

第2章 調査結果

2-1 流域管理

(1) 流域管理一般

1) 調査の内容

マダガスカルからの本件調査にあたっての要請の背景は、アロチャ湖上流域における丘陵地帯の土地の崩壊により土砂が河川に流入し、その結果、アロチャ湖岸線の後退や周辺の水田・耕作地、国道への土砂流入のほか、灌漑水路の機能低下、河床上昇による洪水被害等を引き起こすなど多大な悪影響を与えているとの内容であった。

そのため、今回の流域管理分野の調査においては、

- ① 崩壊地の現状と河川等への土砂流入の実態
- ② マダガスカルにおける森林管理の現状
- ③ 住民参加による流域管理の現状

等について明らかにするとともに、今後の本格調査における協力分野とその内容及びその方法を検討することとした。

2) 調査項目に対するマダガスカルからの要請

2002年1月17日のMEF(アンタナナリボ)表敬訪問の際に、次官をはじめとするマダガスカル側から、今回の事前調査にあたり、次のような要請がなされた。

- i) 本件調査における流域管理の対象地域として、当初からゾーンA、B、Cを要請しているところであり、今回の調査にあたっては、ゾーンCも加えて調査してほしい
- ii) 本格調査においては、マダガスカル技術者に対して、持続可能な森林管理の手法を含めた技術移転を行ってほしい

これに対し、本調査団としては、調査対象については、2000年10月に行われたプロジェクト形成調査において、PC23地区の集水区域にあたるゾーンA、Bを対象とする整理がなされていたところであることから、今回の事前調査において現地調査を行ったうえで検討する旨を、また、技術移転については、趣旨は十分理解でき、かつ重要なことであるとの考えを伝えたうえで、調査を行うこととした。

(2) 治山・緑化

1) 崩壊地の現状と河川等への土砂流入の実態

今回の現地調査では、首都アンタナナリボからプロジェクトサイトとなる予定のアンバ

トラザッカへの往復で、PC23 地区を含む一帯をチャーター機から視察し、地域の全景を見ることができたが、アロチャ湖周辺にはほとんど樹木のない丘陵地帯が延々と続いており、過去の森林伐採、焼き畑の繰り返し等による林地荒廃の状況は、想像以上のものであった。



Photo-1 アロチャ湖



Photo-2 アロチャ湖周辺

特に、ラバカ (LAVAKA) と呼ばれる崩壊地形が、大小様々な大きさに至る所に見受けられた。このラバカは、豪雨の際に地中の亀裂から浸透した雨水や地表を流れる水によって、砂質土壌の斜面の中腹に多く生じていると考えられる。

今回調査を行ったアンバトラザッカ地区は砂質の土壌で、降水量は年間 800 ～ 1,200mm 程度であるが、11 月と 12 月に集中しており、このような集中豪雨時に土砂が上流部のラバカや露出土壌から下流に運ばれ、水田等を埋めることになってしまうとのことであり、これらの対策が最も求められているものと考えられる。



Photo-3 ラバカ



Photo-4 植生回復のみられるラバカ

一方、今回視察したなかには、崩れた土砂の上に植生が回復しているラバカも多くみられることから、ラバカの崩壊自体はかなりの期間をかけて進行する場合もあると考えられ、河川への土砂の流入という点についてみると、短期集中的な降雨によって必ずしもこのラ

バカからの土砂流出ばかりではなく、森林が消失し、裸地化してしまった上流域全体の表土から土砂が流出してしまっているということも十分想定される。

この地域の集落は、比較的肥沃な谷間の小川沿いの斜面に発達し、水田のほか、キャッサバやバナナなどを栽培しているが、これらの集落が、どのように雨期における集中豪雨や洪水等に対応してきたのかその歴史を調査・分析することも重要な意味があることと思われる。

2) 調査対象区域

今回の現地調査においては、ゾーンCを調査対象区域として加えるかどうかの判断も求められていることから、ゾーンA、Bと併せてゾーンCの現況も把握するため、各地区ごとに、全体を一望できるような箇所から視察を行い、全体像を判断することとした。

① ゾーンA

全体的に大小様々な大きさのラバカが見受けられ、それらは、新しく浸食されたものから、古くほぼ安定しているものまで多様である。

ラバカの浸食は、全体的に見ると斜面中腹に多く見受けられる。



Photo-5 ゾーンA

② ゾーンB

ゾーンBにおいては、ゾーンAほどではないがラバカもある程度見受けられる一方、森林開発公社(FANALAMANGA)が、1972年からマツを中心とした植林を開始し、世界銀行などの支援により維持管理を行ってきたが、現在は世界銀行等の支援はなされておらず、森林火災や盗伐といった被害も生じているとのことである。なお、これらの森



Photo-6 ゾーンB



Photo-7 FANALAMANGA 造林地

林は、パルプ材としてアフリカ方面に輸出することを目的に植林されたものであるが、木材価格の低迷などにより、現在は、輸出が滞っているとのことである。

③ ゾーン C

ゾーン C は、アンタナナリボとアンバトラザッカを結ぶ国道 44 号線を含んでおり、ゾーン A 及びゾーン B の両区域と崩壊の状況を比較すると、最も浸食が進んでいると思われる。



Photo-8 ゾーン C

調査対象区域について、現地調査の結果から判断すると、ゾーン B→ゾーン A→ゾーン C の順に浸食がひどくなっているものと推察される。

このような状況のなかで、河川への土砂の流入が崩壊地のみではなく、流域全体から起こっていると想定すると、国道への土砂の流入が見られるゾーン C についても、ゾーン A、B の比較対象区域として位置づけるなどして、本格調査の補足調査対象区域として加えることは、本件調査の将来的な波及効果を考えると有効なことと考える。

3) マダガスカルにおける森林管理の現状

マダガスカルにおける森林・林業政策は、今回の本件調査の要請の中心となった MEF によって進められている。

MEF は、次官直属の組織として、アンタナナリボに治水・森林総局 (DGEF) を置き、その下に、国内 6 州に治水・森林地方支部 (DIREF)、その下には 19 の営林局 (CIREF)、107 の営林署 (CEF)、273 の担当区 (TEF) がそれぞれ配置されている。

MEF の森林・林業政策の推進状況についてみると、マダガスカルでは、世界銀行等の支援によって策定された環境プログラム (PE) に基づいて、流域の管理や植林、アグロフォレストリーなどの推進が図られることとされており、本件調査においても、この PE のフェーズ III (PE3) の下で協力が進められることとなるものと考えられるが、植林者に対して土地所有保証を与えるといったマダガスカル森林法に基づく



Photo-9 CIREF

土地所有制度の複雑さもあり、また、他国ドナーの協力がなければ政策推進関連予算の確保が難しいという状況などから、現時点では、明確な政策展開が図られているとはいえない状況にある。

また、MEFについては、今般の大統領選挙に伴う人事異動によって幹部の大幅な入れ替えがあったと聞いているが、同国における我が国の開発調査案件である「マンタスア及びチアゾンパニリ地域流域管理計画調査」の実績もあることや、また、今回の調査対象区域にあるアンバトラザッカ地区にも CIREF が置かれており、現地調査等に対応可能な職員も数名配置しているなどから、カウンターパート機関として必要な機能は十分に備わっているものと思われる。

4) 住民参加による流域管理の現状

流域管理に関する住民意識を推察するうえで、今回の事前調査の一環として行った現地調査において、我々が滞在したアンバトラザッカのホテル近くのレストランの壁に掛けてあった1枚の絵が非常に印象的であった。

この絵がいつ描かれたものかは定かではないが、その絵の左半分には、上流部では森林火災やラバカが大きく広がり、下流域では荒廃した農地と赤く濁った川、そしてその脇で争いを起こしている住民が描かれており、また、右半分には、豊かな森林が広がり、ラバカも復旧して、水量豊かな清流が流れ、その周辺で住民が協力して農耕、収穫を行っている姿が、明確に、かつ対照的に描かれていた。

このような絵が描かれるということからも、上流域の保全を進めることによって下流域の農地を豊かにするという考え方は、この地域の住民の間にもある程度浸透しているものと思われる。

また、今回の現地調査においては、アンバトラザッカ近郊のアンパシンダバカリーで実施されている我が国の「草の根無償協力」によるラバカの崩壊防止対策のサイトも視察した。ここでは、LALANA という現地の NGO がこれらサイトの管理を行っており、コンクリート堰や小径材を用いた土留め工のほか、グレブリアなど生長の早い樹種の植栽などが行われていたが、これらの工法の効果がどの程度あるのかといったことについては、この時点では把握しきれなかったが、現地に同行した DIREF のカウンターパートも、今後の政策を進めるうえからも、参加する NGO の活動の実績などと併せて、こうした草の根無償活動の実績評価に関心があるとのことであった。

2-2 村落林業

(1) 社会状況

1) 行政区分

アロチャ湖地域は、北からアンディラメナ、アンパラファラボラ及びアンバトラザッカの3県で構成される。調査対象地域は、アンパラファラボラ県及びアンバトラザッカ県の2つの県にまたがっている。行政区分の状況は、表2-1のとおりである。

表2-1 行政区分状況

地 域	行政区分状況
ゾーン A サハメナ川流域 サハミライ川流域	a. アンパラファラボラ県モララノ・コミューンのマヘリアラ行政村、アンタニマフィ行政村と重なる。 b. 各行政村に存在する集落数・名前は現時点で不明。 c. アンタニマフィ行政村は1965年に行政村となった。
ゾーン B サハベ川流域	a. アンバトラザッカ県アンディラナトビ・コミューンの一部と重なり、ゾーン B の北部にサハニディンガナ行政村が存在する。 b. サハニディンガナ行政村は、アンカノトラ集落、マハシンジョ集落、アハニディンガナ集落からなっている。

コミューン以下の行政区分の境界を図示する図面はない。

2) 人口・民族・言語・宗教

アンパラファラボラ CEF が郡庁から得た記録によると以下のとおりである。

ゾーン A のマヘリアラ行政村及びアンタニマフィ行政村の総人口は3,751人(1998年)である。男女比では、女性が多い。また、年齢別にみると、50歳未満人口が全体の半分以上を占めている。民族構成は、ベチミサラカ族60%、メリナ族20%、シハナカ族15%、その他(アンタンドロイ族やベチレオ族)5%となっている。

地域の先住民民族であるシハナカ族は少数派で、人口の大部分が、ベフォロ、アシノベ、アンアラ、マロランボから農地を求めてきた移民である。特に、1965年に設置されたアンタニマフィ行政村は移民が多く、CEFの話では、マヘリアラと比べても新しいことに積極的な傾向があるという。

ゾーン B についてみると、サハニディンガナ行政村の総人口は1,702人である。男女比では、男性がわずかに多い。また、年齢別にみると、50歳未満人口が全体の半分近くを占めている。民族構成は、シハナカ族60%、メリナ族30%、その他10%となっている。

表 2-2 調査対象地域の上流域の行政村と人口

	県	コミューン	行政村	人口(人)
ゾーン A	アンパラファラボラ	モララノ	マヘリアラ	2,002
			アンタニマフィ	1,647
			モララノ・オエスト	1,161
			アンボヒデヒラヒ	788
			モラテロ	1,330
			マナカンバヒニケリ	846
			(合計 7,774)	
		アンバトマインティ	アンパシケリ アンボヂファリヒ	(合計 7,382)
		アンパラファラボラ	マリタンパナ アンボヒマンドロソ アンボヒペノ	(合計 6,776)
ゾーン B	アンパラファラボラ	ラノマインティ	ラノマインティ マハツァラ ラノフチ フィアダナナ アンボヒマナトリカ	(合計 3,311)
	アンバトラザッカ	ソアラザイナ	ソアラザイナ アンバトベ ベヒツォア	(合計 5,709)
		ベサカイ	不 明	(合計 5,975)
		アンディラナトビ	サハニディンガナ	(合計 1,702)
	合 計	2 県	7 コミューン	不 明

両ゾーンに共通して、キリスト教徒が多く、プロテスタント、カトリック、ペンテコスト派、Jesosy Mamonjyha 派などの信者がいる。現地で一般的に通用する言語はシハナカ語である。民族間の対立はないとのことである。

アンパラファラボラ CEF によれば、人口動態については激増の傾向はないが、水田地域で若干の増加がみられる。

また、部族について、ベチミサラカ族は傾斜地で農業を営み、焼畑は昔はともかく現在はほとんど行っていないとのことである。ベチミサラカ族は、シハナカ族に比べると、先祖の土地を継承している意識から、土地への執着が強いとのことであった。シハナカ族は、主に水田地域に集中している。村落林業を実施するうえでは、ベチミサラカ族も、シハナカ族も、木や森林の重要性を認識しており、ほぼ同じアプローチを採用できるとのことである。

アンパラファラボラ CEF は、関連業務遂行の面で、部族などを含むあらゆる社会単位に特有な制約を受けたことはないとのことであった。

ただし、関係 NGO の話によれば、上流部の人口は、FANALAMANGA の造林の労働者としての移民、アロチャ湖の下流域からの移民などが主体だそうで、存在する村落は比較的

新しいと想定される。したがって、村落の住民のもつ結束力や伝統的な共同責任の意識などの強さについて、慎重にうかがうべきであろう。一つのやり方としては、パイロットスタディの参加者を募る段階で、村落中心で物事を進めることのほかに、熱意のある社会単位や住民から取り組むことも考慮に入れることが望ましい。

3) 土地所有制度

全体的に、慣習法と成文法が併存する。法的には、ほとんどの土地は国有地であるが、慣習的に占有されている土地が存在する。法的所有については、以下のとおりである。

表 2－3 法的土地所有状況

地 域	法的土地所有状況
ゾーン A サハメナ川流域 サハミライ川流域	a. 土地当局に土地名義取得のための申請が 8 件提出されている。そのうち 5 件がマヘリアラ行政村のもので、残りの 3 件はアンタニマフィ行政村のものである。申請の出ている土地の合計面積は 750ha である。 b. 個人の行った植林地 (約 30ha)、父母会によって行われた植林地 (1ha)、行政村による植林地 (0.25ha) が存在するが、土地名義は取得されていない。
ゾーン B サハベ川流域	a. 382ha の先住民居住区、及び 4ha の民有地が存在する。 b. 現在 18 の土地登記申請が行われている。

慣習的に占有されている土地の規模・位置等の実態は不明である。CEF によれば、集落近辺の土地は慣習的に占有されているが、占有されていない土地は、ゾーン A に 3,000ha、ゾーン B に 5,000ha が存在すると見込んでいる。占有者が不明の土地は草地化した荒廃地であり、放牧にも使われていないという。

ゾーン A のアンタニマフィ行政村アンタニマフィ集落で植林活動を行っている NGO の Department for Development (SAF) のメンバー（農民）によれば、集落の境界内の土地は低地の水田だけでなく、タネティ (tanety、丘陵傾斜面) の放牧地も個人に分配されており、植林などができるスペースはないようである。この SAF で植林したときも、メンバーの慣習的所有地の一部だけに植林をした (残りの土地を農業など別用途にも使えるようにするためである)。集落地の近くに FANALAMANGA の植林地が存在するが、FANALAMANGA の所有権は尊重されており、農地として開墾されることはないとのことである。

4) 土地利用

調査対象地域のうちゾーン A、B、C は、そのほとんどが丘陵の連続で構成されている。ゾーン A では、丘陵地の「丘頂部緩斜面」～「丘腹斜面」には草地 (改良されていないイネ科の草が中心) が広がっており、ユーカリ、グレビリアなどの植林地が点在している。「丘頂部緩斜面」～「丘腹斜面」の地形部分は、マダガスカルでタネティと呼ばれている。

「谷底面」の平地では稲作を中心とした農業が行われている。谷底面からつながる丘頂部～丘腹斜面の一部では農地に利用されているところもある。草地では牛の粗放的牧畜が行われている。乾期には放牧のための野火が大きな問題となっている。

ゾーン B では、ゾーン A 同様、丘陵地の「丘頂部緩斜面」～「丘腹斜面」には草地（改良されていないイネ科の植物が中心）が広がっており、樹木も谷底面には生えているが、丘頂や丘腹まで生えている場所は少ない。サハニディンガナ行政村の集落のあるところでは谷底面で灌漑稲作が行われている。谷底面からつながる丘頂部～丘腹斜面の一部が農地に利用されているところがあるのもゾーン A 同様である。集落から離れた谷間の谷底面にも、新たな農地を求めて移住した開拓者の家と耕作地が何か所か存在する（行政的にはサハニディンガナに属する）。放牧については、近年、牛泥棒が出没するので、集落から離れた草地では行われず、谷底面や集落の近くの丘頂部～丘腹斜面で行われている。

両ゾーンに共通して、非常に砂質な土壌と急傾斜により、崩落（ラバカ）が発生しており、特にゾーン C の Maningoro 川流域において多く、この傾向はゾーン B の東側にもみられる。谷底面においては、灌漑できる箇所はもとより、一時的にでも灌漑用水を調達できる箇所などは、水田に利用される傾向が強い。

5) 農耕活動

調査対象地域の地形は、ほとんど丘陵で構成されている。この丘陵地帯の農耕活動について、調査対象地域の北に位置するサハマロト川流域の調査報告書より引用する。

この丘陵の「丘頂部緩斜面」～「丘腹斜面」に、畑地、草地、林地が分布し、畑作や牧畜が行われている。また、「谷底面」では、稲作や裏作栽培が行われている。

この丘陵傾斜面では、天水依存の畑作が行われ、キャッサバ、インゲンマメ、バナナ、トウモロコシ等が栽培されている。農地の整地・耕起作業は雨期の初め（11～12月）から翌年3月末まで行われる。マルチングや根覆いはほとんど行われておらず、化学肥料は使われていない。数年前から混作が行われ、トウモロコシとインゲンマメ、キャッサバとインゲンマメの組み合わせが知られている。

谷底面では、稲作と裏作栽培が行われるが、稲作用の灌漑用構造物は流水によって簡単に壊れるような構造でしかない。このような稲作用地の整地は、9～10月にかけて行われる。また、稲作以外に、畑作用地、休耕地としても用いられ、乾期には放牧地や家畜飼料用刈り場としても使われる。稲作の収穫量は、天水や河川の流水の量によるが、1.5～2.0t/haと報告されている。稲作は農家の主要所得源であり、食糧や教育に係る生活必要経費を生み出している。

植林と稲作の作業工程は以下のとおりである。ほぼ重なっているが、稲作活動は1月に

農閑期が訪れるのがわかる。

表 2－4 植林と稲作の作業工程

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
植林活動												
穴掘り												
苗作り												
植 樹												
稲作活動												
耕 起												
苗作り												
田植え												
収 穫												

牧畜については、牛が主な家畜であり、伝統的に行われている。

放牧の時期・場所は、雨期は丘陵傾斜地で、乾期は谷底面で行われる。丘陵傾斜地においては、雨期のイネ科草本の成長期と、乾期終了間際の火入れによって生じる新芽の2つが飼料として利用される。乾期には、谷底面の非耕作地が放牧地として利用される。水田周辺の飼料となる草本類は、水田所有者の家畜に限り供される（同所有者が家畜を所有していない場合はこの限りではない）。

日常的には、丘陵傾斜地や収穫後の耕地で朝（8時ごろ）から行われ、夜（17時ごろ）は畜舎に戻される。丘陵傾斜地または谷底面での放牧利用は、自由であり、アクセスの制約はない。放牧の範囲は、農家の居住地からさほど離れず、日帰りの距離内にある。

飼料としては、*Aristida* 属が9割で牛は新芽のみを食べる。このほかに、収穫残渣として、稲藁、作物の葉や茎（インゲンマメ、落花生といったマメ科、トウモロコシ）や、キャッサバも追加飼料として与えられている。放牧地の牧草の再生力は季節によって異なる。

放牧される牛は役畜又は肉用に飼育され、農繁期となる雨期（11～3月）はほとんどが役畜として利用されている。

伝統的焼畑はほとんど行われておらず、畑作では、3～5年の耕作を経て、1年間休閑し、生育した植物を耕地に鋤き込んで耕作を再開する。野焼きは、放牧される家畜の飼料を確保・改善するために行われるというのが一般的である。

6) 生 業

主生業は農業で、米、キャッサバ、トウモロコシ、インゲンマメを耕作しているが、水田による米作が圧倒的な所得源であるといえる。

関連する地域事情は表 2－5 のとおりである。

表 2－5 調査対象地域の上流域の生業に関連する地域事情

地 域	生業の内容
ゾーン A サハメナ川流域 サハミライ川流域	a. 自家消費の余剰分が青空市場で売られる（アンタニマフィ行政村の場合は、徒歩 3 時間の距離にあるムラヌ）
ゾーン B サハベ川流域	a. 年平均収量は農家 1 戸当たり、米 2.5t、キャッサバ 500kg、インゲンマメ 100kg（CEF による） b. 余剰分は主としてサハニディンガナ行政村の市場で売られる。 c. 自家用に家禽が飼育されている。

ゾーン A では、スワザレイナ (Soazaraina) という農村開発の NGO があり、SAF と代表が同じため、協調して活動を行っている。他、Huavisoa (養鶏や乳牛飼育プロジェクトなどを計画している)、Fikrifama (カトリック系 NGO)、環境活動協会 [(ANAE)、野菜の耕作の指導] などが小規模プロジェクトを展開・計画中である。

男女の生業分担は、農業の場合、水田耕作などで苗の移植の農繁期には共同で作業を行っている。普段は、男性が主に農耕に従事し、女性は家事主体で生活している。女性の場合、燃材収集、水汲み、料理、洗濯等の家事のほか、畑地での種まき、水遣り、除草、田植え、収穫物運搬等にも携わる。収穫時には、周辺の村落から季節労働者が雇われる場合も報告されている。

(2) 村落林業の実施状況

1) 担当官庁

村落林業の担当官庁は MEF であり、地方拠点としてトマシナ支部を置き、その下に 4 つの CIREF をもっている。そのうちのひとつがアンバトラザッカに置かれている。トマシナ支部の人員は支部長、CIREF 局長、CEF 署長などを含めても総勢 70 名に過ぎず、森林管理上の問題点のひとつとして人員不足をあげている。アンバトラザッカ CIREF には 20 名の職員が配置されている。流域管理課、伐採許認可課、野生生物課、森林資源管理課、森林研究課の 5 つの課に 4 人、総務・人事・秘書に 5 人、3 つある CEF 3 人、森林監視員 3 人、検問所に 1 人これに CIREF 局長と特別嘱託 (大きなプロジェクトを担当する) 3 人という構成である。

行政内容としては、①伐採、②野焼き、③植林活動指定区域 (ZODAFARB) に係る許可などが主である。実際の業務負担は署長に集中しがちであり、違法伐採の取締や野焼きの指導には手が回らないのが現状である。

アンバトラザッカ CIREF の機材としては、1 台のピックアップ型 4WD トラック、オートバイ 6 台、自転車 1 台がある。

2) 植林事業

① 森林事情

調査対象地域はトマシナ州アンバトラザッカ県及びアンパラファラボラ県に位置する。トマシナ州は面積 712 万 1,000ha で森林は 241 万 1,000ha (34%) でマダガスカルの各州のなかでは州全体として森林の残っている地域である。熱帯降雨林地域では 1ha 当たり蓄積は 350m³、本数は 1400 本 /ha の森林が残っており、経済的にも価値の高い林分である。

森林は州の東半分の山地帯から低地帯の斜面に残っているが、アンバトラザッカ県やアンパラファラボラ県にはあまりない。人工林は 1 万 1,400ha (1.6%) とされており、あまり多くはない。人工林は南のマジュンガ県に多く、FANALAMANGA の造林地の主要な部分がマジュンガ県にある。アンバトラザッカ県からマジュンガ県につながるこの造林地は、南北 50km、東西 10km の範囲に分布し、9 万 ha の面積を有する。この造林地は 1972 年から 1996 年の世界銀行の援助によって植栽された。アンバトラザッカ CEF のスタッフによれば、調査対象地域のゾーン A 及び B には、この造林地の最北端部分が存在し、マツ林が 5,000ha、ユーカリ林が 500ha あるとのことであった。

アロチャ湖周辺には、国によって 1965～1985 年に植栽されたユーカリの植林地が小団地に残っている。遠望すると若い林であるが近づくと 30cm を超す根株に若い萌芽枝が叢生しており、古い時代の植林地であることが分かる。この林は近く住民がほぼ自由に薪材として利用しており、国の所有財であるが伐採の取り締まりはできていない。

保護地域については、トマシナ州には 2 か所の厳正自然保護区、2 か所の特別保護区、2 か所の国立公園、7 か所の森林保存区及び 95 か所の天然更新林区が設けられており、その合計指定面積は 159 万 7,725ha に及んでいる。全閉鎖天然林面積 241 万 1,000ha と比べれば大部分の天然林が何らかの保護地域に指定されていることになる。

調査対象地域内では、Soalazaina の西側の Ambihy 及び Manohilahy に森林保存区があり、樹高 30m 胸高直径 90cm ほどの樹木もみられる。

② MEF トマシナ支部による植林活動

トマシナ支部によるトマシナ州森林管理計画によれば、中央高地のみならず多くの森林地帯で森林劣化が進んでおり、以下の問題点が指摘されている。

- a) 既存の道路沿いの地域で、薪炭材や用材の過度で統制できない伐採が行われていること、
- b) 度重なる焼き畑、野焼きによって森林生産力が急速に衰えていること
- c) 耕作方法が粗放なため土壌流亡と山腹崩壊を助長していること
- d) サイクロンによる崩壊地の拡大が頻繁にみられること

- e) ラン等の貴重な野生生物の乱獲が行われていること
- f) 放牧地での野焼きが森林地帯に延焼して森林を劣化させていること
- g) 要員不足による行政サービスの劣化

今後の方針として以下の事項を掲げ、関連機関、地方政府、NGO 等と協力して森林劣化をくい止める活動を進めることとしている。

表 2－6 トマシナ州における森林劣化防止に係る指針と事業

指 針	事業項目
1. 森林劣化の進行をくい止める	(1) 森林荒廃プロセス進行阻止 (2) 山火事・野火のコントロール強化 (3) 森林利用と生態系保全の調和
2. 森林資源のより良い管理	(1) 森林資源管理計画の実施 (2) 森林資源開発の合理的な実施 (3) 森林収入確保システムの再構築
3. 森林面積の拡大及び機能の強化	(1) 州及び地域の必要に応じた植林の実施 (2) 流域管理と関連付けた植林活動の促進 (3) 植林者への土地登記の推進
4. 森林セクターの経済貢献の増大	(1) 森林産物の付加価値向上 (2) 木材加工組織の拡充 (3) 木材流通機構の整備 (4) エコツーリズム開発強化

植林活動は住民を主体に進める方式で取り組んでおり、ANAE や NGO の資金、技術の支援の下で行われている。これは植林した人に、その土地の保有権を公的に認める制度 (ZODAFARB) と連携している。調査対象地域での 1999 年の植林実績は表 2－7 のとおりである。

表 2－7 アロチャ湖地域南西部における 1999 年の植林実績

コミュニオン等	植林面積 (ha)
Ambatontrazaka	1,985.0
Ranakambalang Est	26.0
Ranakambalang Ouest	1.5
個人植林	22.5
学校植林	4.0
共同植林	7.0
合 計	2,046.0

出典：CIREF

③ 調査対象地域内での植林事業

ゾーン A のアンタニマフィ行政村アンタニマフィ集落ではプロテスタント教会系の NGO である SAF が 1997 年から植林活動を行っている。

アンタニマフィ集落では1995年に普及活動をはじめ、住民の組織化を図った。1997年に植林活動を、ユーカリ、果樹(オレンジ)の苗畑や植林をした。SAFは参加メンバーに対し、道具や苗を提供した。低地の水田の近くの3か所で魚の養殖もやっている。過去のアンパラファラボラ営林署長が同じアンタニマフィ行政村内のベタタム(Betatamo)集落に居住しており、ベタタムで活動をしたがっているが、アンタニマフィ集落のメンバーは反対している。

④ アロチャ湖南西部地域での住民参加植林関連活動の状況

植林等の集落レベルでの農民への働きかけの多くがNGOによって実施されている。個々のNGOは小規模で地元有志が集まってボランティアな活動を展開している。多くの場合年間の活動計画に基づいて、ANAEから資金援助を受けている。この資金援助はNGO事務局(代表、秘書、技術職員数名)の年間の人件費及び植林に必要な資材(苗畑用ポットや肥料等)に相当するもので、NGOは継続的な資金ソースの不安定さ及び活動資金の不足に悩まされている。

アロチャ湖南西部地域での住民参加植林関連活動の状況は、以下のとおりである。このほか、LALANAによる治山工事があげられるが、これ以外はすべてアンバトラザッカに本拠をもつNGOが活動を展開している。

表2-8 最近のアロチャ湖南西部地域での住民参加植林関連活動の状況

県名 (Fivondronana)	郡名 (Commune)	政府関連機関	NGO	活動	備考
Ambatondrazaka	Soalazaina (ゾーンA、B)	CIREF		植林の必要性に関する普及	
		環境活動協会	Tany Tsara	ユーカリ & <i>Grevillea banksii</i> の植林	
		県		台地植林推進計画	
		環境活動協会	CED	ユーカリの植林	
	Bejofo (ゾーンC、B)	CIREF		植林の必要性に関する普及	
		環境活動協会	Tany Tsara	ユーカリ植林	
	Andilanatoby	CIREF		植林の必要性に関する普及	
		環境活動協会	Tany Tsara	ユーカリ植林	
			TAFI	植林及び治山(山腹工事、チェックダム)	草の根無償
	Ambohitsilazana	CIREF		植林の必要性に関する普及	
Amparafaravola	Ambatontrazaka	環境活動協会	AIDE	ユーカリの植林	
		CIREF		植林の必要性に関する普及	
	Morarano Chrome (ゾーンA)	環境活動協会	RIZALA	ユーカリの植林	サイトは4か所
		CIREF		植林の必要性に関する普及	
	Ranomainty (ゾーンB)	環境活動協会	Tany Tsara	ユーカリの植林	
		FANALAMANGA		マツ産業植林(再植林)	
	Ambohijanahary	CIREF		植林の必要性に関する普及	世界銀行融資関連地域
		環境活動協会		ユーカリ及び果樹の植林	
	Ambohitrarivo	CIREF		植林の必要性に関する普及	世界銀行融資関連地域
		環境活動協会	FIFIFA	植林の必要性に関する普及	
	Amparafaravola (ゾーンA)	CIREF		植林の必要性に関する普及	
	Ambatomainty (ゾーンA)	環境活動教会		ユーカリ & <i>Grevillea banksii</i> の植林	

注：天然林の伐採を許可される者は代替として伐採量に見合った植林が義務づけられる。1998年に新しい制度ができ、この植林事業は伐採権者が直営で行うのではなく、地元NGOに委託して行わねばならないとされた。NGOはこれによって植林活動を進めることや事務局の維持について間接的な政府の支援が得られる仕組みである。植林はCIREFが指定する国有地で行われるが、植林実施後植林木は請負植林発注者(伐採権者)の財とされる。

住民の植林活動に苗木を供給する苗畑を視察したので、苗畑の稼働状況について述べる。

この苗畑は、アンバトラザッカ県のコミューン・ベゾホの役場近くにあり、アンバトラザッカから国道 3A 号線をアンパラファラボラに向けて 30km 程度行った同国道沿いにある。同苗畑は周辺村落の自治的グループ (County Association) によって運営されており、主な仕様は以下のとおりである。苗畑の運営については、MEF が技術的指導を行っている。取扱樹種については、保全型農業を進める ANAE の影響から、Acacia spp. のような肥料木に対する農民の要望が多いとのことであった。種子は、アンタナナリボの SILO から入手している。チューブ内の雑草取りが徹底されていない様子がみられた。

表 2－9 ベゾホの苗畑の仕様

項 目	内 容
名 前	特になし
設立年	2000 年
敷地の大きさ	15m × 15m 程度
生産量	1,000 本／年
植栽適用範囲	ベゾホから半径 30km 程度 (荒廃地対象)
配布条件	初めは無料
樹 種	Eucalyptus robusta
水 源	灌漑用水をジョウロで灌水
苗木育成工程	9 月播種～12 月チューブに移植～2 月に山出し
主な資材	黒いビニールチューブ 粗朶を組み、枯草を被せた寒冷紗

住民に苗畑が配布される他、ベゾホの長によれば、村落の共有地などに植林を行ったことがあるが、2 年を超える早魃などで、苗木は活着しなかったそうである。

3) 住民参加へのインセンティブとなるツール

住民参加にインセンティブとなるツールとしては、「土地保有権委譲」が主に使われている。制度としては、RFR (ZODAFARB を改正した制度) と GELOSE の 2 つが主であり、いずれも土地保有権があいまいな国有地・公有地においての法的保有権を委譲することにより、コミュニティ・住民による持続的資源管理を促進する参加型スキームである。両者を比較すると、表 2－10 のとおりである。

表 2－10 アロチャ湖地域南西部における 1999 年の植林実績

	RFR (旧 ZODAFARB)	GELOSE
目 的	植林促進	更新可能な自然資源の保全
担当官庁	MEF	環境省 (ONE)、及び関連する資源の官庁
法的枠組	MEF 政令 2000-383 号 MEF・国土整備省の共同省令 9398	法令 96-025 号 (GELOSE) 国土整備省政令 98-610 号 (SFR) 環境省政令 2000-027 号 (COBA) 環境省政令 2000-028 号 (環境調停員)
委譲される権利	行政村に委譲された公有地内の植林区画所有権 (政令による。現状は利用権)	COBA のテロワール内の更新可能な自然資源の共同管理権
契約者	個人、自治体等の組織、外国機関	COBA、コミュニティ、郡
土地に対する証書	MEF 及び国土整備省の両省による発行の証書	国土整備省発行の SFR 証書

注：RFR：植林のための保護地域

ZODAFARB：植林活動指定区域

GELOSE：保証された自治管理

COBA：ベース・コミュニティ

SFR：相対的土地所有権

RFR は、ZODAFARB と同じように、植林を進めるための制度であり、3 年間の植林活動を経て、保有権を譲渡する証書が住民に渡される。一方、GELOSE は、環境保全に住民参加を可能にするための制度で、「ベース・コミュニティ (COBA)」に契約を通して管理権が委譲する制度である。契約期間は 3 年で、更新可能 (10 年間) である。

ZODAFARB の改正は、住民や任意団体が制度を使いやすく、制度としての魅力を向上するために行われた。一つは手続きの簡素化であり、もう一つは証書のもつ公上の効力を広げたことである。後者について具体的には、土地に対する証書の認証を MEF 自身はもとより、国土整備省からも取り付けた。これにより、RFR の証書は、MEF にとどまらない効力をもつ認証書類となった。

村落事業にとって重要な両者の違いは、手続きの面で、RFR は書類手続きに加え対象地で数年にわたる植林実績を必要とするのに対して、GELOSE は書類手続きのみで、権利が委譲される。

委譲される権利の内容については、RFR が植物などの利用を認めているのに対して、GELOSE は再生可能な自然資源である。この利用対象の範囲が、関係官庁の数に影響し、RFR は政府側の監督が MEF だけで済むのに対し、GELOSE は複数の省庁が関係し、諸手続きが複雑になることが指摘されている。

この RFR と GELOSE 以外に、土地保有を委譲する制度として、森林法に規定されている住民への森林管理委譲があるが、管理委譲を受けるのがコミュニティ単位であり、実施例は少ない。

このような制度のほかには、農牧林業の技術習得、木材生産などによる主要所得源の振興、養蜂、養魚、製炭、養蚕、コーヒー栽培による副収入源の創出などがあげられる。

様々なインセンティブがあるが、森林保全の面からは、「森林がなく、植林から始める場合」と「既に森林があり、それを維持・管理する場合」との2つのケースに応じて、以下のような整理がなされている。いずれにしろ、「森林資源が自分たちのものである」という住民意識を保証することが大きなインセンティブになっている。たとえ直接的な経済的効果が存在していなくとも、将来的に、必要時に利用し得る資産を保持しているということが、住民の意識を大きく変換させ、これがエネルギーとなって森林を維持管理させているものと考えられている。住民参加型事業の実施時には、その時点で直接的な経済上のメリットの有無に加えて、住民が住民自身のものとして保有・所有し得るかどうか、重要な事項である。

表2－11 森林保全におけるインセンティブのまとめ

	森林がなく、植林から始める場合	既に森林があり、それを維持・管理する場合
直接的インセンティブ	・ 土地権利の取得（自分の土地） ・ 森林資産の取得（自分の森林） ・ 林産物の利用（燃材、用材、木材販売）	・ 自分たちのものとしての資産意識（コミュニティの共有資産） ・ 住民による森林資産管理 ・ 森林資源の利用（林産物、副産物（養蜂、養蚕など）、土地利用、木材販売、水源の確保）
間接的インセンティブ	・ 自然環境の改善／保全（火災・浸食防止、森林資源の増加） ・ 地域社会の安定化（自然環境、土地所有の均衡、地域社会としての共同意識の向上）	・ 自然環境の改善／保全（火災・浸食防止、森林資源の保全、増加） ・ 地域社会の安定化（自然環境、地域社会としての共同意識の向上）

また、あくまで住民自身が維持・管理できる範囲で、小規模ダムや小型橋の建設・改修、農道保守なども、マダガスカルではインセンティブとして検討される場合がある。

4) 植林活動の拠点

植林活動の有力な拠点としては、自然条件の面で土壌水分上の造林適地が、また既存の社会的なスキームとしては、火災対策の行政村レベルの自治組織である VNA、そして学校による植林キャンペーンで「グリーンスクール」などが考えられる。

① 土壌水分上の造林適地

調査対象地域のうち、FALANAMANGA の造林地以外の箇所は、谷底面を除き、砂質な土壌であり、長い乾期に加え、非常に乾燥した状態をもたらしている。このような乾燥した条件の下でも、ラバカが形成され、谷底に堆積地ができると、表土や表流水・地下水が集中する日陰や谷底面に、比較的乾燥が緩和された状況が出現する。このような場所には、木本類の生育が認められる。通常、平坦な谷底面には、畑や天水田が設けられ

ているが、その周囲や、ラバカの出口、水路沿いには灌木林や高木林が小面積で存在し、残置森林のような状況を形成している。これらの林分は、天然生の在来種に加えて、元は造林された外来種であるユーカリの実生による天然更新が認められた。これらの林分は、住民の所得源である農耕地に隣接し、しかもほとんど農作物と競合せず、当該農耕地周辺の水源涵養や地力維持に貢献しているものと思われる。それゆえに、ほとんどの谷底の平坦地が農耕地に利用されているにもかかわらず、このような林分が点々と残存していると考えられる。

パイロットスタディにおいて、植林行為そのものと、植林後の維持にインセンティブを与えるために、このような住民の所得源と結びついている林分を拠点とし、在来種はもとより、肥料木や竹類その他の非木材林産物をもたらすような樹種の植栽が望まれる。

また、斜面下部の表土を薄く剥いだ跡もしばしばみられたので、農耕地の利用と合わせてカバークロップなどの導入なども考えられる。

② 消火活動の実際

調査対象地域における森林維持にとって最大の制約因子は、火災である。そして、火災に対する予消防を実際に行っている組織は、各行政村に設けられている VNA (Forestry Commission) である。VNA は森林委員会の意味であり、自治的に数人規模が村人から選出される。森林火災が起きた場合、このメンバーが中心となり、消火活動にあたり、また CEF に原因や被害状況を報告する。主な火災時期は 9～12 月であり、農閑期に相当する。CEF に火災の記録はなく、職員の記憶の範囲では、火災面積は最大で 500ha に達するとのことであった。

消火方法は、木の枝による火叩き、迎え火であり、水は使われない。3 年前まで、ジェットシューター（背負子式放水ポンプ）がアンバトラザッカの CEF 事務所に 3 つあったが、現在は使われていない。予防方法としては、畑の周囲の植生被覆を剥いで、防火帯とする方法が採られているが、それほど多用されていない。CEF には放火犯を逮捕する権限が与えられているが、実際には、移送・収容所側の受入れなどに困難があり、ほとんど捕まえることがないそうである。

焼畑や牧草用の火入れには、tavy（焼畑用）と bush fire（牧草用）の 2 通りあり、tavy については CEF が許認可を行っており、ほとんどの住民が tavy の権限を有するとのことであった。tavy は、天然林の自然度に応じて「Subka」という箇所で許可されている（天然林は、「Primary」、「Secondary」、「Subka」と 3 段階に区分されており、劣化の進んだ灌木状態の箇所である）。

FANALAMANGA の造林地では 5m の幅で同様な防火帯が造成されたが、世界銀行の財

政支援が終了してから良好に維持されていない。しかし、FANALAMANGA の植林地（ゾーン B 西側）は、ゾーン A、ゾーン B 東側、ゾーン C に比べて、尾根部の傾斜が比較的緩く、それゆえ機械化造林が行われ、緩い場所に林分がパッチ状に配置されている。これらが防火上の隔離状態をもたらしており、連続した大面積火災が生じないのではないかとと思われる。また、同造林地内には防火用望楼が複数あり、無線を備え、交差法により火災発生位置を同定している。

関係 NGO によれば、住民の防火意識は、住民自身が植えた林地において強いとのことである。火災対策の面で考えると、住民の居住地域に隣接し、住民自身により植栽された場所であることこそが、その林地にとって最も安全な条件にあるといえる。

③ グリーンスクール

グリーンスクールは小学校で行われる植林キャンペーンで、1998 年頃から行われている。ANAE が種や資材を供給し、学校側が苗木を育成する。1 年に 1 回、1 週間キャンペーンが開かれ、そのうち 1 日は、生徒、学校職員、生徒の家族、MEF の代表などが参列して大会が催される。最近では *Acacia dealbata* や *Acacia mangium* が植栽されている。このような活動は、愛林意識を育む地盤である。

(3) 他ドナーの協力動向

1) ドナー間の調整活動

1997 年にドナーグループ (GBF) が、環境活動の支援、PE 2 の実施を目的として、設立された。同 GBF のメンバーとしては、世界銀行、UNDP、USAID などの環境関連ドナーであったが、最近では農村開発関連ドナー全体に拡大され、EU、AFD など含まれている。この GBF の実務を担当する組織としてドナー間調整事務局 (SMB) があり、活動支援するあらゆる活動を行っている。これら GBF、SMB は世界銀行主導の下に設立されており、SMB の事務局長は世界銀行ビル内に席を置いている。

SMB がカバーしている分野は多種多様であるが、そのうち「環境・森林」、「灌漑・流域」が、本調査と関係している。SMB のサイト (<http://www.ksurf.net/~smb-mad/>) を通じて、これらの項目に関するドナーの活動状況、報告書などが入手可能である。

2) 世界銀行

世界銀行は、2001 年に流域整備計画を策定しており、5 年の実施期間に 4,210 万ユーロ（約 50 億円に相当）を計上している。同計画は、まだ開始されていない。

同計画を策定する過程で、既往プロジェクト（世界銀行、EU、AFD、フランス協力庁）に

ついて以下のように評価している。

- ① 流域保全、あるいは広義の天然資源保護のための農民参加型アプローチは、適用可能であるが、土地所有安定化対策の適切な実施が不可欠である。
- ② 土地所有安定化対策を実施した地域では、土地所有に関する係争が減少し、受益農家は推奨された農法を適用した（植林、野火に対する保護策等）。
- ③ 政府の撤退後、灌漑区は多かれ少なかれ組織化されたが、利用者組合は、いまだに農業水利施設の維持を行えるレベルに達していない。

また、流域整備事業の灌漑区への影響について、流域を、面積規模で3つに分けて、その影響の強度と影響が顕在化する期間について、以下の表2－12に示されている。

表2－12 流域整備事業の灌漑区への影響

分 類	流域規模 (km ²)	組み合わせる 灌漑タイプ	流域と灌漑 との関係	インパクト観察に 必要な時間 (年数)
マイクロ流域	< 3～5	マイクロ水利	++	2～5
中規模流域	< 30～50	PPI	(+)	20
大規模流域	> 30～50	PPI、GPI	0	

注：++：確実性の高いインパクト (+)：長期的には可能なインパクト 0：看過すべきインパクト

PPI：小規模灌漑 GPI：大規模灌漑

出典：MADAGASCAR PROGRAMME D'AMENAGEMENT DES BASSINS VERSANTS (世界銀行、2001年)

住民関係でみると、中規模流域及び大規模流域では、丘陵傾斜地の土地所有者と灌漑地区利用者との間に直接関係・接触がないが、マイクロ流域においては両者が一致することが指摘されている。つまり、このレベルにおいて、空間・時間の両面で、住民が事業効果を最も実感しやすいと考えられる。

同計画の方針としては、以下の2点が指摘されている。

- ① 農業・林業・畜産・水産といった多分野にまたがる生産活動の開発を通じて、流域保全を実施すること。
- ② 治山構造物・植林による従来型の浸食対策を伴った新規灌漑区整備は行わず、生産活動の発展と環境保護を両立させるアプローチを採用する。このアプローチの柱としては、丘陵傾斜地の劣化した箇所・未利用箇所、水管理の行き届かない冠水地帯での農業収入を可能にするような、技術の刷新が行われること（例 植物又は植物残渣によるマルチング、無耕起栽培等）。新技術の適用は、灌漑区での従来型の農業集約化技術（品種改良・投入物利用・灌漑区の持続可能な管理・保守）を排除するものではない。

同計画の主要コンポーネントは、次のとおりである。

- ① 生産者・民間事業主の能力強化
- ② 制度変革への支援、特に灌漑区管理の移管
- ③ 丘陵傾斜地における環境保護・生産技術改善活動
- ④ インフラ設備の改修・整備(大規模及び小規模灌漑区、マイクロ灌漑区の強化、農道等)

アロチャ湖周辺においては、北西部のアンボヒジャナハリ (Ambohijanahari) 郡を中心に農村開発と流域管理を内容とするプロジェクトをサポートしてきている。このなかには農村住民による植林活動の推進のコンポーネントを含んでおり、農業支局 (CIRAGRI)、CIRGR、CIRPV、CIREF 等の政府地方機関及び ANAE、NGO の Tany Tsara が現地活動を展開している。ユーカリ植林を行っている。また世界銀行は北部アロチャ湖周辺サハマルト (Sahamaloto) 川流域地域を対象に流域管理を含む農村開発総合計画 (マスタープラン) を作成したが、その後支援を止めており、計画はまったく実施されていない。

3) フランス

フランスはアロチャ湖地域へは古くからかかわっており 50 年をこす。最近の活動はイマンバ・イヴァカカ (アンパラファラボラ県のコミューン) 地域での農村開発及び流域保全にかかわりのあるプロジェクトを実施してきた。これは住民のイニシアティブで彼らの伝統的利用地の管理を計画し農村開発につなげようとしたものである。このプロジェクトは 1993 年にフェーズ I を終えた。1999 年からフェーズ II の準備を開始し、AFD と経済・財務省との間で財政的な締約を 2002 年 2 月中に行う予定であった。対象地はアロチャ湖北西部のイマンバ・イヴァカカに加え、同南東部の南東谷地域の 2 か所となっている。事業内容は主に 2 つで、①水田地域の農民の能力開発と、②参加型手法の下での生産的保護による流域保全であり、灌漑施設関連の行為はまったくない。AFD スタッフによれば、特にイマンバ・イヴァカカで②の分野で、無耕起栽培やマルチングによる二毛作などの導入が成功を収めているとのことであった。

(4) パイロットスタディと村落林業

1) 村落林業の位置づけ

天然資源管理における参加型手法の促進は、マダガスカル政府及びドナー間のコンセンサスであり、これを支援するための法的枠組みや具体的アプローチも開発・実施されている。森林被覆を増加・充実と住民の生計活動の調和を最終目的するという村落林業においても、参加型手法の重要性は、MEF の出先機関からコミューンレベルまで理解されている。パイロットスタディでは、農耕活動と競合しない箇所において、植林、アグロフォレスト

リーなどを実施することが村落林業の役割である。

森林被覆の増加・充実やマルチングや緑肥・堆肥作りのための材料供給により、流域保全においては水循環の平準化に貢献し、農地保全においては、土壌の水分や肥沃度の面で貢献できるものと考えられる。

2) インセンティブの形成

住民やコミュニティの参加を促すためのインセンティブとしては、以下のものが考えられる。

- ① 木本類・草本類を利用したマルチングや緑肥・堆肥作りにより、土壌の水分や肥沃度の条件を改善による、保全型農法の適用
- ② 土地保有権委譲制度を利用した住民やコミュニティへの同制度適用における普及・補助
- ③ 学校などの公共施設周辺への植林

3) 村落林業と全体計画

地理情報としては、地形図(縮尺1:100,000)、土地利用・植生図が得られる。これを利用し、森林、農地、裸地といった土地利用区分と人口分布などの位置関係などにより、調査対象地域を類型化して地帯区分を設け、それぞれの地帯区分について事業目的を設定することが必要である。その地帯区分に応じて、村落林業の重点地区を絞り込むことが考えられる。

調査対象地域の地帯区分において「村落林業」の対象地としての選択条件としては、人口が比較的密であり、農地・裸地が存在することである。更には、交通立地が好適であれば、生産品目の選択肢が多いことが予想され、その後のデモンストレーション効果も期待できる。もちろん、調査団が関与するにも時間と経費を効率的に使ううえで望ましい。

村落林業というコンポーネントのもつ必要条件以外に、流域保全や、諸関係機関の意向、灌漑施設との関係などを考慮する必要があることはいうまでもない。

この地帯区分ごとの目的の設定は、パイロットスタディにおける計画基準とリンクするものである。参加型手法による事業において、事業実施側(あるいは予算拠出側)が、参加する住民側の要望に対し、説得力をもつ目的を説明できないと、事業内容の決定の際に混乱が生じる。その点において、流域保全及び農村開発の点で整合性があり、しかも住民側の実生活に結びつくような目的の種類、関係、計画範囲などを設定する必要がある。

4) パイロットスタディ実施結果の全体計画への還元

短期間ではあるが、パイロットスタディの結果を評価し、調査対象地域の立地条件に対する原則・手法の見直しを行い、全体計画に反映する。また、パイロットスタディのその後の支援対策についても検討する。

(5) 調査内容

調査は、フェーズⅠ(6か月程度)及びフェーズⅡ(42か月程度)で構成されている。

フェーズⅠは全体計画の策定にあてられており、その計画を試行するのがフェーズⅡである。調査項目は、以下のとおりである。

村落林業においては、フェーズⅠで、調査対象地域全体について調査・計画する。

フェーズⅡにおいては、パイロットスタディの対象村落に絞り込んで調査・計画・実施する。特に、「パイロットスタディ実施準備」においては、参加する住民や組織との共同作業があり、この成否がその後の実施内容の成否に直接つながることから、十分な時間と予算を当てることが望ましい。

フェーズⅠ及びⅡの調査項目は以下のとおりである。

〈フェーズⅠ〉

- a. 関連情報の収集
- b. アロチャ湖周辺で植林、アグロフォレストリーに関する適用可能、かつ保全上望ましい原則、手法の取りまとめ
- c. 調査対象地域全体の社会経済調査(村落レベルを対象、再委託含む)
- d. パイロットスタディの対象村落の全体計画上の絞込み

〈フェーズⅡ〉

- a. 対象村落でのパイロットスタディ実施準備(関係機関への説明、苗木育成など、再委託含む)
- b. 対象村落での社会経済調査(参加型手法、再委託含む)
- c. 対象村落での計画の策定(リソースマップ、生活暦、行動計画など、再委託含む)
- d. 対象村落での計画の実施(参加者への説明、技術指導、訓練、ワークショップ開催など、再委託含む)
- e. パイロットスタディ実施内容の評価(再委託含む)

調査団員としては、以下の2名が考えられる。工程案については別添資料のとおりである。

- ・ 社会経済／参加型開発
- ・ アグロフォレストリー／社会林業

(6) 再委託調査(社会経済調査及びパイロットスタディ)

1) 社会経済調査及びパイロットスタディの再委託先候補

アンバトラザッカ及びアンタナナリボのマダガスカルの再委託先候補は、以下のとおりである。

表 2－13 再委託先候補リスト

名 前	担当者	連絡先	見積単価 (FMG/人・台日)	備考
アンバトラザッカ				
EZAKY NY ZANATANY	RAJABUAUVELO GILBERT	-	Facilitator 30 万	仏英可
FAFI	M. PARIVONANARASANA J.	Tel 54.813.88	Facilitator 10 万	仏可
VELOMBOLO (NGO)	DAKOTOSAO JEAN R.	Tel 54.812.46 or 54.812.18	Facilitator 13 万	仏英可
CED	RAZAFINANDRAINA F. T.	-	Facilitator 6 万	仏可
AIDE	RAHARINOSY M.	-	Facilitator 6 万	仏可
RIZALA (NGO)	RAOELINA COMMERCANT	-	Facilitator 6 万	仏可
TAFA (NGO)	RAKOTONBRAZAMBO P.	Cel 032.02.628.46	Facilitator 15 万	仏可
ASSOCIATION MIKAJY	RAHERIVELONJARA A. M.	Tel 54.816.08	Facilitator 15 万	仏英可
SOA	RAMDRIAMAMPY MANCEL	Tel 54.816.20	Facilitator 8 万	仏可
アンタナナリボ			() 内は別途旅費	
FENOALA (NGO)	RAHARIMANIRAKA LYDIE	Tel 22.344.34 Cel 032.02.239.16	Chief Eng. 24 万 (20 万) Assist. Eng. 20 万 (20 万)	仏英可
FONIALA	ANDRIANANDRASANA ONY	Tel 22.526.48 Cel 032.02.379.09	Chief Eng. 30 万 (15 万) Assist. Eng. 20 万 (10 万)	仏英可
LALANA (NGO)	NAUITRA RAJENISOH	Tel 22.369.86 lalana@dts.mg	Chief Eng. 25 万 (15 万) Assist. Eng. 18 万 (15 万)	仏英可
ESSA FORETS	RAZOPY FORE LAKE	Tel 22.316.09	Chief Eng. 98 万 (30 万) Assist. Eng. 59 万 (23 万)	仏英可
BIODEV	MANGONIUVU R.	Tel 22.523.78	Chief Eng. 35 万 (10 万) Assist. Eng. 25 万 (10 万)	仏英可
ADID MADAGASCAR	RAMIARINTSOA G.	T&F 22.487.12 Cel032.07.604.89	Chief Eng. 30 万 (25 万) Assist. Eng. 17 万 (15 万)	仏英西可
CFSIGE	RAEAFINDRABE F.	Tel 22.408.57	Chief Eng. 49 万 (17 万) Assist. Eng. 24 万 (17 万)	仏英可

本調査のプロジェクト形成調査の際に調査された TANY MATSO、FITSINGO は接触できなかったため、見積単価等を入手できなかった。

これらの機関概要は、別添資料のとおりである。

2) 再委託先の比較

再委託先としては、アンバトラザッカを本拠とする機関が事業実施時は妥当と思われる。タナの機関は、その実績や学歴から技術力において高いものを有しているが、相応の件費単価に加えて、旅費が必要となり、結果としてアンバトラザッカを本拠とする機関の 2～4 倍の経費が必要となり、その後の地元での関係政府機関及び参加住民との継続的な関係を維持するのは難しいことが予想される。

ただし、農民への説明を技術的に十分に説明するのはアンバトラザッカを拠点とする NGO だけでは不安であり、タナの機関に社会経済調査から計画を、アンバトラザッカの機関も何らかの形でかかわるように委託するのが技術面で妥当と考えられる。

3) 再委託費の試算

再委託費のうち、資機材購入を除く人件費・交通費は、4年間合計で約3,600万円と試算される(別添資料参照)。試算条件として、第1年次の社会経済調査の対象となる世帯数を600世帯程度とし、第2年次以降は4つの行政村を対象とした。

別添資料 再委託先候補の機関概要

〈アンバトラザッカを拠点とする機関〉

① EZAKY NY ZANATANY

1997年設立のアンバトラザッカを本拠とするNGOで、常勤7名、非常勤5名からなり、アロチャ湖周辺で、活動をしている。米国NGOのCIなどからの委託業務を行っており、主な経験業務としては、林業普及、流域管理、保全教育、社会啓発などをあげている。

人材は、林業・普及関係の専門家を有する。

② FAFI

1992年設立のアンバトラザッカを本拠とするNGOで、常勤2名、非常勤8名からなり、アロチャ湖周辺で、造林・治山・村落開発などの活動をしている。UNDP、コミュニン、CIREFなどからの委託業務を行っており、主な経験業務としては、造林、森林及び溪流管理、養蜂、土木工事、開発一般をあげている。特に、調査対象地域外ではあるが、アロチャ湖北西部のSAHAMALOTO川流域における造林や流域管理の実績は、CIREFとの良好な関係も含めて、注目に値する。また、保有機材として、4WDの車両や、トラック、グレーダー、そしてパソコンなどを有する。

人材は、土木、農業、農業普及の専門家を有する。

③ VELOMBOLO

1996年設立のアンバトラザッカを本拠とするNGOで、常勤4名、非常勤5名からなり、アロチャ湖周辺で、地域開発・環境保全などの活動をしている。Fund of for Development(FID)、ONE、ANAEなどからの委託業務を行っており、主な経験業務としては、造林、治山、所得創出活動(水産、市場開拓等)、生物多様性保全をあげている。

人材は、農業、社会、経済、生態の専門家を有する。

④ CED

1997年設立のアンバトラザッカを本拠とするNGOである。RIZARA同様にANAEの財政支援を得て、住民グループを指導して植林などの活動を行っている。常勤の事務局スタッフは会長

以下4名のうち1名が技術スタッフである。植林はこれまで16ha程度行った。植林現場はアロチャ湖東岸のアンボヒチラゾアナ(Ambohitsilazana)村近くの国有地である。

CEDは、この他に天然林伐採権者が行わねばならない植林を請け負って実施している。植林地はCIREFが伐採権者に対して特定の国有地を指定して植林を行うことを条件に伐採権許可を出しており、住民との軋轢は生じていないとのことであった。

⑤ AIDE

1998年設立のアンバトラザッカを本拠とするNGOである。CED同様に伐採権者との契約で植林活動を行っている。常勤は7名で、技術者4名を有する。流域保全、造林の普及などの活動を行っている。

⑥ RIZARA

1996年設立のアンバトラザッカを本拠とし、NGO Lanauを上部機関としたNGOである。常勤5名、非常勤12名からなり、アロチャ湖周辺で造林、流域保全、アグロフォレストリー、市場開拓等を行っている。

アンバトラザッカに4か所、峠を越えたモラマンガに3か所のサイトをもって、植林を含む村落支援のプロジェクトを展開している。事業の実施には環境活動協会(ANAE)からの資金(事務局5名の人件費及び各サイトで必要な資材費等)を用いて、技術指導や普及活動を行っている。各サイトではまず住民グループの形成を促し、植林の必要性に関する理解を得、住民とともに植林の計画を立て実施を支援する。7村落で52haの地域を対象にユーカリ植林を行う目標でこれまで約12万本の植林を実施した。植林は住民が自らの伝統的使用権を有する土地に自らの労働で行っている。住民の関心は植林した土地が植林をした者の所有地として登記され、法的な意味での所有権の保証が成されることにあるとのことであった。

⑦ TAFA

1995年設立のアンバトラザッカを本拠とするNGOである。

ラノフチ(Ranofutsy)とマンガタリ(Mangatary)の二つの行政村(Fokontany)で植林を含む山村開発プログラムを実施している。ラノフチ村では日本の草の根無償資金を得て治山事業を行っている。1999年に崩壊地周縁部への植林(グレビリア *Grevillea banksii* 及び *G. robusta*)を行っている。

浸食防止工では、山腹緑化工として、サイザル麻のマットで地表を被覆して土砂の移動を止め、マットの下にはマメ科の *Tephrosia* を中心に草の種を播種した。次期雨期には発芽が見られるものと思われる。また、見本工事としていくつかの小さなチェックダムを土嚢、蛇籠、コン

クリートなどいくつかの素材を用いて設置している。水路には減勢工や編柵工を行い、土砂の本流部への流出を抑える工夫を凝らしている。全体では9か所の崩壊地(6,444m²)での山腹緑化、崩壊地周縁部での植林5haを行うことを目標としている。工事の実施に際しては、住民の理解と参加を原則に、住民集会を行い、作業に参加するとともに一部無償での作業を住民自らが行うプログラムを組み込む考えであるとしている。

⑧ ASSOCIATION MIKAJY

2001年設立のアンバトラザッカを本拠とする機関で、常勤10名からなり、アロチャ湖周辺で、貧困対策を主体とする持続的開発に係る活動をしている。主な経験業務としては、住民参加型社会開発、天然資源保全と調和した地域開発、所得創出活動、灌漑施設の道路・水路の修復、山地・灌漑水路に係る流域保全などをあげている。業務委託元としては、住民をあげている。

人材は、水土保持、農業、経済、社会科学などの専門家を有する。

⑨ SOA

2001年設立のアンバトラザッカを本拠とする NGO で、常勤7名、非常勤3名からなり、アロチャ湖周辺で、貧困対策を主体とする持続的開発に係る活動をしている。主な経験業務としては、住民参加型社会開発、天然資源保全と調和した地域開発、造林などをあげている。業務委託元としては、コミュニティをあげている。

人材は、水土保持、農業、経済、社会科学などの専門家を有する。

⑩ Tany Matso

1995年に Tany Tsara から独立した住民グループによる NGO (Amparafaravola 郡) で、Tany Tsara から技術支援を得つつ、メンバー(現在8名が中核となり51名の参加を得ている)の保有地での植林活動を行っている。植林活動を始めたいきさつは自分の水田に土砂が流れ込み、水田の維持が大変になっていることから山に木を植えることの必要性を認識したことや FANALAMANGA の技術者が Tany Tsara のメンバーにいて熱心に指導してくれたことなどがあると説明している。植林活動はまだ小規模で年間数 ha にすぎないが、2002年は100戸が参加してもよいといっているのでだんだん拡大できるとしている。

⑪ Fitsingo

SAF/FJK(NGO)の傘下で結成されたアンパラファラボラ県の地元住民グループによる NGO で、中心メンバーは学校の先生たちである。現在のところ参加メンバーは30戸程度である。1998年に小さな苗畑を SAF/FJK の技術指導を得て開設し、小規模な植林を行っている。植林は

メンバーの保有地の他学校植林等を行った。苗畑は年間約1万本の生産能力を持ち、技術、ポット等の資材はSAF/FJKからの支援を受けているが、苗畑管理の労力は参加住民の自発的貢献で行っている。果樹の苗木も栽培しており、メンバーに無償で分配している。この村落では各家の庭に果樹(マンゴー、ビワ、オレンジ、モモ、ナシ)がかなり植えられている。山での植林はまだ1ha程度である。

〈アンタナナリボを拠点とする機関〉

⑫ FENOALA

1995年設立のアンタナナリボを本拠とするNGOで、常勤12名、非常勤8名からなり、環境保全、住民主導による自力開発・持続的開発に係る活動をしている。保護地域管理協会(ANGAP)、治水・森林総局(DGEF)、ANAEなどからの委託業務を行っており、主な経験業務としては、地域開発、総合流域管理、森林管理などをあげている。また、保有機材として、パソコンのほか、MAPINFO、ArcView、Accessを有する。

人材は、農業、林業の大卒等の専門家を有する。

⑬ FONIALA

1998年設立のアンタナナリボを本拠とするNGOで、常勤4名、非常勤3名からなり、住民参加による自然保護、適正技術普及に係る活動をしている。JICA、FAO、UNなどからの委託業務を行っており、主な経験業務としては、PRA、社会林業、住民参加による流域管理、森林調査などを挙げている。また、保有機材として、パソコンのほか、MAPINFO、Accessを有する。

人材は、林業の院卒3名、大卒1名の専門家を有する。

JICAのマントスア及びチアゾンパニリ地域流域管理計画調査の案件で、パイロットスタディを実施したNGOの中心スタッフが、新しく設立したNGOである。

⑭ LALANA

1998年設立のアンタナナリボを本拠とするNGOで、常勤19名、非常勤23名からなり、地域開発、環境保護、基盤整備、道路建設に係る活動をしている。USAID、EU、日本大使館、世界銀行、FIDなどからの委託業務を行っており、主な経験業務としては、交通・環境整備、環境影響評価、普及などをあげている。また、保有機材として、パソコン、プロッター、プリンター、スキャナーのほか、MAPINFO、AutoCAD、Accessを有する。

人材は、農業、土木、地域開発、地理の専門家を有する。

⑮ ESSA FORETS

1998年設立のアンタナナリボを本拠とする NGO で、常勤8名、非常勤4名からなり、森林・環境に関する事業の調査・実施に係る活動をしている。DGEF、WNF、CI、GTZ などからの委託業務を行っており、主な経験業務としては、森林管理計画、水土保持計画、航空写真撮影、衛星画像解析、土壌調査などをあげている。また、保有機材として、パソコン、プロッター、プリンター、スキャナーのほか、ArcInfo、ArcView を有する。

人材は、林業の博士7名、修士5名の専門家を有する。

⑯ BLODEV

1998年設立のアンタナナリボを本拠とする機関で、常勤15名、非常勤6名からなり、地域開発及び環境保護に係る活動をしている。UNDP、FAO などからの委託業務を行っており、主な経験業務としては、森林管理、環境影響評価、地域開発支援などをあげている。また、保有機材として、パソコン、プリンター、スキャナーのほか、ArcView、MAPINFO、Access を有する。

人材は、農業、林業、GIS の修士各1名、生物の修士3名、社会科学の大卒1名の専門家を有する。

⑰ ADID MADAGASCAR

2001年設立のアンタナナリボを本拠とする機関で、常勤15名からなり、地域開発に係る活動をしている。農業省や国内コンサルタントからの委託業務を行っており、主な経験業務としては、米作、Tanety 開発、地域組織整備などをあげている。また、保有機材として、パソコン、プリンター、スキャナー、コピーを有する。

人材は、農業経済、社会開発、林業、地域基盤整備、獣医学の専門家を有する。

⑱ CFSIGE

1995年設立のアンタナナリボを本拠とする機関で、常勤21名からなり、環境保全及びGIS 利用に係る活動をしている。ONE、MEF などからの委託業務を行っており、主な経験業務としては、GIS、リモートセンシング、環境調査、森林管理計画、観光開発、土壌浸食調査などをあげている。また、保有機材として、パソコン、プリンター、プロッター、デジタイザー、スキャナーのほか、ArcInfo、ArcView、MAPINFO、Access を有する。

人材は、都市開発及び浸食調査の博士、水理、地質、地形、農業経済の専門家を有する。

2-3 衛星画像

(1) 関連する地理情報

1) 地形図

調査対象地域については、縮尺 1：100,000 と 1：50,000 の地形図が FTM (マダガスカルの国土地理院) により作成され、そのカバレッジは図 2-1 のとおりである。これらは 1950 年代に作成され 1960 年代に修正が行われたもので、FTM により販売されているが、印刷された地形図の在庫は、縮尺 1：100,000 の場合は Q-45 がなく、縮尺 1：50,000 はまったくない。等高線間隔は、縮尺 1：100,000 で 25m 又は 50m と不揃いであり、縮尺 1：50,000 では 25m である。調査対象地域をカバーする地形図の枚数は、縮尺 1：100,000 が 7 枚で、すべてカバーしている。

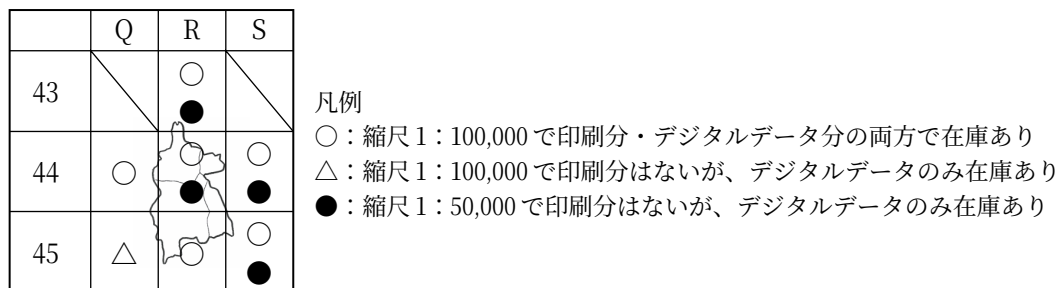


図 2-1 調査対象地域の地形図

一方、デジタルデータは 400dpi 相当でスキャンされたものをジオリファレンスしたもので、以下の価格で販売されている。

表 2-14 地形図のデジタルデータの販売価格

種 類 \ 縮 尺	1：100,000	1：50,000	備 考
デジタルデータ (円貨換算値)	300,000 (6,122)	300,000 (6,122)	CD-ROM
デジタルデータ出力図 (円貨換算値)	90,000 (1,837)	108,000 (2,204)	インクジェット 普通紙

注：1US\$ = ¥133.90 = 6,561.35FMG (2002 年 1 月)

本調査の基図としては、調査対象地域全域をカバーしている縮尺 1：100,000 の地形図が妥当だと考えられる。

このような地形図の販売とともに、FTM は縮尺 1：100,000 の地形図の GIS 化を進めている。地形図の図示要素をデジタル化して入力作業を行っており、村落などの地名については現地に調査チームを派遣し確認作業を進めている。作業計画は、同地形図 100 枚分を優先して 2002 年中に行う予定とのことであった。

2) 主題図等

マダガスカル全土について、「全国森林生態インベントリーマップ」(縮尺1:200,000、等高線間隔50m)という生態的な森林被覆区分図が作成されている。これは、治水森林局(現在は治水・森林省)が、FTMと協力して作成したもので、MEF側が地上調査によって森林情報を収集し、FTM側が地形図のGIS化とLandsat 5TMの画像の判読を分担した。用いられたLandsatデータは1990～1994年のもので、図面そのものは1996年に作成された。財源は、世界銀行とノルウェー政府の援助によるもので、ドイツのコンサルタント会社が解析及び技術指導を行った。

これらの内調査対象地域に存在するものとしては、以下のものがあげられており、マダガスカルの森林の生態的な区分が行われている(別添資料参照)。

中部・東部傾斜地領域、中標高植物帯(800～1,800m)
・ 中標高常緑湿密林
・ 中標高常緑湿密林(劣化 and/or 二次林)
・ 栽培地・休耕地・森林残滓・イネ科群系のモザイク
・ サバンナ and/or 樹木要素のある擬似ステップ
・ サバンナ and/or 樹木要素無し擬似ステップ
非成帯性自然群系
・ 沼地群系
人工植林
・ ユーカリ植林地
・ マツ植林地
・ 混交植林地
その他の土地利用 恒常耕作地
・ イネ

この森林被覆区分図は、縮尺1:100,000の地形図をデジタル化し、ARC/INFOを用いて作成された。同デジタルデータは、1枚のCD-ROM「BD 200」(FMG 6,400万 128万円)として販売されている。レイヤーの構成は以下のとおりである。

1. 土地利用	6. 水文学データ
2. 保護区	7. 居住地
3. 植物地理的区分	8. 交通網
4. 山地地形学データ	9. 州(Faritany)行政区分
5. 測量点・三角点	

FTMにより、フランスの衛星SPOTを用いて水資源図及び土壌資源図が一部の地域において縮尺1:200,000で作成されているが、調査対象地域はカバーされていない。

この他、マダガスカルの地質サービスにより、アンバトラザッカ周辺の地域について縮

尺 1：200,000 で地質図が作成されているが、調査対象地域のうちゾーン C の 3 割程度をカバーしているに過ぎない。

(2) 衛星データの利用状況

1) MEF

MEF では、PE II 調整部の下に造林課、エコツーリズム課、モニタリング課、ゾーニング・インベントリー課があり、このゾーニング・インベントリー課で GIS が利用されている。

現在 USAID の支援の下で、米国の NGO (PACT 及び CI) が 1997 年ごろから、MEF における GIS 整備事業を行っている。事業内容には、GIS による地理情報の整備のほか訓練も含まれている。

同事業により、2002 年の 1 月から 12 か月間、マダガスカル全国について Landsat 7 のデータを利用して上記の森林被覆図の更新作業 (Update of Ecological Inventory of National Forests) が開始されている。この森林被覆図は 1993 ～ 1994 年の Landsat データを用いて 1996 年に作成されたものを更新する作業である。

同課の所有する主なハードウェア及びソフトウェアは以下のとおりである。

表 2 - 15 MEF の GIS のハードウェア及びソフトウェア

品目・個数	備 考
ハードウェア	
PC Pentium III with CRT 3 台	CD-R を主なストレージとして利用している
Scanner Flat-bed HP5100C 1 台	
Printer Epson 1520 Color A3 対応 1 台	
ソフトウェア	
ArcView 3.2	各ライセンスは 1 つで、USAID の資金により PACT 及び CI といった NGO が所有しており、MEF は所有していない。
Mapinfo Professional 6.0	
Photoshop 5.0	
IDRISI 32	

この更新作業は、FTM が Landsat データの解析に係る人材・施設・ソフトを提供し、MEF は現地照査のための森林調査を分担している。

作業内容は、本調査業務の Landsat データを利用した「土地利用・植生図」の作成と作業内容が類似するが、同じ土地被覆情報でも本調査においては流域保全上重要な土地被覆情報 (裸地の抽出など) などが想定される。

作業内容としては、MEF の更新作業にない情報が本調査で求められること、また、MEF 側が明確な工程計画をもたずに作業の進捗が不確定なことから、ほぼ独立した状態で本格調査の作業を進めることが妥当と考えられる。

ただし、これまでの森林被覆についての生態的区分に係る知識・経験は、本調査の参考となる。

2) FTM

FTMは、日本の国土地理院に相当する国家機関であり、測量、図面の作成・販売、リモートセンシングデータの解析等も行っている。職員数は1996年時点で270人で、年商US\$120万である。現在も、マダガスカルにおける地理情報の中心的組織である。

JICA関係の類似案件としては、「首都圏周辺地理情報システムデータベース作成」でGISデータ整備のカウンターパート機関となり、「マンタスア及びチアゾンパニリ地域流域管理計画」で航空写真撮影、地形図作成を受託している。

衛星データによる森林被覆の解析については、FTMとMEFが共同で上記の「全国森林生態インベントリーマップ」を作成している。

本調査業務の再委託先として、FTMは、Landsatデータの解析について一般的技術・施設を有する。しかし、専門知識を踏まえた調査企画・地上調査・結果調整などの面では、各クライアントの指示などを仰ぎながら作業を行っている。つまり、森林被覆や流域保全上重要な土地被覆情報について調査能力のあるスタッフを有しているわけではない。データ解析に専門知識や調査のニーズを適切に反映させるには、本調査内で調査団員が結果調整に関与できる柔軟な再委託内容とする必要がある。

3) 衛星データの土壌浸食に関する利用状況

調査対象地域で土壌浸食が深刻な箇所は、裸地とラバカだと考えられるが、これらの分布把握について、衛星データを用いた研究が行われているので、事例を紹介する。

マダガスカルの地理情報・環境科学研修センター及びアンタナナリボ・上級ポリテクニク、パリ・アカデミーによって、リモートセンシングデータによるラバカの分布図の作成が試みられている。情報源としては、Landsat、SPOT、レーダー（ERS）のデータが用いられている。結果として、以下の2つの事項を述べている。

- ① マルチスペクトルデータが裸地の把握に有効であり、新しいラバカの把握につながる。
- ② 3Dイメージこそ、ラバカの特定を可能にする。

Landsatデータについては、裸地の分布の把握に際し、その分解能により相応の制約を受けるが、朝（午前9時半）の取得データにおいて、陰影の関係からラバカの形状が比較的鮮明に反映されている。

アンタナナリボ大学により、リモートセンシングデータを用いた中央高地の土壌浸食地

帯の分布特性に関する空間分析が行われている。同分析に使われた地理情報は、航空写真(1949年ごろ撮影)、Landsat データ(2000年)、地形図(縮尺1:100,000)の3つである。航空写真と Landsat から裸地分布図を作成し、地形図から得た DEM で、GIS を用いて空間分析している。この結果、土壌浸食の発生が、直接傾斜と関係をもつわけではなく、傾斜という立地条件に影響を受けた二次的な現象によることが報告されている。

さらに、アンタナナリボ大学の文学・人間科学部地理学科、環境整備研究センター、環境地球物理学・リモートセンシング研究室、農学大学院治水・森林学科といった複数の学科を中心としてフランス語圏大学機関共進会からの賛助により、アンタナナリボの北方のある流域について、ラバカの分布について分析が行われている。同分析に使われた地理情報は、航空写真(1949年ごろ撮影)、Landsat データ(1994年、2000年)、地形図(縮尺1:100,000)の3つである。Landsat データによってラバカの分布図、航空写真によって土壌図が作られており、これらがデジタル化され、地形図による DEM を用いて ArcView により解析作業が行われている。研究は初期段階にあるが、標高又は傾斜といった立地因子とラバカの分布の関係はほとんどないことが報告されている。今後更に他の因子が加えられ研究が進むものと思われる。

今後は、様々な立地因子と裸地分布の関係、裸地そのものがもつ土壌損失量、土砂の生産～運搬～堆積の関係、そして公共施設などの保全対象への影響などについて研究が進められるであろう。

本調査においては、6か月という限られた期間を用いて、衛星データを用いて安価に地帯区分を行うため、Landsat による土地被覆区分により、森林、農地、裸地と人口分布などの関係を分析し、大まかな地帯区分を行うことを想定している。

上記の研究機関の連絡先は別添資料のとおりである。

4) その他

この他、航空写真の撮影などに関しては、B.E.T.T. Aeromap 社が存在するが、今回の調査では接触できなかった。同社の連絡先は以下のとおりである。

B.E.T.T. Aeromap 社(代表:BARANGER Gaeran 住所:Immeuble BETT, Lot II A-138, Route de Nanisana, Antananarivo 101 Tel(261) 2.402.97 FAX:(261) 2.337.48)

(3) 調査内容

地理情報に関しては、フェーズⅠの時点で、森林被覆の分布と土壌浸食が深刻な箇所を把握するため「土地利用・植生図」を作成する。この図面を基に全体計画図が作成される。

土地被覆区分に使われる情報は、基図として既存の地形図(縮尺1:100,000)を使い、Landsat

データを解析して土地被覆区分を行う。解析作業における適用縮尺は1：100,000とするが、成果品については1：50,000とする。情報の精度としては、Landsat 7の分解能（赤外 30m × 30m、パンクロ 15m × 15m）と、既存の地形図（縮尺1：100,000）の記載内容（等高線間隔 50m）の制約を受ける。したがって、森林被覆については、相応の連続した広がりをもつ造林地、灌木林が抽出でき、土壌浸食が深刻な箇所については面的に広がりのある裸地や、数箇所以上連続しているラバカは抽出できるものと思われる。

調査項目は、以下のとおりである。

〈フェーズI〉

- | |
|---|
| a. リソース調整（情報、施設、人材、ニーズ等） |
| b. 再委託契約の手続き（仕様書提示～プロポーザル・見積取付～契約） |
| c. 再委託業務の監督（手法・工程の確認、現地照査同行など、成果品案の検討、成果品の検査など） |

成果品としては、以下のとおりである。

- ① 土地利用・植生図 縮尺1：50,000 出力図
- ② 同 デジタルデータ

この他、計画図の作成にあたっては、土地利用・植生図の作成で得られた地理情報を用いたGISの利用などが考えられる。Landsatによる土地被覆区分により、森林、農地、裸地と人口分布などの関係を分析し、大まかな地帯区分を行うことを想定している。

また、地上作業を進めるうえで、既存の地形図（縮尺1：100,000）の情報を補うために、最新の地理情報として新規撮影による航空写真の入手が考えられる。この航空写真は、アクセス条件の把握や住民とのコミュニケーションを図る際のツールとして地上で用いることとする。この地理情報により、村落周辺のリソースマップなどの作成が容易となる。

衛星データの情報取得時期、航空写真の撮影時期は、雲量の少ない乾期のなかでも、草地と裸地の区別が付きやすい乾期の初期が望ましい。

現地で購入すべき資機材としては、地形図などが考えられるが、縮尺1：100,000と縮尺1：50,000とそれぞれデジタルデータを購入し、調査の必要に応じて出力するのが便利であると考えられる。

調査団員としては、以下の2名が考えられる。工程案については別添資料のとおりである。

- ・ 衛星データ解析／GIS
- ・ 航空写真撮影監督

(4) 再委託関係

FTMより、現地再委託した場合の概算見積りを取り付けた結果は以下のとおりである。

FTM に提示した仕様書(案)及び FTM からの見積書は以下のとおりである。

1) 土地利用・植生図の作成

土地利用・植生図の作成において、土地被覆区分は、以下の項目を仕様として FTM に提示した。

・集 落	・草 地
・森 林	・裸 地
・農 地	・ラバカ
・水 田	・水 部

FTM の見積内容は表 2－16 のとおりである。

表 2－16 土地利用・植生図の見積

項 目	単 位	量	単価 (FMG)	計 (FMG)
Landsat 7 データ	シーン	2	7,800,000	15,600,000
土地利用・植生図	図	1 式	-	90,000,000
計				105,600,000
税金 (20%)				21,120,000
総 計				126,720,000
総計の円換算値				(259 万円)

注：1US\$ = ¥133.90 = 6,561.35FMG (2002 年 1 月)

この見積に係る成果品は、以下のとおりである。

- ・作業報告書 3 部
- ・土地利用・植生図(縮尺 1：50,000)出力図 3 セット
- ・ARC/INFO フォーマットの土地利用・植生図のデジタルデータ 1 式
- ・ArcView のシェイプファイル及び E00 ファイル

この見積りは概算であり、FTM の見積書の項目も、こちらの仕様書に完全に沿ったものではない。本格調査の際には、見積内容の詳細について調査団側と再委託先とで検討し、土地被覆区分項目についての基準や作業工程の詳細について共通理解を形成する必要がある。

2) 航空写真撮影

FTM の見積内容は表 2－17 のとおりである。

表 2 - 17 土地利用・植生図の見積

項 目	単 位	量	単価 (FMG)	計 (FMG)
航空写真	Km ²	1,500	186,000	279,000,000
計				279,000,000
税金 (20%)				55,800,000
総 計				334,800,000
総計の円換算値				(683 万円)

注：1US\$ = ¥ 133.90 = 6,561.35FMG (2002 年 1 月)

この見積による成果品は、以下のとおりである。

- ・ 作業報告書 3 部
- ・ 航空写真 2 セット
- ・ 標定図 2 セット
- ・ ネガフィルムコピー 1 セット

(5) 衛星データの土壌浸食に関する利用機関連絡先

Mamy Herisoa Rabarimanana, Léa Jacqueline Raharijaona Raharison, Jean Chorowiczs

① Centre de Formation aux Sciences de l'Information Géographique et de l'Environnement (地理情報・環境科学研修センター), B.P 5103, Antananarivo, Madagascar

Tel : (261) (20) 22 402 02, Fax : (261) (20) 22 402 02, e-mail : mamy_herisoaa@hotmail.com

② Ecole Supérieur Polytechnique d'Antananarivo, Département de Géologie (アンタナナリボ・上級ポリテクニク), B.P. 1500 Antananarivo, Madagascar

Tel : (261) (20) 22 276 96, Fax : (261) (20) 22 248 54, e-mail : ljarahari@syfed.refer.mg

③ Académie de Paris, Université de Pierre et Marie Curie, Département de Géotectonique, Laboratoire de Géologie_ Géomorphologie Structurale et Télédétection, Case 129_ T 26_ E1 Place Jussieu F 75252 Paris Cedex 05, France

Tel : (33) (1) 44 27 50 89, Fax : (33) (1) 44 27 50 85, e-mail : jean.chorowicz@lgs.jussieu.fr

Rakotondraompiana Solofo^{1,2}, Randrianarison Tahina¹, Collet Claude³, Rakotoniaina

Solofoarisoa ¹

① Institut & Observatoire de Géophysique d'Antananarivo (IOGA). Laboratoire de géophysique de l'environnement et de télédétection. Université d'Antananarivo (アンタナナリボ大学環境地球物理学・リモートセンシング研究室、アンタナナリボ地球物理学研究所・観測所), BP 3843, Antananarivo, Madagascar e-mail : ioga@syfed.refer.mg

② Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo (ESPA). Département de géologie. Université

d'Antananarivo (アンタナナリボ大学地学科、アンタナナリボ上級ポリテクニク),
Madagascar

- ③Institut de Géographie. Unité de géomatique. Université de Fribourg, Suisse Courriel :
e-mail : claud.collet@unifr.ch

Simone Randriamanga¹, Claude Collet², Solofo Rakotondraompiana³, Lala Razafy
Fara⁴, Léa Jacqueline Raharijaona Raharison⁵, Solofoarisoa Rakotoniaina³, Lova
Tahina Randrianarison³

- ①Centre de Recherche en Environnement et Aménagement, Département de Géographie, Faculté
des Lettres et Sciences Humaines, Université d'Antananarivo (アンタナナリボ大学文学・人間
科学部地理学科・環境整備研究センター), B.P. 907, Antananarivo (101), Madagascar

Tel : +261 (20) 22 235 63, Fax : +261 (20) 22 318 15, e-mail : baratsiv@dts.mg

- ②Institut de Géographie, Unité de Géomatique, Université de Fribourg, Fribourg, Suisse
Tel : +41 26 300 90 23, Fax : +41 26 300 97 46, e-mail : claud.collet@unifr.ch

- ③Institut et Observatoire de Géophysique d'Antananarivo, Laboratoire de géophysique de
l'environnement et de télédétection, Université d'Antananarivo (アンタナナリボ大学環境地球
物理学・リモートセンシング研究室、アンタナナリボ地球物理学研究所・観測所), B.P.
3843, Antananarivo (101), Madagascar

Tel : +261 (20) 22 253 53, Fax : +261 (20) 22 253 53, e-mail : ioga@syfed.refer.mg

- ④Département Eaux et Forêts, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université
d'Antananarivo (アンタナナリボ大学農学大学院, 治水・森林学科), Antananarivo (101),
Madagascar

Tel : +261 (20) 22 316 09, Fax : +261 (20) 22 318 15, e-mail : fl.razafy@simicro.mg

- ⑤Département de Géologie, Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo, Université
d'Antananarivo (アンタナナリボ大学・アンタナナリボ上級ポリテクニク地学科), B.P.
1500, Antananarivo (101), Madagascar

Tel : +261 (20) 22 276 96, Fax : +261 (20) 22 248 54, e-mail : ljrahari@syfed.refer.mg

2-4 灌漑農業

(1) マダガスカルの農業概況

1) 気 候

東部の海岸地帯は、高温多湿の熱帯気候であり、最も降水量の多い東北部では年間降水量が3,500mmに及ぶ。中央高地は、年平均気温が15～20度、降水量が1,000～1,500mmの

快適な気候。東部～南西部の低地は、降水量が年間 500mm 程度の乾燥気候を呈している。

2) 土地利用

国土面積 58 万 7,000km² のうち、サバンナ草地が約 60%、森林が約 20%、農地が約 5% (約 250 万 ha) を占め、全農地面積の約 4 割にあたる 100 万 ha が灌漑されている。農作物の作付面積 (1999 年) は、米 123 万 ha (生産量 257 万 t)、キャッサバ 35 万 ha (生産量 246 万 t)、コーヒー 19 万 3,000、メイズ 19 万 1,000ha (生産量 17 万 5,000t)、サツマイモ 9 万 2,000ha 等となっており、米が全農作物作付面積の約半分を占める。

3) 稲 作

マダガスカルにおける稲栽培は 10～12 世紀ごろから始まったといわれ、現在はエジプトと並ぶアフリカ最大の米生産国である。水稻は移植と直播が行われており、中央高地は移植法を伝統とし、北部は散播が主体となっている。一般に稲作期は、①東海岸は乾期でも一定量の降雨を記録する 8～9 月に移植し、12 月に収穫、②中央高地は 11～12 月に移植し、4～5 月に収穫 (乾期は沼地、湧き水を利用して 8～9 月に移植し、1～2 月に収穫)、③西海岸は 12 月に播種し、5～6 月に収穫が行われる。二期作は一部の地域で行われているが、ほとんどは一期作である。

4) 農産物生産と輸出入

主要作物の国内生産量は、最近の 15 年間 (1984～1999 年) において米が 21%、キャッサバが 20%、メイズが 24% 増加しているが、農産物輸入は米、麦、メイズを中心に増加している。なかでも 2000 年の米輸入量は、天候不順及び世界市場価格の低落により、前年の 10 万 t から 20 万 t に急増した。

(2) 対象地域 (PC23 地区) の現状

1) 開発経緯

アロチャ湖の南西側に広がる広大な水田農地 (8 万 6,000ha) は、従前、沼地や湿地帯を呈していた低利用地 (一部では浮稲で営農) が 1950 年代以降フランスの援助の下に開拓されたものである。PC23 地区 (約 1 万 1,000ha) は、1950 年代から 1970 年代にかけてアロチャ湖整備公社 (SOMALAC) が実施主体となり、用排水施設等の整備が進められた。

2) 土地利用

地形図によれば PC23 地区 (開拓地) の標高は EL755m～765m 程度に分布し、地形勾配は

数百分の1～1,000分の1程度と推察される。開拓地の営農は雨期の水田単作が基本となっており、用水供給のない下流側の一部のエリアでは放牧地が形成されている。

畑地は、地区内のところどころに分布する丘地または山側の丘陵地に分布し、キャッサバ、メイズ等の穀類、野菜及び果実類が栽培されているが、栽培面積は米に比べて限定的であり、一般的な農民の収入源の多くは米に依存している。資料(CIRAGA Amparafalavora)によれば、本地区の農家数は2,430戸、耕地面積は1万1,065ha、作付面積は水稻が1万565ha、キャッサバ1,847ha、メイズ229ha、インゲンマメ135haとなっている。

地区の住民は、畑地と同様、地区内の丘地及び山側の高台に居住する。

3) 用排水等施設

本地区の用水系統は、Sahabe川のSahabe頭首工を取水源とする南側の地域(約5,000ha)と、Sahabe川の支流Sahamilahy川のAmbodirano頭首工を取水源とする北側の地域(約6,000ha)、の2系統に大別される。北側の地域は、前記のAmbodirano頭首工($Q_{Max} = 4m^3/s$)の他に、幹線用水路途中の3地点で残流域からの補給水をキャッチする(それぞれ $Q_{Max} = 1.5m^3/s$ 、 $0.5m^3/s$ 、 $2.8m^3/s$)構造となっている。用水路は土水路で、幹線水路には水位調整用の鋼製チェックゲートを備える。ダム、ため池は存在しない。

地域内には排水路が整備されており、排水は最終的に地区の最下流端(北東部)でひとつに合流してアロチャ湖に流出される。当初1960年代前半に造成された排水路網は、本地域に広がる「泥炭土壌」の間隙水の排出を促進し、これによって1m以上に及ぶ地盤沈下が発生して排水路が機能しない事態となったため、1970年代前半に排水路の再整備が行われた。幸い、泥炭層の厚さが1～2m程度と薄かったことから、その後の沈下はほとんど発生しておらず、現在は泥炭に起因する障害はほとんど認められないとのことであった。

地区内の農道の整備状況は貧弱であり、自動車が通行可能な幅員を有する道路は、概して数百m～1km以上の設置間隔であり、これらの多くは凹凸の激しい悪路の状態にある。

4) 土砂堆積

現地調査時における2地点の頭首工の取水量は、目視では1～2 m^3/s 程度に推察された。説明によると、土砂の堆積によって取水可能量が本来機能の半分程度に低下しているとのことであった。取水口付近の河川及び幹線用水路において観察される土砂堆積は、いわゆる石礫ではなく、砂、シルト以下の細粒分が太宗を占めており、この堆積が単発的な洪水だけに起因するものではなく、長時間かけて徐々に進行していることがうかがえる。

地区内の幹線用排水施設は、過去、少ない予算ながらもSOMALACによって細々と維持管理が行われ、毎年1万8,000 m^3 程度のしゅんせつ作業が実施されてきたが、SOMALACが

解散した1990年以降は、土砂の堆積が問題と認識されながらも、政府又は水利組合によるしゅんせつ作業は全く行われていないとのことであった。

5) 水利組合

本地区に関係する水利組合は、地域別に2つのフェデレーション(水利組合の連合体)が組織され、それぞれのフェデレーションは5団体及び6団体のアソシエーション(合計11のアソシエーション)から構成される。ただし、これらのアソシエーションのなかには、PC23地区の農地だけでなく、PC23地区以外の農地をも構成地としている組合もある。

SOMALACの解散時の取り決めでは、幹線水路は政府、支線水路は政府と水利組合、末端水路は水利組合が、それぞれ管理(機能保全のための工事を含む)を行うこととされている。しかしながら、実態としては、政府による幹線水路のメンテナンスはほとんど実行されておらず、水利組合の活動も資金不足等によって総じて不十分な状況にある。水利費は、農地1ha当たり1万FMG/年であり、徴収率は30%程度とのことであった。

6) 稲作

本地域の稲作は雨期の一期作であり、一般に9～10月に播種、12～1月に移植、4～5月に収穫が行われる。機械による耕作・収穫はほとんど導入されておらず、人力及び役牛に依っている。また、基本的に肥料、農薬は使用されていない。品種は「MK34」というジャワ型の在来品種が多く栽培され、12月に一定の雨が降ること等条件が整えば4t/haの収量が期待できるとのことであった(1991年発行の『アフリカ稲作技術指導マニュアル』に「アロチャ湖周辺の90%がMakalioka 34である」との記述があり、当該品種は10年以上前からの主力品種であることがうかがえる)。

本地域の米生産は、1999～2000年期作が旱魃及び洪水によって生産が落ち込み、続く2000～2001年期作は生産が順調に推移したものの輸入米の影響によって流通価格が低下したため、2年連続で打撃を受けることとなった。水稻の一般的な生産費用は1,000FMG/kg程度であるが、2001年は一時500FMG/kg程度まで買い取り価格相場が落ち込んだとの報告があった。

7) アノシボリボリ種子センター

① 運営体制

PC23地区内に位置する「アノシボリボリ種子センター(CMS)」は、1982年にフランスの援助を得て設立され、1987年以降は独立採算性によって運営されている。CMSに対する政府からの支援は、所長をはじめとする3名の常勤公務員への給与支給のみであり、こ

れ以外の臨時雇用（ピークとなる収穫期には1,000名程度の雇用）などに要する必要経費はすべて自らの活動収入により賄われる。年間の売上高は平均30億FMGである。

② 活 動

CMSの活動は米の種子生産を主体としつつ、マンゴー、パパイヤ、ライチ等の熱帯性果樹の苗生産、稚魚の生産等に及んでおり、米の種子生産としてはマダガスカル最大の規模を誇る。CMSはPC23地区内の農地550haにおいて、MK34をはじめとする約20品種（コシヒカリ、ササニシキ等の日本ブランドを含む）の米を生産し、生産量は年産約2,000tにのぼる。これらは、種子用と消費用におおむね50%ずつ回され、種子については80～85%がアロチャ湖地域内へ、残り15～20%はマダガスカルの他地域へ供給される。最近年の種子価格は、農家への直販で2,500FMG/kg、卸売りで1,900FMG/kg程度である。

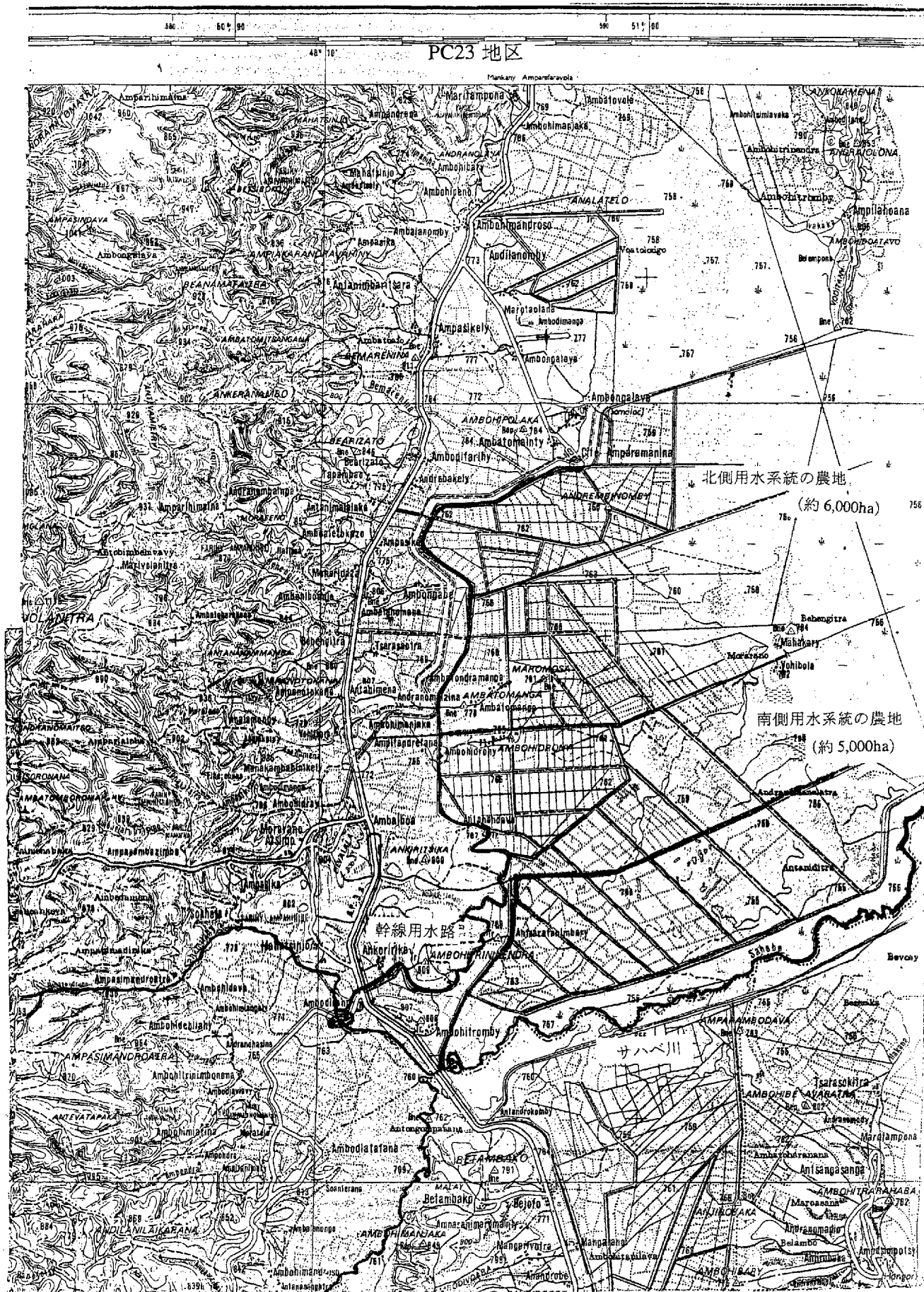
③ 水利費

地区内の生産農地（550ha）に係る「水利費」について、CMSは「以前は納めていたが現在は支払っていない」とのことであった。その理由及び背景としては、①当時水利費を支払っていたのはCMSだけであり、水利組合がシステムとして機能していなかった、②CMSの圃場に直接に関係する用水路のしゅんせつ作業は自らが業者に委託して対応することができる、③農民は水利費の使途に対する不信がある、④農民は水利費を支払う経済的余裕がない、との認識が示された。

灌漑地区概要 (1999/2000 年)

項目	灌漑地区						
	PC23	Besomangana	Imamba-Ivakaka	Sahamaloto	Anony	Ambovory	Ankaiafo
農家数	2,430	431	912	880	1,984	n.a.	189
耕地面積 (ha)	11,065	950	2,688	7,090	8,362	667	460
灌漑面積 (ha)	10,565	945	2,604	6,100	7,042	330	360
作付面積 (ha)							
水稻 (灌漑)	10,565	945	2,604	6,100	7,042	300	360
水稻 (天水)	229	130	370	30	47	0	n.a.
トウモロコシ	140	98	235	160	180	5	25
キャッサバ	1,847	65	245	65	150	30	30
インゲン豆	135	32	115	36	41	3	25
ピーナッツ	0	0	0	0	0	0.5	20
計	12,916	1,270	3,569	6,391	7,460	339	460
生産量 (t)							
水稻 (灌漑)	13,493	2,607	6,164.7	19,668	14,323	130.46	977
水稻 (天水)	275	156	481	36	52.8	0	n.a.
トウモロコシ	287	166.6	352.5	480	442.5	4	17.5
キャッサバ	11,565	650	1,837.5	680	1,457	29	360
インゲン豆	95.4	25.6	92	28.8	34.5	2.1	22.5
ピーナッツ	0	0	0	0	0	0.445	10
収量 (t/ha)							
水稻 (灌漑)	1.28	2.76	2.37	3.22	2.03	0.43	2.71
水稻 (天水)	1.20	1.20	1.30	1.20	1.12	0	n.a.
トウモロコシ	2.05	1.70	1.50	3.00	2.46	0.80	0.70
キャッサバ	6.26	10.00	7.50	10.46	9.71	0.97	12.00
インゲン豆	0.71	0.80	0.80	0.80	0.84	0.70	0.90
ピーナッツ	0	0	0	0	0	0.001	0.022
作付率 (%)	116.7	133.7	132.8	90.1	89.2	50.7	100.0
取水源	取水堰	取水堰	取水堰	取水堰	取水堰	取水堰	取水堰
土地所有規模 (戸数)							
0 - 1ha	180 (7.4%)	256 (59.4%)	114 (12.5%)	44 (5.0%)	235 (11.8%)	n.a.	137 (72.5%)
1 - 2ha	574 (23.6%)	94 (21.8%)	214 (23.5%)	106 (12.0%)	501 (25.2%)	n.a.	36 (19.1%)
2 - 5ha	1,569 (64.6%)	71 (16.5%)	546 (59.9%)	528 (60.0%)	1,029 (51.9%)	n.a.	11 (5.8%)
5 - 15ha	104 (4.3%)	9 (2.1%)	35 (3.9%)	132 (15.0%)	214 (10.8%)	n.a.	5 (2.6%)
over 15ha	3 (0.1%)	1 (0.2%)	2 (0.2%)	70 (8.0%)	5 (0.3%)	n.a.	0 (0%)
平均	4.6	2.2	2.9	8.1	4.2	n.a.	2.4
土地所有形態 (%)							
相続地	60	70	60	70	70	93	80
購入地	30	25	15	10	10	2	15
借地	10	5	25	20	20	5	5
住民組織 (no.)							
生産者組合	11	0	3	0	7	n.a.	4
女性組織	-	-	手工芸・織物	-	-	手工芸・織物	手工芸
水管理組織	-	-	-	-	-	-	-
・農民組織/水利組合	6	5	9	11	9	1	1
・連合体	0	1	2	1	1	0	0
農業労働力 (%)							
家族労働	20	10	20	2	30	60	28
雇用労働	80	90	80	98	70	30	72
相互扶助	0	0	0	0	0	10	0
農耕手段							
機械	40	10	80	55	40	1	0
牛耕等	60	90	20	45	60	99	100
農業生産資材価格							
種子 (FMG/kg)							
・灌漑用籾				2,100			
・天水用籾				2,500			
・トウモロコシ (IRAT200)				2,600			
肥料 (FMG/kg)							
・尿素 (N46%)				2,500			
・複合肥料 (11-22-16)				2,500			
農薬 (FMG/liter)							
・Dcéis				240,000			
・Régent				150,000			
除草剤 (FMG/liter)							
・2-4-D720				30,000			
・Rifit 500 EC				52,000			
ディーゼル油 (FMG/liter)				2,750			

出典: CIRAGRI Amparafalavora.



2-5 社会経済

(1) 国家開発政策

マダガスカル政府は、IMFと世界銀行の提言・勧告に沿った経済改革を押し進め、公営企業の民営化と市場競争原理に基づく経済の再編に着手している。国家開発計画は、国家経済政策枠組書(Document Cadre de Politique Economique : DCPE)と貧困緩和対策に大別され、貧困緩和対策は、貧困削減戦略ペーパー(Poverty Reduction Strategy Paper : PRSP)と国家貧困撲滅戦略(Strategie de Lutte Contre la Pauvrete : SNLCP)で構成されている。

1) 国家経済政策枠組書(DCPE)

1999～2000年の政府戦略は、公的金融の健全化と公共部門の管理強化によってマクロ経済の安定化を図り、持続的経済成長を達成するとともに、自発性を重視することを目標として掲げている。そして、目標達成のために、①公営企業の民営化の推進、②国内外の経済競争力の改善、③適切な予算配分、④貧困層に対する社会的サービスの充実、⑤公共部門の効率的運営及び管理強化、⑥開発に適した環境整備等を重点課題としている。

2) 貧困対策

① 貧困削減戦略ペーパー(PRSP)

本計画は、低水準の投資額(GDPの15%以下)がもたらす経済成長の鈍化と高い人口成長率(約3%)を特徴としているマダガスカル経済の再建のために策定され、2001～2003年の経済成長率6.3%の達成を目標としている。その計画目標を達成するために、①農村地帯の貧困層に有利な持続的経済成長の達成、②教育、保健衛生、給水、基礎インフラ部門を対象としたアクションプランの策定、③制度・人的能力開発の促進を重点課題としている。計画は、貧困削減を目標とした経済政策と社会政策から成立し、経済政策では、①インフレ抑制(1995年の49%から1997～1999年の5.9%に収束)、②経済機会の拡大、③経済成長の牽引力として期待されている観光、製造、鉱工業の各部門の開発、④基礎インフラ整備予算の増額等を掲げている。他方、社会政策では、①貧困率、就学率、初等教育普及率、識字率、平均寿命、乳幼児死亡率、子女死亡率、妊産婦死亡率等の改善、②医療サービスの質的向上とアクセスの改善、③飲料水普及率の改善と公衆衛生網の構築、④HIV/AIDS感染・発症率の低下等の施策を打ち出している。

政府見通しでは、財政赤字を解消し、インフレを抑制することが急務で、2004年以降の経済成長は、経済改革の進捗状況いかんに関わっているとしている一方で、観光、鉱工業の各部門への国内外投資、輸出・製造部門の躍進、農業部門の復活が不可欠であるとしている。

② 国家貧困撲滅戦略(SNLCP)

本戦略の基軸は、① 貧困層参加型の経済成長の促進、② 社会公正的観点からの人的能力開発、③ 貧困撲滅及び経済成長を踏まえた経済的、制度的、法的枠組の構築、④ セフティーネットの強化及び社会的弱者に対する社会的保護制度の確立等为目标とし、① 農業セクター、特に零細農業の生産性の向上、② 小規模事業(家内工業等)の推進、③ 労働集約的産業の振興、④ 基礎インフラ(道路、エネルギー、給水、通信)の整備、⑤ 環境保全(野火・焼き畑対策、薪の代替エネルギーの普及等)、⑥ 貧困層に対する教育の充実、⑦ 貧困層に対する飲料水供給と保健医療サービスの充実、⑧ 人口抑制、⑨ マクロ経済の安定化、⑩ 民意を反映した行政運営、⑪ 民活育成、⑫ セフティーネットの強化・拡大、⑬ 防災体制の確立、⑭ NGO 支援による社会保護制度の確立等の行動戦略を提言している。

3) 調査対象地域関連政策

調査対象地域に関連する国家開発計画には、前掲の国家経済政策枠組書(DCPE)と農村開発行動計画(Plan d'Action pour le Developpement Rural : PADR)がある。

① 国家経済政策枠組書

国家経済政策枠組書のなかでは、① 地方分権化の推進(自治州の創設構想)、② 農業生産性の向上、③ 農村貧困の緩和、④ 農村開発行動計画に沿った農村開発の推進、⑤ 水産資源の持続的開発、⑥ 環境保護、⑦ 農業関連の実用的研究の重視、⑧ 交通インフラの整備、⑨ 農村金融の充実等の農業開発と農村開発にかかわる課題が優先政策として明記されている。

② 農村開発行動計画(PADR)

本計画は2000年2月に策定され、全国を11地区に分割し、それぞれの地区に農村開発作業グループ(GTDR)が設置された。計画は、① 食糧確保、② 経済成長に対する貢献、③ 農村社会の生活環境の改善と貧困緩和、④ 自然資源の持続的管理の推進、⑤ 農村活力の増強に必要な情報収集及び訓練の推進等を政策目標に掲げ、各セクターごとの開発戦略を策定している。

計画のなかでは、稲作、野菜栽培、果樹栽培、畜産(短期飼育)、淡水魚養殖がアロチャ地方の開発目標として設定され、地域特性(魚・米の里)を生かした耕種農業と湖水面漁業の開発の重要性が指摘されている。地域開発にあたっての制約条件には、① 環境破壊(上流域の裸地化、浸食、湖・河川・水田の土砂堆積)、② 未整備の国道44号線、③ 水管理問題、④ 農村電化の遅れ、⑤ 研究不足(水稻・ピーナッツの品種と病害虫、自然資源)、⑥ 種子配布を含む農業生産資材の流通問題、⑦ 未熟な畜産品・水産品の保存・加工

技術等がある。アロチャ地方の優先課題（優先順位ごと）は、① 作物生産・畜産の集約化（種子、農業機械、農業生産資材、農業普及）、② 農業関連の研究、③ 動物検疫・作物病虫害対策、④ 農民組織の育成・強化（情報と訓練）、⑤ 制度改革、法制化、民営化、農村地帯の土地所有の安定化、税制、⑥ 市場・包装・加工の開発と組織化、⑦ 自然資源管理（農業用水、土地、森林、漁業、環境）、⑧ 道路・農道開発、⑨ 農村信用と融資、⑩ 社会インフラ整備等で、基礎インフラ整備よりも地域特性を踏まえた食糧増産を更に重視した内容となっている。

この他にも、1997年に設立されたアロチャ開発地域委員会（Comite Regional de Developpement de l'Alaotra : CORDAL）が地域開発を主管し、アロチャ湖北西部持続的開発計画が実施されている。

（2）国家予算

重債務貧困国（HIPC）である同国の財政は、外国援助依存型構造を有し、慢性的な赤字財政（国営企業の赤字補填のための通貨供給量の増加）がインフレーションを加速化させてきた。このため、政府は歳出入の両面から財政赤字の削減に積極的に取り組んでいる。表2－18に示されるように、2000年の財政赤字は2,130億FMGで、2001年をピークに漸減していくと予測されている。歳入不足の背景には、貧困線以下の層が総人口の約71%を占め、また都市人口比率が26%と国民の大多数が農村地帯に居住しており、税収基盤が軟弱であることがあげられる。

表2－18 国家予算

（単位：10億FMG）

項 目	1996	1997	1998	1999	2000*	2001*	2002*	2003*
歳 入	2,091	2,703	2,873	3,510	4,560	5,121	5,720	6,389
外国無償援助	683	956	708	843	1,235	1,344	1,445	1,539
歳 出	2,883	3,137	3,819	3,791	4,772	6,097	6,505	6,612
財政収支	-793	-434	-947	-281	-213	-976	-784	-222

注：*推定値

出典：財務・予算省資料

部門別予算は表2－19のとおりで、2000年の歳出に占める部門別予算比率は、教育と保健衛生の両部門がそれぞれ13.5%と10.4%と高く、反対に給水部門の低迷が著しい。予算額は2002年比では、経済インフラ整備事業の拡大から道路部門が99.5%増、農業部門はわずかに25.4%増の伸びとなっている。

表 2－19 部門別予算

部 門	項 目	1995	1997	1999	2000*	2001*	2002*
農 業	総支出 (10 億 FMG)	-	-	-	342.4	368.6	429.5
	歳出比率 (%)	-	-	-	7.2	6.0	6.6
	GDP 比率 (%)	-	-	-	1.3	1.2	1.3
道 路	総支出 (10 億 FMG)	-	-	-	475.9	844.8	949.2
	歳出比率 (%)	-	-	-	10.0	13.9	14.6
	GDP 比率 (%)	-	-	-	1.8	2.9	2.9
給 水	総支出 (10 億 FMG)	-	-	-	82.5	156.7	156.5
	歳出比率 (%)	-	-	-	1.7	2.6	2.4
	GDP 比率 (%)	-	-	-	0.3	0.5	0.5
教 育	総支出 (10 億 FMG)	207.0	403.5	692.1	645.0	746.5	913.8
	歳出比率 (%)	8.7	12.9	18.3	13.5	12.2	14.0
	GDP 比率 (%)	1.5	2.2	3.0	2.4	2.5	2.8
保健衛生	総支出 (10 億 FMG)	80.4	178.4	287.9	494.9	501.4	564.4
	歳出比率 (%)	3.4	5.7	7.6	10.4	8.2	8.7
	GDP 比率 (%)	0.6	1.0	1.2	1.9	1.7	1.7

注：* 推定値

出典：財務・予算省資料

(3) 社会経済状況

1) マクロ経済と農業

マダガスカルの人口(1999年)は1,460万人で、そのうちの74%が農村人口である。1980年代後半以降の経済自由化が進展するなかで、依然として都市・農村部の社会経済的二重構造が顕在化しており、伝統的経済体制から近代的経済体制への過渡期にある。2000年の1人当たりのGDPはUS\$258と推定され、総人口の約71%が貧困状態にある。これは家計費に占める食料費の比率が高いことに起因しており、全国平均で家計費の70.2%、農村部では74.6%が食料に支出されている。

① GDP成長率とインフレーション率

表2－19に示されるように、実質GDP成長率(1995～1999年)は不振の農業分野を活発な工業・サービス分野が支え、3.2%の伸びを示し、2001～2003年には6.3%の成長率で推移すると予測されている。インフレーション率は1995年には49.0%の高水準にあったが、徐々に収束・安定化の方向に進んでおり、2000年には10.9%、2003年には3.0%になると推計している。

表 2－20 GDP成長率とインフレ率

経済指標	1995	1996	1997	1998	1999	2000*	2001*	2002*	2003*
実質 GDP (%)	1.7	2.1	3.7	3.9	4.7	4.8	6.3	6.3	6.3
1人当たり実質 GDP (US\$)	238	291	251	258	255	258	277	300	322
名目 GDP (10 億 FMG)	13,479	16,224	18,051	20,343	23,379	26,350	29,629	33,078	36,736
インフレ率 (%)	49.0	19.8	4.5	6.2	9.9	10.9	4.1	3.8	3.0

注：* 推定値

出典：IMF/IDA

② 産業構造

同国の産業構造を特徴づけているのは、第1次産業（農林水産業）への人的依存度の高さにある。近年、第2次（食品業、エネルギー、輸出加工区等）・第3次産業（運輸業、建設業、小売・卸売業、サービス業等）のGDP構成割合は、1995年の63.8%から1999年の67.8%へと拡大傾向を示しているが、第1次産業は30.5%から27.2%に低下し、特に農業の不振（19.1%から14.9%に低下）が顕著である（表2－21参照）。しかしながら、短期・中期的には、農業以外に多数の就業者を吸収できる産業は見当たらず、農業に依存する産業構造には変化はないと思われる。そして、好調な繊維産業が原材料を輸入に頼っているのに比し、食品産業は農業国であるマダガスカルにとって、原材料を自給できるとの観点から、今後更に成長が期待できる分野である。

表2－21 産業別 GDP (1984年不変価格)

(単位：10億 FMG)

産 業	1995	1996	1997	1998	1999
第1次産業	667.3	684.0	696.9	711.8	736.0
農 業	307.6	315.2	320.4	315.2	331.9
畜産・水産業	286.0	291.0	292.9	306.0	297.9
林 業	73.7	77.7	83.6	90.5	106.3
第2次産業	225.4	229.8	240.5	253.3	264.0
食品業	97.4	106.7	109.3	119.0	124.0
電気・ガス・水道業	34.1	36.9	43.3	42.6	44.3
輸出加工区	10.1	12.6	13.8	16.5	20.2
その他	83.9	73.6	74.2	75.1	75.4
第3次産業	906.3	925.6	968.7	1,017.8	1,073.7
運輸業	294.0	309.8	336.2	351.4	366.7
建設業	26.3	28.1	29.4	33.3	37.2
小売・卸売業	212.8	219.8	225.9	232.5	240.1
その他	373.2	367.9	377.3	400.5	429.8

出典：IMF

③ 国際収支

国際収支は、貿易収支の大幅な入超をサービスの黒字と海外からの借款などで補填しきれず、総合収支が恒常的に赤字になっている。貿易収支の赤字幅は、1995年の6,940万SDRから1999年には66.3%増の1億1,540万SDRに拡大している（表2－22参照）。

表 2－22 貿易収支

(単位：100 万 SDR)

項 目	1995	1996	1997	1998	1999
輸出 (fob)	344.6	360.6	366.7	382.6	434.8
輸入 (cif)	414.0	444.0	495.6	495.5	550.2
貿易収支	-69.4	-83.4	-128.8	-112.9	-115.4

出典：IMF

輸出はバニラ、コーヒーなどの伝統的輸出産品の低迷が続くなか、エビ、繊維製品などの非伝統的輸出産品が好調である。農産物の輸出入は表 2－23 に示されるとおりで、農産物の総輸出額に占める割合は 58% で、輸入が 9% である。輸入量は米、小麦、トウモロコシを中心に増加しており、特に米については、国際市場価格の US\$200/t 割れの下落もあり、その輸入量は 1999 年の 9 万 4,000t から 20 万 8,000t に激増している。この安い輸入米が国内市場に流入して市場価格の下落を引き起こし、稲作農家にとって大打撃となるのは必至である。

表 2－23 農産物の輸出入

輸出入	品 目	1997	1998	1999	2000
輸 出	穀物・柑橘類・その他(百万 FMG)	367,996	375,902	363,428	564,472
	米 (t)	2,156	1,008	1,016	330
	(百万 FMG)	5,477	2,756	4,007	1,237
	トウモロコシ (t)	9,272	671	123	2,729
	(百万 FMG)	5,837	576	87	1,804
	インゲンマメ (t)	2,753	2,528	1,649	1,263
	(百万 FMG)	12,310	11,836	4,110	3,772
輸 入	畜産品(百万 FMG)	n.a.	7,135	6,839	11,805
	水産品(百万 FMG)	393,324	675,217	712,612	850,164
	林産品(百万 FMG)	33,995	53,342	40,293	38,008
	穀物・柑橘類・その他(百万 FMG)	282,875	265,627	328,625	716,031
	米 (t)	57,823	58,080	94,471	207,657
	(百万 FMG)	85,063	89,289	144,706	274,164
	トウモロコシ (t)	0	859	328	4,547
	(百万 FMG)	0	1,651	1,095	12,413
	畜産品(百万 FMG)	45,447	35,222	36,166	71,814
	肥料等(百万 FMG)	45,874	12,172	42,054	75,146

出典：Statistiques Agricoles Annuaire 2000, MA

同国には輸出加工区 (EPZ) が設けられ、業種は繊維産業から情報産業までの多岐にわたっているが、輸出指向型国内産業が未熟なうえ、国際競争力の面でも不利であり、貿易収支が急速に改善することが期待できないと思われる。

① 農業部門

a) 農 業

農業部門は GDP の 36%、輸出の 58%、労働力の 70%以上を占める重要な基幹産業の一つである。国土の 5%が耕地で、灌漑面積は耕地の 40%に相当する約 120 万 ha で、稲作農業が全作付面積の 50%で行われているが、農業はおおむね天水に依存し、台風、旱魃の際の被害は非常に深刻である。農業開発のポテンシャルは高いが、農業適地は水利条件の整ったアロチャ湖周辺地域などに限定され、都市部と産地間の農産物・農業生産資材輸送のためのインフラ整備が重要課題となっている。

食糧作物生産は自給可能な水準までに達していなく、また伝統的輸出作物であるコーヒーや綿花は、国際市場価格の低迷と加工施設の未整備の影響で伸びていない。米の輸入は 1999 年の 9 万 4,000t から 2000 年には 20 万 8,000t に急増し、中国産米の国際市場参入や国際市場価格の下落 (US\$200/t 割れ) が稲作農家の経営を直撃している。

同国の作物生産は表 2－24 に示されるとおりで、2000 年の水稻生産は収量の低下が起因して、1997 年比 3%減の 250 万 t になり、キャッサバとインゲンマメ以外、トウモロコシの生産量も 4.7%の減少となっている。

表 2－24 作物生産

作 物	項 目	1997	1998	1999	2000
水 稻	作付面積 (ha)	1,176,800	1,203,000	1,207,500	1,209,300
	生産量 (t)	2,558,000	2,447,210	2,570,000	2,480,470
	収量 (t/ha)	2.17	2.03	2.13	2.05
トウモロコシ	作付面積 (ha)	190,100	186,000	191,000	192,135
	生産量 (t)	178,150	155,000	170,720	169,800
	収量 (t/ha)	0.94	0.83	0.89	0.88
キャッサバ	作付面積 (ha)	358,000	360,000	351,600	351,730
	生産量 (t)	2,418,000	2,412,200	2,418,350	2,463,360
	収量 (t/ha)	6.75	6.70	6.88	7.00
インゲンマメ	作付面積 (ha)	82,250	82,610	83,000	82,990
	生産量 (t)	70,000	72,000	73,765	74,080
	収量 (t/ha)	0.85	0.87	0.89	0.89
ピーナッツ	作付面積 (ha)	47,500	47,000	47,000	47,205
	生産量 (t)	35,810	33,975	34,500	35,030
	収量 (t/ha)	0.75	0.72	0.73	0.74

出典：Statistiques Agricoles Annuaire 2000, MA

b) 農産品の市場価格

アンタナナリボの農産品の市場価格は表 2－25 に示されているように、穀物のなかでは、米価(1997～2000 年)は比較的安定して推移しているが、トウモロコシ価格は 10.1%の上昇を示している。豚肉は 1999 年の伝染病が影響して、22.7%の値上がりとなっている。

表 2 - 25 農産品の市場価格 (Antananaivo)

(単位: FMG/kg)

農産品	1997	1998	1999	2000	1997-2000 年 価格上昇率 (%)
米 (在来種)	2,006	1,772	2,247	2,348	5.4
米 (makalioka 種)	2,123	2,027	2,467	2,577	6.7
米 (中国産)	2,126	1,929	2,339	2,464	5.0
輸入米	2,141	2,062	2,371	2,411	4.0
トウモロコシ (粒)	1,133	955	1,043	1,514	10.1
キャッサバ (生)	653	589	620	650	-0.2
キャッサバ (乾燥)	864	817	704	1,014	5.5
インゲンマメ (白)	2,375	2,596	3,646	3,944	18.4
インゲンマメ (赤)	1,804	1,853	2,844	3,211	21.2
ジャガイモ	999	1,108	1,162	1,439	12.9
リンゴ	678	798	917	1,044	15.5
牛 肉	6,911	6,904	8,671	10,172	13.8
豚 肉	10,074	9,928	15,555	18,620	22.7
海水魚	7,045	7,787	11,553	12,153	19.9
淡水魚	3,916	5,201	6,084	7,432	23.8

出典: Statistiques Agricoles Annuaire 2000, MA

c) 農産物流通

民間部門が食糧作物の国内外の流通を掌握している一方、政府は食糧援助分のみを取り扱っている。農産物価格の自由化によって、栽培農家の生産意欲が高まりをみせたものの、農産物市場での取り引きが民間部門によって寡占しているために、民間流通業者によって言い値で作物が買い叩かれるといった問題が惹起している。

d) 農村金融

農村金融は、制度金融、非制度金融、半制度金融に大別できる。制度金融は農村開発銀行 (BTM)、国立商業銀行 (BFV)、アフリカ銀行 (BOA) をはじめとする市中銀行、非制度金融は地元金融業者、地主、流通業者、大・中農、友人、親戚等、半制度金融は農民や NGO による農業協同組合型の貯蓄・融資グループ (OTIV、AECA、TIAVO、CECAM、ADEFI) 等によって農村住民を対象にした融資活動が行われている。2000 年の BTM と BOA の農業部門の融資状況は表 2 - 26 のとおりで、融資総額 2,050 億 FMG のうち、農業の占める割合は 75.8% と最も高く、水稻と米を対象にした生産・商業目的の短期融資が主力になっている。

表 2－26 BTM・BOA の農業部門融資

(単位：百万 FMG)

部 門	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年
農 業	106,098	145,124	138,447	155,303
水稻・米	22,910	12,412	13,673	15,178
畜 産	1,045	1,420	1,363	86
牛	176	130	0	0
漁 業	17,139	29,408	15,920	37,576
林 業	0	0	0	2,235
その他	2,988	2,097	5,556	9,818
合 計	127,270	178,049	161,286	205,018

出典：Statistiques Agricoles Annuaire 2000, MA

半制度金融機関である貯蓄・融資協同組合の 2000 年の融資状況は、融資規模別に CECAM が 149 億 5,700 万 FMG、OTIV が 148 億 3,800 万 FMG で、半制度金融機関の融資総額の 34.7%と 34.5%をそれぞれ占めている。このように、金融の自由化が進展するなかで、小農や零細農を対象とした農村金融体制の不備によって、農業生産資材を購入できなくなっており、農業の近代化を阻んでいる要因の一つとなっている。

e) 畜産業

国土の半分以上は牧草地で、畜産は西部・南部地域の農村経済の基幹産業である。2000 年の飼養頭数は 730 万頭 (1998 年比 8.6%増) で、ほとんどがコブ牛である (表 2－27 参照)。畜産品の農産物輸出額の占める割合は、0.4%の 118 億 FMG であるが、飼養頭数の約 10%が毎年屠殺され、牛肉は重要な外貨収入源の一つになっている。1998～2000 年の豚とヒツジの飼養頭数は減少傾向を示し、特に豚は 1999 年に発生したアフリカ豚熱病の影響で、多くの豚が処分された。

表 2－27 畜産 (全国)

(単位：頭・羽)

年	牛	豚	ヒツジ	ヤギ	家 禽
1998	6,753,772	870,993	664,425	989,992	21,475,801
1999	7,316,507	659,558	523,902	995,540	22,821,298
2000	7,331,908	519,223	583,950	1,033,267	21,539,933

出典：Statistiques Agricoles Annuaire 2000, MA

f) 水産業

島国であるマダガスカルは漁業資源に富み、海洋漁業のみならず、淡水漁業も盛んに行われている。表 2－28 に示されるとおり、海洋漁業の漁獲量は 1997 年の 8 万 8,300t から 2000 年の 9 万 3,400t に 6%の増加を示したが、淡水漁業 (内水面漁業、淡水養殖、

水田養殖等)は1997年の3万2,700tから2000年には1%減の3万2,300tと低迷した状態が続いている。

表 2 - 28 漁獲量

(単位：t)

漁 業	魚 種	1997	1998	1999	2000
海洋漁業	マグロ	10,000	12,000	10,000	10,000
	エ ビ	10,755	11,470	10,507	12,180
	ナマコ	1,800	482	512	838
	その他	63,286	60,952	66,992	65,558
	養殖魚	2,477	2,492	3,486	4,800
	小 計	88,318	87,396	91,497	93,376
淡水漁業	内水面漁業	30,000	30,000	30,000	30,000
	淡水養殖	790	511	560	800
	水田養殖	1,860	1,500	1,000	1,500
	小 計	32,650	32,011	31,560	32,300
	合 計	120,968	119,407	123,057	125,676

出典：Statistiques Agricoles Annuaire 2000, MA

2) 経済インフラ

① 運 輸

長年にわたって、道路網の貧弱さが国内の経済活動の阻害要因になってきた。農村地帯から主要都市や輸出港へ食糧作物や換金作物を出荷する輸送手段は、確保されてきたものの、その他の地域での経済開発や投資活動はインフラの不備で抑制され、これが地域格差をますます拡大される結果となった。アンタナナリボから中央平原を通して国際港のトマシナまでの主要幹線道路は整備されているが、南部地域や北部地域までの全天候型道路はいまだに整備されていないのが現状である。人口100万人当たりの道路延長は、1980年には5,700kmで、1992年には2,800kmと半分近く短くなったが、ドナー諸国の援助で1996年には3,600kmまで回復した。幹線以外の道路の開発・整備が遅れており、舗装率は極めて低い状態である。

② 電 力

燃料用薪は主要エネルギー源で、特に農村部では森林破壊を助長させ、深刻な環境問題を引き起こしている。政府は森林保護、植林によって森林被覆率の低下に歯止めをかけようとしているが、現状では対策の遅れが目立っている。1人当たりのエネルギー消費量は36kgで、アフリカの低所得国とほぼ同じ水準にある。主要エネルギーの82%は燃料用薪とバガスが利用されている。電気の利用は首都圏と主要都市に限定され、総発電量の約65%は7か所の水力発電と、残りは火力発電に依存している。

3) 社会インフラ

① 教 育

同国の初等教育期間は6年、中等教育は7年である。1999年の非識字者は国民の約半数にのぼり、そのうちの61%は農村地帯に居住している。女子の教育水準は伝統的に低く、成人女性の41%と男性の28%は非識字者である。小学校の就学率は全国平均が70.1%で、貧困層は僅か54.2%に過ぎない。この低水準は児童の家庭が母子・父子家庭、又は女性戸主が家計を支えていることが原因と考えられる。女子就学率は男子の60%よりもわずかに高い62%であるが、高学年への進級率は中途退学者の増加もあり、反対に女子33%、男子49%となっている。未登校児童や中途退学者の多くは、貧困層に属し、特に農村地帯でその傾向が顕著である。表2－29に教育水準別就学分布を示す。

表2－29 教育水準別就学分布

教育水準	地域(%)		ジェンダー(%)		平均(%)
	都市部	農村部	男 性	女 性	
無教育	30.1	54.3	46.8	50.6	48.7
初等教育	42.3	38.9	40.1	39.3	39.7
中等教育	25.2	6.5	12.1	9.5	10.8
高等教育	2.4	0.3	1.0	0.6	0.8
合 計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出典：1999年世帯調査、INSTAT

政府は農村地帯の劣悪な教育環境を改善するために、農村地帯での新任教員の採用、校舎の増改築、教員の給与体系の見直し、教育機材の配布等の改善策を推し進めている。

② 保健衛生

同国の平均寿命はサブサハラ諸国よりも長く、女性は54.8歳、男性は52.5歳である。主な病気はマラリアと呼吸器疾患で、総疾病数の25.8%と23.3%をそれぞれ占めている。これらの疾病は、25～59歳の労働年齢層と5歳以下の幼児に非常に多く見られる。そのうえ、栄養失調(5歳以下の幼児の48%)と低調な予防接種普及率からくる下痢症状も幼児を直撃し、幼児死亡率を高めている。都市部では、人口の半数が水洗式便所を利用し、83%が安全な飲料水にアクセスできるが、他方総人口の約70%が住んでいる農村地帯では、農村人口の3%のみが水洗式便所を利用し、飲料水へのアクセスはわずか10%程度に過ぎない。総人口の約65%が基礎的保健・医療サービスを享受しているが、家計費に占める医療費の割合は平均で2.4%、貧困層の場合には5%に相当し、高額な医療費が庶民生活を圧迫し続けている。政府の保健医療政策は、部門改革の実施(リハビリ・幼児疾病に対する総合治療の実施、予防接種の普及、栄養改善、衛生情報システムの確立等)及び保

健衛生分野に対する予算の増額によって、より一層効率的なサービスの提供の実現を目標としている。

4) 民族構成

大多数のマダガスカル人は、インドネシア人、マレー人の末裔とアフリカからの移民で構成され、民族的には近隣の東アフリカと全く異質な形態となっている。民族的な分布は、インドネシアからの移民である Merina (総人口の 26%) と Betsileo (同 12%) が中央高地に、Betsimisaraka (同 15%) が東部地域に、Tsimehety (同 7%) が北部地域に、Antandroy (同 5%) が南部地域に住んでいる。政府は、マダガスカル語の普及と愛国心思想の高揚で、このような多民族国家の結束と維持を図っている。現在も民族的な風習である死者の弔いの儀式や割礼の儀式が行われている。

2-6 農村社会

(1) 人口動態

PC23 灌漑区の農家数は 2,430 戸で、人口は約 1 万 3,400 人と推定される。平均家族数は 5.5 人である。表 2-30 と表 2-31 に示されるとおり、1993 年の国勢調査によると、Amparafaravola 県の農村人口は総人口の 80% を占め、地域経済は典型的な農業依存型である。女性戸主は全世帯数の 15% で、アンバトラザッカ県の 21% より少ない割合となっている。失業率は Amparafaravola 県平均の 11% よりも高い 15% と報告されている。

表 2-30 都市・農村人口 (1993 年)

地 域	総人口	都市人口 (%)	農村人口 (%)
Amparafaravola 県	163,852	20.2	79.8
Ambatondrazaka 県	184,785	15.0	85.0
Toamasina 州	1,995,462	21.8	78.2

出典：1993 年国勢調査 (Toamasina 篇)、INSTAT

表 2-31 世帯数と平均家族数 (1993 年)

地 域	総人口			世帯数 (%)		平均家族数
	男 性	女 性	計	男性戸主	女性戸主	
Amparafaravola 県	83,285	80,567	163,852	82.7	17.3	5.3
Ambatomainty	9,978	9,679	19,657	84.2	15.8	5.6
Morarano-Chrome	13,396	12,823	26,219	85.2	14.8	5.4
計	23,374	22,502	45,876	84.7	15.3	5.5
Ambatondrazaka 県	92,425	92,360	184,785	79.5	20.5	5.3
Toamasina 州	995,944	999,518	1,995,462	81.2	18.8	4.8

注：PC23 灌漑区は行政上、Ambatomainty、Morarano-Chrome、Ranomainty の 3 コミューンに位置している。

出典：1993 年国勢調査 (Toamasina 篇)、INSTAT

人口省の推定人口によれば、1993～2001年の人口増加率は、Amparafaravola 県が 0.45%、アンバトラザッカ県が 0.73%で、全国平均の約 3%よりもかなり低い増加率となっている（表 2－32 参照）。

表 2－32 人口増加率（1993～2001 年）

地 域	1993 年人口	2001 年推定人口	1993～2001 年 人口増加率（%）
Amparafaravola 県	163,852	173,723	0.73
Ambatondrazaka 県	184,785	191,557	0.45

出典：人口省資料

（2）民族構成

灌漑区の民族構成は、先住民の Sihanaka が大多数を占め、その他には Merina（首都 Antananarivo からの移民）、Betsileo（丘陵地からの移民）、Betsimisaraka（東部沿岸地域からの移民）が居住している。なお、民族間の軋轢などは表面化していない。

（3）土地利用

灌漑区はマダガスカル最大の灌漑地のひとつで、1万 1,065ha の耕地面積を有している。そのうち、1万 565ha が灌漑され、水稻、キャッサバ、トウモロコシ、インゲンマメなどが栽培されており、首都の Antananarivo や州都の Toamasina の重要な食糧供給基地になっている。作付率は灌漑用水不足のために 116.7%で、近隣の Besomangana 灌漑区や Imamba-Ivakaka 灌漑区の 135%と比し、かなり悪い状態となっている。

（4）権力構造・意志決定プロセス

行政区分上、PC23 灌漑区は Ranomainty、Morarano-Chrome、Ambatomainty の 3 コミューン、その下の最小行政単位である Fokontany と呼ばれる 13 の行政集合村落（Mahakary, Antsapanananefatra, Amparamainina, Analakininina, Ambatomainty, Ambongabe, Andranotsimihoatra, Manakambahinikely, Maharidaza, Morarano-Chrome, Morarano-Andrefana, Ambaiboa, Antanimena）に位置している。行政集合村落は住民総会を中心とする地域住民の代表機関で、国有地の管理、選挙人名簿の作成、公衆衛生の監督など中央行政を補佐する役割を果たすとともに、民事紛争の仲裁・調停、公序良俗の維持、公共活動・共同作業の実施、共有地の集合的名義人、共有地の成員間配分等についての責務も担っている。住民総会は定期的に開催されるか、又は行政委員長の招集に基づいて開催される。行政委員会は委員長、副委員長、委員、会計係から構成され、公選で選出される。財源は住民からの分担金や国有地の運用益で賄われ、行政委員は無報酬（実費支給が原則）で、公務を行っている。

(5) 生産活動

1) 灌漑農業

同国最大の穀倉地帯であるアロチャ湖沿岸地域は、近代的灌漑施設が設けられている 3 万 ha (そのうち、1 万 ha が PC23 灌漑区) と伝統的稲作地帯の 7 万 5,000ha の計 10 万 5,000ha の灌漑面積を有している。PC23 灌漑区は同国最大の灌漑地の一つで、アロチャ湖の南西部に位置し、アンバトラザッカから国道 44 号線と国道 3A 線で約 45km の距離にある。近隣には、仏国開発基金 (FCD) で実施された近代的灌漑地区が多数存在し、PC23 灌漑区はそのなかで最大の規模を誇っている (表 2－33 参照)。しかしながら、Sahabe 川上流域の裸地からの土砂流入・堆積の影響で、同灌漑区の灌排水施設は機能低下を引き起こし、灌漑用水の不足が受益農民の生活環境をより一層悪化させている。

表 2－33 アロチャ湖周辺の灌漑地区 (1999 年)

項 目	PC23	Besomangana	Imamba-Ivakaka	Sahamaloto	Anony	Ambovory	Ankaiafo
耕地面積 (ha)	11,065	950	2,688	7,090	8,362	667	460
灌漑面積 (ha)	10,565	945	2,604	6,100	7,042	330	360
農家数	2,430	431	912	880	1,984	n.a.	189

出典：CIRAGRI Amparafalavora

地域別作物生産は表 2－34 のとおりで、同灌漑区が位置する Amparafaravola 県の水稲作付面積 (2000 年) は 4 万 6,350ha (Toamasina 州の 14%) で、生産量は Toamasina 州の 23% に相当する 13 万 5,650t である。

表 2 - 34 地域別作物生産

作物	地域	項目	1997	1998	1999	2000
水 稲	Amparafaravola 県	作付面積 (ha)	44,920	46,185	46,350	46,410
		生産量 (t)	130,260	133,650	150,150	135,650
		収量 (t/ha)	2.90	2.89	3.24	2.92
	Ambatondrazaka 県	作付面積 (ha)	39,425	40,410	40,550	39,850
		生産量 (t)	113,150	115,980	125,950	115,450
		収量 (t/ha)	2.87	2.87	3.11	2.90
	Toamasina 州	作付面積 (ha)	325,210	333,155	334,240	334,220
		生産量 (t)	625,540	631,810	680,305	594,560
		収量 (t/ha)	1.92	1.90	2.04	1.78
トウモロコシ	Amparafaravola 県	作付面積 (ha)	640	625	630	635
		生産量 (t)	520	450	695	550
		収量 (t/ha)	0.81	0.72	1.10	0.87
	Ambatondrazaka 県	作付面積 (ha)	4,755	4,650	4,810	4,820
		生産量 (t)	3,560	3,100	4,090	3,500
		収量 (t/ha)	0.75	0.67	0.85	0.73
	Toamasina 州	作付面積 (ha)	16,235	15,880	16,150	16,280
		生産量 (t)	12,470	10,850	15,085	12,800
		収量 (t/ha)	0.77	0.68	0.93	0.79
キャッサバ	Amparafaravola 県	作付面積 (ha)	550	600	650	655
		生産量 (t)	4,010	4,000	6,060	6,110
		収量 (t/ha)	7.29	6.67	9.32	9.33
	Ambatondrazaka 県	作付面積 (ha)	2,600	2,700	2,675	2,650
		生産量 (t)	21,580	21,700	23,130	23,220
		収量 (t/ha)	8.30	8.04	8.65	8.76
	Toamasina 州	作付面積 (ha)	30,930	33,260	32,490	32,140
		生産量 (t)	272,930	268,545	278,830	277,850
		収量 (t/ha)	8.82	8.07	8.58	8.64

出典：Statistiques Agricoles Annuaire 2000, MA

灌漑区では、同国の 3 大食糧作物の水稲、キャッサバ、トウモロコシと、その他にはインゲンマメが栽培されている。1999 年の作付割合は、水稲 82%、キャッサバ 14%、トウモロコシ 1%で、収量は水稲が 1.3t/ha (2002 年 1 月の聞き取り調査では 2.5t 前後) と Besomangana や Imamba-Ivakaka 灌漑区の 2.5t/ha の半分の収量になっている。生産量は 1 万 3,800t で、Amparafaravola 県の 9%を占めている (表 2 - 35 参照)。

表 2 - 35 PC23 灌漑区の作物生産 (1999 年)

作物	作付面積 (ha)	生産量 (t)	収量 (t/ha)
水稲 (灌漑)	10,565	13,493	1.28
水稲 (天水)	229	275	1.20
トウモロコシ	140	287	2.05
キャッサバ	1,847	11,565	6.26
インゲンマメ	135	95.4	0.71

出典：CIRAGRI Amparafalavora

水稻生産量の70%が自家消費で、残りの30%が流通米として地場市場、AntananarivoとToamasinaに出荷されている。農業生産資材のうち、水稻・トウモロコシの種子、果樹苗、化学肥料はCMSから、農薬はSILACから供給されている。アンバトラザッカの農産品の市場価格は表2-36のとおりである。水稻の農家庭先価格は800FMG/kgで、損益分岐点は1,000FMG/kgと言われている。

表2-36 農産品の市場価格 (Ambatondrazaka)

(単位：FMG/kg)

農産品	市場価格
米(在来種、白・赤)	1,950
米(在来種、ピンク)	2,100
米(makalioka種、赤)	2,100
米(makalioka種、白)	2,300
米(bota種、赤)	1,950
米(bota種、白)	2,100
トウモロコシ(生)	1,000
トウモロコシ(粒)	1,800
キャッサバ(生)	300
キャッサバ(乾燥)	750
ピーナッツ	3,400
マメ(乾燥)	2,200
淡水魚	10,000

出典：聞き取り調査(2002年1月)

農業普及は、以前はアンバトラザッカ農業支局に50名以上の農業普及員が配置されていたが、現在は民間部門の普及員が農家の委託を受けて普及活動を実施しており、農業支局には農業普及アドバイザーが1名いるだけである。

2) 農産物加工

農産物加工業は未熟な発達段階にあるといえる。調査対象地域はマダガスカル最大の穀倉地帯であることから、農作物の副産物を利用した農村工業(飼料工場、レンガ工場等)の開発ポテンシャルは非常に高い。収穫後処理施設については、華僑所有の大規模な精米施設4か所を含め、約200か所の精米所が点在していると言われている。

3) 内水面漁業

アロチャ湖の内水面漁業従事者は約2,500人で、丸木船を使って、刺し網、投げ網、巻き網漁法でティラピア、コイ、ライギョ、ウナギなどを捕獲している。漁獲量は表2-37のとおりで、1997年の2,300tから1999年には2,100tに9%減となっている。この漁獲量の減少は、堆砂による魚地の減少や乱獲が起因していると思われる。

表 2－37 アロチャ湖の漁獲量

漁 種	1997 年	1998 年	1999 年
漁獲量 (t)	2,300	1,870	2,100
ティラピア (%)	49.8	6.5	46.6
コイ	17.8	54.9	17.6
ライギョ	28.1	16.4	27.8
ウナギ	0.2	0.2	0.2
その他	4.1	22.0	7.8

出典：Ambatondrazaka 水産・水産資源支局

アンバトラザッカ水産・水産資源支局は漁獲対策として、ゲージ・ため池養殖を推進しており、それに合わせて、稚魚生産・放流や慣行漁法の改善も必要である。販路は地場市場以外に Antananarivo と Toamasina で、漁獲量の 20～50%が出荷されている。ティラピア価格 (Mararano-Chrome 市場) は 4 尾 (中型) で 1 万 FMG である。

4) 畜産業

アンバトラザッカ畜産局 (Circonscription de l'Elevage d'Ambatondrazaka) が家畜防疫を含む家畜技術の支援活動を実施している。調査対象地域は食糧の生産基地であるとともに、家畜飼養も盛んで、農牧的営農形態が特徴となっている。表 2－38 に県別家畜飼養頭数を示す。

表 2－38 県別家畜飼養頭数

(単位：頭・羽)

地 域	年	牛	豚	ヒツジ・ヤギ	家 禽
Amparafaravola 県	1996	41,811	10,029	n.a.	276,200
	1997	44,801	10,050	n.a.	487,500
	1998	65,272	13,913	1,369	475,236
	1999	53,257	2,887	1,034	508,400
Ambatondrazaka 県	1996	55,183	32,760	n.a.	201,313
	1997	71,366	15,754	1,195	363,626
	1998	80,892	14,667	1,674	399,705
	1999	84,547	2,615	2,077	368,214
合計	1996	96,994	42,789	n.a.	477,513
	1997	116,167	25,804	1,195	851,126
	1998	146,164	28,580	3,043	874,941
	1999	137,804	5,502	3,111	876,614

出典：Ambatondrazaka 畜産支局資料

1999 年の牛の飼養頭数は全国の 2%に相当する 13 万 8,000 頭で、Toamasina 州の 33%を占めている反面、豚はアフリカ豚熱病の流行で激減した。このように、牛、家禽の飼養を中心とした畜産業の進展は、農村人口の栄養摂取構造を改善する一方、都市人口に肉類や鶏

卵を安定供給するための原動力になっている。畜産業の先進地域である両県では、放牧地が不足しているために、家畜の水田、畑地、家庭菜園への進入が多発し、それに伴う作物被害が問題となっている。さらに、放し飼いによる水路の河岸や未舗装道路の路肩崩壊も発生している。今後の重要課題には、放牧地・飼料の確保、家畜衛生の強化、家畜登録の徹底、畜産市場の設置、家畜普及員の増員等がある。

5) 手工業

灌漑区には手工芸品製作などの団体は組織化されていなが、趣味で手工芸品（小物入れ）を製作、販売している女性グループがある。その他には、近隣の Imamba-Ivakaka と Ambovory の両灌漑区に手工芸品と織物で農外所得を得ている女性組織が、Ankaiafo 灌漑区に手工芸品の女性組織が活動している。農閑期に副収入を得る手段として、地域特性を生かした手工芸品製作、織物、編み物などの女性グループの組織化は、閉鎖的な農村社会のなかでの女性の地位向上の面でも望ましいことであるが、技術指導者の手配、女性の技術習得能力、技術訓練場の確保、材料の調達などの問題を解決することが先決となる。

(6) 経済インフラ

1) 道 路

灌漑区はアンバトラザッカから国道 44 号線と国道 3A 線で約 45km の距離に位置している。国道 44 号線はアンバトラザッカ地区と首都圏、又は同国最大の貿易港の Toamasina を結ぶ唯一の幹線道で、Morarano-Chrome — Vohidiala 間の 15km（舗装道路）、Vohidiala — Moramanga 間の 134km（砂利道）、それに Moramanga — アンタナナリボ間の 115km（舗装道路）から成っている。物流の大動脈といえるこの幹線道路は、雨期の 1～4 月には豪雨による通行制限（2t 制限）や通行禁止の車両通行規制がしばしば行われている。他方、国道 3A 線は舗装されているが、農産物、農業生産資材、生活物資を運搬している過積載トラックなどによって路面損傷を受け、随所に舗装材料が露出し、これによって農産物の運搬損失や荷傷みが生じ、品質の劣化を来すおそれがある。

灌漑地区内には、Antanandava、Ambohidrony、Ambatomanga の各村落を結ぶ南北道と Ambaiboa、Ambohidrony、Mahakary の東西道の 2 本の未舗装の管理用道路が水路に沿って延びており、道路状況は非常に悪い。

2) 電 力

灌漑区の家計用燃料は、薪が 88%、炭が 7%で、圧倒的に薪木に依存している（表 2－39 参照）。

表 2－39 家庭用燃料

(単位：％)

地 域	世帯数	電 気	ガ ス	石 油	炭	薪	炭・薪	その他
Amparafaravola 県	30,746	0	0.1	0.4	7.2	88.4	2.6	1.3
Ambatomainty	3,525	0	0.1	0.1	15.3	78.6	5.5	0.4
Morarano-Chrome	4,849	0	0.1	0.2	5.2	90.4	2.9	1.2
計	8,374	0	0.1	0.1	9.5	85.4	4.0	0.9
Ambatondrazaka 県	34,910	0.1	0.1	0.4	11.6	82.8	3.9	1.1
Toamasina 州	415,218	0.1	0.6	0.6	7.1	87.3	2.6	1.7

出典：1993 年国勢調査 (Toamasina 篇)、INSTAT

農村電化については、国道 3A 線に沿って送電線が延びているが、域内は未電化地域で、表 2－40 に示されているように、ほとんどの家庭は石油ランプを使用している。住民のなかには、発電機を所有し、発電を行っている世帯もある。

表 2－40 農村電化

(単位：％)

地 域	世帯数	電 気	石油ランプ	ロウソク	その他
Amparafaravola 県	30,746	0.3	86.5	12.3	0.9
Ambatomainty	3,525	0.6	77.2	21.6	0.6
Morarano-Chrome	4,849	0.5	85.8	12.5	1.2
計	8,374	0.5	82.2	16.3	1.0
Ambatondrazaka 県	34,910	6.7	83.3	8.6	1.4
Toamasina 州	415,218	4.8	89.8	2.4	3.0

出典：1993 年国勢調査 (Toamasina 篇)、INSTAT

(7) 社会インフラ

1) 教 育

Amparafaravola とアンバトラザッカの両県の教育施設概要は表 2－41 に示されているとおりで、小学校 1 校当たりの生徒数は両県とも平均 270 人であるが、中・高等学校の場合はアンバトラザッカ県が小学校の倍以上の 700 名の生徒を擁している。教員は不足しており、1 教室当たりの生徒数は小学校で 70 名、中・高等学校で 60～100 名と非常に多い。

表 2－41 教育施設 (1999/2000 年)

項 目	Amparafaravola 県	Ambatondrazaka 県	Toamasina 州
学校数	196	236	2,647
小学校	180	218	2,494
中・高等学校	16	18	153
教室数	798	980	7,921
小学校	690	847	6,940
中・高等学校	108	133	981
生徒数	55,965	69,840	664,676
小学校	49,327	57,153	589,023
中・高等学校	6,638	12,687	75,653
教員数	856	1,287	9,194
小学校	636	941	6,916
中・高等学校	220	346	2,278
1校当たりの生徒数	286	296	251
小学校	274	262	236
中・高等学校	415	705	494
1校当たりの教員数	4	5	3
小学校	4	4	3
中・高等学校	14	19	15
1教室当たりの生徒数	70	71	84
小学校	71	67	85
中・高等学校	61	95	77
1学校当たりの km ²	25.2	27.5	29.2
小学校	27.5	29.8	30.9
中・高等学校	309.3	360.8	504.5
面積 (km ²)	4,948	6,495	77,182

出典：教育省資料

灌漑区の初等教育の就学率 (6～14 歳) は 61% で、Toamasina 州の 51% よりもかなり高い水準にあり、女子 (62%) が男子 (61%) を若干上回っている。しかしながら、6～29 歳を対象とした就学率は 33% (Toamasina 州 28%) に低下し、これは青年層の未就学者と中途退学者が多いことを物語っている。最終学歴 (6 歳以上) は、初等教育終了者が 73% と圧倒的に多く、中等教育が 26%、高等教育が 1% で、高学歴者はほとんどいない。11 歳以上の非識字率は 32% (Toamasina 州 53%) で、男性 (15.9%) よりも女性 (16.2%) が若干上回っている (表 2－42～2－45 参照)。

表 2 - 42 就学率 (1/2) (1993 年)

地 域	人 口 (6 ～ 14 歳)	未就学 (%)	登校拒否・ 中途退学 (%)	就 学 (%)
Amparafaravola 県	39,084	25.8	14.8	59.4
Ambatomainty	4,891	21.5	14.7	63.8
Morarano-Chrome	6,451	24.9	15.6	59.5
計	11,342	23.4	15.2	61.4
Ambatondrazaka 県	44,564	23.7	16.0	60.3
Toamasina 州	463,919	35.1	13.7	51.2

出典：1993 年国勢調査 (Toamasina 篇)、INSTAT

表 2 - 43 就学率 (2/2) (1993 年)

地 域	人 口 (6 ～ 29 歳)	未就学 (%)	登校拒否・ 中途退学 (%)	就 学 (%)
Amparafaravola 県	87,252	18.9	49.6	31.5
Ambatomainty	10,567	15.0	50.2	34.8
Morarano-Chrome	13,951	17.4	50.6	32.0
計	24,518	16.3	50.5	33.2
Ambatondrazaka 県	98,795	16.4	50.1	33.5
Toamasina 州	1,012,359	28.5	43.3	28.2

出典：1993 年国勢調査 (Toamasina 篇)、INSTAT

表 2 - 44 識字率 (1993 年)

地 域	人 口 (10 歳以上)	非識字 (%)			識 字 (%)		
		男 性	女 性	計	男 性	女 性	計
Amparafaravola 県	111,252	19.6	20.2	39.8	31.3	28.9	60.2
Ambatomainty	13,106	13.9	14.1	28.0	37.5	34.5	72.0
Morarano-Chrome	17,436	17.4	17.8	35.2	33.8	31.0	64.8
計	30,542	15.9	16.2	32.1	35.4	32.5	67.9
Ambatondrazaka 県	126,741	19.4	20.2	39.6	30.5	29.9	60.4
Toamasina 州	1,339,227	24.9	28.2	53.1	24.8	22.1	46.9

出典：1993 年国勢調査 (Toamasina 篇)、INSTAT

表 2 - 45 最終学歴 (1993 年)

地 域	人 口 (6 歳以上)	就学人口	初等教育 (%)	中等教育 (%)	高等教育 (%)
Amparafaravola 県	128,760	101,472	73.9	25.2	0.9
Ambatomainty	15,305	12,827	69.8	29.3	0.9
Morarano-Chrome	20,386	16,271	75.1	23.9	1.0
計	35,691	29,098	72.8	26.3	0.9
Ambatondrazaka 県	146,746	119,398	72.5	26.0	1.5
Toamasina 州	1,556,524	1,036,627	78.3	20.7	1.0

出典：1993 年国勢調査 (Toamasina 篇)、INSTAT

2) 保健衛生

Amparafaravola とアンバトラザッカの両県には、それぞれ県保健局 (Bureau de Sante Departemental : BSD) が設置され、保健医療行政 (ワクチン接種、育児・妊産婦教育等) を主務としている。その下部組織の地域保健センター (Centre de Sante de Base : CBS) と病院・医療施設 (Centre Hospitalien de District : CHD) が設けられおり、施設数と職員数は表 2－46 のとおりである。

表 2－46 保健医療施設 (2000 年)

保健医療施設	所有形態	Amparafaravola 県		Ambatondrazaka 県	
		施設数	職員数	施設数	職員数
県保健局		1	10	1	177
地域保健センター	公 営	22		38	
	私 営	2		3	
	半公営	0		1	
	NGO	0		1	
	宗教団体	2		1	
	小 計	26	54	44	122
病院・医療施設	公 営	1	5	1	52
	合 計	28	69	46	351

出典：保健省資料

Amparafaravola 県では各施設から 5km 以内で県人口の 80% がアクセスでき、他方アンバトラザッカ県は 94% と高いアクセス率になっている。現在、農村栄養改善計画 (NAC) が UNDP/UNICEF の支援で実施され、育児教育、妊婦教育、ワクチン種痘、環境教育、飲料水水質教育、婦人グループの野菜栽培、手工芸品製作等の指導が行われている。

灌漑区では、生活用水と灌漑用水の確保は農民にとっては死活問題で、生活用水は井戸 (77%) に依存し、河川水利用は 12% である (表 2－47 参照)。各村落には共同井戸が設置され、飲料水は確保されているが、乾期には地下水が枯渇することもあり、その場合には、隣村の井戸を利用している。洗濯や子どもの水浴びは、主に灌漑用水を利用しており、下痢、伝染病等の水因性疾病の発生が懸念されている。

表 2－47 生活用水の供給 (1993 年)

(単位：%)

地 域	世帯数	各戸給水	公共水栓	井 戸	湧 水	河川水	その他
Amparafaravola 県	30,746	0.2	15.1	47.7	11.2	24.0	1.8
Ambatomainty	3,525	0	0.6	84.4	8.7	5.9	0.4
Morarano-Chrome	4,849	0.2	0.8	71.1	10.0	16.2	1.7
計	8,374	0.1	0.7	76.8	9.4	11.9	1.1
Ambatondrazaka 県	34,910	3.5	19.1	38.6	13.4	23.6	1.8
Toamasina 州	415,218	1.7	11.8	14.4	32.4	36.6	3.1

出典：1993 年国勢調査 (Toamasina 篇)、INSTAT

便所の設置状況については、表 2－48 に示されているように、設置していない世帯が 47% で、屋外に便所用の穴を設置している世帯が過半数に及び、衛生状態が非常に悪い。

表 2－48 便所の設置 (1993 年)

(単位：%)

地 域	世帯数	便所設備なし	屋内水洗	屋外水洗	共同水洗	穴	その他
Amparafaravola 県	30,746	61.3	0.4	0.7	0.2	35.2	2.2
Ambatomainy	3,525	30.2	0.6	0.7	0.1	67.9	0.5
Morarano-Chrome	4,849	59.3	0.3	0.2	0.1	37.3	2.8
計	8,374	47.1	0.4	0.4	0.1	50.2	1.8
Ambatondrazaka 県	34,910	57.6	0.9	1.1	0.1	38.4	1.9
Toamasina 州	415,218	62.0	1.1	0.9	0.6	31.1	4.3

出典：1993 年国勢調査 (Toamasina 篇)、INSTAT

(8) 土地所有制度

土地所有制度は、法的所有と慣習法による所有に分けられる。法的土地所有は、登記による個人所有地と名義人不在の国有地から構成され、他方慣習法による土地所有には、土地の用益権や行政集合村落 (Fokontany) などの共同・集合的所有が含まれている。

土地所有に関する法規定は、マダガスカル民法第 18 条と第 31 条に定められている。第 18 条は、「土地台帳に記載されている土地と共同所有地を除き、土地を 10 年以上にわたって利用、又は居住に供した場合には、最高 30 ha を限度として所有権を取得することができる」(1962 年施行)としている。第 31 条は、「共同・集合的所有で、共同体が法的人格を有している場合に限り、所有権を取得することができる。ただし、共同体が現在もその土地を利用し、かつ共同体構成員も将来にわたって利用し続けなければならない」(1960 年施行)と規定している。このように、政府は土地の個人所有と共同所有を基軸として土地行政を実施している。

最小行政単位の行政集合村落は、共有地である未開墾地や未耕作地の管理主体で、住民総会で開墾や耕作の承認と区画の認定を受け、焼き畑、畑地、水田として耕地化することができる。焼き畑耕作地は、耕作を将来も継続して行わなければ、行政集合村落の管理共有地に再度編入されることになる (用益権だけが耕作者に付与される)。畑地と水田は焼き畑と異なり、住民総会で許可を得られれば、耕作者に対して土地の所有権が与えられ、相続の対象になる (所有権が耕作者に付与される)。畑地と水田の相続権は、男女平等に保有し、相続人や耕作者のいない畑地と水田は、再び行政集合村落の管理共有地の下に置かれることになる。原則的には、牛の放牧は稲作期間中に使用される役牛を除いて、行政集合村落の共有地で行うことになっている。土地の相続争いや区画争いは住民総会で討議され、仲裁と調停が図られる。

調査対象地域の土地行政はアンボトラザッカの土地局が担当している。PC23 灌漑区は、当

初各農家に最低 3ha の土地が無償で割り当てられ、相続による土地細分化の禁止規定が設けられていた。しかしながら、1980 年から土地の細分化が認められ、更に土地売買の影響もあり、土地の細分化が一層進展し、土地所有形態がより複雑になっているのが現状である。農民が土地登記を行わない理由には、①高額な登記料（丘陵地 50 万 FMG/ha、低地 200 万 FMG/ha）、②煩雑で、時間を要する手続き、③土地登記の必要性の認識がない等が考えられる。土地台帳の不備による所有権争いが頻発しているとの報告もある。

表 4－49 に示されているように、灌漑区の農家 1 戸当たりの土地所有面積は 4.6ha で、規模別に大農（15ha 以上）が 0.1% を占め、中農（2～15ha）68.9%、小農（1～2ha）23.6%、零細農（1ha 以下）7.4% となっている。所有形態は、相続地が 60%、土地売買による購入地が 30%、借地 10% で、借地の大部分はアロチャ湖産業会社（SILAC）が所有している。農民の借地料は粃 1t/ha で、平均収量を 2.5t と仮定すれば、収量の 40% が SILAC に支払われることになり、生産費を差し引けば、農民の収益はごく少額となる。

表 2－49 土地所有規模（1999/2000 年）

面積 (ha)	世帯数	割合 (%)
0 - 1	180	7.4
1 - 2	574	23.6
2 - 5	1,569	64.6
5 - 15	104	4.3
15 以上	3	0.1

出典：CIRAGRI Amparafalavora

(9) 住民組織

1) 水利組合

1985 年に SOMALAC が水利組合（AUE）を設立し、灌漑・排水施設の維持管理費を負担していたが、1988 年以降は、水利組合の負担となり、1991 年の SOMALAC の解体を契機に、その施設管理はアンバトラザッカの地域間農業局（CIRPA）に移管されることになり、営農面は Amparafaravola の CIRAGRI が担当することになった。現在、灌漑・排水施設（幹線水路含む）の維持管理費及び新設工事費は政府が負担し、2 次・3 次水路の維持管理は受益農民に委ねられている。

灌漑区に Morarano-Chrome と Amparama の水利組合連合会が設立され、その傘下に地区外の水利組合を含め、13 団体が組織化されている。各水利組合の管理面積と組合員数は表 2－50 のとおりである。

表 2－50 水利組合

水利組合	管理面積 (ha)	組合員数
Amparamanina	1,215	350
Mahakary	3,265	509
Vohibola Mandroso	2,750	684
Vonona P1	780	317
Tsaratanimbary	2,575	490
Amont Sahamilahy	800	900
Behengitra	872	585
Zoto P1 (Ankoririka)	170	80
Ezaka (Antsevabe)	300	150
Ambaiboa	2,035	1,122
Maharidaza (Andrebakely)	573	500
Maherirano (Mahatsinjo)	700	482
Antsaboatsimo	1,000	181
合 計	17,035	6,350

出典：Ambatondrazaka CIRPA

水利組合は2次灌漑水路ごとに組織され、その組織は委員長、副委員長、会計係、秘書から成り、公選で選出される。2001年に設立された Amparama 水利組合連合会とその加入組合の運営費用は、組合員からの年間会費 2,000FMG で賄われている。水利費用は一律 1 万 FMG/ha であるが、水利費の滞納者が非常に多く、その徴収率はわずか 30～40% と低いのが現状で、組合運営が効率良く機能しているとは言いがたい。組合定款には、水利費滞納者に対する罰則規定が明記されている。このような組合機能の低下は、安い粃買上価格による農民の水利費支払い能力の低下、農民の低い施設管理技術能力、組合組織の巨大化、幹部職員や財源不足による組織運営能力の欠如が起因していると思われる。農民は水路の維持管理の必要性和重要性及び水利費の納付義務を十分に認識しているものの、安い粃買上価格 (800FMG/kg) が追い打ちをかけている。さらに、灌漑用水の不足は深刻で、灌漑区の水路上流部と下流部の農民間の水争いが頻発しているとの報告もある。NGO の活用を考慮した水利組合の再編を含めた組織強化が今後の重要な課題となるであろう。

2) その他の組織・団体

農業生産者組織が 11 団体組織されており、近隣の灌漑区のなかでは最大の組織数を誇っている。女性組織はいまだ存在していないが、趣味で手工芸品を製作して、知人や友人に販売しているグループがある。

(10) 農村金融

調査対象地域の農村信用については、制度金融が BTM、非制度金融は SILAC、流通業者、友

人等、半制度金融は OTIV によって行われている。OTIV は全国に 80 店舗、4 万 5,466 名の組合員を擁する大規模な組合形式の貯蓄・融資機関である。2000 年の全国の融資件数は 4,276 件で、融資額は半制度金融機関のなかでは第 2 位の規模を誇っている。農家調査によれば、SILAC は精米所や穀物貯蔵倉庫を所有し、農業生産資材の配布、農村金融、PC23 灌漑区の土地の賃貸業務などの多角的な経営を行っている。SILAC から土地を借りている農民は多く、借地料は 粍 1t/ha である。融資は借入額によって金利が異なるが、融資額 100 万 FMG の場合には、金利は 30%／年で、不動産担保の設定が義務づけられている。返済は現金以外に物納でも認められている。

富農は別として、中・小規模・零細農家の制度金融へのアクセスは、①制限された融資額、②主流の短期融資、③不動産などの担保設定、④借り手、貸し手双方の高リスク、⑤煩雑で、時間を要する融資手続き等が起因して困難な状況にあり、農民は金利の高い非制度、又は半制度金融を利用する傾向が強い。

(11) ジェンダー

男女の役割は、民族的には異なっていない。女性は、家事(料理、水汲み、掃除、洗濯、子守り等)以外に家畜の世話や農産物の販売活動に携わり、家庭の意思決定にも関与し、確固たる女性の地位を確立しているようである。社会構造では、男性よりも女性の地位が低くみられ、住民組織の女性役員はいない。農業における男性の役割は、代掻き、耕起、田植え、施肥(富農のみが化学肥料を使用しているようである)、農薬散布、除草、灌漑、収穫、脱穀、貯蔵、農産物販売等である。これとは別に、農閑期にも公私の仕事に従事している。女性の役割は、田植え、除草、収穫、脱穀、堆肥配布、飼料収集、農産物販売等である。農業活動の意思決定に関しては、除草時期、自家消費食糧の量、飼料の収集、野菜生産などは男女で決めるが、作物選定、作付面積配分、代掻き時期、灌漑管理、肥料の種類・施肥量、水利組合活動への参加は、男性の役割となっている。このように、女性の役割は家事や一部の農作業に限定され、他方男性は農作業以外にも公の活動に従事する機会がある。

このように、伝統的には女性は家事や人手を必要とする農作業を専業とし、公の活動への参加は男性の役割と見なされ、この伝統的役割、非識字、無知、貧困が農村社会における組織的活動への女性の参加意欲を妨げていると思われる。したがって、NGO などが識字率の向上や他の社会開発活動のためのプログラムを女性を対象に行うことが必要で、そのようなプログラムは、農村社会における女性の地位の確保・向上を図る上からも手始めとなるものである。

(12) 貧 困

PRSPによれば、1人当たりの最低必要栄養摂取量は2,133カロリー／日と定義されており、これを貨幣単位に変換すると73万6,644FMG／年(1999年)となる。農家1戸当たりの稲作面積を4.5ha、家族数を5.5人、収量を2.5t/haと仮定すると、表2－51に示されるように、約半数の世帯が貧困線以下の生活を強いられており、医療、教育、農業生産資材に支出する金銭的な余裕すらないのが現状である。

表 2－51 農家所得

項 目	1999/2000	2000/2001
家庭先価格 (FMG/kg)	1,200	800
収益 (FMG)	13,500,000	9,000,000
生産費 (FMG)	4,500,000	4,500,000
純収益 (FMG)	9,000,000	4,500,000
1人当たりの純収益 (FMG)	1,636,000	818,000

出典：聞き取り調査

したがって、水稻の農家庭先価格の回復、収量の改善、作物の多様化の推進などが実現されない限り、農村地帯の生活環境は停滞、若しくは悪化の兆しを呈することになるであろう。

(13) 流域住民との関係

PC23灌漑区と上流域住民との交流はないようである。ただし、3、4年前に、Sahabe川上流のゾーンB地区の農民と下流部のPC23灌漑区の農民との間で水争いが発生した。それは、ゾーンB地区の農民がSahabe川をブロックして灌漑用水を確保しようとしたためで、アンバトラザッカの地域間農業局が仲裁に入り、解決策としてゾーンB地区の農民の組織化を図る予算を政府に求めたが、予算化されず、結局仲裁は不調に終わった。

さらに、PC23灌漑区への取水口は湿地帯を含む上流4,000haに影響し(取水口を閉鎖すると上流の水位が上がり、耕作不可能な状態になる)、上流農民とPC23灌漑区の農民間で取水口の開閉をめぐる争いが発生したとの報告もある。

このような上下流域の住民間の軋轢(利害の衝突)、水利組合の機能低下、組合員同士の水抗争、灌排水施設の維持管理の不備などを考慮すれば、NGOの活用を含め、解体されたSOMALACに代わる政府組織の設置及び水利組合の再編が不可欠と思われる。

(14) 流域管理に関する現状と意向

1) 灌漑施設

マダガスカル最大の穀倉地帯に位置するPC23灌漑区は、アロチャ湖周辺に点在している灌漑区のなかでは最大の規模を誇る灌漑面積1万haを有しているが、Sahabe川上流域の裸

地からの土砂流出・堆積の影響で灌排水施設の機能低下を引き起こし、受益農民の生活は困窮状態に陥っている。さらに、近年の外国産米の輸入量の急増が追い打ちをかけ、安い粳の買取価格が稲作経営に大打撃を与えている。したがって、上流域の森林保全を含む農林地一体型の総合的な流域保全と農村開発計画を実施することによって、貧困農村地帯の自立的発展を促すとともに、社会公正的観点からも地域格差の是正を図ることが急務な課題で、調査対象地域に対する本計画の果たす社会経済的役割は大きいといえよう。

2) 農 民

通年の灌漑用水の確保及び水路堆積物の除去に主眼を置き、上流域管理についての認識が欠如している。