

## 第1章 序 論

### 1.1 経緯

モリタニア共和国セハール川流域灌漑農業開発計画調査（以下、本調査という）の実施細則（S/W）及びS/Wに係る会議議事録は、国際協力事業団（以下JICAという）とモリタニア国からは農村開発・環境省（以下MDREという）及びMDRE管轄で本調査の実施受入れ機関である農村開発公社（以下SONADERという）とにより1996年3月21日に署名が交わされた。本報告書は上記の実施細則に基づいて作成された最終報告書である。

### 1.2 計画の背景

モリタニア国の農業は、国内総生産の20%、全人口の約60%を占め、公共投資計画（1994-1996年）においても22%が農業生産部門に振り分けられていて同国の重要な基幹産業である。しかしながら、国土面積103万2千km<sup>2</sup>の80%は砂漠であり、農業はセハール川沿いの河岸と河口近くのデルタで行なわれているのみである。モリタニア国の食糧生産は天候に左右される極めて不安定なもので、過去5年間の食糧自給率は30%から60%に過ぎず、その多くを輸入に頼っている。この為、食糧増産及び農業の生産性向上は同国の農業政策の重点施策である。

モリタニア国内の灌漑可能地であるセハール川沿岸地域においては、セハール川開発機構（OMVS）によって建造されたディマ（1986年）及びマンタ（1988年）の2基のダムにより灌漑可能面積は、135,000haとなり食糧生産地域として発展が見込まれている。現時点ではその内の36,000haが整備されているに過ぎず更なる開発が必要とされている。

セハール川は、一般的に上流域、中流渓谷域及び下流デルタと呼ばれる3つの流域に区分されている。デルタは、マンタダムとディマ河口堰、及び1992年に完成した右岸堤防により、洪水と塩水の浸入から免れることとなり、広大な牧草地開発の他、約9,000haの灌漑農業開発が可能となった。特に上デルタでは、新規を含む約8,000haの農地において灌漑農業が可能となり、この地に住む零細農民は農業生産の増大により生活水準の向上を図ることができると期待されている。また、上デルタは首都のヌアコトとも交通至便であり、対岸のセネガル国との交易拠点であるロソ市近郊に位置していることから、機械化による大規模稲作を目指す個人農家の進出を促している。このため上デルタはモリタニア国の食糧増産基地として、更にセハール川沿岸地域の灌漑農業開発の先駆的役割をなす地域として期待されている。しかし、堤防で囲まれた地区は灌漑排水施設が未整備であり、耕作が行えないのみならず、排水不良による土壤中の塩分集積、水質劣化に伴う住民生活への悪影響、自然植生の変化及びマラリア、住血吸虫の蔓延等、社会と自然の両面での環境悪化が進行しつつある。従い、上デルタでの農業生産量の増大と生産性の向上を目的とし、かつ環境面にも十分配慮した灌漑農業開発計画の早期策定が望まれている。

この様な状況下において、モリタニア国政府は1994年9月日本国政府に対し、ロソ市西部に位置す

るディップ地区を対象とした灌漑農業開発計画の策定に係る技術協力を要請してきた。これを受けて日本国政府は、1996年3月にJICAを通じて事前調査団を現地に派遣し、同年3月21日に、本調査に係る実施細則（S/W）をJICAとMDREとの間で締結した。

### 1.3 調査の目的

本調査の目的は以下の通りである。

- (1) 首都マカショトから約150km南のセカム川右岸氾濫原に位置するディップ地区を対象とした農村民の生活水準向上、食糧増産、環境保全に資する灌漑農業開発計画の策定に係るフィジビリティ調査を実施する。
- (2) 調査の実施を通じてモリタニア国側パートナーに技術移転を図る。

### 1.4 調査対象地域

調査対象地域は、モリタニア国南西部に位置するロッソ市西部のセカム川流域にあるディップ地区の約8,000ha（湛水池を含む受益予定地）とする。ただし、一部の調査は下流側に隣接するンディイディム地区の約10,000haにおいても行う。

### 1.5 調査の範囲

調査団は1996年8月5日にJICA作業監理委員会及び本調査団とSONADERとの間でインベションレポート説明協議を実施し、そのレポート内容について双方合意した。本調査業務は、2年次に亘たり2段階の工程で実施した。各年次の調査範囲は次のとおりである。

#### (1) 第1年次（1996年度）

- イ. 国内事前準備作業
- ロ. フェーズⅠ 現地調査（雨期）
- ハ. フェーズⅠ 国内作業、インテリムレポートの作成
- ニ. フェーズⅡ 現地調査（乾期）

#### (2) 第2年次（1997年度）

- イ. フェーズⅡ 国内作業、ドラフトファイナルレポートの作成
- ロ. ドラフト・ファイナルレポートの現地説明
- ハ. ファイナルレポートの作成

ドラフト・ファイナルレポートの現地説明を行った後、SONADER及びモリタニア政府関係機関からのコメントに基づきファイナルレポートを作成した。調査業務のフローチャート、要員計画及び調査工程計画はそれぞれ付図

-1.5.1、1.5.2及び1.5.3に示している。

## 1.6 カウンターパート

モリタニ7国政府は本調査団のカウンターパートとしてSONADERから8名の職員を配置した。カウンターパートの氏名と専門分野は付表 1.6.1に示している。

## 第2章 国家経済及び開発計画

### 2.1 社会経済の背景

モリタニア・イスラミカ共和国は1960年にフランスから独立した。サハラ沙漠の西南部に位置し、国土面積は103万2千km<sup>2</sup>、人口は約230万人である。種族としてはベル（ベグネとハラティン）、トゥアレグ、ツニツ、ウロフ、フル族がある。行政面では、全国を13州（Wilaya/Région）に分け、その下に53県（Moughataa/Department）がある。県の下には、郡（Arrondissement）と地方自治体（Commune）、村（Village）がある。地方自治体の市長（Maire）と村長（Chef du Village）は住民による選挙で選ばれている。州知事（Wali）、県知事（Hakem）と郡長（Hakem）は、内務省により任命されている。

現在、モリタニアの経済基盤は、大西洋の海岸線（約670km）に存在する沿岸漁業、主にセネガル川流域（延長約800km）で営まれている農業と北部の鉄鉱業の3部門である。国の基盤産業である農業の大部分は牧畜業であり、伝統的に遊牧生活が行なわれていた。しかし、1970年代の大旱魃がこの伝統的な牧畜と遊牧生活基盤に大きな打撃をもたらし、これらの遊牧民は町や村の周辺へ移住し定住生活を始めた。この社会状況の変化に対応して国は新しい経済開発計画を策定し、現在、それらが実施されている。これらの経済開発計画には、新しい社会経済状況と地域の厳しい自然状況から、今までの基盤産業であった牧畜業の継続が困難であることと、水産業においても将来性に限界があることが述べられている。

一方、国の食糧保障問題においては、人口の急速な増加（年率約2.9%）に対する穀物の増産が大きな課題とされており、国内の主要な耕作農業地帯であるセネガル川流域の農業開発がこの国の社会経済にとっての重要な課題とされてきた。しかしながら、初期の国家開発計画では、管理と調整の不備から必ずしもその成果をあげることが出来なかった。これに加え、1992年までの物価の高騰等による社会経済的大変動があり、一連の国家開発計画、プログラムは事実上抑制されてきた。1994年におけるモリタニアの基礎社会経済指標は以下の通りである。

モリタニアの基礎社会経済指標		
項目	単位	1994年度
総人口	人	2,211,473
死亡率	%	15.98
出生率	%	45.36
人口増加率	%	2.94
経済指標		
国民総生産額（市場価格）	百万UM	128,144
国民総生産額（1985年価格）	百万UM	69,491
国民一人当たりGDP	UM	58,247
ミレット/ソルガム	ton	105,225
トウモロコシ	ton	5,350
コム	ton	31,005
鉄	千ton	11,600
金	kg	1,754
沿岸漁業	ton	42,284
近海漁業	ton	15,328
遠洋漁業	ton	213,634
特殊漁業	ton	35,088
電力	千kwh	155,891
水資源	千m <sup>3</sup>	15,094

出典：La Mauritanie en Chiffres, 1995、国家統計事務所

## 2.2 国家開発計画

1960年の独立後、モリタニアは1970年代の後半まで社会の安定を目的とした社会経済開発を再三計画・実施してきた。しかし、国家開発計画を本格的に策定したのは1970年代末で、1981-85年の国家開発計画第4次5年計画において始めて社会経済全般を網羅した国家経済開発を樹立した。

モリタニア国は、この計画で鉱業、水産業、灌漑農業の3部門での経済開発戦略を策定し実施してきた。しかし、不順な天候による旱魃、鉄鉱石の国際価格の下落と開発計画実施管理の不備により十分な経済効果が上がらなかった。そのため、1986年以後、世銀や国際通貨基金（IMF）の提案による構造再調整プログラムを取り入れ、経済環境の改善に努めたが、うち続く天候不順と内外の諸情勢によって再び経済環境を改善することが出来なかった。経済の低迷は1992年迄続いたが、新しい構造再調整プログラムに基づいた経済開発計画の実施により、1993-96年間の国民総生産額（GDP）の年間増加率が約4.5%となり、国家経済状況が徐々に向上された。唯、農業部門のGDPに占める割合（20-23%）はあまり変化していない。農業部門の中で牧畜業が依然として80%を占め、残りの20%が耕種農業となっている。今までの国家経済開発の中では各セクターにより大きなバラツキが生じており、今後の開発においてはセクター間の調整作業が必要とされている。

最近のGDP部門別構造は下記の通りである。

項目	単位	1992	1993	1994
GDP（市場価格）	百万UM	96,591	113,919	125,446
GDP（1985）	・	63,509	65,726	69,452
成長率	%	2.5	3.4	5.6
農畜漁部門*（1985価格）	百万UM	12,862	14,511	15,016
（構成比）	%	20.25	22.08	21.62
製造、建設、鉱業、公共部門	百万UM	12,609	14,294	14,729
（構成比）	%	19.84	21.75	21.21
運輸、通信、公務、サービス部門	百万UM	38,038	36,921	39,707
（構成比）	%	59.89	56.17	57.17

\* 農村的小漁業、出典：ONS

また、都市消費財の需要増加に応じた国内生産が十分に行われていないため輸入が増加しており、貿易赤字が増加している。国内における需要と供給の調整作業も経済開発の中で大きな課題の一つとなっている。

国家開発計画における農業セクターの課題は、マンサナムとティマ河口堰の完成によりセガム川の水位調整が可能となったので、上流から下流地域において段階的に圃場整備事業を行い、安定した農業生産の実現を目的とした開発事業の実施が重要である。国家開発計画の中では、セガム川流域における農業と地域開発計画の早期策定と事業の早期実施が望まれている。農業開発に関する農村開発、環境省の行政組織は付図2.2.1に示した。

他方、1970年代に頻繁に発生した旱魃のため遊牧生活から定住へ移行することにつれて、住民の間に開発農地の所有権の問題が次第に深刻になってきた。セガ川流域の農業開発と農民の開発への参加を有効に実現するために、1991年にロツ、1993年にカディにそれぞれ土地管理事務所が設立され、農地配分の管理が行なわれている。

近年の開発計画は、短期（3か年間）になり、前年の実績を評価し、その評価に基づいて開発計画がその都度調整されている。1996 - 1998年における経済開発計画の概要は以下の通りである。

経済開発計画（1996 - 1998年）の年平均増加指標（1985年価格）			
項 目	1996	1997	1998
1. 農業部門	3.2	3.3	3.5
耕種農業	5.6	5.9	6.2
畜 産	2.1	2.1	2.1
漁 業	6.5	7.9	7.9
2. 鉱工業	3.7	4.0	4.3
3. 製造業	5.9	7.5	6.3
加工水産業	6.5	7.9	7.9
他の製造業	5.1	6.8	3.9
4. 公共事業	6.6	5.5	6.1
5. 運輸・通信	6.7	6.9	7.7
6. 商業・レストラン・ホテル	4.6	4.8	5.4
7. その他のサービス業	4.6	4.8	5.1
8. 販売部門	4.6	4.8	5.1
9. 非販売部門	1.0	1.0	1.0
10. GDP	4.0	4.2	4.4
11. 間接税（純収入）	5.7	5.9	6.6
12. GDP（市場価格）	4.2	4.4	4.7

出典： La Mauritanie en Chiffres, 1995、国家統計事務所

この経済開発のための投資計画として、中期の公共投資プログラム（PIP：Public Investment Programme）と各年度の投資予算計画（BCI：Budget Consolide d'Investment）が作成されている。最近の部門分野別の年間予算計画は下記の通りである。

部門分野別の年間投資予算（1995-1997）（単位：million UM）			
項目	1995	1996	1997
農村開発 :	5,022	5,400	5,323
- 農業	2,961	3,678	2,926
- 土木（灌漑施設等）	300	250	552
- 農村給水	757	728	783
- 牧畜業	372	100	323
- 環境整備	404	462	450
- 研究・訓練	228	182	289
産業開発 :	3,296	2,735	1,527
公共事業 :	4,619	4,160	6,647
人的資源開発 :	1,710	2,113	3,041
制度開発 :	1,985	1,990	1,034
合計	16,632	16,397	17,572

出所：PIP（1994-1996）、BCI（1997）

## 2.3 モーリタニア農業の概要

### 2.3.1 農業生態区分

モーリタニアの国土は農業生態に基づき、下記の4地区に大別される。

#### 1) 乾燥地地区

国土の約60%が乾燥地であり、定住可能な地域を含む。繰り返す旱魃による住民の脱出によって重要な産物であるナマシの生産が激減した。

#### 2) 半乾燥地地区

国家経済の枢要をなす牧畜の中心地区で約400,000人が住む。地区はホド・エル・ガールビ（Hod el Gharbi）、ホド・エシュ・チャルギ（Hod ech Chargui）州よりなる東部地区、タガント（Tagant）、アッサバ（Assaba）州よりなる中部およびトラザ（Trarza）、ブラクナ（Brakna）州を含む西部地区に大別される。

#### 3) セネガル川流域地区

この地区は農業開発のポテンシャルが大きく、洪水退水栽培、牧畜、漁業などが主で右岸のモーリタニア側に約400,000人が住んでいる。

#### 4) 沿海地区

海岸670kmに沿って50kmの幅で広がる地区で国土の2-3%より成り、ヌアキョット（Nouakchott）、ヌアディブ（Nouadibhou）等の都市を含み約500,000人が住む。

### 2.3.2 農業資源

モーリタニアの農耕は天水畑栽培、洪水退水栽培、並びに灌漑栽培に大別される。

#### 1) 天水畑栽培

セネガル川沿い、および国境沿いの細長い帯状の地帯で天水栽培が可能であり、主に Millet、Mango などが栽培される。雨期の到来と同時に播種し、雨期の終了間近に収穫をする。この天水栽培可能地は約 2,200km<sup>2</sup>である。

#### 2) 洪水退水栽培

主にセネガル川およびその支流周辺で洪水時に冠水する土地で、退水と同時にその跡地に作物を栽培する。作物は Mango、Millet、Wheat などが主である。作付時期は洪水が退水する時期に相当する4月ごろで、土壌の残留水分と雨期の天水を利用し、7-8月の収穫となる。この栽培可能地は約 1,550km<sup>2</sup>である。

#### 3) 灌漑栽培

灌漑農業はセネガル河流域の極めて限られた地帯で行なわれている。作期は雨期（6-11月）、冷涼乾期（12-2月）および温暖乾期（3-5月）に大別される。主作期は6-11月の雨期である。冷涼乾期は稲作には幾分低温過ぎる。温暖乾期は最高気温が高く、乾燥も強い。この灌漑栽培可能地は約1,005km<sup>2</sup>である。

モーリタニア国の農耕可能地は 481,000 ha、灌漑可能地は 135,000 haあり、その内 125,000 haがセネガル河流域にあると推定されている。モーリタニアは天水農業が可能な地帯は国土の0.2%と極めて小さい。作物の栽培は南部のセネガル国境沿いで行なわれ、この地区は雨量も比較的多い。国土の17%が150mm以上の雨量があり牧畜の可能性のある地帯と言えるが、気候の変動が大きく牧畜も耕作も極めて不安定である。モーリタニアの農耕可能地の分布は付図 2.3.1 に示した。

モーリタニアが直面している最大の問題は1968 - 73年、1983 - 85年と打ち続く干ばつの被害である。150mmの等雨量線はNouakchottの南まで約100km後退した。土地の人口扶養力の減退により農村地区の人口は激減し、家畜（特に牛と羊）頭数は大幅に減少した。このような状況のなかで、持続的生産の確保のため農業の集約化を目指し灌漑開発が開始され1980年の2,000haが80年代に24,000haに増大した。

### 2.3.3 食料生産

モーリタニアの主な作物はツガム、シホ、カビ、トウモロコシ、水稻などである。モーリタニア全体の食料生産量、SONADER管轄地域における生産、食料輸入量およびFAOによる食料需給予測をそれぞれ付表 2.3.1から付表 2.3.2 に示した。これらの表より推定したモーリタニアの穀物自給率は下表に示したとおりである。通常年には穀物の1人当たり消費量を150kgとした需要の1/3から2/3を満たしているが、年による変動が極めて大きい。1983 - 85年の干ばつ年にはわずか20%の自給率であった。

年	面積* (1,000 ha)	生産量*1 (1,000 ton)	年変動 (%)	自給率*2 (%)	需 要*3 (1,000 ton)	輸入量合計 (1,000 ton)
1984*4	-	48.9	28	19	256.5	-
1987-88	206.3	176.1	100	63	279.6	130.3
1988-89	216.0	183.7	104	64	287.5	267.3
1989-90	235.6	203.1	115	69	295.7	212.2
1990-91	131.2	107.1	61	35	304.2	257.3
1991-92	192.6	116.7	66	37	313.0	379.0
1992-93	165.5	94.0	53	29	322.2	-

\*1 面積、生産量は穀物のみ。表B.1.3.1参照。 \*2 生産量が需要に占める割合。

\*3 人口1人あたり穀物消費量を150kg/年と仮定する。

\*4 生産量はAnnuaire Statistique de Mauritanie, 1995による。人口は1,710,000人と仮定。



干ばつはまた同時に伝統的な換金作物のナマリとアズビコムを壊滅状態にした。人口増加は年率2.9%を示している一方主要作物の収量は停滞もしくは民間の稲作においては低下している。

#### 2.3.4 畜 産

畜産は農業部門GDPの80%（国家GDPの20%）を占める重要産業であるにもかかわらず、国家経済への組み込みが十分になされていない。既述のとおり干ばつが草地および牧畜に与えた影響は大きい。1969年に2,430,000頭であった牛は1973年には1,115,000頭（46%）まで激減した。牛は1979年には1,900,000頭まで増えたが、繰り返す干ばつによって1992年の1,200,000頭と漸減してきている。旱魃により北方における草資源が激減し、牧畜は従来は乾期のみに使用していた草地地帯において周年行われるようになった。この現象は従来乾期の4ヶ月のみ放牧に利用されていたセガル川流域で顕著である。多くの草地、とくに水場と耕作地近辺は過放牧となり環境と生産性の悪化を引き起こしている。

#### 2.3.5 農業・農村開発政策

前記の国家開発計画で示すように、全公共投資額の約23%が農村・農業開発分野に割り当てられている。この分野では、特に農村道路、灌漑排水施設、及び砂漠化対策を含む土地・水資源の保全に重点を置いている。国家開発計画で、農村・農業開発分野に課せられた具体的な政策目標は以下の通りである。

- GNPの年成長率 3.5%達成に見合う農業生産の増大
- 食糧自給率 50%の確保
- 水資源の有効利用による農業生産の多様化
- 農民の生活水準と収入の向上
- 農村地域での雇用機会の創出
- 生産活動への国民の自主的寄与
- 環境保全と自然資源の回復

上記政策に基づき下記農業開発の実施を目指している。

- 既存開発計画の強化および改修、改良品種・改良農法の導入による作物収量の向上、農地開発および集約農業の加速化などによる、河川流域（灌漑地および氾濫原）における農業生産の振興と多様化
- 農業・森林・牧畜の総合的な開発地区内の氾濫原に適した作物の開発
- オアシス作物、野菜生産の振興
- 灌漑排水路の適切な管理
- 家畜衛生サービスの強化
- 畜産業者の組織化による家畜管理、草地資源管理ならびに営農資材・生産物の流通の強化

- 耕種、森林、畜産の総合化の推進と家畜および飼料資源の適切な管理

モリタニ政府は国際金融機関の協力を得て、1989年から1993年にかけて「農業セクター調整プログラム」(PASA)を実施した。このプログラムにより、農業金融、土地改革、市場と価格の自由化、農村開発環境省の組織改革、SONADERの機構改革、農業研究と普及体制の確立等、社会経済と政府制度面の改善に成果があった。しかし、これらの施策は農業生産の増大と農民の生活水準の向上には殆ど寄与していない。

PASAに引き続き、モリタニ政府は1993年5月に「モリタニ総合農業灌漑開発計画」(PDIAIM)を設定した。この計画はすべてのモリタニ川流域の灌漑農業開発に適用する開発の基本的枠組を規定するものであり、その目的は以下に述べる通りである。

- 灌漑分野の活性化と米生産一辺倒からの脱却を目指したより総合的な灌漑農業開発
- 短期・長期計画に基づく一貫性のある灌漑農業開発
- 灌漑地区の改修と拡張、並びに2期作と作物の多様化及び一貫した支援体制の充実による農業便益の増大
- 現行の土地改革、自由化及び受益者による事業の自主運営化の継続

PDIAIMは10年計画で、1996年から開始された。計画は2期に分れ、第1期の5年間は既存灌漑事業の改修と新規事業の開発調査に主眼を置いている。第2期は新規灌漑事業の拡張を計画している。計画の開発目標面積は純面積で 62,500haとし、その内訳は既存灌漑事業と新規灌漑の夫々 37,500ha と 26,500haである。新規灌漑事業は更に、企業農家の13,000haと農民組合の8,700haからなっている。

PDIAIMに必要な資金は336億UMと見積られており、その内 280億UMは政府資金、56億UMは民間資金で負担する。政府資金の中で 252億UMを外国援助に求める予定である。

政府資金の280億UMの各分野別の振り分けは以下の通りである。

分野	億UM
	予算額
1. 灌漑施設	14.0 (50%)
2. 農村金融	5.0 (18%)
3. 土地改革、農業支援	6.2 (22%)
4. 環境保全	2.8 (10%)
合 計	28.0 (100%)

### 2.3.6 国際協力の現状

多くの国際援助機関と援助国がモリタニアに対し技術及び資金援助を行っている。同国における主たる援助機関と国は世銀グループとフランスである。

世銀グループは1971年からモリタニアの農業分野の支援を行っており、主に灌漑と畜産開発、及び干魃対策に重点を置いて支援を行っている。現在、「農業セクター調整・投資計画」(ASAIP)と「農業サービス計画」(ASP)の2プロジェクトを実施している。ASAIPは迅速融資プログラムと投資プログラムの2つのコンポーネントからなっており、前者のプログラムは完了し、後者は現在、ゴル県のアムラット農村総合開発事業(1,950ha)を対象としている。ASPは農業普及、農業研究及び農業訓練の有機的連携体制を強化することに重点を置いた全国的な農業サービス体制を向上させることを目的としている。ASPの主なコンポーネントは以下の通りである。

- 農村開発省とSONADERの農業普及体制の強化と改善
- 2カ所の農業訓練研究所の強化
- 農業研究システムの強化と普及サービスと農民へのリンクの改善
- 農村開発環境省の組織改革と地方分権化への支援

世銀は更に2件の農業開発計画を準備中である。1件はセネガル川渓谷と北部砂漠地帯に挟まれた6県における農村開発を目的とした「天水農業型天然資源管理計画」(PGRNP)である。本プロジェクトは住民参加型計画で、生活環境と水・土壌環境、金融及び農村社会組織の改善等のコンポーネントからなっている。もう1件は世銀が計画策定に資金を融資したPDIAIMの今後の実施に対する支援である。

仏政府は仏開発金庫(CFD)を通じてモリタニアの農業セクターに支援を行っている。現在、ロツを基地とするAGETAを介しての民間ベースによる農業普及サービス、農村金融に対する技術・資金援助、灌漑事業の改修と拡張に対する長期融資支援、他援助機関・国との協調によるPDIAIM灌漑事業への資金援助、SONADERの機構改革支援、ボークバロワ灌漑事業(CPB)の圃場改修計画への技術・資金援助、ゲル地区の灌漑農業開発事業への技術・資金援助等、多くの事業に協力している。CFDは今後これらの事業への協力を継続するとともに、ロツの東部地区の農業開発とゲル地区第2期開発事業の計画を策定中である。

### 2.3.7 土地所有制度

1980年代に入ってモリタニア政府は、有効な国土開発、土地所有権の分配に基づいて基本土地所有法の設定を検討しはじめた。この法案は、伝統的に使用している土地(Terrain Traditionnel)、集団的に使用している土地(Terrain Collectif)と個人的に使用している土地(Terrain Prive)の3つに分類されている。特に農地所有権の登記・認可は、SONADERの地方事務所と地方土地事務所(内務省機関)で行なわれている。

1983年に政府は、土地を原則的に国家の所有であるとしながらも、個人の土地所有を認めた法律を制定した。さらに1990年の法改正により土地登記権限の地方分権を強化した。土地所有権取得は下記の段階を経て行われる。

- イ. 5か年間の開発許可取得
- ロ. 5か年間の暫定的耕作権取得
- ハ. 最終所有権取得

開発許可を取得し5か年の開発期間が終了した時点で土地全体の開発が行われていない場合は許可が取り消される。その後に行う暫定的耕作権の申請条件は、開発許可の条項と条件が守られていなければならない。暫定的耕作権の5か年についても申請した耕作計画（地目、作物栽培計画）の実施が義務付けられている。開発許可取得後10年が経過すれば最終所有権の取得が可能になる。所有権が与えられると土地台帳の登記が行われる。

## 2.4 セネガル川流域開発計画

### 2.4.1 背景と目的

セネガル川は約29万Km<sup>2</sup>の流域を有する大河であり（付図 2.4.1）、年間の総流出量は240億m<sup>3</sup>に達するものの、年の半分は流出が殆どなくなるという極めて変動的な水文特性を持った川である。1935年に農業、航行及び発電を目的とした最初のセネガル川開発調査が試みられている。各国の植民地からの独立と共に、セネガル川流域を国土の一部に持つギニア、マリ、モーリタニア及びセネガルの4か国が1964年から1968年にかけて、流域開発のための多国間委員会を設置している。1972年に、マリ、モーリタニア及びセネガルの3か国による「セネガル川開発機構」（OMVS）が設立され、これにより3か国の努力を結集して流域の開発に本格的に着手する体制が作られた。

OMVSによる流域開発の目的は以下の4つの個別の長期目標に集約されている。

- (1) 流域並びに周辺地域の住民の所得の確保とその増大を図る
- (2) 流域の生態系の保全とその成果の河川地域への適用を推進する
- (3) 気候変動及び外部要因によるOMVS加盟諸国の経済的脆弱性を改善する
- (4) きめ細かい地域協力によるOMVS加盟諸国の経済開発の促進を図る

この長期目標に基づき、OMVSはセネガル川上流にマンサザ貯水ダム、河口にデ・イア河口堰を建設した。これらは375,000haの灌漑、年間800GWhの発電及び河口のサハラから内陸国マリのカヌまでの航行を目的とするものである。

## 2.4.2 施設計画

OMVSは1981年にデイヤ河口堰の建設を開始し、続いて1982年にマンナダム建設を開始した。デイヤ河口堰はサハラ基金、クウェート、アラブ首長国連合、ヨーロッパ開発基金、アフリカ開発銀行、UNDPによるもので、全て外国資金、総額363億CFAFをかけて1986年に完成した。一方、マンナダムは総額1,500億FCFAをかけて1988年に完成したが、同じく資金源はサハラ、ドイツ、フランス等の欧米諸国、イスラム諸国並びにアフリカ開発銀行の基金の融資に拠っている。また、デイヤ河口堰からロソまでのセネガル川右岸堤防も1988年から1994年にかけて建設された。

375,000haに及ぶ灌漑開発は、3か国が夫々個別に実施しており、各国別の開発面積の内訳はマリが9,000ha、セネガルが240,000ha、モーリタニアが126,000haとなっている。電力開発は200MWの水力発電機と送電線建設に必要な資金の目処がつき、2000年に第1期開発の運転を開始する予定である。航路開発については調査のための資金源を模索している状況である。

OMVSはデイヤ河口堰上流の水位を更に1.0m上昇させ、現在のEL. 1.5 m からEL. 2.5 mにする計画を持っている。これはデイヤ河口堰による貯水量を増加させ、マンナダムを効率的に運用すること、また、沿岸地域での重力灌漑地区を拡大させることを目的としている。このためには、ロソから更に上流に向けてモーリタニアとセネガル両国沿岸に延長約100kmの堤防を築く必要があり、OMVSはその調査のための資金源を模索している。また、OMVSはデイヤ河口堰からロソまでの全天候型道路を既設の右岸堤防沿い、或いは北側の砂丘沿いに建設することを計画中で、イスラム開発銀行の融資を期待している。

## 2.4.3 河川管理と水利費

### (1) 河川管理

セネガル川の河川管理はすべてOMVSに託されている。OMVSの河川施設の管理を行う統括事務所はモーリタニアのロソに置かれ、マンナダム、デイヤ河口堰及び堤防上の水利施設の操作は全て、この事務所により管理運営されている。セネガル川の流路は付図2.4.1に示すように、上流の流量管理地点であるバタから4つの河川管理区に分けられている。ロソのOMVS河川管理統括事務所は両ダムを含む10か所の河川水量観測所から毎日定時の水位・流量データを集め、その情報に基づき、マンナダムとデイヤ河口堰に操作を指示している。堤防上の灌漑用水門については各国の灌漑担当官庁、モーリタニアの場合はSONADERの要請に基づいてOMVSが操作している。

### (2) 水利費

セネガル川流域の灌漑はすべてポンプによっていることから、OMVSへの水利費支払は灌漑用ポンプに使用した燃料（重油）の価格に含めて農民から徴収する方式を採用している。燃料の市場価格はリッター当たり約55 UMであるのに対し、農民は灌漑用途に限り、非課税価格である24.57 UMで購入できる特権を付与されているが、以下の方法でOMVSへの水利費を徴収している。

- 農民は通常の市場価格で灌漑ポンプ用燃料を購入する。
- OMVSへの水利費分を除いた課税分は、県知事事務所、農村開発環境省の地方事務所、財務事務所、及びモーリタニア農牧協会(PAEM)から構成される委員会の証明に基づいて農民に返済される。返済は耕作準備、播種及び収穫の夫々の完了時の3分割して行われる。

水利費は水稻1 ha 及び1作当たり200リッターの燃料を消費するとして算定されている。政府がOMVSに支払う水利費の料率は、雨期作が500 FCFA/ha、冷涼乾期作が200 FCFA/ha、及び暑乾期作を1,400 FCFA/haと定めている。過去3年間にモーリタニア政府がOMVSに支払った水利費を下表に示す通りである。

年	水利費額(FCFA)	(仏フラン相当額, FRF)
1994	13,257,300	(132,573)
1995	13,592,500	(135,925)
1996	11,837,300	(118,373)

上記1996年の水利費は推定額であり、耕作面積が雨期作を19,845 ha、冷涼乾期作を2,392 ha及び暑乾期作を1,026 haとして算定したものである。

#### 2.4.4 セネガル川の流域灌漑開発

セネガル川流域のモーリタニア領内における可耕地の面積は牧草地も含め、約185,300haと見積られている。この内、灌漑開発が可能な面積は135,410ha、退水農法 (7u) 可耕地として39,440ha、及び牧草可耕地としての10,410haである（付表 2.4.1）。モーリタニア政府はロソフのンプリ農場を嚆矢とするセネガル川流域の灌漑農業開発を1960年代中頃に開始した。1975年のSONADERの設立とともに、開発の速度が増し、その後1980年代後半のマナカリガムとティマ河口堰の完成と1983年と1990年の土地保有制度改革でその進捗は急激に上昇した。土地保有制度改革は農業開発を目的とした土地私有を認めたもので、これにより大規模・機械化農業への投資を喚起する結果となった。

流域の各地域での灌漑開発可能地（総面積135,410ha）の内訳は付表 2.4.1に示す通りであり、その位置は付図 2.4.2 に示している。1975年以降の灌漑開発面積の推移は付表 2.4.2に示す通りであるが、この表から判るように、灌漑開発はSONADERが実施するMDRE直営のンプリ農場及び個人農家による開発の3つのグループに大別される。流域はトラザ、ブラナ、コルコル及びキティヤの4州からなり、1994年までの州別の灌漑開発面積を下表に示す通りである。

灌漑開発可能面積と灌漑開発面積

州 名	開発可能 面 積	灌漑開発面積 (1994年度)				割 合
		SONADER	ンガ地区	個人企業	合 計	
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(%)
トラサ州	47,420	4,810	1,450	19,298	25,558	54
ブラケ州	52,520	5,979	-	1,211	7,190	14
ゴカ州	33,370	4,813	-	208	5,021	15
キデマ州	2,100	592	-	0	592	28
合 計	135,410	16,194	1,450	20,717	38,361	28

出所： 農村開発・環境省

灌漑農業開発はトラサ州に集中しており、特に個人企業農家によるものが大半を占めている。この理由は、当地域が首都マシヨトとは交通至便の地にあり、セカ国との交易地点であるロツ近郊に位置しているためと考えられる。また、ンガにおける堤防建設と水門設置で、水利条件が改善されたことも理由の一つであろう。一方、ブラケ州から東の地域の開発の阻害要因として、特にロツと上流のホーゲ間を結ぶ道路が無いことが挙げられる。

モリタ政府は「モリタ総合灌漑農業開発計画」(PDIAIM)に沿って、付表2.4.3に示す2000年迄のセカ川流域灌漑開発5年開発計画(第1期計画)を設定した。この投資計画では本調査対象地域であるンガ地区の灌漑農業開発事業の建設を1999年に開始するとしており、最優先の新規開発事業として位置付けられている。

## 第3章 調査対象地域の現況

### 3.1 位置及び行政区分

調査対象地域はセガム川下流の「上デルタ」の中央部に位置し、首都 マクショハから約 200km 南にある。調査対象地域はロッツから西へ20kmから 40kmの間にあり、南北の距離は約10kmで、北は砂丘を、南はセガム川右岸堤防を境界としている。行政的には調査対象地域はトラサ州、ケルマセン県に属している。

### 3.2 気象・水文、水質及び地形

#### 3.2.1 気象

##### (1) 気象特性

モリタニア国内には 13か所の気象測候所と 69か所の雨量観測所の合計 82か所の観測所があり、セガム川流域には1940年代に設置されたロッツ及び1982年からのカティの 2か所に気象測候所がある。気象を管轄する設備・運輸省には、航空保安局（ASECNA）、モリタニア空港公団（SAM）及び AGRHYMETの 3つの気象観測機関がある。1994年に設立されたSAMに気象観測体制を一本化すると、現在組織変更を行っている。

調査対象地域周辺にはロッツに気象測候所及びケルマセンに雨量観測の2観測所がある。ロッツ気象測候所での雨量、年最大降雨量と継続時間、気温、相対湿度、日照時間、風速及び蒸発の各データを付表 3.2.1に示した。調査対象地域の気候はサハラ気候帯に属し、昼夜の気温較差が大きく、降雨量も少ないのが特徴で、過去30年間のロッツの年間平均降雨量は 213mmである。その雨量も年により 37mmから338mmへと大きく変化する。年雨量の約90%が7月から9月までの雨期に降っている。調査地域の降雨強度は大きく、降雨継続時間はせいぜい3時間ほどで非常に短い。

月平均気温は 28.5℃で、23.2℃から 31.1℃の間で変化する。月平均湿度は48%で、33%から 69%の間で変化する。最高最低月平均気温は、5月の40.3℃と1月の15.6℃で、湿度は8月の89.6%と3月の13.5%である。月平均日照時間は8.6時間で変化は小さく、12月の 7.3時間から4月の9.7時間へと変化する。風速は年間を通して比較的強く、平均4.6m/sで、5月の5.6m/sから 8月の3.6m/sへと変化する。年蒸発量は、ピシエの記録では 3,129mm、日平均では 8.57mmである。

##### (2) 雨量解析

1964年から1994年の31年間のロッツ気象測候所での年降雨量とその5年間移動平均を付図 3.2.1に示した。この図は干魃が1960年代後半から始まり、それ以降は顕著ではないが年降雨量はやや減少傾向であることを示している。1964年から1984年の31年間のロッツ気象測候所での日雨量記録を用いて年間少降雨量（干魃年）、3日連続降雨量及び日降雨量の確率計算を行った。計算はカンベ



Ⅱ (Gumbel) 法に従い、夫々5年と10年確率について行い、その結果は以下に示す通りである。

単位：mm			
確率年	年間少雨量	3日連続雨量	日雨量
5年	138	78	60
10年	96	95	71

### (3) ゲンガラ盆状地の水面蒸発

計画対象地域の灌漑開発の規模と排水施設の規模の検討に当たってゲンガラ盆状地の水収支を計算した。この水収支計算においてはゲンガラ盆状地の水面からの蒸発量が最も重要な要素である。このため、この水面蒸発量を極力高い精度で推定した。ゲンガラ盆状地からの水面蒸発量を推定するデータとしては、ロツの気象測候所のビシェー蒸発記録（1989-1996）があるが、これだけでは不十分である。そのため、調査団はSONADERロツ事務所に蒸発計（A-Pan）を設置し、観測を行った。その結果、1996年11月から1997年3月10日の期間について有効な観測値が得られた。他方、セガム川堤防上の取水門がすべて閉じられた1997年1月と2月におけるゲンガラ盆状地の水位の降下量を5カ所の水位観測所で観測した。水位観測所の位置は付図 3.2.2 に示した。これにより、ゲンガラ盆状地の2ヵ月間の実際の蒸発量を知ることができた。更に、ロツ市の対岸に位置するセガム国チコ・ギエール（Thiago-Guiers）でJICAが実施した農業実証調査で得られた1986年から1990年の5年間のA-Pan蒸発計の記録も入手した。ロツのビシェー蒸発記録については年による変動が大きいので、その信頼性についてペンマン式の第2式で検証を行い、1990、1992及び1993年の観測記録のみを採用した。このビシェー蒸発記録を含め、各観測記録を付表 3.2.2 に示した。

一般にビシェー蒸発量はA-Pan蒸発量に比べると大きい値を示し、両観測値の間には経験的な関係が認められている（FAO Irrigation and Drainage Paper No.27）。ロツのビシェー記録とチコ・ギエールのA-Pan記録を検証したところ、この2つの記録は調査対象地域の蒸発特性を正しく現わしていると判断される。また、広い水面からの蒸発量（Lake Evaporation）はA-Pan蒸発量の60%から80%であることが一般に知られている。上表のThiago-GuiersのA-Pan記録と1-2月のゲンガラ盆状地の蒸発記録を比較すれば、両者間の比率は0.75と計算される。2ヵ月間の限られた値であるが、その比率が上記の関係式の範囲にあること、またゲンガラ盆状地は水深が平均で1m以下と非常に浅いという事実から、比率0.75は妥当と判断される。従い、ゲンガラ盆状地の蒸発量はチコ・ギエールのA-Pan記録の75%値として推定した。ゲンガラ盆状地の各月の日平均蒸発量を付図 3.2.3 に示し、ゲンガラ盆状地の毎月の日蒸発量を下表に示した。

単位：mm/day											
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
5.5	6.8	7.5	7.6	7.2	6.1	5.6	5.4	4.7	4.1	3.8	4.8

### 3.2.2 水文

#### (1) セネガル川概要

セネガル川は流域面積が290,000km<sup>2</sup>、長さが1,800kmである。セネガル川の水源はバフィン (Bafing) 川で、キンアのフォウジャロン (Fouta Djallon) 山中の標高800mに位置している。この川はバフィン川とバコエ (Bakoye) 川の合流点のバフオラベ (Bafoulabe) からセネガル川と称し、マリを通過して西に流れる。セネガル川の最後の大きな支流はセネガルとマリの国境を形成するファレメ (Faleme) 川で、バケルの上流に位置している。このバケルはセネガル川下流の水文基準点である。さらにセネガル川は西流して、モーリタニアとセネガルの国境を流れ、ワルメイの近くで大西洋に注ぐ。

マンナリダムは1988年に建設され、その場所はバフィン川で、バコエ川の合流点から90km上流に位置している。ダム地点の年平均流量は 365m<sup>3</sup>/sで、セネガル川の全流量の約半分を占めている。マンナリ貯水池の総貯水量は 113億m<sup>3</sup>、有効貯水量は 79億m<sup>3</sup>、貯水位は常時高水位のEL. 208mからEL. 187mへと変動する。貯水池は1991年に1度満杯になったが、それ以来水位は常時高水位以下に抑えられている。現在、ダムの水位はEL. 204mを越えないように操作されている。ダムの放流は、ダカールを含む流域の都市用水、灌漑 (モーリタニアは 30,000ha)、モーリタニア側のキズ (R'Kiz) 湖とセネガル川側のギエール (Guiers) 湖、セネガル川沿岸の洪水・退水農業の要請に従って行っている。

ディアマダムは1986年にセネガル川河口から上流に30km、ロツから下流に80kmのところに建設された。ディアマダムの機能は海から200kmまで塑上する海水の浸入を阻止することと、水位をEL. 1.5mに保つて2.5億m<sup>3</sup>の貯水を行うことである。ディアマダムのゲートは巾 20m 7門で、大西洋への最大放流量は6,500m<sup>3</sup>/秒である。ディアマダムでは上流水位を通常EL. 1.5mに保ち、EL. 1.8mを越えないように操作している。

計画策定に係る水文基準点は、マンナリダム、バケル、ディアマダムの3地点である。マンナリダム完成後の1987年から1996年までのそれぞれ3地点の月平均流量とディアマダムの月平均水位を付表 3.2.3に示し、その年平均値は次表に示す通りである。

年	年平均流量と水位			ディアマダム水位 (cm, IGN)
	マンナリ	バケル	ディアマダム	
1987	120	203	175	-
1988	114	457	434	-
1989	104	410	292	38
1990	103	220	165	79
1991	142	404	301	84
1992	228	391	238	142
1993	201	373	316	159
1994	418	849	671	154
1995	257	696	620	163
1996	-	-	-	186

出典：OMVS

1989年からのティマ河口堰上流の水位記録を付図 3.2.4 に示した。この図が示す通り、1992年にセカリ川右岸堤防が完成して以来、1995年後半までは水位は概ね計画水位であるEL. 1.5 mに維持されていた。その後は水位は徐々に上昇し、1996年後半にはEL. 2.0 mに達している。これは1996年にセカリ川の流出量が極めて低くなり、用水確保のためにティマ河口堰上流の貯水量を増加させたためである。

## (2) 流量管理計画

OMVSは、マンタリダムの機能をマンタリ水力発電所の運営開始以前と運営開始以降とに分けて以下のように設定している。

水力発電所運営開始以前	水力発電所運営開始以降
- ダム、マクショル及びセカリ川沿岸都市及び村落への給水確保	- 年平均 86 MW の発電の確保（給水・河川の維持用水は発電放流に包含される）
- ダム下流の河川維持用水（10 m <sup>3</sup> /sec）	- 灌漑用水の確保
- 洪水退水農地のための人工洪水の放流	- 人工洪水の放流（暫定期間）
- 灌漑用水の確保	

上記のマンタリダムの機能を前提として、OMVSは1987年にバケルを流量管理基準地点と定め、水力発電所の運営開始以前と運営開始以降のダムの操作基準を設定した。この操作基準では、バケルの直上流でセカリ川に合流する支流ワレ川の自然流量の流況を勘案しながら、バケルでの流量が各期間において以下の流量が保証されるよう、マンタリダムでの放流操作を規定している。

期間	水力発電所運営開始以前（m <sup>3</sup> /sec）	水力発電所運営開始以降（m <sup>3</sup> /sec）
1月 - 6月	50 - 200	200
7月	50	200
8月 1日 - 8月10日	100	200
8月11日 - 8月10日	100 - 2,500、3,000 - 2,500 （人工洪水5日間）	100 - 2,500 （人工洪水）
9月11日 - 10月末	2,500 - 200	2,500 - 200
11月	200	200
12月	100 - 200	200

上記の流量管理は付図 3.2.5 に示した。発電所運営開始後は年平均 86MWの発電の確保を優先すべく、ダムの操作を行うとしている。また、セカリ川流域の総灌漑面積が10万haを超え、あるいは舟運が供用開始となる以降は人工洪水の確保が困難となり、マンタリダムにおける人工洪水操作は取り止めとなる。1904年から1984年の81年間のセカリ川の流量資料の基づく流量解析の結果、人工洪水を取り止めた場合のバケルでの保証低水流量は 250m<sup>3</sup>/秒と算定されている。この水量は上水への給水を含め10万haの灌漑が保証できると考えられる。

しかし、マンナリとディマの両ダムは運営開始以後、詳細な流域の水収支の検討がなされていない、セカム川の流出量が漸減の傾向を示している、モリタニアとセカム両国の灌漑整備面積が7万haを越している等からセカム川流域全体の水収支を再度検討する必要がある。

### 3.2.3 地下水

調査団は付図 3.2.2 に示す通り、ケルマベン村に1カ所、アラサーム村に2カ所、地下水位観測井を設置した。これら3カ所の観測値はクンガラ盆状地の水位と併せて付図 3.2.6 に示している。この水位変化から判るとおり、地下水位とクンガラ盆状地の水位の間には極めて高い相関が認められる。地下水位は盆状地水位より低く、クンガラ盆状地の水が調査対象地域の北側周辺地区の地下水源であると考えられる。

OMVSは1986年に米国援助局 (USAID) の技術・資金協力を得て、セカム川流域のモリタニア領内に403カ所の地下水位観測井を設置した。ロツとディマ堰間のデマには124カ所の観測井があり、その内59カ所はピエゾメーター式観測井である。その他は村落の給水用井戸を利用している。調査対象地域内には15カ所のピエゾメーター観測井があり、7カ所（付図 3.2.2）は良好な状態に保たれている。セカム川堤防内にある5カ所（No. DA069, No. DA027, No. DA028, No. DA029 及びNo. DA031）の観測記録をセカム川の水位記録と併せて付図 3.2.7 に示した。この水位変動図は、セカム川堤防完成後の堤防内の地下水位はセカム川の水位変動の影響を殆ど受けていないことを示している。

調査対象地区の地盤標高は EL. + 2.5 m から自然水路底の EL. - 0.9 m と変化している。上記の地下水観測結果と過去の観測記録から、調査対象地域内の地下水は標高で EL. + 1.2 m から EL. - 0.5 m の範囲で変動していると推定される。将来、本開発事業においてクンガラ盆状地の水位を低く保つ（EL. + 1.0 m 以下）ことで地区内の地下水位は EL. + 0.5 m 前後に維持されるものと推察される。しかし、灌漑農業事業により地下水位は変動するものと考えられ、土壌の上層部への塩分集積のモリタニアとも関連して、地下水位の観測は継続されねばならない。OMVSは予算不足で1995年以来、ピエゾメーターの観測を中止しており、また維持管理不足のため、多くのピエゾメーターの破壊が進行している。本計画対象地域内にある7カ所のピエゾメーターについては、本計画においてその保護施設を建設し、観測の継続にSONADERが協力する必要がある。

### 3.2.4 水質

灌漑用水と生活用水の適性を調べるために、雨期1回（9月）及び乾期2回（2月及び3月）の3回、試料採取を行い、化学分析と細菌調査を実施した。各回の分析用試料は、調査対象地域の土流、中流、下流のそれぞれ3地点から合計9点を採取した。灌漑用水については、イブラヒマ、ディオップ、ディアロ水路から3点、水路の近くの圃場から3点、合計6点を採取し、生活用水はアウリグ、ンケイラ、ベニナジの3村の井戸から採取した。3回の採取水試料の分析結果は次の通りである。

## (1) 灌漑用水

灌漑用水の水源はセキ川である。水源の水を伊勢取水口の直下流の水で代表させて、その pH、EC 及び塩分濃度を測定した。雨期・乾期を通じて、数値は、pH 7.4 - 7.6、EC 0.06 - 0.44 mS/cm、塩分濃度 38 - 282 ppm の範囲にあって、水は稲作灌漑に適すると判断される。

## (2) 生活用水

3ヶ所の村で採取した井戸水の分析結果を下表に示し、その評価は以下に示す通りである。

採取地点	採取日時	EC ms/cm	NO3 mg/l	pH	塩分濃度 ppm	全細菌数 個/100ml	大腸菌数 個/100ml
アウガ (ポンプ井戸)	08/09/1996	0.21	52	7.2	954	256	0
	01/02/1997	1.61	<0.04	7.4	1,024	26	0
	02/03/1997	1.69	0	-	1,082	極めて多い	12
ナウ (浅井戸)	08/09/1996	1.02	147	7.4	653	極めて多い	36,000
	01/02/1997	0.95	62.4	7.3	608	極めて多い	46
	02/03/1997	1.00	<0.04	-	640	極めて多い	140
ベニジ (浅井戸)	08/09/1996	1.75	<0.04	7.0	1,120	極めて多い	100
	01/02/1997	1.57	<0.04	7.3	1,005	極めて多い	3,000
	02/03/1997	1.98	0	-	1,267	極めて多い	132

\*塩分濃度 ppm は、mS/cm で表した EC の値に係数 640 を乗じて算出した。

### イ. 細菌調査

3ヶ所の井戸とも、全細菌数は「極めて多い」か、ないしは「多い」であって、菌数の減少が認められたのはアウガ村の井戸の2回目試料だけである。大腸菌の存在は、糞尿による水質汚染の指標であり、飲料水を利用する住民にとっては病気の危険要因になる。大腸菌はナウ及びベニジ村では全期間にわたって、またアウガ村では3回目の試料で検出された。このことは、明らかに糞尿の混入を示唆するもので、住民の生活様式及び家畜の存在と関わりがあると思われる。

### ロ. 化学分析

硝酸態窒素の量が多いのも、やはり多数の細菌の存在と有機物残渣の分解に起因すると思われ、飲料水としての利用には疑問が残る。3ヶ所の井戸とも硝酸態窒素の減少が認められたが、塩分濃度は規準値以上にとどまった。

### ハ. 留意点及び改善事項

#### ・アウガのポンプ式井戸

時期による水質の低下が認められ、おそらくナウの貯水条件に問題がある

#### ・ナウの井戸

同様に水質の劣化が認められ、糞尿による汚染と関係がある。汚染の原因は、井戸の状況と周辺環境に関連しており、ナウの井戸は、アウガのポンプ式井戸を除いた地域村落の井戸と同様に蓋がなく、汲み上げ用の滑車もない。また、家畜用の水飲み場もない。さらに、井戸に物を投げ込む、古いやり方で水を汲み上げる、井戸周辺が水浸しになる等、住民の不適切な井戸の取扱いが

水質汚染を甚だしくしている。

・ベニジの井戸 (浅井戸)

飲料水には適さない。3回の試料採取を通じて、細菌調査・化学分析の両面でこのことが確認できた。3回目の試料採取では、ベニジの第2の井戸水も採取したが、やはり糞尿の混入が見られた。

ニ. 34村の個別対策

・アウガ

- 貯水タンクを消毒し、正常な状態に維持すること。
- 水質の維持 (塩素消毒、貯水タンクの消毒) 並びに井戸使用法の改善について、住民教育を行うこと。

・ンイウ、ベニジ、ダラ

- 定期的 (最低1年に1回) に井戸を空にして塩素消毒を行うこと。
- 井戸枠と蓋を作り、排水溝を整備するとともに、汲み上げを容易にするため、滑車をつけること。
- 井戸から離れた場所に家畜の水飲み場を作ること。

ホ. 全般的な改善事項

- 関連する村に安全な給水施設を整備すること。
- 適切な便所の設置を推進すること。
- 公衆衛生に関して住民教育を行うこと。

### 3.2.5 地形

#### (1) 一般地形形状

調査対象は平坦地、自然水路及び盆状地の3種類の地形形状に分類される。平坦地の殆どは標高はEL. 0.75 m からEL. 2.0 m の間にあり、局部的にEL. 2.0 mを超える箇所がある。最大標高はモナ川右岸堤防の堤頂標高約 EL. 4.0 m を除きEL. 2.5 m である。盆状地は標高 EL. 0.75 m 以下の浅い皿形の形状であり、確認された最深部の標高は - EL. 0.9 m である。

#### (2) ナンガラ盆状地

現地調査で行った地形測定の結果と、1991年にSONADERが作成した「モナ川国上ナリ水利施設開発計画調査」報告書の地形測量データとによって、ナンガラ盆状地の地形を把握した。この地形情報から、ナンガラ盆状地のEL.1.25 m以下における0.25 mごとの水面面積および貯水容量は、次のとおり推定される。

### ガンガラ盆状地の地形状況

標高 (m)	水面面積 (ha)	貯水容量 (百万m <sup>3</sup> )
1.25	4,260	18.00
1.00	2,370	9.71
0.75	1,540	4.82
0.50	590	2.16
0.25	310	1.03
0	110	0.50
-0.90	0	0

上記、標高と水面面積及び貯水容量の関係を付図 3.2.8 に示した。

#### (3) ショットプル湿地

現地調査で行った地形測量の結果からショットプル湿地の地形状況を確認した。付図 3.2.9 に示すとおり、地形測量結果からショットプル湿地の底部標高は、-1.0 mより低いことが判明した。

### 3.3 土壌と土地分級

#### 3.3.1 土壌

##### (1) 既存資料のレビュー

調査地域の土壌状況に関しては以下の2つの報告書がある。

- Carte d'Aptitudes des Terres de la Vallée et du Delta du Senegal, Etude Hydro-Agricole du Fleuve Senegal, OMVS, FAO, SEDAGRI, 1973
- Carte Pedologique Zone Ouest, Itinéraire Technique Pour La Production la Recolte et la Livraison du Paddy dans la Region du Trarza, MDRE, 1993

後者はトラザ西部地域の土壌図で、前者を基にMDREが再編したものである。この土壌図はセネガ川右岸デルタ、トラザ西部地区を網羅している。この地域の土壌は、Hollaldem, FauxHollalde, Fonde、Dieriの4つの基本形に分類される。この分類法は地形と洪水位に基づくもので、土壌の母材、生成過程、構造、土性、土壌の理化学的分析結果が考慮されており、科学的であると考えられる。これは当地では良く知られており、実用的で、農業普及員や農民にも容易に受け入れられるものとなっている。

##### (2) 土壌調査

土壌の特性を調査するために、調査対象地区内の総計80ヵ所において土壌断面調査を実施した。また代表的土壌（16地点）より、サンプリングを行い、それぞれを理化学分析に供した。理化学分析は、土性、電気伝導度（EC）、pH、有機物含量、窒素含量、有効態リン酸、交換性塩基（Ca、Mg、Na、K）、塩基交換容量（CEC）の項目について実施した。

### (3) 土壌分類

調査対象地域の土壌について、FAOの分類方法に従って分類を行った。土壌調査結果より、対象地域の土壌は、Eutric Gleysol、Eutric Fluvisol及びChromic Vertisolの3つの亜群（Sub group）に分類された。以下に各土壌亜群の特徴及び調査対象地域における占有率を示した。

土壌タイプ	土性	表層30cmの特徴				塩基飽和度	代表的断面調査地区	占有度合い	
		透水性	pH	有機物含量	CEC			Area (ha)	%
Eutric Gleysol	粘土	低-極低	6.8-8.3	低	高	高	7、16、74	6,870	50
Eutric Fluvisol	砂壤土-粘土	中-低	6.8-8.3	低	中	高	20、42、66	2,930	21
Chromic Vertisol	粘土	低	5.0-9.2	低	高	高	12、22、65	2,760	20

それぞれの土壌は、土壌図図示単位として塩類集積度を考慮し、さらに区分を行った（付表 3.3.1）。なお土壌図は、付図 3.3.1 に示したように1万分の1の地形図と航空写真を用いて作成した。調査対象地域における各図示単位の面積は下表の通りである。

	単位：ha			
	Eutric Gleysol	Eutric Fluvisol	Chromic Vertisol	その他
塩類集積はなし	370	820	530	
やや塩類集積	3,680	1,150	1,180	
中程度の塩類集積	2,290	220	570	河川、池 910
かなり塩類集積	530	740	480	村落、他 260
小計	6,870	2,930	2,760	1,170

土壌の物理的性質は、既存資料の調査結果（FAO-SEDAGRI、1973）と同様であった。しかしながら、塩類集積程度を比較した場合、場所によってはかなりの違いが見受けられた。実際、灌漑並びに排水を行っている地区では、塩類濃度は減少しており、一方、その他の地区では増加していた。この違いは、土壌中に溶存している塩類はかなりの可動性を有しているため、土壌環境の変化に対応したものと考えられる。

### (4) 農業生産性に係る土壌の特徴

土壌は粘土質土壌であり、透水性が低い。この透水性の低さは稲の生育に大きな影響を与えるものではないが、除草、収穫等の農作業を困難にするため、排水改良を進める必要がある。また化学的特徴としては、土壌の塩類化がある。現在、調査対象地域において土壌の塩類化はさまざまな程度で農業生産の制限要因となっている。その他、土層、pH、塩基交換容量（CEC）は、それぞれ特に制限要因となりうるような兆候を示さなかった。代表的土壌断面の分析結果は下表の通りである。

試掘地点	深さ (cm)	土性	pH (水)	EC 1:2.5	CEC meq/100 g	Na meq/100 g	Ca meq/100 g	Mg meq/100 g	K meq/100 g	SAR	N %
16	0 to 20	Clay	7.4	0.5	38.5	4.1	12.5	13.3	1.1	1.1	1.60
	20 to 40	Clay	8.0	0.3	35.0	4.9	12.0	12.2	1.0	1.4	1.00
20	0 to 20	Clay	6.6	0.4	24.7	1.1	4.0	12.8	0.9	0.4	0.04
	20 to 40	Clay	7.1	0.3	21.5	1.4	8.8	4.9	0.6	0.5	0.38
22	0 to 20	Silt Clay	8.6	0.6	31.5	9.3	9.3	5.9	2.9	2.7	0.40
	20 to 40	Clay	9.2	0.6	39.2	21.0	21.0	9.8	3.3	6.5	0.46



### 3.3.2 塩類集積過程

#### (1) 塩類集積の原因

1992年の堤防と調整門の建設以前は、満潮時の海水の流入によって調査対象地域の土壌塩類集積化が進んでいたことは一般的によく知られている。従って、今回の調査結果は、1973年にFAO-SEDAGRIによって実施された調査結果とかなり異なっていた。FAO-SEDAGRIのレポートでは、土壌断面中の塩類濃度は表層に比べ下層で高い傾向があったが、今回の土壌調査結果では、反対に表層で高い傾向を示した。塩類濃度が増加した全ての地区において、下層よりも表層が高い傾向を示していた。これは、毛細管現象による塩類の下方からの上昇のためと考えられる。1973年と1997年それぞれの土壌深度毎の塩類集積状況（電気伝導度）を下表に示した。

FAO実施の土壌調査結果 (1973)			F/Sの土壌調査結果 (1997)		
試掘地点	深さ (cm)	電気伝導度 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) (1:10 solution)	試掘地点	深さ (cm)	電気伝導度 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) (1:10 solution)
AL 4	0 to 40	1.77	11	0 to 30	10.1
	40 to 60	3.21		30 to 70	7.3
AL 28	0 to 45	0.07		70 to 95	9.6
	45 to 80	0.87	27	0 to 20	10.1
AL 29	0 to 10	0.92		20 to 40	7.3
	10 to 45	1.22	33	0 to 30	7.1
	45 to 90	2.2		30 to 85	2.2
			74	0 to 10	6.2
				10 to 75	3.7
			76	0 to 20	9.9
				20 to 75	3.8

堤防と調整門の建設によるセガ川の水面上昇に伴い、堤防沿いの農地において、地下水位の上昇及び排水不良による、塩類の上方集積が起こっていると見受けられる。塩類の上方移動並びに集積を防ぐためには、地区内において効果的な排水システムを確立する必要がある。これは結果として、計画地区内における塩類土壌地区の面積減少に寄与すると予想される。また逆に、灌漑により水稻を作付けしている地区では塩類濃度が減少しており、これは灌漑水による洗脱効果と考えられる。

#### (2) 塩収支と集積状況の変移

土壌調査結果を基に、土壌中の塩収支を算定した。算定の際は、計画灌漑地区を土壌物理性並びに塩類化レベルによって3地区に区分すると共に、それぞれを根域（0～30cm）と排水域（30～70cm）と深さによって分け、これらに対して、稲作を作付した場合と飼料作物を作付した場合のそれぞれの土地利用における塩収支を算定した（4.4.3 節）。算定結果によると、両作付地区において、灌漑と洗脱の実施1年後には、その塩類濃度はかなり減少すると予想される。

#### (3) 土壌塩類化のモニタリング

灌漑農業の導入によって、土壌の物理並びに化学性が変化することが予想される。このような変化に対応するために、体系的なモニタリングプログラムを実施していくことが必要である。モニタリングの実施は、土壌の性質の変移の原因や関連性の同定と共に、その土地生産性を維持または改善させ

る対策の策定に役立つものである。具体的なモニタリング項目としては、電気伝導度（EC）、pH、地下水の水位、灌漑状況、排水施設の維持状況が考えられる。そして、モニタリングの結果、塩類集積度が上昇していると考えられる地区については、交換性塩基、ナトリウム吸着比（SAR）を測定することを推奨する。モニタリングサンプルの採取は、作付時期の始めと終わりの年2回実施することとし、その採取地点は、付図 3.3.1 に示すように、計画地区の代表土壌の典型的な地点で行うこととする。

### 3.3.3 土地分級

土地適性はFAOの土地評価基準に従い、稲作と飼料作物に対して評価を実施した。評価に際しては、塩類集積度、排水性、土性、洪水被害状況、有効土層深、それぞれの現状について判定を行い、その土地適性を評価した。下表に評価結果の要約を示した（付表 3.3.1、3.3.2 及び 3.3.3 参照）。

適性クラス	記号	稲作	飼料作物
最適	S1	810	1,720
適	S2	330	5,500
やや適	S3	1,100	2,150
不適（現段階では）	N1	4,140	340
不適	N2	7,080	3,750
他		270	270
合計		13,730	13,730

かなりの地区がN1として評価されているが、これらの大部分は、灌漑並びに排水システムの確立、及び適正な土地管理の実施によって、適性クラスに改善されると見込まれる。実際、塩類集積によって、N1として評価された土地の一部は、現在水田として利用されているものもある。また、N2として評価された土地は、極度の塩類集積又は排水不良によって、その農業的利用が困難な地区であり、改善のためには、時間並びにコストを要する特別な対策が必要となる。従って、経済的観点からもその利用妥当性は非常に低いと考えられる。土地適性図を付図 3.3.2及び3.3.3 に示した。

## 3.4 農 業

### 3.4.1 土地利用

#### (1) 土地利用現況

航空写真および現場での視認、1996年雨期（特に稲作）および1997年乾期の土地利用調査結果並びに1/10,000縮尺の地形図に基づく調査対象地域の現況の土地利用調査結果は付図 3.4.1および下表に示した通りである。

地目	面積 (ha)	比率 (%)	地目	面積 (ha)	比率 (%)
野草地	2,620	19.0	水面	910	6.6
灌木野草混交	380	2.8	林地	50	0.4
水田	860	6.3	裸地	1,790	13.0
湿地	4,590	33.4	砂丘	100	0.7
季節的湿地	1,690	12.3	村落	10	0.1
灌木林	110	0.8	土取場	570	4.2
畑地	50	0.4			
合計				13,730	100.0

- 野草地 : 野草地として利用されている大部分が、かつて水田用に開発された土地（標高ほぼ1.25m以上）で、その後いくつかの原因で作付されず放置されているものである。灌木/野草の混交地も同様である。水田再開発の可能性が大きい。
- 水 田 : 現在作付されている水田は約860haである。雨期1作のみで乾期作は行われていない。
- 湿 地 : 4,590haの湿地は地区内の低地部（EL.1.25m以下）に広がり、カマ、カヅリガサなどの水草が繁茂している。周辺部は草地開発の可能性が大きい。
- 季節的湿地 : 上記湿地周辺でEL.1.25m以上であるが、雨期は湛水により湿地化している。水田および草地開発の可能性が大きい。
- 灌木林地 : 地区内の比較的標高の高い位置にあり、ほとんどが耐塩性の灌木である。
- 畑 地 : ほとんどの畑地は水路北側の村落近辺の自然堤防跡に位置している。
- 水 面 : 現在の水面 910haは湿地の中に水面の開けた場所で、将来も恒常的湛水域となる。
- 林 地 : 湿地周辺の塩類の低い位置に見られるアカシアを主とする林である。
- 裸 地 : 水田として開発され、その後放置されているものが多い。塩類化度合の低い場所は水田再開発の可能性が大きい。
- 村落用地 : 地区内の村落地で大きな面積を占めるのはケルマテン村である。
- 砂丘地 : 砂丘地230haはほとんどがケルマテン村の北方にあり現在移動している。ケルマテン村では砂の侵入が起こっている。
- 土取場 : 570haの土取場は、右岸堤防沿いに約 200mの幅で堤防や道路の材料として表土をとった場所である。またOMVSが将来、堤防・道路の維持に必要となった場合の土取場とされている。

## (2) 水田利用状況

農民からの聴取によれば当地域における稲作は1960年代の初めごろに極めて限られた面積で開始され、土地所有法の制定とティマ河口堰の建設後に多くの個人が稲作の実施に投資したとのことであるが、雨期の洪水、乾期の塩水遡上により作物の栽培は活発ではなかった。右岸堤防の完成後は湛水が継続しているため、農民には湛水克服の手段はなく、農業活動は、営農費の不足などとも相俟って低迷している。

調査対象地域の地形図および土地登記資料に基づき、これまでに開発されたと見なされる土地（水田）の位置と面積を検討した。結果は付図 3.4.2および下表に示した通りである。

項 目	農 協	個 人	不 明*	合 計
登記数(件)	21	61	-	82
地区内開発面積(ha)**	700	1,610	2,340	4,650
作付件数	3	6	-	-
作付面積(ha)**	90	120	650	860

\*未登記で所有者が判然としないもの。\*\* 粗面積

これによれば現在までに開発された面積4,650haのうち農協登記分が700ha、個人農家登記分1,610ha、未登記分2,340haである。1996年の雨期稲作面積は、合計約860ha（純面積は約770ha）の内農協が90ha、個人農家120ha、農地登記上所有者不明（未登記）が650haである。その他に多くの耕作放棄地がある。耕作放棄の主な理由は用排水路の未整備、塩害、湛水あるいは農民の営農資金不足などである。

### (3) 野菜用畑地利用状況

野菜作は主に自然水路北岸沿いの村落の近辺で家畜による被害防止のために柵囲いを設けて行なわれている。農協、女性農協、個人農家によるものが混在しているが、大部分は小面積(平均0.1ha以下)である。なお特例である大面積の野菜作はビ村ジ村の3つの農協でトマト約25haの作付計画である。その他に農家毎に2-3haづつ各種野菜（トマト/ナス/カボチャ/キュウリ/その他）を栽培している例が数件ある。既存の開発畑地面積は約50haであるが、小規模野菜作の現況作付面積は合計約25ha、上記計画中（水田の利用）との合計面積は50ha（粗面積）である。

## 3.4.2 農業生産

### (1) 調査対象地域の主要作物

調査対象地域の作物は稲作が主で、個人農家および農協農家によって栽培されている。また小規模な菜園で、トマト、サトウ、ナス、ピーマン、カボチャ、メロン、スイカのほかにトウモロコシ、ジャガイモなども栽培されている。個人経営農家の1996年雨期稲作面積は約1,350ha、同じく農協による稲作面積は250ha、合計1,600haと推計されている。一方、野菜の栽培面積は、SONADER事務所によれば1996年の調査対象地域およびその周辺を含むケルン県内全体で85haである。

### (2) 作付体系および耕種法概要

#### 4. 水 稲

稲作はほとんど湛水直播方式である。耕耘はトラクターによる耕起、砕土を行うが、小農の中には手作業で行う農家もあり、畜力は全く利用されていない。種子の準備は、1日浸種後、1日催芽し湛水状態で散播する。播種時期は7月から8月にかけてが多い。播種2-3日後に排水し、その後は圃場の水分状態を見ながら灌漑する。SONADERやAGETA（3.6.3節参照）は、尿素250kg/haを分けつ盛期前と出穂前の2回に分けて施用するよう技術指導をしているが、営農資金不足によりこの通りに施用する農家は少ない。農家調査による農家のha当たりの平均施肥量は、尿素100kg/ha、TSP50kgである。尿素はほぼ全農家が使用しているが、TSPを使用している農家は稲作農家の約60%である。農家調査に基づく現行の稲作耕種概要は付表3.4.1に述

べた通りである。

除草は通常手抜きで、一部個人農家で除草剤の使用例もある。収穫は11月 - 12月で、大農家はコンバインで行っているが、小農は手作業である。雑草（主にヒ、ヤブタバコ、ガマ）の被害は大きく、収穫を放棄する水田もある。

稲の品種は、JAYA、TNI、IR28、IKPと極めて限られている。JAYAおよびTNIが80%を占めている。鳥害が顕著であるが、ときにウカが大発生する。ミミヤや他の虫害もあるが被害は小さく、またカマツバの長老によればガツによる稲の被害は経験が無いとのことである。農薬は一部個人農家で除草剤を使用する他は、ほとんど使用されない。病虫害が軽微なことおよび経済的な理由によるものと推測される。一部の水田において稲に強い塩害が認められる。

稲の二期作は全く実施されていない。乾期作を実施しない主な理由は、鳥害が激しい、灌漑用水が無い、適切な品種（早生種）が無いなどである。稲作先進地区であり、ほとんどの農家が田植方式で稲作を行っているセカム川上流のボラヤやカデイにおいても、SONADER等の努力にもかかわらず、二期作は完全には成功していない。

#### ロ. 水稻の収量および生産量

稲の収量は農家単位の調査結果によれば、調査対象農家66戸の最高収量は5.0トン/ha、最低は0.4トン/haと農家による差異が大きい。調査対象農家の平均値は1.1トン/haである。最低収量が極端に低いのは主に雑草害、塩害などによる。1966年の調査対象地域の水稲作付面積は770ha、この平均収量を1.1トン/haとすれば、生産量は850トンと推計される。

#### ハ. 野菜

主な野菜は、トマト、カボチャである。このほかにウカ、ナス、スポン、ダイコン、テーブルビート、キャベツ、ニンジン、レタなどが栽培されているがその面積は極めて限られている。野菜作の耕耘は小規模の圃場では手作業、大規模の場合はトラクターによる。肥料は化成肥料（10：10：20）及び尿素をhaあたりそれぞれ100kg施用している。薬剤は殺虫剤を約4回散布する。主な害虫はアブラムシ（Aphid）、特にキャベツのDiamondback moth（*Plutella xylostella* spp. コナガ）の被害は大きい。野菜栽培にとって、家畜による被害、不安定な生産物の価格、優良種子の入手困難などが主な問題点となっている。さらにほとんどの圃場で塩害がみられ、運搬手段等も不十分である。確たる生産量の資料はなく、農家からの聴取りによればトマトの平均収量は15トン/haである。

### (3) 内水面漁業の現状

農民からの聴取りによれば、ディマ堰および堤防建設以前は、セカム川の洪水および退水を利用した内水面漁業がかなり盛んであった。しかし、これら施設建設後はセカム川との連絡がほとんど断たれており、漁獲量も激減したとのことである。漁業を専業とする者は少なく、農家の内3.5%が農業と兼業で主な生業としており、9.3%の農家が副業的に漁業を行っている。漁業を主な生業とする農家によれば、湛水域の漁獲高が減少してきているため、今後漁業継続にはセカム川に漁場を移したいとのことである。セカム川の漁業では、網などを購入するための資金の不足、道路の不備による交通難などが主な問題となる。現在の漁獲量に対する資料は得られていないが現地踏査と聴取りでは極めて低いことが分かった。

### 3.4.3 農業開発の阻害要因

持続的高収益性農業の開発を阻害する要因は不十分な農業支援体制と各種基盤の不足である。農業開発の主な阻害要因は下記に要約したとおりである。

#### (1) 灌漑・排水基盤の未整備および塩害

農民には稲作に必要な基盤整備の資金力が無く、耕地の排水と灌漑水の適切な供給が課題となっている。農民の生活の基礎、国の食料供給のための持続的な農業開発にとって効果的な灌漑・排水施設整備が不可欠であり、政府もこの事業実施に強い意向を示している。灌漑・排水基盤の未整備とも関連して、湛水の継続により土壌の塩類化が進行し稲の塩害を引き起こしている場所が多くみられる。

#### (2) 技術改良と支援サービスの不足

稲作、野菜、畜産等は生産性向上の大きな可能性を持っているが、適切な農業技術の開発がなされていない。技術試験の基地もなく、作物や家畜生産向上の技術普及も十分になされていない。これらに関する主要な問題点は、適切な人材、施設、機器具、試験・普及のための整備費、運営費や適切な金融の不足などである。

#### (3) 営農資材・農業生産物の不十分な流通

肥料、農薬はもとより優良な種苗の不足は大きな問題である。多くの農民にとって営農資材、生産物の購入資金不足はもとより、これらの輸送手段も問題となっている。流通組織が未整備で、農民にとって市場に関する情報が不足しているとともに農民の市場への参入が十分になされていない。

## 3.5 草地管理

### 3.5.1 牧畜農業の概況

#### (1) 家畜頭数

調査対象地域内外の10村における家畜数は下記の通りである。

調査対象地域の家畜頭数							
村落名	戸数	牛	羊/山羊	馬	ロバ	ウナ	TLU
アウラ	80	600	700	10	100	0	640
レナ	75	300	700	4	10	0	360
ダラ サーム	113	300	200	0	10	0	270
エルミヤゲム	70	440	300	4	28	0	400
ダラウロフ	70	50	109	25	50	0	110
ブアイトマ	600	100	100	0	30	0	110
ンナフ	130	300	100	3	10	0	250
カマセン	260	1,500	3,000	100	0	0	1,740
ンベバ	230	200	600	0	100	20	340
ンジエム	33	10	25	0	30	0	30
合 計	1,661	3,800	5,834	146	368	20	10,168*
TLU	-	2,850	1,020	120	220	20	4,240**

注：\* 家畜合計数

\*\* Tropical Livestock Unit(牛=0.75、羊/山羊=0.175、馬=0.85、ロバ=0.6、ウナ=1.0)

農家平均の牛の保有数は最高が7-8頭、最低が0.2頭である。ダラウロフ、ンジエム等の村では耕作が主、アウラ、レナ等の村では牧畜が主となっている。カマセン村は歴史も長く牧畜、耕作農家の両者が混在している。

#### (2) 牧畜形態

牧畜形態はその飼育方式などにより次のとおり大別される。

##### イ. 定住季節移動型

定住する村落はあるが多くの農家は季節的に草を追って移動している。北方の砂丘地帯に家族ぐるみで移動して生活を行っている。村はこの間ほとんど無人となっている。これは8月-9月に大発生する蚊を避けるためでもある。10月には村に帰り村落周辺、洪水の退いた後の草地、収穫後の田畑等で放牧を行う。

##### ロ. 定住型

村に定住し、村落周辺の草地、洪水の退いた後の草地、収穫後の田畑等で周年放牧を行う。

##### ハ. 遊牧型

地域の周辺に定住する村は無く、300km以上も離れた場所から乾期の水と草を求めて移動して来ている。ウナが多いとの情報があるが、周辺の農民も、役所もその正確な数は把握して

いない。1997年1月-3月では、地域外からのツァグの移動はほとんど見られなかった。

### (3) 牛群の構成

#### イ. 牛の種類

当地域で飼育される牛は、モール種、ブール種がほぼ半数づつを占めている。モール種とブール種の特徴の概要は下記の通りである。

項 目	モール種	ブール種
形 態	小角、茶色	大角
用 途	乳用	肉用
体 重：		
出生時	15kg	25kg
離乳時	40kg	55kg
成牝（3-4年）	300kg	350kg

#### ロ. 群れの構成と年間生産量

牛群は平均50 - 60頭で構成されている。聴取り結果をもとに、仮に100頭の牛群の構成を推定すれば、牝牛は40頭（このうち16頭が成種牛、育成種牛が8頭、去勢牛が16頭）、成牝牛は約42頭、泌乳牛12頭、育成牝牛が約18頭の構成となる。さらに牛群100頭を維持しながらの年間生産量は、損失を0%と仮定すれば、老牝廃牛6頭、老種牛廃牛2頭、去勢若齢肥育牛4頭となる。泌乳量は1 - 8リットル/日と固体差が大きく、平均2リットル/日である。泌乳期間を200日とすれば、泌乳牛12頭×2リットル×200日=4,800リットル（牛乳比重1.03とすれば、4,800×1.03=4,900kg）と算定される。

## 3.5.2 草地の現状と問題点

### (1) 草地の位置的分類

草地はその存在する場所により、その利用時期と利用者が異なる。

#### イ. 砂丘上部

北方後背地に位置し、雨期8月-10月末ごろまで利用可能である。雨期の到来とともに一斉に芽吹いた草を求めて家畜が放牧されている。面積は広いが草の量は少ない。近年雨量の低下、過放牧等により草の生産が減少している。また過放牧による砂丘の移動との関係も懸念されている。

#### ロ. 砂丘低部

砂丘の裾に位置し、フォンデ（Fonde）と呼ばれ大洪水時には冠水している。村落周辺では菜園等に利用されている。村から離れた場所は優良な自然草地で、水があり、周年放牧に利用されている。

#### ハ. 低地（Faux Hollalde, Hollalde）

毎年冠水し、洪水退水後は自然の草地となる。遊牧民は従来乾期にこの草と水を求めて移動



して来ていた。以前はヒ等の休科の草が大半であったが、現在はほとんどが湛水状態で、草種も水性のサリサリ、ガマ等に換わり、草地としての利用価値はほとんど無い。

## (2) 草資源および生産力

### イ. 草 種

草地はすべて自然草地であり、放牧利用が主体である。利用される草木の種類はほとんど休科の野草で、ヒ、サなどの草種が混生している。湿地のガマ (Awexhaye) とサリサリ (Sade) は成長につれて他の草を圧倒する。陸上ではTizuguitが優勢である。

### ロ. 草の生産量

水草以外の有用野草は雨期の到来と共に出芽し生育を開始、雨期終了と同時に成長を終えるため生育期間が短く、また自然旱生状態では裸地部分も極めて多いため生産量は全般的に低い。旱生箇所最良部分の刈り取りによる野草の収量調査結果は下表の通りである。

調 査 地 点	草 種	生産量 (風乾重) トン/ha
地域内平地	Akrich	6.7
地域内平地	Asmouri	4.7
砂丘低部	Inity	2.5
砂丘内低平地	Nakhya	1.6

上記草量調査結果を参考として、雨期の草の生産量を推定した結果は下記の通り雨期の生産量は風乾重量で610トンである。

草生地	面積 (ha)	収量 (トン/ha)	生産量 (トン)
砂丘地	80	0.5	40
村落周辺	300	1.5	450
地域内湿地周辺	400	0.3	120
合 計	780	-	610

注：1. 草の生産に利用されている面積は現地踏査および航空写真を基に概定した。

2. 単位収量は収量調査の結果および現地踏査による生育状況を基に概定した。

### ハ. 乾期の草地利用状況

乾期の草資源は砂丘地における雨期の残草、地区内水田跡地および低地水辺部である。砂丘地の残草が少なくなるにつれて家畜は地区内の水田跡地、低地水辺部分に移動する。家畜の季節移動の状況は概ね下記のとおりである。

季 節	砂 丘 地	村落周辺*	低地部*
8 - 10月(雨期)	92%	6%	2%
11 - 3月(乾期)	5%	90%	5%
4 - 7月(乾期)	0%	15%	85%

\*夜間村落周辺に置き、主に低地部の草を利用する。

これによれば雨期にはほとんどの家畜を砂丘地に移動させるが、中には村落の周辺の草地で放牧されるものもある。11-3月には村落周辺にて放牧するものが多いが、4-7月の盛乾期には村落より遠く離れた水辺の草地で放牧することが分かる。

## 二. 家畜飼料の自給力

地域内10村の家畜をTropical Livestock Unit (TLU) に換算すれば約 4,230TLUである。これに要する草量は約 630ト/月である。雨期にはほとんどの家畜が砂丘部の草地で放牧されており、草地の利用は主に乾期である。草地では雨期に成長した草が枯れ始めたころ砂丘部から移動してきた家畜により約 1ヵ月弱で消費され、その後は乾期に生育する水辺の草、稲藁などを主に飼料としている。しかし泌乳牛には特に濃厚飼料を与えることが普及してきている。主に米ぬか、その他に輸入のペレット（トウモロコシ、殻付き落花生、米ぬか、フスマ、糖蜜製）も普及してきた。

## (3) 問題点

牧畜農業の続行について、現在発生している問題、もしくは発生が予測される主な問題点は下記の通りである。

### イ. 土地所有制度の制定による問題

これまでは私有地の制度は無く、土地はすべて国有地であり、伝統的な遊牧民も土地の立ち入りはほぼ自由であった。私有地の制度化により、耕作権、所有権が確定するに伴い、法的な権利の無い遊牧民による使用は困難となる。

### ロ. 農作物に対する被害の問題

これまでは乾期作付はほとんどなく、水田や畑地で自由に放牧が行われてきた。将来はセガ川の水位維持、農業基盤整備等により水稻の全面二期作が可能となり、放牧利用可能地がますます減少することになる。それに伴い家畜による農作物の被害が増えて農民間の軋轢が増幅する可能性が大きい。

### ハ. 環境悪化の問題

牧畜は基本的に水と草を求めて移動する放牧であるが、雨量の減少、繰り返す干ばつ等の影響により、水辺に定住する傾向にある。このため定住地周辺における過放牧により、自然環境の破壊が進行しつつあり、生活環境の悪化が懸念される。また1992年からの湛水により、土壌の塩類化、飼料価値の低い水性植物の増加等草地環境の悪化が進行しつつある。

## 三. 農牧民の要望/意向

公聴会において農民側より草地開発の強い要望があった。これに関してその開発の度合、牧草の導入、灌漑肥培管理、組合による草地管理運営等につきその意向を聴取した。それによれば農民は良質な牧草の導入を求めており、特に乾期の牧草資源の枯渇を心配している。また管理運営に関しては、灌漑肥培管理の必要性は十分に認識しており、政府の指導を得て組織化を積極的に進めたい意向を示した。

## 3.6 農村社会・経済状況

### 3.6.1 農村社会

#### (1) 地域社会の背景

モリタニア全地域にウロフ族が拡がるのは、ウロフ王朝の繁栄時代（16 - 17世紀）に始まったが、セガール川右岸に村落をつくったのはウロフ周辺の約10箇所にすぎない。後にモル族が南下したことにより、現在この地域は遊牧のモル族と農耕のウロフ族の部族共存地域である。モル族は主に牧畜を生業としているが、商業活動も同時に行っている。ウロフ族は主に耕種農業と漁業に従事している。

#### (2) 村落と住民

1970年代の大旱魃の発生以来、セガール川流域の農村部にも遊牧民の定住化が進み、現在の農村社会を構築して来た。ロワ市の西に位置している調査対象地域には数カ所の小居住地を除く15村落が存在し、その内、13村落は増水被害と蚊の攻撃を避けるために北側の砂丘沿いに点在しており、ンデェルとンデェグウの2カ村はまだセガール川沿いに残っている。県庁所在地であるケルマセンは、調査対象地域のほぼ中心に位置し、約200家屋と約2,500人の人口があり本地域の中で最大の村である。ここでは、行政及び社会経済活動を行っており、商店と露店の市場がある。

本地域には15カ村が存在し、その人口は約11,180人で、世帯数は1,740戸、平均家族数は6.4人/戸である。住民の70%はモル族（バダネとハラティン）である。モル・バダネ族は北側の砂丘沿いの村落、ウロフ族はダラウロフ村に居住しているが、ケルマセン村にも一部居住している。ダラウロフ村には、ソニナ族が住んでいる。全人口はイスラム教徒で各村に少なくとも一つのモスクがある。部族の違いによる村落間の問題は、家畜がよその村の圃場に侵入したときに生じる口論ぐらいで、おおむね平和共存が保たれている。

#### (3) 生活基盤

地域内の道路網としては、セガール川右岸堤防沿いの道路からケルマセンに入る道（約3km）と国道（マクシヨットーロツ）から北側の村々（アウリグ、ダラウロフ、エルミゲイム、ブレイドゥマ、ダメルバル、ンクイラ、ンバカ）を結んでいる2系統がある。これらの道路は舗装されておらず砂地のため雨期の浸水により通行が出来なくなっており、本地域の大きな社会的制約の一つとなっている。村落間の通行が不可能となり、一年の内数ヶ月間も村々が孤立することがある。特にケルマセン周辺の道路状態が悪い。

地域内の飲料水供給は、ケルマセン村に飲料水供給施設があるのみで、その他の村々では飲料水と生活用水を浅井戸や湛水池に頼っており、塩分を含んだり汚泥した水を使用している。ケルマセン村の飲料水処理施設は、1993年フランスの援助によって建設されたもので、現在156戸に給水している。各家庭では施設の運転・維持管理費として平均300ウギ/月の水道料金を支払っている。この施設はゲイワ水路を水源とし、一日当たり20 m<sup>3</sup>の処理能力を持っている。一人当たりの平均水使用量は、約10リットル/日である。

その他の社会的問題としては、北側の砂丘の南下による住居の破壊と南側の盆状地のマリア蚊の発生（7月 - 11月間）である。村々が北側の砂丘付近に移転した原因の一つはマリア蚊を避けるためである。調査対象地域の生活基盤施設の概要を付図 3.6.1 に示す。

#### (4) 医療・厚生

公立（国立）病院はロツ市にある。地域内の診療所はケルマセン村に 1か所ある。地域内の病人は、バイクの荷車でケルマセン村又は ロツ市に運ばれ、治療を受けている状況である。雨期の期間は道路が不通となるため、人力（徒歩）に頼らざるを得ない。農家調査の結果によると本地域で最も多い病気はマリアで、その他は気管支炎と雑菌による下痢である。各村にはゴミや下水の処理施設はなく、各家庭には適切なトイレや浴室等の施設がない。しかし、村々の多くの家庭にはテレビ（バッテリー電力式）が普及し始めている。

#### (5) 教育

教育施設は、ケルマセン村に 8クラスの小学校と中学校がそれぞれ 1校ずつある。その他の村にも 1 - 2クラスの小学校があるが、一般に校舎の破損が激しい。小学校ではフランス語やコーランの教育も行われている。村民には中学校や高等学校を卒業したものもいるが、適切な就職場所がない状況である。特に女性の仕事がないため、女性の協同組合活動が活発に行われている。

#### (6) 生産形態

農家の第一の職業は農業（耕種と畜産の兼業）で、ついで純粋牧畜業、漁業、商業、給与所得者、手工芸の順である。牧畜を主体とした村民は、7 - 9月の雨期は学校の休暇中にマリア蚊や種々の病気から避難する目的で国道沿いの砂丘地に移動し、テント生活を行っている。家畜も家族と共に移動し、サバンナ草地で放牧が行われている。10月になると家畜を連れてそれぞれの村に戻り、川沿いや盆状地の草地で放牧を行っている。村々から放牧のために川沿いの草地に入る2 - 3か所の専用通路があるが、時々、他村の耕作圃場に侵入することもある。本地域では牧畜主体農家ですら牛や山羊の飼育数が2 - 5頭で、小規模な経営が行われている。また、本地域ではラカは飼育されていない。ウバ族とハラティ族は牧畜業より耕種農業に専念している。川沿い及び湛水地の漁業活動も盛んに行われているが、網等の漁具の購入資金が不足している。

#### (7) 農業生産の立地条件

地域内の悪い立地条件のための農業活動は制限されている。農家調査の結果によると、農業開発の阻害要因については、総ての農民（100%）が圃場の不整備状態にあると解答した。その次に農業資機材の不足と湛水が指摘された。特に湛水地の半分以上がディマ河口堰の建造（1979年）以来、水草の繁茂の被害を受けている。

#### (8) 農村社会における問題点

地域農村社会の一般的問題を知るために村落状況の基礎調査を行った。その結果は下表に要約する通りである。

アライメント 順位づけ	交通 整備	圃場整備 灌漑設備	飲用水 施設	医療 施設	教育 施設	砂防止
1位	47%	-	47%	7%	-	-
2位	33%	40%	13%	20%	-	-
3位	7%	26%	20%	27%	-	20%
4位	13%	20%	-	40%	-	27%
5位	-	14%	-	6%	20%	40%
6位	-	-	-	-	67%	7%
7位	-	-	-	-	13%	6%

(注：アライメントの設定には数項目に同順位をつけることも可とした。)

一般生活上の問題点は交通、道路網の不備が第一で、次が飲料水、診療所、等の厚生施設の不備である。農業生産面では灌漑排水を含む圃場整備の不備が指摘された。一般生活環境に対しては48%の農家はきびしい自然環境を認識しつつも85%以上がこの地域に住み続けたいと答えた。

### 3.6.2 農村経済

調査対象地域内の農村経済活動としては、主として稲作栽培による農業と放牧による牧畜が営まれている。しかし、その活動内容は、村々により大きく異なっている。ウイ族とツナ族の村では、牧畜より農業を多く営んでいる。また、最近ではセガ川や小河川沿いと湛水池で漁業が営まれている。現在、農業と牧畜農家では、資金・資機材の不足と土地条件の悪さから活発な営農が営まれていない。特に、砂質土壌、湛水・洪水、塩害等が栽培面で大きな障害となっている。一方、農村産業としての手工業は、鍛冶士、籠細工、織物・裁縫業等がある。手工芸品は主として女性グループによるゴザ、衣服、刺繍品等の製造が行われている。

調査対象地域の農家経済については、ローカルコンサルタントに委託して農家調査を実施した。調査は、12か村、103農家での聴取りを行いその結果は下記の通りであり、付表 3.6.1 に要約した。

#### (1) 家族構成

農家調査における103農家の総家族数は、874人で男女比は 51 : 49 であった。一農家当たりの家族数は、平均で8.5人（男性 4.3人、女性 4.2人）、その内 労働可能者数（16 - 54才の男女数）は総家族数の 約52%に当たる 4.4人で、男女別では女性が過半数を越し約52%となっている。家族構成では男性数が多いにもかかわらず労働人口で見ると女性の割合が増えるのは男性の都会への出稼ぎによるものと考えられる（次頁の表参照）。

職業別の労働状況を見ると、総家族数（874人）の約72%が就業しており、その中で農業（作物栽培）に従事している割合は全体の約 73%を占めている。男女比率は、農業では女性が多く畜産ではほぼ同率であり、漁業には女性が従事していない。商業及びその他の職種に従事している割合は、全体の約10%である（次頁の表参照）。

農家調査による平均家族数と可能労働者数

村落名	一農家当たりの家族数			一農家当たりの可能労働者数			
	男性	女性	家族数	男性	女性	合計	
アサガ	4.0	5.0	9.0	2.3	1.0	3.3	37.0%
イナ	2.7	3.0	3.6	1.0	1.0	2.0	35.3%
イナ 野ム	2.0	2.5	4.5	1.3	1.7	3.0	66.7%
ミナガ 1 & 2	5.7	6.0	9.7	2.0	4.3	6.3	54.3%
イナ	7.7	4.3	10.0	3.7	2.3	6.0	50.0%
ブナ 1 & 2	4.1	3.1	7.2	2.2	1.6	3.8	52.7%
ナガ	5.0	2.8	7.8	2.6	1.6	4.2	53.8%
ナガ 2	5.2	4.5	9.5	2.4	2.6	5.0	52.2%
ナガ 3	2.7	5.2	5.5	1.7	2.0	3.7	46.9%
ナガ 4	3.0	3.2	4.2	1.4	1.2	2.6	41.9%
ナガ 1 & 2	4.1	3.8	7.9	1.9	2.2	4.1	51.7%
イナ	4.4	6.5	10.9	2.5	4.1	6.6	60.6%
合 計	4.3	4.2	8.5	2.1	2.3	4.4	52.2%
	51.0%	49.0%	100%	48.1%	51.9%		100.0%

男女別就業状況

職 種	男性	女性	合計
農業（作物栽培）	30.8%	42.1%	72.9%
牧畜業	6.3%	6.2%	12.5%
漁 業	4.0%		4.0%
商 業	3.5%	0.8%	4.3%
その他（裁縫、なめし工他）	4.3%	2.0%	6.3%
合 計	48.9%	51.1%	100%

## (2) 営農状況

各農家の営農状況は、農業（作物栽培農家）、牧畜農家、漁業農家、その他（野菜、果樹等の栽培農家）で調査した結果は下記の通りであり、農業と畜産専業農家は3農家のみで漁業専業農家はなかった。最も多く見られた営農形態は農業・畜産・漁業の複合農家（25%）である。

営農形態

営農形態	農家数	割合
イ. 農業+牧畜+漁業農家	26	25.2%
ロ. 農業+牧畜+漁業+その他	18	17.5%
ハ. その他（野菜、果樹等）	18	17.5%
ニ. 農業+牧畜農家	12	11.6%
ホ. 農業+漁業	9	8.7%
ヘ. 農業+牧畜+その他	9	8.7%
ト. 上記以外の農家	11	10.8%
合 計	103	100.0%

作物や野菜の栽培は、灌漑水田と天水畑で行われており、耕作地としては個人所有の圃場と村単位の共同所有圃場がある。経営規模別には10ha以上の大規模農家が全体の約30%に当たる31農家出、2ha以下の小経営規模農家は全体の34%（35農家）である。既存の灌漑地区にあるイナ村は、個人耕作地1haと共同耕作地1-3ha、平均で3.6haである。個人と共同を合わせた全体の平均経営面積は11.9haである。村単位の一農家当たりの平均経営規模は以下の通りである。

一農家当たりの経営規模

(単位: ha)

村落名	天 水 畑			灌 漑 水 田			合 計		
	個人	共同	合計	個人	共同	合計	個人	共同	合計
アウバ				27.0	2.7	29.7	27.0	2.7	29.7
ババ				12.0	1.7	13.7	12.0	1.7	13.7
ダラ サム				1.8	8.8	10.6	1.8	8.8	10.6
ミミバサム1&2				1.7	3.3	5.0	1.7	3.3	5.0
ダラ	3.2		3.2	2.0	3.0	5.0	5.2	3.0	8.2
ブバサム1&2	0.5		0.5	2.4	0.5	2.9	2.9	0.5	3.4
ンケラ	0.4		0.4	10.4	3.4	13.8	10.8	3.4	14.2
ケルマベン	0.9		0.9	7.7	1.7	9.4	8.7	1.7	10.4
ンベバ				7.0	1.5	8.5	7.0	1.5	8.5
ンジェラ	8.0		8.0	5.4	7.6	13.0	13.4	7.6	21.0
ベニガ1&2		0.3	0.3	12.1	5.9	18.0	12.1	6.2	18.3
デバ	0.9		0.9	1.2	1.5	2.7	2.1	1.5	3.6
合 計	0.9	0.1	1.0	7.6	3.3	10.9	8.5	3.4	11.9

調査対象地域では雨期作として稲、トウモロコシ、豆類と天水畑でのソルガムが栽培されている。乾期には、灌漑水田での稲、豆類が小面積で栽培されている。また、換金作物として村落の近隣や住居に近い畑で野菜、豆類が栽培されている。稲作栽培面積は全面積の2%に当たる26haである。年間の作物栽培面積は、1995年の実績で約80%（雨期作69%、乾期作11%）となっている。

年間耕作面積 (1995年)

(単位: ha)

村落名	経営面積	作 付 面 積			年間 作付率
		雨期作	乾期作	合計	
アウバ	29.7	7.0	6.0	13.0	43.8%
ババ	13.7	10.3	0	10.3	75.2%
ダラ サム	10.6	3.3	1.7	5.0	47.2%
ミミバサム1&2	5.0	3.7	2.0	5.7	114.0%
ダラ	8.2	2.3	0	2.3	28.0%
ブバサム1&2	3.4	2.0	1.5	3.5	102.9%
ンケラ	14.2	11.4	0.8	12.2	85.9%
ケルマベン	10.4	7.9	0.6	8.5	81.7%
ンベバ	8.5	7.0	0	7.0	82.3%
ンジェラ	21.0	11.4	0.8	12.2	58.1%
ベニガ1&2	18.3	15.0	2.1	17.1	93.4%
デバ	3.6	2.0	0.6	2.6	72.2%
合 計	11.9	8.2	1.3	9.5	79.8%

各農家の作付率が低い原因としては、トラクターの賃料、灌漑用ポンプの運転・修理費、農業資機材（種子、肥料、農薬、他）の購入費等の営農資金が不足していることや、鳥獣、雑草、土壌（低肥沃度、塩害）による低収量が原因していると考えられる。低収量の原因別アンケートの結果（複数回答）は次の通りであった。

イ. 鳥 獣 害	53	30.1%
ロ. 雑 草 害	32	18.2%
ハ. 優良種子の不足	22	12.5%
ニ. 土壌の肥沃度が低い	19	10.8%
ホ. 種子の品質が悪い	18	10.2%
ヘ. 塩 害	17	9.7%
ト. 栽培技術が低い	15	8.5%
合 計	176	100.0%

一方、現在の営農上の問題点に対する優先度の高い対策・改善点についての調査結果は、下記の通りで、鳥獣・病虫害対策が最も高く、それ以外では道路の改修・建設と耕耘作業、圃場整備である。

イ.	鳥獣・病虫害対策	:	78	22.9%
ロ.	道路の改修・建設	:	70	20.6%
ハ.	耕耘作業・圃場整備	:	64	18.8%
ニ.	灌漑施設の改善	:	57	16.8%
ホ.	塩害・土壌の肥沃度の改善	:	38	11.2%
ヘ.	洪水・排水対策	:	33	9.7%
	合 計	:	340	100.0%

### (3) 農家経済

調査対象地域の農家収入は、約60%の農家が作物（稲、野菜、豆類）の収穫物と家畜（牛、羊、山羊）の販売によるものである。103農家の収入源の調査結果では、農業（作物栽培、牧畜、漁業を含む）を主な収入とする農家が72%を占めており、商業と手工芸業からの収入を主とする農家はそれぞれ 18%と 10%である。農業収入を主とする農家の内訳では作物収入が34%、牧畜を主とするが 25%、漁業を主とするが 13%である。しかしながら、1・2haの耕作面積で年一作の作物栽培農家の場合、農業収入だけでは十分でないため、成人男子の出稼ぎ（マクシヨット、ロツ）による農外収入、家畜とミミ、女性がグループ活動により栽培・制作された野菜、工芸品（ローカル・マツ）等の販売収入により生計費を補足している。

103農家の食料（主食、副食品、嗜好品等）の月消費量と食費及び年間の家計費、営農経費等の調査を行った。平均家族数を8.49人として算定した結果、下表に示すように、年間の食費は440,800ギナ（71.5%）、総家計費は616,400ギナである。各項目の内訳は下表の通りである。

平均農家（8.5人/家族）の場合の年間家計費

項 目	金 額
	(UM)
食 費	440,810
教 育 費	11,530
交 通 費	34,210
保険衛生・医療費	33,010
光 熱 費	25,270
娯楽・慰安費	1,780
冠婚葬祭費	66,380
そ の 他	3,420
合 計	616,410

また年間耕作面積を9.5haとした農家の場合の平均営農経費は134,470ギナ（14,150ギナ/ha）である。

### 3.6.3 農民組織

#### (1) 背景



1970年代以前、モリタニアの農村部は一部の地区（特定利用地、漁村）を除く全てが、遊牧民の来遊場所であった。遊牧民の集団は、主に同じ家族の者により結成されている。1970年代の旱魃以後、遊牧民は牧畜と耕作の適地であるセハール川流域に定住をはじめ、本格的に村落を形成しだした。これらの村落は、同一部族（家族）単位で構成されており、部族の長老が村長の資格を持つようになった。

一方、政府は農民の組織化、支援体制の強化、管理体制の確立等の必要性を認識し、最初の組合法（No.67.171）を1967年7月18日に発令した。その後、1980年代後半から農業開発を推進させるために農民組織として、GPA（農業準組合）の設立を全国に普及させた。当時、調査対象地域にはケルマテンを中心として約30のGPAが設立されており、その9割が農業、畜産、野菜栽培を行っていた。全国的にもGPAが数多く設立されたが、その大部分は法的資格を持っていなかった。また、女性グループによるGPAも設立され、野菜栽培活動を盛んに行った。政府は、GPAの活動を通じて農民の組織化を行ない、農業協同組合を本格化させる目的を持っていた。これらのGPAは現在の農業協同組合の前身として強力に推進され、政府の支援も十分に受けることができるようになっている。

## （2） 現況農民組織

政府は、組合活動を合法化するために1993年1月21日に組合法（法令No.93.15）を改正し、GPAに対して協同組合の登記手続きを進めるよう勧告した。政府の法的資格を得た組合は、地方土地管理事務所に対し土地（伝統的利用農地、新規開拓地）の使用権を申請できるようになった。この結果、SONADERの農民に対する普及訓練活動は効果をあげ、農民の農業開発への参加を促すことができた。

農民の協同組合は稲作、畜産、野菜栽培、手工芸、環境等の活動目的を定め、登録申請を行う。政府は1村に少なくとも1つの協同組合の設立を目標とした。また、農民は活動目的別に複数の協同組合への参加が可能となっている。協同組合法に基づけば、活動目的を同じくする7人以上が、資本金（1,400ギニア以上）、事務所住所、活動内容等を明記した計画書を添えて提出すれば協同組合資格取得の申請ができる。協同組合の構成要員が同じ村民であることは規定されていないが、同一血族を中心として村落形成が行われているため、多くの協同組合は同じ村民により設立されている。さらに社会的背景から男性組合と女性組合が別別に活動することが一般化している。

## （3） 農業協同組合の特典

農業（稲作、畜産、野菜栽培または、その混合営農形態）を目的とする農業協同組合は農地使用権を申請することができる。申請を受けた政府は、組合員の農業活動経歴、土地使用計画、活動能力等を判断してから農地使用権（5年間）を農協に与える。農地使用権を得た農協はさらに農業活動のため農業金融の融資を受ける資格ができる。

農業金融の融資としては、機械類購入を目的とした長・中期の融資と毎年の耕作のための短期

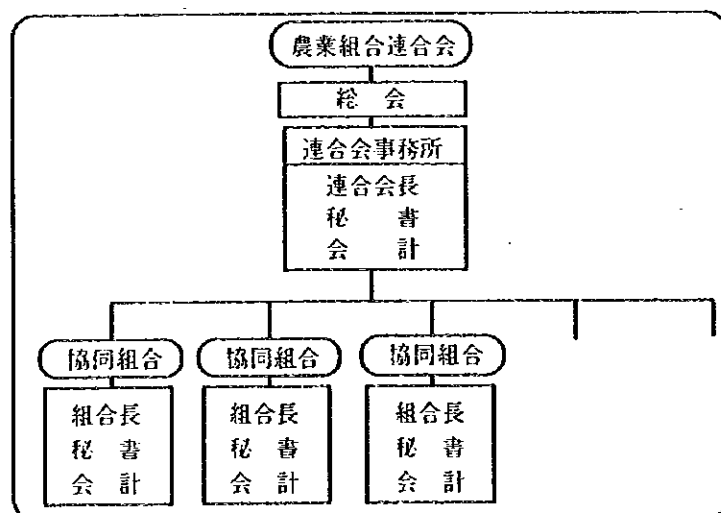
融資があるが、農協では短期融資（Ha当り20,000-30,000ギ'アが融資範囲）のみを受けることが一般であった。農協はこの融資を受けた後、耕作用の農業資機材を調達し、収穫後に12%の金利と一緒に返済する。

現在、調査対象地域には約50の農業協同組合があり、その過半数は男性の農業協同組合である（付表3.6.2）。男性の農業協同組合はここ数年の農業の不作により、1組合当り平均100万ギ'アの負債を抱え、活動がほとんどマヒしている。逆に女性組合の方は、財政難であるにもかかわらず、男性の組合より活動が活発で、特に手工芸品の製作に力を入れている。

#### (4) 組合と連盟（Union）の組織

ケルマテンには、上記組合の上位組織として、男性組合と女性組合の2つの組合連盟がある。女性の連盟の方が活発で、国際援助の恩恵も受けている。

組合関係法令に基づく農業協同組合またはその連盟には基本組織として総会（Assemblée Generale）と執行部（Bureau de Gestion）がある。総会は、原則として年2回開催されるが、緊急の場合には特別に開催される。総会は、行政代表者も参加して開催され、参加する各組合員は一票の投票権を持つ。総会は組合の最高機関で、執行部役員を選出、年間活動計画、重要な事項等を決定する。協同組合及び連盟の組織は下記のとおりである。



#### (5) 問題点

全ての総会や重要な行事は記録されなければならないが、多くの農業協同組合は人材不足により活動できなくなっており、SONADERの援助に頼っている。また、組合活動に慣れていない農民（組合員）は杜撰な組合活動を行い、借金返済不能を招いた。現在のSONADERの組合普及訓練活動には読み書き教育が重要なプログラムとして含まれている。現在、農業協同組合は下記の問題を抱えている。

1. 活動目的または性別によって、一村当り多数の組合が存在する。

- ロ.書類審査のみで組合資格が得られるので、不良組合が混在する怖れがある。
- ハ.一部の組合は土地配分や融資を受ける目的だけで設立された可能性がある。
- ニ.農民の組合活動に対する支援システムが不十分である。
- ホ.農民は組合の意味、役割を十分に理解していない。また多くの農民組合が、自力では管理運営ができない段階にあると見られる。

#### (6) 他の関係組織

上記のSONADERによる推進された農業協同組合の他にモリタ川流域で活動している農業組織としては、農業・畜産技術改善事業協会（AGETA）とモリタ川農業・畜産業者連盟（FAEM）の2つがある。AGETAは、外国の援助によって設立された組織で、FAEMは、農業牧畜業者の組織である。特にAGETAは、調査対象地域で幅広く活動しており、今後、本事業の進展、実施課程においてAGETAとの連携活動が必要となる。各組織の活動概要は下記のとおりである。

#### AGETA

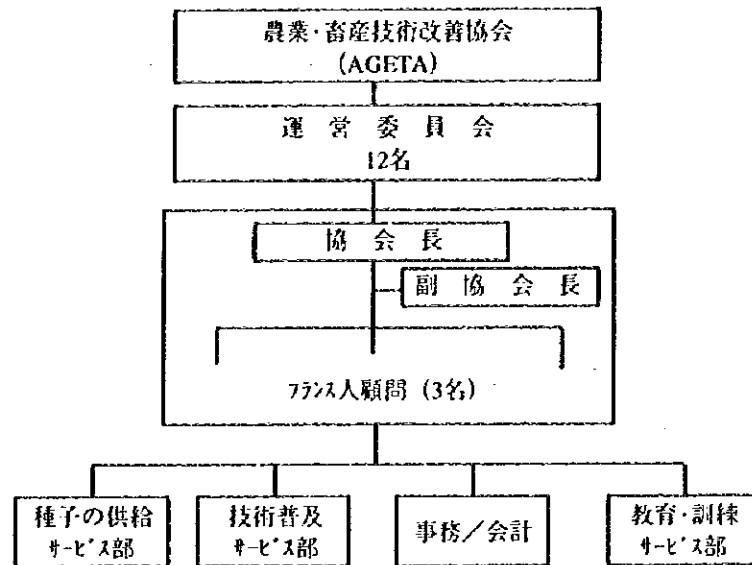
AGETAは、1990年にフランス援助で約20の農業と畜産農家のグループ化によって設立された特殊組織で、MDREの管轄下に、農業開発における民間活力の振興を目的として、農業技術の普及と農民の教育を行っている。この協会の目的は下記の通りである。

- イ.耕種農業と牧畜業の開発促進
- ロ.普及・訓練を通じて行なう専門知識と技術の改善
- ハ.生産システムの改善
- ニ.農業開発の阻害要因分析に基づく解決策の提案
- ホ.農業、農村開発支援システムの研究と実施方法の追及
- ヘ.一般農村開発の活動実施

AGETAは、複数の組織（ADRAO、PSI-CORAF、CNRADA）やフランスを主とする海外の国々からの資金と技術協力を受けている。現在のところ活動はフランスの援助により順調に行われている。年間予算は2,300万ギニアで、その87%はフランス開発公庫の資金であり、残りを会員一人当たり年間10,000ギニアの積立金によって賄われている。

1995/96年現在、306名の会員がいるが、このうちの90%以上が民間企業家または個人農家である。1992年の設立以来、協会のメンバーは倍増しており、特に集団会員が多くなった。この組織は、12名の役員により管理運営が行なわれ、9名の普及員と2名の特殊技術者（野菜及び樹木栽培）計11名の技師が農業普及・技術指導活動に当たっている。協会の管理運営は下記の組織により行われる。

- 協会員（集団会員の場合は代表者）による総会
- 12名の行政委員会
- 行政委員会から選ばれた5名の執行部（年間計画の策定と予算調整）



AGETAの主な活動は下記の3分野である。

- イ. 稲作と野菜栽培の近代技術の普及
- ロ. 農業機械化技術の訓練
- ハ. 改良稲、野菜の種子の供給 (CNRADAとの協力活動)

他に農地整備を含めた営農指導も行なっている。AGETAの活動範囲は大きく3地域、9地区に分けられている。各地区 (ゾーン) 毎のメンバー数は以下の通りである。

東部 (シクハ地区 37、ンティワラ地区 44、クンティ地区 44)	125名
中部 (フルフ地区 40、ガカカ地区 47、ガニ地区 26)	113名
西部 (アウラ地区 40、ケル地区 47、ケルマテン地区 26)	113名
	<u>合計 306名</u>

1996/97年の耕作キャンペーンではAGETAのメンバー187名が参加し、総耕地面積16,456haの42%に当たる7,860haが作付された。この作付面積は水稲作が7,430ha、野菜が430haとなっている。調査対象地域内にはアウラ地区で40名、ケルマテン地区で26名、計66名のAGETA会員がいる。このうち1996/97年の耕作キャンペーンでは27農家が参加し、総作付面積は1,348haであった。このため、各地区に一般農業技師の1名 (計9名) と全地域に野菜・果樹の特殊技師2名が配置された。調査対象地域である西部 (アウラとケルマテン) もAGETAの重要な活動地区なので、今後の事業実施に対して順調な連携活動が望まれている。

#### FAEM

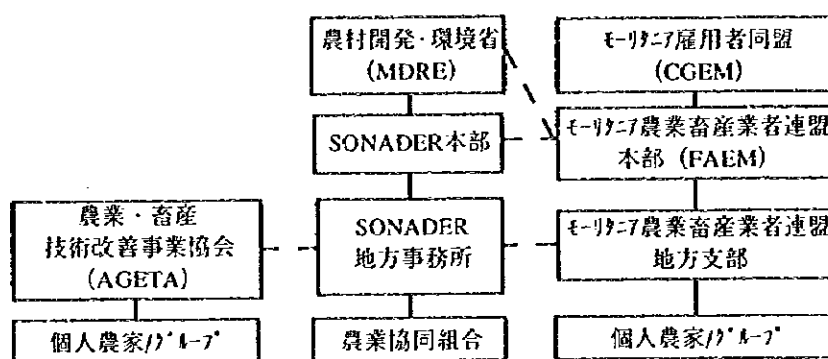
FAEM (フォーティ農業畜産業者連盟) の農業・牧畜業者の協会は活動を開始するにあたって、政府への登録申請が義務付けられており、登録により公的な法人資格を取得することが出来る。連盟の運営資金は、会員からの分担金によってまかなわれている。活動としては、特に会員の商業活動の支援に力を入れている。FAEMの活動目的は下記の通りである。

- イ. モーリタニアの農業・畜産業者の生産、経済活動の支援と権利の保護
- ロ. 個人または集団会員が実施する事業に対し最大の便益を得るための保障・仲介・指導等の支援活動
- ハ. モーリタニアの社会、経済開発および再建への有効参加
- ニ. モーリタニア雇用者同盟（CGEM）の業種別連盟としての協力活動
- ホ. 他の組合組織との連携活動

協会の入会資格は原則として1,200万ウギア以上の年商があることとCNSS（社会保障基金）に登録された従業員が3名以上いることである。集団会員としての入会も可能だが、入会は地区の活動状況を勘案して決定される。また、入会金額は集団の規模に応じて決められる。なお、カールマッセンの畜産業者の一部はFAEMの会員になっており、会員がFAEMに支払う分担金は、年間30,000ウギアと前年年商額の0.10%である。

### 農民組織の相互関係図

上記の農民組織の相互関係図は下記の通りである。



SONADER地方事務所とAGETAならびにCGEM（地方支部）との関係は業務上協力関係のみに限られている。

## 3.7 市場・流通及び農産加工

### 3.7.1 食糧バランス

モーリタニア国の農業政策では、国民の主要食料である小麦と米を安定した価格で市場に流通させることを重要課題にしている。米の自給が国家開発計画の主要な目的となっているにも関わらず、米の生産量は依然として不足している状況にあり、過去3年間における米の不足量は平均78,700トンであった。

	生産量		人口	消費量		
	初米	米		合計	輸入量	不足量
	(ト)	(ト)	(千人)	(ト)	(ト)	(ト)
1994/95	31,920	19,630	2,290	162,530	55,640	87,320
1995/96	32,120	19,750	2,346	166,620	68,990	77,880
1996/97	44,490	27,360	2,418	171,710	73,450	70,890
合計	36,180	22,250		166,970	66,020	78,700

出典：穀物収支原案、96年12月、食料計画委員会事務局（表3.7.1、3.7.2参照）

このように食料の不足を輸入で賄っている状況にあり、ここ数年間の政府の食料政策にも拘わらず、需給のアンバランスにより米の輸入量は増加傾向にある。輸入量の増加は、地域農産物の流通に深刻な制約を与えている。輸入米は問屋（輸入業者）が米の不足する時期に購入している。一方、輸入米に対する消費者の嗜好は強く、高品質であると見なしており、米袋に外国の商標がついているのを確認し購入している。現地産米は、高い生産費と加工賃のため生産価格で輸入米に比べ高価であるため、輸入業者はより安価で、市場での売れ行きのよい輸入米の輸入枠を拡大したがる傾向にある。

### 3.7.2 農産物及び農業資機材の流通

1995年に政府の指導のもとにSOMINEX（輸出入公社）、民間農業団体、および輸入業者団体によって、POOLと呼ばれる組織が発足した。この組織は外国米を輸入するよりもまず地元で生産された初（米）をすべて購入し、農産物の流通を円滑にする目的で創設されたものである。例えば1995/96年の事業期間中にPOOLのメンバーであるSOMIMEX（30%）、MAOA（30%）、AON（30%）とEMINOU（10%）が国内米を購入している。

調査対象地域においては、農産物（初）の殆どは圃場で直接中間業者に売られ、精米工場もしくはロツ市内の精米所に運ばれている。精米された米はマクショット市や、ロツ市、またその他の州のブローカーや卸売商により販売されている。トトやマキ等の野菜は農民自身と中間業者によりロツ市及びマクショット市の市場へ持ち込まれ、販売されている。農業用資機材（種子、肥料、農業）の流通はAGETA及び民間部門がになっている。ロツ市に大規模ブローカーが4軒あり、マクショット市から肥料を仕入れている。

#### (1) 農産物の流通

ケルマテンには小規模な野外市場があり、周辺の村落に穀物、果物、生鮮野菜を供給している。ロツ市にある地域市場は他の村落の市場と比べると役割はほぼ同じだが、取り扱い量が多く、市外とのつながりも発達している。

#### (2) 農産物の加工及び保管施設

ロツ市には大規模精米場が3か所、小規模精米所が約30か所ある。平均精米能力は前者が40ト/日、後者が2ト/日となっている。

	数量	平均精米能力 (ト/日)	精米能力合計 (ト/日)	精米能力合計 (ト/年)
大規模精米工場	3	40	120	24,000
小規模精米所	30	2	60	12,000
	33	-	180	36,000

出典：JICA調査団調査結果

1995/96年の耕作期におけるロツ周辺地域での米の生産は16,880トであったが、全ての初め精米が既存精米所（処理能力は36,000ト）で行なわれている。収穫期の精米費用は大規模工場で 2.0 UM/kgである。ロツ市における農業用資機材及び農産物の保管倉庫施設はいずれも民間のものである。

### 3.7.3 農産物・農業資機材の価格と生産費

#### (1) 農産物と農業資機材の価格

政府の定めた初米の公定価格は 32.0UM/kg（1994/95年）、36.0UM/kg（1996/97年）、45.0UM/kg（1996/97年）と毎年上昇している。POOL加盟団体のメンバーはいずれも公定価格とその品質に基づいて初米を購入している。マクショット市とロツ市の市場における主要農産物の1995年1月から1996年12月までの平均市場販売価格は以下の通りである。初米の価格は比較的緩やかに上昇しているが、野菜の価格は収穫期に変動している。

	(単位：ウギ7/kg)	
農産物	マクショット市	ロツ市
輸入米	150-360	190-400
輸入碎米	90-95	84-110
地元産米	80-90	75-80
地元産碎米	75-80	70-80
初米		35-45
小麦	50-60	50-60
インマ	80-100	40-80
ト	20-120	40-60
マ	60-120	80-120
牧草		3-5
種子		
初米		50-75
ト		1,500-4,000/100g
マ		350-500/100g
マ		1,300-1,800/100g
肥料		
尿素 (46%)		46-50
窒素燐酸カリ (10-20-20、10-20-10)		50
農薬		
殺虫剤		1,800-4,000/lit
除草剤		1,300-4,000/lit

初米の農家庭先価格は市場価格と流通費用（産地-市場）に基づき算定した結果、農家庭先価格は市場価格での平均価格の60-70%の範囲内にある。

## (2) 水稻の生産費および収益

水稻の生産費と収益は上述の価格、人件費、農業用資機材費用と現在的水稻収量（1.1トン/ha）を用いて計算した（付表 3.7.3 参照）。調査対象地域では水稻作の平均収量が低いため収益（余剰金）は低く、農家が生活するのに十分な収入及び蓄えをもたらすには至らない。水稻作の場合、2.45トン/ha以上の収量をあげるか農業外に収入源がないかぎり農業を継続することができない状況にある。

項目	機械化作業	手作業
粗収入 :	45,320	45,320
費用 :		
農業用資機材	19,000	11,800
機械代	7,700	2,200
ポンプ運転費	33,700	33,700
維持費 :		
人件費	11,700	37,300
水、その他の費用	25,840	25,540
小計	97,940	110,540
収益（余剰金）	-52,620	-65,220

注）：表3.7.3参照

水稻生産量別の利益状況（機械化作業）

籼米の生産量		政府価格		粗収入	余 剰 金
2,450kg/ha	x	40UM/kg	=	100,940UM	165UM
4,000kg/ha	x	40UM/kg	=	164,800UM	60,770UM
5,000kg/ha	x	40UM/kg	=	206,000UM	99,870UM

## 3.8 農業支援組織

### 3.8.1 農業普及

#### (1) 農業普及体制

モリタニアの農業普及は、これまでSONADERが中心的役割を果たしてきたが、1990年に設立されたAGETA とMDRE の農業養成普及局（DRFV）も農業普及活動に係わるようになった。

#### (2) SONADERの農業普及体制

##### イ. 活動の背景

農業普及は農業、農村開発において重要なので、1975年に設立されたSONADERは翌年（1976）から農業普及活動を始めたが、1985年までは本格的な取り組みは行われなかった。現在、農業普及活動は、SONADER の重要な業務の一つとして行なわれているが、その活動は、セガール川流域の共同組合の圏場に集中している。国家の経済開発計画の農業政策では、当初、SONADERには農業支援活動として下記の 6つの任務が与えられていた。

- 農業信用事業の実施



- 農業資機材の販売・供給
- 農業開発事業の促進
- 農業普及・訓練の実施
- 農業協同組合の組織化
- 農家収入の向上

1993年の機構改革により、現在SONADERは農業信用、資機材の販売、供給、ポンプ施設の維持管理の業務は行っていない。SONADERの基本的な任務は水利施設が整備された共同組合圏場の農業生産性の向上と共同組合の事業促進を支援することにある。

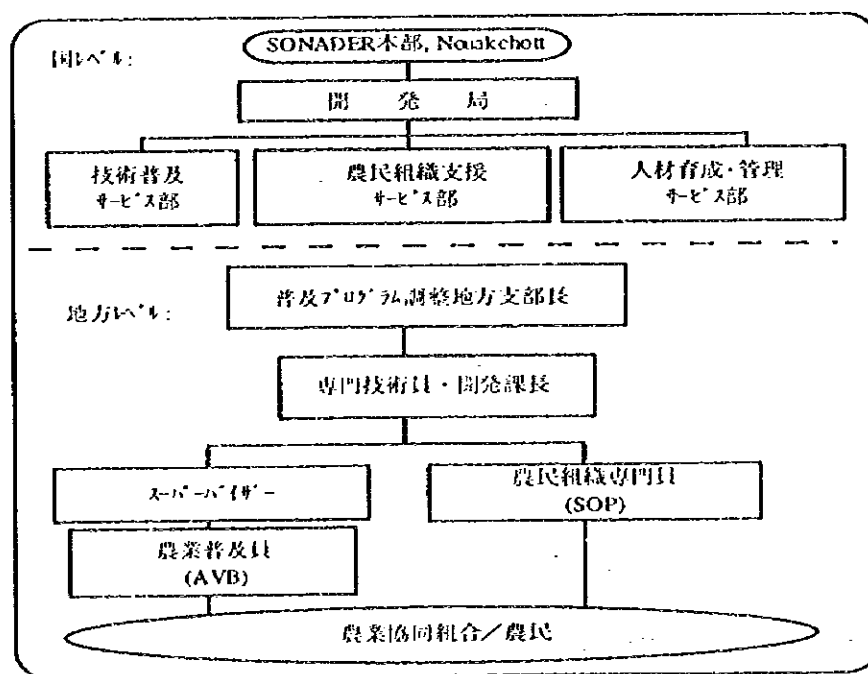
## ロ. 普及体制

普及・教育関連の作業はSONADERの「開発局」が担当している。SONADERの農業普及体制は、組織、教育、研究の連携を基本原則とし、農業普及マニュアルに従って活動を行っている。

農業普及活動は、SONADER本部（開発局）と地方事務所（ロツ、ホーグ、カディ、ゴウキ、フォームグレイ）を通じて行われる。その関係人員は下記の通りである。

SONADER本部	:	技師等（5名）
SONADER地方事務所（5カ所）	:	技師等（31名）
	:	普及員（47名）
計	:	83名

SONADER地方事務所における農業普及組織は、下図に示すように開発課の下に農民組織係と農業普及係に分かれているが、農業普及員（AVB）は農民組織を通じて普及活動を行う仕組みになっている。SONADERの農業普及基本体制は下図に示す通りである。



SONADERの地方事務所は、調査対象地域のケルマツェン、ロツ、マツェン、チンとレバの5地区を管轄している。普及活動は2名のチーフと8名の普及員で行なわれている。ケルマツェン地区には、1名の普及員が駐在しており、モトバイを使用して各村を回り、協同組合設立の促進と農業普及に関する基本指導を行っている。

#### ハ. 普及活動の問題点

SONADERの農業普及事業は、初期から数多くの問題を抱えている。即ち、不適正な人員配置、不十分な資機材の調達と農民の事業活性化に対する認識不足等である。普及活動の主な阻害要因は下記の通りである。

##### - 施設・資機材の不足

AVBの普及活動は技術指導を目的としているが、農民は技術指導よりも灌漑排水を含む圃場の整備と農業資機材を必要としている。

##### - SONADERに対する農民の不信感

1993年の機構改革によりSONADERから農業金融と農業資機材の機能が外されたため、農民は厳しい状況に置かれ、SONADERのプログラムを信用しなくなった。SONADERも農民に対して技術指導に従わないことや杜撰な営農計画等の批判をしてきた。

##### - 現在の普及技術レベルを超える立地条件の厳しさ

排水不良、湛水、塩害、砂漠化、鳥虫害、雑草、病害等に対しては現在の普及技術レベルでは対応が困難である。

本地域では、古くから農業や牧畜業の他に漁業が行なわれている。しかしながら、この3つの分野を総合化した農業体系の研究は行なわれていない。今後の技術導入としては、牧草管理と半集約的牧畜飼育、稲作と牧草の輪作、栽培作物の多様化、圃場の水管理技術の改善等の研究開発と技術普及が考えられる。

一方、地域内には各国の援助で導入された農業機械と精米・製粉施設等があるが、維持管理が不十分な上に部品の調達が出来ないため、その多くが故障したまま放置されている。これからの普及活動の中に農業機械・施設の維持管理の技術と普及訓練を加える必要がある。

### 3.8.2 農業研究

#### (1) 農業研究の体制

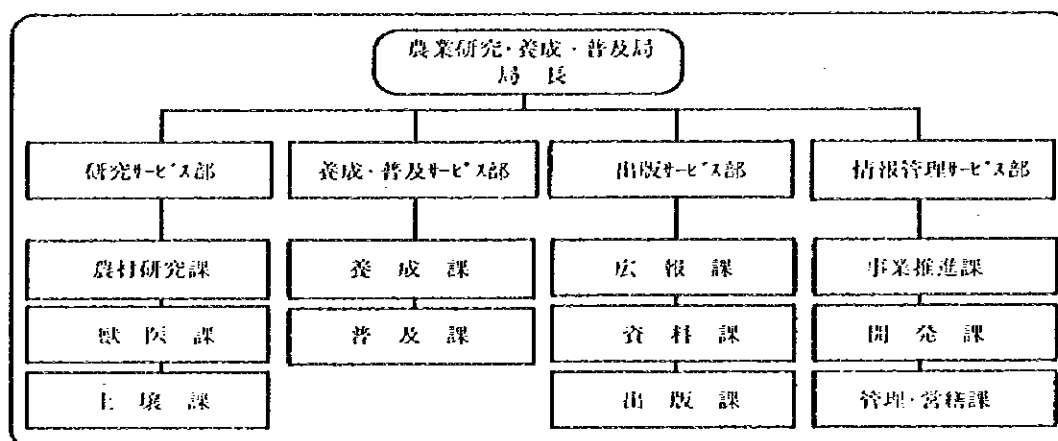
農業研究はMDREの管轄で、この省には以下の研究機関がある。

- イ. 農業養成普及局 (DRFV)
- ロ. 農業研究開発センター (CNRADA)
- ハ. 畜産獣医研究センター (CNERV)
- ニ. 農村開発公社 (SONADER)
- ホ. 他の研究関連機関

全体としては研究設備が不備で、研究員、研究費ともに不足している。これらの研究機関に農業に対して十分なバックアップ体制ができていない。

## (2) 農業養成普及局 (DRFV)

1993年3月の法令NO.22-93に基づいてMDREの組織改正からDRFV（農業養成普及局）が設立された。これは農業、草地、環境の技術普及のための政策策定とその訓練及び管理を目的としている。DRFV（研究養成普及局）はモリタニアの農業研究活動を統括する中央機関である。但し、各関係機関は互いに情報を交換することなく、独自に活動を行っている。MDREの代表も各県に置かれ、DRFVと連結して、対象地域での活動を行っている。DRFVは主に研究、教育、普及関係の情報収集と出版を行い、国際機関の協力計画の調整をする。DRFVには約30名の職員がおり、その組織は以下のとおりである。

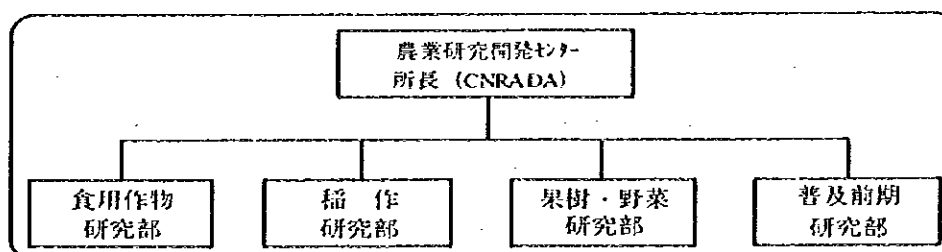


DRFVには下記の4つの任務が付与されている。

- イ. 関係情報の収集、整理
- ロ. 関係三分野（研究、訓練、普及）の政策検討、策定
- ハ. 関係活動の調整、評価、検査
- ニ. 国または地域の需要検討。人員、物資の調達、実施の検査

## (3) 農業研究開発センター (CNRADA)

CNRADAはカティに設立され、主に作物栽培の研究を行っている。本部をカティに置き、研究所をSelibaby, Kankossa, Barkealに配置した。約20名の職員のうち15名が農業技師又は技術者である。本部の組織は下記の通りである。

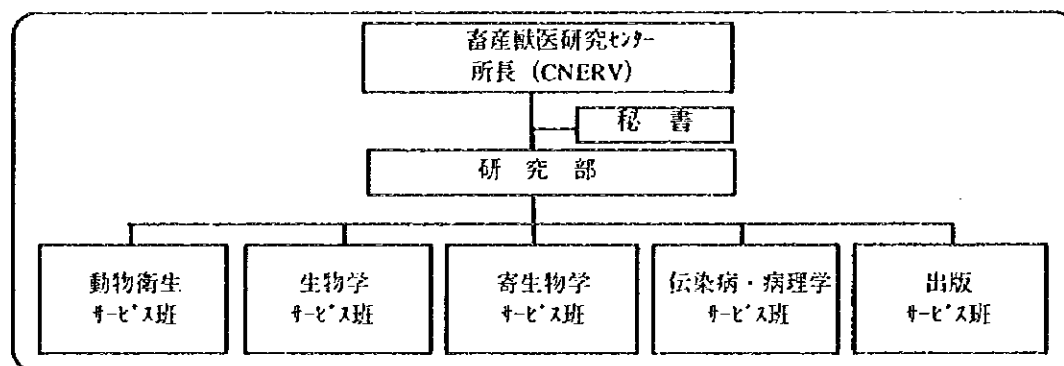


CNRADAは国際機関（USAID, UNDP, FAO, FED, FAC, CHSS, SAFGRAD, GERDAT, OMVS, ARIZONA大学等）の支援を受けて、種子の研究を続けている。最近では品種改良と種子選別の種子開発プログラム（PDS）に主力を置いて、作物の遺伝安定性（DHS）と農業技術評価（VAT）の研究を行っている。稲作と野菜栽培についても研究は行われているが、牧草には着手していない。

稲作に就いて、二期作に関する品種の選定、作付け体系、実施技術、経済可能性の研究を行っているが、その成果は出ていない。また、作物の収穫後処理、流通、マーケティング等の基礎研究もまだ実施されていない。

#### (4) 畜産獣医研究センター（CNERV）

CNERVの本部は1973年にマケショに設立され、畜産の病理および灌漑牧草地の生産改善を目的としている。職員は約20名、うち獣医5名、技術者は10名である。現在の活動は主として家畜の病理学、微生物学を研究する。ケルマゼンに1名駐在させ、この地域の動物の病状をモニタリングしている。CNERVの組織は下記の通りである。



カディにもCNERVの支部があり、2-3名が配置されている。研究テーマは主にラクダと牛の保健である。しかし、家畜飼育の方法、畜産物利用の研究等を行われていない。CNERVの人員、研究施設、材料も共に不足している。

#### (5) 農村開発公社（SONADER）

SONADERは、基本的には農業研究機関ではないが、農業農村開発業務の中で関係課題の研究にも関わっている。SONADERは農業の普及・訓練の分野において多くの検討を行ってきた。現在は農業水利事業の調査と共同組合に対する指導（普及・教育）を主な任務としている。現在SONADERの調査、研究は主に水利関係の問題に集中している。

#### (6) 他の研究関連機関

他の研究関連機関には高等科学院（ISS：Institut Scientifique Supérieur）や地理調査研究所（LEG：Laboratoire d'Etudes Géographiques）がある。ISSはMDREの研究機関で約10名の研究者を有している。LEGは教育省の研究機関だが、人員、設備は大変貧弱である。この他にMDREのENFVA（国立農業訓練普及学校）も農業研究に係わっている。国際機関の協力による研究プ

ムとしては、世銀のPSA（農業分野サービス事業）とPDS（定住開発プログラム）が注目されている。これらのプログラムは農業分野の活性化と農村の貧困撲滅を目標としている。

#### (7) 農業研究の課題

上記の各研究機関の間での相互的な研究協力は今日まではほとんど行われていない。これらの研究機関の研究目的は農民の基本的要求に対処するよりも、学術的研究に主眼を置いているようである。農業研究分野は、農業支援の重要な要素の1つで、特にモリタニアの社会経済状況を考えると、この分野を強化する必要がある。家畜の集約飼育技術、畜産管理技術、農業畜産総合管理技術、草地造成・管理、作物栽培の基礎技術、農業機械の利用方法などは農民支援のために最も必要性の高い研究であると考えられる。

### 3.8.3 農業金融

#### (1) UNCACEM

モリタニアの農業金融事業は当初より管理問題に関する様々な事態に直面してきた。事業の初期、実施機関はFND（国家開発基金）であったが、その後、SMB（モリタニア銀行公社）に移された。80年代の初期から1998年まではSONADERがこの業務を担当した。1988年開発銀行連盟の設立に伴い、農業金融事業は1991年までこの銀行連盟に委託された。1992年にモリタニア政府とドナー側（フランス、ドイツ、世銀）との合意に基づいて、農業金融機関 UNCACEM が設立された。UNCACEMの目的は農家生産上の資機材購入の資金調達を支援することで、貸付けシステムは短期と中期の2種類に分かれている。

##### Ⅰ. 短期貸付け

この融資の目的は雨期作のための資機材購入である。その返済期限は、12月31日・3月31日の間に限られ、利息は12%である。融資は農民の要求により、資機材（肥料、種子、燃料などの生産必需品）の現物支給やその購入代金に対して行われる。

##### Ⅱ. 中期貸付け

この中期貸付けは農業機械（灌漑ポンプ、トラクター、稲刈り機、脱穀機等）の購入を目的とする。融資は購入代金の70%までである。貸付期間は、4 - 7年間、利息は12%である。

UNCACEMのロッソ支局であるCACETでは、貸付金の回収方法として農家の農業生産物の販売収入により決済する制度を採用している。地域農産物買取り機関（POOL）はCACETを仲介にして農産物の代金から融資額を天引きして生産農家に支払う方法をとっている。最近5年間にCACETの行った農業融資額と融資内容については付表3.8.1に示した。

現在、UNCACEMは下記の問題に直面している

- 未返済率（額）が高く、機関が破産状態となっている。
- 管理者が経験不足のため管理がずさんである。

- 財源してくれる長期金融システムがない。
- 未返済者に対する法的制裁がない。
- 預金が集まらないため貸付資金が減少している。

## (2) ACOPAM

ACOPAM計画「草の根開発活動に対する団体及び共同組合への支援」は、フン・グレイタ開発地区の住民（男女を含む）を対象として持続的開発を行なうこととその実施能力の強化に対して支援を行なっている。ACOPAMの中心的活動は農業生産者（農民）の教育及び組織化であり、多種の分野にわたっている。具体的には、耕作地や灌漑地の開発、穀物銀行や棉花市場の設立、農村金融制度等がある。ACOPAMの活動は、極度の貧困の防止、砂漠化、天然資源の劣化の回避、及び食糧自給力、食糧安全保障の強化などに貢献している。

食糧安全保障委員会（CSA）解散後、フン・グレイタ地区の組合にとって生産物の商品化が非常に困難となった。そこでACOPAMは、1990年に周辺の農家及びSONADERの行っている杵米の販売促進のため試験的な融資を開始した。当初、ACOPAMは事業遂行に必要な融資を提供してくれる財政的パートナー（とりわけUBD）を探したが、該当機関が見つからなかったため、SONADERとの共同管理による25,000,000UMを基金とする無利子の貸付けを対象組合に対し直接行うことになった。

ACOPAMにとって、将来の事業に銀行貸付け制度を取り入れることは重要な課題である。それにより、使用可能な資金を増額し、また事業が成功した場合にフン・グレイタ地区以外の灌漑開発地区へ事業を拡大することが可能となる。さらに、計画完了後に対象組合が金融制度の管理を行える状態にない場合、銀行がそれを引き継ぐことも可能になる。

ACOPAMによって試験的に導入された金融方式により、対象組合は構成員（農民）の農産物の一部を収穫後マツ（穀物銀行）し、端境期により高値で販売することができるようになった。対象組合は、総会で決定され、融資協定により定められた限度額内でこの資金を利用して、固定価格で構成員の生産した穀物を購入する。この代金収入により組合員は決算後に総会により決定された余剰金（払戻し金）の支払を待たずに生活費を賄うことができる。事業の粗利益は収穫期と端境期との間の生産物の価格差によって生じるものである。

1994年に共同組合は流通事業融資に必然的に充当しなければならない粗利益の割合を定めた。利益の分配率は以下の通りである。

- 次期事業への融資に50%
- その他の支出へ45%（構成員への払い戻し金、積立金への充当、あるいは繰越損益）
- 融資運営費へ5%

### 3.9 灌漑・排水

#### 3.9.1 上テメル地区の既存灌漑農業開発計画

##### (1) 上テメル全体開発計画

SONADERは、1991年にフランスのコンサルタントGERSARに委託して上テメル全体開発計画を策定し、「モリタニア国上テメル水利事業実施調査」報告書（GERSAR報告書）を作成した。この開発計画はロッソ下流の上テメルに位置するゲル、テ・イッパ及びンデ・イデールの3地区をカバーしている。このGERSAR報告書で提案されている上テメル3地区の灌漑農業開発計画は、灌漑農業と洪水退水方式による草地開発を目的としたものである。この計画は盆状地からの蒸発による排水処理を行うことも一部取り入れている。3地区それぞれの農業開発可能面積を下表に示す通りである。

上テメル3地区の既存灌漑農業開発計画の概要（単位：ha）

地区名	灌漑面積	洪水退水草地	盆状地
ゲル	3,300	920	1,160
テ・イッパ	2,630	2,490	2,350
ンデ・イデール	2,030	4,700	3,590
合 計	7,960	9,110	7,100

出典：モリタニア国上テメル水利事業実施調査 (SONADER, 1991)

3地区それぞれの開発計画の概要は付図 3.9.1 に示した。各地区の開発方針は以下の通りである。

##### (イ) ゲル地区

灌漑農業はEL. 1.0m以上の土地で行う。洪水退水草地の開発は、EL. 1.0-0.75mの土地で行う。アウガとヨエの盆状地のEL. 0.75m以下は蒸発用排水池として使い、地区外への排水施設は造らない。

##### (ロ) テ・イッパ地区

灌漑農業は、EL. 1.25m以上の土地で行う。洪水退水草地開発は、EL. 1.25mと0.75mの間で行う。ガンガラとヨエの盆状地で EL. 0.75m以下は排水池として使い、EL. 0.75mから0.25mまではテ・イッパ、テ・イロ、ンデ・イデール水路を通してモトとショツブルへ排水する。EL. 0.25m以下の水は蒸発により消失する。

##### (ハ) ンデ・イデール地区

灌漑農業はンデ・イデール水路沿いで行う。洪水退水方式による草地開発はfexで行う。余剰水はモトかショツブルへ直接或いはンデ・イデール水路を通して排水する。

##### (2) テ・イッパ地区の既存開発計画

テ・イッパ地区の農業開発は家畜増産のための洪水退水草地開発と灌漑水田開発を目的としている。草地開発は、ガンガラとヨエの2つの盆状地の標高EL. 1.25mと0.75mの間の土地、夫々2,350haと150ha、合計2,500haを対象としている。水田耕作地としては標高EL. 1.25m以上にある約

2,630haを対象としている。水田は、セキム川から直接、あるいはイハラヒマ、ティョップ、ティエロの3本の連結した水路からポンプによって灌漑する。水田からの余剰水は、盆状地とティョップ、ティエロ水路に集められ、年間数回行われる草地開発に伴う急速湛水と退水に伴ってショトブルへ排出する。ティョップ地域における洪水退水草地の水のコントロールは、盆状地を10日間でEL. 1.25mまで湛水し、引き続き10日間でEL.0.75mまで退水するものである。そのため洪水退水草地農業では大規模な排水路が必要となる。以上の開発方針を達成するためには以下の工事と施設が必要であるとしている。

#### 水 路

- 盆状地からの急速排水量、最大22m<sup>3</sup>/秒を流下させるためティョップ・ティエロ水路の拡張。
- イハラヒマ水路の取水口からヨハ盆状地間の拡張。
- 洪水退水方式による草地開発のため、ダラコ水路の取水口から約1 km区間の拡張。
- ティョップ水路からダハスサーム村への生活用水水路の新設。
- ティエロ水路末端からショトブルまで22m<sup>3</sup>/秒を流すための総延長16.4 kmのンティエール水路の拡張。

#### 水 門

- ティョップ水路のボウティウ村付近に1か所。
- ティエロ水路がンティエール水路に合流する地点に1か所。

#### 堤 防

- 水路の拡張に伴うティョップ、ティエロ及びイハラヒマの水路沿の堤防。

#### 橋 梁

- 上記2か所の水門上の橋梁。
- ティョップ水路のダラ村地点及びティエロ水路のケルメン村地点の計2か所。

この開発事業の規模は水路の拡張と堤防建設に必要な土工量によって示される。土工量は下表のように全体で254万m<sup>3</sup>と見積られた。

ティョップ地区の土工量 (単位 1,000m<sup>3</sup>)

水路	掘削	盛土	合 計
イハラヒマ、ティョップ、ティエロ	1,098	161	1,259
ンティエール	1,142	140	1,282
合 計	2,240	301	2,541

ンティエール水路はンティエール地区の灌漑とティョップ地区の排水を目的とする用排水兼用水路となるが、その改修断面はティョップ地区からの最大排水量 22m<sup>3</sup>/秒に拠っている。

### 3.9.2 隣接の類似灌漑事業

調査対象地域であるティョップ地区は、ンブル、ケル及びンティエールの3地区と共にセキム川の上流に位置する4つの開発地区の一つである。ンブル地区では1966年に中国の協力で水田開発が開始された。ケル地区は、現在フランスの資金協力で灌漑排水事業を実施中である。



## (1) シンガリ灌漑国営農場

シンガリ地区には灌漑可能地が約4,000haあり、その内1,450haがシンガリ農場として水稲栽培が行われている。残りの約2,500haについても農場の技術指導のもとに個人農家による水田開発を企図している。シンガリ農場は、MRDE管轄の半官半民組織で、35の農協で構成されている。灌漑用水は、セバガリ川からディーゼル発電による電動ポンプ5台で取水し、排水は2台のポンプと盆状地からの蒸発によっている。灌漑と排水は分離されている。ポンプ場、1、2次灌漑排水路等主要施設については、1993年から1996年までにIFADの援助で改修が行われた。しかし、3次水路以下の改修がなされていない。土地・水資源条件から判断して、年2作が可能であるが、現在のところ年1作しか作付けをしていない。これは3次排水路の機能損失、不適切な水管理、資金不足が主な原因となっている。農場の灌漑排水施設の概要は以下のとおり。

施設		概要		
1	揚水機	5台	灌漑面積 2,500ha	容量1.5m <sup>3</sup> /秒/台
2	排水機	2台	排水面積 1,150ha	容量1.0m <sup>3</sup> /秒/台
3	用水路	土水路		
	幹線水路	1路線	7.4 km	
	2次水路	8路線	15.5 km	
	3次水路	148路線	123 km (取水量 60 lit/秒)	
4	排水路			
	幹線水路	2路線		
	2次水路	7路線		
	3次水路	149路線		
5	圃場	11 ha/3次水路1本当たり		

農場には水利部、普及部、機械部の3部がある。水利部には機械サービス係と水利サービス係の2係がある。水利サービス係は農民から水利費を集めるのと水路、道路の維持管理を行う。農場は11の灌漑排水区分に分れており、7人のゲート操作員が幹線から2次水路の取水口までのゲートを管理している。現在のところ3次水路の取水口は開け放してあってコントロールされておらず、3次以下の圃場水路は農民によって維持管理されている。機械部には2つの機能がある。水路の維持管理と農業機械の農民への貸与である。この部は維持管理用に3台のバックホーと4台のブルドーザーを、貸与機械として11台のトラクターと3台のコンバインを所有している。農民が払う水利費はha、1作当り23,700UMで、機械の減価償却費や維持管理費に当てられる。

## (2) ケル灌漑農業開発事業

本事業は「モリタニ7国上り水利事業調査」(SONADER 1991年)に基づいて、フランス政府の援助でSONADERが実施してきたものである。ケル地域は総面積10,471 haで、北側をケルマベンとロワを結ぶ土道に、南側をセバガリ川堤防に、東側をシンガリ農場に、西側をケルマ水路によって囲まれている。ケル地区の土地利用面積は8,150 haで、下表のように分類される。

					単位：ha
牧草	水田		水面	保護林	合計
	開発済み	開発予定			
900	3,480	1,170	1,400	1,200	8,150

灌漑用水はセカール川からゲル水門を通過してゲル水路に流入する。ゲル地域の水系は閉鎖系なので、事業地域の余剰水は盆状地に排水され、そこで蒸発する。地域内には、カマル (160 ha)、ムー (390 ha)、キアン (90 ha) という3つの大きな盆状地がある。この事業では排水の一部を地区外のティンケイという北部の盆状地に送水する排水路を建設した。

ゲル事業の実施は2フェーズに分れて行われている。第一フェーズでは2か所の水門と水路堤及び16 kmの排水路の建設を行った。第一フェーズの建設期間は1995年の4月中旬から1996年の6月中旬までの雨期3か月間を除いた14か月間である。建設はフランスの建設会社が行った。総契約額は94百万UMと4.4百万FRF、あるいは8.3百万FRFであった。第二フェーズの主要工事はゲル水路を改修して幹線用水路とするもので、現在準備段階にある。事業資金はフランス政府の無償供与で、CFDを通して行う。

この事業には「ゲル地域受益者協会」(AUG)という名の農民組合の設立が含まれている。事業管理に関する全ての責任は将来AUGに移管されることになっている。AUGは1996年に設立され、1996年の9月に協会関係法に基づいて政府に登録申請をしたが、現在まだ認可されていない。

ゲル事業地域の西端部1,330 haは本調査対象地域に所属することになる。これはSONADERと調査団が合意したもので、この地域は航測地図作成範囲にも含まれている。この地区は将来イラビマ水路によって灌漑される範囲で、現在も一部はイラビマ水路とそれに繋がるアウリク水路から直接用水を受けている。

### (3) ティンティール地域の現状

ティンティール地域はセカール川上ゲルの西端に位置し、調査対象地域に接している。本地域はアトゥート水路とセカール川堤防に東側を、ショットブル盆状地に西側を、ティンティール国立公園に南側を、砂丘地帯に北側を囲まれている。1991年にSONADERが実施したモリティア上ゲル水利事業計画によれば、ティンティール水路に沿って2,030 haの水田と地域の南部に4,000 haの草地開発が可能である。排水はショットブル盆状地に排出されることになる。

1992年以来企業農家がティンティール水路沿いで大規模な水田開発を実施している。1995年10月のスットイメージ写真より判断すると、全体で3,600 ha、(内ティンティール水路の右岸で1,600 ha、残りが左岸)の面積が開発された形跡がある。又、この写真によれば、1995年のティンティール地域の実耕作面積は約780 ha、内380 haが水路右岸にある。

調査団が行ったティンティール水路沿いの現況調査で、一部の水田しか耕作されていないことが確認された。主な理由は、ティンティール水路の容量が小さいため灌漑用水が不足していることと、圃場整備が不十分なことによるものと考えられる。このため、農民はアトゥート水門から必要以上に取水して水位を高め、ティンティール水路の下流に送水しようとする。これが調査対象地域の西端部に冠水をもたらす原因となっている。

### 3.9.3 既存の灌漑排水施設

#### (1) 一般

1991年の開発計画で策定されたケレ、デ・イワ、デ・イ・ア・デ・イ・の3地区の用排水系統は付図3.9.1に示すように複雑に絡み合っている。デ・イワ地区は南をセカール川堤防、東側をイ・ラマ水路、北側をデ・イワとデ・イロ水路、西側をア・ワート水路に囲まれており、排水に関しては閉鎖系となっている。

#### (2) 灌漑

##### 取水

調査対象地域にはOMVSによって建設されたセカール川からの取水口が右岸堤防に4所設けられている（イ・ラマ、ダラコナ、デ・イワ、ア・ワート）。ダラコナ取水口についてはまだ供用が開始されていない。ア・ワート取水口は元々、デ・イ・ア・デ・イ・地区の灌漑とア・ワート・エ・サ・ムへの送水のために建設されたものであるが、調査対象地域の西側の一部も灌漑している。ア・ワート・エ・サ・ム事業は、セカール川とマクショット間の26,000haの農牧業開発とマクショット市へ0.5 m<sup>3</sup>/秒の上水を供給する事業であるが、現在は上水計画に絞られている。各取水口の操作は、SONADERの要請に応じてOMVSが管理している。各取水口の設計取水量は下表に示す通りである。

単位：m <sup>3</sup> /秒			
イ・ラマ	ダラコナ	デ・イワ	ア・ワート
10	20	5	60

これらの設計流量は下流水路の流下能力を越えているので、実際の取水は水路の能力を越えない範囲で行われている。1996年8月の水門操作記録（OMVS）から計算した各水門での取水量を以下に示す通りである。

単位：m <sup>3</sup> /秒		
イ・ラマ	デ・イワ	ア・ワート
0-2.98	0-1.53	0-9.30

##### 幹線用水路

デ・イワ地区は東からイ・ラマ、デ・イワ、デ・イロ、ア・ワートからなる4本の幹線用水路によって取り囲まれている。イ・ラマ幹線はイ・ラマ取水口に始まり、デ・イワ幹線につながる約9kmである。デ・イワ幹線は約20 kmあり、デ・イロ幹線（11km）に連結する。デ・イ・ア・デ・イ・幹線はア・ワート取水口に始まり、約3.5 km下流でデ・イロ幹線と合流する。幹線水路と言っても、人工水路はイ・ラマとア・ワートの取水口直下流、夫々3km及び0.6 kmだけで、他はすべて自然のままの旧支川と湛水池の連続したものとなっている。1991年の開発計画では幹線水路は土水路で堤防天端巾は6 m、内外の法面勾配は3割、水路底巾は8 mから80 mと変化し、水路縦断勾配は極めて緩い。

### (3) 排水

調査対象地域には排水システムといえるものはない。用水として取水した水は圃場内で蒸発散と浸透により消滅する。余った水は2つの盆状地（カンガウとヨエ）へ集まり滞水する。地域外へ流出する排水路はなく、排水は蒸発に頼るため、過剰取水は盆状地の塩類集積を加速することになる。

さらに、本地域の西部では、ケーメンとセガ川堤防を結ぶ道路の西側一帯が一部の土地を除いて水田耕作が不可能となっている。これはデ・イデール地区の用水の水位確保のための意図的な堰上げである。この湛水問題を根本的に解決するためには、デ・イデール用水の浸入を防ぐデ・イロ水門の設置とアトウト水門からデ・イロ水門までの堤防の建設が必要である。

### 3.9.4 水田灌漑の現状

調査対象地域の水田開発面積は粗面積で4,650haであるが、1996年に実際に耕作された水田は30圃場、859ha（純面積773ha）で開発面積の18.5%に過ぎない（付図 3.4.2 参照）。1996年の耕作地域はアウリグ、イブラマ、ケーメン、西部ベニジに集中している。1992年12月に撮影した航測写真によれば、実耕作面積は約580haで、アウリグとデ・イッパ水路沿、ンデクエ、西部ケーメンに多い。1992年と1996年の耕作地は厳密に一致している訳ではないが、両者はおおまかには重複している。

水田圃場の灌漑実態調査結果を付表 3.9.1 に、又、現況の水利系統図を付図 3.9.2 に示す。2つの水田の調査結果は以下の通りである。

項 目	内 容
灌漑方式	ポンプ（2気筒26-29馬力型のディーゼルエンジン）
灌漑面積	1灌漑区 25.8ha
導水路	長さ 100m
用水路	350 - 1,800m（平均1,000m）
排水路	なし
圃場サイズ	長辺 60-180m、短辺 40-80m、おおむね短形

### 3.9.5 水管理の現状

現在灌漑排水施設の維持管理段階には2つのレベルがある。1つは幹線レベルで、SONADERがOMVSと共同で行ない、もう1つは圃場レベルで、農民自らが行う。SONADERの機能はOMVSを通して調査地域内のセガ川堤防にかかる4つの取水口、即ち、イブラマ、ダラコナ、デ・イッパ、アトウトの水門を操作し、イブラマ水路（3km）、アトウト水路（0.6km）を管理することである。水門操作に決まったスケジュールはなく、SONADERは農民の意向を取り次いで、OMVSに水門の開閉を要請している。これらの取水ゲートはOMVSによってよく管理されている。イブラマとダラコナの水門には1997年の乾期に水勢工が設置された。又、各取水口にはOMVSにより水位標が取付けられ、ゲートキーパーが常駐している。これらの取水口下流には、イブラマとアトウトを除いて水路施設はない。

圃場レベルでの灌漑排水施設は個人又は農協により維持管理を行っている。以下に述べるように全般的に水路と関連施設は施工も管理も不十分である。

- 水路堤は転圧されていないので、浸食や亀裂が生じ、漏水の原因となっている。
- 水路の管理が悪く、草が繁茂している。
- ポンプ吐水槽や分土工の直下流では洗掘が著しい。これは施設容量が不足していることと管理の悪さに起因しているものと考えられる。
- 圃場内の道路が不足している。特に雨期にはほとんどの交通が遮断されてしまう。
- 多くのポンプは不耕作期にも圃場に取り残されている。ポンプの吸水口と吐出口を保護していないため、土砂吸入や水路洗掘の原因となっている。

セハム川堤防に沿って法尻から10mから20mの距離に浸透水の露出が見られる。これはセハム川からの浸透水であると考えられる。特にダラゴナ水門とティンガ水門間に著しい。OMVSはこの現象を至急調査すべきである。

### 3.9.6 水理状況

調査対象地域内とその周辺には付図 3.2.2 に示すNo.9からNo.26までの18か所に水位標が設置されている。1995年5月25日から1996年6月15日までの水位観測記録を付図 3.9.3 と付図 3.9.4 に示す。これらの水位記録から調査対象地域内の水理状況と現況の灌漑排水システムのメカニズムは以下のよう

- (1) アトクトとイブレマの水位の動きはそれぞれ独立している。アトクト取水の影響範囲は大きく、グンガラ盆状地の東端にある No.14 ダラ (Dara) にまで及んでいる。
- (2) イブレマ取水は No.13 に影響を与え、No.14 にも少し影響している。1996年の乾期に No.13 は高水位を記録している。これは、この乾期にイブレマ地区では乾期作が作られていた事を示すものである。
- (3) No.10 (ラガナ) の水位の動きは No.14 (ダラ) の動きと連動している。No.10 の水位は通常 No.14 のより低いので、No.10 は No.14 の下流にあると考えられる。
- (4) No.9 と No.10 を比較すると、この2つは関連性があり、No.9 の水位が No.10 より低いので、No.9 は No.10 の下流にあることが分かる。
- (5) 現地調査で No.10 (ラガナ) の東に水路底が少し高くなった所があることと、グル事業の北部アウリグ地区 700 ha はイブレマ水路によって灌漑されていることが判明した。この事実と付図 3.9.4 からイブレマ水路から分岐された灌漑用水はこの高所を越えて東に流れるが、アウリグの排水はこの高所を越えられず、西には流れないことを示している。従ってアウリグの排水はアウリグの低地に留まり、最終的には蒸発することになる。

### 3.9.7 灌漑の野外試験

現地調査で3種類の灌漑野外試験と観測を行った。結果は以下の通りである。

#### (1) 水田の消費水量

1996年8月末にライシメータをケルマセンとソグイーに設置し蒸発散、蒸発、浸透を計測して水田の用水量を確定した。この圃場試験の目的は水稻の作物係数(Kc)を実証するもので、ケルマセンのデータは灌漑の中断により継続観測が不能となったため使用できなかったが、ソグイーのデータは1996年の9月と10月の2か月間のものが得られた。このデータをもとに計算した結果によれば、水稻のKc値は圃場試験によるものとFAOの提案する数字を基に作成したものと本質的な違いはなかった。結果を付図 3.9.5 に示した。

#### (2) ペーシック インテークレート

土壌の浸透性を知るために調査対象地域の6か所（ベニジ、イラヒマ、ダラ、ケルマセン、クンカウ、アウリグ）でインテークレート試験を行った。最後の2か所は草地開発対象地である。ペーシック インテークレートは粘質土の場合で3.2 - 7.4 mm/hr、砂質土で334 mm/hrであった。結果を付図 3.9.5 に示した。

#### (3) 水路浸透損失

1997年2月、ダラの灌漑水路で水路浸透損失試験（貯溜法）を行った結果、土壌は砂質土で、浸透損失は0.087 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/dayであった。

### 3.9.8 調査対象地域北辺部の草地開発

現地調査中に実施した公聴会で、牧草開発の本テンシャルを高めるために、これらの盆状地に水利施設を設けるよう意見が出された（3.14 章参照）。調査対象地域の北辺沿いに砂丘に挟まれた盆状地が10か所以上ある。調査対象地域周辺9か所の砂丘盆状地を調査した結果は、以下の通りである。

番号	盆状地名	関係村	概略面積 (ha)	概略延長 (km)	取水源	水源までの距離 (km)
1	Tin Mara	ベニジ	500	10	ティロ水路	2.2
2	Eib Temgounit	ベニジ	300	6	ティロ水路	0.5
3	Tifaji	ケルマセン	150	2	ティロ水路	0
4	Bounayati	ケルマセン	100	5	ティロ水路	0.2
5	Kralekyab	ソグイー	800	20	クンカウ盆状地	0
6	Mitgueidem	ダラ	150	3	ティバグ水路	1.5
7	Alguena	ダラ 村	150	3	アウリグ水路	0.2
8	Alguena 4	アウリグ	100	2.5	アウリグ水路	0.2
9	Gowd Tembess	アウリグ	100	3.5	アウリグ水路	0.5

上記9カ所の盆状地は以下のように3分類される。

- (1) TifajiとBounayattの2カ所の盆状地は調査対象地域の一部であり、必要な施設を計画する。
- (2) Elb Temgounit, Kralekayab, Alguena, Alguena4の4カ所の盆状地は調査対象地域に近接している。盆状地からの洪水が直接調査対象地域に入るのを防ぐのと、伝統的牧草開発用に雨期の雨水を盆状地内に保持することを目的として、改修される道路下にゲート付きの暗渠を設置する。この暗渠と水源間に導水路を開削する必要がある。
- (3) Tin Mara, Mitgueidem, Gowd Tembessの3カ所の盆状地は水源から遠かったり、低い砂丘で隔てられている。調査対象地域の開発と関係がないと考えられるので、これら3カ所の盆状地は本計画の対象から除外する。

### 3.10 農村基盤施設

#### 3.10.1 農村道路

調査対象地域には、次の4つの道路が建設されている。

- イブレマ水門からアガケト水門までのセガリ川右岸堤沿いの道路（約22km）
- ケマベンからセガリ川右岸堤までの道路（約3km）
- ケマベンからボウエまでの道路（約6km）

上述の道路（右岸堤沿いの道路を除く）の幅員と盛土高さとは、それぞれ3.5 - 7.0mと0.2 - 1.5mとであり舗装されていない。右岸堤沿いの道路の幅員と盛土高さとは、それぞれ約7mと約2mとである。この内右岸堤頂の僅か5kmが貝殻混じりの土で舗装されており通常の交通に使用されている。これらの道路には、コンクリート製のパイプまたは函型暗渠、あるいはコンテナ車製の仮設道路暗渠が敷設されている。右岸堤頂の舗装道路を除いては、雨期の通行は困難である。更に、車輛の運行跡として認められるものであるが、ケマベンとアクリグとを連絡する轍道（調査対象地域内で約28km）がある。これにもパイプ暗渠が敷設されている。雨期の交通は困難である。

ロツから調査対象地域に入る方法は2つある。一つはセガリ川右岸堤沿いの道路を通る方法であり、もう一つはマクショトに通じる国道1号から入る方法である。マクショトに向かう国道からは、ロツから10km地点と50km地点の間に幾つかのわだち道が南に分岐している。それらのわだち道は、全てダマツラム、ビドゥグイム、ダウあるいはボテドゥなど調査対象地域の北縁にある幾つかの村落に連絡している。

### 3.10.2 農村給水

調査対象地域内では、ほとんどの住民が井戸水や川の水を直接飲用したり生活に使っているが、ケルマッセンとアウリグに水道施設がある。ケルマッセンの給水施設は、浄化施設、調整槽および配水施設から成る近代的なもので、ティエロ盆状地から揚水し貯水しながら水を浄化する施設となっている。配水施設は、ケルマッセン村内の各蛇口につながるパイプライン網となっており、現在155の蛇口が使われている。

ポンプで汲上げ、調整槽までの送水は、3基の風車の風力エネルギーが使われている。1基はティエロ盆状地からの揚水用で、残りの2基は調整槽への送水用ポンプを駆動させるための発電用である。施設の浄化処理能力は、20m<sup>3</sup>/日である。施設の維持管理担当者によれば、当施設は、ケルマッセンとフランスのヴェル・サン・ドニの姉妹都市の関係で推進された一事業として1993年に建設されたものである。現在の水道料金は、150UM/m<sup>3</sup>である。ケルマッセンの水道施設のシステムを付図 3.10.1 に示す。

アウリグ村の上水道施設は1994年にフランスのNGO団体により建設された。本施設は井戸1基、風車1基、調整槽2基、蛇口1個、および家畜水飲み場1基から成る。当施設は、風車の運動エネルギーをポンプに伝達することによって、7mの揚程を井戸から調整槽まで揚水している。ポンプの揚水能力は、約6m<sup>3</sup>/日と推定される。塩素処理の目的で、ジヤール水と呼ばれる漂白剤が、汲上げられた水に対し時々調整槽の中で添加されている。

当水道施設は、アウリグ村は、施設建設に当たり130,000 UMを負担し、今なお、施設の利用組合が年間36,000 UMの施設維持費を負担している。しかしながら、実際に施設を利用しているのは、家畜の水飲み場としての利用を除けばほんの2-3家族である。ほとんどの村民は、村の南側に位置する盆状地の水を運搬してきて、生活に使用しているのが現状である。

農村給水を管理するのは水利・エネルギー省の水利局である。水利局は、水利・エネルギー省のもと、水資源の調査、発掘および管理に携わっている。同局はまた、地方村落部の飲料水の生産、運搬および配水にかかわる調査から施設建設の施工監理までを担当している。水利・エネルギー省により定められた全国水道政策に従い、次のような開発の活動目標が、1990年代の10年間に達成されるべく設定されている。

## 3.11 事業運営体制

### 3.11.1 事業運営の現況

事業の実施体制は事業建設と建設後の運営の2つのカテゴリーに分けられる。調査対象地域周辺の事業実施体制の現状を以下の通りである。



## (1) 事業建設

セリム川流域で実施される灌漑事業の建設はSONADERの責任と監理で行われている。工事の監理はSONADER本部の計画・建設局が担当し、職員を現地に派遣して工事を監理している。関係するSONADERの地方支所は調整以外、工事監理に直接関与していない。

## (2) 事業の運営維持

セリム川流域の灌漑農業開発事業の運営は原則として、事業建設後、SONADERによる事業運営の指導と訓練を一定期間行った後、事業施設は受益農民に引き渡され、維持・管理されることになっている。SONADERでは、工事完了後の事業運営方式には事業の規模により2つの方式を採用している。

### 中小規模事業

小規模（20 - 50ha）又は中規模（50 - 200ha）事業の場合、事業の運営管理業務は圃場整備、水利施設等の工事の完成後、直ちに農民側に移管される。土地配分を受けた企業農家、一般農民及び協同組合は整備された農地と水利施設の運営管理を行う。これらの中小規模事業においては、水利施設の取り扱いが簡易なので農家の運営、維持管理に大きな支障が生じていない。SONADERの主な活動は農民の協同組合設立に対する指導・支援と農業普及の指導である。

### 大規模事業

既存のボグヘ（Boghe）、カディ（Kaedi）、フォームグレイタ（Foum Gleita）のような大規模事業（200ha以上）の場合、工事完了後の事業運営は下記のように行なわれている。

施設の運営管理は、原則として小施設（三次水路以下）を農民が、大施設（二次水路以上）をSONADERが管理する。SONADERのプロジェクトマネージャーは工事完成後においても、事業で整備された圃場内の営農計画に対して責任を持っており、受益者となる農民の組織化（受益者組合組織）と農業普及計画を実施する。この費用はSONADERの年間予算で運用されている。

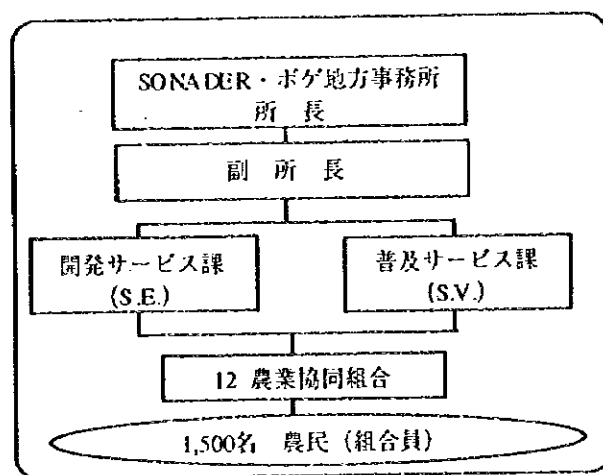
受益者となる農民は受益者協会（協同組合とその連盟）を結成し、原則として政府の委託に基づいて、工事完了後の事業の運営管理を担当する。一方、SONADERは、運営業務を支援するためこの協会の運営管理業務の顧問役を勤め、組合とその協会の運営管理が軌道にのるまでこの協同組合の支援業務を行っている。SONADERは、維持管理業務の支援方法に関して受益者協会と契約を結び、一定期間内に運営管理システムを遂行できるように指導する。大規模圃場の運営管理体制について幾つかの事例を下記に示す通りである。

### ボグ（Boghe）地区の運営管理体制

ボグ地区の約1,200haは1980年代初期から西ドイツの援助により灌漑農業圃場として整備された。本事業はSONADERが初めて関与した大規模圃場の運営管理システムである。この運営管理体制は、

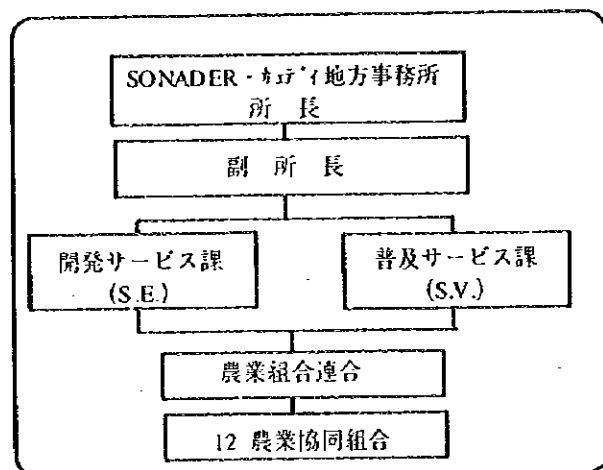
SONADERが大施設（ポンプ場、取水、放水ゲート、幹線水路）の維持管理を行い、末端施設の維持管理は農民により行っている。

約1,200haの農地の配分を受けた約1,500戸の農家は、水利系統に基づいて12の農業協同組合に組織されている。各農家は組合を通してSONADERに維持管理費として16,700 UM/haを支払ってきたが、最近では、SONADERと農家との協議により、大施設を含む全体の水利施設の維持管理を共同で行うようになった。従って、水利費と維持管理費は年度によって変動している。ボゲ地区の運営管理に関するSONADERの職員数は、約10名である。その組織は下記の通りである。



#### カディ (Kaedi) 地区の運営管理体制

1980年代後半から、ボゲ地区に次いで、カディ地区の約700haがSONADERによって整備された。本地区の管理体制は原則としてボゲ地区と同様に、大施設の管理はSONADERが行い、他の施設は農民によって行われている。運営管理体制は下図の通りである。



当初、本地区の農家は、ボゲ地区と同じくSONADERの水利施設の維持管理費として一定額

(16,700UM/ha)を支払っていたが、最近では両者が共同運営体制を作り、維持管理費の分担額を調整している。このシステムはフングレイト (Foum Gleita) 地区にも適用されている。

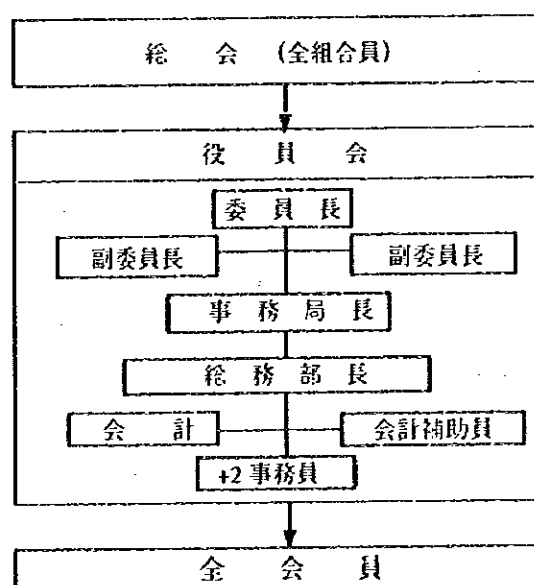
上述のように、これらの大規模農場は、SONADER地方事務所と地区農民組織によって運営されている。SONADERは、原則として事業完了後の運営管理を直接的には行わないが、政府の基本政策に基づいて、農民組織の育成を行うと同時に、事業運営管理を支援している。しかし、事業計画段階で、農民の意見の聴き取りが十分に行われなかったもので、事業完了後の運営体制に適応性が欠けることがあった。また、農民に対して運営管理の訓練が十分に行なわれないことも多かった。

#### ケル灌漑農業事業の運営管理体制

以上の経験をふまえて、フランスの援助で実施されたケル地区においては、事業完了後に農民自身が運営管理できるように、“ケル地区受益者協会” (AUG; Association des Usagers du Gouere) を事業に先立って設立した。事業の運営管理に関する全ての責任は将来AUGに移管されることになっている。AUGは1995年10月に設立され、1996年の9月に協会関係法に基づいて政府に登録申請をしたが、現在まだ認可されていない。

AUGは SONADER地方事務所の管轄下に置かれ、事務所長 (ケル事業のプロジェクト ディレクターを兼ねる) の総括の基に運営管理が行なわれている。AUG協会の法的立場は (i) 協会概要、(ii) 協会メンバー規定、(iii) 会費負担、(iv) 協会組織、(v) 年間予算の組み立て、及び (vi) その他の条項の6章から構成されるAUG定款に定められている。

現在、ケル事業の詳細設計と基本運営内容に関して、事業実施者と関係農民の間で計画の最終の調整を行なっている。AUGの組織は下記の通りである。



### 3.11.2 SONADERの役割

農村開発公社（SONADER）は農村開発環境省の傘下の公社として1975年に設立された。公社の業務内容は以下の通りである。

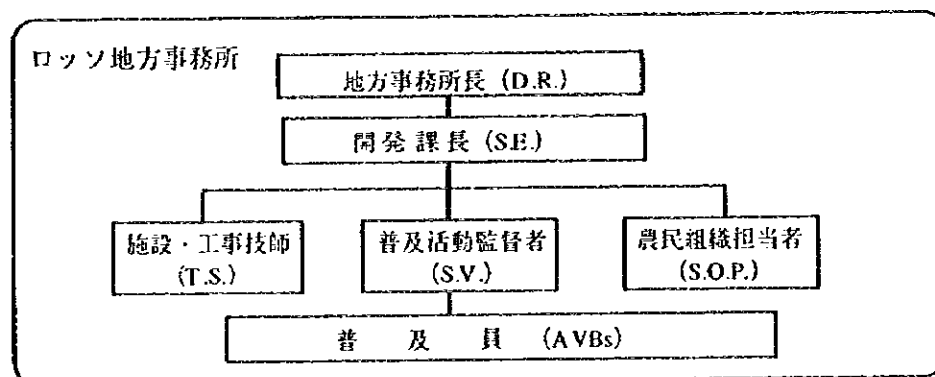
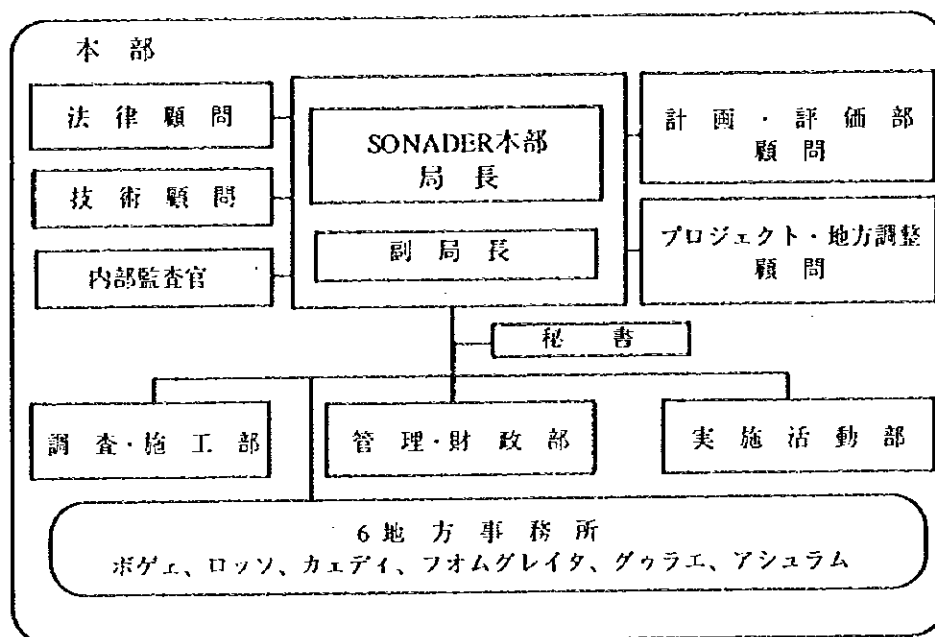
- 水利事業の調査、実施及び維持管理
- 政府から委託された業務の遂行
- 普及、訓練、組織化を実施するための圃場の運営

初期のSONADERは農業信用、農業資機材の供給、GMPの維持、村単位の圃場整備、営農、農業の機械化、普及訓練、事業管理など多方面の業務を担当した。しかし、1988年の国家再調整計画の実施により、SONADERの業務は圃場整備、灌漑排水事業の調査と実施、農業協同組合の組織化に限定されている。本部はマクショルにあり、6つの地方事務所は、ロツ、ボーク、カデ、マム、レタ、グー、及びタカンにある。ロツ地方事務所は本計画を含むマム地域を担当している。このマム地域には5地区（ケルマセン、ロツ、クン、タカン、レセバ）があり、ヒナ川流域では最も大きい。現在SONADERは土木・農学関係の技師と技工100名を含め約320人のスタッフを抱えている。その人員構成の要約は以下の通りである。

職 種	本 部	ロツ事務所	他地方事務所	計
総 裁	1	-	-	1
副総裁	-	-	-	1
顧問	5	-	-	5
部 長	3	-	-	3
事務所長	-	1	5	6
課 長	10	1	5	16
技 師	10	3	14	27
技 工	5	2	25	32
AVB	0	12	35	47
一般職員	57	14	114	185
合 計	92	33	198	323

SONADERの組織は法令No.92-069に基づいて上層の委員会（9名、政府の任命7名、農民代表1名、SONADER職員代表1名）と下層の執行部から構成される。SONADER本部及びロツ地方事務所の組織は次頁に示す通りである。

現ロツ事務所の職員数は33名である。所長（D.R.）の下には、開発課長（S.E.）が副所長の役割を務め、その下に農民組織担当者（S.O.P.）、普及活動監督者（S.V.）、施設、工事技師（T.S.）のそれぞれの任務は各村に農民組織の活動推進や運営指導、普及活動の推進や成果管理、工事施工監督や施設維持管理の実施である。また普及監督者の下に置かれる普及員（AVB）は各村を回り、普及活動および農民組織活動推進を同時に行っている。



ロッソ事務所の年間基本予算は主に事務所維持費（人件費と事務運営費）と事業関係費用（ドナ分と自国分）との二本建てから構成され、事務所維持費の分のみは約100万円である。1993 - 1996年のSONADER予算額は下表に示されるようにドナ分と国内調達分に分けられる。最近ではドナ分が減少している。

予算内訳	(単位: 1,000 UM)			
	1993	1994	1995	1996
ドナからの事業費	285,850	207,350	67,350	31,050
国内調達分	167,900	199,060	263,085	316,913
合 計	453,750	406,410	330,435	347,963

### 3.11.3 現況の事業運営体制の問題点

セガム川流域の灌漑農業開発事業における運営体制上の問題は下記のように要約される。

- (1) 工事完了後の事業運営管理業務は直に受益者の農民に移管され、農民自身が管理するのが原則となっている。中小規模の事業では、受益者の数は多くても数十人で1-2村に限られているので、家族的な運営管理を行うことができる。しかし、大規模事業では複雑な事業

運営管理と多数の受益者が存在するため、農民の事業への適応性の欠如が見られる。

- (2) 大規模事業の場合、SONADERは基幹水利施設のみの運営管理を行うとともに、農民が設立した受益者協会の事業運営管理の顧問役をつとめる。実際の事業においては、多数の村と受益者が関与しているので受益者協会の組織化と運営管理体制ができるまでには長い期間と多くの調整が必要である。
- (3) これまでの大規模灌漑農業開発事業では開発計画策定の段階で社会経済的背景と技術の現地適応を十分に配慮せずに実施に移ったため、農民による事業運営管理が順調に行なわれないことが多い。
- (4) 農民の経済力には限界があり、多数の事業で維持管理費の徴収が不十分のため、事業全体の運営管理に支障をきたしたケースが多くある。
- (5) 現在のSONADERには一般農民の事業運営管理能力を高める訓練計画がなく、幾つかの大規模事業の実施を通して体制を整備している段階である。

### 3.12 環境

#### 3.12.1 概要

##### (1) 環境法規整備の経過

1970年代と1980年代の大旱魃は、他のサハラ諸国と同様、モリタニアにおいても国の開発計画に環境への関心を引き寄せることになった。1980年代の砂漠化防止全国セミナーの後、国家計画には砂漠化防止計画の概要が盛り込まれた。1984年にはCLISS（サハラ諸国旱魃防止委員会）が砂漠化防止の地域戦略の策定会議をマサウラで開催し、それを受けてモリタニア政府は国内砂漠化防止委員会（CNLCD、事務局は自然保護局）を設け、砂漠化防止マスタープラン（PNLCD）の策定を命じた。本計画には国連スーダン・サハラ事務所（UNSO）とCLISSが援助を行っている。この砂漠化防止マスタープランは1987年7月に完成して、閣議決定となった。1990年モリタニア政府はマスタープラン策定時におけるパイロット・プロジェクトの経験と教訓に基づき、より具体的な計画策定をUNSOに申し入れた。同事務所の支援のもとに「砂漠化防止総合計画」（PMLCD）が策定され、1991年に承認された。PMLCDはモリタニアにおける環境政策の基本文書であり、国及び州レベルでの砂漠化防止対策の枠組みを形成している。

##### (2) 国レベル・州レベルの組織制度

国内の環境についてはMDREが主要な役割を担っている。同省で環境問題を担当しているのは環境・農村整備局（DEAR）である。DEARは、1991年に承認を受けた砂漠化防止総合計画（PMLCD）の調整及び実施を担当するほか、環境関連政策のプランニングを行っている。また、環境イニシアティブに関連した土地の分類と割り当てにも携わっている。水、森林、狩猟もDEARの管轄下にある。州（Wilaya）においては、MDREの農村整備・環境課（SEAR）が環境問題を担当している。SEARはMDREの州支部の機関である。県内では、MDREの視察官が環境・整備事務局

を通じて環境関連の仕事を担当している。具体的には、植林、環境保護、森林警備といった活動の監督を行っている。小さな町や村レベルでは、普及員が環境問題を担当している。

その他多くの省や部局がなんらかの形で環境関連の活動を行っている。法令によりモリタニア国家環境・開発評議会が設立された。上記の省や部局をひとつにまとめた同評議会はMDREの支援を受け、環境関連政策にかかわる大規模な国家方針の構想づくりを行っている。評議会は、天然資源の保存・利用・開発を確実にするための方策も提案している。その方策は、最高レベルの科学的見解に基づくものであり、国家開発政策に環境的側面を取り込んだものである。同評議会の事務はDEARが担当している。

現在、環境に関する法律が準備されつつある。また、1996年末には環境保護年鑑が完成する予定である。ただし、現時点ではモリタニア国に環境影響評価のガイドラインは存在していない。一方、特筆すべきはNGOの担っている役割である。国内のもの、国際的なもの、様々な団体があり、環境関連計画において際立った活動を行っている。

### (3) 法制度及び国際協力

#### イ. 法制度

環境、天然資源の保存と管理についての規則には多くの法律や政令がある。主なものを挙げると、1983年の土地改革法、1935年の森林法、1975年の狩猟法、1986年の水法、鉱山法、漁業法、商船法である。但し、今日の情勢にあわせた改正または改定が必要なものもあり、森林法の改正はすでに終了しており、環境法は現在準備段階にある。

環境保全を目的とする国際条約に関して、モリタニアはいくつかの協定に調印している。世界文化遺産保護、湿地帯・生物の多様性・気候の変化に関するラムサール条約、海洋権に関わる国連条約、自然と天然資源の保存に関するアフリカ条約、中部・西部アフリカ地域における海と沿岸の環境保護と開発条約、危険廃棄物とその排除に関するバーゼル条約、砂漠化に関する国際条約、ウィーン・ハノン層保護条約、オゾン層破壊物質に関するモントリオール決議、野生の移動性動物種保護に関するボン条約（進行中）、CITESへの加盟（検討中）、対海洋汚染国際条約（批准手続き中）。また、モリタニア政府は国際自然保護連盟（IUCN）との協力協定を結んでいる。これによりIUCNは、自然・天然資源保存問題に関する技術援助を提供している。

#### ロ. 国際協力

モリタニアの環境問題に関しては国際協力によって数多くの調査が行われてきた。砂漠化防止及びセネガル河流域開発が顕著な例である。環境問題に関してモリタニア政府を援助してきた主な国際機関及び国は、国連スウェーデン・ナール事務所（UNSO）、国連開発計画（UNDP）、ドイツ政府、フランス政府、世界銀行、国際自然保護連盟（IUCN）である。中でもUNSOは1980年代初頭から1991年の承認まで砂漠化防止総合計画（PMLCD）の策定を継続して支援し、また砂丘固定化事業にも支援を与えた。ドイツ政府はモリタニア東部における村落レベルの天然資源管理計画を援助し、フランス政府はセネガル河流域の総合開発計画に援助を提供した。世界銀行は他の資金供与機関との厳密

な協力のもとに、モリタニア政府が漁業部門の収益性維持と乱獲防止に関する政策と目標を定めるのを支援した。IUCNはラムサール条約登録地域であるバンク・ダールガン及びディウリンの2国立公園における環境保全と種の多様性維持に関する技術協力を行った。このことに関連して、IUCNはヌワキョットに事務所を開設し、DEARその他自然保護にかかわる関係部局と密接に協力している。

#### (4) 調査地域及び周辺における環境問題

##### イ. 絶滅の危険がある野生動植物

モリタニアはワシントン条約（CITES）に加盟手続き中であるが、森林法には絶滅の危険がある野生動物・鳥類として捕獲禁止種（カテゴリー I）20種と捕獲規制種（カテゴリー II）12種が記載されている。カテゴリー IIの動物種の狩猟はMDREの許可を要し、例えばイボイシの狩猟は10月 - 3月の期間に制限されている。カテゴリー Iの動物種の狩猟は全面禁止である。また、14の樹種が保護の対象として記載され、掘取り、伐採は全面禁止になっている。

上記の動植物はいずれも調査地域に見られないが、ディウリン国立公園、ショツブル、ラマール等調査地域に隣接する保護林、鳥獣保護区には多く生息している。IUCNのレッドブックに記載された野生動植物種も調査地域に存在しないが、ディウリン国立公園とショツブルには見られる。

##### ロ. 国立公園、保全林、保護林、鳥獣保護区

トラザ州では西トラザに国立公園1、保護林6及びラマール鳥獣保護区がある。しかしいずれも調査地域内には含まれていない。

調査対象地域にすぐ隣接するディウリン国立公園は、1991年に政令91-005によって下部デルタの旧氾濫原（15,600ha）に設定された。本国立公園は1994年8月にラムサール条約の生態湿地帯に登録された。ディウリン国立公園の範囲は付図 3.12.1 に示す。ショツブルはディウリン国立公園に隣接する軍用地で、海軍が監視台を置いている。ここには多数の海鳥が営巣しており、重要な野生動植物も多い。そのため海軍は、ショツブルをみずからの管轄権のもとで自然保護区に指定する道を探り、これを可能とする政令はすでに起草段階を終え、手続き中である。この政令が施行されれば、IUCNは本地域のラムサール条約登録を推進したいとしている。

下部デルタの国立公園とその周辺は7つの水系に分けられる。これらの水系は多数の小さな湖沼を含み、それぞれは恒常的及び季節的水流で結ばれている。（付図 3.12.1）本地域の生態系をマナリ及びディアマ・ダム、セガール川堤防の建設以前の状態に保つため、ゲートを備えた多数の樋門が設けられている。ゲートの開閉により、両期における従来の自然氾濫状態が国立公園に再現され、その影響はさらに北部のショツブルやアトケート・エ・サリにまで及ぶ。乾期の満潮時にはショツブルの海水が南トラノス及びバ・バ・運河を通じて国立公園に達することで従来の自然条件を維持している。

##### ハ. 遺跡、史跡

調査対象地域には世界文化遺産に記載された遺跡、史跡は存在しないが、ショツブルを含むアッ



ウト・ヌ・サハ地域及びティエウ国立公園の海岸線にはいくつかの居住跡があって、新石器時代、先史時代、中世及び近世におよぶ多数の遺跡が残っている。こうした遺跡の正確な位置と範囲を決定するにはなお広範な考古学調査が必要である。また、ショアブルには貝塚が存在するといわれる。

### 3.12.2 初期環境調査

#### (1) 概要

モリタニア国において、環境影響評価のガイドラインはまだ存在していない。そのため、IEBは国際協力事業団（JICA）基準に従って準備し、DEARには参考として提出した。本開発計画に関連のあるIEEの主要事項は次の通りである。ただし、列記した環境以外には本開発計画の策定以前に建設された水利施設が原因ですでに存在していることを指摘しておく必要がある。とはいえ、本開発計画の事業実施後も継続すると思われるので、好ましくない影響を緩和、是正する対策をとることが望ましい。本章の末尾には、本開発計画にとって重要な諸事項を総括表として示した。

#### (2) 自然環境

##### イ. 植生変化

過去数年間に記録された長期間に渡る旱魃、新たな水利開発、人口、動物圧力により草木の生育面積は著しく減少した。調査対象地域の植生変化の特徴として以下の点が挙げられる。

- 草本植物の存在。草本植物は適当な雨によって再生する力を持つものと思われる。
- 灌漑後排水を行わず、塩分が集積してしまい植生がほとんど無いか全くない圃場では排水されないまま最後には放棄されている。
- 灌漑用水路、整備済み水路、低地、池ではあらたな水生植物生態系の出現が見られる。  
(背の高い水草が密生し、蚊の大発生源になっている)

本開発計画では大規模な灌漑開発を計画しているので、土地整備による植生の減少はなお継続すると思われる。しかし、プロジェクトによる排水改良や除草、植林、砂丘移動の制御と固定化、森林保護などの環境対策をとれば、本地域における問題の大部分は解決されるであろう。

##### ロ. 土壌塩類化と土質低下

デルタにおける土壌塩類化は、2つの過程の複合した作用で起こる。一つは表流水による塩類集積で、比較的少量の塩分を含む水が付近の低地で蒸発濃縮することによる。もう一つは毛管現象による地下水上昇に伴う塩類集積である。本地域内では、ほとんどの圃場が予備調査なしで簡略に開発され、排水なしの灌漑により塩類集積が進行している。また、比較的川から離れた圃場では、そこまで水を運ぶための水路や池が浚渫されてないため、低い地域で広範囲にわたり冠水し、土地が放棄されている。土壌の塩分濃度が高くなりすぎることで、または排水が不可能であることがその原因となっている。

##### ハ. 砂漠化、背後地の荒廃、森林伐採

本地域内において砂漠化は深刻な問題である。高地や牧草地に、多数の砂丘が見られる。樹木が植生しているところには、多種のアカシアや草本性の植物が生育している。過剰放牧や薪炭用樹木の伐採と相次ぐ旱魃により、植生はまばらになった。それが、風食によりさらに荒廃地の面積を拡大させている。

## ニ、 表流水・地下水の流況変化

表流水の流況変化については、ダムと堤防の築造により、ディマの水位が年間を通してEL.1.5 mに保たれ、圃場も盆状地もより長期間冠水されるようになった。

## ホ、 西部大低地に排水を放出する場合の影響

この問題は本開発計画と密接な関連があり、排水処理をどうするかにかかっている。現在、排水処理で検討されているのは次の3案である。

- i) ディマ水路を通じてショツブルに排出する。
- ii) ポンプでセカム川に排出する。
- iii) 排水を蒸発させる。

第3案は、SONADERが1991年に策定したディマ低地の開発計画に採用したものである。モリタ当局は運営維持が容易なため本案を望ましいとしているが、ショツブル（自然保護区指定が進行中）及びディマ国立公園（ラムサール条約登録）周辺の環境に影響を与えるであろう。排水による環境変化は湖沼の水位変動の増大と農業および化学肥料による汚染である。現在、農業はあまり使われていないが、将来は使用量の増加が見込まれる。ディマ国立公園とショツブルの自然環境はセカム川全体の開発見通しとの関連で、モリタ政府が精密環境影響調査（EIA）を行い、潜在的危険性の発現を防ぐ対策を示す必要がある。

## (3) 社会環境

### イ、 水利権、漁業権の調整

川で行われている漁業は伝統的なもので、それを制限する規制はない。多くの場合、川沿いの住民が灌漑農業と漁業を同時に営んでいる。こうした住民は、圃場での耕作のために、OMVSに対し水使用料を支払う義務がある。水使用料の一部は国の補助金で支払われる。牧畜については、放牧、家畜の水飲み場に関する権利を規制する何らの規則も存在しない。動物は、雨期には草のある高地に、乾期には低地に移動している。計画の実施には、牧畜、漁業、農業を考慮にいたった調整が必要である。

### ロ、 入植と無計画な移住

灌漑圃場周辺でワント生活をしている多くの遊牧民が、開発により定住農民として計画地区に移住してくる可能性がある。また水門の管理ミスにより計画地域内の低地に湛水が生じる危険があり、この湛水が住民の退去につながる可能性がある。

## ハ、 水による病気の伝播

トラサ州公衆衛生事業局（DRAST）と、ロツ州立病院が1995年に行った流行病アンケート調査結果は、州内で水に起因する病気が何度も流行したことを示している。ロツ、ルキス、ケルマツンにおいて、マリアが病気の第一位となっている。第2位は、下痢を伴う病気である。トラサ州における病気の上位10種類のうち、寄生虫症、特に腸内のピルウィ住血吸虫症が93年に病気全体の11%、94年に7%、95年に9%を記録している。こうした寄生虫症は、ダムの貯水と稲作により、今後数年間で広がりを見せることになろう。マリアについても、その拡大傾向から見て依然憂慮される。また、コレは地域内で毎年猛威をふるっており、飲料水、便所などについて適切な衛生処置が施されない場合には、そのまま風土病にもなり得る。

## ニ、 住民間の紛争

モリニア当局は、放牧のための土地を整備すれば、耕作者と牧畜家間の紛争は生じないとしている。ゲレ地区では、複数の家畜通行路が準備されている。昼間は耕作者が圃場の監視を義務付けられ、夜間は、牧畜家が家畜の管理を義務付けられている。過失に対しては、法律により罰則が定められている。しかしアンケート調査では、本地域内のあちこちで、大きな損害は伴わないが、小規模なトラブルの発生が見られた。紛争の危険を軽減させるためには、耕作者、牧畜家それぞれの協同組合において、各自の役割について関心を持たせるための広報活動や普及活動を行う必要がある。

## (4) IEEの結論

上記で述べた初期環境調査の結論を「環境インパクト一覧」として下表にとりまとめた。

### 1. 自然環境

	環境インパクトの種類	評価	インパクトの方向		評価の根拠
			プラス	マイナス	
1.	塩類化及び土壌劣化	A	○		現在、塩類集積や排水不全による停滞水に起因する肥沃度喪失の結果、多数の圃場が放棄されている。開発計画の実施で排水能力が改善されるので、多くの地区では状況は是正されるが、なお問題は継続するであろう。
2.	背後地の砂漠化、荒地化と森林伐採	B	○		砂漠化は地域の重大問題であって、過放牧、人口圧力、干ばつが複合して起こる。多数の砂丘が認められる。事業によって大面積が開墾され、水田になる結果、植生の減少を招くであろう。本事業で砂漠化及び砂丘移動の防止策と改善対策を行う必要がある。
3.	排水による湖沼化と湿地に対するインパクト	B		○	開発計画の排水排出候補地の近くにデイク国立公園、ショトブルが存在する。この場所に排水を流すことになれば、これら湿地の自然環境に甚大な影響が及ぶであろう。

## II. 社会環境

	環境以外の種類	評価	環境以外の方向		評価の根拠
			プラス	マイナス	
1.	計画居住区の設定と無計画な移住	B		○	農業開発に伴い、遊牧民、家畜飼養者、企業農家等から成る新規居住者が増加することになろう。その結果、外来者による土地の専有、農地及び放牧地の土地生産資源の過剰消費を引き起こす可能性がある。また、ナイル川水位上昇で堤外地からの住民の移住が起こる可能性がある。
2.	水に起因する病気の発生	A		○	稲作の発展に伴う圃場の長期湛水とともに、水に起因する病気発生恐れがある。
3.	共同体及び住民間の紛争	B	○		農耕民と牧畜民の間に紛争の起こる危険は常に存在するので、本事業で防止・緩和策を講じる必要がある。

A: 開発計画による明白な環境以外の間違いなく生ずる。

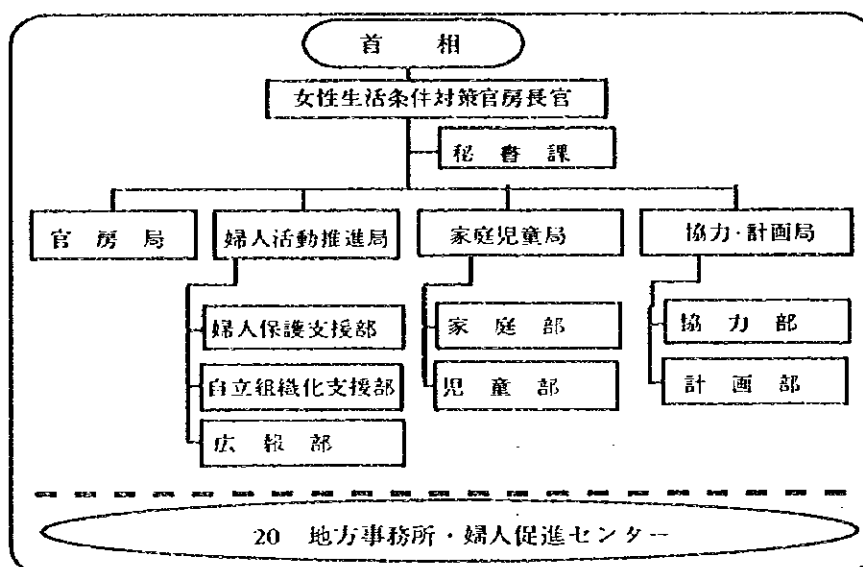
B: 開発計画による明白な環境以外がおそらく生ずる。

### 3.13 WID（女性と開発）

#### 3.13.1 一般状況と国家政策

モリタニア国では女性は、全人口の半数以上（50.3%）を占め、国の社会経済開発において重要な役割を担っている。一方、伝統社会の慣習のせいで女性の社会的地位は低い。女性の文盲率は高く、就業率は低い。また離婚率も高い。特に農村においては多くの女性は家事以外に野菜生産等の副業を行わねばならず、女性をとり巻く社会環境はより厳しいものとなっている。

1992年、女性生活条件対策官房が内閣の中に設立され、問題解決に取り組みだした。その組織図は下記の通りである。



女性生活条件対策官房は1992年から1995年までの間に多数の活動基礎資料を作成、女性問題に関するセミナーを開催して、真剣にこの問題に取り組んできた。これらの検討、議論から生じた女性の生活改善を目的とした優先的活動計画は下記の通りである。

- (1) 女性労働の収益性改善
- (2) 女性の開発への参加と組織化の推進
- (3) 家庭対策
- (4) 女性の地位向上のためのIEC (Information Education Communication) 戦略の研究

1992年からの実行計画には(1) 女性と保健衛生、(2) 女性と教育訓練、(3) 女性と社会共同生活、(4) 女性と就職、(5) 女性の家庭生活と権利、(6) 女性と生活環境の6課題が盛り込まれた。現在、これらの計画は第一步を踏み出したに過ぎない。

### 3.13.2 WIDの現状

ケルマテン地区でも女性の状況は国内の他の農村と同様である。手工芸や庭先での野菜栽培等を推進するための女性グループが組織されている。ケルマテンの他、ガラヤブーネの村々でも女性達の活動が盛んで、10-50人のグループを作り、家事の時間外にテントの中や広場へ集まって仕事をしている。多くのグループは野菜作りと手工芸の両方を行うが、どちらか一方に専念しているグループもある。手工芸の中で最も盛んなのはゴザ作りで、ケルマテンやロッツで売られる。又、ケルマテンには50名の女性からなる縫製組合(Centre des Femmes de Keur Macene)があり、5台のミシンで衣服を作っている。しかし、これら手工芸活動の制約は資金不足により適当な作業場が得られないこと、道具や資機材の購入ができないことである。

野菜栽培活動においては、ケルマテンやロッツ市場でよく売れる人参、玉葱、キャベツ、カブ、ナスなどを主として栽培している。栽培回数は年間1回ないし2回である。野菜栽培上最大の問題は資金不足と物価の高騰で、種子、肥料、灌漑ポンプ、農具、その他の資機材が得難いことである。一般的に、こうした女性グループは大変活発で協調的である。その女性グループの経済活動のなかで、圃場整備、灌漑作業、資機材の運搬は男性が協力している。現在ほとんどの女性グループは協同組合として登録されている。

女性と開発問題について農家聴取り調査を行った。この調査では開発事業を通じて女性の環境を改善することを念頭において、女性に対する社会制度の有無、社会制度に対する不満の有無、家庭における男性優位に対する意識の有無、社会活動への参加意志の確認、事業への期待とその理由に重点を置いた。調査結果の概要は以下の通りである。

#### (1) 女性の地位

現状の社会制度に関して、調査女性の20%のみが現況の女性の社会的立場に対して不満が

あると答えている。これは伝統社会制度の深い影響によると解釈される。

(2) 家庭における地位

家庭内の男性優位の環境の有無に関して約20%は、はっきり男性優位を認め、10%はある程度男性の優位意識があった。しかし、40%はこの男性優位を認めていない。

(3) 男女平等

男女の平等問題に関しては社会制度と社会活動と家族メンバーの項目別の認識は多少異なっている。社会制度において80%以上はその平等性を認めたが、家庭内の男女平等性については約70%しか認めていない。又、社会活動における平等性に関しては、約55%に低下している。

(4) 社会活動への参加

社会活動への参加の制約要因については、約42%が社会通念に原因があると答えている。社会規則が原因であると答えた女性は約32%しかなかった。

(5) 灌漑農業開発事業への期待

本開発事業に対して約80%の女性は期待を示した。その内、約80%が農業生産用資機材、手工芸、販売システムに対する支援を希望している。特に野菜栽培への期待が高く、約45%の女性が1人当たり100m<sup>2</sup>以上の野菜栽培の農地を確保したいと望んでいる。

### 3.14 受益者公聴会

#### 3.14.1 公聴会の目的とプログラム

水利及び農村基盤施設は建設後、その殆どは運営維持に当たる農民の組織に引き渡されることになっている。そのため、事業の運営維持体制及び農民組織の設立計画は、農民の意向、習慣、社会・経済的背景等を十分考慮した上で策定されねばならない。この要求を満たすために、開発計画の内容と将来の事業運営計画について、関係政府機関、農民、農村行政責任者、農民組織や女性組織の代表者との公聴会を開催した。公聴会はSONADERツツ支所により1997年2月18日と3月12日の2回にわたって開催した。

#### 3.14.2 公聴会の概要

第1回目の公聴会は調査対象地域の開発計画の概要を受益農民と関係地方政府機関に説明し、また開発計画に関連しての問題点や彼らの要望を聴取するのが目的である。公聴会は関連15村落、農協、女性グループ、企業農家の代表者、及び農村開発環境省の地方事務所の代表職員を招き、SONADERツツ支所で開催した。仏語とアヒア語による開発計画案の概要書を出席者全員に配り、

計画の概要を説明したうえで、質疑応答を行った。出席者全員は開発計画の実現に強い希望を表明し、計画を策定する際に考慮すべき問題点を提起した。出席者は第1回公聴会の結果を各村落やグループで検討・協議し、それら意見をまとめて第2回目の公聴会で討議することを伝え、第1回公聴会を終了した。

第2回公聴会も各村落の代表者と農協の代表者を招き、SONADERツツ支所で開催した。出席者の氏名リストは本報告書の附属書類として添付する。出席者は各グループで討議した結果を持って公聴会に参加し、開発計画に盛り込んで欲しい要望事項を提起してきた。第1回及び第2回の公聴会で各村落及び農協グループが表明した問題点並びに計画への要望事項を付表 3.14.1 に示す。主な要望事項は以下のように集約される。

- 灌漑用水の給水
- 牧草地の開発
- 牧畜農民と耕作農民間の旧来の問題を惹起させないような草地開発計画。
- 農村給水と農道の整備。
- 計画対象地区の北辺部の砂丘窪地に対する用水の確保
- 女性グループに対する具体的な支援計画。
- セカム川堤防建設で喪失された補償農地の整備。
- 集落用地の冠水防御。
- 外国からの技術援助

セカム川を挟んで計画対象地区の対岸のセカム国では2カ所において日本国政府の技術・資金援助による灌漑農業事業が実施されている。これらの事業の一つの様子は本計画対象地区の農民の肉眼で直接観察でき、彼らはその事業内容とその成果を熟知していることから、モリナフ側での同様な協力事業の実施に対する強い要望があった。

### 3.14.3 公聴会での確認事項

本開発計画案の実現とその後の事業の運営管理のために、受益者に対し以下の3項目に確認を求めた。

- 水利組合（AUD）の結成。
- 農協組織の強化の必要性、特に草地については将来農協組織を結成して共同で管理すること。
- 受益者による事業施設の運営管理とその費用の負担。

特に運営管理費についてはセカム国での事業実施例、例えば日本政府の技術・資金援助によるデビ灌漑農業事業における受益者による事業の自主運営と費用負担（1 ha, 1作当たり950 仏フラン相当、年2回作では1,900 仏フラン相当）を示して説明した。受益者からは上記の3項目について、積極的に対応するとの同意を得た。