

取扱注意
部内資料

インドネシア国
プロジェクト形成調査
(生物多様性保全日米協力)

別冊資料

25244

JICA LIBRARY



1106587171

平成5年7月
国際協力事業団
企画部

国際協力事業団

25244

プロジェクト形成調査（生物多様性保全日米協力）別冊資料目次

II-1. インドネシアの生物相	1
II-2. インドネシアにおける自然保護地域区分とその定義	2 2
II-3. インドネシアにおける生物多様性保全関連機関	2 9
II-4. 林業省森林保全・自然保護総局(PHPA)に対する外国援助実績	5 2
II-5. 熱帯林業行動計画における生物多様性関連事業	5 5
II-6. インドネシア生物多様性アクション・プラン	5 7
II-7. 主要援助機関による生物多様性保全の取り組み	1 2 6
II-8. IN-SITU保全協力の候補地の概要	1 5 6
II-9. 生物標本保存施設の現状と問題点	1 8 7
II-10. インドネシアのデータ・ベースの現状	2 0 6
II-11. 情報管理システム決定決定までの作業計画	2 2 8

資料II-1. インドネシアの生物相

1) 植生と植物相

a. 植生の概要

インドネシアには前述のように、ほぼ年間を通じて降雨量の多い地域と明瞭な雨期と乾期を持つ地域がある。このため、水分が年間を通じて供給されるスマトラ島・カリマンタン・ジャワ島西部・イリアンジャヤなどでは熱帯多雨林が発達し、乾期がみられるジャワ島東部・小スンダ列島などではモンスーン林が発達する。その間には、熱帯多雨林からモンスーン林へと森林が移り変わる「移行帯」が存在する (Whitmore, 1984b, Collins et al., 1991)。表II-1-3に各地域における熱帯多雨林とモンスーン林の面積を示した。なお、ジャワ島では、モンスーン林が伐採され、現在ではほとんど見られなくなっている

(Collins et al., 1991)。

インドネシアは植物地理学上のマレシア (Malesia) に位置し、マレシアに存在する全ての多雨林を含んでいるといわれる。表II-1-4にインドネシアに見られる植生タイプを示した。植生タイプの分類はWhitmore(1984a)に従い、以下の各植生タイプの記述には、Whitmore (1984b), 石塚 (1977), 渡辺 (1989) を主に参考とした。

○熱帯多雨林

A 熱帯低地常緑多雨林, 熱帯半常緑多雨林

熱帯低地常緑多雨林は、スマトラ島、カリマンタン、ジャワ島西部などに分布している。一般に、森林は5層の階層構造が発達し、突出木から成る最上層、高木層、中木層、低木層、草本層にわけられる。

最上層では、樹高30m以上に達する樹木が不連続な林冠を形成している。これらは比較的小さなカリフラワー状の樹冠を持ち、根元には巨大な板根を持つものが多い。突出木として主なものは、フタバガキ科のShorea属、Dipterocarpus属、Dryobalanops属、マメ科のDialium属、Koompassia属などである。

高木層は連続した林冠を形成しており、クスノキ科、カンラン科、アカテツ科、センダン科、ブナ科、ムクロジ科などで構成されている。中木層には、トウダイグサ科、アカネ科、バンレイシ科、クワ科などの植物がみられる。この下に低木層、草本層が認められるが、これらがほとんど欠けている森林も見られる。この他にラタンをはじめとするつる植物、着生植物、寄生植物、腐生植物などに多くの種がみられるが、林内が暗いので一般に林床植生は貧弱である。

東カリマンタンの一部の地域に、60から70mの樹高を持つ森林があるといわれる。しかし、一方では焼畑休閑期間の短縮化や過度の伐採のためにアランアラン (*Imperata cylindrica*) の草原になってしまった地域も見られる。

熱帯多雨林とモンスーン林との移行帯には熱帯半常緑林が発達している。熱帯半常緑林は、水分が供給される期間の長さの違いによって、ほとんど常緑樹が優占する森林から、落葉樹が優占する森林まであり、雑多である。熱帯半常緑林は、小スンダ列島などに分布し、樹高は時に30~50mに達し、つる植物、着生植物も多い。構成種は、多雨林と同様フタバガキ科のものが多いが、マメ科、モクレン科、クスノキ科、ミソハギ科、クワ科、ツバキ科などの種もみられる。

B 熱帯山地多雨林

熱帯山地多雨林は、標高1000~3000mに発達し、スマトラ島、カリマンタン、ジャワ島、スラウェシ島北部、イリアンジャヤなどに分布する。

垂直的な分布範囲が広く、その下部と上部では、相観、構造、組成などが異なる。このため、下部山地多雨林 (lower montane rain forest)、上部山地多雨林 (upper montane rain forest) にわけられる。

下部山地多雨林は、不揃いな林冠面を持ち、群落高の高い森林となり、ブナ科の種

表II-1-3 各地域における熱帯多雨林とモンスーン林の面積

地域 [面積]	熱帯多雨林 Rain forests	モンスーン林 Monsoon forests
スマトラ [472,610]	230,660(48.8)	
ジャワ, バリ [138,580]	13,740(9.9)	
小スンダ列島 [89,770]	900(1.0)	13,690(15.2)
カリマンタン [534,890]	379,320(74.3)	
スラウェシ [184,840]	104,280(56.4)	8,120(4.4)
マルク [69,230]	47,140(68.1)	8,930(12.9)
イリアンジャヤ [410,650]	354,360(86.3)	
全体 [1,918,663]	1,148,400(59.9)	30,740(1.6)

単位: km², ()内は各地域の面積 [] に対する森林の割合
Collins et al. (1991)による

表Ⅱ-1-4 インドネシアにみられる植生タイプ

○熱帯多雨林 (Tropical Rain Forests)

- A 熱帯低地常緑多雨林 (tropical lowland evergreen rain forest)
熱帯半常緑多雨林 (semi-evergreen rain forest)
- B 熱帯山地多雨林 (tropical montane rain forest)
- C ヒース林 (heath forest)
- D limestone rain forest* (石灰岩あるいは石灰岩性土壌地域に
みられる特殊な多雨林)
- E マングローブ (mngrove forest)
汽水域林 (brackish-water forest)
- F 泥炭湿地林 (peat swamp forest)
- G 淡水湿地林 (fresh-water swamp forest)
季節的湿地林 (seasonal swamp forest)

○熱帯モンスーン林 (Tropical Monsoon (Seasonal) Forests)

- A 低地モンスーン林 (lowland monsoon forest)
- B 山地モンスーン林 (montane monsoon forest)
- C limestone monsoon forest* (石灰岩あるいは石灰岩性土壌地域に
みられる特殊なモンスーン林)

○マツ林 (pine forest)

○その他 (scrub, natural grasslands, cultivated land, secondary forest,
forest plantations)

Whitmore(1984a)による

*適当な訳語が見あたらないため原語のままとした。

(*Quercus* [ナラ] 属, *Castanopsis* [シイ] 属, *Lithocarpus* [マテバシイ] 属など) から構成される。上部山地多雨林は、平らな林冠面を持ち、群落高の低い森林となり、フトモモ科 (*Eugenia*, *Tristania*, *Leptospermum* 属など), ツツジ科などのほか、ナンヨウスギ科 (*Agathis* 属), マキ科 (*Dacrydium*, *Podocarpus* [マキ] 属) の種がみられる。

雲霧に覆われる地域は、空中湿度が非常に高くコケ類や着生のシダ植物、ラン科植物などに適した生育地となり、コケ林 (mossy forest) が発達する。コケ林は、下部山地多雨林にも見られるが、上部山地多雨林に最もよく発達する。

C ヒース林

ヒース林は、珪砂などを主体にした貧栄養で保水力の小さい砂土上に発達する。林冠は一様で低く、一般にうっ閉している。主な分布域はカリマンタンである。

主要樹種は、オトギリソウ科の *Cratoxylum* 属, フトモモ科の *Tristania* 属, *Melaleuca* 属, モクマオウ科の *Casuarina* [モクマオウ] 属などである。

D limestone rain forest

石灰岩などを母材にしたアルカリ性の土壌をから成る地域にはそれぞれ特有な森林が成立している。スマトラ西南部, 小スンダ列島, マルク諸島, イリアンジャヤなどにみられ、気候条件の違いによって limestone rain forest, limestone monsoon forest に分けられる。

このような森林の例として、ニューギニア島の北西に位置するワイゲオ島では、ナンヨウスギ科の *Agathis labillardiere* が優占した森林がみられる。また、ニューギニア島では、海水面近くから下部山地帯まで *Casuarina papuana* の純林がみられる。この地域の特徴として、他地域において下部山地帯に分布する、南半球の温帯林の主要な構成属であるブナ科 *Nothofagus* 属の種の森林が、下部山地帯よりも低い地域にまで広がっている。

E マングローブ, 汽水域林

マングローブは、海岸, 河口, 干潟, 入江など塩水のまじる泥地, 沖積地に発達する。その分布域は、スマトラ島, カリマンタン, イリアンジャヤなどであり、スラウェシ島の南東部, アル諸島にも部分的に存在する。ジャワ島, バリ島には伐採のためわずかに残っているのみである。

マングローブは、*Sonneratia* [マヤプシキ] 属, *Avicennia* [ヒルギダマシ] 属, *Ceriops* [コヒルギ] 属, *Rhizophora* [メヒルギ] 属, *Xylocarpus* [ホウガンヒルギ] 属などの樹木で構成され、構成種が汀線から後背地に向かって置き換わるため海岸線と平行な帯状の分布構造が見られる。属が異なっても、その多くはマングローブ樹種特有の形態的 (気根, 胎性種子など), 生理的 (強い耐塩性, 耐乾性など) 特徴を持っている。

また、河口付近の汽水域ではニッパヤシ (*Nypa fruticans*) から成る汽水域林がみられる。

F 泥炭湿地林

泥炭湿地林は、植物遺体が堆積して嫌気的な状態のもとで十分に分解せずにできた泥炭層上に成立し、水の供給を降水だけにたよっている。

泥炭湿地林の分布は、スマトラ東部, カリマンタン, イリアンジャヤなどにみられる。

森林構造は、高木層, 中木層, 低木層, 地表層にわけられる。山田 (1991) によると、スマトラ, カリマンタン両地域の泥炭湿地林で共通する優占種は、キョウチクトウ科, ウルシ科, パンヤ科, マメ科, ニシキギ科, バンレイシ科, アカテツ科, フタバガキ科, *Chrysobalanaceae*, *Tetrameristaceae* に属しているものが多い。

G 淡水湿地林, 季節的湿地林

淡水湿地林は河川から水の供給を受けており、生育地は、年中あるいは定期的に冠水する。定期的に冠水する場合には、水位が変動するため地表が乾燥することがあり、そのような場所には季節的湿地林 (seasonal swamp forest) が成立する。

これらの湿地林は、主にイリアンジャヤに分布し、スマトラ島, カリマンタンにもみられる。

○熱帯モンスーン林

熱帯モンスーン林は、高温で比較的多雨ではあるが、周期的に乾期がみられる地域に発達する季節的落葉林であり、中部ジャワ以東の小スンダ列島、マルク諸島、スラウェシ島南東部に分布している。

うっ閉した高木林で、高さは30~35m、まれに40mとなり、優占種は落葉樹であり、巨大な木生つる植物も多い。

主に、チーク林 (*Tectona grandis* クマツヅラ科) が発達し、ジャワでは *Bombax* [ワタノキ] 属、*Duabanga* [オオサルスベリ] 属を伴うことがある。

熱帯モンスーン林は、標高および母岩の違いにより、低地モンスーン林 (lowland monsoon forest)、山地モンスーン林 (montane monsoon forest)、limestone monsoon forest に分けられる。

○マツ林

スマトラ島のアチェ (Aceh)、タパヌリ (Tapanuli)、クリンチ (Kerinci) には、標高 800~2000m に *Pinus merkusii* からなるマツ林が広範囲にみられる。クリンチは南緯 2° に位置し、南半球でこの属の自然林がみられる唯一の場所である。絶壁や岩で覆われた水はけのよい尾根、崖崩れ、火山泥流や溶岩流の跡地のような限られた場所に典型的な先駆植物 (パイオニア植物) として生育するが、このような自然林は少ない。一方、広葉樹林内の突出木としてみられる *Pinus merkusii* は、伐採や森林を焼いたためにできた草地のパッチに生育地を広げている。このような場所では、火が入ることにより森林が維持されている。スマトラ島のマツ林は、220,000haほどであり、これにはトバ湖周辺のプランテーションの約 17,000ha が含まれる。

○その他

自然植生は、人間の活動により多くの地域で失われている。そのような地域では乾燥に耐えうる種から成る低木林や草原が広がっている。多くの草原ではアランアランが優占しているが、アランアラン以外の草本類、マメ科の植物からなる草原もみられる。

スラウェシ島のサバンナには、アカネ科の *Morinda tinctoria*、マメ科の *Albizia procera* などが、また火がよく入るところにはマチン科の *Fagraea fragrans* などの木本が点在している。チーク (*Tectona grandis*、クマツヅラ科) がみられる場所もあるが、それらはかつてのプランテーションの生き残りであることが多い (Whitten et al., 1987)。

b. 植物相

前述のように、インドネシアはマレシア植物区に位置する。マレシアは世界でも有数の高い多様性をもち、そこには約 10,000 種の木本を含む約 25,000 種の種子植物が生育していると推測され (Collins et al., 1982)、そのうち約 40% は属レベルで固有である。

西マレシアはフタバガキ科 *Dipterocarpus* 属の多様性の中心地である。RePPP (1990) によれば、スマトラ島には、11 の固有種を含む 112 の *Dipterocarpus* の種が知られており、さらにカリマンタンでは 250 種以上が生育している。しかし、カリマンタンより東ではフタバガキ科は、あまり見られなくなり、スラウェシ島では自生の同属は 6 種しか知られていない。

Whitten et al. (1987) によれば、植物相の調査は地域により進み方が異なる。例えば、スラウェシ島の植物相調査は、インドネシアの他の主要な島や地域よりも遅れている。ジャワ島では 100 平方キロメートル当り約 200 点以上が知られているが、スラウェシ島では 100 平方キロメートル当り約 23 点の標本しか集められていない。このため、スマトラ島では 17 属、ボルネオ島で 59 属、ニューギニア島で 124 属が固有とわかっているのに対し、スラウェシ島では 7 属が固有と確認されているだけである。

また、1947 年からマレシアの植物相を調査するプロジェクトが進められており、約 40 年間に約 6,000 種が調べられている (Geesink, 1990) が、十分であるとは言えず今後も調査が必要である。

2) 動物相

インドネシアは、西のスンダ大陸棚に位置するスマトラ、カリマンタン（ボルネオ島）、ジャワおよびバリ島（大スンダとも呼ばれる）、東のサフル大陸棚に位置するイリアンジャヤ（ニューギニア）および両者の間に位置するヌサツングラ（小スンダ列島とも呼ばれる）、スラウェシ、マルクなど大小様々な島々から成る（図II-1-6, 7）。これらの島々は、およそ18,000年前に大陸移動による地形形成や裂開、気候変化による海水面の上昇などにより分離形成され、西部にみられるアジア大陸の動物相や東部にみられるオーストラリアの動物相などインドネシアにおける種の多様性を可能にした。

東南アジア諸島の動物地理区は、最初にウォレスが東洋区とオーストラリア区の境界をバリ、カリマンタン、フィリピンの東に引いたが、その後ハクスレイによりフィリピンの西に一部修正された。また、ライデッカーはマルクとイリアンジャヤの間のサフル大陸棚に沿って境界を引いている（図II-1-6）。本書では、ウォレス-ハクスレイ線の西側を東洋区（スンダ亜区）、ライデッカー線の東側をオーストラリア区（パプアシア亜区）とし、両者の間に挟まれる地域をウォレス亜区として東洋区の1亜区として取り扱っている（図II-1-7）。

本章では哺乳類については主に van der Zon(1979)、鳥類については主に MacKinnon and Wind(1980) に従ってまとめた。

A. 哺乳類相

インドネシアに生息する哺乳類の種数は500種にのぼり、そのうち陸生哺乳類が473種、海生哺乳類が27種である。インドネシア固有種は161種とすべて陸生哺乳類であり、これは全哺乳類の約32%にあたる。これらをインドネシアを代表する島ごとにみると、全哺乳類種数は、スマトラ島196種、ジャワ・バリ島133種、ボルネオ島221種、スラウェシ島127種であり、それぞれの島に分布するインドネシア固有種は、順に20種、16種、40種、79種である。また、インドネシア固有種の各動物地理亜区における分布を見ると、スンダ亜区固有種が37種、ウォレス亜区固有種が92種、パプアシア亜区固有種が15種とウォレス亜区が最も多く固有種の半数以上を占めている。また、各動物地理亜区の共通種を見てもスンダ、ウォレス亜区共通種が2種、ウォレス・パプアシア亜区共通種が4種、全亜区共通種が2種、スンダ・パプアシア亜区共通種は無く、ウォレス亜区がアジア大陸やオーストラリアの動物相とは異なった動物相を有し、東洋区とオーストラリア区の境界に当たることが伺える。

インドネシアに生息する哺乳類固有種の各動物地理亜区における分布を表II-1-5に示した。以下に分類別別に、固有種の各動物地理亜区における分布種数を示す。

- a) 単孔目：ハリモグラ科の1種が分布するが、固有種ではない。
- b) 有袋目：フクロネコ科、バンディクート科、クスクス科、プーラミス科、フクロモモンガ科、カンガルー科の6科46種が分布し、10種の固有種が見られる。10種のうちクスクスなど3種がウォレス亜区に、キノボリカンガルーなど7種がパプアシア亜区に見られる。
- c) ツパイ目：ツパイ科の1科9種が分布するが、固有種はスンダ亜区に見られるジャワツパイ1種のみである。
- d) 食虫目：ハリネズミ科、トガリネズミ科の2科12種が分布し、スンダ亜区に見られるトガリネズミ科6種が固有種である。
- e) 皮翼目：ヒヨケザル科の1科1種が分布するが、固有種ではない。
- f) 翼手目：オオコウモリ科、オナガコウモリ科、サシコウモリ科、ミゾコウモリ科、

アラコウモリ科、キクガシラコウモリ科、カグラコウモリ科、ヒナコウモリ科、オヒキコウモリ科の9科164種が分布し、オオコウモリ科、キクガシラコウモリ科、カグラコウモリ科、ヒナコウモリ科、オヒキコウモリ科の63種が固有種である。63種のうち17種、32種、4種がそれぞれスンダ、ウォレス、パプアシア亜区に見られるが、スンダ・ウォレスならびにウォレス・パプアシア共通種はそれぞれ1種、4種と少なく、また全亜区共有種も1種のみである。

- g) 霊長目：ロリス科、メガネザル科、オナガザル科、テナガザル科、ショウジョウ科の5科27種が分布し、メガネザル科、オナガザル科、テナガザル科の12種が固有種である。12種のうち7種がスンダ亜区に、5種がウォレス亜区に見られるが、パプアシア亜区には見られず、またテナガザルなどはスンダ亜区を境に見られなくなる。
- h) 有鱗目：センザンコウ科の1種が分布するが、固有種ではない。
- i) ウサギ目：ウサギ科の2種が分布し、固有種としてスマトラウサギがスンダ亜区のスマトラに生息する。
- j) ゲツ歯目：リス科、ネズミ科、ヤマアラシ科の3科157種が分布し、60種の固有種が生息する。そのうち10種、41種、4種が、それぞれスンダ、ウォレス、パプアシア亜区に見られ、スンダ・ウォレス共通種も1種見られる。
- k) 食肉目：イヌ科、クマ科、イタチ科、ジャコウネコ科、ネコ科の5科34種が分布し、スンダ亜区のスマトラに生息するインドネシアヤマイタチとウォレス亜区のスラウエシに生息するセレベスパームシベットの2種の固有種が見られる。
- l) 長鼻目：ゾウ科の1種が分布するが、固有種ではない。
- m) 奇蹄目：バク科、サイ科の2科3種が分布するが、固有種は見られない。
- n) 偶蹄目：イノシシ科、マメジカ科、シカ科、ウシ科の4科15種が分布し、イノシシ科、シカ科、ウシ科の3科6種が固有種である。固有種4種全てがウォレス亜区に生息し、イノシシ科のセレベスイノシシとウシ科のアノア、ヤマアノアがスラウエシに、イノシシ科のバビルサがスラウエシおよびマルクに見られる。
- o) クジラ目：アカンボウクジラ科、マッコウクジラ科、マイルカ科、ネズミイルカ科、ナガスクジラ科、セミクジラ科の6科26種がインドネシアの近海に生息する。
- p) カイギュウ目：ジュゴン科の1種がインドネシア沿岸の海域に生息する。

B. 鳥類

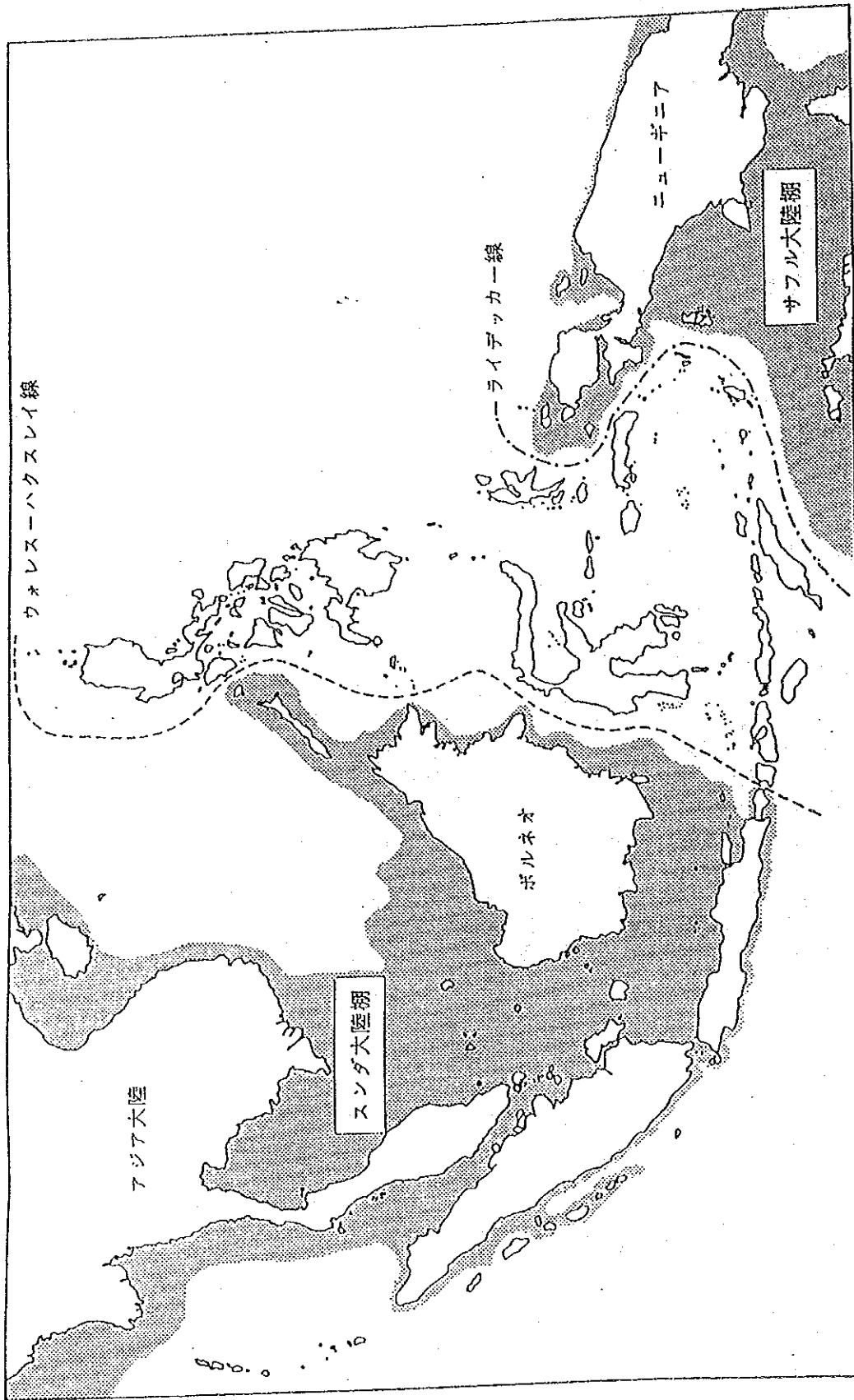
インドネシアに見られる鳥類の全種数は1,778種、これらをインドネシアの主な島ごとにみると、留鳥が、スマトラ島465種、ジャワ・バリ島362種、ボルネオ島（パラワン島を含む）440種、スラウエシ島247種であり、それぞれの島に分布するインドネシア固有種は、順に14種、26種、44種、88種である。渡り鳥については、十分な調査がなされていないが、スマトラ島とスラウエシ島で、それぞれ115種と81種の鳥が飛来している。これらの鳥類の分布を動物地理区で見ると、スンダ、ウォレス、パプアシア亜区の3亜区に固有の種は992種と半数以上にのぼる。3亜区の固有種のうちスンダ亜区に固有の種は198種あるが、33種はスマトラおよびジャワ島の固有種である。ウォレス亜区の固有種は最も多く400種あり、243種がスラウエシ、マルクおよび小スンダ列島固有種である。また、パ

プアシア亜区 317種うち37種がイリアンジャヤ、アルなどに生息している。各亜区との共通種について見ると、スダ・ウォレス亜区共通種が36種、ウォレス・パプアシア亜区共通種が31種、全亜区共通種が3種見られるが、哺乳類同様スダ・パプアシア亜区共通種は見られない。

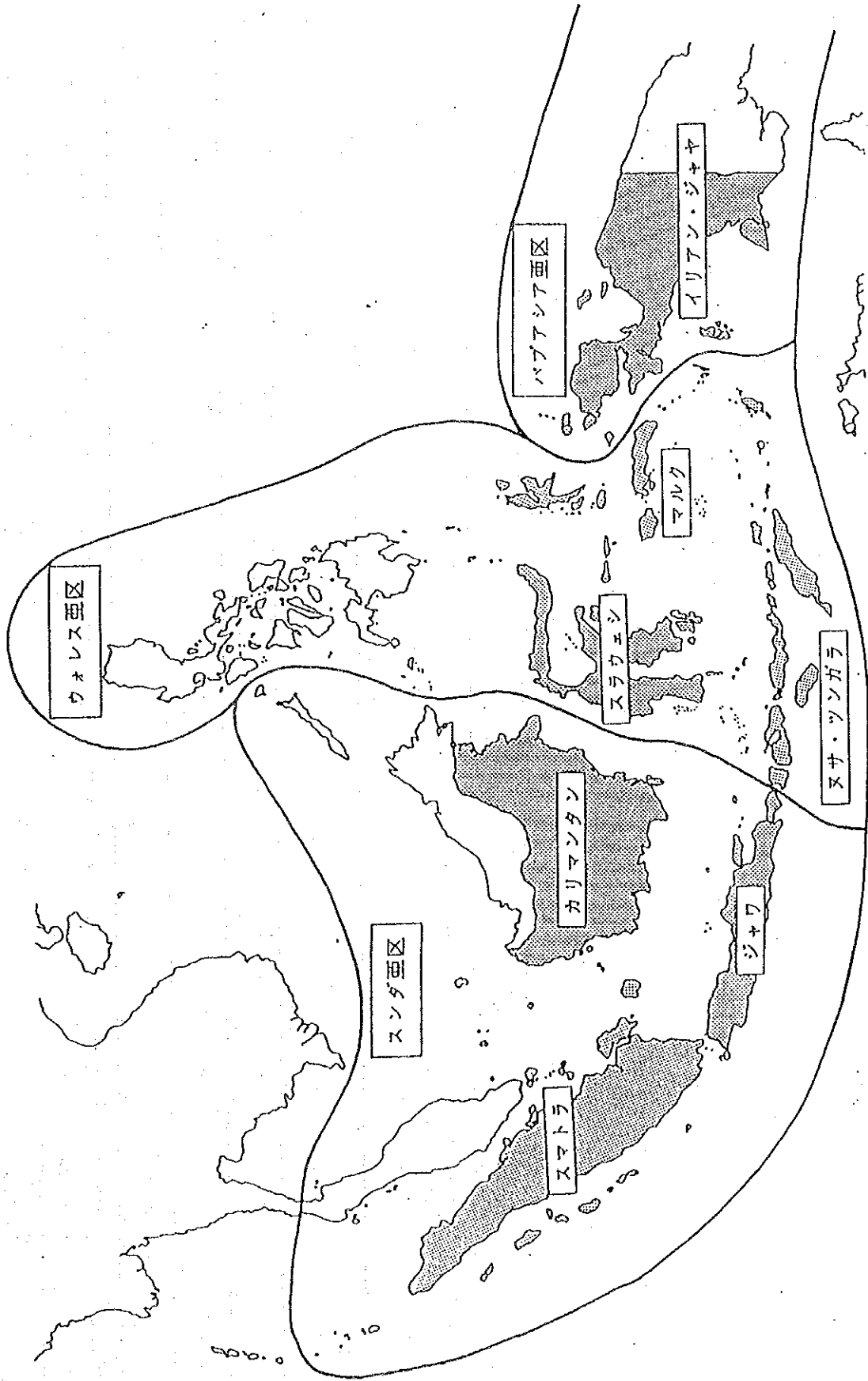
インドネシアに生息する鳥類のスダ、ウォレス、パプアシア動物地理亜区における固有種数と分布を表II-1-6に示した。以下に分類目別に固有種の各動物地理亜区における分布種数を示す。

- a) ダチョウ目：ヒクイドリ科の3種が分布し、パプアシア亜区の2種が固有種である。
- b) カイツブリ目：カイツブリ科の3種が分布するが、固有種はない。
- c) ミズナギドリ目：ミズナギドリ科、ウミツバメ科の2科12種が分布するが、固有種はない。
- d) ペリカン目：ネツタイチョウ科、ペリカン科、カツオドリ科、ウ科、ヘビウ科、グンカンドリ科の6科18種が分布するが、固有種は見られない。
- e) コウノトリ目：サギ科、コウノトリ科、トキ科の3科39種が分布するが、固有種はパプアシア亜区のサギ科1種のみである。
- f) カモ目：カモ科の35種が分布するが、固有種は3種で、ウォレス亜区、パプアシア亜区、ウォレス・パプアシア亜区のそれぞれに1種が見られる。
- g) タカ目：タカ科、ハヤブサ科の2科77種が分布し、両科計25種の固有種が見られる。スダ亜区に2種、ウォレス亜区に15種、パプアシア亜区に5種、スダ・ウォレス亜区に1種、ウォレス・パプアシア亜区に2種が見られる。
- h) キジ目：ツカツクリ科、キジ科の2科40種が分布し、21種の固有種が見られる。そのうちの8種がスダ亜区、5種がウォレス亜区、6種がパプアシア亜区に見られる他、スダ・ウォレス、ウォレス・パプアシア亜区共通固有種が1種ずつ見られる。
- i) ツル目：ミフウズラ科、ツル科、クイナ科、ヒレアシ科の4科36種が分布し、そのうちミフウズラ科、クイナ科の11種に固有種が見られる。11種のうち9種がウォレス亜区に、1種がパプアシア亜区に、1種がウォレス・パプアシアの両亜区に見られる。
- j) チドリ目：レンカク科、タマシギ科、ミヤコドリ科、チドリ科、シギ科、セイタカシギ科、カニチドリ科、イシチドリ科、ツバメチドリ科、トウゾクカモメ科の11科92種が分布するが、固有種が認められるのはチドリ科、シギ科の4種のみで、スダ、ウォレス並びにスダ亜区にそれぞれ1種、2種、1種が認められるのみで、パプアシア亜区には見られない。
- k) ハト目：ハト科109種が分布し、82種の固有種が見られる。スダ、ウォレス、パプアシア亜区、スダ・ウォレス並びにウォレス・パプアシア両亜区にそれぞれ4種、39種、26種、4種、9種が分布する。
- l) オウム目：インコ科の85種が分布し、70種の固有種が見られる。スダ、ウォレス、パプアシア亜区のほかウォレス・パプアシア亜区にそれぞれ2種、36種、28種、4種認められる。

- m) カッコウ目：カッコウ科の61種が分布し、スンダ、ウォレス、パプアシア亜区のそれぞれに4種、15種、8種の計27種が見られる。
- n) フクロウ目：メンフクロウ科、フクロウ科の2科44種が分布し、22種の固有種が見られる。スンダ、ウォレス、パプアシア亜区並びにウォレス・パプアシア亜区にそれぞれ4種、13種、4種、1種の固有種がみられる。
- o) ヨタカ目：ガマグチヨタカ科、ズクヨタカ科の2科27種が分布し、スンダ、ウォレス、パプアシア亜区のそれぞれに4種、3種、6種計13種の固有種が見られる。
- p) アマツバメ目：カンムリアマツバメ科、アマツバメ科の2科26種が分布し、12種の固有種が見られる。スンダ、ウォレス、パプアシア亜区、スンダ・ウォレス並びにウォレス・パプアシア、スンダ・ウォレス・パプアシア亜区にそれぞれ3種、3種、3種、1種、1種、1種が見られる。
- q) キヌバネドリ目：キヌバネドリ科9種が分布し、スンダ、ウォレス亜区にそれぞれ4種、1種の計5種の固有種が見られる。
- r) ブッポウソウ目：カワセミ科、ハチクイ科、ブッポウソウ科、ヤツガシラ科、サイチョウ科の5科82種が分布し、49種の固有種が見られる。スンダ、ウォレス、パプアシア亜区、スンダ・ウォレス並びにウォレス・パプアシア両亜区にそれぞれ5種、27種、12種、2種、3種が見られる。
- s) キツツキ目：ゴシキドリ科、ミツオシエ科、キツツキ科の3科48種が分布し、スンダ、ウォレス亜区にそれぞれ21種、4種の計25種の固有種が見られる。
- t) スズメ目：ヒロハシ科、ヤイロチョウ科、ヒバリ科、ツバメ科、セキレイ科、サンショウクイ科、ヒヨドリ科、コノハドリ科、モズ科、ヒタキ科、エナガ科、シジュウカラ科、ゴジュウカラ科、キバシリモドキ科、キノボリ科、ハナドリ科、タイヨウチョウ科、メジロ科、ミツスイ科、ホオジロ科、アトリ科、カエデチョウ科、ハタオリドリ科、ムクドリ科、コウライウグイス科、オウチュウ科、ツチスドリ科、モリツバメ科、スエガラス科、ニワシドリ科、フウチョウ科、カラス科の32科942種が分布し、620種の固有種が見られる。スンダ、ウォレス、パプアシア亜区、スンダ・ウォレス並びにウォレス・パプアシア、スンダ・ウォレス・パプアシア亜区にそれぞれ135種、228種、214種、25種、9種、2種が見られる。



図II-1-6 東南アジア諸島における動物地理区の境界



図II-1-1-7 東南アジア諸島（インドネシア）の動物地理区

表II-1-5 インドネシアに生息する哺乳類固有種の各動物地理區における分布

目名	科名	種数	固有種数	S	W	P	S	W	P	S	W	P	S	W	P	不明	B	N
単孔目	ハリモウ科	1	0															
		1	0															
有袋目	クオロコ科	10	2			2												7
	ハッデイク'-ト科	7	1	1														5
	クスクス科	7	3	2		1												2
	ア-ラミス科	3	1	1		1												1
	クロモモガ科	10	2	2		2												1
	カンガルー科	9	1	1		1												8
		46	10	3	7												23	
ツバイ目	マハイ科	9	1	1														6
		9	1	1														6
食虫目	ハリネズミ科	2	0															
	トカリスミ科	10	6	6														1
		12	6	6														1
皮翼目	ヒコガシ科	1	0															
		1	0															
翼手目	オコウモリ科	57	29	1	20	2	1						2			3	2	5
	チカコウモリ科	1	0															
	チソコウモリ科	9	0															1
	シコウモリ科	1	0															1

(つづき)

目名	科名	種数	固有種数	S	W	P	S	W	S	P	S	W	P	S	W	P	不明	B	N
翼手目	アラウモリ科	1	0																
	キカガシラウモリ科	23	10	5	3													2	
	カハラウモリ科	17	5	1	2	1											1	1	
	ヒナウモリ科	44	14	7	5	1									1			1	2
	ヒキウモリ科	11	5	3	2														1
		164	63	17	32	4	1								4		4	7	9
盤長目	ロリス科	1	0																1
	カネサマル科	2	1		1														4
	ワカサマル科	17	9	5	4														1
	ワカサマル科	6	2	2															1
	シウウコウ科	1	0																1
		27	12	7	5														7
有鱗目	センブリウ科	1	0																
		1	0																
ウサギ目	ウサギ科	2	1	1	1														
		2	1	1	1														
げっ歯目	リス科	41	12	5	7													8	
	ネズミ科	111	47	5	34	4											4	5	29
	ヤマブキ科	5	1				1												1
		157	60	10	41	4	1										4	14	29

(つづき)

目名	科名	種数	固有種数	S	W	P	S	W	S	P	W	S	P	W	S	P	不明	B	N
食肉目	イヌ科	1	0																
	クマ科	1	0																
	イタチ科	11	1	1															2
	シロウサギ科	13	1		1														
	ネコ科	8	0																
		34	2	1	1														2
長鼻目	ゾウ科	1	0																
			1	0															
奇蹄目	バク科	1	0																
	ウシ科	2	0																
			3	0															
偶蹄目	イノシシ科	5	2		2														
	マヌグサ科	2	0																
	ウサギ科	4	2														1		1
	ウシ科	4	2		2														
			15	6		4												1	

表II-1-6 インドネシアに生息する鳥類のスンダ、ウォレス、パプアシア動物地理要区における固有種数と分布

目名	科名	種数	固有種数	S	W	P	S	W	P	S	W	P
ダチョウ目	ヒタイトリ科	3	2							2		
		3	2							2		
カイツブリ目	カイツブリ科	3	0									
ミズナギドリ目	ミズナギドリ科 カミツハメ科	7	0									
		5	0									
		12	0									
ペリカン目	ネッカイチカ科 ハカリカ科 カワトトリ科 ウ科 ハビウ科 クワンソトリ科	3	0									
		3	0									
		3	0									
		4	0									
		2	0									
		3	0									
18	0											
コウノトリ目	サギ科 コウノトリ科 トキ科	26	1							1		
		6	0									
		7	0									
39	1								1			

(つづき)

目名	科名	種数	固有種数	S	W	P	S	W	P	S	W	P	S	W	P
カモ目	加科	25	3		1	1									1
		25	3		1	1									1
タカ目	タカ科 ハヤブサ科	65	22	1	14(9)	5									2
		12	3	1	1									1	
キジ目	ワカウリ科 キジ科	77	25	2	15(9)	5									2
		11	10		4(3)	5(1)									1
ツル目	ミカスラ科 ツル科 クイナ科 ヒバシ科	29	11	8(3)	1	1									1
		40	21	8(3)	5(3)	6(1)									1
ツル目	ミカスラ科 ツル科 クイナ科 ヒバシ科	5	3		3(1)										
		28	8		6(5)	1									1
チドリ目	レウカ科 タマシ科 ミヤコトリ科 チドリ科 シギ科 セウカシギ科 カニドリ科 イシドリ科 ツバメドリ科	36	11		9(6)	1									1
		3	0												
チドリ目	タマシ科 ミヤコトリ科 チドリ科 シギ科 セウカシギ科 カニドリ科 イシドリ科 ツバメドリ科	1	0												
		16	1	1(1)											
チドリ目	シギ科 セウカシギ科 カニドリ科 イシドリ科 ツバメドリ科	42	3		2(2)										1
		1	0												
チドリ目	カニドリ科 イシドリ科 ツバメドリ科	1	0												
		1	0												
チドリ目	ツバメドリ科	2	0												
		2	0												

(つづき)

目名	科名	種数	固有種数	S	W	P	S	W	S	P	W	P	S	W	P
チドリ目	トウゲカモメ科	2	0												
	カモメ科	22	0												

		92	4	1(1)	2(2)				1						
ハト目	ハト科	109	82	4	39(24)	26(1)	4								9
		109	82	4	39(24)	26(1)	4								9

オウム目	イコ科	85	70	2(1)	36(22)	28(5)									4
		85	70	2(1)	36(22)	28(5)									4

カッコウ目	カッコウ科	61	27	4	15(8)	8(1)									
		61	27	4	15(8)	8(1)									

フクロウ目	タノヲ科	8	3		3(3)										
	フクロ科	36	19	4(3)	10(8)	4(1)	1								
		44	22	4(3)	13(11)	4(1)	1								

ヨタカ目	ヤマゲヲ科	9	3	2	1										
	スヲ科	18	10	2	2(2)	6									
		27	13	4	3(2)	6									

(つづき)

目名	科名	種数	固有種数	S	W	P	S	W	S	P	S	W	P	S	W	P
アマツバメ目	カマドリツバメ科	3	1													1
	ツバメ科	23	11	3(1)	3(1)	3	1									1
		26	12	3(1)	3(1)	3	1									1
キヌバネドリ目	キヌバネドリ科	9	5	4	1											
		9	5	4	1											
ブッポウソウ目	カバコ科	54	36	2(1)	17(11)	12(3)	2									3
	ハチガイ科	6	2	1	1(1)											
	アホボウソウ科	4	2		2(2)											
	ヤマガシラ科	1	0													
	サイチヤウ科	17	9	2	7(3)											
		82	49	5(1)	27(17)	12(3)	2									3
キツキ目	コシキドリ科	17	11	11(3)												
	ミツバエ科	1	1	1												
	キツキ科	30	13	9	4(2)											
		48	25	21(3)	4(2)											
スズメ目	ヒヨドリ科	10	5	4	1											
	アヒツクリ科	14	10	6(1)	4(1)											
	ヒメドリ科	2	0													
	ツバメ科	7	0													
	ヒメドリ科	9	1													
	サツクリガイ科	46	32	3	17(12)	8	3									1
	ヒメドリ科	41	28	19(1)	7		2									

(つづき)

目名	科名	種数	固有種数	S	W	P	S	W	P	S	W	P	S	W	P
スズメ目	コノハドリ科	13	6	4(1)	2										
	モズ科	5	2	1	1										
	ヒタキ科														
	ツクシ亜科	52	27	8(1)	10(10)	2									
	ハツチドリ亜科	13	12	1							2				1
	チドリ亜科	82	56	39(6)	16(2)					11(2)					
	ウグイス亜科	52	23	4	13(7)					1					
	オーストラリアツグイス亜科	24	17		1					16					1
	ヒタキ亜科	69	39	9(1)	23(14)					3	4				
	オビタキ亜科	26	19	3(2)	8(5)					8					
	カサキヒタキ亜科	49	36	2	12(9)					21(5)					1
	オビタキ亜科	34	26	1	7(6)					17(3)					1
	ヒタキ科	1	1	1(1)											
	ツクシウカガ科	5	3		3										
	ゴシユウカガ科	4	2	1						1					
	キハシメトキ科	2	2		2										
	キノホリ科	1	0												
	ハナドリ科	42	34	5	18(6)					9	2				
	タイヨウチヨウ科	30	21	10(1)	9(3)						1				1
	イダロ科	35	32	5(1)	21(17)					3(1)	2				1
	ミスイ科	85	67		17(17)					47(5)					2
	ホオジロ科	4	0												
	フトリ科	6	2		1										
	カエデチヨウ科	36	23	2(1)	8(4)					9(2)	1				
	ハタオリドリ科	5	0								4				
	ムクドリ科	33	18	2(2)	10(8)					4(1)	1				1
	コウライウグイス科	17	12	2	8(7)					1	1				1
	ホウチウ科	10	3		2(1)					1					
	ツチドリ科	2	1							1					
	モリウグイス科	4	2		1(1)					1					

(つづき)

目名	科名	種数	固有種数	S	W	P	S	W	S	P	W	P	S	W	P
スズメ目	スエカラス科	5	2			2									
	ニワトリ科	11	9			9									
	フウチョウ科	40	37		2(2)	35(6)									
	カラス科	16	10	3	4(4)	2		1							
		942	620	135(19)	228(136)	214(37)		25			9				2
合計		1,778	992	198(33)	400(243)	317		36			31				3

S: スズメ目、W: ウォレス亜区、P: パプアシア亜区、は各動物地理亜区との共通種を示す

S (スズメ目) の () 内の数字はスマトラ島、ジャワ島の固有種数の合計

W (ウォレス亜区) の () 内の数字はスラウエシ、マルク、小スンダ列島の固有種数の合計

P (パプアシア亜区) の () 内の数字はイリアンジャヤ、アルなどの固有種数の合計

資料II-2 インドネシアにおける自然保護地域区分とその定義

インドネシアにおける自然保護地域は、野生生物保護と同様に1990年の「生物資源の保護に関する法律」によって定義・区分されている。この自然保護地域区分は、生態系保全と、生物資源としての生態系の利用・活用の2つの観点から区分されるようであるが、両者の関連については特に言及されていない。

・生態系保全の観点から見た区分

ここで言う自然保護地域とは、機能的に生態系同様植物相、動物相においても種の多様性を保護する特別な陸生あるいは海洋性の地域を指す。

a. 自然保護区 (Strict Nature Reserve)

特徴的な生物相、生態系など保護を必要とする種を有する自然保護地域。

b. 野生生物保護区 (Wildlife Sanctuary)

生物学的に貴重な種の多様性あるいは特殊な種を有し、それらの存続のため生息域の管理が必要とされる自然保護地域。

c. 生物圏保護区 (Biosphere Reserve)

その土地本来の特殊なあるいは退化した生態系を有し、それらの全ての自然構成物がそれ自身の重要な研究・教育のため持続的な保護が必要とされる自然保護地域。

・生物資源利用の観点から見た区分

ここで言う自然保護地域とは、生物資源とそれらの生態系の持続的な利用を可能にする動・植物の種の多様性を保護することを主な機能とする特別な陸生あるいは海洋性の地域を指す。

a. 国立公園 (National Park)

ゾーニングシステムを利用した研究、科学、教育、野生生物繁殖の増進、レクリエーション、観光などの促進を通して、その土地本来の生態系を管理する自然保護地域。

b. 森林公園 (Grand Forest Park)

研究、科学、教育、野生生物繁殖の増進、文化、レクリエーション、観光の目的のため、その土地固有あるいは持ち込まれた動・植物種の多様性を保護する自然保護地域。

c. レクリエーション公園 (Natural Recreation Park)

おもにレクリエーションおよび観光を目的とした自然保護地域。

これらの自然保護地域区分は法律によって定義されているが、担当者・専門家によって解釈において異なる表現がみられる。

S. Hadisepoetro らによる自然保護地域区分の保護地域数ならびに面積を付表II-2-1に示す。これらの自然保護地域はすべて林業省（森林保全・自然保護局）によって管理されている。

2) インドネシアにおける国立公園と自然保護地域の現況

インドネシアには、現在5つの海洋国立公園を含む計24の国立公園があり、1990年に告示された「生物資源の保護に関する法律」に従って、林業省の森林保全・資源保護局によって管理されている。

国立公園の指定基準は、IUCNの指針に沿って行われており、また国立公園の管理運営は、マキノンの提唱する”インドネシアの自然保護計画”に従って実施されている。

インドネシアにおける国立公園の分布を図II-2-2に示すとともに、これらの国立公園内の自然保護地域区分、面積、設立年などを表II-2-4にまとめた。

これらの国立公園のうち、グヌン・リュウサー(Gn.Leuser)、バリサン・スラタン(Bt. Barisan Selatan)、ウジュン・クロン(Ujung Kulon)、グヌン・グデ・パンガランゴ(Gn. Gede Pangrango)、バルラン(Baluran)、バリ・バラット(Bali Barat)、コモド(Komodo)、タンジュン・プティン(Tanjung Puting)、クタイ(Kutai)、ヅモゴ・ボネ(Dumogo Bone)の10の国立公園は、国立公園事務所が独自に管理運営しているが、他の14の国立公園は自然保護局の地方事務所が、中央政府の管理責任のもとで、地方政府や他の関連機関と協力して管理している。

国立公園の開発計画は、グヌン・リュウサー(Gn.Leuser)、バルラン(Baluran)、バリ・バラット(Bali Barat)、ヅモゴ・ボネ(Dumogo Bone)、プロモ・ツングル(Bromo Tengger)の5つの国立公園については世界銀行の貸付金によって進められている。

各国立公園の開発はコア・ゾーンと呼ばれる集中利用地帯を中心に行われており、研究、科学、教育、文化、レクリエーションなどの活動のため様々な管理施設を設置している。また国立公園周辺についても、地域住民の社会的、文化的発展と経済成長を増進するとともに、国立公園内の生物資源の保護のため緩衝地帯をつくっている。

1978年に国立公園管理者の人材育成を目的に、オランダの援助のもとインドネシア政府によって設立された環境・保護管理学校はこれまでに多くの卒業生を出しており、国立公園管理者のほぼ全員がこの学校の卒業生である。

インドネシア企画庁は、地方政府、移民局、労働省、内務省、農務省などと協力して生物資源の保護計画を進めているが、国内に限らず他の多くの国々が生物資源保護のため国立公園の指定・開発に賛同していることは注目すべきことである。

表Ⅱ-2-1 インドネシアの保護区

保護区	保護区数	面積 (ha)
陸上保護区		
保存林	-	3,000,000
自然保護区	167	6,400,000
野生生物保護区	44	3,100,000
休養林 (レクレーション公園)	56	220,000
狩猟公園	13	240,000
森林公園	4	160,000
国立公園	20	4,700,000
海洋保護区		
海洋自然保護区	2	800,000
海洋公園	6	100,000
海洋国立公園	4	1,800,000

表II-2-2 インドネシアの国立公園の面積、設立年と自然保護区分

No.	国立公園 (位置)	面積 (ha)	設立年	自然保護区分	面積 (ha)	登録年
1.	GUNUNG LEUSER NP (North Sumatera)	792,675	1980	Gn. Leuser W.S. Kluet W.S. Langkat Selatan W.S. Langkat Barat W.S. Sikundur W.S. Kappi W.S. Sikundur R.P. Gurah R.P.	416,500 20,000 82,985 51,900 60,600 142,800 18,000 9,200 801,985	1934 1936 1938 1938 1938 1976 1981 1982
2.	KERINCI SEBLAT NP (West Sumatera, Jambi, Bengkulu and South Sumatera)	1,484,650	1982	Indrapura N.R. Bukit Kayu Embun W.S. Bukit Gedang W.S. Bukit Tapan N.R. Rawa Ulu Lakitan W.S. Protection Forest	221,000 106,000 48,750 66,500 213,435 828,855 1,484,650	1939 1980 1981 1978 1978 *
3.	BUKIT BARISAN SELATAN NP (Bengkulu, Lampung)	365,000	1982	Sumatera Selatan W.S.	356,800	1935
4.	WAY KAMBAS NP (Lampung)	130,000	1989	Way Kambas W.S.	130,000	1937
5.	KEPURAUAN SERIBU Marine NP (DKI Jakarta)	110,000	1982	Kepulauan Seribu N.R.	108,000	1982

(つづき)

No.	国立公園 (位置)	面積 (ha)	設立年	自然保護区分	面積 (ha)	登録年
6.	UJUNG KULON NP (West Java)	78,619	1980	Gn. Krakatau N.R. P. Panaitan & P. Peucang N.R. Ujung Kulon N.R. Gn. Honje N.R.	2,500 17,500 39,120 19,489.9 78,618.9	1919 1937 1952 1979
7.	GUNJUNG CEDE PANGRANGO NP (West Java)	150,000	1980	Cibodas & Gn. Gede N.R. Cimungkat N.R. Gn. Pangrango N.R. Situ Gunung R.P.	1,040 56 14,000 120 15,216	1989 1919 1979 1975
8.	KEPULAUAN KARIMUN PANGRANGO NP (Centrak Java)	111,625	1988	Kepulauan Karimun Jawa Laut N.R.	111,625	1986
9.	BROMO TENGER SENERU NP (East Java)	58,000	1982	Laut Pasir Tengger N.R. Ranu Kumboio N.R. Laut Pasir Tengger R.P. Ranu Panu Ranu Regulo R.P. Darungan R.P. Protection Forest	5,287.33 1,340 2.67 96 380 50,894 58,000	1919 1921 1981 1981 1981 1981 #
10.	MERU BUTIRI NP (East Java)	50,000	1982	Meru Detiri W.S.	50,000 8,000 58,000	1982 1982
11.	BALURAN PURWO IJEN NP (East Java)	25,000	1980	Baluran W.S.	25,000	1937

(つづき)

No. 国立公園 (位置)	面積 (ha)	設立年	自然保護区分	面積 (ha)	登録年
12. BALI BARAT NP (Bali)	77,727	1982	Bali Barat W.S. Protection Forest	19,000 58,168.2 77,168.2	1947 1978
13. RINJANI NP (West Nusa Tenggara)	40,000	1990	Rinjani W.S.	40,000	1941
14. KOMODO NP (East Nusa Tenggara)	75,000	1980	Komodo W.S. Padar W.S. Rinca W.S.	31,000 1,533 8,196 40,729	1965 1969 1969
15. GUNUNG PALUNG NP (West Kalimantan)	90,000	1990	Gunung Palung N.R. Gunung Palung W.S.	30,000 60,000 90,000	1937 1981
16. TANJUNG PUTING NP (Central Kalimantan)	355,000	1982	Tanjung Puting W.S. Production Forest	300,040 54,959 355,000	1937 1978
17. KUTAI NP (East Kalimantan)	200,000	1982	Kutai W.S.	200,000	1971
18. LORE LINDU NP (Central Sulawesi)	231,000	1982	Lore Klamanta W.S. Danau Lindu R.P.	198,000 31,000 229,000	1981 1978

(つづき)

No.	国立公園 (位置)	面積 (ha)	設立年	自然保護区分	面積 (ha)	登録年
19.	RAWA AOPA WATUMOHAE NP (South East Sulawesi)	96,804	1989	Rawa Aopa W.S. Gn. Watumohai W.S.	55,560 41,244 96,804	1985 1985
20.	DUMOGA BONE NP (North Sulawesi)	300,000	1982	Bulawa N.R. Dumoga W.S. Bone W.S.	75,000 93,000 110,000 278,500	1980 1979 1979
21.	BUNAKEN MANADO TUA NP (North Sulawesi)	89,065	1989	Laut Bunakenn Manado Tua N.R.	75,265 13,800 89,065	1986 1986
22.	MANUSELA NP (Maluku)	189,000	1982	Way Nua N.R. Way Muai N.R. Protection Forest	20,000 35,800 133,200 189,000	1972 1980 *
23.	TELUK CENDERAWASIH MARINE NP (Irian Jaya)	1,453,500	1990	Laut Teluk Cenderawasih N.R.	1,453,500	*
24.	WASSUR NP (Irian Jaya)	308,000	1990	Wassur W.S. Rawa Biru N.R.	304,000 4,000 308,000	1982 1978

NP: 国立公園 (National Park)、W.S.: 野生生物保護区 (Wildlife Sanctuary)、N.R.: 自然保護区 (Nature Reserve)
R.P.: リクレーション公園 (Recreation Park)

*: 未登録あるいは懸案中のもの

資料 II-3 インドネシアにおける生物多様性保全関連機関

機関・団体名	機関・団体区分	詳細ページ
インドネシア森林保全・自然保護総局	中央行政機関	30
インドネシア生物学研究開発センター	国立研究機関	33
ボゴール農科大学林学部	国立大学研究機関	47
インドネシア熱帯生物学研究所	国際研究機関	48
アジアの湿地および湿原管理局	国際研究機関	50
世界自然保護基金インドネシア事務所	民間自然保護団体	51

森林保全・自然保護総局

(Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation : PHPA)

上部組織：林業省 (Ministry of Forestry)

所 在：13 Jalan Ir. H. Juanda, Bogor, 16122, Indonesia

TEL 001-62-251-23067

責任者：Stisuna Wartaputra (Director General)

担当者：Ir. Abdul Bahri (Director of Nature Conservation)

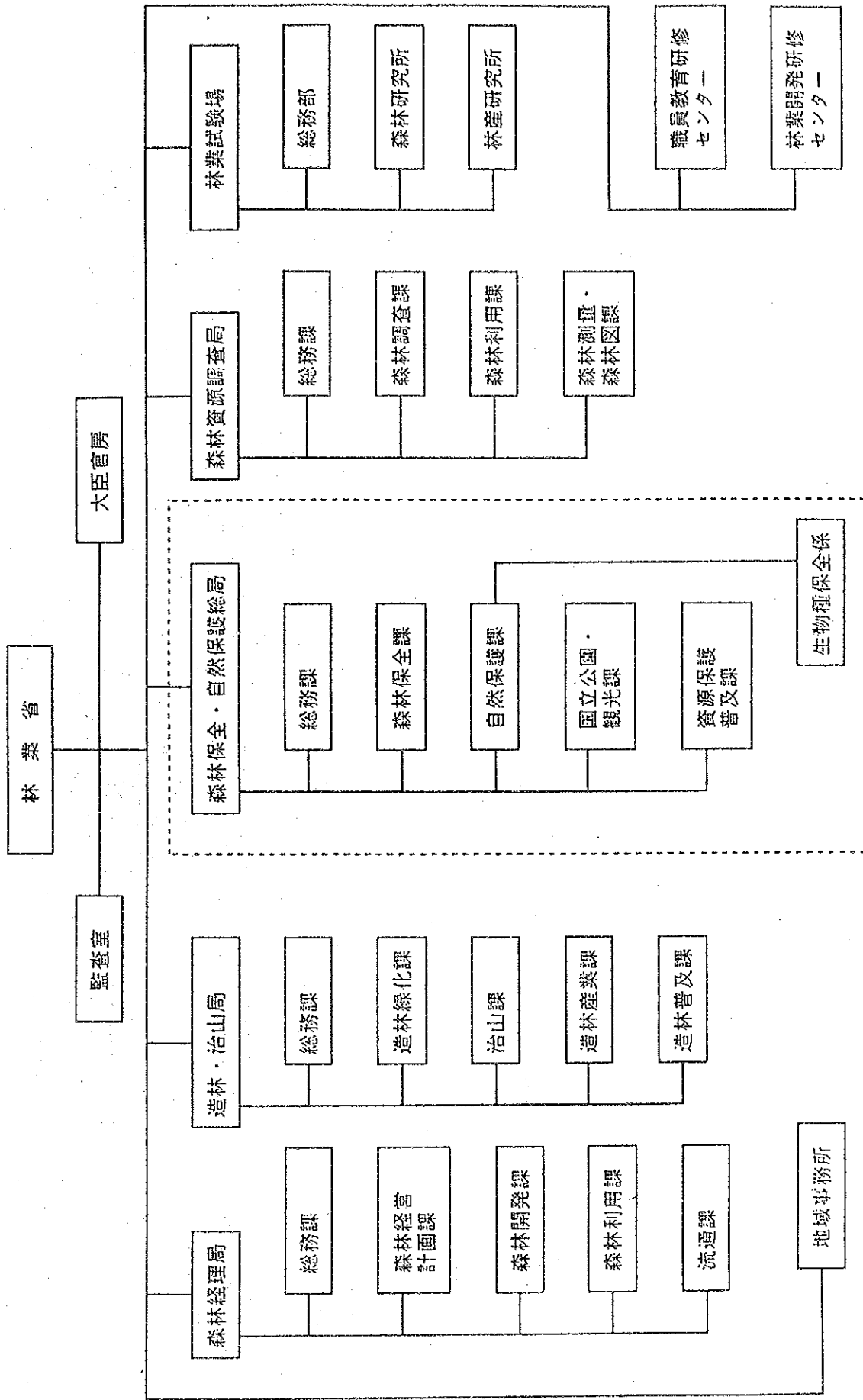
TEL 0251-323067, FAX 323067

森林及び自然保護局は、林業省を上部機関とする政府機関である。インドネシアの野生生物の保護あるいは利用についての権利を所有する機関は、林業省のほか、農業省、人口・環境調整省、財・税務省などが挙げられるが、林業省は1985年に設立された比較的新しい機関で、それまでは森林に関する行政は農業省が担当していた。

林業省には森林保全・自然保護局の他、森林経理局、造山・治山局、森林資源調査局、林業試験場などの機関がある。森林保全・自然保護局には総務課、森林保全課、自然保護課、国立公園・観光課、資源保護普及課などがあり、それぞれ森林保全及び自然保護業務に携わっており、事務局はジャカルタに、また自然保護局はボゴールにそれぞれ事務所を置く。林業省および森林保全・自然保護総局の組織図を図Ⅱ-2-1, 2に示した。

森林保全・自然保護総局は、インドネシアが資源としての野生生物に大きく依存していると言う観点から、地域住民に野生生物並びにその生息域を管理保護するよう広報普及活動を行うと同時に、ワシントン条約並びに国内法の保護動物を管理している。

インドネシアの野生動物保護については、1990年に改正された「生物資源の保護に関する法律」に従って行われているが、野生動物の取引に関する法的権限は総局長が持っている。



図Ⅱ-2-1-1 インドネシア野生生物担当行政機関組織図

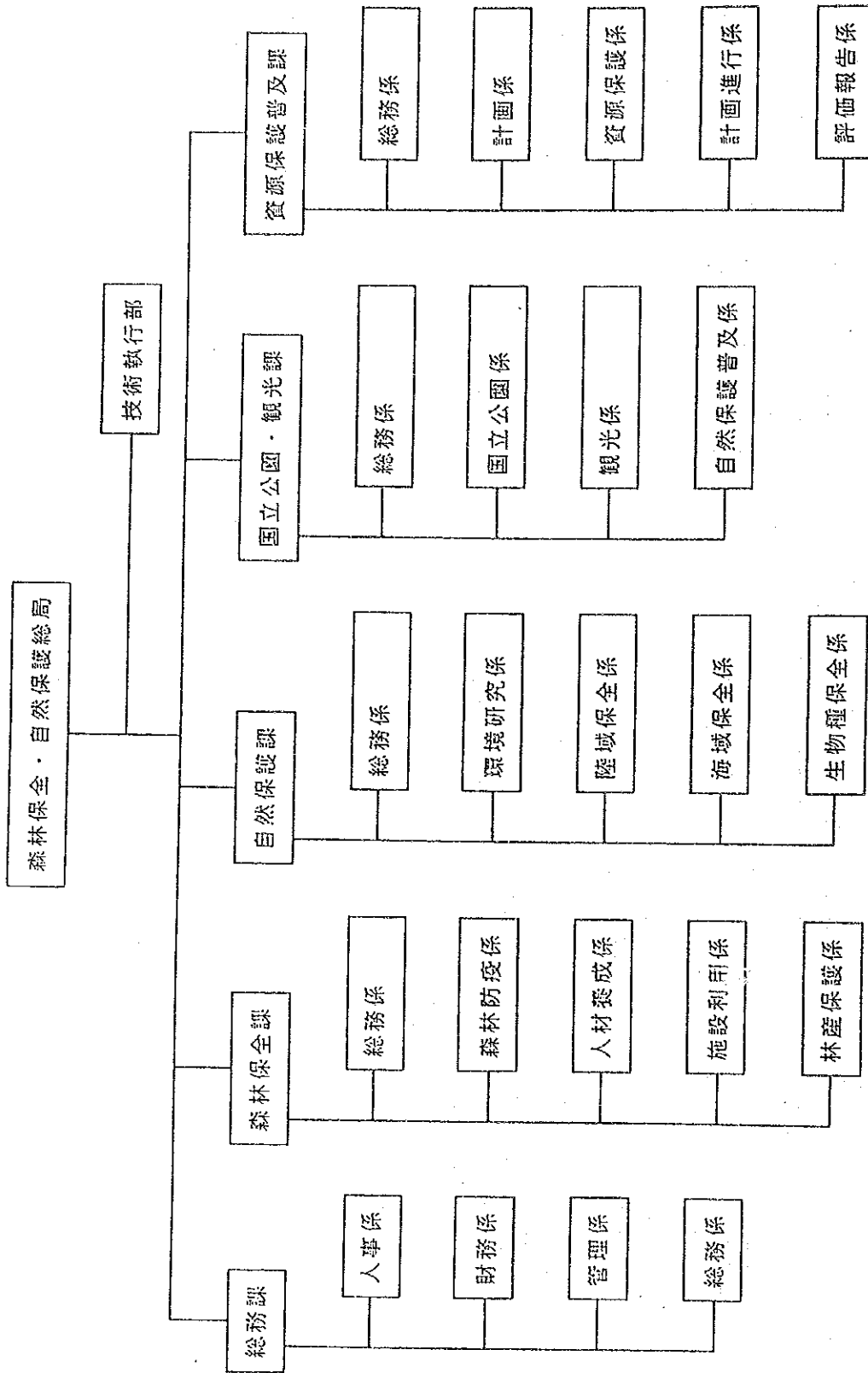


図 II-2-2 インドネシア森林保全・自然保護総局の組織図

インドネシア生物学研究開発センター

(Research and Development Centre for Biology: LIPI)

所 在 : Jalan Ir. H. Juanda 18, P.O. Box 110, Bogor 16122, Indonesia

TEL 001-62-251-321040, 321041

責任者 : Dr. Soetikno Wirjoatmodjo (Director)

インドネシア生物研究開発センターは、1960年に国立の生物研究所として設立された後、1986年に研究開発センターとして再編成された。センターは、植物部、動物部、微生物部、普及広報部、総務部など5つの部から成る他、ボゴール植物園も管理している。

センターの主な業務は、生物学分野における研究開発活動、生物学データの蓄積、科学者など人材の育成、普及広報活動など多岐に渡り、8人の主任研究員、17人の主任代理研究員、34人の研究員、16人の補助研究員、37人の共同研究補助員、63人の技術職員が勤務している。

また、附属施設として、動・植物園や微生物学、寄生虫学、生化学、生態学及び生理学などの研究所を持つ他、公共施設としてインドネシア植物・民族博物館、ボゴール動物学博物館や図書館も管理運営している。これらの施設には主にマレシア地区から収集された植物標本 2,000,000点のほか、昆虫標本 300,000点、寄生虫標本 100,000点、哺乳類標本 15,000点、両生・爬虫類標本 20,000点、魚類標本 25,000点、軟体動物標本 45,000点、その他の無脊椎動物標本 50,000点、その他にも700点以上の菌類などの微生物標本が保存されている。これらの施設では、研究活動のみにとどまらず、インドネシアの文化を紹介すると同時に、動植物の種の多様性を展示することによって自然保護の普及活動も行っている。また図書館には42,000冊に登る書籍が備えられており研究者や学生などの情報提供の場となっているほか、多くの書籍や定期刊行物を出版している。

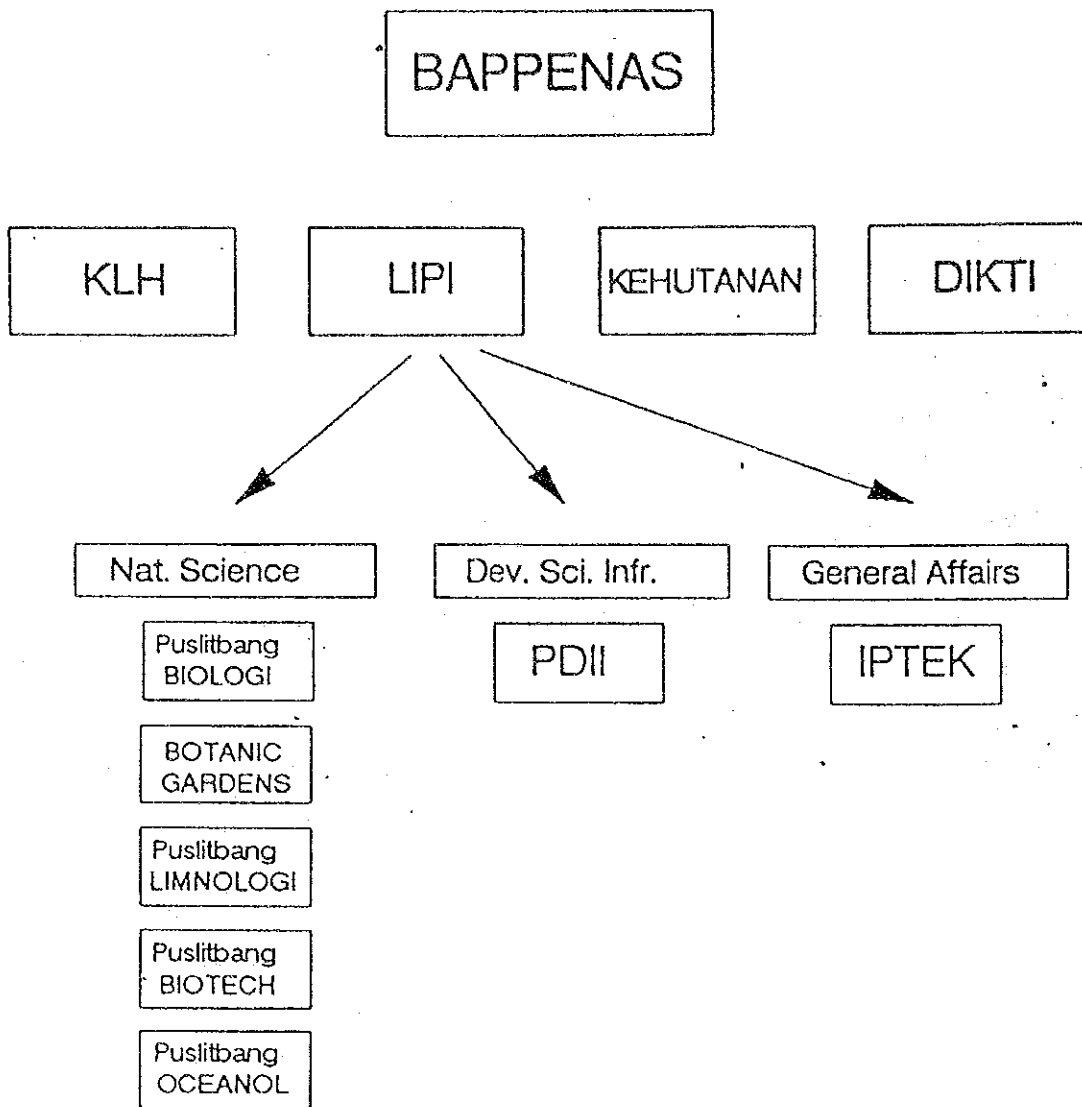


CHART 1: Principle ^{al} Government of Indonesia Agencies with ^{al} Responsibilities for Conservation and the Environment
 See text for discussion and explanation of acronyms.

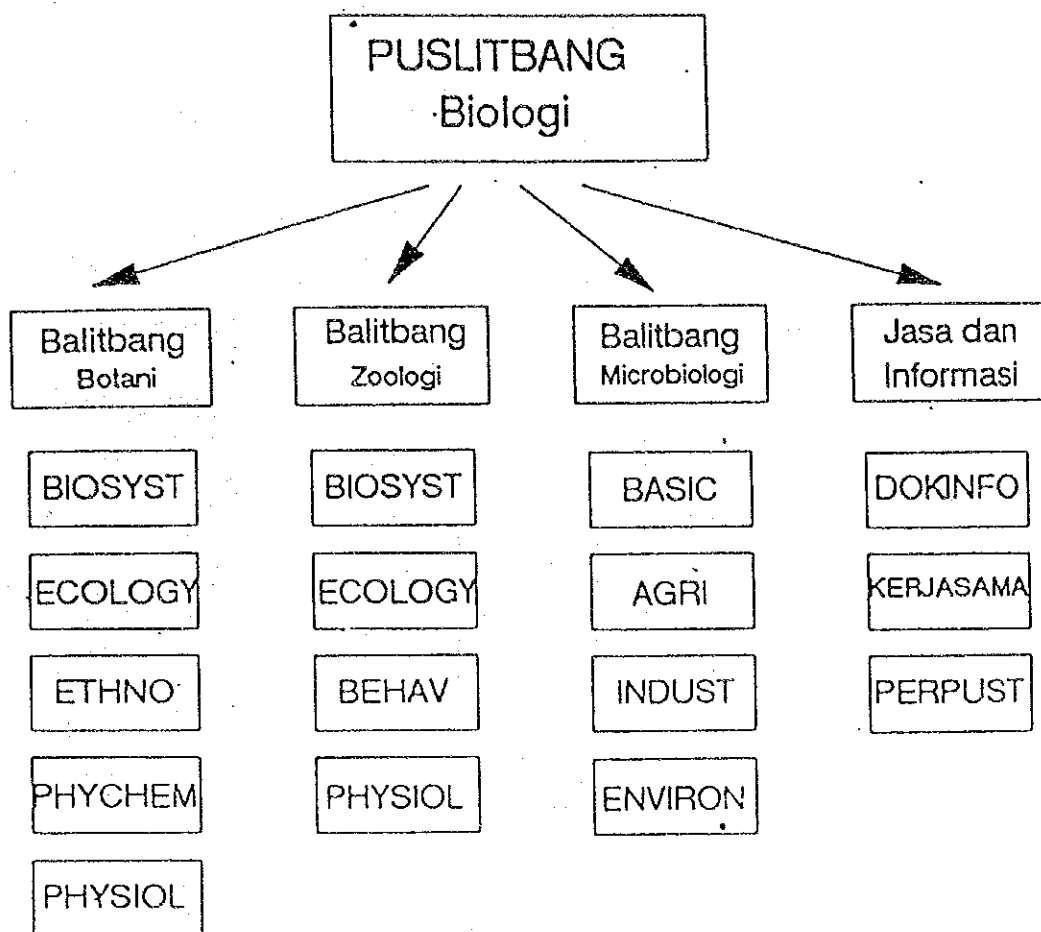


CHART 2: Organization Structure of Puslitbang Biologi

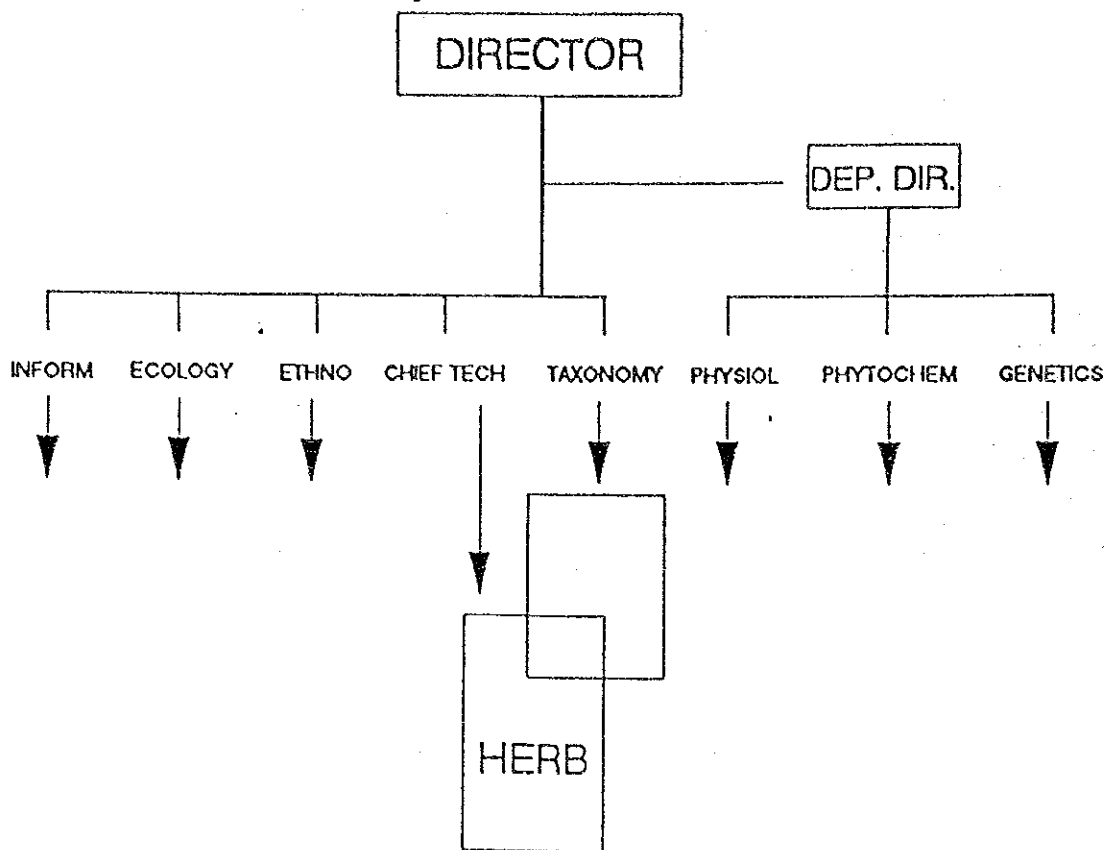


CHART 3: Organizational Structure of Balitbang Botani.

Table 1. Staffing levels and training in Balitbang Botani. Tech, technicians; Res, research staff

Discipline	# Tech	# Res	# Drs Dra, Ir	# MSc	# PhD	TOTAL
Taxonomy	15	15	8 ¹	1	6 ²	30
Ecology	3 ³	14	10 ⁴	1	3	14
Ethnobotany	2	8	7	-	1	10
Physiology	5	26	18 ⁵	5	3	31
Phytochemistry	1	5	2	1	2	6
Morphogenetics	-	2	-	2	-	2
Artwork	2	-	-	-	-	2
Administration	3	-	-	-	-	3
TOTALS	28	70	45	10	15	98

¹ - Including two staff presently studying abroad.

² - Including 1 PhD in Agricultural science

³ - Taxonomy technicians support Ecology research staff.

⁴ - Including 1 staff presently studying abroad.

⁵ - Including 3 staff presently studying abroad.

Table 2. Age distribution of all staff and systematics staff in Balitbang Botani.

Age Class	All Staff		Systematics Staff	
	Number	Percent	Number	Percent
Age 30-34			0	
35-39			7	
40-44			3	
45-49			1	
50-54			2	
55-59			0	
TOTALS			13	

Table 3. Number of new collections of higher plants added to herbarium by year (from Annual Reports).

	1980/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	88/89	89/90	90/91
Specimens Collected	2,941	3,997	2,216	5,376	2,718	4,207	6,393	4,472	9,819
Specimens Mounted	2,901	1,929	3,477	2,960	4,002	2,236	1,678	1,472	1,107
% Mounted	99%	48%	157%	55%	147%	53%	26%	33%	11%
Voucher Specimens	2,281	7,697	6,922	9,757	718	650	299	30,300	?
% Voucher Specimens	43%	66%	76%	64%	21%	13%	5%	87%	?
Gifts Received	2,719	2,719	2,440	201	415	1,203	719	1,178	466
TOTALS	5,670	4,648	5,917	3,161	4,417	3,438	2,397	2,650	1,573

Levels in Balitbang Zoologi and the distribution of research staff (Systematics, Ecology and Behavior, Physiology). Tech, research staff

Rank	# Res	# Res Systematics	# Res Ecol/Beha	# Res Physiology	TOTAL
1	10	4	5	1	12
2	3	2	1	0	
3	1	1	0	0	
4	2	2	0	0	
5	3	1	2	0	
6	8	3	3	2	
7	9	0	5	4	
8	7	0	6	1	
9					
10	43	13	22	8	

one research program on the physiology of leeches.

Technicians accounted for.

of recently hired research staff have yet to decide on areas. The actual number of research staff is 50.

Table 5. Education, training, and publication record of the systematics staff in Balitbang Zoologi. Train abroad, # of staff with specialized training in systematics abroad; # Pubs Indo/Abroad, the number of staff that have published research articles either in Indonesian or international journals.

Discipline	# Drs Dra, Ir	# MSc Indonesia	# MSc Abroad	# PhD Indonesia	# PhD Abroad	Train Abroad	# Pubs Indo/Abrd
Entomology	4	0	0	0 ¹	0	2	4/2
Malacology	2	0	0	0	0	1	2/1
Crustacea	1	0	0 ²	0	0	1	1/0
Herpetology	2	0	0	0	0	0	2/0
Ichthyology	1	0	0	0	0	0	1/0
Mammalogy	3	0	0	0	0	3	3/1
Ornithology	0	0	0	0	0	0	-
Parasitology	0	0	0	0	0	0	-
TOTALS	13	0	0	0	0	7	13/3

¹ - One staff member is currently completing a PhD in systematics at Universitas Indonesia

² - One staff member is currently completing a MSc degree in the USA

Table 6. Age distribution of all staff and systematics staff in Balitbang Zoologi.

Age Class	All Staff		Systematics Staff	
	Number	Percent	Number	Percent
Age 29-35	26	53	5	38
36-40	9	18	3	23
41-45	5	10	3	23
46-50	3	6	0	0
51-55	2	4	0	0
Over 55	4	8	2	16
TOTALS	49 ¹		13	

¹ - Age not available for all Balitbang Zoology Staff (total staff = 53)

Table 7. Collection size and related information for Balitbang Zoologi.

Discipline	Size Estimate	Significant Wet Coll	Collection Catalogued	Notes
Entomology	100,000 specimens	No	No	- very rough estimate'
Malacology	11,490 accessions	Yes	Yes	
Crustacea	1,838 accessions	Yes	?	
Herpetology	3,037 accessions	Yes	Yes	
Reptilia	1,996			
Amphibia	1,041			
Ichthyology	5,266 accessions	Yes	Yes	
Mammalogy	15,203 specimens	No	Yes	- < 2,000 wet specimens
Ornithology	30,000 specimens	No	Yes	
Parasitology	< not yet available >			

" - The actual number could be as high as 500,000

Table 8. Staffing levels in Balitbang Microbiologi showing the distribution of staff by section. Tech, technicians; Res, research staff

Discipline	# Tech	# Res	TOTAL
Agricultural	2	11	13
Environmental	2	4	6
Industrial	2	9	11
Basic	4	6	10
Students Abroad	0	11	11
TOTALS	10	41	51

Table 9. Age distribution of some staff in Balitbang Microbiologi.

Age Class	All Staff		Systematics Staff	
	Number	Percent	Number	Percent
Age 29-35	12			
36-40	3			
41-45	1			
46-50	2			
51-55	2			
Over 55	0			
TOTALS	20 ¹		13	

¹ - Age not available for all staff (total staff = 47)

Table 10. Number and Rough Estimate of Percentage of Cultures Identified to species in the collections of Balitbang Microbiologi. Over 1000 cultures of fungi, bacteria, and blue-green algae are held; most are unidentified.

Taxon	Approx. # of cultures	# identified to species	% identified to species
Microscopic Fungi		94	
Basidiomycete Fungi		12	
Bacteria		6	
TOTALS	>1000	112	

ボゴール農科大学林学部

(Bogor Agriculture Institute, Forest University)

所 在 : Jalan Raya Pajajaran, Bogor 16144, Indonesia

TEL 001-62-251-23081

責 任 者 : Dr. Ir. Dudung Darusman (Director)

ボゴール農科大学は、これからの人類と社会への貢献を考慮して、研究、基本哲学を基にした信頼を利用、保護、発達させるとともに教育、社会奉仕など高等教育修了の達成を目的とする。

農科大学には林学部の他、農学部、獣医学部、畜産学部、水産学部、林産工学、基礎教育学部などがあり、バラナンシアンキャンパス、グヌン・グデキャンパス、タマンクンチャナキャンパス、ダルマガキャンパスなど4つのキャンパスがあるほか、多くの試験場がある。

林学部は、ダルマガキャンパスにあり、森林経営学科、林産工学科、森林資源保全学科の3つの学科がある。

インドネシア熱帯生物学研究所

(SEAMEO BIOTROP, Southeast Asian Regional Centre for Tropical Biology)

所 在 : P. O. Box 17, Bogor, Indonesia

TEL 001-62-251-323848, Fax 001-62-251-326851

責 任 者 : Dr. Sitti S. Tjitrosomo (Director)

インドネシア熱帯生物学研究所は、1968年 2月 6日に設立された。設立当初は、熱帯生物学における訓練、研究及び大学卒業後の勉学のための地区センターと言う名であったが、1969年 1月 7～10日にジャカルタで開かれた第4回東南アジア教育省評議委員会議において現代の名前に改名された。東南アジア教育大臣評議委員会は、1965年11月30日に東南アジア諸国における教育、科学、文化活動を通して各国間の協力を増進させることを目的にタイのバンコクで結成された。

東南アジア教育大臣委員会の構成国は、ブルネイ、インドネシア、カンボジア、ラオス、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイの 8カ国、準構成国にはオーストラリア、カナダ、フランス、ニュージーランドが加盟している。委員会は、加盟国の教育大臣によって構成され、タイのバンコクに置かれた本部において、委員長によって任命された東南アジア教育書記大臣を中心に運営されている。

委員会の活動は加盟国に置かれた地域センターを通して行われる。各国に置かれた地域センターには、インドネシアのBIOTROP（熱帯生物学）、フィリピンのINNOTECH（教育の刷新及び技術科学）、SEARCA（農業における学業修得及び研究）、マレーシアのRECSAM（科学及び数学の教育）、シンガポールのRELC（言語教育）、タイ、マレーシア、インドネシア、フィリピンのTROPMED（熱帯医学及び公衆衛生）、タイ、インドネシア、フィリピンのSPAFA（考古学及び美術）などがある。

研究所の目的は、加盟国の生物学的問題点を明らかにする手助けをすることであり、それによって各国の経済発達を増進し、強いては国内外の研究、出版、トレーニングプログラムやその他の関連活動を請け負うことにある。

研究所の組織図を図Ⅱ-2-3に示した。

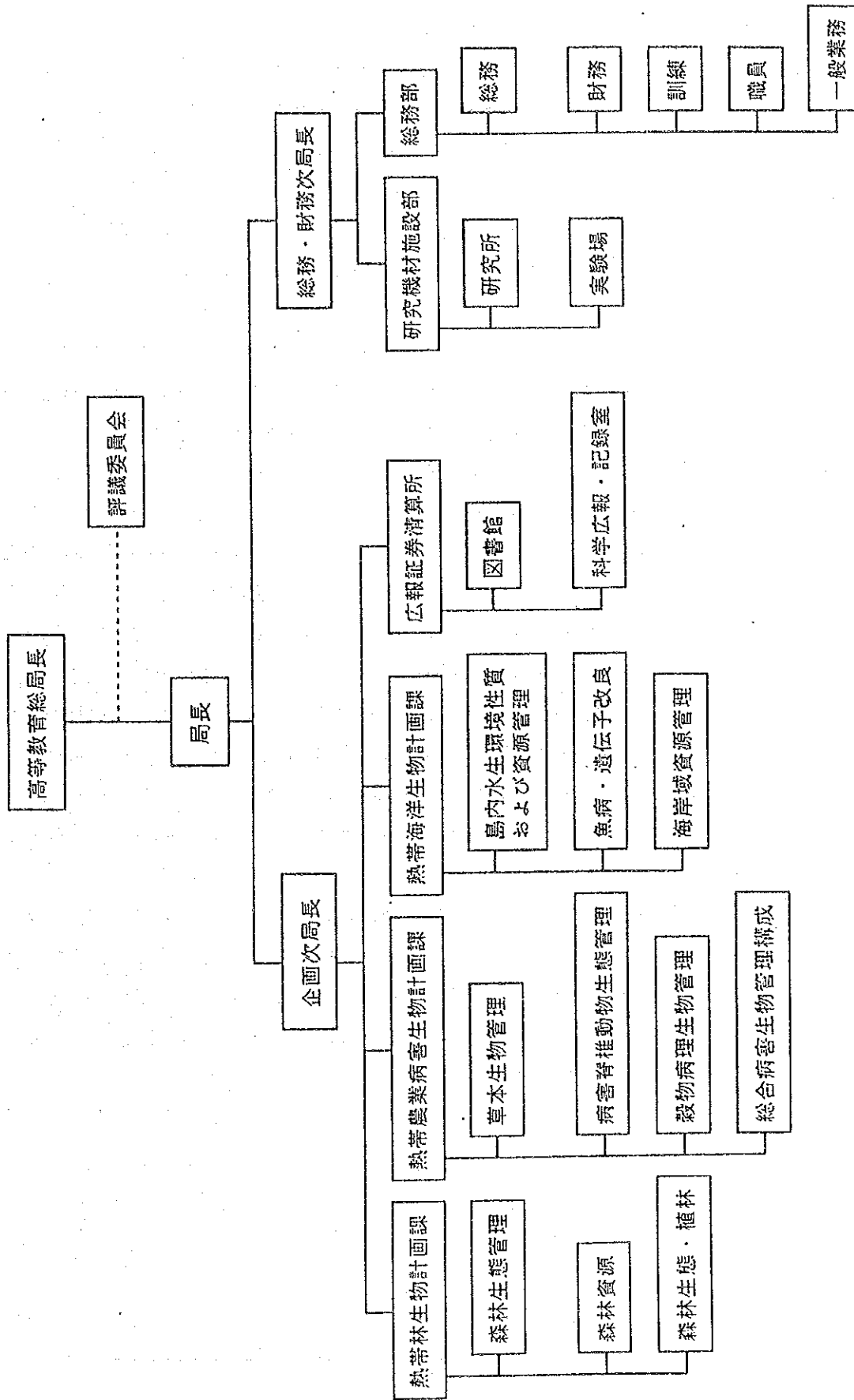


図 II-2-3 インドネシア熱帯生物学研究所の組織図

アジアの湿地及び湿原管理局・インドネシア事務所
(Asian Wetland Bureau, Indonesia)

所 在 : Jln Arzimar III No.17, P.O.Box 254, Bogor 16001, Indonesia
TEL 001-62-251-325755, FAX 001-62-251-325755

責任者 : Marcel J. Silvius (National Coordinator, Indonesia)

アジアの湿地及び湿原管理局は、アジアの湿地及び湿原の資源保護の増進と持続可能な利用を目的とする国際財団である。

この管理局は、イギリスの出資によりフィリピンにおいて財団として認可され、マレーシアのマラヤ大学、インドネシアの林業省と共に公式に事務所を操業しており、インドネシア、マレーシア、フィリピン、ブルネイ、タイ、ベトナム、香港、中国、台湾、韓国、バングラデシュ、パキスタン、インドなどのアジア諸国を活動の場としている。

インドネシアでは、1987年10月から森林保全・自然保護総局と共に、国内の湿地の調査特に渡り鳥、留鳥についての管理計画を進めてきた。活動・業務は、1) 湿地と水鳥の保護管理に関する助言、2) 図書館などの建設、3) 英語やコンピューターの研修コース開設、4) プロジェクト開発の補助、5) 生物学研究生の訓練、6) 海外の研究機関との共同研究推進、7) ボゴールにおける保護会議の開催、8) インドネシア鳥学会の援助、9) アジアの水鳥センサスの実施、10) 森林保全・自然保護総局カウンターパートの海外研修派遣、11) 機材供与、12) 湿原管理局本部の地域プロジェクト推進などと多岐にわたり、なかでも1990年7月に採択されたスマトラの湿地プロジェクトは、森林保全・自然保護総局との共同プロジェクトのなかでも最大級のものであり、予算は2年間で約18億ルピアに達する。インドネシア湿地データベース管理システムは、このプロジェクトの一貫として行われているものであり、スマトラの鳥類ならびに哺乳類のデータが蓄積されている。

世界自然保護基金インドネシア事務所
(World Wide Fund for Nature, Indonesia Program)

所 在 : Jalan Pela No.3, Gandaria Utara, P.O.Box 29, JKSKM, Jakarta Selatan
12001, Indonesia
TEL 001-62-21-7203095, 7395907, FAX 001-62-21-7395907

担 当 者 : Hilda The (Project Administrator)

インドネシア世界自然保護基金は、ジャカルタにインドネシア事務所を置き、また西ジャワのボゴールとイリアンジャヤのジャヤプラにそれぞれプロジェクト事務所を持つ。

世界自然保護基金は、1966年以来、インドネシアが世界でも重要な生物学的種の多様性を有する国であることから、世界各国の多数のプロジェクトの中でも優先的にインドネシアにおけるものを採用している。インドネシアにおける自然保護に関する優先順位は、基金の補強、自然保護の広報・普及と教育の助成、生物希少種と自然生息域の保護、生物学的種の多様性の保護のための熱帯多雨林の保護管理、海域及び湿地の保護、保護区の生物学的評価に基づいた管理などを考慮に入れてつけられている。

基金のインドネシアにおける本来の目的は、ゾーニングシステムを利用した生物資源の保護管理であり、そのため林業省の森林保全及び自然保護局などのインドネシアの政府機関や民間の自然保護団体と協力して、保護区域を設けると同時に保護の優先順位をつけている。

また、ボゴール事務所に設置され、整備が進められていた保護情報データベースが1991年から利用可能となっている。このデータベースは、種リスト、分布、個体数、植生、保護地域、文献などに関する情報から構成されている。

資料 II-4 林業省森林保全・自然保護総局 (PHPA) に対する外国援助実績

Activities	Protected Areas Management ※	Integrated Protected Area System	Marine Conserv.	Buffer zone Management & Extension Services	R & D	Training & Education/ Information	Wetland Conservation	Breeding Programs	Environmental Assessment (ETA)
Funding Agency									
World bank	National Park Dev. 5 sites (Forestry I 1988-95, 7.1)			Buffer zone Management -5 National Parks (Forestry I)		Programs for 5 National Parks (Forestry I)			
UNDP/ FAO	Nat. Park Development Studies 1978-86	Nat. Cons. Plan for Indonesia (1982)	Protected areas System Plan (1984)						
Govt. of USA	Advisor to DG PHPA 1990					Forest Protection Management Training			
Govt. of Holland						School for Env't. Cons. Management (SECM) 1978	Wetland Cons. & Man't (AWB)		
Govt. of Japan						Centre for Nature Conservation Info. & Extension Service		Crocodile Farming (FAO/ UNDP)	
Asian Wetland Bureau (AWB)							Surveys of Coastal Wetlands		
World Wildlife Fund for Nature-Indonesia	Gn Leuser Kerinci Wasur Kayan-Mentarang Ujung Kulon		Marine Cons. Dev. Study P. Seribu	Kerinci Arfak					

※) includes conservation areas, nature reserves and protection forest (=conservation forest areas).
 Prepared by the World Bank in consultation with PHPA, 6 February, 1990

PHPA Activities under Consideration for External Financing(1990-)

Activities	Protected Areas Management ※	Integrated Protected Area System	Marine Conserv.	Buffer zone Management & Extension Services	R& D	Training & Education/ Information	Wetland Conservation	Breeding Programs	Environmental Assessment (EIA)
World Bank	Nat. Parks Dev. Proj. -continued under Forestry (I)		Marine Cons. Dev. Program Forestry (I)	Continuation of Activities -continued under Forestry (I)		Training Programs for prot. areas Forestry (I)	Integrated Mangrove Cons. Forestry (I)		
Asian Development Bank		Management & Cons. of Biological Diversity (\$350,000)							Natural Resources Utilization
Govt. of West Germany	Recreation Forest Development			Nature Conservation Centres (6)				Deer Breeding	
Govt. of Finland						Grand Forest Park Mgmt. Training			
Govt. of Japan			Seribu Nat. Park Dev.					Marine Turtle Breeding Programs	
Govt. of New Zealand	Nat. Park Dev. -Ujung Kulon						Cons. and management in Kalimantan		
Govt. of United Kingdom	Tanjung Puting Nat. Park						Cons. and management in Kalimantan		
Govt. of U.S.A.	Mgmt. of Biological Assets					Training Courses in Forest Fire Mgmt. Prevention			
Govt. of Holland						Training Courses (SECM, Bogor)			

※) includes conservation areas, nature reserves and protection forest (=conservation forest areas).
 Prepared by the World Bank in consultation with PHPA, 6 February, 1990

PHPA Activities under Consideration for External Financing(1990-)

Activities	Protected Areas Management ※	Integrated Protected Area System	Marine Conserv.	Buffer zone Management & Extension Services	R & D	Training & Education/ Information	Wetland Conservation	Breeding Programs	Environmental Assessment (EIA)
American Assoc. of Zool. Parks & Aquaria								Sumatran Rhino \$240,300	
Asian Wetland Bureau							Conser- vation Studies		
Int'l Council of Bird Protection								Cons. of Bali Starling	
Nippon Turtle Shell Ass. Federation						Master and PhD prog. for Min. of Forestry			
Agric. Breeding & Research Centre & Parrot jungle & garden, Miami, Florida						Agricul- tural Breeding			

※) includes conservation areas, nature reserves and protection forest (=conservation forest areas),
Prepared by the World Bank in consultation with PHPA, 6 February, 1990

TFAP structure and Repelita V programme

TFAP Framework	Forestry programmes structure in Repelita V
Forestry in land-use	1. Forest inventory and assessment of natural resources and environment 3. Safeguarding the forests, soil and water 4. Rehabilitation of forest and critical land 11. Transmigration
Forest-based industrial development	2. Increasing forest production
Forests for energy	2. Increasing forest production
Conservation of forest ecosystems	3. Safeguarding the forests, soil and water 4. Rehabilitation the forest and critical land 5. Nature conservation and the environment 6. Coastal area management
Institutions	7. Research 8. Training and education 9. Personnel efficiency and control 10. Youth mobilisation

Repelita V targets by TFAP action areas

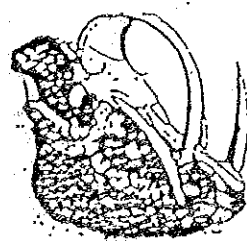
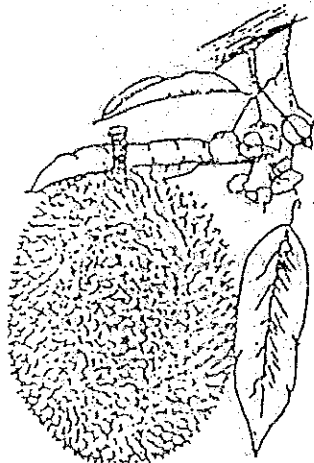
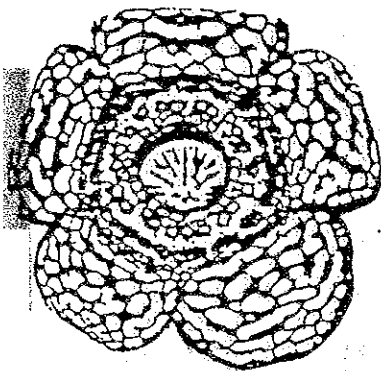
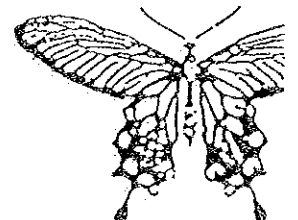
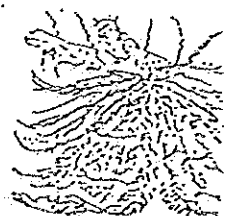
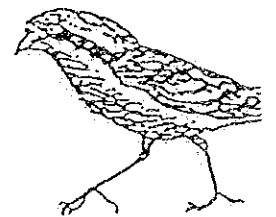
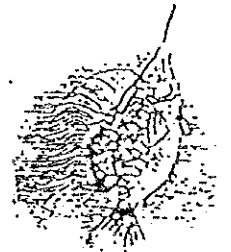
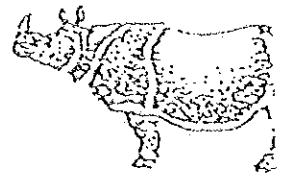
TFAP Action Areas	Strategy and Target of Repelita V
I. Forestry in Land-use	<ul style="list-style-type: none"> - Gazetment of 113.0 mill hectares of permanent forest. - Mapping of 60.4 mill hectares of Production forest. - Allocation of 30.5 mill hectares of Conservation forest. - Development of 50 units of nurseries for plantations. - Development of 11 watersheds.
II. Forest-based industrial development	<ul style="list-style-type: none"> - Maintaining ban on raw material exports. - Securing the production of logs of 157 mill cu.m in five years.
III. Forests for energy	<ul style="list-style-type: none"> - Development of 150,000 hectares of community forest.
IV. Conservation of forest ecosystems	<ul style="list-style-type: none"> - Rehabilitation of 1.9 mill hectares degraded forest. - Rehabilitation of 4.9 mill hectares of critical land. - Enrichment of 4.0 mill hectares of less productive forest. - Development of 12 National Parks, and mangrove forest. - Forest fire prevention. - Development of marine conservation. - Resettlement of 500,000 families of shifting cultivators.
V. Institutions	<ul style="list-style-type: none"> - Development of Extension Service. - Development of 5 integrated Forestry Development Centres. - Training on watershed, nature conservation, reforestation, forest management, extension and processing. - Development of integrated forestry in the regions.

Reprillita V activities identified by T F A P action areas

Programme of Repellita V	Activities on Repellita V	T. F. A. P. AREAS					
		1. Forestry in Land-use 2. Forest-Based Industrial development 3. Forests for energy 4. Conservation of forest ecosystems 5. Institutions					
		1	2	3	4	5	
I. Forest inventory and Assessment of Natural Resources and the environment	A. Forest Inventory B. Gazettement of Forest Areas	★				★	
II. Increasing Forest Production	A. Production of Forest Product		★	★			
	B. Production of Processed Wood		★	★			
	C. Domestic Marketing		★				
	D. Foreign Trade		★				
	E. Multiple use of Forest lands	★			★		
	F. Timber Estate Development	★	★	★			
	G. Rehabilitation of Unproductive Forest lands	★			★		
	H. Enrichment Planting	★		★			
	I. Release Cuttings			★		★	
	J. Non-HII Reforestation			★	★		
	K. Community Forest Development	★		★	★		
	L. Establishment of Seed Orchids	★	★	★		★	
	M. Permanent central nursery establishment	★					
	N. Technology Development for Forest product Utilization		★				
III. Safe-guarding the Forest, Soil and Water	A. Reforestation & Rehabilitation	★		★	★		
	B. Greening Movement	★		★	★		
	C. Shifting Cultivation				★		
	D. Community Forest Development	★		★	★	★	
	E. Supporting Activities						
IV. Rehabilitation of Forest and Critical Land	A. Greening and Reforestation	★		★			
	B. Planning & Supervision of Reforestation and Greening of Watershed	★			★		
	C. Technology development and Nurseries	★		★	★		
	D. Arboretum Development	★			★		
V. Nature Conservation and the environment	A. Location of Nat. Conservation area	★			★		
	B. Flora and fauna				★		
	C. City Forest Development				★		
	D. Arboretum Development				★		
	E. Forestry Environment oriented Development				★		
	F. Development of Information Centre for Nat. Conservation					★	
	G. Conservation Cadre					★	
	H. Supervision of Zoo&Safari Parks				★		
	I. PLG Development						
	J. National Parks Development				★		
	K. Tourism Parks Development				★		
	L. Game Parks Development				★		
	M. Forest Parks Development				★		
	N. Protection Forests				★		
	O. Visitors fee R.P. Nat. for Game Park					★	
	P. Protection & Forest Guarding					★	
	Q. Conservation Extension					★	
	VI. Coastal Area Management	A. Marine Park Development			★	★	
		B. Mangrove Rehabilitation	★		★		
C. Marine Cons. extension					★		
D. Marine Conservation Extension					★		
VII. Research	A. Execution of Research						
	B. Science and Technology						
	C. Science and Technology Dev.						
VIII. Training and Education	A. Education & Training in Forestry					★	
IX. Personnel efficiency and control	A. Organization/Institution					★	
	B. Systems					★	
	C. Control					★	
X. Youth mobilization	A. Love for Nature				★		
XI. Transmigration	A. Planning of Conservation areas for Transmigration	★					
	B. Conservation for non-Transmigration	★					

BIODIVERSITY ACTION PLAN FOR INDONESIA

Final
Draft
August, 1991



EXECUTIVE SUMMARY

Indonesia covers only 1.3 percent of the Earth's surface yet it harbours 10 percent of all flowering plants, 12 percent of the world's mammals, 16 percent of the world's reptiles and amphibians, 17 percent of all birds and more than a quarter of all marine and freshwater fish. It is one of the richest countries for biodiversity in the world.

This richness can be attributed to the fact that Indonesia spans two major biogeographical realms, Indomalaya and Australasia and can be divided into seven distinct biogeographic regions. The 17,000 islands of the archipelago support a wide range and variety of habitats from lowland rain forests and mangroves to savanna grasslands, swamp forests and limestone hills to montane forests, alpine meadows and snow-topped mountains. These varied habitats support a rich flora and fauna.

These habitats and species are now threatened by developments in logging, mining, shifting agriculture and other changing land uses as Indonesia's economy expands to meet the needs of its increasing population. Lowland habitats and wetlands are particularly threatened since these are the areas most accessible for agricultural developments.

Recognising the need to conserve its rich biological resources, the Government of Indonesia has made a commitment to protect 10 percent of the land area and eventually 20 million hectares of coastal and marine habitats as conservation areas. Although in situ conservation must be the first priority, the protected area network alone will not be sufficient to secure all of Indonesia's biodiversity for future generations.

This Biodiversity Action Plan sets out a strategy for action under four main headings: in situ conservation in terrestrial parks and protected areas; in situ conservation outside the protected area network (production forests, wetlands, agricultural lands; coastal and marine conservation) and ex-situ conservation. Much loss of biodiversity in Indonesia, as elsewhere, is due to economic policy distortions that encourage rapid exploitation of biological resources rather than sustainable use. Slowing the rate of biodiversity loss will require policy and institutional reform as well as institutional strengthening for effective action in all four areas. The active participation and support of local communities will also be essential for in-situ conservation for they are the de facto managers of forest, wetland and marine resources. The Plan calls for greater collaboration between government agencies and local communities and NGOs to work together as partners in biodiversity conservation.

The Plan provides a framework for biodiversity conservation during Repelita V and VI and for the 25 Year Development Plan. It outlines immediate and attainable priorities for conservation action and suggestions for further studies on policy and funding mechanisms to strengthen Indonesia's biodiversity strategy.

Table of Contents

	Page
I. INTRODUCTION	
A. Biological Diversity in Indonesia	1
B. Need for a Biodiversity Action Plan	2
II. CURRENT STATUS OF BIOLOGICAL RESOURCES	
A. Biogeography of Indonesia	4
B. Habitat Types	4
C. Species Richness and Endemism	5
D. Resource Trends	6
E. Threats to Habitats and Species	8
F. Threatened Critical Ecosystems	10
G. Importance of Biodiversity to Resource Sectors	11
III. CURRENT EFFORTS TO PROTECT BIODIVERSITY	
A. Legislation	13
B. Institutions	14
C. International conventions and programmes	15
D. Existing Programmes to Conserve Biodiversity	16
1. National system of parks and protected areas	16
2. Tropical Forestry Action Plan	21
3. <u>Ex-situ</u> conservation	22
4. Activities in natural resource sectors	24
5. Research and training	24
E. Availability of Information on Biodiversity	26
1. Public access to information	27
IV. NATIONAL OBJECTIVES AND PRIORITIES FOR CONSERVATION AND SUSTAINABLE UTILISATION OF BIODIVERSITY	
A. National Objectives	28
B. Actions Needed to Conserve Biodiversity Resources	29
1. <u>In-situ</u> conservation in terrestrial parks and protected areas	29
2. <u>In-situ</u> conservation outside national parks and reserves	32
- forests	33
- wetlands	34
- agricultural lands	35
3. Coastal and Marine Conservation	36
4. <u>Ex-situ</u> conservation	38
5. Community participation in conserving biodiversity	39
6. Research and development needs	40
7. Information use and management	41
8. Education, training and extension programmes	42

V.	INSTITUTIONAL REFORM AND STRENGTHENING	
A.	Legislation	44
B.	Institutional Capability	45
C.	Development of inter-sectoral coordinating mechanisms	46
D.	Allocation of Management Responsibility	47
E.	Needs and potential roles of local communities	48
F.	Economic evaluation of costs and benefits of biological diversity	49
VI.	STRATEGY FOR IMPLEMENTATION OF THE PLAN	
A.	Basic Organisation	52
B.	Institutional Actors	52
C.	Processes for Dialogue and Coordination	53
D.	Resource Needs	53
E.	Funding Strategies and Mechanisms	53
F.	Economic Incentives and Penalties to promote Biodiversity Conservation	55
G.	Launching the Plan	55
H.	Securing Political and Financial Support	56
I.	Review Process	56
J.	Projects to increase sustainable economic benefits	57
VII.	FURTHER STUDIES AND ACTIONS	58
	Bibliography	60
	Glossary	
	Annex A Biodiversity Appendices	
	Annex B Proposed Projects	

BIODIVERSITY ACTION PLAN FOR INDONESIA

I. INTRODUCTION

A. Biological Diversity in Indonesia

1. Biological diversity is more than just the sum of species numbers, it encompasses the variety, variability and uniqueness of genes, species and the ecosystems where they occur. With its wide range of natural habitats, rich plant and animal resources and high numbers of island endemics, Indonesia is recognized as a major world centre for biodiversity.

2. Although Indonesia covers only 1.3 percent of the Earth's land surface, it includes:

- 10 percent of the world's flowering plant species
- 12 percent of the world's mammal species
- 16 percent of all reptile and amphibian species
- 17 percent of the world's bird species
- 25 percent or more of the world's fish species

3. Indonesia's species-rich forests harbour the world's greatest diversity of palms, more than 400 species of dipterocarps (the most valuable commercial timber trees in Southeast Asia) and an estimated 25,000 flowering plants as well as a rich and diverse fauna. Indonesia ranks first in the world for species richness for mammals (515 species, 36 percent endemic), first for swallowtail butterflies (121 species, 44 percent endemic), third for reptiles (600+ species), fourth for birds (1519 species, 28 percent endemic), fifth for amphibians (270 species) and seventh for flowering plants (Appendix 1).

4. Indonesia's great expanse of territorial waters and the richness of the Indo-West Pacific seas further add to the country's biodiversity. Indonesia supports a rich variety of coastal and marine habitats. The extensive reef systems in the deep clear seas off Sulawesi and Maluku are among the world's richest in species of corals, fishes and other reef organisms.

5. Many of Indonesia's biological resources are economically important. Several plant species of global and national importance originated in Indonesia, including black pepper, cloves, sugar cane, citrus fruits and many other tropical fruits. More than 6000 species of plants and animals are utilised on a daily basis by Indonesian citizens, either harvested from the wild or cultivated. Seven thousand species of marine and freshwater fish are a major source of protein for the Indonesian people. Agriculture and fisheries are the mainstay of the nation's subsistence economy. Numerous wild plants and animals are harvested for domestic or commercial consumption as food, handicrafts, medicines, fuel and building materials.

6. An estimated 40 million people are directly dependent on biodiversity for subsistence. Twelve million people live in and around forests and many more are dependent on coastal resources.

It is the poorest rural people who are most dependent on biodiversity and natural habitats for their livelihoods and it is they who suffer first and most when those habitats are simplified, degraded or otherwise impoverished.

7. Indonesia's biodiversity is the country's greatest natural resource. Many sectors of the nation's economy are dependent directly or indirectly on the diversity of natural ecosystems and the environmental functions they protect. Conservation of biodiversity is crucial to the sustainability of sectors as diverse as forestry, agriculture and fisheries; health care; science; industry and tourism.

B. Need for A Biodiversity Action Plan

1. As Indonesia's economic development continues to accelerate, natural habitats and biodiversity are being eroded. Existing programmes have identified many conservation needs and constraints but have so far failed to appreciably slow the loss of biodiversity. That loss is causing irreparable damage to the nation's basic biological life systems and its natural capital for development, and to the biological resources upon which the rural poor depend. Immediate action is required to slow the rate of biodiversity loss and to develop a strategy which allows sustainable utilisation of natural resources while conserving biodiversity and the resource base. This is a primary goal and basis for development.

2. Indonesia's biological diversity is of global as well as national significance. It is recognized that Indonesia can only effectively conserve its biodiversity with new and additional resources made available by the international community. Increased funding for biodiversity projects is now being made available by international donors. The Action Plan will provide an integrated operational framework to set priorities and guide investments.

3. Increased funding and activity for biodiversity conservation will only be effective to the extent that national institutions possess the capacity to act effectively. Current institutional arrangements are too sectoralised, narrow in focus, overlapping and often uncoordinated. Biodiversity is affected by a wide range of activities. Conservation of biodiversity will require the coordinated efforts of a range of government and non-government institutions. Preparation of this Plan has provided an opportunity for government ministries, sectoral agencies, provincial planners, national NGOs and international conservation organisations to work together as real partners, under the coordination of BAPPENAS, to set a course for conserving biodiversity in Indonesia.

4. The institutions that are currently charged with biodiversity conservation are generally under-funded and lack adequate trained staff. This has been a major constraint to effective conservation. The Plan can serve as a charter for institutional

reform and strengthening and as a vehicle for institutional integration and coordination, the keys to making new investment effective.

5. Much loss of biodiversity in Indonesia, as elsewhere, is due to economic policy distortions that encourage rapid, rather than sustainable, exploitation of biological resources. Both international and national economic and development policies (e.g. international trade tariffs, government subsidies for agriculture or plantations) lead to depletion of biodiversity. The Plan emphasises the need for policy reform to develop a policy environment that will support biodiversity conservation and sustainable use.

6. The Biodiversity Action Plan sets priorities for conservation and investment during Repelita V and Repelita VI (1994-1999) and for more long-term action during the next 25 years. The Plan will augment ongoing and proposed conservation programmes in Indonesia and strengthen the conservation orientation of the Tropical Forestry Action Plan (TFAP) being prepared by Ministry of Forestry.

II. CURRENT STATUS OF BIOLOGICAL RESOURCES

A. Biogeography of Indonesia

1. Indonesia is an archipelago of more than 17,000 islands extending 5,000 km along the equator and spanning two major biogeographical realms, Indomalaya and Australasia, as well as several distinct biogeographical provinces. The western islands of Sumatra, Borneo, Java and Bali, lying on the Sunda Shelf, were joined to mainland Asia at times of lowest sea level during the Pleistocene. Similarly the eastern province of Irian Jaya and the Kai and Aru islands on the Sahul Shelf were once connected to Australia. The biota change in species composition west to east but the flora remains dominantly Malesian throughout the archipelago. Faunal distributions more closely reflect ancient land connections with placental mammals in the west and marsupials in the east. The islands of Sulawesi, Maluku and Nusa Tenggara lie in a major transition zone, Wallacea, between the Indomalayan and Australasian realms. Many of the Indonesian islands have been isolated for millennia and consequently show high levels of species endemism. Due to its unique biogeography, Indonesia is one of the most biologically diverse countries in the world.

2. There are seven major biogeographic regions in Indonesia, centred on the major islands and island groups and their surrounding seas: 1) Sumatra and offshore islands; 2) Java and Bali; 3) Kalimantan, including the Natuna and Anambas islands; 4) Sulawesi, and offshore islands including Sula; 5) Nusa Tenggara; 6) Maluku; and 7) Irian Jaya, including the Kai and Aru islands - map 1. These biogeographic divisions do not always correspond to provincial boundaries. Thus Wetar and Tanimbar (Maluku) lie within the Nusa Tenggara biogeographic region and Aru and Kai (Maluku) are included with Irian Jaya.

B. Habitat Types

1. Indonesia has the largest expanse of lowland rainforests in tropical Asia, some of the most species-rich forests on Earth. Habitat types are diverse, ranging from evergreen lowland dipterocarp forests in Sumatra and Kalimantan, to seasonal monsoon forests and savanna grasslands in Nusa Tenggara and non-dipterocarp lowland forests and alpine ecosystems in Irian Jaya. Other major habitat types are peat swamp and freshwater swamp forests (extensive in Sumatra, Kalimantan and Irian Jaya), heath forests (Kalimantan supports the largest area of kerangas in Southeast Asia); forests on limestone and ultrabasic rocks (Sulawesi has the most extensive ultrabasic habitats in the world); lower and upper montane forests and alpine meadows as on the highest Javan, Sumatran and Irian mountains.

2. Coastal and marine habitats include some of the most extensive mangrove forests in Asia, sea grass beds and spectacular coral reefs, including Taka Bone Rata in the Flores Sea, the third largest atoll in the world. Mangroves are particularly extensive on the east coast of Sumatra, east and south coasts of Kalimantan and in Irian Jaya which has 69 percent of Indonesia's mangrove habitat (Silvius et al., 1987).

3. The extent and conservation importance of these various habitat types have been described in the National Conservation Plan (MacKinnon and Artha, 1981-1982) Conservation and Development In Irian Jaya (Petocz and Raspado, 1989) and the Marine Conservation Plan (Salm and Halim, 1984). Table 1 lists the extent and protection of major terrestrial habitats in the seven biogeographic regions. Maps 2a-f in Appendix II show original habitat types.

Table 1:
Habitat Coverage for Indonesia

Habitat	Original Area km ²	Rem. %	Prot. area km ²	Prot. %	Prop. area km ²	Prop. %
FL	135793	39.3	5626	4.1	4835	3.6
FS	103054	46.8	5398	5.2	5632	5.5
HF	91660	28.6	1100	1.2	1990	2.2
IF	3420	34.2	280	8.2	20	0.6
LR	896157	57.5	44057	4.9	78753	8.8
MF	206233	77.1	43567	21.1	24049	11.7
PS	219252	78.8	14326	6.5	8641	3.9
SER	150877	28.3	3050	2.0	4580	3.0
TPF	3215	60.0	500	15.6	220	6.8
Mn	50800	43.9	5687	11.2	2978	5.8
UB	8299	46.9	30	0.4	970	11.7
MSF	24192	38.0	1060	4.4	2325	9.6
BV	390	39.7	10	2.5	95	24.4
Alp	2170	100	740	34.1	258	11.8
Total	1895512	55.8	125431	6.6	135346	7.1

Sources: MacKinnon and Artha 1981, MacKinnon & MacKinnon, 1986, Petocz and Raspado, 1989.

C. Species Richness and Endemism

1. Table 2 lists species numbers and endemics for major plant and animal groups for the seven biogeographic regions. At both the species and generic level endemism is high. Of 429 locally endemic birds 251 are unique to single islands (ICBP, in litt.). Similarly most of Indonesia's insect fauna is endemic to the archipelago with many genera confined to individual mountain tops. Because of their localised distribution many endemics are threatened by habitat loss and/or overexploitation. The three major biodiversity centres are Irian Jaya (high species richness and endemism), Kalimantan (high species richness, moderate endemism) and Sulawesi (moderate species richness, high endemism).

Table 2:

Comparative Biotic Richness and Endemism

Island	Resident Bird spp.	% Bird Endemism	Mammal spp. Richness	% Mammal Endemism	Reptile spp. Richness	% Reptile Endemism	Relative Plant spp. Richness	% Plant Endemism
Sumatra	465	2	194	10	217	11	820	11
Java	362	7	133	12	173	8	630	5
Borneo	420	6	201	48	254	24	900	33
Sulawesi	289	32	114	60	117	26	520	7
Lesser Sundas	242	30	41	12	77	22	150	3
Maluku	210	33	69	17	98	18	380	6
Irian	602	52	125	58	223	35	1030	55

Source: FAO/MacKinnon 1981, National Conservation Plan, vol.1.

D. Resource Trends

1. Indonesia's forests cover two-thirds of the country's land area and are the nation's most valuable resource. Official MoF figures list the total area of forests as 143 million hectares: 113 million hectares of permanent forests (protection 30.3 million ha, conservation 18.7 million ha and production 64.3 million ha) and 30 million hectares as forests for conversion to agriculture. Data from the National Forestry Inventory, however, show natural forest extent as only 109 million hectares, much less than previously believed (MoF/FAO, 1991). The rate of forest loss is not accurately known but was estimated as between 700,000 and 1.2 million hectares a year in the early 1980s (RePPPOT, 1990). Forest loss results from logging activities and forest clearance for agriculture and plantations, with pioneer farmers often following logging roads into newly-opened areas. The extent of forest loss varies from island to island and province to province - appendix 2. Thus although Kalimantan retains 74 percent of forest cover overall the figure declines to 48 percent in Kalimantan Selatan and 59 percent in Kalimantan Barat (RePPPOT, 1990).

2. Forest loss will continue while timber remains a major export earner. Outside Java most timber is derived from natural forests. Timber concessions cover 53.4 million hectares on the

Outer Islands and yield 93.5 percent of all timber produced from Indonesia. The demand for logs is about 40 million cu.m per year. Selective logging yields 45 cu.m. per hectare per year so 890,000 ha of forest must be felled each year to meet the demand. Present levels of logging are widely believed to be unsustainable. Between 1986 and 2010, 19.5 million hectares of forests will be felled on a selective or clear-cut basis. All concession forests will be logged in the next 30 years (KLH, 1989). Unless logging is better regulated to minimise environmental disturbance and to allow subsequent natural regeneration, logging activities will lead to considerable forest loss and erosion of biodiversity.

3. Shifting and pioneer agriculture have affected extensive forest areas, an estimated 38.9 million hectares (RePPPOT, 1990). This represents a large proportion of the 'uncontrolled' forest clearance in the last twenty years. Shifting cultivation has created more than 10 million hectares of critical alang-alang lands in the Outer Islands (RePPPOT, 1990). Wild fires spreading from burning ladangs destroy an estimated 25,000 hectares of forests every year. In 1982/1983 large areas of Bornean forest were lost when drought and fire affected 3.6 million hectares of forest (an area the size of Belgium) in East Kalimantan (Lennertz and Panzer, 1983). This ecological disaster was caused by a combination of unusually dry weather and poor land-use practices, with logged forests suffering significantly more damage than primary forests. The area affected by the fire was equal to that of the entire gazetted protected area network for the whole island of Borneo. Forest clearance for agriculture is probably the greatest threat facing Indonesia's biodiversity. As with logging, the habitats most affected are those richest in species, the lowland forests. Improving agricultural practices and rehabilitation of critical lands will be major issues in slowing loss of biodiversity.

4. Government-sponsored forest clearance and habitat conversion to increase food production will also further erode natural habitats. It has been estimated that food crop production will require an area of 17.4 million hectares by the year 2000. This means an additional 1 million hectares of irrigated rice fields and 500,000 hectares of dryland farming will have to be developed (KLH, 1989). Plantation lands already cover 35 million hectares with the greatest areas under coconut (3 million ha) and rubber (2.7 million ha). It is estimated that an additional 2.8-5.6 million hectares will be needed by the year 2000 to increase production of palm oil, coconut, rubber and tree crops. Plans for industrial timber plantations (HTI) will lead to further loss of biodiversity with species-rich primary or secondary forests being replaced by monocultures.

5. Wetland and marine habitats and species face the same threats as forests: massive loss of natural habitats due to changing land use and loss of biodiversity through environmental damage and

overexploitation of resources. Marine, coastal and wetland ecosystems are also particularly vulnerable to activities outside their boundaries, e.g. pollution, dumping of industrial and domestic waste, siltation and changes in water flow caused by alterations in land use onshore or upstream. These pressures are likely to increase with increasing population pressure, expanding industrialisation and economic development. For instance, 95 percent of all mangrove habitats in Kalimantan are already allocated as production forests for chipwood. Similarly the area of mangroves allocated for conversion to tambaks (brackish water ponds) in South Sulawesi is believed to exceed the area of remaining stands. Freshwater fisheries are under pressure from habitat changes (e.g. drainage) and from overfishing, the result of new technologies and expanded markets.

6. It has been estimated that there may be as many as 30 million species of plants and animals worldwide (only 5 percent so far described) and that 25 percent of all species may go extinct by the year 2000. Many of the unrecognised species will be small and apparently insignificant but may be crucial to many life-supporting processes. Conservation measures are, therefore, a matter of urgency. Total species lists for Indonesia's flora and fauna are not yet available but some estimates are presented in appendix 1. It is certain that a number of Indonesian animals have already become extinct. Since the Pleistocene 35 mammals have become extinct on Java, including 20 which still occur elsewhere (McNeely, 1978). As habitat loss continues more extinctions can be expected at both the local and species level. The Javan tiger became extinct in the last decade and at least 18 species of birds formerly found on Java have not been recorded in recent times, including the endemic Javan lapwing Vanellus macropterus (MacKinnon, 1988). The Red Data Books of IUCN and ICBP list 126 birds (Collar and Andrew, 1988), 63 mammals, 21 reptiles and 65 other Indonesian animal species (IUCN, 1988) as threatened with extinction - Appendix 4.

E. Threats to habitats and species

1. Pressure on habitats and species results from a combination of increasing population pressure, poor land use practices and national economic and development policies. Census results show that the population of Indonesia increased from 96 million in 1960 to 179 million in 1990, i.e. almost doubled over 30 years. The population growth rate is now 1.97 percent per annum with 40 percent of the population composed of children under 15 years of age and 13 percent of the population under five. The birth rate is still high and the population will continue to increase substantially to an estimated 216 million people by the year 2000. The population is not evenly spread throughout Indonesia, varying from 800 people/km² on Java to 76/km² on Sumatra, 16/km² on Kalimantan and only 3 people/km² in Irian Jaya. Most of the

population rely on agriculture for a livelihood. As Java and the more fertile parts of the other islands become overcrowded there will be further emigration to the Outer Islands and more forest clearance, habitat loss and environmental destruction.

2. Population and economic growth result in greater pressures on land and forest resources. Forests outside Java are logged, converted to agricultural lands, mining areas and plantations. Often such activities make land unproductive for other purposes. Issues of land tenure and traditional rights are often ignored to the detriment of sound land management. Programmes aimed at increasing food production and alleviating population pressure (e.g. transmigration programmes) have contributed to forest clearance and the opening up of new lands, often leading to soil erosion, reduction in soil fertility and loss of wildlife habitats. Human activities have destroyed, and continue to destroy, large areas of natural habitats.

3. Wetland and coastal ecosystems are especially vulnerable to environmental changes outside their immediate boundaries. Industrial and domestic waste and oil spills pollute rivers, wetlands and coastal habitats, reducing and destroying biodiversity. Inland lakes, important sources of clean water and freshwater fisheries, are contaminated by sedimentation from forest clearance, fertiliser run-off and industrial effluent.

4. Indonesia's marine and littoral habitats are coming under increasing pressure from development and the dependence of the expanding population on marine and coastal resources for food, utilities and market products. The main threats to reefs and other coastal habitats are siltation and increased water turbidity caused by deforestation and erosion in watersheds; coral mining; destructive harvesting and fishing methods (dynamite and poison) and dredging to maintain boat channels. Sedimentation, alterations in water flow, drainage, pollution and conversion to tambak are the main threats facing mangroves.

5. Current economic policies, strategies for resource utilisation and management of natural resources (e.g. poor implementation of forestry regulations, lack of a coastal zone management policy, the breakdown of traditional community management systems to protect the sustainability of common property rights) all have adverse impacts on biodiversity. Artificially maintaining low timber prices and subsidies to convert forest to monoculture plantations (usually fast-growing exotic species) act as perverse incentives to conservation of biodiversity.

6. Species populations already threatened by habitat loss and disturbance are particularly vulnerable to pressures such as overexploitation or poaching. Marine turtles, maleo birds, parrots and birds of paradise are threatened by over exploitation.

7. Introduction of exotics can also be a serious threat to native species. The introduction of exotic fish species to isolated lake systems, such as the Malili lakes, may lead to the extinction of endemic fishes. The endemic fish Weberogobius amadi is already lost from Lake Poso. (Whitten et al., 1987b).

8. Current agricultural policy and land use practices have adverse impacts on biodiversity. The emphasis on land conversion to cereal crops is not always ecologically sound, especially on the poor soils of the Outer Islands. Moreover the emphasis on monocultures rather than traditional mixed farming systems further reduces species diversity.

9. Emphasis on cultivation of new high-yielding crops may lead to loss of indigenous cultivars and thereby decrease genetic diversity. With the adoption of new 'improved' varieties of rice, 1500 local varieties of paddy rice have become extinct in the last 15 years (KLH, 1989).

F. Threatened critical ecosystems

1. Lowland rainforests are some of the most important habitats from a conservation point of view since the greatest richness of species are concentrated in rain forests below 350m. In Borneo, for instance, 78 percent of all resident birds depend on some form of closed woodland and 244 species (61 percent) are confined to mixed lowland rain forests. Of these 146 species (60 percent) are Sunda endemics (Wells, 1985). Unfortunately lowland rainforests, together with wetlands and mangroves, are among the most threatened natural habitats throughout Indonesia. All are under-represented in the protected area network - appendices 2a-f.

2. Several forest sites have been identified as areas of major conservation importance for plants (Appendix 5). Many of the same sites or localities also score highly for species richness for birds, primates or other indicator species.

3. Endemism is particularly high in island habitats, mountains and in closed ecosystems such as caves and freshwater lakes.

4. Wetlands of major conservation importance are listed in the Indonesian Wetland Inventory (Silvius et al. 1987) - Appendix 6.

5. The richest coral reef systems occur in eastern Indonesia but the most vulnerable and threatened are those near major urban and industrial centres. Pollution in Jakarta Bay, for instance, is a major threat to the fine coral reefs of Pulau Seribu.

G. Importance of Biodiversity to Resource Sectors

1. Indonesia's biological resources are of vital importance to the nation's welfare and economy. More than 100 species of rain forest trees are harvested commercially supporting a timber industry valued at \$4.5 billion in 1988. Timber ranks second only to oil in terms of export revenues. 86 percent of timber exports come from the Kalimantan lowland dipterocarp and swamp forests.

2. Non-timber forest products are also of value to local and national economies. Rattan exports alone earned \$200+ million in 1988 (de Beer and McDermott, 1989). Many forest plants and animals have little or no market value but are widely utilised as foods, utilities, medicines, fuel, housing and handicraft materials. Such forest products, e.g. wild pig and deer meat, have significant local value yet are never included in national accounting.

3. Wetlands are important sources of freshwater fish. The Kapuas lakes produce 75 percent of all freshwater fish consumed in West Kalimantan. The Mahakam lakes of East Kalimantan produce more than 30 percent of all dried freshwater fish consumed on Java as well as supplying local markets. Mangroves and estuaries are important nurseries for many commercial fish and prawn species. Mangrove-linked fisheries earned \$194 million in export earnings in 1978, more than seven times the combined export value of mangrove forestry products (charcoal, logs and chips). By 1988, penaeid prawns alone supported an export market worth more than \$482 million (Buku Statistik, 1988).

4. Income from collection and sale of products from forests and freshwater and marine ecosystems can be estimated. It is far more difficult to put a monetary value on the environmental and ecological values of forests, wetlands and coastal habitats. The long-term values of these functions may be worth far more than any short-term income derived from exploitation. The fisheries and coastal protection functions of mangroves, for instance, may far outweigh the value of any other form of alternative land use (Hamilton and Snedaker, 1984).

5. Forests protect watersheds, prevent soil erosion, regulate water flow, modify climate, protect genetic resources and maintain clean air and water. The watershed forests of Kerinci-Seblat National Park, for instance, protect water supplies to 3 million people and 7 million hectares of agricultural land. Wetlands such as peat swamps perform vital hydrological functions, regulating and maintaining water flow on which agriculture and industry depend.

6. Tourism generated an estimated income of \$1.8 billion in 1990 when Indonesia attracted more than 2 million overseas visitors.

The tourist target for 1991 is 2.5-3 million visitors. Indonesia's biological diversity could become one of its major tourist attractions if it is marketed correctly and appropriate infrastructure is developed in national parks to safeguard against over-utilisation. Development of terrestrial and marine areas for tourism fits well with the government policy to expand the tourism sector.

7. Improvement of national health depends on adequate supplies of clean water, which are safeguarded by natural habitats. Health care, especially in rural areas, relies heavily on traditional knowledge and use of forest plants. They are cheap, familiar, readily accessible and often of proven therapeutic value. The jamu industry in Java utilises local herbs; it would be extremely expensive to replace these herbal concoctions with imported medicines.

8. Habitat destruction can lead to serious environmental damage which can have devastating social and economic consequences. Environmental disasters in Indonesia over a recent five year period resulted in losses of Rp 1.1 trillion (US\$625 million), almost 5,000 deaths and 25,000 injured and an estimated 100,000 people rendered homeless (RePPPOT 1990). Most of these disasters were caused by floods and landslides, usually related to forest clearance and poor land use practices.

III. CURRENT EFFORTS TO PROTECT BIODIVERSITY

A. Legislation

1. The 1945 Indonesian Constitution (UUD 1945) stresses the need to use Indonesia's natural resource base wisely and sustainably for economic and social development to improve the prosperity and welfare of the people.
2. The legal framework through which Ministry of Forestry addresses the issues of forest protection and wildlife conservation is primarily the Basic Forestry Law of 1967. This law specifies the responsibility of the government towards all aspects of conservation as well as the relationships between the people and State regarding forest ownership and use. This law provides for protection of conservation areas but needs revision to recognise adat common property uses and to be compatible with the objective of in situ conservation outside protected areas.
3. New legislation on Conservation of Natural Resources and Ecosystems came into effect on August 10, 1990. The new laws stress the need for conservation of biological resources so that these can be utilised sustainably to increase the prosperity of the people. The D-G PHPA and other Forestry agencies are now in the process of writing the implementing regulations. It is essential that these regulations stress conservation rather than simply endorse exploitation and extraction. These regulations should be widely reviewed by other concerned agencies prior to discussion in the House of Representatives (DPR).
4. The Basic Law on Environmental Management (UU 4 of 1982) provides for the assessment of environmental impacts of development projects. Under the associated Government Regulation No. 29 of 1986 every ministry is expected to draw up lists of projects which might have adverse environmental impacts. D-G PHPA within MoF has the responsibility of assessing the EIAs (AMDAL) for ongoing and proposed logging concessions.
5. Legislation in many other sectors affects resource use and biodiversity. An urgent review is required of legislation pertaining to issues such as coastal zone management, land rights and land tenure; benefits from traditional knowledge; private investment in conservation areas; utilisation of biological resources by the private sector and protection of local crop varieties. The present legislation related to many of these issues is complex, cumbersome and difficult to implement because of confusion over sectoral responsibilities, lack of resources and lack of understanding of existing legislation. For instance, establishment of marine conservation areas must conform to international treaties as well as Indonesian national legislation, local government regulations and community rights. Coastal zone

management comes under the jurisdiction of the Navy, Fisheries (Ministry of Agriculture), PHPA and local government (bupati) but utilisation is often regulated according to adat and customary use.

B. Institutions

1. The government agency with direct responsibility for protection of natural habitats and conservation of nature is the Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation (PHPA) within Ministry of Forestry. PHPA is responsible for protection and management of all terrestrial and marine conservation areas and for management of protection forests.

2. The Ministry of Population and Environment (KLH) has direct responsibility for environmental policy and regulation. KLH has played a key role in the development of a Biodiversity Strategy for Indonesia, linking conservation of biodiversity with economic development.

3. Other institutions with responsibility for managing biological resources include Ministries of Forestry, Agriculture, Dalam Negeri [Home Affairs], D-G Fisheries, BKLH, LIPI and universities. The activities of many other sectors e.g. Ministries of Mining, Transmigration and Public Works have considerable impact on biodiversity. BAPPENAS as the national planning body and the provincial BAPPEDAs also have key responsibilities for biodiversity conservation.

4. The Indonesian NGOs have played an active role in stimulating public interest in biodiversity issues, urging government to strengthen conservation and environmental issues in national legislation, policy documents and development activities. The NGOs, through WALHI and SKEPHI, participated in the TFAP review process and in preparation of this Plan. Indonesia has more than 400 NGOs throughout the archipelago working with local communities to resist and counter destruction and simplification of habitats e.g. replanting mangroves, soil conservation and sustainable agriculture. Appendix 11 lists some NGO activities.

5. A serious constraint to the effectiveness of conservation programmes to date has been that many of the agencies directly responsible for biodiversity protection are under-funded. The total budget available to PHPA in the 1988/89 and 1990/91 fiscal years, for instance, was only Rp10,150,899,000 (ca. \$5,640,000), and 30 percent less for 1989/1990. Most of these resources go to headquarters and national parks. Even so the budget per park is still very low, an estimated Rp47 per hectare for Kutai in 1987/1988, with most of this going to pay staff salaries. Other government agencies, institutes and NGOs also suffer from lack of funds e.g. at LON 60 percent of annual funding is allocated to salaries and only 40 percent to technical activities.

Table 3:
Management Costs for Parks and Protected Areas
[1987-1988]

Park	Area	Annual operating Budget [US\$]	Annual costs per km ²
Gunung Leuser	10,946	232,357	21
Baluran	279	187,172	671
Bali Barat	772	159,527	207
Dumoga Bone	2,780	136,874	49
Gede Pangrango	152	120,714	794
Komodo	407	111,817	275
Ujung Kulon	786	90,274	115
Kerinci Seblat	14,846	79,606	5
Tanjung Puting	3,552	68,639	19

Source: pers comm. PHPA.

6. Shortage of trained staff is another major constraint. PHPA employs a total staff of 4742 (3210 or approximately two-thirds are pegawai negeri/civil servants). 28 percent (904 PNs) of the staff are assigned to headquarters and Balai III (West Java and West Kalimantan). Overall staff numbers are high but there is a lack of skilled technical and management professionals in the field, even though several national parks appear over-staffed. PHPA has almost no trained marine biologists even though it is the agency charged with management of coastal and marine conservation.

7. Institutional reform and strengthening must be a prerequisite for effective conservation of biodiversity. Many government agencies would benefit from redistribution of manpower and resources, better training and a more rational employment policy to streamline conservation agencies into more effective institutions. Policies of staff transfer also need review. Trained staff are often transferred to positions where their training and expertise are redundant.

C. International conventions and programmes

1. Indonesia supports and implements international conventions and international programmes which are relevant to conservation of biodiversity. Indonesia is already a party to CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), the World Heritage Convention and the ASEAN Heritage Convention.

2. For active participation in CITES the relevant management authorities (PHPA) must collect and collate up-to-date information on status, abundance and population trends of populations of traded

species. PHPA is collaborating with WWF to establish a database to monitor trade in parrots and other wildlife.

3. Indonesia has already nominated three national parks as World Heritage Sites - Komodo, Lore Lindu and Ujung Kulon. The Governor of Irian Jaya has proposed the nomination of Gunung Lorentz reserve as a World Heritage site.

4. Indonesia participates in the UNESCO Man and the Biosphere programme (MAB) involving research projects and training. Indonesia has seven MAB reserves: Gn. Leuser, Siberut-Taitai Batti (Sumatra), Cibodas/Gn. Gede-Pangrango (Java), Tanjung Puting (Kalimantan), Komodo (NTT), Lore Lindu and Bunaken (Sulawesi).

5. Indonesia has expressed an intention to join the Ramsar Convention and participate in international collaboration for conservation and management of wetlands.

6. PHPA is involved in discussions within ASEAN concerning the establishment of transfrontier reserves. The Kayan-Mentarang and Bentuang-Karimun reserves in Kalimantan have increased conservation importance because they border the proposed Pulong Tau and Lanjak Entimau reserves in Sarawak. Wasur N.P. in Irian Jaya is also a border park, abutting the Tondu Wildlife Management Area in Papua New Guinea.

7. Indonesia is participating in development of the Global Biodiversity Conservation Strategy, sponsored by the United Nations Environment Programme (UNEP), the World Conservation Union (IUCN) and the World Resources Institute (WRI). Activities include participation by WALHI on the Programmes International Coordinating Group, co-sponsorship by KLH and WALHI of the Southeast Asia Regional Consultation on the Strategy and IUCN and WRI input to developing the Indonesia Biodiversity Action Plan.

8. Indonesia, through KLH, is assisting in the development of the Global Conservation Convention and preparing papers on biodiversity to be presented at the UNCED conference in Rio de Janeiro, Brazil in June 1992..

D. Existing programmes to conserve biodiversity

1. National system of parks, reserves and protection forests

1.1. Since species live and evolve in complex natural habitats within even larger ecosystems, the primary means of conserving biodiversity is conserving ecosystems, both terrestrial and marine. Unlike many other tropical countries, Indonesia already has a system plan for parks and protected areas. Terrestrial and wetland sites of highest conservation value in each of the seven major biogeographic regions were identified according to criteria of

species richness, endemism, range of habitats and management viability as well as for socio-economic benefits. Conservation priorities are identified in the National Conservation Plan (FAO/MacKinnon and Artha, 1981/82); IUCN Indomalayan Review (MacKinnon and MacKinnon, 1986) Irian Jaya Conservation Plan (Petocz and Raspado 1989) in agreement with PHPA central authorities. These priority areas were designated in TGHK by provincial authorities, refined by RePPPProT and reaffirmed in the TFAP and this action plan - appendix 7.

1.2. The Indonesian government has already gazetted or designated 348 terrestrial conservation areas covering a total of 16.2 million ha. or 8.2 percent of Indonesia's land area. A further 2.7 million hectares (1.4 percent of total land area) are proposed as reserves (MoF/FAO, 1991). Conservation areas have been established or designated on all major islands and island groups to cover all major habitat types. The official goal is to have at least 10 percent of Indonesia's land within reserves by the end of Repelita VI (MoF/FAO, 1991). Another 30 million ha of forests are designated as protection forest. In total 49 million hectares of forest lands are included within protected areas.

1.3. The Marine Conservation Data Atlas (Salm and Halim, 1984) identified marine and coastal areas of greatest importance for conservation of biodiversity. Top priority areas are identified in appendix 8. The plan identifies areas requiring protection and management and indicates the whereabouts of sensitive habitats and important biological resources which may be threatened by poorly planned developments. 10 million hectares of marine and littoral habitats are targeted for inclusion in conservation areas by the end of Repelita V with the intention of expanding this total to 20 million hectares by the year 2000.

1.4. Indonesia has 366 established conservation areas including 24 national parks and several marine parks. 80 terrestrial areas and 49 marine areas are of top conservation priority (MacKinnon and MacKinnon, 1986; Salm and Halim, 1984) - Appendices 7,8, maps Annex A. These conservation areas are managed by the Department of Forest Protection and Nature Conservation (PHPA) within the Ministry of Forestry. At present many parks and reserves exist on paper only and have little or no effective management - Table 4.

1.5. In planning the national system it was assumed that protecting ecosystems will protect most of the native flora and fauna and this does indeed seem to be the case. All Indonesian birds are recorded from at least one designated reserve and many are represented in several (MacKinnon and Wind, 1980). The same is true for the most conspicuous mammals, e.g. primates (MacKinnon, 1987). Although data is incomplete, most endemic birds and mammals are known to occur in one or more reserves - Appendix 9. Most of the endangered species listed in the IUCN Red Data Books are also recorded from at least one reserve.

1.6. Unfortunately the protected area network may still be inadequate to conserve all of Indonesia's rich biodiversity in the long term. The percentage of terrestrial and marine habitats included in the protected area design varies between biogeographic regions and for different habitat types - appendix 2, 8. While some habitat types such as montane forests are well-represented within the protected area network other habitats are still poorly represented, especially lowland rain forests, mangroves and marine habitats (MacKinnon and Artha, 1981; Salm and Halim, 1984). Between 1977 and 1984 there was a remarkable growth in areas legally gazetted as conservation areas (RePPPOT, 1990) but since 1984 there have been almost no new areas gazetted - fig 1.

1.7. Gazetting parks and other conservation areas is only the first step in protecting biodiversity. Species survival in the long-term will depend on effective protection and management. Many reserves, especially on the Outer Islands, have no staff, no budgets and no effective protection. Even in the better-funded national parks there is often a lack of resources and trained personnel. Protection and management can only be improved with an increase in funds, manpower and training, including relevant on-the-job training for field staff. Marine parks, in particular, suffer from lack of marine biologists and other trained personnel.

1.8. Several conservation programmes to strengthen national park and reserve management are in progress or scheduled to begin in 1991 with funding and technical assistance from the World Bank, bilateral agencies (ODA, USAID, JICA, DGIS, New Zealand government) and international conservation agencies e.g. WWF, AWB - Appendix 7, 12, Table 4. Many of these programmes are focusing on community involvement and participation in reserve management and on buffer zone projects to relieve pressure on park boundaries.

1.9. Thirty million hectares of protection forests protect watersheds and steep slopes throughout the archipelago. Management of these forests is part of the mandate of PHPA but is usually left to provincial forestry offices or neglected because of lack of resources. Illegal logging and pioneer agriculture erodes the protection forests. If properly managed, protection forests could form a valuable part of the conservation estate, as extensions and corridors between conservation areas.

Table 4 National Parks - Management and Technical Assistance

Reserve	Prov./ Islands	Alt. (m)	Habitats	Total area (Km ²)	Mgt. Plan	Donor assistance
Sumatra						
Barisan Selatan	BL	0-1811	LR MF	3650	*	WB2
Kerinci Seblat	WBJS	20-2447	FS LR MF PS	14846 [9144]	*	TSSD/WB WWF
Way Kambas	L	0-50	FS LR Mn	1235	*	WB2 WWF
Gn. Leuser	A	0-3419	FL LR MF	8080	*	WB1
2. Java and Bali						
Gede/Pangrango	W	600-3079	LR MF	150	*	WB2
Ujung Kulon	W	0-623	FS LR Mn	761	*	NZ WWF
Baluran	E	0-1250	MSF Mn	250	*	WB1
Bromo Tengger/Ijen	E	200-2000	LR MF	576	*	WB1
Meru Betiri	C	0-1223	MF	580	*	
Alas Purwo	E	0-360	SER MSF	620	*	WB1
Bali Barat	B	0-1414	SER MF SER	570	*	WB1
3. Kalimantan						
Gunung Palung	W	0-1160	FS LR MF PS	900	*	USAID
Tanjung Puting	C	0-100	FS HF LR Mn PS	3050	*	WB2
Kutai	E	0-398	FS IF LR	2000	*	Private sector WB2

(9144) Kerinci-Seblat proposed at 14846 sq.ks but area reduced after 76HX revisions, 1986

Reserve	Prov./ Islands	Alt. (m)	Habitats	Total area (Km2)	Mgt. Plan	Donor assistance
4. Nusa Tenggara						
Gn. Rinjani complex	L	500-3276	MF SER	1170		WWF
Komodo	K	0-735	FL Mn Sav.	340	*	
5. Sulawesi						
Lore Lindu	C	200-2356	LR MF	2310	*	WB2
Rawa Aopa	SE	100-1006	FS MSF PS UF	1500		TSSD/WB?
Dumoga Bone	N	100-1970	FL MF SER	3000	*	WB1
6. Maluku						
Manusela	S	0-3027	LRF MF FL Mn	1890	*	WB2
7. Irian Jaya						
Wasur		0-10	MSF Sav FS Mn	4262	prep	WWF/ DGIS
Marine P. Seribu	Java	sea level	coral marine	1100	*	WB2, WWF
Karimun Jawa	Java	sea level	coral marine	1116		
Bunaken	Sulawesi	0 - 30	coral	890	prep	USAID
Teluk Cenderawasih	Irian Jaya	sea level	coral marine	14500	*	WB2

Sumatra

A = Aceh
N = North Sumatra
W = West Sumatra
R = Riau
L = Lampung

J = Jambi
B = Bengkulu
S = South Sumatra

Nusa Tenggara
L = Lombok
K = Komodo

Maluku
S = Seram

Java and Bali

W = West Java
C = Central Java
E = East Java
B = Bali

Kalimantan

W = West Kalimantan
C = Central Kalimantan
S = South Kalimantan
E = East Kalimantan

Sulawesi

SE = South-East Sulawesi
N = North Sulawesi
C = Central Sulawesi

1.10. Although they cannot be a substitute for conservation areas, production forests, if well-managed and selectively logged in accordance with forestry regulations, can be valuable for conservation. Many species of mature rain forests will survive in logged-over areas whereas they cannot maintain viable populations in small isolated reserves. Production forests can, therefore, serve as valuable reserve buffers if logged lightly and protected from further encroachment so that forests can regenerate.

2. Tropical Forestry Action Plan

2.1. The Tropical Forestry Action Plan is the policy document being prepared by Ministry of Forestry and FAO to guide forestry programmes and investment during Repelita V and VI. Many of the policies and activities listed are relevant to sustainability of forest resources and slowing loss of biodiversity. Conservation actions outlined in the TFAP complement the Biodiversity Action Plan - Appendix 13, 15.

2.2. The draft TFAP recommends:

- forest management based on detailed land use planning and appropriate forest land allocation and guided by sound silvicultural practices and multiple use concepts;
- review of the Basic Forestry Law to recognise Hukum Adat and to include local communities in development of forest resources;
- review of forest management, cutting cycles, logging cycles, concession size, level of forest charges and fees to develop sustainable utilisation of forest resources;
- development of forest plantations, wood from non-forest sources, fuel wood and charcoal supplies and rattan plantations to relieve pressure on natural forests;
- strengthening of programmes to rehabilitate forest and critical lands, with special emphasis to soil and water conservation;
- extension of social and community programmes, emphasising the participation of people living in and around forests in forestry development activities;
- developing programmes to assess the socio-economic values of non-timber forest products to local and national economies and improving utilisation and marketing of these products;
- upgrading of protection and management in protection forests;

- extension of the protected area network in all biogeographic regions;
- improved management and staffing of priority conservation areas and development of selected sites for ecotourism;
- buffer zone development around national parks, involving local community participation;
- clear demarcation of forest boundaries to avoid conflicting use e.g. concessions overlapping conservation areas;
- rationalisation of shifting agriculture;
- conservation of mangroves and coastal forests;
- strengthening of forestry institutions, policy and research;
- improved manpower, training and investment planning;
- involvement of youth in tree planting campaigns; and
- forestry in transmigration programmes (tenure and land rights, transmigrants and HTI).

2.3. TFAP proposes investments in excess of US\$10,000 million, two-thirds from the private sector, during Repelita VI (1994 - 1999) in the forestry sector. Many TFAP programmes, if carefully planned, have considerable potential for slowing biodiversity loss outside the protected area network - Appendices 13 and 15.

3. Ex-situ conservation.

3.1. A series of botanical gardens and arboreta are being maintained by government and private institutions for ex situ conservation of plant biodiversity. Arboreta (Sibolangit near Medan, Haurbentes and Darmaga near Bogor) and TAHURA or public forest parks (Tahura Juanda in Bandung, Tahura Hatta near Padang and Tahura Bukit Suharto in East Kalimantan) are run by the Ministry of Forestry. Germplasm collections-cum-botanical gardens are managed by the Ministry of State for Research and Technology (Kebun PUSPITEK Serpong) and the Ministry of Agriculture (Kebun Paseh near Subang). Botanical gardens at Bogor, Cibodas, Purwodadi and Bali are managed by the Indonesian Institute of Sciences (LIPI). Educational botanical gardens have been established by the Ministry of Education and Culture (University of Gadjah Mada in Yogyakarta and University of Indonesia in Depok). There are several other specialized botanical gardens throughout Indonesia, such as the medicinal plant garden (Tawangmangu in Central Java and Lido in West Java) operated by the Ministry of Health and the orchid palace Telanaipura (Jambi) owned by the Jambi Provincial Government.

3.2. The Ministry of Agriculture maintains a series of germplasm gardens: for coconuts (Bone-Bone and Mapanget in Sulawesi), spices (Bacan Island), mango (Grati, East Java), rubber (Sungai Putih, North Sumatra) and other crops. Cenderawasih University and Pertanian and Perkebunan maintain a collection of tubers, fruits and plants for estate and forestry plantations in Irian Jaya.

3.3. The private sector runs specialised botanical gardens such as the Taman Bunga Keong Mas of Taman Mini Indonesia Indah and the Wiladatika Flower Garden of the Scout Movement (Pramuka) in Cibubur near Jakarta. The Ragunan Zoo in Jakarta and the Gembira Loka Zoo in Yogyakarta also maintain their grounds as botanical gardens. Newly-created kebun raya are being developed by district and provincial governments for regional plant specialities.

3.4. The research institutions of Ministry of Agriculture maintain a series of cold storage facilities for medium term germplasm conservation through the preservation of seeds, spores or tissue cultures. At present no institution in Indonesia has a long term germplasm storage facility.

3.5. Throughout Indonesia local communities have set up community seed banks of native plant species. The NGOs PAN-Indonesia and WALHI have established databases recording community seed banks.

3.6. Local communities have maintained species diversity by cultivating wild-collected fruit trees e.g. mango, rambutan, durians. The mango Mangifera casturi is now recorded only from village gardens in South Kalimantan. Farming practices which simulate or modify natural forest conditions e.g. Dayak forest gardens, also serve to maintain greater diversity than do more intensive forms of agriculture.

3.7. There are already a number of zoological gardens in Indonesia. Apart from Jakarta (Ragunan), Bandung, Surabaya and Yogyakarta, most zoos in Indonesia are suffering from lack of financial, scientific, public and managerial support. The Ancol Marine Aquarium and the Taman Burung of Taman Mini Indonesia Indah (both in Jakarta) and Taman Safari are specialized zoos designed for special purposes.

3.8. Zoos can play a very useful role through education and awareness programmes to help urban populations appreciate the values of biodiversity.

3.9. Captive breeding programmes can be a useful supplement to in-situ conservation for some easy-to-breed species and a source of animals for stocking other zoological gardens. The value of zoo efforts to captive breed endangered species for reintroductions to the wild is more doubtful. For many, indeed most, endangered animal species captive breeding programmes may not be realistic because of the expense, limited space, difficulties in encouraging

animals to breed in captivity and even greater difficulties in reintroducing captive-bred young to the wild.

3.10. Current zoo captive breeding programmes focus on the Sumatran rhino (Surabaya, Ragunan-Jakarta, Taman Safari-Bogor); Komodo dragon (Ragunan) and Bali starling (Surabaya). Taman Safari and Taman Burung (TMII) are both engaged in programmes attempting to breed parrots and birds of paradise.

3.11. Captive breeding programmes for traded species such as crocodiles, macaques Macaca fascicularis and arowana fish Scleropages formosus have been established and could provide young for restocking wild populations.

4. Activities in natural resource sectors

4.1. Present policy with regard to plant resources emphasises exploitation through agronomic or silvicultural approaches. There have been concentrated efforts to produce high-yielding cultivars of rice, corn, soybean and peanuts but little attention has been paid to other crop plants cultivated by Indonesian farmers.

4.2. The National Committee for Germplasm Conservation has encouraged the establishment of germplasm collections in many institutions to conserve the genetic diversity of many crop plants, but so far these valuable resources are not being utilized for plant breeding. In the past fifty years no new cultivars of mango, durian, rambutan, salak, duku, minor grain legumes or local vegetables have been released by government institutions. The improved cultivars of tomato, water spinach, and chili pepper made available to farmers by Puslitbang Hortikultura in recent years and bearing Indonesian cultivar names were produced outside the country and successfully tested for adaptation in Indonesia. The only recent cultivars of industrial crops raised are rubber (by Balai Penelitian Perkebunan Sungai Putih) and sugar cane (by Puslitbang Gula Pasuruan). In extending coconut plantations the government seems to prefer imported cultivars instead of using those produced locally by Puslitbang Tanaman Industri.

4.3. In cattle, poultry and fish farming imported breeds have been important. Very little work has been done in Indonesia on conserving animal genetic resources. Recently Puslitbang Peternakan has made some attempts to preserve the purity of the breeds of Madurese cattle, Garut goat, Kedu fowl and Alabio ducks. Banteng Bos javanicus have already been domesticated to breed Bali cattle. Freshwater fish reservations are being identified by Balitbang Ikan Air Tawar to protect important breeding grounds.

5. Research and training

5.1. Indonesian scientists are currently engaged in several research programmes on topics relevant to biodiversity. Scientists

from LIPI, LON, national institutes and local universities conduct their own research programmes as well as collaborating with foreign scientists on topics as diverse as taxonomy, ecology, fisheries production, plant and animal husbandry, soil science, silviculture and germ plasm research. While there is excellent local expertise in many fields, there are numerous research and training needs still to be addressed.

5.2. Ministry of Forestry through Litbang Kehutanan have a large number of research projects covering forest regeneration, forest management and utilisation, productivity of tropical forests, sustainable development, rehabilitation, soil and water conservation, tree improvement and timber estates. The number of active research staff increased from 87 in 1989 to 118 in 1990. Litbang have cooperative programmes with foreign and national institutions, among others IDRC (rattan) TROPENBOS (dipterocarp growth and yield), ITTO (forest fire), University of Cambridge (plant-animal interactions), ODA (forest ecology and botany), USAID (natural resources management), UNMUL (forest utilisation), Gajah Mada (standardisation of research) and LIPI. Major research constraints are limited manpower and funding and duplication of efforts in regional forestry institutions (MoF/FAO, 1991).

5.3. The PROSEA project (Plant Resources of South-East Asia) based at Herbarium Bogoriense is collating information on useful native and introduced plant species and their uses, including medicinal plants. The National Institute of Health (NIH, U.S.A.) is collaborating with Indonesian scientists to collect medicinal plants and assess their pharmaceutical values.

5.4. Strategies for increasing food production have so far relied on importing technologies from abroad and adapting and developing them to suit the Indonesian environment. Using such methods Indonesia has been self-sufficient in rice production since 1984. Development of technologies to become self-sufficient in other commodities, such as sugar and soybean, have so far lagged behind countries such as Thailand or Taiwan, whose cultivars have been flooding the Indonesian markets. Development of new technologies has been handicapped by inadequate research programmes and a shortage of trained plant breeders. The lack of trained personnel in these fields may result from inappropriate course work at university level or the apparent lack of job opportunities for young graduates.

5.5. Mechanisms for monitoring key biodiversity indicators include inventory of specific localities, and monitoring of species richness and distribution over time. Current monitoring projects of habitats and species include forest plots at Wanariset and ITCI, East Kalimantan, forest ecology projects in Gn Leuser (Ketambe, N. Sumatra), Tanjung Puting (C. Kalimantan) and Gn. Palung (W. Kalimantan). New forest research projects involving long-term monitoring in primary and production forests will be established

under the ODA Forest Management project and the Natural Resources Management project (USAID). Coastal habitats are being monitored at Segara Anakan (south Java). The Snellius expeditions provide some monitoring of marine biodiversity. Other suitable research sites for long term monitoring are Dumoga-Bone (Sulawesi) and Manusela (Seram), both sites where intensive research and collection have provided excellent baseline data.

5.6. Current curricula at schools and university already include some biodiversity issues, although these topics are usually presented under other names. Better presentation and coverage of biology and its relevance to society and development may encourage a greater understanding of biodiversity issues among Indonesian science graduates.

5.7. Many Indonesian universities have faculties of Forestry, Agriculture and Fisheries. A few such as UI and UNAS (Jakarta), IPB (Bogor), Padjajaran (Bandung) and Gajahmada (Yogyakarta) offer courses with greater emphasis on biology, ecology and conservation of natural resources. 42 universities throughout Indonesia have environmental study centres (PSLs). Many of these run AMDAL courses for government agencies and university staff and conduct EIAs on new development programmes in the provinces.

5.8. The School of Environmental Conservation Management (SECM) at Bogor has been operating for 12 years providing courses in park and reserve management to PHPA staff. In 1991 the School extended its syllabus to include a one month course in marine conservation.

E. Availability of Information on Biodiversity

1.1. The Herbarium Bogoriense and Zoological Museum, Bogor, are repositories for major collections of plant and animal material collected throughout Indonesia. These identified collections are a major resource in providing information on species richness and distribution. The Herbarium has 1.6 million plant specimens, a collection at least three times larger than any other herbarium in Southeast Asia. It houses the most complete collections of all plant material collected in Indonesia with many type specimens. Much of this material is now under threat because of lack of adequate storage facilities, trained personnel and budgets to carry out required restoration work. Immediate attention needs to be paid to further inventory work, restoring and cataloguing the herbarium and museum collections and to establishing a computer database to make information more accessible to users. Projects such as the Flora Malesiana, Fauna Malesiana and PROSEA will enhance collection and collation of data on biodiversity.

1.2. There is considerable information available within Indonesia and in published English and Dutch literature on biodiversity within the archipelago. Unfortunately this information is not

always readily available to interested parties. Major constraints are the lack of tree flora, field guides and simple identification keys for major plant and animal groups. There is an urgent need to produce such materials, drawing on local expertise. In recent years there has been some attempt to collate this information in a more accessible form, e.g. the publication in Indonesian of standard works such as Heyne's volume on Economic Plants and the Ecology of Indonesia book series published in Indonesian and English.

1.3. Further constraints are limited publication of information within Indonesia, few Indonesian journals and limited access to international publications because of their expense. Although there are many libraries with collections relevant to biodiversity within Indonesia (Herbarium Bogoriense, Zoological Museum, BIOTROP, Puslitbang Kehutanan) they are severely constrained by budgets in their abilities to purchase reference books and relevant journals. Libraries generally require greater funding and more trained personnel.

1.4. There is considerable 'grey' literature available on biodiversity e.g. field reports and management plans from MoF, PHPA, LIPI, LON, FAO and WWF. The recent publication of the RePPPOT maps (1990) provides a standard set of maps for the whole archipelago showing land use and habitat extent. These maps will prove an invaluable baseline for further conservation planning and rationalisation of reserve boundaries.

1.5. Several computerised databases relevant to biodiversity have already been established: WWF-PHPA (Species, reserves, habitat); AWB-PHPA (Wetlands); WWF-Irian/PHPA (Wildlife Trade); UNESCO - PHPA database on MAB reserves; PROSEA/Herbarium (Useful plants); KLH/EMDI (Land use and environmental planning). There are also plans to establish a National Biodiversity Database with GIS at LIPI in collaboration with The Nature Conservancy.

2. Public access to information

2.1. Public access to information is very limited at present. Even information exchange between government agencies and scientific institutes is poor. There need to be closer institutional links and greater information exchange between all agencies concerned with biodiversity issues within the government and public domain.

2.2. Specifically government agencies and donors must develop guidelines and procedures to make full information available in a timely manner to local communities and NGOs about planned development activities that will affect biological resources.

IV. NATIONAL OBJECTIVES AND PRIORITIES FOR CONSERVATION AND SUSTAINABLE UTILISATION OF BIODIVERSITY

A. National Objectives

1. The goal of the National Biodiversity Action Plan is to conserve as much as possible of the biodiversity on which the livelihood and prosperity of Indonesia depends. The plan's major objectives are:

- a. to slow the loss of primary forests, wetlands, coral reefs and other terrestrial and marine habitats of primary importance for biodiversity;
- b. to expand the data and information available on the nation's biodiversity and make it available to policy makers and the public, and;
- c. to foster the utilisation of biological resources in ways that are sustainable and less harmful than current practices.

2. These objectives can only be attained through an integrated and complementary process of institutional, policy and legal reform and development, coupled with increased investments through carefully developed projects.

3. Increased participation by the public, particularly by communities living in, and dependent on, areas of high biodiversity, is a major objective of the Action Plan and an important prerequisite for the Plan's implementation. It is recognised that NGOs can play a productive role in increasing participation and must be accepted as partners with government agencies in working to conserve biodiversity.

4. The first priority for maintaining biodiversity must be in situ conservation, both within the protected areas network and in oceans, coastal zones, forests and multiple-use and agricultural landscapes outside protected areas. Ex-situ conservation can be a useful supplement to species protection within natural ecosystems and for preservation of genetic variety in agricultural systems.

5. In accordance with these priorities, the National Biodiversity Action Plan will comprise four main components:

- in situ conservation in national parks, reserves and protection forests;
- in situ conservation outside the protected area network in forests, wetlands and agricultural landscapes;
- in situ conservation of marine and coastal resources; and

- ex-situ conservation including gene banks, seed banks, preservation of crop varieties, and captive breeding programmes.

6. Successful implementation of the Action Plan in each of these areas will require reform and strengthening of policies, institutions and legal arrangements; strong inter-sectoral cooperation; strengthening of arrangements for public participation; setting realistic priorities; identification of research, education and training needs; adequate investments in training, manpower and other needs; careful and participatory project development, and full economic evaluation of the costs and benefits of both conservation and utilisation of biological resources.

7. Procedurally the purpose of the Action Plan is to constitute the biodiversity component for the 25 Year Development Plan and for Repelita VI and to provide guidance for policy, legal and institutional reforms, as well as for biodiversity projects.

B. Actions Needed to Conserve Biodiversity Resources

1. In-situ conservation in terrestrial parks and protected areas

Objectives:

- to establish an integrated protected area system covering all major terrestrial habitats and approximately 10 percent of Indonesia's land area;
- to strengthen PHPA, the main agency responsible for conservation areas;
- to gain local support for national parks and protected areas through buffer zone projects and involvement of local communities and NGOs in management decisions;
- to develop innovative and sustainable means of funding for park management and buffer zone activities, e.g. ecotourism; and
- to evaluate options for the management of protection forest to enhance the conservation of biodiversity.

Priority Actions

1.1. Endorse the proposed, designated and gazetted conservation areas (terrestrial and wetland ecosystems) as described in the National Conservation Plan and Irian Jaya Plan. Review and update the National Conservation Plan, rationalising boundaries of

ragaman hayati, misalnya laporan lapangan dan rencana pengelolaan dari Departemen Kehutanan, PHPA, LIPI, LON, FAO, dan WWF. Terbitan mutakhir peta-peta RePProT (1990) menyediakan satu set standar peta-peta seluruh Kepulauan Indonesia, menampakkan tata guna tanah dan jangkauan habitat. Peta-peta ini akan merupakan garis awal yang tak ternilai harganya bagi rencana pelestarian lebih lanjut dan rasionalisasi batas-batas cagar.

1.5. Banyak database komputer yang relevan dengan keanekaragaman hayati telah terwujud: WWF-PHPA (jenis, cagar, habitat); AWB-PHPA (tanah basah); WWF-Irian/PHPA (Perdagangan Satwa Liar); UNESCO-PHPA (databaseantang cagar MAB); PROSEA- Herbarium Bogoriense (tumbuhan Bermanfaat); KLH-EMDI (Tata guna Tanah dan Perencanaan - Lingkungan). Ada juga rencana untuk membangun Database Keanekaragaman Hayati Nasional bekerjasama dengan the Nature Conservancy.

1.6. Pada saat ini kesempatan masyarakat untuk mencapai informasi sangat terbatas. Bahkan pertukaran informasi antar badan-badan pemerintah dan lembaga ilmiah juga tidak baik. Diperlukan hubungan antar departemen lebih akrab dan pertukaran informasi lebih banyak antar badan-badan terkait dengan masalah keanekaragaman hayati dalam kalangan pemerintah dan masyarakat.

1.7. Khususnya badan-badan pemerintah dan para donor harus menyusun panduan dan prosedur untuk memungkinkan informasi penuh dapat mudah terjangkau pada waktunya oleh masyarakat setempat dan LSM mengenai kegiatan pembangunan yang direncanakan yang akan mempengaruhi sumber daya hayati.

protected areas as appropriate. As a matter of priority gazette proposed and designated protected areas of high conservation value to extend the protected area network. The Plan will be revised under the World Bank Forestry 2 project.

1.2. Re-evaluate conservation areas listed under Appendices 6 and 7 (plus other key areas) according to criteria of biological richness, economic benefits, environmental, social and cultural values, viability, degree of threat, funding and institutional needs. Based on these evaluations, recommend conservation areas for priority conservation action in each biogeographic region. Projects 1, 2, 3.

1.3. Update and implement existing management plans for selected conservation areas of known high biodiversity in all seven biogeographic regions. High priority sites not yet receiving substantial technical assistance include Kerinci-Seblat (Sumatra), Gunung Palung (Kalimantan), Gunung Halimun (Java), Gunung Rinjani (Nusa Tenggara), Rawa Aopa (Sulawesi), Manusela (Maluku), Gunung Lorentz (Irian Jaya). Projects 2, 8, 9, 10, 11, 12.

1.4 Implement protection and management in other priority protected areas (appendix 7) involving where necessary:

- resource inventories and management-orientated research (LIPI, Universities, PSLs, WWF and other interested/competent agencies);
- socioeconomic surveys in communities living in and adjacent to protected areas (NGOs, universities with guidance as necessary);
- boundary revisions and finalisation in consultation with local communities (PHPA with technical assistance as needed);
- boundary marking (BIPHUT with guidance from PHPA);
- management plans and implementation (PHPA with technical assistance as needed and with community/local input); and
- buffer zone activities, identification and implementation (PHPA, communities, NGOs, WWF, foundations as appropriate).

Projects 1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 26.

1.5. Ensure that management plans specify manpower, resource and training needs for each park and reserve and how these needs are to be met. This action can be expanded into an estimation of manpower requirements for the whole protected area system, leading to specifications for a national training programme at all levels to strengthen the management capabilities of PHPA. Projects 1, 2, 3, 14, 26.

1.6. Strengthen the protected area network and increase the conservation estate by maintaining buffer zones and habitat corridors in adjacent forest lands outside the protected area. Projects 10, 11, 12, 14, 26.

1.7. Adopt innovative management policies and programmes to ensure the participation of local communities in protected area and buffer zone planning and management. Where local communities lose rights of access to protected areas, management agencies should provide compensation and alternative sources of income or other benefits through buffer zone activities. Projects 8, 10, 11, 12, 26.

1.8. Zone parks and reserves for multiple use. Take special measures to protect the land tenure and traditional harvesting rights of forest-dependent peoples, where such actions are compatible with the management objectives of the conservation area. Projects 9, 15.

1.9. Develop several national parks for ecotourism, provide appropriate infrastructure and take measures to safeguard against over utilisation. Review the feasibility of returning tourism revenues to national parks and protected areas. Projects under World Bank Forestry 2. Projects 2, 6, 9, 11, 12, 18, 19, 20.

1.10. Review the status of the 30 million hectares of protection forests, recognising that they provide valuable conservation estate in addition to their watershed functions. Prepare and adopt guidelines for management of protection forests, under the management authority of provincial forestry departments and PHPA. Project 14.

1.11. Designate parts of protection forests as 'extractive' reserves for harvesting of non-timber forest products by local people, providing that such harvesting does not impair the forests' watershed protection function. Project 14.

Other actions:

1.12. Develop regional conservation programmes to integrate conservation activities and protected area management with regional land use planning. Projects 1, 2, 3.

1.13. In accordance with government policy, decentralise and place more management responsibility in the hands of provincial, local and community authorities, including NGOs and the private sector. Monitor and evaluate different management models to determine what management structures are most appropriate for individual reserves identified by the Biodiversity Action Plan. Projects 1, 2, 3, 12, 26.

1.14. Coordinate donor activities to maximise conservation efforts and resources. Invite donor agencies to assist with priority

conservation activities in regions where they have development programmes. Where technical assistance is offered for sites of lesser conservation priority, each case should be carefully reviewed prior to commitment of government facilities, personnel and counterpart budgets.

1.15. Establish a database of agency/donor development activities and locations to identify areas of possible donor interest in the biodiversity plan. Establish mechanisms within PHPA to systematise an approach in securing participation and outside help in priority areas for conservation of biodiversity.

1.16. Strengthen the incentives for staff of D-G PHPA, particularly the field officers, including upgrading of many employees to regular functional staff, extra training opportunities, and awards and recognition for outstanding service.

1.17. Conduct a study on alternative funding mechanisms for improving conservation area management, e.g. endowment funds, private sector funding, independent foundations, 'flagship species' funds. Projects 4, 5, 6, 7.

2. In-situ conservation outside national parks and reserves

Even if reserves can be well-protected and managed (and many in Indonesia have no protection, staff, nor budgets) conservation areas represent only 8 percent of the nation's land surface. Where reserves become 'habitat islands' they will lose at least some of their original species. The rate and amount of species loss will depend on the size of the reserve. As a general rule a single reserve containing just 10 percent of the original habitat will support only 50 percent of the original species present (Diamond, 1975). However not all the land outside reserves will be converted to permanent agriculture, plantation or urban use. Protection forests, selectively logged forests and other disturbed habitats will come to play an increasingly important role in conservation as primary forest areas continue to decline. Many wetland areas of high conservation value sustain high human use and therefore require conservation action other than protected area status.

Objectives:

- to sustainably utilise and manage biological resources to conserve biodiversity for the benefit of present and future generations;
- to develop an integrated national policy for wetlands management;
- to maintain and generate livelihood opportunities for local communities and to integrate local knowledge in development and management of forest, wetland and agricultural resources;

- to increase crop production while maintaining maximum biodiversity within agricultural systems; and
- to develop diverse plantations and rehabilitate and reforest unproductive and degraded lands to relieve pressure on natural forests and to restore environmental integrity.

Priority Actions - Forests:

2.1. Update the TGHK (Forest Land Use Plan), the legal basis for forest planning at the provincial level to accurately reflect the real forest situation. Demarcate boundaries for priority conservation areas and buffer zones to avoid conflicts of interest that are detrimental to conservation of biodiversity. The RePPPOT maps could be used as a base. Categories of land use and ownership included in the TGHK also need revision; this will require amendments to the Basic Forestry Law to recognise adat common property rights (Section V).

2.2. Review and revise forest production policy including such issues as the present TPTI, length of concession, rotation cycle, tax concessions etc to better control and improve logging practices (extent of logging, species extracted) to provide incentives to concessionaires to minimise environmental damage during logging operations - see TFAP. Project 31.

2.3. Require logging concessionaires to leave undisturbed blocks of forest (minimum 100 ha) of all forest types in a production forest (mixed lowland forests and mangroves) and covering in aggregate 10 percent of the concession area as seed sources, refugia and migration corridors for wildlife. This will include strips of riparian forest 20-40m wide along river banks within production forests.

2.4. Develop HTI (timber estates) and fuel wood plantations on critical lands to relieve pressure on natural forests. Set a target for reducing the extent of, and yield from, production forests over the next 5-10 years as timber from plantations becomes available.

2.5. Establish HTI on degraded lands and not by clearing areas of primary or regenerating forest. Develop multiple species crops of native trees rather than monocultures of fast-growing exotics. Involve local communities in management of HTI and planting and harvesting of forest products - TFAP projects.

2.6. Develop programmes to assess the socio-economic values of ecological and environmental services and exploitation of non-timber forest products to local and national economies. Improve utilisation and marketing of these forest products. Projects 17, 26. TFAP projects.

2.7. Extend social and community forest programmes, emphasising the participation of people living in and around forests in forestry development activities. Identify traditional land management systems which allow sustainable harvesting of biological resources. Incorporate traditional knowledge into project designs, especially for buffer zones. Projects 9, 10, 12, 26.

2.8. Rehabilitate degraded forest lands. Evaluate and improve existing reforestation programmes. Encourage reforestation of critical lands with native species to develop multiple species, multiple use forests. TFAP projects.

2.9. Establish research programmes to develop better understanding of the functioning and management of tropical forests, through long term monitoring of forest ecology, natural regeneration, seed dispersal and growth and yield. Project 27, 31.

2.10. Strengthen PHPA and the provincial forestry agencies responsible for protection and management of forest resources. Strengthen PHPA's capability to evaluate environmental impacts of forest activities e.g. logging concessions. Project 31.

Other Actions:

2.11. Reduce the scale of forest development projects to favour development which is locally specific, ecologically and socially sensitive and designed to retain as much as possible of the biodiversity of the site.

2.12. Develop mechanisms whereby industries dependent on biological resources contribute to long-term conservation and sustainability of those resources e.g. through royalty payments.

2.13. Strengthen the capability of universities and NGOs to monitor biodiversity trends outside conservation areas and protected forests. Project 27, 31.

Recommended Action: Wetlands

2.14. Survey remaining wetland habitats to assess their status, degree of utilisation and their value to local and provincial economies. Develop criteria for conservation of wetlands based on biological richness, economic benefits, benefits and costs of other land use options, socio-cultural values, scientific value and sustainability of current utilisation. AWB (Asian Wetland Bureau) are currently surveying all Sumatran wetlands.

2.15. Integrate conservation and management of wetlands into provincial and regional development plans. Projects 1, 2, 3, 13, 15, 16.

2.16. Educate decision makers to the services provided by wetlands; create awareness that, in some cases, conservation of wetlands may be the most appropriate form of land use. Develop and disseminate information on successful management approaches for integrated development and sustainable utilisation of wetlands. Project 22.

2.17. Develop and promote methods for economic evaluation of the goods and services provided by tropical wetlands. AWB are already developing land resource management strategies for wetlands and coastal ecosystems in Sumatra.

Other actions:

2.18. Assess fully all government plans for conversion of wetlands e.g. to agriculture, for their hydrological, fisheries and social impacts. Assess planned investments in river management e.g. damming, irrigation schemes, to determine the downstream impacts of such developments on local wetlands. Implement measures to minimise adverse environmental impacts.

2.19. Extend the clean river programme (Prokaseh) from the present 25 rivers to include other major river systems as appropriate. Strengthen and enforce existing regulations to control pollution which is harmful to aquatic life.

Recommended Actions: Agricultural Lands

2.20. Incorporate biological diversity concerns into agricultural development projects. Circulate and explain the RePPPOT maps which show existing and proposed conservation areas (significant sites for biodiversity) to development planners so that there are no conflicting developments planned through lack of knowledge. Projects 1, 2, 3.

2.21. Provide incentives to local farmers to conserve and to cultivate local varieties of food crops, e.g. rice, even when these varieties provide lower yields. Current regulations and policies should be scrutinized to remove all prohibitions and disincentives to grow local varieties.

2.22. Establish and enforce a system of property rights in genetic resources for farmers.

2.23. Scrutinize policies which promote monocultural export crops for their impact on both biodiversity and on the livelihood security of agricultural communities.

2.24. Encourage multiple cropping systems which simulate the ecology and structure of natural ecosystems, as practised in home and forest gardens throughout the archipelago and in the tumpanghari system in plantations in Java.

2.25. Provide incentives to encourage diversification of food and tree crops appropriate to local soil conditions.

Other actions

2.26. Encourage the use of natural fertilisers, herbicides and pesticides rather than industrial chemicals, when available and appropriate.

2.27. Develop biological control in preference to use of chemicals whenever it is appropriate to do so.

3. Coastal and Marine Conservation

Conservation of biodiversity in marine areas requires the protection and regulation of very large areas and effective management to control pollution and shared resources. Management constraints are rather different to those for terrestrial systems. Resource users include a much broader community than those who live geographically close, and outsiders often have little or no incentive to protect the resource. Involving local communities in management of reef and other marine resources to control all users can be very effective since better protection brings an immediate incentive in increased fish harvests.

Objectives:

- to extend the area of marine protected areas to 20 million hectares by the year 2000;
- to improve conservation and management of mangrove ecosystems;
- to encourage local community participation in management of marine resources; and
- to develop a rational and integrated coastal zone strategy to conserve biodiversity.

Priority Actions

3.1. Review and update the Marine Conservation Plan (Salm and Halim, 1984). Expand the protected area network to gazette areas of high conservation value (Appendix 8) to give adequate protection to all major marine habitats: coral reefs, sea grass beds, turtle rookeries etc. This will require a considerable increase in manpower and funding. The Plan will be revised under the World Bank Forestry 2 project.

3.2. Implement protection and management needs for at least one priority reserve in each major biogeographic region. High priority coastal and marine sites, not yet receiving substantial technical assistance include Sungai Sembilang (Sumatra); Karimun Jawa (Java);

Berau turtle islands (Kalimantan), Togian Islands (Sulawesi); Raja Ampat Islands; Aru Islands (Maluku), Bintuni Bay (Irian Jaya). Projects 13, 15, 18, 19, 20.

3.3. Strengthen the capacity of PHPA in marine and coastal conservation, giving particular attention to recruitment and training of employees. Project 25.

3.4. Develop ecotourism in selected marine reserves, being sensitive to the needs of local communities and to the environmental impact of tourism development. Projects 19, 20. World Bank Forestry 2.

3.5. Encourage the development of community-managed conservation programmes for reefs and other marine and coastal habitats. Recognise and promote marine property rights to enfranchise local communities in the conservation and wise and equitable use of marine resources. Projects 15, 17, 18, 19, 20.

3.6. Survey the extent and status of mangrove habitats. Prior to further expansion of tambak industries, require environmental studies and EIAs to be carried out to determine what areas are too important and ecologically sensitive for development. World Bank Forestry 2 provides funds for mangrove surveys.

3.7. Protect and conserve a mangrove fringe for 200m inland along the shoreline and estuaries to maintain the important functions provided by mangroves e.g. coastal protection, fisheries production. Restore and rehabilitate damaged mangroves.

3.8. Develop a rational coastal zone management strategy and management agency to co-ordinate inter-sectoral developments which will affect coastal and marine biodiversity.

Other actions:

3.9. Build awareness among decision makers of the national reliance on marine resources, especially fisheries, and the threats from uncontrolled marine pollution. Project 22.

3.10. Improve the flow of information concerning existing coastal and marine pollution and environmental management programmes. Promote the implementation of existing ocean pollution control programmes. Project 22.

3.11. Enforce existing regulations to control activities which are damaging to biological diversity: coral mining, fish bombing, over-harvesting of marine resources.

3.12. Declare the whole of the Indonesian seas as a whale sanctuary to provide protection for all six whale species recorded in Indonesian seas (blue, humpback, sei, sperm, fin and minke

whales). This action would complement the actions of other Indian Ocean nations.

3.13. Take appropriate measures and enforce existing legislation to protect important marine species such as dugongs, marine turtles, and whales. Control and reduce the present unsustainable levels of harvesting of adult turtles and collection of turtle eggs. Provide better protection for feeding and nesting grounds of marine species. Projects 7, 18, 17.

3.14. Monitor the extent and sustainability of harvesting of marine resources such as giant clams Tridacna, Trochus, edible and ornamental molluscs, trepang, mother-of pearl shells, ornamental fish and semi-precious black coral. Project 17.

4. Ex-situ Conservation

Objectives:

- to strengthen ex-situ collections in botanic gardens, gene banks, germ plasm collections and plant breeding centres, and
- to implement the national policy for germplasm conservation as outlined in the strategy documents prepared by KPPNN (1989a, 1989b, 1990).

4.1. Strengthen ex-situ conservation initiatives in botanic gardens, gene banks, germ plasm collections, plant breeding centres and zoological gardens by providing increased training, manpower and funding resources. Projects 21, 29, 30.

4.2. Survey and collect local fruit trees and other useful plants and extend arboreta and germplasm collections. Project 29, 30

4.3. Monitor and support local community efforts to establish seed banks. Project 29.

4.4. Establish captive propagation/horticulture programmes for traded non-protected wildlife/plants that are easily bred in captivity, to reduce the drain on wild populations e.g. rattan plantations, ranching of long-tailed macaques, deer, crocodiles. Project 28.

4.5. Promote collection of genetic resources and development of appropriate biotechnology for improving food production, pharmaceutical products and industrial crops. Project 30.

Other actions:

4.6. Monitor and evaluate on-going captive breeding and reintroduction schemes for rare Indonesian animals such as rhinos, birds of paradise, parrots, Bali starling. Project 17.

4.7. Evaluate all projects to capture or collect rare or endangered species to determine that capture operations do not threaten the survival of the wild population e.g. by removal of most of the breeding stock. Encourage zoos to support scientific studies in the wild on demography of endangered animals to assess rates of recruitment and natural mortality.

4.8. Ensure that institutions involved in captive breeding of rare species set aside resources for reintroduction schemes and for protection of natural habitats of those species. Projects 4, 5, 6, 7, 18.

5. Community participation in conserving biodiversity

5.1. Conservation programmes cannot succeed without strong public support at all levels from national decision makers to local government officials and particularly local communities. Local communities often have traditional rights, harvesting systems and knowledge that is relevant to conservation of biodiversity in terrestrial, wetland and marine habitats both within and outside reserves (SKEPHI, 1991).

5.2. Approximately 40 million people live in, or are dependent on, resources in the public forest estate. These people are the de facto forest managers and this must be recognised. This means recognising their rights to land and resources and working with them to develop sustainable systems of forest management, land restoration and agrosilvicultural production for both local and national needs - Appendix 14.

5.3. If forest-dwelling and forest-dependent communities are to play an active role in biodiversity conservation and management they must have a decisive voice about resource use in their area. NGOs can be an important vehicle for advocacy of their positions and for mediation between the government and the community.

5.4. The integrity of conservation areas cannot be maintained without providing alternative resources and income-generating opportunities to local people who are directly dependent upon resources from those areas. Buffer zone development and community participation are important mechanisms for providing such alternatives, thereby relieving pressure on conservation areas.

Recommended Actions

5.5. Review and revise national legislation to give full recognition of common property rights for land tenure and utilisation of forest and marine resources - section V.

5.6. Use traditional land tenure arrangements as a basis for planning and executing conservation projects and those concerned with sustainable utilisation of biological resources. Projects 1, 2, 3, 9, 15.

5.7. Evaluate traditional land and sea management systems. Disseminate information on management systems which are productive and allow sustainable harvesting of biological resources. Projects 9, 12, 20.

5.8. Design projects which benefit local peoples and maintain sustainable resource practices. Incorporate traditional knowledge into project designs, especially buffer zone and forest and marine management projects. Projects 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 26.

5.9. Provide employment/income-generating opportunities and/or other benefits to local communities living adjacent to protected areas to relieve pressure on these areas and to preserve their biodiversity. Projects 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 19, 26.

5.10. Develop model pilot projects for active community participation in management of protected areas, buffer zones, resource forests and wetland ecosystems. Recognise that different prescriptions will be needed for different groups, e.g. indigenous peoples, transmigrants or pioneer settlers with different land and resource use practices. Projects 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 26.

5.11. Use rapid appraisal planning methods at village community level in buffer zones bordering conservation areas, forests and in wetlands to improve the participation of local communities in the planning and management of natural resources and the conservation of biodiversity. Project 26.

Other actions:

5.12. Document traditional knowledge on utilisation of plant and animal resources. Projects 8, 9, 12, 27.

5.13. Investigate the feasibility of a royalty system payable for exploitation and development of traditional knowledge, e.g. ethnobotanical knowledge utilised by the pharmaceutical industry.

5.14. Encourage local communities to form community organisations, appropriate to their cultures, practices and needs, to participate in development decisions on resource use.

6. Research and Development Needs

Priority Actions:

6.1. Continue to inventory biodiversity throughout the archipelago. Accurate data needs to be collected in a systematic and scientific manner. Update and maintain national collections. Project 21.

6.2. Monitor habitat loss and its effects on plant species diversity and wildlife. Monitor plant/animal interactions and the effects of habitat loss on pollination and seed dispersal patterns. Projects 4, 5, 6, 7, 21, 27.

6.3 Initiate long term research projects on the ecology and natural regeneration of forest, wetland and marine ecosystems to determine sustainable levels of resource use. Project 27.

6.4. Document traditional, local and ethnobotanical information, including oral histories of natural resource use and management. Projects 8, 9, 21.

6.5. Enhance the capacity to apply science to resource management. NGOs working with local communities can identify research needs to assist sustainable utilisation. Project 11.

6.6. Encourage more research on conservation and sustainable use of native species, especially non-timber forest products, and the value of these resources to local and national economies. Projects 9, 12, 15, 16, 17, 18.

6.7. Develop research programmes and auditing systems for assessing the costs and benefits of conserving natural resources.

Other actions:

6.8. Develop management-orientated research in parks and protected areas e.g. resource use by wildlife. Projects 4, 5, 6, 18.

6.9. Develop appropriate biotechnology for exploitation of biodiversity e.g. identification and duplication of chemically active and pharmaceutical substances from native plants.

6.10 Develop techniques/mechanisms to encourage sustainable-use harvesting of wild species such as wildlife ranching (deer, monkeys, monitor lizards, crocodiles) horticultural propagation, e.g. dipterocarps, orchids.

7. Information use and management

Priority actions:

7.1. Collect and collate information on biodiversity, species richness, endemism and distribution throughout Indonesia. Participate in the Flora Malesiana and Fauna Malesiana projects. Project 21.

7.2. Enter available data (from species lists, plant collections) on species distributions and utilisation into computerised databases. These databases will need regular upgrading, also training for local people to maintain and update the databases. Project 17, 21.

7.3. Promote standardisation of data collection and storage to ensure the comparability and transferability of information between databases. Provide support for local initiatives in database establishment and networking.

7.4. Relevant management and scientific authorities (PHPA, LIPI) should collect and collate data on status, abundance and population trends of traded species. This information is required for active participation in CITES. Project 17.

7.5. Provide free access to information on planned development projects. Full data, in bahasa Indonesia, should be made available to local communities and NGOs concerning planned development projects impacting on biotic resources in their areas so that they may play an active and informed role in their own development. Projects 1, 2, 3.

7.6. Improve access and use of general information on biodiversity issues by providing relevant information in easily comprehensible form to the public through general textbooks, the news media and tourism information. Projects 22, 23, 24.

7.7. Improve collaboration and information exchange between agencies. Numerous government agencies at both national and provincial levels collect information relevant to conservation of biodiversity e.g. sectoral agencies, Bureau of Statistics etc.

8. Education, Training and Extension Programmes

Priority actions:

8.1. Assess training needs for conservation professionals and extension staff in all relevant agencies to produce a cadre of well-trained, informed and committed conservationists. Design in-country and on-the-job training courses, relevant to staff and local needs. Projects 21, 25, 26.

8.2. Strengthen training, education and extension programmes on biodiversity issues for conservation professionals, NGOs and the private sector. Design projects for demonstration training courses, including content and approach. Use local knowledge and non-formal teaching methods. Project 22.

8.3. Specifically provide training to increase and improve the numbers of trained marine biologists and natural resource managers in Indonesia. Establish a marine conservation school to provide training for agencies concerned with conservation of marine resources: LON, PHPA, local universities, NGOs. Project 25.

8.4. Produce field guides, tree flora and identification keys to enable identification and stimulate interest in key groups of plants and animals. Projects 23, 24.

8.5. Develop and promote information on biodiversity as part of the new national school and university curriculum to be introduced in 1994 (during REPELITA VI). Project 22, 23.

8.6. Develop a national awareness campaign to gain public support for the National Biodiversity Action Plan. Project 22.

8.7. Involve NGOs, the private sector and local communities in the development and implementation of a people-based action plan to conserve biodiversity as outlined by SKEPHI (1991) - Appendix 14.

Other actions:

8.8. Build a database on training opportunities and resources.

8.9. Identify research training needs: how to conduct simple management-related research using simple field techniques - short courses and workshops to be run for students and field staff. Similarly for monitoring in parks, use universities, students and PSLs, PHPA park staff, Forestry staff.

8.10. Promote travelling seminars as a means of training parks staff, NGOs and other personnel in park management in terrestrial and marine areas. Projects 21, 25, 26.

8.11. Develop information materials for ecotourism. Project 24.

V. INSTITUTIONAL REFORM AND STRENGTHENING TO SUPPORT IMPLEMENTATION OF THE PLAN

Increased commitment of funding and resources to biodiversity conservation will only be effective to the extent that responsible institutions have the capacity to act effectively. Current efforts to conserve biodiversity are restricted by policies, legislation and institutional weaknesses. The objectives outlined in the Biodiversity Action Plan can only be attained through an integrated programme of institutional, legal and policy reforms coupled with increased investments.

A. Legislation

Recommended Actions:

1.1. Review all existing legislation relevant to conservation of biodiversity with a view to reform and more effective implementation. All national laws and regulations relating to biodiversity should be based on sound ecological principles.

1.2. At present land tenure and coastal zone management issues are regulated both by national and adat law. Review control of biological resource use in different provinces to aim for greater consistency to promote conservation of biodiversity.

1.3. Specifically review and revise the Basic Forestry Law and other laws and regulations that govern the ownership, access and management of forest lands, which are incompatible with the objective of conserving biodiversity in situ outside protected areas. The Basic Forestry Law needs revision to recognise a range of 'peoples' rights'. Such rights affect adat community property uses, sustainable harvesting of non-timber products from some production and protection forests (extractive reserves), legal status of buffer zones, recognition of community forests owned and managed by local communities under a set of conservation covenants and rules.

1.4. Review and revise the laws relating to ownership and access to marine resources to recognise community property rights to harvest coastal and marine resources. Many sophisticated marine management systems are employed by local communities in Indonesia but are being systematically undermined by a combination of the 'open access' that 'public' ownership creates and the increasing pressures of local commercial fishing fleets. Recognition of marine common property rights will enfranchise local communities in the conservation and wise use of marine resources.

1.5. Ensure that new regulations under the Conservation Law provide a framework for controlling exploitation and stress conservation of biological resources.

1.6. Improve the effectiveness of existing legal mechanisms by creating awareness of conservation regulations and by stricter law enforcement, e.g. for the wildlife trade.

1.7. Review the effectiveness of current protection for plants, animals and cultivars. Prepare and adopt integrated species/habitat protection laws and regulations.

1.8. Require as a matter of law the development or management of recovery plans for harvested or endangered species.

1.9. Consider the protection of areas of major biological diversity, e.g. wetlands and marine areas, and integrate mechanisms for these needs in non species-specific legislation e.g. agriculture.

1.10. Establish legal relationships to govern collection of genetic materials and the distribution of benefits derived from their use.

B. Institutional Capability

Recommended Actions:

2.1. A thorough review is needed of the management capabilities, personnel and financial resources available to all institutions charged with managing biological resources (PHPA, Ministry of Forestry, Fisheries, Agriculture, KLH, Dalam Negeri, LIPI, LON, universities, BKLH). The review should deal with such issues as: 1) overall budgets; 2) personnel numbers and division into technical and administrative staff; 3) number and size of areas under the responsibility of individual institutions; 4) general assessment of performance; 5) constraints and limiting factors e.g. recruitment procedures in PHPA; and 6) recommendations for overcoming constraints e.g. improved training, revised mandates, redistribution of manpower and resources.

2.2. Review and adjust the mandates of the agencies which are the main actors in conservation of biodiversity in accordance with capabilities and resources.

2.3. Review the marine conservation programme to determine the most appropriate agency/agencies to manage marine reserves and to develop an action strategy commensurate with current institutional resources and budget allocations. Although historically Ministry of Forestry has been entrusted with responsibility for all conservation activities, it is widely recognised that MoF has limited expertise and inadequate resources for a marine conservation programme. A new agency for marine conservation could draw on staff from LON, LIPI, local universities and PHPA.

2.4. Determine the most appropriate control and management authority for buffer zones outside national parks.

2.5. Review and adjust the roles, organisation and reporting mechanisms of directorates and sub-directorates within PHPA for better coordination of field programmes.

2.6. Evaluate current staff policy within Ministry of Forestry (and other agencies as appropriate) in regard to staff transfers and redistribution of manpower and resources to increase the agency effectiveness to fulfil its conservation mandate. With the current policy of transferring middle level staff between conservation and production sections, it is difficult to maintain a corps of qualified and experienced conservation officers.

2.7. Recognise the limitations of existing government agencies for implementing conservation programmes and encourage collaboration from other sectors e.g. LIPI, NGOs, private sector (Appendix 14).

2.8. Ensure that decision makers in spatial (land use) planning have the capability and access to appropriate information to make informed decisions for conservation of biodiversity. Strengthen provincial planning authorities through REPMIT and LREP.

2.9. Strengthen the capabilities of NGOs and community institutions to play an effective role in development decisions relevant to conservation of biodiversity (Appendix 14) - see SKEPHI 1991.

C. Development of inter-sectoral coordinating mechanisms

3.1. Inter-ministerial committees already exist and can be an effective mechanism for encouraging better linkages between sectoral programmes which will impact on biodiversity.

3.2. Establish greater linkages in programming and implementation between MoF/PHPA, KLH and other concerned institutions and NGOs. Within MoF establish better linkages in programming between various directorates so that overall activities are better coordinated to conserve biodiversity.

3.3. Establish a Biodiversity Commission under an independent chairman. This Commission will draw members from all institutions and agencies concerned with conservation and management of biological resources. The Biodiversity Working Group already established under KLH will provide core members for the Commission. The Commission will review major biodiversity projects and ensure that funding is channelled to those areas and projects identified as priorities by the National Action Plan.

3.4. Establish better linkages between MoF/PHPA and LIPI/LON to blend the LIPI research, inventory and monitoring programmes with reserve and forest management priorities to facilitate conservation planning and management to maintain biodiversity.

3.5. Establish better linkages between KLH/BKLH, NGOs and MoF/PHPA

at national and provincial levels to provide increased information, awareness and publicity for current management priorities. Greater sharing of plans and perceptions can strengthen programmes of mutual interest.

3.6. Provide specific rulings on development concessions e.g. oil and gas, and logging in or near established reserves.

3.7. National forestry policies, e.g. revision of the TGHK map, should be prepared in consultation and coordination with other agencies.

3.8. At the provincial level, improve coordination of various sectors in and around conservation areas to develop a consistent policy towards protection and management issues. This will avoid situations as in Kutai and Gn Leuser, national parks where settlement is legally prohibited but pioneer settlements within the park boundaries have received facilities and assistance from other government sectors such as Health, Education and Agriculture.

3.9. Establish mechanisms for greater information sharing between relevant government and non-government agencies.

3.10. Incorporate biological diversity concerns into development projects in all sectors.

3.11. Establish a management authority in each province or region (with representatives drawn from all relevant sectors) to coordinate marine conservation programmes and to evaluate development programmes which will impact on coastal and marine biodiversity e.g. a coastal zone biodiversity authority.

D. Allocation of management responsibility

4.1. Review and adjust management authority and responsibility between central, provincial and local government to strengthen management and conservation of biological resources. This is in process, in accordance with the government policy of decentralisation.

4.2. Priorities for conserving biodiversity must be established at a national level, in order to give adequate protection to all of Indonesia's varied ecosystems and species. Action plans will usually have to be implemented at a regional or provincial level and will therefore require strong provincial support and endorsement.

4.3. Review the current government policy of decentralisation, increasing kabupaten-level authority, for its implications on the effectiveness of protected area management and biodiversity conservation.

4.4. Review and reconcile the responsibilities of Kantor Wilayah (responsible to the Ministry) and Dinas Propinsi (reporting to the Governor) for each department to avoid duplication of functions and avoid conflict of interests.

4.5. Where protected areas overlap several provincial or administrative units (kabupaten) appoint a management authority with representatives from all relevant agencies (on the model of the proposed Lake Toba Authority) to ensure close coordination between responsible agencies for a holistic and consistent management approach to conserve biodiversity.

4.6. With decentralisation of authority to the bupati level, explore the options for greater local involvement in conservation of biodiversity, especially for sites or resources of particular local interest. For conservation of extensive habitat blocks, wide-ranging or migratory species, local management may be less appropriate than management from provincial level.

4.7. Establish a direct link between BAPPENAS and provincial BAPPEDAS so that agreed national conservation priorities are reflected at the provincial level. Upgrade the BAPPEDAS by providing environmental and ecological training to key personnel so that conservation planning becomes an integral part of the regional planning and development process.

4.8. The BKLH should play a larger role at the provincial level concerning environmental issues and management of biological resources.

E. Needs and Potential roles of local communities

5.1. Review the needs of local communities in biological resources management, addressing such issues as land tenure; traditional rights; community property rights and utilisation of wild resources for subsistence/income; limitations on migration; incentives to relocate; taboos and special sites within reserves. These are complex issues which need to be considered at national, provincial and local levels (SKEPHI, 1991; Appendix 14).

5.2. Provide opportunities and incentives for local communities to play a management role in conserving biodiversity either by supporting protected area management or implementing conservation-orientated agricultural or management systems, e.g. agroforestry/community management of reefs (Appendix 14). Participation will vary according to the skills and traditions of the local community and may require different application with regards to traditional and tribal groups versus immigrant settlers, transmigrants and newcomers.

5.3. Devise and implement management strategies for greater community participation in protection and management of terrestrial

and marine reserves e.g. local recruitment for park staff/tourist guides; participation in management committees; buffer zone activities; improved education/health/employment opportunities; conservation education and extension programmes; guardians of special cultural or traditional sites.

5.4. Discuss and agree boundaries of protected areas with local communities, taking into account their present and future needs. The ultimate responsibility for planning and demarcation of reserve boundaries will still remain with PHPA and be guided by ecological and geographical principles.

5.5. Involve local communities and NGOs in management of buffer zones adjacent to parks and conservation areas, utilising traditional skills and knowledge of agroforestry or marine harvesting techniques as appropriate (Appendix 14).

5.6. Document traditional knowledge and recognise traditional needs and tribal rights to sustainably exploit biological resources, including benefits accruing from commercial applications of traditional knowledge.

5.7. Initiate socioeconomic surveys of communities living adjacent to terrestrial and marine reserves to determine community dependence on biological resources and/or need for land. Such surveys will provide information on buffer zone and management needs for the short-term and long-term. Project 26.

5.8. Review regional development plans to rationalize intervention options for boundary stabilization of protected areas. Planned developments, (industries, roads and communications systems, marketing facilities) will be key regional factors dictating the relationships of protected areas to the surrounding communities. Options should also include resettlement alternatives, particularly for communities without established land tenure.

F. Economic evaluation of biological diversity costs/benefits

The ecological and environmental values of natural habitats such as forests, wetlands and coastal habitats are almost never considered in national accounts. Yet these benefits (watershed protection, genetic resources, soil protection, hydrological functions, fisheries protection, research and recreation potential) may far outweigh the costs of conservation (staff salaries, lost agricultural opportunities). Development and conservation objectives do not need to conflict. Most protected areas, for instance, can be justified according to traditional cost-benefits criteria (MacKinnon et al. 1986; McNeely, 1988; Dixon and Sherman, 1990; Wells, 1989). The new ADB project on Economics of Biodiversity will address some of the issues.

Recommended Actions:

6.1. Identify and review existing agencies, at all tiers of government, involved in the allocation of significant levels of natural resources in order to determine their capacity to perform economic analyses of biodiversity conservation.

6.2. Nominate key agencies to assume future responsibility for economic analyses of biodiversity conservation.

6.3. Develop, document and adopt standardised methodologies for both rapid and detailed economic valuation of biodiversity conservation, tailored to the requirements of individual decision-making agencies. The results of the use of these adapted methodologies on the same resource allocation problem should be directly comparable across agencies.

6.4. Determine immediate and long-term training needs and priorities for strengthening agency capacity in economic analysis and initiate appropriate training.

6.5. Review existing resource allocation processes and criteria in agencies involved in the allocation of significant levels of natural resources and determine the most appropriate procedures for the incorporation of economic analyses into individual agency decision-making processes.

6.6. Review existing legislation governing environmental impact assessment and the allocation of natural resources. Draft additional legislation as necessary to require the consideration of economic issues in the resource allocation process.

6.7. Identify significant natural resources not adequately protected by the implementation of existing legislation and determine the economic costs of this lack of protection of biodiversity (e.g. fisheries). Develop appropriate measures to protect such resources.

6.8. Document economic returns from harvests of non-timber forest products: assess potential and sustainable yields of a given area and establish clearer property rights to these resources. Monitor wildlife trade and its sustainability. Projects 17, 31.

6.9. Estimate the costs and potential economic, environmental and biodiversity returns from establishing specific national parks and reserves - see Table 5.

Table 5 Economic and Environmental Benefits of National Parks

Park	Total area (Km ²)	Water-supply/control	Agriculture	Fish-eries	Industry	Tourism potential	Biodiversity	Genetic resources	Research/education	Soil or coastal protection
1. Sumatra										
Barisan Selatan	3650	***	***	*		*	***	**	*	***
Kerinci Seblat	14846	***	***	*		**	***	**	*	***
Way Kambas	1235	**	**	***		***	***	*	***	**
Gn. Leuser	8080	***	***	**		***	***	***	***	***
2. Java and Bali										
Gede/Pangrengo	150	***	***	*	***	***	***	**	***	***
Ujung Kulon	761	**	**	***		***	***	**	***	***
Baluran	250	**	**	**		***	***	*	***	*
Bromo Tengger/Ijen	576	***	***	*	*	***	**	**	**	**
Meru Betiri	580	***	**	**	*	**	***	**	*	**
Alas Purwo	620	**	**	**		***	***	**	*	*
Bali Barat	570	*	*	***		***	***	*	*	**
P. Seribu	1100			***		***	***	***	***	**
Kerimunjawa	1116			***		***	***	***	**	**
3. Kalimantan										
Gunung Palung	900	***	**	**		*	***	***	***	**
Tanjung Puting	3050	***	**	**		**	***	**	***	*
Kutai	2000	***	**	*	***	***	***	**	**	*
4. Nusa Tenggara										
Gn. Rinjani	1170	***	***	*		***	***	**	*	***
Komodo	340	**		***		***	***	**	**	*
5. Sulawesi										
Lore Lindu	2310	***	**	**		**	***	**	*	**
Rawa Aopa	1500	***	**	*		*	***	*	*	*
Dunoga Bone	3000	***	***	**		**	***	***	***	***
Bunaken	890			***		***	***			
6. Maluku										
Manusela	1890	***	***	**		**	***	***	***	***
7. Irian Jaya										
Wasur	4262	**	*	***		**	***	***	*	**
Tk Cenderawasih	14500			***		***	***	***	*	***

VI. Strategy for Implementation of the Plan.

A. Basic Organisation

1.1. Establish the Biodiversity Commission with representatives from all key government agencies and institutions concerned with management of biodiversity (MoF, PHPA, Agriculture, Fisheries, KLH, Dalam Negeri, LIPI-LON). This commission should meet on a regular basis under an independent chairman drawn from the Indonesian scientific community. Advisors could also be invited from national and international NGOs, and other agencies with activities in the field of conservation in Indonesia, e.g. bilateral donor agencies, international banks, UNESCO and FAO.

1.2. The Biodiversity Action Plan should be implemented under four main headings:

- A. In situ conservation inside terrestrial protected areas
- B. In situ conservation outside protected areas
- C. In situ marine and coastal conservation
- D. Ex situ conservation

1.3. Action required under these headings will involve legal and institutional reform (section IV), management strategies, community participation, intersectoral coordination, research and training, awareness, and economic evaluations.

1.4. Most of the priority activities identified can best be implemented as part of regional conservation programmes. Some activities e.g. training, conservation awareness will be run at a national level.

1.5. Priority projects for funding under the Global Environmental Facility (GEF) and other donor assistance (Annex B) will be coordinated by the Biodiversity Commission.

B. Institutional Actors

2.1. The main institutions to be involved in activities designed to conserve biodiversity have been identified in the National Strategy for Biodiversity Management - appendix 10.

2.2. Identification of site selection (reserves) to protect and manage biodiversity must be left to professionals and should be coordinated by central government for adequate national coverage.

2.3. Integration of biodiversity plans in overall regional planning should be the responsibility of provincial authorities.

2.4. As much as possible, development and implementation of management including buffer zones should be left in the hands of local authorities working with local agencies and NGOs. More focus on local government, local community management and authority inputs are vital to place responsibility in the hands of those most likely to benefit from sound management.

C. Processes for Dialogue and Coordination

3.1. Specific processes for dialogue, coordination and feedback will need to be established between the key players involved in national, regional and local biodiversity programmes.

3.2. The first step is to hold regional workshops to discuss the National Biodiversity Action Plan and its implementation with provincial authorities, NGOs and local communities. Provincial Biodiversity Action Plans incorporating national, provincial and local priorities will be a major output from the workshops.

D. Resource Needs

4.1. Implementation of the plan will require additional resources, especially funding and training. The resource needs to carry out priority projects and activities will have to be assessed on a case by case basis. Most agencies lack adequate trained or qualified staff even though the total work force seems large.

4.2. The present government moratorium on new recruitment means that staff needs for new projects will have to be met by staff redeployment.

4.3. Increase funding and training for conservation agencies, training and environmental agencies (government, NGOs and universities) to build Indonesia's capacity and expertise to deal with the environmental aspects of projects.

E. Funding strategies and Mechanisms

Funding strategies must address 1) initial funding of programme and 2) long term sustainability, covering recurrent costs.

5.1. A government task force should be appointed to look into possible avenues of developing sustainable revenues to support the biodiversity programme.

5.2. Re-evaluate proposals to allocate some percentage of profits/taxes and/or revenues from the logging industry to conservation of protected areas through establishment of endowment

or revolving funds. Establish a royalty payments system on wildlife and plant trade.

5.3. Review policies on utilisation of reforestation levies from the timber industry (Dana Jaminan Reboisasi). At present levies (\$10 per cu. meter) and an annual cut of 30 cu.m of timber, the sum of \$300 million will be available to finance the reforestation of 300,000 ha of critical lands annually.

5.4. Develop a system to return revenues generated in parks and reserves (from tourism) to the protected area system.

5.5. Make a thorough study of alternative funding mechanisms for protected areas, including the following options:

- The "Adopt a Park" strategy whereby donor agencies adopt an individual reserve (Petocz, 1987) - see Appendix 7. -- Funding for individual reserves under the banner of Flagship Species e.g. The Heritage Species programme of the Species Survival Commission of IUCN (Sumatran rhino), projects 5, 6, 7, 18;
- Investigate the applicability of Debt Swap for Nature campaigns in Indonesia;
- Investigate appropriate mechanisms for establishing Endowment Funds for parks and protected areas or long term conservation projects to cover recurring costs in long term projects;
- Encourage greater support for biodiversity conservation from the private sector (e.g. Kaltim Primacoal support to Kutai);
- Encourage more conservation-linked business promotions such as the Bank Indonesia International credit card campaign. Seek support especially from those business sectors which benefit from exploitation of biological resources;
- Form an informal inter-agency working group of aid agency donors...USAID, JICA, ODA, DGIS, GTZ, etc. to develop/coordinate funding abilities for the Indonesian Biodiversity Programme;
- Greater involvement of national foundations such as Indonesian Wildlife Fund IWF and Rhino Trust (Yayasan Badak Mitra) to raise funds for biodiversity programme priorities on behalf of the National Biodiversity Commission;
- Encourage fund-raising concerts by Indonesian entertainers;
- Allocations from the national budget; logging revenues; oil revenues; tobacco industry; special issues of postage stamps, coins, and so forth; and

- In-kind contributions from Industry...vehicles from Toyota, communications systems from Sony and Philips, etc.

F. Economic Incentives and Penalties to Promote Biodiversity

6.1. Economic incentives and disincentives should be built into all development programmes and plans to exploit natural resources to restructure development policies for sustainable use.

6.2. Incorporate true environmental values and costs into project appraisals to ensure the sustainable use of resources and the environment.

6.3. Establish a 'developer pays' policy requiring a developer to take measures to replant forests, prevent erosion and mitigate other environmental damage caused by the development.

6.4. Require and evaluate environmental impact assessments for commercial operations and development programmes which affect biological resources. Revoke licenses and/or implement strong financial disincentives on those who do not comply with measures to mitigate environmental damage.

6.5. Provide incentives to encourage ex situ propagation programmes for traded non-protected wildlife/plants that are easily bred in captivity to reduce the drain on wild populations.

6.6. Develop optimum management strategies to enhance economic returns from marketed goods and services in conservation areas in ways that complement rather than hinder ecosystem and biodiversity conservation efforts.

G. Launching the Plan

7.1. Plan and implement a National Campaign to create awareness of the National Biodiversity Action Plan through the following channels (see glossary):

- a. Mass media: press, radio, television;
- b. Special groups: Klompencapir, PKK, HKTI, HMI, Karang Taruna, Pramuka, AMPI, KNPI, KORPRI, Dharma Wanita, Dharma Pertiwi, IWAPI, YLK and other NGOs;
- c. Informal leaders: MUI, PGRI, DGI, MAWI, BPP, BIP;
- d. Professional groups: Perhorti, PBI, PTTI, Peragam Hayati, Pergizi Pangan, PPT and other professional societies; and
- e. Government agencies: PHPA, LIPI, KLH and other agencies.

7.2. For each programme detailed action plans, including locations, target groups and timing will be determined based on the priority activity selected. To ensure maximum national and international awareness some of the following elements should be incorporated:

- endorsement by the President and other political and public figures, including entertainers, sports stars, religious leaders;
- a multifaceted long-term campaign aimed at all levels of the community from politicians to schoolchildren. Such a campaign should be planned by experienced media consultants; and
- special activities: adoption of provincial animals and plants as symbols to promote provincial biodiversity action plans; issues of special stamps and coin sets depicting high profile or unique plants and animals; national tree planting campaign; urban biodiversity campaign (planting shrubs/clean rivers).

H. Securing Political and Financial Support

8.1. Most elements/options mentioned above must be placed in a long-term strategy and framework to achieve sustainable support. An Awareness Programme such as that proposed in Project 22 will generate more momentum, interest and public involvement for the maintenance and expansion of the Action Plan.

8.2. The Biodiversity Action Plan outlines conservation priorities for Repelita VI and the next twenty five years. It should be formally approved at the highest level by the President and endorsed by the DPR "House of Representatives" on behalf of the Indonesian people.

I. Review Process

9.1. A review process must be established, providing indicators of progress (e.g. number of parks fully staffed and effectively managed; number of staff trained in marine conservation etc.). All projects must be evaluated.

9.2. The Biodiversity Commission should carry out regular evaluation and reviews, recommend follow-up actions and decide on future programmes for action, based on priorities outlined in the Plan.

J. Projects to increase sustainable economic benefits from biodiversity

10.1. Promote development projects, e.g. tourism, which help to conserve biodiversity, promote sustainable harvesting and mitigate adverse environmental impacts. Projects 6, 8, 12, 18, 19, 20.

10.2 Support both national and international NGOs as agents of development, particularly in conservation projects aimed at encouraging local community participation and utilisation of traditional skills and knowledge.

10.3. Design integrated programmes which stress the positive impacts and economic benefits of sustainable resource use and effective environmental management.

10.4. Identify environmental concerns during project and programme formulation, implementation and evaluation.

10.5. Review the impact of international debt on natural resource utilisation within Indonesia.

VII. FURTHER STUDIES AND ACTIONS

The Plan identifies a wide range of needed conservation activities to be carried out in Repelita V and VI and for the more long-term future. Investment proposals have already been prepared for immediate implementation of some priority activities - TFAP; appendix 15, annex B.

This Action Plan is not a static document. Over time new conservation priorities may evolve. The action components (projects) in this first cycle are limited and clearly focused on key priorities in biodiversity conservation. Other issues affecting conservation of biodiversity (land tenure rights, economic policy, legislation, forestry policy) require further review prior to finalisation of a more complete plan.

Further Studies

1. Review national and international economic and development policies which impact on biodiversity in Indonesia, e.g. an export-driven economy.
2. Review forestry and other legislation which impacts on biodiversity to identify areas of reform and enhance enforcement, e.g. Basic Forestry Law, adat common property rights.
3. Conduct a thorough study of resource needs in all agencies (government departments, universities and NGOs) responsible for management of biodiversity e.g. manpower and training needs, research, funding, capability, absorptive capacity for increased assistance.
4. Evaluate the economic costs and benefits of protected areas.
5. Assess the ecotourism potential of natural areas (terrestrial and marine) both within and outside the reserve network. Review the potential benefits and negative impacts of tourism development on biodiversity.
6. Determine the dependence of minority peoples (especially tribal peoples) on forest, coastal and marine resources.
7. Assess ongoing community and NGO activities to protect and restore biodiversity. Develop and implement pilot models for greater involvement of local communities to participate in management of biological resources.
8. Prepare Provincial Biodiversity Action Plans, involving collaboration between BAPPEDA, government agencies, universities, NGOs and local interest groups, under the coordination of the

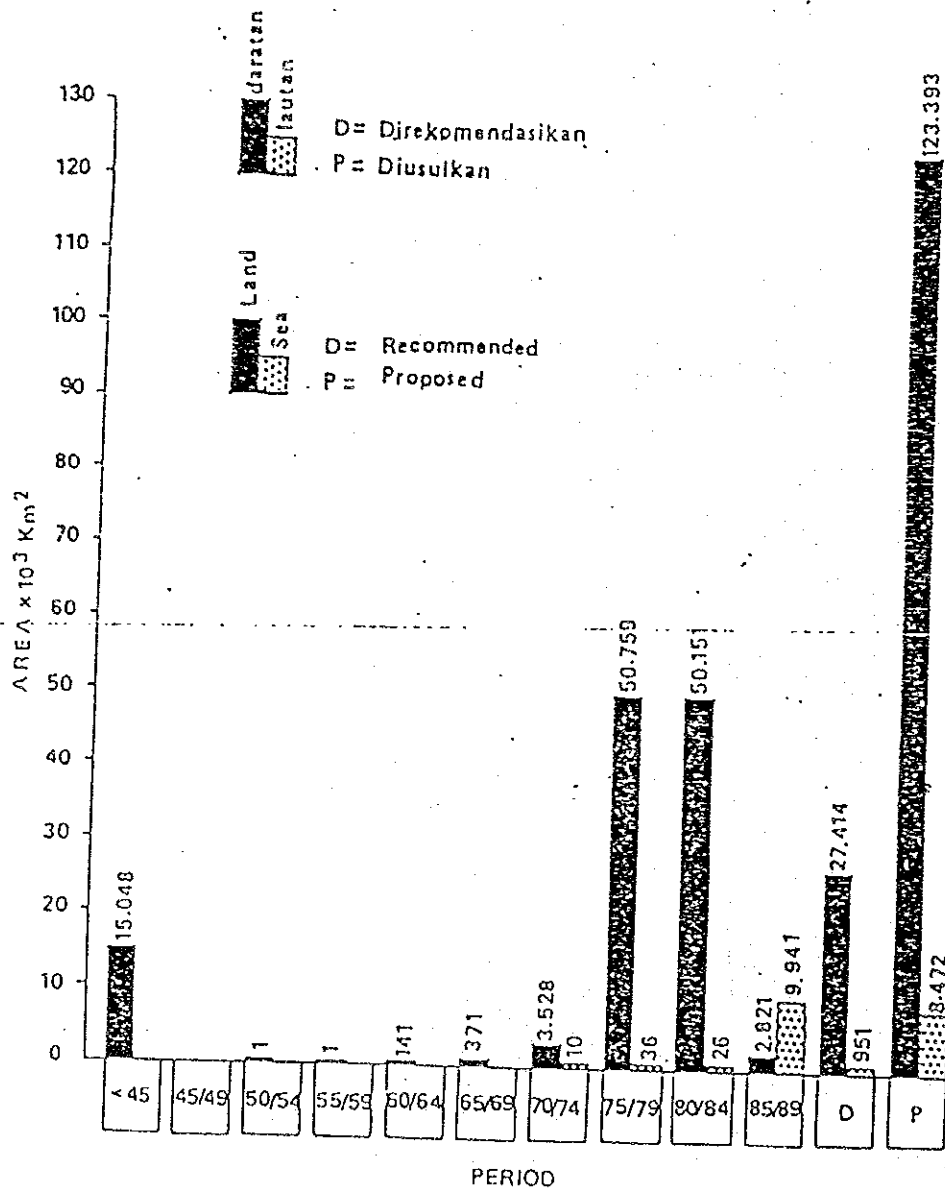
ACRONYMS USED IN THE TEXT/DAFTAR ISTILAH

ADB	: Asian Development Bank
AMPI	: Angkatan Muda Pembaharu Indonesia
AMDAL	: Environmental Impact Assessment
AWB	: Asian Wetland Bureau
BAPPEDA	: Provincial Development Planning Bureau
BAPPENAS	: National Development Planning Bureau
BIOTROP	: Institute of Tropical Biology, Bogor
BIPHUT	: Forest Landuse Planning
DGI	: Dewan Gereja Indonesia (Protestant church)
DGIS	: Directorate General for International Cooperation of the Netherlands
FAO	: Food and Agriculture Organisation (UNDP)
GTZ	: German Technical Assistance
HKTI	: Himpunan Kerukunan Tani Indonesia
HMI	: Himpunan Mahasiswa Islam Indonesia
HTI	: Hutan Tanaman Industri, Industrial Timber Estate
IDRC	:
IPB	: Institut Pertanian Bogor
ITTO	: International Tropical Timber Organisation
IWAPI	: Ikatan Wanita Pengusaha Indonesia
JICA	: Japanese International Cooperation Agency
KLH	: Kependudukan dan Lingkungan Hidup
Klompencapir	: Kelompok Pendengar, Pembaca dan Pirsawan
KNPI	: Komite Nasional Pemuda Indonesia
KORPRI	: Korps Pegawai Republik Indonesia
KPPNN	:
LIPI	: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (Indonesian Institute of Sciences)
LON	: Lembaga Oseanologi Nasional
LREP	:
MAWI	: Majelis Agung Waligereja Indonesia (Catholic Church)
MUI	: Majelis Ulama Indonesia
MoF	: Ministry of Forestry
NGO	: Non-government organisation
ODA	: Overseas Development Administration (U.K.)
PBI	: Persatuan Bidan Indonesia
Pergizi Pangan	: Persatuan Ahli Gizi dan Pangan
Perhorti	:
PGRI	: Persatuan Guru Republik Indonesia
PHPA	: Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam
PKK	: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga
PKSB	: Indonesian Zoo Association
PSL	: Pusat Studi Lingkungan - Environmental Study Centre
PROSEA	: Plant Resources of Southeast Asia
PTTI	:
REPMIT	:
RePPPProt	: Regional Physical Planning Programme for Transmigration
SKEPHI	: Indonesian Rainforest Action Group
TFAP	: Tropical Forestry Action Plan

Figure 1

Kuaber and area of reserves gazetted in five-year periods up to present, and the remaining area of recommended and proposed conservation areas yet to be gazetted

Jumlah dan luas suaka alam yang ditetapkan dalam kurun waktu lima tahunan sampai sekarang dan luas wilayah yang direkomendasikan serta diusulkan untuk ditetapkan menjadi wilayah konservasi



RePPProT, 1990

Governor's office - see Appendix 16 for example, Plan for Aceh. Irian Jaya, Jawa Barat and Kalimantan Timur were identified at the Biodiversity Workshop as priority provinces for preparation of Action Plans.

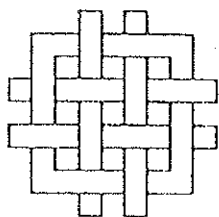
9. Establish small working groups to decide priority activities and develop programmes for key areas e.g. policy, funding mechanisms, protected area system, education and training. These groups should decide immediate attainable goals and essential activities, as well as intermediate and long term goals in each main area of activity.

BIBLIOGRAPHY / DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, J., Damanik, S., Hisyam, N., Whitten, A.J., 1984. Ekologi Ekosistem Sumatera, GAMA Press, Yogyakarta.
- Beer, de J.H. and McDermott, M.J. 1989. The Economic Value of Non-timber Forest Products in Southeast Asia, Netherlands Committee for IUCN, Amsterdam.
- Collar, N. and Andrew, P. 1988. Annotated Checklist of Threatened Birds of the World. ICBP.
- Dixon, J.A. and Sherman, P.B. 1990. Economics of Protected Areas. East-West Center.
- FAO/MacKinnon, J. and Artha, B. 1981/1982. National Conservation Plan for Indonesia. 8 vols. F.A.O., Bogor
- Hamilton, L. and Snedaker, S. 1984. Handbook for Mangrove Areas Management. UNEP and East-West Center.
- IUCN, 1988. Red List of Threatened Animals, IUCN.
- IUCN (in prep.) Centres of Plant Diversity.
- KLH, 1989. Kependudukan dan Lingkungan Hidup. Suatu Tinjauan. EMDI/KLH, Jakarta.
- KLH, 1989. Strategi Konservasi Alam Indonesia dan Strategi Konservasi Alam Sedunia. KLH.
- KLH. 1989. National Strategy for the Management of Biodiversity. KLH, Jakarta.
- KPPNN. 1989. Program Nasional Pengamanan dan Pemanfaatan Plasma Nutfah Indonesia. KPPN, Bogor.
- KPPNN. 1990. Risalah Sarasehan Yogyakarta Tentang Pelestarian dan Pemanfaatan Plasma Nutfah. KPPNN, Bogor.
- Lennertz, R. and Panzer, K.F. 1983. Preliminary Assessment of the Drought and Forest Fire Damage in Kalimantan Timur. TAD.
- MacKinnon, J. 1988/1990. Birds of Java and Bali. (Burung-burung di Jawa dan Bali). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- MacKinnon, J and Artha, B. 1981. National Conservation Plan for Indonesia. Vol. VII. Maluku and Irian Jaya. FAO, Bogor.
- MacKinnon J and K. 1986. Review of the Protected Areas System in the Indo-Malayan Realm, IUCN, Gland.

- MacKinnon, J. and Wind, J. 1980. Birds of Indonesia. Draft Report
FAO, Bogor.
- MacKinnon, J & K., Child, G. and Thorsell, J. 1986. Managing
Protected Areas in the Tropics. IUCN.
- MacKinnon, J & K., Child, G., Thorsell, J, 1990. Pengelolaan
Kawasan Yang Dilindungi di Daerah Tropika. GAMA Press,
Yogyakarta.
- MacKinnon, K. 1987. Conservation Status of Primates in Malesia,
With Special Reference to Indonesia. Primate Conservation
8:175-183.
- MacKinnon, K. 1990. Biological Diversity in Indonesia: A Resource
Inventory. WWF, Bogor.
- MacKinnon, K., Hatta, G., Halim, H., Mangalik, A. (in press)
Ekologi Kalimantan. GAMA Press. Yogyakarta.
- McNeely, J. 1978. Species Extinctions in Southeast Asia. In:
Wildlife Management and Conservation, BIOTROP Special
Publication No. 8. Bogor.
- McNeely, J. 1988. Economics and Biological Diversity. IUCN
- McNeely, J., Miller, K., Reid, W., Mittermeier, R. Werner, T.
1990. Conserving the World's Biological Diversity.
- IUCN. Ministry of Forestry/FAO 1991. Indonesian Tropical Forestry
Action Programme. 3 vols. FAO, Jakarta.
- Petocz, R. 1987. Conservation in Indonesia: Current Status and
Development of an Action Strategy. Report to the World Bank.
- Petocz, R. and de Fretes, Y. 1983. Mammals of the Reserves in
Irian Java. WWF/IUCN. Jayapura.
- Petocz, R. and de Fretes, Y. 1983. Avifauna of the Reserves of
Irian Java. WWF/IUCN. Jayapura.
- Petocz, R.G. and Raspado, G.P. 1989. Conservation and Development
in Irian Java. E.J. Brill, Netherlands.
- PHPA. 1990. Action Plan for Buffer Zone Development. The World
Bank and Government of Japan, The Government of the
Netherlands (draft final report). DHV consultants, Bogor.
- RePPPProt. 1990. The Land Resources of Indonesia: A National
Overview. ODA/Ministry of Transmigration.

Preliminary Summary Report:
Donor-Funded Biodiversity Projects in Indonesia



Steven Lanou
World Resources Institute

CONTENTS

I.	Summary of Current Levels of Protected Area Investments	1
II.	Other Government Biodiversity Management Expenditures	2
III.	Multilateral Donor Organizations	3
	Asian Development Bank	3
	Global Environment Facility	4
	World Bank	5
IV.	Bilateral Government Aid	9
	Government of Canada	9
	Government of Finland	10
	Government of Great Britain	10
	Government of Germany	11
	Government of Japan	12
	Government of the Netherlands	12
	Government of New Zealand	13
	Government of the United States	13
V.	International Non-Governmental Organizations (NGOs)	15
	American Association of Zoological Parks and Aquaria	15
	Asian Wetland Bureau	15
	Ford Foundation	16
	International Council of Bird Protection	16
	The Nature Conservancy	17
	Nippon Turtle Shell Association Federation	18
	World Neighbors	18
	World Wildlife Fund	18
VI.	Private Industry	27
	The PT Kaltim Prima Coal Initiative	27
VII.	International Conventions and Program	27
VIII.	Selected Studies and Reports	28

Preliminary Summary Report:
Donor-Funded Biodiversity Projects In Indonesia

Steven Lanou
World Resources Institute

I. Summary of Current Levels of Protected Area Investments:

Current levels of investment in Indonesia's conservation area system are not sufficient for comprehensive protection of the country's biological resources. The total budget of the Indonesian Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation (PHPA) is about US\$ 5.6 million, or US\$ 0.36/ha/yr on average for the 16 million hectares of gazetted terrestrial conservation areas.

Allowing for internal budget allocations and assistance by donor agencies, Indonesia's conservation area system is currently receiving management expenditures of about \$12 million/yr, or US\$ 0.75/ha/yr on average from all sources.

Using national experience and international comparisons, financial needs were estimated over a 10 year period for the protected area system (about US\$ 1.9 billion), and for ex-situ conservation measures (about US\$ 1.0 billion). Current Government of Indonesia and donor allocations cover 10-15% of this total requirement of about US\$ 290 million per year.

This will increase to 18-22% of the total need by 1995, if all relevant projects recommended by the Indonesian Tropical Forestry Action Programme and the Biodiversity Action Plan for Indonesia are implemented in full. Under those circumstances, there will be an unmet need in the mid-1990's for all aspects of biodiversity management of about US\$ 150 million/yr for in-situ measures and US\$ 80 million/yr for ex-situ ones, a total additional requirement of about US\$ 230 million/year.

Recent projects are summarized by the Ministry of Forestry (MoF/FAO 1991), which recorded a total for 1977-1990 of US\$ 6,553,000 of donor grants explicitly for wildlife conservation purposes, an average of about US\$ 463,000/yr.

All the conservation programs that are currently underway as of February 1992, even if no other grants were made, would yield an average expenditure of about US\$ 5.175 million/yr over the next seven years. This is more than ten times the rate of conservation related donor assistance which Indonesia experienced in 1977-1990, and on its own would almost double the effective annual operational budget of PHPA based on its 1990-1991 allocation from Government.

(from UNEP Country Study, 1992)

Note: Even where overall budgets are available for the major agencies involved in conservation activities, it is very hard to disaggregate expenditures into biodiversity-related and other components. It would be misleading to give such figures without very detailed and cautious analysis.

II. Other Government Biodiversity Management Expenditures:

Activities being undertaken or encouraged by the Government of Indonesia, on its own or in partnership with other agencies, which are relevant to Biodiversity Management:

1. **Desk Studies** (BAPPENAS and Ministry of State for Population and Environment [KLH], which has recently established a Biodiversity Management Unit)
2. **Planning**, especially at BAPPENAS but also within each sectoral agency as appropriate.
3. **Education and Awareness-raising**, especially at the Ministry of Education and KLH.
4. **Database Management**, especially at the Indonesian Institute of Sciences, which is establishing a National Biodiversity Database in collaboration with The Nature Conservancy.
5. **Research and Training**, especially at the Indonesian Institute of Sciences, the Agency for Forestry Research and Development, and the Agency for Agricultural Research and Development.
6. **Ex-situ Management of Plants**, especially by:
 - the Ministry of Forestry (at arboreta: Sibolangit near Medan, Haurbentes and Darmaga near Bogor; at public forest parks: Tahura Juanda in Bandung, Tahura Hatta near Padang and Tahura Bukit Suharto in East Kalimantan);
 - the Ministry of State for Research and Technology (in germplasm collections: e.g. Kebun PUSPITEK, Serpong);
 - the Indonesian Institute for Sciences (in botanic gardens: at Bogor, Cibodas, Purowodadi and Bali);
 - the Ministry of Education and Culture (in university botanic gardens at UGM Yogyakarta and UI Depok);
 - the Ministry of Health (in medicinal plants gardens: at Tawangmangu and Lido);
 - the Ministry of Agriculture (in germplasm gardens: Bone-Bone and Mapanget for coconut; Pulau Bacan for spices; Grati for mango; Sungai Putih for rubber); and
 - the private sector (in botanic gardens: Taman Mini Indonesia in Jakarta; Wiladitika in

Cibubur)

7. *Ex-situ* management of animals, especially involving Sumatran rhinos (at Surabaya Zoo, Ragunan Zoo in Jakarta and Taman Safari in Bogor), Komodo dragons (at Ragunan Zoo), Bali Starlings (at Surabaya Zoo), and long-tailed macaques (at Pulau Deli, a successful joint-venture between CV Primates and Perum Perhutani).

III. Multilateral Donor Organizations:

1) Asian Development Bank:

Management and Conservation of Tropical Forest Ecosystems and Biodiversity (Integrated Protected Areas [IPAs] Project T.A. 1430-INO)

Note: This Project originally included the two additional sites of Gunung Lorentz National Park (Irian Jaya) and Togian Islands Marine Multiple Use Reserve (Central Sulawesi), but have recently been eliminated.

Biodiversity Conservation Project in Flores and Siberut:

Summary: The Project is designed to have substantial environmental, social, and economic benefits. It aims at conservation of forest lands and the ecosystem while, at the same time, helping to institutionalize biodiversity conservation and management activities on a self-sustaining basis.

Sites: Ruteng, on the Island of Flores (Nusa Tenggara), and Siberut (West Sumatra)

Project Scope:

- a) demarcation and management of protected areas and buffer zones with associated activities in adjacent areas;
- b) institutional strengthening;
- c) provision of materials, equipment and facilities, basic infrastructure and support services;
- d) bio-physical and socio-economic surveys of protected areas and buffer zones;
- e) development of protected areas through environmentally benign but economically productive investments;

Donor-Funded Biodiversity Projects in Indonesia

- f) NGO involvement and beneficiary participation in all conservation based development interventions;
- g) income enhancement programs for uplifting the socio-economic status of local population in enclaves, buffer zones and adjacent areas; and
- h) strengthening public and local institutions to enhance understanding of the values associated with conservation of biodiversity.

Funding: US\$ 40.8 million

Duration: Project implemented over a six year period from the date of loan effectiveness. Actual implementation of field activities at the two sites would start in Year 2 upon finalization of the integrated conservation management plan.

Executing Agency: The Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation (PHPA)

Status: Final Report of consultant study complete, May 1992: *Management and Conservation of Tropical Forest Ecosystems and Biodiversity, Final Report*. (Deutsche Forst Consult and Hasfarm Dian Konsultan, consultants; Dr. Ronald Petocz, Team Leader, Protected Areas.) ADB Assessment Report of revised Flores and Siberut project completed.

Contact Information:

Syed Tahir Qadri
Asian Development Bank
PO Box 789
1099 Manila, Philippines
Tel: 63-2-711-3851
Fax: 63-2-741-7961

2) Global Environment Facility (GEF):

The recently completed Biodiversity Action Plan for Indonesia was followed by the selection of several project concepts recommended for immediate action. Among those projects selected, the Kerinci-Seblat National Park in Sumatra has already been the subject of a formulation mission tasked with integrating the management of this large conservation area into the regional development of the four provinces in which it is contained. Twenty-one government agencies are involved in the management and development of the region. The GEF is managed jointly by the United Nations Development Programme (UNDP), the United Nations Environment Programme (UNEP), and the World Bank who will be fielding consultant teams to implement the project. (See World Bank Section for additional information on Kerinci Seblat)

Contact Information:

Christina E. Juchnicwicz
Assistant Resident Representative
United Nations Development Programme
Jalan Thamrin 14
Jakarta, Indonesia
Tel: 321308

Jessica Mott
Economist/Environmental Programs Coordinator
Environment Unit
Asia Region
The World Bank
1818 H Street, NW
Washington, DC 20433 USA
Tel: 202-458-2488
Fax: 202-477-8677

3) World Bank:

The protected areas components of the World Bank Forestry I and II loan packages focus entirely on National Parks. Fifteen parks are included in the investment package for management and infrastructure development and/or improvement. Forestry I included Leuser, Dumoga-Bone, Baluran, Bali Barat and Bromo-Tengger parks, all areas with high visitor interest. These investments are currently being supplemented by a World Bank supported project although Bromo-Tengger was excluded because of its lower biological value. Forestry II includes 10 parks: Gunung Gede and Pulau Seribu in Java, Way Kambas and Bukit Barisan in Sumatra, Tanjung Puting and Kutai in Kalimantan, Lore Lindu in Sulawesi, Manusela in Maluku, and the newly declared parks in Irian Jaya, Wasur and Teluk Cenderawasih. It is likely that Kutai (Kaltim) and Wasur (Irija) will be excluded as they are now covered in other ongoing investment projects. The execution of WB funded projects are carried out by private consulting firms whose consultants have broader perspective in regional development projects to which conservation and protected areas have been a part, but generally not the major focus.

This exclusive focus and comparatively high investments for national parks improvement emphasizes the government's concern in developing its parks as Indonesia's centerpiece for conservation. It also reflects a real concern to integrate national parks into the growing tourism sector, and with it promote a greater national awareness for nature appreciation and conservation.

World Bank Biodiversity Conservation Projects for National Parks:

1. Kerinci-Seblat Integrated Conservation Development Project (Bengkulu, Jambi, Sumatera, Barat, and

Sumatera Selatan Province):

Components:

- a) Integrated Conservation and Development Project (ICDP) for Kerinci-Seblat
- b) Conservation Awareness Program
- c) Ex-situ Conservation Program

Component a) Kerinci-Seblat National Park ICDP:

Summary: The fundamental objective of the ICDP is to conserve biodiversity in the Kerinci-Seblat National Park by implementing critical elements of the Government of Indonesia's Biodiversity Action Plan. The integration and support of complementary development activities at the national, regional, and local levels is a fundamental part of the strategy to achieve this objective. Economic development is part of the means, but not the project goal itself. This project will be used to develop policies and test methods of strengthening the institutional and incentive framework for conservation.

Pre-investment Studies: Executed by the Global Environment Facility.

Executing Agency: The World Bank

Inception Report: DHV Consultants BV, 1992 (contracted by the World Bank)

Managing Institution: WWF managing two sub-components

Status: Preparation phase to be completed Feb. 1994, with a five year commitment.

Project Cost/Funding:

IBRD:	US\$ 15.0 million
GEF:	US\$ 12.0 million
GOI:	US\$ 3.0 million
To be determined:	US\$ 5.0 million
Total Cost:	US\$ 35.0 million

2. Dumoga-Bone National Park (Northern Sulawesi)

Note: This project is not specifically an ICDP, although activities in the Dumoga-Bone area can to some extent be considered a model of ICDP activities.

Projects and scope: The Kosinggolan and Toraut irrigation projects, allowing farmers to grow paddy rice. Eastern regions of the park protect the upper watershed of the Dumoga river, which irrigates 110 square km. of rice fields cultivated by 8,500 farmers.

Project activities:

- GOI halting deforestation of the catchment areas
- Enforcement of park management
- Relocation of local inhabitants
- Construction of irrigation canals
- Construction of inspection roads
- Kosinggolan scheme completed in 1984
- Toraut scheme completed in 1988

Project demonstrated how strong linkages can be established between effective park management and local economies in a situation where watershed protection is critical for adjacent agriculture.

Implementing organizations: Various Ministries of the GOI, the government of North Sulawesi, and the World Bank.

Responsible government agency: The Directorate General for Forest Protection and Nature Conservation in the Ministry of Forests.

Funding: US\$ 60 million World Bank loan (Irrigation XV)

3. ~~Gaung~~ Leuser National Park (Sumatra)

Summary: See WWF listing No. 17

4. Bromo Tengger Semeru National Park (Jawa Timur Province):

Status: Management plan and facilities development completed

5. Baluran National Park (Jawa Timur Province):

Status: Management plan and facilities development completed

6. Bali Barat National Park (Bali Province):

Status: Management plan and facilities development completed

7. Bukit Barisan Selatan National Park (Lampung and Bengkulu Province):

Status: Management plan, 1984; Engineering design, 1987

Funding: US\$ 5 million

8. Way Kambas National Park (Lampung Province):

Status: Management plan, 1979; Development of some facilities

Funding: US\$ 5 million

9. Gunung Gede Pangrango National Park (Jawa Barat Province):

Status: Management plan, 1978; Development of some facilities

Funding: US\$ 2.5 million

10. Tanjung Puting National Park (Kalimantan Tengah Province);

Status: Management plan, 1984

11. Kutai National Park (Kalimantan Timur Province):

Status: Management plan, 1985; Development plan, 1990

Funding: US\$ 5 million

12. Lore Lindu National Park (Sulawesi Province):

Status: Management plan, 1981

Funding: US\$ 6 million

13. Manusela National Park (Maluku Province):

Status: Management plan, 1981

Funding: US\$ 5 million

14. Kepulauan Seribu National Park (DKI Jakarta Province):

Status: Management plan, 1981

Funding: US\$ 5 million

15. Wasur National Park (Irian Jaya Province) (in cooperation with WWF and DGIS [Netherlands]):

Summary: See WWF listing No. 16

Status: First year project

Funding: US\$ 5 million

16. Teluk Caderawasih National Park (Irian Jaya Province) (in association with WWF):

Summary: See WWF Section, No.4

Funding: US\$ 6 million

17. Alas Puro National Park (East Java):

Contact Information:

Ben Fisher
World Bank
Resident Staff in Indonesia
PO Box 324/JKT
Jakarta, Indonesia
Tel: 62-21-520-7316
Fax: 62-21-520-0438

IV. Bilateral Government Aid:

- 1) Government of Canada: Canadian International Development Agency (CIDA):

Project Activities:

Terrestrial Biodiversity component of the Environmental Management Development In Indonesia project (EMDI):

Funding: C\$ 235,000

Status: produced a draft biodiversity policy, an UNCED submission on biodiversity, a draft plan for a National Council on Biodiversity, and a proposal to Norway for assistance. Will produce a comprehensive biodiversity management program for

Indonesia and determine how the Ministry for Population and Environment will coordinate this.

Contact Information:

Gerard Belanger
First Secretary
CIDA
Wisma Metropolitan I Lantai 4
Jalan Sadirman Kav 29
Jakarta, Indonesia
Tel: 510709

2) **Government of Finland:**

Project Activities:

Training and Information (Protected Areas)

3) **Government of Great Britain: Overseas Development Administration (ODA):**

Project Activities:

Protected Areas Management:

Danau Sentarum reserve area, West Kalimantan:

Funding: US\$ 3.675 million over four years

Type: Grant

Wetland Conservation:

Conservation and Management in Kalimantan

Contact Information:

David Taylor
First Secretary
British Embassy
Jalan Thamrin
Jakarta, Indonesia
Tel: 330904

4) Government of Germany: Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GMBH:

Project Activities:

Forest Management:

- a. Integrated Rainforest Management Project (due to start this year)
- b. Social Forestry Development Project, West Kalimantan (since 1990)
- c. Forestry Education, Forest Faculty, Samarinda (since 1981)
- d. Integrated Fire Prevention (due to start later this year)

Buffer Zone Management and Extension Services

Contact Information:

Franziska Donner
Director
GTZ
Skyline Building 8th Floor
Jalan Thamrin No. 9
Jakarta Pusat
Indonesia
Tel: 324007

Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GMBH
Forest Resources Management and Conservation of Nature
Dag-Hammarskjold-Weg 1-2
Postfach 5180
D-6236 Eschborn bei
Frankfurt/Main Germany
Tel: (06196) 79-0
Fax: (61 96) 79-1115

5) Government of Japan: Japanese International Cooperation Agency (JICA):

Project Activities:

Marine Conservation: Seribu National Park

Breeding Programs: Marine Turtle Program

Contact Information:

Akira Okuyama
Assistant Resident Representative
JICA
Jalan Thamrin 59
Jakarta, Indonesia
Tel: 3907533

6) Government of the Netherlands:

Project Activities:

Training and Information: Training courses (SECM, Bogor)

Wetland management and conservation: Sumatra

Funding: ca US\$ 0.940 million over 18 months

Type: Grant

Contact Information:

Ministry of Foreign Affairs
Directorate General for International Cooperation (DGIS)
(DGIS/APO/PE)
Postbus 20061, 2500 EB's-Gravenhage
The Netherlands
Fax: (070) - 348 5305

7) **Government of New Zealand (NZAIID):**

Project Activities:

Protected Area Management:

Ujung Kulon (Jawa Barat Province):

Summary: See WWF Section, No. #7

Wetland Conservation

Contact Information:

Lenny Sctiawati
Development Officer
New Zealand Embassy
Jalan Diponegoro 41
Jakarta Pusat
Indonesia
Tel: 330680

8) **Government of the United States: United States Agency for International Development (USAID):**

The programs of USAID comprise two reserves in Kalimantan, namely Gunung Palung and Bukit Baka, and two in North Sulawesi, Gunung Tangkoko Bunaken Islands. A field research center has been established at Gunung Palung in cooperation with LIPI and PHPA which focuses on forest and wildlife ecology and draws scientific expertise of many disciplines from the USA and Indonesia. USAID has also undertaken the management and development of the Bunaken Islands Marine Park in North Sulawesi, an area which is rapidly becoming a major attraction for marine tourism.

Program Activities:

Protected Areas Management: Management of biological resources

Training and Information

Natural Resources Management Project (NRMP):

Summary: The USAID Natural Resource Management Project is one of USAID's premier environmental and development assistance initiatives in Southeast Asia. The project seeks to improve natural resource management in Indonesia through policy analysis, training, and the field testing of improved policies and practices for the management of production forests and protected areas. NRMP field sites currently include the Bukit Baka/Bukit Raya National Park and adjacent timber concessions in West/Central Kalimantan, and Bunaken National Park, a marine reserve in North Sulawesi. NRMP is projected to expand to include Gunung Palung National Park in West Kalimantan. The inter-agency Environment and Natural Resources Policy Working Group (PWG) governs the policy analysis component of NRMP, and is chaired by the National Development Planning Board (BAPPENAS). BAPPENAS also chairs the Project Coordinating Committee (PCC), which guides project activities and is the mechanism for channeling findings from the field to the policy level. Responsibility for the implementation of NRMP field activities is vested in the Ministry of Forestry. Technical assistance for the project is provided through a contract with Associates in Rural Development, Inc. (ARD) of Burlington, Vermont.

Components of the NRMP include:

- a. Sustainable Forest Management
- b. Agroforestry/Community Development Activities
- c. National Park Management Planning and Implementation
- d. Research Station and Applied Research Program

Funding: US\$18.5 million in grant funds over five years was committed in mid-1990 to NRMP, which is being implemented in conjunction with the seven-year US\$10 million Sustainable Forest Management Project (SFMP) funded by the International Tropical Timber Organization (ITTO).

Selected Sites:

- a. Bunaken Manado Tua (Sulut Province)

Status: Project preparation phase

Funding: US\$ 3 million

- b. Gunung Palung (Kalbar Province):

Status: Project preparation phase

Funding: US\$ 6 million

Contact Information:

Jerry Bisson
Natural Resource Management
Agro-Enterprise and Environment (AEE)
USAID
American Embassy
Jalan Medan Merdeka Selatan III
Jakarta 10110 Indonesia
Tel: 62-21-360-360 ext. 2340
Fax: 62-21-380-6694

V. International Non-Governmental Organizations (NGOs):

1) American Association of Zoological Parks and Aquaria (AAZPA):

Project Activities:

Breeding Projects: Sumatran Rhino (US\$ 240,000)

2) The Asian Wetland Bureau (AWB):

The AWB has completed a number of resource inventories and assessments of some of the most important wetland areas in the country including the Bintuni Bay and Pulau Dolok reserves and Wasur National Park in Irian Jaya and several other areas of Sumatra. Some 30 PHPA and LIPI staff have been sent to Holland for training in wetland management followed by practical field work in Indonesia. The Bureau is now working on a large wetland management program in Sumatra as part of an overall regional development program. AWB is largely staffed by specialists in wetlands biology with professional experience in conservation. Coastal wetlands comprise one of the most important ecosystems in the country which are rapidly undergoing permanent changes as they have become a focus for government's transmigration and resettlement programs.

Contact Information:

Marcel Silvis
Coordinator
AWB-Indonesia Program
PO Box 254/BOO
Jalan Arzimar III No. 17
Bogor 16001
Indonesia
Tel: (0251) 325755/312189
Fax: (0251) 325755

3) The Ford Foundation:

Working with the Irian Jaya Program, the Ford Foundation has supported social forestry activities in the buffer zone of the Cyclops Mountains and butterfly farming among forest edge communities in the Arfak mountains. As these programs continue, Ford, World Neighbors and WWF have formed a cooperative team to develop and implement management and buffer zone activities in some of the most biologically significant protected areas in Nusa Tenggara. The program is under active development and initiated field activities in 1992.

Contact Information:

Mr. Chip Fay
The Ford Foundation
Assistant Representative
S. Widjojo Center 11th Floor
Jalan Jenderal Sudirman 71
Jakarta 12190
Tel: 62-21-520-5900
Fax: 62-21-520-5905

Mail: PO Box 2030
Jakarta 10020 Indonesia

4) International Council of Bird Protection (ICBP):

Program Activities:

Breeding Programs: Conservation of Bali Starling

5) The Nature Conservancy:

Sulawesi Parks Program, a collaborative program between the Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation (PHPA), Ministry of Forestry, RoI and The Nature Conservancy:

Lore Lindu National Park and Morowali Nature Reserve ICDPs:

Summary: This is the first field activity conducted under the Sulawesi Parks Program (SSP), a joint effort of the Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation of the Indonesian Ministry of Forestry, and the Nature Conservancy. The SSP has three separate, but mutually supporting components designed to: a) improve park management, b) assist with community development in villages bordering the park, and c) improve conservation awareness in these communities.

The SSP is an Integrated Conservation-Development Project designed to strengthen protected area management by improving socio-economic conditions and raising awareness of conservation issues in areas bordering parks and reserves. A Community Development Component (CDC) of the SPP will be first carried out in the Lore Lindu National Park, with the possibility of adding Morowali Nature Reserve in the future.

A comprehensive Land Use and Socio-Economic Survey (LUSE) has been completed and recommends 20 different and ultimately self-sufficient activities which can be carried out in different combinations in order to meet the goals of the project. It is suggested that the project first start these activities in three or four village clusters.

Funding: US\$ 600,000 for the Lore Lindu ICDP for three years

Status: Comprehensive Land Use and Socio-economic Surveys for the Lore Lindu National Park and Morowali Nature Reserve were completed by August 1992. The LUSE surveys were then used for the CDC project design and proposal published in November 1992. The survey recommends The Nature Conservancy make a five-year funding and management commitment. Implementation should follow in the near future.

Contact Information:

Dr. Marty Fujita
The Nature Conservancy
Indonesia Field Office
Jalan Radio IV No. 5
Kebayoran Baru 12001
Jakarta Selatan Indonesia
Tel: 62-21-720-6484
Fax: 62-21-715-092

6) Nippon Turtle Shell Association Federation:

Program Activities:

Breeding Programs: Turtle breeding

7) World Neighbors:

Of exceptional note are the agricultural development programs among forest edge communities surrounding the Gunung Wanggameti reserve in Sumba Timur supported by World Neighbors in cooperation with Yayasan Tananua and community farmer organizers. Now in operation for some 12 years, the program has clearly demonstrated that through successive stages of soil stabilization, natural fertilization and crop diversification that agricultural intensification in the reserve buffer zone has relieved human pressure on the forests and is a viable buffer zone strategy which meets essential human needs while stabilizing the protected area's forest edge. The program provides excellent case studies in conservation action which have quietly proceeded through the years without acclaim.

Contact Information:

International Headquarters
World Neighbors
5116 North Portland Avenue
Oklahoma City, OK 73112, USA
Tel: 405-946-3333

8) World Wildlife Fund International Program (Indonesia):

The WWF Indonesia Program developed protected areas project concepts for a selection of priority sites, those which are crucial for the conservation of biological diversity, in each of the biogeographic regions without regard to their current management classifications. The considerable numbers of management plans, resource inventories and planning data accomplished and reported by WWF in past years continue to form the basis for further expansion and investment by other agencies.

1. Irian Jaya, Development of Protected Areas (Sea Turtles)

Summary: This project was initiated in the mid-80's to develop and implement management plans for various conservation areas. It was essentially completed in 1988 except for the component concerning sea turtle protection on the Jamusba-Medi beaches. After several unsuccessful attempts to restart, the project is now actively engaged in developing a species management plan and in encouraging participation of local communities and Government involvement.

First approved: 1 January 1977
Start-end: January 1977-June 1995
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Malcolm Stark
Funding 1992/93: \$19,100

2. Institutional Support for WWF Representative Office, Indonesia.

Summary: The project will provide staff and administration a high-level representative and an administrative unit in Jakarta to assist government and NGO conservation efforts in Indonesia as well as prepare overviews of the 20 projects of the new Program. The project aims to strengthen local environmental bodies by helping integrate conservation components into the development process, demonstrating integrated conservation measures in a few key areas and developing NGO capacity to affect conservation issues and deal with foreign or international conservation agencies.

First Approved: 9 December 1986
Start-End: Jan 1987-June 1993
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Russell Betts
Funding 1992/93: \$282,000

3. Management of Large Mammals:

Summary: This project will protect large mammals, which in turn will lead to protection of habitat crucial to both animals and people. It will try to lessen conflicts between people and animals.

First Approved: 9 Dec 1986
Start-End: Jan 1987-June 1993
Managed By: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Michael Griffiths
Funding 1992/93: \$84,000

4. Irian Jaya, Implementation of Conservation Program:

Summary: This project will assist PHPA in identifying the most suitable reserve areas and boundaries; help implement the management of Cyclops Reserve; set up training for PHPA

field staff in Irian Jaya, promoting the involvement of Indonesian institutions and nationals; oversee the implementation of management plans for the Cenderawasih Marine reserve and the Arfak Mountains Reserve; promote institutional support, awareness and oversee production of management plans for Yapen nature reserve and Supiori nature reserve; establish a priority Conservation Area Commission; promote ongoing species conservation projects; identify other worthwhile projects; and promote conservation oriented research.

First approved: 9 Dec 1986
Start-end: Jan 1987-June 1993
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Eui Adipati

5. Provision of Fellowships for Indonesian Nationals

Summary: This project aims to continue funding fellowships for qualified Indonesians in the field of nature conservation. It is hoped the project will increase the level of conservation expertise and interest in fieldwork among Indonesian students.

First approved: 9 Dec 1986
Start-End: Jan 1987-June 1993
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Russell Betts

6. Development of Bohorok Visitor Centre

Summary: The aim of this project is to raise awareness of the importance of nature conservation in Northern Sumatra by building a visitor center at Bohorok Leuser National Park. This project will also train staff and help set up self-sustaining activities for park support.

First approved: 16 Oct 1987
Start-end: Jan 1988-June 1993
Managed By: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: WWF Indonesia Program

7. Jayan Rhino Conservation, Ujung Kulon:

Summary: This project will improve the protection and management of Ujung Kulon National Park in West Java, and teach field staff to regularly monitor the rhino population. The project

will also develop the buffer zone along the park's eastern boundary by helping reforest degraded areas with timber species that can be exploited by local people for fuelwood.

First approved: 15 Dec 1988
Start-end: Jan 1989-June 1993
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Michael Griffiths
Funding 1992-95: \$101,000

8. Promotion of Awareness Through Television:

Summary: To produce four documentaries, each of approximately 25 minutes duration. Also to expand WWF/IP's use of local television and radio programming. While documentaries will satisfy a special educational need, WWF also needs to focus on the distribution of general conservation messages. The first documentary will highlight the efforts made by the Indonesian Government in protecting the unique Ujung Kulon National Park.

First approved: 1 Nov 1989
Start-end: Jan 1990-June 1993
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Russell Betts
Funding 1992/93: \$11,500

9. Management of Kerinci-Seblat National Park:

Summary: This project seeks to safeguard the park's integrity, thereby protecting the watersheds of Sumatra's major rivers as well as the area's remarkable biodiversity. Activities include: demarcate boundaries, prevent destruction of forests, strengthen existing guard system, recruit additional manpower and train staff, further strengthen legal protection of the park.

First approved: 1 Nov 1989
Start-end: Jan 1990-June 1993
Managed By: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Sukianto Lusli
Funding 1992/93: \$218,000

10. Conservation of Marine Resources:

Donor-Funded Biodiversity Projects in Indonesia

Summary: This project aims to help conserve Indonesia's marine resources by assisting the country's five year plan to establish, manage and protect some nine million Ha. of marine conservation areas.

First approved: 11 Dec 1989
Start-end: Jan 1990-June 1994
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Rili Djohani
Funding 1992-94: \$310,000

11. Database Management System:

Summary: This project aims to establish the MASS2.3 database system already in use in India, China, Vietnam, Nepal, Hong Kong and Thailand in Indonesia. This will allow to maintain and update inventories, develop monitoring systems, and use all this information to evaluate coverage, management, impacts and threats.

First approved: 1 Feb 1990
Start-end: March 1990-June 1993
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Haerudin Sadjudin
Funding 1992-94: \$15,000

12. Publication of Conservation Indonesia Newsletter:

Summary: The project aims to continue and further extend distribution of the Conservation Indonesia journal in an effort to enhance the visibility of the WWF Indonesia Program. It will be a reliable source of conservation information for media and NGOs.

First approved: 1 Feb 1990
Start-end: March 1990-1993
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Fachrudin Mangunjaya

13. East Kalimantan, Kayan Mentarang Nature Reserve:

Summary: This project represents the first major effort to conserve the Kayan Mentarang Nature Reserve, one of Indonesia's largest and biologically richest protected areas.

Participation of local communities in management is a major component. Activities include: redefine and secure the boundaries of the reserve complex, to secure broad support from local communities, provincial government, and local NGOs for conservation, to resolve land-use conflicts between commercial operations such as logging and plantation agriculture, to review available information and complete a database on the reserve area; and to prepare a management plan and implement interim conservation activities.

First approved: 12 June 1990
Start-end: July 1990-June 1993
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Tim Jessup
Funding 1992-95: \$280,000

14. Lorentz National Park:

Summary: This project will complete a management plan for the proposed Lorentz National Park and guide it through declaration as a fully gazetted national park, a declared ASEAN Heritage Site, a World Heritage Site and a UNESCO Biosphere Reserve. Lorentz is the Pacific Basin's most important storehouse of biodiversity, and contains the most complete range of undisturbed habitats in Irian Jaya. In addition to the management plan, the project will be involved in boundary demarcations, awareness-raising and educational activities, developing economic incentives of buffer zone communities, population and socioeconomic surveys and community organizing, tourism planning, training, and agroforestry.

First approved: 3 Sept 1990
Start-end: July 1990-June 1993
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Niesje A. Manembu

15. Tangkoko Nature Reserve:

Summary: The long-term objective of this project is to strengthen protection and management of C.A. Tangkoko-Dua Sidara, a small reserve of high conservation value in North Sulawesi. The project will also provide the reserve with equipment, field training and management activities.

First approved: 3 Sept 1990
Start-end: October 1990-June 1993
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts

Supervisor: Christopher Hails
Executant: Yopic Muskita

16. Irian Jaya, Development of Wasur National Park:

Summary: This project will develop Wasur-Rawa Biru National Park in Irian Jaya, by protecting flora and fauna for sustainable use, developing tourism activities, and training forestry and other relevant sectors.

First approved: 5 Oct 1990
Start-end: Jan 1991-Dec 1993
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Ian Craven

17. Protection of Gunung Leuser National Park:

Summary: This project aims at preserving the park as an ecological entity and to implement an integrated program of development activities involving local communities.

First approved: 2 July 1991
Start-end: Sept 1991-June 1993
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Michael Griffiths
Status: Management plan and facilities development complete

18. Community Participation in Primary Environmental Care:

Summary: By focusing on local communities living in park buffer zones, this project will try to reduce human pressures on nearby protected areas. Local people will be enlisted in managing areas and boundaries, the protected area natural resource base will be strengthened, entrepreneurs in the "non-formal" sector will be encouraged, and popular participation in the development process will be encouraged. Sites selected include: Kerinci Seblat, Kayan Mentarang, Arfak, Tangkoko, and Wasur

First approved: 18 Oct 1991
Start-end: Aug 1991-Sept 1994
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails

Executant: Gillian Dias
Funding 1992-94: \$480,000

19. *Nusa Tenggara, Harmonizing Conservation and Human Needs:*

Summary: This project aims to develop a Regional Conservation Action Plan which will increase and secure protected areas coverage throughout Nusa Tenggara biogeographic region and establish the basis for effective integration of people-based conservation and development. The project will also initiate management planning and implementation in at least three priority nature conservation sites, launch buffer zone projects for these sites by involving local communities in decision making on programs and boundaries, support a conservation awareness program, and help develop eco-tourism.

First approved: 20 Nov 1991]
Start-end: Aug 1991-June 1993
Managed By: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Funding 1992/3: \$173,000

20. *Sumatra, Support for Yayasan Lestari Leuser:*

Summary: This project will help support the visitor center at Bohork Orang Utan Rehabilitation Station to enable it to cater to an ever growing number of visitors. This will be done by establishing *Sehabat Gunung Leuser, Or Friends of Gunung Leuser*, an NGO in North Sumatra to complement Bohork's activities. The project will also result in increased public awareness of conservation issues in the region.

First approved: 13 March 1992
Start-end: may 1988-Dec 1992
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Hails
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Fachruzzasi Ch. Mally

21. *Management of Kepulauan Seribu, Jakarta Bay, Java*

Summary: This project is designed to implement a conservation system in Kepulauan Seribu, a chain of several hundred coral islands extending northward from Jakarta Bay. This area was declared a marine reserve in 1982 but construction of an airport and hotels are already posing threats. This project will provide research grants for students and scientists from Universitas Nasional to help improve multi-sectorial management, training, and public awareness of the development issues facing Kepulauan Seribu. It will also provide data to substantiate the true economic and environmental costs of development and poor management in the Jakarta Bay

area. Activities include: establishing a visitor's center at Pulau Pramuka in Pulau Seribu Marine National Park; develop and implement marine conservation training curricula for local teachers, rangers and nature lovers groups;

First approved: 18 Oct 1991
Start-end: July 1990-June 1994
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Rili Djohani
Funding 1992/3: \$29,000

22. Marine Education and Awareness:

Summary: This project will provide support to the WWF/IP's current marine conservation activities by reinforcing the focus on the awareness and education concerning coral reef conservation and other marine management issues. The project is envisioned as an important element in the proposed new national Indonesian Conservation Awareness and Education Program, which has been widely endorsed as the highest priority for new program development for WWF in Indonesia.

First approved: 19 May 1992
Start-end: May 1992-June 1995
Managed by: WWF International
Administrator: Jennifer Roberts
Supervisor: Christopher Hails
Executant: Rili Djohani
Funding 1992/3: \$45,000

Contact Information:

Dr. Russell H. Betts
Resident Representative
Jalan Pela No. 3, Gandaria Utara
PO Box 7928 JKSKM
Jakarta Selatan 12079
Indonesia
Tel: (21) 720-3095, (21) 739-5907
Fax: (21) 739-5907

Dr. Jito Sugardjito
Director, Indonesia Program
World Wildlife Fund
1250 24th Street, N.W.
Washington, DC 20006 USA
Tel: 202-293-4800
Fax: 202-293-9211

VI. Private Industry:

The PT Kaltim Prima Coal (KPC) Initiative:

In 1990, PT Kaltim Prima Coal, the latest neighbor of the Kutai National Park, initiated and funded a development plan for the national park (carried out by WWF and Euroconsult with PHPA). The development plan now stands ready for implementation, part of which PT Kaltim Prima Coal will fund. Other neighboring industries have now joined KPC in expressing their willingness to assist in this effort. This initiative establishes an important precedent that demonstrates a positive and catalytic role which industry can play in enhancing the role of protected areas in regional development and which hopefully will promote similar initiatives elsewhere in the country.

VII. International Conventions and Programs in which Indonesia is involved:

1. CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)
2. The World Heritage Convention
3. ASEAN Heritage Convention
4. UNCED Biological Diversity Convention
5. UNESCO Man and Biosphere Program
6. Law of the Sea Convention
7. ASEAN Agreement on Conservation of Nature and Natural Resources
8. Member of INFOTERRA
9. Expressed intention to join Ramsar Convention
10. Participated in development of UNEP/TUCN/WRI *Global Biodiversity Strategy*

VIII. Selected Studies and Reports including information on Biodiversity Conservation Projects:

1. *Appraisal of the Biodiversity Conservation Project in Flores and Siberut in the Republic of Indonesia*, Asian Development Bank, 1992
2. *Biodiversity Action Plan for Indonesia*, BAPPENAS, Government of Indonesia, 1991
3. *Environmental Profile of Indonesia, 1990*, Soerjani, M; Soetaryono, R, 1991
4. *Environmental Profile, West Java*, Government of the Netherlands, 1988
5. *Inception Report: Kerinci-Seblat National Park ICDP*, DHV Consultant BV for the World Bank and Republic of Indonesia, 1992
6. *Indonesia Forestry Action Programmes: Country Brief*, Ministry of Forestry, Republic of Indonesia, 1991
7. *Indonesia: Sustainable Development of Forests, Land, and Water*, World Bank, 1990
8. *Indonesian Country Study on Biological Diversity*, Ministry of State for Population and Environment for UNEP, 1992
9. *Land Resources of Indonesia: A National Overview, Main Report*, RePProt, Government of Indonesia, 1990
10. *Land Use and Socio-Economic Survey of the Lore Lindu National Park and Morowali Nature Reserve*, for the Sulawesi Parks Program, The Nature Conservancy and Indonesian Ministry of Forestry, 1992
11. *Management and Conservation of Tropical Ecosystems and Biodiversity: Final Report*, (including Annexes), Deutsche Forst Consult/PT Hasfarm Dian Konsultan for the Asian Development Bank, 1992
12. *Natural Resources and Environmental Management in Indonesia: An Overview*, USAID, 1987
13. *People and Parks: Linking Protected Area Management with Local Communities*, Michael Wells and Katrina Brandon, The World Bank, WWF, USAID, 1992
14. *Situation and Outlook of the Forestry Sector in Indonesia*, Food and Agriculture Organization of the United Nations and Government of Indonesia, three volumes, 1990
15. *Summary of Findings and Recommendations of the Environmental Assessment of the Natural Resources Management Project (NRMP): Final Draft*, Frances Seymour for the Biodiversity Support Project, 1993
16. *World Wildlife Fund List of Approved Projects: Volume 3: Asia-Pacific*, World Wildlife International, 1992

資料 II-8 IN-SITU保全協力の候補地の概要

*グヌン・ハリムン (=ハリムン山) 国立公園

(Taman Nasional Gunung Halimun)

1) 保護区概要:

位置: $06^{\circ} 37' - 06^{\circ} 53' S$, $106^{\circ} 21' - 106^{\circ} 38' E$
ボゴール (Bogor) の南西約 20 km、南海岸のペラブハンラトゥ (Pelabuhanratu) の北約 10 km

面積: 40,000 ha

IUCN カテゴリー: II

設定年: 1934 (森林保護区); 1979 (自然保護区); 1992 (国立公園)

行政区: 西ジャワ州、3つの行政区: Lebak 県 (=Kabupaten =District), Bogor 県、 Sukabumi 県

標高: 500-1929m (ハリムン山頂上)

面積比: 500-1200m 20%

1200-1400m 65%

1400-1929m 15%

降雨量: 4000-6000 mm

アクセス:

アスファルト舗装道路は普通車で十分可能だが簡易舗装になってからは4輪駆動車か大型トラックあるいは2輪車が必要となる。バス・タクシーなど公共交通手段で舗装道路の途切れるチポテイ村までたどり着くことが可能でさらに村からニルマラ・エステートまで二輪タクシーが稼働している。

ジャカルタ → (1時間) → Bogor ボゴール → (2時間) → Cipeteuy チポテイ村 (Kilapanunga キラパヌンガ村?) → (45分) → 公園境界線 → (30分) → Cikaniki チカニキ (リサーチステーション候補地) → (20分) → Nirmala ニルマラ・紅茶エステート

[石敷簡易舗装距離: チポテイ村 ←(20 km)→ チカニキ ←(14 km)→ ニルマラ・エステート]

2) 保護区の管理体制

インドネシアでもっとも新しく制定された国立公園であり、管理体制はほとんど整っていない。現在隣接のグデ・パングランゴ山国立公園 (チボダス生態圏保護区) Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (Cibodas Biosphere Reserve) と同一管理事務所の管轄である。

留意点の一つとして: 今回プロジェクト形成ミッションで日米「イ」合同チームの一員としてもかなり積極的な人の一人であり、またチームが「イ」で業務に当たっている間中終始非常に協力的であった人物はこの二公園を兼轄している公園長である。

3) ゾーニング:

国立公園としての管理体制がまだできていないので公園管理運営目的に合わせたものはない。参考までに自然保護区管理計画案 (FAO, 1978) の地図によると保護地域の周辺部はバッファゾーンとして設定されている。現在の公園境界はこのバッファゾーンをほぼ取り囲んだ形となっている。

4) 保護区の価値：

植生：

急な斜面に位置することや周辺地域の人口圧が他と比べて比較的軽度であったことなど地形的地理的条件に恵まれていたため、低地性熱帯雨林がまとまった面積で残存している場所としてジャワ島では数少ない国立公園である。ボゴールに近接している割に驚くほど植生に関しての情報が少なく、まだ調査の余地が残されている。また単位面積あたりの生物種に関して非常に多い地域の一つとされる。

ジャワ島の植物は推定4,500種(属?)があり、公園地域にはそのうち約1,000種(属?)があると推定されている。BScCの調査では246種(属?)が確認されている。

植生タイプ：熱帯降雨林

代表種・希少種・貴重種の例：

- ・ *Altingia excelsa* (マンサク科)
- ・ *Palmae* 科 (ヤシ科)
- ・ *Pandanaceae* 科 (クノキ科)
- ・ *Laraceae* 科
- ・ *Fagaceae* 科 (ブナ科)
- ・ *Myristicaceae* 科 (ニクズク科)
- ・ *Podocarpus* 属 (マキ属) (*P. imbricata*, *P. neriifolius*, *P. blumei*)
- ・ *Calamus* 属 (トウ属)
- ・ *Amorphophallus* 属 (コンニャク属)
- ・ *Bulbophyllum* 属 (マメツタラン属)

動物：

哺乳類：

非常に貴重な霊長類2種の生息域であるほか、世界自然保護連合(IUCN)の絶滅危機種リスト及び公園周辺域の動物種存在の確認・未確認情報を照らすと食肉目動物を例にとってIUCNリストに出ている全国16種中少なくとも7種が公園に存在している。

鳥類：

ジャワ島において繁殖すると記録されている約350種のうち200種以上が公園及び周辺域に生息しているとされている。現在知られている130種以上のうち90種が森林地域にみられる。ジャワ島の固有種12種のうち少なくとも9種が Gn. Halimun に生息する。

両棲爬虫類・昆虫類・その他：

ほとんどデータなし

代表種・固有種・希少種など：

- [1] ワウワテナガサル Javan gibbon (*Hylobates moloch*)*
- [2] ジャワ(=スダ)リーフモンキー Javan leaf monkey (*Presbytis aygula*)*
- [2] 他にシルバー・ルートン Silver leaf monkey (*Presbytis cristatus*)*, カンクイサル Crab eating monkey (*Macaca fascicularis*)
- [3] アカオカミ(トール) Dhole (*Cuon alpinus*)*
- [4] ヒョウ Leopard (*Panthera pardus*)

- [5] ルンジカ Rusa deer (*Cervus timorensis*)
 - [6] ホシカ Barking deer (*Muntiacus muntjak*)
 - [7] マレーセンザンコウ Malayan pangolin (*Manis javanica*)
 - [8] スカンクアタマ Sunda stink badger (*Mydaus javanensis*)
 - [9] ジャワチメトリ Spotted sibia (*Crocius albonotatus*)*
 - [10] チャビタイチャビチョウ(ツグミの仲間) Red fronted laughing thrush (*Garrulax rufifrons*)*
 - [11] ジャワエナガ(シジュウカラの仲間) Pygmy tit (*Psaltria exilis*)
- (* = 特に重要とされる動物種)

取水域・流水域保全：

Gn. Halimunがジャワ島で最も高い降雨量を持つ地域として、公園の南北に広がる高人口密度地域へ流れるいくつかの主要河川の水源地域となっている点から、非常に重要な役割を果たしている。

北部の主要河川 Ciberang / Ciujung, Cidurian, Chikaniki / Cisadani の3つはジャワ海海岸の Perang - Jakarta 間 70 km 幅の平原地域の水源となっており、この3河川だけで数百万人の人口と広大な水田に水を供給している。公園南部へ流れていく Citarik, Cimadur の主要河川がそれぞれ Pelabuhanratu, Bayah の都市水源となっているほか、いくつかの小河川と合わせて周辺域農業活動には欠かせない水源となっている。

5) 人材： 人員的には1992年度まで3人でパトロールなどをして公園全体をカバーしていたが、1993年度中に同じ管轄下にある利点を活かして隣接公園 Gn. Gede Pangrango から20人ほど人員を配属させる予定となっている。

6) トレーニング： スタッフは他の PHPA 職員と同様の事前トレーニングは受けるが、特別のものはやられていない。

7) 現在又は過去の調査及びプロジェクト：

今世紀初頭より植物採取の文献が残っているが、この種の調査はごく限られたものしかない。

1978年に FAO プロジェクトの一環として、国立公園となる以前の自然保護区の運営管理計画が作成された。

[1] Gunung Gede Pangrango National Park を含んだ隣接のチボダス (Cibodas) 地域では生態圏保護区保全の一環として、地理情報システムを導入した地域管理運営土地利用計画立案のプロジェクトが進行中である。

[2] Gn. Halimun / Gn. Gede Pangrango の2公園担当管理官が作成中の生物多様性保全計画案には、次のようにプロジェクト概要があげられている。
(原文訳)：

- 1) 動植物センサスや生物目録作りをおこない、緩衝地帯を含めた的確なゾーニングを行なう。
- 2) 上記1) に沿って明確な境界線引きを行なう。
- 3) 緩衝地帯でのパイロットプロジェクトを開始する。

- 4) エコツーリズム施設およびプログラムを作る。
- 5) 周辺地域住民を計画段階や実際の活動段階での参加。
- 6) 国立公園内外のインフラストラクチャー整備。
- 7) 周辺地域のリーダーや地域NGOと協力して生物多様性保全の普及・教育・啓蒙。
- 8) 生物の多様性、社会経済的状況、水源確保地域としての機能、バッファーズーンのプログラム形成、他の実務リサーチをおこなう。
- 9) Gede Pangrango および Halimun のそれぞれにリサーチセンターの設置。
- 10) 公園管理、啓蒙教育、緩衝地帯管理、エコツーリズム、地域開発の各技術のための海外トレーニング、研修、ワークショップ参加。
- 11) 公園スタッフ、地域住民参加者、NGOメンバーの現場教育・訓練。

この計画案は7年間のもので予算としては合計US\$30,000,000（このうちインドネシア政府負担額US\$9,000,000）をみている。

[3] Gn. Gede Pangrango に大掛かりな教育訓練施設案が出されているようだがその進行状況は定かでない。

[4] 環境研究NGOの1つ生物科学クラブ (Biological Science Club = BScC) が国立公園内生物多様性保全の5年間計画 (1993-1998) を立案、その中で1990年法律第5号を引用して生物天然資源及び生態系の保全に貢献する公園及び周辺地域の管理運営を提案している。その中身は合計24の細分されたプロジェクト案より成り立ち、下の3つの分野をカバーしている。

- 1) 組織・設備整備 (3プロジェクト: Cikanikiのリサーチステーション案など)
- 2) 地域啓蒙・教育活動準備 (3プロジェクト: 周辺17村の社会経済活動調査など)
- 3) 研究・地域開発 (18プロジェクト: エコツーリズム開発など)

この計画案作成辞典で予算未決定のプロジェクトを除いた全体の予算は総額35億ルピアと見ている。

[4'] 生物科学クラブ (BScC) について:

現国立公園が自然保護区であった1988年当時よりBScCは周辺地域で活躍している。常時活躍している会員数は約70人、全体で約500人のメンバーを抱えているそうだが、その活動分野は次のようになる:

- 1) 生物多様性調査
- 2) 地域社会林業 (social forestry)
- 3) エコツーリズム
- 4) 地域住民参加プロジェクト
- 5) 教育・啓蒙・訓練プログラム

活動費確保の度合いによってその実際の活動は制約されるが各種調査結果のレポートはPHPAに提出されており (インドネシア語)、現地ベースの情報源としての重要度が認められる。

8) 使用可能な設備及び備品の類:

公園管理棟をはじめ施設は皆無と言ってもよいが、古くからのプランテーションへのアクセス道路が石敷でニルマラ紅茶エステートまで約34 km続いている。この道路は1974年に現在のように整備されたらしく、敷石は角張ったものを使っていてわずかに陥没しているだけで車のスピードを極端に落とす。整備は毎年のようにニルマラエステートが部分補修をしているようだが非常に状態が悪い。

リサーチステーション候補地であるチカニキでは約500平方メートルのエリアが軽く切り開かれており、過去のキャンプ拠点となっていた痕跡が見られた。すぐ横にはチカニキ川が流れ、水源となるほか水力発電源としても使いうる。

9) 啓蒙普及活動：

現時点では何もなされていないがこの周辺地域で1988年より活動している環境NGOのBS&Cがよび調査を行っており、その調査結果から啓蒙普及活動プロジェクト案を作成している。

10) 観光開発：

国立公園の指定を受ける以前はインドネシア国内でもっとも厳しい保護対象となる自然保護区(IUCNカテゴリーI)であったため、観光開発は全く行なわれていなかった。自然保護区制定のためのプロポーザル(FAO、1978)は、Gn. Halimunが科学的価値が非常に高いのに比べて観光開発の可能性が大変低いとしてここは不必要な干渉を避けるべきとしている。ただしこれは自然保護区を念頭に置いているもので、国立公園になった今ではその目的や管理方針に関する記述は無効であるとPHPAから指摘があった。

周辺地域住民：

Sinargalih, Sinarasa, Ciptarasa, Cisit, Hegarmanah, Chiusul, Citorek, Ciparasi, Cikoneng, Masjarasi, Lebaksitu, Cisaura, Kiarasari, Bantar Karet, Malasari, Pandan Arum, Cipeutey 17の村々が散在している。各村は2,000-10,000人規模であり、公園周辺の人口密度は125-350平方キロメートル。水稻を中心としてトウモロコシ・キャッサバやコーヒー・クローブの換金作物を栽培して生計を立てているほか、周辺の紅茶・ゴムプランテーションで働いているものも多い。

公園内の集落やそれに伴う生活活動は基本的に違法であるが、それにもかかわらずかなり広範囲で耕作活動が広がっている。小河川沿いの農地開拓が保護林南部のChimaja、Cisukarmo、Cibarenoの他、西部のCimadurで特に盛んに行なわれている。また保護林北部では移動耕作(焼畑農業など)が各地で見られる。公園東部CiantenのCitugu、Ciguha集落、Cibareng川南のCiparengpeng(約85世帯)、Ciair(約40世帯、180ha、唯一合法的な集落?)、Sarongge(約150ha)など公園内の定住集落は各地で見られ、Cikaniki谷にはGarung/Cilanggar(38世帯、約400ha)といった村規模のものが保護区内に存在している。(注：この節の数値は1978年資料に基づく)

金の採掘：

公園西部および南西部では金および銀を産出し、古くから採掘が行なわれてきている。Cirotan-Cikotokの鉱山は1924年から第2次世界大戦終了までオ

ランダ・インド会社が採掘をし、1954年に PT Aneka Tambang Mas がこれを引き継いだ。だが近年になって資源枯渇のため活動規模は縮小され、同会社による代替地の探索が公園北東部の Gunung Pongkor で1989年から始まっているほか、Dirjen Geology が Cikotok 近くの Ciawitali で1990年から探索が行なわれている。

また、この採掘活動地域には（国内法の関係で？）インドネシア軍が駐留している（らしい？）。また以前より周辺地域などから金の盗掘のために保護区に侵入するものが出て問題となっていたそうである。CirotanCikotok の鉱山に必要な木材は年間2000立方メートルとされているが、これは Gn. Halimun から伐採されている。

エステート：

[1] ニルマラ (Nirmala) : 公園内東部中心に約1,000ha (資料によって971ha から1,010ha) の紅茶エステートが1908年入植者によって開発されている。1973年からの経営は PT Nirmala Agung 社によっておこなわれ、997haの地域のリースが2002年まで有効と1978年資料(FAO)で記述している。現地ヒアリングによると現行のリース契約が1996年までであるが、慣例としてそのまま更新されるだろうと言うことであった。現在736人(1978年には260人)の従業員がそこに住み着き、家族を入れると約1,400人の地域住民を支えている換算になる。平均的賃金の従業員は一ヶ月あたりの現金収入US\$40に加えて住居と米を支給される。

[2] パンダナルン (Pandamarum) : 東部辺縁に位置し、約700haの紅茶エステートであったが近年クローブを栽培に切り替わった。

[3] サンギアン (Sangiang) : 公園南部の町ペラブハンラトゥ (Pelabuhanratu) の北西 (公園南部辺縁) の紅茶エステート。

[4] チアンテンヘラン (Ciantengherang) : 公園東部辺縁でハリモン山とサラック山の間に位置する約800haの紅茶エステート。

[5] ゴムエステート : 公園辺縁の北部地域のBogorRangkasbitung (ボゴール - ランカバスビトゥン) 道路沿い、東部地域の CiawiPelabuhanratu (チアウイ - ペラブハンラトゥ) 道路沿い、及び Pelabuhanratu に向かって南部にも広がっている。

展望：

Gn. Halimun/Gn. Gede Pangrangoの2公園担当管理官が作成中の生物多様性保全計画案によると以下のように短期的・長期的展望をあげている。(原文訳)

短期的展望：

- [1] 生物多様性及び水源としての価値の高い地域を線引きの根拠が納得でき、明確で認識しやすい境界線を持った国立公園の設立及びその管理運営によって保護する。
- [2] 公園境界を安定化させ、周辺地域住民に経済活動の代替案を提供するために緩衝地帯 (バッファゾーン) における活動を起こす。
- [3] 総合的公園開発のためのセクター間計画・協力をする組織開発を国家レベル及び

地域レベルでおこなう。

- [4] 公園管理関連の教育・啓蒙活動を発展させる。
- [5] エコツーリズムの長期計画を整備し、実施する。
- [6] 公園でのエコツーリズムを奨励する。
- [7] 各公園のデータベース及び情報管理システムを開発する。
- [8] 国立公園スタッフ、他の政府職員、NGOメンバー、地域住民の訓練教育を通じて人材育成及び組織の強化発展を行なう。
- [9] 公園管理、エコツーリズム、及び研究活動のための基本設備を整備する。

長期的展望：

- [1] 周辺地域住民をPHPAのパートナーとして公園の計画や管理運営に関与を促す。
- [2] 周辺地域住民の収入源となる適切な活動を発展させ、公園への理解・サポートを深め、資源の持続的利用を奨励する。
- [3] 地域開発プログラムの枠内での公園管理運営やバッファゾーン活動を計画・実施できるように地域のキャパシティーを増大させる。
- [4] 公園を西ジャワのエコツーリズムセンターとして確立する。
- [5] 生物多様性の商業化、とくに薬用及び装飾用植物に関してその可能性を探る。

上記案はPHPA職員が作成中のものであり、まだ提出される以前の段階であるので変更もありうる。

また、1979-1982の管理運営計画がFAOの手により1978にプロポーズされたが、当時の自然保護区としての立案のため国立公園となっている現在は摘要されていない。

施設整備計画：

- [1] 管理事務所・research officeの設営

1) Cikanikiにリサーチステーション案がBScCより提案されているが、ここに公園ヘッドクォーター（中央管理事務所）も設置するという案

- [2] 進入路の整備

ニルマラ紅茶エステート進入路沿いに上記管理事務所あるいはリサーチステーションを建設することを前提にすると、石敷の簡易舗装道路の全面補修が必要になると思われる。

- [3] 公園境界の線引き

- [4] 電気・水源の確保

- [5] 通信・情報連絡整備

ex situよりえられた情報を的確に受信し、それをin situ保全に直結できる体制を整備する。

*メル・ベティリ (=メル・ブティリ) 国立公園
(Taman Nasional Meru Betiri)

1) 保護区概要:

位置: 08° 22' - 08° 32' S 113° 38' - 113° 57'

面積: 約58,000 ha

IUCN カテゴリー: II

設定年: 1972 (野生生物保護区); 1982 (国立公園)

行政区: 東ジャワ州、Jember District (ジュンバー県) 及び Banyuwangi District (バニユワンギ県)

標高: 0-1223m (北東部のベティリ山頂上)。公園の大部分は500m以下にある。

降雨量: 4000mm (公園東部 Sukamade スカマデ) から 2500mm (公園西部 Bandialit バンディアリット)

アクセス:

東部スカマデまではバリ島デンパサールよりフェリーでKetapang、Banyuwangi、Jajag経由でSarongenのSub Seksi KSDA, Meru Betiri Timurの登録オフィスまで舗装道路が140kmで約4時間かかり(フェリーの時間待ちを含む)、西部Bandealitバンディアリット間では別々の進入路となっている。

2) 保護区の管理体制

公園管理施設:

国立公園のまたがっている両県(District)にSub Balai(=? Sub Seksi)があり、KSDA(PHPAの地方管理事務所)にあり、公園本部はJember District(ジュンバー県)JemberのSub Balaiに位置する。各SBKSDA(各県)にはさらに下位の事務所が5ヶ所ずつ設置されていて各県の人員合計が19人(Jember)および22人(Salongan)である。主な日常業務は密猟者の監視及び取り締まりである。

密猟:

対象は動物及び植物(周辺住民に因るものは主に燃料木であるが、建材の違法討伐が組織だっで行なわれている)

パトロールは自転車あるいは徒歩にて行なう。

3) ゾーニング:

公園内はその利用の規制度によって管理運営上以下のとおり区分されている:

[1] Sanctuary zone サンクチャリー区:

公園東部の大半、西部の海岸よりの一部地域で動植物生息に重要な地域が中心となり、もっとも利用制限の厳しい区分。

[2] Wilderness zone 自然区:

伝統利用・利用区とサンクチャリー区に位置する中等度利用規制がかけられている区

分。

[3] Traditional utilization zone 伝統利用区：

公園北西部及び南東部境界辺縁で周辺集落に近接する地域がこの区分であり、地域住民が行なう伝統的な持続的利用を許容している。

[4] Utilization zone 利用区：

公園南部海岸線に流れ込むスカマデ川・バンディアリット川下流域にそれぞれ開拓されたプランテーションエステート及び東西両端のNanggelan・Rajegwesi集落周辺域は定住型活動が営まれており、現在行なわれている規模での利用活動を容認している区分。

4) 保護区の価値：

植生：

タイプ：熱帯降雨林

もっとも広範囲に分布している植生タイプは乾燥地域における低・高地混合熱帯降雨林 (Van Steenis, 1965) である。

以下の6タイプの植生群が見られる：

- [1] 海岸植物(costal/beach vegetation)
- [2] マングローブ(mangrove)
- [3] 湿地植物(marshland)
- [4] 流水植物(rheophyte)
- [5] 竹林(bamboo)
- [6] 低地性熱帯雨林(lowland rain forest)

固有種・代表種など：

- [1] ラフレシア種 *Rafflesia zollingeriana*(Padmosari) : *Tetrastigma*属の根に寄生し、南海岸線沿いにみられる。
- [2] *Balanophora fungosa*: 寄生性植物で Teluk Hijau (Green Bay)[公園南東部] 及び Bandalit[公園西部] にみられる。

動物：

固有種・代表種・貴重種など：

- [1] ジャワトラ Javan tiger (*Panthera tigris sondaica*)*
- [2] ヒョウ Leopard (*Panthera pardus*)*
- [3] シルバールトン Silver leaf monkey (*Presbytis cristata*)
- [4] ヨーロッパイノシ Wild boar (*Sus scrofa*)
- [5] バンテン Banteng (*Bos javanicus*)*
- [6] ルサシカ Rusa deer (*Cervus timorensis*)
- [7] ホエシカ Barking deer (*Muntiacus muntjak*)*

- [8] マクシヤク Greb peafowl(*Pavo muticus*)
- [9] シワコブサイチョウ Wreathered hornbill (*Aceros undulatus*)
- [10] サイチョウ Rhinoceros hornbill (*Buceros rhinoceros*)
- [11] ナンヨウシヨウビシ Whitecollared Kingfisher (*Hyalon chloris*)

- [12] アオウミガメ Green turtle (*Chelonia mydas*)*

- [13] タイマイ Hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*)*
 - [14] タイヘイヨウヒメウミガメ Olive Ridley (*Lepidochelys olivacea*)*
 - [15] オカガメ Leatherback (*Dermochelys coriacea*)*
- (* = 特に重要とされる動物種)

5) 人材:

現在合計 41 人が密猟対策などの業務にあたっている。各種調査も彼らが行ない、調査専門官がいるわけではないが、現職員の限られた生物学的知識で何とか調査・モニタリングを行なっている。

6) トレーニング: *

スタッフのトレーニング*

教育・啓蒙活動プログラムの中で行なっている。

7) 現在又は過去の調査及びプロジェクト:

7-1) 調査:

A) ウミガメ:

PHPAのスタッフ日常勤務活動の中から時間を割いて Sukamade 海岸沿いのウミガメ 4 種(アウミガメ、タイマイ、タイヘイヨウヒメウミガメ、オカガメ)の産卵上陸状況の観察・記録を 1980 年より実施しており、その推移を調査している。

1984 年から上陸したカメにはすべて世界自然保護基金 (WWF) から機材供与を受けたタグ (標識) を取付け、その行動調査も間接的に行なっている。1993 年 4 月現在で 994 個体をタグging でき、その内 2 例が西オーストラリア海岸で報告された。

タグの記述: KIRIMKAN: PHPA/WWF
POB 133 BOGOR
INDONESIA

今までの傾向としては 4 年間で 1 サイクルとしてカメの上陸数が上下しているようだがその理由をはっきり解かっているということであった。可能性として雌ガメが産卵をするのが 4 年に 1 度であって同一個体が 4 年に 1 度繰り返し上陸していると推測しているようだ。だがタグを付け始めた 1984 年から個体識別可能になったところ同一個体はあまり見られない観察もされており、研究の必要が指摘された。1991 年までの全上陸記録数は 11630 であり、種別の上陸頻度は約 97% がアウミガメ、約 3% がほか 3 種で占められている。

B) ジャワトラ:

1976 年調査 (WWF) *

今回PHPA現地スタッフのヒアリング調査においては新しい足跡が今でも見かけるとい
うことであったが、ヒョウの足跡をジャワラのものとして誤認されることがしばしばあるため生息
の確認は得られなかった。

C) 中大型哺乳類生息状況調査：

1991年に(財)野生生物研究センター(JWRC)がASEANにおける開発途上
国の野生生物資源保全調査協力事業のなかでインドネシアを対象にMeru Betiri
でPHPAとジャワラ・バンテンを主な対象とした共同調査を実施した。調査の結果、ジャワ
ラの生息を確認することができなかったがバンテンは公園西端部のNanggalanやSe
karpisangで集中して生息確認ができています。

植生 (PHPA)
etc

7-2) 生物多様性保全・利用プロジェクト：

[1] 植物

有用植物遺伝子資源保全プロジェクト：

公園内の薬用植物は以前より周辺住民に利用されてきたが特にジャワカゴショウ(Piper
retrofractum) = Cabe Jawa が "JAMU" とよばれ高い商品的利用価値が
ある。以前から厳密には違法行為と知りながら周辺部の薬商人が高い値で買い取ってく
れるという理由で住民が公園内に自生しているものを採取していた。その採取量や方法が
コントロールされていないために、いずれは希少種となって絶滅の危機にさらされる可
能性があり、その遺伝子資源を保全する目的で持続的利用の奨励をプロジェクトで行なっ
ている。

プロジェクトは1989年より公園北西部辺縁にあるCurahnongko村でスタ
ートし、1991年より本格的に動き始めた。周辺地域住民100世帯が参加して各世帯
あり10本を所有・管理をし、生産物を民間会社に売るというもので、原材料1kgあた
り5,000ルピアの通貨価値があるという。ジャワカゴショウは栽培2年目から実が成り、
1本あたり月に1kg生産できるとされるのでフル生産体制に入れば1世帯あたり月に約
50,000ルピアの収入増となる計算である。

Monowili nurseryが公園西部にあり、ジャワカゴショウの他にクベバ実
(Piper cubeba) = Kemukus およびパンギキ(Pangium edule) = Kluwekが保全対
象種として苗栽培されている。

現在公園西部の境界沿いの伝統利用区分地域でジャワカゴショウの高生産株の発見を目的に
クローニングを含めた調査が6ヶ所で行なわれている。現在は有効栽培法など基礎研究の
ための技術や研究者が必要とされているが政府に要求した基礎研究者がまだ到着してい
ない。原材料を購入する民間会社の方はこのような研究に援助を回していない。

[2] 動物

ウミガメ保全プロジェクト：

上記7-1-A) 記述の観察調査のほかにウミガメの積極的保全活動の一つとして半人口孵化場で卵を採食者から保護し、孵化した小ガメを放流している。1979年までは産み落された卵はほとんど人の手によって掘り起こされて売られていたが、PHPA（当時のPPA）はウミガメの保全の必要性を認識してからは卵、幼体、成体をとわずその採取を禁止した。当時はさらに観察された産卵場所にすべて標識を立てて自然孵化を待ってからその場所を掘り起こして産卵数・孵化率を調査していた。現在は積極的に産卵場所からすぐ掘り起こして全卵を採取して捕食者から隔離された半人口孵化場に移している。

この産卵巣全体の移動によって卵段階での被捕食率約40%を下けているほか孵化幼体の被捕食率も下げているものと思われるが、その後の生殖可能年令に達する成体の数（生存率）にどのように影響をおよぼしているは不明である。

ウミガメ保全プロジェクトの目標はPHPA資料によると次のようになる（原文より）：

- [1] 海洋および海岸の両方を含めたウミガメ生息域の保全により人間の他捕食者からの保護。
- [2] 海洋・海岸におけるウミガメの狩猟・採卵からの保護。
- [3] スカマデに上陸するウミガメ全個体にタギングを施す。
- [4] 産卵場所から孵化場の適切な場所への卵の移動。
- [5] スカマデ海岸の一部を観光規制し、ウミガメ保全及び研究専用を使用する。
- [6] ウミガメ孵化に関する研究・実験を行ない、個体数増加など管理目的の基礎データを蓄積する。
- [7] 孵化幼体の暫時放流。

8) 使用可能な設備及び備品の類：

スカマデビーチにウミガメの半人口孵化施設：

簡易宿泊施設から海岸に向かう道が海岸に出るところに草葺屋根の実験室風の建物が一棟、そこに付随して水槽が屋根付きで設置されている。建物は約4×3mの前室、約4×4mの本室に別れ、本室には流し（水は出ない）が2つありタイル張りである。屋根は修理を要すると思われる。水槽はタイル張りで約10×10mの正方形が4分割され、さらにその内の2区画がそれぞれ2分割された合計6区画の水槽が存在する。大区画の側面はガラス張りになって横からも観察できるようになっている。その水槽のうちいくつかは水が入っていたがその他のものが水漏れしているのか単に入れるものがないのかは不明であった。

簡易宿泊施設：

スカマデの海岸より約700m手前にスウェーデン人夫婦の研究家が家を構えて滞在しており、周辺地域を開いてそこに4ベッドルーム・トイレなどの施設完備の簡易宿泊所（losimen）が建っている。テーブル・椅子がそろったダイニングキッチンをはさんで両側にベッドルームが2部屋ずつあり、各部屋にベッドが2つ、小さいながらもたんす・ロッカー・鏡が一応そろっている。トイレ・風呂ユニットはインドネシア伝統のマンデイ方式のものが2つ本棟とつながっている。すぐ隣の少し離れたところに炊事棟があり、そこで

食事の用意をする。周囲は熱帯雨林に囲まれて日中それほど温度が上がらないようである。

9) 啓蒙普及活動：

地域住民啓蒙活動

周辺の自然保護クラブ (Nature Lovers' Club) や高校・大学から人数を制限して人を招いてから5-7日間のコースを毎年1回開いている。Tシャツ等のコースグッズも用意して広範な認知度の獲得に努力している。仕組みとしては各組織からそれぞれ2人ぐらいの参加者に制限して招き、受講者に授与する修了証を3コース分集めるとそれぞれの自分の組織で同様の啓蒙・教育プログラムを行なう資格を与えるというユニークなものである。

ウミガメ保全啓蒙

公園南部海岸地域には年間を通じてウミガメ4種が産卵のために上陸しており、その卵を捕食から防ぐために安全な半人口孵化場に移している。そこで孵化した子ガメはその90%がすぐその場で放され、残り10%は啓蒙普及活動に使用するために3日間から1週間前後水槽の中で小エビなどをもらって保育される。啓蒙活動の具体的内容はカメがまだ水槽にいている間に学校・自然保護団体や観光客などが公園を訪れたときに子ガメをその一般の人たちの手によって放流をしてもらって自然保護活動参加を実感してもらうというもの。

調査地滞在中には水槽内に孵化間もない小ガメが約20個体入っていたが、そのうち約10個体をバケツに移したPHPAスタッフの指導のもとで”放流”を体験した。

*リンジャニ国立公園

(Taman Nasional Gunung Rinjani)

A 現状及び問題点

1) 保護区の概要

ア 面積等：約40,000ha、(Lombok Islandは森林に覆われた火山で、1981年現在、島全体におけ

る自然保護区域(Nature Conservation Complex)はおよそ125,000haで、国立公園以外の地域はProtecton Forest及び森林プランテーションである。)インドネシアの他の地域に比べNusa Tenggaraは乾燥した気候である。4月～9月の季節風によって気候は影響され、年間降雨量は2000mm～4000mmであるが、中南部の標高の高い地域ではさらに降雨量が増加する。また、Gunung Rinjaniの東側は乾燥しており、年間降雨量は900mm～1200mm程度である。公園区域は標高は300m～3726m(Gunung Rinjani、インドネシアで最も高い火山)の範囲に位置している。

イ 位置：Lombok Islandの中部, Province of Nusa Tenggara Barat (NTB)

ウ アクセス:Jakartaから飛行機でBali(約1.5hrs)またはSumbawa経由でLombok島のMatramから約

5 kmの位置にあるAmpenan空港に到着(Baliから30mins)。飛行機は毎日シャトル便が約毎時間に1本ある。このほか島には、Padangbai(Bali)からフェリーで4時間でLember(West Lombok)に到達できる。国立公園には4つの入口が設けられているが、うち3つは登山用である。観光ポイントである滝(Air Terjun di Urat Manis)へ通じる南端の入口は、Matramより一番近く、普通車で1時間の距離である。登山道の一つはあまり開かれていないルートで、北西の町Santongから地域住民が温泉に行くために使用しているルートである。他のルートは北のBayanからと、東のPasugulanからのルートで、どちらの村へもMatramから車で約3時間の距離である。Bayanからの登山ルートは東からの登山ルートよりも容易なコースであるが、交通網が発達していないため、東からのルートが最も多く利用されている。

エ 指定状況：1941年に鳥獣保護区(Game Reserve:41,000ha)として設立、その後1990年5月6日にNational Park(41,330ha)として指定された。管理不十分により、保護区域内における森林伐採や違法な農地化が進み、面積の減少も一部見られ、これに基づき1980年にはこの地域における全ての伐採がNTB政府及びBAPPEDAの告示によって禁止された。

オ 保護資源等：原生流域の森林(低地で行われている農業が依存している大きな川は、すべて保護区内の原生流域に源を発する。このため、森林伐採が起こると水資源の貯蓄能力が低下し、川に流れ込む水量が激減する結果をもたらす。)このほか、観光対象となる天然資源として、Gunung Rinjaniの中腹(2,008m)にあるカルデラ湖(Segara Anak)のほか2箇所温泉が存在する。

カ 生物相：植物相はGunung Rinjaniの南及び西側においては、低地及び高地のTropical semi-evergreen rain forestであるが、北東側は農地として開かれている。最東端はdry-monsoon forestとなっている。また、高地においてはTropical montane rain forest (1500m～3000m)が見られる。動物相においては、ウォーラシア(アジアとオーストラリアの混合)の特徴を示しているが、オーストラリア的要素はかなり限られている。よって、単孔類も有袋類も生息していない。

キ 周辺地域住民：Gunung Rinjaniの東側斜面には、国立公園の外に村が2つあり (Sembalu n BumbungとSembalun Lawang)、馬や牛の牧場や玉ネギ、米等の作物を栽培している。このほか、西側を除く周囲には村が点在している。

2) 保護区の管理体制

ア Nature Conservation Complex(N.C.C.)における管理体制

行政的にはロンボック島はNusa Tenggara Baratに属しており、さらに島は3つの自治体に区分され(Kabupaten Barat, Kabupaten Tengah, Kabupaten Timur)、それぞれに Sub-sectionが存在する。

N.C.C.における国立公園区域はPHPAの下部機関であるSub-Balai[Matram]によって管理されているが(別添資料参照)、1929年に設立されたHutan Lindung(Protection Forest)はKanwil Kehutanan Nusa Tenggara Baratにより管理されている。

イ Gunung Rinjani NPにおける保護管理体制

Gunung Rinjaniは、原生流域の保護、自然環境の保全に対する管理、木材の切り出し及び土地の農地化、焼き畑等の違法行為に対する監視を実施している。これらパトロールはときには警察や軍隊と共同で実施されている。さらに、違法行為をなくすために周囲の村人に対して保護の必要性等についての啓蒙普及活動を実施している。

新しく設立したサルの調査の拠点となる施設においては、南の入口の公園利用の管理所としての役割も果たし、入場料を設けることで入場規制を行うと共に、管理運営費一部を負担する計画である。入場料は一般Rp1,500、研究者及び学生は公式文書及び学生証持参の場合Rp750となっており研究者に利用しやすい体制を計画している。ただし、現状においては国立公園は国の所有地であるために回収された現金は直接回収に携わった公園に入るのではなく、中央政府に納められることになっているため、公園管理を直接担う機関へ直接流れるように申請中である。なお、現在はGunung Rinjani NPは援助団体の資金援助を受けておらず政府からの予算のみで保護管理が運営されている。

3) ゾーニング等

1981年のFAO/UNDPにより作成された管理計画案によるゾーニング情報のみ入手したが、これはN.C.C.全域を国立公園として設定した場合のゾーニングであるため現状は不明。

ただし、国立公園の境界線については1980年代に鳥獣保護区の境界を示すためのポールを100mごとに設置しており、その後境界線の見直しは実施していないため、外部地域との境界のみ明確である。国立公園の北側、西側、東南側は保護林及び植林等の自然保護区域(N.C.C.)で囲まれているが、南側の境界は自然保護区域外の地域と隣接している。

4) 保護区の価値

上記でも述べたが、保護区域の森林は川の源となる原生流域として、低地の住民に対し大きな役割を果たしている。原生流域の森林を伐採することは、水資源の供給能力の低下、もっては土壌の不毛といった結果をもたらす。事実、森林伐採により、Sesaotの南側の数本の川が干上がったとの報告もされている。

また、Rinjaniの熱帯雨林は、植生そのものとしても、Nusa Tenggaraにおいて最も東にあるため、Nusa Tenggara地域の植生を知るための研究対象として重要であるほか、ウォーラシア区域の最も西に存在する自然林としてもまた重要な位置をしめる。

Gunung Rinjani NPには温泉が2ヶ所存在するが、これらは地域住民が湯治として使用しており、村民にとって伝統的な病気の治療方法となっている。

さらに、Gunung Rinjani NPは、中腹にある三色のカルデラ湖が観光ポイントであるために、国内及び国外からの観光客に対する開発地域として重要な地域となっている。

5) 人材

現在、Gunung Rinjani国立公園関係の仕事に従事している人間は総勢93名であり、このうちSub-Balaiの事務所に17名が配属されている。このほか、普及啓蒙活動専門のスタッフが4名、8カ所のガードポストにスタッフが2名ずつ配置されている。普及啓蒙活動に従事しているスタッフは、高校卒業以上の人間で1年間普及啓蒙活動用の教育を受けた者である。このほか、直接国立公園内で仕事に従事するスタッフのレベルは明確ではないが、MatramのSub-Balaiにいるスタッフの語学力等から判断すると大学以上の高等教育を受けているスタッフの数はさほど多くないと推測できる。

6) トレーニング

トレーニングに関しては、周辺地域住民に対する普及啓蒙スタッフのトレーニング以外どのようなトレーニングを実施しているかは不明である。

7) 現在または過去の調査及びプロジェクト

南の入口付近の森林地帯にはシルバー・リーフ・モンキー(*Presbytis cristata*)が数多く生息しており、分布、個体数及び食性等の調査を1993年8月より実施する計画となっている。この調査のため、すでに調査範囲(5,000ha)の植生について調査が実施され、報告書も完成している。このサルの調査には現地在住スタッフのほか、Matramの事務所から別のプロジェクトでサルの調査を実施した経験者を含むスタッフ4名に従事させる計画となっている。この計画は保護管理計画に含まれていないため、Sub-Balaiが独自に計画を立て実施していくものであり、よって特別な予算枠は設けられていない。

すでに終了している植生調査は、樹木の調査であり、PHPAスタッフによる種の同定は可能である。調査は記録によるデータの収集となり、同定が不可能な種については樹木の葉をポゴールのHBに送付して同定の依頼をしているが、標本採集は実施していない。よって、調査終了時には樹木種のリストは作成できるが、標本の収集はできていない。

このほか、動物学的な調査については、Western Australian MuseumがMZBの協力のもと終了しているが、どの程度の調査であったかは不明である。

8) 使用可能な施設及び備品の類

現在ガードポストが公園周囲に8カ所(うち5ヶ所については別添地図参照)設置されており、24時間体制の監視が可能のように、家族と一緒に滞在できるような施設となっている。しかし、ガードポストに配属されているスタッフ専用である。

このほか、PHPAの施設としては、今年度より開始されるサルの調査の拠点としての研究センターが存在する。この建物(約7m×15m、1階のみ)は1993年4月現在外枠が完成したばかりのものであり、中の設備については不明であるが、宿泊施設等は存在していない。また、この施設は基本的には研究の拠点として利用する計画であるが、一部ビジターセンター的な役割を果たす予定もある。

しかし、ビジターセンターを目的とした施設は、別途国立公園の利用客が一番多いPasugulan側の入口に設置される計画である。

Bayan方面からの登山道にはGunung Rinjaniに到達するまでにシェルターが3カ所設置されているが、Pasugulan方面からのルートにはシェルターは存在せず、あるのはキャンプサイトのみである。シェルターは一ヶ所に数個(正確な数は不明)あり、屋根、床、壁のある簡単な造りのものであるが、1軒あたり6~8人の宿泊が可能である。これらのシェルターやキャンプサイトは登山者が利用するものである。

公園内の管理にかかせない、パトロールについては、道が登山道であり車の乗入れが不可能なために徒歩にて実施している。また、スタッフはトランシーバー等の通信機を所持しておらず連絡が充分にとれないのが現状である。

9) 普及啓蒙活動

周辺住民による国立公園区域内における土地の農地化等の問題が生じているため、普及啓蒙活動はGunung Rinjani NPにおける保護管理の重要な活動内容の一つである。Sub-Balaiでは普及教育専門のスタッフが、独自に作成した映画を周辺村落で放映することで保護教

育を実施している。一回の映画会ではPHPAが所持している5本の映画のうち1、2本を放映するが、周囲の村をすべて網羅するには1年間という期間を費やしている。普及啓蒙をするには多くの村落の多くの人間に映画を見せることが大切であるが、ここでは宗教関係の権力者に連絡をとることで一度に多くの村民を集める工夫をしている。

10) 観光開発

首都ジャカルタからのアクセスがよい一方で、自然や景観資源が良好の状態に残されていることもあり、ロンボック島はBali, Nusa Tenggaraの中でBaliについて2番目に観光客が多い。カルデラ湖が山頂付近にあることでGunung Rinjaniへの外国人登山客も増加している。温泉(medical use)については、現在のところ観光用ではなく、主として地域住民が利用している。

現在、観光省により観光開発が進められており、すでに観光資源の調査も実施されている。

11) Gunung Rinjani NPにおける問題点

ア 違法行為

違法行為は大きく2つの問題が挙げられる。1つはたきぎや木材のために公園区域の樹木を伐採してしまうことである。これにより、公園区域内にはすでにその後の処置として植林をした地域が数カ所存在する。2つ目の問題は、国立公園内の土地を無断で農地化することである。これは、公園周囲に土地が不足しているからではなく、公園内の土地の方が肥沃であり農業に適しているからである。住民は農地(畑)として、トウモロコシ、豆、んにく、玉ねぎ等を栽培している。

他の国立公園であるような薬草になる植物を違法に採集するという行為は見られないようであるが、これはそのような植物が公園内に存在しないからかどうかは不明である。しかし、周辺地域で、伝統的な薬草を利用している事実は存在する。

イ 省庁間の調整

一番の問題は観光化の進展である。中央政府が観光開発を勧めており、そのために観光客が増加している。これにより、国立公園内の施設整備ほか、普及啓蒙のための設備、パトロール等、公園を管理しているPHPAの負担は増加するが、観光客の増加に併せて予算の増加は見られないのが現状である。また、現在観光省においては観光資源の調査を進めエコツーリズムの計画を進めている。PHPAでは観光省で実施しているガイド養成コースにスタッフを派遣して、国立公園についての教育の一部を担っているが、観光資源調査に協力はしておらず、今後さらに観光開発が進み、エコツーリズムが発展すれば森林省と観光省のさらなる連携が必要とされる。

また、公園区域内の農地化が違法に進められている現状では、公園内の土地を自然状態に維持するためには、周囲の土地においても十分な作物が生産可能なように調査や研究が必要となり、これには農業省の役割が追求される。

ウ 管理体制

現在Gunung Rinjani NPの保護管理は、Sub-Balaiから提出された要請及びデータに基づきジャカルタで保護管理計画を作成し、それに基づいてSub-Balaiが管理を担っている。しかし、最終的な管理計画はSub-Balaiが管理するべきものの、直接的な公園の管理はKepala Resort(Chief Ranger)が担当すべきである。何故ならば、Matramの事務所は公園の直接の管理をするには遠すぎるからである。ただし、Kepala Resortで保護管理を実施していくことになれば、さらに適切な人材が要求される。

さらに、今後の管理のためにKanwil Forestryは森林保護区の、Sub-Balaiは公園区域全域の植生及び植林状況を把握する必要があり植生図の作成が要求される。また、これ以上の伐採を防ぐために、Kanwil ForestryはSub-Balai同様にKupangまたはJakartaの森林局から講師を招いてPHPAのスタッフと協同しながらパトロール及び普及啓蒙の教育を受ける必要がある。さらに、監視体制を向上するためにガードポストの増加も必要。公園区域内は車

の乗入れが不可能であるので、過去にどのような方法で樹木が運び出されたのかは不明であるが、外部地域との境界の監視を強化することは意義がある。

エ ゾーニング

国立公園区域内のゾーニングの現状は不明であるが、観光開発を進めるにあたってはゾーニングを設置する必要が早急に生じる。インフォメーションセンター等の設立やサンクチュアリー等の設定は、ゾーニングを実施した後で行うべきであり、観光資源でもある美しい自然景観を野生の動植物とともに保護するには活動禁止区域も設置する必要がある。そのためには十分な事前の自然資源調査が必要となる。

さらに、周辺地域住民から圧迫を受けている今日において、鳥獣保護区時代の境界線の見直しを図るとともに、境界線を示すポール等の破損がないか確認の必要もある。

オ 収入源

ロンボック島は島全体としても観光開発が進められているが、現在ではSenggigi Beachのみ発展している。また、Gunung Rinjani NPにおいても観光開発と共にガイドの需要の増加が見込まれるが、現地の人間を雇うよりもMatramからガイドを連れてくる場合が多く見られ、現地の人間に観光化の利益が還元されていない。これは、一つには通信網や交通網の整備がされていないために公園周辺地域住民との連絡が取りにくいことにもよるが、公園周辺地域住民のガイドとしての教育が十分にされていない理由による。

カ 設備及び備品の充実

現状ではキャンプ地ほかシェルターなど登山客に対応するような設備もあるが、今後観光開発を進めるのであれば、登山客は概してグループの場合が多いためそれに見合うようなものが必要となるが現状では十分ではない。また、利用客の多いPasugulan方面からの登山客が使用できるようなシェルターが設置されていないのは、登山客動員の決め手に欠ける。このほか、インフォメーションセンター等の施設やサインボードは、登山客に対して効果的な普及啓蒙となるが、これらのための設備に欠けており、普及啓蒙活動が十分に実施できていない。

さらに、国立公園の保護活動をするには、その地域の調査が必要不可欠であるが、現状ではそのための設備は新しく設立されたサルの調査用の拠点としての設備のみであり、調査を十分に行うには国内国外を問わず他の地域からの研究者も受け入れられる設備が必要となる。これには宿泊施設や他の調査拠点としての施設の設立が必要である。

また、保護管理にあたるスタッフのための施設や通信機器の不足は大きな問題となる。通信機器は監視のためのみならず、登山客の安全のためにも十分配備される必要がある。

キ 普及啓蒙活動

上述したように、観光客に対する普及啓蒙は、施設や設備の不足により十分に行われていない。公園の入口及び山頂または湖近辺の適当な場所にインフォメーションセンターを設置することが望ましいほか、国立公園内の自然について説明、教育を行えるガイドの育成が必要となる。

周辺地域住民に関しては専属の普及啓蒙スタッフがおり、かなりの活動を実施しているが、映画を見せるだけは十分な効果を上げられない。映画の内容は不明であるが、単なる風景を見せるのみでは意味がないので、内容を吟味する必要もある。また、標本を見せたり実際に住民に対するトレーニングコースを開設するなどすると効果がさらに上がる。

B とりまとめ及び提言

1) 保護区の管理体制

Gunung Rinjaniが観光資源としてのみではなく、低地の農業を支える水資源を蓄える働きの原生流域として重要な意義をもつことを再度認識する必要がある。また、国立公園周

辺の森林を管轄している機関と連携を図り、樹木の伐採を防ぐための監視体制を強化する必要がある。

さらに、観光及び原生流域に限らず他の面から見た重要性が何であるのかを把握するため資源調査の実施も必要である。

また、適切な保護管理を実施するためには周辺地域住民を保護活動に巻き込む体制をとる必要がある。

提言1：原生流域を保護するために国立公園の境界線の見直しを図るとともにゾーニングを早急

に行うことが要求される。原生流域への人為的な影響は、水資源の量的な面のみでなく質的な面にも影響を及ぼしかねない。よって樹木の伐採禁止にとどまらず活動禁止区域として位置づけることが要求される。さらに、観光開発の影響をどの程度受けるか、環境影響評価を実施する体制を整えることが必要となる。また、管理体制を整えると同時にガードポストの増加など、違法行為監視体制についてもさらに強化する必要がある。

さらに、地域住民と共同で保護活動を推進するために、薬草など動植物の有効利用のための資源開発調査を進めるなど、農業以外の他の収入源の獲得に向けて調査計画を立てることが要求される。

2) 研究活動実施体制

現在終了している植生調査も国立公園全域からするとほんの僅かな面積であり、基礎調査が十分に行われていない。しかしながら、この国立公園はウォーラシア地区という生物学上重要な地域であり、動植物相についてのさらなる研究が必要である。また、違法行為の事後処理として植林をした地域がいくつか存在するが、それによる生態系への影響等についてもモニタリングをする必要が生じるほか、上述したような観光開発による影響をモニタリングする体制が必要となる。

提言2：ウォーラシア地区としての生物相を十分に把握することが要求され、インドネシアの生

物相においてどのような位置付けがされるのかを把握するために、中央の標本館やデータベースに情報を提供することが必要である。このために、常に現地で動植物相の基礎調査を行えるスタッフが必要となるほか、研究者が容易に活動を実施できるように、少なくとも国内の研究者は無料で入場ができるような体制をとるべきである。

さらに、動植物相のみならず、水資源、土壌等も対象とした環境影響評価のためのモニタリング調査を定期的実施できる体制を整えることが要求される。

また、現在周辺地域で存在する薬草等、公園区域内に生育している植物で商品開発できるものがないか資源調査を実施することも要求される。

3) トレーニング

現地スタッフは日常業務において基礎調査を実施できるように、簡単な同定方法等の技術を身につけることが必要となる。特にウォーラシア区域として固有の動植物の分布を把握することは保護管理計画を講じる上で必要不可欠である。また、動植物相調査に限らず低地の農業に重要な役割を果たす河川の調査も実施できるようになることが要求され、普及啓蒙活動のためにも生態系のつながりそのものについての知識を学ぶことが重要となる。

さらに、アシスタントとして地域住民を訓練し、標本収集等を実施できる体制をつくることが望ましい。

提言3：LIPI等の研究機関との連携を図り、動植物同定の技術を身につけるトレーニングコース

をPHPAのスタッフに対し、ボゴール及び現地で定期的実施することが要求される。教育を受けたスタッフは周辺地域住民に対するトレーニングプログラムを開設し、実働部隊を増加する体制を整えることが必要である。このためには、トレーニングに参加できるよ

うな最低限の知識を身につけたスタッフの増加が要求される。

4) 普及啓蒙活動

周辺地域住民に対し、農業のあり方を教育する際に短期的な収入ではなく、長期的な資源の獲得の意義から原生流域の重要性を認識させる必要があり、このためには、生態系の本質を説く必要が生じる。さらに、観光客に対しては、サインボードやパンフレットなど多種多様な方法で多くの人間に多くの正確な情報を伝えることが必要である。

提言4：地域住民に対する普及啓蒙活動は単なる映画鑑賞会では十分な効果が上げられないので、原生流域の意義を実験手法的に説明することで効果を上げる必要性がある。さらに、保護を行っていく上で何かしらの恩恵を提供することも地域住民の生活に矛盾を与えないためには重要なことである。ロンボック島に限らず、他の島からの観光客に対しても、一般にどこでGunung RinjaniNPの情報が入手できるかを明示した上で、いつでも情報にたどり着けるような体制を整えることが要求される。

5) 施設整備

展示物、サインボード、地図やインフォメーションセンターなど観光客に対する普及啓蒙活動のための施設を設立するとともに備品の充実を図る必要がある。また、原生流域及び河川を見渡しながら、原生流域の重要性を示すには登山者の数を増加させる一方で、入場者を適切な数に制限することと観光客による自然破壊が起きないように管理する体制が必要である。このためには、多くの登山者を受け入れられる体制を整えるとともに、入場数の規制及び観光客の行動を監視できるような管理事務所が必要となる。

提言5：各キャンプサイト及び各公園の入口にスタッフが滞在可能な管理事務所を設立することが必要である。さらに、各管理事務所においては普及啓蒙のためのインフォメーションコーナーを設置し、登山客がどの地点でも情報を収集可能な体制にする必要がある。これらの情報はルートの説明など教育的観点以外に登山の安全面からの情報も含まれるべきである。また、登山が容易なBayan方面のアクセスを容易にすることが必要となる。さらに、観光開発とともにアクセスが容易になれば、その分地域住民に対しての監視体制を強化する必要があり、ガードポストの増加が要求される。

6) 観光開発

観光開発を進めながら保護管理を推進するには、観光客が単なる自然探索に終わらず、自然の意義を学びながら楽しめるようなエコツーリズムの計画を立てる必要がある。

このためには、スタッフ（レンジャー）が外国人観光客を含む登山客のガイド（またはインフォメーションセンターでの教育係）を勤められるように公園内の動植物及び地理、語学等についての知識を身につける必要がある。

提言6：観光省にのみ任せておかず、関係省庁と連携を図り、どの役割をどの省庁が担当するか明確にした上で、エコツーリズムを計画し、各省庁に利益をもたらすような体制を整えることが要求される。さらに、ポーターの提供や宿泊施設の提供など、地域住民が観光開発による恩恵を受けられるように体制をとるべきである。

* プラウ・スリブ海洋国立公園

(Kepulauan Seribu (Thousand Island) Marine National Park)

A 現状及び問題点の把握

1) 保護区の概要

ア 面積等：108,000ha、全体108の島(陸域8.57平方キロメートル, 海域6,758.55平方キロメートル)のうち公園区域内には約73の島を含み、島全体はサンゴの岩礁から成る平均10haの小規模なもので、海面標高3m以下の島である。気候においては11月～3月は北西モンスーン、4月～10月は南東モンスーンの影響を受け、年間降雨量は50-400mmである。

イ 位置：南緯5° 24'-5° 45' 経度106° 25'-106° 40'

Province: DKI Jakarta, JAVA、ジャカルタから北80kmに位置する。

ウ アクセス：ジャカルタ市内からアンチョールマリーナ(Ancol Marina)まで車で約20分、アンチョールよりスピードボートにて約1時間で南端に到着、北端までも3時間の距離である。

エ 指定状況：1982年7月に農業省の告示によりStrict Nature Reserveとして設立され、1982年10月に海洋国立公園(国立公園(Taman Nasional)は国内、地域、地球規模的に特別な自然価値を保持する地域で、保護価値を低下させない範囲でのレクリエーションや教育的活動に使用するだけの十分な面積がある地域)として指定された。また、1986年にはIUCNの危機に直面している保護区のリストに加えられた。

オ 保護資源：サンゴ礁、マングローブ、海ガメの産卵地

カ 生物相：サンゴ礁はパッチ状のもので15～20mの水深まで広がる。準海面レベルと海面レベルのパッチが存在。浅瀬のサンゴ礁は多様性に富んでおり、西インドネシアに産する浅瀬タイプの全種がこの地域に生息する。現在68属134種が報告されている。魚類については、ハタ科(grouper)、マダイの類(snapper)、タイなどの商業用魚種のほか重要種としてTridacna squamosaが生息している。このほか、海ガメにおいてはタイマイ(hawksbill turtle)やアオウミガメ(green turtle)が生息しており、どちらもIUCNの絶滅危惧種(E)リストに含まれている。さらに貝類ではGiant clam(Tridacna gigas)(V)やニシキウスガイ科の一種(Trochus niloticus)、タカラガイの類、リュウテンサザエ科の貝が生息しているが、Giant clamについては公園区域内の個体の減少が著しい。植物については、大半の島がプランテーション等のために自然植生を失っているものの、浜辺の植生は元来のものが存在する。

キ 漁村：国立公園区域内には8つの村があるが、ほとんどの人口は3つの漁村(島)(Panggang, Pramuka, Kelapa)に集中し、約10,000人がこれらの島に住んでいる。

2) 保護区の管理体制

ア 海洋保護区全体の管理体制

海洋域における保護区は1981年より農業省の管轄であったが、1983年よりDirectorate General of Forest Protection and Nature Conservation(PHPA)の管轄となり、1992年には国立公園管理計画のガイドラインが提出された。1980年代前半にはIUCN/WWFとの協力のもと、PHPAは今後の海洋保護区の管理を担う上での基礎資料となるMarine Conservation Atlasを作成。現在までに2.5ha以上23地域の地域が法的に海洋保護区として指定を受けている。

イ Pulau Seribu MNPにおける保護管理体制

管理計画案は1982年にUNDP/FAOの国立公園開発プロジェクトによって作成されたが、ゾーニング等の問題において他省庁間及び観光業者との間で長い間調整がつかず、最終的な管理計画は未だ存在しない。また、この保護区は、1992年KLHの調整の基に成立した Sustainable Marine Development Programに基づくサンゴ礁の生態系管理計画の実施ターゲット地域に含まれている。

行政的にはこの地域は北ジャカルタ(Jakarta Utara)の小管区となるが、さらに4つの自治体(Untung Jawa:15島、Tidung:14島、Panggang:14島、Kelapa:65島)に区分される。また、国立公園全域は北、中央、南と3つの区域に分けて管理されており、それぞれの地域にはガードポストが存在するが(北はPenjeliran Timur、中央はKayu Angin Bira、南はSemak Daun)公園全体の統括はプラムカ島で行う。

WWFの協力及びUSAIDの一部援助資金の基、森林局の予算として実施しているPulau Seribu Projectは、現地のレンジャーを含むプロジェクトチームがKanwil DKI Kehutanan(森林局のジャカルタ地方事務所)と連携をとりながら直接のプロジェクト実施を担当しているが、管理政策レベルにおいてはPHPA及びその下部のP. Seribu MNPの管轄である地域企画部(Balai III)が配置されている。

現在の保護地域管理は、ハビタット及び海ガメ等の資源の保護、損傷または消耗した資源の回復、観光業の管理、レクリエーション活動の機会の供給、地域住民の既存の活動の持続、持続可能な範囲を越えた資源獲得方法(爆弾による漁獲等)の減少を目的においている。このため、PHPAスタッフはボートによるパトロールを実施し、違法行為者を捜査、通報するが、このほか地域のポリスもパトロールを実施し、違法行為者の逮捕にあたっている。

3) ゾーニング

この海洋公園は保護管理のために以下の4つのゾーンに分けて、保護活動を実施している。1986年にPHPAから提出されたゾーニングの計画は、観光業者等の公園関係者にとってあまりにも制限が強く、反対されていたが、1992年後半にゾーニングの問題が解決されPHPAと関係者の間で合意に達した。

ア Sanctuary Zone

研究以外の一切の活動が禁止されている保護区で現在公園内には3カ所のサンクチュアリーが設定されている。

(1)サンゴ礁サンクチュアリー：損傷した代表的なサンゴ礁の生物を回復するための保護区で、Belanda Island, Kayu Angin Bira Island及びその周辺のサンゴ礁を含む地域。

(2)マングローブサンクチュアリー：代表的なマングローブ地域およびその地域の生物を保護する目的の地域で、Penjeliran Barat, Penjeliran Timur, Peterloran Barat, Peteloran Timurを含む。

(3)海ガメサンクチュアリー：Hawksbill turtleの産卵個体数の復元が可能ないように産卵場所及び捕食域の保護を目的とし、Gosong Rengat Island及び周辺の海域を含む地域。

イ Wilderness Zone

集中的な使用を制限した活動可能な地域で、海洋公園の自然状態を楽しむ場所である。サンゴ礁の保護及び周囲の漁場回復のために魚の生息環境及び魚類そのものを保護する区域である。Rengit, Nyamplung, Sebaru Besar等の島を含む区域。

ウ Intensive Use Zone

施設及びレクリエーション活動の開発地域であると同時に、開発や活動からサンゴ礁及びこれに準じた生息環境、群落の保護を行う地域。Panjang Bawah, Kayu Angin Melintang, Jukung, Cina, Semut群島, Sepa群島, Petundang群島, Perak, Putri群島, Genteng群島を含む。

エ Buffer Zone

環境を損なわない程度の伝統的な活動及び地域で設立された活動の持続が可能である地域。

4) 保護区の価値

Kepulauan Seribuは魅惑的な砂浜とサンゴ礁の豊富さが最も注目されているが、観光及びレクリエーション、教育、研究、輸送、産業の面においてそれぞれ価値がある。

島のうちいくつかは商業ベースのリゾートが存在し、ジャカルタからスピードボートで渡ることができる上、一つの島には航空機の滑走路も存在する。観光業は1982年より拡大され、1992年現在では18の島で盛んである。DKI Tourism, 1993の調べでは1991年一年間でおよそ80,000の観光客がこの地域を訪れているが、逆に、環境影響評価が重要な管理計画の問題となる。また、これだけ多くの観光客が来訪するにも係わらず、地域住民の観光業従事者は5%以下に留まり問題提供をしている。

教育の面としては、Kanwil DKI Forestryが直接の管理を行っているビジターセンターが学校、大学、NGO、観光者の教育活動を実施する施設として使われているほか、公園全体はジャカルタ周辺の学校の校外活動の対象地域とされている。

公園は、海ガメやサンゴ礁などの海洋の生態系に関する研究の場所を提供している。さらに、首都ジャカルタに近いがために引き起こされる汚染は、UNESCOの地方事務所やR&DCOに拠点をもつアセアン-オーストラリア共同プログラム(ASEAN-Australian Cooperative Program)に高い関心をもたらした。

大型国際船舶はこの地域を避けるものの、多くの国内のジャカルタから、又はジャカルタへの船はこの公園地域を通過する。また、石油やガスの開発地域は、保護区内ではないものの、公園区域から数kmの地点に存在する。

5) 人材

海洋公園全体のスタッフは、1982年のUNDP/FAOが作成した管理計画案では46名のスタッフがKepulauan Seribu MNPに必要とされたが、1984年には管理者及びフィールドスタッフの計21名のみ配置された。しかし、その後の状況は明確ではない。

現在Pulau Seribuプロジェクトに直接従事しているスタッフは、11名の管理官を含む合計37名であるが、うち8名のフィールドスタッフは小学校卒業レベルである。このように、実際に現地の住民に保護教育をしていく人材の能力が十分ではなく、公園の管理をするにあたって、まずPHPAスタッフのトレーニングが必要となる。さらに、トレーニングを受講したスタッフは、その後援助団体のサポートなしでトレーニングコースを運営できるように、現場での十分な訓練が必要な上、人事の異動についても検討の余地がある。

6) トレーニング

現在PHPAがWWFとの共同事業として1990年より実施しているPulau Seribe ProjectにおいてはKepulauan Seribe海洋国立公園に限らず国内のPHPAのフィールドスタッフに対して、海洋の様々な生態系のモニタリングを実施できるように基礎的な技術を修得させるためのトレーニングコースを設けている。このトレーニングコースは1985年よりはプラムカ島の教育センターがワークショップの拠点として使用されており、また、PHPAの専門家スタッフが不足しているために、WWFやR&DCO等から講師を招いている。なお、トレーニング参加費用は政府の予算で賄うが、講師に対する費用はWWFのサポート等で補足している。トレーニングは管理職とフィールドスタッフ用のコースと異なった内容が設定されており、それぞれの職に即し必要な技術の獲得を目指すほか、お互いの立場の考えを把握可能なように意見交換の場が設定されている。

7) 現在または過去の調査及びプロジェクト

WWFは、海洋保護区の管理計画策定のため、この海洋公園をケーススタディ地域として普及啓蒙、教育等の活動を中心とするプロジェクトを1990年よりPHPAの認可のもと実施している。Gugus Analisis (local NGO)は人口の集中している3つの島で社会経済的調査を行い、漁業以外の収入源の有無、他の収入源を得る方法等について調査した。R&DCOはPari島にフィールドステーションを持ち、海洋生物学の研究を実施しているが、Pari島は国立公園地域の外の島である上、基礎的な研究活動が主となるため、管理計画策定のた

めの調査とは直接結びついていない。

海ガメの孵化、飼育活動プロジェクトは、PHPAのプロジェクトとして1984年に開始された。海ガメは自然状態においても孵化個体のその後の生存率は10%以下であるが、装飾品等としての過剰捕獲と産卵地の環境破壊により、個体数の急落状態であった。PHPAはHawksbill turtleのサンクチュアリーで毎月卵を集め、Semak Daun島に移動して保護、孵化させ約6ヶ月飼育したのち海に返すプロジェクトを進めている。

8) 使用可能な施設及び備品の類

施設としては、Intensive Use Zoneに密集している観光開発のためのリゾートホテル等をのぞいて、4カ所(Pramuka, Semak Daun, Kayu Angin Bira, Penjeliran Timur)のレンジャーの事務所(ガードポスト)を含めてPHPAの管理のもとに存在する施設がいくつかある。そのうちの1つはプラムカ(Pramuka)島に存在するビジターセンター等のコンプレックスであり1984年に最初の建物が設立された。ビジターセンターのほか教育センター、宿泊施設、ガードポスト、実験・展示用建物、シェルターが存在する。このコンプレックスは島の栈橋の丁度反対側にあるため、サインボードなしでは到達が容易ではない。また、スマック・ダウン(Semak Daun)島には、海ガメ(Hawksbill turtle)の飼育拠点としてのステーションが存在する。

ア ビジターセンター

70平方メートルの床面積をもつこのセンターは、インフォメーションデスク、ゲスト用のテラス、スタッフ用の部屋、談話室及び台所から成るが、現時点ではインフォメーションデスクはまだ使用可能な状態ではない。

イ 教育及びトレーニングセンター

120平方メートル(11×11)の床面積があるこのセンターは、教室1つ、浴室兼洗面所が2つ、スライド撮影用の小さな部屋が1つ存在する。教室には現在椅子が数十並べられているほか、ホワイトボード等の備品も揃い、講義を行うことが可能な状態になっている。

ウ 宿泊施設等

ガードポストなど、ビジターセンターコンプレックスにも宿泊施設は存在するが、現在のところは、外回り及び浴室、洗面所などの最低限の設備があるのみで、家の中の設備は整っていない。しかし、公園区域内のIntensive Use Zoneには観光のためのホテル、バンガロー等が多数存在する。

エ 移動手段等

上記施設のほか、フィールドでのトレーニング用としてボートを7隻(木製の船1隻、スピードボート2隻、グラスボート1隻、ゴムボート3隻)を保持しているが、管理費が十分でないために適切な状態ではない。また、パトロール用として、北、中央、南のそれぞれの区域にボートが2隻ずつ存在する。

オ 水資源

水は10ha以上の島である場合は、地下水からポンプで淡水を汲み上げることが可能であるが、水浴び及び料理用としては問題ないものの完全な淡水とは言えない。また、地下水以外にも雨水にたよる家庭も多く、雨水を貯蓄するタンクが数多く見られる。

カ 電気

発電機はプラムカ島のビジターセンターコンプレックスにおいては存在するが、集落においてどれほど普及しているのかは不明確。観光開発されている島には、確実に電気の供給が存在する。

キ ガス
情報なし。

9) 普及啓蒙活動

Kepulauan Seribuに限らず、海洋保護区に対する知識は中央政府を初めとして全体的に認識が低く、さらなる普及啓蒙を必要としている。この地域は西インドネシアに比べてサンゴ礁の質が劣るもののジャカルタに近く教育の必要性のターゲットとなるグループが容易に集められるということで、海洋保護区に関する普及啓蒙の拠点として重要な役割を果たしている。WWFは1990年よりプラムカ島の教育センターにおいて、学生、地域住民、NGO、ダイビングクラブ等のグループに対してスライド上映や講義により海洋の自然保護に対する啓蒙普及活動を重点的に実施してきた。

10) 海洋国立公園における問題点

ア 汚染

汚染は公園内の人口が集中している集落からの汚水によるものと、首都ジャカルタに近いがために起きるジャカルタ湾からの汚染の2種類に分けられる。人口の多い3つの島においては、各家庭からの汚水が直接海へ排水される機構となっているために、島の周囲の汚れはひどい。水は地下水から汲み上げるが、海水の汚染により地下水の水までも汚染される傾向があり、このためにパンガン島では皮膚病等の病気が蔓延する結果を引き起こしている。

ジャカルタからの汚染に関しては、公園区域を設定するのみでは防ぐことが不可能であるため、関係省庁間による問題解決が必要である。

イ 観光

現在でも観光業者による新しい島の開発は進んでいるが、(Pulau Hantuは最近JALによって開発された。)国立公園の位置や設立の意義等に関する十分な情報が伝達されないために、サンクチュアリー区域への侵入、素人ダイバーによるサンゴへの被害など、観光客の増加による影響が見られる。

ウ 漁業

爆破方式漁業やカリウムの使用による漁業は破壊的な魚法で、一度に多くの魚類を捕獲することが可能であるが、他の生物のみならずその生息環境に大きな影響を与え、もっては資源の持続性を損なう結果となる。また、多量の捕獲は魚のコストを下げ住民の収入源の低下につながる。

これらの違法な漁獲は地域住民のみならず、Madura[Java]やUjung Pandang[Sulawesi]からの人間によっても行われるため、Pulau Seribuの漁民だけではなく、海洋保護に対する全国的な普及啓蒙活動が必要とされる。

エ サンゴ及び他の海洋生物の収集

公園区域内外の住民によりサンゴは古くから建築物の土台として使用されてきたために、現在でも栈橋、家の土台、プール等を設立する際にサンゴが採掘されている。サンゴの採掘はKepulauan Seribuにおいて特に北のPulau DuaやPulau Panjalirangで顕著である。このほか、サンゴは装飾品等として違法に収集されている。また、Trochus niloticusやGiant clamsらの貝類も装飾品や食料として収集されている。どちらもIUCNのRed Data Bookに掲載されており、貴重な種である。

オ 上記以外の環境に与える影響

スピードボート等による造波は、波そのもの及び底質の攪拌によりサンゴ礁を初めとして、海洋の生態系に影響を与える。よって、公園区域内における国内船通過の規制が不可能であるならば、航路の制限やスピードの制限について検討の必要がある。

また、漁船及び観光船のアンカーやダイバーのフィン等はサンゴなどの底生生物に影響

を及ぼしている。

カ 地域住民の収入源

違法な漁業や海洋生物の収集を防ぐためにはそれに替わる安定した収入源が必要である。海草の養殖も商品化に向けて動いているが、労力の割に生産性が不安定であり、また、マーケットが十分でないために漁業に替わる収入源とはなりにくい。

観光業に現在係わる地域住民人口は低く、今後保護規制を強くするには観光業に対する地域住民の雇用の増加が必要となる。そのためには、ガイドなどの役目を果たすことが可能である必要があり、地域住民に対する海洋学知識の教育が要求される。

キ 他省庁間および他の関係者との調整

この区域は、観光開発区域であるほか、輸送船舶の通過経路となるなど、多くの省庁が絡んでいる区域である。しかしながら、省庁間の調整が充分にとれておらず、また、調整をとるべき責任の所在が明確でないために、それぞれの機関が個々に利益を追求しており、様々な問題を引き起こしている。

ク ゾーニングの問題

現在のゾーニングシステムは省庁及び関係者の間での長期に渡る闘争をへて成立したものであるが、活動禁止区域のサンクチュアリー(Sanctuary Zone)が観光開発のための Intensive Used Zoneに隣接するのは適切ではない。仮に、汚染等の影響を直接に受けないように海域を十分に確保しているのであれば、島の周囲の海域もサンクチュアリーとして位置づけられていることを海上で明示することが要求される。

ケ 普及啓蒙活動

公園区域内に限らず一般の認識が不足している。公園の存在(範囲)等も含め広く普及啓蒙の必要がある。国立公園のサインボードも現在ではプラムカ島およびリゾート施設のある4つの島にのみ設置されているが、サンクチュアリー等の活動禁止区域が明確になるように、リゾート地域および集落のある島には最低海洋公園の紹介用ボードが必要である。これは、国内及び国外の両方の人間を考慮し、インドネシア語および英語での記述が必要となる。また、地図上でのみの境界ではなく、業業関係者に対しては実際に公園区域を示すためのブイ等も必要である。いずれにしても、視覚に訴えるような情報の整備が必要となる。

B とりまとめ及び提言

1) 保護区の管理体制

十分な保護管理を行うためには違法行為等のパトロールを強化する一方で、資源の有効利用や持続可能な利用計画を立てる必要がある。また、利用にともなう影響を監視することも要求される。さらに、公園区域内の問題ごとに責任の所在を明らかにした上で、問題解決に望む必要がある。

提言1：現状のプラムカ島におけるレベル以上のPHPAの拠点を公園区域内に設け、スタッフの充実を図り、パトロール体制を強化する。資源開発の研究が促進できるような管理体制を作り、さらに環境影響評価を定期的を実施し、ゾーニングの見直しをすることが要求される。このほか、WWFが進めているプロジェクトの問題別責任の所在を参考に省庁間別利用方法の検討を中央政府(PHPA)で実施する必要がある。

2) 研究活動実施体制

保護区を適切に管理するためには、第1に保護の対象が何であるのかを明確にする必要

がある。このためには現在保護対象となっている自然資源のほかに、生物資源を初めとしてどのような資源（例えば薬用の植物や海藻など）が存在するかを調査する必要がある。動植物の調査においては、既存の資料および標本に基づく情報を収集した上で現在の状況を把握する。さらに、存在するという分布情報のみでなく、どのような状態で存在しているのか（例えば国内における絶滅危惧種であるなどの状態）をも調査するべきである。

提言2：これらの調査を効率的かつ詳細に実施するには、調査の技術をもつLIPI、特に海洋生物学を対象としているR&DCOとの連携の強化を図り、研究体制を整えることが必要である。さらに、標本採集を定期的に行い、Kepulauan Seribu MNPの生息・生育種リストの構築を図ると共に、中央標本館(Bogor)の標本収集及びデータベース作成に貢献する。さらに、基礎的な情報を収集した上で生物の生息（育）環境及び生息（育）状況に関するモニタリングの定期的な実施が要求される。

3) 自然資源保護プロジェクト実施体制

現在実施されている保護プロジェクトは、海ガメの孵化及び飼育であり、意義のあるプロジェクトである。しかしながら、公園区域内の北の島で収集した卵を人為的にSemak Daun島まで移動するのは検討すべき点である。輸送にかかる危険性及びコストが増加することが問題となる。さらに、十分な設備に欠けている。増殖を目指すのであれば人為的に孵化する設備が必要であるが、幼体及び成体を海に戻し、個体の増加を図るならば、生態系に大きな影響を与えない程度の個体数を考慮すべきである。

提言3：自然の生態系に人為操作した個体数を還元する場合には、海ガメの増殖能力等の基礎研究を充分に実施することが要求される。さらに、増加させる個体数の目標値を設定した上で、目標値を越えた場合にプロジェクトをどうするかについて検討すべきである。自然状態における個体数が回復した場合には、国内のマーケットが存在する限り、商業ベースの養殖事業を実施することの検討も要求される。

4) トレーニング

国立公園区域内に在住しているPHPAスタッフは定期的にモニタリング等をおこない保護対象資源の監視を実施する必要があるため、それに必要な技術を身につけることが必要となる。また、地域住民が研究や保護プロジェクト活動に参加し、地域の活性を図るために、地域住民に対して技術を身につけさせるトレーニングプログラムが必要である。

提言4：WWFが実施してきたようなダイビング、船の操縦、モニタリング等の技術に関するトレーニングコースを、十分な数のスタッフが自らトレーナーとして指導できる立場になるまで引続き実施することが要求される。また、国内外からの指導者を定期的に招きコースの充実を図ることが必要とされる。さらに、スタッフが十分に育成した時点で地域住民に対するトレーニングコースの設立が必要となる。

5) 普及啓蒙活動

現状では一般人に対する海洋国立公園の概念の啓蒙も充分ではなく、視覚に訴えるような方法で意識の拡大を図る必要がある。さらに、公園区域内における資源の利用者及び住民に対しては別途自然保護思想の普及啓蒙活動を実施する必要がある。

提言5：視覚に訴える啓蒙のために展示物、境界線を示すブイ、パンフレット、サインボード等の充実を図るほか、外国人の観光客やさまざまなタイプ（職種）の人間に対し普及啓蒙活動を推進する専門スタッフをトレーニングにより育成することが要求されるため、世界公用語である英語等の語学を初めとする様々な知識が必要である。なお、異なったタイプのグループ別に異なった内容の啓蒙を実施することが要求される。特に資源利用者に対しては、生態系に関する基本的な知識と、保護による将来の利益継続の概念を啓蒙することが要求される。

6) 施設整備

国立公園の適切な保護管理を実施するには、まずスタッフの拠点を整備しなくてはならない。また、さまざまな内容のトレーニングコースを実施するための設備や、研究の拠点となる研究施設、普及啓蒙の拠点となるビジターセンターの内容の充実が必要となる。

提言6：現在プラムカ島に存在する教育及びトレーニングセンター、ビジターセンターの設備の充実を図り、一般に対するアクセスを容易にする必要が要求される。さらに、現状では国立公園区域内に存在しない研究施設を設立し、定期的な研究活動が実施できる体制をとることが要求される。

7) 観光開発

Kepulauan Seribu MNPは観光の拠点でもあり、観光による利益が大きな割合を占める現状では観光を地域開発に生かす方策を講じるのが適切であり、保護対策と観光開発とが平行して進められるような体制を整える必要がある。さらに、地域住民に対しても保護と観光による両方の利益が獲られるように体制を整える必要がある。

提言7：トレーニングによりスタッフを海洋学の知識を持つガイドとして育成し、エコツーリズムの開発を計画し、観光による利益が保護活動に利用される体制が要求される。観光業者が地域住民を雇用するように、地域住民に対して教育を行う必要性が要求される。

● 国立公園管理体制組織図

1. インドネシア

	国レベル	地方レベル
中央 首都	Ministry of Forestry ↓ Department of Forestry ↓ Directorate General of Forestry and Nature Conservation (PHPA) ↓	Kanwil (Kanwil DKI)
地方	BALAI (Regional Chief) ↓ Sub-BALAI (Chief Warden) ↓ (Divisional Chief) ↓ (Chief Ranger) ↓ (Ranger)	Kanwil Kehutanan [Regional Office of Forestry] 注) () 内は役職を示す。

2. 日本

	国レベル	地方レベル
中央 首都	環境庁 ↓ 自然保護局 ↓ 国立公園課 ↓	都道府県 (東京都)
地方	国立公園管理事務所 ↓ 国立公園管理官事務所	都道府県の自然保護課等 * : 組織上では国立公園管理事務所は企画調整課の下に位置づけられている。

3. Gunung Rinjani National Parkの場合

	国レベル	地方レベル
ジ ヤ カ ル タ	Ministry of Forestry ↓ Department of Forestry ↓ Directorate General of Forestry and Nature Conservation (PHPA) ↓	注：（）内は役職を示す。
地 方	BALAI (Regional Chief) [Kupang, (Timor Barat)] Nusa Tenggaraを統括している ↓ Sub-BALAI (Chief Warden) [Matram, (Lombok)] Nusa Tenggara Barat を統括	Kanwil Forestry [Matram, (Lombok)] Nusa Tenggara Baratを統括

4. Kepulauan Seribu Marine National Parkの場合

	国レベル	地方レベル
ジ ヤ カ ル タ	Ministry of Forestry ↓ Department of Forestry ↓ Directorate General of Forestry and Nature Conservation (PHPA) ↓ BALAI (Regional Chief) ↓ Sub-BALAI (Chief Warden)	Kanwil Kanwil DKI Kehutanan [Regional Office of Forestry] = ジャカルタ地方事務所 注: () 内は役職を示す。
プ ラ ウ ・ セ リ ブ	↓ Sub-Seksi (Chief Sub-section) [Plau Pramuka] ↓ (Divisional Chief) ・ [Pulau Kelor Timur]	・ [Pulau Panjan Bawah] ・ [Pulau Kelapa]

資料 II-9 生物標本保存施設の現状と問題点

- I. 標本館について
 - 1 はじめに
 - 2 標本管理体制
 - 3 標本管理の現状
 - 3-1 Balitbang Botaniの現状
 - 1) 人材
 - 2) 建物
 - 3) 標本作成に係わる設備と環境
 - 4) 標本及び保存状態
 - 3-2 Balitbang Zoologiの現状
 - 1) 人材
 - 2) 建物
 - 3) 標本作成に係わる設備と環境
 - 4) 標本及び保存状態
 - 3-3 Balitbang Microbiologiの現状
 - 1) 人材
 - 2) 建物
 - 3) 標本作成に係わる設備と環境
 - 4) 標本及び保存状態
 - 3-4 Puslitbang Oceanologiの現状
 - 1) 人材
 - 2) 建物
 - 3) 標本作成に係わる設備と環境
 - 4) 標本及び保存状態
 - 4 問題点の認識及び解決策
 - 1) 人材
 - 2) 技術の修得及びトレーニング
 - 3) 研究体制
 - 4) 建物の構造
 - 5) 標本保管に係わる設備及び備品
 - 6) 標本そのものの管理体制及び標本の取扱いについて
 - 7) システムとしての標本の管理体制
 - 8) 標本採集方法及び能力
 - 9) 今後の取り組み
 - 10) 他の標本を管理する機関との連携
 - 5 とりまとめ及び提言
 - その1 建物
 - その2 人材育成
 - その3 標本管理体制
 - その4 研究設備
 - その5 ネットワーク
 - その6 今後の取り組み
 - 6 参考
 - 6-1 小、中、大型哺乳類の標本作成の手順及び標本保管などの留意事項
 - 6-2 植物標本作成の手順及び標本保管などの留意事項

I. 標本館について

1 はじめに

インドネシア科学院 (L I P I) において自然科学局は、研究開発部門(R&D 又は Puslitbang)と科学文献及び情報担当の部門(PDII)を通して生物多様性と環境に関する問題についての取り組みに重要な役割を担っている。

生物的環境分野を担当するR & Dは全部で4部門(生物学、海洋学、湖沼学及び生物学)存在している。このほか、植物園もその一部を担い、代表的なものとしてはボゴールのKebun Rayaが挙げられる。これらの4部門はすべて研究及び生物標本管理を行っているが、陸上動植物標本のほとんどはボゴールに位置している動物博物館(Museum Zoologicum Bogoriense = Balitbang Zoologi、以下M Z Bとする)及び植物標本館(Herbarium Bogoriense、以下H Bとする)にそれぞれ納められており、生物部門 (R&D for Biology = Puslitbang Biologi、以下3 P Bとする)の管理下に置かれている。

一方、海洋生物標本に関しては、北ジャカルタのアンチョールに位置している海洋生物部門(R&D for Oceanology、以下R&DCO)が、甲殻類や魚類を主とするかなりの標本を管理しており、標本に基づいた分類学的研究も実施している。

上記のように陸上生物と海洋生物はR & Dセンターが位置的にも研究内容的にも大きく区別されており、標本管理については一本化するのが難しい現状にある。

2 標本管理体制

陸上生物の担当である3 P Bは、事務局のほかに3つの研究センター(Balitbang)を維持している。その内訳及び活動内容を以下に簡単に示す。

- 1) 植物部門(Balitbang Botani)：植物及び菌類に関する研究活動を実施、H B及びTreub Laboratoryの管理を担当。
- 2) 動物部門(Balitbang Zoologi)：多細胞動物に関する研究のほかM Z Bの管理を担当。
- 3) 微生物部門(Balitbang Microbiologi)：菌類及びバクテリアを含む微生物に関する研究の実施

3 標本管理の現状

3-1 Balitbang Botaniの現状

1) 人材

現在総計98名のスタッフが存在。全体の3割(30名)は分類学のセクションに配属されており、うち分類学の学士6名を含む15名が学士レベル以上で生物学を学んでいる。加えて1名は植物遺伝子資源の保全研究により修士を、農業科学分野で博士を修得している。

技術者は全部で15名でH Bの維持管理を補助しており、そのほか分類学または生態学の分野で野外研究を含む研究活動にあたる29名の学士を持たない自然科学系スタッフが配置されている。

学士以上の研究スタッフの専門分野及び人数は以下のとおり。ラン科3、ヤシ科1、竹類1、マメ科3、柑橘類1、地衣類及びコケ類1、菌類2、その他3の計15名。一部の上級のスタッフは定期的に国際的論文を発表しているが、下級のスタッフの一部は外国語の能力に乏しく、これにより独自の研究に制約が見られる。

2) 建物

H Bは5階建て(地上4階、地下1階)のコンクリート建築物で、各階の面積は約1,560平方メートルである。エレベータはなく階段による上下移動である(エレベータを

組み込むスペースは存在するがそのものがなく、工事もされていない)。各階の高さは正確には把握していないが、階段の数及び一段の高さから判断すると約3 mである(10段×15cm×2)。

HBは最初1962年に11階建てが可能な設計で建築が開始されたが、予算の都合により一度に建てることができなかつたという背景があり、階によっては建築された年が異なる。現在、4階はさらに上階への建増しが可能なように、階段からは鉄骨がむき出しになっている。

地下は大半の空間を植物文化学(ethnobotany)の博物館として使用しているほか、一部の空間を倉庫及び植物標本の乾燥機を設置する場所として使用している。

地上階は、地衣、苔、菌、果実、種子の乾燥標本のほか、高等植物のタイプ標本、数多くの液浸(アルコール漬け)標本が保存されている。また、植物関係の図書室、管理事務用オフィス、実験室を兼ねた研究スタッフ用のオフィスが配置されている。さらに、PROCEA(The Plant Resources of southeast Asia)プロジェクト専用別途オフィスが設けられている。建物全体は空調設備がなく、高温多湿の状態である(特に最上階)が、1階には一部屋空調付のオフィスが存在し、デスクトップのパソコンが数台設置されている。オフィスは外側の壁に沿って片側(正面玄関と逆)に並び、中央のスペース及び隣接のオフィスとはガラス戸(又はアクリル板)で仕切られている。中央のスペースには標本の入った棚が並んでおり、その片隅に植物標本をマウントするコーナーが設置されているものの、机と椅子が配置されているのみである。

シダ類と種子植物の乾燥標本の多くは、2階と3階に保存されている。4階は一部(1階と同じ造り)研究スタッフのオフィスとして使用されているが、高温多湿のためほとんど在室していない。

3) 標本作成に係わる設備と環境

建物内に存在するオフィスは、スペース的には4階を除いて必要な文献を整理するための棚も置けないのが現状である。1階においては分類学研究者によって数台の顕微鏡使用が可能であるが、遺伝子細胞学的な仕事は研究者の一人が個人的に所有している私物の顕微鏡を使用している。新しく採集した標本は、普通は野外でアルコール漬けの仮標本にし、HBに持ち帰ってから押す作業(さく葉標本作成)と分別作業を実施する。乾燥標本作成には乾燥機を使用するが、乾燥機は炭を燃やす原始的なものであり、このため炎が出る、または空気の循環が悪く完全に乾燥状態にならないなどの非効率的な結果を生じている。またさく葉作業に必要な現存の野冊は、適切な紐を欠くために保管用として適切な標本になるまで十分に押すことができない。標本作成は地下で行われるが、暗く、換気も悪い上に狭苦しいスペースである。

2階及び3階は主として標本の倉庫として位置づけられており、技術者のための古いテーブルと机がいくつかあるのみである。この階のスタッフは、標本から出て空中の塵と化した水銀の残留物に常にさらされている状態にある。また2、3階には顕微鏡もなく、同定のためのガイドブックやコンピュータも設置されていない。

4) 標本及び保存状態

HBにはタイプ標本約5,000を含むおよそ2百万の標本が保管されている。ほとんどの維管束植物の乾燥標本は木の置き棚に設置された古い金属性の収納箱に納められているが、蓋がよく閉まらないもの、蓋の無いものがいくつかある。ある時期に、全体19,090箱のうち3割程度の約6,300個が注文製の新しいものと取り替えられた。残りの12,790は古い箱の状態の中身が一杯の状態であったが、その後菌類やコケ類を収納している約2,500箱のうち990箱については一つ一つの収納箱を廃止して、中が引出し式になっている戸棚に移し変えている。

HBにはこのほか多数の液浸標本がガラス製の広口ビンに納められ、木製の戸棚に保存されている。古いビンの多くはガラスの蓋を蠟を用いて完全に密閉してあるので、ほとんど管理が必要ないが、最近では予算等も絡んで、標本の保存用として使用するビンが家庭用品として作られている質の悪いものに限られるため、すぐに蓋がこわれてアルコールが蒸

発してしまう。研究対象として最も重要な液浸標本はラン科とショウガ科でそれぞれの標本数は6,800と960である。多くのタイプ標本を含むこれらの重要標本であるが、時間とともにアルコールが蒸発し保存液の成分が変化してしまうことでかなりのダメージを受けている。

また、最近のものを除いて多くの高等植物の乾燥標本は質の悪い酸性紙にマウントされている。これ故に、どんなに注意深く取り扱ってもラベルが台紙から剥がれてしまうといった状態にあり、現時点では標本数全体の約2割のおよそ200,000枚が危機にさらされ、マウントのし直しを早急に迫られている。さらに保管中の安全を考えれば、標本を覆っているカバーも約200,000枚取り替えが必要な状態である。

過去、この10年間において毎年約1,500~6,000の標本数増加が見られた。しかし、人材不足等により、新たにマウント、ラベル付けされて適所に収納されたのは最終標本全体の約5割に過ぎず、この5年間でマウント未作業標本が約4,000件にも上っている。

今まで、標本には防虫剤として塩化第一水銀を使用してきた。しかし、この方法は100%効果的という訳ではなく、その反対に標本にかなりのダメージを与えられている。

3-2 Balitbang Zoologiの現状

1) 人材

技術者と研究スタッフを併せて合計約70名のスタッフが在籍。何人かの若いスタッフが常に外国に滞在しており、これは学位取得または現在進行中のトレーニングに参加しているためである。しかし、在籍している外国の大学において分類学や直接インドネシアの問題に係わるようなテーマにおいて研究を進められるケースは少ない。

技術者及び研究者は専門別に4つのカテゴリー（分類、生態、形態、行動）に区分されるが、分類学を専攻しているのは3割以下にとどまっている。しかしながら、他のスタッフのうちの多くは動物の同定をできないと言うわけでもない。現職のスタッフは、現在大学院で学んでいる2人を除いては皆学士レベルである。

国際的な文献発表は約2割に過ぎない。また、インドネシアの動物相は過去においては、主として外国からの研究者により発表されており、公表という意味ではMZBの職員はあまり貢献していない。

職員の年齢構成は年長者と若者という大きく2つのグループに分かれ、年長者のうち2人は退職間近であるが、国際的に文献を発表しているし、外国とのコンタクトもある。

2) 建物

Balitbang Zoologiは、ボゴールの植物園内に約1km離れて存在する、2つの建物から成る。建物はとても単純な造りをしており、木材が広く使われているためにシロアリに蝕まれている。

北の博物館は当初ゲストハウスとして建てられたが、現在は昆虫類、鳥類、哺乳類の乾燥標本が保管されており、関係スタッフが配置されている。北棟は4階建て（地下1階、地上3階）で狭い階段による上下移動となる。

地下は、以前は両生爬虫類の標本を保管していたが、広い範囲に渡る地下からの浸水による、建物そのもの及び標本に対するダメージから、標本は南東に移され、現在は会議室として使用されている。しかし、浸水に対する対策は講じておらず、現在も溜った水を箒ではいて1か所に集めた上でポンプでくみ出している。

地上階においては、1階に哺乳類、2階に鳥類、3階に昆虫類の標本が保管されているが、1階には保管場所の隣に壁及び踊り場を隔てて湖沼学の研究室、実験室が存在する。

2階及び3階においては所蔵の標本の重さに絶えられず、床にひびが入ったことにより、床の上に鉄骨を通し補完工事による改修を行っている。鉄骨を覆うために木材により床を上げ底状態にしてあるため、階の高さが低くなっている。改修後は、保管数等の標本の配置替えが実施された。

南の博物館として知られている古い建物の集団は液浸標本といくつかの乾燥標本が保管されている。さらに、図書室のほか剥製作成用の研究室が存在する。この南棟は、寄生動物、軟体動物、甲殻類、魚類及び両生爬虫類の標本及び関係スタッフが配置されている。

所長のオフィス及び一般公開用の展示博物館もこの南棟コンプレックスに含まれる。

3) 標本作成に係わる設備と環境

上記のように設備以前に建物そのものに欠陥が生じており、また、一般的な管理体制も低レベルである。標本作成に関しては水が不可欠であるが、浸水を別にすると、一部の場所でしか水道が整備されておらず、また、断続的にのみ使用が可能である。

北棟及び南棟のどちらにおいても空調設備は、昆虫類の保管場所を除いて存在しない。そのため、北棟では湖沼学の研究室が隣接しているということもあって、湿度が高く1階の哺乳類の標本室では湿度は最低でも56%、調査時には90%（室温25℃）を示していた。この湿度を防ぐため、各戸棚にはシリカゲルが一袋ずつ設置されており、毎月取り替える作業を行っている。南棟コンプレックスのうち、貝類と寄生動物を除く標本は、15×20m程度の一つの大きな部屋にまとめられて保管されているが、天井が高い上に、大きな窓が設けられているので他の部屋に比較すると風通しはよい。この部屋には、技術者が2名配属されており、各ビンのアルコール量の点検等を行っている。

標本室の害虫駆除には多様な化学物質をかなり高い濃度で使用しており、また、オフィスがこれらの薬剤散布場所から完全に分離されていないため、スタッフは当然のことながら危険にさらされている。北棟は各階とも標本室の大きさは約7 m×2.6 m程度、高さは約3 m半ほどである。片隅には標本作成室があるが、約4畳半の広さの部屋を3人のスタッフが共同で使用している状態にある。また、標本作成室と言われるものの水道などはなく、大型の動物は取り扱うにはスペースが不足しており、最低限ラベル付けの作業が可能な程度の空間である。このように、研究スタッフの多くは個別のオフィスを持っているが、質は低レベルである。これは湿度の高さと、実験設備に欠けていることが大きく影響している。また、窓が少ない又は小さい部屋においては特に換気が悪く、危険な化学薬品に断続的にさらされていることも低レベル化の理由となっている。

南棟の展示博物館の建物には、壁を隔てて貝類の乾燥標本室が存在する。ここは6 m×8 m程度の小部屋でこの中には、4畳半程度の研究スタッフのオフィスが1つ仕切り板で設けられている。隣接する貝の液浸標本室も同程度の規模である。何棟の寄生動物を保管している標本室は寄生動物標本の準備室ともなっており、スライドグラスを作成（動物の固定）するのに必要な薬品類等も保管されているが、危険な化学薬品においても棚の上のビンがむき出しで置かれている。

備品の不足はどの分類群においても言えることで、仮に備品の使用が可能であっても管理状態や機能が低下していることもある。職員の一部には自身の財産により協同でコンピュータや必要参考文献等の購入を図っている。参考文献はどの分野においても不足しており、そのためか、最近の3年間においては一度も文献発表がなされていない。個人によっては外国の研究者と協同研究を実施することで文献を収集していたり、自ら購入しているが、動物分類の鍵となる"Zoologica Record"についても存在しない場合がある。

4) 標本及び保存状態

北棟、南棟の両方に保管されている標本の分類群及び数の総計はおおよそ以下のとおりである。今回入手した情報では昆虫100,000、軟体動物11,490、甲殻類1,838、両生爬虫類3,037、魚類5,266、哺乳類15,203、鳥類30,000、寄生動物10,365であるが、このほか昆虫類等においては標本になっていないような採集状態のものが数多くあるため実際の標本数はこの値をはるかに上回ると考えられる。

北棟及び南棟の保管されている、各分類群の標本状況は以下の通りである。

北1階の哺乳類は木製の大きな戸棚（高さ2 mくらい）と小さな戸棚に収納されており、大きい方にはトラなどの大型動物のなめした状態の毛皮が吊して並べられてあるほか、頭骨等が保管されている。一方、小さな方にはサルなどの中型以下の標本が保管されている。標本は中型以下では剥製状態のものもいくつか存在するが、余分なスペースが必要となるために皮は折りたたんだ状態で引出しに収納されており、頭骨等の標本は別途保管されている。大きな戸棚は風通しがよいように木製の枠に布張がしてある扉となっているが、標本はかえって高い湿度にさらされている。前述のように戸棚の中に設置したシリカゲルを毎月交換することで湿気によるダメージを防いでいるが十分な対策とは言えない。

北2階の鳥類は、大部分が西インドネシア産のものである。本来生息する種数からすれば東インドネシアの方が多いのだが、採集旅行の回数等の差により西側から多くの標本が回収されている。標本の保管においては、1属1収納箱を原則として整理されているが、小型の鳥類は余分なスペースを省くために、引き出しは属ごとに区分されているものの1箱に数属が一緒に整理されている。また、異なるいくつかの科が1箱に収納されている場合も幾分存在する。収納箱は中に引き出しがついている金属製のもので、重量がかなりある。以前HBで使用されていてその後必要がなくなったものを幾つか譲り受けて使用しているので、かなり古く50年から80年も使用したものがある。このため、密封機能が低下し、収納箱に納められていても湿度を防ぎきれない。しかし、今後のために、1つずつの収納箱体制を廃止して幾つもの収納箱が必要最低限以上の余分なスペースなしに納まるスチール製の戸棚に交換する計画を策定中である。移し替えた後の古い収納箱はさらに未整理状態の仮標本を保管するのに使用する計画である。

北3階の昆虫類は、まだ仮の標本状態で紙の標本箱に収納されているものもあるが、最

低限ラベル付けの作業は終了している。しかし、チョウやトンボなど、未だに三角紙に納められている状態の個体も数多く存在し（これらは採集ごとに収納されている）ている。

南棟にある貝類の乾燥標本はスチール製の戸棚の中に納められており、戸棚の中の引出しは45cm×45cm程度の大きさである。隣の戸棚との間は60cm程度で引出しを手前に引き出すと作業者の体に阻まれて十分に引き出すことが出来ない幅である。隣の部屋は、貝の液浸標本室で、標本は約600種、うち大部分は水生の個体で陸生の標本は少ない。高さ約1m半（4段）のスチール製の置き棚が6列並んでおり、1つの棚は横に4区画あるため、合計96区画の置き場所が設けられている。棚には液浸のピンが無造作に並べられてあるが、1科1区画の原則で整理されている。

貝類の標本室から少し離れた建物には魚、両生類、爬虫類、甲殻類、他の無脊椎動物が保管されており、液浸標本のガラス製のピンが所狭しと並べられている。置き棚は最高2m半程度であるが上段の標本は脚立なしでは扱えない。液浸標本は蓋が金属製で腐食しているものが一部ある上、様々な大きさのピンが存在している。標本サイズに合わせた大きさのピンの不足とスペースの不足により標本の形は悪く、体が湾曲して固定された標本も数多く見られる。標本はアルコール漬けが主であるが、ホルマリンも初期の固定用に広く使用されている。ボトルの蓋が密着していないためアルコールが蒸発することもしばしばある。それぞれの置き棚は網や属のラベルにより整理されている。

寄生動物の標本は別の建物に保管されており、ダニやしらみなどの外部寄生動物標本が9,791、内部寄生動物標本が574存在する。中型の戸棚が4つ設けられ、それぞれには10段の引き出しが付いている。三つの戸棚の引き出しには、長さ5cm程度の小ピンの液浸標本が保管されているが、一つは寄生動物のスライドグラス保管場所となっている。スライドグラスの状態の標本については研究スタッフのオフィスの片隅に設置されているガラスの戸棚の中にも保管されている。

標本作成のための採集できる動物の数は採集旅行の規模や頻度によっても異なるが、多いときには500種以上の標本が収集できる。また、外国人のグループが入って調査をしている地域の標本は彼らによって博物館に寄贈されることも多々あるが、管理状態の悪さ故に寄贈の積極性は見られない。

動物標本全般において明確なことは、標本保存状態は分類群によってかなり差が生じており、状態の悪いものとしては、ラベル付けや分類分けがされていない多くの個体が存在する無脊椎動物群が挙げられる。また、分類群によっては標本管理台帳が存在しても全部の標本をカバーしておらず、さらに最近の標本を除いては登録情報も基礎的な情報のみに限られて、生息環境等の詳細な情報は不足している。

3-3 Balitbang Microbiologiの現状

1) 人材

微生物学部門の関心は微生物の生理と生態の2つに大きく分けられるが、分野は農業微生物学、環境微生物学、産業微生物学の3つの大きなセクションが設けられている。微生物関係の職員は全体において技術者10名、研究スタッフ41名の計51名である。

農業微生物チームは11名の研究スタッフ及び2名の技術者から成り、主としてマメ科の根瘤菌に関心を抱いている。環境チームは樹木に寄生する腐食菌に関心を抱いており、4名の研究スタッフと2名の技術者が配置されている。産業チームは発酵食物の形成課程における菌の活動とキノコなどの食用菌の成長について9名の学士レベルの研究スタッフ及び2名の技術者が研究に従事している。また、これら応用微生物学のほかに、最近では基礎研究を進めらるグループも存在し、数人のスタッフが配置されている。

現在11名のスタッフが外国で修士及び博士を取得するために滞在しており、微生物に関する様々な研究を行っている。このように、外国で学位を取得することは多々あるが、帰国後学位を取得した研究内容に従事するものは少ない。

キノコなどの菌の分類はHBにおいても行われているが、その一方で、田圃の機構において窒素固定を行う細菌等はその重要性にも拘らず研究のための材料が不足している。

このように、国内の微生物学の専門家のレベルはインドネシアにおける生物多様性や農業・産業に対する必要性をカバーするにはとても十分とは言えない。

2) 建物

1階建ての建物が植物園の中庭に位置している。建物自体は古いだが、頑丈な構造をしており改修も安全である。

3) 標本作成に係わる設備と環境

微生物用の備品は基本的なものばかりで、かつ顕微鏡や凍結乾燥機などの重要なものは機能していない。これは、これらの特別な機械を保管する設備がないことに起因している。オートクレーブ(滅菌機)は小さな規模のものに限られるため、多量の材料を滅菌することが不可能である。空調付きの研究室も数カ所に限られているが、菌の二次培養のための紫外線専用の部屋は一つ存在している。一方、HB内に位置している微生物学研究室においては高倍率の対物レンズ付きの顕微鏡が一台と空調付きの部屋が一部存在する。

4) 標本及び保存状態

カビ、キノコ、酵母菌などの菌、バクテリア及びシアノ細菌を含め1000以上の標本が存在する。後者は土壌と液体栄養素の中に接種された混合培地からなる。このうち、命名されているものは約1割に過ぎない。残りは同定されておらず、顕微鏡下の研究なしではいくつの単細胞が増殖しているのかなど不明確である。大半の培養は試験管に作られた寒天培地で行っている。インドネシアの気候下においては、このような培養は外気温で貯蔵された場合には、二次培養を頻繁に必要とする。しかし、5度に設定された唯一の冷蔵庫は根瘤菌を種とした細菌の凍結乾燥後のアンプルで占領されている状態である。故にこれらの培養の生存能力は未知数である。

3-4 Puslitbang Oceanologiの現状

R&DCOは1905年から歴史があるが、1986年1月にLIPIの下部機関としてアンチョールに設立されたものである。

1) 人材

1991年3月現在において、合計423名の職員が従事している。この内訳は、120名の研究スタッフ、109名の技術者、120名の事務及び管理運営及び科学情報サービス従事者74名である。研究スタッフのうち、修士及び博士レベルのスタッフは31名である。研究内容は主としてサンゴ礁、マングローブ生態系、海草、軟底の4本の柱から成る。

2) 建物

R&DCOに係わる建物のうち使用可能な面積は総計7940平方メートルを占めているが、地方拠点を含む4カ所に分かれている。ジャカルタ(Ancol, JAVA)3,500平方メートル、バリ島(Pari Island, P.Seribu, JAVA)680平方メートル-海洋公園区域の外に1975年より存在、アンボン(Ambon, MALUKU)3,560平方メートル-1970年よりトゥアル(Tual,)200平方メートルである。

アンチョールの建物は、3階建てのコンクリート製である。バリ島のワークステーションは5つのユニットから成り、各々の設備については以下のとおりである。ユニット1には5つの3×4×0.5立方メートルの培養タンクが存在。培養に必要な流水は、岸から500m離れた地点(サンゴ礁)からポンプで引いている。ユニット2は海洋学関係の研究室または実験室であり、ユニット3は生物学の研究室、養殖漁業の実験室、及び倉庫から成る。ユニット4は図書室、管理事務局、所長室、講義室及び洗面所が存在し、ユニット5には10人用の技術者の宿泊施設と研究者の宿泊施設があり、こちらは9人が宿泊可能である。それぞれの宿泊施設には、寝室、居間、食堂、台所及び風呂場が設備されている。

3) 標本作成に係わる設備と環境

アンチョール研究所：研究室と船上の両方で使用可能な備品には、顕微鏡、解剖器具、分光光度計、塩分計、流速計、ナンセン型採水器、温度計、浚渫機、バン・ドーン水質試験紙、プランクトンネット、つかみ取り機、原子吸収分光光度計、パソコン及びボックスコンピュータが含まれている。

海洋標本の採集には船が欠かせないものであり、アンチョールには合計3隻の研究用の船を所有している。これらは、194トン36m×6.5、132トン28×6.2、7.5トン10×3mの三隻である。

バリ島研究所：バリ島の施設にも独自のボートが配備してある。これらは、ジャカルタからバリ島間の移動手段として使用するスピードボート(580m×2.2m、2名の乗組員を含む10人乗り)と3隻のサンゴ礁調査用のボートである。40馬力のモーター搭載の8人乗りボート、20馬力モーター搭載の8人乗りゴムボート、10馬力のモーター搭載の3人乗り帆船の3隻である。

電気は220V出力2組及び110V出力1組の計3組のジェネレーターから供給されている。

4) 標本及び保存状態

海洋生物の標本は、魚類、甲殻類、サンゴ、軟体動物が多く、2階の10m×20m程度の大きさの2部屋に、乾燥標本及び液浸標本に分けて保存されている。液浸標本には350種のサンゴを含んでいる。このほか、甲殻類の標本も広い面積を占めている。乾燥標本は、一部むき出しのまま箱に詰められ、置き棚に並べられてあるが、小さな貝類は種類ごとにまとめて一つの袋に収納されている。また、液浸標本は、ガラス製のビンにアルコール漬けとされているが、ビンの大きさは大小様々で、標本のサイズに即していないものもあり、体が湾曲して固定されている魚類等がかなりの数で存在している。置き棚は高さが2mぐらいで所狭しと配置されており、棚間の通路スペースはかなり幅が狭く一人一人が通るのが丁度である。

各標本をもとにデータベースを作成しているが、それぞれの標本は地名、生息環境、採集方法、採集期日等のデータを付随している。

4 問題点の認識及び解決策

1) 人材

標本の採集に関する人材の不足もさることながら、採集後の課程において同定分類をできる専門研究者の数がかなりの数で不足しており、現状では、保管される標本としての本来あるべき姿になるまでかなりの時間がかかる。(ここで言う、本来あるべき姿の標本とは、後に研究対象として使用できるような状態で保存され、必要なデータの記録が伴っており、必要時に標本とデータの両方が同時に得られることを意味している。) 標本をこのように適切な状態に保つためには、標本同定のための研究者、標本の価値について調査する研究者、標本作成者(技術者)、標本の直接の管理者(技術者)、標本保存体制の管理者、標本作成に必要な設備及び備品の管理者、他の標本保存機関との交流(情報交換)担当者、文献等の情報収集担当者、標本採集者等がそれぞれ十分な数必要となるが、HBやMZBにおいてはこれらに係わる人材が十分ではない。研究者や技術者、標本採集者に関しては人材を育成する必要があるが、他の人材に関しては予算状況に大きく影響されると考えられる。

2) 技術の修得及びトレーニング

研究者としての技術の修得は、インドネシアにおいては分類学に関係する大学等が十分に存在しないために十分な機械が与えられていない。これは、若い人材を一度に数多く高等レベルにまで育成するにも無理があるということである。実際に、LIPIのそれぞれの研究機関に配属されている研究職員も学士レベルまでのスタッフが多く、修士または博士号を取得するには外国の大学及び研究機関に留学する機会が多い。ただ、上記の微生物部門の人間でも述べたように、外国において研究した分野またはテーマが直接その後の研究に役立つかと言えばそうも言えない。

これは、生物分野の中で特に分類学というものは、分類の基準といった最低の方法論については外国でも学べるものの、また、外国では多くの情報が収集できるものの、分類対象の生物が固有になればなるほど帰国後の対象生物の同定材料が異なることになるからである。また、外国に留学をする場合には、研究内容の有名な機関に進む機会が多いわけだが、国内においては設備及び研究者の割合等の問題により、必ずしも先端技術を扱う研究を対象としているわけではないからである。

よって、研究者の育成のためには、大学レベルの学術機関及びトレーニングコースを増加することと、外国で研究を進められるように奨学生の制度を増やし、多くの研究職員に高等教育の機械を与えることが重要となる。また、特に研究機関に既に在籍している研究職員については、留学による研究は単なる個人の興味に限らず、今後の国内の研究上必要なテーマを認識し、その分野においての研究を重ねる必要性を認識することが必要である。このように、個による国の研究に対する考慮の必要性の一方で、研究機関としては、外国の研究機関で得た先端技術を国内でも発揮できるように研究設備を整えることが必要である。

外国への留学のほか、国内においても技術の向上や研究レベルの向上が必要である。このためには、国際的に公表されている文献が最低限必要となるが、現状では資料の収集も十分な状態ではない。分類については、研究を進めるにはその後新種の発表をするしなずに係わらず、他の地域でどのような種類が発見されているかの情報を入手することが原則である。これら、国際的な文献資料を効果的にするためには、文献を読みこなす外国語の能力も必要となり、外国に留学ができないような若いスタッフに対して、語学的能力をつけるための機関及びトレーニングコースが必要である。

3) 研究体制

人材を育成するには、単なる教育ではなく、今後研究意欲を燃やすような研究体制を整えることが必要となる。研究体制が整備されることは、研究材料として必要とされる保存標本の整備をも引き起こすことになる。つまり、逆の立場から述べれば、標本管理を十分に行うためには、標本を適度に使用する体制を作り上げる必要性が生じる。

研究体制を整えるには、十分な研究及び卓上業務用の空間を含む研究設備及び備品、適切な情報の入手能力、情報の出力の場が最低限必要となるが、これらのうち何れについても現状では適切な状況ではない。これらの必要性を満たすには、何れにしても予算が大きく影響されるが、論文発表などの研究者の研究姿勢を活性するには、研究設備及び備品の質及び量を向上させるとともに、やはり大学院レベルでの高等教育（語学及び専門分野）の機械を与えることであろう。

4) 建物の構造

建物そのものについては、総括的に述べるよりも個々に分けて検討したい。HBについては、特段荒廃しているということは見られないが、地上階から上の階まで建築年数が異なるために、建物全体が総合的に同じ古さではないことに問題がある。最初の建築課程では11階建てを可能として始めているために、強度としては8階まで上乘せしても問題はないとも考えられるが、強度が築年数と関係するとなると、上階が絶えられる年数だけ、最初の計画の強度のまま地上階が絶えられるかどうか問題となる。また、8階まで上乘せする場合には、エレベーターが必要となるが、現在の4階まで、その備え付けが可能か疑わしい。また、荒廃ではないものの、4階には天井から水漏れの跡として染みが天井に広がっている。建増しが簡単なように、天井の造りが不完全なのではないかとも考えられる。外見では問題がないが、建築物を建築家の立場から見直す必要がある。

MZBについては、北棟は水漏れ、浸水、鉄骨の補強など、あちこちに修復のあとが見られ、現時点でも標本を適切に保全する状態とはかけ離れており、最低限のレベル状態と考えられ、これ以上の使用は無理がある。修復や改築、建増し等は基本的には実施不可能と見られる。南棟のコンプレックスは標本を保存している建物がいくつかに渡っているが、どの建物を見ても外見的には木材を使用した古い建物であるが、継ぎ接ぎの錆びたトタン屋根を除けば北棟のように目立って荒廃している点はない。しかしながら、部屋によっては極端に天井が高い、窓が大きい/小さいなどの標本を保管するには構造上の問題があり、これらの点は空調設備がない部屋においては大きな問題となる。

5) 標本保管に係わる設備及び備品

標本管理において、現時点においては植物、動物問わず湿度が一番の問題である。しかしながら、空調設備の付いている標本室は限られている。HB建物そのものが空調設備を付けるような構造でないために、今後各階に空調設備を配備させることは予算的にも構造的にも易しいことではない。全館に空調設備を取り付けるか、部屋の一部を区切って空調設備を配置するか、全く空調設備を付けないかは議論の焦点となるところであるが、空調をしないばあいには、建物自体を風通しがよくしかし、湿気が溜らないという構造にする必要がある上に、標本を保存する戸棚やビンそのものも密閉が可能なような備品を使用する必要がある。

標本を保管している箱は多くが金属性の個々の収納箱を使用しているが、これはスペース的にも取扱の面でも（重量があるため）戸棚に比べて適当ではない。また、古い収納箱は蓋が壊れていたり、密閉機能が低下しているなど、タイプ標本を初めとして標本保存には適さない。標本を適切な形態で保存するためにも、収納は標本に即した大きさの収納箱及び戸棚を使用するのが望ましいが、全ての収納箱の大きさが大小様々では管理が難しいので、標本の形態に影響を与えない程度のある程度の大きさで収納箱の大きさ及びタイプを揃える必要がある。これにより、収納箱の並び替えに費やす時間も短縮できるほか、ラベル付けなどの作業が一定となる。

液浸標本においてもガラス製のビンは大きさが様々であるほか、ビンのタイプもものによって大きく異なっている。標本の形態を整えることは、後の研究または展示用として、標本作成課程においても重要な点であるが、保存の際に形態を整えておくことはさらに重要な点である。動物標本においては、体が湾曲して固定されることで後の計測が難しくなる場合が多々存在する上、体のあるカ所に重圧がかかることによって標本の一部にダメージを受けることもある。よって、ビンについても形態に影響を与えない範囲の大きさでビンの大きさを一定に統一する必要がある。また、家庭用品用のビンは蓋がネジ式になってお

り、明け締めは容易であるが、逆に密閉度が下がり易い。また、それらは蓋がプラスチック製のものが多いが、アルコール等の薬品に長年さらされると損傷を受け易い。よって、密閉度が高い差込み式のガラス製の蓋で閉じるようなビンが望ましい。

液浸標本は前述のように、蓋の密閉度が低下しているものが存在するため、アルコール等の成分が蒸発し、適切に保存されていない標本が数多く存在するほか、多くの個体をまとめて詰めている場合など特に標本のエキスが滲み出すことで、液体が濁っているビンも多く見られる。

液浸標本を並べる棚については、高いもの低いもの、扉のあるもの、ないものと様々な状況であるが、標本の取扱が容易なように一定の高さとし、また、密閉が可能な扉の付いた棚に納める上、戸棚は中が引出し上になっていて奥のビンを取り出すことが可能な構造となっていることが望ましい。ただし、極端に大きなビンについては、その重量に絶える引出しの構造とするのは容易でないために例外として、棚に並べる方が無難である。

標本作成に必要な備品及び設備は植物と動物、またそれぞれの分類群でも大きく異なるが、身近なものでは、顕微鏡のほか、ルーペ、解剖道具、測定器具、野冊等が必要であり、設備としては乾燥機及び冷蔵庫、冷凍庫等が最低限必要である。分類同定を行うには、顕微鏡はどんなに大型の動物でも時にはなくてはならないものであり、高倍率の光学顕微鏡、実体顕微鏡、電子顕微鏡が最低限の必需品であるが、現況ではこれらの顕微鏡が十分に使用できる状態ではない。解剖道具のメス等は消耗品であるため、予備が必ず必要であるが、現況では、私物を使用している場合もあり、予備の備品の存在は疑わしい。

必要な設備及び備品は、実際に標本を作成する時点のみでなく、採集個体をいつ誰がどこでどのような目的をもって実際に標本として作成するかも考慮して計画を立てる必要がある。採集及び捕獲をした時点及び場所で標本を作成するのであれば、初めの剥皮等の標本処理に必要なとする空間は標本館の建物の中には必要ない。しかし、これが展示用の標本であるならば、剥製作成室が必要となり、標本の仮処置を採集地点で終えたとしても、標本を管理する建物の中に作業をする十分なスペースが必要となる。また、採集及び捕獲した標本をすぐに処理できない場合、後に適切な標本作成が可能であるように、保存状態についても考慮が必要となり、そのための設備及び空間も必要となる。さらに、標本の作成には水が必要不可欠であり、標本作成室には水道及び排水機能を完備する必要がある。

6) 標本そのものの管理体制及び標本の取扱いについて

湿度が高いために、湿気を吸い取る工夫が必要であるが、現在の状況では設備そのものが湿度を防ぐような構造ではない上、湿気を除去するシリカゲルでの対応のみで、あまり工夫もされていない。建物の構造及び標本保存の収納設備を整えるほか、管理状況も向上させる必要がある。例えば、戸棚の中で湿気の溜ったシリカゲルを一定期間ごとに交換するのではなく、湿気の度合に応じて戸棚ごとに交換したり、扉の明け締めの回数を少なくした上で、扉を明けなくても中の湿度の状態を知ることが可能なようにするなどの対策が必要である。

防虫駆除には薬品を使用しているが、薬品の使用は種類によっても効果の表われ方が異なる上、標本に対して影響を与える場合も存在する。また、標本を取り扱う人物や周囲の薬剤が届く範囲の人間にも悪い影響を与える。標本室は、部屋全体が外部から隔離されて滅菌されるのが一番望ましいのだが、不可能な場合には戸棚ごとに固形の防虫剤を配置する。密閉した状態で標本ごとに防虫すると標本に対する影響が与えられると推測される。

植物の乾燥標本は台紙にマウントされたものが重ねて収納箱に納まっているが、研究対象として使用する頻度が増せば、取扱の頻度が増加するため、ダメージが生じ易い。このため、標本は台紙別にまたは数枚ごとにチャック付きビニール袋等入口を閉じることが可能なタイプの袋に納めてから収納箱に入れるとよい。スペースを減少させるため、または、標本を滅菌するためには袋を真空状態にして保存することが考えられる。

液浸標本は個体の大きさによっては一つのビンに数個から数十個の標本を一緒に詰めることになるが、この場合、各標本にラベルが付くのは当然のことながら、ビンを収納する戸棚に限らずビンそのものにも基礎情報を掲載した明確なラベルを貼ることが必要である。また、数個体の標本を一つのビンに詰める際には、標本の形態を損なわないように十分に

注意が必要である。

現在、標本の保存状態は無理に詰め込んであるものが存在するほか、ラベル付けも終了していないような仮標本の状態のものがかなり多く存在する。詰め込みの状態の標本から損傷の大きいもので研究対象として価値のないもの及びラベル・記録なしの標本の整理をすることや収納体制の整理をすることで現在標本に占領されているいくらかの空間を狭めることが可能である。しかし、仮標本の状態のものは、例えば、昆虫の鱗翅目であれば三角紙に保存されている状態であり、現状では小さな空間に多数の標本が収納されているが、これが最終的な保存の状態に整理され収納されると、一標本あたりに占めるスペースが増加し、現時点に比べ極めて多くの空間が必要となる。

7) システムとしての標本の管理体制

現状の、組織としての管理体制は動物、植物に分かれており、HB及びMZBにそれぞれ管理され、さらに海洋生物の標本は別途管理されているが、HB及びMZBを植物及び動物の国立博物館として位置づけるのであれば、海洋生物についても標本はHB及びMZBに保存する必要がある。しかし、標本の単なる保存目的ではなく研究対象としての意義を重要視するのであれば、研究で必要な時点で使用が可能のように、海洋生物学を担当しているR&DCOに保存するのが妥当とも言える。研究者の立場からすれば後者の方が適切と考えられる。

標本そのものの保存状態に関する管理においては、現在は技術者が担当しているが、人材が不足しているのは言うまでもないが、全体の人数の不足以上に各専門分野に精通する技術者が不足している。標本の保存は、分類群ごとにアルコールの割合等の異なった保存方法が要求されるため、各分類群に精通している技術者が管理をする必要がある。必要以上の管理は、アルコール等の成分が蒸発しない限り必要なく、標本を作成する課程においての研究者及び技術者の適切な処理が必要とされる。

技術者及び研究者はどちらも、標本のラベル及び台帳に記載されている内容を含め、標本の保存状況を常に把握しておく必要がある。これにより、外国等の他の機関から貸出の請求を受けても短時間で対応が可能となり、また十分な対応をとることで他の機関との連携も強化される。

標本は現在においては、分類群ごとに戸棚等の収納箱は区分されているものの、一部屋にいくつかの分類群がまとめて保管されているところもあり、今後標本を移動する場合に仕切り版で部屋の区切りを設けるなどして、分類群が明確に位置できるように設定する必要がある。

8) 標本採集方法及び能力

現在、収集能力は大半が採集旅行の規模及び回数に依存しており、採集旅行は外国の団体または共同プロジェクトが多くを占めている。収集能力の向上には、国立公園など、自然状態が維持されている地域で、かつ、研究が進められていない地域における採集体制の強化が要求される。これには、各国立公園において管理計画の中で標本収集及びある規模までの標本管理体制を整える必要がある。その上で標本を管理する中央の標本館と連携をとることが要求される。

現状では、植物標本約4,000、動物標本約8,500が毎年採集される計算になっているが、中央では、地方の国立公園と連携をとることで今後標本を増加していく際に、採集の効率性を向上するためには、事前に現在の保存標本内容（種名及び個体数）を把握することが重要かつ必要であり、結局は標本の管理体制の向上の必要性が焦点となる。

中央で保存標本内容を適切に把握するためには、コンピュータによるデータベース化が適切かつ必要であり、また、地方の国立公園と連携をとるためにも、地方とのデータベースのネットワークが必要となる。

9) 他の標本を所有する機関との連携

中央の標本館は、標本採集の効率性や標本データの内容及び信頼性を向上するためにも、標本の保存をしている他の機関との連携、さらには他の標本状況の把握をすることが要求

される。このためには、研究論文の発表、公開をする機会を増加するのはもとより、データへのアクセスを容易にする体制をとることが必要である。よって、各標本館におけるデータのデータベース化を実施した上で、ネットワークをつくることが望ましい。

10) 今後の取り組み

標本の適切な管理を行った上で標本に基づいた研究をする場合、分類学等の基礎的な研究のほか、応用分野への連携が必要である。

5 とりまとめ及び提言

上記の現状及び問題点から引き出される結論を踏まえ、以下の点について提言を示す。

その1 建物

現在インドネシア側から提出されている計画は現状のHBの上に4階を増築し、その3階分にMZBの動物標本を移動するというものだが、現在のMZBで標本が占める総面積は5、 、予定のHB3階分の総面積は4,680平方メートルであり、すでに床面積の現象が見られる。これは、収納方法の向上による空間使用の効率化を考慮したものであろうが、前述の問題点を踏まえると、現状の標本を移動するだけでも空間が不足しており、ましてや今後新たな標本を保存する空間はないものとされる。

さらに、標本作成に係わる設備を考慮すると1階に標本作成室を設置するのが適当であるが、現状は異なり、改築には問題が多い。

提言1：HBの上4階分増築による動植物標本のとりまとめは不可能。新たに、標本保存を目的とした建物を建設する計画が要求される。

その2 人材育成

今後標本管理体制を向上するためには、研究者及び管理職の人材の増加が必要であり、これらの人材を育成する機関が必要となる。

提言2：経験を積んだ研究者、若手の研究者、技術者、標本採集者、管理職、それぞれを対象とした定期的なトレーニングコースの設立が要求される。また、トレーニングコースを設置する専属の機関が必要となり、この機関で講師となるための人材育成計画が要求される。コースを開設するにあたり国内での人材が充分でないうちは、前者及び後者のトレーニングは日本を含めた外国の関係機関で一部実施することが要求される。

その3 標本管理体制

現状の管理では、必要時に標本及び標本に伴った情報に到達できず、研究対象としての標本の価値が低下している。また、管理に必要な人材が不足している。

提言3：各標本に関するデータをコンピュータでデータベース化するとともに、データのある標本の保存状況を向上することが要求される。

その4 研究設備

現状の設備及び管理体制では標本の保存状況は良好ではない。標本の保存のためにも、研究活動を推進するためにも、備品の完備及び設備の向上をはかる必要がある。

提言4：標本管理に係わる現在の備品及び設備状況の詳細（数、状態等）を明確にすることが要求される。また、適切に標本を保管するには不相当とされる備品及び設備については、新しくすることが要求される。

その5 ネットワーク

標本の採集及び情報の更新のためには、動植物種の生息・生育地である各国立公園および、各関係機関とのネットワークを確立するのが望ましい。

提言5：データベースネットワークの構築による情報網の整備が要求される。

その6 今後の取り組み

基礎研究は、そのものも必要であるが、管理体制を整えるための資金を算出することを考慮すると、その後の応用性が重要な点となる。

提言6：適切に管理されている標本を研究対象として十分な基礎研究をおこなった上で、自然資源から国内の利益を生産するには今後どの種について何を研究する必要があるかを明確にし、その種の生育・生息地の管理管轄者に情報を提供することが要求される。

6 参考

6-1 小、中、大型哺乳類の標本作成の手順及び標本保管などの留意事項

1 検体についての測定

- 1) 採集地 (標高など)
- 2) 採集年月日
- 3) 採集者名
- 4) 他の情報

上記終了後、検体の計測を行なう (頭胴長、ほか)

2 検体のダニなどの殺中

検体をビニール袋などに入れ、殺中剤などを入れて1から2日放置する。

3 検体の剥皮

本剥製、仮剥製 (フラットスキン、ランドスキンほか)、骨格標本、液浸標本を作成するため、検体の皮を剥ぎとる。各部は以下のとおり。

- 1) 皮-----本剥製、仮剥製
- 2) 肉付骨----骨格標本
- 3) 内臓-----液浸標本 (70%アルコールまたは30%ホルマリン)

4 上記3の作業が収集直後に行なえない場合、検体を

- 1) 長期保存 (1ヶ月以上) ----冷凍庫へ保管
- 2) 短期保存 (1ヶ月以内) ----冷蔵庫へ保管

5 皮のなめし

- 1) 小型哺乳類-----焼明バンを内側にまぶして防腐する。
- 2) 中型・大型哺乳類--水漬--栓打ち--脱脂などの作業を行なう。

6 肉付骨 (頭骨など) の洗浄

肉付骨などはナイフなどによりある程度まできれいに剥ぎ取る。

1) 小型哺乳類

時間的な余裕がある場合、カツオブシムシなどで処理する。

2) 中・大型哺乳類

- a) 煮沸--再除肉--日干し--漂白--骨格標本へ
- b) 薬品につけて、タンパク質を分解させる (タシナーゼ、60℃)

中型は2～3日つけておく。
大型は3～4日つけておく。
その後、日干し—漂白—骨格標本へ

7 標本作成作業のための備品

- 1) 大型冷凍庫
- 2) 大型冷蔵庫
- 3) タシナーゼを使用する場合、保温機または恒温機、乾燥機
- 4) 手術台または解剖台 (大小)
- 5) 焼却炉 (残肉などを焼却する)
- 6) その他
排水施設などを完備する。

8 標本の保管について

インドネシアは多湿なため、標本展示室や保管室には必ず空調設備を完備することが必要である。

9 その他

標本作成室は1階にして排水施設をつけ、2階以上に標本保管室、展示室などを設定する。また保管に際し、防虫対策を十分に行うことが必要である。

6-2 植物標本作成の手順及び標本保管などの留意事項

1. 採集対象

1) 種子植物

- ・葉、茎、根
- ・種子
- ・花
- ・果実

2) コケ類、地衣類、せん台類

3) シダ類

2. 採集用具

ルーペ、ピンセット、ナイフ、根掘り、カメラ、野帳、筆記具、紙テープ、胴乱、ポリバケツ、ポリ袋、管ピン、その他

3. 標本の種類

1) 乾燥標本

- ・おし葉
- ・果実
- ・種子
- ・コケ類
- ・地衣類
- ・硬いキノコ類

2) 液浸標本

- ・柔らかいキノコ
- ・水分の多い果実
- ・大きな球果をつけた針葉樹
- ・つぶれてはダメな植物 (ギンリョウソウ、ツチトリモチ等)
(ランの花、食虫植物の捕虫のう等)
- ・海草類

4. 標本作成の用具——おし板、吸取紙、挟み紙、重し (おし葉圧搾器) 台紙、のり紙、ラベル、液浸容器、ホルマリン、アルコール

資料 II-10 インドネシアのデータ・ベースの現状

[A] BAKOSURTANAL 国家測量・地図作成調整局 (=国土地理院?)

[A1]

データベース名・[管理・保有機関]:

[国家測量・地図作成調整局 (BAKOSURTANAL)=国土地理院?]

入力情報タイプ:

デジタル化された基礎地図情報、各種分布・境界・区分地図情報、位置情報をともなった各種情報

使用ソフト:

DBMS: dBase*

GIS/衛星画像処理: Arc/Info, ILWIS, Idrisi

表計算・ワープロ・その他: 123, WordPerfect, WordStar*

情報追跡媒介・環境:

PC/ATパソコン、workstation、地図

スタッフ:*

備考:*

[B] LIPI インドネシア科学院

[B1]

データベース名・[管理・保有機関]:

Specimen Database (標本データベース) (?) [植物標本館 (Herbarium Bogoriense) 生物研究開発センター (Puslitbang Biologi)]

入力情報タイプ:

標本登録(標本番号・採取年月日・採取者・採取地点・分類学上の位置など)、植物園生体標本登録、民族植物学標本

使用ソフト:

DBMS: dBase III Plus, Visifile

GIS/衛星画像処理: なし

表計算・ワープロ・その他: なし

情報追跡媒介・環境:

PC/ATパソコン、ファイル

スタッフ:4人

備考:

1985年開始、1991年時点エントリー数:86,000 植物標本; 5,420 植物基準種標本; 10,616 植物園標本; 903 植物文化人類学標本; (3,308 動物標本)

[B2]

データベース名 [管理・保有機関]:

Insects of Indonesia (インドネシアの昆虫) [動物標本館 (Zoological Museum) 生物研究開発センター (Puslitbang Biologi)]

入力情報タイプ:

標本登録

使用ソフト:

DBMS: dBase III Plus
GIS/衛星画像処理: なし
表計算・ワープロ・その他: WordPerfect
情報追跡媒介・環境:
PC/ATパソコン、ファイル
スタッフ:*
備考:*

[B3]

データベース名・[管理・保有機関]:
Bamboos (竹類) [植物標本館 (Herbarium Bogoriense) 生物研究開発センター (Puslitbang Biologi)]
入力情報タイプ:
標本登録
A使用ソフト:
DBMS: dBase III Plus
GIS/衛星画像処理: なし
表計算・ワープロ・その他: Lotus 123, WordStar
情報追跡媒介・環境:
PC/ATパソコン、ファイル、地図
スタッフ:*
備考:データベースは現在植物標本館のものと一緒にしている

[B4]

データベース名・[管理・保有機関]:
Asia Pacific Information Network on Medicinal and Aromatic Plants=APINMAP (薬用・芳香植物に関するアジア太平洋情報ネットワーク) [植物標本館 (Herbarium Bogoriense) 生物研究開発センター (Puslitbang Biologi)/ APINMAP]
入力情報タイプ:
文献、管理機関/研究機関、研究者情報、プロジェクト情報
使用ソフト:
DBMS: CDSISIS v2.3
GIS/衛星画像処理: なし
表計算・ワープロ・その他: WordStar
情報追跡媒介・環境:
PC/ATパソコン、ファイル
スタッフ:
備考:
1987年にUNESCOプロジェクトとして開始(オーストラリア、中国、インド、韓国、ネパール、パキスタン、パプアニューギニア、フィリピン、スリランカ、タイ、ベトナム)、1989年にインドネシアが参加。人的・財政的困難から1991年時点でのエントリー数は120

[B5]

データベース名・[管理・保有機関]:
Plant Resources Of South East Asia (PROSEA): SouthEast Asia Plant Resources Information System (SAPRIS) [植物標本館 (Herbarium Bogoriense) 生物研究開発センター (Puslitbang Biologi)]
入力情報タイプ:

文献、管理機関/研究機関、研究者情報、プロジェクト情報

使用ソフト:

DBMS: Inmagic

GIS/衛星画像処理: なし

表計算・ワープロ・その他: WordStar

情報追跡媒介・環境:

PC/ATパソコン

スタッフ:3人

備考:

started 1989, (Indonesia, Papua New Guinea, Philippines, Thailand, Vietnam, Netherlands), entries (1991): PREPHASE - 10000; ORGANYM - 184; PERSONYM - 482

[B6]

データベース名・[管理・保有機関]:

Seed Database (種子データベース) [生物工学研究開発センター (Puslitbang Bioteknologi)]

入力情報タイプ:

*種子資源?

使用ソフト:

DBMS: dBase II, dBase III

GIS/衛星画像処理: なし

表計算・ワープロ・その他: なし

情報追跡媒介・環境:

PC/ATパソコン

スタッフ: 1人

備考:

established 1983, manpower & financial limitations: 1930 entries up to 1991 (ca. 200/yr)

[B7]

データベース名・[管理・保有機関]:

Oceanographic Database Management System (海洋データベース管理システム) [海洋研究開発センター (Puslitbang Oseanologi)]

入力情報タイプ:

野外調査データ: 生物種類度・密度・標本管理・位置情報など(1) Coral Reef Ecosystem; (2)

Mangrove Ecosystem; (3) Soft Bottom Communities; (4) Sea Grass Ecosystem

使用ソフト:

DBMS: dBase II, dBase IIIPlus, dBase IV, Datatrieve, (MUSE)

GIS/衛星画像処理: BRIAN

表計算・ワープロ・その他: WordStar, AmiPro, Chiwriter, MiniTab, Golden graphic

情報追跡媒介・環境:

Super MicroVAX II, PC/ATパソコン

スタッフ: 6人 (システム分析:1, プログラマー:2, オペレーター:2, 文書制作:1)

備考:

ASEANAustralia Marine Science, Project II: Living Coastal Resources (1985: Indonesia, Malaysia, Philippines, Singapore, Thailand, Australia) under Technical Assistance of The Australian Institute of Marine Science. 成果品は問題がないがデータベースのネットワーク化による生データの流出には抵抗があり、各機関間はオフラインネットワークなどによる保護の仕組みが必要と考えている。

[C] PHPA

Chibodas GIS

[C1]

データベース名・[管理・保有機関]:

Geographical Information System for Chibodas Biosphere Reserve (チボダス生態圏保護区地理情報システム) [PHPA (LIPI)]

入力情報タイプ:

地図情報、土地利用、社会・経済活動、野生動植物調査、地質、土壌、気候情報。

使用ソフト:

DBMS: dBase IV

GIS/衛星画像処理: Integrated Land and Water Information System (ILWIS) (ダブルスクリーンシステム)

表計算・ワープロ・その他: *

情報追跡媒介・環境:

PC/ATパソコン

スタッフ: 4人 (コーディネーター:1, 秘書:1, オペレーター:2)

備考:

MaBLIPI/UNESCO + ITC(オランダ)の合同プロジェクト: GeoInformation System for Environmentally Sound Management of Chibodas Biosphere Reserve (チボダス生態圏保護区を環境的に安全に管理するための地理情報システム) で、プロジェクト運営スタッフ4人を採用したほか PHPA, BIOTROP, LIPI の職員を6人訓練(1991年時点); ほかの関連機関は周辺の地域開発機関 (BAPPEDA) と国家測量・地図作成調整局 (BAKOSURTANAL) = 国土地理院?

[D] Ministry of Forestry

[D1]

データベース名・[管理・保有機関]:

National Forest Inventory (全国森林インベントリー) [林業省 (Ministry of Forestry)]

入力情報タイプ: *

使用ソフト:

DBMS: *?

GIS/衛星画像処理: *ILWIS?

表計算・ワープロ・その他: *?

情報追跡媒介・環境: *?

スタッフ: *?

備考:

上記チボダスGISが関連情報を取り込みたいという意志を示している。

[D2?]*

データベース名・[管理・保有機関]:

Database on Agricultural Research Findings (農業研究データベース) [農業文献研究通信センター (Center for Agricultural Library and Research Communication)]

入力情報タイプ:

インドネシアの農業学術誌200誌より文献情報を抽出: AGRIS (国際的な農業関連文献検索システムの

1つ) 準拠の文献・図書情報; (農業史・農業地理、教育・啓蒙・普及、事務管理・法律、農業経済・開発・僻地社会学、植物科学・生産学、収穫後処理技術、林業、動物学・生産学・保全、漁業・養殖、農業機械・工学、天然資源・環境、農業生産物処理、栄養学、環境汚染等)

使用ソフト:

DBMS: minimicro CDS/ISIS

GIS/衛星画像処理: なし

表計算・ワープロ・その他: WordStar, Ventura

情報追跡媒介・環境:

PC/AT パソコン

スタッフ:

5人のフルタイムスタッフ (コンピューター科学の訓練(SO27プログラム)卒業:2人、オペレーター:3人)、インプット専門パートタイムスタッフ

備考:

AGRIS データベース本体はウィーンの国際調整センター (International Coordination Center) にあり、他のメンバー国の情報は磁気テープ、CDROM で入手可能なほか、直接あるいは DIMDI/Dialog を通じてアクセスできる。インターネット国内の利用状況は、農業研究開発局で研究プログラムのために使うほか、Research Center, Research Institute にも分配している。更に(地方行政の?)普及活動官 (extension worker) のために州の情報センターでも情報が利用されている。

年間2000の割合でエントリが増えている。

[E] Central Bureau of Statistics (CBS) 中央統計局

[E1]

データベース名・[管理・保有機関]:

[中央統計局 (Central Bureau of Statistics)]

入力情報タイプ:

以下の各個別データベース: 人事、インベントリー、消費者価格指数、工業生産統計、農業統計、貿易統計、人口統計

使用ソフト:

DBMS: *

GIS/衛星画像処理: *

表計算・ワープロ・その他: *

情報追跡媒介・環境:

mainframe, PC/AT(LAN)

スタッフ:

備考:

アクセスは CBS 内部の端末機のほか外部からの電話回線ネットワークを利用したものにした。

[F] SEAMEOBIOTROP

[F1]

データベース名・[管理・保有機関]:

Natural Resources Data Base of the Tropical Forest Biology Program (熱帯森林生物学天然資源データベース) [東南アジア教育大臣機構-東南アジア熱帯生物学センター(South East Asia Ministers of Education Organization, South East Asia Center for Tropical Biology = SEAMEOBIOTROP)]

入力情報タイプ:

林業関連フィールドデータ:(木の直径・高さ・密度・頻度・分布・分類・位置など)

使用ソフト:

DBMS: 4th Dimension

GIS/衛星画像処理: ILWIS

表計算・ワープロ・その他: Excel

情報追跡媒介・環境:

PC/AT, Apple/Macintosh パソコン

スタッフ: 7人: コンピューター技師:2、林業官:1、林業学者:2、技師:2

備考:

Apple/Mackintosh 環境で入力を始めたが PC/AT (IBM 互換) 環境のソフトとデータを通信して使っている。

[F2]

データベース名・[管理・保有機関]:

South East Asian Weed Information Center = SEAWIC (東南アジア雑草情報センター) [東南アジア教育大臣機構-東南アジア熱帯生物学センター(South East Asia Ministers of Education Organization, South East Asia Center for Tropical Biology = SEAMEOBIOTROP)]

入力情報タイプ:

文献(WEEDOC), 研究内容要約(RESABS), 標本登録(HERBAR)

使用ソフト:

DBMS: Inmagic microversion 7.1

GIS/衛星画像処理: *

表計算・ワープロ・その他: (Expert System)

情報追跡媒介・環境:

PC/AT パソコン

スタッフ: 9人: 植物学者:2、コンピューター技師:1、図書管理官:2、オペレーター:2

備考:

1985年に International Development Research Center of Canada (IDRC) との合意が成立し、現在 1990-1993の第2フェーズに入っている。

1991年時点でのエントリー数: WEEDOC - 4345; RESABS - 196; HERBAR - 4400 (植物標本数: 4450)

[G] その他の機関

[G1]

データベース名・[管理・保有機関]:

MacKinnonAli System Software (MASS) [WWF]*

入力情報タイプ:

生物種分布・密度・生息保護状況及び保護区情報(位置、標高、植生地図、衛星情報)

species based data

使用ソフト:

DBMS: MASS 3.0

GIS/衛星画像処理: なし
表計算・ワープロ・その他: なし
情報追跡媒介・環境:
PC/AT パソコン
スタッフ: 2人
備考:

インドネシア・タイの保護区保全のために開発されたソフトウェアであるが、保護地域を何らかの基準で区分け (Biounit) してあるのが前提となっており、位置情報はその区分単位となっているためにGISとの連結があまり意味をなしにくいデータ入力方式であるが、AUTOCADなどと連結してグラフィックな出力は可能。

[G2]

データベース名・[管理・保有機関]:

Upland Agriculture and Conservation Project (UACP) Information System [ボゴール農業大学情報センター (Information Resource Center =IRC, Institut Pertanian Bogor =IPB)]

入力情報タイプ:

文献検索情報: (農耕システム farming system, 林業 forestry / agroforestry, 社会経済学 socioeconomic aspects, 土壌・水質保全 soil and water conservation, 流域管理・水力学 watershed management / hydrology)

使用ソフト:

DBMS: CDS/ISIS v2.3 (UNESCO)

GIS/衛星画像処理: *

表計算・ワープロ・その他: *

情報追跡媒介・環境:

PC/AT パソコン

スタッフ:

備考:

インドネシア語・英語、USAID プロジェクト

同類のデータベース: UPM (マレーシア); NAMRIA, PCAARD (フィリピン); IRTCES (中国); IBSRAM (タイ)

[G3]

データベース名・[管理・保有機関]:

Land Use Planning Data Base (土地利用計画データベース) [国土庁 (Badan Pertanahan Nasional = BPN; National Land Agency)]

入力情報タイプ:

土地利用状況、土地利用可能性、土地管理状況、行政区分、都市域設備整備状況、地形図など 0.252500ha のグリッド情報(ラスター)が主体

使用ソフト:

DBMS: dBase III Plus, Fox Base

GIS/衛星画像処理: Idrisi, ERDAS, Arc/Info, ILWIS

表計算・ワープロ・その他: WordStar, (BPN I, BPN II 複合ソフト)

情報追跡媒介・環境:

PC/AT パソコン、地図 (1:5,000-200,000)

スタッフ:*

備考:

ドイツ GTZ:(ERDAS/ArcInfo/ILWIS)、Land Resources Evaluation and Planning Project (ADB)が援助

1991年時点利用可能情報: 土地利用状況地図:国土の60%(1:25,000)、90%(1:50,000-100,000);
土地利用可能性地図:国土の48%(1:25,000-100,000); 土地利用計画立案時データ:54都市、265
県; 開発計画立案基礎データ:27州、240県; 土地利用計画:26州、132県

[G4]

データベース名・[管理・保有機関]:

HydroOceanographic Data Base (水力・海洋学データベース*) [水力・海洋学サービス* (Dinas
HidroOseanografi = DISHIDROS; HydroOceanographic Service)]

入力情報タイプ:

海洋深度、天然資源?*

使用ソフト:

DBMS: (fortran77, C で作成?)

GIS/衛星画像処理: ?*

表計算・ワープロ・その他: *

情報追跡媒介・環境:

PC/ATパソコン, Mini Computer

スタッフ:*

備考:

航海安全情報、海底開発情報、環境モニタリングに情報利用(ISO 8211)フォーマット

[G5]

データベース名・[管理・保有機関]:

Wetland Database = WDB (湿地データベース) [スマトラ湿地プロジェクト (PHPA/ADB)]

入力情報タイプ:

行政区分、物理的環境、土地利用状況・インパクト、生物成育地タイプ、生息生物種・頻度・密度等

使用ソフト:

DBMS:*

GIS/衛星画像処理:*

表計算・ワープロ・その他:*

情報追跡媒介・環境:*

スタッフ:*

備考:

スマトラの70の湿地を対象にデータを収集

[G6]

データベース名・[管理・保有機関]:

Soil Data Base Management = SDBM (土壌データベース) [土壌・農耕気象研究センター (Center for Soil
and Agroclimatic Research = CSAR)]

入力情報タイプ:

サイト・ホリゾンデータ、土地単位データ、土壌サンプル分析データ、基礎地図、土地単位地図、観察地図等

使用ソフト:

DBMS: dBase III Plus, dBase IV, FoxBase, FoxPro

GIS/衛星画像処理: Arc/Info, ERDAS 7.3, Surfer 4.0,

表計算・ワープロ・その他: *

情報追跡媒介・環境:

VAX Mini Computer, PC/ATパソコン,

スタッフ:*

備考:

Land Resources Evaluation and Planning Project (ADB) は1985開始し、1988にGIS/SDBMが開始、1991年時点でのアウトプットにはマトラ島の標準土壌プロフィール、3次元図等がある。

4 プンチャックワークショップ1993: *

5 今後の動き: National Biodiversity Information System Working Group (?) * の提案した5年間計画によると *

6 問題点の認識及び解決策: *

多種多用の情報タイプ、 *

種ベース・標本ベースのデータによって入力データの更新が可能かどうかがお大きく変わる。例えばある標本 [a] を生物種 [A] と同定してそれを種名であるいは標本名でデータベースに入力したとする。そのデータをもとに色々分析・解析を行なうところまでは二者間に大差がないが、同定された種名に変更があった場合には問題が生じる。種名や同定基準の変更は分類学上の常識であり、未発見新種が存在する可能性の高い生物多様性の豊富なところ* (や同定技術の未熟なところ) ではとくによく起こりうる。仮に生物種 [A] と同定された標本 [a] その後の調べで生物種 [A'] と生物種 [B] とが混在することがわかって変更になることにより、 *

多種多用のソフトウェア、 *

単一データベース内でのアクセス:

同一データベースソフトでアクセスする2つのデータベース、例えば*

*データベース管理・所有機関間の調整:

知的所有権 (IPR)、 *

オンライン・オフラインネットワーク、 *

情報利用者のニーズ、 *

7 取りまとめ及び提言

刻々と変化するコンピューター技術やソフト開発によって次々と利用者のニーズにより合ったものが開発されてきている中で、現在機能中あるいは開発中のデータベースソフトの動向を正確につかみ、それぞれの特性を十分理解した上で生物多様性情報の収集処理及び提供にもっとも適したものを選ぶ必要がある。さらには将来のニーズの拡大・変化をなるべく予想してそれも吸収できるソフトを選ぶのが理想的と思えるがその「予想」にとらわれることなくソフトそのものも対応できるような柔軟性を持つことが重要な選定基準となる。*

ex situ で収集整理された情報はその生物多様性の有効利用に非常に大きな価値を持っており、この中に商業的利用も含まれるためその扱いが微妙になってくる。

またもう1つ非常に重要なのはその利用という方向が優先的に扱われがちになってin situ から採集してきた大量の情報とそれにかかわってきたその労力が一方的に外に向かっていくという流れができてしまうと肝心のin situ 保全が忘れがちにされるということである。in situ と ex situ プロジェクトの関連はin situ → ex situ ではなくてin situ ↔ ex situ と必ずex situ の情報が公園などの管理・保全のためにフィードバックされてはじめて生物多様性の保全が可能なのである。

その他留意点：*

今回生物多様性保全プロジェクトの2つの大きな要素であるin situ 保全とex situ 保全相互の関連性について：

生物多様性を保全するにあたって「保護する」・「知る」・「利用する」という3つの重要な要素があるとされている中で保全の対象となる生物を「知る」ことは多様性を「保護する」・「利用する」のに欠かせない情報である。in situ 保全対象地域での生物多様性調査（インベントリー調査）も「知る」ための重要な手段であり、そこで得られた情報や標本はex situ でさらに詳細に処理されて保全に役に立つ形となる。ここで一般的傾向として問題となるのは現場（in situ）から研究施設（ex situ）と流れて収集整理された情報が商業目的を含めた利用価値が出てくるため「利用」という方向が優先的に扱われがちになってしまうという点である。必ずこの得られた情報が現場にもどってin situ 保全に役に立つフィードバックの流れが確立されねばならず、「利用」する側としても肝心の利用対象となる生物種が「保護」されて十分に確保できていないと絶滅危惧種を絶滅に追い込む形になる可能性も出てきてしまう。

我が国における自然情報データベース

・我が国における自然環境に関するデータベースは環境庁自然保護局が昭和48年(1973年)より実施している自然環境保全基礎調査により収集されたデータがもとになっている。

・自然環境保全基礎調査はいわゆる「緑の国勢調査」といわれている全国規模の調査であり、概ね5年に1度実施されている。昭和48年に第1回調査が実施され現在第5回調査が進行中である。

・各回で実施された調査は別表のとおりである。第2回基礎調査より本格的な動物分布調査が実施され、第3回からは調査対象を我が国に生息する全ての動物種に広げて調査が実施されている。この調査がインドネシアにおける生物多様性研究所の調査に対応するものである。

・我が国での全種調査はまず種名リストを作成するところからはじまり県別分布表、個別分布データの収集という手順で実施されているが、完成にはまだまだ時間を要する段階である。

・この調査を計画する過程で標本を収集し、専門家による同定をすべきであるとの意見も出されたが予算上の制約等により実施はされていない。

・インドネシアにおいては主要な調査対象となるであろう植物種についても同様の手順で作業は進められているが、完成までにはまだかなりの時間を要する段階である。植物種においても標本はこの調査のためだけには収集されていない。データのもとになっているのは既存の知見(研究者の頭の中、既存文献等)及び既存標本(博物館、大学研究室等)である。

・動植物のデータ以外に自然環境のデータとしては植生調査、特定植物群落調査、自然景観資源調査、湖沼調査、河川調査、海岸調査、海域生物環境調査等の各データが収集・整備されている。

・更に国土を表すデータとして建設省国土地理院による国土数値情報の各データが整備されている。(別表)

・保全調査情報及び国土数値情報についてはいずれも1kmメッシュ(正確には緯度、経度の分割)単位でデータが蓄積されており、1項目約37万メッシュの情報となる。

国土数値情報の整備状況

(昭和62年度末現在)

データの種別	データの内容	作成年度	データ形式	原資料	資料年次	備考
地形	最大傾斜、等高線高、平均標高、起伏度、最大傾斜、最小傾斜、谷密度	50、56 57	メッシュ	25,000分の1地形図(国土地理院)谷密度図(国土庁)	50、56 57	標高は標準メッシュ及び1/4メッシュ、谷密度は2倍統合メッシュ。56、57年度一部修正
土地利用	土地利用	50、54	メッシュ	土地分類図(20万分の1)中の土地利用図・地形分類図・土壌図(国土庁)	50、54	54年度一部修正
河川	河川	50、57	メッシュ、座標(線)	25,000分の1地形図	50、57	
島	行政区ごとの島数及び島面積	50	メッシュ	25,000分の1地形図	50	2次メッシュ
土地利用	土地利用	51 62~	メッシュ	15区分で彩色した25,000分の1地形図 空中写真(国土庁、国土地理院)	51 62~	標準メッシュ、1/10細分メッシュ
海産物	海産物	50、56	座標(線)	25,000分の1地形図	49、56	
気象	気象	52、57	メッシュ、座標(線)	地形図、地勢図(国土地理院)、水系区分図(国土地理院)、河川管内図(地方建設局、都道府県)等	52、57	
気象	気象	57、58	座標(点)	気象庁の観測データ	29~57	気象庁による
気象	気象	59、60	メッシュ	気象庁の観測データ(観測地点を含まないメッシュについては地形図子解折を用いた推定値による)	累年平均 (28 ~53)	
気象	気象	61、62	メッシュ	気象庁の観測データ(観測地点を含まないメッシュについては地形図子解折を用いた推定値による)	累年平均 (28 ~57)	
災害危険	災害危険	52	メッシュ、座標(線)	50,000分の1地形図、急傾斜地危険箇所図・調査図(建設省)等	52	

データの選取	データの内容	作成年度	データ形式	原資料	資料年次	備考
行政区	市区町村の境界線、面積	50、55	座標(線)	25,000分の1地形図、50,000分の1地形図、管報	50、55	
一般	適法地域、工業高層置設可能地域、新築或都市等	50	メッシュ	現行法令地籍(内閣官房監修)、20万分の1町村界 業図行政図一覽(国土地理院)	50	
大都市圏	圏域市街地、都市開発区域、近郊整備区域、保安区域 等	50	"	省都圏計画図、近郊圏計画図、中部圏計画図、土地 利用基本計画図(国土庁)	50	
産業区域	山村、離島、農業振興区域	50	メッシュ、座 標(線)	現行法令地籍、農山村位置図(国土庁)、都道府 県別離島振興対策実施地域一覽(国土庁)	47、50	
都市計画区域	市街化区域、市街化調整区域、その他都市計画区域	50、55 60	"	50,000分の1土地利用基本計画図	50、55 60	
自然公園	国立公園、国定公園、都道府県立公園	55、60	"	50,000分の1国立/国定公園資料図(国土地理院) 土地利用基本計画図	55、60	
自然環境保全地 域	原生自然環境保全区域、自然環境保全区域、都道府県 自然環境保全区域	50、55 60	"	50,000分の1国立(国定)公園資料図、原生自然環 境保全地域資料図(環境庁)	50、55 60	
鳥獣保護区域	鳥獣保護区域の位置及び面積	57	"	鳥獣保護区域管内図(環境庁)	56	メッシュは1/10万分メッシュ
地万生圏図	地万生圏図、広域市町村圏の圏域市区町村	50	メッシュ	120万分の1地万生圏図(建設省)、広域市 町村圏図(自治省)	47	
地すべり防止区 域	地すべり防止区域の位置及び危険箇所調査データ	52	メッシュ、座 標(線)	50,000分の1地形図、地すべり危険箇所一覽図(建 設省)、調査表(同)等	47、51	メッシュは1/10万分メッシュ
砂防指定地	1/10万分メッシュごとの指定地の有無	52	メッシュ	50,000分の1地形図、砂防指定地一覽図(建設省)	52	"
五地区	土地利用基本計画上の五地区(都市地域、農業地域、 森林地域、自然公園地域、自然保全地域)の位置及び 面積	55~57 60	メッシュ、座 標(線)	50,000分の1土地利用基本計画図	55~57 60	

データの種別	データの内容	作成年度	データ形式	原資料	資料年次	備考
文化・各種施設等のデータ	文化財の位置及び分布	50	メッシュ、座標(点、線)	全国道跡地図(文化庁)	49	
	位置、路線	53、58 59、61	座標(点、線)	25,000分の1地形図、20万分の1地形図、市街地図(民間)、道路管内図(県・地方建設局・日本道路公団)、国鉄管内路線図、時刻表(交通公社)	53、58 59、61	高速道路、一般国道、主要地方道、一般県道府県道(全区分)その他の道路(一部)
	道路名	53	メッシュ		53	
	道路延長	53	"		53	
公共施設	行政機関(国・地方)、公共施設、施設等の位置及びその属性	54～	座標(点)	25,000分の1地形図、都道府県資料	55～	
	地価公示	54～	"	地価公示法により公示された標準地価格(国土庁)	45～	
港湾	水産、歴史、船位、遊覧、観光、漁業、漁業生産施設、漁港、地産地消施設、港、マリナー、海象観測施設、後継施設、海防施設、航路、海陸連絡、商業施設、定住区域、観光、海水浴場、旅館、保養地、貯木所、埋立、土地利用状況、果樹園、備蓄地、各種指定区域等	59～	メッシュ、座標(点、線)	海上保安庁データ、都道府県資料等	59～	59、60年度は中国、四国、九州北東部ブロックのデータ作成 61、62年度は東海圏、大阪圏、伊勢湾を中心とするブロックのデータ作成
	農業センサス	54、55 57、58	メッシュ	農業センサスデータ(農林水産省)	50、55	
統計データ	商売統計	55、58	"	商売統計データ(通商産業省)	54、57	
	工業統計	56、57 59	"	工業統計データ(通商産業省)	52、55 57	

(注) 1) データ整理の対象は、全国を網羅している。

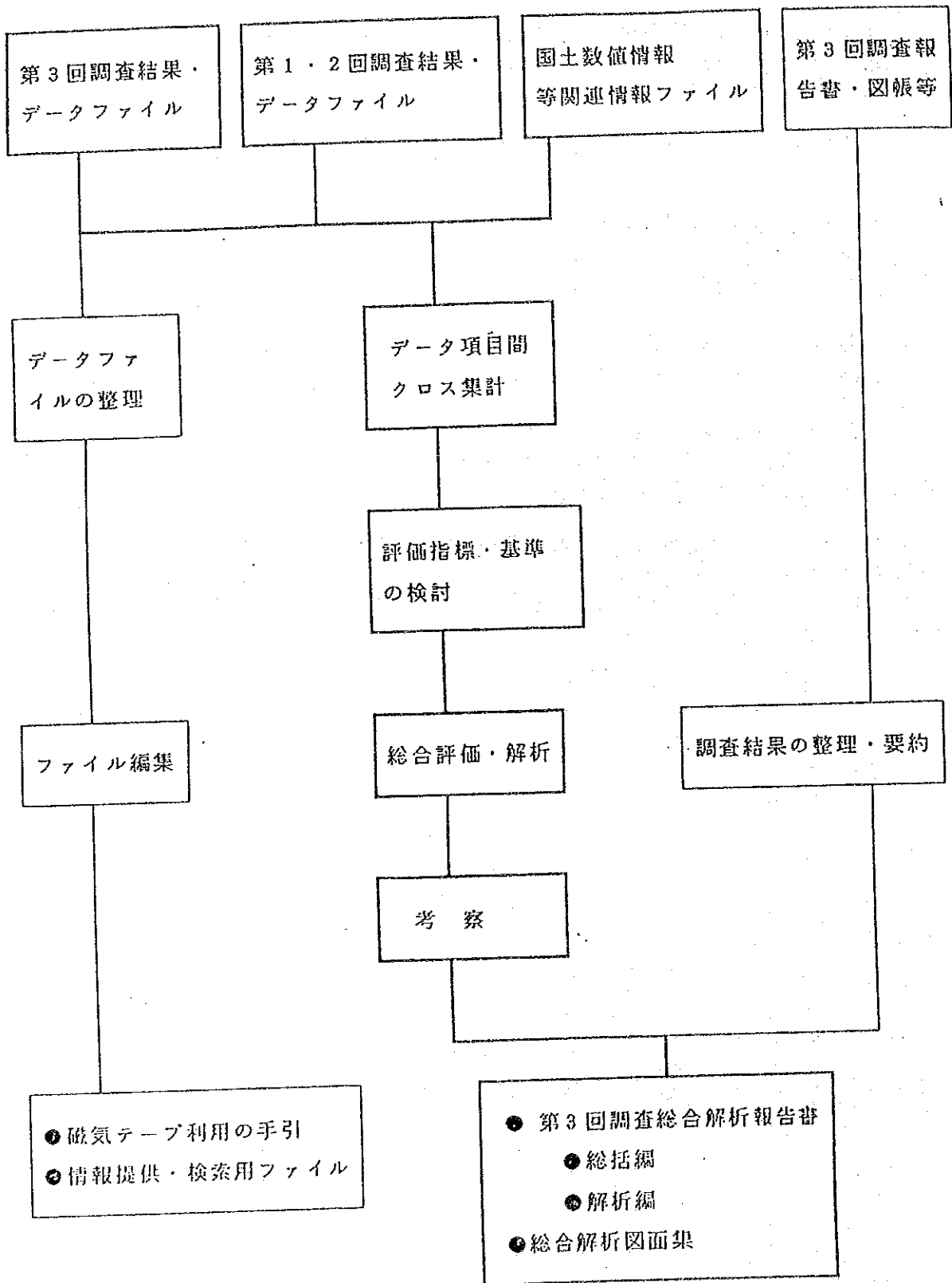
2) 特にことわらない限り、データ形式の欄にあるメッシュとは3次メッシュを示す。

3) 3次メッシュは、標準地域メッシュ(行政庁管理庁令第143号の定めによる)の第3次地域区画のことであり、25,000分の1の地形図の大きさに相当する第2次地域区画(2次メッシュ)を横・縦10等分した区画である。

4) 10分の1区分メッシュは、第3次地域区画を横・縦10等分した区画である。

データ分析イメージ

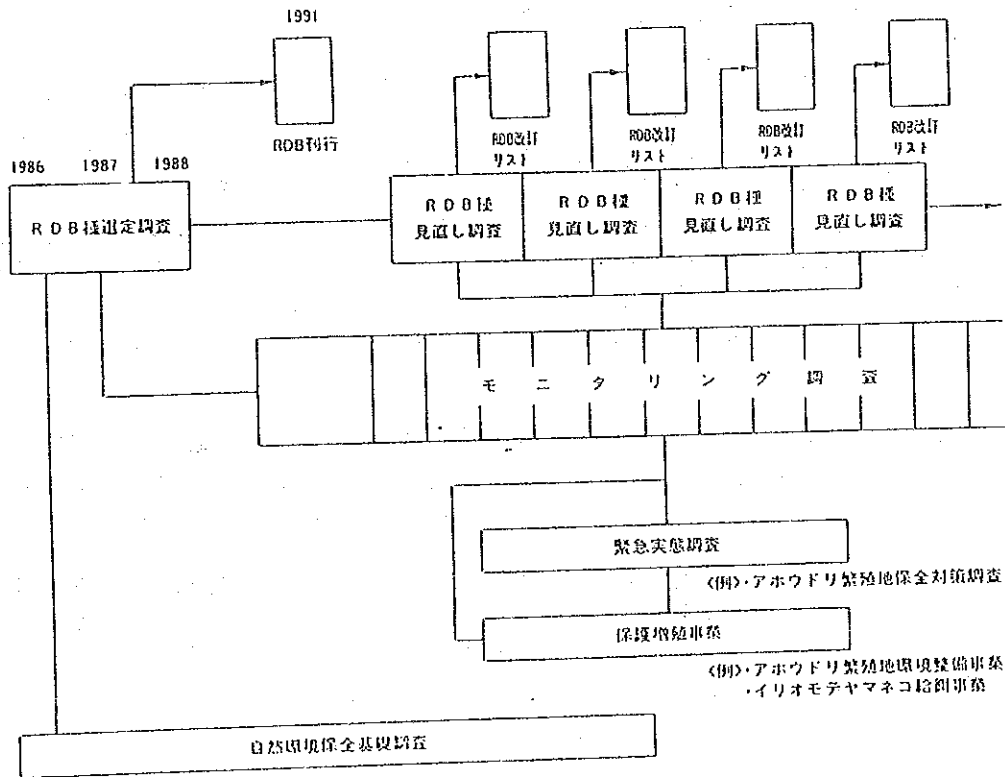
- ・我が国においては自然環境保全基礎調査、国土数値情報整備事業等により一定程度の情報整備がなされており、それらのデータをもとに各種の分析がなされ、政策決定の資料として使われている。
- ・自然環境保全基礎調査においてはそれぞれの調査毎に分析が加えられ報告書として提出されている。
- ・また、各回（第1回～第4回）毎に各調査を横断的に集約し、それらと国土数値情報等他分野のデータもリンクさせた分析が行われ各回のファイナルレポート若しくは総合解析報告書という形で作成されている。
- ・更に各回毎にデータの構造、コード体系等を明らかにするために「磁気テープ利用の手引き」あるいは「磁気データファイルの概要」という形の報告書も作成されている。
- ・自然環境保全基礎調査とは別に環境庁ではレッドデータブック（RDB）選定種調査、モニタリング調査、緊急実態調査、保護増殖事業等を実施しており、それらの調査結果が総合されて自然保護行政が実施されるように計画されている。
- ・しかし、これら全体計画はまだ計画段階であり、自然環境保全基礎調査やRDB調査等個別調査を実施しているのが現状である。近い将来にはこれら個別調査の結果が相互にリンクし合ってより有効な自然保護行政が実施できるようになるであろう。



自然環境保全基礎調査総合解析全体フロー

区 分	日本産の 既知の 種/亜種	レッドデータブック掲載種 (亜種を含む) の数					合計
		絶滅種 (EX)	絶滅危惧 種(E)	危急種 (V)	希少種 (R)	地域個体 群(LP)	
哺乳類	188	5	3	11	36	13	68
鳥 類	665	13	27	27	65	0	132
爬虫類	87	0	1	2	13	0	16
両生類	59	0	2	4	8	5	19
淡水魚類	200	2	16	6	17	7	48
小 計	1,199	20	49	50	139	25	283
昆虫類	28,720	2	23	15	166	1	207
貝 類	824	0	34	39	54	5	132
十脚類	192	0	0	7	45	1	53
その他	4,040	0	4	3	11	0	18
小 計	33,776	2	61	64	276	7	410

RDB種選定調査、RDB種モニタリング調査の関係について



インドネシアにおけるデータベースのイメージ

・我が国で本格的に自然環境のデータ収集がはじめられて約20年経過した。個別には20年間の時系列データとして過去の自然と現在が比較分析が可能になる等データベースの威力を徐々に発揮しつつある段階である。

・この種の調査としては数十年先行しているイギリスにおいては既に動植物のほぼ全種についてリストが完成され、また生息分布も調査が完成の域に達しており自然保護行政、環境行政の基礎資料としてかなり役立てられている。

・我が国における20年間におよぶ自然環境保全基礎調査の経験より今回のインドネシアにおける生物多様性データベースについて考えると概ね以下の点が要検討事項としてあげられるであろう。

・今回、各所より提案されているデータベースのセールスポイントとしてあげられているディシジョンメイキングに役立てるという点は超長期目標としては理解できるが、それ以前に解決すべき問題点があまりにも多いため、現時点でこの点をあまり高く評価すると“絵にかいた餅”となる危険性がある。

この種の調査としては数十年先行している英国や20年の経験を持つ我が国でさえデータベースとディシジョンメイキングとは完璧にリンクしていないのが現状である。

・当面、解決すべき問題点としては次の点があげられる。

(1) 種の同定

この点についてはプロジェクト全体の問題として専門家の派遣、技術移転、トレーニングシステム等で検討されている訳であるが、データベースのサイドから見ても大きな問題である。調査結果や収集された標本に関するデータをデータベースにのせるにしても基本的に種の同定がきちんとなされ、種のリストができてなくてはならない。

種の同定については本プロジェクトでは標本収集とリンクさせて行うということでどちらかというとも標本管理システムの色が濃いものである。ただし、標本とリンクさせたシステムだとデータの正確性は高くなるものの、データ数としては限られたものになることから全体システムとしてはそれほど大きなシステムを必要とはしないであろう。

(2) リスト作成

リスト作成については我が国でも高等植物、哺乳類、鳥類、両生爬虫類等で完成されているだけである。昆虫類は蝶、トンボ及び一部甲虫で完成されているだけで残りの分野はまだ種の特定がなされていなかったり、新種が記載されたりでリスト作成まで至っていない。

インドネシアにおいては種数は我が国の数百倍は軽く越えると思われるだけにリスト作成についても膨大な人力と年月を要することになるだろう。したがって、生物種名リストに関するデータベースについても最初からあまり大きなシステムを組むよりは、パソコンベースでコツコツとデータを積み上げていくことが得策であろう。

(3) データベースに必要なソフト・ハード

生物関連情報データベースを構築するにあたっては(どのデータベースでも同じであるが)最初にデータありきであり、最初にシステムありきではないことである。そして、そのいれるべきデータは他の分野(水質や大気データ等)と異なり自動的にどんどんと蓄積されるものでもない。標本データについていえば1つのデータがとられるためには標本採取→標本処理(数段階の処理過程)→同定→コード化→入力と最低でもこれだけの過程を踏む必要がある。

データベースを処理するコンピュータの性能をいくら上げてもデータをつくり上げるための前処理は、あくまで人力であるため全体の処理能力はその前処理の能力に制約される

わけである。

そのこともあって、この種調査およびデータ蓄積の先進国である英国や日本においてもそれほど大きなデータベースシステムを構築することなくコツコツとデータを積み上げているのが現状である。特に最近のコンピュータの性能の向上は目覚ましく、所謂パソコンでも十分に対応している。すこし規模の大きなデータを扱うとしてもワークステーションもしくはスーパーミニコンクラスで十分処理はできるであろう。

(4) データ（ファイル）の構造の統一及びオープン化

本件のように多くの分野の研究者がかかわるようなプロジェクトの場合、研究者の特性も考慮すると、一極集中型の構造よりも分散処理型のデータ処理構造を考慮して置かなければならない。その場合重要なのはデータ（ファイル）構造の統一である。この問題さえクリアされていれば、どのように多彩な研究者がプロジェクトにかかわろうとも最終的にはデータの集約が可能であり、目的とするデータベース構築へと進んでいけるのである。

他の分野（国土情報等）についても最初からデータベースシステムに組込んでいなくてもデータ（ファイル）の構造さえ明らかになっていればいつでも利用可能ということになる。

逆に本プロジェクトで収集されたデータについてその構造をオープンにすれば他の分野の人々でも利用可能ということになるのである。

我が国では自然環境保全基礎調査のデータについては「磁気テープ利用の手引き」あるいは「磁気データファイルの概要」という報告書に詳しくデータ構造が記載され、誰でも利用可能な状態になっている。

国土数値情報に関しても同様の措置が取られている。（別紙）

項目	3次メッシュ コード	市町村 コード	ザ リ ガ ニ	ア メ リ カ ザ リ ガ ニ	ニ ホ ン リ ス / エ ゾ リ ス	在 来 タ ン ポ ポ	コ ウ ホ ネ 類
桁数	8	5	1		1	1	1
累積	8	13	14		53	54	83

コード表

(1) 3次メッシュコード

付表「3次メッシュコードのつけ方」を参照のこと。

(2) 市町村コード

各々の3次メッシュに対応させた市町村コードを付した。

但し、1つの3次メッシュ内に複数の市町村がまたがる場合には、最も面積を多く占める市町村で代表した。

なお、市町村コードは自治省の市町村コードを用いた。

(3) 動物・植物に関する確認情報

表-1及び表-2に示した動物・植物について70文字分の欄を設け、それぞれの種について、「0：いるという確認情報が無い」、「1：いるという確認情報がある」の2つのコードを付した。また、欄の左側より動物の01~40、植物の01~30が対応する。なお、タガメについては詳細な位置データの公表を避けるため、この欄は全メッシュ情報に関し、0（いるという情報が無い）のコードを付した。

ファイル仕様22

1 ファイル名 KS-477-2

2 ファイル仕様

ファイル名称 3次メッシュ別指定地域面積ファイル

レコード長 93字

レコード件数 379,456件

レコード順 ①3次メッシュ

3 レコードフォーマット

項目名	単位	開始 カラム	桁 数	採 集 カ ラ ム	データ 形式	備 考
3次メッシュコード		1	8	8	9(8)	
3次メッシュの面積	㎡	9	5	13	9V9(4)	
①農 業 地 域	"	14	5	18	9V9(4)	
②森 林 地 域	"	19	5	23	9V9(4)	
③都市計画区域	"	24	5	28	9V9(4)	④、⑤、⑥を除く
④用 途 地 域	"	29	5	33	9V9(4)	⑤、⑥を除く
⑤市街化区域	"	34	5	38	9V9(4)	
⑥市街化調整区域	"	39	5	43	9V9(4)	
⑦普 通 地 域	"	44	5	48	9V9(4)	
⑧特 別 地 域	"	49	5	53	9V9(4)	⑨を除く
⑨特 別 保 護 地 区	"	54	5	58	9V9(4)	
⑩海 中 公 園	"	59	5	63	9V9(4)	
⑪原生自然環境 保全地区	"	64	5	68	9V9(4)	⑫を除く
⑫立入規制地区	"	69	5	73	9V9(4)	
⑬普 通 地 区	"	74	5	78	9V9(4)	
⑭特 別 地 区	"	79	5	83	9V9(4)	⑮を除く
⑮野生動植物保 護地区	"	84	5	88	9V9(4)	
⑯海中特別地区	"	89	5	93	9V9(4)	

ファイル仕様23

1 ファイル名 KS-270

2 ファイル仕様

ファイル名称 河川台帳ファイル

レコード長 28字

レコード件数 21,408件

レコード順 ①水系域コード

②河川コード

3 レコードフォーマット

項 目	単 位	桁 数	採 集 桁 数	デ ー タ 形 式	備 考
ス ペ ー ス		1	1	X	
水 系 域 コ ー ド		5	6	9(5)	
河 川 コ ー ド		3	9	9(3)	
河 川 名 称		18	27	X(18)	カナ文字
仮 読 フ ラ ッ グ		1	28	X	(注)

(注)△：正式呼称 -：仮読み

ファイル仕様24

1 ファイル名 KS-272

2 ファイル仕様

ファイル名称 流路位置ファイル

レコード長 40字

レコード件数 1,481,544件

レコード順 ①2次メッシュコード

3 レコードフォーマット

項 目	単 位	桁 数	採 集 桁 数	デ ー タ 形 式	備 考
2次メッシュコード		6	6	9(6)	
計 測 会 社 番 号		1	7	9	
水 系 域 コ ー ド		5	12	9(5)	
河 川 コ ー ド		3	15	9(3)	
地 位 流 域 コ ー ド		4	19	9(4)	

I.F. TIME FRAME:

Activities:	Year				
	1	2	3	4	5
1. Operational planning: (see Section II)	xx				
2. Budget appraisal	xx				
3. Strengthening existing data management within providers (trainings, hardware/software improvement etc.)		xxxx			
4. Implementation of network system's concept		xxxx	xxxx		
5. Evaluation & improvement of network system's concept			xxxx	xxxx	
6. National biodiversity network system (i.e. users' needs fulfilled)					xxxx

II. OPERATIONAL PLANNING IN DETAILS:

Activities:	1993				Implementing institutions
	APR	MAY	JUN	JUL	
1. Identification of key biodiversity information users	xx	xx			LIPI
2. Identification of key data providers (availability of data base systems, human expertise etc)	xx	xx			LIPI
3. Meetings between data providers to formulate the concept of acceptable network system		xx	xxxx		BAPPENAS, LIPI, Other R&D institutions
4. Demonstration of all available network systems in the world			xxxx		ERIN, TNC, Intergraph, Missouri Bot. Gard. Syst. etc.
5. Decision on the network system that meets the needs of both users and data providers				xx	BAPPENAS, LIPI, Other R&D institutions
6. Proposal for developing a network system				x	BAPPENAS, LIPI, Other R&D institutions

