、河川水系、気象および植生等を含む自然的立地条件から生態地理学的に左図に示すとおり四地域区分できる。各区分地域の持つ特徴的立地諸元は、次に要約するとおりである。

区分I：冷涼多湿山岳急傾斜地（ウルグル山塊）

- ① 高標高、急傾斜地、侵食溪の発達による狭小な可耕地、土壌侵食・地滑、植生退化等の脆弱な環境を持つ。
- ② 河床は基岩の露頭で安定し堆砂量も少ない。
- ③ 花崗岩、石英粗面岩、凝灰岩等を母在とする浅表砂壤土。

④ 年雨量2,000mmを越える多湿、冷涼気象（気温の日格差大）。

- ⑤ 山頂部は森林保護区で原生林を賦存、耕地は、雨期作トウモロコシ、乾期作高冷地野菜類。

区分-II： サバンナ型低平氾濫原（ムカタ平原）

- ① 広大な湿地を伴う低平沖積地。  
平原の相対勾配は、0.05%から1%内外、全体に微小地形に富む。
- ② 乾期の流路は、自然堤防が未発達であるが比較的安定している。但し、流砂量多い。洪水期の洪水深は40～100 cm 内外。
- ③ 第四紀沖積層に発達した重粘性パーティゾル、グライ系土壌で比較的肥沃、但し、排水不良の問題がある。
- ④ 年間降雨量800mm内外、全雨量の85%内外以上は11月～5月に降雨するサバンナ気候。
- ⑤ 未耕地は湿地型草本を含む草性サバンナ、既耕地の植生は伝統的粗放耕作による水稲（雨期作）乾期は湿地型雑草が繁茂する。

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）

- ① 山麓の緩起伏台地および扇状地形成（扇状地末端は氾濫沖積原）。
- ② 台地部の河川は深く、比較的安定しているが扇状地中下流部では堆砂のため天井川となり流路不安定。
- ③ 台地部の土壌は、プレカンブリアン紀の基岩上に堆積したポスト・マイオシン紀の沖積層から発達したカンピゾルおよびレゴゾル、また、扇状地の土壌は砂壤質の新生沖積土（フルピゾル）。
- ④ 年間降雨量1,300mm内外、全雨量の85%内外以上は11月～5月の雨期に降雨するモンスーン／サバンナ気候。
- ⑤ 未耕地の植生は灌木-草本型サバンナ、台地／扇状地部の既耕地は雨期作のトウモロコシ、末端低平氾濫原では雨期作の水稲が主たる植生。

区分-IV： 半乾燥・山間峡谷／河岸段丘

- ① 山裾に発達した狭小な扇状地と川岸段丘（局部的に湿地含む）。
- ② 流砂量多く河床の堆砂で河床が浅い。流路も不安定。
- ③ 壤土～砂壤土質の新生沖積土、比較的肥沃。
- ④ 年間降雨量350mm内外、全雨量の85%内外以上は11月～4月に降雨する半乾燥気候。
- ⑤ 扇状地の未耕地はバオバブ／サボテン型と灌木型（アカシア）サバンナ植生、川岸段丘の既耕地では雨期にトウモロコシ、水稲等食糧作物、また、乾期には換金作物として玉葱、野菜類が栽培されている。

(2) 気 象

ワミ川中流域は、東部沿海州の熱帯モンスーン区域と内陸西部地域の乾燥気候区域の中間に位置し、概観的には熱帯サバンナ気候区に属する。但し、地域内の気候は、一般に、4月～10月の乾期と11月～5月の雨期（雨期は更に11月～1月の小雨期と2月～5月の大雨期に区分される）の降雨パターンで特徴付けられるが、前述のとおり1,500mを越える流域外周の山塊から流域中央部の低平氾濫原に至るまで変化に富んだ地形との相関において「山岳冷涼多湿型気候（2,000 mm以上）」、「モンスーン／サバンナ気候（1,000-1,300mm）」、「サバンナ型気候（800-1,000mm）」および「半乾燥気候（350mm内外）」に区分できる。年間降雨量は、気候区分に付記したとおり地域較差が大きい。因に、調査対象地域内の雨量記録を列記すると以下のとおりである。

気象観測所における雨量観測記録

(単位：mm)

観測所名	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
ブンドゥッキ	202	147	287	371	182	39	31	47	89	177	304	305	2,190
キラングリ	134	89	147	151	46	5	5	8	14	24	77	131	828
マサカティ	125	105	177	278	143	27	19	27	27	62	107	177	1,313
ムラリ	112	41	197	202	83	5	1	4	16	44	90	104	902
キサングタ	112	89	151	192	89	14	11	21	19	24	52	98	777
キロンベロ	173	126	249	336	136	25	19	9	16	43	108	178	1,425
ルムマ	121	83	149	234	125	19	10	5	17	51	79	117	1,045
マロロ	60	48	60	61	15	6	4	0	0	3	24	64	362

その他の気象要因も降雨と同様に地形要因に大きく左右される。山岳地においては、他の地区に比べ低温高湿度であり、他方、調査対象地区西部の山間地は、調査対象地域の中で最も乾燥した地区である。本調査対象地域の大部分を占める平野部における気象データは以下のとおりである。

主要気象データ

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
平均最大気温 (°C)	31.8	32.0	31.8	30.1	28.9	28.1	27.9	28.6	30.5	32.1	32.9	32.3
平均最低気温 (°C)	21.0	21.1	21.2	20.8	19.2	16.4	15.5	15.9	17.3	19.4	20.7	21.0
平均気温 (°C)	26.4	26.6	26.5	25.5	24.1	22.3	21.7	22.3	23.9	25.7	26.8	26.7
湿度 (%)	82.7	83.4	84.8	86.8	85.3	81.6	79.8	77.9	74.5	74.1	74.9	78.8
日射時間 (hr/day)	7.2	7.3	7.3	5.8	5.9	7.2	7.0	6.6	6.9	7.8	8.2	7.6
蒸発量 (mm/day)	5.8	6.7	5.6	3.9	3.1	3.1	3.4	4.1	5.6	6.3	6.7	6.3
風速 (m/sec)	1.9	1.7	1.4	1.0	0.9	1.1	1.3	1.5	1.8	2.1	2.1	2.1

### (3) 水 文

調査対象地域は、ワミ川水系によって涵養されている。ワミ川の主たる支流河川は、ムカタ川、ムコンダオ川およびミョンボ川である。なお一部、南東端に位置するウルグル山塊はルブ川水系の源流域であり、また、南西部にルフィジ川支流のグレート・ルアハ水系の亜流域が含まれる。ルブ川支流は、メゲレンゲレ川およびムゲタ川、また、グレート・ルアハ水系では、ゴロゴロ山塊に源流部を持つムソルワ川、サンジェ川、ムクラ川、ソンジョ川等およびムウェガ川がある。以上の小河川群は、一般に雨期の流砂量が多く山麓部で扇状地を形成している。これらの中・下流域では、河床が浅く、従って、流路も不安定な状況にある。これら小河川の特徴は、これまでの灌漑開発に於て「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。

調査対象地域内の月別流量の傾向は、地区により大きく異なる降雨の傾向や河川の流域の植生や地形条件により大きな差異を示す。これに伴い河川の流量も流域面積の差以上に大きく異なる。一般的に河川流量の多い時期は11月から5月であり、6月から10月が河川流量の少ない傾向がみられる。以下の表は、対象地域内の主要6河川の月別平均流量について解析/整理したものである。

主要河川	1月	2月	3月	5月	6月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
ミヨンボ	5.1	4.4	6.8	10.1	8.4	5.6	3.5	2.7	1.8	1.8	2.9	5.3	4.9
ムキンド	3.0	4.4	9.0	11.1	8.2	3.9	2.5	2.0	1.7	2.8	3.8	3.7	4.7
ソンジョ	0.8	0.8	1.9	3.6	2.3	1.2	0.6	0.4	0.3	0.2	0.5	0.6	1.1
ルムマ	1.8	1.9	2.0	4.7	2.0	1.3	0.9	1.1	0.9	2.1	4.2	3.5	2.2
マロロ	5.6	5.1	4.3	6.1	5.7	4.3	3.5	2.9	1.6	2.6	3.1	5.0	4.2
モハジマ	1.8	1.9	1.8	2.1	1.5	0.9	0.7	0.7	0.5	0.6	0.7	1.1	1.2

#### (4) 土 壤

調査対象地区の土壌は、FAO/UNESCO/Soil Map of the Worldの土壌分類基準に基づきFluvisols (沖積土：主として氾濫原に分布)と Cambisols (粘土質の下層への集積を伴う分化途上の土壌：主に台地や山間地に分布)の2大土壌群および6土壌亜群に分類できる。これらの土壌は、更に、土性、排水性、有効土層の低位分類因子を加味した土壌区分では、II土壌相に分類できる。これらの土壌は、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、保水力もあって灌漑農業開発への適性が高いと評価できる。

ワミ川中流域の土壌

地帯区分	土壌名	土性	排水性	土層の深さ	地形	土壌単位
I	Eutric Cambisols	L-SCL	良	0.5-1.5m	山地	CM-a
II	Eutric Fluvisols	SL-LS	やや良	1-1.5m	自然堤	FL-b
II	Gleyic Fluvisols	CL-SC	不良	>1.5m	沖積平野	FL-f
II	Luvic Cambisols	SL-L	やや良	>1.5m	沖積平野	CM-d
II	Vertic Cambisols	CL-SC	やや不良-不良	>1.5m	沖積平野	CM-e
II, III	Eutric Fluvisols	CL-SC	やや不良	>1.5m	沖積平野	FL-a
III	Eutric Fluvisols	CL-SC	やや不良	1-1.5m	扇状地	FL-c
IV	Eutric Fluvisols	LS-SL	やや不良-良	0.5-1.5m	谷底平野	FL-d
IV	Eutric Fluvisols	SL-CL	不良	0.5-1.5m	谷底平野	FL-e
IV	Eutric Cambisols	L-CL	やや良-良	1-1.5m	段丘	CM-b
IV	Chromic Cambisols	SL-L	良	0.5-1.5m	段丘/山麓	CM-c

注) 地帯区分：I-冷涼多湿山岳急傾斜地、II-サバンナ・低平氾濫原、III-サバンナ・山麓準平原/扇状地、IV-半乾燥・山間峡谷/河岸段丘

#### (5) 植 生

地形区分別土地分布

(単位：ha)

特徴的地帯区分	占有面積	自然植生帯	農業用地
I-冷涼多湿山岳急傾斜地	255,550	253,550	2,000
II-サバンナ・低平氾濫原	500,000	425,000	75,000
III-サバンナ・山麓準平原/扇状地	377,000	94,250	282,750
IV-半乾燥・山間峡谷/河岸段丘	13,450	2,690	10,760
合計	1,146,000	775,490	370,510



調査対象地域は、以上の付表に整理したとおり、概ね11,460km<sup>2</sup>あり、モロゴロ州全体面積73,040km<sup>2</sup>の15.7%を占める。この内、概算38%内外は森林保護区と一般森林、また、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、即ち、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であり、残余の大半は国营サイザルプランテーションが占めている。小規模農家の耕作の内、灌漑受益耕地は約5,000ha内外(約8%)と僅かである。残余の耕地は、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。

### 3.1.3 対象地域の社会経済現況

#### (1) 行政区分と人口

調査対象地域の各村は、夫々2~4部族からなる住民が村落共同体を形成し、部族間のトラブルもなく運営されている。以下の表は、調査対象16灌漑地区の所属行政区分および人口と世帯家族数の分布を要約したものである。

行政区分と地区別人口、世帯数

地区名	県	郡	村	人口(人)	世帯数(戸)	平均世帯(人/戸)
① ムゲタ	モロゴロ県	ムゲタ郡	15ヶ村	29,350	5,870	5.00
② マニエニエレ	キロサ県	マサンゼ郡	3ヶ村	11,440	1,900	6.02
③ キランガリ	キロサ県	マサンゼ郡	1ヶ村	3,040	434	7.00
④ ムゴンゴラ	モロゴロ県	ムボメロ郡	3ヶ村	8,473	1,694	5.00
⑤ ムラリ	モロゴロ県	ムラリ郡	2ヶ村	5,736	1,148	5.00
⑥ ムプミ	キロサ県	マゴロ郡	1ヶ村	7,448	1,863	4.00
⑦ ムソルワ	キロンベロ県	キダツ郡	1ヶ村	2,996	500	5.99
⑧ ムクラ	キロンベロ県	マンガラ郡	1ヶ村	2,944	490	6.01
⑨ ソンジョ	キロンベロ県	マンガラ郡	1ヶ村	1,774	253	7.01
⑩ チャビマ	キロサ県	マサンゼ郡	1ヶ村	700	140	5.00
⑪ ルムマ	キロサ県	キダテ郡	3ヶ村	5,440	777	7.00
⑫ ヌドレ	モロゴロ県	ムボメロ郡	1ヶ村	1,043	260	4.01
⑬ ニンガ	キロサ県	ミクミ郡	1ヶ村	200	50	4.00
⑭ マロロ	キロサ県	ミクミ郡	1ヶ村	3,800	475	8.00
⑮ ムゴゴジ	キロサ県	ミクミ郡	1ヶ村	1,265	211	6.00
⑯ チャビ	キロサ県	ミクミ郡	1ヶ村	1,076	180	5.98
合計				86,725	16,245	5.34

#### (2) 社会インフラ

##### 1) 対象灌漑地区へのアクセス道路

山地および山間峡谷部にある各灌漑地区へのアクセス道路は、概ね山間の河川沿いに建設されている。これら殆どの道路の幅員は約3mと狭い。原地形をそのまま利用しているため、道路の起伏が激しく急勾配が各所にあり、かつ、路面の侵食が甚だしい劣悪な状態にある。また、橋やカルバート等の河川を横断するための構造物が不足しているため、雨期の車両通行が困難な箇所が数多くみうけられる。特に、キロサ県庁所在地から、チャビマ地区を経てルムマ地区へ至るアクセス道路は、乾期においても一般車両の通行が困難である。

洪水氾濫原のアクセス道路は、未舗装であり、路面は重粘質~シルト質の沖積土壌のため雨期に泥濘化する。また氾濫原は最雨期には洪水で湛水する場所が多く、水没する道路も数多く存在

する。従って、これらの道路は、排水施設、盛土、舗装等の改善が必須課題となっている。

山麓準平原および扇状地においては、殆どの対象灌漑地区が幹線道路の近傍に位置する優位性と排水性の良い土壤条件に恵まれ、アクセス道路は概ね良好である。しかしながら、取水施設等への管理用道路や地区内農道は未整備であり、他の地域と同様に状態の悪い箇所が多い。

## 2) その他の社会インフラ

地区関連の各村には、以下の社会インフラ施設があるが、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。

教育施設： 小学校

生活用水： 浅井戸および河川水利用が中心。一部の地区では簡易水道が設置されている、但し、給水容量は、住民全ての需要を満たすに至っていない。

電気： 供給されている地域は非常に少ない。一部の地区には送電されているが、大半の世帯は利用していない。

病院： 各村に診療所がある。但し、施設や経験豊富な医師のによる治療/処置の必要な場合は、遠隔地の都市部へ出向くこととなる。

## (3) 社会・経済活動

住民の全ては村有地の中に土地配分を受け、耕種を中心に農業を営んでいる。しかしながら、これら耕地の基盤整備が不十分なため作物生産量が低く、大半の農家は、生計を維持するに汲々の状況にある。ともあれ、対象地域の農業は、居住労働人口の95%に就労の機会を与えている。即ち、就労の機会は、自作、小作、他の農家または大規模の国営農場等での雇用等である。商業、サービス・セクターでの就業は殆ど無い。従って、農村の土地配分の便宜を受けていない若手には、耕種栽培に係る季節労働者としての雇用が重要な収入源となっている。

### 3.1.4 農業現況

#### (1) 土地利用

調査対象地域の灌漑は、未だ全耕地面積の約20%であるが、雨期の頻繁な洪水の被害を受けて必ずしも十分に機能しているとは言い難い状況である。また、灌漑効率についても、取水口ならびに水路内に堆積した土砂によって低下しており、十分な灌漑が困難な状況である。調査対象地域16灌漑地区の農耕地の土地利用現況は、次ページの付表に要約するとおりである。

#### 1) 区分-I: 冷涼多湿・山岳急傾斜地

ムゲタ地区の農地は山折部の急斜面に在って、可耕地は既に開墾済みである。雨期作には、主としてトウモロコシ、豆類が天水利用で栽培され、乾期には多様な野菜類および豆類が換金作物として栽培されている。本地域では、乾期においても雨量が比較的多いため、乾期の豆類の栽培も天水利用が一般的である。但し、キャベツならびにその他野菜（レタス、カリフラワー、白菜等）の栽培には、全生育期間を通じて灌漑が行なわれている。

調査対象地区別耕地の土地利用状況

区分地域	地区名	農地面積 (ha)			耕種栽培面積 (ha)			作付率 (%)
		灌漑区	天水区	合計	雨期作	乾期作	合計	
区分-I	ムゲタ	1,600	3,110	4,710	4,710	1,600	6,310	134.0
	マニエニエ	290	1,250	1,540	1,540	0	1,540	100.0
	キラングリ	65	495	560	560	0	560	100.0
	ムゴンゴラ	60	2,690	2,750	2,730	60	2,790	101.5
区分-III	ムラリ*1	2	838	840	840	130	970	115.5
	ムブミ	8	1,620	1,628	1,628	0	1,628	100.0
	ムソルワ*1	0	900	900	900	400	1,300	144.4
	ムクラ*1	1	630	631	630	280	910	144.2
区分-IV	ソンジョ*1	0	350	350	350	150	500	142.9
	チャビマ*1	0	240	240	240	20	260	108.3
	ルムマ	380	280	660	660	280	940	142.4
	ヌドレ	8	110	118	118	8	126	106.8
	ニンガ*2	90	60	150	150	40	190	126.7
	マロロ	400	210	610	610	160	770	126.2
	ムゴゴジ*3	220	0	220	220	35	255	115.9
	チャビ	270	10	280	280	200	480	171.4
合計		3,394	12,793	16,187	16,166	3,363	19,529	120.6

注) \*1: 乾期の栽培面積には、自然供給の土壤水分を利用した非灌漑の栽培面積並びに栽培期間の長いサトウキビの栽培面積が含まれている。\*2: ムゴゴジ・ムウェガ地区を含む。\*3: キカロ地区のみ。

2) 区分-II: サバンナ型・低平氾濫原

この区分に属する地区の一部の耕地は、灌漑受益耕地として区分される。但し、これら灌漑受益耕地は、既存の灌漑施設の機能低下、または、灌漑効率の低下のため十分な灌漑は行なわれていないのが実状である。事実、ムゴンゴラ地区のパイロット地区として開発されたムキンド地区（灌漑面積：60 ha）以外の農地は、現在全てが天水田としてのみ利用され、雨期に氾濫洪水を利用した稲作が主体となっている。一方、トウモロコシ、ソルガム、ワタ並びにヒマワリ、ワタ、ゴマ等の換金作物は、洪水の影響を受け難い比較的高所（自然堤防等）の耕地で栽培されている。

3) 区分-III: サバンナ型・山麓準平原/扇状地

通常、扇状地下流域の低平部では、雨期に水稻が主作物として栽培されている。一方、扇状地上部および山麓準平原部では、トウモロコシ、豆類、その他多様な畑作物が栽培されている。ムブミ地区を除き、他の各地区では、地下水位が比較的高いため、乾期においても土壤水分が比較的高く、トウモロコシ、豆類の二期作/二毛作が行なわれている。上中流域ならびに準平原の高地、また、ムクラ、ムソルア、ソンジョの各地区では、天水利用で相当面積のサトウキビが栽培されている。ムラリ地区の場合は、施設の老化と堆砂による取水工の埋没のため、灌漑施設が十分機能しておらず、作物は殆ど天水利用で栽培されている。乾期には、自然供給の土壤水分を利用したトマト栽培が行なわれている。

4) 区分-IV: 半乾燥・山間峡谷/川岸段丘

チャビマ並びにヌドレの両地区を除く他の灌漑地区では、一年を通して灌漑を利用した集約的な農業が営まれている。雨期作の主要耕種は、水稻とトウモロコシ、また乾期作ではタマネギと豆類が一般的に栽培されている。チャビマならびにヌドレの両地区では、天水利用の雨期作としてトウモロコシ、豆類、その他雑穀が粗放的に栽培されている。近年、これら地区でも一部の農

民が小規模な灌漑開発を試みており、乾期にトウモロコシ、陸稲、ゴマなどの栽培が見られる。

## (2) 土地所有現況

調査対象地区における土地所有形態は、耕作権の賦与を基本とし、村落共同体の支配管理下で土地配分されたものである。通常、土地の所有権（耕作権）は相続されるものであり、その相続は村役場によって認知されている。

区分-IV地域の大半の村では、可耕地が限られているため、更なる土地配分の余裕が無い。このため、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り、営農規模の零細化の問題が深刻化してきている。各地区別農家の経営規模は、次ページの付表に示すとおり一部ニインガ地区を除き、概して1～1.5 ha 内外と小規模である。

地区別農家の平均経営規模

	地区名	村内人口	平均家族数	農家戸数	平均農家の耕地所有面積 (ha)		
					対象地区内	対象地区外	合計
区分-I	ムゲタ	29,350	5	5,870	0.27	0.53	0.80
区分-II	マニエニエレ	11,440	6	1,907	0.15	0.66	0.81
	キランガリ	3,040	7	464	0.15	1.14	1.29
	ムゴンゴラ	8,470	5	1,694	0.36	1.26	1.62
区分-III	ムラリ	5,740	5	1,148	-	0.73	0.73
	ムブミ	7,450	4	1,863	-	0.87	0.87
	ムソルワ	3,000	6	500	-	1.80	1.80
	ムクラ	2,940	6	490	0.55	0.74	1.29
区分-IV	ソンジョ	1,770	7	253	-	0.38	0.38
	チャビマ	700	5	140	-	1.71	1.71
	ルムマ	5,440	7	777	0.49	0.36	0.85
	ヌドレ	1,040	4	260	0.03	0.42	0.45
	ニインガ	200	4	50	1.27	-	1.27
	マロロ	3,800	8	475	0.79	0.49	1.28
	ムゴゴジ	1,265	6	211	0.84	0.70	1.54
	チャビ	1,080	6	180	1.50	0.06	1.56

## (3) 農業生産現況

### 1) 作付体系および耕種法

調査対象地域の主要耕種は、トウモロコシ、水稲、豆類、ソルガム等の主要食糧作物とタマネギ、トマト、キャベツ等の野菜類、ワタ、ヒマワリ、サトウキビ等の経済作物である。各地区別と雨期・乾期別主要耕種の導入状況は、次ページの付表に要約するとおりである。また、現況の一般的耕種法における特記すべき事項は以下のとおりである。

- ① 水稲栽培では、一部ムキンド・パイロット地区 (60 ha) で移植栽培が行なわれているが、他地区では直播が一般的である。直播の水稲栽培では、肥料・農薬が殆ど使用されていない。なお、モロゴロ県とキロンベロ県を対象として、1995年から実施されている FAO の食糧増産支援計画 (FAO Special Program) では、水稲の移植栽培を中心に施肥技術を含めた普及プログラムが実施されている。

期別、地区別導入耕種

		灌漑地区	雨期作	乾期作
区分-I	1	ムゲタ	トウモロコシ、豆類	キャベツ、豆類
区分-II	2	マニエニエレ	水稲、トウモロコシ、綿花、ソルガム、ヒマワリ	-
	3	キラングリ	水稲、トウモロコシ、ソルガム、ヒマワリ	-
区分-III	4	ムゴンゴラ	水稲、トウモロコシ、綿花	水稲
	5	ムラリ	水稲、トウモロコシ、ソルガム	トマト
	6	ムブミ	水稲、トウモロコシ、ソルガム、綿花	-
	7	ムソルリ	水稲、トウモロコシ、サトウキビ	トウモロコシ
区分-IV	8	ムクラ	水稲、トウモロコシ、サトウキビ	トウモロコシ
	9	ソンジョ	水稲、トウモロコシ	トウモロコシ
	10	チャビマ	トウモロコシ	豆類
	11	ルムマ	水稲、トウモロコシ、豆類	サトウキビ
	12	ヌドレ	トウモロコシ、豆類	トウモロコシ、豆類
	13	ニインガ	水稲、トウモロコシ	サトウキビ、豆類
	14	マロロ	水稲、トウモロコシ	サトウキビ、豆類
	15	ムゴゴジ	トウモロコシ	タマネギ、豆類
	16	チャビ	トウモロコシ、豆類、水稲	タマネギ、トウモロコシ、豆類

- ② トマト、タマネギ、キャベツ等、野菜の栽培には、農業が一般的に使用されているが、その施肥量は僅かである。この理由には、① 農業が高価である、② 農民の農業・病虫害に対する技術普及が徹底していない、③ 農業の供給体制が整っていない点が挙げられる。
- ③ 調査対象地域における穀類、特にトウモロコシの栽培には、一般に肥料、農業が使用されていない。使用種子は、一部で保証種子を購入しているケースもあるが、通常、農家個々が生産する前作収穫物の一部を使用している。従って、品種の夾雑が酷く、収穫物の品質悪化が著しい状況となっている。また、品種夾雑の結果は、登熟の不揃いを惹起し収穫作業を阻害する原因ともなっている。
- ④ 調査対象地域には、若干の農耕用トラクターが導入されている。トラクターは、主に耕耘作業を目的としたものであるが、絶対的な台数が不足していることから、実質的な農民の利用率は50%に満たない状況である。多くの場合、耕耘作業は、人力で行なっている。
- ⑤ 耕種栽培は、一般に各地区とも家内労働で賄っている。一部地区において、タマネギの栽培の場合、耕耘、移植、収穫作業に隣接するイリンガおよびドドマ両州方面からの季節労働者の雇用が見られる。

2) 作物の生産量

調査地域の大半の耕地は、粗放的開墾の状態にあり、また、一部、集約的利用を開始している耕地においても圃場基盤が不十分な状況にある。従って、各耕種とも生産量が極めて低い状況である。以下の付表は、調査対象地区における主要耕種の単位収量を整理したものである。

主要耕種の単位収量 (単位：ton/ha)

主要耕種	天水利用田/畑		主要耕種	灌漑田/畑	
	低位収量	高位収量		低位収量	高位収量
水稲(直播)	1.5	2.5	水稲(移植)	2.5	3.5
トウモロコシ	1.0	1.5	タマネギ	9.0	13.0
豆類	0.5	1.0	キャベツ	8.0	11.0
サトウキビ	35.0	45.0	トマト	5.0	10.0
ソルガム	0.7	1.3			
綿花	0.5	1.0			
ヒマワリ	0.5	0.7			

なお、各地区別主要耕種の年間栽培面積並びに生産量は以下のとおりである。

主要耕種の年間栽培面積 (ha)

	水稲	トウモロコシ	豆	タマネギ	トマト	キャベツ
区分-1						
ムゲタ	-	3,110	2,930	-	-	270
区分-2						
マニエニエレ	520	720	-	-	-	-
キラングリ	320	190	-	-	-	-
ムボンゴラ	2,100	670	-	-	-	-
区分-3						
ムラリ	200	300	-	-	130	-
ムブミ	668	880	-	-	-	-
ムソルワ	380	280	-	-	-	-
ムクラ	220	310	-	-	-	-
ソンジョ	130	130	-	-	-	-
区分-4						
チャビマ	-	240	20	-	-	-
ルムマ	30	340	290	280	-	-
ヌドレ	-	58	68	-	-	-
ニンガ	10	140	30	10	-	-
マロロ	100	490	50	130	-	-
ムゴゴジ	-	220	5	30	-	-
チャビ	10	100	270	100	-	-
合計	4,688	8,178	3,663	550	130	270

主要耕種の年間生産量 (トン)

	コメ	トウモロコシ	マメ	タマネギ	トマト	キャベツ
区分-1						
ムゲタ	-	3,110	1,465	-	-	2,700
区分-2						
マニエニエレ	832	720	-	-	-	-
キラングリ	512	190	-	-	-	-
ムボンゴラ	3,360	670	-	-	-	-
区分-3						
ムラリ	320	300	-	-	780	-
ムブミ	1,069	880	-	-	-	-
ムソルワ	608	280	-	-	-	-
ムクラ	352	310	-	-	-	-
ソンジョ	208	130	-	-	-	-
区分-4						
チャビマ	-	240	10	-	-	-
ルムマ	48	340	145	2,800	-	-
ヌドレ	-	58	34	-	-	-
ニンガ*1	16	140	15	100	-	-
マロロ	160	490	25	1,300	-	-
ムゴゴジ*2	-	220	3	300	-	-
チャビ	16	100	135	1,000	-	-
合計	7,501	8,178	1,832	5,500	780	2,700

### 3) 畜産ならびに内水面漁業の現況

調査対象地区における畜産は、まだ、域内自給を目的とした範囲に止まる。牛は地域内の最も主要な家畜である。これら牛の大半は、マサイ族等の遊牧民によるもので、季節に応じて草地を

移動している。牛の農耕利用はこの地域では一般的でない。なお、地区別家畜飼育頭数は、次に要約したとおりである。

地区名	牛	ヤギ/羊	豚	市区名	牛	ヤギ/羊	豚
ムゲタ	5	3,020	1,420	チャビマ	-	70	-
マニエニユレ	614	348	-	ルムマ	300	1,000	100
キランガリ	-	-	-	メドレ	-	-	-
ムゴンゴラ	-	-	-	ニインガ	-	-	-
ムラリ	1,467	388	-	マロロ	-	-	-
ムブミ	-	-	-	ムゴゴジ	-	-	-
ムソルワ	10	110	20	チャビ	-	-	-
ムクラ	-	-	-				
ソンジョ	-	50	10	合計	2,396	4,986	1,550

内水面漁業は、一部、ムゲタ地区で少数農家が自給用としてテラピアを飼養している以外、本格的なものは見られない。これまでの間、チャビマ地区において村落共同体の経営による養魚が企画され事業に着手したが、取水堰が洪水で損壊したため挫折し、不成功のまま今日に至っている。

#### (4) 農業支援制度とサービスの現況

##### 1) 農業改良普及サービス

モロゴロ州の農業改良普及は、州事務所に配属されている州レベルの普及担当職員 (Regional Extension Officer: REO) が統括監理している。県 (District) レベルの農業改良普及は、REO の指導下で、県事務所の普及担当職員 (District Extension Officer: DEO)が行っている。また、郡・村夫々に郡普及担当職員 (Division Extension Officer: DIVEO) 並びに農業普及員 (Village Extension Officer: VEO) 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。但し、調査対象地域の場合、農業普及員は地域内全44村に対して、29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。各行政単位別の普及員の配属状況は、次ページの付表に要約したとおりである。

##### 2) 試験研究と研修・訓練

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がキロサ県に設置されており、同センターの支場として、②キロンベロ水稲試験場 (KATRIN) と ③Cholima Agro-Scientific Research Centreが夫々キロンベロ県に開設している。また、④Dakawa Research Centerがモロゴロ県に位置する。KATRIN では、全国の地域研究・研修センターと協同で、稲作に係る試験研究を実施しており、ダカワ農業研究センターでは水稲の他、トウモロコシと野菜類の試験研究を実施している。

ソコイネ農業大学は1984年に、モロゴロ市郊外に創立された国立大学である。農学部、林学部ならびに畜産学部の3部をもつ。また、同大学では以上の3学部の外に、Institute of Continuing Education (ICE) 並びに Development Studies Institute (DSI) の施設機能を有し、農村部における成人教育や農業改良普及、農村開発に係る技術支援等を行っている。現在、同大学は京都大学と連携し、農業生態系調査に係る学術研究を進めている。

関連三県の普及員配属状況

県	郡	DIVEO (人数)	VEO (人数)	村落数	調査対象地域 灌漑地区
モロゴロ REO: 1人	Kingolwira	1	16	19	ムゲタ ムラリ  ヌドレ、ムゴンゴラ
	Mgeta	1	8	24	
	Mlali	2	10	16	
	Bwaikira	2	3	21	
	Mkuyuni	1	3	20	
	Myuha	2	2	22	
	Mvomero	1	12	27	
	Matombo	2	3	33	
	Turiani	2	11	24	
	Ngerengere	1	5	19	
	Total	15	73	225	
キロサ REO: 1人	Kitosa / Mjini	1	3	18	チャビマ、キランガリ、マニエール
	Masanze	1	5	14	
	Kimamba	1	8	14	
	Ulaya	1	6	9	マロ、ニガ、チャビ、ムゴンゴラ
	Mikumi	2	10	26	
	Magole	2	12	29	
	Gairo	2	12	27	
	Kidete	1	1	8	ルムマ
	Nongwe	1	0	10	
	Total	12	57	155	
キロンベロ REO: 1人	Kidatu	1	3	4	ムソルワ
	Mang'ula	2	9	12	ソンジョ、ムクラ
	Ifakara	1	8	10	
	Mngeta	1	4	8	
	Mlimba	1	5	11	
Total	6	29	45		

また、前述試験研究機関の他、農業技術の訓練施設として、農業研修所 (Ministry of Agriculture Training Institute : MATI) と 畜産研修所 (Livestock Training Institute : LITI) の二つの施設が設置されている。これらの研修所では、上級証書 (Diploma) 並びに下級証書 (Certificate) の取得が可能となっている。また、同研修所では、普及員 (VEO) の研修プログラム (Re-training Program) を実施している。これら公的機関の外、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。

### 3) 生産投入資材の供給

タンザニアには、作物の育種と種子増殖の機構が制定されている。即ち、水稲、トウモロコシ、ソルガム、豆類の原々種については、ARTI ならびに KATRIN が包括的に管理している。また、原々種から原種の種子生産は、全国5ヶ所に設置された原種種子農場が行なっている。モロゴロ州には、以上の原種農場の内、キランガリ原種農場並びにムシンバ原種農場が置かれている。前者は、タンザニアで唯一の水稲の原種農場であり、後者は、トウモロコシ、ソルガム、豆類などの原種農場である。一般農家が購入する保証種子は、原種を元に民間の種子生産業者または上記の原種農場で生産される。水稲、トウモロコシ、ソルガム、豆類などの保証種子の生産量は相対的に不足しており、従って、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・農薬等の生産資材の輸送は、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って困難な状況下に置かれている。従って、生産資材の供給は適期使用時に間に合わず、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なっている。この結果、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。

#### 4) 農業金融

モロゴロ州における農業信用の取り扱いは、国立商業銀行（National Bank of Commerce; NBC）並びに協同組合・農村開発銀行（Cooperative and Rural Development Bank; CRDB）が行っている。これら銀行の主たる利用者は、中規模ないし大規模の農家/民間投資家で、年金利30%から36%の中期および長期ローンで融資されている。

以上の他、1994年、タンザニア政府は、FAOの支援を受け、農業生産資材の安定供給を目的とした農業生産資材信託基金（Agricultural Input Trust Fund）を設立している。但し、この基金の融資対象は生産資材の仕入れ業者に限られている。

#### 5) 農産物の流通

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。一般に、農産物の価格は仲買人と農民個々の相対取引きで設定されている。通常、収穫時期に安値を示し、その後、価格は値上がりして次期作開始直前の端境期に最高値となる。

### 3.1.5 灌漑施設現況

調査対象地区内には、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。本調査の主たる対象となっている国家灌漑開発計画に優先開発地区として取り上げられた16地区の灌漑区は、以上の中から選定されたものである。

#### (1) 山岳急傾斜地の灌漑地区

山岳急傾斜地の灌漑地区には、唯一、ムゲタ地区がある。ムゲタ地区には、10-40%の急斜面上に小規模灌漑システムが数多く散在する。これらシステムの取水工は、石、土、草、木を使って川を堰き止めた簡易なもので、毎年、乾期の始めに修復される。水路は小さな土水路で、分水工等の構造物はない。主水路の多くは斜面を横切って流れ、テラス工を施した耕作地の畝間を灌漑している。この地区では、急斜面と水に脆い性質をもつ凝灰質の土壌条件に対し、干渉工の無いままテラスからテラスへと直接灌漑するため、土壌侵食が甚だしく、危険な状況を惹起している。なお、雨期には、降雨量が多いため灌漑は行わないが、乾期には経済作物である野菜に対し集約的輪番灌漑を行っている。

#### (2) 低平氾濫原の灌漑地区

主対象16地区の内、マニェニエレ、キランガリ、ムゴンゴラの3地区がこの区分地域に属する。これら3地区は、ワミ川流域の低平氾濫原に位置しており、雨期に洪水を利用した粗放的な稲作

が実施されている。乾期の作付けは殆ど行われていない。

マニエニエレ、キランガリ地区の灌漑施設は、極めて貧弱である。取水堰は、コンクリートの固定堰であるが、河川規模に比較して堰の規模が小さく、背水 (backwater) の影響により堆砂が甚だしい。水路の多くは、掘削面が不規則で水路脇の盛土もほとんどない状態である。その結果、盛土の不十分な箇所から水が越流/漏水している。キランガリ地区の水路に設置された5つの分水工以外、特別な構造物は無い。しかし、これらの水路は、洪水の初期段階で、水田に水を引き込むのに重要な役割を果たしており、また、雨期の終わりには洪水を速やかに排水する用・排兼用の機能をもっている。

ムゴンゴラ地区は、新規の開発プロジェクトであるが、1984年に建設されたムキンド・パイロット灌漑区を拡張する計画として位置付けられている。現在、対象地区内では、前の二地区と同様、雨期の氾濫洪水と天水を利用した粗放な稲作が行なわれている。

### (3) 山麓準平原・扇状地の灌漑地区

調査の主対象16地区の内、ムソルワ、ムクラ、ソンジョ、ムラリおよびムブミの5地区がこの区分地域に属している。この内、ソンジョ地区を除く4地区は、いずれも灌漑施設が設置されている。ソンジョ地区は新規灌漑開発が計画されている地区である。

ムソルワ地区には、1970年代に中国政府の無償資金協力で灌漑施設が建設されている。現在、取水施設と約2kmの幹線水路が機能している。但し、取り入れ口と余水吐に設けられたゲートは老朽化が著しく、また、主水路からの漏水も観察される。なお、この地区は現在、灌漑受益地の土地配分が紛糾しており、実質的な利用は行なわれていない。

ムクラ地区は、1980年代の始めに60haの灌漑規模として施設が建設され、更に、1993年から1995年にかけてその改修工事が実施されている。現在、堰の上流エプロン部と余水吐から漏水が確認されている以外は取水施設に問題は無く十分機能している。既存の水路網は、幹線水路約1km、二次水路200mおよび僅かな末端水路が配置されている。主水路は水路底の侵食が激しく、また二次水路の分岐点から下流は、現在、堰止められて利用されていない。水路の後半区間では水路底が現地盤より高く、不安定な基礎 (レンガ積み) の上に築造されており両側に盛土のないフリーユームの水路が露出している等の施工仕上げの不備があり漏水が観察される。なお、以上の施設状況のため、実質的な灌漑受益は数ヘクタールのみである。

ムラリ地区には、1950年代に灌漑施設が建設されている。灌漑受益面積は65haである。既存の取水堰は堆砂により完全に埋没しており、取り入れ口およびこれに続くカルバートもほぼ砂に埋もれている。従って、現状では僅かな灌漑水しか取水できない状態にある。主水路の総延長は1.2 kmあるが、上流200mは流入した砂が堆積し通水断面を著しく小さくしている。また、水路全長に亘って、甚だしい漏水が観測される。二次水路も同様ほとんど機能していない。

ムブミ地区は、灌漑施設が1970年代に建設されたが、取水施設は堆砂で完全に埋没し、現在では全く放棄されている。水路も全て堆砂に埋没し形跡をとどめていない。

### (4) 山間峡谷・河岸段丘部の灌漑地区

主対象16地区の内、チャビマ、ルムマ、ヌドレ、マロロ、ニインガ、ムゴゴジおよびチャビの

7地区がこの区分に属する。現在、チャビマ地区を除き他の全ての地区では、既存の灌漑施設について改修または改善の課題を抱えてはいるが、集約的な畑作灌漑農業が実施されている。これら地区の大半の灌漑システムは、伝統的な自然取水方式の取水工と一本または複数本の水路で構成され、各100 ha以下の規模の耕地を灌漑している。取水施設は、地区内で入手できる土、木、草等で作られた粗末なものである。これらの取水施設は毎年雨期に川の増水により流されるため、乾期の始めに再築造しなければならない。恒久的な取水堰は、マロロおよびヌドレ地区のみである。全ての水路は、通水能力200リットル/秒以下の小さな土水路であり、機能的に分水を管理する水路付帯構造物は殆どない。ともあれ、これらの水路は、灌漑受益者自身が組織した水利組合によって比較的良好に維持管理されている。

チャビマ地区は、1984年から85年にかけて灌漑施設が建設されたが、この完成直後に取水施設が洪水により大きな被害を受けたため、一度も利用されず現在に至っている。現在、数人の農民が、直接、川から取水して細々と農地を灌漑しているにすぎない。

ルムマ地区では、1940年代以降、伝統的な灌漑システムを用いて集約的かつ多様化した農業生産を行っている。灌漑受益地はルムマ川に沿った帯状の河岸段丘に位置し、受益地はドドマ州のムブワブワ県側も含め粗面積で約1,420 haに及ぶ。当該ルムマ地区の受益地は480 haであり、その内訳はムソルワ村160 ha、イドレ村130 ha、ムクングル村190 haとなっている。これら受益地に対して、現在、14の取水工が設置されている。幹線および二次水路は、水利組合員の共同作業で良好に維持管理されている。

ヌドレ地区は、1995年に取水施設と水路網の一部が建設されている。この取水施設は、石張工で、取水口に簡単な鋼製ゲートを備えている。水路は、農民により約500m掘削され、現在、10 haの灌漑が行なわれている。この水路は、山腹の20から30%の急勾配を流下しており、場所により深く侵食が進んでいる。現在、農民の自助努力により更に2kmの水路掘削が進められている。

ニインガ地区の場合、ムウェガ川に自然取水工が3ヶ所設置されている。三つの取水工の内、最上流と最下流に位置する取水施設はムウェガ川の左岸の灌漑に、また、中間地点の取水施設は右岸側の灌漑に使用している。灌漑総受益面積は、約110haである。

マロロ地区には、1972年に建設された通称マロロ取水堰-Aとマロロ取水堰-Bの二系統の灌漑システムがある。取水施設-Aは、B堰の上流約1.2km地点に位置する。これらの堰は、固定堰で、5mの堰長をもつ。左岸を流れるマロロ取水堰-Aからの幹線水路は、総面積で190haの受益地を灌漑しその延長は約12kmに及んでいる。取水堰-Bからの幹線水路もAシステムと同じく左岸を流下し総面積で約250haを灌漑している。取水堰-Bから右岸側に分水する水路は、総延長2.5kmで受益面積は約60haである。

現在、両取水堰によって流砂が堰止められるため上流部の河床高が川沿いの地盤高とほぼ等しくなるまで堆砂が進行している。因に、河川の自然堤防高は現地盤より50cm程度しかない状態になっている。このため、雨期には河川水が度々取水堰全体を水没させて流下する状況となっている。更に、取水堰-Aの上流部では天井河川の形成の結果、近い将来、河道変更が起こる危惧が生じている。

ムゴゴジ地区は、利用水源によってムゴゴジ・ムウェガとムゴゴジ・キカロの2つのサブ・スキームに分けられる。ムゴゴジ・ムウェガでは自然取水が行われていたが、1995年の洪水により取水工が完全に流失し、現在、灌漑が中断されている。この破壊された取入口付近は、急流で、

両岸が深く洗掘され、侵食面がほぼ垂直にそそり立っている。このため、取水地点として極めて不適切な場所となっている。ムゴゴジ・キカロ地区はキカロ川から4ヶ所で取水している。最上流に位置する堰はコンクリート堰であるが、自然取水方式で水を取り込んでいる。その他の取水施設は伝統的な粗末な堰止工である。雨期にはキカロ川の通水断面不足のため氾濫する。また、乾期には主にキカロ川の流量不足のため受益地に十分な水が供給できない状況にある。

チャビ地区においても、灌漑系統によってチャビ、マハジマの二つのサブ・スキームに分けられる。地区全体の受益面積は総面積で340ha、この内、チャビ灌漑区が130ha、モハジマ灌漑区が210haである。更に、モハジマ川には世界労働機構（ILO）の資金援助で建設された取水施設があり、ドドマ州のムブワブワ県側に灌漑水を供給している。この灌漑区は、現在、240haを灌漑受益地としている。モハジマ地区はモハジマ川に設けられた三つの簡単な自然取水施設に依存している。この三つの灌漑システムは夫々大規模農家の個人所有になっている。チャビ灌漑区はチャビ川を水源とし、2ヶ所の取水工から分水されている。上流の取水施設は1989年に建設が開始されたが、水路の掘削は路線上に岩が多く、現在でもまだ完成に至っていない。この計画が実現すると、モハジマ川の取水に依存している農民にもチャビ川の恩恵をもたらすものと考えられる。

### 3.1.6 村落共同体と農民組織

#### (1) 村落共同体

調査対象地域の各村には集落単位で村落共同体が組織され、社会規範に従って良好に運営されている。各集落の住民はサガラ、ルグル、ゴロ、ヌグウ、ヘッヘ等部族の混合となっているが、これまでさしたる部族間抗争もなく共同体の活動が維持されている。

#### (2) 農民組織

##### 1) 水利組合

調査対象地域16灌漑地区の内、既存灌漑施設をもつ13地区には現在まだ未登録ではあるが水利組合が組織されている。この内、ムブミ灌漑地区の水利組合は、取水堰が洪水による堆砂で埋没し機能を失って以来、活動を停止している。また、ムソルワ灌漑地区の水利組合は1977年以来灌漑受益地区の土地配分問題が解決していないため灌漑施設を利用しておらず、水利組合としての実質的活動を停止している。

一般に計画地区内の水利組合は、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。規模の大きな灌漑地区の組合では、各村あるいは支線水路の受益単位毎に支部を設けている。ムゲタ地区の場合は、農民の手で建設された多くの小規模灌漑施設が4郡15ヵ村に散在しており、多数の水利組合あるいは少人数の受益農民による灌漑グループが組織されている。なお、既存13灌漑地区の水利組合の運営現況は以下のとおりである。

##### ① 灌漑施設の維持管理および水利費

灌漑用水の配分は、組合員相互の話し合い（組合総会）で決められる。また、施設の改修・維持管理は、殆どの場合、組合員の共同作業で行なわれており、灌漑受益者がこの共同作業に参加している。この共同作業（使役義務）に加え、3灌漑地区（キランガリ、ムゴンゴラおよびムラリ地区）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。

② 水利組合の定款および登録

水利組合は、1991年制定の協同組合法No. 15に基づき登録し、法人化することが可能となっている。しかし、調査地区内の全ての水利組合は、現在、いずれも未登録である。主たる原因は、農民が登録に係る組合法の知識に乏しいこと、また、登録業務を取り扱う県組合事務所においても同様に水利組合の登録手続きの運用に係る知識／経験に乏しいことにある。調査対象地区内の13水利組合の内、キランガリ、ムゴンゴラ、ムラリ、ムプミ、ルムマ、ヌドレおよびムゴゴジの7組合は各々独自の定款を定めている。また、全ての組合は、共同作業に非協力的なまたは水利費を支払わない農民に対し、罰則規定を定めている。

③ 水利権

州水利事務所は、1974年制定の水利法No. 42に基づく水利権の登録を取り扱っている。調査対象地域の水利組合はいずれも未登録であるため、水利法に基づく正式な水利権を取得できずにいる。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の場合は、この灌漑区がパイロット事業として実施された経緯もあって、州農業畜産開発事務所がこの水利組合に替わって灌漑用水の水利権を取得し便宜している。

2) 農業協同組合

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ている。これら連合会の下に、1996年9月現在、全州で73の農業協同組合が設立されている。協同組合連合会の主目的は、農作物の流通改善および農民に対する生産資材の供給に係る支援サービスである。

モロゴロ州農業協同組合連合会

	モロゴロ協同組合 連合会 (MOFACU)	キロサ協同 組合連合会	UKICU 協同 組合連合会
(1) 県	モロゴロ	キロサ	キロンベロ・ウラガ *2
(2) 設立年	1995	1995	1995
(3) 加入協同組合数	33	12	28
(4) 組合員数合計	874	4,000	2,500 *3
(5) 組合員に融資したローンの 合計(1995/96) *1	6,400 リッパ Tsh.40 百万	10,800 リッパ Tsh.49 百万	16,700 リッパ Tsh.58 百万
(6) 施設	倉庫 x 9, 綿繰工場 x 2	トラック x 1, 倉庫 x 1, 綿繰工場 (15-綿繰機), 搾油工場 x 1	トラック x 1, 倉庫 x 5, 綿繰工場 x 3,

備考： \*1：主に棉花栽培のための殺虫剤で、現物によるローン。\*2：キロンベロ県：1,000 組合員、ウランガ県：1,500 組合員。\*3：実際の組合員数は527人である。

出典： 各県の農業協同組合連合会の情報

調査対象地域には、九つの農業協同組合が設立されている。これらの大部分は、野菜類を除く経済作物および生産資材についての流通支援サービスを目的として設立されたものである。しかし、現在の組合活動は棉花とコーヒーの流通に集約している。従って、組合の便宜を得ている農家は棉花およびコーヒー栽培農家が主たる対象となっている。農業協同組合の一組織当たりの組合員数は300人以下である。他方、一つの組合の経営支配規模は一般に数カ村に及んでいる。この経営規模は、組合がトラックによる輸送手段や電話による通信手段を持っていない状況から判断し、経営能力を越えていると思われる。以上の経営構造の弱体に加え、組合は、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といった問題も抱えている。

### 3) その他の農民組織

灌漑地区内の村々には、現在までに合計47の女性グループが組織されている。一グループ当たりの組織規模は5～20人程度である。これらのグループは、雨期の社会林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での作物栽培、また、乾期には集落の集会用の酒類の醸造等を主たる活動とし、女性独自の収入を得ている。この他、ムゴンゴラ灌漑区では、FAOの食糧作物増産支援計画が実施されており、この計画への参加資格として都合六つの農民グループが組織されている。この計画は農家グループに対し生産資材の供給と技術指導を行うものである。

## 3.2.....初期環境調査 (IEE)...

### 3.2.1 国家環境保全・保護政策

タンザニア政府は、自然環境並びに社会・経済環境保護／保全に対し、環境政策、環境対策および環境保護に係る立法等について積極的に努力している。この一環として、1993年に副大統領府・環境局・環境部が「持続的開発のための国家保全戦略 (NCSSD)」を策定、また、1996年には「国家環境政策 (NEP)」を公布している。これと前後し、同環境部と国家環境管理委員会が1993年に「環境に係る現立法の全体見直し」について報告書を取纏め、引き続き1994年に観光・自然資源・環境省が「国家環境活動計画」を策定している。この環境活動計画に示された環境政策と包括的目的は概ね次のとおりである。

- 現在と将来のための持続的かつ公正な資源利用を確立する
- 生命を衰退させる問題を除去しこれを回復する支援体制を整える
- タンザニアにおける貴重な生態系の多様化を含む自然および歴史的遺産を適正保全する
- 世界的視野に立ち、生産性の衰退した地域の回復をはかる
- 環境と開発の相対的関係の理解を深め、環境対策活動への参加を推進する
- 国際的環境対策実施への協力と推進

### 3.2.2 初期環境調査

調査対象地域の初期環境調査は、現地調査の結果と灌漑農業開発計画構想のレビュー結果を踏まえて実施した。初期環境調査の成果は、開発行為と環境影響パラメーターの相関を明確に把握する目的も含め次ページのとおりマトリックスに整理した。このマトリックスからも窺えるとおり、調査対象の各灌漑開発地区の環境は、既に、大なり小なり影響を受けている。ここに実施した初期環境調査では、特に、自然環境および社会・経済環境に「負の影響」をもたらすと危惧される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農村地域の社会・経済不振に起因した貧困および④農村貧困に起因した低教育水準の4項目に注目した。事実、以上4項目の要因は、自然環境に対しかなりのプレッシャー（負の影響）を与えており、この結果として、自然の植生のみならず土地の生産性、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、土地および水資源利用に係る社会的対立／紛争等が惹起されている。

開発事業と環境影響パラメーター

Environmental Project Activities	Construction and Afforestation					Farm Management			Alteration of Regime			Change in Social & Economic Conditions			Overall Assessment				
	Excavation	Cleaning & Alteration of ground cover	Construction of structures	Drainage work	Construction of dam, reservoir, Provision of corridor (road, transmission)	Forest protection and afforestation	Monotypic plantation (orchard, etc.)	Land consolidation/conservation	Soil fertilization	Weed and insect/pest control	Water distribution	Excessant moisture, water regime	Decrease of waterlogging area and period	Transmigration and/or resettlement	Improvement of living standard	Increase of secondary development	With Project	Without Project	
<b>Physical Conditions</b>																			
Deforestation		cn				cp	cp							cn	cn	cn	●	○	
Loss of fuelwood resources		xn				cp	cp							cn	cn	cn	●	○	
Soil erosion		cn				cp	pc	cp							sn	sn	○	○	
Degradation of catchment area		cn				cp	pc	cp							sn	sn	○	○	
Siltation	sn	cn	cn		sn	cp	cp				sn	cp	cp		sn	sn	○	○	
Water-logging	cn				cp		vs								ps	ps	○	○	
<b>Change in Eco-system</b>																			
Loss of wild-life habitat		sn	sn	sn	sn	sn	vs	vs				sn	sn	sn	sn	sn	●	○	
Disruption of faunal communities	sn	sn	cn	cn	sn	sn	cn	xn				cn	cn	sn	sn	sn	○	○	
Impacts to fisheries			cn	cn	ps							sn	cn		sn	sn	○	○	
Increasing available habitat of water-borne diseases vectors	sn			cp	cn						xn	xn	cp		pc	pc	●	○	
Increase intermediate host of diseases				vs	vs	sn					cn	sn	cn		pc	pc	○	○	
Increasing pests to crops		sn			ps	sn		cn			cp	sn	cn		pc	pc	○	○	
<b>Social and Economic Conditions</b>																			
<b>Agriculture</b>																			
Invasive plant species		cn		sn		sn		cn	sn	sn		sn		sn	cn	cn	○	○	
Shifting cultivation		sn		sn		cn			ps	cp				sn	cn	cn	○	○	
Land use conflict and/or disruption of social balance in community		pc	sn			cn	sn	sn		ps	ps			cn	cn		○	○	
Risk of livestock to Trypanosomiasis		sn				sn	cn	cn						cn	cn		○	○	
Loss of grazing land and/or pressure to land		pc	cn	ps	ps	sn	cn	cn						ps	cn	cn	○	○	
Production of subsistence crops			ps	ps	ps	sn	sn			cp	cp	ps	ps	ps	cn	sn	sn	○	○
<b>Sanitation and Public Health</b>																			
Spreading causative agent of diseases					sn	sn						cn	sn		sn	cn	sn	○	○
Water contamination (soap, detergent loading, etc.)			cn							cn	cn	sn			sn	cn	sn	●	○
Risk of increasing agro chemical loading										xn	xn	sn			sn	sn	sn	●	○
<b>Others</b>																			
Population growth						cn				sn	sn			cn	cn	cn	○	○	
Inappropriate land use				sn		cn	ps	ps		sn	sn	vs	vs	cn	cn	sn	cn	○	○
Increase of water demand				cp		vs				sn	sn	cn		cn	cn	sn	sn	○	○
Increase of traffic volume						cn								cn	cn	sn	sn	○	○

Legend: xn: Extremely to Highly Negative Impact    cn: Common Negative Impact    sn: Small Negative Impact  
 vs: Very Small Negative Impact    ps: Positive Small Impact    cp: Common Positive Impact  
 ○: Potential Impact    ●: Highly Potential Impact

初期環境調査における検討の結果から、環境パラメーターの中で最も「負の影響」が問題となり得る事項として次の4課題を提起する。

- a) 直接的負の影響
  - ① 水因性疾病の増加
  - ② 肥料、農業等の使用増加による水質汚染
- b) 間接的負の影響
  - ③ 植生退化、特に、森林資源の衰退

④ 農村の共同体の中における社会的紛争／利害の対立

以上の4項目は、本開発計画の実施に際して十分対策／配慮が必要な課題であり、また、次表に示したとおり、国家環境活動計画の中で配慮を促しているセクター別／セクター間の環境政策における重要課題でもある。

セクター別／セクター間の環境政策

Topic	Related Sector	Outline of Related Policies
Water-borne Diseases	Water and sanitation	The fundamental objectives are to prevent environmental pollution hazard through satisfaction of the public services in water, sewerage and sanitation sectors.
	Health	The main object is to reinforce the public health control system, not only in narrow while indispensable sense for curing diseases, but in fact encourage in a broad sense for improving the human welfare.
Agrochemical Impacts and Water Contamination	Water and sanitation	The fundamental objectives are to prevent environmental pollution hazard through satisfaction of the public services in water, sewerage and sanitation sectors.
	Health	The main object is to reinforce the public health control system, not only in narrow while indispensable sense for curing diseases, but in fact encourage in a broad sense for improving the human welfare.
Forest Resources	Forestry	Promotion of rotational exploitation of forest resources by means of reforestation and/or afforestation programs up to sufficiently meet requirements of the domestic consumption. The programs are also aims at maintaining a sustainable regimes for soil and land conservation through forest protection.
Social Conflicts due to, Inappropriate Land Use and Population Pressure on Land	Demographic dynamics	Careful attention be paid to an increment of population pressure to land, water and other natural resources. Demographic dynamics shall be closely relating with environmental sanitation and health control means.
	Land Tenure	The land ownership is a fundamental importance not only for maintaining more balanced-cum-equitable development, but in fact encourage to pay careful attention to the environment. Thus, to ensure proper management of the land resources, participatory approach to integrated land use planning, security of land resources, etc., is essential and crucial.

3.2.3 現行の環境保全対策計画

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既に、幾つかの環境保全対策計画が実効に移されている。即ち、「Traditional Irrigation Improvement Program (TIP)」、「Kilosa District Rural Development Program (KDRDP)」、「Seed Distribution Services」および「Integrated Sustainable Agricultural Program (SAP), Mgeta」等は、地域住民の環境保全に対する動機付け並びにこれら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な計画と評価する。

3.3.....開発のポテンシャルと阻害要因

3.3.1 灌漑農業のポテンシャル

(I) 土地資源

調査対象地域に賦存する土地資源の開発ポテンシャルについては、FAOの「灌漑農業に係る土地評価基準 (1985)」とタンザニア政府、農業・協同組合省の「土壌／地形区分基準を参照し「灌



「灌漑稲作」および「灌漑畑作」夫々について適性評価を行った。この結果は、以下のとおりである。

計画地区別土地資源の開発ポテンシャル

調査対象地区	土地資源 (可耕地) (ha)	開発適性評価等級				摘要(主要必要対策)
		灌漑水田		灌漑畑		
		(等級)	(ha)	(等級)	(ha)	
冷涼多湿・山岳急傾斜地						
ムゲタ地区	2,000	IV	2,000	III	2,000	土壌侵食と地力保全対策
サバンナ・低平氾濫原						
マニエニエレ地区	1,300	III	460	III	300	圃場整備と洪水/排水対策
キラングリ地区	720	III	720	III	60	圃場整備と洪水/排水対策
ムゴンゴラ地区	830	III	620	III	60	圃場整備と洪水/排水対策
サバンナ・低平氾濫原						
ムラリ地区	80	II	80	II	80	圃場整備と洪水/排水対策
ムブミ地区	330	II	330	II	70	圃場整備と排水対策
ムソルワ地区	400	II	400	I	250	圃場整備と排水対策
ムクラ地区	400	II	400	I	130	圃場整備と排水対策
ソンジョ地区	600	II	600	I	280	圃場整備と排水対策
半乾燥・山間峡谷川岸段丘						
チャビマ地区	15	III	15	III	15	圃場整備と地力保全対策
ルムマ地区	480	III	340	II	440	灌漑・排水の合理化対策
ヌドレ地区	100	III	100	II	100	圃場整備と地力保全対策
ニインガ地区	100	II	20	II	80	灌漑排水の合理化と地力保全対策
マロロ地区	500	II	60	II	440	灌漑排水の合理化と地力保全対策
ムゴゴジ地区	200	II	20	III	200	灌漑排水の合理化と地力保全対策
チャビ地区	340	II	20	II	320	灌漑排水の合理化と地力保全対策

## (2) 水資源

対象地区の各河川の利用可能水量は、既得水利権および下流での水利用状況を考慮して算定した。5年確率洪水流量を基に、各河川の利用可能水量を、最も水量が少なくなる乾期について示すと次ページの付表のとおりである。この付表から窺えるとおり、既得水利権の有無を考慮すると、ムソルワ川およびチャビ地区のモハジマ川には、乾期の利用可能水量がなく、ムソルワ地区およびチャビ地区のモハジマ川に依存している灌漑区では、現実には両地区とも取水してはいるが、法的には水を利用できない結果となる。従って、これら地区の開発に当たっては、河川管理者、関係受益者間で水利権の調整が必要である。

## (3) 人的資源

各農家一戸当たりの農業就労者は、概ね夫婦二人である。また、各村とも、一部15歳以上の青少年が両親を助け耕作に従事している。即ち、各農家の耕作規模は、基本的にこれら夫婦二人と子供らの手伝いで間に合う範囲で行なわれているのが実情である。農作業の季節的な労働ピークについては、集落内各農家の相互扶助と作業期間を十分長く取った形で対処しているのが一般的である。なお、山間峡谷にあって半乾燥気候下で乾期に集約的な玉葱の生産を行っているマロロ、チャビ、ムゴゴジ、ルムマ等地区では、玉葱の移植や収穫時の労働ピークに対し、外部の集落から季節労働者の雇い入れを行っているケースが見られる。

計画地区別土地および水資源の開発ポテンシャル

開発対象地区	水源 河川名	乾期の1/5確率流量		既得 水利権 (m <sup>3</sup> /sec)	最小灌漑利用 可能水量 (m <sup>3</sup> /sec)
		7月	9月 (m <sup>3</sup> /sec)		
冷涼多湿・山岳急傾斜地：					
ムゲタ地区	小溪流	-	-	無	-
サバンナ・低平氾濫原：					
マニエニエレ地区	ヨソ川	-	-	無	-
キランガリ地区	ヨソ川	2.6	1.2	無	1.2
ムゴンゴラ地区	ムソ川	1.5	0.9	無	0.9
サバンナ・低平氾濫原：					
ムラリ地区	ムソ川	0.02	0.02	無	0.02
ムブミ地区	キソ川	1.3	0.8	0.06	0.7
ムソルワ地区	ムソ川	0.28	0.11	0.30	0.00
ムクラ地区	ムソ川	0.17	0.07	無	0.07
ソンジョ地区	ソソ川	0.44	0.18	無	0.18
半乾燥・山間峡谷／川岸段丘：					
チャビマ地区	キソ川	0.01	0.01	無	0.01
ルムマ地区	キソ川	0.38	0.24	0.12	0.24
ヌドレ地区	キソ川	0.08	0.06	無	0.06
ニインガ地区	ムソ川	-	-	無	-
マロロ地区	同上	1.6	1.2	無	1.2
ムゴゴジ地区	キソ川	0.04	0.03	無	0.03
チャビ地区	キソ川	0.16	0.11	無	0.11
	ムソ川	0.24	0.17	0.53	0.00

次の付表は、各地区毎の農業人口、家族構成数、就業可能人口等を整理したものである。

計画地区別集落数、人口、農家戸数、家族構成並びに農業就業可能人口

開発対象地区	集落数	総人口 (人)	農家戸数 (戸)	家族構成 (人/戸)	農業就業 可能人口
冷涼多湿・山岳急傾斜地：					
ムゲタ地区	12	29,350	5,871	5	13,503
サバンナ・低平氾濫原：					
マニエニエレ地区	3	11,440	1,907	6	4,390
キランガリ地区	1	3,040	434	7	990
ムゴンゴラ地区	3	8,470	1,694	5	4,225
サバンナ・低平氾濫原：					
ムラリ地区	2	5,740	1,148	5	2,650
ムブミ地区	1	7,450	1,863	4	3,910
ムソルワ地区	1	3,000	500	6	1,150
ムクラ地区	1	2,940	490	6	1,234
ソンジョ地区	1	1,770	253	7	580
半乾燥・山間峡谷／川岸段丘：					
チャビマ地区	1	700	140	5	320
ルムマ地区	3	5,440	777	7	1,790
ヌドレ地区	1	1,040	260	4	550
ニインガ地区	1	200	50	4	114
マロロ地区	1	3,800	475	8	2,166
ムゴゴジ地区	1	1,265	211	6	582
チャビ地区	1	1,080	180	6	410

以上の表から窺えるとおおり、一世帯当たりの家族構成数は、いずれの地区とも4人以上、平均で5人/世帯と大きい状況である。従って、計画開発事業を進める上で、労働力は十分賦存していると評価できる。しかしながら、灌漑事業が実施に移され農業生産の集約化や多様化を推進するに当たっては、各集落の青少年を家族内または集落共同体の組織の中で生産に従事できる体制を組織し、これら若手の労働力を有効かつ効果的に活用する必要がある。

以上に賦存する労働力を効果的に営農と結び付け、かつ、労働生産性を向上させるには、各農家

のもつ労働力の質的改善が不可欠である。現在、各村には、いずれも小学校が開設されており、初等教育が受けられる体制となっている。但し、学校施設は、必ずしも十分に機能している状態とは云えず、結果的に教育の質の低下の原因となっている。また、農業および灌漑技術の普及についても、県事務所に十分な施設および組織機能の双方とも極めて不十分な状況にある。特に、各村に配属されている普及員は、今後の開発事業と達成目標に照らした場合、技術的に劣っており、農民の教育を担当させるためには十分な補完訓練が必要である。

### 3.3.2 開発の阻害要因と問題点

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存在している。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。特に、本開発を国家計画の基本方針である住民参加型の形式で推進するには、以上の項で述べたとおり、人的資源の質的改善と組織化による効率的アプローチが最も大切である。

## 3.4.....開発の基本方針

### 3.4.1 開発政策とニーズ

#### (1) 灌漑開発に係る政策的ニーズ

タンザニア政府が施行する社会・経済開発3ヵ年計画(1994/95-1996/97)の基本政策は、以下の6ヶ条からなっている。

- ① 貧困撲滅による国民社会福祉環境の改善
- ② 民間セクター強化のための適正な事業環境の整備
- ③ 生産活動における政府の直接関与の軽減
- ④ 公共資源利用効率の改善
- ⑤ マクロ経済の安定化
- ⑥ 環境と調和した持続的開発の推進

以上の国家社会経済開発計画の中でタンザニア政府は、特に、末端の各町村単位に於ける食糧自給と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度を与えている。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」を構想している。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による参加型開発」を基本としている。なお、この国家計画では、全国の灌漑開発事業候補地区のレビューの結果に基づき、最も開発優先度または緊急性の高い156ヶ所の小規模農家による伝統的灌漑区を選定し、都合174,260haの灌漑施設整備を企画している。

#### (2) 受益者の灌漑施設整備に係る期待とニーズ

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において、調査対象地域の農民は、「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。

### 3.4.2 開発の目的と基本戦略

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、タンザニア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。

以上に掲げた「開発の目的と基本戦略」に沿って策定した「ワミ川中流域の小規模農家による参加型灌漑農業開発の基本コンセプト」および「開発計画の枠組み」は、次のページに整理したとおりである。

## 3.5.....農業生産振興計画

### 3.5.1 農業開発の課題

山岳の湿潤・急傾斜地および半乾燥・山間峡谷／川岸段丘区分に属する開発対象地区には、地形的制約のため、今後更に耕地を拡大する余地は残されていない。したがって、本開発計画において考慮すべき点は、既存耕地を効果的かつ集約的に利用し、より高度な農業生産体系を確立することにある。また、この対策の中では、土壌侵食および地滑り等、脆弱な自然環境に対する保全を第一の課題に置く必要がある。また、他のサバンナ型・低平氾濫原およびサバンナ型・山麓準平原／扇状地区区分に属する開発対象地区については、灌漑農業開発を進めるに十分な土地、水資源が賦存する。但し、これまでの期間、タンザニア政府の開発努力にも拘わらず、これら地区の農業開発現況は、まだ初歩的段階にあり、従って、地区農家の生産性が低く、貧困な農家経済の状況にある。これら地区の今後の農業開発には、適正な生産基盤整備と支援体制の強化が最も重要かつ基本的な課題となっている。

### 3.5.2 作物生産計画

ムゲタ地区の場合は、ムゲタ町 (Ward) 行政区内に300箇所に及ぶ(全灌漑面積は、2,000 haと推定) 独立した小灌漑区が点在している。但し、これら大部分の灌漑区は、現在、まだ地元行政府によって実態調査中である。従って、本計画においては、多数の小灌漑区の中から一つの灌漑区 (5 ha) を取り上げ、モデル開発計画を行なうこととした。また、ムゴゴジ地区は、水源別にムゴゴジ・ムウェガとムゴゴジ・キカロの二地区に区分される。前者は、水源開発および水利環境の合理的整備を行う都合上ニインガ地区に併合した。

以上の調整を加えた純灌漑可能面積は、計画対象16地区全体で4,905 haとなる。各地区の計画対象面積について、政府の開発政策並びに地元農家の開発意向を組み込んで構想した土地利用並びに作物生産計画は、次の付表に要約するとおりである。



灌漑受益地の土地利用および耕種生産計画

灌漑地区	雨期作主要耕種	雨期作面積 (ha)	乾期作	乾期作面積 (ha)	作付指数
1. ムゲタ	豆類	5	キャベツ、豆類	5	2.00
2. マニエニエレ	水稲	1,040	水稲	690	1.66
3. キランガリ	水稲	370	水稲	160	1.43
4. ムゴンゴラ	水稲	660	水稲	660	2.00
5. ムラリ	水稲	60	トマト	30	1.50
6. ムブミ	水稲、 <small>ウロコ</small>	260	水稲、豆類	260	2.00
7. ムソルワ	水稲、 <small>ウロコ</small>	320	<small>ウロコ</small> 、豆類	240	1.75
8. ムクラ	水稲、 <small>ウロコ</small>	320	<small>ウロコ</small> 、豆類	140	1.44
9. ソンジョ	水稲、 <small>ウロコ</small>	480	<small>ウロコ</small> 、豆類	380	1.79
10. チャビマ	トウモロコシ	10	豆類	10	2.00
11. ルムマ	水稲、 <small>ウロコ</small> 、豆類	380	キャベツ、水稲	380	2.00
12. スドレ	<small>ウロコ</small> 、豆類	80	<small>ウロコ</small> 、豆類	80	2.00
13. ニインガ	水稲、 <small>ウロコ</small>	150	キャベツ、豆類	150	2.00
14. マロロ	水稲、 <small>ウロコ</small>	400	キャベツ、豆類	400	2.00
15. ムゴゴジ	トウモロコシ	100	タマネギ	50	1.50
16. チャビ	<small>ウロコ</small> 、豆類	270	タマネギ	270	2.00
合計		4,905		3,905	1.80

なお、以上の作物生産計画を実施し、所定の目標を達成するについて、各地区の県行政府の農業・畜産開発事務所には、農業技術普及の徹底を期待する。また、現行のFAO支援による食糧作物増産支援計画並びに世銀の支援する農業普及強化計画が、本計画地区に適用されるなら、更に、効果的に計画目標の達成が期待できる。

### 3.5.3 作物の期待収量と生産量

本計画の実施で見込まれる各種耕種の期待単位収量は、以下の付表に示すとおりである。なお、水稲の目標収量については、州に所在する農業試験場の栽培試験の実績並びにタンザニアにおける先進農業地域（キリマンジャロ州ローアーモシ灌漑区、スドゥング灌漑区等）の生産実績を参照して見積もった。他の耕種の単位収量については、各対象地区の高位の生産実績に基づいている。

主要作物の単位収量

導入作物	現況	事業を実施しない場合	事業を実施した場合
	(ton/ha)	(ton/ha)	(ton/ha)
水稲（直播き）	1.6	1.6	-
水稲（移植）	3.0	3.0	5.0
トウモロコシ	1.0	1.0	3.0
豆類	0.5	0.5	1.5
トマト	6.0	6.0	12.0
タマネギ	10.0	10.0	15.0
キャベツ	10.0	10.0	15.0

以上の単位収量と計画耕作面積から算出した期待生産量は、以下のとおりである。

地区別主要作物の目標生産量

(単位：ton)

地区名	トウモロコシ	水稲	豆類	タマネギ	キャベツ	トマト
区分-I	ムゲタ					
区分-II	マニエニエレ	8,650		10	30	
	キラングリ	2,650				
	ムゴンゴラ	6,600				
区分-III	ムラリ	300				360
	ムプミ	180	2,000	90		
	ムソルワ	720	600	300		
	ムクラ	420	1,100	150		
	ソンジョ	1,140	1,300	330		
区分-IV	チャビマ	30		15		
	ルムマ	600	300	225	5,250	
	ヌドレ	240		120		
	ニインガ*1	420	50	15	2,100	
	マロロ	1,050	250	75	5,250	
	ムゴゴジ*2	300			750	
	チャビ	210		300	4,050	
	合計	5,310	23,800	1,630	17,400	360

(注) \*1：ムゴゴジ・ムウエガ地区を含む。  
\*2：ムゴゴジ・キカロ地区のみが対象となる。

### 3.6.....灌漑排水計画

各計画対象16地区の灌漑開発計画（含、排水改良並びにアクセス道路の改善計画）は、以下のとおりである。

#### 3.6.1 ムゲタ地区

ムゲタ地区には、数多くの小規模灌漑システムが山岳急斜地に散在している。灌漑システムの大部分は、受益面積が数ヘクタールと小規模である。この計画においては、多数の灌漑区の内からモデル灌漑システム（5 ha）一ヶ所を選び概略設計を行うこととした。

ムゲタ地区の灌漑開発の課題は、施設の改修により顕在する土壌侵食・地滑り等問題の対策並びに灌漑効率の改善による乾期の灌漑面積の拡大にある。従って、幹線水路には、パイプライン・システムを取り入れた重力灌漑方式を基本として提案する。また、この灌漑システムには、山間傾斜地に点在する受益農家への飲・雑用水の供給機能も併せて具備し、便宜することとしている。モデル灌漑システムの施設概要は以下のとおりである。

ムゲタ地区モデル灌漑区（5ha）の施設計画諸元

施設概要	摘 要
灌漑地面積	5 ha
取水工	現取水地点に新設
設計取水量	5 ㍒/秒
形式	穴空管、PVC管を粗砂、砂利で巻き、玉石、コンクリートで保護
パイプ径	10*30 cm
パイプ長	2 m*5 m x 2本*5本
水路	地中埋設PVC管
パイプ径	50*10 mm
パイプ延長	地形条件による。約600 m
付帯工	分水用バルブ、減圧バルブ等

### 3.6.2 マニエニエレ地区

既存の頭首工は、洪水流下能力が小さいため上流側の洪水氾濫の一因となっている。また、堰は堆砂のためほぼ埋没し、ほとんど機能していない。従って、本計画では、これら既存の施設を全面的に改築することとする。既存の幹線と二次水路は、盛土と整形が必要である。また、排水路を既存灌漑水路に沿って設置する。洪水対策として、上流側外周に沿って堤防を設ける。これら計画施設の概要は以下に示すとおりである。

マニエニエレ地区の施設計画諸元

計画概要	摘要
総面積	1,300 ha
純灌漑面積	1,040 ha
頭首工	改築
設計洪水量	100 m <sup>3</sup> /sec (50年確率洪水量の3倍)
設計取水量	2.1 m <sup>3</sup> /sec
堰形式	堰長22m、角落しゲート式
取水工	鋼製スライドゲート、1.6m x 1.6m
灌漑水路	既存水路の改修、ライニング7.5km、土水路9.5km
排水路	新設25km、およびザゴ川の改修
堤防	新設7.5km
農道	16km
末端整備	圃場均平および末端水路、畔

### 3.6.3 キランガリ地区

既存の頭首工および約30m上流に位置するキランガリ種子農場の堰は、越流式固定堰で洪水疎吐容量が小さいため上流側の氾濫と堆砂を助長している。従って、これら施設は、全面的に改築する。既存の幹線と二次水路は、盛土と整形が必要である。また、排水路を既存灌漑水路の夫々の中間および種子農場の幹線水路に沿って新設する。洪水対策には、ミヨンボ川沿に堤防を設ける。

キランガリ地区の施設計画諸元

計画概要	摘要
総面積	460 ha
純灌漑面積	370 ha
頭首工	改築
設計洪水量	100 m <sup>3</sup> /sec (50年確率洪水量の3倍)
設計取水量	0.7 m <sup>3</sup> /sec
堰形式	堰長22m、角落しゲート式
取水工	鋼製スライドゲート、0.8m x 0.8m
灌漑水路	既存水路の改修、ライニング3.5km (幹線)、2次土水路4km
排水路	新設、土水路、幹線3.9km、2次幹線12km
堤防	新設5.5km
農道	8.5km
末端整備	圃場均平および末端水路、畔

### 3.6.4 ムゴンゴラ地区

本計画地区の開発では、既存のムキンド・パイロット地区へ給水している取水工の取水用ゲートおよび余水吐用ゲートの取り換えを中心に改修する。また、必要灌漑水量が大幅に増加するので、既存の導水路を撤去し、ほぼ同ルートで導水路を新設する。幹線水路は、ムキンド地区低位部を通過し、ムキンド川支流のデジグイ川をサイホンで、また、地方幹線道路B127をカルバートで夫々横断しムゴンゴラ地区に至る路線とする。地区内の水路網は、地区始点で幹線水路から2本の二次幹線水路へ分岐し、三次水路、四次水路を経て、水田に配水する構造とする。余剰水の排水には、排水路網を整備する。また、洪水対策として地区外周に堤防を設ける。ムゴンゴラ地区施設計画の概要は以下のとおりである。



ムギンゴラ地区の施設計画諸元

計画施設概要	摘 要
総面積	830 ha (ムキンド地区を含む)
純灌漑面積	660 ha (ムキンド地区を含む)
頭首工	ゲートの取り換え、改修
設計洪水量	112 m <sup>3</sup> /sec (50年確率洪水量)
設計取水量	1.4 m <sup>3</sup> /sec
堰形式	自然の滝を利用した固定堰
取水工	鋼製スライドゲート、1.0m x 1.0m x 2門
土砂吐ゲート	鋼製スライドゲート、1.0m x 1.0m x 2門
灌漑水路	すべて新設
導水路	1km、ライニング水路
幹線	2.5km、ライニング水路
二次水路	2本、9km、土水路
三次水路	各700m～1km、24haに1本
排水路	新設、土水路、幹線250m、2次幹線8km、3次排水路(3次水路と同等)
堤防	新設、15km
農道	幹線2.3km、支線17km
末端整備	圃場均平および末端水路、畔

### 3.6.5 ムラリ地区

堆砂に埋もれた既設頭首工に替え、この地点から約240m上流に位置する左方向に僅かに蛇行し、流路が右岸によっている地点に新設する。この頭首工は、約240m下流に在る堰により水位が保たれるので取水工のみの構造とする。この取水工から既設幹線水路まで、ムラリ川沿いに導水路を設ける。導水路は、ライニング水路とする。既存幹線水路についても、漏水を軽減するため、全線にわたってライニングする。二次水路は、土水路のまま復元する。計画施設の概要は以下のとおりである。

ムラリ地区の施設計画諸元

計画施設概要	摘 要
総面積	80 ha
純灌漑面積	60 ha
頭首工	既存の堰の240m上流に取水工のみ新設
設計洪水量	64 m <sup>3</sup> /sec (50年確率洪水量)
設計取水量	0.12 m <sup>3</sup> /sec
取水工	角落し、2.0m x 0.6m
灌漑水路	
導水路	新設、250m、ライニング
幹線	改修、1.4km、ライニング
二次水路	新設、延長1.2km、土水路
排水路	新設、土水路、幹線2.1km、2次線1.2km
堤防	新設、1.4km
農道	ムゲタ道路から既存の堰まで改修、既存の堰から取水工地点まで新設、計1.5 km

### 3.6.6 ムブミ地区

約20年前に建設された灌漑施設は、完全に堆砂に埋没しているので全ての施設を新設しなければならない。頭首工の新設位置は、堆砂状況、流路の安定性を十分勘案し、埋没した既設頭首工から1.5km上流地点付近を適地として選定する。この地点では、河床が約3m程度の深さがあり、殆ど氾濫がないとの地元の情報である。頭首工地点から灌漑対象地区始点まで、約4 kmに亘って導水路を既存道路に沿って設置する。地区内では、幹線水路から左右の二次水路を分岐し、三次水路を経由して、田畑に給水する方式とする。洪水対策には、地区外周に沿って堤防を設ける。これら計画の概要は以下の付表に示すとおりである。

ムブミ地区の施設計画諸元

計画施設概要	摘 要
総面積	330 ha
純灌漑面積	260 ha
頭首工	既存の堰の1.5km上流に新設
設計洪水量	245 m <sup>3</sup> /sec (50年確率洪水量)
設計取水量	0.5 m <sup>3</sup> /sec
堰形式	角落しゲート式、
取水工	鋼製ゲート、0.8m x 0.8m x 1 門
灌漑水路	すべて新設
導水路	4km、ライニング
幹線	3km、ライニング
二次水路	500m/25ha、延長6km、土水路
排水路	新設、土水路、幹線3.3km、二次線6km (二次水路と同じ)
堤防	新設、8.5km
農道	B127道路から地区始点まで改修、5km、地区内新設、3km
末端整備	圃場均平、200ha、末端水路整備260ha

3.6.7 ムソルワ地区

既存の頭首工は、セメントモルタルによるプラスチック工法で修復する。取水ゲートは、通水容量の拡充に合わせて更新する。既設の幹線水路は、水路壁を嵩上げて通水能力を増加し、かつ、レベル・クロッシングを含む漏水地点を中心に改修する必要がある。幹線水路の延長部分は、全線に亘ってライニングを施す。二次水路以下は、全て新設となる。これら計画の概要は以下の付表に示すとおりである。

ムソルワ地区の施設計画諸元

計画施設概要	摘 要
総面積	400 ha
純灌漑面積	320 ha
頭首工	改修
設計洪水量	97 m <sup>3</sup> /sec (50年確率洪水量)
設計取水量	0.3 m <sup>3</sup> /sec
堰形式	越流固定式
取水工	取入れゲート：鋼製ゲート、0.9m x 1.2m x 1 門 排砂ゲート：鋼製ゲート、0.9m x 1.2m x 1 門
灌漑水路	
幹線	改修嵩上げ1.3km、新設3.8km、ライニング
二次水路	延長13km、土水路
排水路	新設、土水路、幹線5km、二次線13km
堤防	新設、1.2km
末端整備	水田造成、120ha、末端水路整備320ha

なお、ムソルワ地区の開発に当たっては、既存の水利権者（ムソルワ・砂糖エステート）との水配分の調整が必要である。

3.6.8 ムクラ地区

ムクラ地区の可能灌漑受益面積は約320haである。但し、ムクラ川の利用可能水量、特に乾期に制約があり、乾期の灌漑可能面積は150ha内外となる。この地区の灌漑開発には、既存の頭首工をコンクリート・メンブレインによる漏水防止対策工等をもって改修する。既設の幹線水路は、水路堤の嵩上げ、漏水地点の改修等を施し通水能力の拡充を図る。幹線水路の延長部分は全線に亘ってライニングを施す。二次水路以下は全て新設となる。施設の計画諸元は、以下のとおりである。

ムクラ地区の施設計画諸元 (1/2)

計画施設概要	摘要
総面積	400 ha
純灌漑面積	320 ha
頭首工	改修、漏水防止工
設計洪水量	59 m <sup>3</sup> /sec (50年確率洪水量)
設計取水量	0.3 m <sup>3</sup> /sec
堰形式	越流固定式
取水工	取入れゲート：鋼製ゲート、0.6m x 0.6m x 1 門
灌漑水路	
導水路	容量不足のため改築、175m
幹線	改修嵩上げ450m、新設3km、ラニング
二次水路	延長11km、土水路
排水路	新設、土水路、幹線5km、2次線11km
堤防	新設、2.5km
末端整備	水田造成、220ha、末端水路整備320ha

### 3.6.9 ソンジョ地区

ソンジョ地区は、全くの新規開発となる。水源はソンジョ川とし、取水工は、地方幹線道路B127から上流へ約100mの地点に設置する。同地点は、基礎が堅固な岩で構成されており、また、灌漑対象地区全域を重力灌漑するに十分な水頭が得られる。幹線水路は、B127から対象地区中央部を走る道路沿いに設置する。二次水路は、この道路を挟んで幹線水路と反対側に設置する。施設の概要は以下のとおりである。

ソンジョ地区の施設計画諸元

計画施設概要	摘要
頭首工	新設
設計洪水量	154 m <sup>3</sup> /sec (50年確率洪水量)
設計取水量	0.5 m <sup>3</sup> /sec
堰形式	越流固定式、堰長15m
取水工	取入口+横越流式余水吐 取入れゲート：鋼製ゲート、0.9m x 0.9m x 1 門
灌漑水路	新設
幹線	3.5km、ラニング
二次水路	3.0km、ラニング
その他二次水路	延長12km、土水路
排水路	土水路、幹線4km、2次線12km (二次水路と同じ)
堤防	新設、ソンジョ川沿いに2.4km
末端整備	水田造成、260ha、末端水路整備480ha

### 3.6.10 チャビマ地区

灌漑予定地区は、チャビマ川左岸に沿って位置する。計画自体が小規模であり、従って、取水工を除き灌漑・排水に係る大きな施設は必要としない。なお、取水工については、既存の堰の亀裂の入っている左岸部を改築、また、洪水により甚だしく洗掘を受けている右岸部の改修および堰上・下流の床止工が必要である。以上の計画施設の概要は次のとおりである。

チャビマ地区の施設計画諸元 (1/2)

計画施設概要	摘要
総面積	15 ha
純灌漑面積	10 ha

..... 次ページに続く .....

チャピマ地区の施設計画諸元 (2/2)

計画施設概要	摘 要
頭首工	改修
設計洪水流量	16 m <sup>3</sup> /sec (50年確率洪水流量)
設計取水流量	10 l/sec
堰形式	固定式、
取水工	取入れゲート：角落し、0.5m x 0.8m x 1 門
灌漑水路	新設
幹線	1km、上水路
末端整備	末端水路整備10ha

3.6.11 ヌドレ地区

この地区は、以上のチャピマ地区と同様、計画自体が小規模であり、灌漑・排水に係る大きな施設は必要としない。主な工事は、幹線水路の延長と水路通水容量を拡充するための改修および通水による水路内侵食を防止するためのライニングおよび減勢工、分水工等の設置並びに農道の整備である。計画施設の概要は以下のとおりである。

ヌドレ地区の施設計画諸元

計画施設概要	摘 要
総面積	100 ha
純灌漑面積	80 ha
灌漑水路	改修、延伸
導水路	0.25km、ライニング
幹線	2.5 km、ライニング
2次水路	0.3 km、ライニング
農道	2 km
末端整備	末端水路整備80ha

3.6.12 ルムマ地区

ルムマ川に依存している灌漑耕地面積は全体で約1,100 haある。この内、計画対象地区は380 haである。ルムマ川流域全体では、特に、乾期の後半から灌漑水の不足のため全面積が受益できない状況となっている。本計画対象地区は、ルムマ川の上流部に位置しているため、比較的利水条件に恵まれ、殆どの農民が乾期におても圃場への灌漑が可能である。このような現況に鑑み、本灌漑開発計画では、上流部の計画対象地区において節水し、下流域の灌漑に対しても十分灌漑水の保証が可能になるよう灌漑効率の向上に重点をおいた。即ち、既存の多数の自然取入工を統合し、幹線水路のライニング、調整池の設置等を導入する構想とした。なお、開発にあたっては、ドドマ州ムブリブワ県側と水配分を十分協議し、理解を得た上で、進めるべきである。計画施設の概要は次ぎのとおりである。

ルムマ地区の施設計画諸元 (1/2)

計画施設概要	摘 要		
	第1システム	第2システム	第3システム
頭首工	合口		
設計洪水流量	161 m <sup>3</sup> /秒 (50年確率洪水流量)		
灌漑耕地面積	130 ha	100 ha	150 ha
設計取水流量	0.13 m <sup>3</sup> /秒	0.10 m <sup>3</sup> /秒	0.15 m <sup>3</sup> /秒
堰形式	越流固定式	角落しゲート	角落しゲート
取水工	ゲート式0.6m x 0.6m x 1 門		

ルムマ地区の施設計画諸元 (2/2)

計画施設概要	摘 要		
幹線水路	新設、ライニング 4.5km	5km	11km
調整池、容量	2,800m <sup>3</sup>	2,200m <sup>3</sup>	3,200m <sup>3</sup>

3.6.13 ニンガおよびムゴゴジ・ムエガ地区

ニンガ地区の3ヶ所の自然取水工を統合し、ニンガ地区最上流部に頭首工を設ける。ムゴゴジ・ムエガ地区には取水に適した地点がないので、ニンガ地区から水路を延長し、既存の水路システムに配水する計画とする。なお、灌漑システムには、新設頭首工から一旦左岸に取水し、途中でムエガ河を横断し右岸に給水する方式を採択した。計画施設の概要は以下のとおりである。

ニンガおよびムゴゴジ・ムエガ地区の施設計画諸元

計画施設概要	摘 要	
総面積	180 ha	
純耕地面積	150 ha	
頭首工	最上流に統合、	
設計洪水量	99 m <sup>3</sup> /秒 (50年確率洪水量)	
設計取水量	0.15 m <sup>3</sup> /秒	
堰形式	角落し式、	
取水工	取入れゲート：鋼製ゲート、0.5m x 0.5m x 1 門	
灌漑水路		
幹線	新設、ライニング、	3.2km
2次幹線	新設、ライニング、	4.4km、ムゴゴジ・ムエガ地区へ

3.6.14 マロロ地区

既存の幹線水路-Aおよび水路-Bは、ムエガ川左岸部の長細い地区を100mから250m隔て並行に走っている。本計画では、経済性および技術的観点から、水路-Aを幹線として整備し、水路-Bを二次水路として水路-Aに接続する水路を設けることとした。頭首工-Aは洪水の疎吐能力が不十分であり、また、河川水位を堰上げるため、堰上流部の洪水を助長し、かつ、堆砂を促す原因となっている。このため、堰上流部での河道は、現在、極めて不安定な状況となっている。本計画では、以上を勘案し、既存の頭首工を撤去して上流側に新たに頭首工を設けることとした。既存の頭首工-Bについても、現頭首工-Aと同様の問題を持っているが、右岸側の基礎が比較的堅固であるので、堰体部を右岸側に延長し、右岸取水工を移設する。堰の形式は、角落しゲートを備えた堰とし、敷高は、現堰下流側河床標高以下とする。新頭首工-Aから既存水路-Aまでライニング水路を新設する。水路-Aは、ほぼ全線に亘ってライニングし、分水工を設ける。以上の計画施設の概要は次の付表に整理したとおりである。

マロロ地区の施設計画諸元 (1/2)

計画施設概要	摘 要	
総面積	500 ha	
純耕地面積	400 ha、	

..... 次ページに続く .....

マロコ地区の施設計画諸元 (2/2)

計画施設概要	摘 要
頭首工	頭首工-Aシステム 頭首工-Bシステム 左岸側 350 ha 右岸側 50 ha 既存の頭首工撤去、上流に新設 既存の頭首工改修
設計洪水量	117 m <sup>3</sup> /秒 (50年確率洪水量)
設計取水量	0.35 m <sup>3</sup> /秒 0.05m <sup>3</sup> /秒
堰形式	角落しゲート 角落しゲート
取水工	鋼製ゲート、 0.9m x 0.9m x 1 門 0.5m x 0.5m x 1 門
灌漑水路	改修、新設
幹線	幹線-A ライン*10.5km
接続水路	6 水路、延長2.2km

3.6.15 ムゴゴジ・キカロ地区

ムゴゴジ・キカロ地区 (100 ha) は、灌漑用水の不足が最大の阻害要因となっている。平年の乾期には、受益地のほぼ全面積が灌漑可能であるが、1/5確率の旱魃年には、灌漑可能面積が概ね1/2内外に制約される。従って、本計画では、可能なかぎり節水するとともに灌漑効率の向上を図り灌漑保証率を高くする点に重点をおいた。即ち、既存の自然取人工の統合、幹線水路のライニング、調整池の設置を基本に灌漑システムの改善を構想した。これら計画施設の概要は以下の付表に整理したとおりである。

ムゴゴジ・キカロ地区の施設計画諸元

計画施設概要	摘 要
総面積	130 ha
純耕地面積	100 ha
頭首工	最上流に統合、堰改修、取入れ新設
設計洪水量	8 m <sup>3</sup> /秒 (50年確率洪水量)
設計取水量	0.10 m <sup>3</sup> /秒
堰形式	固定式、
取水工	取入れゲート：鋼製ゲート、0.5m x 0.5m x 1 門
灌漑水路	改修、新設
幹線	ライン*、左幹線 4km、右幹線 4km
調整池	左右幹線毎に900~1,300m <sup>3</sup>
末端整備	末端水路整備3km

3.6.16 チャビ地区

チャビ地区には、チャビ灌漑区 (100 ha) およびモハジマ灌漑区 (170 ha) の二つのスキームがある。モハジマ灌漑区の場合、水源であるモハジマ川にドマ州ムプワプワ県側の水利権が設定されている。水利権で認められている水量は0.53 m<sup>3</sup>/秒であり、これはモハジマ川の乾期流量を上回る。現在、灌漑受益者の相互理解の下で、ムプワプワ県側と公平な水分配を行っているが、モハジマ川の水資源は全体受益耕地に対し絶対的に不足しているため、今後、チャビ・モハジマ地区への配分が増える見込みはない。一方、チャビ川には、水資源に余裕があり、乾期240 ha程度の灌漑が可能である。従って、本計画では、チャビ地区100 haに加えて、モハジマ地区170 haの内、140 haをチャビ川の水で灌漑する構想とした。この案では、地形条件からみて重力式で分水/通水が可能である。以上の計画に係る施設整備は次のとおりである。

チャビ地区の施設計画諸元

計画施設概要	摘要
総面積	340 ha
純耕地面積	270 ha、チャビ灌漑システムで240 ha灌漑
頭首工	統合、
設計洪水量	33 m <sup>3</sup> /秒 (50年確率洪水量)
設計取水量	0.27 m <sup>3</sup> /秒
堰形式	固定式、
取水工	取入れゲート：鋼製ゲート、0.6m x 0.6m x 1 門
灌漑水路	改修、新設
幹線	5km、ライニング
2次水路	0.5km、新設ライニング、3km改修ライニング
末端整備	末端水路整備11km

3.6.17 アクセス道路の改修計画

計画対象地区へのアクセス道路の改修計画は、次のとおりである。

アクセス道路改修計画

地区名	幹線道路名	幹線道路より地区までの距離	幹線道路より地区までの道路現況	改良箇所および数量
ムゲタ	A-7国道	3.5 km	前半2.5 km：平野部通過のラテライト道 比較的維持管理良好 後半1.0 km：山岳道路 表土侵食により数ヶ所 岩が露出	道路表層改良 約0.5 km 岩掘削、敷均し
マニエニエレ	B-127 地方道	2.0 km： 内1.3 km ライニング村まで 内7 km 取水施設まで	盛土無しの上道 雨期の走行困難	約4.5 kmの 盛土形成 側溝掘削 数ヶ所横断排水施設
キラングリ	B-127 地方道	1.5 km	盛土無しの上道 後半部、雨期の走行困難	約5.0 km 盛土形成 側溝掘削 数ヶ所横断排水施設
チャビマ	B-127 地方道	21 km	最初の数 km雨期通行困難 山岳道路、一部急傾斜岩露出 4輪駆動車で乾期のみ走行可能	盛土2 km 岩露出部縦断線形改良 約0.5 km
ルムマ	首都ブルエス と結ばれた 国鉄	キアテ駅より 1.0 km	比較的維持管理良好 排水不良ヶ所所有り 急勾配縦断有り	数ヶ所横断排水施設 縦断線形改良 約0.5 km
スドレ	B-127 地方道	ムボメロより 3.7 km	前半1.0 km：丘陵地通過のラテライト道 比較的維持管理良好 後半2.7 km：山岳道路 表層路面不良 沢を横断 橋梁上部欠損 側面ガリ侵食ヶ所所有り	路面改良、約3.0 km 横断排水施設、7ヶ所 橋上部工、1ヶ所、 約10mスパン 侵食防止工、1ヶ所
マロロ	A-7国道	マロロ村まで 2.5 km	平川地道路 盛土無しの上道 表層比較的良好 窪地の横断有り	横断排水施設、7ヶ所
	チャビ道路	マロロB取水施設 まで 4 km	水路B付近の1.2 km 表層最悪 メゲタ川横断橋欠損 道路側面洗掘ヶ所所有り	盛土、路面改良1.2 km 橋上部工設置、 スパン13m 洗掘防止工 水路横断排水施設
ニインガ	マロロ村	マロロよりニインガ まで 9 km	上道 排水不良ヶ所所有り 急勾配縦断有り	横断排水施設、数ヶ所 縦断線形改良、切り盛り 側溝掘削

### 3.7.....コミュニティーおよび農民組織強化計画

農民組織の強化は、灌漑施設の適正な運営・維持管理体制を確立し、かつ、持続的な灌漑農業開発を進めるために必要な課題の一つである。また、村落共同体の活性化は、農民組織の強化を支持する上で基礎となる対策である。

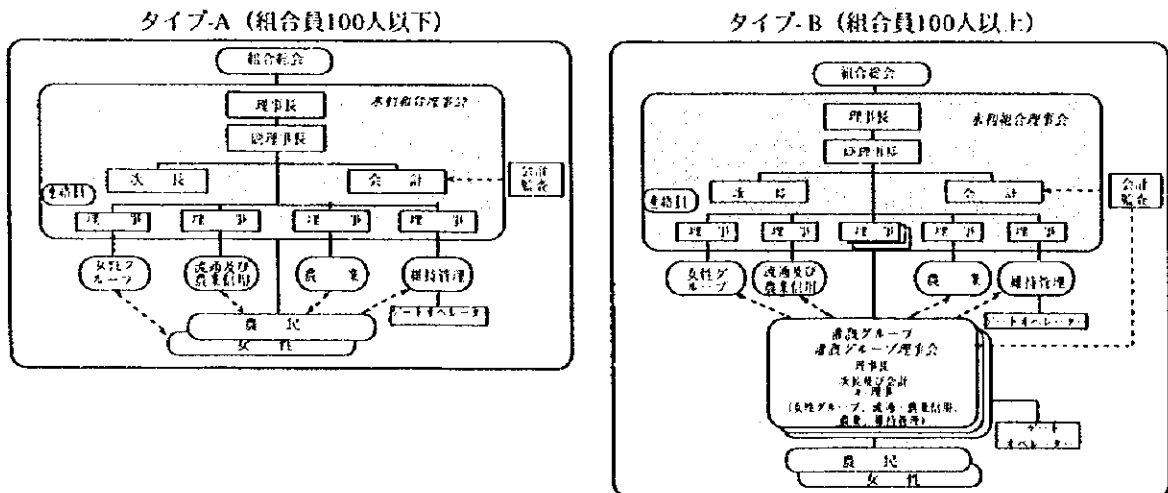
#### 3.7.1 既存の水利組合の強化

タンザニア政府は、その開発政策の中で、全ての灌漑施設は、受益者が自主的に維持管理するものと提唱している。計画対象地域において、この政府の方針に沿って灌漑施設の運転・維持管理を適正に行うには、既存の伝統的灌漑組合を構造的に改善し、機能の革新を進め、より一層の育成を図る必要がある。また、農民の農産物/生産資材の市場および農業信用へのアクセスを確実にする観点からも水利組合の組織強化が必要な課題となっている。水利組合は、各計画対象地区各々で、全ての受益者が加入して結成する。また、組合加入の資格は、受益者の社会的地位、性差、社会/文化的背景等に左右される事なく公平に賦与されるものとする。

##### (1) 組合の組織と活動

水利組合の組織については、以下の付図に示すとおり規模別にタイプ-Aおよびタイプ-Bの二つの組織構造を提案する。タイプ-Aは、組合員数100人以下の小規模灌漑地区に適合するものである。また、タイプ-Bは、100人以上の大きな灌漑地区に適合するものである。タイプ-Bの場合、理事会の下に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を組織する。これら灌漑グループは、理事会の管理下で夫々独立的に活動する。何れの形式を選択するかは、夫々の地区毎に農民の意向に委ねられるべきであるが、組合活動を持続的かつ円滑に運営する条件として農民間のより緊密なコミュニケーションが重要である点に鑑み、農民グループまたは組合支部の規模は100人内外が適正と考える。

水利組合の計画組織図



##### (2) 水利組合の定款、水利権および登録

組合の定款は、協同組合法No.15に基づき制定する。この法令は任意団体として農協を対象と



しているのを、補足条項として、水利組合独自に以下の条文を盛り込む必要がある。

- ① 水利組合は、受益者に対し水利費を徴収する権利を有する。他方、受益者は水利組合に対し水利費を支払う義務を持つ。
- ② 水利組合は、水利費を支払わない受益者または灌漑施設および灌漑水を不法に使用する受益者に対し罰則規定を適用できる。
- ③ 受益者は、維持管理に必要な共同作業（無償使役）に参加する義務を持つ。
- ④ 小作受益者は水利組合に加入する権利を有する。加入した場合、理事会メンバーの選挙権を持つと共に組合費および水利費の支払義務を持つ。

灌漑地区内の全ての水利組合は、事業開始後、速やかに登録しなければならない。また、登録後直ちに水利権を取得しなければならない。県農業・畜産開発事務所は、水利組合に対し登録および水利権取得に関して必要なサポートを行う。

### (3) 水利費

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われる。水利費の徴収は組合理事会のメンバー全員で行ない、徴収した水利費はただちに組合の銀行口座に預金されなければならない。この水利費の徴収に関し、理事会メンバーは、2~3人のグループに別れて行い、一人で徴収を行ってはならない。会計担当者は徴収システム全体の運営を行い、また、会計監査員は、メンバーの水利費徴収を監理する。

#### 3.7.2 灌漑農業開発への女性の参加

農村女性は、単に、家事のみならず農業生産や部落内の諸行事に重要な役割をはたしている。しかしながら、これまでの間、特に計画対象地域では農村女性は、多くの場合、社会・経済活動に必要な各種技術や実用の仕様等に係る知識修得の機会から除外されてきた。教育を通じて得られる多くの事項も、貧困であるがため、また、女性であるがため伝達されなかった。また、教育、訓練の機会に制約を受けた農村女性は、従って、文盲の問題の解決や技術的習熟が困難であった。如何にも女性が生産活動に寄与してきたとはいえ、実質的に、女性の経済資源へのアクセスが制約されてきたのは、以上の背景的諸問題が原因となっていたためである。

灌漑農業開発が実施されれば、作物生産、農産物の流通、収穫後処理、輸送、社会サービス等が更に活性化する。従って、農村女性のこれらの分野へ参加する機会が増加する。従って、本計画では、開発に対する女性の参加の態様として以下の事項を提案するものである。

- ① 女性グループによる高付加価値を持つ収穫後処理作業、小家畜の飼養等を振興し、女性の経済的自立を容易にする。
- ② 女性の社会進出策として農民組合における女性理事の登用を図り、社会的地位の確保、福利／文化等恩恵の享受を容易にする。

本計画においては、以上に述べたとおり、女性の技術的習熟度と物事の決定能力の欠如が収入の所得や雇用機会の取得を阻害してきたとの理解に立って、この点の改善に努力するものである。従って、これら女性の活動を支持し、より効果的に技術の普及並びに教育／訓練を施す対策として、県農業・畜産開発事務所内に女性の普及員を配置を強化することを提案する。

### 3.7.3 水利組合および支援機関要員に対する教育訓練

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、水利組合の経営と管理については、以下の顕在する諸問題からも窺えるように、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。

- 組合員個々の利権に絡み意見が多出し、結果において統一を欠く
- 財政的制約から灌漑施設の更なる改善が不可能な状況にある
- 現行の農業信用へのアクセスに制約があり、特に、組合の当初の運営が困難な状況にある
- 組合の運営と経営、特に、経理や監査等に必要な知識と技術的習熟度が不足しており、また、これらに対する研修／訓練が欠如している。

以上の諸問題を解決し、かつ、組合活動の背景を改善するするには、特に、活動の現場において実務を通じて組合員を教育／訓練する仕組みが必要である。また、これに対応する県農業・畜産開発事務所の普及員についても、実質的に水利組合の経営管理の経験／知識が乏しいので、計画事業実施の初期の段階で教育／訓練を徹底する必要がある。

### 3.8.....計画事業の妥当性評価

計画事業の妥当性については、経済・財務の両側面から夫々内部収益率の分析を行って評価した。また、これらに加えて、農家経済の側面から受益者の事業費償還義務および施設の運転・維持管理費用に対する負担能力の分析並びにマクロ経済の側面に立った地域経済および国家食糧安全保障プログラムに対する貢献度を夫々概略分析し全体開発事業の評価に供した。

#### 3.8.1 計画対象地区の経済・財務評価

##### (I) 開発事業の直接増加純便益と事業費用

以下の付表は、開発事業の実施による直接増加便益を示したものである。

地区名		事業を実施しない 場合の純便益	事業を実施した 場合の純便益	直接増加 純便益
区分-I	ムゲタ	1.06	2.94	1.88
区分-II	マニエニエレ	62.99	712.14	649.15
	キラングリ	22.83	218.17	195.34
	ムボンゴラ	75.27	543.36	468.09
区分-III	ムラリ	13.89	35.99	22.10
	ムブミ	21.73	195.94	174.21
	ムソルワ	33.37	167.08	133.71
	ソンジョ	36.15	275.34	239.19
区分-IV	チャビマ	1.21	5.21	4.00
	ルムマ	162.17	375.15	212.98
	スドレ	8.02	41.71	33.69
	ニインガ	24.74	175.72	150.98
	マロロ	107.75	409.40	301.65
	ムゴゴジ	25.35	70.97	45.62
	チャビ	73.02	263.03	190.01

以上の計画対象地区夫々の便益は、主要計画耕種の年生産増加分として算定したものである。また、なお、ムゴゴジ地区は、水源別にムゴゴジ・ムウェガとムゴゴジ・キカロの二地区に区分される。前者は、水源開発および水利環境の合理的整備を行う都合上ニインガ地区に併合した。

各地区の開発事業費並びに各年の施設の運転・維持管理は、以下のとおりである。

開発事業費および施設維持管理費 (単位：百万シカ)

区分	地区名	開発事業費			計画施設の 維持管理費
		主要灌漑施設	末端圃場整備	合計	
区分-I	ムゲタ	11.84	0.00	11.84	0.18
区分-II	マニエニエレ	3,337.42	990.48	4,327.90	50.57
	キラングリ	1,345.02	352.39	1,697.41	20.38
	ムゴンゴラ	1,970.15	590.48	2,560.63	29.85
区分-III	ムラリ	158.31	0.00	158.31	2.40
	ムブミ	1,075.21	65.45	1,140.66	16.29
	ムソルワ	608.12	72.48	680.60	9.21
区分-IV	ソンジョ	1,006.39	101.82	1,108.21	15.26
	チャビマ	25.50	1.99	27.49	0.39
	ルムマ	1,051.39	0.00	1,051.39	15.93
	ヌドレ	151.29	15.96	167.25	2.29
	ニインガ	366.44	0.00	366.44	5.55
	マロロ	811.20	0.00	811.20	12.29
	ムゴゴジ	232.75	6.36	239.11	4.61
	チャビ	489.12	14.46	503.58	7.63

- (備考) 1) 上記開発事業費には予備費は含まれていない。  
 2) 末端圃場整備費は、受益者負担分を計上した。末端圃場整備の内、受益者が負担できない費目については、事業費の中に含めた。

(2) 経済・財務内部収益率

以上の直接増加純便益と事業費用から求められる財務内部収益率並びに事業の直接増加純便益および事業費用に係る経済評価額をもって行った経済内部収益率は次のとおりである。

地区別経済・財務内部収益率 (単位：%)

地区名	財務内部 収益率*1	経済内部 収益率*2	地区名	財務内部 収益率*1	経済内部 収益率*2
ムゲタ	10.3	10.4	ソンジョ	15.9	16.4
マニエニエレ	12.0	12.7	チャビマ	10.2	11.6
キラングリ	9.2	10.0	ルムマ	13.6	17.3
ムゴンゴラ	15.9	16.2	ヌドレ	14.9	15.9
ムラリ	10.2	15.3	ニインガ	25.8	31.6
ムブミ	10.6	13.6	マロロ	23.7	29.1
ムソルワ	14.7	15.0	ムゴゴジ	12.7	15.9

- (備考) 1) 財務評価の事業費には、末端圃場整備費(受益者負担分)が含まれない。  
 2) 経済評価では、末端圃場整備費も含め内部収益率の分析を行った。

因に、内部収益率15%を計画事業の妥当性の評価基準とした場合、経済、財務双方の条件を満たす地区は、対象16地区の内、ムゴンゴラ、ソンジョ、ニインガ、マロロおよびチャビの5地区である。また、財務評価ではやや評価基準に満たないが、経済内部収益率が基準以上に含まれる地区は、ムラリ、ムソルワ、ルムマ、ヌドレおよびムゴゴジの5地区が該当する。次いで、評価基準に対し収益率がやや不足する地区としてムクラ地区が評価できる。

### (3) 農家の財務負担能力

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。以下の付表は、各地区別の標準的営農規模をもつ農家の増加純収益に対する事業関連の財務負担額を比較したものである。付表の各地区農家の増加収益に対する財務負担負荷率(%)から窺えるとおり、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。この主たる原因は、全体灌漑受益面積に対し水源開発の投資額が不均衡に嵩む点にある。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は、財務負担負荷率が20%以下と小さく問題ないと評価できる。

地区別標準農家の増加純収益と財務負担

灌漑地区	現況純収益 (Tsh.)	事業実施の 純収益 (Tsh.)	事業実施の 増加純収益 (Tsh./ha)	年間財務負担			財務負担 負担率 (%)
				事業費償還額 (Tsh./ha)	維持管理費 (Tsh./ha)	負担合計額 (Tsh./ha)	
ムゲタ	55,483	157,446	127,455	2,195	24	2,219	2
マニユニエ	33,070	374,592	421,633	9,158	99	9,257	2
キラングリ	51,967	502,201	349,019	45,269	490	45,759	13
ムゴゴラ	40,944	321,079	172,923	9,590	104	9,694	6
ムラリ	11,913	31,869	27,337	12,507	135	12,642	46
ムプミ	11,023	106,203	109,402	12,080	131	12,221	11
ムソルワ	66,738	334,162	148,569	20,684	224	20,908	14
ムクラ	61,914	316,323	197,216	21,011	227	21,238	11
ソング	143,025	1,088,686	685,262	4,510	49	4,559	1
チャビマ	8,442	36,499	16,408	99,121	1,073	100,194	-
ルムマ	208,898	492,621	333,792	19,378	210	19,588	6
ヌドレ	30,987	128,466	216,621	39,583	90	39,673	18
ニガムゴゴジ・ムカ	206,981	1,338,148	890,682	112,662	1,219	113,881	13
マロロ	225,114	868,158	502,378	23,235	251	23,486	5
ムゴゴジ・キカロ	177,476	496,769	207,327	88,576	1,252	89,828	43
チャビ	408,199	1,461,450	675,161	54,769	610	55,379	8

注) なお、ムゴゴジ地区は、水源別にムゴゴジ・ムウエガとムゴゴジ・キカロの二地区に区分される。前者は、水源開発および水利制度の合理的整備を行う都合上ニンガ地区に併合した。

### 3.8.2 マクロ経済側面からの評価

#### (1) 地域経済への貢献

本計画事業が実施されて計画生産目標を達成した場合には、1996年現在価格評価額で全16地区の合計粗生産額が5,589百万シリングに達する。この粗生産額は、1994年のモロゴロ州全体のGDPの約6%に相当するものである。なお、全開発地区の年間純増加便益は、4,567百万シリング/年相当が見込まれる。

#### (2) 国家食糧安全保障への貢献

本計画事業が実施されて計画生産目標を達成した場合には、対象16地区からの増加穀類総生産量が年間25,190ton期待できる。この増加生産量は、現況のモロゴロ州の総穀物生産量の6%に相当するものである。特に、米の生産については、国家計画の2000年目標である80万tonに対し約

3%に当たる23,800tonが供給できる。

### 3.8.3 他の側面から評価する開発事業の妥当性

制度・組織の側面からみた計画事業の妥当性は、農民組織の現況の項で述べたとおり、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は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数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・農業の使用量増加による水質汚染の問題」が、また、二次的環境影響項目として「生活燃料消費の増加による林野資源の利用頻度が増大とこの結果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。

## 3.9.....結論と勧告

### 3.9.1 結論

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。

### 3.9.2 勧告

今回のマスタープラン調査を通じ、ワミ川中流域の大きな灌漑農業開発ポテンシャルの賦存が実証でき、また、対象16地区については、十分高い開発事業効果と開発の技術的、経済的妥当性が検証できた。なお、ワミ川中流域には、今回の調査対象16地区の他に、更に、16ヶ所を越える既存灌漑区が存在すると報告されている。また、今回の調査対象となったムゲタ地区においても、モデル地区として調査をした灌漑区の外に、実質的に300ヶ所を越える極く小さい規模の灌漑区があり、全体で2,000 ha内外の灌漑受益耕地が存在すると聴いている。これらの殆どは、インベントリー調査が行なわれておらず、その実態が未だ詳らかになっていない。従って、今後、ワミ河流域において、今回の調査対象地区となった優先開発地区に引き続き、これら灌漑区の開発を進めるには、水資源の適切な配分（水利権や伝統的水利慣行）を含め、裨益農家数や阻害要因に係る細部の調査を実施し、夫々の地区に適合した対策を構想する必要がある。特に、ムカタ平原に散在する灌漑区の場合には、土地資源の側面から評価すると大きな開発のポテンシャルが賦存することは認められるが、この開発には、ワミ川とその支流の洪水対策を除いては構想できない立地条件となっている。しかしながら、現時点では、ワミ川本流の水文資料も不十分であり、その対策を構想するのは困難な状況にある。

また、洪水対策には、ワミ川中流域の河川特性（天井河川）、と水文諸元並びにムカタ平原の生態地理学的特性から推察して、大掛かりな治水の抜本策が必要となり、膨大な資金が入用となるであろう。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。この点に鑑みると、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。