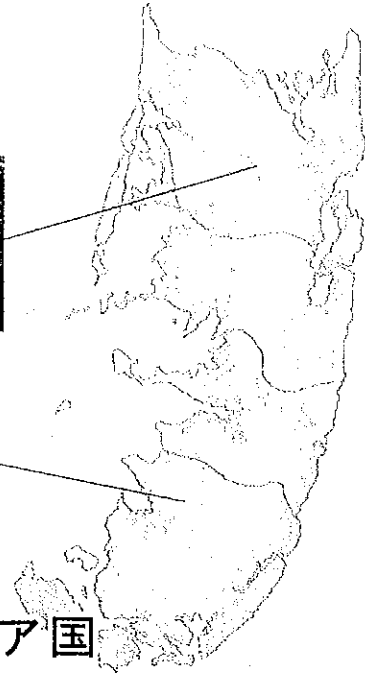
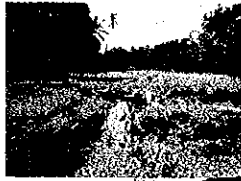


国際協力事業団
タンザニア国 農業天然資源環境協同組合省



タンザニア国

ザンジバル灌漑マスタープラン調査

マスタープラン

要約



JICA LIBRARY



J1170507(6)

2002年11月

日本工営株式会社
日本技研株式会社

JICA
416
833
AFA
LIBRARY

農調農
JR
02-72

国際協力事業団

タンザニア国 農業天然資源環境協同組合省

タンザニア国

ザンジバル灌漑マスタープラン調査

マスタープラン

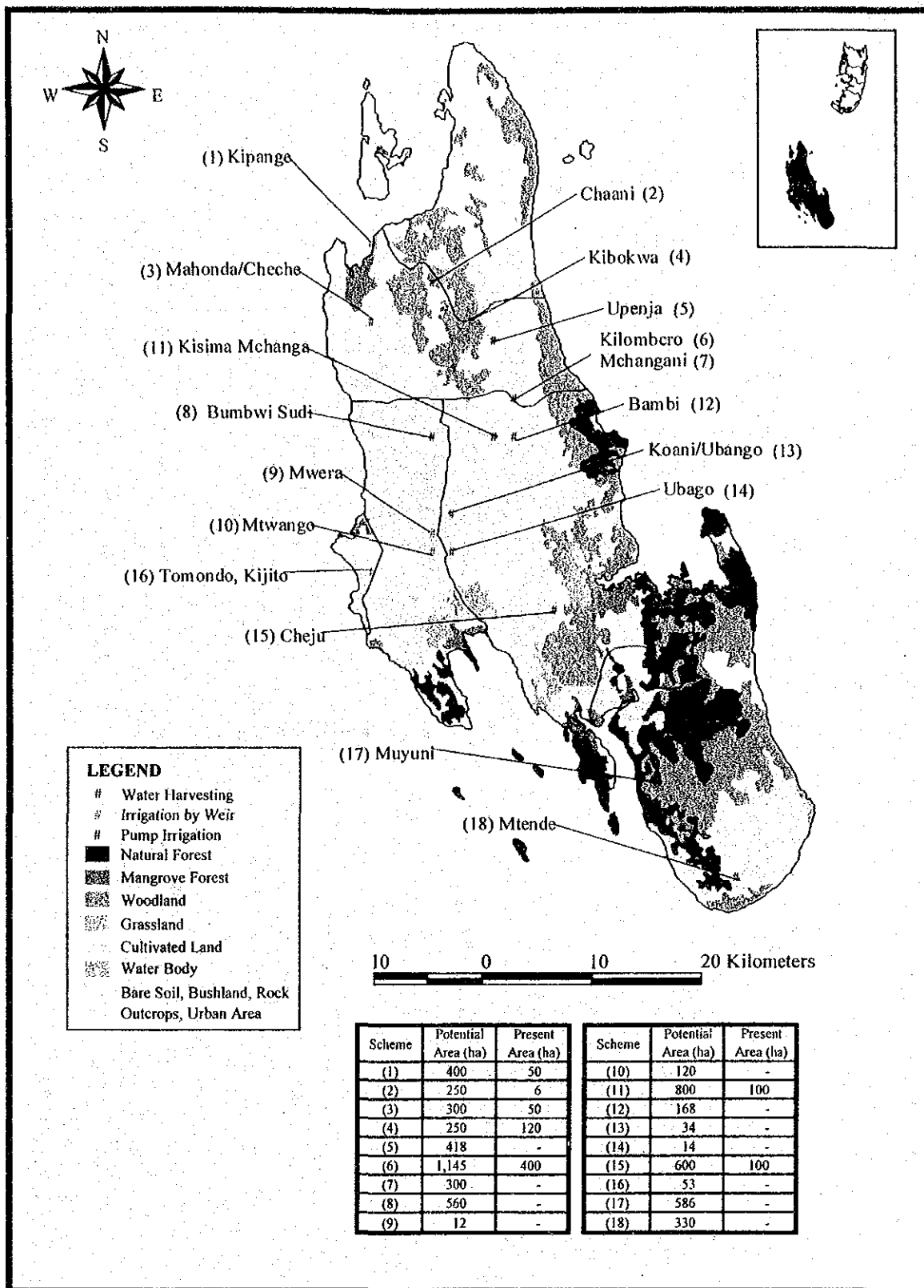
要約

2002年11月

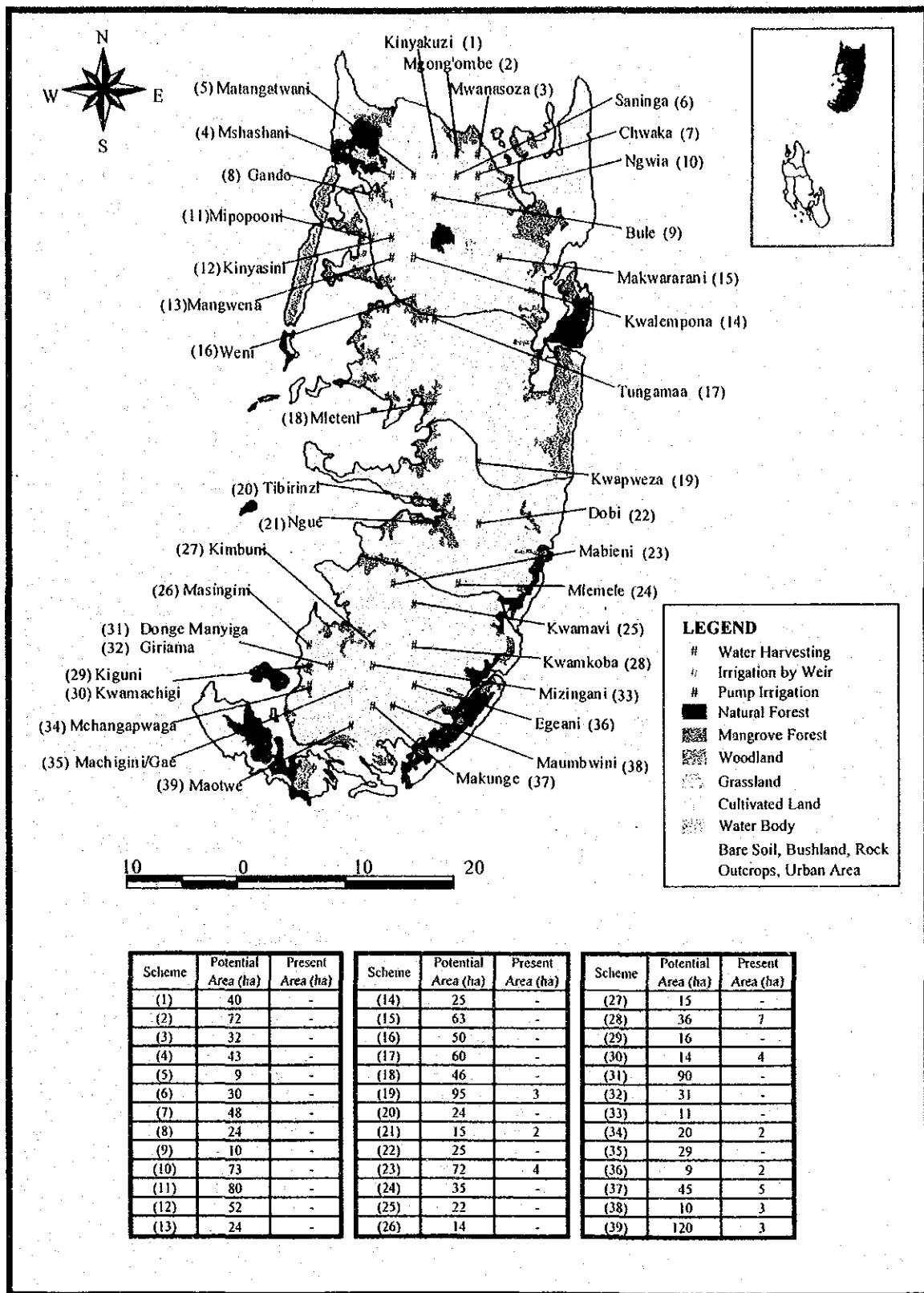
日本工営株式会社
日本技研株式会社



1170507【6】



Potential Irrigation Schemes in Unguja Island



Potential Irrigation Schemes in Pemba Island

ISLAND PROFILE

SOCIO-ECONOMIC BACKGROUND

Administrative Profile¹

Region	Area (km ²)	Administrative Units		
		District	Wards	Villages
North	459	2	22	31
South	409	2	27	41
Others	120	-	-	-
TOTAL	988	4	49	72

LAND USE

Land Cover ¹	Area (1,000)	ha	%
Forest	19,392	17.4	%
Woodland	3,919	3.5	%
Bushland	2,088	1.9	%
Grassland	217	0.2	%
Cultivated Land	78,263	70.3	%
Open Land	7,051	6.3	%
Water Features	206	0.2	%
Others	266	0.2	%
Total	111,402	100.0	%

IRRIGATION

PRESENT CONDITION	North	South	Total
Water Harvesting			
Scheme Nos./Present Area (ha)	18/ 68	21/ 6	39/ 74
Potential Area (ha)	707	1,185	1,892
Irrigation by Weir			
Scheme Nos./Present Area (ha)	-/ -	-/ -	-/ -
Potential Area (ha)	-	-	-
Pump Irrigation			
Scheme Nos./Present Area (ha)	-/ -	-/ -	-/ -
Potential Area (ha)	-	-	-
Total			
Scheme Nos./Present Area (ha)	18/ 68	21/ 6	39/ 74
Potential Area (ha)	707	1,185	1,892

PEMBA

Population^{1,2}

Population (1988 Census)	267,039	persons
Population (2002 Projection)	375,000	persons*
Population (2020 Projection)	587,000	persons*
Population Density (2020 Proj.)	697.4	persons/km ²
Population Growth Rate	3.08	%
Nos of Farm Household (1990)	55,094	Nos

AGRICULTURE

Major Food Crops (2001)	Crop	Cultivated Area	Production	Unit Yield
Paddy	10,830	ha	12,994	1.2 ton/ha
Cassava	10,042	ha	80,334	8.0 ton/ha
Bananas	2,488	ha	24,875	10.0 ton/ha
Yam	2,401	ha	24,000	10.0 ton/ha
S. Potato	2,401	ha	24,000	6.0 ton/ha
Maize	2,401	ha	24,000	1.0 ton/ha
Total	27,624	ha		

FUTURE PLAN

	North	South	Total
Group A			
Scheme Nos./Present Area (ha)	1/ 1	-/ -	1/ 8
Potential Area (ha)	40	-	40
Group B			
Scheme Nos./Present Area (ha)	2/ 22	3/ -	8/ 22
Potential Area (ha)	214	151	365
Group C			
Scheme Nos./Present Area (ha)	11/ 37	12/ -	23/ 37
Potential Area (ha)	429	902	1,331
Group D			
Scheme Nos./Present Area (ha)	1/ -	6/ 6	7/ 6
Potential Area (ha)	24	132	156
Total			
Scheme Nos./Present Area (ha)	18/ 68	21/ 6	39/ 74
Potential Area (ha)	707	1,185	1,892

ISLAND PROFILE

SOCIO-ECONOMIC BACKGROUND

Administrative Profile¹

Region	Area (km ²)	Administrative Units		
		District	Wards	Villages
Town/West	224	2	5	69
North	437	2	22	51
South	811	2	21	56
Others	202	-	-	-
TOTAL	1,666	4	28	176

LAND USE

Land Cover ¹	Area (1,000)	ha	%
Forest	12,768	14.6	%
Woodland	4,022	21.8	%
Bushland	30,843	19.7	%
Grassland	3,715	2.0	%
Cultivated Land	62,424	39.2	%
Open Land	1,190	0.8	%
Water Features	19	0.0	%
Others	2,287	1.5	%
Total	156,277	100.0	%

IRRIGATION

PRESENT CONDITION	Town/West	North	South	Total
Water Harvesting				
Scheme Nos./Present Area (ha)	1/ 78	2/ -	-/ -	3/ 78
Potential Area (ha)	120	650	-	770
Irrigation by Weir				
Scheme Nos./Present Area (ha)	2/ 78	-/ -	3/ 12	5/ 90
Potential Area (ha)	173	-	312	485
Pump Irrigation				
Scheme Nos./Present Area (ha)	1/ 136	2/ -	6/ 12	9/ 178
Potential Area (ha)	560	2,180	4,924	7,664
Total				
Scheme Nos./Present Area (ha)	3/ 214	6/ -	9/ 54	18/ 268
Potential Area (ha)	733	2,468	3,428	6,629

UNGUJA

Population^{1,2}

Population (1988 Census)	375,539	persons
Population (2002 Projection)	608,000	persons*
Population (2020 Projection)	1,159,000	persons*
Population Density (2020 Proj.)	672.3	persons/km ²
Population Growth Rate	3.08	%
Nos of Farm Household (1990)	52,363	Nos

AGRICULTURE

Major Food Crops (2001)	Crop	Cultivated Area	Production	Unit Yield
Paddy	4,547	ha	5,456	1.2 ton/ha
Cassava	6,013	ha	48,104	8.0 ton/ha
Bananas	2,246	ha	22,455	10.0 ton/ha
Yam	392	ha	3,916	10.0 ton/ha
S. Potato	942	ha	5,651	6.0 ton/ha
Maize	1,297	ha	1,297	1.0 ton/ha
Total	15,437	ha		

FUTURE PLAN

	Town/West	North	South	Total
Group A				
Scheme Nos./Present Area (ha)	1/ 78	2/ -	-/ -	3/ 78
Potential Area (ha)	120	650	-	770
Group B				
Scheme Nos./Present Area (ha)	1/ 136	-/ -	2/ 12	3/ 148
Potential Area (ha)	560	-	312	872
Group C				
Scheme Nos./Present Area (ha)	1/ -	2/ -	3/ 42	6/ 42
Potential Area (ha)	53	550	1,386	1,989
Group D				
Scheme Nos./Present Area (ha)	-/ -	2/ -	4/ -	6/ -
Potential Area (ha)	-	1,268	1,730	2,998
Total				
Scheme Nos./Present Area (ha)	3/ 214	6/ -	9/ 54	18/ 268
Potential Area (ha)	733	2,468	3,428	6,629

1: Zanzibar Statistical Abstract 1997

2: National Land Use Plan Planning Policies, October 1991, Dept. of Statistics

3: National Reconnaissance Level Land use and Natural Resources Mapping Project, Final Report 1997

*: Population Data are rounded by JICA Study Team.

ザンジバル灌漑マスタープラン調査
マスタープラン・レポート

要 約

1 緒 言

(1) はじめに

本報告書は、2002年5月9日に国際協力事業団（JICA）とザンジバル政府の農業天然資源環境協同組合省（MANREC）との間で取り交わされた議事録にしたがって作成された「ザンジバル灌漑マスタープラン調査」にかかる灌漑マスタープラン（フェーズ1調査の目的）をまとめたものである。

(2) 調査の背景

ザンジバル灌漑開発計画（ZIDP）は1997年に策定されたが、その後の低い実施進捗度と、ZIDP策定後に発表されたザンジバル・ビジョン2020、ザンジバル貧困削減計画（ZPRP）、農業セクター政策（ASP）等の上位計画との整合性を取るため、現在その計画を見直す必要に迫られている。このような状況のもと、ザンジバル政府は、本土の農業食糧安全保障省を通じて、JICAに対し、現在JICAで実施中の本土を対象とした国家灌漑マスタープラン調査（NIMP）の調査対象地域にサンジバルを含めることを要請してきた。この要請を受けて、JICAは本土農業食糧安全保障省の同意を得た後に、ザンジバルを調査対象地域に加えることに合意し、2002年5月9日に議事録に署名した。

(3) 調査の目的

各フェーズの調査の目的は以下のとおり。

フェーズ1調査：本土に対する全国灌漑マスタープランを参考に、ザンジバルのウングジャ島およびペンバ島に対し灌漑開発マスタープランを策定する。

フェーズ2調査：本灌漑マスタープランで選定された優先灌漑案件に対する行動計画を策定する。

全調査期間：現地調査および報告書説明を通じて、カウンターパートに対する技術移転を行う。

本報告書はフェーズ1調査の調査結果をとりまとめたものである。

(4) 調査対象地域

ザンジバルのウングジャおよびペンバ両島を調査対象地域とする。

(5) ステアリング・コミッティー会議

ステアリング・コミッティー会議は2回開催された（インセプション・レポートにかかる説明・協議が2002年5月15日、ドラフト・マスタープラン・レポートにかかる説明・協議が同年8月26日）。MANREC、農業・食糧安全保障省チーフカウンターパート、およびJICA専門家の出席のもと開催された。これらの会議にて、当該報告書の内容は合意された。

2 農業セクター関連政策

(6) ザンジバル・ビジョン2020 およびザンジバル貧困削減計画 (ZPRP)

上位計画としては、ザンジバル・ビジョン2020およびザンジバル貧困削減計画 (ZPRP) があげられる。前者では経済成長促進および貧困削減政策についての方向性が示されており、一方後者は、ザンジバル・ビジョン2020のアクション・プランとしての性格を持つとともに、内外からの資金源による財政投資計画を定めている。

(7) 農業セクター政策 (ASP)

農業セクター政策 (ASP) は灌漑開発計画の上位計画に位置づけられ、その目標は経済面、社会面および環境面からの持続可能な農業開発の促進である。また、灌漑部門では、経済的に妥当、効率的で、かつ持続可能な灌漑事業の実現のためには、枠組みおよび開発戦略の策定が不可欠であることを強調し、以下の重点項目について言及している。

- 既存灌漑事業の改修促進
- 効率的な水利用を目指した水利組合組織の強化
- ウォーター・ハーベスティング技術の開発・普及
- 民間セクターの振興
- 事業運営管理のための水利費徴収システムの構築

(8) ザンジバル国家水資源開発政策 (ZNWP)

1999年に策定されたザンジバル国家水資源開発政策 (ZNWP) の目的は、全ての国民への清潔かつ安全な水へのアクセスを保障するとともに、社会経済活動を拡大するために必要な水資源を確保することにある。この目的を達成するために、本政策では6つの目標、5つの課題が設定されている。ZNWPではMANRECが灌漑開発で果たすべき責任を以下のとおり明記している。

- 灌漑のための水資源開発
- 水資源管理局で制定される水利権・法規に基づく灌漑地区の水管理
- 農業活動に関する水需要の情報整備
- 土地、水資源、森林など天然資源の適正管理、環境保全などへの農民の意識向上
- 灌漑事業に対する表流水の利用促進
- ウォーター・ハーベスティングおよびため池による降雨の利用促進

(9) 環境政策

1990年に実施された「ザンジバル総合土地環境管理計画調査」では包括的な環境調査が実施されており、その調査結果は「ザンジバル環境政策/プログラム報告書」としてとりまとめられた。本報告書の主なポイントは、①環境保全に貢献する総合土地利用計画を策定する必要性、特に農村の土地利用管理の改善に焦点を当て、バランスの取れた土地ゾーニングと資源の適正利用に取り組むことの必要性、②灌漑開発に関連する健康リスクを軽減するための環境配慮の必要性、③土壌浸食防止に農民を取り込むために必要な土地所有に関する法制整備の必要性の3点である。灌漑開発に関しては、1996年に制定された「持続可能な開発実現のための環境管理法」で、土地、水、大気など生態系の保全、再生可能な天然資源の持続可能な利用などを規定しており、これらを灌漑事業の計画・設計に反映すべきとしている。

3 社会・経済現況

(10) 経済および農業セクターの現況

2000年の統計資料によると、ザンジバル農業セクターの国内総生産（GDP）に占める割合は36.4%、人口の60%以上が農業に従事する。1990年から2002年にかけてのGDP平均年成長率は4.0%であり、近年も成長率が1999年に4.5%、2000年に4.0%と達成されるとともに、1995年に29%にもなった物価上昇率も2000年は6.5%にとどまり、全体的に経済は回復基調にあると言える。

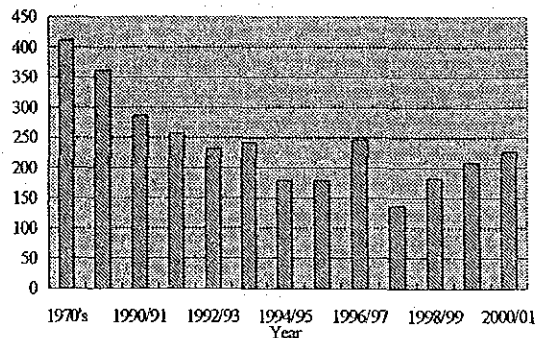
(11) 農業セクターへの予算配分および実績

ザンジバル政府の財政基盤は非常に脆弱であるが、近年1998/99年から2000/1年にかけては緊縮財政のもと財政赤字は縮小の傾向にある。このような財政状況を反映し1996/97年以来、予算全体に対する開発予算の割合は非常に低い（1995/96に前年の45.6%より6.4%と急激に低下した）。これは、1995年より2000年まで二国間援助が殆ど実施されなかったことも一因である。ザンジバル政府は2000/01年に前年度比71%増にあたる10億タンザニア・シリングを開発予算に計上したが、依然として予算全体の2.4%にとどまっている。農業セクターへの予算配分は2001/02年にも5.2%と低い比率で推移しているが、ZPRPは農業セクター、特に灌漑、試験研究部門を含む農業普及への予算増加の必要性を提言している。

(12) 食糧需給

食用作物の自給率は人口増加に伴う農地の減少のため、1970年60%、1980年42%、1990年35%と年々低下している。右図に1970年代より現在に至る食用作物生産量（単位：トン）を示す。コメはザンジバルの主要食用作物であるが、その生産量はこの10年来横ばいで、しかも年変動が激しい。1999年6月の農業セクターレビュー報告書によると、15,600トンのコメを生産しているが、80,000トンが不足しており、これは輸入に頼っている。

食用作物生産量



出典 Food Self-sufficiency in Zanzibar 1996, Status of Irrigation Development in Zanzibar-2001, Statistic Bureau of Zanzibar

(13) 貧困

ザンジバルの貧困層は全体の51%にのぼり、そのほとんどが農村に住み、農業を主たる生計手段としている。概して、ウングジャ島に比較してペンバ島の貧困度が高い。

(14) ジェンダー

ザンジバルでは食用作物生産従事者の70%が女性である。しかし、土地を所有する女性はわずか20%であり、しかも、金融、農業情報、普及サービス、営農技術指導へのアクセスの機会が限られており、このことが農業生産性向上への阻害要因となっている。

4 灌漑開発の現況および問題点

(15) 自然条件

ザンジバルの面積は2,654 km²、その内訳はウングジャ島1,666 km²、ペンバ島が988 km²である。ウングジャ島は南北に平行に走る隆起台地にはさまれたかたちで、低地が回廊状に分布している。また、ペンバ島は湧泉を水源とする小河川により形成された小渓谷が多く、起伏に富んだ地形である。ザンジバルの季節は3月より6月にかけての北モンスーン期、9月下旬から12月にかけての南モンスーン期に二分される。年間平均降水量はウングジャ島が1,550 mm、ペンバ島が1,830 mmである。乾期は季節風の影響により年2回（小乾期は8月から9月、大乾期が12月から3月下旬）。年平均気温は約27℃であり年変動は小さい。

(16) ザンジバル灌漑開発プログラム (ZIDP)

ZIDPは、「灌漑セクターの制度的改革を通じて主体的かつ持続的な灌漑の推進」を基本概念として、将来にわたるザンジバルの灌漑開発戦略とそのマスタープランを策定する目的で実施された。ZIDPでは、ウングジャ島では民間セクターの導入の下での高収益作物の積極的栽培を、また、ペンバ島においては表流水開発による小農稲作灌漑の推進を開発の基本方針としている。しかし、ZIDPは、開発の具体的方法の提言が不十分で、46の提案活動は現在に至っても着手すらされていない。灌漑開発に対する財政的な脆弱さ、推進イニシアティブの欠如とともに、ZIDPそのものが完結されていないことも灌漑開発停滞の原因と考えられる。

(17) 現状の灌漑開発の問題点および制約要因

ザンジバルにおける現状の灌漑開発の問題点および制約要因は下表のように要約される。

ザンジバルの灌漑開発における問題点および制約要因

問題および制約項目	内容	注記
組織制度および経済面	灌漑事業全般にわたって、経済性が低い、あるいはコスト高である（FAO事業の例では、ヘクタールあたり平均23,000米ドルの費用が投入されている）。	事業実施経験不足、および、実施体制の不備が大きな原因である。もともと、ザンジバルのような立地条件における規模の小さな灌漑事業は比較的割高なものにならざるを得ないが、まだ改善の余地は十分にある。
農家経済面	特にポンプ灌漑事業では、維持管理費用が農家経済を大きく圧迫している。	同地区では、地下水以外に灌漑水源は考えられず、また事業の経済性に問題はなく、事業実施の価値は高い。農家経済上の問題は農家規模の小ささに起因しており、これまでどおり補助制度で支援することが不可避である。
技術および社会面	灌漑効率が悪く、灌漑水が有効に利用されていない。あるいは、計画対象地区内に灌漑水が十分いきわたらない。	灌漑効率の低さは、水路材料の透水性の高さだけが原因ではなく、野生動物の造穴活動、雑草根の障害などさまざまな原因による。また、農民のルーズな水管理も大きな用水ロスを発生させる原因となっている。
	幾つかの小規模ダム実施例において、おもに計画・設計上の不備からダムの機能が十分発揮されていない。	これまでのダム計画・設計は、灌漑用水量の算定などにもとづいたものでなく、地形的な条件などから場当たりの造られたもので、ごく短期の調整機能しか果たさない規模である。

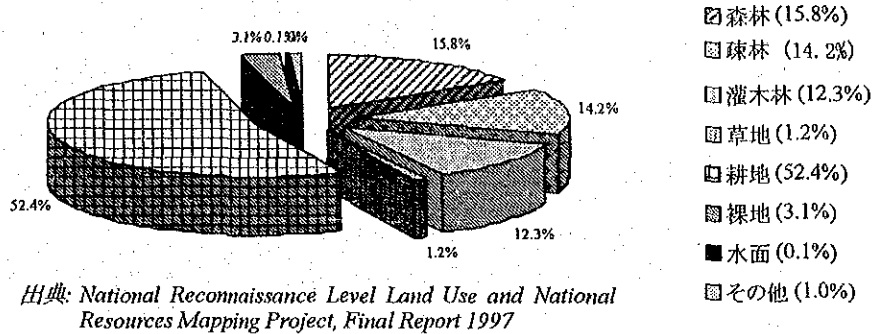
出典：農業天然資源環境組合省 (MANREC) 農業研究普及委員会 (CARE) 農業米作投入材供給課 (DARI)

(18) 土地利用

ザンジバルにおける土地利用現況は下図に示すとおりであり、既耕地が全体の50%以上を占

め約14万ヘクタールに達している。

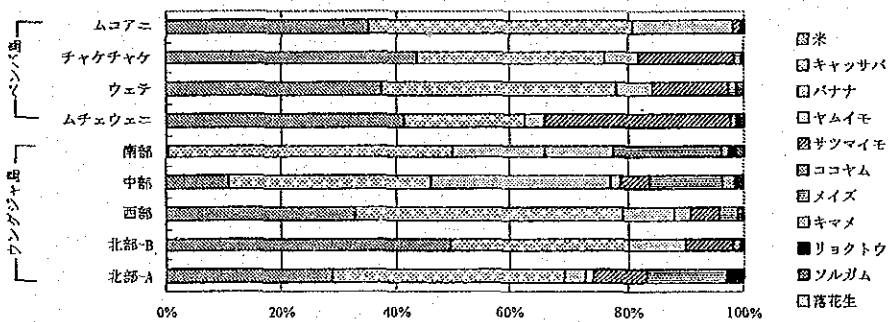
ザンジバルにおける現況土地利用



(19) 作物生産

作付体系は県毎に変動を示すものの、一般にキャッサバが多く栽培されており、ウングジャ島南部では食糧作物栽培面積の50%がキャッサバに当てられている。稲作に使われている土地はペンバ島の方が多く、ウングジャ島では県毎の変動が大きい。メイズはウングジャ島で多く栽培されている。

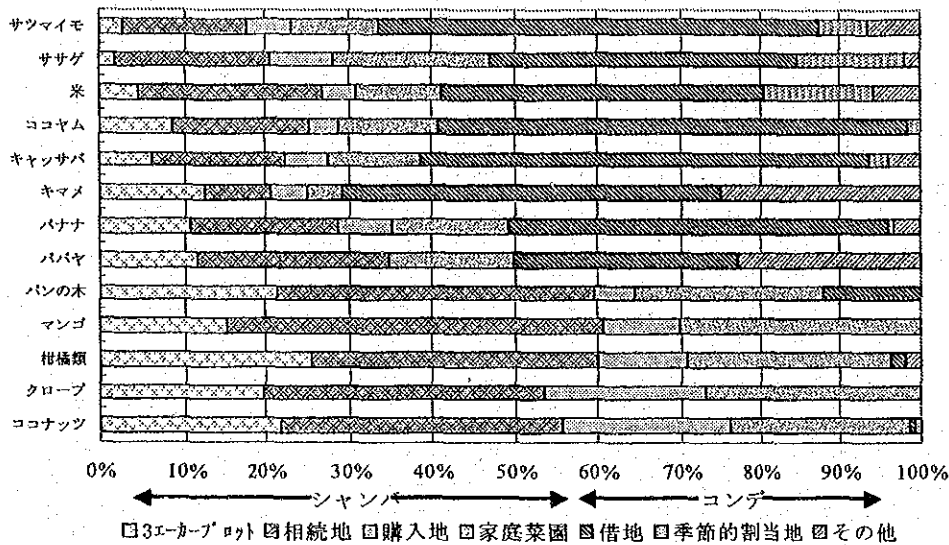
県別作物生産



(20) 土地所有および営農形態

土地所有と栽培作物の関係を見ると、クローブやココナツ等の樹木作物は主に相続された土地で「シャンバ」と呼ばれる農家によって栽培されている。他の永年作物や一年生の作物は、主に借地で「コンデ」と呼ばれる農家によって栽培されている。季節的に割り当てられる土地では、主にコメや豆類が栽培されている。土地所有と栽培作物の関係を次ページの図に示す。

土地所有と栽培作物の関係

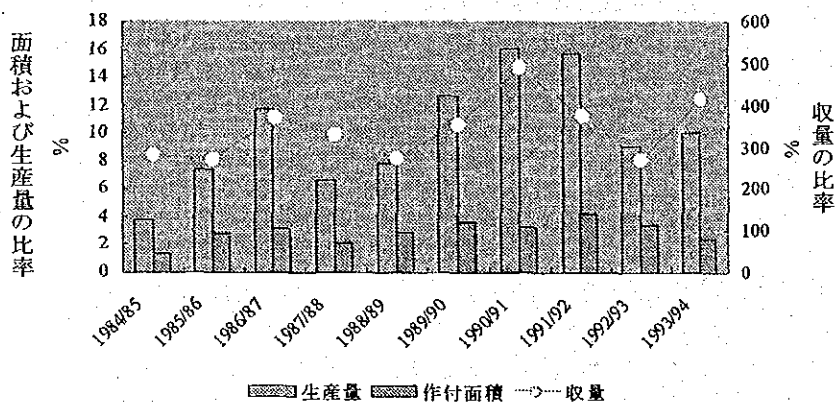


出典: A Baseline Survey for the Identification of Farming Systems in Zanzibar

(21) 灌漑農業

灌漑開発に関しては、稲作に焦点を当てた活動が行われてきた。1984/85年から1993/94年におけるコメ全体の栽培面積に対する灌漑面積の比率の変化を見ると、灌漑面積は全栽培面積の数パーセントを占めるに過ぎない。しかしながら、灌漑によって天水栽培の3倍から4倍の収量が得られるため、灌漑によって得られる生産量は全生産量の10%以上に達している。このことから、将来の農業開発における灌漑の重要性は明らかである。

全稲作に対する灌漑稲作の比率



出典: Status of Irrigation Development in Zanzibar, 2001 and Zanzibar Irrigation Development Programme

(22) 市場・流通

ザンジバルの市場流通機構はさまざまな形態があり、生産穀物、輸入穀物、豆類などと、キ

ヤッサバ、バナナのシステムには違いがある。現在の市場・流通経路に関する問題点は以下のとおりである。

- 農業生産物集荷・流通に関する規則・ガイドラインの未整備
- 低い生産者価格および高い消費者価格
- 不明瞭な卸売市場の役割
- 高金利、抵当など金融制度の不備
- 低いローン返済率
- 市場管理に関する組織の不在
- 市場情報提供・アドバイスに代表される流通技術・サービスの未熟
- 不十分な流通施設、市場情報および農産物・加工品の品質管理システム
- 不十分な貯蔵、梱包、輸送施設（特に生鮮食料品に対する）

(23) 制度

ZIDP（ザンジバル灌漑開発計画）、ASP（農業セクター政策）で明らかにされた灌漑開発を巡る制度上の問題点は、現在でも依然として解消されず課題のまま残されている。ZIDPは基本的問題として、灌漑開発受益者の自主性と責任の欠如を指摘している。すなわちZIDPは「円滑な自主的管理への移行と灌漑事業の持続性実現のためには、住民の意識改革と灌漑組合の組織強化のみではなく、国レベルおよび政策レベルでの改革が必要である」と述べ、さらに次の5項目に関する政策変更の必要性を指摘している。

- 農産物市場の完全自由化
- 農民の耕作システムに関する選択肢の一層の拡大
- 灌漑開発事業実施すなわち責任の、住民組織へのより一層の委譲促進
- 水利組合による適正な水利費の負担
- 農民の耕作権の強化・保全を目的とする土地所有権の明確化

(24) 組織

灌漑開発にかかるザンジバルの行政組織は、大別して国レベルと地方レベルに分けられ、さらに地方レベルは、州 (Region)、県 (District)、村 (Village)の三層構造に分けられる。しかしながら、中央政府が、国レベルから村レベルまで、階層構造を通して総括的に管理をしている。国レベルでは、農業天然資源環境協同組合省 (MANREC) の農業研究普及委員会 (CARE) が灌漑開発にかかる責任を負っており、その中の農業米作投入材供給課 (DARI) が業務を担当している。灌漑開発にかかる政府関係機関の行政機能評価 (良、可、不可の3段階評価) を行ったところ、現状で「良」とされたのは、MANRECの「灌漑政策、関連法律・規則・ガイドライン策定・設定にかかる機能」とCAREの「灌漑開発計画実施前の技術指導」の2点のみであった。他の多くの行政の果たすべき役割と機能は「可」もしくは「不可」というのが現状である。

(25) インベントリ調査対象灌漑地区の現況

本調査におけるインベントリ調査対象灌漑地区は57件、これらの現況灌漑面積は342ヘクタール、灌漑ポテンシャル面積は8,521ヘクタールである。詳細を次ページの表に示す。

インベントリー調査対象灌漑地区

事業タイプ	灌漑方式	小規模		中規模		大規模		合計	
		地区数	面積 (ha)	地区数	面積 (ha)	地区数	面積 (ha)	地区数	面積 (ha)
既存灌漑事業改修/ 改良事業	ダム	4	140	1	114	-	-	5	254
	取水堰	1	12	1	120	-	-	2	132
	ポンプ	-	-	-	-	2	1,758	2	1,758
	小計	5	152	2	234	2	1,758	9	2,144
灌漑事業復旧事業	ダム	2	46	3	180	3	1,197	8	1,423
	取水堰	-	-	-	-	-	-	-	-
	ポンプ	-	-	1	168	1	850	2	1,018
	小計	2	46	4	348	4	2,047	10	2,441
新規開発事業	ダム	23	518	5	347	2	550	30	1,415
	取水堰	1	20	1	53	1	300	3	373
	ポンプ	1	14	-	-	4	2,134	5	2,148
	小計	25	552	6	400	7	2,984	38	3,936
合計	ダム	29	704	9	641	5	1,747	43	3,092
	取水堰	2	32	2	173	1	300	5	505
	ポンプ	1	14	1	168	7	4,742	9	4,924
	小計	32	750	12	982	13	6,789	57	8,521

出典：ZIMPによるインベントリー調査

(26) 灌漑整備水準

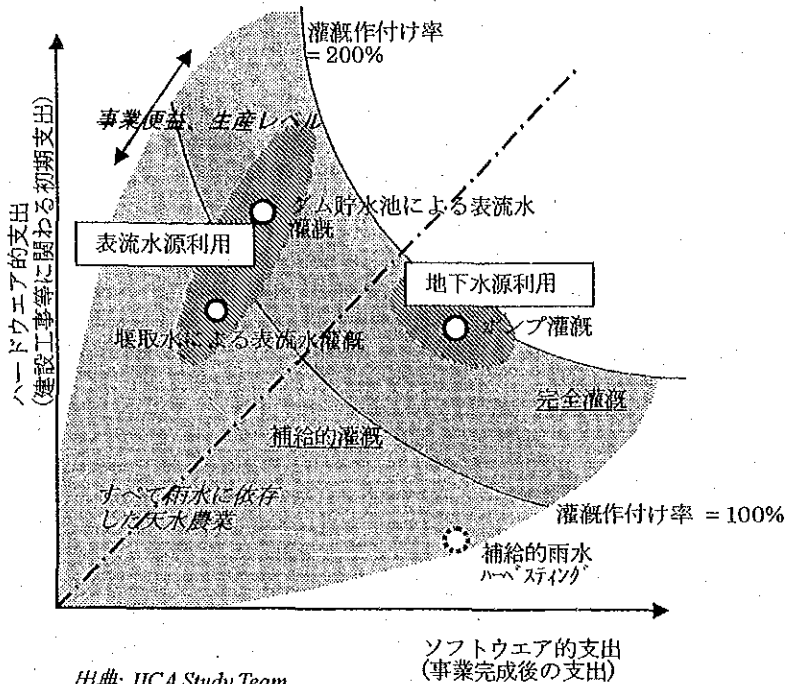
各灌漑事業に無原則に適切な灌漑整備水準を適用すれば、灌漑開発推進上で幾つかの弊害が発生する。例えば、資源活用の面からみれば最適性を欠くであろうし、受益農民の間からの不満も予想される。また、灌漑開発モデルとしてみた場合にも、一貫性を欠くであろう。さらに、維持管理あるいはモニタリング等の事後運営にも、各事業で統一がとれず混乱をきたすことになる。このような弊害を避けるために、灌漑開発水準の目安を定めておくことは重要なことである。ザンジバルにおける灌漑形態としては、事業規模レベルでのポンプ灌漑、ダム貯水灌漑、河川取水灌漑が考えられ、この他、農家レベルでの注水灌漑が可能である。各灌漑形態の収益性、コスト特性の一般的な傾向は下表に示すとおりである。

灌漑形態ごとの要因特性

灌漑形態	期待される便益高	初期投資額	維持管理等 必要経費額
河川取水灌漑	低—中	中	中
ダム貯水灌漑	中—高	高	中
ポンプ灌漑	高	中	高
注水灌漑	低	低	中—高

各灌漑形態のこのような特性は、以下のハードウェア的支出（初期投資額）とソフトウェア的支出（事後経費額）の二軸図に明確に示される。

灌漑形態の特性図



灌漑形態は当該事業計画の対象地区の立地条件によって定まると考えてよい。ただし、河川水源を前提にした灌漑形態においては、上図にも表れているように、ダムを計画するか、またどの程度のダム貯水池規模が適当かなど、灌漑整備水準を考える上で多くの選択肢の採択が可能である。

(27) 環境

ザンジバルにおける環境の現況および問題点を下表に示す。

灌漑開発の環境に対する影響

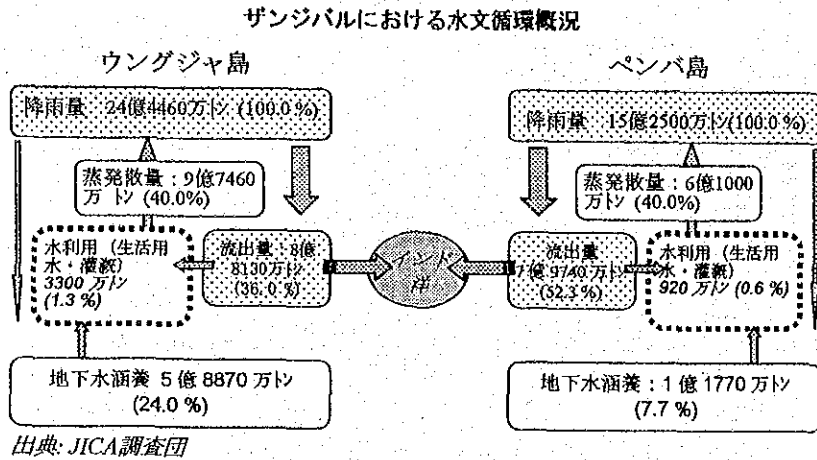
負の影響	正の影響
(1) 上流域における水資源の過剰利用が原因の、下流の水不足、住民の生計・生活環境悪化とそれに伴う過放牧や地力の低下。 (2) 過剰利用による地下水資源の枯渇。 (3) 流域管理不備による、局地的洪水。 (4) 土壌浸食。 (5) 住血吸虫マラリア等水性伝染病の蔓延。 (6) 肥料・農薬などの過剰使用による環境への悪影響。 (7) 農地拡大による森林の減少。	(1) 排水を活用した家畜飼養。 (2) 灌漑を契機とした農民の土壌・水管理への関心・意欲の増加。 (3) 上記の結果による、農業生産および生活に対するリスクの軽減。

5 灌漑開発ポテンシャル

(28) 利用可能な水資源

両島ではそれぞれ特徴的な水文循環を示している。全体水収支からみればウングジャ島では年間約3億700万トンの地下水利用が可能であるが、表流水は最大でも7,000万トンにとどまるも

のと推計される。これに対して、ペンバ島では年間約4,300万トンの地下水しか利水可能でない一方、表流水は7億1,700万トンと豊富である。下図にその概況を示す。



(29) 土地資源

ザンジバル土地環境委員会は、「ザンジバル農業開発のための土壌調査」、「灌漑稲作のための詳細土壌調査」、「ザンジバルの土地資源評価」等の調査結果に基づいて国家土地利用計画を策定している。この計画では、耕地はその栽培適性に基づいて3種類に分類されている。さらに本計画には、サトウキビ、天水稲作、灌漑稲作、樹木作物、牧場等に関してそれぞれの適地が示されている。開発の候補に挙がっている灌漑地区の多くは、灌漑稲作や天水稲作の適地に属しているため、ZIMPは国家土地利用計画と整合性のとれたものとなっている。

(30) 灌漑開発可能地域

インベントリー調査に基づき実施可能性のある全ての対象地区を検討した結果、ウングジャ島17地区、ペンバ島40地区の合計57地区が開発可能地区として取り上げられた。これらは、ザンジバル全体での灌漑開発可能地の全てを示すものであり、地形条件、利水条件、営農条件などから、全体で8,521ヘクタールの開発ポテンシャルがあることが明らかにされた。それらの各灌漑開発可能地区の概要は、次ページの表に示すとおりである。

灌漑開発可能地区

灌漑地区名	水資源	灌漑面積 (ha)		灌漑地区名	水資源	灌漑面積 (ha)	
		雨期	乾期			雨期	乾期
ウングジャ島							
Chaani	表流水	250	250	Koani	表流水	20	20
Kibokwa	表流水	250	250	Mchangani	表流水	300	200
Kilombero	地下水	850	373	Mwera	表流水	12	12
Kipange	表流水	400	400	Ubago	地下水	14	14
Mahonda	表流水	300	150	Mtende	地下水	330	165
Upenja	地下水	418	314	Muyuni	地下水	586	293
Bambi	地下水	168	168	Bumbwi sudi	地下水	560	450
Cheju	地下水	1,198	479	Mtwango	表流水	120	120
Ksima	地下水	800	560	Tomondo	表流水	53	27
小計		4,634	2,944			1,995	1,301
ウングジャ島合計						6,629	4,244
ペンバ島							
Bule	表流水	12	12	Kwamavi	表流水	22	22
Chwaka	表流水	17	17	Kwapweza	表流水	62	27
Kinyakuzi	表流水	40	30	Mabieni	表流水	35	18
Kinyasini	表流水	23	9	Mlemele	表流水	73	68
Makwararani	表流水	114	31	Ngue	表流水	5	-
Matangatwani	表流水	19	7	Tibirinzi	表流水	25	7
Mgongombe	表流水	41	-	Donge Manyiga	表流水	19	7
Mshashani	表流水	25	15	Egeani	表流水	12	5
Mwanasoza	表流水	32	10	Giriana	表流水	33	14
Ngiva	表流水	76	33	Kiguni	表流水	16	8
Saninga	表流水	38	21	Kimbuni	表流水	21	11
Gando	表流水	24	8	Kwamachigi	表流水	51	8
Kwalempona	表流水	53	14	Kwamkoba	表流水	93	42
Mangwena	表流水	29	6	Machigini	表流水	547	17
Mipopooni	表流水	65	20	Makunge	表流水	54	26
Mleteni	表流水	31	9	Maotwe	表流水	13	13
Tungamaa	表流水	33	20	Masingini	表流水	15	8
Weni	表流水	35	-	Masumbwini	表流水	29	7
Dobi	表流水	25	12	Machagapwaga	表流水	10	8
				Mizingani	表流水	25	6
小計		732	409	Sub-total		1160	187
ペンバ島合計						1,892	596
ザンジバル合計						8,521	4,840

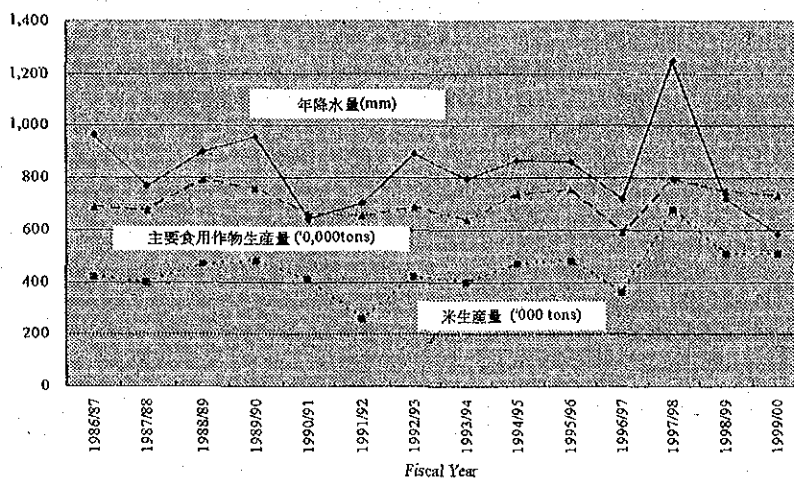
6 灌漑開発計画の枠組み

(31) 灌漑開発の必要性

(a) 作物生産の安定化

ザンジバルでは天水農業が一般的なため、不規則かつ不安定な降雨の影響を受けて、不安定で低生産性の農業を余儀なくされている。こうした状況を改善するためには、灌漑が不可欠である。次ページの図は本土の資料に基づいて作成されたものであるが、年間降水量と作物生産量の関係を明確に示している。

雨量と農作物生産量の関係



出典: Annual Rainfall (Tanzania Meteorological Agency, Ministry of Communication and Transport)
Major Food Crops (Maize, Rice, Wheat, Sorghum, Pulses, Cassava, Potatoes, Bananas: A Statistical Analysis of the 2000/01, Food Security Department, MAFS)

上の図から、降水によって作物生産の安定性と増大がもたらされることが明らかである。つまり、灌漑開発は生産性を改善するために基礎的な活動であり、かつ収益性を改善するために重要な要素であるとも言える。

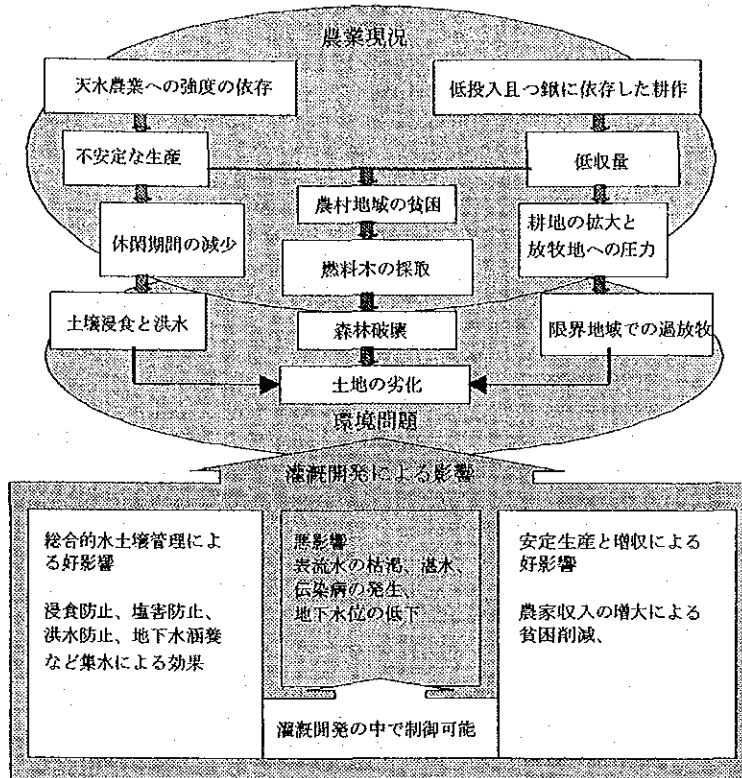
(b) 農家収入の増大による小農の貧困削減

ザンジバルは現在貧困問題に直面している。人口の51%が貧困層に属し、そのほとんどが農村地域で天水農業に従事している。灌漑開発は、確実に安定的かつ高い生産性をもたらす。したがって、灌漑開発は農村地域における貧困緩和に対して効果的な方法の一つと言える。

(c) 灌漑開発の環境保全効果

不適切な土壌管理は土壌浸食を促し、ひいては洪水の危険性を増すことになる。こうした中で、灌漑開発が環境保全に対して果たす役割は大きい。灌漑開発によってもたらされる生産の安定化と単位面積当たりの収量の増大は、耕地の拡大防止、代替燃料の利用、雇用機会の創出等に貢献することになる。さらに、適正に計画された灌漑地区の下では、浸食防止、塩害防止、洪水防止、地下水涵養等の総合的な土壌水保全効果が期待できる。

環境問題と灌漑開発の相互関係



(d) 灌漑開発の効果

過去の伸び率より推定すると、2020年にはザンジバルの水稻栽培面積は17,000ヘクタール、生産量は13,000トンに達する。一方、17,000ヘクタールの内、8,521ヘクタールである灌漑ポテンシャル地域を全て開発した場合、生産量は40,000トンと見積られる。以上より灌漑開発がコメの生産性を著しく向上させることは明らかであり、コメ輸入量の削減および農民の所得向上／貧困緩和に寄与することとなる。

(32) ザンジバル灌漑マスタープラン(ZIMP)の目的

ザンジバル・ビジョン2020、および農業セクター政策 (ASP) における政策・戦略を考慮し、本マスタープランの目的を「国家資源の有効活用による持続可能な灌漑開発の実施」とした。「持続可能な灌漑開発」とは組織・制度を強化・改革し、技術的・経済的に自立した灌漑事業を設立することを意味する。

(33) マスタープラン開発戦略

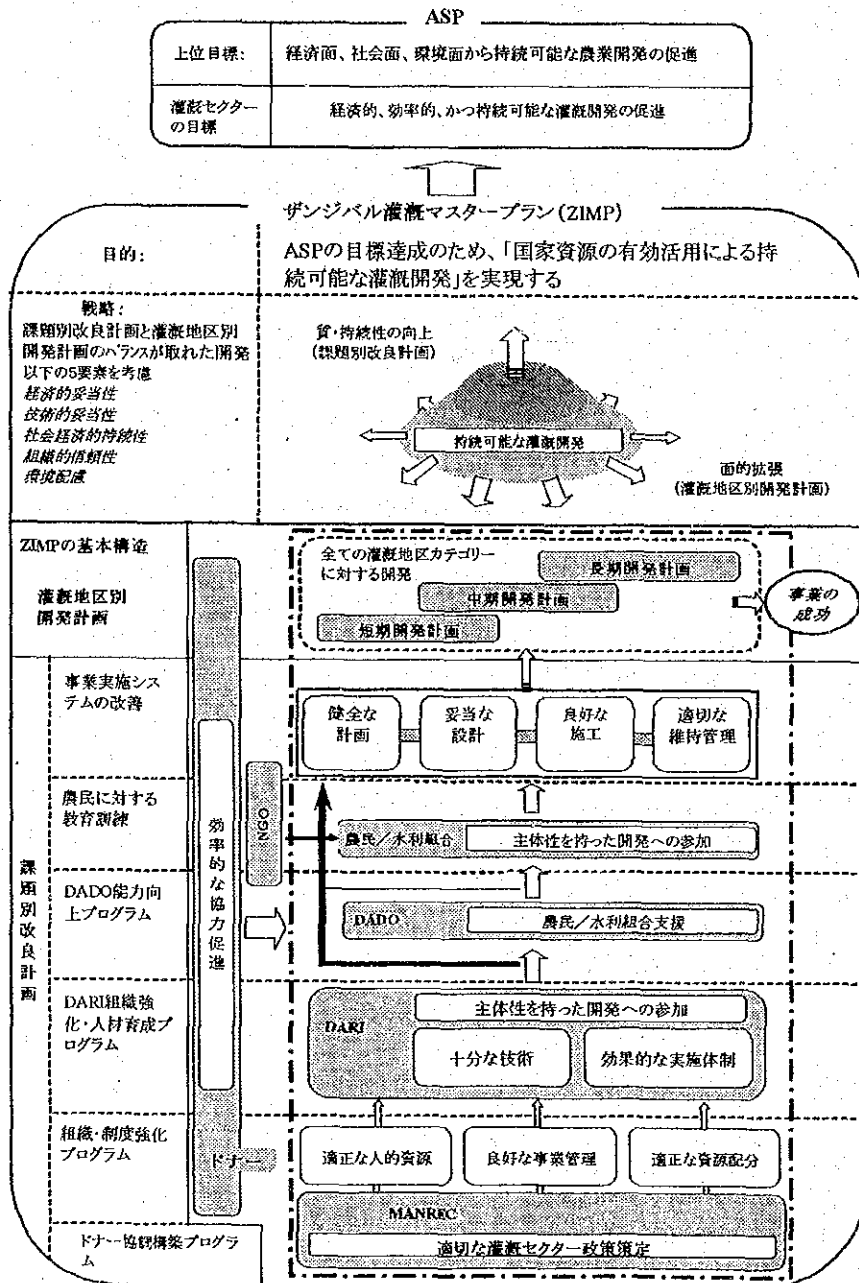
(a) ZIDP 実施より得られた教訓を踏まえた計画

ZIDPは計画の不備、事業実施への財源不足、事業実現に向けての低いイニシアチブなどが要因となり十分な成果をあげているとは言いがたい。したがって、本マスタープランでは、ZIDP 実施より得られた教訓を十分に踏まえた計画策定が求められる。

(b) 課題別改良計画と灌漑地区別開発計画の調和のとれた灌漑開発

持続可能な灌漑開発の実現のため、ZIMPは課題別改良計画および灌漑地区別開発計画の2

本の柱で構成する。課題別改良計画は、主に灌漑事業実施体制の質的向上を目指し、持続可能な灌漑開発実現のための環境整備を行うものである。一方、灌漑地区開発計画は、国家資源を有効に活用しつつ、灌漑面積の拡張および灌漑地区の改良を目指す。これら2本の柱は、「経済的妥当性」、「技術的妥当性」、「社会経済的持続性」「組織的信頼性」「環境配慮」など5要素により支えられる。



(34) マスタープランの枠組み

(a) 政策枠組み

ザンジバルにおける持続可能な灌漑開発、すなわち自立した灌漑開発は政府の強力な支援なしに実現しない。現在までザンジバル政府は、農民を含む民間セクターの灌漑事業への参入促

進のための環境整備に努めてきたが、その成果は必ずしもはかばかしくない。今後はこの課題に対して、下表に示す政策面での一層の強化を図る必要がある。

政策枠組みに対する勧告

政策枠組み	勧告
土地所有制度にかかる法制整備	民間セクター参入を促進するための土地所有関連法規の制定および改正
水利権にかかる法律制定	水紛争防止のための水利権にかかる法律制定
水利組合の法的位置付け強化	農民のオーナーシップ醸成および自立した灌漑事業運営を可能にする水利組合強化のための枠組み策定
税制・料金徴収システムの整備	高収益農業実現に必要な税制・料金徴収システムの策定
国際社会との連携強化	技術・資金協力を実施するドナーとの連携強化

(b) マクロ経済枠組み

1992/93年から2002/3年までの開発および経常支出実績をもとに、灌漑開発に対する利用可能資金を以下に示す3ケース設定した。(High Case、Base Case、Low Case)

開発シナリオ指標

指標	Base Case	High Case	Low Case
GDP 成長率	2003/04年-2005/06年: 5.0%; 2006/07年-2010/11年: 7.0%; 2011/12年-2020/21年: 9.0%	Base Caseより 1.0%増加	ZIMP 実施全 期間で4.5%
政府開発予算に占める灌漑開発 予算の割合 (内貨分)	2.0%	3.0%	2.0% (現状のまま)
灌漑部門へのドナー援助額 (内貨分に対する比率)	6倍	9倍	3倍 (現状のまま)

それぞれのケースにおける、灌漑開発に投資可能な資金総額は以下に示すとおり。

各ケースに対する投資可能金額

ケース	資金総額 (million Tsh.)	米ドル換算額 (million US\$)
Base Case	4,164	4.4
High Case	6,203	6.5
Low Case	2,746	2.9

(c) 作物需要予測

農業セクター全体における灌漑開発の位置付けを明確にするため、食料供給面よりの灌漑開発促進の妥当性を検証する。現在の食料摂取量 (一日2,160kcal・人) に基づく将来の食用作物の需要は以下に示すとおり。

食用作物需要予測

単位: トン

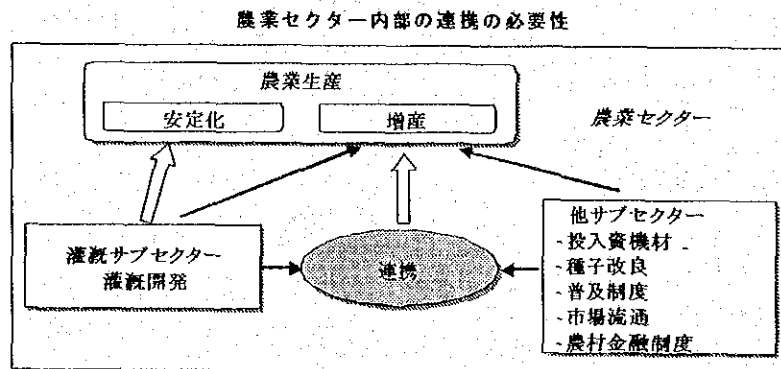
作物	年			
	2005年	2010年	2015年	2020年
メイズ	25,927	30,371	35,652	41,939
コメ	97,226	113,695	133,695	157,270
小麦	39,971	46,822	54,964	64,656
豆類	28,088	32,902	38,623	45,434
キャッサバ	96,146	112,626	132,210	155,523
バナナ	117,752	137,935	161,920	190,472
ポテト	60,496	70,866	83,188	97,857

出典: JICA Study Team estimated based on the population forecast and per Consumption in Zanzibar.

灌漑対象作物である米の需要は2020年に157,270トンに達する（2000/01年の8.5倍に相当）。

(35) 農業セクター内部の連携の必要性

灌漑は農業生産の安定・増加には必要不可欠なインフラであるが、灌漑の効果を十分に発揮させるためには、下図に示すように、適正な投入材の投入、普及活動等、農業セクターの他部門の活動と十分な連携を図ることが必要である。



(36) 灌漑開発整備水準

(a) 灌漑整備水準ガイドラインの基本概念

前述したように、灌漑整備を行なう上で灌漑整備水準に配慮することは、資源有効利用、事業の持続性保持等の観点からも重要である。灌漑整備水準については何らかのガイドラインを作成する必要があるが、状況の多様性に配慮すれば、それらは詳細な計画内容を規定する必要はなく、対象地区の状況、開発上の要望なども勘案できるよう融通性を持たせた内容、取り扱いが望まれる。このようなことから、同ガイドラインの基本概念を、「平易で、利用において選択の幅を与えるガイドライン」とする。

(b) 灌漑整備水準ガイドライン

灌漑整備水準ガイドラインは、灌漑開発を行なう上で重要な灌漑計画要因について、灌漑形態ごとに、その目標値あるいは目安値を示すものとする。重要とされる灌漑計画項目としては、ザンジバルにおける灌漑開発のあり方等から、①事業規模、②利用可能灌漑水源、③具備すべきサイト条件、④灌漑システムの形態、⑤圃場整備の必要性、⑥妥当投資額、および⑦事業耐用年数、の7項目とする。それぞれの項目におけるガイドラインを次ページの表に示す。

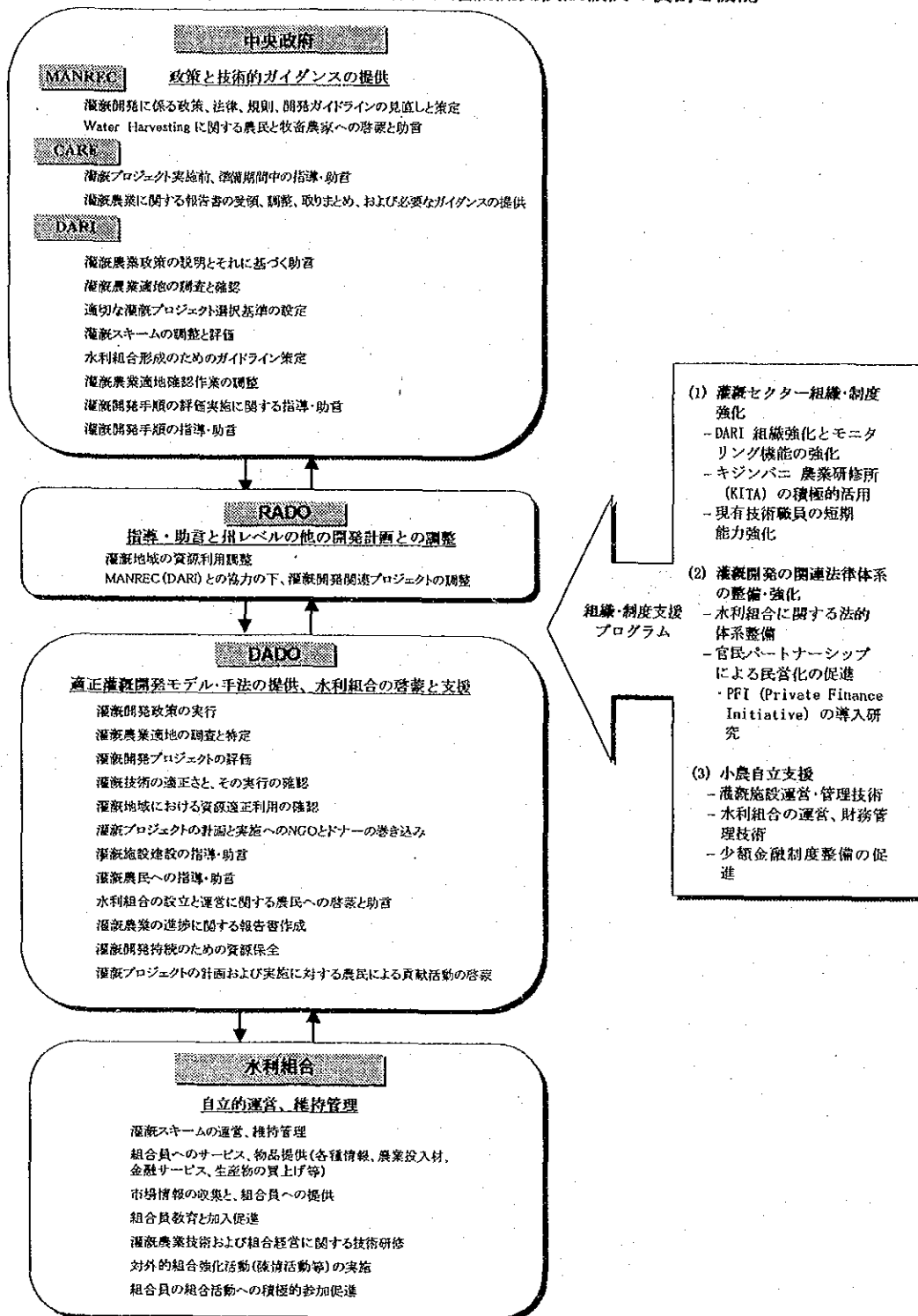
灌漑形態ごとの灌漑整備ガイドライン

要因 灌漑形態	灌漑整備ガイドライン			
	ポンプ灌漑	ダム貯水灌漑	河川取水灌漑	ウォータリング 灌漑
灌漑面積（雨期）	X_1	X_1	X_1	X
灌漑面積（乾期）	X_2	X_2	X_2	-
灌漑水源	地下水: 揚水量 >2.0x X_2 /sec 全揚程< 約30 m.	河川水:	河川水: 渇水時流量あるいは 泉流量>3.0x X_2 /sec	個人レベルの溜 池、泉あるいは井 戸
具備すべきサイト条 件	地下水の揚水可能量 として、上記以上の 流量が可能であるこ と	11,000x X_2 m ³ 以上 のダム貯水量が確 保できるサイト条 件にあること	河川堰建設に支障の ないサイト条件であ ること	-
灌漑システムの形態	投資可能な範囲で、 より高い揚水効率を 達成でき、維持管理 が容易なシステムを 採用すること	適切な余水吐を設 置したコンクリー ト重力、あるいは フィルタイプダム の採用（必要に応 じて、堆砂排除施 設も必要）	サイト条件および妥 当投資額、設定耐用年 スなどからコンクリ ート堰あるいは石積 み堰を選定	-
水路タイプ	管水路あるいはライ ング水路	ライング水路	土水路、必要に応じ て一部にライング水 路を採用	-
圃場整備の必要性	必要に応じて施工	必要に応じて施工	原則として施工しな い	-
妥当投資額の目安	~US\$8,000x X_2	~US\$8,500x X_2	~(US\$3,000x X_1 + US\$5,000x X_2)	~US\$2,000xX
事業耐用年数の目安	~25 年	30~50 年	~30 年	-
摘要	事業実施の決定に際 しては、維持管理費 用に対して適切な政 府補助を行なうこと が前提	地区内排水対策お よび斜面保全対策 が重要	地区内排水対策お よび斜面保全対策が重 要	農家レベルにお いて、圃場周辺の 利水条件から随 意に採択可能

(37) 組織・制度開発の基本計画

ZIMPの組織・制度開発の基本概念は、受益者による持続的な自立的灌漑開発実現のために、現実的なそして信頼しうる組織・制度環境を実現することである。そのために、次の三つの開発項目、①灌漑セクターの行政組織強化（DARI、RADO、DADOを含む）、②灌漑開発の関連法律・規則の整備・強化、③小農自立支援を設定した。

組織・制度強化計画項目と灌漑開発関連機関の役割と機能



(38) 農業開発基本計画

(a) 灌漑開発対象作物

クローブに依存した経済から脱却し、代替輸出作物の振興による収益の増大を図るために、ザンジバル政府は1991年に換金作物営農計画を開始した。しかしながら、これまでのところク

ローブに代替可能な輸出作物は見つかっていない。そこで、ZIDPでは計画対象となる食糧保障作物としてコメ、バナナ、サツマイモを、裏作物としては豆類及び野菜類を挙げている。これまでの灌漑開発対象作物としては稲作に焦点が当てられてきたこともあり、候補作物の中ではコメの重要性が高い。ペンバ島では水源が主に表流水であるため、重力灌漑による稲作は農家経済的にも実行可能性の面からも妥当と言える。しかしながら、ウングジャ島の場合には水資源の殆どが地下水であるため、施設及び揚水費用を考えると灌漑稲作は農家経済的な妥当性に乏しい。そのため、ウングジャ島では地元市場を対象とした豆類や野菜類の生産を奨励すべきである。観光ホテルや食堂の需要に応じて、小規模な高付加価値作物の生産にも力を注ぐべきであろう。

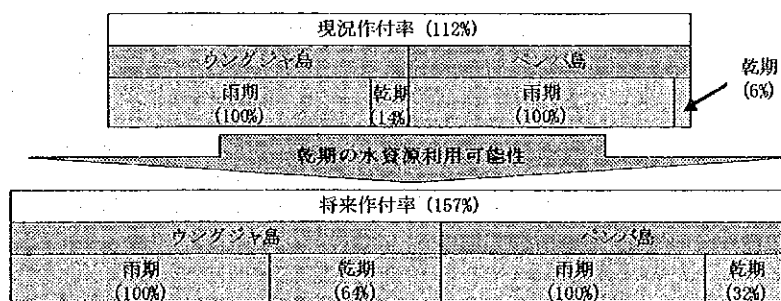
(b) 土地利用計画

これまでに灌漑開発のための農業生態地域に基づいた調査が充分に行われており、灌漑開発に最適な地域の殆どは候補灌漑地区として取り上げられている。したがって、灌漑農業のための土地利用計画は、候補灌漑地区によって網羅されていると結論付けることが出来る。

(c) 作付体系

候補灌漑地区それぞれの現況及び将来の作付体系に関しては、インベントリー調査結果の一部として得られている。57の候補灌漑地区のうち11灌漑地区では、既に灌漑が実施されている。灌漑地区の場合、現況作付率は107%から200%の範囲にあり平均118%である。一方、非灌漑地区の現況作付率は、100%から148%の範囲にあり平均110%である。灌漑システムの導入により完全な二期作が期待されるものの、将来の作付率は乾期の水資源の利用可能性に左右される。したがって、ここでは灌漑地区毎の作付率を、主に貯水容量で判断した水資源の利用可能性から評価した。その結果、全体として平均150%以上の作付率を確保出来ることが予想された。両島における全体的な作付率の変化を下図に示す。

現況および将来の灌漑作付率



備考：現況においては、雨期はコメ乾期にはコメと豆類である。将来は雨期、乾期ともコメである。

(39) 灌漑地区別開発計画

(a) 調査対象灌漑地区の実施優先度判定

技術面、経済面、社会面、環境面、組織面より、調査対象灌漑地区57地区の実施優先度判定を行った。各項目の配点は以下のとおり。

- 技術面 (20 点)
- 経済面 (40 点)

- 環境面 (10 点)
- 実施の容易性 (5 点)
- 社会面 (25 点)

(b) 実施優先度グルーピング結果

実施優先度グルーピング結果は以下のとおり。

実施優先度グルーピング結果

	グループ	案件数	灌漑開発可能面積 (ha)
(1)	“A”グループ (71 点以上)	4	810
(2)	“B”グループ (61-70 点)	11	1,237
(3)	“C”グループ (51-60 点)	29	3,320
(4)	“D”グループ (50 点以下)	6	3,154
	合計	57	8,521

(40) 開発目標代替案の検討

ザンジバルにおいて水田として利用可能な面積は17,000ヘクタールとされ、そのうち灌漑可能面積は8,521ヘクタール、残り8,479ヘクタールが天水田である。ZIMP実施のための財源規模は過去の実績より3ケース想定し (High Case、Base Case、Low Case)、各ケースにおける投資可能資金、灌漑可能面積、予測生産量、および2020年におけるコメ需要予測量 (157,270ト：昶換算) を取りまとめたものが下表である。さらに灌漑可能面積8,521ヘクタールを全て開発した場合の算定も行った。

各開発代替案に対するコメの需給バランス

代替案	金額*	灌漑面積	天水田面積	コメ生産量	需給バランス
Full Development	20.3	8,521 ha	8,479 ha	40,854 ト	- 116,416 ト
High Case	4.8	2,383 ha	14,617 ha	23,118 ト	- 134,152 ト
Base Case	3.2	1,953 ha	15,047 ha	22,186 ト	- 135,084 ト
Low Case	1.5	1,066 ha	15,934 ha	21,248 ト	- 136,022 ト

*: 政府投資金額 (単位: 百万米ドル)

このように、灌漑可能面積8,521ヘクタールを全て開発した場合でも2020年の米需要にはるかに及ばない。また、この場合政府は2020年までに合計2,030万米ドルの資金を調達する必要があり、これはHigh Caseの480万米ドルと比較してはるかに多い金額である。以上より、財政規模およびコメの輸入代替を勘案し、開発計画としてHigh Case (2020年までに2,383ヘクタールの灌漑開発を実施) を採用することとした。

7 灌漑開発プログラム

(41) 2020年を目標年とした灌漑開発シナリオ

2020年に向けて持続可能な灌漑開発を目指すにあたって、ZIMPを短期 (2003-2007年)、中期 (2003-2012年)、長期 (2003-2020年) の三期に分け、それぞれの重点項目を、「農業セクターの機構改革」、「政府および農民の灌漑事業に対するオーナーシップの強化」、「自立した灌漑事業の確立」とした。各段階における、灌漑地区別開発計画および課題別改良計画の開発シナリオを次ページの図に示す。

ステージ別灌漑開発シナリオ

	短期目標 (2003-2007年)	中期目標 (2012年まで)	長期目標 (2017年まで)
開発目標	2017年までに持続可能な灌漑開発システムを構築する		
期別重点項目	改革 (Reform)	地方分権化 (Decentralization)	自立 (Self-reliance)
課題別改良計画			
開発アプローチ	<ul style="list-style-type: none"> 地方分権化政策下の灌漑事業実施および民間セクター参入にむけての環境整備 経済的妥当性をもつ灌漑開発実現のための適正技術確立 流域管理を考慮した灌漑開発手法の普及 農民参加型灌漑事業実施システムの確立 	<ul style="list-style-type: none"> 地方分権化政策のもと地方政府主導での灌漑開発システムの実現 経済的妥当性をもつ灌漑開発実現のための適正技術適用 灌漑開発における環境保全手法の確立 農民主体型灌漑開発実施システムの確立 	<ul style="list-style-type: none"> 民間セクターの参入および公共セクターとのパートナーシップに基づく自立した灌漑開発の確立 農民支援制度へのアクセス改善 官民の良好なパートナーシップのもと、民間セクターを主体とする自立した灌漑事業実施システムの確立
活動	持続可能な灌漑開発実現のためのシステム改善プログラムを策定・実行する		
灌漑地区別開発計画			
開発アプローチ	国家資源の有効活用を図り、灌漑地区の開発・改良を行う		
活動	小規模灌漑事業、ウォーカー・ハーベスティング事業に重点をおく灌漑開発の実施		
推定年間GDP成長率	5.8 - 6.0 %		

(42) 組織・制度支援プログラム

(a) 段階別開発プログラム

組織・制度開発は、以下に示すとおり短期、中期、長期の3段階で実施する。

- 短期目標： 参加型灌漑事業の事業化を向上させるため、組織・制度を改革する。
(2003-2007年)
- 中期目標： 政府のオーナーシップのもと農民主体型灌漑事業を推進するための組織・制度づくりを行う。
(2012年まで)
- 長期目標： 官民パートナーシップによる自立した灌漑事業を実現するための組織・制度づくりを行う。
(2020年まで)

(b) 灌漑セクターの強化

DARIを中心とする灌漑セクター組織強化策は次の三項目から成る。

- DARIの組織改革とモニタリング機能強化
- キジンバニ農業研修所 (KATI) の積極的活用
- 現有技術職員の短期能力強化

専門家によるタスク・フォース・チームを設置し、上記三項目を重点とする灌漑セクター (特にDARIとDADO) 強化計画の策定をする必要がある。第一、第二の項目は、短期、中期、長期目標に対応した段階的計画を策定すべきである。また、DARIの部への昇格は、持続的および

自立的灌漑開発への第一歩であり、また他の組織・制度改革への重要な契機でもあることから、短期の内に実現させるべきものである。

(c) 灌漑開発の関連法律・規則の整備・強化

信頼しうる法律・規則の体系的整備は、農民主体の灌漑開発の成功にとって欠かせない前提条件である。それは、農民および他の民間関係者・機関が、灌漑開発に安心して参加し投資するための環境を、法的に保全するものである。水利組合の法的地位、土地使用権、水利権、灌漑施設の所有権と維持管理の責任範囲等は明確に法律で規定する必要がある。これらの法的課題は、新たな法律もしくは規則の制定を視野に入れ、DARIの主導の下、他の関連政府機関、法律家、技術専門家の協力を得て、専門家チームによって検討する必要がある。

(d) 小農自立支援

DADOによる水利組合加入小農向け技術指導活動は、自立的灌漑開発実現のために今後も高い優先度を与えられるべきものである。以下の項目は特に技術研修における重点項目とすべきものである。

- 灌漑施設運営・管理技術
- 水利組合の運営、財務管理技術

(c) ZIMP のモニタリングと評価

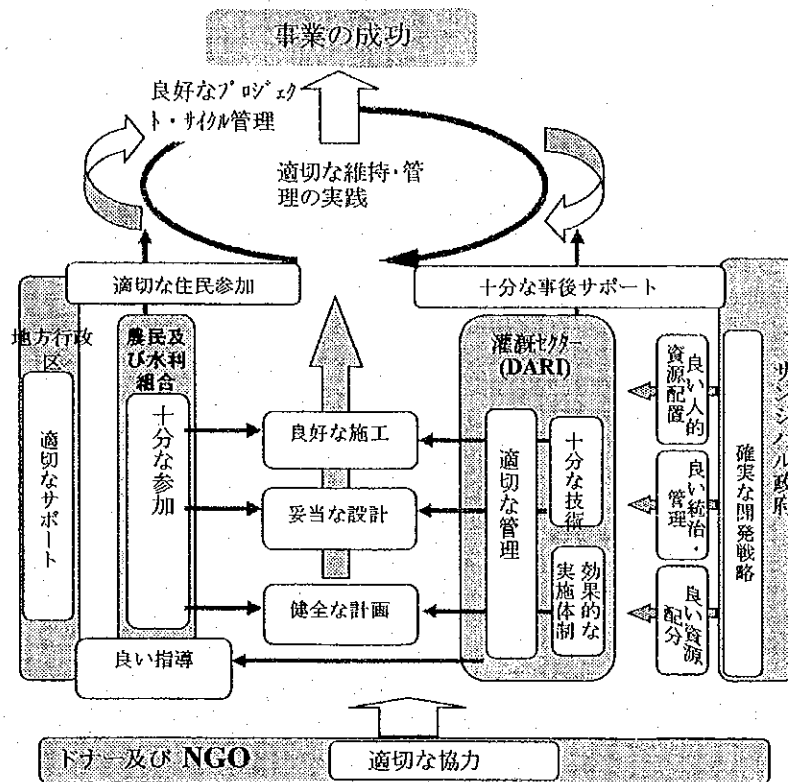
ZIMP自体も、ステージ毎の実施状況を注意深くモニタリングし、それに基づく評価が必要である。信頼できるモニタリング・評価システムに基づく適切なフィードバックが、将来行われるZIMPの見直しと改定のために不可欠である。ZIMPのモニタリングと評価はDARIが主導して実施すべきである。

(43) 課題別改良計画

(a) 課題別改良計画の概要

各灌漑事業を効率的に推進するために、さらには実施された灌漑事業が健全に保全されるためには、灌漑セクター全般にわたるソフト面の整備が不可欠である。本マスタープランでは、これらのソフト面整備に対して、課題別改良プログラムを策定した。灌漑開発は、それぞれの担い手が一体性を持って、それぞれの機能を適切に発揮して初めて成功に至ることが可能となる。同課題別改良計画は、次ページの図に示すように包括的な視点に立って、それぞれの関連性に配慮しつつ選定された。

灌漑開発推進にかかる事業推進システムの関連体系



(b) 段階的開発計画

課題別改良計画は、全体で31のコンポーネントからなる。同プログラム実施に当たっては、それぞれの緊急性および関連コンポーネント間の実施順序など、以下に挙げた観点を勘案して、短期実施グループと中期実施グループに分類した。

- 事業実施地区の進捗との関連
- 灌漑地区実施に係わる課題の緊急性
- 「段階的開発シナリオ」との整合性
- 今後の事業実施形態変化との関連性
- 各コンポーネントの実施緊急性

次ページの表に示すように、短期実施グループには27コンポーネントが含まれ、残りの4コンポーネントが中期実施グループに分類された。ただし、下表の太文字で示される8コンポーネントはザンジバル独自に実施されるものであるが、23コンポーネントについては、同時期に実施予定のタンザニア国本土における灌漑マスタープランの成果がほぼそのまま適用できるものである。

課題別改良計画の各コンポーネント（短期実施グループ）

連番	参照番号	コンポーネント名
1	I-1	DARI,RADO 及び DADO に関する組織・制度改善プログラム
2	II-1	DARIの運営規範設定に関するプログラム
3	II-2	RADO/DAD及びDARI間の協調活動のためのネットワーク構築プログラム
4	II-3	NGO導入促進にかかわるプログラム
5	II-4	灌漑セクター内における連携活動促進のためのプログラム
6	II-5	灌漑関連セクターの協調協力促進プログラム
7	III-1	調査・試験に関するガイドライン作成プログラム
8	III-2(1)	事業計画に関するガイドライン作成プログラム
9	III-2(2)	施設設計に関するガイドライン作成プログラム
10	III-3(1)	事業の維持管理に関するガイドライン作成プログラム
11	III-3(2)	評価・モニタリングに関するガイドライン作成プログラム
12	III-4	灌漑開発における住民参加促進プログラム
13	III-5	村落レベル灌漑整備ガイドライン作成プログラム
14	III-6	維持管理に関する住民対応マニュアル策定プログラム
15	III-7	地方行政区における灌漑開発実施対応計画策定に関するプログラム
16	IV-1	技術ガイドライン類管理に関する管理マニュアル作成プログラム
17	IV-2	関連情報およびデータベース整備に関するプログラム
18	IV-3	灌漑事業参加業者およびコンサルタントのリスト化プログラム
19	IV-5	既存灌漑事業モニタリング・データベース整備プログラム
20	V-1(1)	灌漑技術センター設立プログラム
21	V-1(2)	重力灌漑技術に関する技術向上プログラム
22	V-1(4)	小規模ダム技術整備プログラム
23	V-1(5)	環境配慮調査実施プログラム
24	V-1(6)	灌漑開発における水系管理推進プログラム
25	V-3	灌漑開発における住民参加トレーニング・プログラム
26	V-4(1)	稲作栽培技術トレーニング・プログラム
27	V-4(2)	キャッシュクロープ栽培技術トレーニング・プログラム

課題別改良計画の各コンポーネント（中期実施グループ）

連番	参照番号	コンポーネント名
1	IV-4	地方行政区の情報ネットワーク整備プログラム
2	V-1(3)	洪水灌漑技術向上プログラム
3	V-2	水理実験センター設立プログラム
4	V-5	農村総合開発モデル整備プログラム

(44) 灌漑地区別開発計画

(a) 灌漑開発目標

マクロ経済枠組みで示したHigh Caseの投資可能金額に基づき、2020年までに開発可能な灌漑面積を2,383ヘクタールと算定した。これは16灌漑地区で、実施優先度判定結果のAグループ、BグループおよびCグループの一部に相当する。16灌漑地区の内訳を下表に示す。

2020年までの灌漑開発計画

灌漑地区の分類	案件数	灌漑開発可能面積
(a) ダムによる表流水灌漑	12	1,349 ha
(b) 取水堰による表流水灌漑	3	432 ha
(c) ポンプ地下水灌漑	1	602 ha
合計	16	2,383 ha

出典: JICA調査団

(b) 期別実施計画

2020年までの開発は下表に示すとおりウングジャ島7灌漑地区、ペンバ島9灌漑地区である。

ウングジャ島期別灌漑開発計画

灌漑地区の分類	短期目標	中期目標	長期目標
	2003-2007年	2012年まで	2020年まで
(a) ダムによる表流水灌漑	250 ha	650 ha	900 ha
(b) 取水堰による表流水灌漑	90 ha	132 ha	432 ha
(c) ポンプ地下水灌漑	178 ha	178 ha	602 ha
合計	518 ha	960 ha	1,934 ha

出典: JICA 調査団

ペンバ島期別灌漑開発計画

灌漑地区の分類	短期目標	中期目標	長期目標
	2003-2007年	2012年まで	2020年まで
(a) ダムによる表流水灌漑	106 ha	106 ha	449 ha
(b) 取水堰による表流水灌漑	-	-	-
(c) ポンプ地下水灌漑	-	-	-
合計	106 ha	106 ha	449 ha

出典: JICA 調査団

(45) ZIMP 実施のための事業費算定

ZIMPに投資可能な財源 (High Case) を基に、課題別改良計画および灌漑地区別開発計画に対する事業費算定を行った。ZIMP実施には維持管理費を含み7,600万米ドルが必要であり、そのうち農民負担分は1,300万米ドルである。課題別改良計画、灌漑地区別開発計画に必要な事業費は、それぞれ46万米ドル、477万4,000米ドルである。また、事業維持管理費用として107万3,000米ドル必要となる。事業費の詳細を下表に示す。

年別事業費

年	政府予算	政府支出				差異	農民負担
		課題	灌漑地区	維持管理	合計		
'03	166	48	10	57	115	51	6
'04	176	63	19	57	139	37	9
'05	187	63	69	57	189	-2	21
'06	202	66	119	57	242	-40	34
'07	218	74	119	57	250	-32	34
'08	235	74	110	57	241	-6	32
'09	254	49	110	57	216	38	32
'10	275	23	129	57	209	66	37
'11	302		209	57	266	36	57
'12	332		289	57	346	-14	77
'13	366		297	57	354	12	79
'14	402		350	57	407	-5	92
'15	442		401	58	459	-17	107
'16	487		401	58	459	28	108
'17	535		451	58	509	26	121
'18	589		492	67	559	30	131
'19	648		557	74	631	17	148
'20	712		642	74	716	-4	169
Total	6,529	460	4,774	1,073	6,307	222	1,294

単位: 千米ドル

(46) 灌漑開発への投資の妥当性

ZIMPは31の課題別改良計画および16の灌漑地区別開発計画からなり、18年間の政府所要資金は630万米ドルである。また、2020年時点でのZIMPの開発効果は、22万2000人・日の雇用創出、農家所得増加による小規模農家の貧困緩和（ヘクタール当り純益は143米ドルより450米ドルへ増加）、米の輸入に必要な外貨節約（2002年価格による200万米ドル）などである。以上よりZIMP実施に要する630万米ドルの投資は国家的見地より妥当なものと判断される。

8 結論および勧告

(47) 結論

本マスタープラン調査では、農業セクターの生産性および収益性向上に寄与すべく、2020年を目標とする持続可能な灌漑開発実現に向けての枠組みおよび戦略を、「経済的妥当性」、「技術的妥当性」、「社会経済的持続性」「組織的信頼性」「環境配慮」など5要素を考慮し策定した。上記目的を達成するため実施する開発プログラムとして、下表に示すとおり、31課題および16案件を選定した。

ZIMPの2020年までの達成目標

開発計画	短期目標	中期目標	長期目標
	2003-2007年	2012年まで	2020年まで
(a) 課題別改良計画			
- コンポーネント数	27	4	-
(b) 灌漑地区別開発計画			
- ダムによる表流水灌漑	356 ha	756 ha	1,349 ha
- 取水堰による表流水灌漑	90 ha	132 ha	432 ha
- ポンプ地下水灌漑	178 ha	178 ha	602 ha
合計	624 ha	1,066 ha	2,383ha

2020年時点でのZIMPの開発効果は、22万2,000人・日の雇用創出、農家所得増加による小規模農家の貧困緩和（ヘクタール当り純益は143米ドルより450米ドルへ増加）、米の輸入に必要な外貨節約（2002年価格による200万米ドル）などである。以上よりZIMP実施に要する630万米ドルの投資は国家的見地より妥当なものである。開発プログラム策定にあたっては、インベントリー調査で確認された灌漑地区に対して、調査団が定めた基準を適用し、実施優先度判定を行った。この実施優先度は各灌漑地区の情報有無・質に大きく左右されるため、随時灌漑地区についての情報を入手・検証・更新し開発計画を見直す必要がある。

(48) 勧告

(a) ZIMPの早期開始

現在ザンジバルでは食糧の不足が深刻な問題であり、このままでは将来人口増加のため食糧事情事態はより悪化することが予想される。したがって、農業生産性向上に貢献する灌漑開発をできるだけ早期に実施することを勧告する。

(b) DARI組織強化緊急計画

DARIはMANRECの中にあつて、灌漑開発にかかる他の機関の調整役として、31にのぼる課

題別改善計画と16の灌漑地区別開発計画の円滑な実施に責任を負うことになる。したがって、DARIは以前に比して、より強力な組織・制度上の立場を必要とする。DARIの組織・制度強化策は、①DARIの組織改革とモニタリング機能強化、②キジンバニ農業研修所（KATI）の積極的活用、および③現有技術職員の短期能力強化の3項目から構成され、短期（2003年—7年）、中期（2012年まで）、長期（2020年まで）に対応した段階計画とすべきである。円滑なDARI強化計画策定のために、専門家によるタスク・フォース・チームを設置する必要がある。

(c) 灌漑開発の関連法律体系の整備・強化

明確な法律・規則の体系的整備は、農民主体の灌漑開発の成功にとって必須の前提条件である。それは、農民および他の民間関係者・機関が、灌漑開発に安心して主体的に参加するためのもの、すなわち、灌漑地区の開発、運営、維持管理にかかるすべてのプロセスに全責任を負う主体性の確立を保障するための法的整備である。具体的には、水利組合の法的地位、土地使用権、水利権、灌漑施設の所有権と維持管理の責任範囲等は明確に法律で体系的に規定する必要がある。現在、これらは相互に関連のない法律で、個別に規定されているに過ぎない。

新たな法律もしくは規則の制定を視野に入れ、DARIの主導の下、他の関連政府機関、法律家、技術専門家の協力を得て、専門家チームによって早急に整備案を策定する必要がある。

(d) 灌漑開発に対する財源確保

31の課題別改良計画および16の灌漑地区別開発計画実施に対する630万米ドルと見積もられる。現在灌漑開発に対する財源不足が重要な阻害要因となっているため、ザンジバル政府財源確保に関する措置を行う必要がある。

(e) 水利権法の早期制定

現在ザンジバルには水利権を規定する法律が制定されていない。ザンジバルは水資源に恵まれているが、地形的制約により灌漑への利用可能水量は限られる。さらに、今後人口増加のため灌漑用水と飲料用水の競合が激しくなることが予測される。したがって、水利用者間の紛争を防ぎ、持続可能な灌漑開発を推進するために水利権にかかる法の早急な制定が求められる。

(f) 農業セクター内部の連携

灌漑は農業生産の安定・増加に必要な基盤整備を行うものであるが、灌漑の効果を十分に発揮し所定の目標を達成するためには、適正な投入材の投入、普及活動等が不可欠である。農業セクターの他部門の活動と十分な連携を図りながら灌漑事業を実施することを勧告する。さらに灌漑開発への安定した水資源確保のためには適切な流域管理が不可欠であり、林業セクターなどとの連携も強化する必要がある。

(g) ZIMP の随時更新

ZIMPは、インベントリー調査を通して得られた現時点で入手可能な資料に基づき、ASPとの整合性に留意しながら、灌漑開発の枠組みおよび戦略を策定したものである。したがって、随時灌漑地区の情報を収集・更新しつつ、計画（特に灌漑地区実施優先度）の見直しを行うことを提言する。

JICA