

3.8 環 境

3.8.1 環境行政

1990年に環境保護汚染規制法が制定され、これに基づき、環境問題を審議して環境行政の推進を勧告するザンビア環境審議会(ECZ)が設置され、さらに、1991年11月に環境天然資源省が設置された。その後現在までに関連法規の改正や環境保護汚染規制法に基づく諸規則の整備が行われつつあり、近い将来に、本格的な環境行政が開始される見込みである。

(1) 環境行政機関

1) 環境天然資源省

環境天然資源省は、天然資源管理と環境保護を任務とする機関で、ザンビアの回復可能な天然資源(森林、農地、野生生物等)の持続的利用の確保、生物多様性の維持、本質的な生態学的プロセス及び生命支持システム(土壌の再生及び保護、栄養分のリサイクル、環境保護、汚染水質の浄化等)の維持を主たる目的としている。同省は、天然資源局及び森林局で構成されるほか、半独立機関であるザンビア環境審議会及びザンビア林業森林公社を傘下に持っている(ANNEX Figure III.8.1)。

ザンビア環境審議会は、環境保護汚染規制法の立場から環境問題及び環境政策の実行について、政府に助言するほか、環境影響評価の実施を必要とするプロジェクトの審査及び許可の権限を持ち、その事務局に汚染規制検査部、天然資源検査部及び環境計画管理部を置いて、環境規制、環境影響評価、環境教育等に関する企画及び関係省庁間の調整を行っている。なお、汚染規制検査部は、水質汚染、大気汚染、廃棄物、農薬及び毒物、騒音、放射性物質、天然資源の各分野の規制を担当する(ANNEX Figure III.8.2)。

天然資源局及び森林局は、天然資源法及び森林法に基づいて、それぞれの分野における環境保護政策を監督する。

2) その他の中央官庁

上記以外の分野の環境問題の基本政策決定及び監督は関係する省庁が行う。例えば、

水(利用)	: エネルギー水開発省(水利局水委員会)
農 業	: 農業食糧漁業省(農業局)
漁 業	: 農業食糧漁業省(漁業局)
土 地	: 土地省
野生生物	: 観光省

等である。

3) 個々の政策、計画、実施担当機関

環境に関する具体的な政策立案、事業計画及び実施は、主として州政府の関係局が担当する。

(2) 西部州政府の環境行政機関

州レベルの天然資源及び環境に関する保護計画は、西部州天然資源委員会によって進められる。同委員会は、州知事を委員長とし、州政府の関係局長、各郡の代表各2名、学識経験者4名で構成され、年2回以上会議を開催して基本的な環境計画を審議する。なお、天然資源局長が委員会の事務局長を兼ねる。

西部州における環境保護事業の計画及び実施は、森林局、天然資源局、農業局、畜産局、土地利用計画局、都市農村計画局、漁業局、水工局、草地局、野生生物局等が、それぞれの分野を担当している。

(3) 環境影響評価実施体制

1990年に制定された環境保護汚染規制法に基づき、現在環境影響評価規則案の検討が進められており、1995年前半に制定される見込みである。この規則案によると、農業開発プロジェクトを実施しようとする者は、その実施前に、ザンビア環境審議会に申請書を提出し、承認を得なければならない。この案は、多少修正される可能性があるが、参考までに、環境影響評価実施に関する手続きの概要をANNEX III.8に記載する。

3.8.2 環境の現状

(1) 社会環境

1) 住民

調査対象地域を含む6ワードの人口は39,498人、人口密度は27.6人/km²である(1990年センサス)。住民の主体はロジ族で、それ以外の部族もロジ族に同化しているので、しばしば開発事業実施の制限要因となるような、生活様式の異なる少数民族問題はない。

2) 制度・慣習

調査対象地域は、歴史的にロジ族の支配地域で、現在でもその伝統的慣習・制度が住民の生活の大きな部分を律している。計画に当たり、この伝統的慣習を十分尊重する必要がある。

水利権は、ザンベジ川等の国際河川以外の全ての地表水に適用されるが、調査対象地域の氾濫原の水には水利権の設定が認められていない。また、ロジ族社会の慣習による束縛もない(ANNEX-III.8)。

ザンビアの漁業は、漁業法(1974)によって管理されている。漁業権という用語は用いられないが、農業食糧漁業大臣が行政命令により漁獲地区指定の布告をすることができると定められている(ANNEX-III.8)。調査対象地域には漁獲地区指定が行われていないから、住民は自由に漁獲できる筈である。しかし、現実にはロジ族社会の慣習の一部、「リトンガ王から与えられた、土地の生産に伴う権利」が存続している。土地使用権者が養魚池を設けた場合は勿論、ただ湛水しただけの氾濫原でも、その土地の使用権者の許可を受け、かつ、多くの場合、入漁費を支払わなければ、他人がそこで漁獲することはできない。開発事業の実施に当たり、計画道路が私設の養魚池に重なる場合は勿論、使用権者の「土地の生産に伴う権利」に係わ

る恐れのある場合は、州土地局の協力を得ながら土地使用者と十分に協議し、計画の調整をする必要がある。

3) 農薬使用による汚染

モンゴで販売されている農薬は、ピリミホスメチル剤、マラソン剤、ピリミカーブ剤等で、何れも魚毒性は低く、また作物残留性及び生物濃縮の恐れが小さいもので、しかも農民の使用量が極めて少ない。現在のところ小農の農薬使用による環境汚染はない。一方、マブンプにあるザンビア・カシューナッツ会社の農場(1993年の栽培面積1300 ha)で1993年に硫黄水和剤 1.55t 及び日本では毒物指定されており魚毒性も高いエンドスルファン乳剤 100ℓ が使用されているが、面積当たりの散布量は少量であり、かつ用排水施設による流出拡散がないから、環境汚染の恐れは殆どない。

4) 風土病・流行病

この地域で最も重大な疾病はマラリアである。調査対象地域を含む7衛生地区の診療所で、1990～1993年に診療を受けたマラリア患者延べ数は、年平均49,514人で、7衛生地区の住民の65%に達する(ANNEX Table III.8.1)。診療所に行かずマラリア薬を購入服薬する住民も多数いるから、実際の患者数はさらに多いと考えられる。

この地域のマラリアは、*Anopheles gambiae* が媒介する熱帯熱マラリアで症状が厳しく、死亡する危険性もある。マラリア原虫保有者が発症により労働を休む日数は年間15～20日で、それほど多くはない。しかし、これは無視できない重要な問題である。それは、マラリアの発症は過労により体力が低下したときに起こりやすいので、農繁期の重要な時期に集中的に発症し、農繁期の労働力不足をもたらす。

5) 排泄物・生活廃棄物処理

モンゴ市街区では、水洗トイレの排水を集め、Septic tank(バクテリアで下水を無害にする槽)及び酸化池を用いて汚水を浄化し、前者は浸透槽で地下浸透させ、後者は自然の小川に放流している。これらは、氾濫原を汚染する恐れはない。

農村地域では、Pit latrine(穴を掘った簡単な便所。単に穴を掘っただけのものもあるし、上部をコンクリートブロックで囲むこともある)に排出し、これが満杯になれば土で覆い、他の場所に新たに構築する。汚物が流出して水を汚染することは殆ど無い。

人口密度が低く、空き地面積が広い現状では、生活廃棄物の処理に関する問題は発生していない。

6) 史跡・文化遺産等

約百年前にイギリスの移民がセフラに開発した集落が、歴史的重要な地として指定されている。従って、この集落の景観を変更する開発事業は避けなければならない。しかし、それ以外には、調査対象地域は勿論周辺地域に、人類学的、考古学的、芸術的、文化的、歴史的、民族的遺産はない。

(2) 自然環境

1) 生物生態系

調査対象地域内及び周辺地域に、国立公園、ラムサール条約による指定湿地、ワシントン条約に該当する生物の生息地、その他野生生物保護地の指定はない。氾濫原に多くの鳥類が飛来するが、絶滅の恐れがあると指定されたものはない。また、調査対象地域は、台地に隣接した幅約 3km の細長い地帯で、氾濫原全体に占める割合が極めて微小であるから、鳥類の生存に及ぼす影響は極めて小さく、野生生物の立場から、開発に対する制限要因はない(ANNEX Ⅲ.8)。

2) 森林

西部州の森林面積は 954万ha で、州面積の約76%を占める。調査対象地域を含むモング郡の森林面積は 69万haで、郡面積の約68%を占める。調査対象地域に関係のある森林は、州森林局モング地区事務所が管理している。

西部州における1975～1985年間の森林資源の年減少率は0.2%で、国内で減少率が最も低い。州森林局は、現在の減少率は0.2%よりやや高くなっているであろうと想像している。

入植地近くの森林は、主として、燃料用材及び柱用材の取得ならびにキャッサバ・ミレット等の移動耕作に利用されている。一般に作物栽培に利用されるのは林地の2%以下である。これらの土地は、3～4作収穫された後、休耕され、森林の再生が促される。移動耕作のための森林伐採は、非常に大きな森林資源の浪費である。また、モング等都市居住者に供給するための燃料用伐採量も増加しつつある。

森林の樹木の伐採は、森林法の規定による用途別の伐採許可書を取得した者でなければ行うことができない(ANNEX Ⅲ.8)。森林局モング地区事務所が把握している、許可書所持者の1993年1～12月の薪炭用伐採量は 2331m³(約半分は木炭になる)で、森林資源の枯渇を心配する程の量ではないが、実際には無許可で伐採される量がかなり多いと考えられている。すなわち、1993年のモング郡の木炭出荷量は、許可書所持者の登録によれば 3750袋(原木 1125m³)であるが、同事務所が 9850袋(原木 3000m³)の出荷を確認した(木炭出荷実状調査)。森林局モング地区事務所には巡回監視(森林パトロール)部があるが、予算、人員及び車両の極端な不足により、巡回監視はほとんど行われず、密伐採及び焼畑によるモング近隣の森林破壊は野放し状態である。

3) 土壌・土地

調査対象地域の大部分は、カラハリ砂土の厚い層で覆われている。場所によっては砂土の深さが 60 m に及ぶ。カラハリ砂土は、保水力が低く、養分含量が少ない。縁辺部傾斜地の土壌は、粒径 0.01～2.00 mm の砂が 90% 以上を占め、有機物含量は 1% 以下である。

縁辺部傾斜地の勾配は、稀に 20° に及ぶ急峻地もあるが、一般に 10° 以下で、この傾斜地の大部分は高木疎林または低木及び野草に覆われている。また一部の傾斜地ではトウモロコシ、ミレット、キャッサバ等が栽培されている。傾斜の急なところではガーリーが見られる。また、植生の疎な土地では、雨による土壌の流亡が見られる。台地上の幹線道と縁辺部の集落とを結ぶ小通路の大部分は 5～6° 以下の勾配であるが、通行人畜により砂が崩れ落ちる。

また、この通路は雨水の流下路となり、しばしば豪雨による大量の水が激しく流下して、著しい土壌流亡を起こす。水に運ばれた砂は、氾濫原縁辺部の水路や作物を埋める。この小通路は、縁辺部沿いに平均500～600 m に1本の割合で存在する。

3.9 建設資機材

(1) 資材の入手状況

- セメント : ルサカ近傍のチランガ、コッパベルト州にあるンドラにセメントプラントがあり、安定供給は可能である。通常、ルサカから供給される。
- 砕石 : 砕石プラントで生産され、安定供給は可能である。モンクには砕石プラントはなく、通常ルサカ、カフエ国立公園から供給される。
- 砂 : ザンベジ川氾濫原で大量に採取が可能である。しかし、ここで得られる砂(パロツエ砂土)は、粒度分布が悪く0.1~0.6mmに粒径が集中している。そのため、盛土材や細骨材として使用する場合留意が必要。
- 型 枠 : ザンビア製の合板材は品質が悪く、価格も高い。また極端に転用回数も少ない。通常南アより輸入される。
- 鉄 筋 : 鉄筋はすべて輸入品により賄われる。通常ジンバブエ、南アから供給される。
- 砂 利 : ラテライト系砂利が入手でき、道路の舗装材として使用可能である。モンク周辺でのラテライト系砂利は、マブンプの東方約8kmに位置するマワワプレーンやモンク市街区より東方30kmに位置するマブタ、シュミュリマで採取が可能である。またコンクリートの粗骨材は、ルサカから供給される。
- 固結粘性土 : 締固めにより大きな強度が得られるシルト質粘性土が入手でき、道路の路盤材や粒度調整材として使用可能である。モンク周辺では、マブンプの東方5kmに位置するンゴンガプレーンや、モンク市街区より東方45kmに位置するミュウレにて採取が可能である。
- 建築、パイプ資材 : 通常、ルサカより供給される。

(2) 資材価格

建設資材は、通常ルサカを経由してモンクに入る。一般に建設資材の価格は、ルサカでの入手価格にルサカ~モンク間の輸送費が加算されている。

(3) 労務費

ザンビアでは、政府発行紙であるガゼットにより、労務費の規定がある。しかし、ガゼットは最低賃金の規定であるため、実際に支払われている労務費と大きな隔たりがあり、実際の労務費の方が、2~3倍高くなっている。

(4) 歩掛り/機械経費

ザンビアでは政府制定の標準歩掛りはない。したがって、主要な工事単価、歩掛り、建設機械等を見積りを請負業者から入手した。機械経費は、機械損料及び運転経費を算出することにより求めることができるが、これにより求められる機械経費と見積り価格を比較し、適正な機械経費を算出する必要がある。

ザンビアでの建設機械は、一般にメンテナンスが悪く故障が多い。故障した場合、スペアパーツの入手に多大な時間がかかるなど、問題も多い。

第4章 調査対象地域の開発基本計画

第4章 調査対象地域の開発基本計画

4.1 計画の基本

4.1.1 開発の目的

ザンビア国内において鉱物資源が少ない西部州は農業を唯一の産業としている。しかしながら小規模農家が大半を占め、地域内での安定した食料自給生産も達成されていない雨水依存型の農業が営まれている。

調査対象地域は、西部州で最も人口の多いモングを含んでおり、周辺の地域開発及びザンベジ川氾濫原等土地・水資源の有効活用が望まれている。

このような状況の下、農業生産基盤及び農村生活基盤の整備により小規模農家の農業経営の改善を図り、農民の生活水準向上と地域経済の活性化を推進する。

4.1.2 開発ポテンシャル

(1) 土地資源

現況の土地利用から、農地3,480ha、草地1,102ha、氾濫原内の未耕地及び荒地2,882haが開発の対象となり、これらは調査対象地域の約60%を占めている。

(2) 水資源

調査対象地域に流入する自然河川は、リムルンガ地区のナミトメ水路とイエタ地区のセフラ川であり、乾期でもそれぞれ0.3 m³/sの流量がある。また氾濫原縁辺部では、台地側から供給される地下水が豊富にあり、地下水賦存量を可能用水量で示すと、調査対象地域全体では10 m³/s程度あるものと考えられる。

	ナシヤケン*	イエタ	カソコ*	リアム	マブ'ンブ*	リアムンガ*	計
1. 地表水		0.30				0.30	0.60
2. 地下水	1.83	2.19	1.46	2.19	1.09	1.09	9.85

注) 地下水は各地区毎の可能揚水量

4.1.3 開発の阻害要因

(1) 自然制限因子

- 予測不可能なザンベジ川の洪水の時期と程度
- 地域全体を覆う痩せたカラハリ砂土
- 不安定な降雨パターン

(2) 社会制限因子

1) 営農

- 農耕畜力及び農機具の不足
- 小規模農家に対する営農資金制度の不備
- 営農資機材の不足と高価格
- 農民間の営農協同意識の不足
- 農業普及指導の人員と機材の不足

2) 生産、社会基盤

- 農耕地の排水不良、及び灌漑施設の不備
- 農産物貯蔵、加工、市場流通施設の不備、及びこれらの施設までのアクセスの不備
- 上記施設の不備による適期逸失

3) 畜産及び漁業

- 家畜の病気に対する知識の欠如と設備の不備
- 生産物加工、市場流通施設の不備
- 漁業振興の施設の不備

4) 農村社会及び土地

- 男性の出稼ぎ及び離婚等による女性筆頭所帯の増加
- 村落道、農道網の不備
- 伝統的土地制度による耕地の利用拡大や社会的弱者の新規耕作権獲得への制約

4.1.4 関連開発プロジェクト

西部州では、西部州中期開発計画(1991-1996)を基本として、行政機構が組織されている。この傘下に各種の研究・普及・協力プロジェクトが、政府・民間ベースで進められている。モング地域農村開発計画は、中期開発計画達成に向けて関連プロジェクトと相互補完するもので、相乗効果を高め得るものでなければならない。

(1) 西部州中期開発計画

中央政府主導の開発計画から脱却した、地域主体による開発を理念としている。計画書は各部門別に現状分析、阻害要因、開発方針を記述しているが、西部州を総合的に検討したマスタープラン、及び部門別実施計画は今後委ねられている。

(2) 関連開発プロジェクト

西部州農業開発に関連した下記の各種プロジェクトがあつて、夫々に全域に対する指導・普及事業或いは特定地域のプロジェクトを実施している。既存プロジェクトは農家に対してソフト面からの支援、技術普及に重点をおき、農村基盤等ハード面の整備支援が欠けており、地域資源の持続的な有効利用には両者の結合が不可欠である。

援助国として、国際機関以外はオランダ政府が1980年代から西部州農業プロジェクトを支援している。

以下に関連プロジェクトを示す。

ESRP	農業体系研究チーム
LWMP	土地、水管理プロジェクト
ADPP	畜力利用開発プログラム
RPP	稲作推進プログラム
VPIT	家畜衛生検討チーム
PPP	農民参加プログラム

4.1.5 開発の基本構想

(1) 開発の基本方針

本計画の介在するモング郡は142,000人(14.1人/km²)の人口を擁し、西部州で最も人口が集中している地域である。そのうちモング市街区は人口40,000人を擁し、州の行政府として政治、経済の中心地であると共に、近郊農村部の農産物の消費地でもある。

モング市街区を挟む調査対象地域を含む関係6ワードには、約6,600戸の農家があり、1戸当りの耕作面積は1.36haと小さい。しかも農産物の多くが自家消費され、農業現金収入はK140,000程度で、家計費K452,000の3割を賄うにすぎず、生活は出稼収入、ビール製造販売、親類からの援助等に大きく依存している。

これは土地・水等の地域資源を有効に活用できる農村生活基盤、農業生産基盤の未整備が大きく影響しているものと考え、以下を開発の基本方針とする。

- 1) 調査対象地域における主要食糧の自給生産を達成すると共に、市場経済化に対応した農業経営を実現する。
- 2) 小規模経営農家の生活水準の向上を図る。
- 3) 天水依存の粗放農業から、道路、灌漑排水などの基盤整備による管理農業を取り入れ、地域資源の有効利用、農業経営の安定化を図る。
- 4) 食用作物、園芸作物、内水面漁業、畜産等による農業経営の多様化を図る。
- 5) 農作業の合理化、地域社会の融和、農業技術の普及を促進するため、農民グループの育成を図る。
- 6) 社会的弱者である女性にも公平な便益の分配がなされるように配慮し、段階的に男女の不平等な社会関係を改善していく。

7) 農村の基盤整備として、以下の整備を推進する。

a. 農村生活基盤

村落道路、農村給水、総合研修所

b. 農業生産基盤

農道、灌漑排水施設

c. 農業経営

農産加工、内水面漁業、畜産加工・防疫、マーケティング施設

8) 農村基盤の整備水準は、地域農民の自助努力による維持管理、運営、改善が可能な範囲とする。

9) 計画の実施は地域農民の積極的な事業参加への合意を前提とする。

10) ザンビア政府の農業部門投資プログラム(ASIP 1994)を計画策定の指針とする。

(2) 事業実施計画

1) 全体計画

調査対象地域12,000haに対する事業実施は二段階に行われる。短期計画(5年)と長期計画(20年)である。

2) 短期計画

調査対象地域内に選定された開発優先地区において、地域全体に対するモデルとして、ASIP及び開発基本方針に従って事業実施する。

3) 長期計画

短期計画の実施結果を踏まえ、状況の変化に応じて修正、改善を加えて全体事業を完了する。

4.2 土地利用計画

土地利用形態を改善し、土地資源を有効に活用するため、持続可能な土地利用計画を策定した。この計画を策定する上で、調査対象地域の土壌、気象、地勢、地域経済、社会政治等の状況を考慮すると共に、自然環境への影響を考慮した。この土地利用計画には、次の土地管理方針が求められる。

(1) 台地

1) 作物の生産

栄養分と水分の要求量が比較的少く、砂土に適応する作物(ミレット・キャッサバ)が栽培されている。外来作物の土壌への適応性を試験するため、新種の作物を小規模に栽培する。

2) 果実の生産

深根性のカシューなどの果樹が推奨される。深根性植物は比較的経済性及び栄養価が高く、土壌や水を有効的に利用できる。これは根が下層まで達するので栄養分及び水分を貯蔵できるからである。しかしながら、育苗や大規模な作付には相当の初期投資が必要である反面、下層の土壌の栄養分及び水分を吸収して生育するため管理コストは低い。果実生産は農家にとって現金収入機会の創出及び栄養不良の改善に寄与する。

3) 木材生産及び草地化

自然植生地は最小限の管理を通じて林木用地及び放牧地として利用する。その管理内容は、病害の発生した草の除去、アリ塚の処理、樹木間の除草、植林とその間隔にマメ科植物の植栽などである。新木には目印をつけ、伐採を免れるようにすることが重要である。

(2) 傾斜地

急崖地の耕作は避けなければならない。また、復旧作業を行い、自然の植生に任せ(台地の項で示した通り)、可能な場所は木材生産に当てる。復旧作業は、ガリの埋土、侵食進行場所の設柵、適切な場所への道路、排水路の設置・整備などである。

(3) ドライリトンゴ

この地域は作物の生育に適しており、栄養分の補給及び水の供給は多くを必要としない。ミレット、キャッサバ、カシューが適している。

(4) ウェットリトンゴ

この地域は、マンゴ、カシュー、グアバ、柑橘類、バナナ等の果実類、メイズ、ソルガム等の穀類、たまねぎ、収益性の高い夏野菜等の野菜類の栽培が適している。これらの栽培には、バケット灌漑のための浅井戸の掘削が必要である。

(5) シシャンジョ

この地域は収益性の高い稲作生産基盤の整備をすることが求められる。現地の作付体系を鑑

みると、メイズ、ミレット、サツマイモ、カボチャ、他の野菜の栽培が可能である。土壌酸性度の改善、除草、土壌水分の管理等の改善が求められる。

(6) サーナ

この地域は放牧に適しており、最小限の管理によってサーナの牧草の質及び飼育可能限界の向上を図る。その管理とはマメ科植物や有益な草の品種の導入である。

(7) シタバ

肥沃度が高いシタバは稲作栽培に適しているが、土壌改良の必要性が認められる。また、メイズと野菜の組み合わせによる適切な作付体系の確立、厩肥の利用や作物残渣の土壌中への混入がシタバでの生産性向上に推奨される。

(8) マズル

この地域はメイズの生産に利用される。適切な作付体系、特にソルガムと促成野菜の栽培にも適している。

4.3 水利用計画

4.3.1 地表水利用計画

調査対象地域内にはナミトメ水路とセフラ川の2本のザンベジ川支流が流入している。どちらの支流も調査対象地域東側の台地にあるダンボを水源としており、流量観測の結果より流出量は $0.3\text{m}^3/\text{s}$ からピークで約 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 前後である。1994年2月に実施した水質検査の結果(ANNEX Table III.1.2)はpHが5.4から5.8と酸性を示したこと以外は、WHOの飲料水に対する水質基準値内に収まっており、全窒素や溶存酸素量などは氾濫原縁部湧水地帯の井戸の水質検査値よりも良好な値を示している。この水質検査の項目に大腸菌などの生化学検査が含まれていないため断定はできないが、各家庭で煮沸するなどの処置を加えることにより飲用水としても利用可能だと思われる。しかしながら、セフラ川付近の住民に対する聞き取りによれば、飲料水は縁部湧水地帯の井戸から運んでおり、その理由としては川の水は汚いとのことであった。これは、水質検査結果と相反しているが、集落近辺の河川水はすでに生活雑用水として利用されており、部分的な汚れが起きているためと考えられる。今後、流域内の人口増加に伴い汚染付加も増大することが考えられ、さらに、採水や水の運搬の必要性、モング市街区では深井戸を水源とした水道システムが既に整備済みであることを考慮すると、地表水を飲料水として供することは望ましくない。

灌漑及び内水面漁業用の水源として、この二つの河川の水質に問題はない。但し、酸性水に生育を阻害される作物や魚種を対象にする場合には適用が困難な場合がある。また量的な検討に対しては基底流量以上の流量を取水するためには、基底流量以上の流出水を貯水する必要があるものの、適正技術水準を考えた場合、ダムの建設、維持、管理が困難なことが予想されるため、地表水の利用としては基底流量までが現状での限界である。また、同様の理由によりスモールザンベジ川からの導水も困難である。

4.3.2 地下水利用計画

モング市街区に対する地下水の調査結果は、台地の深層の滞水層に、地域住民に対する飲料水の水源として十分な量と質の地下水が賦存していることを示しており、調査対象地域内の台地においても同程度の地下水がえられることが考えられる。しかしながら、調査対象地域全域に対して深井戸、ポンプ、タンク、パイプラインを設置する地下水開発計画を立案し、事業を実施するためには、莫大な初期投資と維持管理費が必要な上、被益人口も少ないため、現状では開発の可能性が少ない。

4.4 農村社会基盤整備計画

調査対象地域における現況の農村インフラストラクチャーは、道路の整備水準が劣っていること、水道・電気の普及率が低いこと、保健医療・学校・通信設備が不備であること等、著しく低い状況にある。これらは、都市と農村の基盤の整備水準の違いや、農村における生産・所得水準の低さを示しているものであるが、現況での生産・所得水準や将来的な維持管理の問題を考えるならば、これらの整備状況の不備を限られた資金の中で、しかも短期間に解決することは、事実上困難である。したがって、当該調査が農業開発を主体とする農村開発計画であることを踏まえ、本開発基本計画では、農業開発計画に密接に関連し相互に効果を及ぼし、生産、生活、及び所得水準の向上を目指すものに重点を置いた農村基盤整備計画とする。また本計画との関連で、整備すべき項目も併せて列記する。

したがって本開発基本計画では、道路、研修所、土壌浸食防止、及び農村給水について言及し、その他整備すべき項目として、保健衛生、教育についても併記する。

4.4.1 本開発基本計画での整備計画

(1) 道路

現況の道路は、深い砂に覆われ歩行にも支障をきたす状況にあり、農産物、生産・生活物資の運搬、教育、保健医療、行政サービスへのアクセスに大きな困難を生じさせている。農業への投資を実施することにより増大する農産物、資材、生活物資の運搬や、農業技術の普及活動、地域コミュニティ活動、公共サービスへのアクセス等の向上の面から、道路の整備は最も必要とされるものである。

整備が必要とされる道路は、次の三つに分類される。

- 1) 調査対象地区の中央を南北に走る幹線(舗装)道路と縁辺部各集落を結ぶ道路(連絡道路)
- 2) 氾濫原縁辺部に存在する集落間を結ぶ道路(集落間道路)
- 3) 氾濫原内に建設する道路(外周道路、地区内道路)

1) 連絡道路

この道路は既存の道路を改修するものであるが、この道路の範疇に属す全ての道路を改修するのではなく、学校、医療等の公共施設やマーケット等に接続する道路に重点におき、南北に2~4km毎の間隔を目安とし整備を行う。傾斜地にある現況の道路は、雨水の影響によりいずれも著しい路面の浸食の被害を受けている。したがって、特に傾斜が急で著しい路面浸食が予想される区間については、縦断勾配が8%以下となるような平面線形を検討すること、路面に雨水が流れ込まないように十分な排水処理を行うことが望まれる。これにより、四輪駆動車ばかりでなく、地域内で生産される農産物や生活物資を運搬するトラックや普通車両の通行を可能にする。

連絡道路、集落間道路、外周道路とも、将来的にも交通量が少なく、交通機種も限られること、またモング周辺で材料の入手が容易であることからラテライト系砂利舗装とするが、現況の道路は深い砂に覆われ、歩行にも困難をきたす状況であることから路床には搬入土、

またはセメント固化土を用いる必要がある。

2) 集落間道路

集落間道路についても既存道路の改修を行う計画とし、連絡道路と連結させる計画とする。これにより、集落間のコミュニケーションの向上、集落から学校・医療等の公共サービスへのアクセスの向上、農業技術普及活動の促進が期待しうる。

3) 外周道路、地区内道路

外周道路は氾濫原に新設されるものであり、氾濫原内の農地へのアクセス、資材や農産物の運搬に供するものである。氾濫原内の水位が最も高くなる3～4月でも通行できるように、その天端標高は氾濫原の水位よりも高く設置しなければならない。外周道路は、洪水の直接的影響から農地を保護する堤防の機能をも備えることが望ましいが、氾濫原はその多くは透水係数が比較的大きいカラハリ砂土で構成されていること、内水の排除や外水の侵入防止のためゲートの設置が必要になり、管理運営上の問題となること等の問題により、氾濫原からの水の流入を防止することは現実的には困難である。しかし、外周道路を設置することにより、内外水位差を生じさせることは可能であり、これにより、農地利用面積の拡大が期待できる。現実的な対応としては、洪水時でも冠水しないマズルや水田への通行を可能にし、盛高が少なくなるように、比較的標高の高い地点に路線を設けることが必要となろう。

また外周道路、あるいは集落間道路から農区に進入したり、農区間を移動したりするために、地区内道路も設置する。

表4.4.1 計画道路延長

地区	外周道路	地区内道路	集落間道路	連絡道路	合計(km)
リムルンガ	5.7	1.5	3.3	0.6	11.1
マブンブ	5.4	1.8	5.7	1.5	14.4
リアルイ	7.7	2.6	5.7	1.2	17.2
カトンゴ	7.7	1.6	7.9	1.7	18.9
イエタ	7.4	2.3	7.6	5.2	22.5
ナムシャケンデ	8.6	2.0	8.9	1.9	21.4
合計(km)	42.5	11.8	39.1	12.1	105.5

(2) 総合研修所

農民組織の育成及び農民間の協業意識の向上、農業技術の普及・研修活動、女性の開発参加活動への支援等を目的として、総合研修所の設置を計画する。総合研修所は、多目的集会ホール、研修室、農業普及員事務所、女性の開発参加・生活向上を目的とした農村生活改善室、畜産技術・家畜防疫の普及を目的とした施設等により構成されるが、場合により農畜産物加工施設、貯蔵施設、マーケティング施設、工芸加工施設等の施設も統合することも考慮する。

総合研修所は各地区(ワード)に最低一つは必要であり、地域内に存在する学校、診療所等の公

共施設やマーケット等の近傍に建設することが望まれる。また総合研修所に連絡する道路は、連絡道路、または集落間道路として整備する。

(3) 土壌侵食防止・農地保全

降雨の影響により、斜面から氾濫原縁辺部の土壌流亡が起きている。また自然河川では、ガリを形成し氾濫原に砂の移動をもたらしている。斜面地での全ての耕作をストップさせ、自然植生の回復を図ると同時に、傾斜の険しい場所や砂の移動によって被害を受けている農地については、土壌侵食防止対策を施す必要がある。またこれは、氾濫原縁辺部に設置する集落間道路の維持管理の軽減にも非常に有益である。

具体的な対策として、承水路、集水路の設置や、ガリ防止工、自然河川に設置する土砂溜等が挙げられる。

(4) 農村給水

清潔な飲料水を得ることは、地域住民の生活に不可欠なものであるが、当面の課題としては人口300人に一つをめぐりとして整備を進めると同時に、井戸の閉塞やポンプ等の故障により放置されたままになっている井戸の整備が必要である。特に現況での整備水準が低い、リムルンガ、リアルイ、カトンゴ、ナムシャケンデの整備については緊急を要する。また整備水準の比較的高いイエタ、マブンプにおいても、飲料水を得ることが困難な台地に居住する人々や医療施設、学校等の公共施設への整備は優先的に進めるべきである。

4.4.2 保健衛生及び教育

(1) 保健衛生

1) 西部州の開発方針

ユニセフとオランダ政府の支援により実施中の保健衛生対策事業(PHC:Primary Health Care Programme)の重要性については、西部州中期計画書(1991-1996)の中で強調されている。西部州における保健衛生対策事業は1988年に開始された。この事業は現在、第二フェーズの段階にある。第二フェーズでの目標は、地域開発、計画及び実施段階での郡の自立性の確立、ローカルスタッフの能力向上及びPHC活動への技術的・補給管理的・財務的支援である。PHC活動の実施に当たっては、地域住民の参加推進、関連部局間の相互協力、既存サービスの強化が極めて重要と考えられている。

上記に関連して中期計画書では、地域保健衛生士の訓練が特に必要であると強調している。また、PHC活動のためには、交通手段の確保が重要であり、そのためには、交通手段の確保と共に、その保守点検体制の充実が述べられている。

上記のほか、既存施設の多くがまだ十分な施設を有していない現状から、既存施設の改善、修復工事の必要性が強調されている。最低限必要な施設としては、診察室、環境対策室、母子健康サービス室、産室、衛生トイレ、清潔な飲用水及び電気であり、これら施設の不十分な保健所の改善を進める必要がある。

2) 開発の基本構想

西部州並びにモンク郡の保健局が直面している主な問題点は、保健施設の不備と医療専門家の不足である。また、農村地域においては、点在する村落と悪条件の道路状況のため、村落への交通手段が大きな問題である。政府の保健衛生政策並びに現況を考慮し、本件プロジェクトの優先分野としては、まず第一に、農村部での保健衛生活動に携わる医療保健人員の訓練、第二に、既存施設の改修と維持管理の充実、第三に交通手段の改善(モーターバイクの供与)である。

(2) 教育

調査対象地域における主要な問題点は、教育施設の不備、特に初等教育機関における教室のドア、窓ガラスなども含めた校舎の老朽化、教室数の不足、教育用備品の不備である。従って、第一に優先すべきは建物の改修、教育用備品の充実も含めた初等教育機関の施設改善である。次いで生徒の収容能力を増強するため、既存の学校の教室数の増加を計画する。教師用住宅の建設も必要である。

4.5 灌漑・排水計画

4.5.1 何故、氾濫原で水田灌漑が必要なのか

年間降水量が900mmあり、開発が及んでいない土地が周辺に散在する調査対象地域に対し、何故灌漑が必要なのかを考えてみる。

調査対象地域内の農家の平均耕作面積は1.36haと小さく、条件のよい土地は既に耕作に供されている。耕作面積の拡大は将来においても土地制度や土壌条件との関係で、期待できない。対象地域周辺の台地上には、林地や疎林地帯が混在しているものの、これらの地域を対象とする新規農地開発は林地のみならず、野生生物の生活領域の縮小、ひいては生態系の破壊を誘発すると共に、土壌浸食の増大から砂漠化を引き起こす可能性もある。このため、現状の耕作面積の中で生産性の向上を図ることが重要である。ロジ族の伝統的な農法では、牛糞の施用以外の施肥の考え方はなく、降水のパターンも不規則、不安定なため稲の単位面積当たりの生産量は1トン前後である。

このような状況を改善するためには、灌漑を実施し生産を安定させることが必要であり、農民が持続的に農業を営めるよう、初期投資や維持管理費用の少ない灌漑システムの導入が勧告できる。

4.5.2 氾濫原縁辺部における灌漑のポリシー

本計画調査における開発目的は農村総合開発であり、灌漑を主体としたものではない。また、本調査の前段に実施された農業実証調査によって、本地域に対する適正技術水準が設定されており、これを念頭においた農村開発の一つのコンポーネントとして、河川水もしくは湧水を水源とする重力灌漑システムを計画することが期待されている。

また、西部州においてシステム化された灌漑が実施されている地域はなく、灌漑の必要性はもとより、施設の維持管理を十分に行うことによって、施設が有する機能が保たれていることなど、灌漑に対するポリシーを農民の意識の中に確立することから、考慮していく必要がある。しかし、縁辺部に設置した浅井戸を水源に、冷涼乾期の野菜を対象としたバケツ灌漑を実施している農家が増加していることが、調査の中で明らかとなった。このため、バケツ灌漑の普及を強化すると共に、重力灌漑システムを組み合わせることが、本地域に対する灌漑計画の基本となる。

4.5.3 灌漑計画の前提条件

(1) 灌漑計画の前提条件

前述のように、調査対象地域においては灌漑の経験がないため、灌漑施設の不十分な管理、運営による用水の損失を考慮した計画とすべきである。

(2) 計画灌漑基準年

計画灌漑基準年については施設の建設費用や適正技術を考慮し、3～5年確率程度の渇水を対

象とする。モング気象局において観測された30年分の年間降水量に対し、非超過確率計算を実施したところ、1985/86年が灌漑基準年として選定された。

(3) 計画灌漑システム

調査対象地域に対する灌漑基本計画の計画灌漑システムとして、以下の3システムが考えられる。

- 1) セフラ川やナミトメ水路などの自然河川を水源とする水田を対象とする重力灌漑システム
(イエタ及びリムルンガ・マブンブブロックのシタバ、マタバ、シジャンジョガーデンタイプ)
- 2) 縁辺部湧水地帯に沿って設置されたキャッチドレインによる水田を対象とした重力灌漑システム
- 3) ウエットリトンゴとマズルガーデンタイプにおける浅井戸を水源とする畑作物を対象とするバケット灌漑システム

4.5.4 灌漑用水計画

(1) 関係作物蒸発散量

関係作物蒸発散量はFAO : Irrigation and Drainage Paper No.24のCrop Water Requirement (以下FAO IDP No.24)に記載されているペンマン法により求めた可能蒸発散位に稲の作物係数を乗じて求める。稲の作物係数についてもFAO IDP No.24に従うこととするが、ザンビアに対する作物係数が示されていないため、ザンビアと同緯度の北オーストラリアに対する作物係数を流用した。なお、計画作付体系と作物係数をANNEX Figure IV.5.1に示す。

(2) その他の用水量

乾田直播栽培体系における初期灌水量、及び移植栽培体系における苗代用水を含む代かき用水量を1カ月あたり150mmを見込むこととする。

(3) 有効雨量

有効雨量は日降水量を月別に積算した月別降水量の80%を見込むこととする。

(4) 灌漑用水量

灌漑粗用水量と灌漑純用水量は以下のように求められる。

$$\text{粗用水量} = (\text{期別作物用水量}) - (\text{期別有効雨量})$$

$$\text{純用水量} = (\text{粗用水量}) / (1 - \text{搬送損失率})$$

ここで搬送損失率は15%

(1)から(4)に示した手順に従って計算した灌漑用水量は年間約2,300mmであり、月別の灌漑用

水量はANNEX Table IV.5.1に示される。

4.5.5 計画灌漑可能面積

前項の灌漑用水量の計算結果とセフラ、ナミトメ両河川の基底流量から、調査対象地域内の各ブロック別の灌漑可能面積を求めた結果を以下に示す。なお、バケツ灌漑に対する灌漑可能面積は各ブロックのウェットリトンゴ耕地タイプの全域とマズル耕地タイプとシタバ耕地タイプのそれぞれの5%とした。

(1) リムルンガ/マブンブ・ブロック

- ・自然河川を水源とする重力灌漑システム
雨期作水稲：200ha、乾期作水稲：100ha
- ・バケツ灌漑
ウェットリトンゴ：50ha、マズル/シタバ：50ha

(2) リアルイブロック

- ・バケツ灌漑
ウェットリトンゴ：50ha、マズル/シタバ：25ha

(3) カトンゴブロック

- ・バケツ灌漑
ウェットリトンゴ：25ha、マズル/シタバ：25ha

(4) イエタブロック

- ・自然河川を水源とする重力灌漑システム
雨期作水稲：200ha、乾期作水稲：100ha
- ・バケツ灌漑
ウェットリトンゴ：50ha、マズル/シタバ：30ha

(5) ナムシャケンデブロック

- ・バケツ灌漑
ウェットリトンゴ：35ha、マズル/シタバ：35ha

4.5.6 排水計画

調査対象地域に対する適正技術水準を考慮すると、余剰水の強制的な排除や、ザンベジ本川に接続させる排水路の建設、ムシアモ水路等既存水路の改修についても、予想される投入コストが莫大な反面、効果が低いことが考えられる。このため、本計画では自然排水が可能な圃場管理を普及させるなど、農民の技術向上に対する計画に留めることとする。

4.6 水管理計画

灌漑計画においては、上流側の水田まで搬送した灌漑用水を掛け流しによって下流側の水田に配水していく形式を考えているため、一筆毎に独立した水管理の実施は施設の機能的限界を超え、難しい。また、対象地域内の農家では灌漑・水管理を積極的に実施した経験がないため、各生育段階別の湛水深の管理などの細かい水管理の実施に対する農民のニーズもない。しかしながら限られた資源から、よりよい生産量を上げるためには、それぞれの栽培、作付け体型に適し、農民による管理を前提とした、ある程度の幅を持った基本的な水管理計画が必要である。また、3年から5年程度の試行、訓練の期間を設け、その期間に調査対象地域に対する詳細な水管理計画を農民参加の形態で、策定していく計画とする。

4.6.1 適切な灌漑水の供給

(1) 乾田直播栽培での水管理

乾田直播では播種後、稲の葉数が3から4葉になった時に初期灌水を実施することが望ましい。稲の殆どが播種後1カ月に達した段階でこの生育段階を迎えるため、播種後1カ月を初期灌水の実施時期とする。初期灌水時には通常の生育段階に必要な水分ばかりでなく、土壌中の空隙を満たし適切な湛水深を確保できるだけの水量が必要であり、用水量が最大になる場合が多いため、播種の時期は初期灌水の適用時期(雨期の開始時)から逆算して決定する。ただし、灌漑水源が確保可能で、播種後、幼苗の生育状況に支障がある場合には、田面が湿る程度の灌漑を実施することが望ましい。

(2) 移植栽培での水管理

移植栽培においては、代掻きの実施や苗代が必要となる。代掻きにはある程度乾燥している水田土壌を飽和状態まで湿潤にし、さらには均平を実施できるだけの湛水深を確保する必要がある。この時期に移植栽培での用水量のピークがくる。田植え後は、稲の生育にあわせて田面を湛水させることが望ましいが、それ以上の降水があった場合には、速やかに排水を実施する事が重要である。このため、田植え直後は湛水深を浅くすることが望ましい。

(3) 天水田に対する水管理

天水田においては、降った雨水をできるだけ有効に利用するために、畦を整備し、十分な雨が降った直後に畦塗りを実施し、雨水の損失を押さえることが重要である。

(4) 渇水時の水管理(非湛水栽培の実施・蒸発散量の低減)

水田の多岐にわたる機能を活かすためには、湛水状態を保つことが必要であるが、渇水時に十分な水量を確保できない場合には、間断日数を増やし、次の灌漑実施時前の何日かを畑状態で生育させることとし、節水灌漑を実施する。

4.6.2 維持・管理

(1) 水利組織

調査対象地域はもとより、ザンビア全体を眺めてみても自立的な農民水利組織は確立されていない。このため、灌漑計画で灌漑施設の維持管理を農民自身に委ねることにしても、結果的にうまく維持管理が行われず、灌漑施設が十分に活用されない恐れがある。このため、調査対象地域の社会・文化的側面を考慮し、以下の基本事項に従った3年から5年の試行・研修期間を設け、この期間を通じて具体的な農民水利組織の計画及び組織運営上の規則を策定することが望ましい。

- ・ 農民参加型の計画とし、ナムシャケンデの実証調査圃場や研修所の圃場など既存の灌漑施設を有する圃場の活用を主軸として、現地研修、普及システムを確立するほか、維持・管理上の問題点の抽出を実施すると共に、排水路の泥上げ等の賦役、共同作業についても体験をさせ、維持管理の重要性を農民に自覚させる。
- ・ 伝統的土地管理のシステムにならい、リトンガを頂点とする王室審議会の調停機能を取り込んだ管理システムとするため、組織の構成員は受益農民ばかりでなく、地区のインドゥーナや村長、DAOも含めるものとする。

(2) 具体的な研修計画(次のステップの国際協力の必要性)

具体的な研修計画については、4.15施設維持管理計画の項において、関連する他の分野と共に述べたので、参照されたい。

4.7 農 業

4.7.1 営農栽培計画

(1) 作物生産計画

1) 主作物の選定

水稲、メイズ、野菜、果樹(マンゴ、カシュー、オレンジ)を将来の調査対象地域における主要作物として選定した。選定理由は以下の通りである。

- ・水稲は同地域の氾濫原縁辺部に適応する有力な食用作物であり、現況ではその大半が自家消費されているものの、将来的には換金作物として期待されている。現在国内生産量は需要の3分の1程度で米の自給達成は外貨節約からも国の重要な政策の一つである。本縁辺部は、雨期の水稲栽培が行われており普及拡大は容易と思われる。
- ・メイズは本地域のみならずザンビアでの重要な主食である。西部州では本地域も含めて栽培適地が少なく他州からの恒常的移入に依存している。自給率向上のために増産する必要がある。
- ・野菜は葉物を除いて西洋野菜のタマネギ、キャベツ、トマト、ジャガイモ等は殆どが他州からの移入に依存している。生態的に栽培可能であるが栽培技術が普及しておらず、また投入資材の不足とあいまって伸び悩んでいるが、小農の換金作物として重要な位置を占めている。
- ・果樹のマンゴ、カシュー、柑橘類については西部州の取り組むべき重点的永年作物として既に州農業試験場で品種改良、栽培技術の研究がなされている。マンゴは広く縁辺部で生育しており、しかも西部州産の果実は繊維質が少なく良質で、市場性が高い。また、以前稼働していたマンゴ加工工場の再開が予定され、同工場の買上げにより市場性については全く問題がない。カシューは西部州の乾燥したカラハリ砂土でも旺盛に生育する唯一の永年作物で、既にザンビアカシュー会社(ZCCL)が農園と加工工場を運営している。生産物は全てZCCLが買い取るので、マンゴと同様市場性の問題は心配無い。オレンジについては域内での消費が主であるが縁辺部では既に栽培され農民の栽培意欲も強く、将来マンゴ加工場でのジュース加工の可能性もあり、有望な果樹である。
キャッサバ、パールミレット、ソルガム等は現状通り栽培され、カシュー植栽後の生産樹齢に達するまでの間作としても取り入れられる。

2) 耕地タイプ別作付計画

調査対象地域の縁辺部に広がっている地勢、土壌、水系を基にロジ族固有の名で呼び分けられた各耕地タイプへの作目の割り付けは、その特質を踏まえて次の方針とする。

a. マテマ(Matema) 耕地

- 砂土で土壤水分保持力・養分共に少ない。
- 果樹(カシュー)との アグロフォレストリ
- 深根性で瘦地でも生育するパールミレット、キャッサバ、ササゲ、バンバラナッツとの間作、有機質のマルチ

b. ドライリトンゴ(Dry litongo) 耕地

- 砂質土壤で土壤水分保持力・養分共に少ない。
- 果樹(カシュー、マンゴ)
- パールミレット(Lubasi, Kaufela)とササゲ、ハトマメとの混作。パールミレットの改良品種は在来種より多収。
- 有機質のマルチ

c. ウェットリトンゴ(Wet litongo) 耕地

- 周年、適度な水分を保持し、腐植質に富む。
- 果樹(マンゴ、オレンジ)、
- 野菜と豆類(南京豆)の輪作

d. シシャンジョ(Sishanjo) 耕地

- 泥炭・黒泥土壌が主で周年、湛水状態で推移し、営農はその排水の可否に大きく左右される。
- 水稲作は労力(除草・耕起作業)を多く必要とし、シシャンジョは余り利用されていない。
- 限られた耕地圧力によっては水稲、野菜の高畝栽培を考慮

e. マタバシタパ(Mataba-sitapa)耕地

- 毎年、洪水で湛水し天然のミネラルが供給される地力に富む砂質-壤質砂土
- 水稲の2期作、1期作

f. マズル(Mazulu)耕地

- 河床残渣や蟻塚によって形成されたマウンド状の耕地、塩基に富む土壤で洪水の影響を受けない。
- メイズとソルガムの輪作(ササゲとの混作)で3年に1度は厩肥施用が持続的営農に必要。
- 野菜(バケツ灌漑)

3) 作付け時期

a. 水稲

乾期水源の得られる地区では水稲の2期作を行い、乾期灌漑水稲作は早稲を8月に直播し、12月に収穫する。雨期作は晩生稲を1月に移植し6月に収穫する。栽培品種の雨期作は市場性のあるスーパを用い、乾期作は感温性(Photoperiod insensitive variety)品種を用いる。

b. メイズ

播種を10月下旬から11月下旬迄に完了し、4月下旬から6月初めまでに収穫する。これまでの気象状況から早期播種が安定的な収穫を得ていることから早期播種の励行を基本とする。

c. 果樹

新規に植栽する時期は雨期初めが適する。

d. 野菜

雨期の後半から冷涼乾期にかけての栽培が病気の発生も少なく、生育に適する。

(2) 営農類型

営農計画の策定に当たっては現況の水系、土壌、地勢を利用した家畜と結びついた伝統的な営農体系を前提に検討してきた耕地への作付け割り付け、作目選定及び作付け時期を基に域内での可能稼働労力、農民の意向等を勘案して次の二つの営農類型を策定し、図 4.7.1に示す。

1) 水稻の雨期・乾期の2期作と畑作・野菜・果樹

水源のあるイエタ及びリムルンガ・マブンプの3ブロックに適用。

2) 水稻の雨期作と畑作・野菜・果樹

水源の得られない3ブロック(ナムシャケンデ、カトンゴ、リアルイ)に適用。

この第2類型は更にモンゴ、リムルンガの大消費地に近接するブロックと離れているブロックで重点的に導入する作目等で次の二つのサブタイプに分ける。

a. ナムシャケンデ地区

b. カトンゴ、リアルイ地区

(3) 計画耕種法

計画実施後は乾期の灌漑水稻も導入され、換金作物のバケット灌漑による野菜栽培面積も広がり、労働集約的な営農技術が要求される。計画耕種法は以下に述べる通りである。

1) 灌漑水稻(乾期作)

a. 耕起作業

畜力導入による耕起・碎土を行い、労力削減及び栽培面積の拡大を図る。圃場が高温乾期で乾燥状態になっている時は耕起前に水を入れ、発芽に必要な土壌水分状態になるように耕起作業を行う。

b. 播種

水選した種初を30cm 畦間で条播し、播種量はヘクタール当たり60Kgとする。

c. 施肥

基肥としてD'mix(10-20-10)200 kg/haを発芽後に中耕を兼ねて散播する。

追肥として尿素50 kg/ha を分けつ期、減数分裂期に各々施用する。

d. 圃場管理

害虫防除は時期を逸することなく実施する。防除方法は物理的・生態的な方法を主に防除する。

また、除草は陸田状態時に雑草の繁茂が著しいので、生育状態に応じて人力除草する。

草冠が20cm程度になったら湛水し、分けつ期、幼穂形成期、開花期は要求量が多いので水を欠かさぬように管理する。

e. 収穫前落水

開花以降、圃場が雨期の進捗ともあいまって湛水状態になるので収穫の作業を容易にするために2~3週間前より落水する。

f. 収穫

鎌で株刈を実施し、足踏み脱穀機、唐箕選で調整する。

2) 雨期作水稻(2期作体系での雨期作)

a. 耕起作業

12月の収穫作業に続いてすぐに畜力による耕起作業を実施する。シタバマタバ耕地は牛耕に必要な地耐力は十分にあり、雨期に入っても可能である。

b. 育苗

12月中旬に圃場内に設置した苗代に水選した催芽粃を播種する。苗代面積は本田の5%とし、播種量は種粃70 g/m²とする。

c. 移植

移植は1株3本の苗を22.2株/m²(15 cm × 30 cm)で行う。

d. 施肥

乾期作に準じる。

e. 圃場管理

乾期作に準じる。

f. 収穫前の落水

乾期作に準じる。

g. 収穫

乾期作に準じる。

(備考：雨期の水稻一期作は乾田直播で実施する。)

3) メイズ

a. 耕起作業

畜力による雨期初めの耕起を実施して労力削減及び栽培面積の拡大を図る。

b. 播種

マズル耕地の雨期作を主とするので品種は晩生の1代雑種を用い、栽植密度は40000株/haで播種量は32~40 kg/haの点播とする。

c. 施肥量

基肥 D'mix(10-20-10)200 kg/haを播種後、3週間以内に施用。追肥は播種後5~6週間して尿素を100kg/haを施用。

d. 圃場管理

除草は通常2回。第1回は出芽後4週間目、第2回は膝上草丈時に鋤との併用で実施する。

e. 収穫貯蔵

雌穂を収穫、天日乾燥後に包皮を付けたままで貯蔵小屋に貯蔵。

4) 野菜

冷涼乾期にかかる作型は土壌水分状態によってはバケツ灌漑を行い、施肥は厩肥と化学肥料を併用する。また、連作障害が発生し易いのでマズル耕地ではメイズと野菜・豆類等の輪作を取り入れる。リトンゴ耕地でも同様に輪作体系を取り入れ、病虫害の発生を抑え、地力の増強を図る。また、必要に応じて薬剤散布を実施する。

5) 果樹

苗木植え込み穴には植栽前に厩肥(5Kg)を土壌と混和して十分に分解期間を与えてから植え付ける。植栽後は苗木周囲に有機質のマルチを施して乾燥を防ぐ。マテマ耕地での植栽は灌水が重要な管理作業となる。毎年、有機質肥料を施用し、カシューについては開花期間中の定期的薬剤散布を実施する。

(5) 機械化

労力を削減し、栽培面積の拡大を図るためには畜力を導入して耕起、碎土作業、運搬作業の効率化を図ることが重要である。本計画では畜力の導入・普及拡大を奨励し、畜力による管理作業もADPPと共同して実施を検討して行く。望ましい機械、所有形態は次の通り。

1) 水稲栽培

- 畜力牛及び畜力用プラウ、ハロー：個人または農民グループの所有
- 足踏み脱穀機、手動式唐箕選：個人または農民グループの所有

2) 畑作物及び永年作物

- 畜力及びプラウ、ハロー：個人または農民グループの所有
- 手動式散布器：農民グループの所有

(6) 予測収量及び作物生産計画

将来計画実施による灌漑水の安定供給、栽培技術の改善等により作物収量は増加する。将来の予測収量は表 4.7.1の通りである。

表 4.7.1 予測収量水準

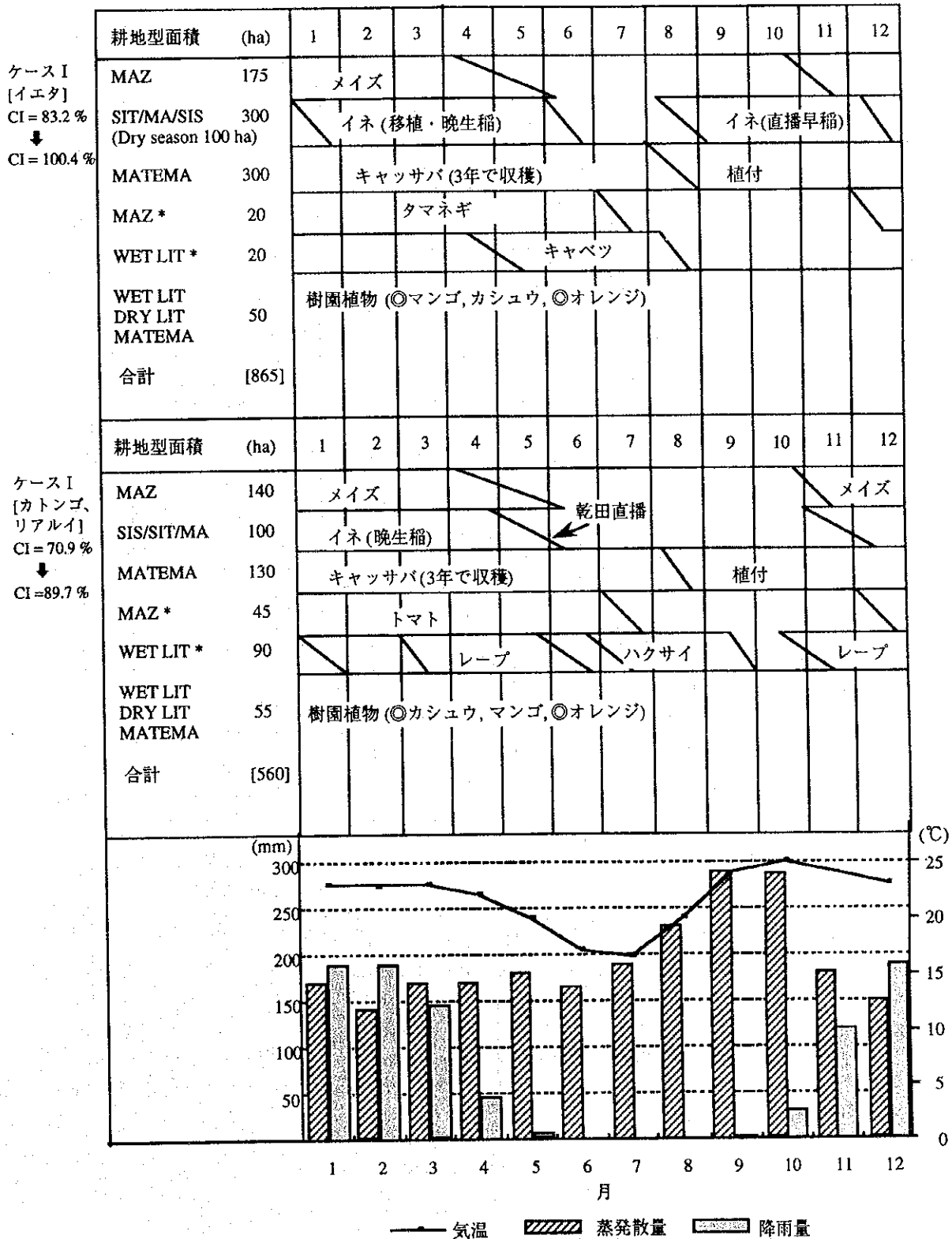
作物		現況(t/ha)	計画を実施しな かった場合(t/ha)	計画を実施した 場合(t/ha)
水稻	乾期(灌漑)	-	-	4.5
	雨期(補給灌漑)	1.2	1.32	4.0
	天水:	1.2	1.32	3.5
畑作物	メイズ	0.84	0.92	2.5
	キャッサバ	0.78	0.86	1.5
	パルミレット	0.62	0.68	1.0
	ソルガム	0.64	0.70	1.0
	サツマイモ	1.0	1.1	1.5
	野菜	- 作物により異なる		
果樹	マンゴ(1本あたり)	0.173	0.19	0.22
	カシュー(/ha)	0.15	0.16	0.50
	オレンジ(1本あたり)	0.015	0.017	0.04

注)マンゴ、オレンジは一本当たりの収量を表示。

灌漑計画を実施した後の各作物生産計画は上記予測収量を基に概定し表 4.7.2に示す。

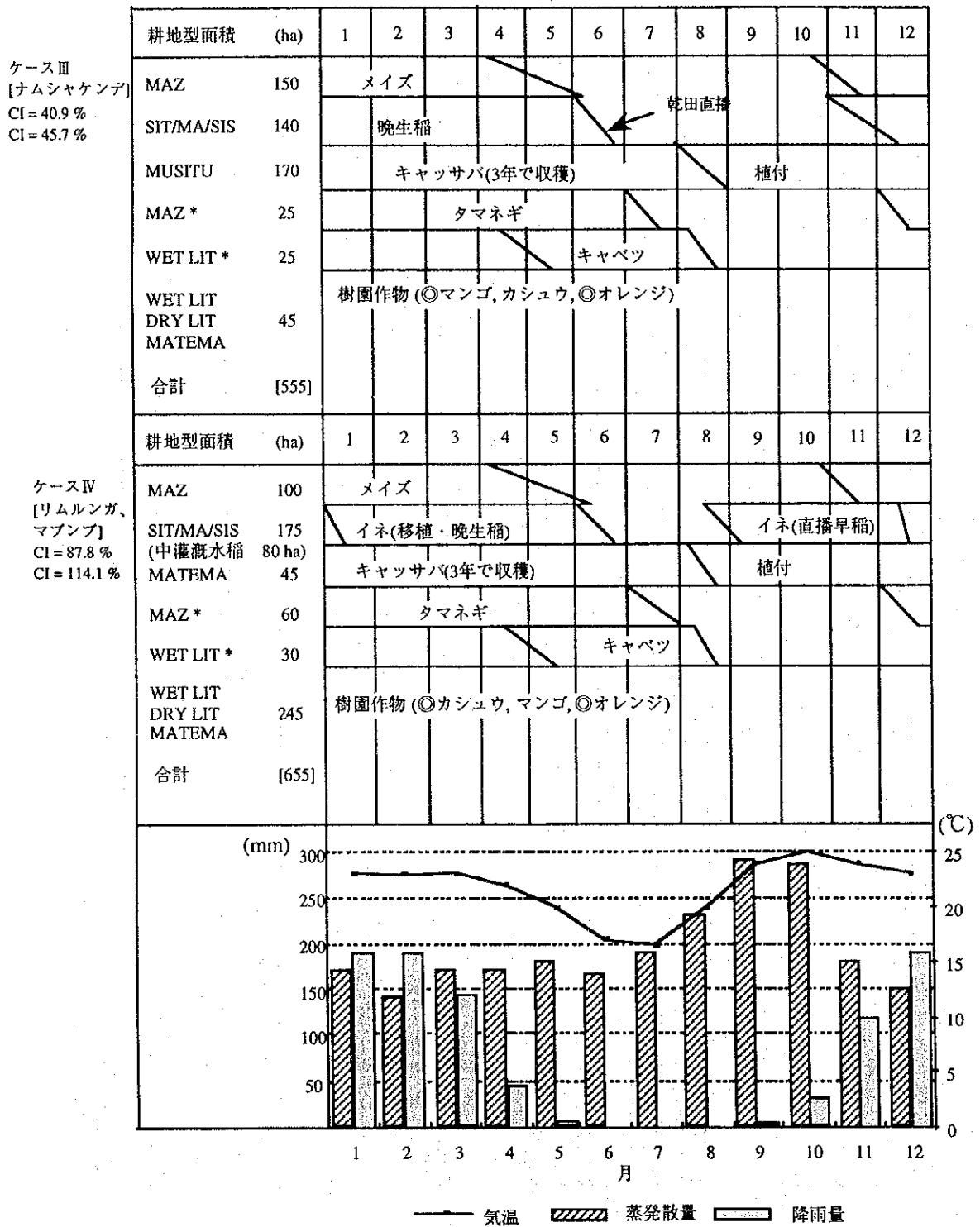
表4.7.2 作物生産計画

作物		栽培面積 (ha)	収量 (t/ha)	生産量 (t)
水稻	乾期水稻	180	4.5	810
	雨期水稻 (含天水田)	535	4.0	2140
畑作物	メイズ	565	2.5	1412.5
	キャッサバ	645	1.5	967.5
	ソルガム & ウジンビエ	220	1.0	220
野菜	玉ねぎ	105	20.0	2100
	キャベツ	75	25.0	1875
	レイプ	60	4.0	240
	白菜	30	20.0	600
	トマト	45	20.0	900
果樹	マンゴ(t/本)	12100(本)	0.22	2662
	カシュー(/ha)	270	0.5	135
	オレンジ(t/本)	460(本)	0.04	18.4
合 計		2730		14080.4



注) *の作型はバケット灌漑を適用

図4.7.1 計画作付け体系 (1/2)



注) *の作型はバケツ灌漑を適用

図4.7.1 計画作付け体系 (2/2)

4.7.2 畜産開発計画

(1) 家畜防疫及び技術普及計画

1993年ザンビア国政府は、牛の振興を目的に指導書を作成して普及指導部に配布したが、技術指導ができる研修施設や牛の病気治療ができる施設がない等の問題により、指導書の配布の効果は殆どあがらなかった。また、家畜防疫キャンペーンの期間中(5カ月間)は牛炭疽病の予防注射を無償で実施しているが、この期間中でも接種率は向上していない。予防注射が普及しない主な原因としては、以下の二つがあげられる。

- 1) 伝統的な委託放牧では畜主と牧夫とが離れている場合が多く、相互の連絡が困難なことにより防疫対策が遅れること。また牧夫が牛の病気に関する知識に乏しく病気の発見が遅れること。
- 2) 予防注射が簡単にできる牛固定施設(Crushpen)がなく、牛の予防注射に多くの労力と時間を費やさなければならないこと。

調査対象地域における主たる開発阻害要因は、上記のように技術普及の遅れと家畜の治療施設の不足が指摘される。そのため、調査対象地区内に設置が計画される総合研修所において、技術普及を目的とした研修を実施する。また、同敷地内に家畜治療と予防接種が可能となる牛固定施設を設置し、予防接種と去勢手術等を実施する。また牛積み込み施設の設置により牧畜農家の牛の積み込み作業の労力を軽減する。

(2) 食肉加工(ソーセージ)施設

現在販売されているソーセージは、熱殺菌されていないため腐敗が早く、消費は都市近郊に限定されている。そのため、腸詰め後のソーセージを熱殺菌して保存性を高め、冷蔵庫の無い農村部における消費拡大を図り、栄養改善に寄与することをを目的とする。食肉加工施設は、総合研修所の中に設置される。

4.7.3 内水面漁業開発計画

(1) 稚魚生産施設

1987年ザンビア政府は、堰の水を利用した養魚の普及指導書を作成して養魚の振興を実施したが、堰の建設費が高く、この手法による養魚の普及は困難であった。西部州においても、唯一カオマにある稚魚生産施設は1982年に堰が破損して以来、政府の予算の不足により稚魚の生産は中断されたままである。

調査対象地域の氾濫原は、台地側から供給される豊富な地下水により乾期でも地下水位が高く、地下水、及び地表水を利用した稚魚の生産、養殖が可能である。本計画では、稚魚生産施設を建設して養殖用稚魚を生産し、そこで生産される稚魚を農家に販売し、農家は水田、溜池、既存水路等を利用して養殖を行う。本計画は農村の食生活の改善、農業経営の多様化による小規模農家の収入の向上を目的とするものであり、その実現のため調査対象地域内に設置され

る総合研修所において、養殖の経験が無い農民を対象に、その技術普及活動を行う。

繁殖用親魚と養殖魚の餌は家畜の糞または堆肥を利用し、稚魚の餌は販売されている鶏の餌に米糠を混ぜ、更に糠と混合した餌を細かく砕いたものを利用する。

稚魚生産計画の概要は、以下の通りである。

- 1) 養殖する魚類は、水、餌、成長等の諸条件や市場価格、嗜好性等を検討してテラピア(Tilapia)が最も有望である。
- 2) 稚魚生産施設は、飼育池(Breeding Pond)と稚魚槽(Fry-rear-tank)から構成される。
- 3) 稚魚の販売は施設の店頭で行なう。更に稚魚は各農家の養殖池に運ばれる。
- 4) 農家に販売する稚魚のサイズは、Fry及びFingerlingに限定する。

4.8 農産加工計画

開発の基本方針に基づき、農産物生産量及び技術水準に適合した農産物加工計画を策定する。

(1) 穀物の加工処理計画

主要穀物であるメイズ及び米の予想増産量に見合った加工施設を導入することにより製粉・精米処理時間を短縮し、農業生産に係わる時間を増やすことにより収入の向上を図る。また農村生活改善へのステップとする。

調査対象地域では、農村基盤の不備、及び交通手段の不備により、メイズの製粉機等の発展にも係わらず、その普及は主としてモンゴ市街区内に限られ、殆どの農家が既存の施設の恩恵を受けていない。

計画する施設は、調査対象地域内全体の農家が利用できるように、共同小型施設を多数建設する。生産物の入荷は畜力或いは人力で行なうため、入荷を容易に行い得る範囲は4km四方とする。また行政及び経済域を考慮した施設の配置計画を行う。

1) 計画施設位置

表4.8.1 計画生産量

区割り	計画圃場(ha)			計画生産量(ton)			箇所数	タイプ
	メイズ*	米		メイズ*	米			
		雨期	乾期		雨期	乾期		
リムルンガ	45	40	40	112.5	160	180	1	A
マブンプ	55	40	40	137.5	160	-	1	A
リアルイ	50	40	-	125	160	-	1	A
(モンゴ市街区)		-	-	-	-	-	-	
カトンゴ	65	70	-	162.5	280	-	1	A
イエタ	200	200	100	500	800	450	2	B
ナムシャケンデ	330	300	-	825	1200	-	2	B
合計							8	A=4, B=4

注) 予想収量 メイズ=2.5t/ha、米(雨期作)=4.0 t/ha、米(乾期作)=4.5t/ha(表4.7.1による)

2) 計画施設内容

施設規模は、生産量と機材の能力からマブンプ、リアルイを最低規模として計画し、表4.8.2に示すものとする。

表4.8.2 計画施設内容

計画施設	施設規模	
	A. マブンフ*、リアム、カトコ*	B. リムカガ*、イタ、ナムヤンフ*
I. 施設建物		
1. 検査室事務所・ 収穫処理機材格納庫	55㎡	66㎡
2. 精米・製粉機材庫	40㎡	60㎡
3. 穀物倉庫	20㎡	60㎡
4. 仕上げ乾燥・風選場	91㎡	204㎡
5. 農産物展示販売場	48㎡	72㎡
II. 機材		
1. 収穫処理機材	一式	一式
2. 精米機	1台	2台
3. 製粉機	1台	1台
4. 付属機材・工具	一式	一式

また施設計画図は、ANNEX FigureIV.8.1～2に示す。

3) 計画施設の運営形態

- a. 施設は生産者の為の共同施設である。
- b. 施設の所有者は協同組合或いは政府で、生産者に生産処理方法を指導出来る立場にあるものが望ましい。
- c. 農産物の生産及び施設までの運搬は生産者グループで行う。
- d. 簡易な機材(コンシエラー、風選機)等はオペレーターによらず、生産者グループが借り受けて行う場合も有り得る。
- e. 運営人員は下記の通り。

表4.8.3 計画施設の運営形態

役 職	A. 施設	B. 施設
*スタッフ		
- マネージャー	1	1
*オペレーター		
- 助手	2	3
- 施設監視員	1	1
合 計:	6	8

(2) 木の実及び果物

木の実であるカシューは肉類或いは魚類に代わるだけのタンパク質含有量がある事からも、栄養不良を補う価値が有り、しかも需要量は高く国内首都圏及び海外へ販売可能である。現在、ザンビアカシュー社が処理能力1.5トンの大型施設をモング市街区に保有している事及びその能力を十分に活用していない事からも、地域の生産量が増加すれば十分に受け入れ可能である。将来は生産体系を確立し、安定的生産量が確保できるれば、第二、第三の処理施設が企業体グループの手で計画される事が期待される。

果物の処理施設として現在マンゴジュース生産工場が有るが、マンゴは収穫期間が3カ月と短いため運営が難しい。施設としてそのジュース生産工場所有者は他の果物、野菜にも対応出来るようリハビリ及びアップグレードを計画している。他の果物、野菜としてグアバ、トマト及びオレンジ等を考えている。マンゴの生産は調査対象地域ではジュース生産工場の能力に見合っているが、現在他の果物、野菜は十分な生産体系、安定的生産物入荷体制が確立されていない。将来は農家の生産入荷体制を確立すると共に、民間の企業体の参加が期待される。

他の生産地域で女性グループがドライマンゴの製造に力をいれており、成功を納めている。調査対象地域でもマンゴの生産量は相当量を見込める事から、将来は女性グループを中心に、この製造を取り入れることが期待される。

(3) 家畜処理加工

モング市街区にある大型屠殺・冷凍施設は、設備の整った衛生的な施設であるが、その処理能力に見合う稼働が行われていない。今後は、生産者と共に生産体系を確立し、入荷牛を十分に確保することが求められる。

市街区にある各簡易型施設については衛生面を考慮した改修を、また地域内における販売は屠殺施設と販売店との連携を保ち、冷凍庫を備えた販売体制が望まれる。

(4) 内陸魚類処理

魚類の乾燥は主として天日で行われている為、経済的である。開きによって出た内臓物は川へ投棄し、魚類の餌として有効利用されている。将来は漁場と販売店の連帯を持ち、冷凍設備を備えた販売体制が期待される。

(5) 農村工芸

農村工芸で現在最も大きな問題点は、地域内での需要が少なく、販売経路が確立されていない事であり、市街地への販売が必要とされる。インフラの未整備及び交通手段の不備が販路の確立を妨げている。将来、インフラが整い、交通手段が多様化する事により、販売経路が確立する事が期待される。

4.9 農産物市場流通計画

ザンビア経済は1989年に完全自由化され、何人でも総ての商品市場への新規参入が可能となった。自由化以前は、食糧安定法により農産物の取扱は協同組合に限定されていたので、ザンビア協同組合連合会及びその加盟組合によって農産物の取扱は独占されていた。しかし、統制経済から自由経済への移行により、多くの業者が農産物市場に参入し、協同組合系統による市場占有率は大幅に減少してきた。その上、各級の連合会及びそれらの加盟組合が、減少しつつある占有率を相互に争脱し合うという極めて望ましくならぬ事態を招いている。関係機関は早急に改善方策を検討し、かかる事態の速やかな解消を図ることが期待される。

経済制度は変わったけれども、協同組合活動の意義・役割にはいささかの变化もない。農家就中零細農家の利益を擁護するために、その重要性は寧ろ増大している。かかる観点から、各級の協同組合は相互に協同・協調を指向しつつ、より強化される必要がある。単位協同組合の育成については4.10.2で述べるので、ここでは郡連合会及び州連合会について検討する。

4.9.1 郡協同組合連合会の育成・強化

郡連合会は当該地域の単位協同組合を構成員としており、当該地域の農民に最も近接し農業事情に精通した連合会でなければならない。かかる位置付けにも拘わらず、郡連合会は総ての郡には組織されておらず、また既存の連合会においても、それらの経済活動は諸種の制約とりわけ流動資本の不足により低位水準に止まらざるを得ない状況下におかれている。未組織の郡における単位組合育成・強化を前提とする組織化の推進とともに、既組織の連合会の強化・拡充を図ることは、生産諸資材の円滑な供給と生産物の有利な販売を通じて当該地域の農業を振興する上での不可欠の要件である。

モング郡協同組合連合会もまた、厳しい運転資金難に陥っており、1993年以来、穀物(米及びメイズ)及び家畜(肉牛)の集出荷業務を停止している。この種の業務は、基本的には郡協同組合が主体となって実施し、上述のような組織的特徴を十分に発揮すべき性格のものである。農家経済の安定強化と密接に関連している郡連合会の本来業務を正常に機能させるためには、財政及び組織運営等に関して強力な政治的・行政的支援が必要である。この点については、中央政府の共同組合担当官も強く認識しているところであり、具体的方策の速やかな実現が期待されるところである。

4.9.2 州協同組合連合会業務の拡充と整理

州連合会は郡連合会と連合会のない郡の単位組合が加盟員となっている。郡連合会は、総ての郡には組織されていないので、未組織の郡では州連合会が郡連合会の業務を代行している。西部州では、6郡のうち3郡で未だ連合会が組織されていない。

州連合会もまた諸般に互り多くの困難な問題をを抱えている。西部州の場合は、西部州協同組合連合会が諸問題に積極的に取り組んでいる。当該連合会はモングに精米工場、カオマにメイズ加工工場を持ち、また、ザンビア園芸生産物株式会社から継承したモングのマングジュース工場を再整備して操業再開の準備を進めている。

米、メイズ及びマンゴは、肉牛とともに州で最も重要な農産物である。これらの生産物をより有利な価格で流通させることは、州連合会の主要任務の一つであるが、緊急に解決を要する問題は米の取扱いである。西部州の産米は、品質の低位性を理由に“スーパー”種以外はルサカ市場で取り引きを拒絶されている。しかし、西部州の産米をルサカ以外の地方において適正価格で販売する途は残されており、州連合会自身でも販路の開拓に努力しているが、この種の業務は全国連合会との連携の密接化によって、より効果的な組織的解決が図られるべきである。

解決を要するもう一つの問題は、郡連合会との間における業務内容の調整である。自由経済の環境下で、州連合会と郡連合会とは、往々にして同一地域における農産物の集出荷に競争をきたす場合が少なくない。財政的に脆弱な郡連合会は、競争の結果、州連合会によって駆逐されることになりかねない。かかる現象は協同組合の理念に反するものである。繁栄的共存を可能ならしめるような合理的かつ現実的な業務分担関係が、州連合会と郡連合会との間に確立されるべきである。

4.9.3 各級協同組合組織間における協同と協調

協同組合組織は、農業を擁護し農民を支援するために、協同の精神に基づき、上部機構は下部機構の加盟によって組織が構築されている。前節でも述べたように、各級協同組合組織の業務は、総体としての協同と協調の下に、一体的に運営が図られるべきである。このような理由から、関連業務をより効果的に推進するために合理的な分担関係を設定することが必要であり、同時に、それによって個々の組織の活動範囲を保証して行くことが重要である。

何よりも先ず単位組合の組織化が図られるべきであり、最低限1地区(ワード)1単位組合の設置とそれらの強化が必要である。

単位組合との取り引きは原則的には郡連合会に限定されるべきである。州連合会は州内生産物に対する国内(外)の市場開拓を指向して業務の拡大を図るべきであり、このためには、傘下郡連合会の業務運営状況の的確な掌握の上に立ちながら、全国連合会との提携を促進・強化することが必要である。

連合会の組織されている郡における、州連合会と単位組合との直接取引は、段階的に郡連合会に移転してより多くの業務機会を確保せしめるとともに、連合会未組織の郡にたいしては、新組織の設立推進の任にも当たるべきである。

4.10 農民組織育成計画

農民組織の諸活動は、その性格により二つに大別出来る。その一つは農業生産そのものに係わる活動であり、他の一つは生産資材の調達や生産物の販売等、農業生産を支援する活動である。

前者は基本的には普及活動と密接な関連を持っている。この種の組織はしばしばNGO等の支援団体により、特定の目標を掲げ相応の予算的裏づけを持って形成されるが、支援団体の予算が途絶えると組織も消滅してしまう例が少なくない。

後者は通常協同組合として組織される。ザンビアの協同組合組織は、全国及び州段階では適切に組織化されているが、郡及び単位組合のレベルでは必ずしも充分と云える状況にはない。特に単位組合は弱体であり、多くの問題を抱えている。農業を取り巻く生産環境が劣悪な条件下にあっては、特に、協同の力でそれらを克服するために、農民の組織化を図ることが必要不可欠の要件である。

4.10.1 農業生産組織の育成

瘦薄な土地と低度の器具による貧困な農業生産条件下では、農家相互間の協調と協同による生産資源の効果的利用を図ることが不可欠である。より良い収量を挙げるためには適期播種が必要であり、そのためには適期に耕起・整地を行わなければならないが、この目的は畜力の共同利用によって達成可能である。改良された灌漑システムの下では、稲作生産を行うための水利用を農家間で調整することが必要となるので、共同作業と相俟って、公平な水配分の為に関係農家群による管理組織を設立することが極めて重要になる。

主要な農家集団形態として、PPP集団・婦人普及集団・青年農業者クラブ及び村落普及集団の四つがあるが、それらはしばしばの何らかの集団を土台にして組織されるので、相互に重複している場合が少なくない。然し、PPP集団の一部を除けば、それらの大部分は集団としての生産活動には全く関与していない。村落普及集団は、普及所管内を分割した小地区ごとに最低1集団が組織されており、集団の農家群は定期的な巡回指導に当たっている普及員から必要な技術情報を得、指導を受けているが、協同による生産活動の実施は、開発優先地区に選定されたイエタ地区(ナマエニア・キャンプ)の少数事例を除けば、他には全く見当たらない。

生産過程における共同作業は農業の発展に多大の貢献をしてきたし、先進農業諸国においても依然として重要な役割を果たしている。村落普及集団もまた、上述のような生産活動の協同化に向けて積極的に取り組んで行くべきである。

4.10.2 単位農業協同組合の育成

農業経営を成功に導く要諦は、高収量・低費用の実現による生産性の向上と相俟って、合理的な取引活動の実践により収益性の増大を図ることである。協同組合による生産資材の共同購入及び農産物の共同販売等の諸活動は、この目的を達成するために最も基本的かつ一般的な方法である。不幸にして、本調査の対象地域における協同組合の組織は極めて弱体である。対象地域が関係する六つの地区(ワード)内には三つの単位組合が登録されているが、一つは出資金を

食潰して事業を完全に停止しているし、他の一つは幹部及び組合員の消極性の故に事業は閑散化しており、活潑な経済活動を行っているのは1単位組合のみである。このような状態は早急に改善されることが必要である。

農産物及び生産資材の取引を円滑に推進するためには、各地区(ワード)に最低1単位組合の設置が必要である。各単位組合は、所要の倉庫の設置、幹線道路との交通・輸送の利便性の改善等を行って、農産物の集出荷及び生産資材供給の基地として積極的な活用が図られるべきである。

更に、単位組合は組合員が金融機関から融資を受けようとする場合の責任・保証機関としての任を負うべきである。全国協同組合会融資部による信用・融資の供与は、単位組合を通じてのみ行われる。村落普及集団は、時として、リマ銀行のように信用供与の前提要件として集団組織の結成を求められる場合の受手として利用されてきたが、然し、村落普及集団の主目標は農業生産に直接的に係わる経営技術的側面に向けられるべきであり、融資関連事業は寧ろ協同組合活動の中で取り扱われるべきである。単位組合を通じて系統金融の正常な運営を促進することは、同時に協同組合活動の基盤をより強固なものにする上で一定の役割を果たすことにも繋がるので、積極的な推進が図られるべきである。

4.11 WID計画

計画の目的は、女性が地域社会で不公平な立場に置かれている状況を男性のみならず女性自身が認識し、お互いが重要な生産活動の担い手(=対等なパートナー)として協力できる開発計画を支援するものである。また女性に対する特別な支援のみに留まらず、地域の文化的背景に十分配慮しながら男女の不平等な社会関係を改善していくための環境整備も行う。

男性同様に女性の技術力及び生産活動の能率の向上が行われ、女性の経済状態の改善及び地域社会での発言力が高まれば、女性が直接関与している農村生活の基本的部分(食事、育児、衛生等)も同時に向上されることが期待される。

また男女が公平に参加し、平等な便益の分配が行われるプロジェクトが推進されることは、開発の持続を可能にしていく要因となる。

4.11.1 WID配慮

(1) 技術訓練及び研修

- ・ "Women's Crop"と呼ばれているキャッサバ、ミレット、ソルガム、落花生、豆、さつまいも等を中心とした営農指導を行う。
- ・ 女性農民に集中している作付け、除草、収穫、加工等の指導を行う。
- ・ 西部州農業局が実施しているADPP(Animal Draught Power Programme)の女性向けのコースと協調して、女性による畜力の導入を拡大する。
- ・ 訓練や研修の募集要項(場所の設定や時間帯)には女性が参加しやすい配慮をする。また男性世帯の女性も参加できるように夫婦一組の参加を促す。

(2) 普及

農業普及員を中心とした明確な連絡網を計画し、女性が男性同様に普及活動の情報を得られるようにする。

(3) 不平等な社会関係の改善

男女双方が自発的に不平等な社会関係を改善する意識を持つために、普及員による農村部への啓蒙活動を積極的に行う。

4.11.2 女性のための組織

対象地域には幾つかの女性グループが既に組織されているので、これらのグループをより有効に活用していくことが重要である。グループ活動の目的は 1)役畜や農機具の借入、2)農業融資の借入、3)農繁期の協同作業、手工芸品や農産物加工の製造販売、4)地域社会の交流や情報交換等のより効率的な実施を促進することである。

(1) 既存のグループの強化と支援体制

既存のグループには女性世帯(FHH)の女性と男性世帯(MHH)の女性が混在しており、社会的立場の弱さや、営農技術や資材の不足及び農業融資の制限等様々な困難に直面している。特に女

性世帯の女性は労働力、農業資金や役畜等の不足による低い農業収入や不安定な生活状態を強いられている。一方、男性世帯の女性は伝統的な男女の役割分担に縛られ、夫の理解がない場合には集会や研修への参加が困難である等の問題がある。

以上の状況を踏まえ、西部州農業局で主体としたグループ活動の支援により、女性のプロジェクト参加を促進していく。

- ・西部州農業局には既にPPP(People's Participation Project)や農業普及員による女性グループ活動の指導を実施しているので、これらを補完的に支援していく。グループ活動の定期的な報告会や情報交換を実施し、地域全体の各々のグループが公平に活動可能な体制にすることが重要である。特に女性の重労働を軽減する役畜や農機具の借入は州農業局を中心として合理的に実施可能な体制を確立する。
- ・農業普及員及びグループリーダーの研修を実施し、女性農民に適した営農方法を指導する。また生産性の向上や農業投融资や貯蓄計画等に対する指導も研修に取り入れ、段階的にそれらをグループ活動に活かせるような体制作りを実施する。
- ・男性農民と情報や意見の交換をする集会を定期的実施し、男性の支援を必要とする時期や農繁期の協同作業等に地域レベルで対応が取れるようにする。

(2) 農業融資(営農資金)に係る組織対策

単位農業協同組合に「女性部」を組織し、女性農民グループを支援する。金融組織のZCF-FS(Zambia Cooperative Federation-Finance Services)が単位農協レベルでの貸付を実施しているので、これを利用し、単位農協の責任において女性グループへの営農資金貸付のシステムを計画する。

4.11.3 女性の生活向上と開発参加のための施設

上記の支援体制を円滑に進めるための施設を計画する。

(1) 集会所及び託児所

女性が容易に集会や訓練に利用できる集会所が必要であり、また集会や訓練へ参加する時や農繁期等に乳幼児を預けておけるような保育施設や託児所は今後女性の活動を促進させるために重要である。保育施設や託児所は集会所の一部に設置され、運営や管理については地域レベルまたは女性達による自主的な方法によって実施されることが望ましい。

(2) 農産物加工施設

女性が現金収入を得る手段の一つとして、庭先での果物等の販売があるが、加工技術の知識がないため余剰分を活用できない。簡易な方法で付加価値を高めることができる加工品や栄養面から付随的な保存食となるものについて技術指導及び施設が必要である。

例：ドライマンゴ加工の技術指導と施設

対象地域では多くの良質なマンゴが栽培されているが、十分な加工技術や流通経路を持たないため有効に利用されていない。またマンゴは生産の過程で特に管理や作業を必要とせず収穫が可能である。女性グループによるドライマンゴの収穫、加工、包装、販売を一環して行うことにより新たな現金収入の機会を得られる可能性がある。

4.12 農業支援普及計画

普及組織の骨格は、全国的に標準化され整備されており、普及活動は1991年に公布された全国普及行動計画の基本概念に沿って、T&V方式の下に実施されている。この行動計画は、現在、農業食糧漁業省による農業部門投資計画(ASIP)の評価作業のなかで、下位部門としての普及・情報部門の検討を通じて見直しの過程にある。この計画案の中で、普及分野に関しては、基本概念の上で大きな変化はないが、所要各項目について具体的な予算案が添付される点に大きな特長が見られる。予算の裏付けが明確になれば、事業を計画的に推進することが可能となるので、このことは、普及計画の実行を確実なものとする上で極めて重要である。

現時点では、普及事業の促進を図る上で妨げとなる種々の障害がある。それらの中で、投資計画の基本構想に沿って普及計画を前進させるためには、以下の諸点について特に早急な解決を図ることが必要である。

4.12.1 普及施設の充実

普及員は一人当たり平均300～700戸の農家と400～1,000haの農用地を受持っている。これらの数値自体からは、国際的に比較してもさして過重な負担とは云えない。然しながら、カラハリ砂土から成る自然道路のみであるために、交通事情は極端に悪く、徒歩による巡回指導のために普及員は膨大な時間を費やさざるを得ない状況下にある。当該地域の实情から普通の自転車では不十分なので、各普及員に1台のマウンテンバイクの配置が必要であり、この場合には、当然、維持・補修に必要な諸経費も同時に手当されるべきである。

効率的な事務処理及び集団学習の実施等のために、各普及員及びブロック管理官に対して事務所を用意すべきである。現時点では、モンク中央ブロックの九つの地区(キャンプ)のうち、2地区のみが政府の合同庁舎内に共用の事務室を与えられているが、その他は公宅または私宅の狭くて暗い一室を、それぞれ事務所として使用している。更に、ブロック管理官は宿舎を与えられておらず、普及業務のための場所も取れないような小さな藁葺小屋に居住している。このような状況では、ブロック管理官による普及員の日常的研修も俣ならず、正常な普及活動を推進するためには可及的速やかな解決が必要である。

4.12.2 普及職員の欠員の補充

中央政府の担当部局は、普及関係職員の資質向上のために、資格要件の高度化を企図している。然しながら、現実には、普及職員の応募者は減少の傾向にあり、欠員の補充は日増しに困難の度を加えつつある。

モンク郡における普及員の定数41名のうち3名が欠員となっており、しかも、その2名は本計画の調査対象地域を包括しているモンク中央ブロックの欠員である。普及員不在の2地区の業務はブロック管理官が代行しているが、これは明らかに負担過剰であり、ブロック管理官としての本務を著しく制約する結果となっている。普及諸活動及びブロック管理官による普及員研修等の正常な運営を期するためにも、ブロック管理官の宿舎の手当とともに、欠員普及員の早急な補充が必要である。

4.12.3 農民支援農場の開設

現在、州農業局の管轄下にある旧JICA農業実証調査農場施設を、州農業局との協議に基づいて活性化を図り、併せて農民支援農場としての機能を付与して以下の普及目的を達成するために、施設及び職員を拡充することが必要である。更に、この支援農場の運営のために中核となる専門職員及びそれを補佐する技術職員若干名を配置する。

- 1) 種初生産供給
乾期作の感温性品種と雨期作品種の種子増産及び農民への供給
- 2) 野菜種子(レイプ、キャベツ、白菜、トマト、玉ネギ)の購入・保管及び農民への廉価供給機能の付与
- 3) 農業普及員の訓練
特に初品質向上のために収穫適期の判定を含む収穫後処理技術の研修、水稻2期作の栽培技術、水管理技術等に関する重点的訓練の実施
- 4) 展示圃の設置
農民に対する稲作及び野菜の営農類型普及のための展示圃の設置

4.13 人的資源開発計画

如何なる計画の実行に於いても、優れた人材の確保は基本的かつ最も重要な要因の一つである。従って、計画に参画する要員の教育・研修は、計画の実施を成功に導くために不可欠の要件である。この実施計画に基づいて施設整備等が行われた場合の直接の受益者は、当該地域で営農を行っている農民であるから、彼等は、導入された諸施設を利用して行う新しい営農体系に習熟しなければならない。

農民に対する教育・研修の中心になるのは、当該地域の担当普及員である。それ故、当該普及員に対して、関係農民の教育・研修に先立って所要の知識・技能を習得させる必要があるし、更に普及員の研修を担当する部門別専門官等に対しても、現地で新たに導入が企図されている新知見・新技術等についての研修を行う必要がある。

他方、協同組合活動に関する研修もまた、極めて重要である。市場流通の章で述べたように、営農の改善を推進するためには協同組合運動を活性化することも必須の要件であり、本項の中で同時に検討されるべき事項である。

4.13.1 関係幹部職員研修

開発計画の導入に当たっては、生産力水準を向上をするための諸技術が構成要素の主要部分を占めるが、それらの具体化は、旧来の低位均衡を打破って新しい高位均衡に導こうとするものであるから、受益者の意識や、時としては伝統的社会慣行が適切に対応しうるか否かが事業の成否を左右することになる。本計画の構成要素の一つである灌漑施設整備を例にとれば、所与の水量を有効適切に利用するためには、受益農家群による用水管理組織の形成が不可欠であるし、耕地利用の適正化を図るためには、交換分合の実施や貸借関係の公認等が必要になる。共同作業の経験に乏しく、かつ、固定化した土地保有制度の下で、それらが実現されるには受益農民のみでなく、行政・普及を始め関連諸機関の関係者全体を包括した意識の変革が要請される。

調査対象地域を担当する西部州首席農業官、モング郡農業官等の幹部職員は、既実施の農業実証調査以来、国外研修の機会にも恵まれて、上述の諸事項に就いては十分な認識と指導力を有しているが、更にその他の幹部職員に関しても、必要に応じて諸与の研修機会を用意すべきであろう。

新しく導入が図られる技術は、主として普及員によって受益者に対する指導が行われることになるが、専門的事項に拘わる新技術については、当該事項に関する技術者が先ずそれらを習得して、普及員の指導に当たるとともに、普及員による現地指導の支援を行う必要がある。主としてそれらの任に当る郡の部門別専門官に対しては、必要に応じ国外研修を含む技術習得の機会を用意すべきである。

4.13.2 普及職員の訓練の強化

T&V方式の下では、全普及員が各2週間或いは一カ月に1度ブロック管理官の事務所に集合して、活動結果の報告を行うとともに、所要の研修を受けることになっている。本調査の対象地域では、月1度の集合方式であるが、全節で述べたような諸種の理由から、十分な研修を受けられるような態勢になっていない。

ザンビアにおける零細農家の大部分は、生産資材及び生産器具等の極端な不足・不備のために、普及職員の努力が、十分な効果として実を結び得ない状況に置かれている。然しながら、農民が保有する天賦の資源である相対的に豊富な労働力と土地は、普及員の適切な指導によってより効果的な利用が可能となるので、普及職員に対してより高度の資質を付与することにより、普及事業の効果を高めることは十分に期待し得るところである。従って、普及職員のより濃密な研修が非常に需要であり、そのために必要な最低限の場所と施設が整備されるべきである。同時に、普及員がより効果的な普及知識を得るための自己研修用として水質や土壌成分等を検査できる簡易な化学分析機器を各普及所に備えることが望ましい。

4.13.3 先進的農民の育成

新しく導入された施設や農法が、農民に十分に理解され適正に利用されることが極めて重要である。この目的は、関係農民の教育・研修によってのみ達成可能となるものである。村落普及集団に所属し、普及員に選出された拠点農家またはその予定者が教育・研修の対象として最も適任であり、集団の先導的役割を担うことを期待しうる。教育・研修は、農作業の現場において普及員が郡・部門別専門官やブロック管理官の指導・援助を得ながら、日常の普及活動(OJT)として実施する。

農民がより高度の知識と技術を習得するために、OJTと並んで、受講者が一堂に会して実施する濃密な集中的研修も重要である。然しながら、その実施に当たっては、調査対象地域が置かれている実態に即した題材を選択することに特に留意を要する。従来、往々にして現場の実態からかけ離れた高位水準の教材を用いて研修が行われたために、実際の場では殆ど役に立たなかったと云う事例が少なくないが、この種の研修においては最新の科学や高度の開発技術に関する知識は必ずしも必要としない。調査対象地域における農家の現状と営農の実態に目を据えながら、漸進的で着実な推進が図られるべきである。

4.13.4 協同組合に関する農家の教育・研修

市場流通の節で述べられているように、協同組合による生産物及び生産資材の取引活動は、農業の生産性を向上し、農村生活の改善を推進するための営農支援の役割を担うものとして、欠くことができない。協同組合に関する教育・研修は、西部州及びモング郡の市場流通・協同組合局によって、それぞれ、移動方式、駐留者方式等の諸種のコースを設けて継続的に開催されているが、しかし、参加者は既存組合の組合員に限定されている。

調査対象地域内における単位協同組合の組織化率はきわめて低く、順調に経済活動を行っているのは1単位組合のみである。組合未結成地区においては早急に組織化を図るとともに、経営

不調に陥り、或いは既に死に体となっている単位組合に就いては緊急に再建整備を進める必要がある。そのためには、未結成地区にあっては、健全な単位組合の組織化及び管理運営に熟達した人材の養成が不可欠であり、既存の不振組合に関しては、更に経営危機の管理能力等をも付加することが必要となるので、それらの要件を具備した適格者を養成するための教育・研修の方式を確立し、積極的な推進を図るべきである。

4.14 施設計画

(1) 施設配置計画

前述の開発計画に基づき、本調査対象地域内に計画される施設の概要を示すと、以下の通りとなる。

表4.14.1 施設計画の概要(1/2)

開発計画	システム、施設名等	設置目的等	施設内容、設置場所対策等
道 路	連絡道路	農産物・資材・生活物資の運搬、農業技術普及活動、地域コミュニティ活動の促進、公共サービスへのアクセスの向上等	地区内中央を南北に走る幹線(舗装)道路と氾濫原縁辺部の各集落を連結
	集落間道路		氾濫原縁辺部にある集落間を連結
	外周道路		農地へのアクセス、資材や農水産物の運搬を目的とし、氾濫原内に設置
	地区内道路		灌漑排水施設の維持管理、及び農区への進入を目的とし、氾濫原内に設置
灌漑排水	重力灌漑	生産性の向上、持続的農業の促進等	氾濫原の水田を対象とし、セフラ川、ナミトメ水路等の自然河川、及び縁辺部湧水を水源とし、灌排水路、及び付帯施設の設置
	圃場整地		氾濫原の水田を対象とし、均平化、畦畔の造成
	バケット灌漑		ウエットリトンゴ、マズルの畑作を対象とし、浅井戸の設置
土壌保全		環境保全、持続的農業の促進等	自然植生の回復、輪作、混作を図ると同時に、承水路、ガリ防止工、土砂溜め等の配置
畜 産	食肉加工施設	農村部の栄養改善、技術普及	総合研修所の中にソーセージ加工施設を導入
	牛積み込み施設	積込作業の労力削減	幹線(舗装)道路近傍に設置
	牛固定施設	予防接種の普及	総合研修所の付属施設として設置
内水面漁業	養魚施設	栄養改善、現金収入の拡大、技術普及	縁辺部湧水、自然河川等を利用した稚魚生産施設、養魚池他
農産物加工	穀物加工処理施設	市場性の向上、及び労力の削減	精米機、製粉機、格納庫、検査室、乾燥・風選場、穀物倉庫、及び展示販売所等を一体にした施設

表4.14.1 施設計画の概要(2/2)

開発計画	システム、施設名等	設置目的等	施設内容、設置場所、対策等
・ 農民支援 ・ 普及活動	総合研修所	農業、畜産、養魚技術の普及・研修活動、グループ活動の促進、地域住民の生活改善	多目的集会ホール、研修室、普及員事務所、農村生活改善室、畜産・家畜防疫の普及を目的とした施設等を設置し、場合により農畜産加工施設、マーケティング施設も併設
・ 女性の開発支援計画	農民支援農場	種籾生産の供給、野菜種子の供給、普及員の研修、展示圃の設置	旧JICA農業実証調査農場を活用

(2) 概算建設工事費

1994年12月現在の積算条件に基づき、調査対象地域全体に開発計画を実施するにあたり必要となる建設工事費(初期投資額)は、K 146億(22億円)と見積られる。(参照ANNEX Table IV. 14.1)

表4.14.2 調査対象地域全体の建設工事費

地区(ワード)	建設工事費 (K1,000)		
	内貨分	外貨分	合計
リムルンガ	1,540,000	951,000	2,491,000
マブンブ	1,116,000	597,000	1,713,000
リアルイ	1,237,000	727,000	1,964,000
カトンゴ	1,281,000	766,000	2,047,000
イエタ	2,296,000	1,425,000	3,721,000
ナムシャケンデ	1,716,000	980,000	2,696,000
合計	9,186,000	5,446,000	14,632,000

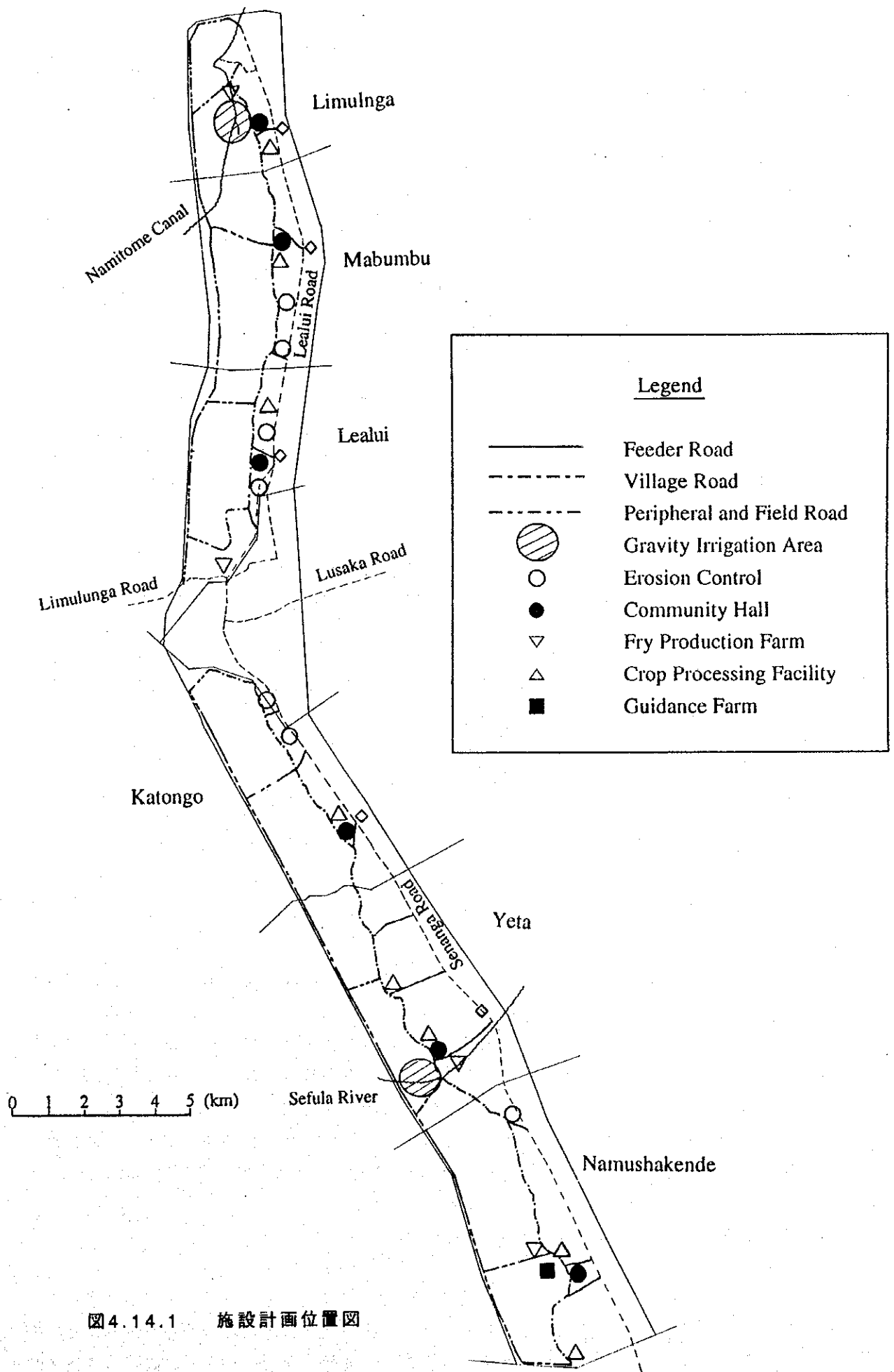


図4.14.1 施設計画位置図

4.15 施設維持管理計画

4.15.1 施設の維持管理の必要性

いかなる施設においても、適切な維持管理なくしてはその機能を発揮し続けることは困難であり、維持管理が重要であることは明らかである。しかし、それぞれの施設に「誰が」、「何時」、「どのように」(財源、技術的対応)維持管理していくのかを検討し、計画を策定しなくては、管理の主体となることが予想される受益農民も維持管理を継続していくことが困難である。

4.15.2 施設の位置付け

具体的な維持管理計画を策定するためには、対象となる施設の位置付けを考慮する必要がある。本計画で検討中の施設を「受益客体」と「維持管理主体」の観点から類型化すると、以下のように整理できる。

表4.15.1 施設の位置付け

施設	受益客体	維持管理主体	財産区分
農村道路	不特定住民	公的機関	「公」
灌漑用水路	特定農民	農村共同体	「共」
農産加工機械	特定農民	農村共同体	「共」
研修・集会施設	不特定住民	公的機関	「公」
その他の農村施設	特定農民	農村共同体	「共」
その他の都市施設	不特定住民	公的機関	「公」
土地資源	特定農民	王室共同体	「共」
家屋・家財	特定私人	特定私人	「私」

ここで都市施設とは、学校、病院、市場、水道、電気、行政施設を指す。また、財産区分とは、管理主体により施設の位置付けを分類したもので、これによって施設は「公財産」、「共財産」、「私財産」として区分できる。公財産が不特定多数を相手にした財産であり、私財産が特定個人にその利用が限定されるものとするならば、共財産はこれらの中間的な性格を持った施設で、特定多数の判断を共有できる人の集まり(組織)を対象にしている。つまり、言い換えれば公財産に区分される施設は公的機関により、私財産は個人により、そして共財産はある程度組織化された農村共同体によって維持管理が成されるのが望ましい。

4.15.3 維持管理における農民組織の必要性

前項で、受益者が限定される農村施設は地域における共有財産的性格を有することを述べた。農村施設の維持管理は施設の機能を受益する人々が、共同でこれに当たる義務があり、この義務を果たすことにより継続して受益の権利を得ることが可能となる。しかし、調査対象地域に

においては農民組織が管理を実施している施設はもとより、一部の女性農民グループを除き農民が共同して活動をしている事例は殆どない。このため、対象地域に如何にして農民組織を確立させていくのかが、維持管理における重要課題であり、共同活動や組織化を振興するため研修、普及活動を施設の整備と同時並行的に実施していく必要がある。

4.15.4 農民参加型維持管理計画

既存の農民組織が認められない地域に対し、共同で施設の維持管理体制を普及させることは容易なことではないことから、計画の基本構想に施設維持管理組合を組織し、この組織を基盤として農民参加による維持管理を公的機関の指導の下で実施し、実施中に発生した問題点、農民相互の紛争を解消しつつ、その手法や経験を具体的な維持管理計画にフィードバックさせ、農民組織の運営規則を策定することを勧告する。

4.16 環境影響評価及び環境保全計画

4.16.1 開発基本計画の実施が環境に及ぼす影響の評価(初期環境調査)

(1) 社会環境

1) 社会生活

この開発基本計画は、小規模農民の農業生産及び生活レベルの向上を図ることを目的とし、農民の手により維持管理可能な施設の整備を主としており、計画の実施によって住民の生活に与える負の影響は予測されない。

住民生活：ダム建設、農地造成、新規大規模灌漑事業等を含まず、住居移転、住民間の軋轢、生活様式の大きな変化等の問題は発生しない。

人口問題：既存農地に若干の改良を加えることは含むが、農地の新たな造成による入植等は全くなく、人口の急激な増加や人口構成の急激な変化は発生しない。経済の発展による扶養力向上が人口の漸増をもたらす可能性はあるが、急激な増加とはならない。

住民の経済活動：大規模な土地収容を含まないので、住民の経済活動基盤の移転や転廃業も発生しない。

制度・慣習：前記「環境の現状(3.8.2 (1) 2))」で述べたとおり、法的には問題ないが、現実には「土地の生産に伴う権利」が残存しているので、農道及び村落道建設計画案や養魚池が生産用地に重なる場合は、土地使用者との慎重な協議が必要である。

2) 保健衛生

農薬：この開発基本計画においては、耐病虫性品種の利用、輪作、適切な圃場管理等により病害虫被害を抑制することに重点を置き、農薬使用量を最少限にする方針である。また、残留性の高い農薬を使用しないよう指導する。したがって、農薬による環境汚染の発生は予測されない。

マラリア：マラリアは調査対象地域の住民の最も重大な健康問題である。一般的に、灌漑施設の新設がマラリア患者数の増加を促すことは知られている。前述(3.8.2 (1) 4))のとおり、マラリア発症は労働力不足による営農妨害、ひいては効果的なプロジェクト推進を妨害する恐れがある。

廃棄物・排泄物の増加：

前述(3.8.2 (1) 5))のとおり、開発による人口の急激な増加は考えられないので、問題を引き起こすことはない。

3) 史跡・文化遺産

セフラの集落が歴史的重要な地として指定されているが、その他には無い。したがって、セフラの集落の記念的建物の景観に配慮した農村開発が必要である。

(2) 自然環境

1) 生物生態系

調査対象地域内及び周辺地域に、国際条約その他の規則による野生生物保護等に関する指定地域は存在しないので、法規上の開発制限はない。

この開発基本計画は、農道及び村落道建設以外に植被の除去をしないし、また、多様な生物種の生育・生息地の破壊、有害生物の侵入・繁殖を促進するような環境の形成等のないように注意しながら進める方針である。氾濫原の一部には、泥炭・黒泥土壤層が形成されているが、そこを乾燥処理等による泥炭地開発を行わず、従来どおりの水田として利用するから、環境の変化は予測されない。

2) 土壌・土地

土壌侵食：縁辺部傾斜地における土壌侵食は極めて深刻な状態を引き起こしている。この開発基本計画で、傾斜地に介在した道路開発等には十分な土壌侵食対策を講じなければならない。

その他土壌問題：氾濫原の調査対象地域の土壌は、開発事業の実施に当たり、土壌管理について十分な指導をし、土壌養分の溶脱・消耗、塩類化その他土壌肥沃度の低下を引き起こす危険を回避する。また、残留性の高い農薬を使用しないよう指導もする。

土地の荒廃、地盤沈下等：計画に、湿地・泥炭地の乾燥化、地盤沈下を起こすような地下水の過剰汲み上げ等、土地の荒廃を引き起こす行為はなく問題はない。

森林・草地の荒廃：モンク郡の森林では焼畑による森林破壊ならびに薪炭用材の密伐採による森林の荒廃が懸念されている。これは、この開発基本計画と全く無関係に行われているものであり、この開発基本計画の実施が環境に与える影響を評価する立場からは、「森林・草地の荒廃は問題なし」と判定できる。

しかし、縁辺部傾斜地の林地の荒廃は、土壌侵食を促進する原因になり、かつ、住民の燃料入手を困難にさせるので、開発基本計画の目的の一つである「小規模農民の農業生産及び生活レベルの向上を図る」立場から、森林の荒廃を防ぐとともに積極的に森林資源の増加対策を進めることが望ましい。

3) 水文・水質・大気

水文：この開発基本計画は、農業生産の安定を図るため灌漑排水施設の整備をするが、農民自らが追従し、かつ、維持管理可能な範囲の単純・低コストのものに限定し、大規模な建設工事をしない。したがって、河川の流量や水位に影響を与えず、地下水位の変化や地下水の枯渇を招くことも無いであろう。ただし、縁辺部傾斜地からの流出土砂が、水路に堆積する恐れがあるので、その対策を検討する必要がある。

水質：この開発基本計画は、少農薬・少肥料栽培の指導をする方針であるから、これらの資材に起因する水質の汚染は発生しないであろう。また、穀物加工施設、稚魚生産施設等、全ての施設は汚水を放流しないから、これらによる水質汚染は発生しない。

大気：この開発基本計画は、農薬の大量散布、車両急増による排気ガスの急増等をもたらさないから、大気汚染を発生することはないであろう。

4) 自然景観・埋蔵資源

この開発基本計画は、大規模な農地開発、干拓、大規模な森林伐採、大規模な建物の建設等を含まないから、自然景観を損なう恐れはない。また、調査対象地域及び周辺地域に埋蔵資源は存在しないから、これも問題はない。

上記の論議を総括して、ANNEX Table IV.16.1、IV.16.2 及び IV.16.3 に示す。

4.16.2 環境保全計画

(1) 傾斜地土壌保全計画

1) 植被の増大

植生被覆を増加して土壌流亡を防ぐため、縁辺部傾斜地におけるトウモロコシ、ミレット、キャッサバ等の1年生作物の栽培の廃止及び薪炭用樹種の植栽を行うとともに野草の繁茂を促進する。

2) 小道(フットパス)の土壌流亡防止

台地上の幹線道と縁辺部の集落とを結ぶ小道は雨水の流下路となり、しばしば豪雨による大量の水が激しく流下して著しい土壌流亡を起すので、その防止が必要となる。ただし、これは道路建設計画に含まれない小道に適用するものである。

(2) 森林保全計画

この開発基本計画の実施は、森林に負の影響を与えない。しかし、縁辺部傾斜地の林地の荒廃は、土壌侵食を促進する原因になり、かつ、住民の燃料入手を困難にさせるので、森林の荒廃を防ぐとともに積極的に森林資源の増加対策を進める。

たとえば、*Eucalyptus* spp.、*Acacia* spp.及び*Pinus* spp.等のうち、耐乾性が高く、かつ生長の早い燃料用樹種の植林を活発に実施する。

それとともに、調査団は、西部州森林局に対し、下記の事項を積極的に実施することを要望する。

- 監視体制の強化
- 植林の実施及びそのための苗木生産の増加
- 森林資源保全に関する住民の関心を高めるための教育

(3) マラリア抑制計画

この地域の社会環境及び媒介蚊の特性を考慮すると、殺虫性蚊帳の利用(人と蚊の接触を絶つ)、殺幼虫剤の利用(媒介蚊の発生を抑制)、養魚池及び小溜池の管理が最適な方法と考えられる。

第5章 開発優先地区（F/S地区）の選定

第5章 開発優先地区（F/S地区）の選定

5.1 開発優先候補地区の選定概要

開発優先地区の選定はフェーズⅠ現地調査、同国内作業及び地形図作成部門の成果を統合し、下記の流れ図に従って選定した。

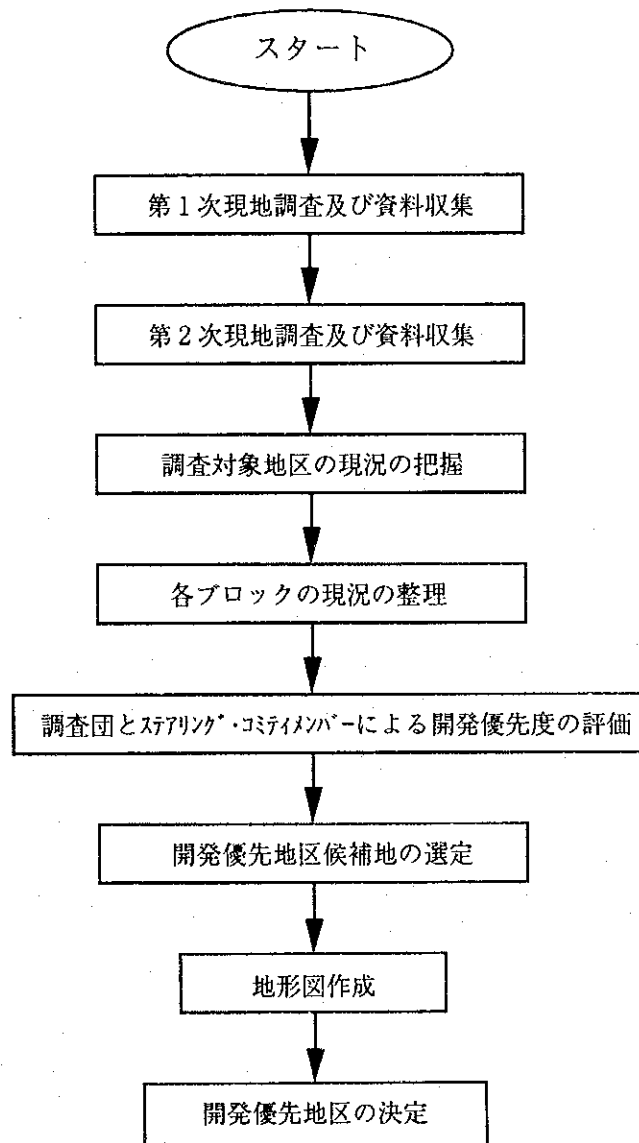


図5.1.1 開発優先地区選定のフローチャート

5.2 開発優先候補地区の選定基準

本調査の主な目的は、ザンベジ川氾濫原縁辺部に居住する小規模農民の生活条件の改善にある。開発が実施される場合には受益農民の理解を得ることが重要であり、開発優先地区の選定に当たっては、調査対象地域ばかりでなく類似した条件を有する地域に対する将来の農村開発事業のモデルとなるよう、周辺への波及効果が高く、事業の効果の発現が早く、最も開発優先度の高い地域を選定する必要がある。以上の考え方に従って、開発優先地区の選定基準を次のように設定した。

- ・安定的に耕地を使用することが可能な受益農民の数
- ・作物の多重性
- ・農村基盤整備の可能性
- ・既存農民組織と農民グループの数
- ・適正技術水準の適用の可能性
- ・水管理を実践するモデルとしての可能性
- ・十分な水資源の適用の可能性
- ・重力灌漑システムを適用するための地形条件

5.3 開発優先地区の決定

(1) 調査対象地域の分割

調査対象地域を行政区分に従ってナムシャケンデ、イエタ、カトンゴ、リアルイ、マブンプ/リムルンガの5ブロックに分割した。最後に示した二つの行政区分は他の区分よりも面積が小さいため、一つのブロックに統合したものである。

(2) 各ブロックの特徴と評価

調査対象地域の異なる特徴を有するそれぞれのブロックを確実に評価するため、以下に示す分野と項目に従って評価と優先順位をブロック毎に付与した。

1) 農業状況

a. 営農／栽培

b. 畜産／内水面漁業

多収量、大きな面積が優先度が高い

2) 自然条件

a. 土壌及び土地利用

シジャンジョ、ウェットーリトンゴ土壌タイプの優先度が高く、これらの土壌が占める割合の多いブロックに優先度を付与した。また、同様に土地利用区分において農地比率の大きいブロックに高い優先度を付与した。

b.水資源／灌漑

灌漑に有利な自然河川に優先度を与えるとともに、重力灌漑に適する地形条件を考慮した。

3) 社会条件

a.土地

開発に際し安定的な耕作権は極めて重要であり、一時的な耕作を実施している農家数や面積が少ないブロックに優先度を与えた。

b.農業組織／農民グループ

グループ数及び活動の回数が多いブロックに優先度を与えた。

c.WID

開発人類学的視座から調査対象地域の特徴を分析すると、社会的に弱い立場にあり事業の便益を受けにくいサブ集団として女性筆頭所帯が挙げられる。このため、女性筆頭所帯が多いブロックに優先度を与えた。

d.農村基盤施設

人口密度の高いブロック、給水地点、公共施設、研修施設の改善の必要性と教室と児童数の比の多いブロックに優先度を付与した。

(3) 開発優先地区の決定

以上の選定基準に従い、調査団とステアリング・コミティー・メンバーが協力してブロック毎に開発優先度の検討を実施した結果を表5.1.1に示す。

その結果、イエタブロックが開発優先地区候補地として選定された。なお、調査対象地域に対する地形図は、現状では5万分の1の縮尺のものが最も精度が高い。このため、地形図作成部門によって5千分1の地形図が航空写真をもとに開発優先地区候補地のイエタブロックを含む3,000haの面積について作成された。この地形図と開発基本計画に基づいて、ザンビア側の代表としてカウンターパート研修で来日中のP.A.OのMr.Chiindaと調査団の間で協議した結果、巻頭の位置図に示した地域を開発優先地区として決定した。なお、決定された開発優先地区の面積は約1,900haである。

表 5.1.1 ブロック別開発優先順位の付与 (1/3)

Description	Namushakende	Yeta	Katongo	Lealui	Mabumbu	Limulunga
1. General						
1) Area (km ²)	28.2	21.6	21.1	14.7	17.4	11.5
2) Agricultural Population	3,231	3,270	1,883	4,203	924	2,086
2. Agricultural Condition						
1) Farm HHS (Men)	256	244	126	320	87	202
Farm HHS (Female)	153	170	106	212	30	62
Farm HHS (total)	409	414	232	532	117	264
Priority Point	4	4	2	5	1	3
2) Farmland (ha)	1,230	881	410	250	150	205
Priority Point	5	5	3	2	1	2
3) Area(ha)/crop						
Maizu	126.0	54.0	65.0	50.0	53.0	34.2
Rice	135.0	230.0	64.0	39.0	40.0	55.5
Cassava	166.0	300.0	93.0	40.0	12.0	36.0
Millet & Sorghum	52.5	51.5	27.3	38.0	21.0	31.5
Total : ha	479.5	635.5	249.3	167.0	126.0	157.2
Priority Point	2	5	2	1	1	1
4) Production (t) / crop						
Maizu	142.1	36.5	46.1	36.3	74.3	29.4
Rice	184.3	249.6	78.1	40.8	60.0	65.2
Cassava	124.8	108.0	62.6	38.9	10.8	32.4
Millet & Sorghum	53.7	29.1	14.9	24.5	14.3	15.3
Total : ha	504.9	423.2	201.7	140.5	159.4	142.3
Priority Point	5	4	2	1	1	1
5) No of Fruit trees						
Mango	4,147	2,219	926	3,086	819	903
Cashew	450	828	1,670	958	702	697
Total	4,597	3,047	2,596	4,044	1,521	1,600
Priority Point	5	4	3	5	2	2
6) Produce /fruit						
Mango (t)	954	508	139	543	189	52
Cashew (kg)	1,654	2,432	866	1,367	11,123	7,699
Priority Point	1	1	1	1	5	4
Total Priority Points	22	23	13	15	11	13
Order of Priority	2	1	4	3	5	
7) Livestock						
No of Kraal	22	16	13	9	12	16
Heads/kraal	78	79	79	82	46	97
No of castles	1,716	1,264	1,027	738	552	1,552
Chicken / HH	13	4	3	7	7	7
No of Chicken	5,153	1,573	673	3,564	819	1,927
Priority Point	5	3	3	2	1	4
8) Fisheries						
Fresh fish (t)	13.2	23.1	0.0	0.0	0.0	55.0
Dry fish (t)	7.6	10.4	0.0	0.0	0.0	79.7
Total : (t)	20.8	33.5	0.0	0.0	0.0	134.7
Priority Point	3	3	2	2	2	4
Total Priority Points	8	6	5	4	3	8
Order of Priority	1	2	4	5	3	

表 5.1.1 ブロック別開発優先順位の付与 (2/3)

Description	Namushakende	Yeta	Katongo	Lealui	Mabumbu	Limulunga
3. Physical condition						
1) Topography	5%	6%	9%	8%	7%	7%
(Ave.Slope of Escapement)						
Priority Point	3	3	4	4	3	3
2) Soil (Garden type) (ha)						
- Grazing Saana	1.7%	6.1%	3.9%	13.9%	4.9%	3.3%
- Cultivable Sitapa	14.0%	8.9%	28.1%	9.6%	18.6%	33.8%
- Cultivable Mazulu	14.0%	10.1%	11.6%	7.0%	14.6%	5.3%
- Shishanjo	11.1%	11.1%	10.1%	6.8%	11.4%	8.5%
- Wet Litongo	1.6%	1.6%	1.9%	1.5%	1.9%	1.9%
- Dry Litongo	1.9%	2.0%	2.4%	1.9%	2.1%	2.6%
Priority Point	5	5	4	2	5	3
3) Land Use						
- Wood land	12.2%	11.7%	1.2%	3.4%	3.4%	3.5%
- Shrubland	13.3%	5.4%	13.8%	0.9%	22.4%	2.4%
- Grassland	2.8%	0.7%	5.2%	17.5%	11.4%	4.2%
- Deepflood area	21.2%	13.6%	38.2%	12.8%	23.8%	49.4%
- Farmland	32.3%	37.7%	26.5%	15.7%	29.7%	18.0%
4) Upland Condition						
- Plateau	18.0%	19.1%	22.2%	35.2%	20.4%	25.1%
- Escarpment	29.7%	22.5%	47.3%	29.2%	15.4%	13.3%
Priority Point	4	5	3	1	3	2
Total Priority Points	12	13	11	7	11	8
Order of Priority	2	1	3	5	4	
4) Water Resources						
- Natural Stream Discharge	NIL	0.185 m ³ /s	NIL	NIL	0.255 m ³ /s	0.255 m ³ /s
- Topographic Condition	Fair/Best	Best	Fair	Fair	Fair	Fair/Best
Priority Point	3	5	2	2	3	4
Order of Priority	3	1	4	4	2	

表 5.1.1 ブロック別開発優先順位の付与 (3/3)

Description	Namushakende	Yeta	Katongo	Lealui	Mabumbu	Limulunga
4. Social Condition						
Land Tenure						
Proportion of Tenant						
Number of Farms (%)	12.1	9.9	0	0	0	22.7
Priority Point	3	4	5	5	1	1
Area of Cultiv. Land (%)	16.9	5.0	0	0	0	5.9
Priority Point	2	5	5	5	5	4
Ave.Size of Cultiv. Area(ha)	1.25	2.28	1.41	0.45	1.20	0.78
Priority Point	3	5	3	1	3	2
Farm Income						
Ave. Ag. Net Income (K '000)	748	405	162	165	264	432
Priority Point	5	4	1	1	2	4
Farmers' Group						
No. of Groups in Total	16	16	12	15	14	17
Priority Point	5	5	4	5	4	5
Women's Group						
Systematized Rate(%)	24	65	15	21	53	32
Priority Point	2	5	1	2	4	3
Rate of Active Groups(%)	64	100	33	56	60	67
Priority Point	3	5	1	2	3	3
Total Priority point	23	32	20	21	27	22
Order of Priority	3	1	5	4		2
5. Rural Infrastructure						
1) Rural Roads						
Agricultural Population	3231	3270	1883	4203	924	2086
Area (km2)	28.2	21.6	21.1	14.7	17.4	11.5
Population density	115	151	89	286	53	181
Priority Point	1	3	1	5	1	3
2) Water Supply						
Water Points	8	19	12	9	9	12
Priority Point	2	4	4	2	2	4
3) Electrification						
No. of public institution	3	5	2	3	2	3
Priority Point	3	5	1	3	1	3
4) Health						
Rinovation of training Facility		1				
a. Clinical Officer	2	2	1	1	1	1
b. Envi. Health Tech.	1	1	0	1	0	1
c. Nurse	5	4	1	5	1	6
Priority Point	1	5	4	4	4	4
5) Education						
Classroom-pupils ratio	63	68	128	68	54	71
Priority Point	4	4	5	4	4	4
Total Priority Points	11	21	15	18	12	18
Order of Priority	5	1	3	2		3

開発優先順位

Description	Namushakende	Yeta	Katongo	Lealui	Mabumbu	Limulunga
1. 農業条件	2	1	4	3		5
2. 畜産・内水面漁業	1	2	4	5		3
3. 自然条件	2	1	3	5		4
4. 水資源状況	3	1	4	4		2
5. 社会条件	3	1	5	4		2
6. 農村社会	5	1	3	2		3
合計	16	7	23	23		19
最終順位	2	1	4	4		3

第 6 章 開発優先地区の開発計画

第6章 開発優先地区の開発計画

6.1 開発優先地区の概要

6.1.1 自然条件

(1) 位置・地積

開発優先地区(F/S地区)はモング市街区から南に約10kmの距離に位置するイエタワード(地区)に属し、北はムトゥンブワ村から南はセフラ川の周辺までの1,900haで、現況の面積は下表のとおりである。

表6.1.1 開発優先地区現況地積(ha)

地	勢	面積(ha)
台地	平坦部	876
移行部	傾斜部	147
ク	ドライ・リトンゴ	39
ク	ウェット・リトンゴ	41
氾濫原	シジャンジョ	205
ク	マタバシタバ	592
計		1,900

(2) 気象、水文、水質

1) 気象

熱帯に位置しながら標高が高い(1,000m)ため暑さはさほど厳しくなく、月平均気温はモングで10月が25.3℃、6月で16.7℃である。JICAナムシャケンデ実証圃場の記録によれば、最高気温は38℃(1990年11月)、最低気温は2.0℃(1991年6月)があり、3年に1度程度の割合で降霜をみることがある。また、過去30年間の年平均降雨量は916mm、雨期は10月から4月までであり、その間の月平均値は190mmである。

2) 水文

セフラ川の流況は2年確率に相当する渇水量、洪水量は、それぞれ0.29 m³/s、1.80 m³/s、10年確率では0.25 m³/s、2.70 m³/sである。

3) 水質

セフラ川における水質はpHが5.8と酸性を示すが、電気伝導度は17.7umhos/cm、溶存酸素が5.5ppmであり、水稻を対象とする灌漑用水として特に問題はない。

(3) 土 壤

F/S地区の土壌は主として次の5種類からなっている。

1) ポドゾル

非固結物からなる土壌で、スポディックB層を有し、水成条件を欠いている。土壌肥沃度、含水量ともに低く、酸性土壌であることも主な制限要因である。

2) アクリソル

塩基飽和度が低く、強酸性の貧困土壌である。地盤が脆弱であるので、侵食が起こりやすい。

3) アレノソル

粗粒質の非固結物からなる土壌で、層位分化が弱く水成条件を欠いている。

4) ヒストソル

一般に、泥炭、黒泥、有機質、湿原、または低湿地土壌と呼ばれる。これらの土壌は、有機物質の産出がその無機化を上回る排水不良地(シサンジョ)にみられる。湛水、強酸性、養分欠乏がこの土壌の主な問題点である。

5) グライソル

排水不良地で、非固結物からなる土壌で、粗粒質で水成成分を有する。

ポドゾルとアクリソル土壌は台地や急斜面に、アレノソル、ヒストソル、グライソル土壌は浸潤地帯、氾濫原に分布している。

6.1.2 社会状況

(1) 人口と農家構成

F/S地区は、大まかに農村地区と教会地区に区分される。教会地区は、1885年頃パリ伝道協会が当時のバロツェランドに来訪した際、レワニカ王によって土地を与えられ、ここに教会と学校を設立し、布教活動と教育を行ってきた地区である。

以下に農村開発優先地区の人口と戸数及び農家構成を示す。

表6.1.2 開発優先地区人口・農家構成

A. 人口

区 分	戸 数	人 口
農村地区		
専 業 農 家	333	2,010
農 漁 兼 業	123	738
そ の 他	113	666
小 計	569	3,414
教会地区		
教 師	98	588
診 療 所	11	66
教 会	20	120
寄 宿 舎		432
(中・高・盲人学校)		
小 計		1,206
合 計		4,620

B. 農村地区

	ゾーン1	ゾーン2	ゾーン3	ゾーン4	合計
集落数	19	11	10	21	61カ所
戸数(戸)	196	119	98	156	569戸
男性筆頭所帯(戸)	86	63	34	62	245戸(43%)
女性筆頭所帯(戸)	110	56	64	94	324戸(57%)
農地(ha)	170	178	188	211	747ha

注) ゾーン区分は、巻頭の開発優先地区位置図を参照

(2) 社会施設

主な社会施設として次のようなものがある。

1) 道路	国道	6.0km	アスファルト舗装道
	連絡道	3.8km	砂利道
	集落道	4.1km	砂道
	小道(フットパス)	20.0km	砂道

- 2) 電気 高圧2次11KV送電線、400V受電設備がセフラ教会地区に設置されている。
- 3) 家庭用水 巻上式井戸 4(2)、素掘り井戸 14、手動式ポンプ 10(1)、電動揚水井 2(1)、ディーゼル揚水井 1(1)、計 31(5) ()内は故障で使用不能
- 4) 保健 診療所(RHC)がセフラ教会地区にあって看護婦5人、職員3人、その他3人がいる。
- 5) 簡易郵便局 1カ所
- 6) 学校
- | | | | | | |
|-----|----|----|-----|----|--------|
| 小学校 | 3校 | 先生 | 59人 | 生徒 | 1,560人 |
| 盲学校 | 1校 | 先生 | 15人 | 生徒 | 80人 |
| 中学校 | 1校 | 先生 | 24人 | 生徒 | 850人 |
- 7) マーケット・その他
- | | | |
|----------|-----|------------------|
| セフラマーケット | 1棟 | 穀物、野菜、魚、肉、日用品の販売 |
| 簡易スローター | 1カ所 | |

(3) 土地所有

開発優先地区は、慣習法に基づく伝統的な土地所有形態が支配する地域であり、その大部分は領域首長(イントゥーナ)Namatwiの支配地域に属する。ただし、公共用地と教会用地は除かれる。公共用地は学校、診療所、公設市場など、公共のための施設用地である。また、教会用地(約60ha)はロジ王によってバリ伝道教会(現在のUCZ)に与えられた土地であり、特別な地区と考えられている。

ロジ族の伝統的な土地所有形態では、土地所有は、(i)王自身の土地、(ii)官職に基づく土地、(iii)家族用地、及び(iv)王が処分可能な未利用地に分類されるが、これらの土地の境界は、家族用地を除いては必ずしも明確ではない。

開発優先地区の土地所有は、公共用地と教会用地を除く大部分が家族用地と考えられる。一戸当たりの平均耕作面積は約1.3haと推定される。また、農地を保有していない家族は35戸、農地を借りている家族は99戸である。

6.2 開発計画の基本構想

6.2.1 開発の目的

調査対象地域の開発基本構想に従い、効率的な整備を促進するためのモデルとなる開発を行い、本地区はもとより周辺類似地域に対し、事業の便益と必要性を広く知らしめ、その効果が波及することを目的とする。

6.2.2 計画策定の基本理念

開発優先地区は単に開発に対する潜在的可能性が高いばかりでなく、社会的に不利な立場に置かれている集団(社会的弱者：例えば女性筆頭所帯や土地なし農民)に対するニーズにも留意して選定した。このため、開発計画の策定に当たってもこれらの点に留意するとともに、以下に挙げられる項目を基本理念として計画を策定した。

効率の良い開発計画を策定するためには、開発の効果を持続させていくことが重要である。効果の持続性を維持するためには経済的持続性は勿論のこと、技術的持続性、環境的持続性と共に社会的持続性を考慮した計画を策定した。

(1) 経済的持続性

初期投資額や維持管理費が低く、効果の発現が早いコンポーネントを選択して計画を策定した。

(2) 技術的持続性

地域の技術的基盤と人的資源を考慮し、適正な技術水準を考慮した整備計画を立案すると共に、維持管理についても、地区の状況を踏まえた技術水準で対応可能な計画を策定した。

(3) 環境的持続性

開発が地域の環境を破壊する恐れのないよう環境に配慮し、開発のコンポーネントを選択した。

(4) 社会的持続性

社会的に不利益な状況にある集団にも開発の便益が分配されるような配慮をした。

6.2.3 開発のコンポーネント

計画策定の基本理念に従って、開発優先地区開発計画を以下のコンポーネントに対して策定した。

(1) 農村社会基盤整備

1) 農村道路

モンゲーセナガ道路と氾濫原縁辺部の集落を連結する連絡道路、集落間を連結する集落間道路等の整備

2) 農村給水施設の整備

氾濫原縁辺部の集落、小学校、及び農産加工施設に手動式ポンプを有する井戸の整備

3) 農民組織の育成

村落普及集団、単位協同組合の育成・強化と水利組織の設立

4) 開発と女性に対する配慮

対象社会の中で不利な状況におかれている女性筆頭所帯にも関連する計画の効果が分配されるようなWID配慮

5) 総合研修所の整備

農村生活改善や各種グループ活動、営農・栽培技術や灌漑水管理等、多目的な研修や集会に活用可能な研修所の整備

(2) 農業生産基盤整備

1) 灌漑排水施設整備

セフラ川を水源とし、水稻に対する安定的な雨期作と部分的に二期作が可能となる灌漑排水施設の整備

2) 農産加工施設整備

精米機、メイズの製粉機等の農産加工施設の整備

3) 養魚施設の整備

将来の内水面漁業の普及に備えた稚魚生産等の施設の整備

6.3 土地利用計画

(1) 現況土地利用とその面積(ha)

- 林地(776ha)

Brachystegia bakerana(Lozi-Mundu)と *Guibourtia coleosperma*(Muzauli)が植生する疎林地。

- 低木地(129ha)

劣悪な環境条件にも適応できるように改良された *Baphia massaiensis*(Isunde)よりなる。

林地と低木地は台地や斜面に分布しており、木材供給地や家畜の放牧地として使われている。

- 草地(476ha)

氾濫原の平地(Saana)は重要な牧草地である。また、ある種の草は、家の屋根や敷物をつくる材料として使われる。

- 農地(404ha)

作物、果物の生産の行われる農地は、調査対象地域全域に分布している。

- 居住地(93ha)

居住地は村、学校、教会、その他の公共施設よりなる。ほとんどの村は水の入手がより容易なりトンゴに位置している。

- 河川/用水路(3.3ha)

自然河川と人工水路は灌漑排水と生活用水の供給に使われる。

- 舗装道路(6.7ha)

セナंगाを結ぶ幹線道路が調査対象地域内を走っている。

- 一般道(9.6ha)

車輛通行可能な砂道が主要道路と村をつないでいる。

- 小道(2.4ha)

農地や牧草地を走り、村落内の家々を結んでいる。

舗装道路、一般道、小道は情報伝達、輸送機関としての役割を果たしている。

(2) 土地適性分類

土地の適性を分類することは、地域の気象条件と経済状況下で農業を営むために重要である。調査対象地域内の農地は以下の三つに分類される。

- 不適性地

この土地における一般的な農作物の栽培には、大きな制限が伴う。低収量、不作の危険を伴い、限られた作物のみ栽培可能である。急斜面、侵食、低肥沃土壌であることがその制限要因である。

- 低適性地

生産性が低く、栽培可能な作物も限られており、投入材も多量に必要である。少量の肥料、水分で生育する根の深い果樹の栽培に適している。過剰排水ともぐらがこの土地における主な制限要因となっている。

- 適性地

一般的農作物、果樹の栽培に適しており、高収量が見込まれる。しかし、適応性には限界があるので、土地管理が必要である。ネズミ、シロアリ、洪水がこの土地の主な問題点である。

(3) 土地利用計画

土地利用体系を改善し、土地資源を有効活用するために、適切な土地利用計画の確立が必要とされる。その為には、地域内の土壌、気象、地勢、経済、社会、政治状況が考慮されるべきである。その計画策定時における重要点を以下に示す。

- 1) 経済性を考えて、天然資源は適切に使われるべきである。台地上の林地は商業用木材生産として使用できる様に改良する。
- 2) 草地は家畜生産に役立てる。
- 3) 草地のうち改良可能な土地は、灌漑設備を施し水田にする。
- 4) 傾斜地は自然保護、又は地域で消費する木材の生産に役立てる。
- 5) 不作のリスクを最小限に抑えるため、土壌肥沃度、水分の必要量が低くても育つ作物や深い根を持つ果樹を台地上で栽培する。
- 6) 果樹の導入はリトongoに集中させ、高需要野菜をその樹木間に栽培する。ウエットリトongoに、バケット灌漑を行う為の素掘りの浅井戸をいくつか掘る。
- 7) サーナ内のシサンジョ、シタパ、またはその他の適する土地では商業用の米栽培を適切に行う。

土地利用計画の詳細は表6.3.1に示す。

表6.3.1 F/S地区における土地利用計画

地 勢	面積 (ha)	土地利用計画	
1. 高地			
(1) 台地	876	食用作物	ミレット、キャッサバ
		果樹	カシュー
		木材生産	Brachystegia spiciformis (Mutuya) Guibourtia coleosperma (Muzauli) Erythropheum Africanum (Mubako) Burkea Africana (Musheshe) Parinari curatellifolia (Mubula)
		放牧	洪水期
(2) 傾斜地	147	木材生産	Baphia massaiensis (Isunde) Bauhinia petersiana (Mupondopondo)
		自然植生の回復	Digitaria ciliaris (Busambo), Aristida (Nangenyia) による土壌浸食防止の促進
2. 湧水地帯			
(1) ドライリトンゴ	39	食用作物	ミレット、キャッサバ
		果樹	カシュー、マンゴ
		自然植生の回復	雨水による砂の移動の防止
(2) ウエットリトンゴ	41	果樹	マンゴ、グアバ、柑橘類、バナナ
		野菜	タマネギ、キャベツ
		食用作物	メイズ、ソルガム
(3) シサンジョ	205	食用作物	水稲、サツマイモ
3. 氾濫原			
(1) サーナ	567	食用作物	メイズ、水稲
		放牧 / 草地	放牧用の栄養価の高い草の導入、屋根材やマットに使われる草の導入
(2) シタバ	9	食用作物	水稲
(3) マズル	16	食用作物	メイズ、ソルガム
		野菜	タマネギ、トマト、オクラ、カボチャ
合 計	1,900		

注) ()内はロジ語による名称

6.4 土壤保全計画

(1) 土壤侵食と土壤劣化の現状

F/S地区内の土壤浸食、土壤劣化の現状は、以下の通りである。

- リル侵食はモンク-セナガ道路と交差する小道(フットパス)周辺に多く見られる
- ガリ侵食はセフラ川に面する傾斜地に見られる。
- リルとガリ侵食の規模を表6.4.1に示す。
- 面状侵食はほとんど見られない。
- 雨水で運ばれた砂の集積は、傾斜地の麓で見られる。
- もぐらの作った土塊は、台地とドライリトンゴで多数見られる。
- ネズミの穴は、サーナとマズルで多数見られる。
- アリ塚は氾濫原内、特に地区南部に多数見られる。
- 風食は、地区内では問題となっていない。

表6.4.1 F/S地区内のリル、ガリ侵食の規模

	ガリ侵食1	ガリ侵食2	リル侵食1	リル侵食2
場 所	裁判所付近 (セフラ川とモンク-セナガ 道路の交差点付近)	同 左	同 左	同 左
位 置	セナガ道路(旧道)に 面しその西側、セフラ 川の直北側	セナガ道路(旧道)に 面しその東側、セフラ 川の直北側	セナガ道路(旧道)に 面しその西側、ガリ 侵食1の直北側	セナガ道路(旧道)に 面しその東側、ガリ 侵食2の直北側
長さ(m)	460	470	305	302
幅(m)	3.4	4.8	1.7	1.4
深さ(m)	0.7	0.9	0.3	0.2
面積(ha)	0.17	0.22	0.05	0.04

(2) 土壤侵食と土壤劣化の要因

家畜、もぐら	家畜、もぐらによる食い荒らし、踏みつけによる植生の破壊
人	植物の除去、不適切な営農
ネズミ	作物への被害による土地生産性の減少
シロアリ	植生への被害、アリ塚による農作業の妨げ
雨水	雨水によるリル、ガリ侵食

(3) 土壤保全計画

土壤浸食を防止し、農地に適する土壤への改善は、以下の手法により達成される。

- 台地
リルとガリ侵食を埋土し、これらの土地に植物を植える。また、もぐらを駆除する。
- 傾斜地
耕作を止め、自然植生の育成を保護する。
- ドライリトンゴ
自然植生を育成し、もぐらを駆除し、適切な作物と果樹の生産体系を導入する。
- ウェットリトンゴ
雑草を処理し、適切な作物と果樹の生産体系を導入する。
- シジャンジョ
石灰の適用により、土壤のpHをあげる。また、雑草を処理する。
- サーナ
シロアリとネズミの駆除をする。
- シタバ
雑草の処理をし、土壤改良のため作物の残渣を土壤中に混入する。
- マズル
ネズミを駆除し、土壤改良のため作物の残渣を土壤中に混入する。

6.5 水利用計画

6.5.1 水利用の現況

(1) 地表水

F/S地区南部にはセフラ川が流下している。セフラ川はモング-セナンガ道路のカルバート地点から東に約5kmの地点に位置するダンボを水源としている。年間の平均流出量は0.5 m³/s程度と推定され、これにより年間総流出量は1,580万m³となる。

現在、セフラ川には全く水利権が設定されていないものの、セフラ川の両岸に接する地域では水稲や畑作物へのバケット灌漑を実施している圃場も認められる。ただしセフラ川からある程度まとまった水量を取水するような水利用は存在しない。また、セフラ川における漁業は禁止されており、もちろん漁業権も設定されていない。

F/S地区北西部にはムシアモ水路が北から南西に向かって流れている。これは王政時代にリトングの勅命により人力で掘削された水路で、その主な目的は洪水の排除であった。現在では維持管理の不足による雑草の繁茂で、いたる所で通水機能が阻害されている。F/S地区内におけるこの水路の水利用としては、主として水浴に供されている。

(2) 地下水

現況の地下水利用のうち、生活用水としての利用は6.6.2 農村給水に述べているので参照されたい。

縁辺部の浸潤地帯(ウエットリトング)では素掘りの浅井戸(直径1m、深さ1m程度)を掘り、野菜に対するバケット灌漑を実施している農家がある。F/S地区においては農村給水とこのバケット灌漑による水利用があるだけで、これ以外の地下水利用はない。

6.5.2 水利用計画

(1) 地表水利用計画

セフラ川の地表水を利用する計画としては、灌漑計画と内水面漁業計画がある。灌漑計画ではセフラマーケット付近から、セフラ川の基底流量に相当する0.3 m³/sをピーク用水量として取水する計画(6.7.2灌漑計画参照)となっている。本計画が実施に移される場合には、取水量を満足する水利権の設定を水管理局に申請し、実施以前に水利権の認定を受けることが重要である。また内水面漁業計画におけるセフラ川からの取水量は小さいが、将来における水需要の増大に備え、灌漑同様、水利権の認定を受けることが望ましい。

セフラ川以外の地表水の利用としては、縁辺部の湧水が豊富な地域(ゾーン1,2)において、メイズと雨期の天水稲の生育段階初期(約1カ月)に対するバケット灌漑が計画されている。

(2) 地下水利用計画

地下水利用計画については、6.6.2農村給水において3箇所の手動式ポンプによる井戸の新設を計画している。また将来、既設の井戸の修理が進めば地下水利用量が増加するものの、地下水の賦存量は充分で資源的には問題ない。

6.6 農村社会基盤整備計画

6.6.1 道路

(1) 現況

F/S地区内における地域経済活動にとって最も主要な道路は、モング-セナンガ道路(アスファルト舗装)、及びこの道路からセフラ診療所、セフラ中学校、セフラマーケット等があるセフラ教会地区を結ぶ砂利道の二つである。しかしながら上記の道路以外は、砂利の搬入も行われていない樹木を伐採したのみの小道(フットパス)であり、その道路の大部分は車両が通行できる幅員を有していない。車両の通行が可能なフットパスでさえも、特に表層の砂が乾く乾期では、4輪駆動以外の車両の通行は不可能となっている。調査対象地域全体と同様、これらの道路の不備が、開発の大きな阻害要因となっている。

(2) 開発計画

改修及び建設を計画する道路は、次の四つに分類される。

- 1) モング-セナンガ道路と氾濫原縁辺部にある集落を連絡する道路 (連絡道路)
- 2) 氾濫原縁辺部にある集落間を連結する道路 (集落間道路)
- 3) 氾濫原に新たに設置される道路 (外周道路)
- 4) 灌漑・排水施設の管理や農区への進入を目的として、計画灌漑地区に建設される道路 (管理用道路、地区内道路)

表6.6.1 計画道路諸元

分類	計画延長 (km)	幅員 (m)	舗装	備考
1) 連絡道路A	1.7	4.0	ラライト系砂利	モング-セナンガ道路からムボロタまで
連絡道路B	2.2	4.0	ラライト系砂利	モング-セナンガ道路からマーケットまで
2) 集落間道路	4.1	3.0	ラライト系砂利	ムボロタからナリコロまで
3) 外周道路	6.0	3.0	ラライト系砂利	ナマエニヤからマーケットまで
4) 管理用道路A	2.0	3.0	ラライト系砂利	幹線用水路(セフラ川)の管理用
管理用道路B	0.3	3.0	ラライト系砂利	〃
管理用道路C	0.6	3.0	ラライト系砂利	幹線排水路Bの管理用
地区内道路	10.7	3.0	砂	支線用排水路の管理用、農区への進入
合計	27.6			

1) 連絡道路

開発基本計画で述べたように、連絡道路は地域の社会基盤となる学校、診療所、マーケット等に連絡する道路の整備を主眼としており、その整備は農業効果のみならず社会的効果も有するものである。このような観点から、モング-セナンガ道路とF/S地区北側に位置するムトゥワンバ小学校を連絡する道路(連絡道路A)、同様にセフラ教会地区に位置するマーケット、盲学校、セフラ小・中学校、診療所を結ぶ道路(連絡道路B)の二つを連絡道路として整備する。

これらの道路は降雨により舗装や路盤の浸食が予想されるので、排水設備を整備することが求められる。また台地側と氾濫原との標高差が大きく、縦断勾配が険しい連絡道路Aについては、路面浸食の回避、走行性向上の面から、8%以内の縦断勾配となるような路線計画を行う。

連絡道路は、事業の実施により増大する農産物、生産資材、日用必需品等の運搬等に供する大型車両の通行が予想されるため幅員は4mとして計画し、これら車両の擦れ違いのために回避所も設置する。

2) 集落間道路

集落間道路は、既存のムポロタからナリコロまでの小道(フットパス)を改修し、連絡道路と連結させる計画とする。集落間道路の整備は、農業技術普及活動の推進、集落間のコミュニケーション、公共サービスへのアクセスの向上、農産物、生産資材の運搬を目的とする。

既存の道路の幅員は2~3m程度であり、一部キャッサバ畑やマンゴの木が通行の障害となっている場合も見受けられる。交通機種として、農産物、生産資材の運搬に供する牛車や軽車両が予想されるため幅員は3mとして計画し、またルートはキャッサバ畑やマンゴの木を避けて設置されるべきである。また連絡道路と同様、斜面から流出する雨水による路面浸食を防止するために、排水施設の整備が求められる。

3) 外周道路

外周道路は氾濫原に設置され、その南側は計画灌漑地区に接し、その北側は概ね標高1,012mの等高線に沿ってナマエニヤまで通じ、起点、終点は集落間道路、及び連絡道路Bと連結する。外周道路の計画天端高は、氾濫原の水位、及び余裕高で決定するものとし、超過確率3年に相当する氾濫原の最大洪水水位はWL=1012.39m(参照ANNEX Table VI.7.3)であることから、計画天端高はEL=1013.00mと決定する。これにより、外周道路の盛土高は最大でも2m程度となるが、この程度の盛土高であるならば、技術的にまた施工上支障とはならない。

幅員は集落間道路と同様、農産物、生産資材の運搬に供する牛車や軽車両が予想されるため3mとして計画する。

4) 管理用道路、地区内道路

管理用道路は、計画灌漑地区内に設置される幹線用排水路、及び沈砂池の維持管理を目的とし、管理用道路A、Bは幹線用水路に沿って設置され、沈砂池を結ぶ計画とする。管理用道路Cは沈砂池を起点とし、幹線排水路Bに沿って路線を設け、外周道路に連結する計画とする。

地区内道路は計画灌漑地区内に設置される支線用排水路の維持管理を目的とし、各支線用排水路に沿って設置される。これらの道路は、農産物、生産資材の運搬に利用される。

6.6.2 農村給水

(1) 現況

F/S地区では、農村給水の水源として、浅井戸、深井戸の二つのタイプの井戸が存在する。氾濫原縁辺部の集落では、ウエットリトンゴに深さ、直径1m程度の台地側から供給される地下を供給水源とする素掘り井戸を掘り、またセフラ川周辺の集落も、河道周辺に同様な素掘り井戸を掘り、バケットにより水を汲み生活用水として使用している。これらは、住民自らが設置したものであり、このタイプの井戸が地区内の主要な水源となっている。もう一つのタイプの浅井戸は、氾濫原縁辺部に存在する巻上げ式のものであり、比較的深い井戸であるので閉塞防止のためにコンクリートで建造されている。この浅井戸は、水管理局によって設置されたものであるが、巻上げ機の金具やバケットの盗難により、長期間放置されている井戸もある。

一方、台地にある集落では手動式ポンプによる深井戸により生活用水を確保している。手動式ポンプの深井戸は、現在水管理局が導入を推進しているものであり、1994年だけでもF/S地区内に二つ導入されている。セフラ教会地区では、電動式ポンプによる深井戸を水源とし、パイプラインシステムにより時間制限による給水が行われている。またこの地区に対する給水のため、新たにセフラ川沿いに深井戸が設置されたが、電気の接続が完了していないため使用には至っていない。

女性筆頭所帯が多い集落では、近傍の集落に井戸が設置されているにもかかわらず、その使用を拒否されたり制限されている場合があり、女性の家事労働の大きな負担となっている。

表6.6.2 農村水道の現況

ゾーン	浅井戸		深井戸			合計
	巻き上げ式	素掘り式	手動式	電動式	ディーゼル	
1	1(1)	6	1(1)	0	1(1)	9(3)
2	1(1)	2	0	0	0	3(1)
3	0	6	0	2(1)	0	8(1)
4	2	0	9	0	0	11(0)
合計	4(2)	14(0)	10(1)	2(1)	1(1)	31(5)

()値は現在使用されていないもの

(2) 開発計画

F/S地区北部に位置するムトゥワンバの台地にある小学校を含む各集落に対し、氾濫原縁辺部に設置された深井戸を水源としパイプラインにより給水が行われていた。しかしながら、ポンプの故障、またディーゼルエンジンによる維持管理費増大等が起因して、長期間放置されたままとなっている。その後、この地区に水管理局により手動式ポンプが導入されたが、閉塞のため現在は使用されていない。この地区にあるナララヤカンディナの各集落に対する農家調査の

結果からも明らかなように、これらの各集落では生活用水を確保するために、氾濫原縁辺部の井戸まで坂の上り下りをしなければならない状況にある。特にこの地域の集落には女性筆頭所帯が多く、女性の家事労働の大きな負担となっている。またムトゥワンバ小学校には500名を超える生徒が在籍しているにもかかわらず、水の確保がない。

F/S地区中央部に位置するナマエニアにおいても、集落数が多いにもかかわらず、水管理局が設置した井戸は巻上げ式の井戸一つのみであり、住民自らが設置した素掘り井戸により水を確保しているが、絶対数が不足している。またこの井戸では、地表水の流入や家畜糞尿による水質汚染も懸念される。

F/S地区においては、一部の集落を除き清潔な飲料水を確保することが困難な状況にあるが、上記の二つの地区は特に水の確保に緊急を要している。したがって、これら2地区に井戸の設置を計画とし、水管理局により維持管理が可能な手動式ポンプを導入する。また、セフラ農村地区に導入される総合研修所には、施設の運営上、また稚魚生産施設への水の供給、及び周辺住民に対する水の確保のため、上記の二つの地区と同様井戸の設置を計画する。

パーツ代や修理にかかる費用は受益者負担となるため、その管理はムトゥワンバ地区では小学校、ナマエニア地区では農産加工施設、セフラ農村地区では総合研修所が行うものとする。

表6.6.3 農村給水計画諸元

地区	タイプ	受益者	管理者
ムトゥワンバ地区	手動式深井戸	周辺集落、小学校	小学校
ナマエニア地区	〃	周辺集落、農産加工施設	農産加工施設
セフラ農村地区	〃	周辺集落、総合研修所、稚魚生産施設他	総合研修所

6.6.3 電気

F/S地区内には66KVの容量をもつ幹線、及び11KVの容量をもつ2次ラインがモング-セナング道路沿いにあり、またセフラ教会地区には2次ライン、3次ラインが伸びてきている。しかし、F/S地区の大半を占める農村地域には電気は普及していない。

本プロジェクトの実施に伴い、農産加工施設、総合研修所、稚魚生産施設では施設の運営上電気が必要となり、2次ラインの延長を計画する。

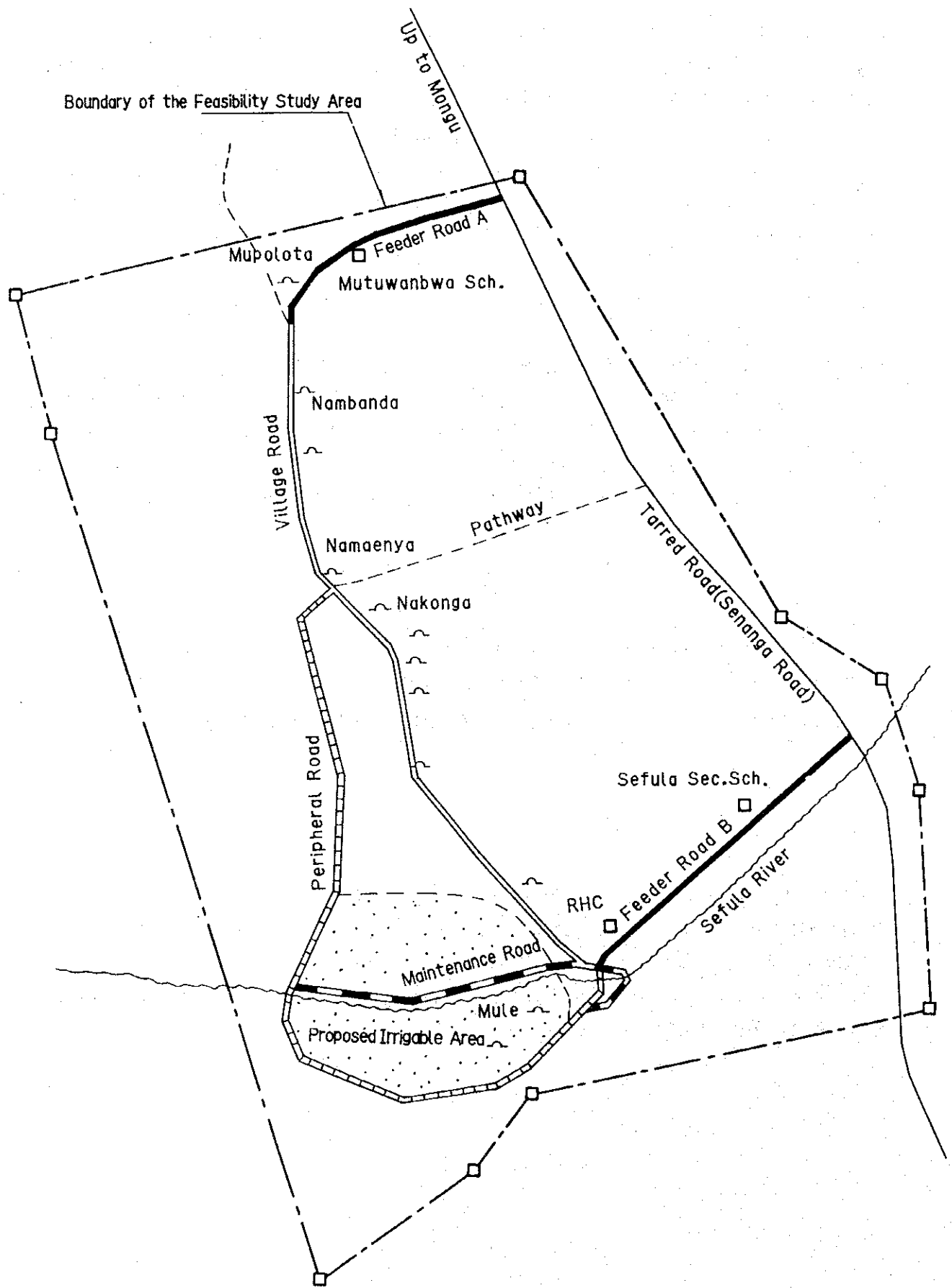


图6.6.1 道路計画平面図

Boundary of the Feasibility Study Area

Legend

- Main Line(66kv)
- - - - - Secondary Line(11kv)
- Third Line(400v,3phase)

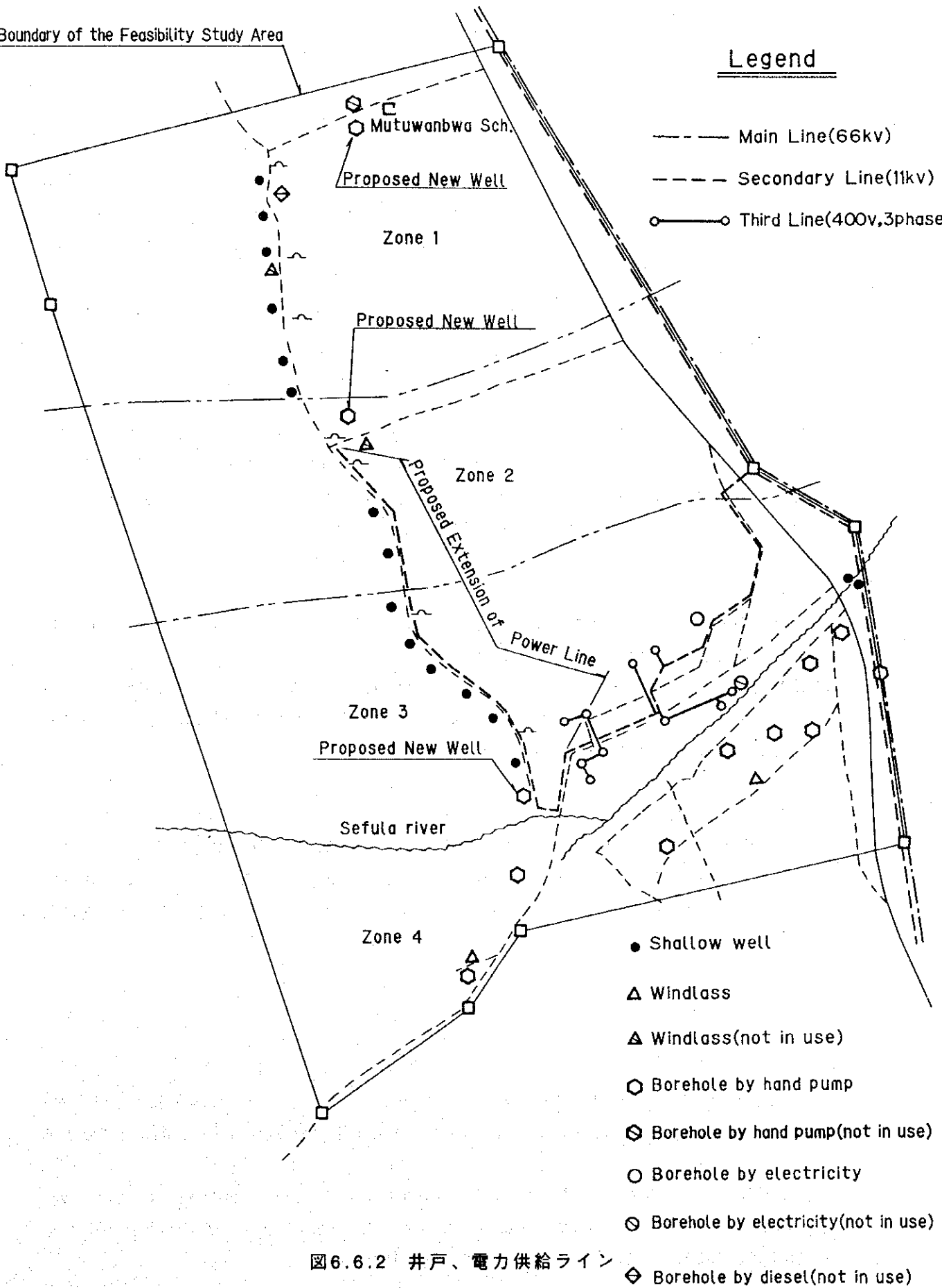


図6.6.2 井戸、電力供給ライン

- Shallow well
- ▲ Windlass
- △ Windlass(not in use)
- Borehole by hand pump
- ⊗ Borehole by hand pump(not in use)
- Borehole by electricity
- ⊗ Borehole by electricity(not in use)
- ⊕ Borehole by diesel(not in use)

6.6.4 保健衛生及び教育

(1) 保健衛生の現況と改善案

1) 保健衛生の担当機関と施設

開発優先地区における保健衛生サービスはセフラ診療所によって行われており、主な施設としては、受付、初期診断室(3室)、治療室、検査室、病室(4部屋)、研修施設(寝室5部屋と談話室)等である。診療所内及び職員住宅では電気を使用できる。また、近くの中学校から給水を受けているが、水の供給は不安定である。

この診療所には2名の保健衛生士(CO)、1名の保健衛生補助技師、5名の看護婦及び3名の一般職員が配属されている。

2) セフラ診療所の活動状況

セフラ診療所の主な活動は、医療診断、治療、環境衛生サービス、母子保健サービス、分娩などである。このほか、この診療所の特徴としては、チャイナマ医学校の学生を研修生として受け入れ、将来保健衛生士や保健衛生補助技師になるための実地トレーニングを行っていることである。毎年この診療所では、80名前後の研修生を受け入れている。

3) 疾病及び死亡

マラリアはセフラ診療所管内における最大の病因となっている。外来患者数は1993年に6,849人に達し、死亡者数は5人であった。

呼吸器系疾患(URI)が病因の第2位であり、外来患者数は1993年に1,886人であった。目の病気が3位(外来患者数831人、以下同様)、皮膚病は4位(802人)、下痢症が5位(586人)となっている。(ANNEX Table VI.6.1~Table VI.6.2)

4) 主な問題点と改善案

セフラ診療所には研修施設があるが、施設が老朽化しているため、改善が必要である。特に、研修生用のベッドの取り替えを含めた寝室の改善が必要である。また、点在している村落へのアクセスを良くするため、少なくともモーターバイク3台(保健衛生士2名と保健衛生補助技師用)の供与が必要である。

(2) 教育の現況と改善案

1) 優先開発地区の教育施設

優先開発地区には7年制の小学校が2カ所(ムトゥワンバとナマチャハ)、9年制の小学校が2カ所(Sefula BasicとSefula Basic for the Blind)、そして中学校(Sefula Secondary)が1カ所ある。

小学校の学級数、生徒数及び教師の数は、1993年現在でそれぞれ60学級、1,640名、74名である。また、中学校(5年制)の学級数、生徒数、及び教師の数は、1993年現在でそれぞれ16学級、850名、24名である。(ANNEX Table VI.6.3)

2) 主な問題点と改善案

優先開発地区の教育部門における問題点は、第3章(3.7.4 保健衛生と教育)でも述べた通り、教育施設の不備(施設の老朽化、教室数の不足等)、学校用備品の不備、及び維持管理費用の不足である。従って、教育部門における改善点としては、校舎の増改築、学童机の更新、トイレの改善等が必要である。

6.7 灌漑・排水計画

6.7.1 現況

(1) 気象条件

1) 降水量

モンゴ気象局の観測資料によれば、1994年の初降水日は10月15日で0.7mmの降水量であった。その後、11月28日までの間に5mm前後の降水量を記録したのは僅か2日で、その間の降水量の合計は15.6mmであった。11月29日と30日に5.1mmと36.7mmを記録し、この後、降雨がしばしば記録されるようになり本格的な雨期に突入した。またナムシャケンデの農民研修所の観測資料では初降水日は10月13日で、降水量は1.5mmであり、その後、11月27日までの間では9日に15.5mm、14日に13.0mmの降水量を記録した以外は5mm前後の降水量のあった日はなく、その間の降水量の合計は39.5mmであった。11月28日と30日に22.0mmと23.5mmを記録した後はモンゴ同様に連日のように降雨を記録した。(ANNEX Table VI.7.1)

2) 冷害及び霜害

西部州のほぼ全域にわたり1994年6月30日に発生した低温と降霜により、マンゴは冷害を被った。この日のモンゴ気象台における最低気温と最低地表面温度は摂氏2.6度と0.0度であり、ナムシャケンデ実証圃場に設置した温・湿度計の地上40cmの気温は午前2時から午前5時までの間で零下となり、最低気温は-1.4度で、聞き取りにより降霜の発生も確認できた。なお、開発優先地区(以下F/S地区)のマンゴは他の地域より冷・霜害の影響が少なかった。また、マンゴ以外の永年作物の冷害はカシューが報告されているだけである。

3) 蒸発散量

灌漑必要水量が最大となる3月から6月の冷涼乾期に対するF/S地区の実蒸発散量を把握するため、F/S地区近隣のナムシャケンデ実証圃場の蒸発散量を算定した。その結果、この期間のペンマン法による可能蒸発散量は3.6mm/day、熱収支ボーエン比法による実蒸発散量は1.2mm/dayであった。(ANNEX Figure VI.7.2)

(2) 水文条件

1) 氾濫原の洪水位

1961/62年から1991/92年の30年間のセナंगाとマトンゴにおける水位観測資料をもとに、各確率年に相当するF/S地区の洪水位を算定した。また、5千分の1の地形図から標高別面積を求めた結果、計画灌漑地区のあるゾーン3と4が他の地域より相対的に地盤標高が高いことが確認された。これらの結果から、最大洪水位は3月下旬から4月上旬に発現し、3年及び5年確率に相当する水位は、それぞれ1012.39m、1012.66mであり、地区内氾濫原面積の66%、72%、ゾーン3と4の氾濫原面積の48%、53%が冠水することが確認された。ANNEX Table VI.7.2 ~ VI.7.5)

(3) 灌漑排水

1) 灌漑

F/S地区内で灌漑を実施している農家はごく僅かで、セフラ川に接する農家が堤防を切って水田に導水をしている事例と、野菜を対象にしたバケット灌漑の事例が数例あるだけである。

2) 排水

F/S地区内にはムシアモ水路、ナマランガ水路、フィーダー水路などの排水路の他、縁辺部からこれらの水路に流入している小さな排水路がある。いずれの水路も除草や泥上げ、断面の補修等の維持管理が殆ど行われていないため、水路が完全に閉塞している箇所もあり雨期には排水不良となる地区が多い。なお、機械を使った強制排水はいつさい行われていない。

3) セフラ川の流出量

1970/71年から1991/92年まで、モング-セナンガ道路のカルバートの100m上流でセフラ川の水位観測が水管理局により実施された。しかしながら水位-流量曲線は作成されておらず、マンニングの理論式により流量換算を行うこととし、水位標設置地点周辺の河川断面、河床勾配、粗度係数などを測定した。これらの結果を用いて、生起確率年に相当する水位と流量を算定した。なお、非超過確率計算により求められた流量は灌漑計画に、超過確率計算のそれは排水計画の諸元として用いられる。

表6.7.1 各確率年に相当するセフラ川の流量(水位標設置地点)

確率年	非超過確率		超過確率	
	水深 (m)	流量 (m ³ /s)	水深 (m)	流量 (m ³ /s)
2年	0.46	0.29	0.99	1.81
3年	0.45	0.27	1.02	1.92
5年	0.44	0.25	1.12	2.31
10年	0.43	0.24	1.19	2.67
50年			1.50	4.25

5万分の1の地形図より、水位標設置地点及び計画取水地点におけるセフラ川の流域面積は約40km²と44km²と推定される。このため比流量の考え方に従い、計画取水地点における各生起確率年に対する流量は水位観測が実施された地点の10%増とし、計画取水地点の非超過生起確率3年の流量は0.27 m³/s × 1.10 = 0.30 m³/sとして推定される。

(4) 計画受益農家の意向

計画灌漑受益農家の代表と関係者を集めて灌漑ワークショップを開催し、本計画の概要を説明するとともに、受益農民の開発に対する意向を調査した結果、以下のことが明らかになった。

1) 計画灌漑地区の問題点

- ・ 灌漑に対する技術と技術的知識の不足
- ・ 殆どが天水依存の農業形態である
- ・ セフラ川の水利用規則がないため、地区内農家間に不平等が生じる
- ・ 下流に位置する農地に対するセフラ川の流量が充分でない
- ・ 伝統的な土地制度により耕作面積の拡大が困難である
- ・ 単位面積当たりの生産量が少ない

2) 問題系図

灌漑ワークショップで 以上の問題点を整理し、問題系図としてまとめたものを図6.7.1に示す。

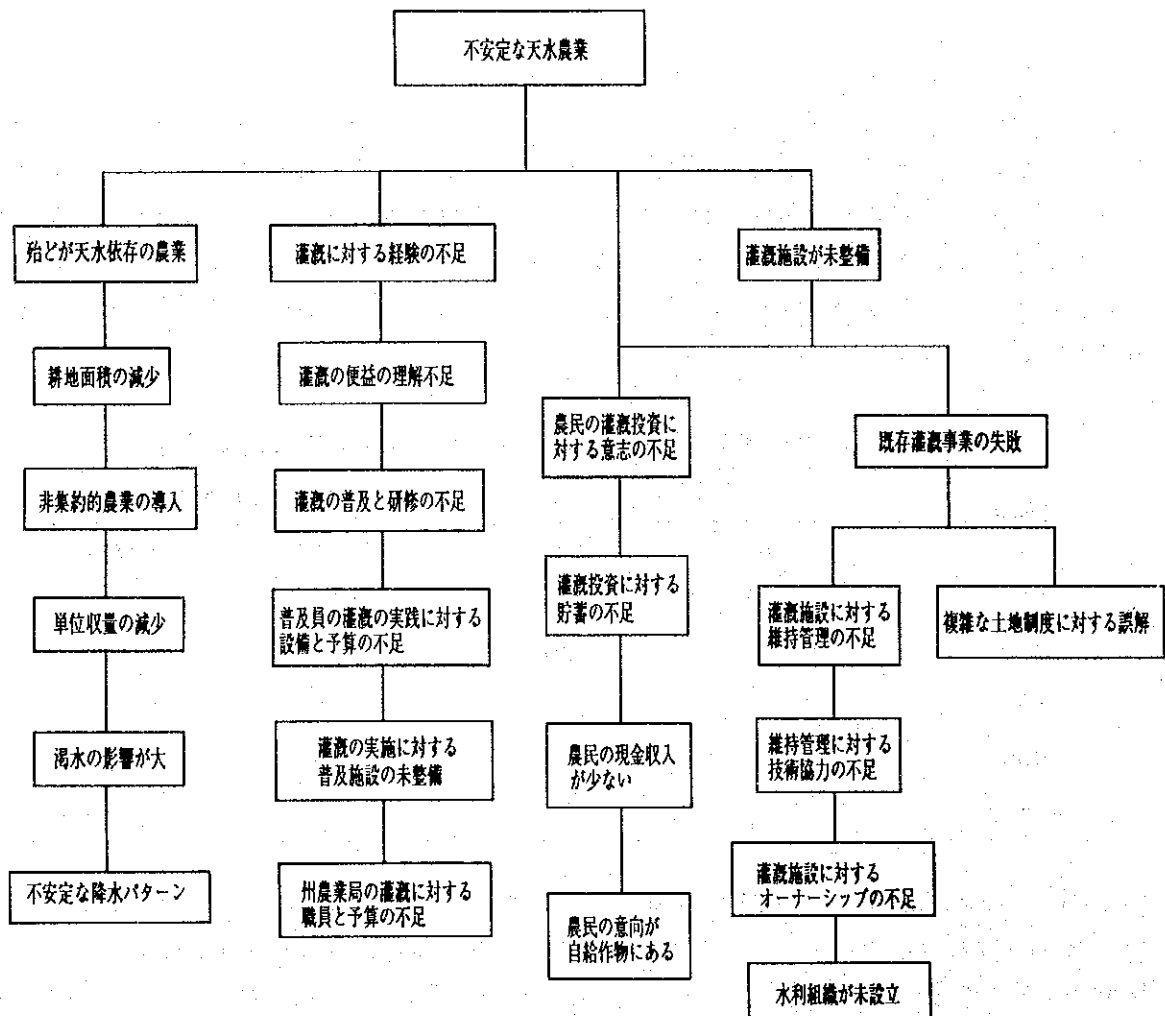


図6.7.1 灌漑に対する問題系図

3) 抽出された問題点に対する解決手法

ワークショップの中で抽出された問題点に対し、いくつかの解決策や対応手段が提起された。代表的なものとしては、灌漑施設の整備や水利組織の設立、及び水利組織設立の援助や支援を実施する水利組織設立準備委員会の組織化等である。

(5) 計画灌漑地区に対する地積測量

計画受益農家の特定、受益農家の特徴の把握、安定的な耕作権の確認、支線水路の配置計画への参考等の目的で計画灌漑地区に対する地積測量を実施した。地積測量の結果、計画灌漑地区においては、インドゥーナから土地を分与されている17人のランドオーナーやヴィレッジヘッドと呼ばれる永代借地権者が確認され、それぞれの借地の境界が5千分の1の地形図上に示された。大部分のランドオーナーはそれぞれの土地をさらに多くのボローワと呼ばれる農家に分配し安定的な耕作権を与えているが、いくつかのランドオーナーは土地を他のボローワに分配していないことも明らかになった。(ANNEX Drawings)

6.7.2 灌漑計画

開発基本計画に従い策定したF/S地区灌漑排水計画を以下に示す。

(1) 灌漑システム

1) 重力灌漑システム

重力灌漑システムはポンプ等の機械を用いることなく用水の供給が可能で、初期投資ばかりでなく維持管理費が小さいという利点を有している。本計画ではこのシステムをセフラ川を水源とする水稲の二期作に適用することとし、灌漑対象地区をゾーン3と4のセフラ川の両岸に接する地域とした。圃場単位用水量の日最大用水量(表6.7.2)とセフラ川の基底流量との関係から、雨期の補給灌漑では200haの水田に灌漑が可能であり、乾期においては100haの水田に対する灌漑用水の供給が可能であることが確認された。セフラ川から分水した用水は支線水路からサイフォン管を使って水路に接する水田に供給した後、田越しで下流側の水田に供給する。雨期作は移植栽培方式で、乾期作は乾田直播栽培方式により営農栽培計画が策定されているため、灌漑用水量はこれらの栽培・作付体型に従い次項のように計算した。

2) バケット灌漑システム

この灌漑システムはウェットリトンゴ耕地全域と、乾期にも水を得やすい条件を有するマズル耕地とシタバ耕地の一部に適応が可能であるが、このシステムは多くの労働力を必要とするため、野菜作など必要水量の少ない畑作物への適応が望ましい。ウェットリトンゴ以外は普及ゾーン1と2のウェットリトンゴ耕地とムシアモ水路に挟まれた地域のメイズ作と雨期水稲作への適用が考えられる。

(2) 水田単位用水量

1) 蒸発散量

蒸発散量はFAO Irrigation and Drainage Paper No.24に従い、ペンマン法により計画灌漑基準年とした1985/86年のモング気象局の気象資料の旬平均値を計算し、求めた関係作物蒸発散量にザンビアと同緯度の北オーストラリアに対する水稲の作物係数を乗じて算出した。計画灌漑基

準年における旬別気象観測資料と関係作物蒸発散量をANNEX Table VI.7.7に示す。

水稻の生育段階は3期に大別され、それぞれ生育段階に対する作物係数は移植栽培体系では1.10(ただし田植え直後は1.00)、1.05、0.95、乾田直播栽培体系では1.10、1.25、1.00とした。なお、乾田直播栽培体系では初期生育段階(3、4葉期)までは灌漑しないこととなっているが、発芽に必要な水分量の補給や将来の栽培方式の変更による水需要の増大を考慮し、この期間の用水量も見込むこととし、初期生育段階の作物係数を1.10とした。

2) 浸透量

水稻は湛水状態で栽培されるため湛水位を保つ必要があり、消費水量以外に浸透損失量を考慮しなくてはならない。浸透損失は重力方向に浸透する降下浸透と畦などを通して横方向に浸透する畦浸透によって構成され、地下水位や土壌条件、代かき、畦塗りの状況、隣接田の水位等の条件の組み合わせにより変化する。このため本計画では農業実証調査の実測結果を踏まえ、乾期水稻栽培(乾田直播)については7.0mm、雨期(移植)については4.0mmの損失水量を考慮した。

(3) 水田単位用水量の期別変化

水田に対する単位用水量を旬毎に以下の諸元に従って求めた。また旬別の粗用水量の計算結果を表6.7.2に示す。この表によれば最大粗用水量は雨期作で0.30m³/s、乾期作で0.28m³/sでそれぞれ2月の第1旬と9月の第3旬に最大になった。

1) 苗代用水量

苗代面積は本田面積の20分の1(10ha)、単位用水量は損失水量を7.0mm、作物係数を1.00とし、その他の条件は本田の通常期用水量と同一として計画した。

2) 代かき用水量及び初期灌水量

代かきは20日間で実施するものとし、代かき用水量は150mm/日を見込むものとした。代かきが終わった翌日に田植えを行い、田植えの日から代かき期用水量として初期生育段階の用水量を供給することとした。

乾田直播栽培体系の初期灌水は水稻の生育が3、4葉期になる播種後約30日から1カ月間にわたって行い、用水量は代かき用水量と同様に150mm/日を見込むものとした。

3) 普通期用水量

普通期用水量は各生育段階に応じた作物係数に、旬別に求めた関係作物蒸発散量を乗じ、これに浸透損失量を加えて求めた。有効雨量は有効雨量率を80%として求め、純用水量は旬別用水量から旬合計有効雨量を引くことによって求めた。また、本計画の送水損失率は15%とし、粗用水量を求めた。求めた粗用水量を表6.7.2に示す。

表6.7.2 粗用水量の計算

Decade	KC	ET Crop	Loss	Irriga. Area	Pad./Ini. Ar.	Days	ET Crop	Init.Pond	Sub Total	Prcipitation	Eff.Rainfall	Net.I.R.	Gross I.R.	Gross I.R.
		mm/day	mm/day	ha	ha	day	m/decade	m3/decade	m/decade	mm/decade	m/decade	m/decade	m/day	m/sec
1.1	1.00	3.7	7.0	10.0		10	10,710		10,710	70.1	5,608	5,102	600	0.007
1.2	1.00	4.9	7.0	5.0		10	5,965		5,965	70.2	2,808	3,157	371	0.004
1.3	1.00	3.9	4.0	100.0	100.0	11	79,300	150000.0	229,300	87.5	70,000	159,300	17,037	0.197
2.1	1.00	3.6	4.0	200.0	100.0	10	144,590	150000.0	294,590	47.0	75,200	219,390	25,811	0.299
2.2	1.10	4.8	4.0	200.0		10	186,040		186,040	53.7	85,920	100,120	11,779	0.136
2.3	1.10	4.2	4.0	200.0		8	137,920		137,920	43.9	70,240	67,680	9,953	0.115
3.1	1.08	4.9	4.0	200.0		10	185,192		185,192	27.5	44,000	141,192	16,611	0.192
3.2	1.08	4.6	4.0	200.0		10	179,144		179,144	60.8	97,280	81,864	9,631	0.111
3.3	1.05	4.2	4.0	200.0		11	185,020		185,020	72.7	116,320	68,700	7,348	0.085
4.1	1.05	6.4	4.0	200.0		10	213,350		213,350	18.1	28,960	184,390	21,693	0.251
4.2	1.05	5.7	4.0	200.0		10	199,490		199,490	0.0	0	199,490	23,469	0.272
4.3	1.05	6.3	4.0	200.0		10	211,460		211,460	28.3	45,280	166,180	19,551	0.226
5.1	1.00	6.9	4.0	200.0		10	218,800		218,800	0.0	0	218,800	25,741	0.298
5.2	1.00	6.7	4.0	200.0		10	214,600		214,600	0.0	0	214,600	25,247	0.292
5.3	0.95	6.9	4.0	200.0		11	232,001		232,001	2.0	3,200	228,801	24,471	0.283
6.1	0.95	6.2	4.0	100.0		10	98,425		98,425	0.0	0	98,425	11,579	0.134
6.2		5.9		0.0		10	0		0	0.0	0	0	0	0.000
6.3		6.0		0.0		10	0		0	0.0	0	0	0	0.000
7.1		5.9		0.0		10	0		0	0.0	0	0	0	0.000
7.2		4.8		0.0		10	0		0	0.0	0	0	0	0.000
7.3		5.9		0.0		11	0		0	0.0	0	0	0	0.000
8.1	1.00	6.3	7.0	50.0		10	66,600		66,600	0.0	0	66,600	7,835	0.091
8.2	1.00	6.9	7.0	100.0		10	139,300		139,300	0.0	0	139,300	16,388	0.190
8.3	1.00	7.1	7.0	100.0		11	154,550		154,550	0.0	0	154,550	16,529	0.191
9.1	1.13	6.8	7.0	100.0	50.0	10	132,461	75000.0	207,461	0.0	0	207,461	24,407	0.282
9.2	1.13	6.9	7.0	100.0	50.0	10	140,357	75000.0	215,357	0.0	0	215,357	25,336	0.293
9.3	1.13	6.6	7.0	100.0		10	144,806		144,806	0.0	0	144,806	17,036	0.197
10.1	1.25	6.9	7.0	100.0		10	156,250		156,250	0.0	0	156,250	18,382	0.213
10.2	1.25	5.7	7.0	100.0		10	141,250		141,250	0.0	0	141,250	16,618	0.192
10.3	1.25	5.3	7.0	100.0		11	150,013		150,013	17.4	13,920	136,093	14,555	0.168
11.1	1.25	5.6	7.0	100.0		10	140,375		140,375	16.0	12,800	127,575	15,009	0.174
11.2	1.13	5.6	7.0	100.0		10	132,715		132,715	5.2	4,160	128,555	15,124	0.175
11.3	1.13	4.7	7.0	100.0		10	123,223		123,223	33.8	27,040	96,183	11,316	0.131
12.1	1.00	4.7	7.0	50.0		10	58,550		58,550	69.8	27,920	30,630	3,604	0.042
12.2	1.00	3.2	7.0	5.0		10	5,110		5,110	88.9	3,556	1,554	183	0.002
12.3	1.00	4.2	7.0	10.0		11	12,265		12,265	65.5	5,240	7,025	751	0.009
To./Ave.		198.8			300	365	4,199,831		4,649,831		739,452	3,910,379	453,966	0.146

(4) 計画灌漑ブロック

計画灌漑ブロックを各支線水路掛かりの末端圃場を取りまとめることにより整理し、計画灌漑地区を6分割する計画灌漑ブロックを設定した。設定された計画灌漑ブロックを図6.7.2に示す。

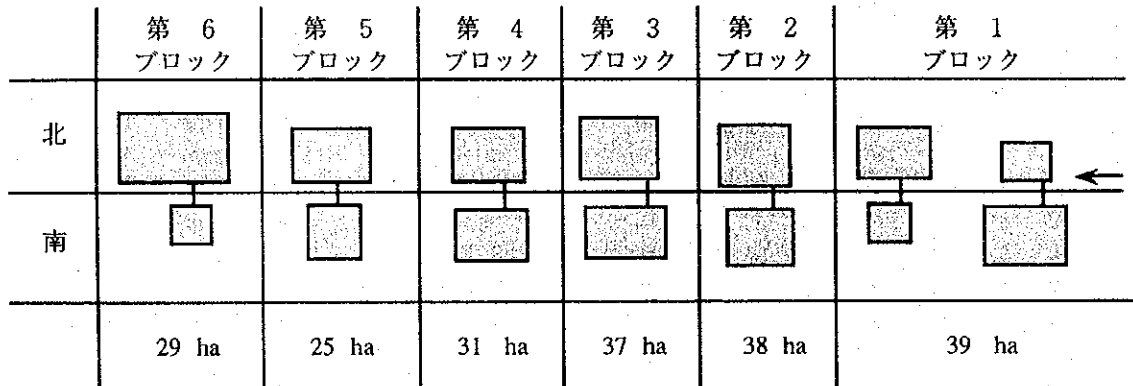


図6.7.2 計画灌漑ブロック概念図

(5) 灌漑方式

農業実証調査の結果に従い灌漑方式は間断灌漑とし、間断日数は7日として計画した。

(6) 排水システム

計画灌漑地区に対して圃場から余剰水を排除するために排水システムを整備することとする。計画排水システムは建設コストと適正な技術水準を考慮し、排水ポンプのような機械的な手段によらず、既存の排水路であるフィーダー水路とナマランガ水路を改修して活用することとした。

6.8 水管理計画

6.8.1 水管理の現況

(1) セフラ川の除草

毎年8月から10月までの期間(暑熱乾期の後半)に、セフラ川に沿った農地を耕作している農民が、協力して河床と両岸に繁茂した雑草を除去している。除草作業に対し、以前は政府から賃金が支払われていたこともあり、これが農民の除草作業に対する自主的共同作業意識の醸成を阻害する要因の一つにもなっている。最近、数年間は政府から除草作業への賃金が支払われていないため、除草作業が充分に行われていない。このためセフラ川の流況が損なわれて、上流側では雨期に排水不良に、下流側では乾期に表流水が少なくなるといった状況になっている。フェーズⅡ現地調査時にはMongu Nutrition Groupの資金援助を受け、農民が除草作業を実施していた。

(2) セフラ川の水利権

セフラ川には前述のように、水利権が全く設定されていない。このため水利用の規則や秩序がなく、誰でも堤防を切って自由に取水することが可能である。現実に計画灌漑地区においても1戸の農家が勝手に堤防を切って取水したため、周辺の農地が排水不良となったケースも灌漑ワークショップで報告された。なお、灌漑計画が実施に移される場合には、実施に先立ち水管理局から計画灌漑水量を満足する水利権を取得しなくてはならない。また、同時にセフラ川を含む地域を管轄するインドーナに承諾を得る必要がある。これらの手続きなしで計画を実施した場合には、整備完了後に上流側に新規利水が出現した場合の手当ができず、施設が機能を果たせなくなる可能性がある。

6.8.2 水管理計画

(1) 水管理組織の設立

1) 水利組織設立準備委員会

灌漑ワークショップにおいて、灌漑・水管理に対する問題点とその対策が討議された。その結論の一つとして、農民が共同で水管理を実施していくために必要な水利組織の設立を目的とする水利組織設立準備委員会(以下、準備委員会)を組織し、早急に活動を開始することが提案された。具体的な水利組織の設立には、水利組織の運営方法、施設の維持管理手法や経費の捻出、組織構成員の規則等を地域の伝統的な慣習や制度に照らし合わせて作成する必要があり、これらの状況を整備する準備委員会を設立する。準備委員会は計画受益農民の代表(ワークショップに参加した農民の代表)、計画灌漑地域のピレッジヘッド、P.A.O、水管理局担当者によって構成され、P.A.Oを委員長にインドーナと水管理の専門家をアドバイザーとして運営されることが望ましい。

2) 準備委員会の活動計画

準備委員会の主な活動として以下の項目が考えられる。

- ・準備委員会のは定期的に会議を開催し、水利組織の設立に必要な組織の定款、規約、規程等の案を作成する。
- ・灌漑計画に基づく施設の操作、維持管理、事務処理等の業務に対する農業局側の支援体制、要員、予算を検討する。
- ・計画の実施に備えて水利権の許可申請を行う。
- ・計画灌漑地区の遊休地については耕作の実施を耕作権者に勧告する。
- ・計画受益者の確認を行い、受益者名簿を作成する。
- ・計画支線用水路掛かりの受益者数が少ない場合には、耕作権の分配をピレッジヘッドに勧告し、同意が得られぬ場合には当該支線用水路を計画から削除し、その受益面積分を代替地(計画灌漑地区の下流側の地区)へ変更する等の計画変更を農業局に申請する。
- ・計画の実施が決定した段階で速やかに水利組織の設立を勧告し、設立まで水利組織の構成員を指導する。

(2) 水管理研修計画

灌漑・水管理の経験が少ない計画受益農民や、彼らの技術的指導を行う農業局の職員に対し、以下の要領で研修を実施する。

1) 受益農家灌漑・水管理コース

- ・コースの目的： 灌漑・水管理の経験のない農家に対し、灌漑の実践方法や水管理に必要な知識を修得させる。
- ・到達目標： 計画に従った灌漑・水管理の実践に対する具体的手法と知識の習得及び共同作業の重要性の認識
- ・研修項目： 灌漑排水(講義2日、実習2日)
水管理(講義2日、実習2日)
水利組織(講義2日)
- ・参加要件： 受益農家1戸当たり1人、1研修で30人
- ・研修実施体制： 講師2名
- ・研修場所： 計画総合研修所及び計画灌漑地区圃場
- ・計画研修項目： 表6.8.1に示す。

表6.8.1 計画研修項目(一般用)

灌漑・排水	水管理	水利組織
灌漑排水の重要性	水管理の重要性	住民参加の必要性
水田の機能	稲の生育と期別用水量	水利組織の規則
水田からの蒸発散	地域資源と水利用	水利組織の役割と機能
計画灌漑施設	渇水時の対応	水利紛争の解決手法
灌漑施設の使い方	水管理の具体的実施法	

2) 指導者養成コース

- ・コースの目的： 普及員や水利組織の役員に対し、灌漑の実践方法や水管理の応用的知識を修得させる。
- ・到達目標： 計画に従った灌漑・水管理の実践に対する具体的手法と知識の習得
共同作業の重要性の認識
- ・研修項目： 灌漑排水(講義2日、実習1日)
水管理(講義2日、実習1日)
水利組織(講義2日)
- ・参加要件： 普及員とその他の農業局職員及び水利組織役員、1研修で5人
- ・研修実施体制： 講師2名
- ・研修場所： 計画総合研修所及び計画灌漑地区圃場
- ・計画研修項目： 表6.8.2に示す

表6.8.2 計画研修項目(指導者養成用)

灌漑・排水	水管理	水利組織
灌漑排水計画概論	施設の維持管理計画	水利組織の支援
水田用水計画	水田の水管理	水利費の徴収と運用
畑地灌漑計画	畑地の水管理	水利紛争の調整手法