

4. 管理と研修

○換金樹種による私有地の人工造林、集落の山林プロジェクト、或いは大規模の産業用人工林の何れにしても、そうしたプロセスを通じて制度的援助と研修が重要である（林業機関に関する一般的問題点に関する論議、「天然林の管理」の節参照）。主たる管理への援助には次のようなものがある。

- ・プロジェクトの研修・実施・評価
- ・作業計画、予算・財務管理、人事管理
- ・村落の教育と普及計画
- ・種子と機具の調達
- ・土地保有問題の取扱い及び地方共同体と政治的リーダーへの援助協力
- ・市場及び地方での加工能力の開発

○技術援助と研修は、次の分野で必要となる。

- ・用地の評価と地図作製
- ・樹種の選定
- ・繁殖材料の管理（種子の購入又は採集、貯蔵及び取扱い、栄養増殖の材料くさし穂など）の採集と取扱い
- ・育苗
- ・植栽の方法と時期
- ・施業技術（間伐、施肥、灌水、萌芽、病虫害の監視、除草、家畜による被害と密猟の取締など）
- ・森林施業法を評価するための成長量と収穫に関するデータの収集
- ・収穫と輸送
- ・設備の運営
- ・人工林材とその副産物に関する最終利用の開発

○林業職員は、社会林業への努力と援助できる一連の新しい技術・技能を身につけていなければならない。

- ・樹木の植栽に参加できる特定グループの識別
- ・コミュニケーション・普及技術
- ・各種の社会林業に適合する林分の造成並びに管理についての技術知識
- ・土地及び資源の保有権問題

5. モニタリング

○次の事項についてモニターすべきである。

- ・地拵え及び苗木の移植に伴う環境インパクト
- ・人工林の成長率
- ・雑草問題
- ・病虫害の有無
- ・管理上の処理（予定表に従って適正に行われている場合）
- ・林分の保護
- ・市場の動向
- ・人工林からの収入と便益の配分
- ・条件変化に伴う費用と便益における変化
- ・条件変化に伴う費用と便益の再計算
- ・農業、土地保有、天然林に及ぼす圧力
- ・収益に伴う環境インパクト
- ・生態的、経済的及び経営的観点からみた人工林の永続性

III 流域開発

○流域開発プロジェクトは、水文上の単位が戦略規定や投資計画に適切であるという前提に基礎をおいている。プロジェクトは十分に部門間の連絡がとられているべきである。流域に基づいての計画設定に失敗すると、それぞれ異なる部門（また同じ部門でも）における別々の活動間において優先度を誤り、不合理な介入干渉を行うことになる。流域開発で力を入れる部門は、一般には、農業と林業のプロジェクトであるが、水文循環に影響を及ぼす土地利用にも介入していくべきである。多くの流域プロジェクトは、森林伐採に伴う問題—土壌肥沃度と生産力の低下、浸食と土砂堆積、洪水と干ばつ—を正すために、技術面の投資に集中している。アジアでのこの種のプロジェクトの実績評価によれば、政治的、社会的、経済的及び制度的問題に取り組まなければならないことがわかった。

1. 潜在的環境インパクト

○流域開発プロジェクトは、適切な環境管理と両立させる目的で行われている。したがってこれらは、おそらくカテゴリーAないしBにも入ることはない。このため、正式の環境評価（EA）は必要ない。それ故、本書では詳しくは述べないこととする。環境についての計画設定並びに管理についての情報は第2章の“土地・水資源管理”を参照されたい。

環境への潜在的インパクトと望ましい軽減策

2. 人工林の造成（人工造林）

潜在的マイナス・インパクト	軽減手段
<p>直接：地拵え</p> <p>1. 全面刈払いによる土壌侵食。</p>	<p>1. 刈払い後できるだけ早く森林植生を再造成すること。 ・早生樹種を採用し、間作や露出した土壌へマルチを行うこと。 ・急斜面、不安定な斜面、侵食されている土壌での刈払いを行わないこと。 ・人工林のサイズや林分のサイズを制限すること。 ・乾季での地拵えを制限すること。</p>
<p>2. 機械による土壌の堅密化。</p>	<p>2. 機械の使用を制限すること。 ・地拵えを人手で行うこと。</p>
<p>3. 植生の除去と溶脱による有機物と養分のロス。 ・ハードパン生成とラテライト化の進行。</p>	<p>3. 速かに植栽すること。 ・作物で被覆すること。 ・マルチを施すこと。</p>
<p>4. 焼払い地拵えのスモークによる大気汚染。</p>	<p>4. 焼払い地拵えの方法、面積。 ・雨季を選んで焼却を行うこと。</p>
<p>直接：人工林の管理と収穫</p> <p>5. 収穫による土壌侵食。</p>	<p>5. 伐採後できるだけ速かに植栽すること。 ・皆伐をさけること：“小伐区伐採” （未伐採区と小伐区とを交互に配置） ・乾季又は雨量の少ない季節での収穫を制限すること。 ・集材距離を最小にするように伐採を計画し、斜面に平行しての丸太の集材はさけること。 ・利用後ではできるだけ速かに集材路を安定させること。 ・集材に畜力を使うこと。</p>

潜在的マイナス・インパクト	軽減手段
<p>6. 伐採時の全木収穫方式による養分のロス。</p>	<p>6. ・収穫後に伐採木の枝条を林地面に残し、幹材のみを搬出すること (全木収穫は行わない)。 ・伐採期間中に被覆作物を作付けし、養分のロスを補うために追肥すること。</p>
<p>7. 地持え地及び水源へのマイナスインパクトを及ぼす肥料、殺虫剤、除草剤の使用。</p>	<p>7. ・薬剤によらない抵抗性樹種を選定して病虫害防除に備えること。 ・マイナスインパクトを最小限にするような化学薬剤を選択すること。 ・化学薬剤の利用を規制すること。</p>
<p>8. 単一あるいは少数樹種を主体とする場合、その末木枝条が及ぼす土中の化学的、生物的变化とその分解動態の変化。</p>	<p>8. ・林分の大きさを制限し、自生植生の林分を介在させること。</p>
<p>9. ・収穫作業での直接被害 —— 丸太の引出しや集材による土壌の堅密化。 ・局所的土壌侵食及び用地を通じて残滓や有機物の不均等な分配。</p>	<p>9. ・森林の刈払は機械的手段に代って手作業か動物の力を利用すること。 ・短伐期の人工造林プロジェクトでは、できるだけ多くの森林を保全するために、収穫作業では同じ通路、同じ積込み場所を用いること。</p>
<p>10. 半乾燥地帯において、土壌水分の消耗及び地下水位の低下。</p>	<p>10. ・水分の要求度の小さい樹種を選定すること ・流出量と蒸発量のロスを最小にし、浸透を最大にする集水並びに保全技術を採用すること。</p>
<p>11. 人工林での可燃有機物の増加(火災の危険)。</p>	<p>11. ・有機物の量を少なくするために定期的に刈払いや火入れを行うこと。</p>
<p>12. 河川における土砂堆積の増加。</p>	<p>12. ・河岸に緩衝帯を設けること(河川に沿って20~40m巾の手つかずの森林を残す)。 ・河川を横切るアースダムをさけること。 ・河川に土砂止めを設けること。 ・河川での集材をさけること。</p>

潜在的マイナス・インパクト	軽減手段
<p>13. 末木枝条等の伐採残滓の形で、或いは丸太流送において表流水に入る有機物の増加によって、水質低下、おそらくは富栄養化を起し、また、航行上の危険を生ずる。</p>	<p>13・河岸に緩衝帯を設けること。 ・時間をかけて間隔を置いて流送すること。</p>
<p>14. 搬出路による土壌侵食。</p>	<p>14・搬出路は尾根や谷間に設け、急勾配の斜面はさけること。 ・適切な排水工事又は排水対策を講ずること。 ・マルチ、木材チップなどで、法切面を安定させること。 ・borrow pitの使用を最小限にすること、または使用後安定させること。 ・適切な道路保持を行うこと。 ・丸太輸送に河川を利用すること。</p>
<p>他の生態系の転移</p> <p>15. 天然林が少数樹種から成る人工林に代ることによる野生生物の生育地の消失や減少及び森林構造の画一化。</p>	<p>15・多種のあるいは特異の生物多様性をもつ天然林を保護すること。 ・荒地や多様性の衰えた地域での人工林造成を制限すること。 ・植栽樹種の数を多くし、大面積の単純林をさけること。 ・個々の林分の大きさを制限し、さまざまな径級の林分を混在させること。 ・手の入っていない森林や天然植生の団地を保全すること。 ・自生植生帯によって林分を分け、人工林樹種に原産樹種を導入すること。</p>
<p>16. 害虫や病原菌による大被害発生の危険が増大（例えば、自然生態系の単純化、害虫への豊富な食物、害虫生息地増大、自然防除の困難＜外来樹種の導入の場合＞）。</p>	<p>16・原産樹種を利用すること。 ・病虫害に強い樹種・産地を選定すること。 ・病虫害への感受性を最小にする長さの伐期とすること（林木が過熟する前に伐採するなど） ・枯死、病害木及び感染源となる残材を除くために、間伐、その他の林分改良を行うこと。 ・直接的病虫害防除を行うこと。</p>

潜在的マイナス・インパクト	軽減手段
17. 原産樹種の林産物の枯渇	17・継続的利用を行うため、原産林産物のローカルな利用を重視し、これらの資源に基づく地元産業を開発する可能性を見出すこと。
18. 人工林地以外にその外来樹種が広がっていくと、原産樹種と競合してじゃま者となり、また、農地では雑草化する。	18・造林予定地以外で生育するような樹種をさけるよう選定すること。
社会経済的インパクト 19. 外部からの人口の流入（賃金収入を求めて、また、自然発生的な移住者）による社会的インパクト——辺地への道路建設によって一層誘発される（間接的、直接的インパクト）。	19・地域住民の教育、訓練のための研修。 ・ローカルな資源（養魚池、牧畜、給水、識字教育、職業訓練）への投資促進。 ・社会変化に対処する制度の強化、改善。 ・保健、衛生面の充実。 ・社会経済の変化に対応しうよう、住民への社会的、心理的カウンセリングサービス。
20. 土地保有、土地及び資源利用権に関係する問題 —— このプロジェクトの費用と便益の分け前が不公平となる。	20・プロジェクトの計画設定と実施に加わる地域共同体及び住民の真の統合を図ること。 ・事前社会経済的調査、事前評価及び土地・資源利用研究を行うこと。

1-3 FAOのガイドライン

次頁以降に、FAOの Forestry Department, Forest Resources Division が作成した「林業の環境への影響・途上国における評価のガイドライン」(FAO conservation guide 7) から、予備評価のためのチェックリストを参考として掲げる。

NOTES ON APPLICATION OF GUIDELINES

(a) CHECKLIST FOR PRELIMINARY ASSESSMENT OF:

BIOPHYSICAL ENVIRONMENTAL COMPONENT OR SOCIO-ECONOMIC CONCERN	Biophysical Change; Aspect Liable to be Modified; New Structures or Institutions; Social or Economic Changes	MAGNITUDE			Permanent/ Irreversible	
		Not Applicable or Negligible	Minor	Major		
A. BIOPHYSICAL COMPONENT:						
1. Landforms and Soils	Slope Stability					
	Streambank/Shore Stability					
	Channel bed and Materials					
	Rill/Gully Erosion					
	Sheet Erosion					
	Sedimentation					
	Soil Structure					
	Organic Matter					
	C.E.C.					
	Nutrients					
	Soil Microflora					
	Soil Microfauna					
2. Water Resources	Laterization					
	Storm Runoff					
	Baseflow					
	Groundwater levels					
	Sfc. water quality					
3. Climate & Air Quality	Groundwater quality					
	Microclimate					
	Regional Climate					
	Dust					
	Smoke					
4. Vegetation	Other Emissions					
	Large-scale Cumulative Changes (CO ₂ ; albedo; etc.)					
	Complete Forest Clearance					
	Partial Forest Clearance					
	Loss of Species: Rare, Commercial Others					
	Species Diversity					
	Genetic Resources					

(continued)

BIOPHYSICAL ENVIRONMENTAL COMPONENT OR SOCIO-ECONOMIC CONCERN	Biophysical Change; Aspect Liable to be Modified; New Structures or Institutions; Social or Economic Changes	MAGNITUDE			Permanent/ Irreversible		
		Not Applicable or Negligible	Minor	Major			
	Forest Regeneration						
	Influx of Weeds						
	Persistence of Weeds						
	Unknown species						
	Phytopathology						
	Slash, Other Debris						
	Fire Hazard						
	Adjacent Uncut Forest						
	Exotic Species						
	Re-, Afforestation						
	New Brushland						
	New Grassland						
	Plant Removal with Herbicides						
	Root Extensions into Cropland						
5. Wildlife & Fisheries	Rare, Endangered or Protected Species						
	Nesting Sites						
	Breeding Grounds						
	Feeding Grounds						
	Spawning Grounds						
	Aerial Pathways						
	Fish Nurseries						
	Other Aquatic Habitat						
	Subsistence Fisheries						
	Commercial Fisheries						
	Displacement of Animals						
	Population Changes: Browse, Rodent, Insect, Other Species						
	Hunting/Poaching						
	New Habitats Created						
B. SOCIO-ECONOMIC CONCERN:							
	1. Traditional Cultures & Subsistence Economy	Habitat Loss/Gain					
		Traditional Resources					
		Heritage Resources					
		Non-Cash Economy					
		Energy Sources					
		Shifting Cultivation					
		Illegal Felling					
Cultural Contacts							

(continued)

BIOPHYSICAL ENVIRONMENTAL COMPONENT OR SOCIO-ECONOMIC CONCERN	Biophysical Change; Aspect Liabile to be Modified; New Structures or Institutions; Social or Economic Changes	MAGNITUDE			Permanent/ Irreversible	
		Not Applicable or Negligible	Minor	Major		
2. Cash Economy & Demography	Direct Job Creation for Local Residents					
	Indirect Job Creation					
	Jobs for Non-Residents					
	Influx of Newcomers					
	Settlements, planned					
	Settlements, unplanned					
	Logging Camps					
	New Physical Infrastructure					
	New Institutions					
	Overall Economic Stimulus					
	Land-Use Conflicts					
	Labour-Market Competition					
	Waste Disposal					
Government Services						
3. Epidemio-logy	Incidence					
	New Pathology					
	Epizootic Outbreaks					
4. Conserva-tion	Existing Parks, Game Reserves, Sanctuaries					
	Planned Conservation Areas					
	Potential Conservation Areas					
	Amenity Values, incl. Visual Changes					
5. Other						

(b) ENVIRONMENTAL IMPACT OF FORESTRY ACTIVITIES

NATURE OF IMPACTS										IMPORTANCE OF NET LONG-TERM IMPACTS	
Long-Term (Years)	Short-Term (Mos.)	Local	Regional	Trans-boundary	Direct	Indirect	Remarks	Beneficial +1 to +5	Detrimental -1 to -5		

1-4 ITTOのガイドライン

次頁以降に、ITTO（国際熱帯木材機関）が作成した「プロジェクトの環境インパクト配慮のガイドライン」を参考として掲げる。

GUIDELINES TO TAKE ACCOUNT OF
THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF PROJECTS

Aim

1. The aim of these guidelines is to ensure that all proposals directly funded, in whole or in part, from the Organization's Special Account include the measures and elements needed to identify, prevent, control and mitigate any negative environmental impacts that might arise, and to improve where possible the environmental quality of such proposals.

Scope

2. It should be expected and assumed at the outset that all field proposals in the areas of Reforestation and Forest Management and Forest Industry will, and other proposals may, have some impact upon the environment, subject to the contrary being clearly demonstrated in any individual proposal.

Approach

3. Environmental factors should be taken into account from the earliest stage of a proposal, and followed through all stages of the Project Cycle from design to ex-post evaluation.

4. Environmental aspects of a proposal should be considered as part of a multidisciplinary approach which examines economic, technical and social issues.

Project identification, formulation and design

a) Base data

5. Right at the start of identifying a possible proposal for ITTO, the originator should also identify the type, extent and likelihood of any potential environmental problems, and seek to incorporate in its design whatever preventive and corrective measures, and other related measures or changes, are needed to take care of them adequately.

6. A proposal should include:

- a description of the physical environment to be affected;
- the environmental factors which will affect the project's sustainability; the demographic, cultural and socio-economic context (chiefly aspects related to potentially direct and indirect environmental impacts); and
- the institutions and national laws involved in or related to the potential impacts, and the requirements they pose for the design and operation of the project.

7. Part of the base data required for reforestation, forest management or upstream and downstream elements in a forest industry proposal should be the viewpoints and perceptions of local populations upon the "before project" and intended "after project" situation. This includes local viewpoints and perceptions of local physical environmental conditions, and

/...

possible socio-cultural changes in forest-dwelling and other communities that a project may cause through its impacts on the environment or directly upon groups of people. A sufficiently clear description of the economic way of life, tenurial rights and cultural attitudes of those concerned should therefore be included in the proposal. Separate guidelines govern consultation with local communities in more detail (see Annex D).

8. If the originator does not have sufficient data to establish the facts and to make the initial assessment, a Project Idea or Pre-Project proposal can be prepared and submitted to the Organization. The level of environmental assessment should depend upon the risks perceived. It may for instance be necessary to obtain detailed physical or species maps of the intended project location, or/and to monitor changes in the area over a period by remote sensing or other means, as a preliminary to developing a full project; or a full environmental impact assessment may be required. See also paragraph 16 below. Rapid environmental appraisal (sometimes called "scoping") is a useful method of determining risks when there are not enough facts on which to judge whether a full EIA is needed.

b) Risk assessment and reduction

9. The originator of a proposal should have clearly in mind the potential benefits and risks in any project involving forest management, reforestation, or forest industries. Some examples of possible benefits are:

- i) Maintaining the stability and fertility of the soil;
- ii) Providing protection to catchment areas;
- iii) Supplying valuable timber and other products such as fruit, fibres and fuelwood;
- iv) Maintaining stores of often highly diverse genetic material;
- v) Providing the necessities of life and cash income for forest dwellers;
- vi) Providing a habitat for wildlife, and opportunities for possible tourism.

10. By contrast possible risks with a negative impact include:

- i) Soil erosion (both in the development area and as a result of supporting infrastructure, eg access roads), and loss of soil fertility;
- ii) Changes to the hydrological cycle (i.e. adverse impacts on water balance or reductions on water quality through stream sedimentation);
- iii) Loss of wildlife habitat and genetic material (i.e. adverse effects on biodiversity);
- iv) Disruption of the socio-economic and cultural way of life of local communities;
- v) Possible spread of disease.

11. Proposals in the area of forest industry may also involve environmental risks common to different industrial processes, in particular:

- i) air, soil or water pollution;
- ii) high demands for local or brought-in energy inputs or natural resources (eg water);
- iii) health risks to workers through the industrial processes used.

12. Where risks are identified, the project proposal should incorporate measures designed to address and minimise these risks, after considering alternative measures in each case where feasible. While no comprehensive guidance can be given, examples of a detailed suggested list of possible measures in the areas of natural forest management, and plantation and reforestation respectively, are attached to these guidelines. In addition the originators of proposals in the areas of natural forest management or the plantation of forests should consult the relevant ITTO Guidelines on these issues, which contain detailed checklists on the different aspects, including related infrastructure development. Appendix 7 of the ITTO Guidelines on the Sustainable Management of Planted Tropical Forests also sets out decision criteria and basic bio-cybernetic principles useful for projects involving planted forests.

c) Selection of monitorable indicators

13. In the build-up of the proposal it is important to include indicators of environmental impact as well as of other aspects of progress. The selection of these indicators will depend on the risks perceived and addressed, and their monitoring should be timed accordingly. For example, if an industrial process is involved which carries the environmental risk of polluting emissions, the regular perceived absence or lower than average output of such emissions will show that the solution found has been successful; whereas hydrological effects might need to be assessed annually at comparable moments in the climatic cycle.

Project monitoring and evaluation

14. In the regular review of projects, and in any completion evaluation, it is important to include an examination of whether the environmental measures taken to address particular risks are working as successfully as intended, and whether any unexpected risks of this kind have emerged which need to be tackled by modification of the project (or in future such projects). The monitorable indicators mentioned in paragraph 13 above will play a key part here and provision should be made for this examination in the terms of reference of Project Steering Committees and other review missions. This reinforces the importance of proper detailed environmental analysis and design at the outset of the project.

15. If the Organization decides that a particular project is of such special importance, either on its own or as representative of a particular class of projects that it should be the subject of ex-post evaluation, such an ex-post evaluation should always include in its terms of reference an examination of the environmental history and impact of the project and any lessons learnt therefrom. A special professional ex-post impact analysis may be required to achieve this.

Project Ideas and Pre-Projects

16. In addition to activities which are designed to fill gaps in the base data and in understanding of the factors at play in an intended project location, the Organization is ready to consider Project Ideas and Pre-Projects which will make a wider assessment of the likely environmental impact of an intended project. An example of the possible terms of reference for a full EIA of this kind is given hereafter.

NATURAL FOREST MANAGEMENT

Potential Negative Impacts

At the logging site:

1. Soils

Temporary or permanent loss of site productivity where soils have been laid bare or compacted by machinery and traffic, and where serious erosion or mass movement of the land has occurred.

Mitigating Measures

1. Avoid logging in excessively wet conditions and establish local criteria for logging on slopes and near water; and clearly mark areas that should not be harvested in both harvesting plans and in the field. Supervise logging to reduce damage and encourage rapid regeneration. Use low impact harvesting equipment and methods and minimise skid trail distances. Locate roads, skid trails and log landing areas in easily drained, accessible areas away from water courses, defined drainage lines, excessively steep slopes and other locally known sensitive areas. Keep all these structures well maintained ensuring in particular that they are adequately drained before harvesting equipment leaves the site either temporarily or permanently. Consider grading and re-vegetating heavily disturbed areas or areas with particular environmental or watershed sensitivity.

2. Forestry ecology

Species diversity decreased, eg as a result of harvesting that favours a narrow range of regenerating species; increased likelihood of blowdowns due to opening up patches by logging; increased risk of fire damage due to presence of logging debris.

2. Consider various regeneration and harvesting methods. Choose silvicultural system that will ensure regeneration and sustainable production and minimise damage (leave adequate number and quality of seed trees, selective harvest, small cuts to avoid large gaps). Avoid harvesting only the best trees. Establish preserves/parks of ecologically significant forest areas, ensuring that area is large enough to maintain biological diversity, ecological processes and cultural assets. Link protected areas by corridors of undisturbed forest. Use these corridors to provide green breaks along roads and between logging areas to reduce the risk of past harvest fire spread and damage.

3. Water

Increased peak flows, local flash flooding and bank erosion, due to greater run-off from logged areas; less groundwater recharge; elevation in water temperatures and turbidity, water pollution from petroleum products, herbicides and organic waste associated with forestry operations.

4. Wildlife ecology

- Damage to fisheries due to changes in streamflow and water quality caused by logging activities.
- Disruption of wildlife habitat and loss of tree species on which certain wildlife depends; disturbance of migratory routes of wildlife.
- Presence of machines and people: disturbance of wildlife through logging and transport activities.
- Increased poaching of wildlife due to influx of people resulting directly and indirectly from forestry activities.

5. Air

- Heavy dust contamination along logging roads.
- 6. Rural trunk roads ruined by overloaded logging trucks.

3. Maintain buffer strips of forest along streams and ponds/lakes. Provide adequate waste disposal facilities away from watercourses and key ground water recharge zones. Develop and follow up procedures for safe use and storage of chemicals, oil and fuel to minimise potential for pollution.

4. Prior surveys of concessions and conservation of key ecosystems or habitats, or corridors. Plan harvesting intensity, methods and timing based on this information. In particular, ascertain presence of or migratory use by endangered species through contact with wildlife professionals in government, NGOs and universities.

5. Periodic watering in problem stretches. Plan transportation routes to avoid population centres.

6. Set and enforce load limitations; upgrade roadbed & drainage.

7. Social and Cultural

- Land tenure and traditional forest uses (hunting, gathering and traditional exploitation of forest resources) disrupted; limitation of access to resources by local populations.
- Overloading of local housing, schools and health services due to influx of labourers and spontaneous settlers; increase in social problems such as crime, alcoholism, disease and violence.

Secondary impacts:

- 8. Access to forest areas provided by logging roads can result in uncontrolled in-migration and conversion of cut-over areas to farming or cattle raising.

7. Incorporate local communities in planning and execution of project. Develop local infrastructure to handle increase in population (i.e. waste disposal, school, health care and law enforcement). Protect significant cultural landmarks and traditional land and resource use patterns. Establish clear, long-term jurisdiction over the forest emphasising local involvement in decision making. Involve local leaders in protection to avoid illegal harvesting or settlement. Surveillance and treatment of disease.

8. Develop effective local forest protection and administration.

PLANTATION DEVELOPMENT AND REFORESTATION

Potential Negative Impacts

Plantation Establishment:

1. Loss of habitat and decreased biological diversity by replacement of natural forest by plantations with limited number of species and increased uniformity of forest structure.

2. Increased potential for massive loss by pests or pathogens (through simplification of natural ecosystem, provision of abundant food for pest, increased pest habitat, absence of natural controls (eg, in the case of introduced exotic tree species).

3. Loss of forest products from native species.

4. Spread of plantation species outside of plantation becoming a nuisance, competing with native species and becoming weeds in agricultural fields.

Examples of Possible Mitigating Measures

1. Landuse planning to ensure protection of natural forest area with particularly high or unique biological diversity; limitation of plantation establishment to sites of low diversity; increase in number of species planted and avoidance of monocultures over large area; restriction of size of individual stands and mixing of stands of various age classes; conservation of islands or corridors of untouched forest or natural vegetation; separation of stands by belts of native vegetation; use of native species as plantation species.

2. Choice of species and provenances with pest or disease resistance; selecting a rotation length to minimise susceptibility (eg, cutting before trees are overmature); thinning and other stand improvement measures to remove dead and diseased material, and wood residues which act as centres for infection; direct pest or disease control; avoidance of monocultures over large areas; separational stands by belts of native vegetation.

3. Careful evaluation of local use of forest products to accommodate continued use and determine feasibility of developing local industries based on these goods.

4. Species choice to avoid ones that will grow out of control from desired site.

5. Soil erosion from clearing site.

5. Re-establishment of forest cover as soon as possible after clearing; use of fast growing, intermediate tree crops or mulching of exposed soils; no clearing on steep, unstable slopes or highly erosive soils; limitation of plantation size or stand sizes; adoption of sound soil conservation practices in all land clearing and site preparation practices; limitation of site preparation to dry season.

6. Soil compaction and puddling by machinery.

6. Limitation of use of machinery; avoiding use of machinery during excessively wet period; manual site preparation.

7. Loss of organic matter and nutrients by removal of vegetation and leaching; development of hardpans and laterisation.

7. Rapid replanting; cover crops; mulching.

8. Where burning is involved, air pollution from smoke.

8. Limiting the use of fire and size of burn where possible; restricting any necessary burning to locally appropriate weather conditions.

Plantation Management and Harvesting:

9. Soil erosion from harvesting.

9. Replacing as soon as possible after cut; avoidance of clear cutting; practice of "small coupe logging" (characterised by checkerboard pattern of alternating small cuts with unlogged areas); limitation of harvesting to dry season or season of low rainfall; planning of felling to minimise log skidding and avoidance of skidding logs parallel to slope; stabilise skid trails as soon as possible after use; use of animals and cables instead of skidders for extraction.

10. Loss of nutrients from the system by thinning and clear cutting and by whole-tree harvest.

10. Logging debris left on ground after harvesting and removal of boles only (no whole-tree harvesting); planting of cover crops between rotations; addition of fertilizer to compensate for nutrients loss.

11. Water pollution and wildlife risks related to use pesticides and herbicides.
11. Limitation of potential of pest and disease infestations by choice of resistant species; choice of chemicals with least potential negative impacts; controlled use of chemicals.
12. Chemical and biological changes in the soil as litter becomes dominated by one or a few species and decomposition dynamics are altered.
12. Limitation of size of stands and interspersal with strategic stands of native vegetation; crop rotation.
13. Damage to terrain during harvesting operations from dragging and skidding logs causing compaction, localised soil erosion, and unequal distribution of debris and organic matter over the site.
13. Use of manual methods or animal power for clearing forest instead of mechanical means; in short rotation plantations plan use of same tracks and loading areas in harvesting operations to protect as much of site as possible.
14. In semi-arid zones, depletion of soil moisture and lowering of water table in plantation areas where high tree densities or species with high water demand are used, e.g. certain eucalyptus species.
14. Use of species requiring less water; adoption of appropriate thinning regimes; water conservation structures (eg, bunds) to minimise run-off and maximise infiltration.
15. Excessive accumulation of organic matter under plantations posing a fire hazard.
15. Periodic clearing or hazard reduction burning to keep volume low.
16. Increased sedimentation of streams.
16. Adoption of sound engineering practices for all forest roads and stream crossing, adoption of sound soil conservation measures for all site preparation and replanting activities. Buffer zones of undisturbed forest 20-40m wide along streams; avoidance of earthfill dams across streams as crossing; sediment traps in streams; avoidance of skidding trees in stream.
17. Increased organic matter entering surface waters in form of leaf litter and logging debris or from logs transported on river leading to decrease in water quality and perhaps eutrophication, and navigational hazards.
17. Buffer zones along streams; spaced transport of logs in river over time.

18. Soil erosion from logging roads.

18. Siting of roads on ridge tops or valley bottoms away from water courses and defined drainage lines; avoidance of steep grades on hillsides; engineering to ensure proper drainage or provision of drainage measures; stabilisation of road cuts with mulch, wood chips, etc, minimised use of borrow pits or stabilisation after use; proper road maintenance; use of rivers.

19. Social impacts from influx of people from outside, both wage earners and spontaneous settlers (induced by road building into remote areas).

19. See ITTO Guidelines for ensuring local community participation in project cycle (Annex D).

20. Problems related to land tenure and land and resource use rights leading to unequitable sharing of costs and benefits of the project.

20. Socio-economic surveys and assessments and land and resource use studies before project implementation; provision of alternatives which fairly compensate local people who incur losses. Integration of local communities and peoples in project planning and implementation.

2 開発途上国の環境配慮の事例

2. 開発途上国の環境配慮の事例

2-1 ニジェール国の例（半乾燥地域の例）

プロジェクト名：ニジェール共和国の7つの市・町の周辺の緑地帯造成計画（世銀プロジェクト）

プロジェクトの概要

ニジェール国はサハラ砂漠の南縁にあって、しばしば起る旱ばつ年における深刻な砂漠化進行の危機にさらされている。さらに同国における過放牧と燃料の過伐は砂漠化進行に拍車をかけている。

このような現状に鑑み、同国は世銀の融資を受けて、植林によるグリーンベルトの造成プロジェクトを実施することになった。このグリーンベルト造成の対象地は、同国のニアメ、タウア、ジンデル等7市町の周辺地区である。

実行期間は第1フェーズが5年間で、この期間に3,500haの植林を計画している。その後は、第2フェーズ（5年間）として他の30の村落も含めて18,500haの植林が予定されている。

本プロジェクトの目的としている諸点は次のとおりである。

- ・地域社会の環境改善
- ・燃料資源の増産
- ・砂丘侵入の防止
- ・土壌劣化の防止
- ・生活水準の向上
- ・レクリエーションと観光の振興等である。

造林樹種は、ニーム、プロソピス、アカシアセネガル、カシアシアメア、パーキンソニア、Commiphora africana等である。

(1) 経済的並びに社会的開発に及ぼすインパクト

○ 経済面

プロジェクトの実施が予定されている町や都市では、甚しく家庭用燃料が不足しており、また、その周辺の砂漠化が進行していることから、このプロジェクトはかなり有益なものとなる。植林後、10年目には、4 m³/ha/年の燃料の生産が期待できよう。

現時点で燃料事情はかなり厳しい状況にあるが、今後数年の間は木材に代るような燃料源はなく、また、砂漠化を防止する道もない。ここの大きな人口に対し

て木材は唯一のエネルギー源となっている。木材供給問題は深刻になっている。燃料の不足が強まるにつれて、価格は連続的に上昇している。例えば、Niameyでの現在価格は次のとおりである。すなわち、燃材について、丸太（長さ50cm、直径約5cm）3本程度の小さな薪束で10CFAフラン、小さなカゴ一杯で10~25CFAフランである。こうした価格は、明らかに、人々にとって耐えがたくなってきている。平均して一家族で毎日の料理用に100CFAフランの燃材を使っており、毎日の賃金の20%を超えている。

こうした状況がなお続くなれば、社会的な緊張が表われてくるだけでなく、植生の保全に取返しのつかない破滅的状态を生ぜしめる。このプロジェクトでは、生産量を4 m³/ha/年として、植林対象面積の3,500haから年間約140,000m³を市場に出荷でき、10年間で約280百万フラン（現在価格2,000フラン/m³で）の収益が得られるものと推定されている。林木は萌芽によって更新し、10年後に再び伐採し、出荷できる。

世界銀行によって融資される同様なプロジェクトでは、収益率は10%と推定されている。

○ 社会面

・ 雇 用

1 haの植栽に287労働日、賃金にして200,900CFAフランを必要とし、したがってプロジェクト全体で1,004,500労働日、703,150,000CFAフランとなり、賃金収入の増加はかなりのものとなる。

・ 健 康

緑地帯の造成によって、清浄な空気が得られ、目の病気の原因となる空中のほこりから守られ、さらに砂あらしや気温の低下を防ぐことができる。

一般的に言って、このプロジェクトは健康に積極的インパクトを及ぼすが、その主体は、造林事業に雇用される労働者へ賃金が支払われ、町の人々の生活水準が向上し健康増進に資するからである。

(2) 環境に及ぼすインパクト及び砂漠化の防止

プロジェクトは、最も重要な天然資源の一つである森林を造成するということで自然環境に大きく寄与することは確かである。すなわち、森林は自然生態系や生活環境の向上に決定的な影響を及ぼすことになるからである。さらに、造林地（緑地

帯)は生物の潜在力の復旧によって土壌を保護し、したがって砂漠化を防止することになる。例えば、1 ha造林すれば現実に、10haの植生の伐開を防ぐことになると推定される。

2-2 P.N.Gの例（熱帯降雨林地域の例）

プロジェクト名：パプアニューギニア－ニュージーランド林業開発プロジェクト
（ニュージーランド協力プロジェクト）

評価の背景

以下述べる上記プロジェクトの環境評価の背景は次のとおりである。

本プロジェクトは、パプアニューギニアとニュージーランドの協力プロジェクトとして、5つの活動分野から成るものである。すなわち、

- ① パイロット広葉樹造林事業
- ② 森林火災の警防
- ③ 国立林木種子センターの設立
- ④ 森林計画
- ⑤ 研修訓練

上記5分野のうち、環境評価の対象となったのは①のパイロット広葉樹造林事業である。

このパイロット造林事業は、マダン、クリバ等4地区で6か年間に総計4,825haの人工造林を行なうものである。造林樹種はデグレプタユーカリ、ターミナリアブラシイ、チーク、メリナ、アカシアマンギウム等で、チークを除き早生樹種である。

パイロット広葉樹造林地についての環境評価では、巾広い視角から造林地を観察し、現在伐出作業によって得られる短期的な収入を超える在来の天然林の価値を認識する必要がある。

(1) 造林地についての展望

環境的観点からみて、人工造林事業は、破壊されていない天然林から、焼畑農業によって変化した森林、既伐採林（更新の程度は相異なるが）、農園或は火災後の草生の荒地まで含めた一連の土地利用の一部である。

プロジェクトの環境への課題は、“バランスのとれた林地利用によってもたらされる便益を実証すること”、及び原生林の伐採を減らすために、経済的に育成しうる人工造林技術を開発することにあると考えられる。

パプアニューギニアでは、天然林が土壌・水・植生・野生動物の全生態系を支え

ている。天然林は海岸・海洋生態系（したがって海岸観光、漁業などに）と深く関連しており、また、既知及び未知の（現在まで）遺伝子資源保存バンクともなっている。パプアニューギニアでは、特異な野生動物、植生及び生態系を永久に保護する保存林はない。プロジェクトは、代替的な木材源や所得源を調査し、実証することが重要である。

人工造林事業は、国の段階での環境への関心に強く影響を及ぼすと考えられるが、このことは、プロジェクトの“環境影響”よりも遙かに重要である。その影響は、伐採林の比較的小面積に限られるからである。

(2) 環境上の目的達成

当初のプロジェクトの目的には、特別な環境上の目的は含まれていなかったが、次のことには言及していた。

- ・ 持続収穫原則に立っての集約な林業経営
- ・ 経済並びに社会開発
- ・ バランスのとれた森林利用（水と土壌の保全、動植物相、史跡と快適さの価値の保全を含めて）
- ・ プロジェクトにとって緊要性のある分野で、中心となるスタッフの研修

主要な目的は、人工林の造成並びに森林伐採の開発を実証することであった。しかしながら、プロジェクトの提案は、

- ・ 専ら技術的見地から書かれており、人工林造成計画についてのみ評価している。
- ・ 定められた目的をどのようにしたらすべて満たされるかということの詳細述している。

人工造林事業では、事実上、天然林の環境管理には注意を払わなかったが、地域の生物圏に悪い影響は及ぼしていない。

プロジェクトの特定目的としては、

- ① バランスのとれた林地利用（水と土壌の保全、木材の生産及び動植物相、史跡と快適さの価値の保全を含めて）の便益を実証すること。

バランスのとれた土地利用は、土地利用の選択に当って（危険に傾いている種の保護、非破壊的利用或は人工造林や、その他の農作物への転換を含めて）規定されている定義に従うこととしている。そうしたバランスのとれた土地の

利用は、マクロ規模での土地利用計画を必要とするが、こうしたことはパプアニューギニアでは達成されていない。克服すべき困難の一つは、土地の所有権であるが、現在では土地は主として慣習的に所有されている。水と土壌の保全、動植物相の保全、史跡と快適さの価値を実証するに当って、プロジェクトがどのように寄与できるかと識別することは困難である。

環境の状況については、1986年の森林局年次報告で述べられている。報告書では、“森林局は、林地を人工造林用として明白に区別するために適切な資源調査を行うこと、及び生態的に傷つきやすい区域を公共保留地とすることに助成措置を講ずるよう”勧告している。1987年の年次報告では、二次林を伐採する許可書を交付したこと、及び“特に生態的に傷つきやすい区域が識別ないしは保留されていないこと”に留意している。

Ulabo, Madang及びKautでは、バランスのとれた林地利用は殆んど行われていないことは明らかである。しかし、Kurivaでの状況（土地は政府によって所有）は異なっており、土地利用計画を実施する機会はある。

バランスのとれた林地利用を実証するには、原生林の生活圏の保留地を確かめる必要がある。この必要条件は、パプアニューギニアの野生生物管理地（WMA）制度を参考にするこゝとよって満たされる。この制度は、生態的保全についてこの地方の人々の関心を考慮に入れてパプアニューギニアで開発されたものである。すなわち、西歐式の国立公園の設定は、土地が慣習的所有であるので、適当でないという状況にあったからである。

次のように勧告する

- ・ Kurivaは、実証的土地利用計画の実施（土地利用の遂行を含めて）に適するものと評価する。

② 保続収穫原則にもとづき森林を集約的に経営すること。

集約な経営並びに保続収穫を参考にして、パイロット人工林の造成と伐出後の天然林の経営との両方を目ざしたものがどうかは、プロジェクトの文書でははっきりしていない。既伐採天然林経営調査については、Ulaboで詳細に述べているが、そのことは後に提示する。

天然林では保続的収穫は殆んど行われていない。あらゆる場合に、皆伐及び人工林への転換が合理的であるかどうかわからない。UNDPは、“伐出の前後に森林を吟味し、類別区分すべきであるが、Ulaboではそれがなされていない”として、“人工林造成計画で大型の先行投資を行う前に、このことを先づ第一

に考量すべきである”と批判している。市場の需要が低く、木材が低質材である場合、また、人工造林しようとする林地に高品質の市場性のある林木が現生している場合（20年後に収穫できると考えられる直径10～30cmの林木）は、人工造林によって、市場性の低い低品質の林木を生産しようとすることは意味のないことと考えられる。植林による林相改良が施策に沿うものであれば、低質化した伐採跡地の必要な植え込み(enrichment)か、植林による完全な転換かの区分とマッピングが、この段階におけるまず第一の目途と考えられる。

Ulabo, Madang及びKautの土地経営者が管轄している土地は量的に限られているので、森林を包括的に林相区分したり、選定された地域を人工林へ転換することは不可能である。人工林へ転換できる土地は、小さく、時には隣接しない小區画地のみであり、したがって、包括的な土地利用計画や一連の伐出後の取扱いのために林相区分することは実際的ではない。また、地代の支払いが妥当化される見込みはなく、財政投資はおそらく行われまいであろうし、天然林について保続収穫経営も地代への対策もなしには見込みがない。

伐採林の保続収穫経営は、パプアニューギニアでは最も重要な問題の一つであるが、必要とされる長期的育林調査の余裕は殆んどない（政府所有のKurivaは別にして）。

- ③ Kuriva, Madang及びKautについて、定められた目的は、“伐採林の生産量を復旧する”こと。

環境的観点からみて、伐採は、環境並びに生態系への被害と、インパクトにおいて最も重要な決定的なことであり、森林生産力の復旧を図ることは容易なことではない。1回の伐採作業によって、原生の熱帯降雨林を20～30年間で、その生産力を回復させようとすることは明らかに不可能である。おそらく“生産力”なる用語は、木材の生産についてのみ言及したものであって、森林が生産する他の便益のすべてを包含するものでない。

生産力の復旧は、Kuriva地区でのみ適用できる。ここは、放棄された草原（人間的立場からすれば非生産的であり、環境的観点からすれば極めてせい弱である）であり、主として林木の植栽が行われている。放棄された草生地は高品質材を生産できるように復旧させることができるという実証によって、一つの環境的に健全な目的が達成される。

- ④ 将来の社会的、経済的開発に寄与すること。

持続的開発は、自然環境（特に天然林）から得られる便益の保全について有

効な手立てがたてられるかどうかである。プロジェクトを基礎づけている目的の一つは、現在行われている非持続的な原生林の伐採利用よりも人工造林による林業経営の方がまさるという利点を経済的に実証することである。とはいえ、環境経済に関してその重要性をプロジェクトで実証しようとすることは、まだ早過ぎるようである。

⑤ 目的を実証すること。

別のところで論じたところであるが、“実証”について積極的に取り組もうとしているのか、消極的であるのか、プロジェクトの文書では全く明らかでない。このプロジェクトは、実証プロジェクトであるということが広く理解されていない。このプロジェクトについての森林局の見解は、依然として経済的人工林資源を拡大することにあるとしているので、それほど驚くことではない。

プロジェクトは環境的観点から評価されていないし、基本的データが収集されていないので、このプロジェクトは、環境に関係する目的を実証する能力は十分に発揮されていない。

環境問題を積極的に実証すべきであるとすれば、データをかなり収集することが必要となろう。実証する手段や実証する場所と共に、目標を支持する者と識別することが必要となる。このプロジェクトの期間は2年しか残っていないので、この目的を十分に果たすことはおそらくできないだろう。

(3) 環境目的へのインプット

プロジェクトの環境面については、あまり注意が払われていないが、これは、次のような要因の結果と考えられる。

- ・ プロジェクトの計画設定に先立つ環境評価を欠いていること。
- ・ 環境目的が明白に指示されていないか、その目的があまりに広義に指示されていたこと。
- ・ 広義の環境目的のため、環境政策の決定に具体的に組入れられないこと。
- ・ プロジェクトの提案は、林業技術的観点からのみ述べられていること。
- ・ パプアニューギニアでは、十分に定義された環境政策を欠いていること。

環境的観点からするプロジェクトへのニュージーランドの投入について、次のように批判している。

- ・ 技術援助：生態学者や環境保護論者によるプロジェクトへの技術的、専門的インプットは行われていない。

- ・ 資金援助：環境目的に対して何等言及されていない。
- ・ 経営への援助：年次報告で環境へのインプットを欠いていることを述べてはいるものの、このことがニュージーランドによって追求されていない。

全体として、プロジェクトの人工林造成構成要素の中で、重要な環境への被害が取り上げられていることは考えられない — このことは、すでに前述の伐出作業のところで触れたおいた。プロジェクトの残っている期間からして、プロジェクトのバランスのとれた土地利用並びに伐採林経営目的を実証しようとするのは、も早や現実的ではない。

明らかにな環境インパクトの一つは、河川の水質に及ぼす影響である。林地が人工林造成のために皆伐される場合に、河岸まで伐採が及ぶと生活用水に影響を及ぼすことが多いからである。これ以上の土砂の堆積を防止するために、次のように勧告する。

- ・ 土地の経営者は、河岸から20m以内の植生を取り除かないよう指示すること。

2-3 ケニア国の例（熱帯高地林帯の例）

プロジェクト名：第2次林業植林プロジェクト（世銀プロジェクト）

プロジェクトの概要

本プロジェクトは、1969年から6年間涉って行なわれた世銀融資による第1次林業植林プロジェクトに引続き、これを延長、拡大する第2次プロジェクトである。

本プロジェクトのコンポーネントは次の各分野に涉っている。

- ① 32,000 haの製材用人工林の新規植林（苗畑造成、林道開設を含む）
8,000 haのパルプ材用人工林の新規植林（全上）
6,000 haの主として製材用人工林の皆伐跡の再植林（全上）
- ② 天然林の保全
- ③ 林地利用調査
- ④ 製材業の振興と技術指導

この第2次プロジェクトの期間も6カ年間である。造林樹種はパチュラマツとサイプレス（ルシタニカ）、ユーカリ類、その他広葉樹である。

以下に述べる環境評価は、上記コンポーネントの①、②および③についての評価である。

(1) 天然林の保存

○最近まで、熱帯地方の広大な土地が森林によっておおわれていた。しかし、過去数ヶ年間に、その多くが農業によって次第に利用されるにいたったが、それは、肥沃な土壌と好適な気候が耕作に適していたことに起因する。熱帯林も無統制な伐出によって荒廃している。以前は、密林であったが、木炭生産、遊牧民、零細農民によって無制限に伐採利用された。これらの活動によって、自然の土壌システムが崩壊し、その結果、溶脱と盤層（ハードパン）の形成、有機物の流亡、植物養分の消失、土壌の侵食が生ずるにいたった。天然林に代って人工林の造成は殆んど行われることがなく（現状では限界地で植栽されているにすぎない）、そうした林地は農業者や家畜所有者によって絶えず圧迫されている。

○ごく最近では、各種の林相の少なくとも代表的な林分を保存する必要性に注意が向けられている。これらの森林は比類がない生物の豊富さと多様性を示しており、したがってその保存は、科学々習のツールとしてだけでなく、貴重な土地資源並び

に現在及び将来の経済的価値の発生源を保存する点で重要なツールとなるものとして、是非必要である。これらの天然熱帯林の破壊は取り返しのつかない行為であるにもかかわらず、決定的な環境への影響は必ずしも十分に正しく評価されていない。しかしながら、保存する場合には粘り強く合理的な方法で行うべきであるが、それぞれ対立する利害を評価し、優先度を図る尺度を定めるに当って、なんらかの手段を講ずる必要がある。それによって、総合的土地利用計画が策定されることとなるが、これは、無統制な森林開発が生態系に及ぼす悪影響を最小限にするだけでなく、林業者と農業者の望ましくない利害対立を軽減することになる。

○生物の多様性を保持し、これらの天然林の豊かさや複雑性を十分に保存することにある。初期の自然保護論者は、稀少（固有）種を保存するためにかなりの努力を払ってきたが、そうした種が存在する場合に環境の状態についての関心は無視していた。したがって、この方法は避けるべきである。すなわち、多くの場合、少部分の不完全な生態系の中では種を孤立させたり、死滅させるからである。生態系の完全にして活力のある部分を保持することのみによって稀少種の生存は保証される。現在の経験からして、生態系が破滅されないようにするには、ある種の法的保護が必要であることは言うまでもない。まずとるべき主たる手段は、森林局の管理下に自然保護地を創設することである。それぞれ異なる形の競合する土地利用の間で賢明な選択を行うように、管理者に役立つ方法をとらなければならない。特定の林地を保護するという各提案は、慎重に評価されなければならないが、最終的にはそれぞれの林相の中で最も有効な林分が将来の世代のために保存されるようにしなければならない。以下に概説する基準は、多様な要因（必要な選択を行うに当って考慮すべき）の指標として述べたものである。

- ・ 土地資源の保全

- (a) 土壌の状態：有機物含量、養分、土壌の構造
- (b) 侵食防止上の特色
- (c) 集水と水の働きに及ぼす影響
- (d) 気候への影響：湿度、空気浄化能力

- ・ 現在の経済価値

- (e) 単一樹種の採取利用
- (f) 燃料、住宅、囲障及び彫刻用の木材採取
- (g) 狩猟鳥獣の生息地
- (h) 観光者への魅力 — 風景的、レクリエーション的価値、動植物の豊富さと多

様性

- 将来の経済的潜在力
 - (i) 現在未利用の動植物種の利用開発
 - (j) 森林動植物の大多数にみられる天然活生物質の利用開発
 - (k) 遺伝子プール — 種内変異の範囲を保持し、有用な種の魅力的特徴に対する探求の基礎づくりを行う。
 - (l) 種と熱帯及び亜熱帯地方における将来の生物コントロールの基礎づくり、及び採取又は攪乱された生態系に生ずる多くの個体における大きな変異の可能性をコントロールすること、について相互関係が安定するような生態的機構の利用開発
- 現在及び将来の科学的価値
 - (m) 種の構成と機能の区分及び環境系への適応。これは生物進化の基礎となる。
 - (n) エネルギーと土壌資源の最適利用。これは、人工的な生態系と違って湿潤熱帯林の特質である。生産力増強の自然的方法の研究の可能性。
 - (o) 生物的に生成された物質。これは個体や種間で授受されるものである。
 - (p) 種の生活形分析（個体生態）。
 - (q) 固有性の程度（問題となっているところに限られた種）
 - (r) 多様性の程度（動植物群集の複雑さ）

現在の問題点並びに勧告として以下の事項が考えられる。

○天然林のローカルな利用：アフリカ全体を通じて地域社会の人々は、天然林と人工林から、燃料、住宅、囲障用資材を入手している。この消費量はかなりのものであり、チュニジアでは、一日の燃材量は一人当たり2kg（家族当たり10～20kg）であり、住宅用に年間家族当たり80～150kgを消費している。この数字はケニアでも同様であり、燃材だけで毎日26,000トン（年間9.6百万トン）消費されている。住宅資材はこの数字の約6～7%に当たる。2,000年までに全消費量は倍加すると計算されているが、人工造林計画によるものは2000年に年間1.25百万トン生産するにすぎないとみている。これらの数字は、天然林への圧力がかなり強まることを意味している。

○この傾向を緩和するには、いくつかの異なる方法がある。ケニアの森林局によって成功した方法は、人工林の保護帯によって荒された森林を取巻くものであるが、この方法を広げていくべきである。森林局は同様な目的のもとに、農村造林及び

County Council林業計画を通じて、地方での植林を進めている。

○パルプ工場の開発：このプロジェクトには、Malinde近くのSabaki Riverに予定されているパルプ工場用の試験造林が含まれる。給水や輸送などの点からみても、立地として適当している。他方、最適な土地利用という点から、厳しい対立が生じている。河口に4つの国立公園と国有地及び1つの自然保護地が予定（パルプ材用人工林のために特に取り上げられ、保存林内にある）されていることに注意しなければならない。この地域については、土地利用計画の設定が緊急に必要である。

○また、Webuyeパルプ工場の生産量は将来倍加するが、土地利用をめぐる（特にこの地域での自然保護の必要性にかんがみて）厳しい対立が生ずることになる。Nzoia River Webuye工場については、インパクトは考えられない。現在の状態下では、住民は十分に耐えることはできるが、毒性の物質が集積されるといわれているので、魚類について定期的な水の分析と試験によって密接に監視すべきである。

○天然林のドキュメンタリー研究の必要性：天然林の開発は、多くの場合、動植物相に広範な変化をもたらすが、その影響については殆んど知られておらず、理解も不十分である。同様な事情の下で、関係国は、さまざまな生態系のドキュメンタリー研究に対して、資金を供与することが望ましいとしていることがわかった。ケニアでは、そうした研究の可能性については、国立博物館及びそのスタッフの能力からみて特に有望である。この種の研究は、博物館の後援の下で行なうよう勧告する。

(2) 将来の森林保護に関する勧告

○ケニアの主たる林相は6つ — 西部の熱帯降雨林、熱帯高地林、乾燥林、サバナ林、海岸林及びマングローブ林 — に分類されている。全森林面積は約2,551,000ha、そのうち約1,661,000haは、天然資源省林業局の管理下にある。次の4つの自然保護地が国有林の中に設けられている。

Kesere保護地	484ha
Yala River保護地	469"
Kakamega林業局保護地	210"
S. W. Mau保護地	<u>42,720"</u>
	43,883"

○以下の論議は、次の4つの主たる森林区分 — 西部の熱帯降雨林、高地林、乾燥林及び海岸林 — に限定している。残りのサバナ林及びマングローブ林は重要度が

低いので、ここでは取り上げないこととする。ここで提示された勧告は、そのとおり実施されれば、ケニアで適当する森林植生の保全及び主要な代表的生態系について、生物的多様性と豊かさを保持できると考えられる。進行中の政府の人工林造成計画についての詳細な論議は省略するが、この計画はかなり重要かつ貴重なものであることは言うまでもない。

西部の熱帯降雨林

○Kakamega 保護林：西部の熱帯降雨林は中西部アフリカ型の熱帯降雨林であり、ケニアで残っている唯一のサンプルがKakamega林である。Kakamegaはケニアの森林としては特異なものであるので、残っている天然林のうち活力のある部分を保存すべきである。前述(i)未利用樹／植物の活用と(n)エネルギーと土壌資源の最適利用を除いて、前述(1)で述べた各基準を最適な利用パターンの決定に適用すべきである。現在、この森林のかなりの部分は植栽されているかあるいは開発中である。天然林を保全するために、次の手段をとることを勧告する。

- (a) Kakamega営林署の自然保護地を現在の規模で保全すること。非常に便利なところにあるので、この保護地は観光、教育用及び試験研究に適當している。
- (b) Kakamega保護林の中に保護地を追加設定する必要があるかどうかを決める研究を行うべきである。

高地林

○高地林には、高地降雨林（雨量1,500mm以上で、年間平均して降る。）と高地乾燥常緑林（雨量は多かったり少なかったりで、年間平均しては降らない）の2つがある。ケニアの森林は、大部分がこのタイプのものである。降雨林はケニア山とKikuyu林区内にみられるが、乾燥常緑林はCedar林、ケニア山及びMau断層崖にみられる。

○North Nandi国有林：Kakamega林区内で見られる生物多様性地域 — North Nandi 地域（北から南に向う、また、東から西に向う気候傾度によって含まれるところの）は大きな科学的価値があり、森林の相当部分を保存するよう努力しなければならない。最も適切な方法の決定に当っては、前述(2)の各基準のうち(a)～(f)及び(k)、(m)、(p)項目が特に有用である。直ちに行動をとることが望ましい。現在、国有林のかなりの部分が侵害されており、伐採も長期にわたって行われている。予定されている第2次人工造林プロジェクトには、全体で900haの植栽予定が含まれており、この植栽は北部の新たに実施される移住地の南で実行されることになる。

○ 次のように勧告する。

(a) 保護地域は3,000ha以下とならないようにし、断層崖に沿ってかつ Kakamega国有林の保護地域と密接に関連づけて設定すること。これら2つの地域はKakamega — North Nandi自然保護地として、2つの林相間の現在の生物多様性を保持するものとす。

(b) Nandi断層崖とKakamega国有林との間に介在するところには、なるべく在来の広葉樹を植栽し、両地域の間で生物的交換が行われるようにすること。

○S. W. Mau国有林：この国有林は、ケニアの最大の森林の一部であり、その価値は、前述(2)で述べた各基準のすべてを適用することによって実証できる。それらのうち、(m)、(n)、(r)、及びおそらく(g)についてみるに、森林は顕著な潜在力を示している。最も直接的な困難は、移住地が急速に拡大しつつあり、すでに42,700 ha設定されている。したがって、次のように勧告する。

(a) 新しい設定方針に従って、北東地区を自然保護地から削除すること。

Ndoinet営林署は、自然保護地の谷間に沿ってこれ以上移住地を拡大しないようにするために、人工造林計画を実施すること。

(b) 自然保護地は、光の入らないようなTrans Mara森林の一部も含めて南東部に向って拡大すること。

乾燥林

○これらの森林は、十分に開発された湿性地のアカシア/Commiphora林及び乾性地の雑木林や半砂漠地からなる。山麓の常緑ブッシュ及び二次的山岳草原(山岳林の残存林を含めて)が北部にみられる。これらの地域の生物が生存しうるようにするために、次のように勧告する。

(a) トルカナ湖の南東のSamburu保護林、Marsabit林区及びルドルフ湖の東のKulal林区における放牧は、森林の収容能力を超えないようにすること。

これらの森林は、現在、放牧による相当強い圧力(特に乾季に)を受けている。さらに、集水能力を強化するために森林を拡大すること。

(b) Huri Hills林区での改植の可能性について調査すること。

(c) Karasuk Hills林区とルドルフ湖の東のMuranisigar林区は、国有林に転換すること。

(d) Tana川の下流にある水辺林は、生態的に貴重であるので、前述(2)の各基準によって評価すること。

海岸林

○これらの森林には、低地熱帯降雨林、低地常緑乾燥林及び低地林が含まれる。混交海岸林の好例は、Arabuko — Sokoke国有林である。この森林には、3つの鳥の固有種と1つの哺乳動物の固有種が生息している。

○Arabuko — Sokoke国有林：広大な植栽計画が進行中であり、これにはArabuko — Sokoke国有林の一部の植栽が含まれている。森林の北東部は、すでに試験的人工造林が進行中であり、森林局は4,000haの自然保護地を造成すべく予定している。（残存林相のうち必要な一部を含めて）。この森林への前述(2)の各基準の適用度は低いが、それらのうち(a)、(c)、(h)、(i)、(k)、(n)及び(o)から(r)の各基準の組合せによって、この森林には珍しい種があり、科学的価値が高いことがわかる。

○自然保護地が最も良いところに位置し、その大きさも十分なものとする。（但し、巾広い在来植生帯によって保護地が取り囲まれるようにして）。木工やその他地方で必要とする木材の採取は認めるべきである。大型の狩猟鳥獣がTsavo国立公園から定期的季節的に移動するものと思われる。地方の情報によれば、この移動は、過去2、3年間に増加している。これらの動物の移動の範囲と重要性及び森林に及ぼすインパクトについて調査すべきである。

○その他の森林地：Sabake川の北の森林地は、政府によって支配されようとしている。この乾燥林は比較的散生状態にあり、二次林と思われる（地方の情報によれば、今までに収穫されたことが全くないとしているが）。ここは、今世紀前（この地方の人口が稠密であった時）に広範に耕作されたり、放牧されたとみられる。現在の人口密度は非常に低く、焼畑農業のみが行われており、水が、限定要因である。植栽（準備計画で予定されているが）は十分に可能（経済的にも）であるが、樹種としては、メリナが適当である。（Arabuko — Sokokeの試植で成功している）。

○北部の大面積のBoni/Lungi林区は、官報に告示中である。この森林地の潜在力について、前述(2)の各基準に従って評価すべきである。

3 林業と自然環境に関する国際条約及び宣言

3. 林業と自然環境に関する国際条約及び宣言

3-1 国際条約

① ワシントン条約 : Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna & Flora

正式には、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約」とい
い、1975年に発効した。米国のワシントンにおいて採択されたことからこう呼ばれ
るが、条約の頭文字から、CITES（サイテス）とも言われる。条約の目的は、野生
動植物の国際取引を輸出国と輸入国が協力して規制することにより、絶滅のおそれ
のある野生動植物の保護を図るものである。規制対象の野生動植物は、絶滅のおそ
れの高いものから付属書Ⅰ、Ⅱ、Ⅲに掲げられている。Ⅰに掲載されたものは、商
業目的の国際取引は禁止され、学術目的の国際取引にも輸出国と輸入国の政府が発
効する許可書が必要となる。Ⅱ、Ⅲに掲載されたものは、商業目的の取引も可能だ
が、輸出国政府の発効する許可書が必要である。我が国は、1980年に加入したが、
国内での取引規制のため、87年に「絶滅のおそれのある野生動植物の譲渡の規制等
に関する法律」を執行している。80年11月現在の加盟国数は101カ国である。

② ラムサール条約 : Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat

正式には、「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」と言い、
1975年に発効した。イランのラムサールで採択されたことからこう呼ばれる。条約
は、特に水鳥に注目し、その生息地として、国際的に重要な湿地及びその動植物の
保全を進めることと、湿地の適正な利用を進めることを目的にしており、各締約国
がその領域内にある国際的に重要な湿地を指定し保護するとともに、保全促進のた
めに各締約国がとるべき措置、締約国会議などについて定めている。締約国は、加
入に際して1つ以上の湿地を登録する義務があり、我が国は、1980年の加入と同時
に北海道の釧路湿原を登録した。その後、85年に宮城県の伊豆沼・内沼、89年に北
海道のカッチャロ湖を登録湿地に追加している。89年1月現在、この条約の加盟国
数は52カ国で、インド以东のアジアの加盟国は日本とベトナムのみとなっている。

③ 二国間渡り鳥等保護条約 : International Council for Bird Preservation

我が国には、500種以上の野生の鳥類が生息するが、その4分の3は渡り鳥で、
太平洋州、北米大陸、中国、ソビエト、東南アジア諸国などと渡っていることが確認
されている。これらの鳥類の保護のためには、国際的に捕獲禁止等の措置を講じる
必要があり、我が国は、米国、オーストラリア、中国及びソビエトの4カ国と渡り

鳥とその卵の捕獲、採取あるいは販売などをそれぞれの国の法令により規制することなどを内容とした条約を結んでいる。

また、中国を除く各国との条約には、渡り鳥のほかに、一方の国が絶滅のおそれありとして国内での捕獲禁止などを行っている鳥類については、これを相手国に通報すれば相手国も輸出入の規制を行わなければならないという、絶滅のおそれのある鳥類の保護のための規制が入っている。

④ 世界遺産条約：Convention for the Protection of the World Cultural and Natural Heritage

世界遺産条約（世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約）は、1972年11月に開かれた第17回ユネスコ総会において採択された国際条約で、すでに115カ国が加盟、323の自然遺産・文化遺産が「世界遺産」として登録されている。

この条約は、世界中の自然遺産・文化遺産のうち、人類共通の財産であり後世に伝えるべき価値があると認められるものを世界遺産リストに登録し、加盟国にその保護を義務づけるとともに、世界遺産委員会、世界遺産基金を通じた国際協力を進める重要な条約である。わが国で、森林・林業に関連するものとして指定されたものは、屋久島、白神山地等である。

⑤ 生物多様性に関する条約：Convention on Biological Diversity

生物の多様性を包括的に保全し、かつ持続可能な方法により利用することを目的とする条約として、1992年5月にナイロビにおいて条約文で採択され、同年6月のUNCEDにおいて、日本を含む157カ国で署名した。

条約の目的は、生物多様性を保全し、その構成要素を持続可能に利用し、利用により生ずる利益を公平、衡平に配分することである。

ここで、生物の多様性とは、すべての生態系における生物の多様性をいい、種内、種間及び生態系の多様性を含む。持続可能な利用とは、生物の多様性の長期的な減少を招かないように生物の多様性の構成要素を利用することであると定義づけられた。

締約国が措置すべきこととして、主たる事項をあげれば以下のようなことである。

○生物多様性の保全及び持続可能な利用のための国家計画を策定する。

（第6条）

○生物多様性の保全に重要な要素、これに悪影響を及ぼす活動を同定し、これらを監視する。（第7条）

○保護区制定の設定、生態系及び生息場所の保護、種個体群の維持、バイオテクノ

ロジーにより改変された生物が多様性の保全に悪影響を与えないよう、その利用、流出を管理規制する措置をとる等の生息地内保全のための措置をとる。(第8条)

○生息地外保全として、そのための措置をとること、脅威にさらされている種の回復及び自然の生息地への復帰を図る。(第9条)

○国の意志決定に生物資源の保全と持続可能な利用についての考慮を入れる。保全と両立する生物資源の慣習的利用を保護する。持続可能な利用方法の開発に当たり官民の協力を奨励する。(第10条)

○生物多様性に悪影響を及ぼすおそれのある事業計画について環境影響評価を行うことを定める手続を導入する。他の国の生物多様性に悪影響を及ぼすおそれのある活動について情報交換し、危険を防止する行動をとる。

3-2 宣言

① 熱帯林行動計画(TFAP)

熱帯林の適正な開発と保全を図るため、1985年にFAO(国際食糧農業機関)で採択された国際的な行動指針。その主な目的は、熱帯林の持続可能な開発を目指した国別の計画策定・実施を支援することである。この計画では、各国と国際機関が共同して措置すべき優先分野として、①土地利用における林業、②林産業の開発、③燃料とエネルギー、④熱帯林生態系の保全、⑤制度・機関、五分野につき行動への指針を示している。

現在、熱帯林を有する国の要請に基づき、FAOや各国援助機関が協力しつつ、各国ごとの実情に応じた行動計画が策定されつつあり、それらの行動計画に基づく具体的なプロジェクトについて、援助機関からの支援が求められている。これまでに、62の開発途上国で取組みが進められている。

② スtockホルム宣言(国連人間環境会議)

1972年6月にスウェーデンのストックホルムにおいて開催された。

この会議では、かけがえのない地球を守るための国際協力のあり方について114ヵ国が参加して討議され、その取りまとめとして「国連人間環境宣言(ストックホルム宣言)」が採択された。この宣言はその後の国際的な環境問題の議論や条約交渉のベースとなった重要なものである。

特に重要と思われる点は、「自国の資源をその環境政策に基づき開発する主権」と「越境汚染の抑制義務及び被害者への補償」が掲げられる。

この宣言を踏まえての行動計画も次のとおり取りまとめられ採択された。

行動計画

- よりよい生活環境のための計画と管理
- 天然資源管理の環境的側面
農業及び土壌、森林、野生動物、公園その他の保護区、遺伝子資源の保護、漁業、水資源、鉱業及び鉱物の一次処理、エネルギー、その他
- 国際的に重要な汚染物質の把握と規制
公害に関する一般勧告、海洋汚染
- 環境問題の教育・情報・社会・文化的側面
- 開発と環境
- 行動計画の国際機関
国連環境計画（UNEP）設立の勧告
この行動計画を受けて国連環境計画（UNEP）が72年12月にケニアのナイロビに設立された。

③ 国連環境開発会議（UNCED）・リオ宣言

国連環境開発会議は89年12月の国連総会決議（44/228）にてその開催が決定され、4回の準備会合を経て92年6月にブラジルのリオ・デ・ジャネイロにて開催された。この会議において、世界の森林の取り扱いに関する原理原則を定めた「全ての種類の森林の経営、保全及び持続可能な開発に関する世界的合意のための法的拘束力のない権威ある原則声明」（略称：アジェンダ21）が採択された。

UNCEDで取りまとめられたこの「森林に関する原則声明」（アジェンダ21）は、世界中のすべての森林（寒帯林から温帯林、熱帯林まで）の取扱い（経営、保全及び持続可能な開発）に関する原理・原則を定めた初めての文書である。これはその標題が示すとおり、法的な拘束力は有しない文書でもあるが、183ヵ国が参加し、コンセンサス（総意）をもって採択された。「権威ある」文書であり、今後の森林に関する国際会議・交渉において考慮されつづける文書となった。

④ ノールヴェイク宣言

1989年11月に68ヵ国が参加して開かれたオランダ環境大臣会議の結論。①二酸化炭素などの温室効果ガスの排出を「安定化」させる必要性について世界が初めて合意し、具体的な目標の検討をIPCCで行うこととすること、②熱帯林の減少に歯止めをかけ、さらに21世紀の初めから純増に持ち込むための暫定目標（1200万㏎/年）を示し、その実現可能性についてはIPCCで検討すること、など今後の地球温暖化対

策にはずみをつける画期的な内容の宣言。

⑤ 人間と生物圏計画（MAB）

「自然及び天然資源の合理的利用と保護に関する科学的研究を国際協力の下に行うことにより環境問題の解決の科学的基礎とする」ことを目的として、1970年にUNESCO（国連教育科学文化機関）の長期政府間共同研究事業として開始されたものである。この計画に基づき、関係の国連機関などと密接に連携しながら、「環境汚染と生物圏への影響の研究」などの14のプロジェクト・エリアで研究活動が行われる。

我が国においては、日本ユネスコ国内委員会が設けられたMAB国内委員会（事務局：文部省）によって、この計画の推進のための基本方針が作られている。また、プロジェクト・エリア（「自然地域とその地域に存する遺伝物質の保護」）の一環として、屋久島などの4カ所が「生物圏保存地域」に指定されている。

国際条約への加盟状況

CP = 批准国、S = 署名国

国名	ラムサール条約	世界遺産条約	ワシントン条約	生物多様性条約	バーゼル条約
◀アフリカ▶					
アルジェリア	CP	CP	CP	S	
アンゴラ				S	
ベニン		CP	CP	S	
ボツワナ			CP	S	
ブルキナファソ	CP	CP	CP	S	
ブルンジ		CP	CP	S	
カメルーン		CP	CP	S	
カボベルデ		CP		S	
中央アフリカ		CP	CP	S	
チャド	CP		CP	S	
コモロ				S	
コンゴ		CP	CP	S	
コートジボワール		CP		S	
ジブチ				S	
エジプト	CP	CP	CP	S	
赤道ギニア				S	
エチオピア		CP	CP	S	
ガボン	CP	CP	CP	S	
ガンビア		CP	CP	S	
ガーナ	CP	CP	CP	S	
ギニア		CP	CP	S	
ギニアビサウ			CP	S	
ケニア	CP		CP	S	
レソト	CP		S	S	
リベリア			CP	S	
リビア		CP			
マダガスカル		CP	CP	S	
マラウイ		CP	CP	S	
マリ	CP	CP			
モーリタニア	CP	CP		S	
モーリシャス			CP	S	
モロッコ	CP	CP	CP	S	
モザンビーク		CP	CP	S	
ナミビア			CP	S	
ニジェール	CP	CP	CP	S	
ナイジェリア		CP	CP	S	
ルワンダ			CP	S	
セネガル	CP	CP	CP	S	
シエラレオネ					
ソマリア			CP		
南アフリカ	CP		CP		
スーダン		CP	CP	S	
スワジランド				S	
タンザニア		CP	CP		
トーゴ			CP	S	
チュニジア	CP	CP	CP	S	
ウガンダ	CP	CP	CP	S	
ザイール		CP	CP	S	
ザンビア		CP	CP	S	
ジンバブエ		CP	CP	S	
					CP

国名	ラムサール 条約	世界遺産条約	ワシントン 条約	生物多様性 条約	バーゼル条約
◀北・中央アメリカ▶					
バルバドス					
ベリーズ		CP	CP	S	
カナダ	CP	CP	CP	S	S
コスタリカ		CP	CP	S	
キューバ		CP	CP	S	
ドミニカ		CP	CP	S	
エルサルバドル			CP	S	S
グアテマラ	CP	CP	CP	S	S
ハイチ		CP		S	S
ホンジュラス		CP	CP	S	
ジャマイカ		CP		S	
メキシコ	CP	CP	CP	S	CP
ニカラグア		CP	CP	S	
パナマ	CP	CP	CP	S	CP
トリニダードトバゴ			CP	S	
米国	CP	CP	CP	S	S
◀南アメリカ▶					
アルゼンチン		CP	CP	S	CP
ボリビア	CP	CP	CP	S	S
ブラジル		CP	CP	S	
チリ	CP	CP	CP	S	S
コロンビア		CP	CP	S	S
エクアドル	CP	CP	CP	S	S
ガイアナ		CP	CP	S	
パラグアイ		CP	CP	S	
ペルー		CP	CP	S	
スリナム	CP		CP	S	
ウルグアイ	CP	CP	CP	S	S
ベネズエラ	CP	CP	CP	S	S
◀アジア▶					
アフガニスタン		CP	CP	S	S
バーレーン				S	S
バングラデシュ		CP	CP	S	
ブータン				S	
中国		CP	CP	S	S
キプロス		CP	CP	S	S
インド	CP	CP	CP	S	S
インドネシア		CP	CP	S	
イラン	CP	CP	CP	S	
イラク		CP			
イスラエル			CP	S	S
日本	CP		CP	S	
ヨルダン	CP	CP	CP	S	CP
カンボジア			S		
北朝鮮				S	
韓国		CP		S	
クウェート			S	S	S
ラオス		CP			
レバノン		CP		S	S
マレーシア		CP	CP	S	
モンゴル		CP			

国名	ラムサール条約	世界遺産条約	ワシントン条約	生物多様性条約	バーゼル条約
ミャンマー				S	
ネパール	CP	CP	CP	S	
オマーン		CP		S	
バキスタン	CP	CP	CP	S	
フィリピン		CP	CP	S	S
カタール		CP		S	
サウジアラビア		CP			CP
シンガポール			CP		
スリランカ	CP	CP	CP	S	
シリア		CP			S
タイ		CP	CP	S	S
トルコ		CP		S	S
アラブ首長国連邦			CP	S	S
ベトナム	CP	CP	S		
北イエメン		CP			
南イエメン		CP		S	
◀ヨーロッパ▶					
アルバニア		CP			
オーストリア	CP		CP	S	S
ベルギー	CP		CP	S	S
ブルガリア	CP	CP	CP	S	
チェコスロバキア	CP	CP			CP
デンマーク	CP	CP	CP	S	S
フィンランド	CP	CP	CP	S	S
フランス	CP	CP	CP	S	CP
ドイツ	CP	CP	CP	S	S
ギリシャ	CP	CP		S	S
ハンガリー	CP	CP	CP	S	CP
アイスランド	CP			S	
アイルランド	CP		S	S	S
イタリア	CP	CP	CP	S	S
ルクセンブルク		CP	CP	S	S
マルタ		CP	CP	S	
オランダ	CP		CP	S	S
ノルウェー	CP	CP	CP	S	CP
ポーランド	CP	CP	CP	S	S
ポルトガル	CP	CP	CP	S	S
ルーマニア		CP		S	CP
スペイン	CP	CP	CP	S	S
スウェーデン	CP	CP	CP	S	CP
スイス	CP	CP	CP	S	CP
イギリス	CP	CP	CP	S	S
ユーゴスラビア	CP	CP		S	
ソ連	CP	CP	CP	S	S
◀オセアニア▶					
オーストラリア	CP	CP	CP	S	
フィジー		CP			
ニュージーランド	CP	CP	CP	S	S
バブアニューギニア			CP	S	
ソロモン諸島				S	

<出典: World Resources 1992~93, World Resources Institute>

