

関係を築いておく必要性はないと思う。持続収益型開発をテーマに掲げるのであれば NGO と話をしておくことは必要であろう。

- ④ 「Sociedade, Populacao e Natureza(社会、住民そして環境) 研究所 (SPN)」 - Donald Sawyer 理事長

GTAには実に様々な団体が所属しており、これらは必ずしも全てが環境保護団体とは限らない。宗教団体、労働者団体、調査研究機関、地域活動の団体等実に様々なNGOがあるが、その多くは、地域社会 (local community) に形成されたNGOである。規模の大きなNGOはパラ州及びアマゾナス州に集中しているが、NGOの本部が必ずしもアマゾン地域にあるとも限らない。いずれにせよNGOのバラエティーが大きいので、慎重な対応が求められる。

INPAとの協力にあたっては、地域ニーズの十分な把握と成果の普及に努力が必要であろう。

(4) 外国援助機関の対応

在伯援助3機関のNGOへの対応ぶりについて調査した。これら機関担当者の発言要旨は以下の通り。

- ① 世銀ブラジル事務所-Christoph Diewald ブラジル熱帯林保全パイロット・プログラム担当官

NGOの参加は重要で、世銀はNGOの参加にインセンティブすら与えている。世銀はNGOの参加を義務付けてはいないが、多くのプロジェクトでは、計画・実施段階で彼らの参加はintrinsicなものと思う。ただし、NGOも様々であるので対応には充分注意を要する。

なお、NGOには次の2種類ある。

- (A) NGO DB BASB : 地域社会や職業集団の利益を保護するため組織化を目指す団体。

例えば、GTAがあげられる。

- (B) NGO DB APOIO : 地域社会の発展に資する技術開発や研究を行う団体。例えばSPNが上げられる。

- ② 国連開発計画 (UNDP) ブラジル事務所-Nikhil Chandavarkar ブラジル事務所副所長

アマゾン地帯での活動において、NGO配慮は非常に重要である。UNDPでは、方針として、プロジェクトの開始に際して必ず関連するNGOの意見を聴取している。NGOはUNDPプロジェクトの計画、アプレーザル、FOLLOWの全ての段階で参加することが出来る。純粋な研究協力の場合、NGOの参加余地は非常に少ないが、成果の普及段階でその役割がある。また、NGOの支援を取り付けていることの政治的効果は非常

に大きい。

③ British Councilブラジリア事務所－ODA担当 Gordon Armstrong 氏

アマゾン地域のNGOの中には規模は小さいものの研究を目的とした団体があり、ODAの場合、これらNGOが参加しているプロジェクトがいくつかある。また、ブラジル農牧研究公社湿润熱帯研究所（CPATU）との研究協力プロジェクトにあっては、製材業団体の参加を得ている。ブラジルの研究機関は閉鎖的との批判もあり、こうしたNGOの参加はむしろローカルニーズを反映する研究が導入できるとして歓迎している。

(5) NGOへの今後の対応

今日では研究機関も地域社会からニーズの吸収や地域社会への成果の普及に一層の配慮が求められている。INPAへの協力にあたっては、こうした点を考慮する必要がある。

また、アマゾン地域で活動するNGOにプロジェクトへの理解を得ておく事は、誤解を回避する上からも重要である。ただし、NGOの数が多く、またそのバラエティーも幅があることから、その対応には慎重を要する。このため、NGOとの接触にあたっては、必ず事前にJICA事務所及び伯側C/P機関であるINPAとの協議を経て、INPA等の伯側関係機関同席のもとに行うことが適当であろう。

2-6 ブラジル政府の技術協力受け入れ方針

ブラジルの技術協力受入窓口機関は外務省の外郭機関にあたる「ブラジル協力事業団（ABC）」である。ブラジルは技術協力の受け入れ方針として、ABC設立（1987）年以前より一貫して「伯貨で購入できるものは援助国にこれを要請しない」との方針をとり、R/Dでいう「SPECIAL MEASURES」条項を認めていないため、口上書による正式要請が必要な基盤整備費、造林推進対策費及びA4フォームによる現地購入機材費の適用が原則的には不可能であった。こうした方針は、被援助国の自助努力を推進する我国の技術協力供与方針からして評価すべきものであったが、反面、ブラジル側の実態がともなわずプロジェクトの円滑な推進が妨げられる等、長らく対ブラジル技術協力の一つの隘路となっていた事実も否めない。

1994年8月調査時点の唯一の例外は、1992年11月に署名された「サンパウロ州森林・環境保全研究計画」のみである。この際にも当時のABC長官Cristalliは、優良案件で、かつ要請機関が財政的に困難な状況にあること及び援助国資金とブラジル側資金の双方拠出により実施することを条件に日本側へのローカルコスト支援要請を承認したと言われている。但し、クリスタリ長官自身、ローカルコスト負担要請は要請機関の自立心を損なう可能性があることから、原則的には要請機関が負うべきであり、今回の承認はむしろ上記条件を満たした例外措置であるとの立場を崩していない。（「サンパウロ州森林・環境保全研究計画実施協議調査団報告書」参照）

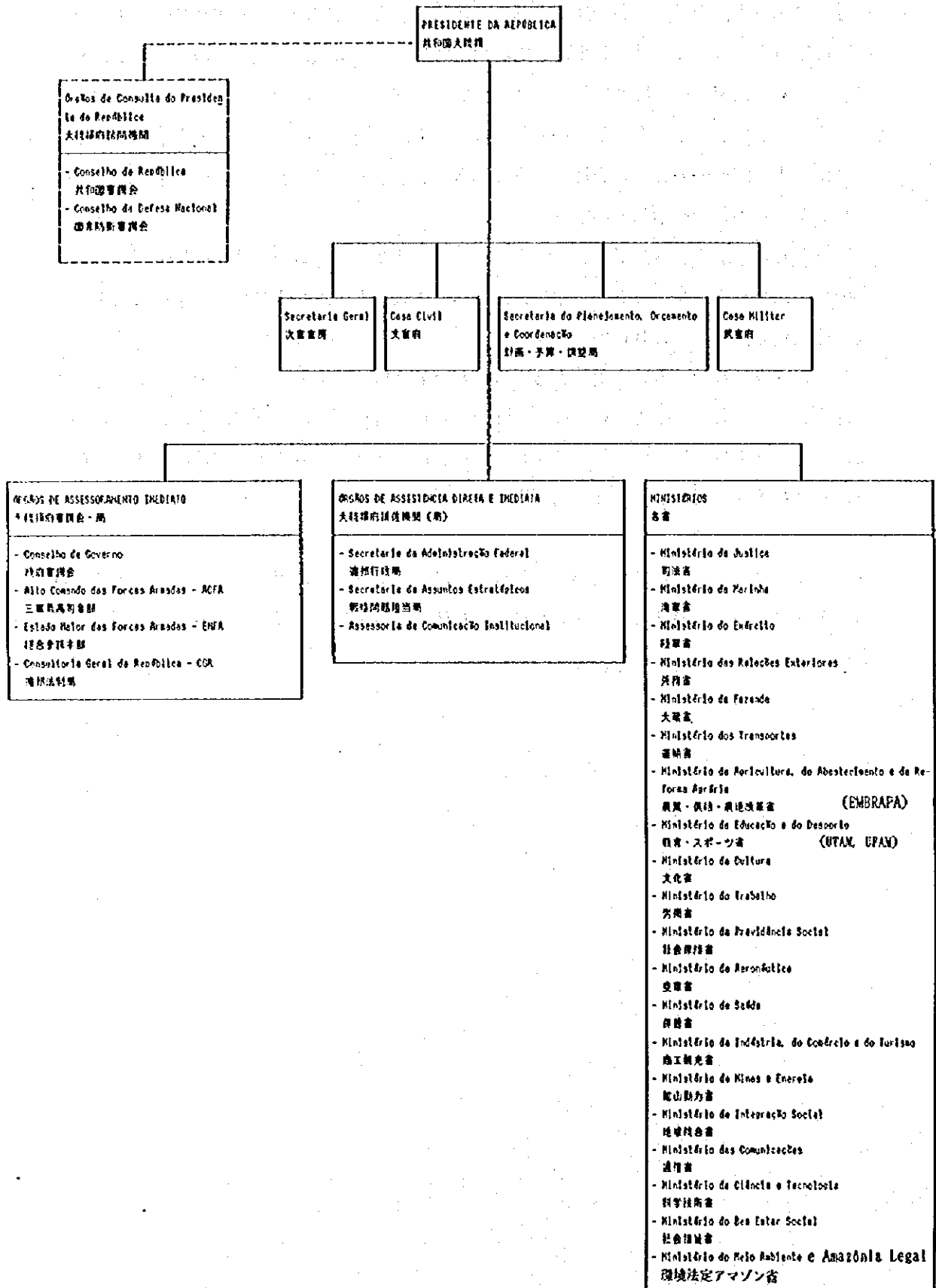
今回の「ブラジル・アマゾン森林研究計画」については、苗畑造成、見本園造成等が見込まれる一方、要請機関であるINPAの財政事情が厳しいことから、造林対策費支援等のローカルコスト支援の必要性が予想される。しかしながら、今回の調査でABCのネルソン二国間技術協力受入課長はR/D上の「SPECIAL MBASURBS」条項の導入の可否につき明言を避け、アマゾン熱帯雨林の保全に係る研究の緊急性と重要性を認めつつもあくまで協力内容の詳細を検討してから結論を出したいとしている。また、同条項の導入が必要と予想される場合には、事業開始前のR/D交渉から行うべきで、事業開始後にR/Dの修正を行うことは適当でないとの判断を示している。

こうした事情から、本件プロジェクトについても「サンパウロ州森林環境保全研究計画」時の前例にならい、R/D交渉の早い段階から、ABCとJICAブラジル事務所による共同現地調査を実施し、ABCの理解を得ておくことが重要である。

なお、ブラジル側の方針変更はABC長官及び監督機関である伯外務省のトップの考えに大きく影響される。既にABCの長官がCristalli 長官からArruda長官に交替していること、また、1995年1月には政権交替が予定され、これにともなって外務省幹部及び再度ABC長官の交替が予想されることから、伯側方針に係る継続的なフォローが必要である。

(参考までに、1994年8月時点のABC機構図については図18に掲載した。また、ABCの歴史と性格についての詳細は「サンパウロ州森林・環境保全研究計画実施協議調査団報告書」を参照願う。)

図1 国家行政組織図



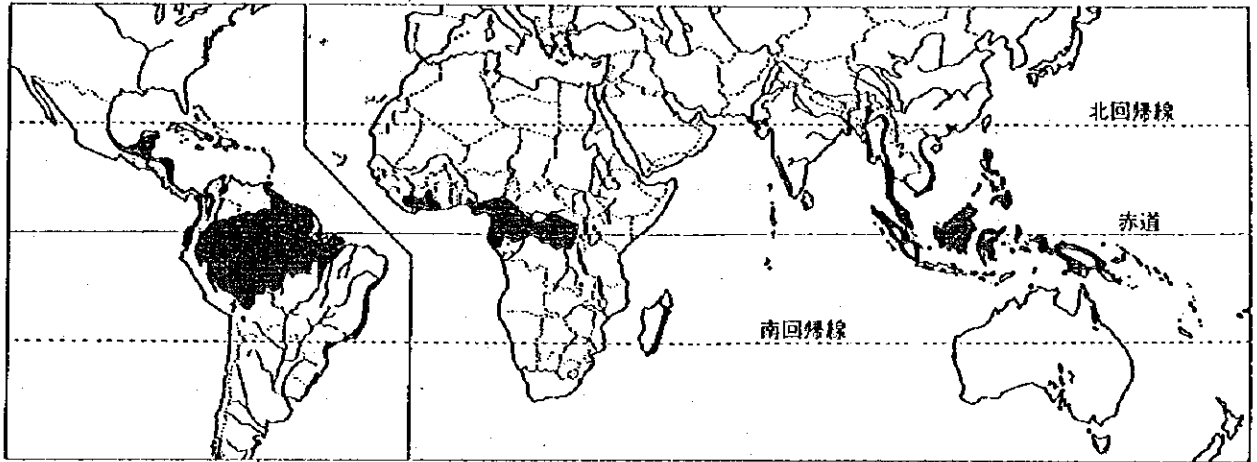
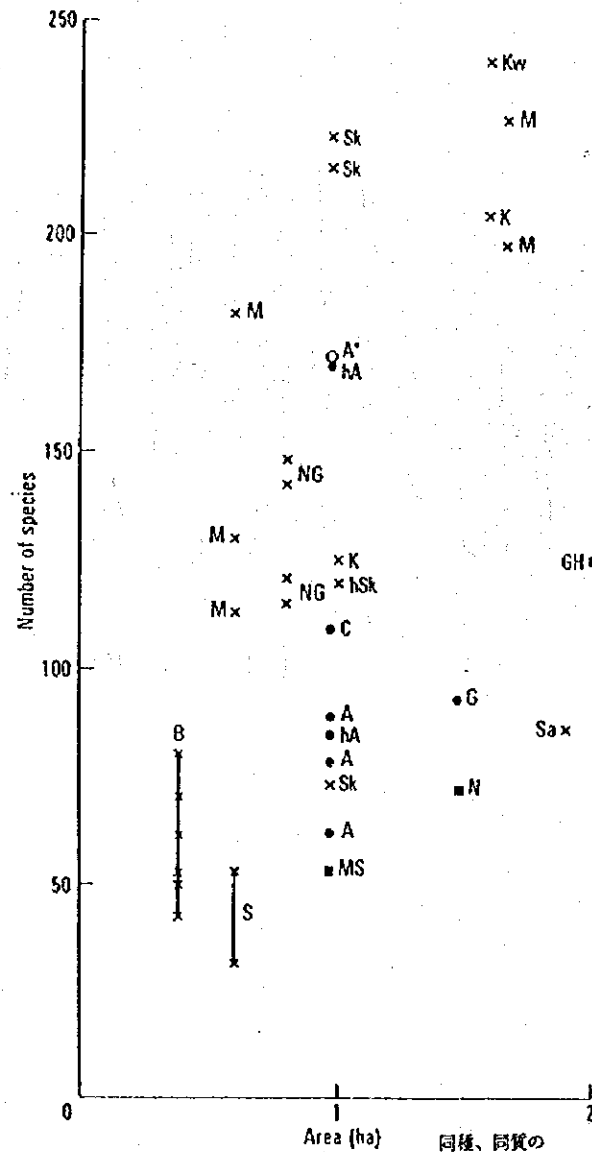


図2 熱帯雨林の分布

図 3



熱帯低地降雨林における
調査面積と胸高周囲30cm
以上の樹種数の関係
Whitmore(1984)

FIG. 15. Species richness amongst trees ≥ 0.3 m girth (except * 0.45 m) on small plots in homogeneous, mixed-species tropical lowland rain forest. The African plots are all relatively poor in species and the richest ones lie in Asia. The Amazonian plot marked * suggests that forests just as rich as in Asia may yet be discovered in America. × Malesia (B: Brunei; K: Kalimantan; Kw: Kalimantan-Wanariset; M: Malaya; NG: New Guinea; S: Solomons; Sa: Sabah; Sk: Sarawak; hSk: Sarawak heath forest). (Ashton 1964; Kartawinata *et al.* 1981; Wyatt-Smith 1966 and Cousens 1951; Pajmians 1970; Whitmore 1974; Austin and Greig-Smith 1968; Proctor, Anderson, Chai, and Vallack 1983a, respectively). ● America (A: Brazil; hA: Brazil heath forest; C: Corcovado, Costa Rica; G: Guyana). (Anderson and Benson 1980; G. S. Hartshorn personal communication; Richards 1952). ■ Africa (GH: Ghana; MS: Mauritius; N: Nigeria) (Hall and Swaine 1981; Richards 1952). Lines connect sample plots which lie close together. The 56 further neotropical forest plots collated in Gentry (1982, Table 2) (received after this was drafted) do not alter the overall picture.

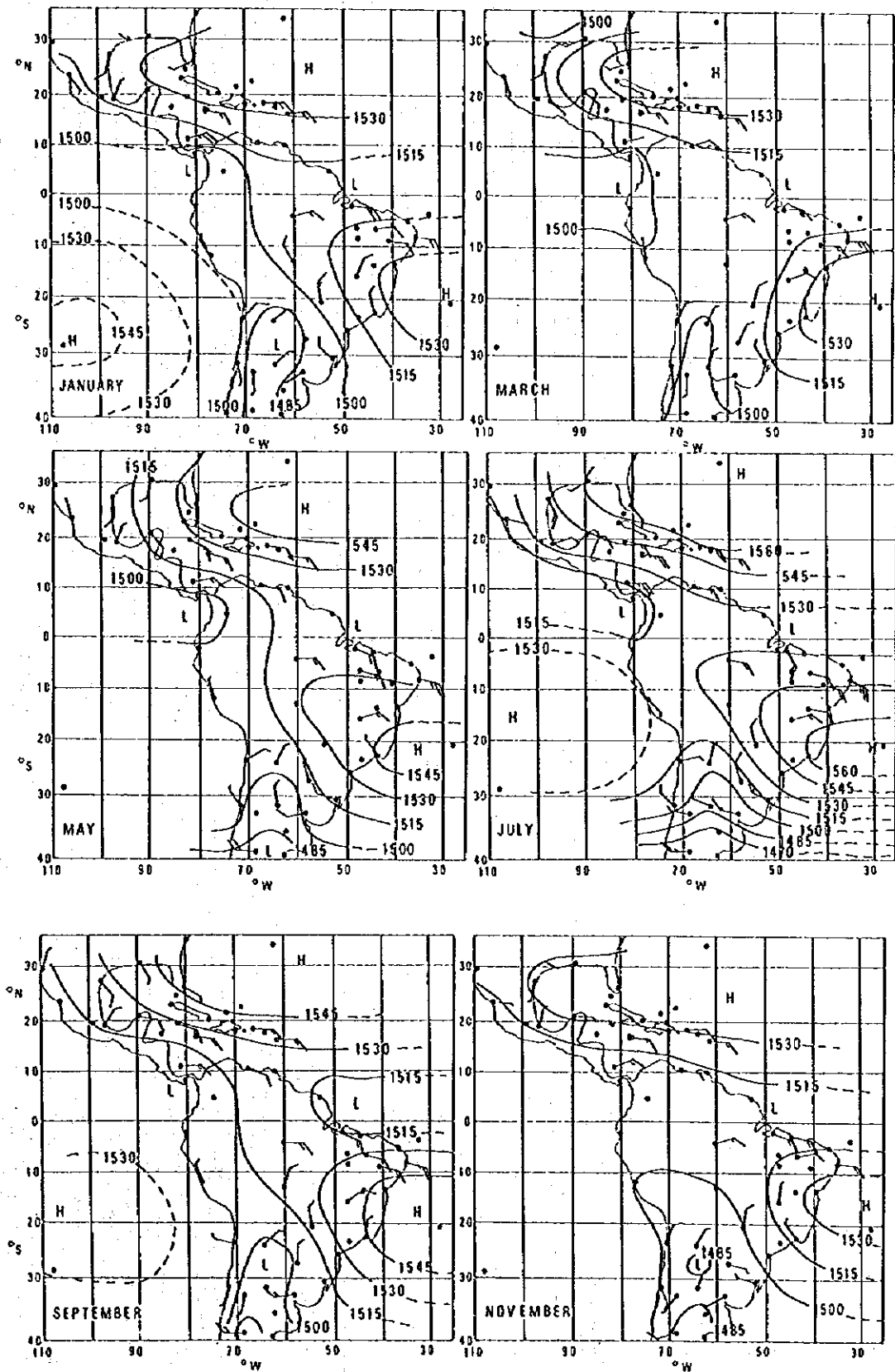


図4-1 南アメリカ大陸における850mb面高度分布と風系
(Nishizawa・Tanaka 1983)

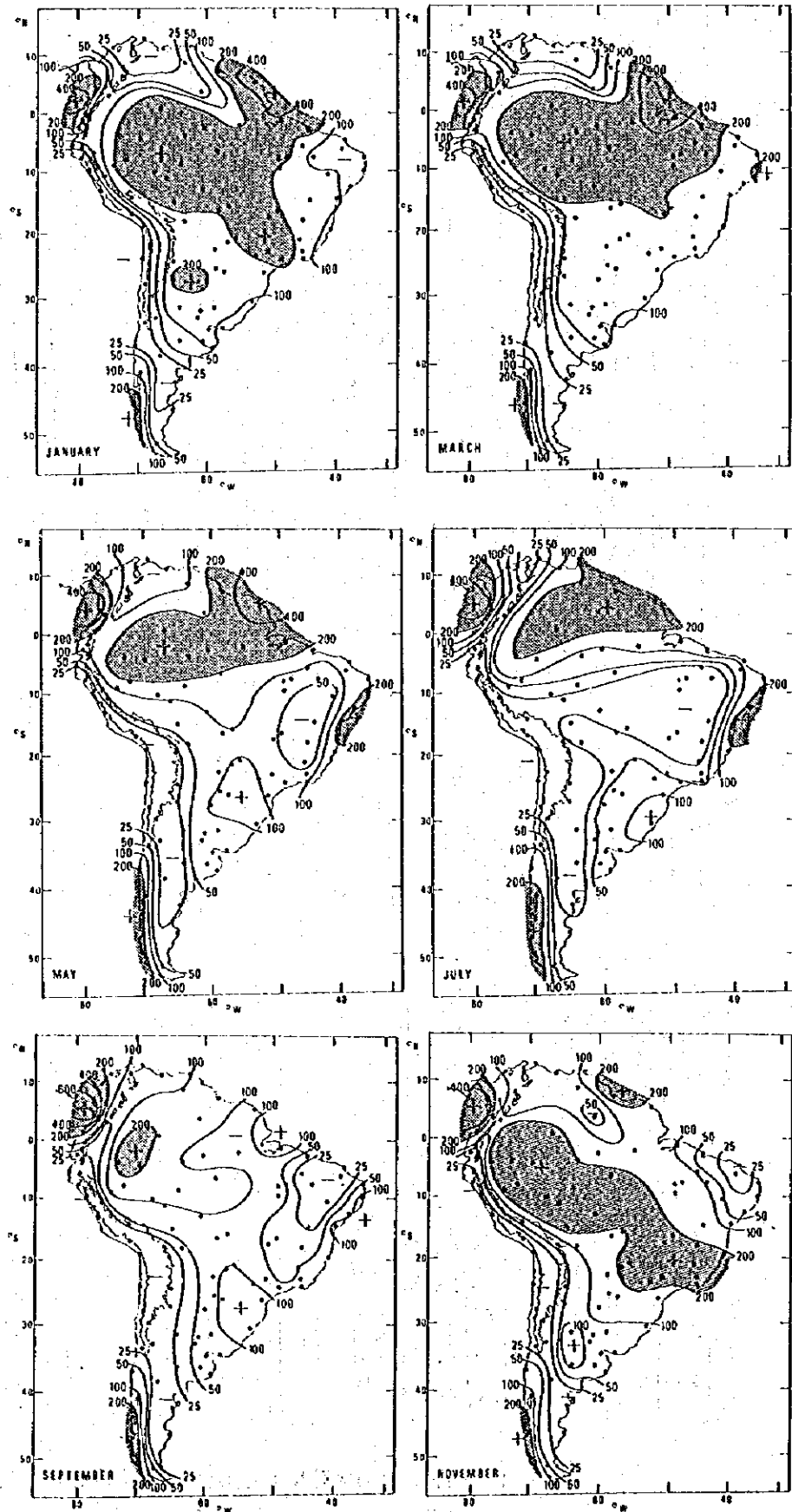
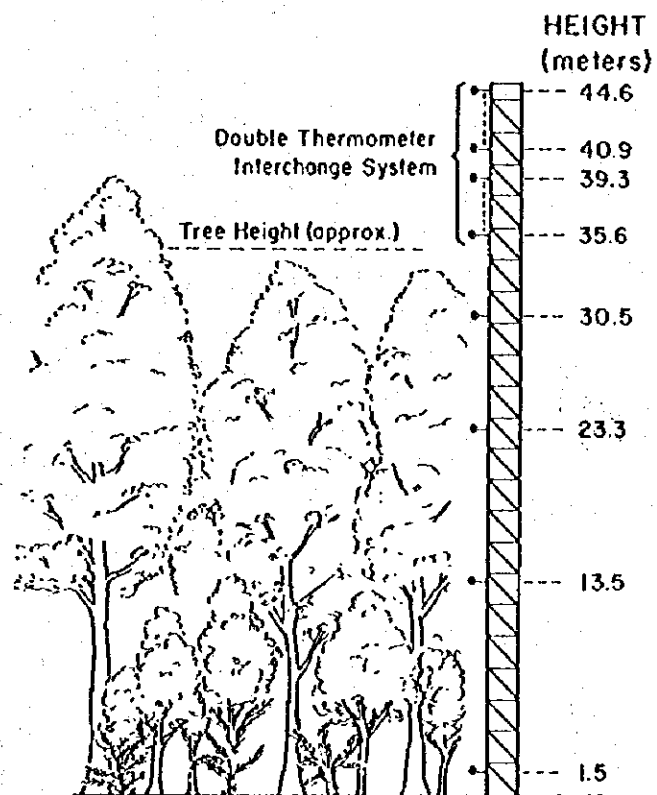
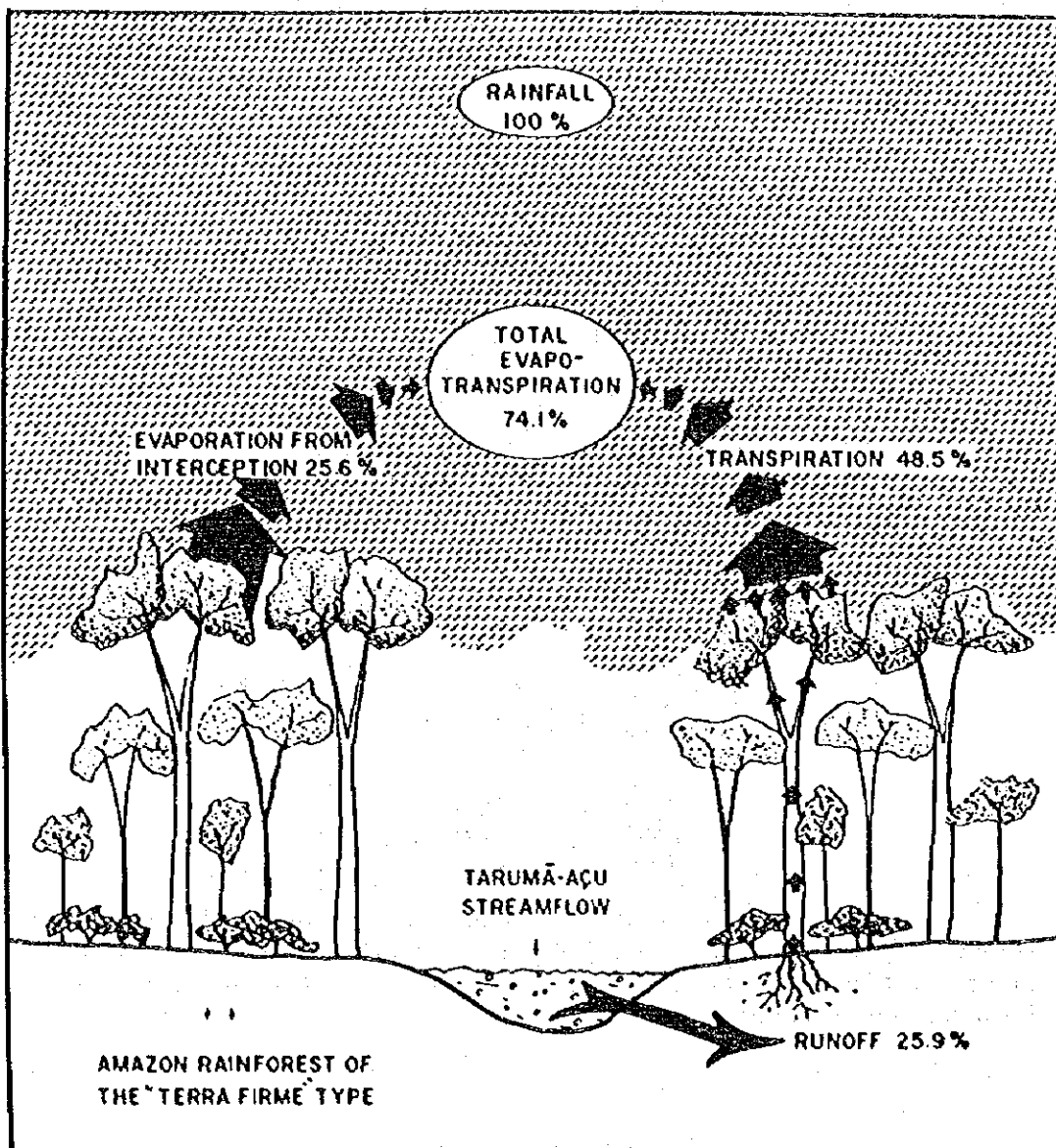


図4-2
南アメリカ大陸に
おける850mb面
高度分布と
月降水量分布
(Nishizawa・Tanaka
1983)



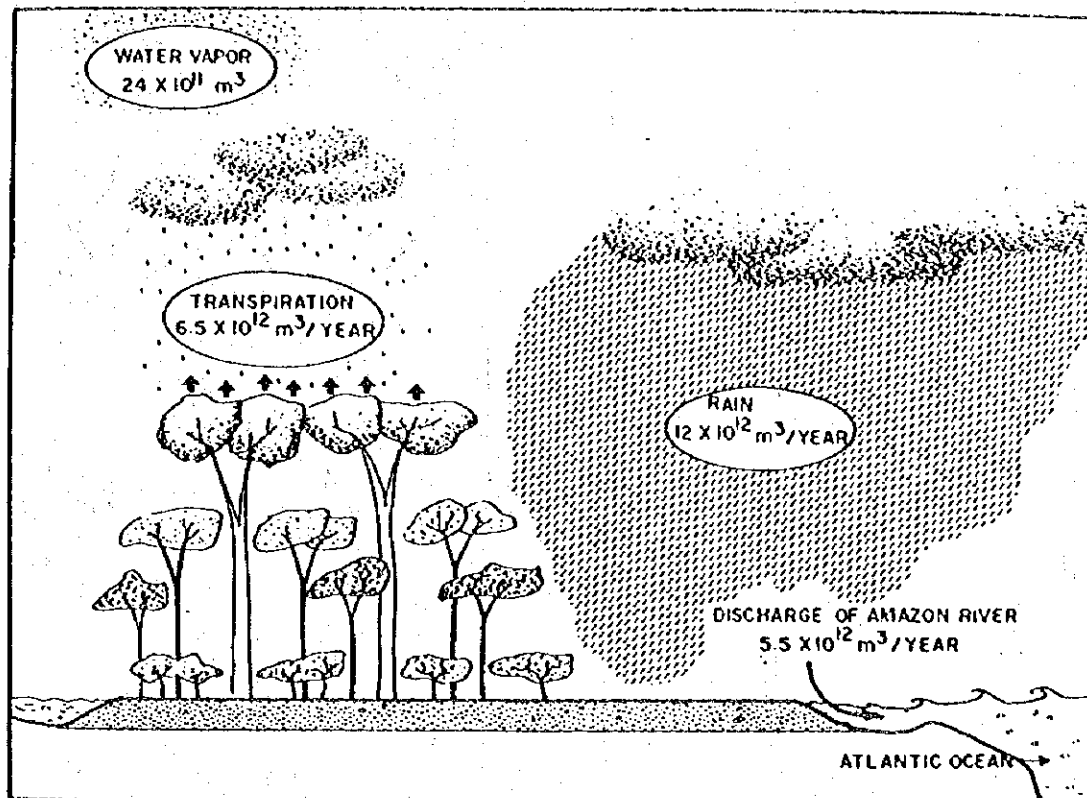
Schematic diagram illustrating heights of aspirated wet- and dry-bulb psychrometer systems (indicated by black circles) mounted on the tower and their relationship to the forest canopy. [From Shuttleworth et al. (1985), redrafted with permission of the Royal Meteorological Society.]

図5 気象観測塔の図と林冠の高さ



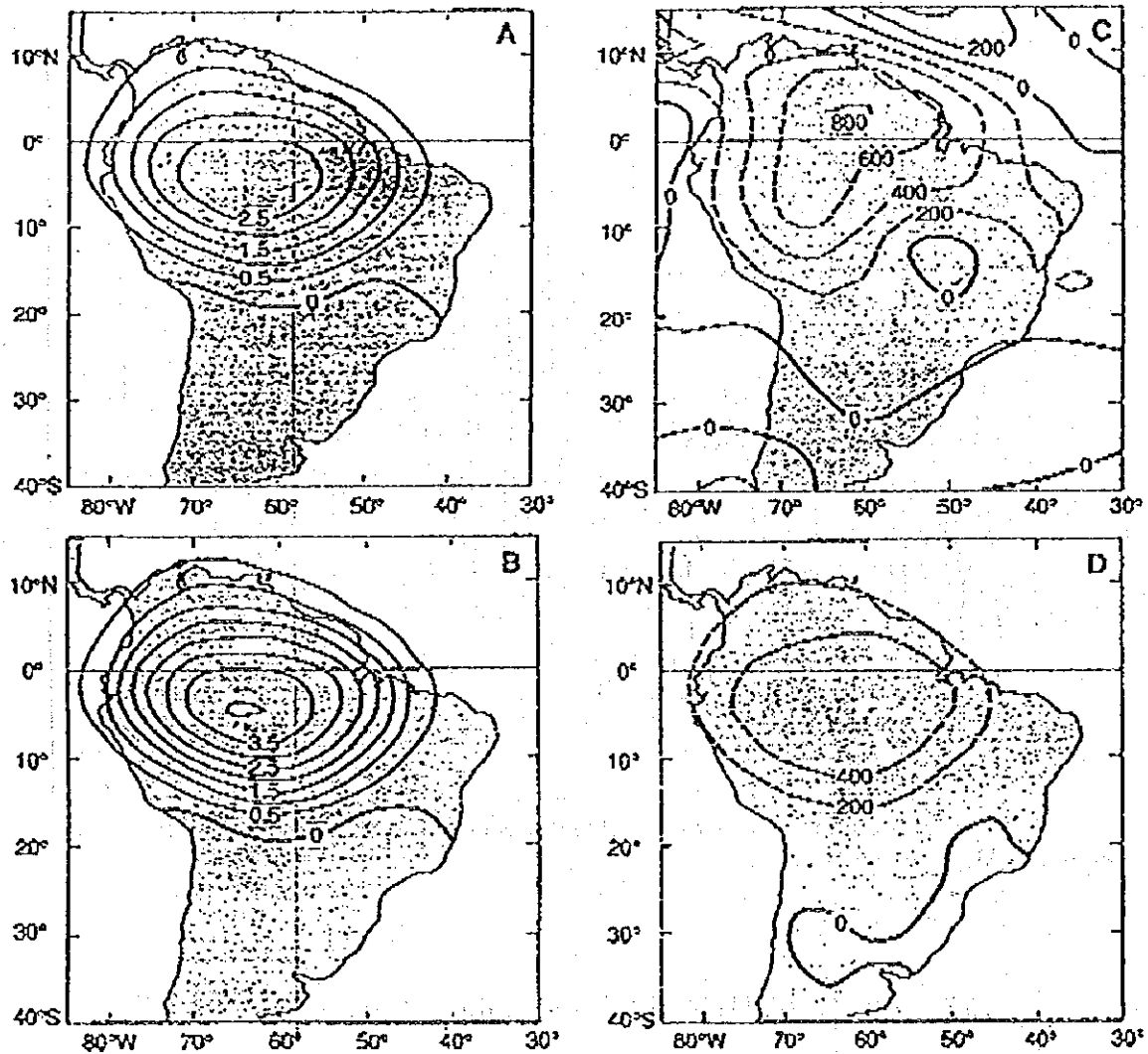
Water balance of the model basin. [Based on Salati and Marques (1984).]

図6 モデル流域の年水収支 (Salati, Marques 1984)



Water balance and storage of water vapor in the Amazon Basin. [Based on Salati and Marques (1984).]

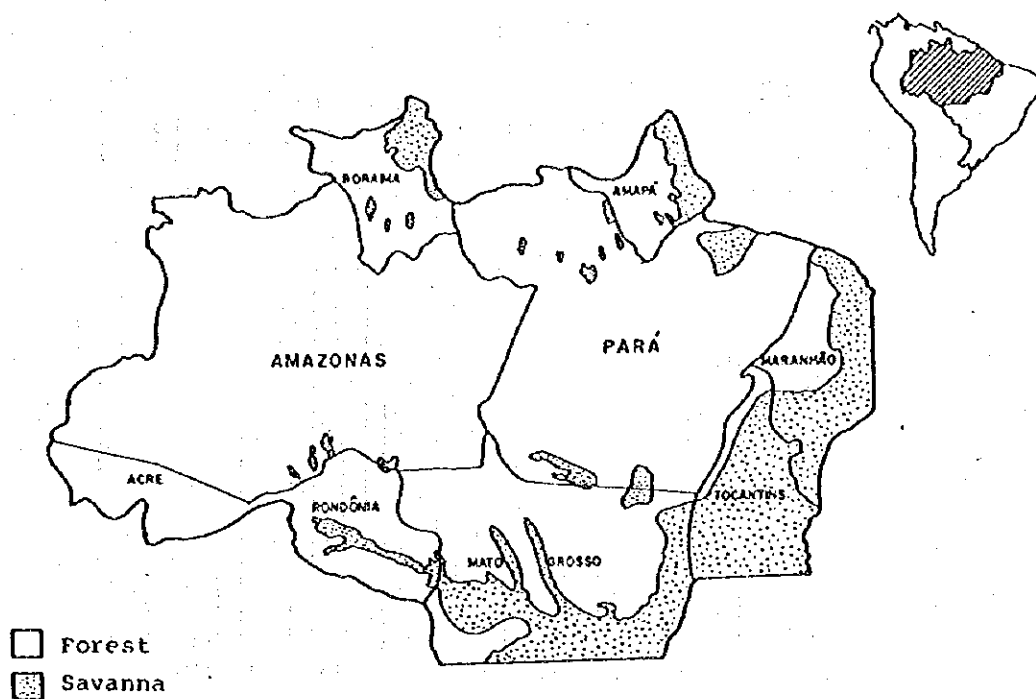
図7 アマゾン河流域における水収支 (Salati, Marques 1984)



Differences between 12-month means (1 January to 31 December) of deforestation and control cases (deforested -- control) for the South American sector: (A) surface temperature increase in degrees centigrade; (B) deep soil temperature increase in degrees centigrade; (C) total precipitation changes (dashed lines indicate a decrease) in millimeters; and (D) evapotranspiration decrease in millimeters. Model results were smoothed before plotting.

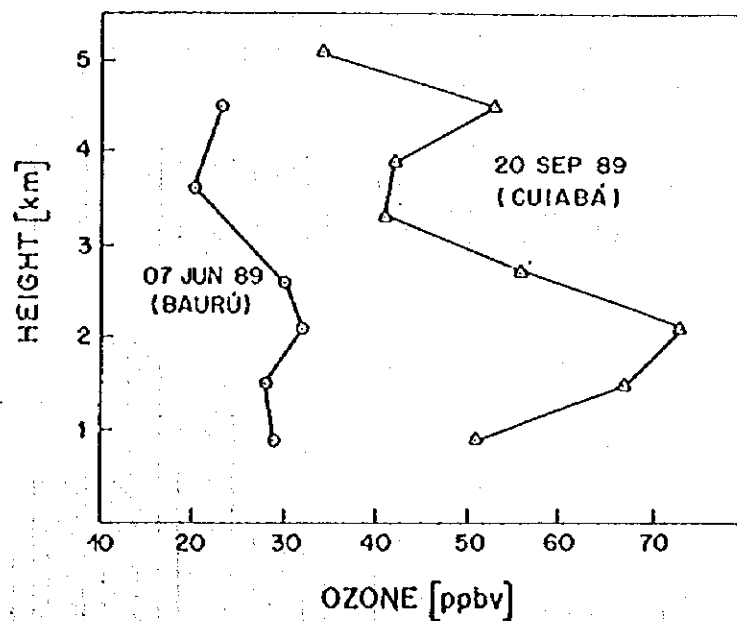
図8 南アメリカの荒廃地と森林の表面

温度(A)、深い地温(B)、年降水量(C)、蒸発散量(D)の差



Forest and savanna in the Brazilian Legal Amazon (redrawn from Brazil, INPE, 1989a).

図9 法定アマゾン地域の森林とサバンナ (INPE 1989)



Vertical ozone profiles in dry and wet season periods.

図10 クヤバ市とバウル市における乾季と雨季のオゾン量の垂直分布

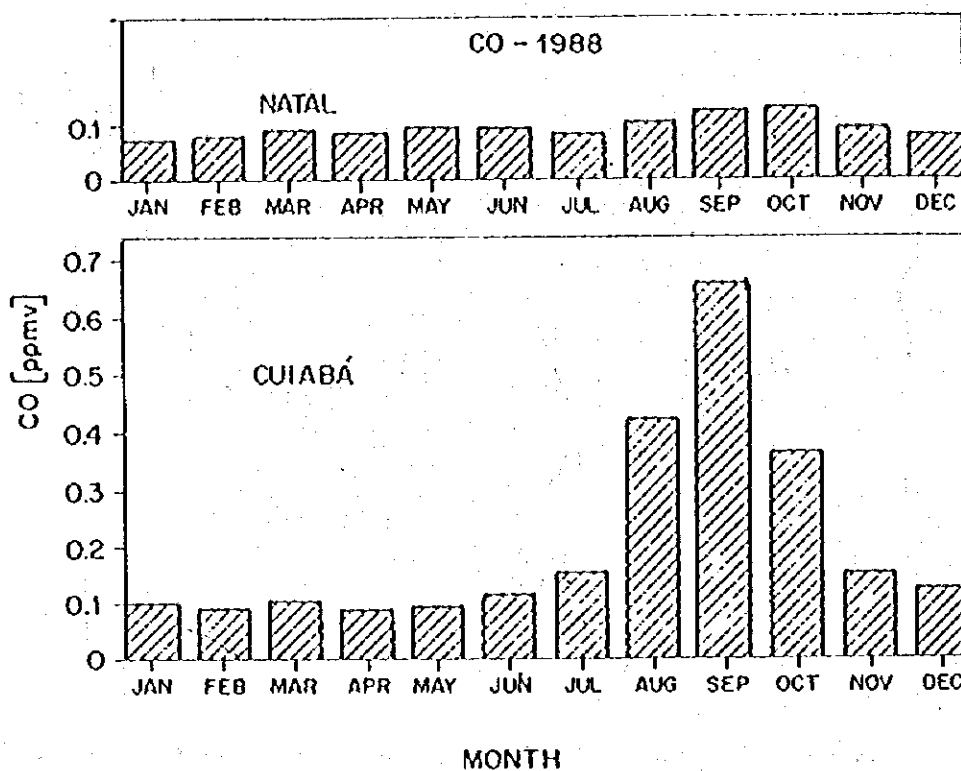


図11-1 クヤバ市とナタール市における地上の一酸化炭素量の季節変化

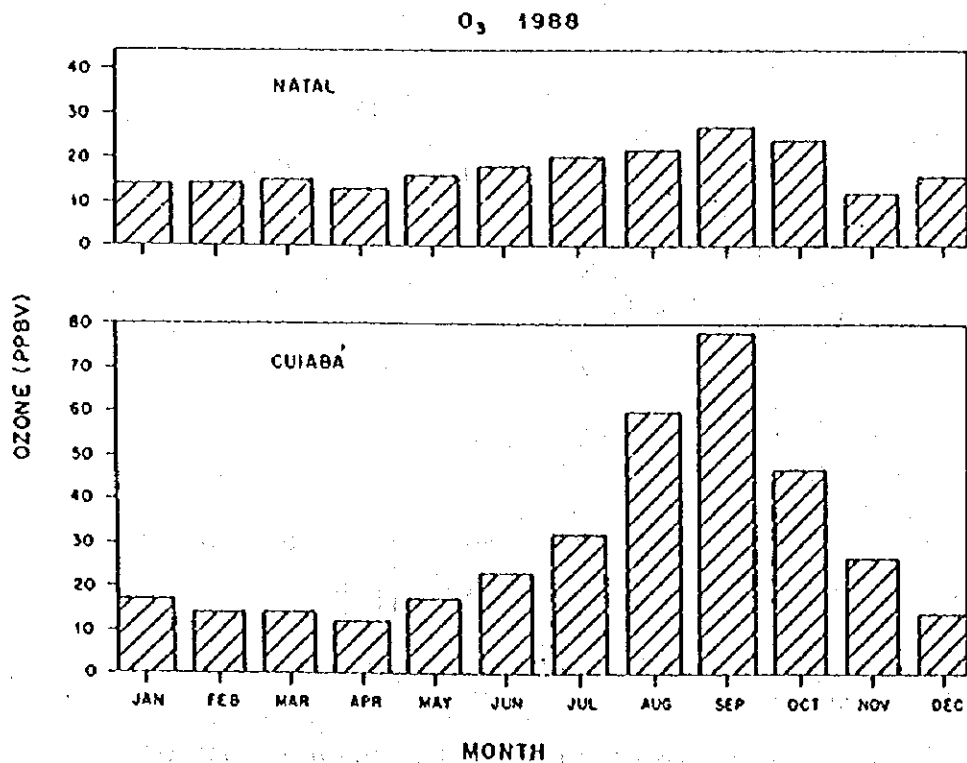
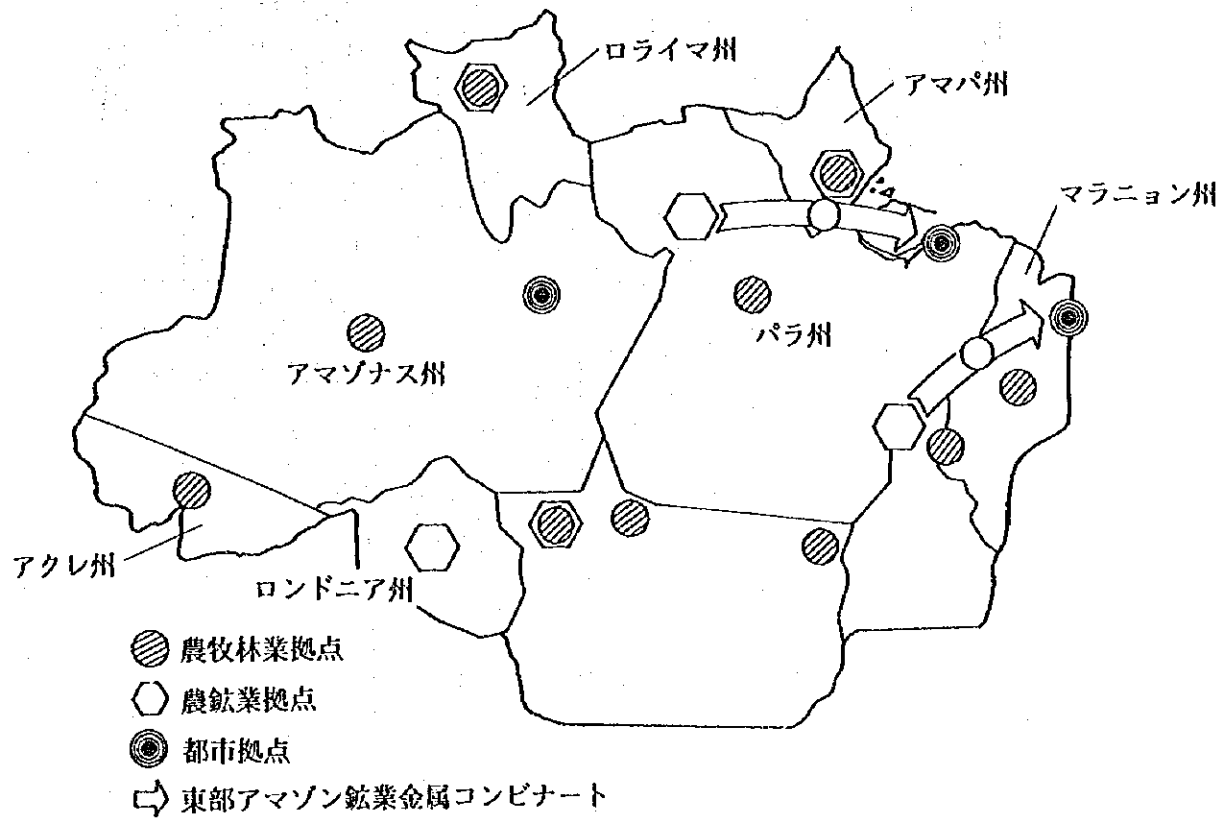


図11-2 クヤバ市とナタール市における地上のオゾン量の季節変化



出典 SEPLAN. II Plano Nacional de Desenvolvimento 1975~1979

図12 アマゾン農牧・農鉱業拠点計画 ボラマゾニア

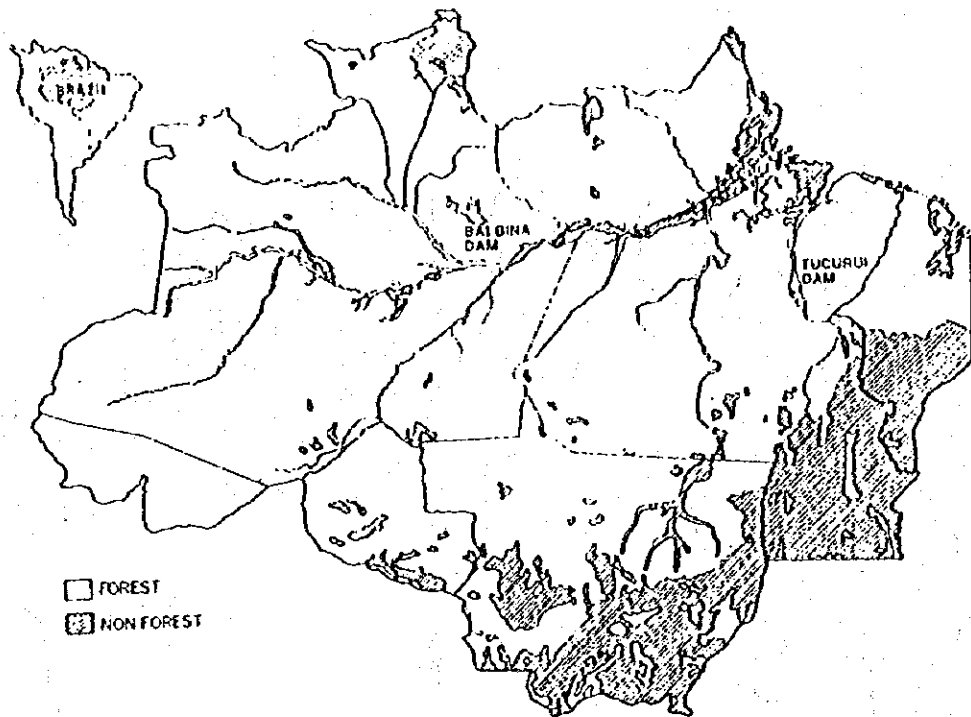


図13 法定アマゾマゾン地域

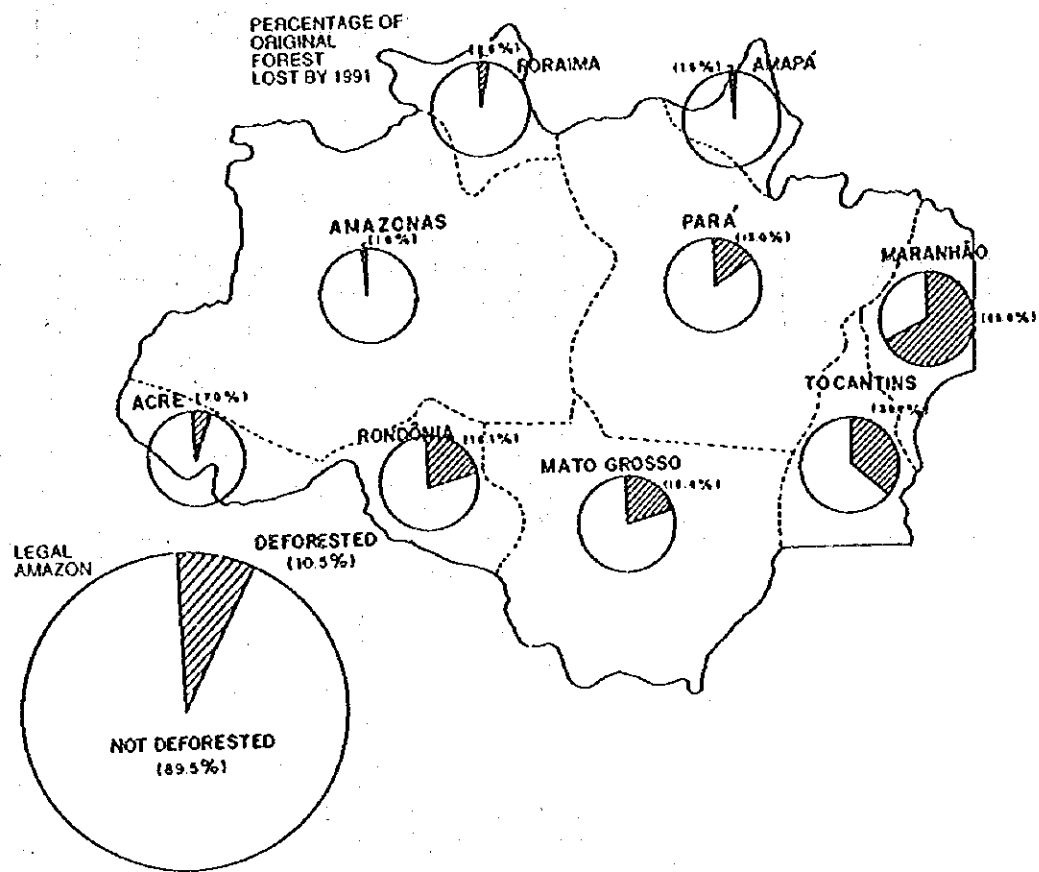


図14 1991年までの州別の原生林の喪失パーセント

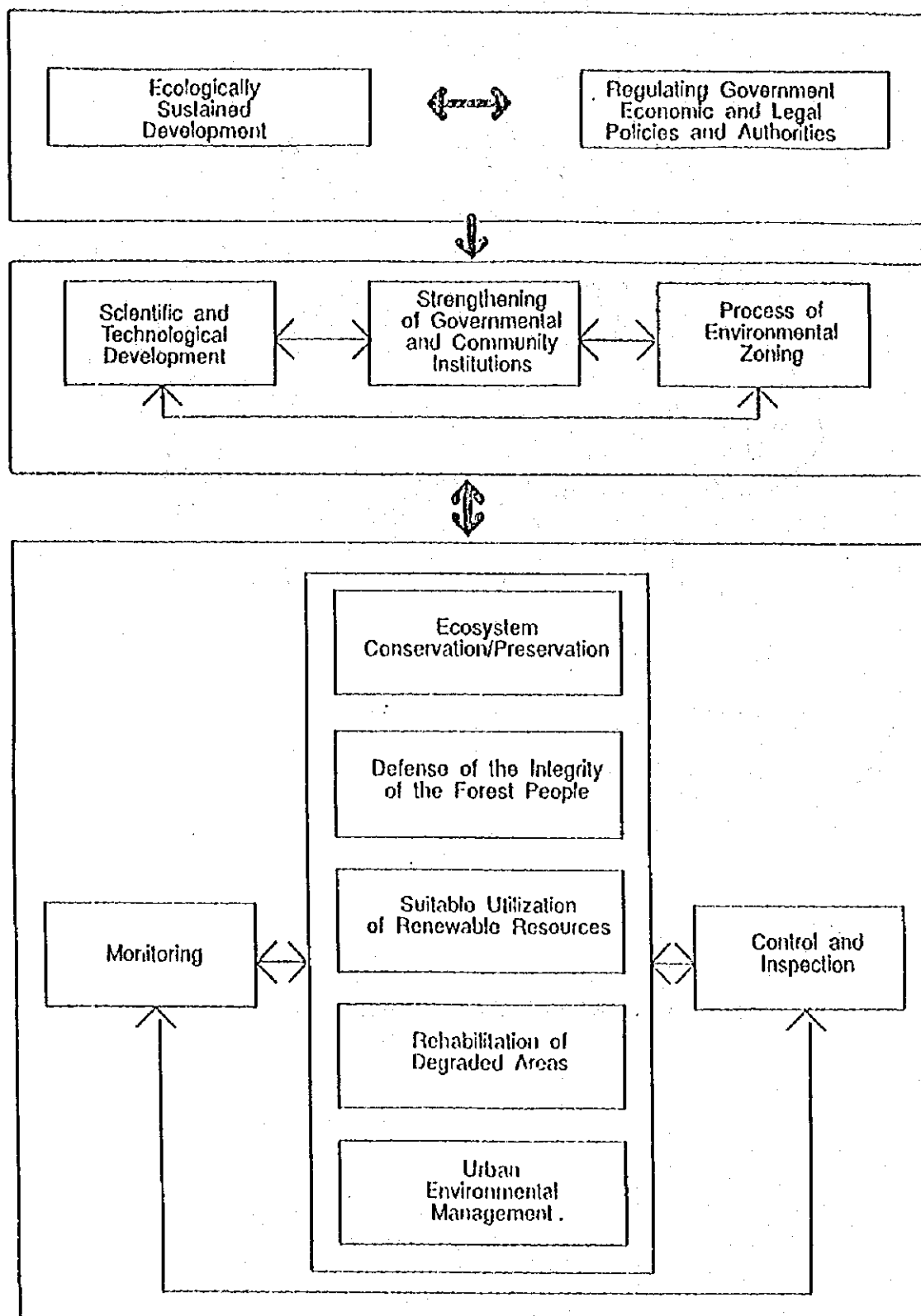


図15 パイロット・プログラムの総合デザイン

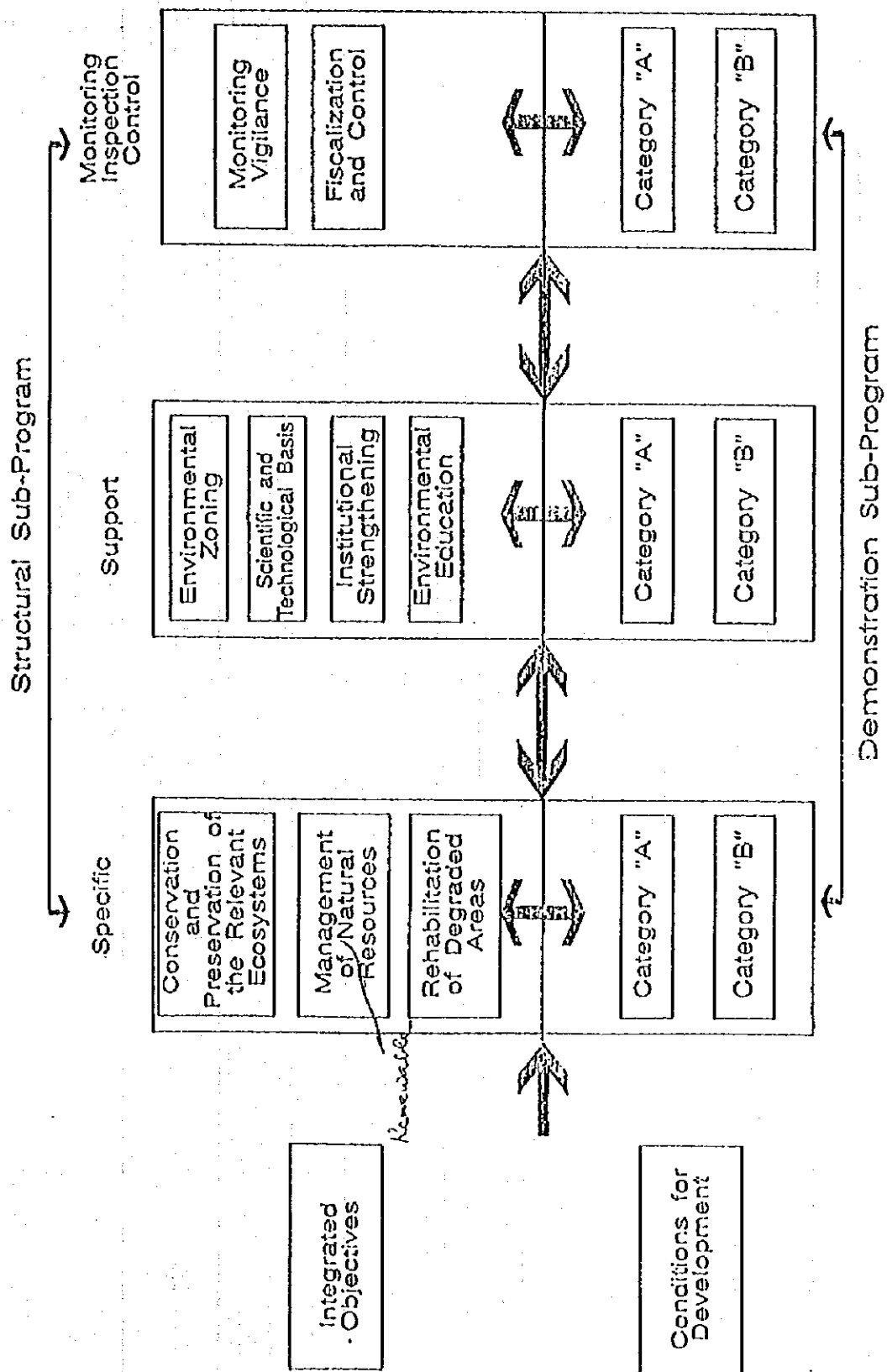


図16 ザプログラムとプロジェクトの構成

図17 ブラジル熱帯雨林保護パイロットプログラム

1994年6月

機構図

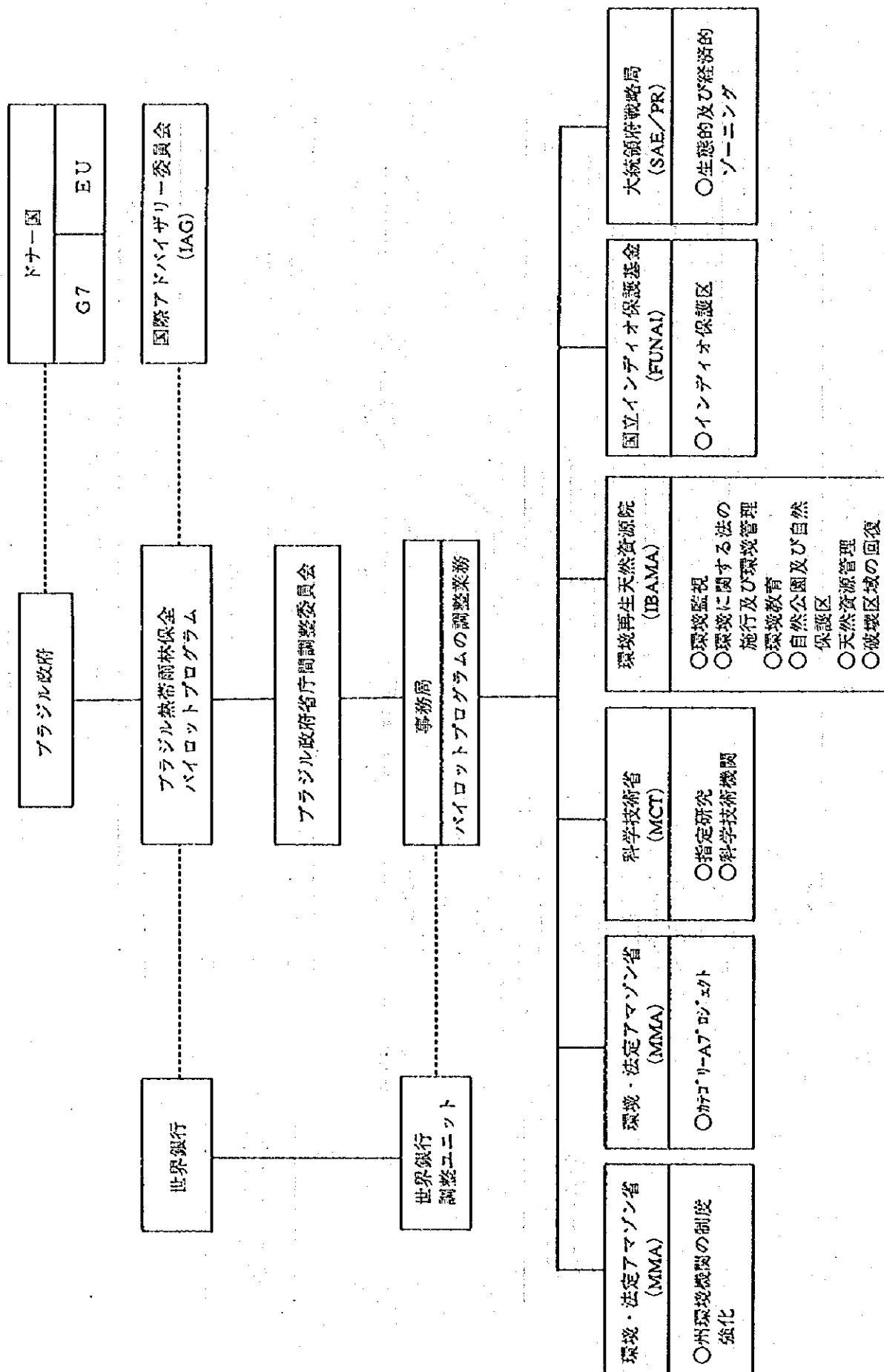
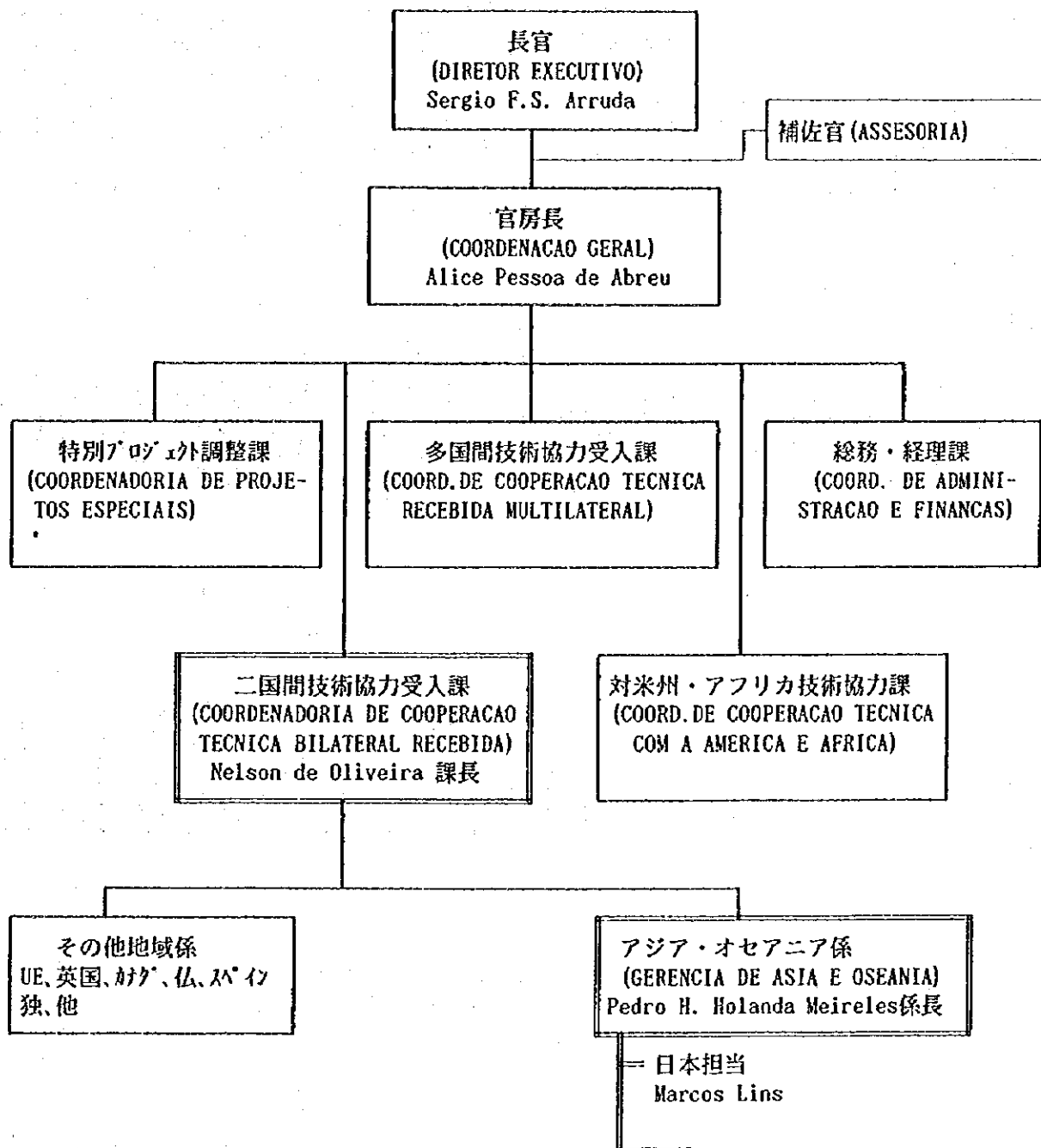


図18 ブラジル協力事業団（ABC）構成図
（1994年8月現在）



Ducke保護林内の導管植物

表 1 - 1

Vascular plants from Reserva Ducke

Family	Species (N)	Habits
Sapotaceae	48	Trees
Fabaceae	43	Trees, vines
Rubiaceae	42	Shrubs, trees
Chrysobalanaceae	40	Trees
Lauraceae	38	Trees
Annonaceae	36	Trees, stranglers
Moraceae	35	Trees
Mimosaceae	33	Trees
Leguminosae	30	Trees
Caesalpiniaceae	28	Shrubs, trees
Melastomataceae	26	Trees, acutis
Arecaceae	25	Epiphytes, herbs
Orchidaceae	24	Trees, vines
Apocynaceae	22	Trees, shrubs
Euphorbiaceae	21	Trees
Myristicaceae	20	Lianas, trees
Bignoniaceae	18	Trees
Burseraceae	16	Herbs, epiphytes
Aspleniaceae	15	Shrubs, trees
Flacourtiaceae	15	Stranglers, lianas, shrubs,
Clusiaceae	12	trees
Bombacaceae	10	Trees
Humiriaceae	10	Trees
Artaceae	9	Epiphytes, herbs
Sapindaceae	9	Trees, vines
Meliaceae	8	Trees
Myrtaceae	8	Trees, shrubs
Violaceae	8	Trees
Vochysiaceae	8	Trees
Hymenophyllaceae	7	Herbs, epiphytes
Isocarpaceae	7	Shrubs, trees
Loganiaceae	7	Lianas, shrubs
Oleaceae	7	Trees
Bromeliaceae	6	Epiphytes, herbs
Combretaceae	6	Trees
Poaceae	6	Herbs
Sterculiaceae	6	Trees
Adiantaceae	5	Herbs, epiphytes
Anacardiaceae	5	Trees
Ebenaceae	5	Trees
Ochnaceae	5	Shrubs, herbs
Piperaceae	5	Shrubs
Cucurbitaceae	5	Vines
Malpighiaceae	4	Trees, vines
Menispermaceae	4	Lianas, shrubs
Monimiaceae	4	Lianas, shrubs

表 1 - 2

(Continued)

Family	Species (N)	Habits
Quinaceae	4	Trees
Rutaceae	4	Trees
Simaroubaceae	4	Trees
Solanaceae	4	Shrubs, epiphyte
Boraginaceae	3	Trees, shrubs
Caryocaraceae	3	Trees
Connaraceae	3	Vines
Convolvulaceae	3	Lianas
Gentianaceae	3	Saprophytes, herb
Polypodiaceae	3	Herbs, epiphytes
Schizaceae	3	Herbs
Anisophyllaceae	2	Trees
Asteraceae	2	Herbs
Burmanniaceae	2	Saprophytes
Celastraceae	2	Trees
Cyatheaceae	2	Trees, herbs
Cyperaceae	2	Herbs
Dichapetalaceae	2	Trees
Erythroxylaceae	2	Shrubs
Gesneriaceae	2	Herb, epiphyte
Hugoniaceae	2	Trees
Lacstemataceae	2	Shrubs
Loranthaceae	2	Hemiparasites
Marcgraviaceae	2	Lianas
Passifloraceae	2	Vines
Polygalaceae	2	Herbs
Rhabdodendraceae	2	Tree, shrub
Syracaceae	2	Trees
Tiliaceae	2	Trees
Triuridaceae	2	Saprophytes
Zingiberaceae	2	Herbs
Acanthaceae	1	Herb
Araliaceae	1	Tree
Capparaceae	1	Tree
Dilleniaceae	1	Liana
Dioscoreaceae	1	Vine
Duckeodendraceae	1	Tree
Eriocaulaceae	1	Herb
Gnetaceae	1	Liana
Lentibulariaceae	1	Herb
Liliaceae	1	Herb
Lycopodiaceae	1	Herb
Marattiaceae	1	Herb
Onagraceae	1	Herb
Opiliaceae	1	Tree
Oxalidaceae	1	Herb
Pentidaceae	1	Tree

表 1 - 3

(Continued)

Family	Species (N)	Habits
Rapateaceae	1	Herb
Sabiaceae	1	Tree
Selaginellaceae	1	Herb
Theaceae	1	Shrub
Xyridaceae	1	Herb
Totals 96 families, 825 species		

Source: *Programa Flora* computerized data base of Amazonian herbaria

表2 Duche保護区の種をもとにしたアマゾン河流域の種の分布パターン

Distribution patterns of terra firme forest species from selected plant families in Reserva Duche

1. Widespread species

Caryocar glabrum (Aubl.) Persoon
Connarus ruber (P. & E.) Planchon
Couepia Bracteosa Benth.
C. canoniensis (Mart.) Benth. ex Hook.f.
C. guianensis Aubl.
Couratari multiflora (Smith) Eyma
C. stellata A. C. Smith
Eschweilera coriacea (DC.) Mart. ex Berg
E. decolorans Sandw.
E. micrantha (Berg) Miers
E. parviflora (Aubl.) Miers
E. pedicellata (Richard) Mori
Hirtella hispidula Miq.
H. physophora Mart. & Zucc.
Lecythis pisonis Cambess.
L. zabucaja Aubl.
Licania apetalata (E. Mey.) Fritsch
L. canescens R. Ben.
L. caudata Prance
L. egleri Prance
L. heteromorpha Benth.
L. hypoleuca Benth.
L. longistyla (Hook.f.) Fritsch
L. micrantha Miq.
L. octandra (Hoffmegg. ex R. & S.) Kuntze

2. Western species

Caryocar pallidum A. C. Smith
Couepia elata Duche
C. longipendula Pilg.
Eschweilera tessmannii R. Knuth
Hirtella duche Hub.
H. rodriguesii Prance
Licania bracteata Prance
L. unguiculata Prance

3. Eastern Species

Couepia robusta Hub.
Eschweilera apiculata (Miers) A. C. Smith
Hirtella piresii Prance
Licania impressa Prance
L. rodriguesii Prance

4. Manaus-Gulana species

Connarus grandifolius Planchon
Corythophora rimosa Rodrigues
Eschweilera collina Eyma
E. subglandulosa (Steud. ex Berg) Miers
Lecythis poiteaui Berg
L. coriacea Benth.
L. laxiflora Fritsch

L. reticulata Prance
Parinari excelsa Sabine
P. montana Aubl.
Pseudoconnarus macrophyllus (P. & E.) Radlk.
Rhabdodendron amazonicum (Spruce ex Benth.) Huber
Tapura amazonica P. & E.
T. gulanensis Aubl.

5. Manaus endemics

Couepia magnoliifolia Benth. ex Hook.f.
Eschweilera atropetiolata Mori
E. amazonicaformis Mori
E. rodriguesiana Mori
Hirtella fasciculata Prance
Lecythis prancei Mori

6. Central Amazonia

Gustavia elliptica Mori
Hirtella myrmecophila Pilg.
Lecythis retusa Spruce ex Berg

表3 アマゾン流域内7地点の気候値

UAUPÉSの気候値

CLIMATIC TABLE FOR UAUPÉS

Latitude 0°08'N, longitude 67°05'W, elevation 85 m

Month	Mean sta. press. (mbar)	Temperature (°C)				Mean vap. press. (mbar)	Precipitation (mm)	
		daily mean	mean daily range	extreme			mean	max. in 24 h
				max.	min.			
Jan.	1000.5	25.5	8.9	36.1	20.0	28.7	283.7	113.4
Feb.	1000.5	25.8	9.0	36.1	19.8	28.7	261.0	81.2
Mar.	1000.4	25.6	8.7	36.8	19.1	28.4	283.5	156.4
Apr.	1001.2	25.4	8.5	36.4	19.6	28.5	262.8	97.2
May	1002.0	25.1	7.9	36.9	17.7	28.5	328.9	105.0
June	1002.9	24.7	8.0	36.8	17.6	27.9	244.4	79.6
July	1003.5	24.3	8.1	35.8	16.0	27.1	234.1	157.0
Aug.	1002.5	25.0	9.2	35.8	18.5	27.6	186.2	60.0
Sept.	1001.6	25.5	9.7	38.0	18.8	28.0	160.3	65.2
Oct.	1000.6	25.8	9.5	39.0	18.7	28.5	163.8	113.3
Nov.	999.5	26.1	9.6	37.5	19.4	29.0	190.0	106.5
Dec.	999.9	25.7	8.8	36.9	19.3	28.9	269.9	99.1
Annual	1001.3	25.4	8.8	39.0	16.0	28.3	2868.6	157.0

Month	Mean evap. (mm)	Number of days with				Mean cloud- iness (tenths)	Mean sun- shine (h)	Wind	
		precip. >0.1 mm	thunder- storm	fog	haze			preval. direct.	mean speed (m/sec)
Jan.	44.3	21	10	8	1	7.7	160.5	C-N-NW	0.9
Feb.	47.4	17	10	6	1	7.1	154.4	C-SE	1.0
Mar.	54.4	18	12	7	2	7.7	156.6	C-SE	1.1
Apr.	44.3	19	9	7	1	7.8	142.8	C-SE	1.1
May	40.4	23	7	8	1	7.9	144.0	C-N	1.0
June	37.3	21	8	9	1	7.6	143.6	C-N	0.9
July	40.1	21	10	9	0	7.4	162.5	C-N	1.0
Aug.	48.7	18	15	9	1	6.8	195.9	C-N	1.1
Sept.	57.5	16	13	7	1	6.8	195.5	C-N	1.1
Oct.	58.5	15	12	6	1	7.4	188.1	C-N-W	1.2
Nov.	56.8	15	12	6	1	7.2	186.7	C-SE	1.1
Dec.	49.9	19	10	7	1	7.5	164.5	C-N-W	1.0
Annual	579.6	223	128	89	12	7.4	1995.1	C-N	1.0

MANAUSの気候値

CLIMATIC TABLE FOR MANAUS

Latitude 3°08'S, longitude 60°01'W, elevation 48 m

Month	Mean sta. press. (mbar)	Temperature (°C)				Mean vap. press. (mbar)	Precipitation (mm)	
		daily mean	mean daily range	extreme			mean	max. in 24 h
				max.	min.			
Jan.	1005.2	26.2	7.4	37.4	20.4	28.5	265.5	96.4
Feb.	1005.5	26.2	7.4	37.6	20.0	28.6	246.6	101.9
Mar.	1005.4	26.4	7.2	36.1	19.4	29.1	269.2	128.5
Apr.	1005.6	26.2	7.0	34.6	20.2	28.9	266.9	121.3
May	1006.3	26.3	7.2	35.0	20.0	28.8	193.9	103.1
June	1007.3	26.6	7.7	35.0	19.0	28.3	100.3	74.0
July	1007.7	26.8	8.5	35.2	17.6	27.6	63.7	68.8
Aug.	1006.6	27.5	9.4	36.7	19.2	27.6	37.6	50.6
Sept.	1006.1	27.9	9.5	37.2	20.0	28.4	59.6	51.8
Oct.	1005.4	27.8	9.1	37.8	20.2	28.8	124.4	92.0
Nov.	1004.2	27.6	8.7	37.2	20.2	29.1	151.6	99.7
Dec.	1004.8	26.8	8.0	38.6	19.6	29.0	216.3	85.2
Annual	1005.8	26.9	8.1	38.6	17.6	28.6	1995.6	128.5

Month	Mean evap. (mm)	Number of days with				Mean cloud- iness (tenths)	Mean sun- shine (h)	Wind	
		precip >0.1 mm	thunder- storm	fog	haze			prevail. direct.	mean speed (m/sec)
Jan.	48.0	20	4	2	1	7.1	125.5	C-E	1.5
Feb.	43.9	19	3	1	0	7.3	108.4	C-E	1.7
Mar.	48.1	21	4	1	0	7.3	122.6	C-E	1.7
Apr.	42.3	20	5	1	0	7.2	124.6	C-E	1.4
May	48.7	18	3	1	1	6.8	160.6	C-E	1.6
June	58.3	12	4	2	2	6.2	202.5	C-E	1.6
July	76.7	8	3	2	4	5.7	238.2	C-E	1.6
Aug.	93.9	6	4	2	4	5.7	259.0	C-E	1.8
Sept.	91.9	8	5	2	4	6.1	225.0	C-E-S	1.8
Oct.	86.6	11	7	1	3	6.6	208.1	C-E-S	1.7
Nov.	73.5	12	7	2	3	6.7	187.7	C-E	1.7
Dec.	60.6	16	6	2	3	7.0	162.8	C-E	1.7
Annual	772.5	171	55	19	25	6.6	2125.0	C-E	1.6

BELÉMの気候値

CLIMATIC TABLE FOR BELÉM

Latitude 1°28'S, longitude 48°27'W, elevation 24 m

Month	Mean sta. press. (mbar)	Temperature (°C)				Mean vap. press. (mbar)	Precipitation (mm)	
		daily mean	mean daily range	extreme			mean	max. in 24 h
				max.	min.			
Jan.	1008.7	25.2	8.6	34.6	20.3	28.4	339.4	97.5
Feb.	1009.1	25.0	7.8	33.9	20.2	28.6	407.5	120.9
Mar.	1009.1	25.1	7.9	34.5	19.8	28.8	435.9	101.5
Apr.	1009.4	25.5	8.2	34.1	21.1	29.2	343.5	87.4
May	1009.7	25.8	8.9	34.2	20.4	29.0	287.9	125.6
June	1010.7	25.8	9.6	34.2	19.9	28.1	174.8	70.8
July	1011.3	25.8	10.0	33.7	18.5	27.5	145.0	72.4
Aug.	1010.8	25.9	10.4	35.1	19.1	27.8	126.5	51.3
Sept.	1010.0	25.8	10.4	34.6	19.4	27.8	118.3	49.4
Oct.	1009.3	26.1	10.5	34.6	18.9	28.1	92.0	48.2
Nov.	1008.3	26.3	10.6	35.1	19.4	28.1	86.0	40.2
Dec.	1008.5	25.9	9.9	35.4	19.3	28.3	175.2	77.7
Annual	1009.6	25.7	9.4	35.4	18.5	28.3	2732.0	125.6

Month	Mean evap. (mm)	Number of days with				Mean cloud- iness (tenths)	Mean sun- shine (h)	Wind	
		precip. >0.1 mm	thunder- storm	fog	haze			prevail. direct.	mean speed (m/sec)
Jan.	42.1	27	8	3	0	7.1	156.5	C-NE	0.9
Feb.	31.0	26	6	2	0	7.8	105.0	C-NE	0.8
Mar.	34.6	28	7	3	0	7.8	118.3	C-NE	0.9
Apr.	35.7	27	7	3	0	7.3	136.7	C-NE	0.9
May	47.9	26	7	2	0	6.7	201.0	C-NE	1.0
June	57.6	22	7	2	0	5.7	242.0	C-NE	1.1
July	67.5	17	7	1	0	5.0	275.4	C-NE	1.2
Aug.	67.7	15	7	1	0	4.5	278.8	C-NE	1.3
Sept.	61.6	18	7	1	0	4.5	255.0	C-NE	1.2
Oct.	66.6	15	5	1	0	4.6	265.8	C-NE	1.3
Nov.	68.1	13	5	2	1	4.9	247.8	C-NE	1.4
Dec.	58.9	19	7	3	0	5.7	230.7	C-NE	1.1
Annual	639.3	253	80	24	1	6.0	2513.0	C-NE	1.1

TAPERINHAの気候値

CLIMATIC TABLE FOR TAPERINHA (SANTAREM)

Latitude 2°25'S, longitude 54°42'W, elevation 20 m

Month	Mean sta. press. (mbar)	Temperature (°C)				Mean vap. press. (mbar)	Precipitation (mm)	
		daily mean	mean daily range	extreme max.	min.		mean	max. in 24 h
Jan.	1008.3	25.7	7.7	35.4	19.8	27.8	167.6	83.5
Feb.	1008.7	25.3	7.1	34.2	20.1	28.1	270.3	112.6
Mar.	1008.7	25.4	6.9	33.2	20.3	28.6	331.1	175.0
Apr.	1008.9	25.4	6.9	32.8	20.6	29.0	335.7	129.0
May	1009.4	25.3	7.2	34.3	20.4	29.0	285.8	87.6
June	1010.1	25.1	8.0	34.2	19.5	28.3	187.5	103.1
July	1010.7	25.1	9.1	34.8	18.5	27.3	100.7	71.1
Aug.	1010.0	26.0	9.8	35.7	19.0	27.8	43.3	30.2
Sept.	1009.0	26.6	10.0	37.1	20.2	27.8	35.7	39.8
Oct.	1008.1	26.9	10.0	36.6	20.4	27.7	46.7	97.1
Nov.	1007.2	26.9	9.6	36.0	20.6	27.8	60.2	88.2
Dec.	1007.6	26.4	8.8	35.6	19.9	27.7	108.7	98.4
Annual	1008.9	25.8	8.4	37.1	18.5	28.1	1973.3	175.0

Month	Mean evap. (mm)	Number of days with				Mean cloud- iness (tenths)	Mean sun- shine (h)	Wind	
		precip. >0.1 mm	thunder- storm	fog	haze			preval. direct.	mean speed (m/sec)
Jan.	47.3	21	7	0	2	6.3	132.0	C-NE	1.4
Feb.	32.9	23	8	0	0	6.9	96.4	C-NE	1.2
Mar.	34.9	25	11	0	0	7.0	96.6	C-NE	1.2
Apr.	30.8	26	11	0	0	6.8	110.1	C-NE	1.2
May	30.6	26	12	0	0	6.2	135.6	C-NE	1.1
June	34.0	22	11	0	0	5.0	163.0	C-NE	1.1
July	45.2	15	8	1	0	4.2	200.2	C-NE	1.4
Aug.	58.3	10	7	2	1	3.4	233.4	C-NE	1.6
Sept.	68.3	8	6	1	3	3.6	219.5	NE	1.7
Oct.	77.9	6	6	1	8	4.1	215.6	NE	1.7
Nov.	72.2	7	6	2	10	4.5	190.5	C-NE	1.5
Dec.	64.9	12	7	1	7	5.2	173.8	C-NE	1.5
Annual	597.3	201	100	8	31	5.3	1966.7	C-NE	1.4

ALTO TAPAJÓSの気候値

CLIMATIC TABLE FOR ALTO TAPAJÓS

Latitude 7°20'S, longitude 57°30'W, elevation 140 m

Month	Mean sta. press. (mbar)	Temperature (°C)				Mean vap. press. (mbar)	Precipitation (mm)	
		daily mean	mean daily range	extreme			mean	max. in 24 h
				max.	min.			
Jan.	997.5	24.7	8.6	36.2	19.0	28.0	397.8	96.4
Feb.	997.5	24.7	8.3	35.2	19.8	28.2	415.5	107.3
Mar.	997.7	24.9	8.7	35.7	19.0	28.5	378.9	84.9
Apr.	998.0	25.1	9.3	35.4	17.0	28.7	301.9	81.0
May	998.6	25.3	11.0	36.5	15.0	28.0	111.9	76.5
June	999.4	24.6	14.2	35.6	8.8	25.7	19.6	28.5
July	1000.1	24.0	15.9	36.8	9.4	23.9	21.6	32.5
Aug.	998.9	25.2	15.9	37.8	12.6	25.6	50.7	65.4
Sept.	998.3	25.3	12.3	37.7	16.0	27.4	143.8	71.8
Oct.	997.7	25.3	10.9	37.4	18.8	28.1	246.7	83.0
Nov.	996.4	25.1	9.8	36.6	19.8	28.4	314.9	88.0
Dec.	996.7	24.9	9.1	36.0	19.8	28.4	335.4	136.9
Annual	998.1	24.9	11.2	37.8	8.8	27.4	2738.7	136.9

Month	Mean evap. (mm)	Number of days with				Mean cloud- iness (tenths)	Mean sun- shine (h)	Wind	
		precip. >0.1 mm	thunder- storm	fog	haze			preval. direct.	mean speed (m/sec)
Jan.	32.2	26	7	7	0	7.7	107.8	C-E	0.4
Feb.	29.5	24	6	5	0	8.0	90.5	C-E	0.4
Mar.	33.4	25	7	7	0	7.7	110.2	C-E	0.4
Apr.	33.7	23	7	11	0	7.2	129.7	C-E	0.4
May	51.7	14	5	12	1	5.4	199.1	C-E	0.6
June	71.6	4	4	11	1	3.3	247.8	C-E	0.8
July	96.7	2	3	10	4	3.1	270.2	C-E	0.9
Aug.	91.8	6	7	10	8	3.6	261.4	C-E	0.8
Sept.	58.2	15	13	9	1	5.8	173.4	C-E	0.6
Oct.	47.6	19	14	8	0	6.6	160.7	C-E	0.6
Nov.	36.7	22	14	8	0	7.3	126.5	C-E	0.4
Dec.	35.4	24	10	7	0	7.7	116.9	C-E	0.3
Annual	618.5	204	97	105	15	6.1	1994.2	C-E	0.6

PORTO NACIONALの気候値

CLIMATIC TABLE FOR PORTO NACIONAL

Latitude 10°31'S, longitude 48°43'W, elevation 237 m

Month	Mean sta. press. (mbar)	Temperature (°C)				Mean vap. press. (mbar)	Precipitation (mm)	
		daily mean	mean daily range	extreme			mean	max. in 24 h
				max.	min.			
Jan.	983.9	25.2	10.3	38.0	14.1	27.2	298.0	101.6
Feb.	984.3	24.9	9.6	37.7	18.1	27.2	290.0	70.1
Mar.	984.1	25.2	9.8	37.7	18.6	27.5	291.8	92.7
Apr.	984.5	25.7	10.8	39.7	16.5	27.6	152.1	68.4
May	985.4	25.6	13.3	38.2	10.9	25.4	43.6	57.6
June	986.6	24.6	16.8	39.9	11.2	22.1	0.4	2.6
July	987.4	24.3	18.0	38.0	9.5	20.3	2.8	24.0
Aug.	986.0	26.1	18.6	42.8	10.5	20.6	8.9	65.1
Sept.	984.5	27.6	15.6	40.1	13.1	23.2	42.1	65.0
Oct.	983.8	26.7	12.3	41.0	14.5	26.2	149.6	69.2
Nov.	983.2	25.8	10.4	38.4	15.4	27.2	241.8	80.6
Dec.	983.5	25.3	10.0	38.4	18.1	27.0	292.0	77.4
Annual	984.8	25.6	13.0	42.8	9.5	25.2	1813.1	101.6

Month	Mean evap. (mm)	Number of days with				Mean cloud- iness (tenths)	Mean sun- shine (h)	Wind	
		precip. >0.1 mm	thunder- storm	fog	haze			prevail. direct.*	mean speed (m/sec)
Jan.	57.3	20	20	3	0	8.7	177.0	C-SW	0.6
Feb.	44.2	20	16	4	0	9.0	129.8	C-V	0.7
Mar.	51.4	20	16	4	0	8.6	156.8	C-V	0.6
Apr.	62.8	13	12	5	0	7.4	204.9	C-S	0.6
May	98.2	4	4	2	1	6.7	271.6	C-E	0.6
June	125.2	0	0	0	5	5.7	293.1	C-E	0.7
July	153.7	0	1	0	6	5.9	307.2	C-E	0.8
Aug.	188.9	1	2	0	10	6.5	314.4	C-E	0.8
Sept.	155.2	5	8	0	10	7.8	239.3	C-E	0.7
Oct.	100.5	12	18	1	2	8.4	194.9	C-V	0.7
Nov.	60.0	17	19	1	0	8.7	158.9	C-V	0.7
Dec.	56.9	19	18	2	0	8.8	164.1	C-V	0.7
Annual	1154.3	131	134	22	34	7.7	2612.0	C-S	0.7

* V = various.

CUIABAの気候値

CLIMATIC TABLE FOR CUIABÁ

Latitude 15°35'S, longitude 56°06'W, elevation 171 m

Month	Mean sta. press. (mbar)	Temperature (°C)				Mean vap. press. (mbar)	Precipitation (mm)	
		daily mean	mean daily range	extreme			mean	max. in 24 h
				max.	min.			
Jan.	990.9	26.4	8.7	37.9	17.5	27.8	212.8	99.2
Feb.	990.3	26.2	8.6	38.4	15.0	28.0	200.2	118.0
Mar.	990.7	26.2	8.8	39.2	15.6	28.2	222.3	95.4
Apr.	991.9	25.9	9.6	38.2	13.3	27.2	105.8	80.0
May	993.7	24.3	11.2	38.8	6.4	23.5	46.3	74.6
June	994.8	23.0	12.6	36.0	1.2	20.7	13.6	41.3
July	995.6	22.5	14.3	37.8	5.0	18.1	8.9	53.9
Aug.	993.9	24.8	14.5	40.0	5.6	18.7	26.7	133.6
Sept.	992.0	26.6	12.6	40.6	7.4	21.5	48.2	106.2
Oct.	991.0	27.0	11.0	42.2	12.3	24.5	124.3	126.4
Nov.	987.0	26.8	9.7	38.7	12.8	26.7	161.5	106.7
Dec.	989.5	26.5	8.8	39.4	16.7	27.4	207.7	123.6
Annual	991.8	25.5	10.9	42.2	1.2	24.4	1378.3	133.6

Month	Mean evap. (mm)	Number of days with				Mean cloud- iness (tenths)	Mean sun- shine (h)	Wind	
		precip. >0.1 mm	thunder- storm	fog	haze			preval. direct.	mean speed (m/sec)
Jan.	61.1	19	13	0	0	7.4	137.2	N	1.7
Feb.	50.4	18	13	1	0	7.5	122.8	C-N	1.5
Mar.	52.7	19	15	2	0	7.1	143.3	C-N	1.4
Apr.	54.3	12	11	4	0	5.7	180.8	C-N	1.2
May	68.8	6	3	5	0	4.5	206.0	C-S	1.2
June	77.1	3	1	5	2	3.9	199.9	C-S	1.2
July	104.2	2	1	4	10	3.1	225.3	C-S	1.3
Aug.	135.7	2	2	4	16	3.1	210.4	C-S	1.5
Sept.	129.2	6	7	3	13	4.7	155.9	C-N	1.7
Oct.	107.0	11	11	1	4	6.1	168.6	C-N	1.7
Nov.	79.0	15	13	0	0	6.7	157.9	C-N	1.6
Dec.	66.2	19	13	0	0	7.5	129.3	N	1.7
Annual	985.7	132	103	29	45	5.6	2037.4	C-N	1.5

表4 アマゾン流域の森林が荒廃地に置きかわった場合の気候要素の変化

Mean surface energy budget. The data are 12-month mean (1 January to 31 December) values. Values are in watts per square meter, except for B and a which are nondimensional, and T_s which is in degrees celsius. S is insolation; a is albedo; L_a is net upward long-wave radiation; R_a is available net energy; E_t is transpiration plus soil evaporation; E_i is interception loss; E is evapotranspiration = $E_t + E_i$; H is sensible heating; G is ground heat flux; B is the Bowen ratio (H/E); and T_s is surface temperature.

Case	S	$(1-a)S$	L_a	R_a	E_t	E_i	E	H	G	B	a	T_s
Control	233	204	-32	172	91	37	128	44	0	0.34	12.5	23.5
Deforestation	237	186	-40	146	64	26	90	56	0	0.62	21.6	26.0
Difference	+4	-18	-8	-26	-27	-11	-38	+12	0	-0.28	+9.1	+2.5

表5 法定アマゾン地域の炭素量 (Fearnside 1991)

Carbon release in the Brazilian Legal Amazon ^a																
Complete clearing of Legal Amazon (GT)						Annual net release in 1988 (GT/year)						Gross release per hectare (MT C/ha cleared) for complete clearing of the Legal Amazon				
Carbon dioxide C	Methane C	Carbon monoxide C	Total C	CO ₂ equivalent C	Carbon dioxide	Methane C	Carbon monoxide C	Total C	CO ₂ equivalent C	CH ₄	CO ₂	CO	CH ₄	CO ₂	CO	
<i>Low-methane scenario</i>																
Forest	45.40	0.19	1.97	47.56	48.86	0.187	0.001	0.008	0.196	0.202	0.45	113.54	4.71	0.38	97.58	4.02
Cerrado	1.73	0.01	0.08	1.82	1.88	0.054	0.000	0.002	0.056	0.057	0.13	35.35	1.35	0.13	35.35	1.35
Total	47.13	0.20	2.05	49.37	50.74	0.241	0.001	0.011	0.253	0.259						
<i>High-methane scenario</i>																
Forest	45.25	0.39	2.49	48.13	50.18	0.187	0.002	0.010	0.198	0.208	0.92	113.18	5.93	0.79	97.27	5.07
Cerrado	1.72	0.02	0.10	1.84	1.93	0.055	0.000	0.003	0.058	0.059	0.26	35.25	1.70	0.26	35.25	1.70
Total	46.97	0.40	2.59	49.97	52.11	0.242	0.002	0.013	0.256	0.267						

a. Net release from biomass and soils. Gross releases would increase CO₂ carbon by 5.34 MT/ha, but would not affect other gases. For the low- and high-methane scenarios, respectively, gross release of CO₂ equivalent carbon would be 53.58 and 57.54 GT for clearing the Legal Amazon, or 0.283 and 0.341 GT/yr for annual release in 1988.

表6 アマゾン開発庁認可牧畜プロジェクト (1982年8月まで)

州など	プロジェクト数	計頭数 (人)	計内家畜数		総面積*		平均土地面積* (ha)	平均家畜数 (頭)
			(1000頭)	%	(1000 ha)	%		
ア ク レ	4	229	91.9	1.7	220.1	2.8	55,026	23,728
ア マ バ	8	261	41.7	0.7	71.6	0.9	8,950	5,216
アマゾンナス	20	751	161.9	2.8	287.4	3.6	11,368	6,093
コ イ ア ス	21	957	291.7	5.1	597.2	7.5	21,685	12,151
マラニョン	12	412	81.2	1.4	111.8	1.4	9,316	6,765
マットグロッソ	190	11,740	3,613.2	63.6	1,717.8	59.5	21,988	19,017
パ ラ	116	5,816	1,318.2	23.7	1,886.4	23.5	16,262	11,622
ロンドニア	1	60	24.3	0.4	30.0	0.4	30,000	24,335
ロライマ	2	170	32.4	0.6	33.0	0.4	16,503	16,195
合 計	377	20,459	5,689.1	100.0	7,985.3	100.0	21,181	15,091

(注) * 法的には所有面積の50%まで経済的に利用できる。

(出典) Kohlhepp(1981)。

表 7

Commitments to the Rain Forest Trust Fund (RFT)

Donor	Commitment (own currency)	US\$ Equivalent (Feb. 9, 1994)
Canada ¹	1,000,000	745,379
European Union	11,900,000	13,299,916
Germany ²	32,000,000	18,351,781
Italy	6,500,000,000	3,852,856
Japan	710,000,000	6,543,779
The Netherlands	9,250,000	4,742,860
United Kingdom	1,500,000	2,233,500
United States	5,500,000	5,500,000
TOTAL		54,770,071

表 8

Cofinancing Pledges

Donor	Pledge (own currency)	US\$ Equivalent (Feb. 9, 1994)
European Union	8,820,000	9,857,585
France	60,000,000	10,158,300
Germany ³	145,100,000	83,213,856
United Kingdom ⁴	5,800,000	5,800,000
United States	2,000,000	2,000,000
TOTAL		111,029,741

表9 Pilot Program projects: Source of funds in US\$ million equivalent

Project	RFT	Germany	European Union	United Kingdom	United States	Local Counterpart	TOTAL
Science Centers and Directed Research	8.5		5.4	0.7		0.5 (1)	15.1
Emergency Assistance	0.5				2.0	2.5 (1)	5.0
Demonstration Projects	3.0	11.7	4.5			3.0 (2)	22.2
Extractive Reserves	3.0		5.8			0.9 (1)	9.7
National Resources Policy	20.0	30.6	12.0	5.0		11.4 (3)	79.0

(1) Federal government counterpart (2) Grantee counterpart (estimated) (3) Includes both federal and state government counterpart

表10 「ブラジル熱帯雨林保護パイロットプログラム」の内容と進捗状況

サブプログラム	コアプロジェクト		担当部署		プロジェクトサイクル	資金コミット額 (百万ドル)		備考
	名称	内容	担当局	実施機関		シネア・会議時	シネア・会議後	
天然資源政策プログラム	生態的及び経済的ゾーニング	国土情報システムの強化及びゾーニングによる利用の確定と適切な利用規制により国土利用の合理化を図ることを目的とする。	大統領府 総務局	各州政府 IBAMA	準備段階	事業資金: 23 調査資金: 4	-	内容が類似していることから、世銀・環境・法定アマゾン省では1つのコアプロジェクトに統合する意向
	環境監視	アマゾン地域の環境の質に関する情報収集のシステム化と強化を図るとともに、政策決定及び一般市民に対する広範囲なその情報の提供を目的とする。	環境再生天然資源院 (IBAMA)		準備段階	事業資金: 5 調査資金: 1	-	
	環境に関する法の施行及び環境管理	環境行政に携わるIBAMA職員及び州政府職員の研修と環境法令の実施及び管理のための体制強化を図ることを目的とする。	環境再生天然資源院 (IBAMA)		準備段階	事業資金: 24 調査資金: 5	-	
	州環境機関の制度強化	州環境行政機関の環境政策の立案及び実施の能力を向上させることにより、アマゾン地域の環境保護活動を地域全体に分散させることを目的とする。	環境・法定アマゾン省	州環境局	940412-19準備調査	事業資金: 34 調査資金: 2	-	
	環境教育	環境に関する教育と情報の交換を行うことにより、アマゾンパイロットプログラムの各プロジェクトを支援することを目的とする。	環境再生天然資源院 (IBAMA)		基本概念策定段階	事業資金: 8 調査資金: 0.3	-	
保護区と天然資源管理プログラム	自然公園及び自然保護区	アマゾン地域の自然保護区の管理を強化して、アマゾン地域の広い面積に渡る多様な生態系の保護活動の努力を支援することを目的とする。	環境再生天然資源院 (IBAMA)		基本概念策定段階 事業内容未定	事業資金: 22 調査資金: 6	-	準備が遅延し、94年12月までに交渉終了見込
	国有林	直接的な利用 (伐採または採集等の採取) が行われている採取保護区において、資源を持続的に管理しようとする努力を支援することを目的とする。	環境再生天然資源院 (IBAMA)		準備段階	事業資金: 9 調査資金: 1	-	準備が遅延し、94年12月までに交渉終了見込
	採取保護区	インディオ保護区を管理し、インディオ住民の健康増進政策のための新しいアプローチを執行することを目的とする。	環境再生天然資源院 (IBAMA) のCNPqセラー		交渉段階 940418-29評価調査	事業資金: 9 調査資金: 1	EU: 5.8 RFT: 3.0 ブラジル: 0.86	準備が遅延し、94年12月までに交渉終了見込
	インディオ保護区	インディオ保護区を安定的に管理し、インディオ住民の健康増進政策を執行することを目的とする。	国立インディオ基金 (FUNAI)		交渉段階 940405-16評価調査	事業資金: 18 調査資金: 1.5	ドイツ: 16.6 RFT: 2.1 ブラジル: 2.2	7月中旬にも交渉終了見込み
	天然資源管理	アマゾン地域の住民に適切な経済基盤を提供するため、環境的に持続可能な物産の生産とその技術の発展を促進することを目的とする。	環境再生天然資源院 (IBAMA)		基本概念策定段階 事業内容未定	事業資金: 7 調査資金: 0.6	-	準備が遅延し、94年12月までに交渉終了見込
科学技術プログラム	破壊区域の回復	既に破壊された地域内の一帯において、回復技術の試行を目的とする。	環境再生天然資源院 (IBAMA)		基本概念策定段階 事業内容未定	事業資金: 9 調査資金: 0.6	-	準備が遅延し、94年12月までに交渉終了見込
	指定研究	アマゾン熱帯雨林的保護及び同地域の資源の持続的な利用を可能とするための科学的・技術的知識の地盤に基き、研究のための調査研究プロジェクトに資金協力することを目的とする。	科学技術省	国立アマゾン研究所 (CNPq)	交渉段階 931004-08評価調査	事業資金: 18 調査資金: 0.5	EU: 4.5 RFT: 0.4 ブラジル: 0.5	(指定研究) 第177号研究報告は次の通り。 「人々の行動によるエコシステムの回復」 「開発地の利用、回復」 「天然資源管理及びアマゾン・ワイルド・リソース」 「生物多様性の経済的利用」 「生物-社会多様性」 「保護」
	科学技術研究機関	アマゾン地域にある国立アマゾン研究所 (INPA) 及びゴエス・ジュニウス (ゼベレーン) が定期的に安定して調査研究できるための体制強化を目的とする。	科学技術省	国立アマゾン研究所 (CNPq)	交渉段階 930920-1002評価調査	事業資金: 30 調査資金: 5	RFT: 8.0 USAID: 2.5 英国: 0.8 ブラジル: 2.97	
アマゾン・プロジェクト	ガゴリア・アマゾン (NGOs アソシエイト)	上記のいずれかプロジェクトで確立された目的に沿って、アマゾン地域で実施されるNGOsの発展的発展に於いて資金協力を行うことにより、その活動を支援しようとするもの。	環境・法定アマゾン省	NGOグループ	交渉段階の最終段階 契約書待ち 931108-16評価調査	事業資金: 30 調査資金: 4	RFT: 3.0 ドイツ: 12.2 EU: 4.7 NGO: 3.0	現在交渉中

* 数値では、各コアプロジェクトの成果を普及させることを目的とした、新たなコアプロジェクトの追加を検討中。

表11 マルチ・バイ対伯協力案件一覧

(アマゾン地域林業関連分野の資金・技術協力一伯政府提供資料より作成)

<国際機関>

1. 国連開発計画 (UNDP)

(1) 実施中プロジェクト

(A) 天然資源の持続的開発推進協力プログラム

実施機関：環境・法定アマゾン省

予算：990.4千USドル (内、C/P資金 960.4千ドル)

目的：環境・法定アマゾン省の組織強化 (環境分野のプログラム策定・実施機能強化)

(B) パイロット・プログラム アマゾン・ワーキンググループ支援

実施機関：アマゾン・ワーキンググループ (GTA)

予算：390千ドル (内、C/P資金 270千ドル)

目的：アマゾン地域の開発モデル計画作成及び実施に民間の参加を促す。また、ブラジル政府とNGOとの仲介役としてアマゾン・ワーキンググループ (GTA) の強化を図る。

(C) 森林火災予防・コントロール統合システム

実施機関：ブラジル環境・再生天然資源院 (IBAMA)

予算：4,149.6千ドル (内、C/P資金 4,049.6千ドル)

目的：農業開発による山火事の防止を図るため、山火事防止国家システムの開発、山火事防止技術者の育成等を推進する。

(D) 持続的開発研究国際センター創設支援

実施機関：外務省環境課

予算：70千ドル (全額UNDP負担)

目的：持続的開発の研究に係る国際研究センターの創設を支援する。

(B) ロンドニア州アグロフォレストリー開発計画

実施機関：地域統合省 (MIR) / ロンドニア州政府

予算：490千ドル (全額C/P資金)

目的：ロンドニア州の実施体制強化 (地域開発計画実施能力の向上等)

(2) 交渉中のプロジェクト

(A) GTA-G7-BRA/92/058

実施機関：全国ゴム採取者委員会 (CNS)

予算：16,000千ドル

目的：アマゾン地域のゴム開発モデル計画作成及び実施に民間の参加を促す。また、ブラジル政府とNGOとの仲介役としてアマゾン・ワーキンググループ (GTA) の強化を図る。

2. 国際気象機構 (OMN) 1994. 2. 24. 現在

(1) 実施中のプロジェクト

- (A) 水域 (HYDROGRAPHIC BASIN) 荒廃地の回復
実施機関：ブラジル環境・再生天然資源院 (IBAMA)
予算：10,000千ドル (全額C/P負担)
目的：水域総合管理の観点から、政策、戦略、方針の策定並びに鉱物資源開発の規制、監督を支援する。

3. 国際熱帯木材機構 (ITTO) 1994. 2. 24. 現在

(1) 実施中プロジェクト

- (A) 森林生産物研究ラボラトリー
実施機関：ブラジル環境・再生天然資源院 (IBAMA)
予算：56千ドル (全額ITTO負担)
目的：IBAMAの森林生産物研究室の研究能力を高め、南米地域におけるモデルとする。また森林資源の持続的開発を目的に、工業的利用価値のある森林資源を発掘する。
- (B) ITTOの方針及び規準の普及・訓練
実施機関：FUNPAR
予算：624.7千ドル (全額ITTO負担)
目的：アクレ州、マツグロッソ州、ロンドニア州において熱帯林の持続的管理技術の向上を通じ、アマゾン地域における森林資源の保全を図る。
- (C) プレハブ住宅用合板
実施機関：国立アマゾン研究所 (INPA)
予算：370.9千ドル (内、C/P資金 299.4千ドル)
目的：プレハブ住宅用合板材3熱帯樹種につき技術的検討を加え、各樹種別にモデルハウスを建築する。
- (D) ブラジル森林セクターの評価
実施機関：PRO-NATURA 財団 (FUNATURA) 及びIBAMA
予算：1,660千ドル (全額ITTO負担)
目的：ブラジルの森林セクターに係るデータベースのUP-TO-DATE化、分析、及び持続的利用の観点からの指針の作成等
- (B) アクレ州アンチマリ地区州有林総合開発
実施機関：アクレ州技術財団 (FUNTAC)
予算：3,425千ドル (内、C/P資金 1,550千ドル)
目的：アクレ州アンチマリ地区における各種森林形態別の持続的管理技術の開発とその利用

(2) 交渉中のプロジェクト

- (A) ラテンアメリカにおける合版産業の持続的開発
実施機関：ブラジル合版企業協会 (ABIMCE)
予算：115.5千ドル (全額ITTO負担)
目的：ラテンアメリカ地域の熱帯材による合版産業の持続可能な開発を支援する。

(B) パラー州苗木生産プロジェクト

実施機関：パラー州木材組合

予算：126.5千ドル（内、C/P資金 24千ドル）

目的：種子生産地域プログラム策定のために、技術的、法的、社会的問題点を検討する。

4. FAO 1994.1.14. 現在

(1) 実施中のプロジェクト

(A) 国有林システム開発

実施機関：ブラジル環境・再生天然資源院（IBAMA）

予算：－

目的：IBAMAの国有林管理能力の向上。国有林の診断及び各種オペレーション等のシステム開発及び改善のための提案を行う。

5. 世銀（資金協力）

(1) 実施中のプロジェクト（1994.2.28.現在）

(A) 国家環境資金

実施機関：ブラジル政府

予算：30百万ドル（内、自己資金8百万ドル）

目的：小規模環境保全プロジェクトを支援する「国家環境基金」への原資貸付。

(2) 交渉中のプロジェクト

(A) アルト・ジュルア地方採取保護区

実施機関：INPA（？）及び全国ゴム採取者委員会

予算：1,500千ドル

目的：アマゾン地域の天然資源の持続的開発とそのコミュニティー管理モデル作りに寄与する。

<二国間援助> 1994.2.28. 現在

1. ドイツ

(1) 実施中のプロジェクト

(A) 国家環境基金（資金協力）

実施機関：ブラジル政府（援助機関はKFW）

予算：30百万ドル（内、自己資金8百万ドル）

目的：小規模環境保全プロジェクトを支援する「国家環境基金」への原資貸付。

(2) 計画中のプロジェクト

(A) アマゾナス州立天然資源開発及び環境保全院の活動支援

実施機関：アマゾナス州立天然資源開発及び環境保全院

予算：ドイツ側資金 1,620千ドル

目的：アマゾナス州地域の社会経済活動と環境保全との調和を目指した、再生可能な天然資源の利用技術の開発と訓練。

(B) 木材技術センターの活性化

実施機関：アマゾン開発庁（SUDAM）

予算：ドイツ側資金 3,804.2千ドル

目的：法定アマゾン地域の持続的開発研究機関として木材技術センターの活性化を図る。持続的森林管理技術、木材関連技術の研究及び普及活動の強化を図る。

(C) 国家環境プログラムに基づく環境保全事務所の設置活動支援

実施機関：ブラジル環境・再生天然資源院（IBAMA）

予算：2,857.2千ドル（内、ドイツ側資金 1,548.8千ドル）

目的：国家環境プログラム（PNMA）実施に必要な環境保全事務所の強化を図る。

(D) アマバ州国有林開発（資金協力）

実施機関：環境・法定アマゾン省（？）

予算：2.4百万ドル（内、2百万ドルはKFWの無償資金）

目的：アマバ州の再生可能天然資源と社会経済要素を関連付けた持続的開発管理技術の開発

(E) アクレ州農業・生態ゾーニングプログラム（資金協力）

実施機関：アクレ州

予算：9.9百万ドル（内、6.6百万ドルはKFWの無償資金）

目的：アクレ州の持続的開発計画策定に資する。

2. カナダ

(1) 実施中のプロジェクト

(A) アクレ州森林資源の持続的管理

実施機関：アクレ州技術財団及び全国ゴム採取委員会

予算：12,213.8千ドル

目的：アクレ州の森林資源保全・管理技術の向上。ただし、94年2月より一時中断。

(2) 交渉中のプロジェクト

(A) 森林管理及び土地利用のためのリモセン技術

実施機関：国立宇宙研究所（INPE）

予算：358千ドル

目的：国際機関との連携のもとに、熱帯雨林と土地利用に係るレーダーデータの分析技術をINPEの指導者に移転する。

3. フランス

(1) 交渉中のプロジェクト

(A) アマゾン地域の合理的農業開発

実施機関：トカンチンス州農業センター（CAT）

予算：647千ドル

- 目 的：アマゾン地域において経済・社会・環境的に持続可能な農家レベルの農業及びアグロフォレストリー・システムを開発、実行する。
- (B) ドッケ森林保留地の保護並びに研究及び環境教育への利用
 実施機関：国立アマゾン研究所（INPA）
 予 算：104.2千ドル
 目 的：アマゾン地域の熱帯処女林の研究及び教育利用
- (C) 東部アマゾンECOFITプロジェクト
 実施機関：国立エミリオ・ゴエルデイ博物館
 予 算：74.1千ドル
 目 的：気候変化が熱帯林のエコシステムに及ぼす影響を研究。カラジャス・プロジェクト及びボアビスタ地域を対象とする。

4. 英 国

(1) 実施中のプロジェクト

(A) カシウアナ試験場

実施機関：国立エミリオ・ゴエルデイ博物館

予 算：2,894.7千ドル

目 的：アマゾン地域の森林資源の保全及び管理に資するため、カシウアナ国有林地に生物研究試験場を設置する。

(B) マミラウア生態学試験場

実施機関：国立エミリオ・ゴエルデイ博物館／国家科学技術審議会（CNPq）

予 算：パラ州エミリオ・ゲルジ博物館向け 2,850千ドル、国家科学技術審議会（CNPq）向け 2,923千ドル

目 的：アマゾン水没林地（FLORESTA INUNDADA）における長期の自然生態学的研究及び地域住民の生活資源の持続的管理を推進する。

(C) アマゾンの気候観測に係る英伯共同研究

実施機関：国立宇宙研究所（INPE）、国立アマゾン研究所（INPA）、農業原子力センター（CENA）

予 算：3,552千ドル

目 的：大規模森林破壊がアマゾンの気候に及ぼす影響をコンピューターシミュレーションにより研究する。

(D) アマゾン中部の植物相と植生

実施機関：国立アマゾン研究所（INPA）

予 算：1,080千ドル

目 的：アドルフォ・ツドッケ森林保留地の植物種のマニュアル作成、マナウス保留地の植生分布図作成及びINPAの植物標本研究の向上。

(E) アマゾン河口部湿地帯の管理及び自然史

実施機関：国立エミリオ・ゴエルデイ博物館

予 算：531千ドル

目 的：水没林地帯の小規模農場における木材の生産性及び持続性の向上。

- (F) パラー州カスタンハイス・ド・トカンチンス地区の環境保全と回復
実施機関：パラー州社会経済開発研究所 (IDESP)
予 算：216千ドル
目 的：同地区の非収奪的農業及び林業利用の研究を通じ、アマゾン地域の農業及び天然林の持続的開発モデルを策定する。
- (G) パラー州の香料植物の経済的潜在力
実施機関：国立エミリ・ゴエルデイ博物館
予 算：1,141千ドル
目 的：香料植物のインベントリー作成及び有力植物の栽培試験の実施
- (H) 湿潤熱帯林の利用と保全に関する研究
実施機関：東部アマゾン地区アグロフォレストリー研究所 (CEPATU) / 国立農牧研究公社 (EMBRAPA)
予 算：3,696千ドル
目 的：アマゾン地域の森林管理能力の向上及びCEPATUの熱帯林業研究プログラムの強化。
- (I) アマゾン中部の森林生態系におけるバイオマス及び養分の研究
実施機関：国立アマゾン研究所 (INPA)
予 算：3,240千ドル
目 的：持続的な土地利用の構成部分として、養分循環及びバイオマス分布に係るデータの収集、構築、分析及び解釈能力の向上。

3. 要請内容の検討と実施機関の位置付け

3-1 本案件形成の経緯

本案件は、「日伯ジョイントプログラミング」により形成された。

「日伯ジョイントプログラミング」は、1988年10月に東京で開催された第8回日伯年次協議において、伯側が同国の優先分野と援助国の関心分野の調整をおこなうスキームとして提案したもので、これはABCがカナダ、ドイツ、フランスと既に実施していたものである。

1989年6月には伯側より、(1)伯側優先分野、(2)日本の関心分野と調整し「中期方針」の策定、(3)伯側有望案件のとりまとめ、(4)日伯共同プロジェクト発掘、形成指導、(5)モニタリングの5段階からなる日伯ジョイントプログラミングの進め方の提案がなされた。そして、1989年11月にブラジリアにて開催された第9回日伯年次協議において、農業、工業、健康、環境の伯側優先4分野から、環境をモデルケースとして取り上げ、環境サブ分野「公害防止」と「森林保全」においてジョイントプログラミングを開始することに合意した。

その後、ジョイントプログラミングを推進するためにJICAより企画調整員が派遣され、企画調査等がすすめられたが、1992年7月の第11回年次協議（於：ブラジリア）において、実施機関とのコンタクト、要請の分析・選定の段階から日本側が参加することで合意し、同合意を受けて1992年7～9月にかけてABC環境担当官とJICA企画調整員が共同で案件形成をおこなった結果、プロジェクト方式技術協力3案件、開発調査2案件、個別12案件が正式要請された。本案件は、この際に正式要請が出されたものである。

同要請を受けて1993年4月、外務省、農水省、通産省、環境庁及びJICAにて形成された、ブラジル国環境分野ジョイントプログラミングに係るプロジェクト形成調査団が派遣され、本案件についても個別調査が実施され、当初要請からプロジェクトサイト候補地の変更等が協議された。そして1993年12月には伯側より本案件に関する要請書が提出された。

3-2 ブラジル側正式要請書内容

(1) 背景

アマゾンの熱帯雨林は、環境保全及び持続的な生産が保証されないまま1980年代まで森林破壊が進行していた。その後環境・再生天然資源院（IBAMA）により各種規制が制定されたが、持続的な森林管理が根付くに至っていない。本プロジェクトでは国立アマゾン研究所（INPA）を中心としたアマゾナス州の関係機関が協力し、持続的な森林管理手法を確立し、環境と開発の調和を図るための手法においてわが国の協力を要請してきた。

(2) 要請書の内容

ブラジル側当初要請書の内容大意は以下のとおりである。

(A) 上位目標

アマゾン地域において、農業、畜産等の土地利用と競争可能な木材資源、果実、油脂等木材以外の森林資源の持続的生産を可能とする、多サイクル・多角的森林管理モデルのデモンストレーションをおこなうこと。

(B) プロジェクト目標

アマゾン地域における持続的収益を可能とする環境保全のための研究の方法論を、パイロット的規模で確立すること。

(C) プロジェクト成果

- (a) 森林目録、地形、土壌、水文状況等の調査に基づく森林の現状調査。
- (b) (a) の調査結果を基に、リモート探査を併用した諸地図を作成し、今後の次段階の計画に資する材料とすること。
- (c) 持続的収益発展と多角的利用を原則とする、より適正な土壌及び植生の利用を目指した森林管理計画の策定。
- (d) 荒廃地域（放置された牧場、放棄された農業プロジェクト地域、鉱物採掘地域、その他）の回復手法の開発。
- (e) 木材・非木材資源の生産増加へのインパクトを最小化する森林管理プロジェクトの環境モニタリング計画の策定。

実際のプロジェクト活動に関する要請は以下のとおりである。

(1) 実施機関

国立アマゾン研究所（INPA）

(2) 協力期間

5年間

(3) 協力要請内容

- (a) 森林の現状の確認のための以下の各調査：森林目録、天然更新診断・目録、垂直構造、水平構造、地形、土壌、水文調査等
- (b) 以下の計画・手法の策定・開発にかかる技術移転

- ① 森林管理計画
- ② 荒廃地域の回復手法
- ③ 環境モニタリング計画

(4) 専門家派遣

- ① 植林
- ② 森林管理

- ③ 地理情報システム
- (5) 研 修
 - ① 地理情報システム
 - ② 森林生態・環境生理学
 - ③ 林道
 - ④ 森林管理
 - ⑤ 植林
- (6) 供与機材

- ① 情報保存・処理システム
- ② 地理情報システム
- ③ 車両
- ④ 自動データ収集機
- ⑤ ミニ気象ステーション
- ⑥ 発芽器
- ⑦ 測樹器
- ⑧ 視聴覚機材

3-3 要請内容の検討

しかし、表12に示すとおり、日本側にて検討をすすめていた協力構想案とブラジル側正式要請書の内容には大きな乖離があり、特に、「持続的収益」という表現が、アマゾンの森林破壊を助長するプロジェクトと誤解を受ける懸念があり、日本側としては受け入れ難い内容であった。

その他、協力期間も日本側が本プロジェクトを準備的性格を持った段階と考え3年間としたのに対し、ブラジル側要請は5年間となっていること、ブラジル側要請が非常に広い範囲を網羅した内容となっており、協力のポイントが絞り込みにくいことも大きな課題であった。

3-4 事前調査団先発隊による調整

3-3に記述したとおり、日本側構想案とブラジル側要請の内容に大きな乖離がみられたため、事前調査団先発隊において、予備的に日伯のプロジェクトに対する考え方を調整することとし、3回にわたりINPAとの協議をもち、上記日本側方針案を再度INPA側に説明しコメントを求めるとともに、伯側要請書の内容について基礎的な内容の確認をおこなった。

同協議の場において、INPA側より、アマゾン地域に関するマクロ及びミクロ双方での知識は非常に不足していることから日本側方針である「基礎的研究」は必要不可欠と認識し

表12 「ブラジル・アマゾン森林管理計画」に係る
ブラジル側要請と日本側協力構想（案）比較

	ブラジル側正式要請書 (93. 12. 01)	日本側協力構想（案）(93. 05. 18)
協 力 目 標	アマゾン地域における、他の土地利用法と同条件で競争可能な木材資源及び非木材資源の持続的生産を可能とする、多サイクル・多角的森林モデルのデモンストレーション	アマゾン地域の熱帯雨林にて環境保全と持続可能な開発の調和を目指し、熱帯雨林の持続可能な経営を可能とする多角的な森林管理技術モデルの確立
協 力 目 的	アマゾン地域における持続的収益が可能な環境保全のための研究の方法論のパイロット規模での確立	アマゾン地域における森林環境保全及び持続可能な森林管理技術の開発を目的とした基礎的な調査手法の確立
協 力 課 題	1. 森林の現状の確認のための以下の各調査：森林目録、天然更新診断・目録、垂直・水平構造、地形、土壌、水文調査等 2. 以下の計画・手法の策定・開発にかかる技術移転 (1)森林管理計画：持続可能な収益発展と多角的利用を原則とし、適正な土壌と植生の利用を目指す (2)荒廃地域の回復手法：放棄された牧場、農地等 (3)環境モニタリング計画：木材・非木材資源の生産増加へのインパクトの最小化を目的とする	本格的な天然林経営の技術移転を図るためには、森林の現況把握、基礎的データ収集手法の移転が必要ことから、当プロジェクトはその準備段階として位置付け、以下の調査技術の移転を図り、あわせて当プロジェクト後の協力の方法を検討する。 1. 森林現況把握（リモートセンシングを含む）のための調査 2. 天然林管理手法に関する調査 3. 荒廃地復旧手法に関する調査
協 力 期 間	5年間	3年間
専 門 家 派 遣 （長 期）	1. 植林 2. 森林管理 3. 地理情報システム	1. リーダー 2. リモート・センシング 3. 森林管理 4. 業務調整
森 林 総 研 小池連絡科長 現地調査報告 コ メ ン ト (93. 04. 08)	(1) ブラジル側要請に、モデル地区における民間業者による木材の伐採・搬出も項目の一つとして含まれていること等から、森林の保護よりも開発に重点を置いた案件、すなわち森林破壊につながる案件として非難される恐れがある。 (2) 我が方としては、協力目的・内容については、真に適切な森林の管理と利用を推進するために資する基礎的研究である等であれば、熱帯雨林地帯における協力として意義・評価は高く協力し易い。	

ていること、基本的に日本側方針案と伯側要請書の内容に差はないと考えられるため、協力内容を「基礎的研究」とした案に変更することにしたいとの意思表示がおこなわれた。なお、「持続的収益」との表現が伯側要請書に盛り込まれた背景は、本プロジェクトが収益と雇用機会創出に寄与するものであるべきであるという地域社会からの圧力によるものであるとの説明も同時になされた。

これらの調整の結果、Niro Higuchi副所長より「要請書改訂案(メモ)」(別添)が提出され、INPA側の要請内容改訂に係る非公式な意向表明があり、INPA側から協力要請内容を基礎的研究とすることで理解が得られ、日本側方針案と基本的に内容に乖離がないことを確認し、より具体的な協力課題に関する調査、協議は事前調査団後発隊及び長期調査員がおこなうこととした。

4-1 プロジェクトの実施機関と実施体制

(1) 沿革

本案件の実施機関となる国立アマゾン研究所(INPA)は、歴史的には第2次世界大戦後まもなくアマゾンの保護と保全に対する論議がブラジル以外の特に欧米で議論され結果的にUNESCOによりINPAの設立が提案されるところから始まっている。

ブラジル政府はこの提案を受けこの地域の科学技術研究を調整するため、前世紀の半ばから人類学の研究を行っていたゲルジ博物館(Goeldi Museum)と協力して、1952年にCNPq(国家科学技術開発会議)の調整のもとマナウスにINPAを創設している。

設立後のINPAは、60年代の始めから国外の研究者の参加も得て初めて地域の様々な地点の探検を実施し、その後幅広い研究分野を統合する研究体制の確立を進め、70年代半ばには各分野の大学院課程の設立、70年代終わりには地域の大規模開発プロジェクトに関する研究面の管理を開始するとともに、研究の中核をアマゾン地域のマツグロッソ、アクレ、ロライマ、 Rondôniaの各州に設立し、現在においてはパイロット・プログラムの支援も得つつ国外の研究者も多数参加したアマゾン地域最大、且つ最良の研究機関として活発な活動を展開している。

(2) 概要

(A) 目的

遺伝資源、有望な或いは絶滅の危機にある希少種の保護保全のため、水生及び陸生エコシステムに関する科学的、技術的知識の生産。同時に、地域開発のために人間福祉、文化、経済及び国防に考慮した、土壌及び他の天然資源の利用方法における転換。

アマゾン開発と調和した科学発展に関連したテーマに関する科学研究(基礎、応用)の開発

- 地域の社会経済、生態条件のための十分な技術の開発
- I N P A の運営によるものかどうかは問わないが、大学院コースによるアマゾンに対する専門的人間資源の教育の振興
- 地域の健康・開発機関に対し技術援助の提供又は協力
- 地域の開発のために興味を有する国内外研究機関との科学技術協力の推進

(B) 施設

- ・本部：事務所及び研究部（マナウス3地区）、・研究支所：アクレ、ロライマ、ロンドニアの各州、・森林保全地区：2ヵ所、・生物保護区：2ヵ所、・その他実験場4ヵ所

(C) 保存収集資料

- ・無脊椎動物：昆虫20万體、アルコール漬の総数 500万體、・脊椎動物：爬虫類 1,814 體、哺乳類 2,500 體、魚類10万體、・木材サンプル：1万サンプル、・図書館：科学雑誌 8,000冊（最新4,000冊）を含む29万冊

(D) その他

科学技術協力の面では、I N P A は国内研究機関と32、外国研究機関とは10のワーキング協定を結んでいる。このほか、本研究所は化学製品の品質管理及び木材産業への技術移転と並んで地域の開発プロジェクトによる環境影響の評価への参加を拡大している。

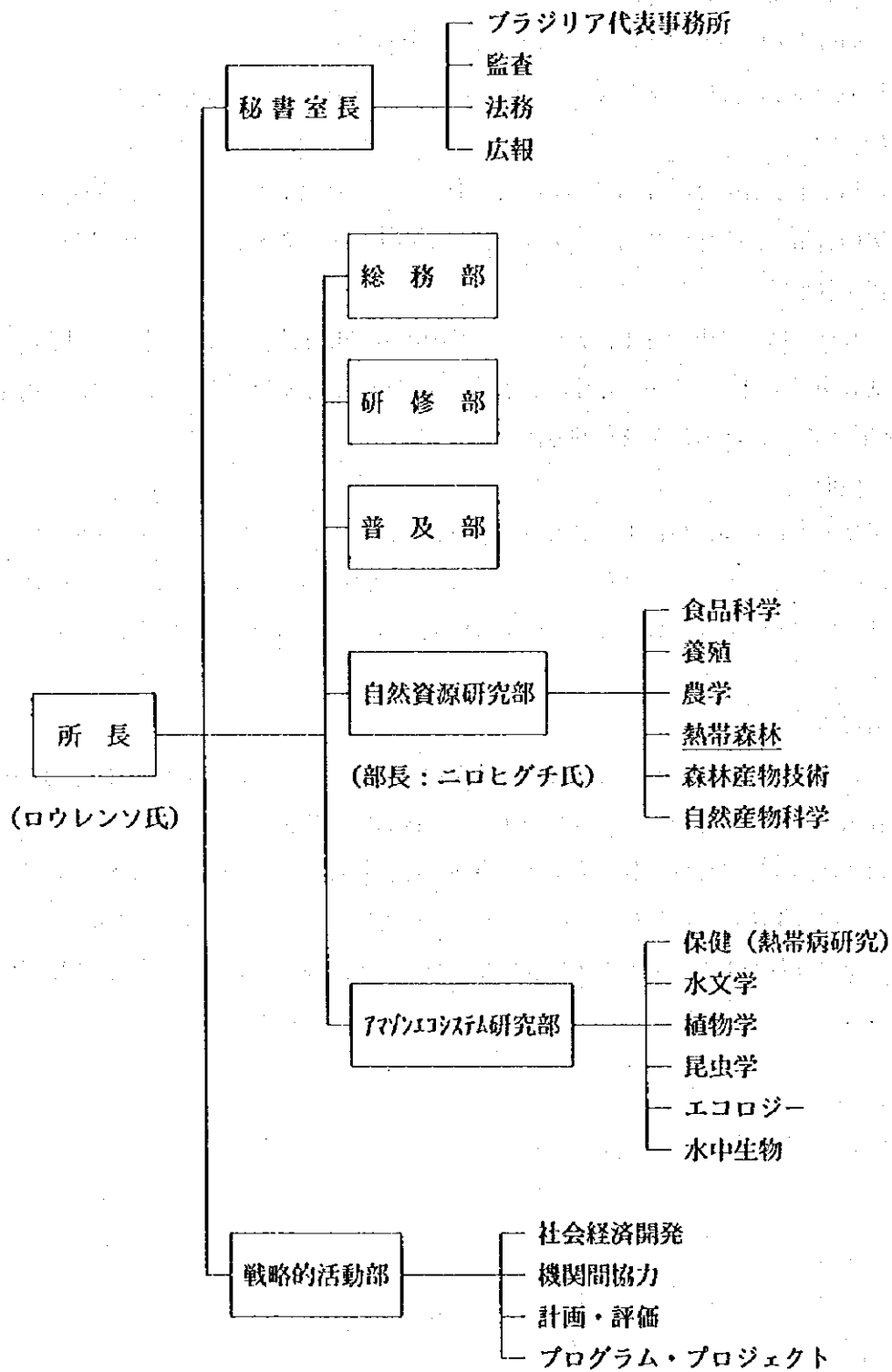
(3) 組織機構

本機関は1952年に設立され、現在は科学技術省に付属し、研究者 280人（内、博士71名、修士 118名）、その他職員 700名（計 980名）を擁している。

現在研究部門は12に分けられ、本案件担当部局は自然資源研究部の熱帯森林部門となる。

I N P A の政策決定は所長をはじめとする 8 名の幹部（管理職）が行うことになっており、本案件はそのうちの 1 人である副所長兼自然資源研究部長のニロヒグチ氏を通じ協力内容の交渉を行った。

図19 国立アマゾン研究所（INPA）組織図



(注) 1. 囲みは管理職（INPAの政策を決定する立場）

2. 下線は本案件担当部門

(4) 熱帯森林部門の研究体制

(A) 研究者数

(単位：人)

分 野	博 士	修 士	学 卒	計
森 林 管 理	2	5	0	7
造 林	1	4	1	6
荒廃地復旧	1	0	0	1
計	4	9	1	14

(注) 1. 修士号取得済み9名のうち、6名が現在博士号取得のため海外留学中。

(うち、2名は今年中、4名は来年中に帰国する予定)

2. 学卒1名は、今年中に修士号を取得する予定。(マナウス)

(B) 支援者数

大 卒	2名
高卒技術者	12名
総務関係	2名
庶務関係	28名(試験地の管理等を含む)
計	44名

(C) 研究施設等

- ・研究室(4): テクノロジー(2)、種子生理(1)、森林土壌養分(2)
- ・機材: 若干の古い研究機材はあるが、その大半は故障或いは現地に適合しない状況にある。聞き取りによる使用可能な機材は以下のとおり。
(種子生理研究室) 天秤、測定器、蒸留器
(森林土壌養分研究室) 原子吸光機、カロリメーター、リン・窒素分析機(電気不安定)、冷蔵庫(2)、PHメーター
- ・森林保全地区: Ducke AM-010 道路の26km地点(Manaus-Itacoatiara) 10,000ha
Egler AM-010 道路の70km地点、760ha
- ・熱帯樹林実験場: BR-174 道路左側45km地点、21,000ha EEST試験地を含む

(注) EEST試験地ではイギリス/ODAの協力が実施されている。

(5) 関係機関との連携

当初のブラジル側からの要請書によれば、ブラジル側は関連機関としてUFAM(アマゾンナス連邦大学)、UTAM(アマゾン技術研究所)、IMA/AM(アマゾンナス州環境院)、EMBRAPA(ブラジル農牧研究公社)をあげていたが、INPAと本案件の協力内容等

を協議した結果、当面上記の機関との連携は必要ない旨の提案がINPA側より示された。

ただ、協力内容として予定しているリモートセンシングの分野については、INPAと同じ科学技術省の下部機関であるINPE（国立宇宙研究所）がかなり進んだ技術をもっているため、同機関との連携が必要になると考えられる。

(6) P. Pとの関係

(A) P. PによるINPA強化計画

P. Pのコアプロジェクト科学技術研究機関（CENTROS DE EXCELENCIA）で、INPAはゲルジ博物館とともにEXCELLENT CENTERに指定され、これによりINPAは指定研究機関として強化拡充されることとなっている。

具体的には、INPAのインフラ再整備を図ること、研究管理及び実施機能を強化すること、研究人材を強化した研究者のレベルアップを図ること、同研究所の成果の普及、及び効果的な国内外の協力の確保を図ること等である。

また、このコアプロジェクト「科学技術研究機関」は3段階（緊急援助、フェーズⅠ、フェーズⅡ）に分けて実行されることとなっているが、今回の調査時点でINPAは既にP. Pの資金（伯側資金の前倒し）にて緊急援助により施設の基盤整備を開始していた。

今後わが国がINPAに対して本案件の協力を進めていくにあたっては、P. Pの資金を用いて実施されるインフラ再整備、組織改革等の動きを十分念頭に置きつつ、本案件の効率的かつ円滑な協力を検討していく必要がある。

当面、INPA他部門のP. P資金による移転計画に伴いその跡地を熱帯森林部門の拡張にあてる計画があることから、同移転計画の進捗状況と熱帯森林部門の拡張計画の推移を見ながら本案件の機材供与計画をたてる必要がある。

(B) 本案件の位置づけ

本案件をP. Pに位置付けられるようブラジル側に申請するか否かは今後日本国内において調整する必要があるが、今回の調査においてINPA側と協議した結果の印象としては、本案件をP. Pに位置付けるならばINPAも実施機関となっているコアプロジェクト「指定研究」に位置付けられるのが妥当と思われた。

なお、INPAとしてもJICA資金以外にローカルコストがP. P資金からさらに得られるならより積極的にP. P登録を進めたい旨の意向を示していた。

(7) INPAにて実施中及び交渉プロジェクト

INPAが実施中または交渉中の援助国別国際協力プロジェクト並びに独自に実施している研究プロジェクトの概要は以下の通りである。

「国立アマゾン研究所」実施中及び交渉中プロジェクト一覧（1993年10月現在）

(A) ドイツとの提携による研究プロジェクト

実施中のプロジェクト

(a) 川沿いの低地（varzea及びigapo）における生態学

機 関 : Max Planck Institut

責任者 : ジョゼー・アルベルト・サンパイオ・ヌーネス・デ・メロ / CPHM

(b) 新熱帯水没林：魚類と環境の関係

機 関 : Max Planck Institut

融資機関: BMFT

責任者 : マリア・ジェルシーリア・モック・ソアンス / CPBA

(c) アマゾン川中流の川沿いの低地における土地利用システムに関する研究

機 関 : Max Planck Institut

融資機関: BMFT

責任者 : ハイス・アントニオ・デ・オリヴェイラ / CPCA

(d) 熱帯多様性保存のメカニズム

機 関 : Max Planck Institut

融資機関: GTZ / DFG

責任者 : クラウジオ・ファイ・ヴァスコンセロス・ダ・フォンセッカ / CPEX

交渉中のプロジェクト

(a) アマゾンの水没する地域における植物性プランクトン、動物性プランクトン及び水生微生物の力学（特にこれらの生物の適応乃至コントロールのメカニズムに留意する）

機 関 : Max Planck Institut

融資機関: BMFT (SHIFTプロジェクト)

責任者 : パールバラ・アン・ロバートソン / CPBA

(b) 第一次的生産及び光合成の活動

機 関 : Max Planck Institut

融資機関: BMFT (SHIFTプロジェクト)

責任者 : マリア・テレザ・フェルナンデス・ピエダーデ / CPBA

(c) アマゾンの河川乃至湖沼の土砂沈澱研究

機 関 : Max Planck Institut

融資機関: BMFT (SHIFTプロジェクト)

責任者 : ジョゼー・アルベルト・サンパイオ・ヌーネス・デ・メロ

(d) アマゾン中部における魚類の年齢乃至生長の確認

機 関 : Max Planck Institut

融資機関 : BMFT (SHIFTプロジェクト)

責任者 : マリア・ジュルシーリア・モッタ・ソアンス

(B) カナダとの提携による研究プロジェクト

実施中のプロジェクト

(a) SOLAR TINBER DRYER-BPASIL

機 関 : International Development Reserch Centre及びFunatura

責任者 : ヘジャネ・メールシア・デ・シケイラ・モラエス/CPPF

交渉中のプロジェクト

(a) ADVANCB

機 関 : プリティッシュ・コロンビア大学及びCIDA

責任者 : ルイス・アダルベルト・ヴァル/CPBA

(b) アクレ州における森林資源の持続可能な管理

機 関 : カナダ国際開発事業団 (CIDA)

責任者 : ムリエル・サラゴウェシ/CPCA

注 : 技術援助のみ

(c) 大学院、CPS及びCPCAにおける提携のための交渉

機 関 : ケベック・ラヴァル大学 森林学部

責任者 : ジョアン・フュハス/ACI

(C) 米国との提携による研究プロジェクト

実施中のプロジェクト

(a) アクレ州の採集森林の生態系

機 関 : ニューヨーク植物園

責任者 : ニーヴェア・マリア・P. フェルナンデス (アクレ連邦大学) 及びカルロス・アルベルト・シディ・フュヘイラ (CPBO)

注 : INPAは、このプロジェクトに於ては技術援助のみを行う。

(b) アマゾン川における炭素の生物・地質・生物学上の研究

機 関 : National Science Foundation 及びワシントン大学

責任者 : ブルース・ライダー・フォースバーグ (CPEC)

(c) 地球観測システム (EOS)

1. EOSによるアマゾンの生態系の長期間に亘るモニタリング

2. アマゾン地域における地球観測システム (EOSRAM)

機 関 : ワシントン大学及びNASA

責任者 : ジェトゥーリオ・バチスタ (INPE)

ブルース・ライダー・フォースバーグ (CPEC)

(d) 断片的な森林の生物力学

機 関 : スミソニアン研究所

責任者 : ロジャー・W・ハッチングス・ホネガー (CPEC)

(e) 水銀と環境

機 関 : NSF

責任者 : ブルース・フォースバーグ (CPEC)

(f) アマゾン森林の管理及び生態学上の情報

機 関 : The Woods Hole Research Center、天然ゴム採集業者全国評議会及びフル
ミネンセ大学

交渉中のプロジェクト

(a) 異なる管理の下でのアマゾンにおける土壌から発生する窒素酸化物

機 関 : The Woods Hole Research Center

責任者 : フラーヴィオ・ジェズス・ルイザン / CPEC

(b) アマゾンの川沿いの低地の第1次的生産性及び養分の浸透における森林伐採の影響

機 関 : メリーランド大学 / カリフォルニア

責任者 : ルイス・フェルナンド・アルヴェス / CPBA

(c) MONOGENOIDEA: SERRASALMIDAB の進化及び生物地理学上の指標

機 関 : National Science Foundation - NSF

責任者 : ヴァーノン・エヴレット・サッチャー / CPBA

(d) ブラジルのアマゾンにおけるARTHROPODAの生物多様性

機 関 : National Science Foundation - NSF

責任者 : アナ・ヨシ・ハラダ / CPEN

(e) イラドゥーバ郡における土壌管理及び破壊された土壌の回復

機 関 : テネシー大学

責任者 : ジョアン・フェハス / CPST

(f) マナオス近郊の水力資源の評価

機 関 : Western Michigan University

責任者 : ジョアン・フェハス - ACI

(g) 川沿いの低地における開発の診断

機 関 : USDA - FOREST SERVICE

責任者 : ニロ・ヒグチ

(D) フランスとの提携によるプロジェクト

実施中のプロジェクト

(a) 熱帯雨林の持続した管理

機 関 : Centre de Cooperation Internationale en Research Agronomique pour
Development - CIRAD/CTFT

責任者 : ジュランジール・ダ・クルス・アレンカール/CPST

(b) アマゾン川流域の水生生物の分類学及び生物地理学

機 関 : ORSTOM-Institut Francais de Recherche Scientifique pour le
Development en Cooperation

責任者 : ルーシア・エレナ・ハップ・ピ・ダニエル/CPBA

(c) 森林の農業・林業・文化上の管理に関する生態学上の変化

機 関 : ORSTOM - Institut Francais de Recherche Scientifique pour le
Development en Cooperation

責任者 : アリーネ・デ・カストロ/CPEC

(d) アマゾン中部における採集業

機 関 : ユネスコ及びORSTOM

責任者 : ジョアン・フェハス/CPST

(e) 森林破壊後のアマゾンの生態系における土壌の有機成分の力学 : 効率的な農業管理の
ための基礎

機 関 : ORSTOM

責任者 : フラヴィオ・ジュズ・ルイザン

(f) アマゾンの環境と開発

機 関 : ORSTOM、FUA、パラー大学

交渉中のプロジェクト

(a) 熱帯雨林の生態系研究プロジェクト

機 関 : ORSTOM

責任者 : マリア・ルーシア・アビジ/CPBO

(b) トカンチンス川下流の水生態学 : 80年代に行われた作業の要約

機 関 : ORSTOM

責任者 : ジュラルド・メンデス・ドス・サントス/CPBA

(c) EIXOS協力

機 関 : ORSTOM

責任者 : ジョアン・フェハス/CPST、ジェラルド・メンデス/CPBA及びノ
エリ・フェルナンデス/CPST

(d) 漁業の副産物(魚の皮)の利用及び開発

機 関 : CRITT CCIG Tenerie du Callac及びINPA/CPTA

責任者 : フランシスコ・ペレイラ・カステロ

(B) 英国との提携によるプロジェクト

実施中のプロジェクト

(a) アマゾン中部の動植物

機 関 : Overseas Development Administration - ODA

責任者 : ブルース・ウォルカー・ネルソン / CPBO

(b) アマゾン中部の森林生態系におけるバイオマス及び養分の区分化

機 関 : Overseas Development Administration - ODA

責任者 : ニロ・ヒグチ / ジョアン・フェハス / PCST

ルシーレ・アントニー / CPEC

(c) ABRACOS : アマゾンの気候観測に関する英伯共同研究

機 関 : ODA

責任者 : アリ・マルケス / CPHM

交渉中のプロジェクト

(a) 農業森林システムにおける持続可能なメカニズム (仮称)

機 関 : ケンブリッジ大学

責任者 : ヨハネス・ヴァン・リーヴェン / CPCA

(b) アマゾン西部の熱帯雨林におけるコミュニティの生態系、構造及び進化。

サブ・プロジェクト : アマゾン川の淡水いるか、トックス及びマナティの分類、活動及び習性に関する研究

機 関 : Overseas Development Administration - ODA

コーディネーター : ジョゼー・マルシオ・コヘア・アイシス / MPEG

サブ・プロジェクトのコーディネーター : フェルナンド・セザル・ウェベル・ホーザス

(c) NMH / INPA 提携

機 関 : The Natural History Museum

責任者 : クラウジオ・ファイ / CPEN

(F) イタリアとの提携によるプロジェクト

交渉中のプロジェクト

(a) アマゾン川流域における環境保全及び農業と森林の価値評価

機 関 : ICEI - Istituto Cooperazione Economica Internazionale

責任者 : マリア・ニルセ・ヒベイロ - CPPN 及び ジョゼー・A・カブラル - CPPN

注 : 両者は、同じプロジェクトを提出した。

(b) アマゾナス州及びロライマ州における土地利用の変化の基準

機 関 : ナポリ大学

責任者 : ジョアン・フェハスーCPST及びアルナルド・カルネイローCPEC

(G) 日本との提携によるプロジェクト

交渉中のプロジェクト

(a) アマゾナス州に対する持続した利用法による森林管理のデモンストレーション地域

機 関 : JICA

責任者 : ニロ・ヒグチ/CPST

国際協力プロジェクト上記以外では、次のプロジェクトを実施している。

1. 低コストの庶民住宅の建設
2. 中部アマゾン地域の水産資源
3. 水産動物学 (FISHARY BIOLOGY)
4. 水性哺乳動物
5. アマゾン地域植物の化学成分調査
6. アマゾン地域の風土病
7. アマゾン地域の水産業
8. ウルク地区のリーシュマニア症とFLEBOTOMINEOS(媒介虫)に係る調査
9. ウルク地区におけるハマダラ蚊の分布とマラリアのリスクに係る調査
10. ウルク川の植物相の分布と登録
11. ウルク川及びコアリ湖水域における陸水学(LIMNOLOGY) 調査
12. 中部アマゾニア地域の植物及び動物相
13. 魚類の皮革利用
14. Pupnha (椰子) の種子、芯及び葉柄の加工と利用
15. 国道364号線周辺地域の環境インパクト評価
16. 食物の物理化学的、顕微鏡的、細菌学的及び毒性分析、並びに分析手法の標準化と規定化
17. 環境教育総合プロジェクト
18. アマゾン地域の魚類の生理学と化学 (CHEMISTRY)
19. 石油開発予定地域の植物相及び生態学様相 (FLORISTIC AND ECOLOGICAL ASPECTS)
20. アマゾン地域の甲殻類、寄生虫 (HELMINTH)、及び魚類の多様性
21. 河川及び滞水地区のエコシステム
22. 住民、コミュニティ及び(その)有機的相互関係
23. 生物/環境の相互関係と進化
24. アマゾン地域植物のTUBERCLECID(TUBERCULOCIDA) の評価

25. アマゾン地域木材の構造上の特徴並びにその建築及び造船用材利用に係る調査
26. 天然接着剤及び防腐剤利用を目的としたアマゾン地域の森林(資源)エキスの採取の可能性
27. 防腐及び乾燥処理による木材の保護方法 (METHODS AND PROCESS)に関する調査
28. タンバキ(魚名)の食糧と滋養(価値)、並びに天然ダイエツト添加物としての消化効率に係る調査
29. アマゾン地域に適した農業技術の開発
30. ブラジルアマゾン地域における農村生産システム
31. 熱帯地域の生殖質 (GERM PLASM) の収集、保存、特性(調査)及び利用
32. 森林伐採が環境に及ぼす影響と人はそれにどこまで耐えられるか
33. アマゾナス州及びホライマ州に住むインディオ2種族の健康と栄養状態に係る調査
34. リオ・プレット・ダ・エヴァ川水域の水文地質化学(HYDROGEOCHEMICAL)とモニタリング

4-2 協力要請分野の研究能力と協力内容に係る検討

(I) リモートセンシング

(A) ブラジルのリモートセンシング分野の研究

INPE(国立宇宙研究所)は南米における最も集約された核となっているリモートセンシング(以下リモセンと略す)センターである。今回のINPA(国立アマゾン研究所)要請プロジェクトにおけるINPEの位置づけは極めて重要と考えられ、技術背景においてもINPEの協力が不可欠と思われる。以下にINPEの調査概要を示す。

INPEの状況

INPEにおけるリモセンの整備状況はハード面においてはいささか不十分な面があるものの、使用しているソフトウェアおよび人材はほぼ満足するものである。INPEも国内の諸機関、研究所とのリモセン協力、支援を希望しているものの、機材整備のための原資がなく、計画は遅々として進んでいないようである。しかし、現在でも種々の研修を行っているため、研究員の研修等については全面的に協力することを約束しており、その面における不安はないと考えられる。INPEとしては将来的にINPAとのリモセンの共同研究を持つことも希望しているが、それらは主としてINPAにおける機材整備が行われた後のことである。

<INPEの沿革>

1961年に国立宇宙研究所として発足し、1973年米国、カナダについて地球観測衛星(ランドサット)のデータ受信を開始した。その後、TMやSPOTのデータ受信も行う。1989年には中国と共同衛星(CBERS)を打ち上げ、また1993年にはブラジル国産衛星(MECB)をも打ち上げた。リモセン用の解析ソフトの開発も行っており、1984年

にはPC用のSITIM（資料編を参照）を、1994年にはWS用のSPRINGを出しINPEでの各種リモセン研修をはじめ国内や近隣諸国への普及を図っている。なおSPRING（資料編を参照）にはGIS（地理情報システム）機能も含まれている。

<国際共同研究>

現在行っている国際協力プロジェクトは3つあり、内2つ（SIR-C、EOS）は米国NASAとのもので、もう一つはグリーンハウスプログラムと呼ばれるものである。いずれもアマゾン全域あるいは一部を対象としたもので画像解析とランドトランスなどを担当している。

<機材環境>

ハードウェアとしては2年前（1992年）にIBMブラジルから供与されたWS（Work Station）が約40台あり、サーバーコンピュータにイーサネットでつながっている。

PC（Personal Computer）も各研究員に普及しており1984年に開発されたSITIM等が利用されている。一方、周辺機器としてはデジタイザーがあるもののカラープリンターやスキャナー、プロッターといったものは何もなく解析作業や研修上も支障をきたしているものと思われる。

衛星データはブラジル中央部の Cuiaba で受信され Cachoeira Paulista で保管されている。日本同様クイックルック写真をはじめ種々のメディアで購入することが可能である。価格については一般価格より安価に入手可能とのことである（資料編を参照）。

<人材、ソフト>

リモセン部門のスタッフは総勢70名でそのうち研究員は45名である。この中で画像処理関係を行っているのは32名にものぼる。米国や欧州への留学帰国者も多数いる。リモセンソフトとして世界的なERDAS、ARC/INFO、PCIも導入されているがあまり使用されておらず、ほとんどがSPRINGおよびSITIMを使用している。大学院生や国内外からの研修生は基礎学問を終えた後、それぞれの研究者について実践的に技術修得する方式をとっている。

<他の研究機関>

リモセンを行っている機関としては政府研究機関、大学、民間にわかれるが、INPEを凌ぐ設備を有しているところはない。設備的にはPCでSITIMを使用している程度と予想される。なお現在、ブラジル全州にリモセン施設を拡充する計画が進められている。リモセンを行っているところとしては

政府機関：IBAMA（環境庁）、EMBRAPA（農牧庁）

SUDAM（鉱山省）

大学：UNIVAP、UNITAU、UNICAMP、UFRJ、UFRGS

民間：ELECRONORE（電力）、FUNCEME（気象）

<航空写真>

現在、積極的に航空写真を使用していることはない。その理由として国土があまりにも広いため撮影枚数が多くなりすぎることである。防衛庁やそれぞれの機関（地理院など）において一時的に撮影されることはある。撮影頻度の高い地域としてはサンパウロ周辺である。

以上、INPEにおけるリモセンは独自開発したソフトを使用し、種々の解析から人材の養成まで南米におけるリモセンの核センターとしての機能をはたしている。ただ、機材に対する投資力は乏しくほぼ完全に對外依存している状況である。使用中の機材は古いものではないものの周辺機器が全く整備されていないのは大きな問題である。今後INPAへの支援、共同研究上も支障をきたすことが予想される。

INPAの状況

<機材環境>

INPAにおけるリモセン機材としてはSITIMがインストールされた最新のPC（PC486、66MHz）が1台あるのみである。これにより衛星画像の検索などは行えるものの画像解析の研究例はない。INPAのあるマナウス地区にある州立大学（UTAM）にはこの11月にリモセン機材が導入される予定との情報があるがINPAでは聞いていない。

<人材>

現在、スタッフはフランシスカ研究員とネルソン技師の2人であるが、関心ある研究者が多いため今後新たに募集をするなどして人的に増強することを考えているとの説明であった。

<施設環境>

リモセンの研究室として敷地内に約100㎡のスペースを計画している。現在、停電および電圧の不安定さ、水質、通信などが問題となっている。これに対してはパイロットプログラムの予算で改善工事が進められており1ヵ月以内に解消されとの説明であったが、安定化電源装置などの対策は必須のものと思われる。

<要望機材>

WSを1～2台、PCを3～4台、その他周辺装置と考えているが、これについては日本側からアドバイスを希望している。

<研究テーマについて>

INPEがアマゾン全域を対象としているのに対し、INPAでは個々の試験地など局所的な地域における解析を希望している。当初は衛星画像による植生、土地利用区分

などの解析および図面作成を目的としている。

リモセン研究の対象地としてアマゾン熱帯林地域は起伏が極めて少ないので、地形要因を受けず解析条件としては良いと考えられる。また、雨期と乾期の変動が激しく（本流での高低差は約8m）雨期に冠水する地域が広く複雑に入り組んでいるため、これらの影響を求める研究にも大いに効果を発揮すると思われる。ただ、雲による画像入手の難しさ、あるいは樹種による分類は困難を伴うものと予想される。特に、熱帯林は樹種ごとに群落を構成していないためその分類は不可能と思われる。

将来的に考えられる研究テーマとしては、

*現時点での森林資源状況の把握（土地利用区分）

*湿地帯や水没地など雨期と乾期の変動解析

*時系列（5年、10年）における森林変動、荒廃地再生変動

などが可能と思われる。さらに、平行して行われる天然林情報のデータベース化とあわせることによりGIS（地理情報システム）を併用した特性解析も可能と思われる。その際、現地調査にはGPS（汎地球測位システム）を利用して効率的にデータ収集するなど、最新の調査方法を導入するなどの検討が必要と予想される。

<各種図面>

以下は軍の展示場で見た図面の一覧である。（*印はマナウス地区分あり）

全国植生図	1975年現地調査	1981年発行
*CARTB IMAGEM DE RADAR	1/25万	すべての基本図
CARTA TOPOGRAFICA	1/10	
MAPA INDICB	1994版	
*CARTB MILITAR	1/5	
CARTA AUTOMATIZADA	1/2.5	
*CARTA IMAGEM SATELITE	1/25	L5-80m解像度

<提案された課題名（案）>

中課題 land use monitoring

小課題 analogical methods
chronological changes

<協力内容に係る検討>

ブラジルにおけるリモートセンシングはINPEという国の機関によって衛星データの受信から解析ソフトの開発まで行っており、このような体制をもっているところは規模は多少小さいものの米欧を除いてはないといってよいだろう。このことは新たにブラジル国内でリモセンの拡充を行う場合には自国の力で押し進めることが出来るという点で極めて評価できるものであり、このことは本プロジェクト遂行上も将来的なメンテナ

ンスを考慮した場合も好ましいことと考えられる。しかし、INPE及びINPAが抱えてい問題は機材整備に対する資金力の乏しさである。従って、わが国が支援できるのはINPEで使用しているものと互換性のある機材を提供することが最も効果的であると思われる。その際、規模の大小に拘らず周辺機器類を充実させ画像、図面等の入出力が容易になるよう考慮すべきである。現在、INPAにおいてのリモセンを志す研究者は2名であるが、ハード面における維持・管理を考慮した場合には多少の不安がある。

INPAにおける機材整備およびINPEにおける研究員の基礎研修を終了したのち、応用解析の研修としては日本への研修も考えられる。なお、日本においてブラジルのリモセン解析ソフト(SITIM, SPRING)は全く知られていない。今後長期にわたる南米へのリモセン支援を考慮した場合には、日本側からのブラジルシステムの理解も検討しなければならないことになる。

いずれにせよ、今後、長期調査員の派遣を通じてINPA側のニーズをより具体的に把握し、日本側がどの段階からどのような形態で参加、協力するかを詰める必要がある。

(2) 天然林管理

(A) ブラジルの天然林分野の研究—現況と課題

(a) 経緯(歴史)

アマゾン地域に関する森林管理(森林施業)に関する研究は、1950年代にベレン市、パラ州サンタレン市等において始まった。

1960年代に入り、FAOの支援によってアマゾン地域の森林の現状や樹種特性等に関する研究が行われ、主として工業用資材のための植林試験を中心に、アマソナス州のDUCKE試験地、その他パラ州のクルアウナ、タパジョーズ国立公園内の試験地等で広く実施されている。

これらの植栽試験は、アマゾン地域において木材資源の開発が急速に進んできたことを背景に行われ、現在古い植林地では30年以上経過しており、複数の樹種、植栽形態(樹下植栽、ラインプランティング等)による試験は、樹木生理や樹種特性等の把握に一定の成果を出している。

(b) FAOによるDUCKE試験地内の研究

INPAの所管するDUCKE保存区(試験地)において、先に述べたように樹下植栽、フェノロジー(植物の開花、結実、落葉等生理的年周期)の研究がこれまで実施されている。

フェノロジーに関する研究は、有用樹100樹種についての形質の良好な樹木を各5本ずつ選定し20年以上にわたって実施されているものであり、結実時期等の把握により種

子採取等の際して活用できる有効なデータが提供されている。現在も調査を継続中である。

一方、樹下植栽については、被陰下と開放区との直径樹高生長、害虫の状況等が比較検討されており、ジャカレウバ、Andirob、Angelin Pedra、ローズウッド(Pau Roza)、セドレラ・オドラータ等、製材用材、合板、油脂の採取等の有用樹について実施されている。合計30ha程度行われており、樹種の耐陰性、樹下植栽における成長解析、虫害の防止効果等の研究結果が得られている。

なお、INPAのDUCKE試験地はマナウス市街に隣接する重要な天然木であること等から、現在では保存区として位置付けられており、試験研究は現状を改変しない生態系の調査等に限られ、伐採等伴う施業試験はEESTの試験地で行われることとなっている。

(c) INPAによるEEST試験地での人工植栽試験

INPAが主体となった植栽試験としては、EEST試験地においてSumauma, Cumaru, Andiroba, ジャカレウバ、Morototo等の植林系50ha程度、ラインプランティング(4m幅)が1970年代に実施されている。

植栽は1978年が最後となっており、その後は若干のモニタリングが実施されているのみである。またラインプランティングについては2次林及び天然林のenrichmentを目的に行われたものであるが、現在では天然林においては行われていない。

これらの理由としては、一定の研究成果が得られたこと、研究テーマの重点が経済的目的を主とした植林から荒廃地の復旧に関する基礎研究にシフトしてきたことをあげており、INPAにおけるアマゾンの森林管理の研究においては、当面経済樹種のみを目的としたこれらの植栽試験の位置付けはあまり高くないものと考えられる。

なお、アマゾン地区の用材の植林の現状としては、パラ州のジャリプロジェクトでユーカーリ、メライナを主体に10万haが実施されているものの、アマゾナス州は実績0となっている。

(d) 種子、樹木の生理特性等に関する試験研究

INPAの熱帯林業研究部において、天然更新、荒廃地復旧を目的としていくつかの樹種(有用樹)についての発芽、初期生長、樹木の生理等に関する基礎研究が行われている。

「荒廃地の復旧」の課題において詳述するが、これらは光条件、水分、温度、薬品処理、種子採取時期及び保管期間等に基づく発芽試験、フェノロジー、樹木の分布特性等に関する研究が主体となっている。しかしながら、現在、実験器材の不足等から研究範囲が限定されたものになっている。

また、これまでは経済的価値を有する樹種に研究対象が絞られてきたが、INPAと

しては今後経済性のみならず荒廃地復旧による環境の保全、持続性（混淆林の造成、Biodiversity、荒廃地再生によるprimitiveな森林の保護）という観点からの研究を進めていく考えであり、そのため、多種多様な樹種についての特性を体系的に把握したいという意向をもっている。

今後機材の配備等が待たれるが、いずれにしてもINPAとしては実際の荒廃地における実証試験までは考えておらず、基礎的研究の範囲でできるだけ多くの樹種を対象にデータを把握し、その結果をEMBRAPA、IBAMA等実証試験を行う機関に提供し活用されることを望んでいる。

(e) INPAにおける森林（天然林）管理の基礎情報の整備状況について

INPAはアマゾン地区における森林（天然林）の代表的な研究機関である。標本の収集については、昆虫 200,000、爬虫類 1,814、哺乳類 2,500、魚類 100,000、植物 180,000 個体が保管されているなど、エミリオゲルジ博物館と並んでアマゾンの生物の標本の収集量を誇っているが、資金、マンパワーともに不足しており、広大かつ生物の多様性の高いアマゾン地域のまだ一部を収集したにすぎないとされている。（例えば爬虫類については1人しか研究者がおらず、収集率も低い。）

また、森林管理の基礎情報である航空写真、地形図、地質・土壌図、植生図等（25千～5万分の1程度）の整備、森林区画（林班、小班区画）、森林調査簿（面積、樹種構成、蓄積、直径・樹高・生長量等のデータベース）はINPAの研究フィールドであるDUCKE、EESTの両試験地についてもまったく整備されておらず（担当者は必要性は認めているが、資金・マンパワーがないといっている。）、アマゾンの森林の資源管理（それを経済資源または環境資源のいずれにとらえるにしても）に当たって情報は未整備である。

なお、Niro Higuchi INPA 副所長等の研究論文には、サンプリング調査の在り方等に関するものや材積表の調整に関するものがみられるなど、データ収集の素地は集積されつつあると理解される。

(f) INPAが行っている国際研究協力について

INPAは、これまで諸外国との研究協力を進めているが、今般の調査で把握した研究内容、体制等は以下のとおりである。なお、今般の日本とのプロジェクトとの重複は見られない。

(i) EEST試験地における天然林管理に関する研究（イギリスODAとの共同研究プロジェクト）

INPAの天然林管理に関する研究はこのイギリスとの協力による天然更新試験に重点がおかれている。

本研究は、天然林を25%、50%、75%、100%の4段階の伐採率で択伐し、更新、生

長率、枯死等の経年変化、バイオマス生産等を把握分析することにより、伐採のサイクル、量、樹種等を具体的に示した「森林施業指針」(Forest Harvesting Guidelines)を作成しようというものである。熱帯林業研究部以外の生態研究部や植物関係の研究部等も多く参画し、養分変化や水の動態等を含めて総合的に実施されている。

本プロジェクトにおいて、データの化学的な分析、処理量の拡大のため、植物科学、林業(植物の分析、土壌分析)、農業、生態学の各部門にイギリス側から研究器材の供与がなされることとなっている。(予算総額 651,857ポンド)

また、バイオマスのモデリング、土壌分析、土壌動物等のブ側にとっての新しい部門や、器材の操作等のために、イギリスの専門家やコンサルタントの派遣、あるいはINPAスタッフのイギリス研究機関における訪問訓練等も予定されている。

熱帯林業研究部は、試験区96haにおいて、450種の10cm以上の樹木について、伐採直前の1986年及び直後の1987年、またそれ以降の毎年の直径を計測している。

現時点の結果として、ある伐採率において4年目から安定した生長が始まっていること、年3 m³の生長を続けることによって少なくとも15年以内に当初の林分の蓄積を回復することが可能との結論を出している。(一方で7年後に生長はとまるのでこの時点で再度伐採することが適当との予測も行っている。)

また、人為的に作られたギャップ(200 m²から2,500 m²)における更新状況とその遷移についての比較研究が行われている。

本研究実施の背景として、マナウス市内周に辺地域からの貧困層の流入が増大しており、持続可能な林業生産の技術を確立することにより、特殊技術を持たないこれらの層への雇用の創出、経済活動の活性化を図る必要があることをあげている。

INPAとしては、この研究によって天然林の持続的管理という課題に対して技術的指針を得ることを期待しているが、この種の試験研究については他に事例も少なく、所感として、本研究のみによって天然更新の動態を結論付けるには時期尚早とも考えられる。本研究の終了する1995年末に報告書の提出、さらにはオープンワークショップも予定されていることから、今後のデータの収集、多面的な角度からの研究を期待しつつ、評価を待つことが適切と考える。(資料編：ニーロ ヒグチの研究報告書 仮訳参照)

なお、イギリスODAの技術協力として、EMBRAPAの一機関であるCPATU(ベレン市)との間で、天然林管理に関する類似した研究協力が1992~1997年の期間で実施されている。

これは持続的な木材生産のための異なる伐採サイクル、間伐等の処理による比較試験、enrichment、遺伝資源の保存のための保護林や樹木園等の造成を行うものであり、持続可能な森林管理の指針を得ることにより、森林施策への反映等を意図している。

(ii) フランス

フランスとは雨季に水中に没する土地における水中生物学及び土壌と木材以外の林産物の2つのプロジェクトが進行中である。

INPAはフランス・ブラジルの協力におけるブラジル側の一機関であるが、ORSTOMから研究者が常駐しており、ブ側の研修生を個別に指導したり大学の講師にもなっている。研究者は(短期も含め)6人から10人程度が関与しており、また研究交流も通じ長期にわたる協力を行っている。

(iii) ドイツ (MAX-PLANCK)

研究協力テーマは「雨が降って水位が上がる土地」のエコシステムの研究。

1986年から正式にプロジェクトとなったが、他のプロジェクト含めて20年以上歴史がある。現在長期1人、短期5人のスタッフとなっており、ブ側のC/Pも個々に配置され、また研究交流も盛んに行われている。建物はINPA提供。増改築は共同で実施。コンピューターはドイツが提供している。

(iv) スミソニアン研究所 (アメリカ合衆国)

牧場に残置した異なる大きさの森林の生態系の研究を通じた森林の生態系保全の在り方の研究。

(B) 協力内容に係る検討

現在INPAにおいては、アマゾン地域の森林荒廃の現状や森林保全に対する関心の変化を受けて、森林管理にする試験研究のひとつの重点課題として、環境保全を重視した荒廃地の復旧のための基礎研究(発芽・更新、種子・樹木の生理的特性等)を重視しており、本プロジェクトによる機材の充実、研究の範囲の拡大に対する期待はきわめて大きいものと理解される。(「荒廃地の復旧」の課題)

一方、天然林管理という課題については、既述したようにイギリスとの共同研究プロジェクトを通じて施業指針の作成を進めており、現在100ha程度の規模で天然林を択伐し、経年の生長を詳細に把握するなど、試験研究を精力的に進めている。

我が国としての「天然林管理」の課題への対応のひとつの方向としては、イギリスとの共同研究に参画する形で、天然林の更新特性や生長構造解析等について、付加的な研究テーマを設定することは考えられるが、伐採等による新たな試験地の造成による研究については今回INPA側から個別の課題として示されず、またアマゾン地域の森林伐採に対するNGO等の関心の高さからも現時点ではイギリスとの共同研究の進捗を見守ることが適切と思料される。

以上の背景から、INPA側が提示した課題は以下のとおりである。

(a) リモートセンシングを支援する形での森林目録 (forest inventory) 作成。

— E E S T (21,000ha), D U C K E (10,000ha)の両試験地全体について、森林・植生の現状、天然更新の状況を把握する。

(b) 天然林の構造分析

—天然林の垂直・水平構造、直径分布等、生態的な構造解析を行う。

I N P Aの管理する2つの試験区は、天然林を管理するための全体の情報に乏しく、I N P Aとしてはリモセンによるマッピング、植生等の把握とともに、地上調査によるきめ細かな森林情報の収集、例えば日本の国有林での森林調査及びデータ管理方式に加えて熱帯林の構造や更新機構の研究を合わせたような情報が必要と考えている。

これらの課題の天然林管理にあたって不可欠なものと考えられ、更に植物のみならずF A U N A (動物相)のinventoryを加えた形で実施されることが望ましい。

協力課題の詳細については、今後、長期調査員の派遣を通じて詰める必要がある。

(3) 荒廃地の森林回復

(A) 背景

ブラジルの熱帯降雨林の総面積は、3,964,000haで世界の熱帯降雨林の31%を占めている。ブラジル各州の森林面積は下記の表に示したとおりであるが、各州とも荒廃地が全体の10%とかなりの面積を占めている。アマゾナス州の荒廃地面積は21,551haと1%にすぎないが、面積としては大きい。この荒廃地の原因としては、採鉱(mining)、放牧、焼畑によるものであるが、採鉱により荒廃した土地は1%未満であり、その大部分は農畜産プロジェクトによって引き起こされ、その後放棄されるか、生産性の低い状態にある土地である。立地環境に対するインパクトは、採鉱>放牧>焼畑の順となっている。

これらの荒廃地を森林に回復すれば、環境保全にも大きな役割を果たすと同時に、それが木材生産できる経済林であれば天然林からの伐採量の減少につながり、天然林の保護にもなる。すなわち、荒廃地の森林回復はアマゾン地域の熱帯降雨林を保護するための重要な項目である。そのためには、最小限の資源(資金や人力など)で最大の面積の森林を回復させる技術を開発する必要がある。

STATE	TOTAL AREA	FORBOSTED AREA	DEFORBOSTED AREA	% INTACT
AMAZONAS	1, 567, 954	1, 540, 000	21, 551	99%
RORAIMA	225, 017	185, 000	3, 621	98%
AMAPA	142, 359	112, 000	1, 016	99%
PARA	1, 246, 833	1, 140, 000	139, 604	88%
MARANHAO	260, 233	16, 000	88, 664	46%
ACRE	15, 698	153, 000	8, 836	94%
RONDONIA	238, 379	214, 000	31, 476	85%
MATO GROSSO	802, 403	417, 000	79, 594	81%
TOCANTINS	269, 911	40, 000	22, 327	44%
TOTAL AMAZ	4, 906, 787	3, 964, 000	396, 689	90%
• SOURCE: IUCN 1993		• HECTARES		

(B) 研究の現状と課題

(a) 研究の現状

荒廃地の復旧に関する試験研究として、これまで種子の発芽、樹木生理、フェノロジー、植栽による生長比較試験等が行われている。(参考: INPA 熱帯林業部の近年の主要な研究概要)

研究の現状をまとめると以下のとおりとなるが、INPAとしても荒廃地の復旧に必要な種子、樹種の生理的な特性等はほとんど解明されておらず、今後積極的に取り組まなければならないとの認識を示している。

- (i) 砂質土地域での最適樹種を選定するために、1970年代より数樹種の植栽試験を行い、定期調査が行われている。1978年までに50haが植栽され、終了している。今までに植栽された樹種は限られたものであり、さらにより多くの樹種を植栽調査をする必要がある。しかし、研究費が少ないために進んでいない。
- (ii) 比較的新しい養分分析機が導入されている研究室では、鉱山跡地の植生と土壌養分との関係が研究され、その研究成果が学会等に報告されている。しかし、この分野にかかわっている研究者は1人と少ない。当該研究者の主要プロジェクトのタイトルは「パラ州ポルト・トロンベックス地区の探鉱により荒廃した土地の植林による植生遷移」でリオ・ノルチ鉱山会社の資金援助を受けている。
- (iii) 種子の研究では、経済的樹種を対象に、種子の成熟度、発芽と環境、種子散布、種子貯蔵などの研究が進められている。しかし、荒廃地の回復に必要な樹種についての研究は非常に限られている。また、種子貯蔵である程度の成果が得られても、その種子を貯蔵しておく貯蔵施設が無い状態である。

(b) 研究施設・機器等の現状

(i) 研究機器は少なく、現存する機器も10~20年前のものが多く、その大部分が故障等で使うことができない状態にある。実験室に設置されていた機器は次のとおりである。

種子実験室：発芽器（7台）、湿度分析器（1）、秤（1）、顕微鏡（1）、葉面積計（1）、種子の風選器（1）

土壌分析器：原子吸光分析器（1）、炭素・窒素分析器（1）、PHメーター（1）

(ii) 研究室、実験室も少なく、合わせて3室しかなく狭い。現在は機器類が少ないためそれほど問題になっていない。しかし、今後機器を供与するとなれば、スペースの問題がでてくる。

(iii) 実験林は2か所あり、今後研究を進めていくための重要なフィールドとなる。両実験林ともアクセスもよく、管理施設も配置され、管理状態も良好と思われる。

DUCKE試験地：マナウス市より車で約30分ほどのところにある約1万haの実験林である。この実験林には1960年代にはFAOの指導の下で、いろいろな樹種がいろいろな方法で植えられ、事業的な研究が行われてきた。しかし、1970年代には保全林になり、伐採は禁止されたので、その大部分が原生林として残されている。1990年にはドイツとアメリカによって45mのタワーが建てられ、微気象の観測が行われたが、現在は終了している。ここで行われている研究は、種子調査、生長調査、動物・植物調査などである。

EEST試験地：マナウス市より北約160km、車で2時間ほどのところにある約1.2万haの実験林である。この内の96haがイギリスとのプロジェクトの試験地として使用されている。

(c) EMBRAPAによる荒地復旧試験の概要

荒地の復旧については、EMBRAPA（ブラジル農畜産研究公社）において、アグロフォレストリーの形態で実証的な試験が実施されている。

EMBRAPAはブラジル国内に40以上の研究所を抱える大規模な機関であり、調査を行った西部アマゾンアグロフォレストリー研究センター（CPAA）はマナウス市内に62人の研究者と276人のサポーター、2,000haをこえるフィールド、10万本の育苗が可能な苗畑等を有する、EMBRAPAの研究所のひとつである。

CPAAによる荒地の復旧対策の試験はアグロフォレストリーの形態で行われており、マンジョーカ等の単年度作物の栽培→土地の瘦地、劣化→放棄→新たな森林の伐開という荒地発生の悪循環を生み出す小農業者の農業方式に対し、パパイアやコクワス、ココナッツ等の長期的な作物（果樹等）を組み合わせた農業形態のalternativeを提供

することにより荒廃地の発生と現存する荒廃地を復旧することを目的に実証的に行われているものである。

森林造成に資する有用樹の植栽試験も一部行われているが、農業者を対象に考えられており、また基礎研究ではなくあくまで実証的なものとなっている。

従って、INPAが指向している荒廃地の復旧に関するテーマ、研究形態との重複はないと思われる。

なお、CPAAの活動詳細については資料編参照。

(C) 協力内容に係る検討

INPAの研究の基本は、EMBRAPA（ブラジル農畜産研究公社）等とは異なり、民間に直接役に立つような応用研究をするのではなく、基礎的な研究をしていくことであり、実証的なものではないことを強調し、荒廃地の森林回復に当ってINPA側で不足している研究分野として、

- ・ 土壌回復の方法……………荒廃地の土壌は一般には物理・科学的に悪化しているので、その土壌回復の方法を検討する。

- ・ 植栽樹種の選定……………多くの樹種の種子や更新、生長の特性を把握することにより、荒廃地復旧に当って植栽可能な樹種を多く見いだす。

があげられた。これらの不足研究分野を補完していくことが、ブラジル側の大きな要望事項となっている。

また、今までINPAが進めてきた研究の手法や成果をJICAプロジェクトに取り入れることによって、それらの研究をさらに進化されることができる。そして最終的にひとつの体系化が可能である。さらに、荒廃地の森林回復は環境保全的に大きな役割を果たす。これらのことから、JICAプロジェクトはこの課題を中心に研究協力を進めたほうが得策であろう。

以上のことを考慮しながら、ブラジル側との協議の結果、次のような中課題を設定することが合意された。

Rehabilitation of degraded land (荒廃地の復旧)

1. Research related to seeds (種子に関する研究)
2. Research related to tree species (樹種特性に関する研究)
3. Soil site factors research (土壌要因の研究)
4. Applications (応用技術)

4-3 新規プロジェクトに係るC/P予算計画

(I) INPAの1995年予算について

1995年科学技術省の承認したINPA全体の予算は合計1,200万ドル（人件費：600万ドル、維持費：350万ドル、研究費：250万ドル）である。但し同案は1994年8月現在国会を通過していないため、減額の可能性は大きい。また、この金額に外国からの援助等は含まれていない。なお、1994年度予算実績は、合計1,000万ドル（人件費：600万ドル、維持費、研究費：400万ドル）である。

同予算は8プログラム、30プロジェクトを想定して算出しており、JICAプロジェクトを加えると31プロジェクトとなる。研究費250万ドルの枠が増加する可能性は極めて低く、同枠からJICAプロジェクトについても割り振ることとなる。

(2) プロジェクト予算措置の展望

1994年8月現在1994年予算も、科学技術省の承認は得たものの、国会を通過していない状況にあり、1995年予算については、同年1月に大統領選挙があり政権が変わり、政府機関についてもその影響で大きな変化が予想されることから、研究費がゼロとなる可能性もある。

但し、人件費の確保については問題はなく、これはJICAプロジェクトのC/Pの給与についても同様である。維持費については、警備、清掃、高熱費等契約ベースのものは問題ないが、備品の購入、交通費、宿泊費、ガソリン代等については不安定である。

(3) INPAの予算構造

研究費の収入配分はおおよそ次のとおりである。

- ・国際協力、国内協力：75%（実態ベース200～300万ドル：国際協力と国内協力は同額程度）
- ・国庫よりの支出：25%（実態ベース50万ドル程度）

国際協力、国内協力の存在しないプロジェクトについては、それらの協力のあるプロジェクトからの資金流用にて研究を実施している。

国内協力の主な相手先（INPAへの資金の供給先）は次のとおり。これらはすべて資金供与であり返済義務はない。

- ・ペトロラス（ブラジル石油公社）
- ・SUDAM（アマゾン開発庁）
- ・SUFRAMA（マナオスフリーゾーン庁）
- ・アマソナス州政府
- ・FINEP（プロジェクト資金援助公社）
- ・環境・法定アマゾン省

JICAプロジェクトのローカルコスト負担について協力が得られる可能性が高いのはFINEPと考えられ、JICAでも、サンパウロ州でのプロジェクトにおいてFINEPに

L/C負担部分を求めている事例がある。

(4) 科学技術省におけるヒアリング結果

パイロットプログラム中、第一フェーズ（95年迄）本年9月契約予定部分は、EC、RF Tの拠出が1,500万ドル、Forest Future Initiative(RFI) から250万ドル、ブラジル側C/P予算が250万ドルで、合計2,000万ドルを確保済である。

2,000万ドル中、INPA及び国立エミリオ・ゲルディ博物館が受けてとなる「科学技術機関」プログラムに対して1,500万ドル支出予定であり、うち6割にあたる900万ドルが1995年迄にINPAへ配分される。

1994年度のINPA維持費、研究費は400万ドルであり、1995年度は600万ドル以上を予定していることから、以上合計で、INPAは94年度、95年度で2,000万ドル以上を受け取る事となる。

4-4 研究成果の発展性

INPAの研究活動として、アマゾン地域を中心に

- ① 遺伝資源、有望なあるいは絶滅の危機にある希少種の保護保全を目的として、水生及び陸生生態系の科学的技術研究、
- ② 人間福祉、文化、経済、国防を考慮した地域開発を目的として、土壌及び他の天然資源の利用方法の研究

が行われている。

このような研究活動のなかで、アマゾン地域の熱帯雨林の環境保全と持続可能な開発の調和を目指すためには、熱帯雨林の持続可能な経営を可能とする多角的な森林管理技術モデルの確立が必要となってきた。そのために基礎的な研究技術の確立が必要であり、INPA側から次のような研究の協力要請が出された。

- ① アマゾン森林の現状把握調査（リモセンを含む）
- ② 試験的規模での天然林管理手法の技術開発
- ③ 試験的規模での荒廃地復旧手法の技術開発

これらの三つの大課題の中でブラジル側が望む具体的分野・課題と日本側が対応可能と思われる分野・課題および中課題のカウンターパート等について話し合った結果、両方で下記のとおりの中・小課題に合意した。ただし、小課題は確定したものではなく、今後の長期調査員の派遣等によって決められるものである。

1. Remote sensing (リモートセンシング) (c/p: Francisca)

1) Land use monitoring (土地利用の変化)

(1) Analytical methods (分析方法)

- (2) Chronological changes (時系列の変化)
- 2. Natural forest management (天然林管理) (c/p: Niro Higichi)
 - 1) Floristic inventory (植生相調査)
 - (1) Adult phase (高木)
 - (2) Natural regeneration (稚樹)
 - 2) Faunistic inventory (動物相調査)
 - (1) Animals (動物)
 - 3) Structural analysis of the forest (林分構造の解析)
 - (1) Vertical structure (垂直構造)
 - (2) Horizontal structure (水平構造)
 - (3) Diameter distribution (直径分布)
- 3. Rehabilitation of degraded land (荒廃地の回復) (c/p: Joao B. S. Ferraz)
 - 1) Research related to seeds (種子に関する研究)
 - (1) Seed collection (種子の採取)
 - (2) Seed storage (種子貯蔵)
 - (3) Germination techniques (発芽試験)
 - (4) Physiology of germination (発芽の生理)
 - (5) Diseases & insect pests (種子の病虫害)
 - 2) Research related to tree species (樹種特性に関する研究)
 - (1) tree physiology (樹木生理)
 - (2) Autoecology (種生態)
 - (3) Diseases & insect pest (病虫害)
 - 3) Soil site factors research (土壌要因の研究)
 - (1) Physicochemical analysis (物理・化学的特性)
 - (2) Micro-organisms (土壌微生物)
 - 4) Applications (応用技術)
 - (1) Seedling production (苗木生産)
 - (2) Plantation trials (現地適応試験)
 - (3) Germplasm bank (遺伝子保存)
 - (4) Seed orchard (採種園)
 - (5) Arboretum (見本林)

提案されたこれらの三つの大課題①リモセン、②天然林管理、③荒廃地の森林回復について今後の中心的な研究協力の方角と期待される成果等を総括すると以下のとおりとなる。

- 1) 「リモセン」

現在、INPAには画像解析用の機器はないが、それらを供与すればこの分野で研究が進んでいるINPA（国立宇宙研究所）との協力と短期専門家の派遣によって、現時点での森林資源状況の把握、湿地帯や水没林など雨季と乾季の変動解析、時系列における森林変動・荒廃地再生変動など天然林管理にも役立つ森林・植生の現状や天然更新の状況等の把握などかなりの成果が期待できる。

2) 「天然林管理」

この研究分野の関連でイギリス（ODA）・INPAプロジェクト（1992年8月～1995年12月）があり、かなりの成果を得ているようである。一方、INPAの天然林管理に関しては、地形図、植物、動物のインベントリ等基礎的な情報さえ無い状況である。このことから当JICAプロジェクトでは、これら不足部分をINPAが中心となり、これを日本側が補完する形で協力する。これらの基礎情報を得ることによって、天然林管理技術を確立するための森林の構造や更新機構などが明らかになる。

3) 「荒廃地の森林回復」

鉱山跡地、牧場跡地、移動焼き畑跡地など荒廃地の森林回復は、アマゾン地域の環境保全に大きな役割を果たすと考えられる。また、この研究課題を推進していく場合、今までINPAが進めてきた研究の手法・成果が取り入れられると同時に、より進化させることができ、最終的にはひとつの体系化が期待である。さらに、ここで得られた成果は、「天然林管理」にも応用できる。

以上のようなことから、3年間の準備フェーズであるこのJICAプロジェクトでは、「荒廃地の森林回復」の課題を中心に研究協力を進めていくことが得策であろう。

総合所感として、林業研究協力プロジェクトのサイトとしては最も条件の良いサイトであると考えられる。その理由はすでに述べた通りであるが、特筆すべきはINPA研究陣がカウンターパートとして十分機能し、日本側と共同して密度の濃い研究、管理、運営体制を構築できる可能性が非常に高いことである。また、日本からの機材供与等の協力効果は非常に高いことが予見できる。

アマゾン森林の研究は、これまで諸外国との共同研究の形で断片的に行われてきたがその実績ははなはだ少なく、今後の研究活動の充実化が重要である。新世界における熱帯林の研究は、日本にとっても大きな意義があることは自明であり、当プロジェクト研究計画の成果が期待される。

5. プロジェクト実施地区の一般概況と日本人専門家の生活環境

(1) 気 候

マナオスは熱帯に属し、年平均気温は27℃で高温多湿であり、大きく次の2つの季節に分かれている。

- ・ 12月～5月：雨季にあたり、雨量は月間2,700mm～5,400mm、気温は20～31℃、平均湿度は83%。
- ・ 6月～11月：乾季にあたり、雨量はごく少量、気温は23～36℃、平均湿度は83%。

(2) 人種・宗教・言語

マナオス市の住民は、先住民であるインディオとポルトガル系を中心としたラテン系との混血（カボクロ）が約80%を占めている。その他、レバノン系、シリア系、ユダヤ系等が居るが、人種の偏見はあまりみられない。マナオス市内の邦人居住者数は 826人（長期滞在者128人、永住者698人）、日系人は約1,400人（以上1992年10月現在）である。

宗教はカトリックが90%以上を占めている。

公用語はポルトガル語であり、英語は町中ではほとんど通じない。

(3) 住宅、生活環境

マナオス市内の住宅は一戸建が主流であり、家賃は月 500ドル程度であるが、日本人駐在員は、安全管理上の理由から警備員のいるアパートに居住するケースが多い。アパートの家賃は150㎡、3LDK程度のもので600～1,000ドル程度、市内最高級アパートで約1,500ドルであり、アパートの新規供給量は多い。住宅の契約に敷金、礼金等はなく、契約は随時可能で、契約期間は通常1年である。家具・食器付の物件はほとんどないが、家具は当地にて揃えることができる。

メイドは、日本人は信頼できる人を雇用するために最低賃金の2倍程度支払う場合が多く、雇用費用は1日5ドル程度である。

電圧は110または220ボルト、周波数は60ヘルツである。電圧の安定度は高いとはいえず、停電も時々発生している。

当地には日本総領事館に加え、西部アマゾン日伯協会、アマゾナス日系商工会議所等日系の組織も存在しており、邦人の生活に便宜をはかっている。また、現地日系人によりつくられたプール、テニスコート、ゴルフ場等をそなえたカントリークラブが市内から15km、車で30分程度のところにあり、各種スポーツが楽しむことができる。

(4) 交通・通信

市中心部から車で約20分のところに位置するエドゥアルド・ゴメス国際空港から、サンパウロ、ブラジリア、リオ・デ・ジャネイロ、ベレン等国内主要都市に1日数便が運行されている。国際線もマイアミに週3便が運行されている他、ボゴタに週1便、アルーバに週2便運行されている。

市内交通の庶民の足はバスであるが、運行本数が路線によっては少なく、地理に不慣れな場合は利用しにくい。タクシーはメーター制で台数も多く、利用しやすい。

日本からの郵便の所要日数は、航空便で10日前後、船便で2ヶ月程度要するが、小包は通関手続きのため更に1ヶ月程度余裕をみておく必要がある。電話はダイヤル直通でかけることができる。

新聞は日本の主要5紙の衛星版が日本の1日遅れで購買可能で、購読量は70～170ドル程度である。また、サンパウロで発行されていない日系紙も2～3日遅れで購読可能である。

(5) 治安状況

南部ブラジルに比べると良いが、貧困者（文盲）が多いので絶えず注意を払う必要がある。特に買物中のひったくりや駐車中の盗難が多く、注意が必要である。

(6) 医療・衛生

日本総領事館の顧問医、西部アマゾン日伯協会の運営する診療所に日本語を話す日系の医師がおり、同医師の診療、または他医師の紹介を受けることができる。また、西部アマゾン日伯協会の運営する診療所には日本人看護婦もあり、歯科診療所もある。

マナオスの医療諸設備は改善が進み、簡単な手術はマナウスでも可能であるが、大きな手術、検査ではサンパウロに行く場合が多い。

上水道は市内の約70%の家屋をカバーしているが、衛生状態はあまり良くなく、飲料としてはミネラルウォーターを使用している家庭がほとんどである。下水道は市内の約4%の家屋にしか整備されていない。

(7) 教育事情

マナΟΣには小、中学校対応の日本人学校があり、現在日本人生徒数8名、教師（文部省派遣）6名である。その他に日系人の子弟が約20人通っている。また、日系の幼稚園もあり、領事館員、駐在員の子弟が通っている。

(8) 車 両

輸入禁止は解除されたが、輸入車は依然高価（40,000～50,000ドル程度）である。しかし、

ブラジル国産の自動車は15,000ドル程度で入手可能であり、メンテナンスも容易である。運転免許証は日本のものの切り替えで取得可能である。

(9) 通 関

引っ越し荷物は、領事館の査証があれば無税で通関可能である。

6. 結論と提言

6-1 結 論

本プロジェクトの名称を「BRAZILIAN AMAZON FOREST MANAGEMENT PROJECT (ブラジル・アマゾン森林管理計画)」(仮称)とし、以下の研究協力の大枠が合意された。

(1) 研究協力分野

① リモート・センシング

Land use monitoring

② 天然林管理

(A) Floristic inventory

(B) Faunastic inventory

(C) Structural analysis of natural forests

③ 荒廃地回復

(A) Seeds

(B) Tree species

(C) Soil site factors

(D) Application technologies

(2) 実施機関とプロジェクトサイト

国立アマゾン研究所(INPA)。プロジェクトサイトとしてはINPA本部、DUC KE及びE E S T試験地を主とする。

(3) 協力期間

協力期間を3年間とし、それ以降の協力についてはプロジェクト終了前の評価で決定される。

また、本プロジェクトを推進していく上で日本側・伯側双方が対応すべき事項について協議し、日本側の対応として長期・短期専門家の派遣、機材の供与、C/P研修の実施、ローカルコストの一部負担、一方、伯側の対応としてはプロジェクト事務所、実験棟、C/Pスタッフの配置等についておおよその合意を得た。

今後、プロジェクトが実施に向けて日本側が対応すべき点としては、協力内容の具体的計画打ち合わせのための長期調査員の派遣、それに続く実施協議調査団の派遣、長期専門家の派遣がある。

さらに、今後の課題としてはC/Pの確保、施設の整備、「ブラジル・アマゾン熱帯雨林パイロット・プログラム」へのカウント問題、R/D「SPECIAL MESURES」の扱い等があり、これらは長期調査員及び実施協議調査団によって扱われるべき重要な課題である。

6-2 協力事業実施上の留意点

(1) 研究課題

INPAはアマゾン地域研究の拠点として、既に平均45人程度の外国人研究者を受け入れているが、今後、さらに「ブラジル・アマゾン熱帯雨林パイロットプログラム(P, P)」に係る研究が集中することが予想される。また、INPA以外にもブラジル農牧研究公社(EMBRAPA)、エミリオ・ゲルデイ博物館、大学等の研究機関で多くの研究が実施されている。今回の調査では、これら機関と本件プロジェクトとの間に研究課題に係る重複は無いことが確認されたが、今後ともこうした研究機関の動向には注目し、連携を深める等して研究課題に重複が生じないように注意し、また相互補完関係を強化するよう努力する必要がある。

(2) 「ブラジル・アマゾン熱帯雨林パイロットプログラム(P, P)」とJICAプロジェクトとの関係

本件プロジェクトをP, Pにカウント申請するか否かは関係各省の方針決定を待って対応することになる。P, Pにカウントされる場合には、事業のスムーズな展開が可能となるよう世銀及び伯側関係機関との一層の調整努力が必要となろう。

また、実施機関であるINPAはP, Pの「指定研究」に応募することでローカルコストとして必要な経費を調達する必要があるだろう。

(3) R/D「SPECIAL MEASURES」条項の取扱い

「アマゾン森林管理計画」については、苗圃造成、見本園造成等に必要な造林対策費支援の必要性が予想される。このため、R/D交渉の早い段階から、ABCとJICA事務所による共同現地調査を実施し、アマゾン地域協力の特殊性に配慮した上で、同条項の挿入の適否を検討しておく必要があるだろう。

(4) NGOへの対応

今日では研究機関も地域社会からニーズの吸収や地域社会への成果の普及に一層の配慮が求められている。INPAへの協力にあたっては、こうした点を考慮する必要があるだろう。

また、アマゾン地域で活動するNGOにプロジェクトへの理解を得ておく事は、誤解を回避する上からも重要である。ただし、NGOの数が多く、またそのバラエティーも幅があることから、その対応には慎重を要する。このため、NGOとの接触にあたっては、必ず事前にJICAブラジル事務所及び伯側C/P機関であるINPAとの協議を経て、INPA等の伯側関係機関同席のもとに行うことが適当であろう。

(5) C/P機関INPA熱帯林業部のスペース問題

INPAは施設のスペースに余裕がなく、プロジェクト実施にあたっては、現在、熱帯林業部の1階を占める生態分野研究部を、P. Pのコア・プロジェクト「CENTRO DE BXB-LENCIA（研究機関）」資金で新規に建設する施設に移転し、そのスペースを熱帯林業研究部の拡張にあてたいとしている。

このため、同コア・プロジェクトの進捗状況と熱帯林業部施設拡充計画の推移を見ながら、機材供与計画をたてる必要がある。

資 料 編

- 7-1 事前調査団（先発隊、後発隊）団員
- 7-2 調査日程
- 7-3 事前調査団（先発隊、後発隊）主要面談者
- 7-4 協議議事録（ミニッツ）
- 7-5 ブラジル側正式要請書
- 7-6 「ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム」の概要
- 7-7 (1) アマゾンにおけるリモートセンシング施設の現状
- (2) ZF-2 試験地におけるイギリスODAとの共同研究に関する
ニーロ・ヒグチのレポート（仮訳）
- (3) EMBRAPA（ブラジル農畜産公社）の調査概要
西部アマゾンアグロフォレストリー研究センター（CPAA）

7. 資 料 編

7-1 事前調査団（先発隊、後発隊）団員

団 長	本郷 豊	国際協力事業団林業水産開発協力部林業技術協力投融资課長 (後発隊、先発隊には業務出張時に合流)
研究協力	西澤 利栄	東京成徳大学教授(先発隊)
協力企画	西川 晃由	農林水産省経済局国際協力課海外技術協力官(後発隊)
研究計画	河原 輝彦	農林水産省森林総合研究所生産技術部育林技術科長(後発隊)
森林保護	池田 俊弥	農林水産省森林総合研究所森林生物部森林動物科長(後発隊)
森林資源	中北 理	農林水産省森林総合研究所東北支所広葉樹林管理研究室長 (後発隊)
森林管理	内田 敏博	農林水産省林野庁業務部経営企画課(計画課併任)付(後発隊)
業務調整	沖浦 文彦	国際協力事業団林業水産開発協力部林業技術協力投融资課 (後発隊)
顧 問	神足 勝浩	国際協力事業団参与(後発隊に業務出張にて顧問として参加)

7-2 調査日程（先発隊）

順	月 日	曜	日 程
1	6/15	水	成田発－（ロス・アンジェルス経由）
2	16	木	（サンパウロ経由）－ブラジリア着。（本郷、現地にて合流） 午後：JICAブラジル事務所にて打合せ。 大使館表敬及び担当書記官と打合せ。
3	17	金	午前：環境・法定アマゾン省にて協議。 ブラジル協力事業団（ABC）にて協議。 午後：世銀ブラジル事務所にて協議。 JICAブラジル事務所にて協議。
4	18	土	午前：ブラジリア発－マナウスへ移動（飛行機）。
5	19	日	終日：プロジェクト・サイト予定地調査（BR174号線、90km地点 EEST試験地、他） INPA（国立アマゾン研究所）Niro Higuchi氏ら同行。
6	20	月	午前：在マナウス日本総領事館表敬。 INPA本部にて協議。 午後：資料整理。
7	21	火	終日：INPAにて協議。 ：マナウス発－ブラジリアへ移動（飛行機）。
8	22	水	午前：アマゾン地域NGO代表 Julio Barbosa氏らと協議。 環境省大臣表敬（西沢教授）。 GTZブラジル事務所にて調査（本郷）。 午後：国連UNDP事務所にて調査。 ブラジル協力事業団（ABC）にて再協議。 JICAブラジル事務所にて打合せ。
9	23	木	午前：科学技術省（INPA監督官庁）にて協議。 環境・法定アマゾン省にて再協議。 午後：ドイツ大使館（経済協力省山向外交官）にて調査。 在ブラジル日本大使館へ調査結果報告。 JICAブラジル事務所へ調査結果報告及び後発隊に係る打合せ
10	24	金	夜：ブラジリア発
11	25	土	－機中泊（ロス・アンジェルス経由）－ 午後：成田着

7-2 「ブラジル・アマゾン森林管理計画」事前調査団後発隊日程

	1 団長、2 協力企画、3 業務調整	4 森林資源、5 研究計画 6 森林管理、7 森林保護	S 顧問 (神足参与)			
8/15 (Mon)	成田 (2200) (JL064)	移動 (1、2、3、4、5、6、S:7名)				
8/16 (Tue)	マンナウ (0900)	1130: JICA事務所表敬 (1、2、3、5、S:5名) 1430-1630: サンパウロ森林院表敬訪問 (1、3、5、S:4名) 1715: サンパウロ総領事館表敬 (1、2、3、S:4名)				
8/17 (Wed)	マンナウ (1000) (TR304) アゼグワ (1128)	(1、2、3) AM: 移動 1500: JICA事務所 1630: 大使館表敬	サンパウロ	(4、5、6) 10-17: INPEにて調査 1930: マンナウ空港着 2000: 71分より (7) 合流	マンナウ (1000) (TR304) アゼグワ (1128)	(S) AM: 移動 1500: JICA事務所 1630: 大使館表敬
8/18 (Thu)	ブラジリア	(1、2、3) 1000: ブラジル外務省 1500: ISPN (NGO)	マンナウ (0015) (VP822) マリス (0315)	(4、5、6、7) 明方: 移動 PM: INPAにて 協力内容調査	アゼグワ (1605) (RG266) ベレン (1825)	(S) 1000: ブラジル外務省 夕刻: 移動
8/19 (Fri)	アゼグワ (2135) (RG488) マリス (2335)	(1、2、3) 0930: アゼグワ表敬 1100: フランス大使館 1430: ABC 1600: 科学技術省 夜: 移動	マナウス	(4、5、6、7) 終日: INPAにて 協力内容調査 DUKE試験地 視察	ベレン	(S) 0800: ベレン総領事館 0900: 博物館 PM: ブラジル木材協会 永大工場視察
8/20 (Sat)	マナウス	日中: プロジェクトサイト視察 (ZF試験地) (1、2、3、4、5、6、7、S:8名) 夜: 団内打ち合せ (調査事項の中間報告) (1、2、3、4、5、6、7、S:8名)	ベレン (0615) (TR500) マリス (0716)			(S) 日中: 移動 夜: 第1回団内 打ち合せ
8/21 (Sun)		資料整理 (1、2、3、4、5、6、7、S:8名)				
8/22 (Mon)		(3) 0900: マリス総領事館 1030: 日本商工会議所 1100: 日伯協会 1500: INPA所長表敬 夜: 団内打ち合せ	(2、4、5、6、7) INPAにて協力内容調査 0900: UFAM (1) 1500: UTAM (1)	マナウス	(S) 0900: マリス総領事館 1030: 日本商工会議所 1100: 日伯協会 1500: INPA所長表敬 夜: 団内打ち合せ	
8/23 (Tue)	(1、2、3、4、5、6) 日中: INPAにて調査 (協力内容、実施体制)、日伯M/M協議	(7、S) マリス (1545) (RG201) マンナウ (2040)	(7、S) AM: INPAにて調査 PM: 帰国			
8/24 (Wed)	(1、2、3、4、5、6) 0800: EMBRAPA 1500: INPAにて調査	(7、S) マンナウ (0030) (JL063)	(7、S) 移動			
8/25 (Thu)	マリス (0810) (TR521) ベレン (1111)	(1、2、3、5、6: 以下同一行動) AM: 移動 1200: ベレン総領事館表敬 1500: JICA支所打ち合せ	(4) マリス (1545) (RG201) マンナウ (2040)	(7、S) 成田 (1330)	(7、S) 着	
8/26 (Fri)	ベレン	0800: 国立エミリオ・ゲルディ博物館調査 1500: 永大工場隣接林現場視察	(4) マンナウ (0010) 帰国 (JL067)	(団員) 1 (団長): 本郷豊 (JICA) 2 (協力企画): 西川晃由 (農林水産省) 3 (業務調整): 沖浦文彦 (JICA) 4 (森林資源): 中北理 (森林総研東北支所) 5 (研究計画): 河原輝彦 (森林総研) 6 (森林管理): 内田敏博 (林野庁) 7 (森林保護): 池田俊弥 (森林総研) S (顧問): 神足勝浩 (JICA参与)		
8/27 (Sat)		0800: ホテル発 終日: 永大・宮脇方式プロジェクト視察	(4) 成田 (1330) 着			
8/28 (Sun)	ベレン (1030) (RG267) アゼグワ (1300)	移動				
8/29 (Mon)	ブラジリア	0930: ABC 1100: 科学技術省 1500: 日本大使館報告 1700: JICA事務所報告、打ち合せ				
8/30 (Tue)	アゼグワ (1800) (UA4555) マンナウ (1925) マンナウ (2205) (UA988)	資料収集整理、満足調査 夕刻: ブラジリア発、帰国				
8/31 (Wed)	コ-3-ウ (0655)	資料整理				
9/1 (Thu)	コ-3-ウ (1330) (JL005)	移動				
9/2 (Fri)	成田 (1610)	帰国				

7-3 事前調査団（先発隊、後発隊）主要面談者

ブラジル

(1) 在ブラジル日本国大使館

渡辺俊夫：公使

西宮 博：一等書記官（環境担当）

島田和彦：二等書記官（農林水産担当）

(2) JICAブラジル事務所

鎗木 功：所長

小松寛玄：次長

須藤勝義：担当職員

米崎紀夫：担当職員

Flavio Rapp Fonseca：担当職員

(3) 環境・法定アマゾン省

Henrique Cavalcante：大臣

Garry Soares de Lima：国際科学・技術・経済協力部長

Leilah Bormann Zero：同部国際協力調整官

Mario Moraes：同部補佐官

Vitor Sucupira：パイロット・プログラム担当補佐官

(4) 科学技術省

Luiz Antonio Barreto de Castro：プログラム調整局長

Arfredo De Eovea Mendes：同局職員

(5) ブラジル協力事業団（ABC）

Nelson De Oliveira：二国間技術協力受入課長

Pedro Henrique Holanda Meireles：同課アジア・オセアニア担当係長

Marcos Lins：同課補佐官

Raimundo Alves de Lima Filho：環境問題コンサルタント

(6) プリティッシュ・カウンシル

Gordon Armstrong：森林問題補佐官

- (7) 在ブラジルフランス大使館
Patrick Quidel : 科学技術担当アタッシェ
- (8) 在ブラジルドイツ大使館
Drothea Groth : 経済・技術協力課長 (経済協力省より出向)
- (9) G T Z ブラジル事務所
Udo Longe : 技術担当補佐官
Thomas H. hagenbrack : アマゾン熱帯雨林パイロットプログラム担当コンサルタント
Militao de Moraes Ricardo : G T Z コンサルタント
- (10) 世界銀行ブラジル事務所
Christoph Dieward : アマゾン熱帯雨林パイロットプログラム担当官
Claudia Sobrevila : アマゾン熱帯雨林パイロットプログラム
科学技術機関プロジェクト、指定研究プロジェクト担当官
- (11) アマゾン地域ワーキング・グループ (GRUPO DE TRABALHO AMAZONICO : GTA)
Julio Barbosa de Aquino : 代表
- (12) 社会・人口・自然研究所 (Institute for the study of Society, Population and Nature : ISPN)
Donald Sawyer : 代表
Bruno Pagnoccheschi : 次席調整官
Jhon Sydenstricker : 研究者
George Martine
- (13) 国連開発プログラム (UNDP)
Nikhil Chandavarkar : ブラジル事務所副所長
Juan Carlos Carrasco Rueda : N G O 指導担当

マナオス

- (14) 在マナオス日本国総領事館
平野 稔 : 総領事
後藤 猛 : 領事

秋岡陽一郎：副領事

(15) 国立アマゾン研究所 (INPA)

Jose Seixas Lourenco：所長

Niro Higuchi：副所長

Moacir Alberto Assis Campos：熱帯林業研究部長

Joao B. S. Ferraz：同部研究者

Francisco J. B. Cavalcante：同部研究者

Antenor Pereira Barbosa：同部研究者

Vania Varella：同部研究者

Isolde Ferraz：同部研究者

Uyam Kaoru：同部研究者

(16) 国立アマゾナス大学 (UFAM)

Nelson Abraham Fraiji：学長

Izabel falcao do Rego Barros：国際協力担当理事

Eduardo Coutinho da Cruz：森林管理担当助教授

(17) 州立アマゾニア技術院 (アマゾニア州立大学) (UTAM)

Maria de Nazare Pereira da Silva：学長

Jose Francisco da Silva Lemos：林学研究・教育センター所長

Celso Paulo Azevedo：森林管理部長

Marcia Bananeira Casro e Silva：林産技術部

(18) アマゾナス日系商工会議所

川田敏之：会頭

熊谷春雄：副会頭

陣内 衛：専務理事

奥田宣雄：理事

(19) 西部アマゾン日伯協会

井田 務：会長

(20) ブラジル農牧研究公社 (EMBRAPA)

Paulo Galvao : 所長

Alvaro Figueiredo dos Santos : 研究担当次長

Osvaldo Cabral : 技術支援担当次長

Alcides M. da Costa : 技術普及公社技師

Joao Rodrigues da Paiva : 研究者

Miguel Costa Dias : 研究者

Aparecida das Gracas Claret de Souza : 研究者

Luiza Carla de Souza Normando : 研究者

サンジョセ・ド・カンボス

(21) 国立宇宙研究所 (INPE)

Luiz Alberto Vieira Dias : 地上観察主席調整官

Thelma Krug : 気象衛星リモ・セン課長

ベレン

(22) 在ベレン日本国総領事館

須山 章 : 領事

(23) JICAベレン支所

澤地 真 : 支所長

松本明博 : 職員

(24) 国立エミリオ・ゲルゲイ博物館

Jose Guilherme Maia : 所長

(25) ブラジル永大木材株式会社

柴田英二 : 代表取締役社長

前田邦利 : 副社長

佐藤卓司 : 木材・植林部長

協議議事録 (ミニッツ)

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
BRAZILIAN AMAZON FOREST MANAGEMENT PROJECT
IN
THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

In response to the request from the Government of the Federative Republic of Brazil, the Government of Japan decided to dispatch a Preliminary Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the study on the Brazilian Amazon Forest Management Project (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the preliminary survey to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"). The Team of JICA, headed by Mr. Yutaka Hongo, Director, Forestry Cooperation Division, Forestry and Fisheries Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency, stayed in the Federative Republic of Brazil from August 16 to August 30, 1994, and conducted field survey in the proposed target areas.

The Government of the Federative Republic of Brazil, through the Ministry of Science and Technology, the National Institute of Amazonian Research, headed by Mr. Jose Seixas Lourenco, General Director of the Institute, and the Team had a series of discussions and exchange of views about the possible cooperation between the two governments for the implementation of the Project.

Both sides confirmed that the matters mentioned below are the results of the field survey, discussions and exchange of views:

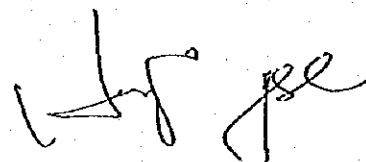
1. Importance of technical cooperation for research activities about Amazonian rain forest

The Amazonian forest, the largest tropical rain forest in the world, has a great concern not only to Brazil or its citizens but also to all the people in the world since the impacts caused by the change of its dynamics are on global scale. Conservation and management of the Amazonian tropical rain forest, therefore is significantly important.

For future development of conservation and management technologies, the related research cooperation between Federative Republic of Brazil and Japan is necessary and will play an important role.

2. Objective of the Project

The objective of this Project is to provide useful information and technologies for conservation and sustainable management of forest in the Amazonian region. The research activities would cover the following fields, subject to further studies ;



- 1) remote sensing; studies on
 - (a) land use monitoring,
- 2) rehabilitation of the degraded land; studies on
 - (a) seeds,
 - (b) tree species,
 - (c) soil site factors, and
 - (d) application technologies,
- 3) management of natural forest; studies on
 - (a) floristic inventory,
 - (b) faunistic inventory, and
 - (c) structural analysis of natural forests,

Both sides agreed to recommend to authorities concerned that this project should be three year duration and that the future cooperation should be decided based on the joint evaluation of the project.

3. Further steps to be taken

The Team explained the future procedures including:

- 1) dispatch of researcher(s) to design the detail of the Project, and
- 2) dispatch of the Implementation Study Team which will sign the Record of Discussions (R/D), the official agreement of both sides, on the implementation of the Project.

4. Explanation on JICA's Cooperation Scheme

The Team explained, in general, the Project Type Technical Cooperation Program of JICA.

5. Project Site

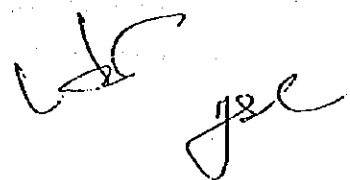
Both sides agreed that the project sites will be the National Institute for Amazonian Research (INPA), headquarters, and its Experimental Stations in Manaus (mainly ZF-2 and DUCKE)

6. Executing Institution of the Project

The National Institute for Amazonian Research will act as the executing institution of the Project and serves as the coordinating institution in relation to other organizations concerned for the implementation of the Project.

7. Related Institutions

INPE (National Institute for Space Research) and other institutions concerned
(detail is still to be studied)

Two handwritten signatures are present in the bottom right corner of the page. The first signature is a stylized, cursive mark that appears to be 'LH'. The second signature is also cursive and appears to be 'JSC'.

8. Inputs

The Project will require the following inputs:

Japanese side:

1) Long Term Experts

Leader and one or two experts for rehabilitation of the degraded land, and management of natural forest (detail is still to be studied).

2) Short Term Experts

Areas and number are still to be studied.

3) Equipment and Supplies

Research equipment necessary for the implementation of the Project:

Laboratory equipment and Field equipment.

4) Training in Japan

Training for selected counterpart experts in the respective field.

5) Special Measures

Possible contributions to rehabilitation of the degraded land, and management of natural forest if necessary

Brazilian side

1) Provision of Facilities

Provision of offices, laboratories, land for experiments and other necessary facilities for the implementation of the Project.

2) Assignment of Staff

Assignment of counterpart experts, administrative staff and other necessary supporting staff for the Project.

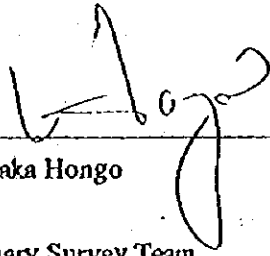
3) Allocation of Budget

Budgetary allocation necessary for the implementation of the Project.

4) Provision of Experimental Sites

Provision of Experimental Sites for the implementation of the Project.

Manaus, August 26, 1994



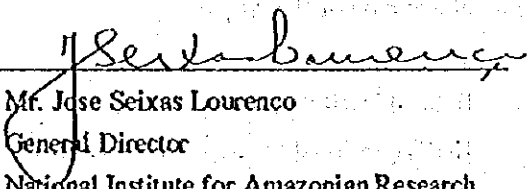
Mr. Yutaka Hongo

Leader,

Preliminary Survey Team,

Japan International Cooperation Agency,

JAPAN



Mr. Jose Seixas Lourenco

General Director

National Institute for Amazonian Research

FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL