

タンザニア連合共和国
ケニア共和国

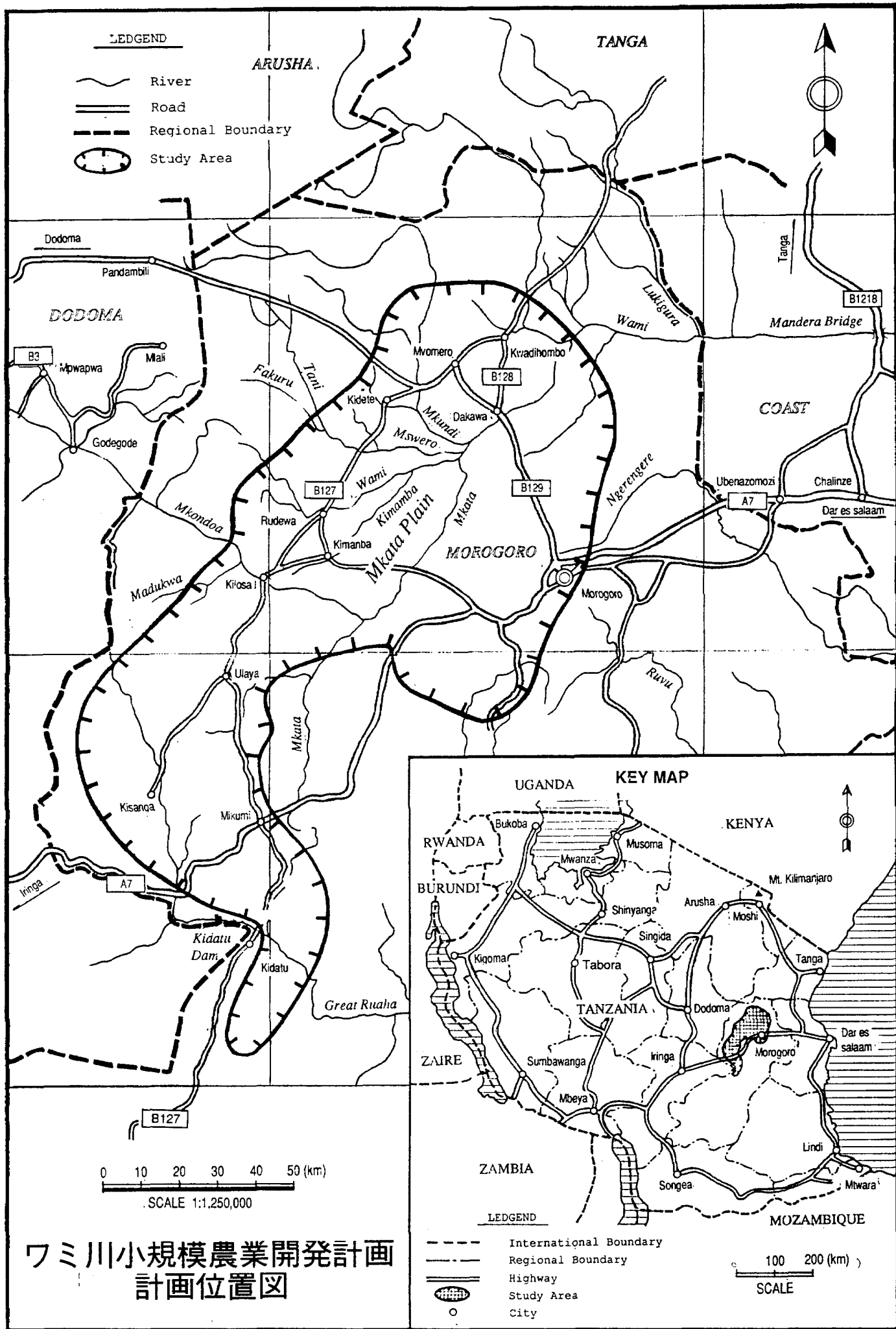
東アフリカ 2 ケ国農業開発計画

タンザニア連合共和国	ワミ川小規模農業開発計画
ケニア共和国	ヌダビビ国営農場開発計画
	タナ川上流域農業総合開発計画

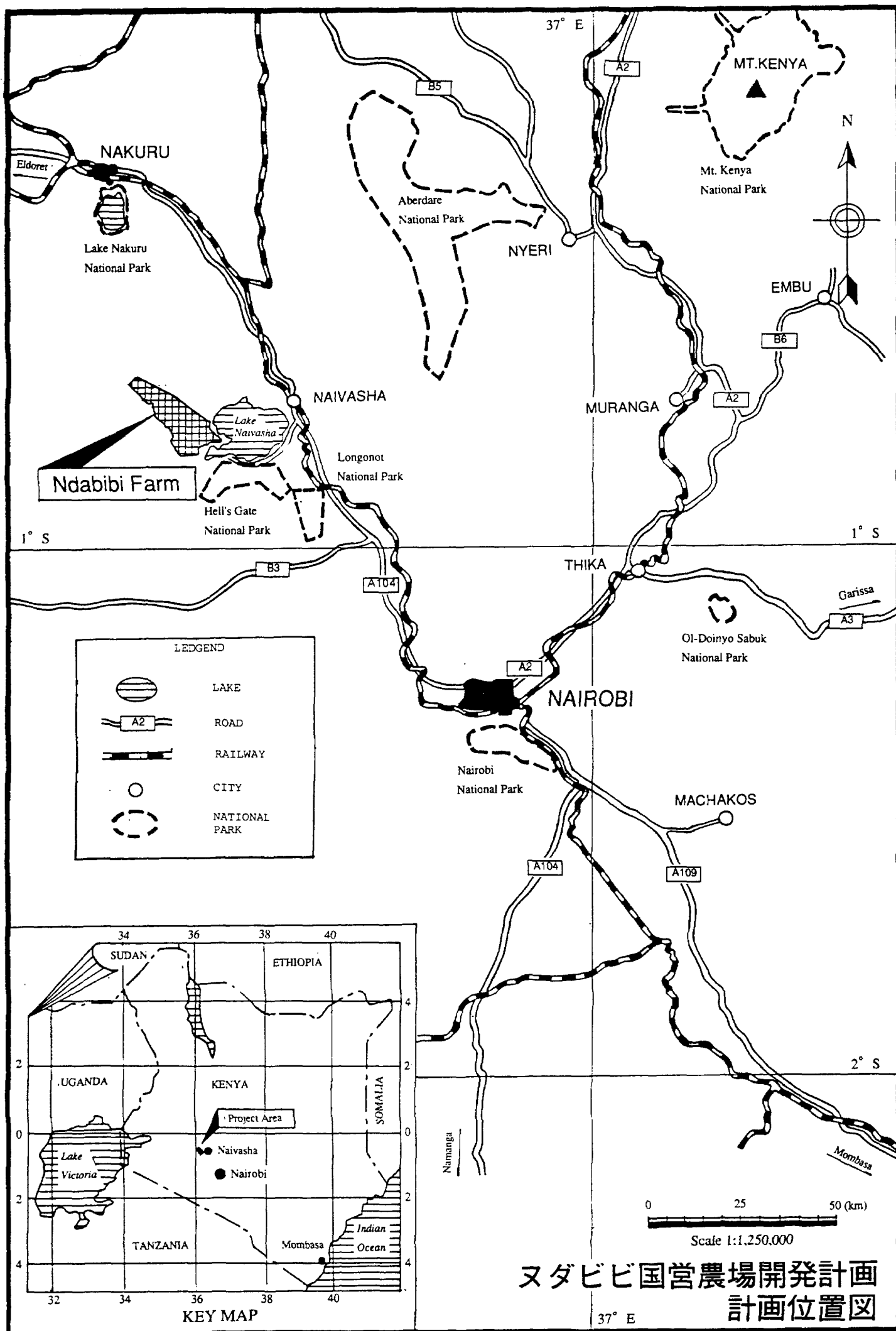
プロジェクト・ファインディング調査報告書

平成 5 年 3 月

社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会

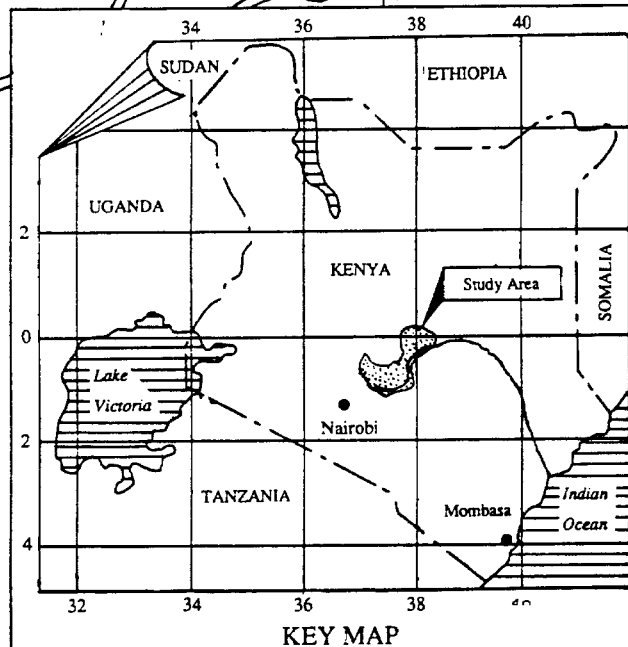
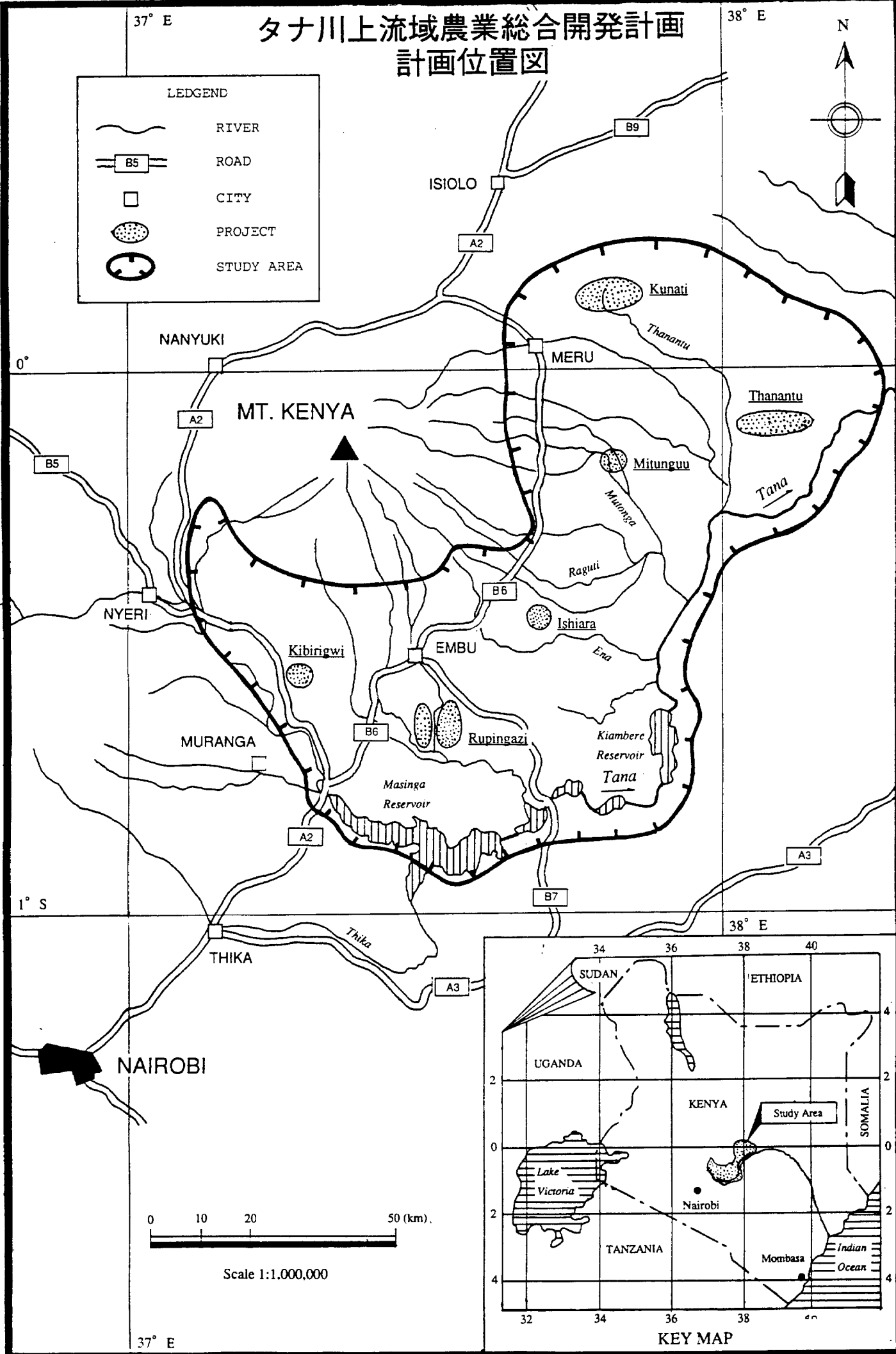
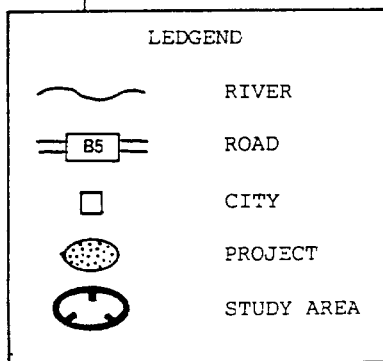


ワミ川小規模農業開発計画
計画位置図



ヌダビビ国営農場開発計画
計画位置図

タナ川上流域農業総合開発計画 計画位置図



要 約

1. ワミ川小規模農業開発計画（タンザニア連合共和国、農業牧畜省）

事業の背景

本計画地区は、タンザニアの首都ダルエスサラーム 西方約200kmのモロゴロ州北部に位置する。同地区はワミ川中流域に広がるムカタ平原とその周辺地域を含み、総面積約11,000km² の沖積平野にある。モロゴロ州は、首都ダルエスサラームの後背地であり、水資源及び土壌に恵まれていることから、輸出用作物栽培の拠点あるいは首都圏の食糧庫としての条件を具備している。本計画地区内にはワミ川を初めとして、ルヴ、ルフィジ川の支流を水源とする小規模灌漑地区が散在しており、伝統的な灌漑方法により主に水稻の一期作を実施している。これら灌漑地区の諸施設は、一般に稚拙であり老朽化が進んでいるため効率的な水管理に支障を来している。

計画概要

計画地区内には合計面積約8,000haに及ぶ既存灌漑地区および新規灌漑計画地区がある。本計画はこれら既存の小規模灌漑地区の改修及び新規小規模灌漑地区の建設を行ない、農産物の安定的増産を図ると共に、計画地区内の農民の生活水準の向上を目指すものである。開発計画の概要は以下の通りである。

- 1) 既存灌漑施設の改修及び新規灌漑施設の建設
- 2) 灌漑開発農地の拡大及び、それに対する灌漑用水路網及び農道網の建設
- 3) 収穫後処理施設及び農村インフラ等、周辺インフラの整備

協力への展望

- 1) マスタープラン調査
- 2) 期間：約18ヶ月

2. スダビビ国営農場開発計画（ケニア共和国、農業開発公社）

事業の背景

本事業の計画地区である農業開発公社（Agricultural Development Corporation; ADC）のスダビビ国営農場は、首都ナイロビより約130km北西のナイバシヤ湖西岸に位置し、ナイバシヤ市の西方約40kmの距離にある。本農場の耕地面積15,600haの内約4,000 haの耕地で種子及び一般市場向けの穀物栽培を実施している他、地下水を利用したスプリンクラー灌漑により85haの畑地で野菜を栽培している。また、5,600haの放牧地を利用した乳肉牛・羊の生産等畜産にも力を注いでいる。一方ADCは、その管理地区内に約200 haの鳥獣保護地区を設置・運営しており、ナイバシヤ湖周辺に生息する野生動物の保護等自然環境の保全と農業開発推進との良好なバランスの保持に努めている。

本計画地区の灌漑施設は、上述野菜栽培地区の85 ha のスプリンクラー灌漑施設に限られている。同灌漑施設は、幹線管路の破損等老朽化が著しく、適性な灌漑／水管理の実践が困難となっており、これら施設の改修・拡充が急務となっている。さらに、メイズ・小麦等の穀物種子栽培は天水によって実施されているため、年により収量が大きく変化する。このことから、特に干魃年の安定的な種子供給の必要性からも、補助灌漑に視点を置いた灌漑施設の整備が必要となっている。

計画概要

本計画は、ナイバシヤ湖の湖水により涵養されている豊富な地下水を利用し、現行の野菜栽培に係わる灌漑施設の改修・拡充（200 ha）を行うとともに、メイズ・小麦等穀物種子栽培のための補助灌漑施設の新設（2,000 ha）を主な事業とし、計画地区内で実施されている一般市場向けの穀物栽培、畜産等の農業活動にかかわる施設整備、さらには農業活動支援のための農業インフラの整備を目指すものである。

本計画の実施により、ADCの国家的責務である穀物の改良種子の安定的供給が可能となり、野菜の改良／種子供給と普及が期待できる。このことは、現在のケニア農業の重大な目標である食用作物の安定的生産と農作物の多様化・品質向上による外貨獲得に大きく寄与するとともに、同国の一般農家経済の向上に貢献する。

本計画実施に当たり、これまでADCが進めてきた”農業開発と環境保護との調和”を基調とした計画策定が肝要であり、そのための幅広い調査・検証が必要となる。

協力への展望

- 1) マスタープラン調査
- 2) 期間：17ヶ月

3. タナ川上流域農業総合開発計画（ケニア共和国、タナ・アティ川開発公団）

事業の背景

ケニア最大の流域面積（約10万 km²）を持つタナ川は、ケニア山に源を発し、同国中央部より東南に流下してインド洋に至る。ケニアの国土の約20%を占めるタナ川流域の開発は、同国政府の最大関心事の一つであり、農業をはじめとした各分野において国家レベルの開発努力が払われてきた。本河川流域の開発は、前述アティ川流域開発とともに、タナ・アティ川開発公団（TARDA）管轄のもとに行われてきており、現在我が国の有償資金協力によりタナ川下流域においてタナ・デルタ灌漑開発計画（約2,000 ha）にかかわる水田圃場等施設建設を実施中である。TARDAは、タナ川流域の地形、気象・水文及び土地資源等流域各部の特性に応じた農業開発の指針を打ち出し、同指針に基づき換金作物として脚光を浴びているフレンチ・ビーンズ等の野菜栽培開発を同河川上流域に企画した。TARDAは、独自に策定した“タナ川開発10ヶ年計画”の中で、同河川上流域の灌漑農業開発の実施計画を示しており、同計画に因づく2事業につきフィージビリティ・スタディを実施している。

計画の概要

計画地区は、ケニア中部に位置するケニア山東・南麓のタナ川最上流域に広がる沖積台地にある。計画地区には、5つの既存灌漑事業地区と1つの新規灌漑計画地区がある。それぞれタナ川の支流群を水源とし、ポンプまたは重力により取水を行ない、スプリンクラーまたはドリップ灌漑によって野菜等園芸作物を栽培している。既存5灌漑地区の灌漑面積は、30 - 400 haの範囲にあり、その合計は912 haである。TARDAは、新規灌漑地区の開発とあわせて合計灌漑面積を約8,000 haまで拡大しようとしている。本計画は、同地域全体の灌漑園芸作物栽培の開発に視点を置き、計画地区内に開発の拠点を設置することを主な目的とする。

計画の実施に際して、計画地区内の既存灌漑事業および新規灌漑事業に関するTARDAの開発計画等本計画の内容を検証し、タナ川上流域全体の灌漑農業開発に係わるマスター・プランの策定するとともに、同地域の灌漑農業開発の核となる事業の選定とその実行計画の立案が第一義となる。

協力への展望

- 1) マスタープラン調査
- 2) 期間：約13ヶ月

まえがき

海外農業開発コンサルタンツ協会は、タンザニア連合共和国及びケニア共和国における農業開発に関する現地調査及び資料収集のために、1993年2月11日より3月9日までの期間プロジェクト・ファインディング調査団を派遣した。派遣調査団は下記の2名により構成されている。

団長／灌漑排水計画	水島 清隆	日本工営株式会社
農村開発計画	一恩 英二	日本工営株式会社

調査団は、タンザニア国及びケニア国政府の依頼により、下記4ヶ所の計画地区を踏査した。

タンザニア連合共和国

1) ワミ川小規模農業開発計画

ケニア共和国

2) ヌダビビ国営農場開発計画

3) タナ川上流域農業総合開発計画

調査団は、上記開発地区の現地調査を行ない、両国政府関係機関との討議を重ね、計画に係わる各種資料の収集を実施した。本調査を実施するに当たり、両国政府関係機関のご協力を頂き、円滑に業務を実施することができた。調査団の受入窓口としてご協力頂いたのは、タンザニア国の大統領府計画委員会、農業畜産開発省であり、ケニア国では農業開発公社、タナ・アティ川開発公団であった。また在タンザニア国日本大使館、JICA事務所並びに、在ケニア国日本大使館、JICA事務所関係者の方々に多大なる助言とご協力を頂いた。これらの方々に対し深甚なる謝意を表する次第である。

平成 5年 3月

東アフリカ2ヶ国農業開発計画

プロジェクト・ファインディング調査団長

水島 清隆

東アフリカ2ヶ国農業開発計画
プロジェクト・ファインディング調査報告書

目次

位置図

要約

まえがき

I. タンザニア連合共和国編

1. 背景	I - 1
1.1 国土と人口	I - 1
1.2 社会経済	I - 1
1.3 農業の現状	I - 2
1.4 国家開発計画	I - 3
2. ワミ川小規模農業開発計画	I - 4
2.1 事業の背景	I - 5
2.2 計画地区の概要	I - 5
2.3 開発計画の概要	I - 7
2.4 協力への展望	I - 8

付属資料

1. ワミ川小規模農業開発計画 TOR（案）	I-A- 1
2. 調査団長略歴	I-A-11
3. 調査行程表	I-A-12
4. 面会者リスト	I-A-13
5. 収集資料リスト	I-A-14
6. 現地写真集	I-A-15

II. ケニア共和国編

1.	背景	II - 1
1.1	国土と人口	II - 1
1.2	社会経済	II - 1
1.3	農業の現状	II - 2
1.4	国家開発計画	II - 3
2.	ヌダビビ国営農場開発計画	II - 4
2.1	事業の背景	II - 4
2.2	計画地区の概要	II - 4
2.3	開発計画の概要	II - 6
2.4	協力への展望	II - 7
3.	タナ川上流域農業総合開発計画	II - 9
3.1	事業の背景	II - 9
3.2	計画地区の概要	II -10
3.3	開発計画の概要	II -11
3.4	協力への展望	II -13

付属資料

1.	ヌダビビ国営農場開発計画援助要請状	II-A- 1
2.	タナ川上流域農業総合開発計画援助要請状	II-A-17
3.	調査団長略歴	II-A-31
4.	調査行程表	II-A-32
5.	面会者リスト	II-A-33
6.	収集資料リスト	II-A-34
7.	現地写真集	II-A-35

タンザニア連合共和国編

1. ワミ川小規模農業開発計画

I. タンザニア連合共和国編

1. 背景

1.1 国土と人口

(1) 国 土

タンザニア連合共和国は、アフリカ大陸中東部のインド洋に面する南緯11度45分、東経29度21分から40度25分の間に位置し、ケニヤ・ウガンダ・ルワンダ・ブルンジ・ザイール・マルウイ・モザンビークの8ヶ国に国境を接する。国土面積は94.5万km²で、タンザニア本土とザンジバル島、ペンバ島、アフィア島等のザンジバルから成る。海岸地帯を除くと国土のほとんどが標高300m以上の高地である。南北にリフト・バレー(大地溝帯)が走り、タンガニーカ湖、マラウイ湖などの湖が多数形成されており、アフリカ大陸最高峰のキリマンジャロ山を有する。

気候は地域によって異なり、海岸地帯、中央大地、高原地帯に大別される。概ね11月から5月が雨季で6月から10月が乾期であるが、場所によっては11月に小雨期、4月から5月にかけて大雨期となる。首都ダルエス・サラームの気象諸元は以下のとおりである。

月平均最高気温	: 32.2 °C	(3月)
月平均最低気温	: 28.7 °C	(7月)
年平均気温	: 30.5 °C	
年平均降水量	: 1,134 mm	

(2) 人 口

1988年人口センサスによると、総人口は約23百万人で、1978年から1988年の年平均人口増加率は2.8%と高い値を示しており、1戸当たりの平均家族数は5.2人である。

1.2 社会経済

タンザニアは1967年の「アリュウシャ宣言」により社会主義化の道を歩んできたが、80年代半ばに社会主義路線の後退と自由化路線との混合経済の推進という政策変更が行なわれた。

1988年の国民総生産（GNP）は、約3,780百万ドル、国民一人当たりのGNPは160ドルである。1986年から1988年には、GNPが年平均20%の割合で落ち込み、人口は年平均3.6%増加した。国民一人当た

りのGNPは23%の割合で落ち込んだ。

タンザニアの輸出入額は1989年実績で、輸出395百万ドルに対して輸入1,230万ドルと輸入超過となっている。主要輸出品目は、第一位がコーヒー（輸出総額の30%以上）で以下、綿、カシューナッツ、紅茶等一次産品が中心である。一方、主要輸入品目は、輸送機、化学製品、鉄鋼、非鉄金属その他の製品となっている。

1.3 農業の現状

農業部門の国家経済に占める割合は非常に高く、国内総生産（GDP）の約60%を農業部門が占め、輸出総額の約75%がコーヒー、綿、カシューナッツ、紅茶などの農産品である。また、労働人口の約80%が農業従事者である。

輸出作物は、主として小数のエステート及び国有農場で生産されているが、食用作物は小規模の自給農家によって生産されている。主要食用作物は、主食であるメイズの他ミレット、米、小麦、根菜類等である。1979年から1991年までの主要農産物の栽培面積及び生産高は下表の通りである。

作物	1979～1981年		1990年		1991年	
	栽培面積 (10 ³ ha)	生産高 (10 ³ ton)	栽培面積 (10 ³ ha)	生産高 (10 ³ ton)	栽培面積 (10 ³ ha)	生産高 (10 ³ ton)
メイズ	1,350	1,762	1,631	2,445	1,848	2,332
水稻	262	251	385	740	369	664
小麦	57	91	50	84	44	75
キャッサバ	450	5,432	590	6,922	604	6,266
ミレット	450	360	178	200	286	270
コーヒー	109	54	125	52	130	56
紅茶	15	16	18	20	18	21
カシューナッツ-	-	54	-	28	-	33
綿花	-	53	-	47	-	64
サイザル	111	80	60	38	65	40
タバコ	27	17	22	14	22	14

出典：「FAO Production Year Book, 1991」

農用地約6.2百万haのうち、灌漑されている農地は約15万haであり、ほとんどの農地において天候に大きく左右される伝統的な天水農業が行なわれている。

1.4 国家開発計画

タンザニア国政府は1988年に発表した「第2次5ヶ年計画、1988/89～1992/93」を実行してきた。本年度は、同 5ヶ年計画の最終年にあたる。同計画の目標は、農業、工業、運輸通信分野の復興に重点を置き、1) 食用及び輸出作物の生産量の増大、2) 既存する生産資機材の改善、3) 道路及び鉄道などの運輸基盤の整備である。

この計画の中で、タンザニア政府は、農業分野の開発に重点を置き、総開発資金の16%を同分野に投入することとした。農業分野では特に、農民に対する普及サービスの提供、農業技術者の強化、農機具や良質種子などの農業投入材の供給の増大、灌漑プロジェクトの推進、収穫後処理施設の整備を図ることとしている。

2. ワミ川小規模農業開発計画

2.1 事業の背景

(1) 一般

タンザニア農業の大きな目標は、食糧の自給と安定的な供給にある。タンザニアの主要食用作物はメイズであるが、近年米の消費量が高まるにつれてその重要性が増してきている。タンザニアにおける米の消費量は、過去 10 年間で 2 倍に増加した。その間の米増産のスピードを遥に上回る消費量の伸びにより、現時点による米の自給未達成はもとより、西暦 2,000 年における米の不足量が 735 千トンから 805 千トンとなる見通しにある。

タンザニアの稲作は、主に天水栽培による。主要稲作地帯が必ずしも雨の多い地方にないため、稲作は不確定な雨に左右されており、生産量は季節により大きく変動する。稲作の主な担い手である小規模農民は、他の確実性の高い作物栽培に目を向けることになる。稲作小農に対する雨によるリスクを減じ、稲作の確実性を増すことが、米の増産を図り自給を達成するための第一義となる。このためには、灌漑開発が不可欠であり、同開発による大きな効果が期待できる。

1980 年代以来、タンザニア政府は本格的な灌漑開発を開始し、鋭意推進してきている。しかし、その開発速度は遅く、特に水稻栽培については未だに生産量が需要をはるかに下回っている状況にある。タンザニア政府は、米の増産と自給達成を図るために、同国の米の 96 % を生産している小規模農家を対象とした灌漑開発に力点を置こうとしている。

計画地区の位置するモロゴロ州は、首都ダルエスサラームの西方約 200km の内陸部に位置する。同地区は、比較的多い降雨と土地・水資源および人的資源に恵まれていること、さらに首都ダルエスサラームの後背地にあることから首都圏の穀倉として位置付けられ、米の大消費地に対する供給基地としての期待が大きい。本計画は、地区内の既存小規模灌漑事業の改修・拡充および新規小規模灌漑事業の推進により、米の増産に主眼を置いた同地区の灌漑開発を促進することを目的としている。本計画事業の実施は、地区内小規模農家の生活水準の向上は因より、国家目標である米の自給達成と食糧の安定的供給実現に大きく寄与する。

(2) 事業の必要性

タンザニア政府は、1980 年代末より同国の農業開発の重点項目として”小規模農家の育成と灌漑技術の普及”に努力してきた。その一環として政府は、国連食糧農業機構（FAO）の協力のもとに”灌漑農業のための組織的支援プログラム”を設定し、小規模農家を対象とした灌漑開発を推進してきた。政府は、同プログラムの中で、タンザニア全国の既存小規模灌漑事業及び既計画の小規模灌漑事業の検証を実施し、技術的、経済的、および地区農民の開発意欲等社会的観点より同事業の改修・拡充あ

るいは新規実施の優先順位を設定した（FAO／農牧省調査報告書 NO.14）。これによれば、6 地区に分けられた全国の灌漑区の内、小規模農家による米の一大産地である本計画地区が最も高い開発優先順位与えられた。このことから、計画地区内 16 の既存／計画中の小規模灌漑事業の開発は、首都ダルエスサラームへの食糧供給基地としての役割、国家的な米の供給不足の解消の視点と合わせ最も緊急性が高いと言える。

2.2 計画地区の概要

(1) 位置及び地形

本計画地区は、首都ダルエスサラームの西方約200kmの距離に位置し、ワミ川の上流域のムカタ平原とその周辺地域を含む1万1千km²の地域である。この地域には合計8,000haにも及ぶ既存灌漑地区が点在している。調査地区の標高は概ね海拔350mから1,000mまでの間にあり、行政的にはモロゴロ州のモロゴロ郡、キロサ郡及びキロンベロ郡の一部を含む。

(2) 気 候

計画地区の気候は11月から5月までの雨季と6月から10月までの乾季に分れる。計画地区内の降雨の90 % 以上は雨期に見られる。計画地区中央部のキランガリにおける年平均降雨量は、1983年から1989年までの期間で 812 mmであり、計画地区の平均年降雨量は概ね600mmから1,000mm程度と推定される。また、月平均気温は5月から9月までは22度から25度、10月から4月までは25度から28度の間にあ

(3) 地質及び水文

計画地区の地質は、花崗岩、花崗片麻岩等の火成岩やミグマタイト（Migmatite）の他、礫岩、砂岩、泥岩等の堆積岩と先カンブリア代の珪岩、片岩や片麻岩等から成っている。ルブ川やワミ川の流域等比較的低平な地域では沖積層となっている。計画地区は、北からワミ川、ルブ川、ルフィジ川の三大流域に分割される。本計画地区の多くの部分がワミ川流域に位置し、ワミ川本川及びミヨムボ川、ムクンディ川、ムスウェロ川、ムコンドア川、ムカタ川等のワミ川支流が計画地区を流下している。ルブ川流域ではンゲレンゲレ川支流のムラリ川、ルフィジ川流域ではルフィジ川支流の大ルアハ川、キロンベロ川等の流域が計画地区に含まれる。

(4) 土 壌

計画地区内の土壌は基本的に河川の堆積によって生じた灰色または茶褐色のシルト質粘土または砂質粘土であり、高位標高部には茶褐色または赤褐色のローム質土がみられる。各河川により形成された沖積平野は、主に低木が点在している草原におおわれており、丘陵地は林または森林である。

計画地区の土壌は肥沃であり、作物の栽培に適する。

(5) 農業現況

計画地区内の主要作物は、当地方の重要な換金作物である米（インディカ米）及び自家消費用のメイズ、ソルガム、キャッサバ等である。これらの耕作は主に小規模農家によっておこなわれており、トラクターや家畜を使わない人力集約型農業である。作物の単位生産量は、天水に依存していること、先進農業技術の普及の遅れ、農業生産材の不足等の理由から極めて低いものとなっている。

本計画地区の位置するモロゴロ州の農業現況を下表に示す。

モロゴロ州の主要農産物の作付面積、生産量及び収量（1988/89年）

作物	作付面積 (1,000ha)	生産量 (1,000t)	収量 (kg/ha)
メイズ	71.89	121.65	1,690
ソルガム	30.95	43.96	1,420
稲	47.25	102.46	2,170
ミレット	0.98	1.16	1,180
キャッサバ	25.60	63.41	2,480
カンショ	2.19	1.13	510
豆類	20.91	12.70	610
油料作物	2.09	4.05	1,930
コーヒー	3.08	0.23	75
サイザル	5.00	4.28	840

出所：農牧省統計資料による

同州の作物の単位収量は、タンザニア各州の中においては比較的高く、ソルガムは第1位、メイズ、水稻は第4位、キャッサバは第2位である。サイザルは換金、輸出作物でプランテーション方式で栽培されている。

(7) 既存灌漑施設

本計画地区内の既存小規模灌漑事業および既計画の小規模灌漑事業の概要を下記に示す。尚、位置図を図I-1に示す。

No.	プロジェクト名	郡	面積 (ha)	施設等
1.	Malolo	Kilosa	600	伝統的な灌漑が行なわれており改修の必要がある。
2.	Mlali	Morogoro	60	取水口と幹線水路の堆砂があり、改修の必要がある。また、農地拡大の可能性もある。
3.	Mkula	Kilombero	40	240haまで拡張可能性がある。

4.	Msolwa	Kilombero	30	改修及び営農指導が必要。
5.	Lumuma	Kilosa	400	既存灌漑施設の改良が必要。
6.	Nyinga	Kilosa	350	取水口が仮設である。取水口、幹線水路及び付帯灌漑施設の建設が必要である。
7.	Mgongozi	Kilosa	400	取水堰の改修が必要。
8.	Kilingali	Kilosa	500	水稻雨季作の補助灌漑が必要とされる。その改修には極めて大きな効果があると思われるが一方で水収支の問題がある。
9.	Mgeta	Morogoro	不明	多数の伝統的取水口が丘陵部に散在する。部分的に環境保全問題がある。
10.	Chabi	Kilosa	350	伝統的な灌漑農業が営まれており、恒久施設として取水口、幹線水路及び付帯管理施設の建設が必要である。
11.	Mgongola	Morogoro	650	既存取水口の改良が必要である。拡張灌漑地区のフィージビリティ調査が既に行なわれている。
12.	Chabima	Kilosa	15	遺棄された灌漑地区。農民の灌漑に対する興味が薄い。
13.	Manyerere	Kilosa	2,000	取水口が遺棄されている。キリンガリ（Kilingali）灌漑地区と水源が競合する。
14.	(Mvumi)	(Kilosa)	(300)	(新規灌漑地区)
15.	(Sonjo)	(Kilombero)	(800)	(新規灌漑地区)
16.	(Ndole)	(Morogoro)	(60)	(新規灌漑地区)

2.3 開発計画の概要

(1) 開発の基本構想

本開発計画の目的は、計画地区内の既存小規模灌漑事業の改修・拡充及び既計画の灌漑開発事業の実施を通して、農産物特に米の増産を図るとともに、地区内小規模農家の経営状態の改善と地方・国家レベルの農業開発目標の達成にある。計画地区の灌漑農業開発は、上述 16ヶ所の既存／既計画の小規模灌漑事業の中から、開発の核となる事業を選定・実施し、計画地区全体への灌漑技術の普及と以後の地区内灌漑開発の拠点とする。計画地区の灌漑開発の核選定に当たっては、FAO／農牧省が実施した全国レベルの調査・検証の結果をもとに、さらに精度の高い調査・検証と的確な事業評価手法を用いたマスター・プラン調査の実施が不可欠となる。

(2) 灌漑開発

計画地区内には16の既存及び新規灌漑地区があり、その面積は約8,000haにおよぶ。本計画は、これらの灌漑地区の既存灌漑排水施設の改修及び農地の拡張を主な事業内容とする。改修の対象となる施設は、頭首工、分水施設等水路関連施設がある。既計画の灌漑事業新設は、頭首工をはじめ灌漑水路、

道路、排水路、付帯施設を含む灌漑施設の建設と新規開田に係わる諸工事が含まれる。また、将来的に小規模ダム、溜池等の施設建設を通して、限られた水資源の有効利用を図ることとなる。

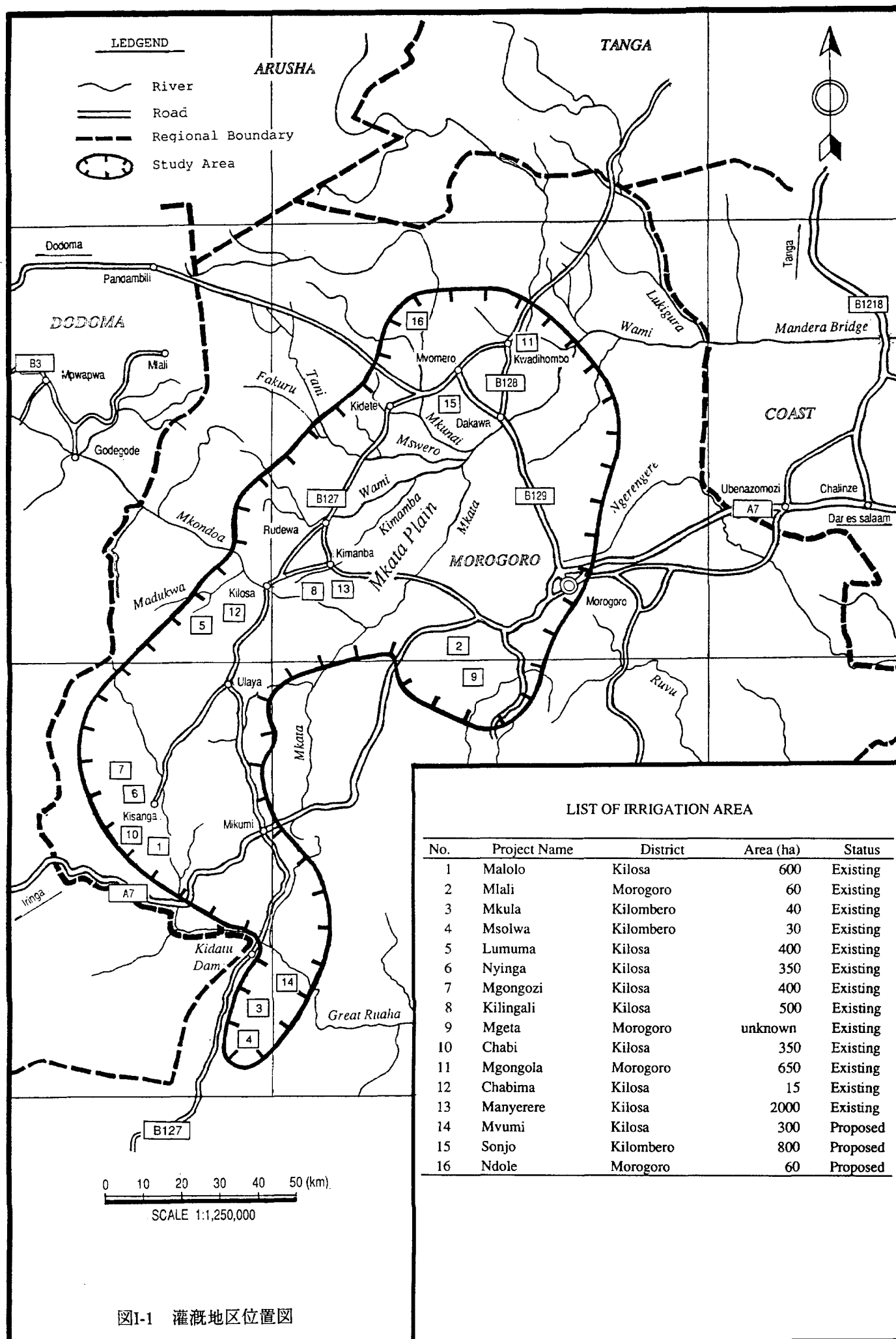
(3) 周辺基盤整備

計画地区の灌漑・農業活動を円滑に実施すると共に、当該地区農民の生活水準の向上のために、以下の農村インフラ・ストラクチャーの整備が必要となる。

- i) 既存村道の改修・拡充
- ii) 飲雑用水供給施設建設
- iii) 管理事務所・収穫後処理施設建設
- iv) 農村電化

2.4 協力への展望

タンザニアにおける小規模農家灌漑事業調査はUNDP/FAOの援助により行なわれ、ワミ川上流域の16灌漑事業は其中で最も優先順位が高いとされた。また、タンザニア政府、世銀関係者との面談を通じて、小農家灌漑事業の実施は早急に実施する必要があると日本政府がこの分野で援助することについて強い要請があった。しかしながら、これらの小農家灌漑事業を日本政府の無償資金協力で実施するには、既往調査のなかで策定された灌漑計画の成熟度が未だに低いことから、計画をさらに具体化し、地区内事業の実施優先順位を再検討することが望まれる。そのためにはマスタープラン調査を行ない、計画を具体化する必要がある。また、調査地区内の灌漑地区の優先順位の検討に関しては、投資効率の良さだけでなく、労働力・市場等の社会経済的要素、環境に与える影響、周辺地区への経済波及効果等も十分に考慮した幅広い検討が必要となる。



付属資料

1. ワミ川小規模農業開発計画TOR（案）
2. 調査団長略歴
3. 調査行程表
4. 面会者リスト
5. 収集資料リスト
6. 現地写真集

**TENTATIVE TERMS OF REFERENCE
FOR
MASTER PLAN STUDY
ON
SMALLHOLDER IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT
IN
THE CENTRAL WAMI RIVER BASIN**

Project Title : Smallholder Irrigation Development Project in
The Central Wami River Basin

Executing Agency : Ministry of Agriculture and Livestock Development,
The Government of the United Republic of Tanzania

Proposed Source of Assistance : Government of Japan

I. INTRODUCTION

The main objectives of Tanzania's agricultural policy are self-sufficiency and security of food production. The most important food crop in Tanzania has been maize, followed by rice. Since the country became self sufficient in maize production in 1986/87, the importance of rice in the national diet is increasing with the per capita consumption doubled in the past decade. Tanzania has a long standing deficit in rice production. Although considerable increase in rice production has been achieved in the past five years, the country will have difficulty achieving self-sufficiency with demand forecast for the year 2000 in a range 735,000 - 805,000 tons.

The major rice production regions in Tanzania lie in not-high rainfall areas and the production imposed by the inadequacy, seasonality, and unreliability of rainfall. Particularly in dry years, rice production can suffer. And the rice is regarded as a cash crop with over 50 per cent of production marketed. Consequently rice forms only a part of the smallholder farming system in which priority is given to the other stable food crop. Smallholder farmers are reluctant to invest in inputs or expansion for rice production unless the risk element which is the unreliability of rainfall can be reduced. Irrigation affects reduction of the main risk distressing the smallholder farmers and consequent achievement of self-sufficiency in rice production.

Since the Governemnt of Tanzania has already initiated the irrigation development both in parastatal and in smallholder sectors in 1980's, the rate of development of irrigation schemes has been slow and the production of rice is still behind the national demand. The Government intends to accelerate the irrigation development, especially in the sector of smallholders which provide 96 per cent of the nation's paddy. The irrigation development in the smallholder sector will contribute to achieving the self sufficiency and food security of rice production in the country.

II. PROJECT BACKGROUND

The Project Area is defined as areas of about 8,000 ha commanded by the irrigation schemes being scattered in the Study Area; the Central Plateau of the Wami River and its surroundings (11,000km²), about 200 km west of Dar es Salaam. The Study Area, which lies with the elevation ranging from 350 m to 1,000 m above mean sea level, comprises Morogoro, Kilosa, and a small part of Kilombero Districts in the Morogoro Region. The Wami River, with a catchment area of 41,400 km² at the mouth to the Indian Ocean, drains the western and the north-western hilly areas and flows down through the Study Area to the north-east. The areas extending in the western skirt of the Uluguru Mountains near Morogoro Town and the Kilombero Valley adjacent to the south edge of the Central Plateau of the Wami River are included in the Study Area.

The climate of the Study Area is characterized by distinct two seasons: rainy season (November to May) and dry season (June to October). The seasonal rainfall pattern is bimodal having two peaks, December/January and April. Mean annual rainfall at Kilangali, central part of the Study Area, averages 812 mm during the years from 1983 to 1989. The annual rainfall over the Study Area generally ranges from 600 mm to 1000 mm of which more than 90 % occurs in the rainy season. Monthly mean temperature varies seasonally; 22-25 C during May to September, 25-28 C during October to April at Mgongola, northern part of the area.

Most soils in the flat plains of the Study Area are primarily gray or brownish gray coloured silty clay/sandy clay derived from recent alluvium. Brown or brownish red coloured loamy soils are found in the high elevated areas. The flat plains are mainly covered by bush and scattered shrub in contrast with trees and light forests in the high elevated area. Those soils have a high inherent fertility and are therefore suitable for cultivation of various crops.

Major crops presently grown in the Project Area are rice (Supa India) as a cash crop and maize, sorghum, cassava, vegetables, etc. for self consumption. Most of those crops are cultivated once a year during the rainy season. The cultivation of those crops is generally carried out on a smallholder basis. The farming practices are of labour intensive type without using tractors or draft animals. The crop yields in the area are extremely low due to unreliable rainfall, poor extension services, and limited farm inputs.

There are several traditional irrigation schemes in the Study Area, drawing water from the tributaries of the Wami, the Ngerengere, and small tributaries of the Rufiji River in Kilombero Valley. Each scheme commands irrigation area, ranging from 30 ha to 2,000 ha. Most of the irrigation facilities in those schemes are primitive, improper laid out, and deteriorated so that proper distribution of irrigation water to fields can hardly be made.

The Government of Tanzania carried forward the agricultural development laying great emphasis on the irrigation development especially for smallholder sector. In 1990, the Government, in cooperation with UNDP and FAO, prepared "Smallholder Irrigation Development Priority, Field Document No.14" on the course of a programme for "Institutional Support for Irrigation Development". The document indicates a result of nation wide study for clarifying the development potentiality in smallholder irrigation sector and for putting the priority order on the smallholder irrigation schemes for realization. According to Document No.14, the 16 irrigation schemes in the Study Area, which comprise the existing schemes and schemes previously studied and planned by the central

and local administrations, obtain higher priority for development rather than those in the other regions. The local administration of the Morogoro Region has also moved on to develop the irrigation schemes in the Study Area for security of food production, especially for rice.

The project aims at achieving the national target; self-sufficiency and security of rice production and consequent increasing local living standard and the social welfare, through resolving the main risk of rice production in smallholder sector by means of irrigation development. The project is defined as the first step for the future agriculture/irrigation development of the huge potentials in the Study Area; the Central Plateau of the Wami River, having more than 48,000 ha of lands.

III. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study is to prepare a master plan for irrigation development in smallholder irrigation sector placing emphasis on the rice production in the Project Area. Due attention should be paid to the existing, studied, and planned irrigation schemes, which are to be rehabilitated, improved, and expanded.

IV. SCOPE OF THE STUDY

The scope of the proposed master plan study (hereinafter referred to as "the Study") will be as follows:

The Study will cover:

- a. Smallholder irrigation development in the project area of about 8,000 ha commanded by 16 irrigation schemes, and
- b. Agricultural, social, and economic activities which encourage the irrigation development in the study area as well as environmental aspects.

The Study will be broadly divided into following two(2) stages:

- a. Work-I : Preparing a master plan based on results of evaluation of 16 irrigation schemes, and
- b. Work-II : Preparing a medium term development programme for realization of priority components contained in the master plan.

4.1 Work-I: Master Plan Study

4.1.1 Data Collection and Review

Review and analyze all the previous studies, data and information on the 16 irrigation schemes as well as those on human, land and water resources, socio-economics, agriculture, agro-infrastructures, and environment in and around the Project Area.

4.1.2 Field Investigation and Basic Studies

(1).Field survey and investigations

- a) Carry out inventory survey of the existing irrigation schemes in the Project Area for evaluating present irrigation methods and conditions of facilities,
- b) Carry out agricultural and agro-economic survey by means of inventory survey and interviewing the farmers for evaluating the current land use, farm practices, crops and cropping patterns, crop yields, agricultural support services, prices of crops, marketing of the agricultural products and inputs, etc.,
- c) Conduct soil survey in the Project Area,
- d) Prepare topographic maps at a scale of 1/1,000 for major structures sites of each irrigation schemes
- e) Carry out geological investigations for the major structures sites of each irrigation scheme,
- f) Carry out hydrological surveys, including measurement of river flows, inventory of the existing meteo-hydrological gauging stations, water sampling for sedimentation and water quality analysis, etc.,
- g) Conduct construction material survey,
- h) Carry out Socio-economic survey, and
- i) Carry out environmental observation in the Study Area.

(2).Water and land resources studies

- a) Carry out overall studies on availability of water and land resources to evaluate the development potentiality in the Study Area,
- b) Carry out studies on availability and problems with respects to rainfall, runoff, sedimentation, water quality, etc. on each irrigation scheme in the Project Area to evaluate potentiality of water use and needs of water control for each scheme,
- c) Carry out hydrological analysis at existing and anticipated intake sites on runoff for formulation of each irrigation scheme in the Project Area,
- d) Carry out studies on land use, soils, and land capability, geology, topography, etc. for evaluating development potentials in the Project Area.

(3) Irrigation development studies

- a) Identify the future irrigation development areas in the Study Area based on the results of overall studies on water and land resources,
- b) Identify the irrigation development area of each irrigation schemes in the Project Area on the basis of soils, land capability, topography, and water availability,

- c) Prepare preliminary layout and design of the major facilities to be constructed or rehabilitated for each irrigation scheme in the Project Area,

(4). Agricultural and agro-economic studies

- a) Evaluate all available data related to present land use, soil classification, cropping pattern, crop yields, input levels, and cultural practices in the Project Area,
- b) Recommend practical and suitable cropping patterns, farm practices, input level, and labour requirement for the Project Area,
- c) Assess the adequacy of existing agricultural support services and recommend appropriate measures to strengthen such services under the project, and
- d) Clarify the prices and marketing system of agricultural products and farm input on the project and regional levels, and
- e) Evaluate farm budgets for typical farm households under the project.

(5). Agro-infrastructures studies

- a) Examine the adequacy of existing agro-infrastructures such as farm road networks, storage facilities, and other post harvest system, in the Project Area
- b) Prepare plans for improvement of agro-infrastructures for irrigation development under the project, and
- c) Prepare the preliminary design of the agro-infrastructures to be provided under the project.

(6). Environmental aspects and women involvement studies

- a) Clarify the present constraints to the irrigation development from the view point of environment in the Study Area,
- b) Clarify the present environmental problems and assess impacts of the irrigation development on social and natural environment in the Project Area, including losses of social and cultural properties, effect on wild life, water pollution, etc.,
- c) Assess measures for controlling tropical diseases especially Malaria and Schistosomiasis, and
- d) Clarify women involvement in the present agricultural and irrigation activities and assess that under project.

4.1.3 Preparation of a Master Plan

- (1). Clarify the potentiality of irrigation/agricultural development in the Study Area,
- (2). Analyze the results of field surveys and studies and formulate an irrigation development plan on each irrigation scheme in the Project

area, in which the improvement of agro-infrastructures, proposed support services, and certain measures required for irrigation development are to be programmed,

- (3). Prepare criteria for evaluating each irrigation scheme in the Project Area from the view points of technical and economical viabilities, social impacts, environmental aspects, functions to the future irrigation development in the Study Area, etc.,
- (4). Evaluate each irrigation scheme in conformity with the evaluation criteria and put the priority order on the schemes for implementation,
- (5). Prepare a master plan for irrigation development in the Project Area based on the results of evaluation of irrigation schemes, which plan comprises development concepts, development plan of the irrigation schemes in the Project Area, and the future development plan for the Study Area.

4.2 Work-II: Medium Term Development Programme Study

- 4.2.1 Select the priority schemes to be urgently developed, in the framework of the master plan,
- 4.2.2 Prepare the detailed topographic maps at a scale of 1/5,000 on the whole areas commanded by the priority schemes,
- 4.2.3 Detailed Plan of the Priority Schemes
 - (1). Prepare layouts and designs of irrigation facilities and required agro-infrastructures,
 - (2). Prepare detailed implementation schedule for the irrigation development of the priority schemes,
 - (3). Recommend organization and procedures best suited for effective operation and maintenance of the schemes,
 - (4). Cost estimate and evaluation
 - a) Estimate investment cost for implementation,
 - b) Estimate annual costs for operation and maintenance,
 - c) Estimate economic cost and benefit, and
 - d) Evaluate economic and financial feasibility for implementation of the priority schemes,
 - (5). Evaluate and describe indirect benefits,
 - (6). Prepare the medium term development programme which includes development concepts, detailed development plan, solid implementation schedule, and required measures for strengthening support services.

4.3 Transfer of Technology

Throughout the course of the Study, transfer of technology and training will be provided to counterpart experts by foreign experts in the following fields:

- a. Field survey and investigations for every lines of foreign experts assigned,
- b. Plan and design for irrigation, drainage, and agro-infrastructures.

The above transfer of technology will be carried out in the form of on-the-job training and seminar during the course of the Study. Overseas training will also be programmed.

V. SCHEDULE OF THE STUDY AND REPORTING

The period required for the Study is estimated at eighteen (18) months in total. A tentative work schedule is presented in Attachement-2.

The following reports will be prepared in the course of the Study.

- a. Inception report : Within one (1) month from the commencement of the Study,
- b. Interim report : Within ten (10) months from the commencement of the Study,
- c. Draft master plan : Within sixteen (16) months from the commencement of the Study,
- d. Master plan report : Within eighteen (18) months from the commencement of the Study.

VI. EXPERTS ASSIGNED

The following foreign experts will be required for executing the Study:

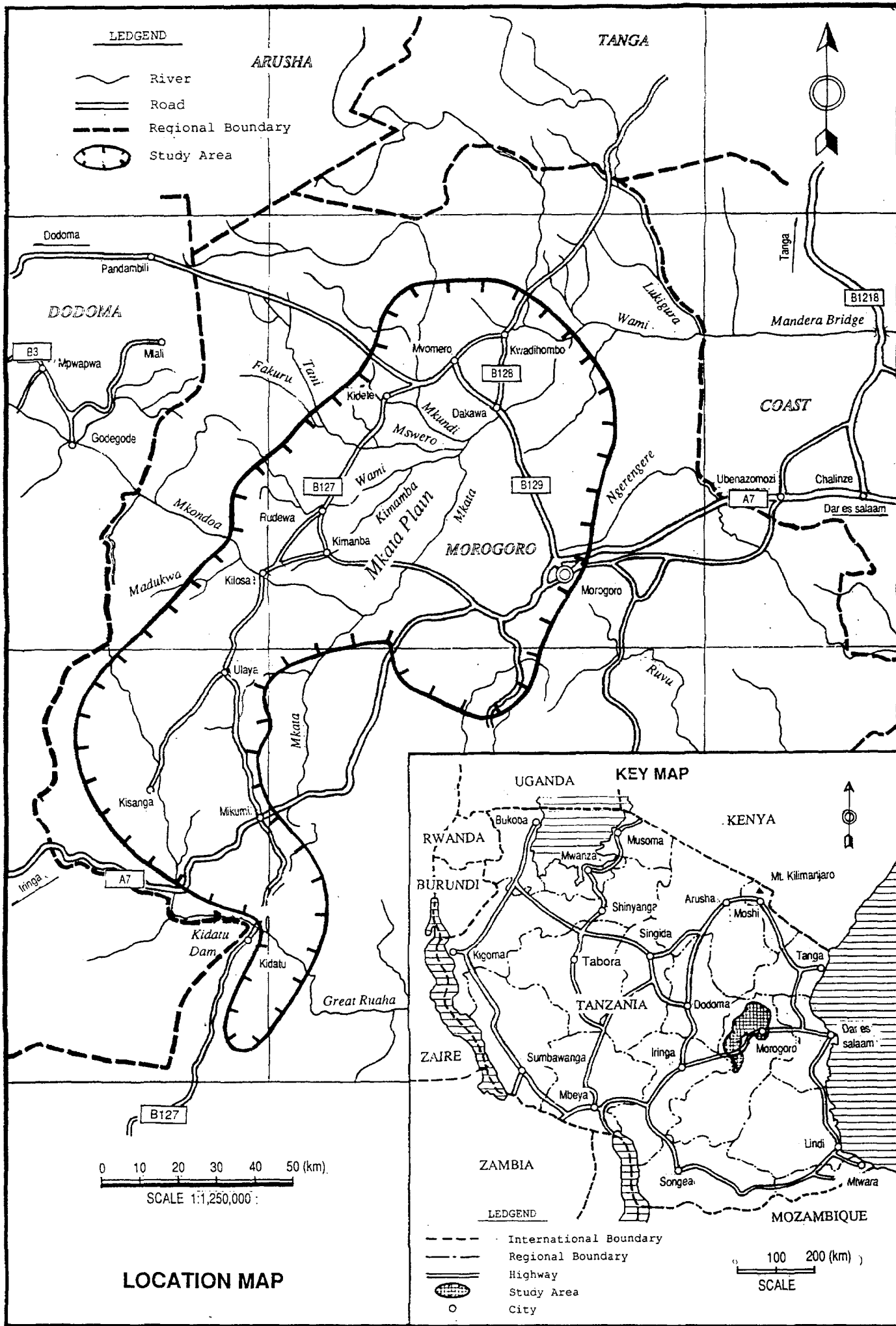
- Team Leader,
- Irrigation Engineer,
- Structure Engineer,
- Hydrologist,
- Geologist,
- Soil Mechanical Engineer,
- Agro-infrastructure expert,
- Pedologist,
- Agronomist,
- Agro-economist,
- Socio-economist,
- Institutional Expert,
- Environmentalist, and
- Topographic Survey Engineer.

The requirement of manpower input will be about 80 man-months in total.

VI. UNDERTAKING OF THE TANZANIAN GOVERNMENT

In order to facilitate the smooth and effective implementation of the Study, the Tanzanian Government will undertake the following measures:

- a. to provide available information and data necessary to carry out the Study, including maps, statistics, meteo-hydrological and geological data, socio-economy, and previous study reports relevant to the project,
- b. to nominate a counterpart group, including a project coordinator responsible for the Study and resolving any trouble arising throughout the Study period,
- c. to provide logistic support including office space with appurtenant furnitures and cleaning and guard services,
- d. to provide the foreign experts with any necessary entry and exit visas, work permit and travel permit, if required, for the Study in Tanzania,
- e. to exempt the foreign experts from tax and charges for any kind imposed on or in connection with the living allowance remitted from abroad and import and export duties imposed on their personal effects, instruments, equipment, and materials necessary for the execution of the Study,
- f. to secure permission for entry into all area as required for the proper conduct of the Study.



WORK SCHEDULE FOR MASTER PLAN STUDY ON
SMALLHOLDER IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT IN
THE CENTRAL WAMI RIVER BASIN

Work Items	Month																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<u>Work-I: Master Plan Study</u>																		
1. Data collection and review																		
2. Field investigation and basic studies																		
3. Preparation of a master plan																		
<u>Work-II: Medium Term Development Programme</u>																		
1. Select priority schemes																		
2. Detailed topographic maps																		
3. Detailed Plan																		
<u>Reporting</u>																		
1. Inception report																		
2. Interim report																		
3. Draft master plan report																		
4. Master plan report																		
<u>Transfer of Technology</u>																		
1. On-the-job training																		
2. Seminar																		

調査団長略歴

調査員名	略歴
水島 清隆	
昭和26年2月3日生	
昭和49年3月	- 東京教育大学農学部農業工学科卒業
昭和49年4月	- 日本工営入社
昭和49年4月	- 日本工営(株) 農業水利部
昭和58年4月	- 日本工営(株) 第一農業水利部
昭和58年12月	- 日本工営(株) ランケメ灌漑開発事務所(インドネシア)
昭和60年5月	- 日本工営(株) 第二農業水利部 副参事
昭和61年8月	- 日本工営(株) メスケネ灌漑開発事務所(シリア)
平成1年1月	- 日本工営(株) 農業水利部 副参事
平成1年7月	- 日本工営(株) ムェア灌漑開発事務所(ケニア) 所長

主な海外業務実績

案件名	対象国	従事期間	担当業務
メスケネ灌漑開発計画	シリア	昭和50年11月 - 昭和52年8月	灌漑排水計画 設計・積算
オグン・オシユン川流域水資源 開発計画	ナイジェリア	昭和53年1月 - 昭和53年6月	灌漑排水計画
南スラウェシ水資源開発計画	インドネシア	昭和53年8月 - 昭和55年2月	灌漑排水計画
ランケメ灌漑開発計画	インドネシア	昭和55年7月 - 昭和55年12月	灌漑排水計画
ビラ灌漑開発計画	インドネシア	昭和56年6月 - 昭和56年12月	灌漑排水計画
サンレゴ灌漑開発計画	インドネシア	昭和57年6月 - 昭和58年1月	灌漑排水計画
ビラ灌漑開発計画	インドネシア	昭和58年3月 - 昭和58年5月	灌漑排水設計 積算
ランケメ灌漑開発計画	インドネシア	昭和58年10月 - 昭和60年5月	灌漑排水設計
メスケネ灌漑開発計画	シリア	昭和61年8月 - 昭和63年12月	灌漑排水設計 積算・施工監理
ムェア地区灌漑計画	ケニア	平成1年1月 - 現在	総括／灌漑排水 計画・設計 積算・施工監理

調査行程表

日順	月日	起点・経由地	目的地・滞在地	活動
1	2月11日（木）	東京・ロンドン		出発
2	12日（金）			移動
3	13日（土）		ナイロビ	調査準備
4	14日（日）	ナイロビ	タールエスサラム	移動
5	15日（月）		タールエスサラム	大使館、JICA、世界銀行に表敬訪問
6	16日（火）		タールエスサラム	農牧省、大統領府に表敬訪問
7	17日（水）	タールエスサラム	モロコロ	現地踏査
8	18日（木）		タールエスサラム	現地踏査／資料収集
9	19日（金）		タールエスサラム	大使館に報告
10	20日（土）	タールエスサラム	ナイロビ	移動
11	21日（日）		ナイロビ	資料整理

面会者リスト

1. Ministry of Agriculture and Livestock Development

Mr. Raphael Mhagama	Principal Secretary
Mr. Wilfred Ngirwa	Commissioner for Planning & Marketing
Mr. Temu R. J. M.	Acting Assistant Commissioner for Irrigation
Mr. Simukanga A. L.	Environmental Engineer

2. President Office

Dr. Jonas Kipokola	Deputy Secretary, Planning Commission
--------------------	---------------------------------------

3. Morogoro Region

Mr. O. M. Ishumi	Regional Agricultural and Livestock Development Officer
Mr. R.S. Chazua	Regional Agricultural and Livestock Development Officer

4. 在タンザニア日本大使館

花谷 卓治	参事官
伊藤 敏	一等書記官
勝見 崇	二等書記官

5. JICA 事務所

雲見 昌弘	所長
-------	----

6. 世界銀行

小西 元雄	首席駐在員
Roy Southworth	Senior Operations Officer

7. United Nations Development Programme/Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO)

Mr. Philip J. Riddell	Senior Irrigation Adviser, Irrigation Department, Ministry of Agriculture and Livestock Development
-----------------------	---

資料収集リスト

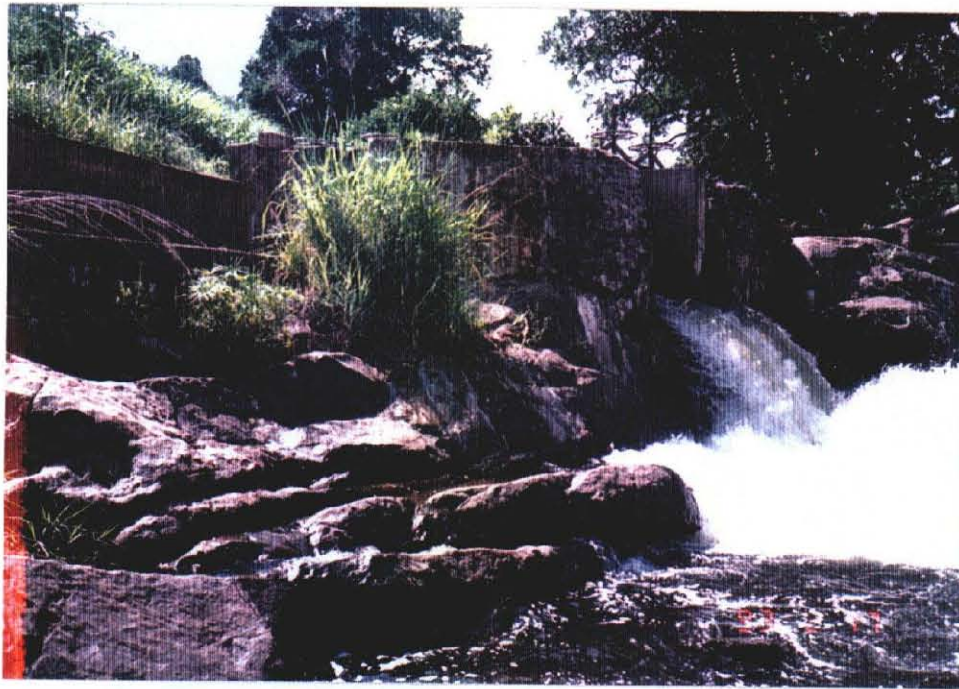
(一般)

1. National Accounts of Tanzania (1976-1991)
2. Foreign Trade Statistics (1989)
3. 1988 Population Census: Preliminary Report
4. Agricultural Statistics (1989)
5. Survey of Large Scale Farming Report: Tanzania Mainland 1987/88
6. Joint Government of Tanzania/World Bank Agriculture Sector Review, Preliminary Findings

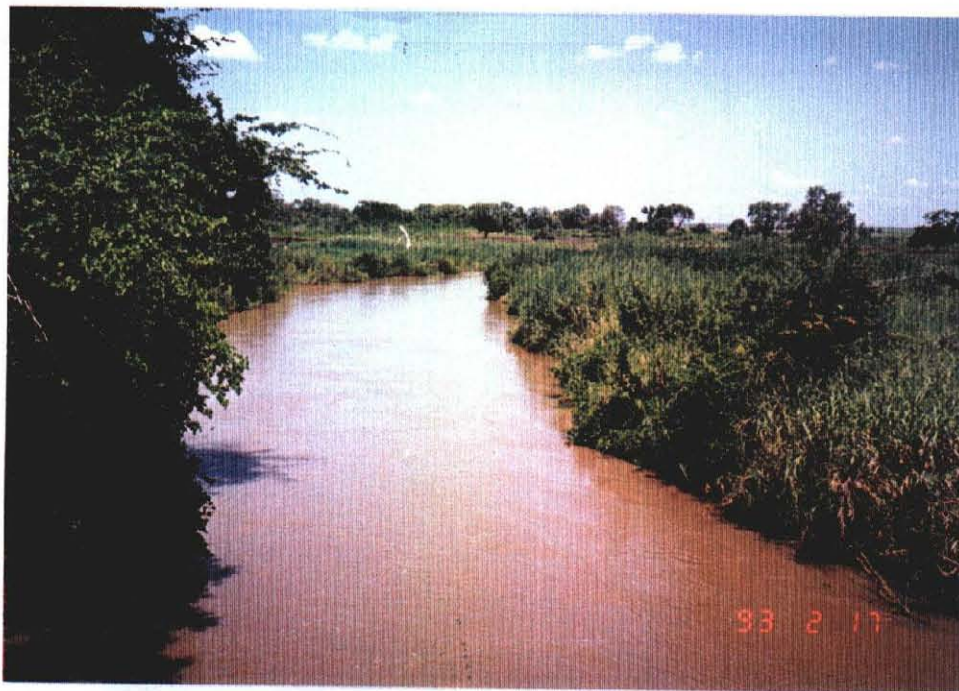
(ワミ川小規模農業開発計画)

7. Living Conditions in Rural Areas of Morogoro Region
 8. Field Document No.14, Smallholder Irrigation Development Priorities
 9. Water Resources Potential of the Wami Basin
 10. Smallholders' Irrigation Development, Morogoro Region - Tanzania
 11. Mgongola Irrigation Project Prefeasibility Study
 12. Irrigated Agricultural Development in the Lower Rufiji Valley, Prefeasibility Study
 13. Lower Rufiji Valley Integration Study Part II Development Programmes and Physical Impacts Main Report Volume 1 and 2
 14. Topographic Map (1/50,000, Coast and Morogoro Regions)
 15. Atlases (Capability of Soils for Agriculture, Mean Annual Rainfall, Hydrology, Water Supplies, Main Export Crops, Forest Reserves, Rainfall Probability, Administration, Population Distribution, Soils,
-

現地写真集（タンザニア編）



自然の地形を活かして建設された取水堰
(ワミ川支流ムキンド川)



ワミ川上流部（ダカワ地点）

ケニア共和国編

1. ヌダビビ国営農場開発計画
2. タナ川上流域農業総合開発計画

II. ケニア共和国編

1. 背景

1.1 国土と人口

(1) 国土

ケニアは、アフリカ大陸の東部、インド洋に面した赤道直下の共和国であり、ソマリア、エチオピア、スーダン、ウガンダ、タンザニアと国境を接している。その国土面積は、我が国国土の約 1.6 倍の 583,000km²でその内約 2 %がビクトリア湖等の水面となっている。ケニアの国土は、北のエチオピアから南のマラウイまで続く大地溝帯が南北を貫き、地溝帯に沿って大小の湖が発達している。ケニア中央部より南部一帯に標高 1,500 - 3,000 m の高地が広がっており、内陸部は一般的に起伏が多い。ケニアの主要な水資源は、同国中部高標高地域に源を発しインド洋に達するタナ川、アティ川と、西部タンザニア／ウガンダ国境にあるビクトリア湖に流下する諸河川がある。同国は熱帯性気候に属するが、標高の差異により気候は多様性に富んでいる。内陸部では年間を通じ15～23℃と快適であるが、海岸部にあるモンバサは年間平均26℃と暑い。大地溝帯の東側では、大雨期（3月～5月）と小雨期（9月～10月）があり一般的に雨量は豊富である。一方、海拔1,200m以下の東北部では雨量は極端に少なく半乾燥または乾燥地帯となっている。

(2) 人口

ケニアの人口は1989年で24.9百万人であり、人口増加率が年約3.8%で、1995年には29百万人、2000年には35百万人に達するといわれている。ケニアは約40の部族を持ち、その代表的部族はキクユ族（総人口の21%）、ルヒア族（同14%）、ルオ族（同13%）、カンバ族（同11%）、カレンジン族（同11%）等である。ケニアの人口の85%が農村に住み、その大部分が農業に従事している。しかし、近年、職を求めて都市への人口流入が続いおり、都市人口が急増している。

1.2 社会経済

ケニアは一貫して親西欧、資本主義の立場をとってきており、70年代のケニア経済は上昇を示し、政治的にも安定していた。しかし、80年代に入り主力の輸出商品であるコーヒー、紅茶等の価格低迷から財政赤字が拡大し経済困難が表面化してきた。慢性的貿易収支の赤字を観光収入で相殺しているが観光収入も先進国の好不況に大きく左右されるため、国際収支構造は不安定である。

国内総生産（GDP）における農業部門の占める割合は約30%と最も高く、次いで製造業（12%）、商業（11%）等となっている。1980年代後半、国家経済は順調に成長し1979年から1984年のGDP成長

率は3.9%であったのに対し、1984年から1989年のGDP成長率は5.5%と大きく上回っている。同国の国家経済は農業生産にたよるところが大きく1984年の干魃時にはGDP成長率は0.8%の伸びを示したに過ぎなかった。1989年以來、経済成長率の低下が顕著である。

1.3 農業の現状

ケニアの耕地面積は約 24,300 km² (1990年) で、国土総面積 582,650 km² の約4.2%にすぎない。灌漑による作物栽培面積は約 36,000 haであり、全耕地面積の 1.5 % にすぎない。ケニアの全労働人口のうち70%は農業部門に従事している。ケニアの主要農業作物はコーヒー、紅茶、メイズ、小麦、砂糖、サイザル麻が中心である。主要農産物の栽培面積及び生産高は次表のとおりである。

作物名	1979～1981年		1990年		1991年	
	栽培面積 (10 ³ ha)	生産高 (10 ³ ton)	栽培面積 (10 ³ ha)	生産高 (10 ³ ton)	栽培面積 (10 ³ ha)	生産高 (10 ³ ton)
コーヒー	113	89	153	105	150	90
紅茶	77	93	91	197	91	204
メイズ	1,273	1,714	1,500	2,630	1,550	2,250
小麦	106	212	144	185	147	210
砂糖きび	38	4,197	40	4,760	49	5,350
サイザル麻	44	42	36	40	36	39

出典：「FAO Production Year Book, 1991」

コーヒーと紅茶はケニアの2大輸出換金作物である。また、園芸作物の輸出も近年順調に伸びてきている。コーヒー、紅茶、園芸作物の輸出の総輸出額に占める割合は1990年でそれぞれ18%、26%、13%である。また、メイズは、ケニア人の主食であり小農の自家消費分等を除き政府の国家穀物生産公社（NCPB）が買い上げる制度になっていたが、1992年以降、自由流通制度の導入の動きがでてきている。メイズの自給は達成されたとの発表はあるが、生産基盤の脆弱さより、1991-92年の干魃に際し大きな被害を被ることとなった。砂糖・小麦は生産量が少なく、大部分輸入に頼っている。メイズ、豆類、小麦および米等の穀物の生産高は、1989年に 3,364,000トンであったが1991年には 2,747,000トンと下落し、不安定な推移を示している。

1.4 国家開発計画

ケニア政府は、現在、1989年にスタートした第6次開発計画（1989～1993年）の最終年に入っている。第6次開発計画の主な目的は、以下の通り。

- 1) 生産的な雇用創出
- 2) 農業、工業・小規模企業を中心とした経済成長
- 3) 輸出指向工業の生産拡大による外貨獲得
- 4) 経済活動における民間企業の活用、通貨の安定、国際収支の改善、富の公正配分等

農業はケニア経済の中心部門であり、かつ同国経済の他部門発展の基礎となっている。同国の農業政策の主旨は、第一に食料自給の達成、第二に十分な水準の戦略的食料備蓄、第三に輸出向け商品作物の増産にある。政府は農業生産の多角化を目指しており、主要7品目すなわちコーヒー、茶、メイズ、小麦、牛乳、肉、園芸作物の生産促進が農業分野における国家開発目標の中心に据えられている。

灌漑開発に関して第6次開発計画では低コストの小規模灌漑が指向され、灌漑技術者の教育も重要課題とされている。堅実な市場を有するコーヒー、米、園芸作物などの農産物のための灌漑開発は農業所得と外貨収入の向上につながるため、その開発が最優先とされている。第6次国家開発計画では、灌漑開発面積は現在の36,000haから45,550haまで拡大するものと期待されている。

2. ヌダビビ国営農場開発計画

2.1 事業の背景

農業は、これまでケニア経済の基幹産業としての役割を果たしてきた。1990年のGDPの27.2%、輸出総額の約62%を農業及びその関連産業が占めており、ケニアの労働人口の約70%が農業に従事している。特に、急激な人口増加とともに問題視されている就業機会の創設に対する期待は大きく、西暦2000年に人口3,500万人に膨れ上がる同国の労働機会の創造には農業分野において期待できない。

ケニア農業は、主要な食用作物の増産により、近年同国の食糧自給に大きな成果をあげている。しかし、その基盤は依然脆弱であり、耕作は天候に左右されることから作物収量は年により大きく変動する。1992年に東アフリカ諸国を襲った大干魃は、ケニアに対しても大きな被害をもたらし、自給を達成したとされていた主食のメイズさえも緊急輸入せざるを得ぬ状況であった。このことから、灌漑システムの整備、優良種子の安定的供給、先進農業技術の普及等農業分野の基盤整備が、急務となってきた。

野菜等園芸作物栽培の分野は、農産物輸出の中で、コーヒー、紅茶に次ぐ第3位の位置を占め、外貨不足にあえぐケニアにとって重要な産業として育ってきた。1990年の全輸出総額の13%をフレンチ・ビーンズ、スパイス、アジア野菜等の野菜類を始めとした園芸作物が占めている。園芸作物栽培は、25万家族の小規模農家に支えられているが、適性種子の不足、高価な輸入種子、先進耕作技術の普及の遅れ等農業基盤の脆弱さが、将来の開発の阻害要因となっている。

ケニア政府は、園芸作物分野の重要性に鑑み、同分野の開発阻害要因を取除くべく、これまで穀物種子の普及に実績のある農業開発公社（Agricultural Development Corporation; ADC）の強化・拡充によってケニア農業の基盤整備のさきがけとすることとし、ADCの農場の内特に優良種子の供給と園芸作物の増産に主眼を置いているヌダビビ農場の開発を当面のターゲットとした。

2.2 計画地区の概要

(1) 位置及び地形

本計画の計画地区であるヌダビビ国営農場は、ケニアの首都ナイロビの北西約130kmに位置し、行政的にはリフトバレー州ナクル県に区分される。本農場は総面積15,600haでナイバシャ湖の西岸から北西に広がる。農場内の地形はナイバシャ湖岸が海拔1,900mで最も低く、北西方向になだらかに上昇し、最高点は農場北西端で海拔2,300mとなる。また、農場敷地内には“クレーター湖鳥獣保護区”と呼ばれる動物保護区があり、ADCにより開発と自然環境の共生の努力がなされている。図II-1に本農場の平面図を示す。

(2) 気象

計画地区の気象は、大きく2つ季節に分れ、3月から5月までを雨季、6月から2月を乾季としている。計画地区の標高が1,900mから2,300mと大きく変化するため、計画地区内の気象条件も標高により大きな差がある。ナイバシヤ湖岸では過去70年間の年平均雨量は627mmであるが、農場中央部にある気象観測所で1988年から1992年に観測された年平均雨量は1,230mmとなっている。湖岸の月平均気温は16℃から18℃と年間を通じて一定しており、標高の高い地点では更に気温は低くなる。

(3) 地質及び水文

計画地区は、灰褐色の砂まじりの堆積物によって覆われており、ところどころ変成岩が露頭している。ナイバシヤ湖は140～300km²（平均180km²）の水面面積をもつ淡水湖で、リフトバレー（大地溝帯）の中に形成されている。集水面積は3,184km²で、湖から外部への流出河川はない。ナイバシヤ湖の水収支については過去にいくつかの調査がなされており、湖底から地下水脈を通じて流出があると推定されている。

(4) 土壌

農業開発公社によって行なわれた土壌調査によれば農場内の土壌は若干アルカリ性を呈しているが、概して肥沃である。主要栄養素であるカリウム、カルシウム、マグネシウムの含有量が多い。

(5) 農業現況

計画地区であるヌダジビ農場の現況土地利用は以下の通りである。

項目	面積 (ha)
森林	2,800
作物耕地	4,050
放牧地	7,000
園芸作物耕地	85
その他	1,665
合計	15,600

本農場の主要生産物はメイズと小麦及びフレンチ・ビーンズ、人参、玉葱等の野菜である。地区内には水源となる河川がないため天水依存農業がメイズと小麦の生産について行なわれている。これらの生産には95馬力から285馬力の大型トラクターと120馬力のコンバインハーベスターが利用されている。稼働している。園芸作物の生産は、地下水を利用した灌漑によるが、穀類栽培の大型機械利用に対して労働集約的農業が行なわれている。畜産の分野では、広大な放牧場において肉牛、乳牛及び羊毛生産用の羊が生産されている。

(6) 既存灌漑排水施設

計画地区内のナイバシャ湖岸の85haの地区では、スプリンクラーによる灌漑農業を実施している。水源はナイバシャ湖によって涵養された地下水である。現況灌漑施設はポンプ場、導水用パイプライン、移動式パイプ、スプリンクラーのノズル一式等であるが、これらの灌漑施設は老朽化してきており、パイプの接合部からの漏水も見られるなど、灌漑効率が著しく低下している。

(7) 既存農場インフラ

ヌダビビ農場は複合経営を目指しており、既存農業関連機械及び施設は多岐にわたる。主要な農業関連機械及び農場関連施設は以下のとおりである。

項目	仕様	数量
(1) 農業機械		
トラクター	4輪駆動、285馬力	2台
	4輪駆動、140馬力	1台
	4輪駆動、110馬力	1台
	4輪駆動、95馬力	1台
作業機	チゼルプラウ、285馬力用	2台
	ディスクプラウ	1台
	ディスクハロー	3台
	チゼルプラウ	1台
	24条エアシーダー、285馬力用	2台
	14条エアシーダー	1台
コンバインハーベスター	120馬力	5台
(2) 維持管理用車輛		
ジープ		2台
オートバイ		3台
トラック	7トン	2台
(3) 機械修理施設	200m ²	1棟
(4) 部品倉庫	30m ²	1棟
(5) 倉庫	穀物用	3棟
	その他	3棟
(6) 搾乳施設（タンク付属）		1棟
(7) 事務所	50m ²	1棟
(8) 農道		約15km
(9) 飲雑用水溜池	200～500m ²	3ヶ所

2.3 開発計画の概要

(1) 開発構想

本計画ではケニアにおける優良種子、園芸作物の増産を目的とし、そのモデル農場としてヌダビビ国営農場をとりあげ、畑作灌漑施設の改修・拡充、農場関連施設の改修を行なうものである。さ

らに、農業関連機械・施設は、農場の規模に適合した数量と規模への拡充・補完が必要となる。

ヌダビビ農場の位置するナイバシャ湖畔は国立公園に隣接していることから、多くの野生動物が生息している。本計画の実行に当たっては野生動物の保護への対応が必要となる。又、ナイバシャ湖の水質に関して、農地から排水される灌漑水及び雨水の排水方法、水質モニタリング等の調査・検討が必要となろう。ナイバシャ湖の周辺には、ヌダビビ農場の他にスプリンクラー灌漑により花卉類の栽培を実施している私設農場が多く、環境保全と農業開発の調和を図ることは地域全体が抱える問題となっている。本計画の実現に際し、農業開発と環境保全の調和を図るとの観点より、十分な現地調査と検証に基づく開発計画策定が肝要となる。

(2) 灌漑開発

現在、ADCが開発の第一としているのは園芸作物及び優良種子栽培のための畑作用灌漑施設の設置である。灌漑面積は、園芸作物 200 ha、穀物種子栽培最大2,000ha程度となる。灌漑施設と灌漑方法は、スプリンクラーまたはドリップ等が考えられる。水源は、現況の85haの園芸作物用地に利用している地下水の利用が考えられる。さらに、穀物種子用農地に対する補助灌漑については、ナイバシャ湖の湖水をポンプによって揚水して利用することも考えられる。

(3) 農業関連インフラ

農業機械、維持管理用車輛とも絶対数が不足しており、事務所、機械修理施設、部品倉庫等も老朽化しているため、農場の維持・管理に支障をきたしている。このため、本計画の実施に際して、上記機械類の拡充・補完と共に関連施設・建屋の改修・増設を行う。さらに、計画地区内の農道は、降雨時の通行が困難なため、少なくとも幹線農道のラテライト舗装等の整備が必要となる。

(4) 営農体系

ヌダビビ農場は、種子生産、一般市場向け作物、畜産の3つの複合経営を行なっている。また、栽培作物も多様であり国内、海外市場の情勢を睨みながら栽培作物を再検討することが必要となる。現況の作付体系と農業機械運行体系を調査・検証し、適性な営農体系の確立が不可欠である。さらに、ナイバシャ湖および計画地区周辺の環境保全のため、有機農業あるいは低投入型農業体系の可能性も検討する必要がある。

2.4 協力への展望

本計画地区の位置するナイバシャ湖岸を含め、ケニアは、多くの野生動物が生息している。農業開発に当たっては、野生動物保護等の環境保全に留意しなければならない。一方、前述の通り、ケニアの人口は急速に増加しており、食糧の増産、農業開発は国家的な急務となっている。これらの

状況を踏まえ、ケニアの農業開発とともに環境保全に視点を置いたマスタープラン調査を実施し、開発と環境の調和の上にたった農業開発計画の立案が第1ステップである。本件実施に係わる調査・検証が、たえず環境保全に留意した開発が望まれる同国における農業開発のさきがけとした

い。

3. タナ川上流域農業総合開発計画

3.1 事業の背景

ケニアは旧植民地時代以来、輸出用換金作物生産を行ってきた。とりわけ園芸作物は、外貨獲得に貢献するなど、同国経済に重要な位置を占めており、1990年の総輸出高の13%を占め、コーヒー、紅茶に次ぐ重要な輸出品目となっている。

ケニアは、現在経済活動の低迷による雇用不安を抱え、急速な人口膨張にともなった就業機会のさらなる不足が予想される。園芸作物栽培、特にフレンチ・ビーンズ、スパイス、東洋野菜等の蔬菜類や果樹の栽培は、1haあたり370~400人の労働者を必要とする労働集約的農業であり、コーヒーやメイズ栽培の必要労働力の1.5倍に当たる。園芸作物栽培は、外貨獲得とともに、雇用機会の創造という国家的な緊急課題解決の決め手となることから、ケニア政府は、園芸作物開発を将来の農業開発の最優先目標としている。

園芸作物栽培は、大きく2つの生産形態を持つ。一つは小規模農家による栽培であり、一つは大農園形式の栽培である。パイナップルや花卉類は主に大農園で栽培されており、野菜類は一般に小規模農家ベースで生産されている。小規模農家による生産は、農地の拡大の遅れと灌漑技術の普及の不足から、未だに天水依存の耕作が主流であるため、生産量は低い。小規模農家による天水依存の農業では、栽培品目も限られるうえに生産物の品質と単位収量は低い。25万人の小規模農家によって支えられている園芸作物部門の開発を図るためには、灌漑技術の普及による単位収量の向上が急務となる。

タナ・アティ川開発公団（Tana and Athi Rivers Development Authority : TARDA）は、同国の2大河川であるタナ川およびアティ川流域の開発に責を負う政府機関である。TARDAは、両河川流域の中でも極めて高い園芸作物栽培の開発ポテンシャルを持ち、社会・経済条件も良好であるタナ川上流域の園芸作物開発を企図し、同地域の一部において園芸作物開発事業実施に係わるフィージビリティ・スタディ調査等を実施してきた。本計画は、計画地区内の6つの灌漑開発事業を中心として地区内の園芸作物開発を模索し、上記6事業より同地区開発のパイロット事業を選定／実施するものである。本計画は、タナ川上流域の園芸作物開発の第1ステップとしと位置付けられ、本計画の実施により同地域の園芸作物開発を誘発し、ひいてはケニアの直面する経済・社会問題の解決：雇用機会の増大および外貨獲得の拡大、に大きく貢献するとともに、地域住民の生活水準の向上と地域社会の安定化に寄与することとなる。

3.2 計画地区の概要

(1) 位置及び地形

計画地区は、ケニア山東麓から南麓にかけて広がる扇状地にあり、6ヶ所の既存あるいは計画中の灌漑開発事業地区を含む。同灌漑事業地区の総面積は、約 8,300 ha で、行政的にはイースタン州のメル、エンブ県、セントラル州のキリニャガ県にまたがる地域である。計画地区は、首都ナイロビの北東に150～200kmの距離にある。計画地区の標高はおよそ海拔800～1,400mである。

(2) 気象

計画地区の気候は、3月から5月と11月から12月の雨季、6月から10月と1月から2月の乾季に分れる。年平均降雨量は、ケニア山南麓の町エンブにおいて1,083mm、調査地区東部の町メルでは1,207mmを記録している（1988年～1990年の観測値による）。双方とも年降雨量の80%が雨季に集中している。計画地区は、同国の農業生態系区分では低位高地帯（Lower Highland Belt）と上位中地帯（Upper Midland Belt）に区分される。月平均気温は前者で15℃～18℃、後者は18℃～21℃の間にあり、年変化は少ない。

(3) 水文

計画地区内では、ケニア山に源を発する多くの小河川が流下し、それらはケニア第1の河川であるタナ川に流入する。それらタナ川の支流群が本計画の主水源である。ケニアの河川は一般的に流量変動が大きい、タナ川支流は比較的水量は安定している。エンブ町の近傍を流下しているルピングジ川の月平均流量は、1.55m³/s（年最低、3月）から7.22m³/s（年最高、5月）の間にある。

(4) 土壌

計画地区の土壌は、FAO/UNESCOの分類によるニトソル（Nitrosol）で、茶色から赤褐色のシルト質埴度土である。また、カムビソル（Cambisol）とフェラルソル（Ferralsol）も若干みられ、前者は主に計画地区西部に、後者は計画地区東部の低地に分布する。計画地区の土壌の肥沃度は中位から高位に相当し、作物の栽培に適する。

(5) 農業現況

計画地区及びその周辺の主要作物は、野菜類、メイズ、たばこ、じゃがいも等である。計画地区の農業は、灌漑施設のある一部地域を除いて、天水依存型農業である。1992年の干魃は、計画地区及びその周辺部の農業に多大なる損害を与えた。計画地区における現行営農体系は、小規模農家による労働集約的な営農形態をとっている。灌漑技術を含む先進農業技術の普及の遅れ、肥料・農薬等の生産投入材の不足から計画地区は高い農業ポテンシャルがあるにもかかわらず、生産性は低い。

(6) 既存灌漑排水施設

計画地区内には以下の5つの既存灌漑事業と1つの新規灌漑開発計画がある。

灌漑地区名	県名	現況灌漑面積 (ha)	現況栽培作物
(1) イシアラ	エンブ	32	蔬菜類
(2) キビリジ	キリニャガ	100	蔬菜類
(3) ミツング	メル	400	蔬菜類、メイズ、 たばこ、じゃがいも
(4) ルピングジ	エンブ/ キリニャガ	30	蔬菜類、綿花、 メイズ、たばこ
(5) タナンツ	メル/キリニャガ	300	蔬菜類、綿花、 メイズ、たばこ
(6) クナティ	メル	(新規計画)	蔬菜類、綿花、 メイズ、たばこ

3.3 開発計画の概要

(1) 開発構想

本計画は、園芸作物の増産を目的とし、既存灌漑施設の改修・拡充及び新規灌漑施設の導入による農業生産基盤の整備によって農家収入の増大と農民の生活水準の改善を目指すものである。また、農村社会活動及び農業生産活動を高めるために農村基盤施設の建設も行なう。灌漑技術、とりわけ畑作灌漑技術の地域への普及は本計画の重要な目的の1つであり、地域農業の核となるような農場建設が望まれる。園芸作物は現在、主に輸出用換金作物として位置づけられているが、将来のケニアの食生活の多様化・栄養状態の改善のため、国内市場価格の安定と流通システムの改善を図り、国内市場の拡大にも努める。

(2) 灌漑開発

計画地区内には6つの既存または既計画の灌漑事業地区がある。各灌漑地区の開発概要は下記のとおりである。

クナティ (Kunati) 灌漑計画

本灌漑地区は、メル (Meru) 県の中心部メル市の東に位置している。計画灌漑面積は1,050haで、必要用水量は0.4m³/s、水源はタナ川支流のタナンツ川の上流部である。灌漑施設は無いが、事業実施に対する経済効率が高く、内部収益率 (IRR) が23%と高い。

タナンツ (Thanantu) 灌漑計画

タナンツ灌漑地区は、メル市の東20kmの地点に位置し、計画灌漑面積2,520haを有する。当該地区

は前述のクナティ灌漑地区の下流部にあり、水源はタナンツ川である。TARDA は、同事業に係わるフィージビリティ調査を独自に実施している。この報告書によると地区の土壌は透水性の高い火山性土壌でスプリンクラー灌漑が推奨されている。灌漑施設は取水堰、取水口、沈砂タンク及びスプリンクラーを含む送水システムである。

ルピングジ (Rupingazi) 灌漑計画

ルピングジ灌漑地区は、エンブ町の南10kmのルピングジ川の両岸に位置し、計画灌漑面積は両岸の2つの地区を合計して1,800haである。本計画もTARDAによってフィージビリティ調査が行なわれており、その事業実施妥当性が確認されている。同事業の水源は、タナ川支流の1つであるルピングジ川で、最大1.1m³/sの用水を取水する。灌漑方法はスプリンクラーによる節水型灌漑である。

キビリジ (Kibirigwi) 灌漑計画

キビリジ地区は、1980年に270人の農民を移住させるために245haの商業野菜生産用灌漑農地として建設された。しかし、現在では100haの農地に250人の農民が働く小農家灌漑地区となっている。現在、当地区は農業省とキリニャガ県農業事務所によって指導・管理されているが、120haの灌漑地区の拡張（このうち60haは園芸作物用）が計画されている。TARDA は、同公団独自に策定した流域開発10ヶ年計画（1986年－1996年）によると、同事業実施は1990年に開始し、5年間で完成することとなっているが、いまだ着手されていない。

ミツング (Mitunguu) 灌漑計画

本灌漑地区は、メル町の南東約30kmに位置している。ドイツの技術援助によって建設された既存灌漑地区400haの他に2,000haの灌漑可能地が存在する。具体的な拡張案は技術的に検討されていない。既存の灌漑地区では200名の農民が農耕に従事している。

イシアラ (Ishiara) 灌漑計画

イシアラ灌漑地区は、エンブ町の東約25kmのチュチ (Thuci) 川の左岸に位置し、既存灌漑面積は35haである。現在、左岸35ha、右岸70haの拡張が計画されている。本案件は農業省と地区の農業共同組合と協力しながら開発を進める必要がある。実施期間は3ヶ年とされている。

(3) 農村基盤整備

計画地区内の農村基盤整備として、灌漑・農業開発事業の円滑な推進と地域農民の生活の向上を図るため、下記施設の改修・拡充が必要となる。

- i) 農道の新設・改良
- ii) 飲雑用水供給施設
- iii) 管理事務所・収穫後処理施設

iv) 農業機械及びその維持管理施設

v) 農村電化

(4) 栽培・営農体系

計画地区では、綿花、たばこ、メイズ、柑橘類、豆類、野菜等の園芸作物の栽培が実施／計画されている。

3.4 協力への展望

ケニアの農業の最大の問題点はその農業基盤の脆弱さにあり、その結果として生産性向上の遅れが目立っている。特に、干魃時の被害は、灌漑施設の不備、優良種子の普及の遅れに起因する部分が大きく、その改善は急務となっている。ケニアにおける農業開発の視点は、耐干性等の優良種子の普及・流通、灌漑施設の建設と事業施設の維持管理に当たる人材の養成、作物の多様化にある。我が国政府の技術協力および無償資金協力援助は、タナ川上流域における農業開発計画の実現にとって最良の手段である。同計画実施に当たり、計画地区全体としての開発構想の策定を行い、同地区の開発の核となる事業の選定と同事業計画の立案が必要となる。このためには、計画地区を対象とした灌漑・農業開発のマスタープラン調査の実施が不可欠となる。マスタープラン調査を通じて選定下”核”事業の実現については、無償資金協力援助が期待できる。

付属資料

1. スダビビ国営農場開発計画援助要請状
2. タナ川上流域農業総合開発計画援助要請状
3. 調査団長略歴
4. 調査行程表
5. 面会者リスト
6. 収集資料リスト
7. 現地写真集

**TECHNICAL AID PROPOSAL
FOR
MASTER PLAN STUDY
ON
STRENGTHENING AGRICULTURAL FUNDAMENTALS
THROUGH
ADC NDABIBI NATIONAL FARM DEVELOPMENT PROJECT**

1. PROJECT TITLE

Master Plan Study on Strengthening Agricultural Fundamentals through ADC Ndabibi National Farm Development Project

2. LOCATION

The Project Area is a territory of the ADC Ndabibi National Farm (15,600 ha) located in Nakuru District of Rift Valley Province: about 130 km north-west of Nairobi.

3. EXECUTING AGENCY

Agricultural Development Corporation (ADC), the Office of President, Government of the Republic of Kenya

4. PROPOSED SOURCE OF ASSISTANCE

Government of Japan, through a Technical Assistance Programme of Japan International Cooperation Agency (JICA)

5. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study is to prepare a master plan for integrated agricultural development in the ADC Ndabibi National Farm (15,600 ha) placing great emphasis on increase of food crop seeds production and horticultural development (Stage-1). A concrete plan for realization will be prepared on the priority components in a framework of the master plan (Stage-2).

6. BACKGROUND

Agriculture is the mainstay of Kenya's economy in terms of its dominant contribution to gross domestic product (GDP), foreign exchange earnings, and employment. It produces 27.2 % of GDP and 62 % of export earnings in 1990. Agriculture having employed about 70 % of working population is expected to generate employment opportunities for the forecasted population of 35 million in the year of 2000.

Agriculture in Kenya has fed growing population by means of increasing staple food production and progressed in self-sufficiency in recent years. However, serious draught in 1992 exposed unsteadiness of agricultural fundamentals for self-sufficiency of food and gave the agricultural sector a warning that the required measures against draught, such as strengthening improved seeds production, employing multi-commodity crops including drought-resistant crops, and extension of advanced farm technology, should be urgently taken.

Horticulture being ranked third among agricultural exports after coffee and tea has been of major importance for decades and it shares 13 % of

whole domestic exports in 1990. Vegetables such as French beans, spices, and Asian vegetables as well as fruits and cut flowers are dominant in horticulture export. Horticultural sub-sector is borne by the 250,000 smallholder farmers and faces serious constraints to further development, those are, shortage of proper seeds, higher price of imported seeds for the smallholder farmers, and poor husbandry practices.

The Government of Kenya intends to clear the present constraints interfering the further development in agricultural sector, for the purpose of both keeping food security and encouraging export, by means of strengthening the functions of the Agricultural Development Corporation (ADC). The ADC, one of the Governmental organization for agricultural development sector under the Office of President, has engaged in production of improved and certified seeds of staple food crops and horticultural crops for export and local consumption as well as production and breeding of various type of livestock. Supply of improved seeds of food crops with low prices as well as extension of husbandry practices to smallholder farmers are the most important roles of ADC.

The Project as a nuclei for supply of improved seeds to the smallholder farmers and for extension of advanced horticultural technology will much contribute to the further agricultural development in the country and to consequent achievement of national targets in food security, export earnings, and creation of employment.

The Master Plan Study is required prior to the implementation of the Project. The ADC is facing the technical and financial difficulties to execute the required study.

7. TERMS OF REFERENCE

The Terms of Reference for the Master Plan Study on Strengthening Agricultural Fundamentals through ADC Ndabibi National Farm Development Project are given in the attached paper.

8. EXPERTISE INPUT

The following expatriate experts and engineers will be required for executing the Study.

- Team leader
- Irrigation engineer
- Design engineer
- Agro-infrastructure Expert
- Hydrologist
- Pedologist
- Agronomist
- Stockbreeding expert
- Livestock industry expert
- Agro-economist
- Sociologist
- Environmentalist (water and land conservation)
- Environmentalist (wild life)
- Construction planner
- Topographic survey engineer

9. SCHEDULE OF THE STUDY

The Master Plan Study will be carried out in the following two (2) stages;

Stage-1: Preparing a master plan for integrated agricultural development; rehabilitation, improvement, and expansion of the existing agricultural facilities of the ADC Ndabibi National Farm (9 months), and

Stage-2: Preparing a solid development plan for realization of priority components in a framework of the master plan (8 months).

The duration of the Study is estimated at 17 months in total.

10. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF KENYA

In order to facilitate the smooth and effective implementation of the Study, the Government of Kenya will undertake the following measures;

- (1). to provide available information necessary to carry out the Study,
- (2). to nominate a counterpart group for the Study,
- (3). to provide logistic support for the Study team,
- (4). to provide foreign experts with any necessary visas and permits for the Study in Kenya,
- (5). to exempt foreign experts from taxes and charges, and
- (6). to secure permission for entry into all areas as required for the proper conduct of the Study.

**TENTATIVE TERMS OF REFERENCE
FOR
MASTER PLAN STUDY
ON
STRENGTHENING AGRICULTURAL FUNDAMENTALS
THROUGH
ADC NDABIBI NATIONAL FARM DEVELOPMENT PROJECT**

Project Title : Strengthening Agricultural Fundamentals through
ADC Ndabibi National Farm Development Project

Executing Agency : Agricultural Development Corporation (ADC),
The Government of The Republic of Kenya

Proposed Source
of Assistance : Government of Japan

I. INTRODUCTION

Agriculture is the mainstay of Kenya's economy in terms of its dominant contribution to gross domestic product (GDP), foreign exchange earnings, and employment. It produces 27.2 % of GDP and 62 % of export earnings in 1990. Agriculture having employed about 70 % of working population is expected to generate employment opportunities for the forecasted population of 35 million in the year of 2000.

Agriculture in Kenya has fed the growing population by means of increase of staple foods production and progressed in self-sufficiency in recent years. However, serious draught in 1992 exposed unsteadiness of agricultural fundamentals for self-sufficiency of food and gave the agricultural sector a warning that the required measures against draught, such as strengthening improved seeds production, employing multi-commodity crops including drought-resistant crops, and extension of advanced farm technology, should be urgently taken.

Horticulture being ranked third among agricultural exports after coffee and tea has been of major importance for decades and it shares 13 % of whole domestic exports in 1990. Vegetables such as French beans, spices, and Asian vegetables as well as fruits and cut flowers are dominant in horticulture export. Horticultural sub-sector is borne by the 250,000 smallholder farmers and faces serious constraints to further development, those are, shortage of proper seeds, higher price of imported seeds for the smallholder farmers, and poor husbandry practices.

The Government of Kenya intends to clear the present constraints interfering the further development in agricultural sector, for the purpose of both keeping food security and encouraging export, by means of strengthening the functions of the Agricultural Development Corporation (ADC). The ADC, one of the Governmental organization for agricultural development sector under the President Office, has engaged in production of improved and certified seeds of staple food crops and horticultural crops for export and local consumption as well as production and breeding of various type of livestock.

Supply of improved seeds of food crops with low prices as well as extension of husbandry practices to smallholder farmers are the most important roles of ADC.

The Project having the main objective of strengthening the agricultural fundamentals through development of ADC's typical complex farm with the great emphasis on increase of food crop seeds and horticultural crop production will much contribute to the further agricultural development and consequent achievement of national targets in food security, export earnings, and creation of employment.

II. PROJECT BACKGROUND

The Project Area is a territory of the ADC Ndabibi National Farm located in Nakuru District of Rift Valley Province: about 130 km north-west of Nairobi, the capital city of the country. The area covers 15,600 ha of lands extending from the west shore of Lake Naivasha to the north-western hilly area. The elevation of the area ranges from 1,900 m above mean sea level at lakeshore to 2,300 m at the north-western edge of the farm with scattered micro-relieves. The project area includes a wild life sanctuary, called Crater Lake Sanctuary, which is far removed from the agricultural development and well managed by ADC.

The project area is characterized by variant climatic patterns with altitude and topography. There exist mainly two climatic seasons: rainy season from March to May and dry season from June to February. Mean annual rainfall during 70 years from 1910 to 1980 at lakeshore is as little as 627 mm, in contrast with that of 1,230 mm at the central part of the Project area recorded during a period from 1988 to 1992. Mean monthly temperature varies in a short range from 16 C to 18 C at lakeshore and varies with altitude.

The Project area is covered by the recent alluvial having sandy texture with light brownish grey colour. Metamorphic rocks outcrop at micro-relieves and their skirts. According to the soil tests conducted by ADC, soil reaction varies from slightly to moderately alkaline. Major nutrients potassium, calcium, and magnesium are well supplied.

The present land use in the Project area is forest (2,800 ha), food crops fields (4,050 ha), ranching (7,000 ha), horticultural crop fields (85 ha), and others (2,565 ha). Major crops produced in the Project area are maize, wheat, and vegetables such as French beans, carrot, onion, etc. Since no major stream in the Project area exist, rainfed farming has been carried out for maize and wheat production. Well mechanized farming with tractors (95 - 285 HP), combine-harvester of 120 HP, etc. has been employed for maize and wheat production. On the other hand, labour intensive farm operation has been carried out for horticultural crop production. In ranching area, ADC manages beef and dairy cattle breeding and puts sheep to grazing for wool production. Ground water and water reserved in small ponds are the main sources of water supply for cattle.

An overhead sprinkler irrigation system is presently available for only 85 ha of horticultural fields at the lake front. Main source of irrigation is ground water cultivated by the Lake Naivasha. The existing irrigation system comprises a pumping station, fixed pipe lines, movable pipes, and sets of sprinkler nozzles. Facilities of existing irrigation system have been deteriorated and irrigation efficiency is now far lower than that expected. Since the relevant facilities for post-harvest operation and agro-infrastructures in the Project area are also poor, smooth and effective farm operation and management have been imposed.

The Project is aimed at integrated agricultural development in the ADC Ndabibi National Farm through rehabilitation, improvement, and expansion of irrigation and water supply systems as well as the relevant facilities and agro-infrastructures, putting the great emphasis on increase of improved crop seeds and horticultural crop production. The Project will be one of nuclei for extension of advanced technology to smallholder farmers of whole the nation.

ADC has successfully harmonized agricultural development with protection of environment; wild life, land and water conservation in and around the Project area. Due attention should be paid on environmental protection through further development of the area under the Project.

III. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study is to prepare a master plan for integrated agricultural development in the ADC Ndabibi National Farm placing emphasis on increase of food crop seeds production and horticultural development. A concrete plan for realization will be prepared on the priority components in a framework of the master plan.

IV. SCOPE OF THE STUDY

The scope of the proposed master plan study (hereinafter referred to as "the Study") will be as follows:

The Study will cover:

- a. Irrigation development through rehabilitation and expansion of the existing irrigation system for horticultural crops as well as new irrigation system for increase of crop seeds production in the Project area,
- b. Agronomic approaches to horticultural crops production especially for vegetables and other cash crops as well as seeds production of food crops,
- c. Studies on stockbreeding,
- d. Agricultural, social, and economic activities which encourage the integrated agricultural development, and
- e. Environmental aspects in the Project area and surroundings as well as women involvement in agricultural activities in the Project area.

The Study will be broadly divided into following two (2) stages:

- a. Stage-1 : Preparing a master plan for integrated agricultural development; rehabilitation, improvement, and expansion of the existing agricultural facilities based on results of evaluation of present condition of the Ndabibi National Farm,
- b. Stage-2 : Preparing a solid development programme for realization of priority components in a framework of the master plan.

4.1 Stage-1: Master Plan Study

4.1.1 Data Collection and Review

- (1). Review and analyze all the previous studies, data, and information on Ndabibi National Farm as well as the previous studies for other ADC's farms, which related to the crop seeds production and horticultural crop development,
- (2). Review and analyze the relevant studies on horticultural development conducted by the Ministry of Agriculture and other organizations,
- (3). Review and analyze all the previous studies, data, and information on marketing, institution, human, land and water resources, socio-economics, agriculture, agro-infrastructures on the Project area and regional basis, and
- (4). Review and analyze all the previous studies, data, and information on environment in and around Project area; wild life, land and water conservation, as well as those on women involvement in the agricultural activities,

4.1.2 Field Investigation and Basic Studies

(1). Field survey and investigations

- a) Carry out inventory survey of the existing irrigation system in the Project area for evaluating present irrigation methods, design features and conditions of facilities, and major technical constraints to management, operation, and maintenance of the system,
- b) Carry out agricultural and agro-economic survey by means of inventory survey and interviewing ADC staff and farmers for evaluating current land use, farm practices, crops and cropping patterns, crop yields, agricultural support services, prices of crops, marketing of agricultural products,
- c) Carry out inventory survey of agro-infrastructures and post harvest facilities, as well as agro-machinery presently used in the Project area for evaluating present capacities, features and condition, and technical constraints to smooth and effective operation and maintenance of the farm,
- d) Carry out inventory survey of cattle breeding facilities including dairy facilities and water supply system; existing ponds, pumping stations, and water supply pipe line systems, for evaluating the present capacities, features and condition, and technical constraints to the smooth and effective operation and maintenance of the farm,
- e) Conduct soil survey in the Project area especially for possible extension areas of the horticulture crop and food crop seeds production,
- f) Prepare topographic maps at a scale of 1/2,500 for present irrigation system for horticultural crop production and possible extension area as well as possible irrigation areas for crop seeds production and those at a scale of 1/1,000 for major structure sites of irrigation system, as required,

- g) Carry out geological investigations as well as ground water survey by means of inventory survey of existing pump stations for both irrigation and water supply for cattle breeding,
- h) Carry out hydrological surveys, including observation of small streams to ponds, inventory of the existing meteo-hydrological gauging stations, water sampling for water quality analysis, etc.,
- i) Conduct construction material survey,
- j) Carry out socio-economic survey,
- k) Carry out inventory survey of existing farms developed around Lake Naivasha to assess present similar development in the region from the view point of horticultural crop production, and
- l) Carry out environmental observation in and around the Project area,
- m) Carry out investigations on women involvement in agricultural activities in the Project area.

(2).Water and land resources studies

- a) Carry out studies on availability of water with respect to rainfall, ground water, lake water, and water regulated by storage ponds for both irrigation and water supply for cattle and evaluate present water use and control,
- b) Carry out studies on present constraints to water utilization for irrigation and water supply for cattle with respect to quality and quantity of water, and
- c) Carry out studies on land use, soils, land capabilities, geology, topography, etc. for evaluating the present development conditions and future expansion of the irrigation area.

(3) Irrigation development studies

- a) Identify the irrigation development area, comprising existing fields and extension area for both horticulture and food crop seeds production in the Project area on the basis of soils, land capability, topography, water availability, and water consumption of crops,
- b) Evaluate the present irrigation methods and water management system and recommend suitable methods and system for the maximum and effective use of water and land resources,
- c) Evaluate the present conditions of irrigation facilities to clarify technical constraints to smooth and effective operation and extent of rehabilitation works of the system, and
- d) Prepare preliminary layout and design of the major facilities to be rehabilitated and newly constructed for horticultural crops and crop seeds production in the Project area,

(4) Agricultural and agro-economic studies

- a) Evaluate all available data related to present land use, soil classification, cropping pattern, crop yields, input levels, and farm practices, in the Project area,
- b) Recommend practical and suitable cropping patterns, farm practices, input levels, labour requirement, and requirement of agricultural machineries,
- c) Clarify present prices and marketing system of agricultural products and farm input, and
- d) Evaluate farm budgets under the Project.

(5) Agro-infrastructures studies

- a) Examine the adequacy of existing agro-infrastructures such as farm road networks, storage facilities, and post harvest system in the Project area,
- b) Prepare plans for improvement of agro-infrastructures for integrated agricultural development under the Project,
- c) Prepare preliminary designs of the agro-infrastructures to be rehabilitated and newly constructed under the Project.

(6) Studies on water supply system for cattle

- a) Identify the water supply system for cattle breeding in the Project area on the basis of present land use for cattle breeding, soils, land capability, topography, water availability, and water consumption,
- b) Evaluate the present water supply and water management system and recommend suitable methods and system for the maximum and effective use of water and land resources,
- c) Evaluate the present conditions of facilities of water supply system to clarify technical constraints to smooth and effective operation and extent of rehabilitation works of the system, and
- d) Prepare preliminary layout and designs of the major facilities to be rehabilitated and newly constructed.

(7) Studies on cattle breeding

- a) Evaluate all available data related to present land use for cattle breeding, activities for breeding beef cattle, dairy, and wool production, and facilities for such activities,
- b) Recommend practical and suitable system of the cattle breeding for present purposes and
- c) Examine the adequacy of existing facilities for cattle breeding system and activities on the present purposes and extent of rehabilitation works of the facilities,

- d) Prepare preliminary layout and designs of facilities to be rehabilitated under the project.

(8). Environmental aspects and women involvement studies

- a) Clarify the present constraints to agricultural and irrigation development from the view point of environment in the study area,
- b) Clarify the present environmental problems and assess impacts of future agricultural development on social and natural environment in and around the Project area, including losses of social and cultural properties, effect on wild life, water pollution, etc.,
- c) Clarify women involvement in the present agricultural and irrigation activities and assess that under project.

4.1.3 Preparation of a Master Plan

- (1). Analyze results of field surveys and studies and formulate each constituent sub-project placing the main emphasis on irrigation development for horticultural crop and food crop seeds production,
- (2). Assess each sub-project from the view points of economical and financial aspects, social impacts, functions for future development, and environmental aspects,
- (3). Prepare a master plan for integrated agricultural development in the Project area, which will comprise the development concepts, priority order for realization of sub-projects, and development programme.

4.2 Stage-2: Detailed Studies

4.2.1 Select the priority irrigation sub-project to be urgently developed in a framework of the master plan,

4.2.2 Prepare additional topographic maps with a certain scale on areas for proposed major structures, as required,

4.2.3 Detailed Studies on the Priority Irrigation Sub-project

- (1). Carry out additional field survey and studies on irrigation, agronomy, and others, as required,
- (2). Prepare a detailed layout and designs of irrigation facilities to be rehabilitated and newly constructed and required agro-infrastructures,
- (3). Prepare a detailed implementation schedule of rehabilitation and construction works for development of the priority sub-project,
- (4). Cost estimate and evaluation
 - a) Estimate investment cost for implementation,
 - b) Estimate annual costs for operation and maintenance,
 - c) Estimate economic cost and benefit, and
 - d) Evaluate economic and financial feasibility for implementation of the priority sub-project.

- (5). Evaluate and describe indirect benefits, and
- (6). Prepare a development programme which includes development concepts, a detailed development plan, a solid implementation schedule, and required measures for strengthening support services.

4.3 Transfer of Technology

Throughout the course of the Study, transfer of technology and training will be provided to counterpart experts by foreign experts in the following fields:

- a. Field survey and investigations for every lines of foreign experts assigned,
- b. Plan and design for irrigation, drainage, and agro-infrastructures.

The above transfer of technology will be carried out in the form of on-the-job training and seminars during the course of the Study. Overseas training will also be programmed.

V. SCHEDULE OF THE STUDY AND REPORTING

The period required for the Study is seventeen (17) months in total. A tentative work schedule is presented in Attachment-3.

The following reports will be prepared in the course of the Study.

- a. Inception report : Within one (1) month from the commencement of the Study,
- b. Interim report : Within nine (9) months from the commencement of the Study,
- c. Draft master plan : Within fifteen (15) months from the commencement of the Study,
- d. Master plan report : Within seventeen (17) months from the commencement of the Study.

VI. EXPERTS ASSIGNED

The following foreign experts will be required for executing the Study:

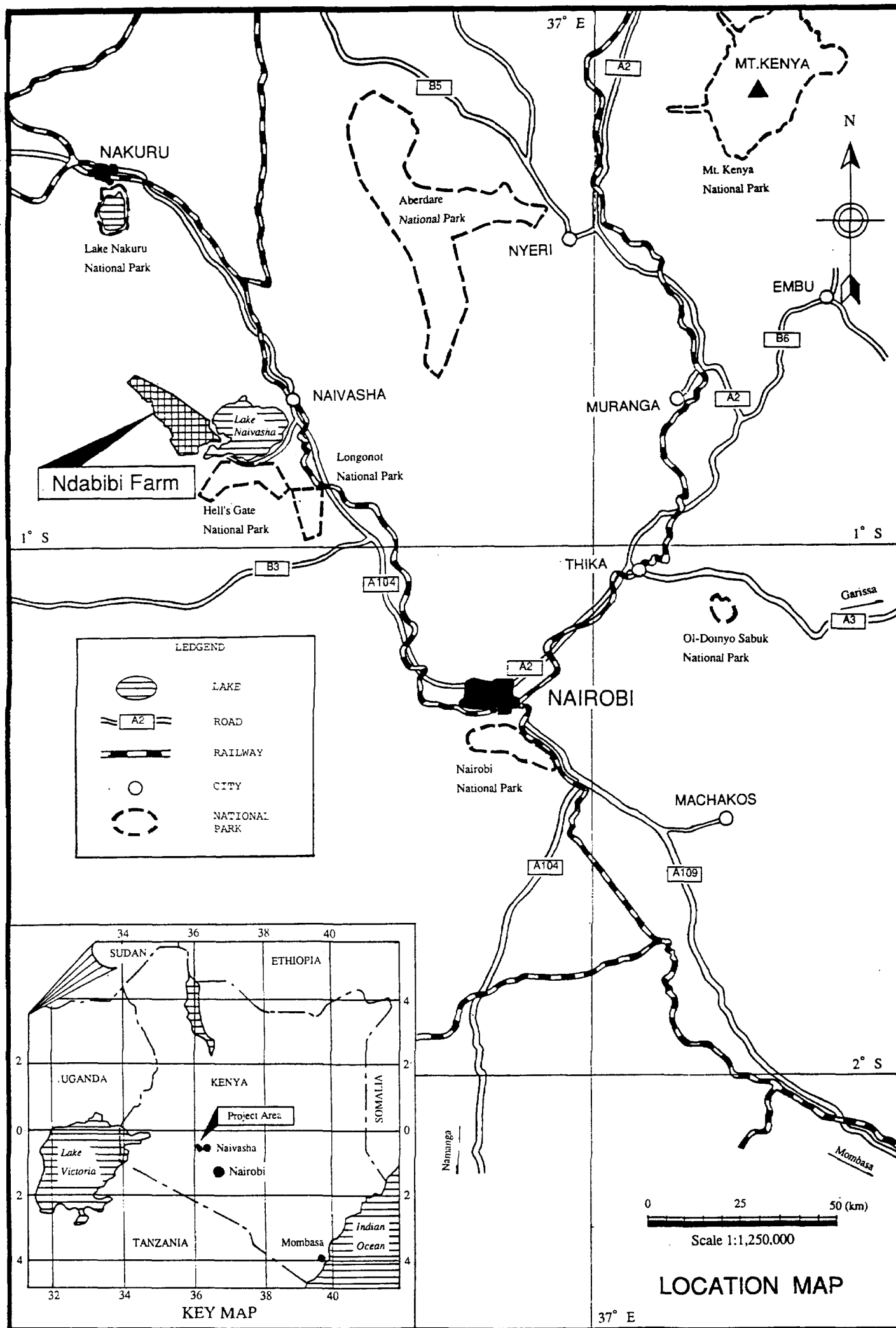
- Team Leader,
- Irrigation Engineer,
- Design Engineer,
- Agro-infrastructure expert,
- Hydrologist,
- Pedologist,
- Agronomist,
- Stockbreeding expert,
- Livestock indudtry expert,
- Construction Planner,
- Agro-economist,
- Sociologist,
- Environmentalists, and
- Topographic Survey Engineer.

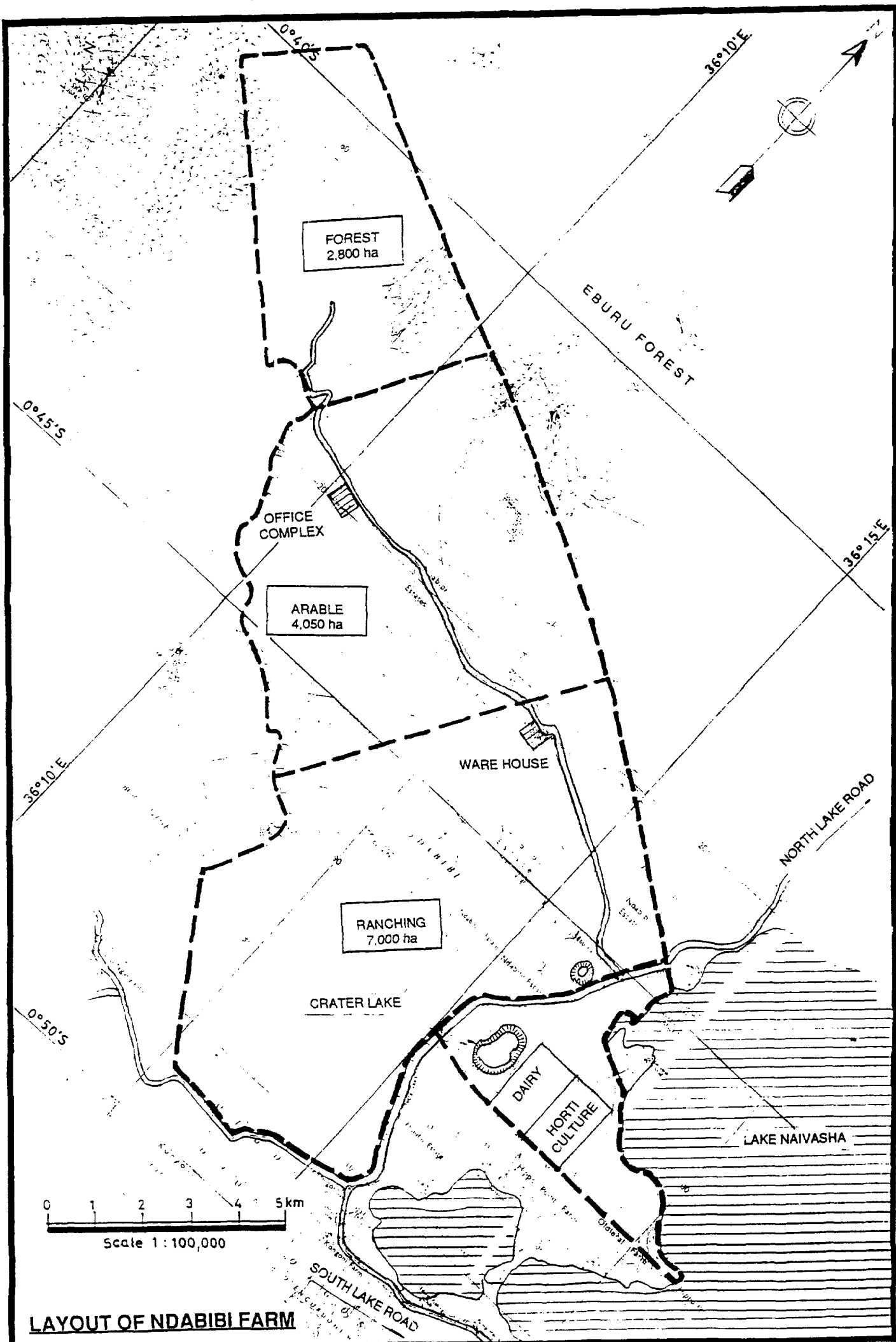
The requirement of manpower input will be about 80 man-months in total. The proposed assignment schedule of foreign experts is shown in Attachment-4.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF KENYA

In order to facilitate the smooth and effective implementation of the Study, the Government of Kenya will undertake the following measures:

- a. to provide available information and data necessary to carry out the Study including maps, statistics, meteo-hydrological and geological data, socio-economy, and previous study reports relevant to the Project,
- b. to nominate a counterpart group, including a project coordinator responsible for the Study and resolving any trouble arising throughout the study period,
- c. to provide logistic support including office spaces with appurtenant furnitures,
- d. to provide the foreign experts with any necessary entry and exit visas, work permit and travel permit, if required, for the Study in Kenya,
- e. to exempt the foreign experts from taxes and charges for any kind imposed on or in connection with the living allowance remitted from abroad and import and export duties imposed on their personal effects, instruments, equipment, and materials necessary for the execution of the Study, and
- f. to secure permission for entry into all areas as required for the proper conduct of the Study.





LAYOUT OF NDABIBI FARM

WORK SCHEDULE FOR MASTER PLAN STUDY ON
STRENGTHENING AGRICULTURAL FUNDAMENTALS THROUGH
ADC NDABIBI NATIONAL FARM DEVELOPMENT PROJECT

Work Items	Month																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<u>Stage-1: Master Plan Study</u>																		
1. Data collection and review	—	—																
2. Field investigation and basic studies	—	—	—	—	—													
3. Preparation of a master plan					—	—	—	—	—									
<u>Stage-2: Detailed Studies on Priority Sub-Project</u>																		
1. Select priority sub-project									—									
2. Additional topographic maps									—									
3. Detailed Studies									—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<u>Reporting</u>																		
1. Inception report	△																	
2. Interim report									△									
3. Draft master plan report															△			
4. Master plan report																	△	
<u>Transfer of Technology</u>																		
1. On-the-job training	—	—	—	—	—	—				—	—	—	—	—	—			
2. Seminar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
3. Overseas training							—	—	—									

ASSIGNMENT SCHEDULE OF FOREIGN EXPERTS FOR
MASTER PLAN STUDY ON
STRENGTHENING AGRICULTURAL FUNDAMENTALS THROUGH
ADC NDABIBI NATIONAL FARM DEVELOPMENT PROJECT

Experts	Month																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
[Stage-1]																		
1. Team Leader																		
2. Irrigation Engineer																		
3. Agro-Infra. Expert																		
4. Hydorologist																		
5. Pedologist																		
6. Agronomist																		
7. Stockbreeding Expert																		
8. Livestock Industry Ex																		
9. Agro-Economist																		
10. Sociologist																		
11. Environmentalist A (water/land Conserv.)																		
12. Environmentalist B (wild life)																		
13. Topographic Survey En																		
[Stage-2]																		
1. Team Leader																		
2. Irrigation Engineer																		
3. Design Engineer																		
4. Agronomist																		
5. Construction Planner																		
6. Topographic Survey En																		
[Required Men/Month]	F	H	Total															
(Stage-1)	37	14	51															
(Stage-2)	15	14	29															
(Total)	52	28	80															

TECHNICAL AID PROPOSAL
FOR
MASTER PLAN STUDY
ON
IRRIGATION HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN
THE UPPER TANA RIVER BASIN

1. PROJECT TITLE

Master Plan Study on Irrigation Horticultural Development Project
in The Upper Tana River Basin

2. LOCATION

Meru, Embu Districts of Eastern Province and Kirinyaga District of Central Province; about 150-200 km north-east of Nairobi.

3. EXECUTING AGENCY

Tana and Athi Rivers Development Authority (TARDA),
The Government of The Republic of Kenya

4. PROPOSED SOURCE OF ASSISTANCE

Government of Japan, through a Technical Assistance Programme of
Japan International Cooperation Agency (JICA)

5. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study is to prepare a master plan for irrigation horticultural development in the Upper Tana River Basin through evaluating development potentiality of six (6) existing irrigation schemes (8,310 ha in total) in the basin.

6. BACKGROUND

Kenya has a long tradition of exporting agricultural products in which export-oriented horticultural products have been of major economic importance in terms of their dominant contribution to foreign exchange earning. Horticulture, being ranked third among agricultural export after coffee and tea, produces 13 % of whole domestic export in 1990.

One of the most serious challenges of Kenya is to create employment for rapidly growing population forecasted as 35 million in the year of 2000. Horticulture, especially for vegetables such as French beans, chillies, and Asian vegetables, has labour intensive nature. Since the economic importance of horticulture is further enhanced by its high demand for labour force as well as high monetary returns per land unit, the Government of Kenya casts horticulture in a role of priority target of future development in the agriculture sector.

Horticulture borne by 250,000 smallholder farmers presently faces serious constraints to further development; those are, insufficient extension services and lack of irrigation system. Rainfed farmings without any irrigation system as well as insufficiency of extension services have caused poor quality of products and rather low unit yield than expected.

In order to accelerate development in the horticultural sub-sector, the Government intends to clear the present constraints through realization of irrigation horticultural development projects.

The Upper Tana River Basin, which is blessed by abundant land, water, and human resources for future development, has been selected as the initial target for irrigation horticultural development. Tana and Athi Rivers Development Authority (TARDA), the Governmental organization having responsibilities in development of the Tana and the Athi river basins, will conduct the Project.

The Master Plan Study is required prior to the implementation of the Project. The TARDA is facing the technical and financial difficulties to execute the required studies.

7. TERMS OF REFERENCE

Terms of Reference for the Master Plan Study on Irrigation Horticultural Development Project in The Upper Tana River Basin are given in the attached paper.

8. EXPERTISE INPUT

The following expatriate experts and engineers will be required for executing the Study:

- Team leader,
- Irrigation engineer,
- Structure engineer,
- Hydrologist,
- Geologist,
- Soil mechanical engineer,
- Agro-infrastructure expert,
- Pedologist,
- Agronomist,
- Agro-economist,
- Institutional expert,
- Environmentalist, and
- Topographic survey engineer.

9. SCHEDULE OF THE STUDY

The Master Plan Study will be carried out within fourteen (14) months on the following steps:

- | | |
|---|-----------------------|
| Step-1 : Field survey and investigation | : Field work |
| Step-2 : Studies and formulation of constituent
irrigation schemes | : Field and Home work |
| Step-3 : Preparation of Master Plan | : Home work |

10. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF KENYA

In order to facilitate the smooth and effective implementation of the Study, the Government of Kenya will undertake the following measures:

- (1). to provide available data and information necessary to carry out the Study,
- (2). to nominate a counterpart group for the Study,

- (3). to provide logistic support for the Study team,
- (4). to provide foreign experts with any necessary visas and permits for the Study in Kenya,
- (5). to exempt foreign experts from taxes and charges, and
- (6). to secure permission for entry into all areas as required for the proper conduct of the Study.

TENTATIVE TERMS OF REFERENCE
FOR
MASTER PLAN STUDY
ON
IRRIGATION HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN
THE UPPER TANA RIVER BASIN

Project Title : Irrigation Horticultural Development Project
in The Upper Tana River Basin

Executing Agency : Tana and Athi Rivers Development Authority (TARDA),
The Government of The Republic of Kenya

Proposed Source
of Assistance : Government of Japan

I. INTRODUCTION

Kenya has a long tradition of exporting agricultural products in which export-oriented horticultural products have been of major economic importance in terms of their dominant contribution to foreign exchange earning. Horticulture, being ranked third among agricultural export after coffee and tea, produces 13 % of whole domestic export in 1990.

One of the most serious challenges of Kenya is to create employment for rapidly growing population forecasted as 35 million in the year of 2000. Horticulture, especially for vegetables such as French beans, chillies, and Asian vegetables, has labour intensive nature, of which labour requirement ranges from 370 to 400 labour-day/ha, equivalent to about 1.5 times and 4.5 times of those for coffee and maize, respectively. The economic importance of horticulture is further enhanced by its high demand for labour force as well as high monetary returns per land unit. The Government of Kenya casts the horticulture sub-sector in a role of priority target of future development in the agriculture sector.

In the horticultural sub-sector, there exist two (2) production systems; smallholder and estate, operating parallel to each other. Pineapple and cut-flowers are based on estate production and vegetables are primarily smallholder based. Smallholder production presently faces serious constraints to further development; those are, insufficient extension services and lack of irrigation system. Rainfed farmings without any irrigation system as well as insufficiency of extension services have caused poor quality of products and rather low unit yield than expected. In order to accelerate development in the horticultural sub-sector borne by 250,000 smallholder farmers, the present constraints should be urgently cleared by means of irrigation development with sufficient extension services.

Tana and Athi Rivers Development Authority (TARDA), the Governmental organization having a responsibility in development of the Tana and the Athi river basins, has intended to proceed irrigation horticultural development in the upper Tana river basin where the future development would be blessed by abundant water and land resources, proper climate, and long experience in horticultural production.

The Project, having the main objective of irrigation horticultural development in the upper Tana river basin, will much contribute to increase of smallholder farmers' income, improvement of living standard, activation of regional economy, and consequent growth of national economy in terms of foreign exchange earning and employment generation.

II. PROJECT BACKGROUND

The Project area is defined as the territories of six (6) existing irrigation schemes scattered in alluvial plains developed from eastern and southern skirts of Mount Kenya. The area covering about 8,300 ha of lands is located in Meru and Embu Districts of Eastern Province and Kirinyaga District of Central Province; about 150-200 km north-east of Nairobi, the capital city of the country. The elevation of the project area ranges from 800 m to 1,400 m above mean sea level.

The climate of the Project area is characterized by two (2) seasons; rainy seasons (March to May, November to December), and dry seasons (June to October, January to February). Mean annual rainfall during the period from 1988 to 1990 at Embu town, southern part of Mount Kenya, is 1,083 mm and that at Meru town, the eastern part of the Project area, is 1,207 mm. More than 80 % of annual precipitation at both towns occurs in the rainy seasons. The Project area is in Lower Highland Belt to Upper Midland Belt categorized by agro-ecological zone system, where the mean monthly temperature varies from 15 C to 18 C (Lower Highland) and from 18 C to 21 C (Upper Midland).

Many streams flow down eastern and southern slopes of Mount Kenya to the upper reaches of the Tana river. The streams, tributaries of the Tana river, would be the main sources of the Project. Water discharges flowing down in the streams are moderately stable. The mean monthly discharge of the Rupingazi river, water source for one of the existing irrigation schemes in the Project area, varies from a minimum of 1.55 m³/sec. in March to a maximum of 7.22 m³/sec. in May.

The soils in the Project area are classified as Nitisols, which have primarily brown to reddish brown coloured silty clay texture. Gumbisols in western part of the Project area and Ferralsols in lowlying area in eastern part are less observed. Generally, soils in the Project area have moderate to high fertility and are suitable for cultivation of various crops.

Major crops presently grown in the Project area and surroundings are vegetables, maize, tobacco, and potatoes. Except for small part of the Project area where irrigation systems exist, cultivation of these crops fully depends on rainfall. Draught in 1992 seriously damaged production of these crops in the Project area and surroundings. Farm operation practices in the Project area is of labour intensive type of smallholder farmers. Lack of extension services on farm practices, input levels, etc. to the smallholder farmers as well as lack of irrigation system have caused low unit yields and less qualified products.

General features of six (6) existing irrigation schemes in the Project area are described below:

Name of Scheme	District	Present Irrigation Area(ha)	Total Potential Area(ha)	Present Crops Produced
Ishiara	Embu	32	140	Vegetables
Kibirigwi	Kirinyaga	100	300	Vegetables
Kunati	Meru	Planned	1,050	(Vegetables, Cotton, Maize, Tabacco)
Mitunguu	Meru	400	2,500	Vegetables, Maize, Tabacco, Potatoes
Rupingazi	Embu/ Kirinyaga	80	1,800	Vegetables, Cotton, Maize, Tabacco
Thanantu	Meru/ Kirinyaga	300	2,520	Vegetables, Cotton, Maize, Tabacco
Total		912	8,310	

The National Water Master Plan prepared by the Government with an assistance of the the Government of Japan in 1992 referred to the above irrigation schemes and put high priority for realization on Kunati and Rupingazi schemes among eighteen (18) large scale irrigation schemes studied. The Water Master Plan Study examined irrigation schemes to berehabilitated and newly constructed from the view points of five (5) aspects; water availability, present status of scheme, population impacts, environment, and economic viability, in which every aspect has equal weight in evaluation of the schemes. As the second step after the Water Master Plan Study, futher study based on regional emphasis in development, assessment of wider aspects, and a detailed plan of each irrigation scheme would be required for preparing a solid programme of the irrigation horticultural development in the upper Tana river basin.

III. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study is to prepare a master plan for irrigation horticultural development in the upper Tana river basin through evaluating development potentiality of six (6) existing irrigation shcemes in the basin. Due attention should be paid on proper irrigation development to the maximum extent in each scheme.

IV. SCOPE OF THE STUDY

The scope of the proposed master plan study (hereinafter referred to as "the Study") will be as follows:

- a. Irrigation development through improvement and expansion of existing irrigation system to the maximum extent for increasing horticultural crop production,
- b. Agronomic approaches to horticultural crop production especially for vegetables and other cash crops suitable for regional and basin characteristics,
- c. Agricultural, social, and economic activities which encourage horticultural development in the Project area, and

- d. Environmental aspects as well as women involvement in agricultural activities in and around the Project area.

The Study will be broadly divided into following three (3) steps:

- a. Step-I : Reviewing data and information relevant to horticultural development in and around the Project area and carrying out field survey and investigation on six (6) existing irrigation schemes and their surroundings,
- b. Step-II : Assessing results of field survey and investigation and carrying out required studies for formulation of each constituent scheme in the Project area, and
- c. Step-III : Preparing a master plan comprising development concepts, development priority of constituent schemes, and a solid programme for realization.

4.1 Step-1; Field Survey and Investigation

(1).Data Collection and Review

- a) Review and analyze all the previous studies, data, and information on six (6) existing irrigation schemes,
- b) Review and analyze all the previous studies, data, and information relevant to horticultural crop production on project and regional basis,
- c) Review and analyze all the data and information on human, land and water resources, socio-economy, agriculture, agro-infrastructures, environment, and women involvement in agricultural activities, in and around the Project area.

(2).Field survey and Investigation

- a) Carry out inventory survey of six (6) existing irrigation schemes in the Project area for evaluating present irrigation methods, design features and conditions of facilities, and major technical constraints to management, operation, and maintenance of the schemes,
- b) Carry out inventory survey of the schemes for evaluating potential expansion areas for irrigation development,
- c) Carry out agricultural and agro-economic survey by means of inventory survey and interviewing farmers for evaluating current land use, farm practices, input levels, crops and cropping patterns, crop yields, agricultural support services, prices of crops, agro-industries, and marketing of agricultural products in and around the Project area,
- d) Conduct soil survey in the Project area especially for possible expansion areas of the schemes,
- e) Prepare topographic maps at a certain scale for major structure sites of existing irrigation schemes, as required,
- f) Carry out geological investigations in existing irrigation schemes as well as their possible expansion areas,

- g) Carry out hydrological surveys including measurement of water flow discharge in the rivers which would be the main sources for irrigation, inventory survey of meteo-hydrological gauging stations, and water sampling for assessing water quality, etc.,
- h) Conduct construction material survey in and around the Project area,
- i) Carry out Socio-economic survey,
- j) Carry out environmental observation in and around the Project area, and
- k) Carry out investigations on women involvement in agricultural activities in and around the Project area.

4.2 Step-2; Studies and Formulation of Each Constituent Irrigation Scheme

(1) Water and land resources studies

- a) Carry out studies on availability of water with respect to rainfall, runoff, ground water, and water regulated by ponds and small dams, if any, and evaluate present water use and control in the Project area,
- b) Carry out studies on present constraints to water utilization for irrigation with respect to sedimentation and water quality, and
- c) Carry out studies on land use, soils, land capabilities, geology, topography, etc. for evaluating the present development conditions and future expansion of the irrigation area in each scheme.

(2) Irrigation development studies

- a) Identify an irrigation development area of each irrigation scheme; existing fields and extension area, on the basis of soils, land capability, topography, water availability, and water consumption of crops,
- b) Evaluate present irrigation methods and water management system and recommend suitable methods and system for the maximum and effective use of water and land resources,
- c) Assess present conditions of irrigation facilities to clarify technical constraints to smooth and effective operation and maintenance, and evaluate extent of rehabilitation works in each scheme, and
- d) Prepare preliminary layout and design of the major facilities to be rehabilitated and newly constructed for each scheme.

(3) Agricultural and agro-economic studies

- a) Evaluate all available data related to present land use, soil classification, cropping pattern, crop yields, input levels, and farm practices in the Project area,
- b) Recommend practical and suitable cropping patterns, farm practices, input levels, labour requirement, and requirement of agricultural tools and machineries,

- c) Assess an adequacy of existing agricultural support services and recommend appropriate measures to strengthen such services under the Project,
 - d) Clarify present prices and marketing system of horticultural products and farm input,
 - e) Assess present condition of agro-industries in and around the Project area, and
 - f) Estimate benefits generated in each irrigation scheme and evaluate farm budgets for typical farm households under the Project.
- (4) Agro-infrastructures studies
- a) Examine an adequacy of existing agro-infrastructures such as farm road networks, storage facilities, and post harvest system in each scheme, in consideration of the expansion of the scheme,
 - b) Prepare plans for improvement of existing agro-infrastructures or newly providing them for the horticultural development under the Project, and
 - c) Prepare preliminary designs of the agro-infrastructures to be improved and newly constructed under the Project.
- (5) Construction planning studies
- a) Study methods applied to construction of the Project facilities based on results of construction material survey, available labour forces in and around the Project area, and familiarity in Kenya, and
 - b) Estimate unit costs for construction works and procurement works required for the Project through assessment of unit prices for construction material, labour charge, and charges for construction equipment available in Kenya and/or imported.
- (6) Environmental aspects and women involvement studies
- a) Clarify present constraints to agricultural and irrigation development in the Project area from the view point of environment,
 - b) Assess impacts of future irrigation horticultural development on social and natural environment in and around the Project area, including lossess of social and cultural properties, effect on wild life, water and land conservation, etc.,
 - c) Assess measures for controlling tropical diseases especially Malaria and Schistosomiasia, and
 - d) Clarify women involvement in present agricultural activities and assess that under project.
- (7) Formulation of each cnstituent irrigation scheme
- a) Prepare a development plan for each existing scheme, comprising proposed irrigation system, required agro-infrastructures, procurement programme of agricultural tools and machineries,
 - b) Prepare a tentative schedule for construction of project facilities in each irrigation scheme,

- c) Estimate project costs and benefits of each irrigation scheme and evaluate economic and financial viabilities in development of the scheme, and
- d) Recommend proper institution for operation and maintenance of each scheme.

4.3 Step-3; Preparation of a Master Plan

- (1) Prepare criteria for evaluating proposed development plan of each constituent scheme from the view points of technical and economical viabilities, social impacts, environmental and women involvement aspects, and functions to future irrigation horticultural development on regional level,
- (2) Evaluate development plan of each constituent scheme in conformity with the evaluation criteria and put priority order on each scheme development plan,
- (3) Prepare a master plan for irrigation horticultural development in the Project area, comprising development concepts, development plan of each scheme, and a concrete development programme for realization of the schemes, and
- (4) Recommend required measures for protection of environment and improvement of women involvement in agricultural activities.

4.4 Transfer of Technology

Throughout the course of the Study, transfer of technology and training will be provided to counterpart experts by foreign experts in the following fields:

- a. Field survey and investigations for every lines of foreign experts assigned,
- b. Plan and design for irrigation, drainage, and agro-infrastructures.

The above transfer of technology will be carried out in the form of on-the-job training and seminar during the course of the Study. Overseas training will also be programmed.

V. SCHEDULE OF THE STUDY AND REPORTING

The period required for the Study is estimated at thirteen (13) months in total. A tentative work schedule is presented in Attachment-2.

The following reports will be prepared in the course of the Study.

- a. Inception report : Within one (1) month from the commencement of the Study,
- b. Interim report : Within six (6) months from the commencement of the Study,
- c. Draft master plan report : Within eleven and a half (11.5) months from the commencement of the Study,
- d. Master plan report : Within thirteen (13) months from the commencement of the Study.

VI. EXPERTS ASSIGNED

The following foreign experts will be required for executing the Study:

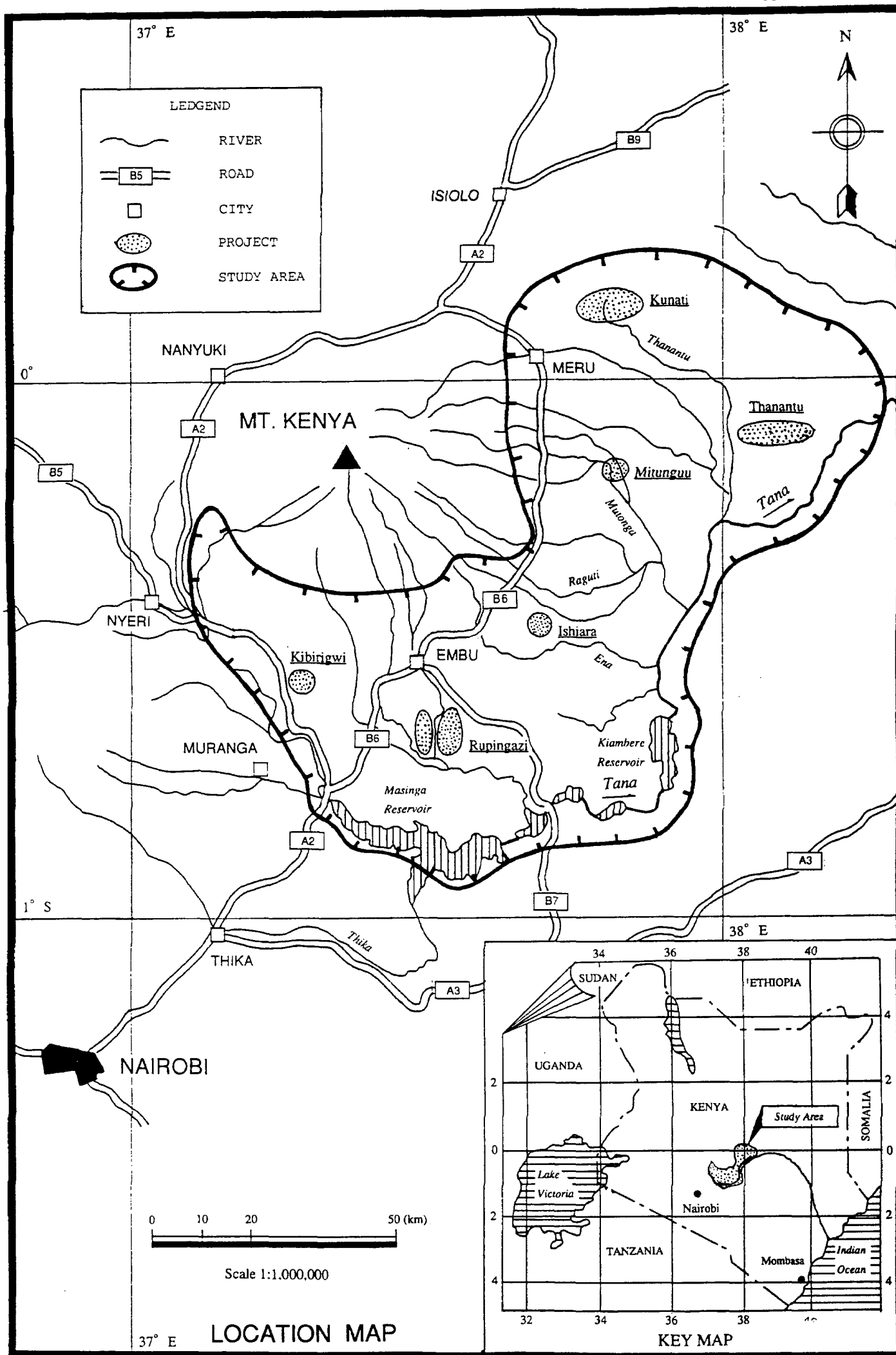
- Team Leader,
- Irrigation Engineer,
- Structure Engineer,
- Hydrologist,
- Geologist,
- Soil Mechanical Engineer,
- Agro-infrastructure Expert,
- Pedologist,
- Agronomist,
- Agro-economist,
- Institutional Expert,
- Construction Planner,
- Environmentalist, and
- Topographic Survey Engineer.

The requirement of manpower input will be about 80 man-months in total. The tentative assignment schedule of foreign experts is shown in Attachment-3.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF KENYA

In order to facilitate the smooth and effective implementation of the Study, the Government of Kenya will undertake the following measures:

- a. to provide available information and data necessary to carry out the Study, including maps, statistics, meteo-hydrological and geological data, socio-economy, and previous study reports relevant to six (6) existing irrigation schemes,
- b. to nominate a counterpart group, including a project coordinator responsible for the Study and resolving any trouble arising throughout the study period,
- c. to provide logistic support including office spaces with appurtenant furnitures,
- d. to provide the foreign experts with any necessary entry and exit visas, work permit and travel permit, if required, for the Study in Kenya,
- e. to exempt the foreign experts from taxes and charges for any kind imposed on or in connection with the living allowance remitted from abroad and import and export duties imposed on their personal effects, instruments, equipment, and materials necessary for the execution of the Study, and
- f. to secure permission for entry into all areas as required for the proper conduct of the Study.



WORK SCHEDULE FOR MASTER PLAN STUDY ON
IRRIGATION HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT IN
THE UPPER TANA RIVER BASIN

Work Items	Month																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
(Step-I) <u>Field Survey and Investigation</u>													(Note);	—: Field work				
1.Data collection and review														-----: Home work				
2.Field survey and investigation													: Occasionally				
(Step-II) <u>Studies and Formulation of Constituent Irri. Schemes</u>																		
1.Basic studies on various fields																		
2.Formulation of each constituent irri. scheme																		
(Step-III) <u>Preparation of a Master Plan</u>																		
1.Preparation of Evaluation criteria																		
2.Evaluation of each constituent irri. scheme																		
3.Preparation of a master plan																		
4.Recommendation on environment and women aspects																		
Reporting																		
	(a)						(b)						(c)	(d)				
<u>Transfer of Technology</u>																		
1.On-the-job training																		
2.Seminor																		
3.Overseas training																		

TENTATIVE ASSIGNMENT OF REQUIRED EXPERTS FOR
MASTER PLAN STUDY ON
IRRIGATION HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT IN
THE UPPER TANA RIVER BASIN

Attachment- 3

Experts Required	Month																	Men-Months		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Field	Home	Total
1. Team Leader	—	—	—	—	—	—						6.5	6.5	13.0
2. Irrigation Engineer	—	—	—	—	—	—						6.5	6.5	13.0
3. Structure Engineer			—	—	—	—											3.5	2.0	5.5
4. Hydrologist	—	—	—	—														3.0	-	3.0
5. Geologist			—	—	—	—												3.0	-	3.0
6. Soil Mechanical Engr.			—	—	—	—												3.0	-	3.0
7. Agro-infra. Expert		—	—	—	—	—												4.0	-	4.0
8. Pedologist		—	—	—	—													3.0	-	3.0
9. Agronomist	—	—	—	—	—	—											5.5	2.0	7.5
10. Agro-economist			—	—	—	—						3.5	5.5	9.0
11. Institutional Expert		—	—	—	—												3.0	1.0	4.0
12. Construction Planner				—	—	—											2.0	2.0	4.0
13. Environmentalist		—	—	—	—												3.0	1.0	4.0
14. Topographic Survey Eng.		—	—	—	—	—												4.0	-	4.0
Total																		53.5	26.5	80.0

Note: — : Field work
..... : Home work in Japan

調査団長略歴

調査員名	略歴
水島 清隆	
昭和26年2月3日生	
昭和49年3月	- 東京教育大学農学部農業工学科卒業
昭和49年4月	- 日本工営入社
昭和49年4月	- 日本工営（株） 農業水利部
昭和58年4月	- 日本工営（株） 第一農業水利部
昭和58年12月	- 日本工営（株） ランケメ灌漑開発事務所（インドネシア）
昭和60年5月	- 日本工営（株） 第二農業水利部 副参事
昭和61年8月	- 日本工営（株） メスケネ灌漑開発事務所（シリア）
平成1年1月	- 日本工営（株） 農業水利部 副参事
平成1年7月	- 日本工営（株） ムェア灌漑開発事務所（ケニア）所長

主な海外業務実績

案件名	対象国	従事期間	担当業務
メスケネ灌漑開発計画	シリア	昭和50年11月 - 昭和52年8月	灌漑排水計画 設計・積算
オグン・オシュン川流域水資源 開発計画	ナイジェリア	昭和53年1月 - 昭和53年6月	灌漑排水計画
南スラウェシ水資源開発計画	インドネシア	昭和53年8月 - 昭和55年2月	灌漑排水計画
ランケメ灌漑開発計画	インドネシア	昭和55年7月 - 昭和55年12月	灌漑排水計画
ビラ灌漑開発計画	インドネシア	昭和56年6月 - 昭和56年12月	灌漑排水計画
サンレゴ灌漑開発計画	インドネシア	昭和57年6月 - 昭和58年1月	灌漑排水計画
ビラ灌漑開発計画	インドネシア	昭和58年3月 - 昭和58年5月	灌漑排水設計 積算
ランケメ灌漑開発計画	インドネシア	昭和58年10月 - 昭和60年5月	灌漑排水設計
メスケネ灌漑開発計画	シリア	昭和61年8月 - 昭和63年12月	灌漑排水設計 積算・施工監理
ムェア地区灌漑計画	ケニア	平成1年1月 - 現在	総括／灌漑排水 計画・設計 積算・施工監理

調査行程表

日順	月日	起点・経由地	目的地・滞在地	活動
1	2月22日（月）	ナイロビ	ナイロビ	大使館・JICA表敬訪問
2	23日（火）		ナイロビ	農業開発公社総裁他表敬訪問
3	24日（水）	ナイロビ	ヌダビビ	現場踏査（ヌダビビ農場）
4	25日（木）	ナイロビ	ヌダビビ	現場踏査（ヌダビビ農場）
5	26日（金）		ナイロビ	農業開発公社総裁他に報告
6	27日（土）		ナイロビ	資料収集／整理
7	28日（日）		ナイロビ	資料整理
8	3月1日（月）		ナイロビ	タナ・アティ川開発公団総裁他に表敬訪問
9	2日（火）	ナイロビ	キブウエジ	現場踏査（キブウエジ農場）
10	3日（水）	ナイロビ	エンブ	現場調査（タナ川上流域農業総合開発計画）
11	4日（木）		ナイロビ	タナ・アティ川開発公団総裁他と協議
12	5日（金）		ナイロビ	資料収集／整理
13	6日（土）		ナイロビ	資料整理
14	7日（日）		ナイロビ	資料整理

面会者リスト

1. Agricultural Development Corporation (Headquarter)

Mr. W. K. Kilele	Managing Director
Mr. A. K. Tuikong	Agricultural Manager

2. Agricultural Development Corporation (Ndabibi Farm)

Mr. Josiah Kilele	Senior Complex Manager
Miss. Purity Thigira	Assistant Complex Manager
Mr. Lincoln Langat	Assistant Engineer
Mr. David Kamau	Technical Officer
Mr. Christopher Saina	Dairy and Sheep Farm Manager

3. Tana and Athi Rivers Development Authority

Mr. D. W. Masika	Managing Director
Mr. A. A. Ali	Deputy Managing Director
Mr. P. C. Kamau	Planning Dept.
Mr. E. K. Maritim	Livestock and Wildlife Dept.
Mr. Murakaru S. W.	Agricultural Dept. Manager
Mr. S. W. Warima	Principal Operations Dept.
Mr. Colin Read	Kiambere Project Team Leader
Mr. W. M. Kariuki	Water and Geology Dept.

4. 在ケニア日本大使館

有安 敬	一等書記官
------	-------

5. JICA 事務所

境 勝一郎	首席駐在員補佐
多田 融右	国際協力専門官

資料収集リスト

(一般)

1. Five Year's Development Plan (1989-1993)
2. Statistical Abstract (1991)
3. Economic Survey (1992)

(タナ川上流域農業総合開発計画)

4. Tana and Athi Rivers Development Authority Forward Planning (1986-1996)
5. Thanantuu Valley Irrigation Project Feasibility Study Volume I Main Report
6. Rubingazi Irrigation Project Feasibility Study Volume I Main Report

(ンダビビ農業開発計画)

10. ADC Supplement (Standard Newspaper, December 27, 1992)
 11. A Brief for the ADCA Mission to ADC Ndabibi on 22nd-26th February 1993
-

現地写真集（ケニア編）



農業開発公社ヌダビビ農場。前方にナイバシャ湖を臨む。



同上、スプリンクラー灌漑システム



タナ川支流の1つルピンガジ川



ルピンガジ川下流部花卉栽培農場（アメリカ資本の私企業による）