

## 第9章 環境配慮

### 9-1 環境配慮のアプローチ

#### (1) 環境配慮の背景

社会林業開発計画は、農民の生活向上と森林保全を目的とし、自然・社会両環境面からの環境保全対策事業の事業計画である。Musi川上流地域においては、Musi川の水質向上や水源涵養に寄与し、水環境に対してポジティブな影響が予想されている。また、インドネシア国において類似事業の実施の経験があり、林業大臣決定等により積極的に展開すべき事業として評価されている。

S/Wに基づき策定される本社会林業開発計画の対象地、面積約50,000haのプロジェクトエリア内には、保安林区域が約13,000ha分布する。計画の目的から、保安林区域の機能や用途を変化させることはないが、「環境影響評価に関する1993年政令〔表9-1注5〕参照」で環境影響評価制度(AMDAL)の適用について検討すべきとされる保護区域に位置付けられるため環境に十分配慮して事業計画を策定する必要がある。

このため、本社会林業開発計画における環境配慮のアプローチは、通常の社会林業開発計画より念入りに行われることになった。

#### (2) インドネシア国の環境影響評価制度(AMDAL)に基づくスクリーニング結果

林業省の造林総局計画局は、林業省環境影響評価委員会<sup>1)</sup>に AMDAL制度の適用に関してスクリーニングを要請した(表9-1参照)。スクリーニング結果(別冊資料1-1 通知文書のコピー参照)によると、プロジェクトエリアの社会林業開発計画に対する環境影響評価としては、「環境影響評価に関する1993年政令」の2条2項の解説に準じて、「環境管理対策 Upaya Pengelolaan Lingkungan(UKL)」-「環境監視対策 Upaya Pemantauan Lingkungan(UPL)」を作成することで、十分環境に配慮できると判断された。これにより、同国のAMDAL制度の中では、予想される環境へのネガティブなインパクト(スクリーニング結果通知文書では景観要素)も、通常の方法により防止することが可能と判断され<sup>2)</sup>、林

1)環境国務大臣事務所(Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup)が環境関連の政策立案・調整を、環境管理庁(BAPEDAL:Badan Pengendalian Dampak Lingkungan)が環境行政の実施を担っている。AMDAL制度の運用においては、林業省を含む主な省庁や州政府に設置された環境影響評価委員会が担う。

2)林業省環境影響評価委員会事務局における事情聴取結果(1996年7月)による。

- ・AMDAL-RKL-RPLの対象：重大なネガティブの影響が予想され、通常の方法で防止することが難しいと判断される場合。
- ・UKL-UPLの対象：重大なネガティブの影響が予想されるが、通常の方法で防止することが可能であると判断される場合。
- ・上記とも対象外：重大なネガティブの影響が予想されない場合。

業大臣決定[表9-1注3)参照]と同様に再造林事業と同様な事業計画<sup>3)</sup>に位置づけられた。

### (3) 環境配慮のアプローチの概要

S/W及び林業省環境影響評価委員会のスクリーニング結果に基づいて、図9-1に示すように2段階のアプローチにより、プロジェクトエリアの社会林業開発計画は検討された。

#### ① 計画策定段階における環境への配慮

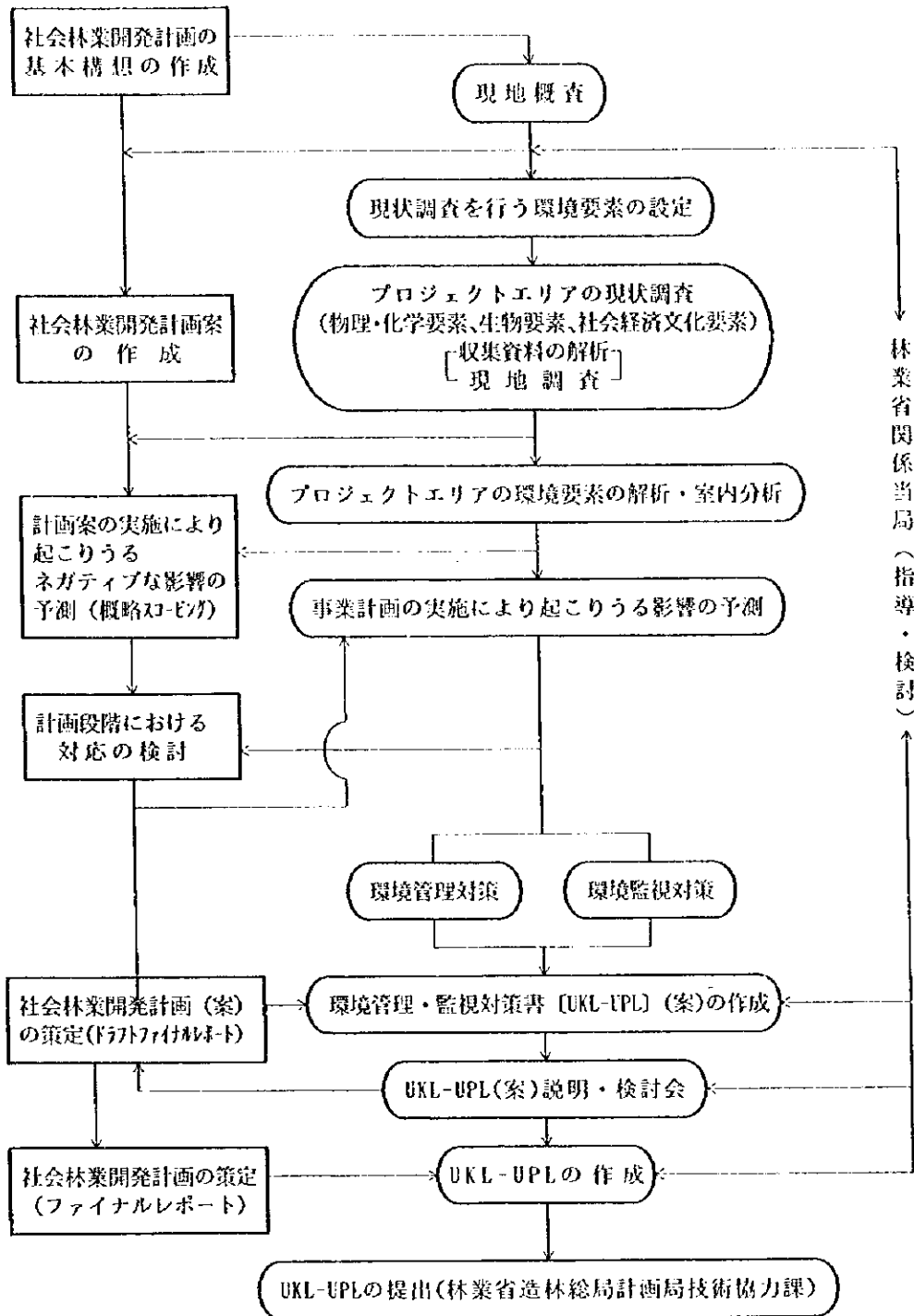
S/Wに基づいて計画の策定と同時に、UKL-UPLの書類の作成を行うこととなるため、計画策定段階においても予測される環境へのネガティブなインパクトについては、予め緩和策を検討し社会林業開発計画を改善していく過程を経ることになる。そのため、UKL-UPLの作成のための環境影響評価調査時に、社会林業開発計画案を用いて概略のスクリーニングを行い、保護地域に接する箇所・ネガティブなインパクトの予測された箇所については、それぞれの計画内容の中でネガティブなインパクトを緩和するように配慮した。

表9-1 プロジェクトエリアの社会林業開発計画に対するAMDAL制度の適用における確定事項の経緯の概要

年	月	項目番号	確定内容の要旨	参考文書 [項目No.]
1995年	11月	1	AMDAL (ANDAL/RKL/RPL) が義務づけられる。1)	S/W [III/(5)/(c)]
1996年	3月	2	AMDALの作成にあたって、TOR (KA) 2)を	ミニッツ (M/M) [8]
		3	作成する。 林業省の環境影響評価 (AMDAL) 委員会が当該計画のAMDALを担当する。	
1996年	7月	4	林業大臣決定3)や造林総局長の通達4) によればUKL-UPLが義務づけられる事業に該当する可能性がある。	P/R [2, 4, ]
		5	AMDAL作成のためのTORか、UKL-UPLかはAMDAL委員会の判断による。	M/M [4]
		6	スクリーニング要請 1993年政令5)の2条(2)項の解説により、UKL-UPLが義務づけられる計画に該当するか、AMDAL委員会の判断を要請する。	1378/V/Bp-3/1996 8)
1996年	8月	7	F/S階段で現地に土木的事業を実施しようとしていないので、UKL-UPLを必要としない。	174/DJ- VI/AMDAL/96 9) [1]
		8	景観6)を変化させるような計画が現地で実施されるような場合にはUKL-UPLを必要とする。	[2]
		9	面積約 200,000haの範囲7)で社会林業開発事業が実施される場合には、AMDALが義務づけられる事業に該当する。	[3]

- 注1) ANDAL : Analisis Dampak Lingkungan (環境影響評価書)  
 RKL : Rencana Pengelolaan Lingkungan (環境管理計画書)  
 RPL : Rencana Pemantauan Lingkungan (環境監視計画書)  
 2) KA : Kerangka Acuan -ANDAL  
 3) Keputusan Menteri Kehutanan Nomor : 305/kepts- II/95 tentang Perubahan Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 218/Kpts- II/1994 tentang Analisis mengenai Dampak Lingkungan Pembangunan Kehutanan  
 4) Mekanisme Pelaksanaan UKL dan UPL (014/V-RKI/1995)  
 5) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 51 Tahun 1993 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan  
 6) 景観 : bentang alam  
 当社会林業開発計画では、自然性の高い自然景観は対象とならないため、予想される重大なネガティブな影響も小さいと考えられる。  
 7) 当社会林業開発計画の対象は、プロジェクトエリア (約50,000ha) のため、該当しない。  
 8) 造林総局計画局長文書  
 9) 林業省AMDAL委員会委員長文書

3) 林業大臣決定(305/kepts・II/95)によれば、社会林業開発の主要コンポーネントに相当すると考えられるHutan KomunitasやHutan Rakyatの造成事業は、再造林による森林復旧事業と同様にANDAL・RKL・RPLの対象ではなくUKL・UPLの対象となる。



□ : JICA調査団  
○ : 再委託コンサルタント

図9-1 プロジェクトエリアの社会林業開発計画に対する環境配慮のフローチャート

## ② 環境影響評価調査と実施段階に必要な環境管理・監視対策の作成

策定された計画については、計画の実施によって起こる環境へのインパクトを予測して、ネガティブなインパクトを抽出した。これを基にネガティブなインパクトを防ぎ、ポジティブなインパクトを促すために、環境管理対策・環境監視対策を作成した。作成された対策は、林業省造林総局を中心として関連機関により検討され、実施段階における対策実施の基礎となる予定である。

## 9-2 計画策定段階における環境への配慮

社会林業開発計画案を用いて、JICAの開発調査環境配慮ガイドライン（林業編）等に準じた方法により、事業の実施に伴い予想される環境に対するインパクトの概略スコoping（別冊資料1-2参照）を行い、環境配慮における重要点を抽出した。重要点を中心に、環境影響評価調査において現状調査・予測を行った結果を基に、計画内容の改善によって緩和できると考えられるネガティブな環境インパクトについては、表9-2に示すように、社会林業開発計画内で緩和策を講じた。

## 9-3 環境影響評価調査/環境管理・監視対策（UKL-UPL）

### (1) 環境管理・監視対策(UKL-UPL)の基本事項

#### ① 対象とする事業計画

S/Wに基づき、Musí川上流流域管理区域に設定された面積約52,833haのプロジェクトエリアに対して策定された社会林業開発計画（計画対象地：保安林区域内1,597ha、保安林区域外29,019ha）を対象とする。社会林業開発計画は、プロジェクトエリア内の農民の生活向上と森林保全を行い、流域の保全機能を向上することを目的としている。プロジェクトエリアの社会林業開発計画は、林業省造林総局計画局が立案・実施責任機関となって、各関連機関と協力して公共補助事業等による村落・住民支援活動を展開すると共に、住民が事業の実施計画の作成や森林造成・管理の実施を主体的に行う予定である。

#### ② 関係法令・規制

プロジェクトエリアの社会林業開発計画について、UKL-UPL作成の根拠となる法令・規制は、次のとおりである。

- ・「環境影響評価に関する1993年政令〔表9-1注5〕参照」
- ・「林業開発の環境影響評価に関する林業大臣決定(No.218/Kepts-II/1994)の変更に関

表9-2 社会林業開発計画におけるネガティブな環境インパクトに対する配慮の概要(1/2)

ネガティブなインパクトの 予測される環境項目 1)	環境インパクトの程度1)			ネガティブなインパクトの内容	計画における対応	参 照
	大	中	小			
社会生活 ・非自発的な移住 ・住民間の軋轢	○	○		① 非合法に保安区域で耕作を営む住民に対して、インドネシア国政府問題機関が非自発的な移住処置を講ずる可能性がある。 ② 保安林区域内の社会林業対象地を超えた参加希望者がある場合、参加者を選別したり、1参加単位当たりの面積を減らす等の処置がとられる可能性がある。こうした状況下で参加者と非参加者間で軋轢が生じ易い。	a) 主に非合法耕作者は、付近の村の住民または他県から移入した地域住民の親族が多いことも推測される(環境影響評価調査結果)。そのため、非合法耕作者の処置は地方政府より保安林区域に関する社会林業の推進・管理について認定された村内の社会林業推進カーブが決定する。 b) 地元NGOが政府機関と住民、または住民間を生ずる問題を調整する。 c) 参加者の資格審査は村内の社会林業推進グループが行う。委員会が必要とする手続きをすれば、権利を主張する住民(村民以外)は、参加資格を得ることが可能である。	現 状 ・土地利用・権限 ・社会経済文化条件 ・ワークショップ ・別冊資料 環境記憶に係る資料 計 画 ・国有林における計画 ・組織及び普及計画
社会生活 ・制度・慣習 ・森林利用権の再調整 ・既存制度・慣習の改革	○	○		① 保安林境界の現地認定以前の慣習的森林利用権や既存の慣習を重視する住民の中には、社会林業の概念の理解が難しく、社会林業計画の推進に反対の姿勢を示す住民が出てくる可能性がある。	a) 普及員の起動力の向上や住民に対する研修による農民の情報交換により、社会林業の概念の啓蒙を図る。 b) 感情的に反対の姿勢を示す住民に対しては、事業実施中に、社会林業情報センターが時間をかけて社会林業の概念の広報活動を行う。	現 状 ・地域社会の特性 ・社会経済文化条件 計 画 ・国有林における計画 ・組織及び普及計画
保健・衛生 ・農薬使用量の増加 ・残留毒素(農薬)の蓄積	○	○		① 民有地の灌木林におけるコーヒー栽培地の開発により農薬使用量が増加する。農民の農薬の購入ルートによっては残留性が高いと言われるパラコート剤(除草剤)や殺菌剤や殺虫剤といわれる有機燐系等の殺虫剤の使用量が増加する可能性がある。 ② 育苗期間においても健全な苗の育成のために農薬を使用する。	a) 農民に対する研修により、農薬の適正な使用方法と環境や人体に対するネガティブな影響の低い農薬、農薬を使用しない病虫害・雑草対策の広報を図る。 b) 中央苗圃においては、農薬を使用しない病虫害・雑草対策を併用して、必要に応じて毒性の低い農薬を適正に使用する。	現 状 ・水文・水質 ・社会林業の実態 計 画 ・民有地における計画 ・基礎整備計画 ・組織及び普及計画 ・共同化・組織化による取引地位の向上計画

注1) 概略スコーピング結果より(別冊資料1-2参照)

表9-2 社会林業開発計画におけるネガティブな環境インパクトに対する配慮の概要(2/2)

ネガティブなインパクトの 予測される環境項目1)	環境インパクトの程度1)			ネガティブなインパクトの内容	計画における対応	参 照
	大	中	小			
貴重な生物・ 生態系 ・植生変化 ・貴重種・固有動植物 への影響			○	① 河畔林や主要な施設(中央苗畑、チェックダム、集落道路、普及施設)の建設により、地表植生が減少したり、貴重種の生育・生息環境に悪影響を及ぼす可能性がある。 ② 河畔林や主要な施設(中央苗畑、チェックダム、集落道路、普及施設)の建設により、地表植生が減少したり、貴重種の生育・生息環境に悪影響を及ぼす可能性がある。	a) 貴重植物種の確認地点や、自然保護区は、河畔林や主要施設の計画対象外とする(バッファゾーンを約5ha1地点設ける)。 b) 自然景観や生態系を保全すると共に貴重動物種の生息環境の分断を避けるために、天然林や二次林が、残存する保安林区域内に道路を計画しない。	現 状 ・貴重な生物・生態系 ・土地利用・植生 計 画 ・民有地における計画 ・基盤整備計画
水文・水質等 ・水文 ・表流水の流況変化			○	① 主要な施設の設置が、表流水・流況に影響する可能性がある。 ② 中央苗畑や給水施設における取水が、表流水の流況に影響する可能性がある。	a) 排水施設を多く計画して、地下へ浸透を促進する。 b) 1箇所当たりの取水量が少なくなるように、小規模施設を分散して計画する。育苗にあたっては可能な範囲で、村落苗畑において育苗する。	現 状 ・水文・水質 ・土地利用・植生 計 画 ・基盤整備計画
水文・水質等 ・水質の汚染・低下			○	① 土工量の多い集落道路や普及施設の建設により、濁水が発生する可能性がある。 ② チェックダムや主要施設の建設期間に濁水が発生する可能性がある。	a) 裸地部分が少なくなるように、有効幅員や施設内道路の舗装を計画する。また、法面について緑化を計画する。 b) 工事期間中の現場面の監視体制を強化するために、地元NGO等が関与する。	現 状 ・水文・水質 ・土地利用・植生 計 画 ・民有地における計画 ・基盤整備計画 ・緑化・緑化計画 ・モニタリング・評価計画

する林業大臣決定（1995年）[表9-1注3）参照]」

- ・「環境管理対策・環境監視対策作成基準に関する環境影響評価委員会委員長・自然保護総局局長決定（1994年）<sup>1)</sup>」

上記の他、UKL-UPLに関連する法令・規制については、別冊資料I-3に掲載した。

### ③ 環境管理・監視対策の作成プロセス

林業省造林総局の登録コンサルタントリストから環境分野の経験があるとして、推薦されたインドネシア国のコンサルタント数社のうち1社<sup>2)</sup>を選定して、再委託により環境影響評価調査とUKL-UPLの作成を行った。

ドラフトファイナルレポート説明・協議（1997年12月）以降に、造林総局により「Musli川上流地域社会林業開発計画に関するUKL-UPL（案）に関する説明・検討会」が1997年12月17日に開催された。その後、再委託コンサルタントは、林業省関係当局の指導に基づいた修正作業やドラフトファイナルレポートの修正に伴うファイナルレポートとの整合性の調整作業を行い、林業省造林総局計画局技術協力課へUKL-UPLの最終報告・提出<sup>3)</sup>を行った。

本項では、環境影響評価及びその結果作成されたUKL-UPL案のうち、1997年12月17日案を基にUKL-UPLの概要について報告する。

## (2) 事業計画の概要

第7章に示された事業計画を事業段階ごとに要約した概要は、表9-3に示すとおりである。

---

1) Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam/Ketua Komisi Pusat AMDAL Departemen Kehutanan tentang Pedoman Teknis Penyusunan Upaya Pengelolaan Lingkungan(UKL) dan Upaya Pemantauan Lingkungan (UPL) Nomor:222/Kpts/DJ-VI/1991

2) PT. BAKTI MULTIPERSADA (Tel. : (021) 8626493, Fax. : (021)8626494, Puri Sentra Niaga Blok No.30., Jl. Raya Kalimalang, Jakarta Timur 13620). 調査・書類の作成にあたっては、ボゴール農科大学の研究者の協力を得た。(別冊資料I-4参照)

3) UKL-UPLの英語版はUKL-UPLの翻訳版のため、インドネシア語表記のUKL-UPLが有効な環境管理・監視対策である。

表9-3 事業計画の概要(1/3) --準備段階--

No.	計画項目	数量	単位	主要な投入 資材 動力	内 容
1	実施組織づくり	1.0	式		アドバイザー委員会設立、 社会林業情報センター設立
2	調 達	"			社会林業情報センター関係者 (NGO、民間等)、コンサルタント、資機材
3	全体実施計画の作成	"			経年変化の修正、事業箇所の選定、 技術指針・マニュアル等の作成、社会林業 センター活動計画（広報、KUD 支援等）、 社会林業ワーカー活動計画等の作成、 普及・研修活動計画等の作成
4	住民参加の取り組み	"			村内社会林業推進グループの設立、リーダー研修、 村内実施設計の検討、参加者募集、参加手 続き
5	実施設計	"			土木工事・トライアルプロットの設計 事業箇所の測量、土木工事入札

表9-3 事業計画の概要(2/3) --施設設置・植栽実施段階(1) 土木工事関係--

No.	計画項目	数量	単位	主要な投入 資材 動力	内 容	
1	社会林業情報センター	1.0	箇所	コンクリート・ レンガ	重機、 人力	(民有地中央苗畑敷内)
2	中央苗畑	1.0	箇所	竹・木材	人力	(民有地) 約1ha
3	集落道路建設	26.8	km	砂利、 アスファルト	重機、 人力	車道幅員:4.0m、路肩:1.0m、(民有地)
4	チェックダム建設	16.0	基	土砂 コンクリート	重機、 人力	堤高:8.0m、堤長:50.0m、 貯水面積:2,000㎡以上(民有地)
5	給水施設	1.0	箇所	コンクリート、 パイプ、 ポンプ、	人力	対象世帯:約200世帯、貯水池:20.0㎡ 貯水タンク:3.0㎡×3基、 導水パイプ:400.0m、 (Air Lanang村民有地)
6	社会林業村落推進 事務所	30	箇所	木材	人力	(国行林事業対象地の一部) (民有林事業対象地の一部)



表9-3 事業計画の概要(2/3) -施設設置・植栽実施段階(2) 植栽工事関係-

No.	計画項目	数量	単位	主要な投入 資材	動力	内容
1	住民参加型森林造成	1,597	ha	郷土樹種苗木	人力	(保安林区域内のコーヒー栽培地) [900m>海拔高:7種1,500>海拔高>901m:5種、1,500m<海拔高:1種]
2a	農林業複合振興(既存) コーヒー栽培地庇蔭樹植栽	24,809	ha	郷土樹種苗木	人力	(民有地未熟土壌区以外)のコーヒー栽培地 [900m>海拔高:7種1,500>海拔高>901m:4種]
2b	農林業複合振興(既存) 土壌保全工	6,330	ha	木材・竹 マメ科等苗木2種	人力	地力保全柵(10~20m間隔)、マメ科等樹木植栽 (民有地Acrisols/Andosols/Cambisolsが7傾斜地のコーヒー栽培地)
3a	農林業複合振興(新規) コーヒー・庇蔭樹植栽	2,145	ha	コーヒー 郷土樹種苗木	人力	(民有地未熟土壌区以外の灌木林) (2aに準ずる。)、農作物[4種、植栽後2年間]
3b	農林業複合振興(新規) 土壌保全工	545	ha	木材・竹 マメ科等苗木2種	人力	地力保全柵(10~20m間隔)、マメ科等樹木植栽 (民有地Acrisols/Andosols/Cambisolsが7傾斜地の灌木林)
4	保護樹林の造成	418	ha	竹苗・ マメ科等2種苗木	人力	(民有地未熟土壌区岩石地以外)
5	畑地の改善	1,442	ha		人力	ベンチテラス(5m間隔) (民有地Acrisols/Andosols/Cambisolsが7傾斜地)
6	河畔林造成	205	ha	竹苗	人力	(主要河川沿い、幅:10.0m)
7	住民参加型境界木植栽	30.0	km	郷土樹種3種 苗木	人力	(保安林区域境界線)

表9-3 事業計画の概要(3/3) -施設供用・管理活動段階-

No.	計画項目	数量	単位	主要な投入 資材	動力	内容
1	社会林業情報センター	1.0	箇所	水	電力	普及・研修・広報・調整(民有地中央苗畑敷地内)
2	中央苗畑	1.0	箇所	種苗、水	人力	育苗(民有地)約1ha
3	集落道路	26.8	km		人力	車両通行、維持・補修(民有地)
4	チェックダム	16.0	基	稚魚	人力	貯水、水使用、養魚(民有地)
5	給水施設	1.0	箇所		電力	取水(Air Lanang村民有地)
6	社会林業村落推進事務所	30	箇所		人力	普及、森林監視
7	モデル小農地	300.0	戸	蜜蜂、牛 養蜂箱、 草木種	人力	保安林境界沿い30村、10戸/村 養蜂、養畜(牛、山羊)
8	住民参加型森林造成箇所	1,597	ha		人力	非木材林産物採取、普及、森林監視 (保安林区域内のコーヒー栽培地)
9	農林業複合振興(既存)箇所 農林業複合振興(新規)箇所 保護樹林の造成箇所	27,372	ha		人力	コーヒー・非木材林産物採取、木材採取、 普及
10	畑地の改善/土壌保全工箇所	1,442	ha	種苗	人力	農作物生産 (民有地Acrisols/Andosols/Cambisolsが7傾斜地)
11	河畔林造成	205	ha		人力	筍採取 (主要河川沿い、幅:10.0m)
12	住民参加型境界木植栽	30.0	km		人力	非木材林産物採取、森林監視 (保安林区域境界線)

注1) 表9-3は、9-3(1)②の項の脚注1に定められた様式に準ずる。

### (3) プロジェクトエリアの環境の現況

プロジェクトエリアの環境の現況については、第3～6章で検討した。概要を表9-4～5に示す。環境影響評価調査の現状調査においては、社会林業開発計画の策定のために調査・収集したデータを利用すると共に動植物、水文・水質、水性生物、社会文化経済条件に重点を置いて現地において現状調査を行って補足データを収集した。収集した環境の現況に関する主要なデータまたは調査結果の概要については、別冊資料1-5～12に示した。

表9-4 プロジェクトエリアの概況

No. 項目	記載
1 プロジェクトエリア面積 計画対象地面積	52,832,54ha 保安林区域内：約 1,597ha 保安林区域外：約29,019ha
2 緯度・経度	おおよそ北緯 3° 20' ~ 3° 48' 、 東経 102° 21' ~ 102° 45'
3 プロジェクトエリア境界	北：Dingin川・Kerinci Seblat国立公園境界線、 南：州境界線、 東：州道・Musi川 (Curup 以北) 、 西：ルジャン・ルボン県境界線
4 標高	海拔 275 ~ 2,457m
5 プロジェクトエリアの用途	保安林区域と、主にコヒ-栽培の民有地(州・県空間計画に準ずる)

注1) 表9-4は、9-3(1)②の項の脚注1に定められた様式に準ずる。

表9-5 プロジェクトエリアの環境要素の概要(1/3)

<p>土地所有/利用形態・制度 コヒー耕作地についての概略の所有地：借地比：9:1～7:3</p>
<p>周辺の経済活動 主要な経済活動：コヒー栽培</p>
<p>慣行制度 森林利用権：ラダ植民地時代の国有林界より村（山腹下部）側は、かつて慣行利用地 水利権・漁業権：不明</p>
<p>地域住民 大半、先住民族のワヤ人。近年、他民族の移入が多く、慣習的な生活習慣は廃れてきている。高標高の山地等に山岳少数民族がいるか不明。</p>
<p>公衆衛生 伝染性疾患：以前マラリア、コレラ患者発生例あり。その他：皮膚病等</p>
<p>人口 総人口：約12万人。人口密度：160～235人/km<sup>2</sup>。自然増加率：年平均2.3% 移入：1974年以前：移住事業による移入者、1975年以降：自発的移住者 密集地：Musil川の東の主要道路沿い</p>

表9-5 プロジェクトエリアの環境要素の概要(2/3)

<p>気候 年降雨量：2,500～3,700mm。 月雨量：270～480mm(最大、11～1、3月)、90～170mm(最小、6～8月) 年平均気温：23.9℃。 月平均気温：28.8～30.9℃(最高、4～6月)、19.0～21.4℃(最低、7～8月)</p>
<p>水文・排水環境 Musil川本流。Musil川支流：Dendan、Mundu、Pikat Kering、Lanang、Teretik等</p>
<p>地形・地勢 概略の標高：2,457m(北部)～275m(南部)。山地：急傾斜地多い。</p>
<p>土壌 一般的に酸性で中～細粒質。 特殊土壌：湿地・湿性土壌</p>
<p>植生 主要作物：コヒー。主要地被：コヒー栽培地。 森林：二次林、天然林、人工林。森林型：低地多雨林～亜低地多雨林～山地多雨林</p>
<p>貴重な生物種・自然 出現の可能性のある貴重な植物：ララワ等3種。 出現の可能性のある貴重な動物：スマウラ等5属・種 貴重な自然：天然林（森林型：亜低地多雨林～山地多雨林）</p>

表9-5 プロジェクトエリアの環境要素の概要(3/3)

特に留意すべき立地環境条件	留意すべき立地環境条件の有無	
	プロジェクト地域内	プロジェクト地域外
(特別な地域指定)		
S 1. ワシントン条約該当動植物の生育地	有・無・不明	有・無・不明
S 2. 二国間渡り鳥等保護条約該当鳥類の生育地	有・無・不明	有・無・不明
S 3. ラムサール条約該当湿地	有・無・不明	有・無・不明
S 4. 世界遺産条約の指定地域	有・無・不明	有・無・不明
S 5. 保安林	有・無・不明	有・無・不明
S 6. 自然公園	有・無・不明	有・無・不明
S 7. 保護林・野生生物保護区	有・無・不明	有・無・不明
(社会環境)		
S 8. 先住民・少数民族居住地	有・無・不明	有・無・不明
S 9. 史跡・文化遺産・景勝地のある地域	有・無・不明	有・無・不明
S 10. 負の影響大な経済活動がある地域	有・無・不明	有・無・不明
(自然環境)		
S 11. 乾燥・半乾燥地域 (サバンナ、トゲ林、乾燥熱帯林地域を含む)	有・無・不明	有・無・不明
S 12. 季節林地帯	有・無・不明	有・無・不明
S 13. 熱帯雨林地帯	有・無・不明	有・無・不明
S 14. 熱帯高地林帯 (コケ林を含む)	有・無・不明	有・無・不明
S 15. 湿地帯	有・無・不明	有・無・不明
S 16. 泥炭地帯	有・無・不明	有・無・不明
S 17. マングローブ林帯	有・無・不明	有・無・不明
S 18. 珊瑚礁	有・無・不明	有・無・不明
S 19. 岩石地・急峻地・受蝕地・荒廃地	有・無・不明	有・無・不明
S 20. 閉鎖水域 (湖沼・人造池)	有・無・不明	有・無・不明

#### (4) 重大な影響の予測

上記の検討結果を用いて、法規制、類似事業や専門家の研究例を基に事業計画の実施により環境に対して与える影響について、インパクトの種類・重大さ・程度について予測した。予測結果の概要を表9-6に示す。

#### (5) 環境管理対策

重大な影響が起こると予測された項目を基に、ネガティブなインパクトを減少させ、ポジティブなインパクトを増加させるために、事業の実施準備・実施段階において行う環境管理対策を検討した（表9-6参照）。更に、ポジティブなインパクトと予測される項目が事業実施によってネガティブな影響を与えないようにするために、実施段階において計画を順守して実施していく体制が必要である。

#### (6) 環境監視対策

重大な影響が起こると予測された項目を基に、事業の実施準備・実施段階において行う環境監視対策を検討した（表9-6参照）。

#### (7) 環境管理・監視対策の実施体制

上記の環境管理・監視対策の実施に関係する機関は、次のとおりである。

- ① 管理・監視実施者：クタフン森林保全サブセンターと大学（生物学・林学部を有する）の協力
- ② 管理・監視責任者：○林業省造林総局・自然保護総局  
○環境管理庁（BAPEDAL）
- ③ 管理・監視結果の縦覧箇所：○クタフン森林保全サブセンター  
○生活環境計画局（州政府）  
○州林業局  
○林業省ブンクル州林政局  
○環境管理庁  
○各大学  
○社会林業推進グループ（新設組織、各村）

### 9-4 事業実施にあたっての留意事項

9-1～3の項で検討したように、計画策定段階における環境への配慮と環境影響評価調査及び環境管理・監視対策の作成の2段階のアプローチを通じて、当社会林業開発計画は環境に対して十分に配慮がされている。しかし、事業計画の実施により環境に与えると予測されるネガティブなインパクトは、事業実施における環境配慮の実施において防ぐことが可能である。また、予測されるポジティブなインパクトも事業実施における環境配慮

を怠れば、事業計画の実施の結果環境に対してネガティブなインパクトを与えることも予想される。ここでは、事業実施にあたって重要と考えられる環境配慮の処置について検討する。これらの事業実施における環境配慮の管理については、準備段階及び施設・植栽実施段階を中心にコンサルタントサービスで支援していくこととする（7-12の項参照）。

#### (1) 実施計画・実施設計における環境に配慮した計画・設計作業

準備段階の実実施計画・実施設計においては、ネガティブなインパクトの予測された環境要素を中心に、UKL-UPL やUKL-UPL の作成の過程で提示された検討項目について、予測されるネガティブなインパクトを減少させるように、計画内容を更に検討する。主要な検討項目は、表9-7に示した。

#### (2) 環境保全・環境モニタリングの実実施計画の作成と環境保全策・環境モニタリングの実実施

UKL-UPL の環境管理・監視対策について、実施計画・実施設計に準じて修正を行うと共に、環境管理・監視を具体的に実施するために、ネガティブなインパクトの予測された環境要素を中心に、必要な環境保全策・環境モニタリングに関する実施計画を作成する。環境保全策・環境モニタリングの計画が必要と考えられる項目については、表9-7に示した。

作成された環境保全・モニタリング計画に基づいて、事業主体は予算措置を講じて、環境保全策と環境モニタリングを実施する必要がある。UKL-UPL 案では、クタウン森林保全サブセンターと生物学部・林学部を有する大学の協力体制を中心に、環境保全策・環境モニタリングを実施していく体制を提案している。

#### (3) 環境保全監理

ネガティブなインパクトを受けると予測された環境要素に関する環境保全策の実施及びポジティブなインパクトを受けると予測された環境要素について、事業実施によりネガティブなインパクトに変化しないようにするために、各施設設置・植栽実施時期において現場で計画意図の徹底を行うための監理業務が必要である。社会林業のファシリテーターであるNGOや普及員、そして社会林業情報センターでカバーしきれないと考えられる土壌・水質（特に土工段階における土壌流出対策）と動植物（保護区以外における施工前の貴重種の生育／生息予察等）等の物理・化学や生物的環境要素を中心に行う。







表9-6 プロジェクトエリアの社会林業開発計画に関する重大な影響の予測結果・環境管理対策・環境監視対策の概要 (1997年12月17日案)

(1)

区分	No	環境要素	インパクト										検証項目	環境管理対策		環境監視対策									
			時期	原因										種類	程度	対策法	地点	監視項目	地点	時期・頻度	手法				
				固有林外																		全 域	妨げ	新け	
				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨													⑩
A 物理・ 化学的 要素	1	水 文	○		○									河川水量	++		乾期最大流量 雨期最小流量 年間流量配分 土壌侵食量	技術仕様に基づいて事業計画を適正に実施する。	プロジェクトエリア内全対象地	河川流量 (最大流量、最小流量)	・Lanang川:Suro Bali村 ・Pikat kering川: Tanjung Dalam村 ・Ketapan 川: Cirebon Baru村 ・Teretik 川: Lubuk Saung村 ・Mundu 川:Tabarenah村 ・Dendan川: :Tasikmalaya村 ・Musi川: 未定	1回/年 実施期間中 及び完了後	河川水文観 測施設の設 置または 流量測定法 (ウキ法ま たは流速計 使用)		
	2	土 壌	○		○									・表面土壌 侵食量 ・河川堆砂 量	++	-	・TSS、TDS ・チェックグムの堆砂量	技術仕様に基づいて事業計画を適正に実施する。	プロジェクトエリア内全対象地	TSS、TDS ・河川堆砂量	チェックダム建設箇所 ・Sumber Rejo 村 ・Sentral Baru村 ・Kampung Sajad 村 ・Air Mundu 村 ・Baru Manis村 ・Air Pikat 村 ・Pagar Gunung村 ・Air Lanang村 ・Dataran Tapus 村 ・Dusun Bawah 村 ・Luguk Bar 村 ・Tanjung Alam村	・TSS、TDS 1回/月 実施期間中 及び完了後 ・1回/年 (乾期初め) 実施期間中 及び完了後	・採水した TSS、TDS の室内分析 ・スティック 法による堆 砂深の測定		
	3 3a	水 質	○		○	○	○	○	○	○				河川水質	++		1990年水質汚濁管理に関する政令No.20 (カテゴリーA、B) 及び類似の地方政令	・関係政府機関 (林業省関係及び地方政府関係) 機関間及びNGOとの協力、及び各者の責任分担の明確化、 ・住民に対する環境教育とプロジェクトから受ける利益についての情報の広報 ・プロジェクトの損益につながらる住民の活動 (土壌保全目的の上木、河畔林の伐採や殺虫剤の使用) についての定期的な監視及び賞罰制度	プロジェクトエリア全域	pH、DO CO <sub>2</sub> 、硬度 N-NH <sub>3</sub> 、BOD、 COD 色、濁度、 TSS、電気伝 導度 水温、殺虫 剤	・Lanang川:Suro Bali村 ・Pikat kering川: Tanjung Dalam 村 ・Ketapan 川: Cirebon Baru村 ・Teretik 川: Taba Padang村 ・Mundu 川:Tabarerah村 ・Dendan川:Tabarenah村 ・Musi川: Lubuk Penyamun村 ・Musi川入口: Seguring村 ・Musi川水力発電所 Ujan Mas Bawah村 ・Musi川出口: Kundur Baru村	2回/年 (乾期、 雨期)	・現地測定 (pH、DO、CO <sub>2</sub> ) ・電気伝導度 ・室内分析 (N-NH <sub>3</sub> 、硬度 COD、BOD、 TSS、殺虫剤)		
	3b		○		○	○	○	○	○					井戸水質	++		"	"	"	pH、DO CO <sub>2</sub> 、硬度 N-NH <sub>3</sub> 、BOD、 COD 色、硬度 TSS、電気伝 導度 水温、殺虫 剤、微生物	・Air Selinang村 ・Ujan Mas Bawah村 ・Suro Bali 村 ・Tebat Monok 村 ・Tebat Lau 村 ・Tebat Padang村 ・Sukarami村 ・Air Lanang村 ・Tabarenah 村 ・Tanjung Dalam 村 ・Kampung Melayu村	2回/年 (乾期、 雨期)	・現地測定 (pH、DO、CO <sub>2</sub> ) ・電気伝導度 ・室内分析 (N-NH <sub>3</sub> 、硬度 COD、BOD、 TSS、殺虫剤、 微生物)		
B 生物的 要素	1	植生・ 野生動物	○	→									植生・ 野生動物	++	---	・種の多様性 ・アボカド・マホガニーは郷土種でない。 ・ホマゴニーのアレロパシイによる他の種への影響が心配される。 ・高海拔高嶺所 (1,000~1,500m以上) におけるメルクシマツの植栽により土壌の酸性化の進行が心配される。 ・地表被覆 ・野生動物生息地の質・量	・植栽郷土種の混合比・種を増やす ・非木材林産物の生産可能な種を混植する。 ・残存コーヒーは伐採せず残存コーヒー間に森林化樹種を植栽する。	プロジェクトエリア内全対象地	・自然植生の破壊度 (森林区域の入植地) ・種組成の増減 (植物、動物とも) ・地表被覆度	・ルジャン・ルボン県内の全保安林区域 ・プロジェクトエリア内の全対象地	1回/年 事業実施中	・衛星画像解 析または航空 写真撮影 判読による 経時変化の 監視 (量的 監視) ・現地調査 (質的監視)			

区分	No	環境要素	インパクト										検証項目	環境管理対策		環境監視対策									
			時期	原因*										種類	程度	対策法	地点	監視項目	地点	時期・頻度	手法				
				国有林内					国有林外													全域	対行	非行	
				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨										⑩			abc
C 社会文化要素	2	水生生物												植生・野生動物	++	地表被覆度 野生動物生息地の質・量 竹生産と竹の収穫型式	非木材林産物の生産可能な種を混植する。	プロジェクトエリア内全対象地	自然植生の破壊度(森林区域の入植地)・種組成の増減(植物、動物とも)・地表被覆度	ルジャン・ルボン県内の全保安林区域・プロジェクトエリア内の全対象地	1回/年 事業実施中	衛星画像解析または航空写真撮影判読による経時変化の監視(量的監視) 現地調査(質的監視)			
															"	--	林産物の盗難	林産物の盗難に対し警戒する。							
	1	就業機会												就業機会	++	事業に関係する地域労働力	・事業において近隣の住民の雇用・使用を優先する。 ・歴史的に土地を所有していた者の生存者を優先する。 ・事業に参加する住民及び労働者の研修を行う。	プロジェクトエリア全域	就業機会	プロジェクトエリアの全村	2回/年(乾期、雨期) 1回/5年	・インポートは現地調査結果と二次データの解析 ・社会林業推進マップからの定期報告(月間、四半期、年間)の検査 ・モニター住民に対するインポート(事業開始前との比較)			
	2	ビジネス機会												ビジネス機会	++	成長する生産ビジネスの種類と量	・現存する生産ビジネスに対する研修と資金援助を行う。 ・社会林業開発計画からの付加価値を増加させるビジネスを起こす。 ・一定システム下の社会林業開発計画を実施する。	"	ビジネス機会	"	"	"			
	3	収入レベル												収入レベル	++	世帯当たりの収入	・自営に関する研修を行う。 ・農業分野における研修・普及を行う。	"	収入レベル	"	"	"			
	4	教育レベル												教育レベル	++	構成住民の教育レベル平均値	・教育施設の補助を行う。 ・奨学金制度の導入を行う。	"	教育レベル	"	"	"			
	5	公衆衛生												公衆レベル	++	乳児死亡率 寿命 医療施設数率	・保健施設の補助を行う。 ・普及の向上を図る。 ・社会内で相互作用を促す。	"	公衆衛生	"	"	"			
	6	文化的価値												文化的価値	++	農業就業に関する考え方 生活様式の変化	・住民の教育開発を行う。 ・社会施設の整備を行う。 ・労働力の吸収を図る。 ・収入の増加を図る。	"	文化的価値	"	"	"			
	7	住民の環境に対する意識												住民の環境に対する意識	++	環境保全・環境管理に関する考え方と参加程度 社会林業開発計画に対する参加者 森林区域の入植面積	・集中的な普及を行う。 ・森林保全に関する施設を補助する。 ・社会林業開発計画に対する参加者 ・土地管理のデモンストラションプロトコルの設置を行う。	"	住民の環境に対する意識	"	"	"			
8	人口												人口	++	人口密度 社会問題の量	・南ブンクル県政府との協力体制を確立する。 ・社会問題が起こるのを予防する。	"	人口	"	"	"				
9	組織												組織	++	組織が目標どおりに設立・運営される程度	・住民による新組織設立を促す。 ・NGOの人的資源を利用する。	"	組織	"	"	"				

注：1) \* ; 事業計画のコンポーネント  
 ① 住民参加型森林造成  
 ② 住民参加型境界木植栽  
 ③ 農林業複合振興(既存)  
 a 上木植栽  
 b 土壌保全  
 ④ 農林業複合振興(新規)  
 a 植栽  
 b 土壌保全  
 ⑤ 保護樹林の造成  
 ⑥ 畑地の改善  
 a 植栽  
 b 土壌保全  
 ⑦ 流域管理の強化  
 a チェックダム  
 b 河畔林  
 ⑧ 基盤整備  
 a 道路  
 b 中央苗圃  
 c 給水施設  
 ⑨ 小規模ビジネス開発  
 a 牛  
 b 山羊  
 c 蜂  
 d Ikan mas  
 ⑩ その他  
 a 組織強化  
 b 研修普及強化  
 c KUD

2) 9-3(1)②の項の脚注1に定められた様式を要約した。

表9-7 事業実施にあたっての環境配慮の主要検討項目と対応案

(b)

計画のコンポーネント	環境要素	ネガティブなインパクト		検討項目		当社会林業開発計画における対応	実施計画・実施設計段階における対応案	環境保全策・環境監視の実施段階における対応案		環境保全監視段階における対応案
		種類	細目	区分	検討の必要な理由			環境保全策の要点	環境監視の要点	
1. 同有林における計画	生物的要素	植生・野生動物	種の多様性	植栽樹種	①アボカド・マホガニーは郷土種でない。	天然更新能力弱く、自然増殖する可能性低く、植栽樹種以外の種の多様性に対する影響は小さい。そのため、計画の変更は必要でない。	a)参加住民と協議し、代替種(マホガニー以外に郷土種の中で同一計画意図に適する樹種)を住民が希望した場合変更する。 b)既往のマホガニーの植栽地において植生調査を行って天然更新能力を確認する。他の既存郷土種に影響を及ぼすおそれが否定できない場合植栽本数を減らす。	---	a)トライアルプロット及び既往のアボカド・マホガニー植栽地に固定プロットを設定して1回/年程度植生調査等を行っていく。	---
					②マホガニーのアレロパシイが広範される。	保安林区域(現地境界策定後、国立公園に編入された)内の既往の造林地において植栽しており、予想される問題も認められていない。そのため、計画変更は必要でない。	a)上記b)と同じ	---	a)上記と同じ	---
					③高海拔高(1,000~1,500m以上)の箇所におけるメルクシマツの植栽は、土壌の酸性化の進行を促すおそれがある。	メルクシマツの計画対象地は、海拔約1,700m以下で、酸性化を著しく進行させるポドゾル化の土壌生成条件を呈しにくい。更に、現況で強酸性を呈する箇所の土壌区を避けて計画されており、予想される問題も起こりにくいと推測される。そのため、計画の変更は必要でない。	a)実施計画時に、対象箇所の土壌調査を行って、酸性の程度、腐植の分解の程度を評価して酸性化の進行のおそれがないことを確認する。	---	a)対象箇所の土壌調査を(酸度、腐植の分解の程度等)を1回/年程度で行っていく。	---
					④Yanggis, Cempedak, Jambu-jambua, Puspa, Medang 等の郷土種の植栽も導入した方がよい。	参加住民の基本農業形態であるコーヒー等の換金作物の伝統的栽培法との両立の観点から、幹分れにより樹冠が広がりコーヒーの生産に悪影響を及ぼす樹形の樹種及び非木材林産物のマーケットが現存しない樹種は避けている。そのため計画の変更は必要でない。	a)提案のある郷土種のうち、樹形がコーヒー生産に悪影響を及ぼさない種の非木材林産物のマーケット調査を行って、マーケットが確認された場合、植栽樹種として採用していく。	---	---	---
					⑤林床における薬草栽培を導入した方がよい。	管理、収穫作業の障害となること及び上記④と同様に現存するマーケットがないことから計画していない。そのため、計画の変更は必要でない。	---	---	---	---
	社会経済文化的要素	収入レベル 文化的価値 人口 組織	世帯当りの収入 農業就業に関する考え方・生活様式の変化 人口密度 社会問題の量 組織の設立 運営状況	インセンティブ 組織	⑥実際の人植者に与える経済的メリット・デメリットが予測できない。 ⑦事業対象地以外からの住民の侵入を防ぐシステムがない。	参加者と1参加者当たりの区画が確定してからでないと、家計に対する効果を推測できない。そのため、当計画の対象外である。	a)参加者が確定した段階で、家計調査を行って、家計に対する効果を推測する。	a)家計に対してマイナスの効果が推測される場合、営農資金支援等の対象として、優先的に対処する。	a)既存の参加者については1回/年程度追跡家計調査を行って、家計に対する効果と効果が小さい場合の問題点・対応策を検討していく。	---
(2) 住民参加型境界木植栽	生物的要素	植生・野生動物	種の多様性	植栽樹種	①ヤシ科のみである。	境界木植栽の目的が遠方からでも容易に境界線が認められることである。樹形からヤシ科の樹木に限られる。そのため、計画の変更は必要でない。	a)付近の住民と協議して、ヤシ科の樹木以外に遠方からでも容易に境界線が認められる種の希望があれば、混交させるようにする。	---	---	---
2. 民有地における計画	生物的要素	植生・野生動物	種の多様性	植栽樹種	①1.(1)の④と同じ	1.(1)の④と同じ	1.(1)の④と同じ	1.(1)の④と同じ	1.(1)の④と同じ	1.(1)の④と同じ
					②サトウヤシの糖精製に燃料を多く使用する。	コーヒーの上木やコーヒーの枝打ち材や伐木材を利用する。	---	---	---	---
					社会経済文化的要素	1.(1)の社会経済文化的要素と同じ	インセンティブ	③実際の土地所有権に対する経済的メリット・デメリットが予測できない。	1.(1)の社会経済文化的要素と同じ	1.(1)の社会経済文化的要素と同じ
				組織	④事業後の土地管理システム(住民の役割)がないと、不在地主または地主がかわった場合、事業意図を無視した土地管理が行われるおそれがある。	---	---	---	---	

計画のコンポーネント	環境要素	ネガティブなインパクト		検討項目		当社会林業開発計画における対応	実施計画・実施設計段階における対応案	環境保全策・環境監視の実施段階における対応案		環境保全監視段階における対応案
		種類	細目	区分	検討の必要理由			環境保全策の要点	環境監視の要点	
(2) 農林業複合振興(新規)	生物的要素	植生・野生動物	種の多様性	対象箇所	民地雑木林の地ごしらえにより、確認地点以外における貴重種(ラフレシア等)やその生育/生息環境を破壊するおそれが否定できない。	確認地点については、保全区画として事業対象地から外している。	植生・野生動物調査を行って、貴重種の生存生育の有無、貴重種の生育/生息環境への影響について確認調査を行う。	---	固定観測地点を設けて、貴重種の生存/生育や生育/生息環境の変化を監視する。	施工開始前における予察及び予察結果の対応状況について監視する。
(3) 畑地の改善	物理・化学的要素	土壌	土壌侵食量	土壌保全対策	①傾斜15~40%のベンチテラスの対費用効果が低い。 ②傾斜≥40%で5m間隔のベンチテラスの造成は難しく崩土を招くおそれがある。	ルジャン・ルボン県の土地利用計画では、傾斜15~40%箇所はコーヒーの栽培可能地ではあるが最適地としていない。河川堆砂の防止面からの土壌侵食量は小さくても持続的な農業生産を続けるために必要な地力の維持という面からは土壌侵食量が無視できないため、テラス造成により地力の維持を図る。そのため計画の変更は必要でない。	参加区画の局所条件により適切なテラスの種類を選択していく。	テラス施工対象地の渓流の下流地点にテラスの崩土による影響を防止するガリープラグを設置する。	---	テラス施工時に設計意図に従い施工されているか監視する。
(4) チェックダムの建設	物理・化学的要素	土壌	土壌侵食量	土壌保全対策	①土木的対策を減らし、植生的対策で対応できる。	熱帯の許容土壌侵食量(20ton/ha)やイタリヤの河川法(1970)の基準(土壌が1m以上で、14ton/ha)を超える土壌侵食量が推定されるので集水域に植栽を計画している。植生的対策(土木の植栽等)の植栽手法では防止できないと考えている。そのため、計画の変更は必要でない。	---	---	---	---
					②河川水文観測施設の設置を計画する。	環境監視対策の対象であるので、当社会林業開発計画の対象外である。	---	---	既往の河川水文観測施設における監視で、不十分な場合、新施設を設置する。	---
(5) 河畔林の造成	生物的要素	植生・野生動物	種の多様性	対象箇所	竹の植栽のための地ごしらえにより、確認地点以外における貴重種(ラフレシア等)やその生育/生息環境を破壊するおそれが否定できない。	確認地点については、保全区画として事業対象地から外している。	2. の(2)と同じ	2. の(2)と同じ	---	2. の(2)と同じ
3. 基盤整備										
(1) 道路	生物的要素	植生・野生動物	種の多様性		①国有林のアクセスが容易になって入植を増加させる。	道路網が疎な民地において生産物のマーケットへのアクセス向上の面から主要道路を計画しており、国有林のアクセスが容易になるものではない。計画の変更は必要としない。	---	道路の始点や終点に社会林業推進グループの監視・広報小屋を設ける。	道路施工地点を中心とした国有林区域境界付近の巡視を強化する。	---
					②植生の地ごしらえにより、確認地点以外における貴重種(ラフレシア等)やその生育/生息環境を破壊するおそれが否定できない。	確認地点については、保全対象地として事業対象地から外している。	2. の(2)と同じ	2. の(2)と同じ	2. の(2)と同じ	
4. 小規模ビジネス開発										
	社会経済文化的要素	1. (1)の社会経済文化的要素と同じ			①非木材林産物の加工施設を導入した方がよい。	住民参加または住民主導のアプローチによるため、住民になじみのない技術は避けている。計画の変更は必要としない。	---	研修・普及強化により住民が新技術に慣れた場合、社会林業情報センターが民間資本の誘致の調整役を担う。	---	---
5. 全プロジェクト共通										
	物理的・化学的要素、生物的要素共通				①技術仕様に準じて事業を適正に実施するシステムがない。	NGO・普及員の現場転回を中心とした住民主体のモニタリングを計画しており、NGO・普及員の現場転回が確保されれば技術仕様に準じて適正に事業が実施される。計画の変更は必要としない。	---	---	---	NGO・普及員に加え社会林業情報センターのスタッフが現場監視を行って、施工時の指示能力を向上する。



## 第10章 トライアルプロット事業実施計画

本計画は、既に述べた基本構想及びプロジェクトエリアの事業計画に従って策定する。

### 10-1 国有林におけるトライアルプロット

Aタイプのトライアルプロットとして、住民による森林副産物や林地の利用を排除することなく、保安林特にダム上流部の保全を図る。

#### (1) Aタイプのトライアルプロットの概況

Aタイプのトライアルプロットは、図10-1に示すように、Curup郡のAir Lanang村の南方で、プロジェクトエリア中央部西端のBukit Daun保安林に位置しており、面積は305haである。

土地利用・植生現況は、コーヒー園と二次林である。土地利用・植生区別面積は、コーヒー園が140ha、二次林が165haである。また、コーヒー園の標高別面積は、900m以下が128ha、901～1,500mが12haとなっている。

#### (2) Aタイプのトライアルプロットにおける計画

Aタイプのトライアルプロットの概要は、表10-1のとおりである。

表10-1 Aタイプのトライアルプロットの概要

トライアルプロット	位置	土地利用・植生の現況	標高 (m)	面積 (ha)	作業の内容
Aタイプ 1箇所	Bukit Daun 保安林 (Curup郡)	コーヒー園	900m以下	128	住民参加型森林造成
			901～1,500m	12	
		二次林		165	作業なし
		合計		305	

現状のコーヒー園を対象に、有用樹種（造林用樹種及び多目的樹種）の植栽により樹種の転換を図る。

有用樹種の植栽後、約5年間はコーヒーの収穫が継続できるものとする。

Dinas Kehutanan TK Iが国有林界に沿って竹のプロジェクトを計画しているため、本計画ではこの区間は国有林界から500m以上離して計画する。

## 1) 植栽樹種

植栽樹種は、プロジェクトエリアの国有林における住民参加型森林造成に準じて選定する。

コーヒー園を標高 900m以下、901~1,500mに区分し、それぞれの標高に適合した有用樹種を植え込む。標高 900m以下は、マホガニー、ダマールカチャ、ドリアン、サトウヤシ、ジェンコル、プタイ及びククイノキとする。標高 901~1,500mは、メルクシマツ、ダマールカチャ、アボカド、メリンジョ及びククイノキとする。

## 2) 植栽方法

樹木の植え付け時期は、10~2月（雨期）とする。造林用樹種（マホガニー、ダマールカチャ及びメルクシマツ）を 400本/ha程度、その樹間に多目的樹種を 100本/ha程度植え込む。植え付けは、等高線に沿って、樹種ごとに交互に列植する。

① 標高 900m以下のコーヒー園の植栽樹種と植栽本数は、次のとおりとする。

マホガニー(200本/ha)、ダマールカチャ(200本/ha)、ドリアン(20本/ha)、サトウヤシ(20本/ha)、ジェンコル(20本/ha)、プタイ(20本/ha)及びククイノキ(20本/ha)を植栽する。

② 標高901~1,500mのコーヒー園の植栽樹種と植栽本数は、次のとおりとする。

メルクシマツ(200本/ha)、ダマールカチャ(200本/ha)、アボカド(30本/ha)、メリンジョ(30本/ha)及びククイノキ(40本/ha)を植栽する。

## 3) 保育方法

植栽木の保育は、適時行う。

## 4) 収 穫

多目的樹種の収穫樹齢については、表7-2に示すとおりである。

以上のAタイプのトライアルプロット事業実施計画に係る計画数量は表10-2に、その植栽パターンは図7-2に示すとおりである。

表10-2 Aタイプのトライアルプロット事業実施計画に係る計画数量

トライアルプロット	作 業			計画数量
	Aタイプ 1箇所	住民参加型 森林造成	有用樹種の植栽 500本/ha程度 (140ha)	
標高 901~1,500m				12 ha

それぞれの作業箇所を明らかにするため、土地利用・植生図（縮尺 1/25,000）を基にして、国有林におけるトライアルプロット事業実施計画図を作成した。それぞれの作業箇



所は、図10-1に示すとおりである。

## 10-2 民有地におけるトライアルプロット

Bタイプのトライアルプロットとして、民有地におけるより合理的な土地利用方法を導入することによって、住民の福祉の向上と土地、森林の荒廃の軽減を図る。

### (1) Bタイプのトライアルプロットの概況

#### 1) Tebat Pulau 村のトライアルプロット

Tebat Pulau 村のトライアルプロットは、図10-2に示すように、Pal Delapan 支郡のTebat Pulau 村の南方で、道路沿いの傾斜地に位置しており、面積は50haである。コーヒー栽培が盛んな地域で、ダム集水域の上流に位置し、水土保持上の影響は大きい。

土地利用・植生現況は、全域がコーヒー園で、上木の樹冠疎密度別面積は、10%以下が9ha、31~70%が41haとなっている。

標高は、全域が901~1,500mに位置している。

土壌及び傾斜は、Cambisols土壌グループで傾斜40%以上の箇所が6haある。

#### 2) Tanjung Alam村のトライアルプロット

Tanjung Alam村のトライアルプロットは、図10-3に示すように、Ujan Mas支郡のTanjung Alam村の西方で、道路沿いの傾斜地に位置しており、面積は50haである。ダム集水域の上流に位置し、水土保持上の影響は大きい。

土地利用・植生現況は、全域が上木の樹冠疎密度31~70%のコーヒー園である。

標高は、全域が900m以下に位置している。

土壌及び傾斜は、Andosols土壌グループで傾斜15~40%の箇所とCambisols土壌グループで傾斜40%以上の箇所が25haある。

### (2) Bタイプのトライアルプロットにおける計画

現状がコーヒー園で、LPR土壌を除く箇所を対象に、上木の改善と水土保持対策により農林業複合振興（既存）を図る。

Bタイプのトライアルプロットの事業実施計画は、プロジェクトエリアの民有林における事業計画に準じて策定する。

#### 1) Tebat Pulau 村のトライアルプロット

Tebat Pulau 村のトライアルプロットの概要は、表10-3のとおりである。

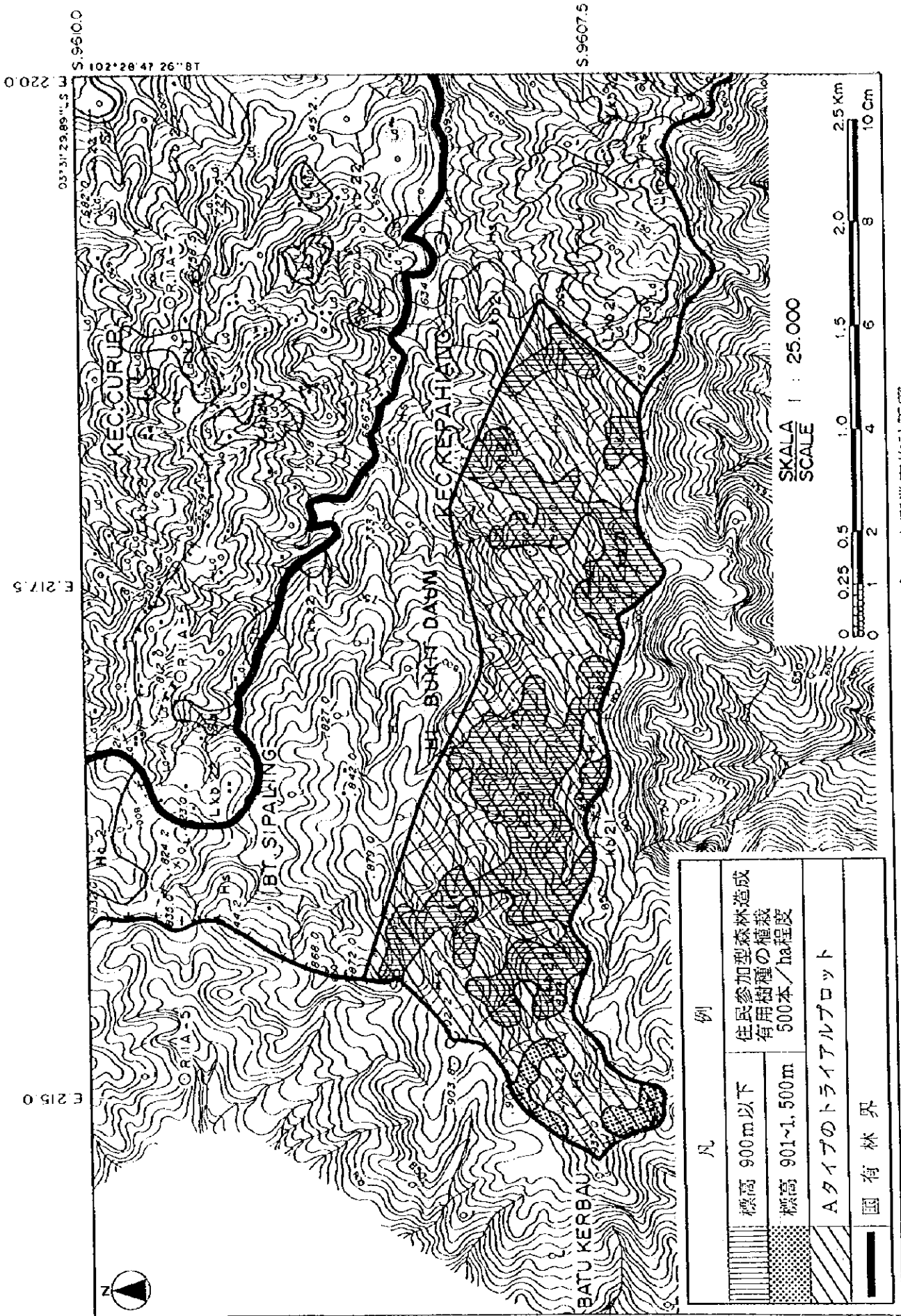


図10-1 Bukit Daun保安林のトライアルプロット事業実施計画図

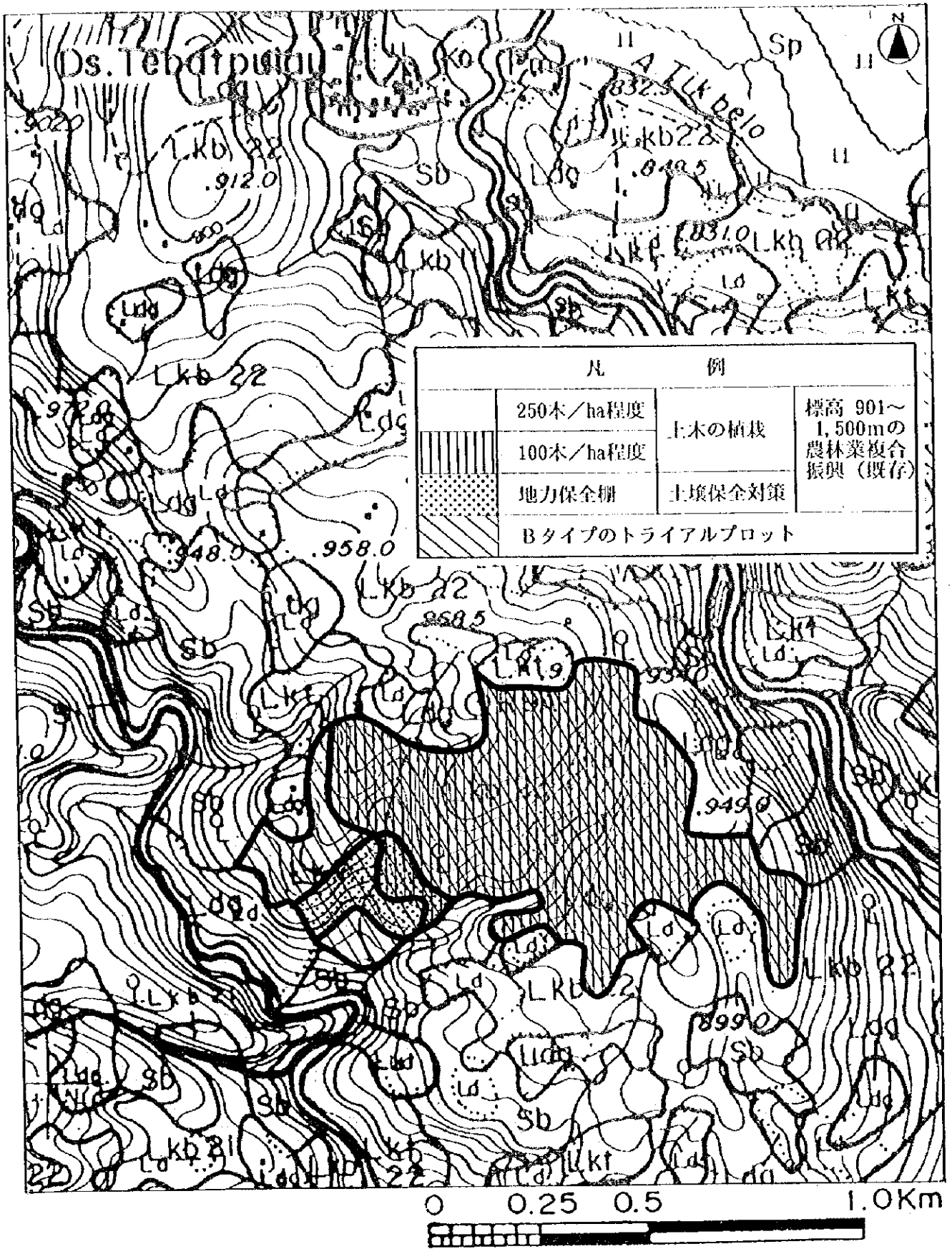


図10-2 Tebat Pulau村のトライアルプロット事業実施計画図

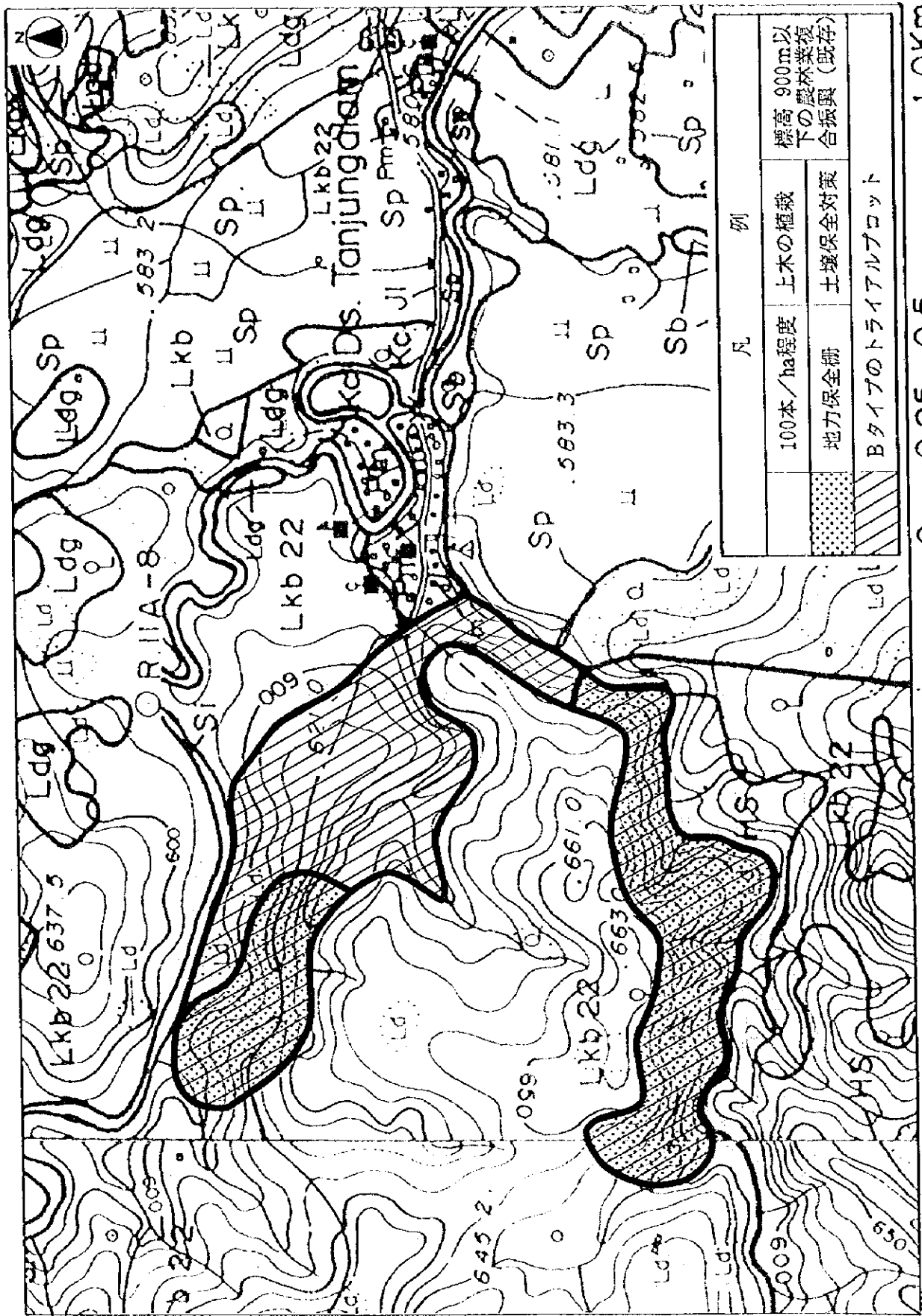


図10-3 Tanjung Alam村のトライアルプロット事業実施計画図

表10-3 Tebat Pulau 村のトライアルプロットの概要

トライアルプロット	土地利用・植生、標高、土壌及び傾斜の現況		面積(ha)	作業の内容
Bタイプ 1箇所	コーヒー園 標高 901~ 1,500m (50ha)	上木の樹冠疎密度10%以下	9	農林業複合 振興 (既存)
		上木の樹冠疎密度31~70%	41	
		Cambisols 土壌グループで傾斜40%以上	6	地力保全柵

① 上木の植栽

a. 植栽樹種

植栽樹種は、住民参加型森林造成に準じて選定する。

Tebat Pulau 村のトライアルプロットが位置している標高 901~ 1,500mに適合した上木の樹種は、有用樹種のアボカド、メリンジョ、シナモン及び庇蔭樹のレウカエナとする。

b. 上木の樹冠疎密度の増加

現状が上木の樹冠疎密度70%以下のコーヒー園を対象にして、植栽間隔 5 m × 5 m程度（成林時 400本/ha）を目標に樹木を植え込み、上木の樹冠疎密度を増加する。

a) 上木の樹冠疎密度10%以下のコーヒー園

有用樹種 100本/ha、庇蔭樹 150本/ha、合計 250本/ha程度植え込む。

b) 上木の樹冠疎密度31~70%のコーヒー園

有用樹種を 100本/ha程度植え込む。

c. 植栽方法

植栽樹種と植栽本数は、次のとおりである。

a) 現状が上木の樹冠疎密度10%以下のコーヒー園

アボカド（15本/ha）、メリンジョ（15本/ha）、シナモン（70本/ha）及びレウカエナ（150本/ha）を植栽する。

b) 現状が上木の樹冠疎密度31~70%のコーヒー園

アボカド（15本/ha）、メリンジョ（15本/ha）及びシナモン（70本/ha）を植栽する。

d. 保育方法

植栽木の保育については、プロジェクトエリアの民有地における農林業複合振興（新規）に準じて行う。

c. 収 穫

シナモンの伐期は、5年とする。

有用樹種とコーヒーの収穫樹齢については、表7-2に示すとおりである。

② 土壌保全対策

コーヒー園の土壌侵食を防止するため、Cambisols土壌グループで傾斜40%以上の箇所には、等高線方向に地力保全柵を設置する。

材料には、帯梢にはコーヒーの伐木、竹、庇蔭樹の枝条等を利用、杭木には萌芽性に優れたグリリシディア等を用いる。地力保全柵の改修は、3～5年ごとに行う。

以上のTebat Pulau 村のトライアルプロット事業実施計画に係る計画数量、その植栽パターン及び地力保全柵の標準断面図は、それぞれ表10-4、図7-4及び図7-5に示すとおりである。

表10-4 Tebat Pulau 村のトライアルプロット事業実施計画に係る計画数量

トライアルプロット	作 業			計画数量
Bタイプ 1箇所	標高 901~1,500m の農林業複合振興 (既存) (50ha)	上木の植栽	250本/ha程度	9 ha
			100本/ha程度	41 ha
	土壌保全対策	地力保全柵	6 ha	

Tebat Pulau 村のトライアルプロット事業実施計画図は、図10-2に示すとおりである。

2) Tanjung Alam村のトライアルプロット

Tanjung Alam村のトライアルプロットの概要は、表10-5のとおりである。

表10-5 Tanjung Alam村のトライアルプロットの概要

トライアルプロット	土地利用・植生、標高、土壌及び傾斜の現況		面積(ha)	作業の内容
Bタイプ 1箇所	コーヒー園 標高 900m以下 (50ha)	上木の樹冠疎密度31~70%	50	農林業複合振興 (既存)
		Andosols土壌グループで傾斜15~40%とCambisols土壌グループで傾斜40%以上	25	地力保全柵

## ① 上木の植栽

### a. 植栽樹種

植栽樹種は、住民参加型森林造成に準じて選定する。

Tanjung Alam村のトライアルプロットが位置している標高 900m以下に適合した上木の樹種は、有用樹種のドリアン、サトウヤシ、ジャックフルーツ、プタイ、カユバワン及びシナモンとする。

### b. 上木の樹冠疎密度の増加

現状が上木の樹冠疎密度31~70%のコーヒー園を対象にして、有用樹種を 100本/ha植え込み、上木の樹冠疎密度を増加する。

### c. 植栽方法

有用樹種は、等間隔で庇蔭樹と混植する。樹冠下の相対照度が低いシナモン、サトウヤシ等は、コーヒー園の中央部を避け、境界部に植栽する。

標高 900m以下で、現状が上木の樹冠疎密度31~70%のコーヒー園の植栽樹種と植栽本数は、次のとおりとする。

ドリアン (5本/ha)、サトウヤシ (5本/ha)、ジャックフルーツ (5本/ha)、プタイ (10本/ha)、カユバワン (5本/ha) 及びシナモン (70本/ha) を植栽する。

### d. 保育方法

植栽木の保育については、プロジェクトエリアの民有地における農林業複合振興(新規)に準じて行う。

### e. 収穫

シナモンの伐期は5年、カユバワンの伐期は10年とする。

有用樹種とコーヒーの収穫樹齢については、表7-2に示すとおりである。

## ② 土壌保全対策

コーヒー園の土壌侵食を防止するため、Andosols土壌グループで傾斜15~40%の箇所と Cambisols土壌グループで傾斜40%以上の箇所には、等高線方向に地力保全柵を設置する。

材料には、帯梢にはコーヒーの伐木、竹、庇蔭樹の枝条等を利用、杭木には萌芽性に優れたグリリシディア等を用いる。地力保全柵の改修は、3~5年ごとに行う。

以上のTanjung Alam村のトライアルプロット事業実施計画に係る計画数量、その植栽パターン及び地力保全柵の標準断面図は、それぞれ表10-6、図7-4及び図7-5に

示すとおりである。

表10-6 Tanjung Alam村のトライアルプロット事業実施計画に係る計画数量

トライアルプロット	作 業			計画数量
Bタイプ 1箇所	標高 900m以下の 農林業複合振興 (既存) (50ha)	上木の植栽	100本/ha程度	50 ha
		土壌保全対策	地力保全棚	25 ha

Tanjung Alam村のトライアルプロット事業実施計画図は、図10-3に示すとおりである。

なお、トライアルプロットに係る計画数量、植栽本数及び作業別植栽本数は、それぞれ表10-7～9に示すとおりである。

表10-7 トライアルプロットに係る計画数量

トライアルプロット	作 業			計画数量
Aタイプ 1箇所	住民参加型森林造成 (140ha) Bukit Daun保安林 (Curup 郡)	有用樹種の植栽 500本/ha程度	標高 900m以下	128 ha
			標高 901~1,500m	12 ha
Bタイプ 1箇所	標高 901~1,500m の農林業複合振興 (既存) (50ha) Tebat Pulau 村 (Pal Delapan支郡)	上木の植栽	250本/ha程度	9 ha
			100本/ha程度	41 ha
		土壌保全対策	地力保全棚	6 ha
Bタイプ 1箇所	標高 900m以下の 農林業複合振興 (既存) (50ha) Tanjung Alam村 (Ujan Mas支郡)	上木の植栽	100本/ha程度	50 ha
		土壌保全対策	地力保全棚	25 ha



表10-8 植栽本数

区画 名称	位置	作業	標高	樹種 の植栽	面積	樹種と植栽本数	植栽本数 計(本)
A区画 1箇所	Bukit Daun 保安林 Curup 郡 (305ha)	住民参加型 森林造成	標高 900m 以下	有用樹種 の植栽	500 本 /ha	マカニ- (200本/ha)、 ドリン (20本/ha)、 サトウヤシ(20本/ha)、 シユンカ(20本/ha)、 7カイ(20本/ha)、 クワイキ(20本/ha)	64,000
			標高 901~ 1,500m		500 本 /ha	メリアツ(200本/ha)、 7カド (30本/ha)、 メリツヅ(30本/ha)、 クワイキ(40本/ha)	6,000
		小計			140 ha		70,000
B区画 1箇所	Tebat Pulau 村 Pal Delapan 支郡 (50ha)	農林業複合 振興 (既存)	標高 901~ 1,500m	上木の植 栽	250 本 /ha	7カド (15本/ha)、 メリツヅ(15本/ha)、 シヤシ (70本/ha)、 シカエナ(150本/ha)	2,250
					100 本 /ha	7カド (15本/ha)、 メリツヅ(15本/ha)、 シヤシ (70本/ha)	4,100
		小計			50 ha		6,350
B区画 1箇所	Tanjung Alam村 Ujen Mas支郡 (50ha)	農林業複合 振興 (既存)	標高 900m 以下	上木の植 栽	100 本 /ha	メリツヅ(5本/ha)、 サトウヤシ(5本/ha)、 シヤシ(10本/ha)、 カエバシ(5本/ha)、 シヤシ(70本/ha)	5,000
		合計					81,350

表10-9 作業別植栽木数

単位：木

位置 作業 樹種	Aプロット (1箇所)		Bプロット (2箇所)			合 計
	Bukit Daun保安林 (Curup 郡)		Tebat Pulau 村 (Pal Delapan支郡)		Tanjung Alam村 (Ujan Mas支郡)	
	住民参加型森林造成		農林業複合振興 (既存)		農林業複合振興 (既存)	
	有用樹種の植栽		上木の植栽		上木の植栽	
	900m以下	901~1,500m	901~1,500m		900m以下	
	400木/ha (128ha)	400木/ha (12ha)	250木/ha (9ha)	100木/ha (41ha)	100木/ha (50ha)	
サウキシ	2,560	0	0	0	250	2,810
ドリアン	2,560	0	0	0	250	2,810
シェンコク	2,560	0	0	0	0	2,560
クワイキ	2,560	480	0	0	0	3,040
リンジョ	0	360	135	610	0	1,110
ジャックフルーツ	0	0	0	0	250	250
アボカド	0	360	135	610	0	1,110
パイ	2,560	0	0	0	500	3,060
ジャコウマツ	0	2,400	0	0	0	2,400
ダマスカス	25,600	2,400	0	0	0	28,000
スガニ	25,600	0	0	0	0	25,600
カウボン	0	0	0	0	250	250
シモン	0	0	630	2,870	0	7,000
レウカキ	0	0	1,350	0	3,500	1,350
合 計	64,000	6,000	2,250	4,100	5,000	81,350







JICA