全体として家庭的にも経済的にも、この改善計画によって受ける純便益はかなりのものとみられる。個々の家庭にとって、その節約（推定）は次のとおりである。

	木炭ストーブ	
	従　来	改　善
ストーブの販売価格、M. Kwacha	3	10
ストーブの平均効率、％	20	27
木炭／ストーブの年消費量、kg	1100	815
木炭の年費用、M. Kwacha	165	122
年純節約／ストーブ、M. Kwacha	0	36

さらに、新しいストーブの耐用年数は、従来のストーブより約3倍（1～0.5年）延びた。しかも、後で修理することができる（従来のものはできない）。全国的にみて、プロジェクトの4年間を通じて、燃材と木炭とを合せての累積節約（推定）は、次のとおりである。

天然林の節約（ha）	7,200
木炭必要量の節約（MK 1000）	6,600

これらの節約は、勿論、プロジェクトの完了後も続くものとみられる（新しい技術は、確実に定着していくとみられるから）。詳細な準備調査は、プロジェクトのファイルを参照されたい。

（iv）サポート・サービス（研究、研修）は省略する。

4. 環境へのインパクト

本プロジェクトによって、森林資源（マラウィのマクロ生態系にとって重要な役割りを果たしている）に重要かつ有益なインパクトを及ぼすよう期待される。マラウィの森林は、燃材並びに農地への転換の高まりによって驚異的な速さで減少しつつある。プロジェクト

がなければ、生物の質的低下は急速に進むことになる。すなわち、大気や水の汚染が促進され、作物の収量が減退し、特異な遺伝子プールや野生鳥獣資源が脅やかされるからである。

プロジェクトは、植林計画（奨励策も含めて）、森林保全計画及び現在の森林資源を規制し管理し、かつ自由な採取を制限する政策手段からなるが、今日までのところ、森林消耗の傾向を食い止めるために、マラウィで採りうる最も包括的な試みと考えられる。生態的便益は、実施目標において最もよく反映されるものと考えられる。すなわち、プロジェクトによって、木材生産と保全対策が十分に実施されれば、少なくとも天然林が8,000haは節伐されるからである。森林保全に及ぼすプロジェクトのインパクトは、かなり強まってくると考えられるが、それは、価格刺激策が実施され、民間部門にこれに応じてより多く木材が生産されるようになるとみられるからである。しかしながら、価格が十分に高くなるまでは、政府の人工林計画によって、天然林に及ぼすプレッシャーは大きく低減される。

最後に重要なことゝして、このプロジェクト（Mount Mulanji 地域において）によって造成される政府の燃材用人工林は、特異なムランジ・シーダー（Widdringtonia whytei）林への侵害に対する保護帯として役立つということがある。この樹種は、家具生産にとって優れた用材として経済的価値があるだけでなく、科学的文化的価値（熱帯地方にまで分布している南アフリカ産の唯一の樹種である）もあるからである。従って、このムランジ・シーダーの林分は、この特異な樹種の将来の更新並びに分布拡大について、遺伝子プールとなっている。

事例プロジェクトの要約　No.19

1. プロジェクト名

ヴィヒヤ合板・合同企業プロジェクト：Viphya Plywood and Allied Industries Limited（1984年評価報告）

2. 国　名

マラウイ

3. プロジェクトのタイプ

林産業開発計画

4. 実施機関

ヴィヒヤ合板・合同企業（ＶＩＰＬＹ）――世銀（ＩＢＲＤ）ローン

5. プロジェクトの対象地

マラウイ北部のヴィヒヤ地区

6. 対象地域の自然環境の特色

対象地域は、旧く（数10年前）草原、低質林等の地域に、マツを主体とする大規模な人工造林地を造成した地域で、成林したあと、針葉樹パルプ産業が創業できなかったゝめ現在、大面積、大量のマツ林資源が市場のないまゝ遊休化している。従って現状は人工の自然環境であって、在来天然の自然環境には乏しい。

7. 対象地域の社会環境の特色

対象地域は、標高の高い山地でもあり、国有人工造林地帯であるので、農家集落に乏しく、いわば僻地である。

8. プロジェクトのコンポーネント

○製材工場、合板工場、ブロックボード工場、その他関連インフラの建設および稼働

（造林地の伐採を含む）

9. プロジェクトの規模

○製材工場（16,000㎥／年）、合板工場（7,500㎥／年）、ブロックボード工場（7,500㎥／年）、原木伐採（54,000㎥／年）

10. プロジェクトによる自然環境へのインパクト

プロジェクト対象地は、現状すでに外来樹種のマツによる大造林地であるので、伐採による天然林の改変はない。伐採計画も持続的原料供給のサイクルに沿った（保続的）もので資源の断続はない。各程工場の廃棄物や使用薬品についての配慮は十分なされている。

11. プロジェクトによる社会環境へのインパクト

プロジェクト対象地は、大面積の人工造林地で、農地や民家は乏しい地域であるが、本プロジェクトのよる産業の開発によって周辺地域社会の経済的振興が図られる。

1. プロジェクトの趣旨

マラウイは陸地に囲まれており（国内での輸送路も十分でない）、その輸送費が高いことがマラウイの輸出入にとってハンディキャップとなっている。本プロジェクトの考え方は、現在輸入されている製品に代替させるために、地方的に利用できる経済価値の低い資源に付加価値をつけるということである。このプロジェクト、豊富な原材料を有効利用のみならず、マラウイへの輸入の高い輸送費によってもたらされる自然保護による利点もある。

2. プロジェクトの内容

このプロジェクトの生産能力と２交替操業によって、次のような生産が見込まれる。

a) 製材・16,000㎥、このうち9,500㎥はブロックボードに用いられ、差引き残りの6,500㎥は市場で販売される。操業を一部３交替にすることによって、さらに何等の設備なしに販売用の製材を6,500㎥増産することができる。

b) 合板・7,500㎥

c) ブロックボード・7,500㎥

このプロジェクトでは、丸太を54,000㎥（推定）を伐採することとしているが、それはViphya地区森林の約9,000haの専有コンセッション（政府によって認可された会社）からのものである。割当てられた面積は、全森林面積の約17％であるが、必要量以上の丸太を生産することができる。

次の各項は、生産プロセス及びプロジェクトのそれぞれの構成部分の概要である。

伐出作業：林木はチエーンソーを用いて伐採し、伐倒木は集材機で集材される。丸太は必要な長さに玉切りされて、トラックに積込機によって積込み、平均して10kmの距離の工場土場に輸送し、そこで剝皮される。伐採会社には、副林道の建設並びに保守（直接か、下請けによって）の責任がある。プロジェクトの中で、この構成部分は全コストの５％を占めることになる。

製材工場：予定される工場の設計は単純で、作業は容易である。剝皮された丸太は

丸太デッキに載せられ、ギャングソーへ運ばれて、必要な厚さの（最高の回収率で）厚板に製材される。厚板は仕分けされ、また若干のものは、できるだけ歩止りを高めるために再製材される。厚板はついで耳揃機（耳を角材にし、広幅の厚板は標準幅にカットされる）に送られる。厚板は、必要な長さにカットされ、また欠陥を除くためにトリミングプロセスを通る。そのようにした厚板は、厚さとサイズに従って仕分けされ、格付けされる。

製材は、変色、虫や菌類から保護するために、特別な薬剤を注入して処理される。ついで、処理した板は、安定した含水率になるように乾燥炉で乾燥する。これによって、その重さは減じ、必要な寸法に安定する。製材工場の構成部分は、コストの約5%である。

合板工場：この工場は、丸太を剥皮するロータリーからなる。それによって、長い連続したベニヤシーツ（後に標準幅にカットされる）がもたらされる。カットされたシーツは仕分けされ、ベニヤ乾燥機に送られる。さらに小幅のベニヤにして、歩止りを高めるために接手、接合装置が含まれている。ベニヤは特殊な延展機により接着剤で接着され、巻立てによってパネルにされる。パネルは、ホットプレス（15パネルの生産能力をもつ）に入れる前に、予めプレスされる。ついで、この合板パネルは、トリミングされ研磨される。

ブロックボード工場：剥皮された丸太から生ずる小木片などの廃材（剥皮工程の際に出てくる）は、乾燥炉で乾燥され、適当な状態になるまで2、3日間貯蔵される。ついで、複数帯鋸の平削盤で小板にカットされる。小板は、コアとして接着剤で接着し、両側をベニヤで被い、ホットプレスでブロックボードに仕上げる。

合板並びにブロックボード工場とで、プロジェクトコストの25%を占めるものと考えられる。これらの主要部分に加えて、工場には、合板とブロックボードの両方を紙かメラミンシーツで重ね合わすライン、接着剤の調剤ユニット、茶箱仕上げ生産ライン、木材の面取ユニットなども含まれており、これらはコストの9%になる。

公益事業：Chikangawaでは、現在、ディーゼル発電所から電力を得ている。このプロジェクトは十分な生産をあげるには、約2MWの電力が必要となる。ESCOM(Malawiの電力会社）は、65km離れたChintecheから66KVラインを作設することに合意した。このラインは、プロジェクトとChikangawaに役立つだけでなく、隣接の町Mzimba及び周辺の農村へ電気を供給するよう延ばすことができる。ラインの当該部分について、

会社に対して12年間毎月料金を支払うこととする。

プラントと町区への水（約20,000ガロン／日）は、Kalungulu川（年中かれることのない）から6kmをポンプで水を揚げることとしている。工場用の蒸気は、ボイラー（工場の廃材などを燃やして）で生成される。プロジェクトには、車輌・機械について十分に装備された保守作業場、十分な鋸修理設備、その他付属施設（実験室、原料処理、設備など）が含まれる。公益事業は、コストの7.5%を占めると推定される。

建物：工場の建物は、補強されたコンクリート床にスチール枠構造とされる。その面積は、約199,000平方フィートと計画されている。戸外の丸太置場が作られるが、その面積は約37,000平方フィートとなる。事務所も適当なスペースをとるようにする。この構成部分は、コストの20%となる。

インフラ：プロジェクト用地には、主要南北ハイウエーが走っており、南からの部分はLuwawaまで舗装されており、Chikangawaから約60kmである。LuwawaとChikangawaの間の舗装は、IBRDによって資金供与され1985年11月までに完了すると考えられている。スタッフと労働者の住宅も、このプロジェクトに含まれている。15人の上級スタッフと40人の中級管理職員の住宅は、プレハブ構造（チップボードと木材）となる。労働者用には従来からのトタン屋根の住宅とし、500戸が用意される。インフラは、プロジェクト費用の9%になる。

原材料

木材：Viphya地区の森林は約54,000haで、主としていろいろの種類のマツが植栽されている。前述したように、本プロジェクトは、Viphya林の約9,000haについて独占的な権利を有している。この面積は、VIPLYの操業を持続していくのに十分であると推定されている。この面積はViphya林の20%以下であるが、プロジェクトの木材資源として不足するとは考えられない。この森林は本来パルプ材用として植栽されたものであって、製材用資源として保持されてきたものではない。従って、丸太の平均直径は製材やベニヤ用としては小さい。必要とするサイズの丸太が得られるかどうか、コンサルタントによって森林資源調査が行われた。このプラントは、小径木丸太で生産ができるように設計されている。

現在、林業・天然資源省によって、収穫された木材すべてについて（Malawi全域について）一定のロヤルティが課せられる。このロヤルティはサイズ（長さと中央部の直径）によって決まるが、プロジェクトによって加工される平均サイズの丸太では、

ロヤルティは㎥当たりMK(Malawy Kwacha)30(US$23.1 ）となる。しかしながら、近くの場所でViphya材を用いる機会を無視しており、また、主要消費中心地への輸送費は考えられていない。（例えば、ChikangawaからLilongweへの輸送費は、約MK34.50／㎥〈US$26.50／㎥〉となる。）このために、政府は、1991年にMK5(US$3.38)／㎥をVIPLYに課すこととし、その後、ロヤルティを毎年取り決めることに合意した。

化学薬品：プロジェクトにとって重要な原料は、尿素とフオルムアルデヒドであり、これらの化学薬品は接着剤の製造に必要である。プロジェクトの一部として、接着剤をつくるプラントをもつことが決定された。これによって、プロジェクトをして大量に成分薬品が輸入されるようになるが、それらは接着剤が製造される間貯蔵され、接着剤の劣化を避けることとする。この化学薬品の輸入見通しについては問題はない。

3. 環境への配慮

環境汚染を避けるために、鋸屑や廃材を集め処理する設備が設けられる。固形廃材（製材工場）は、一部は合板製作用の蒸気生成のために備えられたボイラーの燃料として用いられる。その残りについては、最終的利用はまだ決まっていない。廃材の若干は、燃料として地方の人々に無料で供与されるか、或いは焼却することになる。プラントから放出される汚水には、合板製作の際出る樹脂が含まれている。これらの汚水（物）は沈澱されることになるが、固形の沈澱物は河川や大気への汚染を避けるために処理される。林業の施業においても、環境への考慮を払うように計画される。会社は、択伐的収穫として皆伐は最小限にすることとなるが、1998年には平均して収穫地の25%に規制されよう。流域を保護し、将来の木材源に備えて再造林が行われる。森林資源の利用度が大きいにも拘らず、その経済価値か低いことなどからみて、植栽密度は現在のパターンとは異なったものに、また、他の樹種を導入することにならう。

事例プロジェクトの要約　No.20

1. プロジェクト名

産業用林業プロジェクト・第三次：Industrial Forestry Project － PhaseⅢ

（1983年評価報告）

2. 国　　名

ザンビア

3. プロジェクトのタイプ

造林事業計画（産業造林）および林産業開発計画

4. 実施機関

ザンビア林業・林産業公社（ＺＡＦＦＩＣＯ）――― 第二世銀（ＩＤＡ）ローン

5. プロジェクトの対象地

ザンビアのいわゆるカッパーベルト地帯にあるKitwe, Ndola, Kalibu等の地区である。

6. 対象地域の自然環境の特色

対象地域は、熱帯の高原地域で雨季／乾季のあるやゝ乾燥気候（1200～1300mmの年雨量）の季節林地帯に属している。地域内には、農耕地のほか既存人工林（マツとユーカリ）も在るが、在来の天然林は次第に減少の傾向にある。

7. 対象地域の社会環境の特色

対象地域は、銅鉱石を産出するカッパーベルト地帯にあるため、交通その他インフラは比較的恵まれ、農業を主体とする住民人口もある程度あって、雇用労働力のポテンシャルは高い。

8. プロジェクトのコンポーネント

○造林、○伐採、○製材、○修理工場、○技術援助、○研修、○管理機能充実

9. プロジェクトの規模

○造林（既存人工林の保育43,500ha、植林1,500haa、補植3,800ha 、防火、林道開設）

○伐採（177千㎥／年の生産能力）　○製材（52千㎥／年の生産能力）

10. プロジェクトによる自然環境へのインパクト

本プロジェクトの造林事業による対象地域の既存人工林の保育や新規造林地の造成は地被植生の充実を図るとゝもに、これら人工林材の木材利用の増加によって、残存の天然林への伐採圧力を軽減し、これを保全するのに役立つ。

11. プロジェクトによる社会環境へのインパクト

近年の銅鉱業の不振に対し、本プロジェクトによる造林、伐採、加工事業は地域社会の振興に役立つものと考えられる。また、従前の製材品防腐に使用された薬品による汚染を排除するよう本プロジェクトは考慮されている。

1. プロジェクトの趣旨とデザイン

本プロジェクトは、主として製材、電柱及び農業用柱材を生産することとなる。近年、木材の供給が少なく、一般に、国内の需要を十分に満たすにはいたっていないが、それは、主として国内生産（特に広葉樹の製材）が各種の非能率によって制約され、さらに外貨の不足によって輸入が削減されたためである。広葉樹の加工業（専ら天然材を対象として）は小規模の製材工場からなっており、旧式な設備、スペアパーツの不足、熟練工の不足及び不十分な伐出並びに輸送力の下で操業している。これらの問題点を正確に把握し、その解決策を講ずることが、予定される林業開発戦略の課題となる。針葉樹製材業に関する問題点は、専らザンビア林業・林産業公社（ZAFFICO）の手中にあり、このレポートの中で取り上げる。需給見通しによって、現在の国内供給不足（製材約18,000㎥／年）は、2000年までにはでには約52,000㎥／年になり、この後第Ⅲフェーズのプロジェクトが実施されるとしても、予定されているプロジェクトでは、この国の製材不足に及ぼす効果はほどほどのものにすぎないことがわかった。従って、製材業（ZAFFICO内或いは針葉樹製材の運営において）及び広葉樹加工業において、国内の製材需要に対処するために、将来投資が必要となることは明らかである。改善案（燃材供給や民間製材業の改善など）については、製材の国内供給（経済の重要部門＜採鉱や建築＞において重要なインプットである）の改善にとって重要な寄与をなすものとして、プロジェクトへのIDA援助が行われる。近年、これらの部門への製材供給が不十分なために、その成長に悪影響をおよぼしており（特に建設部門において）、そのことからザンビアの経済において製材の機会費用を高くしている。ザンビアの外貨状況の見通しによれば、今までよりも輸入（製材を含めて）は、ますます厳しく制約されていくとみられる。燃材用の在来林は急速に減少しているにもかかわらず、ザンビアでは、燃材の全体的不足が、これに依存している部門の成長の主たる制約となっている状況にはまだ至っていない（おそらく次の10年間もそうはならない）。したがって、今日ザンビアでは、製材の国内生産において、燃材生産の投資におけるよりも機会費用が高くなると思われる。さらに、燃材と製材への投資に当たっては、長期間に及ぶしっかりとした政策決定と改善が必要となる。特に、木材加工業の将来の開発に当たって、民間投資の役割について、民間投資を増加させる前に、政府の明白な政策が必要とされる。政策が明白でなかったので、今まで木材加工業への民間投資は比較的小さなものであった。こうしたことから、ザンビアの民間製材業は、現在のところ直接的かつ

現実的に投資選択される状態にはない。しかしこれについては、予定されている林業の各部門の開発戦略に関する調査が完了後に変更され、その勧告がザンビア政府によって受入れられることになろう。

広葉樹製材業が国内製材需要のほぼ42%を占め、ZAFFICOのシェアが約30%、残りは輸入によるか、不満足な状態で対応するかである。近年、外貨不足の問題もあって、製材供給不足（約18,000㎥／年）の約60%が輸入されたにすぎない。輸入製材の多くは、針葉樹の並材（主としてスワジ材）で、その大部分が建築業（と若干鉱業に）に使われている。ザンビアでの現在及び中期的経済見通しによれば、国内製材供給不足は、外貨不足のため輸入によってカバーすることはできないとしている。それ故、このプロジェクトでは、製材の供給増を図るだけでなく、製品の質的向上並びに製品組合せの多様化（建築並びに採鉱における輸入製材に替えるために）を図るよう設計されている。

このプロジェクトの段階で行われた丸太収穫の予測分析によれば、良質の製材用丸太の供給は、1982年の約70,000㎥から1999年には547,000㎥に増加し、また、1984－99年の間に供給の構成や供給源は相当に大きく変わるとしている。現在、製材用丸太の66%はマツ材であり、34%はユーカリ材である。1999年における製材用丸太供給の見通しでは、マツ材が84%、ユーカリ材が16%になる。現在、製材用丸太の約55%（主としてユーカリ）はIchimpeにある人工林から、45%（主としてマツ）はNdolaにある人工林からそれぞれ入手しているが、1999年には、製材用丸太供給の約54%はNdola人工林から、46%がIchimpeの人工林からと逆転するにいたるとみている。高品質の製材用丸太の利用度の向上並びに製材用丸太の供給パターンと供給源の変化は、追加される木材処理・加工施設の位置選定と技術にインパクトを及ぼすことになる。製材用丸太のサイズが大きくなり、マツ材が優越するようになって、このプロジェクトで予定した伐出並びに加工施設の選定に影響を及ぼしている。このプロジェクトはまた、製材用丸太の供給されるパターンにおいて予測される変化を考慮に入れて、必要な弾力性をもつよう設計されている。マツの製材用丸太の供給において、将来、Ndolaの人工林が優越するということは、長距離輸送とKITEへの高い伐出費を避けるために、主としてKalibu製材工場でマツの製材用丸太を加工するよう設計する必要があるということである。しかしながら、近い将来、Ndolaの人工林の生産量がKalibuにある製材工場の需要量を越えるので、1990年までに竪鋸盤(frame saw)ラインを装備して（現在の丸鋸盤より効率的となる）工場を拡張することには慎重な考慮を払う必要がある。Kalibuの製材工場の生産は、良質のマツの製材用丸太の加工に集中し

て行われるが、このために工場について、大径の製材用丸太の処理並びに製材のさらなる加工[2]に十分な施設を用意する必要がある。

[2] この加工には、乾燥、品等区分、末口の角切り、仕様材長のカット、再製材、はぎ合わせ及び加圧注入が含まれる。

ザンビアの木材加工業の大部分は（特にカッパーベルト地方で）、ZAFFICOの針葉樹人工林の利用が増大しているにもかかわらず、在来林（広葉樹）や輸入される木材関連資材に基づいて操業している。製材のより集約な加工施設を欠いているので、ZAFFICOの製材は、過去においても現在も、建具材（国内の家具並びに建具業で広範に用いられている）の生産に限られている。ZAFFICOは、建築材の製材（国内の建築業及び採鉱業で広範に用いられている）の生産に直ちに乗り出す必要がある。これによって、この国のプロジェクトと他の木材利用産業との統合ないし連携が促進される。したがって、第Ⅲフェーズのプロジェクトでは、適切な製材品格上げ施設の設置によって、製材の質的向上に力が入れられる。

ZAFFICOの実績の向上も、厳密には管理要素（過去において、ZAFFICOの伐出並びに製材作業の運用において非常に弱体であった）に依存しているので、ZAFFICOの管理を強化し、商業的基準と管理的基準とをセットするために、熟練した経 験を積んだスペシャリストの海外チームが用意される。また、技術援助計画を補充し、長期的な個々のスタッフ並びに制度的実績を向上するために、研修計画も用意される。

要約するに、第Ⅲフェーズのプロジェクトは次のように設計されている。(a)人工林及び加工処理施設における現在の林業投資の利用改善を図ること。生産量を増加して公開市場の選択に対応し、輸入を減らすために、ZAFFICOの木材製品並びに製品組合せの質的向上を図ることを目的とする。(b)林業資源と木材利用産業における投資間のリンケージを改善し強化すること、及び(c)管理を強化し、全体としてZAFFICOの作業効率を改善すること。特に伐出、製材工場の作業に関して。これらのプロジェクトの目的は、経済成長と多様化を図り、この国のバランスのとれた弁済状況（輸入一代替を促進して）を改善するという政府の長期的政策目的と合致している。同様にして、このプロジェクトの目的は、農業部門について国内の利用並びに輸出向けの産出量の増加及び農村の雇用並びに所得の増大を図るという政府の目的にも順応している。プロジェクトの目的はまた、政府と世銀との政策対話（農業並びに製造部門をして長期的に産出量を大きくする方向で、銅依存から離れて経済を多様化する必要性を強調している政府と共に努力している世銀との）とも一

致している。

2. プロジェクトの対象地

このプロジェクトは、ザイールとの境界に接したいわゆるカッパーベルト地方に設定されている。主として、Kitweの周りで４つの人工林ブロックに分けられる。Kitweの東には、Ndolaの現在の人工林（約18,000ha）と南東部から延びてLambブロックに連結している半円形の人工林（4,500ha）がある。ブロック東の10,000haが北西部にある。第Ⅲフェーズプロジェクトで予定される造林（1,500haまで）は、主としてLambaとIchimpe地方で行われ、それによってZAFFICOに属する全人工林は約45,000haになる。

ザンビアでの人工林は、国有林として（国有地に分類されている）官報告示された地域内に造成されたにすぎない。しかしながら、プロジェクト並びに関連人工林地として、正式にZAFFICOに移管し認可する必要がある。これについては、ZAFFICOが用地利用許可証、財産（所有）権（森林法の下でその人工林について）が得られるよう交渉中に合意するにいたった。さらに、プロジェクトの周辺には沢山の農耕地があり、従って、農業目的のために国有林地を利用しようとするプレッシャーはない。人工林は、一般に排水の良い深い土壌（十分にバランスのとれた養分供給のもとで）で造成されている。しかしながら、マツやユーカリについては、土壌の適合性及び雨量などで地方的に相違がある。Ndla地方は、他の地方よりマツの収穫量が20％ほど高いとみられるが、Chatiではユーカリが例外的に良い成長率を示している。土地は一般に平坦であるが、緩やかな起伏をなし、高度は約1,500m（北で）から約1,200m（南で）である。プロジェクト対象地の平均年雨量は1,200㎜～1,300㎜で、主として10月の下旬から４月の初旬にかけて降る。平均気温は、冬は15℃、夏は23℃である。

ZAFFICOの林業は、主としてKitwe,Kalulushi,Ndola及びMufuliraの町々を囲んだカッパーベルト地方で行われている。この対象地では、公道、林道、鉄道が十分にあり、ここや他の都市中心地の生活状態は、最近までは農村よりかなり良かった。しかし、銅の価格と産出量の下落、急速なインフレ、雇用の低下及び消費財の不足などが影響して、農村も都市も住民の生活水準が低下した。それにもかかわらず、この地方はまだ人口、工業

的開発及び富が最も大きく集中しており、プロジェクトの製品に対し最大の潜在的市場となっている。都市の失業は高水準で推移していることからみて、プロジェクトにとって、これらの鉱山都市から容易に未熟練、半熟練の労働者を利用することができると考えられる。

3. プロジェクトの概要

この予定プロジェクトは、ザンビアの長期工業的開発計画の第Ⅲフェーズとなる。このフェーズでは、前のフェーズで造成された人工林のさらなる進展、若干の新しい人工林の造成と補植、インフラと森林サービスの改善並びに保持が行なわれるが、これらは、木材生産を増大し、製品の品質並びに製品組合せを改善するために、現在の木材の処理加工施設の改善並びに拡張についても行われる。このプロジェクトは、6年間に及んでZAFFICOによって実行されるが[3]、そのコンポーネントはつぎのようになる。

[3] この最初のプロジェクト実施年は、最初の段階の復旧、細部の土木工学的設計及び人工林の造成に限定される。

(a) 造林計画：現在の人工林（約43,500ha）の育林的管理、新しいマツ人工林（約1,500ha）の造成；マツ（約1,700ha）とユーカリ（約2,100ha）の補植、防火実施方法の改善；新しい開発林道、搬出路、林班路の作設及び現在の人工林用道路の保持などからなる。

(b) 丸太輸送・処理施設の改良：動力鋸、集材設備、機械類の供与；適切な丸太輸送設備の供与；KITE並びにKalibu製材工場での新しい丸太処理設備の供与などが含まれる。

(c) 製材計画：KITE複合体とDola Hill製材工場において、現在の旧式かつ不能率な生産ラインを復旧し、改善する新しい設備とスペアパーツの供与；Kalibu製材工場において、必要なインフラと追加設備の供与などからなる。

(d) 修理作業場の改善：KafubuとDola Hillにおける現在の施設の格上げ；全体のプロジェクトに対して大きな修理作業を行う新しい中央修理作業場の設立について準備される。

(e) 技術援助：管理情報システム、財務・費用会計技術、研修、防火、製材、伐出及び

輸送についてスペシャリスト（約38人・年）の長期コンサルタント；処理加工施設の復旧のための詳細な土木工学設計書と入札書類の作成及び収穫並び育林研究調査のための研修、計画の作成について短期コンサルタントサービス（約76人・月）などが含まれる。

(f) 研修計画：土木工学、木材技術、会計技術及び管理について、プロジェクトスタッフの長期並びに海外での現職研修；半熟練及び熟練スタッフの全員（プロジェクトに関係する約900人の職員を含めて）の職場内研修からなる。

(g) 管理面への援助：上級プロジェクトスタッフによって管理目的のために用いる6台の乗用車（現在の一般車輛と取替えて）の供与；交替用の2台の4車輛駆動車輛、1台のスタッフ輸送用バス及びZAFFICO内で会計技術・管理情報システムの改善のためマイクロ・コンピューター（事務所の家具も加えて）の供与などである。

4. プロジェクトの内容

(a) 造林計画

(i)育林管理

このプロジェクトによって、5年間を通じて43,500haの人工林について育林管理が行われる。これらの人工林の育林活動としては、技術、間伐、補植、防火などであるが、これらはすべて、これらの林業資源を十分に開発するために必要である。

技術：これはマツ林に限定して行なわれるが、高品質の製材用丸太とベニヤ用丸太を生産し、火災の危険を減じ、マツ林へのアクセスを容易にするためである。マツは、平均年令5，8，11年で枝打ちされる。第1回枝打ちは17,000ha以上、第2回枝打ちは約19,500ha、第3回枝打ちは約15,300haが予定されている。枝打計画を進めるために、ZAFFICOの専業労働者209人を当てることとする。現場主任は20人の労働者の作業を監督し、現場の記録データを作成する。枝打計画を実施するに当たって、追加労働力は考えておらず、設備と道具を購入することとしている。

間伐：主として、高品質材を生産するために、林分内の林木数を少なくすることを目的として行われる。これはまた、収穫、輸送、加工との関連において費用節約

にもなる。間伐遅れは、製材用丸太の仕上がり品質に好ましくない影響を及ぼすとになるので、プロジェクトの育林管理として間伐作業を優先させることが重要であり、間伐計画を固く守必要がある。小径丸太への需要が少ないので、間伐木の大部分は廃棄されることになる。

マツ林の間伐は、伐区毎に11,14,18年生に実施される。廃棄される間伐木は、初回（5年生）間伐木ということになる。この廃棄される間伐に要する平均労働力として、毎年42人（外に2人の現場主任）が予定される。間伐木の印付けには、14人・年（1984年）から22人・年（1989年）を必要とする。これは、約20人の森林主事によって毎年専業的に行われる。製材用丸太生産のユーカリ林分については、必要な（経済的）径級に達したとき選択的に間伐される。将来、経済的に最適な育林作業を行うに当たって生ずる問題点を処理するために、ZAFFICOによって有能な育林専門家（マツ林分について助言する）が雇用され、（i）質的丸太生産を確保する最小間伐実施計画（その雇用はプロジェクトによって用意される）、（ii）最適な間伐の時期と強度を定めるために長期間伐試験、（iii）収穫量、平均年成長量（MAI）などについて利用できる（東アフリカの他のところでも）情報をすべて編集について確定する。

皆伐：25年生以上のマツ林分について皆伐されるが、この年令ですべての林分を伐採する必要はない。ユーカリの林分では、その製品が最終的にどのように利用されるかによって、いずれの年令でも皆伐される。製材用丸太生産については、最低12年は必要である。その製品の最終利用は伐採周期の長さによって決定されるので、将来少なくとも3本の斉一な萌芽更新ができるような作業種が採択される。ユーカリ人工林の間伐方式について、現在の実施方法としては高品質の製材用丸太生産に限定される。この件については、融資交渉の際に確証を得た。さらに、収穫の優先度、場所の選定と作業計画を決定するために、ZAFFICOによって、中期的計画（年間伐採予算、伐出及び輸送計画からなる）が作成され、これらの計画に基づいてインフラ（特に道路）の改善の必要性が決定される。このような計画は、1984年11月31日まで作成するよう融資交渉において確証が得られた。

(ii)人工林の造成

天然林から木材供給に関するデータが不確かなこと、及び2000年代初期の丸太の

供給不足をカバーする必要性（実施の当初におけるプロジェクトの現在の植栽能力<熟練労働者や資本ストックにおいて>を利用するほかないこともあって）からみて、プロジェクトによって、約1,500haのマツの新植が予定される。さらに、収穫のために皆伐されたところや火災の被害地で、マツ1,700ha、ユーカリ2,100haの補植が行われる。皆伐地の補植マツ1,100ha、火災被害地のそれはマツ600haと推定される。

プロジェクトの初年度に、新たに1,500ha の人工林が造成されるが、これは、現在の開墾能力の一部を利用して行われる。しかし2年目からは、造林活動はすべて年間約700haの補植に縮小される。植栽計画では、開墾区での現在9台のブルドーザーは必要なく、初年度の人工林造成には3台のブルドーザーで十分である。したがって、余分の設備（6台のブルドーザー）は売却され、労働力は実施2年目に育林作業（枝打ちと間伐）に移される。それ故、プロジェクトによって、人工林造成・補植計画について資本費用も労働費用も供与されない。しかしながら、プロジェクトは、残りの造林計画を縮小するために、機械の操作費用について資金供与することとなる。この縮小計画によって、4つの苗畑のうち2つが閉鎖されることにもなる。このプロジェクトでは、初年度に3百万本の苗木を必要とするが（現在で6.5百万本の生産能力があるが）、その後は年間百万本となる。苗木生産量の約60%は、パインとなる。苗木の生産は、造林計画の下で行われる。耕耘、地ならし、除草には約10台のトラクターが、また、道路の建設にはブルドーザー2台、積込機、ダンプカー、地ならし機が各1台それぞれ必要となる。ZAFFICOの現在の設備及び機械の能力は、この目的にとって十分であり、このプロジェクトの下では、植栽用の新しいトラクター、設備、機械は購入されない。人工林の造成並びに再開発では、設備と機械の操作費用だけがプロジェクトによって供与される。

(iii)防火並びに管理

近年、IPD／ZAFFICOの人工林は、多くの森林火災に悩まされている。1976年と1982年の間に、約5,014haのマツ林が火事の被害にあったが、そのうちの1,572haは完全に破壊された。火災の記録が不十分ではあるが、火災の主たる理由は次のとおりである。(a)火入れの管理が不十分であり、手に負えなくなる場合が多いこと（強風、乾燥気候及び地上に燃焼物が余りにも多いことのため）；(b)防火線の保持

が不十分なこと；(c)消火設備が不十分なこと；(d)消火組織が不十分なことなどである。プロジェクトによる防火・管理改善策は、次のとおりである。(a)新たに外縁防火線を設定すること（これによって、人工林地に延焼するブッシュ火災が防止される）；さらに新しい人工林について外縁防火線（約35km）も予定されること；(b)現在の防火線（約1,100km）を保持すること（毎年耕耘又は地ならしによって植生を剝ぎとること）；補助装置のついたトラクター１台で防火線の大部分が耕耘されるので、このプロジェクトでは新しい設備は用意されない。(c)新しい人工林地（1,500ha）に大きな火見櫓（高さ30m）を建設すること；(d)消火設備を供与すること（現在の設備―３基の火力エンジンと８ヶ所の小見張所―に加えて）；これによってZAFFICOの消火能力が強化され改善される（大見張所７ヶ所、小見張所12ヶ所、そのほかにスペアや運営費用が含まれる）。ZAFFICOは、1984年９月30日までに第二世銀（IDA）へ満足すべき防火・管理計画を作成実施することに合意した。

(b) 伐出並びに輸送の改善

このプロジェクトによって、５つの主たる作業（伐倒、集材、積込み、輸送及び道路建設）からなる現在の伐出・輸送方式の改善が行われるが、これは、これらの作業において能率、生産力（生産量）を高めるためである。プロジェクトの期間中に、現在の水準の約110,000㎥が、プロジェクトの想定している木材加工能力に相応して177,000㎥まで増大することになる。

伐採：伐採周期は、樹種、年令及び望む製品の種類によって決定される。しかしながら、マツ人工林もユーカリ人工林も、皆伐、枝払い、玉切りと共に間伐もすべてチェーンソーでおこなわれる。伐採技術、労働の熟練度及び現場監督はまだ不十分であり、伐出作業における低い生産性及び高い費用の主たる原因となっているので、プロジェクトによって、予定されている研修計画の下で、適正な伐採技術（伐採夫80人に対し）と伐採の適正な計画設定並びに組織化（監督的立場のスタッフに対し）について職場内研修が行われる。その上で（チェーンソーを用いて）、平均的生産力として、現在の低　水準の5.39㎥／人・日から1985／86年までに6.67㎥／人・日に引き上げる必要がある。加工施設によって丸太への需要が増大するが、それに対処するために、伐採と搬出によっ

て、1983年の650㎥／日から1986年には約800㎥／日に増加され、その後はプロジェクト期間中は一定とされる。チェーンソーはすべて（190台）プロジェクトによって供与される。現在の80人の労働者が必要となるまでは、労働者もスタッフも増員されない。

搬出：間伐丸太は、現在、伐出用A形のフレームを備えた農業用トラクターと10トントラックを用いて曳き出される（伐倒ケ所から道路端か土場まで搬出される）。丸太は道路端や土場で積込まれ、運材トラックによって加工センターへ輸送される。土場は通常作られないので、不必要な集材費が増すことになる。集材・運材方法を改善するために、全木運材方法が用いられる。1982年における平均曳き出し材積は、機械当たり約12.2㎥、人当たり4.9㎥にとどまっていた。これらの数字によって、設備、労力共に生産力は極めて低いことがわかるが、それは主として(a)マツについて短材伐出方式を採択していること、(b)設備が不適合であること、すなわち装備の不十分な動力農用トラクター（巻取り速度の低いウインチ付）を利用していることにあると考えられる。これらの制約を克服するために、プロジェクトによって、11台のホイールタイプのトラクター（80HP）の追加（主として間伐地での集材）、3台のセンターステアリング式ホイールタイプのスキッダー（120HP）と3台のclambunkスキッダー（80HP）の追加（共に皆伐地での利用）が供与される。全木の間伐丸太の集材については、ウインチ毎に5トンの巻取りを備えたダブルウインチタイプのトラ　クターが供与される。

積込み：プロジェクトによって、路側の土場での丸太の積込みと丸太加工地での積下ろしについて改善が行われる。このために、2台のホイール型積込機（120HP）が供与される。

輸送：現在、丸太輸送設備の設計は粗末であり、その利用について編成、管理が不十分である。プロジェクトの実施期間中、トラックの有効荷重によって最大限の利用を図り、丸太輸送の編成ないし管理に弾力性をもたせるために、素材はすべて全木で加工地へ輸送される。多用途の長丸太は、トラックの長さを最大限に利用するようにして積込まれる。プロジェクトによって、10台の40トントラック（積込みクレーンと貨物トレーラーを備えた）が追加されるが、他のトラックは短材用に、また新しい輸送方式に変わるまで用いることとする。この新しい輸送方式によれば、その輸送力は75㎥／日となり、これは想定している工場の必要量（製材用丸太）は十分に満たしうると考えられる。

搬出路：人工林地は平均10haの林班に分割されるが、それは重量搬出トラックの通行する全天候林道によって分けられる。しかしながら、これらの林道は、曳き出し作業が

始まる前に、搬出路の規格（等級、排水工など）に合うように格上げされることとなる。現在の設備は開墾用のものであり、こうした目的には技術的に適合しないので、プロジェクトでは、2台のグレーダー（125HP）を供与することとしている。

伐出作業費：プロジェクトによって、伐出作業の増加に伴う作業費の増分も供与される。これには燃料、オイル、潤滑油及びスペアパーツ（搬出設備と機械の）の費用が含まれる。しかし、直接賃金と給与は、プロジェクトによって供与されないが、それは現在の労働力や地方のスタッフの増員は想定されていないからである。

(c) 製材計画

プロジェクトでの製材作業は、丸太の加工、ポール、ポスト、製材への木材の加工及びこれらの製品のさらなる加工などである。現在、ZAFFICPは1つの丸太加工プラント（KITEに）をもっているが、5つの製材工場を操業している。

丸太加工：丸太は製材用丸太、ポール、ポスト、マッチ棒などに、KITEの丸太加工プラント及びKalibuとDola Hillにある機械化された土場で加工される。現在、Dola Hill製材工場へ引渡される丸太は、丸太積込機によって工場へ直接送られる。KITEでは、丸太、ポールはすべて丸太フオークとclampsを備えた丸太積込機によって処理される。なお、KITEには、現在故障などで操業されていない丸太加工プラントがある。丸太処理費を減らし、輸送設備の最適利用（全木伐出方式を通じて）を容易にするために、機械化された丸太加工施設を備えたプロジェクトの下で、各製材工場が装備されるようになる。また、プロジェクトによって、次のような諸施設が用意される。KITEで全木丸太200,000/m³処理できる丸太加工プラント、Kalibuで全木丸太50,000m³／年と扱う機械化された土場、及びDolaHillで全木丸太9,000m³／年を扱う機械化された土場の三ヶ所である。

製材：このプロジェクトによってZAFFICOの製材生産量を1983年の37,000m³から1986年に52,000m³に増加するよう準備される。現在、ZAFFICOの製材工場で製材できる最大の丸太の大きさは、直径約55cmの丸太である。このことは、Kalibuでの新しい丸型の製材工場もそうであるが、ここでは45cmを越えない丸太では生産力が落ちてくる。しかし、樹幹の基部の直径が55cm以上の丸太であり、正常の伐採周期で年間約5,000m³が供給される。ユーカリとマツの伐採周期は、近い将来かなり長くなることは明らかで

ある。それは、加工能力や市場からみて人工林に過大生産が行われるからである。これによって、元口直径55cm以上の丸太が出回ることになるが、このことは同時に、輸入される高品質の建築材の見通しによっては、代用品として製材の乾燥及び30cm程度の巾広のボード生産が必要になるということである。そのほかに、ZAFFICOの製材活動には、製材の処理・廃材処分をどのようなシステムで行うかという問題がある。工場で最も目立つ丸太、製材、廃材などは各種の設備（積込機、フォークリフト、トラック、トラクター・トレーラーなど、手作業も含めて）によって処理される。これらの作業の多くは、最適な生産の流れ、実績からみて、他方、保守、修理等の問題からみて不十分である。将来、エンジン付車輌に代わって、電動装置（コンベアーやクレーンのような）が開発されるものと考えられる。現在、製材工場廃材の処分は費用が高くつき、利益はあまりない。現在、廃材の年間材積は、プロジェクト期間中、すなわち1982年の約36,500㎥（実材積）から1986年には74,500㎥（実材積）に増加し、その後は一定で推移するとみられる。鋸屑の年間材積は、約10,650㎥（実材積）、80%含水率で7,425トン、乾き切った状態で4,130トンと推定される。このプロジェクトでは、乾燥プラントボイラーの燃料として、鋸屑の一部を利用することを考えている。

プロジェクトはまた、２つのバキューム・プレッシャープラント（KITEで）を備えており、１つはTanalith AGとCT106を、他の１つはクレオソートを用いている。送信・送電線用のポール及び農村の建築用の小径ポールを平均して約6,000㎥処理している。このプラントは両方とも保持が悪く、オーバーホールが必要である。なお、塩分処理プラントでは、12m以上の長さのポール（特に送信用にとって）に注入することはできない。PCPの含有量が高いので、このプロジェクトではクレオソートの利用は中止される。

整備・改善計画：ZAFFICOの製材操業における上記の制約を除くために、丸太の加工、製材及びさらなる加工施設について、３段階の復旧・改善計画を実行すべく準備される。その第１段階は、1983／84年に緊急に必要なスペアパーツの購入によって、現在の工場を速やかに復旧すること、第２、第３段階の下で予定される木材処理・加工施設について詳細な土木学的設計作業を実行することの２つである。第２段階は、基本的には投資に関することであり、それは、工場をしてそれぞれの装備能力が十分に利用できること、そして1984／85年中に実施に入れるようにすることである。第３段階は、ZAFFICOの製品の質と価値を改善し、1985年後に実行できるように、適切な設備と施設を導入する

ことである。各段階での資本投資について、その内訳は次のとおりである。

第1段階の復旧計画の主たる目的は、現在の工場の生産（それぞれ1982年の生産水準で）を改善もしくは保持するということである。この段階では、丸鋸製材工場の使い古した鋸を取替え、また、フレーム製材工場のオーバーホールを行うために（両方ともKITEで）、現在の製材工場でスペアを準備する。この段階で行われるスペア作業の技術仕様書は、詳細な工学設計調査（交渉前に実行された）中に決定された。この復旧段階は、フィンランドによって全額資金援助されることになるが、これについては、ザンビア政府とフィンランド開発庁（FINNIDA）との間で原則的に合意している。

第2段階は、第二世銀によるクレジット認可後直ちにスタートし、遅くとも1984年までに完了する。この目的とするところは、現在の5工場が装備生産能力に到達し、第3段階の下で予定される新しい施設の生産量が流れに乗るまで、その生産能力を保持することである。

第2段階の復旧計画（KITEで）は、次の4つの構成部分からなる。すなわち、(a)Metex製材工場において、次のような準備が行われる。：丸太盤台の機械化、仕分けラインの延長及び廃材処理システムの拡大；(b)2つのバキューム処理プラントのオーバーホールと新規の丸太加工プラントの設置；(c)土木工事の改善（特に基礎工事）と現在の製材工場の建物の改築、及び(d)丸太加工プラントの加工力の増強（200,000㎥／年へ）。

第2段階復旧計画（Kalibuで）は、半仕上げのインフラと建物の完了、水力・電力の供給及び物置と事務所の建物の建設について準備する。これらの工事は、実際には、第Ⅱフェーズのプロジェクトの準備不足でストップしていた。これには、トランス、給水及び下水処理施設の追加と廃材処理システムが含まれる。さらに、無蓋小型トラック1台、セダン型乗用車1台及び60人乗バス2台用意される。この2台のバスは、Kalibuでのかなり経費高の住宅計画に代わって購入される。Kitwe、Luanshya、Ndolaでの労働者の住宅は借上げとなり、毎日工場へバスで輸送されると考えられるが、その距離はKitweからは3kmに過ぎなく、LuanshyaとNdolaからはそれぞれ30km、40kmである。

Dola Hillでは、半機械化土場の設置について準備される。土場は、製材用丸太、剥皮丸太及びマッチ棒に加工するために、全木・多用途丸太を処理できるよう設計される。さらに、丸太加工及び倉庫の土台づくりの土木工事も準備される。第2段階復旧計画の下での資本投資は、銀行とFINNIDAの共同出資（同等の基準で）となる。なお、同時に、FINNIDA によって、KITEだけのフレーム工場の復旧について必要とされる設備

が準備される。

第３段階の目的は、高品質の製材や木材製品の生産を通じてZAFFICOの製品組合せを多様化させることにあるが、これは、国内の建築業と採鉱業（主として針葉樹製材の供給を輸入に依存している）のニーズを満たすためである。家具製造業のような加工業も製材を乾燥する設備をもち、質的に改善された家具か生産されるようにする。さらに、古い工場（旧式な非能率な設備で操業している）の生産力を高めるために、直径80cmまでの製材用丸太を処理し、加工できる頑丈なタイプの新しい枠鋸工場に置き換えなければならなくなる。

KITEで新設されるフレーム製材工場は、当初の生産能力を16,000㎥／年とするよう装備されるが、これは２つの生産ライン（1985／86年に）からなり、老朽の３工場に取って替わることになる。新しい工場では、機械化された丸太盤台、ローラ・クロスコンベィアー、トリミング・ステーション、生材（green）仕分けチエーン及び廃材処理システムが用意される。新しい工場の位置、現在のMetexの工場及び加工・処理施設と予定される木材について、Chart　Ｃ－３に示すとおりである。製材30,000㎥／年の能力をもつ乾燥炉が用意される。スチームボイラー・燃料取扱いシステムが、乾燥炉の能力に応じるように設計される。燃料は、KITE工場の廃材で賄うこととする。製材の土場（約6,000～7,000㎥収容できる）が用意される。

Kalibuでは、年間4,000㎥の生産能力をもつfinger-jointの集成材(glue-laminating)プランが用意されるが、主として、かんなのかけられた製材と面取りの生産に用いられる。面取りの生産については平削工場が用意される。新しい丸鋸製材工場の“周り”に設けられる施設について用意されるが、それは(a)年間約50,000㎥の丸太を加工できる機械化された土場と廃材処理システムを準備して、製材20,000㎥／年の装備生産能力が十分に達成されるように、(b)製材20,000㎥／年の生産能力をもつ乾燥炉を準備し、カッティング並びに品質管理によって製材の質的向上か図られるようにする。これらの施設については、第二次IPDプロジェクトの下で資金供与されるので、新しい工場の当初の設計には含まれなかった。乾燥炉のスチームボイラー・燃料取扱いシステムでは、廃材（鋸屑）を用いることとする。

予定される木材処理・加工設備について、暫定的技術仕様書が作成される。詳細な工学調査の後、最終仕様書について役立つ勧告が行われる。第Ⅲフェーズの資本費用は、銀行とFINNIDA（フインランド国際協力機関）による共同資金供与（同等の基準で）

となるが、FINNIDAは、主としてKITE工場への機械並びに設備を供与することとなる。

このプロジェクトによって、木材の処理・加工に関係する増分及び直接営業費が供与されるが、それは次のようなものについてである。設備の保持と修理、資材とスペア部品の供給、電機などのほかに、製材関係の増員される33人の労働者、その他の木材加工関係の増員される約42人の労働者の給与・賃金（プロジェクト期間中の）についてである。これらは、プロジェクトの実施に関係するインプットの増加分となる。

(d)修理作業場の改善、(e)技術援助、(f)研修、(g)管理面への援助、の各コンポーネントは省略する。

5. 環境へのインパクト

人工林は、プロジェクト設定内の小流域の保護並びに傷つき易い処の地被の保持のために、今後も続けて造域される。国の需要に応ずるために、この人工林材を供与することによって、環境的に重要な在来林に及ぼすプレッシャーを減らすことができる。製材並びに廃材処理に関する設計の改善及び適切かつ近代的技術の利用によって、労働者の毎全（保健的）が改善される。同様にして、クレオート注入プラントを段階的に撤退することによって、PCP（6.2%）の利用による危険及び一般に人間の建康や環境に及ぼすと考えられる科学的作用は、完全に排除される。したがって、このプロジェクトは、一般に環境にプラスの効果を及ぼすことになる。

事例プロジェクトの要約　No.21

1. プロジェクト名

森林資源管理プロジェクト：Forest Resources Management Project（1988年評価報告）

2. 国　　名

ガーナ

3. プロジェクトのタイプ

森林管理計画

4. 実施機関

農業省・森林局（MOA ・FD）－第二世銀（IDA ）ローン

5. プロジェクトの対象地

熱帯山地林に在る５州およびサバナ地域に在る６州

6. 対象地域の自然環境の特色

熱帯山地林の地域は、いわゆる熱帯降雨林地帯であるが、過去の伐採事業によって天然林の質的低下は否めない。一方サバナ地域は、半乾燥地帯で火入れ、過伐等によるサバナ林の荒廃を生じ易い。

7. 対象地域の社会環境の特色

熱帯山地林地域は農園形式の農業開発が行なわれてきており、これに反しサバナ地域は従前からの有畜農業や焼畑農耕等が行なわれる農村社会を形成している。

8. プロジェクトのコンポーネント

・林業セクター改革　・森林施業改善　・地域社会林業強化　・林業部門組織強化

・林業教育、研修の充実　・適用試験研究の充実

9. プロジェクトの規模

上記コンポーネントの実施に必要な木材貿易政策費、工事、車輛、資機材、技術援助、研修、運営費等への第二世銀の融資総額は39.4百万US$である。

10. プロジェクトによる自然環境へのインパクト

本プロジェクトによる森林資源の調査、管理計画作成、組織制度の充実等によって、森林の過剰利用による荒廃を防ぎ、かつ、森林の持続的開発利用を図ることが期待される。

11. プロジェクトによる社会環境へのインパクト

本プロジェクトによる適正な森林の管理経営によって、熱帯山地林地域での住民の土地利用、あるいはサバナ地域での住民林業等のプラスの社会環境への影響が期待される。

1. プロジェクトの対象地

本プロジェクトはガーナの行政区10州（Region）のうち9州にまたがる。事業は5州（Brong-Ahafo 州・Ashanti 州・Western 州・Eastern 州・Central 州）の熱帯山地林に集中するが、地域林業（rural forestry）はサバナ地域（Upper East州・Upper West州・Northern州・Greater Accra 州・Volta 州・Eastern 州）における選抜地区（district）でも実施する。

2. プロジェクトのデザインとコンポーネント

迅速な資金供与はプロジェクトの重要な側面である。主要目的は、最初の18ヵ月間に林業政策改革を推進し、それによって政府が現在取り組んでいるマクロ経済調整を補足することである。林業部門は、その結果として付加価値を付け、政府予算の浪費を減らし、収支バランスの均衡を維持していくことに貢献していく。実際、政策改革が完全に実施されれば、林業部門のGDP 成長は加速して林業収入は現在の低レベル（US＄20万）からUS＄1,000 万にまで急激に上昇すると見込まれている。また、伐採・加工段階において歩止りを高めることにより、年間伐採許容量は現行の110 万m³であっても輸出収益は現在のUS＄1億を維持するかまたは増加するであろう。この改革が実施されない場合、1995年中頃までに外貨獲得が急激に減少することはほぼ間違いない。さらには、資源涸渇が急激となり、環境への悪影響が今世紀末前に深刻になるであろう。

本プロジェクトでは、持続的な収穫管理・伐採時の廃材減少・組織強化・森林資源の保護保全により林業部門の効率的な収益確保を目指すものであり、林業部門の政策改革はこの収益を長期間維持し補強していくことが目的となる。改革プログラムの基本的な要点は、林業部門に健全な競争と最適な技術的・経済的効率性を確立することであり、これは市場原理が大きな役割を果たすことによって達成される。同時に、環境を保護し林業部門の資源基盤を保全する。従って、本林業改革事業は、林業部門の付加価値・資金源・外貨収益を最大にするための政策環境を築く上で重要なものであり、また政府の政策改革・マクロ調整に対する包括的で真剣な取組みを支援するであろう。

ガーナ山地林地帯にある現存木材資源は、収穫保続のペースで施業するならば年間伐採許容量は110万㎥（現時点での評価）となり、国内市場向けの産業用材需要を十分に満たすことができ当面は輸出も維持できる。しかし管理不十分な開発が急速に進んでいるため、森林局の計画力向上・現場作業力強化を通して森林施業の改善を早急に行わないと資源の過剰開発は避けられない。従って、森林施業の充実は必然的に本プロジェクトの核となるコンポーネントである。

産業分野ではない地域林業では、燃料用材と小径木の需要量は、既に場所によっては、持続生産の可能な供給量を越えており、深刻な土壌劣化を伴いつつ、森林資源が涸渇へと向かっている。これは、特にNorthern州・Upper East州のサバナ林と都市周辺地域で顕著で、人口増加と燃料用材不足に陥るということを示している。村落や私有農地レベルでの植林を促進する地域林業プログラムの導入は、林業部門においてもう一つの中核的な投資分野となる。

上述した中核的コンポーネントはどちらも、森林局の管理能力の回復・強化を行わない限り個別の開発事業として実施することは不可能である。林業開発事業を一定の包括的政策の枠組みの中で実施するために、土地天然資源省の政策形成・企画・モニター・評価力も確立しなければならない。同時に、林業と資源基盤を共有する銃猟や野性生物の保全・管理も、必然的に強化しなければならない。つまり、林業部門組織強化のコンポーネントは、上述した二つの中核的コンポーネントの補助事業として欠くことの出来ないものである。他の主要な組織である林産物検査室（FPIB）・木材輸出開発委員会（TEDB）は、資格は十分にあり機能も合理的であるが、ある程度事業的支援が必要である。

林業部門が長期的に堅実さを維持していくためには、林業プログラムが堅実な技術的基盤を持ち、事業実施にあたっては十分優秀なスタッフがいることが必要である。林業研修・教育を実施する組織の再活性化も、本プロジェクトで行う。

既存造林地の管理はずさんであるが、そのずさんさ・現状については知られていない。従って、新たに政府が実施する造林事業に対しての投資は保障されず、最初に既存造林地の蓄積を収穫し、そこを再生することが肝要となる。森林施業事業においてはこういった事態が予測される。

森林産業は世界銀行の輸出回復プロジェクト（ERP ）などの援助プログラムで相当な支援を受けている。その結果、財政的体力は回復し投資力もついてきた。現在の年間伐

採許容量を110 万㎥とすれば、森林産業における当面の生産水準に対処するには十分な資源量である。唯一の必要性は品質改良で、十分な付加価値をつけた製品への移行を民間部門が担っていく。Takoradi港における混雑、道路や鉄道の粗末さなどの制約は、他分野の援助プロジェクト（ERP 、道路復旧維持プロジェクト、鉄道復旧プロジェクトなど）によって徐々に克服されつつある。林業プロジェクトで行うこの分野の追加援助は、管理が出来ないためこれ以上は不適当である。

3. プロジェクトの要約

本プロジェクトは以下のコンポーネントによって構成され、6年以上に渡って実施する：

（i） 林業部門改革；森林歳入政策の改革、コンセッション管理・コンセッション割当て方法への自由市場機能の導入、必要な専門家や技術者の雇用促進のためのスタッフインセンティブ制度の改善、木材貿易政策の合理化、

（ii） 森林施業；保全地域内外における天然林・産業造林地の森林調査の推進、年間許容伐採量の見直し、作業計画・収穫予定の作成、伐採時の廃材の減少、既存造林地の改良、

（iii） 地域林業；地域住民による国有林以外の地域での造林および保全実施のための森林局の強化、苗木生産、普及活動の強化（農業省と協力）、地域林業についての公教育、アグロフォーレストリーの包括的なデモンストレーション、

（iv） 林業部門組織強化；土地天然資源省における政策形成・計画・モニター・評価の各部門の設置、樹林や森林の経済的評価を行うための関連データの収集・モニター機構の設立および環境的生態的便益の計量方法開発、森林局の再編、基礎的インフラ（事務所・職員住宅・交通手段・機材）および森林局・銃猟野性生物局（GWD）活性化のための技術援助と研修の提供、

（v） 林業教育および研修；主要な林業教育研修機関である再生天然資源研究所（IRNR）やSunyani 林業学校（SFS ）の収容力・教育内容（capabilities）の強化、

（vi）　適応性研究；天然林資源の管理やアグロフォーレストリーを中心とする地域開発において林業・林産物利用のための指導を行う林産物研究所（FPRI）の補修。

4.　プロジェクトの内容

a.　林業部門政策改革

本コンポーネントは、林業部門に関する政策を速やかに実施していくことを目的としている。それは林業部門の将来の効率性・生産性・活性力（viability ）・持続性に対して重要となる分野の改革である。それらは以下の分野である：

（i）　森林歳入政策

（ii）　コンセッション管理の合理化・コンセッション割当て方法への自由市場機能の導入

（iii）　スタッフインセンティブ（staff incentives）の改善および専門家・技術者の採用

（iv）　木材貿易政策の合理化

本コンポーネントでは予算US＄1,500 万を早急に供与する。支払はUS＄750 万ずつ二度に分け、一度目は融資契約発効時に二度目は18ヵ月後（1990年中頃）に行う。二度目の支払時には下記条件が追加される：

(a) 林業開発権に掛かるロイヤリティを、市場性の高い丸太のFOB 加重平均価格から伐採・輸送経費を引いた価格の12％の水準に増加させるか、もしくは合意価格に設定すること；

(b) 新しいコンセッションを割り当てるために行う評価過程において、申請者が申し出るコンセッション料は50％に設定され、これを60％にまで増加させることも検討する；

(c) 適切な政策手段である丸太禁輸措置によって木材加工産業における付加価値を促進させるという方策の評価研究を完成させ、この研究に基づいた行動計画と、禁輸措置解除およびそれに代わる輸出税についての影響評価が合意されること；

(d) 進捗に合わせ、専門家・技術者の採用およびインセンティブのさらなる改善に関する特別な提言を規定すること。

b. 森林施業

本コンポーネントの目的は、木材・燃料用材をはじめとする林産物の国内需要・輸出需要を保続生産ベースで充足するために国内の生産的森林資源の施業方法を改善することであり、同時に、水源域・絶滅の危機に瀕した生物種や重要な生態系を保全するために保全林と野生生物保護区の管理を改善することである。森林施業のコンポーネントの主要な特徴を下記に示す：

（i） 森林局作業計画部門（Branch）の強化

森林局の計画部門を強化し、政府管轄保護林170h万haの作業計画作成を援助する。これにより、森林局は蓄積量・成長量のインベントリーデータに基づいた収穫計画の作成が可能になり、木材資源を枯渇させることなく持続的木材供給を確実にするためのより正確な伐採許容量を決定出来る。また、23地区（District）から引き抜かれた40の（stock map作成）現場チームにキャンプ用具やフィールド用具などの現場生活用品を追加提供する。

（ii） 保護林における森林調査

現在作成中の森林調査を、熱帯山地林（THF ）地帯60万haにおける残存保護域すべてをカバーするよう拡大する。森林調査には熱帯山地林内の野生生物保護区・国立公園を含める。現行のサンプル計画は継続利用するが、サンプル箇所（fraction）については様々な森林タイプ構成と商業用材蓄積評価に必要な正確性によって調整する。永久サンプルプロット859 ヵ所の再測量と新規サンプルプロット500 ヵ所の設定についても責任を負う。また、必要となる増員スタッフの給料と森林調査作成作業を行う労働者の十分な生計支援、４輪駆動車８台と４輪駆動トラック５台、キャンプ設備追加、フィールド・事務所用品、に対する資金提供も行う。さらに、プロジェクト地域の衛星画像・航空写真の提供も行う。

（iii） 国有林以外の森林調査および施業

まず衛星画像・航空写真を利用して国有林地域以外にある山地林の地図を作成

し、その後、地元首長や農民も参加する森林施業方法・森林保護プログラムの枠組みを作るためにこれらの地域の社会経済調査を実施する。調査では土地所有制度・林木所有制度を明らかにし、先例としてココア農園の所有形態を引用しながら林木所有問題に関する住民の姿勢を評価する。これらは地元で参加型森林施業を行う際の土地所有制度の参考とする。次に、森林局の国有林地以外にある商業・非商業樹種の立木蓄積のインベントリー作成、地元住民による参加を基本とした施業計画の起草を行う。本事業では、衛星画像・航空写真経費、社会経済調査を行う地元コンサルタントの給与、増員測量スタッフの給与、4輪駆動車2台・4輪駆動トラック2台、インベントリー作成チームへのキャンプ用具・フィールド用具・事務機器、に対する資金提供を行う。

（iv）　既存造林地の調査・復旧

既存の産業造林地（3万ha）を地図に示し、そして立木蓄積量と成長量を見積もるためおおまかなインベントリーを作成する。殆ど100%の永久サンプルプロットが主要な造林地に設定されている。主要造林樹種の立地条件、造林木の市場と利用および造林事業の経済性、に関する調査を行う。本事業では、給料、現場での生計、キャンプ用具・インベントリー作成チームと調査チームの交通手段、土壌分析と地図化作業の地元コンサルタント、に対して資金提供する。フィールド用具・工具・資材・車両については次のサブコンポーネント（v）で提供する。

（v）　地域レベルでの山地林森林施業局の強化、および国有林周辺のバッファーゾーン開発

山地林の地域レベルに森林施業用の基本的インフラを設置し、伐採作業監視・保護林保護・造林地復旧プログラム監督の実施能力を向上させる。伐採時の廃材（logging waste ）を相当量減らすために以下の事を行う；(a)森林施業・伐採に関する専門家を派遣し伐採者に対し助言・研修を行う、(b)森林代金（forest fees ）の値上げを進めることにより浪費を減らすためのインセンティブを増やす、(c)ロイヤルティーを搬出された木材ベースではなく、利用立木（売払うと指定した立木）ベースで徴収する、というシステムの導入。このサブコンポーネントでは、防火・攪乱防止プログラムの開発についても、森林局スタッフ（森林警備員・森林作業員）や国有林に接して住んでいる農民を利用

して支援していく。防火プログラムでは国有林境界線の皆伐と維持を行い、そして特に火災の危険がある季節中（1-3 月）は防火チームの援護を行う。境界線には伐採ラインがあり、果樹・小径木・燃料用材樹種がバッファーゾーン設置に適当な場所に50m 幅で植栽されてある。そして、国有林周辺に住む住民に果物を提供している。

本プロジェクトでは以下の事に対し資金提供する：新しい建物（事務所９・スタッフ用住宅17）、車両（４輪駆動者23台・２輪駆動トラック４台・オートバイ114 台・それらの交換経費・旧装備と交換するための４輪駆動車４台とトラクター９台）、通信機器、事務所、フィールド・キャンプ用具、苗畑・造林用具、技術者・森林警備員用のユニフォーム。さらに、スタッフ増員80人、合計156 人月（sm）の技術援助＜内訳；森林インベントリー専門家（30sm）・森林施業専門家（48sm）・測量員（30sm）・造林専門家（24sm）・植物学者（24sm）＞に対しても資金提供する。税金を含む森林施業事業の経費合計はUS＄1,270 万（27億セディ）と見積もられている。このうち外貨は約US＄850 万（66％）である。

組織および管理

固有林内外の森林調査の計画、作業計画および収穫予定の作成、造林地インベントリー作成および造林復旧については、Kumasiにある森林局計画部にすべてが集中し計画官が包括的な責務を負う。インベントリー専門家（TA）・森林施業専門家（TA）・計画管理専門家（TA）・測量官（TA）は計画官を補佐する。商業用材のマーキングおよび伐採作業の管理運営については、州（regional）・地区（district）担当官の責務である。

c.　地域林業（Rural Forestry）

地域林業のコンポーネントは、国有林以外の土地において地元住民による材木の造林・保護・管理を促進していくことを目指している。同時に、環境劣化のリスクを減らし、ガーナ国内で木材などの林産物供給が不足している地域においてこれを増加させることも目的としている。本コンポーネントは次の二つのサブコンポーネントからなる：

（ i ）　住民林業；参加型普及プログラムとともに村の小規模植林地を拡大していく。

（ ii ）　アグロフォーレストリー；改良造林資材の提供、農民のアグローフォーレストリー技術研修、普及活動、アグロフォーレストリーのモデル経営等を行う。

この事業に関連して以下の支援を行う；

（ i ）　地域林業部を創設し森林局を強化する、

（ ii ）　森林局の苗木生産能力を改善する、

（ iii ）　農業普及と林業普及の調整を通して地域林業の普及と宣伝を強化する、

（ iv ）　農業省のアグロフォーレストリーに関する権限を強化する、

（ v ）　包括的アグロフォーレストリーモデルを開発する。

また、本事業ではサバナ地域の人口過密において国有林の復旧も推進していく。

ガーナにおける森林被覆の減少は、土壌の裸出による侵食によって農業の生産性が影響を受け、また木材などの林産物の収穫を困難にしている。森林被覆の回復はこれらの問題を正すために必要なことであるが、政府の造林事業だけでは達成出来ない。農地やその周辺における材木の造林・保護・管理に対して地元住民が参加することは、木材の蓄積量を増大させる上で最も大きな潜在的影響力を持っている。しかし、旧態依然とした姿勢、農業方法、材木所有に関する政府規制などが、上記に述べた活動の実施を妨げている。

森林局は地域林業推進において指導的役割を果たす最も適当な機関であるが、組織強化とともに国有林の保護・管理においてより良い役割を規定することが必要である。地域林業においては潜在的に役割を担える他の政府機関・非政府機関とうまく協調していくことも必要であり、特に農業との関係は重要である。

事業内容は、既利用の国有林や国有林以外の残存天然林のある高地林地帯のほか、5地区のサバナ地帯に及んでいる。主要な特徴は下記の通りである：

（ i ）　社会経済調査；林木・林木植栽に対する地域の事情を判断する、様々な種類の苗木のうち受け入れられそうなものを判断する、事業の影響をモニターし評価する、ことを目的とする。

（ ii ）　既存苗畑の改善・新規苗畑の設置；約3,000ha での植栽相当量にあたる様々な種類の苗木約700 万本を生産・分配する。農民に苗木植栽を奨励するため初

めは無料で配る。しかし、経費回収システムの導入を考慮に入れ、毎年これを見直す。

（iii） 普及・動機付け；造林と林地管理を普及させる。農業省の普及活動やADRA・Amasachina・ガーナ国家ボランティア組織など選抜した非政府組織（NGO ）に対して技術支援として適切な助言を行う。

（iv） モニター・評価；地域林業活動およびその影響について。

（v） 14地区（district）において40ヵ所のデモンストレーション地域を設置（合計面積約80ha）；アグロフォーレストリーなどの農地林業と包括的なアグロフォーレストリーの様々な方法を視覚的に比較する。当初は、FPRIおよびナイジェリアのIbadani にあるIITAI による実験モデルに基づいたものとする。

（vi） 人口過密地域にあるサバンナ地帯の国有林の復旧；非利用地を燃料用材・小径木の生産地にし、長期的には森林被覆をもたらす。

（vii） 農民が農耕目的で国有林に浸透するのを少なくする方法の調査を、特にバッファーゾーンで集中的に行う。調査目的は、国有林の隣接地域において持続的農業を強化していく案を作成し、この地域に住む人々に対し侵墾に替わる方策を提供することである。最終成果品、世銀／第二世銀もしくは他の資金援助機関に適する農業／地域開発プロジェクトとなろう。

（viii） 土地／材木所有権に関する法律および慣習の調査；造林や保全活動を奨励すめために、法律や慣習を修正し適応させるきっかけとする。

（ix） 調査研究；様々な生態系において適切なアグロフォーレストリーの包括的技術を開発している林産物研究所を支援する。

d. 林業分野の制度的強化、e. 林業教育および研修 等のコンポーネントは省略する。

5. 環境影響

本プロジェクトの主要目的は、環境管理方法を改善しガーナの高地林およびサバンナ林における無秩序な過剰伐採を抑えることである。各コンポーネントでは森林・野生生

物・水源涵養林の保護によって環境保全を保障する措置を採っている。第一に、森林施業、森林調査は長期森林施業・森林保全に関する基礎的情報を提供する。第二に、作業計画・伐採地域の蓄積地図の開発によって伐採事業を合理化し、森林局計画部門の強化によって伐採事業の統制を行う。第三に、野生生物のインベントリーは野生生物数に変化が起きた際に基準となるデータベースを提供する。野生生物局の強化は、国立公園・野生生物保護区の十分な保護を保障する。第四に、副次的林産物（MFP ）・森林の環境的便益についての調査プログラムにより、森林保全の経済的便益や森林破壊の費用についてのより良い評価が出来る。第五に、地域林業活動は燃料用材など木材資源の供給増によって森林への圧力を減少させ、風水侵食抑制造林プログラムにより土壌喪失減少に影響を与える。これはマルチや窒素固定による土壌生産性改善に加えて、土壌露出による侵食を減らすことで農業に影響を与える。

事例プロジェクトの要約　No.22

1. プロジェクト名

林業開発プロジェクト：Forestry Development Project（1989年評価報告）

2. 国　　名

メキシコ

3. プロジェクトのタイプ

林業セクター発展計画

4. 実施機関

国営林業公社（CONAFOR）―― 世銀（IBRD）ローン

5. プロジェクトの対象地

ジュランゴ（Duango）およびチウアウア（Chihuahua）の２州

6. 対象地域の自然環境の特色

対象地域は、メキシコ北部の半乾燥地で、マツ・カシ林が原植生であるが、旧式の木材生産システムで森林の劣化、土壌侵食が生じている。また、原生の動植物の保護および国立公園や保護地の保全等は必ずしも万全でない。

7. 対象地域の社会環境の特色

対象地域には、伝統的に貧しい原住民（Amerindian）が居住しており、これへの所得、雇用機会、法的保護等の必要がある。また、地域住民による組合（ejidos）の育成という社会的要請がある。

8. プロジェクトのコンポーネント

①木材生産者（伐出、加工）の施設へのクレジット　②林道の改修、保守事業

③組織、制度、研修等の充実強化　④環境保全（木材生産事業のモニタリング、動植物

種の保全、国立公園等の改善）

9. プロジェクトの規模

上記各コンポーネント総体への資金コストとして91.1百万US＄がコミットされている。なお、上記①は228件（受益者91,200人）②は1,215㎞である。

10. プロジェクトによる自然環境へのインパクト

本プロジェクトにより、○従来方式の木材生産を改善し、森林資源の効率的利用を図ること、○森林施業を改善し、森林の保全と充実を図ること、○国立公園等を整備し、景観や生態系を保護すること、等のポジティブな効果がある。

11. プロジェクトによる社会環境へのインパクト

本プロジェクトによる、○小規模林業者の生産性向上、○原住民対象の充実が図られ、社会環境の改善というポジティブな影響をもつ。

1. 経　　緯

メキシコ政府の求めに応じて、1970年代の後期に、世界銀行とFAO/CPが林業部門の実績評価を行ったが、更新できる森林資源の開発について投資が必要であること、および高い収益率がもたらされることが確認されている。その便益としては、農村所得と雇用の改善、環境保護の強化および林産物貿易赤字の縮小などである。しかしながら、政権の交代や財政危機によって、林業プロジェクトの策定が大幅に遅れた。1985年の２月に、この策定を再開し、世界銀行の融資に適当する林業開発プロジェクトを明確化するために、政府の招きで世界銀行のミッションがメキシコを訪れた。

ミッションは、プロジェクトの策定に当たって、工業用原木の供給増大、現在の加工施設の能率工場、および政府の方針にも沿って事業の垂直的、水平的総合化による林産業者への援助等を図るプロジェクトの策定を勧告した。1986年の後期に、特にプロジェクトの策定を調整するために、CONAFORが設けられた。1987年11月に、世銀－FAO/CPミッションが、CONAFORとレポートを完成するためにメキシコを訪れた。世銀の評価ミッションが1988年４月にメキシコを訪ねたが、大統領選挙（1988年７月）との競合をさけるために、２段階（1988年６月と９月）に分けて評価を行った。

2. プロジェクトの目的および概要

2－1 目　　的

本プロジェクトは、開発の問題点を取り上げて、メキシコの最近の林業法規や政策を補うものである。その目的とするところは、特に、○合理的な森林経営方式を導入しての環境保護の改善、林道網の改修、林業活動のモニタリング、公園および保存林行政の強化および危険に頻している種に関する研究と保護への財政援助；○DurangoとChihuahuaにおける林業活動の生産性並び効率性の向上（これは、森林管理、収穫および工業的技術を改善し、林産物生産者の作業の垂直的水平的総合化を行うために、設備並びに技術への融資によって行われる）；○農村、都市の雇用および家族の所得の増加による生活の質的改善（特に、伝統的に貧しいアメリカ原住民について）；

○連邦および州の林業並びに保全機関の管理と能力の強化等である。

2－2　プロジェクトの概要

このプロジェクトによって、次のような資金供与が行われる。すなわち、○森林生産者への一連のクレジット（約US＄48.1百万、全プロジェクト費用の53％）― これは、伐出、輸送、道路の保守および木材の加工などの設備購入資金、および季節的原木購入のような運営についての運転資金である；○林道の改修（US＄33.6百万、全プロジェクト費用の37％）；○制度的開発（US＄4.9百万、全プロジェクト費用の５％）― これには、クレジットの受益者および実施機関のスタッフへの技術援助と研修が含まれる；○環境保護（US＄3.4百万、全プロジェクト費用の３％）― これは次のものからなる、すなわち・道路の改修と森林収穫作業のモニタリング、・危険に頻している種（動植物相）についてプロジェクト用地の環境プロフイルの策定と研究、・プロジェクト用地内の国立公園と保存地のインフラストラクチャーの改善；○特別研究（US＄1.1百万、全プロジェクト費用の１％）― これには次のものが含まれる、・パルプ工場（DurangoとChihuahua）についてプレＦ／Ｓ、・天然生カシ類のパルプ化テスト、・モニタリング並びに管理目的のため、プロジェクト地区における環境ベースライン調査および空中写真撮影、・予想される世銀融資について第２フェーズの林業開発プロジェクトの策定。世銀のローンは、US＄45.5百万（全プロジェクト費用（US＄91.1百万）の５％）となる。

3.　プロジェクトの細目

3－1　林業総合化へのクレジット

林業投資に対するクレジットの特別なラインのプロジェクト開始は、FIRAとFICARTによるクレジット推進活動の強化およびアメリカ原住民社会のための特に約定された推進者とともに、DurangoとChihuahuaで実施された調査で明らかにされた需要を開発することが期待されている。クレジツトのコンポーネントは、生産を増大し、コスト

を減じ、林業生産者（エヒードス、地域共同体、小規模土地所有者等）の垂直的総合化を促すための伐出、林道の保守、輸送および生産等の設備購入を援助する。

これらの対象グループの調査と、２つの州における林業および林産業の構造分析は、クレジットがファイナンスする投資事業を代表するであろう５つの投資モデルを展開させるものである。受益者数は、サブローンを受けるとみられる組合、共同体および家庭の人々の数とみなされる。

・モデル１：小規模生産者への従来方式の伐出設備。

（年間約3,000㎥の収穫）。

彼等は今までは、立木のまま販売し、自らは伐採していなかった。購入品目は、チエンソー、丸太を森林から曳き出すトラックに備え付けたケーブル・ウインチおよび丸太用トラックなどである。全体の平均投資費用：US＄105千；７年間のプロジェクト年を通じて、

サブローン総数／受益者数は100／40,000である。

・モデル２：25,000㎥／年の収穫水準の生産者への近代的伐出設備。

これは設備として、伐出トラクター（又は集材機）、新しい大型の伐出用トラックおよびチエンソーを購入するものであり、これによって、現在の生産者は生産量および作業能率を高めることができる。

全投資費用：US＄458千

サブローン総数／受益者数：８／3,200

・モデル３：伐出はするが加工施設をもたない林業生産者への中規模製材工場。

工場の能力は丸太で30,000㎥／年で、これには、乾燥炉（製材品の質的向上と付加価値の増大のため）とチッパー（パルプ工場へ販売するチップを生産する）が含まれる。全投資費用：US＄697千、サブローン総数／受益者数：10／4,000

・モデル４：現在の小規模製材工場の近代化。新しい精密な製材機械と乾燥炉が購入される。全投資費用：US＄142千、サブローン総数／受益者数：70／28,000

・モデル５：製箱能力の向上（果実、野菜用の木箱の生産）。設備能力は、小丸太で

4,000㎥／年となる。全投資費用：US＄89千、サブローン総数／受益者数：40／16,000

全モデルの全投資費用は、US＄34.7百万となるが、これに加えて、クレジットラインとして、増加運転資本の25%（US＄6.9百万）が供与され、また、生産者グループの道路保守班による道路保守設備（US＄6.5百万）の購入が行われる。したがって、全投資費用は、約US＄48.1百万（全プロジェクト費用の53%）（臨時出費を含めて）と推定される。受益者の全数は、90,000人（両州の林業地の人口の約20%）を超えることになる。

サブ借受入は、プロジェクト設定地の森林生産者（すなわち、エヒードス、地域共同体、協同組合、民間の森林所有者など）となるが、プロジェクト設定地では、認可された経営計画を通じて十分な森林経営技術が適用される。小規模な民間の製材工場所有者（年間丸太20,000㎥を製材する能力の工場）についても、クレジットを受ける資格をもつ。FIRA（クレジットの約75%を商業銀行へ流す）とFICART（クレジットの約25%をBANRURALへ流す）が、クレジットの管理について責任をもつことになる。FIRAは両州における林業クレジットのプロモーターであり（FIRA混農林業クレジット計画の責任者〈林業クレジットを含めて〉であり、共に林業専門家である）、FODEFのスタッフと共同してクレジットを推進する責任をもつことになり、また、20人の２ケ国語を話すプロモーターによって、両州のアメリカ原住民地でUAFS（INI調整のもとで）作業が契約される。

３－２　林道の改修

プロジェクトによって、現在の道路の改修と改善1,215km（Durangoで728km、Chihuahuaで487km）に資金供与される。これに要する全投資費用は、臨時出費を含めてUS＄33.6百万（全プロジェクト費用の37%）である。プロジェクトによる道路改修について、適正に保守するように生産者／工業協同組合による道路保守設備の購入に資金が供与される。SCT(The Seeretaria de Comuniciones y Transportes) によって、道路改修サブプロジェクトがSARHのために設計され、監督される。実際の作業は、競争入札によってSCTが選定した契約者によって実行される。改修は、排水路、路線設定および路面の耐久性を改善するため、SCTの承認した設計基準を用いて実行

される。道路改修サブプロジェクトはすべて、工事による環境へのインパクトを判定するためにSEDUEへ提出される。

道路の改修後、これの保守は、森林生産者の間で協同組合をつくって実行される。このような組合が、保守と建設のために両州にみられるが、これらは、州内で適用されるモデルとなる。このグループによって、管内の道路で輸送される木材に対して料金（㎥当たりで）が徴集され、基金に繰り入れられる。この基金は、必要な保守作業に必要な設備および道路作業班員の給与に供与される。

3－3　制度の整備と研修

制度の機能ギャップの分析（ICGA）に基づいて、プロジェクトの調整並びに実施機関の責任を明らかにし、プロジェクトの実行を容易にするための権限のラインを示すために、プロジェクト組織図と資金のフローチャートが作られている。政府の林業機関における最近の再組織およびアメリカ原住民委員会の特別なニーズに対応して、このプロジェクトの制度面に特に力を入れている。また、それぞれの実施機関（SARH, INI, SEDUE ）で明らかにされた不備を補うために、研修計画が策定された。この研修計画には、プロジェクト調整班(PCU) の調整機能強化が含まれる。また、プロジェクトによって、拡張された林業行政班（UAFS, ejidos, 村落, 土地所有者および小規模生産者等に対する主要な森林普及員）のスタッフに対して、技術援助並びに研修の資金が供与される。UAFSの主たる責務は、ha当たりの生産力を高め、生産される木材の単位当たり費用を下げるために、森林生産者の間に近代的な森林経営技術を普及することにある。造林開発方式 (Silvicultural Development method MDS)が適用される施業方法の基礎となろう。UAFSへの技術援助は、森林管理、収穫、林道の保守、輸送、製作および市場販売の分野における方策とコンサルタントから成っている。これには、政府、NGO、民間部門からローカルでリクルートされる専門家（および若干の制度上のコンサルタント）が主として関与する。融資交渉の条件として、詳細な研修計画がレビューし承認されるために世銀に提出された。

詳細なモニタリングシステムが策定され、世銀へ提出された。このシステム内で、プロジェクトの環境インパクトをモニターする責任がSEDUEに課せられ、またINTは、このプロジェクト地内のアメリカ原住民がグループに及ぼすプロジェクトのインパク

トのモニタリングを助力する。その他の部門については、それらの実施に責任のある機関によってモニターされる。基本的な情報は定期的に収集され、評価チームによって使用される。このモニターシステムは、プロジェクトのモニタリング全体計画（プログレスレポートの策定のためにSARHの調整班が用いる）の一部となる。融資交渉の間に、プロジェクトの一般的調整のための責務の一つとして、PCUが、すべてのプロジェクトコンポーネントの年次作業計画(SCTによって作成された道路改修作業の設計を含めて）を毎年10月31日までに、また、半年毎のプロジェクト監視レポートを毎年３月31日と９月30日までに世銀へ提出することが確認された。また、融資交渉の間に、政府が、世銀の満足しうる十分な組織、構成および機能をもった中央レベル(OCC)と州レベル（UCES）のプロジェクト調整班をSARHが保持すること、および十分な数の資格のある職員を配置することが確認された。制度の整備と研修について全投資費用は、約4.9百万US＄（臨時出費を含めて、全プロジェクト費用の５％）となる。SARHは実施機関と共同して、1989年度の作業計画を策定した（これには、SCTによる道路復旧のための設計と入札文書の作成、INIとSEDUEによるモニタリング計画（必要なコンサルタントとのタイムリーな契約と共に）が含まれている。

3－4　環境の保護

本プロジェクトは、次の分野に資金が供与される。すなわち、①森林管理、収穫および道路改修作業による環境インパクトのモニタリング、②動植物相のうち危険に頻している種に関する研究、保護および回復、③プロジェクト地内の国立公園と保存地（公園の管理計画の策定を含めて）のインフラストラクチャーと行政の強化などについてである。SARHはコンサルタントの助力を得て、これらの事業実施を調整し、1990年１月31日までにレビューと承認のために、世銀へプロジェクト地域の環境ベースライン調査を提出することになろう。また、コンサルタントによって、プロジェクト地域の空中写真のカバー（１：２万の縮尺により）が整備された。これらの写真によって、モニタリングおよび経営計画策定事業が援助される。これについての全投資費用は、US＄3.4百万（臨時出費を含めて、全プロジェクト費用の３％）となる。

4. 環境へのインパクト

伝統的に、DurangoとChihuahuaのマツ・カシ森林が、メキシコの主要な木材生産地域をなしている。木材の収穫、輸送、林産物の生産については、世銀の関与の有無に関わらず、今後も続けられよう。したがって、“プロジェクトによって”プラスのインパクトを確保するために、プロジェクトは先ず、両州における従来方式の林業、林産業によるマイナスの環境へのインパクトを軽減するよう設計される。また、環境へのモニタリング、調査、保全について、制度上の責任も強化することとしている。これらの部門について、プロジェクトは、両州のプロジェクト地域において環境へ強力なプラスのインパクトを及ぼすよう期待されている。森林施業技術の改善によって、すなわち、市場需要を満たすために小地域からより多くの木材が収穫できるようにして、ha当たりの生産力が高められる。収穫技術の改善によって、木材搬出路の密度を少なくし、土壌の破壊や浸食が軽減される。同様にして、現在の林道の改修によって、排水路が改善され、土壌の流亡が減じ、さらに、保守の改善によって、これらの道路か永続的に安定化される。製材工場の能率向上によって、消費される丸太材積の単位当たりの木材生産が増加され、資源に及ぼす明らかなプラスのインパクトによって、森林からの原料材の需要や廃材発生が軽減される。最も重要なこととして、プロジェクトは動植物相で危険に頻している種の調査に資金供与しているが、これは、林業や農業によってさらに侵害されることから、これらの種並びにその生息地を保護することを目的として行うものである。国立公園や保存地についてのインフラストラクチャー（来訪者センターと管理事務所）の改善によって、これらの地域における保護が改善される。最後に、SEDUEの調整のもとでの強力な環境モニタリング計画（すべての森林収穫計画および道路改修プロジェクトに関する強制的な環境インパクトステートメントを含めて）によって、メキシコの新しい環境法に応ずることができる。

森林施業技術の改善によって、現在の実行方式（過去100年間に及んで森林を荒廃させてきた）にとって代わることになり、森林の天然更新や生産力が増強される。ついで、森林生産者をしてha・年当たりの木材収穫量を増大させ、それに付随して蓄積と成長量が改善される。収穫技術の改善（例えば、架線や集材機の利用）によって、道路作設の必要性や残存木への被害は軽減される。道路の改修（設計や保守の改善によって）によって、排水路が改善され、土壌の移動が減じ、さらに浸食や堆積のリスクが減ることになる。製材工場設備の改善によって廃材が減少し、さらに㎡当たりの原料材の必要量が少なくなる

ことや、製品の質が改善され供給量が増えることは、環境的にみても明らかに有益なことである。動植物相の危険に瀕している種に関する調査への資金供与(SEDUEの強化と共に)によって、特に、国立公園や保存地の行政的インフラストラクチャーは、プロジェクト地域にプラスの長期の環境的便益がもたらされる。SARH／PCU／SEDUEによるプロジェクトの環境的インパクトのモニタリング、すべての管理／収穫計画に関する必要な環境インパクト分析、およびこのプロジェクトのもとで資金供与される投資サブプロジェクトによって、連邦の環境関係法規への対応が確保される。最後に、プロジェクト地のアメリカ原住民にクレジットを推進する努力、およびそれらへの技術的、法的援助の供与（土地の保有や資源管理問題の解決のために）によって、プロジェクトのもたらす便益に対し公平に参加でき、伝統的に貧しいこれらの農村の人々に対し所得や雇用の改善が図られる。

II 自然環境調査の事例集

自然環境調査の事例について

以下に掲げる２つの自然環境調査の事例は，世界銀行（ＩＢＲＤ）あるいはアジア開発銀行（ＡＤＢ）からのブラジルおよびインドネシアに対する技術援助に係る調査報告書から抜粋したものである．
両国は熱帯降雨林地帯にあって，生物種の多様性において世界で一，二を争う国である．
両報告書は，これら両国における森林・林業と自然環境の関わり合いについて，多くの示唆を含む内容であるので，これを紹介することとした．

まず、インドネシアの報告書について述べれば，同国がアジアの熱帯降雨林地帯に位置し，かつ，生物区系上ウオーレス線をはさんで旧熱帯区とオートラリヤ区に跨がることから，極めて多様な生物種を含んでいる（世界の植物種数の１０％，ほ乳類の１２％，は虫類・両生類の１６％，鳥類の１７％）．
このような観点からアジア開銀は生物多様生保全のためのマスタープランの作成の援助を行うこととし，具体的には，①生態系と生物多様性の保全の現状把握，②ＩＰＡＳ（総合保護地システム）の設定方法の検討，③ＩＰＡＳ管理の地域間協力の分野の検討，④保全保護の政策，制度の評価，⑤同上の戦略策定を第１段階としている．第２段階においては，①ＩＰＡＳの詳細設計，②ＩＰＡＳの保全管理の資金計画，③法律，制度の再検討，④モニタリング，評価，研究調査，普及の実施計画の提案，⑤制度，機関，研修の強化，⑥プロジェクトの資金計画の提案を行うこととしている．
本件の技術援助費は６１７千ＵＳ＄（うち５９７ＵＳ＄は日本からの特別基金）である．
この調査計画は１９９１年から開始し，第１段階は３カ月，第２段階は５カ月を見込んでいる．
なお，当プロジェクトの実行段階における総投資額は５千万ＵＳ＄と推定されている．

次に，ブラジルの報告書は，同国のアマゾン地域について１９８９年に世銀の調査団による環境問題の分析として提出されたものである．
アマゾン地域は世界最大の熱帯降雨林地帯で，生物種の多様性も世界に冠たるものである（植物数は温帯南アメリカの３倍，カナダの９倍，魚類はミシシッピー川の８倍，ヨーロッパ全域の１０倍の種がある）．
しかしながら，近年，アマゾン地域の森林減少が世界的な環境問題となったことから，本調査がその実態を明らかにするものとして実施された．
アマゾンの森林減少の最大原因は農地造成（入植）であること．１９８９年までの森林伐開面積は約４０万km^2であること．森林伐開は１９８０年以前の増大率ほどは加速されておらず，入植営農の困難性から開発は低減していること．等が明らかにされている．
また森林面積の減少と生物種の数の減少との関係を明らかにしている．
さらに，森林伐開／樹木焼却とCO_2発生の関係を述べ，結論としてアマゾンの森林消失による温室効果は世界全体の全原因の1.5 %に過ぎないとしている．
木材伐採業と環境問題については，アマゾン地域の樹種の多様性から，東南アジアにおけるような伐採事業とは異なり，粗放な抜き伐り，入植，農牧業にともなう皆伐が問題を引き起こしているとしている．そして，森林伐採とインデオ居留民やゴム採取人との競合問題もある．いずれにせよ，粗放な森林利用（不採算木の焼却や製材歩留り４０％という低率）が資源の浪費と持続的利用の妨げとなっている，としている．
農業とくに小農と環境問題については，アマゾン地域の自然条件の劣悪さによる営農の困難性が多く，Peasant Pioneer Cycle という ⅰ）森林の皆伐，火入れ--->ⅱ）地力のある２ないし３年間の食糧作物耕作--->ⅲ）放牧への転換--->ⅳ）土地の転売または放棄，が行われ，環境の悪化を生じている，と述べている．

アジア開発銀行レポート

生物多様性保全プロジェクト

技術援助

インドネシア

1990年12月

インドネシア

目　次

Ⅰ. プロジェクト …… 226

Ⅱ. 背　景 …… 227

A. 熱帯林生態系と生物多様性の保全 …… 227

B. インドネシアにおける生物学的多様性 …… 228

C. 生物多様性の保全と管理の現状 …… 229

① 制　度 …… 229

② 自然保存地の状態 …… 229

③ 保全並びに計画に関する現在の政策 …… 230

④ 贈与機関による援助 …… 230

⑤ 熱帯生態系と生物多様性の保全に伴う制約 …… 231

Ⅲ. 技術的援助の合理性 …… 231

Ⅳ. 技術的援助 …… 232

A. 目　的 …… 232

B. 範　囲 …… 232

C. 実施上の準備 …… 233

① 実施機関 …… 233

② コンサルタントサービス …… 234

③ 実施予定 …… 234

④ 必要な報告 …… 234

D. 費用の推定及び資金供給計画 …… 234

Ⅴ. 大統領の決定 …… 235

付録1

インドネシアにおける生物的多様性の保全 …… 236

背　景 …… 236

生物的多様性と統合保護システム …… 236

インドネシアにおける生物多様性 …… 237

I．プロジェクト

1. 持続的開発のために、生物資源を保全することの重要性についての認識が高まってきている。生物資源の保全は、最近、アジア開銀の林業部門政策ペーパー[1]に重要的分野として組み込まれている。さらに、アジア開銀は、主要なＡＤＦ寄付者に力を入れる環境行動計画（1990年８月）－熱帯林の生態系及び生物多様性の管理が、全体環境計画における行動の分野となる－をスタートさせた。

[1] 林業部門政策ペーパー（1989年７月）（改訂）

2. アジア、太平洋地域は、生物種、生息地、生態系の消滅によって環境的な豊かさを失いつつある。最近10年間におけるこうした消滅のペースは驚くほどであり、その環境基準に及ぼすインパクト及び生物維持システムの持続性は危くなり、荒廃に至るおそれがある。しかしながら、こうした傾向を逆転する見通しについては、いろいろの方法をもってかなりの程度可能である。それは、世界的にこの貴重な遺産の保存について関心が高まってきているからである。[2]

[2] 環境・開発世界コミッションによる“Our Common Future”を参照

3. インドネシアの最大の富は、天然林、平原、山岳、湿地、臨海などの生物の生育地の中にある。これらの生物資源－人々にとって現実的ないし潜在的価値のある遺伝子、生物種及び生態系－は、インドネシアにおける自然の生物多様性の現われである。生物種は生態系のブロックを造り上げるものであり、その生態系によって生物維持システムが与えられる。近代技術、資本投資、インフラストラクチャーの開発及び人口の圧力によって、生物維持システムをかなり枯渇させてきたが、二酸化炭素の増加、地球の温暖化及びオゾン層の枯渇のような最近の現象によって、生態系の保全・維持の必要性が実証されている。

4. インドネシアにおける生物多様性を保護・保全し、管理するために、最近、重点的な緊急対策がとられている。自然は遺伝子に富んでいるが、これに対する技術不足のインドネシアでは、自然の遺伝子は恵まれていないが、技術的に進んでいる工業国から、その生物多様性によって得られる経済的利益を得ようとしている。したがって、インドネシア政府は、統合保護地制度（ＩＰＡＳ）を確認し、発展することを熱望しているが、この制度

は、環境的に健全な方法で有形的所有を生みだす遺伝子プールとその潜在的な力を保全することにある。

5. インドネシアの生物多様性は、生物種の豊富な国の一つとして（他はブラジル）、そのインベントリー調査の面でも、稀少種、変種遺伝子プールの潜在的な経済的価値の面でも、また、保護される生育地の潜在力（生態観光などの保全活動による収入の発生）の面でも十分に述べつくしてはいない。1989年に政府は、アジア開銀からのProject Preparatory Technical Assistance（ＰＰＴＡ）を要請したが、この援助は、経済的発展力を定着させ、また、生物多様性について留意した特定区域の持続的開発戦略を策定するためである。同銀行のファクトファインディングミッションが1990年にインドネシアを訪ね、予定されるＰＰＴＡの必要性と性格について、関係機関と討議し、その目的、範囲及び詳細な関連事項について了解に達した。この技術援助は、ＡＤＢ Business Opportunities（1990年４月）に発表された。

Ⅱ. 背　景

A. 熱帯林生態系と生物多様性の保全

6. 熱帯林生態系及び生物多様性の保全は、インドネシアでは主たる中心的分野として確認された。これには、いくつかの海外の援助機関が関与し、また他の機関によって援助が保証された。政府は、生物多様性及び脅かされている熱帯林や海洋生態系の保全について、その経済的発展が重要であると考えている。しかし、このことについては、持続的な努力によってのみ発展が達成される。そうした持続性は、生態観光のような活動による収入、技術的に進んでいる工業国へ遺伝子プール網を供与するように遺伝資源を管理することによる経済的収益、及びバッファーゾーンにおける経済活動への住民の効果的雇用などが生ずるかどうかは、そうした保護地の能力いかんにかかっている。さらに、適切な財政政策も必要である。生物多様性の保全及び管理は、持続性との関連において推進される。生物多様性に対する生態系の適切な管理によって、現在の世代に持続的に最大の便益（将来の

世代のニーズや切望を満たすために、その潜在力を維持しながら）がもたらされる。したがって、生物多様性の保全並びに管理には、自然環境の維持、持続的利用、復旧及び増強を含めて行なわれる。

B. インドネシアにおける生物的多様性

7. インドネシアは、多様な生態系を有する世界で最大の宝庫の一つであり、自然の遺伝的富のショーケースをなしている。森林は、最大の熱帯雨林（120 百万ha）の一つであり、5,000以上の植物種からなり、そのうち 3,000以上は樹木であり、その他には灌木や鑑賞的植物がある。これらの生物種の中には、稀少なものがかなりある。インドネシアの熱帯雨林のうち若干は、まだ原始の形をなしており、面積においてブラジルに次いで世界で最大である。この国は地球の陸地面積の 1.3%を占めているにすぎないが、その生態系には、世界の植物種の10%、世界のほ乳動物の種の12%、世界のは虫類・両生類の種の16%、世界の鳥類の17%が含まれている。鳥類 1,500種のうち 400種以上、及びほ乳動物 500種のうち約 200種は、インドネシアに固有のものである。インドネシアではまた、ヤシ類の数において（ブラジルの 380種に対し 480種）、また、蝶類（swallow toil buttefly）において(121種）世界をリードしている。

8. インドネシアの生物は、ある一定の集団の中で生態系、生物種ないし遺伝子の数及び頻度においてともに非常に多種多様である。外島における多様な熱帯湿潤低地雨林、深い湖、美しい海岸線、さんご礁、マングローブ及び有名なコモドトカゲなどが、この国の生物多様性を豊かにしている。この生物多様性は、3つの成因（生態的多様性、遺伝的多様性及び種の多様性）によって特徴づけられている。さらに、インドネシアには多数の未開の生態的生育地もあり、現在多くの未知の遺伝的資源をもっている。

9. 生物種の絶滅と生態系の消滅は、再生することのできない（非可逆）事象である。生物学者や環境保護者は、インドネシアで多数の問題地点を確認しているが、そこでは、生態系が侵害されており、また、多数のユニークな種が直接消滅の脅威にさらされている。このうち一部分は、次のような理由による。すなわち、（i）人口圧力、貧困及び土地保有の不平等；（ii）外貨を稼ぐための圧力（債務支払用）；（iii）不適切な保全並び管理

政策などである。こうした破壊をストップさせる努力も、実際には非常に困難である。生態系の破壊は（短期的には財政的便益をもたらすが）、将来に不安を残すということを証明することは難しい。

C．生物多様性の保全と管理の現状

① 制 度

10. 生物的多様性を保全する努力を強化するために、インドネシアは“インドネシア共和国法律－生物的天然資源保全”（1990年８月）[1]なる表題の法律を制定した。この法律によって、インドネシアにおける全国的生物的天然資源計画の実施に当たって、法的枠組が与えられた。ＢＡＰＰＥＮＡＳ（National Planning Commission）と人口・環境省は、生物多様性の保全と管理に関する政策を調整する責任を負っている。しかしながら、陸生、海生の生物多様性の管理と保全の責任は、森林保護・自然保全総局（ＰＨＰＡ）（林業省の）にある。また国立研究調査所、（ＬＩＰＩ）によって、問題となる保全に関する科学的研究調査が調整される。

[1] この法律では、生物的自然資源の保全と管理は、（ｉ）the life support system の保護；（ii）動植物種、品種及び生態系の保存；（iii）持続的な方法で生物的資源の利用；を通じて実行すべきであると規定している。

② 自然保護地の状態

11. インドネシアには、生物多様性の管理と保全についての基本単位として、各種の保存地がある。現在、自然保存地 174カ所、野生鳥獣保護地３カ所、レクリエーション公園54カ所、国立公園16カ所、海洋公園５カ所及び狩猟鳥獣公園10カ所ある。陸上保存地の全面積は 135,850km²（インドネシア全面積の約７％）であるが、海上保存地のそれは10,273km²である。さらに、27,414km²の陸上保存地が留保されているが、これらは、生物種の代表的な生育地や遺伝的多様性を代表するものではなく、また、管理も適切に行なわれていない。そうした保留は断片的に行なわれているので、おそらく、最も脅かされている生態系への保護は極めて不十分であると思われる。生育地としていっそう保護するために、200カ所（陸上で 123,393km²、海上で 8,472km²）を追加保留することが是非必要である[1]

[1] 政府／ＦＡＯ保全計画、世界野生鳥獣基金、Irian Jaya Conservation Strategy,

及びアジアWet Lands Bureauによって予定されている。

12. 生育地を保全し保護しようという試みが進められているが、インドネシアは世界でも絶滅に瀕している生物種を最も多くかかえている。これらには、鳥類 126種、ほ乳動物63種、は虫類21種が含まれている（ブラジルでは、それぞれ 121種、38種、12種である）。インドネシアの鳥類２種（Java Wattled LapwingとParadise Flycatcher ）が絶滅しており、また、baliとJavaのトラの亜種が、森林の破壊に続いて生息地が失われ、絶滅してきていると報告されている。

③ 保全並びに計画に関する現在の政策

13. 生物多様性の保全に関する政府の政策には、次のような要因を考慮に入れた天然資源の適正な利用が含まれている。すなわち、動植物種の保全を確保する必要性、保全地の管理の改善、保全地における人々の参加の増加、生態観光の開発と助成、及びバッファーゾーンの管理による雇用機会の増加などである。しかし、実際は単に保全保留することとして布告し、生態的に重要であることを確認しているにすぎない。したがって、その特定地が科学的管理の下におかれるという保証はない。現在、保全保留地として全陸地面積の７％が指定されているが、その外に保留予定地が 7.9％になるので、全体でほぼ15％になる。これらの保留地は、重要な問題をかかえ、かつ科学的管理という制約を受ける重要箇所であり、これらの管理にはかなりの財源を必要とする。したがって、全国的、国際的重要性に基づいて優先度をつけることが必要である。政府は、地球的規模での重要性からみて、事実上、45カ所[2)]を最優先させることとした。

2) マストラ９、ジャワとバリ２、カリマンタン16、イリアン５、スラウェシ５、ヌサテンガラ６、マルク２、の計45カ所

④ 贈与機関の援助

14. いつくかの双務的機関と政府によって、熱帯林生態系の管理並びに保全について、積極的に援助が行なわれている。これには、世界銀行、ＵＮＤＰ／ＦＡＯ、ＵＳＡＩＤ、オランダ政府、日本政府、アジアWetland Bureau、世界野生鳥獣基金などが含まれている。重点的に取り上げる分野は、保護地の管理、保護地統合システム、海洋保全、バッファーゾーンの管理、研修、湿地保全及び品種改良などである。世界銀行は、ごく最近、第２次

林業制度・保全プロジェクト[1]の中に保全のコンポーネントを含めている。

[1] プロジェクトNo.8603－ＩＮＤ：国立公園における管理計画の樹立に加えて、保全基本計画の改訂が含まれている。

⑤ 熱帯生態系と生物多様性の保全に伴う制約

15. 最近まで、保全に関する包括的な法律がなかったので、保全政策を実施することは困難であった。生物的天然資源保全法の通過によって、保全管理計画の実施が改善される。保護地（国立公園、自然保全地、野生鳥獣保護地、レクリエーション公園、バッファーゾーンなど）について、非公式な発表を防止する必要がある。新しい生育地保留地の識別が、人手の不足や植物学、分類学に詳しくない専門家のために妨げられている。実施・保護手段が不十分なこと、境界画定が困難なこと、及び生物地理地域のすべてに及ぶ長期的保全基本計画を欠いていること、などによって保全・生物多様性地域の持続的発展は限定されている。

Ⅲ. 技術的援助の合理性

16. インドネシアには特異な動植物相（オーストラリア大陸と同様にアジアの代表的な変種が混在して）がある。生物多様性について意識が高まってきており、政府並びに一般民衆も、この国の遺産を保存したいと切望している。生物的多様性を保存し、管理する新しい方策を実施するために、全国的、地方的に努力する枠組みをつくる長期的戦略を展開する必要がある。そうした戦略によって、全国的な保全目標を達成する（特別なニーズを満たすに当たっての地域的、地方的な優先度が定められて）場合に、その選択と機会についてのガイダンスが与えられている。

Ⅳ. 技術援助

A. 目　的

17. 技術援助の目的は、インドネシアの生物地理的に明白な７地域における熱帯林生態系並びに生物多様性について、投資プロジェクトを進めることである。生態的に生育し、経済的に持続し、社会的に受け入れられる開発を行なうために、予定されているプロジェクトの展開に当たっては、Integrated Protected Area Systems（ＩＰＡＳ）（総合的保護地区システム）が採用される。

B. 範　囲

18. 技術援助は、次の２段階に分けて行なわれる。その第１段階は、（ｉ）進行中の保全及び熱帯林生態系と生物多様性の保全に伴う制約を識別し、再検討すること；（ii）インドネシアの７つの生物地理的地域について、ＩＰＡＳを設定し管理するために実行できる方法を決定すること；（iii）ＩＰＡＳの管理の地域的協力並び情報交換について、その分野を詳述すること；（iv）それぞれの生物地理的地域の保護並びに保全について、現在の政策、法規及び制度的枠組みの適正度を評価すること、（ｖ）ＩＰＡＳ内の生物多様性の持続的な管理並びに利用について、適切な戦略を識別し、策定すること、などとなる。第１段階の結論において、策定された戦略のレビュー並び評価の結果は、経済、計画、環境及び関連政府機関の上席公務員の代表者、保全に積極的なＮＧＯ、及び他の主要な援助機関の代表者による研究集会において討議される。研究集会の目的は、（ｉ）コンセンサスに基づく熱帯生態系と生物多様性について、適当な全国的、地域的戦略を策定すること；（ii）インドネシアにおけるＩＰＡＳの設定、開発及び管理の方法を討議し、まとめること；（iii）第２段階で行なわれる投資案を識別し、合意を得て強化していくこと、にある。第１段階は、研究に着手してから３カ月以内に完了するものとみている。

19. 第２段階（第１段階の成果に基づいて15カ月で完了することとして）は、結局、選定されたＩＰＡＳの投資プロジェクトに関する準備調査になる。この研究では（ｉ）３～５カ所のＩＰＡＳ（Kalimantan, Sumatra, Sulawesi, Irrian Jacya で）を設定するに当

たって、その性格と範囲を詳述すること；（ii）選定されたＩＰＡＳにおける保全・管理計画、インフラ、バッファーゾーン活動を含めて、適当な投資構成要素を識別し、提案すること；（iii）それらの適合性について、法規的、制度的取決めをレビューし、予定されたＩＰＡＳの持続的管理について修正を提案すること；（iv）モニタリングと評価、研究調査及び民衆の自覚を含めて、実施計画を提案すること；（v）制度的取決め、機関内調整、研究機関の強化及び研修の必要性を詳述すること；（vi）プロジェクト費用を詳述し、適当な資金供与メカニズム（双務的寄付者による資金供与を含めて）を勧告すること、になる。確保すべきプロジェクトへの投資額は、約＄50百万と推定される。

20. 技術援助については、次の分野で外国のコンサルタントサービス（約22人・月）が必要とされる。すなわち、（ｉ）国立公園と Wild Land管理（８人・月）；海洋生物学（３人・月）；（iii）民俗生物学（３人・月）；（iv）薬草と製薬加工（３人・月）；（ｖ）天然資源経済学（５人・月）の５分野についてである。ローカルコンサルタントのサービスについては、18人・月が準備される。これらのうち、15人・月は、次の４分野、すなわち、（ｉ）保全政策と法制面（３人・月）；（ii）人類学／農村社会学（４人・月）；（iii）バッファーゾーン管理（４人・月）、（iv）自生草本の加工（４人・月）についてである。インドネシアには、ローカルの専門的技術があり、ローカルのコンサルタントサービスとして、残りの３人・月でそうした技術が必要となる。国立公園と野生鳥獣の管理に関するコンサルタントは、チームリーダーが当たることになる。技術援助には、第１段階末における研究集会準備のための資金が含まれる。

Ｃ．実施上の準備

①　実施機関

21. 技術援助を行なう実施機関は、林業省（ＭＯＳ）の森林保護・自然保全総局（ＰＨＰＡ）となる。研究を指導し、調整するに当たって、林業省は、次のような機関の代表者からなる内部機関を設ける。すなわち、林業、人口・環境、観光、郵政、内務、農業、財務の各省、ＢＡＰＰＥＮＡＳの代表者、遺伝的資源／胚原質保全に関するNational Commitee、及びインドネシア科学研究所などの機関である。チームリーダー及び他のコンサルタンツには、ＰＨＰＡによって事務所やその他の施設が供与される。また、技術援助

を管理するために、林業省内に小さな事務所がＰＨＰＡによって設けられる。さらに、ＰＨＰＡは地域協力に関するコンサルタントの提案をまとめ、また、第1フェーズ末における研究集会を設けるために州政府と連絡をとることとなる。

② コンサルタントサービス

22. アジア開銀は、当銀行のコンサルタントの利用に関する指針に従って、コンサルタント会社にサービスを依頼することになる。専門的知識の非常に特殊な、かつ技術的性質及び確認された専門的知識の限られた利用度を考慮して、コンサルタント会社による最良の提案を選択するために、評価に当たる職員の技術能力に特に力が入れられている。

③ 実施予定

23. 技術援助は、約8カ月間かけて2段階に分けて行なわれる。第1段階は、1991年の初めに開始し、3カ月間続けられることになる。この段階の結論に基づいて研究集会が開かれ、そこで、第2段階で実行される準備研究の細部を含めて、第1段階の結果が討議される。第2段階は第1段階の結論をまって直ちに開始され、ほぼ5カ月間続けられるが、これには、Jakarta で開催される三者間の集会に用いる草案の討議期間が含まれている。最終準備レポートは、三者間の集会の2週間後にチームリーダーによって提出される。

④. 必要な報告

24. チームリーダーは、次のレポートを提出する責任がある。すなわち、開始レポート（第1段階の開始から2週間以内に）；2日間の研究集会が終了する第1段階末のレポート（第1段階の開始から3カ月目）；草案－準備レポート（第2段階の開始3カ月後）；最終レポート（草案の準備レポートの提出並びに討議後2週間）の4つのレポートについてである。

D. 費用の推定及び資金供給計画

25. 技術援助費用は、約US＄617,000(外貨US＄460,000 と現地通貨US＄157,000)と推定される。アジア開銀によって、外貨コストの全部とローカルコストの一部、すなわちUS＄137,000(ローカルコンサルタント、レポート及び研究集会用の費用）が供給されるが、

その合計US＄597,000 は日本の特別基金からの援助金である。政府によって、残りのローカルコスト、US＄20,000が主として行政、事務所施設及びコミュニケーションのために資金供給される。政府は、技術援助の認可について、追加投資への資金供給を銀行に必ずしも委ねているわけではないとしている。

V. 大統領の決定

26. 大統領は（議会によって権限を委任されて）、インドネシア政府への技術援助の供与に、すなわち、生物多様性保全プロジェクトの準備にUS＄597,000 の額を超えない範囲で認可しているが、その行動について議会に報告することになっている。この技術援助は、日本の特別基金からの援助金に基づいて資金供与される。

付録　1

インドネシアにおける生物的多様性の保全

背　景

1. 生物の絶滅ということは、生命の始まり以来の進化の一部となっている。初期の進化の歴史の中で、僅かな期間に大量の絶滅が生じたが、これは明らかに、比較的突然の地質又は気候的変化の結果である。しかし、長い期間でみれば、種の形成率は種の絶滅率よりも大きく、生物的多様性は漸次増している。多年の間に、人間は生態系、種及び遺伝的多様性から大きな経済的価値を引き出してきた。遺伝子、種、群落、生態系の多種多様化によって、自然の資源（日常の生計にとって必要な食料、医薬など）や生態的“サービス”（地球上のすべての生物の長期的存在のために必要な気候の改善、資源のリサイクル、廃棄物の分解など）が与えられる。しかし、世界は今や天然資源の大々的な消耗期に入ってきており、その結果、地球上の貴重な資源－生物的多様性のかなりの部分が失われていることは確かである。

2. 生物的多様性の保全は、農業、林業及び漁業を持続させ改善するために必要であるが、それは、有害な環境変化に対する緩衝として、また多くの科学的、工業的革新への原料として重要であり、したがって、保証と投資の問題にもなる。

生物的多様性と総合的保護地区システム（ＩＰＡＳ）

3. 生物的多様性は、生物間の不同性と変異性及び生態的複合に関係している。多様性は、それぞれ異なる種目数とその相対的頻度と定義される。生物的多様性について、これらの種目は、色々なレベルで（遺伝形質の分子的基礎となる完全な生態系から化学的構成にまで及んでいる）構成される。したがって、この用語には、それぞれ異なる生態系、種、遺伝子及びそれらの相対的数度が包含されている。

4. 保護地（Procted Areas, PA）は、生態的条件と両立するように、ある特定地について、そこの利用を制限するように法的に指定されたところであり、生態系多様性を保全し、文化的ないし生態的に特別に重要な種や区域を保護し研究するためである。一つの生

態系は、一つの単位と考えられているが、自己完結するものではなく、その存立のために他の生態的、生物的あるいは自然的体系に依存している。例えば、ある植物種の受粉（一つの生態系内で）は、わたり鳥や昆虫（植物の開花中に、その生態的適所を求めて集まる）に強く依存している。その結果、植物種が生存していくことが出来、渡り鳥や昆虫も生存していくことが出来る。植物種の絶滅を防止するために、渡り鳥や昆虫を保護することが是非必要である。生物的多様性の保護と保全のために、２つの独立した系を統合しようとする、こうしたプロセスは、統合的保護地区システム（ＩＰＡＳ）と深く関係している。それ故、ＩＰＡＳは、種だけでなく系全体について、生物的多様性の保全を確保する手段となるシステムである。

インドネシアにおける生物多様性

5. インドネシアは、生物地理的にみて、生態的に多様な生態系をもつ世界でも最大の宝庫であり、ブラジルに次いで世界で第２の大きさの熱帯雨林をもっている。インドネシアは地球地表面の 1.3%を占めているにすぎないが、その生態系には、世界の植物種の10%、同様にして、ほ乳動物の12%、は虫類・両生動物種の16%、鳥類の17%が含まれている。これらのうち、鳥類 1,500種のうち 400種以上、ほ乳動物 500種のうち約 200種は固有種で、他地域では生息していない。インドネシアは、生態系の多様性でも有名であり（Irian jayaの氷河から様々な湿潤低地林、深い湖から浅い湿地、さんご礁からマングローブ林と分布する）、貴重な遺伝的資源の経済的便益が明らかになってきている。例えば、インドネシア原産のユーカリの一種は、ブラジルで非常にすぐれた工業用造林樹種として（紙・パルプ用）、育種計画にとり入れられている。

6. インドネシアの最初の自然保存地は、オランダの植民地時代の、1989年に、西部ジャワのCibodsに設けられた。1949年までに、群島全体で自然保護のための保存地が 100カ所以上指定された。1931年のWild Animals Ordinanceによって、野生鳥獣の保護並びに貿易統制について、最初の有効な基礎づくりが行なわれた。保存地の管理並びに保護の責任は、1957年に、農業省林業総局に移された。オランダ植民地時代に設定された 123カ所の保存地は、その大部分が保持されており、さらに13カ所が増設された。1971年に、林業総局内に保全・野生鳥獣管理局（ＰＰＡ）が創設され、自然保存地における直接管理権限をもつことになった。1978年に、インドネシアは野生動植物に関するのＣＩＴＥＳ（the

Conventionon International Trade in Endangered Species）に賛同し、保全の重要性を明らかにしている。国際組織－ＷＷＦ（Warld Wide Fund for Nature）とＩＵＣＮ（International Union for Nature and Natural Resources）の援助を得て、国立公園の管理は十分な足固めができるにいたった。現在、それぞれ異なるタイプの官報告示された保存地が322カ所あり、それらは自然保存地（174カ所）、野生鳥獣保護地（３カ所）、レクリエーション公園（54カ所）、 国立公園（16カ所）、海洋公園（５カ所）及び狩猟鳥獣公園（10カ所）などである。さらに、新しく185カ所の保存地が人口・環境省によって勧告されているが、まだ決定されていない。官報告示された保存地の全陸地面積は、1990年５月現在で135,850㎢（インドネシア土地面積の7.0％）である。さらに、27,414㎢（同 1.4％）が勧告されており、正式な認可が待た れている。しかし、多くの候補地があがっているにもかかわらず、重要な陸上の保存地は1984年以来告示されていない。なお、告示された海上保存地は全部で10,273㎢となっている。

7. 自然保全の法規についてのインドネシアの基本体系は、1945年憲法第33条に由来しており、森林基本法（1967年）と環境法（1982年）に拡大された。この国の生物的多様性を保全する努力を強化するために、生物資源とその環境に関する法律が、最近議会を通過した。ＢＡＰＰＥＮＡＳ（the National Development Planning Agency）と人口・環境省には、自然資源管理に影響を及ぼす政策を調整する責任（主として、生物的多様性を保全する責任）があるが、陸生及び水生生態系については、林業省（MOF）に責任がある。林業省内にあるＰＨＰＡ（the Directoral General of Forest Protection and Nature Conservation）は、全国を通じてすべての保護地について、管理責任を負っている。ＬＩＰＩ（the National research Institute ）は、保全に関係する問題の科学的研究について調整を行なう。

8. インドネシアは自然保護について努力しているにもかかわらず、絶滅の危険に脅かされている種を世界で最も多くかかえている。その主たるものは、鳥類で 126種、ほ乳動物で63種、は虫類12種である（ブラジルでは、これより少なくそれぞれ 121、38、12種である）。少なくともインドネシアの２つの鳥－Java Wattled LapwingとSangihe（北スラウェシ）産の Caerulean Paradise Fly-catcher －は、近年絶滅したものとみられる。トラの亜種（バリとジャワの）も非常に珍しくなっている。その主たる脅威は、生息地が失

われる（主として森林伐開＝減少により）ことである。

9. 開発プロセスの中で、天然資源を保全し持続するというインドネシアの公約と責務は、その政策ステートメントで公表された。保全についての政府の政策は、インドネシア国民の文化的、経済的発展（自然環境との調和の上で）を推進しようとする願望に基づいている。政策はまた、インドネシア内のあらゆる形の自然の生物や生態系は、将来の世代の便益のために保護されなければならないと述べている。インドネシアの森林資源は、資源ベースの長期的生産力を保全するという方法において（インドネシア国及び国民への経済的便益だけでなく、この国の環境基準を維持していくために）開発されなければならないという政府の指示は、完全に合意をみている。

10. 第５次経済計画の特別政策目的では、次のような必要性とともに天然資源の適切な利用を強調している。その必要性とは、動植物種の保全を確保すること、林業及び森林の安全への脅威を防止すること、保全地の管理を改善すること、保全地での人々の参加を増加すること、外貨収入を増やすために、生態観光をいっそう開発すること、及び雇用の機会を増大することなどである。

11. 熱帯林生態系と生物的多様性の管理と保全は、多くの双務的、国際的贈与者と融資機関による重点分野として確認されている。全国保全計画の開発では、ＦＡＯとＵＮＤＰによって、すでに一定の技術援助が行なわれているが、ＵＳＡＩＤ（the United States Agency for International Development）、自然海洋保全へのＷＷＦ、ＩＵＣＮ、ＵＮＥＳＣＯ及びＵＮＥＰによって、重要な役割が果されている。第１次ＦＩＣＰ（the First Forestry Institutions and Conservation Project）のもとで、世界銀行によって、国立公園の管理（５カ所）に援助が行なわれた。オランダ、ＵＳＡと日本によって、研修並びに教育に援助が与えられている。

12. 絶滅の危険ないし脅威を受けている種（スマトラ象、スマトラとジャワのサイ、オランウタン、スマトラ虎など）について、いくつかの重要な研究が行なわれている。これらの研究によって、これらの種は保護地内でも、また外でも保護されるべきであると勧告されている。

13. ごく最近、世界銀行は、その第２次ＦＩＣＰの中に保全コンポーネントを含めている。このコンポーネントのもとで、政府に次のことについて技術援助を行なうべく予定されている。その分野は、(a)陸上並びに海洋保全について、全国保全計画を再検討し改訂すること；(b)優先度の高い10カ所の国立公園とその周辺のバッファーゾーンにおいて、ローカルの人々が積極的に参加するよう、よりよき投資計画を開発すること；(c)マングローブの保全に対する総合的計画の開発及びＰＨＰＡを強化することによって、湿地の保全を改善することなどである。

世銀レポート．№９１０４－ＢＲ

アマゾンにおける環境問題の分析
（抜すい）

１９９２年５月

目　　次

第１章　問題点の特徴 …… 243

A.　政策目的 …… 245

B.　森林伐開の推定 …… 246

・森林伐開率 …… 246

・趨勢分析の問題点 …… 249

C.　森林伐開プレッシャーの変化の指標 …… 252

・農　　業 …… 252

D.　将来のプレッシャーの推定 …… 253

・人口の勢い …… 253

・土地の価格 …… 256

・都市化と地方市場の成長 …… 260

・鉱　　業 …… 262

E.　環境上の問題 …… 262

F.　全地球的、国際的外形事象 …… 262

・生物種の多様性 …… 262

・温室効果 …… 266

G.　地方的、地域的外形事象 …… 271

・微気候及び水文環境に及ぼす影響 …… 271

H.　レビュー：政策チャレンジ …… 272

第Ⅱ章　アマゾン経済開発：その性格と理由 …… 274

B.　短期的活動 …… 274

・木材伐採 …… 274

・小　　農 …… 282

第1章
問題点の特徴

1. アマゾンの森林伐開は、世界の注目を浴びている。1987年における異常に高率の森林伐開について、ジャーナリストや科学者は、森林の減少、その結果の驚くべき様相を生々しく描写している。こうしたことは、世界全体にとって、地球の温暖化や豊富な遺伝的素材の生育地消失という脅威を増すことである。ブラジルにとっても、侵食や土砂堆積によって潜在的に生産力のある土地が失われ、また、水文サイクルの改変により微気候に変化をもたらすことになる。

2. アマゾンの資源の誤った管理について、早急に適切な政策を策定する必要のあることは勿論であるが、まず、現実の問題の大きさについて見通しを得ること、森林内における個人の行動に対する規制力を理解すること、及び政府の現実的、潜在的役割を研究することが必要である。

3. このレポートの目的は、アマゾンについて適切かつ有効な環境政策の策定に資することにある。この政策は、環境問題の原因、性質及び大きさについて、正確な診断に基づいて策定されなければならない。ここで有効な政策とは、実施に伴なう政治的、経済的規制についての認識が必要なことである。[1)]

1) ブラジル政府は（アマゾン降雨林の保全と同時に、生活水準の向上を求めている地域住民の正当な欲求にも応じようとしている）、すみやかに“持続的開発戦略を見出す”ことを世銀に求めていることは確かである。しかし、世銀のスタッフの見解としては、動態を理解し、現状のインセンティブを基盤にすることが、この地域の有効な開発政策を策定する上で是非必要であるとしている。

4. まず、合理的な政策によって、アマゾン流域の保護並びに管理を行なうことが必要であるが、その策定は、外部費用と便益を推定することの技術的な複雑さによって、また、その論点の感情的性質によって複雑である。このレポートでは、できるだけ組織的な方法で問題の要素を詳述し、その分析によって政策への勧告を行なうこととする。アマゾンにおける環境的／開発的トレードオフの分析に当っては、2種類の問題（知識の不足と価値判断の相違）に当面する。この分析では、価値判断の相違を処理することは望むべくもないが、知識の不足によってもたらされる誤解は、その範囲を狭ばめることができよう。

5. しかしながら、アマゾンにおいて妥当とされる政策について、意見の相違は価値判断と確かさに基づいていることを認めることがまず重要である。このことは、"Mege"問題（生物多様性、温室効果及び微気候の潜在的変化のような）を考える場合に、特に重要となってくる。これらの分野では、将来の世代にとっての便益は未知であるばかりでなく、知ることもできない。したがって、現在の世代にとっての既知の便益と将来の世代にとっての保護の便益との間ではなく、むしろ既知の現在の便益と十分に知ることのできない将来の結果との間で選択するということになる。我々はまた、便益と費用の不平等分配の問題にも直面する。こうした問題に直面した場合、意見の相違を事実と価値とに分けると分析上の価値は失われる。このレポートは、事実に関する意見の相違を狭ばめることはできようが、価値における意見の相違や不確定さについては、今後も続くものと考えられる。

6. 本章では、森林の減少（その場所、程度などを含めて）について述べ、その根本的原因についてレビューするものである。しかしながら、最も関心のあることは、森林の減少が潜在的な環境的問題の指標（すなわち、生物種の消失、地球の温暖化、流域被害及び微気候の変化など）となるからである。これらについても、簡単にレビューし、考察している。

7. 第Ⅱ章では、アマゾンにおいて最も重要なタイプの経済活動及びその環境とのかかわりについて論じている。これらの活動のあるものは、政府の政策や公共投資に直接対応しているが、他のものはこれらとは関係なしに遂行される。したがって、将来の政府の政策では、アマゾンにおいて原動力となる基礎的な経済開発の強度を明瞭に認識する必要がある。本章では、そうした基礎的原動力と付加される政府の政策の相対的役割についての意義を述べる。

A. 政策目的

9. アマゾンからの純社会的便益を最大にする有効な政策としては、アマゾン流域から現在得られている無形の便益（或は、土地利用の転換により生ずる無形の費用）を明白に取り上げる必要がある。これらの便益（E.で後述する）とは、生物の多様性、二酸化炭素放出（地球温暖化）の防止、及び有益な流域及び微気候効果の保全などである。

10. 政策の最も決定的な要点は、この政策が実行できるかどうかということである。アマゾンのフロンティア状態の下で、しかもコミュニケーション、輸送、インフラストラクチャーが不十分であり、特に実行機関が弱体であることが、困難な所与の条件である。アマゾンでは、環境法規は有効に実施できない（例えば、地域社会が公然と反対する場合）。環境政策は、そこに居住する地域社会の人々によって、少なくとも消極的でも受入れられて（特に民主主義社会では）実行される必要がある。政策策定者は、少くともアマゾンにおける民間人や公共を積極的に動かす刺激策について基本的に理解する必要がある。

11. 上述のように、森林減少は、潜在的環境問題の指標である。開発－保護トレードオフを合理化するための戦略は、（ｉ）森林減少問題についての現状の程度、（ii）森林減少を生ずる基本的な原因、（iii）森林減少によって生じた環境被害（外形的）、について可能なかぎり理解したうえで樹てなければならない。本章では、これらの３点を取り上げて検討する。

森林伐開の推定値

アマゾンにおける森林伐開の推定値は、現在最も信頼でき、広く受入れた数値としては、INPE（国立宇宙研究所）の1989年ランドサットに基づく推定値がある。これらの推定値によって、1989年の新しい森林伐開は、23－26千㎢に近いが、1989年までの全体の森林減少は、395千㎢（法律上(legal）のアマゾンの８％）になるということがわかっった。年間の森林伐開率についての以前の推定値は、80千㎢ほど高い。

B．森林伐開の推定

森林伐開率

12. ここで論議する森林伐開とは、原生熱帯林が変質することと定義する（その土地が放棄されたり、二次林に更新した場合でもそうである）。言い換えれば、今日までにアマゾンで森林が伐開されてきた全土地に関する数字を論ずる場合には、森林伐開と土地の変質とは同意語で用いられる。アマゾンにおける森林伐開の推定値はかなり相違しており（表1-1）、400千km²（INPE,1989）から600千km²（Mahar,1989）までまちまちである。INPEのデータは、1988年の発表当時から広く批判されてきたが、それは、森林伐開の範囲を最少にしようとしたと云う観念的な問題に起因している。[3] 実際には、サテライトのデータ（1989年現在）だけに頼っている。

[3] 原レポートには、森林伐開の問題を極度に限定しようとする様子がみえ、観念的な弱点がある。これは、主として、レポートの結論に関する討議において、一つの問題、すなわち森林が伐開されてきたアマゾンのパーセンテージに焦点をおいたからである。第１に、ParaとMaranhao両州の森林減少の 90千km²強（1960年代以前に起きたものであり、初期のサテライト画像では取り上げられていなかった）は、このレポートの統計の中には含まれていない。第２に、セラードにおける植生地被の変化は、計算に入っていない（時系列のデータがないので）。第３に、全Legal Amazonが呼び名として用いている。これは、“Legal Amazonにおけるすべての土地”を含むべきであるが、実際は“1960年以来の原生熱帯林の変換”のみである。

13. 1988年にアマゾン流域の森林伐開について行なわれたいくつかの推定値のうち、INPEのデータが最も正確のように思われる。このステートメントを立証する試みとして、この地域の土地利用に役立つデータによって（1985年の予備農業センサスに基づいて）、森林伐開についての各種の推定値を比較した（1988年現在、表Ⅰ-1）。INPEのデータは、ブラジル北部地方における農地利用の変化とよく一致していることがわかる。

14. 推定土地データに基づくと考えられる森林伐開と、INPEサテライト画像の解読による森林伐開との食い違い（表1-1）は、主として、次の２つの要因によって説明される。すなわち、①INPEの数字には、以前に農業に利用された土地で、その後放棄され二次林となった土地が含まれている。これによって、ブラジル北部地方[4] の全体の食い違いとPara州の食い違いの60％（約40千km²）は説明できる。②1988年の土地利用データは、1985年の

表1-1　　アマゾンの火入れ跡地推定値の比較と土地利用統計（ブラジル北部地方）

（1,000km²）

	土地利用推定値 (1985) /a			年成長率 (1981-85) /b		土地利用推定値 (1988) /c				土地変更推定値 (1988)/d		
	耕作地	牧草地	計	作物	家畜	耕作地	牧草地	自然牧野	計	INPE /f	Fearnside /g	Mahar /h
North	20.2	104.0	124			22	133	39	116	75	207	307
Acre州	0.7	3.7	4	-2%	3%	1	4	1	4	7	9	20
Amapa州	0.3	2.0	2	11%	0%	0	2	2	1	1	0	1
Amazonas州	3.0	4.7	8	-2%	3%	3	5	2	6	18	5	106
Para州	10.5	57.6	68	3%	5%	11	67	17	61	128	148	120
Rondonia州	5.4	23.0	28	7%	2%	7	42	2	46	30	42	58
Roraima州	0.3	13.0	13	-1%	-1%	0.3	13	15	0.3	3	4	3
Legal Amazon	--	--	--	--	--	--	--	--	--	362	400	599

/a　1985年予備製業センサス

/b　上記センサスから計算

/c　1985年土地利用推進値へ1981～85年成長率を適用して計算

/d　現在までに変更された土地のすべてを含む（二次林も含めて）

/e　牧草は予備センサスに含まれていないので、1980年の農業センサスから1980年牧草地を計算した。

/f　1988年LANDSAT-TM画像に基づいて

/g　２つの最も最近のサテライト測定に基づいて

/h　1986年世界銀行推定値

表Ⅰ-2　アマゾン流域の地理的範囲

地　名	面　積	コ　メ　ン　ト
Amazon River Drainage (アマゾン河流域)	約 660万km²	Brazil Colombia, Ecuador, Peru, Bolivia, Venezuela各国の土地を含む
Brazils Legal Amazonia (ブラジル領内の法律上のアマゾン)	約 500万km²	Brazils North Region (Acre, Amapa, Boraimma の各州からなる)とMato Grosso, Tocantins 各州及び 44th Meridianから西の Marannhao州 Legalの定義の目的は地域の計画政策策正のため。国土の約60%とその人口の10%を構成 Amazoniaには、高地うっ閉林300万km²、雑木林120万km²その他の林相25万km²がある。残りは湿潤サバンナ、flooded林及び山地林の混交である。
Brazils Classic Amazonia (古典的ブラジルアマゾン)	約 350万km²	Brazils North Region Amazon RiverのBrazil湿潤低地部分を代表。このテキストでは、この地方を"the North"として引用している。
North 地方と Mato Grosso州	約 440万km²	Northeastern Region 上記地方の６州プラスMato Grosso州 Legal Amazonに最も近く、そのデータを用いている。

データ（1981年と1985年の間の平均年成長率を用いて）から補外されている。この方法論は最もよく使われるものであるが、現実の成長率は移住によるもので、推測されるように一定の割合で推移するものではない。例えば、Rondonia州では、表1-1の土地利用の見通しとして1986－88年の作物と家畜の成長率は前５ヵ年と同じであると推測したが、1986～88年は21千k㎡と増加がみられた。しかしながら、移住率は1986年以来急速に低下しており、全体の人口成長率は、1981～1985年を通じての12%から1985年以後約７%に低下したとみられる。さらに、Rondonia州では、土地は統合され、形を変えて牧草地になっている。したがって、新しい牧草地は放棄された農耕地で造成される傾向にあり、新しい森林伐開によるものではない。

4) この北部地方には、Maranhao,Mato Grosso及びTorantinsの各州が含まれている。Maranhas州では、1960年前に森林を伐開した約58千k㎡が二次林になっているが、1988年のサテライト画像では原生林と見分けがつかなかった。

趨勢分析の問題点

15. アマゾンの森林伐開に関する緊急性は、主として過去の経験に基づいて行なわれた将来の森林伐開の見通しに起因している。この論拠については、例えば、Fearnside(1982年)は、Para,Maranhas,Goias,Rondonia及びMato Grossoの各州では、1990年までに完全に森林は伐開されると示唆した。しかし、現在のサテライト画像（INPE 1990）によれば、Rondonia州でも（アマゾンの諸州の中で最も森林が減少している）、土地面積の13%が伐開されたにすぎない。

16. なぜこのような不完全な趨勢分析が行われたか？それは主として、観察される行動の根本的原因及びそれを制約する要因を考慮に入れることをしなかったためである。この問題は、その行動が指数率で進行すると考えた場合に一層甚しくなる。[5)]

5) Fearnsideは、指数的成長の力を示したにすぎない。この成長率を変えるような要因を論じたものであり、そのほかのことには余り注意が払われていない。

17. 先ず、傾向分析に基づいての予測では、そうした傾向を生ずる原動力に、予測期間中大きな変化は生じないとの仮定にたっている。[6)] 例えば、1970年代に第２四半期におけるRondonia州の急速な森林伐開は、主として道路の建設によるものであるが、さらに、後に、支線道路網（低規格）が建設されたことによる(Mahar,1989)。これらの道路による市

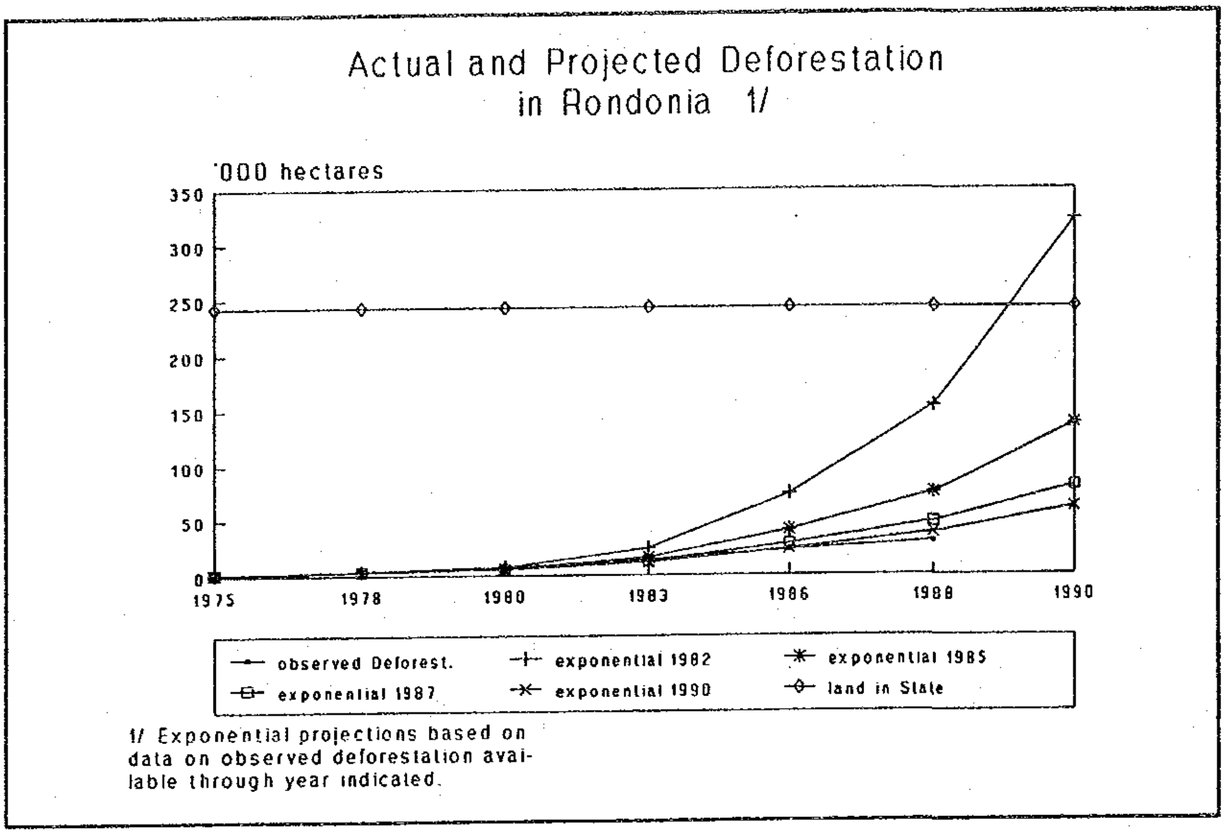
場アクセスがなければ、森林を皆伐することはほとんどなかったと考えられる。したがって、道路の近くの土地は伐開されるので、奥地を皆伐するという誘因（輸送が困難なので）は少くなり、森林減少ペースは落ちてくる。

6) 現象の"モデル化"と傾向に基づいての予測とに差異が生ずる筈である。"モデル"には、開発行為に影響を及ぼす重要な要因を組み入れる必要がある。傾向予測では、こうしたことを軽視しがちである。

18. しかしながら、指数関数を森林伐開のデータに当てはめるということは、反対の仮定を設けることを意味している。実際には、伐開される土地のパーセンテージの増加は、年毎に一定である（森林伐開量は続く各年度ごとに一定量で増加するとして）と仮定している。こうした予測を妥当なものとするためには、いかにして、新しい農民を入植するか、道路からはるかに離れたところで火入するか、そして、道路によって市場へ作物を送ることができるかについて説明する必要がある。さらに、何故に、政府は指数的増加をする道路建設に着手するのか（いかにして、資金を調達するか）について、説明が必要である。

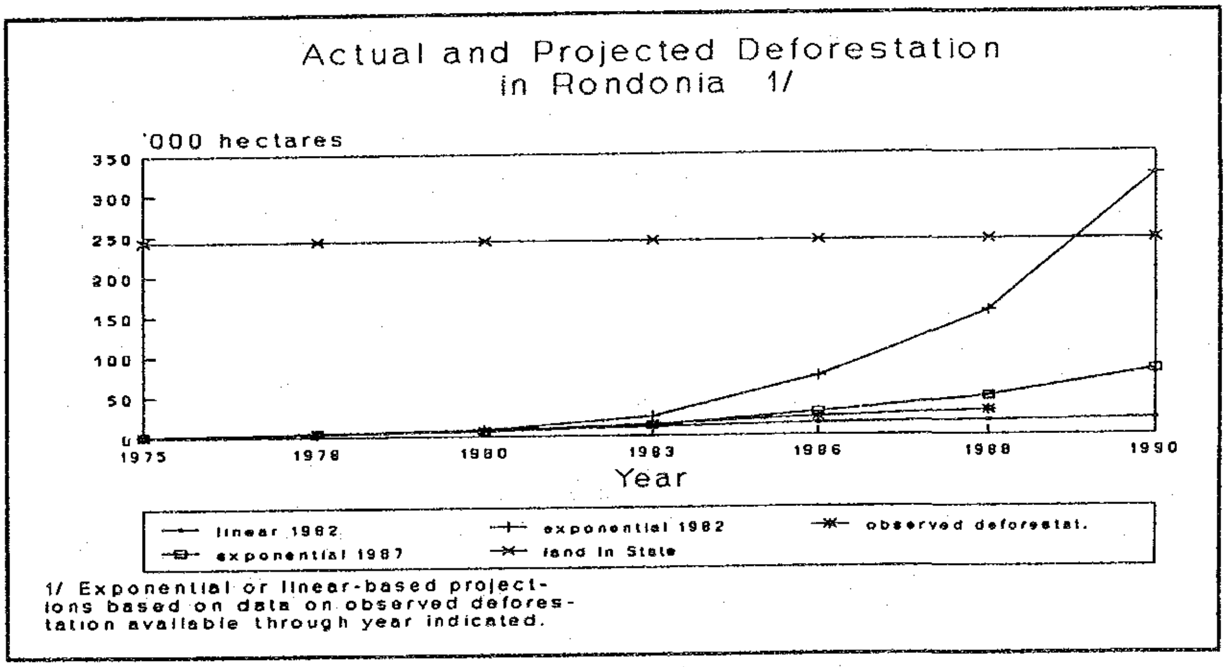
19. 図1は、そうした指数的（exponential）予測の危険を説明しようとしたものである。最上部の直線は、州の土地面積を示す。4本の下の方の曲線は、Rondonia州における森林伐開の指数的予測である。最下部の曲線は、サテライト画像から現実に観察されたデータをトレースしたものである。最上部からスタートして、その時に利用できるデータによって、それぞれ指数的予測が行なわれた。したがって、上部の曲線は、1982年を通じて（かつ1990年までトレンドした）利用できるデータへ当てはめた指数曲線を示す。この曲線では、実際には、1990年以前にRondonia州の全面積243,000㎢を超えてしまう。しかしながら、その後、衛　星画像が利用できるようになったので、指数的成長についての仮定は、ますます支持できなくなっている。図1に示すように、その後のデータポイントは、曲線を低下させ平らにしている。

図1　ロンドニア州での森林伐開の実績と予測（その1）



20. したがって、指数成長の仮定は、根拠としては明らかに不適当である。この位置は、1982年を通じてのデータに基づく線形予測と、1982年と1987年に行なわれた指数的予測と比較することによって（図2）、経験的に補強される。1982年の線形(linear)予測は、1987年の指数(exponential)予測よりも良く1988年の森林伐開を予測している。

図2　ロンドニア州での森林伐開の実績と予測（その2）



21. 図3は、1988年を通じて全Legal Amazonにおける INPEの現実に観察された森林減少と、いくつかの以前の推定値とを対照している。Rondonia州の場合のように、1975年と1978年のデータから伸ばした直線によって、二者択一したものより1988年の森林減少について良好な推定値が得られた。[7)]

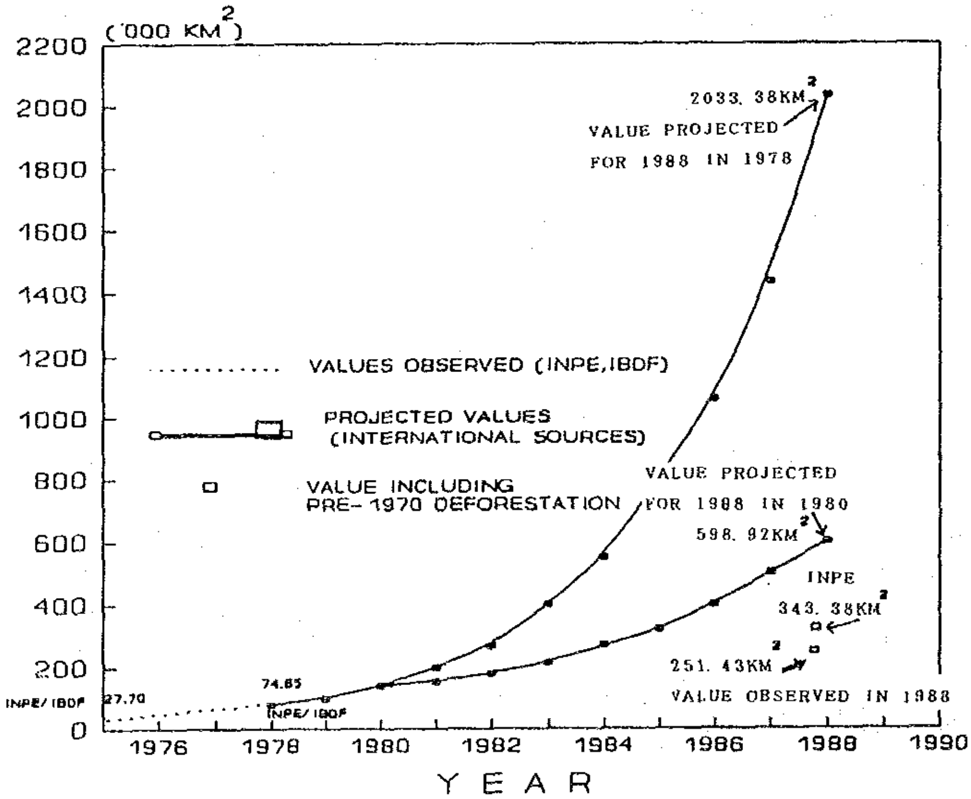
7) 1988年の2つのINPEの観察による相違は、1960年以前の森林伐開の数値は、Para州とMarunhao州で、それぞれ40千㎢と58千㎢であるが、ここはその後二次林に移行しており、1988年以前のサテライト画像では伐開地としては見られない。

C. 森林伐開プレッシャーの変化の指標

農業

22. 森林伐開に対する将来のプレッシャーを決定する主たる要因は、農業の成長(主としてRondionia, Acre及びParaの各州)である。燃料と木炭(銑鉄の生産に)用の木材需要も、西部アマゾン(ParaとMaranhao州)で重要な要因である。アマゾンの農業は、かなりゆっくりと縮少しつつあることは明らかである。表I-3でみるように、ブラジル北部地方における農業の成長をみると、すべての指標において、1980年代に鋭く低下している。Acre, Amazonas, 及びRoraimaの各州について、農耕地は、1980年と1985年のセンサスの間に絶対値において減少した。牛の頭数やトラクター数も(RoraimaとAmapa州を除いて)減少した。

図3　アマゾン地域の森林伐開の予測値と実際値



23. 移住に関するデータ（Rondonia州だけであるが）についても同じような状態である。表2-4で示したVilhenaチェックポイントで数えた移住者の数は、1986年以後急激に低下している。

24. 植民プロジェクトでは、1980年代の居住（占有）水準が低く悩んでいる。1987年に、CEDEPLARによれば、Marhadinho植民プロジェクトで1984年に配分された区画地について、そこに残って生活している家族は50%にすぎないとしている（このプロジェクトは、非常に完備したインフラストラクチャーを有していたが）。すぐ近くのCujugimプロジェクト（POLONOROESTE発起の一部として、世界銀行の援助を得て行なわれた）でも、残った居住者は、僅かであった。ParaとCarajas植民プロジェクトでは、その区画地の70%は放棄されたと報告されている。

D. 将来のプレッシャーの推定

25. アマゾンにおける将来の森林伐開へのプレッシャーは、根本的な人口動態と経済的プレッシャー、及び将来の政府の投資と政策選択によって生ずる。

人口の勢い

26. 土地の統合と省力技術（一部は政策的助成によって、また、一部は新しい作物技術の固有の性質によって[9)]）によって、1970年と1980年の間にブラジル人が市や町から農村へ約16百万人移住した。[10)] 同期間中のNorthへの純移住者は、770,000 人であった。このことは、アマゾンへの移住よりも都市化が大々的に行われたことが明らかである。

[9)] 小麦と大豆を栽培するために用いる機械が、アメリカの西部、中西部（人・土地比は、ブラジルの比較的人口の密集している南部農村とは大部事情が異なっている）向けに米国で開発された。したがって、助成クレジットによって課せられる偏りに加えて、省力技術への偏りもみられた。

[10)] Martine(1988)は、10年間(1960-70)を通じて13百万の人々が農村に残ったと推定している。

27. 潜在的な移住者に変化がみられ、今後とも移住プレッシャーは減退していくと考えられる。過去、農村への移住者は農村間の移住に偏りがちで、都市からの移住はほとんどか、全くなかった。また、一般に若い人々で20～40才の人々であった。

表Ｉ－３　北部地域における農業生産指数としての平均年成長率（％）

農耕地面積
Area in Crops

	1950-60	1960-70	1970-75	1975-80	1980-85
North	5	4	13	8	3
Rondonia	10	13	29	13	7
Acre	4	6	3	12	-2
Amazonas	6	5	6	10	-2
Roraima	11	9	33	2	-1
Para	6	2	13	5	3
Amapa	26	2	18	-5	11

雇用人数
Persons Employed

	1950-60	1960-70	1970-75	1975-80	1980-85
North	5	6	7	8	1
Rondonia	-1	16	32	11	12
Acre	6	7	4	4	4
Amazonas	7	5	8	12	-7
Roraima	3	9	17	-2	5
Para	4	6	5	5	3
Amapa	5	8	12	-5	8

トラクター
Tractors

	1950-60	1960-70	1970-75	1975-80	1980-85
North	20	10	9	26	-1
Rondonia	7	16	5	43	11
Acre	14	2	13	34	-4
Amazonas	10	10	7	31	-1
Roraima	-7	16	35	30	0
Para	24	10	9	24	-3
Amapa	14	4	5	9	3

牛
Cattle

	1950-60	1960-70	1970-75	1975-80	1980-85
North	2	3	4	13	6
Rondonia	5	19	17	30	22
Acre	3	8	10	18	3
Amazonas	5	6	-5	11	3
Roraima	2	4	1	5	-1
Para	1	2	6	13	5
Amapa	4	4	-1	-6	0

Source: 1985 Preliminary Agricultural Census.
1985年予備農業センサス

表I－4　ロンドニア州への移住者数

年	人数
1977(a)	6,280(d)
1978(a)	12,658
1979(a)	36,791
1980(a)	49,205
1981(b)	60,218
1982(b)	58,052
1983(b)	92,723
1984(b)	153,327
1985(b)	151,621(e)
1986(b)	165,899
1987(c)	103,654
1988(a)	51,950(f)

Sources: 1977-83 - NURE-MIGR-RO (1984:Tabela 01), 1984/85 - Boletim de Migracao, v.5. n.13, p.9., 1986/87 -Boletim de Migracao, v.7, n.20,. p.7.

Notes: (a) Data for CETREMI in Vilhena only; (b) Data for CETREMIs in Vilhena and other cities; (c) Data for CETREMI in Vilhena only starting in May; (d) Data for second semester multiplied by 2; (e) Vilhena post was closed at night for part of the year; and (f) Possible problems of coverage in second semester, due to Financial difficuties of program. However, second semester total (25,528) was

28. 表I-5で例示するように、将来の潜在的な移住者プールは、1970年代にその伸びはストップした。これは、急速な都市化（1980年までに人口の67%が都市に住んでいた[11]）、及び出産力が低下したこと（1960年代中期に始まった）によるが、これは、農村、都市の両方の人口に影響を及ぼした。1990年まで、出産力の低下と都市化は、おそらく潜在的移住者のストックの絶対的低下によるものとみられる。

[11] ブラジルの都市（基本的には地区ないし地方自治区として分類された）センサスに基づいている。

表 1-5 農村男性（20～39才）人口 （1950年～1980年）

	非アマゾン農村男性（20～39才）	ブラジルの全人口
1950	4,653,080	51,941,767
1960	5,168,692	70,070,457
1970	5,299,237	93,139,037
1980	5,308,915	119,002,706

資料: Paiva,Carvalho 及びLeite(1987)による年令、性別全人口－Sinopse preliminar do Censo Demografio(1980)による農村・都市分布
全人口におけるように農村人口の男性（20～39才）について同じ割合で、かつすべての男性について農村男性の年令(20～39) に対し同じ割合を仮定して。

土地の価格

29. 北部に比べて南部では土地の価格が上昇していることが、北部への移住者を動かす原動力となっている。そうしたことが、土地のない者にとって農耕がますますできなくなっており、また、あまり土地の集約利用もできないので、農民をして土地の安いところへ追いたてることになる。土地の価格匂配が急になるに及んで（南部で高く、北部で低い）、南部の小中規模の農民が北部へ大量に移動するにいたる。結果として北部での牛の牧畜が促進されることにもなる。

30. 表Ⅰ-6に示すように、過去20年間を通じてブラジルでは土地価格（絶対的にも、南北の価格傾斜においても）が劇的に変化している。こうした価格変化は、いくつかの要因に起因しているが、そのすべてが直接的に政府の影響下にあるというわけではない。一般には、土地価格の上昇は土地不足と土地の生産力の増大の反映である。しかしながら、政府の補助金や特恵税の取扱によって、南部の土地価格を土地生産力以上に早く上昇させたものと考えられる。

31. 農業生産力は、農業研究の進展によって高められ（特に南部、南東部及び後に中西部の小麦と大豆について）、それによって、土地生産力を急速に高めるにいたり、それが直ちに土地の高価格に反映した。政府の政策として、助成クレジット及び農業優先によって大規模土地保有が促進された。これらが原因して、他の地方（農地がかなり生産的であっても）よりも、南部において土地の価格が上昇した。マクロ経済的要因も重要である。す

なわち、Bresser計画（1986年）中に、不動産への逃避と関係して土地価格が（一時的に）倍近く上がったことがある。

32. 1970年代におきた土地価格の傾斜について、その異常なゆがみの重大性は、表 I -7 にみるとおりである。南東部の零細農民は、1970年に隣接の大農民にその土地を売り渡し、北部へ移動したが農地の規模を倍加できたにすぎなかった。しかし、5年後ならば彼は、その規模を10倍にすることができた。1980年代初期の短期間に、南部で売却した 1 haについて北部では15haを入手できた。

表 I − 6　ブラジルの 5 地方の土地価格指数

1970年の北部地方の価格を100とする

Year	North	Northeast	Center-West	Southeast	South
1970	100	70	92	205	165
1971	96	64	93	229	183
1972	72	67	124	305	222
1973	55	77	211	567	401
1974	64	107	295	681	633
1975	78	174	314	1,014	679
1976	71	154	295	818	735
1977	107	172	260	832	796
1978	96	165	252	798	692
1979	84	171	294	797	679
1980	55	129	369	574	586
1981	86	220	389	828	833
1982	56	221	337	743	837
1983	84	121	270	564	766
1984	94	148	407	689	859
1985	126	183	459	833	1,021
1986	201	371	848	1,680	1,409
1987	135	287	476	1,009	941

Source: FGV, Precos Medios de: Arrendamentos, Venda de Terrenos, Salarios, Empreitados, Transportes. Deflated by the IGP-DI.

表Ⅰ－7　1ha売却することによって、北部で購入できるha数

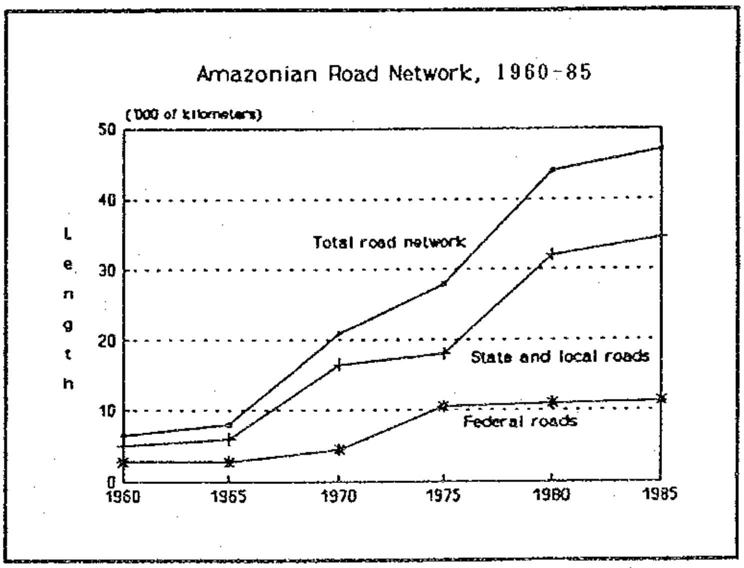
売却地 / Year	North	North-east	Center-West	South-east	South
1970	1	0.7	0.9	2.0	1.6
1971	1	0.7	1.0	2.4	1.9
1972	1	0.9	1.7	4.2	3.1
1973	1	1.4	3.8	10.3	7.3
1974	1	1.7	4.6	10.6	9.8
1975	1	2.2	4.0	12.9	8.7
1976	1	2.2	4.2	11.5	10.4
1977	1	1.6	2.4	7.7	7.4
1978	1	1.7	2.6	8.3	7.2
1979	1	2.0	3.5	9.5	8.1
1980	1	2.3	6.7	10.4	10.6
1981	1	2.6	4.5	9.6	9.7
1982	1	3.9	6.0	13.2	14.9
1983	1	1.4	3.2	6.7	9.1
1984	1	1.6	4.3	7.4	9.2
1985	1	1.5	3.6	6.6	8.1
1986	1	1.8	4.2	8.4	7.0
1987	1	2.1	3.5	7.4	6.9

Source: FGV, Precos Medios de: Arrendamentos, Vanda de Terrenos, Salarios, Empreitados, Transportes. Deflated by the IGP-DI.

33. 移住に及ぼす相対的北・南土地価格の影響は、近年少なくなってきた。1987年には、南部の土地価格は、北部のそれの7倍以下となった。その変化は、主として北部における土地の実質価格の上昇によるものであり、これは1980年代の後半に始った。すなわち、アマゾンにおける新しい連邦道路の建設及び現在の道路の舗装（特にBR-36）の完了によるものであった。

34. 新しい道路が不足しており、それが新開地や生産地の不足をまねいている。[13] 新しい土地へのアクセスについては、現在の道路に沿って辺地への道路の建設を継続していくことによって確保される。このことについては、特に表I－6で明らかである。中・西部（Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiásの各州）は、1970年と1984年の間に地価が4倍にはね上がったが、北部（Rondónia, Acre, Amazónas, Roraima, Pará, Amapáの各州）の地価は、上昇傾向を辿ることなく、政府による道路建設が一層期待されている。しかしながら、新しい道路の建設は、1980年代の初期に急速に減り始め（図4）、北部でも価格プレッシャーが現れてきた。こうしたプレッシャーは、次のような場合に強まることは確かである。すなわち、道路改良計画（Rondóniaへ通ずるBR-364の舗装のような）によって、既開発地への輸送費が減少する場合であるが、しかし新しい土地は開発されなかった。

図4　アマゾンの道路網



36. アマゾンの農業は、主として地方市場をいかにして利用するかにかかっている。すなわち、地方市場への距離は長く、南部の人口が集中している諸州への農業製品の輸送費は高くなるからである。それらの産物や生産地が自然の恵みによって十分に利益が得られるならば、高い輸送費にもかかわらず、南部との競争に対抗できる。しかし、一般には、それらの産物が南部へ輸送されるには、助成が必要である。

都市化と地方市場の成長

37. ブラジル北部地方における都市市場の急速な成長は、アマゾン農業の経済的運営にとって決定的となってきた。表Ｉ－８に示すように、ブラジル北部地方における都市住民と農村住民との比は、1950年には半分以下であったが、1990年には1.2倍強となった。1950年代と1960年の間に、都市人口の成長率は農村人口のそれの２倍に伸びた。このことは、農村から都市へ交易の増大（農民にとって有利な）を示すものであり、それは、疑いもなく北部の農業の収益性を高めるのに寄与している。

表Ｉ－８　アマゾン北部地方の人口の趨勢：百万人

	1950	1960	1970	1980	1990
Total	1.8	2.6	3.6	5.9	9.1
AARG	..	3%	3%	5%	4%
Urban	0.6	1.0	1.6	3.0	5.0
AARG	..	5%	5%	6%	5%
Rural	1.3	1.6	2.0	2.8	4.1
AARG	..	2%	2%	4%	4%
Memorandum item:					
% urban	31.5	37.8	45.1	51.7	55.0

資料；1980年予備人口センサス、1990年のHakkertの人口推定値及び都市化率はスタッフの推定による。

AARG: ／　前10年間における年平均成長率

38. アマゾンの都市の将来の成長は、いくつかの要因によって決定される。表Ｉ－９に示すように、1980年におけるブラジル北部地方の農業は（利用できるごく最近の地域の所得データによれば）、地域の付加価値の16％（ブラジルの国民所得の0.48％）を占めている。他方、都市での活動（工業、採鉱業及びサービス（政府を含めて））によって、残りの84％が占められている。都市のサービス部門がアマゾン経済を支配している。政府、商業、金融業、その他のサービスを含む部門は、農業、農産加工、木材業、鉱業などの基本生産活動を持続していくのに必要であった。Northでサービス部門は全体として、1980年に付加価値の47％を占めているが、ブラジル全体では52％であり、政府（行政）のシェアは、Roraimaで高く22％、次いでAmapaで17％、Acreで16％、Rondóniaで11％である（表Ｉ－９）。これらの州にとって、この政府のシェアは、主として連邦からの振替によるものであり、それは、直接地方の生産資源における振替というよりは、地方経済への需

要の導入を表している。表I－10は、連邦からの振替に強く依存していることを示している。Amazonas（Manausのフリーゾーン状態から利益をうけていた）は、工業部門が優位をもつ（工業による付加価値が50%強）唯一のアマゾン地域の州である。

表I－9　国民所得勘定－北部諸州の付加価値の構成（1980年）

	合計	農業	鉱・工業	ｻｰﾋﾞｽ計	運輸・商業	金融	公的機関	行政	ﾚﾝﾀﾙ	その他ｻｰﾋﾞｽ
North 計	100	16	37	47	16	4	3	8	7	9
Rondônia	100	21	27	53	14	6	2	11	10	10
Acre	100	25	23	53	15	3	3	16	6	11
Amazonas	100	9	51	41	14	3	4	8	5	8
Roraima	100	18	16	66	19	4	3	22	7	11
Pará	100	20	31	49	17	4	3	7	8	10
Amapá	100	15	31	54	12	5	1	17	10	9
South 計	100	17	36	47	15	5	6	5	6	10
Memoranda Items: 国民付加価値の%										
Brazil	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
North	3	5	3	3	3	3	1	4	3	2
South	17	29	16	15	18	19	16	14	14	14
Parandá	6	11	5	5	7	7	4	4	4	5
Soa Paulo	37	14	47	35	36	39	35	24	36	37

Source: FGV

表I－10　各州への連邦政府の関与（1988年一人当たりｸﾙｾﾞｲﾛ）

州・地方	予算収入	連邦政府支出	税・州へ振替	税・自治体へ振替	連邦政府の関与
Acre	6.63	58.94	48.90	9.91	111.12
Amazonas	30.85	23.74	11.94	5.72	10.56
Pará	14.14	14.18	9.04	5.07	14.15
Amapá	15.90	91.00	77.66	12.11	164.88
Rondônia	8.64	71.90	17.88	6.31	87.45
Roraima	22.53	169.95	122.56	21.16	291.16
North	17.05	29.77	16.15	6.01	34.88
Center West	10.93	14.21	6.53	6.84	16.65
Northeast	13.33	19.20	7.99	6.02	19.89
Southeast	94.90	59.66	2.58	3.77	-28.89
South	37.46	22.26	3.18	5.53	-6.49

Source: Budgetary Revenues and Fed Gov Expenditures: BGU II 34; Tax Transfers to States: SEF/MINIFAZ (States.Banco do Brasil and INCRA); QUADRO III-TRANSFERENCIAS DE TRIBUTOS-1988; TAX Transfers to Munic: same as for state; Net Impact of Federal Government=Federal Expenditures+Tax transfers-Budgetary Revenues.

鉱　業

39.　鉱業は、農業製品への地方需要に及ぼすインパクト及びその環境への直接的影響を通じて、森林にプレッシャーをかける。しかしながら、鉱業はアマゾンの成長産業である。ブラジル・アマゾンの鉱物の価値は、US＄３兆と推定されており、その鉱床としては金、ボーキサイト、鉄鉱石、錫、銅、ウラニューム、カリウム、希土酸化物、ニオブ、硫黄、マンガン、結晶片岩、ダイアモンド、その他貴重な鉱石などみられる。さらに、毎年新しい鉱床が発見されており、例えば、昨年、新しい錫鉱石や金の鉱床がRondónia州で発見された。まだ採掘の見込みあるところが他にもあり、例えば、Giant Salobo銅鉱床（Pará州のCarajas山脈で）がそれであり、12億トンと推定されている。Paráでは、州の36%（449,263㎢）が、正式に採鉱コンセッションか、或いは見込みコンセッションの地区になる。

E．環境上の問題

42.　地球的、国際的レベルで、アマゾンの森林伐開に関する主たる関心事は、（ⅰ）潜在的な遺伝子源及び特異な動植物種が絶滅によって、その情報が失われること、（ⅱ）温室効果を生ずるガスの放散によって全地域の気候に影響を及ぼすこと、及び地方の水文循環が変わることによってアマゾン流域や近隣の準州の微気候に影響を及ぼすことである。しかしながら、全地域の潜在的な環境コストを推定することは難しい。それは、現在の活動よってもたらされる長期に及ぶ物理的（おそらく経済的）結果について、それを正確に予測することがかなり難しいからである。

43.　地方的、地域的レベルで、他の様々な環境被害がみられるが、ここで森林伐開による環境被害を推定することはかなり容易なことである。これらの問題には、特に流域レベルでの問題（森林伐開によって上流の侵食が増加し、それが下流住民に及ぼす諸コストのような）が含まれている。

F．全地球的、国際的な外形事象

生物種の多様性[15)]

44.　アマゾン流域は、世界で最も豊富な遺伝子源の貯蔵庫として広く認識されている。例えば、熱帯降雨林そのものには30,000種の植物がみられる（温帯南アメリカでは10,000