

## 第7章 流域管理計画

### 7-1 基本構想

流域管理計画策定の目的は、地域住民の生計向上、土壌保全、適正な森林管理等が達成されることにより地域の森林の水源涵養機能が回復されることである。

本件調査対象地域のように貧困や不合理な土地利用、森林火災と問題が山積している地域においては、流域管理計画を策定してそれに基づく各種の事業を提案しても、それらの適正な実施により一定の成果を上げることは容易なことではない。

特に本件調査対象地域のような特性を有する地域における流域管理計画の内容は、必然的に多岐に亘らざるを得ない。全体計画の中での各コンポーネントはそれぞれ相互に関連しているのであるが、不合理な土地利用や森林火災等の現状の問題点を解決し、究極の目標である地域の水源涵養機能の回復を達成するためのコンポーネントが全て網羅されている。

以下に計画の内容と相互の関連性を図示し(次ページの図 7-1 流域管理計画の全体構想)、計画全体の流れと各コンポーネントの相互の関連性について説明し、各コンポーネントの基本的な考え方を述べるが、各コンポーネントに特に軽重の差はない。

#### 7-1-1 計画全体の流れと各コンポーネントの相互の関連性

流域管理計画の策定にあたり策定の方法論に簡単に触れれば、先ず現状における問題点の把握がなされ、ついで何が計画の目標であるかという目標の設定があり、現状の問題点の解決を図りながら目標に到達するための方策は何かを検討される。

これらを図 7-1 において全体の流れとして示しているわけであるが、問題点から課題が引き出され、その解決策として流域管理計画の各コンポーネントが位置付けられている。

計画の究極の目標である森林の水土保持機能の回復・向上、その結果としてのダムへの堆砂の減少、洪水の軽減を目指すステップとして、短期目標(5年)、中期目標(10年)、長期目標(15年)を時系列で縦軸に取り、それぞれの期別目標期間毎に期間内で実現されることが望ましい各種計画、事業、方策が提示されている。

調査対象地域の問題点と課題および究極の目標が適確に把握されていれば、解決策としての各コンポーネントの相互関係は図 7-1 によって容易に理解されるのであるが、更なる理解の一助として相互の関連性を以下に述べる。

まず解決されるべき課題として、①の適切な土地利用から⑤の貧困の軽減があり、これらの解決策、即ち流域管理計画のコンポーネントとして森林管理計画から管理・運営計画までの8項目が示されている。

流域管理計画の全体構想

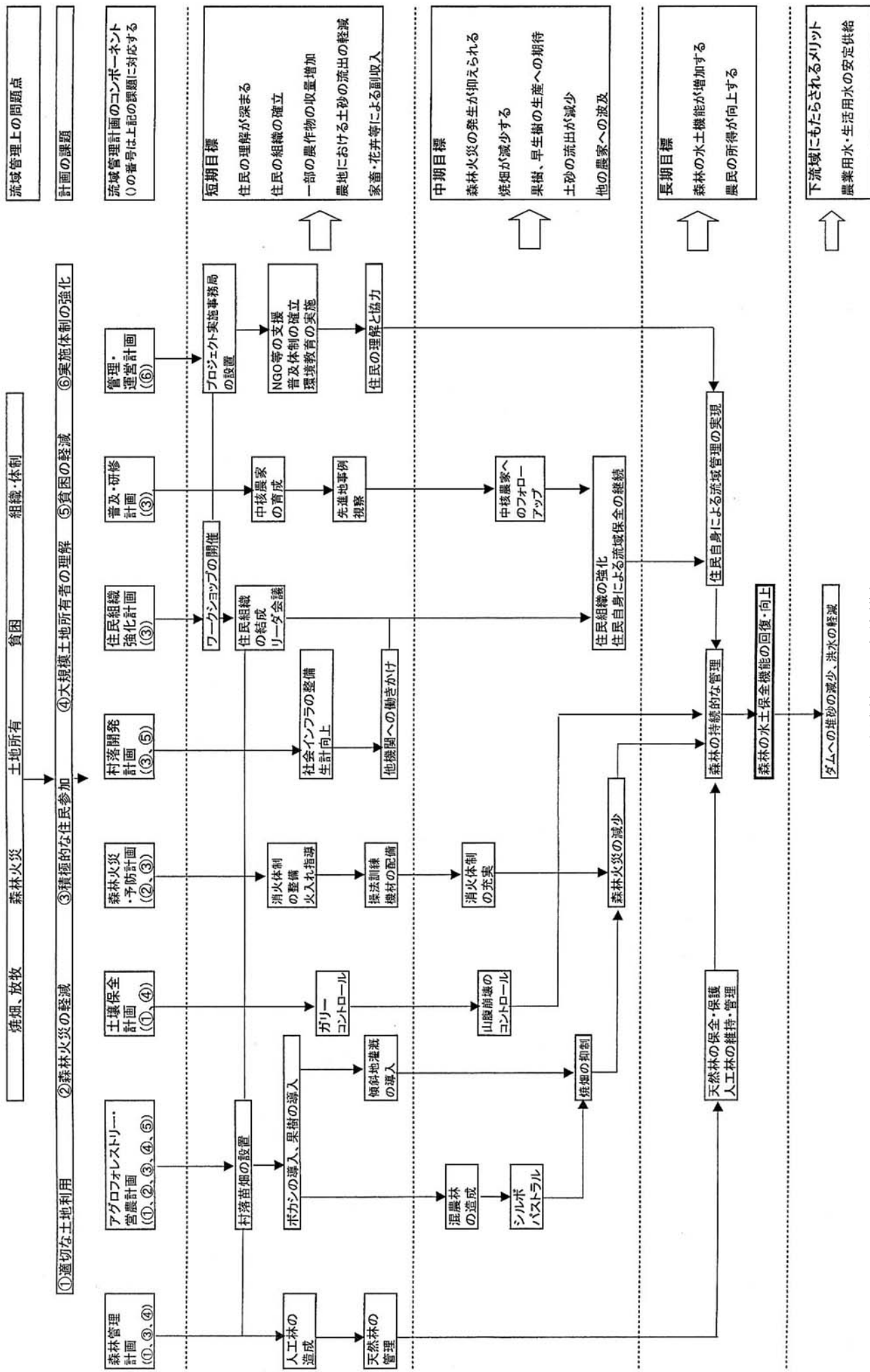


図 7 - 1 流域管理の全体構想

現存の森林資源を保全する一方で、森林面積を拡大していくためには基本的に適切な土地利用がなされねばならず、土地利用計画に基づく森林管理計画が策定されねばならない。

また、種々の要因による森林資源の焼失・破壊という現実を改善するためには、アグロフォレストリー/営農計画によって現状の粗放な焼畑農業から、火を使わない農法への転換を図っていかねばならない。このことは農業の生産性向上の観点から村落開発計画にも関連し、新たな焼畑農地造成の逼迫度を軽減することから森林火災発生の頻度を減少せしめることにもなる。森林管理とは逆の視点から、現実に頻発している森林火災への確に対処していくためには、森林資源次省の国家森林火災消火予防プログラムと共同で一つの森林火災プロジェクトを作成しなければならない。

小規模のガリーが時間の経過とともに規模を拡大させ、ついには農地全体を崩壊に導いてしまうことに全く無策な現状を改善するために土壌保全計画が策定されなければならない。

そして、流域管理計画全体が、住民参加を前提とする以上、各計画が住民参加を柱として相互に関連してくる。例えば森林管理計画とアグロフォレストリー/営農計画とは植林の推進という観点から苗木の生産／調達、村落苗畑の維持管理、苗木の販売／購入の面で関連を有している。

村落開発計画は、流域管理計画の社会・経済的側面での最も重要な中・長期的課題である。この中の傾斜地灌漑農業は、定地農業への誘導と言う観点からアグロフォレストリー/営農計画と関連性が高く、焼畑農業の減少に大きく寄与することとなる。調査対象地域の種々の問題点の根底に貧困の問題があり、村落開発計画の中で、住民の生計の向上を図ることも流域管理計画の大きな目標でもあり、計画実現の鍵とも言える。

普及・研修計画は中核農家の育成等を通じて、直接には住民組織の強化の実現に向かうのであるが、それまでの過程で各種技術の普及/研修が行われるため、アグロフォレストリー/営農計画はじめ他の計画と関連してくる。

そして初期の段階では、住民側からの積極的行動は期待しえないので、管理/運営計画により行政側から行動が開始され、住民の自主性が喚起されるよう誘導して行かねばならない。これらの全ての計画に同一地域では同じ農民がそれぞれ関与してくるのであるから、住民参加の促進を図るための住民組織強化計画、普及・研修計画が上記の全ての計画に関与してくる図式となる。

### 7-1-2 各コンポーネントの優先順位

流域管理計画の各コンポーネントに基づき各種の事業を展開することにより、それらの成果を全て森林の持続的な管理の達成に集約させていくためには、初動の時期から行政側と地域住民の密接な協力関係が構築・継続されねばならない。

流域管理の実現のためには、行政側から見れば地域住民の協力は不可欠であり、住民の側から見れば、近い将来に何らかの生計向上の手段や方策が提示されなければ、各種事業に協力しようという意欲が湧かないということになる。

地域住民を個別に各種事業の実施に取り込んでいくことは極めて非効率であるため、住民の組織化が図られねばならない。このためには先ず管理運営計画の下でプロジェクト実施事務局が設置され、この事務局により事業実施が予定される村落でワークショップが開催され、住民のニーズを把握する一方で住民組織の結成を図られねばならない。

住民組織結成の後に、各種事業の活動に積極的に参画し、かつリーダーシップを有する比較的意識の高い農民である中核農家を育成していく必要がある。

次いで各計画の基盤となる村落苗畑の設置、苗木の生産を通じて植林活動やアグロフォレストリーの展開へと進めるのであるが、一方で事務局による NGO との連携、普及体制の確立、社会インフラ計画の立案、農民の生計向上計画案も考慮されねばならない。

また、村落によっては森林火災や土壌保全など喫緊の課題に直面しているケースも想定されるため、これらの事業は村落ごとに優先度を付して事業を実施していく必要がある。

### 7-1-3 各コンポーネントにおける基本的な考え方

項目	考え方
土地利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 調査対象地域の土地利用についてみると、対象面積の約半分が森林であり、残余の部分が農耕地、放牧地、草地（無立木地）等である。このうち、焼畑、放牧が草地（無立木地）で営まれ、森林火災の原因としてのみならず、下流域への土砂の流出を引き起こし、流域の荒廃に及ぼす影響は大きい。</li> <li>• 村落事業で行われたワークショップにおいて得られた農民の意向などから、すべての焼畑を森林、アグロフォレストリーに転換することは不可能に近いことが理解された。また、放牧地を所有する大規模地主のほとんどが植林に関心がなく、経済的に有利な果樹などの植栽などに興味を有することも把握された。</li> <li>• 望ましい土地利用を実現するために、荒廃した森林や土地利用現況と土地利用ポテンシャルの齟齬の生じたところを対象に、天然林の保全、人工林造成、アグロフォレストリーの導入、営農改善、シルボパストラを保全対策の基本メニューとする土地利用区分を行う。</li> <li>• この場合、土地所有の実態、住民の生活・行動様式を考慮に入れ、特に大土地所有者に対しては、地域住民と協力し地道な説明を行い理解を得るとともに、大土地所有者にとってのインセンティブも検討する。</li> <li>• 環境天然資源省の基本的な政策には、国立公園内に居住する農民は省が指定するバッファゾーンに移転することも含まれているが、これは検討の余地がある。現在、国立公園内に居住する住民は、公園内での営農活動により生計をたてており、国立公園からの移転に関しては、住民との十分な対話を図り、住民の納得のもとに実施することが重要である。</li> </ul>
森林管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 調査対象地域はガナ・イェグァ・ダムの上流部に位置し、ダムの保全を図るための重要な地域として位置けられ、国家植林計画においても水源かん養及び土壌保全に重点を置く保全地域とされている。また、住民の森林の水源かん養機能に対する重要性の認識も高い。</li> </ul>

項目	考え方
森林管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>村落事業では、コンビテなどの住民自身による植林の推進を試み、ある程度の成果を得ることができた。しかし、植林ワークショップの結果から植林即ち就労機会との認識を持つ農民が多く、国家植林計画から得られる賃金も住民にとって大きなインセンティブであることは否定できない。</li> <li>現存する天然林については目標林相を定め、水源かん養機能の向上を目指した森林管理を計画する。植林については、国の政策に基づいた森林整備の方向で植林を計画するが、その場合、住民が自主的に参加できるところとそうでないところの区別が重要であり、また、住民の利益も考えた樹種の選定、苗畑の造成が必要である。</li> <li>植林、天然林管理、森林火災予防等のために林道は必要である。しかし、調査対象地域のような急峻な地形のところについては、林道の作設が崩壊地の発生を招く恐れがあり、十分な保全対策等、環境への配慮が不可欠である。</li> <li>これら森林管理を行うにあたっては、住民、地方森林官との協力が必要であり、村落苗畑の活用、国家植林計画の連携も考慮する必要がある。農民を植林プログラムへ参加させ、かつ植林、維持管理、植林証明までの過程を遂行するために、農民へのインセンティブとして、土地所有権の取得のためのプログラムを作成する。この場合、設定に際しての住民間の格差等に十分配慮する必要がある。なお、環境教育の一環として行われた学校林について、学校側の更なる理解と用地の取得を行い、造成の推進を図る。</li> </ul>
アグロフォレストリーと営農	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査対象地域でみられるアグロフォレストリーは、広葉樹林内でのコーヒー栽培、急傾斜地での生垣植栽、ホーム・ガーデン等がある。広葉樹林内でのコーヒー栽培を除き、他のアグロフォレストリーは規模も小さく一般に普及しているとは言い難い。</li> <li>アグロフォレストリー導入のねらいは、森林荒廃の大きな原因の一つである焼畑を減少させることであり、あわせて、農地の土壌保全対策と農業生産を向上させることである。</li> <li>村落事業の結果から住民は果樹の植栽を希望しており、当面は果樹と農作物の配置を本計画の基本とする。また、動物の糞尿の利用による有機肥料を利用した農業、森林火災対策の一環として考えられるビニールハウスを用いた灌漑農業の導入など種々のメニューを提示する。</li> <li>アグロフォレストリーの推進のためには各村落において中核農家の育成をはかり、これら中核農家が中心となって小規模展示プロットを通じ、自村の住民はもちろんのこと、周辺地域の住民へのアグロフォレストリーの普及を図ることが重要である。</li> </ul>
土壌保全	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査対象地域には、ガリ侵食、山腹崩壊地、溪岸侵食などの荒廃地が多く分布する。このうち、地域住民の生活に関連するガリ侵食に対しては、一部の地域を除いてはほとんど手がつけられていないのが現状である。</li> <li>村落事業を行った結果、小規模な崩壊地、ガリの等への対策を講ずるに当たっては、住民が居住地の周辺で入手できる安価な材料を用いることが必要であり、かつ、簡易な工法の導入を図ることが重要である。</li> <li>多大な費用を要する大規模な崩壊地の復旧には、焼畑からの延焼、放牧による踏み付けから荒廃地を保護し、植生の回復を待つのが最も現実的な方法であると考えられる。</li> <li>これら土壌保全対策を行うにあたっては、村落周辺の農地、民家、歩道等を優先的に実施することが重要である。また、住民によるグループ化や地主の理解を得ることが必要である。</li> </ul>
森林火災・消火	<ul style="list-style-type: none"> <li>2000年の森林火災のうち約50パーセントが焼畑からの延焼といわれている。度重なる火災は森林そのものを焼き尽くすばかりではなく、天然更新の妨げとなり、森林の持続的な管理に多大な影響を及ぼす。</li> <li>森林火災対策事業では、地方森林官へのポンプ操法などによる消火訓練、村落におけるワークショップの開催、ボランティア消防団の結成が行われ、調査対象地域における森林火災対策事業の成果が見られた。</li> </ul>

項目	考え方
森林火災予防・消火	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林火災は毎年繰り返されるものであり、常日頃の訓練、予防対策が必要である。また住民にとって焼畑は生計の重要な要素であり、これを急に止めさせることはできない。したがって、今後、各村落における消防団の強化、焼畑の適切な指導、監視塔を使った早期発見など、地域住民と森林管理局・署が一体となった予防・消火システムの確立を図ることが重要である。</li> <li>このためには、森林火災に対する予防・消火システムのみならず、これを支える初期消火のための簡易消火機材、現場への人員運搬用車両の配備についての計画を策定する。</li> </ul>
村落開発と組織強化	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査対象地域はドミニカ共和国国内において最貧層地域として位置付けられる地域である。地域の住民たちは森林・植林に対する関心は有するものの、自らの食糧確保が先決問題であり、植林活動は二の次であるのが実態である。</li> <li>村落事業で明らかになった生計向上のメニューとしては、豚、山羊、羊の飼育、花卉、薬草の栽培、民芸品、竹細工などがあり、地域の特性、住民のニーズを勘案して選択することが好ましい。</li> <li>住民生活にとって必要な社会インフラに関しては、電気、上水、道路、橋などが整備されていない村落が数多くあり、これらは住民のニーズのなかで上位にランクされ、さらに所得向上が住民にとっての大きな課題となっている。</li> <li>流域保全や村落開発を実施するために結成される住民グループは、組織化の過程で培われた問題解決能力を外部機関との折衝や植林活動などに活用し、村の発展に大きく寄与するものと考えられる。</li> </ul>
普及・研修	<ul style="list-style-type: none"> <li>村落事業の結果からも、村の中核農家をいかに見出し、これら中核農家が村のけん引役となり、農民から農民への普及を柱とし、流域保全、村落開発に寄与するものと期待される。</li> <li>先進地視察調査は参加住民に対して自助努力の大切さ、組織化の必要性を体験させた。流域管理計画においても、先進地視察調査は普及・訓練の1コンポーネントとして計画する。</li> <li>調査対象地域はドミニカ共和国の中でも非識字者の多いところであり、各種パンフレットを作成し、村に配布するよりも、ビデオなどの視聴覚機材を使用し、先進地の事例や村内の農民の活動を記録し、これを住民に示す方が効果的であるとする。</li> <li>6村を対象にデモンストレーション事業が実行され、コンスタンサ地区、パードレイ・カス地区及びボヘチオ地区に事業の拠点が形成された。これらの事業の拠点を核として流域管理計画の諸事業に着手することにより円滑な事業の推進が期待される。</li> </ul>
計画の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>本調査で策定される流域管理計画の実施計画は、森林企画政策局の計画部が、植林管理局の流域管理部、植林部及び森林管理部並びに森林保護局の森林火災予防対策部と連携し、地方組織である森林管理局の協力のもと策定することが望ましい。</li> <li>事業実施に際しては、実施対象区域を複数の地域森林管理局が管轄していることから、事業を専ら担当する新たな組織を設置するとともに、流域管理に関係する行政機関、地方自治体及びその他の団体の意見を調整するための諮問機関としての協議会を設置する。</li> <li>森林資源次省の人材、機材が不足している現状から事業を専ら担当する新たな組織を設置しても地域住民との緊密な連携ができないと判断されることから事業の実施にはNGO、民間組織等を活用する。</li> <li>流域荒廃の大きな原因になっている焼畑をコントロールし、適正な土地利用を推進し、森林の保全・回復を図るためには、焼畑を行っている地域住民を流域管理計画の中に確実に取り込んでいく必要がある。このため、流域管理計画の実行に当たっては住民参加を原則とする。</li> </ul>

## 7-2 土地利用計画

土地利用計画の目的は、資源の最も有益な利用と将来に亘る環境保全を確保することにある。このため、土地利用計画は、その土地が持つ潜在的生産力のみならず、自然環境の保全等に果たす機能、社会経済的な側面、事業の目的と波及効果等を総合的に勘案し、これらが調和した計画として策定されなければならない。

### 7-2-1 土地利用ポテンシャル区分

#### (1) 調査対象地域における土地利用ポテンシャル区分

ドミニカ共和国で用いられている土地利用ポテンシャル区分基準を基礎に調査対象地域の現状を勘案し、土壌と傾斜の組み合わせにより新しい土地利用ポテンシャル区分基準を作成し、調査対象地域の土地利用ポテンシャル区分を行った。なお、ポテンシャル区分の考え方や土地利用ポテンシャル図の作成方法については付属資料として添付した。調査対象地域における土地利用ポテンシャル区分基準は表7-1に示すとおりである。

表7-1 土地利用ポテンシャル区分基準

クラス	内 容
II	耕作可能地で灌漑に適した土地。平坦地、なだらかな起伏地又は丘陵地に分布し、僅かに土地利用上の制限因子がある。適切な集約的な管理によって高い生産性が得られる。
III	耕作可能地で灌漑に適しているが、高収益性の作物に制限される。低い肥沃度、多量の石礫、排水過多、浅土性、塩分の存在等の制限因子がある。集約的な管理によって中程度の生産性が確保される。
IV	耕作に制限がある土地で、永年作物及び牧草の栽培が可能である。強い制限因子があり、土地改良、施肥、排水対策、土砂流出防止対策等強い制限因子に対応した対策が必要である。生産性は中～下である。
VI	永年作物及び山地作物を除いて耕作に適さず、森林又は牧草地に適した土地。急峻な地形、多量の石礫、浅い土壌、非常に侵食されやすい等の強い制限因子があり、牧草及び永年作物の栽培には中程度の保全対策が必要であり、林業開発にも合理的な方策を必要とする。
VII	耕作に適さず、森林のみに適した土地。傾斜が急峻で、石礫や岩が多く、土壌が浅い等の非常に強い制限因子がある。
VIII	耕作に適さず、林業開発にも適さない土地。排水不良や塩分濃度のために農業に適さない沿岸や内陸の沼地、極めて急峻な山地斜面、河川沿いの急峻地等が含まれる。

この土地利用ポテンシャル区分基準に従って、調査対象地域の土地利用ポテンシャル区分を行った。ポテンシャル区分ごとの面積は表7-2のとおりである。

表7-2 ポテンシャル区分ごとの面積

土地利用現況 ポテンシャル区分	森林 P,L,S	灌木林 Za	集約的放牧地 H	草地 Zm	農耕地 Ta	計
II	27	0	52	119	1,551	1,749
III	461	3	43	242	473	1,222
IV	3,463	358	397	2,076	2,461	8,755
VI	64,573	4,176	1,956	35,743	5,252	111,700
VII	13,934	1,066	104	9,295	362	24,761
VIII	5,073	698	28	4,249	256	10,304
計	87,531	6,301	2,580	51,724	10,355	158,491

なお、調査対象区域面積は、166,614haであるが、コーヒー園については流域管理上対策を講じなければならない特段の問題がないこと、河川等の水域及び集落の区域等は流域管理の対象とならないことから土地利用ポテンシャル区分の対象面積から除外したため土地利用ポテンシャル区分ごとの合計面積は158,491haとなった。

ポテンシャル区分で面積が最も多いのはポテンシャル区分Ⅵの111,700haで、次いでⅦの24,761ha、Ⅷの10,304ha、Ⅳの8,755ha、Ⅱの1,749ha、Ⅲの1,222haである。

## (2) 齟齬の生じている土地利用

土地利用ポテンシャル区分で明らかにされた本来あるべき土地利用と土地利用現況に差異があり、不適切な土地利用であると判断される区域については流域管理上何らかの対策を講じる必要がある。調査対象地域について土地利用ポテンシャル区分と土地利用現況を対比した結果、表7-3のような区域が不適切な土地利用であると判断される。

表7-3 齟齬の生じている土地利用

ポテンシャル区分	土地利用現況	面積 (ha)	齟齬が生じている地域とする理由
Ⅲ	農耕地	473	土壌保全対策が必要とされるポテンシャル区分（以下「区分」とする）であるにもかかわらず、対策が行われることなく、農耕地として利用されている。
Ⅳ	草地	2,076	耕作に制限がある区分であるにもかかわらず土壌流出防止対策等が行われることなく、焼畑として利用されている。
	農耕地	2,461	耕作に制限がある区分であるにもかかわらず土壌流出防止対策等が行われることなく、灌漑を伴う農耕地として利用されている。
Ⅵ	放牧地	1,956	保全対策が必要とされる区分であるにもかかわらず保全対策を伴わない放牧地として利用されている。
	草地	35,743	耕作に適さない区分であるにもかかわらず焼畑として利用されている。
	農耕地	5,252	耕作に適さない区分であるにもかかわらず灌漑を伴う農耕地として利用されている。
Ⅶ	放牧地	104	森林のみに適した区域と区分されているにもかかわらず放牧地として利用されている。
	草地	9,295	森林のみに適した区域と区分されているにもかかわらず焼畑として利用されている。
	農耕地	362	森林のみに適した区域と区分されているにもかかわらず灌漑を伴う農耕地として利用されている。
Ⅷ	灌木林	698	森林として保全されるべき区域として区分されているにもかかわらず森林の質が著しく低下している。
	放牧地	28	森林として保全されるべき区域として区分されているにもかかわらず放牧地として利用されている。
	草地	4,249	森林として保全されるべき区域として区分されているにもかかわらず焼畑として利用されている。
	農耕地	256	森林として保全されるべき区域として区分されているにもかかわらず灌漑を伴う農耕地として利用されている。

## 7-2-2 望ましい土地利用

### (1) 土地利用区分マトリックス

調査対象地域の不適切な土地利用を改善し、流域の水土保持機能を維持・向上するため、表7-4のようなマトリックスを作成し、適切な土地利用のありかたを示した。本マトリックス



スは、縦軸に土地利用ポテンシャル、横軸に現在の土地利用をとり、さきに述べた齟齬が生じているところを含め、ポテンシャル区分に対応した土地利用ごとの取扱いの基準を示した。

土地取り扱い基準を土地利用区分マトリックスに定めるに当たっては、ポテンシャル区分上、森林として利用するのが好ましいが、地域住民の生活を勘案し、アグロフォレストリーなどの農業生産も考慮に入れた対策を導入することとした。なお、実施に当たっては、住民の意向を十分に検討し、適切な対策を講じることが重要である。また、国立公園内については、すべて森林として保護することとした。

表 7-4 土地利用区分マトリックス

土地利用現況 ポテンシャル区分	森林	灌木林	放牧地	草地	農耕地
II	森-1 (森-3)	森-1 (森-3)	牧-1 (森-3)	農-1 (森-3)	農-1 (森-3)
III	森-1 (森-3)	森-1 (森-3)	牧-1 (森-3)	農-2 (森-3)	農-2 (森-3)
IV	森-1 (森-3)	森-1 (森-3)	牧-2 (森-3)	農-2 (森-3)	農-2 (森-3)
VI	森-2 (森-3)	森-2 (森-3)	牧-2 (森-3)	農-2 (森-3)	農-2 (森-3)
VII	森-2 (森-3)	森-2 (森-3)	森-2 (森-3)	森-2 (森-3)	森-2 (森-3)
VIII	森-3 (森-3)	森-3 (森-3)	森-3 (森-3)	森-3 (森-3)	森-3 (森-3)

( ) 内の対策は国立公園内を指す。

## (2) 保全対策の内容

上記マトリックスで示した取扱いの基準の内容を示すと表 7-5 のとおりである。なお、各取扱い基準の施業内容については 7-3 以降の各計画に記載した。

表 7-5 マトリックスで示した取扱いの基準

取扱いの基準	内容
森-1	地形が緩やかで、土地の生産力が高いので水源かん養及び土壌保全機能に留意しつつ木材の生産を主な目的とした人工林施業を行う。
森-2	地形が急峻で、土地の生産力が低いので水源かん養及び土壌保全機能の高度発揮を目的とした天然林施業を行う。
森-3	国立公園または地形が著しく急峻である等自然条件が極めて厳しいので積極的な伐採等の行為を行わない保護林として取扱う。
牧-1	放牧を行っても土壌保全上問題が少ないので、現状のまま放牧地として利用する。
牧-2	放牧による土壌流出を防ぐために、樹木を利用したシルボパストラルを導入する。
農-1	土地利用上の制限がほとんどないので、営農改善を行いつつ積極的な農業生産を行う。
農-2	地形等土地の利用条件に応じて植生筋工等農地の土壌保全対策を取入れたアグロフォレストリーを実施する。

### 7-2-3 土地利用区分別面積

#### (1) 土地利用区分別面積

上記のマトリックスを用い、調査対象地域における土地利用区分別の面積を示すと表 7-6 のとおりである。

国立公園内では、保全を目的とした森林の維持・管理及び人工林の造成が大半を占めるのに対して、国立公園外では森林として管理すべきところを住民の生活を考えてアグロフォレストリー、シルボパストラルとして計画した。

表 7-6 調査対象地域における土地利用区分別の面積

ゾーン区分		国立公園内		国立公園外		合計		備考
		面積 (ha)	面積率	面積 (ha)	面積率	面積 (ha)	面積率	
森 林	森林-1			2,575	2.9	2,575	1.6	
	森林-2			42,208	48.3	42,208	26.7	
	森林-3	71,032	100	5,799	6.6	76,831	48.4	
	小計	71,032		50,582		121,614		
放牧地	放牧-1			95	0.1	95	0.1	
	放牧-2			2,353	2.7	2,353	1.4	
	小計			2,448		2,448		
農 地	農-1			1,670	1.9	1,670	1.1	
	農-2			32,759	37.5	32,759	20.7	
	小計			34,429		34,429		
合 計		71,032	100%	87,459	100%	158,491	100%	

#### (2) 計画後の土地利用の変化

現状の土地利用と上記の土地利用区分の結果から、土地利用別の計画前と計画後の土地利用の変化を示すと表 7-7 のとおりである。

表 7-7 土地利用別の計画前と計画後の土地利用の変化

区分	計画前	計画後							
		森林-1	森林-2	森林-3	放牧-1	放牧-2	農業-1	農業-2	計
森林	87,531	2,252	34,556	50,723					87,531
灌木地	6,301	323	2,951	3,027					6,301
集約放牧地	2,580		104	28	95	2,353			2,580
草地（無立木地）	51,724		4,399	21,404			119	25,802	51,724
農耕地	10,355		198	1,649			1,551	6,957	10,355
計	158,491	2,575	42,208	76,831	95	2,353	1,670	32,759	158,491

Unit:ha

森林については計画前後で面積の増減はないが、灌木地の 6,301ha は全て森林に変化し、集約放牧地では、計画前には 2,580ha であったものが計画後には 132ha の森林、2,353 ha のシルボパストラルに変化し、95ha が現状のままである。草地（無立木地）では計画前に 51,724ha であったものが計画後には 25,803ha の森林、119ha の営農改善、25,802ha のアグロフォレストリーとなる。また、農耕地は、計画前に 10,355ha であったものが計画後には 1,847ha の森

林、1,551ha の営農改善、6,957ha のアグロフォレストリーとなる。

このように、本計画では流域における水土保全機能の向上を目指し、34,083ha の森林面積の増大、50,782ha の営農改善、シルボパストラル、アグロフォレストリーによる土地利用の改善を行う。

### 7-3 森林管理計画

#### 7-3-1 森林管理計画の方向

##### (1) 現状の森林の維持

調査対象地域の森林面積は全体の約 52%の 87,531ha で、国立公園内に 48,473ha(約 29%)、国立公園外に 39,085ha (約 23%) 賦存している。流域全体としての水源かん養機能及び土壌保全機能を確保するという観点から、これら現存する森林に関しては原則として現状維持を図り、適切な森林管理を行う。

##### (2) 森林適地への植林の実施

現状放牧地、草地及び農耕地のうち耕作不適地等で焼畑、放牧等が行われているものについては、基本的に現状の農耕地等の土地利用から森林への転換を図るものとし、土地所有者、土地使用者等の理解を得つつ植林を行い、これによって森林面積の増加を図り、流域全体としての水土保全機能の維持・向上に資する。

##### (3) 立地条件に応じた施業の実施

森林の有する水土保全機能の高度発揮のためには森林の適切な維持・管理が必要であり、土壌、傾斜、標高等の立地条件に応じた適切な施業を行う。また、人工植栽等によって新たに森林を造成するに当たっても適正な植栽樹種を選択する等立地条件を勘案して施業を行う。

##### (4) 環境に配慮した森林管理

イスパニオラ島の植生には固有種が多いため、外来樹種の大規模な導入に慎重を期すことが望ましい。しかし、外来樹種の導入は、樹種の特徴が世界的にも検証され、植林を早期にかつ確実にする上では住民に取っても必要であるとの考えから、住民のニーズが高く、早期の緑化が必要なところについては、外来樹種の導入も行う。

#### 7-3-2 森林施業区分

##### (1) 区分の考え方

土地利用計画において森林として維持、管理することとした取扱い基準の森-1、森-2 及び森-3 の区分を基本的な森林施業の区分とし、さらに水土保全機能の維持、向上だけでなく、木材の生産という観点から、土地の生産力、土地利用の現状及び現実の林相等を踏まえ森林施業の区分ごとの具体的な施業基準を作成した。森林施業の区分は表 7-8 のとおりで

ある。

なお、調査対象地域には、ホセ・カルメン・ラミーレス国立公園及びバジェ・ヌエゴ国立公園があり、これら国立公園の森林の取扱いについては、公園管理計画に沿うべきであるが、調査対象地域全域の流域保全の観点からこれら国立公園内の森林も含めて計画した。

表 7-8 森林施業区分

取扱い基準	施業区分	施業基準	内容
森-1	生産林	皆伐人工林施業 <sup>注)</sup>	土地の生産力が高く、国土保全上の問題がほとんどないため、主として木材の生産を目的とした施業を行うこととし、皆伐人工植栽を基本とした人工林施業を行う。本施業の対象地域は国立公園外とする。
森-2	保全林	択伐天然林施業Ⅰ	傾斜等の立地条件から水土保全機能の確保に配慮した取扱いが必要であるため天然林施業とし、択伐により更新を図り、健全な森林を維持する。本施業の対象地域は国立公園外とする。
		択伐天然林施業Ⅱ	立地条件は択伐天然林施業Ⅰと同じであるが、現状が放牧地等森林ではないため当初新植によって人工林を造成し、その後Ⅰと同様の天然林施業へ誘導する。本施業の対象地域は国立公園外とする。
森-3	保護林	禁伐天然林施業Ⅰ	傾斜等の立地条件が非常に厳しく、自然公園等として保護すべき区域であるので禁伐の天然林とする。特別の施業は実施しない。本施業の対象地域は国立公園内及び立地条件が非常に厳しいところとする。
		禁伐天然林施業Ⅱ	立地条件は禁伐天然林施業Ⅰと同じであるが、現状が放牧地等や森林火災等で天然更新が困難な所は当初新植によって人工林を造成し、その後同様の天然林施業へ誘導する。本施業の対象地域は国立公園内及び立地条件が非常に厳しいところとする。

注) 流域管理計画図には天然林に対して皆伐人工植栽するところを森 1-1、新たに植林するところを森 1-2 として表示した。

## (2) 施業区分ごとの面積

施業区分ごとの面積は表 7-9 のとおりである。

表 7-9 施業区分ごとの面積

					(ha)
取扱い基準	施業区分	施業基準	国立公園内	国立公園外	合計
森-1	生産林	皆伐人工林施業	0	2,575 (内新植面積は 323)	2,575
森-2	保全林	択伐天然林施業Ⅰ	0	34,556	34,556
		択伐天然林施業Ⅱ	0	7,652	7,652
森-3	保護林	禁伐天然林施業Ⅰ	48,471	2,252	50,723
		禁伐天然林施業Ⅱ	22,561	3,547	26,108

## 7-3-3 森林施業方法

### (1) 皆伐人工林施業

#### 1) 伐採方法

伐採方法は皆伐とする。伐採面積は森林資源次省が定めた施業技術基準によることとするが、水土保全機能の維持という観点から可能な限り小面積とすることが望ましい。また、河川、沢沿いは伐採せず、保護樹帯として残置する。

## 2) 更新方法

更新方法は人工植栽によることとし、植栽樹種と植栽方法は次のとおりとする。

### a. 植栽樹種

国家植林計画及び森林資源次省で導入を考えている植栽樹種の生育範囲を標高で示すと表7-10のとおりであり、これを植栽樹種の選定基準とする。なお、住民参加による植林を推進する場合、樹種の選定については将来の利用等についての配慮が必要である。

表7-10 国家植林計画における植栽候補樹種及び植栽可能樹種の生育範囲

	樹種名	標高 (m)						
		0	500	1000	1500	2000	2500	3000
国 家 植 林 計 画	1 <i>Pinus caribaea</i>	→						
	2 <i>Pinus occidentalis</i>	→						→
	3 <i>Cordia alliodorata</i>	→						
	4 <i>Swietenia mahogani</i>	→						
	5 <i>Grevillea robusta</i>	→						
	6 <i>Cedrela odorata</i>	→						
	7 <i>Inga Vera</i>	→						
	8 <i>Juniperus glacialior</i>	→						
	9 <i>Colubrina arborescens</i>	→						
	10 <i>Simarouba glauca</i>	→						
	11 <i>Calophyllum calaba</i>	→						
	12 <i>Catalpa longissima</i>	→						
そ の 他 の 樹 種	13 <i>Casuarina equisetifolia</i>	→						→
	14 <i>Gmelina arborea</i>	→						
	15 <i>Guazuma ulmifolia</i>	→						
	16 <i>Leucaena leucocephala</i>	→						
	17 <i>Gliricidia sepium</i>	→						
	18 <i>Pithecellobium saman</i>	→						
	19 <i>Erythrina poepligiana</i>	→						
	20 <i>Acacia angustissima</i>	→						
	21 <i>Spondias mombim</i>	→						
	22 <i>Prunus Occidentalis</i>	→						
	23 <i>Juglans jamaicensis</i>	→						

### b. 植栽方法

基本的に森林資源次省が定めた施業技術基準による。植栽本数は、2.5m×3m、2.5m×2.5m、3m×3mとさまざまであり、立地条件により植栽本数を決定する。植栽時期は、5月～10月の雨季が好ましいが、住民の農作業と重なる時期でもあり、労働力の確保に十分留意する。村落事業で行われた植栽方法としては、まず、トラックにより山出し用の苗木を苗畑から植栽対象地の近くまで運搬し、そこから人肩または畜力等で植栽対象地まで運ぶ。次に、植栽箇所へ苗木を運び、そこで植え穴を掘る。植え穴を掘る前に、植栽木の成長の妨げとならないように周囲の草を刈る。植え穴の大きさは半径25cm位、

深さとも 25cm 位を標準とする。

〈植栽に当たっての留意点〉

- 表土の薄い所や極端に乾燥する所では、植栽しても成林は望めない。このような箇所は、当面は天然更新に委ね、確実な成林が見込める場所から森林造成を進める。
- 乾燥した斜面に植林する場合、十分な保水容量を確保するとともに通気性も確保しておく必要がある。
- 放牧地では、河畔林を残す又は造成するとともに、群状の林分を造成する。放牧地に樹木を点在させるよりも、群状植栽の方が効果があると思われる。
- 傾斜が急峻な場合、必要に応じて丸太工や偏柵工等の土留工を設置して伸根・保水容量を確保して植栽する。移動してきた水分や土砂が堆積し、条件は良くなる。
- 標高の高い所のマツ林では、落葉層が菌糸によって固く接着された表層が作られて、水を弾くため、可能などころでは適度に表土を攪乱することが望ましい。

### 3) 保育方法

#### a. 下刈

下刈は、植栽樹種が下層植生高を抜出すまで概ね 3 年間継続して実施する。必要に応じて植栽木の周囲の草本類をクワ等で除去する中耕除草も行う。

#### b. 枝打ち

枝打ちは基本的に行わないが、樹木の良好な生長のために行うこともあり、特に優良材の生産が必要な場合は生産する材の寸法と植栽木の胸高直径を考慮して実施する。また、若令時に強度の枝打ちを行うと生育に支障が生じるので注意が必要でる。

#### c. 除伐

植栽後に侵入してくる目的樹種以外の樹種で植栽木の生育に支障があるものは除伐する。しかし、目的樹種以外でも有用な樹種は、可能な限り残置するよう配慮する。

#### d. 間伐

植栽木の林冠がうっ閉し、樹間の競争が始まった時点で間伐を実施するが、間伐木の販売を考慮して実施時期を決定する。

## (2) 択伐天然林施業 I

### 1) 伐採方法

伐採方法は択伐とする。林相により確実な更新のためマツ林の場合は群状択伐とし、広葉樹林及び乾燥林の場合は単木択伐とする。また、樹種により結実年が異なるので結実状況を考慮する必要がある。

## 2) 更新方法

更新方法は天然更新とする。マツ林及び広葉樹林の場合は下種更新であるので、必要に応じ種子の発芽促進のため林床処理を行う必要がある。乾燥林は萌芽更新とする。

## 3) 保育方法

天然林施業の場合、基本的に保育作業を行う必要はないが、後継樹の発生、生育が十分でない場合は、林床の地掻き、苗木の植込み、稚樹の刈出し、除伐等の保育作業を実施する必要がある。後継樹の発生、生育を観察し、適時適切な保育を行わなければならない。

## (3) 択伐天然林施業Ⅱ

### 1) 伐採方法

択伐天然林施業Ⅰと同じ。

### 2) 更新方法

択伐天然林施業Ⅰと同じ。

### 3) 保育方法

択伐天然林施業Ⅰと同じ。

### 4) 人工林から天然林への誘導

対象地を速やかに森林とするため、当初人工林を造成する。ただし、混交林の造成を目指すために、当初の植栽本数は皆伐人工林施業よりも少なくし、下刈、除伐の際に植栽木以外の有用樹種は残すこととする。

## (4) 禁伐天然林施業Ⅰ

### 1) 伐採方法

伐採方法は禁伐とする。

### 2) 更新方法

更新方法は天然更新とする。

### 3) その他

病虫害の被害木の除去等特別な場合を除いて施業は実施しない。国立公園内においても同様の取扱いとする。

## (5) 禁伐天然林施業Ⅱ

### 1) 伐採方法

伐採方法は禁伐とする。

### 2) 更新方法

更新方法は天然更新とする。

### 3) その他

病虫害の被害木の除去等特別な場合を除いて施業は実施しない。また、放牧地等現状森

林でない区域で人工植栽が可能なところは人工植栽を行い、天然林に誘導していく施業を行うが、立地条件が厳しく人工植栽が不可能なところは放牧地等としての利用を中止し、自然の推移に任せることとする。なお、国立公園内の森林施業は原則として天然更新とするが、森林火災の被害が甚大で、天然更新の困難なところについては新植により、早急に森林の回復を行う。回復後は、禁伐天然林施業Ⅰと同じ施業を行う。

#### (6) 林道

林道の役割は、植林、天然林管理ばかりではなく、森林火災の予防・消火、林産物・農作物の運搬など、大きなものがある。

しかし、調査対象地域の自然条件は非常に脆弱で、しかも台風の通過地点となっており、流域上流部のあちらこちらに崩壊地が発生している。本計画では、植林地へのアクセスとして林道を計画する。林道密度は森林資源次省の基準により ha 当り 10m とし、作設延長は 650km を計画する。

林道の作設に当たっては次の点に留意する必要がある。

- ① 地形の関係上、尾根道を主体として、できるだけ急な山腹の設置は行わない。
- ② 林道の取り付け口は、既存の村道を活用し、そこから植林対象地へ設置するようにする。
- ③ 林道の幅員は小型トラックが通行できるものとし、できるだけ法面を作らないようにする。
- ④ 台風などの強度の降雨を考え、横断工、側溝を適度に設ける。
- ⑤ 維持管理は林道を利用する村落の住民の協力を得る。

### 7-3-4 苗木の調達

#### (1) 種子及び苗木の調達

種子の調達は、森林資源次省植林管理局種子部にある種子バンクがドミニカ共和国における種子の管理・供給を行っている。また、各森林管理局にある苗畑においても周辺地域からの種子の採取を行っており、品質管理体制さえ整えば、種子の調達は問題がない。

苗木の調達に関しては、苗木量を確保するためには各森林管理局にある苗畑の生産本数からでも十分と言える。また、住民参加の推進を考えた場合、村落苗畑の活用が不可欠であり、今回の村落事業の結果から各村に村落苗畑を作った場合、村落事業の実績から、1 村当たり 5,000 本の苗木生産が可能である。

#### (2) 苗畑の利用

##### 1) 既存公営苗畑

既に述べたように、調査対象地域にはコンスタンサ森林管理署及びサン・ファン森林管理局所属の苗畑のほか、キスケージャベルデ計画で設置した苗畑もあり、これら既存苗畑



からの植林地への苗木の供給は可能である。また、これらの苗畑における施設等も十分利用可能である。

## 2) 村落苗畑

現在、村落事業で作られた小規模な苗畑では、平均苗床数が3個であり、苗床1個当たりの平均生産本数は1000本であり、全体として3000本、苗木の生産が2回とすれば4000本の生産が可能である。また、国家植林計画等で苗木の購入が可能となれば、苗畑敷地もあり、需要には十分こたえることができる。村落苗畑で問題なのは水の管理であり、簡易な給水施設がされれば問題はない。村落苗畑に必要な資材・機材は、苗床用の寒冷紗、杭、保護鉄線、給水槽、パイプである。

### 7-3-5 住民参加

森林管理計画における住民参加の形態を示すと図7-2のとおりである。

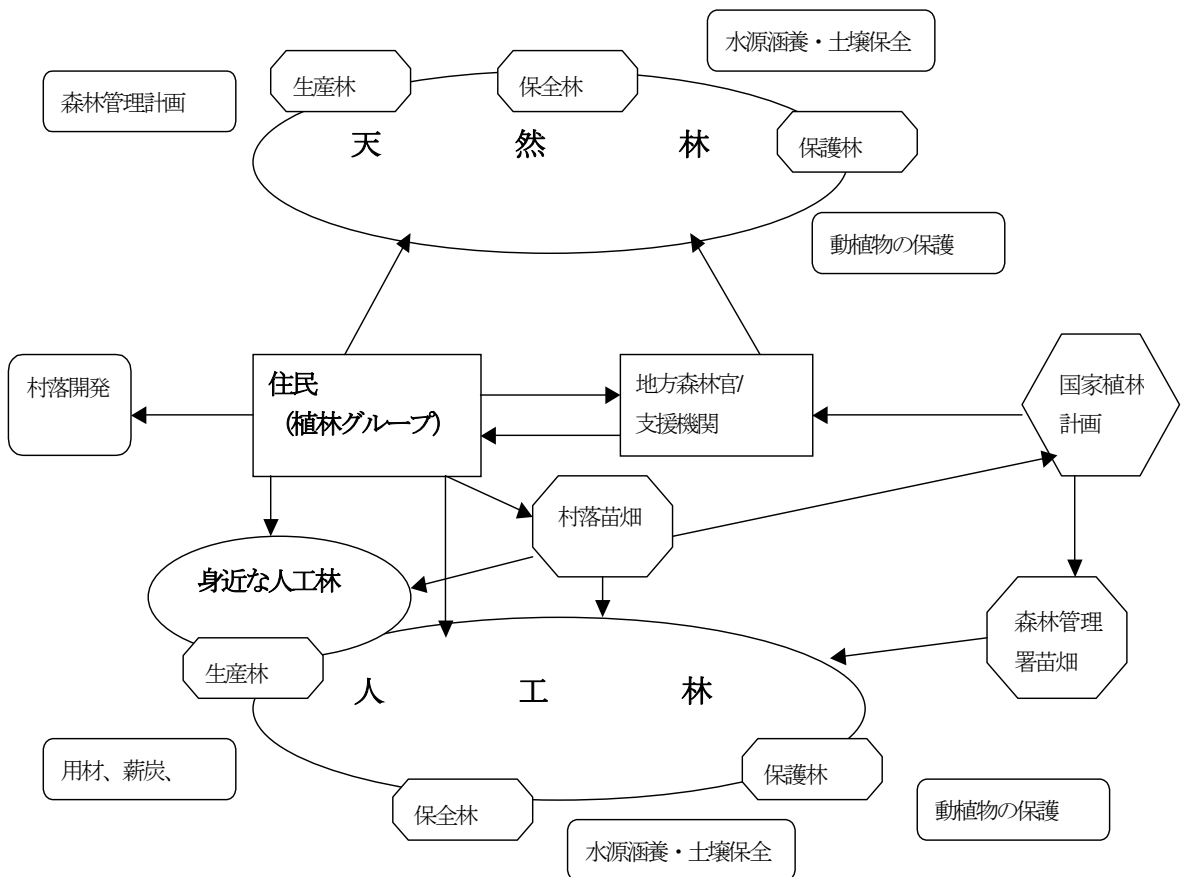


図7-2 森林管理計画における住民参加の形態

#### (1) 天然林管理

村の周辺ないし国有地に分布する天然林を対象に行うものである。農民の行う作業として

は、下刈り、枝打ち、枯死木の除去などである。天然林管理にあたる対象面積が大きいため、既存の植林グループの中に森林管理のためのグループを結成し、森林火災の見回りを兼ねた天然林の維持管理を行う。管理のための経費は、村の負担ないし国の森林基金、森林火災対策費から支出することが考えられる。

## (2) 身近なところでの植林

村落周辺の植林は、農民自らが自分の土地に植林を実施し、コンビテなどを使い、自分たちで管理する形態である。苗木の調達には森林管理署、村落苗畑から行う。植林開始時に森林管理署へ植林証明書及び伐採許可証の申請を行い、植栽木の所有権を獲得する。植栽を行うに当たっては、地方森林官による事務手続き代行、植林作業の技術指導、良質な苗木の供給等が住民に対するインセンティブとなる。

## (3) 大規模な植林

大規模な植林は、国有地や大規模土地所有者の土地がある遠隔地を対象に行うものである。森林資源次省が現在行っている国家植林計画は、労賃を参加住民に支払うことにより雇用の促進に寄与している。大土地所有者の土地に対して植林を積極的に進めるため、植林グループと協力して大土地所有者との対話を図る。特に挿水源地域に位置する大土地所有者の植林は住民の生活に直結している。また、植林グループに対し国家植林計画への参加を優先させ、得られた賃金の一部を維持管理費や村落開発費に当てることで植林の推進に必要であると考えられる。

## (4) 苗木生産

村落苗畑を拠点に植林地への苗木の供給を行う。これまでは、林業用樹種の生産を中心に行ってきたが、住民からの要望の強い、果樹についても村落苗畑で生産する。苗畑の管理は女性グループに任せ、樹木の苗木のほか、野菜や花卉の苗木も生産することとする。また、国家植林計画に対する苗木の供給も考え、得られた収入は苗畑の修繕や村落開発費に当てることが必要である。

## (5) 土地所有権

植林活動への住民参加のインセンティブは、村落苗畑からの苗木の販売、国家植林計画との連携による住民雇用、土地所有権の付与等がある。

今回の村落調査の結果、村落住民の土地所有権の取得に対するニーズは、国立公園周辺以外の村落ではそれほど高くないが、土地利用権の取得による農業銀行からの借り入れ、将来の土地相続の確保などで興味を有する農民も多い。一方、農地が遠隔地に位置し、現場作業も含め経費が莫大となり、土地利用権の取得には消極的な農民もいる。

このような現地調査の結果を踏まえ植林の推進の観点から、土地所有権プログラムの実施は植林地を対象に行うこととする。

このプログラムを計画するに当たっては、植林対象となる農家へのインセンティブは高まるが、植林対象外の住民への利益が生じないことから、村落での十分な話し合いを行い、住民間の合意を得ることが必要である。

また、土地所有権の手続きを円滑に進めるために、森林資源次省を中心に、迅速に行うことが重要である。

## 7-4 アグロフォレストリー／営農計画

### 7-4-1 対象農民

#### (1) 農業

アグロフォレストリーでは傾斜地灌漑農業と伝統的農業を実施している農民を対象とする。しかし、伝統的農業を実施している全流域の農地を対象にするには、規模が大き過ぎるため、農地に対するアクセスという側面から、村落に近い農地と遠隔地に存在する農地を所有する農民の2グループに分け、対象農家を以下のように分類する。

- ① 傾斜地灌漑農業実施農民
- ② 村落内・周辺に農地を所有する伝統的農業実施農民
- ③ 村落外に農地を所有する伝統的農業実施農民

塩化ビニール・パイプを用いて傾斜地灌漑農業を実施している農民は塩化ビニール・パイプという資本投下があるため、ほとんどの農民が村落付近か、村落からのアクセスが良い場所に農地を展開している。村落内、もしくは村落周辺に農地を所有し、伝統的農業を営んでいる農民は、地理的条件から、より労働集約的な農業の実施が可能である。村落外の遠隔地に農地を所有し、伝統的農業を実施している農民は労働投入時間の関係上、労働集約的かつ定地型農業がなかなか行えず、農法の中心は焼畑で、より粗放な農業を実施せざるを得ない状況下にある。

この3グループはアグロフォレストリーを実施する上での便宜的な分類であって、グループ内の農民が同質の性質を持った農民であるということは意味しない。各分類の農民の中には、栽培作物、関心、資金力、土地規模、労働力等の相違があることに注意を必要とする。

アグロフォレストリーでは、中核農家を育成し、その中核農家を中心として「農民から農民への普及」を目指す。従って、①と②に属する農民の内から中核農家を育成することが最も望ましい。③のグループに属する農民は①と②に属する農民の成果を徐々に普及する対象として位置づけられる。彼らは短期的に焼畑を放棄することが出来ないだろうし、焼畑に代る農法も展開することは難しいと考えられる。徐々に果樹を導入しながら、果樹を大切にする気持ちを醸成して果樹園の近辺での焼畑を意識的に避けるような状況を作り出すことが現実的である。

なお、中核農家を育成する上での留意点は以下のとおりである。

- ① 中核農家の育成については時間を有する。
- ② あくまでもアグロフォレストリーなどの事業プロセスの中で中核農家は選出される。
- ③ 明確な認定制度は設けず村落に任せる。
- ④ 義務或いは特権は与えない。

## (2) 放 牧

放牧を営んでいる牧畜家に対してアグロフォレストリーはシルボ・パスチャーを通じて様々なメリットを与えることができる。しかし、シルボ・パスチャーは労働集約的であり、村落に居住していない中・大規模で放牧を行う牧畜家に対して普及を実施することは難しい。本計画で対象とするのは、村落に居住し、小規模（10頭前後）で牛を所有しながら、農業も実施している兼業農家である。

## 7-4-2 アグロフォレストリーの形態

### (1) 農業対策

以下の対策は個別に実施するのではなく、包括的、かつ住民の合意と参加を得ながら実施していくものである。また、新しい生産様式を導入するため、農民はその結果に対して不安な状況に置かれることが想定されるため、農民が持つ全ての農地を一度に変更するのではなく、農民がリスクを取れる範囲内で徐々に実施する。また、以下に示すアグロフォレストリーの形態は、下記の実施プロセスで示したように、各段階に合わせて導入することが望ましいが、その際、農民との対話を重視し、容易に達成出来る目標を設定して、農民との合意に基づいて段階的に目標を達成していくことが重要である。

#### 1) 村落苗畑造成による林木に対する意識の醸成

樹木に対する関心、住民組織の重要性に対する認識の醸成のきっかけを創造し、中核農家を発掘、育成する。

#### 2) 果樹の導入

当初、アグロフォレストリーをなかなか理解し得ない農民に対して、アグロフォレストリーを導入するには、対象農民の所有する農地の位置関係と労働投入量を把握しながら、果樹をアグロフォレストリーの主なるコンポーネントに据えて農地のデザインをすることが肝要である。特に、焼畑を行っている農民に対しては、農民にとってはメリットの多い焼畑を直ぐには放棄することは出来ないため、沢筋や河川の近くには果樹を植えて、できるだけ河川に近い場所や焼畑のプロット（コヌーコ）の下部には植生を残すような対話を繰り返す必要がある。また、農務省の PRODEFRUD という果樹を専門に扱う組織と天然資源環境省は果樹苗木を農民に無償配布するための合意が成立しているため、その合意

を元に、果樹を農民に分配し、農民の果樹に対する関心を高める。さらに、村落苗畑を利用し、PRODEFRUD から種子を取得し、果樹の苗木を育成する。

### 3) 苗畑維持管理とワークショップ

アグロフォレストリー導入には樹木に対する理解が必須条件で、苗畑を管理することで、樹木に対する理解を深め、樹木を育てるという意識を醸成する。また、維持・管理のプロセスの中で関心をなくす人々の中であって、積極的に維持管理に当たる人のリーダーシップや責任感の育成を図る。

### 4) ミミズ有機肥料の導入

営農で、系外に流出している有機養分を系内に持ち込むために、ミミズを利用した有機肥料を作り、既存の不活用資源の利用の認識を促す。また、レウカエナやカナバリアといった樹木の葉をミミズを利用して有機肥料として変換することで、樹木の複合的な利用を促進させる。

### 5) ホーム・ガーデンの導入

ホーム・ガーデンを多様な生産体系を試行する場として活用する。そこでの成果を徐々に他の農地に移転する。また、果樹植栽を併せて収益の向上を図る。

### 6) 薪炭林造成

農民が所有する農地には農業に向かない土地も多くあり、グリシィディア (*Gliricidia sepium*) やレウカエナなどを植栽して薪炭林として活用する。

### 7) 接木による果樹の品質管理

果樹の早期出荷を可能にする接木を行うことで、果樹の品質管理と市場価値を高め、果樹に対する関心をより高める。さらに、苗畑活動を活発化させる。

### 8) 果樹に対する有機肥料の投入

ミミズ有機肥料の生産量は限られており、農業生産に見合う量を得ることは難しい。しかし、果樹の根本施肥に十分な量を生産することは可能であるため、製造されたミミズ有機肥料を果樹に施肥し、生産高を維持・向上させる。

### 9) 動物の舎飼の導入

既存不活用資源である動物の糞尿の利用認識を促す。また、舎飼を促進することで、飼料造林地の展開を促す。

### 10) ぼかし肥の導入 (北部中心)

定地化農業で持続的営農を行うための肥料を作り出す。

### 11) 生垣と植生筋工の導入

エレファント・グラス (*Panicum elephantipes*)、パチュリ (*Vetiveria zizanioides*)、レモン・グラス (*Limnopogon citratus*)、及びレウカエナを使用した植生筋工を導入し、土壤保

全に対する認識を広める。

#### 12) 作物多様化による安定化推進

積極的に果樹の多品種導入で生産品目の多様化を図る。また、コーヒー農園のリハビリを CODOCAFE と共同で実施する。また、他の作物の栽培を行う試験的な取り組みをホーム・ガーデンでの成果を取入れながら行う。

#### 13) 有機忌避農薬・植物の導入

有機忌避農薬・植物の導入を図り、植物の高度利用を図る。また、コンスタンサ地域では、ラ・ベガ、パドレ・ラス・カサス地域では、パドレ・ラス・カサス及び、サン・フアンから籾殻を調達して、籾殻の炭を作る際に出る煙を液化して木酢を作り、それを病虫害対策用として使用する。籾殻を利用した木酢作りは JICA 個別専門家によって建設されたコンスタンサにあるぼかし肥製造パイロット工場から技術指導を受ける。

#### 14) 列状混農林の展開

土壌保全と樹木・土壌間の養分循環を可能にする。また、アグロフォレストリーに対する理解や農業における林木の利用に対する理解を進める。

#### 15) 自助の確立と包括的営農形態の確立

アグロフォレストリーだけではなく、様々な営農技術を農民が習得し、自分自身で営農形態の変化を作り出せるようになる。

なお、これらアグロフォレストリーの活動から得られた農作物や林産物の利益の大半が中間業者のものとなり、農民への利益は少ないのが現状である。このため、オコア流域にあるロス・カカオスのコーヒー生産組合が行ったように、①農民組織の強化を図る。②サントドミンゴの中央市場と連携する。③森林資源次省が市場情報を提供する。などの対策があり、後述するプロジェクト事務所の支援により、農民の利益の増大を図ることが可能である。

### (2) 傾斜地灌漑農業

傾斜地灌漑農業の特徴は、一つには農業生産の向上があげられるが、もう一つには農業の定着化という側面も持つ。ADESJO の実績にもあるように、傾斜地灌漑農業は焼畑の軽減に繋がり、これが森林の保全に大きく貢献している。

傾斜地灌漑農業は、山にある水源地に簡易な堰を作り、そこからビニールパイプで対象農地まで導水し、分水管により、1～数 m 間隔で農地に灌水し、農作物の生産を行うものである。

役所によっては、水源地から農地までの距離が数 km にも及ぶところがあり、設置するための経費が多くなることもある。現状では農業省及び他の援助機関などの支援が不可欠となるが、今後、社会インフラ整備との関連で灌漑施設の導入を段階的に進めていく。

### (3) 放牧対策

#### 1) 飼料木生産

Morera (Morus spp. : モレーラ) をはじめとする、レウカエナ、カナバリア等の飼料木を生産し、放牧の段階から舎飼へ一歩進める前段階として、飼料木の生産を始める。また、樹木の牧畜業への利用を認識する。

#### 2) 列状混牧林の導入

モレーラ、レウカエナ、カナバリアを複合的に利用して列状混牧林を導入する。レウカエナも牧草や他樹種と混植して利用することによって飼料木として利用できるという意識を醸成する。

#### 3) 生垣利用

生垣造成に容易なグリシディアを利用して有刺鉄線の支柱として利用する手法を習得する。また、生垣の造成に薪炭林機能を持たせる手法を習得する。生垣利用では、大規模放牧業者は数百ヘクタールの土地を利用しているため、境界線が曖昧な場所も多く、番線を用いた柵を設置している場合は少ないが、村落内・周辺で放牧を行っている小規模牧畜農民は、限られた土地を利用して放牧しているため、柵を張り巡らせて放牧地を囲っている。中には支柱に生垣を用いている牧畜業者もいるが、支柱の多くは杭が多い。この支柱に飼料木としても用いることができる樹種を植栽して生垣として利用する。

#### 4) 舎飼手法の普及

放牧では大面積を必要とするため、小規模牧畜業者を対象として半舎飼の手法を取入れ、飼葉を与えることが望ましい。現在、牛舎はほとんど用いられることはなく、牧畜は放牧が中心で、草を求めて牛の集団をローテーションしている放牧手法が取られている。中・大規模牧畜業者は一度に大量の牛を飼育しているため、牛舎を用いた肉牛の飼育を行うことが難しいが、小規模の放牧と農業の兼業農民であれば、所有頭数が限られているため、牛舎と放牧地を相互に利用した牧畜業は可能である。さらに、半舎飼にすることによって糞尿を有機肥料生産用として活用できる。

#### 5) 混牧林造成

シルボ・パスチャーの中でも難しい手法であるが、造林に関心ある小規模牧畜農民を対象として早生樹種を植栽し、林木が2m程度以上に成長した時点で林分内に放牧するという手法である。しかし、植栽木が成長するまで放牧することができないため、土地に余裕があり、またその林分が成長する迄、柵によって保護されていることが重要である。

#### 6) シルボ・パスチャーの積極的展開

シルボ・パスチャーを独立したものとして捉えず、包括的なアグロフォレストリー実施諸計画と連携しながら徐々にシルボ・パスチャーの積極的展開を図る。

### 7-4-3 実施のプロセス

アグロフォレストリーの推進を農民が受け入れることは、農民はより労働投下を必要とする新規農法に転換していくことを意味している。具体的には、果樹や樹木の苗木を生産したり、その苗木を植栽したりと、従来行ってこなかった新しい労働投入を要求される。さらに、農作物だけではなく、果樹や樹木といった多様化・多元化した土地を管理しなければならない。こういった土地利用法の変化は、生産様式の変化をももたらす。

こういった変化を試み、新しい技術を導入してみようという農民は、村落内では僅かであり、当初、興味を示した農民が放棄したり、逆に新しい農民が興味を示したりと、アグロフォレストリー普及への道程は紆余曲折が想定される。従って、アグロフォレストリーの成果は農民との対話を重視しながら、短期的に普及側と農民側がお互いに信頼関係を築くことができ、容易に達成出来る目標をお互いに合意して徐々に目標を達成していくことが重要である。

さらに、農民がアグロフォレストリーという未知な領域に踏み込むには、周囲の仲間と協力しあい、情報を交換しながら進め、苗畑を共同で管理する作業が重要である。また果樹の生産で、出荷におけるスケール・メリットを享受するには村落内で複数の生産者が同じ生産を行う必要が生じる。従って、アグロフォレストリーは個人が自分の農地を転換させるという個々の試みであるが、個々が別々な方向で進めるものではなく、村落開発の一部であり、村落が組織化を図りながら自助努力によって達成するものである。以下に示す目標や段階は、一つの目安として用い、絶対的指標として用いることはしない。各村の状況やプロセスは一律ではなく、村人の意志、興味、決定を重視して弾力的に運用することが望ましい。

#### (1) アグロフォレストリー実施計画

アグロフォレストリー実施計画では、単に技術の普及を行うだけではなく、動機付けを始め、徐々に生産様式の変更を図る取り組みを行う。各段階では技術の普及に終始するのではなく、農民の意識変化を待ちながら次の段階へと進むという長いプロセスを必要とする。アグロフォレストリーの普及は包括的であり、その単体での普及ではなく、苗畑、有機肥料、営農改善といった他コンポーネントとの連携を実施する必要がある。

##### 1) 期目標（初年度から3年）：第1段階から第4段階

研修、T&V、研修フォローアップなどを中心として、中核農家の養成とアグロフォレストリーの浸透及び有機肥料の浸透が図られる。

##### 2) 中期目標（2年目から7年）：第4段階から第6段階

各村落に中核農家が育成され、この中核農家を中心に村落内、村落周辺の農地で中核農家と同様のアグロフォレストリーが展開され、中核農家の波及効果が徐々に現れる。



表 7-11 実施プロセス

区分	段階	実施項目
アグロフォレストリー実施計画	第1段階	苗畑造成
	第2段階	果樹導入
	第3段階	① 苗畑維持管理とワークショップ ② ミミズ有機肥料の導入
	第4段階	① 接木による果樹改良 ② 果樹に対する有機肥料投入 ③ 動物の舎飼の導入 ④ ぼかし肥の導入（北部） ⑤ 生垣と植生筋工の導入
	第5段階	① 作物多様化による安定化推進 ② 果樹の育成促進と動機付け ③ 有機肥料の生産拡大 ④ 土壌保全に対する意識の醸成 ⑤ 有機忌避農薬・植物植栽の導入
	第6段階	① ホームガーデンの積極的展開 ② 農業における有機肥料利用推進 ③ 列状混農林の導入 ④ 有機忌避農薬植物の模索と拡大
	第7段階	自助の確立と包括的営農形態の確立
傾斜地灌漑農業振興計画	第1段階	営農改善に対する住民意識向上
	第2段階	住民組織の確立
	第3段階	合意プロセス
	第4段階	計画の立案
	第5段階	事業の実施
	第6段階	営農改善
	第7段階	自助と包括的営農形態の確立
シルボ・パステャー実施計画	第1段階	苗畑造成
	第2段階	飼料木の栽培
	第3段階	① 列状混牧林の導入 ② 生垣の導入
	第4段階	家畜の舎飼の導入
	第5段階	① 有機肥料の生産拡大 ② 余剰地における混牧林造成
	第6段階	シルボ・パステャーの積極的展開
	第7段階	自助と包括的営農形態の確立

注) 段階毎の詳細についてはアグロフォレストリーマニュアルを参照のこと。

3) 長期目標（5年から10年）：第6段階から第7段階

中核農家を中心に複数のアグロフォレストリーを実施する農民グループが形成され、村落周辺でアグロフォレストリーが実施される。焼畑が徐々に減少する。

(2) 傾斜地灌漑農業振興計画

本計画は塩化ビニール・パイプを水源に設置して、そこから導水し畑地での灌漑を容易にすることにより、農民の定着化を図りながら焼畑の減少を目指し、森林の保全と住民生活の

向上を図るものである。

本計画は上記「アグロフォレストリー実施計画」を基礎としながら、水源地の存在、住民の合意、地主の合意等の条件を満たした村落においてのみ実施可能である。また、実施に際しては、住民の組織化、合意プロセス、計画立案、実施段階で、オコア県にある *Acociación para el Desarrollo de San José de Ocoa, Inc. (ADESJO)* が長年に亘って積み上げた経験を参考にし、アドバイスを受けながら実施することが肝要である。

なお、事業の実施では、農民は労働力の提供が前提となる。その際、多くの農民は自身の農作業に対する労働投下時間の短縮が余儀なくされる。従って、事業の実施では、Food for Work への協力依頼を取り付け、事業実施年度における農家家計の減少を軽減することが肝要である。

1) 短期目標（初年度から3年）：第1段階から第4段階

住民間と流域管理側が合意し、新規傾斜地灌漑農業が実施され、合意した農民によって計画が立案される。

2) 中期目標（3から7年）：第4段階から第6段階

事業が実施され、アグロフォレストリーが展開される。営農改善が図られる。

3) 長期目標（5年から10年）：第6段階から第7段階

流域から焼畑がほぼ放棄される。

(3) シルボ・パスチャー実施計画

シルボ・パスチャー実施計画で対象とするのは、村落に居住し、小規模（10頭前後）で牛を所有しながら、農業も実施している兼業農家である。従って、シルボ・パスチャー実施計画を独立して実施するのではなく、動物を飼育している兼業農家に対して、アグロフォレストリー実施計画が基礎となり、その方針に沿ってシルボ・パスチャー実施計画を適用することが重要である。

1) 短期目標（初年度から3年）：第1段階から第4段階

研修、T&V、研修フォローアップなどを中心として、中核農家の養成とシルボ・パスチャーの浸透及び有機肥料の浸透が図られる。

2) 中期目標（2年目から7年）：第4段階から第6段階

各村落に中核農家が育成され、この中核農家を中心に村落内、村落周辺の農地で中核農家と同様のシルボ・パスチャーが展開され、中核農家の波及効果が徐々に現れる。

3) 長期目標（5年から10年）：第6段階から第7段階

中核農家を中心に複数のシルボ・パスチャーを実施する農民グループが形成され、村落周辺でシルボ・パスチャーが実施される。焼畑が徐々に減少する。

## 7-5 土壤保全計画

### 7-5-1 土壤保全の目標

- 丸太や石材によるチェックダム、編柵工等の簡単で低コストの構造物による方法や、村落で入手でき、簡単な方法で構築できる材料を計画する。
- 構造物は、侵食地域の環境を改善し、地域住民の使用に供する植生資源を生産する草木、灌木の植栽及び天然更新を含むものとする。
- 図7-3に示したように調査対象地域では、様々な土壤侵食やマスムーブメントが発生している。これらの内地域住民の参加による対策が可能なもの、例えば、小規模なガリーや小規模な山腹崩壊のコントロールを土壤保全対策の対象とすると。なお、大規模なものに関しては、森林保護や森林整備を提案する。

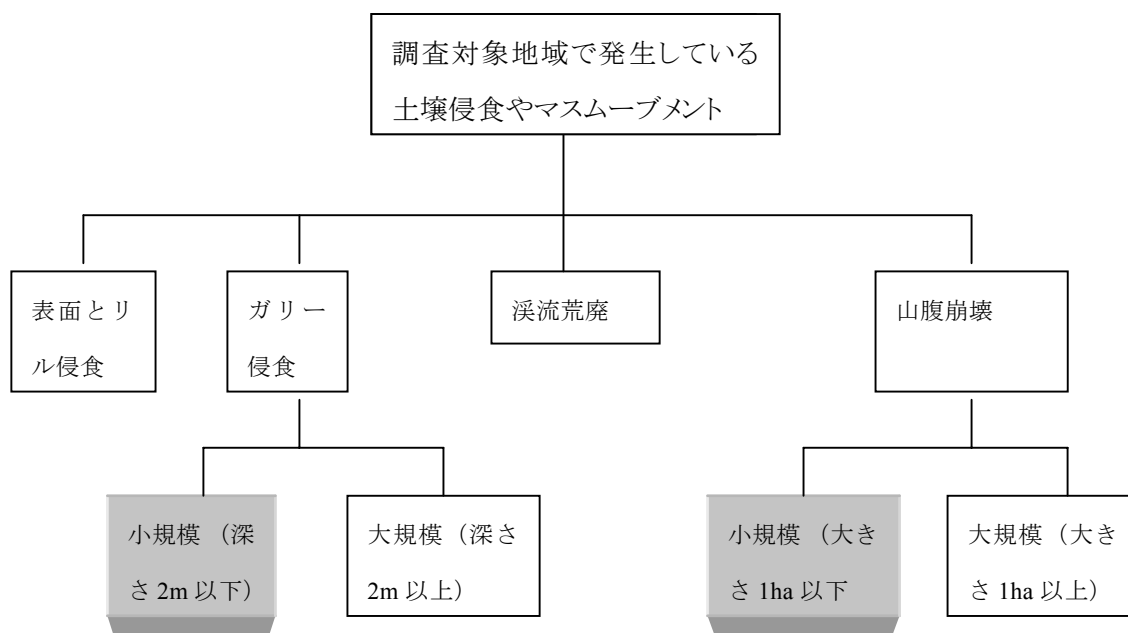


図7-3 調査対象地域で発生している土壤侵食やマスムーブメントのタイプ

保全対象の優先付けとしてはサバナ・イエグア・ダムが最大の保全対象となる。各侵食やマスムーブメントタイプについては、地域住民の生活に密着するもの、例えば農地、民家、歩道、村の放牧地などの守ることを優先しこれらを保全対象にする。道路、橋、学校などの公営施設が保全対象になる場合は、関係機関と侵食マスムーブメントのコントロールに関して協力する。

## 7-5-2 対策方法

### (1) ガリー侵食コントロール

#### 1) 基本的な考え方

調査対象地域のような雨量の多い地域での効果的なガリー侵食コントロール対策の原則として次の方法を採用する必要がある。

- ① ガリーの頭部からの表面流出を遠ざけ、自然で安定した川に放出させるための分水路の建設。分水路内の侵食を防止するため、石積または草木により覆うものとする。
- ② 表面流出量を減じ抑制するため、ガリーの発生した流域に植栽することで改良。
- ③ 構造物及び植生的な対策の組み合わせによるガリーの安定化。
- ④ ガリーの上部において丸太を用いてチェックダムを建設する。丸太のチェックダムは一時的な構造物で、調査対象地域の気象条件の下で 3~4 年の耐用年数と推定されるが、高価でなく、地域住民にとって建設・維持管理容易である。これらの構造物はガリーの自然勾配を減少させ、流速及び流出の侵食力を落とし、ガリーの床及び両岸侵食を防止する。
- ⑤ ガリーの下の方は、石積チェックダムにより対策を講ずる。
- ⑥ 全ての構造物は完成後、草木を植栽する植生的工法を伴うこととする。これらの構造物は、ガリー内において土壌及び水分を保持することによって、草木の種子や挿し木を流水による洗い流しから守り生育を図る。草木の選択は地域住民に任せる。

#### 2) 深さ 1m 以下の小規模ガリーのモデル計画

ピナール・ボニート付近（グランデ・デル・メディオ川上流部）で発生したガリーを対象にする。

- ① このガリーは、深さ 0.7m、幅 1.5m、長さ 55m 及び流域面積約 2ha であり、傾斜が 20° の過放牧が進んでいる草地で発生している。表面流出の主たる発生原因は過放牧である。草地とガリー下部にある道路が直接的保全対象となる。
- ② ガリーの頭部において表面流出の進路を変更させるため、約 100m の分水路を建設する。分水路の深さを約 0.3m、幅を約 0.4m にし、内部で草木や石材敷く。
- ③ ガリーの内部では、長さ 2.5m の石積チェックダムをガリーの開口部に有効高さ 0.8m で建設する。ガリーの頭部分に至るまでの他ダムは、間隔約 5m で石積や丸太による。これらのダムの有効高さは 1m 以下で、基礎の深さ 0.5m 及びそでの深さは石積ダムの場合 0.5m そして丸太ダムの場合は 0.3m にする。使用する丸太の直径は 10 から 12cm にする。
- ④ チェックダム完成後、草木の種子や挿し木（植栽間隔 0.25m×0.25m）をガリー内部のチェックダムの間及び付近に植える。

- ⑤ このガリーの長さ及び平均幅から考え、草木を植栽する場合、約 0.004ha でおおよそ 640 本の挿し木が必要である。ガリー対策の内容は表 7-12 のとおりである。なお、小規模ガリー新植コントロールのモデルを図 7-4 に示す

表 7-12 小規模ガリーモデル計画

位置	草木植栽		分水路 (m)	チェックダム本数	
	面積(ha)	挿し木本数		丸太	石積
ピナール・ボニート付近 (グランデ・デル・メディオ川上流部)	0.004	640	100	6	5

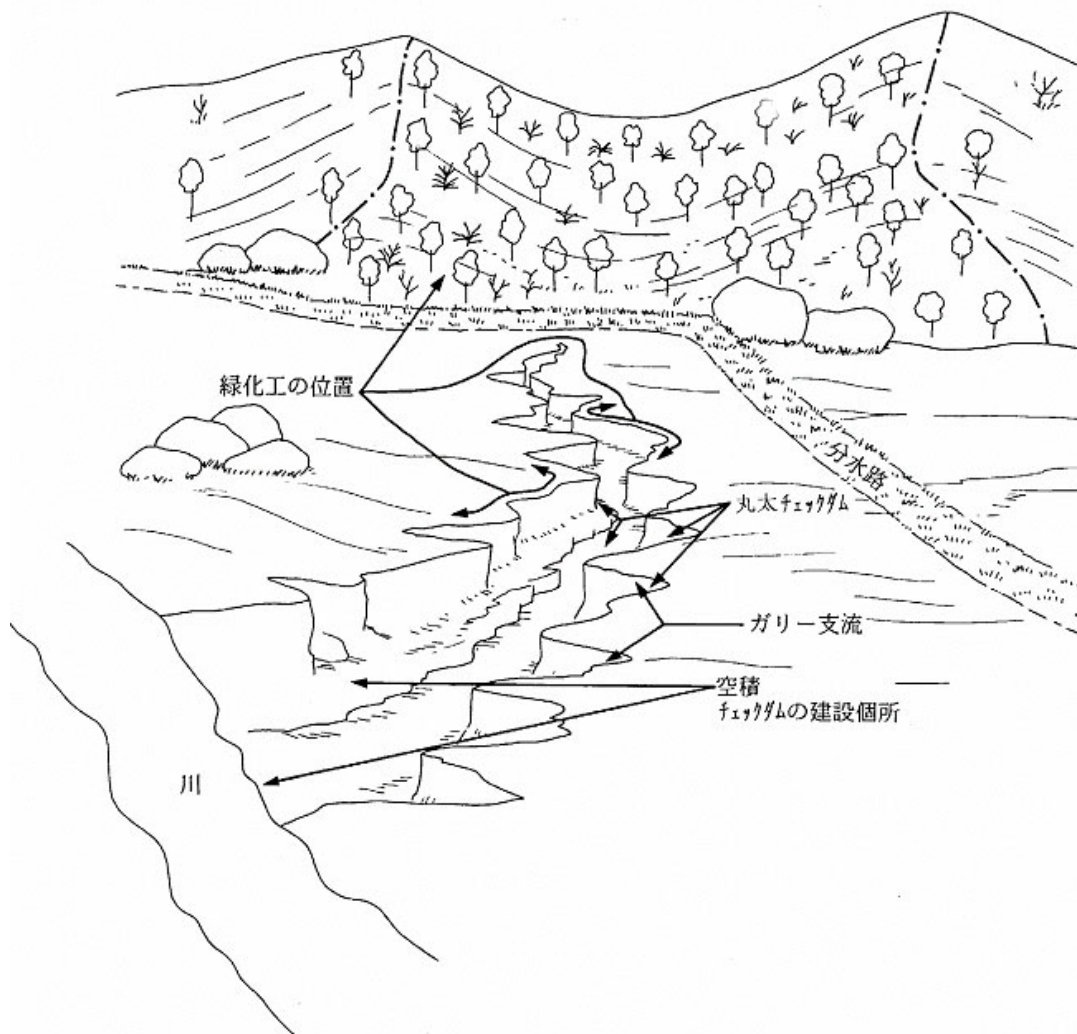


図 7-4 植生対策及び土木的対策によるガリーエロージョンコントロールのモデル

### 3) 小規模ガリー復旧の検討

本計画では表 7-10 の対策をモデルとして、調査対象地域で発生している 30 箇所の小規模ガリーを対象に小規模ガリーコントロールを検討されるべきである。

#### 4) 深さ 1m 以上の大規模ガリーコントロールの復旧について

深さ 1m 以上の大規模ガリーが特に多く発生しているのは、グランデ・デル・メディオ川の下流部にあるパドレ・ラス・カサス及びボヘチーオの間とラス・クエバス川下流部にあるオコア川流域である。いずれの場所でもこれらのガリーの発生原因は、林内過放牧によって下層植生を失い、炭焼きのため無計画な伐採が進んでいる乾燥林の荒廃、林内道路の不適切な排水施設、深くて未固結な土壌及び凹面の地形である。深さが 10m 以上のものが多いので、完全なコントロールには、コンクリートまたは蛇籠を用いる施設の建設、いわゆる大規模土木工事が必要となる。これらのガリーの拡大を防ぐため、地域住民の参加で実施可能な下記の緩和的な対策を提案する。

- ① 林内放牧及び炭焼きを行っている周辺の住民に対して普及活動を行い、森林の荒廃及び大規模ガリーから土砂災害に至るの可能性について村人の認識を高める。
- ② 周辺の住民の理解を得た後、ガリー化が進んでいる地域では、放牧や炭焼きのための伐採を段階的に禁止し地域を保護する。
- ③ 地域住民にたいしては、ガリーや荒廃が発生しない計画的森林利用法について普及する。なお、ガリーの発生している道路について、道路当局が排水施設の維持管理を規則的に行う。

#### (2) 山腹崩壊のコントロール

##### 1) 基本的な考え方

- ① 崩壊対策を講ずるため、原因、崩壊の深さ、直接的な保全対象の有無及びその価格等を確認する。
- ② 斜面上部からの表面流出の集中が主たる発生原因である小規模崩壊の場合は、表面流出を分流させ崩壊を安定させる簡易な土木的対策を行う。崩壊地の二次侵食を防ぐため、地域住民の利用も考え植生的な対策を組み合わせる計画する。
- ③ 主たる発生原因が、ハリケーンの大雨、崩壊しやすい地質・土壌、地下水等である場合は、これ以上の崩壊拡大を防ぐため、植生の天然更新、森林保護のような緩和的な対策を提案する。

##### 2) 大きさ 1ha 以下小規模崩壊のモデル計画

###### a. エル・レコード（ラス・クエバス川上流部）の崩壊

- ① この崩壊は、ハリケーン・ジョージの時発生し、麓にある 2ha の農地と周辺にある針葉樹林及び小規模灌漑水路に被害をもたらした。同ハリケーンからの大雨及び急傾斜（38°）が主な発生原因である。跡地の安定した部分には、マツ（*Pinus occidentalis*）と地域で成育している低灌木の天然更新が見られ、大きいものは 1.2m に達する。2ha の農地、小規模灌漑水路とマツ林が直接的な保全対象になる。

- ② 崩壊の上部からの表面流出の危険性はないため、分水路を建設する必要がない。
- ③ 比較的安定し、植生の天然更新が行われた部分では、火入れ、放牧、伐採から保護する。
- ④ 表面及びリル侵食（二次侵食）が発生している部分を安定させ、植生の天然更新を助けるために、直径8～12cmの丸太を用いて編柵工を作設し、編柵工の列の間に住民が使用できる草木を植える。草木の選択は住民に任せる。
- ⑤ 丸太柵工を等高線沿いに約5m間隔で建設する。柵工の地上の高さを0.5m～0.6m程度にし、袖の長さは片側で0.5mにする。この崩壊の長さは80m、幅は40mあるので、約16列（656m）丸太編柵工が必要となる。小規模崩壊モデル計画は表7-13のとおりである。

表7-13 小規模崩壊モデル計画

位置	対策			備考
	丸太編柵工	植栽(ha)	天然更新保護(ha)	
エル・レコード(ラス・クエバス川上流部)	16列 (約656m)	0.12	0.2	天然更新が発生している部分は約0.2ha

なお、小規模山腹崩壊のコントロールモデルが図7-5に示してある。

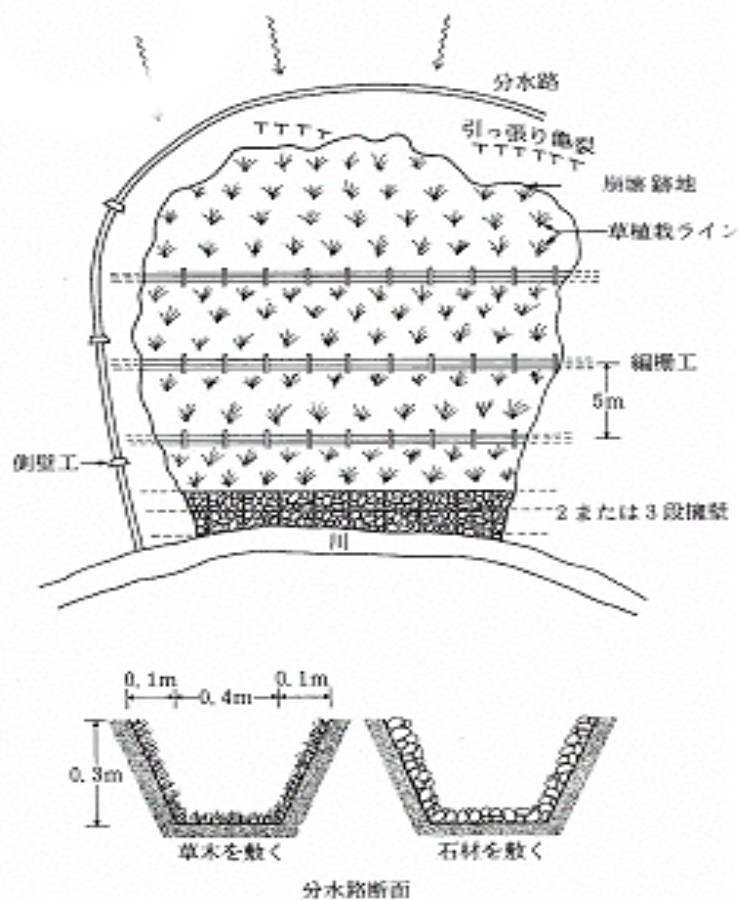


図7-5 小規模山腹崩壊のコントロールモデル

### 3) 小規模山腹崩壊復旧の検討

本計画では、表 7-13 の対策をモデルとして、調査対象地域で発生している 561 箇所の小規模山腹崩壊を対象に小規模崩壊地のコントロールを検討されるべきである。

### 4) 大きさ 1ha 以上大規模崩壊のモデル計画

- ① 全調査対象地域では、現地調査及び空中写真判読による記録できた 151 箇所の大規模崩壊地の殆どがハリケーン・ジョージの大雨の時、急傾斜（35° 以上）の地形及び地質的に弱い場所で発生した。跡地には、毎年の雨季の雨による二次侵食が発生しているものもあるが、ハリケーンの発生から約 3 年たったため、大部分には植生の天然更新が見られる。緩和策は下記のとおりである。
- ② 植生の天然更新が行われたところについては、火入れ、放牧から保護する。
- ③ 周辺（崩壊跡地から約 2km 範囲）の天然林及び人工林の伐採を禁止し、火入れと放牧から保護する。

### (3) 荒廃溪流のコントロールについて

#### 1) 基本的な考え方

荒廃溪流の特徴は、勾配が急で、上流部の数箇所で崩壊の発生によって河床に不安定土砂が堆積し、そして溪流沿いには激しい溪岸侵食が起こる。対策としては、上流部の崩壊のコントロールと溪流内でコンクリートや蛇籠を用いた治山ダム建設である。本モデル計画は、溪流沿い及び上流部の森林保護と河畔林造成を含む。

#### 2) モデル的なコントロール方法

地域住民の協力のもとで、溪流の両岸沿いの森林を火入れ、放牧及び伐採から保護する。森林が存在していない場所では、地域住民の合意を得た後、河畔林を造成する。河畔林の幅及び植栽木の選択は地域住民に任せる。

### 7-5-3 住民参加形態

効果的な水土保持対策を行うためには、治山事業（簡易な土木及び植生的な対策）の計画、実施及び維持・管理まで、地域住民の参加が不可欠である。

#### (1) 小規模所有者の参加

- ① 調査対象地域に住んでいる大部分の小規模所有者の土地が急傾斜地に位置するため、ハリケーンや雨季の大雨の時期に、激しい侵食によって表土が下流に流れ、土地が瘠せ、前の年と比べて収穫が低下している。小規模所有者の中には、この問題を十分認識しているものもいる。しかし、彼らの殆どの所有地が 1ha 以下であり、自給自足の生活を行っており、自分の土地に水土保持活動を行うために必要な資本と技術を持っていない。この条件の下で、個人で水土保持活動を行うのは難しいため、水土保持グループを形成



することによって、この活動に参加する可能性を作る必要がある。組織のメンバーが月一度、互いの畑で植生的な土留工やガリー防止活動に参加すると、メンバーが 12 人であるとして、一年で 12 個所の畑で水土保持対策が実施可能となり、メンバー全員がその活動に参加したこととなる。

- ② 調査対象地域においては組織的な活動に参加した経験を持たない者も多いので、地域住民の組織化に政府関係の普及員及び NGO の役割が重要となる。

### (2) 大規模所有者の参加

大規模所有者の中には不在地主も含まれており、水土保持事業に無関心の者や、土壌侵食が深刻な問題であることを認識している者もいる。エル・コンベントでは、自費で水土保持の専門家を雇って、自分の土地で植生的な土留工と溜池を建設した大規模所有者のケースもある。水土保持活動に関心をもつ大規模所有者と小規模所有者の水土保持グループ間の協力のもと、小規模所有者が水土保持技術を覚え同活動に参加できる可能性が生まれる。ここでも、政府関係の普及員及び NGO が両者の間にパイプ役を勤める必要がある。

なお治山事業を計画するにあたっては次の点に留意し、地域住民が治山的な活動や保護・維持管理活動に参加する動機づけとする。

- ① 水土保持の一つの対策としては、家畜の飼料や日常生活で使用できる草木の植栽。
- ② 枝や葉が飼料や燃料となる樹木の植栽。
- ③ 今回の調査で作られた村落苗畑からの苗木、挿し木及び種子の提供。

### (3) 普及活動の必要性

地域住民と土地所有者が実際に事業に参加しながら簡易な土木的及び植生的な治山施設建設を学ぶため、調査対象地域に数箇所土壌侵食防止/コントロールのデモンストレーションプロットを作る必要があると考えられる。こういったプロットは普及活動の観点から重要であり、土地所有者が施設の土壌侵食防止の実際的な効果を見れば、彼らが活動に参加する可能性が極めて高くなるといえる。

## 7-6 森林火災予防・消火計画

森林保護計画を推進する上で、森林火災は最大の課題の 1 つである。

森林火災を防ぐためには、まず、法律に基く森林消防制度を確立して、森林火災予防・消火体制を整備し、次に平常時における予防活動により火災の発生を抑制するとともに、火災発生時における早期発見と早期通報、迅速な出動と消火活動を計画的に実施することが肝要である。

## 7-6-1 森林資源次省における火災予防・消火体制の強化

### (1) 森林火災関係法令の整備

森林予防・消火体制を確立するためには、まず法整備が必要で、現在制定作業中の「森林法」の中に森林火災対策に関する基本的な条文を挿入する必要がある。

基本的な条文としては、森林火災予防の目的、森林火災予防・消火に対する国及び地方公共団体、並びに国民の義務、森林火災事務処理機関の指定、森林火災事務を処理するための森林消防本部・消防署の設置および組織、森林火災事務処理担当職員の配置、森林火災事務を処理する職員の義務などが挙げられる。

また、本法律を施行するための政令・命令・規程・規則等を制定し、法の具体的施行内容を段階的に定め、実践に移していく体制を確立しておく必要がある。

### (2) 部隊活動体制の整備

森林火災を抑制するためには火災予防・消火活動を組織的に実施しなければならない。

組織活動を行うためには、まず組織の構成要員である個人の火災予防・消火技術を教育訓練により向上させ、次ぎに高い資質の個人から成る組織を形成し実践活動を実施する体制の整備が望まれる。

特に、消火活動は組織活動が重要であることから、森林消防隊員をもって構成される部隊を編成し、各部隊ごと、あるいは他の部隊との連携活動ができる集団として育成する。

部隊編成には、大隊・中隊・小隊等というように構成人員の数によりランク付けを行い、火災の規模に応じた部隊でもって消火活動を実施することが有効である。

また、森林消防隊員以外の森林資源次省職員についても、森林火災が拡大した場合には支援要員として活動する位置付ける。

## 7-6-2 国家機関等の支援体制の確立

### (1) 国家機関の協力体制の確立

森林管理局と他の国家機関との協力体制は、実態としては一応は整っているが、計画的に実施する体制が充分とは言えないため協力体制を整備する。

#### 1) 国家機関の協力体制の確立

森林火災に対する協力体制を確立していく上で、機動力のある国家機関として軍が挙げられる。特に陸・空軍は、森林火災への出動経験もあり、森林火災消火活動に対する協力の意向を示していることから、陸・空軍の協力は森林火災被害減少に欠かせない存在であると思われることから、直ちに陸・空軍の森林火災への出動計画を整備し協力体制を確立する必要がある。

また、森林火災が大規模に拡大した場合は、軍に加えて他の国家機関の協力が欠かせな

いものとなることから、国家機関を挙げての出動計画を策定しておく必要がある。

なお、消火活動に合わせて予防広報活動への協力体制も計画に盛り込んでおくことも配慮すべきである。

## 2) 都市消防の応援体制の確立

消防本部に関する法律（消防署設立に関する法律 2527 号 1912 年 6 月 2 日施工）によれば、各都市に消防署の設置義務を課している、比較的大きい都市では消防本部体制が敷かれ消防本部・消防署が設置されている。

首都のサント・ドミンゴ市やサンチャゴ市、あるいはサン・ファン市、コンスタンサ市、セルカド市の各都市の聞き取り調査を行った結果、これらの都市では消防本部・消防署体制が敷かれている。

中でも比較的規模の大きいサント・ドミンゴ市やサンチャゴ市の消防本部では、過去には森林火災への応援出動経験があり、条件を整えば森林火災への応援出動も可能であるとの意向を示している。従って、これら大規模都市消防との間に応援協定を締結し、応援体制を確立しておくことが必要である。

一方、小規模都市消防本部では、消防職員数・消防車両数ともに限られていて、森林火災への出動の余裕がなく、管轄区域内で発生した森林火災においては麓の火災を除いて出動していないのが実状である。

また、サント・ドミンゴを除く各都市では、これらの条件と合わせて配備されている消防車両自体が古く、耐用年数をはるかに過ぎた 30 年以上経過した消防車両を運用しているのが現状であり、これら消防車両による森林火災への出動は不可能であると考えられる。従って、小規模都市消防本部に関する応援体制は、法律で管轄区域を明らかにするとともに、消防隊員や消防車両等の整備を待って確立すべきである。

さらに、消防本部の管轄区域内森林火災への出動体制については、同法には消防本部の管轄区域に関する規定は見当たらないけれども、サント・ドミンゴやセルカド、調査地域内数都市消防本部の消防長等に対する聞き取り調査結果からすると、行政区域内全域が管轄区域であると推定され、森林も管轄区域内に含まれていると考えられる。従って、森林火災については、管轄区域内消防本部は同森林火災への消防に関する責務を負っているものと思われるが、前述したような理由から管轄区域内森林火災現場への出動は、前記条件が整うまでの間出動は不可能であると考えられる。

消防車両などの整備が遅れている都市消防の消防車両の整備は、森林火災への都市消防の出動体制が強化され、森林火災による被害軽減対策に大きな効果を発揮することとなる。

### 7-6-3 予防・消火体制

#### (1) 予防体制

調査地域内の森林火災の原因については、4-5-1 (2) で述べたとおりであるが、これらの原因は焼畑や森林利用者の不注意などといった人間の過失、あるいは放火に基くものが多く、落雷といった自然現象による火災などの不可抗力によって発生する火災は極限られていることから、森林火災は啓発によってその大半が防げるものと考えられる。

特に、入山者や住民等への啓発を行なうことにより、大幅な火災発生件数の減少や被害の軽減を図ることが可能であると考えられることから、火災予防広報体制を確立する必要がある。

##### 1) 広報板による広報

森林火災を予防するためには、広報活動が重要な要素である。特に広報板による現地広報は、予防意識啓発に大きな効果が期待できる。

ワークショップや聞き取り調査を行った結果では、広報板の設置や意識啓発の意見が多くあったことから森林管理局サイド・住民サイドともにニーズがあるものとして、調査地域内や周辺地域での広報板等の屋外広告物の調査を行ったところ、村落周辺、林道を含む森林内の道路入口や道路沿い、あるいはキャンプ地等人の集まる場所における火災予防啓発用広報板の設置が皆無に等しい状態であった。

このような状況から、森林火災防止施策の一環として、入山者に対する森林火災予防啓発推進のための広報板を、森林管理局と住民が一体となって計画的に掲出する。

広報板の掲出場所としては、上記場所のほか火災が頻発している地域、あるいは国立公園入口等が挙げられる。

##### 2) マスメディアによる広報

テレビ、新聞その他のメディアを活用した森林火災予防キャンペーンを実施することは、広域的な森林火災予防を推進するために効果的な方法である。しかし、全国的規模の森林火災予防啓発活動となることから、この方法は森林資源次省主導で年度ごとに計画的に取り組む必要がある。

##### 3) 火災予防週間の設定による森林火災予防体制の確立

森林火災予防のためには、重点キャンペーンを実施すべきである。森林火災多発季を前にした森林火災予防週間を設定し推進することも重要な方策である。このように多発季前に集中的に国を挙げて森林火災防止に努める等の体制の確立が必要である。

##### 4) 森林巡視活動体制

森林火災予防のためには、森林内の巡視による対面予防活動も効果的である。本活動は、主として森林監視員の業務であるが、消防団員などの地域住民の参加により、大きな効果が期待されることから、その参画は不可欠である。

地域住民の予防業務における役割としては、次のような内容が考えられる。

- ① 火入れ時の火の取扱注意
- ② 火災危険度の高い乾季における森林の巡視活動
- ③ 一般住民への啓発活動

## (2) 発見・通報連絡体制

森林火災が発生後の対応を時系列的に示すと、①発見・覚知 ②通報・連絡（関係機関、地域住民等への連絡・出動要請を含む）③消防隊員(森林局消防隊員、地域住民、消防団員、軍隊等)の出動 ④消火活動とに分けることができる。

火災の早期発見については、近隣住民、森林監視員の巡視活動、監視塔等からの監視活動による発見が主な方法である。広範囲の火災発見や火災発見の確実性を確保するためには、双眼鏡は欠かせない。

発見後の迅速な通報のためには、無線通信機器が不可欠である。

実際には、監視所や住民からの火災通報については、無線連絡によるほかロバや徒歩での駆けつけ通報が行なわれていて、無線通報・連絡以外の手段は時間を要するため火災が拡大することから被害の防止には効果的な方法ではない。

無線機配備場所及び交信状況調査を実施したが、基地局は9局（基）で、森林事務所5局（基）・監視所に4局（基）配備されている。

監視塔や監視所でも、無線の配備されていないところがあり（9ヶ所の内5ヶ所）、通報体制を強化するためには無線機のさらなる整備を行う。

なお、効率的な火災発見方法としてリモートコントロール方式のテレビ監視装置（日本の都市では、望楼に代わって実施済み）による方法がある。この方法は、効果的な監視機能と通報連絡体制が確保されるため職員の処遇改善にもつながることから、将来的にはリモートコントロール方式のテレビ監視装置による監視通報体制の整備を図ることを視野に入れ検討する。

地域内の住民間の連絡体制については、火災発生時の村内の通報連絡の方法は、人伝て（口伝）によって行われており、周知に時間を要しているのが現状で、住民の消火出動の開始の遅れにつながっていることから、山火事その他地域の緊急時に備えて、地域単位での呼出し計画をたて拡声器、サイレン、半鐘、吹流し等を設置し、消防団員を招集し、同時に村民への広報も可能にする組織的通報連絡体制を予め確立しておく必要がある。

また、火災発生時に出動を要請することが見込まれる軍や都市消防などとの間に、出動要請の連絡手順等の連絡網の整備が必要である。

#### 7-6-4 予防・消火活動への住民参加

##### (1) 消防団の結成と活動

森林消防隊員は、監視所勤務員を除いて、その大半が都市部に配備されていて他の業務と兼任していることから、火災発生感知や現場出動体制を整えるまで、あるいは出動から現場到着までにかかなりの時間を要し、消火活動着手時間が遅れる可能性が高いことから、火災は常に広範囲に拡大する危険性をはらんでいる。

一方、森林内や森林近くに居住する住民は、概して火災発見・覚知や現場出動も早い段階で行なっている実態があつて火災現場へは森林消防隊より先着するケースが多いことから、森林火災による被害を減少させるためにはこうした住民のマンパワーを活用することが不可欠である。

また、調査結果から住民の 100%近くが消火活動の経験があり、ボランティアとして消火活動に参加する意思を強く持っていて、ボランティア組織への強い参加意識があり消防団結成に向けた気運が高まっているといえる。

以上のような状況から、予防・消火の両面にわたる効率的な活動を確保し、森林防火対策を推進することを目的として消防団を結成する。

なお、調査対象地域において試行的に実施した消防団の結成に向けての調査結果では、サン・ファン、パドレ・ラス・カサス、コンスタンサの各地域にそれぞれ 20 名の参加目標に対して、2001 年 8 月現在、コンスタンサ地域では既に目標が達せられている。

しかし、消防団組織を結成し持続させていくためには、団員の平常時の業務が負担にならないように留意し、農業等の生業との両立を配慮する。

消防団を結成する場合は、消防団（員）に対する資機材の配備・個人装備品の貸与・出動時の手当への支給・公務災害補償の整備等の事項については、法令等の整備が必要であり、消防団員の処遇等を明確化しておく必要があり、消防団員の貢献度に見合った処遇を確保する事も重要である。

消防団組織化の手順としては、まず調査地域内の森林管理署ごとに 5 村落を選択し 5 年間で 15 消防団を結成し、以降 159 村落については毎年 5、6 箇所、5 年間で 30 箇所程度のモデル地域を選定して組織化を図り、その後、これらのモデル地域の責任者がリーダーとなって他の地域の組織化を推進していく。

組織化の方法としては、ワークショップの開催等により住民との意見交換や参加の障害となる各種条件を確認しつつ、参加を可能にする条件設定を行ない、自主的に参加できる環境を整え、組織化を推進することが重要である。

消防団の構成員としては、実働部隊としての青年部が主体となるが、住民の総意による自主性を持った組織とするためには、村落の長老が組織の役員等として参加することも考慮されるべきである。また、婦人部も一定の役割をもって参加することも必要である。これらは、

必要に応じて青年部、婦人部という下部組織として位置付けることも可能である。

消防団は管理当局が火災現場に到着するまでは自主性を持った組織とすることは当然であるが、その組織の基本理念や目的は政府の方針に従うべきであり、そのためには、森林管理署の責任者は組織をバックアップするとともに、必要に応じて指導助言を行う。

また消防団員に対する教育や訓練も重要な任務である。

一方消防団の消火活動に合わせて、次のような予防活動が上げられる。

- ① 住民に対する啓発・広報活動（地域集会での啓発活動、火入れ時の火気取扱指導、広報板等の掲示等）
- ② 各種訓練への参加
- ③ 当番制による森林の巡視等

## (2) 森林消防隊と消防団との連携

森林火災が発生した場合には、地域住民は直ちに消火活動を開始すると同時に森林消防隊通報する習慣が従来からある。

そこで、消防団を結成した場合には、上記の習慣をマニュアル化し、徹底することが可能となる。すなわち、火災発生と同時に消防団は初期消火を開始し、あわせて森林消防隊へ通報し、森林消防隊到着後においては、その指揮下には入って消火活動を続行することとなる。

また、森林管理署が作成した当番表により日常の予防活動に従事する場合にも、森林消防隊員の指揮を受けながら任務を遂行すること等、双方の良好な連携が森林火災活動上大きな戦力となる。

## (3) 焼畑等の指導

森林破壊の最も大きな原因の一つとなっているものに森林火災が挙げられ、森林火災の中でも焼畑等からの延焼による火災が大きなウエイトを占めている。このような状況から、特に焼畑等への火入れ時の火気取扱いについての指導を徹底することは、火災減少に向けての効果的な方法である。

調査地域では、既に焼畑に対する許可制を敷き強力に指導されているが、未だ焼畑による森林火災が後を断たないことから、さらに一層の指導強化が必要がある。

具体的な指導内容としては、次の項目が上げられる。

- ① 畑を実施する場合には、法令に従って事前に許可を得ること。
- ② 畑を実施する場合の注意事項を説明し指導する。
- ③ 焼畑以外の火入れ等で火災と紛らわしい火炎上昇行為には届け出制度をつくる
- ④ 焼畑前に防火線を設定させること
- ⑤ 焼畑時の森林局消防隊員や職員の立会
- ⑥ 焼畑の実施時間や焼畑監視者の確保等

### 7-6-5 森林消火活動基盤の整備

森林火災に対する予防監視体制、消火体制の整備に呼応して、予防・消火活動のための基盤整備が必要である。

以下、必要と思われる項目について述べる。

#### (1) 監視所の建設

監視所は、森林を監視し火災発見に使用する重要な施設である。

2001年3月7日に発生し1週間延焼し続けて、約1000ヘクタールの森林を焼失したバホンブランコ山付近の森林火災においても、監視塔から早期に発見し早期通報を行ない、以後も火災の拡大状況の報告も逐次行なわれるなど、火災の被害軽減に重要な役割を果たしていることから、監視所は整備の必要ある施設の一つであると考えられる。

また、森林監視員の担当区域内の巡視や夜間の仮眠等のためにも使用される施設で、監視員にとっては予防業務や火災発見時の通報連絡拠点としても重要な役割を果たしている。

地域内には、監視塔は現在のところバホンブランコに1ヶ所に設置されていて監視要員4人で運用されている。

監視塔の整備の必要数について調査行なったところ、均等に設置するものと仮定して、監視塔の確認距離を半径10kmと設定した場合、地域内には4箇所程度必要となる。しかし、現存する1ヶ所と未運用の1ヶ所（ラペロナ）を差し引いた最低2ヶ所に設置する必要がある。

#### (2) 貯水槽等の水利の確保

森林火災の消火活動には、水利の確保は不可欠の要素である。

調査地域内の水利は、ダム・河川・貯水槽・灌漑用水栓・灌漑用池・湧水等がある。公設水利としては、バジエ・ヌエボ国立公園内に灌漑用公設貯水槽が2箇所（貯水量100トン・200トン）に設置されていることが確認されていて水量としては充分であり、管理者に聞いたところ、緊急時には消火活動用水としての使用を認めるとのことであったことから、これら貯水槽を消火活動用水利として利用する。

しかし、消火活動用公設水利は、これら貯水槽だけでは決して充分とは言えない状況にあることから、別途消火用水利としての貯水槽を確保する必要がある。なお、区域内を調査した結果では、公設貯水槽以外の私設の貯水槽、灌漑用水栓、灌漑用池、あるいは河川や湧水などが各所に存在し、これら水源を消火活動に利用することが充分可能であることから、これら水源の有効利用手法の技術移転も必要がある。

なお、私設水源の所有者は、消火活動への協力を拒まないとの意思表示をしていることから、所有者との間でこれら水源の利用方策について検討すべきである。

#### (3) ヘリポート

前7-6-2 (1) 国家機関等の支援体制の確立で述べたように、森林火災に対する機動



力を有する軍の消火活動(人員輸送、資機材輸送、消火活動)の協力を得るためにはヘリポートの建設が必要である。

特に林道がなく地上からのアクセス手段に乏しい北西部地域や南部の一部地域では、消防隊の現場到着に困難を極めており、重点的にヘリポートの建設が望まれるところである。

なお、ヘリポート設定条件は、50m×50mの敷地を確保する必要があるが、地盤の構造については、土・芝生・コンクリート・アスファルトのいずれかの工法も可能である。

#### (4) 防火帯

森林火災の延焼防止を図るためには、予め防火帯を設置しておくことが有効な方策である。防火帯の作設方法には、植樹、道路、河川、土塁等の方法があり、道路や河川周辺の除草や森林内農地を計画的に配置するなど地形に応じた効果的な防火帯の設定が望まれる。

### 7-6-6 資機材の整備

森林火災対策を有効に機能させるためには、次の監視用資機材と消火用資機材の整備が望まれる。

#### (1) 整備必要数

##### 1) 森林管理局・消防団用資機材の整備

森林管理局・消防団に配備すべき資機材として、次の資機材を整備する必要がある。

森林管理局用資機材には、監視用機材と消火活動用資機材があり、監視用資機材としては巡視用車両、巡視用バイク、無線機、望遠鏡等があり、消火活動用資機材としては人員資機材輸送用車両、消火用器具、可搬消防ポンプ・セット、ファイヤーハンター、火たたき等の手道具のほか、消防服・長靴等の個人装備品・ヘリコプター用バケット等がある。

これらの資機材は、森林管理署ごとに配備し、森林管理署ごとの必要数量については、管轄区域の面積、動員可能な人員、監視所の数等の条件に応じて異なるが、第1次第2次調査時のデモンストラーションでの使用実績を参考に、森林管理署ごとに1消防署を設置するとして、調査地域内で3署を設置することを前提に、日本国政府から供与された資機材を中心に配備することを中心に必要な数を出すと表7-14の通りとなる。

なお、人員・資機材の配置(備)の算定基礎としては、1管理署(消防署)あたり次の人員・資機材の配置(備)を基準とする。

- ・ 森林消防隊員 50名
    - 1 小隊 5名程度の編成
    - 3 小隊 1中隊編成
    - 3 中隊 1大隊編成
- 消防署単位の大隊編成とする。

表 7-14 資機材配備必要数

番号	種別	資機材名	配備必要数	1署あたり 配備必要数	D共和国 既配備数	日本政府 供与数	PJ実施時 計画必要数
			A	B=A/3	C	D	E=A-(C+D)
1	予防監視用	巡視用車両(4輪駆動車):5と兼用	3(台)	1			3
2		巡視用バイク	3(台)	1			3
3		無線機(移動局)	17(基)	5	3	9	5
4		双眼鏡	9(個)	3		4	5
5	消火活動用	人員・資機材搬送用車両	6(台)	2	3	0	3
6		可搬式ポンプセット	12(セット)	4		5	7
7		背負式消火器具(F・ハンター)	150(セット)	50		60	90
8		火たたき等消火器具	150(セット)	50	132	18	0
9		組立水槽	15(個)	5		15	0
10		防塵マスク	60(個)	20		60	0
11		粉塵防止用ゴーグル	60(個)	20		60	0
12		現場服装	150(セット)	50			150
13		ヘリコプター用バケット	10基				10

注 ヘリコプター用バケットは森林管理署配備ではなく軍配備となるため詳細については後述する。

・ 消防団員

100名

1班 5名程度の編成

5班 1分団編成

4班 1消防団編成

村単位での消防団編成とする。

ただし、人員・資機材搬送車両については、第1次調査時に日本国政府から供与された車両を森林火災対策業務用に配備される場合は、その台数を必要数から削除する。

また、無線機については、1管理署に5基配備するとともに、無線機の配備されていない監視所に2基配備する。

2) ヘリコプター用バケットの配備

森林火災消火活動には、ヘリコプターによる散水消火は非常に効率的であることから、陸・空軍ヘリコプター用としてバケットを配備する必要がある。

第1次及び第2次調査時に陸・空軍に対して面接調査を行なった結果では、「現在のところ両軍にはヘリコプター用バケット配備されていないため消火活動には出動できないが、バケットが配備されれば消火活動に出動する用意がある」との回答を得ていることから、手続きの整備を行うことにより森林火災現場への消火活動出動は早期に実現するものと考えられる。

バケットの配備必要数は、ヘリコプター保有数に応じて、空軍に7基、陸軍に3基、合計10基である。

なお、ヘリコプターバケット用水利としては、調査地域内や周辺地域にダム等が存在す

表 7-15 資機材配備に対する必要配置隊員数

番号	種別	資機材名	配備必要数	1署あたり	配備数		単位配置 隊員数	配置必要隊員数			
				配備必要数	消防隊	消防団		消防隊	消防団	計	
			A	$B = A / 3$	C	D	E	$F = C * E$	$G = D * E$	$H = F + G$	
1	予防監視用	巡視用車両（4輪駆動車）：5と兼用	3（台）	1	3		1	3		3	
2		巡視用バイク	3（台）	1	3		1	3		3	
3		無線機（移動局）	17（基）	5	15		1	15		15	
4		双眼鏡	9（個）	3	9						
5	消火活動用	人員・資機材搬送用車両	6（台）	2	6		1	6		6	
6		可搬式ポンプセット	12（セット）	4	9	3	4	36	12	48	
7		背負式消火器具（F・ハンター）	150（セット）	50	45	105	1	45	105	150	
8		火たたき等消火器具	150（セット）	50	30	120	1	30	120	150	
9		組立水槽	15（基）	5		15	3		45	45	
10		防塵マスク	60（個）	20	40	20					
11		粉塵防止用ゴーグル	60（個）	20	40	20					
12		現場服装	150（セット）	50	150						
13		ヘリコプター用バケット	10基								10
14		その他	伝令等予備隊員						12	18	30
計								150	300	460	

- 注 ① 1管理署あたりの配備必要数には、消防団資機材を含む。  
 ② 無線機は、消防隊上級指揮者に配備する。  
 ③ 現場服装は、消防隊全員に支給するため算定人員に入れない。  
 ④ 双眼鏡は、他の任務と兼用するため算定人員に入れない。  
 ⑤ 防塵マスク・粉塵防止用ゴーグルは、必要に応じて使用するため算定人員に入れない。

ることから、水利確保は容易である。

## (2) 整備計画

前(1)の機材の整備は、既配置済みの資機材に加えて、初年度にサン・ファン、コンスタンサ、パドレ・ラス・カサスの3森林管理署に配備する。

## (3) 供与機材の活用等

第1次第2次調査時に供与した機材は、訓練時に習得した技術が生かされ、配備先において非常に有効に活用されていることが確認されているし、保守点検要領の技術移転も同時に行なっていることもあって、各森林管理署で出火時に常時使用できるよう維持管理がなされている。

従がって、配備資機材の活用による森林火災の被害減少が期待できる。

## 7-6-7 消火技術の向上

### (1) 消防ポンプ操法大会の継続実施

第1次調査時に、調査地域内3地域において、それぞれ3回程度予行訓練を実施し、その後これらの地域の参加者により第一ポンプ操法大会を実施したが、技術的に大きな成果を収めて、参加者や来賓等からも高い評価を得ていることから、さらなる技術の向上とボランティア組織への参加促進、地域森林防火啓発、森林資源次省はじめ関係機関の意識の向上等を

図るために今後も継続して実施する必要がある。

実施方法としては、概ね次のような内容が考えられる。

実施回数	年 1 回
実施場所	年ごとに実施地を変える方法も考えられるが、大会運営や来賓の出席の便等を考慮すれば、毎年同じ場所で開催する方法が当面適当と思われる。
参加者	森林管理署職員 ボランティア消防隊員（一般住民の参加も可）
操 法	可搬式ポンプ・ファイヤーハンターによる指揮者以下 9 人操法
来 賓	森林資源省関係者、軍関係者、都市消防関係者、ボランティア組織関係者、一般住民、学校関係者 ほか

## (2) 訓練の継続実施

各種操法訓練は、資機材の操法技術の取得・向上や隊員間の連携活動に欠かせないものであることから、訓練計画を樹立し継続実施する。

各種訓練は、4 ヶ月を通じての反復訓練とし、訓練内容は、森林管理署職員とボランティア消防隊員ごとの個別訓練、双方による合同訓練、あるいは一般職員や地域住民を加えての総合訓練とする。

訓練実施回数は、個別訓練については消防隊員に対するものを月 1 回程度、消防団員に対しては 3 ヶ月に 1 回程度の実施が望ましい。また、合同訓練は 6 カ月に 1 回程度、総合訓練は年に 1 回程度とする。

なお、これら訓練以外に新入消防隊員や消防団員に対しては、採用された時点でマニュアルに基き技術習得訓練を別途実施する。

## (3) マニュアルの整備

森林火災対策業務を普遍的に実施するためには、マニュアルの整備が必要である。当面整備の必要なマニュアルとしては、次のものが挙げられるが、これらマニュアルは技術移転後の予防業務、消火活動業務に役立つものとおもわれる。

マニュアルは、主としてわが国で利用されているものをモデルとして、調査地域の実状を勘案して、基本的な活動を主眼に作成したものであるが、今後技術の向上や実情に合わせて、逐次追加し改訂することが望まれる。

- ① 可搬式消防ポンプ操法等マニュアル
- ② 森林監視活動マニュアル
- ③ ポンプ操法大会実施マニュアル