

第 9 章

荒廃地回復計画（マスタープラン）

第9章 荒廃地回復計画（マスタープラン）

9.1 マスタープランの目的

荒廃地回復計画（マスタープラン）は、アマゾン地域に位置するマラバ小地域において、荒廃地を回復させることを目的に、持続可能な土地利用を実現することにより、地域住民の経済活動と環境との調和を可能とする計画である。その最終的な目的は以下のとおりである。

- a. アマゾン地域において、環境と調和した持続可能な農牧林業を導入することにより、無秩序な開発によって発生した荒廃地を回復させるとともに、波及効果としてこれ以上の天然林の消失を防止する。
- b. 人間の経済活動と、環境保全の活動が調和した形態での産業の育成を検討する。環境に調和した経済活動として、持続可能な林業、林業と農業の混合、林業と牧畜業の混合等を推進することにより、環境にのみ偏重した森林保全ではなく、地域住民の生活向上と環境保全が調和した形態での方策を導入する。
- c. マスタープランで提案される手法は、将来パラ州の他地域の荒廃地回復および天然林の保全に貢献できる、モデルとして活用していく。

9.2 マスタープランの目標

9.2.1 目標年

マスタープランの計画目標年は、上位計画と位置付けられるパラ州森林地・荒廃地利用に関する生態学的回復計画（PROECO）¹の計画年 25 年およびマスタープランの主要構成要素となる植林事業、アグロフォレストリー事業、混牧林事業等の事業命数（プロジェクトライフ）を考慮して、30 年（2002 年から 2031 年まで）と設定する。

また、マスタープランは構成要素となるプログラム／プロジェクトの内容および構成要素間の関連により、短期、中期、長期計画と位置付け、段階的に実施する。

9.2.2 達成目標

マスタープランにおける荒廃地の回復目標の設定に当たっては、PROECO との整合性を図るとともに、州政府の財政状況を考慮した事業規模を検討する必要がある。PROECO では数値目標として、対象面積 7,276 万 ha に対し、毎年その 0.1%に相当する 7 万 ha の荒廃地を回復事業の直接対象としている。マスタープランの調査対象地域約 2 万 km²（200 万 ha）のうち

¹ PROECO は、人為的な行為によって改変された地域に元来存在し、同プログラムに定める基準に準拠する天然の森林地域を造林および持続的管理により再び生産体系に組み込むための技術的・経済的・財政的な支援を行なうメカニズムを作ることとを目的としている。

荒廃地は約 17%に相当する約 34 万 ha（2000 年データによる衛星画像解析結果）である。マスタープランでは、PROECO の数値目標に準じ、年間約 3,500 ha（調査対象面積に対し 0.175%）の荒廃地を回復計画の直接対象として設定する。これにより、直接的に荒廃地を対象とする事業の実施期間を 10 年間で計画すると、調査対象地域の全荒廃地の約 10%に相当する 3 万 5 千 ha の荒廃地が回復する。

9.2.3 対象荒廃地

調査対象地域の荒廃地は、ジュキーラ、カポエイラ、カポエイロンおよび裸地の 4 区分に類型化される。カポエイラにはパバスが優占する植分が含まれる。衛星画像解析によれば調査対象地域には裸地はほとんど存在しない。また、裸地を発生させる大規模な鉱山開発も調査対象地域にはない。さらに、鉱山開発による裸地の回復の責任は、原因を作った者にあることが法律で明示されている。このため、裸地はマスタープランにおける荒廃地回復の対象から除外する。

9.2.4 対象者

マラバ小地域における荒廃地回復のマスタープランの実施による受益者は非常に多岐にわたる。入植農家（零細農家）、小規模農家、中規模農家、大規模農家、それぞれの代表組織（生産者協会、組合、連盟）、政府機関、木材業者、苗畑業者、民間企業等である。また、マスタープランの実施主体の多くは地域の住民であり、特に、家族農業を営む入植農家、小規模農家および牧畜業経営を主体とする中・大規模農家と木材関連企業が中心となる。

9.3 マスタープランの戦略

9.3.1 基本認識

（１） 上位計画との整合性

マスタープランの目的は、パラ州政府の環境プログラムである PROECO の補完を意図している。この PROECO は、所得の向上と社会的不均衡の是正を図り「破壊せずに開発する」という州政府の基本方針を有効に具現化する計画である。そのため、マスタープランは、PROECO をはじめ、パラ州の開発計画である多年度計画、マラバ小地域各郡の開発計画、ブラジル熱帯林保護パイロット・プログラム（PPG-7）、国家環境計画（PNMA）等の諸計画との整合性を待たせることが重要である。

（２） 環境への配慮

持続的な生産体系に組み込むことにより荒廃地を回復させることは、開発と環境保全が切り離すことのできない両輪であるという、考え方に由来する。そのため、森林管理による持続的な利用に対する関心が益々高まっている。しかし、現実には、成果を上げている事例は少

ないばかりか、現在は、どんな森林でも全面的な利用を合法化するために法律が利用される危険性もある。市場がある限り、利用者が積極的に自制するとは考えられず、結果として森林への伐採圧力は続き、荒廃地が拡大していく。従って、マスタープランの策定にあたっては、荒廃地回復計画事業がさらなる森林伐採を誘導したり、環境に悪い影響を及ぼすことのないように、十分な配慮が必要である。

(3) 対象地域の理解

マスタープランの策定に当たっては、対象地域の自然条件だけでなく住民の出身地や文化的背景、さらには地域における住民の位置付けを考察することが重要である。マラバ小地域は、カラジャス開発の影響が著しく強い、人口増加率が著しく高い、土地無し農民の土地侵入・不法占有活動が活発である、土地所有問題が多発している等、社会問題を多く抱える地域である。さらに、住民の大多数が他地域からの入植者（初期の南部からの大土地所有者（牧場主）、最近の東北部からの入植者・土地なし農民）であり、地域の環境や伝統的な生産方式を知らない。このような対象地域の特徴を十分に考慮しないと、マスタープランの成功に結びつかない。対象地域の社会的構造、住民の伝統文化、生活習慣等の特徴に配慮することが重要であり、このことは、マスタープランの回復技術の検討手法・回復計画の立案手法をパラ州の他地域へ適用させる際にも、十分に考慮する必要がある。

(4) 保全地区の重要性

マスタープランの上位目標である「天然林の保全・保護」²を考慮すると、荒廃地を回復させると共に、荒廃が危惧される残り少ない無傷な地域を保全地区（生態保全ユニット）として適切に保護し、荒廃地の拡大を防止することが重要である。また、この地区をマスタープランの実施に貢献する遺伝資源の保管場所（ジーンバンク）として位置付け、林木種の種子採集の場所として活用することが可能である。そのため、マスタープランに保全地区を設定するために必要な調査事業を含める。現地調査の結果、以下の3地区が自然環境・生態系の観点から保護が必要であると判断される。

- a. アラグアイア川河口域と、トカンチンス川、アマゾン横断道路、および São João do Araguaia 郡の中心部に囲まれた陸地および水域 20,000 ha。この地域は、生物多様性が高い同郡最後の地域である。
- b. マラバ郡と Nova Ipixuna 郡にまたがる 15,000 ha の地域。この地域は、パラ州の生物多様性を保護する上で優先度が高い地域である。
- c. マラバ郡の北西部、イタカイウナス川源流域の Bernadino、Itapirapé、Tapirapé および Preto 支流の流域。この地域は、最近特に天然林の伐採、牧場造成、入植事業が急速に拡大している地域である。

² 保全: 何かを自然の財産として保証もしくは保護する行為。

保護: 悪化を抑えるための戦略的な方策（技術的・科学的で、定期的もしくは永続的な介入）。

(5) 環境関連組織の人材育成の重要性

パラ州政府の環境政策の活動計画の目的は、「破壊せずに開発する」という基本方針に基づいて、無傷な地域を保全する、損傷した地域を復旧させる、森林への圧力を減らすために住民に経済的な展望を開く、の3点である。マスタープランの上位目標はaであり、直接的な目的はbである。aは、監視、監督、環境管理活動によって遂行される。これはSECTAMが指揮し、州環境システムを構成する関連機関の共同体が活動するものである。マスタープランの策定および実施において、これらの機関の活動が非常に重要であり、組織の運営と管理に係る人材の育成による環境関連組織の強化が不可欠である。組織強化の結果は、将来のPROECO実施のためにも貢献することになる。

(6) 土地所有状況の明確化と体系化

アマゾン地域の土地問題は、所有権、土地登記、地籍情報等が体系的な制度が確立しないまままで歴史的に推移してきたことにある。そのため、地籍情報に不確実性が生じ、過去の情報の整理が出来ないばかりか、現在の土地所有状況や土地売買の動向を把握することも出来ない。土地の所有権の保証がないと、中長期的な投資の妨げとなり、荒廃地回復に関する事業も実施できない。所有権の保証がない理由は、地権証がない、土地区分がされていない、地籍図がない等である。従って、マスタープランの実施のためには、先ずこの土地問題を適切に処理する必要がある。そのため、ITERPA本部にデータベースあるいはデータウェアハウスを構築し、証書登記所や不動産登記所、郡の土地管理局、その他の関連機関、ITERPA、INCRA、IBAMA、FUNAIの事務所等に設置された端末から入力されるデータを蓄積するシステムを構築することが優先課題である。さらに、システムの構築と運用に関する技術的な支援が重要となる。

(7) 環境教育と技術訓練の重要性

調査対象地域の特徴として、火入れの管理、野火・森林火災の防止が最重要課題である。また、森林生産物の有効活用も収入源の少ない入植者には有効である。これらの情報を住民に指導する環境教育は、荒廃地の発生予防のためにも重要である。さらに、住民の定住と土地の持続的な利用を実現させるために、農民の組織化を図り、組織運営ができる人材の育成を図ること、集団活動による農場運営、技術研修、新技術や付加価値を高める農産加工技術を普及させることが重要である。地域住民の文化的／教育的背景を考慮すると、荒廃地回復事業の実施主体となる住民の技術訓練は不可欠である。

(8) 相乗効果と付加価値の高い構成

マスタープランを構成する要素（プログラム／プロジェクト）は単独でも実施可能なものがある。しかし、マスタープランの目的を効率的に達成させるためには、互いに強い関係を持ち、より大きな相乗効果を発揮できるように、全体を形成させる必要がある。

また、マスタープランでは、持続可能な土地利用を実現させるために、より経済性の高い農

牧林業の方策を検討する。経済性を向上させ持続性を高めるためには、生産物に付加価値を付ける必要がある。さらに、農村地域における雇用機会を創出させる方策も重要である。

(9) 事業実施主体の参加

マスタープランの実施主体の中心は地域の住民であり、多様である。大半が他州、特にマラニョン州から、移住してきた農民や、国家入植計画の対象者グループが含まれている。一方、土地所有に関しては、大規模な土地所有者が広大な私有地を粗放な牧畜業に使用している。粗放な牧畜を行なっている大規模農家（大土地所有の牧場）と自給農業を中心とする小規模農家（家族農業）とでは集団が異なり、技術水準、生活水準、教育水準、経営形態、資金力等が大きく異なっている。そのため、各実施主体の特徴に適した回復方策を検討し、マスタープランをどのように実施するかについては、関係する実施主体の広範な直接参加を求めなければならない。そのためには、各種イベント（ワークショップ、ミーティング等）を実施して、参加方式で検討する必要がある。

(10) 事業資金の調達

マスタープランを構成するプロジェクト/プログラムは、財源の面から公共投資的事業と民間部門投資に分けられる。州の財源にも限りがあり、公共事業への投資にも限界があるため、公共事業の実施だけでなく、可能な限り外部からの資金の導入を検討する必要がある。民間部門としては、既存農家による資本形成と、企業による新規投資が考えられる。事業実施のための資金は、基本的に自己負担とし、可能な限り連邦政府の農業融資資金を活用するように考慮する。さらに、早生樹種でも伐期までに15年以上が必要となるので、これに対する長期低利の融資が必要となる。また、火災、自然災害、病虫害その他の技術的なリスクに対する免責条項、保険等にも配慮する必要がある。

9.3.2 目標達成の方法

マスタープランの目標値に見合う荒廃地を回復させるためには、調査対象地域に分布する荒廃地を対象に、植林、エンリッチメント、アグロフォレストリー、混牧林等の事業を実施する必要がある。マスタープランで事業の実施主体となる対象を経営規模により、自給のための焼畑耕作と小規模な牧畜を行う入植農家・小規模農家（100 ha 以下）、牧畜業が主体の中規模農家（100 ha ~ 1,000 ha）、肉牛生産を中心する大規模農家（1,000 ha 以上）に区分する。

8.5 節で提案された荒廃地回復モデルは、荒廃地の回復に必要とされる技術、初期投資、維持管理費および収益性の違いにより、アグロフォレストリー技術が中心の果樹栽培・混牧林を主体とする回復モデル 1 ~ 5（灌漑による果樹の混植、一般作物と果樹・林木種の混植、一般作物と飼料木の混植、ココヤシ等による混牧林、パパス等による草地造成）および植林技術が中心の林業を主体とする回復モデル 6 ~ 10（早成樹植林、異種混成植林・混牧、タウンヤ式混成植林・混牧、異種混成ゴム園造成、外来種一斉造林）に区分できる。

アグロフォレストリー技術の適用による回復モデルは、生活基盤として農業を主に短期的な収益を重視する小・中規模農家が事業の実施主体の中心となる。一方、植林技術の適用による回復モデルは、単位面積当たりの初期投資が比較的少なく、小規模で実施することも可能なことから、小規模から大規模農家までが事業の実施主体となる。ただし、ココヤシの混牧林の回復モデルは、初期投資が比較的大きく、牧畜からの収益を期待して規模の利点を生ずため、中・大規模農家を対象とする。また、ユーカリ等の外来種一斉造林は高度な集約林業を目指すものであり、大規模農家や企業の造林が対象となる。

荒廃地適用技術に基づく回復モデルの組み合わせにより、マスタープランの目標値である年間約 3,500 ha を達成する。適用技術と営農形態・規模によるモデルの単位面積および年間実施件数の計画は、以下のとおりである。

表 9.3-1 荒廃地回復モデルの年間実施計画

営農規模	適用技術の内容	モデル番号	単位面積 (ha)	実施件数	合計面積 (ha)
アグロフォレストリー技術の適用					
大規模農家	ココヤシ等による混牧林	4	25	2	50
中規模農家	灌漑による果樹の混植	1	1	50	50
	一般作物と果樹・林木種の混植	2	1	50	50
	ココヤシ等による混牧林	4	3	20	60
	ババス等による草地造成	5	5	20	100
小規模農家	灌漑による果樹の混植	1	1	50	50
	一般作物と果樹・林木種の混植	2	1	200	200
	一般作物と飼料木の混植	3	1	100	100
	ババス等による草地造成	5	5	68	340
計				560	1,000
植林技術の適用					
大規模農家	早成樹植林	6	20	5	100
	異種混成植林・混牧	7	20	5	100
	タウンヤ式混成植林・混牧	8	50	4	200
	外来種一斉造林	10	300	3	900
中規模農家	早成樹植林	6	1	10	10
	異種混成植林・混牧	7	2	20	40
	タウンヤ式混成植林・混牧	8	50	2	100
小規模農家	早成樹植林	6	1	240	240
	異種混成植林・混牧	7	2	300	600
	異種混成ゴム園造成	9	1	210	210
計				799	2,500
合計				1359	3,500

注：モデル番号およびモデル詳細は 8.5 節参照

アグロフォレストリー技術を適応させる果樹の混植および作物栽培と果樹・木材種および飼

料木との混植は、対象となる小・中規模農家の投入可能な家族労働力や資金力を考慮して、1事業の規模を1haと計画する。また、ココヤシの混牧林およびババスの草地造成は、荒廃した牧草地が対象となるため、耕作と比較して労働力が少なくすむため、対象とする農家の経営規模および所有面積に対応させ、1事業の規模を3～25haと計画する。

一方、植林技術を適応させる早生樹／異種混成植林は、主に荒廃した牧草地が対象となるため、初期投資や年間管理費が比較的安価で、労働力も少なくすむため、対象とする農家の経営規模に対応させ、1事業の規模を1～20haと計画する。タウンヤ式混成植林・混牧は初期投資が大きく、草地改善による牧畜からの収益を期待するため大・中規模農家を対象にし、1事業の規模を50haと計画する。異種混成によるゴム園造成は、小規模農家を対象に、1事業の規模を1haとする。また、一斉造林は、パルプ用材、薪炭材等の生産を目的とする企業や大規模農家を対象とするため、1事業の規模を300haと計画する。

アグロフォレストリー技術を適用した回復モデルを家族農業開発・改善プロジェクト、植林技術を適用した回復モデルを在来樹種・外来樹種による植林およびエンリッチメントプロジェクトとして、マスタープランで実施する。荒廃地回復のための植栽面積は、10年間で前者が1万ha（年間1,000ha）、後者が2万5千ha（年間2,500ha）として合計3万5千ha（年間3,500ha）を達成する。これらの2プロジェクトはマスタープランの中核プロジェクトとして位置付けられる。

9.3.3 マスタープランの構成要素

荒廃地を直接の対象とする事業がマスタープランの中核となる。また、中核事業を実施するために必要な準備事業および実施の支援事業が不可欠である。さらに、中核事業の産出に付加価値を付ける事業も重要である。マスタープランを構成する要素は以下のとおりである。

9.3-2 マスタープランの構成要素

マスタープランの構成	構成要素の内容
保護地区の指定	アラグアイ川およびトカンチンス川流域の保護 イタカイウナス川源流域の保護
荒廃地回復事業の実施支援	環境組織・制度の強化の支援 地籍情報整理・地図作成の支援 環境教育および技術訓練の支援
荒廃地回復事業の実施準備	林木種・果樹の種子採集・苗木の生産 オガクズ・バーク堆肥の活用
荒廃地回復事業の実施	家族農業（アグロフォレストリー、混牧林等）開発・改善 植林およびエンリッチメント
荒廃地回復事業の付加価値	農産加工開発

マスタープランを構成する要素は、投入と産出において互いに強い関係を持ち、より大きな相乗効果を発揮できるように形成される（図9.3-1）。

9.4 マスタープランの内容

9.4.1 マスタープランを構成するプログラム／プロジェクト

マスタープランの構成要素を具現化させるために実施するプログラム／プロジェクトは、以下のとおりである。

- a. **アラグアイア川およびトカンチンス川流域保全地区指定調査プロジェクト**
アラグアイア川およびトカンチンス川流域で、保護を必要とする保全地区を抽出するために詳細な調査を実施する。
- b. **イタカイウナス川北西部流域保全のための自然・社会経済資源調査プロジェクト**
天然林の著しい伐採が進行する、イタカイウナス川流域で保全と持続可能な開発を実施するために、自然・社会経済資源の詳細な調査を実施する。
- c. **州・郡環境組織・制度の強化支援プログラム**
環境関連の機関・組織を強化し、荒廃地回復計画を策定し、荒廃地回復事業が適切に実施できる基盤を整備する。
- d. **地籍情報整理・地図作成プロジェクト**
地籍情報のデータベースを構築し、荒廃地回復事業の実施の基礎情報となる地籍図を作成する。
- e. **環境教育および技術訓練プログラム**
家族農業者とその家族に、環境に対する認識を持たせると共に、組織能力を与え、農業経営のための教育、技術訓練、新しい生産技術の普及、技術支援を行なう。
- f. **林木種・果樹の種子採集・苗木生産プロジェクト**
荒廃地回復を実現させる植林・エンリッチメント、アグロフォレストリー、混牧林事業等の実施に必要な樹種の種子を確保し、苗木の生産を行なう。
- g. **オガクズ・バーク堆肥活用による有機肥料利用プロジェクト**
植林・エンリッチメント、アグロフォレストリー、混牧林事業等をより効果的に実施するために必要な堆肥を、オガクズ・バークをリサイクル活用して生産する。
- h. **農牧林業による家族農業開発・改善プロジェクト**
アグロフォレストリー、混牧林等の、家族農業に適する技術を導入し、荒廃地回復を実現させ、雇用機会の創出と所得の向上を図る。
- i. **在来樹種・外来樹種による植林およびエンリッチメントプロジェクト**
各種の植林を実施し、林木種を用いた木材生産、森林のエンリッチメント、混牧等を行い、荒廃地回復を実現させ、農牧林生産の増大を図る。
- j. **農産加工開発プロジェクト**
農産物の加工業を強化・振興し、果樹、ナッツ、パパス等の荒廃地で生産される農産

物の付加価値を高める。

これらのプログラム／プロジェクトは、それぞれ以下の特徴を有する。

表 9.4-1 プログラム／プロジェクトの特徴

プログラム／プロジェクト	大きい 上位目標達成の効果が	前提となる 他プロジェクト実施の	緊急度が高い	裨益効果が大きい	住民のニーズが高い	技術的な実現性が高い	環境保全に貢献する	展示効果がある
アラグアイア川およびトカンチンス川流域保全地区指定プロジェクト		○				○		○
イタカイウナ川北西部流域保全のための自然・社会経済資源調査		○				○		○
州・郡環境組織の制度支援プログラム	○					○	○	
地籍情報整理・地図作成プロジェクト	○					○	○	
環境教育および技術訓練プログラム					○	○		○
林木樹種・果樹の種子採集・苗木生産プロジェクト			○	○			○	
オガクズ堆肥・バーク堆肥活用による有機肥料利用プロジェクト	○		○	○	○		○	
農牧林業による家族農業開発・改善プロジェクト		○	○					
在来樹種・外来樹種による植林およびエンリッチメントプロジェクト		○	○					
農産加工開発プロジェクト								

注： 関係大、○ 関係中、 関係あり

一方、各プログラム／プロジェクトの実施適地を、調査対象地域のゾーニングに基づき、荒廃地回復計画図（図 9.4-1）のように配置する。

9.4.2 プログラム／プロジェクトの位置付け

マスタープランを構成するプログラム／プロジェクトは、パラ州政府が実施主体となる政策支援プログラムと、生産者（農家）や生産者グループが実施主体となる実業プロジェクトの 2 種類から構成される。また、実業プロジェクトのうち、荒廃地回復に直接的に特に寄与する 3 プロジェクトが、マスタープランの中核プロジェクトとして位置付けられる。

表 9.4-2 プログラム / プロジェクトの位置付け

政策支援プログラム	実業プロジェクト
a. アラグアイア川およびトカンチンス川流域保全地区指調査定プロジェクト b. イタカイウナ川北西部流域保全のための自然・社会経済資源調査プロジェクト c. 州・郡環境組織・制度の強化支援プログラム d. 地籍情報整理・地図作成プロジェクト e. 環境教育および技術訓練プログラム	中核プロジェクト f. 林木種・果樹の種子採集・苗木生産プロジェクト h. 農牧林業による家族農業開発・改善プロジェクト i. 在来樹種・外来樹種による植林およびエンリッチメントプロジェクト g. オガクズ・パーク堆肥活用による有機肥料利用プロジェクト j. 農産加工開発プロジェクト

マスタープランの中心となるものは、荒廃地に直接的に植林・植栽を実施し、荒廃地回復を図る中核プロジェクトであり、これにより荒廃地の生産性を回復し、経済的な価値を付加することで、波及効果として、天然林のこれ以上の消失を防止する。

9.4.3 概算事業費

マスタープランを構成するプログラム / プロジェクトの事業費は、以下のように概算される。全体初期投資額は約 R\$ 8,600 万で、年間維持管理費は約 R\$ 1,200 万である。

表 9.4-3 プログラム / プロジェクトの事業費

事業	初期投資額 (R\$)	投資期間	年間維持 管理費 (R\$)	維持管理 期間	財源
アラグアイア川およびトカンチンス川流域保全地区指調査定プロジェクト	2,100,000	3 年	-	-	SECTAM
イタカイウナス川北西部流域保全のための自然・社会経済資源調査プロジェクト	2,050,000	3 年	-	-	SECTAM
州・郡環境組織・制度の強化支援プログラム	5,106,000	5 年	1,153,000	5 年	SECTAM
地籍情報整理・地図作成プロジェクト	5,100,000	2 年	300,000	5 年	ITERPA
環境教育および技術訓練プログラム	5,754,000	10 年	293,000	10 年	SECTAM
林木種・果樹の種子採集・苗木生産プロジェクト	1,846,000	2 年	750,000	10 年	SAGRI / 事業便益
オガクズ・パーク堆肥活用による有機肥料利用プロジェクト	1,811,000	2 年	228,000	15 年	SAGRI / 事業便益
農牧林業による家族農業開発・改善プロジェクト	19,545,000	10 年	1,592,000	19 年	事業便益
在来樹種・外来樹種による植林およびエンリッチメントプロジェクト	37,043,000	10 年	3,031,000	34 年	事業便益
農産加工開発プロジェクト	5,836,000	2 年	4,659,000	23 年	事業便益
合計	86,191,000		12,006,000		

9.5 事業実施計画

9.5.1 事業実施スケジュール

荒廃地回復計画（マスタープラン）は、2002 年から 2031 年の 30 年間の実施を目標に、10 個の構成要素から成り立っている。このマスタープランは長期計画であり、構成するプログラム／プロジェクトは、その目的、重要性、緊急性に基づいて系統だって実施されなければならない。

プログラム／プロジェクトは、その実施期間に応じて短期、中期および長期計画として 3 段階で実施される。最初の 5 ヶ年は、中核プロジェクト実施の準備期間として位置付けられ、植林、アグロフォレストリー、混牧林事業を実施する上で必要となる支援体制や人的資源の開発に当てられる。その後、直接的に荒廃地を対象とする中核プロジェクトが、中期計画として実施され、最後に付加価値を増大させる長期計画が実施される。

プログラム／プロジェクトの実施期間を図 9.5-1 に示す。

9.5.2 短期計画

短期計画は、主に以下を目的とする。

- ・ 保全地区の指定・保護および持続的開発計画
- ・ 環境関連組織・制度の改善・強化
- ・ 土地所有に関するデータベースの整備

中長期計画の実施に先立ち、以下の 2 調査プロジェクトが実施される。

- ・ アラグアイア川およびトカンチンス川流域保全地区指定調査プロジェクト
- ・ イタカイウナス川北西部流域保全のための自然・社会経済資源調査プロジェクト

環境関連の組織・制度の改善・強化は、マスタープランを構成する全ての要素を実施する上で、極めて重要である。そのため、州・郡の環境関連組織や制度を強化支援するプログラムを計画する。

地籍情報整理・地図作成プロジェクトは、マスタープランの中核プロジェクトである植林およびエンリッチメントや家族農業開発・改善プロジェクト等の実施に先立って、地籍情報の系統化とサービスに必要な機材の調達を行う。このプロジェクトは、各種のプロジェクトを実施する上で基礎的な条件を提供する。

調査プロジェクトは 3 ヶ年での完了を計画する。残りの短期計画は 5 ヶ年での完了を計画する。最初の 1、2 ヶ年で資金計画、実施組織、協力体制の整備等を準備する。

9.5.3 中期計画

中期計画は、主に直接的に荒廃地を対象とする回復事業の実施を目的に、以下の 5 プログラム / プロジェクトを計画する。

- 環境教育および技術訓練プログラム
- 林木種・果樹の種子採集・苗木生産プロジェクト
- オガクズ・パーク堆肥活用による有機肥料利用プロジェクト
- 農牧林業による家族農業開発・改善プロジェクト
- 在来樹種・外来樹種による植林およびエンリッチメントプロジェクト

これらの 5 プログラム / プロジェクトは、相互に関連しており、あるプロジェクトの産出が他のプロジェクトの投入になる、という関係にある。例えば、植林およびエンリッチメントプロジェクトは、種子採集・苗木生産プロジェクトの産出を利用して実施される。このため、これらのプロジェクトは系統的に実施する必要がある。

中期計画は 15 ヶ年での完了を計画する。植林およびエンリッチメントと家族農業開発・改善の 2 プロジェクトの維持管理は、マスタープランの最終年まで継続する。

9.5.4 長期計画

果物、木材、林産物等、中期計画の産物に継続的に付加価値を付けるために、農産加工開発プロジェクトは、マスタープランの最終年まで継続する。本プロジェクトの準備は、中期計画の家族農業開発・改善プロジェクトの産出が始まる前に完了していなければならない。

9.6 事業実施体制

9.6.1 事業実施方法

マスタープランを構成するプログラム / プロジェクトは、大きく二分されており、一つは 5 政策支援プログラム / プロジェクトであり、組織・制度面および環境保全、天然資源の利用に関して、一貫性のある意思決定を行えるように基本情報の整理・調査を行なうこと、農村民有地の地籍管理を実施する機関を支援すること、環境教育プログラムを構築して、職業訓練の促進にまで広げた環境教育プログラムを構築することを目指している。一方、他は、本マスタープランの目標を達成させる実業プロジェクトであり、植林、農牧林混合、生産物の加工・販売によって、農牧林産物の生産・加工に直接関係する 5 プロジェクトで構成されている。

政策支援のプログラム / プロジェクトは、短・中期計画として、国際的な技術協力を受け、連邦・州・郡の各レベルで関連分野を管轄する関係機関の連携によって実施する。実業プロジェクトは、関係機関で構成する荒廃地回復委員会が管理し、州立銀行が保障基金³の形で

³ 保証基金とは、保証取付けの煩雑さを緩和するために、返済期間も含めた融資条件に則って、金融機関が取り

運営する中・小規模農家向けの農業金融制度を確立して、長期計画として実施する。また、農家が融資や技術指導を受けられるように、法務面・技術面・組織面で農家を支援することを可能とするために、NGO、地域労働者組合、生産者協会、環境保護機関等が参加することが重要である。資金の調達をはじめ、関連する各機関・団体が緊密に連携できる体制を構築する上で、SECTAM および州政府が積極的に参加することが、マスタープランの実施と成功に不可欠である。

9.6.2 事業実施機関

マスタープランの実施機関はパラ州政府であり、担当部局は SECTAM が中心となる。また、マスタープランを構成するプログラム／プロジェクトの内容・規模により担当機関が異なるため、関係機関の代表者で構成する荒廃地回復委員会を設立し、委員会の責任として、資金の調達、事業実施、フォローアップを行なう。一方、家族農業、植林、農産加工等のプロジェクトの実施主体は、地域住民およびその共同体となる。また、国際的な資金を活用する場合は、コンサルタントのサービスも実施体制に含める。SECTAM は事業実施機関の中心として、事業実施体制を整え、事業を促進するために必要は関係機関との調整を行なう必要がある。マスタープランの事業実施体制は図 9.4-1 のとおりである。

荒廃地回復委員会は、以下の活動を担当する。

- a. 政策支援プログラム／プロジェクトの実施を目的として、国際的な技術協力を要請する。
- b. 2 調査プロジェクトの初期投資を目的として、州の予算あるいは他の資金源から資金を受ける。
- c. 政策支援プログラム／プロジェクトの維持管理費に、州の予算あるいは他の資金源から資金を受ける。
- d. 実業プロジェクトに対する融資の資金源を確保するために、国際的な資金協力を要請する。
- e. その他の国内資金源の可能性を検討し、プロジェクトの受益者に報告する。

融資契約において決められたコンサルタントと契約することも委員会の役割である。コンサルタントは公正な立場で、保証基金の組織、融資運営の補佐、政府の投資計画策定に責任を持つ。また、政策支援プログラム／プロジェクトの実施に関して、機材供与および要員訓練を活動の一環とする国際的な協力機関との連携を取ることも委員会の役割である。

マスタープランの各プログラム／プロジェクトの実施機関（担当機関）は以下のとおりである。

決めた融資案件に対して保証を提供することを目的として、金融機関が運営する機構を言う。

表 9.6-1 プログラム / プロジェクトの実施体制

プログラム / プロジェクト	実施機関	実施主体	関連機関
アラグアイア川およびトカンチンス川流域保全地区指調査定プロジェクト	SECTAM	SECTAM	INCRA, ITERPA, FCAP, MPEG
イタカイウナス川北西部流域保全のための自然・社会経済資源調査プロジェクト	SECTAM	SECTAM	INCRA, ITERPA, FCAP, MPEG
州・郡環境組織・制度の強化支援プログラム	SECTAM	SECTAM, 郡政府	MMA, MCT, IBAMA, CNPq, 大学, ONGs
地籍情報整理・地図作成プロジェクト	SECTAM, ITERPA	SECTAM, ITERPA, 郡政府	INCRA, MMA, IBAMA, FUNAI, NGOs, 不動産登記所
環境教育および技術訓練プログラム	SECTAM	SECTAM, SAGRI, EMATER, FCAP	INCRA, MMA, MIN, MCT, IBAMA, EMBRAPA, SENAR, ONGs, 郡政府
林木種・果樹の種子採集・苗木生産プロジェクト	SAGRI	郡政府, FETAGRI, ASSIMAR, COSIPAR	SECTAM, EMATER, EMBRAPA, AIMEX, FUNAI
オガクズ・パーク堆肥活用による有機肥料利用プロジェクト	SAGRI	郡政府, ASSIMAR, Cooperativas de Agricultores	SECTAM, EMBRAPA, EMATER
農牧林業による家族農業開発・改善プロジェクト	SAGRI, SECTAM	中・小規模農家（家族農業）, 生産者組合	EMATER, EMBRAPA, AIMEX, INCRA, 郡政府, COCAT, ASSIMAR, FETAGRI
在来樹種・外来樹種による植林およびエンリッチメントプロジェクト	SECTAM	地域生産者（農家, 木材業者, 民間企業）	SAGRI, EMATER, EMBRAPA, AIMEX, ASSIMAR, COSIPAR
農産加工開発プロジェクト	SEPROD, SECTAM	協同組合, 生産者協会, 民間企業	郡政府, ONGs, SEBRAE, 融資機関

9.7 事業資金の調達

9.7.1 資金調達

マスタープランを構成するプログラム / プロジェクトは、財源の面から公共投資的事業と民間部門の投資・融資に分けられる。州の財源にも限りがあり、公共事業への投資にも限界があるため、公共事業の実施だけでなく、可能な限り外部からの資金の導入を検討する必要がある。民間部門としては、既存農家による資本形成と、企業による新規投資が考えられる。事業実施のための資金は、基本的に自己負担とし、可能な限り政府または国際金融機関からの農業融資を活用するように検討する。融資機関は、マスタープランの事業実施に参加できるように、初期段階から事業実施機関の一員として参画することが重要である。この経験によりマスタープラン実施に適切な融資プログラムを計画することが可能となる。

荒廃地回復事業に適應できる主要な国内農業金融は 2 種類あり、プログラム / プロジェクトの実施に活用することが可能である。それは北部開発基金（FNO）と全国家族農業強化プログラム（PRONAF）の 2 つで、それぞれ多様なプログラムにより実行されている。現在、

FNO と PRONAF の場合はアマゾニア銀行（BASA）、PRONAF の場合はブラジル銀行（BB）を通して融資が行なわれる。また、科学技術開発基金は荒廃地回復に関係する研究促進のために研究機関や NGO 等を対象とした融資が可能である。

受益者は投資リスクを覚悟の上で、プロジェクトを実施するための借入金を受ける。また、州政府は、保証基金の創設、土地利用計画、生態的・経済的ゾーニング、保全地区および永久保護区の維持、森林管理およびモニタリングの支援等、マスタープランの目的達成に大きな影響を及ぼす活動の奨励措置を州予算で開始する。さらに、政策支援プログラム／プロジェクトを維持運営する基本的な予算を確保するためには、州政府は政治的・行政的に積極的に関与することが不可欠である。

9.7.2 国際融資

国際的な資金源としては、BID および BIRD 等の多面的融資機関、PPG-7 等の国際的資金協力プログラム、JBIC 等の二国間融資機関、その他の協力機関がある。二国間融資の場合は、州政府が要請者となることができ、パラ州立銀行またはアマゾニア銀行を通して、直接、特定のプログラム／プロジェクトに融資することができる。貸付を受けるには国家保証を設定する必要があるため、州政府の債務可能枠を考慮しなければならない。

国内の農業金融は存在するが、マスタープランの方針として、利率が低く、据置期間の長い国際融資を優先する。手続きの流れは、基本的に以下のとおりである。

パラ州政府は、国際金融機関に資金の要請を行う。資金の出資条件、据置期間、利率および手数料等の融資条件の交渉を行う。州政府は、外国融資委員会（COFIEX）の手続きを開始し、手続きが承認されたら、大蔵省国庫局（STN）、中央銀行（BACEN）、上院財務委員会等の連邦機関に国家保証取得の申請を行う。州政府と国際金融機関との間で約款契約が調印された後、資金は州立金融機関（この場合 BANPARÁ）に交付される。州立金融機関は、マスタープランの主要プロジェクトの実施を用途とする特定の条件で農業金融を設定する。本マスタープランでは、さらに、借入金の取得に際して、関連機関が借入者を支援する。

9.8 事業評価

9.8.1 評価方針

事業評価では、マスタープランの実施が社会経済にどのようなインパクトをもたらすかを定量的、定性的に分析する。評価の基本方針は以下のとおりである。

- a. 定量的評価は、全体事業としての観点および単体事業としての観点から分析を行う。費用は各事業に関する全事業費を考慮に入れるが、便益に関しては、農牧林業関連事業から発生する生産便益だけを考慮し、環境保全による定量的な便益は算定しない。

- b. 全体事業としての観点から、計画を相互に一体性のある事業として実行された場合の経済効果について分析する。
- c. 単体事業としての観点から、各事業を独立した事業としてとらえ、生産者レベルで実施可能性を評価する。単体事業としての分析は、中核プロジェクトを対象に行う。
- d. 環境改善効果については、マスタープランの実施による荒廃地回復が、州の森林保全に関する目標に対する貢献度として分析する。
- e. 定量的評価は、提案事業に対する投資の妥当性を念頭に置き、投資効率を計算する。

9.8.2 評価の手法と条件

本マスタープランは、地域の公益性が高いことを考慮し、事業実施の妥当性を査定する事業評価の方法として、経済分析を重視する。経済分析では、事業の経済的な効果を事業便益と事業費に基づいて、事業実施の妥当性を検討する。

経済分析に適用する評価条件は次のとおりである。

- a. 事業命数（プロジェクトライフ）は、事業開始から 30 年とする。
- b. 算定に使用する通貨単位はブラジル通貨（R\$）とする。
- c. 外貨交換レートは、2001 年 7 月時点の外国為替銀行の為替レートの月平均 US\$ 1.00 = R\$ 2.58 を使用する。
- d. 農牧林産物価格は農家庭先価格とし、生産の投入資材価格および事業の資機材価格は現場渡し価格とする。
- e. 経済分析に適用する経済的割引率は 10% とする。この値は農牧林業部門の資本の機会費用に相当し、事業の費用と便益の現在価値を算定する際に用いられる。

9.8.3 事業便益と事業費

事業便益は事業を実施した場合と実施しなかった場合の、全プロジェクトライフを通じて期待される純益の差である。この事業便益には計量可能な便益と計量不可能な便益とがある。計量可能な便益は、5 実業プロジェクトから発生する事業便益であり、経済分析の直接の対象とする。計量不可能な便益は、社会経済効果として総括的に評価する。

事業費は、初期投資額、維持管理費、施設機材更新費から構成される。耐用年数がプロジェクトライフより短い施設および機材については、経済的な耐用年数の最終年に更新費が必要である。また、これらの施設および機材はプロジェクトライフの最終年に残存価値が生じる。

本事業評価では、事業を実施しなかった場合の、荒廃地の経済価値および維持費が低額であるため零とする。また、プロジェクトライフ終了時の事業便益と事業費も零と想定する。

9.8.4 経済分析

(1) 評価指標

評価の指標は、a. 純現在価値 (NPV)、b. 便益費用比率 (B/C)、c. 内部収益率 (IRR) の 3 種類であり、相互に関連している。プロジェクトライフを通して事業実施計画に基づいて算定された年々の便益と費用を資本の機会費用で割り引く。累積便益と累積費用の差が純現在価値であり、それらの比が便益費用比率である。累積便益と累積費用が等しくなる割引率が内部収益率である。

事業の実施が経済的に妥当である基準は、純現在価値が正、もしくは便益費用比率が 1 以上、もしくは内部収益率が資本の機会費用を上回っていることである。資本の機会費用 (経済的割引率) は、事業に投下される資本の限界生産性であり、経済的割引率は 10% を適用する。

(2) 分析結果

初期投資額、維持管理費および施設機材更新費と全事業便益をキャッシュ・フローとして分析する。マスタープラン全体の内部収益率は 4.0%、割引率 10% での純現在価値は 2001 年 7 月価格で R\$ -18,420,000 である。また、同割引率での便益・費用比率は 0.80 である。経済分析の結果、内部収益率は資本の機会費用を下回り、純現在価値は負、便益・費用比率は 1 以下であり、事業の実施は経済的には妥当であるとはいえない。しかし、計量不可能な 5 政策支援プログラム / プロジェクトの事業便益および上位計画に対する貢献、環境保全等の事業効果を考慮すると、事業の実施は妥当である。なお、5 実業プロジェクトの事業費と事業便益だけによる経済分析の結果は、内部収益率は 11.1%、割引率 10% での純現在価値は 2001 年 7 月価格で R\$ 1,695,000 である。また、同割引率での便益・費用比率は 1.02 であり、内部収益率は資本の機会費用を超過し、純現在価値は正、便益・費用比率は 1 以上であり、事業の実施は経済的に妥当であると判断される。

9.8.5 社会経済効果

本事業の実施効果は、前項で述べた計量可能な直接的な便益の他に、計量不可能な二次的または間接的な便益をも発生する。二次的および間接的便益は、事業実施の妥当性を検討する上で重要である。主な計量不可能な便益としては、以下のものがある。

- a. 本マスタープランは、アグロフォレストリー・混牧林および植林・エンリッチメントを活用する荒廃地回復のモデルとして、他の地域や他の開発計画に活用可能である。荒廃地回復計画の立案・策定の手法を広範な地域へ展開することは、「破壊せずに開発する」という州政府の基本方針を促進することになる。
- b. 本マスタープランの上位計画と位置付けられる PROECO は、事業目標として年間 5 万 ha の造林において、アグロフォレストリー方式は 5,000 ha、混植造林は 20,000 ha を計画している。本マスタープランの実施により、前者では計画値の 20.0% (1,000 ha)、

後者では目標値の 12.5% (2,500 ha) を達成することになり、上位計画の目標達成に大きく貢献する。

- c. 調査プロジェクトの実施により、天然林の伐採が進行している地域で保全地区が指定され、波及効果として生物多様性が保全される。
- d. 政策支援プログラムの実施により、環境関連組織の強化・改善、人材の育成、技術の普及、技術能力の向上等が達成され、計量便益を発生させる実業プロジェクトの実施成果を確実にする。また、州政府、郡政府、地域共同体の環境保全・保護活動が整理統合され、活動効果が向上する。
- e. 環境教育プログラムを通じて、地域住民の環境保全・保護に対する認識が向上し、無秩序な土地利用、火入れ、失火・山火事、不法伐採等の荒廃地発生の原因が減少し、森林消失の人的・社会的圧力が減少する。
- f. 地籍情報整理・地図作成プロジェクトの実施により、土地所有が明確になることにより、農業金融の取得に不可欠な土地所有権が整備される。その結果、中長期的な投資の促進に繋がり、アグロフォレストリーや植林等の荒廃地回復に関連する事業の実施に寄与する。
- g. 実業事業の実施により、小規模農家や入植農家の収入が増大し、生活水準が向上する。また、間接的に社会インフラが整備され、マラリア等の風土病が減少し、農村地域の貧困が緩和する。
- h. 荒廃地の有効利用の結果、農牧林産物が増産され、市場流通に刺激を与え、流通の整備改善の発端となる。また、生産物の付加価値を高める農産加工の原料の安定供給を保障し、小規模農産加工開発の振興に貢献する。
- i. マスタープランの実施により、調査対象地域において投資が増大するとともに雇用機会が拡大し、地域経済が活性化する。
- j. 大面積の植林・果樹植栽により、地域のバイオマスが増大し生態系が改善され、気候が緩和する。さらに、地球規模の環境維持に貢献する。

また、計量可能な便益を発生しない、5 政策支援プログラムの実施は、計量便益を発生する実業プロジェクトを実施する前提として貢献している。さらに、本マスタープランの目標達成に必要であるだけでなく、他地域での類似計画の実施にも前提条件として必要であり、大きな波及効果を発揮することになる。

5 政策支援プログラムの初期投資額の合計は、約 R\$ 2,000 万 (US\$ 780 万) である。これは、PPG-7 の総額 US\$ 2 億 9,100 万 (日本国政府の出資額 US\$ 1,920 万) および主要プログラムである天然資源政策サブプログラム (US\$ 8,800 万)、非政府組織デモンストラシヨンプロジェクト促進計画 (US\$ 2,220 万)、天然林持続的管理促進計画 (US\$ 1,800 万) と比較して低額であり、森林・環境事業に対する投資額として妥当である。

9.8.6 総合評価

本マスタープランの実施により荒廃地が回復し、農業生産の増加、雇用機会の増大、所得の拡大等が実現する結果、調査対象地域および周辺地域における住民の生活水準の向上が予見される。事業の実施は、調査対象地域の民生の安定に貢献するとともに、生産活動に大きな刺激を与え、ひいては国家経済に寄与するものと評価される。その結果、波及効果として、さらなる天然林の消失は減少する。

以上より、本マスタープランの実施は、計量可能な便益から算定される経済分析の結果では、経済的には妥当であるとはいえない。しかし、計量不可能な便益を評価した社会経済効果は十分に期待できるものと判断される。従って、本事業の早期実施を推奨する。

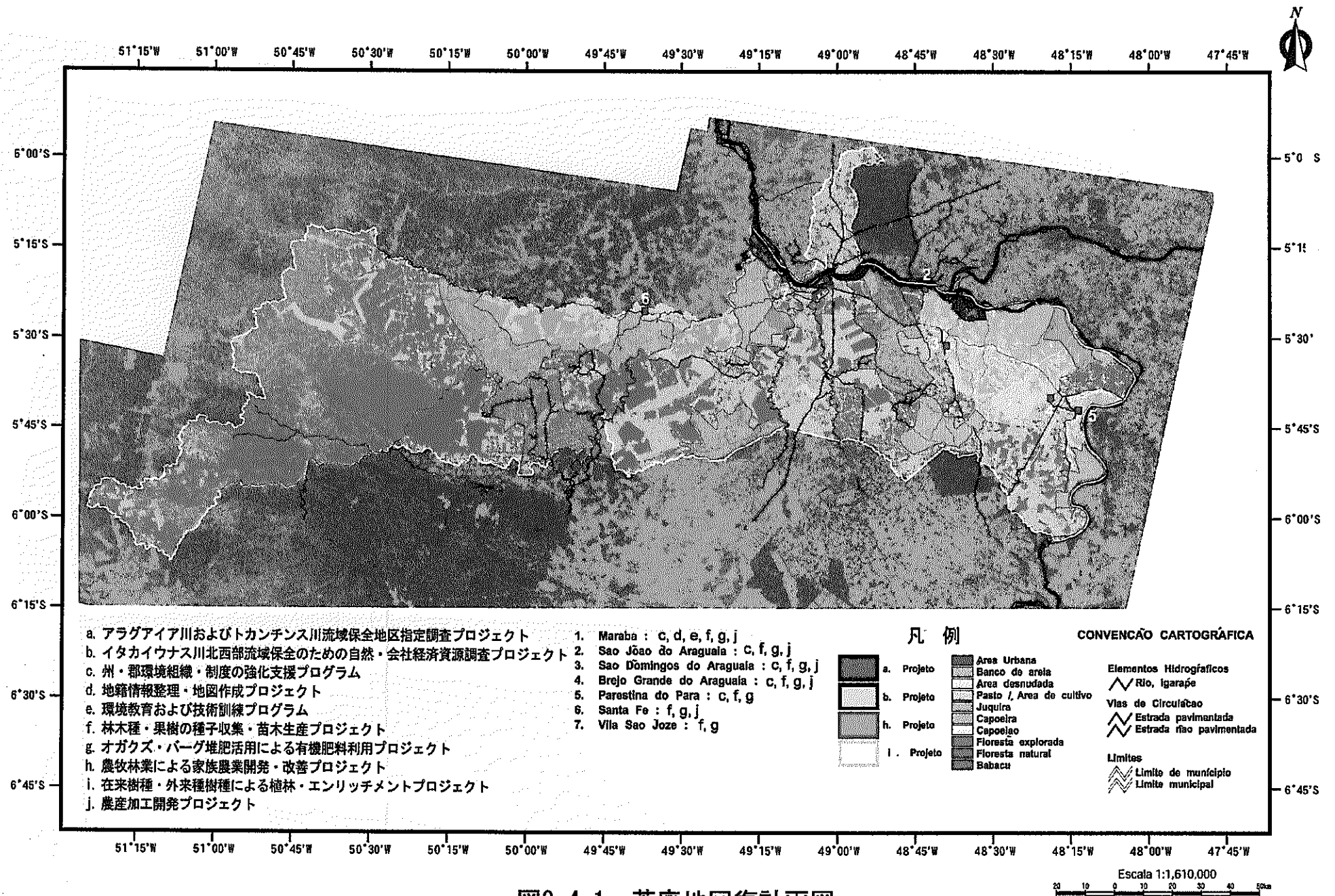


図9.4-1 荒廃地回復計画図

図9.5-1 プログラム／プロジェクトの実施期間

プログラム／プロジェクト	短期					中期										長期														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
アラグアイア川およびトカンチンス川流域 保全地区指調査定プロジェクト	■	■	■	■																										
イタカイウナス川北西部流域保全のための 自然・社会経済資源調査プロジェクト	■	■	■	■																										
州・郡環境組織・制度の強化支援プログラ ム	■	■	■	■	■																									
地籍情報整理・地図作成プロジェクト	■	■	■	■	■																									
環境教育および技術訓練プログラム	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■															
林木種・果樹の種子採集・苗木生産プロ ジェクト				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
オガクズ・バーク堆肥活用による有機肥料 利用プロジェクト			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
農牧林業による家族農業開発・改善プロ ジェクト						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
在来樹種・外来樹種による植林およびエン リッチメントプロジェクト						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
農産加工開発プロジェクト						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

 準備期間
 実行期間
 運営期間

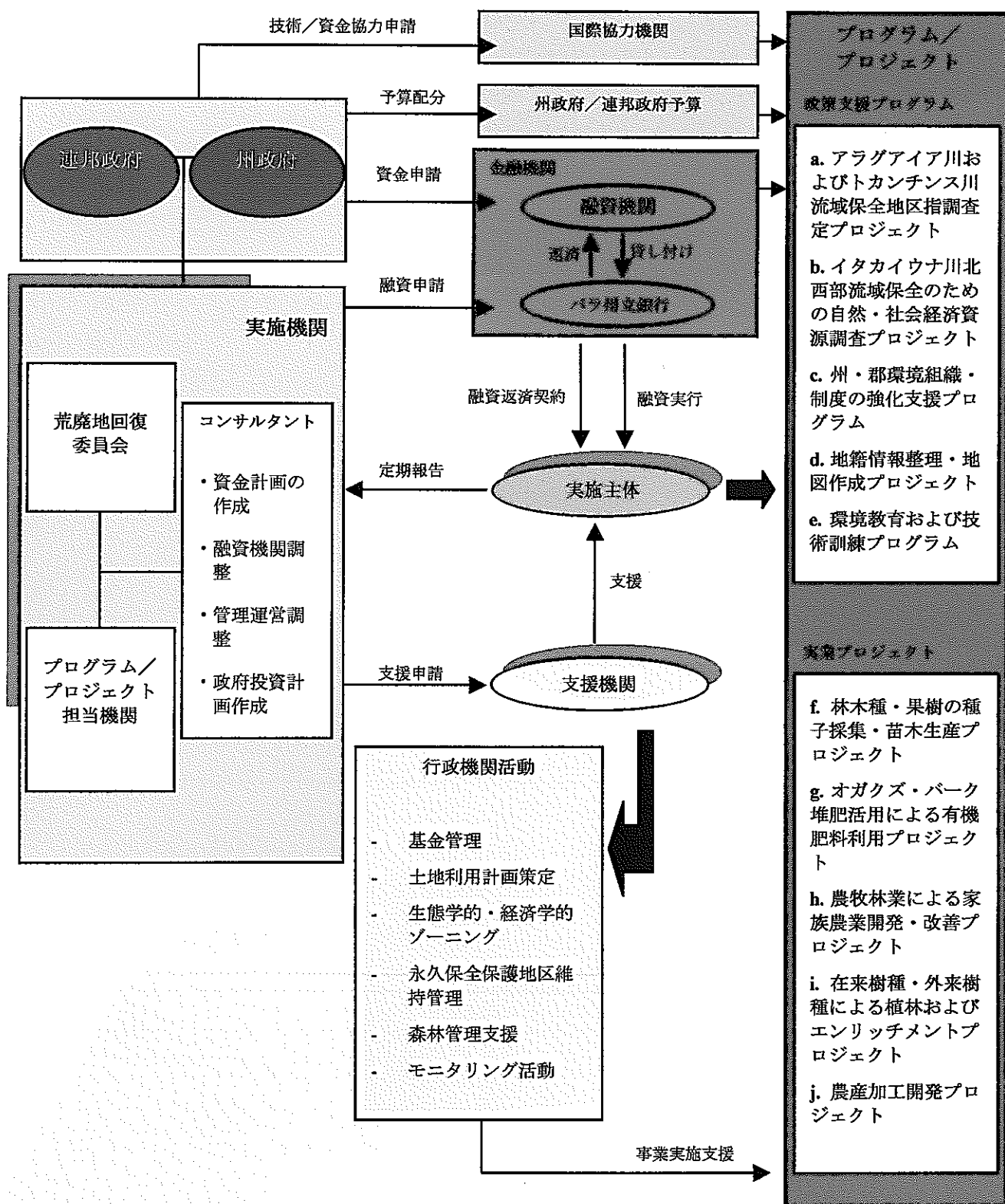


図 9.6-1 マスタープランの実施体制