

3

No. 9

マラウイ共和国

ブワンジェ・バレー灌漑計画

事前調査

調査資料

JICA LIBRARY



J1154140161

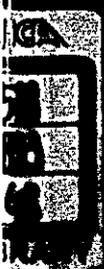
平成8年7月

国際協力事業団  
無償資金協力調査部

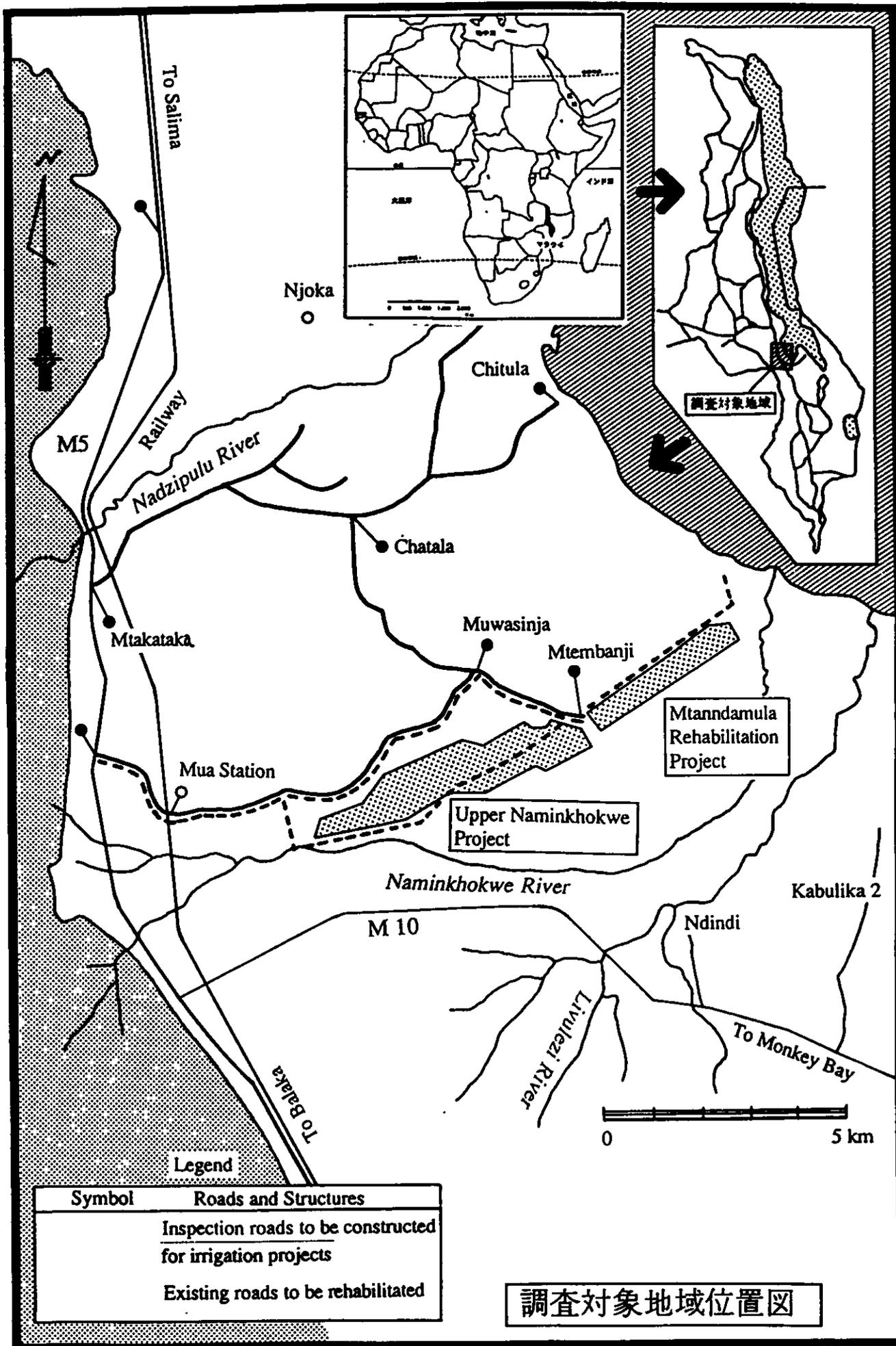
GR  
JR

PS96-5-1

マラウイ共和国ブワンジェ・バレー灌漑計画事前調査 調査資料









1154140 [6]

## 目 次

	ページ
1. 当該セクターの概況	1
2. 調査実施に必要な条件	12
2-1 事業計画対象地の自然条件	12
2-2 当該セクターに関する技術等の概況	17
2-3 事業計画に関連する法律・諸基準	18
2-4 設計・積算に関する条件	25
2-5 調達、現地建設業者について	26
2-6 環境配慮	35
2-7 他の援助機関との関連	44
3. 調査実施上の留意点	45

### 付属資料

- 資料－1 写真集
- 資料－2 調査団構成
- 資料－3 事前調査日程表
- 資料－4 主要面談者リスト
- 資料－5 F/S調査以降の降雨データ
- 資料－6 対象各村落基本データ
- 資料－7 マラウイ国基礎データ一覧表
- 資料－8 収集資料リスト

## 1. 当該セクターの概況

### 1-1 農業概況

マラウイ国における農業部門は、GDPの30.7%(1994年)を占め、全労働人口の72.3%(1994年)が従事する重要な基幹産業となっている。農産品は国内向けはもとより、輸出も実施されており、外貨獲得源としての貴重な役割を担っている。

主な食用作物は、トウモロコシ、ジャガイモ、イネ等であり、タバコ、チャ、サトウキビは重要な輸出作物となっている。特にタバコ及びチャはアフリカで2番目の生産量があり、各々輸出金額の70.5%(1994年)、11.0%(1993年)を占めている。

マラウイ国は国土の大部分を高原地帯が占め、気候は熱帯サバンナ気候帯に属している。年間平均降雨量は、760～1,015mmであり、ほとんどの作物が天水条件下で栽培されているため、温暖で年間降雨量の90%が集中する雨季(11～4月、平均最高気温26.7℃)に作物栽培が集中している。またこの他の季節は、冷涼で晴天が多い小乾季(5～8月、平均最高気温22.2℃)、気温、湿度とも上昇する暑い乾季(9～10月、平均最高気温29.4℃)に大別される。

### 1-2 土地利用

表1-1にマラウイ国の土地利用状況を示す。

表1-1 土地利用状況

区 分	1977		1982		1987		1992	
	面積 (1,000ha)	割合 (%)	面積 (1,000ha)	割合 (%)	面積 (1,000ha)	割合 (%)	面積 (1,000ha)	割合 (%)
国土総面積	11,848	—	11,848	—	11,848	—	11,848	—
陸 地	9,408	100.0	9,408	100.0	9,408	100.0	9,408	100.0
農耕地 (灌漑面積)	1,272F (16F)	13.5 (1.3)	1,367F (18F)	14.5 (1.3)	1,583F (18F)	16.8 (1.1)	1,670F (22F)	17.8 (1.3)
永年作物	18*	0.2	23F	0.2	27F	0.3	30F	0.3
牧草地	1,840*	19.6	1,840*	19.6	1,840F	19.6	1,840F	19.6
森 林	4,790*	50.9	4,510*	47.9	3,960F	42.1	3,410F	36.2
その他	1,488	15.8	1,668	17.7	1,998	21.2	2,458	26.1

注) \*：非公式値、F：FAO推定値  
出典) FAO Yearbook Production 1993

マラウイ国では、陸地面積の半分以上が耕作適地とされているが、表1-1からも明らかなように、実際の農耕地面積は1992年で陸地面積の17.8%となっている。農耕地面積は1977年と比較すると398千haの増加を示しており、高い人口増加率によって耕地面積の拡大が進んでいることが理解できる。この農耕地面積の拡大に伴い、森林面積は1977年の4,790千haから1992年には3,410千haへと激減しており、これ以上の農耕地面積の拡大は、環境破壊の懸念から困難であると判断され、マラウイ国政府も環境保全に対する方策を打ち出している。

### 1-3 作物生産状況

表1-2に1991-93年の主要作物別生産量を示す。

表1-2 主要作物別生産量(1991-1993)

単位：千t

作物	1991	1992	1993
米(粳)	63	50	65
トウモロコシ	1,589	612	2,034
ソルガム	19	4	22
ジャガイモ	360F	360F	370F
キャッサバ	168	129	216
ラッカセイ	58*	26*	59*
その他豆類	353F	336F	344F
綿花	11*	5*	7*
野菜	255F	237F	251F
サトウキビ	1,900F	1,900F	2,100F
チャ	41	28	40
タバコ	113	127	136F

注) \*：非公式値、F：FAO推定値  
出典) FAO Yearbook Production

1991年並びに1993年は順調な降雨に恵まれたため、表1-2からも明らかなように、比較的高い生産量となった。しかし、1992年は早魃に見舞われたため、1991年並びに1993年に比べ生産量は激減している。このことは、マラウイ国の農業が依然、不安定な降雨に大きく依存した形態となっていることを示しており、同国の農業生産の多寡は降雨量に左右されているといえる。

主要農産物別生産状況は以下のとおりである。

### 1-3-1 トウモロコシ

マラウイ国の主食であり、栽培作物の中心となっている。作付け面積は1993年の推測値で133万haであり、これは同国農耕地面積の約80%を占めることとなる。平均単収は1.53t/haであるが、品種によつ生産量は大きく異なり、小農生産での在来種で0.912t/ha、ハイブリッド種で2.773t/haとなっている。マラウイ国政府はこの収量差を縮小するため、高収量品種の導入・普及を進めており、1991年に作付けされた高収量品種は小農トウモロコシ栽培面積の12.9%に過ぎなかったものが、1993年には推定で25.0%まで増加している。

### 1-3-2 米

近年、国内需要が伸びており、またマラウイ国政府の海外輸出戦略が打ち出されている経緯があるため、農家のイネ栽培に対する意欲が高まってきている。しかしながら、1993年における生産量は6.5万tであり、今後の生産量を拡大するためには、政府の積極的な増産政策が必要となっている。イネはいまだに収穫面積が3.9万haと少なく、単収も低い(平均1.6~2.0t/ha)状況にある。今後の増産のためには、まずは農業用水の安定的な確保が必要不可欠であり、マラウイ国政府は灌漑設備の充実を重要な米増産戦略の一つとして掲げている。

### 1-3-3 タバコ

タバコは同国の重要な輸出農産物の一つである。このため独立以降、着実に栽培面積を増やしており、1992年には13万haを越えるまでに至った。バーレー種タバコは、先進国での消費は減っているが、全世界的には需要が年率2%で伸びており、これに伴いバーレー種の作付けが増大した。この結果、マラウイ国では総タバコ生産量の72%をバーレー種が占め、世界市場におけるマラウイ産バーレー種タバコの占有率が拡大している。

## 1-4 計画対象地域の作物生産状況

本計画の対象地域であるサリマADDにおける作物生産状況は、表1-3に示すとおりである。

サリマADDにおける栽培作物は、全国傾向同様、トウモロコシの作付けが最も多いが、キャッサバ、イネの生産が盛んであり、全国的に見ると、食用作物のトウモロコシへの依存度が比較的低いのが特徴となっている。また、ワタの生産が盛んで、同地域の農家の現金収入源として重要となっている。

同地域では、マラウイ湖畔に広がる低湿地帯を利用して伝統的に稲作が行われており、灌漑計画の推進によって稲作面積も拡大してきた。トウモロコシとの比較におい

て、米は経済的有利性が高いためか、低湿地帯の農家は稲作に対する意欲が高く、ある程度の水掛かりが期待できる所ではイネを生産する傾向にある。ここでも、降雨量が不安定なことから、年毎の生産量に大きな変動が生じており、今後の灌漑開発、栽培技術の改善が進めば、米作地としての開発潜在力の高い地域となっている。

表1-3 サリマADDにおける主要農産物の生産状況

	1995年実績			1996年推定		
	栽培面積 (ha)	単収 (t/ha)	生産量 (t)	栽培面積 (ha)	単収 (t/ha)	生産量 (t)
トウモロコシ	78,121	1.1	85,905	94,500	1.6	151,899
キャッサバ	12,601	4.9	61,162	16,564	5.9	96,922
棉	10,904	0.7	7,158	24,753	1.1	26,340
イネ	6,906	1.2	8,305	7,920	1.7	13,265
ラッカセイ	4,606	0.5	1,022	4,016	0.9	3,514
タバコ (バーレー種)	1,534	1.1	1,665	1,758	1.4	2,520

出典) Smallholder Crop Production Forecast, 2nd Round of 1995/96, Salima ADD

対象となる4村の主要作物の作付け状況を表1-4に示す。

表1-4 対象4村の主要作物作付け状況 (1995年)

作物	単位: ha				合計
	Mthembanji村	Kafulama村	Bwanali村	Mchanja村	
トウモロコシ	94.40	180.00	304.00	194.40	772.80
イネ	230.00	192.00	180.00	388.80	990.80
ラッカセイ	2.00	7.50	8.50	6.48	24.48
雑豆類	4.50	5.20	6.25	6.48	22.43
ワタ	5.00	90.40	130.00	1.50	226.90
野菜	15.00	30.00	26.00	64.00	135.00
その他	12.00	8.00	10.00	60.00	90.00
合計	362.90	513.10	664.75	721.66	2,263.41

出所) Mkotakota EPA, Salima ADD

対象4村の農業生産の特徴は、トウモロコシの作付け面積よりもイネのそのほうが多いことである。この4村のイネ栽培面積だけで、サリマADD内のその約10%を占めている。4村はナミコクエ川下流域に位置しており、そこに広がる低湿地帯がイネの栽培に利用されている。4村の内Mchanja村は、域内にナミコクエ川流域の他リブレジ川流域を有するが、他の3村はナミコクエ川を唯一の水源としており、4村の稲作

面積のほとんどはナミコクエ川に依存した栽培であるといえる。Mthembanji村の230haは、既存のムタンダムラ灌漑計画地での栽培であるが、他は天水下で行われており、非常に不安定な水利条件下での栽培となっている。

また、サリマADD地域の特徴であるワタ栽培はこの地域でも盛んで、4村の中では上流域に位置するKafulama村とBwanali村での栽培が多くなっている。この2村では低湿地での稲作を行いつつも、畑地が多いためトウモロコシも多く栽培し、ワタが現金収入の大きな柱となっているようである。

一方、下流域に位置するMthembanji村とMchanja村では、低湿地が多いためであろう、イネの栽培面積の割合が高いが、畑地では主にトウモロコシが栽培されており、イネは主食というより換金作物として評価されているものと考えられる。

### 1-5 栄養事情

マラウイ国の人口は、1993年々央の推定値で933万人とされており、1977年から1987年までの人口増加率は年3.3%と推定されている。また、2002年には人口が1,210~1,280万人へと増加するものと見られている。人口の55%が貧困層とされており、貧困層の約78%が小農、20%がエステートの労働者、残り2%が都市生活者となっている。

1979~1981年の一人当たりの食糧指数を100とすると、1991年には75と減少しており、人口の増加に食糧の生産が追いついていない様子が窺われる。また、1988~1990年の一人当たりのカロリー摂取量は2,050kcal、タンパク質摂取量は57gと推定されている。カロリー摂取量、タンパク質摂取量共に、WHOあるいはFAOが推奨した摂取量を下回る結果となっている。1992年の人口統計並びに保健調査によれば慢性の栄養失調により、5歳未満児の48.6%が発育障害を患っているという報告がある。加えて小農の約60%は、次期収穫時の3ヶ月前までに自給食糧が尽きていると推測されている。

このように、マラウイ国は食糧の絶対量が不足している上、人口の増加がこの食糧不足に拍車をかけている。このため、国家レベルにおける安定的な食糧自給の達成、並びに小農レベルにおける自給食糧の増産対策を緊急に図る必要に迫られている。

年率3.3%で増加する人口に対応するためには、食糧の増産を年率4%で達成せねばならない。これまで栽培面積の増加が食糧増産に寄与してきたものの、農耕地の拡大自体が限界に近づいており、今後は単位面積当たりの収量増を目標にすべき時期にきている。このためには、不安定な降雨に依存する農業から脱却する必要があり、灌漑設備の充実が重要な政策として掲げられている。

## 1-6 灌漑状況

マラウイ国政府による灌漑開発は、1967年から実施されており、1994年には灌漑・水資源開発省が創設され、同省が灌漑関連政策の実施機関となっている。

上述したように、マラウイ国の農業振興のためには灌漑開発が重要な条件ではあるが、同国の耕地面積約1.7百万haに対して、灌漑総面積は約28,000ha（灌漑・水資源開発省資料）にしか過ぎない。また、灌漑農地の約半分は、企業的大規模経営が行われているサトウキビ園場であり、一般農家園場の灌漑率は非常に低くなっている。ただし、小農の間では下で述べる個人灌漑が湿地帯周辺で行われており、それらの灌漑総面積は約50,000haと見込まれている。

マラウイ国における小農の約75%は、1ha以下しか農地を所有しておらず、自給食糧さえ満足に生産できていない。灌漑設備の充実は天水の不足を補完し、農産物の生産性を向上させることにより、小農の食糧不足を改善することとなる。従って、現在の政府の灌漑開発政策の重要な目的の一つは、小農の貧困緩和であり、このため、灌漑開発における対象作物は、イネ、トウモロコシ、野菜等の食用作物が重視されている。

同国の灌漑形態は、下記のように大別されている。

### 1-6-1 個人灌漑 (Informal Irrigation)

農民個人による簡易灌漑であり、マラウイでDamboと呼ばれている低湿地帯で行われている。手作業で簡易水路を作成する簡便な方法で、小規模な灌漑ではあるが、農家自給用作物の生産に大きく寄与している。

### 1-6-2 小規模灌漑 (Self-Help Irrigation Scheme)

農民（グループ）自らの手で運営管理を行っている灌漑形態で、上記個人灌漑よりも規模は大きいものの、比較的小規模な灌漑面積のものが多。現在、全国のこのような形態の灌漑面積は約3,600haであるが、その内1,853haは、その開発にあたって政府からの援助を受けたものである。表1-5に、政府補助によって開発された小規模灌漑計画（1990/91年現在）、表1-6に現在開発中の小規模灌漑計画の一覧を示す。

### 1-6-3 政府灌漑 (Government Smallholder Farmer Scheme)

1968年以降、マラウイ国政府は16の小農向け水田灌漑計画を実施、この計画による延べ灌漑面積は3,600haとなっている。今まで、これらの計画地の運営・維持管理は、政府自らの手で行っていたが、現在、政府はこの灌漑設備の管理・運営を受

益者である農民自身で行うよう政策を展開している（Self-Help Irrigation Scheme化）。幾つかの計画地は、既に農民グループや民間企業に移管されており、現在政府が管理しているのは13カ所（表1-7参照）である。

#### 1-6-4 エステート並びに商業農地灌漑（The Estate and Commercial Farm Sector）

先に述べたように、マラウイ国では企業の経営するサトウキビ農場での灌漑が大規模に行われており、その灌漑総面積は16,400haとなっている。またそれ以外に、小規模エステート及び商系農場でも約3,000haの灌漑が実施されており、サトウキビをはじめ、チャ、コーヒー、タバコ、コムギ、野菜等の栽培が行われている。

#### 1-7 灌漑の潜在力

マラウイ国で物理的に灌漑が可能な面積は、約200,000haと推定されている。この内の半分の面積は、1カ所500ha以上の大規模灌漑が可能で、残りは小規模対応が必要とされている。ただし、この数値はあくまで物理的な潜在力を示しているに過ぎず、経済的な効果を考慮に入れた場合、実際の潜在力は低いものとなる。

1992年の全国調査によれば、比較的経済効果の高い42の小規模灌漑計画があげられ、新しく3,124haの灌漑が可能となると報告されている。またDambo地域は、全国で200,000～300,000軒の農家が利用可能であり、様々な作物の生産可能性が高いため、灌漑開発を行う意義は大きいと判断されている。ただし、環境への悪影響が発生する恐れもあるため、Dambo地域の開発には十分な配慮が必要との指摘がある。

#### 1-8 計画対象地域の灌漑状況

今まで実施された、サリマADD管内の灌漑計画は12計画あり、その内の1つが民間に売却されたため、現在は11の計画が存続している。11の灌漑計画地の一覧を表1-8に示す。

計画は全て海外からの援助によって実施されており、80年代後半から90年代前半を中心に、EECからの援助が多く行われてきた。過去には、比較的広い地域への灌漑を行い、それによって稲作を行うという計画が主流であったが、近年は10ha以下の小規模な灌漑によって、野菜の栽培を振興する計画が主流となっている。

この様な、野菜栽培を主眼とした小規模灌漑計画は、初期投資が比較的少なく済み、維持管理も簡単に行えることから、農民の自主運営管理による小規模灌漑計画を振興する、といった政府の基本方針に合致する計画となっている。今後は、稲作を主眼とした比較的大規模な灌漑計画よりも、この様な小規模な計画を数多く実施する傾向が続くものと考えられる。

表1-5 政府補助によって開発された小規模灌漑計画 (1990/91年現在)

ADD	Scheme	Irrigable Area (ha)	Number of Farmers	Start of Construction
Karonga	Chonanga	250	250	1991
	Chipakasi	30	80	1978
Salima	Mnema	108	310	1973
	Ngolowindo	15	150	1984
	Kasitu	50	100	1986
	Mtandamula	230	400	1986
	Lifuliza	50	125	1989
	Likoa	100	250	1990
	Mwalawoyela	120	300	1990
Liwonde	Bimbi	130	246	1976
	Zumulu	110	207	1985
	Chibwana	85	267	1988
	Naming'azi	70	110	1989
	Kamwaza	187	312	1989
Blantyre	Nkhulambe	107	253	1970
Ngabu	Masenjere	31	80	1971
	Chidzimbi	80	500	1985
Total		1,753	3,635*	

注) \* : 原表では3,635となっているが、合計を計算すると3,940となり、数値が一致しない。

Source: Department of Irrigation, MIWD

表 1 - 6 現在開発中の小規模灌漑計画

No.	NAME	FUNDING AGENCY	DISTRICT	AREA (HA)	REMARKS
1	Chonanga(Gravity-fed)	GOM/DANIDA	Karonga	40	Started 1992, and to be completed in 1996.
2	Lupembe(Boreholes-fed)	GOM	Karonga	15	Borehole drilled awaiting testing. To be completed in 1996.
3	Nyungwe(Borehole-fed)	GOM	Karonga	15	Borehole drilled awaiting testing. To be completed in 1996.
4	Chinyolo(Pumping from River)	GOM	Rumphi	15	New Project, farmers to buy a pump through government loan. To be completed in 1996.
5	Kafukwe(Gravity-fed)	EEC/GOM	Rumphi	30	About 50% of construction works are completed. To be completed in 1996.
6	Jenda(Pumping from River)	GOM	Mzimba	15	New Project, farmers to buy a pump through government loan. To be completed in 1996.
7	Berere(Pumping from River)	GOM	Mzimba	15	New Project, farmers to buy a pump through government loan. To be completed in 1996.
8	Mbombozi(Gravity-fed)	GOM	Nkahata-Bay	15	Intake and shaping of main canal are completed. To be completed in 1996.
9	Chipakasi(Gravity-fed)	GOM	Nkahata-Bay	30	To be developed this year(1996/97)
10	Ngotowindo(Borehole-fed)	GOM	Salima	15	A second pump will be fitted at Ngolowindo to augment the existing one installed last year.
11	Mchenga(Sprinkler irrigation)	USAID/ISRAEL	Lilongwe	5	No winter crop because the intake river dried.
12	Mponda(Gravity-fed)	GOM	Lilongwe	10	New project, surveys and farmer briefing done.
13	Mtimbuka(Borehole-fed)	GOM	Mangochi	12	Borehole drilled and awaiting testing.
14	Rivirivi(Borehole-fed)	GOM	Machinga	12	Borehole drilled and awaiting testing.
15	Kasankha/Nkhudzi(Borehole-fed)	GOM	Machinga	24	Surveys for borehole sites inconclusive and another attempt is to be made.
16	Nkhulambe(Gravity-fed)	EEC/GOM	Mulanje	107	75% of headworks completed including excavation of 100 metres each of main canal and secondary canals. Poor farmer participation because of land conflicts.
17	Waruma/Likwawe(Gravity-fed)	GOM	Mulanje	Not verified	New project. Briefing meetings done but farmers are sceptical about losing their lands.
18	Mphamba(Borehole-fed)	GOM	Nsanje	12	New Project. Topographical surveys completed.
19	Mgona(Pumping from Shire)	GOM	Nsanje	12	New Project. Layout designs completed.
20	Tangani(Borehole-fed)	GOM	Nsanje	12	Old Borehole awaiting testing.

Source: 1996/97 Project Activities, Department of Irrigation, MIWD

表 1-7 政府管轄灌溉計畫

ADD	Scheme	Year of construction	Cultivable area (ha)	Irrigable area (ha)
Karonga	Lufira	1972-1976	400	336
	Wovwe	1970-1971	365	356
	Hara	1968-1970	227	216
Mzuzu	Limphasa	1969-1977	380	253
Machinga	Domasi	1972-1975	505	460
	Khanda	1970-1972	80	75
	Njala and Segula	1967-1968	89	68
	Likangala and Chiliko	1968-1972	430	422
Shire Valley	Nkhate	1976-1979	233	233
	Kasinthula	1969-1971	115	100
	Muona	1969-1972	395	302
Total			3,196	2,821

表1-8 サリマADD管内の灌漑計画

No.	Name	Fund	Year Constructed	Area (ha)	Type		Irrigation System	Crops Grown	Member of Farmers	
					Self-Help	Government			♂	♀ Total
1	Lifuwu	Germany & EEC	'70	54.00	—	○	Basin	Rice		53
2	Bua	Taiwan	'75~'78	300.00	—	○	Gravity Basin	"	285	33 318
3	Kasitu	EEC	'86 & '88	55.00	○	—	"	"	74	49 123
4	Ngolowindo	EEC	'86 & '88	14.50	○	—	Pump Furrow	Vegetable Maize	65	75 140
5	Mtandamula	EEC	'87	200.00	○	—	Gravity Basin	Rice	292	180 472
6	Lifuliza	EEC	'89~'90	41.00	○	—	"	"		136
7	Mwalawoyera	EEC	'90~'91	120.00	○	—	"	"	134	64 198
8	Likowa	EEC	'91	32.00	○	—	"	"	83	11 94
9	Kambwiri Sele	USA & Israel	'95	6.00	○	—	Sprinkler	Vegetable Maize		62
10	Kachele	IFAD	'96	8.00	○	—	Pump Furrow	"		80
11	Jeja	IFAD	'96	8.00	○	—	"	"		80

## 2. 調査実施に必要な条件

### 2-1 事業計画対象地の自然条件

#### (1) 計画対象地の位置及びアクセス

本計画の対象地域は、農業省の行政区分であるAgricultural Development Division (ADD) のひとつサリマADDに管轄されるブワンジェ・バレーRural Development Project Area (RDP) にある。サリマは首都リロンゲの東方約80kmに位置し、それよりさらに南方約80kmから国道M-5 (Salima-Balaka線) よりマライ湖に沿って広がる地域である。国道M-5はマラウイ最大都市ブランタイヤ及び旧首都ゾンバと首都リロンゲを結ぶ主要幹線で、また、鉄道も国道に沿って走っており、調査対象地域は交通の要所となっている。

#### (2) 地形

計画対象地域は、その地形条件から、(i)谷地を含む起伏に富んだ台地と山、(ii)リフト・バレー内の平坦な沖積平野の2地域に分類できる。両者は、南北に走っている大断層によって分断されている。

台地は計画対象地域の西部に位置し、概ね標高600mから1,500mの範囲にあるが、デザ・ヒルのように標高2,000mを超える産額も含まれる。計画対象地域内を流れる河川は、すべてこの台地を源とし、急傾斜の谷間を形成して標高550mから475mの平坦なリフト・バレーへ落ち込む。これらの河川は、沖積平野を1/200から1/500の勾配をもって流れ、不安定な河道によりマラウイ湖を流入する。本計画対象地はこのマラウイ湖に流入するなだらかな傾斜地である。年間降雨量はマラウイ全国平均の1,000mmに比べ若干少ない。このため、干ばつ時による被害も他地域と比較すると大きい。また、対象地域の主要河川であるナミコクエ川は総流域面積35,700haを有し、年平均流量は大きく変動し、雨期には度々洪水し、氾濫原となっている。したがって、灌漑施設の導入により、より安定的な農業開発の必要性が特に強く望まれている。

#### (3) 土壌及び土地適性

計画対象地域の土壌は、FAOの分類法 (Soil Map of the World, 1988) に準じたマラウイの土壌分類に従い、Eutric-ferrialic土壌、Fluvis土壌、Mopanic土壌、Paralitnic土壌、Vertic土壌、Eutric feralic土壌の7土壌グループに分類される。

F/S調査において、計画対象地域の灌漑開発に対する土地適性を、FAOの土地評価のフレームワークに従って、水稻と畑作物に対して行った。評価は下記の要因で行った。(i)水分保持能力、(ii)土壌透水性、(iii)表層土壌の硬度、(iv)有効土層、(v)洪

水被害頻度、(vi)土壌肥沃度、(vii)塩／アルカリ度、及び(viii)地形的制約。

また、さらに下記の条件下で土地の適正を調査した。

(i) 河川流水を水源とする重力式灌漑方法を採用する。

(ii) 土地が灌漑農業に適している。

(iii) 雨期の洪水防御対策を計画する。

その結果、ナミコクエ流域全体では960haが灌漑可能地域と判断され、そのうち(i) ナミコクエ川上流灌漑地区570ha、(ii)既存ムタンダムラ灌漑地区が無償資金協力として我が国に要請された。

表2-1 灌漑万能地域

灌漑地区名	面積 (ha)	備考
(i) ナミコクエ川上流灌漑地区	570	新規開発
(ii) 既存ムタンダムラ灌漑地区	230	既存施設改修
(iii) ナミコクエ川下流灌漑地区	160	新規開発
合計	960	

#### (4) 気象

対象地域は、熱帯サバンナ地域にあり、年平均降水量は970mmであるが、年により大きく変動する。雨期は一般に11月から4月までであり、年間降雨量の99%がこの時期に集中する。降雨は、12月、1月、2月に多く、この3ヶ月間の降雨量は年降雨量の70%に相当する。

年平均気温は25℃で、月平均気温は11月に最も高く(28.1℃)。また、月平均最高気温は、9月から11月にかけて31℃を超え、6月、7月には月平均最低気温が16℃まで下がる。年平均相対湿度は66%、最低は9月の53%、最高は2月の80%である。調査対象地域の風速は、平均2.4m/秒で、月平均最高は3.0m/秒(10月)、同最低は1.8m/秒(2月)である。年平均日照時間は8.5時間/日である。最も日照時間が長い9月～10月の平均日照時間は9.8時間/日、最短日照時間は、1月の6.5時間/日である。年平均蒸発量は約2,100mmで、月最高および最低蒸発量は、それぞれ240mm(10月)、145mm(10月)、145mm(6月)である。

以上の気象条件は、降雨の点を除けば農業生産に適したものと言える。

#### (5) 水文

対象地域周辺にはナジプール川、ナカインガワ川(ナジプール川の支流)、ナミコクエ川、ナジボクウェ川(ナミコクエ川の支流)リブレジ川、およびブワジ

エ川、の6河川がある。各河川の流量観測所は、1950年代前半に設置され、主に水位標の観測値より流量を算定する方法をとっている。観測方法および流量算定方法から判断すると、低水時の観測値は十分な信憑性はあるが、観測時間が固定されていることから、水位変動の大きい高水時の算定流量に対する信憑性は低い。

本計画対象地を流れ、灌漑用水源となっているのはナミコクウェ川で3.E.2観測所で129km<sup>2</sup>の流域面積を持ち、一年を通して流水が見られる。3.E.2観測所における年平均流量は1.49m<sup>3</sup>/secであるが、月により大きく変動する。ナミコクウェ川の支流であるナジボクウェ川は、鉄道横断地点の1.5km下流でナミコクウェ川に合流する。同河川の流域面積は30.1km<sup>2</sup>で、年平均流量は0.62m<sup>3</sup>/secである。ナミコクウェ川は、上記合流点の下流1kmまで勾配1/200～1/300の安定した河道を持つが、下流部は不安定で河幅2～3mの浅い河道状況を示し、通水能力が著しく低下する。このため、下流域は雨期の洪水における氾濫原となっている。氾濫水の一部は、既存のムタンダムラ灌漑地区の水源として利用されている。

ブワンジェ川の流域面積は629km<sup>2</sup>である。同河川は雨期に洪水が頻発するが、乾期の流量が極めて少ないといった特徴を持ち、河道が不安定であり、同河川の流量記録は無い。

ブワンジェ川を除く5河川の月平均流量は、表2-2に示すとおりである。

表2-2 地域内河川の平均流量

単位：m<sup>3</sup>/sec

	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	平均
ナジブール (3F3)	0.34	3.15	5.65	7.35	7.32	3.69	1.89	1.23	0.87	0.64	0.41	0.26	2.81
ナカインガワ (3F2)	0.05	0.28	0.90	1.51	1.57	0.82	0.32	0.23	0.16	0.11	0.07	0.04	0.44
ナミコクウェ (3E2)	0.28	2.45	3.79	5.29	4.58	2.35	1.12	0.74	0.52	0.36	0.23	0.16	1.49
ナミコクウェ (3E5)	0.10	0.75	1.04	1.33	1.30	0.69	0.39	0.27	0.20	0.14	0.09	0.07	0.52
ナジボクウェ(3E2)	0.07	0.94	2.03	1.52	2.16	0.80	0.40	0.26	0.18	0.13	0.08	0.05	0.62
リフレジ (3E2)	0.62	5.51	9.16	14.1	10.9	4.51	1.97	1.28	0.92	0.67	0.45	0.49	3.34

## (6) 洪水流量

調査対象地域内の河川の既往最大洪水量は表2-3の通りである。

表2-3 地域内河川の洪水流量

河川名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	既往最大洪水流量 (m <sup>3</sup> /sec)	年/月
ナカインガワ川	63.4	109.0	1979年2月
ナジプール川	224.0	91.7	1968年1月
ナジボクウェ川	30.1	80.5	1982年2月
ナミコクウェ川	129.0	130.2	1982年2月
リブレジ川	452.0	372.0	1986年1月

上記既往最大洪水量は、各観測所で1日2回の定時測定 of 観測値であるため、ピーク流量はさらに大きいものと推定される。各河川の確率洪水流量を、マラウイで一般的に使われているドレイトン (Drayton) の算定式を用いて推定した結果、表2-4に示すようになる。

表2-4 地域内河川の確率洪水流量

河川名	確率洪水流量 (m <sup>3</sup> /sec)				
	確率洪水年				
	5	10	25	30	50
ナカインガワ川	56	74	101	107	123
ナジプール川	104	137	186	196	227
ナジボクウェ川	33	43	58	61	71
ナミコクウェ川	86	113	154	162	188
リブレジ川	171	225	305	322	373

(7) 水質および水利権

調査対象地域の各河川流水は、pH値、電気伝導度、含有イオン等の分析値が適正な範囲にあることから、全ての河川水が灌漑水に適していると判断できる。一方、各河川の水利権は、次表の通りであるが、水利用に関しては灌漑水資源省が全権を握っているため、本計画実施に際して、何ら問題はない。

表2-5 対象地区近隣を流れる河川の水利権

河川名	水利権量 (m <sup>3</sup> /日)	目的
ナカインガワ川	200.00	道路工事
ナジプール川	90.9	雑用水
ナジボクウェ川	568.0	雑用水/発電/灌漑
ナミコクウェ川	200.0	道路工事
リブレジ川	200.0	道路工事

(8) 地下水

マラウイ政府が全国およびシレ灌溉計画の中で実施した地下水調査によれば、サリマADD管内およびブワンジェ川流域における利用可能地下水は量的に限られたものと思われる。同調査の8ヶ所のボーリングの結果によれば、第四期層の中の非固結堆積物の深さは30~70mの深さにあり、しばしば粗粒の碎屑性の物質を含んでいる。井戸の揚水量は、0.3~3.0lit/sec/mの範囲にある。水質は、電気伝導度が750 $\mu$ mho/cm以下の塩類含有量の中程度のものから、1,000 $\mu$ mho/cm以上の塩類含有量の高いものまでさまざまである。

(9) 土地所有状況

マラウイには3つの土地の所有形態がある。①Customary land、②Private land及び③Public landである。土地局の統計によれば1984年の全国の土地所有状況は下記の通りである。

表2-6 全国の土地所有状況

土地所有形態	割合 (%)
①Customary land	79.0
②Private land	3.7
③Public land	17.3
計	100.0

(出典) : National Physical Development Plan 1983. UNDP

Customary landは村落で所有されており、TA及びVillage Headmanにより農家にCustomary landの耕作権が与えられ個人に対して所有権は認められていない。小規模農業セクターに部門に於ける耕作地は大部分このCustomary landである。

Private landは1965年の土地法 (Land Act) によって承認された個人所有地である。これらの大部分は植民地時代に商業、住居、宗教等の目的で使用されていたものである。このPublic landにはLeasehold landも含んでいる。Leasehold landは、賃借権農家のもとで、或る一定期間使用出来る土地である。Customary landの場合、賃借契約は部族長が承認し、事務的手続きは土地局が責任を持つ。また、Public landについては、政府或いは地方政府機関の同意が必要である。現在大部分のLeasehold landは農業開発目的で使用されている。

Public landは政府或いは大統領が所有する土地で、その大部分は森林保護区、動物保護区、国立公園、政府機関建築物用地、社会インフラ用地として使用されている。

調査対象地区の約87%を占めるCustomary landは、カチンダモト伝統行政区長および村長の管轄下にあり、原則として農民の要請によって振り分けられる。農民に

振り分けられた土地は、売買はもとより貸し借りできない。これらの土地の耕作権は、実際には、夫婦間、親子間の世襲となっている。現況土地所有を表2-7に示す。

表2-7 対象地区内の土地所有状況

土地所有形態	面積 (km <sup>2</sup> )	割合 (%)
①Customary	2,168	86.7
②Private	142	5.7
③Public	190	7.6
合計	2,050	100.0

## 2-2 当該セクターに関する技術等の概況

### (1) 稲作技術

対象地域内では、古くから低湿地帯を利用して稲作が行われていたようで、米の販売価格がトウモロコシよりもはるかに有利（籾の販売価格はトウモロコシの価格の約2倍となっている）なこともあってか、農家の稲作に対する意欲も高い。

また、サリマADD内では、過去にイネを対象とした灌漑計画が多く実施され技術協力も行われてきた影響であろう、移植栽培や除草作業が一般に普及している等、他のアフリカ諸国と比較した場合、イネの集約的栽培のための基礎となる技術が、一般農家にある程度根付いているように見受けられた。

確かに、統計では、サリマADD管内のイネの平均収量は1.5トン/ha程度と低くなっているが、これは、水利の不安定な天水田での栽培が多いためと想像される。調査時は丁度イネの登熟期にあっていたが、今年は比較的雨に恵まれたということで、かなり良い作柄のように見受けられた。特に、水掛かりの良かったと思われる場所では、統計の平均収量をはるかに凌駕すると思われる作柄であった。短い調査での観察だけで断言はできないが、水さえ安定的に供給されれば、現在の農民の技術でもある程度の増産は可能であると判断される。ちなみに、F/S調査によれば、ムタンダムラ灌漑地域にある64農家の平均収量は2.7トン/haであった。

F/S調査報告書では、ほとんどの稲作農家が施肥を行っていないことが報告されており、今次調査の聞き取りでもある程度それを確認できたが、その大きな理由のひとつは、やはり水利の不安定さにあるものといえる。対象地域の農家にとって、イネは主食ではなく換金作物であり、リスク覚悟で栽培を行っているのが実状のようである。そのため、施肥や薬剤散布に投資することには消極的で、またそれらを必要とする高収量品種の導入も躊躇する傾向にある（品質の問題もあるようであるが）。

また、現在、主として栽培されているFaya種は、長稈穂重型の典型的なインディカ品種であり、無肥料栽培であっても、作柄の良い一部の圃場では倒伏がみられた。

現地の農業試験場の報告では、Faya種で平均4.0トン/ha (F/S調査の目標値)の収量を上げることは十分可能とのことであったが、一般農家レベルで安定的にその収量を確保することは、難しいものと判断される。

今後の増産のためには、農家の栽培技術の向上だけでなく、Faya種に代わる新品種の導入・育成が不可欠であると考えられる。

## (2) 精米技術

マラウイ国において、近代的な精米技術は未発達な状態と考えられる。その一番の理由としては、絶対的な米の生産流通量が少なく、それほど大きな産業としての発展がみられないことが考えられる。マラウイ国では、マラウイ湖畔に広がる低湿地を中心として、古くから稲作が行われてきた歴史を有し、また、近年米は輸出用作物としても脚光を浴びるなど、それなりの重要作物として位置付けられている。しかしながら、国内年間生産量は約6万トン(昫ベース)でしかない。

また、過去には米も含めた主要農産物の流通は、政府公社によって独占され、そこでは昫での調達が行われてきたこともあり、民間精米業の発達は非常に遅れている。計画対象の4村は稲作が盛んな地域であるが、精米所はなく、自家消費用の米は手携きで精米している状況である。

農産物流通の自由化政策によって、米の流通への民間の参入も活発化しているが、米を大量に買い上げ自身の精米工場で加工して販売するような、大規模な米の流通業者は存在しない。民間に流れる多くの米は、仲買人によって農家から昫が買い上げられ、それらが精米所で委託(貨携き)精米された後にマーケットに流れるようである。

精米所のほとんどは小規模な零細経営で、エンゲルバーグ式精米機をモーター或いはディーゼルエンジンによって稼働しているもので、碎米が多く発生しており、精米の品質は劣っている。そのため、マーケット販売用の精米は、箕を使って手作業で碎米の分離を行っているほどである。マーケットで販売されている精米の品質は、国際市場レベルと比較すると、それほど高いものとはなっていない。

市場としても、米が主食ではないせいか、それほど高品質の精米が望まれているようではなく、そのことも、高度な精米技術が発達していない原因のひとつと考えられる。

## 2-3 事業計画に関連する法律・諸基準

マラウイ内で用いられている諸基準はほとんどがイギリスのBritish Standard (BS)であり、本計画実施の際もBSを用いて問題はない。

本計画を実施するにあたり、関係するマラウイの諸基準は以下の通りである。

(1) National Irrigation Policy and Development Strategy

政府は、灌漑開発の基本姿勢として政策的な支援を行うのみで、実施主体とはならないことを明示している。

その政策のフレームワークは以下の通りである。

- ①灌漑は天水栽培の補助的なものと考え、持続的な社会経済の開発を主目的とする。
- ②地域住民の参加を重要視し、研究、普及とのリンケージを重視する。
- ③政府はマクロ経済の安定を重視する。
- ④民間（小農、エステート、商業農場）活力による自身の投資・運営に力を入れ、政府はそれを支援する。
- ⑤小農の経済的状況の改善を目指し、初期の段階は自給的農業の強化を重視し、商業的農業への脱皮は市場状況が改善してからとする。

また、今後10年間の戦略は以下の通りとして、全国を対象に開発計画を策定する。

①ポテンシャル地域の発見

- －稲作可能地域を重点的に調査する。
- －地下水開発可能性を調査する。
- －水の受給状況の把握を行う。
- －灌漑ポテンシャルのある地域において、農業環境に応じた灌漑開発の進め方をパターン化する。
- －合理的な灌漑開発のために、水の経済的有効利用についての情報を用意する。
- －社会状況、投資効果、資金調達能力を勘案し、優先地域を選定する。

②Self-help irrigation scheme（小規模灌漑計画）

- －ポテンシャルがあり、住民の意欲が高い地域で、計画を立案する。
- －計画は住民参加によって立案され、政府は技術的助言を与える。計画その地域の開発を総合的に考えたものとし、灌漑計画はその一部として位置付ける。
- －Dambo地域での開発は、環境への影響を特に注意する。また、開発制限地域の可能性があるため、注意は払う（場合によっては、法規の見直しも考慮する）。
- －地域道路計画、電化計画との調整を図る。
- －投入コストの最小化、有効活用を立案の基本とする。
- －計画の中で、政府は現在の土地利用制度（Customary land tenure system）を尊重する。
- －水管理組合（Water User Association: WUA）の組織化を政府が支援する。同組合は法律（Cooperative Act）に則った法的権利を付与され、クレジットの受領、政

- 府との契約、銀行口座の開設を行う権利を有するものとする。
- －普及サービスを充実させ、技術的支援を行う。
- －建設費は、政府の補助を可能な限り少なく与える。農民自身の建設工事への参加、援助の活用を考慮する。
- －M&Aコストは受益者（農民）負担とする。
- －政府は以下によって、農家へのクレジットの支給について検討する。
  - (1) SACCO (Savings and Credit Cooperatives) の設立
  - (2) 既存の組織の活用
  - (3) 投資者をつのる

### ③既存政府灌漑計画地管理の受益者への移管

- －移管前に既存施設のリハビリを政府の手、費用によって行う。
- －その後、WUAにO&Mを移管する。移管計画は、住民参加の原則によって立案実行される。O&Mコストは農民の負担とする。
- －政府から農民に、O&Mに関する訓練計画を実施する。
- －②同様、普及サービス、クレジットの支給による農家支援を行う。

### ④個人灌漑 (Informal irrigation) の支援

- －政府から農民に、O&Mに関する訓練計画を実施する。
- －調査結果を基に、かに技術開発のための支援を政府が実施する。
- －簡易資機材の開発のための研究開発計画を開始する。計画には地域での資機材生産支援も含まれる。
- －簡易灌漑資機材輸入が助長されるような税制の見直しを行う。また、Dambo地域の土地利用規制に関する法規の見直しも行う。
- －政府は、資機材入手に対する援助の活用、クレジットの可能性について考慮を行う。

### ⑤民間のエステート、商業農場の灌漑開発計画奨励

- －民間の、灌漑への投資が行われ易い環境を、政府が整える。灌漑による生産物の多様化から、収益が見込める条件を作り出す。
- －政府は、灌漑関連資機材の輸入、生産された農産物輸出に関する税制の見直しを行う。
- －政府は、借地人（会社）が借地を貸借人から購入することについての財政支援（援助活用）を積極的に考慮し、土地の有効利用を助長する。
- －政府の土地売買力を強化し、公正な土地の移転政策の実施に努める。

### ⑥国家の灌漑開発能力強化

- －Bunda College of Agriculture, PolitechnicとNatural Resources Collegeの灌漑農業、灌漑土木のカリキュラムの改善を行う。

- －灌漑開発のための適切な訓練計画の立案を検討する。灌漑・水資源省の職員は、灌漑行政技術能力、農家の組織化能力を高め、農業・畜産開発省は灌漑農業技術の普及能力を高めることを主眼とする。農家についても、灌漑農業技術、組織化等についての訓練計画を立案する。
- －灌漑局（灌漑・水資源省）においては、政府機関と民間の能力を分析し、灌漑開発に関する役割分担の見直しを行う。その結果によって、組織、人員配置等の再編を行う。

#### ⑦灌漑技術研究の実施

- －研究ニーズに関する調査を行い、その結果を基に研究計画を立案する。
- －以下の研究項目が考えられる。

灌漑技術、農業技術、環境対策、社会制度、土地・水の有効利用、農家経済、マクロ経済への影響、政策

- －普及サービスを通じた研究成果の還元を強化する。

#### ⑧簡易的、先端的両方の灌漑技術の促進

- －国内での技術開発を促進する。
- －現場での調査によって、技術的、経済的に最も有利な技術の導入を行い、その普及を図る。
- －エステート、商業農場には、より高度な技術の導入を促進する。

#### ⑨灌漑を行う場合の婦人が抱える問題に対する配慮

- －計画立案にも積極的な婦人の参加を求め、女性問題への配慮を行う。
- －婦人組織の育成、女性のための普及プログラム、クレジットの実施等を強化する。

### (2) 実施機関／関係組織

灌漑開発には以下の機関が関わることになる。

#### ①政府関係省庁

##### a) 灌漑・水資源開発省 (MIWD)

- －灌漑プログラムの推進
- －水資源計画の立案推進
- －水資源データベースの維持
- －水利権の見直し
- －水資源保護、流域管理

－可能な範囲で以下に関わる

- ・国家の水資源開発プログラムに基づき、灌漑用水資源必要量を決定する。
- ・水資源利用の優先度に関する基準を水資源協会と調整し、法制度化する。
- ・水資源データベースの更新を行う。
- ・水利権の見直しを行う場合、灌漑開発用の水利権を確保する。

b) 農業・畜産開発省 (MALD)

MIWDと役割分担を行いながら、実施主体として強く関わる。特に以下について、MIWDとの役割分担の調整、責任の明確化が必要とされている。

- －灌漑ポテンシャル地域の同定
- －研究・普及
- －農家の意向の把握
- －水管理組合 (WUA) の組織化
- －婦人問題への取り組み
- －小規模灌漑計画 (Self-help irrigation scheme)、政府灌漑計画の実施
- －流域保護

このような調整は、中央省庁レベルのみならず、地方 (ADD, RDP, EPA) レベルでも行われる必要を強調。

(コメント：

ここで、これだけ両省庁間の調整が協調されているということは、現段階では調整が殆ど行われていないことを示していると考えられる。)

以上の他に、以下の役割が期待されている。

- －土壌分類、土地利用に関わるデータベースの灌漑ポテンシャル地域同定への活用。
- －農業開発計画と灌漑開発計画との協調

c) 環境庁 (Ministry of Research and Environmental Affairs)

灌漑開発計画の環境に与える影響についての研究調査に、協力を行う。

d) 国土省 (Ministry of Land and Valuation)

土地所有権に関わる問題に協力する。また、灌漑ポテンシャル地域同定のために、同省が保管する土地登記関連データが活用される。

e) 経済企画開発省 (Ministry of Economic Planning and Development)

灌漑開発計画への予算配分について、MIWDと調整を行う。

国家の基本政策は、灌漑農業開発計画は積極的に推進するが、それに対する国家予算の支出は極力抑える（受益者負担の原則）というものである。

## ②水資源協会（Water Resources Board）

水利権に関する行政を行う機関で、水利権の法的保全・保護を行う。将来は、水資源の適正利用についての監視を行うこと、水利権保全に関する情報サービスの手強が計画されている。

## ③NGO/民間

NGOとの計画が重複しないように、政府との調整連絡機能を強化する。政府は、NGO/民間の、灌漑開発計画に対する積極的な関与を歓迎し、特に以下についての参加を求めている。

- －農家の能力向上
- －展示的な灌漑農業の運営
- －灌漑開発計画の監理
- －技術移転のためのネットワーク作り
- －資機材の提供

政府はNGOとドナーとの協調も期待している。

以下の政策によって、NGO/民間の参加を奨励することを考えている。

- －輸入関税の見直し（投入資機材等に対する）
- －資金に対するアクセスの改善
- －市場（農産物）情報の改善
- －マラウイNGO協議会（The Council for Non Government Organization in Malawi: CONGOMA）を通して行っている、NGOに対する支援の強化

## ④援助機関／国

経済企画開発省との調整によって、本分野に対する協力が実施される。

また、政府機関は以下の評価作業を実施する。

- a) 小農を対象として開発された、スプリンクラー灌漑装置の技術的、経済的適応性。
- b) 政府灌漑計画で管理が移管された農民組織の活動状況、実績
- c) 小規模灌漑計画（Self-help irrigation scheme）の実績

d) 個人灌漑 (Informal sector irrigation) の実績

(3) Malawi Agricultural and Livestock Sector Investment Programme (MALSIP)

MALSIPは民間企業を含めた農牧業部門の投資計画で、10年を一単位として策定されており、1998年1月から実施の予定である。予算はまだ決定していないが準備金として60万US\$が予定されている。

その全体目標は貧困撲滅を通じたマラウイ人の生活改善である。特に農牧業の発展による貧困層の栄養改善にある。また、以下のような小目標を掲げている。

- ①必要資源と投資時期の特定
- ②投資に必要とされる資源の有効利用
- ③資源の適切な管理

MALSIPで取り上げているプログラムのうち主なものを以下に示す。

①Product Strategies Programme

換金作物、畜産業、作物転換、トウモロコシ、タバコの振興計画である。

②Agricultural Services Programme

農業研究、普及計画、農民とのコミュニケーション改善計画である。

③Input Programme

種子研究・配布計画及び市場改善計画である。

④Land Resources Programme

土地保全及び土地の有効利用計画である。

⑤Targeted Intervention Programme

女性の地位向上、収入向上計画、耕作地拡充計画及び栄養改善計画である。

⑥Diversification and Export Promotion Programme

農産加工、組織改革及び輸出品目振興計画である。

⑦Irrigation and Water Conservation

灌漑省強化計画、小規模灌漑の計画の拡充計画及び民間企業の助成計画である。

⑧Rural Infrastructure Development Programme

インフラ整備計画策定時の専門家間の縦割り組織改善計画である。

⑨Human Resources Development Programme

マンパワーの適正配置計画と官民に対する訓練計画である。

⑩Agricultural and Rural Finance Programme

農村金融制度の強化と農民底辺への拡充計画である。

## 2-4 設計・積算に関する条件

### 1) 精米機の選定

F/S調査では、精米機の導入は婦人の労働力軽減を目的としつつも、同時に便益の多くを、農民が精米加工を行い売却することによる付加価値の増加から見込んでいる。しかしながら、対象地域の現実を考えると、この2つの目的を同時に短期間で達成することは、かなり難しいものと考えられる。

婦人の労働力軽減を図ることを目的とするだけなら、現在の自家消費米を賃働き形態（米の所有権の移転が生じない）で加工することを考えればよく、適正な機械の導入で短期間のうちに所期の目的を達成することが期待できるが（それでも、現在、計画対象地域内に精米所が無いことを考えると、初期の技術指導がかなり必要と考えられる）、精米加工による利益を計画参加農民が直接享受することを目的とした場合は、かなり複雑な要件が加わってくる。

後者を目的とした場合は、農民グループが各農家から粳を購入し、それを自身で精米加工した後に有利な価格でマーケットに売却できるだけの体制を整えることが条件となる。この条件を満たすためには、農民グループが米流通業者の役割を果たすだけの能力を持つことが必要となる。すなわち、農民グループ自身が米の流通に参入できるだけの資金力（ローン調達能力）を持ったり、農家から買い上げる粳の品質を公正に評価する検査体制を整えたり、市場の価格動向に関する情報を集めたりといった、企業経営的な能力が強く求められるのである。

本格的な精米加工流通業者が育っていない同国の現状を考えると、このような機能を有する農民グループを育成することは、非常に困難であると言わざるを得ない。特に、本計画は最初から農民自身が運営管理を行うことが前提となっており、ADD等からの指導があるというものの、農民だけの力でこのような経営力を早急に身に付けることは、ほとんど不可能と考えられる。

以上から、今次調査において、本計画での精米機設置の目的は、婦人の労働力軽減を目指した自家消費米の加工を中心とすることのみとし、農民グループが商業的精米を行うことは、所期の目的から除外することとした。

そのため、本計画で導入する精米機は、それほど品質にこだわる必要もなく、現在、同国内のほとんどの精米所で使用されているエンゲルバーグ式の精米機で十分対応できるものとする。エンゲルバーグ式の精米機は、インド製やイギリス製の輸入が行われており、国内メーカーも1社存在することから（2-5(2)を参照）、スペアパーツも国内で手に入れることが可能である。同タイプの精米機は操作も比較的簡単であり、農村レベルの精米所でも使用されていることから、農民グループによ

る操業も十分可能と考える。言い換えれば、それ以外のタイプの精米機では、同国内でのスペアパーツの入手が困難で、農民グループが維持管理するには手に余るものと判断される。動力源となるモーターやディーゼルエンジンは、現在も、農村各地に存在するトゥモロコシ製粉機の動力源として使用されていることから、維持管理に関して技術上の問題はないものとする。

F/S調査では、複数の精米機を対象地域に設置することが計画されており、自家消費用の賃携き精米を考えると、その計画は妥当なものといえる。ただし、処理能力については、農家の自家消費量をもう一度確認の上、導入台数との関わりの中で、再検討が必要と思われる。

F/S調査報告書では、1軒当たりの年間初消費量を320kgとしているが、同調査で行ったムタンダムラ灌漑地域での聞き取りによると、収穫量の約25%が自家消費用に回されていると報告されており、それから試算すると、1軒当たり270kg程度と

少し少ない値となる。また、同報告書でのプロジェクト地域の需給試算表では、一人当たりの米（精米）の年間消費量が僅か3.7kgとされている（これは、全国の平均値を使用した可能性がある）。対象地域での聞き取りによると、稲作農家でもトゥモロコシを主食としており、生産した米の多くは売却しているとのことであった。いずれにしても、F/S調査報告書に示された自家消費量の数値にばらつきがあることから、基本設計調査時にはもう一度その量を確認し、その上で精米機の処理能力の検討を行うことが必要と考える。

また、婦人の労働力の軽減を目的とするならば、トゥモロコシ製粉機の導入も同時に考えることを提案したい。上述したように、稲作農家といえどもトゥモロコシを主食としており、婦人の労働力は、精米作業よりもトゥモロコシ製粉作業のほうに、より多く費やされていると判断されるからである。計画対象地域4村内にも5カ所の製粉所があるが、いつも長蛇の列となっている状況である。同国では、精米機と製粉機を1セットとし、同じ動力で動かす、精米・製粉ユニットの販売も行われている。もし、予算的に製粉機の導入が困難な場合でも、エンゲルバーグ式精米機の網目を変えることで、トゥモロコシの製粉をも行えるようにすることも可能である。

いずれにせよ、婦人の労働力軽減を目的とするならば、精米機のみ導入では片手落ちとなるものとする。

## 2-5 調達・現地建設業者について

### (1) コンサルタント及び建設業者

建設省（Ministry of Works）には、コンサルタント及び建設業者の登録制度があり、国内の公共工事はそれら登録業者に発注している。

登録コンサルタントの一覧表を表2-8に、登録建設業者の一覧表を表2-9に示す。

(2) 精米機メーカー・代理店

マラウイ国内の主な精米機メーカー、代理店は以下のとおりである。

①Engineering & Foundry Co.,

精米機のメーカーでブランタイアに本店を置く。リロンゲには代理店を置いているのみ。

②A.T. Carter

①のリロンゲでの販売代理店。

③Brown and Clapperton Ltd.

英国製精米機の輸入販売代理店。ブランタイアに本店を置き、リロンゲ、ムズズに支店を有する。

④APED

インド製精米機の輸入販売代理店で、自称、精米機の国内最大のシェアを有している。自身の工場ではトゥモロコシ製粉機を生産しており、輸入した精米機と組み合わせて販売することも多い。リロンゲに本店を置き、ブランタイアに支店を有している。近く、ムズズにも支店を開設予定。

表 2 - 8 建設省登録コンサルタント一覧表

REG.NO.	DATE	NAME OF FIRM/PERSON	ADDRESS	FIELD OF SPECIALIZATION
A1	10/12/69	L.S.C.Brunette and Partners	Box 626,Bilantyre	
E4	10/12/69	Scott Wilson Kilpatrick and Partners	Box 154,Bilantyre	
E6	15/01/70	Knight Piesold	Box 449,Bilantyre	
E7	15/01/70	Kennedy and Donkin (Africa)	Box 449,Bilantyre	
E11	15/07/70	Basil Tennet,Esq.	Box 1018,Bilantyre	
E15	05/02/72	Sir Alexander Gibb & Partners	Box 1196,Bilantyre	
E16	05/02/72	Norman and Dawbarn	Box 30536,Lilongwe 3	
E23	26/10/77	Gitec Consult GMBH	Box 30298,Lilongwe	
E25	17/02/80	Henry and Albersberg	Box 30329,Lilongwe 3	
E28	31/05/80	Hunting Technical Services Limited	Box 30247,Lilongwe 3	
E33	15/03/82	Cowi-Consulting Eng. & Partners (for duration of Lilongwe-Mwanza- Mozambique Road)	45 Teknikebyen DK-2830 Virum, DENMARK	
E35	09/11/82	Tata Consulting Eng.	Box 850,Lilongwe	
E36	03/05/83	Stanley International	Box 30480,Lilongwe 3	
E37	08/10/84	De Leuw Cather Inter.	Box 30394,Lilongwe 3	
E38	09/05/85	LSCB Associates	Box 1197,Bilantyre	

表 2 - 8 建設省登録コンサルタント一覽表

REG.NO.	DATE	NAME OF FIRM/PERSON	ADDRESS	FIELD OF SPECIALIZATION
E39	16/07/85	Nyika Consulting Engineers	Box 30122,Lilongwe 3	
E40	11/11/85	Bua Consulting Engineers	Box 30122,Lilongwe 3	
E41	20/02/86	M-Konsult Limited	Box 30511,Lilongwe 3	
E42	20/02/86	Mphinzi Consulting Eng.	Box 30204,Lilongwe 3	
E44	20/02/86	Carl Bro.International Associates	Box 30139,Lilongwe 3	
E45	30/06/86	Dr.Joseph Addo Ansah	Box 30534,Lilongwe 3	
E46	24/11/86	Lahmeyer International GMBH	Box 282,Lilongwe	
E47	26/02/87	Rhein-Ruhr Ingenieur Gesellschaft	Box 2209,Lilongwe 3	
E48	16/11/87	Snowy Mountains Engin.Corporation	Box 30480,Lilongwe 3	
Certificate not yet issued	16/11/87	West Consult-Bicon	Box 30717,Lilongwe 3	
E49	05/04/88	D.E.J.Associates	Box 1454,Lilongwe	
E50	27/05/88	J.Chimimba Partnership	Box 30705,Lilongwe 3	
E51	27/05/88	Prime Engineering	Box 30448,Blantyre 3	
E53	15/12/87	ECO-APfel Limited	Box 938,Blantyre	
E54	14/04/89	WTM Chirwa & Associates	Box 1514,Blantyre	
E55	13/02/89	Aronis,Drettas,Karlaftis (ADK)	C/O Box 154,Lilongwe	

表 2-8 建設省登録コンサルタント一覧表

REG.NO.	DATE	NAME OF FIRM/PERSON	ADDRESS	FIELD OF SPECIALIZATION
E56	13/02/89	Willy & Partners Engineering Services	P.O.Box 30103,Lilongwe 3	
E57	09/08/89	Messrs Seureca	C/O P/Bag 390,Lilongwe	
E58	03/07/90	Delcan Int. Corporation	Box 859,Lilongwe	
E59	09/08/90	DR-Ing Walter International (DIWI)	Box 30997,Lilongwe 3	
E60	14/09/90	Chapukwa Consultants	Box 80035,Blantyre 8	
E61	14/09/90	Jatula Partners	Box 111,Rumphi	
E62	22/05/90	Stewart Scott NCL	Box 2911,Blantyre	
E63	23/07/97	Nahuwa Mech,Consultants	Box 40044,Lilongwe 4	
E64	22/05/92	Commeey Consultants	Box 5492,Limbe	
E65	18/09/92	M.J.Mzumara	Box 96,Lilongwe	
E66	22/6/93	Epsilon and Omega	Box 31125,Lilongwe 3	
E67	09/12/94	G.T.Consulting Engineers	Box 2387,Blantyre	

Source) Ministry of Works

表 2 - 9 建設省登錄建設業者一覽表

NAME	ADDRESS	CITY	CATEGORY	CONTACT	TEL	NATIONALITY	REG. DATE
A P K Engineering	Box 2119	LILONGWE	K2 million	Mr. A Kamera		Malawian	26/8/94
Asphalt Service & Construction Co.	Box 30488	BLANTYRE 3	K2 million	Mr. R DeSouza		Malawian	31/10/92
Boadzi Khumbisa Civil Contractors	Box 514	ZOMBA	K2 million	Mr. A M B Gonani		Malawian	13/8/93
Chewera Engineering Contractors	P/Bag 2	MZUZU	K2 million	Mr. Gondwe		Malawian	18/2/94
Chimbodzi Earthworks & Surfacing	Box 30396	LILONGWE 3	K2 million	Mr. G M Ng'ambi		Malawian	20/9/93
Chisebelero Civil Engineering Contractors	Box 414	BLANTYRE	K2 million	Mr. Mahowe		Malawian	13/8/93
Chisu Civil Engineering Contractors	Box 91	LILONGWE	K2 million	Mr. Sulamoyo		Malawian	22/12/92
City Driveways	Box 30717	LILONGWE 3	K2 million	Mr. A SIURA		Malawian	18/2/94
CNL Engineering	Box 478	LILONGWE	K2 million	Mr. D Lungu		Malawian	30/6/86
D D Civil Engineering Contractor	Box 2210	BLANTYRE	K2 million	Mr. Kawonga		Malawian	9/12/93
EMCA Civil Engineering	Box 91	LILONGWE	K2 million	Mr. E S Chaira		Malawian	1/5/92
Expert Civil Engineering Contractor	Box 79	NKHOMA	K2 million	Mr. Guduma		Malawian	26/8/94
Fwilamunthowa Road Construction	Box 632	MZUZU	K2 million	Mr. Gondwe		Malawian	

表 2 - 9 建設省登錄建設業者一覽表

NAME	ADDRESS	CITY	CATEGORY	CONTACT	TEL	NATIONALITY	REG_DATE
IDEC	Box 30929	LILONGWE 3	K2 million	Mr. S R Mwaungulu		Malawian	25/10/91
Intercontinental Civil Engineering Contractors	Box 1133	BLANTYRE	K2 million	Mr. J J Desouza		Malawian	16/11/87
J S M Civil Engineering Contractors	P A Mpingu	LILONGWE	K2 million	Mr. Makandanje		Malawian	22/12/92
Kalade Earthworks	Box 265	LILONGWE	K2 million	Mr. G E Manda		Malawian	30/10/92
Kondakulamba Civil Engineering Contractor	Box 30596	BLANTYRE 3	K2 million	Mr. C L Chavula		Malawian	13/1/92
L L M Civil Engineering Contractors	Box 4	MVERA	K2 million	Mr. Makandanje		Malawian	28/5/93
Lika Civil Engineering Contractor	Box 30553	BLANTYRE 3	K2 million	Mr. A H E Lizi		Malawian	13/8/93
Maziko Civil Engineering	Box 91	LILONGWE	K2 million	Mr. Nalibwe		Malawian	28/1/92
Messrs Fersons	Box 51392	LIMBE	K2 million	Mr. Fersons	640466	Malawian	24/1/84
Mkata Civil Contractors	Box 51835	LIMBE	K2 million	Mr. N D Kambata		Malawian	13/8/93
Mula Civil Engineering Contractor	Box 30571	LILONGWE 3	K2 million	Mr. Mumba		Malawian	26/8/94
N P Butao	Box 91	LILONGWE	K2 million	Mr. Butao		Malawian	26/8/94
S D Dillawo	Box 149	LILONGWE	K2 million	Mr. Dillawo		Malawian	7/6/91
Surfacing Enterprises	Box 5992	LIMBE	K2 million	Mr. J J DeSouza		Malawian	24/5/75

表 2 - 9 建設省登録建設業者一覽表

NAME	ADDRESS	CITY	CATEGORY	CONTACT	TEL	NATIONALITY	REG. DATE
Tim Construction Co.	Box 746	BLANTYRE	K2 million	Mr. Kubwalo		Malawian	14/9/90
V S Mselu	Box 40096	LILONGWE 4	K2 million	Mr. Mselu		Malawian	23/6/88
Water & Sanitary Service	Box 30092	LILONGWE 3	K2 million	Mr. E G Bwanali		Malawian	9/6/89
ABC Cosmo Limited	Box 946	BLANTYRE	K10 million	Mr. Arima		Local	10/11/83
Han Song Construction	Box 30099	LILONGWE 3	K10 million	Mr. W S Choi	720947	Local	28/11/90
J & Lee Civil Contractors	Box 1053	LILONGWE	K10 million	Mr. Lee	765986	Local	8/8/86
Shire Construction	Box 120	LILONGWE	K10 million	Mr. Malfense	721230	Local	18/10/89
Karojets Construction	Box 19	ZOMBA	K2 million	Mr. Tayub		Local	13/12/89
Manobec Limited	Box 5652	LIMBE	K2 million	Mr. Kassam	640711	Local	1/11/72
Terraco Earthworks Limited	Box 30077	LILONGWE 3	K2 million	Mr. Marciel		Local	21/7/83
Cilcon Limited	Box 454	BLANTYRE	Unlimited	Mr. U Bizarro	670500	Local	5/2/72
Fargo Limited	Box 5122	LIMBE	Unlimited	Mr. A R Jakhura	644500	Local	14/4/89
Lusitania Limited	Box 996	BLANTYRE	K2 million	Mr. Francisco	670300	International	28/1/87
Ellerby Projects	Box 30559	LILONGWE 3	K5 million			International	9/8/90
ASR Multi-construction	Box 30239	LILONGWE 3	Unlimited			International	2/12/81
Cementation Company	Box 9	BLANTYRE	Unlimited			International	28/11/78

表 2 - 9 建設省登録建設業者一覽表

NAME	ADDRESS	CITY	CATEGORY	CONTACT	TEL	NATIONALITY	REG. DATE
Farsura Construzioni	Box 451	BLANTYRE	Unlimited	Mr. Bizarro		International	23/6/88
Fitzpatrick and Son	Box 129	LILONGWE	Unlimited			International	18/10/89
Fougerolle International	Box 30559	LILONGWE 3	Unlimited			International	26/11/86
Group Five International	P/Bag 2	NTAJA	Unlimited			International	11/11/85
Held & Francke Bau	Box 900409	MUNICH 90	Unlimited			International	23/6/88
Hindustan Construction	Bellard Estate	BOMBAY	Unlimited			International	23/6/88
Kier International	Box 30085	LILONGWE 3	Unlimited		765366	International	10/1/70
Losinger Limited	Box 129	LILONGWE	Unlimited			International	27/5/88
Norse International	Box 584	BLANTYRE	Unlimited		671300	International	1/4/81
Stirling International	Box 2141	BLANTYRE	Unlimited		635750	International	
W J & R J Gulliver	Box 2835	HARARE	Unlimited	Mr. Holmes	721971	International	11/9/85
Wade Adams	Box 5699	LILONGWE	Unlimited			International	14/8/81

Source) Ministry of Works

## 2-6 環境配慮

### (1) 環境行政の背景

「マ」国は南部アフリカの中で最も肥沃な土地を有する国の一つであり、多様な天然資源に富んでいる。同国は国土の約30%を森林及びマラウイ湖に代表される湖水資源に囲まれており、それに依存した動植物及び魚群類も豊富である。

しかしながら、土地開墾化による侵食、森林破壊、湖水の減少、汚染等による環境問題に直面している。

これらを受けて、「マ」国政府も「環境問題研究省 (Ministry of Research and Environmental Affairs)」を設立し、環境問題対策に乗り出している。同省は「National Environmental Action Plan (NEAP)」を制定し、全ての国内環境政策 (National Environmental Policy) の基礎とすることが「Environmental Management Bill, 1996」で認められた。

### (2) Malawi National Environmental Policy

「マ」国政府は1995年9月に国家環境政策 (Malawi National Environmental Policy) を発表し、環境問題に対する政策基準とすることとした。本政策は以下の事項を管理することを主目的として制定された。

- ①環境低下を防護すること
- ②マラウイ国民に健全な生活／労働環境を与えること
- ③環境保護による次世代の生活権利を認知させること
- ④マラウイの生物学上の多種多様性を保護／強化すること

### (3) 農業牧畜業部門別環境行政

「マ」国政府は部門別の環境行政政策を制定しており、本案件に係る農業牧畜部門に関しては以下のような目標を掲げ、そのための具体的な戦略を示している。

#### 1) 目標

環境学的に適切な生産管理技術を確立し、農産物および家畜の生産量の高収量化を図ることを目標とした。また、それらを通して環境的に持続する農業開発を行うことを目標としている。

#### 2) 具体的戦略

- ①環境保護地区への開発を防ぐために開発可能地区での生産を強化する。

- ②農業普及研究部門での住民参加を施し、環境の重要性を認識させること
- ③環境面での住民参加アプローチの重要性に関して、研究員および普及員に教育すること
- ④開墾技術改良および農産物の多様化により、環境的な保護地域の開発を防ぐこと
- ⑤環境面での相互協力を目的とした農立法および縦割り組織間での農業政策を見直し、評価し、さらに発展させること
- ⑥農業開発から環境保護地区を守るため立法制度を見直し制度化すること
- ⑦土壌保全および土地利用に関して、住民参加を啓蒙し、普及活動を実施すること
- ⑧持続性のある適正な土壌保全および河川保全技術を確立すること
- ⑨土壌侵食、公害等をはじめとする環境問題に対処する適正な畜産技術を開発すること
- ⑩環境保全計画立案に住民を参加させること
- ⑪農業貿易政策と環境的にも対処できる生産システムを確立すること
- ⑫病虫害規制法（Pesticide and Disease Control Act）を再検討し、実施に移すこと
- ⑬保全を主目的とした農作業を促進させること
- ⑭肥料、種子および保全技術を含めた地域別技術を導入すること

#### (4) スクリーニング・スコーピングの結果

表2-3、2-4にプロジェクト概要表（PD）及び立地環境表（SD）を示す。また、表2-5、2-6に現地スクリーニング及びスコーピング用チェックリストの結果を示す。表に示すようにプロジェクトによる環境インパクトに十分注意が必要と判断される項目は社会環境においては「住民の経済活動」、「制度・慣習」及び「保健・衛生」、また自然環境では「貴重な生物」、「土壌侵食」及び「水質汚染」と思われる。しかしながら、本プロジェクトはザンベジ川氾濫原の縁辺部において従来からの伝統的粗放農業を踏まえ、より安定生産を目指すとの位置づけとなると思われる。このため、予想される土木工事及び施設も大規模になるとは思われず、計画の内容が当地域の自然及び社会環境に即したものになるならば、プロジェクトによって大きな負の影響を及ぼすことは避けられると思われる。

表2-3 プロジェクト概要表 (PD)

1.プロジェクト名

ブワンジェ・バレー灌漑計画
---------------

2.プロジェクトの要請背景及び目的

マラウイ政府はブワンジェ・バレー地域における灌漑農業開発計画にかかるFIS調査の実施を我が国に要請し、JICAが1992年から1994年まで開発調査を実施した。同調査結果に基づき、優先順位が最も高いナミコクウェ川統合灌漑開発計画について我が国に対し無償資金協力を要請したものである。

3.プロジェクトの概要

項目	内容
事業実施地域の概況	ナミコクウェ川流域
受益人口及び受益面積	9,900人、調査対象地区800ha
事業の内容	灌漑、排水、営農転換、農道
実施機関	サリマADD事務所 (Salima Agricultural Development Division Office)
環境関係機関	環境問題研究省 (Ministry of Research and Environmental Affairs)

4.プロジェクトのコンポーネントと計画規模

(1)プロジェクトの主要コンポーネント (開発行為)	(2)プロジェクト形態		(3)計画規模		(4)備考
	新規開発	改修事業	面積等	主要構造物の規模	
a. 灌 漑	★	★	800ha	新規 : 570ha リハビリ : 230ha	
b. 排 水	★	★	800ha	新規 : 570ha リハビリ : 230ha	
c. 農地造成			ha		
d. 干 拓			ha		
e. 圃場整備			ha		
f. 入 植			世帯		
g. ダム策造			ha		
h. 営農転換	★		作物 : 米		
i. 農道	★	★	37.2km	新規 : 22.2km リハビリ : 15.0km	

表2-4 プロジェクト立地環境 (SD) (1/2)

1.プロジェクト名

ブワンジェ・バレー灌漑計画
---------------

2.プロジェクト対象地域の社会立地条件

習債

土地所有/利用形態・制度	小規模農家が主体、伝統的週間による耕作権
周辺の経済活動	米は換金作物、大規模産業なく雇用機会少ない
慣行制度 (水利権等)	TA (Traditional Authority)
地域住民	TAを中心とした伝統的ピラミッド体制
公衆衛生	マラリアの汚染地域
人口	対象4村総人口13,200人
その他	

3.プロジェクト対象地域の自然立地条件

気 候	5月～11月 (乾期) 11月平均気温28.1℃ 6月平均気温21.2℃ 11月～4月 (雨期) 年間降雨量970mm
地形・地勢	リフトバレー内の平坦な沖積平野
水文・排水環境	現地語で「dambos」と呼ばれる低湿地を含んでおり、雨量は完全に湛水する場所もある
土 壤	FAOの分類法 (Soil Map of the World, 1988) に準じたマラウイの土壌分類にしたがい、Eutric-fersialic土壌、Fluvis土壌、Gleyic土壌、Mopanic土壌、Paralithic土壌、Vertic土壌の7土壌グループに分類される
植 生	水稲栽培を中心にした農耕地、湿地及び草地
貴重な生物種・自然	特になし
その他	

プロジェクト立地環境 (SD) (2/2)

4)プロジェクト対象地域の特に留意すべき土地・環境条件の有無

特に注意すべき立地・環境条件	留意すべき立地環境条件の有無	
	プロジェクト 地区内	プロジェクト 地区外
<b>**特別な地域指定**</b>		
S 1. ワシントン条約該当動植物の生息地	有・ <input type="radio"/> 無・不明	有・無・ <input checked="" type="radio"/> 不明
S 2. ラムサール条約該当湿地	有・無・ <input checked="" type="radio"/> 不明	有・無・ <input checked="" type="radio"/> 不明
S 3. 国立公園・自然保護地域等	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S 4. その他	有・無・ <input checked="" type="radio"/> 不明	有・無・ <input checked="" type="radio"/> 不明
<b>**社会立地**</b>		
S 5. 先住民・少数民族居住地	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S 6. 史跡・文化遺産・景勝地の有る地域	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S 7. 負の影響大な経済活動が有る地域	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S 8. その他	有・無・不明	有・無・不明
<b>**自然立地**</b>		
S 9. 乾燥・半乾燥地域 (サバンナ・レンジランドを含む)	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S 10. 熱帯雨林地域・ワイルドランド	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S 11. 湿地・泥炭地		
S 11-1. 湿地	<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明	<input checked="" type="radio"/> 有・無・不明
S 11-2. 泥炭地	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S 12. 海浜・沿岸部		
S 12-1. マングローブ林帯	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S 12-2. 珊瑚礁	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S 13. 山岳地帯・急傾斜面・受触地・荒廃地	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S 14. 閉鎖水域 (湖沼・人造池)	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明
S 15. その他	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明	有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明

5)地域・周辺地域・類似地域での開発による環境への重大な影響事例等の特記事項

: 該当なし

表2-5 現地スクリーニング用チェックリスト (1/2)

1)プロジェクト名: ブワンジェ・バレー灌漑計画      2)対象国名: マラウイ

2)対象国の開発行為によるIEE又はEIAの実施条件:実施条件・体制はまだ確立されていない。

開発行為	開発形態	IEEの実施条件	EIAの実施条件
灌 漑	新規	ha以上	ha以上
	改修	ha以上	ha以上
排 水	新規	ha以上	ha以上
農地造成	新規	ha以上	ha以上
干 拓	新規	ha以上	ha以上
圃場整備	新規	ha以上	ha以上
入 植	新規	世帯以上	世帯以上
ダム築造	新規	(貯水面積) (貯水容量) ha以上      m <sup>3</sup> 以上	(貯水面積) (貯水容量) ha以上      m <sup>3</sup> 以上
	改修	(貯水面積) (貯水容量) ha以上      m <sup>3</sup> 以上	(貯水面積) (貯水容量) ha以上      m <sup>3</sup> 以上
営農転換	新規	ha以上	ha以上
その他 (灌漑開発)		ha以上	ha以上

4)特別な地域指定の有無

	プロジェクト地区内	プロジェクト地区外 (周辺影響地区)
a. ワシントン条約該当動植物種	(有・ <del>無</del> ・不明)	(有・無・ <del>不明</del> )
b. ラムサール条約該当湿地	(有・ <del>無</del> ・不明)	(有・無・ <del>不明</del> )
c. 国立公園・自然保護地域等	(有・ <del>無</del> ・不明)	(有・ <del>無</del> ・不明)
d. その他	(有・無・不明)	(有・無・不明)

〈注〉上記特別な地域指定の中にプロジェクト地域が含まれている場所や、スクリーニングの結果、多様な環境分野において重大な影響が見込まれるプロジェクトに対しては、現地段階調査で十分検討した上で「プロジェクトを実施しない」との判断もあり得る。

現地スクリーニング用チェックリスト (2/2)

5)スクリーニング項目

スクリーニング項目		環境要素小項目 (起こりうる環境影響の例)	評定結果	備考(根拠)
環境大項目 (視点)				
I 社 会 環 境	1. 社会生活 関連住民の住民生活、経済活動、交通、コミュニティー、制度・慣習等の既存の社会生活に悪影響を及ぼさないか	<ul style="list-style-type: none"> <li>●計画的な住民移転</li> <li>●非自発的な住居移転</li> <li>●住民間の軋轢</li> <li>●先住民・少数民族・遊牧民への悪影響</li> <li>●人口増加</li> <li>●人口構成の急激な変化</li> <li>●水利権・漁業権の再調整</li> <li>●組織化等の社会構成の変更</li> <li>●生活様式の変化</li> <li>●経済活動の基礎移転</li> <li>●経済活動の転換・失業</li> <li>●所得格差の拡大</li> <li>●既存制度・慣習の改革</li> </ul>	①・無・不明	伝統的生活習慣が強く残っている地域
	2. 保健・衛生 関連住民の保健状況等に影響を及ぼさないか、或いは水関連の疾病を引き起こさないか	<ul style="list-style-type: none"> <li>●農業使用量の増加</li> <li>●風土病の発生</li> <li>●伝染性疾患の伝播 (充血吸虫・マラリア・オンコセルカ・フィラリア等の疾病)</li> <li>●残留毒性(農薬等)の蓄積</li> <li>●廃棄物・排泄物の増加</li> </ul>	①・無・不明	肥料・農薬の使用を計画した場合の周辺に与える影響
	3. 史跡・文化遺産・景観等 歴史的、公庫学的、景観的、科学的等の特有な価値を有する地域或いは特別な社会的価値のある地域化どうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●史跡・文化遺産の損傷・破壊</li> <li>●貴重な景観の喪失</li> <li>●埋蔵資源への影響</li> </ul>	有・②・不明	該当なし
II 自 然 環 境	4. 貴重な生物・生態系地域 貴重な生物・生態系を有する地域かどうか	<ul style="list-style-type: none"> <li>●植生変化</li> <li>●貴重種・固有動植物の影響 (貴重か固有な動植物種の減少、絶滅)</li> <li>●湿地・泥炭地の削減</li> <li>●熱帯林・ワイルドランドの消滅</li> <li>●珊瑚礁の破壊</li> <li>●有害生物の侵入・繁殖</li> <li>●生物種の多様性</li> <li>●マングローブ林の破壊</li> </ul>	有・②・不明	該当なし
	5. 土壌・土地 土地の荒廃、土壌侵食、土壌汚染等を招かないか	<ul style="list-style-type: none"> <li>●土壌塩類化</li> <li>●土壌侵食</li> <li>●土壌の荒廃(砂漠化含む)</li> <li>●後背地の荒廃(林地・草地)</li> <li>●地盤沈下</li> <li>●土壌肥沃度の低下</li> <li>●土壌汚染</li> </ul>	①・無・不明	地区内傾斜地の土壌侵食の影響
境	6. 水文・水質等 河川、湖沼の表流水、地下水或いは大気に悪影響を及ぼさないか	<ul style="list-style-type: none"> <li>●表流水の流況変化(水位)</li> <li>●湛水・排水の発生</li> <li>●土砂の堆積</li> <li>●水質の汚染・低下</li> <li>●舟運への影響</li> <li>●大気汚染</li> <li>●地下水の流況・水位変化</li> <li>●河床の低下</li> <li>●富栄養化</li> <li>●塩水の侵入</li> <li>●水温の変化</li> </ul>	①・無・不明	肥料・農薬による水質汚染への影響
総合評価			②・不要・判断不可	

表2-6 現地スコーピング用チェックリスト (1/2)

1. 該当する開発行爲 (PDより) : 灌漑、排水、営農転換
2. 該当する開発形態 (PDより) : 新規
3. 該当する立地環境 (SDより) : 溜池、泥炭地、侵食脆弱地、沼

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	環境インパクト の程度 1 /				判断の指標 2 /
	A	B	C	D	
<b>I. 社会環境</b>					
<b>1. 社会生活</b>					
<b>(1) 住民生活</b>					
1. 計画的な住居移転			○		入植計画はない
2. 非自発的な住居移転			○		TAの指導のもと住民同意で行われている
3. 生活様式の変化			○		緩やかな生活改善を目的としている
4. 住民間の軋轢			○		緩やかな生活改善を目的としている
5. 先住民・少数民族・遊牧民			○		TAの力が大きい伝統的居住区
6. その他			○		該当なし
<b>(2) 人口問題</b>					
1. 人口増加			○		現状の農民に対する営農法改善のみ
2. 人口構成の激激な変化			○		現状の農民に対する営農法改善のみ
3. その他			○		該当なし
<b>(3) 住民の経済活動</b>					
1. 経済活動の基盤移転		○			農業支援サービスの充実要
2. 経済活動の転換・失業			○		該当なし
3. 所得格差の拡大		○			農業支援サービスの充実要
4. その他			○		該当なし
<b>(4) 制度・慣習</b>					
1. 水利権・漁業権の再調整		○			伝統的慣習とのすり合せ要
2. 組織化等の社会構造の変更		○			伝統的慣習とのすり合せ要
3. 既存制度・慣習の改革		○			伝統的慣習とのすり合せ要
4. その他			○		該当なし
<b>2. 保健衛生</b>					
1. 農薬使用量の増加		○			計画の中で十分検討の要
2. 風土病の発生			○		プロジェクトに起因するものはないと思われる
3. 伝染性疾病の伝播		○			従来からのマラリア汚染との関連で調査要
4. 残留毒性 (農薬等の蓄積)				○	農薬選定に注意
5. 廃棄物・排泄物の増加			○		該当なし
6. その他			○		該当なし
<b>3. 史跡・文化遺産・景観</b>					
1. 史跡・文化遺産の損傷破壊			○		該当なし
2. 貴重な景観の喪失			○		該当なし
3. 埋蔵資源			○		該当なし
4. その他			○		該当なし

注1 / 該当する項目に○印を付ける

- A : 重大な影響がある
- B : 重大な影響があると考えられる
- C : 重大な影響はない
- D : 不明、または重大な影響はないと考えられる

2 / 「解説」を参考に予想される影響を記述する

現地スコーピング用チェックリスト (2/2)

1. 該当する開発行為 (PDより) : 灌漑、排水、営農転換
2. 該当する開発形態 (PDより) : 新規
3. 該当する立地環境 (SDより) : 溜池、泥炭地、侵食脆弱地、沼

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	環境インパクト の程度 1 /				判断の指標 2 /
	A	B	C	D	
	<b>II. 自然環境</b>				
<b>4. 貴重な生物・生態系地域</b>					
1. 植生変化		○			草地と耕作地の転換
2. 貴重種・固有動植物種				○	該当なし
3. 生物種の多様性				○	大規模な工事は計画していない
4. 有害生物の侵入・繁殖			○		該当なし
5. 湿地・泥炭地の消滅			○		大規模な工事は計画していない
6. 熱帯林・ツル・ワジの破壊			○		該当なし
7. マングローブ林の破壊			○		該当なし
8. 珊瑚礁の破壊			○		該当なし
9. その他			○		該当なし
<b>5. 土壌・土地</b>					
<b>(1) 土壌</b>					
1. 土壌侵食		○			河川部分の検討要
2. 土壌塩類化			○		該当なし
3. 土壌肥沃度の低下			○		該当なし
4. 土壌汚染			○		該当なし
5. その他			○		該当なし
<b>(2) 土地</b>					
1. 土壌の荒廃 (砂漠化含む)			○		該当なし
2. 後背地の荒廃 (林地・草地)			○		該当なし
3. 地盤沈下			○		該当なし
4. その他			○		該当なし
<b>6. 水文・水質等</b>					
<b>(1) 水文</b>					
1. 水利権・漁業権の再調整			○		影響は軽微
2. 組織化等の社会構造の変更			○		影響は軽微
3. 既存制度・演習の改革		○			排水計画に留意要
4. 土砂の堆積		○			傾斜地部分の土壌侵食の影響調査要
5. 河床の低下			○		該当なし
6. 舟運			○		該当なし
7. その他			○		該当なし
<b>(2) 水質・水温</b>					
1. 水質汚染・低下		○			肥料・農薬の影響調査要
2. 高栄養化			○		該当なし
3. 塩水の侵入			○		該当なし
4. 水温の変化			○		該当なし
5. その他			○		該当なし
<b>6. 大気</b>					
1. 大気汚染			○		該当なし
2. その他			○		該当なし

## 2-7 他の援助機関との関連

現在、サリマADD内では、IFADにより浅井戸の開発が行われているが、本計画との直接的な関連はない。また、ADFによってサリマADDの機能強化、スタッフのトレーニング等の協力計画があるが、まだ開始されていないとのことである。同計画が実施されれば、サリマADDの計画実施能力が高まり、間接的ながら本計画にも良い影響を及ぼすものと期待される。

IFADの計画は、浅井戸によって小規模な灌漑を行おうとするもので、野菜が主な対象作物となっている。同国では、農民の自主管理運営による小規模灌漑を積極的に推進する政策を採っている。そのため、今後は、比較的投資金額が大きくなる、イネを対象とした灌漑開発計画よりも、このように野菜等付加価値の高い畑作物を、小規模で栽培する計画のほうが主流になるものと考えられる。

### 3.調査実施上の留意点

#### (1) 技術協力

本計画は、農民の自主管理運営を前提としているため、農家レベルでも維持管理が可能な施設・機材内容とすることが必要ではあるが、計画初期の段階の技術協力は必要になるものとする。特に、農民グループの組織化、その活動の活性化のためには、個々の作物の栽培技術指導だけでなく、農業を産業として総合的に捉える営農的指導が必要になるものとする。

現在、必要と思われる専門家の分野は以下が考えられる。

- ①営農・農村開発
- ②水管理（灌漑管理）、
- ③稲作
- ④野菜栽培

これら専門家は、主にサリマADDを拠点として活動するものと考えられる。サリマADDは、本計画の実施機関である灌漑・水資源開発省ではなく、農業・畜産開発省の管轄下であり、また、上記専門家の場合、水管理以外は、農業・畜産開発省への派遣となるのが自然と考えられるが、派遣にあたっては、実施機関との間で所属先の検討を慎重に行う必要がある。

# 付 属 資 料



資料－1 写真集

- 写真－1 ナミコクウェ川上流部－1  
本計画の取水源となるナミコクウェ川で、後方の山岳地帯全てが集水域となる。
- 写真－2 ナミコクウェ川上流部－2  
ナミコクウェ川は地域住民の生活用水として使われている。
- 写真－3 ナミコクウェ川合流部－1  
頭首工が予定されている地点の上流側で、一番取水量が大きい地点である。
- 写真－4 ナミコクウェ川合流部－2  
上述と同じ地点
- 写真－5 新規灌漑地区  
新規に灌漑が予定されている地区で小規模ながら稲作も行われている。
- 写真－6 計画取水地点  
灌漑用水の取水が計画されている地点で、この付近の地盤面だけが周りより高く、計画的な取水が可能な地点である。
- 写真－7 頭首工計画地点－1  
頭首工の建設予定地であるが、浸食が激しく河道が年ごとに変動している。また、1993年には地盤面すれすれまで増水したこともある。
- 写真－8 頭首工計画地点－2  
上述と同じ地点



写真-1

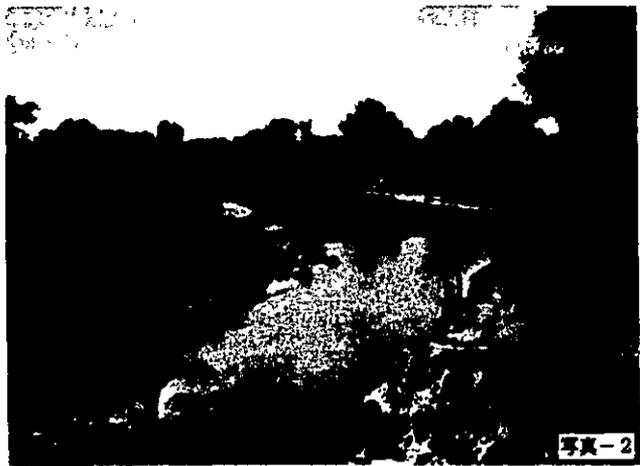


写真-2



写真-3



写真-4



写真-5

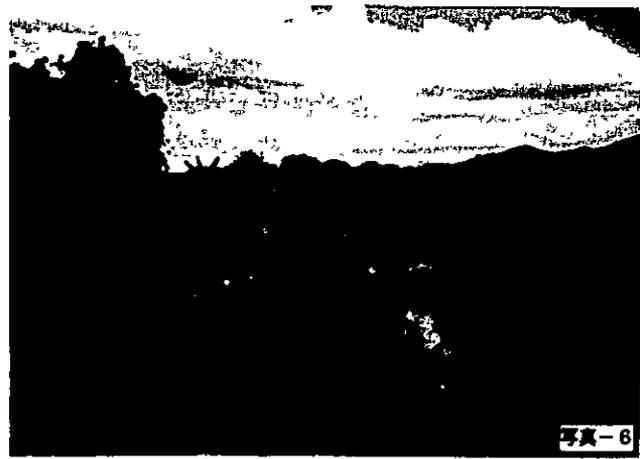


写真-6



写真-7



写真-8

- 写真－ 9 既存の灌漑施設  
ムタンダムラの既存の灌漑施設で現在でも有効に利用されている。
- 写真－ 10 稲作風景－ 1  
灌漑地域でない地区でも取水が可能な所は、稲作が行われている。
- 写真－ 11 稲作風景－ 2  
灌漑地域では整然とした稲作が行われている。
- 写真－ 12 畑作風景  
計画取水が不可能な地区では野菜作がバケツ灌漑にて行われている。
- 写真－ 13 ナミコクウェ川源流  
広大な集水域を有しており、鉄砲水・増水の原因となっている。
- 写真－ 14 ハンドポンプ  
地域住民は飲料水を井戸に依存しており、ハンドポンプ（インディアン・マークⅡ）が広く普及している。



写真-9



写真-10



写真-11



写真-12

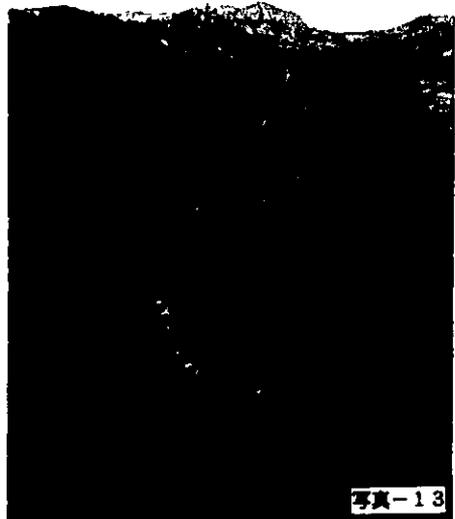


写真-13



写真-14

写真－15 脱穀風景

伝統的手法による米の脱穀風景で自家消費用はほとんどの地域でこの方法によっている。

写真－16 製粉／精米所

メイズ製粉／精米所が近くにある所では住民は自家消費用に行列をつくっている。

写真－17 製粉／精米機

スペアパーツも入手可能なインド製の製粉／精米機で、マラウイ国内で広く普及している。

写真－18 風選風景

米の脱穀は伝統的な風選が一般的である。

写真－19 カンビリ村灌漑プロジェクト－1

USAIDの資金援助とイスラエルの技術援助で実施された地下水を水源とした灌漑プロジェクトである。

写真－20 カンビリ村灌漑プロジェクト－2

スプリンクラ灌漑を実施しており、3期作が可能である。

写真－21 ゴロウインド灌漑プロジェクト－1

EC援助による地下水を利用した灌漑プロジェクト

写真－22 ゴロウインド灌漑プロジェクト－1

揚水ポンプ2台のうち1台が故障しているため、全灌漑可能面積14haのうち8haだけが耕作されている。



写真-15



写真-16

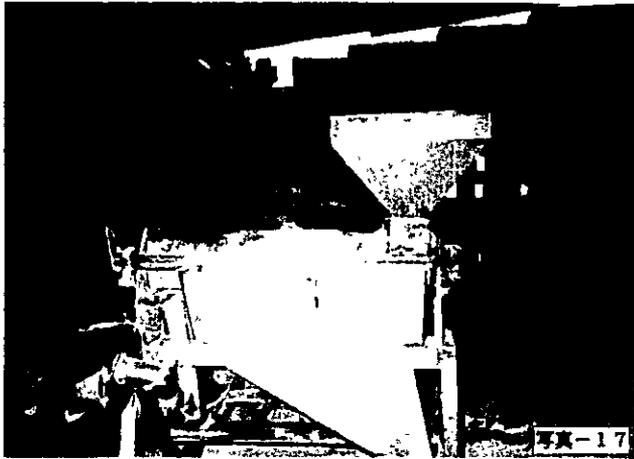


写真-17



写真-18



写真-19



写真-20



写真-21



写真-22

## 資料-2 調査団構成

- |         |        |                               |
|---------|--------|-------------------------------|
| 1. 総括   | 杉山 隆彦  | 国際協力事業団<br>国際協力専門員            |
| 2. 技術参与 | 下川 富夫  | 農林水産省構造改善局建設部設計課<br>施工企画調整室   |
| 3. 計画管理 | 清水 勉   | 国際協力事業団無償資金協力調査部<br>基本設計調査第一課 |
| 4. 農業開発 | 長谷川 庄司 | 日本国際協力システム<br>業務第二部計画調査課      |
| 5. 社会経済 | 吉野 治伸  | 日本国際協力システム<br>業務第二部計画調査課      |

資料-3 事前調査日程表

マラウイ共和国 プワンジェ・バレー灌漑計画事前調査 日程

No.	月日	曜	官団員	宿泊地		JICS団員
	5/23	木			1	東京～ロンドン
	5/24	金			2	ロンドン～
	5/25	土			3	～リロングウェ (BA045、～10:35)
1	5/26	日	東京～アムステルダム (JL411、11:30～16:45)	アムステルダム	4	サイト調査
2	5/27	月	アムステルダム～ (KL563、23:40～)	機内泊	5	サイト調査
3	5/28	火	～リロングウェ (～11:20) JICA事務所表敬・打ち合わせ	リロングウェ	6	同左
4	5/29	水	大蔵省、灌漑水資源開発省表敬、 協議	リロングウェ	7	同左
5	5/30	木	灌漑水資源開発省協議、農水省団員 リロングウェ (KL563、～11:20)	リロングウェ	8	同左
6	5/31	金	移動、サリマADD表敬・協議、 サイト調査	サリマ	9	同左
7	6/1	土	サイト調査	サリマ	10	同左
8	6/2	日	サイト調査、移動	リロングウェ	11	同左
9	6/3	月	ミニッツ協議	リロングウェ	12	同左
10	6/4	火	ミニッツ署名、EU表敬・協議、 デザDistrict Council表敬	リロングウェ	13	同左
11	6/5	水	JICA事務所報告、リロングウェ～ ルサカ (OQ1506、16:15～)		14	長谷川団員同左、 吉野団員継続調査(6/13まで)
			官団員は引き続きザンビア・モンゲ 地域農村開発計画事前調査へ参加			

## 資料-4 主要面談者リスト

1. Ministry of Irrigation and Water Development
  - Mr. F. S. Munthali Principal Secretary
  - Dr. C. P. Mzembe Controller of Irrigation Services
  - Mr. C. U. Mphande Deputy Controller of Irrigation Services
  - Mr. R. H. Padambo Principal Irrigation Officer, Salima ADD
  - Mr. J. K. Chisenga Principal Irrigation Officer, Lilongwe ADD
  - Mr. Kamau Kariuki Project Implementation Unit Manager
  - Mr. M. T. N. Mpitapita Irrigation Officer
  - Ms. R. G. Kachuma Irrigation Officer
  - Ms. Molly Musaku Secretary to Controller of Irrigation Services
  - Mr. P. T. Kuster GTZ Expert
  - 山 脇 正 男 JICA 専門家
2. Salima ADD
  - Mr. E. P. Ching'amba Programme Manager
  - Mr. F. J. Chokholoma Principal Agricultural Officer
  - Mr. Brule Munthali Senior Agricultural Extension Training Officer
  - Mr. R. M. K. Msowoya General Crops Officer
  - Mr. Peter Makwinja Land Resource and Conservation Officer
  - Mr. J. J. Gopani Farm Mechanization Extension Officer
  - Mr. M. B. S. Zimba Project Officer, Nkhotakota RDP
  - Mr. G. R. Katapa Development Officer, Mtakataka EPA
  - Mr. F. F. Kunknanda Assistant Development Officer, Mtakataka EPA
3. Ministry of Finance
  - Mr. J. T. C. Nthani Deputy Secretary (Bilateral)
  - Mr. J. M. Mhango Senior Assistant Secretary (Bilateral)
4. TA Kacindamoto
  - Mr. Kachindamoto Chief of TA
  - Mr. Mtembanji Group Village Headman, Mtembanji
  - Mr. Nataniyele Chairman of Mutandamula Irrigation Scheme Committee
  - Mr. Leonado Vice-Chairman of Mutandamula Irrigation Scheme Committee
5. 在ザンビア日本大使館
  - 結 城 光 則 一等書記官
6. J I C A マラウイ事務所
  - 喜多村 裕 介 所長
  - 小 嶋 良 輔 次長
  - 関 徹 男 所員



資料-5 F/S調査以降の降雨データ (1993/1994)

	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	
1					11.0		4.5						
2													
3					6.0								
4					7.0								
5		11.0		20.0	10.5								
6				55.0	75.0								
7				5.0	TRES		2.2						
8		28.0			48.0		1.7						
9					6.5								
10			1.0	36.0									
11		1.0		3.0									
12			5.0			1.5							
13			3.0	5.0									
14		15.0											
15				9.0		7.0							
16						16.0							
17													
18													
19				41.0									
20		5.5		0.5	2.0								
21													
22				26.0									
23				3.0									
24				16.0									
25													
26		5.0		6.5									
27			40.0										
28			1.0			2.0							
29													
30	17.0			27.0									
31				54.0		20.5							
合計	17.0	65.5	50.0	307.0	166.0	47.0	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	660.9

資料-5 F/S調査以降の降雨データ (1994/1995)

	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	
1				45.0		13.0							
2				20.5	10.0								
3			7.5	8.0									
4				9.5									
5				10.0									
6													
7													
8				5.0	3.5								
9				6.0	3.5		10.0						
10													
11				5.0			0.5						
12			40.0										
13		3.0											
14					10.0								
15				6.0	3.0								
16				14.0	4.0								
17				4.0		1.0		3.0					
18				21.5									
19				8.0	16.0								
20				59.0									
21				1.0									
22				3.5	30.0	1.0							
23	2.0					30.0							
24													
25						16.0							
26		1.0			1.0	16.0							
27					22.0	0.5							
28													
29		2.5		2.0									
30			3.0										
31	1.5		10.5	16.0									
合計	3.5	6.5	61.0	244.0	103.0	77.5	10.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	509.0

資料-5 F/S調査以降の降雨データ (1995/1996)

	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	
1				10.0									
2					95.0	1.5							
3						28.5							
4				70.0	4.0	10.0							
5				26.5		1.0							
6						12.0							
7				1.0	70.0	14.0							
8					10.0			3.5					
9			43.0		4.0	1.0							
10						39.0		16.0					
11			10.0		24.0								
12			7.0	35.0	26.0								
13					1.5	16.5							
14				1.8		11.0							
15				4.0		6.0		1.5					
16				11.0	7.0	6.0							
17				19.0	15.0								
18					25.0								
19		1.2		14.0	5.0			2.0					
20				5.0	14.0			5.0					
21				24.0									
22			10.0		6.0								
23			11.5		65.0								
24			115.5		3.0								
25			30.0		38.0								
26		3.5	1.5		40.0	1.0		1.0					
27				18.0	10.0								
28		41.0	3.0		0.6								
29			8.0	7.0									
30													
31													
合計	0.0	45.7	239.5	246.3	463.1	147.5	0.0	29.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,171.1

資料-6 対象各村落基本データ

Village	Mthembanji	Kafulama	Bwanali	Mchanja
a. Population				
(Male)	3,262	1,582	2,128	2,268
(Female)	1,398	678	912	972
Total	4,660	2,260	3,040	3,240
b. No. of Households				
(Farmer)	932	452	608	648
(Others)	0	0	0	0
Total	932	452	608	648
c. No. of Agricultural Cooperatives/Groups	21	4	5	6
d. No. of members of Agri. Cooperatives/Groups	472	122	126	120
e. Cultivated Area (ha)				
(Maize)	94.4	180	304	194.4
(Paddy)	230	192	180	388.8
(Groundnut)	2	7.5	8.5	6.48
(Pulses)	4.5	5.2	6.25	6.48
(Cotton)	5	90.4	130	1.5
(Vegetables)	15	30	26	64
(Others)	12	8	10	60
Total	362.9	513.1	664.75	721.66
f. No. of Bullock	0	0	0	0
g. No. of Tractor	0	0	0	0
h. No. of Maize Mill	2	1	1	1
i. No. of Rice Mill	0	0	0	0
j. No. of Hand Dug Well	0	0	0	0
k. No. of Bored Well	3	3	2	4
l. No. of Primary School	1	0	0	0
m. No. of Religious Facilities	1	2	2	3

資料-7 マラウイ国基礎データ一覧表

Indicator	Measure	Year
1. Total Population	8.2 million	1990
2. Female Population/Total	50.8%	1989
3. Poverty Indicator		
No. of Dependents per 100 persons of working age	97	1990
Percentage of Pop. below absolute poverty level:		
Urban	25.0%	1985
Rural	85.0%	1985
4. Urbanization		
Total Population (millions)	8.2	1990
Average Annual Population Growth Rate	3.4%	1986-1990
Urban/Total Population	14.8%	1990
Average Annual Urban Population Growth Rate	5.8%	1986-1990
5. Components of Population Change:		
Total Fertility Rate	7.6	1989
Crude Birth Rate (per '000)	54	1989
Crude Death Rate (per '000)	19	1989
6. Survival Prospects		
Life Expectancy at Birth	48 years	1990
Infant Mortality (per thousand)	146	1990
Child Mortality (< 5 years) per thousand	235	1990
Maternal Mortality (per 1000,000 live births)	100	1990
7. Immunization and ORT use		
Percentage of Children immunized against:		
Tuberculosis	90.0%	1989
DPT	69.0%	1989
Polio	63.0%	1989
Measles	64.0%	1989
ORT use among < 5 years	42.0%	1987
8. Average Daily Caloric Intake (kilocalories/capita)	2,057	1989-MR*
9. Percentage of Pop. with Access to Safe Water		
Total	56.0%	1988
Urban	97.0%	1988
Rural	50.0%	

Source: UNDP/World Bank - African Development Indicators \*MR = Most Recent

資料-7 マラウイ国基礎データ一覧表

Indicator	Measure	Year
<b>10. Percentage of Pop. with Access to Health Services</b>		
Total	27.0%	1988
Urban	60.0%	1988
Rural	25.0%	1988
<b>11. Health Care</b>		
Population per Physician	11.339	1985
Population per nursing personnel	3,007	1980
<b>12. Illiteracy Rate (percentage of pop. from 15 years upwards)</b>		
Total	59.0%	1985
Male	48.0%	1985
Female	69.0%	1985
<b>13. Primary School Gross Enrolment Ratio</b>		
Total	72.0	1988
Male	79.0	1988
Female	65.0	1988
<b>14. Secondary School Gross Enrolment Ratio</b>		
Total	4.0	1988
Male	6.0	1988
Female	3.0	1988
<b>15. Number of School Teachers</b>		
Primary total	15,440	1985
of which: proportion of female teachers	33.0%	1985
<b>16. Pupil-Teacher Ratio</b>		
Primary	61	1985
Secondary	45	1985
<b>17. Household and Economic Participation of women</b>		
Households headed by women	29%	1980
	50%	1985

Source: UNDP/World Bank - African Development Indicators \*MR = Most Recent

資料リスト (収集資料)

地域	中近東・アフリカ	調査団名 又は 専門家 氏名	調査の種類 又は 指導科目	版数	ページ数	現地調査期間 又は 派遣期間	年 月 日 ~ 年 月 日	作成部課			
								文書管理課	主管課長	情報管理課	技術情報課
国名	マラウイ	配属機関名	資料の名称	版数	ページ数	現地調査期間 又は 派遣期間	年月日 ~ 年月日	担当者 氏名	寄附・購入 (価格) の別	取扱区分	利用表示
1		National Water Development Project Document		A4	416				The World Bank		
2		REVIEW OF SLADDIV, SMALL HOLDER IRRIGATION DEVELOPMENT		◇	104				SLADD		
3		ECONOMIC REPORT 1996		◇	119				Ministry of Economic Planning and Development		
4		DRAFT NATIONAL IRRIGATION POLICY AND DEVELOPMENT STRATEGY		◇	97				Government of Malawi		
5		POLICY FRAMEWORK FOR POVERTY ALLEVIATION PROGRAMME		◇	56				◇		
6		LOWER SHIRE VALLEY IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT		◇	117				SFCD		
7		The Agricultural and Livestock Development Strategy and Action Plan		◇	83				Ministry of Agriculture and Livestock Development		
8		DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL COOPERATIVES AND FARMER ORGANIZATIONS IN MALAWI		◇	134				◇		
9		Directory of Non-Governmental Organisations in Malawi		◇	73				CONGOMA		
10		THE GEOLOGY OF THE CAPE MACLEAR PENINSULA AND LOWER BWANJE VALLEY		B5	71				Ministry of Natural Resources		
11		農業用エンジンカタログ		A4					ACME motori		
12		マラウイ イエローページ		◇	176				MIBRO		
13		HOW TO OBTAIN SMALL BUSINESS LOANS WITHOUT UPFRONT COLLATERAL			10				MRFC		
14		HOW TO OBTAIN SEASONAL AGRICULTURAL LOANS WITHOUT UPFRONT COLLATERAL			8				MRFC		
15		HOW TO FORM GROUPS THAT CAN OBTAIN CREDIT FROM VILLAGE WINDOW			12				MRFC		
16		National Schistosomiasis Control Programme			33				GTZ		
17		灌漑局 活動計画書 1996/97		A4	111						
18		District Roads Improvement and Maintenance Project マニユール		◇	175						
19		RECOMMENDATIONS FOR THE HANDOVER OF GOVERNMENT SCHEMES TO FARMERS		◇	78						
20		土地収用制度		◇					Ministry of Lands and Valuation Lilongwe, Malawi		
21		MALAWI NATIONAL ENVIRONMENTAL POLICY		◇	34				Ministry of Research and Environmental Affairs		

図書館提出用

国際協力事業団

### 資料リスト (収集資料)

地域	中近東・アフリカ	調査団名 又は 専門家氏名		調査の種類 又は 指導科目		作成部課	主管課長	情報管理課長	情報管理技術情報課長	
		調査団名 又は 専門家氏名	配属機関名	現地調査期間 又は 派遣期間	年月日～年月日					担当者氏名
国名	マラウイ	資料の名称	版数	ページ数	特記事項の別	取集先名称 又は 発行機関	取集先名称 (国名)	取集先名称 (国名) の別	取集区分	利用表示
2 2	灌漑局	職員トレーニング計画	A4	17		STAFF TRAINING PROGRAMME				
2 3	灌漑局	プロジェクト計画レポート 1996/97	〃	20						
2 4		DRAFT NATIONAL IRRIGATION POLICY AND DEVELOPMENT STRATEGY	〃	20		Government of Malawi				
2 5		Malawi Rural Finance Company パンフレット	〃	1		MRFC				
2 6	灌漑局	職員配置表	〃	15						
2 7		対象地区近隣の井戸レポート	〃	10						
2 8		SMALLHOLDER CROP PRODUCTION FORECAST	〃	9		SALIMA				
2 9		水利権料金表	〃	12						
3 0	灌漑局	予算表	〃	7						
3 1	灌漑局	組織図-1	〃	2						
3 2	灌漑局	所有機材リスト	〃	6						
3 3		車輛借上費	〃	4		Contruller of Plant and Vehicles				
3 4		測量単価表	〃	2		SURVEYS LIMITED				
3 5		各種土木試験料金表	〃	4		Ministry of Works, Materials Laboratory				
3 6		既存の農民組合の制度	〃	14		PROGRAMME MANAGER-MZADO				
3 7		マラウイ国内灌漑プロジェクト概要	〃	3						
3 8		Malawi Agricultural and Livestock Sector Investment Programme	〃	11		Ministry of Agriculture and Livestock Development				
3 9		Approach to the Development of Self-Help Irrigation Schemes in Malawi	〃	7		TASK FORCE ON SHIS				
4 0		マラウイ 灌漑局組織図-2 (3部)								
4 1		マラウイ 地図一式 (14部)								





