

第Ⅲ章 住民参加による流域管理計画の作成

1 流域管理の問題分析と解決策

流域管理の問題分析は、集落リソースマップに示された集落の自然資源ごとに住民相互で対話しながら住民のペースで進められた。また、解決策の提案については、住民の過去の経験や試行錯誤した体験を重視して解決策に反映させるなどの工夫がみられた。その際、NGOなどの外部からの参加者は、多少の助言をしたが、あくまで住民間の対話の進行役を務め、無理強いするようなことは極力避けて行動した。その一方で、特定の参加者の意見に偏らないように社会的地位、経済力、性別、年齢等の違いを考慮して多くの参加者から公平に意見を出せるようにワークショップを導いた。

1-1 問題分析結果と解決策

住民参加による問題分析では、理想のみを掲げるのではなく、何が自分たちで出せるのかという視点から現実に住民の出来る解決策を探った。その結果、自然資源別の展開過程（過去、現在）、問題点、住民に出来る解決策、望ましい解決策等をチャートに取りまとめた。その中で、PS 対象村別の特徴的な点を主要な自然資源別に①問題点、②住民に出来る対応策、③望まれる解決策として以下に列記する。

(1) アンドレファニボロナ

a 造林地

- ①問題点：製炭時の失火による山火事が発生している。
- ②住民に出来る対応策：消火活動と植林活動の経験がある。
- ③望まれる解決策：製炭技術の改善・向上とユーカリ優良種の導入が望まれる。

b 草地

- ①問題点：火災による草の質の低下が起こっている。
ユーカリ造林の拡大により草地の減少が起こっている。
- ②住民に出来る対応策：特に考えられない。
- ③望まれる解決策：共同放牧地の設置、放牧頭数の適正化、飼料木の導入による草地の改善等が望まれる。

c ボディンタネティ

- ①問題点：土壌肥沃度が低下し、肥料が不足している。
- ②住民に出来る対応策：堆肥などの有機質肥料を生産できる。
- ③望まれる解決策：有機質肥料を作る技術と材料の提供が望まれる。

(2) アンボヒマンジャカ

a 水田

- ①問題点：土壌が肥沃でない。耕作地が不足している。エロージョンによる堆積物被害や寄生虫が発生している。
- ②住民に出来る対応策：緑肥の生産、堤防と河床の保全、薬剤の散布等の労働力提供は可能である。
- ③望まれる解決策：有機質肥料生産用のウシの購入。また、改良された新品種の種子導入。

b 傾斜地

- ①問題点：Philippia spp.が拡大してきている。土壌流亡により傾斜地勾配の急峻化が起こっている。また、土地肥沃度が低下し、草地火災が発生している。
- ②住民に出来る対応策：ユーカリなどの植林作業と施肥作業により労働力を提供できる。また、場合によってはディナによる共同作業が可能である。
- ③望まれる解決策：苗木生産の技術講習や堆肥作りの技術講習が望まれる。

c 造林地

- ①問題点：山火事が時々発生する。また、製炭技術が不十分である。
- ②住民に出来る対応策：植林作業などをディナによる共同作業で行う。
- ③望まれる解決策：植林技術の講習や製炭技術の講習が望まれる。

d 湖

- ①問題点：漁獲量が減少してきている。また、水中の枯損木による漁労への障害等が起こっている。
- ②住民に出来る対応策：漁業協同組合での枯損木の撤去共同作業が可能である。
- ③望まれる解決策：魚網の改良が望まれる。

(3) アンゴドンゴドナ

a 造林地

- ①問題点：造林適地が減少してきている。また、ユーカリ造林木が老木化してきている。
- ②住民に出来る対応策：造林作業、特に湖東岸での造林作業が可能である。
- ③望まれる解決策：ユーカリ優良種による株替が望まれる。

b 草地

- ①問題点：造林地への転換により草地が減少してきている。
- ②住民に出来る対応策：草地と造林地の境界確定作業が出来る。
- ③望まれる解決策：飼料木生産のための苗木の供給が望まれる。

c 水田

- ①問題点：水田への灌漑施設としての水源や小河川が不足している。
- ②住民に出来る対応策：労働力の提供は出来る。
- ③望まれる解決策：小規模ダムの建設のための支援が望まれる。

d 傾斜地

- ①問題点：農地拡大に伴って耕作適地が減少してきている。
- ②住民に出来る対応策：湖東部へ出作りして、耕作地を拡大する以外にない。
- ③望まれる解決策：村内耕作地の土地生産性の向上が望まれる。

(4) アナラミファトラ

a 水田

- ①問題点：村内における水田が不足している。
- ②住民に出来る対応策：村外の水田の取得が考えられる。
- ③望まれる解決策：水田の土地生産力の向上が望まれる。

b 水源

- ①問題点：乾季に水源が枯渇する。
- ②住民に出来る対応策：特に考えられない。
- ③望まれる解決策：水源の保護対策が望まれる。

c ラバボザカ

- ①問題点：山火事及び土壌浸食が発生している。草地の劣化により放牧地が不足している。
- ②住民に出来る対応策：飼料木、ユーカリなどの造林作業をディナによる共同作業で行う。
- ③望まれる解決策：ユーカリ、飼料木、牧草の提供が望まれる。

d タンボンタネティ

- ①問題点：山火事及び土壌浸食が発生している。
- ②住民に出来る対応策：ユーカリ造林作業へディナを適用できる。
- ③望まれる解決策：ユーカリ等苗木の提供が望まれる。

e 造林地

- ①問題点：山火事が発生する。また、造林技術が未熟なため枯死木が発生している。
- ②住民に出来る対応策：造林への労働力提供ができる。
- ③望まれる解決策：ユーカリ苗木の提供と造林技術の支援が望まれる。

1-2 主要問題と問題系図

PRA 参加者から村の抱える問題について、様々な意見が出された。その中で村の主要な問題をワークショップで吟味・抽出し、重要度に応じて順位付けした。そして、いくつかの主要問題について原因と問題点の因果関係を分析して問題系図として取りまとめた。これら一連の作業は、調査団の指導の下、NGO が中心となって行った。各行政村での問題分析結果は、次のとおりである。

(1) アンドレファニボロナ

ワークショップで析出された村の主要問題は、以下のように順位付けされた。

- ①自然資源の劣化
- ②農業生産性の低下
- ③現金収入の不足
- ④社会資本の未整備

これらの中で第2位に順位付けされた農業生産性の低下について、原因と結果の因果関係を分析して問題系図を作成した（付属資料.65 参照）。

(2) アンボヒマンジャカ

ワークショップで析出された村の主要問題は、以下のように順位付けされた。

- ①農業生産性の低下
- ②集落間住民の意志疎通不足と各集落の孤立性

これらの中で農業生産性の低下について問題系図を作成した（付属資料.66 参照）。

(3) アンゴドンゴドナ

ワークショップで析出された村の主要問題は、以下のように順位付けされた。

- ①農業生産性の低下
- ②社会資本の未整備
- ③現金収入の不足

これらの中で、第一位の農業生産性の低下について問題系図を作成した（付属資料.67 参照）。

(4) アナラミファトラ

ワークショップで析出された村の主要問題は、以下のように順位付けされた。

- ①現金収入の不足
- ②農業生産性の低下
- ③家畜の病害
- ④住民の健康問題

これらの中で、第一位の現金収入の不足について問題系図を作成した（付属資料.68 参照）。

2 住民参加による流域管理計画

2-1 計画作成手順

集落における主要な問題の打開と流域管理に関する問題の解決策を具体化するために、次の手順で住民自身の論議の中から流域管理計画（PS 事業）を作成した。

- ① 参加者住民による問題解決策の優先順位付けを行った。
- ② 集落リソースマップを参考にして、住民自ら実行できる事業計画コンポーネントを作成した。
- ③ 実行集落の決定とアクションマップ（付属資料.63-64.）を作成した。
- ④ 適用できる技術と作業方法を検討し取りまとめた。
- ⑤ 実行組織、実行期間、ダイアグラム（農作業暦、事業活動暦）を作成した。

2-2 流域管理計画のコンポーネント

流域管理計画コンポーネントの概略は、表Ⅲ-1 のとおりである。

表Ⅲ-1 PS 対象村における流域管理計画のコンポーネント概略

分野	アト・レ・ア・コ・ロ	ア・ボ・ヒ・マ・ジ・カ	ア・コ・ド・ン・ゴ・ド・ナ	ア・ラ・ミ・ア・トラ
農業	果樹植栽	果樹植栽	果樹植栽 灌漑施設の整備	果樹植栽
ア・コ・ロ・レ・ス・トリー	土壌改良 飼料生産	土壌侵食防止 土壌改良 飼料生産	土壌改良 飼料生産	土壌侵食防止 土壌改良 飼料生産
林業	ユーカリ等植林 ユーカリ萌芽林の改良	ユーカリ等植林	ユーカリ等植林	ユーカリ等植林
林産業	製炭技術の改良	製炭技術の改良	製炭技術の改良	
漁業		水田養魚	漁具の改良	
社会基盤整備				発電装置の設置

なお、コンポーネントの選択にあたっては、住民間で熱心な議論が行なわれ、住民自身が実行したい要求度合によって、優先度が「低い」、「中間」、「高い」の 3 つに優先順位付けが行われた。

住民参加により作成された流域管理計画の事業の要点を表Ⅲ-2、表Ⅲ-3に示す。各村の事業内容の特徴は次のとおりである。

(1) アンドレファニボロナ

ユーカリ植林（苗畑造成、育苗）、果樹苗木の育苗では、小学校の父母会を実行主体として組織化する。

木炭生産の盛んな地域であることから、改良窯の導入による製炭技術の改良を計画している。

(2) アンボヒマンジャカ

マメ科植物を利用した土壌浸食防止計画やバイオマスを利用した土壌改良などのニーズが高い計画である。また、養蜂用樹種の苗木生産が計画されている。

マンタスア湖等での漁業が盛んな地域であることから、現金収入源の確保と住民の栄養改善のための水田養魚を計画している。また、木炭生産も盛んであることから、アンドレファニボロナ同様改良窯の導入による製炭技術の改良も計画している。

パイロット事業実施集落は、1事業に対して複数集落あり、果樹苗木の育苗は5集落で実施する。

(3) アンゴドンゴドナ

ユーカリ植林（苗畑造成、育苗）、果樹苗木の生産、バイオマスやマメ科植物を利用した土壌改良のニーズが高い計画である。

ニーズは比較的低いが、魚網など漁具の改良、貯水池の建設による灌漑施設の整備を計画している。パイロット事業実施集落は、1事業計画に対して1集落である。

(4) アナラミファトラ

農業生産の向上を目的とした土壌浸食防止、土壌改良のニーズが高い計画である。また、ニーズは低い、小規模水力発電による電気エネルギーの供給が宗教団体を実行主体として計画されている。

2-3 実施計画

2-3-1 全体計画との接点

本件調査においては、PSの成果に基づいて住民参加型流域管理計画を策定することになっている。また、住民参加によって作成された流域管理計画の各事業は、計画及び実施の過程で様々な技術が地域住民に移転されると共に、地域住民自らの発想と力量で実行する事業であることから、PS終了後においても地域住民の自主的管理の下で継続されて行くことが期待される。そして、ここで実施されるPS事業は、実施村落の主体的力量を向上させるのはもとより、周辺村落へ普及等のための準備段階に位置づけることができる。このようなことから、PS事業は、本件調査において策定する全体流域管理計画を実施するための試行過程でもある。すなわち、PSで試行された流域管理計画の成果は、周辺村落へ教育普及するためのモデルとしての効果を発揮するものとする。

表Ⅲ-2 住民参加により作成された流域管理計画（PS事業）の要点（マンタスア地区）

地区	行政村	分野	計画事項	事業の優先度		目的	方法（適用技術）	パロットシゲイの 実施集落	実行組織	主要な実行 主体	参加者数 （世帯）	必要とされる支援
				低い	高い							
マンタスア	アンドレファニアニボロナ	1 農業	果樹生産		*	現金収入の増大	苗畑造成、育苗	アバジバ アバコフオヤ	農業畜産委員会	FLAM	20	種子、資器材、技術支援
		2 アグロフォレストリー	土壌改良		*	農業生産性の向上	堆肥、緑肥生産	アバコフオヤ	農業畜産委員会	集落組織	20	種子、技術支援
		3 林業	飼料木植栽		*	家畜飼料の改良	育苗	アバコフオヤ	植林委員会	集落組織	10	種子、技術支援
		4 林産業	ユーカリ等植林 製炭技術の改良		*	薪炭用材の確保 現金収入の増大	苗畑造成、育苗 実地試験 改良窯の導入	アバコフオヤ アバコフオヤ	植林委員会 植林委員会	FLAM 集落組織	10 5	種子、資器材、技術支援 資器材、技術支援
	アンボヒマンジャカ	1 農業	果樹生産	*	*	現金収入の確保	苗畑造成、育苗	アバコフオヤ アバコフオヤ	農業畜産委員会	集落組織		種子、技術支援
		2 アグロフォレストリー	土壌浸食防止		*	農業生産性の向上	ミ科植物の利用	アバコフオヤ アバコフオヤ	農業畜産委員会	集落組織	57	種子、資器材、技術支援
		アグロフォレストリー	土壌改良		*	農業生産性の向上	パロットシゲイの植込み	アバコフオヤ アバコフオヤ	農業畜産委員会	集落組織	57	種子、資器材、技術支援
		アグロフォレストリー	飼料木植栽		*	家畜飼料の改良	育苗	アバコフオヤ アバコフオヤ	植林委員会	集落組織	57	種子、資器材、技術支援
		3 林業	ユーカリ等植林 萌芽林の改良	*	*	薪炭用材の確保	苗畑造成、育苗	アバコフオヤ アバコフオヤ	植林委員会	集落組織	69	種子、資器材、技術支援
		4 林産業	製炭技術の改良		*	現金収入の増大	改良窯の導入	アバコフオヤ アバコフオヤ	植林委員会	集落組織	69	資器材、技術支援
		5 漁業	水田養魚	*	*	現金収入の確保 住民の栄養改善	水田での養殖	アバコフオヤ 行政村	漁業委員会	漁業組合		技術支援

表Ⅲ-2 住民参加により作成された流域管理計画 (PS事業) の要点 (チアゾンバンニ地区)

地区	行政村	分野	計画事項	事業の優先度			目的	方法 (適用技術)	ハ・レ・ト・ダ・イの 実施集落	実行組織	主要な実行 主体	参加者数 (世帯)	必要とされる支援
				低い	中間	高い							
チアゾンバンニ	アンゴンドナ	1 農業	果樹生産			*	現金収入源の確保	苗圃造成	ア・バ・ソ・ド・リ	農業畜産委員会	集落組織	64	種子、資器材、技術支援
		2 農業	灌漑施設の整備 土壌改良	*		*	農業生産の向上 農業生産の向上	貯水池の建設等 ハ・イ・タの地込み	ア・バ・ソ・ド・リ ア・バ・ソ・ド・リ	農業畜産委員会 農業畜産委員会	集落組織 集落組織	52 64	資器材 種子、資器材、技術支援
		3 林業	飼料木植栽		*		家畜飼料の改良	ハ・イ・タの地込み ハ・イ・タの地込み	ア・バ・ソ・ド・リ	植林委員会	集落組織	25	種子、資器材、技術支援
		4 林産業	ユーカーリ等植林			*	薪炭用材の確保	育苗	ア・バ・ソ・ド・リ	植林委員会	PRAM	52	種子、資器材、技術支援
		5 漁業	製炭技術の改良 漁具の改良			*	ユーカーリ等製炭経営 漁獲量の向上	製炭技術の普及 魚網の改良	ア・バ・ソ・ド・リ ア・バ・ソ・ド・リ	製炭委員会 漁業委員会	集落組織 漁業組合	10 150	資器材、技術支援 資器材、漁具
	アナラミフアトラ	1 農業	果樹生産	*		*	農業生産の向上	苗圃造成	ア・バ・ソ・ド・リ	農業畜産委員会	集落組織	41	種子、資器材、技術支援
		2 農業	種子の改良 土壌浸食防止			*	農業生産の向上	改良種子の導入 ハ・イ・タの地込み	ア・バ・ソ・ド・リ ア・バ・ソ・ド・リ	農業畜産委員会 農業畜産委員会	集落組織	64	種子、資器材、技術支援
		3 林業	土壌改良			*	農業生産の向上	ハ・イ・タの地込み 堆肥、緑肥生産	ア・バ・ソ・ド・リ ア・バ・ソ・ド・リ	農業畜産委員会	集落組織	64	種子、資器材、技術支援
		4 林産業	飼料木植栽		*		家畜飼料の改良	育苗	ア・バ・ソ・ド・リ	植林委員会	集落組織	5	種子、資器材、技術支援
		5 社会基盤整備	ユーカーリ等植林			*	現金収入の増大	苗圃造成、育苗	ア・バ・ソ・ド・リ	植林委員会	PRAM	222	種子、資器材、技術支援
		6 社会基盤整備	電力供給	*			電気コネクタの供給	小規模水力発電	ア・バ・ソ・ド・リ 世帯数の90%	社会基盤委員会	宗教組織		

2-3-2 村落別流域管理計画

(1) 主要事業量

パイロット事業として実施する内容は、購入した種子の直接播種、購入した苗木の植栽や小規模簡易苗畑を集落で造成して苗木生産し、生産された苗木を植栽する等の育苗・植栽事業が大部分を占めている。すなわち、植林事業であっても、苗木生産から始める計画である。従って、事業量は苗木の生産本数や種子の購入量等になる。行政村別の主要事業量は、表Ⅲ-2-3のとおりである。アンドレファニボロナ、アンボヒマンジャカ、アナラミファトラの植林事業では、ユーカリ樹種の他、養蜂用樹種の苗木生産を計画している。また土壌改良にはテフロジャーなどの樹種を、果樹植栽では、モモ、プラム、パパイア、アボカドなどの樹種を利用することになっている。

表Ⅲ-3 PS 対象村別主要事業量

事業	樹種等	仕様	数 量			
			アンドレファニボロナ	アンボヒマンジャカ	アソゴドゴドナ	アナラミファトラ
植林	ユーカリ	苗木 (本)	150,000	300,000		200,000
	ケシアツ	苗木 (本)	90,000	1,000		100,000
	在来樹種	苗木 (本)	3,000	3,000		3,000
	養蜂用樹種	苗木 (本)	2,000	5,000		3,000
	装飾用樹種	苗木 (本)	0	350		400
土壌改良	テフロージャ等	種子 (kg)	250	300	600	350
飼料生産	Bracharia 等	苗木 (本)	3,000	1,500		3,000
果樹植栽	モモ、プラム等	苗木 (本)	400	400	400	800

(2) 実施時期

事業の実施時期の代表例としてアンドレファニボロナの例を付属資料 71 に示した。事業の実施時期は、次のとおりである。

a 造林事業

造林事業は、次のタイムスケジュールで実施する。

- ① 苗畑等の準備…6 月
- ② 播種、育苗等…7 月～8 月
- ③ 植林等の準備…10 月～12 月
- ④ 造林作業…1 月～2 月

b 果樹植栽

果樹植栽の生産は、次のタイムスケジュールで実施する。

- ① 苗畑の技術講習…4 月
- ② 接ぎ木技術の講習…8 月
- ③ 植栽…1 月～2 月

c 製炭技術の改良

製炭技術の改良のための技術講習は、6月に実施する。

d 土壌改良

土壌改良のための技術講習等は、次のタイムスケジュールで実施する。

①種子の配布…10月中旬～11月中旬

②技術講習…11月下旬

③播種…12月中旬～2月上旬

④堆肥、緑肥の生産技術講習…4月

e 飼料生産

飼料生産作業等は、次のタイムスケジュールで実施する。

技術講習…10月

植栽準備と植栽…11月中旬～1月

(3) 実行組織

各パイロット事業の実行組織は、表Ⅲ－2のとおり、各事業ごとに専門委員会を設置して管理運営に当たる。また、表Ⅲ－2にある「実行主体」とは事業を現場で実施する主体となる現存する集落組織等のグループをさす。

実行組織には次の7点についての運営上の任務が課せられる。

①集落全体を代表する。

②事業の仲介者として組織、手助けする。

③参加者の動きを管理する。

④種子、苗木、そのほかの支援など投入財の管理と供給を保証する。

⑤情報を村に普及する。

⑥事業の経過、問題点といった活動の展開について事業実施チームに報告する。

⑦各技術トレーニングに参加し補助作業をする。

(4) 実施集落

各パイロット事業別の実施集落および参加予定世帯数は、表Ⅲ－2のとおりである。

(5) 適用技術

各パイロットスタディ事業別の適用技術は、技術パッケージとして取りまとめた。その要点は、表Ⅲ－2のとおりであるが、アンドレファニボロナの技術パッケージを付属資料70に示した。

(6) ダイアグラム

住民の日常生活とPS事業を調和させるために、農暦と主な事業計画の作業を組み合わせた持続的土地利用ダイアグラムをPS対象4カ村で作成した。これらのダイアグラムは、円形でイラストを用いて作成されており、次のような内容である。第一に、これらのダイアグラムでは、土地利用状況に応じて農作業（稲作、ジャガイモ栽培、キャッサバ栽培等）、漁業、製炭、養蜂などの生業の営まれている時期を明示してい

る。第二には、苗畑造成、育苗、植林、果樹栽培、土壌浸食防止、土壌改良等の事業計画の作業時期を暦の上に示している。また、ダイアグラムにはハマディアンと呼ばれるマダガスカル独特の風習である伝統的二次葬や男児に行われる割礼式などの慣習的行事も加えている。

その事例として、アンドレファニボロナの持続的土地利用ダイアグラムを付属資料71に示した。以下、このダイアグラムに基づいて説明する。

①一番外側のサークルには事業計画の月別予定がイラストで示されている。主な事業計画及び作業とそのシーズンは、次のとおりである。

果樹栽培：7月～8月

土壌改良：1月～4月

飼料木植栽：12月～2月

ユーカリ等植林：1月～2月

苗畑造成・管理作業：6月～9月

②外側から2番目のサークルには月数が割り振られている。

③外側から3番目のサークル以降、中心に向かって土地利用形態別の作業とシーズンを行行政村ごとの次の順位で、イラストを用いて示している。

植林：12月～2月

傾斜耕作：5月～12月

稲作：10月～1月

ジャガイモ栽培：5月～9月

製炭：1年中

漁業：2月～9月

養蜂：11月～12月

二次葬：6月～10月

1) アンドレファニボロナ

人工林→傾斜耕作地→傾斜耕作地→水田→製炭→漁業、養蜂

2) アンボヒマンジャカ

水田→テラス耕作地→傾斜耕作地→人工林→製炭、養蜂、漁業、ハマディアン

3) アンゴドンゴドナ

人工林→傾斜耕作地→水田→手工芸（マットなど）→漁業など

4) アナラミファトラ

水田→テラス耕作地→傾斜耕作地→人工林→簡易製材、ハマディアン

2-4 女性の参加

住民参加による流域管理計画作成において各村落で開催されたアトリエでの女性参加と発言の状況は、次のとおりであった。

(1) アンドレファニボロナ

アンドレファニボロナにおけるアトリエ参加者数と女性参加率を表Ⅲ-4に示した。アンドレファニボロナでは少なくとも5回のアトリエを開催した。アトリエ5回の平均参加者数は22人、男女別参加者数は、各11人となっており、女性参加者の割合も50%を占め高かった。女性参加者数の推移をみると、アトリエの回数を重ねるにしたがって女性参加者が増加してきたことがわかる。また、女性の発言も他の3村落に比較して、多くみられたが積極性という面では、女性は男性に遠慮して発言を控えたり、マップづくりを傍らで見守るという姿勢がみうけられ、不十分であった。

表Ⅲ-4 アトリエ参加者数と女性の参加率

アトリエ 開催回数	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
参加者合計	15	29	27	32	5	22
男 性	11	13	14	13	3	11
女 性	4	16	13	19	2	11
女性の割合	27	55	48	59	40	50

(2) アンボヒマンジャカ

アトリエ参加者数と女性参加率のデータ整理が不十分であるため、数値を示すことが出来ないが、アトリエへの女性参加は、毎回数名程度で多くが男性であった。また、アトリエで女性が発言することはほとんど無かった。

(3) アンゴドンゴドナ

アンゴドンゴドナでのアトリエへの女性参加も、アンボヒマンジャカ同様の状況であった。また、年配の女性の参加が少人数、何回かみられたが、若い女性の参加はほとんど無かった。

(4) アナラミファトラ

アトリエ参加者数と女性参加率のデータ整理が不十分であるため、全貌を示すことが出来ないが、流域管理の問題分析のアトリエでの参加状況を示すと次のとおりであった。

アトリエ参加者数約30人（うち男性約25人、女性約5人）

女性参加率 17%

このように1回のアトリエを取り上げてみても、女性の参加率は20%を満たなかった。

また、女性の発言もほとんど無く、ファシリテーターであるNGOが女性の発言を促すことにより、幾つかの発言を引き出す程度であった。PS対象4か村の中で、最も奥地に立村し、純粋な農村社会が形成されており、男性中心の慣習が多く残されているため女性の社会参加は低く、女性は、家事、育児、農作業に閉じ込められている印象が強い。

第IV章 住民参加による流域管理計画の実施

1 実施結果の総括

1-1 実施経過

PS 前期調査で作成された住民参加型の流域管理計画は、事業開始までに次の手順を踏んだ。

- ①実施対象4村落において、流域管理計画事業の確認と復習のワークショップを開催し、事業の目的と事業内容を再確認した。
- ②第一回目ないし第二回目のワークショップでは、事業の進め方、組織体制の確立、事業期間と事業ごとの実施スケジュールの作成を中心に住民のイニシアティブで会議を開催した。
- ③この実施スケジュールに沿った流域管理計画事業を4月下旬から開始した。

また、事業開始以降は、以下の点に留意して事業を進めた。

- ①問題の発生や事業計画に変更の必要が生じた場合には、流域管理委員会や村の代表者と随時会議を開催し、早期解決・早期変更に努めた。
- ②各事業の実施にあたっては、当初の計画に縛られることなく、住民の日常生活の状況や流域管理委員会の意見を尊重して、柔軟に変更等の対応をした。
- ③PS 事業実施の全ての過程で、住民の自発的意志と参加で作業を進めることを心掛けた。

各事業の集落別実施状況は、表Ⅳ-1のとおりである。

表IV-1 PS事業の集落別実施箇所数

地区	行政村	代表集落	集落	農業			アグロフォレストリー	林業		林産業	漁業		備考
				果樹植栽	堆肥生産	アグロフォレストリー		ユーカリ等植林	萌芽林改良		製炭技術	水田養魚	
マダガス	アンボ・レマング・ロ		アンボ・レマング・ロ	1	2	1	1	1					
			アンボ・レマング・ロ	1		1	1	1					
			アンボ・レマング・ロ							1			アンボ・レマング・ロ住民との共同開発
	小計			2	2	2	2	2		1			
			アンボ・レマング・ロ	2	2	1	1	1					
			アンボ・レマング・ロ		1	1	1	1					
	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ		1	2							
			アンボ・レマング・ロ	1	1	1	1	1					
			アンボ・レマング・ロ		1	1	1	1			1		
	小計			4	8	6	6	6				1	
マダガス	アンボ・レマング・ロ		アンボ・レマング・ロ	2	2			2	1	1			
			アンボ・レマング・ロ	1		1							
			アンボ・レマング・ロ	1									
	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	1	1								
			アンボ・レマング・ロ	1	1	1	1	1					
			アンボ・レマング・ロ		1								
	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	1	1								
			アンボ・レマング・ロ	1	1	1	1	1					
			アンボ・レマング・ロ	6	4	2	2	4	1	1	1	1	
	小計			1	1	1	1	1					
マダガス	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	1									
			アンボ・レマング・ロ	1									
			アンボ・レマング・ロ	1									
	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	1	1								
			アンボ・レマング・ロ	1	1								
			アンボ・レマング・ロ	1	1								
	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	1	1								
			アンボ・レマング・ロ	1	1								
			アンボ・レマング・ロ	1	1								
	小計			10	3	3	3	3					
マダガス	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	22	17	13	15	15	1	2	2	1	
			アンボ・レマング・ロ	22	17	13	15	15	1	2	2	1	
			アンボ・レマング・ロ	22	17	13	15	15	1	2	2	1	
	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	1									
			アンボ・レマング・ロ	1									
			アンボ・レマング・ロ	1									
	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	2	1	1	1	1					
			アンボ・レマング・ロ	2	1	1	1	1					
			アンボ・レマング・ロ	2	1	1	1	1					
	小計			1									
マダガス	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	10	3	3	3	3					
			アンボ・レマング・ロ	10	3	3	3	3					
			アンボ・レマング・ロ	10	3	3	3	3					
	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	1									
			アンボ・レマング・ロ	1									
			アンボ・レマング・ロ	1									
	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	アンボ・レマング・ロ	1									
			アンボ・レマング・ロ	1									
			アンボ・レマング・ロ	1									
	小計			10	3	3	3	3					

注：アグロフォレストリーでは、土壌改良、飼料木生産、土壌浸食防止の3機能を有する事業が実施された。
実施箇所数は、1999年11月時点の実施実績に基づく。

表Ⅳ-2 P S事業の実行結果

区分 村落	農 業		アグロフォレストリ・		林		業		林産業	漁 業	社会基盤
	果樹植栽	堆肥生産	生 垣	飼料生産	苗木生産	植 林	萌芽林	ZODAFARB			
アンドレフニアニボロナ											
参加世帯 (計画)	20	25	38	8	10	10	5				
参加世帯 (実績)	19	15	22	3	9	7					
参加率 (%)	95	60	58	38	90	70	不				
実行量 (本)	175			P 600	45,000	11,860	実行				
参加 (実行) 者数	27			5	25	21					
内訳 男性	15			3	9	9					
女性	7			2	10	7					
子供	5			0	6	5					
アンボヒマンジャカ											
参加世帯 (計画)	70	57	57	8	53	70	5				
参加世帯 (実績)	18	29	38	8	53	25					
参加率 (%)	26	51	67	100	100	36	不				
実行量 (本)	197			P 105	48,000	5,500	実行				
参加 (実行) 者数	73			10	117	59					
内訳 男性	32				36	24					
女性	22				42	14					
子供	19				39	21					

注：1)斜体表示は講習会の実績、2)飼料生産欄の P は *Penissetum* で単位は株、B は *Bracharia* で単位は kg

区分 村落	農 業		アグロフォレストリ-		林		業		林産業 製炭技術	漁 業 水田養魚	社会基盤 発電装置
	果 樹	雄肥生産	生 垣	飼 料	苗木生産	植 林	萌芽林	ZODAFARB			
アンゴンドゴドナ	64 参加世帯 (計画) 12 参加世帯 (実績) 22 参加率 (%) 330 実行量 (本) 70 参加 (実行) 者数 内訳 男性 女性 子供	64 60 94	0 7 —	25 7 28 P200,B1 不明	52 28 54 7,700 38 7 6 25	52 35 67 6,200 不明	10 不 実行	*	10 7 70 30kg 不明	10 23 230 3,025匹 不明	該当なし
アナラミフアトラ	41 参加世帯 (計画) 230 参加世帯 (実績) 561 参加率 (%) 356 実行量 (本) 335 参加 (実行) 者数 内訳 男性 女性 子供	64 59 92 不明	64 75 117	64 53 83 P110,B2 不明	158 200 127 53,700 495 365 102 168	158 209 132 39,700 不明	該当なし	153 153 100 8,100 765 不明	該当なし	該当なし	65 70 108 1基 210 120 40 50

注：1) *印、PS とは別に治水森林省の管理下で ZODAFARB を開始している。 2) アナラミフアトラ村には、アンボンドリアナ及びケリアリナの両村を含む。

1-2 PS事業の実施結果

PS事業の村落別実施結果は、表IV-2に示すとおり。

各事業の参加世帯の計画に対する実績、いわゆる参加率は一般的には住民の関心度合いを示すことになるが、ここでは住民の関心度合いをそのまま示すことにはなっていない。その理由としては、以下の点が挙げられる。

- ①PRAによって計画したものではあるが、住民の期待願望のあまり、各自の可能労働量を超えた事業参加表明がなされ、結果的に農作業との時期的競合が生じたことによる不参加(不実行)。
- ②各事業の実施時期に、各村の流域管理委員会からの連絡が徹底せず結果的に参加不能となった。
- ③各事業の実施時期に、流域管理委員会から連絡があったにもかかわらず、遠隔地故に種子を取りに行く時間的余裕がなく、結果的に不参加となった。
- ④果樹木植栽の場合は、住民の希望に反し、植栽場所が希望樹種の適地でないため不実行となったことによる不参加。

したがって、参加率のみによって住民の関心度合い判断することは困難と考えられる。

以上のことを前提で参加率をみると、全般的に実行率の低かった事業は果樹植栽、飼料生産、植林である。果樹植栽は住民の関心の高い事業であるが、住民の希望樹種と現地条件の不適合、堆肥の準備不足及び苗木本数の手配不足によって、結果的に参加率(実行)が低くなったものである。飼料生産は、牛への飼料として河川敷や耕作地周辺の草地利用或いは農業残滓を用いる者が多く、このためそれほど関心が高くないものと判断される。植林は、住民の関心が高いにもかかわらず参加率が低かった。これは、降雨開始が大幅に遅れたこと、植付時期に苗木が小さすぎた(これは育苗技術の問題であるが)ことなどに起因し、結果的に多くが不実行になったものである。

堆肥生産も意外に低い結果となっている。これは、堆肥の質的な面は別として日常的に行なわれていることである。このため、参加表明をしたものの、結果的に参加率が低くなったものと考えられる。しかし、個別調査(インタビュー)によれば、この事業に参加した住民の関心は極めて高く、土地生産力の向上、化学肥料の代替などへの期待が強い。製炭技術改良の講習会は、2カ村において極端の差が生じている。また、住民の反応も相反する評価がなされている。手間、暇のかかる割には、効果なしとする者と効果ありとする者がいるが、全般的には製炭作業日数が多くかかるため、住民の反応は芳しくない結果であった。

萌芽林技術講習会は不実行となった。これは、木材の生産目的に応じて、萌芽枝を適正にコントロールする(果樹の摘果作業に類似)技術である。使用道具は手鋸であり、斧の使用に慣れている住民がこの道具の使用に難色を示したことに加え時間不足によって不実行となっている。

水田養魚は、水稻収穫後の休耕期間に行なうものであり、水源確保の観点から森林

への関心を高める戦略的な意味で、合同実行委員会でも注目した事業である。住民の関心も高かったが、稚魚生産が成功せず（アンゴドンゴドナ村でのみ僅かに稚魚生産に成功）、別途稚魚を手配して養魚を実施した。しかし、一部の個所でサイクロンの襲来（2000年2月）によって、稚魚が流出する被害が生じている。今後、更なる技術指導が必要な事業である。

村別に参加率をみると、一段と高い村は、アナラミファトラ村である。他の3カ村に比し、地理的に奥地、他の地域からの情報も届きにくく、開発が遅れている村である。住民の間には、純朴性が残り、懐疑心少なく、新たな技術導入に対し積極的である。また、仲間で何とかしようとの共同意識が高く、感じられる村である。したがって、流域管理委員会のメンバーも、それぞれ担当別に村全体を良く掌握している。

他の3カ村はほぼ似たような参加状況にある。

アンドレファニボロナ村は、製炭の盛んな村でありながら製炭技術改良講習会への参加率が低い反面、製炭の原木になる植林へ関心が高い。人工林が多く（村面積の73%）、4カ村の中で最も製炭の盛んな村である。町場に近く、賃金労働も多い。手間、暇のかかる製炭技術の改良に、その必要性を痛切に感じていないものと判断される。また、換金作物になる果樹栽培への意欲が高い。

アンボヒマンジャカ村は、果樹植栽の参加率が極端に低い。植栽対象果樹の適地に欠けること及び調達した苗木本数の制約によるものである。果樹植栽に対する関心が高く、果樹配布本数の制約に対し、住民から多くの不満の意思表示がなされている。植林の実行率も低いですが、これは植栽予定地が遠隔地であることと降雨時期が大幅に遅れたことによる。

この村は湖を利用した漁業の盛んなところであるため、水田養魚への関心が高かったが、稚魚の数が少ないため参加率が約80%にとどまっている。

アンゴドンゴドナ村は、水田養魚を除けば、全般的に低い実行結果に終わっている。果樹植栽が極端に低いですが、住民の関心の低さによる結果ではない。希望樹種の適地の問題、準備した苗木本数の制約及び参加希望者への苗木配分の不公平さに起因している。これに対し、住民からの不満表示がなされている。飼料生産も低いですが、種子配布の遅れと稲作収穫後のジャガイモまき付けによる農繁期との競合の結果による実行率の低下である。植林は、苗木生産量が少なかった（計画の甘さと育苗技術上の問題が原因）ことによる。

P S事業の実行率の高い、低いのは、住民の熱意と流域管理委員会の機能如何による。住民の熱意は、置かれた自然及び社会経済条件によって、それぞれ異なり一様ではない。流域管理委員会の機能は、勿論メンバーの使命感・熱意にもよるが、メンバーが居住する地形条件を見逃すことが出来ない。各メンバーがそれぞれ隣り合うように居

住していれば、委員会としての意思疎通が容易である。しかし、各沢毎に2乃至3戸が点在しているような地形条件にあるマンタスア地区の2カ村の場合は、委員会としての機能の確保に加えて、参加者への連絡、共同作業（苗畑作業）の実施などは、実態として困難であった。PS事業への参加率を以って、住民の関心度合いを判断することの限界を示している。計画作成の段階で、村落を一本にまとめることなく、地形的条件を加味し、集落（ハモ）の段階までおろしての実施が必要であったと判断される。

1-3 女性参加の状況

PS事業の女性参加状況は、表Ⅳ—3のとおりである。村落別の平均女性参加率をみると、マンタスア地区では、アンドレファニボロナが33%、アンボヒマンジャカが31%となっており、参加者の3人に1人が女性であった。また、チアゾンパニリ地区では、女性の参加者数を把握できた事業が堆肥生産と苗木生産であったことから、有効な女性参加率を示すことができなかったが、アングドンゴドナでは20%以下、アナラミファトラではマンタスア地区と同様の女性参加率であったと推定する。このようなことから、村落別にみるとアングドンゴドナの女性参加が少なかったものとする。

事業別の女性参加率については、次項の事業別実施結果で事業ごとに示したが、事業全体で女性参加の特徴をまとめれば、次のとおりである。

- ① マンタスア地区の2村落は、チアゾンパニリ地区の2村落に比べて女性参加率が相対的に高い傾向にある。
- ② 堆肥生産の4村落平均の女性参加率（43%）は、全ての事業の中で最も高かった。
- ③ 全事業で参加者総数の約20%以上の女性参加があった。

表Ⅳ—3 PS事業の村落別・事業別女性参加率

単位：%

村落	農業		アグロフォレストリー	林業		社会基盤整備	平均参加率
	果樹植栽	堆肥生産	飼料生産	苗木生産	植林	発電装置	
アンドレファニボロナ	26	—	40	40	33	—	33
アンボヒマンジャカ	30	34	—	36	24	—	31
アングドンゴドナ	—	17	—	16	—	—	—
アナラミファトラ	—	77	—	21	—	19	—
村落平均	29	43	40	24	26	19	32

注：女性参加率は、各事業の参加者数に占める女性の割合を示す。

—は不明を表す。

村落平均は、不明な村落を除く平均である。

2 事業別実施結果

2-1 農 業

1) 果樹植栽

果樹植栽は、結果的に実行率の低い村落があるものの、P S事業の中では最も関心の高い事業である。換金作目であると同時に自家消費用として、人気を呼んだものと考えられる。

事業の実施要領：

- ・果樹専門家による現地調査による適応可能樹種の決定
- ・住民による植穴準備（1m x 1m x 1m）、堆肥投入
- ・堆肥の有無確認
- ・植付け指導

適地の判断、堆肥の有無によって、結果的に不実行となる住民が生じた。

植栽樹種：

13種に及ぶが、主要種はモモ、プラム、カキ、リンゴ、ナシである。その他の種類は、マンダリン、アボガド、オレンジなど。

技術の達成度：

活着率は、各村落とも家屋あるいは教会の周辺へ植栽され、手入れが行き届くため、活着率がほとんど100%である。場所によっては活着はしたものの成長開始がまだ見られないものがあるが、一般的に良好な成長を示している。手入れの行き届いたところでは、植栽時の約2倍の成長がみられる（アンボヒジャフィ集落のオレンジの例）。

普及：

換金作目になる故、住民の要望が強く普及が容易であるが、栽培技術の個別指導が今後必要となる。

村の特徴：

アンボヒマンジャカ村

将来、非参加者に接ぎ穂を配布して増殖させるとの計画あり。

アンゴドンゴドナ村

参加者の植栽希望が多かったにも拘らず、配布数量に制限があったため、住民からの不満が多く聞かれた。

アナラミファトラ村

共同で植栽し、将来、接ぎ穂を採取し果樹木を増やすグループがある。

女性参加：マントスア地区2村落の平均女性参加率は、29%であった。果樹植栽は、住民ニーズの高い事業であったことから、チアゾンパニリ地区の女性参加率

も3割前後であったと予想する。

2) 堆肥製造（生産）

堆肥製造は、講習会を実施したものである。参加住民によって予め資材を準備して置き、これを用いたデモンストレーションによって技術指導を行った。

普及：

講習会後の各住民による実行は、表Ⅳ－3に示すとおり。講習会への参加率が意外と低い（表Ⅳ－2）ものであったが、アンゴドンゴドナ村を除けばまずまずの成果であると判断される。アンゴドンゴドナ村は、ジャガイモ栽培（販売用）が盛んな村であり、従来から化学肥料を使用しているところである。一方、堆肥資材となる植生が乏しく、住民からバイオマス不足が指摘されている。このような理由から実践者が少なかったものと思われる。

表Ⅳ－4 堆肥製造

村 落	アン・レ・ア・ホ・マ	アンボ・ヒマンジャカ	アンゴ・ドンゴ・ドナ	ア・ラ・マ・ファ・トラ
講習会参加世帯(a)	15	29	60	59
実行世帯 (b)	12	29	20	14
普及率 % (b/a)	80	100	33	—
実行量(ユニット)	27	64	100	20
従事者数	29	106	不明	98

注：実行量の1ユニットは、凡そ2m³の容積。

技術の達成度：

従来から堆肥製造が行なわれており、パイロット事業として実施している堆肥製造はいわば技術の改善であり、まずまずの成果を得ているものと考えられる。牛を所有しない住民は鶏糞を利用するなどそれなりに工夫して堆肥製造を行っている。しかし、堆肥造成は温度管理がポイントであり、良質の堆肥製造のため繰り返した技術指導が必要と判断された。Tephrozia（テフロジア）を刈り込みこれを材料とする堆肥によって水稻の収穫が倍なると見込んでいる住民がいる（アンボ・ヒマンジャカ村）。これは一概に信じ難いが、従来堆肥を使用していない場合は、その効果は多いものと判断される

住民の反応：

実践者の反応は、極めて好評である。また、化学肥料に代わるものとして歓迎する住民もいる（アンボ・ドンゴ・ドナ村）。しかし、この地域は植生が乏しく堆肥用の資材採取に事欠く。このため、多くの住民はアグロフォレストリーに導入した Tephrozia を、堆肥製造用のバイオマスに利用したいと考えている。今後、

Tephrosia の普及とともに堆肥製造はさらに進むものと判断される。

女性参加：

堆肥生産の4村落平均の女性参加率は、全ての事業の中で最も高く43%を示した。特に、アナラミファトラの女性参加率は、77%で参加者の3人に2人以上が女性であった。このことは、日常的にも堆肥生産が主に女性によって担われていること、生産された堆肥の施肥作業も女性が多く労働していることを示しているものとする。

2-2 アグロフォレストリー

1) 生垣 (ヘッジロウ)

生垣は、耕作地のエロージョン防止と土壌改良を目的に主としてマメ科種を耕作地の周りにあるいは耕作地の中に播種するものである。また、休耕地に播種し休耕期間を短縮させるために植栽している者もある。実施にあたっては、参加者を対象に講習会を開催し、播種場所の選定、播種方法を実地に参加者全員で行い、技術移転を図っている。

導入種：

Tephrosia vogelii, *Cassia rotundifolia*, *Crotalaria galembiana*, *Vetiveria zizanioides* であるが、主要種は *Tephrosia* と *Crotalaria* である。

普及：

講習会後、住民による実行は4か村とも講習会への参加者以上が各自で実施している (表VI-4)。

特に、アナラミファトラ村では、講習会参加者が75世帯であるが、講習会終了後235世帯が実行している。住民は、耕作地の休耕期間の短縮 (マンタスアの農業改良普及員によれば、従来の5年から3年へ短縮が可能)、土壌改善及び堆肥原料としての利用を考えている。種子の確保及び播種の容易さの観点から、普及は容易に進むものと考えられる。

技術の達成度：

播種場所は、大部分の住民がタネティを囲むように種子をまき付けている。また、一部のものは耕作休耕地へ、あるいは一定箇所へ種子採取用としてまとめて播種する者も見られる。農作業と同様の技術であり、まき付け後の発芽も均等であり、技術的に大きな問題は存在していない。ただし、種子の採取方法及び効率的な播種方法の指導によって経済的なアグロフォレストリーの実行を期す必要がある。

住民の反応：

Tephrosia に対する期待が強く、エロージョン防止のみならず堆肥資材としてあるいは休耕地の土壌改善の利用に期待を寄せる者が多い。

表IV-5 アグロフォレストリー

村 落	アト'ロファニホ'ロ	アホ'ヒマシ'ヤ	アゴ'ト'ンゴ'トナ	アナミファトラ
生 垣				
講習会参加世帯	22	38	7	75
(a)				
実行世帯	23	48	30	235
(b)				
普及率 % (b/a)	105	126	429	313
実行量	T 35kg V 300株	T 63kg	T 7.5kg	T 及び C 273kg
従事者数	46	285	不明	540
飼料生産				
実行世帯	3	8	7	53
実行量	P 600本 B 1kg	P 105本 B 53kg	P 200本 B 1kg T, S ほか 32kg	P 110本 B 2kg
従事者数	5	10	不明	不明

注：Tは *Tephrosia*, Pは *Penisetum*, Bは *Bracharia*, Vは *Vetiveria*, Sは *Stylosanthes* である。飼料用としては表中の種類以外にも用いられているが、ここには掲上していない。

2) 飼料生産

牛の飼育状況が、村によって差があるものの、各村に共通して牛の飼育が行なわれている。しかし、飼料生産の実行世帯がアナミファトラ村を除き、極く僅かである（表IV-4）。農業残滓の利用、耕作地あるいは河川周辺の草地利用による者が多い実態にあり、飼料生産に対する必要性がそれほど高くないように思われる。

アナミファトラ村は、牛の飼育世帯割合が4カ村で最も高く（71%）、実行世帯が多い。この村の周辺は草地が多いものの牛の好む草が少なく、飼料を求める者が多いことによる。現在は、一定区画に共同的で播種し、種子あるいは挿し穂を採取し、これを各世帯へ次第に拡大してゆく構想をもつグループもいる。

導入種：*Penisetum purpureum*, *Kizosi sp.*, *Stylosanthes spp.*, *Bracharia spp.*, *Avoine sp.*, *Setaria sp.* である。これらは、木本ではなく草本種である。

普及：

挿し木方式で増殖が可能な *Penisetum* は、容易に普及してゆく可能性がある。

その他の種も比較的採種が容易であり、これからの増殖も普及が可能である。

技術の達成度：

農作目と同様な栽培方法であるので技術的問題がなく、十分住民によって実施可能なものである。しかし、今後は合理的な飼料確保のため、栽培、採取、増殖等

の適切な技術習得が必要と考えられる。

住民の反応：

住民にとって初めての経験であるが、住民の期待が高い。しかし、住民に受け入れられ得るかどうかは、今後の成果にかかっており、今後の推移を見守る必要がある。

女性参加：

アンドレファニボロナでは、参加者数の40%が女性であった。

2-3 林業

林業の活動内容は、苗木生産、植林、萌芽林技術改良及びZODAFARBである。しかし、萌芽林技術改良は前述のように実行していない。村落によって住民の参加率に差があるもの、住民の関心の高い事業である。特に、アンゴドンゴドナ及びアナラミファトラの両村で関心の高い結果を示している。

1) 苗木生産

苗木生産は、裸根苗が主体であるが、一部ポット苗を養苗している。ポット苗は、活着率が高いとの評判ではあるが、作業に時間がかかるため敬遠され勝ちであった。樹種は、*Eucalyptus robusuta* が主体である。その他、僅かながら *E.camaldulensis*、*E.citriodora*、*Pinus patula*、*Cupressus pyramidalis* を養苗している。

生産本数は約154千本に対し、植栽された本数は73千本である。残りは残苗となっている。この理由は、村落による相違があるものの、植付け時期に苗木が小さすぎたこと（育苗作業の不徹底が起因）、降雨時期の遅れによって植付期間が短かったこと、などによるものである。アンゴドンゴドナ及びアナラミファトラの両村は、ほぼ全量が山出しされている。参加した者の関心の強さを示しているとみることできる。

苗木生産は日常の手入れが必要であるが、住民の家屋が沢を越えて広く分散しているため担当者を決めても、現実的に参加者が日々灌水作業することは大変なことである。このため、特定者に日業務が集中し大きな負担となった村落が存在した（マンタスア地区の2か村）。地理的条件を加味し、現実的に実行可能な場所に分散して苗木生産を行うべきであったと判断される。また、農作業の合間での作業であり、つい灌水が省略されるケースも見られた。

技術達成度：

育苗技術は、いまだ未熟の段階である。播種方法、育苗方法に改善の余地がある。播種方法も問題ではあるが、特に育苗方法の技術指導がなお必要である。植付け後の初期成長及び活着率の向上を図るため、丈夫な苗木の育成が重要である。このため、灌水、陽光管理、山出し前の苗木強化作業などが重要である。灌水不足、

陽光管理の不徹底、苗間隔の狭さ、などによる徒長苗及び成長不良苗がみられる現象である。技術の未熟さ故の結果であり、今後も引続く技術指導が必要である。

反応：

従来、山引き苗によって植林が行われてきたが、苗畑苗を使用してきた住民の反応は活着率が極めて向上したとの評価である。また、一部ポット苗を養苗したが、裸根苗に比し、活着率が極めて高くなるとの評価である。しかし、ポット苗については、時間がかかりすぎると敬遠する者と積極的実施しようとする者と、その評価はまちまちである。

女性参加：

4 村落平均の女性参加率は、24%であった。女性参加率が最も高かった村落は、アンドレファニボロナで40%を示した。一方、女性参加率が最も低かった村落は、アンゴドンゴドナで16%を示した。また、アナラミファトラの女性参加者数は、100人を超えたが、男性の参加者数が400人近く、子供の参加者数が200人近くであったことから、その割合は、21%と相対的に低くなった。

2) 植 林

植林は、個人所有地へのものと ZODAFARB へのものと2通りがある。これの実績は、表Ⅳ-5のとおり。

実行率は、マンタスア地区の2か村が低い（表Ⅳ-2）が、住民の関心が決して低いものではないものの、チアゾンパニリ地区の比べた場合は劣る。降雨時期の遅れと植付け時期に苗サイズが小さすぎたこともあり、残苗が多くなっている。小雨季を迎える時期に植栽する計画になっている。植栽場所は、集落周辺から離れた遠隔地を選択する傾向が強い。これは、集落周辺は次世代の耕作地として確保しておく、との考える住民が多い故である。一方、アナラミファトラ村では水田の上部をタネティとして確保し、さらにその上部の尾根周辺部を植林地とする土地利用計画をたてて、植林を実施している。

植栽間隔は、一般的に 2.5mx2.5m である。植え方は、坪植えである。植え穴の大きさは、30~40 cmx30~40cm が、一般的である。

技術の達成度：

従来から、山引き苗を用いて実施してきている技術であり、殆どの住民は技術を身につけている。特に、伝統的に採用してきている技術として、植穴の半周囲に掘り起こした土を反転させて防火措置（地表火対策）を講じているケース（アナラミファトラ村）がある。活着率は、一般的には高い。*Eucalyptus* は、ポット苗で100%、裸根苗で90%以上であるが、条件の厳しい分水嶺（尾根部）では70~80%の成績である。*Pinus* は95%以上（ポット苗）で、どの場所でも *Eucalyptus* よりも高い活着率を示す成績であった。山引き苗の場合は、植え付後の天候条件に

恵まれれば、90%の活着率がみられるが、通常の場合はせいぜい 50%程度のように判断される。

女性参加：

マントスア地区 2 村落の平均女性参加率は、26%であった。そのうち、アンドレファニボロナが 33%で、3 人に 1 人の参加者が女性であった。チアゾンパニリ地区の女性参加率は不明であるが、苗木生産と同様の傾向にあり、アンゴドンゴドナで少なく、アナラミファトラで相対的に多いものとする。

表Ⅳ－6 植林面積

面積単位：ha

村 落	個人所有地		ZODAFARB		計	
	植付本数	面 積	植付本数	面 積	植付本数	面 積
アンドレファニボロナ	11,860	7	該当なし		11,800	7
アンボヒマンジャカ	5,500	3	該当なし		5,500	3
アンゴドンゴドナ	6,200	4	1,200	1	7,400	5
アナラミファトラ	39,700	25	8,100	5	47,800	30
計	63,260	39	9,300	6	72,500	45

注：1) 植林面積は、住民が一般的に実施している植栽間隔、2.5x2.5m によって積算した。2) アンゴドンゴドナ村の ZODAFARB は、P S とは別に治水森林省の管理下で実施したものである。

3) ZODAFARB

P S として実施した ZODAFARB は、アナラミファトラ村のみである。アンゴドンゴドナ村は、治水森林省の指導を受けつつ、住民自らの意思で実施したものである。

ZODAFARB は、手続き関係が複雑である。このため、住民自身による実施が可能となるよう P S において、治水森林省との協議によって定めた実施手順（表Ⅳ－6）に基づいて実施している。付属資料.54 に ZODAFARB 適用の詳細を示した。

アナラミファトラ村では、153 世帯が参加し、8,100 本（10 カ所）を植栽している。本年の実施成果は僅かではあるが、P S の実施を契機に今後、継続して植林が実施されることになっている。同村では、対象地域の区画整理を終了しており、今後、逐次植林面積を拡大させてゆく計画である。

アンゴドンゴドナ村のケースは、本件 P S の実施に触発されて、住民自らの意思として計画し、治水森林省の下で実施しているものである。

表Ⅳ－7 ZODAFARB 実施手順と担い手・日程

実施手順	実施に担い手	日程（予定）
(1) 住民への教育・啓蒙活動	治水森林省、NGO、JICA	11月16日
(2) 境界の明確化	治水森林省、JICA 住民	11月下旬 12月初旬
－国有地・民有地の確認		
－区画分割作業		

一計画地の地図作成	JICA	12月初旬
(3) 要請書の作成 (地図3種類、議事録)	NGO、住民	12月中旬
(4) 要請書の提出	住民	12月中旬
(5) 書類の公示	県庁	(1月～2月)
(6) 村での総会		
一住民委員会の結成	住民	(2月中)
一区画の分配	住民	(2月中)
一規則づくり	治水森林省、住民	(2月中)
一治水森林省と住民との契約	治水森林省、住民	(2月中)
(7) 共同作業		
一苗木生産	住民	7月～2月
一植え付け準備作業	住民	12月
(8) セミナー活動		
一森林火災防止など	治水森林省、住民	未定
(9) 植林の実施	NGO、住民	(3月～4月)

技術の達成度：

条件の悪い分水嶺部では、大き目の植え穴（70～80mx70～80m）を掘るなどの配慮がみられ、活着率も Eucalyptus で 80%を示し、また Pinu で 100%を示している。ただし、苗木不足のため山引き苗を植栽した個所では、50%以下の活着率である（アナラミファトラ村）。

アンゴドンゴドナ村の場合は、徒長苗を植え付たため活着率が 50%程度以下と成績不良である。これは、前記1）に記した苗畑技術の問題であり、なお技術指導の必要性を物語っている。

2-4 林産業

林産業としては、製炭技術講習会を実地に製炭作業を行う方式で実施した。2か所で実施している。アンドレファニボロナ村とアンボヒマンジャカ村の合同で1か所、アンゴドンゴドナ村での1か所である。アンドレファニボロナ村は、参加を希望する世帯が多かったが、結果には低調な参加率であった（表IV-2）。実施に段階で、住民各自の価値判断によって低い参加となった。アンボヒマンジャカ村は、もともと製炭技術に対する関心が低いものであった。個の地方には、製炭を買材によって専門に行なう者がいる。このため、造林木の所有者はただ林木を彼らの売だけで収益を確保することが可能である。このような背景から、住民はその時の状況によって、造林

木を売るか、自ら製炭すべきか、の選択が可能であり、製炭技術の改善に対するニーズはそれほど痛切なものでないと思われる。

普及：普及展開は殆どなし。

作業日数が掛増し（従来に比し、約2倍）になるのに対し、製炭率は村による差があるものの約10%の増であるため、一般に住民の反応は芳しくない。アンゴドンゴドナ村の場合、講習会後に1名のみが現地で実践した。実践者の言によれば成果良好なとのことであるが、参加者の一般的評価は、煙突資材調達
の困難さ及び作業日数の掛増しのため、受け入れやすいものではない。

2-5 漁業

(1) 親魚の飼育

水田養魚の継続性を考慮して、親魚の飼育から開始した。このため、飼育担当者の決定及び養魚池の設置を行なって、養魚技術者の指導によって飼育を開始した（実施過程の詳細は、インテリムレポートを参照）。しかし、産卵が殆どみられず、稚魚の生産は不成功に終わった（表Ⅳ-7）。親魚をただ放流すれば良いものでなく、適切な管理が必要となる。産卵のためには、餌の問題、産卵の環境作りが重要であることが判明した。漁業局（マンタスア）の専門家によれば、稚魚生産失敗の原因として、

① 親魚移動に伴うストレス、②産卵のための環境作り、③餌の選択、が考えられるとのことであった。したがって、稚魚生産不成功は、親魚飼育開始以降の養魚技術者のフォロー不足に起因するものと判断される。しかし、遠隔地への専門家による指導にも限度がある。したがって、当面的には親業による稚魚生産ではなく、稚魚を別途手配することによって水田養魚を実施する方策が、現実的であるものと考えられる。

表Ⅳ-8 親魚の飼育

村 落	アンボヒマンジャカ	アンゴドンゴドナ
親魚飼育数		
メ ス (匹)	4	3
オ ス (匹)	4	2
孵化状況	産卵せず、稚魚生産できず。	産卵、孵化するも、メス親魚の食害に会い、25匹のみの稚魚生産となった。

注：魚の種類は、鯉（Royal carp）である。

(2) 水田養魚

水田養魚の実施状況は、表Ⅳ-8のとおり。

稚魚生産が不成功に終わったため、別途稚魚を入手し、各参加者へ分配している。

養魚の方法は、水稻収穫後の水田を利用して、水田の端を 50cm 程度掘り下げ、モミ殻を散布して稚魚の生息地を作設したうえで、稚魚を放流した。各参加者は、それぞれが独自に適宜、餌（例、キャサバ、サツマイモ）を与えて飼育している。

しかし、飼育期間中に襲来したサイクロン（2000 年 2 月）によって、一部稚魚が流出するという被害が発生している。サイクロン時の水管理は現実的に困難な問題ではあるが、養魚池の選定に当っては特に考慮しなければならない事項である。水田上流が森林で覆われている場合、降雨流出のタイムラグがあるため、被害を多少軽減する効果が期待できる。森林の存在は、水田養魚にとっても乾季期間中の水源確保及び洪水時の被害軽減の点で、重要な存在であるといえる。

稚魚の成長は、放流開始約 6 ヶ月後で魚長、約 10cm に成長していた（アンゴンドゴドナ村の例）。魚種は、Royal carp である。

表Ⅳ－9 水田養魚

村 落	アンボヒマンジャカ	アンゴンドゴドナ
配付稚魚数（匹）	5,400	3,025
参加世帯数	34	23
配付稚魚数/世帯（匹）	160	80 ～ 1,000

注：1）アンボヒマンジャカ村は、湖から卵を採取し孵化後、参加者へ配布

2）アンゴンドゴドナ村では、流域管理委員の決定で親魚飼育者へ 1,000 匹を配付し、残りを他の参加者へ配付。大多数は約 80 匹の配付。

住民の反応：極めて好評である。自家消費はもとより、販売を考える者もいる。また、成魚になった時点で他の場所へ移し、稚魚生産を独自に計画している者もいる。当地方において、天然の小型魚を陸稲収穫後に水田で養殖する水田養魚の習慣が従来から存在している。この意味で、積極的に稚魚を放流する水田養魚は住民に受け入れやすい活動である。

2－6 社会基盤整備

この事業は、落流を利用した小規模水力発電による電力供給であり、アナラミファトラ村のみでの実施である。事前に市況調査及びフィージビリティスタディを実施後に、現地条件に応じた詳細設計を行なったうえ、実施に踏み切ったものである。

この事業は、発電装置の設計・製作、取り付け等の専門的事項は、専門のコンサルタントに委託し、発電小屋建設及び単純な労務作業は地域住民が担当して実施した（図Ⅵ－1 参照）。

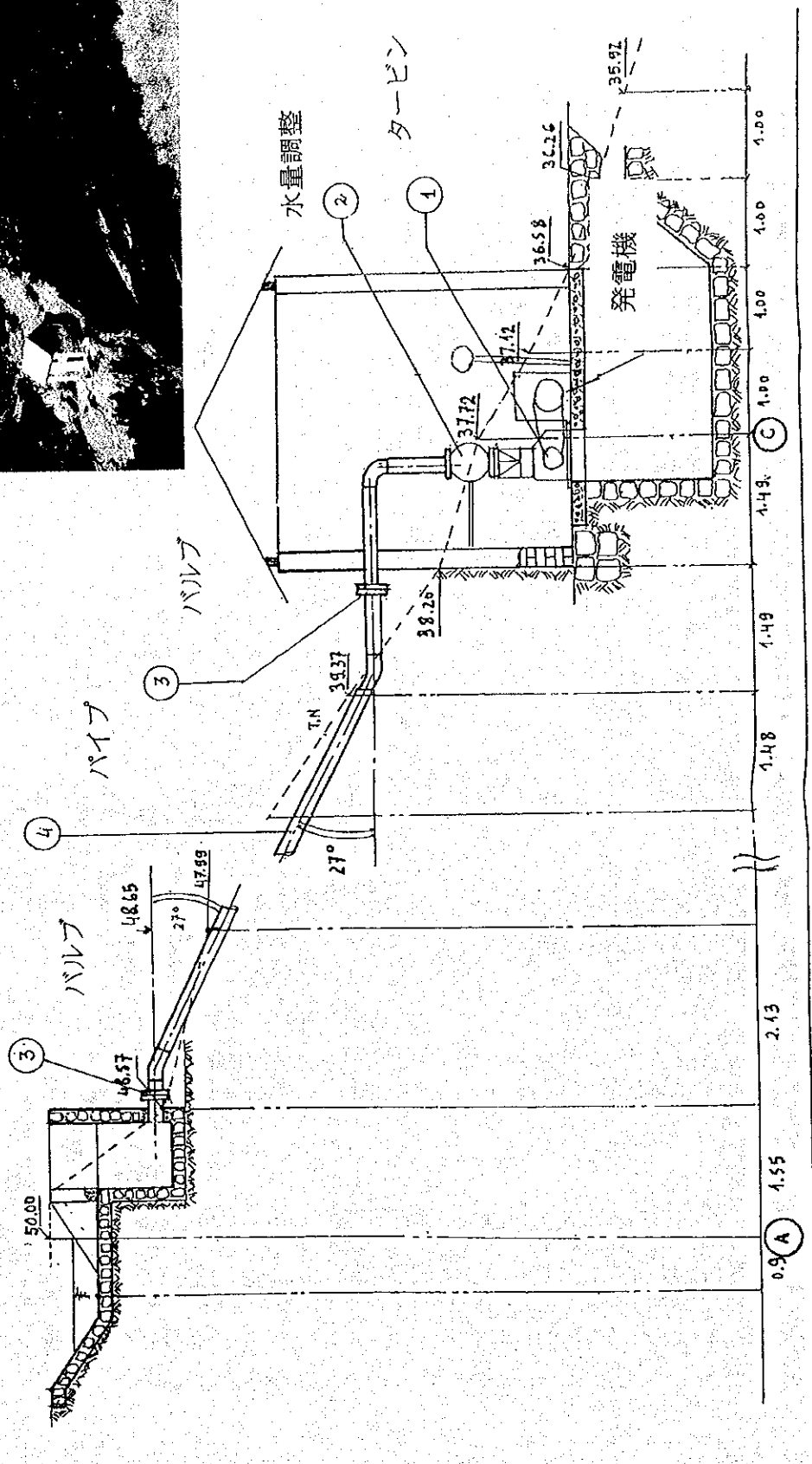
参加世帯は、65 の予定に対して 70 世帯が参加して実行された。住民による従事労働量は、水路作設 1 人日、貯水槽作設 59 人日、

発電小屋 150 人日、計 210 人日 である。

出役者は、男性 120、女性 40 及び子供 50 である。この様に、女性の参加率は 19% となり低い結果であった。これは、作業の多くがいわゆる力仕事、肉体労働であったことから、女性よりも男性が多く出役したためであると考ええる。

発電装置の維持管理は流域管理委員会が全体総括を行い、具体的には 3 名を専属配置し、交代制でこれの維持管理に当ることになっている。

住民の反応：電気のない村に始めて電気がついたことは、村人にとっておきな喜びであり、アナラミファトラ村の中で最も住民に人気の高い事業である。



図IV-1 小規模水力発電取付位置図