

以上の森林造成の計画数量を事業区別に示すと表7-2のとおりであり、森林造成・タイプ1の計画数量は788ha、タイプ2の計画数量は3,684ha、タイプ3の計画数量は200haである。

表7-2 事業区別森林造成計画数量

(単位: ha)

地 種	計画項目	事 業 区 名				合 計
		オエサオ東	オエサオ西	オ リ オ	オエベロ	
国有林地	森林1	8	260	32	92	392
	森林2	440	764	116	412	1,732
	森林3	16	104	4	0	124
	小計	464	1,128	152	504	2,248
エンレイ	森林1	0	0	28	8	36
	森林2	0	0	132	12	144
	森林3	0	0	0	0	0
	小計	0	0	160	20	180
民有地	森林1	52	120	124	64	360
	森林2	256	620	184	748	1,808
	森林3	48	16	4	8	76
	小計	356	756	312	820	2,244
合 計	森林1	60	380	184	164	788
	森林2	696	1,384	432	1,172	3,684
	森林3	64	120	8	8	200
	小計	820	1,884	624	1,344	4,672

## VII-2 農地改良計画

現状の土地利用が畑、樹冠疎密度70%未満の混栽農園、灌木地において、木本類による地表被覆度を高めることにより、土壤保全に配慮した農地利用を行う。

### (1) 農地改良・タイプ1: 果樹・樹木を導入した農作物栽培

現状の土地利用が畑地または灌木地のうち、表7-3で農改1となる箇所において、果樹や樹木を植栽・導入した農作物栽培、飼料生産としての土地利用を行う。

#### ① 樹種・農作目の選定

樹種・農作目の選定は農民の希望を尊重するが、候補として次のものがあげられる。

樹木としては、チーク、クイノキ、カシュー、マイルドライラック、カマバアカシア、タガヤサン、シロゴチョウ、ビャクダン、ヤツデアオギリ、オオバマホガニー、イビルイビル、タガヤサン等、果樹としてはミカン類、パパイヤ、マンゴ、パラミツ、アボガド、ココヤシ等、農作物としてはトウモロコシ、落花生、ブドウ、カチャンツリス、陸稲、アカワケギ、ニンニク、トマト、キュウリ、トウガラシ、キャッサバ、コーヒー、キンググラス、バナナ等であり、特に樹木では窒素固定樹木の導入が望ましい。樹種・農作物の空間的配列、収穫の時間的配列に配慮する。

肉牛の庭先飼育が多い地域では粗飼料生産を行うものとし、特に乾期での生産に役立つ樹種や作目を選択する。

② 植栽方法

木本類を5×5m間隔を原則として植栽し、木本類の樹間、列間でトウモロコシや豆類等の農作物を栽培する。シロゴチョウ、マイルドライラック、イビルイビル、キンググラスは等高線沿いに列状に植栽する。

③ 保育方法

樹木については適宜間伐を実施する。

農作物には作目や土壌条件に応じて複合肥料を施用するほか、厩肥、堆肥を活用するなど、有機質肥料を増やす。また適宜農薬散布、除草を行う。

(2) 農地改良・タイプ2：果樹・樹木の混栽農園

現状の土地利用が畑地、樹冠疎密度70%未満の混栽農園、灌木地のうち、表7-3で農改2となる箇所において、果樹を中心として木本類を植え込み、木本類の樹冠疎密度が70%以上の混栽農園を目標とする土地利用を行う。

表7-3 農地改良計画の対象地の選定(その1)

国土保全地帯区分 立地 現状の土地利用	保護ゾーン						緩衝ゾーン						耕作ゾーン					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
灌木地	農改2						農改2						農改1 農改2					
畑地	農改1						農改1						農改1					
混栽農園 (樹冠疎密度70%未満)	農改2						農改2						農改2					

注) 1. 農改1：農地改良・タイプ1  
2. 農改2：農地改良・タイプ2

表 7-4 農地改良計画の対象地の選定 (その2)

現状の土地利用		計 画 項 目
灌木地	傾斜 0-8%	マルチングと等高線沿い栽培
	傾斜 8-25%	植生遮断壁
	傾斜 25-45%	改良テラス、グルドテラス
畑	傾斜 0-8%	マルチングと等高線沿い栽培
	傾斜 8-25%	植生遮断壁
	傾斜 25-45%	改良テラス、グルドテラス
混栽農園 (伝統的テラス現存)		改良テラス
混栽農園 (現存テラスなし)		マルチングと等高線沿い栽培

注) 1. 灌木地は農地改良・タイプ1またはタイプ2に該当する箇所のみ対象とする。  
 2. グルドテラスは改良テラスを造成するのに必要な石が得られない場合に計画する。

① 樹種・農作目の選定

樹種の選定は農地改良・タイプ1に準ずるが、果樹を主体として選定し、農作目の候補はキンググラス、バナナ等とする。牛の庭先飼育の多い地帯では、飼料木、飼料作物等も重要な候補である。

② 植栽方法

木本類を5×5m間隔を原則として植栽し、木本類の樹間、列間でキンググラス、バナナ等の農作物を栽培する。

(3) テラス造成

ベンチテラスを作るために必要な条件としては、深い土壌、大規模な投資の可能性そしてその投資を正当化する現金収入用農作物の栽培の可能性等がある。調査対象地域の大部分では、こういった条件は存在していないため、今回の調査ではベンチテラスは計画しない。しかしV-5(3)に述べたように、地域に存在している伝統的テラスの改良を計画し、新テラスを作る必要がある場合は改良したテラスやグルドテラスを導入する(表7-4)。

① 改良テラス造成

現状混栽農園において伝統的テラス(図7-1)が現存している箇所(混栽農園面積の約80%)、及び現状の灌木地のうち農地改良1または2を行う所で傾斜が25~45%の箇所及び現状の畑で傾斜が25~45%の箇所(畑と灌木地の面積の約50%)を対象に改良テラスを造成する。

等高線沿いに石を2列、地上から40cm~50cmの高さに、石と石の間の隙間が小さくな

る方法で並べ、その列の間隔を10cm-15cmとり、その間に土を入れて足で踏みかため大雨によるテラスからの土砂や水の流出を防止する。

石列の上側には、イピルイピルやシロゴチョウなど現地にある木の枝や草の束（適当な長さに切断し径15cm程度）を石列沿いに埋める。枝や草の束は石と石の間隙をふさぎ、くされば地力を改良する。

石列の下側には、石列の補強のため、または立地環境の改良のためイピル・イピル、シロゴチョウ等肥料木を（1m～2m間隔）、キンググラス、ガンバグラス等牧草を（0.5m～1.0m間隔）植える（図7-2）。

なお、テラス工には地表流排水用の水路工が付帯している。調査対象地域では伝統的なテラスは農家の周辺にある混栽農園の全面積の約80%で傾斜が5%～40%の所（まれに40%以上の所）に主として作られている。今回の計画ではこれら伝統的テラスの全てを改良の対象にするが、新テラスを計画する場合は傾斜が25%～45%の土地とし、25%以下の土地では植生遮断壁を導入する。

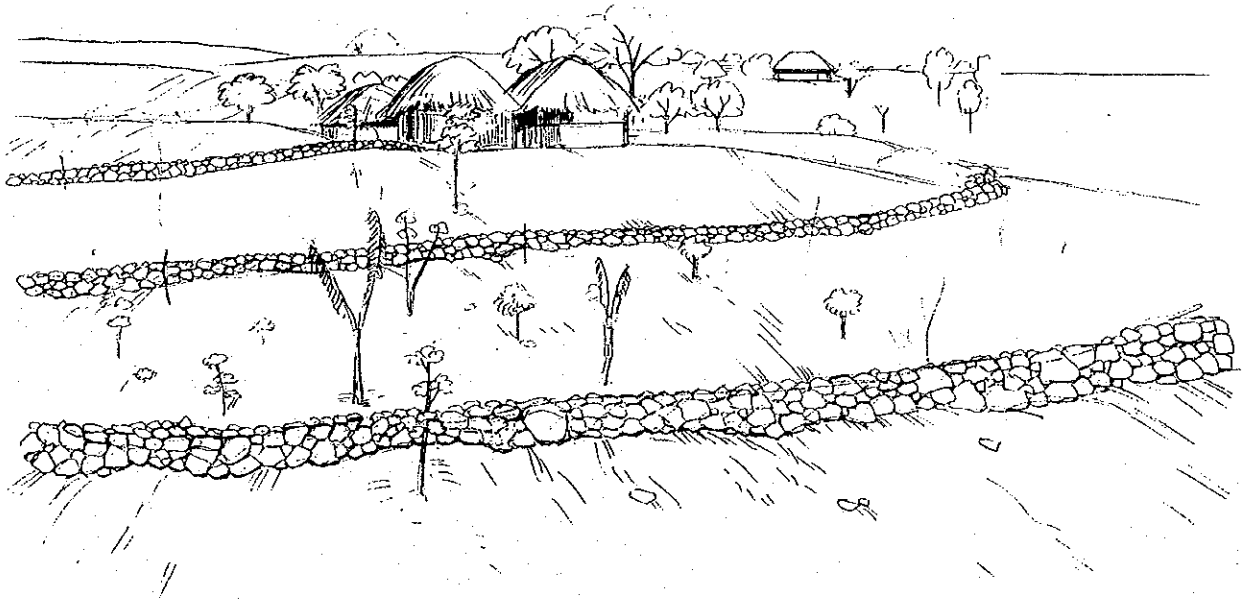


図7-1 現在の伝統的なテラス

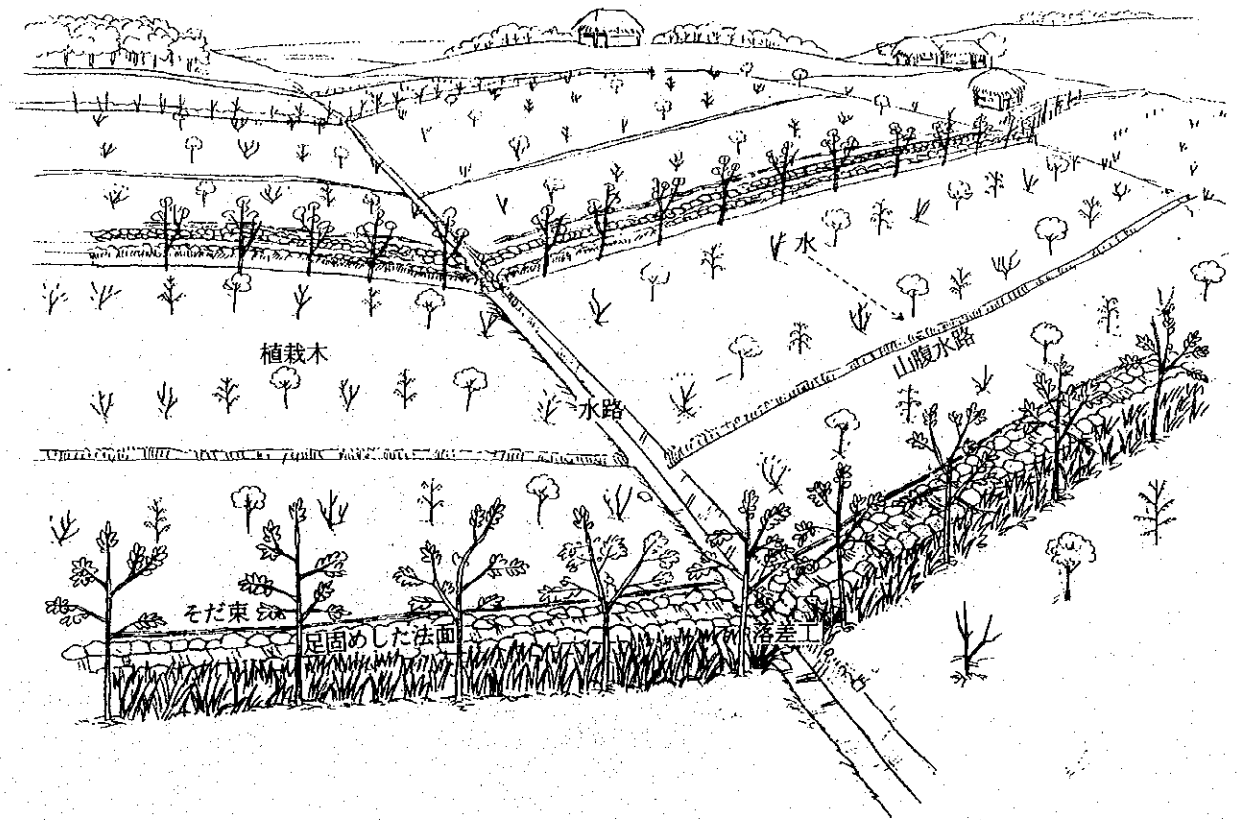


図7-2 改良テラス

② グルドテラス造成

現状の灌木地のうち農地改良1または2を行う所で傾斜が25~45%の箇所、及び現状の畑で傾斜が25~45%の箇所であって、いずれも改良テラスを作るための石が十分に得られない場合(畑と灌木地の面積の約50%)にはグルドテラスを造成する(図7-3)。

なお、テラス工には地表流排水用の水路工が付帯している(図7-4)。

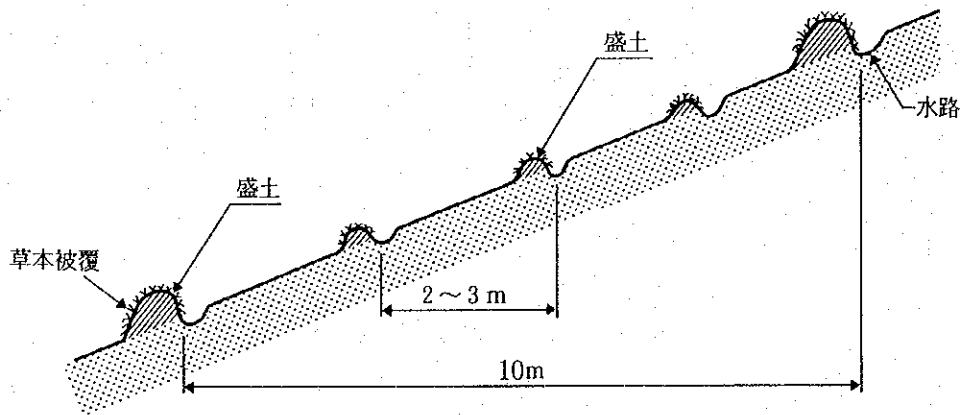


図7-3 グルドテラス

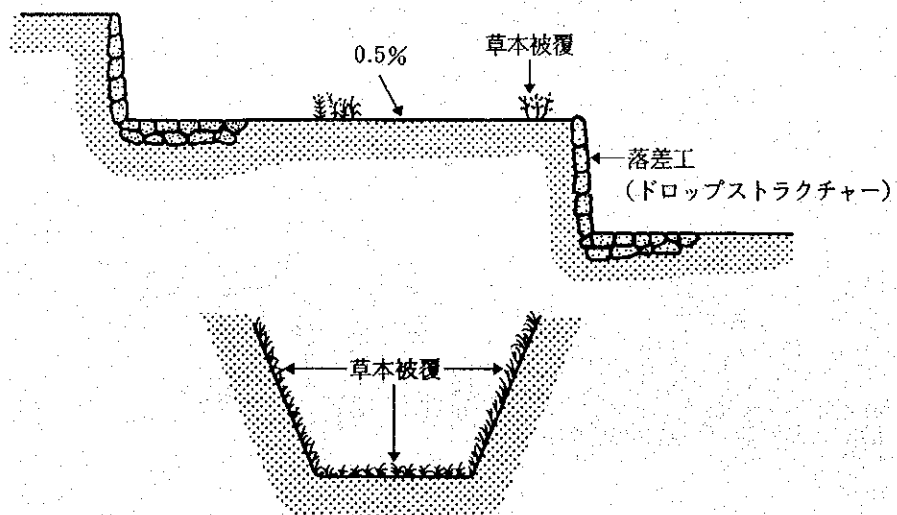


図7-4 水路工

#### (4) マルチングと等高線栽培

現状の灌木地のうち農地改良1 または2 を行う所で傾斜が0～8%の箇所、現状の畑において傾斜が0～8%の箇所、現状の混栽農園のうちテラスが現存していない箇所（混栽農園面積の約20%）については、農作物栽培に当たりマルチングと等高線栽培を行う（表7-4）。

#### (5) 植生遮断壁

現状の畑または灌木地のうち、傾斜が8～25%の箇所を対象に草や低木を等高線沿いに植え植生遮断壁を作る（表7-4）。草本としてはエレファントグラスやキンググラス、ガンバグラスそして木本としてはイプルイプル、シロゴチョウやマイルドライックを植える。植生遮断壁の列の幅を0.5m～1.0 m程度にし列と列の間隔を10m程度にする。斜面では、一連の植生遮断壁の列が表流水の流下速度を緩和し、侵食物をさえぎり、堆積させ、いわば天然テラスの働きをする。また植生遮断壁からの葉や枝がマルチとなり地力を改良するといえる。

以上の農地改良の計画数量を事業区別に示すと表7-5のとおりであり、農地改良・タイプ1の計画数量は1,120ha、農地改良・タイプ2の計画数量は5,184haである。また、改良テラスの計画数量は1,072ha、グルドテラスの計画数量は394ha、植生遮断壁の計画数量は2,948haである。

表7-5 事業区別農地改良計画数量

(単位: ha)

地 種	計画項目	事 業 区 名				
		オエサオ東	オエサオ西	オリオ	オエベロ	合 計
国有林地	農地改良1	16	124	8	64	212
	農地改良2	1,636	428	92	228	2,384
	小 計	1,652	552	100	292	2,596
	改良テラス	72.4	113.2	20.4	42.4	248.4
	グルドテラス	18.0	78.0	14.0	20.0	130.0
	植生遮断壁	584	264	60	212	1,120
インクワイ	農地改良1	24	0	0	0	24
	農地改良2	292	0	0	0	292
	小 計	316	0	0	0	316
	改良テラス	28.4	0.0	0.0	0.0	28.4
	グルドテラス	6.0	0.0	0.0	0.0	6.0
	植生遮断壁	224	0	0	0	224
民有地	農地改良1	116	272	180	316	884
	農地改良2	1,020	472	536	480	2,508
	小 計	1,136	744	716	796	3,392
	改良テラス	191.6	254.4	180.4	169.2	795.6
	グルドテラス	134.0	8.0	110.0	6.0	258.0
	植生遮断壁	676	336	380	212	1,604
合 計	農地改良1	156	396	188	380	1,120
	農地改良2	2,948	900	628	708	5,184
	小 計	3,104	1,296	816	1,088	6,304
	改良テラス	292.4	367.6	200.8	211.6	1,072.4
	グルドテラス	158.0	86.0	124.0	26.0	394.0
	植生遮断壁	1,484	600	440	424	2,948



VII-3 草地改良計画

現状の土地利用では草地面積は約17,700haであるが、本事業によって残存する箇所は約13,200haと減少する。そのため、乾期6か月における粗飼料不足はさらに深刻になり、森林復旧計画の達成上大きな支障を生じかねない。そこで土壌保全とともに、乾期における粗飼料増産を目的として、民有地・エンクレイブにおける耕作ゾーンⅠ、Ⅱの全域については、牧草の導入と飼料木林を組合せた草地改良タイプ1を、また耕作ゾーンⅢのうち、樹木の入っていない草地については飼料木林を造成する草地改良タイプ2を計画した（表7-6）。

さらに、国有林地についても、地域の粗飼料生産に協力するため、現状草地であって耕作ゾーンⅠ、Ⅱと指定された全域及びⅢのうち、樹木の伴わない草地及びヤシ以外の樹木を含む草地については、草地改良タイプ2を計画し飼料木林の造成を行うこととした（表7-6）。

なお表7-6における緩衝ゾーンⅠ、Ⅱの草地改良指定は現実には該当地はなかった。

表7-6 草地改良計画の対象地の選定

地種	国土保全地帯区分 立地 区分	緩衝ゾーン						耕作ゾーン						
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	
民有地 エンクレイブ	草地	草地改良 1・2	自然草地	■	■	■	草地改良 タイプ1	■	■	■	■	■	■	
	ヤシを伴う草地													自然草地
	ヤシ以外の樹木を伴う草地													
国有林地	草地	草地改良 1・2	自然草地	■	■	■	草地改良 タイプ2	■	■	■	■	■	■	
	ヤシを伴う草地													自然草地
	ヤシ以外の樹木を伴う草地													

事業区別の草地改良計画数量は、表7-7のとおり、草地改良タイプ1が1,700ha、草地改良タイプ2が1,960ha（うち国有林地1,440ha）である。

表7-7 草地改良計画・数量

(単位: ha)

地種区分	計画項目	事業区名				
		オエサオ東	オエサオ西	オ リ オ	オエベロ	計
民有地	草地改良1	40	880	520	180	1,620
	草地改良2	250	170	20	40	470
	自然草地	1,060	1,130	630	1,210	4,010
	計	1,350	2,180	1,140	1,030	6,100
エンクレイブ	草地改良1	60		20		80
	草地改良2	30		20		50
	自然草地	360		350	80	790
	計	450		390	80	920
国有林地	草地改良2	730	220	160	330	1,440
	自然草地	1,820	580	530	1,770	4,708
	計	2,550	800	690	2,100	6,140
合計	草地改良1	100	880	540	180	1,700
	草地改良2	1,010	390	190	370	1,960
	自然草地	3,240	1,710	1,490	3,060	9,500
	計	4,350	2,980	2,220	3,610	13,160

## (1) 草地改良タイプ1: 牧草と飼料木の導入

民有地・エンクレイブにおいて耕作ゾーンⅠ、Ⅱに指定された箇所は傾斜が15%未満で、水土保存上も耕作が可能な箇所であるので、牧草畑の造成に飼料木の導入を加えた草地改良タイプ1を計画する。このタイプは今後の畜産方向として振興する必要があるので、個人やグループ、さらには複数の村の共同等により進める。

## ① 牧草畑の造成

シロゴチョウ、イピルイピル、マイルドライラックなど早生で肥料木でもある飼料木を等高線にそって75cm間隔に植え込み(1,600本/ha)、その列間8mの間にセントロ、サイラトロ、スタイロ等のマメ科牧草、キンググラス、ガンバグラス等のイネ科牧草を栽培する。牧草畑の造成が完了し、植栽された牧草が放牧が可能となる乾期の始めまでは牛の立入りは好ましくないのでマイルドライラック等萌芽性の強い杭などを用いて柵を設置する。

## ② 植栽と保育

牧草のなかのガンバグラスは根株の伏込み、その他の牧草は種子により、おおむねha当たり2～4kgを点状(20×20cm)に播種する。また、飼料木についてはイピルイピル、マイルドライラックは種子またはスタンプ苗、シロゴチョウはポット苗により植栽する。

飼料木、牧草の活着がおおむね80%に達しないときは、直近の雨期において補植等を行う。

優良な牧草畑の造成には良好な水分条件が必要であるので、灌漑可能な立地をえらぶことも重要である。

保育については、下刈、雑草の抜き取りを随時行うとともに播種後2年間牧草用の施肥(リン酸、モリブデン等)を行う(巻末資料F-2参照)。

なお、陸稲栽培が可能な箇所では、陸稲の収穫期前にマメ科牧草の播種が可能で陸稲と共存することが可能である。

したがって、造成に際して飼料木の植付と同時に陸稲を栽培し、陸稲の収穫前にマメ科牧草を播種すれば、陸稲の収穫が得られるとともに、雑草との競争を軽減するメリットもある。

なお、マメ科牧草は、イネ科牧草と比較すれば、粗蛋白質に富み、立枯れ状態になっても飼料としての品質は良好であるとされている。

## (2) 草地改良タイプ2：飼料木林造成

草地改良タイプ2は、樹木が乾期においても、緑色の粗飼料を保持することから、その活用を図るとともに、樹木による水土保全機能強化の見地から耕作ゾーンの地力のある草地、国有林地内の草地を中心に導入するものである(表7-6及び巻末資料F-3参照)。

とくに山間地域での粗飼料生産対策として有効であろう。

### ① 植栽樹種

植栽樹種としては、病虫害の発生を考慮して、早生で肥料木でもある飼料木、シロゴチョウ、イピルイピル、マイルドライラックの3種の混植が望ましい。

### ② 植栽

イピルイピル、マイルドライラックは種子、スタンプ苗により、シロゴチョウはポット苗により植付ける。植栽間隔は等高線沿いに1mおきとし、列間は牛の採食を考慮して6m程度のha当たり1,600本(1×6m)を基準とし、巢植方式の植栽とする。

飼料木の活着がおおむね80%に達しないときは、補植等を行う。

また、植栽後3か年は放牧により植栽木が被害をうけ易いので、萌芽性の強い樹種、

例えばマイルドライラック等の杭によって柵を設け、牛が立入らないよう規制する。

### ③ 保育

下刈は、植付後3か年を経過するまでは年1回行い、刈払われた下草は植栽木のマルチに用いられる。

### ④ 粗飼料の供与

草地改良タイプ2の箇所において、植栽後3か年の経過のあと、飼料木林が放牧によって著しく影響をうけないことを確認のうえ、乾期において牛の立入りを認める。粗飼料の供与は、飼料木側枝を中心に刈取り、自然草地のなかで採取させる。

## (3) その他の整備

草地改良タイプ1、2によって改良された草地の他に多くの自然草地等が残存している。また、水田や畑地等として利用されている箇所にも草地があり、利・活用の余地が多い。これらについて、水土保持、粗飼料確保の観点から整備すべき事項は下記のとおり。

### ① 自然草地の整備

草地改良を行わない自然草地は放牧に利用されていくが、牛の飲用水源の確保と水呑場周辺の荒廃は大きな問題である。そのため、飲用水源の掘削、河川、チェックダムから取入れなどによって水呑場を200ha当たり1箇所の割合で分散して設けるとともに、その周辺に飼料木導入を兼ねた庇蔭林を造成する。

### ② 水田、畑地における粗飼料生産

水田、畑地及びこれらの周辺にキンググラスの栽培はかなり普及してきているが、同じイネ科でもガンバグラスや立枯れ状態でも粗飼料としての品質の高いマメ科牧草の普及はほとんど行われていないので、管理のしやすい水田、畑地の休閑時期において、これら牧草の導入を行なう。

### ③ 飼料畑デモンストレーションプロット

調査地域においては、乾期の飼料対策の導入によって、完全な放任放牧から人手も経費もかかる集約飼育形態に移行しようとしている。このため、年間を通じて大量に粗飼料を生産する拠点を設け、幼牛の集約飼育、短期での高度肥育等、今後の肥育方式、経営の参考とさせるため灌水、施肥を行なう飼料畑の設定をデモンストレーションプロットのなかで計画する(Ⅶ-7 普及計画参照; 巻末資料F-4 参照; 10haを標準面積とすると人工草地 2.5ha、庇蔭林 3.0ha、その他 4.5haが考えられる; 可能飼育頭数約 100頭)。

#### (4) 対策後の草地利用

対策後の草地面積とそれによる可能放牧頭数は次のように予測される(表7-8)。

すでに述べたとおり、調査対象地域には約23,000頭が飼育されているが、うち25%は集約飼育または準集約飼育で舎飼もしくは繋牧で飼育され、自然草地での放牧対象は約17,000頭とされる。しかし、乾期における自然草地の生産力からみて、可能放牧頭数は約9,000頭と考えられ、現状はかなりの過放牧の状態にあるといえる。

本事業において、草地面積は減少するが、草地改良によってその生産力が増強され、表7-8のように約16,000頭の適正放牧が可能となり、現状のような過放牧状態は解消されるとみられる。また、水田・畑地の利用や農耕地での飼料生産の増強等によって舎飼や繋牧による飼育数も増加の可能性が高い。

さらには森林造成計画での飼料木林の造成もかなり見込まれるので、これからの粗飼料生産に重要な役割を果たす。

国有林地内での草地改良は飼料木林の造成であり、将来林地化していくので、森林復旧の全体からみて、地域対策として草地改良のために過渡的にとられる対策といえよう。

表7-8 草地改良と飼育可能頭数

計画項目	計画面積 (ha)	牧養力 (頭数)	備 考
草地改良1	1,700	6,800	4頭/haとして
草地改良2	1,960	3,300	1.7頭/haとして
自然草地	9,500	5,700	0.6頭/haとして
計	13,160	15,800	

#### VII-4 森林復旧計画による土地利用の転換

計画に基づく具体的な土地利用の転換のあらまは、図7-5のとおりで、草地から森林、灌木林地から混栽農園への転換が主要なものである。計画前後の主な土地利用の変化の詳細は表7-9のとおりである。

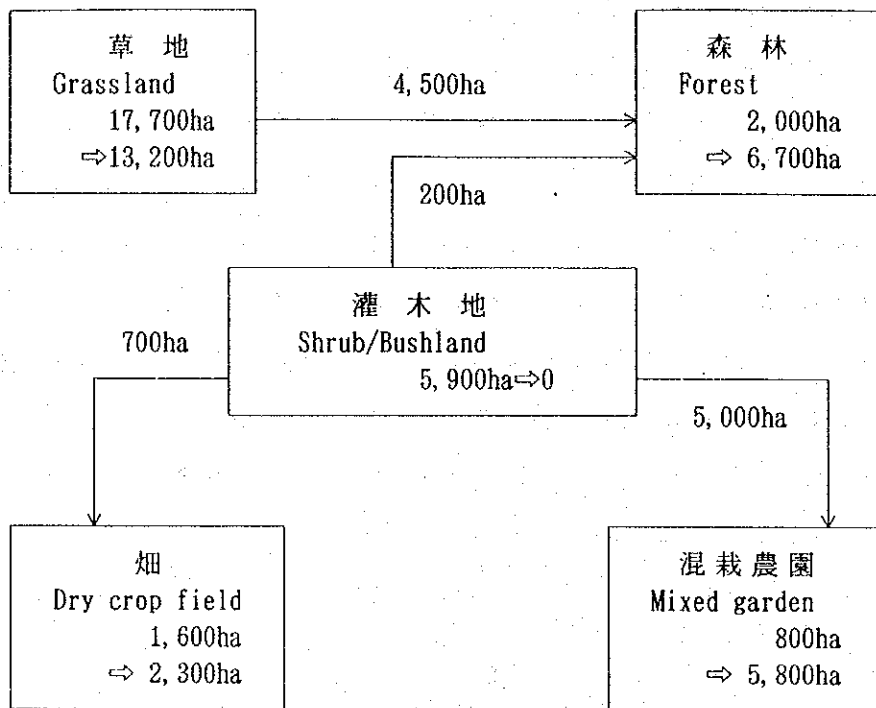


図7-5 森林復旧計画による土地利用の転換

表7-9 計画前後の主な土地利用の変化

土地利用 区分	対 象 等	面 積 ha、(%)	
		実 施 前	実 施 後
草 地	①自然草地	17,700	9,500
	②草地改良1〔牧草、飼料木〕		1,700
	③草地改良2〔飼料木〕		2,000
	小 計	17,700 (53.3)	13,200 (39.8)
灌 木 地		5,900 (17.8)	0
森 林		2,000 (6.0)	6,700 (20.2)
畑	①テラスなし	500	0
	②伝統的テラス	1,100	200
	③改良テラス、グルドテラス		2,100
	小 計	1,600 (4.8)	2,300 (6.9)
混栽農園	①改良テラス、グルドテラス	100	5,800
	②伝統的テラス	700	0
	小 計	800 (2.4)	5,800 (17.5)
計		28,000 (84.3)	28,000 (84.3)
そ の 他		5,200 (15.7)	5,200 (15.7)
合 計		33,200(100 )	33,200(100 )

## VII-5 表面侵食による土砂流出の抑止

流域における土砂流出のほとんどは表面侵食によっており、地形、土壌、降雨等の条件とともに土地利用の状況の変化によって大きく影響される。

本計画においては、図7-5、表7-9で述べたように土地利用の転換を図り、侵食の少ない森林やテラスのある畑、混栽農園等を増加させ、逆に表面侵食が大きい土地利用と考えられる放牧、火入の頻繁な自然草地や焼畑耕作に利用される灌木地を大巾に減少させ、全体として表面侵食量は大きく減少すると予想される。

しかし、本地域に適用できる土地利用別の土砂流出量の測定データはほとんど整備されておらず、唯一の土地利用別のデータは、表7-10（クパン林業試験場による）である。このデータは特定の試験地における通年の測定値であって、対象地域全体に標準的に適用できるものではないが、計画による土地利用の変化と土砂流出の変化を多少とも予測するために、とりあえず、このデータを基準として試算した。この結果は巻末資料F-5に示すとおりで、表面侵食に対する主な対策ごとの土砂流出量減少の割合は65～85%程度と推測され、それぞれの対策は土砂流出の抑止に効果があり、さきに述べた土砂流出抑止目標（VI-3）をほぼ達成できるものと思われる。

表7-10 土地利用別の土砂流出量

土 地 利 用	土砂流出量 (t/ha/年)
材木の林とシロブナの幼齢造林地	7.59 ①
草 地 (イネ科)	23.10 ①
アマラシシステム畑	
イピルイピルの列伐採	7.30 ②
イピルイピルの皆伐	9.83 ②

注：造林地と草地の土砂流出量はSoe地域での1月、2月、3月の3つの試験プロットの結果から調整し、他の月の分として10%加算。

出典：①Laporan Tahunan Kajian Teknik Konservasi Tanah Wilayah NTT/NTB Di Das Benain Noelmina Tahun IV (1991/1992)。

②Savana NO. 8/1993:15-23

## VII-6 水土保全計画

ここでは表面侵食以外の溪流保全、崩壊復旧、ガリー侵食防止、溪岸侵食防止、さらには集落用地の整備について計画した。

### (1) 溪流保全計画

表面侵食による土砂流出を完全に抑止することは不可能で、ある部分が溪流に流入することは避けられない。溪流に流入する土砂は、その流域の特性に関連し、最大に見積もっ

てSDRの割合と同じである。

オエサオ東、オエサオ西、オリオ及びオエベロ事業区のSDR割合は、それぞれ 14.15%、14.44%、16.80%及び 14.85%であるため、先の表6-2に述べた抑止対象土砂流出量のうち、溪流に流入する部分は、10年間分を算出すると、下記のとおりとなる。

・オエサオ東	47,000 t
・オエサオ西	390,000 t
・オリオ	234,000 t
・オエベロ	147,000 t
合計	818,000 t

この溪流に流入する土砂は、地域内に現存する、または計画する土チェックダム及び小型チェックダムに堆積させ、保全対象となる地域内の取水堰や溜池さらには河床、海岸での土砂堆積を抑止することとする。

調査対象地域に現存するチェックダムの施工年度、大きさ(サイズ)、貯水池の堆砂量等は様々であるが、事業区別にこれからのこれらのダムの堆砂能力をみると、オエサオ東、オエサオ西、オリオとオエベロはそれぞれ25,000 t、52,000 t、15,000 tと18,000 tと予測できる。これらの事業区別の予測土砂量を上記の同事業区の溪流に流入する土砂量からのぞき、残りの部分を堆積させるため新規に小型チェックダム及び土チェックダムを計画する。実施基準によって土チェックダムはより面積の大きな集水面積を必要とするため、建設箇所の選定が困難な場合があるので、本計画では集水面積が比較的小さく、各事業区に平均に配分できる小型チェックダムに重点をおく。

土チェックダムは、堤高が6~8 m、堆砂量19,000ton とし、150~250haの集水面積を基準として全調査対象地域で23基計画する。

小型チェックダムは、堤高が4 m、堆砂量 900 t とし、25~50haの集水面積を基準として全調査対象地域で 303基計画する。

事業区別の小型チェックダム及び土チェックダム計画数は表7-11のとおり。

表7-11 溪流保全計画

ダム種別	事業区名				計
	オエサオ東	オエサオ西	オ リ オ	オエベロ	
小型チェックダム(基)	4	186	96	17	303
土チェックダム(基)	1	9	7	6	23
計	5	195	103	23	326



## (2) 崩壊復旧計画

オエペロ事業区のオエレロ支流沿い（オエルプア村、ボコン村）にある4箇所の崩壊地は発生から数年経っており、これらの跡地の一部植生が侵入している。

また、崩壊地の付近では家屋、道路等直接的な保全対象もなく、下流のノエルバキ取水堰にもこれらの崩壊地からの重大な土砂流入は見られない。

したがって、崩壊跡地とその周辺での放牧・火入れのような植生侵入を妨げる行為を禁止し、植生の定着を促進させることで対応する。

またオリオ事業区の上流部（コタバス村）にある崩壊地の場合は、付近に混栽農園等直接的な保全対象があり、跡地に植生侵入も少ない。

したがって、土木的及び植生的工法による保全対策の実施が必要である。土木的工法としては「ふとんかご土留工」を採用する。「ふとんかご土留工」の1ブロックを幅 1.2m、高さ 0.5mとし、「ふとんかご土留工」の1列は「ふとんかご土留工」の4ブロックをを階段的に重ねたもの（1ブロックの全幅 2.1m、全高 2.0m）とする（図7-6参照）。

崩壊地は長さが180mなので、20m間隔で「ふとんかご土留工」を設ければ8列必要となり、その施工幅は崩壊幅、25mに両側に0.5mの余幅を入れて26mとなる。

ふとんかご土留工の列間、約 4,000㎡の面積（ふとんかご土留工敷約 500㎡を除く。）

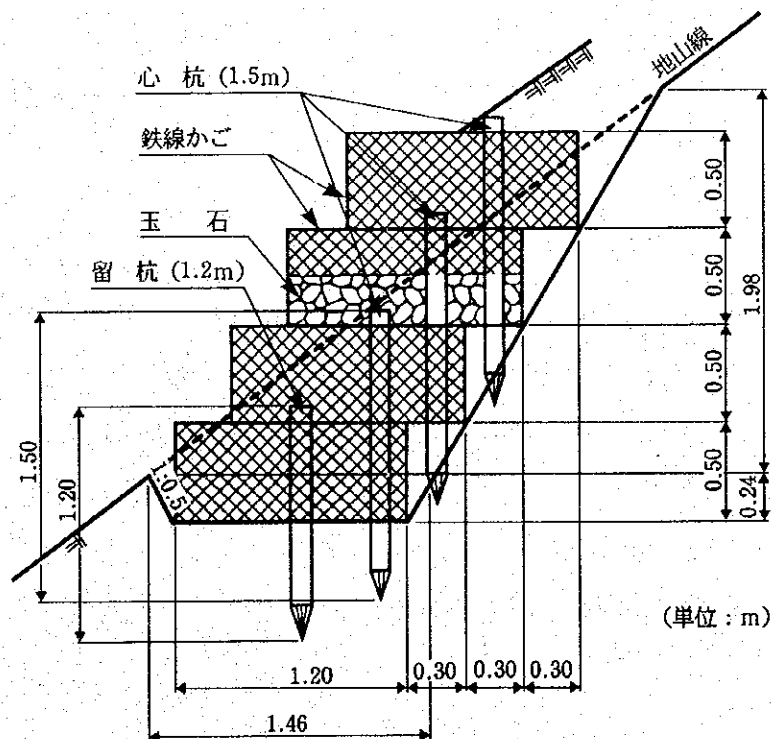


図7-6 ふとんかご土留工断面図

では、オエベロ事業区の崩壊復旧と同様の方法で植生の定着を促進させることとする。

事業区別の崩壊地復旧計画は、表7-12のとおり。

表7-12 崩壊地復旧計画

対策の種類	事業区				計
	オエサオ東	オエサオ西	オリオ	オエベロ	
ふとんかご土留工 (m)	-	-	208	-	208
自然植生侵入 (㎡)	-	-	4,000	26,400	30,400

### (3) ガリー侵食防止計画

先に述べたように、ガリー侵食の大きいのがオエベロ事業区のオエルプア村ナベン集落で発生している。その対策として、まず最初に、周辺地域からの雨水がガリーへ流入することを防止するため、ガリーの支流部を対象にして総延長約8,000m（規格：幅50-60 cm深さ：80-100cmを標準）の浸透溝(Infiltration ditch)の作設を計画する。さらに、浸透溝を強化するため、浸透溝の下部に、2列（間隔：50~100cm）にキンググラス、ガンバグラス等の草本を植栽する。なお、植栽密度は、20,000本/ha程度とする。

ガリー侵食防止に併せて下流への土砂の流出に備えるため、ガリープラグの設置が必要であり、支流部について竹材等を使用する簡易なものを計画する。その高さは河床から1.0~1.5mとし、20 m間隔に設置して約250 個となる。なお、竹材の末口直径は10cm~12cmのものが求められる（図7-7、7-8）。

本流部については、ガリープラグの高さを3~5 mとし、10個程度の設置が必要となる。構造としては、ふとんかごガリープラグが望ましい。ふとんかごの大きさは、施工能率を考慮して 85cm×85 cm ×200cm を標準として計画する。

またガリー侵食の影響を受けて耕作不可能となったガリーの上流部の土地（ガリー侵食を受けている部分を除き約67ha）の復旧のための植栽を計画する。

植栽樹種としては、イピルイピル、シロゴチョウ、タガヤサンとし、1,700本程度（2 m×3 m/ha）混植する。

ガリー侵食防止計画は、表7-13のとおり。

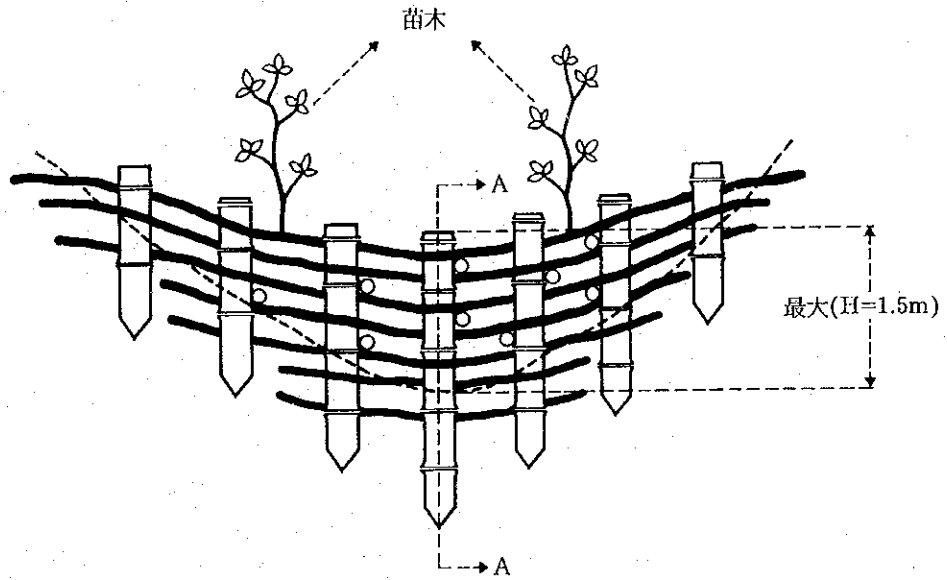


図7-7 竹ガリープラグ平面図

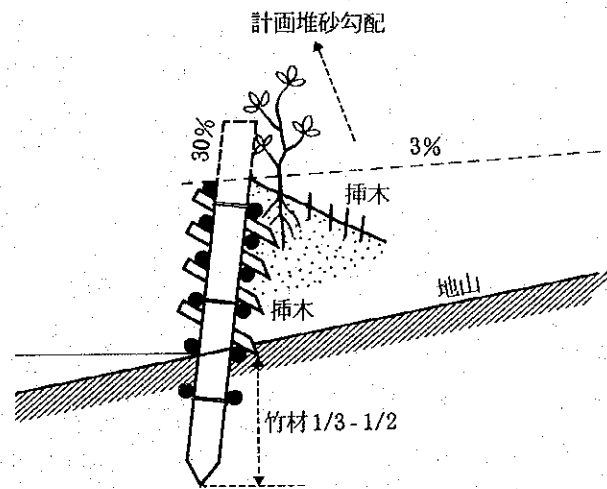


図7-8 竹ガリープラグ断面図

表7-13 ガリー侵食防止計画

事業区	竹ガリープラグ数	ふとんかご ガリープラグ	浸透溝 (m)	(植栽木本)		(植栽草本)	
				面積ha	本数:本	面積ha	本数:本
オエベロ	250	10	8,000	67	113,900	0.8	16,000

(4) 溪岸侵食防止計画

① 護岸工

オエベロ、オリオ、オエサオの各河川及びそれらの支流の両岸沿いに発生している溪岸侵食についてはすでに述べたように直接的な保全対象がないものもあるが、流水による横侵食が特に激しい川岸部分に護岸工を施工する。現地調査の結果、オエベロ、オリオ、オエサオの各河川及びそれらの支流延長のそれぞれ、37%、28%、22%を溪岸侵食防止対象とし、その約10%に護岸工を計画することとした。

工種は、ふとんかご護岸とし、その規格は、85cm×85cm×200cm を標準とする。

事業区別の護岸工計画は、表7-14のとおり。

表7-14 護岸工計画

対策の種類	事業区				計
	オエベロ東	オエベロ西	オリオ	オエサオ	
直接的な保全対象のある箇所 (m)	—	650	350	380	1,380
上記以外 (m)	300	1,100	700	1,300	3,400
計 (m)	300	1,750	1,050	1,680	4,780

② 溪岸植栽

溪岸の安定及び周辺の地域から河川への土砂流出を防ぐため、溪岸植栽を計画する。溪岸から幅50m (片岸50m, 両岸 100m) 程度の樹林を確保する。植栽樹種としては下記のもので適当である。植栽密度は林木では、約 1,700本/ha(2 m×3 m)、林木と果樹との混植では林木 400本/ha(5 m×5 m)、果樹 100本/ha(10m×10m) 程度とする。

事業区別の計画面積は表7-15のとおり。植栽樹種はチーク、タガヤサン、イプルイプル、シロゴチョウ、マンゴー、パンノキ、タマリンド、パラミツ、柑橘類等とする。

表7-15 溪岸植栽計画

対策の種類	事業区名				計
	オエベロ東	オエベロ西	オリオ	オエサオ	
直接的な保全対象のある箇所 (ha)	—	65	35	38	138
上記以外 (ha)	30	110	70	130	340
計 (ha)	30	175	105	168	478

(5) 集落用地環境保全計画

調査対象地域の住宅地及びホームガーデンを含む集落用地の面積は 1,432ha (全体の約 4.3%) に達している。集落用地には急傾斜地に位置しているものもあり、裸地面が多く 水土保持対策が十分にとられていないため流出土砂の発生源の一つとなっている集落も多い。

このため、下流への土砂の流出を軽減し、集落環境を保全していくことが重要であり、地域住民の協力のもとに次の対策を講ずる。

① 透水井戸

透水井戸は、表面流出を減少させるとともに地下水供給量の増加を図るものである。

本計画では、透水井戸の規模を直径 1 m、深さ 3 m の円筒形とし、密集した集落 (地域住民調査の結果、現在集落用地として使用されている全面積の約 28%) を選定し、1 ha 当たり 2 基を目安に計画した。計画数量は 802 基で、事業区別の計画数量は表 7-16 のとおりである。

② 飲水井戸

また、住民の飲水供給を支援するため調査対象地域の全世帯の約 60% を対象に 15 世帯当たり 1 基の浅井戸を計画した。計画数量は 261 基で表 7-16 のとおりである。

表 7-16 透水及び飲水井戸計画

単位：基

事業区名	オエサオ東	オエサオ西	オ リ オ	オエペロ	計
透 水 井 戸	206	287	87	222	802
飲 水 井 戸	61	103	18	79	261

③ 果樹の導入

ホームガーデンにジャックフルーツ等の果樹を導入する。事業区別の植栽計画数量は表 7-17 のとおりである。

表 7-17 果樹植栽計画

単位：本

事業区名	オエサオ東	オエサオ西	オ リ オ	オエペロ	計
植 栽 本 数	7,360	10,240	3,120	7,920	28,640

注：果樹の植栽本数は、集落面積の 20% を対象として植栽密度 100 本 / ha を目標に算出した。

#### ④ 生け垣

住宅地の周囲にカリアンドラ等の灌木の生け垣を配置する。事業区別の植栽計画数量は表7-18のとおりである。

表7-18 生け垣植栽計画

単位：本

事業区名	オエサオ東	オエサオ西	オ リ オ	オエベロ	計
植栽本数	36,800	51,200	15,600	40,000	143,600

注：生け垣は、集落面積の1%を目安に、1m間隔の列状植栽をする。

### VII-7 苗木生産計画

本計画に必要な苗木は、中央苗畑造成計画の一環として現在クパン県ネボナイクに造成中の苗畑及び調査対象地域内に新たに計画する村落苗畑から供給するものとする。調査対象地域では不成績造林地が多く、その一因として不良苗木があげられることから、硬化処理を行うことにより植栽地の乾燥と強光に耐えられる強い苗木を生産する必要がある。

#### (1) 苗木生産

##### ① 樹種

森林造成計画、農地改良計画等に必要な樹種の苗木を生産する。

##### ② 種子

植栽地の厳しい乾期と生産力の低い土壌条件に耐えられるよう優良苗木を生産することが大切であり、できるかぎり優良種子の入手を図り、種子貯蔵庫に貯蔵する。

##### ③ 苗木の種類

苗木はポット苗（育苗ブロックを含む）またはスタンプ苗とする。

##### ④ 灌水

育苗中期までは朝夕の2回灌水を行う。硬化処理のため山出し1か月前から朝夕いずれか1回または隔日とし、灌水量も少なくする。

##### ⑤ 日覆い

日覆いを用いる場合は相対照度60~70%程度の光条件にするものとし、硬化処理のためできるだけ早い時期に取り外し、苗木を直射日光にならす。

##### ⑥ 除草

除草は草が小さいうちに早めに行う。

##### ⑦ 苗木の規格

ポット苗では苗高30cm~45cm、スタンプ苗では根元直径で2cm以上を目安とし、地上

部と根系とのバランスのとれた苗木とする。

⑧ 生産本数

本計画における事業区別の苗木の生産計画本数は、表7-19のとおりである。

表7-19 事業区別苗木生産計画本数

区 分	事 業 区 名				合 計
	オエサオ東	オエサオ西	オリオ	オエベロ	
1. 森林造成計画	1,193,288	2,874,641	794,014	1,836,370	6,698,313
森林造成・タイプ1	81,000	762,360	257,296	304,943	1,405,599
森林造成・タイプ2	1,074,216	2,040,896	531,960	1,526,668	5,173,740
森林造成・タイプ3	38,072	71,385	4,758	4,759	118,974
2. 農地改良計画	1,775,488	741,312	466,752	622,336	3,605,888
農地改良・タイプ1	89,232	226,512	107,536	217,360	640,640
農地改良・タイプ2	1,686,256	514,800	359,216	404,976	2,965,248
3. 草地改良計画	2,933,920	3,354,780	1,928,740	1,455,300	9,672,740
草地改良・タイプ1	264,000	2,323,200	1,425,600	475,200	4,488,000
草地改良・タイプ2	2,666,400	1,029,600	501,600	976,800	5,174,400
自然草地	3,520	1,980	1,540	3,300	10,340
4. 水土保全計画	104,676	394,284	213,642	492,162	1,204,764
集落保全：果樹	8,096	11,264	3,432	8,712	31,504
生け垣	40,480	56,320	17,160	44,000	157,960
溪流保全：ガリー対策	—	—	—	125,290	125,290
溪岸対策	56,100	326,700	193,050	314,160	890,010
合 計	6,007,372	7,365,017	3,403,148	4,406,168	21,181,705

注：1. 山出し率を考慮して苗木生産本数は植栽本数の10%増とした。

2. 森林造成計画、農地改良計画の苗木生産本数は下記により算出した。

(補植は2回とし、1回目の補植率を20%、2回目めの補植率を10%とした。)

森林造成・タイプ1：

  国有林地の場合 計画地面積×植栽密度 1,666本/ha × 1.3 × 1.1

  民有地及びインクイフの場合 計画地面積×植栽密度 833本/ha × 1.3 × 1.1

森林造成・タイプ2：

  国有林地の場合 計画地面積×植栽密度 1,300本/ha × 1.3 × 1.1

  民有地及びインクイフの場合 計画地面積×植栽密度 700本/ha × 1.3 × 1.1

森林造成・タイプ3：

  計画地面積×植栽密度 416本/ha × 1.3 × 1.1

農地改良計画：

  計画地面積×植栽密度 400本/ha × 1.3 × 1.1

3. 集落保全の苗木生産本数は、果樹の植栽については植栽密度 100本/ha、生け垣については1m間隔の列状植栽として求めた。

4. 溪流保全の苗木生産本数は、ガリー対策、溪岸対策とも植栽密度 1,700本/haとして求めた。

(2) 村落苗畑

苗木生産は、中央苗畑造成計画の一環として現在クバン県ネボナイクに造成中の苗畑を主体とするが、それを補完するとともに住民の要望する果樹、樹木、牧草等の種苗生産を行うため、調査対象地域内に村落苗畑を造成する。

造成地は水の便、植栽地までの輸送の便、公道からの交通の便、住民の意向等を考慮して選定する。苗畑施設及び苗畑規模は次のとおりである。

① 苗畑面積

苗畑面積は1箇所0.25ha、圃場面積0.15haを標準とする。

② 苗畑設置数

苗畑は各事業区に2箇所を目安とし、合計8箇所設置する。

③ 苗畑事務所

苗畑管理の施設で、倉庫、種子保管場を兼ねる。

④ ポットイングハウス

ポット用土を置き、ポットへの用土詰めを行う施設で、ポット用土置場を兼ねる。

⑤ 貯水槽

灌水のための貯水層を設置する。

⑥ 苗床

苗床の大きさは1m×20mとし、50箇所設置する。

⑦ 日覆施設

可動式の寒冷紗を用いた日覆い施設を設置する。

⑧ 道路

苗畑への進入路及び育苗作業のための作業道を設置する。

⑨ 案内板

設置の主旨、苗木名、生産本数、住民グループ名等を記した案内板を設置する。

## Ⅶ-8 道路及び森林保護計画

### (1) 道路計画

#### ① 道路改良計画

調査対象地域内の既設道路のうち、水土保持及び地域交通の観点からみて改良が必要とみなされる道路区間の延長は、そのほとんどが村道と県道であるが、これらの道路区間は、舗装または敷砂利等の路面処理がなされないまま急勾配をもった道路となっている。さらに、排水設備もなく洗掘や破損がみられ、このような部分からの土砂流出が問題となっている。したがって、これら土壌の流出源となっている箇所については、舗装または敷砂利等の路面の改良を行うとともに、必要に応じて線型についても検討すべきである。

排水の整備が不十分な箇所では側溝及び落差工の作設も重要である。また、状況に応じて横断排水溝についても検討すべきである。



事業区別に水土保全及び交通の観点から問題となっている村道と県道の改良計画は表7-20のとおりである。

表7-20 道路改良計画

道路 タイプ	対策の種類		事業区				
			オエサオ東	オエサオ西	オリオ	オエベロ	計
村道	路面改良 (m) (土砂→砂利)		18,900	9,300	2,400	10,200	40,800
	排水	側溝 (m)	11,340	5,580	1,440	6,120	24,480
		落差工 (基)	113	56	15	61	245
県道	路面改良 (m) (砂利→アスファルト)		—	—	11,000	21,000	32,000
	排水	側溝 (m)	—	—	6,600	12,600	19,200
		落差工 (基)	—	—	66	126	192

注：①側溝は、改良対象となる道路の全延長の60%  
②落差工は①側溝について100m置き。

## ② 道路新設計画

現在あるチェックダムへの到達道路は、車両通行の可能なところは少なく、これらの維持、住民の利用効果を考えた場合、これら施設の建設と合わせて開設することが望ましい。

造林・緑化および林業経営用の林道を計画し、それらの合計延長の平均は事業地100ha当たり300mとし、これらに造林地、緑化地計画面積数量を乗じて計画する。事業区別計画数量は表7-21に示す。なお、作業道(幅員2.5m)は含んでいない。

物資の運搬等の生活用道路については、地域住民の意向調査によっても整備を強く臨んでいることが明らかであり、事業の円滑化、地域の振興を考え、本計画では、オエサオ東事業区の既設公道道路の密度(10.3m/ha)を基準とし、比較的密度の低いオエサオ西(4.9m/ha)、オリオ(6.0m/ha)とオエベロ(7.8m/ha)事業区の道路密度を10m/haを目標にふやす(表7-21)。路線の選定にあたっては、特に地すべりが多く発生しているオエベロとオリオ事業区の上流部(頁岩、泥灰岩地形)では、勾配及び土工量に配慮し、工事中及び工事後の下流部への土砂の流出をできる限り防止するよう計画する。

新設工事道路は幅員2.5m、路面は土壌保全と通行の円滑化を図るため敷砂利とする。  
新設林道、生活用道路については図7-9に示すように幅員4.0m(有効幅員3.0m)、

路面は敷砂利またはアスファルト舗装とする。

道路からの排水は片側に幅 0.4~0.6 m の素掘側溝を設け、必要に応じて落差工を設置する。

法高が 0.5m 以上になるところには、牧草で全面緑化を図り、法面保護と家畜への飼料の供給を図る。

表 7-21 道路新設計画

単位：m

区分	目的	土地所有	事業区				計
			オエサオ東	オエサオ西	オ リ オ	オエベロ	
林道	造林、緑化、林業経営	国有林土地	1,392	3,384	456	1,512	6,744
		エンクレイブ	0	0	480	60	540
		民有地	1,068	2,268	936	2,460	6,732
		計	2,460	5,652	1,872	4,032	14,016
生活用道路	物資の運搬等	—	—	51,000	19,000	19,000	89,000

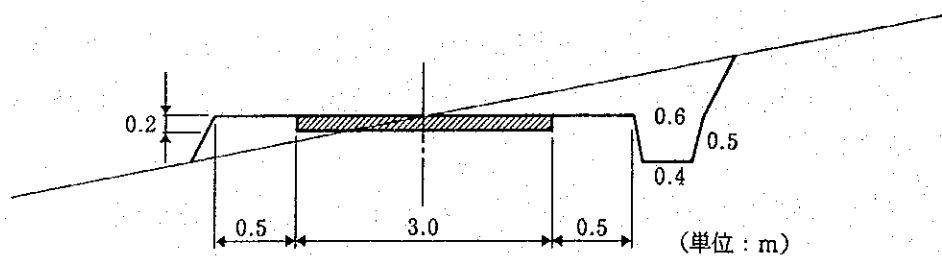


図 7-9 新設道路の標準断面図

(2) 森林保護計画

森林保護の最大の課題である森林火災の予防と被害の軽減を図るため、次のような対策を計画する。

① 防火帯の造成

各造林地では、本計画の林道の総延長約14,016mについて、両側に各10m（計20m）幅の伐開帯を設置する。したがって、林道路敷を含めた防火帯の幅は25mとなる。防火帯は乾期に刈払うと乾期には植生の回復が十分でないので防火効果が期待できる。

また、事業区内に計画する造林地については草地及び耕地などに面する側を防火帯（10m）で区画する。

## ② 防火監視、通報体制

林野火災防止施設としての火の見櫓を数箇所の造林地を対象に、道路（公道、林道）に近く、建設や管理に便である箇所で視界が広くとれる高所を選定して設置する。

設置数は各事業区の造林地等の分布と面積を基準としてオエベロ、オリオ、オエサオ西とオエサオ東事業区にそれぞれ1基、1基、2基、1基とする。火の見櫓の高さは、設置箇所での視界を考慮しておおむね14mとし、事業管理事務所に森林火災を迅速に報告するため、各火の見櫓に無線機1台を設置し、乾期の270日の間監視員2人を常駐させ、火災が発生したときは事業管理事務所に報告させる。

巡視については、5年未満の造林地100ha当り2人で行い、火災の頻度が高い地区を中心に監視するとともに、住民に対して防火に関する広報活動を行う。

また、火災が発生した時は火の見櫓を通じて事業管理事務所に通報する。山火事防止は、地域住民の協力が是非とも必要であり地元住民の造林に対する理解を深めるための方策についても検討を進める。

## ③ 消火活動

消火活動を効果的に行なうため、調査対象地域の23村のうち造林地に近い10村に、各村20台程度、水容量18ℓのナップサック型のジェットシューターを貸与する。

消火活動は森林監視員、郡、村当局と住民の協力のもと、貸与しているジェットシューター等により行なう。調査対象地域における森林火災防止施設計画は表7-22のとおりである。

表7-22 森林火災防止施設計画

項目	単位	事業区名				計
		オエサオ東	オエサオ西	オリオ	オエベロ	
火の見櫓	基	1	2	1	1	5
無線機	台	1	2	1	1	5
ナップサック型 ジェットシューター	台	40	60	40	60	200
監視員	2人/ 火の見櫓	2	4	2	2	10
巡視員	2人/ 100ha	16	40	14	30	100

## ④ 地域住民への啓蒙活動

当地域における山火事の主な原因は、焼畑耕作及び放牧のための火入れであるとされている。特に、9～11月の乾期における放牧のための火入れは、往々にして大規模な火

災の原因となっているので、予定地外への延焼を防ぐため十分な注意を払う必要がある。

このため、本計画のための造林事業への雇用、薪炭材・農用材等の供給、社会林業の実施による地域振興等の住民の希望を踏まえた措置を講じて山火事の防止に努める必要がある。

これらの利益を住民に理解してもらうためには、教会などの集会及び日常の広報活動を通じて、本計画の内容と趣旨を視聴覚教材等の活用により説明するとともに、計画地域内にある小学校等においても、児童・生徒を対象に授業のカリキュラムの中に取り込むよう働きかけることも必要である。

またマングローブ植林の例にみられる学校造林なども有効な林業普及活動となる。

## Ⅶ-9 普及計画

### (1) 普及・指導及び協力体制の整備

#### ① 普及・指導体制

森林復旧計画に係わる普及活動の主な内容は、社会林業の視点にたった森林造成、農地改良、草地改良等を通じての農村の発展と地域の水土保持をはかるための手法や技術への理解と技術指導である。

このため現地における技術指導だけでなく、各種の住民グループとの接触と意見交換、各種の講習会の開催等その活動は多岐にわたっている。

これらの普及活動を支えるのは林業普及員であるが、調査対象地域に係る3郡63村に対して11名の普及員が対応して普及活動を行っているのが現状である。森林復旧計画の諸事業の実施に伴う新たな住民グループの組織化の必要性や指導、監督業務の事業量の増大を考えると、当地域を主として担当する普及員の増員が是非とも必要である。これに加えてこれらの普及員の技術レベルの向上を図るため、教育訓練の強化充実により普及・指導体制の一層の拡充を図る。

またこの森林復旧計画に係わる普及においては、農業、畜産技術と強く関連することが多いので、農業・畜産普及員の協力を得ることも不可欠である。

#### ② 普及設備・資機材

森林復旧計画に係わる普及活動は現地中心で行われるので、普及の中心となる普及員は現地に密着して活動することが必要である。このため、各事業区ごとに現在の普及員詰所を整備し、現地駐在することが望ましい。

また普及活動を効率的に進めるには、現地事情に適合した交通・通信手段を充実する

ことが必要で、普及員の行動用としてオートバイ、無線機等を整備する。さらに住民への普及のためのスライド、カメラ、ワープロ、ビデオ等の視聴覚機器や事務機を中心とした資機材の整備も重要である。

### ③ 協力体制

本計画の円滑な実施を図るためには、地域及びグループのリーダーの理解と協力が不可欠である。

また、地域に強い影響力をもつNGO、教会との友好関係を維持し、将来的には婦人グループや学校関係者も協力体制の中に組み入れ、地域総ぐるみの参加を積極的に進める。

#### ① 地域のリーダー

村長及び村の各種委員会のメンバー等地域のリーダーとの協力体制を維持強化するため、これらリーダーに対する接触を活発化するとともに本計画の理解を一層深めさせる。

本計画では、関係各村の村長、各種委員会のメンバー約90名を対象に研修を計画する。

#### ② 住民グループのリーダー

調査対象地域内では活発に活動する住民グループが少ない状況から、積極的にそれら組織化を図り、本計画の担い手を早期に確立する必要がある。グループ組織化の目途としては当面、住民の半数の世帯が加入し、1グループの規模をまとまりやすく、活動力のある10～20人程度におくと、対象地域で約180グループであり、これは集落当たり、2～3グループにあたる。

これらグループリーダー約180名に対しても、研修、訓練を早期に計画する。

## (2) 職員・住民の研修

### ① 研修施設

すでに述べたように国立の林業関係の研修所はクパン市にあるが、当所では西ヌサテンガラ、東ヌサテンガラ及び東チモールの3州を対象としたもので、林業関係職員を主とした研修が行われている。職員以外の住民を対象とする研修は、県当たり6～7人程度の規模であり、本森林復旧計画に係わる地域に密着した住民対象の研修を行う施設としては適当でない。

そのため本計画のための研修施設、また地域内の既存のNGOや住民グループとの協力交流の施設が必要である。そしてこの施設は独立したものとせず、当地域に事業推進

のため設置される管理事務所に附置することが、その運営や管理の上でも有効と思われる（施設内容などについては後述の管理計画の管理事務所の項参照）。

なお、事業を円滑に進めるため、計画の理解と普及を図る研修施設の建設を早急に進める必要がある。本計画の1年目に建設を実行する。

## ② 研修計画

本計画における研修計画は当面、職員・普及員の能力向上を重点として、表7-23のとおりとする。

研修の実行結果等により毎年度異なったカリキュラムで、プロジェクトの終了まで毎年実施する。研修の時期については、地域及びグループのリーダーに係わるものは、雨期の繁忙期を避けて実施するなど、地域の実情にあわせ短期でも継続的な計画で実施することが望ましい。また、女性リーダーの育成に留意し、女性の参加を積極的に計画する。

表7-23 当面の研修計画

区 分	事務所職員	普及員	地域リーダー	グループリーダー	計
予定対象者（人）	15	20	90	180	310
年間参加回数	6	2	1	1	10
研修日数（日/回）	10	15	5	5	-
“（週/回）	2	3	1	1	-
研修人員（人/回）	15	10	15	15	-
延実施回数（回）	6	4	6	12	34
“ “（週）	12	12	6	12	42
最大宿泊人員（人）					15

## ③ 研修項目

研修は対象者が現地において自ら考え、実践できるようになることを目標として進められる。そのためデモンストレーションプロットなどを十分に活用した実習を充実し、実用的技術の習得と活用を促進する。また、住民が当面している諸問題を解決する手法を体系的に把握させるように努める。

講師としては将来は実際に現地で普及に当たっている普及員を中心とするが、当面は農業・畜産の普及員等外部スタッフを招いて充実した研修とすることが必要である。

以上の考えに基づき次の項目について、研修生のレベルに応じて研修を行う。

- ・ 水土保持の技術
- ・ 造林・育苗技術
- ・ 社会林業推進のための技術と経営
- ・ アグロフォレストリーの技術と経営
- ・ シルボパストラルの技術と経営
- ・ 住民グループの組織化と運営
- ・ 農・畜・林産物のマーケティング
- ・ 農村生活の改善指導
- ・ 住民の諸問題の解決手法

(3) デモンストレーションプロットの造成

多種、多様な諸対策を住民に具体的に示し、個々の技術・工法の内容と意義と対策相互の関連性を理解させるため、小流域を単位として、農地・草地改良の各タイプ、水土保持の各種対策を組合せたデモンストレーションプロット（以下、デモプロという）を造成する。

① 計画内容

デモプロの大きさはおおむね 200haの小流域とし、土地利用判定基準にそった各種対策、水土保持対策を総合的に設置する。

その具体的な内容は、その企画段階から住民グループの参加を得て、十分な意見交換のうえで、地域の特徴を反映したものとするが、構成する事業としては、表7-24のとおりである。

表7-24 デモプロ実施事業

主体事業	組 合 せ 事 業
森 林 造 成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 農地改良（混栽農園、改良テラス等模範林）</li> <li>・ 草地改良（牧草・飼料木林、自然草地改良）</li> <li>・ 土砂流出防止工事、土チェックダム作設、透水、飲用井戸作設</li> </ul>
農 地 改 良	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 森林造成（飼料木、薪炭樹種、長伐期樹木植込み）</li> <li>・ 草地改良（飼料畑造成、牧草導入）</li> <li>・ 溪岸・ガリー対策</li> </ul>
草 地 改 良	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 森林造成（飼料木、長伐期樹木植込み）</li> <li>・ 農地改良（改良テラス）</li> <li>・ 溪岸・ガリー対策、崩壊地工事</li> </ul>
水 土 保 全 対 策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 森林造成</li> <li>・ 改良テラス、グルドテラス、植生遮断工</li> <li>・ 草地改良（牧草・飼料木林導入、自然草地改良）</li> </ul>

## ② 設置箇所の選定

おおむね1事業区当たり1デモプロを選定するものとし、住民の希望が強く協力がえやすいところ、諸対策が網羅的に実施できるところ、いずれの対策についても中程度以上の成果が期待できるところから選定する。

このデモプロの施工は、住民への普及効果を考慮して、事業前半に完了させる。

## ③ 実施とモニタリング

デモプロの造成段階においては、住民グループを労働力として雇用し、普及員を通じた技術指導によって技術を修得させるとともに、収入の向上を図る。また、デモプロで施工された結果についてのモニタリングが必要である。

その項目としては、Ⅶ-11モニタリングで述べる農地改良や草地改良の項目を準用する。

また、モニタリングは参加住民の理解を深めるため、計画実施の効果（土壌流出と農家収入の変化等）を含めて普及員の指導のもとで参加住民自身で行うことが望ましい。

## (4) 住民への支援活動

調査地域の大部分が民有地であること、住民の大部分が農業、畜産を主な収入源としていること等から、本事業は地域住民の理解と協力を得つつ実施することが不可欠である。

特に、事業の管理・維持段階では住民の役割が相対的に増してくることになるので、事業の初期の段階からなんらかの経済的効果が挙がり、将来の営農のうえで希望がもてる状況がなければ事業の継続は困難になるとみられる。

そのため、関連する行政機関の協力、支援も得て、可能な限り当面の住民の負担を軽減することが必要である。

なお、事業の開始に際して、参加者の義務と権利、国の負担限度、融資の可能性と条件などを参加者によく理解させておくことが必要であろう。

### ① インセンティブの提示

住民の大半は、きわめて低い所得水準にあり、将来にむけての先行投資などは困難な状況にある者が多い。したがって、国などによる貸付や補助による資金供与は、営農における資金不足の解決策の一つであるが、将来にわたっての営農資金については一般の金融機関からの融資が直ちには困難が予想されるので、インドネシアの農村協同組合（KUD）の系列融資等を、一定の条件のもとで受けられるような特別措置を講じる必要がある。

また、現物による支援供与も望まれており、その品目としては、肥料・農薬・農機具



の他、新しい品種の種子、稚苗さらには肉牛貸付等があげられる。なお、肥料、農業については事業初年度だけでなく、現地の状況により、複数年度にわたる支援が必要である。

さらに、本事業による就労機会の増大も住民の現金収入増加につながるもので、事業実施のスケジュールをできるだけ長期的に安定するよう計画することも重要である。

なお、森林復旧計画の個々の対策において述べたように、計画に参加する住民に対策ごとに各種のインセンティブを供与することも重要である。

## ② 住民への支援活動

上述のインセンティブとともに住民活動への各種の支援もまた重要なインセンティブといえる。

すでに述べたとおり、調査地域における住民のグループ化は進んでいないが、いくつかの新しい動きもある段階である。

本事業においては、従前の営農活動に付加して新しい活動を行なうことになり、作業期間が雨期に集中することもあって、稼働人員に限りのある世帯では、対応できず積極的参加が期待できない場合が多い。そのため、結束力が高く、活発で労働生産性の高いグループの組織化は本事業の実施上きわめて有効である。本事業の効果を長期的に保持するためには、活動的なグループ形成のほか、本事業を通じての営農が農民にとって魅力的なビジネスとなる必要がある。

事業の効果を長期的に持続し、地域の振興を図るためには、グループの組織化と同時に営農の技術及びそのマネジメントの両面における支援活動の拡大も欠かせないものである。

考えられる支援内容は次のとおりである。

### i) 営農技術についての支援

#### ○水土保全と森林復旧

- ・森林造成・水土保全技術

#### ○営農技術

- ・土壌保全と営農・作付パターン・生産方法・種子（新品種を含む）の確保・営農情報の提供

#### ○畜産技術

- ・粗飼料生産技術・畜産経営・家畜飼育技術

ii) マネージメントについての支援

○住民グループの運営

- ・組織と会則・会合の運営・財務的処理能力（簡易簿記、資金管理等）

○資金の調達

○マーケティング

- ・農産・畜産・林産物に関する市場情報・移出産品についての中央情報・新しい品種に関する情報・収穫物の輸送、貯蔵・農産物加工会社及び肉牛移出業者との連携

○営農資材の共同調達（肥料・農薬・農機具など）

- ・KUDや他の業者との連繋・購入のための融資調達

これら多岐にわたる支援業務には、関係の地方行政機関、研究機関、農村協同組合、NGOなど多くの関係者の支援が不可欠で、各種の補助、関連情報が直接多くの効果をもたらすことになる。

iii) 支援のための諸活動

以上のような住民への支援は次のような活動等を通じて行われる。

○普及活動

- ・個別事業開始前の段階から、グループの全員の話し合いとグループ全員の意思の確認
- ・実施途上の段階の会合における技術面、マネージメント面の助言、支援
- ・デモンストレーションプロットの活動
- ・事業サイドにおける助言
- ・視聴覚機器、冊子等による優良事例他、新品種等の紹介

○研修活動

- ・野外実習、見学旅行によるグループリーダーの指導能力の向上
- ・グループ全員に配布する冊子、資料の配布

○表彰制度

- ・優良なグループ、事業地に対する表彰

○評価と報告

- ・定期的な評価と報告（グループが実施）
- ・助言グループの評価とフィードバック

本事業の実施にあたってプロジェクトの計画から評価に至る手順は図7-10のとおりである。

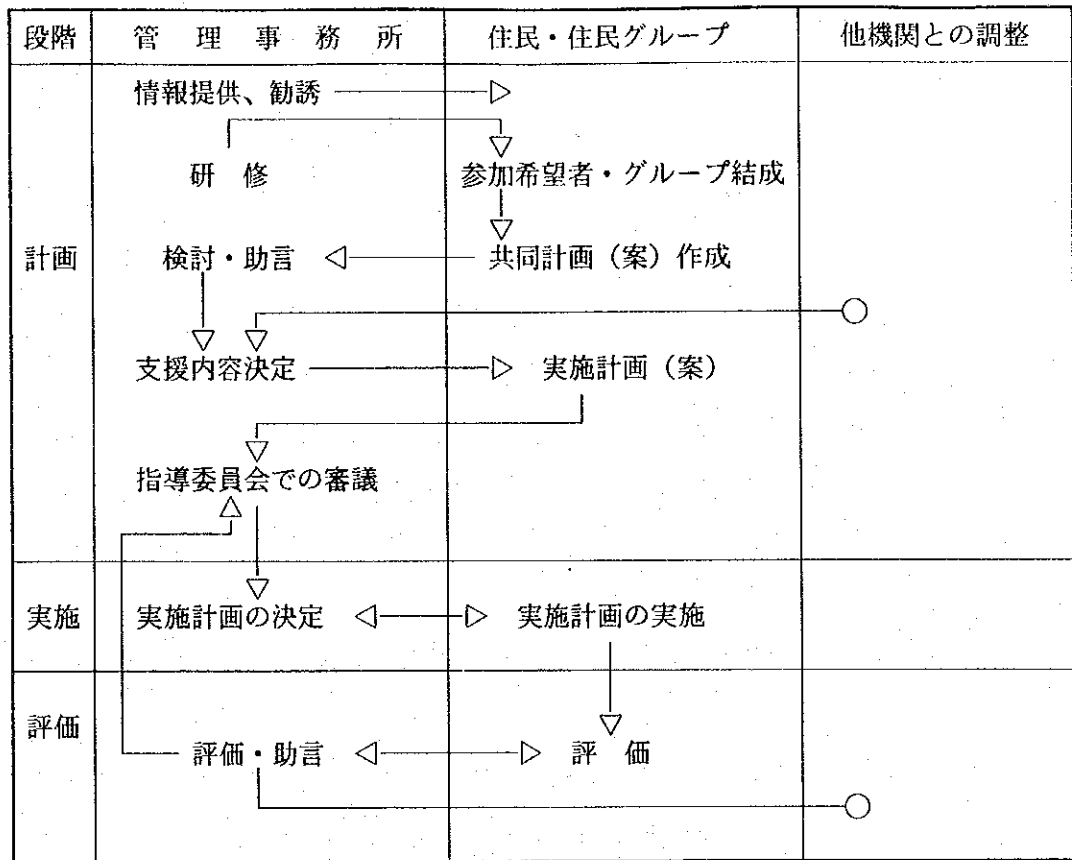


図 7-10 実施手順図

## VII-10 管理計画と実施計画

### (1) 管理運営組織

本事業の実施にあたっては、特別に新たな行政組織はつくらず、次の管理運営組織を整備する。

#### ① 地方行政機関の調整

本事業の実施にあたっては、さまざまな地方行政機関が含まれるため、それらの行政機関の調整は、事業実施の成功のために決定的に重要であると考えられるので関係機関からなる指導委員会を設ける。

#### ② 実施体制

住民への支援活動及び地方行政機関との調整に配慮し、実施体制を図 7-11 に示す。ただし、詳細については、本事業実施に関する関連機関の調整を行う段階で十分検討される必要がある。

同実施体制の特徴は、次のとおりである。

- i) 計画対象地域の多くのグループリーダーからなる村落助言グループの任命。同グループは、事業実施に当たり現場担当者に対して有益な助言とフィードバックを行うこ

とが期待される。

ii) プロジェクトオフィサーのもとに普及活動と土木行為の調整機関の設置すること及び計画・評価ユニットを設置することは特に長期的にみた場合必要である。可能であれば林業省の森林保全サブセンターは、管理事務所はそのスタッフを出向させることが考えられる。評価機能においては、評価及びモニタリングを普及活動と水土保全事業を対象として行うこととする。一定期間ごとに行われる評価結果のフィードバックや助言は、直接的な関係者以外にとっても有用なものであろう。

## (2) 管理事務所

本計画の実施にあたって、管理・運営にあたる事務所は対象地域内におくことが効率的である。またすでに述べたとおり、本事業の普及計画を進めるための研修施設を管理事務所に附置することが望ましい。

事務所スタッフは所長以下約20名、研修者1回20名程度として、事務所の規模内容は次のとおりである。

○建物 800㎡ (事務室、会議室、研修室、実験室、種子貯蔵室、図書資料室、宿泊施設、その他)

○展示園 3000㎡ (樹名札、展示苗畑)

○資機材

- ・車 両 (ジープ、マイクロバス、オートバイ等)
- ・通信機器 (無線機・電話等)
- ・視聴覚機器 (スライド、OHP、映写機、カメラビデオ等)
- ・事務機器 (パソコン、ワープロ、コピー機、事務用品等)
- ・宿泊用品一式 (シャワー、洗濯機、食堂用品等)

## (3) 実施計画

### ① 年次計画

本事業は、すでに述べたように極めて緊急度の高いものであり、早急に着工し完成させるべきものである。しかし、全体事業量、実施体制、農民グループの結成及び活動状況等を総合的に勘案して、着工から10年間で完成することとして計画した。

しかし、できるだけ早期に完成させる必要があるので、工種ごとに事業量等を考慮して可能なものについては早期に完成させるように計画した。年次ごとの事業量は表7-25に示した。

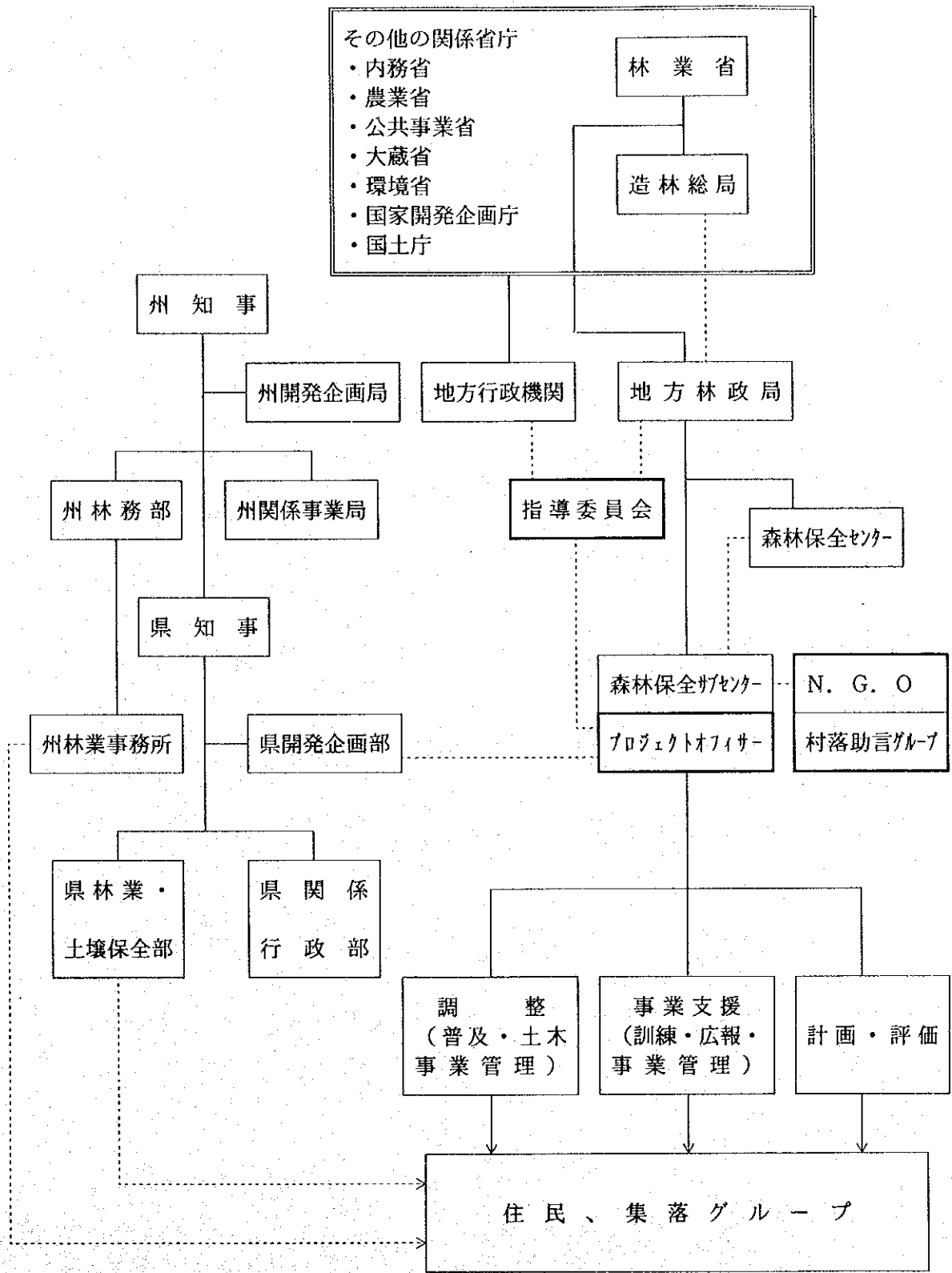


図7-11 実施体制

表 7-25 年次計画

計画項目	単位	計画年次										計	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
森林造成	ha	30	62	87	87	87	87	87	87	87	87	87	878
森林造成1	ha	143	293	406	406	406	406	406	406	406	406	406	3,684
森林造成2	ha	8	16	22	22	22	22	22	22	22	22	22	200
森林造成3	ha	181	371	515	515	515	515	515	515	515	515	515	4,672
小計													
農地改良	ha	46	90	123	123	123	123	123	123	123	123	123	1,120
農地改良1	ha	208	416	570	570	570	570	570	570	570	570	570	5,184
農地改良2	ha	254	506	693	693	693	693	693	693	693	693	693	6,304
小計													
改良アス	ha	106	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	1,072
クマテラス	ha	40	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	394
植生遮断壁	ha	290	443	443	443	443	443	443	443	443	443	443	2,948
草地改良	ha	50	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	1,700
草地改良1	ha	160	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	1,960
草地改良2	ha	210	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	3,660
小計													
畑,水田利用	ha	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
水飲み場(自然草地改良)	unit	2	8	9	10	10	11	12	13	14	15	15	104
飼料畑	ha	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	40
集落地環境保全	unit	102	106	106	107	107	107	107	107	107	107	107	1,063
井戸(透水,飲水)	trees	2,293	2,923	2,923	2,923	2,923	2,923	2,923	2,923	2,923	2,923	2,923	28,600
樹木	trees	11,489	14,679	14,679	14,679	14,679	14,679	14,679	14,679	14,679	14,679	14,679	143,600
生け垣													
溪流,溪岸保全	unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	23
土チェックダム	unit	25	30	31	31	31	31	31	31	31	31	31	303
小型チェックダム	unit	28	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	250
竹ガリブツラ	unit	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	10
ふとんかごガリブツラ	unit	800	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	8,000
浸透溝	m	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	68
植栽	ha	451	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	4,780
護岸工	m	45	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	478
河岸植栽	ha	104	104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	208
防護地復旧	m	558	1,122	1,542	1,542	1,542	1,542	1,542	1,542	1,542	1,542	1,542	14,016
ふとんかご土留工	m	8,900	8,900	8,900	8,900	8,900	8,900	8,900	8,900	8,900	8,900	8,900	89,000
林道新設	m	7,280	7,280	7,280	7,280	7,280	7,280	7,280	7,280	7,280	7,280	7,280	72,800
生活用道路新設	m												
道路改良	m												
苗畑	unit	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
森林保護	unit	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5
火の見槽	unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
運営体制	unit												

② 事前準備と年間スケジュール

本事業の実施スケジュールは、事業着手前に十分な検討を経て樹立されるべきものである。すなわち、すでに述べたように、関連部局間の調整、バックアップ体制の整理、工事の期間の決定等について十分検討し、基礎的資料を整備する必要がある。

また、各種工事の着工前に農民または該当する土地の管理者との間で、十分な意見の調整と施工に関する合意が不可欠である。

これらの事前作業を経て事業の実施段階へと向かうこととなるが、本計画対象地域においてはすでに述べたように、明確な乾期と雨期があり、農業活動は雨期を中心に集中して行われている。地元労働力の有効活用の面からも、年間における施工計画及びその時期について農民との意見の調整が肝要である。

一方、テラス造成等の土木的工法については乾期における施工が、畑作改良、森林造成等は雨期（または雨期の初期）における施工が望ましいが、具体的な着工時期及び工期については、当該箇所についての農作業の状況などに配慮して決定すべきものである。

表7-26に標準的な年間スケジュールを示した。

表7-26 標準的な年間スケジュール

月 工種	4月～6月	7月～9月	10月～12月	1月～3月
土木的工種	■	■	■	■
植生的工種	■	■	■	■

凡例： ■ 現場施工  
 ■ 諸手続き及び調査、調整、詳細設計準備作業等

Ⅶ-11 モニタリング

計画の実施にあたってモニタリングを行い、事業の評価、問題点の把握と対策を明らかにし、事業を継続していくなかで、計画の修正を行っていくとともに新たな事業に反映させていくことが望ましい。本計画においては、以下の内容のモニタリングを行う。

(1) 森林造成

事業地の位置、事業開始年度、事業地面積、土壌、傾斜、植栽方法、植栽樹種等を明記したうえ、樹種、樹高、胸高直径、立木密度、地表植生、土壌深、補植割合、不成績面積、不成績の原因と対策、肥料の種類と使用量、果実の生産量等について毎年1回モニタリングを行う。

(2) 農地改良

事業地の位置、事業開始年度、事業地面積、土壌、植栽方法、植栽樹種、農作物目種等を明記したうえ、樹種、樹高、胸高直径、立木密度、地表植生、土壌深、補植割合、不成績面積、不成績の原因と対策、肥料の種類と使用量、果実・農作物の生産量等について毎年1回モニタリングを行う。

(3) 草地改良

改良地の位置、改良開始年度、改良面積、土壌、傾斜、植栽、樹種、牧草種とその播種量等を明記したうえ、植栽木の樹高、胸高直径、立木密度、牧草等の生育状況（㎡当たりの重量、最大高）、補植及び追加播種量、肥料の種類と施肥量、不成績箇所、面積及びその原因等について年1回モニタリングを行う。

(4) 苗木生産

苗木の位置、事業開始年度、事業面積、施設、作業員等を明記したうえ、種子の調達、育苗時の硬化処理、苗木の生産量、育苗期間、苗木の種類、山出し時期、山出し率、山出し苗木の種類と規格等について毎年1回モニタリングを行う。

(5) 水土保持

- ① 土チェックダムの建設・維持管理の際に、数年にわたりモニタリングを行う。
- ② ダム体と放水路の被害のモニタリングを毎年乾期の終わりに行う。
- ③ 泉から半径 200m以内の区域において、火入れ、放牧、伐採の禁止が守られているかモニタリングを行う。
- ④ 本計画では、水土保持対策の実施に伴い侵食による土砂流出量は減少することになる。その傾向についてモニタリングを行うため、水土保持対策を行う土地利用、水土保持対策を行わない土地利用、主な土壌型等の各因子を代表する箇所に土壌侵食試験プロットを設置し、地表水と侵食土砂量を測定する。
- ⑤ ④と同じ目的で、現存するチェックダム、溜池、その他のダムにおいて、堆砂土砂の断面調査を毎年行い、土砂量とその集水面積に対する割合についてのデータを蓄積する。併せて集水域内の土地利用について調査する。
- ⑥ 本計画での造林・緑化事業の進展により、植栽木の成長が河川流量、洪水、水源等に影響を及ぼすと考えられる。このような植生回復が環境に与える影響についてモニタリングは現在行われていない。そこでオエベロ川とオリオ川に観測所を設置し、流量観測を行う。



## (6) 環 境

本計画が具体的に実施される時点においては、環境保全対策の実施状況及び事業実施の影響を受ける環境要素の変化を監視するためのモニタリングを行う必要がある。

### ① 対象とする環境要素

本計画において配慮した環境保全対策の主なものは、森林の復旧による水土保全機能、水質、貴重動植物ならびに地域社会の生活環境である。

これらのうち環境の指標的項目として通常、重要視されるものは、河川の水質と貴重な野性動物の生態を対象としていることが多い。このうち、特に水質については、その汚濁調査で上流域の水質変化を早く察知することができ、また、その追跡調査により環境汚染の発生場所や原因を特定することも可能である。このため、環境汚染のモニタリングでは、水質汚濁の重要度が非常に高く、一般的に最も優先的に取り上げられている。

### ② 実施の方法

#### i) 河川の水質汚濁調査

オエサオ川、オエベロ川の流域ごとに、各河川の最下流地点または支流地点の流水をくみとり、透視度計を用いて透明度を測定する。測定時期は、季節ごとに降雨翌日など上流域の泥水発生が察知しやすい時期が適当である。また、測定は数日続けて測定し、流水の汚濁日数を比較する方法が、上流域の泥水の発生場所や原因を追跡しやすい。

#### ii) 野性動物の生態調査

対象地域に現存する保護すべき貴重な野性動物は表 8-2 のとおりであるが、ここでは、哺乳類と鳥類を対象に、各流域ごとに固定調査地点を設定して、4 半期ごとに出現種や生息密度等を継続調査する。

#### iii) 実施体制

将来の具体的実施計画の段階において環境モニタリングを計画する時点では、モニタリングの対象となる環境要素が多岐にわたるので、それぞれの専門分野の学者、技術者、地域住民の協力を得なければならない。

そのためには、本計画の実施機関とは別に、第三者的な環境調査機関に委託することも必要である。

## VII-12 事業費の概算

森林復旧計画にかかる事業費を概算した。概算のための前提条件として、事業実施期間は10年、事業開始年は1996年、インドネシア国内の年間インフレ率を8.0%、物理的予備費は各事業費の8.0%とした。事業費の概算結果は表7-27のとおりであり、総事業費は約350億Rpである（積算資料は巻末資料F-6参照）。

表 7-27 年次別事業費

(単位: 1,000円)

計画項目	計画年次										計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
森林造成	113,558	251,064	376,133	406,223	438,723	473,821	511,728	552,664	596,877	644,630	4,365,421
森林造成1	22,743	50,317	75,392	81,423	87,938	94,973	102,572	110,776	119,638	129,211	874,983
森林造成2	88,311	195,335	292,705	316,121	341,412	368,725	398,222	430,080	464,487	501,646	3,397,044
森林造成3	2,504	5,412	8,036	8,679	9,373	10,123	10,934	11,808	12,752	13,773	93,394
農地改良	121,528	233,148	309,582	334,349	361,098	389,985	421,183	315,120	340,329	367,556	3,193,878
農地改良1	27,324	57,736	85,219	92,037	99,400	107,352	115,940	125,215	135,232	146,051	991,506
農地改良2	40,435	87,340	129,246	139,586	150,753	162,813	175,838	189,905	205,097	221,505	1,502,518
改良方法	18,545	30,422	32,855	35,484	38,323	41,388	44,699	0	0	0	241,716
方法別	8,164	13,006	14,047	15,170	16,384	17,695	19,110	0	0	0	103,575
植生遮断壁	27,050	44,644	48,215	52,072	55,238	60,737	65,596	0	0	0	354,562
草地改良	204,789	518,369	561,098	607,345	632,837	685,051	741,569	375,182	407,196	137,522	4,870,958
草地改良1	50,760	219,283	236,825	255,771	276,233	298,332	322,198	347,974	375,812	101,469	2,484,657
草地改良2	133,056	269,438	290,993	314,272	339,414	366,567	395,893	0	0	0	2,109,633
畑、水田利用	1,836	1,982	2,141	2,312	2,497	2,697	2,913	3,146	3,398	3,670	26,592
水軟み繕(自然草地改良)	2,160	9,331	11,337	13,604	14,693	17,455	20,565	24,062	27,986	32,383	173,576
飼料畑	16,977	18,335	19,802	21,386	0	0	0	0	0	0	76,500
集落地環境保全	151,680	171,621	185,350	201,985	218,144	235,596	254,443	274,799	296,784	320,527	2,310,939
井戸(透水、飲水)	146,336	164,241	177,380	193,378	208,848	225,556	243,600	263,088	284,136	306,867	2,213,430
樹木	2,674	3,682	3,976	4,294	4,638	5,009	5,410	5,843	6,310	6,815	48,651
生け垣	2,680	3,698	3,994	4,313	4,658	5,031	5,433	5,868	6,338	6,845	48,858
溪流、溪岸保全	294,245	351,799	386,985	417,945	452,411	488,606	527,694	615,910	665,184	718,398	4,919,177
土手整地	85,310	92,135	99,506	107,466	116,063	125,349	135,377	219,310	236,855	255,804	1,473,175
小型貯留池	131,220	170,061	189,788	204,971	221,368	239,078	258,204	278,861	301,170	325,263	2,319,984
竹藪・リアプマ	3,265	4,660	5,033	5,436	5,871	6,341	6,848	0	0	0	37,454
ふとんかご・リアプマ	758	818	884	955	1,022	1,091	1,161	0	0	0	10,110
浸透溝	1,399	2,267	2,448	2,644	2,856	3,084	3,331	0	0	0	18,029
植栽	7,095	7,663	9,195	9,931	10,726	11,584	12,510	0	0	0	68,704
護岸工	28,932	33,325	35,991	38,871	41,980	45,339	48,966	52,883	57,114	61,683	445,084
河岸植栽	36,256	40,870	44,140	47,671	51,485	55,604	60,052	64,856	70,045	75,648	546,637
崩壊地復旧	10,310	11,135	0	0	0	0	0	0	0	0	21,445
道路	676,217	738,838	804,805	869,202	938,738	1,013,840	1,094,946	1,182,542	1,277,144	1,379,317	9,975,589
林道新設	7,810	16,960	25,174	27,183	29,363	31,712	34,249	36,989	39,948	43,144	292,537
生活用道路新設	332,190	368,765	387,467	418,464	451,941	488,097	527,144	569,316	614,861	664,050	4,812,295
道路改良	336,217	363,113	392,164	423,550	457,434	494,031	533,553	576,237	622,335	672,123	4,870,757
苗畑	14,658	1,110	1,199	1,295	1,393	1,510	1,631	1,762	1,903	2,055	28,551
森林保護	36,579	21,559	57,046	35,248	69,324	41,114	80,861	7,016	50,101	8,184	407,032
火の見構	20,169	0	23,525	0	27,440	0	32,006	0	37,332	0	140,472
資機材、人件費	16,410	21,559	33,521	35,248	41,884	41,114	48,855	7,016	12,769	8,184	266,560
管理	636,539	129,696	140,071	151,277	163,379	176,450	190,566	205,812	222,277	240,059	2,256,126
人件費	109,404	118,156	127,608	137,817	148,842	160,750	173,610	187,499	202,499	218,699	1,584,884
建物、設備費	516,450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	516,450
事務所・コンポスト	10,685	11,540	12,463	13,460	14,537	15,700	16,956	18,313	19,778	21,360	154,792
小計	2,260,143	2,428,339	2,822,269	3,024,869	3,276,052	3,505,973	3,824,621	3,530,807	3,857,795	3,818,248	32,349,116
物理的予備費(%)	180,811	194,267	225,781	241,989	262,084	280,477	305,969	282,464	308,623	305,459	2,587,924
合計	2,440,954	2,622,606	3,048,050	3,266,858	3,538,136	3,786,450	4,130,590	3,813,271	4,166,418	4,123,707	34,937,040



## 第Ⅷ章 初期環境調査



## 第Ⅷ章 初期環境調査

本森林復旧計画が地域の自然及び社会・経済環境に配慮しつつ立案され実施されることを確めるため、対象地域の立地環境条件を調査し、事業計画策定における環境配慮事項の検討、計画内容について発生の可能性のある環境影響の予測及び評価を行った。

### Ⅷ-1 立地環境条件

対象地域の立地環境条件の特性を調査した結果は表8-1のとおりである。

表8-1 対象地域の立地環境条件

1 社会環境	
土地所有	国有林、インフラ、民有地、村共有地、村有地
土地利用	水田、畑地、混栽農園、草地、灌木地、天然林／二次林、人工林、集落敷 他
周辺の経済活動	農業、畜産業以外に特記すべきものはない。
慣行制度	国有地以外では専有利用権が認められ、血縁者に引き継ぎが可能
地域住民	一部国有林内に長期にわたり住民が生活
公衆衛生	特記すべきものはない。
人口	対象地域を含む関係地域23か村の総人口約31,000人
2 自然環境	
気 候	年平均降雨量1174~1518mm, そのうち90~97%が11~4月に集中し、5~10月は厳しい乾期となる。月別平均気温25.5~28.9℃、最低最高気温19.0~34.6℃、月別蒸発量108~235mm, 風向き4~7月東、8~3月西
植 生	原植生は熱帯季節林、低地は椰子林。現在は農地の他、山火や放牧、草地化による荒廃地、ヤシ林、サバンナ草原、残存熱帯季節林。河口には、マングローブ林が生育
地形・地勢	標高5~600mのなだらかな分水嶺を境界とする地域で、沖積地、隆起サンゴ礁台地、丘陵地、山地がほぼ規則的に配列している。
地質・土壌	地質は、河川堆積物、サンゴ石灰岩、泥灰岩及び頁岩からなる。山地に最も広く分布する土壌は、Chromic Luvisol である。石灰岩母材に由来するが、pHがやや低く、生産性がやや低い。土地利用を強く制限することはないが、受食性が大き、傾斜地では土壌保全上林地としての利用が無難であり、耕作、森林更新に当たっては侵食防止の手段が必要である。
水 文	東半部にオエサオ川、西半部にオエベロ川、その中間にオリオ川があり、いずれも南部の水源山地から北部のクパン湾に流れる。オエサオ川が、最も流域が広く、流量も多い。
生態系	調査対象地域の東南部の山地に散在、残存する熱帯季節林、低地のヤシの混じった自然草地、ユーカリ天然林。また、対象地域の河川が流れ込むクパン湾海洋観光公園に接した地域にはマングローブ林が分布している。
貴重な生物種	インドネシア国の法律で保護されている野性生物で調査対象地域で生息するとされている動物種は表8-2のとおりである。

## Ⅷ-2 事業計画策定における環境配慮事項

立地環境条件の特性を踏まえ、事業計画策定において配慮すべき環境事項を検討した。それらの結果は次のとおりである。

### (1) 保護野生動物

インドネシア政府の法律、東ヌサテンガラ州政府の通達により保護指定されている野生動物のうち、調査対象地域に生息しているとされているものは、表8-2のとおりである。これらは林業省の出先機関である自然保護センター（BKSDA）の指定リストをもとに同センター、ヌサチェンダナ大学の動物専門調査員及び地元住民からの聞き取り調査により確認した。

このうち、表8-2のコシグロペリカンは、二国間渡り鳥等保護条約該当鳥類であり、対象地域東北部のオエサオ村水田地帯に毎年1～3月頃、オーストラリアから40～50羽が飛来するといわれている。水田地帯は事業実施の対象にはならないが、間接的な影響が生じないように留意する必要がある。

なお、調査対象地域沿岸の汀線から5m先の海上は、5万haにわたってクパン湾海洋観光公園として指定されており、保護すべき生物種とされている多くのサンゴや貝類が生育しているといわれている。海岸地帯のマングローブ等の取扱い及び流域の水土保持の際には、これらの事実を配慮しつつ実行しなければならない。

### (2) 西南部山地の水土保持

水土保持事業の主な対象となるとみられる西南部山地の源流部のうち、オリオ川及びオエベロ川上流部の地質は頁岩と泥灰岩からなり、サンゴ石灰岩に由来するオエサオ川上流とは地形と土壌型に大きな差異がある。特に、オエベロ川の支流のオエレロ川やオリオ川流域の山地では斜面上部や尾根沿いに地質に起因するとみられる崩壊地が多く見られる。これら南西部の山地では造林等諸事業の実施に当たっては、上述のような地質・地形の特殊性に配慮する必要がある。

なお、この西南部の稜線地帯の山地には天然のモクマオウ (*Casuarina* spp.) がかなりの密度で生育している。モクマオウは根瘤菌を有する肥料木の一種でもあり、崩壊の起こり易い頁岩や泥灰岩地帯の森林造成を行う上で先駆樹種として有力であると考えられる。

### (3) 滝と湖周辺の森林保全

東南部のテスバタン村のコプト集落の上流に滝のある溪谷がある。乾期の終わり頃にはその水量はかなり減少するものの年間涸れることなく、清水が流れている。この水は、下流の住民の貯水タンクにパイプで送られて生活用水・灌漑用水として利用されている他、



表8-2 対象地域に生息する保護すべき野生動物リスト

インドネシア語名	学名	和名 その他
[Mammalia] Rusa Timor	<i>Cervus timorensis</i>	[哺乳類] チモールジカ
[Reptilia] Biawak Timor Sanca Timor	<i>Varanus timorensis</i> <i>Phyton timorensis</i>	[爬虫類] チモールオオトカゲ チモールニシキヘビ
[Aves] Burung Elang Raja Udang Burung Madu Rangkok Sumba Blange laut Gangsa Batu Coklat Bangau Putih Susu, Bluwok Kuntul Karang Undan Kacamata	<i>Aviceda subberista</i> <i>Alcedo atthis</i> <i>Anthreptes malacensis</i> <i>Rhyticeros eceretti</i> <i>Haliaetus leucogaster</i> <i>Sula leucogaster</i> <i>Mycteria cinerea</i>  <i>Egretta sacra</i> <i>Pelecanus conspicillatus</i>	[鳥類] ハヤブサの一種 カワセミ タイヨウチョウの一種 サイチョウの一種 シロハラウミワシ カツオドリ コウノトリの一種  クロサギ コシグロペリカン
[Insecta] Kupu Raja Plato	<i>Troides plato</i>	[昆虫] アゲハチョウの一種
[Coral] Ketam Kelapa	<i>Charonia tritonis</i>	[サンゴ・貝他] ヤシガニ

出典：① Menganai Khasanah Satwa di Propinsi NTT, Sub Balai Konservasi Sumber Daya Alam NTT 1994

② 「Indonesia: a glimpse of nature conservation」 Published by Ministry of Forestry Republic of Indonesia. 1991/1992

農業用水路も作設されて、農業の振興に大いに役立っている。

また、東南部のアブレン村にナフコ湖がある。村人は養魚池として活用しているとのことであるが、通常、この湖は、雨期に入る12月から雨水を貯え始め、翌年乾期後半の8月末までは水が残っているものの、9~11月は干上がるといわれている。これら滝と湖周辺は熱帯季節林の残存とみられる天然林・二次林の国有林で、調査対象地域では数少ない森林団地である。森林造成に当たっては、単に森林保護に止まらず、現存森林の水土保全等の機能の強化にも配慮すべきである。また、この滝と湖周辺の森林について、現在のところ村あるいは郡としての活用計画はないが、将来、より幅広い活用方策も考えられ、考慮に入れておくべきである。

#### (4) 水源周辺の森林保全

集落の周辺又は中心部に湧水池や井戸がある。それらは地下水脈から飲料水等の生活用水、家畜用水等を確保する重要な施設であり、住民も周囲の樹木を重要視しているといわれているが、樹木による被覆の程度は充分とはいえない。

これら数少ない水源地の確保は、飲料水、畜産振興等地域住民の生活の維持、向上のため不可欠の条件であるので、水源地周辺の保護のための樹木保護に配慮しなければならない。

(5) 共同墓地の環境保全

調査対象地域内には、家族や血縁単位の小規模な墓地のほか、最近、州政府の指導により村ごとに1～2haの大型共同造成が計画又は造成されている。本計画の実行に当たっては、各村の造成計画に対応した配慮がなされる必要がある。

(6) ビャクダンとマングローブの森林造成

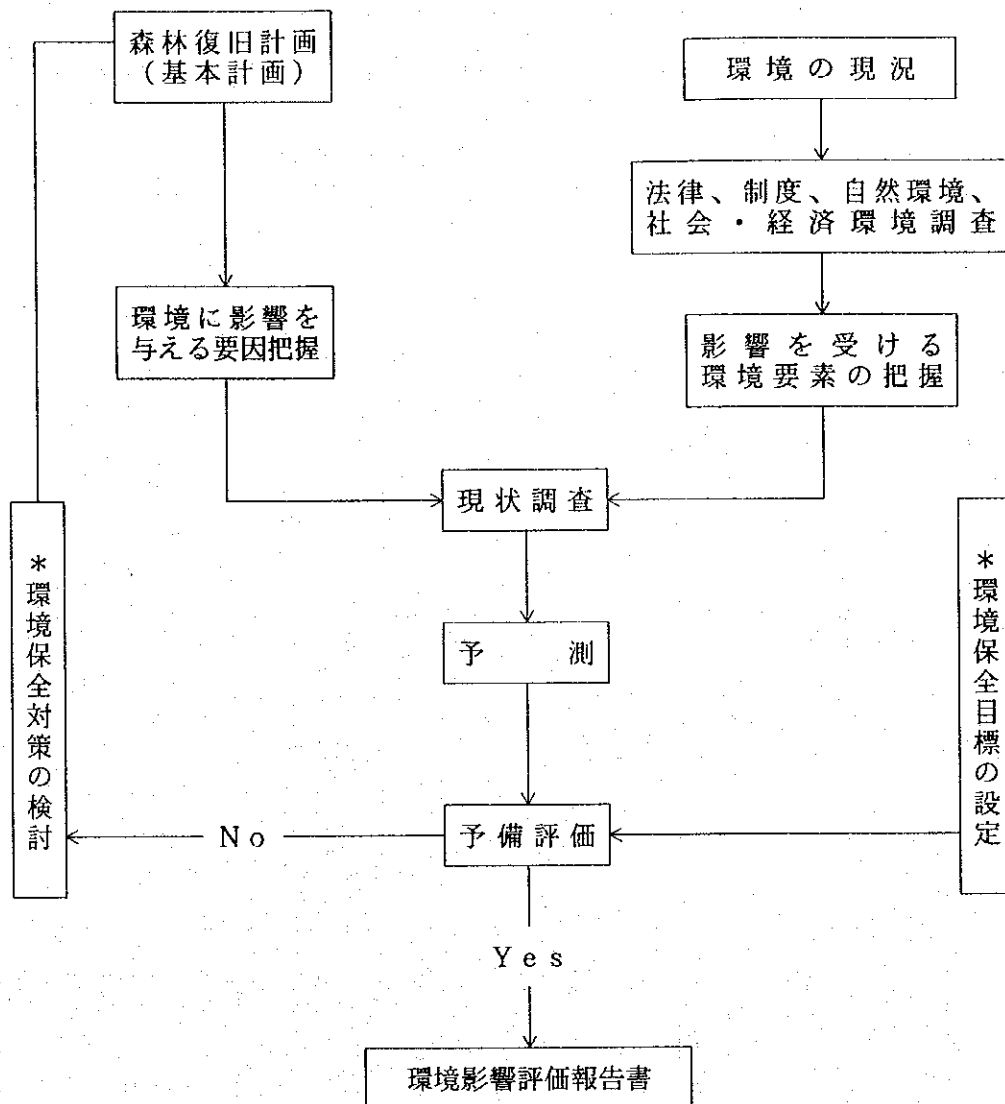
ビャクダンは古来、東ヌサテンガラ州にとって重要な専売品として長年にわたって強力に保護されて、現在でもビャクダンがある大きさに達すれば、登録され1本毎に台帳に記載されて、利用可能な年代に達するまで禁伐になっている。ビャクダンは元来、石灰岩地帯に生育する樹木で、乾燥にも強いとされており、チモール島の自然条件に適した樹木であるが、長年の伐採で資源的に枯渇してきており、その遺伝子保存に配慮しなければならない。東ヌサテンガラ州政府は、ビャクダン資源充実のために相当の投資を行ってきており、最近の対象区域内における国营林業公社実施の産業造林地でその一部、25haの植栽樹種としてビャクダンが用いられ、アグロフォレストリーによって地元住民が行う農作物と組み合わせた植栽が行われている。こうしたことは、ビャクダンが、試験段階から事業的造成の段階に入ったことを示しているが、初期及び二次的寄主植物との組合せ等充分解明されていない点が残されていると考えられるので、今後とも造成の努力が必要である。また、マングローブは、前述のとおり、クパン湾海洋観光公園に指定された地域に接して生育しており、伐採が禁止されて保護されている。しかし、すでに伐採されている箇所もあり、海岸線の侵食をまねく恐れもあるので、保護対策の強化に努める必要がある。

### VII-3 環境影響の予測および予備評価

事業計画の内容について、地域の環境特性を踏まえて、環境影響の予測と予備評価を行った。

(1) 環境影響予備評価の方法

本事業計画は具体的実施内容を定めたものでなく、基本的内容を定めたものであるため、一般に抽象的、定性的な予備評価となる。その手続きは図8-1に示すとおりである。



注) \*一般に、抽象的または定性的  
出典) 環境アセスメントの実務(1987、鹿島建設環境開発部)を基に作成

図8-1 環境影響評価手続き

## (2) 環境影響要因と環境要素

### ① 環境影響要因の把握

本事業計画の主要な開発行為には、表8-3に示す道路開設、人工造林、育苗、治山、農地改良、草地改良などがある。

これらの事業内容では、環境に影響を及ぼす要因として、対象事業の実施に係る工事、工事が完了した後の土地または工作物等の施設の存在、それらの場所で予定される事業活動および人の活動などが考えられる。これらの観点から、計画実施の各段階で環境に影響を与えると考えられる要因を整理すると表8-4のとおりである。

なお、樹幹疎密度70%未満の天然林・二次林については、天然更新の促進を図ることになっているが、本計画では積極的な開発行為を行わないので省略した。

表 8 - 3 計画事業の開発行為

開発行為	事業の形態	事業規模 (面積ha、 延長m)	主要構造物 (主要機械)
a. 道路開設	切取、盛土、側溝、砂利敷き	103,000m	特になし
b. 人工造林	造林木、肥料木・飼料木の植栽 ツンパンサリ方式	4,672ha	特になし
c. 育苗	苗木生産	苗畑 2 ha	
d. 治山	山腹工、溪間工、溪岸林		チェックダム 護岸工等
e. 農地改良	・インタークロッピング用苗木配布 ・果樹とのアグロフォレストリー	9,646ha	テラス作設等 含む
f. 草地改良	飼料木植栽、人工草地造成 自然草地改良	3,660ha	

表 8 - 4 環境に影響を与える要因把握

開発項目	道路開設	人工造林	育苗	治山	農地改良	草地改良
工事 (建設)	道路新設 道路改修	植栽	苗畑造成	治山工事 施設改修	植栽 トラッキング	草地造成 植栽
施設 (存在)	道路	造林地	苗畑	治山施設	農地	草地
活動 (供用)	車両の通行	地拵作業 植栽作業 保育作業	育苗作業	堆砂 貯水	農作業	放牧

② 環境要素の把握

表 8 - 4 の計画による環境影響要因から影響を受けると考えられる環境要素を設定し、これら両者間の因果関係を予測した。その結果は表 8 - 5 のとおりである。

表 8-5 事業計画における環境影響要因と環境要素との関係

環境影響要因 影響を受ける 環境要素		道路 開発	人工 造林	育 苗	治 山	農地 改良	草地 改良
地 圏	地 形	○			○		
	土 壤	○	△		△	○	○
水 圏	水 象	○	○				
	水 質	○	△		△	△	△
気 圏	気 象		○				
	大 気 質	△	○				
	騒 音	○					
生 物 圏	植 物	△	○			○	△
	動 物	△	○				
景 観	景 観	○	○		○		
社 会 経 済	土 地 利 用		○			○	△
	交 通	○					
	雇 用	○	○	○	○	○	○
	保 健 衛 生	△		△		△	
	薪 炭 資 源	○	○			○	○

注； ○：影響がある  
 △：影響が比較的小さい  
 無：影響の可能性少ない

(3) 環境保全目標

表 8-5 に掲げた重要環境要素ごとに環境保全目標を設定した。設定に際しては環境の現状を維持する、あるいは影響を最小限にとどめることを基本とし、事業計画を策定した。設定した環境保全目標は表 8-6 のとおりである。

表 8 - 6 森林復旧計画における環境保全目標

環境要素		保全目標
地 圏	地 形	○現状維持を基本に著しい変化を来さない。
	土 壌	○できるだけ表土の流出を来さない。
水 圏	水 象	○現状程度の流量を維持する。
	水 質	○現状程度の水質を維持する。
生 物 圏	植 物	○貴重植物種を保護し、種の保存を図る。
	動 物	○貴重動物種を保護し、種の保存を図る。
景 観	景 観	○遠景に著しい変化を来さない。
社会・経済	土地利用	○保護ゾーンでは森林化を進めるが、他は原則として現在の土地利用形態を維持する。
	交 通	○交通安全を確保する。
	雇 用	○現状程度の雇用量を維持する。
	薪炭資源	○現状程度の薪炭資源を維持する。

(4) 開発行為別の影響程度予測

環境に関する諸資料および現地調査の結果から本計画の開発行為別の環境影響程度を評定した。

その結果を表 8 - 5 に示した環境影響要因と環境要素との関係表に沿ってまとめると表 8 - 7 のとおりである。これらの内容について、事業計画の開発行為別に環境影響程度を予測すると次のとおりである。

表 8-7 開発事業別の環境要素インパクト程度

環境影響要因 影響を受ける 環境要素		道路開発	人工造林	育苗	治山	農地改良	草地改良
		地 圏	地 形	2			
	土 壌	2	+		+	+	+
水 圏	水 象	1	+		+		
	水 質	1	+		+	+	1
気 圏	気 象		+				
	大 気 質		+				
	騒 音	1	+				
生 物 圏	植 物	1	+			+	+
	動 物	1	+				
景 観	景 観	1	+		+		
社 会 経 済	土 地 利 用		2			+	+
	交 通	+					
	雇 用	+	+	+	+	+	+
	保 健 衛 生	1		1		1	
	薪 炭 資 源		+			+	+

注： 環境インパクトの程度  
 3：悪影響大 +：好影響がある  
 2：悪影響中 無印：関係がない  
 1：悪影響小

① 道路開設

道路開設に伴う切り取り土砂の処理等によっては保健衛生環境が一時的に低下する可能性がある。また、自然環境では、土木工事の進め方によっては、工事後暫くの間、周辺の植生や動物相の変化、土壌侵食、表流水の流況変化及び河川流水の汚濁などが生じる可能性があり、それらの悪影響が中～小程度予想される。

② 人工造林

国有林内に多くの住民が生活を営み、その大半は、20余年以上の長期にわたって同一の箇所に住居を構えてきている経緯から、本計画の人工造林実施のため、非自発的に他に移住させた場合は、該当の住民から多くの抵抗が予想される。しかし住民の移住を要する箇所への造林は計画されていないので悪影響があるとは考えられない。

また、人工造林については、造林地域の指定によっては、慣習的に黙認されてきた森

林利用、特に放牧が大きく制限される可能性があるので、放牧に依存してきた住民にとっては中程度の悪影響がある。また、自然環境では、森林地域を大幅に人工林化する計画とはならないので、影響はほとんどないと考えられる。

#### ③ 育苗

育苗については、苗畑病害虫防除用の農薬使用増加による悪影響が問題であるが、計画の規模では悪影響は小さい。

#### ④ 治山

河川流量の大幅な変動をもたらすことになるような大きなチェックダムの建設は考えられず、治山事業の施工規模は一般的に小規模であり、建設中を除いては社会的環境及び自然環境項目の格別なインパクトは考えられない。

#### ⑤ 農地および草地改良

ツパンサリ方式や本計画の農地改良方式等のアグロフォレストリーの拡大により農作物の栽培が増えるが、森林や混栽農園で栽培する農作物の種類が従前から栽培してきた土着のものが多く、農薬の使用が大幅に増えるとは考えられないので、悪影響も小程度にとどまるものと考えられる。また、自然環境については、悪影響があるとは考えられない。

#### ⑥ 森林造成等による好影響の検討

本計画により地域の生活環境は改善され、地域全体として好影響が生じる。

社会環境項目では開発行為によって雇用機会を増大し、地域住民の生活の向上に資することが予想される。また、自然環境項目では森林造成によって多方面の好影響が生じる。すなわち、林道や生活用道路等の道路開設は、道路網の発達の一助ともなり、住民の生活基盤や経済活動を広げるとともに山火事の防火帯として機能する可能性がある。また、人工造林では、森林による水土保持機能をはじめとする環境保全機能の強化や薪炭資源増強の可能性があり、治山では、土壌侵食や崩壊防止の直接的効果が大きい。アグロフォレストリーやシルボパストラルでは住民の生活向上に資するとともに、森林・樹林地を関係住民との協同作業で造成して、放牧、山火事の被害を最小限にとどめ、薪炭資源の確保や確実な成林を図る効果が期待される。

#### (5) 予備評価

本計画の計画事項の実施が地域の環境に及ぼす影響について、上記の予測結果を踏まえ、表 8-5 に示した環境保全目標に照らして予備評価した結果は次のとおりである。



### ① 自然環境

事業計画 6 項目のうち、自然環境要素に悪影響が予測されるのは道路開発のみで、他の項目は森林造成や土地保全対策によって好影響が予測される。したがって、道路開発計画では特に中程度の悪影響が予測された地形および土壌において、「地形の変化や表土の流出を来さない」保全目標に沿って、道路の急勾配の回避、法高 0.5m 以上にわたる全面緑化を基準にしているので、各環境要素とも、その保全目標が達成されるものと評価した。

### ② 社会・経済環境

事業計画 6 項目のうち、社会・経済環境要素に悪影響が予測されたのは、人工造林によって、その対象地内における住民の生活や放牧権が制限される可能性があることで、これらは将来、具体的実施計画策定の段階で解決されなければならない。育苗や農地改良では、農薬が過剰に使用されると保健・衛生面で悪影響が生じる。他の環境要素では事業実施による雇用の増大や交通網が向上して好影響が予測される。したがって、これら悪影響が予測された環境要素についても、この計画が総合的には地域振興と住民生活向上に貢献することに住民の理解を求めたり、農作業での農薬の適正使用を図ることなどによって環境保全目標は達成されるものと評価した。



## 第Ⅸ章 技術移転



## 第IX章 技術移転

ブナイン ノエルミナ森林保全サブセンターの中から選抜されたカウンターパートに対し、現地調査での業務内研修（以下OJTという）、日本での研修等を通じて技術移転を行った。

### IX-1 現地における技術移転

調査の円滑な推進と技術移転の効果的な実施を図るため、森林保全サブセンターにおいて毎週月曜日にカウンターパートをはじめとする森林保全サブセンターの技術スタッフと調査団員とのミーティングを開き、その週に行う調査の進め方、内容、方法等について説明・協議を行った。技術移転は、森林復旧計画、社会林業・普及、造林・アグロフォレストリー、流域保全・林業基盤整備、社会経済・村落開発、土地利用・植生、土壌、環境影響、測量、図化の各分野について行った。

森林復旧計画の分野では、自然条件、社会・経済条件、政策等の諸条件を踏まえて地域に応じた森林復旧計画の策定手法に関し協議した。

社会林業・普及の分野では、社会林業及び普及の考え方、現状と問題点について協議するとともに、住民からの聞き取り調査の方法、社会林業調査手法についてOJTを行った。

造林・アグロフォレストリーの分野では、既往植栽地の成績調査法及び空中写真を用いた森林調査法等についてOJTを行った。

流域保全・林業基盤整備の分野では、崩壊地調査手法、エロージョンピン法、チェックダム堆砂量調査法、溪流荒廃調査法等についてOJTを行った。

社会経済・村落開発の分野では、住民に対するアンケート調査の手法に関し、サンプリングの方法、質問事項の作り方、現場でのアンケートの取り方、集計方法等についてOJTを行った。

土地利用・植生の分野では、判読基準の作成について協議し、土地利用・植生図作成のための現況調査の方法についてOJTを行った。

土壌の分野では、土壌断面調査箇所を選び方、土壌断面の観察と記載の方法、土壌図原図の作成方法等についてOJTを行った。

環境影響の分野では、初期環境調査(IBE)の手法についてOJTを行った。

測量・図化の分野では、標定点測量、簡易水準測量、空中写真による現地調査等の手法についてOJTを行った。

また、現地踏査において必要不可欠となる全世界衛星測位システム(GPS)の活用について、ポータブルな機材を利用してその原理と利用法について説明した。

さらに、技術移転の一環として10月9日にクパンで行われたセミナーにおいて、インドネシアの社会林業の現状、世界の社会林業、本調査の概要、基本構想、造林・アグロフォレストリー、流域保全、初期環境調査等について講演を行った。

## IX-2 日本における技術移転

来日したカウンターパート (Ir. Johnny J. Kawulusan) に対しては、日本の林業・林産業、森林計画制度及び治山造林、森林航測、リモートセンシング、地理情報システム(GIS)、測量等の内容について講義または実習による研修を行った。

森林航測については航空写真を用いて土地利用・植生の判読及び移写、樹高の測定、交会射線法等の講義と実習並びに東京都高尾市に位置する国有林における航空写真の現場判読実習を行った。

リモートセンシングについてはBRDAS 基本操作の講義と実習、GIS についてはArc/Info 基本操作の講義と実習、測量については空中三角測量及びGPS 測量の講義を行った。

さらに京都市北山において日本の林業の実例を紹介し、瀬戸市に位置する東京大学愛知演習林において水文観測研究及び山腹工事の現場を紹介した。スケジュールの概略は以下のとおりである。

日付	研修内容	研修先	研修先所在地
3月3日	ブリーフィング 農林水産省表敬	JICA 農林水産省	東京都新宿区 東京都千代田区
3月6日～ 3月10日	リモートセンシング、GIS、 測量	(株)パスコ・インターナ ショナル	東京都世田谷区
3月13日～ 3月17日	日本の林業・林産業、森林計画 制度及び治山造林、森林航測	(社)日本林業技術協会	東京都千代田区
3月20日～ 3月24日	森林研究一般 林木育種事業	森林総合研究所 林木育種センター	茨城県稲敷郡 茨城県水戸市
3月27日～ 3月30日	人工林施業 森林保全 森林復旧、水文研究 評価会	加藤林産株式会社 森林総合研究所関西支所 東京大学農学部愛知演習林 JICA東京国際研修センター	京都府京都市 京都府京都市 愛知県瀬戸市 東京都渋谷区

平成7年10月24日から11月21日にかけて来日したカウンターパート (mr. Stefanus M. Saek) に対しては、日本の林業・林産業、森林計画制度、造林、治山、GPS、森林航測等の内容について講義または実習による研修を行った。スケジュールの概略は以下のとおりである。

日付	研修内容	研修先	研修先所在地
10月25日～ 10月27日	ブリーフィング 農林水産省表敬 日本の林業・林産業、森林計画 制度、造林、治山	JICA 農林水産省 (株)日本林業技術協会	東京都新宿区 東京都千代田区 東京都千代田区
10月30日～ 11月2日	GPS概論 治山事業視察 人工林、天然林視察 防災林視察	(株)バコ・インターナショナル 前橋営林局 (株)尾瀬林業 群馬県森林保全課	東京都世田谷区 群馬県前橋市 群馬県前橋市 群馬県前橋市
11月6日～ 11月10日	森林研究一般 水土保持・防災研究 森林航測	森林総合研究所 森林総合研究所 (株)日本林業技術協会	茨城県稲敷郡 茨城県稲敷郡 東京都千代田区
11月13日～ 11月17日	水文試験、山腹工事視察 土壌侵食試験視察 治山事業視察	東京大学農学部愛知演習林 東京大学農学部愛知演習林 建設省近畿地方建設局	愛知県瀬戸市 愛知県瀬戸市 滋賀県大津市
11月20日	評価会	JICA東京国際研修センター	東京都渋谷区

