

東アフリカ2ヶ国農業開発計画

事前調査報告書

タンザニア連合共和国	アリューシャ州	キクレトワ河沿岸農業開発計画
	ザンジバル	ブンブイスデイ地区農業開発計画
ウガンダ共和国	イガンガ郡	キビンバ地区農業開発計画
		マケレレ大学農学部拡充計画

平成3年9月

社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会

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ウガンダ共和国における農業農村開発に関する現地調査及び資料収集のために、1991年8月2日より8月28日まで予備調査団を派遣した。派遣調査団は下記の2名より構成されている。

団長／灌漑排水計画	遠矢 勇作	日本工営株式会社
農村開発計画	大橋 広治	日本工営株式会社

また、ウガンダ国での現地調査では、古舘昌司（日本工営東アフリカ事務所長）及び渡辺文雄（所員）が同行した。調査団は、タンザニア国及びウガンダ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) アリューシャ州、キクレトワ河沿岸農業開発計画
- 2) ザンジバル、ブンブイスダイ地区農業開発計画

ウガンダ共和国

- 3) イガンガ郡、キビンバ地区農業開発計画
- 4) マケレレ大学農学部拡充計画

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、これらを通じて計画に関する各種資料及び情報の収集を行なった。本報告書は、上記の計画に関する現地踏査及び討議の結果を取りまとめたものである。

なお、本調査を行なうにあたり、調査団は、両国政府関係機関のご協力を頂き業務を円滑に遂行することができた。調査団の受入窓口としてご協力を頂いたのは、タンザニア国においては、ザンジバル政府、大統領府計画委員会、農業畜産開発省、アリューシャ州開発庁、キリマンジャロ地区灌漑局であり、ウガンダ国においては、計画省、農業省、マケレレ大学及びキビンバ稲作公社であった。また、今回の調査を行なうにあたっては、在タンザニア国日本大使館、JICA事務所、並びに、在ケニア共和国日本大使館、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3年9月

東アフリカ2ヶ国予備調査団長
遠矢 勇作

東アフリカ2ヶ国農業開発計画
事前調査報告書

目次

位置図

要約

まえがき

I.	タンザニア連合共和	I-1
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.	アリューシャ州、キクレトワ河沿岸農業開発計画	I-4
2.1	事業の背景	I-4
2.2	計画地区の概況	I-4
2.3	開発計画の概要	I-6
2.4	協力への展望	I-8
3.	ザンジバル、ブンブイスデイ地区農業開発計画	I-10
3.1	事業の背景	I-10
3.2	計画地区の概要	I-11
3.3	計画の概要	I-14
3.4	協力への展望	I-18

付属資料

1.	キクレトワ河沿岸農業開発計画F/Sの暫定TOR	I-A-1
2.	調査団長略歴	I-A-13
3.	調査行程	I-A-14
4.	面会者リスト	I-A-15
5.	収集資料リスト	I-A-17
6.	現地写真集	I-A-18

II.	ウガンダ共和国	II - 1
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.	イガンガ郡、キピンバ地区農業開発計画	II - 4
2.1	事業の背景	II - 4
2.2	計画地区の概要	II - 4
2.3	計画概要	II - 7
2.4	協力への展望	II - 8
3.	マケレレ大学農学部拡充計画	II - 11
3.1	事業の背景	II - 11
3.2	現状と問題点	II - 11
3.3	計画概要	II - 12
3.4	協力への展望	II - 15

付属資料

1.	キピンバ地区農業開発計画F/Sの暫定TOR	II - A - 1
2.	調査団長略歴	II - A - 12
3.	調査行程表	II - A - 13
4.	面会者リスト	II - A - 14
5.	収集資料リスト	II - A - 16
6.	現地写真集	II - A - 18

タンザニア連合共和国

1. アリューシャ州 キクレトワ河沿岸農業開発計画
2. ザンジバル プンブイスデイ地区農業開発計画

I. タンザニア連合共和国

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央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、もとタンガニーカと呼ばれた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。

気候は熱帯に属するが地域によってはまちまちで、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月が雨期で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。代表的都市の気象諸元は以下のとおりである。

都市名	気温		年平均 (℃)	年平均降水量 (mm)
	月平均最高 (℃)	月平均最低 (℃)		
Dar es Salaam	32.2(Mar.)	28.7(Jul.)	30.5	1,134
Dodoma	31.7(Nov.)	26.6(Jul.)	28.9	566
Arusha	28.2(Feb.)	21.0(Jul.)	25.2	927

(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人となっている。

2.2 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行ってきたが、80年代半ば頃に社会主義路線の後退、代わって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、一方、人口は年平均3.6%の増加であった。この結果、この期間においての国民一人当たりのGNPは23%の割合で落ち込んだことになる。

1986年から1988年までの人口及びGNPの推移は下記の通りである。

項目	1986	1987	1988
人口 (千人)	23,049	23,870	24,739
GNP (百万ドル)	6,280	4,890	3,780
国民一人当たりのGNP (ドル)	270	210	160

出典：世界銀行

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、紅茶となっており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、非鉄金属及び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大きく、国内総生産（GDP）の約50%が農業部門から生産され、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1989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		1988年		1989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	1,642	1,850	2,339	1,950	3,159
水稲	267	400	345	615	350	570
小麦	57	79	54	76	50	97
キャッサバ	450	5,592	700	6,200	700	6,300
ミレット	450	355	300	280	300	300
コーヒー	109	56	110	49	112	44
紅茶	18	17	19	16	19	18
カシューナッツ	-	54	-	22	-	22
綿花	-	53	-	85	-	86
サイザル	111	80	27	33	30	38
タバコ	27	17	21	15	21	15

出典：「FAO Production Year Book, 1989」

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「第2次5ヶ年計画、1988/89～1998/93」を発表し、現在実行している。この計画の目標は、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、農業分野の開発には重点が置かれ、総開発資金の16%を占めている。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. アリューシャ州、キクレトワ河沿岸農業開発計画

2.1 事業の背景

アリューシャ州はタンザニアの北部に位置し、ケニアと国境を接している。州の面積は、約82,400km²であり、ムブル、アルメル、ハナング、モンドゥリ、ンゴロンゴロ及びキテトの6県を有する。州都はアリューシャ市である。1988年の人口センサスによると総人口は約1,500,000人であり、1978年から88年までの年平均人口増加率は2.7%である。

アリューシャ州は地形的条件により、標高1,000m以上の森林に覆われた高地と標高1,000m以下の灌木林と草原からなる低地に大別される。気候は一般的に温暖であり、高地においては平均21℃、低地においては平均24℃である。年降雨量は地域および標高によって異なっており、低地においては概ね500～800mm、高地においては800～1,000mmである。

高地は豊富な降雨と肥沃な土壤に恵まれていることから以前から農業用地としてその限界まで利用されている。従って、人口密度も低地に比べ非常に高い。一方、低地の気候は高温及び乾燥を特徴とした厳しいものであるため、農業用地としての利用がちちとして進まない状況にある。低地の一部農民はトラディショナルファローと呼ばれる小規模な灌漑施設を彼ら自身で建設し、農業を営んでいる。しかし、これらの灌漑施設は技術的知識なしに建設されたものであるため、灌漑効率が低く、また、灌漑地区も限定されている。そのため、低地における食糧自給もままならない状態であり、高地との生活条件の格差は非常に大きい。

低地における民生の安定、地域間の経済格差の是正、更に食糧増産という国家政策も相俟って、低地における既存灌漑施設の復旧/改良が重要かつ緊急の課題となっている。この一環としてアリューシャ市近郊の低地に位置するキクレトワ河流域の既存灌漑施設の復旧/改良を含む農業開発が着目され、アリューシャ州総合開発計画においても早期実施すべき最優先案件となっている。

2.2 計画地区の概況

(1) 位置及び地形

計画地区はアリューシャ州の州都であるアリューシャ市の南東約30km、アルメル県の南部に位置している。計画地区はキクレトワ河の上流部に広がる約80km²の地区であり、主にキクレトワ河とヌドゥルマ河に挟まれた地域から成っている。地区は北西から南東にかけてなだらかに傾斜しており、標高は700～930mの間である。

計画地区はキクウェ、マジェング、ムブグニの3行政区から成っており、地区内には13の村落がある。1988年の人口センサスによると、これら村落の総人口は31,766人である。

(2) 気象

計画地区内の気象は10月から5月までの雨期と6月から9月までの乾期に大別され、11月から12

月に降雨が集中する。キリマンジャロ国際空港（標高897m）にある気象観測所の測定では、1972年から1977年の6年間の年平均降雨量は520mmと少なく、このうち、約70%が雨期に集中している。平均気温は季節により変化し、10月から4月にかけては24～26℃と高いが、7月には約20℃と低くなる。湿度は乾期で50%、雨期で75%であり、蒸発量は乾期で6～9mm/day、雨期では3～5mm/dayである。

(3) 水 文

本計画の灌漑用水源はキクレトワ河である。同河はメルー山に源を發し、南方に斜面に沿って流下し計画地区内の上流部に達する。ムブグニ村付近で流れは東に折れ、キリマンジャロ州との境を流れパンガニ河に合流する。キクレトワ河の流域面積はカンガニ村にある水文観測所（1DD55）で約250km²である。キクレトワ河の1976年から1989年の月平均流量は1.9～11.4m³/secと変化しており、年平均流量は、4.88m³/sec、または、146百万m³である。月別平均流量は下記の通りである。

												(m ³ /sec)
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
2.2	1.9	3.1	10.3	11.4	7.2	4.9	4.7	3.1	2.8	3.0	2.9	

キクレトワ河の過去14年間のピーク時における洪水量は、50～252m³/secと大きく変化している。1990年にキリマンジャロ地区灌漑局により行なわれた解析では10年確率洪水量は240m³/sec、50年確率で329m³/sec、100年確率で363m³/secとなっている。

(4) 土壌及び土地分級

計画地区内の土壌は茶褐色から赤褐色のローム及び粘質ロームであり、沖積作用により形成されたEutric Fluvisoleに分類される。この土壌は弱い斑状構造の他は特に目立った特徴はなく、A/B/C層を持ち、地表から約20～50cmの深さでは塩基置換容量が50%以上となっている。pHの測定結果によると中性ないし弱いアルカリ性を示している。

一般的に、この土壌は高い潜在肥沃度を持っており、種々の作物の栽培に適している。現在、計画地区内にはメイズ、大豆、ミレット、水稻等の栽培が行なわれている。

(5) 既存農村インフラ

アリューシャ州の州都であるアリューシャ市から計画地区までの交通は、キリマンジャロ・ハイウェイ及び約30kmの村道を利用して行なわれる。キリマンジャロ・ハイウェイはアスファルト舗装が施され、雨期においても交通可能である。村道は、砂利舗装が所々施されているが、ほとんどは未舗装であり、雨期にはしばしば通行不可能になる。

計画地域内には、飲雑用水供給施設は全くなく、地域内の住民は日用の生活用水を水路や川から汲み揚げて使用している。また、計画地区内のほとんどの地区では電話などの通信施設及び配電施設が整っていない。アリューシャとキリマンジャロ州の間に位置するキリマンジャロ国際空港は、国際線及び国内線の両方の離発着が行なわれている。

(6) 既存灌漑施設

計画地区内にはキクレトワ河からの既存取水施設が9ヶ所があり、それぞれ350haから1,000haを灌漑している。各取水施設の概要は下記のとおりである。

取水堰	取水量 (リッター/秒)	灌漑面積 (ha)
Karangai I	113.2	1,000
Karangai II	283.0	843
Monduli (M/Mbogo)	141.5	810
Kmbi ya Tanga	64.9	910
Mbuguni	283.0	820
Shango	131.5	730
Patanumbe	141.5	350
Makiba	198.1	491
Majengo	84.4	420
合計	1,441.1	6,374

出典：アリュウシャ州開発庁

これら伝統的な既存灌漑施設は、キクレトワ河からの取水工と灌漑用水路からなっているが、施設そのものが旧式であり、また、設計も不適当であるため、圃場への水分配にアンバランスが生じている。さらに、上流部での取水が無秩序に行なわれているために、乾期には下流域で水の不足が深刻となっている。

(7) 農業現況

計画地区内に栽培されている主要作物はメイズ・豆類・ミツレット・ソルガム・キャッサバ・米である。これらの作物は一部灌漑農地において栽培されているが、ほとんどが年1回雨期に天水栽培されている。営農形態は一般的に小規模家族経営のものである。

耕作方法はほとんど人力で行なわれおり、トラクターや家畜等の動力の使用は極めて少ない。更に、肥料や農薬などの農業資材が不足している。このような原始的農法のため、収穫量は極めて低く、単位収穫量は、メイズが1.5～2.0ton/ha、ソルガムが2.0ton/ha、ミツレットが1.5ton/ha、米が3.1ton/ha程度である。1989/1990年のアルメル県のメイズ・大豆・ソルガム・ミツレット・米の収穫量はそれぞれ37,800ton、4,900ton、900ton、300ton、460tonであった。

2.3 開発計画の概要

(1) 開発構想

本計画の目的は、既存灌漑施設の復旧及び改善と新規拡張地区への灌漑施設の導入及び農村インフラの整備、適切な農業技術の導入により農業生産向上及び農村の総合開発を行なうことである。具体的な目標は下記のとおりである。

- 1) 既存灌漑施設の復旧・改修及び洪水防御施設の建設により、農業生産の向上及び安定化を目指す。
- 2) 新規灌漑施設の建設により灌漑地区を拡張する。
- 3) 精米及び貯蔵庫等を含んだ収穫後処理施設の建設により、農産物の質の向上を図ると共に収穫後の損失を防止する。
- 4) 農村インフラの整備により農村社会及び農業生産活動の活性化を図る。
- 5) 農村インフラの整備および農家収入の増大により、農民の生活水準の向上を図る。

(2) 灌漑開発

計画地区内の灌漑可能面積は約6,000haである。雨期においては全体の6,000haをキクレトワ河を水源として灌漑することができるが、乾期においては河川の利用可能水が減少するため灌漑面積も2,000ha程度に減少する。灌漑計画は下記のとおりである。

- キクレトワ河に既存する取水堰を統合し2ないし3ヶの新規の取水堰を建設する。
- 既存灌漑用水路及び付帯施設の復旧・改修を行なう。
- 拡張地区に新規の灌漑施設を建設する。

(3) 排水及び洪水防御

計画地区には既存排水施設がない。これは、土壌の排水性が良いため排水施設の必要性は低いとされている為であると推測される。しかしながら、雨期における排水不良・浸水等を防ぐためには排水施設に頼ざるを得なく、また、土壌の塩類集積を防ぐ点からみても排水施設の建設が必要である。

計画地区はキクレトワ河の洪水により毎年のように被害に見舞われており、既存の施設や作物は大きな被害を被っている。特に下流のマジェンゴ地区はキクレトワ河の通水断面が非常に小さく洪水量に対応していないため、洪水被害は非常に大きい。これらの問題に対応するためには、洪水防御の工事は必要不可欠である。

洪水防御の手法としては次の事柄が考えられる。1) キクレトワ河及びヌドゥルマ河の河川断面の改修工事を行なうことにより、通水能力を高める、2) 河川沿いに洪水防御堤を建設する、3) 上記の1)及び2)を組み合わせる。また、ピーク時の流出量を軽減するための調節ダムをキクレトワ河上流に建設することは地形的に見て非常に困難であろう。

(4) 収穫後処理施設

本計画実施により収穫量の増大が期待される。これらの収穫物を効率的に処理できるように本計画において精米施設及び倉庫などの収穫後処理施設の建設を計画する。

(5) 農村インフラ整備

農民の生活水準の向上と共に社会及び農業活動の活性化を図るために本計画において農村インフラ整備を実施する。これらは、1) 計画地区内の村落とアリューシャ市とを結ぶ既存の道路の整備、2) 飲雑用水供給施設の建設、及び、3) 配電施設の整備等である。

(6) 農業

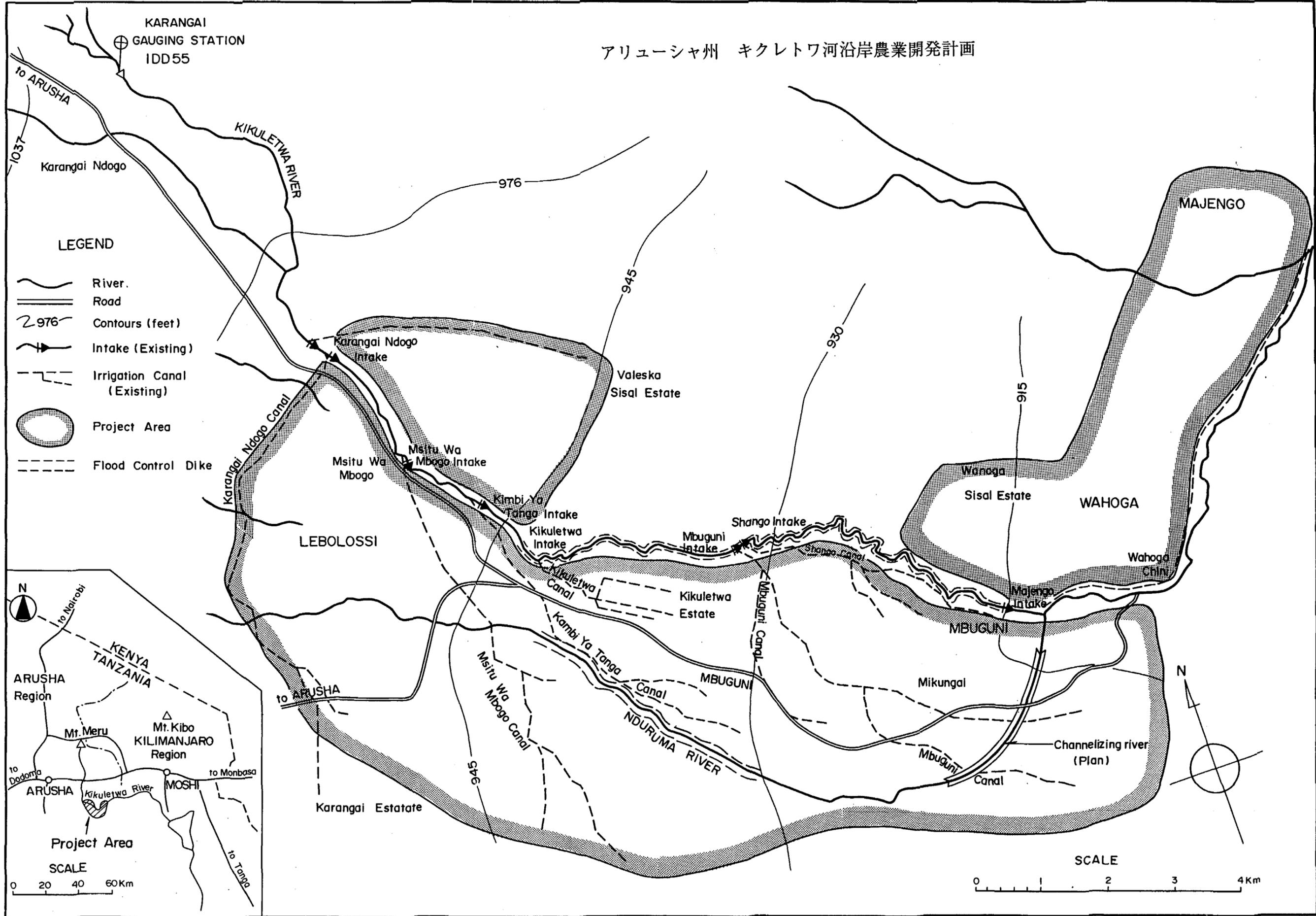
計画地区の気象は、安定した灌漑用水の供給が確保されるならば、多様の作物の栽培に適している。気象及び土壌の条件が適していると共に計画地区内及びアリューシャ州の米の需要が大きい事もあり、水稻を主要作物の一つとして導入することを提案する。また、大豆、グランドナッツ、ひまわり、ごま等の油糧種子も主要作物として導入する。メイズ及び豆類の作付けは、他の作物より少なくし農民の消費用として行なう。雨期には、圃場への灌漑用水の供給の増大及び安定化の為、計画地区内では米及びその他の作物の作付可能面積は約6,000haになる。しかし、乾期では灌漑用水の供給が減少するために、作付可能面積も減少し、雨期の約1/3、2,000ha程度となろう。

単位当たりの収穫量は、米が6.0ton/ha、油糧種子が2.0ton/ha、豆類が1.0ton/ha、メイズが3.0ton/haとなると期待される。

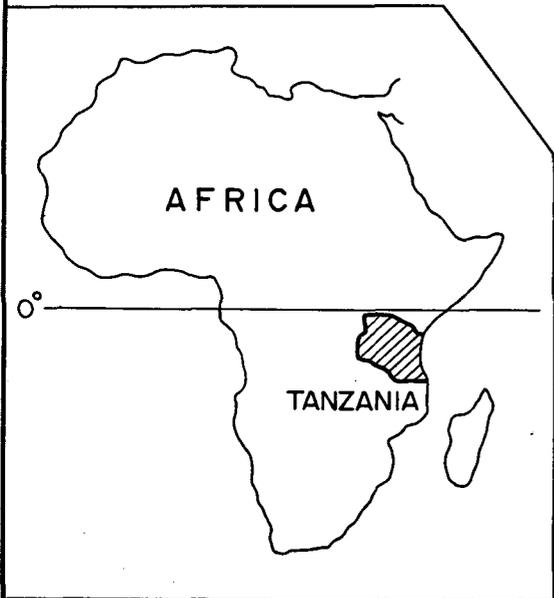
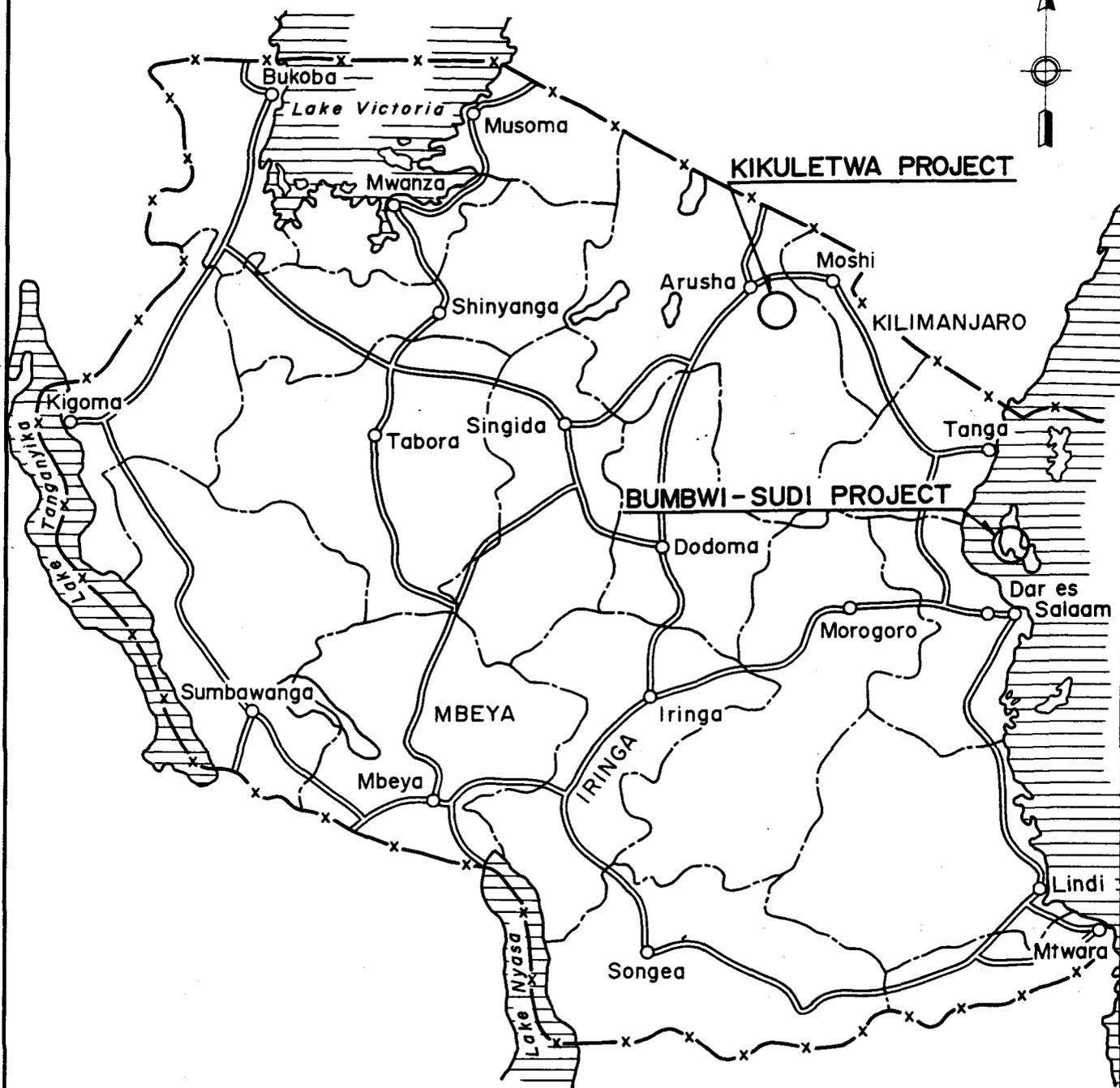
2.4 協力への展望

本計画の実施により、食糧自給の達成及び安定化、地区内の生活水準の向上、及び地域社会の基盤の改善が図られる。これにより、アリューシャ州内の経済の均等化が進み、地域格差がなくなることが期待される。また、本計画はアリューシャ州の乾燥地域におけるモデル農村開発事業になることも期待できる。このような観点から、アリューシャ州開発庁は、本計画の早期実現のためにフィージビリティ調査を行ない、包括的且つ具体的な開発計画の策定を行ないたい意向であり、諸外国の資金、技術援助を求めている。

アリューシャ州 キクレトワ河沿岸農業開発計画



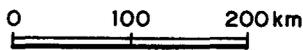
位置图



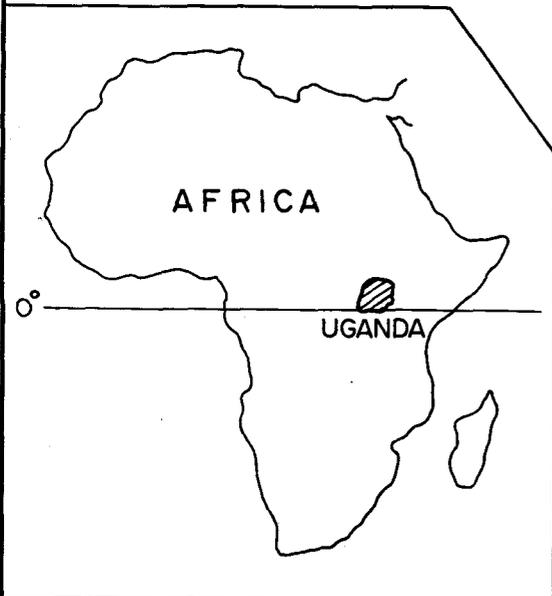
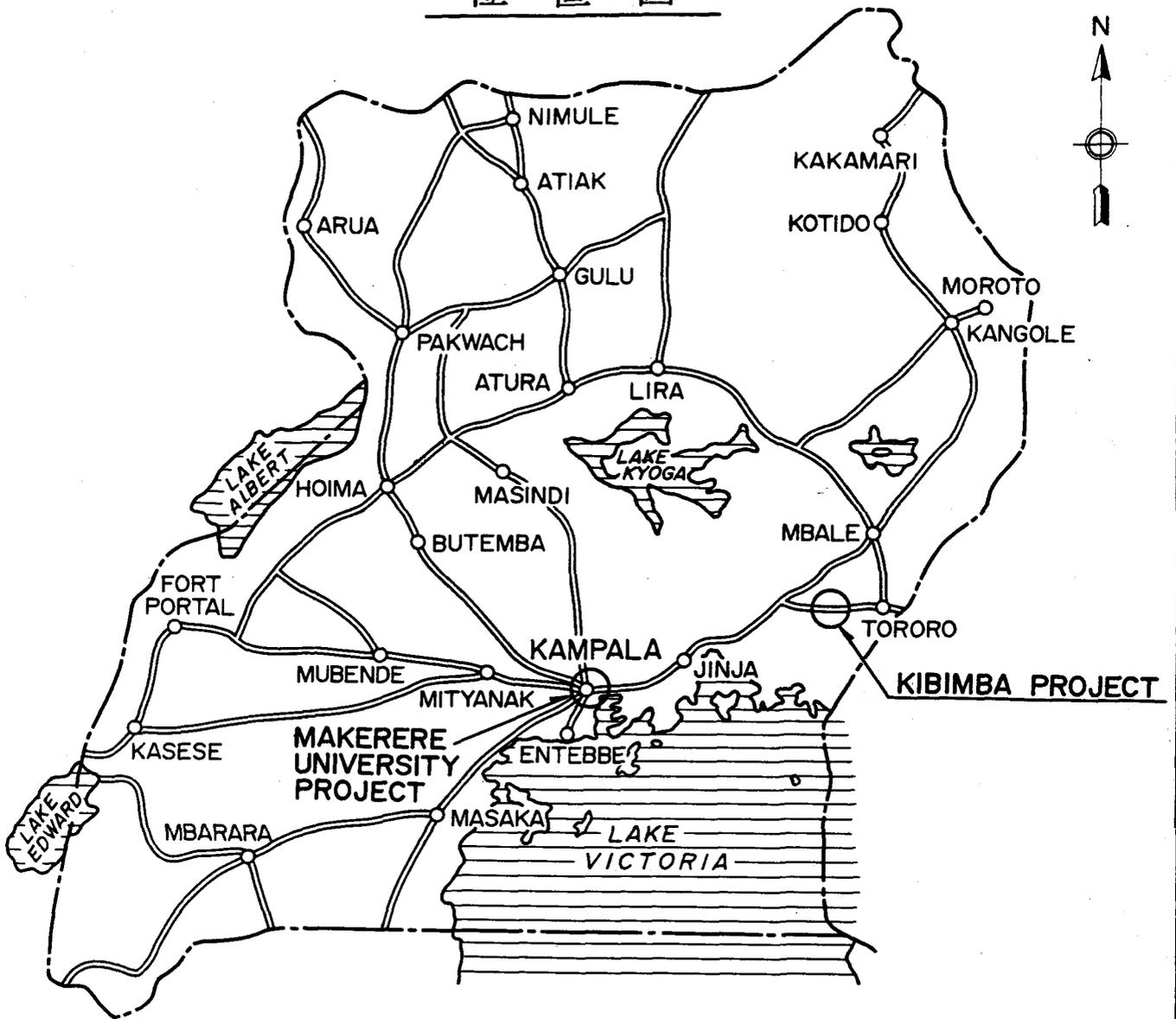
LEGEND

- + — International Boundary
- - - - Regional Boundary
- ==== Highway
- City

SCALE



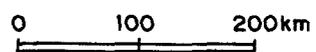
位置图



LEGEND

- International Boundary
- ==== Highway
- o City

SCALE



要 約

国名 : タンザニア連合共和国
案件名 : アリューシャ州 キクレトワ河沿岸農業開発計画
担当機関 : アリューシャ州開発庁

1. 事業の背景

本計画地区は、アリューシャ市の南東約30km、アリューシャ州アルメル県の南部に位置している。同地区はキクレトワ河上流部沿岸に広がる標高1,000m以下の地域からなっており、総面積は約80km²である。アリューシャ州は、隣のキリマンジャロ州と同様、降雨及び土壌に恵まれた標高1,000m以上の高地は農地としてその極限まで利用されており、人口密度も非常に高い。一方、本計画地区も位置している標高1,000m以下の低地は、高温乾燥性の気候であり年平均降雨量も500～800mmと少ないため高地に比べ開発が遅れている。同州当局は低地の開発及びそれに伴う低地への人口の分散化に力を入れており、この一環として本計画の早期実現を最重要課題としている。

2. 計画概要

本計画はキクレトワ河を水源とする既存灌漑施設の統合及び改良による約6,000haの灌漑農業の開発、同河川の洪水防御対策、農村基盤整備を含んだ農村総合開発を行ない、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及びアリューシャ州内の地域格差の是正を目指すものである。開発計画の概要は下記の通りである。

- 1) 既存取水堰の統合による、2ないし3ヶの新規統合取水堰を建設
- 2) 灌漑開発農地約6,000haに対する灌漑用水路網及び農道網の建設
- 3) キクレトワ河及びヌドゥマ河に対する洪水防御堤の建設および河川改修
- 4) 精米所及び倉庫などの収穫後処理施設の建設
- 5) 飲雑用水供給施設、電力供給施設、村落道等の農村インフラ整備

3.協力への展望

- 1) フィージビリティー調査（地形図作成を含む）
- 2) 期間 : 約16ヶ月

国名 : タンザニア連合共和国
案件名 : ザンジバル、プンブイスディ地区農業開発計画
担当機関 : ザンジバル政府農業畜産天然資源省

1. 事業の背景

ザンジバルの経済はクローブ、ココナッツ等の農産品の輸出により支えられている。しかし、1970年代中頃よりこれらの作物の輸出の低迷により経済は大きな打撃を受けている。一方、年平均3%での人口の増加に伴い食糧不足が深刻化しており、需要を満たすためには輸入に頼るざるを得ない状況である。特に、主食である米の輸入量の増加は著しく、現在では外貨の半分近くを米の輸入に充てている状態である。これらの状況に鑑み、ザンジバル政府は1986年に経済復旧計画を策定し経済の建て直しを図っている。この計画では農業分野に重点が置かれており、国内の農業生産の向上により、食糧輸入過多の貿易収支の均等化の他、主食である米の自給を西暦2000年までに達成することを目指している。

本計画地区は首都のザンジバル市の北方約13kmのザンジバル島の中央部に位置している。本計画地区には国際連合食糧農業機構（FAO）の援助により建設された灌漑水田があり現在は約70haで稲作が行なわれている。この地区の既存灌漑施設の改修及び拡張開発はザンジバル政府が推し進めている計画目標に合致しており、高い開発優先度が与えられている。

2. 計画概要

本計画は、地下水を利用した約200haの既存灌漑施設の復旧改良及び拡張地区約300haに対する灌漑施設に対する灌漑稲作開発、周辺農村に対する上水道及び農村道、収穫後処理施設等の農村インフラの整備を行なうことにより、計画地区内の農民の生活水準の向上と国内の米の生産の増大を図る事を目的としている。

本開発計画は既に行なわれたFAOの詳細な調査より、技術的、経済的にフィジブルと証明されており、事業実施準備が整っている。

計画概要は下記の通りである。

1) 既存灌漑施設の復旧改良

- 灌漑用井戸及び揚水機場 : 13箇所

- 灌漑用水路のライニング及び付帯構造物の改修 : 約20km
 - 排水路整形等 : 約15km
- 2) 新規灌漑及び排水施設の建設
- 灌漑用井戸 (吐出口径300mm、深さ40m) : 15箇所
 - 揚水機場 : 15箇所
 - 灌漑用水路 : 約36km
 - 排水路 : 約20km
 - 水路降造物 : 一式
 - 配電線 : 33kV、約11k m
 - 圃場整備 : 300ha
- 3) 農村道路整備 : 約11km
- 4) 収穫後処理施設 : 一式

3. 協力への展望

- 1) 無償資金協力による実施
- 2) 総事業費 : 850万US\$相当

国名 : ウガンダ共和国
案件名 : イガンガ郡 キビンバ地区農業開発計画
担当機関 : 農業畜産水産省

1. 事業の背景

ウガンダ政府は過去15年に及ぶ内乱により破壊された国土の復旧を図るべく野心的な「国家復旧開発3ヶ年計画」（1990/91～1993/94）を実施している。同計画は恵まれた自然条件を行かした農業開発に最も重点が置かれている。特に、近年同国においては主に都市部における食生活の変化により米の需要が高まっており、貴重な外貨を使用して米を輸入せざる得ない状態である。このことから、同政府は食糧の自給達成及び農業の多様化を目的として、主として北部の湿地において灌漑稲作開発を推進している。

本計画の対象地域は、カンバラ市の北東約160kmのイガンガ郡に位置するキビンバ地区である。計画地区は東西を丘陵により挟まれた面積約50km²の湿地帯である。地区内には1973年に中華人民共和国の技術協力により建設された約540haの水田と溜池を含んだ灌漑施設がある。しかし、現在は灌漑施設の老朽化などの原因により作付け面積は減少し、僅か100haの水田で水稻栽培が行なわれているに過ぎない。

2. 計画概要

本計画は、既存水田約540haの灌漑施設の復旧及び改良と約3,500haの拡張地区を対象とした水田造成及び灌漑施設の整備を中心とした農業開発、及び、周辺農村インフラの整備を含んだ農村地域の開発を行ない、米の自給率の向上と農民の生活水準の向上を目指すものである。灌漑用水源は計画地区の北部を流れるマラバ河又はビクトリア湖からの取水が考えられる。

計画概要は下記の通りである。

- 1) 灌漑施設の復旧及び改良 : 一式

- 2) 拡張地区に対する灌漑及び排水施設の建設
 - 取水揚水機場（マラバ河又はビクトリア湖） : 1箇所
 - 導水路及び幹線灌漑用水路 : 一式

- 排水路及び農道 : 一式
- 3) 農村道路、農村給水施設等の整備 : 一式
- 4) 精米所及び倉庫等の収穫後処理施設の整備 : 一式

3.協力への展望

- 1) フィージビリティー調査（地形図作成を含む）
- 2) 期間 : 約14ヶ月

国名 : ウガンダ共和国
案件名 : マケレレ大学農学部拡充計画
担当機関 : マケレレ大学

1. 事業の背景

マケレレ大学は、アフリカの英国植民地時代の中心的な大学として設立されたものであり、アフリカ各国の指導的人材を産み出してきた。農学部は同大学の中心的な学部であり、67年に及ぶ歴史を有している。しかし、過去15年に及ぶ内乱により、同学部の施設は破壊され、講義及び研究活動に支障をきたしている。同学部は「農学部拡充5ヶ年計画」を策定し施設拡充に努めているが、資金不足もあり計画通りに進まない現状である。

また、ウガンダ政府が実行している「国家復旧開発3ヶ年計画」では優秀な農業技術者の育成が、最重要課題の一つとして掲げられている。農業技術者の育成の強化を図ることにより、農業生産の拡大／多様化を推進し、同国の経済復旧開発につながる事が期待され、同国政府は本計画の早期実現を望んでいる。

2. 計画概要

本計画は、マケレレ大学農学部、特に、1990年度に設立され未だ教育施設が整っていない農業工学科及び食品工学科を中心として強化拡充を行ない、教育環境の向上を目指すものである。具体的な事業の内容は、カンパラ市内にある同大学本校構内における食品工学科の講義室及び実験室等の校舎の建設と、本校から約20km離れたカバニョロ地区にある農学部付属農場における農業工学科の講義室及び実験室等の建設及び同農場内の灌漑及び排水の整備を行なうものである。

事業の概要は下記の通りである。

1) 農業工学科

事務所、講義室、実験室等 : 約600m²
スプリンクラー、揚水機場、パイプライン等 : 一式
排水路及び耕作道等 : 一式
講義及び実験機器等 : 一式

2) 食品工学科

事務所、講義室、実験室等	: 約900m ²
食品処理パイロットプラント	: 一式
講義及び実験機器等	: 一式

3. 協力への展望

- 1) 無償資金協力による実施
- 2) 総事業費 : 4.3百万US\$相当

3. ザンジバル、ブンブイ・スディ地区農業開発計画

3.1 事業の背景

(1) 一般

ザンジバルは、アフリカ東海岸のインド洋に浮かぶザンジバル島、ペンバ島を初めとする多くの島々から成り、タンザニア本土とはザンジバル海峡により分かれている。総面積は約2,750km²である。ザンジバル島は最大の島であり、南北に約90km、東西に約30kmの南北に長い形をしており、面積は1,650km²である。同島はタンザニアの首都であるダルエスサラームの北方約80kmに位置し、本土からはバガモヨで最も接近しており、その距離は約30kmである。首都はザンジバル市であり、ザンジバル島の西海岸に位置する。人口は1990年現在約66.9万人であり、年平均人口増加率は約3%である。

ザンジバルの経済は本土と同様に農業が中心である。耕作面積は、166,950haであり、そのうち37%の62,200haでクローブ、ココナッツ、マンゴー等の果樹作であり。また、食用作物として、バナナ、キャッサバ、タロイモ、リョウリバショウ等が全体の33%、約55,800haで栽培されている。水稻の作付け面積は約13,200haで全体の約8%である。

主要換金作物はクローブ、ココナッツであり、これらの輸出により、ザンジバルの経済は支えられてきた。しかし、1958年以来、病気、作物植え替えの遅れ等のため、これらの作物の収量は急激に落ち込んでいる。また、国際市場での価格も下落した。一方、輸入量は、人口の増加に伴い食糧及び織物等が増加した。特に米の輸入量の増加は著しく、1970～1973年の平均輸入量が7,400トンに対して、1987年には43,000トンとなっている。現在では、貴重な外貨の半分近くを米の輸入に充てている状況である。

これらの状況に鑑み、ザンジバル政府は1986年に経済復旧計画を発表し、経済開発を推進している。この計画では農業分野の開発に重点が置かれており、その目標は、食料輸入過多の貿易収支の是正のため主食である米の自給達成を目指すものである。

(2) 事業の必要性

ザンジバルは主食である米の消費の増加と国内生産の低迷により、需要を満たすためには輸入に頼ざるを得ない現状にある。これに対応するため、ザンジバル政府は、輸入米の減少と国内での生産量の増大を目的とした計画を実行している。この計画では西暦2000年までに米の自給を達成することを目指している。ザンジバルの稲作方法は伝統的な天水稲作が主流であり、目標を達成するためには灌漑施設を整備し、水稻二期作を行なう事が不可欠としている。

これらを実現させるために、1975年より、国際連合食糧農業機関（UNDP/FAO）の援助によりザンジバル島の灌漑稲作計画についての調査が行なわれている。この調査の結果、下記6地区合計2,820haの開発可能地区が挙げられた。

1) チェジュ地区計画	800ha
2) キバングダム計画	300ha
3) プンブイスデイ地区計画	500ha
4) ムウエラ地区計画	100ha
5) ムトワンゴ地区計画	100ha
6) キボクワ - キロンベロ 地区計画	1,020ha

上記計画地区のうち、ムウエラ地区、ムトワンゴ地区、キバングダム及びプンブイスデイ地区の一部、合計約300haで、パイロット事業として灌漑施設を伴う稲作開発が行なわれた。

これらの事業の成果を受けて、ザンジバル政府はさらに灌漑水田の拡張を図ることとし、下記の理由により、プンブイスデイ地区の開発を優先している。

- 1) プンブイスデイ地区にはFAOの援助により開発された水田及び13本の灌漑用井戸と灌漑施設がある。現在は、これらにより約70haの水田を灌漑しているに過ぎない。これらの施設の容量から見て、改修及び改良を行なえば、約200haの灌漑が可能になる。
- 2) UNDP/FAOの援助により行なわれた調査および既存灌漑施設の運営を通じ、本計画は技術的・経済的にフィジブルであると証明されている。
- 3) 受益地区内の農民は既存灌漑施設により灌漑稲作の栽培には慣れている。
- 4) 計画地区は、人口が集中しているザンジバル市に近く、またその交通事情も良いため、計画地区への農業資材の搬入、また、農産物の搬出が容易に出来る。
- 5) 計画地区の南側に隣接してキジンバニ農業試験場があり、同試験場よりプロジェクトの運営および営農について技術指導を受けることができる。

3.2 計画地区の概要

(1) 位置及び地形

プンブイスデイ地区はザンジバル島の中央部に位置し、首都のザンジバル市からは北へ約13kmの距離である。計画地区は西部州に属し、総人口は約20万人である（1990年推定）。計画地区は幹線道路により囲まれ、東側にはキオニーキトベ街道、西側には、計画地区の南側にある刑務所農場があるキヌを通るチュイニーキクリチ街道がある。これらの道路によりザンジバル市と結ばれており交通事情は非常に良い。

計画地区は南北に延びる丘陵により大きく4つの地区に分けられる。これらの4地区は緩やかに傾斜した地形を呈しており、その傾斜度は1%未満である。また、地区の標高は海拔40mから55mである。

(2) 気 候

計画地区の気候は3月から5月の雨期と7月から10月の乾期、11月から1月にかけての小雨期に分けられる。年平均降雨量は1,518mmであるがその約半分の764mmが雨期における降雨である。年平均温度は26℃であり、年間を通じて高く24.5℃から27.5℃の中である。月別の降雨量、最高及び最低気温は下記のとおりである。

月	降雨量 (mm)	気温 (℃)	
		最高気温	最低気温
1月	35	31.5	22.9
2月	74	32.0	22.7
3月	136	31.9	23.1
4月	388	30.2	23.4
5月	240	29.5	22.7
6月	60	28.9	21.7
7月	49	28.5	20.6
8月	42	30.5	19.1
9月	47	29.5	19.1
10月	90	30.5	20.0
11月	207	30.5	21.2
12月	150	31.0	22.1
合計/平均	1,518	30.4	22.1

日蒸発散量は6月が最低で3.8mm、12月が最高の5.7mmと変化し、年蒸発散量は約1,600mmである。

(3) 地質及び水文

ザンジバル島及びペンバ島はMiocene deltaic sequeneに属する。ペンバ島は深い断層により本土から離れているのに対して、ザンジバル島は本土とは遠浅な海峡より連なっている。ボーリング試験データは、本地区の地層が泥炭土、砂土、粘土、礫、石灰岩、海洋性堆積層から成っていることを示している。

計画地区への灌漑用水源は地下水のみであり、地表水の利用は不可能である。1977年に行なわれたFAOの地質水文調査では、地表より上層部10mが砂層、以下10mは風化された礫層、崩積石灰層及び粘土層になる。30m以深は石灰岩及び砂岩、砂層により構成されている。帯水層は、砂礫層から石灰層の間に存在する。10km²当たりの地下水生産量は50,000~95,000m³/日であると予想される。これは、計画地区内のどこでも毎秒30~60リットルの湧出量を持つ井戸を建設できることを示している。地下水の水質は非常に良くTDS値は40から150ppmである。

(4) 土 壤

1955年にカールトンに行なわれた調査によれば、ザンジバル島の土壌はムチャング、キノゴ、キナモの3つの群に分けられている。ムチャング群は非石灰質の堆積物より形成されたものである。キノゴ群は石灰岩より形成され、構造は鎖状構造ではなく縦方向に間隙があるため透水性が非常に良い。キナモ群は粘土及び泥炭土により構成され、透水性は極めて悪い。

計画地区内の土壌はムチャング群に属する。1979年から1981年に行なわれたFAOの詳細調査によると計画地区内の一般的な土壌は漸変したB層を持つ透水性が悪いものである。表土は砂質ローム及び粘土質ロームからなる。表土層の上層部分は単粒構造を形成しているが、下層部分では塊状構造を形成している。コンシステンシーは、通常の水分状態ではもろく、湿潤状態でも粘性はあまりない。B層は灰褐色土からシルト、砂、礫となり斑状組織が顕著となる。土壌構造は角がある塊状構造である。コンシステンシーによる土の強度は乾燥時に最も強く、湿潤時には粘質となる。

土地分級によると、開発計画地域の約77%、450haは何の制限要因も無く水稻栽培に極めて適している。また、45ha、約8%の土地は稲作に中程度に適しており、70ha、約11%の土地は稲作にも利用可能であり、21ha、約4%の土地は稲作に適していないと判断されている。

(5) 既存インフラ

ザンジバル市内から計画地区まではアスファルト舗装が施されたムトニ-チム街道と簡易舗装の村道により結ばれ、交通事情は非常に良い。ムトニ-チニ道路は市内から10kmはアスファルト舗装されその後計画地区までは簡易舗装がされている。ザンジバル空港はザンジバル市内の南に位置し、国際線及び国内線の両方の機能を備えている。ザンジバル島の電気状態は良く計画地区内の一部では33kVの配電線が通じている。電力は本土より海底ケーブルにより供給されている。

計画地区内での生活用水の供給は充分でなく、既存する井戸のある地域のみ利用ができる。多くの集落では浅井戸による供給が行なわれている。

(6) 農業現況

ザンジバルは、温暖な気候と年間を通しての降雨により種々の作物の栽培に適している。作目は非常に豊富であり、米をはじめバナナ、さつまいも、タロイモ、ココナッツ、ソルガム、豆類、野菜のほか30種類にも及ぶ熱帯果実が栽培されている。計画地区がある西部州とザンジバル全体の主な食用作物の年収穫量を下表に示す。

作物	ザンジバル (1985年)	西部州 (1990年)
米	26,000	2,140

キャッサバ	41,000	14,104
さつまいも	37,000	-
バナナ及びリョウリバシヨウ	33,300	4,556
メイズ	5,300	83
ソルガム／ミレット	5,700	-

これらの殆どの作物は天水により栽培されている。水稻については一部の地域において灌漑が行なわれている。営農形態はほとんど小規模家族経営によるものである。計画地区内の農法は伝統的なものであり、一部の賃貸トラクターによる耕耘作業の他は全て人力によるものである。また、肥料、農薬が不足しており、このため単位面積当たりの収穫量は極めて低く、天水による水稻で1.5ton/ha、メイズは0.4ton/ha、バナナで10ton/haである。一方灌漑水田ではUNDP/FAOの技術協力により4.5ton/haの高い収穫量をあげている。

(7) 既存灌漑施設

計画地区内には、既存の13本の灌漑用井戸があり、それぞれ毎秒30から150リットルの地下水が汲み上げられている。これらの井戸のポンプはディーゼルエンジンにより運転されている。13本の既存の井戸では約200haの水田の灌漑が可能であるが実際には僅か70haしか灌漑されていない。この原因として、1) 燃料の不足やポンプ及びエンジンの故障の為ポンプの運転時間が短縮されている事、2) 灌漑用水路の整備不良、老朽化、素掘り水路による漏水及び水路構造物の設置が適切でない為、水の分配に偏りがある事、3) 田面の不均一及び一筆当たりの圃場面積が大きい為、水が行きわたっていない事が挙げられる。

3.3 計画概要

(1) 開発の目的

ブンブイスデイ地区開発計画の目的は既存の灌漑施設及び農村インフラの整備改修を行なうとともに地下水を水源とした灌漑施設の新設による拡張地区約300haの開発を行ない、農業生産及び農村活性化を図ることにある。計画総灌漑面積は500haである。具体的な開発目的は下記の通りである。

- 適切な灌漑排水および近代的な灌漑農業を導入することにより米の収穫量の増大及び安定化を図る。
- 生活用水供給施設、収穫後処理施設等の農村インフラ施設を整備することにより、農村社会及び農業活動を高める。
- 農業生産及び収入の増大と農村インフラの整備により農民の生活水準の向上と民生の安定化を図る。

(2) インフラ整備

上記の計画目標を達成するためには下記に示すインフラ整備が必要である。

1) 既存灌漑排水施設の復旧/改良

既存灌漑用井戸に建屋を建設すると共にポンプの電化を行ない、安定した灌漑用水を供給する。また、灌漑用水路はコンクリートライニングを施す他、排水路の改修、付帯構造物の建設を行ない200haの既存水田の灌漑に供する。

2) 新規灌漑及び排水施設の建設

新規拡張地区300haに対しては、生産能力毎秒40リットル、吐出口径300mm、深さ40mの灌漑用井戸を最低でも15本建設する。ポンプは水中モーターポンプとする。また、漏水を防ぐためにコンクリートライニングを施した灌漑用水路及び水路構造物を建設する。余剰水は近くの小川に排水できるよう台形断面の排水路の建設を行なう。

3) 農道網の建設

円滑な運搬/交通のために計画地区全域に農道の建設を行なう。農道は幹線道及び支線道からなり、幹線道については雨期においても通行できるよう砂利舗装を施す。農道は基本的に灌漑用水路に沿って建設する。

4) 既存村道の復旧及び改善

村道はアスファルト舗装を施し修復の簡便化を図る。村道は計画地区内を東西に通しチニ－ザンジバル街道へ結び、ザンジバル市内との交通の便を図る。

5) 飲雑用水供給施設

計画地区ないまた近隣の部落に対し飲雑用水供給施設を建設する。施設は、給水ポンプ、高架水槽、配水用のパイプラインおよび共同水栓からなる。

6) 管理事務所及び収穫後処理施設の建設

本計画の効率的な運営/維持管理を目的として計画地区内に農民の研修センター及び揚水機の保守作業場等を含めた管理事務所を建設する。また、精米所及び倉庫等の収穫後処理施設も建設する。

7) 維持管理機材の供給

維持管理が円滑に行なえる様に、輸送及び農地整備用機材、スペアパーツを含んだ維持管理用機材の供給を行なう。

計画された上記の施設概要をまとめると下記のとおりである。

既存灌漑排水設備の整備

- 揚水機場 : 15m² 13ヶ所
- 灌漑用水路 : 約20km、
(コンクリートライニング及び付帯施設を含む)
- 排水路 : 約15km
(付帯施設を含む)

新規灌漑及び排水施設

- 灌漑用井戸 : 15ヶ所
 - 吐出口径 : 300mm
 - 深さ : 40m
 - 吐出能力 : 毎秒40リットル
- 揚水機 : 15ヶ所
 - 型式 : 水中モーター型
 - 揚水能力 : 毎秒40リットル
- 揚水機場 : 15ヶ所
- 灌漑用水路 : 約36km コンクリートライニング
- 排水路 : 約20km 素掘り水路
- 付帯施設 : 鉄筋コンクリート製、一式
- 配電線 : 33kV、11.3km
- 農地整備 : 約300ha

農道

- 幹線農道 : 約9km、砂利舗装
- 支線農道 : 約27km、無舗装

建屋及び営農施設、機材

- 事務所 : 一棟
- 農民研修センター : 一棟
- 機材補修作業所 : 一棟
- 倉庫 : 一棟
- 精米施設 : 一式
- 飲雑用水供給施設 : 一式
- 維持管理用機材 : 一式
- 村道整備 : 約10km

(3) 営農計画

計画地区前面積(500ha)に対し水稻二期作を導入する。また、農業形態としては小規模家族経営方式を採用する事とし、一家族当たり0.2ha(成人農民一人当たり0.1ha)を配分することとする。

UNDP/FAOも提案しているように、本計画に於ては近代的な集約農業を目指し、共同苗代の建設、農薬及び肥料の使用、適切な栽培計画に従った作付け、適切な水管理の実施等を行なう。これら近代農法の実施により、既にパイロット事業として建設された他の地区と同様に収穫量の大幅な増大が見込まれる。本事業により、一期当たり6.0ton/ha、年12.0ton/haの収穫量が期待される。

(4) 組織及び管理

本計画の事業主体はザンジバル政府農業省灌漑局とする。灌漑局の管理のもとに、計画地区内に管理事務所を設立し、施設の運営及び農民への農業普及活動を行なう。農民レベルでは各灌漑用井戸ごとに水管理組合を結成し、圃場の水管理及び末端施設の維持管理を行なう。

計画地区の南部にある農業省の管轄のキジンバニ研修センターは栽培方法及び事業の運営、技術指導などについて管理事務所を援助することが期待される。

(5) 事業便益

年間を通しての灌漑と農業資材の供給により、現在耕作が行なわれている地区を含めた、ブンブイスダイ地区500haの圃場では効率の良い農業が営まれる。事業による便益で中心となるのは米の収穫量の増大と農民の所得の増加である。開発された地区での年間の米の収穫量は6,000トンになると期待される。

直接利益を受けるのは計画地区の圃場を分け与えられた農民である。平均的な家族構成を大人2人、子供3人の5人家族であり、一家族当たり0.2haの水田を分け与えると仮定すると、直接利益を受ける人口は約15,000人となる。

(6) 概算事業費

1991年現在の物価水準及びザンジバル島で過去に行なわれた類似計画の事業費を参考に概算事業費を積算すると、8.5百万ドル相当となる。この内訳は下記のとおりである。

項目	事業費 (US\$)
1. 準備作業	150,000
2. 既存施設の改修	
1) 揚水機場	117,000
2) 灌漑用水路のライニング及び付帯構造物の改修	600,000
3. 灌漑用井戸及び付帯施設	

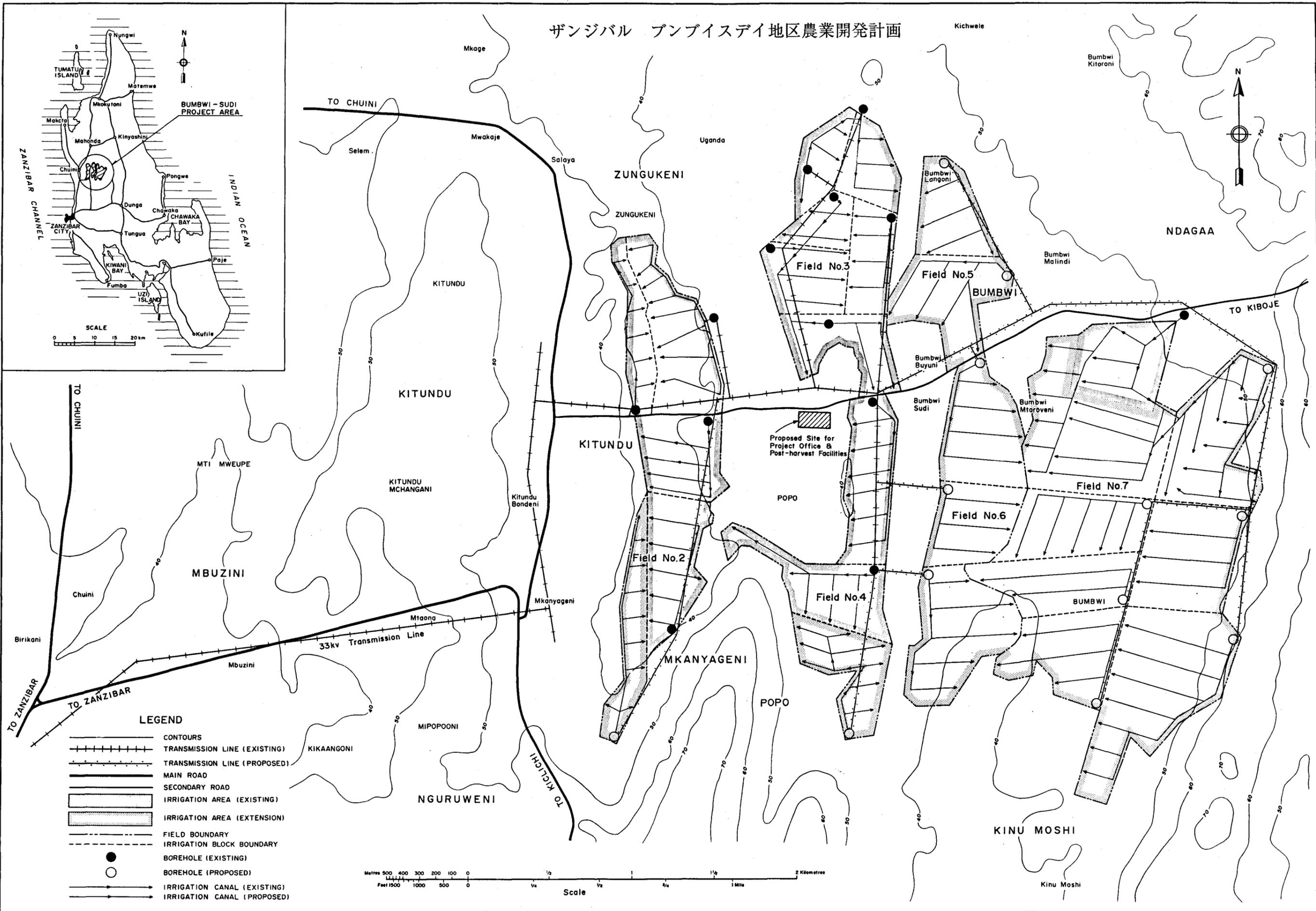
1) 灌漑用井戸 (削孔機械を含む)	1,350,000
2) 揚水機	600,000
3) 配電線	330,000
4. 灌漑用水路及び付帯構造物	1,800,000
5. 排水路及び付帯構造物	300,000
6. 農道及び付帯構造物	450,000
7. 村道及び飲雑用水供給施設	400,000
8. 事務所、倉庫、精米施設、農民研修所	900,000
9. 維持管理機材	300,000
10. 設計及び工事管理費	800,000
11. 予備費	403,000
合計	8,500,000

3.4 協力への展望

ザンジバルの経済は、主要輸出作物であるクローブの生産及び価格の下落と食糧輸入量の増大による外貨流出のため悪化している。これを是正するため、ザンジバル政府は灌漑稲作の普及による米の生産の増大および輸入米の削減を図るとともに、西暦2000年までに米の自給達成を目指している。ブンブイスデイ地区の開発は他の地域に比べ開発の優先度が高く、ザンジバル政府は同地区開発を早期に実施したい意向である。

ブンブイスデイ地区の詳細な調査はUNDP/FAOの援助により行なわれ、技術的、経済的にも開発可能であるとされている。従って、本計画の実施準備は整っており、日本政府の無償資金協力案件として早急に実施されることが望まれる。

ザンジバル ブンブイスデイ地区農業開発計画



付属資料

1. キクレトワ沿岸農業開発計画F/Sの暫定TOR
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 FEASIBILITY STUDY ON
KIKULETWA BASIN AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT**

Project Title : Kikuletwa Basin Agricultural Development Project

Executing Agency : Regional Development Directorate,
Arusha Region,
Government of the United Republic of Tanzania

Proposed Source of Assistance : Government of Japan

I. INTRODUCTION

Arusha Region is located in the far northern part of Tanzania, sharing an international border with Kenya. The Region is divided into two parts; the highlands and the lowlands. The highlands with an altitude of more than 1,000 m include a number of mountains covered by forests, whilst the lowlands are characterized by plains and scattered hills covered with bush and grasslands. Being endowed with abundant rainfall and fertile soils, the highlands have been developed for agriculture to its maximum possible extent. This has resulted in extremely high population density of the lands. On the other hand, the lowlands extending below an altitude of 1,000 m is characterized by a hot and dry climate, and agricultural development there has hardly progressed due to such an unfavorable climate. Although farmers in the lowlands had established several irrigation schemes by themselves, these schemes were improperly designed and constructed, resulting in extremely low irrigation efficiencies and limited irrigation areas. Accordingly, the agricultural production in these areas has been far below the food self-sufficiency level.

With a view to stabilizing the public welfare in the lowlands, to reducing economic inequity among districts of the Region and further to coping with the national policy for food increase, the traditional irrigation schemes were envisaged to be rehabilitated and improved, and the rehabilitation and improvement of the Kikuletwa Basin Agricultural Development Project was taken up as the most important and urgent works to be implemented under the Regional Development Programme of Arusha Region.

II. PROJECT BACKGROUND

The project is located in the southern part of Arumeru District, about 30 km southeast of Arusha town, capital of Arusha Region. The project area extends along the upper reach of the Kikuletwa River, covering a total area of about 80 km². The major part of the project area is located between the Kikuletwa river and the Nduruma river. The area has a gently sloping topography from northwest to southeast, and the elevation of the area ranges from 700 m to 930 m above mean sea level.

The climate of the project area is characterized by distinct two seasons; a rainy season from October to May and a dry season from June to September. The seasonal rainfall pattern is bi-modal having two peaks from November to December and from April to May. Mean annual rainfall during 6 years from 1972 to 1977 is as little as 520 mm, about 70 % of which falls in the rainy season. Monthly mean temperature varies seasonally, being 24 - 26°C during October to April and about 20 °C in July.

The source of irrigation water for the project is the Kikuletwa river. It originates from Mt. Meru, flows almost southward along the mountain slope in the upper reach, then turn eastward near Mbuguni village, flows along the boundary with Kilimanjaro Region in the middle reach, and joins the Pangani river. The catchment area of the Kikuletwa river is about 250 km² at Karangai village. The annual runoff of the Kikuletwa river measured at the station averages 4.88 m³/sec or 146 million m³. The mean monthly discharge varies from a minimum of 1.9 m³/sec to a maximum of 11.4 m³/sec.

Most soils in the project area are classified as Eutric Fluvisols, which are primarily dark brown to dark reddish brown loam to clay loam derived from recent alluvium. This soil unit has deep profile features with no predominant soil morphological features except very few and weak mottling formation. Generally, these soils have a relatively high inherent fertility and are therefore suitable for cultivation of various crops.

Major crops presently grown in the project area are maize, beans, millet, sorghum, cassava and rice. Except some crops in irrigated lands, most of these crops are cultivated once a year during the rainy season. The cultivation of these crops is generally carried out on a small holder basis. The farming operation practiced in the project area is of labour intensive type without using tractors or draft animals. Further, use of fertilizers, chemicals and other inputs is quite limited. Due to these primitive cultivation practices, crop yields are extremely low, being 1.5 to 2.0 tons/ha for maize, 2.0 tons/ha for sorghum, 1.5 tons/ha for millet and 3.1 tons/ha for rice.

There are nine traditional irrigation systems in the project area, drawing water from Kikuletwa river. Each irrigation system commands an area ranging from 350 ha to 1,000 ha. These traditional irrigation systems generally consist of intake structures on the Kikuletwa river and canalization systems. All these irrigation facilities are of primitive type and are improperly laid out so that equitable distribution of irrigation water to fields can hardly be made. Furthermore, the irrigation systems located on the upstream of the river tend to take more water than the vested water rights, causing severe water shortage in the downstream in the dry season.

The project is aimed at efficient agricultural and rural development of the Upper Kikuletwa Basin through rehabilitation and improvements of existing irrigation facilities, provision of new irrigation facilities for extension areas and rural infrastructures, and introduction of improved farming techniques. The potential irrigation area of the project is estimated at about 6,000 ha in net. During the rainy season, the available water of the Kikuletwa river is considered sufficient to irrigate the whole area of 6,000 ha. However, the irrigation area would have to be reduced to around 2,000 ha during the dry season due to the limited availability of the river water.

The irrigation works proposed to be executed under the project would include; (i) provision of 2 to 3 diversion weirs on the Kikuletwa river by unifying existing weirs, (ii) rehabilitation and improvements of existing irrigation canals and related structures, and (iii) provision of new irrigation systems for extension areas. As for drainage, there will be no accentuated need since the lands have high drainability. However, for ill-drained low-lying areas and depressions, independent drainage systems would have to be established to drain excess water as quickly as possible and to protect salinization.

The project area has been affected by flush floods of the Kikuletwa river almost every year, the existing facilities and crops being seriously damaged by inundation. Especially, the downstream area including Majengo village has been receiving serious flood damages owing mainly to the limited flow capacity of the river channel. Hence, the flood protection work is one of the essential components of the project. The flood protection measures conceivable under the project are; (i) increase of flow capacity of the Kikuletwa and Nduruma rivers by improving river channels, (ii) provision of flood dikes along the rivers or (iii) combination of the above two measures. Provision of a storage dam for reduction of peak floods would be hardly considered for the topographic reason.

The climate in the project area is generally favorable for cultivation of various crops, provided that irrigation water supply is secured. Paddy rice will be the main crop to be grown and is proposed to be planted on around one half of the project area mainly in the rainy season,

since the demand for rice is considered high in both the project area and Arusha Region. Oil-seeds such as beans , groundnut, sunflower and sesame will also be main crops in the area and proposed to be planted on the remaining half. Maize and pulses will be cultivated to lesser extent than others only to suffice home consumption of farmers.

In addition to the irrigation development and flood protection proposed above, it would be necessary to improve rural infrastructures for betterment of social and agricultural activities in the project area and for improvement of living standards of farmers as well. Such rural infrastructures would include post-harvest facilities, village roads, and potable water and electricity supply facilities. Thus, the proposed project is aimed at an integrated agricultural and rural development of the Kikuletwa Basin.

III. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to formulate an optimum plan for agricultural and rural development in the Kikuletwa Basin, placing emphasis on irrigation development and flood protection of the Basin. Due attention should be paid to the seasonal floods of the Kikuletwa and the Nduruma rivers, which will need to be regulated through improvement of the river channels and/or provision of flood dikes along the rivers.

IV. SCOPE OF THE STUDY

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

The Study will cover:

- a. Irrigation development for a net area of about 6,000 ha in the Kikuletwa basin by unifying and improving existing intake structures and providing technical irrigation systems.
- b. Drainage improvements and flood control, including improvement of river channels and provision of drains and flood dikes.
- c. Rural development, including provision or improvements of post-harvest facilities, village-link roads, and rural water and electricity supply systems.

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

- a. **Work-I** : Preparation of topographic maps at a scale of 1/5,000, covering whole the potential irrigation area in the Kikuletwa Basin
- b. **Work-II** : Data collection, review of previous studies conducted by the Tanzanian Government, execution of field surveys and investigations, and formulation of basic development plans
- c. **Work-III** : Analysis of the results of field surveys and investigations, further study on the development plan and preparation of a feasibility study report

4.1 Work-I: Preparation of Topographic Maps

Produce topographic maps at a scale of 1/5,000 with a contour interval of 0.5 m, covering whole the potential irrigation area including sufficient marginal areas by means of ground control and photogrammetry.

4.2 Work-II: Data Collection, Review and Additional Investigations

4.2.1 Data Collection and Review

Review and analyze all the previous studies, data and information, particularly those to human, land and water resources availability and use, including socio-economics, agriculture, and rural infrastructures of the Kikuletwa Basin.

4.2.2 Additional Investigations and Basic Studies

- (1) **Water and land resources**
 - i) Carry out overall studies on availability and problem with respect to rainfall, runoff, sedimentation, water quality, etc. to evaluate potentiality of water use and needs of water control in the Kikuletwa Basin,
 - ii) Carry out hydrological analyses at anticipated development sites on runoff, floods, etc., for project formulation, and

- iii) Carry out overall studies on land use, soils, land capability, geology, topography, etc., for delineation of potential areas for irrigation development.
- (2) Irrigation development
- i) Identify irrigation development areas based on soils, land capability, topography, etc.,
 - ii) Estimate irrigation requirements based on cropping patterns to be applied to the project, and
 - iii) Prepare feasibility-level design and layout of irrigation systems.
- (3) Flood protection and drainage improvement
- i) Carry out longitudinal and cross section surveys for main rivers to determine carrying capacities of the rivers,
 - ii) Estimate flooding conditions of the rivers such as flood stages, flooding areas, duration, flood damages, etc.,
 - iii) Study flood prevention plans such as provision of dikes, channel excavation, flood plain zoning, etc.,
 - iv) Estimate drainage requirements for the project area, and
 - vi) Prepare feasibility-level design and layout of drainage systems and flood prevention measures.
- (4) Agriculture and agro-economy
- i) Evaluate all available data related to present land use, soil classification, cropping patterns, crop yields, input levels and cultural practices,
 - ii) Carry out surveys and studies on soils, cropping patterns, anticipated crop production, agricultural inputs, etc., in identified areas for irrigation development,

- iii) Prepare a semi-detailed soil map and land capability map for the project area,
 - iv) Recommend practical and suitable cropping patterns, and determine input level, labor requirements and crop yields,
 - v) Assess the adequacy of existing agricultural support services, and recommend appropriate measures to strengthen such services under the project, and
 - vi) Evaluate farm budgets for typical farm households under the project.
- (5) Rural development
- i) Examine the adequacy of existing rural infrastructures in the project area, including roads, potable water supply systems, electric power supply systems, and post-harvest facilities,
 - ii) Make plans of rural water supply systems for villages in the project area,
 - iii) Make plans of power distribution network for rural electrification,
 - iv) Make plans of road network covering the project area,
 - v) Make plans of post-harvest facilities, including rice mills and warehouses, and
 - vi) Prepare feasibility-level design and layout of the proposed rural infrastructures.
- (6) Topo-survey, geological investigations, etc.
- i) Prepare detailed topographic maps at a scale of 1/1,000 for major structure sites,
 - ii) Carry out geological investigations for the proposal sites of headworks and other major structures,
 - iii) Carry out detailed hydrological surveys, including measurement of river flows, analysis of hydrological characteristics of rivers, water sampling for

sedimentation and water quality analysis, etc.,

- iv) Study and analyze meteorological data for the project area, and
 - v) Conduct construction materials survey, including physical tests and analyses.
- (7) Environmental aspects
- i) Assess impacts of the project on social and natural environment, including losses of social and cultural properties, effects on wild life, etc., and
 - ii) Assess measures for controlling tropical diseases especially Malaria and Schistosomiasis.
- (8) Prepare an interim report, containing results of field surveys and investigations, and formulation of development concept.

4.3 Work-III: Analyses and Formulation of Plans

- (1) Analyze and study the results of the field survey and investigations, and formulate detailed plans for irrigation development, flood protection/drainage improvement, agricultural development, and rural development.
- (2) Prepare a detailed implementation schedule for the project and recommend construction methods suitable for local conditions.
- (3) Operation and management
 - i) Recommend organization and procedures best suited for effective operation and management of the project, and
 - ii) Estimate annual costs of the project operation and maintenance.
- (4) Cost estimate and project evaluation
 - i) Estimate investment costs of the project,

- ii) Estimate economic costs and benefits of the project,
 - iii) Evaluate economic and financial feasibility of the project and carry out its sensitivity analysis, and
 - iv) Estimate and describe indirect benefits of the project.
- (5) Prepare a comprehensive feasibility study report for the project

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 field;

- Field survey and investigations for topography, hydrology, irrigation, agriculture and environmental aspects
- Planning and design for irrigation, drainage, flood protection and rural development

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 REPORTS

The period required for the Study is estimated at 16 months in total. A tentative work schedule is presented in Attachment-2.

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

- Inception Report : Within one (1) month from the commencement of the Study
- Interim Report : Within eight (8) months from the commencement of the Study
- Draft Feasibility Report : Within fourteen (14) months from the commencement of the Study
- Final Feasibility Report : Within sixteen (16) months from the commencement of the Study

VI. EXPERTS INPUTS

For executing the Study, the following foreign experts will be required;

Team Leader
Irrigation Engineer
Structure Engineer
River Engineer
Hydrologist
Geologist
Soil Mechanical Engineer
Rural Development Expert
Pedologist
Agronomist
Agro-economist/Institutional Expert
Environmentalist

The required manpower input will be about 60 man-months in total.

VII. UNDERTAKINGS OF THE TANZANIAN GOVERNMENT

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

- (1) To provide available information necessary to carry out the Study, including maps, statistics, meteo-hydrological and geological data, socio-economy and previous study reports relevant to the project.
- (2) To nominate a counterpart group, including a project coordinator responsible for the Study and resolving any trouble arising throughout the Study period.
- (3) To provide logistic support including office space with appurtenant furnitures and facilities, cleaning and guard services.
- (4) To provide the foreign experts with any necessary entry and exit visas, work permit and travel permit, if required, for the Study in Tanzania.

- (5) To exempt the foreign experts from tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowance remitted from abroad and from import and export duties imposed on their personal effects, and instruments, equipment and materials necessary for the execution of the Study.
- (6) To secure permission for entry into all areas as required for the proper conduct of the Study.

**WORK SCHEDULE FOR FEASIBILITY STUDY ON AGRICULTURAL
DEVELOPMENT PROJECT IN THE KIKULETWA BASIN IN ARUSHA REGION**

ITEMS	MONTH																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
WORK-I : Preparation of Topographic Maps																		
WORK-II : Data Collection & Review																		
Additional Investigations																		
Formulation of Basic Development Plans																		
WORK-III : Analysis & Study																		
Formulation of Development Plans																		
REPORTS			△ ICR					△ IR							△ DFR	△ FR		

Note: ICR: Inception Report, IR: Interim Report, DFR: Draft Final Report, FR: Final Report

調査団長略歴

遠矢 勇作

昭和16年12月11日生

昭和39年3月 九州大学農学部農業工学科卒

昭和39年4月 - 昭和49年11月 日本工営(株) 農業部

昭和49年12月 - 昭和51年2月 日本工営(株) カトマンズ事務所(ネパール)

昭和51年3月 - 昭和55年2月 日本工営(株) 農業水利部 課長

昭和55年3月 - 昭和56年7月 日本工営(株) スーダン事務所 所長

昭和56年8月 - 昭和58年12月 日本工営(株) 第二農業水利部 次長

昭和59年1月 - 昭和62年5月 日本工営(株) キリマンジャロ事務所(タンザニア) 所長

昭和62年6月 - 平成元年6月 日本工営(株) 第二農業水利部 部長

平成元年7月 - 平成3年2月 日本工営(株) 農業水利部 部長

平成3年3月 - 日本工営(株) 理事、コメリン事務所長(インドネシア)

主な海外業務実績

案件名	対象国	従事期間	担当業務
白ボルタ立目的計画	ガーナ	昭和40年5月 - 昭和42年9月	灌漑排水計画
タゴン農業開発計画	ラオス	昭和43年1月 - 昭和44年9月	灌漑排水計画
タゴン農業開発計画	ラオス	昭和44年10月 - 昭和45年9月	灌漑排水設計
メスケネ灌漑計画	シリア	昭和48年11月 - 昭和48年12月	灌漑排水設計
ナラヤニ灌漑計画	ネパール	昭和49年1月 - 昭和51年3月	灌漑排水設計
ガカハ・ハ°イロットファーム計画	スーダン	昭和52年5月 - 昭和53年7月	設計・施工監理
カンカン農業開発計画	ギニア	昭和54年9月 - 昭和55年2月	灌漑排水計画
ガカハ・ハ°イロットファーム拡充計画	スーダン	昭和55年3月 - 昭和57年2月	総括
ローア・モシ農業開発計画	タンザニア	昭和57年5月 - 昭和58年4月	総括
ローア・モシ農業開発計画	タンザニア	昭和58年10月 - 昭和62年6月	総括
首都圏郊外農業開発計画	ラオス	昭和63年7月 - 平成元年3月	総括

調査行程表

<u>日順</u>	<u>月日</u>	<u>起点・経由地</u>	<u>目的地・滞在地</u>	<u>活動</u>
1.	8月2日 (金)	東京・ロンドン	ダールエサラーム	出発
2.	3日 (土)		ダールエサラーム	タンザニア着
3.	4日 (日)		ダールエサラーム	調査準備
4.	5日 (月)	ダールエサラーム	ザンジバル	大使館・JICA事務所・タンザニア政府訪問 移動
5.	6日 (火)		ザンジバル	ザンジバル政府農業省訪問・現地踏査 (ムワゴ、 ブンブアイステイ地区)
6.	7日 (水)		ザンジバル	現地踏査 (キクワ、キロンベロ地区)
7.	8日 (木)	ザンジバル	ダールエサラーム	ザンジバル政府農業省と討議／移動
8.	9日 (金)		ダールエサラーム	大使館、JICA事務所へ調査報告
9.	10日 (土)		ダールエサラーム	休日
10.	11日 (日)	ダールエサラーム	アリユシヤ	移動
11.	12日 (月)		アリユシヤ	アリユシヤ州開発庁訪問
12.	13日 (火)		アリユシヤ	キリマンジャロ灌漑局訪問 資料収集
13.	14日 (水)		アリユシヤ	現地踏査 (キクレトワ河沿岸地区)
14.	15日 (木)		アリユシヤ	アリユシヤ州開発庁と討議
15.	16日 (金)	アリユシヤ	ナイロビ	移動

面会者リスト

1. The Planning Commission

Mr. R. Mhagama Deputy Principal Secretary

2. Ministry of Agriculture and Livestock

Mr. S. A. Muro Assistant Commissioner

3. Zanzibar Government

Mr. Amani A. Karume Minister of Trade, Industry & Marketing

Mrs. Amina S. Ali Minister of Finance

Mr. Aman Abeid Aman Acting Ministry of Agriculture

Mr. Junna Mbarouic Principal Secretary of Planning Ministry

Mr. Muhammad Yussuf Director of Department of External Finance and International Cooperation

Mr. Khassim Biwi Commissioner for Agriculture and Livestock

Miss Maujam Omar Assistant Commissioner of Planning (Agriculture)

Mr. Abdisalam I. Khatibu National Project Coordinator UNDP/FAO Irrigation Rice Project

Mr. Masoud M. Hewed Assistant Commissioner of Agriculture

Mr. Ahamad Kassim Haji In-charge of Irrigation

Mr. Khamis Ulohd Irrigation Engineer

Mr. Hassan Ali Hassan Mechanical Engineer

Dr. Suleiman Juna Omar Senior Agriculture Officer

Mr. Madjaet RRDP

Mr. Maung Mechanical Engineer

4. Arusha Region

Mr. P. A. N. Chikira Regional Planning Officer

Dr. F. P. A. Sungaya Regional Agriculture and Livestock Department Officer

Mr. Elias M. L. Kivuyo Regional Irrigation Engineer

Mr. L. M. Lokissa Irrigation Engineer Arumeru District

5. Zonal Irrigation Office

Mr. C. K. Chiza	National Project Director, Rehabilitation of Traditional Irrigation Project
Mr. Juma M. Omari	Civil Engineer (Project Execution & Supervision)
Mr. Pascal J. L. Shayo	Civil Engineer (Project Preparation & Design)
Mr. H. R. Gautom	UNV-Hydrologist

6. 在タンザニア日本大使館

永井 信重	大使
伊藤 敏	一等書記官

7. JICA 事務所

雲見 昌弘	所長
勝田 幸秀	所長代理

資料収集リスト

I キクレトワ河沿岸農業開発計画

1. A Brief about Arumeru District
2. Water Management Study in Pangani River Basin Irrigation
3. Sanya Plane Development Plans
Majengo Irrigation CUM Flood Control Scheme Proposals
4. Topo Graphic Map for Kikuletwa Area 1/20,000
5. Discharge Data on Kikuletwa River
6. Design - Flood Computation Msitu Wa Mbogo Traditional Irrigation Scheme
7. General Layout of Kikuletwa River Traditional Irrigation System
8. Makiba Irrigation Project
9. Majengo Irrigation and Flood Control Scheme
10. Flood Control - Lower Nduruma WARD/Themis River Basin
11. Patanunbe Irrigation Scheme
12. Nduruma Irrigation Scheme CUM Flood Control

II ブンブイ・スディ地区農業開発計画

1. Basic Agricultural Data on Rice Irrigation in Zanzibar
2. Government of Zanzibar Implementation of the Economic Recovery Programme
Part I Analysis of Economic Recovery Programme
Part II Implementation Plan
Part III Public Investment Programme
3. An Interim Report on the Hydrogeology of Zanzibar Island
4. Boreholes List at Bumbwi Sudi
5. Topographic Maps for Zanzibar Island 1/50,000
6. Topographic Maps for Zanzibar Island 1/10,000
7. United Nation Development Programme
Project of the Government of the United Public of Tanzania
8. A Round Water Review Zanzibar Island

現地写真集

キクレトワ河沿岸



計画対象地域



シツ・ワ・ムボゴ地区を流れるキクレトワ河



マジエンゴ地区を流れるキクレトワ河



シツ・ワ・ムボゴ取水工



マキバ取水工



灌漑用水路 (マジェンゴ地区)

ブンブイスディ地区



計画対象地区



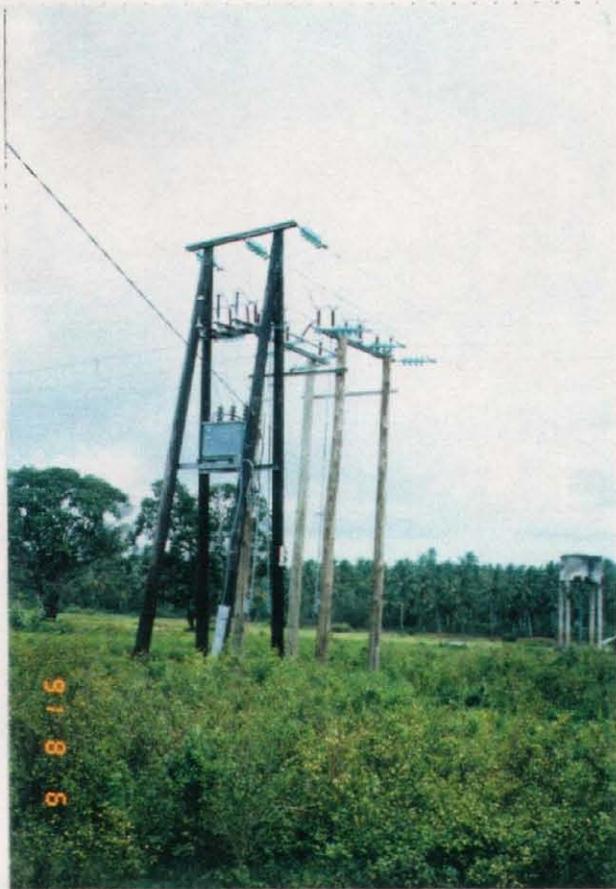
計画地区内の既存水田及び灌漑用水路



揚水機場 Field No. 1地区



揚水機場 Field No. 7地区



既存配電網



電化されたポンプシステム

ウガンダ共和国

1. イガンガ郡 キビンバ地区農業開発計画
2. マケレレ大学農学部拡充計画

II. ウガンダ共和国

1. 背景

1.1 国土と人口

(1) 国土

ウガンダ共和国は東アフリカの赤道直下に位置する内陸国であり、ケニア、タンザニア、ルワンダ、ザイール、スーダンの5ヶ国と国境を接している。国土面積は、約24.1万km²であるがその5分の1の約4.4万km²をビクトリア湖、ナイル河等をはじめとする湖沼及び河川が占めている。首都はカンパラ市でビクトリア湖の北岸に位置する。国土の大部分は海拔900～1,500mの高原地帯をなしているが、西部のザイール国境地帯は南北にリフト・バレー（大地溝帯）が走り600～900mの低地が続く。一方、2,000～5,000m級の山岳地帯もあり変化に富んだ地形を有している。

気候は、赤道直下に位置するものの高原であるため温暖である。特に、ビクトリア湖周辺では湖沼性気候のため温度差も少ないが、北へ行くに従い温度差の大きい内陸性気候になり平均気温も高くなる。降雨量は全般的に多く年平均1,000mmと東アフリカ地域の中で最も多い。ビクトリア湖周辺では年間1,500～1,750mmにも及ぶが、北へ行くに従い徐々に少なくなる。雨期は3月から5月の大雨期と9月から11月の小雨期に分かれる。カンパラ市周辺の気象緒元は以下の通りである。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温	22.0	22.1	22.2	21.8	21.6	21.1	20.6	20.7	21.2	21.7	21.8	21.6
平均湿度	78	78	80	83	83	82	81	81	80	79	79	79
平均降雨量	79	85	170	278	279	113	73	84	77	84	137	115

(2) 人口

1991年人口センサスによると、ウガンダの総人口は16.6百万人であり人口密度は70人/km²である。1980年から1991年までの年平均人口増加率は2.5%と高い値を示している。

1.2 社会経済

1971年から1978年のGDP年平均実質成長率はマイナス1.6%であり、人口増加率は年平均2.8%と高い伸びをした。1970年代の国民一人当たりのGDP年平均成長率はマイナス4.4%と落ち込んだ。1987年にウガンダ政府は過去15年間に及ぶ内戦と混乱のために混乱した経済の復興及び再建を目的とした経済復旧計画を開始した。その結果1987年から1990年の年平均GDP実質成長率は6%の伸びを示してい

る。1988年の国民総生産（GNP）は、約4,480ドルで、国民一人当たりのGNPは280ドルである。1986年から1988年までのGNP及びGDP実質成長率の推移は下記の通りである。

項目	1986	1987	1988
GNP（百万ドル）	3,430	4,097	4,480
国民一人当たり（ドル）のGNP	230	260	280
GDP実質成長率	0.3	6.4	7.2

出典：世界銀行

ウガンダの輸出入額は1989年実績で、輸出380百万ドルに対して輸入509百万ドルと輸入超過になっている。主要輸出品目は、農業生産物が多く、特にコーヒーの閉める割合は高く、1991年の1月から7月までの実績は54,829トン、56.4百万ドルの輸出が行なわれた。

1.3 農業の現況

農業はウガンダの経済の中で占める割合が大きくGDPの65%が農業部門から生産され、総輸出額の90%、労働人口の80%を担っている。主要輸作物は、コーヒー、紅茶、タバコ、綿花であり、主要な食用作物はキャッサバ、さつまいも、ミレット、メイズ、リョウリバシヨウ、豆類である。総耕作面積は1988年で約5.0百万haであるが、そのほとんどが天水農業であるために収穫量は天候に大きく左右される。1971年から1989年の主要農産物の栽培面積及び生産高は下記の通りである。

作物	1979～81年		1988		1989	
	栽培面積 (103ha)	収穫量 (103ton)	栽培面積 (103ha)	収穫量 (103ton)	栽培面積 (103ha)	収穫量 (103ton)
小麦	5	10	5	9	5	10
水稲	12	16	16	20	18	20
メイズ	263	360	306	331	300	300
ミレット	297	473	300	414	270	380
ソルガム	175	312	199	289	180	260
キャッサバ	305	2,122	350	2,502	340	2,500
さつまいも	276	1,284	394	1,709	310	1,800
リョウリバシヨウ	-	366	-	470	-	480
コーヒー	224	112	224	184	225	180
紅茶	4	2	6	2	6	3
タバコ	4	-	8	4	8	4
綿花	-	5	-	6	-	5

出典：「FAO Production Year Book, 1989」

1.4 国家開発計画

1987年5月ウガンダ政府は1987/88～1990/91における「復旧開発3ヶ年計画」を策定した。1989年にはこの計画の見直しが行なわれ、1988/89 から1991/92にかけての計画が発表された。この計画の目標は経済及び社会インフラの復旧及び再建であり、分野は農業、交通運輸、工業、観光、社会インフラ整備、天然資源及びエネルギー開発等多岐に亘る。本計画での農業分野の具体的な目標は以下の通りである。

1. 食料の増産を図り、食糧の備蓄を確保すると共に栄養水準の改善を図る。
2. 輸出用農産物及び食用作物の収穫量の増大と多様化を図る
3. 農業加工品の原料となる農産物の増産を図る。
4. 農業分野における雇用機会の増大を図る。
5. 全人口の90%が農村部に住むことから農村インフラ整備を行ない、国民の生活水準の向上を図る。

2. イガンガ郡、キビンバ地区農業開発計画

2.1 事業の背景

ウガンダ経済の中で農業部門の占める割合は非常に高く、GDPの約70%は農業部門より生み出され、労働人口の約80%が農業従事者であり、また主要輸出品目は農産品が中心である。輸出農産物の構成を見てみると非常に偏りがあり、コーヒーのみの輸出額はウガンダ国の輸出総額の90%以上を占めている。このように、ウガンダの経済は国際市場での価格の変動により大きく左右され不安定な状況にある。これらの背景により、ウガンダ政府は農業生産増強による食糧自給達成と輸出農産物の多様化による経済の安定化に努力している。

ウガンダの農産物の中で米はそれほど中心的なものではなかったが、近年、特に都市部においての食生活の変化により米の需要が増加した。この結果、ウガンダ政府は貴重な外貨の使用による米の輸入に頼るざるを得ない状態になっている。同国政府は稲作に適した北部の広大な湿地帯の開発により米の生産量の増大を図り、国内の自給達成及び余剰生産分の近隣諸国への輸出による輸出農産物の多様化を目指している。

この線に沿って、キビンバ地区（540ha）及びドホ地区（372ha）の水田開発が、中華人民共和国の技術援助により行なわれた。また、オルエニ地区（800ha）はアフリカ開発銀行の援助により実施されつつある。しかし、これらの灌漑水田は目標に対して十分な面積ではなく、また、完成した水田では老朽化が激しく米の自給には程遠いのが現状であり、さらに灌漑水田の拡張を必要としている。

上記の国家計画のもとで、キビンバ（Kibimba）地区の既存水田の復旧改善を含んだ小規模営農形態の灌漑水稻の拡張開発は、緊急且つ重要な課題となっている。

2.2 計画地区の概要

(1) 位置及び地形

計画地区であるキビンバ（Kibimba）地区は首都カンバラ（Kampala）から北東へ約160kmの東部州イガンガ郡（Iganga District）に位置する。地区内は細長い湿地帯が南北に延び、東西にある丘陵により挟まれている。計画地区の面積は約50km²であり、南から北に向かいなだらかに傾斜している。標高は1,050mから1,065mである。

計画地区はイガンガ郡のブコリ（Bukoli）地区内にある。1991年の人口センサスによるとブコリ地区及びイガンガ郡の人口は、それぞれ238,600人、944,000人である。

(2) 気象

計画地区内の気候はビクトリア湖の影響が強い湖沼性気候に属する。その特徴は、降雨量が多く、年間を通して温度、湿度、風速とも変化が少ない。12月から3月と6月から7月の年2回乾季

があるが、頻繁に起こる雷雨により年間を通して降雨量が多い。

キビンバ村での観測所によると、1948年から1975年までの28年間の年平均降雨量は、1,458mmであり、最高降雨量は1972年の2,143mm、また、最低降雨量は1953年の1,040mmであった。月別の降雨量は次の通りである。

月	平均降雨量 (mm)	降雨日数 (日)
1月	61.5	4
2月	73.3	4
3月	124.5	8
4月	217.5	12
5月	159.5	11
6月	77.8	6
7月	90.6	6
8月	113.5	8
9月	157.6	10
10月	167.6	11
11月	143.5	8
12月	83.6	5
合計	1,475.6	93

出典：Kibimba Rice Company

計画地区から北東へ約30kmのトロロ市 (Tororo) にある観測所によると月平均気温は季節により異なり、7月に最低の22℃、11月に最高の25℃であり、年平均気温は、24℃である。また、平均最高気温は32℃であり、平均最低気温は17℃である。

(3) 水 文

計画地区への灌漑用水源としては、マラバ河及びビクトリア湖が考えられる。マラバ河は、計画地区の北東約100kmのケニアとの国境に位置するエルゴン山 (Mt. Elgon) に源を発し、国境沿いを南方に流下し、トロロ市付近で流れを西に、また、計画地区付近で北西に変えキョウガ湖 (Lake Kyoga) へ流れ込む。流域面積は計画地区付近で約1,800km²である。マラバ河についての水文データはエンテベ (Entebbe) 市にある水文気象局により観測されている。

計画地区はビクトリア湖のバーケリー湾 (Berkeley Bay) の北約20kmに位置する。計画地区への水源としてマラバ河からの取水が経済的でないと判断された場合は、バーケリー湾からポンプによる取水が可能である。

(4) 土 壌 及 び 土 地 分 級

現在、土壌についての計画地区内の詳細な資料は無い。Atlas of Uganda及び本地区に類似する

他の計画地区のデーターを参考にすると、計画地区の低地の土壌は、上層部に壤土の組織を、下層部には粘土の組織を持った熱帯地域で見られる湿地土壌である。pHは、5~7と低い。また、丘陵地帯の土壌はローム組織を持った赤みを帯びた土壌である。

一般的に、低地の粘土質の土壌は比較的高い潜在肥沃度を持っており、稲作には適している。現在では、稲作地帯のほとんどがこれら地域に開発されている。一方、丘陵地帯の土壌はローム質であり、透水性が良い為、メイズ、大豆、野菜などの作付けに適している。

(5) 既存インフラ

計画地区と郡の中心であるイガンガ市は国道により結ばれている。この国道は、アスファルト舗装が施された2車線の道路であり、雨期においても通行が不可能になることはなく、首都カンバラ市から東へ向かうガンダの主要な街を通りケニアへと続いている。しかしながら、計画地区内には、耕作道路や小川をわたるカルバート及び橋がないために、雨季には車両などの通行が不可能になる。

飲雑用水施設はないため、地区内の住民は地下水を使用している。電力の供給は一部の地域に行なわれている。これは、ビクトリア・ナイルの水力で発電されジンジャ (Jinja) からケニアに輸出される132kV送電線より分岐した33kVの配電線より供給されているものである。また、電話施設は地区内にはない。

(6) 既存灌漑排水施設

計画地区内には中華人民共和国の技術協力により1973年に建設された灌漑及び排水の施設がある。灌漑施設は貯水ダム、幹線水路、支線水路及び付帯施設からなり地区内の南部の約540haを灌漑している。ダムはアースフィル式であり、堤高4.5m、堤長1.5kmであり、貯水能力は約3百万m³である。排水施設は排水路及び排水ポンプからなる。

また、灌漑排水施設の他に、地区内には、倉庫、精米施設、事務所、宿舎がある。これらの施設の運営は、準政府企業 (Kibimba Rice Company) により行なわれている。現在の問題点としては、1) 降雨量が少ない年における灌漑用水の不足、2) 機材の老朽化、3) 灌漑施設の劣化である。これらに資本の不足も加わり、作付け面積は減少し、1991年には僅か約100haしか耕作が行なわれていない。

(7) 農業現況

地区内の主要な作物は、米、メイズ、ソルガム、キャッサバであり、ほとんどの作物は天水による一期作である。稲作は低湿地帯で行なわれ、他の作物は丘陵地帯で栽培されている。Kibimba Rice Companyの水田では、灌漑用水が出来るため水稻二期作が行なわれている。

地区内の栽培方法は、トラクターや家畜などの動力は使わず、人力によるものが主となっている。また、肥料や農薬なども不足しているために収穫量は極めて低い。一方、Kibimba Rice Companyの農場ではトラクターやコンバイン等を使用した大型機械化農業が行なわれている。

農場内の単位収穫量は、1970年代初めには5.2ton/haと高かったが、水管理の問題及び農業機材の老朽化により1980年代には2.0ton/haと落ち込んだ。この現状に対応すべく、農場は、米の生産の集約化のために個人農家の導入を推進している。

2.3 計画概要

(1) 計画の目的

本計画の目的は、既存灌漑施設の復旧及び改善を行なうと共に、拡張地区に新規の灌漑施設及び農村インフラを建設し、また、効率の良い栽培技術を導入することにより、キビンバ地区での効果のある農業開発を行なうことにある。具体的な開発計画は下記の通りである。

- 1) 既存灌漑施設の復旧及び改善を行ない農業生産の向上及び安定化を図る。
- 2) 新規の灌漑施設を導入し、灌漑地区を拡張する。
- 3) 農村社会及び農業生産活動を高めるために農村基盤施設の建設を行なう。
- 4) 農業収入の増大及び農村基盤施設の建設により、農民の生活水準の改善を図る。
- 5) 他の湿地帯の開発の模範となるようなモデル地区を目指す。

(2) 灌漑開発

計画地区内には約4,000haの灌漑可能面積がある。灌漑用水の水源はマラバ河もしくはビクトリア湖からポンプによる取水が考えられるが、経済的に妥当な方を選択するものとする。ビクトリア湖からの取水の場合、先に述べたバークレー湾よりマインゴ河 (Maingo) の上流へ導水し、マインゴ河下流にある既存の貯流ダムに通じて配水する。具体的な灌漑計画は下記の通りである。

- マラバ河もしくはビクトリア湖に揚水機場を建設する。
- 既存の貯流ダム及び灌漑用水路、付帯施設の復旧及び改修を行なう。
- 拡張地区に新規の灌漑施設を建設する。

(3) 排水施設及び洪水防御施設

570haの既存水田には先述した通り排水路及び排水ポンプからなる排水施設がある。これらの施設を計画どおりに機能させるため若干の修復工事が必要となろう。拡張地区約3,500haに対しても余剰水の迅速なる排水を行なうために、このような排水施設の建設が必要である。

計画地区は、マラバ河の洪水地域から外れていること、また、地区内の流域面積も小さいため、洪水防御工の必要性は低い。

(4) 収穫後処理施設

本計画の実行により、作物、特に米の収穫量の増大が期待されるため、収穫物が無駄なく処理されるように、精米施設及び倉庫などの収穫後の処理施設の建設を行なう。また、これと同時に既存の施設の改修も行なう。

(5) 農村インフラ

農民の生活水準の改善と農村社会及び農業活動の活性化を図るために農村インフラの整備を行なう。具体的な計画は、1) 計画地区内の集落と国道を結ぶ既存の道路の改修、2) 飲雑用水供給施設の建設、3) 電力供給施設の建設等である。

(6) 営農計画

計画地区内の大部分では気象及び土壌条件が稲作に適していること、国内での米の需要が多いことから、水稻二期作を導入する。営農形態は、下記に説明する様に小規模家族経営を基本とし、既存の農場の一部は核農場とする。

小 農：現在Kibimba Rice Companyが所有している土地の一部を除き、地区全域を農民に配分する。稲作に必要な技術指導及び農業資材供給は核農場が行なうこととする。一農家当たりの水田面積は2ha程度とする。

核農場：Kibimba Rice Companyは農業共同組合的な組織に改める。これまで所有していた土地の一部を核農場とし、残りは農民に配分する。核農場では優良種子の増殖、改良農業の普及などを行なう。また、生産農家から収穫物を集荷し、精米加工及び市場への出荷をも担当する。

本開発計画の実施により、キビンバ地区での米の生産は、単位収穫量、4～5ton/ha、年間の総生産は、約18,000トンが見込まれる。

2.4 協力への展望

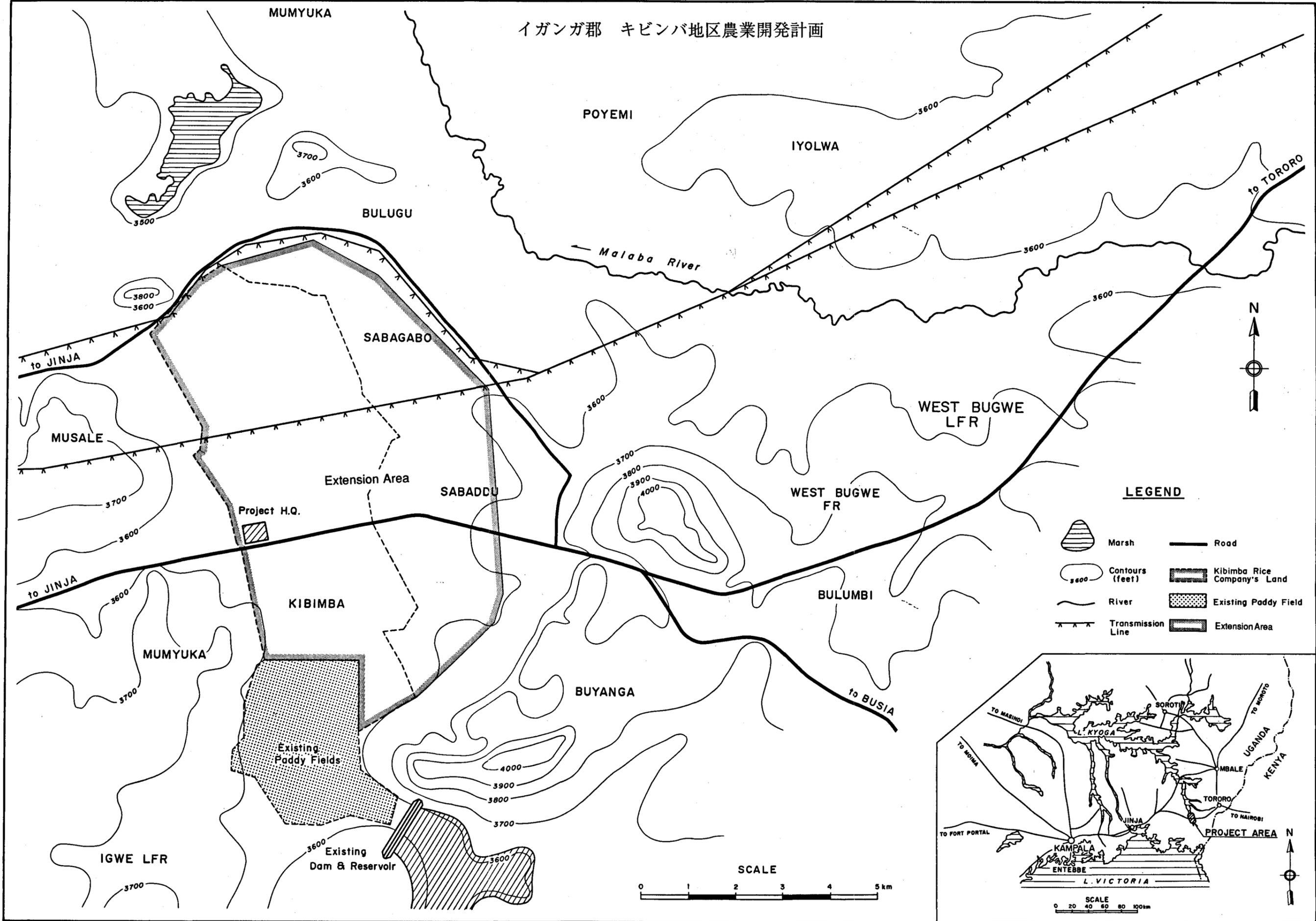
ウガンダ政府が実行している国家復旧開発計画で農業分野での目標は、米の生産量の増大による米の自給達成及び輸出用農産品の多様化である。本計画はこの国家計画に合致するものであり、その実施には高い優先度が与えられている。

中国の援助によりウガンダ政府は、キビンバ地区の農業開発調査を行ない稲作のエステート農場を建設した。しかしながら、ウガンダ政府は、これまでのエステート農場での運営を省みて、生産

の増大、農家生活水準の向上および民生の安定化を図るためには、小規模個人農家による生産が不可欠であるとの結論に達している。

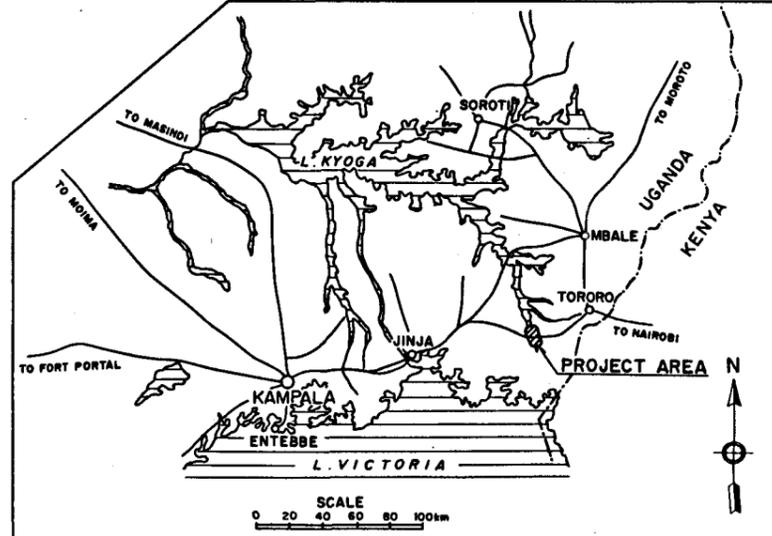
以上のことから、本計画は、既存の灌漑施設の改修を含む小規模農家を対象とした農村及び農業開発計画として策定する必要がある。ウガンダ政府としては早急にフィージビリティ調査を行ない、早期実地のための具体的な開発計画を策定したい意向であり、これらに対する日本政府の援助を切望している。

イガンガ郡 キビンバ地区農業開発計画



LEGEND

	Marsh		Road
	Contours (feet)		Kibimba Rice Company's Land
	River		Existing Paddy Field
	Transmission Line		Extension Area



3. マケレレ大学農学部拡充計画

3.1 事業の背景

ウガンダの経済は多くを農業に依存しているにもかかわらず、過去15年に及ぶ内戦及び混乱による荒廃のため農業生産量は下降している。また、この期間には、教育施設の崩壊及び運営資金の不足により農業に関する教育及び研究活動も停滞した。その結果、農業活動は、優秀な人材の不足ばかりでなく、新しい技術の導入もなく停滞している。

1991年に創設67年を迎えたマケレレ (Makerere) 大学農学部は、アフリカ地域の中で最も古くまた最も高度な農業教育が行なわれている。農学部には農業工学科、畜産学科、作物学科、食品工学科、林学科、土壌学科等8学科を有する総合農業教育研究機関である。しかし、同学部も例外でなく過去18年間の施設の破壊また海外からの援助の減少により教育プログラム、研究開発、農村への普及活動等が沈滞した状況にある。

農業技術者の養成のため、また、それによる農産物増産と言う国家計画も相俟って、マケレレ大学農学部は学部拡充5ヶ年計画を策定しその強化に努力している。とくに、大学付属農場と最近設立された農業工学科および食品工学科の拡充強化を重視しており、その実施を緊急に行ないたい意向である。

3.2 現状と問題点

(1) 位置及び交通

マケレレ大学本校はウガンダの首都であるカンバラ市内にある。本校には農学部の講義室の他、農業工学科及び食品工学科の研究室を含んだ農学部本部がある。農学部付属農場は本校から北東へ約20km離れたカバニョロ地区 (Kabanyolo) にある。

大学本校はカンバラ市内にあるため交通の面においては何ら問題が無い。また、本校からカバニョロの大学付属農場までの交通は、市内から約15kmまではアスファルト舗装された幹線道路、その後約5kmはラテライト舗装道路により結ばれ、交通の便は非常に良い。

(2) 農業工学科

農業工学科は、1989年度に学生数25名により設立された。1991年度には学生数が50名に増え、今後学生数を100名にまで増やす予定である。農業工学科では、現在、通常の講義の他に、太陽エネルギーによる穀物乾燥、搾油機械等の研究活動を行なっている。また、次の5年間計画として、小型トラクターの開発、流域水文、土壌侵食防止、灌漑排水計画設計及び水管理等の研究を行なう予定である。

農業工学科での大きな問題は、研究機材及び資材の不足により研究活動が円滑に行なえない点である。この問題を改善するために、研究開発活動のための研究室と講義のための教室を兼ね備

えた校舎の建設と機材の供給が必要である。カバニョロ地区にある大学付属農場においても、研究施設、機械実習施設、灌漑施設の機材供給が不十分であるため、農業工学科の活動が大きく制限されている。

(3) 食品工学科

食品工学科は、厚生及び栄養に関する教育／研究を行なうことを目的として、1989年度に学生数25人により農学部内に設立された。計画では1992年度には学生数を100人に増やす予定である。食品工学科の当初の課程は、1) 畜産物の加工／処理および2) 食用作物の加工／処理からなる学士課程であり、主要な課程である食品化学及び食品微生物学、食品工学、栄養学については今後導入する予定である。

食品工学科は新しく開設されたもあり、様々な問題を抱えているため実習及び研究活動は困難な状態である。これらの問題点は、教室及び研究室のスペースの問題、食品加工実験施設の不足、及び実習用パイロットプラントの欠如などである。

3.3 計画概要

(1) 計画目的

本計画の目的はマケレレ大学農学部にて1990年に設立された農業工学科及び食品工学科の2学科を対象に拡充／強化を行なうことにある。この2学部の強化／拡充は、現在同学科の教育施設の質の向上を行なうことにより教育及び研究活動の活性化を図ることにある。具体的な計画目標は下記のとおりである。

農業工学科

- 農業機械ワークショップ、設計製図室、カバニョロ付属農場の灌漑施設等の改善を行ない教育／研究に必要なスペースを確保すると共に農学一般と農業工学の関連研究の強化を図る。
- モデル実験及びその試験等の研究活動の活性化を目指し、実験、実習及び研究室の改善を行なう。
- 学科にて開発した各種機器の製造および展示用施設を整備し、ウガンダの農業関連工業の技術水準の改善及び生産拡大に貢献する。

食品工学科

- 食品品質管理、市場開発、食品産業等の農業経済活動に従事する有能な人材を育成する。
- 健全な食糧政策の策定に寄与すると共に栄養水準改善と付加価値の高い農産品輸出を目指した農業生産および市場開拓のための経済計画策定に貢献する。

- 収穫後の農産物の損失を防ぐと共に農産品供給の季節変動の均平化のために、食料の保存、加工、品質管理等の農産物収穫後の処理技術の向上を目指す。
- 国内農産品の加工の研究の強化を行ない、食糧輸入のための外貨流出の削減と加工農産品の新しいマーケットの創設を図る。

(2) インフラ開発

計画の目的達成のためには、下記に挙げる基盤の整備が必要である。

農業工学科

- 1) 修士／博士課程学生を対象に実習が受けられるような機械ワークショップの建設、研究及び開発活動の為に校舎の建設、及び、農業機械の実習及び、開発された農業機械の試験、水理構造物の試験等を行なうための実習実験圃場の建設。
- 2) 学士／修士／博士課程学生を対象に大学附属農場内に灌漑技術の修得及び研究行なえると共に、農民に対しては灌漑施設の展示農場として機能するようなスプリンクラー施設を含む灌漑設備の設置。
- 3) 大学附属農場内の排水施設及び農道網の建設。
- 4) 事務所、講義室及び農業機械実習所等の建設。

食品工学科

- 1) 学生及び技術者の増員計画に対応するために、大学本校内における講義室、実験室および事務管理棟の建設。
- 2) 食品加工課程及びその技術修得を行なうための食品加工パイロットプラントの建設。。

これら施設の内訳は次の通りである。

農業工学科

- イ) 農業工学科校舎（農業機械実習所、研究室、設計室、コンピュータ室、事務所、講義室、図書室、会議室、暗室を含む）
： 一式、約600m²
- ロ) スプリンクラーシステム（散布支管、スプリンクラーノズル、立ち上がり管、給水弁、揚水機施設；200ha分を含む）
： 一式

- ハ) 排水路及び農道 : 一式
- ニ) 機材及び器具
 - 機械作業所機材 : 一式
 - 研究室機材及び器具 : 一式
 - 設計用機材 : 一式
 - 教材 : 一式
 - 事務所用機材 : 一式

食品工学科

- イ) 学科本部（講義室、研究室、事務所を含む） : 一式、約900m²
- ロ) 食品加工パイロットプラント（研究室、農場事務所を含む） : 一式、約200m²
- ハ) 食品加工施設（製粉機、油脂抽出施設、缶詰加工施設、脱水施設、食料品包装施設、発電所、試験機材等） : 一式
- ニ) 機材及び器具
 - 教材 : 一式
 - 食品加工用研究機材 : 一式
 - 測定機材 : 一式

(3) 組織及び管理

本計画は、文部省の監理の基にマケレレ大学が事業主体となる。行政上の監理については、農学部長及び財政面については会計化の協力得て大学事務官が負う。建設では、会計面を除いては大学は文部省の監理下に置く。

(4) 概算事業費

1991年現在の物価水準及びウガンダ国内で先に行なわれた本計画と似た事業を参考に行なった概算事業費は4.3百万ドルに相当する。この内訳は下記の通りである。

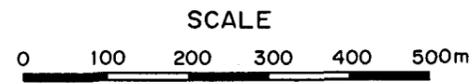
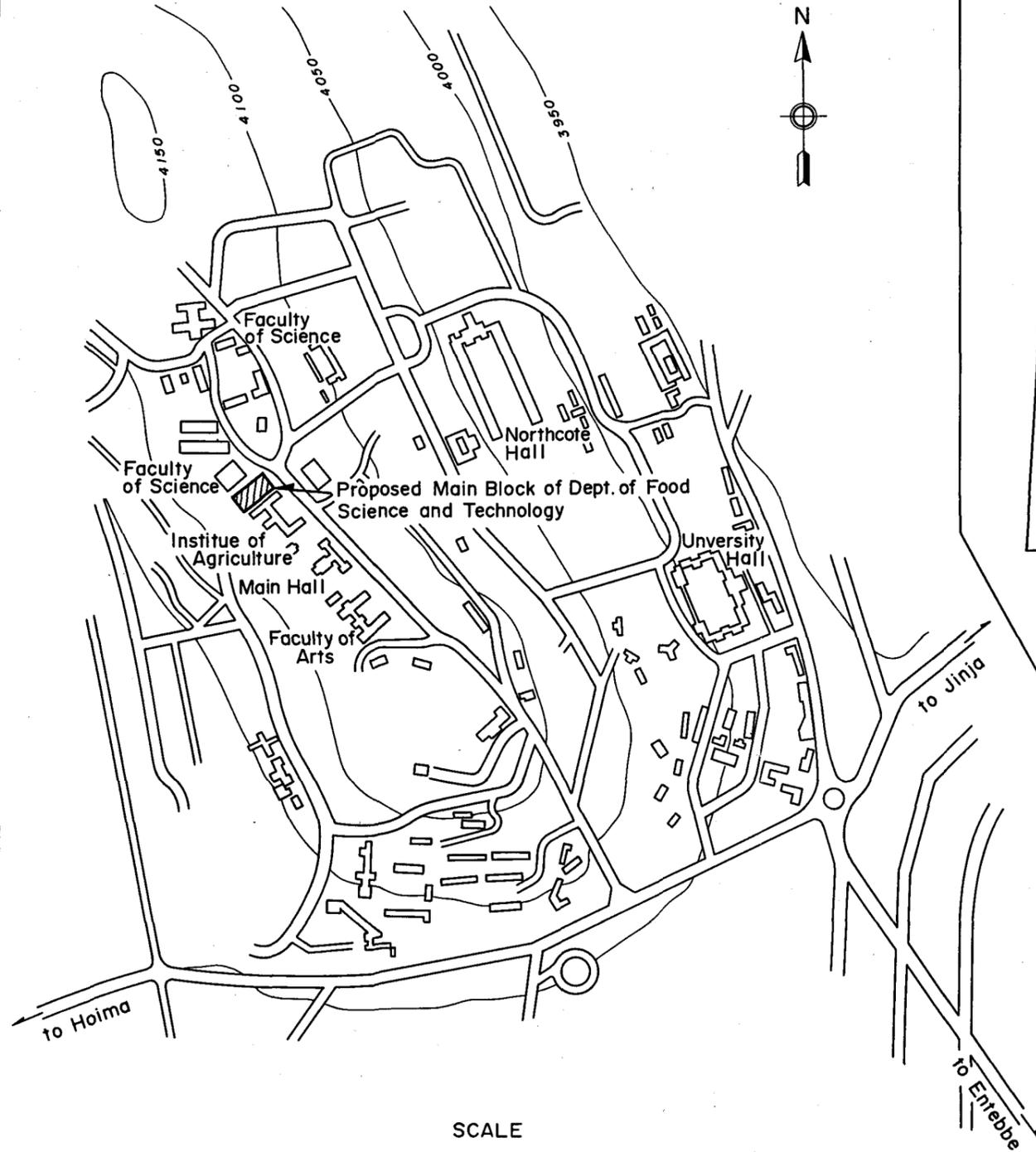
項目	事業費 (US\$)
1. 準備作業	100,000
2. 農業工学科	
1) 校舎	900,000

2) 大学付属農場の灌漑施設	250,000
3) 資機材	200,000
3. 食品工学科	
1) 校舎	960,000
2) 食品加工所	300,000
3) 食品加工施設	490,000
4) 資機材及び器具	550,000
4. 設計及び工事監理費	400,000
5. 予備費	150,000
合計	4,300,000

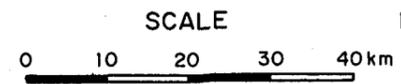
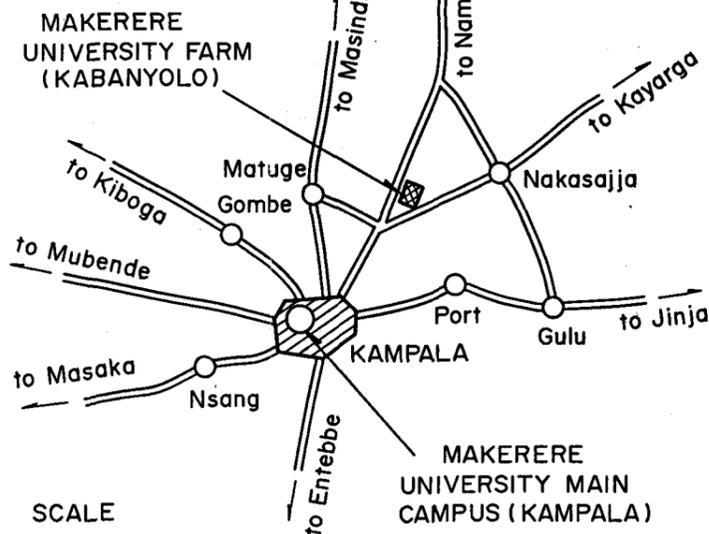
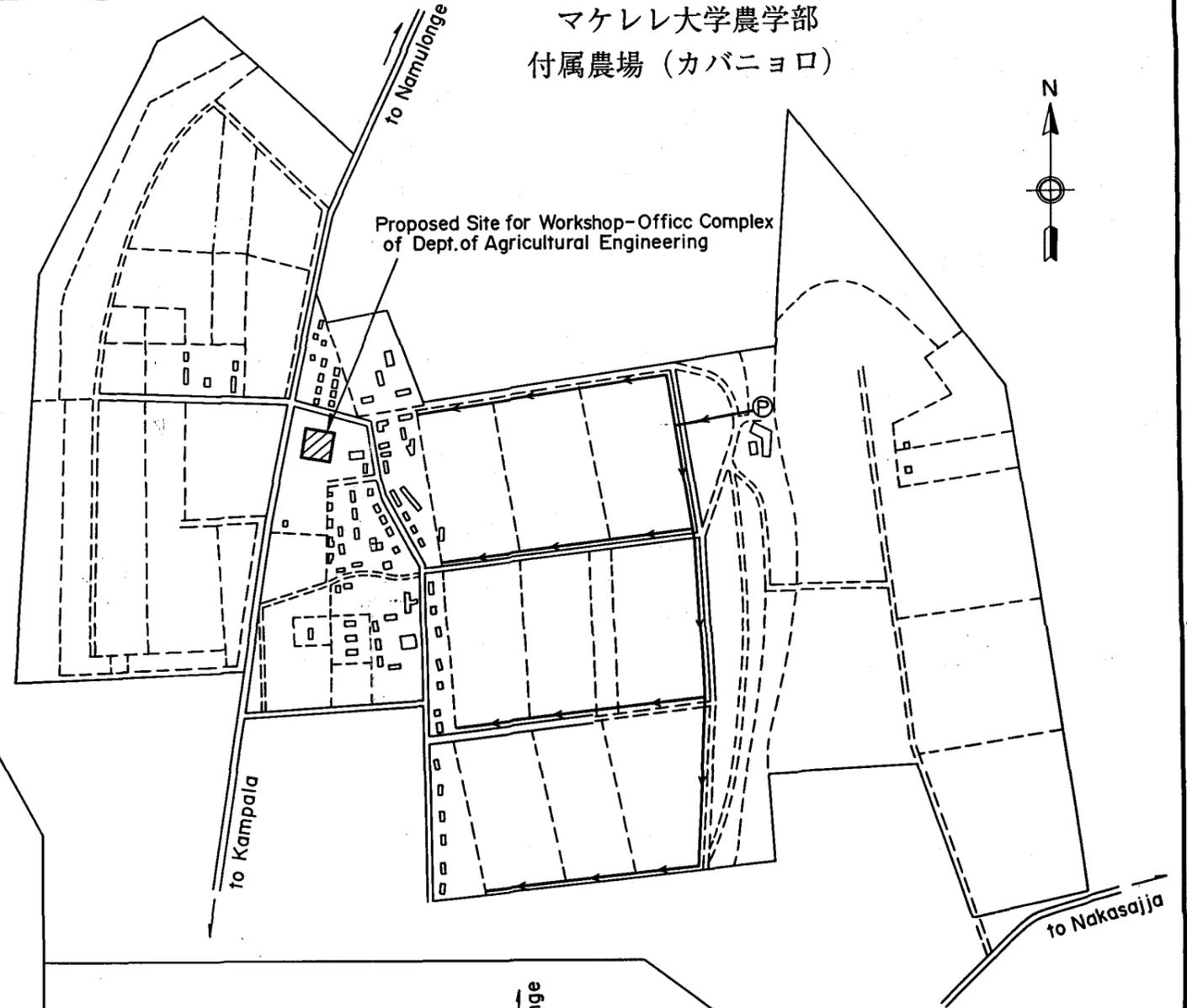
3.4 協力への展望

ウガンダ政府は、過去15年に及ぶ内戦及び混乱による荒廃した国内経済の復旧を目標とし、農業生産の増大と安定化に重点を置いた政策を実施している。しかし、農業生産活動の拡大には様々な問題点があり、農業技術者の不足／教育もその重要な一つとなっている。マケレレ大学農学部、特に新設された農業工学科及び食品工学科での農業技術者の育成は、農業従事者が不足している現況に迅速に対応することを目的としており、日本政府の無償資金協力案件として早急に実施されることが望まれる。

マケレレ大学本校

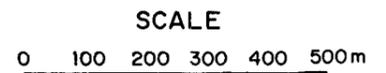


マケレレ大学農学部
付属農場 (カバニョロ)



LEGEND

- } Road
- Path
- Building
- Proposed Pumping Station
- Proposed Irrigation Pipeline



付属資料

1. キビンバ地区農業開発計画F/Sの暫定TOR
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

キビンバ地区農業開発計画F/Sの暫定TOR

**TENTATIVE TERMS OF REFERENCE
FOR
FEASIBILITY STUDY
ON
KIBIMBA AREA AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN
IGANGA DISTRICT, UGANDA**

Project Title : Kibimba Area Agricultural Development Project in Iganga District

Executing Agency : Ministry of Agriculture,
Government of Republic of Uganda

Proposed Source of Assistance : Government of Japan

- - -

I. INTRODUCTION

The Republic of Uganda is a landlocked country, sharing international borders with Sudan in the north, Rwanda and Tanzania in the south, Kenya in the east and Zaire in the west. The country has a total area of 241,000 km², including about 44,000 km² of inland water. The population of Uganda was estimated at about 16.6 million as in January 1991. The average population growth rate between January 1980 and January 1991 was about 2.5 %.

Agriculture is the main stay of the Uganda's economy. It produces about 70 % of GDP, employs about 80 % of work force and provides a major source of export earnings. The agricultural exportation is characterized by concentration of few agricultural commodities, coffee alone accounting for over 90 % of the country's total export earnings. This has made the Uganda's economy vulnerable to price fluctuation of agricultural commodities in the international market. On this account, the Government of Uganda has been making efforts to increase food production for self-sufficiency and to reduce the country's dependence on the export of a limited number of agricultural commodities by diversifying agricultural exports.

Rice was one of minor crops cultivated in Uganda. In the last decade, however, demand for rice has been increased owing to changes in eating habits of people living mainly in urban

areas. This has been forcing the Uganda's Government to import a considerable amount of rice, spending valuable foreign exchanges. On this account, the Government adopted a policy of increasing rice production primarily to suffice its domestic demand and eventually to export excess to neighboring countries, and launched irrigated rice developments mainly in the north and northeastern part of the country where vast swampy lands suitable for rice cultivation are developed.

In line with the above policy, two rice schemes, namely Kibimba scheme (540 ha) and Doho scheme (372 ha), were implemented with the technical assistance of the People's Republic of China, and one scheme, Olweny scheme (800 ha), is now under implementation with the financial assistance of the African Development Bank. However, the combined irrigated areas grown with paddy rice are limited, and further the completed schemes have been deteriorating. Accordingly, the rice production in the country still still remains far below the self-sufficiency level.

With a view to coping with the national policy for increase of rice production, the Kibimba area was given high priority for small holder irrigated rice development, including rehabilitation and improvements of the existing Kibimba scheme.

II. PROJECT BACKGROUND

The project area is located in Iganga District of Eastern Region, about 160 km northeast of Kampala, capital of the country. It consists of a long and narrow swampy land elongated from south to north and is bounded by hilly lands on the west and the east. The area covers a total area of about 50 km² with a gently sloping topography from south to north, and the elevation of the area ranges from 1,050 m to 1,065 m above mean sea level. Whole the project area is situated in Bukoli County of Iganga District. According to the 1991 census, the total populations of Bukoli County and Iganga District are 238,600 and 944,000, respectively.

The project area belongs to the Lake Victoria Climatic Zone, which is characterized by relatively high rainfall and small seasonal variation of temperature, humidity and wind throughout the year. According to the observations at Kibimba, mean annual rainfall during 28 years from 1948 to 1975 is about 1,458 mm, the highest and the lowest annual rainfall being 2,143 mm in 1972 and 1,040 mm in 1953, respectively. The rainfall is relatively uniformly distributed throughout the year. Monthly mean temperature varies seasonally with a minimum of about 22 °C in July and a maximum of about 25 °C in November. Annual mean temperature is therefore 24 °C.

The main source of irrigation water for the project is either the Malaba river or the Lake Victoria. The Malaba river originates from Mt. Elgon located on the international border with Kenya, about 100 km northeast of the project area, flows almost southward along the international border, turns westward near Tororo, then turns northwestward near the project area, and debouches into the Lake Kyoga. The catchment area of the Malaba river is about 1,800 km² near the project area. The project area is located at about 25 km north of the Berkeley Bay of the Lake Victoria, the closest point to the project area.

The soils in the lowlands of the project area are assessed to be mainly tropical swamp soils having a texture of loam in the top layer and clay in the lower layer, while the soils developed on the upland are reddish soils with a loamy texture. Generally, the clayey soils in low-lying areas have a relatively high inherent fertility and are therefore suitable for cultivation of rice. At present, most of the paddy fields are developed in these areas. The loamy soils on the uplands are characterized by a relatively high permeability, and are considered suitable for cultivation of upland crops such as maize, beans, vegetables, etc.

There exist irrigation and drainage facilities in the project area, which were constructed in 1973 with the technical assistance of the People's Republic of China. The irrigation system consists of a storage dam, a main canal, branches and their related structures, supplying about 540 ha of paddy fields in the southern part of the project area with irrigation water by gravity. The drainage facilities consist of a drainage canal system and a drainage pump. In addition, there are warehouses, rice mill, office and quarters within the project area. These facilities are now owned and operated by a semi-governmental company (Kibimba Rice Company).

Major crops grown in the project area are paddy rice, maize, sorghum and cassava. Most of these crops are cultivated once a year under rainfed conditions. Paddy rice is planted in swampy areas, while other crops are cultivated in the upland area. In the Kibimba irrigation area where irrigation water is available, double cropping of paddy rice a year is practiced. The farming operation currently practiced by farmers in the project area is of labour intensive type without using tractors or draft animals. Further, use of fertilizers, chemicals and other inputs is quite limited. Due to these primitive cultivation practices, crop yields are extremely low. On the other hand, the Kibimba Rice Company has been practicing a mechanized cultivation of rice, utilizing large tractors, combine harvesters, etc. The unit yield of paddy rice in the company's farm was relatively high in 1970's, being about 5.2 tons/ha in maximum, but it was decreased to less than 2 tons/ha in the later stage of 1980's due mainly to lack of proper water management, lack of irrigation water and aged farm equipment. In view of these facts, the company has been introducing individual rice growers into the farm to intensify the rice cultivation.

The project is aimed at efficient agricultural and rural development of the Kibimba area through rehabilitation and improvement of existing irrigation facilities, provision of new irrigation facilities for extension areas and rural infrastructures, and introduction of improved farming technics. The potential irrigation area of the project is estimated at about 4,000 ha in net. Irrigation water for the project would be secured by pumping from either the Malaba river or the Lake Victoria, whichever economical. The water pumped up at the Malaba river would be distributed to fields through a canal system to be newly provided. In case of use of the Lake Victoria water, water lifted up at the Berkeley Bay would be first introduced to the upstream of the Maingo river and then distributed to fields through the existing Kibimba storage dam located at the downstream of the Maingo river.

The existing Kibimba farm of 570 ha has an independent drainage system, consisting of drains and a drainage pump as explained before. These existing facilities will have to be rehabilitated so as to function as planned. For extension area of about 3,500 ha, a similar drainage system will need to be established to drain excess water as quickly as possible. There would be no accentuated need for flood protection in the project area, because the area is located outside of the flood plain of the Malaba river and the catchment area of the project area itself is relatively small.

Double cropping of paddy rice a year is proposed to be practiced for most of the project area, since the climate and soils are generally suitable for rice cultivation and the demand for rice is considered high in the country. It is proposed that, in principle, cultivation be made on small-holder basis and the existing farm of the Kibimba Rice Company be acted as a nucleus farm to the whole project area.

In addition to the irrigation and drainage proposed above, it would be necessary to improve rural infrastructures for betterment of social and agricultural activities in the project area and for improvement of living standards of farmers. Such rural infrastructures would include post-harvest facilities, village roads, and potable water and electricity supply facilities.

III. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to formulate an optimum agricultural and rural development plan for the Kibimba area, placing emphasis on irrigated rice development inclusive of rehabilitation and improvements of the existing Kibimba Rice Scheme and provision of rural infrastructures.

IV. SCOPE OF THE STUDY

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

The Study will cover:

- a. Irrigation development for a net area of about 4,000 ha, including provision of a pump station on either the Malaba River or the Lake Victoria, provision of canalization systems, and rehabilitation and improvements of existing facilities.
- b. Rural development, including provision of rural water & electricity supply systems, improvements of village roads, and construction of post-harvest facilities.

The Study will be divided into the following three (3) stages:

- a. Work-I : Preparation of topographic maps at a scale of 1/5,000, covering whole of the potential irrigation area
- b. Work-II : Data collection, review of previous studies, execution of field surveys and investigations, and formulation of basic development plans
- c. Work-III : Analysis of the results of field surveys and investigations, further study on development plans and preparation of a feasibility study report

4.1 Work-I: Preparation of Topographic Maps

Produce topographic maps at a scale of 1/5,000 with a contour interval of 0.5 m, covering whole the potential irrigation area including sufficient marginal areas by means of ground control and photogrammetry.

4.2 Work-II: Data Collection, Review and Additional Investigation

4.2.1 Data Collection and Review

Review and analyze all the previous studies, data and information, particularly those to

human, land and water resources availability and use, including socio-economics, agriculture, and rural infrastructures of the Kibimba area.

4.2.2 Additional Investigations and Basic Studies

(1) Irrigation and drainage

- i) Identify irrigation development areas based on soils, land capability, topography, water availability, etc.,
- ii) Conduct inventory surveys on existing irrigation facilities, and study rehabilitation or improvement plans,
- iii) Estimate irrigation requirements based on cropping patterns to be applied to the project,
- iv) Estimate flooding conditions of the Malaba river such as flood stages, flooding areas, duration, etc., and study flood prevention plans if necessary,
- v) Estimate drainage requirements for the project area, and
- vi) Prepare feasibility-level design and layout of proposed irrigation and drainage systems.

(2) Agriculture and agro-economy

- i) Evaluate all available data related to present land use, soil classification, cropping patterns, crop yields, input levels and cultural practices,
- ii) Carry out surveys and studies on soils, cropping patterns, anticipated crop production, agricultural inputs, etc., in identified areas for irrigation development,
- iii) Prepare a semi-detailed soil map and land capability map for the project area,
- iv) Recommend practical and suitable cropping patterns, and determine input level, labor requirements and crop yields,

- v) Assess the adequacy of existing agricultural support services, and recommend appropriate measures to strengthen such services under the project, and
- vi) Evaluate farm budgets for typical farm households under the project.

(3) Rural development

- i) Examine the adequacy of existing rural infrastructures in the project area, including roads, potable water supply systems, electricity supply systems, and post-harvest facilities,
- ii) Make plans of rural water supply systems for villages in the project area,
- iii) Make plans of rural electrification in the project area,
- iv) Make plans of road networks covering the project area,
- v) Make plans of post-harvest facilities, including rice mills, warehouses, etc., and
- vi) Prepare feasibility-level design and layout of the proposed rural infrastructures.

(4) Topo-survey, geological investigations, etc.

- i) Prepare detailed topographic maps at a scale of 1/1,000 for major structure sites,
- ii) Carry out geological investigations for the proposed sites of pump stations and other major structures,
- iii) Carry out detailed hydrological surveys, including measurement of river flows, analysis of hydrological characteristics of rivers, water sampling for sedimentation and water quality analysis, etc.,
- iv) Study and analyze meteorological data for the project area, and
- v) Conduct construction materials survey, including physical tests and analyses.

- (5) Prepare an interim report, containing results of field surveys and investigations, and formulation of development concept.

4.3 Work-III: Analyses and Formulation of Plans

- (1) Analyze and study the results of the field survey and investigations, and formulate detailed plans for irrigation and drainage development, agricultural development, and rural development.
- (2) Prepare a detailed implementation schedule for the project, and recommend construction methods suitable for local conditions.
- (3) Operation and management
 - i) Recommend organization and procedures best suited for effective operation and management of the project, and
 - ii) Estimate annual costs of the project operation and maintenance.
- (4) Cost estimate and project evaluation
 - i) Estimate investment costs of the project,
 - ii) Estimate economic costs and benefits of the project,
 - iii) Evaluate economic and financial feasibility of the project and carry out its sensitivity analysis, and
 - iv) Estimate and describe indirect benefits of the project.
- (5) Prepare a comprehensive feasibility study report for the project

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 field;

- Field survey and investigations for topography, hydrology, irrigation, and agriculture
- Planning and design for irrigation, drainage, flood protection and rural development

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 REPORTS

The period required for the Study is estimated at 14 months in total. A tentative work schedule is attached hereto.

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

- Inception Report : Within two (2) months from the commencement of the Study
- Interim Report : Within seven (7) months from the commencement of the Study
- Draft Feasibility Report : Within twelve (12) months from the commencement of the Study
- Final Feasibility Report : Within fourteen (14) months from the commencement of the Study

VI. EXPERTS INPUTS

For executing the Study, the following foreign experts will be required;

Team Leader
Irrigation/Drainage Engineer (Planning)
Irrigation/Drainage Engineer (Design)
Hydrologist
Geologist/Foundation Engineer
Soil Mechanical Engineer
Rural Development Expert

Pedologist
Agronomist
Agro-economist/Institutional Expert
Environmentalist

The required manpower input will be about 55 man-months in total.

VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF UGANDA

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

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

**WORK SCHEDULE FOR FEASIBILITY STUDY ON THE KIBIMBA AREA
AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT IN IGANGA DISTRICT, UGANDA**

ITEMS	MONTH														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
WORK-I : Preparation of Topographic Maps															
WORK-II : Data Collection & Review															
Additional Investigations															
Formulation of Basic Development Plans															
WORK-III : Analysis & Study															
Formulation of Development Plans															
REPORTS		△ ICR						△ IR					△ DFR	△ FR	

Note: ICR: Inception Report, IR: Interim Report, DFR: Draft Final Report, FR: Final Report

調査団長略歴

遠矢 勇作

昭和16年12月11日生

昭和39年3月 九州大学農学部農業工学科卒
 昭和39年4月 - 昭和49年11月 日本工営（株）農業部
 昭和49年12月 - 昭和51年2月 日本工営（株）カトマンズ事務所（ネパール）
 昭和51年3月 - 昭和55年2月 日本工営（株）農業水利部 課長
 昭和55年3月 - 昭和56年7月 日本工営（株）スーダン事務所 所長
 昭和56年8月 - 昭和58年12月 日本工営（株）第二農業水利部 次長
 昭和59年1月 - 昭和62年5月 日本工営（株）キリマンジャロ事務所（タンザニア） 所長
 昭和62年6月 - 平成元年6月 日本工営（株）第二農業水利部 部長
 平成元年7月 - 平成3年2月 日本工営（株）農業水利部 部長
 平成3年3月 - 日本工営（株）理事、コメリン事務所長（インドネシア）

主な海外業務実績

<u>案件名</u>	<u>対象国</u>	<u>従事期間</u>	<u>担当業務</u>
白ボルタ立目的計画	ガーナ	昭和40年5月 - 昭和42年9月	灌漑排水計画
タゴン農業開発計画	ラオス	昭和43年1月 - 昭和44年9月	灌漑排水計画
タゴン農業開発計画	ラオス	昭和44年10月 - 昭和45年9月	灌漑排水設計
メスケネ灌漑計画	シリア	昭和48年11月 - 昭和48年12月	灌漑排水設計
ナラヤニ灌漑計画	ネパール	昭和49年1月 - 昭和51年3月	灌漑排水設計
カカハ・ハ°イロットファーム計画	スーダン	昭和52年5月 - 昭和53年7月	設計・施工監理
カンカン農業開発計画	ギニア	昭和54年9月 - 昭和55年2月	灌漑排水計画
カカハ・ハ°イロットファーム拡充計画	スーダン	昭和55年3月 - 昭和57年2月	総括
ローア・モシ農業開発計画	タンザニア	昭和57年5月 - 昭和58年4月	総括
ローア・モシ農業開発計画	タンザニア	昭和58年10月 - 昭和62年6月	総括
首都圏郊外農業開発計画	ラオス	昭和63年7月 - 平成元年3月	総括

調査行程表

<u>日順</u>	<u>月日</u>	<u>起点・経由地</u>	<u>目的地・滞在地</u>	<u>活動</u>
1.	8月17日 (土)		ナイロビ	JICA事務所表敬訪問
2.	18日 (日)	ナイロビ	カンパラ	移動
3.	19日 (月)		カンパラ	計画省及び農業畜産水産省訪問
4.	20日 (火)		カンパラ	ジンジャー地区サイロ見学
5.	21日 (水)		カンパラ	現地踏査 (キビンガ 地区)
6.	22日 (木)		カンパラ	マケレレ大学農学部訪問
7.	23日 (金)	カンパラ	ナイロビ	副大統領Dr. S. Kisekaに調査報告 移動
8.	24日 (土)		ナイロビ	大使館へ調査報告
9.	25日 (日)		ナイロビ	休日
10.	26日 (月)	ナイロビ	チューリッヒ	JICA 事務所へ調査報告／移動
11.	27日 (火)	チューリッヒ		移動
12.	28日 (水)	チューリッヒ	東京	帰国

面会者リスト

1. Vice President Office

Dr. Samson Babi Kisekka	Vice President and Ministry of Internal Affairs
Mr. J. S. Senabulya	Adviser to Vice President
Mr. Nuwamanya	Personal Assistant to Vice President
Mr. Kaffu	Progressive Farmers Association
Mr. Sam J. Kibuka	Director General Machinery Ltd.

2. Ministry of Planning and Economic Development

Hon. J. S. Mayanja-Nkangi	Minister
Mr. Kelibwani	Commissioner Aid Coordination
Mrs. Mary Mrednerli	Agricultural Chief Economist - Sectoral Department
Mr. David S. Nsubuga	Economist / External Aid Coordination Department

3. Ministry of Foreign Affairs

Mr. E. Ihatfi	Economist / Administrator
---------------	---------------------------

4. Ministry of Agriculture, Animal Industry and Fisheries

Hon. Victria Sekitoleko	Minister
Mr. A. Ojacor	Commissioner
Mr. Stedhen N. Yuia	Senior Agricultural Officer, Incharge of Training
Mr. Jecco Isabye	Assistant Commissioner
Mr. A. M. Nyamwegmehdahi	Assistant Commissioner
Mr. J. O. Y. Omaoding	Assistant Commissioner
Mr. G. A. Lematia	Acting Deputy Commissioner for Agriculture Department
Mr. John B. Mubiru	Deputy Commissioner for Agriculture / Administrator
Mr. Saralr Kiyangi	Deputy Commissioner for Agriculture / Production
Mr. G. W. Ssekitoleko	Agro-Economist
Mr. Mugumya Geoffrey	Administrative Officer

5. Makerere University

Dr. Lutaro Bosa	Deputy Vice chancellor
Dr. J. S. Mugerwa	Dean, Faculty of Agriculture and Forestry
MA. K. Shigaweese	Agriculture Director (Planning)
Dr. J. M. Ssebulia	Agriculture University Farm Manager
Dr. Levi Kasisira	Department of Agricultural Engineering
Dr. G. H. Kiwivia	Head of Animal Science
Dr. C. Arnold	Agricultural Engineering Department

6. Kibimba Rice Scheme

Mr. John S. Bishanga	Chairman Board of Directors of Kibimba Rice Co.,LTD
Mr Samwiri K. I. KigWana	Director Kibimba Rice Co.,LTD
Mr. Tom H. Maliuga	Irrigation Engineer
Mr. Tom E. Ejoku	Production Manager
Mr. David K. Makiika	Financial Accountant

7. 在ケニア日本大使館

大久保 建成	一等書記官
--------	-------

8. JICA 事務所

森本 勝	所長
------	----

資料収集リスト

I ウガンダ一般

1. Rehabilitation and Development Plan
1988/89 - 1991/92 Volume One
2. Rehabilitation and Development Plan
1990/91 - 1993/94 Volume II Project Profiles
3. Statistical Bulletin No. GDP/2
Gross Domestic Product Uganda 1981 -1989
4. Key Economic Indicators 6th Issue : June 1991
5. Uganda 1986 - 1991 An Illustrated Review
6. Statistical Bulletin No. IP/9
Index of Industrial Production (to March 1991)
7. Report on the Uganda National Household Budget Survey (1989 -90)
8. Provisional Results of the 1991 Population and Housing Census
9. Background to the Budget 1991-1992
10. Topographic Maps 1/50,000
Busia, Nagongera, Busesa, Tororo, Lumino, Bugiri
11. Atlas of Uganda First Edition 1962

II キビンバ地区農業開発計画

1. Report and Valuation of the Assets of Kibimba Rice Company Ltd.
2. Production Figures as from September 1973 to - Data
3. Monthly Rainfall Data at Kibimba Area 1948 - 1975
4. General Layout of Residential Houses
5. Organization Chart Kibimba Rice Company Limited

III マケレレ大学農学部拡充計画

1. Strengthening of Reseach, Training and Extention Functions of the Faculty of Agriculture and Forestry - A Project Proposal
2. Agricultural Engineering
3. Establishment of a Department of Food Science and Technology at Makerere University Kampala, Uganda
4. Project Sub-Mitted by Makerere University for Assistance by Government of Japan Towards Sustainable Food Science & Technology Capacity
5. Faculty of Veterinary Medicine
6. Five Year Development Plan Makerere University Faculty of Agriculture and Forestry (Draft)

現地写真集

キビンバ地区



計画地区内の既存 水田



拡張計画地域



キビンバ貯水池



取水施設



計画地区内の既存灌漑用幹線水路



コンバインによる収穫風景

マケレレ大学カンパラ本校



左：大学本館
右：農学部本部

左：農学部本部
中央：食品工学科校舎建設予定地
右：理学部校舎（建設中）

マケレレ大学





食品工学科研究室
(カンパラ本校)



マケレレ大学農学部付属農場
(カバニョロ地区)



既存揚水機場



農業機械実験室