

上記試算は 0.2haの営農規模で計画されている平均的作付形態を採用した場合の農家で追加的に年間平均実質70,000Rpの資金を生活資金として割り当てても、プロジェクトはなおフィージブルである（増分の純現在価値が正の値をとる）ことを示している。

なお、財務分析に係る詳細な資料は、別冊資料D 2 に示した。

6-2 経済分析

経済分析の目的は、当該国にとってその事業がフィージブルであるか否かを検討することにある。財務分析と同様に、事業を実施した場合（With Project）と事業を実施しなかった場合（Without Project）を比較し、両者についての純現在価値上での差（Incremental Difference）の大きさにより事業の健全性を計ることとする。

6-2-1 経済分析の前提条件

(1) 基本的条件

分析の基本条件（事業実施期間、プロジェクト・ライフ、基準年価格、インフレ率、生産性の向上効果、土地の使用価格・運転資金の考え方）は、財務分析と同様である。営農による経常便益と経常支出、投資コストについては、数量は財務分析と同様であるが、価格は財務価格（市場価格）から経済価格に調整を行った。

(2) 変換係数

価格調整のための変換係数は、表 6-2 に示すとおりである。変換係数 1（CF 1）は、超過利益、補助金、税金を調整するものである。更に、貿易財部分についての調整は、(3) で述べる為替プレミアムを考慮に入れたうえで、経済価格と財務価格の比率を変換係数 2（CF 2）として算出した。

(3) 為替プレミアム

1992年末現在の対ドル為替交換レートは、2,050Rpであった。為替の経済費用を計算するにあたり、本事業が追加的な外貨需要を創出し、このためルピアの対ドル為替レートを切り下げる方向に働くことを仮定した。したがって、為替の経済費用は、追加的に増加する輸出に伴うコストと、輸入需要減退による消費者便益の減少を組み合わせることにより算出される。更に、輸出入税による歪みを調整した結果、為替プレミアムは0.15と算出された。

(4) 労働の経済的機会費用

① 非熟練労働者の賃金

表 6 - 2 経済分析に用いられた変換係数 1 と 2

| List of Conversion Factor 1 used for calculation of CF 2 (Item) (CF 1) | | List of Conversion Factor 2 used for Economic Analysis (Item) (CF 2) | |
|--|------|--|------|
| FOB & CIF Price | 1.00 | Urea | 1.97 |
| Freight & Insurance | 1.00 | TSP | 2.08 |
| Distribution Cost | 0.70 | ZA | 1.36 |
| Handling Charge | 0.70 | KCL | 1.41 |
| Inland Transport. | 0.70 | Com'd(Urea,TSP,KCL) | 1.89 |
| Trade Margin | 0.70 | Lime | 1.67 |
| Registration Fee | 0.20 | Pesticide (Liquid) | 0.81 |
| Subsidy | 0.00 | Pesticide (Granule) | 0.89 |
| Tax | 0.00 | Computer | 0.80 |
| | | Paddy | 1.14 |
| | | Maize | 0.91 |
| | | Soybeans | 0.78 |
| | | Cement | 0.96 |
| | | Asphalt | 0.97 |
| | | Fuel Oil | 0.97 |
| | | Vehicle | 0.64 |
| | | Motorcycle | 0.76 |
| | | Telephone | 0.48 |
| | | Office Equipment | 0.91 |
| | | Construct.Materials | 0.94 |

事業地域内の農民、バンドン市内の日雇い人夫、繊維工場の従業員等とのインタビューにより、非熟練労働者の機会費用は1日当たり3,000 Rp程度と推定され、これは財務価格で用いた価格と同じである。経済分析にあたっては、非熟練労働者の経済的機会費用として、財務価格と同じくこの金額を使用することとする。

② 熟練労働者

熟練労働者は、二つのグループに分かれる。

一つはコンサルタント、測量技師といった高度の技術を有する人たちであり、もう一つのグループは熟練でも非熟練でもない準熟練と呼べる人たちにより構成されている。

経済分析では熟練労働者については、希少性ということから財務分析時使用した報酬・日当を使用する。ただし、外国コンサルタントについては、その報酬部分について為替プレミアムにより調整した。準熟練労働者については、本事業のように長期に及ぶ事業の場合、事業地域内で継続的に雇用することが比較的容易になってくると考えられることから、バンドン市の建設現場での7,500 Rp (1993年乾期時) を参考に準熟練労働者の1日の経済的機会費用を考える。準熟練労働者に用いた財務価格は1992年価格で4,000 Rpから5,000 Rpであることから、経済分析においては、同財務価格を平均的な係数と

して1.4 を乗じて調整した。なお、プロジェクト事務所のスタッフなどについては、財務価格と同様の価格を使用した。

(4) 経済的公的資本の機会費用

経済的公的資本の機会費用は、資金供給すなわち消費の時間選好率（預金金利）の加重平均と資金需要、すなわち民間投資の期待利益率の加重平均を考慮に入れ算出した。本事業実施に伴う資金需要による民間投資資金需要の減退分と追加的貯蓄による消費の延期に伴うコストの組み合わせが、経済的公的資本の機会費用、経済的割引率となる。

税率の調整後、本調査では、経済的公的資本の機会費用は13%とした。

6-2-2 経済分析の結果

(1) 分析の結果

以下、経済分析の結果を示す。数値は With Project と Without Project の場合の差である増分のネット・キャッシュ・フローについて純現在価値を求めたものである。パーセンテージは、全体の純現在価値に対する各事業コンポーネントの寄与度を表している。

| 計画項目 | 増分の純現在価値 (百万Rp) | 寄与度 (%) |
|--------------|--------------------|------------|
| 1. 農林地保全計画 | 22,959 | 180.1 |
| (森林) | (-2,380) | (-18.6) |
| (アグロ) | (5,904) | (46.3) |
| (畑作改良) | (19,891) | (156.0) |
| (集落環境保全) | (-456) | (-3.6) |
| 2. 溪流・溪岸保全計画 | -2,372 | -18.6 |
| 3. 普及計画 | 557 | 4.4 |
| 4. インフラ計画 | -2,283 | -17.9 |
| 5. 環境配慮計画 | -479 | -3.8 |
| 6. 管理計画 | -5,631 | -44.2 |
| 増分の純現在価値合計 | 12,751 | 100.0 |

注：実質経済割引率=13%

上記にみるように増分の純現在価値は正の値をとっており、したがって本事業は経済的にフィージブルといえる。各コンポーネントの全体の純現在価値の増加に対する寄与度を考えると、畑作改良の寄与度が大きいことがわかる。本分析は農林産物価格などを固定した静的な分析であり、本結果をもって事業の全評価を行うわけにはいかない。しかし、本結果から判断される限り、事業のフィージビリティは畑作改良のコンポーネントに大きく左右され、畑作改良などの便益を当初計画のとおり実現していくためには、農民参加、

農民教育と農民との共同計画の作成、それを支える普及活動の充実（技術面とマネージメント面）が大きなキーポイントとなっていくと思われる。

なお、経済的内部収益率は21.1%であった。

(2) 感度分析

感度分析として、割引率を変化させた場合の増分の純現在価値の推移を以下に示す。割引率のわずかな違いは、フィージビリティを左右するものではないことがわかる。

| 割引率 (%) | 増分の純現在価値 (百万 Rp) |
|---------|------------------|
| 5 | 60,019 |
| 10 | 23,565 |
| 13 | 12,751 |
| 15 | 7,977 |
| 20 | 942 |

(3) その他の便益

本事業が実施された場合、下流域のサグリングダムにおける浚渫作業は少なくとも、5.4年間延期されると予想される。その便益は、本事業から生じる正の経済外部性と考えることができる。延期される浚渫量は16,241,000 m³と見込まれ、また沈泥の除去に係る費用は、東ジャワ州の灌漑局において予算としてあげられている1,500 Rp/m³を使用すると、浚渫を延期されることから生ずる便益は1992年の純現在価値ベースで99.6百万Rpと算出される。

その他の便益として定性的には、下流域での洪水被害の軽減効果、水質の向上効果、飲料水・灌漑用水の安定的確保への貢献、地域振興、雇用確保の効果等があげられる。

なお、経済分析に係る詳細な資料は、別冊資料D3に示した。

第7章 環境配慮計画

第7章 環境配慮計画

本事業は、土壌侵食を伴う土地利用について土壌侵食防止対策を行うことに重点を置いている環境保全事業である。したがって、調査対象地域には土壌侵食を伴う土地利用として畑地等の地域住民による経済活動が存在することから、土壌侵食防止対策の実施にあたっては、彼らの経済活動を助長しつつ地域の振興を図ることも目的としている。

また、インドネシア国においては類似プロジェクトの実施の実績があり、積極的に展開すべき事業として評価されている。調査対象地域においてもパイロット・プロジェクト（10ha程度）が実施されており、全国的に実施が予定されている環境保全事業の一つである。

環境配慮計画の策定は、図7-1に示すとおり、一般的な環境配慮の流れに則って、予測と評価を計画策定と並行して行った。

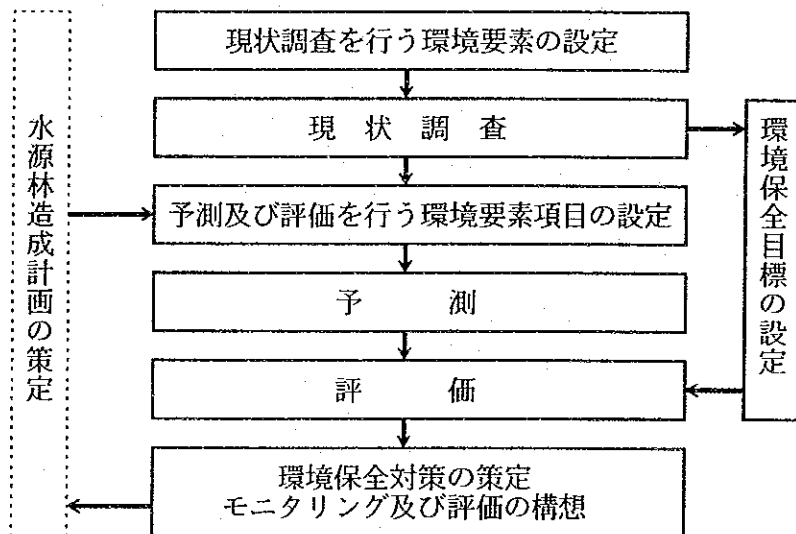


図7-1 環境配慮の流れ

7-1 影響把握と保全目標

環境要素の現状は、第3章の自然・社会環境において述べたとおりである。本事業の環境影響要因は、表7-1の計画内容に相当する。

表7-1 水源林造成計画の計画項目と内容（再掲）

| 計画項目 | 農林地保全計画 | 溪流・溪岸保全計画 | 普及計画 | インフラストラクチャー計画 | 管理計画 |
|------|--|--|--|----------------|--------------|
| 内容 | テラスの造成 森林の造成 アグロフォレストリーの導入 畑作改良 集落周辺の表流水浸透促進 | チェックダム 小規模チェックダム ガリープラグ 護岸工 溪岸植栽 | デモンストレーション・プロットの設置 トレーニング・センターの建設 普及・指導の実施 | 道路の新設・改良 苗畑 | 実施体制 支援活動 |

上記の環境影響要因についてスコーピングを行い、環境インパクトのうち重要と思われるものについて環境保全目標を設定した。スコーピングの結果は、表7-2のとおりである。

(1) 自然環境

① 貴重な生物・生態系

本事業は、土壌侵食を伴う土地利用について各種の保全対策を行うことを前提としているため、森林地域等の土壌保全上望ましい土地利用地域は事業実施の対象外となる。更に諸対策は、樹木による植生被覆を増加させるような「植生的対策」を主体としているため、全体的にみてもほとんど悪影響は与えないと考えられる。

計画対象地域に、政府により保護の指定を受けている動物種が生息する地域としてはマシギット狩猟公園があげられるが、本事業で同公園内に計画されている事業については、森林化による「植生的対策」を主体とし、これら動物種の生息環境を攪乱するような大規模な造成は行わない。したがって、本事業の実施による悪影響はほとんどないと考えられる。

② 土壌・土地

本事業は、営農行為等により進行しつつある土壌侵食の防止対策であるため、全体的に土壌侵食は減少する。ただし、テラス造成の建設期間初期において作土層の攪乱を伴うことから、一時的な侵食量の増加や土壌肥沃度の低下が懸念される。

計画対象地域内には、断層地帯などの特に立地上不安定な場所は存在しない。

③ 水文・水質等

重要な環境インパクトが考えられる環境要素項目は、次のとおりである。

- a. 表流水流況の変化
- b. 地下水流況・水位変化
- c. 水質汚染・低下と富栄養化

本事業により表流水の浸透が促進され、土壌侵食力が緩和されるため、流況の変化と

表7-2(1) スコーピング用チェックリスト (自然環境)

| 計画区分 | | 農林地保全計画 | | | | | 渓流・深岸保全計画 | | | | | 普及計画 | | インフラストラクチャー計画 | | 管理計画 | |
|-----------------|----------------|-------------|-------|--------|------|------|-----------|-----------|--------|-----|------|------|-------------|---------------|----|------|---------|
| 環境影響要因 | | テラス造成 | 森林の造成 | ブクロの導入 | 畑作改良 | 透水井戸 | チェックタム | 小規模チェックタム | ガリーブラク | 護岸工 | 深岸植栽 | デモプロ | トレーニンク・センター | 道路 | 苗畑 | 全体管理 | 技術の普及活動 |
| 事業形態 | | 新 | 改 | 改 | 改 | 新 | 新 | 新 | 新 | 新 | 新 | 新 | 新改 | 新 | 改 | 改 | |
| 環境要素大項目 | 環境要素小項目 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. 貴重な生物・生態系地域 | a. 植生変化 | | | | | | | | | | | | + | | | | |
| | b. 貴重種・固有動植物種 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | c. 生物種の多様性 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | d. 有害生物の侵入・繁殖 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. 土壌・土地 (1)土 壌 | a. 土壌侵食 | + | | | | | | | | | | + | + | | | | |
| | b. 土壌肥沃度低下 | + | | | | | | | | | | + | | | | | |
| | c. 土壌汚染 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (2)土 地 | a. 土地の荒廃 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | b. 後背地の荒廃 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | c. 地盤沈下 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. 水文・水質 (1)水 文 | a. 表流水の流況の変化 | +++ | + | +++ | +++ | +++ | | | | | ++ | ++ | ++ | | | | |
| | b. 地下水の流況・水位変化 | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| | c. 湛水・洪水の発生 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | d. 土砂の堆積 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | e. 河床の低下 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (2)水質・水 温 | a. 水質の汚染・低下 | + | | + | | | + | + | + | + | ++ | ++ | | | | |
| | | b. 富栄養化 | | | + | | | | | | | ++ | ++ | | | | |
| | | c. 水温の変化 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4. 大 気 | a. 大気汚染 | | | | | | | | | | | | | | | |

凡例：事業形態 新：新規、改：改良
 評価内容 +++：環境インパクト大
 ++：環境インパクト中
 +：環境インパクト小

表7-2(2) スコーピング用チェックリスト (社会環境)

| 計画区分 | | 農林地保全計画 | | | | | 渓流・深岸保全計画 | | | | | 普及計画 | | インフラストラクチャー計画 | | 管理計画 | |
|-----------------|------------------|----------------|-------|--------|------|------|-----------|-----------|--------|-----|------|------|-------------|---------------|----|------|---------|
| 環境影響要因 | | テラス造成 | 森林の造成 | ブクロの導入 | 畑作改良 | 透水井戸 | チェックタム | 小規模チェックタム | ガリーブラク | 護岸工 | 深岸植栽 | デモプロ | トレーニンク・センター | 道路 | 苗畑 | 全体管理 | 技術の普及活動 |
| 事業形態 | | 新 | 改 | 改 | 改 | 新 | 新 | 新 | 新 | 新 | 新 | 新 | 新改 | 新 | 改 | 改 | |
| 環境要素大項目 | 環境要素小項目 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. 社会生活 (1)住民生活 | a. 不本意な住居移転 | | | | | | | | | | | | ++ | | | | |
| | b. 生活様式の変化 | | | | | | | | | | | | ++ | | | | |
| | c. 住民間の軋轢 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (2)人口問題 | a. 人口増加 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | b. 人口構成の急激な変化 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (3)住民の経済活動 | a. 経済活動基盤の移転 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | b. 経済活動の転換・失業 | ++ | | ++ | ++ | | | | ++ | | | | | | | |
| | | c. 所得差の拡大 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (4)制度・慣習 | a. 水利権・漁業権の再調整 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | b. 組織化等社会構造の変更 | | | | | | | | | | | + | | | | + |
| | | c. 既存制度・慣習の改革 | | | ++ | ++ | | | | | | | + | | | | + |
| | 2. 保健・衛生 | a. 農薬使用量の増加 | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. 風土病の発生 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. 伝染性疾病の伝播 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. 残留毒性(農薬等) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. 廃棄物・排泄物の増加 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. 史跡・文化遺産・景観 | a. 史跡・文化遺産の損傷・破壊 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | b. 貴重な景観の喪失 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | c. 埋蔵資源 | | | | | | | | | | | | | | | | |

凡例：事業形態 新：新規、改：改良
 評価内容 +++：環境インパクト大
 ++：環境インパクト中
 +：環境インパクト小

地下水水位と土砂の堆積に対して好影響を与えられられる。

チェックダム等の建設期間初期に、一時的な濁水の発生が懸念される。

また、地域の農業発展に伴う農薬や施肥量の増加による水質低下が起こる場合もある。

(2) 社会環境

重要な環境インパクトが考えられる環境要素項目は、次のとおりである。

- a. 経済活動の転換・失業
- b. 組織化等社会構造の変更
- c. 既存制度・慣習の改革

アグロフォレストリーの導入とテラス造成によって、作目の変更等地域住民の経済活動の変化が見込まれる。また、アグロフォレストリーの導入により長期的には農薬使用量の減少が推測される。

水系の水利用に影響を与えるため、既存の経済活動への影響が考えられる。

農村環境整備のために、道路の改修及び開設が計画されている。具体化にあたっては、不本意な農地や住居の移転など、住民間の軋轢を起こす場合も考えられる。

トレーニング・センター及び個別の普及活動によって、農民グループの形成による地域住民の組織化が考えられる。また、普及活動は現行の営農面での慣習に変化を及ぼすものである。

計画対象地域内には、本事業の実施により影響を受けるような史跡、文化遺産は存在しない。

以上の環境要素項目について、表7-3のとおり環境保全目標を設定した。

表7-3 環境保全目標

| 環境項目 | 環境保全目標 |
|----------------|--|
| 土壌肥沃度の低下 | テラス等の建設期間初期において、土壌の肥沃度を維持する。 |
| 表流水流況の変化 | 河川での流況の激変を避ける。 |
| 水質低下 | テラスやチェックダム等の建設に伴う濁水の発生を軽減する。 |
| 富栄養化 | 施肥による富栄養化効果を軽減する。 |
| 経済活動の転換と住民間の軋轢 | 畑地等の営農形態の転換や道路の開設が、対象となる地域住民の従来の経済活動と調和する。 |
| 組織化等社会構造の変更 | 既存の住民組織、伝統的組織・社会制度に十分配慮し、地域住民の意向を十分反映した普及体制の確立と農民グループの形成を行う。 |
| 慣習の改革 | 畑地等の営農形態の転換が、対象となる地域住民の従来の習慣と調和する。 |

7-2 影響予測と評価

本事業による環境影響の予測と評価は、環境保全目標の対象とした環境項目について行うこととし、計画対象地域全体における影響について行った。

7-2-1 自然環境

(1) 土壌肥沃度の低下

現行の土壌保全の配慮を欠いた畑地利用による土壌肥沃度の低下について、科学的な報告は十分にされていないが、住民意向調査によれば地域住民による認識は存在する。

また、パイロット・プロジェクトでテラス造成の際に、土壌肥沃度の低下とともに土壌のpHが高くなることが知られており、テラス造成後の耕作面利用の際に石灰が投与されている。

本事業における配慮としては、植生的対策の営農計画に、石灰と通常の施用量（500kg）の20%増しのNPK混合肥料が含まれている。

類似プロジェクトの例では、テラスの造成後の土壌肥沃度の低下による深刻な被害は報告されていない。本事業のように十分な石灰と肥料を投与すれば、深刻な低下は防げるものと推定される。

(2) 表流水流況の変化

調査対象地域の流域の特徴は、バンドン盆地底部（水田地域）を中心に山間地域に小流域が放射状に発達し、チタリック川の支川を形成している。DPMAによる観測河川の流況特性により、山間地域は上記の底部に比べて河況係数と比流量において非常に大きく、同流況が不安定であり、チタリック川の流量への寄与率が高いと考えられる。したがって、調査対象地域の流域保全においては、特に山間地域のプライオリティーが高い（別冊資料E1参照）。

本事業による表流水流況の変化の予測と評価は、重要な指標要素である蒸発散量、浸透能・保留量、流域の粗度と表流水の下流地点への到達時間、流出係数と流出量等について計画対象地域全体を対象に行うこととした。

表流水の流況の変化に大きく影響する計画要素としては、面的な土砂流出防止対策が考えられる。ここで、土地利用・植生区分のうち、森林、混栽農園、エステート等の地被状態が森林被覆を伴うものについて「森林的土地利用区分」とし、その面積的割合（森林的土地利用率）の変化を通して、影響の予測を行ううえでの便宜を図ることとした。土地利用・植生区分のうち森林的土地利用としたものについては、表7-5に示すとおりであり、

その森林的土地利用率の変化は、表7-4のとおり計画対象地域において約14%増加する。

表7-4 事業前後の森林的土地利用率の変化

| 対象地域 | 面積 (ha) | 事業前 | | 事業後 | | 事業前後の 森林的土地 利用率の 変化 (%) |
|--------|------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------------|
| | | 森林的土地 利用面積 (ha) | 森林的土地 利用率 (%) | 森林的土地 利用面積 (ha) | 森林的土地 利用率 (%) | |
| 計画対象地域 | 33,348 | 12,544 | 38 | 17,328 | 52 | 14 |
| 調査対象地域 | 50,204 | 12,832 | 26 | 17,616 | 35 | 9 |

注) メッシュデータによる。

① 蒸発散量

ここで、事業による蒸発散量の変化について、BLANBY-CRIDDLE式とメッシュ解析結果を用いて蒸発散量の推定を行った(表7-5参照)。

その結果、現在の平均蒸発散量は年間1,487.35mmであり、事業後は1,490.72mmに約0.2%わずかに増加すると予測される。

計算値は事業前後の変化の指標値として用いるが、ある文献(林業省・ガジャマダ大学、1991)はチタリック流域の蒸発散量をThornthwate法により計算しており、その計算結果の範囲は1,238~1,513mm(1980~1985年)である。その大きさを比べると、当調査の結果値は同範囲に含まれており、推定値として非現実的ではないと考えられる。

長期的な水管理の面で、森林による遮断蒸発の増加は、一般的に年流出量の減少を導く。しかし、本事業は、アグロフォレストリーの導入等により樹冠下における土壌面利用のために葉量が少ない樹種を疎生させるため、深刻な蒸発散量の増加はないと予想される。

② 浸透能・保留量

地被状態のうち、その有機物の量、そして森林の根系による土壌中の孔隙量に比例して浸透能と保留量は大きくなることが知られており、森林による地被はこの点で洪水防止の面でポジティブと判断される。

本事業前後の森林的土地利用率についてみると、同率は計画対象地域において38%から52%に増加する。この変化は、同地域の洪水防止機能の向上につながると定性的に予測される。

③ 流域の粗度と表流水の下流地点への到達時間

一般に、粗度係数については、その流域の土地利用状態に大きく左右され、森林や水田の量に比例して大きくなることが知られている。ある報告(建設省、1974)によれば、

表 7-5 計画前後の蒸散発量と流出係数の変化予測

| LAND USE / VEGETATION CLASS | LAND USE WITH ARBOREOUS COVER *1 | AREAL WEIGHT | | CHANGE OF EVAPOTRANSPIRATION | | | | CHANGE OF RUNOFF COEFFICIENT | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|----------------|---------------|------------------------------|--------------------|---------|--------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------|
| | | BEFORE PROJECT | AFTER PROJECT | C | BEFORE PROJECT | | AFTER PROJECT | | RUNOFF COEFFICIENT | BEFORE PROJECT WEIGHED VALUE | AFTER PROJECT WEIGHED VALUE |
| | | | | | WEIGHED VALUE (mm) | ET | WEIGHED VALUE (mm) | ET | | | |
| Irrigated paddy field | | 0.1391 | 0.1391 | 1.20 | 2,237 | 311.14 | 311.14 | 0.73 | 0.16 | 0.10 | |
| Rainfed paddy field | | 0.0297 | 0.0297 | 1.20 | 2,237 | 66.43 | 66.43 | 0.73 | 0.02 | 0.02 | |
| Dry crop field with terraces | | 0.0336 | 0.0275 | 0.75 | 1,398 | 46.97 | 38.45 | 0.60 | 0.02 | 0.02 | |
| Dry crop field without terraces | | 0.3331 | 0.0511 | 0.75 | 1,398 | 465.67 | 71.44 | 0.60 | 0.20 | 0.03 | |
| Mixed garden closed with CD >70 x | ○ | 0.0157 | 0.0150 | 0.70 | 1,305 | 20.49 | 19.57 | 0.50 | 0.01 | 0.01 | |
| Mixed garden closed with CD 21-70 x | ○ | 0.0228 | 0.0158 | 0.70 | 1,305 | 29.75 | 20.62 | 0.50 | 0.01 | 0.01 | |
| Coconut estate | ○ | 0.0006 | 0.0006 | 0.60 | 1,118 | 0.67 | 0.67 | 0.50 | | | |
| Mulberry estate | ○ | 0.0038 | 0.0038 | 0.60 | 1,118 | 4.25 | 4.25 | 0.50 | | | |
| Quinine estate | ○ | 0.0036 | 0.0036 | 0.60 | 1,118 | 4.03 | 4.03 | 0.50 | | | |
| Clove estate | ○ | 0.0070 | 0.0070 | 0.60 | 1,118 | 7.83 | 7.83 | 0.50 | | | |
| Shrub (Belukar) | ○ | 0.0378 | | 0.60 | 1,118 | 42.28 | | 0.50 | 0.02 | | |
| Bamboo | ○ | 0.0543 | 0.0543 | 0.75 | 1,398 | 75.91 | 75.91 | 0.50 | 0.03 | 0.03 | |
| Grass land | | 0.0096 | | 0.75 | 1,398 | 13.42 | | 0.55 | 0.01 | | |
| Quarry | | 0.0019 | | 0.60 | 1,118 | 2.12 | | 0.70 | | | |
| Landslide | | | | 0.60 | 1,118 | | | 0.70 | | | |
| Settlement | | 0.0702 | 0.0702 | 0.50 | 932 | 65.43 | 65.43 | 0.70 | 0.05 | 0.05 | |
| Fish pond | | 0.0005 | 0.0005 | 1.00 | 1,864 | 0.93 | 0.93 | 1.00 | | | |
| Industrial facilities | | 0.0014 | 0.0014 | 0.50 | 932 | 1.3 | 1.3 | 0.70 | | | |
| Road | | | | | | | | | | | |
| Cemetery | | 0.0011 | 0.0011 | 0.50 | 932 | 1.03 | 1.03 | 0.70 | | | |
| Railway | | | | | | | | | | | |
| Swamp | | | | | | | | | | | |
| River | | | | | | | | | | | |
| Natural/Secondary forest H:1 CD:1 | ○ | 0.0004 | 0.0004 | 0.75 | 1,398 | 0.56 | 0.56 | 0.50 | | | |
| ditto H:1 CD:2 | ○ | | | 0.75 | 1,398 | | | 0.50 | | | |
| ditto H:1 CD:3 | ○ | 0.0004 | 0.0004 | 0.75 | 1,398 | 0.56 | 0.56 | 0.50 | | | |
| ditto H:2 CD:1 | ○ | 0.0006 | 0.0006 | 0.75 | 1,398 | 0.84 | 0.84 | 0.50 | | | |
| ditto H:2 CD:2 | ○ | 0.0196 | 0.0196 | 0.75 | 1,398 | 27.4 | 27.4 | 0.50 | 0.01 | 0.01 | |
| ditto H:2 CD:3 | ○ | 0.0065 | 0.0065 | 0.75 | 1,398 | 9.09 | 9.09 | 0.50 | | | |
| ditto H:3 CD:1 | ○ | | | 0.75 | 1,398 | | | 0.50 | | | |
| ditto H:3 CD:2 | ○ | 0.0100 | 0.0100 | 0.75 | 1,398 | 13.98 | 13.98 | 0.50 | 0.01 | 0.01 | |
| ditto H:3 CD:3 | ○ | 0.0251 | 0.0251 | 0.75 | 1,398 | 35.09 | 35.09 | 0.50 | 0.01 | 0.01 | |
| Man-made forest H:1 CD:1 | ○ | 0.0120 | 0.0120 | 0.75 | 1,398 | 16.78 | 16.78 | 0.50 | 0.01 | 0.01 | |
| ditto H:1 CD:2 | ○ | 0.0058 | 0.0058 | 0.75 | 1,398 | 8.11 | 8.11 | 0.50 | | | |
| ditto H:1 CD:3 | ○ | 0.0061 | 0.0061 | 0.75 | 1,398 | 8.53 | 8.53 | 0.50 | | | |
| ditto H:2 CD:1 | ○ | 0.0031 | 0.0031 | 0.75 | 1,398 | 4.33 | 4.33 | 0.50 | | | |
| ditto H:2 CD:2 | ○ | 0.0190 | 0.0190 | 0.75 | 1,398 | 26.56 | 26.56 | 0.50 | 0.01 | 0.01 | |
| ditto H:2 CD:3 | ○ | 0.0307 | 0.0307 | 0.75 | 1,398 | 42.92 | 42.92 | 0.50 | 0.02 | 0.02 | |
| ditto H:3 CD:1 | ○ | 0.0008 | 0.0008 | 0.75 | 1,398 | 1.12 | 1.12 | 0.50 | | | |
| ditto H:3 CD:2 | ○ | 0.0091 | 0.0091 | 0.75 | 1,398 | 12.72 | 12.72 | 0.50 | | | |
| ditto H:3 CD:3 | ○ | 0.0852 | 0.0852 | 0.75 | 1,398 | 119.11 | 119.11 | 0.50 | 0.04 | 0.04 | |
| COUNTER-MEASURES VP=0 : CP=1 | | | 0.1562 | 0.75 | 1,398 | | 218.37 | 0.55 | | 0.09 | |
| VP=0 : CP=2 | | | | 0.75 | 1,398 | | | 0.55 | | | |
| VP=1 : CP=0 | ○ | | 0.0154 | 0.70 | 1,305 | | 20.09 | 0.50 | | 0.01 | |
| VP=1 : CP=1 | ○ | | 0.0072 | 0.70 | 1,305 | | 9.39 | 0.50 | | | |
| VP=1 : CP=2 | ○ | | 0.0696 | 0.70 | 1,305 | | 90.81 | 0.50 | | 0.03 | |
| VP=2 : CP=0 | ○ | | 0.0968 | 0.75 | 1,398 | | 135.33 | 0.50 | | 0.05 | |
| VP=2 : CP=1 | ○ | | | 0.75 | 1,398 | | | 0.50 | | | |
| VP=2 : CP=2 | ○ | | | 0.75 | 1,398 | | | 0.50 | | | |
| TOTAL | | 1.0000 | 1.0000 | | | | | | | | |
| WEIGHED AVERAGE | | | | | | 1487.35 | 1490.72 | | 0.58 | 0.56 | |

NOTE : *1 : The subject classes for land use with arboreous cover are indicated by "O".

VP=0 : IMPROVEMENT TYPE 1 & 2
 VP=1 : AGROFORESTRY TYPE 1 & 2
 VP=2 : FOREST DEVELOPMENT TYPE 1, 2 AND 3

CP=0 : NO ACTION
 CP=1 : BENCH TERRACE
 CP=2 : SMALL DIKE TERRACE

EVAPOTRANSPIRATION CALCULATION BASED ON BLANEY/CRIDDLE FORMULA

| MONTH | MONTHLY TEMP. °C | MONTHLY TEMP. t(°F) | % OF POSSIBLE SUNSHINE (%) | DURATION OF SUNSHINE (hr) | K VALUE (%) | ET/c (25.4*t*K) | |
|-------|------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|-------------|-----------------|-------|
| | | | | | | | DAY |
| 1 | 22.6 | 72.7 | 43 | 31 | 160 | 0.06 | 111 |
| 2 | 22.7 | 72.9 | 52 | 28 | 175 | 0.07 | 130 |
| 3 | 22.9 | 73.2 | 53 | 31 | 197 | 0.08 | 149 |
| 4 | 23.2 | 73.8 | 59 | 30 | 212 | 0.08 | 150 |
| 5 | 23.3 | 73.9 | 60 | 31 | 223 | 0.09 | 169 |
| 6 | 23.0 | 73.4 | 66 | 30 | 238 | 0.09 | 168 |
| 7 | 22.5 | 72.5 | 76 | 31 | 283 | 0.11 | 203 |
| 8 | 22.7 | 72.9 | 74 | 31 | 275 | 0.11 | 204 |
| 9 | 23.2 | 73.8 | 64 | 30 | 230 | 0.09 | 169 |
| 10 | 23.3 | 73.9 | 58 | 31 | 216 | 0.08 | 150 |
| 11 | 23.0 | 73.4 | 51 | 30 | 184 | 0.07 | 131 |
| 12 | 22.9 | 73.2 | 51 | 31 | 190 | 0.07 | 130 |
| TOTAL | | | | 2,583 | | | 1,864 |

NOTE : This table is modified from the data of Fig. 3-1

「階段状田畑主体流域」において粗度係数は0.2～0.4であり、「林相のかなりよい山地流域」において0.4～0.8とされており、森林的土地利用率の増加とテラス造成などによる斜面勾配の緩和は粗度係数を増加させ、流水抵抗を大きくする。結果として、表流水の下流地点への到達時間を延長すると思われる。

④ 流出係数と流出量

当調査では、本事業による土地利用の機能改善に対応した流出係数が入手できなかったため、日本における試算値（高見、1980）を調整して、通常降雨の流出係数の変化を比較した。

当調査における各土地利用・植生区分と各計画メニューの基礎流出係数は巻末資料E1のとおりであり、同計画面積を用いた加重平均法により計画対象地域の総合流出係数は、0.58から0.56に3%減少すると予測される（表7-5参照）。

文献（林業省・ガジャマダ大学、1991）によれば、チタリック流域全体について一代表地点の気温、降雨を用いて、50%の月別有効雨量が次の月の有効雨量として加算されるという仮定を用いた流出モデルにより流出係数を求めている。1985年の時点で同流出係数は0.60と推定されており、同文献と本調査とで計算値に極端な差はない。本調査による算出値を指標値として用いた場合、本事業は流出量に激変をもたらすものではないと推定される。

本事業による表流水流況の変化については、次のことが予測される。

- ・蒸発散量はほとんど変化しない
- ・浸透能・保留量は増える
- ・表流水の下流地点への到達時間は延長される
- ・総合流出係数はわずかに減少する

本事業は、浸透能・保留量の増加と表流水の下流地点への到達時間の延長により、洪水防止面での効果は考えられる。また、蒸発散量の変化はほとんどなく、総合流出係数の減少がわずかであるため、水供給量の変化の面でも深刻な影響はないと考えられる。

したがって、環境保全目標は達成されると予測される。

(3) 水質汚染・低下と富栄養化

水質の観測とその改善については、汚濁発生源のうち工場などの点源を対象として、環境影響管理庁（BAPEDAL）により行われている。農耕活動のような面源については、土壤侵食関係を除くとあまり行われていない。

本事業に関連の深い河川水については、系統的かつ継続的な観測は行われていないが、

水資源開発研究所（DPMA）によりチタリック川、チクルー川、チパモコラン川の3河川について水質の観測が近年1回行われている。主な分析項目は別冊資料E2に示すとおりであり、BODについてはチタリック川とチクルー川で10mg/ℓ以下であるが、チパモコラン川では同値を越えており汚濁が進んでいる。大腸菌数はすべての河川について10'MPN/100 ml以上であり、また有機態窒素を除く全窒素は、チタリック川とチクルー川の中流を除いてすべて1 mg/ℓ以上である。これらの水質指標によれば、河川水の水質汚濁はかなり進んでいると考えられ、現時点で下流での富栄養化が懸念される。特に、アンモニアについては、全河川でインドネシア国の利水上の水質基準C類型（水産・家畜用）の最大濃度0.016 mg/ℓを大幅に上回っている。

営農に使用されている主な農薬は、社会林業実態調査の結果より、DURSBAN、FURADAN、DIAZINONである。この他に流通している農薬としては、PT. PERTANI がKUD を通して農民に供給しているものなどであり、別冊資料E3のとおりである。

これらの農薬は、野菜（トマト、ショウガ等）やタバコなどの栽培の場合に多く使用される。特に、チレンクラン郡、チレウニ郡、タンジュンサリ郡、チクルー郡といった地域で、第2から第4流域においてその傾向が強い。

農薬の使用規制は、PRESIDENTIAL DECREE INPRES No. 3 (1986 Nov.) により水田において57種の殺虫剤が使用を禁止されているが、畑地については指定されていない。

本事業内容のうち水質低下を伴うと推測されるものとしては、次の事項が考えられる。

- ・テラス造成やチェックダムなどの建設時における濁水の発生
- ・農業発展による農薬や肥料の使用量の増加

濁水防止にあたっては、水源林造成計画の中で、テラス造成に先立つチェックダムや小規模チェックダムの建設などの配慮がなされている。また、チェックダムの建設時期と立地の選択、また迂回水路等の設置などにより、環境保全目標は達成されるものと予測される。

一方、本事業による施肥や農薬使用量の増加の要因としては、

- ・テラス造成などの建設時における既存の作土層の攪乱による一時的な地力低下、
- ・高収量品種の導入

があげられる。

本事業の水質改善的内容としては、土壌侵食防止対策のほかに、水路等の構造においてばっ気的あるいは礫間接触酸化法的対策が講じられている。また、農薬の利用については、積極的に毒性・残留性の少ない農薬の使用が計画されている。

また、間接的なものとしては、アグロフォレストリーの導入により、施肥量の減少などの物質循環における系外への依存の減少や、単一栽培の回避と生態系の多様化による農薬使用量の減少が期待できる。その他に、侵食土壌の減少に伴った窒素とリンの移動量の減少が考えられる。

これらの複合的な影響は、データがほとんどないため定量的な予測は困難である。現在の畑地の開発の進行に比べれば、本事業は全体的に好影響をもたらすと定性的に予測されるが、継続的なモニタリングにより監視していく必要がある。

7-2-2 社会環境

(1) 経済活動の転換と住民間の軋轢

調査対象地域の人口は、全体的に増加傾向にあり、工業就業人口の割合が増え、農業就業人口の割合は減っている。この傾向は、調査対象地域が、

- ・バンドン市という拡大しつつある経済活動圏に隣接していること、
- ・工場団地と住宅地域が開発されつつあるバンドン盆地の水田地帯を含むこと、
- ・教育環境整備が進行中であるバンドン県のジャティナゴール地域を含むこと

等から顕著となっている。

1991年の段階で人口圧力は1.66と報告されており、一般的な許容限界(1.00)を大幅に越えている(Otto Soemarwoto 氏の「人口圧力」による)。また、計画対象地域の畑地では、ほとんど人力による耕作が営まれている。

本事業の実施に伴う建設行為は、できる限り地域住民の労働力を利用することを前提としている。また、その工期の選定においても、テラス造成などの土木的施設の建設にあたっては、土壌保全のため乾期に集中して行うことを方針としており、この時期は農閑期と一致するため、同建設行為と地域住民の営農活動との競合はほとんど起きないと考えられる。したがって、本事業により地域住民の雇用機会は増加し、その建設物は地域住民の経済活動基盤となるものである。

本事業の農林地保全計画の内容は、土壌保全を目的として現在の土地利用における機能改善と利用種の転換の両アプローチにより計画されており、それらの経済的評価は第6章のとおりである。これらのアプローチは水土保全上合理的であり、それらの実施のために普及活動や補助金などの支援対策も計画されている。しかし、農業収入上の障害等により地域住民の協力がほとんど得られない場合は、特例を設けて対処する必要がある。

また、事業後の営農活動の機械化は計画しておらず、営農活動の構造を大幅に変化させ

るような性質のものではない。

道路の開設は、チェックダムやデモプロ等の工事のための到達道路のほかに、生活用道路が計画されている。生活用道路については、地域住民の意向調査による住民の要望を反映し、山間地域の地域振興を目的として、その数量のみが計画されている。ここでいう山間地域とは農地からなる地域であり、既存の農道の路網密度を高めることに重点が置かれており、新規に農地造成を行うためのものではない。しかし、道路開設の際には、利用者となる住民間の軋轢を避けるような配慮が必要である。

以上より、環境保全目標は、環境保全対策を講じることにより達成されるものと考えられる。

(2) 組織化等社会構造の変更と既存制度・慣習の改革

計画対象地域では、既にいくつかの農民グループが形成されている。その成因は、政府事業への参加や普及所の指導を発端としている。

既存の農民グループの存在目的は営農行為の相互支援であり、例えば共同基金による化学肥料の共同購入といった活動を行っている。また、土壌保全農法の普及や緑化などの水土保全行為を円滑に行ううえで、有効に機能していると認識されている。

しかし、調査対象地域の農地には小規模所有が圧倒的に多く、小農家は耕作面積の制限から利益を最優先して営農しているため、水土保全的な土地利用には関心が薄い。

また、地域住民の生活習慣としては、営農面、公共的土木建設面、そして自然災害対策面で、村落単位で地域住民による相互扶助（GOTON ROYON）が行われている。

土壌保全に関する既存の営農活動の習慣については、傾向として傾斜地においてホームガーデンや混栽農園などによる生態系の物質循環を利用した伝統的農業が、系外からのエネルギーを利用した農業（畑地耕作）にとってかわられつつある。

第3章で述べたように、第IV水土保全センターは3つの普及所（BPP）及び農民グループを通して普及活動を展開しているという実績が既にある。

また、住民意向調査より、地域住民の農民グループ参加者も、「農民グループの形成」という組織化による営農行為への障害は認めていない。したがって、農民グループの形成は、地域社会面で弊害をもたらすものではないと考えられる。

アグロフォレストリーの導入は、ホームガーデンなどの伝統的農業の方法と類似しており、また類似プロジェクトにより既に実行されていることから、技術的に受け入れられるポテンシャルは十分存在すると考えられる。

また、本事業においては地域住民参加にインセンティブを与える対策が次のように講じ

られている。

- ・経済的配慮 : 水土保持行為に伴う物資面の補助と便宜支援
水土保持努力への奨励と補助
- ・運営面での配慮 : 普及体制の強化・整備による情報交換面での補助

7-3 環境保全対策

7-2の項で予測と評価を行った環境項目のうち、ネガティブな影響が予測され事業による具体的な対応が必要なものについて環境保全対策を講じる。

(1) 土壌肥沃度の低下

テラスの建設時の土壌肥沃度の一時的な低下は、直接的な対策として施肥により防ぐことができる。農林地保全計画の中で、肥料の増量と石灰の投与が計画されている。

今後は、テラスの施工時に作土層を可能な限り復元するような施工方法の採用が望ましい。

(2) 表流水流況の変化

本事業による当事項に関する影響を定量化するため、モニタリングによりその変化内容を把握し、適宜対策を講じる必要がある。詳細については、モニタリングの項で述べる。

(3) 水質の変化

濁水防止対策としては、次の手段が考えられる。

- ・水路における土砂止め柵、土俵積み（末端処理の徹底）
- ・ソグ積みの設置
- ・強雨時の作業中止

更に、調査対象地域に特有の条件に対する配慮事項としては、次のものが考えられる。

- ・各流域区分における事業行為を下流部から着工する
- ・大規模な土木的対策の建設行為はできるだけ乾期に行う
- ・事業行為の中でテラス造成、チェックダムを建設する際は、特に施工対象地の斜面下方の末端処理を濁水防止の面で慎重に行う

本事業の実施段階における施肥量の削減手法としては、施肥法と肥料自体の改善が考えられる。施肥法としては側条施肥による利用効率の向上があり、肥料については低拡散性肥料の使用が望ましい。

(4) 社会環境に関する項目

当事項については計画策定の段階で配慮されており、第5章で述べた諸対策が環境保全対策に相当する。

農林地保全計画の実施の際にどうしても地域住民の協力が得られない場合は、現状の土地利用に対して計画されている保全対策の予算の範囲で、機能改善の上適切な保全対策をできる限り導入する。

道路の開設で、特に生活用道路については各村落内における路網密度を高めることに重点を置き、その数量を各村落の農地面積に応じて配分する。路線の決定については、村落レベルでの合意に基づいて行う。

7-4 モニタリング及び評価の構想

(1) モニタリング項目

環境項目のうち、本事業目的に照らして重大な影響が認められ定量化が望まれるもの、または影響の同定に長期的かつ均質なデータの必要性があるものについてモニタリングを行う。

① 自然環境に関するモニタリング

自然環境におけるモニタリング項目は、次のとおりである。特に、本事業の主要目的と関連する土砂の生産（侵食）・運搬・堆積については、生産と運搬の結果である土砂流出にモニタリングの焦点を絞ることとする。

- a. 土砂流出状況
- b. 河川流況
- c. 河川水の水質

モニタリングの対象としては流域を単位とするが、特に農林地保全計画の土地利用の機能的変化の影響と上記項目との定量的関係をできるだけ明らかにすることに重点を置く。

流域を一つのシステムと考え、システムへの入力単純化を図るため、山間地域の水系次数区分が2次以下の小流域をモニタリング対象の単位とする。また、諸計画の各コンポーネントの効果が明確に把握できるような小流域を選択する。

それらの小流域の最下流端付近に水文観測所を設置し、上記項目について観測を行う。水文観測所の配置と数については、基本的に次のように取り決めた。

- ・該当する小流域が含まれる流域区分は、DPMAにより流量観測が行われているチク

ルー川、チジャルーパン川、そしてチパンジャルー川を主要河川とする第2、第4、第8流域とする

- ・これらの各流域区分内で、森林地域、混栽農園、畑地、水田の四つの土地利用が優占するような数十～百ha規模の小流域を四つ選出する

また、流域区分全体における事業の複合的影響の把握に関しては、DPMAの観測対象との連携から、上記の3河川とチタリック川のランチャケミットの観測結果を比較・評価する。

② 社会環境に関するモニタリング

農林地保全計画と普及活動の効果の影響による次の事項の変化を把握するため、次の項目についてモニタリングを行う。

- a. 農作物収量
- b. 農民グループの活動状況

農作物収量に関しては、農林地保全計画の土本的対策と植生的対策の効果の総合的評価と、それぞれの効果の評価ができるようなモニタリングをデモンストレーション・プロットで行うこととする。

農民グループの活動状況に関しては、特に組織化の効果を評価する。

また、上記の流域区分において、自然環境に関するモニタリング結果と併せてその結果を評価できることが望ましく、事業による影響の自然と社会・経済の両面での総合的な評価を図る。

(2) 体制

類似プロジェクトのウオノギリ・プロジェクトは、主に森林保全サブセンターが担当している。林業省による同プロジェクトの総合的な技術面でのコンサルティングサービスによれば、水土保全事業に関するモニタリング及び評価については、インドネシア国全体で標準化された方針や方法論は確立されていない（林業省、1992）。

モニタリングの担当機関としては、事業の実施体制やウオノギリ・プロジェクトの例などにより、普及センターを含む森林保全サブセンターが考えられる。これに該当するチタルム森林保全サブセンターは、類似事業についてパイロット・プロジェクト（10ha程度）の経験を持つが、その実績は数万ha規模の事業活動に満足なものではない。したがって、同機関を含む体制的あるいは方法的機能を強化・改善する必要がある。

モニタリング及び評価の活動は、表7-6に示すようにその対象内容に応じて現場対応型と研究型の2つに分けられる。

表7-6 各レベルのモニタリングと評価活動の特徴

| 現場対応型 | 研究型 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・方法が簡単 ・結果の処理に時間がかからない ・結果に対する迅速な対応が必要 | <ul style="list-style-type: none"> ・方法が複雑 ・結果の処理に時間がかかる ・長期間にわたるモニタリングが必要 |

現場対応型の活動の場合、特に即応的な解決が要求されるような病虫害や構造物の損傷などについては、現場の担当者による評価及び対応が行われることが望ましい。現場の担当者には普及員が相当し、これにより農民とのコミュニケーションの強化、普及員の自負の育成、普及活動の質的向上が図られると考えられる。

一方、研究型の活動の場合、森林保全サブセンター、BTP-DAS、その他の関連研究機関が同活動を相当する。現在、これらの機関は電算機を使用できる作業環境を有しており、データ処理におけるパソコンレベルの電算機の導入は可能である。

(3) モニタリング及び評価のフレームワーク

モニタリングの項目、方法、頻度は、表7-7のとおりとする。

表7-7 モニタリング項目

| モニタリング項目 | 方 法 | モニタリング頻度 |
|--|--|------------------|
| 〔自然環境関係〕 <ul style="list-style-type: none"> ・土砂流出量 ・河川流況 ・河川水の水質 | 固定プロットによる土壌侵食量の把握 水文観測所における流量、運搬土砂の測定 水文観測所付近での関連水質項目の観測 | 月 日 原則として月 |
| 〔社会環境関係〕 <ul style="list-style-type: none"> ・農作物収量 ・農民グループの活動状況 | 固定プロットによる標準作物の収量調査 本事業に参加している農民グループの諸元とその活動状況 | 栽培周期 月 |

河川水の水質の分析についてはほとんどをDPMAに委託するが、水質項目のうち安価で測定が簡単なもの（pH、電気伝導度、濁度等）については、上記の委託とは別に普及所による普及活動の中で測定を行い、地域住民の環境への関心の向上の一助とする。

評価は、第5章で述べた図5-10の事業主体により行われ、モニタリングの実施と並行して収集データの継続的解析が進められる。これらの評価は、3～6ヵ月おきに経過報告的に行うが、各年度末には事業開始時からその時点までのモニタリングと評価内容を総じて、当該時点までの事業全体の評価を行う。

第8章 勸告

第 8 章 勸 告

- (1) 本事業は、技術的、経済的及び社会的に妥当であると判断される。本事業のすみやかな実施が望まれる。
- (2) 本事業の実施には林業省をはじめ多くの省庁が関連するほか、計画対象地域が1市2県にまたがることから、準備段階からの関連機関の調整及び適切な実施体制づくりの推進が極めて重要である。特に、州レベルでの事前の事業進行に係る調整が望まれる。
- (3) 流域の上流部に位置する国有林は、水源涵養上、土壌保全上、すぐれた機能を有している。本事業は、中・下流部の民有地を主体として施工されることとなるが、国有林の施業は、本事業の趣旨を十分に理解して推進されることが望まれる。
- (4) 本事業の実施について地域住民の理解と協力を得るため、詳細設計等事業の準備段階からの住民参加を図り、地域の実態を十分考慮すべきである。
- (5) 当事業は環境保全型事業であり、またその主旨を徹底させるため、環境配慮計画が含まれている。事業としての完成度を高めるため、同環境配慮計画を十分実行する必要がある。
- (6) 将来、同種の事業がほかの流域において実施される等の場合に、より円滑な事業の進め方を検討するため、土砂流亡、収穫量の変化、住民へのインパクト等についての積極的なモニタリングの実施を提案する。
- (7) この水源林造成計画は、現時点において、本事業の実施の適切さについて調査した実行可能性調査（フィージビリティ・スタディ）である。事業の開始にあたっては、経年変化等事業対象箇所の実情に応じて具体的実施内容を構築すべきである。

JICA