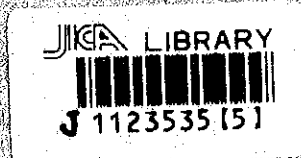


No. 01

ブラジル・アマゾン森林研究計画  
事前調査団／長期調査員報告書

平成7年2月  
(1995年2月)



国際協力事業団  
林業水産開発協力部

林開林
JR
95-002







ブラジル・アマゾン森林研究計画  
事前調査団／長期調査員報告書

平成7年2月  
(1995年2月)

国際協力事業団  
林業水産開発協力部

林開林

JR

95-002



1123535 [5]

## 序 文

日本国政府は、ブラジル連邦共和国政府からの技術協力の要請に基づき、同国のブラジル・アマゾン森林研究計画にかかわる事前調査を行うことを決定しました。

これを受け、国際協力事業団は、平成6年8月15日から9月2日まで、国際協力事業団林業水産開発協力部林業技術協力投融資課長本郷豊氏を団長とする事前調査団を、平成6年11月7日から12月10日の間に、合計4名の長期調査員を同国に派遣しました。

同事業団および長期調査員は、ブラジル連邦共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画実施予定地の調査や関連資料収集を行いました。そして帰国後、国内作業を経て、調査結果を本報告書に取りまとめました。

この報告書が、本計画の推進に役立つとともに、今後この計画が実現し、両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待いたします。

終りに本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成7年2月

国際協力事業団  
理事 田口俊郎



写真1

INPAのEEST試験地内の観測塔  
からみたアマゾン熱帯雨林





写真2

マナウスのリモートセンシング  
による写真

EEST試験地

DUCKE試験地

国道BR-174号線

が見える。

国道BR-174号線

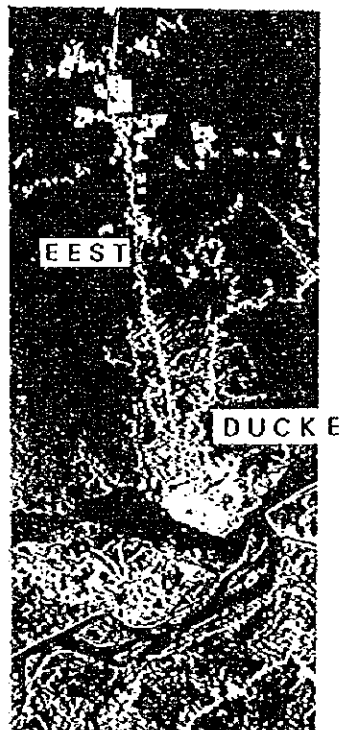




写真3

INPA構内の様子  
構内にはアマゾン地域の  
植生が復元されている。

写真4

INPA本部棟  
INPAは研究者約 280人  
その他職員約 700人  
合計約 980人を擁す  
外国人研究者も約45人程度  
が常時滞在している。

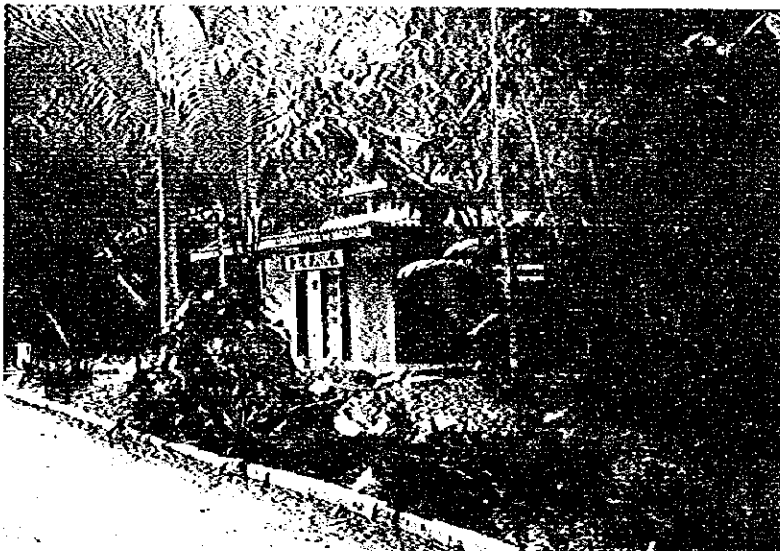


写真5

リモートセンシングに因す  
る研究室を設置予定の建物。

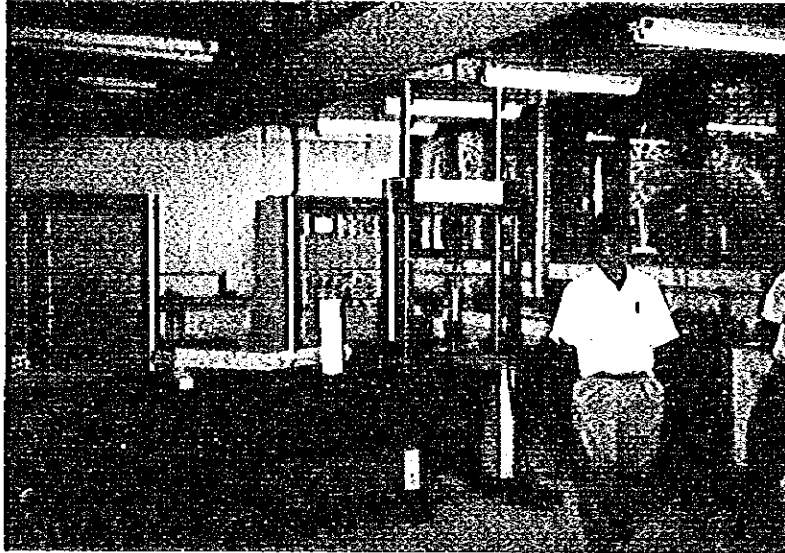


写真6

INPA内部  
材質に関する研究室  
米州開発銀行の援助により  
比較的新しい機器が揃って  
いる。

写真7

INPAの種子標本保存の様子  
子  
機材不足により種子の保存  
状態はあまり良くない。

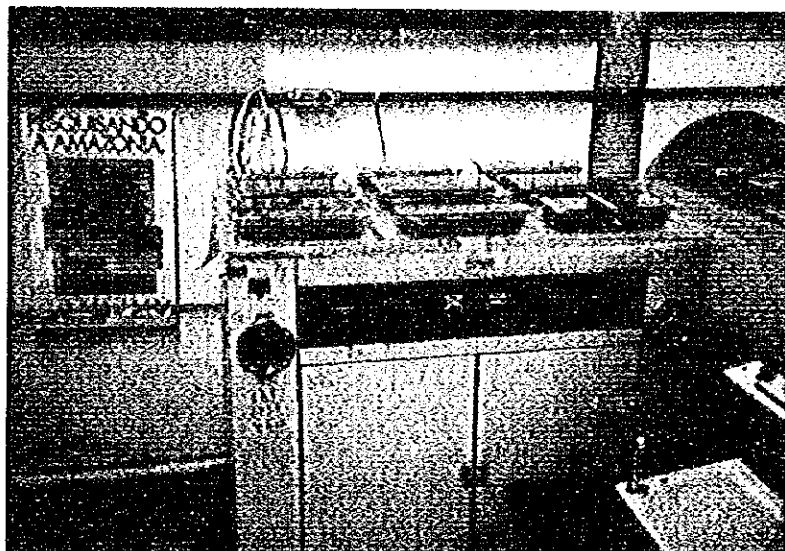
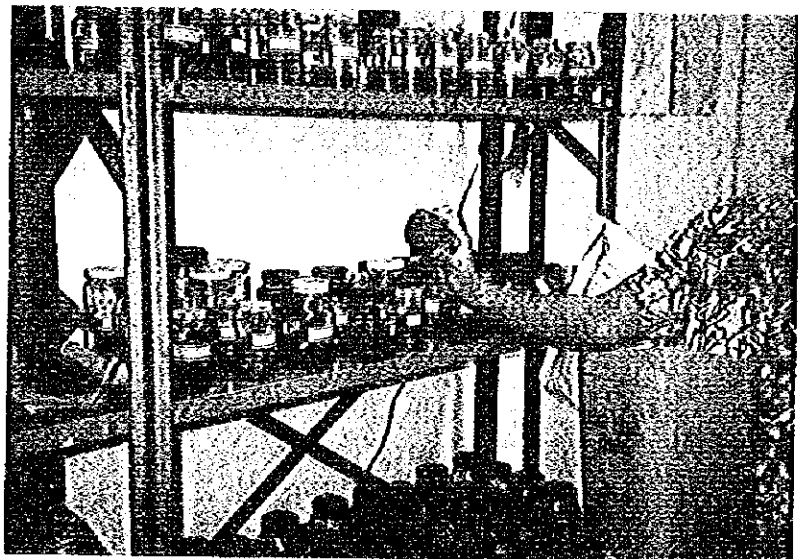


写真8

INPAの種子発芽装置  
機械が壊れているため、使  
用されていない。



写真9

マナウス市内からINPAの  
EEST試験地に向かう道路。  
EEST試験地までは市内か  
ら自動車です1時間半程度。

写真10

EEST試験地内の様子  
EEST試験地の面積は  
約12,000ha。

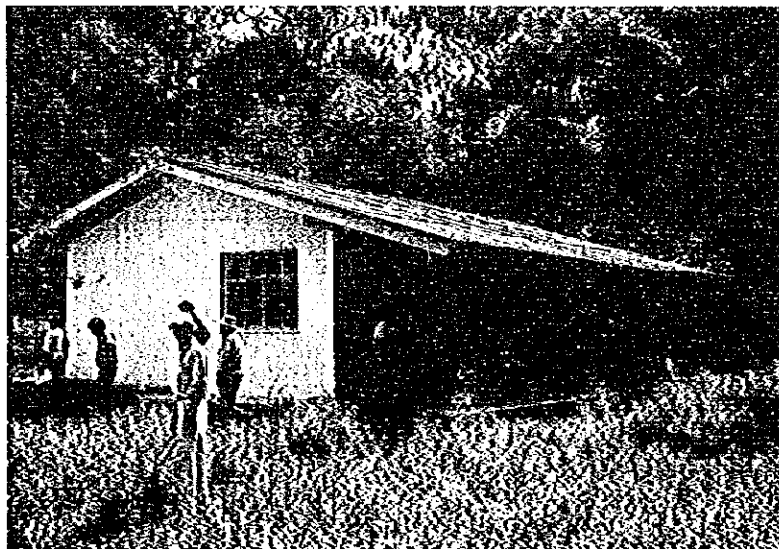


写真11

EEST試験地にある研究  
者宿泊用施設。調査時には  
改修工事をおこなっていた。

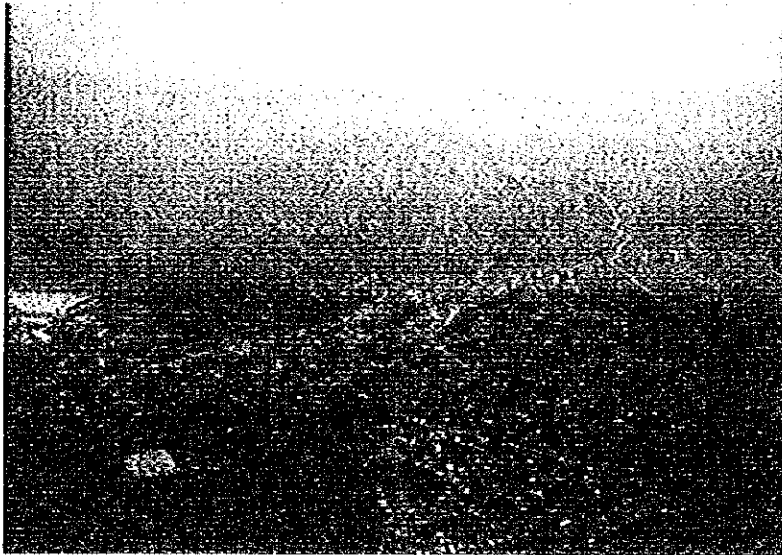


写真12

空からみたマナウス市街  
熱帯雨林に囲まれた  
人口130万人の都市。

写真13

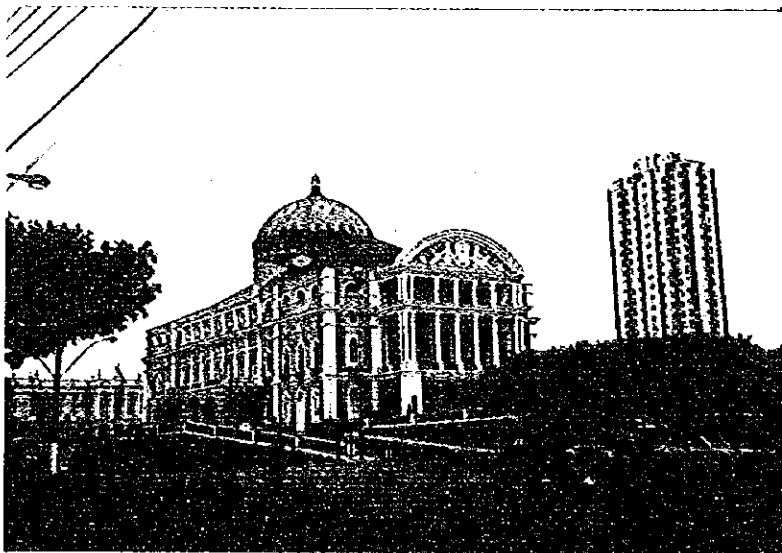
西部アマゾン日伯協会事務所  
右手の建物がアマゾナス日系  
商工会議所。

西部アマゾン日伯協会の運営  
する診療所も同じ敷地内にあ  
り、日本語で診療が受けられ  
る。



写真14

天然ゴム景気によるかつて  
のマナウスの栄華をしのば  
せるアマゾナス劇場。  
右手の高層の建物は近年増  
加しつつある高層マンション。



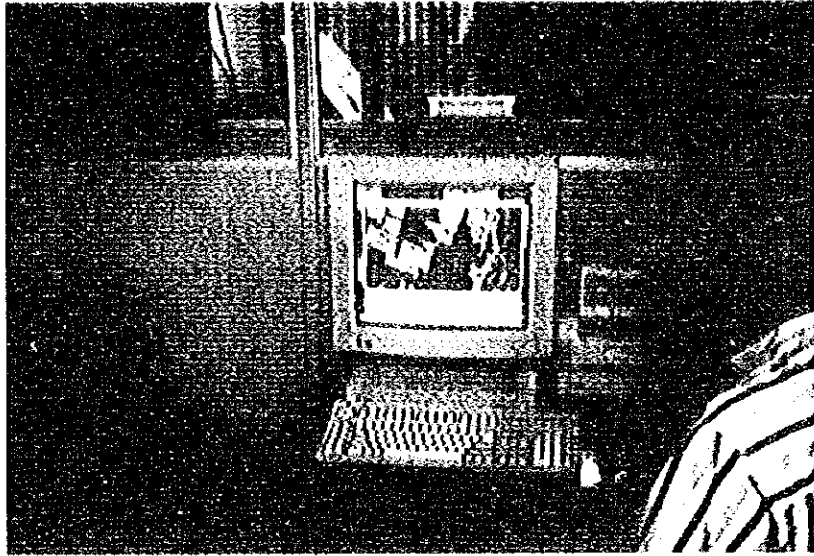


写真15  
国立宇宙研究所 (INPE)

写真16

在マナウスのブラジル農牧  
研究公社 (EMBRAPA)におけ  
るアグロフォレストリー試  
験地

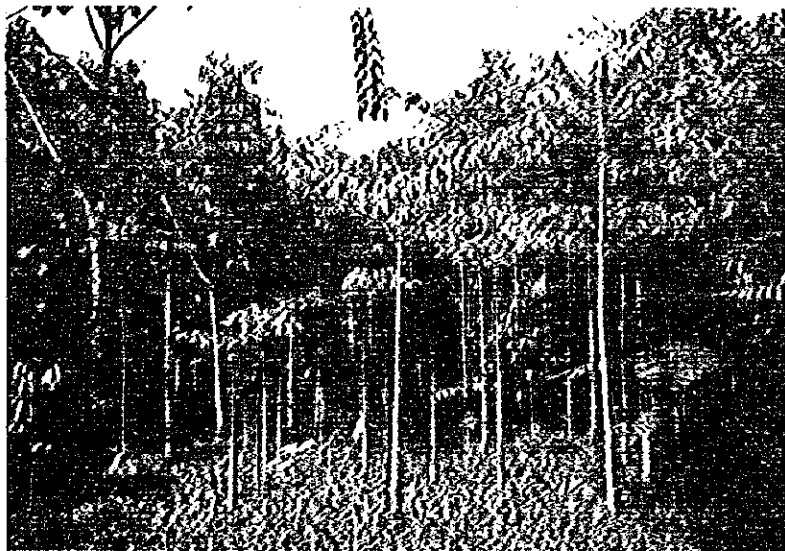
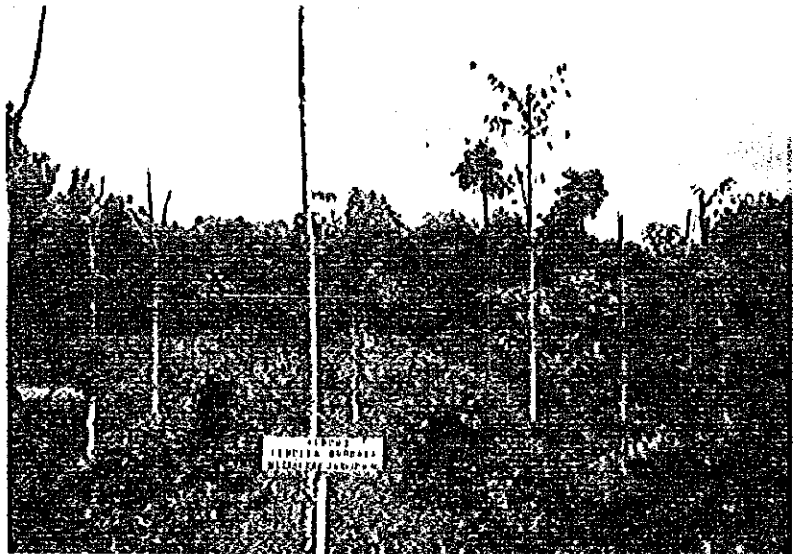


写真17

ペレンの永大産業の合板工  
場内で実施されている宮脇  
方式による造林の様子



写真18  
アマゾンの水没林

写真19

道路沿いに広がる牧場。  
放棄された牧場は荒廃地を  
つくりだす大きな要因とな  
っている。

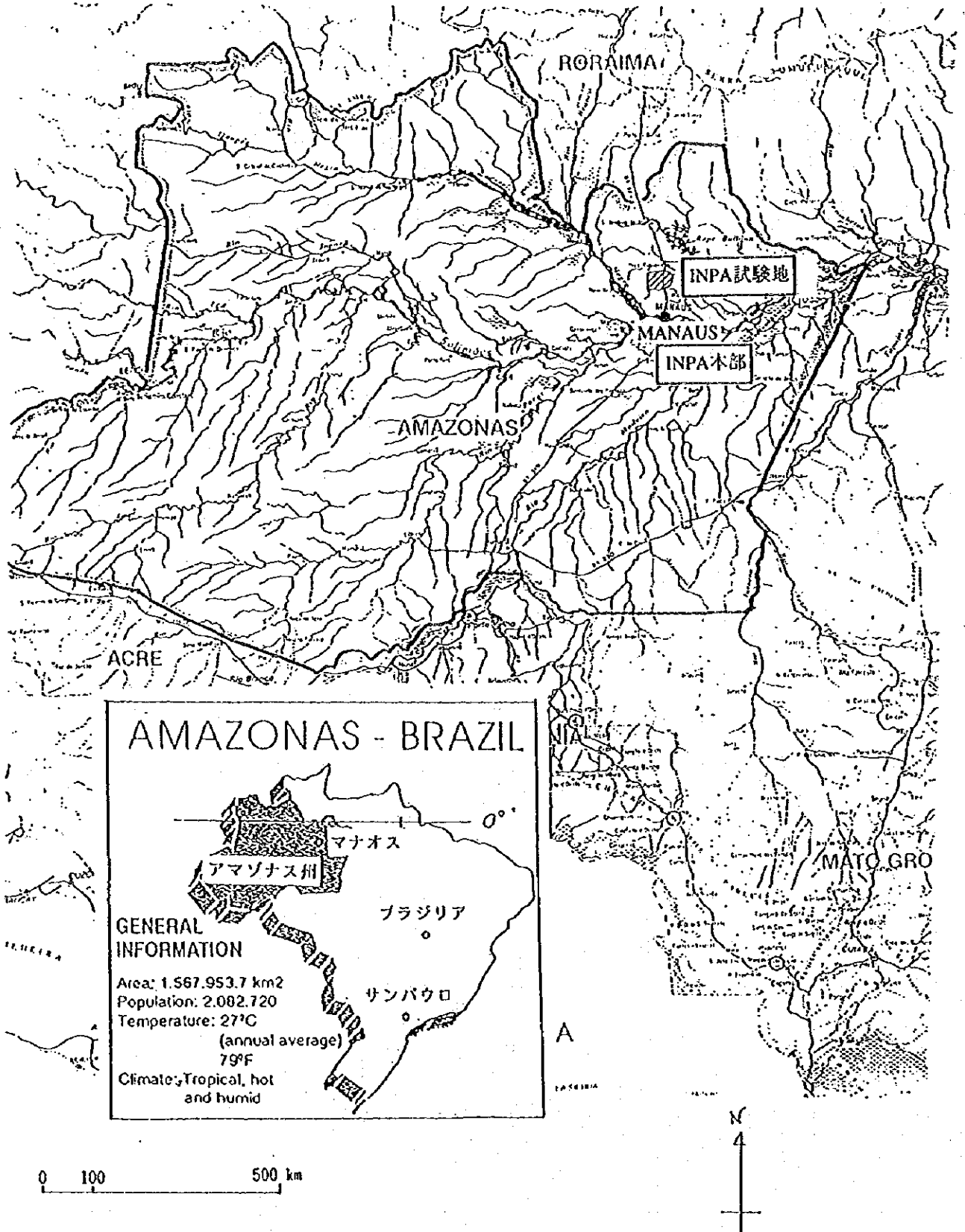


写真20  
INPAジョセ・ローレン  
ソ所長と本郷事前調査団団  
長によるM/M署名交換。

# プロジェクトサイト位置図

ブラジリア→マナウス (1,950km、飛行機で約2時間30分)

空港から国立アマゾン研究所まで自動車で約30分





国立アマゾン研究所 (INPA) 本部平面図

Aleixo II - Campus

敷地面積 : 4.9ha

建築面積 : 1.386 m<sup>2</sup>

Campi do INPA

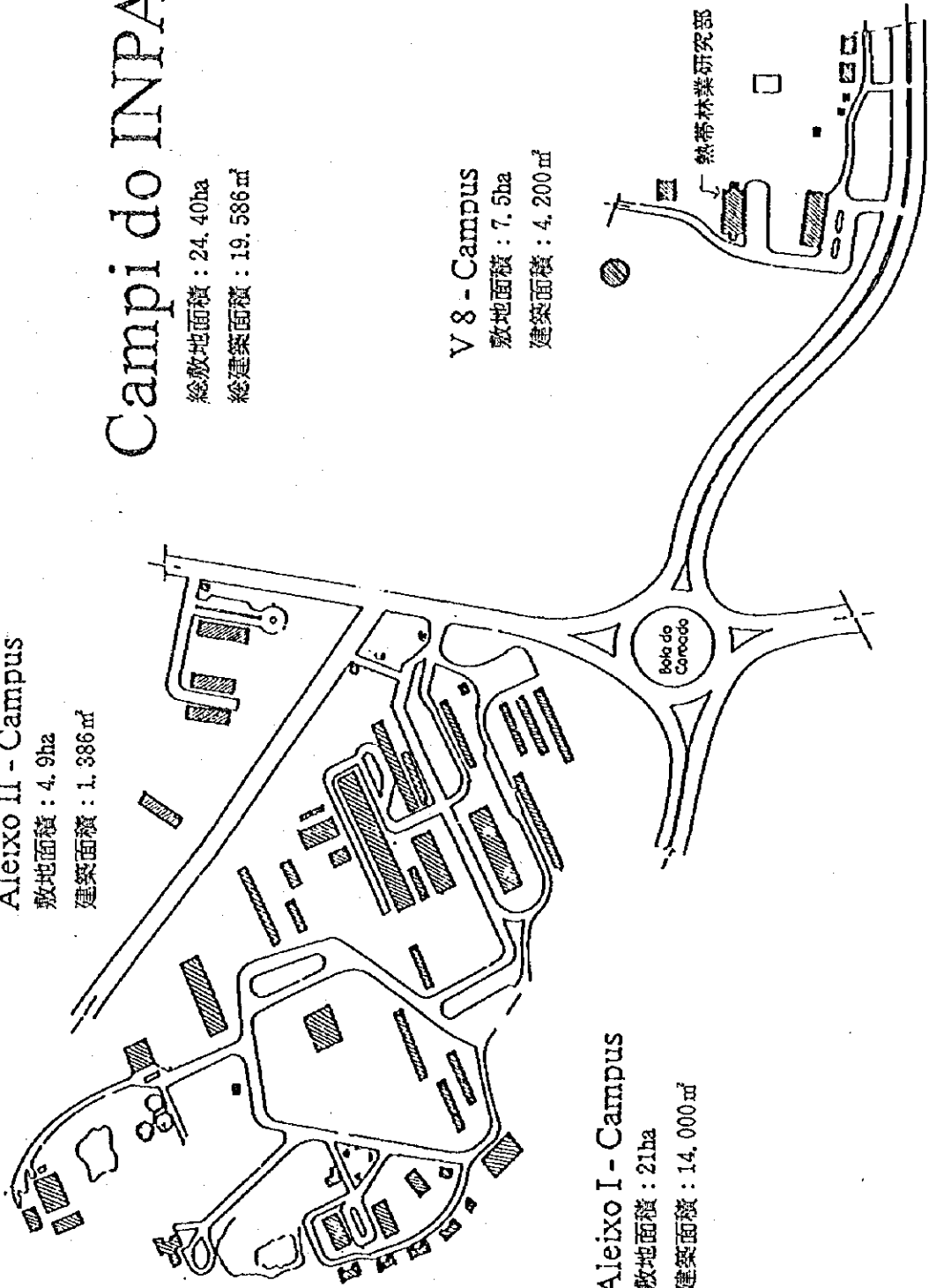
総敷地面積 : 24.40ha

総建築面積 : 19.586 m<sup>2</sup>

V 8 - Campus

敷地面積 : 7.5ha

建築面積 : 4.200 m<sup>2</sup>



Aleixo I - Campus

敷地面積 : 21ha

建築面積 : 14.000 m<sup>2</sup>



「ブラジル・アマゾン森林研究計画」事前調査団／長期調査員報告書  
目 次

序 文  
写 真  
地 図

(長期調査員報告書)	1
(事前調査団報告書)	3
1. 緒論及び要約	5
1-1 本調査団派遣の背景・経緯	5
1-2 調査の目的	6
1-3 調査結果の要約	7
2. 計画の背景	12
2-1 ブラジルの森林・林業、環境関連政策	12
2-2 ブラジルアマゾンの自然・社会条件	13
(1) アマゾン熱帯林が持つ自然環境としての重要性	13
(2) アマゾン河流域の開発史	22
(3) 森林伐採の現況	28
(4) 先住民問題	29
2-3 ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム	29
(1) パイロットプログラムの経緯	29
(2) パイロットプログラムの実施体制	39
(3) パイロットプログラムの現状と問題点	40
(4) 各援助国及びわが国の対応	41
2-4 アマゾン地域における他の外国援助機関等の活動状況（林業関連分野）	42
(1) 外国機関の活動	42
(2) 日系企業による造林試験事業	42
2-5 アマゾン地域におけるNGOsの活動	43
(1) NGOsの活動現況	43
(2) 「アマゾン地域ワーキング・グループ（GTA）」の活動現況	44
(3) ブラジル側関係機関よりの助言	46

(4) 外国援助機関の対応 .....	47
(5) NGOs への今後の対応 .....	48
2-6 ブラジル政府の技術協力受け入れ方針 .....	48
3. 要請内容の検討と実施機関の位置付け .....	90
3-1 本案件形成の経緯 .....	90
3-2 ブラジル側正式要請書内容 .....	90
3-3 要請内容の検討 .....	92
3-4 事前調査団先発隊による調整 .....	92
4. プロジェクトの実施機関と実施体制 .....	
4-1 国立アマゾン研究所の体制 .....	94
(1) 沿革 .....	94
(2) 概要 .....	94
(3) 組織機構 .....	95
(4) 熱帯林業部門の研究体制 .....	97
(5) 関係機関との連携 .....	97
(6) ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラムとの関係 .....	98
(7) INPAにて実施中及び交渉中のプロジェクト一覧 .....	98
4-2 協力要請分野の研究能力と協力内容に係る検討 .....	105
(1) リモートセンシング .....	105
(2) 天然林管理 .....	109
(3) 荒廃地回復 .....	114
4-3 新規プロジェクト実施に係るC/P予算計画 .....	117
4-4 研究成果の発展性 .....	119
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 .....	122
6. 結論と提言 .....	125
6-1 結論 .....	125
6-2 協力事業実施上の留意点 .....	126
7. 資料編 .....	131
7-1 調査団員リスト .....	131

7-2	調査日程	132
7-3	主要面談者リスト	134
7-4	協議議事録 (M/M)	138
7-5	ブラジル政府からの正式要請書 (1993年12月)	141
7-6	ブラジル熱帯雨林パイロットプログラム関連資料	159
7-7	協力要請分野関連資料	163



## (長期調査員報告書)

### 1. 協力計画の概要

#### 1-1 協力要請の背景と長期調査の目的

- (1) ブラジルアマゾンの森林施策の概要
- (2) 荒廃地の現状
- (3) 本プロジェクトの結果のアマゾンの森林施策への政策的な反映について
- (4) 長期調査の目的

#### 1-2 調査結果の要約

- (1) アマゾン地域の森林研究の現状とブラジル側のプロジェクトの準備状況
- (2) 本プロジェクトの目標と実施計画
- (3) プロジェクト実施上の問題点

### 2. アマゾン地域の森林研究の現状とブラジル側のプロジェクトの準備状況

#### 2-1 国立アマゾン研究所 (INPA) の研究内容の現状

- (1) リモートセンシング
- (2) 天然林管理
- (3) 荒廃地回復

#### 2-2 政府関係機関・国際機関等の支援体制

- (1) 科学技術省
- (2) ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム
- (3) ブラジル協力事業団 (ABC)

#### 2-3 必要な施設・ローカルコストの準備状況

- (1) プロジェクトに必要な施設
- (2) 研究経費 (INPAの予算確保状況)
- (3) ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラムによる施設整備の状況

#### 2-4 各関係機関との連携

- (1) ブラジル地理統計院 (IBGE)
- (2) 国立宇宙研究所 (INPE)
- (3) その他の関係機関

#### 2-5 カウンターパート及び職員の配置計画

### 3. 本プロジェクトの目標と実施計画

- 3-1 国立アマゾン研究所 (INPA) の長期目標との関連
- 3-2 プロジェクト協力分野別3ヵ年の目標と実施計画の検討
  - (1) リモートセンシング
  - (2) 天然林管理
  - (3) 荒廃地回復
- 3-3 技術協力実施計画に係るブラジル側の要望
  - (1) 専門家派遣計画
  - (2) 機材供与計画
  - (3) 研修員受け入れ計画
  - (4) ローカルコスト負担事業実施の可能性

#### 4. プロジェクト実施上の問題点

- 4-1 専門家執務、機材配置スペースについて
  - (1) リモートセンシング
  - (2) 天然林管理、荒廃地回復にかかる実験室
- 4-2 その他

#### 5. 専門家の生活環境と留意点

付属資料 「1994年9月14日付IBAMA (環境・再生天然資源院) 通達」



ブラジル・アマゾン森林研究計画  
事前調査団報告書



# 1. 緒論及び要約

## 1-1 背景・経緯

### (1) 要請の背景

ブラジル・アマゾン地域(3,984,467平方km)の本格的開発はアマゾンを経済へ統合することを目的に1960年代から開始され、強力な投資インセンティブによる民間資本の誘導と植民政策による開拓及びアマゾン横断道路の建設等によって急速に森林破壊が進んだ。その破壊面積はパラ州、ロンドニア州、北マツト・グロッソ州を中心に1988年までに46万平方kmに及んだとされている。

また、近年、特にパラ州南部及びロンドニア州での天然木の商品化が活発になり、年間2,000万立米以上の原木丸太が無計画に伐採・搬出されているものと推定されている。この結果、年間百万haの天然林が環境保全の技術と配慮がないために急速に劣化していると言われている。因みに、ブラジルの木材製品輸出総額の46.1% (1993年)はアマゾン地域からのものである。

こうした状況から、ブラジル政府は1989年にアマゾン地域の農牧畜プロジェクトへの税制上の恩典を停止、翌90年にはこれを廃止した。また、ブラジル環境・再生天然資源院(IBAMA)は、1989年にアマゾン地域の森林管理規制に乗りだした。

しかしながら、インセンティブの廃止によりアマゾン原始林の農牧地への転換スピードは減速したものの、残された荒廃地の回復と天然林の持続可能な生産を保証する森林管理技術は確立されていない。

一方、日伯両国政府は1989年以降、「ジョイント・プログラミング方式」(後述)により技術強力の優良案件発掘作業を進めて来たが、その一環としてアマゾン地域熱帯雨林の保全の重要性に注目しこの分野での協力案件の発掘に努めた。

この結果、1993年12月、国立アマゾン研究所(INPA)は、アマゾン地域の熱帯林について環境保全と持続可能な開発の調和を目指し、持続可能な経営を可能とする多角的モデルを確立することを目的に、ブラジル政府を通じその技術協力を我国に要請越した。

### (2) 「日伯ジョイント・プログラミング」による案件発掘作業

本プロジェクトは、優良な日伯技術協力案件を効果的・効率的に発掘することを目的に考案された「ジョイント・プログラミング(JP)」方式により発掘された。その経緯は概要以下の通りである。

- ① 88年11月、第8回日伯年次協議において、伯側より、技術協力を効果的・効率的に実施するため、プロジェクトの「入り口」の段階から日伯双方で優先度・ニーズの擦り合

わせを行い、共同で案件の発掘・形成を行うとするジョイント・プログラミング(JP)の実施の提案があった。

- ② 89年11月、第9回日伯年次協議において、まず環境分野(サブセクター:森林保全と公害防止)でJPを実施することで合意した。
- ③ 92年6月、JPの推進、日伯共同による環境分野の優良案件発掘・形成のため、専門家チーム派遣に先立ち、JICAより企画調査員(93年5月迄)を派遣した。
- ④ 同11月、伯側よりブラジル協力事業団(ABC)とJICA企画調査員が環境分野JPのもとで共同で発掘した候補案件(複数)の提出があった。同時に、案件精査のためのJICA専門家チームの早期派遣を要請越した。
- ⑤ 93年3月、JICA企画部より林業・鉱工業・水産・環境分野にまたがる合同調査団が派遣され、候補案件が調査された。
- ⑥ 同年12月、INPAより伯政府を通じて「アマゾン森林管理計画(仮称)」プロジェクトを正式に要請越した。

## 1-2 調査の目的

ブラジリアマゾン地域における協力事業については、既に多くの援助国及び国際機関が協力を展開していることから協力内容の重複を避ける必要があること、伯側要請内容と日本側が対応出来る内容には、ジョイント・プログラミングを通じて調整を図ったにもかかわらず隔たりがあること、また、伯側の関係機関が極めて多岐にわたり事前の調整が必要であったことから、事前調査団は先発隊と後発隊とに分割して派遣された。

### (1) 先発隊の目的

援助国及び国際援助機関の協力の現状把握並びに伯側関係機関との協力分野に係る事前の擦り合わせ、また、1990年のヒューストン・サミット合意にもとづく「ブラジル熱帯雨林保全パイロット・プログラム(P.P)」の現況と要請案件との関連を調査することを目的とした。

先発隊として、1994年6月15日～6月25日までの間、東京成徳大学西澤利栄教授が派遣された。(なお、業務出張中の本郷JICA林業技術協力投融資課長が現地で合流した。)

### (2) 後発隊の目的

先発隊の成果を踏まえ、協力案件の基本方針、協力内容の枠組みについて相手国の実施機関並びに伯側関係機関と協議を行うことを目的に、1994年8月15日から9月2日までの間派遣された。

### 1-3 調査結果の要約

#### (1) ミニッツの署名

伯側関係機関との協議結果を踏まえ、要請機関である国立アマゾン研究所（INPA）総裁と後発隊団長との間で、概要以下の内容を含む「ミニッツ」（資料編参照）を署名した。

① 日伯双方は、アマゾン熱帯雨林の保全と管理はブラジルのみならず地球規模の観点から極めて重要であり、そのための研究協力が必要であることを確認した。

② 研究協力分野として以下の大課題を選定した。

(A) リモート・センシング

(B) 天然林管理

(C) 荒廃地回復

③ 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べきであるとした。

#### (2) その他、主な調査内容

##### ① 研究協力課題

合意した研究協力大課題に係るINPAの現況と、考えられる協力内容の方向は概要以下の通りである。

##### (A) 「リモート・センシング」

現在、INPAには分析機器はないが、供与すれば、この分野で研究が進んでいるINPE（国立宇宙研究所）との協力とJICA短期専門家の指導でかなりの成果が期待できる。

##### (B) 「天然林管理」

この研究分野ではINPA/英国ODAの協力があり、かなりの成果を得ているようである。JICAプロジェクトでは、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。

##### (C) 「荒廃地の回復」

プロジェクトでは、この課題を中心に研究協力を進めていくことが望ましい。理由として；

- ・荒廃地の森林回復は環境保全に大きな役割を果たす。
- ・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出来る。最終的には一つの体系化が可能である。
- ・ここで得られた成果は、「天然林管理」に活用できる。

なお、EMBRAPAが実施している「荒廃地の回復」の研究対象は、農業を中心としたAGROFORBSTRYであり、研究手法等は全く異なり、基礎研究となる本件プロジェクトと重なることはない。

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)」

1990年にヒューストン・サミットで合意された「ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム(P.P)」の現況及び本プロジェクト「ブラジル・アマゾン森林研究計画プロジェクト」(以下、「JICAプロジェクト」)との関連等について調査した。

(A) 「ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム (P.P)」の現況

環境・法定アマゾン省、世銀ブラジル事務所、ABC等で調査した結果、P・Pの実施が大幅に遅れていることが確認された。理由として、関係機関が多く、調整が困難を極めている事、世銀及び伯環境・法定アマゾン省の事務手続きの煩雑さ等があげられている。

なお、1994年8月の調査時点では、13のサブ・プログラム中、「デモンストレーションプロジェクト(NGO支援プロジェクト)」、「指定研究」及び「科学技術研究機関」の3プロジェクトのみが、ようやく事業計画交渉終了段階を迎えたのみで、1994年8月の調査時点では、事業計画案が承認されたサブ・プログラムは無かったが、以後P・Pの進捗状況は急速に好転している模様である。

(B) 「ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム(P.P)」とJICAプロジェクトとの関連

JICAプロジェクトをP・Pに組み込むべきか否かについての関係機関の見解を調査した。JICAプロジェクトをP・Pにカウントする場合の長所と短所を整理すると次の通りである。

- (a) 長所：JICAプロジェクトがP・Pに組み込まれることで国際的にその活動が認知され、プロジェクトとしてのPrestigeが付く。またJICAプロジェクトの日本側協力額がP・Pの日本側拠出金として計上される。
- (b) 短所：P・Pの遅れが原因でJICAプロジェクトの実施も遅れる可能性がある。また、JICAプロジェクトの事業内容にP・P機関(世銀、監督省庁・機関等)の干渉を受け、プロジェクトがスムーズに進捗しなくなる可能性がある。

(C) 主要援助国の動向

- (a) ブラジル協力事業団(ABC)によれば、パイ・プロジェクトのP・Pへのカウントを正式に要請した案件数はドイツ約10件、英国3~4件、フランス7件、である。但しこれらの中には実施中のパイ案件もある(この場合は拒否される)由。
- (b) ドイツ大使館によれば、ドイツは原則的にカウントすることを要求し、これを拒否された場合であっても、パイでの協力は実施する方針を取っている。
- (c) 英国ODAの実施業務を担当しているBRITISH COUNCIL ブラジリア事務所によれば、英国は3つのサブ・プログラムの計画段階から参加し協力案件の発掘と形成を行い、協力案件については全てP・Pへのカウントを要求するとしている。また、

これを拒否された場合であっても、パイでの協力は実施する方針としている。

(d) フランス大使館によれば、フランスはP・Pへの参加プロジェクトとパイ協力を平行して進め、パイについては新規追加協力分についてP・Pへのカウントを要求するとしている。

(D) JICAプロジェクトのP・Pサブ・プログラムへの分類

13サブ・プログラム中、最も準備が進んでいる内の一つである「指定研究」に分類される可能性がある。

なお、「指定研究」のサブ・プログラム担当機関である科学技術省によれば、1995年1月にはプロジェクト受付けが開始される見込みがあるとのことである。ちなみに、科学技術省はINPAの上部機関でもある。

③ 要請機関INPA (国立アマゾン研究所) の現況

(A) C/Pとなる熱帯林業部の研究者は14名であるが、6名が博士号を取得するため海外に留学中で現在は8名と少ない。しかし、順次帰国の予定となっている。

研究者の学歴は高く、また一般に研究意欲も高い。

(B) 研究予算が不足しており、研究機材が少ない。現存する機材も10~20年前のものが多い。研究費は主に国際研究協力及び国内研究協力より手当てされている。

(C) 予算上、C/Pの人件費は問題がない。維持費については、警備費、高熱費等契約ベースのものは問題ないが、備品の購入、出張旅費、交通費等については財源が不足し、かつ不安定である。

(D) 現在進められている研究は機器をあまり必要としない分野の研究(例えば発芽試験、70年代に植栽された植栽木の調査等)が主である。研究意欲があっても機器がないため、新しい研究は進んでいない。従って、研究機器を供与することで、研究が飛躍的に進む可能性がある。

(E) 総合的には、試験林2ヶ所へのアクセスも良く、林業研究協力サイトとしては最も条件の良いサイトを抱え、INPA研究陣がC/P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、運営体制を構築出来る可能性は高い。

なお、INPA側としては、既にパイロット・プログラム資金にて施設の基盤整備工事を開始している。一方、研究資金についてもINPA側はコア・プログラム「指定研究」より補助を受けたいとの意向を有している。

④ アマゾン地域におけるNGOsの活動

伯関係機関及びNGOの2機関を訪問し調査した。その結果、これら機関より、アマゾン地域のNGOはその数が400にも及び活動は非常に活発で、今日では研究協力事業

であっても地域社会からのニーズの吸収や地域社会への成果の普及を十分に配慮すべきであるとの指摘があった。但し、これらNGOへの対応にあたっては慎重を期し、伯側関係機関と協議しながら進める必要がある。

⑤ 専門家の生活環境

マナウス市の住宅・生活環境、医療衛生、教育事情等、専門家派遣に関して特に問題はない。

(3) 今後の課題

① 長期調査員派遣による研究協力課題の詰め

研究内容の大・中課題につき合意し、小課題については協議内容をメモとして残した。これら内容については1994年末に派遣予定の長期調査員の派遣等によってさらに詰められることになる。

② 「ブラジル熱帯雨林保全パイロット・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関係機関との一層の調整努力が必要となろう。

③ R/D「SPECIAL MEASURES」条項の取扱い

「ブラジル・アマゾン森林研究計画」については、苗畑造成、見本園造成等に必要なた造林対策費支援の必要性が予想されるが、一般にブラジル協力事業団(ABC)は伯側C/P機関の自助努力を重視しているため、R/Dでいう「SPECIAL MEASURES」条項の取扱いには慎重な対応を取っている。今回の調査でも、ABCのネルソン三國間技術協力受入課長は「SPECIAL MEASURES」条項の導入を要請するか否かにつき明言を避け、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。ただし、同条項の導入が必要と見込まれる場合には、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ろう。

④ C/P機関INPA熱帯林業部のスペース問題



INPAでは、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 EQUILIBRIO (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。

## 2. 計画の背景

### 2-1 ブラジルの森林環境政策

#### (1) 政策の動向

1970年代までのブラジルにおける環境政策は開発優先主義に圧され極めて実行性の乏しいものであったが、1970年代後半世論による強い批判を浴びたことに伴い政府は1981年に環境の改善、回復を趣旨とした政策の実行体制を整備することを旨とした「国家環境政策」を発表するとともに、その根幹となる環境法を制定し国家環境システムを構成する国家環境審議会（CONAMA）、内務省特別環境局（SEMMA）等を組織化した。

その後この政策に関連する法令が1989年までに一応整備され、この間には環境政策の充実を図るべく行政組織を統合し環境再生天然資源院が設立されるとともに、1988年には「我々の自然」計画が起草され森林保護を中心としたアマゾン政策の実施に取り組む行政機構の内容を明らかにした。この計画では環境問題の解決に不可欠な資金（国家環境基金）を広く海外にも求めアマゾンの環境に対する国際的関心に配慮する一方外国の干渉に反発する姿勢を示している。

1990年に就任したコロール大統領は従来の環境政策をさらに押し進め、経済開発と環境問題の融和を主題に地球環境全体をとらえたコロールプランを表明し政策に沿った行政改革を実施した。現在コロール大統領は辞任し行政組織は再整備されたがその政策は継続されている（図1：国家行政組織図）。

そのほか1991年12月の世銀及びEC主催ドナー国会議により承認された「ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム」が世銀、G7各国等の支援を得て現在開始されている（同プログラムについては2-3に詳述）。

#### (2) 主な森林環境政策の現状

##### 1) 森林法

1965年に新森林法が制定され、直近では1989年に一部改正がなされ、永久保存森林の設定と対象地域、開発行為に対する原生林の伐採制限、森林の利用、森林での違法行為・禁止行為、植林・再生林に対する優遇措置等について規定している。

アマゾン地域については他の地域より開発制限が厳しく「原則的に開発は禁止され、開発は定められた条件、技術を遵守しなければならない」となっている。

##### 2) 環境影響評価制度

注) 第2章の図表は本章末尾に一括して掲載

1986年にブラジル政府はCONAMAの決議により環境に影響を与える事業には環境アセスメント報告書（EIA、RIMA）の作成を義務づけた。RIMA作成の対象となる事業の中に、「100ha以上の薪、木材の開発、また、それ以下でも環境的視点から重要なもの」が対象とされている。

### 3) 植林推進

「我々の自然」計画により1989年に森林法を強化するための政令が制定され、年間12千㎡以上の木材或いは4千㎡以上の木炭を使用する消費者（企業）に対し、自分の消費を賄う森林を持つことを義務づけた。

### 4) アマゾンにおける開発抑制

従前の開発優先主義はアマゾン地域にも影響を及ぼしており、アマゾン開発庁（SUDAM）に承認されたプロジェクトには所得税の免除、低利融資等の優遇措置が与えられ、特に畜産業は森林伐採地での最も主要な土地利用として多くのプロジェクトが実施されてきた。環境への関心が高まるなか1979年にアマゾン地域の密生林での新プロジェクトは承認しないとされてきたが、実施中のプロジェクトや中間林地域での実施は認められてきた。

これらの措置はアマゾンの森林伐採を促進する結果となっており、1989年、森林法を受け、新たに法定アマゾン地域での密・中・疎林地域（低湿地、セラード及び自然原野を除く）での畜産開発事業に対する財政的優遇措置や公的融資を停止する政令が施行された。同政令は、肥沃な地域を除いて密・中・疎林地域での単作作物を含む農業開発も抑制の対象としている。

## 2-2 ブラジルアマゾン熱帯雨林の自然・社会条件

### (I) アマゾン熱帯雨林が持つ自然環境としての重要性

#### (A) 熱帯雨林、三つの地域とその特色

地球上には熱帯雨林の三つの大きなブロックがある（図2）。その中で最も広大な面積を有するのがアメリカ熱帯雨林である。熱帯北大西洋に面する南米大陸の沿岸地域からアンデス山脈東麓に至るアマゾン熱帯雨林にカリブ海の島々とその海に面する地域からアンデス山脈西斜面に広がる新熱帯とよばれる地域の熱帯雨林である。第二のブロックはインド・マレーシア熱帯雨林であり、第三のブロックはコンゴー河流域と北に延びるギニア湾沿岸地域からなるアフリカ熱帯雨林である。そして、これらの熱帯雨林の面積は、Pringle（1969）によると、それぞれ4,000万ヘクタール、2,500万ヘクタール、1,800万ヘクタールと推定されている。しかし、現状ではこれらの値をかなり下回っていることは確実で、LeanとHinrichsen（1992）によると、アメリカ、アジア、アフリカの三熱帯雨林ブロックでは、それぞれ原生熱帯雨林の面積の37パーセント、42パーセント、そして52パーセントが、すでに失われていると言う。

アジア地域に分布する熱帯雨林は、Whitmore (1984) によると熱帯低地常緑雨林のほか山地雨林、熱帯亜高山帯林、ヒース林、マングローブ林、熱帯半常緑林など12に分類されている。中でも熱帯低地常緑雨林はもっとも種の数も多く、森林の構造も複雑である。そして、この雨林を特色づける植物は、フタバガキ科 (Dipterocarpaceae) に属する種類で、アジアには約12属470種あるという。さらに、この科は森林の構成のうえから見ても、他の科に比べ圧倒的に多い (Whitmore, 1984)。

他方、アフリカ熱帯雨林はカメルーンにおけるKaji (1985) の調査結果にも見られるが、Cabsalpinaceae, Mimosaceae, Papilionaceae (Leguminosae) の種の数が多く、前二科が古い分類体系ではマメ科に含まれていた亜科CaesalpinioideaeとMimosoideaであることからマメ科群落と言えよう。

アメリカ熱帯雨林も、またマメ科が優占科である。とりわけ、南アメリカとアフリカの両大陸は1億数千年前まではゴンドワナ大陸として同一陸塊であったため、構成種は科や目のレベルでは極めて類似性が高い。そして、二つの大陸に分離した後に独自の種が進化発生したとはいえ、アマゾン流域に限ると、固有の科は3科 (Dialypetalaceae, Ducleodendraceae, Rhabdodendraceae) のみである (林, 1990)。

## (B) アマゾン熱帯雨林の特色

アマゾン河の流域面積は、ブラジル地理統計院 (IBGE) によると約6,500平方kmである (1977)。この内、ブラジル・アマゾンが約4,000平方kmであるから、ブラジルはアマゾン流域の約60%を占めることになる。

この広大なアマゾン地域は森林に覆われているが、この森林は基本的に二つのグループに分けられる。その第一は、テラ・ヒルメ林であり、第二はヴァルゼア林とかイガッポー林と呼ばれる浸水する森林である。そして、ブラジル地理統計院 (IBGE, 1977) によるとヴァルゼア林は水位の高い季節にのみ浸水する森林で、イガッポー林は、一年中浸水している森林である。しかし、Prance (1979) は、ヴァルゼアはソリモンエス河のような白い川の浸水地域の森林であり、イガッポー林は、ネグロ河のような黒い川とタバジョス河のような緑の川の浸水林であるとしている。このPranceの考えに従ってPires とPrance (1985) はブラジルアマゾンの森林タイプを次のように分類し、その特色・分布などについても述べている。

### (a) テラフィルメ上の森林 (mata densa)

#### i) Dense forest

この群系は、最大の既存量を持ち、林床植生は殆どない。また、生育環境は、水などに関するなんら制限もなく、極めて良い。

#### ii) パーム類を混生しないopen forest

既存量の比較的少ない群系で、樹高も低い。林床には光も入り灌木やリアナが良く生育する。

### iii) パーム類を混生する open forest

この群系は、樹高、密度、樹種構成など2)の群系に類似する。最も多いヤシ類は、Orbinya (babacu), Oenocarpus distichus, Jessenia bataua (pataua), Euterpe precatoria (acai da mata), Maximiliana regia (inaja) などで、これらの樹種の一つが優占したり、いくつかが混生する。さらに、このタイプの林ではしばしばブラジル・ナッツ (Bertholletia excelsa) も見られる。また、時には Phena kospermum guianense (sororoca) の群生が見られ、それはバナナのように見えたり、航空写真では全くヤシの木のように見える。

### iv) Liana forest

この林は、リアナ類(木生つる植物)を豊富に混生した open forest の一種で、ババヤシやブラジルナッツも混生している。この群系はアマゾン植生のなかでも特に重要なもので、ときには数百平方マイルを覆うこともある。しかし、一般には連続しないで、dense forest とモザイク状に分布する。マラバの上流からシングー河までのアマゾン横断道路沿いに多く、また南に向けても広がりアマゾン地域の南限セラード境界辺りまでも広がる。

リアナ林は、とくに鉄、アルミニウム、マンガン、ニッケル、金などの豊富な鉱物質を含む堆積物を持ちやや高度の高い古い地質の地域に見られる。この群系のなかでも最も重要な科は Leguminosae, Bignoniaceae, Malpighiaceae, Dilleniaceae, Menispermaceae である。

Open forest のこれらのタイプでは、巨大な樹が森林全体に散在することも重要なことである。そして、これらの巨大な樹種は Bertholletia excelsa, Hymenaea parvifolia, Bagassa guianensis, Tetragastris altissima, Astronium gracile, Ampulex mlaris などである。また、河に近いより湿ったところでは Swietenia macrophylla が非常に多い。この他、普通に見られる樹種は Acacia polyhila, Sapium marmieri, Castilla ulei, Myrocarpus frondosus などである。Castilla ulei は第二次世界大戦中、ゴム樹液採集のため開発されたし、Myrocarpus frondosus の木は、非常に利用価値の高いもので、conduru de sangue とか roxinho の名の材木として輸出されている。

一般に、リアナ林は南部アマゾン地域に分布するが、北部、例えばジャリ川流域やロライマ州などにもパッチ状に見られる。

### v) Dry forest

この森林は、アマゾンとブラジル中央高原との境界地域、すなわち南東部アマゾン

で、ときおり発見される漸移森林の群系である。この地域の気候は乾季を持ち、この時期、木々は葉の幾分かを落す。Dry forestは広い面積を占めることはなく小さなクラスター状を呈している。

Dry forestの一般的な樹種はGeissospermum sericeum, Cenostigma macrophyllum, Physocalymma scaberrimum, Lafoensia pacari, Magonia glabrescens, Sterculia striata, Erythrina ulei, Vochysia haenkeana, Orbignya barbosiana, Combretum leprosum, Bowdichia virgilioidesなどである。

かつて、マラニョン州からピアウイ州の一部、いわゆる“Meio Norte”とよばれる広大な地域は森林に覆われていたのであるが、ババスヤシ (Orbignya barbosiana) の分布の解析は、かつてのこの森林を知るうえで極めて重要である。

人間によって破壊される以前、現在のババスヤシの地域はopen forestとdry forestタイプの混在した森林であった。しかし、この地域の気候は季節的に乾燥するので、この森林が伐採され、焼かれるうちに、ババスヤシ以外の木々が消失し、徐々に現在のようなまばらなババスヤシだけの群落に変わってしまったのである。

vi) Montane forests

(b) 浸水林 (ヴァルゼアとイガッポー)

Pierre Gourou (1950)は、浸水林は、水面を除いたブラジルアマゾンの面積の2%に相当する面積を占めると推定している。

i) Forest on clay soil (muddy river water).

ii) Seasonal igapo forest on white sand.

(c) サヴァナ植生

i) Terra Firme Savannah.

ii) Varzea Savannah.

(d) Amazonian Caatinga and Campina. (white sand 上の貧栄養群系)

この貧栄養植生には、Amazonian caatinga, campina, campinarana, chavascal, charravascalなどがあり、互いに僅かな違いしか無いのに、いろいろな名前に分けられている。

caatingaには、Bricaceae 科のClusia, Tovomita, Rapataceae科、Xyridaceae科、Haemodoraceae科のLissocarpa, Byrsonima, Sipapoa, Pagamea, Retyniphyllum, Zamia, Barcella, Platycarpum, Henriquesia がある。

(e) その他の植生

i) マングローブ林

ii) Pirizal

iii) Buritizal

#### iv) Restinga

#### (C) Adolfo Ducke 森林保護区内の森林構成

マナウス市の北約26km、Manaus-Itacoatiara 高速道路(AM-10) 沿いに、面積100平方kmのAdolfo Ducke保護林がある。この保護林は、国立アマゾン研究所(INPA)のいろいろな分野の研究者が最も集中的に研究を進めている熱帯雨林の研究地、今回の技術協力要請案件においても試験地のひとつとなる計画である。1974年に気象観測所が設置され、それ以来気温と降水量の観測が継続されているし、1980年には高さ45mの気象観測塔が設置され、森林内の微気象観測がされている。また、1965年以来、100種類の樹種のそれぞれ5本、計500本について花、果実、葉の生産量など生物季節の調査資料も集められている。Ducke 保護林はオキシゾル(ラトゾル) 土壌のテラ・フィルム上の熱帯降雨林が、その大半を占めているが、この域内には、数本の川も流れていて、雨季には湿地ができ、河畔は氾濫するので、ここにはヴァルゼア林の樹種の特徴を持つ *Allan toma lineata* (Mart. ex Berg), *Muritia flexuosa* L. f. (Arecaceae)が見られる。

また、アカラ、イガラッペにちかくホワイト・サンドの数地域があり、その植生は密なカーチングで、樹種には *Rhabdodendron macrophyllum* (Spruce ex Benth.) Huber (Rhabdodendraceae), *Humiria balsamifera* (Aubl.) St. Hil. (Humiriaceae), *Pagamea macrophylla* Spruce (Rubiaceae)が見られる。

さらに、一次林が実験などで破壊された後の再生林(カポエラ)の地域もある。

1987年、INPAはNew York Botanical Garden とRoyal Botanic Gardens, Kewと共同して、1992年までの5年間にDucke 保護林内の植生調査を計画実施し、この保護林内の植生の研究を促進した。

Prance (1990)によると、INPAの植物標本としてDucke 保護林の種リストには96科825種が収められているという。その中で、最も普通の科はマメ科のFabaceae, Mimosaceae, Caesalpinaceaeの三科であり、これらの科は109種を有し、全体の種の13.2%を占めている。表1はDucke 保護林内の導管植物の科名、種数、ハビットを示す。

最も種数の多い科から種数が10位までの種は、Fabaceae科のつる植物3種とRubiaceae科の低木を除いて、すべてが樹木である。

Ducke 保護林のテラフィルム林に生育するCaryocaraceae科、Chrysonalaceae科、Dichapetalaceae科、Lecythidaceae科のうちの多くの種は広くアマゾン河流域に分布しているので、保護区にはアマゾン河流域の植物地理区分が写しだされていると言える。それゆえ、Ducke 保護区の種を用いると、アマゾン河流域の種は表2に示すような五つの分布パターンに分けられる。

#### (D) 種の多様性

植物が低緯度ほど多様性に富み、その科数が最低気温と密接な関係にあるように(Woodward, 1987), 熱帯雨林の樹木の種数は、温帯、冷温帯など高緯度地方の種数に比べると格段に多く、また単位面積当たりの種数、すなわち樹木の多様性も極めて大きいのである。アマゾンとギアナの熱帯雨林での胸高直径10cm以上の樹木の調査で種数が175種から65種の報告もあるし(KlingeとRodrigues, 1968)、熱帯アメリカには被子植物が90,000種もあり、全世界の被子植物の37.5%を占めると推定されている(Prance, 1977)。

樹種の多様性は降水量や気温などに影響されるであろうが、Gentry (1982) は、アメリカ熱帯では、より湿潤な地域のほうが樹種数が多いことを指摘した。しかし、Gentryは、また最近になって降水量が4,000mmを越えると植物の多様性は降水量の増加に伴わないことを示唆している。いずれにしても、樹木の種数が、熱帯雨林で多いことは事実で、種の多様性も大きいのである。ところが種の多様性は対象とする面積とも関係があり、面積が大きいほど種数が多くなる。

図3は、Whitmore (1984) による調査面積の大きさと胸高周囲30cm以上の樹種数の関係を示す。図中から分かるようにアメリカ熱帯雨林やアフリカ熱帯雨林の樹種数がアジア熱帯雨林の樹種数に比べて少ないこともさることながら、面積が1haより2haの方が樹種数が多いことは明らかである。そして、樹種数が対象とする森林の広さに関係なく安定する面積は、その地域の気候や土壌などによって異なるであろう。そして、それは今後の調査研究に待たなければならない。

Prance (1990) によるとManaus-Itacoatiara 高速道路km30におけるセラフィルメ林1ha当たりで胸高直径15cm以上の樹木を調べたところ本数346本、科数38、種数165であった。そして、相対密度の最も大きい科はLecythidaceaeで、その値は19.10%、次いで大きい値を示すのはLeguminosae (Mimosaceae, Caesalpinaceae, Fabaceae) で11.55%であった。

また、浸水林ではネグロ川ぞいのclayish-sandy土壌のイガッポーの調査例(Adis, 1984)によると1ha当たり1,300~2,000本の樹木で48樹種が認められている。そして、この浸水林は0~3m、4~7m、8~11、12m以上の4層に明確に分かれていて、第2層の樹木の相対密度は60%、第3層で24%であった。また、胸高周囲が30cm以下の樹木が80%、100m以上が2%で10樹種であった。

以上のように熱帯雨林の樹種の多様性は極めて高いのであるが、何ゆえ高いのか、その高さがどのような仕組みで持続されるのかに就いても、いろいろな説や考え方があるけれども、ここでは、それらは省略する。

#### (B) アマゾン河流域における気候と水文の環境

##### (a) 降水量と気温



アマゾン河流域は北緯約5度から南緯約15度に間に位置しているが、その大部分は南半球にあるので、北半球の冬に相当する12月頃から4月頃にかけて熱帯収束帯の南下に伴って大部分の地域が雨季に入る。南アメリカ大陸は、その面積の大きさから、モンスーンのように季節変化をする風系は認められない。しかし、ITCZの季節による南北方向の移動は、はっきりしており、この移動に伴って多雨域も移動する。図4は南アメリカ大陸における850mb面高度分布と風系および月降水量分布を示す(Nishizawa・Tanaka, 1983)。図からも分かるように、多雨域がITCZの移動に伴って南北に移動していることが明瞭である。

熱帯地域の気温の特色は、一年を通じて高く、年変化(年較差)が小さいこと。そして気温の日変化の大きさ(気温の日較差)は、年変化の大きさの数倍にもなる。これは、「熱帯の冬は夜」と言われる所以でもある。表3は、アマゾン流域内の7地点の各種の気候値を示す。

#### (b) 森林の微気象

森林の微気候、すなわち林冠や林床における太陽エネルギーの再配分および林内と林床における気温・湿度などの気象要素の垂直方向の変化は、森林生態のみならず流域からの蒸発散量、流出量などの水収支項を知る上でも極めて重要である。

前述したように、Ducke 保護区内に高さ45mの気象観測塔(南緯2度57分、西経59度57分)(図5)が建設されて、微気候の観測が行われた。この観測塔の周辺の森林密度はヘクタール当たり3,000本の樹木があり、胸高周囲20cm以上の樹木は10%以下である。樹高は、ほぼ35mで、40mに達する木も僅かに見られる。また、林床の植生は少ない。

この観測塔を利用したShuttleworth等(1984)によると林冠と林床における太陽放射量は、両者の間に大変な差が見られる。また、太陽放射に対する森林のアルベド(入射太陽放射量にたいする反射放射量の比)は、太陽高度の低い朝夕で18%~19%と大きく、太陽高度の高い日中で約11%と小さな値で、日平均で約13%であった。

この他、Shuttleworth等のイギリスのグループとINPA, INPE, EMBRAPA, UFPAのブラジルのグループによる共同観測は正味放射量の約75%は森林からの蒸発散のために使われることを明らかにした。

このように、Ducke 保護区の気象観測塔からは貴重な資料が得られた。

#### (c) アマゾン河流域の水収支

アマゾン河流域の水収支を求めることは流域内の気象観測点の不足に加えて長期的観測値の不足などから困難である。しかし、一方では、水収支とその内訳を知ることは、このアマゾン流域における森林の役割を認識する上で極めて重要である。

それゆえ、INPAはマナウスの北に約60kmのINPA保護林内に約23.5平方kmの面積を設定して水収支モデル流域とした。そして、CENA (Center of Nuclear Energy

in Agriculture), U S P と共同で各種の研究を実施した (1982)。それに依ると、2年間の観測から図6のような年水収支が得られている (Salati・Marques, 1984)。すなわち、年総降水量を100%としたとき、その74.1%は森林からの蒸発散で大気中に失われる量で、残りの25.9%は川への流出で失われる。SalatiとMarques(1984)は、アマゾン河流域の水収支についても図7に示すような結果を得ている。図からも明らかなように、全流域に降る年降水量を12兆トンと見積もり、森林から大気へ失われる蒸発散量は一年間で6兆5,000億トンで、総降水量の54%に成り、残りの5兆5,000億トンは流域から海洋への流出量としている。一年間の全流出量は全降水量の46%になる。ここで全流域に降る降水量の見積りは流域面積と流域の平均降水量の取り方で異なる。

Salati等は、流域面積を600万平方km、流域平均の年降水量を2,000mmとして水収支を求めている。それゆえ、全流域の平均蒸発散量は1,083mmになる。西沢(1992)は、流域面積をIBGEが示している650万平方kmとし、流域の平均年降水量として2,300mmを用い、流域全体に降る降水量を算定した。その量は約15兆トンであった。それゆえ、アマゾン河流域の水収支は、流域からの年流出量を、Salati等と同じ5兆5,000万トンにすると全流域からの蒸発散量は、9兆5,000億トンで、流域の平均蒸発散量は1,460mmになる。すなわち、年流出量は、年降水量の約37%で、蒸発散量は63%ということになる。一般に蒸発散量の算出は、大変に難しいし、さまざまな算出方法がある。それゆえ、アマゾン河流域からの平均蒸発散量の推定値にもいろいろある。最も小さい値で1,000mm、最も大きい値が1,905mmである。西沢の推定値は、ほぼこれらの値の間にある。

ところで、15兆トンという莫大な年降水量を産出する水蒸気はどのように供給されるのであろうか。Salati等の酸素同位体を用いた研究によって供給源が明らかにされた(1979)。それによると、アマゾン河流域に降る降水量をかん養する水蒸気の50%は海洋上から運ばれてくる水蒸気であり、残りの50%は、流域内の森林、川面、湖面から供給される自前の水蒸気であると結論されている。

現在のアマゾン流域におけるエネルギーと水のバランスは、現在の森林面積の状況下で保たれているのであって、将来、森林面積が減少すると、このバランスは壊れ、別のバランスに変わる。そのバランスが出現したときアマゾン流域はどのような様相を呈するであろうか。

#### (d) 森林伐採とその環境への影響

最近、地球規模の観点から、熱帯雨林の伐採、とりわけアマゾン河流域における森林伐採とそれによる地球規模あるいは地域の環境に及ぼす影響に多くの関心が集まっている。

それゆえ、アマゾン河流域における森林伐採と流域の気候変化あるいは森林伐採と温室効果ガスの問題など数多くの研究が見られる。

Shukla, Nobre, Sellers (1990) 等はアマゾン流域の森林が、荒廃した牧草地に置き変わった場合、アマゾン河流域の気候要素がどれ程変化するかを求めている。それによると、流域の水収支は表4に示すような結果が得られている。すなわち、森林の存在を繰り込んだモデル計算と牧草地を繰り込んだモデル計算をみると牧草地に変わったときは降水量と蒸発散量はともに減少する。しかし、降水量の減少の方が蒸発散量より大きいので、結局水収支は147mmに相当する流出量の減少になる。この傾向は現在の状況と牧草地の場合を比べても同様の変化を示している。

また、図8-A, B, C, Dには森林のある場合と牧草地の場合との表面温度、深い地温、年降水量、蒸発散量の差が示されている。図から分かるように表面温度、深い地温はともに、牧草地になると上昇している。降水量と蒸発散量も牧草地になると減少している。このような気候が、将来出現するような事態を迎えたとしたら地域の気候のみならず地球規模の環境にとっても大変なことである。しかし、このモデル計算のようにアマゾン河流域の森林が、現在減少しつつあるとは言え、広大な面積に亘って牧草地に変わるような愚を避ける叡知をブラジルの人々は勿論のこと人類は有するものと確信する。

以上のような水収支のほかに森林伐採と地球温暖化に関しても取り上げてみよう。しばしば「熱帯雨林は地球の肺」であるとか「熱帯雨林は地球温暖化の抑制作用」を持つとかの理由で熱帯雨林の保護を説得する記事などを見ることがある。果たしてそうであろうか。極相林としての熱帯雨林の物質循環を知れば、上述のような論理が正しくないことは明瞭である。しかし、熱帯雨林を伐採し、焼き払う場合は話は別である。森林を焼くとバイオマスのなかの炭素は、急激に二酸化炭素として大気中に放出される。また、焼け残った根や土壌中の有機物が分解して二酸化炭素を発生させる。そして、地球大気中の二酸化炭素濃度を高くする。ところが、この焼き払いによって発生する二酸化炭素にしても、100年とか100数十年という長い時間でみると二酸化炭素の放出量と吸収量の差し引きは零になり地球大気に何ら影響を残さない。すなわち、森林の伐採・焼き払いの跡を放置すると、そこから森林の再生が始まり、二次林が再生する。そして、やがては焼き払われた時のような極相林に戻る。この森林から極相林に至る間に再生林は、焼き払われた時に放出した時と同じ量の二酸化炭素を吸収し、極相林に戻る。もちろん、焼き払われてから極相林に戻るのには長い年月はかかるであろうが、このような長い時間単位で見れば、ここでも二酸化炭素の収支は差し引き零になってしまう。

ところで、現在われわれ人類が当面している球温暖化とそれに伴う地球規模の環境問題は、100年とか100数十年の長い時間単位の話ではない。10年とか20年の時間単位での問題であり、すでに温暖化は始まっているとさえ言われている。そこで、われわれはアマゾン河流域の森林伐採と焼き払いによって発生する温室効果ガスの現状を知る必要が

ある。

一般に、バイオマスの火入れは不完全燃焼を生じ、二酸化炭素 ( $\text{CO}_2$ ) の他に一酸化炭素 ( $\text{CO}$ )、メタン ( $\text{CH}_4$ )、一酸化窒素 ( $\text{NO}$ )、二酸化硫黄 ( $\text{SO}_2$ )、エアロゾルなどが排出する。そして、一酸化炭素は、大気中のヒドロキシル・ラジカル ( $\text{OH}$ ) と反応して水素と二酸化炭素になる。また、メタンは  $\text{OH}$  との反応で、一旦は減少するが、他方  $\text{OH}$  は  $\text{CO}$  と反応して減少するので、メタン濃度が高くなる。最近、成層圏のオゾンが減少する傾向にあることはオゾン・ホールの問題として大きく取り上げられているが、逆に、対流圏ではオゾンが増加している。バイオマスの燃焼で発生する  $\text{NO}$  が  $\text{NO}_2$  に変化したり、化石燃料の高温な燃焼で  $\text{NO}_2$  が発生すると、 $\text{NO}_2$  は対流圏にも入ってくる長い波長の太陽光でも分解されて、酸素原子 ( $\text{O}$ ) を生じる。この酸素原子が酸素分子 ( $\text{O}_2$ ) と結合してオゾンになる。この結果、対流圏のオゾンの増加をもたらすという。いずれにしても、バイオマスの燃焼は、いわゆる温室効果ガスの二酸化炭素、メタン、オゾンなどを発生させ、地球温暖化に影響を与えるのである。

さて、アマゾン河流域での森林伐採と火入れに伴う温室効果ガスの発生量はどれ程の量になるのだろうか。表5は、図9に示す法定アマゾン流域の森林とセラードの伐採に伴って発生する二酸化炭素、メタン、一酸化炭素の推定量である (Pearnside, 1991)。すなわち、これらの合計を炭素量に換算すると  $0.253 \sim 0.256 \text{ G T/年}$  になる。この量は全世界における化石燃料の消費から放出される炭素量約  $5 \text{ G T/年}$  の約5%に相当する。次に、対流圏におけるオゾンはどうであろうか。図10はクヤバ市 (アマゾン河流域) とバウルー市 (サンパウロ州内陸部) における乾季のオゾン量の垂直分布である。クヤバ市の値がバウルー市の値に比べて非常に大きいし、その上高度  $1 \sim 2 \text{ km}$  で高い濃度を示している。これは、乾季の火入れによる影響を受けた結果と考えられる。さらに、図11-1と図11-2はクヤバ市とナタール市における地上の一酸化炭素とオゾンの季節変化を示したものである。ナタール市 (ブラジル東部の海岸都市) での一酸化炭素量もオゾン量も季節変化は見られないしその値はクヤバ市の雨季の値とほぼ同じであるのに、クヤバ市の乾季の値は急激に大きくなる。これもやはり森林伐採とそれに伴う火入れの影響と考えられる。

以上のように、森林伐採と火入れに伴う温室効果ガスの排出量、また森林管理のうえで極めて重要な課題である。

## (2) アマゾン河流域の開発史

### (A) 17世紀からゴム・ブームまで

ポルトガル人のフランシスコ・カルデーラ・カステロ・ブランコが、現在のベレンに到着して、要塞と礼拝堂を築き植民基地を創設したのが1616年1月である。これはイギリス、

フランス、オランダの侵略に備えた軍事拠点でもあった。1637年カスティリヤ（スペイン中部の古王国）のフィリップ4世がアマゾン河下流域に対するポルトガルの統治権を認めるに至り、ネグロ川、ソリモンエス川、タパジヨス川、トカンチンス川、マデイラ川への探検が行われ、実質的境界が西方へと押し進められた。そして、マナウス、オビドス、サントレンにも城塞が築かれた。

さらに、18世紀に至って、パラ州は薬種、材木、ココア、シナモン、芳香樹脂など森林からの産出を輸出する州になった。しかし、経済的目的によるアマゾンへの進出は、19世紀のゴム工業、とりわけ1870年代から1912年まではゴムを求める人々の進出が活発に行われ、ゴムの最盛期を迎えた。このゴムは、土着のインディオが防水のために使用していたアマゾニア固有の樹種 Hevea Brasiliensis であった。そして、このゴム樹液の需要が本格的に生じたのは、1839年チャールズ・グットイヤーによって硫化法が発見されてからである。1888年、空気入りタイヤの発明に続いて、1880年代のアメリカにおける自転車の大流行、自動車の発明がゴムの需要を急激に増大させた。また、このゴム・ブームには、1866年ドン・ペドロII皇帝が外国の船舶に対してアマゾンを開港にし、この地域が世界経済と直結したことも影響するところ大きいのである。ところが、あまりのゴム・ブームはゴム樹液採集の労働力不足を来し、一時はヨーロッパ人や日本人の移民も考えられたようであった。しかし結局は、干ばつが頻発する東北部の多くの貧しい人々が、ゴム樹液採集人として移住した。いわゆるセリングイロと呼ばれる人達である。

セリングイロの苦しく貧しい労働に負ったゴム・ブームについては、ここで述べるまでもないが、その繁栄の遺産のかずかずは、今もマナウスやベレンに見られ、当時の繁栄を忍ぶことができる。

しかし、この繁栄も長続きはしなかった。1876年ヘンリー・ウィカムがゴムの種をブラジルから持ち出し、イギリスのキュー・ガーデンに持ち帰り、イギリスの東南アジアにおけるゴムのプランテーションへと発展した。これによってアマゾニアのゴム生産は凋落の一途をたどり、逆に回復することなくブームは去ったのである。しかし、ブラジルもこの間、ただ手を拱いていたわけでもない。1912年エルメス・ダ・フォンセッカ政府は国際ゴム市場におけるブラジルの立場を強化するために「ゴム援助計画」を制定した。ところが、これも1914年には廃止する羽目になってしまったのである。

#### (B) 1940年から1953年まで

第二次世界大戦の間に、ゴム工業とアマゾニアの命運をかけた第二の試みがなされた。1940年ジェットウリオ・ヴァルガス大統領は、歴代大統領のなかで、始めてアマゾニアを訪れ、大変に有名な演説を行い、アマゾニア開発への強い意思表明を行った。これを契機にブラジルとアメリカの外交上の繋がりが一層強化され、アメリカが戦争に突入することで同

盟が結ばれた。そして、さらに1942年にはブラジルがゴムのような原材料物資を同盟諸国に供給することに同意したワシントン条約が締結され、「ゴム戦争」(A Batalha da Borracha)と銘打ったゴム増産の努力がなされた。そのための管理組織もゴム信用銀行(Banco de Crédito da Borracha-BCB)(Banco da Amazônia SA-BASAの前身)を中心に作られた。

アマゾン開発との関連で、ヴァルガス大統領時代の意義のある事業は、1951年に国立アマゾン研究所(INPA)をマナウスに設立したことである。INPAは本技術協力案件の要請機関であるが、その後、INPAが国内はもちろんのこと国際的にも重要な研究所に成長していることは衆知のことである。

#### (C) 1953年から1964年まで

ゴム工業とアマゾニアの経済を支援しようとした、今までの試みが失敗であったという認識で、1946年の新しいブラジル憲法199条は地域開発プログラムの確立と20年間に亘って全税収の3%まで融資できる特別な資金を用意しようとした。ところが、これも議会の承認が得られないまま、ようやく1953年に至って地域開発計画とベレンにアマゾニア経済開発庁(SPVEA)を創設することで議会を通過した。

ヴァルガス大統領の再登場によってSPVEAが設立され、同時にヴァルガス大統領は法律第1806号によって、アマゾニアの地域区分を変更した。すなわち、新しい地域区分は「法定アマゾニア」と呼ばれる区分で、従来のアマゾニアを拡張してマラニョンの一部(西経44度以西)とマトグロッソの一部(南緯16度以北、現在のマトグロッソ州)そしてゴイアス州の一部(南緯13度以北、現在のトカンチンス州)を加えた地域である。この法定アマゾニアは従来のアマゾニアとは異なり、かなりのセラード植生地域を含み、ブラジル全国土面積の60%を占める広大な地域である。

SPVEAの地域開発長期計画は、5年計画シリーズで、その目的を達成しようとするものであった。そして、「第一次五ヶ年計画」は、1955年に策定された。その第一の優先分野は食料の地域自給、輸出用・国内用の原材料の増産であり、第二は、河川輸送の増強と港の整備であった。そして、第三は、地域の医療状況を高めることであった。しかし、議会による予算削減などで、当初の目的を達成することが出来ず、アマゾニアの開発が現実に始められたのは1960年代に入ってからである。

#### (D) アマゾニアの開発に向けて、1964~1970

1964年に軍事クーデターが起こり、アマゾニアの開発政策も新しい時代を迎えるのであった。SPVEAの肥大な計画とその遅々とした進捗に代わって、新しいアマゾニア開発政策が出された。それは経済活動の自由化と対外的な開放を基本とした政策であった。

最初の軍人大統領カステロ・ブランコは、1966年、法律第5173号で「アマゾン作戦」(Operação Amazônica)を打ち出した。そして、アマゾン開発の監督機関としてSPVEAを廃止して、新たにアマゾン開発庁(Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia-SUDAM)を設け、また開発金融を担当する機関として、アマゾン信用銀行を改組して、新たにアマゾン銀行(Banco da Amazônia S/A-BASA)を設立した。さらに、マナウスに関税などを免除する自由地域を設置し、商工業の誘致を計った。その上、自由地域を監督するマナウス自由地域監督庁(Superintendência da Zona Franca de Manaus-SUPRAMA)を1967年2月に設立した。

この「アマゾン作戦」の実施は二つの目的からであった。その第一は、経済的な理由で、植民、商工業の育成、天然資源の開発などを通じてアマゾン開発を促進することである。この場合、開発は外国企業を含めた民間企業が主体となって進め、ブラジル政府は道路などのインフラストラクチャーを整備すると共に、税制面や金融面で民間企業のアマゾン開発を促進するよう計ったのである。第二は、ブラジルがアマゾンで七つの国と国境を接しているため地政学的な理由から植民を促進する必要があった。

税制上の恩典は1963年に導入されたのであるが、実質的には、1866年に法律5175によって、農業、牧畜、工業、さらに教育、輸送、公衆衛生、観光などベーシックなサービスに対する投資者の場合、所得税の50%まで、所得税が控除することが認められた。また、アマゾン開発を行う企業に対して、所得税が10年間免除された。

このような税制上の恩典に誘われて夥しい数の企業がアマゾンに進出した。家畜プロジェクトなどは、1966年にたったの4であったのに1969年には162へと飛躍的に増加した。

1967年にはアメリカ人の億万長者ダニエル・K・ルデュヴィクによるジャリ・プロジェクトが着手された。ジャリ河流域の360万ヘクタールに植林、水田稲作、大豆、パームオイルプランテーション、牧畜、セルローズ工場など、さまざまな開発が進められた。セルローズ工場のプラントは日本から筏で運ばれたのである。このセルローズ生産のために必要な樹木として二つの早生樹種 Gmelina Arborea をアフリカから、Pinus Carbea をホンジュラスから導入して植林が進められた。この華々しく着手された巨大プロジェクトは、遂に1982年にルデュヴィクの手から離れる羽目になるのであるが、経済と商業さらに地政学的な動機で始められたアマゾン戦略は、初期の段階から1970年代に入り本格的な開発へと向かうのである。

#### (B) 国家統計計画 1970年から1974年まで

1970年東北ブラジルは大変な干ばつに見舞われた。この惨状を視察した、当時の大統領メジンは東北開発庁(SUDENE)において「私はノルデステの人々に申し上げたい。私はあなた方に何も約束しないことを。私は奇跡も変容も、そしてまた、お金も親切な行

為も約束しないし、犠牲的行為あるは投票とかチャリティー組織も要請しないことを。ただ、私が、ここで申し上げることは、なにもかも変化し始めなければならないと言う事でもあります」と感激的な講演を行った。

それから、九日後に、ブラジル北東部とアマゾニアを結ぶ延長 5,000kmのアマゾン横断道路 (BR230)計画を盛り込んだ「国家統合計画 (PIN)」が、法令1106によって発令された。そして、PINでは、このために1億US \$ほどの資金を用意した。このように道路建設を優先させたPINは、「土地なき人を、人なき土地へ」をスローガンに北東部の貧しい農民をアマゾニアに移住させ、土地を与えて、飢餓から解放しようとしたのである。また、PINではクイアバからサンタレンに至る道路 (BR163)をアマゾン横断道路と連結させてアマゾニアとブラジル中西部との連結も計画した。さらに、アマゾン西部の Rondônia州と中西部の Mato Grosso州の各州都を結ぶクイアバ・ポルトベリョ道路 (BR364)も計画された。すなわち、PINにあって道路建設は、その目的を果たすための最も重要な基盤整備事業であった。

さらに、1971年に策定された「第一次国家開発計画」(PND1)では、アマゾニアと北東部の補完関係が強調された。そして、アマゾン横断道路ぞいとクイアバ・サンタレン道路ぞいにアグロピラ (農業村) の建設とそこへの大規模な植民が計画された。しかし、この移民計画は、当初の予定を大きく下回ったばかりではなく、移住した東北部の農民には湿潤気候下の痩せた土地での農業は手に負えなかったのである。

1973年企画大臣ヘイス・ヴェローゾはブラジル・フォルクスワーゲン社長やブラデスコ社長等を含むブラジルの指導的な企業家20人とアマゾンに旅行し、アグロピラの実情を視察した。その結果、ヴェローゾ企画大臣は「これまでアマゾン横断道路は入植を力説してきた。しかし森林破壊をとまなう収奪的な植民は避け、生態系の均衡を維持する必要を考慮し、これからはこの地域の開発を大企業によって進めるように指導していく必要がある」と宣言したのである。そして、「国家統合計画」によって始められた植民計画は翌1974年に中止された。この中止の背景には、単にアグロピラ計画による農業開発の失敗だけでなく、サンパウロを地盤としたアマゾン経営者連盟 (AEA) が、政府に対して行った大企業によるアマゾン開発推進の説得であったことも見逃せない。

#### (F) アグロビジネスの承認と拠点開発

第一次国家開発計画の中止は、ガイゼル政権によって策定された「第二次国家開発計画」(PND2, 1975~1979)の開始でもあった。第二次国家開発計画は、輸送や通信網等の基盤をより充実して、輸出を指向した牛肉、木材、鉱物資源などの生産を図るとともに、拠点地域への集中的投資を柱としたもので、アマゾン地域をより積極的に開発しようとする計画であった。集中的投資による拠点開発計画はポラアマゾニアと呼ばれる「アマゾン



「農牧業・農鉱業拠点計画」であり図12に示す16地域を計画対象地域とした。この第二次国家開発計画では、国家経済の優先と自然資源の輸出によって外国貿易の招来に果たすアマゾンの役割を強調しており、貧困者を対象とした農業開発が主目的であった第一次国家開発計画とは大きく異なる民間企業重視の計画であった。それゆえ、アマゾン開発庁（SUDAM）やマナウス自由地域監督庁（SUFRAMA）の設立に伴って導入された従来の金融・税制上の恩典奨励処置を、さらに有利に与えて、民間企業の誘致を図った。その結果、SUDAMの資料によると牧畜プロジェクトは、1970年から1974年の、いわゆる“社会的入植（social colonization）”の期間には165のプロジェクトに対し1億5,200万ポンドの税金リベートであったものが、1975年から1979年には27の牧畜プロジェクトに対し2億1,200万ポンドのリベートであった（Hall, 1989）。

このように、政府の庇護の下に、牧場はますます増大し、1982年8月までのアマゾン開発庁認可のプロジェクト数は377で、その総面積は約7,985,000haにも及んでいる（表6参照）。これらにアグロインダストリーを加えると認可件数は404件で、牧畜・アグロインダストリーで全認可件数の60%以上を占めている。これに対して工業が206件、第三次産業・エネルギーが28件、その他が20件で、牧畜・アグロインダストリーが圧倒的に多い（小池、1992）。以上のように、ブラジル・アマゾンにおいて牧草地化による森林伐採が最も多く、また牧草地にされた土地の劣悪化は急速であることは明らかである。

次に、木材生産も森林伐採の原因であるとはいえ、アマゾンの熱帯雨林はアフリカや東南アジアの熱帯雨林に比べて有用樹種の密度が小さいので、これらの両地域における森林伐採のインパクトほどではない。また、牧場化による森林伐採に比べても、そのインパクトは小さい。

ポラマゾニアの農鉱業拠点の一つに鉄鉱石の開発を中心としたカラジャス計画がある。カラジャス鉄鋼山は、1967年に発見され、その高品質と世界一の埋蔵量は、露点掘りの可能なこともあわせて大きな注目を浴びた。また、同じく1967年、北西パラ州トロムベタス地域に世界で最大の埋蔵量を誇るポーキサイト鉱山が発見された。このポーキサイト鉱の開発とアルミニウム生産は、いくつかの変遷を辿って、1974年ヴァレ・ド・リオドセ社と日本企業共同体との間で東部アマゾニアにおける輸出指向のプロジェクトを発展させるための合意文書にサインされるなどで、着々と進められた。これらは、後のツクルイ水力発電所の建設計画と相俟って、一層促進された。

ブラジルは、1968年から1977年にかけて「プロジェクト・ハダム」と呼ばれる、ブラジル・アマゾニアの生物および鉱物資源などのレーダーによる探査を実施した。この探査はアマゾニアにおける鉱物資源の情報を提供し、鉱物資源の開発を促した。

鉱物資源の開発は、ブラジルの国家経済に大きな貢献をすると同時に、またアマゾニアの環境の劣悪化も引き起こしたのである。アマパ州セラ・ド・ナヴィオのマンガン、また同

州ジャリのカオリン、アマソナス各地およびロンドニア州のスズの鉱物資源など、各地で開発され、環境の劣悪化が顕在化している。トロムベタスやカラジャスでは採掘サイトの植林も計画されているが、採鉱に伴う廃棄物も大きな問題になっている。

以上アマソニアにおける開発は、短期的視野の経済優先の主張のなかで、長期的視点からの自然資源の価値を誤っていた。しかし、1989年4月に導入された「われらが自然」プログラムで、それまでのアマソニア政策の転換を訴えた意義は大きい。

### (3) 森林伐採の現況

#### (A) 進む森林伐採

アマソニアの熱帯雨林は、さまざまな経済活動によって伐採されてきた。とりわけ牧場開発による伐採が大きな割合を占めたことは前述した通りである。

1989年4月、国立宇宙研究所（INPE）は、ブラジル政府が「われらが自然」プログラムを打ち出した同じ日に、1988年までの法定アマソニアにおける森林伐採面積の推定値を、上院のアマゾン調査委員会に提出した。それによると、森林伐採面積は25万平方キロメートルで、法定アマソニアの5.1%であるとされた。INPEの推定はランドサットの画像を解析した結果であるが、熱帯のことであるから雲の発生が多く4～5年にわたる画像を解析しなければならなかったし、それでも十分な画像は得られなく、推定値を使用した地域もあった。ところが、この発表がなされた約一ヶ月後の5月2日に、INPEは森林伐採に関する第2版を発表した。

法定アマソニアには図13に示すように森林以外の地域も含まれている。第1版の場合、伐採比率は分子が森林伐採面積で分母は法定アマソニアの全面積を用いて計算された。しかし、第2版では、各州ごとに、森林だけの伐採比率を求め、次に森林以外の地域も森林地域の伐採比率で伐採されたものと仮定して伐採面積を計算した。そして、これら州ごとの伐採面積を合計して法定アマソニア全体の森林伐採面積を求めた。この結果、法定アマソニア全体での森林伐採面積比率は11.5%に修正された。

これらINPEの推定値にたいし国立アマソニア研究所（INPA）のファーンサイド博士（1990）は、INPEと同じランドサット画像を使用しながら森林面積に修正を加えてセラードを含めて法定アマソニアの森林伐採面積比率は8%と推定した。

#### (B) 減速し始めた森林伐採

最近、またファーンサイド博士は、1978、1988、1989、1990、1991の各年のランドサット画像を解析して、1991年までに、図13に示す法定アマソニアの森林面積約400万平方キロメートルの10.5%に相当する426,000平方キロメートルの森林が伐採され、州別に見ると図14に示す結果が得られたことを報告している。そして、さらにファーンサイド博士は、

1978年から1988年までの森林伐採面積は、ダムに覆われた面積も含めて一年間に22,000平方キロメートルであったものが、1988年から1989年には一年間に19,000平方キロメートルになり、1989年から1990年には14,000平方キロメートルに、さらに1990年から1991年には11,000平方キロメートルにまで減少していることを示している。また、博士は1987年以來の、このような森林伐採面積の減少は、ブラジル政府の政治的変化に起因するよりは、ブラジル経済の一時的後退に大きく影響されたのであると述べている（ファーンサイド、1993）。

年々の森林伐採面積の減少傾向が、ブラジル経済の一時的後退に、その大半が起因するのであれば、経済の回復に伴って再び森林伐採が加速される可能性もあろう。

#### (4) 先住民問題

アマゾン川が、オレリャーナによって発見された16世紀中頃、アマゾンには600万人ほどのインディオが住んでいたという。ところが、現在では約145,000人に減少している。このような急激な減少の最大の原因は、欧米人の侵入に伴う病気であり、さらに、自然資源の取得が以前ほど容易でなくなったことも原因になっている。元来アマゾンは食料の点から人口収容力の小さい地域である。インディオは巧みに自然から持続的に食料を取得し、それに調和した人口を維持してきたのである。

インディオの焼き畑と移動耕作、そして森と川の恵みの採取が持続的な食料取得を可能にしていたのである。すなわち、彼等の焼き畑と移動耕作は、最も森へのダメージを少なくし、森の再生能力を良く弁えた耕作法であり、余分な狩猟と特定種の集中的狩猟の回避もまた森や川の生態系を破壊しない自然への適応法であった。

傷つきやすいアマゾンの生態系を保護し、持続的な開発を目指すとき、近代の科学技術のみに依存する野ではなく、「森の民」の知恵に学ばねばならないであろう。

現在、法定アマゾンには280のインディオ地区がある。そのうち116地区が保護区として区分されているが、残りの164地区は境界区分がされていない。

我々は、インディオから自然の生態系を破壊しない脆弱な環境への適応戦略を学ぶ必要があると同時に、インディオ保護区を設けることはアマゾンを保護する一つの戦略でもあろう。

### 2-3 ブラジル熱帯雨林保全パイロット・プログラム

#### (1) ブラジル熱帯雨林保全パイロット・プログラムの経緯

##### (A) G7国ブラジル熱帯雨林保護のパイロット・プログラムの採択

地球温暖化の顕在化が活発に論議されるようになった1980年代に入って、温室効果ガスの増加に係わる熱帯雨林の伐採焼却、生物多様性の喪失、さらには木材需要に伴う森林の持続的利用などが国際的な問題となるなかで、1980年代の森林の喪失、とりわけ熱帯雨林

の喪失は著しく、1980年代のみで1970年代後半までに喪失した全面積の90%にも相当する面積の森林が伐採されたという。

このような状況のなかで、1990年7月に開催されたヒューストン・サミットの経済宣言に「我々は、現存する森林を守ると共に、自らの天然資源の利用に関するすべての国の主権を認識する一方、森林を拡大する行動を起こす決意である。熱帯雨林の破壊は憂慮すべき規模に達している。我々は、この破壊を停止させることに貢献し、持続可能な森林経営を提供することにつきブラジルの新政府が行ったコミットメントを歓迎する。我々は、この過程を積極的に支持し、途上国のこのような努力を支援するための資金につきこれらの諸国と新たな対話を開始する用意がある。我々は、ブラジルにおける熱帯雨林に対する脅威に対抗するための総合的な試験プログラムにつき、同国政府と協力する用意がある。我々は、欧州共同体委員会と緊密に協議しつつ遅くとも次回サミットまでに発表できるようにこのような提案を準備するよう世界銀行に要請する。我々は、関心を有する他の諸国に対し、我々と共にこの努力を行うよう訴える。この試験プログラムを通じて得られた経験は、熱帯林破壊に直面している他の諸国と直ちに共有されねば成らない。……」（外務省国際連合局経済課地球環境室編、1991）が盛り込まれた。

他方、ブラジルの環境行政初期の取組は、1973年に内務省環境特別局（SEMA）の設置が決定されたものの、軍政下では開発が優先し、環境問題は黙認されて、SEMAは設置されなかった。その後、1981年に環境基本法が制定され、これに基づき「国家環境審議会」（CONAMA）と「内務省特別環境局」（SEMA）が設置された。さらに、1989年には、SEMA、森林開発院、漁業開発庁、ゴム管理庁が統合され、「ブラジル環境・再生可能天然資源院」（IBAMA）と呼ばれる一つの機関になった。そして、1990年コロール大統領が就任の後にIBAMAは、大統領府に組み入れられ、直属の機関となった（作本、1994）。

以上のような変革を遂げたブラジル政府の環境問題に対する認識と組織は、ヒューストン・サミットにおけるG7国の「経済宣言」のなかで高く評価された。そして、変革したブラジルは、経済宣言のなかに盛り込まれた「ブラジル熱帯雨林保護パイロット・プログラム」におけるブラジル政府のイニシアティブに賛同すると共に、このパイロット・プログラムに関するプロポーザル作成のための省庁間委員会を組織した。この委員会はSEMA、IBAMA、経済省、そして外務省の代表によって構成されたが、委員会には基盤整備省、地域開発庁（SDR）、科学技術庁の出席も要請された。

#### (B) パイロット・プログラムとその内容

このような状況を受けて世界銀行とECは、サミット開催4ヵ月後の11月にブラジルへ別々にミッションを送り、省庁間委員会と最初の相談を行い、パイロット・プログラムのプロポーザル作成のための三者会議開催に合意した。そして、翌12月にブラジル代表とE

Cミッションがワシントンを訪れ、第1回目の三者会議を開催した。この会議にはブラジル代表からパイロット・プログラムに関するバックランド・ペーパーとプロポーザル案が提出された。

その後、第2回三者会議を1991年3月にブリュセルで、第3回三者会議を1991年5月にリオデジャネイロで開催した。その結果、「ブラジル熱帯雨林保護パイロット・プログラム」のプレリミナリー・プロポーザルが公表された。

(a) プレリミナリー・プロポーザルの概要

(i) パイロット・プログラムの主目的

このパイロット・プログラムの目的は、ブラジル熱帯雨林—ブラジルアマゾンおよび他の熱帯雨林の開発ゴールと矛盾することなく、その環境的利点を保持し、併せて森林伐採を減少させながら、森林の持続的利用が可能になる開発モデルを創造することである。

そのため、ブラジル政府のプログラムに対しG7国、EC、その他の国から無償あるいは特別なローンでの資金援助の申出がされている。

アマゾン流域の森林は少なくとも次のような点で環境上重要である。すなわち、動物相と植物相の多様性では世界最大の単一保存地域であること、そして大気中の二酸化炭素を吸収し、また局地的・地域的な気候を制御し、流域を雨の浸食から保護する動きを持っていることなどである。もちろん、これらは市場での価値は認められないであろうが、生物多様性と二酸化炭素の吸収に関しては地球環境のうえでも人類にとって重要事項であり、またアマゾンはインディオなどいろいろな人種の地域であるし、そこでの全く異なる生活様式を保護することは、当然ブラジル政府にとっても重要事項である。それゆえ、このプログラムに対する国際的資金援助は正当であろうし、ブラジル政府の努力も当然であろう。

環境保護の努力のみならば、ブラジルの開発ゴールとアマゾン地域に住む人々の生活の標準的レベルを達成しようということが両立すれば成功するだろうが、環境の保護そのものは地域の人々の協力なくしては成功しないであろう。それゆえ、パイロット・プログラムを成功させるためには教育と情報プログラム、新しい科学技術の創造と適応などへの最初の投資が必要であろう。

パイロット・プログラムの具体的な目的は、

- (ア) 熱帯雨林の持続的開発とこれによって森林伐採を減速させ、地球気候へのインパクトを少なくしようとするブラジルの努力への支援
- (イ) 森の生活者の生活を守ること
- (ウ) アマゾンのエコシステム、たとえば生物多様性などの保護

(エ) 焼き畑や鉱物資源の開発、入植プロジェクトに起因する荒廃地の回復

そして、これらの目的を達成するために次のような行動がなされるであろう。

(ア) 国・州・群レベルの機関や人材の育成強化

(イ) 自然資源の適切な利用を指向した科学的知識と新しいソフト技術の開発と普及

(ウ) 環境と両立できる社会経済的行動を作り出すための経済的・環境的ゾーニングの  
一体化プロセスの開発

(エ) 公共意識高揚のための環境教育活動の促進

(オ) 社会的要求、適切な科学技術と自然資源の保全を基本とする環境管理を指向する  
活動への支援

(カ) 自然資源利用の監視

などである。

以上のような目的と行動計画に基づいて、パイロット・プログラムのデザインがなされた。

## (ii) パイロット・プログラムの行動計画デザイン

パイロット・プログラムは森林伐採や自然資源の不適切な管理と同様に環境劣悪化と生物多様性の喪失を生じさせる根本原因を政府の直接的な行動（構造サブプログラム）と民間活動を支援する行動（デモンストレーションサブプログラム）の両方を通じて組み伏すことを目指している。

デザインの概要は図15と図16に示す。図15は、パイロット・プログラムの統合デザインである。生態系を保護した持続的開発は政府の経済や法律そして政治などと密接に関わり、両者の相互調整のなかから決定され、その具体的実施に当たっての基盤整備に相当する事項は、政府や他方の機関の強化、科学や科学技術の開発、環境のゾーニング・プロセスの開発の三つである。そして、この強固な基盤のうえにパイロット・プログラムの目的とする個々のプログラムが構築され実施に移される。そのとき実施に移されたプログラムは、目的に沿って実施されているか、あるいはその達成状況はどうかなどコントロールされ監察される必要がある。また、つねに実施状況は監視されなければならない。以上がパイロット・プログラムのデザイン構築の基本理念と考える。

さて、このような理念に基づいて、プログラムは、図16に示す二つのサブプログラムから構成されている。そして、これらのサブプログラムはこの特定プロジェクト群、支援プロジェクト群、監視・監察・コントロールプロジェクト群の三本柱から総合的に構成されている。なお、それぞれのプロジェクト群は地域の協力を得るべくデモンストレーション・サブプログラムによって支えられる構成になっている。

## (iii) サブ・プログラムとプロジェクト

(ア) 構造サブ・プログラム

a) 特定プロジェクト群

① 生態系の保全と保護プロジェクト

このプロジェクトは生態系の利用単位とさまざまな生態系の単位を強調したアマゾン地域における生物多様性の保護を目的とするプロジェクトである。そして、国立公園・生物保護区・生態基地・生態保護区など間接利用の保護単位、国有林と採集保護区など直接利用の保護単位、インディオ地区の三つのカテゴリーを包括する。

② 自然資源管理プロジェクト

このプロジェクトは第一フェーズにおいて漁業と森林生産を取り上げ、第二フェーズで水資源と土地資源を取り扱う。

③ 荒地地の回復プロジェクト

b) 支援プロジェクト群

① 環境ゾーニング・プロジェクト

② 科学と科学技術基盤プロジェクト

③ 州政府環境機関の強化プロジェクト

④ 環境教育プロジェクト

c) 監視・監察・コントロールプロジェクト群

① 監視と警戒プロジェクト

② 会計システム化とコントロールプロジェクト

(イ) デモンストレーション・サブプログラム

このサブプログラムはA、B二つのカテゴリーに分けられる。

a) A-プロジェクト

このプロジェクトは“free standing”タイプで、地域社会の強い関与を伴う草の根レベルから生まれたプロジェクトである。その内容は、無計画な土地占有や自然資源のでたらめな利用などに関連して発生する社会・経済そして環境の諸問題の解決あるいは少なくともそれらを減少させるために政府とともに行動する民間協会やNGOの諸活動から成っている。

このプロジェクトはパイロット・プログラム第一フェーズに実施される。そのため最初の年に社会にパイロット・プログラムを知らせる努力が必要である。

b) B-プロジェクト

このプロジェクトは、SUDAMが危機的状況にあるとしたアマゾニアの22地域内の三地域、すなわちアクレ州南東部地域、パラ州のサンタレン・イタイツバ・アルタミラ多角形地域、パラ州とマラニョン州のカラジャス鉄道の影響を受けた

地域を対象とする。このプロジェクトは地域外からの関与がより大きいのであるが、持続的開発について政府と民間の共同関与の新しいフォームやメカニズムを決めること、地域主導を支持すること、あるいはそれらを鼓舞激励することを目指している。このプロジェクトは第二フェーズに実施される。

以上がブラジル政府が中心となって作成したプレリミナリー・プロポーザルの内容の概略である。ただし、個々にはパイロット・プログラムの組織、関連機関と財政上のフレームワーク、管理組織などは省略した。

#### (b) プロGRESS・レポートの概要

上述の1991年5月に提出されたパイロット・プログラムのプロポーザル案（プレリミナリー・プロポーザル）について、その後次のような新しい議論と追加情報がブラジル政府によって用意された。そして、プロポーザル案は、過去において森林伐採の原因となった政府の政策についての考えを大きく改変した。すなわち、次の事項が森林伐採の原因として指摘された。

- \* 投資、とりわけ牧畜に対する財政上の優遇措置
- \* 農業生産と牧畜に対する信用補償と価格保障
- \* 基盤整備と地域開発プログラム、とりわけ道路整備と鉱業。水力発電・工業にたいする公共投資計画
- \* 拓殖計画と植民政策
- \* 土地所有権ルール
- \* 経済と財政政策
- \* 鉱業セクターの規制

以上の議論などを踏まえて1991年世界銀行、CEC、そして予定ドナー国からの技術ミッションがブラジルを訪れてパイロット・プログラムの進み具合を査察した。その結果、世界銀行とCEC技術ミッションの名によって、1991年11月パイロット・プログラムのPROGRESS・レポートが公表された。

#### (i) パイロット・プログラムの目的とプロジェクト

このレポートには、パイロット・プログラムの目的と計画されるプロジェクトが、次のように表示されている。



<パイロット・プログラムの目的とプロジェクト>

<p>プログラムの目的：森林伐採率の継続的な減少に寄与できる持続的開発を目指す方法を通じてブラジルの開発目標と両立するブラジル熱帯雨林からの環境の恩恵を最大限にすること。</p>		
<p>特定目標</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生物多様性とインディオ地区の保護</li> <li>2. 環境政策の改良と実施機関強化の統合</li> <li>3. 科学的知識と持続的開発のための応用科学技術の開発と普及</li> <li>4. 環境に優しい開発の確立支援</li> </ol>	
<p>特定目標</p>	<p>プロジェクト名</p>	<p>プロジェクト活動の内容</p>
<p>1、2、4</p>	<p><u>構造プロジェクト</u> 生態的・経済的ゾーニング</p>	<p>土地情報システムと筋の通った政策の枠組みを通じて州レベルも含めた土地利用の合理化のための前進努力の支援</p>
<p>1、2</p>	<p>環境監視</p>	<p>アマゾニアのすべての地域からの大気水質、植生、生物多様性に関するデータの系統的収集、解析、出版</p>
<p>1、2、4</p>	<p>環境に関する法の施行と環境管理</p>	<p>研修、輸送と通信機器、許可業務、警備業務、その他の法の施行を改善するための探知方法の開発</p>
<p>1、2、4</p>	<p>州環境機関の制度上の強化</p>	<p>設備、訓練、管理援助を通じての州環境機関の強化によってアマゾン地域における環境活動の全地域への分散</p>
<p>1、2</p>	<p>自然公園と自然保護区</p>	<p>高い生物多様性を持つアマゾニア生産系の広大な地域の保護を向上させる境界の決定、土地所有の秩序立て、訓練と設備の準備</p>
<p>1、2、3、4</p>	<p>国有林と採集保護区</p>	<p>境界の決定、土地所有の秩序立て、適切な科学技術の開発、マーケティングの改善、訓練、生育能力があり持続できる資源利用代替の奨励</p>
<p>1、2、3</p>	<p>インディオ保護区</p>	<p>境界決定、基盤整備、健康管理対策を通じてアマゾン地域のインディオ保護区の安定化</p>
<p>1、3</p>	<p>指定研究</p>	<p>アマゾン地域における生態系、持続可能な自然資源管理、社会、経済人口統計に関する研究プロジェクトへの資金援助</p>

1、3	卓越科学研究センター	現存する卓越科学研究センターにおいて物的・人的資源のための支出への長期的な資金援助
1、3、4	天然資源管理	市場研究、秩序の改善、技術的援助、環境的な持続生産と科学技術の開発の育成
1、3	荒廃地の回復	荒廃地の現況解析、荒廃地を支配する規制の再調査、優先地域の回復計画のデザイン
1、2、3	環境教育	環境教育の手段と情報を入手することで、パイロット・プログラムの他のプロジェクトの支援
3、4	デモンストレーション プロジェクト カテゴリーAプロジェクト	革新的な参加活動、経済的生態的な持続可能な自然資源の管理と保護のための代替方法のテスト、応用、開発と普及など試験的努力に対する小さな補助金支援

以上は、プロGRESS・レポートに盛り込まれたパイロット・プログラムの目的とプロジェクトの数と活動内容である。構造プロジェクトの数は、プレリミナリー・プロポーザルの9項目に対し12項目で3項目の増加である。なお、このレポートにもプレリミナリー・プロポーザルの場合と同様に資金計画も盛り込まれているが、ここでは割愛する。

(c) ジュネーブにおけるパイロット・プログラム承認会議

1991年12月7、8日の両日、世界銀行とEC主催により、ジュネーブにおいてG7国及びこのプログラムに関心を持つ国が参加してドナー国会議が開催され、プロGRESS・レポートをもとに、このパイロット・プログラムとそれへの対応が協議された。その結果、全会一致で本プログラムが承認された。

(d) 熱帯雨林信託基金の設立

ブラジル政府は、先のプレリミナリー・プロポーザルを、1991年7月に開催されたロンドン・サミットに提出し、各国によって、その進捗が歓迎された。そして、地球環境ファシリティー(GEF)の傘下に、このプログラムの目的に対して支援活動を進めるための信託基金の設立が支持された。そして、1992年3月に熱帯雨林信託基金(RFT)が設立され、ドナー国とブラジルによって世界銀行が信託者になることが合意された。

なお、各プロジェクトの内容審査は世界銀行のプロジェクト・サイクルに従って進められ、それを通過して、初めてブラジル政府と世界銀行との間で合意文書に調印され、

プロジェクトが実施に移される。

ちなみに、1992年に12月30日までにRFTに寄せられた基金を表7に示す。

(e) ブラジル政府に「調整委員会」設置

1992年6月ブラジル政府内に8省庁代表と3NGO代表から構成された「調整委員会」が設置された。なお、調整委員会は、パイロット・プログラムに関するすべての権限と責任を持つものである。

(f) ブラジル環境庁を環境省へ

1992年10月フェルナント・コロール・デ・メーロ大統領は環境庁を環境省に改変昇格させた。そして、初代大臣にパラ州上院議員フェルナンド・コウチニョ・ジョージ氏を任命した。大臣は前ベレン市市長であり、ベレンのパラ国立大学の教授でもあった。

そして、大臣は世界銀行の担当官とブラジル側とで持たれた、1992年11月から12月までの数回のミーティングの間に、パイロット・プログラムに対する強力なコミットメントを惜しまないことを表すとともに、政府の改革によるやむをえないプログラムの遅れを早く取り戻すよう要望した。

(g) 国際諮問委員会委員の選出

1993年3月パイロット・プログラムの「国際諮問委員会委員」12名が選出された。その内訳はブラジル4名、ドイツ、アメリカが2名、イギリス、フランス、カナダ、日本がそれぞれ1名である。

(h) パイロット・プログラムの科学技術センターと指定研究を統合

国際諮問委員会の第一回会議が、1993年7月26日から8月6日まで12日間に亘って開催された。この会議に提出されたパイロット・プログラムの内容は、プログレス・レポートに示された構造プロジェクトの12項目中の「指定研究」と「卓越研究センター」の二つのプロジェクトが統合されて、全プロジェクト数は11項目になり、これらが4サブプログラムに分けられて、下記のとおりである。

## 構造プロジェクト

### サブプログラム1. 自然資源政策

- 1) 経済的・生態的ゾーニング
- 2) 環境に関する法の施行と環境管理
- 3) 環境監視
- 4) 州環境機関の制度上の強化

### サブプログラム2. 保護区と自然資源管理

- 1) 自然公園と自然保護区
- 2) 国有林と採集保護区
- 3) インディオ保護区
- 4) 自然資源管理
- 5) 荒廃地の回復

### サブプログラム3. 科学と科学技術

- 1) 卓越科学センターと指定研究

### デモンストレーション・プロジェクト

- 1) デモンストレーション・プロジェクト

#### (i) 環境省が環境・法定アマゾン省へ

1993年12月9日ブラジル国会は、環境省を環境・法定アマゾン省とし、ブラジル全体の環境問題を取り扱うことはもちろんのこと、法定アマゾンに関する政策も取り扱うことになる。ルベンス・ヒクペーロ大使が大臣となる。しかし、ルベンス・ヒクペーロ大臣が財務大臣に指名され、1994年4月に国際諮問委員会のブラジル委員の一人ヘンリッケ・ブランドーン・カバルカンティ氏が新しく大臣に任命された。

#### (j) 第一回ドナー国会議の開催

1994年3月ベルギーのブリュッセルにおいてドナー国、世界銀行、ブラジルの合同会議が開催され、パイロット・プログラムの現状と改善点など議論された。この会議では、ブラジル政府が好まない二国間あるいは多国間プロジェクトのパイロット・プログラムへの組み込みを、ブラジル政府に取り込むよう要望された。

#### (k) ブラジル政府二国間プロジェクトを受け入れ

1994年4月22日付け文書で上記プロジェクトをパイロット・プログラムに組み入れる場合のクライテリアを各国大使館に通達した。そのクライテリアは下記のとおりである。

- a. 実施中のプロジェクトは、プログラムに加えることが出来ない。
- b. 交渉中のプロジェクトは、プログラムの中心的なプログラムを対象都市で、ジュネ

ープで定められたプログラムの目的に合うものであれば、受け入れられる。

c. 前記のbで言及されるプロジェクト及び新規のプロジェクトは、以下のように、調整委員会が採用した承認手続きを経なければならない。

\* 技術ないし資金協力に関する手続きを担当するブラジルの機関は、プロジェクトをパイロット・プログラムに加えることに関する提案を同プログラムの事務局に送付する。

事務局は、提案がパイロット・プログラムの目的と目標に合うものであるかを分析するため、提案を担当の各技術局に送付する。意見書の完成後、調整委員会を招集して会議を開き、プロジェクトをプログラムに加えることの適性について決定する。

\* 承認された場合、世界銀行、パイロット・プログラム事務局およびパイロット・プログラム内、二国間プロジェクトが加えられることになったプロジェクトの実施を担当する技術局は、具体化のためのミッションに参加する。

## (2) ブラジル熱帯雨林保全パイロット・プログラムの実施体制

### (A) 機 構

ブラジル熱帯雨林保全パイロット・プログラムに関するすべての権限と責任は、前記したブラジル政府に設置された「調整委員会」が持ち、図17に示す組織機構によって推進運営される。なお、調整委員会で審議・決定される前段階として環境・法定アマゾン省内に設けられた「科学審議会」で審議される。この科学審議会は大臣を含め45名で構成される。

### (B) 資 金

パイロット・プログラムはG7国、オランダからの援助資金援助によって推進される。なお、ブラジルは、プログラムに対する全援助資金の10%に相当する資金を政府のカウンターパート資金か、またはプロジェクト受益者の拠出金のいずれかから拠出することを約束している。

この資金援助には、次の三つのタイプがある。

#### (a) 熱帯雨林信託資金 (RFT)

この資金は、パイロット・プログラムのコアファンドであり、世界銀行が信託者・管理者としてこれを運用する。このコアファンドとして250ミリオンUS\$が、ジュネーブ会議に於いて合意された。そして、この資金はすべて無償援助資金である。

ちなみに、1994年3月にブエルセルにおけるドナー国会議の資料によると、RFTは約55百万US\$を受け入れた(表7)の額は、現在に至るも、それ程変わっていない。

#### (b) コファイナンス

ドナーが特に興味を持つ個々のパイロット・プログラム・プロジェクトに対し拠出される援助資金であり、プロジェクト経費の一部を補うか、プロジェクトの特別なコンポーネント援助する資金である。ドナーによっては、個々のプロジェクトが準備段階が完了しアプレーザル段階に進むための援助を進んで希望したり、実施段階を通じて援助を進んで希望している。そして、今迄のこの援助も、すべて無償援助である。この資金は、1994年3月ブリュッセルにおけるドナー国会議の資料によると約111百万US\$であった(表8)。

(c) 二国間プロジェクトに関わる資金

(C) プログラムの構成

プログラムの構成については、すでに述べたように、構造プログラムとデモンストレーション・プログラムの二つが基本プログラムで、構造プログラムはさらに三つのサブプログラムで構成されている。

(3) パイロット・プログラムの現状と問題点

(A) プログラムの進捗状況

プログラムの進捗状況は、1994年8月の事前調査団後発隊の派遣以降、それまでと比較して急速に好転したので記す。1994年9月21日にプログラム第一号として「科学研究センター・指定研究プロジェクト」の第一フェーズが実施に向けてブラジルと世界銀行との間で援助資金合意書に調印された。続いて、第一フェーズの「デモンストレーション・プロジェクトのカテゴリーA(PD-A)」が、10月31日ワシントンにおいて調印された。また、11月30日には「採集保護区」のプロジェクトが調印、同じく「自然資源政策」プロジェクトが12月5日に調印された。なお、「研究センター緊急援助資金」も調印された。これらの資金内容は表9に示す。

ここで、「自然資源政策」プロジェクトは、自然資源サブプロジェクトの4つのプロジェクト(生態的・経済的ゾーニング、環境監視、環境に関する法の施行と環境管理、州環境機関の制度強化)を一つに合体したプロジェクトである。

この他、「環境教育」プロジェクトに関しては、1994年10月にブラジル政府がプレリミナリー・プロポーザルを提出。「荒廃地の回復」プロジェクトに関しては、環境・法定アマゾン省とIBAMAが共同で12月15、16の両日ブラジリアでワークショップを開催するなど、プロポーザル作りに向けた努力をしている。「インディオ保護区」プロジェクトは、インディオ保護区に住むインディオ以外の住民を移住させる問題でブラジル政府と世界銀行の間に意見の相違があり停滞しているが、この問題は近い内に合意の見込みである。合意されると、直ちに調印されるであろう。

## (B) 事業の遅延

プログラムの遅延に関しては、国際諮問委員会のたびに問題にされた。このようなプログラムはブラジル政府はもちろんのこと、世界銀行にとっても初めてのことでお互いに慎重ななかにも戸惑いがあったのも事実であろう。さらに、世界銀行の複雑な手続きは、一層すべてを遅滞させたと考えられる。それゆえ、国際諮問委員会でもこのことの改善を世界銀行に申し入れしていた。また、ブラジル側のプログラム担当官の少ない人数にも問題があった。しかし、初年度は、すべてが世界銀行のリードで進められていたような状況が、1994年2月の諮問委員会開催時には、逆に、ブラジル政府のイニシアチブで進められていた。さらに、1994年4月に諮問委員会委員のエンヒッケ・カバルカンチ氏が大臣に就任してからは、一変し、すべてが急速に進められた。

## (4) 援助国及びわが国の対応

### (A) 先進援助国の対応 (独、英、仏)

#### (ドイツ)

- ・ P、Pの精神に合致するとみなした案件についてはP、Pにカウントするよう申請している。
- ・ 申請したプロジェクトがP、Pの他のプロジェクトと重複しない限り、P、Pのカウントに関係なく実施する考えである。

#### (イギリス)

- ・ 実施中の案件(9件)については、P、P登録を認められない旨ブラジル側より書類で返答され断念したが、新規の森林関係のプロジェクトは全てP、P登録の方向で進めていく考えである。
- ・ BIONTEプロジェクトをINPAのZF2試験地で現在実施中であり、今後プロジェクトを評価することになるが、2年間の延長が必要になると思われる。その際延長分をP、Pに登録可能かどうかは今後ブラジル側と交渉することになる。
- ・ P、Pの「指定研究」コアプロジェクトに対しては、「指定研究に関するODAの貢献」という案件を一件調整中であり、協力項目は現在確認中である。イギリスの場合、サブプログラム作成の段階からP、Pに参加しプロジェクトにも参加している。

#### (フランス)

- ・ ECをP、Pに参加している。(EC:6千万\$, 仏はその1/4を支出)
- ・ プロジェクトはP、Pに関係なくとも実施する考えである。

### (B) わが国の対応

前述の各先進援助国のP、Pに対する対応姿勢はおおむね似ており、わが国としても本案件をP、Pに登録する方向で進めていき、仮にP、Pに登録されなくても他プロジェク

トと協力内容が重複しないよう調整しつつ本案件を実施していくのが一般的かと思われるが、通常のプロジェクト方式技術協力以外のスキームも関係してくるため、今後わが国の関係機関とも十分調整した上で対応方針を決定していく必要がある。

## 2-3 アマゾン地域における他の外国援助機関等の活動（林業関連分野）

### (1) 外国援助機関の活動

アマゾン地域で活動中、計画中のプロジェクトは表11のとおりである。

UNDP、ITTO、世界銀行等の国際機関に加えて、英、仏、独、加といった欧米諸国が活発に協力活動を展開している。特に、英、独は常設の独自の研究所をアマゾン地域に保有しており、これら諸国のアマゾン地域での協力の歴史、実績は長くかつ大きい。また、INPAの研究者にもアメリカの大学で学位を取得した者が多いことからわかるように、林業関連分野ではブラジルは地理的、歴史的に欧米諸国と関係が深く、日本はニューカマーであることから、協力の歴史の長い欧米諸国と何かと比較されるであろうことを本プロジェクト実施にあたって常にも留意すべきである。

また、本調査団（先発隊、後発隊）の調査では本プロジェクトと内容が大きく重複するプロジェクトは見当たらなかったが、協力プロジェクト数が多いことから、今後もプロジェクト内容の重複を回避するための情報収集を継続的に進める必要がある。

（注）表11に記載したプロジェクトはブラジル環境・法定アマゾン省より入手した資料の抜粋であり、資料の提供元により内容に若干相違がある。

### (2) 日系企業による造林試験事業

アマゾン地域では、民間企業による試験造林も行われている。本調査団（後発隊）は、アマゾン河口に位置するベレン市近郊にて試験造林を実施中のエイダイ・ド・ブラジル社を訪問し、その現況を調査した。

同社は合板工場として、三菱商事(株)と永大産業(株)とにより1973年に設立され、アマゾン地域の最大規模の日系木材関連企業として、地場産業の形成や地元雇用を始め、地域の経済活動へ寄与してきている。

近年、アマゾンの森林保全の重要性から、その利用に当たって森林管理計画（持続可能木材プロジェクト）の作成が義務付けられ、伐採量や伐採方式に規制が与えられるとともに、植林の義務も定められており、企業活動もその規制の下に運営が行われている。

同社ではIBAMAの指導の下に植林事業を実施し、これまで数千ヘクタールの実績を有しているが、新しい試みとして宮脇方式による「生態的に適合した森林造成」を試験的に実施している。



宮脇方式とは、

- ① その土地固有の優勢樹種を主に使い、自然が行う再生にできるだけ近い再生方法
- ② 密植（ヘクタール当たり3～4万本）、混植（多種類、ランダムな植栽）
- ③ 最小限の保育、自然の再生に近い生育方式

をとる森林造成方式であり、これまでマレーシア等において森林造成が行われ、一定の成果を得ている。

ベレンに位置する本社工場周辺には、120ヘクタールの植林地とともに、2.8ヘクタールの宮脇方式の試験林が設定され、1992年5月に、約80種、ヘクタール当たり約3万本の植栽が実施されている。これは、本社設置の際に土砂の移入により緊縛化した土地に、木皮、残材、木片等による堆肥を導入し、植林をしているものである。現在順調に生長をしているが、植栽樹種の生長の違い等がでてきており、目的とする森林に向けての今後の保育が課題である。パラ農科大学との共同試験方式もとられており、マホガニー、マグラメイガ等害虫の研究や産地特性の調査等も行われている。

また、パラ州イガラッペアスにおいて、牧場跡地 240ヘクタールを購入し、1994年3月に宮脇方式によって3.2ヘクタールの新たな造成をしている。ここでは、人工植栽の新たな方式、すなわち農業機械を用いた耕運や下刈り、施肥等、平坦地という地利を利用した植林保育方式で、3m又は4m幅の植栽（単一植栽又は混植）により農業（果樹園）的に森林造成を進めており、その地区の一部に宮脇方式を実施しているものである。

現在植栽して3ヵ月であり、かつ乾季を経っていないが、活着は90～95%と良好である。

今後の生長の状況は、アマゾンの森林管理を進めるに当たって参考となるデータを提供することが考えられ、その観点から成果に注目していく必要がある。

## 2-5 アマゾン地域におけるNGOsの活動

ブラジル・アマゾン地域の国際協力案件は、ブラジル国内外のNGOの注目を浴びていることから、同地域のNGOの活動状況及び注意事項について調査した。

因みに、1993年3月に実施したジョイント・プログラミング現地調査の報告書においても、「環境団体等から誤解を受けることがないように留意すべき」との勧告がなされている。

今回の事前調査団が行った調査結果は以下の通りである。

### (1) NGOsの活動現況

ブラジル・アマゾン地域のNGO活動は1980年に入り、カトリック神父らによるインディオの人権保護及び環境保護活動から本格化し、民政移管後の1985年以降さらに活発化した。特に1988年、アマゾン地帯のNGO活動家であるChico Mendesが暗殺されてからは、アマゾン地域NGO活動が国際的に注目を浴びるようになった。また、1992年のUNCED会議以

降には、アマゾン地域におけるいかなる活動もこれらNGOの活動を無視出来なくなったと言われている。

現在、アマゾン地帯で活動しているNGOは400を越えると言われるが、1991年には既にその内の318団体を組織化した「アマゾン・ワーキング・グループ(GRUPO DE TRABALHO AMAZONICO - GTA)」が結成されている。また、GTAは世界的なNGOである「FRIEND OF EARTH(FOE)」等を通じて47ヶ国のNGO機関との連携体制を築き、インターネットを通じた情報交換を行っている。

ブラジル政府はこうしたNGOの活動を重視し、1992年環境・法定アマゾン省内に設けられた「ブラジル熱帯雨林保全パイロット・プログラム(P. P)調整委員会」にアマゾン地域で活動するNGO2団体の代表を正式構成メンバーとして迎えた。このため、今日、アマゾン地域のNGOは同地域で展開される全ての協力案件を知りうる立場を築くとともに、アマゾン地域の環境行政にも大きな発言力を有するようになった。

1994年、GTAとFOEはオランダ及びイタリアのNGOより資金協力を得て「Sound Public Policies for the Amazon Region」(77ページ)をポルトガル語・英語にて発表、遅延気味の「ブラジル熱帯雨林保全パイロット・プログラム」の推進を国内外に訴えた。

## (2) NGO「アマゾン地域ワーキング・グループ (GRUPO DE TRABALHO AMAZONICO - GTA)」の活動現況

アマゾン地域のNGOの団体で最大の勢力となっているGTAの代表 Julio Barbosa de Aquino と面談し、GTAの活動内容とその考え方を調査した。

なおINPA及びJICAブラジル事務所等との事前の打ち合わせの結果、会議には同氏と旧知のINPA(C/P機関)職員を同席させた。また、会議の冒頭に、当方より日本の技術協力は要請主義であること、JICAは日本政府の機関で、技術協力はG/Gベースの協力であること、新規要請案件の内容は研究協力であること、及び協力の目的はINPAの研究体制の強化であることを説明し理解を得た。

Julio Barbosa 氏の発言要旨は以下の①～④の通りである。

### ① アマゾン地域で活動するNGO団体数について

アマゾン地域で活動するNGOは約400で、その内GTA加入のNGOだけでも318団体を数える。

### ② GTAの活動について

GTAの主な活動目的は、

- (A) アマゾン地域の社会・経済開発モデルを検討するためNGOの活動を組織化すること、
- (B) P. Pの検討及び事業のフォローをすること、にある。

最大の課題の一つは、企業グループによる森林破壊の圧力に抵抗することである。

現在GTAに加盟しているNGO団体の内、98%がアマゾン地域で活動している。アマゾン地域全体で15の事務所を有し、この他、ブラジリア事務所ではプロジェクトの交渉や政策の協議に参加している。アマゾン地域の政策を検討する場面では、国際的なネットワークを持つ。なお、日本のNGOとはコンタクトはあるものの未だ初期の段階で、今後は連携を強化したい。

③ アマゾン地域の研究活動について

- (A) アマゾン地域における研究活動は地域の開発を念頭に再検討すべき時期にきている。
- (B) 木材生産についての最大の問題は、環境に与える影響を最小限に止める森林管理技術が確立されていないこと。このため、GTAではP. Pのコア・プロジェクト「国有林及び採取保護区」で、こうした森林開発モデルを検討すべきである、と主張している。また、GTAはコア・プロジェクトの中のプロジェクトについて、IBAMAと世銀に協力する。これにより、持続的木材生産を可能とするモデルを示せるものと思う。
- (C) アマゾン地域の畜産については重要性を認めるが、現在のような（大規模な牧場）方式に替わるものが求められている。

④ 研究活動と地域住民参加について

- (A) アマゾン地域の研究機関（INPA、国立エミリオ・ゲルデイ博物館、EMBRAPA、大学等）と、地域住民との間に溝がある。研究者が研究に熱心になればなる程、この溝は開くようだ。これは研究機関の普及活動への関心の薄さに問題がある。
- (B) 例えばINPAは重要な研究活動を行っているが、普及活動については人材不足、インフラ未整備等が原因で充分でない。何にもまして研究者に地域住民と密着しようというマインドが欠けていることが最大の問題である。
- (C) 成功例としては、EMBRAPAやアマゾンニア連邦大学が地域住民と直結して行った。アグロフォレストリー、荒廃地の回復及びMAPPINGに係る研究があげられる。
- (D) INPAの研究についても地域社会やNGOの参加が肝要で、この点、現在のINPA総裁と完全に認識が一致している。INPA/JICAの新規プロジェクトについても、GTAはその計画作成段階から参加、協力できると思う。  
(これについては、JICAはNGOの参加を直接要請する立場にはなく、INPAの方針によろうとして、回答を避けた。また、Barbosa氏よりINPA要請案件を検討するため資料を求められたが、未だ交渉段階にあること、また要請機関の事前の承認を得ていないとして、要請内容の概要を口頭にて説明するにとどめた。)

### (3) 伯側関係機関よりの助言

NGOとの関係について伯側関係省庁・機関からは、アマゾン地帯のNGO活動は極めて活発であり、今日、例え研究協力プロジェクトであっても事前にNGOの理解を得ておくことは重要であるとの指摘があった。関係機関別の主な助言内容は以下の①～④の通りである。

#### ① 環境・法定アマゾン省-Garry Soares国際科学・技術経済協力部長

アマゾン地域のNGOは数が多く、思想的にも過激派から穏健派までバリエーションが大きいので十分に注意して対応する必要がある。

#### ② ブラジル協力事業団(ABC)-Nelson de Oliveira二国間技術協力受入課長

NGOとの関係を強化しておくことは非常に好ましい。今日、NGOとの強調なくしてアマゾン地域でいかなる活動をするのも困難な状況となっている。技術協力の内容が純粋な研究協力であってもNGOとの事前コンタクトを薦める。例えば英国はキャッサバの研究協力「COMBUプロジェクト」を実施しているが、NGOの参加を得て良い結果を出している。ただし、地域社会をプロジェクトに参加させるのは、伯側C/P機関の役割であろう。

GTAはアマゾン地帯のNGOの連絡調整機関であり、今回、JICAが最初のコンタクト先としてGTA代表のJULIO BARBOSA氏を選択したのは賢明な措置である。NGOの中に真摯な活動を実施している団体もあるが、評価出来ない団体もあるので注意が必要である。

GTAの他、優良なNGOとしては、「Sociedade, Populacao e Natureza(社会、住民そして環境)研究所-SPN」(代表 Donald Sawyer)がある。ブラジル・アマゾンに係る豊富な情報を有するので、コンタクトを薦めたい。

#### ③ 国立アマゾン研究所(INPA)-Niro Higuchi 副所長

(A) 外国援助機関であるJICAが単独で会見するのは適当でない。プロジェクトがJICAの単独事業として誤解される可能性がある。従って、GTAとの会議にはINPA職員が同席するよう手配する。

(B) NGOの中には外国援助機関の活動に批判的な過激派もいる。政治的な質問もしてこようが、回答を避けると誤解を招くので、必ず回答すること。また、プロジェクトが科学研究であることを強調することが肝要である。

「JICAは地域の社会・経済に関心はない」と言明することも非常に危険である。

「JICAはINPAの研究体制強化に貢献し、INPAが地域の社会・経済に貢献しよう」との説明が好ましい。GTA会長のJulio Barbosa氏はINPAに敬意を払っているので、この点は安心出来る。

(C) 一般にINPAが研究を実施する際、NGOと事前に協議することは無い。今回のプロジェクトについても基礎的研究をテーマとするのであれば、特にNGOと密接な