PF33

タンザニア国

農業用多機能小規模ダム整備計画

プロジェクト・ファインディング調査報告書

平成１３年３月

社団法人　　海外農業開発コンサルタンツ協会

タンザニア国農業用多機能小規模ダム整備計画
プロジェクトファインディング調査対象地域位置図

タンザニア国農業用多機能小規模ダム整備計画
プロジェクトファインディング調査報告書　目次

調査対象地域位置図

はしがき

1．経緯・背景 …… 1
　1)　タンザニア国の現状 …… 1
　2)　タンザニア国の農業 …… 2
　3)　タンザニア国への経済協力 …… 3
　4)　本件調査の経緯 …… 5

2. 小規模ダム活用の現状 …… 7
　1)　タンザニア国における小規模ダム …… 7
　2)　小規模ダムの実態 …… 8

3．現地調査概要 …… 12
　1)　調査サイト …… 12
　2)　踏査地区の概況 …… 12
　3)　調査地区の問題点 …… 12

4．　農業用多機能小規模ダム整備計画 …… 16
　1)　計画の概要 …… 16
　2)　計画実施の可能性 …… 17
　3)　タ国政府関係者の要望 …… 17

5.　　総合所見 …… 19

添付資料

　1)　調査日程
　2)　調査参加者氏名・経歴
　3)　面会者リスト
　4)　現地写真
　5)　タンザニア国政府側で作成された本件関連のTOR（参考）

1. 経緯・背景

1）タンザニア国の現状

タンザニア国は、農業従事者の全労働人口比率が 85%(全国人口 2700 万人:1998)、全国 GDP の第一次産業の占める割合は 5 割をこえる農業国である。国土面積 94.3 万 km^2 のうち 5.9 百万 ha が可耕地で、作付面積は 4.5 百万 ha 程度とされている。国土の大半が熱帯性気候で、内陸部の台地や高地は、その標高の上昇にともなって冷涼となる。降雨量は年変動が大きいばかりか、雨季の開始時期、継続期間も年毎でかなり変化しており、天水に依存する農業をより脆弱なものにしている。年平均降水量は 600mm～2,000mm と、地形条件に対応して多様である。西部のカゲラ州(例えば、ブコバの年平均雨量は 1,970mm)、北部のタンガ州(例えば、アマニの年平均雨量は 1,820mm)ではかなり豊富な降雨がみられる反面、中央部全般では限られた降雨量（例えば、ドドマの年平均雨量は 590mm）となっている。

土地利用は、一般的に粗放である。標高 1,000m 以上の高地ではコーヒー、バナナなどの園芸作物が、標高 800m 以上で西部・南部に展開する台地ではトウモロコシ、豆類が主要作物となっている。乾燥地・半乾燥地では放牧・農牧畜が見られるほか、東部の主要河川下流に展開する沖積平野では、稲、サトウキビの栽培が盛んである。このような自然環境の中で、灌漑面積は稲作を中心とした 17.5 万 ha にすぎず、そのうち 85%以上は受益面積 500ha 以下の伝統的小規模スキームである。

タ国は、独立以後続けられてきた社会主義政策の行き詰りなどから深刻な財政危機状況にあり、構造調整経済下の真只中である。同構造調整政策の推進は、第一次経済復興計画（通称 ERP、1986～1989)、第二次経済復興計画（通称 ERPII、1989～1992）を経て経済政策大綱（通称 PFP、1992～）が施行されており、政府機関・公営企業の効率化促進や取引の自由化などを柱とした大規模な経済・制度改革が進められている。現在では、さらに政策基本枠組書（Policy Framework Paper: PFP)、タンザニア国開発ビジョン（Tanzania Development Vision 2025）に基いて開発の

方向性を設定し、ローリングプラン化した予算編成で臨みながら、その実行に努力している。

このようなタ国政府の努力はある程度実りつつあり、GDP 成長率も 1996 年以降、概ね 4.0%を維持するなど比較的堅調である（世銀レポート）。それでも一人当たりの GDP は、73US$(1998 年)にすぎず、依然として最貧国に数えられている。

2）タンザニア国の農業

タンザニア国の農家戸数は、4,357 千戸（1996/97 年統計、本土のみ）でそのうち 67%は穀物のみを生産対象とし、その他は畜産との兼業経営形態をとっている。耕地面積は、2,743 千 ha（1996/97 年推定）で、平均農家規模は 0.6ha と零細である。栽培作物は、穀物が主体で全体の 52%を占め、以下、根菜類（14%)、油糧作物（9%)、豆類（8%)、果樹（5%)、野菜類（4%）の順となっている。主要作物である食糧作物の生産状況は下表のとおりである。

タンザニア国の農業概要

項目	単位	メイズ	米	ソルガム	ミレット	豆類
耕地面積	千 ha	2,391	343	523	186	592
生産量	千 ha	2,386	413	449	195	370
単位収量	Kg/ha	998	1,204	859	1,052	624

タ国農業省統計より

米は、国民の嗜好変化にともなって年々その需要を伸ばしている。しかしながら、平均単位収量は、1.2t/ha にとどまっており、面的な生産拡大以上に質的な農業開発の余地が認められる。灌漑は、食料作物の安定栽培、あるいは野菜作などに対して普及しつつあり、特に米栽培においてはよりニーズが高い中で着実に浸透しつつある。しかし、総灌漑実施面積はわずか 17.5 万 ha にすぎず、食料作物の安定供給、米の生産性向上のためには灌漑の推進が極めて重要な状況にある。

零細な農家規模は農業開発の大きな制約要因となっているが、それらも同国の土地所有制度の複雑さに起因するところが大きい。タンザニアでは、各部族支配の歴史、植民地支配での偏った土地処理などの経緯、ウジャマー村に代表される伝

統的土地所有関係の破壊、近代的土地所有システム整備の遅れなどが反映されて、複雑で統一を欠いた土地所有状況となっている。村落内レベルでの慣行的合意などを唯一の基盤として、法的保障・承認に基かない占有地での耕作者も多く見られ、これらが耕作意慾の低迷、灌漑実施などの積極的な土地改良努力不足の大きな原因の一つといわれている。すなわち、「広く認知された、自分自身の耕地」という保障が得られないために、積極的な営農展開、土地改良意慾が喪失されている状況が見られる。このような状況に鑑み、タンザニア政府は1997年に土地法を改正して、近代的な土地所有システム整備を進めようとしている。同法でも、依然として国土はすべて国有地（Public Land）であるという基本国是は継承されているが、土地利用権を明確に保障し、その譲渡・売買も法的手続きのもとで承認することにより、国民の求める実質的な土地の個人所有とほとんど同様な土地取り扱いを可能にする法的システムとみることができる。農業開発面でも重要な法的環境整備であり、その進展が農業開発に大きな影響を及ぼすところであるが、土地利用権登記に必要な地籍測量を含む諸作業が、必要人員、必要予算の制約で予定通り進捗していない状況も見られる。

3）タンザニア国への経済協力

タンザニア国では、タンザニア国開発ビジョン（Tanzania Development Vision 2025）に示されているように、次の諸点を重点開発課題としている。

- 実施中の構造調整政策における短期の需要管理政策（財政政策、為替政策、金融政策等）と中長期の供給サイドの管理政策（経済の自由化、民営化、公務員制度などの制度改革）への取り組み
- 地方分権化に伴う地方政府改革、社会分野（保健・医療、教育、水供給など）改善にむけた重点的な取り組み

これらの開発課題は、貧困問題と密接に係わっており、最近では貧困解消という視点で取り組まれることが多い。

タンザニア国の財政は、歳入のかなりの部分（1990年代平均で、30.7%）を外国の援助・融資に依存する構造にある。特に開発部門ではその依存構造は際立っており、同国の開発を考えるにあたって経済協力をぬきにして論じることは出来ない。これまでの二国間援助方式から、経済協力理念の変化、各援助国、ドナー自体の援助都合などもその背景にあって、援助形態・援助環境は大きく変化してきている。特にタンザニアではこの傾向が鮮明で、1995年のヘライナー報告書や、2000年のタンザニア援助戦略（TAS）を経て、政府のオーナーシップ及びドナー間のパートナーシップが強く求められる状況にある。具体的な援助形式の方向としては、タ国政府が財政的に関与しにくに現行のプロジェクト方式や技術協力援助から、タ国政府財政への直接的支援やバスケット・ファンド方式への採用が挙げられる。また、支援内容としても、タ国政府の優先課題であるセクター・ワイド・アプローチ（SWAp）による支援への志向が強まっている。

このような状況の中で、対タンザニア最大ドナーである我が国の開発援助も、その方法と方向が大きく見直されている。我が国のタンザニア支援は、1954年の研修員派遣に始まる。これまでの援助累計は、無償資金協力：1,017億円、技術協力：408.6億円、有償資金協力：402.5億円であり、中でも最大の援助項目としての無償資金協力では、運輸（24%）、通信（19%）、保健医療（17%）、農業（12%）が最大支援セクターとなっている。技術協力でみれば農業（22%）が最大の支援セクターとなっている。また、我が国支援対象地域としては、これまでは主に同国の北東部キリマンジャロ周辺に集中していた。

我が国外務省、JICAでは、このような援助環境の大きな変化に対して、国別援助政策、国別事業実施計画をとりまとめてその対応を進めている。特にJICAの国別事業実施計画の中では、以下の5点を我が国援助重点項目に位置付けている。

— 農業・零細企業の振興のための支援

— 基礎教育支援

— 人口・エイズ及び子供の健康への対応並びにその一環としての基礎的保健医療サービスの向上

— 都市部等における基礎インフラ整備等による生活環境改善

— 森林保全

この中で、農業・零細企業振興支援は、本件のテーマである農業開発の方向性を示すものとして関連が深い。タンザニア国では、現在、汎セクター的取り組みで貧困削減を進めるとして、貧困削減戦略書（Poverty Reduction Strategy Paper:PRSP）を策定している最中である。JICA の事業実施計画における、この農業支援項目重視は、「タ国における貧困の原因のひとつは、同国経済が大きく依存している農業生産が脆弱である」という基本認識に基くもので、同国の貧困削減戦略に合致したものと考えることが出来る。

4）本件調査の経緯

タンザニア国は、従前より小規模ダムによる農業開発推進が注目をあつめている。現行の全国灌漑開発プラン(National Irrigation Development Plan : NIDP)でも、灌漑スキーム実施戦略の高い優先順位付け項目として、ウォーター・ハーベスティング技術普及（Schemes based on Water Harvesting Technology）を挙げている。これは、同国中部のマージナル地域とよばれる寡雨地帯を対象に、雨水ハーベスティングとともに、小規模ダム建設による小規模水源開発を目指したものである。このように NIDP でも注目していたものの、一向に具体的な小規模ダムによる農業開発推進が成されていない中で、1998 年に農業省に派遣された JICA 灌漑開発(短期)派遣専門家が、我が国への開発調査案件として検討を進めていた経緯もある。また、我が国への正式要請が成されたという情報も聞かれたが詳細は不明なままであった。

一方、JICA は、同国では灌漑開発が今後の経済発展の柱となるべきだとの認識に基いて、現 NIDP の全面的な見直し、アップデートを目指して「全国灌漑開発マスタープラン調査」を実施する予定である。このような状況にあって、本件プロジェクトファインディング調査は、農業用小規模ダム整備の動向を確認しつつ、また仮に我が国に対する同件実施要請が暫定的に出されていたとしても、これから着手される「全国灌漑開発マスタープラン調査」の中での、新たな小規模ダム開発の位置づけ次第で、今後の開発方向もやや見直す必要もあるという状況も想定して、今回のプロジェクトファインディング調査実施となったものである。

2．　小規模ダム活用の現状

1）タンザニア国における小規模ダム

タンザニア国では、近年、小規模灌漑スキーム整備が農業施設整備の中心をなしており、小河川、渓流を水源とした小規模取水堰を基幹施設とする伝統的灌漑システムが、同国農業省実施スキームの大勢を占めている。しかし、気象的にも、地形的にも水源開発条件の悪い同国中央部（マージナル地域と呼ばれている）においては、安定的な取水を可能とする恒常河川はほとんど存在せず、同国で一般的な簡便利水が不可能な状況にある。これらの地域では、灌漑のための水源確保ばかりか、家畜の飲水水源、住民の生活用水水源の確保にすら、多大な労力を要している。安定的な水源として地下水利用が進められているが、その利用可能性は地域的に限られており、コスト面、あるいは水質面から地下水利水が不利、あるいは困難な地域が多い。このような地域においては、小規模ダムによる水源開発が以前より有望視されており、これまでにも多くの実施例がある。

現在、タンザニア国では、寡雨地帯におけるウォーター・ハーベスト（Water Harvesting）の有用性が注目されている。これは、特定容器を配置して雨水捕捉を行なうもの、あるいは河道外に囲いバンドを設置して雨水貯留を行なうものなどが考えられている。小規模ダムは、基本的には小規模であれ河道内に小規模堰堤を設けて洪水流など河川流水を効率よく貯留するものであり、厳密にはこれらウォーター・ハーベスト技術とは性格を異にするが、タンザニア国では小規模ダムによる水源開発も、それらの同類として取り扱われることがある。

タンザニア国における小規模ダムは、大きくは次のような 3 タイプに分類されると考えてよい。

A.　灌漑用小規模ダム　　1970 年代までに、欧米の援助によって中部マージ

ナル地域を中心に、灌漑利水を主目的として建設されたダムスキーム。当時は、灌漑部局が農業省に移管する前で、灌漑部局は水省に帰属していたことから、水省主管で（灌漑部局が中心となって）これらのスキームは実施されてきた。

B.チャコ（Charcos）ダム　主に提高３ｍ程度の均一型アースダムタイプが一般的で、家畜の飲料水供給が大きな利水目的となっている（住民生活用水供給意義も高い）。地方自治体（District）が事業主体となって数多く建設されており、技術的には水省が監理・支援を行なっている。

C.住民主体による建設ダム　安定水源の乏しい状況の中で、公共サービスによる小規模ダム建設が遅れている地域では、住民グループによる自主的な小規模ダム建設が見られる。これらはNGOの支援を受けていることが多く、中央政府機関はおろか、District事務所との連携もなく実施されていることが多い。これらの位置づけで建設されている小規模ダムの数、位置、運営実態などに関する全貌は明らかでない。

２）小規模ダムの実態

上項の小規模ダム分類における（A.）のように、タンザニア国では、灌漑目的として幾つかの小規模ダムが政府管轄（灌漑部局）で建設されているわけであるが、それらのほとんどは30年を経過して機能不全に陥っている。地域としては、ドド

マ州、シンギダ州及びその周辺地域に建設されているもので、提高 10m以下、貯水量数百万 m3 程度のアースダムが一般的である。機能不全の原因の多くは、

— 堆砂が過大で、貯水池が埋没している例が多い。これは、計画面で言えば、堆砂に対する配慮と分析が不十分で適正を欠いた事業計画の策定につながっている。また、技術面で言えば、取水施設などが設置されておらず、利水に対する配慮が薄弱と考えられる。また、建設材料も適当とはいえず、施工全般も十分なものとはいえない。

— 上記のように、適切な取水施設がないために貯水がありながら利水しずらい、あるいは利水が不可能な状況がある。これらの利用性の低さも原因して、利水活動とその保全活動を含む、ダム及びその関連施設に関する維持管理が十分に行なわれていない。

— 管理体制の未徹底、予算の不足なども影響して、適時の適切な補修が行なわれておらず、軽微な障害もその進行を止めることができず、機能不全に至っているケースが見られる。

と報告されている（農業省担当者の言）。

この他、ルーラル地域の生活用水供給として、さらに小規模な“charcos dam”とよばれる堰堤が各ディストリクト（県）レベルで盛んに作られており、これは上項の(B.)に分類される。これらの charcos dam は、安定的な地下水利用が不可能な地域における貴重な生活用水供給源として数多く建設されてきており、これまでは水省直轄で調査・設計・施工を行なってきた。しかし、最近の「小さな政府」「民営化促進」実現の流れの中で、未成熟な民間セクター（ダム関連調査・設計・施工分野）の現状打開策として、水省傘下の公益法人 Drilling and Dam Construction Agency（井戸掘削、ダム建設公社）が 1998 年に設立され、今後は同公社が各ディストリクトの委託を受けて計画・設計・施工を担当するとした動きがある。しかしながら、同公社では組織・設備とも不十分で、現在までに担当

した小規模ダム事業は、僅か1件にすぎない状況である。技術的にも、設計指針、設計規格も全く統一されておらず、各技術者の判断で USBR の「Small Dams」や、インド系技術者 S.K.Garg 著「Hydraulic Structures」などを適時参考にしていることが多い。

また、これらの charcos dam 建設では、牧畜飲料水供給目的が重視されることが多いが、そのかかわりから、牧畜を担当する農業省牧畜部局が本年になって水省に移管された。この点からも、タ国政府が牧畜促進における水源開発の重要性を、そしてその方法として小規模ダム建設を重視していると見ることができる。しかし、charcos dam においても、地域によっては灌漑利水のニーズは高く、農業・灌漑知識に乏しい現行の水省系統だけでは、小規模ながらも灌漑・牧畜用水供給、生活用水供給など多機能にわたる利水面（施設、維持管理面）での配慮が不可能な状況である。

小規模ダムの中には、(C.) に分類されるように、各種 NGO の支援下で、住民主導で建設されているものも多い。これらは、もともと小規模ダム建設の高いニーズがありながら公共機関の適切な対応が得られない中で、住民レベルの支援を目指す NGO 組織によってそれらの建設スキームが発掘・注目され、彼らの支援によって実施にまで進展したケースである。これらのケースで、住民の組織化、必要最低限の資金・資材援助などを通じて果たしてきた NGO らの貢献度は高い。しかし、ほとんどの場合、彼ら NGO メンバーは小規模ダム建設等の基礎技術は保有しておらず、また District の関連技術部門に相談することもほとんどないため、技術的に稚拙で目的を達成しない小規模ダム建設に終わることが多い。後述の今回視察サイトでも、地域における小規模ダム建設のニーズを的確に捉え、住民オーガナイザーとして施設建設まで特定農民を啓発して実現させていながら、基本的な灌漑・施設計画等の知識が欠如していたために、最終的には失敗に至っている NGO 活動が認められた。

彼らNGOの活動は、より草の根レベルで農民の社会面にまで深く触れて進められていくことからも、強い信頼を得たNGO活動では非常に熱心な農民組織活動を可能にしソーシャルプレパレーションという意味では成功している。しかし、最終的には、基本的な技術経験・知識の欠如によって成功しない例も多い。その場合の、事業の失敗、特にその原因が極めて基本的な知識不足であるような事業失敗では、農民の絶望と、外部支援に対する不信は非常に深いものがあり、今後の開発の芽が閉ざされる可能性が高い。そのような意味で、NGOらの無責任な活動はもちろんのこと、技術的に不十分な場合はディストリクト事務所などのフォローが重要と認識される。特に、本件のような小規模ダムスキームでは重要な教訓とされる点である。

3． 現地調査概要

1）調査サイト

今回現地調査では、タンザニア国の中部マージナル地域を中心に、既存農業小規模ダムの現状と問題点、ならびに今後の建設可能性、ニーズを現地視察を通じて把握することとした。今回調査時期（3 月上旬）は、例年であれば雨季開始前で良好なアクセスが期待できるところ、本年に限っては雨季開始が極めて早く、アクセス不良のため踏査範囲が限られたものとなった。このようなことから、本件現地調査では、比較的アクセスが良好で、本件調査の目的である既存小規模ダムの実態認識に相応しい各種サイトが存在するイリンガ州を中心に実施することとした。

2）踏査地区の概況

本件調査現地踏査は、主にタンザニア国中部、イリンガ州を中心に実施された。踏査地区は下表に示す通りである。

調査No	ダム地区名	位置	概要
A.	Nyabula/Ikuvilo	Lat 7° 54' 06" Log35° 40' 00"	イリンガ州 Nyabula 村内の既存池の要整備地区。約 350ha の灌漑を目的として、ダムの建設、関連灌漑施設の整備が求められている地区。
B.	Weru	Lat 7° 52' 23" Log35° 26' 52"	イリンガ州 Weru 村内の渓流に設けられた既存小規模堰堤既存池の要改修地区。約 185ha の灌漑を目的としているが、施設の不備などの改善が求められている。
C.	Munangana	Lat — Log —	全国環境整備事業 "HIMA" によって、Munangana 村内に建設された生活用水供給用小規模ダム。昨年建設工事完了。
D.	Paradise	Lat — Log —	地域内緩流河川敷内に設けられた小規模堰堤。全く崩落しており全面的な改修が求められている。
E.	Mkalama	Lat — Log —	Mlalama 村内の、既存池を利用した貯水施設。
F.	(Madibila)	Lat — Log —	ムベヤ州 Madibila 地区における農業省直轄灌漑事業地区。約 3,000ha の受益稚を擁する。今後、中規模ダム水源の開発を行なって、灌漑対象範囲の拡大を目指している。

3）調査地区の問題点

A. Nyabula/Ikuvilo ダム

Nyabula 池は、広汎台地上の比較的平坦な盆状地に存在する自然池で、数千 m3 の貯水容量を有

している。現在も下流部農地の貴重な灌漑水源となっているが、貯水機能不足、利水施設不備から不十分な利水状況にある。イリンガ州イリンガ県事務所では、ダム堰堤の嵩上げと水路の改修などを目指している。本地区は、既存地区というよりは自然水源の無施設利用に近く、組織的な水管理の実績はほとんど無いと見てよい。受益農民のニーズと熱意は認められるものの、貯水システム整備・維持管理にあたって、受益農民らの組織的な対応能力の確認が必要である（現地写真　参照)。

B. Weru ダム

Weru 池は、川幅 20～30m 程度の急流渓流上に設けられたコンクリート堰堤である。急勾配渓流に位置しているため貯水キャパシティは限られており、数百 m3 の貯水容量にとどまる。イタリアのミッション系 NGO の支援によって、下流農民が灌漑利水目的で建設されたものであるが、貯水容量のあまりの小ささや、洪水時の堰堤施設の保全上の問題など、幾つかの致命的な支障が認められ、農民らが県事務所に改善支援要請を行なっている状況である。

同 NGO については、建設後、なんらの事後モニターも行なっていないその対応にも問題があるが、それ以前に、このような地区でのサイト選定、同施設形式採用などの技術面の能力不足が指摘される。農民たちは、協力し合って建設した以上、少しでも有効に機能させられるよう、堰堤の嵩上げによる貯水容量の拡大、洪水時に耐久できる施設補強などを目指そうとしている。

同 NGO によって、資材等の支援は得られたものの、建設の労力はほとんど受益者農民が協同で行なったとのことである。その労力は相当なものであったと想像できることから、農民たちに働きかけ、かなり安易な施設計画を提供し、事業効果がほとんど達成できない結果にとどまらせている同 NGO の責任は重大であると考えられる。

このようなNGOらが関与して建設され、あるいはされようとしている小規模ダムは数多くにおよんでいる。全ての NGO が無責任な対応をしているわけではないが、技術力の不足はほぼ一般的で、今後早急な監理・サポートシステム整備が必要と考えられる（現地写真　参照)。

C. Munangana ダム

Munangana ダムは、全国環境整備事業 “HIMA”の一環として昨年建設された小規模ダムである（現地写真　参照)。提高 3m 程度のコンクリートダムであり設計・施工とも比較的良好である。生活用水補給目的であることから、環境面には配慮がなされており、特に貯水汚濁を防止するため受益住民らの巡回監視などの維持管理システムなどは注目される。

しかし、貯水の自然濁度はきわめて高く、利水面で制約があるとともに、取水施設が一切無く貯水池斜面からバケツで汲み上げるなど便利とはいえない。

D. Paradise ダム

Paradise ダムは、イリンガ県の中央を流れる平坦河川敷き内に建設された貯留池である。洪水時の河川豊水を一事貯留して灌漑利水に活用しようとするものであるが、洪水に洗われ、貯留池を形成する囲い堤防はほぼ流去しており全く機能していない。これも NGO の援助で造られたものであるが、河川の流況がまったく考慮されておらず、洪水時の河川水位を考えれば当然流去するものであるにもかかわらず、不自然な施設建設を行なったものである。

まったく不適切な立地環境にあり、改修というよりは根本的な計画見直しが必要と判断される（現地写真　参照)。

E. Mkalama ダム

Mkalama ダムは、緩い丘陵地窪み部に自然形成された天然池を活用した生活用水供給用貯水池である。2,000～3,000m3 の貯水容量であるが、年々の堆砂が顕著で、近年、貯水敷きの浚渫、自然堤防の一部嵩上げ、余水吐路設置をミッション系 NGO の援助を受けて実施した。全般的な維持管理は良好でなく、植生が繁茂して全体の形状は明確ではないが、工学的に検討された対応がとられているとは考えられない。さらに、そのような浚渫にも拘わらず当地の水不足は深刻で、現状でも貯水容量の拡大が求める声が高い（現地写真　参照)。

F. Madibila 地区（参考）

Madibila 地区は、ムベヤ州東部 Madibila 村に建設された、タ国内でも有数な農業省直轄灌漑整

備システムである（正式名称は、Madibira Smallholder Agricultural Development Project)。アフリカ開発銀行の融資によって1993年に開始された事業で対象面積3,000ha、約3,000戸の小規模農民を対象に、昨年に施設整備のほとんどを完了したものである。当初計画では、さらに4,500ha がダム水源の創設によって加わる予定であったが、現状ではそのコンポーネント整備のメドは立っていない。農業省としては、ダムに関する調査・設計は既に完了しているとして、早急な着工を望んでおり、広くアフリカ開銀以外のドナーの協力を呼びかけている。

本件調査は小規模ダムを主対象としたものであるが、同国ではそれ以上の規模のダム整備のニーズも高く、本Madibila地区などもその一つに数えることが出来る（現地写真　参照)。

4. 農業用多機能小規模ダム整備計画

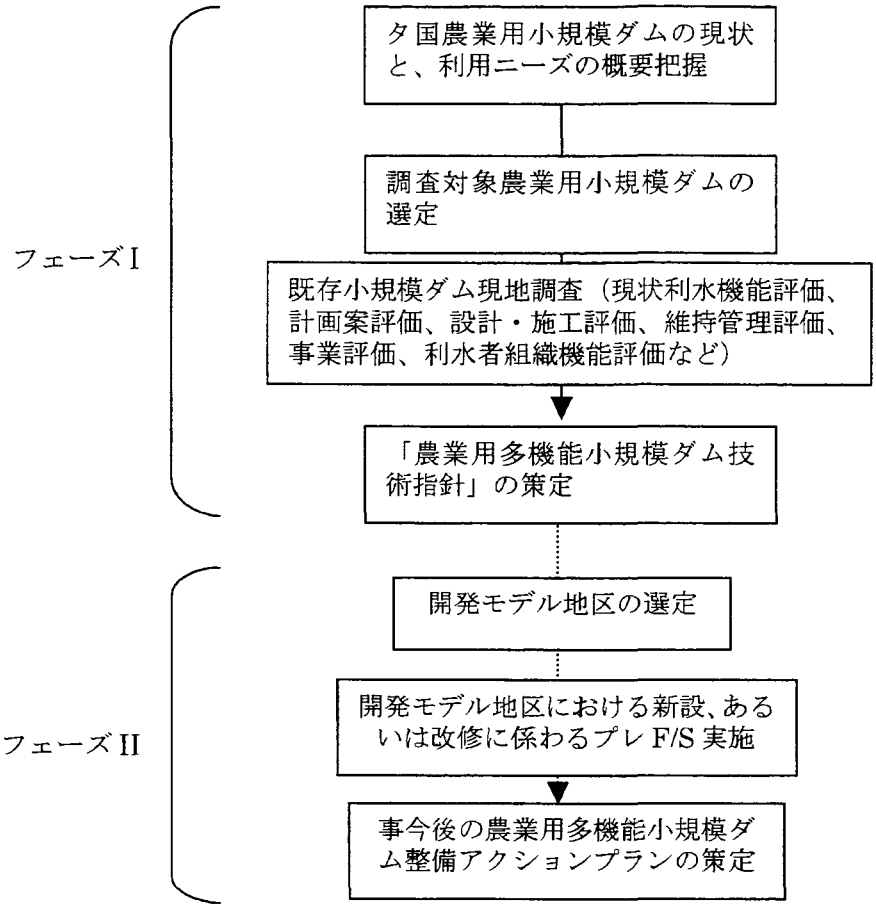
1）計画の概要

タンザニア国農業の現状、利水可能性などの自然条件、農民レベルの要望など総合的に判断して、特にタ国中部では、灌漑、牧畜飲料水供給、レンジマネージメント、生活用水補給などの多機能を目指した小規模ダム水源の開発が極めて重要である。

これらの高いニーズが認められる一方で、その推進には多くの制約と、問題が存在する。その中でも、とりわけ、ダムの調査・計画、施工、維持管理にわたる技術面では、残された問題が多いというよりは、ほとんど対処されていない状況である。本件の現地調査を通じて、今後、これら農業用多機能小規模ダムの技術援助のニーズが非常に高いと認識された。

この分野での技術援助の方法としては、まず開発調査の実施が提案される。同開発調査では、農業用小規模ダムの用途と、特にニーズの高い地域を特定した後に、既存小規模ダムの現状調査を通じて、その問題点、開発ポテンシャル、制約要因を明らかにして、今後推奨されるべき小規模ダムの位置づけ、方式などを明確にする。それらを踏まえて、同国の実情に適った小規模ダム関連技術指針を確立する。そして、その試行的適用を通じて、新しい適正技術導入・定着をはかるものとする。

すなわち、「農業用多機能小規模ダム整備計画」調査では、以下のような調査内容と、調査過程が提案される。



「農業用多機能小規模ダム整備計画」調査のフロー(案)

2）計画実施の可能性

タンザニア国では、近年、灌漑開発の気運が盛り上がっており、本件実施の好機とみることができる。農業省灌漑部局自体の組織力は必ずしも高くなく、農業省主導で小規模ダム推進の全国展開を行なうことは容易ではない。しかし、小規模ダムの性格から、地方行政レベル（特に県事務所）の位置づけが重要であることから、それら地方行政機関の技術力、対応能力の向上を目標として、小規模ダムの全国展開を図っていくことが求められている。現在、タ国政府では地方政府重視の方針に則って、社会サービス・整備に関する組織重視を図っている。そのような状況の中で、本件の小規模ダム建設推進は、農業省の監理・サポートの下、地方行政機関主導で実施していく基幹事業になりうるものとみられる。

3）タ国政府関係者の要望

上記のような状況の中で、タ国政府関係者（農業省）の本件実施に関する熱意は高い。本件に関しては、暫定的な実施要請が我が国政府になされたようである。しかし、今後、開始される JICA「全国灌漑開発マスタープラン調査」の中で明確にされる、タンザニア国における農業用小規模ダム整備の位置づけと方向性の如何によっては要請内容の一部見直しも想定される。また、農業省では、灌漑事業推進のための灌漑開発公社設立準備を進めている。本件で対象にしている農業用小規模ダム整備も、内容としてはこの灌漑開発公社の主要業務テーマとみられ、今後、この灌漑開発公社の動向に注目を払う必要があろう。

５．　　総合所見

本件は、タ国の自然条件、農業・農村環境からみて、極めて注目される案件であると判断される。ただし、実施時期については、条件整備を見極めた着手が得策と判断される。その理由としては、大きくは、農業省の組織変更にともなう混乱の収束と、まさに始動しようとしている JICA 全国灌漑マスタープランとの整合性の問題である。

まず、一つ目に関して、タンザニア国政府農業省は本年に入って大きな組織改革を断行している。この中で、最も大きな動きは、畜産部門の水省への移管である。小規模ダムの利水目的の一つに、牧畜用水補給、レンジマネージメントに対する水分供給などが挙げられるが、これらが今後、水省所管となったことで小規模ダム関連機関の、所掌分担に大きな変化が発生し、すぐには新システムが定着しない懸念がある。この意味から、それらの安定・定着のために１～２年の安定期間を設けることが得策と判断される。

さらに、全国灌漑開発マスタープランとの関連もより重要と考えることが出来る。全国灌漑開発マスタープランは、今後将来にわたるタ国の灌漑開発推進の方向と、具体的戦略を指し示すものである。政策的には、本件農業用多機能小規模ダム事業も、このマスタープランの中で認知、位置づけが保障されるものである。本件はその意味からいえば、同マスタープランのサブ・プログラムと考えてもよい。このことからみれば、本件の実施は、同マスタープランの全体像がかなり明確になった後、それに整合する形で開始されるのが、妥当と考えられる。

添付資料リスト

1) 調査日程

2) 調査員並びに経歴

3) 面会者リスト

4) 現地写真

5) タンザニア国政府側で作成された本件関連の TOR（参考）

1）調査日程

日順	年月日	出発地	到着地	宿泊地	備考
1	10-Mar Sat	成田 チューリッヒ	チューリッヒ —	機中	日本出国(SR169、12:40 発) スイス入国(同便、17:25 着) スイス出国(SR292、20:40 発)
2	11-Mar Sun	—	ダ'ルエスサラーム	ダ'ルエスサラーム	タンザニア入国(同便、08:15 着)
3	12-Mar Mon	—	—	ダ'ルエスサラーム	JICA 事務所、JICA 専門家、農業省表敬 農業省にて資料収集
4	13-Mar Tue	ダ'ルエスサラーム	イリンガ	イリンガ	移動、現地職員と打ち合せ 現地踏査(イリンガ州内)
5	14-Mar Wed	イリンガ	—	イリンガ	現地踏査(イリンガ州、ムベヤ州)、現地職員と打ち合せ
6	15-Mar Thu	イリンガ	ダ'ルエスサラーム	ダ'ルエスサラーム	現地踏査(イリンガ州、モロゴロ州)、現地職員と打ち合せ 移動
7	16-Mar Fri	ダ'ルエスサラーム	—	ダ'ルエスサラーム	日本大使館、JICA 専門家、農業省に報告
8	17-Mar Sat	ダ'ルエスサラーム アムステルダ'ム	アムステルダ'ム —	機中	タンザニア出国(KL569、00:30 発) オランダ入国(同便、07:55 着) オランダ出国(JL412、20:15 発)
9	18-Mar Sun	—	成田		日本入国(同便、15:30 着)

2）調査員並びに経歴

調査員名	経　歴	
松島修市	S.26.7.3	生
	S.50.3	京都大学農学部農業工学科卒業
	S.50.4～S.51.4	京都大学防災研究所
	S.51.5～S.61.10	玉野総合コンサルタント(株)
	S.61.11～H.6.3	日本技研(株)技術本部
	H.6.4～H.12.3	同上　海外事業本部　技術部　部長
	H.12.4～現在	同上　海外事業本部　環境開発部　部長

3）面会者リスト

＜タンザニア国政府側＞

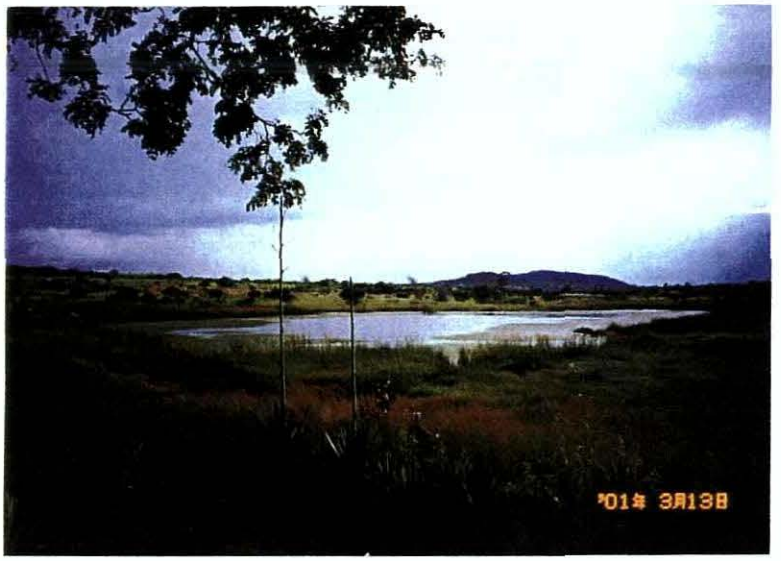
Mr. G.M.Kalinga	Assistant Commissioner for Irrigation Ministry of Agriculture and Food Security
Mr. A.H.Simba	Sinior Civil/Irrigation Engineer Ministry of Agriculture and Food Security
Mr. P.F.Kweka	Zonal Irrigation Engineer, Mbeya Ministry of Agriculture and Food Security
Mr. E.A.Millingo	SMS. Irrigation, Iringa Iringa District, Iringa Region Office
Mr. Makembe	District Agricultural and Livestock Development Officer (DALDO), Iringa District, Iringa Region Office
Mr. F.S.D.Kapinga	District Executive Director (DED), Iringa District, Iringa Region Office
Mr. Alifa E.R.	Civil/Irrigation Engineer Madibira Smallholder Irrigation Scheme, Ministry of Agriculture and Food Security

＜日本国政府側＞

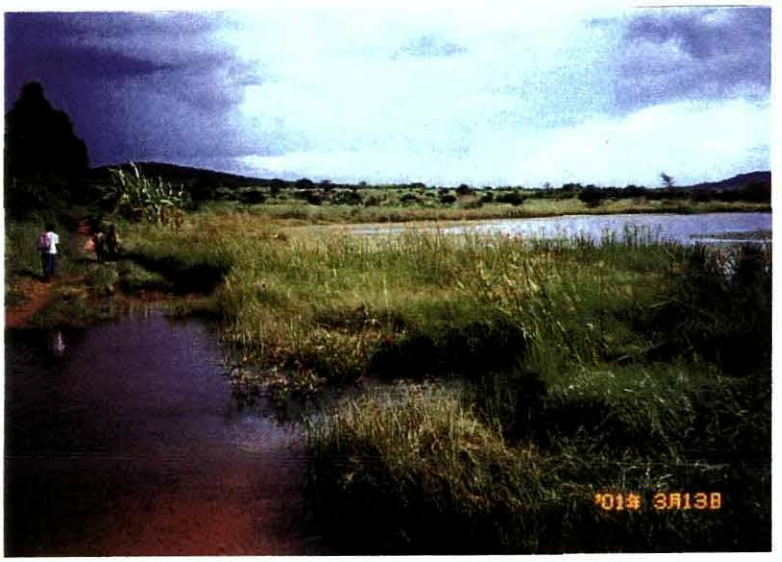
田港　朝彦	（前）二等書記官、 タンザニア国日本大使館
伊藤　直樹	（現）二等書記官、 タンザニア国日本大使館
青木　純夫	タンザニア国 JICA 事務所　所長
二見伸一郎	タンザニア国 JICA 事務所　所員
野坂　次郎	JICA 派遣専門家、 農業省灌漑局派遣

現地写真　（1/6）

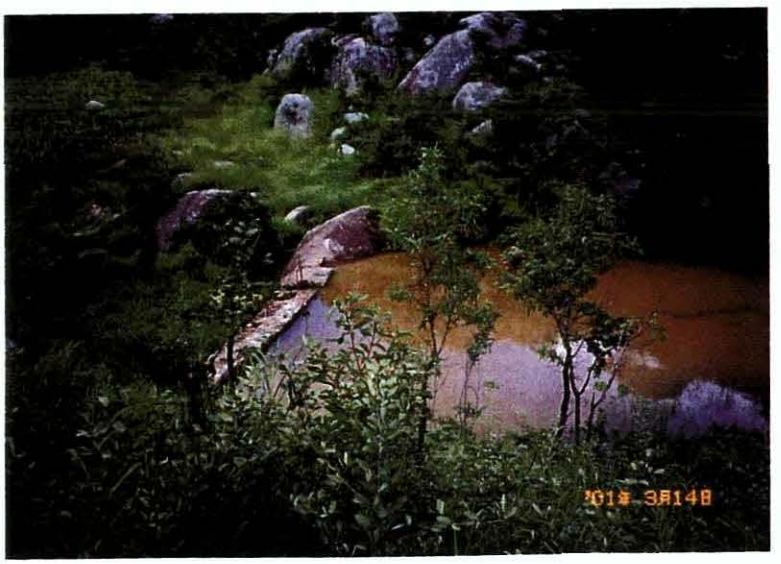
「農業用多機能小規模ダム整備計画」プロジェクトファインディング調査



・Nyabula/Ikuvilo1 池遠望



・Nyabula/Ikuvilo1 池取水部
現状では、人工構造物はみられない。

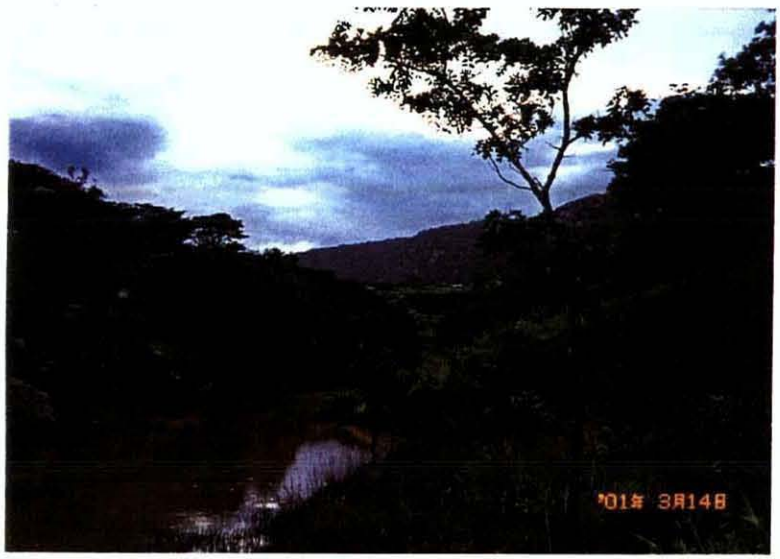


・Weru ダム全景

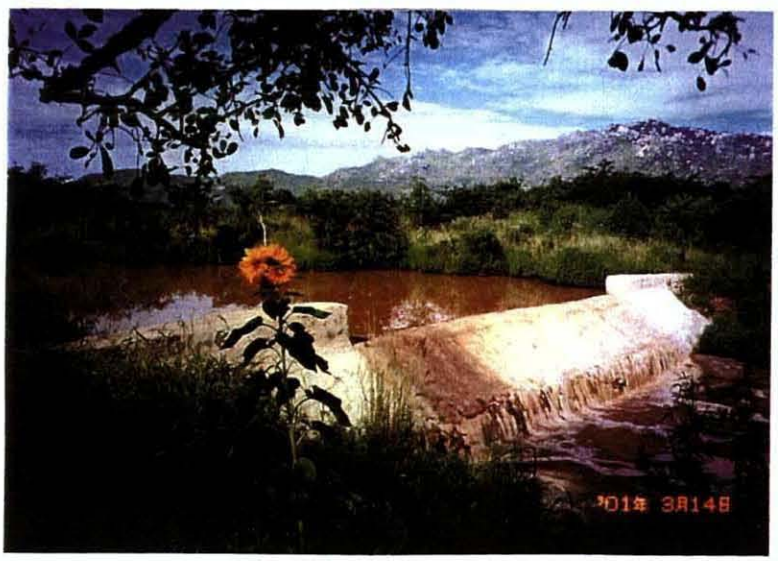
現地写真　(2/6)

「農業用多機能小規模ダム整備計画」プロジェクトファインディング調査

・Weru ダム堰堤部
左岸側には余水吐、
右岸側には土砂吐ゲートが見える。



・Weru ダム貯水池部
急勾配渓流で、貯水ポケットは限られている。

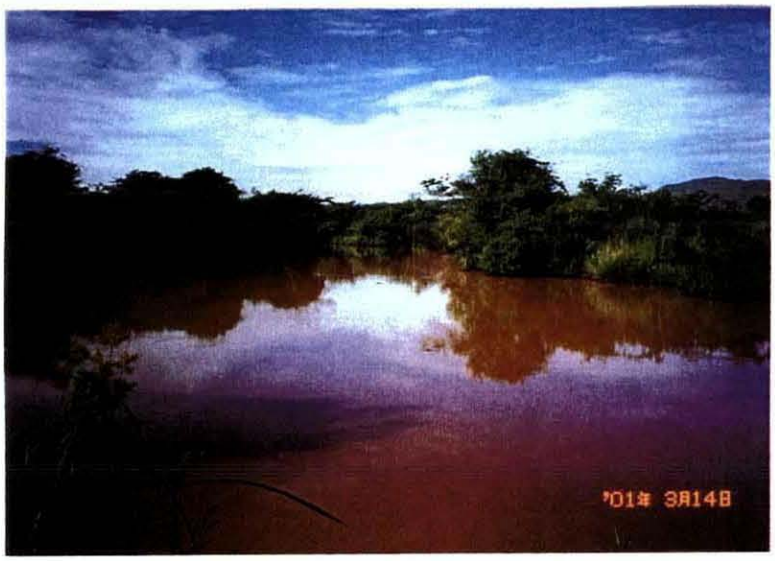


・Munangana ダム全景

現地写真　(3/6)

「農業用多機能小規模ダム整備計画」プロジェクトファインディング調査

・Munangana ダム銘板

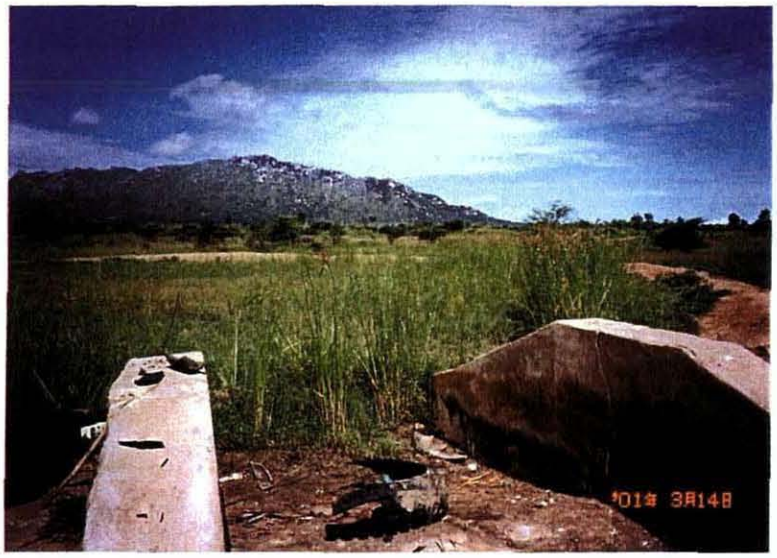


・Munangana ダム貯水池
きわめて濁度が高く、飲用には問題。

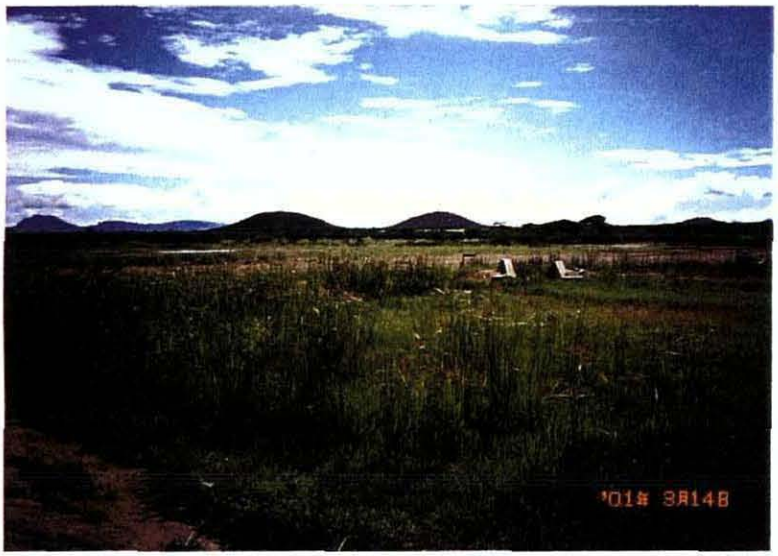
・Paradise 池囲提の痕跡

現地写真　(4/6)

「農業用多機能小規模ダム整備計画」プロジェクトファインディング調査

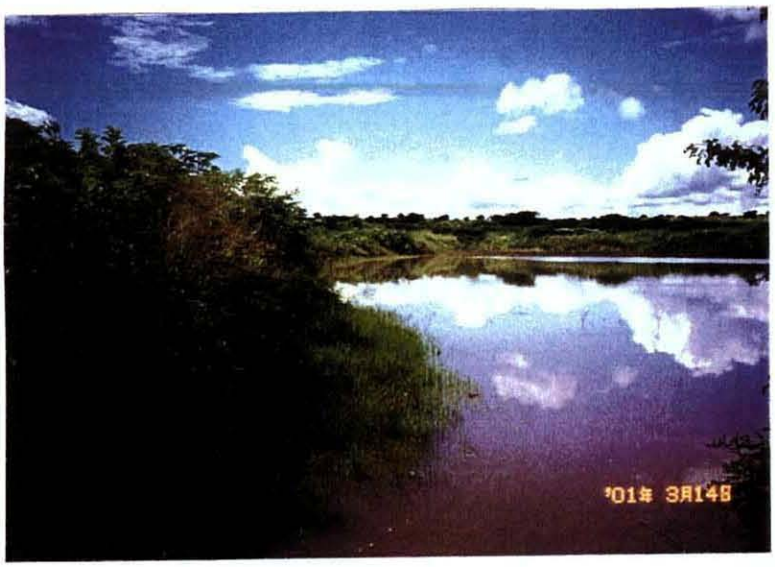


・Paradise 池放流部から旧池敷を望む

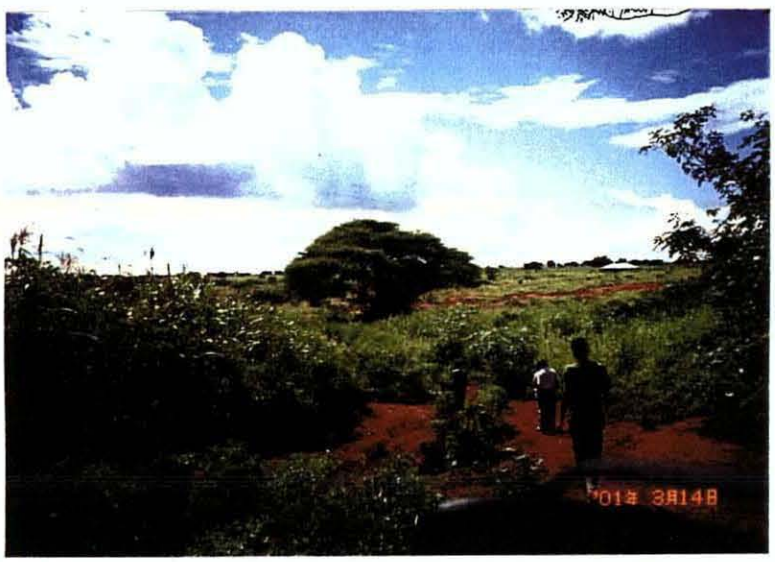


・Paradise 池の存する河川敷遠望

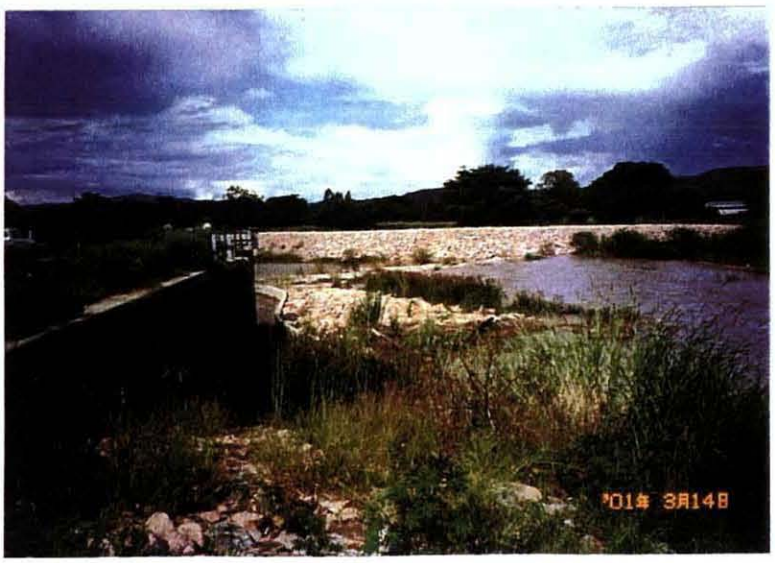
・Mkalama 池全景



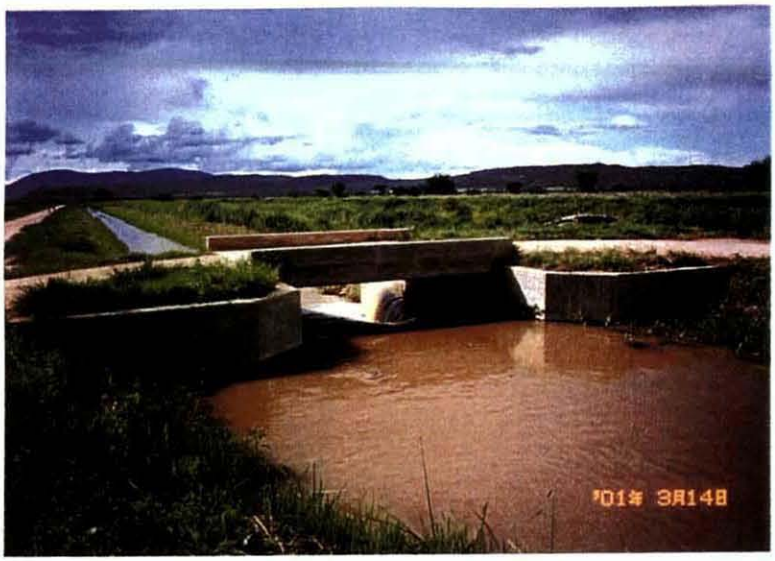
・Mkalama 池提体部
雑草、雑木が繁茂して原形が不明。



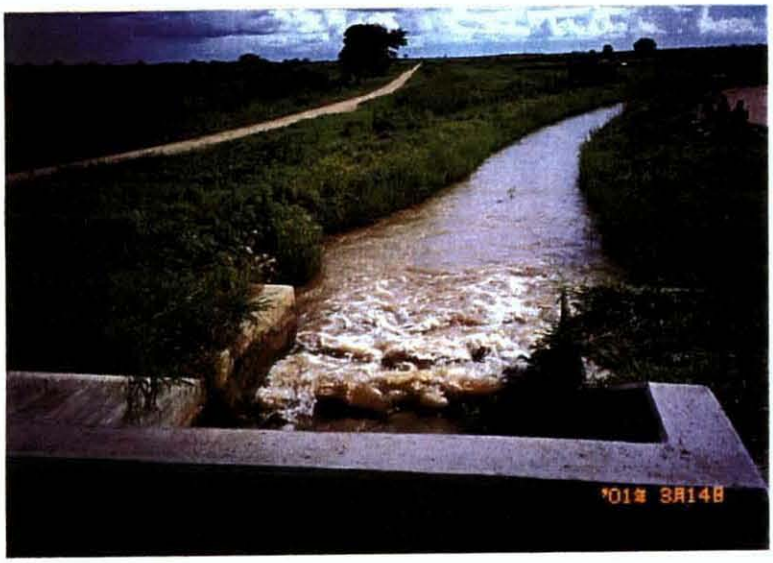
・Mkalama 池下流風景
灌漑の様子は明確ではない。



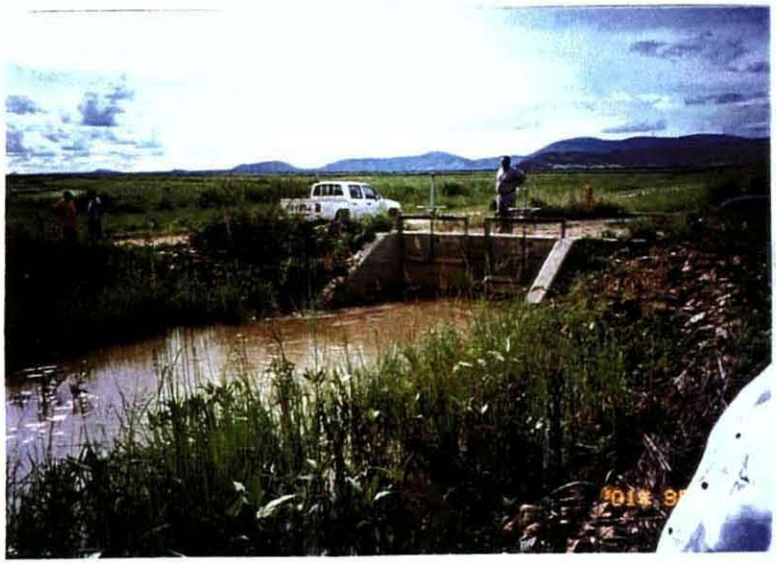
・＜参考＞Madibila 灌漑事業の主水源頭首工



・＜参考＞Madibila 灌漑事業地区内幹線水路



・＜参考＞Madibila 灌漑事業地区内



・＜参考＞Madibila 灌漑事業地区内支線水路分水工

添付資料　5)　タンザニア国政府側で作成された本件関連の TOR(参考)

APPLICATION FOR TECHNICAL COOPERATION FOR FEASIBILITY STUDY ON AGRICULTURAL MULTI-FUNCTION SMALL DAMS IMPROVEMENT PROJECT

1. Background Information

1.1 Project Title

Feasibility Study on Agricultural Multi-Function Small Dams Improvement Project (hereinafter referred to as the Study)

1.2 Location

Four(4) regions in the mainland, namely Tabola, Iringa, Singida and Dodoma

1.3 Implementing Agency

Irrigation Department, Crop Development Division, Ministry of Agriculture and Food Security

1.4 Introduction

1.4.1 Background

Agriculture especially irrigated agriculture is essential in Tanzania. Agriculture in Tanzania absorbs almost 84 % of the employed population and generates almost 50 % of the GDP and 75 % of the foreign exchange earnings. In Tanzania mainland presently the agricultural land has been developed to the tune of approximately 5.9 million ha. The agricultural land belonging to the smallholder farmers is about 4.5 million ha (or about 76 % of the total agriculture land), and out of that, about 4.1 million ha is being cultivated for annual crop production chiefly cereals and pulse as staple food. Irrigation development has been progressing slowly. So far about 150,000 ha that is corresponding to only 3.8 % of the total cultivated land has been developed into

irrigation.

Tanzania has a population of about 29.1 million in 1996 with an annual growth rate of 2.8 % in the recent decade. To sufficiently support the food security for these population as well as satisfactorily improve the foreign trade balance in the macro-economy in Tanzania, further increment and stabilization of the agricultural production are fundamental and basic subject of the agriculture sector. However, the cultivable land resources is limited to a small extent in and around the existing villages except the low-lying alluvial plains which are extending widely over the lower reaches of the major rivers where the land has a huge development potential but it requires sometimes high investment cost especially for protection of the basic infrastructure as well as farm land against seasonal flooding. Besides, almost 65 % of the present agricultural land is, more or less, affected by shortage of irrigation water, poor drainage, infertile soils, saline and/or alkali soils, etc. which are the primary constraint in longer term agriculture growth.

Out of the constraints stated above, the shortage of water resources for irrigation is the most serious problem particularly in the central and western regions. Under uneven distribution of the precipitation every year, an annual crop production is directly affected by the draught problem to a significant extent. While the shortage of irrigation water renders difficulty to extend agricultural land, in the low-lying area in most regions, poor drainage condition is a serious problem not only for damaging crop production but also disturbing the crop production activities to a hazardous extent. Since a large development potential for agriculture still remains in the regions, the implementation of irrigation development and depending on particular conditions of the areas, drainage improvements are also essential to increase crop production and to maintain the sustainability of agricultural development in Tanzania.

1.4.2 Development Activities on Irrigated Agriculture

The Statement on irrigation policy in the 1983 National Agricultural Policy document reaffirmed Government's commitment to developing irrigation schemes, while addressing problem which had affected such projects in the past. The 1983 Policy document noted that irrigation projects had foundered due to;

- lack of an irrigation development policy,
- reliance on sophisticated irrigation techniques, which demanded heavy investment, highly trained manpower, and a lot of foreign exchange,

- lack of expertise in the design and construction of large irrigation schemes, and
- poor planning, especially of small farmer schemes

Under these circumstances in irrigation development, the National Irrigation Development Plan (NIDP) was launched as an initial national irrigation strategic policy document prepared by UNDP/FAO project of Institutional Support to Irrigation Development (ISID) in 1994.

During that period both areas of agriculture and livestock were combined under one Ministry -"Ministry of Agriculture Livestock Development and Cooperatives (MAC)". Since remarkable needs to merge and consolidate into one document the agriculture and livestock policies of 1983 was recognized, the Government revised the agricultural policy " the Revised Agricultural Policy of Tanzania 1997".

The national irrigation development strategy shall align itself with certain agricultural policy, which sides with comprehensive national development plan. The way of the NIDP can not be on its own stand as a substantial development strategy for irrigation but more or less as an irrigation development programme going to the year 2014 with a cost of US$ 464 million (1994) covering about 55,000 ha.

In Tanzania, most of irrigation schemes country-wide "run-off the river" types they are vulnerable to droughts. In order to sustain irrigation practices during period of draught, it is much needed to regulate river flow fluctuation by means of construction of dam. Since independence of Tanzania, several small dams for irrigation water supply have been constructed wherever feasible to the existing irrigation schemes by foreign donors such as ODA(UK). As the component of "irrigation from small dams" was given high priority within the national irrigation programme of NIDP, construction of small dam has been highlighted for irrigation development on country-wide especially in central areas.

1.4.3 Necessity and Importance of the Study

Small dam construction is much effective for small schemes to stable irrigation water supply without tremendous investment for large scale dam. Innumerable potential sites for small dam construction exist in Tanzania, those still linger for feasibility study.

On the other hand, almost of existing small dams shall be rehabilitated immediately because of holding troubles and inconvenience for water use. Those troubles on existing small dams may be caused by applying inadequate design and construction.

1.5 Concepts of the Project

The Study will indicate the principles and the direction for increase of agricultural production through enhancement of irrigation by means of small dams. The fundamental concepts of the Project are:

1) To realize national prosperity through increase of agricultural production and its stabilization by means of rehabilitation of irrigation infrastructure of small dams in Tanzania,

2) To secure national and household food security by activating local economy in relation with agricultural development and improvement of living conditions in rural.

1.6 Prospective Beneficiaries

Prospective beneficiaries will be principally all the agricultural population who cultivate and generate their income from agricultural production, and thus the whole population indirectly.

1.7 Desirable or Implementation Schedule

The total period for the preparation of the Feasibility Plan is estimated to be around 16 months as described in the scope of the Study on paragraph 2.4.

1.8 Expected Source of Funding and/or Assistance (including external source)

Technical assistance programme by the Government of Japan will be expected for the implementation of the Study.

2. Terms of Reference for the Proposed Study

2.1 Justification for the Japanese Technical Cooperation

The Technical Cooperation of Japan on this Study will be requested in the light of the following factors:

1) Japan has accumulated experiences in planning and designing of small dams not only in engineering aspects but also in management, and

2) for the implementation of some projects identified in the Feasibility Study, concessive loan/grant from the Government of Japan is expected.

2.2 Objectives of the Study

The Objectives of the Study are as follows:

1) To clarify causes and reasons of dysfunction/inconvenient of the existing small dams for irrigation purpose,

2) To establish rehabilitation plan of the damaged existing small dams,

3) To indicate adequate guideline of operation and maintenance for the small dams to be as a pilot for future small dam operation, and

4) To recommend execution of practical implementation program for the rehabilitation works.

2.3 Study Area

The Study will be covered in concerned areas of following existing and new small dams;

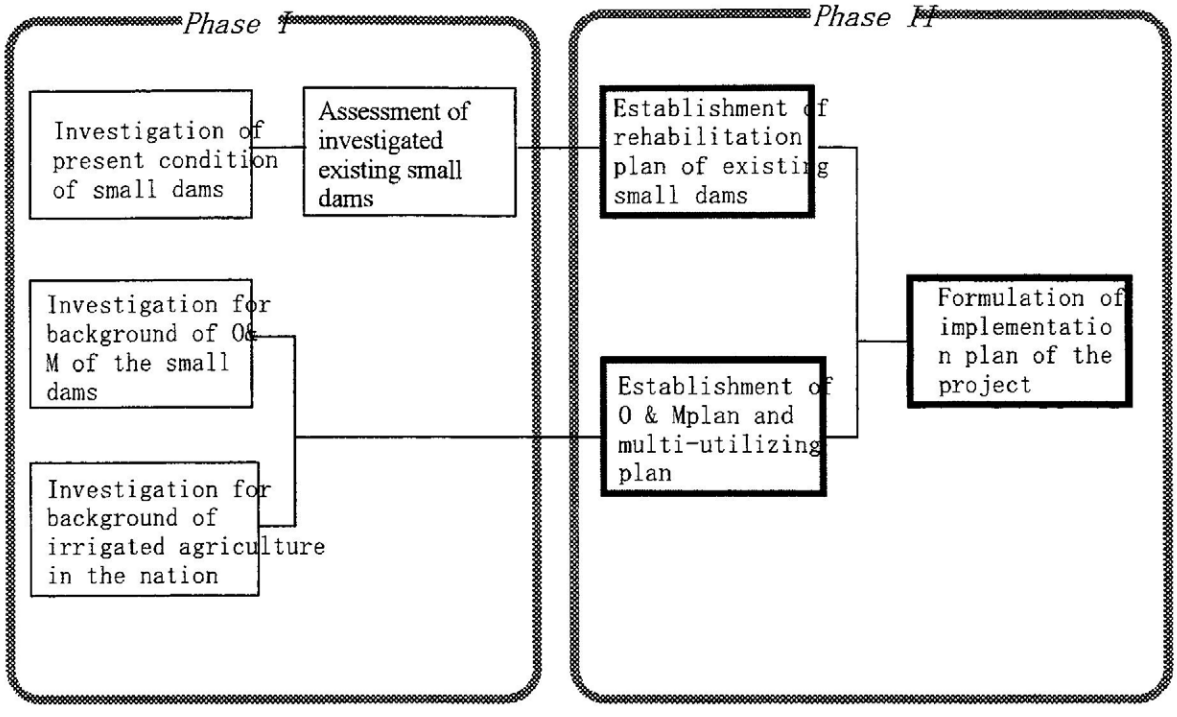
Name of Region	No.	Name of Dams	Name of District
Dodoma	1	Farkwa	Dodoma
	2	Bihawana	Dodoma
	3	Kwa Mtoro	Dodoma
	4	Mpwayungu	Dodoma rural
	5	Manda	Dodoma rural
	6	Serya	Kondoa
	7	Kurawili	Kondoa
	8	Mfugali	Mpwapwa
	9	Tambi	Mpwapwa
	10	Tugugwe	Mpwapwa
Singida	1	Mungaa	Singida rural

	2	Mkinto	Iramba
	3	Mlandala	Iramba
	4	Urughu	Iramba
	5	Kiteka	Iramba
	6	Chikuyu	Manyoni
	7	Saranda	Manyoni
	8	Ngaiti	Manyoni
	9	Maweni	Manyoni
	10	Tyeme	Iramba
Iringa	1	Mtandika	Iringa rural
	2	Lupalama	Iringa rural
	3	Ulongambi	Iringa rural
	4	Mgowelo	Iringa rural
	5	Sadani	Iringa rural
	6	Kaning'ombe	Iringa rural
	7	Kikorubwe	Iringa rural
	8	Itambo	Njombe
	9	Mtwango	Njombe
	10	Kiumba	Njombe
	11	Ibatu	Mufindi
	12	Maduma	Mufindi
	13	Magoye	Makete
Tabora	1	Igurubi	Igunga
	2	Majengo	Igunga
	3	Fimbo	Igunga
	4	Kidatu	Igunga
	5	Lyemalagwa	Nzega
	6	Iboja	Nzega
	7	Kabanga	Nzega
	8	Kitangili	Nzega
	9	Kisanga	Sikonge
	10	Kizengi	Sikonge

2.4 Scope of the Study

2.4.1 General Work Flow

General work flow of the Study is composed of two phases as shown in the figure below:



2.4.2 Phase I

During Phase I study, basic conditions and related circumstance of the existing small dams will be investigated and analyzed. Phase I of the Study is composed of three working terms, namely, Preparatory and Inception Work, Phase I Field Work, and Phase I Work in Japan. Following tasks will be carried out in the several work terms;

Preparatory and Inception Work

In Japan preparatory work will mainly be concentrated on a review of readily available documents related to the Study, prior to the commencement of the field work in Tanzania.

Phase I Field Work

The following series of work will be conducted in Tanzania, in close cooperation with the counterpart experts;

1) Present condition of the existing small dams will be investigated at the each site of the dam and its command area. The areas of the investigation will be as follows;

   - Hydrology/Water source
   - Topography and vegetation
   - Geology and hydro-geology

- Irrigation/drainage
- Dam structure
- Construction method

2) Situation of operation and maintenance of the each small dam will be studied in the views of not only those methodologies but also sociological and traditional backgrounds. Environmental hazards in and around the area of small dam will be also investigated.

3) Background of irrigated agriculture in Tanzania relating to the future needs of small dams will be investigated in wide views.

Phase I Work in Japan

Obtained results during field work in Tanzania will be precisely arranged and analyzed as follows;

1) Subjected small dams will be assessed in consideration with the results of analysis based upon information/data obtained during the field survey.

2) Interim report in which whole results of investigations and analysis taken during the Phase I study are presented, will be made.

2.4.3 Phase II

During Phase II study, rehabilitation plan will be set forth as shown in the above figure. Phase II of the Study is composed of three working terms, namely, Phase II Field Work, Phase II Work in Japan, and Explanation of Draft Final Report. Following tasks will be carried out in the several work terms;

Phase II Field Work

Succeeding the previous studied, additional study in every fields concerned will be done as follows;

1) According to the assessment result of each small dam, feasible dams for deserving rehabilitation work will be selected. Rehabilitation plan will be made for the selected small dams.

2) Adequate operation and maintenance plan in each selected small dam will be

formulated in consideration with socio-agricultural conditions as well.

Phase II Work in Japan

The results gained during the field work will be finalized in Japan, and Implementation Plan of the Study will be finalized. All results will be compiled in the Draft Final Report.

Explanation of Draft Final Report

Compiled Draft Final Report during home work will be submitted and explained so as to reflect comments from the Tanzanian side.

2.5 Study Schedule

The Study will be carried out within 16 months as given in the attached tentative schedule. The Study will require in total 76 M/M of foreign experts. The required input M/M of each expert is as follows:

1)	Team leader	8	
2)	Dam engineer	10	
3)	Soil mechanical engineer	10	
4)	Irrigation/drainage engineer	10	
5)	Structure engineer	10	
6)	Hydrology/water use specialist	6	
7)	Agronomist	8	
8)	Sociology/Farmers organization specialist	6	
9)	Environment/range management specialist	4	
11)	Agro-economist/Project evaluator	4	
Total		76	M/M

2.6 Expected Major Outputs of the Study

Major outputs of the Study are as follows:

1)	Inception Report	:	at the commencement of the Study
2)	Progress Report (I)	:	at the end of field work of Phase I study
3)	Interim Report	:	at the end of Phase I study
4)	Progress Report (II)	:	at the end of field work of Phase II study

5) Draft Final Report : at the end of home work of Phase II study

6) Final Report : within two months after the receipt of comments on the Draft Final Report

3. Undertaking of the Government of Tanzania

In order to facilitate a smooth and efficient execution of the Study, the Government of Tanzania will undertake the following:

(1) to provide available information necessary to fulfill the Study including topo-maps, aero-photographs, statistics, land-use information, meteo-hydrological data and reports and secure permission to bring the data and documents out of Tanzania to Japan by the Study Team,

(2) to nominate counterpart staff to be full time counterparts to the members of the Study Team,

(3) to exempt the members of the Study Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Tanzania for the execution of the Study in accordance with existing regulation and laws,

(4) to exempt the members of the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowance paid to the members of the Study Team for their services in connection with the execution of the Study in accordance with existing regulation and laws,

(5) to provide logistic support including office space with appurtenant furniture and facilities, cleaning and guard services,

(6) to provide the members of the Study Team with any necessary entry and exit visas, work permit and travel permit, if required, for the Study in Tanzania,

(7) to secure safety of the members of the Study Team during their travel within the Study Area.