

## 第4章 問題解決への対策

### 4.1 問題解決へのアプローチ

前章で調査対象地域の現状解析を通じて各分野の問題点と問題点の発生の原因を抽出した。その結果、農業栽培技術の停滞、灌漑施設の劣化と未整備、市場情報の不足、高品質の牧草不足、上流域の荒廃による土地資源の劣化と下流域への土壌流失、農業及び流域管理の普及活動の停滞、生活環境サービスの不足などの問題があげられ、これらの問題が最終的には計画対象地域の住民の貧困の重要な要因になっている。そのために、所得水準の向上、生活環境の改善及び天然資源の持続的利用の観点から、各分野(農業、畜産、収穫後処理、灌漑、流域管理、生活環境)の問題解決へのアプローチを行った。なお各分野のアプローチおよび小節4.2に述べる対策は、調査対象地域の土地利用、水源、位置、地形、その他の条件を考慮し分類された下記の7個の開発ゾーンごとに策定されている。なおここで言う各河川上中流域は、PC23灌漑地区の水源となっている Sahabe 川、Sahamilahy 川、および4中小河川の流域の合計、つまり PC23 地区の上流部地域である。

- 1) PC23 灌漑地区
- 2) PC23 非灌漑地区
- 3) 各河川上中流域の灌漑地区
- 4) 各河川上中流域の畑地
- 5) 各河川上中流域の草・灌木地
- 6) 各河川上中流域の森林
- 7) 調査対象地区全域

表 4.1.1 農業、畜産分野の問題点と解決へのアプローチ

地 区	問題点	問題解決へのアプローチ
<b>農業分野</b>		
PC23 地区 (灌漑地区)	耕起・碎土作業の遅延	慣行栽培法の改善による種籾および収穫籾の品質向上ならびに水稲新品種の導入とそれに伴う耕種法改善を軸とする稲作生産性の向上
	田植え時期の遅れ	
	水稲種子の品質劣化	
	灌漑・排水・圃場条件による水稲栽培管理作業の不均一	
	病虫害防除・除草作業の困難 営農支援活動の脆弱性	
PC23 地区 (非灌漑地区)	灌漑用水源の欠如	天水稲作適応品種・マメ科作物裏作導入・養鶏を軸とする農業収入源多様化の推進
	天水作物栽培の過重なりリスク	

地 区	問題点	問題解決へのアプローチ
<b>農業分野</b>		
各河川上中流域の灌漑地区及び畑地	耕起・砕土作業の遅延	水稲在来品種の耕種法改善と新品種の導入および水田裏作・養鶏・養魚導入と畑作改善を軸とする農業収入向上・収入源多様化の推進
	圃場へのアクセス困難	
	水稲種子の品質劣化	
	低水準の畑作・野菜栽培・果樹植栽技術と土壤保全農法への無関心	
	市場へのアクセス困難	
PC23 地区	早生・中生系の水稲品種および耐旱・湿性陸稲品種の実用化の遅延	水稲有望品種選定促進を目的とする試験研究普及体制の強化
<b>畜産分野</b>		
調査対象地域全域	家畜特に牛の頭数が増えない	生育環境に適した栄養価の高い牧草・飼料木の品種選定、これらの品種を導入した粗飼料供給源となる草地の開発手法確立
調査対象地域全域	農家の低所得	比較的低コストで運営できる小家畜の養鶏（ブロイラー）の推進、調査対象地区およびその周辺地区における市場開拓

出典：JICA 調査団

表 4.1.2 収穫後処理、灌漑分野の問題点と解決へのアプローチ

地区	問題点	問題解決へのアプローチ
<b>収穫後処理分野</b>		
調査対象地域 全域	農業市場情報の不足	MAEP アロチャ・マングル地域 DRDR が収集する主要農産物・農業 資機材に関する市場価格情報の生産 者への伝達、既存情報伝達手段の改 善
調査対象地域 全域	端境期における米が販売困難による 生産者の適性利益取得の困難	農家による端境期の籾販売に必要と なる貯蔵庫の建設、貯蔵米を担保と する生活資金調達手段の導入
各河川上中流 域の Sahabe 川 流域	精米所の不足	収穫後処理サービス体制整備(移動 式精米機の導入と運用)
<b>灌漑分野</b>		
PC23 地区 (灌漑地区)	灌漑用水取水量の減少	灌漑用水の安定的供給
	二次・三次用水路への配水量不足	限られた水資源の有効利用
	圃場への灌漑用水配水量不足および 圃場レベルの円滑な配水阻害	圃場レベルの灌漑方法の改善
	灌漑用水路の通水能力低下	システマティックな灌漑排水活動の 実施
	末端灌漑施設の老朽化	
	水田および管理用道路の局部的な冠 水	
	二次/三次用・排水路用管理道路の寸断 および物資運搬の支障	
	限られた灌漑用水の非効率的利用	適正な灌漑技術の普及
農民組合・農民自身による圃場レベル の維持管理・修復作業不十分	水管理体制の強化	
PC23 地区 (非灌漑地区)	灌漑用水未配水による天水田利用	適正な土地利用
	雨期中の局部的冠水	
	天水田の均平不十分	
	水路管理道路の機能低下 耕地の放牧利用	
各河川上中流 域の灌漑地区	灌漑用水供給の不安定	灌漑用水の安定的供給
	灌漑効率の低下	適正な灌漑技術の普及
	早魃年の田植え実施時期遅延による 稲の生育不足と収量低下	
	施設設計・建設に係わる技術的支援お よび普及活動の不備	
流域単位の灌漑施設維持に対する組 織的対応の不備	水管理体制の強化	

表 4.1.3 流域管理、生活環境分野の問題点と解決へのアプローチ

地区	問題点	問題解決へのアプローチ
<b>流域管理</b>		
各河川上中流域 草地および森林	適切な流域管理活動の欠如	流域管理能力向上
	森林原野火災の多発	森林火災防止
	流域からの土砂流出	植生復旧
		土壌保全
<b>生活環境分野</b>		
調査対象地域 全域	低収入と経済の不活性	所得向上のための基礎作り
	基本的な生活環境ニーズ充足度の不足	健康な生活環境の確保
	森林資源への過大負荷	環境への負荷の軽減

出典：JICA 調査団

## 4.2 アプローチに基づく対策

### 4.2.1 農業分野に対する対策

#### (1) 稲作生産性の向上面に対する対策

PC23 灌漑地区において、米の収量が停滞している問題の解決に向けた対策を稲作生産性向上の観点から策定した。

- 1) 短期的な課題として、在来主要品種 MK34 の種子の品質劣化と籾の品質低下に対処する。種籾の品質劣化改善には、自家採取籾の塩水選により充実種籾の選別と保証種子との定期的な更新の励行を図る。籾の品質改善には、直播あるいはランダム移植後から収穫期まで除草を実施しない慣行栽培法を、条植え方式による移植と手押し除草機による除草作業の実行によって改善し、収穫籾への雑草種子の混入量削減を通じて販売用の籾の規格向上を図る。
- 2) 栽培面の中期的な課題として、気候変化に対応できていない慣行稲作体系の弱点に対処する。栽培面からは、実用化された水稻新品種の導入ならびに早生・中生系品種を作付けする稲作体系の再構築とその体系への転換を推進する。これには、圃場レベルの栽培管理と水管理が適切に実施できることが前提条件となるため、灌漑排水システム改良と水利組織再編に関する各対策の実施を先行させるとともに、地区内の篤農家の協力を得て新品種栽培技術の展示圃の設置・運営を平行して実施する。
- 3) 土地利用面の中期的な課題として、低水準の土地生産性に対処する。PC23 灌漑地区においては、耕地利用率の向上によって農家収入の増加が期待できることから、水田の地力維持を兼ねて地域住民の食習慣に応じた需要が見込めるハリコットマメなどのマメ科作物を主体とした裏作物を栽培する二毛作体系や早生・中生系品種を組み合わせた水稻二期作体系を確立・普及する。

上述を踏まえ、PC23 灌漑地区の籾収量が停滞している問題を解決するために、稲作生産性向上面から講じる稲作生産性改善対策を策定した。その内容は、後述する表 4.2.1 のとおり

である。

## (2) PC23 非灌漑地区対象の農業収入源多様化推進に対する対策

PC23 地区非灌漑地区において、農家が直面している営農問題の解決に向けた対策を農業収入源多様化推進の観点から策定した。

- 1) 短期的課題として、天水栽培依存から生じている農家経営のリスクに対処する。作物栽培に偏った農業収入源を多様化し、毎年変動する降雨状況に起因するリスクの軽減に資するため、PC23 非灌漑地区内に位置する集落の空閑地を活用した営農活動の導入を図る。具体的には、居住地庭先への果樹植栽と居住地区内の共有地に鶏舎などグループ生産活動の拠点整備を推進するとともに、営農多様化活動に参加する農民の組織化とその公的資格の取得支援などを行う。また、国内の農業収入源多様化先進地域において、農民間の知識・技術移転を支援する機会を設ける。
- 2) 中期的課題として、天水栽培の低生産性に対処する。降雨状況変動に伴う土壌の乾湿状態や地表の湛水・冠水状況が天水栽培作物に及ぼす影響の度合いを小さくするために、灌漑分野で策定する微細地形条件に対応した土地利用計画に基づき、作目と作付け体系を選定する。具体的には、雨期中に常時湛水する圃場は天水田、常時湛水しない圃場は畑地もしくは放牧地、その中間帯は乾田もしくは畑地として区分利用する。天水田には水稲とハリコトマメの二毛作体系、中間帯の耕地には幅広い耐旱・耐湿性を有する水稲あるいは陸稲栽培、畑地にはマメ科草種とメイズの不耕起混作栽培を導入する。

上述を踏まえ、PC23 地区非灌漑地区の営農問題を解決するために、農業収入源多様化推進面から講じる農業収入多様化（PC23 非灌漑地区）対策を策定した。その内容は、後述する表 4.2.1 に示すとおりである。

## (3) 各河川上中流域灌漑地区対象の農業収入源多様化推進に対する対策

各流域の上中流部の水田地区において、農民が直面している営農問題の解決に向けた対策を農業収入源多様化推進の観点から策定した。

- 1) 短期的課題として、耕地面積が限定されていることから生じている農家経営のリスクに対処する。水田は、雨期の稲作が終了した後、翌年まで放置されているため、限られた土地資源の利用効率を上げて収入源を増加させることを目的とし、裏作物栽培の普及を水田の排水改良対策と一体化して推進する。耕地以外の土地資源を活用して収入源の増加を図るため、水源が恒常的に確保できる土地に養魚池や居住地近辺の土地を利用した中小家畜の飼育施設の整備を行う。営農多様化により農民が新たに手にする農産物の販路開拓や販売を目的とした生産者のグループ化と組織運営習得への支援とともに、国内の農業収入源多様化先進地域への研修ツアーを実施し、農民間で営農多様化対象の選択・生産・販売などに関する知識・技術が移転される機会を設ける。
- 2) 中期的課題として、稲作と畑作の低位生産性に対処する。稲作体系については、感温

性有望品種への転換とそれに伴う耕種法の導入、畑作体系については、土壌保全に資する不耕起栽培技術、等高線栽培技術、生垣栽培技術などの普及ならびに土地生産性向上に寄与する多毛作あるいは混作の実施に加えて地力維持に有効な有機物の投入を促進する。

上述を踏まえ、各河川小中流域水田地区における営農問題を解決するために、農業収入源多様化推進面から講じる農業収入多様化（各河川上中流域）対策を策定した。その内容は、表 4.2.1 に示すとおりである。

#### (4) 試験研究普及体制の強化に対する対策

調査対象地域全域に共通する稲作の問題解決に向けた対策を試験研究普及体制強化の観点から策定した。

- 1) 第一段階として、CALA の FOFIFA 地域農業研究センターの育種圃場において栽培されている中性系感温性品種の中から、農民のニーズを満たす籾と藁の多収が期待できる品種を数種類選び、PC23 灌漑地区内に設置する試験地において、圃場レベルの品種特性比較栽培試験を最低 3 年間継続実施する。試験栽培は移植方式と直播方式の 2 種類とし、試験結果の統計処理が可能な試験区の配置とする。試験設計は、同センターの基準によるものとし、移植・直播時期を 12 月、1 月、2 月の月初めに設定する。
- 2) 第二段階として、圃場レベルの品種特性比較栽培試験結果に基づいて有望な品種を 2 種類選定し、農家圃場規模の実用化栽培試験を行う。農家の慣行栽培法を改良した栽培法を適用し、化学肥料・農薬は原則的に施用しない。この試験は農民への展示を兼ねて実施することとし、展示効果の確保が可能な国道 3a 号線沿いの水田を借り上げ、展示栽培圃場とする。
- 3) 第三段階として、農家圃場規模の実用化栽培試験の結果、農民に受け入れられる感温性中性系品種が選定された後、行政側は保証種子増殖に着手するとともに、農民向けに新品種の栽培方法を取りまとめた技術冊子を作成する。
- 4) 陸稲については、奨励品種 B-22 より耐旱・耐湿性のある品種の検索、水田裏作物については、水稻二期作も含めた有望作物の選定をそれぞれ実施するが、上述の試験業務を優先させる。

上述を踏まえ、調査対象地域全域に共通する稲作の生産性停滞問題を解決するために、試験研究普及体制強化面から講じる新品種および有望作物研究普及対策を策定した。その内容は、表 4.2.1 に示すとおりである。

表 4.2.1 農業分野の対策と内容

対 策	対策の内容
稲作生産性改善 (PC23 灌漑地区)	- 適切な栽培技術と有望水稲品種の導入と普及 - 水稲二期作導入・普及 - 水田裏作物栽培導入・普及 - 粗品質向上 - 冬作物（ハリコットマメ）市場開発
農業収入多源様化推進 (PC23 非灌漑地区)	- 稲作後の裏作物導入 - 果樹および養鶏の導入 - 冬作物（ハリコットマメ）市場開発 - 農民グループの法人化・組織強化 - 類似問題解決先進地域への研修ツアー
農業収入源多様化推進 (各河川上中流域：灌漑地区)	- 水田裏作物栽培導入の普及 - 有望水稲品種の導入 - 地鶏養鶏および養魚の導入 - 市場開発に関する研修 - 農業先進地域への研修ツアー
畑作農業改善普及 (各河川上中流域：畑地)	- 研究普及委員会の設立 - 圃場試験の実施 - 関係者の研修
新品種および有望作物 研究普及体制強化 (調査対象地域全域)	- 水稲および畑作物の各種圃場試験の実施 - 地元農民を招集した現地検討会の開催 - 試験研究報告書・技術小冊子の作成および配布

出典： JICA 調査団

#### 4.2.2 畜産分野に対する対策

##### (1) 栄養価の高い粗飼料供給源となる草地の開発手法確立に対する対策

調査対象地域において、牛の飼育農家が直面している家畜栄養問題に対する対策を栄養価の高い粗飼料供給源となる草地の開発手法確立の観点から策定した。

- 1) 草地開発手法の確立は、土壌・気候条件に適応できる牧草・飼料木に関する基礎資料を得ることを目的とした試験の実施から開始することとし、これを CALA の FOFIFA 地域農業研究センターと共同で実施する。
- 2) 試験の第一段階として、同センターが現在原種保存を目的に植栽している牧草・飼料木約 300 品種の中から、事前選定試験により有望と思われる牧草品種 20 種類と飼料木 10 種類程度を選定する。
- 3) 試験の第二段階として、調査対象地域内の地形・土壌条件に対応して複数地点に設定した試験圃においてこれらの品種を供試した長期比較栽培試験を行い、本調査地域における最適品種を選定する。
- 4) 長期比較栽培試験と平行して草地開発工法試験を実施し、各種の耕起および不耕起栽培方法について粗飼料生産量および土壌保全効果の観点から比較検討を行う。その結果を踏まえ、立地条件に対応した標準的な農民参加型草地開発手法を確立する。
- 5) 荒廃草地における牧草地の造成には土地所有者の協力・参加を得ることが不可欠であ

り、そのインセンティブとして大家畜飼育に関する教育訓練を実施する。

上述を踏まえ、調査対象地域において牛を飼育している農家が直面している栄養問題を解決するために、栄養価の高い粗飼料供給源となる草地の開発手法確立面から講じる牧草地造成と牧草生産に関する研究対策を策定した。その内容は、表 4.2.2 に示すとおりである。

#### (2) 小家畜導入に対する対策

調査対象地域において、経営規模の小さい農家が直面している低収入問題に対する対策を小家畜導入の観点から策定した。

- 1) 農村の婦人労働力を活用するため、20 名程度のグループを組織する。
- 2) 活動対象は食肉用ブロイラーの展示養鶏とし、組織規模に見合う飼育管理が可能な規模を考慮し、総鶏数 400 羽を 8 週間かけて体重が約 2 ~ 2.5 kg 程度になるまで肥育し、地場市場を対象に販売する。

上述を踏まえ、調査対象地域の小規模経営農家の低収入問題を解決するために、農業収入源多様化推進面から講じる収入源多様化展示（養鶏）対策を策定した。その内容は、表 4.2.2 に示すとおりである。

**表 4.2.2 畜産分野の対策と内容**

対 策	対策の内容
牧草地造成と牧草生産に関する開発手法確率に関する研究 (各河川上中流域の草・灌木地)	- 最適牧草および飼料木品種選定のための栽培試験 - 農民参加型草地開発技術確立のための工法試験 - 篤農家に対する教育訓練
収入源多様化推進（養鶏） (調査対象地域全域)	- 婦人グループの結成 - 婦人グループに対する技術および運営に関する教育訓練 - 鶏舎の建設 - 餌およびワクチン供与

出典： JICA 調査団

#### 4.2.3 収穫後処理分野に対する対策

##### (1) 農業市場情報伝達手段に対する対策

調査対象地域において、農民が抱えている農産物販売価格問題の解決に向けた対策を農業市場情報伝達手段の整備の観点から策定した。

- 1) 行政側の業務として収集された農業資材・農産物情報を農民の収入向上に役立つ形で伝達が可能な手段として、ラジオ放送を活用する。
- 2) 調査対象地域の無電化村に分散居住している農民を対象とし、アロチャ・マングル地域の中心地であるアンバトンドラザカに本拠を置く県農業会議所がアロチャ・マングル地域 DRDR と共同で放送局を開設する。



- 3) 農産物市場情報のみならず、営農技術・病虫害発生防除情報・防火思想啓発や野火の延焼状況・行政機関からの通達など幅広い情報提供サービスを構築する。

上述を踏まえ、調査対象地域における農民の農産物販売価格の問題点を解決するために、農業市場情報伝達手段面から講じる農業情報放送センター設置対策を策定した。その内容は、後述する表 4.2.3 に示すとおりである。

## (2) 端境期の米販売に対する対策

調査対象地域において、農民が収穫した籾をより多くの利益が期待できる時期まで保管を試みる際に生じる問題の解決に対する対策を端境期の米販売の観点から策定した。

- 1) 20 名を単位とする農民グループを対象とする連帯返済責任制の穀物クレジット制度を設計する。
- 2) この制度では、グループ加入農家は各自 2 ton の籾を預託する。これを担保に行政側は在庫価格の 70%相当額を月利 2%、返済期間 6 か月の条件で貸付ける。行政側は、貸付原資を手当てするために穀物基金を創設する。
- 3) アロチャ湖周辺地域では米が平年作の場合に、端境期の籾価格が収穫期より約 40% 上昇する。この制度で設立された籾銀行の運営が軌道にのれば、貸付側にとっては毎年穀物倉庫維持管理経費を充足しつつ穀物基金の回転が可能となり、農民グループ加入農家は預託期間中の金利を差し引いても収穫直後の籾販売を上回る利益が確保できる。

上述を踏まえ、農民の籾販売利益拡大問題を解決するために、既存の公有穀物倉庫施設の利用が可能な国道 3a 号線沿い地区を対象とし、端境期の米販売面から講じる籾銀行システム導入対策を策定した。その内容は、後述する表 4.2.3 に示すとおりである。

## (3) 収穫後処理サービス体制強化面に対する対策

**Sahabe** 川上流域において、精米所不足地区の住民が直面している問題の解決に向けた対策を収穫後処理サービス体制強化の観点から策定した。

- 1) コミューンあるいは DRDR などの公的機関が受け持つ籾の賃搗きサービスを構築する。サービスの提供範囲は、Soalazaina および Besakay の 2 コミューンとする。
- 2) 経済性を考慮して両コミュニティの年間籾消費量約 220 万 ton の 50 % を処理することを前提に、1.6 ton/hr の移動式精米機 3 台を導入し、これを使用する巡回精米サービスチームが、10 日間隔で両コミュニティにおいて賃搗き業務を受託・実施する。

上述を踏まえ、**Sahabe** 川上流域の 2 コミューンにおける精米所不足問題を解決するために、収穫後処理サービス体制強化面から講じる移動式精米機導入対策を策定した。その内容は、表 4.2.3 に示すとおりである。

表 4.2.3 収穫後処理分野の対策と内容

対 策	対策の内容
農業情報放送センター設置 (農業市場情報伝達手段の整備：調査対象地域全域)	- 小規模放送局の設置 - 放送施設およびコンピューターの購入 - 放送プログラムの作成 - 農業会議所および DRDR 職員の訓練
籾銀行システム導入 (端境期の米販売：国道 3 号線沿いの地区)	- 農民グループ組織の設立 - 農民グループに対する教育訓練 - 穀物基金の設立
移動式精米機導入 (収穫後処理サービス体制整備：各河川上中流域の Sahabe 川流域)	- 移動式精米機の購入 - 移動式精米機の運用に関する教育訓練

出典： JICA 調査団

#### 4.2.4 灌漑分野に対する対策

##### (1) 灌漑用水の安定的供給に対する対策

調査対象地域の PC23 灌漑地区および Sahamilahy 川・Sahabe 川・中小 4 河川流域の上中流部に分布する灌漑水田地区において、取水施設の不備あるいは機能不全により灌漑用水が毎作期を通じて安定的に供給されていない問題の解決に向けた対策を灌漑用水の安定的供給の観点から策定した。

- 1) PC23 灌漑地区を対象とする灌漑用水の安定的供給対策として、Sahabe 仮頭首工・Sahamilahy 取水工・中小 4 河川北集水路取水工を改修し、堆砂防止と計画取水量の確保を図る。
- 2) Sahamilahy 川・Sahabe 川・中小 4 河川流域の上中流部灌漑地区を対象とする灌漑用水安定的供給対策として、地区農民による維持管理が可能な半永久的な取水施設を蛇籠・練り石積み工法により建設する。既存溜池を水源施設として使用している地区では、堰の嵩上げによる貯水容量の増大を図る。

上述を踏まえ、PC23 灌漑地区および Sahamilahy 川・Sahabe 川・中小 4 河川流域の上中流部に分布する灌漑水田地区における用水不足問題を解決するために、灌漑用水の安定的供給面から講じる PC23 灌漑地区取水工改修対策および各河川上中流域灌漑地区用水安定的供給対策を策定した。その内容は、後述する表 4.2.4 に示すとおりである。

##### (2) 限られた水資源の有効利用面に対する対策

PC23 灌漑地区の取水施設改修工事の本格的実施までの間、三次用水路支配圏区下端の水田において発生する灌漑用水不足問題を解決するための対策を限られた水資源の有効利用の観点から策定した。

- 1) PC23 灌漑地区の各三次用水路支配圏区において灌漑用水不足の影響を受ける下端側水田約 2,500 ha を対象に、各圏区内の三次排水路内の複数地点に堰を新設し、堰上げた排水路の流水を用水不足水田に供給する灌漑用水簡易補充システムを構築する。

2) 各圃区内において水再利用システムの運用・管理を担当する農民グループを組織する。

上述を踏まえ、PC23 灌漑地区の灌漑用水不足問題を解決するために、限られた水資源の有効利用面から講じる当面の手段として排水路流水再利用対策を策定した。その内容は、表 4.2.4 に示すとおりである。

#### (3) システマティックな灌漑排水活動の実施に対する対策

PC23 灌漑地区において、二次・三次灌漑排水路施設の不備あるいは機能不全により灌漑用水が毎作期を通じて安定的に供給されていない問題や不足灌漑用水の補充を目的とした農民による灌漑排水路管理道路の違法開削による雨期中の車両通行阻害問題の解決に向けた対策をシステマティックな灌漑排水活動実施の観点から策定した。

- 1) Sahamilahy 取水工および中小 4 河川北集水路取水工から P1 幹線用水路を經由して灌漑用水が供給される PC23 灌漑地区の西北側 4,600 ha への配水を計画通りに実施することを目的とし、P1 幹線用水路上の構造物改修、幹線用水路 23.2 km、北集水路 10.5 km、二次用水路 16.7 km、三次用水路 70.6 km を改修して通水量を確保するとともに、幹線排水路 41.2 km、三次排水路 104.9 m の改修により、地区内の排水機能を改善する。この灌漑用水路・排水路システム改修対策は、灌漑用水の安定的供給対策として実施する Sahamilahy 水門改修および北集水路の施設改修対策と一体化して行う。
- 2) Sahabe 仮頭首工から P5 幹線用水路を經由して灌漑用水が供給される PC23 灌漑地区の西南側 3,200 ha においては、機能不全状態にある二次用水路 C5.6 系統地区を中心に、二次用水路 5.5 km、三次用水路 4.0 km、三次排水路 6.0 km の改修を実施する。この灌漑用水路・排水路システム改修対策は、灌漑用水の安定的供給対策として実施する Sahabe 仮頭首工改修および減勢池の設置対策と一体化して行う。
- 3) 地区内交通輸送の改善を目的に、国道 3a 号線から PC23 地区へのアクセス道路および幹線用水路と地区内中央を縦断する D2 幹線排水路の管理用道路延長 4.5 km の整備・改修するとともに、上述の二次・三次用水路および三次排水路改修工事と合わせて水路管理道路約 40 km の改修を行う。

上述を踏まえ、PC23 灌漑地区の灌漑用水配水問題と雨期中の地区内車両通行不能問題を解決するために、システマティックな灌漑排水活動の実施面から講じる灌漑用水路・排水路システム改修対策を策定した。その内容は、後述する表 4.2.4 に示すとおりである。

#### (4) 圃場レベルの灌漑方法改善に対する対策

PC23 灌漑地区において、農民自身が実施すべき三次用水路支配圃区内の用排水路整備・維持管理作業や圃場の均平作業の実施不徹底から生じている灌漑用水の非効率的な水利用問題に対する対策を圃場レベルの灌漑方法改善の観点から策定した。

- 1) PC23 灌漑地区 P5 幹線用水路支配地区内において、圃区内の圃場レベル灌漑排水施設改善に意欲的な中核農家を対象に、節水灌漑技術が適用できる水準の圃場施設改修モ

デル工事を実施し、これを農民自身による圃場施設改修作業実施を通じて周辺へ拡大する。この対策は、三次用水路・三次排水路の改修工事に付随して行う。

- 2) 排水路流水再利用対策を先行実施する地区においては、圃区内の用排水路整備の同時実施を地区内農民に義務付ける。

上述を踏まえ、PC23 灌漑地区における圃場レベルの灌漑用水の非効率的利用問題を解決するために圃場レベルの灌漑方法改善面から講じる圃場レベル灌漑排水施設改修対策を選定した。その内容は、後述する表 4.2.4 に示すとおりである。

#### (5) 水管理強化に対する対策

調査対象地域の PC23 灌漑地区および Sahamilahy 川・Sahabe 川・中小 4 河川流域の上中流部に分布する灌漑水田地区の双方において、灌漑排水施設の維持管理作業が放置されているに近い状態にあり、それに伴い行政側が分担する地区全体の水管理および農民が分担する圃場レベルの水管理がいずれも適切に実施されていない問題に対する対策を水管理強化の観点から策定した。

- 1) 行政側の組織強化を図るため、アロチャ・マングル地域 DRDR の PC23 地区灌漑事務所の要員増強と維持管理用機材の整備、政府職員を対象とした灌漑排水施設維持管理の計画策定と技術に関する OJT を含む訓練を実施する。
- 2) 農民側の組織強化を図るため、農民組合を水利組合として法人化し、組合員を対象にした組織運営・施設維持管理技術・付加価値増加活動に関する訓練を実施する。

上述の留意点を踏まえ、PC23 灌漑地区および Sahamilahy 川・Sahabe 川・中小 4 河川流域の上中流部に分布する灌漑水田地区が抱える灌漑排水施設維持管理体制不在問題を解決するために、水管理面から講じる灌漑システム維持管理強化対策を策定した。その内容は、表 4.2.4 に示すとおりである。

#### (6) 適正な土地利用面からの対策

PC23 地区の東半分は、上端側の灌漑地区において既存灌漑排水施設の改修工事が完了するまで、灌漑用水の配水が見込めない。したがって、この地区の農民が直面している天水栽培作物の作柄が毎年不安定である問題にたいし適正な土地利用計画し実施する観点から策定した。

- 1) 排水不良による冠水、土地の沈下、既存灌漑施設の詳細なインベントリ調査、PC23 地区全体の灌漑用水利用可能量の再算定、灌漑施設復旧に関する詳細な技術的調査・解析、地区農民の土地利用・地区再開発に関する意識調査の実施とその結果に基づく適正な土地利用計画と地区再開発計画の策定を行う。
- 2) 上記計画に基づいて灌漑可能地区と区分された圃区を対象に、灌漑用水の安定供給対策と灌漑排水施設復旧対策を検討し、PC23 灌漑地区の灌漑用水路・排水路システム

改修対策の実施に引き続いて実施する。

- 3) 上記計画に基づいて非灌漑地区と区分された圃区について、雨期中に常時湛水する圃場、常時湛水しない圃場、その中間帯の圃場に再区分し、営農面で実施する各種の天水栽培適地判定に資する。

上述を踏まえ、PC23 非灌漑地区の農民が直面する天水栽培作物の作柄不安定問題を解決するために、適正な土地利用面から講じる PC23 非灌漑地区土地利用計画策定対策を策定した。その内容は、表 4.2.4 に示すとおりである。

(7) 適正灌漑技術および普及に対する対策

調査対象地域の PC23 灌漑地区および Sahamilahy 川・Sahabe 川・中小 4 河川流域の上中流部に分布する灌漑水田地区において、灌漑用水と農業資材の使用量を節減しつつ稲作の収量を向上させる技術への取り組みが遅れている問題に対する対策を灌漑技術及び普及の観点から策定した。

- 1) 条植え方式で稚苗の移植栽培を実践している農民グループの圃場を対象に、間断灌漑・浅水灌漑方式の導入が可能となる水準の田面均平作業を行う。
- 2) 圃場レベルでの節水灌漑技術と水稻の栽培管理技術の普及活動を行う。

上述を踏まえ、調査対象地域全域の灌漑水田において節水灌漑技術の導入が遅れている問題を解決するために、灌漑技術面から講じる適正灌漑技術普及対策を策定した。その内容は、表 4.2.4 に示すとおりである。

表 4.2.4 灌漑分野の対策と内容

対 策	対策の内容
PC23 地区取水工改修 (PC23 地区灌漑用水の安定的供給：PC23 灌漑地区)	- Sahabe 仮頭首工、Sahamilahy 取水工及び Andranotsimihotra 北集水路の取水工の改修 - Sahabe 川取水堰、沈砂池新設
上中流域灌漑地区取水工改修 (各河川上中流域灌漑用水の安定的供給：各河川上中流域灌漑地区)	- 灌漑地区の特定 - 取水施設、既存堰および溜池の改修 - 農民による灌漑関連施設の改善
排水路流水再利用 (限られた水資源の有効利用：PC23 灌漑地区)	- 三次排水路内への小規模分水工の設置 - 三次用水路の既存チェックゲートの改修もしくは設置 - 水再利用の運営に従事する農民グループの設立 - 水再利用の維持管理技術についての農民組織の強化
灌漑用水路・排水路システム改修 (システマティックな灌漑排水活動の実施：PC23 灌漑地区)	- 幹線用水路上施設の改修 - 二次/三次用水路、幹線排水路管理用道路の整備 - 二次/三次用水路及び排水路の改修 - 地区アクセス道路と地区内幹線用水路、幹線排水路 D2 の管理用道路の改修
圃場レベル灌漑排水施設改修 (圃場レベルの灌漑方法改善：PC23 灌漑地区)	- 中核農家の農地を対象にした圃場施設の改善 - 農民自身による圃場施設改修作業の拡大

対 策	対策の内容
灌漑システム維持管理強化 (水管理体制の強化： PC23 灌漑地区と各河川 上中流域灌漑地区)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 政府側の維持管理担当職員の雇用</li> <li>- 政府職員に対する維持管理計画・技術についての訓練</li> <li>- 維持管理用機材の購入</li> <li>- 灌漑施設の維持管理に係る OJT</li> <li>- 水利組合の法人化および事務所の設立</li> <li>- 水利組合員に対する組織運営・施設維持管理技術・付加価値増加活動に関する訓練</li> </ul>
PC23 非灌漑地区適正な土地利用計画策定 (適正な土地利用：PC23 非灌漑地区)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 土地利用計画素案の策定および概略設計</li> <li>- 農民の意識調査</li> <li>- 土地利用計画素案に基づくワークショップの開催</li> <li>- 詳細土地利用計画の策定</li> <li>- 土地利用計画に基づく地区再開発計画の策定</li> </ul>
適正灌漑技術の普及 (PC23 灌漑地区と各河 川上中流域灌漑地区)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 適正灌漑技術の普及に従事する実施組織の設立、</li> <li>- 組織新規加入者に対する訓練</li> <li>- 中核農家による各農家の訓練</li> <li>- 行政側実施担当機関によるモニタリング</li> </ul>

出典： JICA 調査団

#### 4.2.5 流域管理分野に対する対策

##### (1) 流域管理能力向上に対する対策

調査対象地域において、森林資源管理と水土保全を軸とする流域管理活動が適切に実施されていない問題の解決に対する対策を流域管理能力向上の観点から策定した。

- 1) 調査対象地域の広大な各流域を対象に、森林資源管理と水土保全を軸とする流域管理活動を適切に実施するためには、この地域の住民の自主的かつ積極的な参加が必要である。また、行政側が住民参加を想定した流域管理活動を推進する場合に、その受け皿となる住民組織の存在とその組織との間に醸成された信頼に基づく協力関係の確立が不可欠な前提条件となる。調査対象地域で今後実施すべき流域管理活動は多岐にわたることから、各種の流域管理活動に対応する個別委員会を統括する住民組織として森林組合を設立し、行政側と対等の立場で活動の実施を担保するため、所定の手続きに基づく法人登録を速やかに行う。この森林組合を森林保全と森林資源持続的利用の促進母体として住民による自主的な運営を可能にするため、住民の組織化、組織の規約・活動計画策定、法人登録手続きおよび組織の実践的運営への支援を内容とする森林組合の設立・強化対策の実施を通じ、住民の自主的流域管理能力の向上を図る。対策実施対象地域は、Sahamilahy 川・Sahabe 川・中小 4 河川流域に位置するすべての村落とする。
- 2) 天然林の水土保全機能の向上を図るため、各河川の最上流域に残存する天然林の保護活動を推進する対策を実施する。森林組合の下部組織として天然林保護委員会を設立し、天然林産物を利用している既得権者を含む住民を対象にしたワークショップの開催を通じて天然林保護についての住民合意を樹立する。この合意に基づく保護規則の設定、保護区域の設定と境界標識・告知板の設置、保護区管理システムの構築を行う。対策実施対象地域は、Sahamilahy 川・Sahabe 川流域の残存天然林が分布する村落とする。

- 3) 森林資源を利用して住民の所得向上を図るため、天然林の樹種とユーカリ人工林を蜜源として活用する養蜂導入対策を実施する。ワークショップの開催を通じて森林組合の下部組織として養蜂委員会を設立し、養蜂技術指導、養蜂資材の整備、花木の植栽を行う。対策実施対象地域は、Sahamilahy 川・Sahabe 川流域の残存天然林が分布する村落とする。
- 4) 住民参加による水土保持活動の効率的実施への支援体制を強化するため、調査対象地域の流域管理を担当する行政側機関のうち、MINENVEF の末端組織である営林署に対して流域管理に関する最新の知識を習得するための職員のキャパシティビルディングを行うとともに、組織が必要とする資材を供与する営林署組織の能力強化対策を実施する。対象は、調査対象地域を管轄するアンバトンドラザカ営林署およびアンパラファラブラ営林署とする。
- 5) 環境管理行政の立場から流域管理を効率的に進めること目的とし、GIS による流域環境モニタリング対策を実施する。対策の受け手は、MINENVEF のアロチャ・マングル地域 DREEF とする。

上述を踏まえ、調査対象地域において森林資源管理と水土保持を軸とする流域管理活動が適切に実施されていない問題を解決するために、流域管理能力向上観点から面から講じる 5 件の対策を策定した。各対策の内容は、後述する表 4.2.5 に示すとおりである。

#### (2) 森林火災防止の面からの対策

調査対象地域において頻発する森林原野火災問題の解決に向けた対策を森林火災防止の観点から策定した。

- 1) 住民参加の森林火災防止システムの確立を目的とし、ワークショップの開催を通じて森林組合の下部組織として森林火災防止委員会を設立し、行政側の営林署・コミュニケーションと連携した森林火災防止システムを構築する。対策実施対象地域は、Sahamilahy 川・Sahabe 川・中小 4 河川流域に位置するすべての村落とする。
- 2) 森林火災防止委員会に消火機材を装備し、これを使用した初期消火活動の訓練、防火体制運営能力の強化、機材維持管理方法の指導を行うとともに、委員会の日常活動を通じて住民の防火意識向上を図る。

上述を踏まえ、調査対象地域の林地・草地で常習的に被害を蒙っている森林原野火災問題を解決するために、森林火災防止面から講じる森林原野火災防止対策を策定した。その内容は、後述する表 4.2.5 に示すとおりである。

#### (3) 流域からの土砂流出に対する対策

調査対象地域において、下流域に種々の影響を及ぼしている上流域から土砂流出問題に対する対策を植生復旧面と土壌保全の観点から策定した。

### 植生復旧面からの対策

- 1) 流域管理能力向上対策の一環として行う天然林保護対策と表裏一体の形で、天然林の既得利用者および周辺住民との共生を図るための代替資源造成を目的としたバッファゾーン造成対策を実施する。ワークショップの開催を通じて森林組合の下部組織としてバッファゾーン造成委員会を設立し、造成区域選定・苗木生産・植林・防火帯設置などの活動とともに、RFR の手続き適用や組織運営の規約作成・能力強化訓練を合わせて行う。対策実施対象地域は、天然林保護対策実施村落とする。
- 2) 各河川の最上流域に残存する天然林のうち、保護区域の範囲外となった天然林を対象に、森林火災の延焼などで劣化した林相の再生を図り、保護天然林と連続する緑の回廊を形成する目的の劣化天然林復旧対策を実施する。ワークショップの開催を通じて森林組合の下部組織として劣化天然林復旧委員会を設立し、苗木生産、天然林補助造林・保育、造林技術指導、回廊管理システムの構築を行う。対策実施対象地域は、Sahamilahy 川・Sahabe 川流域の残存天然林が分布する村落とする。
- 3) 村落内で使用する公共用材の生産と住民の森林資源再生への取り組み意識の醸成を目的に、居住地近辺の共有地に村落共有林もしくは学校林を造成する。ワークショップの開催を通じて森林組合の下部組織として村落共有林・学校林委員会を設立し、苗木生産、植林・保育、防火帯設置、技術指導、造林地管理システムの構築を行う。学校林造成用苗木生産には、環境教育活動の一環として学童の積極的参加を図る。対策実施対象地域は、Sahamilahy 川・Sahabe 川・中小 4 河川流域の草地・灌木地帯の居住地近辺に共有地を持つ村落とする。
- 4) 荒廃草地を対象に森林資源の再生・拡大を図り、薪炭生産量の増加による住民の生計向上ならびに植被回復による水土保持機能の向上を目的に荒廃草地緑化推進対策を実施する。ワークショップの開催を通じて森林組合の下部組織として荒廃草地緑化推進委員会を設立し、地権者と RFR 制度適用に関する協議・調整、植林地区画測量、苗木生産、植林、防火帯設置を行う。荒廃草地を対策実施対象とし、RFR 制度適用に同意した地権者の保有地とする。
- 5) 森林資源の持続的利用と住民の所得向上を図るため、林産物市場調査対策を実施する。ワークショップの開催を通じて森林組合の下部組織として林産物市場調査委員会を設立し、林産物市場調査知識向上のための啓発と市場調査方法に関する技術指導を行う。対策実施対象地域は、薪炭などの外部販売用林産物の生産量が多い村落とする。

上述を踏まえ、調査対象地域における土砂流出問題を解決するために、植生回復面から講じ対策を策定した。各対策の内容は、後述する表 4.2.5 に示すとおりである。

### 土壌保全面からの対策

調査対象地域における土壌流亡問題に対する対策を土壌保全の観点から策定した。



- 1) 調査対象地域の丘陵地斜面からの土壌流出量の軽減と住民の新たな収入源創出を目的に、アグロフォレストの普及を通じて土壌保全型農業を促進する。対策は、ワークショップの開催を通じて森林組合の下部組織としてアグロフォレストリー促進委員会を設立し、これを対象に適応技術の指導、果樹・飼料木・肥料木植栽の支援、ヘッジロウ造成の促進を行う。対策実施対象地域は、自己保有地にアグロフォレストリーを導入する意欲を有する住民が多数在住する村落とする。
- 2) 調査対象地域において、丘陵地上の荒廃草地の土壌保全と良質飼料の確保による家畜栄養の改善に資するため、シルボパストラル導入対策を実施する。ワークショップの開催を通じて森林組合の下部組織としてシルボパストラル導入委員会を設立し、良質牧草・飼料木の導入、放牧区域の設定、委員会への技術指導を行う。対策実施対象地域は、荒廃草地に土地を保有し、栄養価の高い飼料の生産あるいは良質な放牧地の造成に意欲を有する住民が多数在住する村落とする。
- 3) 各河川中流域に多数存在するラバカの安定化を促進して土壌流出量の軽減を図るため、ラバカ内植生回復対策を実施する。ワークショップの開催を通じて独立組織のラバカ内植生回復委員会を設立する。ラバカからの土壌流出が進行している活動型ラバカについては、委員会に対してラバカ内部の挿し木造林やラバカ出口から下流にかけて土嚢積みによる土留め工設置、ラバカ下流扇状地の緑化技術を指導する。ラバカ内部の植生が回復基調にある中間型ラバカについては、委員会に対してラバカ周囲のユーカリ植林による治山造林、ラバカ下流扇状地への有用樹種・草本類の植栽に関する技術指導を行う。

上述を踏まえ、調査対象地域における土壌流亡問題を解決するために、土壌保全面から講じる対策を策定した。各対策の内容は、表 4.2.5 に示すとおりである。

表 4.2.5 流域管理分野の対策と内容

対 策	対策の内容
流域管理能力向上	
森林管理組織設立および強化（各河川上中流域の森林および草地・灌木）	- 森林管理組織の設立と強化 - 森林管理組織のキャパシティビルディング
天然林保護（各河川上中の Sahamilahy 川・Sahabe 川流域森林）	- 天然林保護委員会の設立 - 天然林保護の規則設定および啓発教育活動
養蜂導入（各河川上中流域の Sahamilahy 川・Sahabe 川流域森林）	- 養蜂委員会の設立 - 養蜂の管理運営に関する訓練
営林署組織能力強化（調査対象地域全域）	- 営林署職員への最新知識に関する訓練 - 必要資機材の供与
GIS による流域環境モニタリング（調査対象地域全域）	- GIS データベースの確立 - 気象・水文観測に必要な資機材の供与 - 関連職員の訓練
森林火災防止	
森林火災防止（各河川上中流域の森林と草・灌木地）	- 森林火災防止委員会の設立 - 森林火災防止システム整備および訓練
植生復旧	
バッファゾーン造成（各河川上中流域の Sahamilahy 川・Sahabe 川流域森林）	- バッファゾーン造成委員会の設立 - RFR の手続きに関する支援
劣化天然林復旧（各河川上中流域の Sahamilahy 川・Sahabe 川流域森林）	- 劣化天然林復旧委員会の設立 - エンリッチメント・プランティングの実施および森林回廊の造成
村落共有林・学校林造成（各河川上中流域の草・灌木地）	- 村落共有林・学校林の造成 - 村落共有林・学校林造成のための植林活動参加の促進
荒廃草地緑化推進（各河川上中流域の草・灌木地）	- 植林委員会の設立 - RFR 制度による植林活動の実施
林産物市場調査（各河川上中流域の Sahamilahy 川・Sahabe 川流域森林）	- 市場調査に関する知識向上のための啓発 - 林産物市場調査委員会の設立
土壌保全	
アグロフォレストリー促進（各河川上中流域の草・灌木地）	- アグロフォレストリー促進委員会の設立 - アグロフォレストリー実施に関する訓練
シルボパストラル導入（各河川上中流域の草・灌木地）	- シルボパストラル導入委員会の設立 - シルボパストラル展示地区の設置
ラバカ内植生回復（各河川上中流域の草・灌木地）	- ラバカの緑化による土壌保全 - ラバカからの流出土安定化に関する啓発活動

出典： JICA 調査団

#### 4.2.6 生活環境分野に対する対策

##### (1) 所得向上のための基礎作り面からの対策

調査対象地域において、大半の住民が影響を受けている貧困問題の解決に向けた対策を所得

向上のための基礎作りに必要な基本ニーズを充足する社会インフラ整備の観点から策定した。

- 1) 住民のニーズを踏まえ、地域の幹線道路である国道 3a 号線と村落を結ぶアクセス道路について、雨期中でも車両の通行が可能になる水準へ改修する工事を実施する。アクセス道路は当該地区の住民が改修後の維持管理を担当するため、これに必要な維持管理組合の設立と強化を行う。したがって、可能な限り維持管理作業が少なく済む水準で道路を改修するために、非舗装圧縮路面方式を採用し、必要に応じて側溝などを設置する。
- 2) 道路改修工事対象区間は、Sahamilahy 川・中小 4 河川流域の Manakambahinikely 村アクセス道路約 2 km と Mahatsinjo 村アクセス道路約 3 km、Sahabe 川流域の Sahanidingana 村アクセス道路約 2 km、PC23 地区の Mahakary 村アクセス道路約 4 km の 4 区間に加え、国道 44 号線から Tanambe-Besakay 村を經由して Soalazaina 村に至る地方道約 45 km とする。
- 3) 国道 3a 号線を軸にした地域経済活性化の基盤整備の一環として、農村電化対策を実施する。調査対象地域内の経済活動の拠点である Morarano Chrome 村を対象に、同村中心地から約 8 km 離れた地点にある Sahamilahy 川の滝の落差約 30 m を利用して小規模水力発電を行い、民生用電源のみならず、行政機関・学校・診療所などの公共用電源や精米所・商店などの商用電源を創出して、地域経済活性化の基盤とする。対策の内容は、約 200 kW の発電施設の建設と送配電設備の設置とする。

上述を踏まえ、貧困問題を解決するために、所得向上に必要な基礎作り面から講じる対策を策定した。各対策の内容は、後述する表 4.2.6 に示すとおりである。

## (2) 健康な生活環境の確保面からの対策

調査対象地域において、基本的ニーズの充足度不足問題の解決に向けた対策を健康な生活環境の確保の観点から策定した。

- 1) 飲料水供給施設改善対策は、飲料水の質・量いずれにも問題を有する調査対象地域内の 35 か村を対象とする。対策の内容は、既存給水施設の改修もしくは新規施設の設置とし、村落内の給水は共同水栓方式で行う。水源は井戸と手押しポンプの組み合わせか湧泉などからの重力配水を、対象地域の条件に応じて選択する。施設整備後の維持管理は受益住民組織が担当する。
- 2) 飲料水供給施設改善の対象村として、Sahamilahy 川・中小 4 河川流域から Ambodifarihy、Morarano Ouest、Manakambahinikely、Antanimena、Morarano Chrome、Ambaibo、Tsalalaza、Andranobainga、Ambohidelahy、Maheriarra、Antanimalalaka、Ambohimanarivo、Antanimafy、Ambodirano の 14 か村、Sahabe 川流域から Ankasina、Fiadanana、Ambodiatafana、Ranofotsy、Moratelo、Vohitsoa、Mahatsara、Ambohimiaria、Ranomainty、Ambatobe、Soalazaina、Ambohimasina、Tanambato-Besakay の 13 か村、PC23 地区および周辺地区から

Anosyboribory、Ankoririka、Ambohidrony、Ambatomanga、Andrombaza、Antsapananefatra、Vohivola、Mahakary の 8 か村をそれぞれ選定する。受益者は合計 13,270 世帯、72,200 人となる。

- 3) 村落における保健衛生の改善は、疾病感染予防を主体としたプライマリケア活動に重点を置き、住民のニーズが最も高い 9 か村において、女性プライマリケアグループの設立および法人登録の支援、応急処置および下痢・マラリア用基本薬剤の使用法についての訓練実施と近隣の主要医療施設への情報アクセスの確立、主要な病気に対する予防法についての訓練、基本薬剤販売の運営についての訓練、基本薬剤の供与、活動のモニタリングおよびフォローアップを行う。
- 4) 村落保健衛生改善の対象村として、Sahamilahy 川・中小 4 河川流域から Antanimafy、Manakambahinikely、Maheriarra の 3 か村、Sahabe 川流域から Ranofotsy、Sahanidingana、Soalazaina、Tanambao-Besakay の 4 か村、PC23 地区から Ambohidrony、Mahakary の 2 か村をそれぞれ選定する。受益者は合計 4,130 世帯、23,600 人となる。

上述を踏まえ、基本的ニーズの充足度不足問題を解決するために、健康な生活環境の確保面から講じる飲料水供給施設改善対策および村落保健衛生改善対策を策定した。その内容は、後述する表 4.2.6 に示すとおりである。

### (3) 環境への負荷の軽減に対する対策

調査対象地域において、森林資源への過大な負荷問題の解決に向けた対策を環境への負荷の軽減の観点から策定した。

- 1) 家庭用燃料として使用されている薪炭の消費量を軽減するため、伝統的三つ石かまどから改良かまどへの転換を図るため、調査対象地域の自然・社会条件を考慮して選定した 10 か村において、改良かまどの展示と製作指導を実施する。
- 2) 改良かまど普及対象村として、Sahamilahy 川・中小 4 河川流域から Manakambahinikely、Maheriarra、Antanimafy、Morarano Chrome の 4 か村、Sahabe 川流域から Sahanidingana、Ranofotsy、Soalazaina、Tanambao-Besakay の 4 か村、PC23 地区から Ambohidrony、Mahakary の 2 か村をそれぞれ選定する。受益者は最大 5,840 世帯、33,900 人を想定する。
- 3) 改良かまど普及活動と合わせて森林保全に関する啓発活動を実施し、将来的には住民自身の情報交換により調査対象地域の他村への普及を図る。

上述を踏まえ、森林資源への過大な負荷問題を解決するために、環境への負荷の軽減面から講じる改良かまど普及対策を選定した。その内容は、表 4.2.6 に示すとおりである。

表 4.2.6 生活環境分野の対策と内容

対 策	対策の内容
所得向上のための基礎作り	
道路改善 I (各河川上中流域の Sahamilahy 川・中小 4 河川流域)	- 村落アクセス道路の改修 - 村落アクセス道路維持管理組織の設立と強化
道路改善 II (各河川上中流域の Sahabe 川流域)	- 村落アクセス道路および地方道路の改修 - 村落アクセス道路維持管理組織の設立と強化
道路改善 III (PC23 地区)	- 村落アクセス道路の改修 - 村落アクセス道路維持管理組織の設立と強化
農村電化 (Sahamilahy 川流域)	- 小規模水力発電施設および送配電設備の設置 - 発電施設・送配電設備維持管理組織の設立と強化
健康な生活環境の確保	
飲料水供給施設改善 I (各河川上中流域の Sahamilahy 川・中小 4 河川流域)	- 給水施設の改修もしくは新設 - 給水施設維持管理組織の設立と強化
飲料水供給施設改善 II (各河川上中流域の Sahabe 川流域 13 か村居住地区)	- 給水施設の改修もしくは新設 - 給水施設維持管理組織の設立と強化
飲料水供給施設改善 III (PC23 地区)	- 給水施設の改修もしくは新設 - 給水施設維持管理組織の設立と強化
農村保健衛生改善 (調査対象地域の 9 か村居住地区)	- 女性プライマリケアグループの設立および運営支援 - プライマリケアに関する訓練
環境への負荷の軽減	
改良かまど普及 (調査対象地域)	- 改良かまどの展示 - 改良かまど製作に関する訓練 - 森林保全に関する啓発活動

出典： JICA 調査団

調査対象地域の住民が直面している問題にたいし合計 41 の対策を策定した。分野別には、農業 5、畜産 2、収穫後処理 3、灌漑 8、流域管理 14、生活環境 9 から構成されている。

### 4.3 問題解決に向けた対策の選択

調査対象地域内外における各国、国際機関等のドナーの援助の現況と動向、マダガスカル政府の政策実行状況及び民間セクターによる投資活動に加え、パイロット事業を通して得られた教訓に基づいて、下記に示す基準で、小節 4.2 で策定された 41 個の対策を類別し、選別した。

- 1) グループ A：(ドナー、マダガスカル政府或いは民間セクターによりすでに実施済みもしくは実施中の対策)：マダガスカル政府の予算で実施済みの対策は、農業情報放送センター設置および道路改善対策 II の村落アクセス道路改善コンポーネントである。前者については、アロチャ・マングル地域をサービス範囲とする既存 FM 放送局の番組枠をアロチャ・マングル県庁が取得し、この枠を使用して各関係機関が毎日定期的に情報を受信者に提供する形で実施されている。初銀行システム導入対策については、日本政府の食料増産援助の見返り資金を原資に、OTIV ならびに CECAM が農

民向けに提供しているマイクロクレジット・サービスの融資対象案件として実施されている。移動式精米機導入対策については、民間セクターが調査対象地域近辺に開設した大型精米所が提供する籾集荷サービスを利用して農民が居住地で販売用籾の引渡しができるようになり、また OTIV あるいは CECAM の融資により導入した中古の小型精米機を利用した自家飯米の貸搗きサービスが各村でアグリビジネスとして着手される形で実施されている。そのため本流域管理・農村開発計画策定に必要な対策から除外する。

- 2) グループ B:(ドナーの支援プログラム或いはマダガスカル政府の政策に採択済みの対策)道路改善対策 I は、マダガスカル政府公共事業省の道路整備 10 年計画に基づく年次実施プログラムに採択済みであり、この政府予算プログラム実施による実現を図る。農村電化対策および飲料水供給施設改善対策 I~III については、UNDP の支援により JIRAMA を実施機関とする計画が策定中であり、当初の対策で想定した配電・給水対象地区がほとんど網羅されているため、これらの対策の実現は UNDP の計画に委ねる形をとる。そのため本流域管理・農村開発計画策定に必要な対策から除外する。
- 3) グループ C:(パイロット事業実施をとおして得られた事業化の対象とならない対策)林産物市場調査対策は、既に国内流通市場が確立されている木材および薪炭以外に調査対象地域には見るべき林産物がないため、事業化の対象から除外する。また、道路改善対策 II の地方道改良対策については、対象地区から別ルートで国道 3 号線への短絡区間が整備され、首都アンタナナリボとの距離も当初の対策より大幅に短縮されたため、本流域管理・農村開発計画策定に必要な対策対象から除外する。
- 4) グループ D:(パイロット事業実施を通して得られた教訓から修正を加えるか新たに追加する対策)収入源多様化展示(養鶏)対策は内容をガチョウ飼育に改め、営林署組織能力強化対策と GIS による流域環境モニタリング対策は、環境治水森林省の地方組織機構改革に合わせた広域防災体制強化対策に変更し、流域・農村開発計画の対策として採用する。
- 5) グループ E:流域管理・農村開発計画策定に必要な対策として採用する。

グループ A、B 及び C を開発計画策定の対策から除外し、グループ D 及び E を選択した。結果は下記の表に示すとおり、合計 30 の対策を採用した。分野別には、農業 5、畜産 2、収穫後処理 0、灌漑 8、流域管理 13、生活環境 2 から構成されている。

表 4.3.1 問題解決に向けた対策の選択

分野	問題解決に向けた対策	実証対象	グループ				
			A	B	C	D	E
農業	稲作生産性改善						◎
	農業収入多様化（PC23 非灌漑地区）	◎					◎
	農業収入多様化（各河川上中流域）	◎					◎
	畑作農業改善普及						◎
	新品種および有望作物研究普及	◎					◎
畜産	牧草地造成と牧草生産に関する研究						◎
	収入源多様化推進（養鶏）					◎	
収穫後処理	農業情報放送センター設置		◎				
	籾銀行システム導入		◎				
	移動式精米機導入		◎				
灌漑	取水工改修						◎
	各河川上中流域灌漑地区用水供給安定化						◎
	排水路流水再利用						◎
	灌漑用水路・排水路システム改修	◎					◎
	圃場レベル灌漑排水施設改修						◎
	灌漑システム維持管理強化						◎
	PC23 非灌漑地区土地利用計画策定						◎
	適正灌漑技術普及						◎
流域管理	森林管理組織設立および強化	◎					◎
	森林火災防止	◎					◎
	天然林保護	◎					◎
	バッファゾーン造成	◎					◎
	養蜂導入						◎
	劣化天然林復旧						◎
	アグロフォレストリー促進	◎					◎
	村落共有林・学校林造成	◎					◎
	シルボパストラル導入						◎
	ラバカ内植生回復	◎					◎
	荒廃草地緑化推進						◎
	林産物市場調査				◎		
	営林署組織能力強化					◎	
	GISによる流域環境モニタリング					◎	
生活環境	道路改善 I			◎			
	道路改善 II				◎		
	道路改善 III						◎
	農村電化			◎			
	飲料水供給施設改善 I			◎			
	飲料水供給施設改善 II			◎			
	飲料水供給施設改善 III						◎
	農村保健衛生改善		◎				
	改良かまど普及						◎

出典：JICA 調査団

#### 4.4 対策の実施時期および実施地区

各分野において付与した優先度に基づき（詳細は、付属資料 4.1 開発優先順の設定を参照）すべての対策を緊急に実施するべきもの、中期的に実施するべきもの、長期的に実施するべきものに区分した。また、問題解決へのアプローチに基づく対策検討の際に想定した各種の条件を踏まえ、各対策の実施地区を決定した。各対策の実施時期および実施地区は、表 4.4.1 に示すとおりである。

表 4.4.1 対策の実施地区と実施時期

分野	対策	実施対象地区	実施時期		
			緊急	中期	長期
農業	稲作生産性改善	PC23灌漑地区			
	農業収入源多様化推進 (PC23非灌漑地区)	PC23非灌漑地区			
	農業収入源多様化推進 (各河川流域)	各河川上中流域灌漑地区			
	畑作農業改善普及	各河川上中流域畑地			
	新品種および有望作物研究普及	調査対象地域全域			
畜産	牧草地造成と牧草生産に関する開発手法確立研究	各河川上中流域草・灌木地			
	収入源多様化推進 (養鶏)	調査対象地域全域			
灌漑	PC23地区取水工改修	PC23灌漑地区			
	各河川上中流域灌漑地区取水工改修	各河川上中流域灌漑地区			
	排水路流水再利用	PC23灌漑地区			
	灌漑用水路・排水路システム改修	PC23灌漑地区			
	圃場レベル灌漑排水施設改修	PC23灌漑地区			
	灌漑システム維持管理強化	PC23灌漑地区と各河川上中流域灌漑地区			
	PC23非灌漑地区適正土地利用計画策定	PC23非灌漑地区			
	適正灌漑技術の普及	PC23灌漑地区と各河川上中流域灌漑地区			
	流域管理	森林管理組織設立および強化	各河川上中流域の森林および草・灌木地		
森林火災防止		各河川上中流域の森林および草・灌木地			
天然林保護		各河川上中流域のShamalahy川・Sahabe川流域の森林			
バッファゾーン造成		各河川上中流域のShamalahy川・Sahabe川流域の森林			
養蜂導入		各河川上中流域のShamalahy川・Sahabe川流域の森林			
劣化天然林復旧		各河川上中流域のShamalahy川・Sahabe川流域の森林			
アグロフォレストリー促進		各河川上中流域の森林および草・灌木地			
村落共有林・学校林造成		各河川上中流域の草・灌木地			
シルボパスロラル導入		各河川上中流域の草・灌木地			
ラバカ内植生回復		各河川上中流域の森林および草・灌木地			
荒廃草地緑化推進		各河川上中流域の草・灌木地			
営林署組織能力強化		調査対象地域全域			
GISによる流域環境モニタリング		調査対象地域全域			
生活環境		道路改善 III	PC23地区		
	改良かまど普及	調査対象地域全域			

注：：対策実施期間，：対策継続期間

出典：JICA調査団



## 4.5 対策の環境影響評価

### 4.5.1 マダガスカルにおける環境影響評価システム

#### (1) 環境関連の法令・制度

マダガスカル国において施行されている環境関連の法令・制度は、下記のとおりである。

- 1) 環境憲章に関する法律 第 90-033 号
- 2) 環境省の権限ならびに組織に関する政令 第 98-962 号
- 3) 国立環境事務局設立に関する政令 第 95-607 号
- 4) 開発と環境の調和に関する政令 第 99-954 号
- 5) 影響を受けやすい地域に関する省令 第 4355/97 号
- 6) 再生可能な天然資源の地域管理に関する法律 第 96-025 号
- 7) 環境紛争調停に関する政令 第 2000-028 号
- 8) 不動産に関する保障政令 第 98-610 号
- 9) 環境評価への国民参加に関する条項を規定する省令 第 6830/2001 号
- 10) 環境・治水・森林省の権限ならびに組織に関する政令 第 2003-100 号
- 11) 流域管理に関する政令 第 2003- 940 号
- 12) 飲料水の管理およびモニタリング、優先的水源利用に関する政令 第 2003- 941 号

#### (2) マダガスカル国における環境影響評価制度

マダガスカル国においては、環境管理行政を担当している環境治水森林省とは独立した組織の国立環境事務局が環境影響評価業務を分掌している。

環境憲章に関する法律第 90-033 号第 10 項に準拠して公布された開発と環境の調和に関する政令 第 99-954 号 (MECIE) により、事業主による環境影響評価の制度および実施手続きが規定されている。その中で、環境に負の影響を与える恐れのある民間または公共投資による開発事業は、事業種別、事業規模、建設予定地の脆弱性により、環境影響評価書 (EIA) または環境管理計画書 (PREE) の提出が義務付けられている。

MECIE の別表 I および II に、EIA もしくは PREE が必要とされる事業種別と事業規模が示されている。流域管理および農村開発で構成される計画およびプログラムのうち、環境影響評価手続きが必要とされる事業規模などは表 4.5.1 に示すとおりである。

表 4.5.1 マダガスカル国の環境影響評価実施条件

分野	開発行為	開発形態	PREE の実施条件		EIA の実施条件	
			(伐採面積) 150 ha 以上	(伐採量)	(伐採面積) 500 ha 以上	(伐採量)
林業	伐採	新規	(伐採面積) 150 ha 以上	(伐採量)	(伐採面積) 500 ha 以上	(伐採量)
	林道開設	新規	*****		すべて	
		改修	舗装 20 km 以上 未舗装 30 km 以上		*****	
	人工造林	新規・改修	旧生育地への種の再導入		未生育地域への種の新規導入	

分野	開発行為	開発形態	PREE の実施条件		EIA の実施条件	
農業	灌漑	新規・改修	200 ~ 1,000 ha		1,000 ha 以上	
	排水	新規・改修	200 ~ 1,000 ha		1,000 ha 以上	
	農地造成	新規・改修	200 ~ 1,000 ha		1,000 ha 以上	
	干拓	新規・改修	200 ~ 1,000 ha		1,000 ha 以上	
	圃場整備	新規・改修	200 ~ 1,000 ha		1,000 ha 以上	
	入植	新規	*****		500 人以上	
	ダム築造	新規	(貯水面積) 200 ~ 500 ha	(貯水容量)	(貯水面積) 500 ha 以上	(貯水容量)
		改修	(貯水面積) 200 ~ 500 ha	(貯水容量)	(貯水面積) 500 ha 以上	(貯水容量)
	営農転換	新規	旧生育地への種の再導入		未生育地域への種の新規導入	
畜産	新規	準商業生産型 あるいは小規模型		商業生産型 あるいは集約型		
その他	水力発電	新規	50 ~ 150 MW 湛水面積 200~500 ha		150 MW 以上 湛水面積 500 ha 以上	
	地下水揚水	新規	*****		30 m <sup>3</sup> /hr 以上	

注：\*\*\*\*\*： PREE もしくは EIA の実施は義務付けられていない。

出典：開発と環境の調和に関する政令 第 99-954 号

MECIE に提示されている EIA 手続きの概要は、表 4.5.2 に示すとおりである。ここで定められている EIA の手続きに基づき、1) スクリーニング、2) スコーピング、3) 影響調査の実施、4) MECIE に基づく技術評価委員会の設置と環境影響評価、5) 環境対策の監理とモニタリング調査、6) 環境会計監査の実施の順に進められる。

表 4.5.2 環境影響評価手続きの概要

事業段階	EIA 手続き	内 容
計画段階	スクリーニング	法的要求事項の確認 関連情報の収集
事前 FS 調査	スコーピング	事業実施による影響の概要把握 事業内容の把握
FS 調査	影響調査の実施	潜在的影響の予測 主要な影響項目の規模、重要性の分析および評価 負の影響の削減戦略の開発
EIA 報告書の作成及び行政レベルでの環境影響評価審査	MECIE に基づく技術評価委員会の設置と環境影響評価	技術的・法的適合状況の分析 データの十分さ、論理性、妥当性の分析 技術評価委員による現地踏査による評価 技術評価報告書の作成 環境省による評価結果の公表（環境認可および環境要求）
事業実施	環境対策の監理とモニタリング調査	環境保全対策および緩和・代償措置の実施 新規緩和策の実施 公害防止およびモニタリング調査
中間事業評価の終了	環境会計監査	今後実施される事業のための教訓蓄積 環境会計監査 環境省による環境決算証書の発行

出典：EIA、国立環境事務局

MECIE の第 11 項に基づく EIA の必要記載事項は、1) 事業実施予定地の土地登記書類、2) 事業種別および技術的概要、3) 事業により影響を受けるもしくは受ける可能性のある環境項目の分析、4) 計画事業実施により影響を受ける恐れのある環境項目の将来予測分析、5) 環

境管理計画（PREE）、6) 事業の一般概要の6項目である。

MECIE の第 29 項に基づく PREE の記載事項は、公害防止計画とモニタリング計画の 2 項目であり、その詳細は表 4.5.3 に示すとおりである。

**表 4.5.3 環境管理計画書の記載事項**

項目	記載事項
公害防止計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 事業実施に対する環境関連法・制度の要求事項および義務</li> <li>- 円滑な事業運営計画、施設設備の正しい操作方法、ならびに実施中に想定される事故などの対応策とその手法</li> <li>- 公害対策およびその手法</li> <li>- リスク評価、その防止・保全・安全対策</li> <li>- 事業実施による影響の緩和策への提言の委託</li> <li>- 影響緩和策の実施時期およびスケジュール</li> <li>- 関係機関（環境省、国立環境事務局、その他関連省庁）への定期的な環境保全・モニタリング計画の実施報告書の提出方法および提出回数</li> </ul>
環境モニタリング計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 環境モニタリング項目（事業活動・環境要素）の特定</li> <li>- 最も影響を受け易い環境要素のモニタリング計画の内容およびその手法</li> <li>- 必要な調査・分析手順</li> <li>- 環境モニタリング実施スケジュール</li> <li>- 不測の事態への対処方法、影響緩和策・公害防止対策の調整、必要に応じた管理計画への適切な修正変更</li> <li>- 責任者の氏名、環境モニタリング計画結果の広報実施回数およびその方法</li> </ul>

出典: EIA、国立環境事務局

(3) マダガスカル国における環境影響評価制度の適用の必要性

マダガスカル国においては、事業規模および建設予定地の脆弱性などによって EIA または PREE の提出が義務づけられる開発事業が制度上定められている。事業種別の規模は表 4.4.1 に示すとおりであり、ここで定められた事業種別に該当する灌漑・畜産・地方道路分野の対策の実施に際しては、事業規模に応じて PREE または EIA の提出が必要となる。

**4.5.2 対策の初期環境影響評価**

(1) 初期環境評価の対象

調査対象地域の住民が直面している問題の解決に向けて関係各分野で検討した対策につき、JICA 環境配慮ガイドラインに基づいてスコーピングを行った。その結果を踏まえ、環境への影響が想定される人工造林、育苗、アグロフォレストリー、灌漑排水、営農転換、地方道路、給水、水力発電、改良カマドの各対策を、初期環境評価（IEE）の対象として選定した。

(2) 予想される環境影響の概要

JICA ガイドラインに示される IEE チェックリストを用い、調査対象地域の環境の現況と各対策の内容に基づいて以下の環境要素に及ぼす影響の程度を把握した。

- 1) 社会環境：社会・経済活動、保健衛生、文化遺産

2) 自然環境：生物・生態系、土壌・土地、水文・水質

IEEの結果から、社会環境に対して予想される影響の概要は以下のとおりである。

- 1) 森林利用権の再調整：天然林保護対策の実施には、規制の対象となる森林資源の既得利用権所有者との調整の必要が生じる。地元集落の村長などと相談の上、代替手段を講じる必要性の有無を確認する。荒廃草地を対象とする植林対策に RFR 方式（植林地保留制度）を適用する際に、植林実施者と土地所有権者が異なるケースの取り扱いについては、マダガスカル国における複雑な土地所有制度に配慮し、行政機関を含むステークホルダー間で事前の確認を行う必要がある。
- 2) 廃棄物・排泄物の増加への対応：農業収入源多様化対策の一環として導入される養鶏から生じる鶏糞の適切な処理が必要となる。元来、調査対象地域の農民の間には耕地の地力維持に牛糞を投入することが伝統的慣習として定着していることから、鶏糞を農業・漁業用の肥料・飼料源として活用することを啓発する必要がある。

また、自然環境に対して予想される影響の概要は以下のとおりである。

- 1) 動植物への影響：調査対象地域内に固有の動植物は、各流域の最上流域に残存する天然林に存在が限られ、現在も野焼きや違法伐採による悪影響を受けている。天然資源保護や森林火災防止対策の実施によって野生動植物の生息・生育環境が適切に保全されることから、これらの対策は基本的には動植物への好影響をもたらすものと考えられる。植林対策では、成長が早く再生力の強いユーカリやグレベリアの植林が主体となるので、長期的には植林樹種の多様化への配慮が必要と考えられる。道路改修対策の対象となる村落アクセス道路については短区間の既存道路の路面改良工事であり、また Sahabe 川上流域の地方道については全区間がマツ人工林地内の既存管理用道路改良工事であるため、いずれも固有動植物の生息・生育環境に及ぼす影響は極めて小さいものと想定される。しかし、後者については地形条件に適応した適切な工法の選択が必要である。
- 2) 土壌浸食への影響：各流域の中流部に分布するミグマタイト地質構造地域に形成された崩落地形のラバカおよび流域内の大部分を占める荒廃草地から流出する土砂の抑制対策実施により、河川下流区間および灌漑水路内における堆砂の影響軽減に寄与することが想定される。道路改修対策の実施にあたっては、土壌浸食防止のため法面保護を必要とする区間があれば、植栽工の適用などに配慮する必要がある。
- 3) 地下水への影響：給水対策の対象となる各流域上中流部および PC23 地区周辺の村落はいずれも丘陵地上に位置しているため、水源は深井戸もしくは遠隔の湧泉からの導水で手当てされる。したがって、村落内の地下浸透式排泄物処理による地下水汚染の可能性からの影響は生じないものと想定されるが、配水施設の共同水栓の衛生面からの管理には住民間の十分な配慮が必要となる。一方、PC23 地区内部に位置する村落では、家庭および家畜の排泄物で浅層地下水の水質が汚染されている可能性が高いため、給水用水源の水質管理には日常的なモニタリングシステムの導入などの配慮が必要

となる。

- 4) 水文への影響：灌漑施設改修対策の実施により、表流水の流況や地下水位の変動に対する影響が考えられる。しかし、これらの対策は、既存施設の修復または改善が主な目的であり、施設規模や配置が現状維持を前提とする設計となり、かつ新設される施設や構造物の規模が小さいことから、供用後の負の影響は著しいものではないと考えられる。調査対象地域下流に位置するアロチャ湖のほか、調査地域内の河川や灌漑水路の一部で小規模の漁業が行われているが、灌漑水路内の漁獲は法令で禁止されている違法行為であり、工事中の一時的な水路遮断などにより影響を受ける漁民が存在しても、補償の対象とはならない。
- 5) 水質への影響：農業・畜産・漁業・灌漑の各分野で実施する対策により、アロチャ湖に流入する河川の水質が悪化する可能性がある。これにより、魚類の生息環境への影響を引き起こす恐れがあり、水質モニタリングなどの適切な措置の検討が必要である。農民の間に農薬の使用が普及していない現状と、営農改善対策においても農薬使用は検討の対象外となっているため、農薬使用による水質への影響は小さいと考えられる。しかし、調査対象地域周辺で入手可能な農薬には毒性の高い 2,4,D などが混在しているため、個々の農家レベルにおける農薬の使用状況には留意する必要がある。

### (3) 初期環境評価のまとめ

上述してのように、各対策の実施による環境影響は、全体として大きくないと考えられる。しかし、これらの対策を調査対象地域全域で展開する場合には、以下の環境影響が懸念されることから、これらの環境影響を緩和するため、適切な環境保全プログラムを立案し実施する必要がある。

- 1) 農業収入多様化対策の実施による水域環境への影響
- 2) 給水改善対策の実施による水文・水質および住民健康への影響
- 3) 道路改修対策の実施による林地における動植物への影響

# 付属資料 4-1

## 開発対策の優先順の設定

# 開発対策優先順位の設定

## 1 概要

開発対策（各分野ごとに問題解決に対する対策）の優先順位の決定は、各分野ごとに、優先順位選定基準を設定し、優先順位は各開発対策に対し分野ごとに、評価基準を設定し評価点を与え、その総合点によって優先度を判定し、実施スケジュールを緊急、中期、長期に分類した。

## 2 農業分野

### 2.1 優先順位選定基準

各開発計画に対する優先順位の評価を行うために、下記の 13 の評価基準を設定した。

- 1) マダガスカル国の「PRSP」方針
- 2) 本調査の目的への貢献度
- 3) 研究体制強化
- 4) CIRAPV 政府職員の能力向上
- 5) 稲作単収向上
- 6) 小農の栽培技術向上
- 7) 籾品質向上
- 8) 展示効果
- 9) 農村社会における緊急度・ニーズへの合致性
- 10) 達成までに要する時間
- 11) 選考プロジェクトとの重複度
- 12) 貧富格差拡大へのリスク
- 13) 環境影響

### 2.2 手法と優先順位の結果

提言された開発対策について、各基準を基に点数化を行った。点数化にあたっては、優先順位付けは上述した選定基準を 5 段階の点数を与え、最高評価点は 5 ポイントで評価し、その総合得点で優先順位を決定した。

優先度の判定基準は、以下によった。

- 優先度 I (65-57 点)、優先度 II (56-50 点)、優先度 III (49-13 点)
- 優先度 I は緊急的な実施、優先度 II は中期的な実施、優先度 III は長期的な実施である。

結果は、下記の表 2.1 に示すとおりである。

表 2.1 優先順位の結果 (農業分野)

開発対策 選定基準	畑作農業改善普及 (各河川上中流域畑地)	稲作生産性改善 (PC23 灌漑地区)	農業収入源多様化推進 (PC23 非灌漑地、水田裏作、果樹、養鶏等)	農業収入源多様化推進 (各河川上中流域、園芸、養鶏、裏作、等)	新品種及び有望作物研究普及体制強化
	1) 「PRSP」マダガスカル国政府の方針	5	5	5	5
2) 本調査の目的への貢献度	5	5	5	5	5
3) 研究体制強化	5	4	4	4	2
4) CIRAPV 政府職員的能力向上	3	4	4	4	4
5) 稲作単収向上	2	5	5	5	5
6) 小農の栽培技術向上	4	4	4	5	4
7) 初品質向上	3	5	5	5	3
8) 展示効果	3	4	4	5	5
9) 農村社会における緊急度・ニーズへの合致性	4	5	5	5	5
10) 達成までに要する時間	3	3	3	4	5
11) 先行プロジェクトとの重複度	5	5	5	5	5
12) 貧富格差拡大へのリスク	4	3	3	3	4
13) 環境影響	4	4	4	3	5
合計点	50	56	56	58	57
優先度	II	II	II	I	I

出典：JICA 調査団

### 3 畜産分野

#### 3.1 優先順位選定基準

開発計画に対する優先順位の選定基準は下記の 5 つの評価基準を設定した。

- 1) 事業実施に対する農家の要望度
- 2) 農家に対する農業技術に関する改善貢献度



- 3) 事業費の規模
- 4) 事業完成に必要な時間
- 5) 負の環境インパクト

### 3.2 手法と優先順位の結果

提言された開発対策について、各基準を基に点数化を行った。点数化にあたっては、優先順位付けは上述した選定基準を3段階で点数を与え、最高評価点は3ポイントで評価し、その総合得点で優先順位を決定した。

優先度の判定基準は、以下によった。

- 優先度 I (15-14 点)、優先度 II (13-10 点)、優先度 III (9-1 点)
- 優先度 I は緊急的な実施、優先度 II は中期的な実施、優先度 III は長期的な実施である。

結果は、下記の表 3.1 に示すとおりである。

表 3.1 優先順位の結果 (畜産分野)

開発対策 選定基準	牧草地造成と牧草生産に関する開発手法確立に対する研究	収入源多様化推進 (養鶏)
1) 事業に対する農家の要望度	2	2
2) 農家に対する農業技術に対する改善貢献度	3	3
3) 事業費の規模	2	2
4) 事業完成に必要な時間	3	1
5) 負の環境インパクト	3	3
合計点	13	11
優先順位	II	II

出典：JICA 調査団

## 4 収穫後処理分野

### 4.1 優先順位選定基準

開発計画に対する優先順位の選定基準は下記の5つの評価基準を設定した。

- 1) 事業実施に対する農家の要望度
- 2) 農家に対する農業技術にかんする改善貢献度
- 3) 事業費の規模
- 4) 事業完成に必要な時間
- 5) 負の環境インパクト

## 4.2 手法と優先順位の結果

提言された開発対策について、各基準を基に点数化を行った。点数化にあたっては、優先順位付けは上述した選定基準を3段階の点数を与え、最高評価点は3ポイントで評価し、その総合得点で優先順位を決定した。

優先度の判定基準は、以下によった。

- 優先度 I (15-14 点)、優先度 II (13-10 点)、優先度 III (9-1 点)
- 優先度 I は緊急的な実施、優先度 II は中期的な実施、優先度 III は長期的な実施である。

結果は、下記の表 4.1 に示すとおりである。

表 4.1 優先順位の結果 (収穫後処理分野)

開発対策 選定基準	農業情報放送 センター設置	籾銀行システ ム導入	移動式精米機 導入
1) 事業に対する農家の要望度	2	3	2
2) 農家に対する農業技術に対する改善貢献度	3	1	1
3) 事業費の規模	3	2	1
4) 事業完成に必要な時間	3	2	3
5) 負の環境インパクト	3	3	3
合計点	14	11	10
優先順位	I	II	II

出典：JICA 調査団

## 5 灌漑分野

### 5.1 優先順位選定基準

開発計画の実施優先順位は、上記実施プログラムを基に最も効果的な効果発現と本開発調査において設定した農村開発の上位目標達成に向けた最短距離/期間を勘案して設定する。実施優先順位の設定に際し、以下の項目について検討した。

- A: 各サブ・ゾーンの灌漑活動実施の流れの中で上位機能を持った対策は、高い優先順位を持つ：灌漑用水供給は圃場整備に優先する。
- B: 他の対策開始の条件となる機能を持つ対策の実施を優先する：適正な土地利用計画のない灌漑施設整備は実施できない (PC23 非灌漑地区)。
- C: 実施準備作業が少なく、容易である対策を優先する。
- D: 早期に事業実施便益が期待できる対策を優先する。
- E: 他の対策を安定的・継続的に実施するために必要な機能を持つ対策を優先する。
- F: 他分野の対策と統合して実施することが期待される対策を優先する。

### 5.2 手法と優先順位の結果

提言された開発対策について、各基準を基に点数化を行った。点数化にあたっては、優先順

位付けは上述した選定基準を3段階の点数を与え、最高評価点は3ポイントで評価し、その総合得点で優先順位を決定した。

優先度の判定基準は、以下によった。

- 優先度 I (18-10 点)、優先度 II (9-8 点)、優先度 III (7-6 点)
- 優先度 I は緊急的な実施、優先度 II は中期的な実施、優先度 III は長期的な実施である。

結果は、下記の表 5.1、表 5.2、および表 5.3 に示すとおりである。

表 5.1 優先順位の結果(PC23 灌漑地区)

No.	開発対策	評価項目						合計	優先順位
		A	B	C	D	E	F		
1	排水路流水の再利用	1	1	3	3	1	1	11	I
2	取水工改修	3	3	1	1	1	1	10	I
3	灌漑用水路・排水路システム改修	2	2	1	1	1	1	8	II
4	圃場レベル施設改修および農民組合強化	1	1	1	1	2	2	8	II
5	灌漑システム維持管理強化	1	1	1	1	3	2	9	II
6	適正な灌漑技術の普及	1	1	1	1	1	2	7	III

表 5.2 優先順位の結果(PC23 非灌漑地区)

No.	開発対策	評価項目						合計	優先順位
		A	B	C	D	E	F		
7	土地利用計画の策定	3	3	1	3	1	1	11	I
(3)	灌漑用水路・排水路システム改修	1	2	1	1	1	2	8	II
(4)	圃場レベル施設改修および農民組合強化	1	1	1	1	2	2	8	II
(6)	適正な灌漑技術の普及	1	1	1	1	1	2	7	III

表 5.3 優先順位の結果(各河川上中流域・水源河川上流部)

No.	開発対策	評価項目						合計	優先順位
		A	B	C	D	E	F		
8	灌漑用水供給の安定化	2	2	2	1	2	1	10	I
(4)	圃場レベル施設改修および農民組合強化	1	1	1	1	2	2	8	II
(6)	適正な灌漑技術の普及	1	1	1	1	1	2	7	III

## 6 流域管理分野

### 6.1 優先順位選定基準

開発計画に対する優先順位の選定基準は下記の表のように、森林関係は7、治山関係は6の評価項目を設定した。

表 6.1 優先順位選定基準(流域管理分野)

森林関係	治山関係
1. 天然資源の保護/保全	1. 早期着手が求められる緊急性
2. 水土保全	2. 住民の力だけで実施が可能
3. 森林資源の持続的利用	3. 住民への高いインセンティブ
4. 住民参加のインセンティブ	4. 事業期間内での評価が可能
5. 早期着手が求められる緊急性	5. 天然資源の保護/保全
6. 事業実行上のアクセスの良否	6. 土砂災害防止と土砂流出防備の効果
7. 土地問題等社会条件上のアクセスの良否	

## 6.2 手法と優先順位の結果

提言された開発対策について、各基準を基に点数化を行った。点数化にあたっては、優先順位付けは上述した選定基準を3段階の点数を与え、最高評価点は3ポイントで評価し、その総合得点で優先順位を決定した。

優先度の判定基準は、以下による。

### 森林関係

- 優先度 I (21-19 点)、優先度 II (18-16 点)、優先度 III (15-7 点)
- 優先度 I は緊急的な実施、優先度 II は中期的な実施、優先度 III は長期的な実施である。

### 治山関係

- 優先度 I (18-16 点)、優先度 II (15-13 点)、優先度 III (12-6 点)
- 優先度 I は緊急的な実施、優先度 II は中間的な実施、優先度 III は長期的な実施である。

結果は、下記の表 6.2 と表 6.3 に示すとおりである。

表 6.2 森林関係の優先順位の結果 (流域管理分野)

	開発対策	基準 1	基準 2	基準 3	基準 4	基準 5	基準 6	基準 7	合計	優先順位
1	森林管理組織設立および強化	3	3	3	3	3	3	3	21	I
2	森林火災防止	3	3	3	2	3	3	3	20	I
3	天然林保護	3	3	3	2	3	2	3	19	I
4	バッファゾーン造成	3	3	3	2	2	2	2	17	II
5	劣化天然林復旧	3	3	2	1	2	1	2	14	III
6	荒廃草地緑化推進計画	3	3	3	2	2	1	1	15	III
7	村落共有林/学校林計設	3	2	3	2	2	2	2	16	II
8	アグロフォレストリー促進	2	3	3	3	3	2	3	19	I
9	シルボパスチャー導入	2	3	2	3	1	1	1	13	III
10	養蜂導入	2	2	3	3	3	2	3	18	II
11	林産物市場調査	1	1	2	2	2	3	3	14	III
12	営林署組織能力強化	3	2	2	1	2	3	3	16	II
13	GIS による流域環境モニタリング	2	2	3	1	3	2	1	14	III

表 6.3 治山関係の優先順位の結果（流域管理分野）

	開発対策	基準 1	基準 2	基準 3	基準 4	基準 5	基準 6	合計	優先順位
1	ラバカ内の植生回復計画	3	3	3	2	2	3	16	I

## 7 生活環境分野

提案された対策について、以下に説明する基準および手順に従って優先順位付けを行った。

### 7.1 優先順位選定基準

優先順位付けにあたっての基準を以下の通り設定した。

#### i) 住民のニーズ

住民のニーズが高い事業ほど優先度が高いものとする。ニーズの強さについては詳細村落調査の結果を基に判断する。

#### ii) 事業の緊急性

現在の厳しい生活条件を緩和することまたは基本的ニーズを満たすことが緊急に必要とされる計画について高い優先度を設定する。

#### iii) 事業費

低い事業費で実施が可能な計画について、より高い優先度を設定する。社会経済分野における開発計画は通常その効果を定量化することが困難な上、種類も多岐にわたるため、内部収益率（IRR）の単なる比較は必ずしも適切とはいえない。したがって、実施の容易さという観点から、事業費の側面のみを比較の対象とした。

#### iv) 貧困削減に対する貢献度

貧困削減について、より直接的かつ短期間に効果が現れるものについてより高い優先度を設定した。

### 7.2 手法と優先順位の結果

以下の手順に沿って優先順位付けを行った。

#### i) 各基準についての点数評価

提言された各計画について、各基準を基に点数化を行った。点数化にあたっては以下の点数化基準に基づいて行った。

表 7.1 優先順位の結果(生活環境分野)

評価基準	点数化にあたっての基準
i) 住民のニーズ*	3: 村落詳細調査において 60%以上の住民が優先的なニーズとして挙げている。 2: 40%以上の住民が優先的ニーズとして挙げている。 1: 40%未満の住民しか優先的ニーズとして捉えていない。
ii) 計画の緊急性	3: 基本的ニーズを満たすのに重要な要素となっているか、もしくは／同時に、現況改善のために緊急な着手が必要とされている計画。 2: 緊急を要する計画に比べ、より長期的な視野においても実施することが可能と考えられるが、できるだけ早期の実施が好ましいと考えられる計画。 1: 基本的ニーズがほぼ満たされ、更なる開発の必要性が生じた際に実施が推奨される計画。
iii) 概算事業費	3: 比較的小規模な事業費で実施が可能な計画。 2: より大規模な事業費が必要で、外部から1年以上の融資が必要と考えられる計画。 1: 非常に大規模な事業費を必要とし外部から2年以上にわたる融資が必要と考えられる計画。
iv) 貧困削減に対する貢献度	3: 貧困削減に直接作用し且つ短期間(2年以内)に効果が現れると考えられる計画。 2: 貧困削減に直接作用するが、効果が得られるまである程度の期間(3~5年)を要すると考えられる計画。 1: 貧困削減に間接的に作用し、且つ／又は効果が得られるまで長期間(5年以上)を要すると考えられる計画。

\*: 住民のニーズのパーセンテージについては村落詳細調査の結果を用いるものとする。

(c) 計画の評価結果

優先順位付けは、各計画にたいし、上記評価基準で設定した3段階(3、2、1点)の評価得点を与え、その総合点によって優先度を判定し、さらに、実施スケジュールを緊急、中期、長期の3期に分類した。なお優先度の判定基準は以下によった。

優先度 I (12 - 11 点)、優先度 II (10 - 8 点)、優先度 III (7 - 4 点)。優先度 I は緊急的な実施、優先度 II は中期的な実施、優先度 III は長期的な実施である。結果は次表の通りである。

表 7.2 優先順位の結果 (生活環境)

計画名	住民の ニーズ	計画の 緊急性	概算事業費	貧困削減へ の貢献度	加重合計点	評価結果
	評価点	評価点	評価点	評価点		
道路改善 I (各河川上中流域の Sahamilahy/4 中小河川流域)	2	2	1	2	7	III
道路改善 II (各河川上中流域の Sahabe 川流域)	3	2	1	2	8	II
道路改善 III (PC23 地区)	3	2	1	2	8	II
農村電化	1	1	1	1	4	III
飲料水供給施設改善 I (各河川上中流域の Sahabe 川流域の Sahamilahy 川・4 中小河川流域)	3	3	1	3	10	II
飲料水供給施設改善 II (各河川上中流域の Sahabe 川流域の Sahabe 川流域)	3	3	1	2	9	II
飲料水供給施設改 III (PC23 地区)	3	3	1	2	9	II
農村保健衛生改善	3	3	2		11	I
改良かまど普及	2	3	3	3	11	I

## 8 全分野

開発対策 (各分野ごとに問題解決に対する対策) は合計 41 であり、各分野において付与した対策の優先度は、次頁の表のとおりである。

表 8.1 対策の実施地区と実施時期

分野	対策	実施対象地区	実施時期		
			緊急	中期	長期
農業	稲作生産性改善	PC23灌漑地区		▲	
	農業収入源多様化推進 (PC23非灌漑地区)	PC23非灌漑地区	▲		
	農業収入源多様化推進 (各河川流域)	各河川上中流域灌漑地区	▲		
	畑作農業改善普及	各河川上中流域畑地		▲	
	新品種および有望作物研究普及	調査対象地域全域	▲		
畜産	牧草地造成と牧草生産に関する開発手法確立研究	各河川上中流域草・灌木地		▲	
	収入源多様化推進 (養鶏)	調査対象地域全域		▲	
収穫後処理	農業情報放送センター設置	調査対象地域全域居住地区	▲		
	初銀行システム導入	国道3a号線沿い地区		▲	
灌漑	移動式精米機導入と運用	Sahabe川流域		▲	
	PC23地区取水工改修	PC23灌漑地区	▲		
	各河川上中流域灌漑地区取水工改修	各河川上中流域灌漑地区	▲		
	排水路流水再利用	PC23灌漑地区	▲		
	灌漑用水路・排水路システム改修	PC23灌漑地区		▲	
	圃場レベル灌漑排水施設改修	PC23灌漑地区		▲	
	灌漑システム維持管理強化	PC23灌漑地区と各河川上中流域灌漑地区		▲	
	PC23非灌漑地区適正土地利用計画策定	PC23非灌漑地区	▲		
	適正灌漑技術の普及	PC23灌漑地区と各河川上中流域灌漑地区			▲
	流域管理	森林管理組織設立および強化	各河川上中流域の森林および草・灌木地	▲	
森林火災防止		各河川上中流域の森林および草・灌木地	▲		
天然林保護		各河川上中流域のShamilahy川・Sahabe川流域の森林	▲		
バフアーゾーン造成		各河川上中流域のShamilahy川・Sahabe川流域の森林		▲	
養蜂導入		各河川上中流域のShamilahy川・Sahabe川流域の森林		▲	
劣化天然林復旧		各河川上中流域のShamilahy川・Sahabe川流域の森林			▲
アグロフォレストリー促進		各河川上中流域の森林および草・灌木地	▲		
村落共有林・学校林造成		各河川上中流域の草・灌木地		▲	
シルボパスロラル導入		各河川上中流域の草・灌木地			▲
ラバカ内植生回復		各河川上中流域の森林および草・灌木地	▲		
荒廃草地緑化推進		各河川上中流域の草・灌木地			▲
林産物市場調査		各河川流域		▲	
営林署組織能力強化		調査対象地域全域		▲	
GISによる流域環境モニタリング		調査対象地域全域			▲
生活環境		道路改善計画 I	Sahamilhy川・中小4川流域居住地区		
	道路改善計画 II	Sahabe川流域居住地区		▲	
	道路改善 III	PC23地区		▲	
	農村電化	国道3a号線沿い地区			▲
	飲料水供給施設改善 I	Sahamilhy川・中小4川流域居住地区		▲	
	飲料水供給施設改善 II	Sahabe川流域居住地区		▲	
	飲料水供給施設改善 III	PC23地区居住地区		▲	
	農村保健衛生改善	調査対象地域全域	▲		
	改良かまど普及	調査対象地域全域	▲		

注：▲；対策実施期間，□；対策継続期間  
 出典：JICA調査団



## 第 5 章      パイロット事業実施による対策の検証

### 5.1      パイロット事業の目的と選定

#### 5.1.1    パイロット事業の目的

前述したように、調査対象地域の農民が農業・畜産・収穫後処理・灌漑・流域管理・生活環境の各分野で直面している問題を分析・検討した結果、合計 30 の対策を選定した。しかしながら、調査対象地域に存在する流域管理および農村開発に係る問題の解決に対し、これらの対策が具体的にどの程度寄与できるかを技術面と実施面からそれぞれ検討する必要がある。この観点から、本開発調査において実証に主眼を置いたパイロット事業を実施することにより、個々の対策の有用性と適用範囲について技術・実施の両面から検証を行う。

具体的には、対策の実証を目的としたパイロット事業の実施を通じ、対策の妥当性・有効性・効率性・インパクト・自立発展性を検証する。妥当性については対策の内容と受益者のニーズおよび優先度との整合性、有効性については対策の効果あるいは問題解決の達成度と対策実施活動による達成への貢献度、効率性については問題解決に向けた投入手段および代替手段の有無と投入効果・時期、インパクトについては想定した長期的・間接的效果の達成度ならびに予期していなかった正・負の社会経済的波及効果の有無、自立発展性については対策が技術・組織・財務の観点から継続される可能性をそれぞれ検証する。これら 5 項目の検証結果に基づいて各対策の有用性と適用範囲を確認し、その結果を対策の事業化計画とマスタープラン策定に反映させる。

#### 5.1.2    パイロット事業選定の基本方針

パイロット事業は、前章において高い実施優先度が付与された対策から、下記に示す基準を踏まえて選定する。

##### (1)    実証の必要性

問題の実践的解決方法を樹立するために、技術水準、機材・材料などの投入の種類、実施方法、住民参加についての実証を必要とする対策をパイロット事業として選定・実施する。

##### (2)    上流域と下流域の連携構築

パイロット事業の対象地域は、流域管理・農村開発において上中流域と下流域の連携の検証を視野に入れて選定する。調査対象地域において上中流域と下流域を結び付けている要素の中から PC23 地区灌漑用水水源河川に着目し、灌漑用水の供給量のみならず、河川を通じて上中流域から搬送される流出土砂量に加え、それに関連した水土保持活動実施の緊急度、さらに行政面から同一のコミュニティの管内に存在する条件を考慮し、Sahabe 川、Sahamilahy 川および中小 4 河川流域と PC23 地区を上中下流の連携についての検証対象地として選定する。上中流域・下流域それぞれの問題の解決に向け、上中流域と下流域の連携という観点か

ら実証可能な対策をパイロット事業として選定する。

### (3) 受益対象者の選定

パイロット事業を参加型により実施するため、住民の参加割合や協力度合いに左右されることから、対象住民を以下に示す条件に基づいて選定する。

- 1) パイロット事業参加に興味があり協力意思がある住民
- 2) 村落において特定の目的で設置された既存の住民組織の有無
- 3) パイロット事業において実施する植林・土壌保全・営農活動に必要な土地などの資源提供意思の有無

### (4) 流域保全への寄与

本調査の目的である森林資源の適切な管理による流域管理に効果が期待できる対策を、セクターの如何に拘らずパイロット事業として選定する。

### (5) 緊急性・必要性

前章においてそれぞれの分野で選定した対策を、実施優先度に基づいて緊急・中期・長期に分類した。原則として、緊急実施に分類された対策の中からパイロット事業を選定するが、中期実施に分類されていても実証を必要とする対象事項を幅広く有する対策については、パイロット事業として選定する。

## 5.1.3 パイロット事業候補の選定

### (1) 選定手順

パイロット事業選定にあたっては、上述の基準と基本方針を踏まえ、以下の手順に沿って行った。なお、上記基準のうち、「受益対象者の選定」はパイロット事業実施の際に適切な対象者へアプローチする際の配慮事項としているため、選定手順には含めていない。

### (2) 緊急性と流域保全への貢献度による優先順位付け

各分野で選定した対策について、それぞれの緊急性と流域保全への貢献度を基準に優先順位をつける。優先順位付けは、緊急性と流域保全への貢献度の2項目について点数化し、その合計点が最も高い案件を候補案件として選定する。なお、合計点を出すにあたって、対策実施の緊急性をより重視するという観点に立ち、緊急性と貢献度のそれぞれの比重を60%、40%とする。また、各項目の点数化は以下の基準で行うものとする。

スコア	対策実施の緊急性	流域保全への貢献度
3	各分野において、実施優先度合いが「緊急」を要するとされた対策	流域保全に直接的および比較的短期間にその効果が期待される対策
2	各分野において、実施優先度合いが「中期」とされた対策	流域保全に直接的ではあるが、その効果発現に比較的時間を要すると考えられる対策
1	各分野において、実施優先度合いが「長期」とされた対策	流域保全に直接的な関連をもたないが、間接的に貢献するものと考えられる対策

(3) パイロット事業としての妥当性の検討

緊急性と流域保全への貢献度による優先順位付けにより選定された対策について、パイロット事業としての実施可能性、所要実施経費および妥当性から検討を加え、この段階を経て選定された対策をパイロット事業実施による実証の対象とする。

(4) 対象地区の選定

選定されたパイロット事業が実施可能と考えられる候補地の中から、実施対象地区の選定を行う。特に、上中下流域の連携を検証することが重要であることから、その関係がより強い Sahamilahy 川・中小 4 河川流域と PC23 地区を選定する。なお、対策の内容および地域適応性に応じて、調査対象地域の全域あるいは Sahabe 川流域も対象地区の選定対象に追加する。

(5) 優先順位付けの結果

分野別に選定された合計 31 の対策につき、緊急性と流域保全への貢献度の基準に基づいて優先順位付けを行った結果は、表 5.1.1 に示すとおりである。

表 5.1.1 分野別対策の緊急性と流域保全への貢献度に基づく優先順位付けの結果

分野	対策	実施優先度	緊急度	貢献度	合計点	加重合計点
農業	稲作生産性改善	中期	2	1	3	1.6
	農業収入源多様化推進 (PC23 非灌漑地区)	緊急	3	2	5	2.6
	農業収入源多様化推進 (各河川上中流域)	緊急	3	2	5	2.6
	畑作農業改善普及	中期	2	1	3	1.6
	新品種および有望作物研究普及	緊急	3	2	5	2.6
畜産	牧草地造成と牧草生産に関する開発手法研究	中期	2	2	4	2.0
	収入源多様化推進 (養鶏)	中期	2	1	3	1.6
灌漑	PC23 地区取水工改修	緊急	3	1	4	2.2
	各河川上中流域灌漑地区取水工改修	緊急	3	1	4	2.2
	排水路流水再利用	緊急	3	2	5	2.6
	灌漑用水路・排水路システム改修	中期	2	1	3	1.6
	圃場レベル灌漑排水施設改修	中期	2	1	3	1.6
	灌漑システム維持管理強化	中期	2	1	3	1.6
	PC23 非灌漑地区適正土地利用計画策定	緊急	3	1	4	2.2
	適正灌漑技術普及	長期	1	1	2	1.0
流域管理	森林管理組織設立および強化	緊急	3	3	6	3.0
	森林火災防止	緊急	3	3	6	3.0
	天然林保護	緊急	3	3	6	3.0
	バッファゾーン造成	中期	2	3	5	2.4
	養蜂導入	中期	2	1	3	1.6
	劣化天然林復旧	長期	1	3	4	1.8
	アグロフォレストリー促進	緊急	3	3	6	3.0
	村落共有林・学校林造成	中期	3	3	6	3.0
	シルボパストラル導入	中期	1	3	4	1.8
	ラバカ内植生回復	緊急	3	3	6	3.0
	荒廃草地緑化推進	長期	1	3	4	1.8
	営林署組織能力強化	中期	1	3	4	1.8
	GIS による流域環境モニタリング	長期	1	3	4	1.8
生活環境	道路改善計画 III	中期	2	1	3	1.6

分野	対策	実施優先度	緊急度	貢献度	合計点	加重合計点
	農村保健衛生改善	緊急	3	1	4	2.2
	改良かまど普及	緊急	3	3	6	3.0

出典：JICA 調査団

#### (6) 選定結果

緊急性と流域保全への貢献度の加重合計点が満点の80%相当の2.4以上となった対策をパイロット事業として選定し、農業3、灌漑1、流域管理7および生活環境2から構成される、下記に示す合計12個の対策である。

- 1) 農業分野：農業収入源多様化推進（PC23 非灌漑地区）、農業収入源多様化推進（各河川流域）、新品種および有望作物研究普及
- 2) 灌漑分野：排水路流水再利用
- 3) 流域管理分野：森林管理組織設立および強化、天然林保護、森林火災防止、バッファゾーン造成、アグロフォレストリー促進、村落共有林・学校林造成、ラバカ内植生回復
- 4) 生活環境：改良かまど普及

これら12件の対策の有用性と適用範囲の実証を目的としたパイロット事業を実施するにあたり、実施可能性、所要実施経費および実施妥当性について吟味した結果、いずれも各項目について特段の問題が見られなかったことから、実施対象地区の選定を行った。

上下流域の連携を検証するため、Sahamilahy 川・中小4河川流域とPC23地区において森林管理組織設立および強化、天然林保護、森林火災防止、バッファゾーン造成、ラバカ内植生回復、農業収入源多様化推進（PC23 非灌漑地区）、農業収入源多様化推進（各河川流域）、排水路流水再利用、改良かまど普及の9件をパイロット事業として実施する。このうち、ラバカ内植生回復パイロット事業の実施対象地区は、下流への影響度が高い活動型ラバカが存在する中小4河川流域を選定する。

流域管理分野のパイロット事業が Sahamilahy 川流域の天然林を対象としているため、複数の行政区域にまたがっている Sahabe 川流域において自然立地条件が異なる草地・灌木地を対象に、荒廃草地における植生回復と土壌保全対策の有用性と適用範囲を実証する目的で村落共有林・学校林造成とアグロフォレストリー促進パイロット事業を実施する。さらに、住民側の受け皿を組織するため森林管理組織設立および強化パイロット事業、草地・灌木地を対象とした防火対策の有用性と適用範囲を実証するため森林火災防止パイロット事業、中間型ラバカを対象にしたラバカ内植生回復パイロット事業を合わせて実施する。

新品種および有望作物研究普及対策は、調査対象地域全体の稲作生産性向上を目的として実施し、試験地は圃場条件や展示効果を考慮して選定する。

これらの条件を踏まえて選定した合計12のパイロット事業とその実施村落は表5.1.2に示すとおりである。

表 5.1.2 パイロット事業および実施地区一覧

パイロット事業名	分野	実施地区	
1. 農業収入源多様化 (Mahakary)	農業	PC23 天水地区	Mahakary 村
2. 農業収入源多様化 (Maheriara)	農業	Sahamilahy 川流域	Maheriara 村
3. 新品種および有望作物研究普及	農業	調査対象地区全域	PC23 地区内外
4. 排水路流水再利用	灌漑	PC23 灌漑地区	C5.5.2 三次水路灌漑地区
5. 森林組合設立および強化	流域管理	Sahamilahy 川流域 Sahabe 川流域	Antetezantany 村 Sahanidingana 村
6. 天然林保護	流域管理	Sahamilahy 川流域	Antetezantany 村
7. 森林火災防止	流域管理	Sahamilahy 川流域 Sahabe 川流域	Antetezantany 村 Sahanidingana 村
8. バッファゾーン造成	流域管理	Sahamilahy 川流域	Antetezantany 村
9. 村落共有林・学校林造成	流域管理	Sahabe 川流域	Sahanidingana 村
10. アグロフォレストリー促進	流域管理	Sahabe 川流域	Sahanidingana 村
11. ラバカ内植生回復	流域管理	中小 4 河川流域 Sahabe 川流域	Manakambahinikely 村 Ranofotsy 村
12. 改良かまど普及	生活環境	Sahamilahy 川流域 PC23 地区 Sahabe 川流域	Antanimafy 村 Ambodhidrony 村 Soalazaina 村

出典：JICA 調査団

## 5.2 パイロット事業の実施

### 5.2.1 パイロット事業の内容

各パイロット事業において実証する対策の背景については第 4 章に既述したとおりであり、これを踏まえてパイロット事業着手時に設定した事業内容は、表 5.2.1 に示すとおりである。また、当初作成したプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) は巻末に付属資料 5-1 として添付してある。

表 5.2.1 パイロット事業の内容

パイロット事業名	事業の内容
1. 農業収入源多様化推進 (Mahakary 地区)	畑地で雨期陸稲・乾期ハリコットマメを栽培する二毛作の導入、居住地の空き地で果樹栽培と食肉養鶏の実施、ハリコット豆と食肉養鶏の販路開拓、二毛作・果樹及び養鶏の専門組合設立と自主経営基盤確立
2. 農業収入源多様化推進 (Maheriara 地区)	水稲新品種の導入、乾期の水田裏作にハリコットマメを栽培する二毛作の導入、居住地の空き地食肉養鶏の実施、天然池を水源とする養魚池の造成と淡水魚養殖の実施、ハリコット豆・食肉養鶏・淡水魚の販路開拓、二毛作・養鶏及び養魚の専門組合設立と自主経営基盤確立
3. 新品種および有望作物研究普及	PC23 地区において中生品種を供試した水稲作期試験・裏作物選択試験・栽培試験現地検討会の実施、有望中生品種の展示栽培の実施、上流域の畑地においてネリカ米適応性確認試験の実施、普及活動向け作物栽培マニュアルの作成
4. 排水路流水再利用 (PC23 地区)	第 5・第 6 圃区の既存灌漑排水施設の改修・新設工事の実施、農道改良工事の実施、第 5・第 6 圃区耕作者組織化による水利組合の設立、水利組合に対する灌漑排水施設の運用維持管理訓練の実施
5. 森林組合設立および強化	森林組合設立に関する住民合意を確立するためワークショップ開催、森林組合の設立・登録、組織運営の実践指導、活動計画策定のための実践指導、

パイロット事業名	事業の内容
	組織強化活動の実施
6. 天然林保護	ワークショップによる天然林の価値に関する研修の実施、天然資源保全委員による天然林保護活動の促進、委員会に対して天然林保護システム構築に関する研修の実施、天然林保護区の確定・境界線の設定・パネルの設置、委員会の主導による天然林保護活動の定着
7. 森林火災防止	森林原野火災の環境への影響に関するワークショップの開催を通じて住民の理解度向上の促進と住民への森林原野火災に関する規制の最新情報の提供、住民による森林原野火災防止活動の促進、委員会に対して森林原野火災対策システム構築の研修実施、村落の消火機材などの整備
8. バッファゾーン造成	バッファゾーンの役割・必要性に関するワークショップの実施、バッファゾーン委員会の機能向上促進、委員会メンバーに対してバッファゾーンの造成・管理に関する研修の実施、CIREEF と共同でバッファゾーン造成地区の指定、バッファゾーン周辺に防火帯の設置、バッファゾーン造成に必要な機材の整備
9. 村落共有林・学校林造成	村落共有林/学校林造成の意義・効果に関する住民啓発の実施、村落共有林/学校林委員会の機能向上に必要な実践指導、委員会に対して村落共有林/学校林設置に関する研修の実施、住民参加による村落共有林/学校林の造成、植林地の管理運営システムの構築
10. アグロフォレストリー促進	ヘッジローと作物生産、果樹及び飼料作物などの生産、養蜂と花木植栽、アグロフォレストリー活動普及に関するワークショップの実施、アグロフォレストリー委員会活動の実践指導、アグロフォレストリー実施地区の選定、アグロフォレストリーの現地指導、活動に必要な資材の整備、活動のモニタリングとフォローアップ
11. ラバカ内植生回復	植生回復によるラバカ内部崩落土壌の安定化、ラバカ周辺への植林による斜面流下量の削減、扇状地の土壌安定化、扇状地の果樹植栽・飼料作物栽培・放牧による有効利用
12. 改良かまど普及	地元で入手可能な材料を用いた改良かまどの設計、改良かまどプロトタイプの実演、モデル世帯への改良かまど導入と一般世帯への改良かまど普及、住民主導による改良かまど普及活動の推進

出典：JICA 調査団

## 5.2.2 パイロット事業実施地区の概要

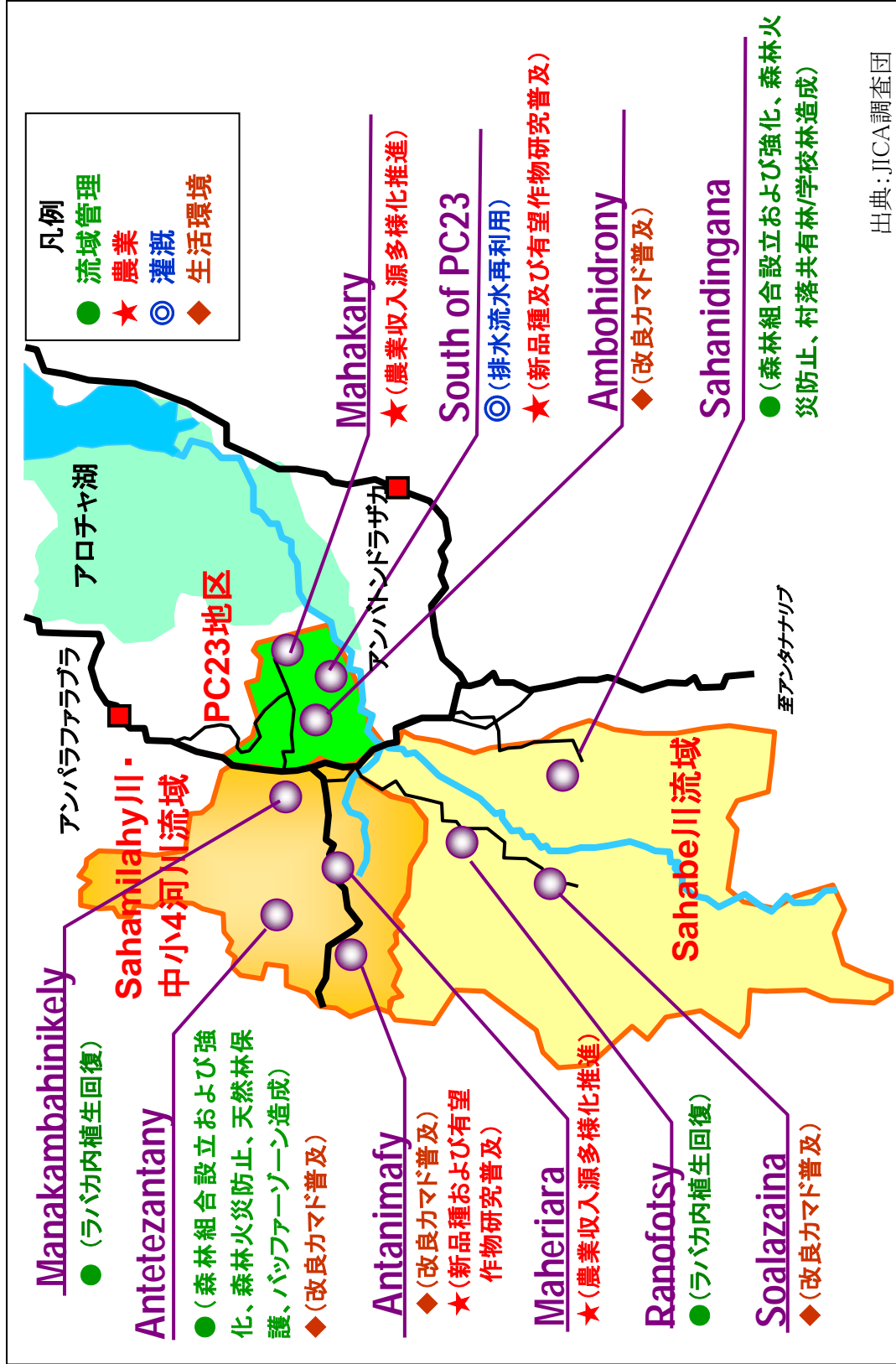
パイロット事業実施地区の選定に当たっては、詳細村落調査から得られた村落ごとの自然および生活環境や村民の生産活動に加え、社会的慣習や生活規範などに留意した。パイロット事業実施地区の概況は以下のとおりである。各地区の概略位置は、図 5.2.1 に示すとおりである。

- 1) Mahakary 村：Ambatomainty コミュニの行政区域に所属し、PC23 地区東半分の天水田地帯に孤立した小さな独立丘の上に位置する人口 876 人、戸数 119 の村である。丘の周囲には、平坦な天水田と放牧地が混在する。中心集落までのアクセスは、国道 3a 号線から Ambatomainty 村まで地方道、それ以降は PC23 西北地区幹線農道を利用し、国道 3a 号線と国道 33 線の分岐点の Ambaiboho までの距離は 26 km である。乾期には、

PC23 地区内 D2 幹線排水路管理道路を経て国道 3a 号線へ通じるアクセスの利用が可能となり、Ambaiboho までの距離は 12 km に短縮される。

- 2) **Maheriara 村** : Morarano Chrome コミューンの行政区域に所属し、Sahamilahy 川中流域の丘陵地に位置する人口 1,600 人、戸数 270 の村である。村落内の居住地の周囲には、ユーカリ薪炭林、荒廃草地に被覆された丘陵地および各河川小中流域水田が混在する。中心集落を国道 33 号線が通過し、Ambaiboho までの距離は 11 km である。
- 3) **PC23 地区 C5.5.2 三次水路灌漑地区** : PC23 地区の Sahabe 川水系 P5 幹線用水路灌漑地区の二次水路 C5.5 の支配地区に含まれ、C5.5.2 三次水路ならびにこれと平行する D102 三次排水路を挟んで上流側の第 5 圃区と下流側の第 6 圃区からなる。灌漑用水の配水量が不足しているため、各圃区の上流部は灌漑水田、下流部は天水田となっている。地区までのアクセスは国道 3a 号線から Antanandava 村まで地方道、それ以降は PC23 地区 D1 幹線排水路管理道路を利用し、Ambaiboho までの距離は 8 km である。
- 4) **Antetezantany 村** : Morarano Chrome コミューンの行政区域に所属し、Sahamilahy 川支流の Maheirara 川最上流域に位置する人口 535 人、戸数 190 の村である。村落内の居住地の周囲には、残存する天然林山地、草地・灌木に被覆された荒廃山地および各河川小中流域水田が混在する。中心集落までのアクセスは、Maheirara 村までが国道 33 号線、それ以降は延長 10 km の旧伐採道路を利用し、Ambaiboho までの距離は 21 km である。
- 5) **Sahanidingana 村** : Andilanatoby コミューンの行政区域に所属し、Sahabe 川中流域に位置する人口 2,375 人、戸数 333 の村である。村落内の居住地の周囲には、ユーカリ薪炭林、荒廃草地に被覆された丘陵地および各河川小中流域水田が混在する。中心集落までのアクセスは、国道 3a 号線から分岐した延長 17 km の地方道を利用し、Ambaiboho までの距離は 25 km である。
- 6) **Manakambahinikely 村** : Morarano Chrome コミューンの行政区域に所属し、中小 4 河川の一つである Ampasimena 川流域に位置する人口 1,494 人、戸数 249 の村である。村落内の居住地の周囲には、ユーカリ薪炭林、荒廃草地に被覆された丘陵地および各河川小中流域水田が混在し、ラバカが多数分布する。中心集落までのアクセスは、国道 33 号線から分岐した延長 1.5 km の地方道を利用し、Ambaiboho までの距離は 3 km である。





出典：JICA調査団

図 5.2.1 パイロット事業実施地区位置図



- 7) **Ranofotsy 村** : Ranomainty コミューンの行政区域に所属し、Sahabe 川中流域に位置する人口 2,130 人、戸数 290 の村である。村落内の居住地の周囲には、ユーカリ薪炭林、荒廃草地に被覆された丘陵地および各河川小中流域水田が混在し、ラバカが多数分布する。中心集落を国道 3a 号線と Soalazaina 村を結ぶ地方道が通過し、Ambaiboho までの距離は 18 km である。
- 8) **Antanimafy 村** : Morarano Chrome コミューンの行政区域に所属し、Sahamilahy 川上流域に位置する人口 4,500 人、戸数 1,000 の村である。村落内の居住地の周囲には、天然林山地、林業公社所有の人工林丘陵地、草地・灌木に被覆された荒廃丘陵地および各河川小中流域水田が混在する。中心集落までのアクセスは、国道 33 号線から分岐した延長 1.5 km の道路を利用し、Ambaiboho までの距離は 20 km である。
- 9) **Ambodhidrony 村** : Morarano Chrome コミューンの行政区域に所属し、PC23 地区西半分の Sahamilahy 川水系 P1 幹線水路灌漑地区の中にある独立低台地上に位置する人口 1,894 人、戸数 350 の村である。台地周辺は灌漑水田で囲まれている。中心集落までのアクセスは、国道 3a 号線から分岐して Mahakary 村に通じる D2 幹線排水路管理道路を利用し、Ambaiboho までの距離は 4.5 km である。
- 10) **Soalazaina 村** : Soalazaina コミューンの行政区域に所属し、Sahabe 川上流域に位置する人口 3,637 人、戸数 534 の村である。村落内の居住地の周囲には、天然林山地、林業公社所有のマツ造林丘陵地、および各河川小中流域水田が混在する。中心集落までのアクセスは、国道 3a 号線から分岐した地方道を利用し、Ambaiboho までの距離は 33 km である。この地方道は、Soalazaina 村から Sahabe 川流域境界を越えて国道 3 号線の終点 Anjzorobe へ通じ、乾期には Soalazaina 村から首都アンタナナリボへ延長 160 km の短縮経路となる。

### 5.2.3 パイロット事業の実施方法

各パイロット事業のうち、排水路流水再利用・アグロフォレストリー促進の 2 パイロット事業を除く 10 パイロット事業を、2004 年 10 月から 2007 年 1 月まで 3 年次にわたり実施した。他の 2 パイロット事業については、2005 年 9 月から着手し、2007 年 1 月までに終了した。

パイロット事業の実施に当たり、地元の社会慣習、文化事情および自然条件に詳しいローカル NGO・コンサルタント・建設業者に具体的な活動もしくは施工を再委託し、調査団は再委託先の活動を監理・モニタリングする方式を採用した。委託先のローカル NGO・コンサルタントの選定には、年次ごとに指名競争入札方式を適用し、新品種および有望作物研究普及パイロット事業のみ 3 年間同一の設計で試験を実施する必要があるため、2 年次以降は再委託先との随意契約に切り替えた。また、流域管理分野の 7 パイロット事業のうち、バッファゾーン造成・村落共有林・学校林造成・アグロフォレストリー促進の 3 パイロット事業の 3 年次の活動については、調査団直営に切り替えて実施した。各パイロット事業の再委託先のローカル NGO・コンサルタント・建設業者は、表 5.2.2 に示すとおりである。

表 5.2.2 パイロット事業実施再委託先

パイロット事業名	分野	2004/05	2005/06	2006/07
1. 農業収入源多様化 (Mahakary 地区)	農業	Tanymaitso	Tanymaitso	Tanymaitso
2. 農業収入源多様化 (Maheriara 地区)	農業	Ho Avy Soa	Ho Avy Soa	Ho Avy Soa
3. 新品種および有望作物研究普及	農業	FOFIFA (継続)		
4. 排水路流水再利用	灌漑	-	EGECA	EGECA
5. 森林組合設立および強化	流域管理	A.N.A.E.	A.N.A.E.	Ezakz Vaovao
6. 天然林保護	流域管理	A.N.A.E.	A.N.A.E.	Ezakz Vaovao
7. 森林火災防止	流域管理			Ezakz Vaovao
8. バッファゾーン造成	流域管理	-		JICA 調査団 直営
9. 村落共有林・学校林造成	流域管理	A.N.A.E.		
10. アグロフォレストリー促進	流域管理	-	Ezakz Vaovao	
11. ラバカ内植生回復	流域管理	A.N.A.E.	Ezakz Vaovao	
12. 改良かまど普及	生活環境	Ezakz Vaovao	Ezakz Vaovao	Ezakz Vaovao

出典：JICA 調査団

### 5.3 パイロット事業の実施実績

#### 5.3.1 パイロット事業の活動概要

各パイロット事業に着手後、活動に参加した住民の資質・反応、関係行政機関の支援体制、再委託先組織の経験・知識、実施対象地区の自然・社会条件を勘案しながら、必要に応じて当初の事業計画に修正・追加を加えつつ、活動を継続した。調査期間中に実施したパイロット事業の活動概要は以下のとおりである。

表 5.3.1 パイロット事業の活動概要

パイロット事業名	活動概要
1. 農業収入源多様化推進 (Mahakary 地区)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 天水依存耕地を対象にした二毛作事業では、微地形条件から雨期に湛水しない圃場を選定し、雨期作に陸稲の耐乾性改良品種 B-22、乾期作にハリコットマメ優良品種 Lingot Blanc を栽培した。</li> <li>・ 陸稲栽培は、一作目の改良品種 B-22 が害虫・過湿被害を受けて収穫皆無の圃場が生じたため、二作目は農民の選択に基づいて CIRAD が普及中の降雨開始時期・降雨量・土壌水分含量の変動に柔軟に対応できる品種 SEBOTA-41 に切り替えた。その結果、収量は一作目の 0.18 ton/ha を上回って 0.64 ton/ha に達したが、市販の種子は夾雑品種が混入し、品質も劣化していたため、期待した収量水準の 40% 強に止まった。</li> <li>・ ハリコットマメの乾期栽培の収量は、一作目 361 kg/ha、二作目 458 kg/ha に達し、いずれも雨期作の収量水準に匹敵している。収穫物の一部は、組合が種子用としてアロチャ・マングル地域農産物品評会で販売し、陸稲栽培で収穫皆無となった組合員への補償に充当した。</li> <li>・ ブロイラー種の食肉養鶏は 3 回目の飼育から養鶏組合の自主経営に移行し、6 回目まで飼育を継続した。この間に地場市場近傍に複数の新規養鶏場が開業したため、立地条件から市場競争力が弱い養鶏組合は、手持ち資金を元手に首都など遠隔地市場でブランド品として認知されているガチョウの飼育に業容転換を図った。組合員の労働対価を差し引き後の 6 回分の食肉養鶏事業の粗利益率は 26%、交通不便な遠隔地に立地しているために初生雛・解体鶏・生鶏の運搬費が高み、粗利益率を低下させている。</li> <li>・ 果樹は、二毛作活動参加農民の庭先にマンゴー・ライチー・アボガトの苗木を合計 120 本植栽した。活着率は 90% を確保しているが、現在は結実までの懐妊期間であり、農業収入源多様化への果樹導入効果は未発現である。</li> </ul>

パイロット事業名	活動概要
<p>2. 農業収入源多様化推進 (Maheriara 地区)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 灌漑水田を対象にした慣行稲作法改善と裏作物導入活動を実施した。</li> <li>・ 種子塩水選・条植え・人力除草・促成堆肥投入の実践により、活動参加者の平均収量が一作目 2.22 ton/ha、二作目 2.87 ton/ha に達し、いずれも慣行稲作法による地区平均収量 2.0 ton/ha を上回った。特に、JICA 南南協力事業により派遣されているインドネシア人専門家により導入された促成堆肥製法が、価格の高騰している厩肥の代替有機物確保手段として活動参加農民の間に定着し、二作目の増収に寄与している。</li> <li>・ 水田裏作は、圃場の土壌水分条件により作物適性が異なることに加え、各河川小中流域の小規模灌漑地区は排水施設が整備されていないため、乾期当初も圃場が過湿状態にあり、播種時期の遅れからハリコトマメ栽培の収量は 175 kg/ha に止まり、期待した成果が得られなかった。</li> <li>・ ブロイラー種の食肉養鶏は Mahakary 村と同じ経過を辿り、組合規模を縮小してガチョウ飼育を実施している。運搬費に加えて飼育器具への初期投資額が嵩んだため、6 回分の食肉養鶏事業を通計しても粗利益を確保できず、組合員の労働対価を差し引き後の粗利益率は 0.9% に止まっている。</li> <li>・ 淡水魚養殖は、湧泉をもつ天然池から導水した新設養魚池 3 面 600 m<sup>2</sup>においてロイヤルカーブの稚魚飼養から着手した。飼養期間が長いこと、給餌方法に手間がかかること、市場取引習慣に魚種間および魚体重間の差別化が組み込まれていないことなどから、養魚組合の決定に基づいて 3 回目の養殖から魚種を飼養期間の短いテラピアに転換した。これにより、魚体の日成長量が 0.42 g から 0.83 g に増加した。</li> <li>・ ロイヤルカーブは養魚池で仲買人の指値で一括売却したが、テラピアは養魚組合が 10 km 離れた Morarano Chrome の定期市において直販することとし、仲買人提示価格を 80% 上回る価格で完売した。ロイヤルカーブ養殖からは養魚組合の積立金と組合員への利益配分が捻出できなかったが、テラピアの自家繁殖稚魚養殖であれば、組合積立金と組合員配分金の確保が可能となる。</li> </ul>
<p>3. 新品種および有望作物研究普及</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ PC23 地区第 4 圃区に設置した試験田において中生系品種を供試した水稻作期試験・裏作物選択試験・栽培試験現地検討会、Sahamilahy 取水工下流の P1 幹線用水路と国道 3a 号線交差点脇の水田において中生系有望水稻品種の展示栽培、Sahamilahy 上流域の畑地においてネリカ米適応性栽培試験を実施した。</li> <li>・ 水稻作期試験の移植栽培に供試した 7 種類の中生系品種から、有望品種として 3 種類を選び、展示栽培に供用した。</li> <li>・ アロチャ湖周辺地域水田地帯の標準的農家の耕種法と節水灌漑法を適用した展示栽培の収量は 5.7 ton/ha、かつ展示圃場周囲で栽培された晩生系在来品種より収穫時期が 45 日間短縮されたことから、展示効果のインパクトは極めて大きく、農民の間で種子増殖と保証種子配布時期に関心が集中している。</li> <li>・ ネリカ米適応性試験に低平地向け陸稲として開発された品種を供試することの意義も含め、試験設計と品種選択についてネリカ米開発本拠の WARDA の見解を求めることとし、一作目で試験を打ち切った。</li> <li>・ 畑作物導入を目的とした裏作物選択試験には、試験田の排水条件改良に時間と経費を要することから、早生系品種を供試した水稻二期作試験に切り替えた。農家圃場レベルで実施した一作目乾期作収量は 2.1 ton/ha であった。</li> </ul>
<p>4. 排水路流水再利用</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ PC23 地区 P5 幹線用水路灌漑地区の第 5 圃区と第 6 圃区を対象に、両圃区間の三次排水路 D102 の流水を再利用し、第 6 圃区下端水田の用水不足問題解消を図る工事を実施した。</li> <li>・ パイロット事業実施に先立ち、行政機関立会い下に両圃区の地権者・耕作者全員への説明会を開催し、施工および圃区レベルの水管理を担当する新組織の設立と参加への同意を全員から取り付けた。</li> <li>・ 施工は競争入札で指名した地元建設業者に発注し、調査団雇用のマダガスカル人技術者が工事監理を行った。</li> <li>・ 工事対象は三次用水路 C5.5.2 の改修、三次排水路 D102 内の堰改修と新設、幹線排水路 D1 の堤防兼管理道路の部分嵩上げ、第 5 圃区から幹線排水路 D1 への排水用カルバート新設、三次水路管理道路の部分改修とし、第 6 圃区内の末端用水路・排水路の改修・新設および圃場均平作業は水利組合員の負担</li> </ul>

パイロット事業名	活動概要
	<p>で実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施工は 2006 年乾期に実施し、一雨期を経過した 2007 年乾期に幹線排水路 D1 の堤防兼管理道路の部分嵩上げ工事および三次水路管理道路の部分改修工事を追加した。</li> </ul>
5. 森林組合設立 および強化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 流域管理分野の各パイロット事業および将来実施される住民参加型流域管理活動の実施母体ならびに行政機関が担当する流域管理活動の受け皿として機能する住民組織の結成と発足期に必要な組織運営の強化を支援した。</li> <li>・ Sahamilahy 川最上流域に残存する天然林の保護が活動主体となる組合を Antetezantany 村、Sahabe 川流域の草地・灌木地区における植生回復と土壌保全が活動主体となる組合を Sahanidingana 村にそれぞれ立ち上げ、各種の流域管理活動を担当する委員会を組合下部組織として設立した。</li> <li>・ 組織運営に関する指導は、地域住民の社会規範となっている伝統的規律のダイナの尊重および地方行政の末端機関であるコミューンとの連携を前提に実施した。</li> </ul>
6. 天然林保護	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Antetezantany 村内に残存する天然林を保護区として設定し、境界標識の埋設、標識パネルの設置および監視塔の建設を行った。</li> <li>・ 天然林保護委員会委員による巡回監視を定期的実施した。</li> <li>・ 保護区内の非木質林産物利用既得権者との間で生じた軋轢を解決するため、森林組合役員・村内の長老・コミューン・CIREEF・既得権者の合議機会を設け、調整を行った。</li> </ul>
7. 森林火災防止	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Antetezantany ・ Sahanidingana 両森林組合が、地域住民の防火意識醸成を目的としたワークショップを開催した。</li> <li>・ 両組合の森林原野火災防止委員会に対し、消火用資機材の供与、機材倉庫の整備および消火訓練の実施を支援した。</li> <li>・ 委員会規約の作成および消火機材の保守管理を指導した。</li> </ul>
8. バッファゾーン 造成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Antetezantany 村に設定した天然林保護区の代替森林資源として、村内の共有地にバッファゾーンを造成し、その周囲に防火帯を設置した。</li> <li>・ 住民の生計向上に寄与するため、植林樹種には果樹を含めるとともに、収入源創出のために植樹したユーカリ・グレバリアを蜜源として活用する養蜂を導入した。</li> </ul>
9. 村落共有林・ 学校林造成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Sahanidingana 村の共有地に、将来の村内の公共施設向け用材供給源として共有林を造成した。</li> <li>・ 共有林の植林活動に参加した住民へのインセンティブとして、苗畑で生産した苗木を供給し、個人所有地への植林を支援し、荒廃草地の植生回復面積拡大を通じて土壌保全の強化を図った。</li> <li>・ 学校林造成を環境教育カリキュラムに組み入れ、学童・生徒を苗木準備活動に参加させることにより、環境保全の重要性の理解度を深めた。</li> </ul>
10. アグロフォレスト リー促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Sahanidingana 村内の丘陵地斜面の畑地を対象に、土壌流出防止および土地生産力改善手法の普及を図るため、アグロフォレストリー展示地区を 1 か所、普及地区 4 か所を設置した。</li> <li>・ アグロフォレストリー促進委員会が主体となり、土壌流出防止と現金収入源創出を目的に、等高線生垣の設置ならびに果樹・マメ科肥料木の植栽を実施した。</li> <li>・ 活動参加住民の新たな現金収入源として養蜂を導入し、蜜源用花木樹種を植栽した。</li> </ul>
11. ラバカ内植生回復	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 植生回復によるラバカ内の崩壊土壌の安定化を促進するため、中小 4 河川流域の Manakambahinikely 村から活動型ラバカ、Sahabe 川流域の Ranofotsy 村から中間型ラバカを各 1 か所選定し、地元で入手可能な材料を用いて住民の力で実施可能なラバカ内植生回復技術を試行した。</li> <li>・ 活動内容は、ラバカから流出する溪流への土留め編柵工設置による土砂流出防止、ラバカ周辺への植林による斜面表土流亡量の軽減、ラバカ下流扇状地への植林による土壌安定化、扇状地の有効利用である。</li> <li>・ 植林用苗木生産活動には、ラバカ下流に耕地を保有する農民が参加した。</li> </ul>

パイロット事業名	活動概要
	<ul style="list-style-type: none"> <li>活動に参加した農民へのインセンティブとして扇状地の有効利用を図ることとし、植林樹種に果樹を加え、放牧地としての牧養力向上を図るため牧草を播種した。</li> </ul>
12.改良かまど普及	<ul style="list-style-type: none"> <li>当初の実施対象地区3か村に Sahamilahy 川上流域の Antetezantany 村を追加し、4 か村で改良かまど普及活動と薪炭資源の有効利用による環境保全啓発活動を行った。</li> <li>粘土製薪用かまど、薪と炭のどちらにも対応できるレンガ製かまど、粘土製炭用七輪の3種類のプロトタイプから参加住民が選択した改良かまどの材料一部支援と製作指導と実施した。</li> <li>住民からは、台所の間取りに合わせて設計の変更が柔軟にできるレンガ製かまどが高い評価を獲得し、耐久性に問題のある粘土製かまどおよび七輪使用への関心は低かった。</li> <li>住民は、改良かまど使用による年間の薪炭購入費用節減効果を未經産牛1頭の購入費用に相当すると評価している。</li> <li>改良かまどを導入した家庭の主婦は、改良かまどの火持ちの良さを活用して水質の良くない飲料水を煮沸し、湯冷ましを飲むことによって乳幼児・児童の感染症罹病予防に役立て、家庭内の保健衛生改善を図っている。</li> <li>改良かまど普及活動先行地区の住民が、後発地区住民への啓発活動に自発的に協力し、その効用についての認識の共有を図っている。</li> </ul>

出典：JICA 調査団

### 5.3.2 パイロット事業の投入と成果

各パイロット事業の実施期間中に投入した主要機材および経費、これらの投入から生まれた成果および活動に参加した住民数は、表 5.3.2 に示すとおりである。詳細は、巻末に添付した付属資料 5-2 のパイロット事業実績総括表に取りまとめている。

表 5.3.2 パイロット事業の投入と成果の概要

投入（通計）		成果	事業活動参加住民数（最大人数）
主要資材	経費（千円相当）		
1. 農業収入源多様化推進パイロット事業（Mahakary 地区）			
二毛作用陸稲・ハリコットマメ種子 2 作分、果樹苗木、鶏舎・飼育器具、養鶏資材 2 回分	直接経費 2,685 再委託先経費 4,692	二毛作陸稲（一作目の作付面積 5.00 ha、収穫面積 2.13 ha、収穫量 0.90 ton、二作目の作付面積 14.00 ha、収穫量 8.96 ton） 二毛作ハリコットマメ（一作目の作付面積 6.00 ha、収穫量 2,165 kg、二作目の作付面積 3.00 ha、収穫量 1,374 kg） 養鶏（経営支援中の 2 回転の販売量 733 羽、売り上げ 234 千円、総経費 180 千円、粗利 54 千円、自主経営 4 回転の販売量 1,300 羽、売り上げ 345 千円、総経費 251 千円、粗利 94 千円）	二毛作 28 養鶏 16
2. 農業収入源多様化推進パイロット事業（Maheriana 地区）			
二毛作用水稲・ハリコットマメ種子 2 作分、鶏舎・飼育器具、養鶏資材 2 回分、稚魚ロイヤルカーブ 2 回分、テラピア 1 回分、養魚資材 3 回分	直接経費 4,274 再委託先経費 7,228	二毛作水稲（一作目の作付面積 5.00 ha、収穫量 11.08 ton、二作目の作付面積 11.15 ha、収穫量 32.04 ton） 二毛作ハリコットマメ（一作目の作付面積 4.90 ha、収穫量 859 kg） 養鶏（支援経営 2 回転の販売量 776 羽、売り上げ 306 千円、経費 259 千円、粗利 47 千円自主経営 4 回転の販売量 1,519 羽、売り上げ 569 千円、経費 608 千円、欠損 39 千円） 養魚（ロイヤルカーブ 1 回目 1,200 尾 10 か月間	二毛作 28 養鶏 16 養魚 15

投入 (通計)		成 果	事業活動 参加住民数 (最大人数)
主要資材	経 費 (千円相当)		
		養殖、収穫量 140 kg、販売量 70 kg、売上げ 8 千円、2 回目 1,200 尾 6 か月間養殖、収穫量 99 kg、販売量 60 kg、売上げ 7 千円、テラピア 1 回目 626 尾 2.5 か月間養殖、収穫量 40 kg、販売量 30 kg、売上げ 5 千円、2 回目自家繁殖稚魚 4 か月間自主養殖、販売量 70 kg、売上げ 14 千円)	
3. 排水路流水再利用パイロット事業			
資材投入はなし	直接経費 22 再委託先経費 8,213	三次用水路分土工改修 2 か所、三次排水路流水再利用堰改修・新設各 1 か所、幹線排水路堤防嵩上げ 500 m およびカルバート新設 1 か所、農道整備 1,500 m により、第 5 圃区末端排水不良田 20 ha を乾田化、第 6 圃区下端部天水田の灌漑水田化	69
4. 新品種および有望作物研究普及パイロット事業			
栽培試験用営農資材	直接経費 947 再委託先経費 3,420	有望な中生系感温性水稻品種として 3 種類を選別、1 月初めに移植した作期試験圃と展示栽培圃の収量比較 (ton/ha) MR10684-45-1-1-1 試験圃 3.71、展示圃 5.28 MR10985-61-1-2-2 試験圃 3.65、展示圃 5.01 MR10985-76-2-1-2 試験圃 3.23、展示圃 6.62	---
5. 森林組合設立および強化パイロット事業			
資材投入はなし	直接経費 27 再委託先経費 1,417	Antetezanatiny・Sahanidingana 両森林組合の法人化、組合員が各委員会を通じてパイロット事業活動に参加。	2 地区合計 123 名
6. 天然林保護パイロット事業			
保護区境界線標示用資材、監視パトロール用資機材、監視塔設置用資材	直接経費 339 再委託先経費 853	面積約 600 ha、境界延長 10.2 km の保護区確定、監視パトロール励行、不法伐採行為の行政機関への通報	50
7. 森林火災防止パイロット事業			
消火用資機材、貯水タンク、資材庫建設用資材	直接経費 527 再委託先経費 1,891	消火活動出動実績 2 地区で 3 年間に合計 10 回	2 地区合計 123 名
8. バッファゾーン造成パイロット事業			
苗木生産用種子、苗木用ポット、苗畑造成・植林用器材、果樹苗木、蜂箱	直接経費 491 再委託先経費 372	個人所有林を含む資源造成植林 56 ha、果樹植栽 480 本、蜂蜜収穫 3.5 lit.	50
9. 村落共有林・学校林造成パイロット事業			
苗木生産用種子、苗木用ポット、苗畑造成・植林用器材	直接経費 890 再委託先経費 709	苗木生産 90,000 本、共有林造成面積 47 ha、学校林造成 2.0 ha、個人所有林 3 ha、補植 2,500 本	42
10. アグロフォレストリー促進パイロット事業			
果樹苗木、等高線生垣用肥料木種子、畑作物種子	直接経費 821 再委託先経費 340	展示地区 2,100 m <sup>2</sup> 、普及第 1 地区 600 m <sup>2</sup> 、普及第 2 地区 1,000 m <sup>2</sup> 、普及第 3 地区 500 m <sup>2</sup> 、普及第 4 地区 800 m <sup>2</sup> における等高線生垣造成、果樹植栽、トウモロコシ・豆類・落花生・陸稻などの畑作物播種	15

投入（通計）		成 果	事業活動 参加住民数 (最大人数)
主要資材	経 費 (千円相当)		
11.ラバカ内植生回復パイロット事業			
	直接経費 367 再委託先経費 1,351	中間型ラバカ地区：植林 9,300 本、土嚢・編柵工設置 20 か所および補修 1 か所、果樹植栽 130 本、飼料作物栽培 800 m <sup>2</sup> 、活動型ラバカ地区：植林 4,400 本、土嚢・編柵工設置 7 か所および補修 4 か所、果樹植栽 100 本	両地区合計 15 名
12.改良かまど普及パイロット事業			
レンガ製かまど鍋受け用鉄棒・金属板、七輪用陶製鍋受け皿・保温用金属板シート	直接経費 149 再委託先経費 1,280	Antanimafy 村：試用モデル 15 世帯、自主導入 25 世帯 Ambohidorony 村：76 世帯 Soalazaina 村：119 世帯 Antetезantany：112 世帯	347 世帯

出典：JICA 調査団

### 5.3.3 パイロット事業の終了時評価

合計 12 のパイロット事業において、試行した技術の妥当性、事業実施に関係した組織とその支援体制、事業実施に参加した住民のキャパシティについて終了時評価を行い、その結果を踏まえてパイロット事業の妥当性について総合的な考察を行った。各パイロット事業の終了時評価結果の概要は、表 5.3.3 に示すとおりである。詳細は、巻末に添付した付属資料 5-2 「パイロット事業実績総括表」に取りまとめている。

表 5.3.3 パイロット事業の終了時評価結果の概要

試行技術の妥当性	事業実施関係組織と支援体制	事業参加住民のキャパシティ
1. 農業収入源多様化推進パイロット事業 (Mahakary 地区)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハリコット豆の裏作導入は、適応品種選定・優良種子投入・適正播種時期が実施されれば、技術的妥当性は担保される。陸稲の雨期栽培の収量が、栽培期間中の降雨状況変化に適応力の高い品種の選択と圃場水分条件に収量が左右されるため、技術的妥当性の評価が一定しない。</li> <li>・食肉養鶏は、初生雛搬入・成鶏出荷が採算性決定要素となるため、地場市場との距離が技術的妥当性の評価に直結する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農民が未経験の生産活動を組織的に手がける場合、初期段階に外部から適切な支援が実施されれば、組織および生産活動の立ち上げと継続に有効である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新しい領域の農業生産活動への参加意欲が高い農民を組織化して外部からの技術指導の受け皿を準備することは、活動参加住民のキャパシティ向上に有用である。</li> </ul>
2. 農業収入源多様化推進パイロット事業 (Maheriana 地区)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・水田への二期作・二毛作導入の技術的妥当性評価は個々の圃場の排水条件により左右されるが、作物栽培面から見れば技術的妥当性を有する。</li> <li>・食肉養鶏の技術的妥当性評価は、上述と同様である。</li> <li>・淡水魚養殖は、稚魚入手・集荷業者の買い付け条件・採算性を考慮すれば、セラピア養殖が技術的妥当性を有する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上述の条件に加え、行政側からドナーが支援する外部組織への協力働きかけも、農民の生産活動持続に有効である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生産活動が軌道に乗り、農民組織に活動資金が蓄積されれば、農民自身の判断により業容拡大・転換を図れるまでキャパシティが向上する。</li> </ul>

試行技術の妥当性	事業実施関係組織と支援体制	事業参加住民のキャパシティ
<b>3. 排水路流水再利用パイロット事業</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>圃場レベルの灌漑用水不足解消のための緊急対策であるが、水源河川の流況が毎年変動する条件が解消しない灌漑地区においては、恒久対策としての技術的妥当性を有する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>パイロット事業実施対象圃区の耕作者全員と関係行政機関コミュニティ・DRDRの合意に基づいて新たな水利組合を組織し、灌漑用水問題の認識の共有を図り、改修後の維持管理業務分担義務を確認した上で、組合員全員がパイロット事業実施に同意する手続きを適用した。</li> <li>農民間の自主的な議論を経て、既存水利組合の解体再編と圃区単位の水利組合と上部組織として水利組合連合会の結成が実行され、今後の維持管理体制が確立された。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>個々の農民は自己の圃場の水管理技術を習得済みであることを生かし、水利組合を通じて行政側から行う助言・指導が、圃区単位の水管理に関する農民のキャパシティ向上に有効である。</li> </ul>
<b>4. 新品種および有望作物研究普及パイロット事業</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>圃場試験および展示栽培は、育種試験で選抜された有望品種の圃場適応性確認・品種特性固定・農民および関係者への広報活動を行うための新品種開発における所定の業務であり、試験設計が適切に行われていれば、技術的妥当性が担保される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水稻新品種の育種業務を担当する FOFIFA 地域農業研究センターが、圃場適応性試験まで含めた一連の栽培試験業務実施へ対応できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>農家圃場レベルの展示栽培試験実施へ協力した農民に対する栽培管理技術指導が、協力農民を含む展示圃周辺の農民のキャパシティ向上に有効である。</li> </ul>
<b>5. 森林組合設立および強化パイロット事業</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>流域管理は流域内の条件に応じた全体的な土地利用の健全化活動であるため、流域内の各種の活動を総合的・持続的に実施するための組織の設立とその育成は必要不可欠と判断される。</li> <li>住民組織に持続性を持たすためには、関係機関への新規事業申請資格を有する法人登録が必要である。また、住民にとって組織運営は初めての経験であり、自主的運営に習熟するまでには一定の時間と経験の蓄積を要する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部団体の日常的指導の積み重ねによる事業内容の理解度の向上に伴って住民の組織的自立性が高まることから、住民のポテンシャルを引き出す経験豊富な外部団体の支援とコミュニケーションの協力姿勢が有用である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニティ全体に係る規範や共同作業参加を律する伝統的規律（ディナ）があり、住民は組織活動への潜在的適応性を有しているため、地域のニーズに対応したインセンティブを付与すれば、住民参加を高められる。</li> <li>住民は成業の傍ら参加しているため、成業の代替になり得るインセンティブを事業内容に加えることにより、積極的な住民参加を期待できる。</li> </ul>
<b>6. 天然林保護パイロット事業</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>天然林保護に対する住民の潜在的意識は高いため、天然林の保護と持続的利用の両立を図るシステムを構築すれば、住民に受け入れられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>天然林保護は住民の慣習的利用の規制を伴うため、住民間に利害対立が生じやすく、コミュニティ・DREEFなどの関係行政機関の立会いによる利害関係者間の調整や合議ならびに強力な支援が有用である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>天然林保護活動と代替資源創出活動を一体かして取り組むことが、住民意欲とキャパシティを向上させる。</li> </ul>
<b>7. 森林火災防止パイロット事業</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>火災防止に対する行政指導を具体的な行動へ発展させるためにも、急を要する技術課題である。</li> <li>伝統的な社会活動であり、防火思想の普及と技術指導によって</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニティ・DREEFなどの関係行政機関による広報・普及活動の実行が、住民の防火意識を高める。</li> <li>外部支援による資機材の整備と</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>住民は消火活動実施能力を十分に有し、自衛手段活動としての再現性を有する。</li> <li>自衛の範囲を超える遠隔地の消火活動には、昼食の手配や機動</li> </ul>



試行技術の妥当性	事業実施関係組織と支援体制	事業参加住民のキャパシティ
住民にとって習得可能な技術である。	住民に対する体系的な技術指導に基づく実践訓練の繰り返しが有効である。	力の支援などの特別な措置を取ることにより、住民の負担を軽減できる。
<b>8. バッファゾーン造成パイロット事業</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・植林・果樹植栽などの個別活動を集約して天然林の使用規制に伴う代替資源を造成する活動であり、技術的妥当性を有する。</li> <li>・代替資源造成は、住民にとって初めての概念であるが、天然林保護と表裏一体の活動に対する理解が深まることにより、住民に受け入れられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住民の理解を得るためには、外部支援によるきめ細かな指導が有用である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一時的な指導では住民による技術習得が困難であり、住民のキャパシティ向上には段階的なフォローが有効である。</li> </ul>
<b>9. 村落共有林・学校林造成パイロット事業</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・共有地への植林活動のみでは住民参加に限界が生じるため、インセンティブの高い他の事業あるいは個人所有地への植林との組み合わせることにより、技術的妥当性が向上する。</li> <li>・学校林造成は、将来を担う子供たちへの環境教育の観点から、技術的妥当性を有している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計画的および効率的な造林実施が軌道にのるまでは、外部支援が有用である。</li> <li>・苗木生産と植林活動が参加住民の農作業と重複するため、農林を一体とした作業計画の作成と作業計画に基づく外部組織の作業管理指導が有効である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・村落共有林に加え個人の私有林の造成に役立つ植林技術の実践的指導が、住民のキャパシティ向上に有効である。</li> </ul>
<b>10. アグロフォレストリー促進パイロット事業</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌保全を目的とした養蜂用花木植樹・果樹植栽・畑作技術などの在来技術の組み合わせであり、実行後の便益に対する住民の理解と評価が深まれば、普及可能な技術である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新しい概念であり、住民の理解を深めるため、外部支援による一定期間のきめ細かな実践指導が有効である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・活動内容は生計に直接寄与する農作業の濃密化であり、活動の組み合わせと実践指導によって住民のキャパシティが高まる。</li> </ul>
<b>11. ラバカ内植生回復パイロット事業</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・中間型ラバカ下流の扇状地を利用した果樹・飼料作物栽培は、インセンティブの側面から住民の関心と参加意欲が高く、技術的妥当性を有する。</li> <li>・活動型ラバカに対する試行技術の土砂流出防止効果は、従来の技術と同水準であった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ラバカ内外の植生回復・扇状地利用を図るには、林野・農業・土木など幅広い視点に立った総合的な設計が必要であり、外部団体に蓄積された専門知識の活用が有用である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・簡易な土木工事を含むが、実践的技術指導によって住民のキャパシティは十分に高められる。</li> </ul>
<b>12. 改良かまど普及パイロット事業</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・改良かまどの効用紹介や材料の一部支給対策など、住民の関心と意欲を醸成する手段が整っていれば、改良かまどの普及活動を比較的容易に展開することが可能で、再現性の高い技術的妥当性を有する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住民参加型手法を適用する場合、住民への最初の説明会を適切に行って当事者意識を醸成させることが必要であり、初期段階で住民が組織する改良かまど普及委員会へ製作技術を的確に伝授するためには、外部支援投入が有効である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・改良かまど製作技術は容易に習得できる水準のものであるため、技術面よりも改良かまどを普及させるための組織結成・運営面に重点を置いた指導が、住民のキャパシティ向上に有用である。</li> </ul>

出典：JICA 調査団

### 5.3.4 パイロット事業参加地区・住民による持続的実施体制

パイロット事業に参加した地区・村落・組織が、パイロット事業においてそれぞれ取り組ん

だ活動を今後も持続的に続けられるような体制の検討を行った。まず、参加地区・住民のキャパシティから各パイロット事業の持続可能性を見極め、持続可能であれば望ましい実施体制を維持するための方策を表 5.3.4 に示すように取りまとめた。

表 5.3.4 パイロット事業の活動持続可能性と持続的实施体制

パイロット事業名	持続可能性の有無	持続的实施体制
1. 農業収入源多様化推進 (Mahakary 地区)	二毛作のハリコットマメ栽培は乾期の圃場条件が適応する地区で持続可能 養鶏は少人数によるガチョウ飼育に転換後、持続可能	ガチョウ飼育を継続する意志を持つ農民のみで再編した組合
2. 農業収入源多様化推進 (Maheriarra 地区)	二毛作の試行技術は乾期の圃場条件に適さず、持続可能性なし 養鶏は少人数によるガチョウ飼育に転換後、持続可能 養魚はセラピアの自家繁殖で拡大可能	ガチョウ飼育とセラピア養殖を継続する意志を持つ農民のみでそれぞれ再編した組合
3. 排水路流水再利用	持続可能	三次水路単位の水利組合
4. 新品種および有望作物研究普及	栽培試験継続資金投入が条件	FOFIFA
5. 森林組合設立および強化	特に新たな資機材を必要としない活動については、組織的活動継続が可能	現在の組織体制の中で、ある程度の事業継続が可能 コミュニティおよび DREEF の定期的な行政上の指導あるいは技術指導が住民組織の自立化支援に有用
6. 天然林保護	他の活動と一体化すれば、持続可能	
7. 森林火災防止	特に新たな資機材を必要としない活動については、組織的活動継続が可能	
8. バッファゾーン造成	果樹栽培および養蜂のような現金収入源創出というインセンティブがあれば、確実な活動継続が可能	
9. 村落共有林・学校林造成	植林事業の持続性は種子・薬剤など植林用資材確保如何によるが、ユーカリ・マツなど一部樹種は種子を自己採取すれば、活動継続が可能	活動継続のため、問題の生じない活動のみを選択した住民
10. アグロフォレストリー促進	実行後の便益如何によって事業継続が可能	
11. ラバカ内植生回復	中間型ラバカは扇状地へ植栽した果樹・飼料木・牧草が参加住民の財産になるため、維持管理活動の継続が可能 活動型ラバカは継続の見通し困難	中間型ラバカについては、住民自身が構築した組織
12. 改良かまど普及	先行農家の改良かまど導入効果に触発された村落農家の自主的判断による持続	村落内の先行農家による指導

出典：JICA 調査団

## 5.4 パイロット事業実施から得られた教訓

### 5.4.1 問題解決に向けた対策の有用性および適用範囲

調査対象地域における流域管理・農村開発分野の問題解決に向けて想定した対策の有用性と適用範囲について、パイロット事業の実施実績および終了時評価結果を敷衍し、妥当性・有効性・効率性・インパクト・自立発展性の観点から検証を行った。これら 5 項目の検証結果ならびにパイロット事業の実施を通じて確認された各対策の有用性と適用範囲は表 5.4.1 に示すとおりである。

表 5.4.1 問題解決に向けた対策の有用性検証結果および適用範囲

問題解決に向けた対策・実証目的パイロット事業	対策の有用性と適用範囲の検証結果
<p>PC23 非灌漑地区の農業収入源推進対策 農業収入源多様化推進パイロット事業（Mahakary地区）</p>	<p><u>二毛作</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 妥当性：PC23 非灌漑地区において、二毛作の乾期作にハリコットマメ優良品種栽培を導入する対策は有用であるが、雨期の稲作は降雨・耕地の凹凸状況により作柄が毎年変動するため、水稻・陸稲いずれも耐湿・耐旱性双方が幅広い品種の選定が対策の有用性の決定要素となる。</li> <li>2) 有効性：二毛作導入効果の発揮には、栽培技術面の対策以上に、地形測量に基づく作物別土地利用区分と必要に応じて排水改良を講じる対策の効果が高い。</li> <li>3) 効率性：作物別土地利用区分を先行させることにより、二毛作導入対策の効率性が高まる。</li> <li>4) インパクト：ハリコットマメ栽培による農業収入源多様化対策は、作物別土地利用区分に基づく適地選定がさらに効果を発揮する。</li> <li>5) 自立発展性：農民グループが種子の自家選別と定期的更新を励行することにより、ハリコットマメ栽培が持続される。</li> </ol> <p><u>有用性と適用範囲</u>：ハリコットマメの乾期栽培は、優良品種・優良種子を確保すれば、PC23 非灌漑地区において水田・畑地双方に適した有用な対策である。雨期作改善対策の実施には、作物別土地利用区分策定の先行実施が与件となる。対策の適用範囲は、雨期に水稻・陸稲の天水栽培が実施されている圃場とする。</p> <p><u>養鶏</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 妥当性：食肉養鶏対策は、資材・生産物輸送経費の差異が競争力に反映されるため、立地条件が地場市場に近いほど有用性が高くなる。</li> <li>2) 有効性：ブロイラー種養鶏導入対策が農業収入源多様化に貢献したが、地場市場の規模拡大が制約条件となり、効果発現地区が限定された。</li> <li>3) 効率性：採卵養鶏および地鶏の食肉養鶏などは、市場ニーズの充足度や飼育効率から農業収入源多様化の代替対策に該当しなかったが、水域と飼料源の草種を活用した地域特産のガチョウ飼育の効率性が高いことから、対策の転換を図った。</li> <li>4) インパクト：ブロイラー種養鶏対策が地区限定ではあるが、アグリビジネスとして定着した。</li> <li>5) 自立発展性：鳥インフルエンザなどの疫病発生がなければ、ブロイラー種養鶏はアグリビジネスの一形態として持続する。</li> </ol> <p><u>有用性と適用範囲</u>：ブロイラー種養鶏導入対策の有用性は、地区限定で限界近くまで独占されているため、新たな適用範囲はない。</p>
<p>各河川上中流域灌漑水田地区の農業収入源多様化推進対策 農業収入源多様化パイロット事業推進（Maheriar地区）</p>	<p><u>二毛作</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 妥当性：雨期作の感光性在来品種水稻栽培の裏作にハリコットマメを栽培する対策は、乾期当初の各河川小中流域水田の圃場排水条件が裏作の播種時期と生育時期を左右するため、排水改良工事を組み込むことにより有用性が担保される。水稻の慣行栽培法改善は、農民のニーズに合致した有用な対策である。</li> <li>2) 有効性：慣行稲作法改善により、各河川小中流域水田における在来品種栽培に対する増産効果が確認された。</li> <li>3) 効率性：乾期中の水源確保が可能な地区では、排水改良工事を要する畑作物の水田裏作導入よりも、投入の少ない水稻二期作導入が対策の効率性を高める。</li> <li>4) インパクト：慣行稲作法改善に導入した促成堆肥製法は圃場脇で実施できるため、運搬経費が高騰して厩肥投入を断念していた農民間に顕著な波及効果をもたらした。</li> <li>5) 自立発展性：一定の増産効果を生む慣行稲作法改善対策は農民の間で持続するが、さらなる増産効果あるいは収益性改善には、水稻二期作導入も視野に入れた感温性早生・中生系品種の導入を対策に組み込む必要がある。</li> </ol>

問題解決に向けた対策・ 実証目的パイロット事業	対策の有用性と適用範囲の検証結果
	<p><b>有用性と適用範囲</b>：慣行稲作法改善は当面の農業収入源多様化対策として有用であり、各河川上中流域の水田を対策の適用範囲とする。各河川上中流域水田への二毛作導入対策は、圃場排水条件の改良もしくは感温性早生・中生系品種の導入後に有用となる。</p> <p><b>養鶏</b> 検証結果は Mahakary 地区と同様である。</p> <p><b>養魚</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 妥当性：水質が魚類の成育に適した水源が年間を通して確保できる地区において、淡水魚養殖は生産者・消費者双方のニーズに合致した対策である。</li> <li>2) 有効性：産地市場における流通条件が魚体総重量を基準としており、魚体数や魚種が反映されていないことから、成長期が短く、給餌量が少なく、かつ飼養法が容易な魚種を選択することにより、農業収入源多様化対策の効果が高まる。</li> <li>3) 効率性：魚種の選択が対策の効率性を規定することから、調査対象地域においては生産者・消費者双方のニーズに合致したセラピアを養殖対象とする。</li> <li>4) インパクト：魚種に応じて適切な養殖法が確立されれば、既存の養魚池への波及効果が担保される。</li> <li>5) 自立発展性：稚魚供給システムが確立されていない条件下では、自家繁殖稚魚を用いたセラピア養殖が持続する。</li> </ol> <p><b>有用性と適用範囲</b>：セラピア養殖は水源の手当てが容易であれば、農業収入源多様化対策として有用である。調査対象地域において、水質が魚類の成育に適した水源が年間を通して確保できる地区を、対策の適用範囲とする。</p>
<p>限られた水資源の有効利用対策 排水路流水再利用パイロット事業</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 妥当性：有限な水資源を反復利用して灌漑水田の用水不足を解消する対策は、住民のニーズに即応し、増産効果は国策に貢献する。</li> <li>2) 有効性：天水栽培から灌漑栽培に移行することにより、稲作の作況安定化と収量増加目標が達成される有効な対策である。</li> <li>3) 効率性：短期的な灌漑用水不足に効果を発揮する対策であるが、中長期的観点から実施する対策において継続活用を図る手段を講じることににより、対策の効率性がより増大する。</li> <li>4) インパクト：対策実施単位を対象地区における適切な水管理実施単位と合致させて水管理の合理化を図ることにより、有限な水資源の効率的利用と水利組織の再編・能力強化へのインパクトが生じる対策である。</li> <li>5) 自立発展性：再結成された水利組合により地区内の水配分・施設維持管理が自主的に実施される。</li> </ol> <p><b>有用性と適用範囲</b>：灌漑水田の用水不足解消に有用な短期的対策である。 PC23 地区に適用する場合は、三次用水路で灌漑される圃区において耕作者・地権者が水利組合を結成していることを地区選定条件とする。</p>
<p>新品種および有望作物研究普及体制強化対策 新品種および有望作物研究普及パイロット事業</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 妥当性：感温性中性系水稻有望品種の実用化促進による稲作生産性向上対策は、住民のニーズと国策に合致している。</li> <li>2) 有効性：有望品種の増殖・配布体制整備対策実施が、実用化対策による増産効果発揮の与件となる。</li> <li>3) 効率性：有望品種の育種・選抜・特性固定・実用化活動は長期間継続する必要があり、育種担当研究機関との連携が対策の効率性を高める。</li> <li>4) インパクト：農家圃場レベルの展示栽培実施が、対策の効果早期発現に寄与している。</li> <li>5) 自立発展性：稲作農家向け保証種子増殖着手に至るまでの育種担当研究機関との連携が、対策継続と効果発現に有用である。</li> </ol> <p><b>有用性と適用範囲</b>：当該穀倉地域の稲作生産性向上に不可欠な対策である。有望品種の実用化後は、調査対象地域のみならず、アロチャ湖周辺地域の稲作地帯が対策の適用範囲となる。</p>

問題解決に向けた対策・ 実証目的パイロット事業	対策の有用性と適用範囲の検証結果
流域管理能力向上対策 森林組合設立および強化 パイロット事業	<p>1) 妥当性:住民による自主的な流域管理活動の基盤作りにとって必要な対策である。</p> <p>2) 有効性:住民が結成した組織の法人化支援を通じ、新設された森林組合が行政側の用意する各種政策プログラムへの申請・参加資格を取得できたことから、自主的流域管理活動の展開に有効な対策である。</p> <p>3) 効率性:組合組織の結成および運営強化に必要な支援活動の委託先となるNGOの取り組み方次第で、対策の効率性が左右される。</p> <p>4) インパクト:住民のニーズに対応した具体的な活動を自主的流域管理活動のインセンティブとなる形で実施することにより、対策の効果が発揮される。</p> <p>5) 自立発展性:組合組織の能力で対処可能な範囲であれば、組合員による組織的活動により対策が持続される。</p> <p>有用性と適用範囲:住民による自主的な流域管理活動を行政機関との連携で推進するために必要な住民側の体制整備に有用である。流域管理の目標である水土保全機能の改善効果は、個々の流域管理活動とインセンティブ対策を組み合わせる面を対象に実施することにより効果が生まれるため、水系を単位として対策の適用範囲を設定する必要がある。</p>
流域管理能力向上対策 天然林保護パイロット事業	<p>1) 妥当性:流域の水土保全機能維持に不可欠な天然林の保護は、国の森林政策に合致した対策である。</p> <p>2) 有効性:保護区域を設定・告知して監視体制を整備することにより、外部の不法侵入・盗伐防止効果が発揮されるが、対策の内部効果を担保するためには、区域内の既得権者への適切な補償あるいは代替策の実施を対策に組み込むことが必要となる。</p> <p>3) 効率性:残存天然林の機能保全を最低投入で維持を図る対策である。</p> <p>4) インパクト:保護区設定に先行して対象地区内の非木質林産物とその既得権保有者の確認および適切な対処方策の実施を組み込むことにより、対策の負のインパクト発生回避が担保される。</p> <p>5) 自立発展性:組合組織が規約に定められた他の流域管理活動を組合員のインセンティブをなり得る農業生産活動と一体化することにより、保護対策の実行が持続される。</p> <p>有用性と適用範囲:天然林面積の縮小を食い止める有用な対策である。流域内に残存する天然林全域を対策の適用範囲とする。</p>
森林火災防止対策 森林火災防止パイロット事業	<p>1) 妥当性:流域の水土保全機能劣化の最大原因となっている森林火災の防止対策は、国の森林政策および住民の財産保護に合致している。</p> <p>2) 有効性:住民の防火意識醸成に伴う人為的な火の不始末による失火現象の減少効果と消火体制整備による消火活動の実効が増して延焼拡大防止効果を生み、森林火災防止対策として有効である。</p> <p>3) 効率性:行政側に機動力を装備した消火体制の整備が不可能な条件下での代替手段として、住民の協力を前提にした防火思想啓発・消火能力増強対策の実行が効率的である。</p> <p>4) インパクト:流域外からの延焼防止には対策自体のインパクトが小さく、行政側が講じる広域対策が必要である。</p> <p>5) 自立発展性:組合員居住地周辺に活動範囲を限定すれば、防火体制は維持される。</p> <p>有用性と適用範囲:流域の水土保全機能劣化を阻止する有用な対策である。流域内の村落全体を適用範囲とする。</p>
植生復旧対策 バッファゾーン造成パイロット事業	<p>1) 妥当性:天然林保護活動と一体化することにより、住民のニーズに合致した対策となる。</p> <p>2) 有効性:住民にとって保護区域に設定した天然林に依存するよりも収入の向上を見込める林産物が産出される森林資源造成対策が、より効果的である。</p> <p>3) 効率性:住民の収入源創出ニーズに即した投入を行うことにより、対策の達成度が高まる。</p>

問題解決に向けた対策・ 実証目的パイロット事業	対策の有用性と適用範囲の検証結果
	<p>4) インパクト：代替資源の多様化を図ることにより、対策実施インパクトの即効性が高まる。</p> <p>5) 自立発展性：対策の内容に住民へのインセンティブを附加することにより、対策実行が継続される。</p> <p>有用性と適用範囲：天然林保護と一体化して行う対策として有用である。流域内に残存する天然林全域を対策の適用範囲とする。</p>
植生復旧対策 村落共有林・学校林造成パイロット事業	<p>1) 妥当性：荒廃地の植生回復を居住地周辺の実施可能な場所から手がけるとともに環境教育のプログラムに組み入れる対策は、国の森林政策に合致している。</p> <p>2) 有効性：住民参加による共有林造成対策の効果は、参加者の所有地向け苗木供給などのインセンティブを対策に組み込むことで達成される。</p> <p>3) 効率性：住民にとり、居住地の共有・公共施設整備向け用材を自前で提供できる森林資源を持つことは、中長期的に見れば随時に行う賦課方式より効率性が高い対策となる。</p> <p>4) インパクト：学校林造成対策を環境教育プログラムに組み込むことは、次世代生徒に対して環境保全の重要性を能動的に認識させるインパクトを持つ。</p> <p>5) 自立発展性：参加者にオーナーシップ意識を醸成させる活動を対策に組み込むことにより、造成した共有林・学校林が維持される。</p> <p>有用性と適用範囲：荒廃地の植生回復による森林資源の再生と次世代の環境保全意識醸成を合わせて図る対策として有効である。共有林・学校林造成適地が存在し、住民間に共同体ボランティア活動への参加意欲が高い地域を対策の適用範囲とする。</p>
土壌保全対策 アグロフォレストリー促進パイロット事業	<p>1) 妥当性：丘陵地斜面の林地・畑地からの土壌流出防止と土地生産性向上対策は活動参加へのインセンティブが高く、住民のニーズに合致する。</p> <p>2) 有効性：耕地保有面積が限られ、水田に比べて土地生産力の劣る畑地が新たな収入源となることで、対策の効果が発揮される。</p> <p>3) 効率性：土壌流出防止効果と収益性の高い農産物を選択することにより、対策の効率性が増大する。</p> <p>4) インパクト：先行活動参加者の成果如何により、周辺住民への正・負のインパクトが発生する。</p> <p>5) 自立発展性：インセンティブを享受している参加者により対策実行が継続される。</p> <p>有用性と適用範囲：住民にとって現金収入源創出を伴い、有用性の高い土壌流出防止対策である。居住地近辺の丘陵地斜面が耕作地・薪炭林として利用されている村落を対策の適用範囲とする。</p>
土壌保全対策 ラバカ内植生回復パイロット事業	<p>1) 妥当性：崩落面の土壌安定化がある程度進んだ中間型ラバカに有効な対策であるが、有用性がラバカ周辺の利害関係者に限定される。崩落面が不安定で、ラバカからの土壌流出量が大きな活動型ラバカには、対策の有用性が低い。</p> <p>2) 有効性：ラバカ直下流に形成された扇状地の土壌安定化と農業土地利用を組み合わせることにより、対策の効果が増大する。</p> <p>3) 効率性：ラバカからの流出路を対象にした土木工事対策よりも、ラバカ周囲への植林や直下流扇状地の農業土地利用対策への投入がより効率的である。</p> <p>4) インパクト：類似のラバカ周辺の利害関係者に周知させる活動を対策に組み込むことが、対策の波及効果を高める。</p> <p>5) 自立発展性：扇状地利用がインセンティブとして機能していれば、対策実行が持続される。</p> <p>有用性と適用範囲：直下流扇状地の農業土地利用を対策に組み込むことにより、ラバカ周辺の利害関係者へのインセンティブが確保され、対策の有用性が担保される。農業土地利用が可能な扇状地が直下流に存在するラバカを適用範囲とする。</p>

問題解決に向けた対策・ 実証目的パイロット事業	対策の有用性と適用範囲の検証結果
環境への負荷の軽減対策 改良かまど普及パイロット事業	<p>1) 妥当性：薪炭消費量節減による家事の合理化と家計の改善が住民のニーズと合致した適切な対策である。</p> <p>2) 有効性：薪炭消費量節減効果により、限られた森林資源の生産力回復に有効な対策である。</p> <p>3) 効率性：改良かまど製作材料が身近で入手でき、住民のニーズに合わせた設計変更が容易であり、投入に対する効率性が高い対策である。</p> <p>4) インパクト：改良かまどの保熱効果で飲料水の煮沸が可能となり、それに伴い湯冷ましの飲用によって乳幼児の感染症罹病率が低下する保健衛生面のインパクトを生ずる対策である。</p> <p>5) 自立発展性：改良かまど利用者による啓発活動が、住民間に自主的な普及を促し、持続性の高い対策である。</p> <p>有用性と適用範囲：家計・家庭内保健衛生の改善に有用な対策である。有限な森林資源の効率的利用が求められている地域全体に適用することにより、対策の有用性がより発揮される。</p>

出典：JICA 調査団

#### 5.4.2 流域管理・農村開発計画策定へフィードバックすべき教訓

パイロット事業の終了時評価結果ならびに調査対象地域における流域管理・農村開発分野の問題解決に向けて想定した対策の有用性と適用範囲の検証結果から得られた知見・情報のうち、流域管理・農村開発マスタープラン策定にフィードバックすべき事項を以下のように整理した。

##### (1) 農産物の増産による収入の増加

調査対象地域の住民 20,600 世帯の大部分が、その収入源を農業に依存しており、収入の増加には農産物の増産が不可欠となる。農業収入源対策の有用性と適用範囲を実証するために実施したパイロット事業から得られた結果から、調査対象地域において農産物の増産による収入の増加を図るためには、耕地利用率の増加、作物生産性の向上、農産物の多様化促進の3要素に基軸を置いた開発計画策定が重要であることが分かった。得られた教訓は下記のとおりである。

- 1) 耕地利用率の増加：調査対象地域においては、上中下流いずれの地域においても水田に利用できる土地資源は利用され尽くしており、新規開田などの面的拡大手段によって米を増産することは不可能である。その代替手段として、既存水田に二期作あるいは二毛作を導入し、耕地利用率を増加し米と畑作物の増産を図ることが考えられるが、水稻の二期作導入には乾期栽培に必要な灌漑用水の確保が可能な地区、二毛作の導入には畑作物の裏作栽培に適した土壌水分の確保が可能な地区を選定する必要がある。また、丘陵地は長年にわたる表土流亡の影響を蒙り、土地生産性の高い畑作適地の分布が限られており、かつその大部分は農民によって既に利用されていることから、既存畑地への混作・輪作導入などの耕地利用率増加手段の導入を考慮する必要がある。
- 2) 作物生産性の向上：調査対象地域に普及している水稻及び畑作物の慣行栽培方法には多大の改善余地が残されていることから、農民の受容性が高い改良耕種法を

普及させて作物の単収増加を図ることが有効である。作物生産性の向上手段は、作物の特性と耕地の地形・土壌条件に配慮した適合品種の選択、中生・早生系水稻品種の導入、優良種子の使用、地力の培養、栽培管理の改善、節水灌漑の導入、収穫後処理の改良などを組み合わせた再現性・持続性の高いものとする必要がある。特に、地域の基幹作物である稲作の生産性向上を支援するために、中生・早生系水稻品種の実用化促進と保証種子増殖にかんする有効な対策の実行が肝要である。

- 3) 農産物の多様化促進：農産物の多様化を図るためには、作物生産と水産あるいは畜産を組み合わせた複合経営の導入が有用な方策である。調査対象地域内外の現況を考慮すれば、恒久水源が確保可能な地区におけるテラピアなどの淡水魚養殖、マダガスカル国内市場で「アロチャのギース」として認知されているガチョウの飼育、住民の財産および有機肥料供給源として重要な牛の粗飼料栽培などが導入対象として検討する必要がある。

## (2) 農業生産基盤の強化による収入の増加

調査対象地域において農産物の増産により農家収入の増加を図るためには、その前提となる農業生産基盤の強化が必須となる。限りある水資源の有効利用対策の有用性と適用範囲を実証するために実施したパイロット事業から得られた結果から、調査対象地域において農業生産基盤の強化による収入の増加を図るためには、立地条件に対応した耕地の適正利用、限りある水資源の有効利用、灌漑システム維持管理強化の3要素に焦点を合わせた、開発計画策定が重要であることが分かった。得られた教訓は下記のとおりである。

- 1) 立地条件に対応した耕地の適正利用：PC23 地区においては、灌漑現況に基づき、P5 幹線水路系統灌漑地区 3,800 ha を PC23 西南地区、P1 幹線水路系統灌漑地区 5,400 ha を PC23 西北地区、PC23 末端地区 7,100 ha を PC23 東地区に3区分し、それぞれの地区について当面の個別対策と将来の統合対策を検討する必要がある。特に、PC23 東地区における当面の対策として、微小地形に対応した耕地の適正利用計画を策定し、作物の天水栽培条件の改善を図ることが肝要である。各河川の上・中流域においては、水田の高度利用、淡水魚養殖適地の開発、ラバカ下流の扇状地など未利用地の有効利用、丘陵地斜面の畑地への等高線栽培法や階段工の導入、居住地周辺に存在する丘陵地上面緩傾斜地を畑として開墾するなどの代替手段の導入により、耕作可能地の適正利用を図る必要がある。
- 2) 限られた水資源の有効利用：PC23 西南地区および西北地区における用水不足解消のために、当面の対策として同地区の施設条件を生かした田面排水の反復利用によって既存灌漑システムの機能向上を図ることが急務である。さらに、中長期的観点に立って水資源を有効に利用するため、当面の対策で整備した施設を生かしつつ灌漑排水施設大規模修復工事を実施し、雨期作水稻の適期栽培の持続と乾期作への水稻あるいは畑作物の導入を図ることが必要である。上流域の各河川小中流域に分布する中小規模灌漑地区については、水資源を有効に利用するため、既存施設の改修などハード面の強化と農民の水管理能力向上などソフト面の向上を



組み合わせた対策を講じる必要がある。

- 3) 灌漑システム維持管理強化：既存水利組織を抜本的に再編して水管理組織を強化するため、PC23 地区においては三次水路から灌漑用水が分配される圃区ごとに地権者・耕作者を組織した水利組合をあらたに結成し、その上部団体として行政機関との調整機能を有する水利組合連合会を二次水路単位で設立する再編構想の実行が、基盤施設改修計画実施の前提条件となる。上流域の灌漑地区においても、施設改修の与件として水管理組織の設立・強化が必要となる。

#### (3) 流域管理能力の向上による水土保持維持と森林資源管理の機能改善

Sahabe 川・Sahamilahy 川・中小 4 河川流域においては、これまで土地・天然資源の無秩序かつ放漫な利用によって流域全体の植生が荒廃・劣化の一途を辿ってきた。また、各河川の水源地に僅かながらも分布する天然林は水土保持にとってなにより重要な存在であり、森林の管理主体を明確にするとともに、天然林の保全と資源利用の調整を図ることが急務となっている。流域管理能力の向上対策の有用性と適用範囲を実証するために実施したパイロット事業から得られた結果から、調査対象地域において流域管理能力の向上により脆弱化した水土保持維持と森林資源管理の機能改善を図るためには、利害関係組織の強化と流域管理能力の向上、天然林の保全と森林資源の管理方法確立の 2 要素を重視した開発計画策定の重要性であることが分かった。得られた教訓は下記のとおりである。

- 1) 利害関係組織の強化と流域管理能力の向上：広大な面積を対象にした流域管理活動の実効性を高めるためには、制約条件の多い行政機関主導方式から、流域内に居住する住民の理解と協力による住民参加方式に切り替えることが有用であるが、この方式の実践には利害関係組織の調整・強化と流域管理能力の向上が必要となる。また、住民グループによる持続的な天然林保全と森林資源管理を可能とするためには、住民参加型組織を構築し、住民自身の流域保全技術・組織運営能力習熟を目的とした実践的指導を行うことが肝要である。同時に、関係行政機関職員の森林管理能力と住民組織運営指導能力の向上を図るために必要な対策の実施を考慮する必要がある。
- 2) 天然林の保全と森林資源の管理方法確立：各河川の流域に残存する天然林が有する流域の水土保持機能維持を図るとともに、森林資源の管理方法を確立することが天然林の保全にとって必要となる。人工林についても、持続的利用の観点から保育管理技術を普及させることが重要である。

#### (4) 森林火災の被害軽減による森林資源劣化防止

度重なる森林火災被害は、流域の植生回復力を衰退させ、特に流域の大部分を占める草地・灌木地の植被劣化・退化の進行を早める要因となり、流域からの土壌流出を加速させる間接的原因ともなっている。森林原野火災防止対策の有用性と適用範囲を実証するために実施したパイロット事業から得られた結果から、調査対象地域において森林火災の被害軽減による森林資源の劣化防止を図るには、防火と消化の両面を合体した開発計画策定することが重要

であることが分かった。得られた教訓は下記のとおりである。

- 1) 森林火災の防止：森林原野火災の大半は、流域内外に居住する住民の人為的行為の不始末から発生していることから、住民を対象にした火災防止が自分たちの利益につながるものと認識させるための啓発活動の推進に、地域住民および関係行政機関が一体となって取り組むことが肝要である。住民の組織化、防火思想の普及、野火の取り扱い、防火帯の設置、防火監視の励行、火災通報システムの確立などの防火技術の指導に加え、消火活動に必要な器具・道具の整備が必要となる。また火災延焼による被害を軽減するために、広域にわたる火災防止活動の取り組みへの配慮も重要である。

#### (5) 森林資源の回復による流域からの土壌流出軽減

調査対象地域全体の植生の荒廃・劣化に起因する各河川流域からの土壌流出を減らし、下流域の農業生産性の向上を図るためには、各種の植林活動の推進による森林資源の復旧と内容充実が不可欠である。森林資源の回復による流域からの土壌流出軽減を目指す対策の有用性と適用範囲を実証するために実施したパイロット事業から得られた結果から、調査対象地域の森林資源を質と量の両面から充実させるためには、森林資源の造成、植林活動の推進、植生回復による土壌保全の3要素に加え、農業を生業とする住民に流域管理活動への自主的参加を促すための農林一体化対策に注視した開発計画策定が重要であることが分かった。得られた教訓は下記のとおりである

- 1) 森林資源の造成：流域に残る天然林を保護区域に指定し、既得権として行われてきた非木質林産物の利用を制限するためには、代替収入源となり得る新たな森林資源を創出することが不可欠であり、住民のニーズに対応した資源の即効性と多様化を担保する方策の実施への配慮が必要である。
- 2) 植林活動の推進：両流域の森林資源を回復するためには、村落近辺の荒廃草地を対象にした住民参加型植林活動を推進することが重要であり、これに伴う森林管理・植林活動への住民参加に対するインセンティブの付与に係る制度・枠組みの整備、住民の権利義務、住民による制度適用申請手続きなどの明確化が必要となる。また、村落から遠隔の荒廃草地については、地権者に対する RFR 方式植林制度・枠組みの周知活動と植林実施への働きかけ・支援対策樹立への配慮が肝要である。
- 3) 植生回復による土壌保全：各流域の丘陵地を占める広大な草地・灌木地の水土保持機能を改善するためには、無秩序な土地利用を排除して植生回復に配慮した適切な土地利用を行うことが求められており、放牧・植林・畑作利用などに対応した適切な土地利用技術の普及を図ることが必要である。丘陵地においては、牧区の設定など放牧方式の改善および飼料栽培技術の導入による草地の植生劣化防止、耕地条件に適した作物の選定と輪作システムの実践による表土流出防止、アグロフォレストリーの導入による保全型農業の普及、ラバカにおいては、下流部の扇状地の開発利用を目的とした樹木種子の直播、植林、飼料木・牧草の植付けおよ

びラバカ周辺の植生回復促進による堆積土流出防止などの方策への配慮が重要となる。

- 4) 流域の水土保持対策と住民の収入向上対策の一体化：調査対象地域の各河川上中流域の住民は、大多数が農業と林業の双方から生活の糧と現金収入を得ている。これらの地域住民に対し、インセンティブの付与が伴わない住民参加型流域管理活動への参加を求めることは、住民の意識にそぐわず、そのために流域管理活動の持続性・再現性が担保できない。したがって、開発計画の策定にあたっては、上述の教訓を有効に組み合わせ、流域の水土保持対策を住民のインセンティブとなり得る収入向上対策と一体化する視点が重要となる。

#### (6) 家事の合理化による生活環境の改善

調査対象地域全域の居住地においては、住民が日常の炊飯に伝統的な三石かまどを使用しており、上流域の村落では婦女子が居住地周辺で日常的に時間のかかる薪の收拾作業を行い、下流域の集落では住民が薪炭を現金で購入し、その費用は各家庭にとって少なからぬ負担となっている。家庭婦人の負担となっている家事を合理化して生活環境を改善する対策の有用性と適用範囲を実証するために実施したパイロット事業から得られた結果から、調査対象地域住民の家庭生活環境の改善を図るためには、改良かまどの普及による家庭用燃料消費量の節減が生み出す広範囲の効果活用に着目した開発計画策定がとが重要であることが分かった。得られた教訓は下記のとおりである。

- 1) 改良かまどの普及：調査対象地域住民の生活環境を向上させるためには、熱効率が高く、火持ちの良い改良かまどの普及を通じて家庭用燃料の効率的使用を実現し、各戸の家事改善、婦女子の労力軽減、上流域住民の薪收拾時間短縮ならびに下流域住民の薪炭購入費用節約を図ることが必要である。また、計画対象地域の全域に改良かまどを普及させることによる森林資源の保全と有効利用への波及効果および改良かまどの余熱を利用して飲料水を煮沸してその湯冷ましの飲用を奨励することによる乳幼児の感染症罹病率の引き下げと家庭内の保健衛生状態の改善に効果に着目することも重要である。

#### 5.4.3 パイロット事業の運営に関する教訓

パイロット事業の目的の達成には、技術面だけでなく運営面での配慮が必要である。二国間あるいは多国間援助機関の支援を受け、マダガスカルにおいてこれまで実施されてきた各種のプロジェクトの中には、種々の制約条件により想定されている成果の達成が困難であったケースもあり、マダガスカル政府も事業運営面での難しさを認識している。このような観点から、パイロット事業の着手前に想定した運営面に関する留意事項について、事業実施を通じて得た教訓を表 5.4.2 に示すように整理した。

表 5.4.2 パイロット事業実施を通じて得た運営面に関する教訓

留意事項	事業実施を通じて得た運営面に関する教訓
事業管理・事務手続き	
1. カウンターパートの協力	調査対象地域を管轄するアロチャ・マングル地域 DRDR および DREFEE 所属の技術職員でカウンターパートチームが編成され、現地調査や首都で開催されるステアリングコミッティーにマダガスカル側の当事者としての参加など、調査団との間に良好な関係が維持された。
2. 村落担当者の協力	マダガスカルの地方行政末端機関であるコミューンへの定期的報告や地元住民との会議への参加要請を実行するとともに、必要に応じて村長への指示・勧告を依頼した。
3. 事業費管理	カウンターパートの出張経費は JICA の規定により処理し、パイロット事業に係る経費は原則としてすべて再委託業務費に計上し、再委託先の経費支出が契約条項に基づいて実行されているかをモニタリングする手法を適用した。
4. コミュニケーション	調査団とカウンターパートチームの間で定例会議を原則として毎週開催し、再委託先とは業務進捗に応じて随時打ち合わせを行い、意志の疎通と情報の共有を図った。
5. 人的資源	パイロット事業において、参加住民とともに実施する活動は再委託先の組織に委ね、調査団はこれをモニタリングする方式を適用した。調査団員がマダガスカル国内に不在の場合、調査団が雇用したローカルスタッフに必要な事項を指示し、モニタリングを実施した。
6. ローカルリソースの活用	パイロット事業で実施した活動の持続を参加住民に期待するためには、導入技術にローカルリソースが活用されていることが前提条件になることから、活動目標を低投入で達成できる水準に設定した。
7. 実施活動の記録	活動参加者を組織して結成した組合・グループに、書記担当役員を選任することと活動記録を書面として残すことについて、再委託先を通じて徹底した。
住民への配慮	
8. 地元民のニーズ把握	パイロット事業で実施を予定した活動の目的とその実施方法について、実施対象地区の住民へ説明する会合を開催し、同時に住民の反応とニーズを確かめ、必要に応じて活動計画の手直しを行った。
9. 文化認識	再委託先の選定基準に、アロチャ湖周辺地域住民の行動規範や社会的慣習への認識度を加え、活動開始後に住民との意思疎通に齟齬を来す事態の発生リスクの低減に留意した。しかし、再委託先の一部は、受託業務の採算性を優先し、この点への配慮が欠落していたため、年次別入札時に発注を見合わせた。
10. ジェンダーへの配慮	改良かまど普及パイロット事業は生活環境分野の活動が主体となるため、家庭婦人を住民参加の対象とした。
11. 情報の提供	パイロット事業実施対象として選んだ村落以外の住民による無用な誤解を避けるため、コミューンへの活動情報の提供とラジオ放送による広報活動を行った。
12. 土地所有権の明確化	パイロット事業で実施する植林活動や施設整備は、原則として公有地もしくは村落共有地を対象としたが、一部は再委託先を通じて個人所有地を借り上げ、双方の合意に基づく対価を支払った。また、活動参加者の所有地を利用する場合は、組合の決定事項として対処した。

出典：JICA 調査団

# 付属資料 5-1

パイロットプロジェクト事業別 PDM

付属資料5-1 パイロット事業別PDM (1/12) 農業収入源多様化パイロット事業 (Mahakary地区)

パイロット事業名: 農業収入源多様化(Mahakary地区)	期間: 2004.10~2007.8	Ver. No.: 1
対象地域: Mahakary村	ターゲットグループ: Mahakary村の農民グループ	作成日: 2004年10月27日

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<p><b>上位目標</b></p> <p>Mahakary村農民全体の収入が増加する。</p>	<p>1. 2012年までに、収入源多様化システムを取り入れた農家が、パイロット事業開始年次に比べ、30%以上増加する。</p> <p>2. 同年までに、同農家の平均収入が、パイロット事業開始年次に比べ30%以上増加する。</p>	<p>年次報告書(アンパラファラブラ CIRAPV事務所)</p>	
<p><b>プロジェクト目標</b></p> <p>収入源多様化(水稲二毛作・果樹栽培・養鶏の導入)によって農民グループの収入が増加する。</p>	<p>2007年8月までに、農民グループの平均収入が、パイロット事業開始年次に比べ30%以上増加する。</p>	<p>再委託先のベースライン調査報告書および年次報告書</p>	<p>1. 周辺住民を含む農民の大半が収入多様化システムを自力で続ける意志を持ち続ける。</p> <p>2. 致命的な家畜の疫病,農作物の病害虫が発生しない。</p> <p>3. 致命的な天災が発生しない。</p> <p>4. 農民グループの農産物販路に対してマーケット妨害が起こらない。</p>
<p><b>成果</b></p> <p>1. 水稲二毛作/果樹栽培が農民グループによって実施される。</p> <p>2. 養鶏が農民グループによって実施される。</p> <p>3. 生産物の販路開拓が農民グループによって実施される。</p>	<p>1. 2005年8月時点で、農民グループ当初メンバーの80%以上が、水稲二毛作/果樹栽培を実施する。</p> <p>2. 2005年8月時点で、農民グループ当初メンバーの80%以上が、養鶏を実施する。</p> <p>3. 2005年8月時点で、農民グループが生産した農産物の80%以上が開拓販路で販売される。</p>	<p>再委託先の月報および年次報告書</p> <p>再委託先の月報および年次報告書</p> <p>再委託先の市場開拓報告書および年次報告書</p>	<p>1. 住民グループの8割以上が遠隔地へ引っ越さず、当初の場所に住み続ける。</p> <p>2. 致命的な家畜の疫病,農作物の病害虫が発生しない。</p> <p>3. 致命的な天災が発生しない。</p> <p>4. 農民グループの農産物販路に対してマーケット妨害が起こらない。</p>
<p><b>活動</b></p> <p>1. <u>水稲二毛作/果樹栽培グループ</u></p> <p>1.1 受益者選定を行う。</p> <p>1.2 ベースライン調査を行う。</p> <p>1.3 専門家の啓発・技術指導の下、農民が二毛作/果樹栽培を実際に行う。</p> <p>1.4 先進事例農家の見学会を行う。</p> <p>1.5 モニタリング・評価を行う。</p> <p>1.6 農民グループの法人化指導を行う。</p> <p>1.7 農民グループ用マニュアルを作成する。</p> <p>2. <u>ブロイラー養鶏グループ</u></p> <p>2.1 受益者選定を行う。</p> <p>2.2 ベースライン調査を行う。</p> <p>2.3 マーケティング調査を行う。</p> <p>2.4 専門家の啓発・技術指導の下、農民がブロイラー養鶏を行う。</p> <p>2.4 先進事例農家の見学会を行う。</p> <p>2.5 モニタリング・評価を行う。</p> <p>2.6 農民グループの法人化指導を行う。</p> <p>2.7 農民グループ用マニュアルを作成する。</p> <p>3. <u>生産物の販路開拓</u></p> <p>3.1 農民グループの生産物販路の開拓研修を行う。</p>	<p><b>投入</b></p> <p><u>日本側</u></p> <p>人材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 営農/普及専門家</li> <li>- 農業/参加型開発専門家</li> <li>- 住民啓発専門家</li> </ul> <p>再委託先NGO</p> <p>資金</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- NGO委託費</li> </ul>	<p><u>マダガスカル側</u></p> <p>人材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 営農担当</li> <li>- 住民対応担当</li> </ul> <p>土地(住民)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 鶏舎建設・水稲二毛作・果樹栽培用土地</li> </ul> <p>資金(住民)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 活動資金一部負担(住民)</li> </ul>	<p>1. 住民グループの8割以上が遠隔地へ引っ越さず、当初の場所に住み続ける。</p> <p>2. 致命的な家畜の疫病、農作物の病害虫が発生しない。</p> <p>3. 致命的な天災が発生しない。</p>
			<p><b>前提条件</b></p> <p>農民がパイロット事業の主旨に賛同し、グループを結成する意志を有する。</p>

付属資料5-1 パイロット事業別PDM (2/12) 農業収入源多様化パイロット事業 (Maheriarra地区)

パイロット事業名: 収入源多様化計画(Maheriarra地区)	期間: 2004.10~2007.8 Ver. No.: 1
対象地域: Maheriarra村	ターゲットグループ: Maheriarra村の農民グループ 作成日: 2004年10月30日

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<b>上位目標</b> Maheriarra村農民全体の収入が増加する。	1. 2012年までに、収入源多様化システムを取り入れた農家が、パイロット事業開始時に比べ、30%以上増加する。  2. 同年までに、同農家の平均収入が、パイロット事業開始時に比べ30%以上増加する。	年次報告書(アンパラファラプラCIRAPV事務所)	
<b>プロジェクト目標</b> 収入源多様化(水稲二毛作・養鶏・養魚の導入)によって農民グループの収入が増加する。	2007年8月までに、農民グループの平均収入が、パイロット事業開始時に比べ30%以上増加する。	再委託先のベースライン調査報告書、および年次報告書	1. 周辺住民を含む農民の大半が収入多様化システムを自力で続ける意志を持ち続ける。 2. 致命的な家畜の疫病、農作物の病害虫が発生しない。 3. 致命的な天災が発生しない。 4. 農民グループの農産物販路に対してマーケット妨害が起こらない。
<b>成果</b> 1. 水稲二毛作が農民グループによって実施される。  2. 養鶏が農民グループによって実施される。  3. 養魚が農民グループによって実施される。  4. 生産物の販路開拓が農民グループによって実施される。	1. 2005年8月時点で、農民グループ当初メンバーの80%以上が、水稲二毛作を実施す 2. 2005年8月時点で、農民グループ当初メンバーの80%以上が、養鶏を実施する。  3. 2005年8月時点で、農民グループ当初メンバーの80%以上が、養魚を実施する。 3. 2005年8月時点で、農民グループが生産した農産物の80%以上が開拓販路で販売される。	再委託先の月刊報告書、および年次報告書  再委託先の月刊報告書、および年次報告書  再委託先の月刊報告書、および年次報告書  再委託先の市場調査・市場開拓報告書、月刊報告書、および年次報告書	1. 住民グループの8割以上が遠隔地へ引越さず、当初の場所に住み続ける。 2. 致命的な家畜の疫病、農作物の病害虫が発生しない。 3. 致命的な天災が発生しない。 4. 農民グループの農産物販路に対してマーケット妨害が起こらない。
<b>活動</b> 1. <u>水稲二毛作グループ</u> 1.1. 受益者選定を行う。 1.2. ベースライン調査を行う。 1.3. 米/ハリコットマメの市場調査、販路開拓研修を行う。 1.4. 専門家の啓発・技術指導の下、農民が水稲二毛作栽培を実際に行う。 1.5. 先進事例の見学会を行う。 1.6. モニタリング・評価を行う。 1.7. 農民グループの法人化を行う。 1.8. 農民グループ用マニュアルを作成する。 2. <u>ブロイラー養鶏グループ</u> 2.1. 受益者選定を行う。 2.2. ベースライン調査を行う。 2.3. 市場調査/販路開拓研修を行う。 2.4. 専門家の啓発・技術指導の下、農民がブロイラー養鶏を行う。 2.4. 先進事例農家のスタディーツアーを行う。 2.5. モニタリング・評価を行う。 2.6. 農民グループの法人化を行う。 2.7. 農民グループ用マニュアルを作成する。 3. <u>養魚グループ</u> 3.1. 受益者選定を行う。 3.2. ベースライン調査を行う。 3.3. 専門家の啓発・技術指導の下、農民が養魚を行う。 3.4. 先進事例農家の研修ツアーを行う。 3.5. 市場調査/販路開拓研修を行う。 3.6. 技術指導、モニタリング評価を行う。 3.7. 農民グループの法人化指導を行う。 3.8. 農民グループ用マニュアルを作成する。	<b>投入</b> <u>日本側</u> 人材 - 営農/普及専門家 - 農業/参加型開発専門家 - 住民啓発専門家 - 再委託先NGO 資金 - NGO委託費  <u>マダガスカル側</u> 人材 - 営農担当 - 住民対応担当 土地(住民) - 鶏舎・養魚池建設・水稲二毛作栽培用土地 資金(住民) - 活動資金一部負担(住民)	1. 住民グループの8割以上が遠隔地へ引越さず、当初の場所に住み続ける。 2. 致命的な家畜の疫病、農作物の病害虫が発生しない。 3. 致命的な天災が発生しない。	
			<b>前提条件</b> 農民がパイロット事業の主旨に賛同し、グループを結成する意志を有する。

付属資料5-1 パイロット事業別PDM (3/12) 排水路流水再利用パイロット事業

パイロット事業名:排水路流水再利用	期間:2004.10~20	Ver.No.:1
対象地域:PC23地区P5幹線水路	ターゲットグループ:C5.5.2地区の地主および耕作者	作成日:2004年10月27日

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<b>上位目標</b> モデル地区の排水再利用システムが灌漑が困難な他の1,600haの農地に波及する。	1. 水の有効利用施設が5箇所で建設される。 2. 農民グループが5個以上組織される。 3. 1600(ha)の地域で水分配に関する合意ができ、そのうち60%の地域で合意に従った水分配がなされる。	1. 灌漑モニタリング記録 2. DIRDRのデータ	1. 旱魃を含めた自然災害が発生しない。 2. 担当DIRDRに対してモニタリングの予算が配分される。 3. 排水再利用計画施設建設・灌漑施設改修の資金が手当てできる。
<b>プロジェクト目標</b> モデル地区で水の有効利用システムが定着する。	1. 合意に従った水分配が60%の農家で実施される.. 2. 農閑期に60%の農家が主体となって維持管理活動に参加する.. 3. 政府職員が灌漑モニタリングデータを集計し、常に参照できる形になっている。	1. 灌漑モニタリング記録 2. 維持管理記録 3. DIRDRのデータ	1. 旱魃を含めた自然災害が発生しない。 2. 担当DIRDRに対してモニタリングの予算が配分される。 3. 灌漑に必要な十分な灌漑用水・排水が上流側農地より供給される。
<b>成果</b> 1. 農民主導で計画された排水再利用施設が整備される。 2. 農民グループの灌漑・排水施設へのオーナー意識が醸成され維持管理ができるようになる。 3. 農民グループが自ら水分配計画を作り、輪番灌漑ができるようになる。 4. 政府職員の実施能力が向上する。	1-1. ラティフィケーションミーティングに対象農家の50%以上が参加する。 1-2. 建設された施設が農民グループに移管される。 2-1. 維持管理計画策定・訓練に対象農家の50%が参加する。 2-2. 農閑期に対象農家の50%が主体となって維持管理活動を行う。 3-1. 水管理計画策定・訓練に50%以上の農家が参加する。 3-2. 計画に従った水分配が50%の地域で実施される。 4-1. モニタリングデータが事務所に記録されている。	1-1. ラティフィケーションミーティング出席者リスト 1-2. 施設移管証明書 2-1. 維持管理訓練参加者記録 2-2. 維持管理記録 3-1. 水管理訓練参加者記録 3-2. 灌漑モニタリング記録 4-1. DIRDRのデータ	1. 旱魃を含めた自然災害が発生しない。 2. 担当DIRDRに対してモニタリングの予算が配分される。 3. 灌漑に必要な十分な灌漑用水・排水が上流側農地より供給される。
<b>活動</b> 1-1. 対象地域農民のニーズの再確認・参加型開発に関する説明会 1-2. 受益農民と水田・灌漑施設の現状調査実施 1-3. DIRDRスタッフによる対象排水路・三次水路の縦横断測量 1-4. 農民グループ主導で水有効利用計画策定 1-5. 縦横断測量・現況調査に基づく仮施設設計書と仮見積書・仮工事実施スケジュールの策定 1-6. プロジェクトエリア周辺における施工業者の能力調査 1-7. ラティフィケーションミーティングでの仮施設設計書、仮見積書、仮実施スケジュール、受益者負担分、維持管理責任のデマケなどの承認 1-8. 入札図書作成とPQ、入札手続 1-9. 工事契約 1-10. 施工管理(品質・工程・予算・安全管理) 1-11. 最終検査および支払い 1-12. 農民グループへの施設の引渡し 2-1. 施設の維持管理実態調査 2-2. 農民グループ主導での施設維持管理計画(案)の策定 2-3. 現地での維持管理トレーニング 2-4. 施設維持管理計画の最終化 3-1. 現況の水利用実態調査 3-2. 農民による水分配計画の策定 3-3. 農民主導での水分配計画(案)の策定 3-4. 現地での水分配トレーニング 3-5. 水分配計画の最終化 4-1. 政府職員に対するPCMTトレーニング 4-2. 政府職員によるモニタリング項目の決定 4-3. モニタリング項目の農民との合意 4-4. 事業モニタリング計画の策定	<b>投入</b> <b>日本側</b> - パイロット事業モニタリング用バイク - 農民グループの維持管理研修費用 - 農民グループの水管理研修費用 - 農民・政府職員とのワークショップの開催費用 - 事業のスーパーバイザー(日本人) - 施工業者による灌漑排水施設の施工(工事費の提供) - 現場補助員の雇用資金 <b>マダガスカル側</b> - 受益農民による建設費の一部負担 - 受益者による末端水路整備 - 縦横断測量の実施 - ワークショップ開催への協力 - 現況調査への協力 - パイロット事業モニタリング活動費用	1. 旱魃を含めた自然災害が発生しない。 2. 灌漑に必要な十分な灌漑用水・排水が上流側農地より供給される。	
			<b>前提条件</b> 1. モデル地区に排水再利用のニーズがある。 2. 灌漑に必要な十分な排水が上流側農地より供給される。



付属資料5-1 パイロット事業別PDM (4/12) 新品種および有望作物研究普及パイロット事業

パイロット事業名: 新品種および有望作物研究普及	期間: 2004.10~2007.8	Ver. No.: 1
対象地域: 調査対象地域全域	ターゲットグループ: 調査対象地域の小農	作成日: 2004年10月29日

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<b>上位目標</b> 1. 調査地域における小規模稲作農家の収入が改善される。	1. 水稻二毛作体系が普及する。 2. 異なる農業生態系ごとに選ばれた早生・中生系品種が普及する。	1. 年次報告書/DIRDR 2. 年次報告書/CIRAPV	
<b>プロジェクト目標</b> 1. 水稻二毛作体系が試験研究実施サイト周辺で普及する。	1. 2007年までに現地検討会に出席した農家の10%が二毛作体系を自分の圃場で実施する。	1. 再委託先年次報告書	1. 現地検討会およびワークショップに参加した農民が研究成果を自分達の圃場で実施する。 2. 農民が研究成果を実施し易い農家支援環境が整う。 3. 予期せぬ深刻な病虫害発生あるいは異常気象による被害が起きない。
<b>成果</b> 1. 調査地域に適応するネリカ米を含む有望な早生・中生系水稻品種が選定される。 2. 調査地域で適応する水稻裏作物が選定される。 3. 調査地域で適応する水稻二毛作体系が実証される。 4. 水稻、陸稲、裏作物用の適正な栽培技術体系が開発される。 5. 現地検討会を通じて試験成果が地元農民に共有化される。 6. ワークショップを通じて試験成果が農家支援機関関係者に共有化される。 7. 試験研究成果が年次報告書および栽培ガイドラインとして作成される。	1. 有望水稻品種およびネリカ米品種がそれぞれ1品種ずつ選定される。 2. 有望な裏作物が選定される。 3. 水稻二毛作の栽培期間が9ヶ月となる。 4. 単収が慣行農法より30%向上する。 5. 毎回、50名以上の農民が参加する。 6. 毎回、50名の農家支援機関関係者が参加する。 7. 試験成果の報告書・作物栽培ガイドラインが関係者に配布される。	1. 再委託先年次報告書 2. 再委託先年次報告書 3. 再委託先年次報告書 4. 再委託先年次報告書 5. 再委託先現地検討会報告書 6. 再委託先月間報告書 7. 再委託先月間報告書	1. 現地検討会およびワークショップに参加した農民が研究成果を自分達の圃場で実施する。 2. 農民が研究成果を実施しやすい農家支援環境が整う。
<b>活動</b> 1. 早生・中生系水稻作期試験(第1年次~3年次実施) 1-1 第1回作期試験(移植および直播) 1-2 第2回作期試験(移植および直播) 1-3 第3回作期試験(移植および直播) 1-4 現地検討会の開催 2. 裏作物作期試験(ハリコトマメ・ジャガイモを第2年次~3年次に実施) 2-1 第1回作期試験 2-2 第2回作期試験 2-3 第3回作期試験 2-4 現地検討会の開催 3. ネリカ米適応品種選抜試験(第1~3年次に実施) 3-1 PC23地区で適応性品種選抜試験 3-2 マヘリアラ地区で実施 3-3 現地検討会 4. 稲作二毛作体系展示圃場の設置(2006年) 4-1 PC23地区 3か所 4-2 Aゾーン 1か所 4-3 Bゾーン 1か所 4-4 現地検討会開催 4-5 ワークショップ開催 4-6 報告書および栽培ガイドラインの作成	<b>投入</b> <u>日本側</u> 人材 - 営農/普及専門家 - 農業/参加型開発専門家 - 住民啓発専門家 - 再委託先NGO 資金 - NGO委託費 <u>マダガスカル側</u> 人材 - 営農担当 - 住民対応担当 土地(住民) - 鶏舎・養魚池建設・水稻二毛作栽培用土地 資金(住民) - 活動資金一部負担(住民)		1. アロチャ湖地域に適応する早生・中生系の種籾が入手できる。 2. 試験用NERICA種が入手できること。 3. 裏作に必要な供試品種の種子が手に入る。 <b>前提条件</b> 1. 調査団より委託を受けた実施機関が契約通り、圃場試験を実施する。

付属資料5-1 パイロット事業別PDM (5/12) 森林組合設立および強化パイロット事業

プロジェクト名: 森林組合設立および強化計画	期間: 2004.10~2007.8	Ver. No.: 1
対象地域: Antetezantany村 Sahadiningana村	ターゲットグループ: 対象地区の住民(160世帯)	作成日: 2004年10月29日

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<p><b>上位目標</b></p> <p>天然資源が良好に保全され水土保全機能が良好に維持される。</p>	<p>1. 事業対象地域の森林面積が2014年には現在より150 ha以上増加する。</p> <p>2. 事業対象地域からの土壌流亡が2014年には現在より減少する。</p>	<p>1. 森林調査およびランドサット画像解析</p> <p>2. 土砂流出量調査および河川流量調査</p>	<p>マダガスカルにおける森林保全に懸かる政策に変化が起きない。</p>
<p><b>プロジェクト目標</b></p> <p>対象地域における森林・天然資源保全活動が地域住民のイニシアティブによって促進される。</p>	<p>1. 森林/原野火災の発生頻度が2007年には現在よりも減少する。</p> <p>2. 違法伐採活動が2007年には現在よりも減少する。</p> <p>3. 事業対象地域の荒廃地は森林造成によって2007年には現在よりも植生が部分的に回復する。</p>	<p>1. 担当地域営林署の報告書</p> <p>2. 天然林保護事業での巡視報告書および農民への聞き取り</p> <p>3. 現地踏査</p>	<p>1. 営林署職員が現地に入って調査を実施することに何らの障害が発生しない。</p> <p>2. 天然林保護事業での巡回報告書の閲覧が支障なくできる。</p> <p>3. 現地踏査を実施することに何らの障害が発生しない。</p>
<p><b>成果</b></p> <p>1. 対象地域で森林保全事業実行組織が設立される。</p> <p>2. パイロット事業実行組織は自立的に各事業活動を効率的かつ持続的に運営していく能力を獲得する。</p>	<p>1-1. 実行組織の責任者は選定され組織内での役割分担が明確に規定されている。</p> <p>1-2. 組織の正式登録申請手続きが2005年2月までに着手される。</p> <p>2-1. 組織の自立的持続的運営達成を目指した内部規範が2005年2月までに確立する。</p> <p>2-2. パイロット事業以外の新規事業計画が2007年には1件以上提案される。</p>	<p>1-1. 組織構成員への聞き取り、関連文書</p> <p>1-2. 登録申請書のコピー</p> <p>2-1. 組織構成員への聞き取り、規範書等の書類</p> <p>2-2. 新規事業計画起案書コピー</p>	<p>村民の中に新しい組合が誕生することに対して強い反対意見や支障が発生しない。</p>
<p><b>活動</b></p> <p>1-1. 村人への啓発を通じて森林保全活動実施組織の設立を促すためのワークショップを通じ組織構成員の役割を明確にする。</p> <p>1-2. 組織が正式に登録されるようにメンバーを支援する。</p> <p>2-1. メンバーを訓練して組織の自立的運営能力養成を図る。</p> <p>2-2. 委員会メンバーを訓練して事業計画策定能力を養う。</p> <p>2-3. フォローアップを実施し組織の運営能力の向上を図る。</p>	<p><b>投入</b></p> <p><u>日本側</u></p> <p>人材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 流域管理/住民林業専門家</li> <li>- 再委託先NGO</li> </ul> <p>事業費</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 農民啓発ワークショップ</li> <li>- 訓練</li> <li>- フォローアップ</li> </ul>	<p><u>マダガスカル側</u></p> <p>人材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 流域管理担当</li> <li>- 受益者による労働力の提供</li> </ul>	<p>村民は森林保全を目的とした組織が誕生し、活動に参加することに強い関心を持つ。</p>
			<p><b>前提条件</b></p> <p>パイロット事業を対象村で実施することに村民が反対しない。</p>

付属資料5-1 パイロット事業別PDM (6/12) 天然林保護パイロット事業

プロジェクト名:天然林保護計画	期間:2004.10~2007.8	Ver. No.:1
対象地域:Antetozantany村	ターゲットグループ:対象流域の住民	作成日:2004年10月29日

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<b>上位目標</b> 天然資源が良好に保全され水土保全機能が良好に維持される。	1. 事業対象地上流域の森林被覆率は2014年には現在の水準を維持あるいは上回る。 2. 事業対象地域からの土壌流出が2014年には現在より減少し、上流の水源は枯渇しない。	1. GISデータ解析 2. 上流での土砂流出量調査および河川流量調査	1. マダガスカルにおける森林保全に懸かる政策に変化が起きない。
<b>プロジェクト目標</b> 地域住民の協力によって天然林の違法伐採、破壊活動が厳しく規制管理される。	1. 2007年以降も天然林の種の多様性が維持される。 2. 天然林の違法伐採活動は2005年以降現在よりも減少する。	1. 動・植物の資源調査 2. 巡回報告書および農民への聞き取り	1. 天然林の資源調査を実施することにより何らの障害が発生しない。 2. 巡回報告書の閲覧が支障なくできる。
<b>成果</b> 1. 天然林保護委員会が設立される。 2. 天然林保護のための規則が確立する。 3. 保護地区が村人に明瞭に理解される。 4. 天然林の巡回活動が委員会のメンバーによって実施される。	1. 委員会の各構成員は選任され委員会内の役割分担が明確に規定されている。 2. 規則書が2005年2月までに作成される。 3. 保護地区境界線およびパネルが2005年2月までに設置される。 4. 巡回報告書が2005年1月以降定期的に作成される。	1. 委員会構成員への聞き取り、関連文書 2. 委員会構成員への聞き取り、関連文書 3. 現地踏査 4. 委員会構成員への聞き取り、巡回報告書	対象村民が天然林保護活動に対し強く反対したり非協力的ではない。
<b>活動</b> 1-1 村人への啓蒙を通じて天然林保護委員会の設立を促すためのワークショップを開催する。 1-2 委員会メンバーに組織運営のノウハウを教育する。 2. 天然林保護のための規則を作る。 3-1 保護区設置の区画測量実施。 3-2 境界線、パネル設置 4-1 委員会メンバーによる天然林の定期巡回実施 4-2 フォローアップの実施	<b>投入</b> <b>日本側</b> 人材 - 流域管理/住民林業 - 再委託先NGO - 農民啓発ワークショップ FMG - システム/規則の確立 - 境界線、パネル設置 - バトロール実施 - フォローアップ	<b>マダガスカル側</b> 人材 - 天然林保全担当 - 受益者による労働力の提供	パイロット事業を対象村で実施することによって大きな不利益が村民に発生しない。
			<b>前提条件</b> パイロット事業開始前に天然林が違法伐採、焼畑耕作、森林火災などによって消失しない。

付属資料5-1-7 パイロット事業別PDM (7/12) 森林原野火災防止パイロット事業

プロジェクト名: 森林火災防止計画	期間: 2004.10~2007.8	Ver. No.: 1
対象地域: Antetезantany村 Sahadiningana村	ターゲットグループ: 対象地区の住民(40世帯)	作成日: 2004年10月29日

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<p><b>上位目標</b></p> <p>天然資源が良好に保全され水土保全機能が良好に維持される。</p>	<p>1. パイロット事業終了時の事業対象地域の森林被覆率は事業開始前の状態を維持または若干向上する。</p> <p>2. 事業対象地域からの土壌流失が2014年には現在より減少し水流は枯渇しない。</p>	<p>1. GISデータ解析</p> <p>2. 土砂流出量調査および河川流量調査</p>	<p>マダガスカルにおける森林保全に懸かる政策に変化が起きない。</p>
<p><b>プロジェクト目標</b></p> <p>対象地域の林野(天然林・人工林)は野火による被害を受けない。</p>	<p>1-1 森林原野火災の発生頻度が2007年には現在よりも減少する。</p> <p>1-2 林野の植生状態は野火による被害を受けない。</p>	<p>1. 担当地域営林署の報告書</p> <p>2. 現地踏査</p> <p>3. ランドサット衛星画像解析および航空写真判読</p>	<p>1. 野火発生に関する正確な情報が村から営林署に常に渡る。</p> <p>2. 現地踏査を実施すること何らの障害が発生しない。</p> <p>3. ランドサット衛星画像・航空写真が入手可能</p> <p>4. 衛星画像解析技術者・航空写真判読者がいる。</p> <p>5. 衛星画像解析に係るソフト・機材がある。</p>
<p><b>成果</b></p> <p>1. 対象地域で森林原野火災防止委員会が設立される。</p> <p>2. 地域住民によって森林原野火災防止システム、規則などが策定される。</p> <p>3. 委員会メンバーは火災防止機材を使いこなすことができる。</p>	<p>1. 委員会組織は責任者が選定され役割分担が明確に規定されている。</p> <p>2. 森林原野火災防止に係る規範書が2005年2月までに作成される。</p> <p>3-1 消火資機材が2005年2月までに整備される。</p> <p>3-2 2005年から毎年1回以上の消火訓練が実施される。</p>	<p>1. 委員会構成員への聞き取り、関係文書</p> <p>2. 委員会構成員への聞き取り、関係文書</p> <p>3-1 機材リスト、機材管理状況の検査</p> <p>3-2 村民への聞き取り、消火訓練実施記録</p>	<p>1. 対象村民が森林原野火災防止に対して強い関心を持つ。</p> <p>2. 村民は森林原野火災防止活動に対して積極的に参加する。</p>
<p><b>活動</b></p> <p>1-1 村人への啓発を通じて森林原野火災防止委員会の設立を促すためのワークショップ開催する。</p> <p>1-2 委員会メンバーに組織運営のノウハウを教育する。</p> <p>2-1 委員会メンバーに森林原野火災に関する最新情報・法律などを認識させる。</p> <p>2-2 委員会メンバーに林原野火災防止に係るルール作りを促す。</p> <p>3-1 委員会メンバーに消化の手法を教える。</p> <p>3-2 消火機材を配布する。</p> <p>3-3 消火機材の使用訓練を実施する</p> <p>3-4 フォローアップ実施</p>	<p><b>投入</b></p> <p><b>日本側</b></p> <p>人材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 流域管理/住民林業</li> <li>- 再委託先NGO</li> </ul> <p>事業費</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 農民啓蒙ワークショップ</li> <li>- 消防システム/規律の確立</li> <li>- 消火機材調達</li> <li>- 消火訓練</li> <li>- フォローアップ</li> </ul>	<p><b>マダガスカル側</b></p> <p>人材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 森林火災予防担当</li> <li>- 受益者による労働力の提供</li> </ul>	<p>消火機材の調達が可能である。</p>
			<p><b>前提条件</b></p> <p>森林原野火災防止活動に参加することに反対する農民がいない。</p>

付属資料5-1 パイロット事業別PDM (8/12) バッファゾーン設置パイロット事業

プロジェクト名: バッファゾーン設置計画	期間: 2004.10~2007.8	Ver. No.: 1
対象地域: Sahadiningana村	ターゲットグループ: 対象村の住民(50世帯)	作成日: 2004年10月29日

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<b>上位目標</b> 天然資源が良好に保全され水土保全機能が良好に維持される。	1. 事業対象地上流域の森林被覆率は2014年には現在の水準を維持あるいは上回る。 2. 事業対象地域からの土壌流出が2014年には現在より減少し、上流の水源は枯渇しない。	1. GISデータ解析 2. 上流での土砂流出量調査および河川流量調査	1. マダガスカルにおける森林保全に懸かる政策に変化が起きない。
<b>プロジェクト目標</b> 1. バッファゾーンからの林産資源供給により天然林が維持・保護される。 2. 荒地がバッファゾーンによって緑化復旧される。	1-1 天然林の違法伐採率は2014年以降現在よりも減少する。 1-2 人工林からの林産物が2014年以降対象地区で持続的に利用される。 1-3 天然林の植生状態が2014年以降改善に向かう。 2. 対象地区の森林面積は2014年に100ha以上増加する。	1-1 村人への聞き取りおよび現地調査 1-2 村人への聞き取りおよび現地調査 1-3 森林資源・生態調査 2. 現地調査	森林調査、村人への聞き取り調査を実施することにより何らの障害が発生しない。
<b>成果</b> 1. バッファゾーン造成委員会が設立される。 2. 苗畑が造成され苗木生産が可能となる。 3. バッファゾーンが造成される。 4. RFRによる造林地が誕生する。 5. 防火帯が設置される。	1. 委員会の各構成員は選任され役割分担が明確に規定されている。 2. 2005年9月までにバッファゾーン造成のための苗畑が設置される。 3-1 バッファゾーン造成のための土地が2005年6月までに確保される。 3-2 植栽した苗木の60%以上が活着する。 4. バッファゾーンがRFRシステムで造成される。 5. 防火帯が2007年までに設置される。	1. 委員会構成員への聞き取り、関連文書 2. 現地調査 3-1 村人への聞き取り、現地検証 3-2 現地検証、報告書 4. 現地調査	1. 自然災害が発生して植林木に被害を与えない。 2. 事業参加者に対して悪い噂を吹聴して妨害するものがない。 3. 現地調査を実施することにより何らの障害が発生しない。
<b>活動</b> 1-1 村人への啓発を通じてバッファゾーン造成委員会の設立を促し、RFRのシステムを理解させるためのワークショップを開催する。 1-2 委員会メンバーを訓練して組織運営のノウハウを技術移転する。 2-1 苗畑用資機材を購入し苗木生産体制を整える。 2-2 委員会メンバーに育苗技術を指導する。 3-1 村人で話し合いバッファゾーン候補地を選定する。 3-2 バッファゾーンをマーキングしパネルを設置する。 3-3 植林のための地拵えを行う。 3-4 植林を行う。 4. RFRのフォローアップを実施する。 5. 防火帯を設置する。	<b>投入</b> <b>日本側</b> 人材 - 住民林業、森林管理 - 再委託先NGO 事業費 - 農民啓蒙ワークショップ - 苗畑資機材 - 苗畑運営訓練 - 境界線測量、パネル設置 - 地拵え、植栽、防火帯 - フォローアップ	<b>マダガスカル側</b> - RFR担当官 - 造林担当官 - 受益者による労働力の提供	バッファゾーン造成のための土地が確保できる。  <b>前提条件</b> 村民の中にバッファゾーン造成に反対するものがない。

付属資料5-1 パイロット事業別PDM (9/12) 村落共有林・学校林設置パイロット事業

プロジェクト名: 村落共有林・学校林設置計画	期間: 2004.10~2007.8	Ver. No.: 1
対象地域: Antetozantany	ターゲットグループ: 対象村の住民(50世帯)	作成日: 2004年10月29日

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<b>上位目標</b> 持続的森林資源利用の体制が農民によって確立され農民の生活条件、農村の自然環境が改善される。	1. 事業対象地の森林面積が2010年には現在より50ha以上増加する。 2. 事業対象地の土壌流出が2010年には現在より減少する。	1. 森林調査 2. 土砂流出量調査	マダガスカルにおける森林保全、農村開発に懸かる政策に変化が起きない。
<b>プロジェクト目標</b> 1. 村の公共建造物の用材需要が共有林から賅える。 2. 荒廃地の植生が森林造成によって復旧する。	1-1 2015年以降の公共建造物は共有林の人工林材が使用される。 1-2 2015年以降降村の公共施設は整備される。 2. 2010年以降荒廃地の50 haが人工林で覆われる。	1-1 現地確認調査および農民への聞き取り。 1-2 現地確認調査および農民への聞き取り。 2. 現地確認調査	1. 現地確認調査を実施することにより何らの障害が発生しない。
<b>成果</b> 1. 共有林・学校林造成委員会が設立する。 2. 共有林・学校林の管理運営システムが確立する。 3. 苗畑が造成される。 4. 共有林・学校林が造成される。 5. 防火帯が設置される。	1. 委員会の各構成員は選任され役割分担が明確に規定されている。 2. 管理運営規定が2005年2月までにできる。 3-1 苗畑規模、設計が50haの森林造成に適う。 3-2 育苗数が50haの森林造成に適う。 4-1 50ha相当の造林地面積が2005年1月までに確保される。 4-2 植栽木の活着率が1年後に60%以上。 5. 防火帯は効果的に設定される。	1. 委員会構成員への聞き取り 2. 関連文書 3. 現地確認調査、苗畑管理報告書 4. 現地確認調査 5. 現地確認調査	村人は共有林造成に対して強い関心があり互いに協力しあいボランティアベースで事業に参加する意志がある。
<b>活動</b> 1-1 村人に啓発を通じて共有林・学校林造成のための委員会設立を促すワークショップを開催する。 1-2 委員会メンバーを指導して組織運営のノウハウを技術移転する。 2. 共有林・学校林の造成、管理、運営基準を委員会が纏める。 3. 苗畑を造成し育苗する。 4-1 共有林・学校林造成地の予定地を村人で相談し確定する。 4-2 植林地をマークしパネルを設置する。 4-3 植林地の地拵えを行う。 4-4 植林を実施する。 5. 防火帯を設置する。	<b>投入</b> <b>日本側</b> 人材 - 流域管理/住民林業 - 再委託先NGO 事業費 - 農民啓発ワークショップ - 苗畑資材、種子 - 育苗訓練 - 用地マーキング、パネル - 地拵え、植栽、防火帯 - フォローアップ	<b>マダガスカル側</b> 人材 - 植林普及担当 - 受益者による労働力の提供	村の中に共有林/学校林を造成する土地がない。  <b>前提条件</b> 共有林・学校林を造成する土地が確保できる。



付属資料5-1 パイロット事業別PDM (10/12) アグロフォレストリー促進パイロット事業

プロジェクト名:アグロフォレストリー促進計画	期間:2005~2007.8	Ver. No.:1
対象地域:Sahadiningana	ターゲットグループ:対象村の住民(70世帯)	作成日:2004年10月29日

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<b>上位目標</b> 地域の土壤保全が促進され環境問題および貧困問題が軽減される。	1. 2010年には農地の土壤保全が現在より向上する。 2. 2010年には貧困農民層が現在より減少する。	1. 土壤調査 2. 農村経済調査	マダガスカルにおける森林保全、農村開発に係る政策に変化が起きない。
<b>プロジェクト目標</b> 耕作地の表土流失を抑え、土壌の肥沃度を高めて土地生産性の向上を目指すアグロフォレストリーを導入することにより、地域住民の貧困軽減を図る。	1. アグロフォレストリー実施農地の土地生産性が2010年には現在より10%以上増加する。 2. 2010年には参加農民の80%以上が現在より所得が向上する。	1. 作物収穫量調査、農民への聞き取り調査 2. 農村経済調査	対象農家で調査を実施すること何らの障害が発生しない。
<b>成果</b> 1. アグロフォレストリー委員会が設立される。 2. アグロフォレストリーのデモンストレーション農地が設定される。	1-1 委員会の各構成員が選出され、役割分担が明確に規定されている。 1-2 参加農民はアグロフォレストリーの目的を理解している。 2. デモンストレーション農地が2006年2月までに2ha以上設定される。	1-1 委員会構成員への聞き取り、関係文書 1-2 参加農民への聞き取り 2 委員会構成員への聞き取り、現地確認	非参加者から参加者に対して悪い噂を広げたり妬みによる事業活動への妨害行為が発生しない。
<b>活動</b> 1-1 村人に啓発を通じてアグロフォレストリーの意義を理解させ、委員会の設立を促すためのワークショップを開催する。 1-2 委員会メンバーを指導して組織運営のノウハウを技術移転する。 2-1 デモンストレーションの場所を確保する。 2-2 参加者に果樹栽培、ヘッジローの植栽方法などの技術指導を行う。 2-3 参加者に苗木・種子を配布し植栽を行う。 2-4 養蜂の技術指導を行い設備を配布する。 3. 各システムのフォローアップを実施する。	<b>投入</b> <b>日本側</b> 人材 - 流域管理/住民林業 - 再委託先NGO 事業費 - 農民啓発ワークショップ - 訓練 - 果樹苗木、種子など - 養蜂資材 - フォローアップ	<b>マダガスカル側</b> 人材 - アグロフォレストリー担当 - 受益者による労働力の提供	1. アグロフォレストリーを導入できる土地が村内に確保される。 2. 自然災害による作物への大きな被害が発生しない。  <b>前提条件</b> 農民はアグロフォレストリーの意義を理解し事業参加に積極的かつ協力的である。

付属資料5-1 パイロット事業別PDM (11/12) ラバカ内植生回復パイロット事業

プロジェクト名:ラバカ内植生回復計画	期間:2004.10~2007.8	Ver. No.:1
対象地域:Manakambahinikely村 Ronofetsy村	ターゲットグループ:ラバカ下流の水田農家	作成日:2004年10月29日

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<b>上位目標</b> ラバカ下流域の農地が土砂災害から守られ、生産性が向上する。	プロジェクト終了時から5年目で、下流域の農地の農産物生産量が現在よりも増加する。	農民への聞き取り調査	マダガスカルにおいて、土地利用、工業施設、社会情勢に急激な変化が起きない。
<b>プロジェクト目標</b> モデル治山工事を実施したラバカに植生が回復して、下流部の堆砂量が減少する。	1. プロジェクト終了時まで、対象のラバカに植栽された樹木のうち本数で60%以上が活着している。 2. プロジェクト終了時まで、新たに導入した試験治山工種のうち、60%以上が機能している。	1. 対象となるラバカへの植生調査 2. 治山工事施工後に実施される施工効果確認調査	1. 巨大なサイクロンの襲来や、地震の発生など、予想を超えるような自然災害の発生によって、新たなラバカが発生したり、対象のラバカが巨大崩壊を起こしたりしない。
<b>成果</b> 1. 直接の受益者および下流の住民がラバカに対する植生回復の意義を理解し、活動に参加する。 2. 持続可能な新しい治山工法が試験される。 3. 対象とするラバカに治山工事が施工される。	1. 初年度終了時まで、受益者および下流住民の60%以上がラバカに対する植生回復の意義を理解する。 2. 初年度終了時まで、新しい治山工法が3工法以上試験施工される。 3. 初年度終了時まで、2か以上のラバカに対して治山工事が施工される。	1. 受益者および下流住民への意識調査 2. 対象となるラバカへの現地踏査 3. 治山工事施工後の確認調査	自然災害の発生や急激な社会条件の変化によってモデル治山工事が中断されない。
<b>活動</b> 1. 直接の受益者および下流の住民に対してラバカの植生回復の意義を説明する。 2. 持続可能な新しい治山技術が試験される。 3. 直接の受益者および下流の住民が主体となってラバカに対する簡便かつ持続的な植生回復技術による土壌保全が行なわれる。	<b>投入</b> <b>日本側</b> <b>資材</b> ・ 治山樹種植栽 ・ 挿し木植栽 ・ 果樹・飼料木植栽 ・ 植生土のう施工 ・ 切り芝施工	<b>マダガスカル側</b> - 受益者による労働力の提供	サイクロンのような自然災害によって、土壌保全が妨げられない。  <b>前提条件</b> プロジェクトエリアにおいて植生回復への強い異議が存在しない。



付属資料5-1 パイロット事業別PDM (12/12) 改良かまど普及パイロット事業

プロジェクト名:改良かまど普及計画	期間:2004.10~2007.8	Ver. No.:1
対象地域:ANTANIMAFY村 AMBOHIDRONY村 SOALAZAINA村	ターゲットグループ:対象村住民	作成日:2004年10月27日

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<b>上位目標</b> アロチャ湖南西部地域住民に、3プロトタイプ の改良かまどがある程度広く使用されて いる。	2012年までにアロチャ湖南西部 地域の5%の世帯が改良かまどを 使用している。	年次報告書(アンバラファラブラ、 アンバトンドラザカ農業局、治水 森林支局)	
<b>プロジェクト目標</b> Antanimafy、Ambohidorony、Soalazaina各 村の住民が、3プロトタイプの改良かまどを 使用している。	2007年8月までに改良かまど普及 対象地域世帯の10%が3タイプの どれかを使用している。	再委託先NGOの年次報告書	より効率的かつ低価格の代替エ ネルギーが普及しない
<b>成果</b> 1. 3プロトタイプ改良かまどが対象地域住 民モデル世帯に使用されている。 2. 森林を中心とした自然環境保全に関す る意識が向上している。	1. 開始後4か月で各村落におけ る、15モデル世帯の80%が改良 かまどを継続使用している。 2.1 開始当時と比較して、開始後 4か月の15モデル世帯の燃料確 保投入量(時間、出費)が平均 10%節減される。 2.2 開始当時と比較して、開始後 4か月の15モデル世帯の環境に 対する意識調査の平均得点が向 上する。	1. 再委託先NGOの月間報告書お よび年次報告書 2.1 再委託先NGOの月刊報告書 および年次報告書 2.2 再委託先NGOの月刊報告書 および年次報告書	より効率的かつ低価格の代替エ ネルギーが普及しない
<b>活動</b> 1.1 村当たり15モデル世帯選定を行う。 1.2 選定された15モデル世帯へのベースラ イン調査を行う。 1.3 改良かまどモデルの設計をする(3プロ トタイプ)。 1.4 対象地域住民への改良かまどに関する 技術移転(製作方法、使用方法、メンテナ ンス方法)。 1.5 改良かまど機能の啓蒙活動(従来かま どと改良かまどとの機能比較;燃料消費 量、調理時間) 1.6 改良かまど製作技術マニュアルを作成 する。 1.7 普及に関する啓蒙活動を行う。 1.8 モニタリング・評価を行う。 2.1 自然環境への意識に関しベースライン 調査を行う。 2.2 森林を中心とした自然環境保全に関す る教育・啓蒙活動を行う。 2.3 モニタリング・評価を行う。	<b>投入</b> <b>日本側</b> 人材 - 栽培/普及 - 住民啓発 - ジェンダー/参加型開発Ⅱ: - 再委託先NGO: 資金(NGO再委託費)	<b>マダガスカル側</b> 人材 - 住民対応担当 資材 - かまど製作資材の一部(住民)	15モデル世帯住民の80%以上 が、当初の場所に住み続ける。  <b>前提条件</b> ターゲットグループが改良かまど 普及計画の主旨に賛同し、モデル 世帯になる意志を有する。

## 付属資料 5-2

流域管理および農村開発パイロット  
事業実績総括表

## 付属資料 5-2 流域管理および農村開発パイロット事業実績総括表(1/12)

### 1. 農業収入源多様化パイロット事業 (Mahakary 地区)

項目	実績
1. 地区	PC23 天水田地帯 Mahakary 地区
2. 受益者	小規模農家
3. 事業の背景	水源河川の水量が不足し、灌漑施設運用開始当初から用水が到達しなかった下流部の PC23 地区の東半分は、地形の高低に応じて天水田もしくは畑地・放牧地として利用されている。天水田では水稲移植栽培、畑地では水稲の乾田直播栽培が行われているが、近年の農業気象環境の変化による雨期開始時期の遅れにより、農民の常用する水稲の感光性晩生品種に生育障害が生じ、収量の低下を惹き起こしている。灌漑施設の緊急改修が期待できないため、ハリコットマメなどの裏作物や養鶏の導入によって収入源の多様化を図ることが所得向上に必要である。
4. 事業の目的	天水田地区の栽培作物多様化による所得の向上や養鶏の導入によって収入源の増加を図る。
5. 事業の内容	1) 畑地で雨期に陸稲、乾期にハリコットマメを栽培する二毛作の導入 2) 居住地の空き地で果樹栽培と食肉養鶏の実施 3) ハリコットマメと食肉養鶏の販路開拓 4) 二毛作・果樹および養鶏の専業組合設立と自主経営基盤確立
6. 事業投入・実績	1) 投入経費 二毛作・果樹第 1 期：営農資材 4,022,000 MGA (221,210 円相当) 集会・研修・調査経費 2,940,000 MGA (161,700 円相当) NGO 経費 8,565,000 MGA (471,075 円相当) 二毛作・果樹第 2 期：営農資材 5,656,400 MGA (309,431 円相当) 組合新規加入員営農資材 14,452,000 MGA (790,591 円相当) NGO 経費 17,780,000 MGA (972,647 円相当) 二毛作・果樹第 3 期：営農資材 7,900,000 MGA (426,600 円相当) NGO 経費 30,834,550 MGA (1,665,065 円相当) 食肉養鶏第 1 期：鶏舎・飼育器具 3,400,000 MGA (187,000 円相当) 養鶏資材 2,318,400 MGA (127,512 円相当) 集会・研修・調査経費 3,340,000 MGA (183,700 円相当) NGO 経費 5,845,000 MGA (321,475 円相当) 食肉養鶏第 2 期：養鶏資材 2,988,000 MGA (172,840 円相当) 鶏舎付帯用具・補修経費 4,000,000 MGA (232,000 円相当) NGO 経費 21,755,000 MGA (1,261,790 円相当) 2) 事業実績 調査団の活動：二毛作用営農資材 2 作分および果樹苗木の提供と技術指導、食肉養鶏用鶏舎・飼育器具および 2 回分の養鶏資材提供と技術指導 参加者の活動：当初参加者 10 名による二毛作・果樹組合の設立と経営基盤強化のため新規組合加入者募集、参加者 16 名による養鶏組合設立とブロイラーの屠体・生体販売活動 活動の成果：第 1 回陸稲栽培は耐乾性の強い B-22 品種を用い、5.0 ha の規模で実施、害虫・過湿被害により収穫面積 2.13 ha、総収量 900 kg にとどまった。第 1 回ハリコットマメ栽培には Lingot Blanc 品種の優良種子を導入した結果、収穫面積 5.98 ha の総収量は 1,954 kg、平均収量 326 kg/ha は雨期作ハリコットマメの収量に匹敵する。果樹はマンゴー・ライチー・アボガドの苗木 107 本が活着。第 2 回陸稲栽培は当初組合員 8 名・新規組合員 20 名により、耐乾・耐湿両方の特性を持つ SEBOTA-41 品種を用い、14.0 ha の規模で実施した雨期作陸稲の収量 0.64 ton/ha、

項目	実績																																																																
	<p>前年と同じ品種を用いた乾期作ハリコットマメの収量 0.46 ton/ha。</p> <p>第3回目飼育から自主経営に移行した食肉養鶏の実績は下記のとおりであり、6回の飼育の累計売上高が 1,228 万 MGA、累計直接経費が 1,052 万 MGA、通算粗利益が 176 万 MGA、調査団からの2回分の飼育経費支援 222 万 MGA と組合員への分配金 253 万 MGA を加除した残金 145 万 MGA を元手に7回目からガチョウ飼育へ業容を自主転換した。</p> <table border="1" data-bbox="539 488 1410 757"> <thead> <tr> <th>回数</th> <th>投入雛数</th> <th>病斃死数</th> <th>販売数量</th> <th>売上高</th> <th>直接経費</th> <th>粗利益額</th> <th>粗利益率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>600羽</td> <td>197羽</td> <td>403羽</td> <td>294.7万</td> <td>251.2万</td> <td>+43.5万</td> <td>+14.8%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>440羽</td> <td>110羽</td> <td>330羽</td> <td>234.5万</td> <td>180.2万</td> <td>+54.3万</td> <td>+23.2%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>560羽</td> <td>169羽</td> <td>391羽</td> <td>234.5万</td> <td>146.5万</td> <td>+88.0万</td> <td>+37.5%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>490羽</td> <td>32羽</td> <td>458羽</td> <td>278.4万</td> <td>202.2万</td> <td>+76.2万</td> <td>+27.4%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>440羽</td> <td>54羽</td> <td>356羽</td> <td>128.1万</td> <td>181.3万</td> <td>-53.2万</td> <td>-41.5%</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>220羽</td> <td>125羽</td> <td>95羽</td> <td>57.9万</td> <td>91.1万</td> <td>-33.2万</td> <td>-57.3%</td> </tr> <tr> <td>通計</td> <td>2,750羽</td> <td>687羽</td> <td>2,063羽</td> <td>1,228.1万</td> <td>1,052.5万</td> <td>+175.6万</td> <td>+14.3%</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注：販売数量は解体鶏と成鶏の合計、金額は MGA)</p>	回数	投入雛数	病斃死数	販売数量	売上高	直接経費	粗利益額	粗利益率	1	600羽	197羽	403羽	294.7万	251.2万	+43.5万	+14.8%	2	440羽	110羽	330羽	234.5万	180.2万	+54.3万	+23.2%	3	560羽	169羽	391羽	234.5万	146.5万	+88.0万	+37.5%	4	490羽	32羽	458羽	278.4万	202.2万	+76.2万	+27.4%	5	440羽	54羽	356羽	128.1万	181.3万	-53.2万	-41.5%	6	220羽	125羽	95羽	57.9万	91.1万	-33.2万	-57.3%	通計	2,750羽	687羽	2,063羽	1,228.1万	1,052.5万	+175.6万	+14.3%
回数	投入雛数	病斃死数	販売数量	売上高	直接経費	粗利益額	粗利益率																																																										
1	600羽	197羽	403羽	294.7万	251.2万	+43.5万	+14.8%																																																										
2	440羽	110羽	330羽	234.5万	180.2万	+54.3万	+23.2%																																																										
3	560羽	169羽	391羽	234.5万	146.5万	+88.0万	+37.5%																																																										
4	490羽	32羽	458羽	278.4万	202.2万	+76.2万	+27.4%																																																										
5	440羽	54羽	356羽	128.1万	181.3万	-53.2万	-41.5%																																																										
6	220羽	125羽	95羽	57.9万	91.1万	-33.2万	-57.3%																																																										
通計	2,750羽	687羽	2,063羽	1,228.1万	1,052.5万	+175.6万	+14.3%																																																										
7. 事業終了時評価	<p>1) 試行技術の妥当性</p> <p>分析：天水依存耕地を対象にした二毛作パイロット事業では、微小地形条件から雨期に湛水しない圃場を選定し、雨期作に陸稲、乾期作にハリコットマメを栽培した。また、収入源多様化対策としてブロイラーの食肉養鶏導入を試行したが、立地条件から生じる市場へのアクセスと出荷方式の問題点に対応するため、地場特産品のガチョウ飼育に転換。</p> <p>評価：陸稲は、耐乾・耐湿双方の特性を持つ SEBOTA-41 品種が、降雨開始時期・降雨量・土壌水分含量の変動に対し、耐乾性品種 B-22 よりも柔軟に対応できるという期待が農民の間で先立ち、品種特性が固定されていないまま自家採取種子が流通したため、純系品種の確保が困難な状況に陥っている。また、PC23 非灌漑地区の雨期に湛水しない圃場では、僅かな標高差と降雨量により土壌水分が変動するため、陸稲あるいは水稻の栽培適地を固定するためには、地表標高の確認と排水施設の機能回復対策を講じ、土壌水分もしくは湛水深の変動を最小限に抑えるハード面からのアプローチが求められる。</p> <p>ハリコットマメの栽培普及には、適応品種選定・優良種子投入・適正播種時期の3項目が試行技術の妥当性決定要素であると判断される。</p> <p>食肉養鶏は、当初想定した地場市場のアンバトンドラザカ・アンパラファラブラ近郊に、複数の農民が自己資金あるいは農村金融機関から資金を調達して開設した食肉養鶏場の飼育総数が 3,000 羽近くに達している。いずれもパイロット事業に触発されて食肉養鶏事業に参入したものであり、アロチャ湖周辺地域にブロイラー飼育が波及・定着した点ではパイロット事業で導入した技術の妥当性が実証できた。しかし消費規模が限られた地場市場向けに鶏肉のような鮮度維持が難しい商品を販売するためには、立地条件も含めて事前の市場調査が極めて重要となる。特に、400羽程度の小規模養鶏では、日常の養鶏管理要員は2名で済むことおよび次回の初生雛・飼料仕入れ資金を手当てするために粗利益率 20%を確保する必要があることを考慮すると、グループ活動参加者へのインセンティブの確保が困難である。</p> <p>2) 関係組織とその支援体制</p> <p>分析：パイロット事業のコンポーネントごとに、参加住民が事業組合を組織し、法人登録を行っている。組合の運営方針は、外部からの初期支援終了後、農産物の売り上げで自立経営を持続していくこととしている。二毛作においては、陸稲の種子更新時の純系種子入手先確保が鍵となっている。</p>																																																																

項目	実績
	<p>評価：養鶏組合は、立地条件に起因する脆弱な市場競争力を克服するため、ブロイラー販売代金の一部を積み立てた資金を元手に、ガチョウの飼育へ業容転換することを組合の決議で決定し、自主的に実行に移している。ハリコット豆種子の自家採取は軌道にのっているが、陸稲はその前提となる純系種子確保が先決となっている。</p> <p>3) <u>参加住民のキャパシティ</u></p> <p>分析：1戸当たりの平均農地保有面積が3ha以上の農家では、農繁期を除いて自家労働力で栽培管理を行っているため、新しい技術の習得や活動への参加にさける時間が限られている。</p> <p>評価：事業組合の一員として活動する義務を認識していても、時間的制約から個々の住民のキャパシティに限界が生じ、組合活動推進の妨げとなっている。</p>
8. 事業の持続および実施体制	<p>1) <u>事業持続の可能性</u>：二毛作のハリコットマメ栽培は乾期の圃場条件が適応する地区で持続可能。養鶏は少人数によるガチョウ飼育に転換後、持続可能。</p> <p>2) <u>事業の持続的実施体制</u>：ガチョウ飼育を継続する意志を持つ農民のみで再編した組合。</p>
9. 問題解決へ向けた対策の有用性の検証	<p>検証すべき対策：PC23 非灌漑地区の農業収入向上</p> <p><u>二毛作</u></p> <p>1) 妥当性：PC23 非灌漑地区において、二毛作の乾期作にハリコットマメ優良品種栽培を導入する対策は有用であるが、雨期の稲作は降雨・耕地の凹凸状況により作柄が毎年変動するため、水稻・陸稲いずれも耐湿・耐旱性双方が幅広い品種の選定が対策の有用性の決定要素となる。</p> <p>2) 有効性：二毛作導入効果の発揮には、栽培技術面の対策以上に、地形測量に基づく作物別土地利用区分と必要に応じて排水改良を講じる対策の効果が高い。</p> <p>3) 効率性：作物別土地利用区分を先行させることにより、二毛作導入対策の効率性が高まる。</p> <p>4) インパクト：ハリコットマメ栽培による農業収入源多様化対策は、作物別土地利用区分に基づく適地選定がさらに効果を発揮する。</p> <p>5) 自立発展性：農民グループが種子の自家選別と定期的更新を励行することにより、ハリコットマメ栽培が持続される。</p> <p><u>養鶏</u></p> <p>1) 妥当性：食肉養鶏対策は、資材・生産物輸送経費の差異が競争力に反映されるため、立地条件が地場市場に近いほど有用性が高くなる。</p> <p>2) 有効性：ブロイラー種養鶏導入対策が農業収入源多様化に貢献したが、地場市場の規模拡大が制約条件となり、効果発現地区が限定された。</p> <p>3) 効率性：採卵養鶏および地鶏の食肉養鶏などは、市場ニーズの充足度や飼育効率から農業収入源多様化の代替対策に該当しなかったが、水域と飼料源の草種を活用した地域特産のガチョウ飼育の効率性が高いことから、対策の転換を図った。</p> <p>4) インパクト：ブロイラー種養鶏対策が地区限定ではあるが、アグリビジネスとして定着した。</p> <p>5) 自立発展性：鳥インフルエンザなどの疫病発生がなければ、ブロイラー種養鶏はアグリビジネスの一形態として持続する。</p>
10. 開発計画策定にフィードバックすべき事項	<p>① 生産物の販路が確保できること</p> <p>② 単収増加効果が生産者手取りに確実に結びつくことと、生産費節減対策が利益確保につながること</p> <p>③ 生産者による栽培・飼育・飼養管理技術が容易に習得できること</p> <p>④ 優良種子・肥料・雛・稚魚などの生産投入材が容易かつ低コストで確保できることと、農民による種子の品質維持と定期的更新ならびに地力維持対</p>

項目	実績
	<p>策が実行されること</p> <p>⑤ 初期投資に要する資金貸付サービスへのアクセスが改善されること</p>
11. 考察	<p>稲作以外の農業収入源を多様化するために、PC23 地区の灌漑水田以外の農地への導入可能性が高いと想定される技術をパイロット事業として試行した。二毛作あるいはマメ科草種と畑作物の混作不耕起栽培の導入成否は圃場の排水条件が鍵となることから、作物栽培面からの支援だけでは効果が限定され、土木的な排水改良対策の実施が必要である。調査対象地域のように年間の気温差が大きく、かつ冬期の耐寒と夏期の耐暑対策が必要となるブロイラー養鶏は、事前に鶏舎建設用地の選定や鶏舎設計に関する技術的支援が不可欠である。したがって、地域の特産品として国内市場で認知されている農産物が存在すれば、これを収入源多様化の軸にした事業活動を計画・推進することが効率的であり、また活動参加農民のモチベーションを高める上での与件ともなる。この観点から、アロチャ・ギースとしてブランドが認知されたガチョウを小人数のグループで飼育する方策は、調査対象地域において小家畜飼育面から収入源多様化に寄与するものと期待される。</p>

## 付属資料5-2 流域管理および農村開発パイロット事業実績総括表(2/12)

### 2. 農業収入源多様化パイロット事業 (Maheriara 地区)

項目		実績
1.	ゾーン・地区	Sahamilahy 川流域 Maheriara 地区
2.	受益者	小規模農家
3.	事業の背景	上流域の中山間地水田は小河川やため池によって灌漑されているが、灌漑施設が、沈泥・維持管理不足・違法取水・取水施設機能低下などにより、水不足・水争いが生じている。また、種子の劣化、改良品種の導入・普及の遅延、有望作物の生産者不足、農業情報の不足、市場へのアクセス不足などが農業活動停滞の制約になっている。そのため、所得向上を図るには稲作の生産性改善のみならず、市場開発を伴った裏作の拡大と養魚・養鶏の導入を推進する必要がある。
4.	事業の目的	上流域中山間地水田地区における農産物多様化による所得の向上
5.	事業の内容	1) 水稻新品種の導入 2) 乾期の水田裏作にハリコットマメを栽培する二毛作の導入 3) 居住地の空き地食肉養鶏の実施 4) 天然池を水源とする養魚池の造成と淡水魚養殖の実施 5) ハリコットマメ・食肉養鶏・淡水魚の販路開拓 6) 二毛作、養鶏および養魚の専業組合設立と自主経営基盤確立
6.	事業投入・実績	1) 投入経費 二毛作第1期：営農資材 7,923,400 MGA (435,787 円相当) 集会・研修・調査経費 2,500,000 MGA (137,500 円相当) NGO 経費 13,252,340 MGA (728,879 円相当) 二毛作第2期：営農資材 5,100,000 MGA (295,800 円相当) 組合新規加入員営農資材 12,450,000 MGA (722,100 円相当) NGO 経費 15,542,000 MGA (901,436 円相当) 二毛作第3期：営農資材 5,410,000 MGA (292,140 円相当) NGO 経費 21,524,340 MGA (1,162,314 円相当) 食肉養鶏第1期：鶏舎・飼育器具 5,478,000 MGA (301,290 円相当) 養鶏資材 2,980,000 MGA (162,800 円相当) 集会・研修・調査経費 2,800,000 MGA (154,000 円相当) NGO 経費 8,471,300 MGA (450,521 円相当) 食肉養鶏第2期：養鶏資材 2,988,000 MGA (173,304 円相当) 鶏舎付帯用具・補修経費 1,308,000 MGA (75,864 円相当) NGO 経費 20,595,000 MGA (1,194,510 円相当) 淡水魚養殖第1期：養魚池 4,558,000 MGA (250,723 円相当) 養魚資材 2,441,400 MGA (134,277 円相当) 集会・研修・調査経費 2,550,000 MGA (140,250 円相当) NGO 経費 4,570,000 MGA (251,350 円相当) 淡水魚養殖第2期：養魚資材 4,896,552 MGA (284,000 円相当) 養魚池補修経費 4,000,000 MGA (218,818 円相当) NGO 経費 13,710,000 MGA (795,180 円相当) 淡水魚養殖第3期：養魚資材 9,168,400 MGA (495,093 円相当) NGO 経費 32,286,510 MGA (1,743,472 円相当)
		2) 事業実績 調査団の活動：二毛作用営農資材2作分の提供と技術指導、食肉養鶏用鶏舎・飼育器具および2回分の養鶏資材提供と技術指導、養魚池造成および3回分の養魚資材提供と技術指導 参加者の活動：当初参加者10名による二毛作組合の設立と経営基盤強化のた

項目	実績																																																																
	<p>め新規組合加入者募集、参加者 16 名による養鶏組合設立とブロイラーの屠体・生体販売活動、参加者 15 名による養魚組合設立とロイヤルカープ 1,320 尾の飼養活動</p> <p>活動の成果：二毛作の実績は、1 年目の在来品種 Tsemaka を用いた雨期作水稻の収量が 2.61 ton/ha、Lingot Blanc 品種を用いた裏作ハリコットマメの収量が 0.18 ton/ha、2 年目の在来品種を用いた雨期作水稻の収量が 3.04 ton/ha である。</p> <p>食肉養鶏は 6 回の飼育の累計売上高 1,573 万 MGA、累計直接経費が 1,548 万 MGA、通算粗利益が 25 万 MGA、調査団からの 2 回分の飼育経費支援 359 万 MGA と組合員への分配金 235 万 MGA を加除した残金 149 万 MGA を元手としてガチョウ飼育へ自主転換。</p> <table border="1" data-bbox="531 622 1412 891"> <thead> <tr> <th>回数</th> <th>投入雛数</th> <th>病斃死数</th> <th>販売数量</th> <th>売上高</th> <th>直接経費</th> <th>粗利益額</th> <th>粗利益率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>550 羽</td> <td>137 羽</td> <td>413 羽</td> <td>313.0 万</td> <td>270.0 万</td> <td>+43.0 万</td> <td>+13.7%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>494 羽</td> <td>131 羽</td> <td>363 羽</td> <td>237.2 万</td> <td>196.7 万</td> <td>+40.5 万</td> <td>+17.1%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>538 羽</td> <td>107 羽</td> <td>431 羽</td> <td>314.6 万</td> <td>308.0 万</td> <td>+6.6 万</td> <td>+2.1%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>499 羽</td> <td>20 羽</td> <td>479 羽</td> <td>327.0 万</td> <td>323.3 万</td> <td>+3.7 万</td> <td>+1.1%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>417 羽</td> <td>17 羽</td> <td>400 羽</td> <td>264.5 万</td> <td>300.8 万</td> <td>-36.3 万</td> <td>-13.7%</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>223 羽</td> <td>13 羽</td> <td>210 羽</td> <td>117.2 万</td> <td>149.3 万</td> <td>-32.1 万</td> <td>-27.4%</td> </tr> <tr> <td>通計</td> <td>2,721 羽</td> <td>425 羽</td> <td>2,296 羽</td> <td>1,573.5 万</td> <td>1,548.1 万</td> <td>+25.4 万</td> <td>+1.6%</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注：販売数量は解体鶏と成鶏の合計、金額は MGA)</p> <p>淡水養魚の実績は、ロイヤルカープの第 1 回飼養が 1,200 尾を 10 か月間飼養して収穫高が 140 kg、第 2 回飼養が 1,200 尾を 6 か月間飼養して収穫高が 99 kg、セラピアの第 1 回飼養が 626 尾を 2.5 か月間飼養して収穫高が 39 kg である。これらの収穫高から稚魚 1 尾 1 日当りの平均成長量を求めると、第 1 回飼養のロイヤルカープが 0.39 g、第 2 回飼養のロイヤルカープが 0.45 g、第 1 回飼養のセラピアが 0.83 g となる。</p>	回数	投入雛数	病斃死数	販売数量	売上高	直接経費	粗利益額	粗利益率	1	550 羽	137 羽	413 羽	313.0 万	270.0 万	+43.0 万	+13.7%	2	494 羽	131 羽	363 羽	237.2 万	196.7 万	+40.5 万	+17.1%	3	538 羽	107 羽	431 羽	314.6 万	308.0 万	+6.6 万	+2.1%	4	499 羽	20 羽	479 羽	327.0 万	323.3 万	+3.7 万	+1.1%	5	417 羽	17 羽	400 羽	264.5 万	300.8 万	-36.3 万	-13.7%	6	223 羽	13 羽	210 羽	117.2 万	149.3 万	-32.1 万	-27.4%	通計	2,721 羽	425 羽	2,296 羽	1,573.5 万	1,548.1 万	+25.4 万	+1.6%
回数	投入雛数	病斃死数	販売数量	売上高	直接経費	粗利益額	粗利益率																																																										
1	550 羽	137 羽	413 羽	313.0 万	270.0 万	+43.0 万	+13.7%																																																										
2	494 羽	131 羽	363 羽	237.2 万	196.7 万	+40.5 万	+17.1%																																																										
3	538 羽	107 羽	431 羽	314.6 万	308.0 万	+6.6 万	+2.1%																																																										
4	499 羽	20 羽	479 羽	327.0 万	323.3 万	+3.7 万	+1.1%																																																										
5	417 羽	17 羽	400 羽	264.5 万	300.8 万	-36.3 万	-13.7%																																																										
6	223 羽	13 羽	210 羽	117.2 万	149.3 万	-32.1 万	-27.4%																																																										
通計	2,721 羽	425 羽	2,296 羽	1,573.5 万	1,548.1 万	+25.4 万	+1.6%																																																										
7.	<p>事業終了時評価</p> <p>1) 試行技術の妥当性</p> <p>分析：上流域中山間地水田を対象にした水稻・ハリコットマメの二毛作では、在来品種を使用した雨期稲作に対する幼苗移植・本田正条植え・除草・促成堆肥投入技術が定着。食肉養鶏は Mahakary 地区と同様の結果であるが、村内で入手可能な餌の材料が限られ、魚粉・トウモロコシを村外の市場から調達したため、飼育経費が嵩んでいる。ロイヤルカープの飼養体系は、稚魚投入数を 1 m<sup>2</sup> 当り 1.5 尾を上限に通常 1 尾とし、1 月から 6 月までの 6 か月飼育、養魚池投入前から餌付けを行い、位置を固定した餌台上に粉末状の餌を 1 日 2 回食べさせるだけの量を供給する内容となっている。</p> <p>評価：投入技術により生産費節減と増収効果が得られているが、湿田の乾期作にはハリコットマメの適応性が低いことが確認されたため、水稻の乾期作もしくは耐湿性の高い作物の裏作導入が農業生産性向上に有効であると判断する。ブロイラー飼育の評価は Mahakary 地区と同様であるが、飼料栄養価の確保のために経費が上積みされている。上記の体系でロイヤルカープの稚魚を 6 か月間飼養した場合の成魚の体重は、平均 150 g 前後であった。この結果を踏まえ、飼養期間の短縮あるいは魚体成長量増加の可能性を確認するため、セラピアの稚魚を 1 m<sup>2</sup> 当り 1 尾の飼養密度で、村内において入手可能な米糠を主体に給餌し、2.5 か月間飼養した。魚穫時の成魚の体重は平均 120 g 前後となり、餌代の節減効果と自家繁殖で稚魚が得られたことから、セラピアの養殖は採算・技術の両面でロイヤルカープの養殖よりも農民に受け入れられやすいことが確認された。</p> <p>2) 関係組織とその支援体制</p>																																																																



項目	実績
	<p>分析：立地条件に起因する脆弱な市場競争力を克服するため、ブローラー販売代金の一部を積み立てた資金を元手に、ガチョウの飼育へ業容転換することを組合の決議で決定し、自主的に実行に移している。二毛作においては、投入営農資材の経費節減を図るため、NGOの技術指導員を介して JICA 南南協力のインドネシア専門家チームから促成堆肥製造技術を導入するとともに、NGOの技術指導により習得した水稻優良種子を確保のための自家採取種子選別技術を自主的に実践している。養魚組合は、セラピア養殖に切り替えることで自主経営の目途がたったことから、養魚池管理者1名を組合の費用で雇用して給餌・清掃作業を委ね、漁獲・販売活動は組合員が Morarano Chrome の定期市で直販体制をとって実施している。</p> <p>評価：NGOの技術指導員のみならず、手取り増加に直結した営農活動や技術の習得に意欲的な農民も少なからずおり、かつリーダーシップの資質を備えている。</p> <p>3) <u>参加住民のキャパシティ</u>  分析：各戸の農地保有面積が小さく、水田が遠くにあつて通作時間がかかるため、新しい技術の習得や活動への参加にさける時間が限られている。  評価：事業組合の一員として活動する義務を認識していても、時間的制約から個々の住民のキャパシティに限界が生じ、組合活動推進の妨げとなっている。</p>
8.	<p>事業の持続および実施体制</p> <p>1) <u>事業持続の可能性</u>：二毛作の試行技術は乾期の圃場条件に適さず持続可能性なし。養鶏は少人数によるガチョウ飼育で持続可能。養魚はセラピアの自家繁殖で持続可能であり、自主経営に以降後の売り上げを元手に隣接地に養魚池3面を新設し、養殖規模を拡大済み。</p> <p>2) <u>事業の持続的実施体制</u>：ガチョウ飼育とセラピア養殖を継続する意志を持つ農民のみで再編した組合。</p>
9.	<p>問題解決へ向けた対策の有用性の検証</p> <p>検証すべき対策：上流域中山間地灌漑水田地区の農業収入向上</p> <p><u>二毛作</u></p> <p>1) 妥当性：雨期作の感光性在来品種水稻栽培の裏作にハリコットマメを栽培する対策は、乾期当初の中山間地水田の圃場排水条件が裏作の播種時期と生育時期を左右するため、排水改良工事を組み込むことにより有用性が担保される。水稻の慣行栽培法改善は、農民のニーズに合致した有用な対策である。</p> <p>2) 有効性：慣行稲作法改善により、中山間地水田における在来品種栽培に対する増産効果が確認された。</p> <p>3) 効率性：乾期中の水源確保が可能な地区では、排水改良工事を要する畑作物の水田裏作導入よりも、投入の少ない水稻二期作導入が対策の効率性を高める。</p> <p>4) インパクト：慣行稲作法改善に導入した促成堆肥製法は圃場協で実施できるため、運搬経費が高騰して厩肥投入を断念していた農民間に顕著な波及効果をもたらした。</p> <p>5) 自立発展性：一定の増産効果を生む慣行稲作法改善対策は農民の間で持続するが、さらなる増産効果あるいは収益性改善には、水稻二期作導入も視野に入れた感温性早生・中生系品種の導入を対策に組み込む必要がある。</p> <p><u>養鶏</u> 検証結果は Mahakary 地区と同様である。</p> <p><u>養魚</u></p> <p>1) 妥当性：水質が魚類の成育に適した水源が年間を通して確保できる地区において、淡水魚養殖は生産者・消費者双方のニーズに合致した対策である。</p> <p>2) 有効性：産地市場における流通条件が魚体総重量を基準としており、魚体</p>

項 目		実 績
		<p>数や魚種が反映されていないことから、成長期が短く、給餌量が少なく、かつ飼養法が容易な魚種を選択することにより、農業収入源多様化対策の効果が高まる。</p> <p>3) 効率性：魚種の選択が対策の効率性を規定することから、調査対象地域においては生産者・消費者双方のニーズに合致したテラピアを養殖対象とする。</p> <p>4) インパクト：魚種に応じて適切な養殖法が確立されれば、既存の養魚池への波及効果が担保される。</p> <p>5) 自立発展性：稚魚供給システムが確立されていない条件下では、自家繁殖稚魚を用いたテラピア養殖が持続する。</p>
10.	開発計画策定にフィードバックすべき事項	<p>① 生産物の販路が確保できること</p> <p>② 単収増加効果が生産者手取りに確実に結びつくことと、生産費節減対策が利益確保につながること</p> <p>③ 生産者による栽培・飼育・飼養管理技術が容易に習得できること</p> <p>④ 優良種子・肥料・雛・稚魚などの生産投入材が容易かつ低コストで確保できることと、農民による種子の品質維持と定期的更新ならびに地力維持対策が実行されること</p> <p>⑤ 初期投資に要する資金貸付サービスへのアクセスが改善されること</p>
11.	考 察	<p>稲作以外の農業収入源を多様化するために、中山間地の小規模灌漑水田への導入可能性が高いと想定される技術をパイロット事業として試行した。この中で、耕地周辺で得られる植物材料を使用する促成堆肥製造技術は、近年圃場への運搬費が高騰している厩肥の安価な代替資源としての有用性のみならず、肥効成分含有量も窒素成分で厩肥の3倍確保できることから、生産費の大幅な節減や有機農法の本格的展開の可能性の観点から、農民に広く奨励すべき技術といえる。ガチョウ飼育は、Mahakary 地区と同様に、小家畜飼育による収入多様化に有効な手段として推奨される。テラピア養殖は、水質が魚類の成育環境に適した水源が恒常的に確保できる地区において、国内産地市場での淡水魚流通現況に即応した農業収入源多様化手段として推奨できる。</p>

## 付属資料 5-2 流域管理および農村開発パイロット事業実績総括表(3/12)

### 3. 排水路流水再利用パイロット事業

項目		実績
1.	地区	PC23 地区
2.	受益者	Sahabe 川用水路系統三次水路 C5.5.2 支配圃区 Lot 5 および Lo 6 の耕作農家
3.	事業の背景	PC23 地区の Sahabe 川を水源とする P5 幹線用水路系統灌漑水田地帯では、既存灌漑施設の機能低下により灌漑用水が適切に供給されていないものの、水稻移植栽培が全面的に行われている。農産物の増産に必要な生産基盤を整備する短期的なハード面の方策として、この地帯の水田 3,800 ha を対象にした既存灌漑システムの機能向上対策を講じ、水資源の有効利用を図る。その対策の一環として、用水路と排水路が分離している PC23 地区の施設条件を活用した田面排水の反復利用技術を試行し、雨期作水稻の適期栽培確保と乾期作への水稻あるいは畑作物導入についての可能性を確認する必要がある。
4.	事業の目的	1) 施設維持管理に必要な農民組織化活動と手順の明確化 2) 適切な構造を持つ排水再利用施設の整備 3) 排水再利用を前提とした灌漑用水配分方法の明確化と実行 4) 農民組織に対する施設運用維持管理訓練の実施
5.	事業の内容	1) Lot 5 および Lot 6 圃区の既存灌漑排水施設の改修・新設工事の実施 2) 農道改良工事の実施 3) Lot 5 および Lot 6 圃区耕作者組織化による水利組合の設立 4) 水利組合に対する灌漑排水施設の運用維持管理訓練の実施
6.	事業投入・実績	1) 投入経費 第 2 期：施設改修 121,477,939 MGA (7,045,720 円相当) 施工監理・訓練 20,523,690 MGA (1,190,374 円相当) 集会経費 381,448 MGA (22,124 円相当) モニタリング用機材 6,370,309 MGA (350,367 円相当) 第 3 期：施設改修補完 21,622,886 MGA (1,167,635 円相当) 施工監理・訓練 25,435,130 MGA (1,373,497 円相当) 2) 事業実績 調査団の活動：PC23 地区第 5 圃区および第 6 圃区の既存灌漑排水施設の改修・新設および農道改良委託工事の施工監理、ローカル技術者の活用による両圃区に新設した水利組合に対する灌漑排水施設の運用維持管理訓練の実施 参加者の活動：Lot 5 および Lot 6 圃区耕作者 69 名による水利組合設立・法人登録、三次水路の清掃・末端四次水路の掘削実施 活動の成果：C.5.5.2 三次用水路の分水工改修 2 か所、D102 三次排水路の排水再利用堰改修・新設各 1 か所、D1 幹線排水路堤防嵩上げ 500m およびカルバート新設 1 か所、農道整備 1,500m。本体工事は 2005 年 11 月、補完工事は 2006 年 9 月に完了。これに伴い、第 5 圃区末端の排水不良水田 20 ha の乾田化、第 6 圃区下流部の天水田 50 ha の灌漑水田化
7.	事業終了時評価	1) 試行技術の妥当性 分析：三次水路末端水田への灌漑用水供給源を確保するため、用水路と排水路が分離・平行している PC23 地区の特徴を生かし、排水路に落ちる田面排水を反復利用する取水施設を三次排水路に設置する設計思想を試行した。 評価：二次水路に所定の分水量が確保されていれば、三次水路から圃場・三次排水路・排水再利用施設を経由して三次水路末端の水田に灌漑用水を適期に必要な量供給することが可能になり、排水再利用技術の妥当性が確認された。

項目	実績
	<p>2) <u>関係組織とその支援体制</u>  分析：パイロット事業実施対象圃区の耕作者全員が集まり、灌漑排水施設の現状認識と各人が抱える問題点を共有した上で、水利組合としての機能を持つ新たな農民組織を結成した。組合内部で施設改修ニーズを整理し、組合としての改修後の維持管理業務分担義務を確認した上で、組合員全員がパイロット事業実施に同意した。また、組合総会には行政側から所轄の Morarano Chrome コミュニオン長と DRDR の PC23 地区管理事務所員が出席し、議事録に署名を行うとともに、情報と問題認識の共有を図った。</p> <p>評価：このような事業実施に至るプロセスは、PC23 地区において排水再利用による水資源の有効利用対策を展開していく際の与件となる。</p> <p>3) <u>参加住民のキャパシティ</u>  分析：新たに発足した三次水路単位の水利組合と既存の水利連合会との間の維持管理業務の分担について、農民の間で自主的な議論が展開された。水利組合員総意の下で定めた改修施設の維持管理作業実施方法を、組合員各自が順守・実行するキャパシティは十分にある。</p> <p>評価：農民が主導をとって Sahabe 川水系 P5 幹線水路系統灌漑地区全域に三次水路単位で水利組合を新設し、この上部組織として既存の Vohibola-Mandroso 水利連合会と Tsaratanibary 水利連合会を合併させて Tsaravohi 水利組合連合会を発足させている。施設の維持管理作業実施方法の実行には組合役員のリーダーシップが鍵となる。</p>
8.	<p>事業の持続および実施体制</p> <p>1) <u>事業持続の可能性</u>：持続可能。  2) <u>事業の持続的実施体制</u>：三次水路単位の水利組合。</p>
9.	<p>問題解決へ向けた対策の有用性の検証</p> <p>検証すべき対策：有限な水資源の有効利用</p> <p>1) 妥当性：有限な水資源を反復利用して灌漑水田の用水不足を解消する対策は、住民のニーズに即応し、増産効果は国策に貢献する。  2) 有効性：天水栽培から灌漑栽培に移行することにより、稲作の作況安定化と収量増加目標が達成される有効な対策である。  3) 効率性：短期的な灌漑用水不足に効果を発揮する対策であるが、中長期的観点から実施する対策において継続活用を図る手段を講じることにより、対策の効率性がより増大する。  4) インパクト：対策実施単位を対象地区における適切な水管理実施単位と合致させて水管理の合理化を図ることにより、有限な水資源の効率的利用と水利組織の再編・能力強化へのインパクトが生じる対策である。  5) 自立発展性：再結成された水利組合により地区内の水配分・施設維持管理が自主的に実施される。</p>
10.	<p>開発計画策定にフィードバックすべき事項</p> <p>① 有限の水資源の有効利用が農民のニーズであり、そのニーズと農民の総意に基づく計画内容となっていることと、利水者の組織化と責務分担が農民に受け入れられていること  ② 施設管理者と利用者との間の責務分担を明確化にし、その実行に当たっては管理者・利用者双方の施設維持管理能力を同水準に保つこと  ③ 利水者のニーズと総意に基づく水管理のプロセスを明確化にすること  ④ 施設機能維持活動が管理者・利用者のどちらか一方に偏重させないことと、利用者の水利費拠出額が必要経費に見合うこと  ⑤ 住民参加による対策実施までのプロセスに関する広報活動を徹底すること</p>
11.	<p>考 察</p> <p>PC23 灌漑地区は、水源河川群から自流を灌漑用水として取水しているが、各河川上流域の大部分が荒廃草地のまま放置されて水源涵養力・保水力に乏しく、河川流量の季節的変動幅が大きい。この影響を受けて、灌漑可能水田面積が PC23 地区の西半分に限られ、それに伴って米の生産量も制約されている。このような状況を踏まえ、限られた水資源を有効に利用して灌漑面積の拡大を図る技術の検証を目的とし、排水再利用パイロット事業を実施した。その結果、</p>

項 目	実 績
	<p>用水路と排水路が分離して設置されている特長を生かした田面排水の反復利用システムが、灌漑用水不足を緩和する短期的対策としての有効性に限らず、水源調節機能を持たない河川を水源とする PC23 地区において中長期的対策として実施する基幹システムの改修計画にこの反復利用システムを組み込むことにより、水源河川の流況変動に対応し得る補助水源機能が期待できる。さらに、水管理の合理化や近年の農業気象変動に対応した水稻新品種の導入などのソフト面の対策を組み合わせる実施することにより、中央高地穀倉地帯の収量水準まで米の生産性を向上させ得る見通しが立った。</p>

## 付属資料5-2 流域管理および農村開発パイロット事業実績総括表(4/12)

### 4. 新品種および有望作物研究普及パイロット事業

項目		実績
1.	ゾーン・地区	PC23 地区：水稲作期試験 Sahamilahy 川流域：ネリカ米適応性確認試験
2.	受益者	調査対象地域の稲作農家
3.	事業の背景	アロチャ湖周辺地域における近年の顕著な農業気象環境変化に対応するためには、生育期間が長く、出穂適期が限定されている晩生系感光性水稲普及品種 MK34 ならびに Tsemaka に代わる中生および早生系感温性品種を選抜し、有望な水稲新品種の育種と増殖用種子生産を促進する必要がある。
4.	事業の目的	1) 稲作環境変化への対応策として、生育期間が短く感光性が低い水稲品種の導入 2) 冬季冷涼気候に適した水田裏作物の選定 3) 地力に乏しい畑作地に適した陸稲品種の選定
5.	事業の内容	1) PC23 地区において中生系品種を供試した水稲作期試験、裏作物選択試験、栽培試験現地検討会の実施 2) 中生系有望品種の展示栽培の実施 3) 上流域の畑地においてネリカ米適応性確認試験の実施 4) 普及活動向け作物栽培マニュアルの作成
6.	事業投入・実績	1) 投入経費 第1期：栽培試験資材 7,165,500 MGA (394,103 円相当) 展示会経費 337,200 MGA (18,546 円相当) 委託試験管理経費 3,372,000 MGA (185,460 円相当) 第2期：栽培試験資材 2,948,512 MGA (161,297 円相当) 展示会経費 778,800 MGA (42,604 円相当) 委託試験管理経費 9,430,316 MGA (515,882 円相当) 第3期：栽培試験資材 5,510,400 MGA (297,540 円相当) 展示会経費 613,600 MGA (33,134 円相当) 委託試験管理経費 50,344,234 MGA (2,718,588 円相当) 2) 事業実績 調査団の活動：3年間同一設計で継続して行う作期試験に必要な営農資材および管理経費の供給 受託者（CALA の FOFIFA 地域農業研究センター）の活動：PC23 地区における水稲作期試験、裏作物選択試験、栽培試験現地検討会の実施、Anusiboriry・Antanimafy 両地区においてネリカ米適応性確認試験の実施 活動の成果：水稲作期試験3作、作期試験現地検討会3回、裏作物選択試験1作、水稲早生系品種作期試験1作、展示栽培用水稲品種選抜試験1作を、PC23 地区 Sahabe 川水系 P5 幹線水路灌漑地区の第4圃区に設けた試験田においてそれぞれ実施した。また、水稲早生系品種雨期・乾期栽培試験を PC23 地区内の農家圃場、ネリカ米適応性確認試験を両試験地、中生系有望品種の農家圃場レベル展示栽培を国道 3a 線沿いの Ambodirano 村に設置した圃場においてそれぞれ1作実施した。このうち、水稲作期試験は中生系品種7種類を供試した移植栽培を同一試験設計に基づいて3年間継続実施した。また、別の中生系品種6種類を供試した直播栽培作期試験を1作実施し、その結果から選抜した有望品種1種類の作期試験をもう1作実施した。移植栽培作期試験から有望な品種が3種類確認されたため、2006年の雨期に第3回水稲作期試験と平行し、これらの有望品種を供試した農家圃場レベルの展示栽培を実施した。ここでは、展示栽培圃場隣接水田で農民が実施している慣行栽培法

項 目		実 績																																																				
		と展示栽培圃場で実施している節水栽培法の比較を合わせて行った。																																																				
7.	事業終了時評価	<p>1) <u>試行技術の妥当性</u>  分析：移植栽培水稻作期試験の供試7品種別収量は以下のとおりである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>供試品種名</th> <th>2004/05年</th> <th>2005/06年</th> <th>2006/07年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MR10684-45-1-1-1</td> <td>3.88/4.18/3.23</td> <td>3.42/2.87/2.30</td> <td>0.80/3.18/3.71</td> </tr> <tr> <td>MR10890-92-3-1-1</td> <td>4.47/4.13/3.60</td> <td>2.76/2.48/2.58</td> <td>1.31/2.76/4.09</td> </tr> <tr> <td>MR10890-209-3-2-3</td> <td>4.48/3.83/4.14</td> <td>2.37/2.18/2.05</td> <td>0.53/2.78/4.03</td> </tr> <tr> <td>MR10892-36-2-1-2</td> <td>4.13/4.05/4.30</td> <td>3.18/2.82/2.58</td> <td>0.65/2.29/3.95</td> </tr> <tr> <td>MR10892-174-3-2-3</td> <td>4.96/3.97/4.16</td> <td>2.24/2.42/2.21</td> <td>0.63/2.81/4.13</td> </tr> <tr> <td>MR10985-61-1-2-2</td> <td>4.06/4.13/3.78</td> <td>3.36/3.16/2.52</td> <td>1.03/3.22/3.66</td> </tr> <tr> <td>MR10985-76-2-1-2</td> <td>4.31/4.40/4.49</td> <td>3.70/2.93/2.27</td> <td>0.59/2.81/3.23</td> </tr> <tr> <td>MK Malady (Reference)</td> <td>5.15/4.78/3.56</td> <td>4.14/3.58/2.88</td> <td>2.58/2.14/2.97</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注：試験プロットの収量を ton/ha に換算、1 回目移植/2 回目移植/3 回目移植の順に収量を表示、移植時期は 12 月、1 月、2 月初日を原則)  直播栽培作期試験は、移植栽培試験と同じ日に本田へ播種する設計で行い、想定収量水準 3.0 ton/ha に達した品種 AT77-1 を選抜して 2 作目の作期試験に供試した。試験プロットごとの差異はあるが、平均収量は 1 作目上回る 3.27 ton/ha となった。</p> <p>水稻早生系品種 X1649 の雨期作は移植時期が遅いほど収量が増加し、2 月初日移植で 4.31 ton/ha に達した。また、農家圃場レベルで実施した栽培試験の収量は、乾期作 2.14 ton/ha、雨期作 2.33 ton/ha となった。</p> <p>2006/07 年に実施した展示栽培試験および 2005/06 年に PC23 地区試験田で実施した展示栽培用品種選抜試験の収量は以下のとおりである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>展示圃供試品種名</th> <th>1 月移植</th> <th>試験田供試品種名</th> <th>3 回移植</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MR10684-45-1-1-1</td> <td>5.28 ton/ha</td> <td>MR10890-92-3-1-1</td> <td>3.75/2.92/3/71</td> </tr> <tr> <td>MR10985-61-1-2-2</td> <td>5.10 ton/ha</td> <td>MR10892-174-3-2-3</td> <td>3.29/2.37/2.79</td> </tr> <tr> <td>MR10985-76-2-1-2</td> <td>6.62 ton/ha</td> <td>MR10985-76-2-1-2</td> <td>3.23/2.80/2.64</td> </tr> </tbody> </table> <p>評価：新たに育種された品種の圃場適応性試験から有望品種を選抜するには、同一試験設計に基づいて同一気象条件の下で得られた最低 3 回の成績を蓄積することが必要なため、現段階で有望品種を確定するまでに至っていない。しかし、上記 3 種類の中生系品種を節水灌漑法と促成堆肥多投入法を組み合わせた栽培法の導入は、この地域の稲作生産性向上に寄与するところが大きいものと期待される。</p> <p>2) <u>関係組織とその支援体制</u>  分析：新品種および有望作物研究普及パイロット事業の業務委託先である CALA の FOFIFA 地域農業研究センターは、マダガスカル国内における水稻新品種の育種を担当しており、圃場適応性試験まで含めた一連の栽培試験業務実施に対応が可能である。</p> <p>評価：今後、有望品種が確定された段階で、種子増殖をどのようなシステムで行うかについては、マダガスカル側関係機関の間で検討中である。</p> <p>3) <u>参加住民のキャパシティ</u>  分析：Ambodirano 村に設置した展示栽培圃における供試品種の栽培管理は、FOFIFA 地域農業研究センターの研究員の指導にしたがって、圃場の地主である農民が実施している。</p> <p>評価：一般的に PC23 地区の農民は、在来品種 MK34 への執着心が強いものの、その一方で高収量や高品質が期待できる水稻新品種への関心も極めて高い。したがって、中性系品種を用いた節水栽培技術の潜在的な消化能力も大きいと判断される。</p>	供試品種名	2004/05年	2005/06年	2006/07年	MR10684-45-1-1-1	3.88/4.18/3.23	3.42/2.87/2.30	0.80/3.18/3.71	MR10890-92-3-1-1	4.47/4.13/3.60	2.76/2.48/2.58	1.31/2.76/4.09	MR10890-209-3-2-3	4.48/3.83/4.14	2.37/2.18/2.05	0.53/2.78/4.03	MR10892-36-2-1-2	4.13/4.05/4.30	3.18/2.82/2.58	0.65/2.29/3.95	MR10892-174-3-2-3	4.96/3.97/4.16	2.24/2.42/2.21	0.63/2.81/4.13	MR10985-61-1-2-2	4.06/4.13/3.78	3.36/3.16/2.52	1.03/3.22/3.66	MR10985-76-2-1-2	4.31/4.40/4.49	3.70/2.93/2.27	0.59/2.81/3.23	MK Malady (Reference)	5.15/4.78/3.56	4.14/3.58/2.88	2.58/2.14/2.97	展示圃供試品種名	1 月移植	試験田供試品種名	3 回移植	MR10684-45-1-1-1	5.28 ton/ha	MR10890-92-3-1-1	3.75/2.92/3/71	MR10985-61-1-2-2	5.10 ton/ha	MR10892-174-3-2-3	3.29/2.37/2.79	MR10985-76-2-1-2	6.62 ton/ha	MR10985-76-2-1-2	3.23/2.80/2.64
供試品種名	2004/05年	2005/06年	2006/07年																																																			
MR10684-45-1-1-1	3.88/4.18/3.23	3.42/2.87/2.30	0.80/3.18/3.71																																																			
MR10890-92-3-1-1	4.47/4.13/3.60	2.76/2.48/2.58	1.31/2.76/4.09																																																			
MR10890-209-3-2-3	4.48/3.83/4.14	2.37/2.18/2.05	0.53/2.78/4.03																																																			
MR10892-36-2-1-2	4.13/4.05/4.30	3.18/2.82/2.58	0.65/2.29/3.95																																																			
MR10892-174-3-2-3	4.96/3.97/4.16	2.24/2.42/2.21	0.63/2.81/4.13																																																			
MR10985-61-1-2-2	4.06/4.13/3.78	3.36/3.16/2.52	1.03/3.22/3.66																																																			
MR10985-76-2-1-2	4.31/4.40/4.49	3.70/2.93/2.27	0.59/2.81/3.23																																																			
MK Malady (Reference)	5.15/4.78/3.56	4.14/3.58/2.88	2.58/2.14/2.97																																																			
展示圃供試品種名	1 月移植	試験田供試品種名	3 回移植																																																			
MR10684-45-1-1-1	5.28 ton/ha	MR10890-92-3-1-1	3.75/2.92/3/71																																																			
MR10985-61-1-2-2	5.10 ton/ha	MR10892-174-3-2-3	3.29/2.37/2.79																																																			
MR10985-76-2-1-2	6.62 ton/ha	MR10985-76-2-1-2	3.23/2.80/2.64																																																			
8.	事業の持続および実施体制	<p>1) <u>事業持続の可能性</u>：栽培試験継続への資金投入が条件。  2) <u>事業の持続的実施体制</u>：CALA。</p>																																																				
9.	問題解決へ向けた対策の有用性	<p>検証すべき対策：稲作生産性の向上  1) 妥当性：感温性中性系水稻有望品種の実用化促進による稲作生産性向上対</p>																																																				

項 目	実 績
の検証	<p>策は、住民のニーズと国策に合致している。</p> <p>2) 有効性：有望品種の増殖・配布体制整備対策実施が、実用化対策による増産効果発揮の与件となる。</p> <p>3) 効率性：有望品種の育種・選抜・特性固定・実用化活動は長期間継続する必要があり、育種担当研究機関との連携が対策の効率性を高める。</p> <p>4) インパクト：農家圃場レベルの展示栽培実施が、対策の効果早期発現に寄与している。</p> <p>5) 自立発展性：稲作農家向け保証種子増殖着手に至るまでの育種担当研究機関との連携が、対策継続と効果発現に有用である。</p>
10. 開発計画策定にフィードバックすべき事項	<p>① 農民の農業生産性向上意欲が醸成されていることと、慣行栽培法を大幅に変えるためのフォローアップ対策が確立されていること</p> <p>② 二期作・二毛作の定着に必要な種子増殖・供給体制が確立されていること</p> <p>③ 農民にとって種子供給源へのアクセスが簡素化されていること</p> <p>④ 試験研究・種子増殖組織への研究者・技術者が継続的に充足・補充されること</p> <p>⑤ 種子需要がアロチャ湖周辺地域でも見込めること</p>
11. 考 察	<p>CALA の FOFIFA 地域農業研究センターで育種された早生・中性系品種を用いた圃場レベルでの適応性確認試験は第3作目を終えたところであり、奨励品種の選定までには至っていないが、アロチャ湖周辺地域の水田地帯の栽培環境に適応できる有望品種選抜の目途が立ちつつある。奨励品種の選定には、現在実施中の水稻作期試験と農家圃場レベルでの展示圃栽培試験を今後少なくとも2作継続する必要がある。7品種の中性系品種を供試して継続実施中の移植栽培水稻作期試験の第1作と第2作の結果から、籾と藁双方の収量が在来品種以上に期待できる有望品種の展示栽培を実施した。出穂最盛期に圃場で開催した公開説明会で得られた地元稲作農家の反応も大きく、品種特性の固定と保証種子増殖の着手が急務となっている。また、有望品種は籾藁比を大きくとることから草丈が高くなるため、多肥栽培法に代わる稲作体系の確立・実践が、中性系感温性品種の普及に必須条件となる。</p>



## 付属資料 5-2 流域管理および農村開発パイロット事業実績総括表(5/12)

### 5. 森林組合の設立および強化パイロット事業

項 目		実 績
1.	地 区	Sahamilahy 川流域：Antetezantany 地区（森林） Sahabe 川流域：Sahanidingana 地区（草地・灌木）
2.	受益者	天然資源保全および森林管理に関心を抱く住民
3.	事業の背景	流域保全活動の主要素である天然資源の保全、植林活動の促進、森林火災防止などを進めるには、これらの活動推進の中核となる組織が必要である。このため、住民を組織化して森林組合を設立し、天然林保護活動、森林火災防活動などの実施母体とする。
4.	事業の目的	1) 森林保全・資源の持続的利用などの流域管理活動推進母体の形成 2) 住民の自立的活動の推進 3) 住民の森林管理・天然資源保全意識の高揚
5.	事業の内容	1) 森林組合設立に関する住民合意を確立するためのワークショップ開催 2) 森林組合の設立・登録 3) 組織運営の実践指導 4) 活動計画策定のための実践指導 5) 組織強化活動の実施
6.	事業投入・実績	1) 投入経費 森林地区第 1 期：集会経費 120,000 MGA（6,600 円相当） NGO 経費 6,700,000 MGA（368,500 円相当） 森林地区第 2 期：集会経費 127,500 MGA（6,975 円相当） NGO 経費 6,215,200 MGA（340,000 円相当） 森林地区第 3 期：NGO 経費 1,146,000 MGA（61,679 円相当） 草地・灌木地区第 1 期：集会経費 120,000 MGA（6,600 円相当） NGO 経費 6,700,000 MGA（368,560 円相当） 草地・灌木地区第 2 期：集会経費 127,500 MGA（6,975 円相当） NGO 経費 6,215,200 MGA（340,000 円相当） 草地・灌木地区第 3 期：NGO 経費 1,146,000 MGA（61,769 円相当） 2) 事業実績 調査団の支援：NGO を通じた組織運営へのサポート実施 森林組合自身の活動：会議記録の整理、経理、事業成果の記録、機材管理活動などの実践 活動の成果：組合の法人登録 Antetezantany 地区（05/01/31 付） Sahanidingana 地区（05/01/18 付）、組合活動への全員参加、組織運営の自立化 組合員数現況：Antetezantany 地区 81 名（そのうち女性 26 名）、Sahanidingana 地区 42 名（そのうち女性 16 名）
7.	事業終了時評価	1) <u>試行技術の妥当性</u> 分析：流域管理は、流域内の条件に応じた全体的な土地利用の健全化である。このためには、流域内の各種の活動を総合的・持続的に実施するための組織の設立とその育成が必要不可欠と判断される。 評価：地域住民には、集落全体に係る慣習や共同作業参加を律する伝統的規律（ディナ）があり、組織活動への潜在的適応性を有している。 2) <u>関係組織とその支援体制</u> 分析：住民組織に持続性を持たすために法人登録を行い、関係機関への新規事業申請資格を持つことが必要である。住民が組織運営を初めて経験する場合には、自主的運営を習熟するまで一定の時間と経験が必要となる。このため、住民のポテンシャルを引き出す経験豊富な NGO の

項目	実績
	<p>支援を必要とする。</p> <p>評価：NGOによる日常的指導の積み重ねによって、住民の組織活動への理解が深まり、これに伴い組織的自立性が高まってくる。同時に、コミュニケーションの協力姿勢が住民のやる気を引き出している。</p> <p>3) <u>参加住民のキャパシティ</u></p> <p>分析：住民にはディナの慣習があり、基本的に共同行動への潜在的適応性を有している。しかし、住民は生業の傍らの活動参加であり、生業の代替になり得るインセンティブを事業内容に加えなければ、積極的な住民参加を期待できない。</p> <p>評価：事業内容の理解度の深まりと NGO による日常的指導の積み重ねにより、住民のキャパシティの向上を期待できる。しかし、地域のニーズに対応したインセンティブがなければ、住民の参加度合いを高めることが不可能である。</p>
8.	<p>事業の持続および実施体制</p> <p>1) <u>事業持続の可能性</u>：天然林保護、森林・原野火災防止などのように、特に新たな資機材を必要としない活動については、組織としての事業継続の可能性が高い。</p> <p>2) <u>事業の持続的実施体制</u>：現在の組織体制の中で、ある程度の事業継続が可能であるが、住民組織の自立的活動のさらなる展開を前提に、地域行政末端機関であるコミュニケーションとの定期的連携の維持が必要。</p>
9.	<p>問題解決へ向けた対策の有用性の検証</p> <p>検証すべき対策：流域管理能力向上</p> <p>1) 妥当性：住民による自主的な流域管理活動の基盤作りにとって必要な対策である。</p> <p>2) 有効性：住民が結成した組織の法人化支援を通じ、新設された森林組合が行政側の用意する各種政策プログラムへの申請・参加資格を取得できたことから、自主的流域管理活動の展開に有効な対策である。</p> <p>3) 効率性：組合組織の結成および運営強化に必要な支援活動の委託先となる NGO の取り組み方次第で、対策の効率性が左右される。</p> <p>4) インパクト：住民のニーズに対応した具体的な活動を自主的流域管理活動のインセンティブとなる形で実施することにより、対策の効果が発揮される。</p> <p>5) 自立発展性：組合組織の能力で対処可能な範囲であれば、組合員による組織的活動により対策が持続される。</p>
10.	<p>開発計画策定にフィードバックすべき事項</p> <p>流域管理活動のための組織の設立および強化計画の策定にあたって、意欲的な住民の参加意欲を向上させるために、以下の事項をフィードバックする。</p> <p>① 住民の自主的組織・自主的運営の観点から運営の容易な組織であること</p> <p>② 組織活動として住民の参加意欲を向上させる事業内容（農林一体化）であること</p> <p>③ 住民のニーズを実現できる技術が容易に習得可能であること</p> <p>④ コミュニーションとの定期的連携の場が構築・維持されること</p>
11.	<p>考 察</p> <p>流域保全は複数の事業を総合的に実施することによって相乗効果を期待することができる。また、パイロット事業が一過性のものとして終わることなく、事業終了後も継続されることによって再現性の証明になる。このため、流域管理に関連する各事業実施の受け皿として組織の設立・組織の育成は必須の事業であった。また、住民には共同社会としての規律ディナの慣習があり、住民参加という組織的活動への潜在的適応性がある。しかしながら、流域管理に関する組織活動は生業の傍らの活動であり、住民にとっては大きな負担となる。したがって、組織活動に習熟するには一定の時間と実践的経験を必要とするのみならず、地域のニーズに対応したインセンティブが必要であり、これを付与することによって住民参加型流域管理活動を可能とすることが判明した。</p>

## 付属資料5-2 流域管理および農村開発パイロット事業実績総括表(6/12)

### 6. 天然林保護パイロット事業

項目		実績
1.	地区	Sahamilahy 川流域：Antetezantany 地区（森林）
2.	受益者	天然資源を利用する地域住民
3.	事業の背景	天然林破壊は、水土保持（土壌保全・水源保全）機能の低下など、周辺の環境に大きな影響を及ぼしている。天然林の保護によってこれらの機能の回復を図り、土地生産性を改善する。
4.	事業の目的	1) 天然林の保護による自然環境の改善 2) 天然林の水土保持機能の向上 3) 天然林の保護による動植物を含む天然資源保全 4) 自然環境の全体のバランス維持
5.	事業の内容	1) ワークショップによる天然林の価値に関する研修の実施 2) 天然資源保全委員会による天然林保護活動の促進 3) 委員会に対し、天然林保護システム構築に関する研修の実施 4) 天然林保護区の確定、境界線の設定、パネルの設置 5) 委員会の主導による天然林保護活動の定着
6.	事業投入・実績	1) 投入経費 第1期：投入資材 5,359,000 MGA（294,745 円相当） 集会経費 120,000 MGA（6,600 円相当） NGO 経費 6,700,000 MGA（368,500 円相当） 第2期：投入資材 529,000 MGA（28,939 円相当） 集会経費 127,500 MGA（6,975 円相当） NGO 経費 6,215,200 MGA（340,000 円相当） 第3期：投入資材 40,000 MGA（2,156 円相当） NGO 経費 2,676,000 MGA（144,236 円相当） 2) 事業実績 調査団の支援：資材支援（保護区境界線設置ピケット、告知板設置、ペンキ類 1 式、測量テープ、鋸、金槌、ブッシュナイフ、帽子、双眼鏡、白板、制服、自転車、記録帳等）、保護計画取りまとめ指導 森林組合自身の活動：保護区境界線設置、保護区内巡回チーム結成、巡回実施、保護計画案作成、Dina 作成、標示板追加設置 活動成果：境界線設置（延長 10.16 km、保護区面積約 600ha）、保護計画作成、パトロール実施、不法伐採報告
7.	事業終了時評価	1) 試行技術の妥当性 分析：事業に対する住民の潜在的意識は高いが、保護のみの活動は住民に受け入れ難い。 評価：保護と併せて持続的利用を図るシステムが、住民に受け入れられる。 2) 関係組織とその支援体制 分析：天然林保護を具体的に展開すると、住民間の利害対立が生じやすく、地域行政末端機関であるコミューンの強力な支援体制が不可欠である。 評価：天然林保護は住民の慣習的利用の規制を伴うため、これを補完する事業内容の組み入れと関係機関の調整によって組織活動が可能になる。 3) 参加住民のキャパシティ 分析：保護のための保護活動は、住民の参加意欲が向上せず、森林管理能力も向上しない。 評価：天然林保護は総合的な活動の一環として取り組むことにより、住民の意欲を向上させ、それに伴ってキャパシティが向上する。

項 目	実 績
8. 事業の持続および実施体制	1) <u>事業持続の可能性</u> ：天然林保護は、他の活動と一体化して実行することにより、事業持続の可能性が生まれる。 2) <u>事業の持続的実施体制</u> ：現在の組織体制で継続的実行が可能であるが、DREEF にオンデマンド方式による技術指導體制の早期確立が事業の持続性をより確かなものにする。
9. 問題解決へ向けた対策の有用性の検証	検証すべき対策：流域管理能力向上 1) 妥当性：流域の水土保全機能維持に不可欠な天然林の保護は、国の森林政策に合致した対策である。 2) 有効性：保護区域を設定・告知して監視体制を整備することにより、外部の不法侵入・盗伐防止効果が発揮されるが、対策の内部効果を担保するためには、区域内の既得権者への適切な補償あるいは代替策の実施を対策に組み込むことが必要となる。 3) 効率性：残存天然林の機能保全を最低投入で維持を図る対策である。 4) インパクト：保護区設定に先行して対象地区内の非木質林産物とその既得権保有者の確認および適切な対処方策の実施を組み込むことにより、対策の負のインパクト発生回避が担保される。 5) 自立発展性：組合組織が規約に定められた他の流域管理活動を組合員のインセンティブをなり得る農業生産活動と一体化することにより、保護対策の実行が持続される。
10. 開発計画策定にフィードバックすべき事項	① 天然林保護計画の策定過程で行政機関の承認を得られる手順が講じられていること ② 現地における問題発生時の対応策が講じられていること ③ 活動内容が参加住民に受け入れられ、実行が可能なものであること ④ 行政機関との連絡調整責任者の養成と配置が確保されること ⑤ 行政機関による流域管理普及活動の仕組みが構築されること
11. 考 察	流域保全にとり、森林の存在は何より重要である。天然林の保護には、森林利用の規制と他地域からの侵入防止が不可欠である。天然林保護計画を作成し、DREEF の承認を得ることにより、住民の保護活動が周辺住民にも認知され、保護活動の促進に貢献している。一方、村落内の住民間には森林との係わり方に差がり、利害対立が生じやすい。この対立を住民間で解決することには大変な困難を伴い、コミュニケーションおよび DREEF などの行政機関の調整なくして解決が難しい。したがって、天然林保護は一地域の住民のみに任すことなく、行政側も一丸となって取り組むことの重要性が明らかになった。

## 付属資料5-2 流域管理および農村開発パイロット事業実績総括表(7/12)

### 7. 森林原野火災防止パイロット事業

項目		実績
1.	地区	Sahamilahy 川流域：Antetezantany 地区（森林） Sahabe 川流域：Sahanidingana 地区（草地・灌木）
2.	受益者	地域住民
3.	事業の背景	森林火災は自然環境・資源に重大な影響を与え、その結果、土壌浸食を惹起し、下流域の堆砂を増大させる。火災防止によって土壌侵食を減少させ、土地生産力を改善する。
4.	事業の目的	1) 森林・草地火災発生の減少 2) 火災からの植生保護（森林、灌木・草本類） 3) 村落の家屋などの財産保護
5.	事業の内容	1) 森林火災の環境への影響に関するワークショップの開催を通じ、住民の理解度向上の促進と住民への森林火災に関する規制の最新情報の提供 2) 住民による森林火災防止活動の促進 3) 委員会に対し、森林火災対策システム構築の研修実施 4) 村落の消火機材などの整備 5) 実践的消火訓練
6.	事業投入・実績	1) 投入経費 森林地区第1期：投入資材 3,036,000 MGA（166,980 円相当） 集会経費 120,000 MGA（6,600 円相当） NGO 経費 6,700,000 MGA（368,500 円相当） 森林地区第2期：投入資材 1,100,500 MGA（60,202 円相当） 集会経費 127,500 MGA（6,975 円相当） NGO 経費 6,215,200 MGA（340,000 円相当） 森林地区第3期：投入資材 504,000 MGA（27,166 円相当） NGO 経費 11,460,000 MGA（61,769 円相当） 草地・灌木地区第1期：投入資材 3,036,000 MGA（166,980 円相当） 集会経費 120,000 MGA（6,600 円相当） NGO 経費 6,700,000 MGA（368,500 円相当） 草地・灌木地区第2期：投入資材 1,100,500 MGA（60,202 円相当） 集会経費 127,500 MGA（6,975 円相当） NGO 経費 6,215,200 MGA（340,000 円相当） 草地・灌木地区第3期：投入資材 342,000 MGA（18,434 円相当） NGO 経費 7,640,000 MGA（411,796 円相当） 2) 事業実績 調査団の支援：資機材の整備（火叩き棒、ブッシュナイフ、消火ポンプ <sup>o</sup> 、バケツ、スコップ、警報器、帽子、貯水タンク、呼子、自転車、資材庫材料1式）、実践的消火訓練の指導 森林組合自身の活動：ワークショップ開催（含む視聴覚教育）、委員会運営指導（技術講習会開催）、資機材使用による実践的訓練実施（各地区で2回）、火災防止システム構築、資機材保守管理 活動成果：消火出動実績（各地区で計5回）、Dina の策定、資材庫建設（森林地区は06年2月完成、草地地区は06年8月完成）
7.	事業終了時評価	1) 試行技術の妥当性 分析：火災防止活動は、行政指導あるいは伝統的な社会活動の一つであり、防火思想の普及と技術指導によって住民にとり十分習得可能な技術である。

項目	実績
	<p>評価：火災防止に対する行政指導を具体的な行動へ発展させるためにも、急を要する技術課題である。</p> <p>2) <u>関係組織とその支援体制</u>  分析：体系的な技術指導と資機材の整備のためには、外部支援が必要である。同時に、地域行政末端機関であるコミュニティとの連携が住民意識を高める。</p> <p>評価：行政による広報活動に加え、住民に対する資機材を用いた NGO による実践訓練の繰り返しが、地域住民の防火意識を高める。</p> <p>3) <u>参加住民のキャパシティ</u>  分析：住民が十分な実施能力を有し、自衛手段の範囲以内での消火活動であれば、再現性を有する。</p> <p>評価：自衛の範囲を超える遠隔地の消火活動には、住民の負担が課題となり、昼食の手配、機動力の支援などの特別な措置が必要となる。</p>
8.	<p>事業の持続および実施体制</p> <p>1) <u>事業持続の可能性</u>：森林・原野火災防止活動の継続には、特に新たな資機材を必要としないため、組織的な事業持続の可能性が高い。</p> <p>2) <u>事業の持続的実施体制</u>：現在の組織体制の中で、事業継続が可能であるが、さらに定着させるためには、コミュニティとの連携に加え、DREEF にオンデマンド方式による技術指導體制の構築を必要とする。</p>
9.	<p>問題解決へ向けた対策の有用性の検証</p> <p>検証すべき対策：森林原野火災被害対策</p> <p>1) 妥当性：流域の水土保全機能劣化の最大原因となっている森林火災の防止対策は、国の森林政策および住民の財産保護に合致している。</p> <p>2) 有効性：住民の防火意識醸成に伴う人為的な火の不始末による失火現象の減少効果と消火体制整備による消火活動の実効が増して延焼拡大防止効果を生み、森林火災防止対策として有効である。</p> <p>3) 効率性：行政側に機動力を装備した消火体制の整備が不可能な条件下での代替手段として、住民の協力を前提にした防火思想啓発・消火能力増強対策の実行が効率的である。</p> <p>4) インパクト：流域外からの延焼防止には対策自体のインパクトが小さく、行政側が講じる広域対策が必要である。</p> <p>5) 自立発展性：組合員居住地周辺に活動範囲を限定すれば、防火体制は維持される</p>
10.	<p>開発計画策定にフィードバックすべき事項</p> <p>森林火災防止を自己防衛手段からさらに発展させた火災防止計画の策定にあたり、以下の事項をフィードバックする。</p> <p>① 住民指導活動において火災防止に対する住民啓発手段が十分講じられること</p> <p>② 行政機関との連絡調整手順が講じられていること</p> <p>③ 火災防止対象物を明確に明示した予防策と消火対策の計画であること</p> <p>④ 行政機関との連絡調整責任者の養成と配置が確保されること</p> <p>⑤ 必要資機材と実践的訓練計画が見込まれること</p>
11.	<p>考 察</p> <p>森林・原野火災防止は、貴重な天然資源の保護および植生の回復による土壌保全効果の重要な役割の観点から重要な課題であり、住民に比較的容易に浸透し易い活動である。伝統的な自己防衛手段として、また行政指導による防火思想の浸透によって住民間に活動の芽が存在する。住民間に存在する火災防止理念を行動に発展させる動機付けが、本パイロット事業の目的でもある。組織的活動の結果、火災防火防止活動は組合員以外の住民へも拡大し、火災発生防止に大きな効果を果たすことが判明した。しかし、その効果はパイロット事業対象地の村落に限られ、他の地域からの延焼によって住民は消火活動に奔走させられる事態も発生した。火災防止は一村落の活動のみでは限界があり、活動に取り組む住民の意欲を殺ぎかねない危険性を孕んでいる。火災防止は、広い流域全体で取り組んで効果を発する。その意味で本パイロット事業の実証結果として、火災防止は関係行政機関による地域全体として取</p>

項 目	実 績
	り組むことの重要性を示唆している。

付属資料5-2 流域管理および農村開発パイロット事業実績総括表(8/12)

8. バッファゾーン設置パイロット事業

項目		実績
1.	地区	Sahamilahy 川流域：Antetezantany 地区（森林）
2.	受益者	活動への参加住民および下流域住民
3.	事業の背景	天然林を保護する反面、利用を制限された住民の既得権を補償するため、住民のニーズに合わせたバッファゾーンを造成することにより、天然林保護をより確実なものとする。
4.	事業の目的	1) バッファゾーンの造成による天然林利用圧力の軽減化 2) バッファゾーン造成による天然林の代替利用の促進 3) 天然林の再生回復への寄与 4) 地域のニーズに合わせたバッファゾーンの造成による住民の生計向上
5.	事業の内容	1) バッファゾーンの役割・必要性に関するワークショップの実施 2) バッファゾーン委員会の機能向上促進 3) 委員会メンバーに対し、バッファゾーンの造成・管理に関する研修の実施 4) DREEF と共同でバッファゾーン造成地区の指定 5) バッファゾーン周辺に防火帯の設置 6) バッファゾーン造成に必要な機材の整備
6.	事業投入・実績	1) 投入経費 地区第1期：集会経費 120,000 MGA（6,600 円相当） NGO 経費 580,000 MGA（31,900 円相当） 第2期：投入資材 4,211,000 MGA（230,361 円相当） 集会経費 127,500 MGA（6,975 円相当） NGO 経費 6,215,200 MGA（340,000 円相当） 第3期：投入資材 4,585,000 MGA（247,132 円相当）  2) 事業実績 調査団の支援：バッファの全体構想指導、苗畑資材整備、果樹苗木準備、養蜂資材準備・技術指導、育苗および植林指導 森林組合自身の活動：造林地選定、委員会を中心とする苗畑運営、養蜂作業実施、植林実施、果樹苗木植栽 活動成果：資源造成植林 56 ha（個人所有林を含む）、郷土樹種植林 0.2 ha、果樹植栽 480 本、蜂蜜収穫 3.5 lit（2007年2月時点）
7.	事業終了時評価	1) 試行技術の妥当性 分析：バッファゾーンの造成は天然林保護と表裏一体を成すものであるが、その内容は従来の植林や果樹植栽などの個別事業の集合体であり、天然林の使用規制に伴う代替資源の造成として技術的妥当性を有する。 評価：住民にとって初めての概念であるが、個別技術の組み合わせに対する理解が深まることにより、住民に受け入れられる。 2) 関係組織とその支援体制 分析：バッファゾーンの造成について住民の理解を得るためには、外部支援によるきめ細かな指導が必要である。 評価：事業内容が住民に理解されるにしたがい、天然林保護と一体のものと受け入れられている。 3) 参加住民のキャパシティ 分析：果樹栽培および養蜂技術への対応は、外部支援なしでは不可能である。 評価：一時的な技術指導では習得困難で、段階的なフォローが必要。
8.	事業の持続および	1) 事業持続の可能性：果樹栽培および養蜂活動は、インセンティブの側面か



項 目		実 績
	び実施体制	ら事業持続の可能性が高い。 2) <u>事業の持続的実施体制</u> ：現行の組織体制の中で実行が可能であるが、外部組織の技術指導を必要とする。
9.	問題解決へ向けた対策の有用性の検証	検証すべき対策：流域からの土壌流出 1) 妥当性：天然林保護活動と一体化することにより、住民のニーズに合致した対策となる。 2) 有効性：住民にとって保護区域に設定した天然林に依存するよりも収入の向上を見込める林産物が産出される森林資源造成対策が、より効果的である。 3) 効率性：住民の収入源創出ニーズに即した投入を行うことにより、対策の達成度が高まる。 4) インパクト：代替資源の多様化を図ることにより、対策実施インパクトの即効性が高まる。 5) 自立発展性：対策の内容に住民へのインセンティブを附加することにより、対策実行が継続される。
10.	開発計画策定にフィードバックすべき事項	① バッファゾーンに天然林からの代替になり得る多様な効果を期待できること ② 行政機関との連携システムが構築される内容であること ③ 事業内容が住民のニーズに沿うものであり、技術内容が住民に容易に習得できること ④ 行政機関との連絡調整責任者の養成と配置が確保されること
11.	考 察	本事業は、天然林保護と表裏一体の関係にある。天然林の利用規制に伴う代替資源造成を主眼とする。一方、天然林への防波堤としての機能も考慮する。代替資源の観点では、事業内容は硬直的なものではなく地域住民のニーズに応じた内容によれば住民に受け入れられる。特に、天然林は蜜源が豊富なことから、養蜂も取り入れると天然林の保護意識が強くなり、住民にも受け入れ易くなることが判明している。天然林への防波堤としての機能は、現実的には地利的面で適地の選択に困難を伴う。このため、防火線的な位置関係の中での対応にならざるを得ないと判断される。

## 付属資料5-2 流域管理および農村開発パイロット事業実績総括表(9/12)

### 9. 村落共有林・学校林設置パイロット事業

項目		実績
1.	地区	Sahabe 川流域：Sahanidingana 地区（草地・灌木）
2.	受益者	活動への参加住民および地域住民
3.	事業の背景	住民の共有財産として森林を造成することにより、公共施設用木材の確保、植林意識の高揚、地域の自然環境の改善および土地生産力の増進を図る。
4.	事業の目的	1) 公共施設の需要を満たすための村落共有林/学校林の設置 2) 住民の木材自給体制の構築 3) 土壌侵食軽減のための森林域増加
5.	事業の内容	1) 村落共有林/学校林造成の意義・効果に関する住民啓発の実施 2) 村落共有林/学校林委員会の機能向上に必要な実践指導 3) 委員会に対し、村落共有林/学校林設置に関する研修の実施 4) 住民参加による村落共有林/学校林の造成 5) 植林地の管理運営システムの構築
6.	事業投入・実績	1) 投入経費 第1期：投入資材 8,264,000 MGA（454,520 円相当） 集会経費 120,000 MGA（6,600 円相当） NGO 経費 6,700,000 MGA（368,500 円相当） 第2期：投入資材 4,995,000 MGA（273,249 円相当） 集会経費 127,500 MGA（6,975 円相当） NGO 経費 6,215,200 MGA（340,000 円相当） 第3期：投入資材 2,762,500 MGA（148,899 円相当） 2) 事業実績 調査団の支援：苗畑資材整備、育苗指導、植林技術指導 森林組合自身の活動：植林地選定、苗畑運営、植林作業、植林地保育管理 活動成果：2006年2月現在、共有林造成面積 22.2 ha、学校林造成面積 2.0 ha
7.	事業終了時評価	1) 試行技術の妥当性 分析：共有地への植林活動のみでは住民参加に限界が生じる。しかし、学校林造成は、将来を担う子供たちへの環境教育の観点から高い妥当性を有している。 評価：インセンティブの高い他の事業あるいは個人所有地への植林との組み合わせによって技術の妥当性が向上する。学校林は環境教育カリキュラムの面から父兄を含めて関心が高い。 2) 関係組織とその支援体制 分析：計画的な事業実施および効率的な事業実施の面で軌道にのるまでは、外部支援が必要である。 評価：苗木生産、特に植林活動が農作業と重複するため、農林を一体とした作業計画の作成と作業計画に基づいた作業管理指導が欠かせない。 3) 参加住民のキャパシティ 分析：実践的技術指導によって植林技術のキャパシティは向上するが共有林活動のみでは住民の参加意欲に限界が生じる。 評価：共有林造成に加え、個人所有林造成支援を併用することによって住民の参加意欲が向上する。
8.	事業の持続および実施体制	1) 事業持続の可能性：植林事業の持続性は植林用の資材（種子・薬剤）確保如何によるが、一部樹種（ユーカリ・マツ）は種子の自家採取が可能であるため、事業持続の可能性あり。

項 目		実 績
		2) <u>事業の持続的実施体制</u> ：現在の組織体制で継続的実行が可能であるが、DREEF にオンデマンド方式による技術指導体制の早期確立が事業の持続性をより確かなものにする。
9.	問題解決へ向けた対策の有用性の検証	<p>検証すべき対策：流域からの土壌流出</p> <p>1) 妥当性：荒廃地の植生回復を居住地周辺の実施可能な場所から手がけるとともに環境教育のプログラムに組み入れる対策は、国の森林政策に合致している。</p> <p>2) 有効性：住民参加による共有林造成対策の効果は、参加者の所有地向け苗木供給などのインセンティブを対策に組み込むことで達成される。</p> <p>3) 効率性：住民にとり、居住地の共有・公共施設整備向け用材を自前で提供できる森林資源を持つことは、中長期的に見れば随時に行う賦課方式より効率性が高い対策となる。</p> <p>4) インパクト：学校林造成対策を環境教育プログラムに組み込むことは、次世代生徒に対して環境保全の重要性を能動的に認識させるインパクトを持つ。</p> <p>5) 自立発展性：参加者にオーナーシップ意識を醸成させる活動を対策に組み込むことにより、造成した共有林・学校林が維持される。</p>
10.	開発計画策定にフィードバックすべき事項	<p>① 住民のニーズも充足させる植林事業を内容としていること</p> <p>② 関係行政機関との調整の下で土地利用が保障される事業計画であること</p> <p>③ 事業内容が住民のニーズに沿い、技術的にも容易に受け入れられること</p> <p>④ 行政機関との連絡調整責任者の養成と配置が確保されること</p> <p>⑤ 行政機関による流域管理普及活動の仕組みが構築されること</p>
11.	考 察	<p>草地・灌木地地区の水土保全にとり、植林の促進は重要課題である。しかし、共有林造成に対する住民の参加意識は一律ではない。個人的利害の欠如あるいは植林による便益発現までの時間的長さの観点から、住民参加意欲に限界の生じることが懸念される。一方、ユーカリ・グレベリアなどの植林は養蜂の蜜源としての効用が大きい。したがって、住民参加による植林を促進させるため、個人所有林の造成に加え養蜂との組み合わせなどによってインセンティブを高めた事業展開が必要である。</p>

## 付属資料 5-2 流域管理および農村開発パイロット事業実績総括表 (10/12)

### 10. アグロフォレストリー促進パイロット事業

項目		実績
1.	地区	Sahabe 川流域：Sahanidingana 地区
2.	受益者	活動への参加者および地域住民
3.	事業の背景	アグロフォレストリーは総合的な土地利用システムであり、土壌浸食の軽減化、土地生産性の改善、換金作物の生産などによって住民の所得向上を目指す。
4.	事業の目的	1) 丘陵地斜面の農地からの土壌浸食の防止 2) 土地生産力改善に寄与する土地利用方法の導入 3) 住民の生計向上
5.	事業の内容	1) ヘッジローと作物生産 2) 果樹および飼料作物などの生産 3) 養蜂と花木植栽 4) アグロフォレストリー活動普及に関するワークショップの実施 5) アグロフォレストリー委員会活動の実践指導 6) アグロフォレストリー実施地区の選定 7) アグロフォレストリーの実地指導 8) 活動に必要な資材の整備 9) 活動のモニタリングとフォローアップ
6.	事業投入・実績	1) 投入経費 第2期：投入資材 8,465,000 MGA (463,074 円相当) 集会経費 127,500 MGA (6,975 円相当) NGO 経費 6,215,200 MGA (340,000 円相当) 第3期：投入資材 6,504,000 MGA (351,216 円相当)
		2) 事業実績 調査団の活動：全体構想の構築指導、技術指導、資機材準備、果樹苗木準備 森林組合自身の活動：展示地区を含む事業実施地区選定、植付け作業実施 活動の成果：展示地区 2,100 m <sup>2</sup> 、普及地区(1) 600 m <sup>2</sup> 、普及地区(2) 1,000 m <sup>2</sup> 、普及地区(3) 500 m <sup>2</sup> 、普及地区(4) 800 m <sup>2</sup> 計 5 地区 5,000 m <sup>2</sup> の耕作地で等高線生垣、マメ科灌木、果樹など植栽作業実施
7.	事業終了時評価	1) <u>試行技術の妥当性</u> 分析：本計画は従来技術の組み合わせであり、住民の理解が深まれば普及可能な技術であり、技術上の妥当性を有する。 評価：当初の足踏み状態から、住民の理解が深まるに従い、住民に浸透し始めている。 2) <u>関係組織とその支援体制</u> 分析：新しい概念であり、外部支援のきめ細かな指導を必要とする。 評価：住民の理解を深めるため、外部支援による一定期間の実践指導が必要である。 3) <u>参加住民のキャパシティ</u> 分析：活動内容は、農作業の濃密化であり、生計に直接寄与する活動の組み合わせと実践指導によって住民のキャパシティは高まり、普及の可能性が高い。 評価：事業内容が住民に理解されるに従い、住民の関心が高まっているが、実行後の便益に対する住民評価如何が普及度合いに影響する。

項 目		実 績
8.	事業の持続および実施体制	<p>1) <u>事業持続の可能性</u>：アグロフォレストリー実行後の便益如何によって事業持続の可能性が決まる。</p> <p>2) <u>事業の持続的実施体制</u>：現行組織の中で実行可能であるが、問題発生時の外部支援が現実的には不可能であり、問題の生じない事業のみが住民によって選択されて、事業が継続されるものと判断される。</p>
9.	問題解決へ向けた対策の有用性の検証	<p>検証すべき対策：流域からの土壌流出</p> <p>1) 妥当性：丘陵地斜面の林地・畑地からの土壌流出防止と土地生産性向上対策は活動参加へのインセンティブが高く、住民のニーズに合致する。</p> <p>2) 有効性：耕地保有面積が限られ、水田に比べて土地生産力の劣る畑地が新たな収入源となることで、対策の効果が発揮される。</p> <p>3) 効率性：土壌流出防止効果と収益性の高い農産物を選択することにより、対策の効率性が増大する。</p> <p>4) インパクト：先行活動参加者の成果如何により、周辺住民への正・負のインパクトが発生する。</p> <p>5) 自立発展性：インセンティブを享受している参加者により対策実行が継続される。</p>
10.	開発計画策定にフィードバックすべき事項	<p>① 土壌保全型事業内容が住民の生計向上に多様な効果を期待であること</p> <p>② 土地生産高が向上し、現地に定着される技術内容であること</p> <p>③ 技術内容が住民に受け入れ易く、技術習得が容易であること</p> <p>④ 種子の確保など住民による事業の拡大が容易に行える内容であること</p>
11.	考 察	<p>本事業は、住民の生計向上と土壌保全による土地生産性の改善であり、住民自身の便益に直接反映される事業である。展示地区の効果如何によって、容易に各住民に技術普及され得る事業である。特に、資機材の必要もなく先行地からの種子の採取によって技術普及が可能である。既に本技術を取り入れた住民が現れているが、本技術導入後の日が浅くいまだその効果が住民にとって不明である。今後、展示地区および普及地区の成果が住民に理解されるにしたいが、技術普及が可能となる。</p>

## 付属資料 5-2 流域管理および農村開発パイロット事業実績総括表 (11/12)

### 11. ラバカ内の植生回復パイロット事業

項目	実績
1. ゾーン・地区	Sahamilahy 川流域：Ranofotsy 地区（中間型ラバカ） Asahamena 川流域：Manakambahinikely 地区（活動型ラバカ）
2. 受益者	農民および農村住民
3. 事業の背景	ラバカは土壌流出の大きな潜在源である。ラバカ復旧の土木工事には、莫大な資金が必要とされる。地元住民の大きな負担のない、地元の材料を用いた住民の力で実施可能なラバカ復旧技術を確立する。植生回復には時間がかかるが、持続可能な方法である。
4. 事業の目的	1) 植生回復による崩壊土壌の安定化 2) 農業・放牧地・牧草地の確保 3) 地元住民に対し、植生回復による土壌保全技術の普及
5. 事業の内容	1) 植生回復によるラバカ内部崩落土壌の安定化 2) ラバカ周辺への植林による斜面流下量の削減 3) 扇状地の土壌安定化 4) 扇状地の有効利用（果樹植栽、飼料作物栽培、放牧）
6. 事業投入・実績	1) 投入経費 第1期：投入資材 2,851,000 MGA（156,806 円相当） NGO 経費 6,000,000 MGA（330,000 円相当） 第2期：投入資材 1,769,000 MGA（96,772 円相当） NGO 経費 10,758,650 MGA（588,548 円相当） 第3期：投入資材 2,104,980 MGA（113,5458 円相当） NGO 経費 14,135,290 MGA（761,892 円相当） 2) 事業実績 調査団の活動：苗畑造成・苗木生産方法・土留め編柵工設置などの技術指導とモニタリングの意義・手法指導 参加者の活動：苗木生産、ラバカ周辺丘陵部および下流扇状地への植栽、土留め編柵工設置 活動の成果：参加者による組合組織の設立、組合員のラバカ修復技術に対する理解、事業計画に基づく活動参加による技術習得、事業継続意識の芽生え 事業実績：中間型ラバカ；植林 9,300 本、土嚢・編柵 20 か所、補修 1 か所、果樹植栽 130 本、飼料作物播種面積 800 m <sup>2</sup> 活動型ラバカ；植林 4,400 本、土嚢・編柵 7 か所、補修 4 か所、果樹植栽 100 本
7. 事業終了時評価	1) 試行技術の妥当性 分析：中間型ラバカについては、扇状地利用の観点から住民にとっての技術的妥当性が高いが、活動型ラバカは低い。 評価：扇状地利用による果樹、飼料栽培は住民の関心が高くインセンティブの側面から参加意欲が高い。 2) 関係組織とその支援体制 分析：ラバカ全体としての設計が必要であり、外部支援なくして実行不可能である。 評価：経験豊かな NGO の外部支援によって、住民の参加意欲が喚起される。 3) 参加住民のキャパシティ

項 目		実 績
		<p>分析：簡易な土木的事業を含むが、技術的実践指導によって住民のキャパシティは十分、高めることが可能である。</p> <p>評価：住民は潜在的能力を有し、十分な事業成果を残している。</p>
8.	事業の持続および実施体制	<p>1) <u>事業持続の可能性</u>：ラバカ2タイプのうち、中間型は扇状地へ植栽した果樹・飼料木・牧草が参加住民の財産として維持管理活動の継続が見込まれる。</p> <p>2) <u>事業の持続的実施体制</u>：中間型は住民自身によって構築した組織による活動継続が可能であるが、活動型は継続の見通し困難である。</p>
9.	問題解決へ向けた対策の有用性の検証	<p>検証すべき対策：流域からの土壌流出</p> <p>1) 妥当性：崩落面の土壌安定化がある程度進んだ中間型ラバカに有効な対策であるが、有用性がラバカ周辺の利害関係者に限定される。崩落面が不安定で、ラバカからの土壌流出量が大きな活動型ラバカには、対策の有用性が低い。</p> <p>2) 有効性：ラバカ直下流に形成された扇状地の土壌安定化と農業土地利用を組み合わせることにより、対策の効果が増大する。</p> <p>3) 効率性：ラバカからの流出路を対象にした土木工事対策よりも、ラバカ周囲への植林や直下流扇状地の農業土地利用対策への投入がより効率的である。</p> <p>4) インパクト：類似のラバカ周辺の利害関係者に周知させる活動を対策に組み込むことが、対策の波及効果を高める。</p> <p>5) 自立発展性：扇状地利用がインセンティブとして機能していれば、対策実行が持続される。</p>
10.	開発計画策定にフィードバックすべき事項	<p>① ラバカの存在に対する利害関係者を中心とする事業であること</p> <p>② ラバカの扇状地を含む周辺共同による土地利用が可能であるラバカを事業対象としていること</p> <p>③ 参加住民にとってインセンティブとなる事業内容であり、技術的にも住民に受け入れ易いこと</p> <p>④ 行政機関との連絡調整責任者の養成と配置が確保されること</p>
11.	考 察	<p>流域全体から見れば、ラバカによる下流域に与える影響は少ないが、ラバカを点としてみたとき土壌流出の潜在的な危険性を孕んでいる。パイロット事業はモデル的な実施を狙いとしたが、他への普及となる外部的働きかけがなければ難しい。しかし、扇状地の利用となると、その効用は住民が十分承知している。したがって、扇状地の規模的な面と共同利用が可能なラバカについては、技術的再現性を有している。扇状地の利用から始まり、扇状地の利用が深まるにしたがい、活動は上部からの土壌流出軽減のためラバカ周辺への植林へと活動が進展していくことが期待される。</p>

## 付属資料 5-2 流域管理および農村開発パイロット事業実績総括表 (12/12)

### 12. 改良かまど普及パイロット事業

項目	実績
1. 地区	Sahamilahy 川流域：Antanimafy 地区（上流域山地） Sahabe 川流域：Soalazaina 地区（上流域草地） PC23 地区：Ambohidorony 地区（下流域水田地帯）
2. 受益者	農民（特に女性）
3. 事業の背景	調査対象地域の農民は、家庭用燃料に薪炭、屋内外で行う炊事作業に伝統的な三石かまどを使用している。そのため、上流域においては男性が現金収入源となる薪炭作りに従事し、婦女子が居住地周辺で薪の收拾作業を行っている。一方、下流域の住民は薪炭を現金で購入し、その費用は家計支出のかなりの部分を占めている。したがって、婦女子の労力軽減、下流域住民の薪炭購入費用節約、上流域住民の薪收拾時間短縮を通じて生活環境を改善するには、熱効率が高く、火持ちの良い改良かまどを導入して家事の合理化を推進する必要がある。
4. 事業の目的	1) 家庭用燃料消費の節減 2) 調理時間の短縮 3) 薪收拾時間の短縮 4) 家庭内生活環境の改善 5) 薪炭消費量節減を通じ、森林資源保全・有効利用に関する意識向上の推進
5. 事業の内容	1) 地元で入手可能な材料を用いた改良かまどの設計 2) 改良かまどプロトタイプの実験実演 3) モデル世帯への改良かまど導入と一般世帯への改良かまど普及 4) 住民主導による改良かまど普及活動の推進
6. 事業投入・実績	1) 投入経費 第1期：投入資材 310,000 MGA（17,050 円相当） NGO 経費 4,722,000 MGA（259,710 円相当） 第2期：投入資材 889,600 MGA（48,663 円相当） NGO 経費 5,255,000 MGA（287,472 円相当） 第3期：投入資材 1,535,000 MGA（82,890 円相当） NGO 経費 13,579,600 MGA（733,298 円相当） 2) 事業実績 調査団の活動：3プロトタイプの改良かまど設計、Antanimafy 地区 15 モデル世帯への材料提供と製作指導、Ambohidorony 地区全世帯の半数 175 世帯への材料一部提供 参加者の活動：Antanimafy 地区モデル世帯の試用結果に基づく 3 プロトタイプの改良点指摘、Ambohidorony 地区における集落単位の改良かまど普及委員会の設置と委員による製作指導ならびに先行した Antanimafy 地区改良かまど使用者自主参加による Ambohidorony 地区住民への啓発活動。 活動の成果：Antanimafy 地区では 15 モデル世帯以外に 25 世帯が自主導入。Ambohidorony 地区では 76 世帯、Soalazaina 地区では 119 世帯、Antetazantany 地区では 112 世帯が改良かまどを導入。Antanimafy 地区の 5 モデル世帯を除いて粘土製薪用かまどを希望する住民はなく、レンガ製かまどと金属板で胴回りをコーティングした七輪の導入比率は各地区とも概ね前者が 70%、後者が 30%。
7. 事業終了時評価	1) 試行技術の妥当性 分析：粘土製薪用かまど、薪と炭のどちらにも対応できるレンガ製かまど、



		<p>粘土製炭用七輪の3種類のプロトタイプを試用。レンガ製かまどのプロトタイプ原型の鍋受け部分に金属板・鉄棒・市販品の鍋受けを使用することで使い勝手の改善を図った。プロトタイプ3の粘土製七輪は、補強対策として胴回りを金属板でコーティングするとともに、持ち運び可能な重量の範囲で容量を拡大して火力の増強を図った。</p> <p>評価：粘土分の含量が少ない土壌を原料に使った粘土製かまどは使用中にひび割れが生じ、補修に手間がかかるため、このプロトタイプは住民の選択肢から外されていた。製作費は余計にかかるものの、台所の間取りに合わせて設計の変更が柔軟にできることから、レンガ製薪炭両用かまどに対する住民の評価が最も高かった。</p> <p>2) <u>関係組織とその支援体制</u></p> <p>分析：先行地区の使用住民の中から、改良かまどの効用を深く認識し、周辺への普及活動に関心を持つ者を選び、住民による自発的支援体制を構築できる可能性が、Antanimafy 村住民の Ambohidorony 村における活動事例で実際に確認できた。Ambohidorony 村と Soalazaina 村においては、住民が主導して村内の集落単位に改良かまど普及委員会を設立し、この委員会が住民への改良かまど製作指導を担当している。</p> <p>評価：住民の自主的・積極的行動意欲を今後の普及支援体制整備に取り込んでいくことが、自立発展性の確保に不可欠となる。また、住民参加型手法を適用する場合、住民への最初の説明会を適切に行って当事者意識を醸成させることが必要であり、初期段階で委員会へ改良かまど製作技術を的確に伝授するために、外部からの技術指導が不可欠と判断する。</p> <p>3) <u>参加住民のキャパシティ</u></p> <p>分析：改良かまど製作技術は容易に習得できる水準のものであり、住民のキャパシティビルディングは技術面より、村内に改良かまどを普及させるための組織結成・運営面に重点を置いて実施することが有用である。</p> <p>評価：改良かまどの効用紹介や材料の一部支給対策など、住民の関心と意欲を醸成する手段が整っていれば、普及活動を比較的容易に展開することが可能で、再現性の高い計画と判断される。</p>
8.	事業の持続および実施体制	<p>1) <u>事業持続の可能性</u>：先行農家の改良かまど導入効果に触発された村落農家の自主的判断による持続。</p> <p>2) <u>事業の持続的実施体制</u>：村落内の先行農家による指導。</p>
9.	問題解決へ向けた対策の有用性の検証	<p>検証すべき対策：環境への負の軽減</p> <p>1) 妥当性：薪炭消費量節減による家事の合理化と家計の改善が住民のニーズと合致した適切な対策である。</p> <p>2) 有効性：薪炭消費量節減効果により、限られた森林資源の生産力回復に有効な対策である。</p> <p>3) 効率性：改良かまど製作材料が身近で入手でき、住民のニーズに合わせた設計変更が容易であり、投入に対する効率性が高い対策である。</p> <p>4) インパクト：改良かまどの保熱効果で飲料水の煮沸が可能となり、それに伴い湯冷ましの飲用によって乳幼児の感染症罹病率が低下する保健衛生面のインパクトを生ずる対策である。</p> <p>5) 自立発展性：改良かまど利用者による啓発活動が、住民間に自主的な普及を促し、持続性の高い対策である。</p>
10.	開発計画策定にフィードバックすべき事項	<p>① 薪炭消費量節減から多様な効果を期待できること</p> <p>② 住民が身近で改良かまど製作材料を入手できること</p> <p>③ 住民のニーズに合わせて改良かまどの設計変更が容易にできること</p> <p>④ 利用者にとって補修作業が容易であること</p> <p>⑤ 既利用者の活用を組み込んだ啓発活動へ配慮すること</p>
11.	考 察	<p>伝統的な三石かまどとレンガ製かまどの効率比較試験を実施した結果、同一容量の水を沸騰させるまでの所要時間は同程度であったが、かまどの残り火</p>

	<p>による保温効果と燃料消費量には明らかな差異が認められた。特に、レンガ製改良かまどは伝統的な三石かまどに比べて燃料消費量が大幅に節減され、その効果について改良かまどを導入した住民は1年間の燃料代節約額で未經産牛1頭を買えるという評価を行っている。また、家庭の主婦は改良かまどの火持ちの良さを活用して水質の悪い飲料水を煮沸し、湯冷まし飲用を習慣化することによって乳幼児の感染症罹病率の引き下げや家庭内の保健衛生状態改善に役立っている。これらの結果から、上流域の住民にとっては家庭用燃料の薪炭の収拾作業時間、下流域の住民にとっては薪炭購入に要する現金をそれぞれ節約できることと生活環境の改善に貢献することが裏付けられ、改良かまどの有用性が確認された。一方、改良かまど普及パイロット事業実施対象地区として選定した4地区は、いずれも調査対象地域内の人の往来ルートから外れており、域内の住民に改良かまどの有用性を認識させる場として機能していない。したがって今後の広域普及の推進には、国道3a号線および33号線沿いの各コミュニティ中心地において、公共施設に改良かまどを設置し、展示だけでなく実際に使用する機械を来訪者に提供して改良かまどの使い勝手を自ら確かめてもらうことが、普及促進を加速させるために有効な対策であると判断する。</p>
--	--

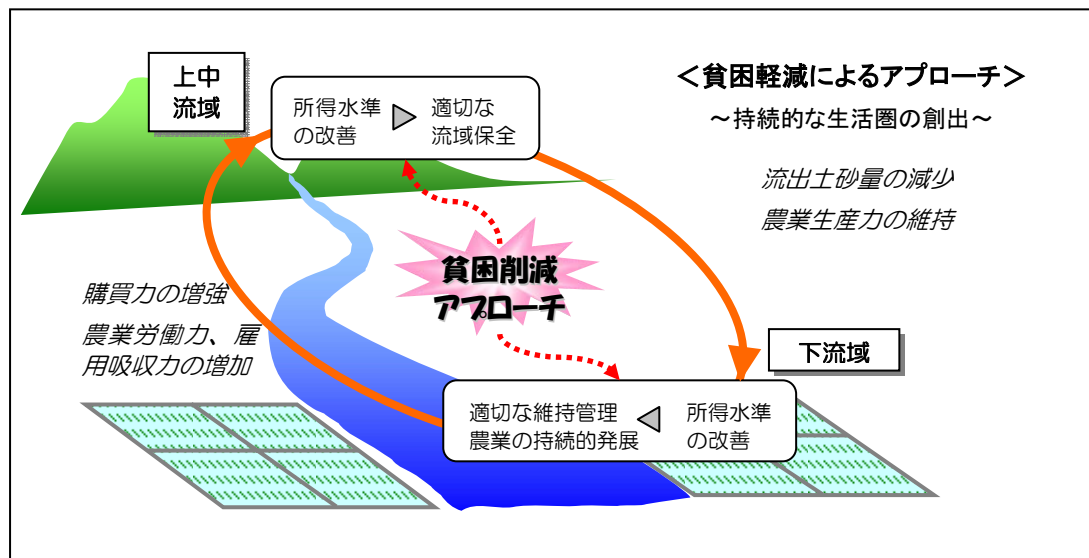
## 第 6 章 流域管理・農村開発計画

### 6.1 開発基本構想

#### 6.1.1 調査対象地域の背景と開発基本構想

本調査は、貧困軽減・生活環境改善を軸とした流域管理・農村開発計画の立案を目的とし、調査対象地域の現況問題の解決に向けて、流域保全（森林保全、治山等）、農業生産技術および基盤改善、農民組織の改善、生活環境改善、小規模事業導入等の方策を包括的に取り入れて、策定する。

PC23 灌漑地区の水源流域になっている各河川上中流域（Sahabe 川、Sahamilahy 川、中小 4 河川流域から構成されている）の住民と PC23 灌漑地区の受益者は、経済的・社会的に密接な関係を持ち、PC23 灌漑地区の貧困と各河川上中流域の貧困は、下記の図に示すとおり、一つの循環系の中にある。調査対象地域の各河川上中流域における流域保全事業は、結果的に労働力需要、食料の供給といった人・物の循環によって各河川上中流域住民も下流地域（PC23 灌漑地区）から直接便益を受けられる形となっている。現在、上・下流地域の各々の貧困、生活環境の悪化が、悪循環となってお互いに悪い影響を与えている。現状の貧困の悪循環を断ち、調査対象地域の住民のための持続的な生活圏を生み出すためには問題の核となっている所得水準の低迷、劣悪な生活環境、荒廃した流域状況流域保全(自然資源保全)にアプローチすることが最も重要な視点となる。



#### 6.1.2 開発目標

地域的背景およびマダガスカル国の政策的背景を踏まえ、調査対象地域の開発目標は、今後 15 年間に調査対象地域全体における現在の産米量の 50%以上の増加、貧困世帯の 50%減少および各河川上中流域からの土壌流出量の 20%軽減を上位目標に定め、調査対象地区における目標は下記の通りとし、具体的な開発目標は表 6.1.1 に示すとおりである。

- 1) 2023年までの15年間に、PC23灌漑地区の稲作の目標単収を5ton/haとし、各河川上中流域の水田の目標単収を3ton/haとし、調査対象地区の産米量を50%以上増加させ、さらに農業収入源多様化等により、収入向上で貧困水準以下の世帯数を半減させる。
- 2) 2023年までの15年間に、荒廃地87,000haの75%にマメ科草本類を播種して植被回復を図り、植被回復地の25%に植林を行って水土保持機能強化基盤を形成する。
- 3) 2012年までの3年間に、調査対象地域の家庭用木質燃料消費量を半減させ、森林資源の保全と薪炭生産利用を均衡させる。

表 6.1.1 開発目標

対象地域	現況 (2008年)			将来 (2023年)			粗増加
	面積	年間土壌 流出量	年間粗 生産量	面積	年間土壌 流出量	年間粗 生産量	
	(ha)	(千 ton/年)	(ton)	(ha)	(千 ton/年)	(ton)	
(1) PC23 地区							
P1 幹線灌漑水路受益灌漑地区面積	4,600	-	13,800	4,600	-	27,600	13,800
P5 幹線灌漑水路受益灌漑地区面積	2,000	-	6,000	2,000	-	12,000	6,000
小計		-	19,800	7,800		39,600	19,800
(2) Sahabe 川流域	97,700			97,700			
既存森林	18,100		-	18,100		-	
既存草地	53,800		-	13,400		-	
植林による森林	0		-	10,100		-	
植被地	0		-	40,400		-	
水田	1,900		3,800	1,900		5,700	1,900
小計		910	3,800		628	5,700	1,900
(3) Sahamilahy 川流域	20,600			20,600			
既存森林	1,700		-	1,700		-	
既存草地	15,900		-	4,000		-	
植林による森林	0		-	3,000		-	
植被地	0		-	11,900		-	
水田	360		700	360		1,100	400
小計		255	700		189	1,100	400
(4) 中小4河川流域	22,500			22,500			
既存森林	1,200		-	1,200		-	
既存草地	16,600		-	4,100		-	
植林による森林	0		-	3,100		-	
植被地	0		-	12,500		-	
水田	1,200		2,400	1,200		3,600	1,200
小計		256			205	3,600	1,200
粗生産合計			26,700			50,000	23,300
年間土壌生産合計		1,421			1,076		-348

注 1:PC23灌漑地区の米の収量は現況3ton/ha、将来目標4.5ton/haとし、年間水稲作付け率を120%とした。

注 2:各河川の上中流域の水田の米収量は現況2ton/ha、将来目標3ton/haとし、年間水稲作付け率を100%とした。

注 3 荒廃草地の75%をマメ科草本類で植被する。

注 4:植林はマメ科草本類で植被した地域の25%とする。

出典：JICA 調査団

## 6.2 流域管理・農村開発計画マスタープラン

### 6.2.1 流域管理・農村開発計画策定の方針

調査対象地域の開発基本構想に基づいて流域管理・農村開発に係る開発計画は、現況分析、問題解決への対策スタディーおよびパイロット事業実施からフィードバックすべき教訓を基にして下記の方針に基づいて策定する。

#### (1) 流域保全

流域保全の計画は各開発地域の特性に基づいて、小節 4.3 で提案した下記の‘問題解決への対策’の組み合わせを選定して策定する：森林管理組織強化、天然林保護、劣化天然林復旧、村落共有林・学校林の設置、荒廃牧草地緑化の推進、バッファゾーン造成、アグロフォレストリー促進、シルボパストラル導入、ラバカ内植生回復、GIS に流域環境モニタリング、森林資源の造成、植林活動の推進、植生回復による土壌保全、森林火災防止。

#### (2) 農村開発

調査対象地域の住民の大部分が、その収入源を農業に依存しており、収入の増加には農産物の増産が不可欠となる。農村開発の計画は、米を中心として単収および総生産量の増加、農業収入の多様化を、各開発地区の特性に基づいて小節 4.3 で提案した下記の‘問題解決への対策’の組み合わせを選定して策定する：稲作生産性改善、農業収入源多様化推進、既存灌漑システムの改修、排水路流水再利用、灌漑水路・排水路システム改修、圃場レベル灌漑排水施設改修、灌漑システム維持管理強化。

#### (3) 各河川の上中流域における開発

システマティックな流域保全を実施するために、各河川の上中流域の流域保全計画は、河川ごとに独立して策定する。すなわち(i) Sahabe 川流域、(ii) Sahamilahy 川および(iii) 4 中小河川流域ごとに流域保全計画を策定する。流域保全計画の場合、流域保全事業の意義を十分理解している農業を生業とする調査対象地域の住民が対象である。流域保全事業の便益は短期に発現することが期待できないため、農民の流域管理活動への自主的参加を促すために、住民がインセンティブとして短期的に便益を得ることが円滑な遂行上不可欠なものである。そのため、本流域保全計画は、短期的に便益が発現する農村開発計画、つまり、農業収入源多様化(水田裏作導入、果樹栽培、ガチョウの飼育、養魚、市場開発等)、畑地農業の改善、生産基盤の改善(既存灌漑施設の改修等)を一体化した計画を河川ごとに策定する。

#### (4) PC23 地区の開発

PC23 地区は、P1 と P5 の 2 幹線水路によって、純灌漑面積が 9,870ha (粗面積 11,630ha) が受益地となっているが、PC23 地区東部の約 2,070ha(純面積)は灌漑が全くできない状況で、天水地になっている。その結果、実際には灌漑地区は幹線水路 P1 受益灌漑地区面積 4,600ha と幹線水路 P5 受益灌漑地区面積 3,200ha の合計 7,800ha(純面積)となっている。

PC23 地区全体の灌漑開発プロジェクトは、規模的に大きく多大な事業費になり、また建設期間も長期になる。特に天水地になっている地区 2,070ha は、灌漑施設の大部分が破損・荒廃しており、新設しなければならない状態にある。このため、この地区の灌漑事業化は、建設費が高く、経済性が低いため、灌漑開発を行わず、農業収入源多様化対策（裏作物の導入、果樹、ガチョウ飼育、等）を中心として導入し、天水地として利用するプロジェクトとして策定する。一方、P1 および P5 幹線水路受益地の 2 つの灌漑地区は、灌漑面積そのもの、既存灌漑排水施設の改修すべき施設の数量、水利組合の活動、組合農民の灌漑事業に対し要望度と活動の活発度の点で、著しい差があり、幹線水路 P5 受益灌漑地区は、幹線水路 P1 地区に比べ、すべての点で優れている。そのため、P5 幹線水路受益灌漑地区は、灌漑便益が短期間で発現し、事業費の規模が小さく、開発の容易さ等の観点から、P5 幹線水路受益灌漑地区の事業を早期に実施し、その後 P5 幹線水路事業実施の経験で得た教訓を基にして、P1 灌漑地区の実施を開始するように灌漑プロジェクトを策定する。

#### (5) 既存森林資源保全と家事の合理化による生活環境の改善

植林等流域保全関係の事業は、効果および便益が発現するまで長期の時間がかかるため、現況森林資源の消費を節減する視点からの改良かまどの普及プロジェクトを策定する。本プロジェクトは、流域保全の改善の他に、家庭調理用燃料購入経費の節減、家事の改善、保健衛生の改善、薪収集時間の短縮、婦人・子供の労働負荷軽減等生活環境改善に多大な効果を発揮する。

#### (6) 技術支援プロジェクト導入

農村および流域保全開発計画を円滑かつ効率的に実施するためには技術支援型プロジェクトが必要である。流域保全セクターでは、上記項(3)に述べた、農村開発と流域管理開発を一体化する方策を総合的に講じる組織的・技術的開発手法を確立する目的とした計画を策定する。灌漑セクターでは、PC23 灌漑地区に適応した稲作技術体系の開発、水管理技術とその普及の確立を目的とした計画を策定する。農業セクターでは、感光性水稻品種に代わる感温性中生および早生水稻品種の固定とそれらの品種を実用化する研究計画策定する。

#### (7) 即効性のあるプロジェクトの策定

事業費が安く、即効性のある開発計画を優先する開発計画策定を行う。

### 6.2.2 開発プロジェクト

前節の事項を踏まえて、下記の表 6.2.1 に示す 8 個の開発プロジェクトを作成した。小節 4.3 で提案した「問題解決への対策」と開発プロジェクトの関係は表 6.2.2 に示す。プロジェクトの位置は、図 6.2.1 に示す。なおアロチャ湖南西部地域総合流域保全・農村開発プロジェクトは、技術支援事業の結果と PC23 西南灌漑地区施設機能強化プロジェクトの結果から得た教訓を反映した総合プロジェクトとして策定した。

表 6.2.1 プロジェクト・リスト

番号	プロジェクト名	実施地区
1	PC23 西南灌漑地区灌漑施設機能強化プロジェクト	PC23 灌漑地区(PC5 幹線水路受益地区)
2	水管理技術者養成プロジェクト(技術支援プロジェクト)	PC23 灌漑地区(PC5 幹線水路受益地区)
3	稲作試験研究強化プロジェクト(技術支援プロジェクト)	PC23 灌漑地区(PC5 幹線水路受益地区)・Ambodirano 村
4	大規模灌漑稲作体系技術開発プロジェクト(技術支援プロジェクト)	PC23 灌漑地区(PC5 幹線水路受益地区)
5	PC23 東部非灌漑地区営農多様化プロジェクト	PC23 東部非灌漑地区(天水地)
6	Morarano Chrome 地区総合流域保全・農村開発促進手法開発プロジェクト(技術支援プロジェクト)	Sahamilahy 川上中流域
7	改良カマド普及プロジェクト	全調査対象地域
8	アロチャ湖南西部地域総合流域保全・農村開発プロジェクト	PC23 灌漑地区(PC1 幹線水路受益地区)、Sahabe 川、Sahamilahy 川、4 小中河川の流域
	サブ・プロジェクト	
	(1) PC23 南西灌漑地区灌漑排水システム改修計画	PC23 灌漑地区(PC1 幹線水路受益地区)
	(2) Sahamilahy 川上中流域保全・農村開発計画	Sahamilahy 川上中流域
	(3) 小中 4 河川流域川上中流域保全・農村開発計画	小中 4 河川流域川上中流域
(4) Sahabe 川上中流域保全・農村開発計画	Sahabe 川上中流域	

出典：JICA 調査団

表6.2.2 プロジェクトと対策の関係

対策の 番号	対策	地区	プロジェクト名																	
			1	2	3	4	5	6	7	8										
1	稲作生産改善	PC23灌漑地区																		
2	農業収入多様化推進	PC23非灌漑地区																		
3	農業収入多様化推進	各河川上中流域灌漑地区																		
4	畑作農業改善普及	各河川上中流域畑地																		
5	新品種および有望作物 体制強化	PC23灌漑地区																		
6	牧草地造成と牧草生産に関する開 発手法確立に関する研究	各河川上中流域の草・灌木地																		
7	収入源多様化推進 (ガチョウ)	調査対象地域全域																		
8	PC23地区取水工改修	PC23灌漑地区																		
9	排水路遊水再利用	PC23灌漑地区																		
10	圃場レベル灌漑排水施設改修	PC23灌漑地区																		
11	灌漑用水路・排水路システム改修	PC23灌漑地区																		
12	適正灌漑技術の普及	PC23灌漑地区および各河川上中 流域灌漑地区																		
13	灌漑システム維持管理強化	PC23灌漑地区および各河川上中 流域灌漑地区																		
14	PC23地区灌漑地区適正土地利用計 画	PC23灌漑地区																		
15	上中流域灌漑地区取水工改修	各河川上中流域灌漑地区																		
16	森林管理組織設立および強化	各河川上中流域の森林および草 地・灌木																		
17	天然林保護	各河川上中のSahamilihy川・ Sahabe川流域森林																		
18	養蜂導入	各河川上中流域のSahamilihy 川・Sahabe川流域森林																		
19	営林署組織能力強化	調査対象地域全域																		
20	GISによる流域環境 モニタリング	調査対象地域全域																		
21	森林火災防止	各河川上中流域の森林と草・灌 木地																		
22	バッファゾーン造成	各河川上中流域のSahamilihy 川・Sahabe川流域森林																		
23	劣化天然林復旧	各河川上中流域のSahamilihy 川・Sahabe川流域森林																		
24	村落共有林・学校林造成	各河川上中流域の草・灌木地																		
25	荒廃地緑化推進	各河川上中流域の草・灌木地																		
26	アグロフォレストリー 促進	各河川上中流域の草・灌木地																		
27	シルボパスタロ導入	各河川上中流域の草・灌木地																		
28	フタバカ内植生回復	各河川上中流域の草・灌木地																		
29	道路改善-III	PC23地区																		
30	改良かまど普及	調査対象地域																		

注：1 ガチョウ(鶏の代替) ◎ 開発プロジェクトに対する対策  
 ★ 開発プロジェクトの技術支援対策  
 ◎\*\*： P8幹線水路受益灌漑地区  
 ◎\*\*\*： P1幹線水路受益灌漑地区  
 ◎\*\*： P5幹線水路受益灌漑地区  
 ◎\*\*\*： P23灌漑地区の水源地域となっているSahabe川、Sahamilihy川と4 中小河川の全流域



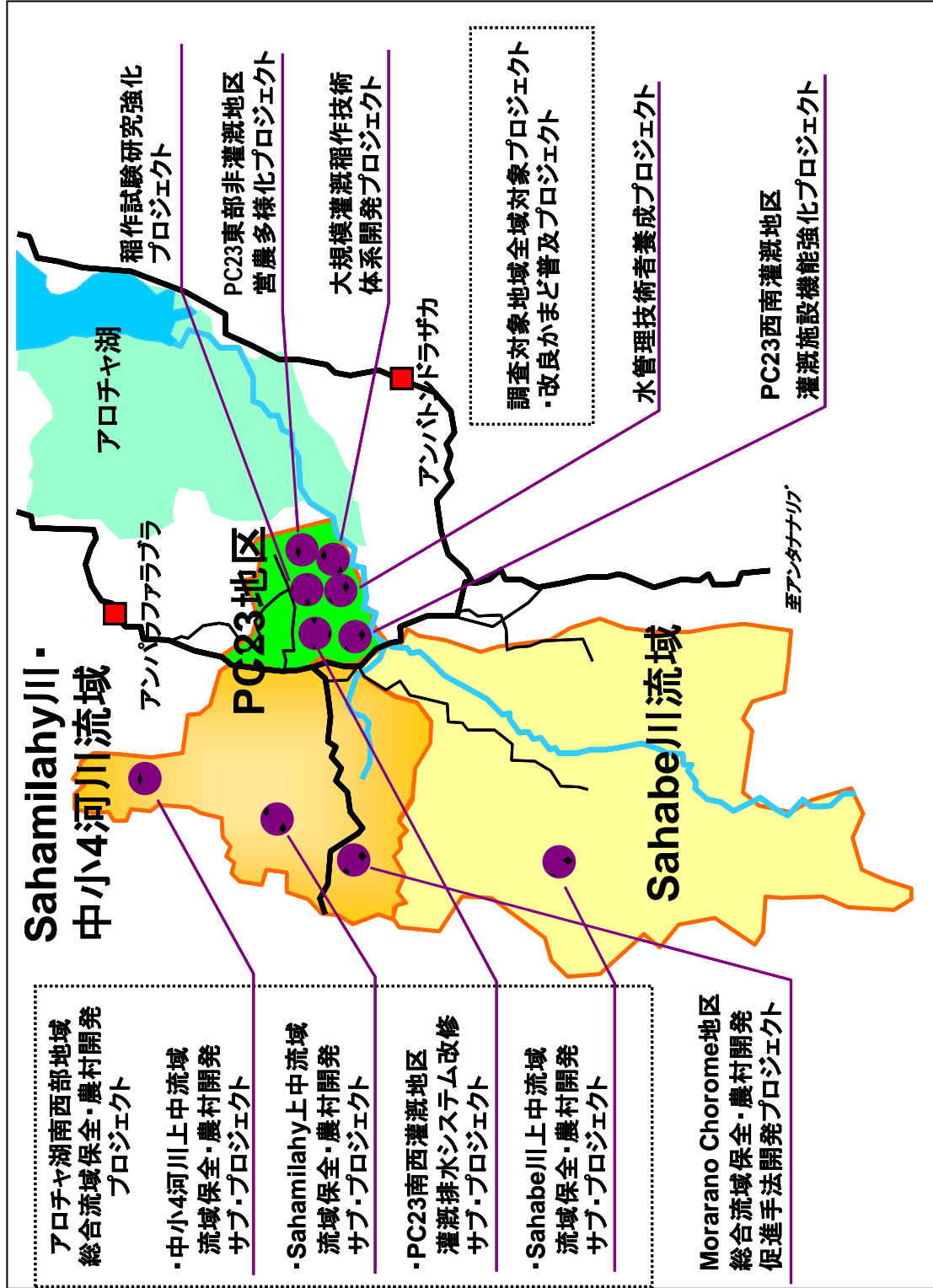


図 6.2.1 開発プロジェクト位置図

出典：JICA 調査団

### 6.2.3 開発プロジェクトの概要

#### (1) PC23 西南灌漑地区灌漑施設機能強化プロジェクト

調査対象地域下流部を占める PC23 灌漑地区の水源河川流域には地形的・社会的制約から河川流量を調節するダム・貯水池の建設適地が存在しない。灌漑用水の全量を水源河川に設けた既存取水工から重力取水しており、灌漑用水の取水量は河川流量の季節的変動に左右されている。さらに、上中流域の山地・丘陵地の大半を占める水源涵養力に乏しい荒廃草地から流出した土砂が河床や灌漑水路に堆積し、洪水の発生や通水量の減少を惹き起こしている。このような条件下で、Sahabe 川仮頭首工から取水する P5 幹線用水路系統においては計画取水量 8.0 ton/sec が確保できず、現在は計画純灌漑面積 4,570 ha のうち 3,200 ha にのみ灌漑用水が供給されている。また、PC23 灌漑地区においては、三次用水路から 150 ha 単位の圃区に配水された灌漑用水が三次排水路に排出される用排分離システムが適用されているが、P5 幹線用水路系統のどの圃区においても末端側水田が用水不足となり、農民は天水栽培を余儀なくされている。

パイロット事業の実施を通じて用水不足問題の当面の解決策として三次用水路と平行に配置されている三次排水路の流水を再利用する対策の有用性が検証された。したがって、MAP に設定された米生産倍増政策に農業生産基盤面から資するため、P5 幹線用水路系統を対象に排水反復利用を軸とする灌漑施設の機能強化対策を実施する。また、この対策を PC23 地区の灌漑排水システム全面改修対策の一部として位置付け、新設・改修される三次排水路流水再利用堰は、将来も水源河川の流況変動に対応可能な補助水源および節水灌漑栽培法に対応可能な田面水位調節施設として活用できる機能を持つ恒久施設とする。

プロジェクトは(i) PC23 地区西南部分の P5 幹線用水路系統灌漑地区を対象にした基幹施設機能強化対策、(ii) P5 幹線用水路系統の二次用水路 C5.3・C5.5・C5.6 から灌漑用水が供給されている 13 圃区（約 2,000ha）を対象にした三次排水路流水再利用施設整備対策ならびに(iii)国道 3a 号線から PC23 地区へのアクセス道路・地区内農道改修対策で構成する。なお、三次排水路流水再利用施設整備対象の 13 圃区においては、地権者・耕作者により、圃区ごとに水利組合が新設され、組合員総数は 803 名である。

本事業での灌漑排水施設の改修と、後述する大規模灌漑稲作技術体系プロジェクトの実施により、現在の平均収量 3 ton/ha が 5 ton/ha に到達することが期待でき、乾期水稻作付け率は 20%以上が期待できる。

本プロジェクトの実施機関は農業・牧畜・水産省である。事業コンポーネントは以下のとおりとする。本プロジェクトの位置は図 6.2.2、基幹施設の概要は図 6.2.3 にそれぞれ示すとおりである。

- 1) 基幹施設の機能強化: Sahabe 川洪水分水工改築、Sahabe 川取水新設、沈砂池 7,800 m<sup>2</sup>新設、P5 幹線水路水位調節水門除塵柵取り付け・水路延長 6,400 m 法面部分補修、C5.5 二次水路水位調節水門改修 1 か所・水路延長 7,900 m の法面部分補修、

C5.6 二次水路水位調節水門 4 か所改築・水路延長 5,500 m 法面部分補修、D0・D1・D2 幹線排水路堤防延長 35,900 m 部分嵩上げ、輪中堤延長 1,500 m 強化

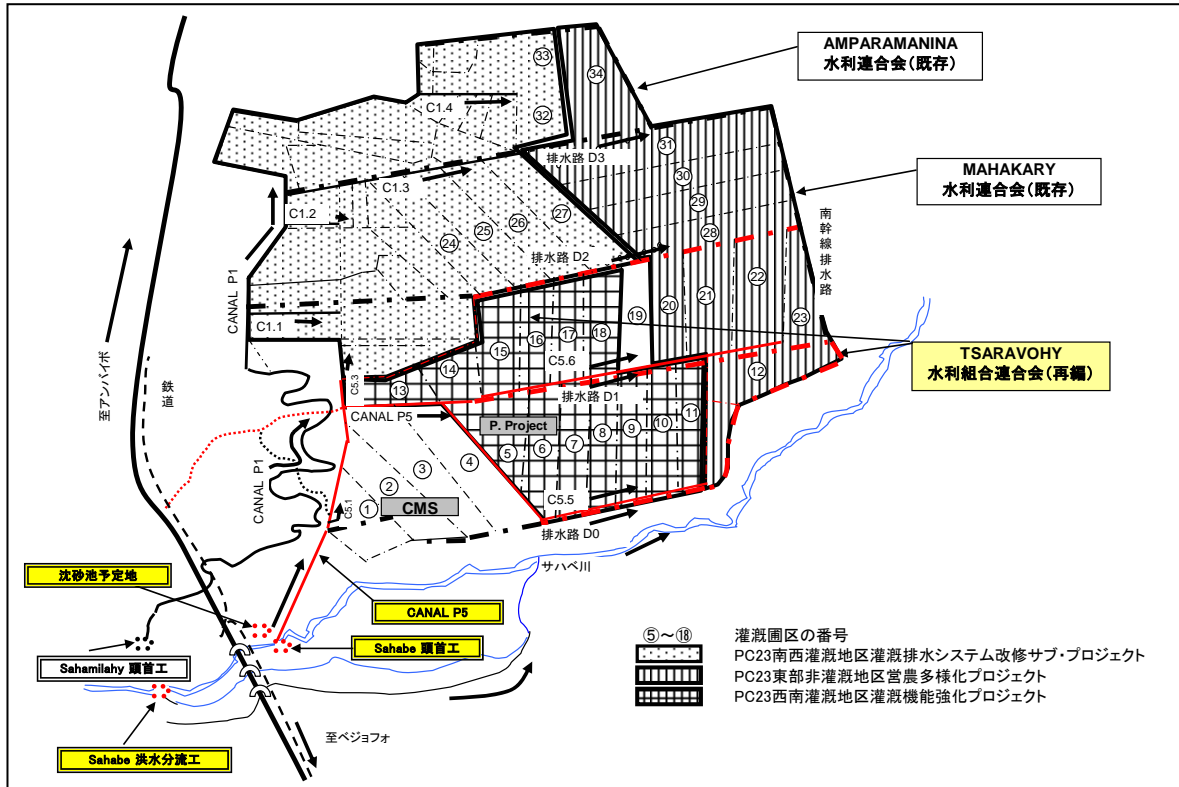


図 6.2.2 PC23 地区の 3 開発計画位置図

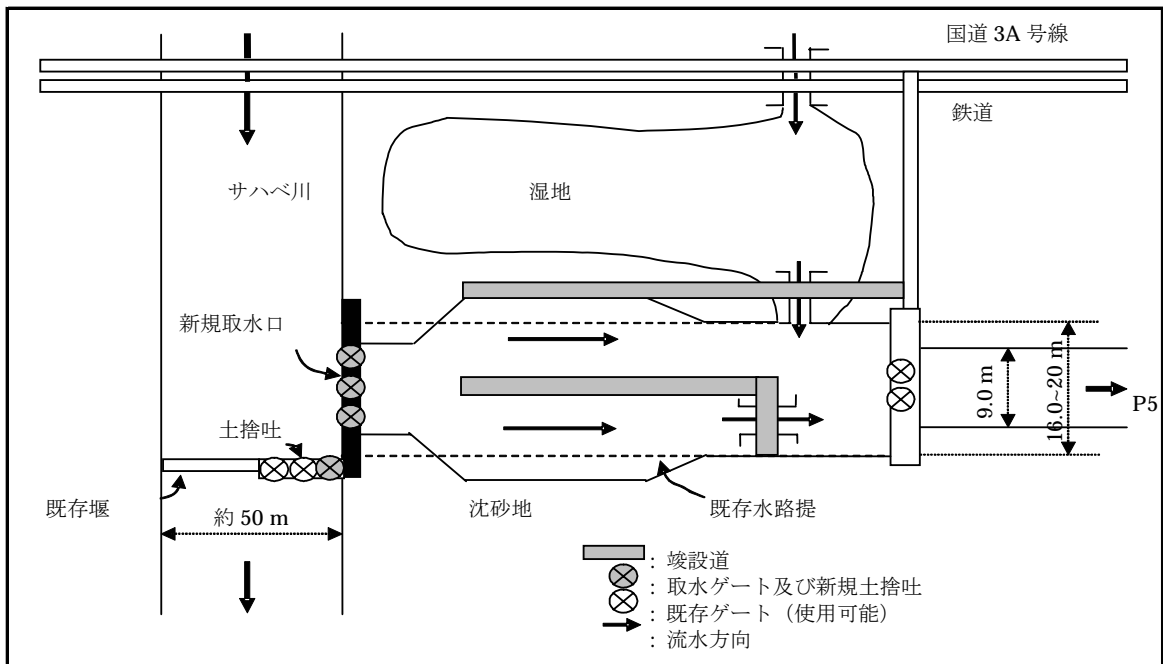


図 6.2.3 PC23 西南灌漑地区灌漑基幹施設平面図

- 2) 排水路流水再利用施設の整備：三次用水路通水断面調節型ゲート 4 か所付替・9 か所改修・分土工 8 か所付替・20 か所改修・水路延長 19,900 m 法面部分補修、三次排水路堰上げ工 8 か所新設・20 か所改修および増設・水路延長 28,400 m 法面部分補修
- 3) 農道網の改良：PC23 灌漑地区進入道路延長 2,900 m 改修、PC23 灌漑地区中央幹線農道延長 13,000 m 改修、PC23 西南地区内幹線農道延長 20,600 m 改修、三次水路管理道路延長 28,400 m 改修
- 4) 管理施設の整備：地区管理棟新築、取土工・沈砂池管理小屋新築

(2) 水管理技術者養成プロジェクト

PC23 地区の灌漑排水システムの改修対策の実施にあたっては、その前提条件として灌漑用水を利用する地権者・耕作者の事業実施および施工後の施設維持管理責務の分担に対する同意が必要となるが、それには現在休眠状態にある既存 AUE の再編が必須となる。利水者に対して水田面積に比例した均等な水配分を行うためには、施設の規模と機能に見合う水利組織を編成する必要がある。PC23 地区においては三次用水路単位で利水者を組織化した水利組合を結成することにより、圃区ごとに適切な水管理の実践が可能となる。この水利組織再編コンセプトに基づき、パイロット事業の実施を通じて第 5 圃区および第 6 圃区の利水者が結成した水利組合が中心となって、行政側の関係機関である DRDR および Morarano Chrome コミュニティと協議した。その結果、P5 幹線用水路灌漑地区内の 14 圃区に水利組合を設立することと既存の二つの AUE を解体して水利組合連合会 1 団体を結成することが決定され、2007 年半ばまでに表 6.2.4 に示す 14 水利組合が組織設立・登録を終えている。

表 6.2.4 PC5 幹線用水路系統灌漑地区新設水利組合一覧

二次用水路	水利組合 (圃区)	登記面積 (ha)	土地所有者 (人)	水利組合員 (人)	二次用水路	水利組合 (圃区)	登記面積 (ha)	土地所有者 (人)	水利組合員 (人)
C.5.2	5	166.0	33	62	C.5.5	13	166.0	21	62
	6	170.0	37	74		14	170.0	44	74
	7	169.3	35	68	C.5.3	15	169.3	64	68
	8	170.6	36	73		16	170.6	72	73
	9	162.8	30	62		17	162.8	66	62
	10	184.7	35	64		18	184.7	69	64
	11	167.3	33	57					
	12*	353.0	81	130	水利組合連合会		2,558.1	656	993

注：\*：圃区 12 は天水地のため、本プロジェクト対象面積から除外している

出典：Rapport “Contribution des JICA pour constitutions des associations par maille PC23”, 2007

このような背景の下、PC23 西南灌漑地区の灌漑排水施設改修が実施された段階で施設の維持管理および圃区単位の水管理が適切に行われるために、行政側のみならず利水者側も含めた水管理関係者の能力向上を図るキャパシティビルディングを実施する。本プロジェクトは西南灌漑地区灌漑施設機能強化事業の実施と平行して水管理要員訓練のため

の研修コースを設け、人材を育成する。本プロジェクトの実施機関は、農業・牧畜・水産省である。事業コンポーネントは以下のとおりとし、研修受講者数は 35 名程度とする

- 1) MAEP 担当者による水管理集団研修プログラムの作成
  - (a) マダガスカル国の上級技術者グループによる研修プログラムの作成
  - (b) 研修実施計画の策定
- 2) 第三国研修を含む外国での水管理集団研修コースの実施(11 名)
  - (a) 研修対象者の選抜
  - (b) 研修コースの開設
- 3) 水管理集団研修コース受講者による水利組合員研修の実施(13 圃区から 2 名、合計 26 名)
  - (a) 研修対象者の選抜
  - (b) 研修コースの開設
- 4) 研修フォローアップのプログラムの作成・実施
  - (a) 研修コース修了者の活動状況モニタリング実施
  - (b) 研修フォローアップに必要なプログラム作成と実施

なお、PC23 西南灌漑地区以外の灌漑地区における水管理能力強化対策は、それぞれの地区を対象とした施設改修事業のコンポーネントとして実施する。

### (3) 稲作試験研究強化プロジェクト

アロチャ湖周辺地域における近年の顕著な農業気象環境変化に適合した稲作体系の確立には、感光性晩生系水稻普及品種に代わる有望な感温性新品種の選定が前提条件となる。これを加速するため、稲作試験研究強化対策を実施する。パイロット事業において予備選抜した 3 種類の中生系有望品種の選抜・固定対策を継続し、FOFIFA において今後実施が予定されている中央高地コメ生産性向上計画が開始された時点で、拠点の一つに組み入れる。本プロジェクトの実施機関は、農業・牧畜・水産省とし、CALA の FOFIFA 地域農業研究センターの稲作試験研究体制強化対策は同計画の枠内で実施することとする。当面継続する事業コンポーネントは以下のとおりとする。

- 1) PC23 西南地区の第 6 圃区において新設展示圃 1 区画 (5ha) と Ambodirano 村の既設の展示栽培圃(5ha)において、農家圃場レベルの下記実用化栽培試験を実施する。感温性中生系品種 3 種類の農家レベル実用化適性試験実施
  - (a) 中生有望品種 2 種類を供試した雨期作(2 箇所)
  - (b) 早生有望品種 1 種類を供試した雨期作(2 箇所)
  - (c) 早生・中生有望品種を組み合わせた 2 雨期作(2 箇所)

- 2) 展示栽培圃における栽培技術の公開(毎作期 1 回)
  - (a) フィールド・ディの開催
- 3) 新品種栽培マニュアルの作成
  - (a) 中生品雨期作栽培マニュアル作成
  - (b) 早生品雨期作栽培マニュアル作成
  - (c) 2 期作栽培マニュアル作成
- (4) 大規模灌漑稲作技術体系開発プロジェクト

感温性中生系有望品種が実用化された段階で、PC23 地区などの大規模灌漑水田に適応した稲作技術体系の開発対策を実施する。大規模灌漑稲作技術体系開発プロジェクトは、PC23 西南地区灌漑施設機能強化プロジェクトおよび稲作試験研究強化プロジェクトに引き続いて実施する事業として位置付け、実施が予定されている中央高地コメ生産性向上計画の成果を踏まえ、事業内容の確定を行うこととする。現時点で想定している内容は、PC23 西南地区内の完全灌漑水田転換の進捗に合わせ、最終選抜された感温性中生系品種を用い、1 圃区(150ha、二次水路 C5.5 の中で)を対象にした広域実証栽培試験を行い、圃場レベルの水管理を含めた耕起・苗代作りから脱穀に至る稲作技術一貫体系と水稻二期作体系の確立である。本プロジェクトの実施機関は、農業・牧畜・水産省とし、CALA の FOFIFA 地域農業研究センターが実務を補佐する。

事業コンポーネントは以下のとおりとする。

- 1) PC23 西南地区内の 1 圃区を広域実証栽培試験地として整備
- 2) 栽培暦の改善
  - (a) 気候変動に対応した栽培暦の確立
  - (b) 中生系統感温性品種の作付け体系の確立
- 3) 栽培法の改良
  - (a) 堆肥施用を軸とする施肥法の確立
  - (b) 正条植えと手押し除草機の導入による栽培管理体系の確立
- 4) 収穫後処理作業の改善
  - (a) 刈り取り機の導入
  - (b) 土壌肥沃度の改良
- 5) 土壌肥沃度の改良
  - (a) 促成・完熟堆肥の多投入
  - (b) 裏作へ豆科被覆植物の導入
- 6) 節水栽培の定着
  - (a) 幼苗・稚苗移植(SRI/SRA)栽培の実践
  - (b) 水管理プログラムの遵守

#### (5) PC23 東部非灌漑地区営農多様化プロジェクト

本プロジェクトは、PC23 地区の末端部に広がる地域を対象とした。(位置は、図 6.2.2 を参照) 本プロジェクトは、当分の間、灌漑用水の供給が期待できない PC23 東部非灌漑地区 2,070ha を対象に、天水依存の作物栽培の作柄安定化と耕地利用率の増加を図るため、地形測量を行い、地形の微小な高低差に対応した雨期中の地表湛水状態確認調査を行い、土地利用計画図を作成する。これに基づいて地区全体を放牧地・畑地・天水田に区分し、天水田の地力増進と耕種法改善、畑地への二毛作導入、放牧地の草生改良および排水路水面を利用したガチョウ飼育対策を実施する。本プロジェクトの実施機関は、農業・牧畜・水産省とする。天水稲作の耕種法改善、二毛作導入等天水栽培作物の技術指導は NGO によって行う。事業コンポーネントは以下のとおりとする。

- 1) 相対標高測量作業の実施
- 2) 測量結果を用いた微小地形の高低差とそれに対応した雨期中の地表湛水状態に関する地権者・耕作者への聞き取り調査の実施
- 3) 土地利用計画図の作成
- 4) 天水稲作の耕種法改善、二毛作導入、草生改良の技術指導
- 5) 農業収入源多様化 (4 村)

#### (6) Morarano Chrome 地区総合環境保全・農村開発促進手法開発プロジェクト

残存天然林を含め流域全体の森林被覆率が 8% まで減少し、水源域の水土保持能力が著しく脆弱化している Sahamilahy 川上中流域山地・丘陵地区において、住民の所得向上・生活環境改善と環境保全を一体的に実施するためには、各種の住民参加型流域管理対策と住民の生活の糧である農業の生産性向上・収入源多様化をインセンティブとする対策を組み合わせる必要がある。また、この地域においても土地資源と水資源が限られていることから、これら資源を有効に利用して農業収入源の多様化を図る農業土木・営農技術に裏付けされた対策の実践が農民のニーズに合致する。加えて、広域流域管理活動の実効性を高めることを目指し、人員・予算・機動力が不足しているアロチャ・マングル地域 DREEF のみに依存した管理方式を住民参加方式の流域管理活動に切り替えるため、これに伴って必要となる DREEF・コミュニティ技術職員の森林管理能力と住民指導能力の向上を図る。以上の観点から、これらの方策を総合的に講じる手法の開発に的を絞ったプロジェクトを実施する。本プロジェクトの実施機関は、農業・牧畜・水産省とする。総合環境保全・農村開発促進手法の開発は、Sahamilahy 川上中流域を管轄する Morarano Chrome コミュニティ内 3 ヶ村(Andoharano、Antetezanntany、Morarano Quest) の住民の参加を得て行うこととし、事業コンポーネントは以下のとおりとする。

- 1) 各村の集落を単位とする住民組織の結成・定款作成・運営への支援
- 2) 流域内小水系ごとの灌漑排水施設・水利組織インベントリー調査の実施、取水施設・用水路・排水路改修・増設ニーズの把握、住民組織への水利組合機能付加支援
- 3) 各村において促成堆肥製法、二毛作・二期作導入による水田高度利用・稲作生産性向上、マメ科草種と陸稲・メイズ・キャッサバの不耕起等高線栽培による畑作改善・畑地土壌保全に関する巡回営農指導
- 4) 各村を対象に淡水魚養殖適地選定・導入ニーズ調査の実施、孵化池・養殖池設置技術ならびに孵化・養殖・成魚出荷技術の指導
- 5) 家畜・家禽飼育・飼料作物栽培技術の指導、作物栽培と牛・豚・山羊・ガチョウの飼育を組み合わせた複合経営導入の支援
- 6) 各村を対象に防火思想の啓発活動、消火器具の供与と使用方法の訓練、森林原野火災防止技術の指導
- 7) 各村にアグロフォレストリーおよび等高線栽培法や階段工の導入による土壌保全に関する技術実践展示圃の設置と技術指導実施ならびに利用可能なラバカ扇状地の選定と利用方式の選択
- 8) 保護すべき天然林区域の設定ならびに代替森林資源造成地の選定支援
- 9) DREEF およびコミュニン技術職員に対する森林管理と住民指導に関する研修
- 10) 住民による植林活動普及を促進する法制度の整備支援ならびに RFR 方式による造林振興政策を含めた制度内容の住民への説明
- 11) 農業・灌漑・流域保全の一体的管理支援・指導能力養成研修の実施

(7) 改良かまど普及プロジェクト

現在調査対象地域の家庭調理用の伝統的三石かまどは、熱効率が悪い。問題を解決するため、4村（Soalazaina 村、Antanimafy 村、Antetozantaini 村、Antetozantany 村）で3プロトタイプの改良かまどパイロット事業を実施した。その結果、レンガ製改良かまどが、再現性・技術的妥当性が高いことが判明した。すなわち、熱効率が高く、家事の改善、婦女子の労力軽減、薪收拾時間の短縮、薪炭材としての薪の消費減少、燃料購入費の節減（未經産牛1頭の購入費用に相当）、合わせて乳幼児の感染症罹病率の引き下げなど家庭内の保健衛生改善の効果があった。本改良カマド普及プロジェクトは、上記4村を除く67村の約20,300世帯を対象に実施する。初期に、2カ村において、展示改良かまど事業を実施する。展示効果を高めるために、公的施設が集積し、かつ調査対象地域内の物資の集散地である国道3a号線沿いの Ambaibo 村および国道33号線沿いの Morarano Chrome 村にある公設市場・学校・診療所付属病棟などの公共施設に改良かまどを設置し、展示と試用に供する。その後、住民参加型手法を適応し、実施初期段階で、NGOによる、住民への説明を行い、住民の当事者意識を醸成し、住民が組織する改良かまど普及委員



会へ製作技術を的確に伝授する。NGO ならびに環境保全意識の醸成を促進するため、調査対象地域全域の全住民世帯を対象にした改良かまど普及プロジェクトを展開する。建設材料の一部（鍋受け用鉄棒・金属板）は無償とする。本プロジェクトの実施機関は、農業・牧畜・水産省、アロチャ・マングル地域県庁の協力を得る。事業コンポーネントは以下のとおりとする。

- 1) 展示用改良かまど 60 基の設置
- 2) 改良かまどの効用周知と利用促進に関する啓発活動の実施
- 3) 住民が組織する改良かまど普及委員会の設立と製作技術への支援
- 4) 改良かまどの建設(約 20,300 世帯対象)
- 5) 実施結果のモニタリング

(8) アロチャ湖南西部地域総合流域保全・農村開発プロジェクト

調査対象地域において住民の所得向上・生活環境改善と流域保全を一体的に促進するためには、上中流域において住民の生活の糧である農業の生産性向上・収入源多様化をインセンティブとする農林一体化構想の下で水土保全対策を実施するとともに、下流域において稲作の生産性を向上させるために営農技術の改良と灌漑施設の機能改善を図る対策を行うことが不可欠である。このアプローチはマダガスカル政府の BVPI 政策にも適っている。本開発プロジェクトは、下記に示すように、4 サブ・プロジェクトから構成されている。これらのサブ・プロジェクトは、技術支援プロジェクトの結果、或いは問題の早期解決や先行解決に必要な対策を事業化したプロジェクト事業の教訓に基づいて、実施されるのが妥当と思われる。これらは、アロチャ湖南西部地域全体を包括した灌漑・流域管理総合プロジェクトとして実施する。本プロジェクトは BVPI 政策の枠組みの中で実施するものとし、農業・牧畜・水産省が実施機関となり、環境治水森林省が事業支援に必要となる森林管理面の技術指導を担当する。アロチャ湖南西部地域 BVPI 事業所を設立することを想定する。

1) PC23 南西灌漑地区灌漑排水システム改修サブ・プロジェクト

PC23 地区の北部に広がっている（位置は、図 6.2.2 を参照）。Sahamilahy 川および中小 4 河川を水源とする PC23 灌漑地区の P1 幹線水路系統灌漑地区は、各水源河川上流域の水土保全機能が Sahabe 川流域以上に劣化しており、さらに Sahamilahy 頭首工の自動水位調節施設が稼動不能状態にある。このため、灌漑用水は主として中小 4 河川から北集水路を経由して供給されており、現在は計画純灌漑面積 5,300 ha のうち 4,600 ha が灌漑されているものの、用水不足状態が恒常化している水田が広範囲にわたり、農民は幹線排水路の堰上げや不法開削により水源を各自で確保している。

本事業での灌漑排水施設の改修により、大規模灌漑稲作技術体系プロジェクトで提唱された状況で、現在の平均収量 3 ton/ha が 5 ton/ha に到達することが期待でき、乾期水稻作付け率は 20%以上が期待できる。

用水不足問題を根本的に解決するため PC23 地区の灌漑排水システム改修対策を実施し、国内の重要な穀倉地としてマダガスカルの米増産政策への貢献度を高めることとする。事業コンポーネントは以下のとおりとする。

- a) Sahamilahy 川頭首工改築、自動水位調節ゲート 3 か所改修、幹線水路および北集水路延長 33,700 m 浚渫
- b) 二次水路・三次水路分土工 81 か所改修
- c) 幹線排水路水位調節工 5 か所改修・新設、三次水路改修
- d) 水路管理道路兼農道延長 55,000 km 整備
- e) 詳細設計・施工管理

P1 および P5 両幹線水路の計画取水量が確保され、かつ各圃区における水管理が軌道に乗り、現在非灌漑地区となっている PC23 地区東半分への灌漑用水配分が可能となった段階で、三次水路・排水路の再開削および分水施設の整備を実施する。

## 2) Sahamilahy 川上中流域保全・農村開発サブ・プロジェクト

Morarano Chrome 地区総合環境保全・農村開発促進手法開発プロジェクトの実施を通じて確立された手法と形成された事業内容に基づき、本サブ・プロジェクトを実施する。本事業は、住民参加方式によって実施するものとし、NGO を雇用し、事業の技術的支援およびファシリテーションを委託する。水稻に関しては、本事業で灌漑排水施設の改修により、現在の平均収量 2 ton/ha が 3 ton/ha に増加する計画を想定し、乾期水稻の作付けは計画していない。事業のコンポーネントは下記のとおりである。

### (A)流域保全計画

- a) 約 1,100ha の天然林の保護と劣化天然林復旧(天然林保護および劣化天然林復旧委員会の設立、組織のキャパシティビルディング、エンリッチメント・プランティングの実施、森林回廊の造成)
- b) バッファゾーンの造成 (約 1,000ha)
- c) 草・灌木地の植林 (3,000ha)
- d) 草・灌木地の植被 (12,000ha)
- e) アグロフォレストリイの導入 (全 13 村ごとに約 100ha、合計 1,300ha) および養蜂の導入 (13 村)
- f) 村落共有林・学校林造成 (全 13 村ごとに 50ha、合計 650ha)
- g) シルボパストラル展示圃の設定 (全 13 村ごとに 10ha、合計 130ha)
- h) ラバカ下流扇状地利用展示圃 (流域全体で 5 ヶ所)
- i) 森林火災防止 (全 13 村に森林火災防止委員会の設立、森林火災防止システム整備および訓練)

(B) 農村開発計画

- a) 既存灌漑施設の改修（合計約粗面積 700ha）
- b) 水管理組織強化対策（マダガスカル国内研修受講者数 2 名）
- c) 畑地改善（約 380ha：研究普及委員会の設立、圃場試験の実施、関係者研修）
- d) 農業収入源多様化対策の導入（全 13 村）

3) Sahabe 川上中流域保全・農村開発サブ・プロジェクト

Morarano Chrome 地区総合環境保全・農村開発促進手法開発プロジェクトの実施を通じて確立された手法と形成された事業内容に基づき、本サブ・プロジェクトを実施する。本事業は、住民参加方式によって実施するものとし、NGO を雇用し、事業の技術支援およびファシリテーションを委託する。米に関しては、本事業で灌漑排水施設の改修により、現在の平均収量 2 ton/ha が 3 ton/ha に増加する計画を想定し、乾期水稻の作付けは計画していない。事業のコンポーネントは下記のとおりである。特に、灌漑事業で遊水池下端に設置されている堰が十分に機能していないことから、増水時や渇水時に起きる Sahabe 川中流域農民と PC23 灌漑地区農民との間の水紛争を解決するために、遊水池の水位調節施設を改築することが重要である。

(A) 流域保全計画

- a) 約 4,100ha の天然林の保護と劣化天然林復旧（天然林保護および劣化天然林復旧委員会の設立、組織のキャパシティビルディング、エンリチメント・プランティングの実施、森林回廊の造成）
- b) バッファゾーンの造成（約 4,100ha）
- c) 草・灌木地の植林（10,100ha）
- d) 草・灌木地の植被（40,000ha）
- e) アグロフォレストリイの導入（全 28 村ごとに約 100ha、合計 2,800ha）および養蜂の導入（28 村）
- f) 村落共有林・学校林造成（全 28 村ごとに 50ha、合計 1,400ha）
- g) シルボパストラル展示圃の設定（全 28 村ごとに 10ha、合計 280ha）
- h) ラバカ下流扇状地利用展示圃（流域全体で 10 ヶ所）
- i) 森林火災防止（全 28 村に森林火災防止委員会の設立、森林火災防止システム整備および訓練）

(B) 農村開発計画

- a) 既存灌漑施設の改修（合計約粗面積 3,900ha）

- b) 水管理組織強化対策（マダガスカル国内研修受講者数 8 名）
- c) 畑地改善（約 4,800ha：研究普及委員会の設立、圃場試験の実施、関係者研修）
- d) 農業収入源多様化対策の導入（全 28 村）

#### 4) 小中 4 川上中流域保全・農村開発サブ・プロジェクト

Morarano Chrome 地区総合環境保全・農村開発促進手法開発プロジェクトの実施を通じて確立された手法と形成された事業内容に基づき、本サブ・プロジェクトを実施する。本事業は、住民参加方式によって実施するものとし、NGO を雇用し、事業の技術的支援およびファシリテーションを委託する。米に関しては、本事業で灌漑排水施設の改修により、現在の平均収量 2 ton/ha が 3 ton/ha に増加する計画を想定し、乾期水稻の作付けは計画していない。事業のコンポーネントは下記のとおりである。

##### (A) 流域保全計画

- a) 草・灌木地の植林（3,100ha）
- b) 草・灌木地の植被（12,500ha）
- c) アグロフォレストリィの導入（全 17 村ごとに約 100ha、合計 1,700ha）および養蜂の導入(17 村)
- d) 村落共有林・学校林造成（全 17 村ごとに 50ha、合計 850ha）
- e) シルボパストラル展示圃の設定（全 17 村ごとに 10ha、合計 170ha）
- f) ラバカ下流扇状地利用展示圃（流域全体で 5 ヶ所）
- g) 森林火災防止（全 17 村に森林火災防止委員会の設立、森林火災防止システム整備および訓練）

##### (B) 農村開発計画

- a) 既存灌漑施設の改修（合計約粗面積 2,500ha）
- b) 水管理組織強化対策（マダガスカル国内研修受講者数 5 名）
- c) 畑地改善（約 600ha：研究普及委員会の設立、圃場試験の実施、関係者研修）
- d) 農業収入源多様化対策の導入（全 17 村）

#### 6.2.4 開発プロジェクトの概算事業費と想定事業効果

各開発プロジェクトおよび総合開発プロジェクトの実施期間、概算事業費および事業の実施により期待される効果は、表 6.2.5 に示すとおりである。詳細は、付属資料プロジェクト・プロフィールを参照。

表 6.2.5 開発プロジェクトの実施期間、概算事業費および事業実施効果

番号	プロジェクト名	実施期間	事業費 (千 USD)	想定事業効果
1	PC23 西南灌漑地区 灌漑施設機能強化 プロジェクト	2.5 年間	11,800	用水不足水田 2,000 ha の完全灌漑水田化による 籾の増産量 6,000 ton
2	水管理技術者養成 プロジェクト	3 年間	690	PC23 西南地区 13 水利組合が各 2 名の水管理 技術者の育成による、水管理技術の向上と適 切な維持管理の維持管理の実行
3	稲作試験研究強化 プロジェクト	2 年間	60	感温性早生・中性有望品種の増殖用品種固定 による収量の増加、2 期作の導入等の基盤の 確立
4	大規模灌漑稲作技 術体系開発	3 年間	2,925	感温性早生・中生系品種を用いた大規模灌漑 水稲二期作技術体系を実施する耕種法の確 立による雨期作収量の安定化、低生産コスト による稲作の採算性の向上、品質改善、節水 栽培による有限の水資源の有効利用の技術 基盤の確立。
5	PC23 東部非灌漑地 区営農多様化プロ ジェクト	3 年間	251	天水地区農地 2,070 ha の適正な土地利用の 確立、農業収入源多様化・天水栽培作物の作 柄安定による農業収入の向上
6	Morarano Chrome 地 区総合環境保全・農 村開発促進手法開 発	5 年間	5,000	Sahabe、Sahamilahy、中小 4 河川上流域の広 域荒廃地植生回復と農林業振興一体化の開 発促進手法の確立、左記手法による上記地域 の開発計画の円滑かつ効率的な実施。
7	改良かまど普及プ ロジェクト	3 年間	604	パイロット事業で実施した 4 村を除く全調 査対象地域の全世帯 (20,300 世帯) の家事の 改善、婦女子の労力軽減、薪収拾時間の短縮、 薪炭材としての薪の消費減少、燃料購入費の 節減
8	アロチャ湖南西部 地域総合流域保 全・農村開発プロ ジェクト	5 年間	94,652	
	(i)PC23 南西灌漑地 区灌漑システム改 修サブ・プロジェク ト	(3 年間)	(40,735)	用水不足水田 4,600ha の完全灌漑水田化によ る籾 13,800ton の増産

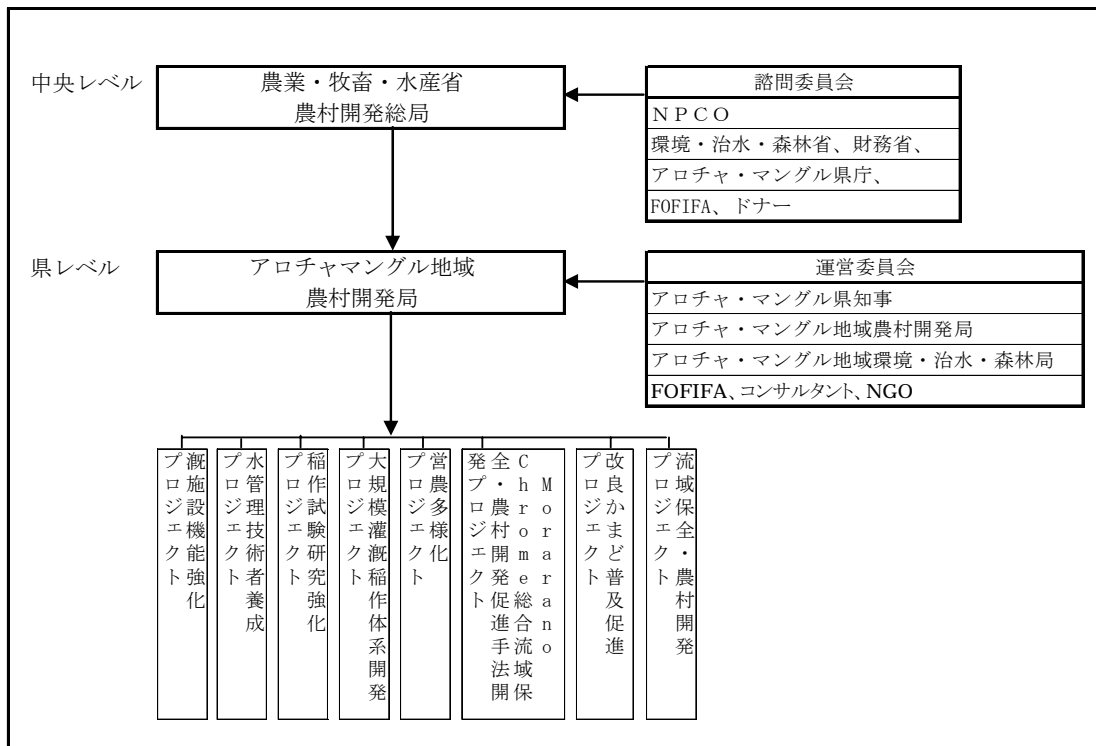
(ii) Sahamilahy 川上中流域保全・農村開発サブ・プロジェクト	(5年間)	(9,535)	既存灌漑改修により、700tonの木の増産、水管理技術の向上と適切な維持管理の維持管理の実行、農業収入源多様化対策実施による農業収入増加、天然林・劣化天然林の改善、バッファゾーン造成による天然林の既得利用者と周辺住民との共生促進、草・灌木地の植林(3,000ha)と植被(12,000ha)による土壌流出の軽減、村落共有林・学校林造成(650ha)による土壌流出の軽減、アグロフォレストリイ、シルボパストラル展示、ラバカ対策展示による、住民への啓発効果、森林火災防止対策による森林火災への意識改革と火災防止システムの整備向上
(iii) 中小 4 川上中流域保全・農村開発サブ・プロジェクト	(5年間)	(10,528)	既存灌漑改修により、約 1,200tonの木の増産、水管理技術の向上と適切な維持管理の維持管理の実行、畑地改善技術改善により、畑作物収量の増加、農業収入源多様化対策実施による農業収入増加、草・灌木地の植林(10,100ha)と植被(40,000ha)による土壌流出の軽減、村落共有林・学校林造成(1,400ha)による土壌流出の軽減、アグロフォレストリイ、シルボパストラル展示、ラバカ対策展示による、住民への啓発効果、森林火災防止対策による森林火災への意識改革と火災防止システムの整備向上
(iv) Sahabe 川上中流域保全・農村開発サブ・プロジェクト	(5年間)	(33,859)	既存灌漑改修により、約 2,000tonの木の増産、水管理技術の向上と適切な維持管理の維持管理の実行、畑地改善技術改善により、畑作物収量の増加、農業収入源多様化対策実施による農業収入増加、天然林・劣化天然林の改善、バッファゾーン造成による天然林の既得利用者と周辺住民との共生促進、草・灌木地の植林(10,100ha)と植被(40,000ha)による土壌流出の軽減、村落共有林・学校林造成(1,400ha)による土壌流出の軽減、アグロフォレストリイ、シルボパストラル展示、ラバカ対策展示による、住民への啓発効果、森林火災防止対策による森林火災への意識改革と火災防止システムの整備向上

出典：JICA 調査団

#### 6.2.5 開発プロジェクトの実施体制

開発計画の実施運営実施責任省庁は、農業・牧畜・水産省（農村開発総局）とする。プロジェクトを総合的かつ効率的に実施するため、調整を主な目的とする諮問委員会を中央に設置する。諮問委員会の議長は、農業・牧畜・水産省の国家プロジェクト調整事務局長（National Project Coordination Office: NPCO）が務めることとし、関係機関の代表者

(環境・治水・森林省、財務省、アロチャ・マングル県庁、FOFIFA、ドナー、コンサルタント、NGO 等関係機関) が委員を構成する。NPCO 局長は、各開発プロジェクト着手までの準備と実施段階でのプロジェクト実施を円滑に推進するため、中央省庁におけるすべての調整・モニタリング業務を行う。開発計画の実施運営は、農業・牧畜・水産省(農村開発総局)の下で、アロチャ・マングル地域農村開発局が行う。各プロジェクト実施は、アロチャ・マングル地域農村開発局の下に、各開発プロジェクトの事務所を新設して行う。アロチャ・マングル地域農村開発局がすべてのプロジェクトの開発プロジェクト調整・モニタリング、監督の機能を統括する。県レベルで、運営協議会を新設し、アロチャ・マングル県知事が議長を務め、アロチャ・マングル地域農村開発局、アロチャ・マングル地域環境・治水・森林局、FOFIFA、各個別開発プロジェクトの実施を支援するドナーならびにコンサルタント・NGO にも参加を求める。実施運営組織は、図 6.2.4 に示す。実施運営組織は、資金ソースの融資形態・条件などで変更されることがある。



出典：JICA 調査団

図 6.2.4 計画実施組織

### 6.3 アクションプラン

#### 6.3.1 目標年次

本マスタープランの中で、8 個のプロジェクトを策定した。マスタープランは、2008 年から 2023 年の 15 年計画として策定した。またこれらのプロジェクトは、それぞれ密接に関連して事業効果を高めることができる実施工程を設定した。

#### 6.3.2 プロジェクトの実施工程

プロジェクトの実施スケジュールは、下記の方針で決定した。

- (1) パイロット事業で、技術的妥当性が確認されていて、技術的に実施が容易で、住民の要望が高く、事業費が安く、即効性のあるプロジェクトと、提案した開発計画を円滑かつ効率的に行うために必要な技術的支援プロジェクトの中で、特に農業・灌漑開発プロジェクトの根幹になっている、早期に固定しなければならない事業の実施順位を最優先とする。
- (2) 提案した開発計画を円滑かつ効率的に行うために必要な技術的支援プロジェクトの事業実施順位を 2 番目の優先度とする。
- (3) 上記項(2)の途中で、結果を反映でき、パイロット事業で技術的妥当性が確認されていて、技術的にも実施が容易で、住民の要望が高く、事業費が小規模で、即効性のあるプロジェクトの事業実施順位を 3 番目の優先度とする。
- (4) 住民の要望が高いが、事業費が大規模で、上記項(2)および(3)の結果をフルに利用する必要があるプロジェクトの事業実施順位を 4 番目の優先度とする。

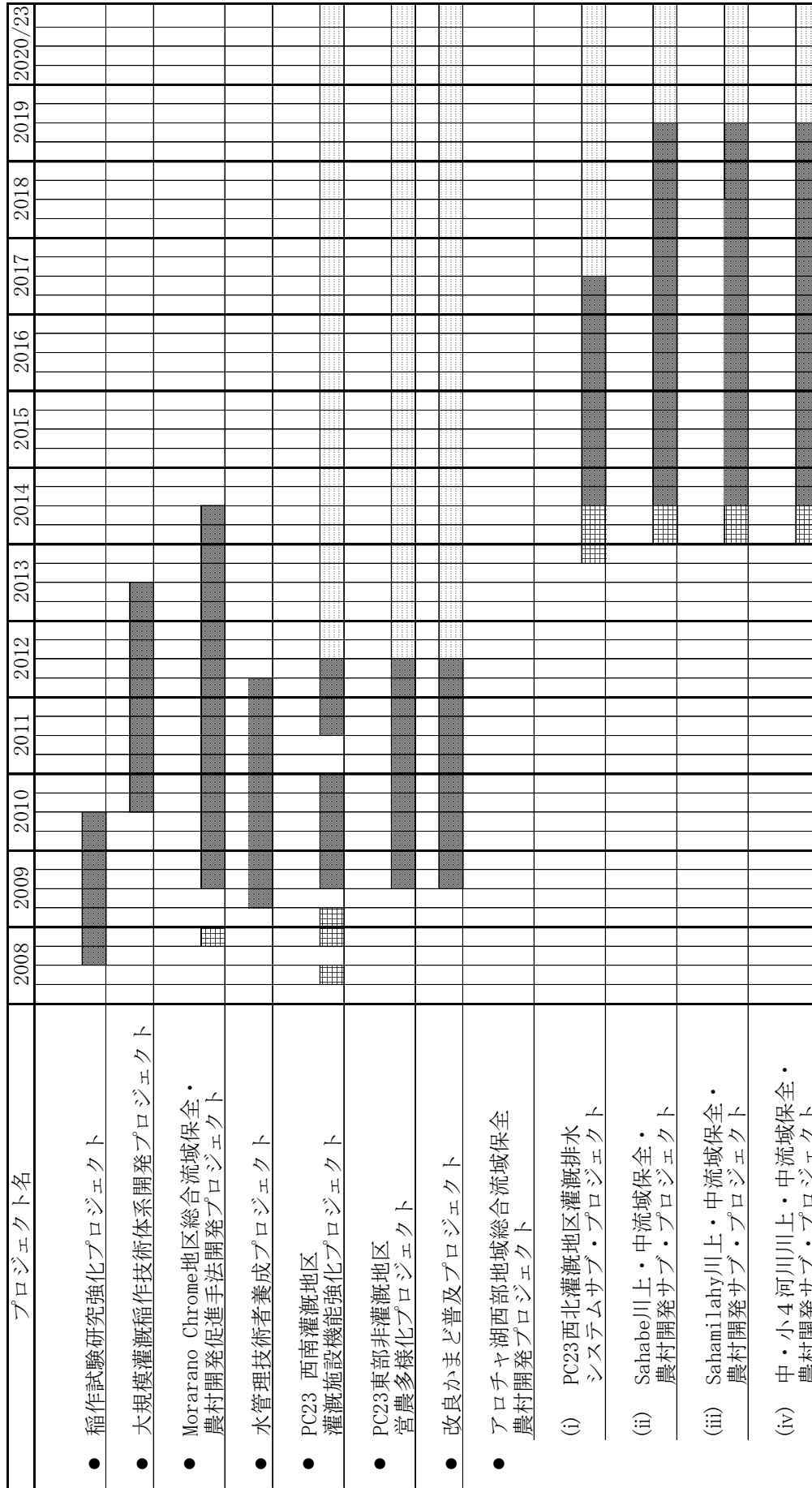
その結果は、下記のとおりである。

提案された 8 プロジェクトの実施工程は図 6.3.1 に示す。



表 6.3.1 プロジェクトの優先度

優先度	プロジェクト名	備考
(1)	改良かまど普及プロジェクト	-
	稲作試験研究強化プロジェクト	-
(2)	大規模灌漑稲作体系開発プロジェクト	本プロジェクトは、水稲試験研究強化プロジェクトの結果（水稲品種の固定）を基にして開始する。
	Morarano Chrome 地区総合流域保全・農村開発促進手法開発プロジェクト	-
	水管理技術者養成プロジェクト	本プロジェクトは PC23 西南灌漑地区灌漑施設機能強化の建設中に政府および水利組合員水管理技術者を養成する必要がある。
(3)	PC23 西南灌漑地区灌漑施設機能強化プロジェクト	-
	PC23 東部非灌漑地区灌漑排水システム・プロジェクト	-
(4)	アロチャ湖南西部地域総合流域保全・農村開発プロジェクト	上中流域においては、住民の生活の糧である農業の生産性向上・収入源多様化をインセンティブとする必要がある。したがって、本プロジェクトは流域保全対策・農村開発により構成される農林一体化構想のもと提案した。 実施においては、Morarano Chrome 地区総合流域保全・農村開発促進手法開発プロジェクトおよび PC23 西南灌漑地区灌漑施設機能強化プロジェクトの教訓を十分活用することが必要である。



出典：JICA調査団

事前調査・F/S・設計  
 工事・事業実施  
 運営・維持管理

図 6.3.1 プロジェクト実施工程

## 6.4 環境影響評価

環境憲章に関する法律第 90-033 号第 10 項に準拠して公布された開発と環境の調和に関する政令第 99-954 号に則り、事業主による環境影響評価手続きが必要となる開発プロジェクトは、「PC23 西南地区灌漑施設機能強化」、「アロチャ湖南西地域総合流域保全・農村開発」の 2 案件である。

PC23 西南灌漑地区灌漑施設機能強化プロジェクトに関しては、上述の手続きに基づいて作成された環境影響評価報告書の審査が、マダガスカル政府中央環境委員会において行われている。当該報告書の概要は以下のとおりである。

- 1) 施工期間中に周辺環境へ及ぼす影響が予想される工種として、取水堰および用排水路の浚渫が該当する。浚渫堆砂を集積する場所の選定にあたり、2003 年の浚渫土砂を建設資材として転用し、水路沿いの跡地を使用することにより、浚渫土砂集積による周辺環境へ及ぼす影響を最小限に止めることが必要である。
- 2) 施工後、低水時の取水堰排砂ゲート操作は、Sahabe 川下流の河川維持水量放流を前提に行うが、これに伴う流下土砂量および高水時の取水堰越流水中の流下土砂による負の影響は発生しないと考えられる。
- 3) 営農面においては、厩肥のみで水田の地力を維持してきた肥培管理が施工後も継続され、水稻慣行栽培法の改善も促成堆肥施用と条植えによる手押し除草器具利用した低コスト農法を実践するため、化学肥料・除草剤による田面排水の富栄養化・汚染現象は生じない。
- 4) Sahabe 川取水堰から導水した河川水に懸濁している浮遊粘土は田面に沈殿するため、三次排水路から幹線排水路を経由し、PC23 灌漑地区統合排水門からアロチャ湖へ流下する排水は、アロチャ湖への土砂供給源とはならない。
- 5) PC23 西南地区灌漑施設機能強化プロジェクト実施の前提となる水利組織の再編を通じて地区内地権者および耕作者に事業内容が説明され、これを受けて受益者側の自主的活動により 14 の水利組合が新設され、その上部団体として Tzarabola 水利組合連合会が発足済みである。

Morarano Chrome 地区総合環境保全・農村開発促進手法開発プロジェクトは、地区内に散在する 30 ha 前後の小規模灌漑水田を対象にしたインベントリー調査の実施、既存施設機能強化方策の検討ならびに農民が施工を希望する場合の技術支援を事業内容としているため、政令の規定に該当しない。

水管理技術者養成プロジェクト、PC23 東部非灌漑地区営農多様化プロジェクトの各開発プロジェクトは、いずれも自然条件に何らかの変化をもたらす物理的活動を伴わない事業コンポーネントで構成されているため、環境への直接的あるいは間接的影響は想定されない。

稲作試験研究強化プロジェクト、大規模灌漑稲作技術体系開発の各プロジェクト対象地

区の水田あるいは畑地では、有機農法による作物栽培を基本としているため、化学肥料および除草剤は無施用、殺虫剤・殺鼠剤は必要に応じて使用するが、投与量は水域環境へ負の影響を及ぼす水準には達しないものと判断される。

改良かまど普及プロジェクトの対象地区では、環境に対する負の影響を引き起こさないものと判断する。むしろ、レンガ製改良かまどを導入することにより、熱効率の改善を通じた薪消費量の減少、家事・薪収集時間の短縮等、自然・社会環境両面で改善が期待できる。

アロチャ湖南西部地域総合流域保全・農村開発プロジェクトは流域全体を対象に、総合環境保全・農村開発促進手法を適用して事業を展開することから、事業構想が確定した段階で、法令に基づく環境影響評価調査を実施する必要がある。

# 付属資料 6-1

パイロットプロジェクトプロファイル

プロジェクト番号-1 PC23 西南地区灌漑施設機能強化プロジェクト

プロジェクト名	PC23 西南灌漑地区灌漑施設機能強化プロジェクト												
実施期間	2009年～2011年（実質2.5年間）												
ターゲットグループ	PC23 地区第5～13 圃区水利組合員												
実施機関	農業牧畜水産省（農村開発総局）	協力機関	アロチャ・マングル地域県庁										
背景	<p>マダガスカル国第二の穀倉地帯であるアロチャ湖周辺地域の水田面積は全国の8%を占め、国内生産量の10%に当る28万トンを生産するとともに、その75%が域外に移出され、国内最大の米供給基地の役割を担っている。しかしながら、灌漑用水不足と粗放な慣行栽培法に起因して平均収量は1ヘクタール当たり3トン前後にとどまっている。米の生産性改善の余地が多分に残され、かつ農民の資質が比較的高いPC23地区を対象に、サハベ川から取水するP5幹線水路受益地区約2,000haの既存灌漑排水施設機能強化対策をハード面から総合的に実施して農業生産性（単収の増加）の向上を図り、農家の所得の拡大と米の持続的国内自給体制の達成に資する必要がある。</p>												
プロジェクトの目標	<p>住民の所得向上の目的で、田面排水を反復利用して灌漑用水の不足分を補い、雨期稲作完全灌漑面積の拡大と乾期灌漑稲作の導入により、現況米生産量3ton/haから5ton/haに増加するとともに生産量の拡大を図る。</p>												
成果	<p>1. 洪水時の幹線水路への流入土砂・塵芥量が削減され、さらに基幹施設維持管理経費が節減される。                  2. 三次排水路から排水反復利用施設を通じて各圃区末端水田に灌漑用水が供給される。                  3. 雨期中の営農資材搬入が円滑化され、収穫時の各種車両地区内通行所要時間が短縮される。                  4. 水利組合・水利組合連合会・行政機関の間で水利施設の維持管理業務分担が明確化される。また、各圃区への水配分や圃区内の水管理の透明性が確保され、受益者の水利費拠出が担保される。                  5. 米の単位収量が、向上するとともに作付け率が向上し、米の生産が増加する。</p>												
活動	<p>1. 基幹施設の機能強化                  1-1 サハベ川洪水分流工改築                  1-2 サハベ川取水工新設                  1-3 沈砂池新設                  1-4 P5 幹線水路改良                  1-5 二次水路C.5.5改良                  1-6 幹線排水路D0/D1堤防嵩上げ                  1-7 輪中堤強化                  2. 排水再利用施設の整備                  2-1 三次水路改良                  2-2 三次排水路排水反復利用施設改修・増設                  3. 農道網の改良                  3-1 地区進入道路改修                  3-2 地区内幹線農道改修                  3-3 三次水路管理道路改修                  3-4 管理棟新設                  4. 詳細設計・工事管理経費</p>												
事業費	<table> <tr> <td>1. 基幹施設の機能強化</td> <td>\$7,400,000</td> </tr> <tr> <td>2. 排水再利用施設の整備</td> <td>\$1,600,000</td> </tr> <tr> <td>3. 農道網の改良</td> <td>\$1,000,000</td> </tr> <tr> <td>4. 詳細設計・工事管理経費</td> <td>\$1,800,000</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>\$11,800,000</td> </tr> </table>			1. 基幹施設の機能強化	\$7,400,000	2. 排水再利用施設の整備	\$1,600,000	3. 農道網の改良	\$1,000,000	4. 詳細設計・工事管理経費	\$1,800,000	合計	\$11,800,000
1. 基幹施設の機能強化	\$7,400,000												
2. 排水再利用施設の整備	\$1,600,000												
3. 農道網の改良	\$1,000,000												
4. 詳細設計・工事管理経費	\$1,800,000												
合計	\$11,800,000												

出典：JICA 調査団

プロジェクト番号-2 水管理技術者養成プロジェクト

プロジェクト名	水管理技術者養成プロジェクト												
実施期間	2009年～2012年(実質：3年)												
ターゲットグループ	行政機関灌漑技術者(11名)・水利組合技術職員26名												
実施機関	農業牧畜水産省(農村開発総局)	協力機関											
背景	<p>政府諸機関の縮小と民営化政策の実施により PC23 地区灌漑事業管理組織の SOMALAC が 1992 年に解体された後、アロチャ・マングル地域 DRDR の PC23 地区管理事務所と既存水利連合会 4 団体に灌漑排水施設の運用・維持管理が移管された。しかし、いずれの組織も要員・資金・資材が恒常的に不足しているため、破損施設の修復や水路堆砂の浚渫に適切な対応ができず、既存灌漑施設の適正な維持管理はほとんど実施されていない。</p> <p>PC23 西南地区灌漑施設機能強化プロジェクトの実施により再整備される施設の運用・維持管理業務を適切に実行するため、既存水利組織を再編と合わせて水管理に携わる人材を育成する必要がある。</p>												
プロジェクトの目標	<p>PC23 西南灌漑地区灌漑施設機能強化プロジェクトの実施と並行して水管理要員訓練のための研修コースを設け、人材を育成する。</p>												
成果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 マダガスカルにおける水管理の実情とニーズに即した研修プログラムが作成される。</li> <li>2 研修コース参加者へ水管理の基礎技術が移転される。</li> <li>3 研修コース参加者の水管理技能向上と施設維持管理業務の適切な実行が担保される。</li> </ol>												
活動	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研修プログラムの作成             <ol style="list-style-type: none"> <li>1-1 マダガスカル側上級技術者グループによる研修プログラムの作成</li> <li>1-2 研修実施計画の策定</li> </ol> </li> <li>2. 研修プログラムの実施             <ol style="list-style-type: none"> <li>2-1 研修対象者の選抜</li> <li>2-2 研修コースの開設</li> </ol> </li> <li>3. 研修フォローアップのプログラム作成・実施             <ol style="list-style-type: none"> <li>3-1 研修コース修了者の活動状況モニタリング実施</li> <li>3-2 研修フォローアップに必要なプログラム作成と実施</li> </ol> </li> </ol>												
事業費	<table border="0"> <tr> <td>1. 援助国内研修(5名)</td> <td>\$115,000</td> </tr> <tr> <td>2. 第3国内研修(6名)</td> <td>\$432,000</td> </tr> <tr> <td>3. マダガスカル国内研修(26名)</td> <td>\$130,000</td> </tr> <tr> <td>4. その他の経費</td> <td>\$13,000</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>\$690,000</td> </tr> </table>			1. 援助国内研修(5名)	\$115,000	2. 第3国内研修(6名)	\$432,000	3. マダガスカル国内研修(26名)	\$130,000	4. その他の経費	\$13,000	合計	\$690,000
1. 援助国内研修(5名)	\$115,000												
2. 第3国内研修(6名)	\$432,000												
3. マダガスカル国内研修(26名)	\$130,000												
4. その他の経費	\$13,000												
合計	\$690,000												

出典：JICA 調査団

プロジェクト番号-3 稲作試験研究強化プロジェクト

プロジェクト名	稲作試験研究強化プロジェクト		
実施期間	2008年～2010年（実質2年間）		
ターゲットグループ	FOFIFA 試験研究職員		
実施機関	農業牧畜水産省（農村開発総局）	協力機関	FOFIFA（CALA 地域農業試験場）
背景	<p>アロチャ湖周辺地域の水稲普及品種 MK34 及び Tsemaka は、生育期間が長く出穂適期が限定されている感光性晩生品種特性を有するため、近年の顕著な農業気象環境変化、特に雨期開始時期の遅れに対応できず、収量頭打ち・漸減の主因となっている。これらの普及品種に代わる中生ならびに早生感温性有望品種を選抜・普及するため、FOFIFA において稲作研究を担当する CALA 地域農業研究センターの試験研究体制を強化し、新品種の育種促進を図る。</p>		
プロジェクトの目標	<p>CALA 地域農業研究センターで育種・選抜され、パイロット事業で選別された感温性中生有望品種 2 種類と早生品種 1 種類を供試して農家圃場レベルの実用化展示栽培を継続実施し、増殖用品種を固定する。</p>		
成果	<p>1-1 慣行栽培法による在来品種と中生有望品種の生育状態及び収量の差異が明らかにされる。          1-2 慣行栽培法による在来品種と早生有望品種の生育状態及び収量の差異が明らかにされる。          1-3 農家圃場レベルにおける二期作導入・実用化の可能性が確認される。          2-1 中央および地域の行政機関・ドナー・NGO の関係者ならびに農民に感温性品種の特性が認識される。          3-1 中生品種雨期作栽培マニュアルが、当面は種子増殖関係者、将来は農民の間で活用される。          3-2 早生品種雨期作栽培マニュアルが、当面は種子増殖関係者、将来は農民の間で活用される。          3-3 二期作栽培マニュアルが、当面は種子増殖関係者、将来は農民の間で活用される。</p>		
活動	<p>1. 農家圃場レベルの実用化展示栽培（2年間）          1-1 中生有望品種 2 種類を供試した雨期作（2か所）          1-2 早生有望品種 1 種類を供試した雨期作（2か所）          1-3 早生・中生有望品種を組み合わせた二期作（2か所）          2. 展示栽培圃における栽培技術の公開（毎作期1回）          2-1 フィールドデイの開催          3. 新品種栽培マニュアルの作成          3-1 中生品種雨期作栽培マニュアルの作成          3-2 早生品種雨期作栽培マニュアルの作成          3-3 二期作栽培マニュアルの作成</p>		
事業費	<p>1. 水稲作期試験委託費      \$32,000          2. 展示栽培委託費          \$28,000          合計                              \$60,000</p>		

出典：JICA 調査団



プロジェクト番号-4 大規模灌漑稲作技術体系開発プロジェクト

プロジェクト名	大規模稲作改善プロジェクト										
実施期間	2010年～2013年（3年間）										
ターゲットグループ	PC23 西南灌漑施設機能強化プロジェクト内 13 圃区水利組合員と不特定多数の農民										
実施機関	農業牧畜水産省（農村開発総局）	協力機関	FOFIFA（CALA 地域農業試験場）								
<p>背景</p> <p>PC23 地区に普及している水稻品種 MK34 及び Tsemaka は、生育期間が長く出穂適期が限定されている感光性晩生品種特性を有するため、近年の顕著な農業気象環境変化、特に雨期開始時期の遅れに対応できず、収量頭打ち・漸減の主因となっている。これらの普及品種に代わる中生ならびに早生感温性有望品種を選抜・普及するため、マダガスカル国第二の穀倉地帯であるアロチャ湖周辺地域の水田地帯の中で最大の面積を持つ PC23 地区を対象に、感光性晩生普及品種に代わる中生ならびに早生系統感温性有望品種の選抜をしているが、これらの成果を生かして PC23 地区ならびにアロチャ湖周辺地域の水田地帯に適合した大規模灌漑稲作技術体系の確立が必要となる。</p>											
<p>プロジェクトの目標</p> <p>既存灌漑排水施設の機能強化対策を実施した PC23 地区第 5～13 圃区から 1 圃区を選び、稲作試験研究強化プロジェクトで選抜された中生系統感温性品種を用い、耕起・苗代から脱穀にいたる稲作一貫体系と水稻 2 期作体系を確立し、米の単位収量の向上、低生産費、米の品質向上をし、農業所得の向上を図る。</p>											
<p>成果</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 新農法の導入により、米の収量が増加する。</li> <li>2 低コストの営農資材投入により、稲作の採算性が向上する。</li> <li>3 搬送可能な脱穀機の実用化により、収穫後処理過程における籾に品質が向上する。</li> <li>4 有畜農法の実践が加速される。</li> <li>5 節水栽培法の導入により有限の水資源の有効利用が図られる。</li> <li>6 農業所得の向上</li> </ol>											
<p>活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 栽培暦の改善             <ol style="list-style-type: none"> <li>1-1 気候変動に対応した栽培暦の確立</li> <li>1-2 中生系統感温性品種の作付け体系確立</li> </ol> </li> <li>2. 栽培法の改良             <ol style="list-style-type: none"> <li>2-1 堆肥施用を軸とする施肥法の確立</li> <li>2-2 正条植えと手押し除草機の導入による栽培管理体系の確立</li> </ol> </li> <li>3. 収穫後処理作業の改善             <ol style="list-style-type: none"> <li>3-1 刈り取り機の導入</li> <li>3-2 脱穀機の導入</li> </ol> </li> <li>4. 土壌肥沃度の改良             <ol style="list-style-type: none"> <li>4-1 促成・完熟堆肥の多投入</li> <li>4-2 裏作へマメ科被覆植物の導入</li> </ol> </li> <li>5. 節水栽培の定着             <ol style="list-style-type: none"> <li>5-1 幼苗・稚苗移植(SRI/SRA)栽培法の実践</li> <li>5-2 水管理プログラムの遵守</li> </ol> </li> </ol>											
<p>事業費</p> <table> <tr> <td>1 人件費</td> <td>\$2,160,000</td> </tr> <tr> <td>2 運営費</td> <td>\$420,000</td> </tr> <tr> <td>3 海外研修派遣費(5名)</td> <td>\$345,000</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>\$2,925,000</td> </tr> </table>				1 人件費	\$2,160,000	2 運営費	\$420,000	3 海外研修派遣費(5名)	\$345,000	合計	\$2,925,000
1 人件費	\$2,160,000										
2 運営費	\$420,000										
3 海外研修派遣費(5名)	\$345,000										
合計	\$2,925,000										

出典：JICA 調査団

プロジェクト番号-5 PC23 東部非灌漑地区営農多様化プロジェクト

プロジェクト名	PC23 東部非灌漑地区営農多様化プロジェクト												
実施期間	2009年～2012年(実質3年)												
ターゲットグループ	PC23 東部非灌漑地区農民 (位置は本文図 6.2.3 参照)												
実施機関	農業牧畜水産省 (農村開発総局)	協力機関	アロチャ・マングル地域県庁										
背景	<p>PC23 東部非灌漑地区は、PC23 灌漑地区であったが、施設が完全に破損し、現在天水地になっており、また微地形が発達して、適正な土地利用がなされていない。農業技術も遅れており、作物の単収は低く、また生産量も不安定である。その結果、農民の所得は低い。</p>												
プロジェクトの目標有為等	<p>PC23 東部非灌漑地区農民の所得向上のため、本地区の適切な土地利用計画を策定し、天水農業の技術改善および農業収入源多様化対策を導入する。</p>												
成果	<p>1 適正な土地利用が可能になる。                  2 天水水稻・裏作等の技術改善により、作物の単収が向上し、農業所得の向上が可能になる。                  3 農業多様化対策導入 (果樹、ガチョウ飼育等) により、農業所得の向上が可能になる。</p>												
活動	<p>1. 相対的標高測量調査                  2. 現地調査と土地利用計画の策定                  3. 天水稲作の耕種法の改善、二毛作の導入、草生改良の技術指導                  4. 農業収入源多様化対策の実施 (4村)</p>												
事業費	<table border="0"> <tr> <td>1 測量調査</td> <td>\$30,000</td> </tr> <tr> <td>2 土地利用計画策定費</td> <td>\$6,000</td> </tr> <tr> <td>3 天水作物栽培技術指導費</td> <td>\$95,000</td> </tr> <tr> <td>4 農業多様化対策費</td> <td>\$120,000</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>\$251,000</td> </tr> </table>			1 測量調査	\$30,000	2 土地利用計画策定費	\$6,000	3 天水作物栽培技術指導費	\$95,000	4 農業多様化対策費	\$120,000	合計	\$251,000
1 測量調査	\$30,000												
2 土地利用計画策定費	\$6,000												
3 天水作物栽培技術指導費	\$95,000												
4 農業多様化対策費	\$120,000												
合計	\$251,000												

出典：JICA 調査団

プロジェクト番号-6 Morarano Chrome 総合流域保全・農村開発促進手法開発プロジェクト

プロジェクト名	ムララノ・クロム総合流域保全・農村開発促進手法開発プロジェクト		
実施期間	2009年～2014年(実質5年)		
ターゲットグループ	Morarano Chrome コミューン管内 Sahamilahy 水系上中流域 Andoharano、Antetazanantany、Morarano Quest 村住民と不特定多数の農民		
実施機関	農業牧畜水産省 (農村開発総局)	協力機関	アンバトンドラザカ DREEF Morarano Chrome コミューン アロチャ・マングル地域県庁
<p>背景</p> <p>アロチャ湖南西部に位置する PC23 灌漑地区は、マダガスカル国の最も重要な穀倉地帯の一つである。しかし、水源河川の上流域山地は不法伐採・森林火災などに起因して森林荒廃が著しく、中流域丘陵地は 1950 年代の皆伐後も繰り返されてきた原野火災によって荒廃草地・灌木地となり、植被が脆弱化している。この結果、土壌流出あるいは河川流水枯渇の問題を惹起し、流域全体で水田・畑地への土砂流入、灌漑施設への堆砂、河道堆砂による洪水頻発、旱魃などの被害を生じ、流域住民の貧困の大きな要因となっている。</p>			
<p>プロジェクトの目標</p> <p>PC23 灌漑地区の主要水源河川の一つである Sahamilahy 川上中流域の代表的な地区を選定し、農業生産性増進と水源地帯に残存する天然林の持続的管理ならびに中流域に広がる荒廃草地・灌木地の植生回復・土地生産力改善による地域住民の生計向上及び自然環境改善を目的とした、地域住民の組織化を通じた自主的流域保全・農林一体化活動の実践による開発手法を開発する。</p>			
<p>成果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1-1 公的支援サービス申請・受益資格の取得</li> <li>1-2 住民による自立的組織運営能力の向上</li> <li>2-1 灌漑用水供給の安定化と自主的水管理の定着</li> <li>2-2 稲作収量の増加と生産費の節減</li> <li>3-1 販売用農産物の増加</li> <li>3-2 土壌侵食の軽減による土地生産力の向上</li> <li>4-1 住民間に天然資源保護対象の認識と保護意識の醸成</li> <li>4-2 代替森林資源の創出</li> <li>4-3 住民による天然資源保護手法・技術の習得および代替資源自主管理の定着</li> <li>5-1 住民の原野・森林火災防止に対する認識の向上</li> <li>5-2 住民間に火災防止日常活動の定着</li> <li>6-1 児童間に自然環境への関心向上</li> <li>6-2 住民による苗木生産・植林技術の習得と次世代住民への森林資源確保</li> <li>6-3 荒廃草地の植生回復と土壌侵食の軽減</li> <li>7-1 家畜飼料供給源と放牧地の確保</li> <li>8-1 流域管理研修による流域管理体制の整備</li> </ul>			
<p>活動</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 村落組合組織の設立・育成 <ul style="list-style-type: none"> <li>1-1 住民合意による村落組合組織の設立・登記</li> <li>1-2 組織運営の実践指導</li> </ul> </li> <li>2. 農業生産性の増進 <ul style="list-style-type: none"> <li>2-1 灌漑排水施設の機能強化及び水利組織の再編</li> <li>2-2 適正農業技術の普及</li> </ul> </li> <li>3. 農林業収入源の多様化 <ul style="list-style-type: none"> <li>3-1 二毛作・果樹栽培・淡水養魚・養蜂・家禽飼育の技術指導</li> <li>3-2 アグロフォレストリー技術の展示・普及・指導</li> </ul> </li> <li>4. 天然資源の保護活動 <ul style="list-style-type: none"> <li>4-1 天然資源保護区の設定及び保護システムの構築</li> <li>4-2 保護区設定代替資源としてのバッファゾーン造成及び技術指導</li> <li>4-3 組織活動による持続的管理能力の育成</li> </ul> </li> <li>5. 森林・原野火災の防止活動 <ul style="list-style-type: none"> <li>5-1 森林・原野火災防止の住民啓発活動</li> <li>5-2 森林・原野火災防止活動の実践訓練</li> </ul> </li> </ul>			

6. 共有林・学校林の造成及び RFR 方式による植林の推進 6-1 父兄・生徒による学校林の造成・技術指導 6-2 村落組合による共有林造成・技術指導 6-3 RFR 方式による植林活動への技術支援 7. ラバカ扇状地の有効利用 7-1 牧草地造成などラバカ扇状地有効利用技術の指導 8. 流域管理推進体制整備 8-1 流域管理推進体制整備研修	
事業費	
1 人件費	\$3,600,000
2 運営費	\$700,000
3 海外研修派遣費(6名)	\$690,000
4 流域管理推進体制整備研修費	\$10,000
合計	\$5,000,000

出典：JICA 調査団

プロジェクト番号-7 改良かまど普及促進プロジェクト

プロジェクト名	改良かまど普及促進プロジェクト										
実施期間	2009年～2012年(実質3年)										
ターゲットグループ	全調査対象地区(パイロット事業で実施した4村を除く) 20,300世帯										
実施機関	農業牧畜水産省(農村開発総局)	協力機関	アロチャ・マングル県庁								
背景	<p>調査対象地区では、家庭調理伝統的な三つ石かまどを日常使用しているが、熱効率が低く、過大薪炭の消費がおこなわれており、その結果、薪炭林の過剰伐採が行われている。またそのため、婦女子の労力負担、長時間の薪収拾、燃料購入費の増大、合わせて乳幼児の高感染症罹病率が問題になっている。</p>										
プロジェクトの目標	<p>家事の改善、婦女子の労力軽減、薪収拾時間の短縮、薪炭材としての薪の消費減少、燃料購入費の節減、合わせて乳幼児の感染症罹病率の低下を目的に、改良かまどを導入する。</p>										
成果	<p>1-1 コミュニンの協力により、公共施設への改良かまど設置が円滑に行われる。          1-2 各コミュニティにおける改良かまど設置数量が確認される。          2-1 改良かまどの品質・耐久性が担保される。          2-2 改良かまどが公共施設利用者に注目される。          3-1 公共施設来所者が改良かまどを直接利用し、その効用を確認する機会が創出される。          3-2 設置改良かまど維持管理が周知される。          4-1 家事の改善、婦女子の労力軽減、薪収拾時間の短縮、薪炭材としての薪の消費減少、燃料購入費の節減、合わせて乳幼児の感染症罹病率を低下する。</p>										
活動	<p>1. ニーズ調査          1-1 コミュニンへのプロジェクト趣旨説明と活動参加意思の確認          1-2 コミュニン内の改良かまど設置対象となる公共施設の調査          2. 展示用改良かまど設置          2-1 プロジェクト担当 NGO の選定          2-2 対象公共施設への改良かまど設置          3. 改良かまど使用法指導          3-1 設置改良かまど利用パンフレットの作成          3-2 施設管理者への使用・管理方法の伝授          4. 改良かまどの設置          4-1 約 20,300 世帯へのかまど設置</p>										
事業費	<table border="0"> <tr> <td>1 かまど展示費</td> <td>\$10,000</td> </tr> <tr> <td>2 かまど材料費</td> <td>\$102,000</td> </tr> <tr> <td>3 かまど普及技術支援費</td> <td>\$492,000</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>\$604,000</td> </tr> </table>			1 かまど展示費	\$10,000	2 かまど材料費	\$102,000	3 かまど普及技術支援費	\$492,000	合計	\$604,000
1 かまど展示費	\$10,000										
2 かまど材料費	\$102,000										
3 かまど普及技術支援費	\$492,000										
合計	\$604,000										

出典：JICA 調査団

プロジェクト番号-8 アロチャ湖南西部地域総合流域保全・農村開発プロジェクト

プロジェクト名	アロチャ湖南西部地域総合流域保全・農村開発プロジェクト		
実施期間	2014年～2019年(実質5年)		
ターゲットグループ	PC23 南西灌漑地区(幹線水路 P1 受益地区) および Sahabe 川、Sahamilahy 川および中小4河川流域の住民		
実施機関	農業牧畜水産省(農村開発総局)	協力機関	アンバトンドラザカ・アンパラパラブラ地域環境治水森林部、アロチャ・マンガル県庁
<p>背景</p> <p>アロチャ湖南西部に位置する PC23 灌漑地区は、マダガスカル国の最も重要な穀倉地帯の一つである。しかし、水源河川の上流域山地は不法伐採・森林火災などに起因して森林荒廃が著しく、中流域丘陵地は 1950 年代の皆伐後も繰り返されてきた原野火災によって荒廃草地・灌木地となり、植被が脆弱化している。この結果、土壌流出あるいは河川流水枯渇の問題を惹起し、流域全体で水田・畑地への土砂流入、灌漑施設への堆砂、河道堆砂による洪水頻発、旱魃などの被害を生じ、流域住民の貧困の大きな要因となっている。</p>			
<p>プロジェクトの目標</p> <p>地域住民の組織化を通じた自主的流域保全・農林一体化活動によって、PC23 南西灌漑地区と、Sahabe 川、Sahamilahy 川および中小4河川流域の農業生産性増進と残存する天然林の持続的管理ならびに荒廃草地・灌木地の植生回復・土地生産力改善による地域住民の生計向上及び自然環境改善を目的とする。</p>			
<p>成果</p> <p>(A) PC23 南西灌漑地区灌漑排水システム改修サブ・システム</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 灌漑用水量が安定的に確保される。</li> <li>2. 安定的で、適正な用水配分ができる。</li> <li>3. 3次排水路から排水反復利用施設を各圃区末端水田に灌漑用水が供給される。</li> <li>4. 灌漑排水施設の運営・維持管理が適正に実施される。雨期中の営農資材搬入が円滑化され、収穫時の各種車両地区内通行所要時間が短縮される。農産物、農業資材の運搬が容易になる。</li> <li>7. 米の単位収量が、向上するとともに作付け率が向上し、生産が増加する。</li> </ol> <p>(B) 3流域の流域保全・農村開発サブ・プロジェクト</p> <p>流域管理</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1-1 住民間に天然資源保護・復旧の対象の認識と保護・復旧意識の醸成、自主管理の定着</li> <li>1-2 土壌浸食の軽減</li> <li>2-1 代替森林資源の創出</li> <li>3-1 土壌浸食軽減と土地生産力の向上</li> <li>4-1 土壌浸食の軽減による土地生産力の向上と住民の新たな収入源創出</li> <li>5-1 児童間自然環境への関心向上、住民による苗木生産・植林技術の習得と次世代住民への森林資源確保、後輩草地の植生回復と土壌浸食の軽減</li> <li>6-1 土壌浸食軽減による土地生産力の向上、良質の飼料の確保拡大</li> <li>7-1 果樹、牧草地造成などラバカ扇状地での利用の拡大</li> <li>8-1 森林防火に対する村落組織が強化される。</li> <li>8-2 森林火災防止にたいし、迅速でシステムチェックに対応でき、防火器具も整備される。</li> </ol> <p>農村開発</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1-1 灌漑による効果がでて、米の単収が 2ton/ha から 3ton/ha に増加し、収量が安定化する。</li> <li>2-1 研修コース参加者へ水管理の基礎技術が移転される。</li> <li>3-1 栽培技術が改善され、畑作物生産が、増加する。</li> <li>4-1 ガチョウ飼育、淡水魚栽培、裏作導入によって、農業収入が増加する。</li> </ol>			
<p>活動</p> <p>(A) PC23 南西灌漑地区灌漑排水システム改修サブ・システム</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Sahamilahy 川頭首工改修</li> <li>2 自動水位調節ゲートの改修(3ヶ所)</li> </ol>			

- 3 幹線水路および北集水路の浚渫 (33,700m)
- 4 2次用水路、3次水路分水工改修(81ヶ所)
- 5 幹線排水路水位調節工(5ヶ所)改修/新設、3次用水路(55,000m)
- 6 水路管理用道路兼農道延長整備(55,000m)
- 7 詳細設計・施工管理

(B) 3 流域の流域保全・農村開発サブ・プロジェクトの総活動

(1) 流域保全計画

- 1. 天然林保護・劣化天然林修復
  - 1-1 天然林・劣化キャパシティ天然林委員会設立とビルディング・キャパシティ
  - 1-2 保護・修復 (5,200ha)
- 2. バッファーズーンの造成
  - 2-1 造成面積(5,100ha)
- 3. 草・灌木林の植林と植被
  - 3-1 植林面積：16,200ha
  - 3-2 植被面積：64,500ha
- 4. アグロフォレストリイの導入(58村：100ha/村)
  - 4-1 導入面積：5,800ha
- 5. 村落共有林・学校林造成(58村：50ha/村)
  - 5-1 植林面積：2,900ha
- 6. シルボパストラル展示(58村：10ha/村)
  - 6-1 展示面積：580ha
- 7. ラバカ下流扇状地利用展示圃
  - 7-1 展示圃数：20ヶ所
- 8. 森林火災防止(58村：各村)
  - 8-1 天然林委員会設立とビルディング・キャパシティ
  - 8-2 森林火災防止整備と訓練

(2) 農村開発計画

- 1. 既存灌漑施設改修
  - 1-1 灌漑面積:7,100ha
- 2. 水管理組織強化対策
  - 2-1 マダガスカル国内研修：15名
- 3. 畑作改善(研究普及委員会の設立、圃場試験の実施、関係者研修)
  - 3-1 畑作面積：5,800ha
- 4. 農業収入源多様化対策の導入(58村：1対策/村)
  - 4-1 導入対策数：58個

事業費

1. PC 南西灌漑地区感概排水システム改修サブ・プロジェクト	\$40,735,000
2. 3流域の流域保全・農村開発サブ・プロジェクトの合計	\$53,917,000
合計	\$94,652,000

出典：JICA 調査団

サブ・プロジェクト番号-8(1) PC23 南西灌漑地区灌漑排水システム改修サブ・プロジェクト

プロジェクト名	PC23 南西灌漑地区灌漑排水システム改修サブ・プロジェクト														
実施期間	2014 年～2017 年（実質 3 年間）														
ターゲットグループ	PC23 灌漑地区（幹線水路 P1 受益地）の農民														
実施機関	農業牧畜水産省(農村開発総局)	協力機関													
背景	<p>マダガスカル国第二の穀倉地帯であるアロチャ湖周辺地域の水田面積は全国の 8%を占め、国内生産量の 10%に当る 28 万トンを生産するとともに、その 75%が域外に移出され、国内最大の米供給基地の役割を担っている。しかしながら、灌漑用水不足と粗放な慣行栽培法に起因して平均収量は 1 ヘクタール当たり 3 トン前後にとどまっている。また農民の所得はそのために低い。米の生産性の改善の余地が多分に残され、PC23 地区を対象に、Sahamilahy 川から取水する P1 幹線水路受益地区約 4,600ha の既存灌漑排水施設を改修し、農業生産性の向上を図り、米の単収と乾期の米栽培面積を増加させて農民の所得向上と米の持続的国内自給体制の達成に資する必要がある。</p>														
プロジェクトの目標	<p>住民の所得向上の目的で、灌漑排水システム改修し、雨期稲作完全灌漑面積の拡大と乾期灌漑稲作の導入により、現況米単収 3ton/ha から 5ton./ha に増加するとともに生産量の向上を図る。</p>														
成果	<p>1. 灌漑用水量が安定的に確保される。                  2. 安定的で、適正な用水配分ができる。                  3. 3 次排水路から排水；反復利用施設を各圃区末端水田に灌漑用水が供給される。                  4. 灌漑排水施設の運営・維持管理が適正に実施される。雨期中の営農資材搬入が円滑化され、収穫時の各種車両地区内通行所要時間が短縮される。農産物、農業資材の運搬が容易になる。                  5. 米の単収が、向上するとともに作付け率が向上し、生産が増加する。</p>														
活動	<p>1 Sahamilahy 川頭首工改修                  2 自動水位調節ゲートの改修(3 ヶ所)                  3 幹線水路および北集水路の浚渫 (33,700m)                  4 2 次用水路、3 次水路分水路改修(81 ヶ所)                  5 幹線排水路水位調節工(5 ヶ所)改修/新設、3 次用水路(55,000m)                  6 水路管理用道路兼農道延長整備(55,000m)                  7 詳細設計・施工管理</p>														
事業費	<table border="0"> <tr> <td>1 Sahamilahy 川頭首工改修、自動水位調節ゲートの改修(3 ヶ所) 幹線水路および北集水路の浚渫 (33,700m)</td> <td>\$30,845,000</td> </tr> <tr> <td>2 2 次用水路、3 次水路分水路改修(81 ヶ所)</td> <td>\$1,620,000</td> </tr> <tr> <td>3 幹線排水路水位調節工(5 ヶ所)改修/新設、3 次用水路(55,000m)</td> <td>\$1,550,000</td> </tr> <tr> <td>4 水路管理用道路兼農道延長整備(55,000m)</td> <td>\$610,000</td> </tr> <tr> <td>5 詳細設計・施工管理</td> <td>\$6,110</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>\$40,735,000</td> </tr> </table>			1 Sahamilahy 川頭首工改修、自動水位調節ゲートの改修(3 ヶ所) 幹線水路および北集水路の浚渫 (33,700m)	\$30,845,000	2 2 次用水路、3 次水路分水路改修(81 ヶ所)	\$1,620,000	3 幹線排水路水位調節工(5 ヶ所)改修/新設、3 次用水路(55,000m)	\$1,550,000	4 水路管理用道路兼農道延長整備(55,000m)	\$610,000	5 詳細設計・施工管理	\$6,110	合計	\$40,735,000
1 Sahamilahy 川頭首工改修、自動水位調節ゲートの改修(3 ヶ所) 幹線水路および北集水路の浚渫 (33,700m)	\$30,845,000														
2 2 次用水路、3 次水路分水路改修(81 ヶ所)	\$1,620,000														
3 幹線排水路水位調節工(5 ヶ所)改修/新設、3 次用水路(55,000m)	\$1,550,000														
4 水路管理用道路兼農道延長整備(55,000m)	\$610,000														
5 詳細設計・施工管理	\$6,110														
合計	\$40,735,000														

出典：JICA 調査団



サブ・プロジェクト番号-8(2) Sahamilahy 上中流域保全・農村開発サブ・プロジェクト

サブ・プロジェクト名	Sahamilahy 上中流域保全・農村開発サブ・プロジェクト		
実施期間	2014年～2019年(実質5年)		
ターゲットグループ	Sahabe 川流域の住民		
実施機関	農業牧畜水産省 (農村開発総局)	協力機関	アンバトンドラザカ・アンパラバラブラ地域環境治水森林部、アロチャ・マンガル県庁
<p>背景</p> <p>PC23 灌漑地区の水源地河川の上流域山地は不法伐採・森林火災などに起因して森林荒廃が著しく、上中流域は1950年代の皆伐後も繰り返されてきた原野火災によって荒廃草地・灌木地となり、植被が脆弱化している。この結果、土壌流出あるいは河川流水枯渇の問題を惹起し、流域全体で水田・畑地への土砂流入、灌漑施設への堆砂、河道堆砂による洪水頻発、旱魃などの被害を生じ、流域住民の貧困の大きな要因となっている。</p>			
<p>プロジェクトの目標</p> <p>地域住民の組織化を通じた自主的流域保全・農林一体化活動によって、Sahamilahy 川流域の農業生産性向上と残存する天然林の持続的管理ならびに荒廃草地・灌木地の植生回復・土地生産力改善による地域住民の生計向上及び自然環境改善を目的とする。</p>			
<p>成果</p> <p>流域管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1-1 住民間に天然資源保護・復旧の対象の認識と保護・復旧意識の醸成、自主管理の定着</li> <li>1-2 土壌浸食の軽減</li> <li>2-1 代替森林資源の創出</li> <li>3-1 土壌浸食軽減と土地生産力の向上</li> <li>4-1 土壌浸食の軽減による土地生産力の向上と住民の新たな収入源創出</li> <li>4-2 住民の新たな収入源創出</li> <li>5-1 児童間自然環境への関心向上、住民による苗木生産・植林技術の習得と次世代住民への森林資源確保、後輩草地の植生回復と土壌浸食の軽減</li> <li>6-1 土壌浸食軽減による土地生産力の向上、良質の飼料の確保拡大</li> <li>7-1 果樹、牧草地造成などラバカ扇状地での利用の拡大</li> <li>8-1 森林防火に対する村落組織が強化される。</li> <li>8-2 森林火災防止にたいし、迅速でシステマチックに対応でき、防火器具も整備される。</li> </ul> <p>農村開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1-1 灌漑による効果がでて、米の単収が2ton/haから3ton/haに増加し、収量が安定化する。</li> <li>2-1 研修コース参加者へ水管理の基礎技術が移転される。</li> <li>3-1 栽培技術が改善され、畑作物生産が、増加する。</li> <li>4-1 ガチョウ飼育、淡水魚栽培、裏作導入によって、農業収入が増加する。</li> </ul>			
<p>活動</p> <p>(1) 流域保全計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 天然林保護・劣化天然林修復 <ul style="list-style-type: none"> <li>1-1 天然林・劣化キャパシティ天然林委員会設立とビルディング・キャパシティ</li> <li>1-2 保護・修復 (1,100ha)</li> </ul> </li> <li>2. バッファーズーンの造成 <ul style="list-style-type: none"> <li>2-1 造成面積(1,000ha)</li> </ul> </li> <li>3. 草・灌木林の植林と植被 <ul style="list-style-type: none"> <li>3-1 植林面積：3,000ha</li> <li>3-2 植被面積：12,000ha</li> </ul> </li> <li>4. アグロフォレストリイの導入(13村：100ha/村) <ul style="list-style-type: none"> <li>4-1 アグロフォレストリイ導入面積：1,300ha</li> <li>4-2 養蜂導入(13村)</li> </ul> </li> <li>5. 村落共有林・学校林造成(13村：50ha/村)</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>5-1 植林面積：650ha</li> <li>6. シルボパストラル展示(13村：10ha/村) <ul style="list-style-type: none"> <li>6-1 展示面積：130ha</li> </ul> </li> <li>7. ラバカ下流扇状地利用展示圃 <ul style="list-style-type: none"> <li>7-1 展示圃数：5カ所</li> </ul> </li> <li>8. 森林火災防止(13村：各村) <ul style="list-style-type: none"> <li>8-1 天然林委員会設立とビルディング・キャンペーン</li> <li>8-2 森林火災防止整備と訓練</li> </ul> </li> </ul> <p>(2) 農村開発計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 既存灌漑施設改修 <ul style="list-style-type: none"> <li>1-1 灌漑面積:700ha</li> </ul> </li> <li>2. 水管理組織強化対策 <ul style="list-style-type: none"> <li>2-1 マダガスカル国内研修：2名</li> </ul> </li> <li>3. 畑作改善(研究普及委員会の設立、圃場試験の実施、関係者研修) <ul style="list-style-type: none"> <li>3-1 畑作面積：380ha</li> </ul> </li> <li>4. 農業収入源多様化対策の導入(13村：1対策/村) <ul style="list-style-type: none"> <li>4-1 導入対策数：13個</li> </ul> </li> </ul>																							
<p>事業費</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">1. 天然林保護・劣化天然林復旧費</td> <td style="text-align: right;">\$300,000</td> </tr> <tr> <td>2. バッファゾーン造成</td> <td style="text-align: right;">\$500,000</td> </tr> <tr> <td>3. 植林・植被費</td> <td style="text-align: right;">\$5,400,000</td> </tr> <tr> <td>4. アグロフォレストリィおよび養蜂導入費</td> <td style="text-align: right;">\$1,300,000</td> </tr> <tr> <td>5. その他の流域保全事業費</td> <td style="text-align: right;">\$410,000</td> </tr> <tr> <td>6. 水管理強化費</td> <td style="text-align: right;">\$10,000</td> </tr> <tr> <td>7. 既存灌漑施設改修費</td> <td style="text-align: right;">\$360,000</td> </tr> <tr> <td>8. 畑地改善費</td> <td style="text-align: right;">\$38,000</td> </tr> <tr> <td>9. 農業収入源多様化対策費</td> <td style="text-align: right;">\$390,000</td> </tr> <tr> <td>10. NGO 経費</td> <td style="text-align: right;">\$710,000</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td style="text-align: right;">\$9,535,000</td> </tr> </table>		1. 天然林保護・劣化天然林復旧費	\$300,000	2. バッファゾーン造成	\$500,000	3. 植林・植被費	\$5,400,000	4. アグロフォレストリィおよび養蜂導入費	\$1,300,000	5. その他の流域保全事業費	\$410,000	6. 水管理強化費	\$10,000	7. 既存灌漑施設改修費	\$360,000	8. 畑地改善費	\$38,000	9. 農業収入源多様化対策費	\$390,000	10. NGO 経費	\$710,000	合計	\$9,535,000
1. 天然林保護・劣化天然林復旧費	\$300,000																						
2. バッファゾーン造成	\$500,000																						
3. 植林・植被費	\$5,400,000																						
4. アグロフォレストリィおよび養蜂導入費	\$1,300,000																						
5. その他の流域保全事業費	\$410,000																						
6. 水管理強化費	\$10,000																						
7. 既存灌漑施設改修費	\$360,000																						
8. 畑地改善費	\$38,000																						
9. 農業収入源多様化対策費	\$390,000																						
10. NGO 経費	\$710,000																						
合計	\$9,535,000																						

出典：JICA 調査団

サブ・プロジェクト番号-8(3) 中小4河川流域保全・農村開発サブ・プロジェクト

サブ・プロジェクト名	中小河川4上中流域保全・農村開発サブ・プロジェクト		
実施期間	2014年～2019年(実質5年)		
ターゲットグループ	中小河川4上中流域の住民		
実施機関	農業牧畜水産省(農村開発総局)	協力機関	アンバトンドラザカ・アンパラパラブラ地域環境治水森林部、アロチャ・マンガル県庁
<p>背景</p> <p>PC23 灌漑地区の水源河川の上流域山地は不法伐採・森林火災などに起因して森林荒廃が著しく、上中流域は1950年代の皆伐後も繰り返されてきた原野火災によって荒廃草地・灌木地となり、植被が脆弱化している。この結果、土壌流出あるいは河川流水枯渇の問題を惹起し、流域全体で水田・畑地への土砂流入、灌漑施設への堆砂、河道堆砂による洪水頻発、旱魃などの被害を生じ、流域住民の貧困の大きな要因となっている。</p>			
<p>プロジェクトの目標</p> <p>地域住民の組織化を通じた自主的流域保全・農林一体化活動によって、中小河川4上中流域の農業生産性向上と残存する天然林の持続的管理ならびに荒廃草地・灌木地の植生回復・土地生産力改善による地域住民の生計向上及び自然環境改善を目的とする。</p>			
<p>成果</p> <p>流域管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1-1 土壌浸食軽減と土地生産力の向上</li> <li>2-1 土壌浸食の軽減による土地生産力の向上と住民の新たな収入源創出</li> <li>2-2 住民の新たな収入源創出</li> <li>3-1 児童間自然環境への関心向上、住民による苗木生産・植林技術の習得と次世代住民への森林資源確保、後輩草地の植生回復と土壌浸食の軽減</li> <li>4-1 土壌浸食軽減による土地生産力の向上、良質の飼料の確保拡大</li> <li>5-1 果樹、牧草地造成などラバカ扇状地での利用の拡大</li> <li>6-1 森林防火に対する村落組織が強化される。</li> <li>6-2 森林火災防止にたいし、迅速でシステムチックに対応でき、防火器具も整備される。</li> </ul> <p>農村開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1-1 灌漑による効果がでて、米の単収が2ton/haから3ton/haに増加し、収量が安定化する。</li> <li>2-1 研修コース参加者へ水管理の基礎技術が移転される。</li> <li>3-1 栽培技術が改善され、畑作物生産が、増加する。</li> <li>4-1 ガチョウ飼育、淡水魚栽培、裏作導入によって、農業収入が増加する。</li> </ul>			
<p>活動</p> <p>(1) 流域保全計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 草・灌木林の植林と植被 <ul style="list-style-type: none"> <li>1-1 植林面積：3,100ha</li> <li>1-2 植被面積：12,500ha</li> </ul> </li> <li>2. アグロフォレストリィおよび養蜂の導入(17村：100ha/村) <ul style="list-style-type: none"> <li>2-1 アグロフォレストリィ導入面積：1,700ha</li> <li>2-2 養蜂の導入：17村</li> </ul> </li> <li>3. 村落共有林・学校林造成(17村：50ha/村) <ul style="list-style-type: none"> <li>3-1 植林面積：850ha</li> </ul> </li> <li>4. シルボパストラル展示(17村：10ha/村) <ul style="list-style-type: none"> <li>4-1 展示面積：170ha</li> </ul> </li> <li>5. ラバカ下流扇状地利用展示圃 <ul style="list-style-type: none"> <li>5-1 展示圃数：5カ所</li> </ul> </li> <li>6. 森林火災防止(13村：各村) <ul style="list-style-type: none"> <li>6-1 天然林委員会設立とビルディング・キャパシティ</li> </ul> </li> </ul>			

6-2 森林火災防止整備と訓練

(2) 農村開発計画

1. 既存灌漑施設改修
  - 1-1 灌漑面積:2,500ha
2. 水管理組織強化対策
  - 2-1 マダガスカル国内研修：5名
3. 畑作改善(研究普及委員会の設立、圃場試験の実施、関係者研修)
  - 3-1 畑作面積：600ha
4. 農業収入源多様化対策の導入(13村：1対策/村)
  - 4-1 導入対策数：17個

事業費

1. 植林・植被費	\$5,600,000
2. アグロフォレストリイ費	\$1,853,000
3. その他の流域保全事業費	\$530,000
4. 水管理強化費	\$25,000
5. 既存灌漑施設改修費	\$1,240,000
6. 畑地改善費	\$60,000
7. 農業収入源多様化対策費	\$510,000
8. NGO 経費	\$710,000
合計	\$10,528,000

出典：JICA 調査団

サブ・プロジェクト番号-8(4) Sahabe 川上中流域保全・農村開発サブ・プロジェクト

サブ・プロジェクト名	Sahabe 川上中流域保全・農村開発		
実施期間	2014年～2019年(実質5年)		
ターゲットグループ	Sahabe 川流域の住民		
実施機関	農業牧畜水産省 (農村開発総局)	協力機関	アンバトンドラザカ・アンパラパラブラ地域環境治水森林部、アロチャ・マンガル県庁
<p>背景</p> <p>PC23 灌漑地区の水源河川の上流域山地は不法伐採・森林火災などに起因して森林荒廃が著しく、上中流域は1950年代の皆伐後も繰り返されてきた原野火災によって荒廃草地・灌木地となり、植被が脆弱化している。この結果、土壌流出あるいは河川流水枯渇の問題を惹起し、流域全体で水田・畑地への土砂流入、灌漑施設への堆砂、河道堆砂による洪水頻発、旱魃などの被害を生じ、流域住民の貧困の大きな要因となっている。</p>			
<p>プロジェクトの目標</p> <p>地域住民の組織化を通じた自主的流域保全・農林一体化活動によって、Sahabe 川流域の農業生産性向上と残存する天然林の持続的管理ならびに荒廃草地・灌木地の植生回復・土地生産力改善による地域住民の生計向上及び自然環境改善を目的とする。</p>			
<p>成果</p> <p>流域管理</p> <p>1-1 住民間に天然資源保護・復旧の対象の認識と保護・復旧意識の醸成、自主管理の定着</p> <p>1-2 土壌浸食の軽減</p> <p>2-1 代替森林資源の創出</p> <p>3-1 土壌浸食軽減と土地生産力の向上。</p> <p>4-1 土壌浸食の軽減による土地生産力の向上と住民の新たな収入源創出</p> <p>4-2 住民の新たな収入源創出</p> <p>5-1 児童間自然環境への関心向上、住民による苗木生産・植林技術の習得と次世代住民への森林資源確保、荒廃草地の植生回復と土壌浸食の軽減</p> <p>6-1 土壌浸食軽減による土地生産力の向上、良質の飼料の確保拡大</p> <p>7-1 果樹、牧草地造成などラバカ扇状地での利用の拡大</p> <p>8-1 森林防火に対する村落組織が強化される。</p> <p>8-2 森林火災防止にたいし、迅速でシステムチックに対応でき、防火器具も整備される。</p> <p>農村開発</p> <p>1-1 灌漑による効果がでて、米の単収が2ton/haから3ton/haに増加し、収量が安定化する。</p> <p>2-1 研修コース参加者へ水管理の基礎技術が移転される。</p> <p>3-1 栽培技術が改善され、畑作物生産が、増加する。</p> <p>4-1 ガチョウ飼育、淡水魚栽培、裏作導入によって、農業収入が増加する。</p>			
<p>活動</p> <p>(1) 流域保全計画</p> <p>1. 天然林保護・劣化天然林修復</p> <p>1-1 天然林・劣化キャパシティ天然林委員会設立とビルディング・キャパシティ</p> <p>1-2 保護・修復 (4,100ha)</p> <p>2. バッファーズーンの造成</p> <p>2-1 造成面積(4,100ha)</p> <p>3. 草・灌木林の植林と植被</p> <p>3-1 植林面積：10,100ha</p> <p>3-2 植被面積：40,000ha</p> <p>4. アグロフォレストリイの導入(28村：100ha/村)</p> <p>4-1 アグロフォレストリイ導入面積：2,800ha</p> <p>4-2 養蜂導入(28村)</p> <p>5. 村落共有林・学校林造成(28村：50ha/村)</p>			

<p>5-1 植林面積：1,400ha</p> <p>6. シルボパストラル展示(28村：10ha/村)</p> <p>6-1 展示面積：280ha</p> <p>7. ラバカ下流扇状地利用展示圃</p> <p>7-1 展示圃数：10カ所</p> <p>8. 森林火災防止(28村：各村)</p> <p>8-1 天然林委員会設立とビルディング・キャンペーン</p> <p>8-2 森林火災防止整備と訓練</p> <p>(2) 農村開発計画</p> <p>1. 既存灌漑施設改修</p> <p>1-1 灌漑面積:3,900ha</p> <p>2. 水管理組織強化対策</p> <p>2-1 マダガスカル国内研修：8名</p> <p>3. 畑作改善(研究普及委員会の設立、圃場試験の実施、関係者研修)</p> <p>3-1 畑作面積：4,800ha</p> <p>4. 農業収入源多様化対策の導入(28村：1対策/村)</p> <p>4-1 導入対策数：28個</p>																							
<p>事業費</p> <table> <tr> <td>1. 天然林保護・劣化天然林復旧費</td> <td>\$1,242,000</td> </tr> <tr> <td>2. バッファゾーン造成</td> <td>\$2,050,000</td> </tr> <tr> <td>3. 植林・植被費</td> <td>\$18,100,000</td> </tr> <tr> <td>4. アグロフォレストリイおよび養蜂導入費</td> <td>\$3,052,000</td> </tr> <tr> <td>5. その他の流域保全事業費</td> <td>\$880,000</td> </tr> <tr> <td>6. 水管理強化費</td> <td>\$40,000</td> </tr> <tr> <td>7. 既存灌漑施設改修費</td> <td>\$6,240,000</td> </tr> <tr> <td>8. 畑地改善費</td> <td>\$480,000</td> </tr> <tr> <td>9. 農業収入源多様化対策費</td> <td>\$840,000</td> </tr> <tr> <td>10. NGO 経費</td> <td>\$930,000</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>\$33,854,000</td> </tr> </table>		1. 天然林保護・劣化天然林復旧費	\$1,242,000	2. バッファゾーン造成	\$2,050,000	3. 植林・植被費	\$18,100,000	4. アグロフォレストリイおよび養蜂導入費	\$3,052,000	5. その他の流域保全事業費	\$880,000	6. 水管理強化費	\$40,000	7. 既存灌漑施設改修費	\$6,240,000	8. 畑地改善費	\$480,000	9. 農業収入源多様化対策費	\$840,000	10. NGO 経費	\$930,000	合計	\$33,854,000
1. 天然林保護・劣化天然林復旧費	\$1,242,000																						
2. バッファゾーン造成	\$2,050,000																						
3. 植林・植被費	\$18,100,000																						
4. アグロフォレストリイおよび養蜂導入費	\$3,052,000																						
5. その他の流域保全事業費	\$880,000																						
6. 水管理強化費	\$40,000																						
7. 既存灌漑施設改修費	\$6,240,000																						
8. 畑地改善費	\$480,000																						
9. 農業収入源多様化対策費	\$840,000																						
10. NGO 経費	\$930,000																						
合計	\$33,854,000																						

出典：JICA 調査団

## 第7章 勧告

### 7.1 現状分析および対策・プロジェクトの提案

本調査は、マダガスカル国の米供給に重要な役割を果たしてきた PC23 地区とその灌漑用水供給源の Sahabe 川、Sahamilahy 川と中小 4 河川の流域、合計 158,300 ha の環境保全および住民の持続的な生計活動を確保するための、流域管理・農村開発計画策定を目的として、実施した。

現況調査および分析に基づいて、以下の問題点が明らかとなった。すなわち、(i) 農業栽培技術の停滞、(ii) 灌漑施設の劣化と未整備、(iii) 市場情報の不足、(iv) 高品質の牧草の不足、(v) 各河川の上中流域の荒廃による土地資源の劣化と下流域への土壌流失、(vi) 農業及び流域管理の普及活動の停滞および (vii) 生活環境サービスの不足、等である。これらの問題点が流域の荒廃を引き起こし持続的な営農活動を妨げるとともに、地域住民の貧困につながっている。

したが、農業、畜産、収穫後処理・市場、灌漑、流域管理および生活環境の各分野における問題解決のアプローチを検討し、30 の対策を提案した。さらに、この対策を実現するために 8 プロジェクトを提案した。上記の問題点は個別に存在するものではなく、各々密接に関連しているものである。下流の PC23 灌漑地区の貧困と各河川の上中流域の貧困は、一循環系にある。すなわち、上中流域の流域保全活動により下流域の灌漑農業の持続性につながるとともに、上中流域住民も食料供給・労働力の提供などの便益を得られることとなる。以上より、一連の生活循環プロセスを改善することにより、地域住民の所得水準の向上、生活環境改善、流域保全の改善につなげることが重要と判断した。またその上で、地域住民のイニシアティブの下、参加型による意思決定・活動を支援する仕組み作りが必要と考えた。

以上の構想のもと、次に列記する 8 プロジェクトを提案した。

- (i) PC23 西南灌漑地区灌漑施設機能強化プロジェクト
- (ii) 水管理技術者養成プロジェクト
- (iii) 稲作試験研究強化プロジェクト
- (iv) 大規模灌漑稲作技術体系開発プロジェクト
- (v) PC23 東部非灌漑地区営農多様化プロジェクト
- (vi) Morarano Chrome 地区総合流域保全・農村開発促進手法開発
- (vii) 改良かまど普及プロジェクト
- (viii) アロチャ湖南西部地域総合流域保全・農村開発プロジェクト
  - PC23 南西灌漑地区灌漑システム改修サブ・プロジェクト

- Sahamilahy 川上中流域保全・農村開発サブ・プロジェクト
- 中小4 河川上中流域保全・農村開発サブ・プロジェクト
- Sahabe 川上中流域保全・農村開発サブ・プロジェクト

ここでは、灌漑、稲作研究、生活環境改善、営農改善等個別要素対応を図るとともに、4 サブ・プロジェクトを包含した地域総合プロジェクト（アロチャ湖南西部地域総合流域保全・農村開発プロジェクト）も含み、流域管理および農村開発を総合的に実施していく必要性を提案した。

8プロジェクトの実施工程は、2008年から2023年の15年計画を前提として作成した。これらのプロジェクトは、優先度に応じて実施し、相互連関によって事業効果を高めるよう配慮する必要がある。下記のプロジェクト優先度選定基準に基づき、優先順位付けを行い、プロジェクトの実施工程表を作成した。すなわち、(i) 早期実施の必要性の高いプロジェクト（最優先事項）、(ii) 提案計画を円滑に実施するための技術的支援プロジェクト（第二優先度）、(iii) 項(ii)の過程で結果を反映でき、パイロット事業において技術的妥当性が確認されており、技術的に実施が容易、住民の要望が高い、小事業費かつ即効性のあるプロジェクト（第三優先度）、(iv) 住民の要望が高いが、事業費が大規模で、上項(ii)および(iii)の結果をフルに利用する必要があるプロジェクト(第四優先度)である。

## 7.2 事業の早期実施および資金の調達

調査対象地域の河川の上中流域の荒廃・農業生産性の低迷による貧困状況に鑑み、提案されたプロジェクトの実施工程表に基づいて、プロジェクトを早期に実施することを勧告する。なお、事業実施においては、日本政府（技術協力プロジェクト、草の根無償、無償資金協力、見返り資金、円借款、南々協力等）、各国ドナー、世界銀行、アフリカ開発銀行その他国際機関等のドナーの支援も見据えた資金調達が不可欠である。提案されたプロジェクトのタイプ・規模および資金ソースの融資形態に合わせて、資金調達先を決める必要がある。

## 7.3 プロジェクト実施を円滑に進めるための活動

提案された8プロジェクトは段階的かつ包括的アプローチに基づいて実施され、調査対象地区の流域保全並びに貧困削減に大きく貢献するものである。さらに、アロチャ湖周辺地域において現在実施されているプロジェクト或いは予定されているプロジェクトの中で、提案されたプロジェクトの効果と持続性を高める上で、特に下記のプロジェクトを実施することが有効である。プロジェクト内容は、表 7.3.1 に示す。

- (i) 営農技術普及支援プロジェクト
- (ii) マイクロクレジットのサービスプロジェクト
- (iii) 淡水養殖技術者養成プロジェクト
- (iv) 優良種子増殖・配布の活動プロジェクト



#### 7.4 基礎データ収集体制の整備

調査対象地域内では、水文・気象等に係る基礎データのモニタリングがほとんど実施されていない状況にある。提案事業の成果を高めるとともに他地区にも波及していく上では、上述した基礎データ等を収集する体制を構築・強化し、事業実施に反映していくとともに、そのプロセスを通じた人材育成を図ることが肝要である。

#### 7.5 関連機関の連携

流域保全の改善、農業生産性の向上を図る上では関連する機関の連携が重要である。本調査のステアリング・コミティ・メンバーでもある農業・牧畜・水産省、環境・治水・森林省、財務省、アロチャ・マングル県庁、アロチャ・マングル地域農村開発局、アロチャ・マングル地域環境・治水・森林局等が活動に応じて必要な連携を行うことにより、事業効果がより高まることになる。

表 7.3.1 提案されたプロジェクトの効果を高める支援プロジェクト

<p>(1) <b>営農技術普及支援プロジェクト</b></p> <p>農民に対する営農技術普及支援活動の実効を上げて作物生産性の向上を図るため、慣行稲作改良技術の普及対策を継続するとともに、畑作改善技術の普及対策を導入する。プロジェクトの実施機関は農業・畜産・水産省で、実施運営はアロチャ・マングル地域 DRDR が所管する。</p> <p>営農技術普及支援対策のうち、慣行稲作改良技術普及対策はアジア・アフリカ協力の枠組みでアロチャ湖周辺地域においてこれまで3年間にわたり実施してきた促成堆肥・条植を核とする稲作改良技術の普及を継続する。また新たに導入する畑作改善技術普及を行う。プロジェクト全体の事業コンポーネントは以下のとおりとする。対策の内容には、在来品種 Tsemaka の自家採取あるいは購入種子の塩水選、稚苗の条植え、除草の励行、千歯脱穀法への転換、促成堆肥の多投を取り込む。堆肥の代替有機物源として促成堆肥の普及を促進するため、村落への出張講習会開催を対策の一環として実施する。</p> <p>1) オンデマンド方式による出張講習会開催と慣行稲作改良技術指導</p> <p>2) Morarano Chrome 地区総合環境保全・農村開発促進手法開発プロジェクトへの協力</p> <p>3) マメ科草種の不耕起栽培と陸稲・メイズ・キャッサバの間作、等高線栽培・階段工、アグロフォレストリー技術の実践展示圃設置と技術指導実施</p> <p>4) CMS のワークショップおよびアンバトンドラザカの鉄工所と連携し、手押し除草機の改良や圃場へ携行可能な脱穀機具の開発などの農機具試作・実用化テストの実施</p>
<p>(2) <b>マイクロクレジットプロジェクト</b></p> <p>農民にとって使い勝手のよい小口融資制度の拡充・持続を図るため、農村金融担当機関の資金調達方法・貸付条件改善対策を実施する。当面は、見返り資金から農村金融担当機関の OTIV および CECAM 向け低利貸付資金の補給、連帯保証による零細農民向け営農資金短期融資および農機具購入資金中期融資の金利優遇制度導入および農村金融担当機関の自己貸付資金源強化と連動した農民向け貯蓄推進活動を継続し、次の段階で低利貸付資金源の持続的確保対策として低利借款を原資に用いるツーステップローンを導入する。事業は、アロチャ湖周辺地域に支店・出張所を開設している OTIV および CECAM が担当し、両機関による貸付業務が全国規模で展開されることから、原資の概ね 20% をアロチャ湖周辺地域に振り向けるものとする。事業コンポーネントは以下のとおりとする。</p> <p>1) 見返り資金を原資とする農村金融担当機関への低利貸付資金補給、農民向け貸付条件改善および貯蓄推進活動推進のための農村金融担当機関支援</p> <p>2) 借款を原資とするツーステップローンの導入</p>
<p>(3) <b>淡水養殖技術者養成プロジェクト</b></p> <p>アロチャ湖周辺地域における淡水魚養殖の振興を図るため、地域技術指導センター設立対策を実施する。立ち上げ段階の事業管理は、アロチャ・マングル地域 DRDR の所管とする。センター設立に先立ち、CMS の技術職員・技能員を対象にした淡水魚養殖技術研修を、MAEP において今後実施が予定されている北西部マジュンガ地区セラピア養殖普及を通じた村落開発計画の枠組みで実施する。CMS の稚魚孵化育成施設の分離活用を含め、プロジェクト全体の事業コンポーネントは以下のとおりとする。</p> <p>1) CMS 技術職員・技能員に対する淡水魚養殖技術研修の実施</p> <p>2) Morarano Chrome 地区総合環境保全・農村開発促進手法開発プロジェクトへの協力</p> <p>3) CMS の稚魚孵化育成施設を分離活用する地域技術指導センターの設立・運営への支援</p>
<p>(4) <b>優良種子増殖・配布プロジェクト</b></p> <p>稲作試験研究強化プロジェクトにおいて選抜・固定された早生・中生系感温性品種の増殖用種子を CALA の FOFIFA 地域農業研究センターから提供を受けた後、保証種子増殖を CMS の圃場において実施する。また、将来の需要増に対応するため、CMS の圃場に隣接する第 1 圃区および第 4 圃区の農民を対象に、保証種子契約栽培システムを導入する。本プロジェクトの実施機関は CMS とする。事業コンポーネントは以下のとおりとする。</p> <p>1) 水稻感温性早生・中生品種の保証種子増殖実施と有料配布体制の整備</p> <p>2) CALA の FOFIFA 地域農業研究センターとの種子増殖業務連携強化</p> <p>3) CMS 種子増殖圃場に隣接する PC23 灌漑地区第 1 圃区・第 4 圃区の農民を対象とした保証種子契約栽培システムの導入と種子増殖技術支援</p>