

る。

#### (5) 道 路

ウアラム村を中心に、ニアメ、ティラベリ(Tillabery)、マンガイゼ郡南部極東北の村シナゴデール(Chinagodrar)、更にバニバングウからファルカ(Farka)を通り、ニアメに抜ける道路はアスファルト舗装はされていないが、一応、大型車両が通行できる。

生産物の集出荷を促進するためにも住民を啓蒙する上でも地方と中央をより密接に結びつける必要がある。すべての発展計画を成功させるためには地域住民の参加は必要不可欠である。

ウアラム郡の飛び地状態を解決するためには、現在あるラテライト未舗装道路を延長することが必要である。そして、将来的には上記の未舗装道路を改修して、完全な道路に変えていく必要がある。したがって、下記に列挙する未舗装道路の建設はウアラム郡が調和のとれた発展を遂げていく上で、中心的役割を果たすものである。これらの未舗装道路が完成すれば、ウアラム郡の経済的・社会的発展をさらに押し進める上で、大きな一歩を画することになる。

1. マンガイゼ ↔ ティンガラ
2. マンガイゼ ↔ ティロア ↔ ツゼゴロウ
3. ウアラム ↔ ファルカ
4. シミリ ↔ ディノバングウ ↔ ディンガジバンダ ↔ バニマテ

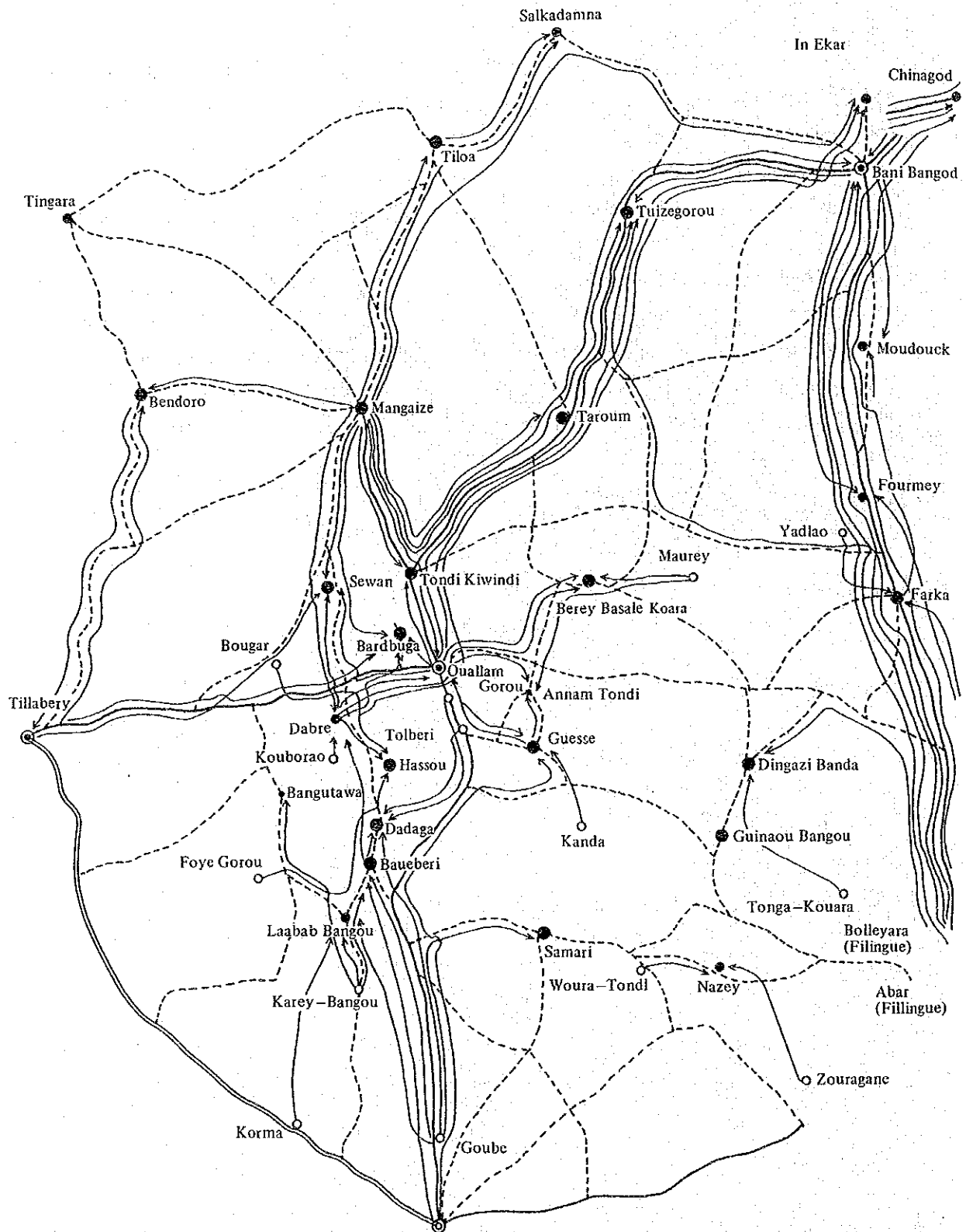


図 3 - 3 - 4 - 1 市場及び交通路

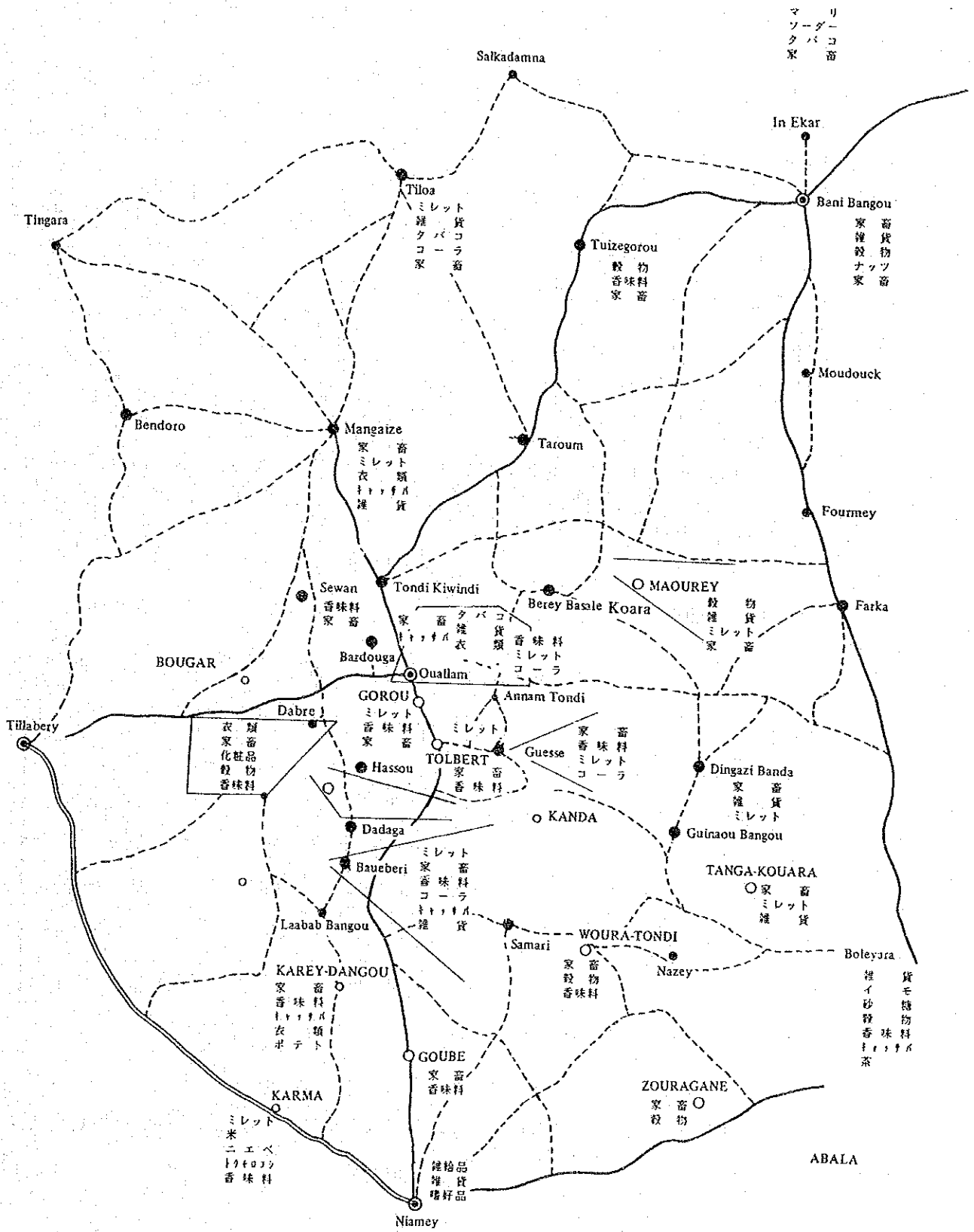


図 3 - 3 - 4 - 2 市場及び地域産物

### 3-4-4 エネルギー

同地区には電気はなく主要部落ではケロシンランプが灯として使用されている。またウアラム郡長区を含めていくつかの村にジェネレータが配置されており緊急用に供されている。通信等には太陽電池がセットされたものが配置されており通信タワーと同様大きな部落では目立つ近代的施設となっている。しかし大部分の村には電気に無縁と言ってよい。

エネルギー源としては薪が主流を占めているが近年砂漠化の影響で植相が変化し、薪炭の確保はかなり重要となってきている。このためプロジェクトとしてコンロの普及を図り、熱の効率的な利用を行い薪の節約を実施している。

村での売買価格	50CFA / 1束 (1束 ≒ 15~20kg)
トラック買い(仲買)価格	30CFA / 1束
ニアメでの価格	100CFA / 1束

ディーゼル発電計画はあるが、建設予算がつかない。建築後の維持費の問題がある。部分的にはティラベリ(Tillabery)かニアメ(Niamé)から配電したほうが安価となろう。将来的に太陽電池推進が必要である。

### 3-4-5 医療・衛生

#### ウアラム郡における主な病気

病名	人数	病名	人数
1. マラリア	13,049	6. 不明	4,923
2. 鼻炎	8,613	7. 下痢(脱水症状なし)	3,367
3. 皮膚病(伝染性)	5,652	8. 外傷	3,373
4. 結膜炎	5,488	9. せき	3,728
5. 胃痛	5,208	10. 皮膚炎	2,429

出典: MINISTRY OF HEALTH AND SOCIAL AFFAIRS HEALTH CARE REPORT

#### (1) 施設

同郡における診療所は8ヶ所あり、内4ヶ所は入院できる建物、ベッド等の施設が整っているが全体的に不十分である。

- a) ウアラム : 管区中央診療所(CM) 1、ベッド 12床  
産院(PM) 1、ベッド 8床

		栄養回復センター	1、ベッド8床（発電装置 1）
b) バニバングゥ	:	診療所	1、ベッド 12床、産院1、ベッド 12床
c) ツゼゴロウ	:	辺地診療所	ウアラムから 105km
d) ティロア	:	"（発電装置あり）	" 90km
e) マンガイゼ	:	"	" 45km
f) シミリ	:	"	" 22km
g) ディンガジバンダ	:	"（発電装置あり）	" 65km
h) ファルカ	:	"	" 100km

### 3-4-6 教育

教育はティラベリに依存していたが、1985年10月から同郡にも初等教育の視察官を設置し強化を図っている。1986年6月の学校教育報告書によると同郡の状況は次の通りである。

学 校 : 都内64校、168組、生徒数 6,364名（男子 3,473、女子 2,891名）、先生 170名、校舎、机、椅子、黒板は殆どの学校にある。中等教育校がウアラムに2校ある。幹線道路から外れた村に所々に学校はある。

教室数 : 160（堅材建築58、準堅材49、バンコ36、茅ぶき小屋17）

問題点としては次の点があげられる。

南 部 : 建築物の強化、問題は少ない。

北 部 : 就学率の低下、教員の確保

又、1978年に文盲教育視察官として障害教育担当官が創設された村民の大量流出などの面から必ずしも通学率からみてうまく運営されていない。現況ではグセ・プロジェクト、ニアメ生産プロジェクト、共同プロジェクト、カリタス(NGO)プロジェクトというプロジェクト内の一部として運営されているだけである。

### 3-5 社会サービス

#### 3-5-1 協同組合

ニジェールの協同組合は当初欧米型の個人の自由参加による組合を組織しようとしたが、この方法では全国規模の協同組合を組織開発するには至らなかった。1966年以降の組織作りにおいては西アフリカの社会慣習の中に伝統的に存在する家夫長、部落、部族の既存の集団組織を全国及び地方組合の組織化に応用していった。それが、(1)、相互扶助集団 (Groupement Mutualiste : GM = 伝統的な村落又は生産団体)、その内、村落相互扶助集団 (Groupe Mutualiste Villagelois GMV = 集落共同体の中の相互扶助団体) と生産者団体相互扶助団 (Groupement Mutualiste Production) がある。例えば灌漑施設の受益農家の家長等によって構成されている。その場合 GMPの構成員は集団協同責任を負う。

GMがいくつか集まって協同組合 (Cooperative) を組織している。

各GMは、事務局長、書記、会計と2名の顧問の役職者によって運営され、事務局長が各GMを代表して協同組合の運営に参加している。協同組合は、事務局長、書記、会計と4名の理事によって構成する事務局を有する。

各協同組合は、行政単位ごとに順に上部組織があり、カントン単位に地方協同組合連合 (ULC) が、郡単位に郡協同組合連合 (USRC)、県単位に地域協同組合連合 (URC) が設置されている。

#### 主な活動

- ① 農器具、種子、肥料、農薬等の農業生産必要生産物の配布
- ② 収穫物の販売
- ③ 食糧の保管と配布

その他、全国的に協同組合雑貨店が39ヶ所、(GM)238。また、この組織を通じパールミレットの商業化(218トン/1985年)、(UNICEFの融資)にも穀物店6店の開設、世界食糧計画PAMの融資による穀物銀行5ヶ所の開設などの事業が行われた。共同製粉所による協同組合が必ずしも思うように働いていない理由として次の事項があげられる。

- (1) 組合指導者の不足
- (2) 組合及び社会教育の不充分
- (3) 組合員の協同組合への認識不足
- (4) 組合活動資金の不足
- (5) 設備不足、特に輸送手段が不足している。

#### 3-5-2 農業金融

国の主産業である第一次産業の育成、強化を目的として1967年に設立された国立農業金融公庫 (CNCA) は協同組合の資金管理、融資手続の処理業務を司る農業信用事業の管理機関としての役割以外に農産物の集荷、購入、それらの事業運営資金の融資を食糧公社OPVN, SONARAと全国組合組織 (UNCC) に行なった。生産者団体への種子、肥料、農薬、農業用資材等の供給資金の

融資は農業用資器材センター(CA)や上述のUNCCを通じて行われてきた。

現在はCNCAの資金難により国家農業金融資金の予算は極めて乏しく、当国における殆どの農家は、かかる農業金融制度の現状から国際協力等による外部からの資金援助がなければ、融資資金を受ける事は困難な状況にある。

### 3-5-3 婦人問題

村落生活に於ける婦人の役割は伝統的制約を受けているので、現在、村落および地方レベルの開発共同体への婦人の参画は少ない。ニジェール婦人教会(AFN)の地方レベルの問題は村落開発委員会の構成要素の一つでもある。AFNの会員と指導性は教育のある婦人に大きく依存しており、AFNの活動の内、真に農民大衆の参画と村落レベルの率先/発議に方向づけられた活動は比較的僅かしかなく、しかしながら、農村社会に於ける婦人と子供の占める社会的人口構成比率から考えて、農村社会の近代化政策上、婦女子の参加を欠いた計画は推進段階で必ず行き詰まると考えられる。

生産活動に於ける婦人の労働力及び住民の保健に関する動向が、地域総合開発に不可欠なものであるとすれば、プロジェクト資料の“婦人”及び“保健”の結果としては、まず第一にその併合能力、そしてプロジェクト活動を支えるそれらの伝統的構造を考慮しなければならなかったであろう。

このことから、地域での生産活動への婦人労働力への総合化(果樹園、生産、加工の整備、乾季栽培の貯蔵)はプロジェクトの生産活動の内部問題として考えられるべきであったろう。同様に、保健問題に関しても、郡に於ける諸機関並びに定期的活動をベースにして、考慮されるべきであったろう(保健所の設備、能力、村落井戸、衛生インフラ、村民保健教育など)。

イスラム、及びザルマの社会システムの中で、婦人はまだまだ第二義的存在でありながら、男性の出稼ぎや農業の縮小化などによって、結局は徐々に婦人が地域の活動をしなければならぬ状況にもなっている。しかし、それにもかかわらず、村落共同体の決議事項に関しては婦人たちの参加条件は、依然として旧態然している。

- 村落共同体のレベルでの活動が出来ない。
- 識字能力が低い。
- 法的サポートが弱い。
- 婦人群の中でもとりわけ若年層と老年層が孤立している。

もし、プロジェクトの初期の段階で婦人労働力の植林及びインフラ工事への参加があればそれぞれの家庭への収益となっていくであろう。更には乾季の野菜栽培と工芸品開発、将来的な果実栽培及びその加工は、婦人たちに益々労働意欲をもたせ、ついには、プロジェクトの成功へとつながっていくはずである。婦人の意識もプロジェクトの推移と共に変化していくであろう。

そのように、教育その他の努力を加えて婦人達のレベル向上を行いひいては、伝統社会に近代的な知識を適応していくことになる。特に若い世代の変化へとつながり、プロジェクトが順調に進むはずである。



## 第4章 農村復興計画の策定ならびに樹立



## 第4章 農村復興計画の策定ならびに樹立

### 4-1 国家計画とその政策

#### 【農業部門】

国内総人口の約70%を占める農業人口は、年間平均 2.6%の増加率を示しているが、農業生産高は国内総生産の25%にしか達していない。この農業不振状況に対し、国は1987～1991年に向け国家経済社会開発5ヶ年計画にて農村開発部門に国内総投資額の48.4%を当て、総生産高平均成長率 2.9%を見込んでいる。しかし、一方、耕作面積は年間 2.6%が増加するとみられるので、その障害と相殺され農業生産の伸びは余り期待されていない。

農村開発部門別投資予算 1987～1991

(100万CFA)

プログラム項目	金額	比率	摘要
農業	149,000	25.7	
牧畜	40,600	7.0	
林業・漁業	23,200	4.0	
小規模設備	15,100	2.6	
村落及び牧野水利	52,400	9.1	
計	280,300	48.4	

長期計画の生産目標として、次の3項目に要約されている。

#### (1) 生産体系の均衡と保存

これまで農業生産高を増加するため、粗放的農法により耕作地を拡大してきたが、これが農地・牧野・林野等生産基盤の環境破壊プロセスにつながり、農業生産活性化の大きな阻害要因になっている。

依って、より合理的な農地開発によりこれを抑制し、生産基盤の潜在機能を回復して復興を図る。

#### (2) 食糧自給の追求

消費食糧の多様化とその伸びに対応させて、商品価値のある余剰生産物を増産し、国内需

要を充足させると共に農業所得の向上を図る。

(3) 農村住民の開発参加と責任分担

現在、農村労働は雨季以外に充分活用されていないので、住民教育と組織化の啓蒙により、農業開発の当事者としての責任分担を負うよう意図する。

又、農業生産の活動プログラムとして、次の3種目が挙げられている。

(4) 砂漠化防止策及び食糧生産体制の改善プログラム

- 目 標 : ① 農地の肥沃度劣化抑止策として農地の基盤整備と肥料・基肥を投入して作物の強化を図る。  
② 生産者組織の編成とこれに関わる指導管理の改善
- 活 動 : ① CES/DRSおよび作付けプロジェクト  
② 耕作適地の重点開発プロジェクト  
③ 沼沢地および周辺低地のグリーンベルト化と農地・林野の植付けプログラム  
④ 研究開発成果の普及プログラム  
⑤ 土地利用に関する指導計画と管理プログラム

(5) 治水及び生産物多様化プログラム

- 目 標 : ① 潜在的灌漑可能地の開発による農業生産性の向上  
② 農民の栄養摂取の多様化改善と農家所得の向上  
③ 降雨による農業用・排水障害の防止
- 活 動 : ① 農業用井戸の穿孔プログラム並びにプロジェクト  
生活用水・農業用水・家畜用水の多目的井戸により水資源の有効利用を図る。  
② 農業用水施設の修復及び新規施設プログラム  
③ 雨水浸透構築物プロジェクト  
④ 沼沢地および低地の整備活用プロジェクト  
⑤ ニジェール川の河川水調節と活用に関する立案と実施  
⑥ チャド湖沿岸等、6地域の整備対策に対する総合的診断評価

(6) 経済流通経路の整備に関するプログラム

- 目 標 : ① 輸入を抑制して国産品により市場を充足させる。  
② 輸出の向上を図る。  
③ 協同組合に効果的な経済基盤を付与する。

- 活動 : ① 農産物の流通経路に関する研究プログラム  
特に、茶・ニエベ・玉葱・野菜・果実等、輸出可能品目に重点
- ② 農産物加工プロジェクト
- ③ 生産の保護振興措置
- 制度上の措置 : 輸出入上の税制、買収割当て
- 市場販売措置 : 商品化技術の振興
- 衛生・栄養上の措置 : 基準・検査の制定

#### 【畜産養殖部門】

畜産養殖の生産高は国内総生産の16.5%を占め、総人口の20%が従事する重要な経済活動になっている。養殖比率は大型家畜57%、小型反芻家畜33%、養禽10%となっている。畜産養殖の開発政策5ヶ年計画は次のようである。

- 主 幹 目 標 : ① 遊牧地域の再建と生産の増強
- ② 農業との実質的相互補完関係の確立
- ③ 早魃期における家畜の購買力と繁殖力の維持
- ④ 従業者の組織化と責任分担

- 活動プログラム : ① 牧農組合の設立と適合教育
- ② 牧農環境及び牧畜養殖に関する研究
- ③ 放牧用地、牧草地、家畜用水の管理
- ④ 家畜の生産性向上と多様化
- ⑤ 加工・商品化機構の改善
- ⑥ 畜産養殖機関の基本設備・装備の改修と保守強化

#### 4-2 農村復興計画策定の基本方針

本計画は半乾燥熱帯のサヘル地帯にあって、農業の低位生産に喘ぎ続け砂漠化により疲弊するウアラム地域の農村に、活力ある生産と安定した住民生活を確立するよう復興目標をたて、開発プロジェクトを策定するものである。

ウアラム郡全域に散在する243ヶ村を網羅した広域開発計画を樹立するに当たって、効率的な手法として、自然・経済・社会の各環境条件につき類似性をもつ村落をグループ化し、その代表性をもつ選定30ヶ村から開発モデルを作成したうえ、開発パターンを類似ゾーンにあてはめ全域予測を行うものとする。

ウアラム地域は牧畜を含めた純農村地帯で、ステップ・ゾーンに低迷している農業の開発を前提として農村復興を図るものであるが、複雑に関連し合う農村社会経済システムの要素を自然と技術並びに経済と社会の各カテゴリーに区分して、領域別のプロセスと解決方策を具体化し合理的解明に努める。

そして、更に農村開発という計画目標につき各セクターの相互補完や相乗効果を考慮して、総合開発構想の樹立を意図する。殊に、長期開発プログラムは、時間的要素を踏まえた各セクターの進展整合のうえに構成されるものであるから、短期・中期の段階的力点配分に充分留意する。即ち初期段階では農業生産の根幹をなす自然問題の水と土が挙げられ、この問題の上に立つ生産向上にむけフレームが組まれる。そして、その波及効果を確認しつつ中期発展段階における付加プロジェクトが配分され、積極的振興施策を推進することになるが、環境条件の変化により相当の歪発生が考えられる。この歪是正プロジェクトを中期後半から組直し、長期全般にわたって上位国家計画との整合性を図る必要がある。

ウアラム全域の計画目標は既存プロジェクトを含めて国家施策に匹敵する程膨大なものになるが、実施計画には、前方連鎖効果の高い効率的プロジェクトを優先して、地域のニーズとキャパシティのバランスを保ちつつシステム的アプローチを試みる。殊に、便益予測の面では既存評価法にそぐわないプロジェクト構成となるむきがみられるので、ウアラム全域を概括的に纏めることとし、セクター別計画との整合は成果予測可能な実施計画段階で再度計測する必要がある。

#### 4-3 選定30ヶ村の位置付け

ウアラム全域から選定された計画対象30ヶ村の位置付けを確認するうえで、各村毎或いはゾーン毎に自然・生産・経営・社会のカテゴリーにつきその性格を把して、全域に対する位置付けを知ろうとする。

##### 1) 自然・生産カテゴリー

ウアラム全域22,132km<sup>2</sup>内に点在する計画対象30ヶ村の地理的ネットでとらえると、経緯度

では13° 50' ~15° 20' N、1° 30' ~3° 15' Eの間にはほぼ一様に分布しており、自然環境、地形立地条件については充分全域をカバーして特性条件を代表しているとみられる。殊に農業生産や牧畜の動向を左右している気温・降雨量に関して重要なファクターとなっている緯度分布については、1分~5分(約1.8~8.9km)間によく配列しており周辺村落を含めて条件を補完している。又、コリウアラム谷13ヶ村、カンダ谷5ヶ村、ダロルボツソ谷7ヶ村、北方平原5ヶ村等と土地条件の特性に関しても代表性を充足している。

依って、自然カテゴリーに対する30ヶ村の選定は妥当といえる。

## 2) 農村経営・社会カテゴリー

ウアラム地域はサヘル地帯の北部にあって、砂漠化の南下により低位生産に苦しんでいる村落群で、郡庁所在地ウアラムをはじめ散在する大小30ヶ村は決して豊かな村とはいえない。そして、主要産業である農業・牧畜生産の現状は、近代化産業には程遠く、自給自活の途すら閉ざされようとしている低迷状況にあり、とりわけ30ヶ村が周辺村落に比して発展的ファクターが大きいとはみられない。敢えて農業と牧畜につき経営面で区分すると、ミレット作付け面積が広くとれ多収量を期待できる村落では家畜の飼育が不振で、農業生産が伸びない村落では家畜を多頭飼育して所得補充をすすめる傾向がみられる。前者の例には Beneberi, Bendoro, Salkadamna がみられ、後者ではDingazibandaや Tiloaがこれに当たる。しかし、Dabre, Hassou, Mouduckや Laaban Bangouのように何れも低く貧困状態に閉ざされた村落も多い。

次に、行政区分上の分布をみると、30ヶ村は各カントーンからほぼ均等に選定されており、各カントーン庁のOuallam, Banibangou, Tondikiwindi のほかSimiriカントーン庁に代るLaaban Bangou が挙げられている。

カントーン別村落・人口

カントーン別	村落数 ヶ村	人口 人	選定村数 ヶ村	選定人口 人	人口比 %	摘要
Banibangou	25	29,392	7	9,522	32	
Tondikiwindi	77	53,270	7	10,529	20	
Ouallam	75	59,473	9	14,957	25	
Simiri	66	51,646	7	9,525	18	
計	243	193,781	30	44,533	23	

各カントーン別人口区分でも全人口の約1/4から1/5が数えられ、地域の行政組織・社会機構の全容が適格に把握されている。但し、北部地区の遊牧3部落が表わしていないが、農村

復興計画ターゲットに対してウエイトは僅かなので、今後大きく構成変革を来すようになって再度検討すれば足りる。

表 4 - 3 - 1 選定30ヶ村の位置

村 落 別	北 緯	東 経	標 高	摘 要
Chinagodar	15度14分	3度00分	269 M	
Salkadamna	14	2度14分	264	
In Ekar	09	42	247	
Tiloa	04	03	245	
Bani Bangou	03	42	239	
Tulzegorou	14度59分	21	248	
Tingara	58	1度30	272	
Moudouck	47	2 42	237	
Bendoro	43	1 40	300	
Taroum	41	2 17	238	
Mangaize	41	1 58	236	
Formmey	34	2 43	228	
Tondi Kwindi	28	02	228	
Farka	27	46	224	
Sewan	26	1 55	230	
Berey Basale Koara	25	2 15	221	
Bardouga	21	02	225	
Ouallam	19	05	231	
Annam Tondi	16	14	222	
Dabre	16	1 55	223	
Hassou	13	58	225	
Guesse	12	2 10	215	
Dingazi Banda	11	23	252	
Bangutawa	07	1 51	250	
Dadaga	04	59	225	
Guinou Bangou	03	2 30	230	
Baneberi	01	1 59	217	
Laban Banbou	13度58分	57	250	
Samari	56	2 16	210	
Nazey	53	13	240	



#### 4-4 計画策定の手法

ウアラム農村復興の計画目標においている砂漠化・過疎化防止並びに住民の生活改善という命題に立ち塞がる生活の貧困・所得格差・福祉欠如等の現状は、本地域の経済社会への立ち遅れのみ起因するだけでなく、サヘル半乾燥熱帯におかれた本地域の苛酷な自然条件が脅威的圧迫で生活の根底を揺り動かしていることに気が付く。そして、この宿命的な自然制約の克服こそ、貧困から解放する緒口であるが、安易な投資・技術投入等で自然改造問題が解決されるものではない。そこにみられるのは、住民が苛烈な自然の猛威に耐え生活の糧を辛うじてつなぐ知恵として、自然に逆らうことなく如何に協調するかという術を伝統的に受け継ぎ現在に至っている忍従性である。そこで、問題解決のために、いきなり近代技術を駆使して自然改造に挑戦するのでなく、時と手間をかけ根気よく自然条件に順応した土地起しをすすめるならば立ち直りも決して不可能ではない。本計画策定にても、このことを念頭に入れ、可能なニーズとキャパシティを模索しつつ解決策を試みる。

一方、自然条件から発生する経済・社会・文化カテゴリーと自然との相対的アプローチを試みて、その必要条件・充分条件を充足するような解決手法を策定する。

##### 4-4-1 策定問題と解決策

###### 1) 問題の確認

ウアラム郡は国内でも劣悪条件下の低位生産性圏におかれており、辺境地での過疎化進行ならびに生産基地における急激な人口増加に対処するには、所得の増大を目指すと共に就業の促進を図り、農村社会の近代化・福祉の向上を指向する。そこで、低迷する生産の諸原因を確認するため大きく次のカテゴリーに表わす。

###### ① 自然並びに生産技術カテゴリー

自然の制約にて先ず挙げられるのは、土地生産性を左右している高温と水・土であり、何れも安易な技術の介入を許さない厳しい条件を以て全地域を圧迫している。すなわち、高温半乾燥サヘル地帯にあって、不順な雨季の寡雨に頼って主穀生産を営む天水農法として、休閑転作農耕による伝統的粗放農を続けている。しかし、そこには経済評価に耐えるような近代灌漑排水技術を受け入れる余地はなく、自然を改造して生産性を律するようなことは考えられない。又、地形や土質・土壌等の土地制約も低位生産への過大な作用となっており、水と共に多額の投資と高度技術の導入を要するもので、一朝一夕に解決される問題ではない。

###### ② 経済・社会・文化カテゴリー

自然カテゴリーと経済・社会並びに文化カテゴリーは、本来連繫して進められるべきも

のであろうが、本地域では自然カテゴリーの圧迫が強すぎるため、自然条件が経済力に機能出来ないで、農業は原始的とも言える伝統的自給自足方法を受け継ぎ、低位生産に甘んじている。そして、農村社会はその低い価値体系のもとで、閉鎖的共同社会構造から脱却出来ず集団防衛で窮状を凌いでいる現状である。自然制約の打開には計り知れない投資力と期間を要求されるが、その解決への無策は、益々貧困を深め、偏在的人口増加による自給低下との悪循環を生じ食糧危機の深刻さを増すばかりである。この悪循環の連鎖を断ち、復興から発展への途を拓くポテンシャルとして、自然界の法則性を衝くような効果的技術開発と自助努力を醸す社会の環境造りに資金投入が要求され、それに平衡する教育・保健・福祉等社会開発投資も重要視される。

## 2) 問題の解決

本計画においては上記問題を確認した上で、その多系列に亘る問題の中から、計画地域のニーズと相応するキャパシティを考慮して、段階的に妥協案を模索しようとするものである。農村復興から発展に向かう進度を計画的に律することは早急過ぎ、連鎖・波及効果を捉えながら試行錯誤の過程を経て目標に近づけることになる。特に、自然制約要因となっている水と土に関しては、自然条件の変動・技術力の適応性・社会的能力あるいはその指導力等、広範な領域の調査・分析に基づいた計画と住民の積極的参加による組織力の結束が要求される。

一方、住民意識の問題調査結果では、当面する水供給や道路・電気等身近な生活に対する欲求が強く、これらが保健・福祉等行政への要求として表われているが、その根底にミレット・ニエベ等主穀の不安定な収穫に対して自給向上への意欲が盛んに流れていることが窺える。特にミレットには嗜好性や食習慣等からこれに代る代替食がなく、これを反映した解決策が優先される。そして、市場価値の高い換金作物や家畜の飼育は、副次的生産ではあるが、本地域の生産環境からみて雨季作の開発を喚起しうる産業となるので、産地のキャパシティと市場のニーズとのバランスのうえに地域開発プランを策定する。

### ① 自然カテゴリー

土地生産性の向上を目指すうえで、制約条件を解決する方策として、大きくは適期適作と適地適作に分けられる。そして、雨季作及び後作にとって両者は不可分の問題であり、乾季作では適地適作が先行する。即ち、雨季作における適期適作は、寡少な雨季の降雨を如何にうまく作物の生育生理に適応させるかであり、これは従来の慣行栽培法に加えて遺伝・育種並びに計測技術の導入によりある程度カバーされる。一方、適地適作に対する問題は土地の水食・風食防止及び保水性等土地基盤の整備が前提となって、これに技術カテゴリーが加わって生産性を高め得る。具体的方策としては、耕地の排水改良・農地保全・補給溜や植林による補給灌漑及び荒地の草地改良等が挙げられる。しかし、これらのどれ一つを取り上げても、広大な農地の改良となり、各々が平坦地・傾斜地・ワジ周辺と特異

性を持つものであるから、実際には強力な投資力と自助努力の蓄積により初めて成り立つ。

実施に当たっては、地域内農地の立地条件に対応したいくつかの特性モデルファームを設定して、最も有利な開発方策を樹てる必要がある。本計画地域は、降雨量分布からは南北に3区分され、地形・土質等から2区分されるので、全域的には5～6区分のモデルが考えられる。

乾季作は灌漑条件が支配するので、地表水・地下水の灌漑用水量の確認が優先要素になる。地表水はコリー・ワジ等の貯溜期間やその容量に制約される。そして、市場出荷規模の農園開発は、南部地区のウアラム近郊にある Tinga池周辺が挙げられるが、その他は余り期待できない。

地下水による農園開発では、自由水井戸と被圧水井戸が選択出来るが、自由水利用の浅水井戸では、湧水量が少なく0.5ha程度の小規模農園に限定され、しかも枯渇する恐れも多いので自給菜園程度に留められる。被圧地下水はコリワラム谷で容易に求められ、賦存量も豊富なので、良好な揚水管理により相当規模の乾季栽培農園を開発出来る。特に低位置のGuesse村やTolkoboy村のように自噴井があるところは、冗費を抑制して効率的利用を図る必要がある。

## ② 技術カテゴリー

技術カテゴリーにおける問題は、自然カテゴリーにおける水と土の問題解決を前提にして初めて効果的生産に結び付くものであるが、他方、品種の改良により耐干性を高めたり、短い生育期間での多収穫品種を開発するよう研究機関の積極的協力が求められる。しかし、研究開発にても生育生理に適性限界があり大きく期待できるものではない。この他、低級土性の土壌改良や無機・有機肥料の施肥、農薬投入による防除等が技術改良によって幅広く採り入れられることにより、生産性向上を図り得るが、何れも資金投入と経営改善による所得増加の均衡を強いられるもので、長期的指標に向かって段階的に着手されねばならない。

生産分野の振興策定に対応して、流通経済上のインフラ投資として道路・橋・車両・通信網やストックヤード等並びに生活改善の基本的資源財としての生活用水やエネルギーの供給対策も不可欠である。しかし、これらインフラ投資は生産分野より唐突して先行するものではなく、生産技術の進展に相応したインパクト要素として、総合的ニーズを適確に把握する必要がある。これは水・薪炭・油類等消費財の多用冗費により却って経済破綻をきたし生活の荒廃化を招くことにもなるので、需給方策の均衡に慎重さを要するものである。

## ③ 経営カテゴリー

本地域の農業経営の遅れは、根本的に主穀自給率の低さにあり、これが自給自足から所得向上への途を塞いでおり、ひいては家畜の蓄財化や出稼ぎによる労働力流出につながり、

自立経営を一層困難なものにしている。

しかし、自給向上のみが必ずしも経営打開を誘導するものではなく、換金作物の商業化や家畜の多頭飼育により、経営の補強化を図り所得増収から資金力蓄積につなげる必要がある。このためには、閉鎖経済に対する外的インパクトとして、農村振興施策により市場経済化へ向けての流通ルートを提供し、生産意欲の向上と信用定着に基づき主穀自給に還元を図る。

現在、組織化されている協同組合・組合連合並びに相互扶助集団(GM)と農業開発銀行の金融関係は公的企業融資損失補填のため必ずしも有効に機能していないので、今後の開発には別途独自の方策を樹てる必要がある。特に、外的資金融資に関しては、従前問題となった隘路を見極め生産基盤・資機材・流通資金等の流動金融をトータル的に連動させた効率的運用が重要視される。ウアラム農村復興資金方策としては、特別枠による復興金融機関の設置と、これに機能的に連動する運営委員会の組織編成により長期信用制度の確立が望まれる。

#### ④ 社会・文化カテゴリー

閉鎖共同体として因習的生活を営む農村にとって、合理的な近代化は必ずしも機能性を与えるものではなく、住民意識の混乱を来すことにもなる。そこで、生活改善や近代的社会組織が住民の基礎的ニーズに応え充足するよう地域の特性を把握して漸進的試向を行う。即ち、復興構想に沿ったプロジェクトの一環として、生活用水の確保を重点におき、人材の養成、訓練、保健衛生の向上、コミュニティ開発や情報文化の啓蒙等、基本的福祉のサービス向上を企画策定する。そして、各々のプロジェクト実施は周辺連鎖作用の大きいサイトを選択し、初期段階でのデモンストレーション効果に留意して、部落特性に応じた優位目標を設定する。

### 4-4-2 開発計画の立案

#### 1) 開発目標の設定

国家5ヶ年経済社会開発計画の重点施策である農村開発計画に整合するよう本地域の開発目標を生産・所得・就労問題につき次のように設定する。

- ① 主穀自給率の向上
- ② 換金作物栽培の拡大組織化により農村所得の増大を図る
- ③ 牧畜の活性化による所得の増大
- ④ 生活用水の確保を主体にした生活条件の改善
- ⑤ 就労促進による出稼ぎ抑制並びに過疎化防止
- ⑥ 先進技術の訓練と自助努力啓発に向けてのサービス普及

## 2) 開発の目標値

本地域の開発目標に対して、他地域との格差が大きくなりつつある現在、その格差是正と将来開発の可能性を考慮して短期・中期・長期につき段階的目標値を設定する。

選定30ヶ村の開発ニーズとキャパシティには相当の開きがみられるが、そのギャップは期間中に漸次修正するものとする。そして、特に過疎化問題になっている出稼ぎは1995年には1/3に減らし、2010年には完全就労定着化することを目標にしている。

### 4-4-3 開発方式とスケジュール

農村開発策定はウアラム郡全域に亘るものであるが、マクロフレームに精度を加えるよう選定30ヶ村を代表値とみなして計画を樹立する。

- 開発対象 : 選定30ヶ村に代表されるウアラム郡全地域。但し、一部遊牧民部落を除く。
- セクター : 農林業・牧畜をゾーン区分して、その生産開発投資を主体におき、各カテゴリー別に社会開発投資を重ねる。
- 開発方式 : 雨季及び季節外農業は均斉な生長を目指し、乾季灌漑農業並びに牧畜活性化事業は拠点開発により広域浸透を図る。
- 開発重点 : 生産性の向上による所得の増加と生活改善。
- 開発技術 : 就業増大を誘導する集約的労働力を主体におく。又、自然に調和した基盤整備開発を指向する。

上記計画は開発を摸索するための方策で、目標到達の経路は必ずしも画一的方向に向かわない。よって短期・中期の段階で成果の大きさや連鎖・波及効果の見直し、再配分を行い長期段階にて整合性を図る。

#### 4-5 プロジェクトの選定

開発スケジュールは、広域復興で多岐に亘るので、段階的目標に区分しているが、早期効果の発生が望まれるので、短期1995年、中期2000年、長期2010年に設定する。そして、これに整合するよう、ニーズとキャパシティのバランスをとって、セクター別の有為性・可能性を配慮した選定案を策定する。

##### 1) 農業生産基盤整備セクター

###### ① 乾季灌漑農業の振興普及プロジェクト

食品の多様化摂取に相応して、ニアメ首都圏の消費市場出荷定着を目指し、207haの灌漑農園を開発するよう近郊農業ゾーンを設定する。開発対象村落は、ウアラムを核にして栽培実績があり開発意欲の高い南部14ヶ村を選び振興ゾーンとする。1ヶ村当りの開発規模は、就労キャパシティから10~20haの範囲とするが、灌漑用水源となる深井戸や恒常ワジ周辺の浅井戸の容量ならびに配置により、適正規模の農園整備を行う。

農園の栽培作目は市場との需給バランスがとれ、換金性の高い季節物を作付け配分し、協業化による主産地形成を指向する。灌漑農業の普及により、乾季において地域人口の60%程度が就業可能となり、余剰労力の吸収定着化と共に大幅な所得の増加が図れる。

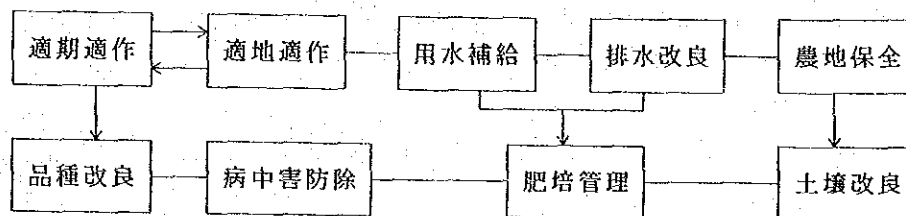
###### ② 雨季及び季節外農業の改善プロジェクト

不安定で少ない主穀収穫により慢性的低位生産に陥っている地域全体の復興と活性化を図るため、全域に亘り96,214haの農地基盤整備を行う。プロジェクトは耕地の風食・水食防止、灌漑用水補給、土壌改良等自然カテゴリーの改良分野と、適期適作、品種改良、肥培管理、病中害防除等技術カテゴリーの導入分野に大きく分けられる。しかし、何れをとっても大規模な事業となり、長期にわたる強力な投資を要する。特に、自然分野のプロジェクトは、土地基盤整備として連繋したコンポーネントで効果的になるものである。そして、この土地基盤整備プロジェクトの遂行は自然制約に対する土地生産性向上の必須条件ともなるもので、本地域の開発方向をも左右している。とりわけ灌漑用水補給プロジェクトは安定増収の根幹をなし、優先されるものであるが事業の性格から単独に成立せず、排水整備・農地保全事業と広域的にリンクして成果が期待される。よって、本計画では比較的良好な立地条件をもつ地区をパイロット事業に取り上げ、劣悪条件下にある地区への後方連鎖効果をまっものとする。

自然カテゴリーの改良プロジェクトが初期的効果を発揮し、これに技術導入プロジェクトを付加するよう段階的にスケジュールを組むことになるが、全域を網羅するには長時間にわたり強力な組織力と資金力を必要とする。そして、これに対処するため事業は、現地産資材の調達と労働集約的方策を樹て、自助努力の遂行を促す。加えて、スケジュールに

沿った効率的運用を進める技術、財務の指導・管理組織と訓練育成機関等体制の確立を図る。

プロジェクト構成パターン



### ③ 畜産経営基盤の改善プロジェクト

低位生産に苦悩する農家経営にあって、換金性の高い家畜は重要な所得源になっているが、農地の粗放拡大に圧迫されて、良好な放牧地が失われ砂漠化の一因ともなっている現在をみると、牧畜振興は所得向上に対して蛋白源摂取改善と共に重要なセクターとなっている。

本地域で家畜飼育上問題とされるのは優良な牧野の確保であり、この為の振興プロジェクトが先ず挙げられる。農地基盤整備により生じる休閑地を放牧地として効率的な転換を図り、風食・水食抑制の保全プロジェクトによって、有益野草となる優良品種を播種し荒廃地の緑化を取り戻す。

次いで、大型家畜飼育の多頭化を目標に、優良品種の繁殖並びに若齢肥育増産プロジェクトを加えて市場性を高める。そして、牧畜経営の安定定着化を期して、畜肉加工経営に向け長期策定を行う。一方、家畜の多頭飼育に対応して、家畜用水維持のため水源池や井戸の増設プロジェクトを組み入れる。

本地域における牧畜経営は農業の副次的セクターとして、全域に根強くキャパシティを有するが、必ずしも農業セクターの補完効果を挙げ得るものではなく、多分に伝統的地域特性をもっている。よって、粗放度が大きく意欲の高い北方平原地区を短期目標の主力振興ゾーンに取り上げ牧野改良プロジェクトを勧める。

養魚プロジェクトは水さえ確保できれば収益性が高く、蛋白質の確保と食生活の多様化をめざす目的から必要である。

## 2) 農村生活基盤整備セクター

生活基盤整備セクターではニーズとして種々挙げられるが、本地域で現今大きく問題となるのは生活用水と薪炭類の燃料源である。そして、これらの問題は現在行政指導のもとに援助対策が樹てられ整備されつつあるが、未だ一部集落に留まり、大部分の村落は困窮状態にあって早急な解決が望まれている。

① 生活用水の安定供給プロジェクト

生活用水の消費量は雨季と乾季では異なるが、計画給水量25ℓ／日／人を充足する村落は自給栓のあるウアラムの他一部集落のみで、大抵は共同井戸から長距離を少量ずつ肩荷運搬するという過重作業に費やしている。又、水質も保健衛生上良好ではなく、用水の安定供給は生活改善にて最も優先される整備プロジェクトである。そして、乾季における井戸は住民と家畜が共用する貴重な水源であり、井戸の容量が家畜の多頭飼育化を制約することにもなるので、人口増加と併せて依存量スケジュールに沿った開発計画を樹てる必要がある。

水源井戸としては、安定した湧水が得られる深井戸が望ましいが、施設費や維持管理面に難点が多いので、浅井戸が複合井戸をとり挙げ水源賦存量と困窮度に応じて整備計画を樹てる。

② 薪炭等燃料の安定供給プロジェクト

3) 生産環境整備セクター

道路 橋 電気 通信 流通システム 植林 プロジェクト

4) 社会開発セクター

組織 教育 保健衛生 福祉サービス プロジェクト



## 第 5 章 農村復興計画プロジェクト



## 第5章 農村復興計画プロジェクト

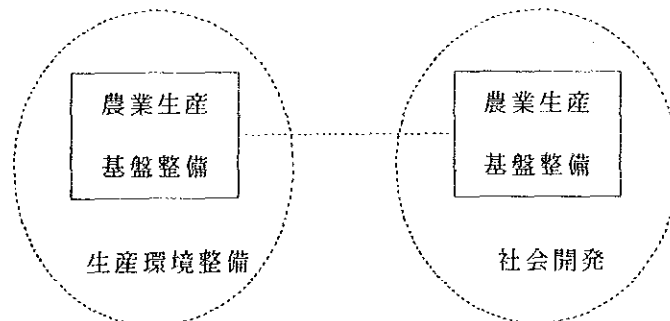
### 5-1 農村復興計画の概要

#### 1) 復興計画の構成と段階的スケジュール

本地域の復興計画は各セクター別のプロジェクトを総合的に組合せて、それらの補完・相乗効果を確認しながら段階的に開発の途を拓くよう勧める。

各セクターの中核に農業生産基盤整備をおき、これと相對峙して農村生活基盤整備をおく。そして、両者を実効化させる周辺セクターにそれぞれ環境整備と社会開発において、各セクターを補完あるいは支援し、ときには誘導して平衡を保ち、これらの相乗効果が全域に現れて初めて本地域の開発に結び付く。各々のセクターは独自のプロジェクトを企画するが、それらは他のプロジェクトとそれぞれ直接あるいは間接的に相関しあったり連鎖して漸進する。この段階的開発方策として、各過程においてプロジェクトの優先度を与え、連鎖効果の発生を促す。即ち、先ず生産及び生活基盤整備セクターの中で全域にニーズが高く成果を確実に期待し得る乾季灌漑農業と生活用水プロジェクトを先行し、これを短期完成目標におく。又、これに沿って支援セクターで直接関連する一部プロジェクトを事業化して早期効果の推進を図る。一方、自然カテゴリーの圧力が全域に強く及ぶ雨季農業と牧畜経営プロジェクトについては、長期目標に基づき、研究開発の支援とキャパシティを考慮の上、優先的モデル化事業を設定してパイロット・プロジェクトを構成する。特に、雨季灌漑補給は全セクター推進上の重心をなし、周辺連鎖の大きいプロジェクトとなるので、地域内で5地区のサイトをパイロットにおき後方連鎖への波及性を確認する。その他の支援プロジェクトは短期段階の成果とニーズに相応して、短期後半から中期にかけ効率的な発足を企画する。

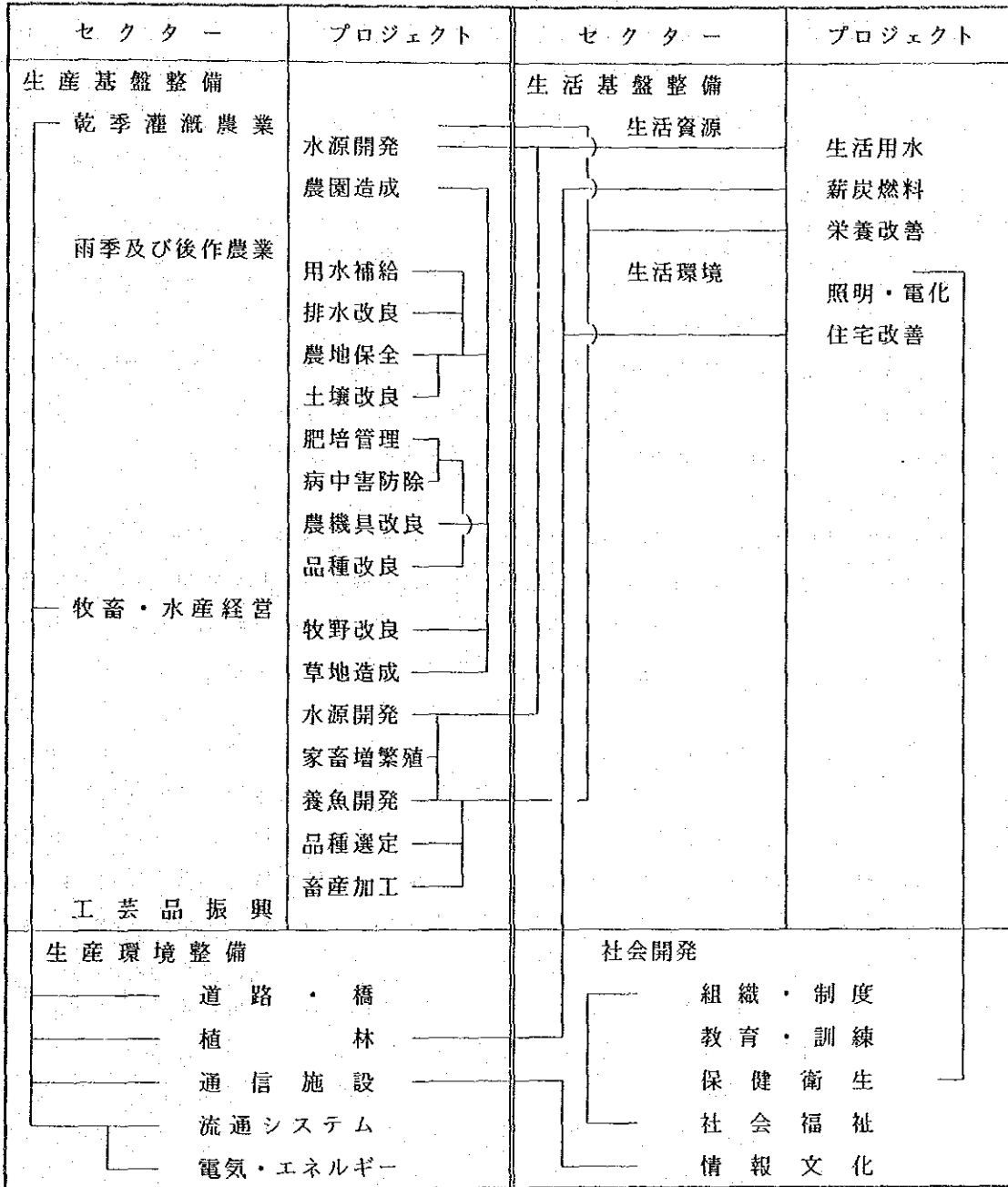
#### セクター構成パターン



プロジェクト構成

セクター	プロジェクト	セクター	プロジェクト
生産基盤整備		生活基盤整備	
乾季灌漑農業	水源開発 農園造成	生活資源	生活用水 薪炭燃料 栄養改善
雨季及び後作農業	用水補給 排水改良 農地保全 土壌改良 肥培管理 病虫害防除 農機具改良 品種改良	生活環境	照明・電化 住宅改善
牧畜・水産経営	牧野改良 草地造成 水源開発 家畜増繁殖 畜産加工 養魚開発		
工芸品振興			
生産環境整備		社会開発	
道路・橋		組織・制度	
植林		教育・訓練	
通信施設		保健衛生	
流通システム		社会福祉	
電気・エネルギー		情報文化	

プロジェクト構成



## 5-2 詳細計画

### 5-2-1 地区計画

#### 1) 農業生産基盤整備セクター

##### ① 乾季灌漑農業プロジェクト

ウアラムを基地とした南部近郊農業振興ゾーンの策定にあたって、実態調査済みの有望な14ヶ村を選定し、農園開発可能面積をみると349haであり、その水源は複合併戸で114本となる。これに対し1995年における市場出荷ニーズは、農園114haと水源井戸44本があれば需給可能となるので充分余裕がある。中期開発計画では更に100haの農園と井戸37本の開発を見込まれるが、これを加えても余裕があるので、南部ゾーンにより振興施策に充分対応できる。よって、プロジェクトの中期目標に向け灌漑農園214ha、水源複合併戸81本を計画する。

他方、浅井戸水源による自給消費用の灌漑面積は、現在全域に390ha程度散在するとみられるが、計画上、短期93ha、中期64ha、計157haの増設が見込まれる。この増園面積を全域でみると1ヶ村当たり平均0.63haに相当するが、現状の栽培面積からして困難なものではない。そして、その水源に浅井戸313本を当てる。

##### ② 雨季農地基盤整備プロジェクト

ミレットを主にした主穀生産は、一部生産不毛村を除いて全域に亘って作付けされているが、天水農業のため降雨に左右されて、年により収穫面積は変動している。現状の耕作可能面積は休閑地を除き163,148haと推測されるが、年報記録によると比較的降雨に恵まれた1980年には157,370ha作付けされ、降雨条件の悪かった1985年には122,300haと20%以上の減少がみられる。そして、大旱魃に見舞われた1984年には平年収穫の20%まで落ち込んで飢饉のどん底にあった。このように脆弱な農地に頼って生きる住民の自給安定対策に、基盤整備プロジェクトは最もニーズが高く緊急を要するものである。

1988年における選定30ヶ村の実態調査をみると、自然・技術・経営・社会の各条件により、作況は必ずしも一様でなく、各村毎の特性が窺える。

これを大別すると次の4つのパターンに分かれる。

- |                        |   |         |     |
|------------------------|---|---------|-----|
| i. 人口に比し耕作面積が特に大きい粗放農村 | ; | 粗放度<0.6 | 30% |
| ii. 人口に比し耕作面積がとれない過密農村 | ; | 粗放度<1.7 | 20% |
| iii. 降雨の特に少ない北東部の農村    | ; | 旱魃被害大   | 27% |
| iv. 低地排水不良の中央部農村       | ; | 浸水被害大   | 10% |

上記のように、雨季農業が不振な状況には種々の要因があるが、総じて農地の基盤条件

が災いしており、その改善を優先されることが判る。プロジェクト対策としては、自然条件にうまく順応するよう排水改良を用水補給に組合せた圃場整備事業を重点に、肥培管理や病中害防除等技術投資によって増収を図る。第一段階は圃場整備事業を効果的に進めるよう代表的農村にパイロット・ファームを設け事業の問題点を検索する。このため、不況パターンにつき自然立地条件から北方地区・中部東西地区・南部東西地区に5区分し、次の5ヶ村を代表村に挙げる。

地区別	代表村	パイロット・ファーム	重点種目
北方地区	Bani Bangou	200 ha	用水補給
中部東地区	Formey	100 ha	〃
中部西地区	Taroum	200 ha	排水改良
南部東地区	Dingazi Banda	100 ha	肥培管理
南部西地区	Ouallam	200 ha	農地保全

パイロット事業の進捗成果に続いて、類似村落の事業普及化を意図するが、効果の確認には雨期を2～3期経過を要するので短期目標に対して強力な推進組織を設置する必要がある。

各村落毎の圃場整備目標設定にあたって、その耕作可能面積、単位収量、増加人口により需給量が各々異なり、従って自給率もバラつくので一定目標値は示されない。しかし、各村落毎自給率の向上を目指していく上で、全域の粗放度が現状0.71から人口増加により、将来は1.20程度まで高くなっていくので、これに沿った段階的目標の調整を要する。このためには村落単位の閉鎖的自給対策から脱皮して、周辺村落を併せた広域的バランスが取れるよう融合した社会開発が望まれる。

年次	人口	整備面積	粗放度
現況	193,878人	136,163 ha	0.71
1995年	232,481	96,214	1.21
2000年	258,167	107,570	1.20
2010年	308,233	128,430	1.20

5-2-2 利水計画

1) 乾季灌漑計画

乾季栽培は、現在計画地域内30ヶ村のうちナツェー村を除く殆どの村で行われており、栽培作物も26品目に及んでいる。しかし、農家経営にて営農上に占める就業比率は平均18%程で、大抵自家消費用の小さな菜園に留まっている。そしてゲッセ、マンガイゼ村等、10ヶ村では自噴井や深井戸による小規模灌漑農園が約57ha開かれ、幾分経営規模が高められているがこれとても市場出荷して農家経済の安定化に参画しているといえない。

これは主穀となる雨季栽培のミレット収穫が不安定な為、農業振興の基盤が脆弱なことに起因している。そして、乾季灌漑の用水源としては在来型の井戸やワジを利用するので、これがしばしば枯渇して灌漑用水を確保出来ず、乾季栽培の恒常的な経営専門化を困難にしている。このことは農家所得の収入源として平均9%しか得られていないことから明らかである。よって、雨季栽培とともに乾季灌漑用水の安定供給によって栽培規模を拡大して、農業所得の向上と余剰労力吸収を図り、出稼ぎを阻止すると共に農村住民の定着に寄与しようとする。

用水源としては、生活用井戸の他に灌漑専用井戸の新設と共に、在来型浅井戸を複合型に改修して現状の倍以上の水源量を確保することが当座の目標となる。灌漑栽培は計画地域の副食野菜の自給普及化とともに、ニアメ首都圏の消費市場に対して有利な位置にあるウアラム村以南の14ヶ村程度を青果栽培ゾーンに形成して、農業生産流通ルートを開発することが本計画における農村振興施策の最も優位な対策といえる。

a) 灌漑農園規模及び栽培作物

① 灌漑用水井戸別規模

	計画水源量	標準規模	計画面積
浅井戸	3 ~ 4 m <sup>3</sup> /hr	60m×80m=0.48ha	0.5ha
深井戸	150 ~ 250 l/min	140m×140m=1.96ha	2.0ha
複合井戸	200 ~ 300 l/min	160m×160m=2.56ha	2.6ha



② 主な栽培作物目

品 目	かんがい水量	作付日数	計画収量	摘 要
馬 鈴 薯	497 mm	100 日	20 t/ha	
か ぼ ち ゃ	497	95	80	
玉 葱 (グリーン)	277	70	25	
人 参	504	100	30	
ト マ ト	733	135	30	
レ タ ス	349	75	12	
ピーマン	720	100	15	
豆 (グリーン)	499	90	7	
キャベツ	366	80	20	
根 菜 類	165	40	10	

その他の奨励品目

果実 ; マンゴ・パパイヤ・オリーブ

植林用苗圃

b) 乾季灌漑方法

① 灌漑ブロック ; 40m × 40m

② 灌水方法 ; 貯溜槽より平均20mを小運搬し手撒き灌水

灌水日数 … 平均100日

1ブロック 1日平均 8時間撒水

間断日数 … 8日

③ 井戸別灌水容量

浅井戸

用水量 : 平均 540mm (但し、搬送効率0.9)

全汲上げ量 :  $4.0 \text{ m}^3 / \text{hr} \times 8 \text{ hrs} \times 100 \text{ 日} = 3,200 \text{ m}^3$

灌水面積 :  $A = 3,200 / 0.54 = 5,926 \text{ m}^2 \rightarrow 0.5 \text{ ha} / \text{井}$

深井戸

用水量 : 平均 450mm

全汲上げ量 :  $150 \text{ l} / \text{min} \times 60 \text{ min} \times 10 \text{ hrs} \times 100 \text{ 日} = 9,000 \text{ m}^3$

灌水面積 :  $A = 9,000 / 0.45 = 20,000 \text{ m}^2 \rightarrow 2.0 \text{ ha} / \text{井}$

複合井戸

用水量 : 平均 450mm

全汲上げ量 :  $200 \text{ l} / \text{min} \times 60 \text{ min} \times 10 \text{ hrs} \times 100 \text{ 日} = 12,000 \text{ m}^3$

灌水面積 :  $A = 12,000 / 0.45 = 26,700 \text{ m}^2 \rightarrow 2.6 \text{ ha} / \text{井}$

## 2) 雨季作物用水計画

### a.) 作物用水量の充水性と収量

作物の収量が用水量の過少に左右されることは明らかであるが、その相関関係を明確に定量化する算定方式は確立されていない。

J. Doorenbosによれば、収量因子 $ky$ を4区分して各区分毎の中央値に対して、次式のよ

- ①  $R_1 = 0.76 \cdot I + 24.0$  (%) … 落花生、ビート
- ②  $R_2 = 0.90 \cdot I + 10.0$  (%) … 稗、大豆、綿、キャベツ、果樹
- ③  $R_3 = 1.06 \cdot I - 6.8$  (%) … えんどう、馬鈴薯、玉葱、トマト
- ④  $R_4 = 1.25 \cdot I - 24.7$  (%) … 砂糖黍、とうもろこし

ここに、 $R$  ; 最大収量に対する収穫率 (%)

$I$  ; 最大収量を得る最適用水量に対する実際用水量率 (%)

又、農業水利気象センター農業気象応用局実験農場のAGRHYMETプログラム報告によると、理論用水量に対する実際上の消費水量との関係を用意充足率 $I$ として表わし、収穫高との相関式を与えている。即ち、ミレット栽培8ヶ年成果によると、最も大きい用水期にあたる開花期並びに成熟期を重ね合わせた用水充足率と収穫率との関係式は次のように表わせる。

$$R = 4.94 \cdot e^{0.027 I} \quad (\%)$$

$$\text{相関係数 } r = 0.93$$

上記結果をみると、実験農場の実験例とJ. Doorenbosの標準設定とは同列に比較し得ない問題が介在している。これは、前者の式では、生育全期間を通して総合用水量率で表わしているが、後者は最大用水期だけの用水充足率をとらえているので、収穫率が鋭敏に反応している。例えば、開花期の充足率が90%になった場合、収穫率は47%に大きく減収しており、ミレット栽培上この時期が如何に大きく影響しているかが分かる。これを土壌水分についてみた場合、同じ水分量を与えても、壤土より細かいシルト質ロームのほうが水分当量が大きくなり、作物生育上の水分利用率が少なくなるので、早い萎凋点に近付くことになる。依って、粗粒組成になるよう土壌改良するか、灌水頻度を多くして利水率を高める必要がある。

このことを、更に詳細な生育過程について検討を加えると次のように言える。即ち、ミレットの作付け、収穫上大きく影響を与える茎伸長期の5日間及び開花成熟期の10日間には、それぞれ35mmと65mm程度の灌水を必要とするが、これが20mm、50mm程の降雨しか得られなかった時は、収穫率は当然35%以下に減少することになる。そして、このことからミレットの栽培上、タイムリーな降雨季をとらえた適期適作とか、有効圃場容水量を保つような耕耘作業が重要な要件になる。特に、充水性については、地域の降雨特性をよく把握

して、最多雨季と最大用水期を一致させることが適期栽培のキーポイントといえる。

b) ミレットの期別用水量

ミレットHKP種の期別用水量は次のように与えられる。

表 5 - 2 - 2 - 1 ミレットの期別用水量

生育過程	日 数	86AGRHYMET 理論用水量	82Tillabery 標準用水量	用水比
播 種	0 日	18 mm	26 mm	0.69
発 芽	5	21	27	0.78
枝 分 れ	19	32	36	0.89
茎 伸 長	34	50	63	0.79
穂 発 育 開 始	54	47	67	0.70
穂 発 育	61	52	59	0.88
開 花 始	63	48	55	0.87
穂 成 熟 始	72	28	41	0.68
穂 成 熟 50%	79	26	32	0.81
完 熟	92	25	19	1.32
計		336	395	0.85

但し、合計値は10日間の平均値計算による。

試験場における理論用水量と標準用水計算値を比べると、生育期別により10~30%の差異が見られるが、これは気象条件の相違や基準年のとり方、あるいは品種別による作物係数に相当差があるものとみられる。特に、乾燥寡雨地帯適応種として、耐干性改良品種と比較するので顕著に現れているが改良品種の収量低減は免れ得ない。

c) ウアラム地域のミレット栽培適期

本計画地域は、北緯14° Nから15° Nの間、南北 160kmにわたって介在している。そして、年間降雨量は北側程少なくなる傾向にあり、北部と南部とでは約120~150mmの差がみられる。

アフリカ西部における降雨は、5月から10月にかけて吹く南西の季節風がもたらすものであるが、その熱帯低気圧の谷が北回帰線にくるため、北方ほど回帰前線の移動による影

響を受けやすい。このため雨季が遅くきて早く去ってしまうので降雨量は少なくなる。このような降雨現象に対応して、適切な天水栽培を行うためには、作物の要水期を雨季の降雨分布に一致させる必要がある。一方、期別降雨量は、その年の気象条件によって差があり豊水年や平水年、渇水年と一定しないが、降雨パターンではそう大きな変動はなく、地域の降雨特性としてとらえられる。これをウアラム地域についてみると、地域全般的には5月中旬頃から雨季に入り、6月中は不安定な降雨しかないが、7月上・中旬には比較的安定する。そして下旬にはピークが表れ、8月中はピークより少ないがかなり安定した降雨が続く。9月になると急に少なくなって、下旬から10月にかけては殆ど期待できない。以上をパターン化すると次図のようになる。

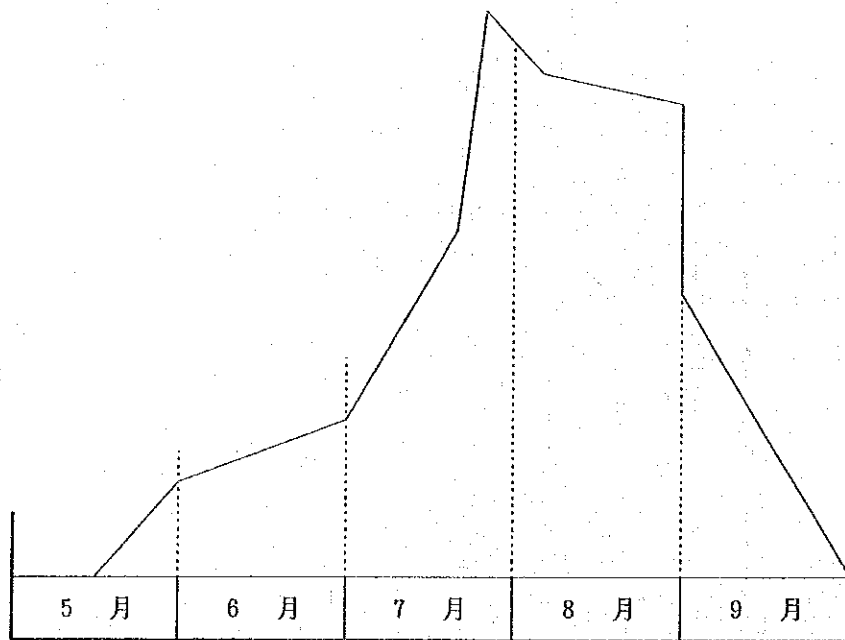


図5-2-2-1 降雨パターン

他方、ミレット生育上の生理的期別用水量は品種により多少の差はあるが、ほぼ一定のパターンをもっており、降雨パターンに似ているので良くこれに対応させ得る。即ち、ミレットの最大用水期にあたる茎伸長期を7月25日から31日の半月にあてると、播種期は6月下旬になるので、降雨もかなり期待出来て適期といえる。そして、次の重要な用水期である穂発育期と開花始期は8月下旬になるが、この時期も降雨量は充分期待できる期間である。このようにみると、9月以降に重要な用水期をあてることは危険であり、又、早い時期に播種を行って7月初・中旬に最大用水期をあてはめることも生育を阻害することになる。

計画地域内のウアラム、マンガイゼ、パニバンゲー3ヶ村における観測所降雨記録に基

づいて、栽培適期に対応する降雨充水頻度を求めると大略次の通りである。

表 5 - 2 - 2 - 2 栽培適期作付けの充水頻度

生起頻度	茎伸長期 7/16~7/31			開花穂成熟期 8/16~8/31		
	ウアラム	マンガイゼ	バニバング	ウアラム	マンガイゼ	バニバング
充水率100%生起	27 %	10 %	13 %	23 %	10 %	0 %
" 80%以上	36	15	25	45	35	0
" 60%以上	45	40	38	55	50	0
" 40%以上	32	40	38	32	35	62

表 5 - 2 - 2 - 3 生育最多用水期間中の充水頻度

生起頻度	最多用水期 7/16~8/31 47日間			摘 要
	ウ ア ラ ム	マ ン ガ イ ゼ	バ ニ バ ン グ	
充水率100%生起	5 %	- %	- %	
" 80%以上	9	5	-	
" 60%以上	27	15	-	

以上の結果をみると、ウアラム及びマンガイゼ区域では充水率80%以上を1/10~1/20年確率で期待出来るが、バニバング区域では60%以上は望み得ない。そして、雨季栽培で天水に依存する限り、全域的に充水性の慢性的不足は避けられず、恒常的な干害を受けて低位生産を強いられている現状である。

各区域の1967~1988、22年間の充水データ等を表5-2-2-4~5-2-2-9に示す。

d) 補給灌漑計画

雨季栽培作物の増収方策として次のように挙げられる。

- ① 栽培適地の拡大
- ② 灌漑、土壌改良等効果的土地利用による単位面積当増収
- ③ 品種改良や効率的施肥並びに病中害防除等栽培技術の導入

上記のうち、耕作地の選択拡大は、新規団地の開発が難しい現状では転作農地のスプロール化を招き、放牧地を圧迫することになり望ましくない。又、品種改良は各研究機関で育種学上充分研究がすすめられており、現段階では耐干性の深い追究は増収対策と拮抗する問題となっている。そして、本計画にて確実にとらえるのは、作物の生育条件として環境改善を行う課題である。特に、天水栽培における用水需給と土地の脆弱性を補強する方策の確立が必須条件となる。ここで、用水需給は作物の生育期間を通して総量的充足を行うと共に、収量に最も影響を及ぼす生理過程の充水性が肝要なことは前述の通りである。最多用水期にあたる茎伸長期と開花成熟期との充水率の相関性は不明で、今後の研究にまつものであるが結実後期の充水性は大して問題にならない。

今、完全充水による収穫率を100%とし、茎伸長期と開花成熟期の充水による影響比率を0.4:0.6と仮定すると、補給灌漑量は自ずから与えられる。即ち、半旬別基準用水量にて、最多用水期に当たる7月16日～8月31日の47日間の設定充水率に対して間断灌水する場合、その補給用水量は次式にて表わせる。

$$q = n \cdot E T_p \cdot \beta \times 10 / E_r$$

ここに、 $q$  ; 補給灌漑用水量 ( $m^3/ha$ )  
 $n$  ; 間断日数 (日)  
 $E T_p$  ; 期別用水量 ( $mm/日$ )  
 $\beta$  ; 計画充水率 (%)  
 $E_r$  ; 灌漑効率 = 0.8 ~ 0.9 ... バケツあるいはホース灌水

実際、圃場に補給灌水する場合、充水率50~60%とすると補給用水量は、 $q = 300 \sim 400 m^3/ha$ となる。しかし、補給用水源としてダムとかファーム・ポンドのような適切な水源池サイトは容易に求められない。よって、圃場整備によって排水路を設け、一部を承水渠として有効利用するとか、低平地における集水渠、ワジ、コリー等に補給貯溜を見込んで用水源に転換するなどして問題を解消し得る。そして、これにより従来の恒常的な干害を阻止すると共に、飛躍的な増収も可能となる。

#### e) 雨季栽培適地の改良策

##### ① 栽培適地の問題と改良策

ウアラム地域の雨季栽培作目の大半はミレット作であり、地区によってはニエベ、ソルガムが点散して間作されている。これは半乾燥熱帯地域にあっては、耐干性が大きく病虫害に強い主穀作目として、ミレットが最も有利で永い食習慣に馴れ親しんできている。これに対し、ソルガムは用水を多く必要とし、ニエベは病虫害駆除に難点がある。これをウアラム地域の南部にあたるドゥソ県等と比較すると、南部地域でのミレット作付率は50%弱であるが、ウアラム地域では75%以上となっている。このような主食の偏在は食生活の栄養化においても好ましくなく、多様食物の摂取が望まれている。しかし、

不安定で寡雨なウアラム地域では、天水栽培に依存して食糧を確保しようとする限り、ミレットの代替作物は見出せない。他方、寡雨とはいえ、耕土はシルト質か砂質ロームなので水食に弱く、降雨強度 $20\text{mm/hr}$ 以上になると容易にシート・エロージョンを生じる。そして、これは泥流となってガリー侵食を起こし耕地を荒廃化させると共に有機質をも流亡させている。また、砂質ロームの表土は薄い堆積層のため保水性が乏しく植生生育上の容水保持も難しい。このように脆弱な耕地で、少しでも多く収穫を得ようとする、リスクを安定化させるために栽培面積を拡げて粗放化せざるを得ない現状である。こうした阻害因子を少しでも取り除く手立ては、積極的な生産基盤の再生しかない。即ち、安定的な用水の確保と水食に対する農地改良対策が第一段階に挙げられ、そのうち排水整備が最も容易に手がけられる問題であろう。これは次のような簡単な手順と工法により、侵食防止と用水補給の一助をなすものである。

- i. 耕地の等高線に沿って低い畝立てを行い、雨滴によるリル侵食発生を防止すると共に、テラス工にてシート・エロージョンに対抗させる。
- ii. 畑の表流水は畝間を通して小排水路に集める。畝間の溝長は $50\text{m}$ を限度とし、小排水路は深さ $50\text{cm}$ 程度の土造あるいは簡易石積みにて次の承水路につなぐ。
- iii. 承水路は小排水路あるいは上流域の排水を受けて、等高線沿いに水平もしくは緩勾配の三面張り水路とする。この水路は沈泥と補給水貯溜機能を兼ねるよう幅 $2.5\text{m}$ 、深さ $1.5\text{m}$ 程度とし滞流を促す。水路の末流部には布団籠又はコンクリート堰をもうけて、その上部に簡易堰止め工を施す。そして、滞流水が泥土を多く含む場合は、石礫ろ過溝を設け清水にして補給用水に用い、沈殿した堆泥は乾季に掘り上げ耕土に転用する。承水路は長さ $100\text{m}$ 程度を限度とする。
- iv. 承水路の出口は幹線排水路に接続し、これはワジあるいはコリーに流入する。この排水路は異常な洗掘を生じないように、勾配 $1/200\sim 1/500$ の範囲にて布団籠の段落工を設けるなどして急勾配にならぬようにし、両岸は石積みや蛇籠で法留めする。

以上のような水食防止の農地改良対策に、承水路を設けることによって補給灌漑を配慮して増産を企てるもので、 $1/200\sim 1/1,000$ 程度の緩斜面畑には充分適応性があるとみられる。この場合、承水路の流入貯溜量として補給灌漑面積の $3\sim 5$ 倍の流出流域がのぞまれるので、小排水路や上流域排水路の適切な配分導入を考慮する必要がある。

② 雨季栽培品種の選定

“ミレット栽培適期”の検討項に記述したように、雨季栽培作物の用水量は生育全期間の総量的用水量と共に、作物毎の各生育期間に応じた適格な用水供給が望ましい。しかし、雨季の天水に依存する限り趣意性はなくその作物の生理特性を適応させるしかない。この観点から、栽培品種の改良は耐干性や生育期間の短縮に向けて研究が進められているが、施肥とか病害虫駆除等について問題を残している。そして、在来種は地元農民の永い経験に培われた優良品種として根強い普及性をもっている。

いま、雨季主要作目のミレット、ニエベ、ソルガムについて耐干性に主眼をおいた品種を列挙すると次のようである。

表 5 - 2 - 2 - 4 ミレットの耐干品種

品 種	所要降雨量 mm	50%生育日数 日	50%開花日数 日	穂 長 cm	収 量 t/ha
Moro	200~300	70 ~ 80	61	35~48	1.0~1.8
Dan Gombe epure	250	85 ~ 90	60 ~ 70	55~80	1.5~2.3
Hainikire de Bengouhatif	少 雨		45 ~ 50	35~40	
" " epure	300	85 ~ 90	55 ~ 65	120~150	2.0~2.5
Population An Koutess	300~350	80 ~ 90	60 ~ 70	28	0.9~1.0
T18L	250	85 ~ 95	70 ~ 80	—	2.0~2.5
ITMY8304	250~300	80 ~ 98	60 ~ 65	30~35	2.5
Haini Kiretrecoce HKP <sub>3</sub>	280~350	70 ~ 75	50 ~ 75	40~45	0.9

表 5 - 2 - 2 - 5 ニエベの耐干品種

品 種	所要降雨量 mm	50%生育日数 日	50%開花日数 日	粒 色 cm	収 量 t/ha
TN 27 - 80	300~600	75 ~ 80	50 ~ 55	白褐色	3.0
TN 88 - 63	300~600	—	50	白	3.0
TN 36 - 34	300~500	—	45	白	3.0



表 5 - 2 - 2 - 6 ソルガムの耐干品種

品 種	所要降雨量 mm	50%生育日数 日	50%開花日数 日	稈 長 cm	収 量 t/ha
A <sub>4</sub> D <sub>4</sub> 8-2-3	300~600	80 ~ 85	55 ~ 62	175	2.5
L <sub>30</sub>	400~600	90 ~ 100	70 ~ 75	150~200	3.0

以上の品種については、何れも日長感応性に対する早生種、中生種、晩生種があり、各々播種期が15日から45日ずれている。

何れにしても、耐干性を主体において多収穫を目的とするものであるが、所要用水量を充足することが前提となる。しかし、充水率不足による減収は前述のように不明確であり定量化できないが、少なくとも70~80%以上ないと収穫は期待し得ない。そして、何れの作目品種も最多所要用水期は開花結実初期頃の15~20日間で、この時期を雨季の最多降雨季にあてることが肝要である。天水栽培において、充水率を向上させるには、予測しがたい降雨・干天に備えた補給灌漑計画は必須であり、住民の食糧安定確保のうえで最も容易で確実な方法といえる。そして、自給率向上からも可能な限り積極的対策を講ずる必要がある。

### 3) 牧畜用水計画

#### 利用現況

飼料の必要量は1-UBT(成体重 250kg)を基準単位として、大小の草食家畜に換算適応されている。

しかし、家畜の用水量は0.1-UBT(成体重25kg)の家畜で10~15ℓ/日、1UBTの家畜では、40~50ℓ/日が必要とされ、平均45ℓ/日が必要とされている。

これは、草食反芻家畜の体内窒素固定作用の分解副産物として「水分」が発生し家畜は、それを利用している。又、体脂肪の酸化分解による「水分」を利用することで緊急時の「水分」を補っている。

糞尿以外の体外排出では、山羊類では呼吸による「水分」ロスが牛類に比較して多く、反対に牛類は畜体表からの蒸散ロスが多い。

家畜の耐旱性は、体脂肪、特に筋肉中に分散する脂肪量との相関関係が強く、畜齢では若齢の成畜が高い。

また飼料の利用状況では、雨季の立毛野草で、約70%程の含水量があり、乾季の自然立枯野草ではそれが30%程に減少しているため、給水量が10~20%程増加する。雨季では直接給水量として、1-UBTの家畜で平均10~20ℓ/日が必要とされ、乾季では、40~60ℓ/日が必要とされている。家畜のうち、牛が特に耐旱性が低く、定期の飲水が必要とされる。

雨季のウアラム地域では家畜用水として、井戸水の他に台地の溜水が利用され、乾季では家畜用井戸、及び家庭用井戸水が利用されている。地域以外から放牧されてくる家畜は、その地域にある家庭用、井戸水を有料で家畜に飲用させている。

#### 家畜用水の基準量

- 家畜の畜種により、必要量は変わるが、耐旱性が最も低い家畜「牛」の用水量(0.8-UBT) 45ℓ/日/頭を適用した。
- 乾季での畜群移動距離を20km/日、給水回数を2/日とした。
- 「牛」の1回の飲水量10~15ℓ/1回/頭で平均22ℓ/1回/頭とした。

#### 新設井戸の設定理由

現況で、家畜が最も多く放牧されている地域はウアラム北部地域であり、乾季に畜群が南下する、南部地域SAMARI及びBANEBERIでの聴取地域では、地域以外からくる放牧家畜及び同地域での家畜に必要とされている用水量の供給を現況では、満たしている。

最も、井戸が必要とされる地域は、MANGAIZE以北のウアラム、北部地域を中心とした地域で、畜群の移動が幹線道路を利用せず、目的地への直線畜群の移動が行われていることから、畜群の移動に合わせた、家畜用井戸が必要となる。

又、ウアラム北部地域に現存する家畜用井戸の他に、分水槽を付属させた新しい家畜専用井戸として、村落から20km離れた地域に1ヶ所ずつ増設すると、「水」の供給だけに限ると40km/日の畜群の移動が可能となるが、現況では、畜群の移動が時速3km程で、放牧時間8/日として、20km/日が限界とされる。新たに定位置に家畜用井戸を新設することで、畜群の有効移動及び「水」による制限因子がなくなり、畜群の行動範囲は着実に拡大され、現在おこっている草地の家畜競合が緩和される。

家畜は給水時に排糞する機会が多く、排糞による汚染で白濁している例がCHINAGODAR、及びBANIBANGOUの井戸におこっていることから、生活用水とは区別することが望ましい。計画中の井戸は、家畜市場への畜群移動上、給水が必要とされる畜群の通過点となっている重要地点を網羅した。

#### 井戸新設予定地の構想

- |                                   |       |        |
|-----------------------------------|-------|--------|
| ○ TILOA と MANGAIZE の間に 2ヶ所        | ————— | ウアラム北部 |
| ○ BENDORO と MANGAIZE の間に 1ヶ所      | ————— | ウアラム北部 |
| ○ TINGARA と MANGAIZE の間に 1ヶ所      | ————— | ウアラム北部 |
| ○ OUALLAM と DINGAZI BANDA の間に 1ヶ所 | ————— | ウアラム中部 |

### 分水槽の必要性

牧夫は、水くみ用の皮製バケツを持参しているが、トライ等の家畜用給水器は持っていない場合が多く、現存している家畜用井戸の分水槽（高さ65cm、長さ～2m、水路幅70cm）を付属させる必要がある。

### 4) 生活用水計画

農村生活の中で最も重要な基盤となる生活用水は「全ての住民は常に水に対する権利を有する。」という国家施策に基づき1979年～1983年の国家開発5ヶ年計画でも着々と井戸の増設や修復がすすめられたが、目標に対する給水達成率は全国平均で約55%とされている。

本地域の選定30ヶ村調査結果でも、21ヶ村の住民30,587人と家畜8,758頭（大型家畜換算）につき給水不足があり生活に支障を来たしている。このように日常生活の基本ともなる飲料水の不足が生活意欲を後退させるだけでなく、生産活動をも低下させ不安定に陥れている情況に一時も早い対応が望まれている。

住民生活の計画給水量は、現状の地下水賦存量及び生活様式からみて水利資源省の基準による25ℓ/人・日を標準値にあて、家畜用水はUTB水消費量平均45ℓ/頭・日として用水不足の解消に当てる。雨季の飲雑用水はワジや水溜を利用するのでさして問題ないが、乾季の用水源は地下水に依存するしかなく井戸の利用法が生活態型をも支配している。計画給水方式は自給栓による近代化が好ましいが、現状機能における動力源や部品補給等の水道維持管理を考慮すると、即応性のある手汲みかハンド・ポンプ方式が有利である。依って、自由地下水の比較的豊富なコリー沿いの村落では普及化しているOFEDS型浅井戸を基本におき、北部や東部地区の自由地下水が乾季に枯れるが、被圧地下水も得られる村落では浅井戸と深井戸の利点を共有している複合型井戸を用いる。全域的にみると地質水文上、浅井戸と複合井戸の比率は7:3で賦存分布しているとみられ、地下水開発の目途におく。

本削井計画では、現状の水不足解消を早期段階におく。

### 水源井戸開発計画（その1）

	用 水 不 足		増 設 計 画 井 戸		
	人 口	家 畜	浅井戸	複合型井戸	計
現 状	9,680人	8,754頭	50本	20本	70本

また、将来の人口増に対する中期・長期段階の削井計画は次のとおりである。

水源井戸開発計画（その2）

	人口増加数	増設計画井戸		
		浅井戸	複合型井戸	計
1995年	9,308	17	7	24
2000年	6,769	11	4	15
合計	16,077	28	11	39

中・長期の削井計画での井戸本数は員数比率のみで算定しているが、実際上は集落の分散が大きいものとみられ井戸本数は3～5倍削井する必要がある。

5-2-3 農用地保全計画

1) 保全の範囲

本地域にて農用地保全の対象となるのは、5月～10月の雨季6ヶ月における降雨の水食、及び1月～4月の乾季4ヶ月間のハルマッターンによる風食と放牧家畜による乱入である。このうち、水食作用は農耕地の栽培耕作法を支配する程大きな障害を与えるもので、収穫量を大きく左右している。風食は表土の浅いラテライトテラスやこれに続く急斜面での裸地化を誘い緑化対策を阻害する要因となっている。又、家畜の侵入は、放牧誘導の途次に生じるもので、乾季栽培の菜園保護上で問題となる。

2) 水食対策

水食は土地の土質、地形勾配、曲面、植生および降雨強度により、多様な様相を呈するが、本地域で大きな被害を生じているのは面食とガリー侵食である。特に、面食は肥沃な耕土を流亡、散乱させ作物の生育を阻害するもので、用地の全域にわたり被害を及ぼしている。これを地形条件により区分すると次のようである。

単一斜面	；	面食	→	ガリー侵食	→	泥流侵食
複雑異曲面	；	複合面食	→	ガリー侵食	→	崩壊性地すべり

又、侵食量が最も大きく起きる傾斜度は15°～18°であるが、本地域内では、テラスから緩傾斜地への移行部にみられ耕地の用をなしていない。よって農地侵害の怖れのある侵食箇所は別途砂防工事対策をたてる必要がある。一般的にみて、水食作用状況は次のようにみられる。

水食限界降雨強度 ; 2 ~ 3 mm / 10min

侵食量 ;	裸地・荒廢地	.....	200~400 m <sup>3</sup> / ha / year	(20~40mm)
	皆伐地	.....	20~ 40	" (2~4mm)
	草地	.....	15	" (1.5mm)
	農用地許容量	.....	10	" (1.0mm)

以上よりみると、計画地域内の農地侵食量は殆ど許容量を超えており、この修復の困難なことが粗放化の誘因となっている。

本地域における水食対策としては、大きく次の2つの方法が挙げられ、これらが農業生産基盤整備における事業計画の根幹をなしているといえる。

#### ① 農法的防止法

- a. 畝上げ等高線栽培 ; リル侵食発生から面食えの拡大化を防ぐ。
- b. 有機物混入、マルチング ; 敷草、敷蒿により、その腐食作土で土壌流亡を防ぐ。
- c. 畝切り ; 地表面流水の流速を緩め一定方向に誘導する。
- d. グリーンベルトの造成 ; 法面崩壊防止と水食の連続性を遮断する。
- e. 階段法面保護 ; 勾配緩和を図ると共に斜面水食をカットする。
- f. 輪作、間作の導入 ; 土壌改良により瘦地化を防止し地被度を高める。

#### ② 土木的防止法

- a. 集排水路の系統的整備 ;

排水系統の組織化整備は農地を含めた土地全域の保全上、最も重要な事業で、流水勢力の分散化と流出の均衡を図ると共に、ワジ、コリ等の河川機能を効果的に発揮させるものである。これは、流域末端の小排水路から承水路→集水路→地区排水路→幹線排水路→河川又は、沼地と一連の組織的誘導がなされて初めて、保全効果が発揮されるもので、各地区毎の排水条件を精査のうえ、組織、規模、工法を確立する必要がある。そして、当該地区のみならず、隣接地区更には排水地域全体を網羅したネットワークの形成を先ず基本におき、その重要度に応じ下流域から整備にかかることが肝要で、本計画案では、必要性の要点のみに留まっている。

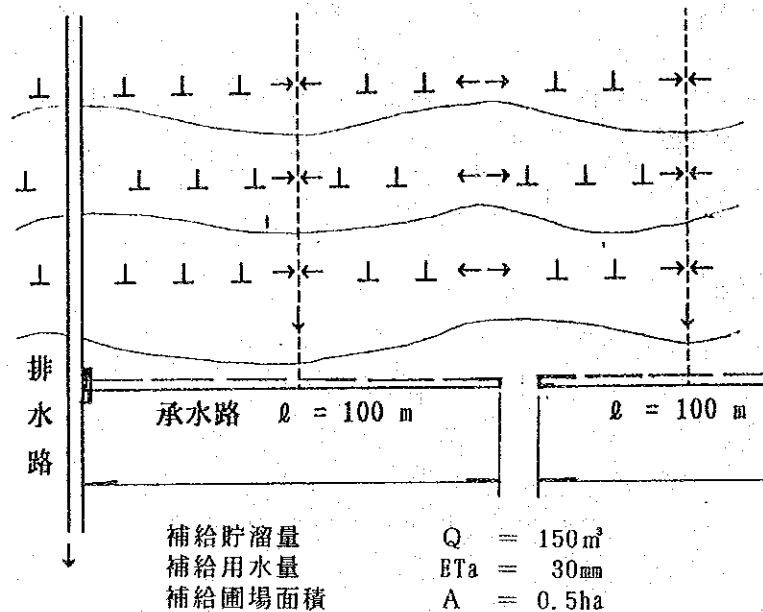
- b. 流出機構における調整機能整備 ;

排水機構としては集水域の悪水をなるべく早く排除することが大切であるが、一方で流況調整の機能をもたなければならない。本計画地域は全般に、排水域の狭い小流域が複合したいわゆる水足の早い地形が多く、しかも植生の少ない裸地流出となっているので、ピ

一ク流出が早く合流による重複量も多くなって水害も発生し易くなっている。加えてシルト分を多く含んだ泥流のため流水のエネルギーも高く侵食被害を大きくしている。この侵食を防止する為、末流域の砂防工を始め小排水路、承水路等では流勢を小さくするよう緩勾配にするとか、貯留効果を高めて流出抑制に留意する必要がある。この場合、承水路の貯留水は充水率を高めるよう補給用水源に転用するのが得策といえる。即ち、雨季作物にとって不順な用水不足が致命的になっている本地域では、降雨量の効果的充水性が最重要課題となっているので、承水路の設置はこの充当源として最も手近で有効な施設となる。充水率向上の必要性は7月下旬から8月下旬までの1ヶ月間に主に発生し、又、降雨流出による水食被害もこの時期に当たる。この発生過程における、不可測な連続干天の用水不足を解消するため、承水路の一時貯留調整を促進恒常化して用水補給源とすることは一層の相乗効果がある。

農地の排水整備計画においては、等高線耕地辺長は60~100m程度、最大辺長は200m以内、斜面上下方向辺長は10~30mが最適とされている。本計画では等高線に沿って延長100 m程度の承水路を設け2両翼集水貯留を考慮すれば、充分、有効化な補給水源となし得るとみられる。

〔承水路例〕



### 3) 風食対策

本地域の表土はシルティ・ロームかサンディ・ロームで、風食作用を最も受け易い土質、土性よりなっている。しかも乾季の植生が少ない状態で発生するので風食被害は広範囲に亘るが、栽培上壊滅的なものではない。一般に風速7 m/sec以上になると先ず粒径0.2mm前後の砂粒が移動を始め、10m/secになると粒径0.08~0.5mmのものが黄塵状をなして飛砂する。そして、0.1 mm以下の粒径は概して耐食性が大きく吹き溜まりとなって残留している。

風食防止策としては、各種の防風林、防風垣、防風ネット等が挙げられ集落や乾季栽培菜

園の防護として有用となり、農村基盤整備としてとり上げられる。農地保全対策としては、乾季かんがい作目を密植栽培して地被度を高めるとか、卓越風に直角配置して、密生作物と中耕作物を交互に帯状栽培を行う方法等が挙げられるが、何れも小規模作業で耕作時の配意によって充分足りる。

台地上の放牧地や卓越風斜面の風食は、雨季栽培の土壤保全対策上大きな影響を及ぼすので、雨季作後のミレットやソルガムを立ち枯れ株として保存して防御する方法が一般的に行われており、この外、マルチ被覆や草方格子の設置が有効的で経費のかからない方法として挙げられる。

#### 5-2-4 農林水産業振興計画

##### 1) 森 林

###### 現在の状況

現在までのところ、ニジェールの森林全体についての体系的な詳細調査はあまり実施されていない。

1970年に、森林面積は1,400万haと見積もられた。

この面積は、栽培のための開墾と薪生産用の木の過伐のために大幅に減っている。

最近の評価によれば森林面積は 900万から 1,300万haであり、その内訳は次の通りである：

— サヘル・サハラ地帯	:	67% (まばらなステップ小灌木)
— サヘル地帯	:	29% (ステップ高木性灌木)
— サヘル：スーダン地帯	:	3% (木のまばらなサバンナ)
— サハラ地帯	:	1% (しゅろ及びなつめやし)

ニジェールの森林の生産性の低さを特徴とする。平均で1年間にha当り 0.5ステールである。しかしながら樹木の茂みを整備することによって、かなり大きな生産性が期待できるものと見積もられる。これに関する研究によれば、灌漑にたよることなしに平均生産を5倍から6倍にすることができると結論を出した。

ニジェールには79の保存林があり、総面積は 212,000haである。

森林の利用は多様である。

利用のうちのいくつかは森林資源を荒廃させるものである：薪、木炭、工芸及び木製道具用。

森林は又、人々の家畜の食糧及び伝統的生薬の採集場として無視し得ない役割を演じている。森林はアラビアゴムを提供し、また砂漠化に対する闘いと土地と栽培の保護によって不可欠なものである。

年間の木材消費は 122ステール/人/年と見積もられ、これは年間総消費量が約 835万ステールとなる (1988年)。

木材消費は都市部において大幅な増加を示している（都市部の人口増加は年6～8％）。農村地帯においては、人々は自分たちの森林利用権に基づいてよかれ悪しかれ周囲から木材を採取している。FAOの調査（1982年）によれば、状況類型によるニジェール人の木材の必要の満足度を示している。

72%の人々 —— 不足状態  
24%の人々 —— 危機状況  
4%の人々 —— 限界状況

都市周辺部においては伐採は劇的な様相を示しているが、これは都市周辺部が日増しに大きくなる砂漠化の危機状態にさらされているということである。

木製道具用の木材の必要については、ニジェール南部（ダロール地方）でのロヌレが完全に消滅した。

木材の総輸入は1982年に8億830万CFAであった。輸入は主に建設用及び工業用木材であるが、国内生産の衰弱をカバーするための木製道具用もある。

動物相の保護は3つの保護区と指定公園で試されている（合計680,000ha）。

#### 森林開発の進行状況

ウアラム郡における現在進行中の森林開発計画は以下の通りである。

##### (1) FED計画

この本計画は植林の実施をその対象とするものである。植林の規模は、ウアラムで20ha、ウェディ・バングウ(Wedi Bangou)で16haである。なお、本計画では囲いを設けるための機材一式が供給されるものとする。

##### (2) 森林計画IDA

この計画の対象は、砂丘の固定化（ベレで12ha、ツゼゴロウで56ha、アグダ・フォガで12ha）と、小苗床の設置にある。目下のところ11の小苗床が設置された。

##### (3) ニジェール/OMS(世界保険機関) UNICEF(ユニセフ) 共同計画

この計画は、5つの村落における季節はずれのものであり、生け垣や防風林が設置されるものとする。

##### (4) ゲセ計画（ユニセフ）

この計画は、18村落を対象とするものであり、その実施期間は2年である。

今日までのところ、この計画によって生け垣が設置され（ゲッセに5.5ha）、トルコボイ(Tolkoboy)とファンドウ・バンド(Fan dou Banda)にそれぞれ1haの村林が2ヶ所ずつ設置された。



(5) 臨時植林計画

この計画によって、季節はずれの栽培用地で、10ヶ所に小苗床が設置された。

(6) ニアメ生産性向上計画 (PPN)

今日までのところ、本計画はシミリ(Simiri)とトンディキウィンディ(Tondi Kiwindi)に2ヶ所の小苗床を設置し、下記の6ヶ村で7.5haをカバーした。

1) Simiri 2) Ko-Bands 3) Toloberi 4) Banne-Katna 5) Banne-Bery 6) Dadaga

(7) 北部ウアラム計画 (Caritas)

この計画の実施によって、バニ・バングゥ行政区では、数ヶ所の季節はずれの栽培用地が整備された。具体的には、野菜栽培用井戸の建設、および整備された用地の囲いの設置である。本計画の成果として、下記の事項を挙げることができる；

- ① スマット(Soumate) : 囲い地2ha+生け垣、及び、野菜栽培用井戸8基
- ② ガーベイ(Garbey) : 囲った庭園1ha、及び、井戸4 (うち1基だけが給水可能)
- ③ ムードック(Moundouk) : 囲い2ha、生け垣、汚水溜7つ、植林3ha
- ④ バゼゼコワラ(Bazezekoira) : 囲い2ha、生け垣、及びすべて稼働中の汚水溜6つ
- ⑤ カベ・バングゥ(kabe Bangou) : 囲い2ha、生け垣、及び汚水溜5つ
- ⑥ イネカール(INEKAR) : 植林1ha、囲い2ha、生け垣、及び、井戸8基。

ただし、井戸はすべて水なしである。

結 果

1972年以来これまで同部門で実施された植林プロジェクトを(1)検討すると、次のようなことが判明した。

- ① 同部門の砂漠化に対する闘いに必要な資金が比較的小さいこと。
- ② 自然林整備プログラムからの資金手当てによる植林を目的とするプロジェクトが優位を占めていること。
- ③ 植林作業の非常に高いコスト (現在、ha当り20万CFA 以上)
- ④ プロジェクトの中で、優先すべき地帯についての考慮が足りないこと。ことに砂漠化の進行が著しい中間地帯がプロジェクトから放置されてきたことを指摘しておく。

行動の制約は主として次のようなものであった：

- ① 森林とその力学についての不十分な知識。
- ② 林学研究における遅れの積み重なり。
- ③ 森林部門の幹部と技術者の養成の不十分さ、人員の少なさ、予算の少なさ。
- ④ 森林に関する法律は最早、砂漠化に対する闘いの必要と開発公社の新たな構造とに適応できなくなっている。

⑤ 森林活用システム、森林資源価値化レベル、及び伐採税の不適合性。

⑥ 社会経済的制約の重圧：自然環境の保護及び回復が必要とする長期的努力に対する個人の頑固さ。

上述の結果を基にした将来への長期的方向性

#### (1) 生態学的均衡の回復と保護

生態学的均衡は、気象的原因と、ことに人的原因による荒廃要因に結びついた結果のために重大な不均衡を被った。現在では砂漠化現象に驚かされているのは、農・林・牧の生産的基礎の永続性それ自体である。砂漠化についてのマラディでの討論（1984年5月）は、非常に緊急事であるこの問題について国民の意識を高めるのに役立った。砂漠化に対する闘いの基調をなす計画が1985年に立案されたが、この計画は今後においても、短、中、長期において実施すべき行動プログラムの基準となるものである。1987～91年5ヶ年計画は、速やかな行動を求めた状況に対応し、砂漠化に対する闘いの長期的全国戦略を実施または強化するために、ことに森林-動物相部門に必要な資金を投下しなければならない。

#### (2) 木材（エネルギー及び原料）及び野性食物採取における人々の必要の満足

現在においては、ニジェールの森林は、家庭用エネルギーの補給の主要な源泉となっている。人口の急激な増加と代替エネルギーを直ちに開発することの困難のために、この状況は今後何年も基本的には変わらないだろう。暖房用木材の必要の満足のほかに、樹木と灌木は建築用及び雑用木材及び野性食物採取製品（人及び動物の消費用）の補給源として無視し得ないものである。従って、この国の森林資源の再建/再生の可能性を危機にさらさないようなやり方で、より効果的にすることが大切である。

① 砂漠化防止対策に必要な手段が充てられた資金は小額であった。

② 自然林の再植林が事業の大部分であった。

③ 人口林造成費用が高騰（200,000CFA/ha以上）した。

④ 植林の優先地域であるべき砂漠化の進行が見られる中間地帯では事業が活発に行われなかった。今後、特にこの地域の再建を計画する必要がある。

制約としては以下のようなことがあげられる。

① 森林界に対する不十分な知識

② 林業研究の遅れ

③ 職員及び研究者の人員の不足及び移動手手段の欠如

④ 地域住民の森林育成への認識不足

⑤ 砂漠化防止対策及び社会開発のための組織力の欠如

⑥ 社会経済的な制約として、自然保全や修復を目的とする長期戦略に対する地域住民の無理解

## 長期指標

森林整備のための長期指標として

- ① 環境バランスの修繕と保全
- ② 住民の木材（果実を含む）に対する要求を満たすこと。
- ③ 植物相の保護と整備を行う。

## 目 標

ニジェール国における1991年の木材消費は、薪2,150,000t、用材950,000tと見積もられ、これに対して、苗木生産は年間1,050万本、苗圃センターは、1991年までに100ヶ所に増設し、各苗圃は年間50,000本の苗木を生産することを計画する。村営苗圃は、1,495ヶ所（1986年）から2,500ヶ所（1991年）に増加させ、1ヶ所当り年間2,000本の苗木を生産することとする。さらに、学校に付属する苗圃は100ヶ所から476ヶ所に増加させ、各苗圃は、年平均1,000本の苗木を生産する予定である。

都市部の植林は、1987年から1991年までに、5,985 ha、保全林については13,230haを植林する計画である。

また、整備計画期間中に19,800haの自然林を植林し、砂丘の固定31,550ha、生垣、防風林等、13,990ha、防火線-36,430kmを設置する。

なお、1986年度のウアラム郡に於ける植林実績は次の通りである。

砂丘固定 : 74ha (内 Tizegorou 52ha、Agoudaf-oga 22ha)

沼保護用防砂林 : 80ha (内 Ouallam 50ha、Garbey 22ha)

## 植林実績 (1986. 5)

樹 種	本 数 Pits	総 面 積 ha
Acacia albida	5,081	8.12
Acacia senegal	7,083	11.33
Acacia Laeta	5,138	8.22
Prosopis juliflora	5,323	8.51
Balanites aegyptiaca	2,337	3.73
Parkinsonia aculeata	2,673	4.27
Eucalyptus	1,610	1.93
Azaderacta indica	2,532	4.05
kaya senegalensis	550	0.88
Acada nilotica	3,708	5.93
Leuceana glaura	300	0.48
Flamboyant	100	0.16
Cassia siamea	513	0.82
合 計	36,548	58.43

### 計画地区と面積

ウアラム部での植林適正地としてはコリーウアラム溪谷の斜面、ワイジバングやテンガ、その他ウアラム各地に点在する沼の周辺等がある。

現在その地域にはアカシア疎林がある。植林開発計画の中でアカシア樹を温存するような植林計画の推進は砂漠化の最前線にあるウアラム郡においては必要であると同時により効果的な方法である。更にこの地域に於ける森林計画最有望地を挙げると、コリーウアラム溪谷兩岸斜面の一部 108km、及び周辺保水沼の Wedi-bangu, bardouga, Tinga 沼畔37kmに防砂、土壌保全及び保水効果を促進する目的とした *Prosopis juliflora*, *Acacia senegal*の林帯を造る。更に上述の有望な森林潜在地域に果樹園を造る。

### 植 樹 面 積

	溪谷岸 (ha)	沼 畔 (ha)	成木本数 (千本)	苗木本数 (千本)
森 林	1,296	444	1,296	1,851
果 樹 園	350	174	945	1,228
マ ン ゴ	100	25	125	162
ザ ク ロ	30	30	160	208
グ ア バ	25	10	82	107
イ チ ジ ク	20	9	68	88
柑 橘 類	75	20	210	273
ナツメ椰子	100	80	300	390

### 農業生産向上へ植林の応用例

半乾燥地域の農耕地において、いくつかの樹種が作物の増収に良い影響を与える事は、古くからサハラのアアシス定着農民の間で知られていた。その一例として、裸地 *Acacia albida* の植林地でミレット (粟) の作付試験を行った結果報告がある。10年木の *A. albida* が ha 当り 60 本植林された畑でのミレット (粟) の収量は 1.7 t であったのに対して、裸地での収穫量は 660 kg であった。その比率は *A. albida* 植林畑は更地でのミレット栽培より 2 倍半以上の増収効果をもたらしたことになる。

この様にして、地下水の比較的浅いコリー沿いや沼畔等で *Acacia* の揚水力による自然灌漑が期待できる。更にミレットの後作としてのニエベ (ササゲ豆) の導入効果をも鑑みるとウアラムでの植林計画から得られる増収効果はミレット及びソルガムが 3,000 t、ササゲ豆が 200 t、乾季の野菜 2,400 t の収穫が可能になるであろう。それによってもたらされる収入は概算で 371 百万 CFA となる。

## 2) 漁業

1970年代の養魚可能水域はニジェール河8万ha、カマドウコベ河流域10万ha、チャド湖31万ha、合計40万haの面積に及び、当時の漁業資源は年間水揚可能高が2万tと推定されていた。それ以後打ち重なる旱魃による養魚水域の縮小に伴い水揚高は減少した。なお、当国における近年の水産物の動向は別表に示す通りである。

ウアラム郡における漁業振興には養魚用水の確保と養魚技術の改善が必要である。現在の養魚場には常に水不足の危険に晒されている。従って、水資源の開発及び保水改善等による水資源の確保はウアラム郡における漁業開発には欠く事の出来ない要素である。潜在的養魚場としては現在の沼に加えて、将来開発予定の灌漑用の溜池や用水路が畜養場に成り得る。この地域での養殖対象魚として*Tilapia nilotica*, *T. melanopleura* 等が考えられる。

### 漁業統計

年	水揚高 (tonnes)	金額 (百万) CFA	輸出(T)		金額 (百万) CFA	輸出(T)		金額 (百万) CFA
			薫製	乾魚		冷凍	缶詰	
1987	2,288	1,887.6	480	-	396	280	334	982.4
1986	2,350	1,903.5	594	-	475.2	386	399	1,177.5
1985	2,000	1,600	615	38	522.4	130	100	414
1984	3,000	2,280	1,089	153	931.5	115	65	360
1983	3,251	2,275.7	1,403	385	1,296.3	36	64	200
1982	6,840	4,446	2,990	1,130	2,678	40	60	200
1981	8,208	5,130	4,016	1,514	3,198	53	62	247.25

#### — 漁業・事業

— サイトごとの実施振分基準

#### — いけす養魚

容量が定められ、灌漑施設が利用でき、消費容量を備え、連続的監視が行えるサイトが予定されている場所

#### — 増殖

ダム貯水池または粘土質土上の大容量貯水池及び処理された排水コリ

#### — 稚魚放流

枯渇しない沼池あるいは、この目的のために意図的に誘導されたコリ貯水池。最も重要な基準の1つは周辺人口である。

— オペレーションの量化概要

— いけす養魚

本オペレーションは保水の実現により左右される。1年間の観察後、初めてオペレーションが実施される。選定サイトは以下の通り。

- バニバングウ : いけす 6 + 貯蔵倉庫 1
- カンダ : いけす 4 + 貯蔵倉庫 1
- ティガ : いけす 8 + 貯蔵倉庫 1

サイト3ヶ所に関しては、各サイトに守衛1名、責任者1名を配属する必要がある。養魚従事者はこの分野に関する理論教育と実習を受けるものとする。その操業は最初の2年間、漁業養殖行政機関の監視の下に行われる。このようにして訓練された養魚従事者によって施設は最終的に管理される。幼魚の $m^2$ 当りの密度は10匹とする。

— 増殖

本オペレーションは選定された唯一のサイトで初年度から直ちに開始できる。選定された場所はチンガで、ウアラムから1kmしか離れておらず、約14haに及ぶ沼である。その河道は12.6haで一定しており、土壌は粘土質土である。沿岸部に植物が少なく、動物プランクトンも少ないのがこの沼の特徴であり、ウアラムの魚市場に供給する必要性にもかかわらず、簡単な稚魚放流はできない。

従ってこの沼での稚魚放流には、餌の投与及び養魚従事者の綿密な監視を必要とする。この養魚従事者は上記のその他予定の18名と共に教育を受ける。成魚の雄の $m^2$ 当りの密度は3匹とする。

— 沼地の稚魚放流

稚魚放流に選定されたサイトは枯渇しない沼である。アダム（ウアラム）約8haとバニバング16ha、河道面積は各々5.2haと12.8haである。これら2つの予定地でのオペレーションは水が枯渇しないため、初年度から実行できるであろう。その他に予定されている丘陵貯水池の浅瀬では、3年間の観察後、稚魚放流ができるであろう。稚魚放流に当たっては成魚の雄の $m^2$ 当りの密度を3匹とする。

— オペレーションの予測収益

このように大規模な計画におけるオペレーション組み入れの最大の目的は動物性蛋白質に関する受益者共同体の食糧事情改善にある。これによって、同住民の衛生事情も良くなり自力発展プロセスを促進することができる。

これらの考察の他、いけす養魚によってオペレーション当り169百万CFAをもたらし、増殖は142百万CFA、稚魚放流は108百万CFAである。以上から、しっかりとした組織が設置されている限り、これらオペレーションは自力で資金を調達でき、かつ、地表水源がある限り、さらに展開されるのである。

表 5 - 2 - 4 - 1 養魚生産計画

養魚法		投入数 (百万尾)	生存率 (%)	重 量 (kg/尾)	水 揚 げ (t) (水揚げ%)	卸単価 (CFA/kg)	売 上 (百万)
い け す	1年目	5	30	0.25	281 (75)	500	141
	2年目	5	30	0.25	281 (75)	600	169
増 殖	1年目	4.2	20	0.25	158 (75)	500	79
	2年目	4.2	30	0.25	236 (75)	600	142
放 流	1年目	6	20	0.2	120 (50)	500	60
	2年目	6	30	0.2	180 (50)	600	108

## 5-2-5 牧畜振興計画

### (1) 緒言

ニジェール最大の消費市場ニアメイに隣接するウアラム郡は、経済的に有利な地理的条件を持ちながら地域の経済基盤は、農業及び牧畜等の1次産業に依存し、経済効果の高い2次産業の育成が遅れている地域である。

地域の土壌は肥沃度も小さく、農耕も局部的に限られた地域範囲にあり、作物の栽培に有効な施肥も充分に行われず、農耕地の部分的な休耕によって栽培地力を回復させ、年間の収穫量を維持している現況では、農業だけによる躍進は困難な状況にある。

産業の育成が遅れたウアラム地域では農村の復興に有効な労働資源である、若年労働者は都会及び海外に流出し、農村地域の過疎化現象が起こっている。これら、地域若年層に労働の場を提供し、農村の経済活性化と消費市場としてのニアメイの存在を十分に考慮した経験のある現存産業に最も関連した、牧畜産業を中核とした新たな産業の育成を必要とし、長期的展望に立脚した生産インテグレーション（-飼料生産-繁殖-肥育-畜産加工-販売-）を組み、現存産業である牧畜業を安定させ利益率の高い産業に成長させる長期的目標から、地域に密着した実務指導者と事業を実践する篤農家の育成も望まれる。

現産業として発展して来た、家畜の放牧飼育体制から、未開発な台地を牧草地として改良し、粗飼料の確保と、有益野草を増やし草地効率を向上させ、次に放牧サイクルの中で管理効果の上がる、繁殖出産期、幼畜哺育時期を畜舎で飼育し、幼畜の死亡率を減少させ繁殖効果を上げる。肥育効果の最も高い若齢牛を対象に短期肥育し、産肉歩留を上げ、家畜市場へ有利に販売し、一部は付加価値の高い畜肉に加工し販売する。

### (2) 短期計画案 — 緑化、牧草地造成計画案

ウアラム郡に点在する未開発な台地を自生野草（SUBUNYA）を綿状に播種し、草の防壁を作り、有益な野草の成育障害と成っている熱風と土壌の流出を防ぎ、舎飼して得た家畜の糞尿を土壌に還元し安定的な粗飼料の確保と砂漠化防止を検索する。

### (3) 中期計画案 — 繁殖、若齢肥育増産計画案

繁殖中期から、畜舎で飼育に必要な栄養飼料を補充し、併せて死亡率の高い幼畜の時期管理を充分にして高い繁殖効果を期する。

最も肥育効果の高い、若牛を短期肥育して産肉歩留を向上させ市場価値を高めて有利に販売し一部は、畜肉加工する。

### (4) 長期計画案 — 畜肉加工場建設計画

畜肉練製品を製造販売し、屠殺頭数を増して屠殺副産物（骨、血粉）及び獣皮加工の検索を行う。



ここに、放畜業を中核としたウアラム農村復興計画案として、短期、中期、長期とまとめ提案する。

(5) 草格子法の応用による台地の緑化、牧草地造成短期計画案

① 草格子法の応用

中国のゴビ砂漠での緑化計画、工法として開発され、日本の鳥取砂丘でも導入され、その工法の有効性が認められた。

草格子法とは、地表に正方形の柵を作りそこに半分に折り曲げた、麦藁か稲藁を柵に沿って線状に立て並べ、さらに藁を地中に直角に立て、半分程土で埋めて藁を固定する。

半分程地表に出ている部分で、砂漠での野草活着制限因子のひとつである熱風の直接作用を防ぎ、初期野草の活着、生育を促進させ、地下に埋まった部分で同じく制限因子と考えられる砂の風による移動及び、降雨季の局地的急激な降雨による表土の流出を防ぎ併せて藁の高い保水性と、藁の腐食による肥料の補給が可能で活着後の野草の育成も順調と成る。ウアラム郡での応用としては、中部地域までは、同地域に自生している野草(SUBUNYA)を線状に長く植え込み、SUBUNYAの高いフェンスを作り野草の生育の阻害に成っている表面土壌の流出及び熱風を防ぎ、積極的に家畜の糞尿と有望視される飼料野草GADAGI等の種子を混ぜ合わせた堆肥を地表に還元して牧草地の造成計画を進める。

SUBUNYAの自生していないウアラム北部地域の緑化は(SUBUKUWARE, BATARA)を代替野草として同様な野草による防風フェンスを作り、有用野草の活着を促す。

② SUBUNYA及び草格子法の初期導入に必要な種子の確保

ニジェール国内の有用野草の種子は、ニアメイ市内にあるF.A.O.事務所にニジェール政府発行の種子無償配布申請書を提出し、初期導入目的の無償配布を受け、台地に草格子として播種し、草フェンスとして成育した野草より採取し事業の普及改良に必要な種子の完全確保に努力する。

③ 台地の永年的な牧草地造成(採草地)計画

家畜は生体重の3~4%の粗飼料の供給を毎日必要としている。野草成育の適期に刈り取り乾草処理された野草は、家畜の成育に必要な充分な栄養素を含んでいる。しかし、自然立枯状態での野草は栄養素が分解されて、家畜の飼料効率は低下する。

飼料の安定的、量的な確保供給に加えて、飼料の栄養素についても充分考慮された飼料である必要性から緑化された以後の台地で野草の生育が適当と認められる台地について、家畜の堆肥を充分土壌に還元して採草地として改良を加える必要がある。

採草地で刈り取られた野草は、乾草に調整され採草地の野外に集積保存されるが、集積場所から毎日の必要量、畜力によって牛舎に運びこまれ、その片道、牛舎から家畜の堆肥

が運び出され順次土壌に還元される。

意図的に刈残した野草（5株/ha）が結実し、自然播種状態で草地を維持させる。

#### ④ 台地の緑化事業必要性の背景

年間約2%の人口増加に伴い、耕作利用可能な土地は、主食の栽培生産に耕作され、家畜が自由に放牧できる範囲は限られて来ている。

ウアラム郡に点在する、未開発な台地は複合的な外界要因が重なって着実に砂漠化が進んでいる。

耕作地は、施肥の還元も少なく、家畜の飼育形態は広い放野面積を必要とする年間放牧であり、家畜の糞尿を堆肥として十分に利用出来ない飼育状態である。家畜の年間放牧では、蹄害とよばれる、放牧家畜の野草踏み込みによる牧野成育障害が起こる。日本での牧野調査結果では1日当り成牛1頭、40~60kgあるとされている。乾燥地域では野草の再生も遅く、自生密度も薄いことから小例の家畜蹄害でも被害は大きいとされている。

家畜の過放牧による地域砂漠化が促進されているが、特に山羊は、低木ばかりでなく成木への被害もあることからの放牧頭数を制限する必要があると提言されている。

地域住民の重要な蛋白資源である家畜は、住民の食生活には必要であり、現在も十分に必要量を満足していない現状からその合理的な増繁殖が望まれている。家畜のなかでも牛は、性成熟の期間が長いことに合わせてニジェールでは、牛の受胎率が50~66%と低く、不妊の原因が乾季の栄養不足と考えられている。また、出生幼畜の死亡率は生後36ヶ月間までの全体死亡割合で57%である。特に生後12ヶ月の期間に集中して死亡する。これは、乾季の長い採草距離と泌乳量不足によるものと考えられる。

耕作地は耕作権を持った所有者がはっきりしていて、農耕不適格な地区であっても、採草地として転用は難しいが台地は入会権はあるが耕作地とはなり難い不毛地が多く、改良放牧地及び採草地としての改良が土地所有の面から容易であり、不毛地を緑化利用することは砂漠化の防止を含めた地域の復興事業としてのインパクトは非常に大きく、家畜関連事業として飼料の自給化を達成し、次に繁殖、肥育、加工と畜産事業の裾野を広げる努力が可能となる。

#### (参 考)

##### 格子法に利用する野草の特性

台地の緑化事業でウアラム北部のMANGAIZEまでの台地の草格子、フェンス作りはSUBUNYAが最適であるが、SUBUNYAの自生出来ないウアラム北部、マリ国境までの低い台地の緑化は以下の3種を利用して行うことが野草の特性上、望ましい。

以下の野草は繁殖は主に種子であるか、活着後は地下茎及び根で越年し、降雨季には根から新しく発芽して成長を始める。

(現地名：SUBUNYA)

ANDRO, POGON, GAYANUSKWITH の自生北限はMANGAIZEであった、草丈は2 m以上で主に種の根で越冬し、降雨季に成長する。家畜の嗜好性は低い。

(現地名：SUBUKUWARA)

ARISTIDA, MUTABILIS, TRIN の主な自生地は TINGARAを中心とした広い地域である。草丈は75~80cmで降雨季は特に根の張りが強く、日本でも九州地方で土壤保全に使用された。野性種は白人の長い髪の毛の様に成育し、別名ゴールデン・ヘヤーグラスとも呼ばれている。家畜の嗜好性は低く、結実後、急激に茎の硬化が始まり、栄養価は激減する。

(現地名：BORBOTO)

PENISETUM, PEDICELLATUM の主な自生地は TILOAを中心としたウアラム北部地域である郡生相を示し草丈は1.25~1.46m。高い外観はDANIによく似ているが実生の芒毛は長い。

(現地名：BATALA)

COLALAUROLIAMAST, S. T の自生地はTAROUからBUNIBAUGU に続く台地に広く自生している。草丈は1.10~1.35mで株の張りは良好である。家畜の嗜好性はDANIより低いとされているが、草丈も充分あり家畜の粗飼料生産野草としては有望である。

#### 計画の構想実施地名

ウアラム郡中部、ウアラム (TINGA)に広がる台地で初期の導入試験を実施する。

#### 構想地選定理由

台地は、入会権がなく、低木が広い地域に点在するラテライト化が強度に進んでいない台地で畜産振興として、同計画実施地の指定を受けた地域である。

#### 初年度の緑化事業規模

TINGA の台地の中から100haを対象面積とする。

#### (牛)繁殖、増産中期計画案

ウアラムで飼育されている家畜の中でも「牛」は性成熟の期間が長く、山羊の様に、双子を生むこともなく産子率が低い、短期的な繁殖復元力が弱い家畜である。家畜の過放牧が砂漠化の要因と報告されている中において牛は樹木の食害の最も少ない家畜でもある。役、乳、肉と利用面も広範囲なことから、その繁殖が強く望まれている。

幼牛畜の死亡率が最も高い時期は、生後1年半以内で特に離乳期にある未発達な内臓諸器の障害と栄養不足が原因とされ、死亡率はこの時期、全体の死亡率の60%弱にも達している。又、この時期の栄養管理は非常に重要であり、以後の成長及び肥育に大きな影響力がある。

舎飼効果の高い妊娠雌牛の中期及び後期の限られた時期に栄養価の高い飼料と十分な管理を行い、繁殖耐用年数を長くさせると共に栄養不足による流産、不妊牛を減少させ繁殖効果を上げる。

#### 導入品種(AZAWAK)

AZAWAK種の純血種をマリから、種畜として、導入することが望まれる。

#### 繁殖構想

繁殖は自然繁殖とし、雄牛割合20/1、受胎率50%とし、年間で100頭の幼牛を生産目標に上げた。

不妊牝牛は更に24ヶ月、委託放牧の期間を伸ばし、肉畜として販売する。委託放牧料は、ウアラムの調査では、山羊等の小型家畜で50CFA/月/頭、牛等の大型では、100CFA/日/頭であり、その料金基準に合わせる。

#### 粗飼料及び濃厚飼料構想

繁殖牛は基本的な飼料の他に、カルシウムを含めたミネラル(MM)の補足を必要とする。日産給与量は、表1を目安に行い、濃厚飼料に、骨粉及び血粉を混ぜて給与する。青刈乾草粗飼料にも含まれていることから、妊娠中期以後の限られた約280日の期間の給与にするとよい。MAD及びUF価も下記表を参考にして、胎児の発育に合わせて必要量を濃厚飼料として補充する。

各妊娠月令期に必要なMAD及びUF

妊娠月令	エネルギー(UF)	M. A. D	カルシウム(Ca) g/日	リン酸(P) g/日	カルシウム(Ca) g/日MS	リン酸(P) g/日MS
5~6月	+0.1UF/100kg PV	100g/UF/日 増加させる	+5g	+3g	2.3~2.8	1.3~1.7
7 "	+0.15		+10g	+5g	2.5~3.1	1.5~1.8
8 "	+0.20		+20g	+10g	3.1~3.9	1.8~2.2
9 "	+0.30		+15g	+10g	2.9~3.5	1.8~2.2

(PV) は家畜の運動量 km/日である。

(0.48cal×生体重×距離)

(MS) は1kg当りの乾物量

出典：MANIAL D'ALIMENTATION DES. RUMINANTS DOMESTIQUES EN. MILIEU. TROPICAL

### 生乳販売構想

搾乳された生乳は、現在ニアメイ近郊の牧場で実施される要領で生乳計量販売される。生乳の市場までの輸送は、ステンレスの小型タンク（50kg）に詰めて行う。輸送料は、マンガイゼからニアメイ間の大型家畜輸送料1,500CFA/頭を参考にし、各集乳も含めた料金として50kg/2,000CFAとした。

また、生乳の販売価格はニアメイの生乳価格200CFA/1kgに合わせた。

### 幼畜哺育構想

成育及び性別により、4区に成長段階に分けたストリップ牧区を作り、育成の均一化及び、飼料標準を決める。十分な採草能力がない幼畜を、平均120日/頭ストリップ管理して、採草能力を上げ、自然牧野に放牧することで、幼畜の保育効果を上げる。繁殖牛、飼養の中心は、地域に密接な家畜の管理方法である。100CFA/頭/月の委託放牧とした。

### 同計画の建設構想地名

ウアラム郡北部

① INEKAR

② BANIBANGOU

③ TILOA

### 構想地選定理由

家畜の飼料と成る野草の成育が非常に良く、TILOAを除き幹線道路の近くに位置し、INEKAR約10km北の地域BALERYに家畜用に使用出来る井戸が2本あり、他にTILOA北東20kmのBOUDJAにある家畜用井戸1本が使用可能であり、両地域は極端な過疎地で耕作地も少なく自由放牧が可能な地域で、地理的条件から繁殖牛が性成熟するまでの期間、委託放牧し、出産乾乳期の牝牛の委託も可能な地域である。

年間自由放牧可能な地域はウアラム北部の地域に限られ、野草の自生密度を濃く、降水量の少ない地域での復興計画を立てる場合、この地域は畜産業が適当と考える。

(牛) 繁殖増産計画 2 年間予算

	<u>CFA</u>	<u>%</u>
= 粗収入 =		
◎不妊牝牛の肉牛用と販売 (350CFA/kg × 200kg = 70,000CFA / 1頭当り × 100頭)	7,000,000	39.7
◎ミルク販売 年間泌乳量平均 600~800kg / 頭 泌乳期間平均 150日 / 年 日産泌乳量 5kg / 1頭当り 生乳販売単価 200CFA / kg	実質生乳市場販売益 375kg / 年 / 頭 375kg × 100 頭 = 37,500kg / 年 37,500kg × 200CFA = 7,500,000	42.6
◎幼畜の販売 幼牝牛 300CFA/kg × 100 kg = 30,000 × 50 = 1,500,000 幼雄牛 325CFA/kg × 100 kg = 32,500 × 50 = 1,625,000	3,125,000	17.7
(年間粗収入総額)		<u>17,625,000CFA / 年</u>
= 粗支出 =		
= 繁殖牛 =		
◎繁殖用素牝牛 (300CFA/kg × 100kg × 30,000CFA / 1頭当り × 200頭)	6,000,000	
◎繁殖用 牝牛 (325CFA/kg × 100kg × 32,500CFA / 1頭当り × 20頭)	65,000	
	6,650,000	48
= 放牧料 =		
◎放牧料 (雄牛) (100CFA / 頭 × 20頭 × 24ヶ月) = 48,000		
◎不妊牛放牧料 (100CFA / 頭 × 100頭 × 24ヶ月) = 240,000		
◎妊娠初期放牧料 (100CFA / 頭 × 100頭 × 15ヶ月) = 150,000		
◎乾乳期牝放牧料 (100CFA / 頭 × 100頭 × 15ヶ月) = 150,000		
◎子牛 (離乳後) (100CFA / 頭 × 100頭 × 8ヶ月) = 80,000		
	668,000	4.8
= 生乳市場輸送費 =		
◎生乳50kg当り 2,000CFA 日産量 250kg ÷ 50kg = 10,000CFA × 150日 = 1,500,000CFA (日産輸送経費)(泌乳期間)(年間輸送経費) 1頭当り 2.5kg / 日	1,500,000	10.8
= 人件費 =		
(A) 管理者 (日当 1,000CFA × 300日 × 1名) = 300,000		
(B) 作業員 (日当 750CFA × 300日 × 5名) = 1,125,000		
(C) 臨時作業員 (日当 650CFA × 60日 × 5名) = 195,000		
	1,620,000	11.8
= 濃厚飼料及び管理経費 =		
◎妊娠中期以後牝牛 (1頭1日当り 70CFA / 頭 × 280 / 日 100頭 = 1,960,000		
"    経費 (1頭1日当り 30CFA / 頭 × 280 / 日 100頭 = 840,000		
◎幼畜濃厚及び経費 (1頭1日当り 50CFA / 頭 × 120 / 日 100頭 = 600,000	3,400,000	24.6
(年間粗支出総額)		<u>13,838,000CFA / 年</u>
<u>粗利益高</u>	<u>3,787,000CFA / 年</u>	
<u>粗利益率</u>	<u>21 %</u>	

### 若齡肥育牛、増産中期計画案

家畜の飼料となる野草の栄養価及び量の十分な条件での通年放牧は、安価で最も有効な飼育法といえる。乾燥サヘル地方での乾季自然立枯野草の栄養価は低く、家畜の肥育効果は乾季に急激に減少し、採草能力の低い幼畜の栄養不良による死亡が見られる。濃厚飼料を含めた投資飼料の最も効果的な畜齡は、生後1年半以内が効果的とされ、舎飼いし、採草運動量を減少させ、効果的な飼料管理によって、短期若齡肥育し、産肉歩留を上げ、市場性の有利な端境期に市場販売し、最も歩留が上がった牛は、付加価値の高い畜肉加工とする。

代表的な有畜農家でも栽培作物の収穫は、耕作地より換金可能な、野草、収穫後の栽培作物の地上部に至る全てを耕作地より刈り取りされてしまう。休耕により耕作地に堆積された肥料分は生育作物に吸収消費され、貧弱に耕地が残され、連作が不可能な耕作地となり有効な土地利用からも改善が望まれている。

家畜は飼料の分解物として生体重の5～8%を生糞尿として体外に毎日排出している。この体外排出物は作物の生育に必要な窒素、リン酸等の肥料成分を多く含み、堆肥として耕作地に還元することで、地力を回復させ、連作を可能にさせることで耕地の有効利用に貢献できる。

家畜の舎飼を普及させ糞尿の処理副産物として発生して来るメタンガスを家事炊事用の木炭代替燃料として使うことで森林の過剰伐採を防ぐことが可能となる。

### 導入品種 (AZAWAK) 構想

最も飼育頭数が多いAZAWAK種を肥育する。この種は、性成熟が早く品種の系統的な純血種が、マリ共和国で飼育されており、品種が安定しており、均一な飼育体制が望める。

### 日産増体重及び濃厚飼料、給与構想

日産目標増体重600g/日とし、100kgの幼牛を180日間で200kgに完成肥育する。そのために必要なUFは、2.65UF/日及び、MADは350g MAD/日とした。乾草1kg当りのMADは最大生育期のDANIで11.5UF、利用可能なMATは16.0含まれており、乾草調整時の栄養消費量を0.5%見込んで、粗飼料45kg/日で充分とされる。

他にMADの補給を主な目的としたミレットの外皮(濃厚飼料)を平均2kg/日、MAD含有量18.0MADとして他に補充する。同条件下のDANIは、UF価が0.63と高く、牛舎内、移動を2km/頭/日とし、エネルギーロス144calとした場合、UF価に換算すると0.07UFの極めて少量ロスに節約され、短期肥育効果が認められる。

### 同計画案の構想地名

ウアラム中部

① MANCAIZE

② DINGAZIBANDA

③ TONDIKIWINDI

構想地選定理由

- ◎家畜市場に近い距離にある。
- ◎広い牧野があり、粗飼料が求めやすい。
- ◎濃厚飼料の買付け可能な市場が近距離にあり、道路状態もDINGAZIBANDAを除いて、雨季でも充分確保されている。

若齢短期肥育計画半年間予算

	<u>CFA</u>	<u>%</u>
= 粗収入 =		
◎ 6ヶ月短期肥育若齢販売額		
(350CFA × kg × 200kg = 70,000CFA / 1頭当り × 300頭)	21,000,000	100.0
	(半年間の粗収入総額) <u>21,000,000CFA</u>	
= 粗支出 =		
◎ 肥育牛購入費		
牝牛 (300CFA / kg × 100kg × 150頭) = 4,500,000	} 9,375,000	46.1
雄牛 (325CFA / kg × 100kg × 150頭) = 4,875,000		
◎ 濃厚飼料購入費及び肥育経費		
濃厚 (120CFA / 1頭 × 300頭 × 180日) = 6,480,000	} 9,180,000	45.1
経費 (50CFA / 1頭 × 300頭 × 180日) = 2,700,000		
◎ 人件費		
(A) 管理者 (日当 1,000CFA × 150日 × 1名) = 150,000	} 1,785,000	8.8
(B) 作業員 (日当 700CFA × 150日 × 10名) = 1,050,000		
(C) 臨時作業員 (日当 650CFA × 90日 × 10名) = 585,000		
	(半年間の粗支出総額) <u>20,340,000CFA</u>	
<u>粗利益高</u> 660,000CFA		
<u>粗利益率</u> 3.1 %		

畜産物加工販売長期計画

ニアメの市場では、畜肉加工販売はコンビーフ、ソーセージ等の罐詰製品が主で、畜肉ソーセージの市場はまだ未開発の有望な市場である。  
畜肉加工は、増量剤の加える割合によって製品原価を調整する事が充分可能であり、



ビニールケーシングのサイズを変えることで商品の多様化が出来る。畜肉の練製品の加工では、畜肉の販売評価の低い、頭、スネ等の硬い肉も使用出来、処理頭数の増加に伴い、販売評価の低い肉で畜肉加工し、評価の高いモモ肉、フィレット等は生肉として市場販売する計画に合わせて鶏用の飼料として骨粉、血粉の飼料加工、及び獣皮の販売加工を実施、発展させる。

#### 同計画案設置構想地名

ウアラム郡中部

ウアラム市外 (TINGA) 1ヶ所計画

#### 構想選定理由

- ◎ 製品はウアラムの市場及びニアメイ市場に送り込む必要から、主要幹線道路に近く、降雨季にも道路が確保されている。
- ◎ 作業員の通勤可能な地域である。
- ◎ 水道及び主な動力源である電動機が使用可能地域である。

#### 家畜復興事業計画全体の効果

天水に依存した不安定な農業に家畜を導入させ、土地の有効利用と合わせ、経営の安定化を図り、地域の過疎化現象を防止する新たな牧畜産業を中核とした産業を企画し、若年層に雇傭の機会を与え、地域の経済の活性化に貢献する。

新しい産業としての牧畜業は飼料となる野草は栄養価が最も高い時期に調整処理され、家畜の育成で最も舎飼効果の上がる限った期間を舎飼することで育成効果を上げ、毎日排出される糞尿は栽培作物に有効に還元され、連作を可能にし、有効な耕地利用に貢献し一部はメタンガスとして炊事用燃料として利用する。

未開発な台地を緑化、放草地に造成することで飼料の安定的な供給を可能にし、長期的な発展計画の立案と家畜の増産計画を可能にする基礎である。飼料の完全自給化体制を強化し、合わせて砂漠化防止策を試策する。

畜肉加工販売計画年間予算

	<u>CFA</u>	<u>%</u>
= 粗収入 =		
◎ 畜肉練製品、販売料 (1,200CFA/kg / 140kg / 日)	168,000	94.9
◎ 獣皮 + 可食内臓販売料	9,000	5
	<u>177,000CFA / 頭</u>	
	(販売総収入額)	
= 粗支出 =		
◎ 原料生牛 1 頭 (生体kg当り 350CFA/kg × 生体重200kg)	70,000CFA / 頭	
◎ 人件費		
(A) 管理者 (日当 1,000CFA × 2名)	2,000	
(B) 作業員 (日当 700CFA × 5名)	3,500	
(C) 屠夫 1 頭当り (日当 500CFA × 1名)	500	
	6,000	
◎ 増 量 剤 (200CFA/kg × 64kg)	12,800	
◎ 内側ケーシング (200CFA/kg × 140kg)	28,000	
◎ 外側ケーシング (80CFA/kg × 140kg)	11,200	
◎ 調 味 料 (70CFA/kg × 140kg)	9,800	
◎ 外 箱 代 (10CFA/kg × 140kg)	1,400	
◎ 電 気 代 (50CFA/kg × 140kg)	7,000	
◎ 加 工 経 費 (60CFA/kg × 140kg)	8,400	
◎ 運 送 費 (80CFA/kg × 140kg)	11,200	
	89,800	
	(粗支出総額)	
	<u>11,200CFA / 日</u>	

原料原価 555CFA/kg

粗利益高 = (11,200 × 300日操業) = 3,360,000CFA / 年

粗利益率 = 6.3%

### 5-3 事業費

マスタープランに含まれる各開発計画に関して1988年10月時点の価格に基づき事業費の積算を行った。

積算のための計量単位はフランセーフアーラン(FRANS C. F. A)を使用した。

#### 5-3-1 積算方法

- 1) コンクリート、鉄筋、型枠などの建設資材の複合単価はMTP, MAGの資料を参考にした。
- 2) 井戸の工事費はOFEDES, ONAREM及び民間掘削会社の見積りを参考にした。
- 3) 労務単価は労働基準局の資料を参考にした。
- 4) 井戸掘削工事費は無税であり、それ以外の工事については課税となる。

#### 5-3-2 ニジェール国の建設事情

1) 国内にさく井企業は4～5社が存在するとされている。各社の保有機械台数は3台程度といわれ全般的に企業体質、さく井技術とも一様水準にある。

#### 2) 歩掛り

工事の設計及び積算にあたっては現地労働局の熟練度を考慮する必要がある。技能工の職種に明確な細分化があり経験年数等によって、階級が上昇して行く。従って階級が高い労働者は高い技能を有している。

#### 3) 気象

当国は5月～9月まで雨季をもつ。降水量は平均で300mm程度である。雨により地盤が軟弱となり、建設工事に支障を及ぼすこととなる。

#### 4) 建設資材

国内で生産される建設資材はセメントのみである。その他の資材は全て近隣諸国(BURKINA FASO, IYORY COAST, NIGERIA等)及びヨーロッパ、USA、日本等からの輸入に頼っている。

### 5-3-3 施設建設費

1. 農地基盤整備工事		
100ha		75,789,450 CFA
2. 乾季灌漑施設工事		
浅井戸 0.5ha		6,712,000 CFA
深井戸 2.0ha		14,410,000 CFA
複合井戸 2.6ha		17,595,000 CFA
3. 農地保全工事		
Aタイプ 100m		52,100 CFA
Bタイプ 100ヶ所		110,200 CFA
Cタイプ 100m		46,000 CFA
4. 畜産施設工事		
肥育施設		8,085,000 CFA
食肉加工施設		27,640,000 CFA
5. 生活用水井戸工事		
浅井戸		6,900,000 CFA
深井戸		16,340,000 CFA
複合井戸		16,000,000 CFA
6. 植林工事		
1 ha		1,300,000 CFA
7. 道路工事		
1 km ラテライト舗装		35,750,000 CFA

### 5-3-4 維持管理計画

正常な運転を行うために施設は常に点検維持される必要がある。とくにポンプ等の機械については十分な知識を有する要員により適宜整備されるようにする。また、道路についても湯水ほどの問題を起さぬよう必要に応じて点検するよう配慮する。

#### 1) 通常の維持管理

住民の中で機械知識に比較的明るい者を1～2名選び、運転管理者（深井戸、複合井戸）とし、施設の操業に専従させる。給料は1,000～2,000CFA/人/日である。

運転要員の給料と共にエンジン・ゼネレーターの燃料、オイル費が主要なコストとなる。

2) トラブル発生時の処理

深井戸のポンプ、エンジン、ゼネレーター等の機械に係わる異常が発生した場合、技術者の質と数から十分な対応が出来るとは言えず、いかに充実をはかるかが今後の課題である。

乾季灌漑施設

維持管理費（年間）／深井戸灌漑 2 ha

操作要員給料	100,000 CFA
燃料費 軽油 オイル 燃料代の10%	1,770,000 CFA 177,000 CFA
施設維持補修費 井戸内洗浄工事（5年に1回実施する） 洗浄工事 ポンプ引揚橋付工事 仮設工事 管理費	(1,000,000 CFA / 5年) 200,000 CFA / 年
水中モーターポンプ ポンプ価格の5%	37,500 CFA
発電機 発電機価格の7%	73,500 CFA
管路弁類 工事費の0.5%	2,947 CFA
合 計	2,360,947 CFA

維持管理費（年間）／複合井戸 2.6ha

施設維持補修費 洗浄工事 ポンプ引揚据付工事 仮設工事 管理費	150,000 CFA / 年
管路・弁類 工事費の0.5% $934,330 \times 0.005 =$	4,671 CFA
合 計	154,671 CFA

畜産施設工事

維持管理費（年間）

食肉加工用機械類維持補修費 ミートチョッパー、サイレントカッター、 スクーダー攪拌器、スタッファ詰込器、 チューンブロック 機械価格の7% $5,960,000 \times 0.07 =$	417,000 CFA
深井戸施設維持管理 井戸内洗浄工事 水中ポンプ 管路・弁類	200,000 CFA 37,500 CFA 5,000 CFA
合 計	659,000 CFA

生活用水井戸

維持管理費（年間）

操作要員給料 燃料費 軽油 オイル（燃料費の10%）	590 CFA
施設維持補修費 井戸内洗浄工事一式	
水中モーターポンプ ポンプ価格の5% $750,000 \times 0.05 =$	37,500 CFA
発電機 発電機価格の7% $1,050,000 \times 0.07 =$	73,500 CFA
合 計	111,590 CFA

維持管理費（年間）／複合井戸

施設維持補修費 井戸内洗浄工事一式	150,000 CFA
合 計	150,000 CFA

### 5-3-5 総事業費

6-3項に述べられている目標年次別定量目標数値に基づき、提案される代表的プロジェクトの各々について総費用を算定すると、以下のようになる。

#### 1) 農地基盤整備プロジェクト

ウアラム農村復興の鍵を握るプロジェクトであり、1995年を目標年次に据えて、その実現を目指す。本プロジェクトのもとに、100haを1単位とする雨季灌漑施設を962単位建設する。1単位の建設費用は、75.79百万CFAと見積もられる。

従って、総建設費用は72,909.98百万CFAと計算される。

この金額はニジェール国の国内総生産の約10%、国家予算の50%に相当する巨額なものである。従って、重点的にプロジェクトを実施し、あとは農民の自主努力による波及効果を待つ、という方法が現実には採られるであろう。

#### 2) 畜産基盤整備プロジェクト

1995年までに100haを1単位とする草地保全施設を93単位建設し、また家畜用水を供給するために浅井戸12本、複合井戸5本、併せて17本を建設する。草地保全施設にはA、B、Cの各タイプがあるが、平均して1単位当たり69.43百万CFAの建設費用がかかるものと推定される。従って、同施設の総建設費用は6,456.99百万CFAと算定される。浅井戸及び複合井戸の1本当たり建設費用はそれぞれ6.90百万CFA及び16.00百万CFAと見積もられる。従って、井戸の総建設費用は162.8百万円CFAと計算される。草地保全施設と井戸を併せた総建設費用は6,619.79百万CFAとなる。

更に2000年までに110単位の草地保全施設と21本の井戸（浅井戸15本、複合井戸6本）を新たに建設し、そのため7,836.80百万CFAの費用を必要とする。

#### 3) 乾季作物振興プロジェクト

1995年までに乾季作物を灌漑するために184単位の浅井戸関連施設と44単位の複合井戸関連施設、合わせて228単位の施設を建設する。浅井戸及び複合井戸関連灌漑施設1本当たり建設費用は、それぞれ6.71百万CFA及び17.60百万CFAと見積もられる。従って、総建設費用は2,009.04百万CFAと算定される。

更に2000年までに浅井戸関連及び複合井戸関連の灌漑施設をそれぞれ128本及び37本、併せて165本新たに建設し、そのため1,510.08百万CFAを費やす。

#### 4) 生活用水確保プロジェクト

1995年までに増加する人口に生活用水を供給するために浅井戸17本、複合井戸7本、併せて24本を建設する。浅井戸及び複合井戸1本当たりの建設費用は、それぞれ6.90百万CFA及び