

# ブラジル国パラ州荒廃地回復計画 事前調査(S / W 協議)報告書

平成 12 年 1 月

国際協力事業団

## 序 文

日本国政府は、ブラジル国政府の要請に基づき、パラ州荒廃地回復計画調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなりました。

当事業団からは、本格調査に先立ち、その円滑かつ効率的な実施を図るため、平成11年11月28日から12月15日の18日間にわたり、林野庁国有林野部管理課監査室監査官 西村哲男氏を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、ブラジル国政府関係者との協議並びに現地踏査を行い、要請背景・内容などを確認し、本格調査に関する実施細則(S/W)に署名しました。

本調査報告書は、本格調査実施に向け、参考資料として広く関係者に活用されることを願い、取りまとめたものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成12年1月

国際協力事業団  
理事 後藤 洋



写真1

炭釜(製材所の廃材を使用、直径5m高さ3.5m、7釜分で18tトラック1杯の炭を生産、トラック1杯分の炭値段は702R\$,1us\$=1.9R\$)



写真2

マラバ近郊入植農家(6年前に入植、世帯主は小学校教師420R\$/月の現金収入あり、農地25ha、フィジョン豆540kg/ha、マイズ450kg/ha、キャッサバ600kg/ha、アサイを生産)



写真3

COCAT果肉加工場(1992年DFID支援にて設立、900世帯農家が登録、写真はアサイの実、人物はSECTAM環境保護調整官のPaulo氏)



写真4  
パラ製鉄所(COSIPAR) 2年生ユーカリ造林地内林内放牧(1,500haに800頭放牧、将来2,000頭を予定)



写真5  
COSIPARユーカリ造林地整地状況(2万4,500haの社有地、カスターニャは禁伐のため残存)

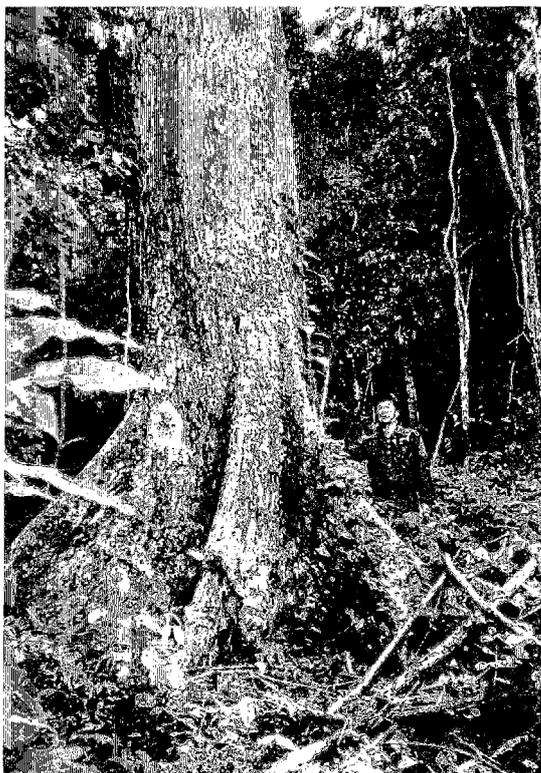
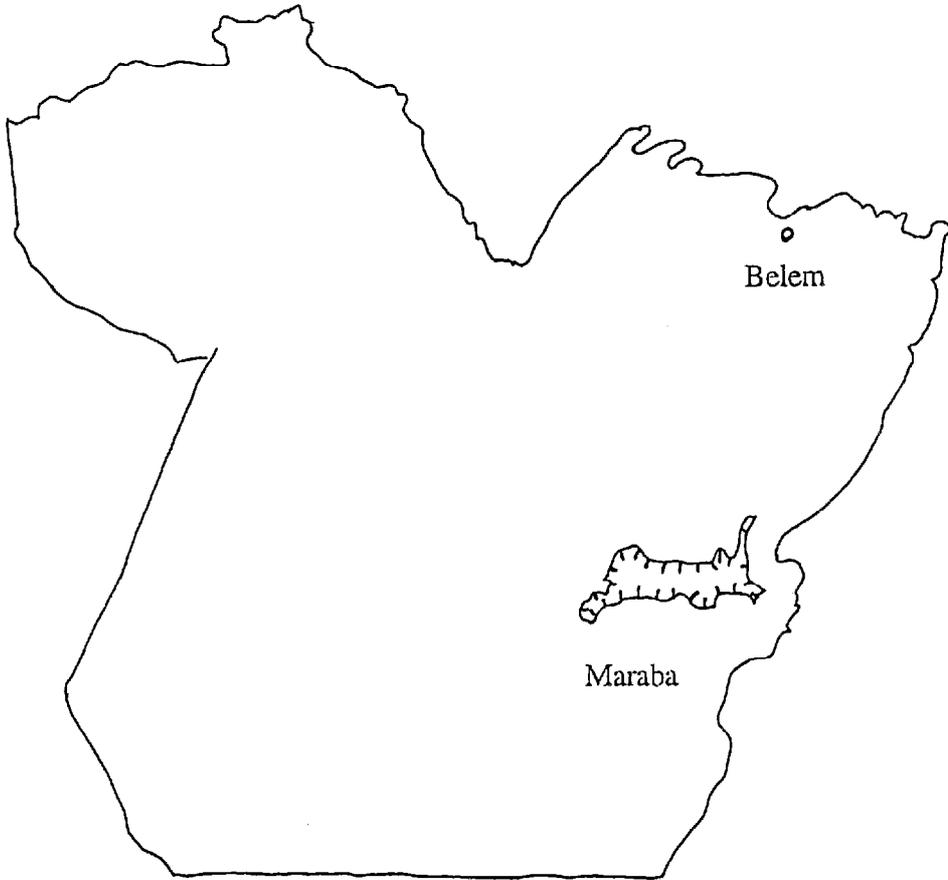


写真6  
NORDISK社所有天然林内のマホガニー(DBH 2m、H 40m、DBH年成長量2cm、種子散布調査中)

位置図



State of Para

1,248,000 km<sup>2</sup>



ブラジル国主要指標

Total Land Area (thousand ha)	845,651
Total Forest Area ( thousand ha) / % of total land in 1995	551,139 / 65.2%
Natural Forest Area ( thousand ha )	546,239
Forest Decrease 1990-1995 / Annual Decrease / Annual Rate ( thousand ha / thousand ha / % )	-12,772 / -2,554 / -0.5%
Population 1995 / Growth % 1990-1995	161,800,000 / 1.7%
Rural Population %	21.8%
GNP per capita 1993 US\$	3,020
Source: State of the World's Forests 1997, FAO	

パラ州主要指標

Total Land Area (km2)	1,253,164
Natural Forest Area (km2)/% of total land in 1993	1,140 thousand / 91%
Devastated Land ( thousand km2) in 1993	140
Population 1997	5,574,000
Urban / Rural Population Rate	50 / 50
National Income per capita 1994 us\$	1,302
出典：「ブラジルアマゾン森林研究計画」 荒廃地回復担当内田敏博専門家報告書 ブラジルアマゾン地域協力ニーズ調査 平成10年3月	

木材生産・消費量

1000 CUM

	Production					Consumption
	1992	1993	1994	1995	1996	CUM/1000 capita '96
Roundwood	228,617	226,485	223,693	220,157	220,363	1,354
Fuelwood+Charcoal	149,355	145,140	140,267	135,652	135,652	842
Industrial Roundwood	79,262	81,345	83,426	84,505	84,711	512
Sawlogs+Veneer Logs	42,779	44,779	46,779	47,779	47,779	297
Pulpwood+Particles	10,600	10,600	10,600	10,600	10,600	-
Sawnwood	18,628	18,628	18,691	19,091	19,091	109
						MT/1000 C.
Wood Pulp (1000MT)	5,241	5,441	5,795	5,903	6,292	26
Paper+Paperboard(1000MT)	4,913	5,352	5,730	5,856	5,885	35

Source: Forest products FAO 1996

ブラジル法定アマゾン地域の荒廃地 (IUCN, 1993)

州	州面積	森林面積	荒廃地	自然林%
Amazonas	1,568	1,540	22	99
Roraima	225	185	4	98
Amapa	142	112	1	99
Para	1,247	1,140	140	88
Maranhao	260	16	89	46
Acre	153	153	9	94
Rondonia	238	214	31	85
Mato grosso	802	417	80	81
Tocantins	269	40	22	44
Total	4,907	3,946	370	90

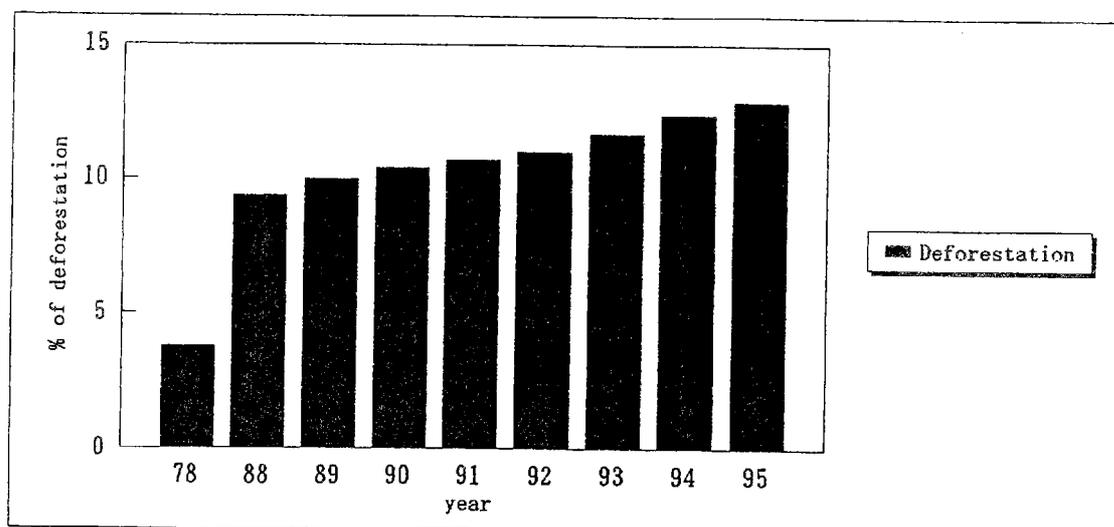
単位: 1000 km<sup>2</sup>

アマゾン地域の森林伐採の現状 (INPE, 1998)

State	78/88	89	90	91	92	93/94	95	96
Acre	620	540	550	380	400	482	1208	433
Amapa	60	130	250	410	36	-	9	-
Amazonas	1510	1180	520	980	799	370	2114	1023
Maranhao	2450	1420	1100	670	1135	372	1745	1061
Mato Grosso	5140	5960	4020	2840	4674	6220	10391	6543
Para	6990	5750	4890	3780	3787	4284	7845	6135
Rondonia	2340	1430	1670	1110	2265	2595	4730	2432
Roraima	290	630	150	420	281	240	220	214
Tocantins	1650	730	580	440	409	333	797	320
Total	21130	17860	13810	11130	13786	14896	29059	18161

(HA)

アマゾン地域の森林伐採面積の割合 (INPE, 1998)



## Abreviaturas 略語リスト

Amazônia Legal		法定アマゾン
Associação das Indústrias Exportadoras de Madeiras do Estado do Pará	AIMEX	パラ州木材輸出業者協会
Banco do Brasil	B.B	ブラジル銀行
Banco da Amazônia S/A.	BASA	アマゾン銀行
Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento	BIRD	再建設開発国際銀行
Centro de Agricultura do Araguaia Tocantins	CAT	トカンチンス河流域環境農業センター
Centro Estadual de Abastecimento S.A.	CEASA	農産物出入荷所
Cooperativa Camponesa do Araguaia Tocantins	COCAT	トカンチンス河流域環境農業共同組合
Companhia Siderúrgica do Pará	COSIPAR	パラ製鉄所
Departamento para Desenvolvimento Internacional	DFID(UK)	国際開発局(イギリス)
Estudo sobre Impacto Ambiental	EIA	環境インパクト調査
Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural	EMATER	農業技術普及公社
EMBRAPA AMAZONIA ORIENTAL-	EMBRAPA /CPATU	東部アマゾン農林業研究センター
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	EMBRAPA	ブラジル農牧研究公社
Fundação Agrária do Tocantins Araguaia	FATA	トカンチンス河流域農業財団
Faculdade de Ciência Agrária do Pará	FCAP	パラ州農科大学
Federação dos Trabalhadores de Agricultura do Pará	FETAGRI	パラ州農業者組合連盟
Fundação Nacional do Índio	FUNAI	国立インディオ基金・財団
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	IBAMA	ブラジル環境再生天然資源院
Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal	IBDF	ブラジル森林開発院
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	IBGE	ブラジル統計研究所
Instituto para o Desenvolvimento Econômico Social do Pará	IDESP	パラ州社会経済開発研究所
Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia	IMAZON	アマゾン研究所(NGO)
Instituto Nacional da Colonização e Reforma Agrária	INCRA	国立入植農業改革院
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais	INPE	国立宇宙研究所
Instituto de Terras do Pará	ITERPA	パラ州土地研究所
Agência de Cooperação Internacional do Japão	JICA	JICA
Laboratório Sócio Econômico do Araguaia Tocantins	LASAT	トカンチンス河流域環境農業研究所

	LUMIAR	入植計画プログラム
Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal	MMA	法定アマゾン環境省
Movimento dos Sem Terras	MST	土地無し農民運動
Nordisc Timber Limitada	NORDISC	ノルディスク造林業者
Assistência de Desenvolvimento Oficial	ODA	ODA
Organizações Não Governamentais	ONG"s	NGO
Projeto de Execução Descentralizada	PED	事業分散化計画
Programa de Gestão Ambiental Integrada	PGAI	環境管理統合プログラム
Plano Integrado Nacional	PIN	国家統合計画
Programa Pobreza e Meio Ambiente na Amazônia	POEMA	貧困と環境プログラム
Programa Especial de Crédito para a Reforma Agrária	PROCERA	農業改革特別融資プログラム
Programa de Compensação Ecológica para a Recuperação de Áreas Alteradas do Estado do Pará	PROECO	パラ州荒廃地回復に係る生態系補正計画
Programa Nacional de Agricultura Familiar	PRONAF	国立家族農業プログラム
Programa da Terra	PROTERRA	北部・北東部アグロインダストリー振興・土地プログラム
Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente	RIMA	環境インパクト報告書
Reserva do Patrimônio Particular Natural	RPPN	自然個人遺産保護区
Secretaria de Estado da Agricultura	SAGRI	パラ州農務局
Secretaria de Coordenação da Amazônia Legal	SCA	法定アマゾン調整局
Secretaria Municipal de Agricultura (Marabá)	SEAGRE	マラバ市農業局
Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente	SECTAM	パラ州科学技術環境局
Secretaria do Meio Ambiente do Município de Marabá	SEMMA	マラバ郡環境局
Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral	SEPLAN	パラ州企画局
Sociedade de Preservação dos Recursos Naturais e Culturais da Amazônia	SOPREM	アマゾン天然資源文化保護団体
Subprograma Política de Recursos Naturais	SPRN	天然資源政策サブプログラム
Sindicato dos Trabalhadores Rurais	STR	マラバ市農村労働者組合
Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia	SUDAM	アマゾン開発庁
Universidade Federal do Pará	UFPA	パラ州連邦大学

# 目 次

序 文  
写 真  
位 置 図  
主 要 指 標  
略語リスト

.調査の目的と概要 .....	1
1 .調査の目的 .....	1
2 .調査団の構成 .....	1
3 .調査日程 .....	2
4 .面談者一覧 .....	3
.調査結果要約 .....	5
1 .調査の必要性と意義 .....	5
2 .本格調査の目的と内容 .....	6
3 .調査対象地域 .....	8
4 .S / W 協議とミニッツ作成 .....	8
5 .本格調査実施にあたっての留意点 .....	14
.調査対象地の概要 .....	15
1 .自然条件 .....	15
2 .社会経済条件 .....	16
3 .産業造林 .....	21
4 .荒廃地回復とアグロフォレストリー .....	22
.本格調査内容 .....	25
1 .衛星画像解析 .....	25
2 .荒廃地の類型化と土地利用 .....	26
3 .荒廃地回復計画(天然林復旧、造林、アグロフォレストリー) .....	28
4 .政策提言 .....	30

.調査実施体制 .....	31
1.ステアリングコミッティ、C / P 配置、執務環境 .....	31
2.C / P 本邦研修、技術移転セミナー .....	32

#### 付属資料

資料1 要請書 .....	35
資料2 実施細則(S / W).....	64
資料3 協議議事録(M / M).....	72
資料4 収集資料リスト .....	77
資料5 Questionnaire and Answer(一部未回答あり).....	82
資料6 関連法律 .....	95
資料7 PPG7 二国間協力カウントのためのガイドライン .....	112
資料8 造林樹種特性 .....	115
資料9 パラ州南部入植事業一覧.....	118

## 調査の目的と概要

### 1. 調査の目的

ブラジル国アマゾンの森林面積は 350 万 km<sup>2</sup> であるが、既に 53 万 km<sup>2</sup> が消失している。天然林伐採、牧場開発、入植民の焼畑耕作がその理由であるが、土地利用が粗放的で新規の森林開発が繰り返され、近年その消失面積が拡大している。

ブラジル国政府はアマゾン地域の森林保全を目的として、法定保留地の設置と皆伐制限を内容とした森林管理計画の作成を 1994 年以降事業者に義務づけたが森林消失は続いている。森林消失の理由は伐採のみではないことから、農業・畜産を含んだ対策を講じる必要がある。

伐採業者・牧場経営者・入植民いずれも南部の森林資源枯渇を背景とした参入者で、アマゾン地域の人口増加率は全国の倍以上であり、森林に対する圧力は高い。森林に対する圧力を緩和するためには、生産地を森林外に代替する必要がある。

アマゾン地域では、環境規制により森林経営コストが増加する一方、荒廃地へのアグロフォレストリー技術が開発され、立地条件によっては新規の森林開発よりも荒廃地を回復して利用する可能性が生じている。

パラ州はアマゾン地域第 2 の州 (125 万 km<sup>2</sup>) で、1960 年代以降のアマゾン縦断・横断道路建設と開発振興政策により急速に経済成長を成し遂げるとともに、森林開発が進み多くの荒廃地を有している。特に、マラバ・ミクロ地域は、開発の歴史が古く荒廃地が多いこと、パラ州第 3 の都市で市場条件が良いこと、以上から荒廃地回復の可能性が高いと判断される。

上記背景を受けて、1998 年 5 月ブラジル国政府は我が国に対し荒廃地回復計画策定に係る開発調査の実施を要請越した。本要請を受けて国際協力事業団は 1999 年 4 月プロジェクト形成調査団を派遣し協力の可能性を検討し、協力の可能性が確認されたことから、今回 S / W の協議・署名を目的として事前調査団を派遣した。

### 2. 調査団の構成

総括 / 荒廃地回復	西村 哲男	林野庁国有林野部管理課監査室監査官
調査企画	上條 哲也	JICA 林業水産開発調査課課長代理
アグロフォレストリー	田中 信行	森林総合研究所更新機構研究室長
通 訊	須賀美智子	日本国際協力センター

### 3. 調査日程

平成11年11月28日～12月15日(18日間)

日順	月 日	曜日	行 程	宿泊先
1	11/28	日	成田空港発(JL048)	機中泊
2	29	月	サンパウロ着、サンパウロ発(RG266)ベレーン着 JICAベレーン支所打合せ	ベレーン
3	30	火	在ベレーン総領事館表敬 パラ州科学技術環境局(SECTAM)協議 パラ州副知事表敬	〃
4	12/ 1	水	マラバ郡へ陸路移動 マラバ郡長表敬	マラバ
5	2	木	INCRAマラバ郡事務所訪問、マラバ郡農務局訪問 マラバ郡入植地視察	〃
6	3	金	アラグアイア・トカンチンス社会農業環境研究所(LASAT)訪問 アラグアイア・トカンチンス農業環境財団(FATA)訪問 アラグアイア・トカンチンス総合農業組合(COCATE)訪問 Murumuru村PEDプロジェクト視察	〃
7	4	土	バラ製鉄所(COSIPAR)造林地視察 NORDISC造林会社 造林地・天然林視察	〃
8	5	日	団内打合せ	〃
9	6	月	マラバ発(TAM292)ベレーン着 SECTAMとS/W協議	ベレーン
10	7	火	SECTAMとS/W協議	〃
11	8	水	SECTAMとS/W協議	〃
12	9	木	S/W、M/M署名 団長主催夕食会	〃
13	10	金	在ベレーン総領事館報告 JICAベレーン支所報告 西村団長ベレーン発、サンパウロ経由帰国	〃
14	11	土	ベレーン発(EG267)ブラジリア着	ブラジリア
15	12	日	資料整理	〃
16	13	月	環境省、世銀報告 JICAブラジル事務所、日本国大使館報告 ブラジリア発(RG267)、サンパウロ着	機中泊
17	14	火	サンパウロ発(JL047)	〃
18	15	水	成田着	

#### 4. 面談者一覧

##### 1) パラ州

Mr. Hildegardo Figueiredo Nunes, Vice Governor

##### 2) Secretaria de Estado de Ciencia, Tecnologia e Meio Ambiente ( SECTAM )

Mr. Emanuel A.S.G. Matos, Executive Secretary

Mr. Claudio Ribeiro

Mr. Perminio Pascoal Costa Filho, Embrapa / SECTAM

Mr. Luis Ercilio Faria Jr., Director of Environment

Mr. Paulo Sergio Altieri, Coordinator of Environmental Protection

Mr. Sebastiao Anisio dos Santos, Forestry Engineer

Mr. Vicente de Paula Sousa, Geografo

Mr. Guilherme F. Bentes, Sistem Analyst

Mr. Joao Henrique da S. Filho, COFIS

Mr. Fabio Gorayeb Damasceno, Chief of DIRAD

##### 3) SUDAN

Mr. Clovis Fonseca, Forestry Engineer

##### 4) BASA

Mr. Denimar Rodrigues, Tecnico Cientifico

##### 5) IBAMA, PARA

Mr. Jose de Ribamar Santos Costa

##### 6) SAGRI

Mr. Creedem Gauch, Director General

Mr. Arexandre Galvao

##### 7) EMATER

Mr. Italo Claudio Falesi, President

##### 8) FCAP

Mr. Italo Aveosio S. Alegria, Vice Director

##### 9) EMBRAPA

Mr. Jonas Bastos da Veiga, Researcher

##### 10) ITERPA

Mr. Ozias Guedes de Aquine, Advisor

##### 11) AIMEX

Mr. Elias Salame, President

Mr. Guilherme dos S. Carvalho

12 ) Prefeitura Municipal de Maraba

Mr. Geraldo Mendos de Castro Veloso, Prefeito Municipal

Mr. Raimundo Nonato Gomes Filho, Secretario de Agricultura ( SEAGRI )

Mr. Domingos Roberto O. Andrade, SEAGRI

13 ) INCRA

Mr. Antonio Regis Monteiro Barroso, 入植担当官

Ms. Clotilde de Miranda Leite, 森林担当官

14 ) Laboratorio Socio Agronomico do Tocantins ( LASAT ), Universidad Federal de Parra

Mr. Manuel Almeida Amaral Neto, 研究員

15 ) Fundacion Agraria do Tocantins Araguaia ( FATA )

Mr. Anizio Augusto Moura, Forestry Engineer

16 ) Companhia Siderurgica do Para ( COSIPAR )

Mr. Francisco Almeida, Superintendente Operacional

Mr. Rajoul Juliano, Gerente Meio Ambiente

Mr. Marcos Tullo Beaumord, Gerente Industrial

17 ) Brazilian Cooperation Agency ( ABC )

Dra. Mariza Graca Lima, Coordinator of Bilateral Technical Cooperation

18 ) The World Bank

Mr. Christoph Diewald, Pilot Program to Conserve the Brazilian Rain Forest

19 ) 日本国大使館

三輪 昭 公使

中田 勝己 在ベレーン総領事

川名 健雄 一等書記官

曾宮 和夫 二等書記官

20 ) JICA 事務所

白石 英一 ブラジル事務所次長

篠山 和良 ブラジル事務所所員

鈴木 達夫 ベレーン支所長

山田 章彦 ベレーン支所員

大西 康宏 ベレーン支所員

## 調査結果要約

### 1. 調査の必要性と意義

ブラジル国のアマゾン森林面積は350万km<sup>2</sup>の15%強である53万km<sup>2</sup>が既に消失したといわれており、その原因は天然林伐採、牧場開発、入植事業であるが、いずれも土地の持続的利用が考慮されず粗放的な利用の後放棄され新規の森林伐採が繰り返されてきた。また、南部の資源枯渇を理由に参入者が増加し、アマゾンの人口増加率がブラジル国全体平均の1.8%に比べ4%以上と高く、開発規模が大規模であることもその消失のスピードを速めている。

ブラジル国政府はアマゾンの熱帯林を保全するために、1965年森林法設定と50%の林分の法定保留地設定、1988年の環境再生可能天然資源院（IBAMA）創設と木材生産より森林保護重視への行政方針転換、1994年の事業規模500ha以上の森林管理計画策定義務化、1996年の最大20%までの皆伐制限、1996年のマホガニーとビローラの伐採規制、以上の施策を打ち出している。

しかし、その施策にもかかわらず、木材需要と土地無し農民の土地需要等アマゾン地域の開発ニーズは高く森林消失は年間平均1万6,000km<sup>2</sup>で進行しているのが現状である。

アマゾン地域の熱帯林保全のためには、一義的には保全と緩衝のゾーニングと、人口増加率4%以上を養える生産を緩衝地帯であげることが必要であり、緩衝地帯の生産性向上と持続性を同時に図ることが肝要である。

荒廃地はパラ州全体125万km<sup>2</sup>中10～13万km<sup>2</sup>が主に東部のベレーン～ブラジリア道路沿いに存在しているが、土地条件が悪く利用されず放置されている。しかし、近年の環境面からの天然林利用規制、天然林から市場までの搬送距離増によるコスト増、荒廃地回復技術の開発を理由に荒廃地における木材と農作物の生産が一部地域で開始されている。また、荒廃地は開発地域内に存在しているためにアクセスが良いこと、が利点となっている。荒廃地の回復事業は、緩衝地帯の生産性を高め、ひいては熱帯林への圧力を緩和し保全に貢献することから、その意義は高いと判断される。

パラ州マラバ・ミクロ地域はベレーン・サンタレーンに続いて3番目の都市であり、開発の歴史が古く、牧場跡地が荒廃地として存在している。市場とアクセスが整い事業化の可能性が高いことから本件調査の対象地として設定した。また植生がアマゾン南部と北部との境界になっていることから、利用する技術の汎用性も高いと判断される。一方、パラ州全体を対象としたゾーニングも今後3年間で実施されるとの情報もあり、本件調査とそのゾーニング結果を踏まえて将来より広範囲の事業展開も予想されることから、本調査の実施は時機を得たものと判断される。

## 2 .本格調査の目的と内容

### 2 - 1 調査の目的

社会的経済的需要があり技術的にも可能性のある荒廃地の回復方法として3方法を想定した。また、調査の過程を通じてカウンターパートに技術移転を図るものとする。

1つめは、二次林又は過伐された森林を対象に郷土樹種を天然ないしは人工的に更新し天然林に近いものを仕立てていく天然林復旧。民間企業が所有する法定保留地の取り扱い、または土地無し農民への不法占有防止を目的とする民有地自然保護区設定が内容となると想定される。

2つめは、製鉄用の炭あるいは合板用の早生樹の短伐期生産とナッツ類の林産物生産。主に民間企業の原料需要に応える事業だが、受託生産を含めて農民への裨益の可能性もある。

3つめは、果樹、米、豆、キャッサバ、牧畜を含むアグロフォレストリー。事業者は農民が想定されるが、生産物をいかにロットにまとめて市場へのアクセスを図るかが課題となる。

### 2 - 2 調査対象地

正式名称であるマラバ・ミクロ地域とし、構成する5郡の名称をS / Wに記載した。面積は2万2,365km<sup>2</sup>である。

### 2 - 3 調査の範囲

#### (1) 既存情報の収集

先方要望に応じて社会経済条件に教育と衛生を、また農林業条件に融資と普及を加えた。調査対象地をカバーする教育と衛生の既存資料があるため特に作業が増加することはないと判断した。また、畜産業の当該地での重要性にかんがみ、土地利用技術に造林・アグロフォレストリー・農業に加えて畜産を加えた。

既存情報の収集について先方はパラ州全体を調査対象とするよう要望した経緯もあり、一通りの資料収集後にマラバ・ミクロ地域外で収集すべき資料を整理し先方と合意する必要がある。

#### (2) 衛星画像を用いた荒廃地の抽出

ブラジル国立宇宙研究所(INPE)所有のランドサットTM画像3枚(1984～1985年、1992～1994年、1998年)及びRADARSATの最新画像を用いる。実際の作業では個別の荒廃地の同定が問題になると思われる。ミニッツでは使用されていない二次林・草地・過伐採林・裸地としたが、未利用か否かをいかに判定するかを整理する必要がある。

### (3) 荒廃地地図作成

抽出した荒廃地をその植生別に、その位置と面積を縮尺 1 / 100,000 の図面に表現する。

### (4) 荒廃地回復に対するポテンシャル、問題点と制限要因の同定

ポテンシャル、問題点と制限要因を明らかにした後に計画コンセプトを代替案も含めて提案する。

### (5) 荒廃地回復計画図の作成

M / P 作成後優良プロジェクトを、調査目的にある 3 つの方法別に縮尺 1 / 100,000 の図面に表現する。

### (6) 荒廃地回復 M / P の作成

先方要望に沿い提言内容に研修、環境教育と融資を記載した。当初は計画作成を要望越したが、先方に具体的イメージがないことから提言にとどめた経緯がある。

## 2 - 4 調査スケジュール

雨期が 12 ~ 5 月で特に 1 ~ 3 月は降雨量が多く家屋浸水することもあるとの事情を考慮し、4 ~ 12 月に現地調査を行う案とした。

2001 年 3 月から国内作業を開始し、第 1 次現地調査では既存情報特に荒廃地回復の成功事例をマラバ・ミクロ地域内外で収集しその成功の原因を分析することを重視する。6 か月間の第 1 次国内作業終了時には衛星画像解析がほぼ終了し、現況図作成のための GPS を用いた現地照合と荒廃地回復計画のアイデアを作成し、アイデアについてはワークショップを開催し関係者の意見を集約したうえで PR / R にまとめる。

第 2 次国内作業では代替案の作成と比較検討を行い、優良案の判断を行う。第 3 次現地調査では計画案の先方との擦り合わせと補足資料の収集を行う。第 3 次国内作業では今までの作業をまとめた最終案を作成し、第 4 次現地調査で報告書説明と技術移転セミナーを行い、先方コメントが出た段階で最終報告書を作成提出する。最終報告書は 2001 年 12 月を予定している。

第 1 次・第 2 次の現地国内作業で計画骨子を作成し、第 3 次作業でより精度を高めることが期待される。

## 2 - 5 報告書

C / P を含めて英語を解する者がいないことから、IC / R から DF / R まではポルトガル語版報告書を先方に提出することとした。部数は関係機関が多いため、対処方針の 20 部を 30 部

に増加した。また、最終報告書は国際機関用に英語を 10 部作成するが、ブラジル国内用にはポルトガル語版を 50 部作成することとした。地図も関係機関が多いことから 15 部とデジタルデータを提供することとした。

### 3. 調査対象地域

調査対象地はマラバ・ミクロ地域 5 郡 2 万 2,365km<sup>2</sup>である。ベレーンから空路で南に約 1 時間、陸路ではベレーン～ブラジリア道路を南下し距離約 500km・フェリー渡し 2 回と休憩を含み時間約 8 時間である。道路は舗装されている。マラバ内の道路は幹線道路は舗装されているが、側道はすべて未舗装で雨期の走行は困難と思われる。また、マラバから西に延びるアマゾン横断道路は幹線道路ながらマラバ郊外から先は未舗装である。

中心地であるマラバ郡は面積 1 万 5,157.90km<sup>2</sup>、人口 16 万 2,236 人 (IBGE / SEPLAN )

気候は年平均気温が 26.5 、最高気温と最低気温が平均でそれぞれ 31.0 と 22.0 であり、年間降雨量が 2,000mm で 12 月から 5 月が雨期、6 月から 11 月が乾期である。

当地域はアマゾン地域の中でもブラジルナッツが多く自生する地域であり、天然ゴム樹液のほかにブラジルナッツの採取・出荷によって発展してきた。1960 年代からは入植事業を中心にした農業開発、1970 年代からはセハペラダ金鉱山へのガリンペイロ (金採取人) の参入、大規模な木材伐採と牧場開発が行われるようになり、林産物の採取から牧畜業中心の産業構造に変遷していった。

世界最大規模の鉄鉱山として有名なカラジャス鉱山は南に隣接するパラオペバ郡に位置している。マラバ郡にはカラジャス鉱山で採取される鉄鉱石を銑鉄に精錬する製錬所が 3 か所稼働している。製錬所では精錬用の木炭を現在は購入しているが、2006 年を目標に木炭を自給すべく造林が行われており、荒廃地回復の主要な開発ポテンシャルとなっている。

### 4. S / W 協議とミニッツ作成

パラ州 SECTAM は開発調査を実施することが初めてであることから、開発調査のスキームと実施機関に求める役割を中心に説明を行った。調査工程については当方案に対し特に相違点はなく、ただ既存情報収集の調査項目の追加、ポルトガル語版報告書の作成、提言に含める事項につき要望が出た。特に作業量の追加も生じないことから要望を取り入れ適宜 S / W の修正を行った。

協議終盤になり、調査対象地をパラ州全体へ拡大する案を急遽先方は持ち出したが、社会経済面と市場面も考慮した荒廃地回復の可能性を検討する必要がある、開発可能性の高いマラバに絞り込む必要性を説明し最終的には了解を得た。

協議の詳細は以下のとおりである。

#### 4 - 1 日本側提案内容の説明

11月30日(火)にSECTAMと関連機関代表者の出席の下、第1回の協議を行い、当方案の説明ととりあえずの質疑応答を行った。関連機関の代表者は事前にSECTAMとの打合せを行っていないことが判明したため、説明に大方の時間を費やした。説明のポイントは、4月のプロ形調査団の結果を受けてマラバ・ミクロ地域を調査対象地としたこと、荒廃地の抽出を行った後に自然条件と社会経済条件を基に立地条件の特徴づけを複数タイプで行い、その後各タイプごとの土地利用技術を林業とアグロフォレストリーを中心に提案し荒廃地回復計画を作成することであった。

その際の方の主要コメントは、M/Pの提案に人材育成、環境教育、融資、インフラ整備を加える、調査期間の短縮、荒廃地土地利用技術の用途は調査済みであること、多くの調査が実施済みでデータが豊富に存在すること、人口増加率はEMBRAPAが調査実施済み、植栽試験実施中、等々であった。ただし具体的な調査結果の提出はこれといってなかった。

当方からは、荒廃地への森林回復と農林産物生産の議論を行いたいこと、自然条件と社会条件を考慮したうえで実行可能な技術は何があるのか、現在行われている成功事例を収集し成功の理由を分析する必要性があること、アマゾン郷土樹種の試験的植栽を含める必要性の有無、技術がない状況で荒廃地回復は不可能であること、をコメントした。

#### 4 - 2 先方よりのS/W修正要望

12月6日午後にSECTAMと第2回協議を行った。第1回協議以降先方関連機関で打合せを行い、第2回協議時に具体的な修正点を提案することになっていたため、最初にその内容を聴取した。先方の回答は修正・追加項目としては、農民への教育、インフラ整備、報告書のポルトガル語版作成といった些細な項目が多かったが、議論が進むうちに牧畜業の取り扱いが大きなポイントであることが判明し、目的の1項目に加えるよう提案があった。

#### 4 - 3 牧畜業の取り扱い

当初の対処方針では、荒廃地を牧草地に回復することは想定していなかった。しかし、マラバ郡の主要産業である牧畜業を調査に含めないと、荒廃地を回復する一方で森林伐採を伴う牧場開発が進行する可能性もあり、調査のなかでの位置づけを検討する必要に迫られた。また、牧草管理技術を用いたより小規模の牧畜業が技術社会経済面から可能であるとのコメントもあり、本調査のなかでは牧畜業も含めた土地利用の履歴と牧畜技術を調査したうえで、天然林減少防止につながる牧畜業の単位土地当たりの生産性向上技術を林間放牧・草地開発等の形で荒廃地と既存牧場で提案する必要があることで認識の一致を見た。

#### 4 - 4 提言に含めるべき内容

また、他の主要項目としては、研修・環境教育・融資の計画作成を M / P に含める提案があった。しかし、その計画作成にあたっては実際の事業者が想定されていない状況下では、例えば研修では対象者とその研修ニーズが不明で計画作成が困難ではないかと問い合わせたところ、先方は具体的なアイデアは有しておらず、提言に含めることで合意に達した。

#### 4 - 5 調査対象地の範囲

12月7日(火)に関連機関参加の下、第3回の協議を行った。当初7機関が参加するとのことであったが、実際の参加者は SECTAM を除いては、EMATER と EMBRAPA の2機関のみであった。また、ブラジルから ABC の担当課長が出席したため、当方スキームの説明を補足していただき先方の理解が促進した。

この日の主要項目は調査対象地であった。先方の質問はタイトルではパラ州となっているが、実際の調査地域がマラバ・ミクロ地域では矛盾するのではないかと、より具体的に言えばタイトルどおりに調査地域を拡大できないのか、とのことであった。多くの意見が出たが、当方は既存情報の収集ではマラバ・ミクロ地域以外のものも調査すること、また M / P の提言では広範囲な内容とすることで一切構わないこと、を説明した。それに対して、マラバ・ミクロ地域は固有の特徴があるため、それ以外の地域への波及を想定する場合は同等地域の同定といった新たな調査項目が必要となる旨のコメントもあった。

最終的には、同等地域とはアマゾン地域の場合土壌条件が一番重要と想定されることから、技術面では既存の土壌調査結果を用いれば追加の調査項目なしに本調査結果を他地域にも利用する可能性があるかと判断し、S / W 全体を見ればタイトルはパラ州とはするもののスタディ・エリアでマラバ郡との範囲設定を行えばよいことから、当初案のとおりタイトルはパラ州とした。

#### 4 - 6 インフラ整備

他の項目としては、インフラ整備(道路・電気・水道)を含めるべきとの意見があった。その発言者のイメージは地域総合開発計画といったものであると想定されたが、調査対象は荒廃地であり、荒廃地の回復自体経済的に困難なところへインフラ整備に回す資金をいかに確保するのか疑問であること、また今回の調査関連機関には道路・電気・水道当局が含まれないにもかかわらず、プランに含めたところで実行の可能性があるのか、また本来当該当局が計画作成すべきなのではないのかと問うたところ、外すことで合意した。

#### 4 - 7 調査実施体制

調査実施体制としては、ステアリングコミッティ、コンサルタティブコミッティ、C / P 配置、

執務室、最終報告書公開、技術移転セミナー開催を議論しその内容を議事録にまとめた。S / W 協議の項目と一部重複するがミニッツの各項目の経緯を以下に述べる。

(1) 調査対象地

要請時のパラ州全体(125万km<sup>2</sup>)からマラバ・ミクロ地域に絞られた経緯を記載した。

(2) 荒廃地定義

本件調査にて対象とする荒廃地を定義した。詳細は4 - 8 参照。

(3) ステアリングコミッティの設置

SECTAM は環境当局であり自前の事業部署は有していない。そのために調査実施上は関連機関の協力が必須であり、SECTAM から説明のあった農業関連部署のパラ州農務局(SAGRI) 農業技術普及公社(EMATER)及びパラ州土地研究所(ITERPA)をメンバーとした。本格調査開始時には、メンバーを決定しブラジル側のカウンターパートグループを形成する必要がある。

(4) コンサルタティブコミッティの設置

SECTAM からの申し出に沿って記載した。ステアリングコミッティ以外に調査実施上データの提供と調査への同行案内を依頼する組織とのことであった。

(5) カウンターパートの配置

本格調査時の調査団員にあわせて必要となるカウンターパートの分野名を記載した。候補者は未定であり、今後ステアリングコミッティの機関のなかから人選する必要がある。また、先方の意見に基づき気象を加えた。気象分野に対しては日本側は土壌専門家が対応することが適当と思われる。

(6) 執務室

SECTAM が準備する旨記載した。しかし、SECTAM は現地事務所を有しておらずマラバ郡の庁舎も手狭であることから、借上げも検討する必要がある。

(7) カウンターパート本邦研修

本格調査開始後、本邦研修の計画を作成する必要がある。

#### (8) 最終報告書公開

公開で先方の了解を取り付けた。

#### (9) 技術移転セミナー

先方は中間段階と最終段階でのセミナー開催を希望した。中間段階はPR / R 時又はIT / R 時に、最終段階はDF / R 説明時にベレーンとマラバにてセミナーを開催する必要がある。最終段階は成果品の説明と普及に重きを置くべきであるが、中間段階は日本側のアイデアを先方に提案し意見交換を通じて計画作成を行うといったプランニングの一過程として位置づけることが可能と思われる。

#### (10) 目標年

特に先方は想定しておらず調査を通じて検討することとした。

#### (11) 計画作成後の事業実施

事業資金の目処はないことを確認した。州の財政当局との協議も必要であるとのことであったが、計画作成時には日本側資金も含めて検討する必要がある。

### 4 - 8 荒廃地定義

また、調査に重要な項目として荒廃地の定義を議論した。今までの議論のなかでも荒廃地又は非生産地という用語は出てくるのであるが、現実に荒廃している土地を前にして荒廃地なのか、牧草地なのか、休閑地なのか、又は森林であるのか、不明であった。PROECO という荒廃地を対象に毎年10万haを植栽し25年を事業年とするプログラムがあるが( 予算・事業地等不明で名称のみという印象 )、そのなかで定義が行われているとのことであった。それによれば荒廃地は2種に分かれ、生産機能がない土地がarea degradada で例えば鉱山跡地、土地生産性は貧弱ではあるが、再生産可能な土地がarea alterada ということであったが、この定義に従い実際に衛星画像を用いて荒廃地の抽出は不可能であり、本調査では使用されていない再生林、草地、過剰伐採森林、裸地を荒廃地の定義とし、衛星画像解析と現地調査を用いて特定していくこととし最終的には本格調査に任せる内容とした。

### 4 - 9 事業資金と目標年

その他調査実行の際の参考項目として、事業資金の目途と計画作成の目標年の有無を問い合わせた。両方とも特にまだ検討していないとの回答であり、調査を通じて検討することとした。事業資金としては国立開発銀行より融資プロジェクト候補案件の打診が来ているとのことであった。

た。目標年については、解決すべき問題の緊急性があれば社会的需要から設定されるべきと思われたが、計画の内容のイメージすら先方が有していない状況下では本格調査団が提案する必要があると思われた。

#### 4 - 10 調査対象地の拡大

以上の S / W 協議を踏まえて S / W と M / M の最終版を 12 月 8 日に双方で確認をした。その際、先方より当初の要請にある調査対象地がパラ州全体(125 万 km<sup>2</sup>)であるのに比べ、S / W の調査対象地がマラバ・ミクロ地域(2 万 2,500km<sup>2</sup>)であるのが小さすぎる、もう少し広く設定することができないのか、との申し出があった。調査団よりは、調査対象地はマラバ・ミクロ地域とするものの既存情報の収集と M / P の提言はマラバ・ミクロ地域に限ることはなく、パラ州全体を対象に行うこととなる旨説明したが、先方は具体的なイメージはないものの何らかの計画作成まで含めてほしいとの感触であった。最終的には、要請時はパラ州全体が対象地であったものの 4 月に派遣されたプロジェクト形成調査団との協議を通じて、今回マラバ・ミクロ地域を調査対象地とすることで双方が合意した旨をミニッツに記載することとした。

翌 9 日午前 9 時に 8 日の打合せに沿った S / W と M / M の最終版を SECTAM に持ち込んだところ、荒廃地の現況地図作成対象をマラバ・ミクロ地域からパラ州の全開発地域(天然林以外の場所すべて)に拡大する可能性につき打診があった。その意図は、PROECO の具体化を図るための資料としたいとのことであった。当方からは、本調査は PROECO が対象ではないこと、パラ州全体への波及は本調査の計画作成までの方法論を用いるべきであること、を説明し先方申し出を断った。以上の議論を経て、S / W と M / M の最終版内容にて SECTAM 内の調整を行うこととし、午後 4 時に署名を行う予定とした。

午後 4 時に局長室を訪問し先方の検討結果を問うたところ、S / W の Scope の既存情報の収集及び M / P の提言の項目にパラ州全体でという表現を加えることを先方は持ち出した。当方からかねて説明どおり既存情報の収集と提言は当然マラバ・ミクロ地域以外の地域も含まれること、しかし現時点で収集資料と提言内容は不明であり、調査の進捗に応じて本格調査団と C / P が議論し内容を決めればよいことを説明し S / W の修正には応じかねることを回答するとともに、先方が協議の最終局面の署名時にまで本内容を持ち出しこだわるのであれば、M / M に要望として記載することを提案した。C / P と当方の議論を踏まえて局長が発言したが、最終的には当方案にて合意し署名を完了した。C / P がなぜ固執したのかは不明であるが、今後の本格調査時においても同様内容を持ち出す可能性は高く、注意を要する必要がある。

## 5. 本格調査実施にあたっての留意点

### 5 - 1 調査実施体制の確立

本件調査の SECTAM のコーディネーター Paulo 氏は、日程アレンジ・関連情報提供等を誠実に  
に行い優秀な方であるが、関連機関が多岐に及ぶことから連絡調整上種々の困難が想定される。  
については調査実施にあたっては現地事情に明るい人材を配置するなどして、調査団においても  
情報収集・調整能力を高めるべく準備する必要がある。

### 5 - 2 ブラジル熱帯降雨林保全パイロットプログラム (PPG7)

世銀が中心になって PPG7 (5 つのサブプログラムより構成) が実施されているが、その活動  
に荒廃地回復の活動は含まれておらず重複がないことは確認済みである。多くのプロジェクト  
が実施中であり、データ収集の対象とすべきである。また、本件調査を PPG7 プロジェクトと  
してカウントする動きもあり (カウントするための申請方法は、1998 年 11 月 8 日付けのガイド  
ラインと大差はないことを確認済み、添付資料参照) 具体化した暁には主に事務所が対応する  
こととなるが、調査団にも最低限の連絡調整を依頼する状況も想定される。

### 5 - 3 ポルトガル語

カウンターパートが全く英語を解さないこと、資料はほとんどポルトガル語であること、以  
上からポルトガル語の通訳配置、ポルトガル語を解する団員構成を検討する必要がある。

### Ⅲ. 調査対象地の概要

#### 1. 自然条件

パラ州は、ブラジル国アマゾン地域東部に位置する面積 124 万 8,042km<sup>2</sup>の州で、ブラジル国全土の約 15%、日本の約 3.4 倍の面積があり、アマゾナス州に次ぐ 2 番目に大きな州である。

パラ州は木材資源に恵まれ、木材輸出額は 1997 年実績でパラ州全体輸出総額 22 億 6,384 万 9,861us \$ FOB 中 3 億 3,054 万 341us \$ FOB でシェアは 14.6% である。本輸出額は法定アマゾン 9 州の木材輸出総額 4 億 6,543 万 4,923us \$ FOB 中の 71.02% を占め第 1 位、ブラジル国全体では木材輸出総額 12 億 1,787 万 1,675us \$ FOB 中の 27.14% を占めている。輸出量は製材品ほかで 1997 年に 71 万 2,179m<sup>3</sup> である。

また、天然資源にも恵まれており、鉱物資源としてはブラジルのボーキサイト埋蔵量の 76%、銅資源の 73%、鉄鉱石の 46%、マンガンの 27% がパラ州に存在する。金生産はブラジルの 3 割を占めている。カラジャスには世界最大の鉄鉱山が存在する。

気候は高温多湿で各月の平均気温は 24.7~27.3℃、湿度は 78~90%、年間降雨量は 2,500~3,000mm である。パラ州北部に位置する州都ベレーンと南部に位置するコンセイサイ・ド・アラグアイアの月別平均気温と月別平均降水量は以下のとおりである。気温は両者とも特に違いはないが、降水量が南部に行くほど少なくなるとともに乾期の降水量の少なさが顕著となっている。マラバ・ミクロ地域のデータは入手できなかったが、降水量は両者の間であると推定される。

表 3-1 ベレーンの月別平均気温 (1961 ~ 1990) 及び月別平均降水量 (1961 ~ 1990)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
℃	25.6	25.5	25.5	25.9	26.0	26.0	25.8	26.0	26.1	26.4	26.6	26.3
mm	349.5	416.1	434.9	343.4	300.1	160.1	147.1	133.6	139.3	110.5	111.9	212.6

表 3-2 コンセイサイ・ド・アラグアイアの月別平均気温 (1961 ~ 1990) 及び月別平均降水量 (1961 ~ 1990)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
℃	25.1	24.9	25.3	25.7	25.9	25.5	25.0	26.0	26.2	25.9	25.6	25.5
mm	244.2	248.4	257.5	191.3	64.7	16.5	8.9	11.4	66.4	160.3	179.3	262.3

生態系は延長 2 万 517km に及ぶアマゾン川とその主要な支流 (タパジヨス川、シンゲー川、トロンベタス川、パル川、ジャリ川) と森林によって形成されている。水位の増減と浸水の影響から以下の 3 つに大別される。

- ・水上生態系：河川、湖沼の地域。

- ・季節的慢性的に浸水する水上生態系と陸上生態系の境界：湿原とマングローブ林のほか、イガポと呼ばれる慢性的な浸水地帯とヴァルゼアと呼ばれる季節的な浸水林。
- ・陸上生態系：季節的な浸水の影響を受けない地域でテラフィルメ（硬い土地の意味）と呼ばれる。

調査対象地であるマラバ・ミクロ地域は、ベレーン南方500kmに位置し面積2万2,365km<sup>2</sup>である。

マラバ郡の土壌は、次の7つのタイプに区分される（土壌図（図3 - 1）参照）。

- 1) リトソル Solos Litolicos
- 2) 暗赤色ポドソル Podzolic Vermelho-Escuro
- 3) 黄赤色ポドソル Podzolic Vermelho-Amarelo
- 4) 黄赤色ラトソル Latossolo Vermelho-Amarelo
- 5) グレイソル Gleissolo
- 6) カンビソル Cambissolo
- 7) 石英砂土 Areias Quartzosas

土壌タイプと生産力はある程度対応するから、土壌タイプごとに土地利用の現状を調査することが今後の土地利用を考えるうえで重要である。

## 2. 社会経済条件

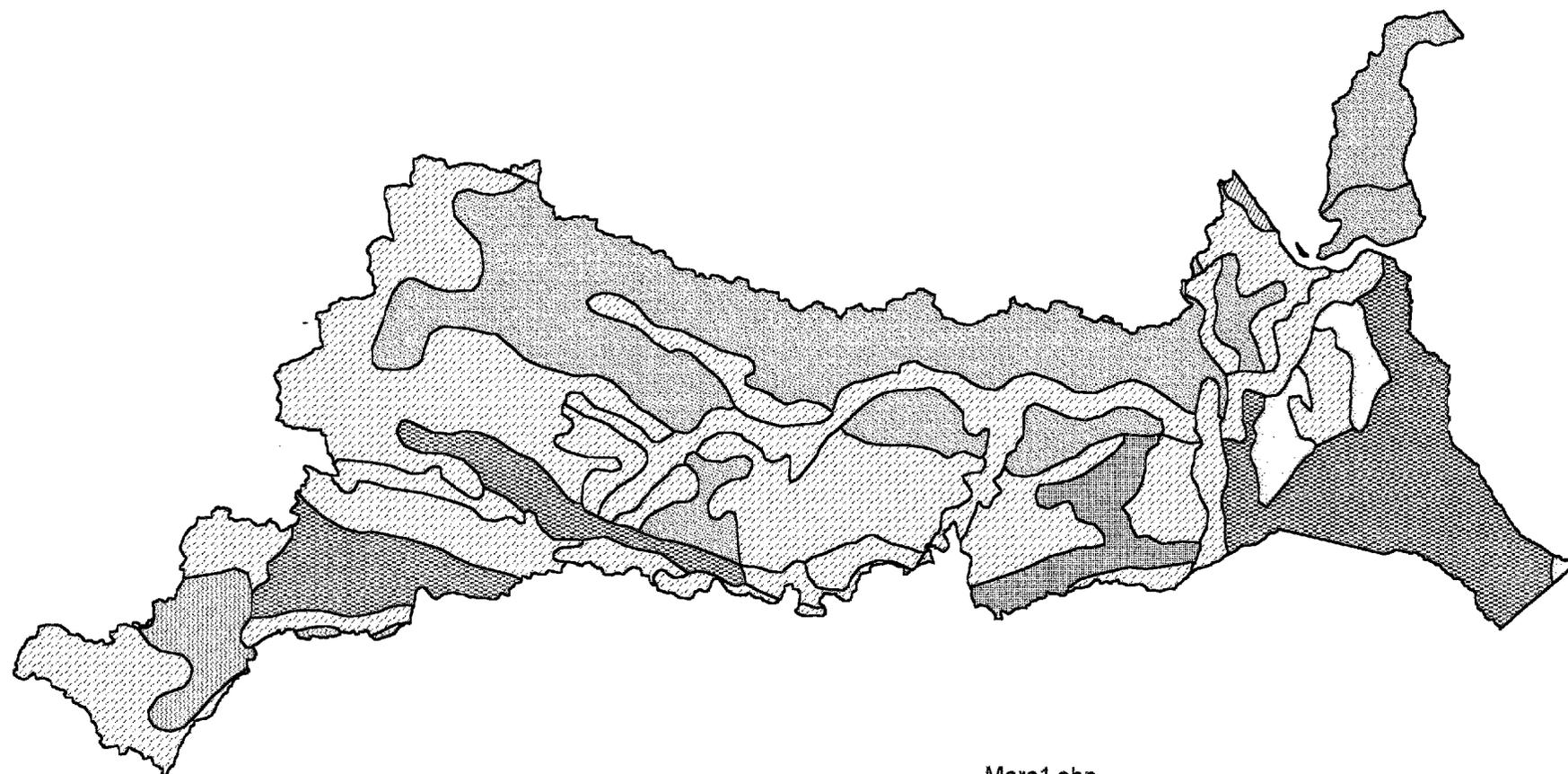
アマゾン地域における伝統的な経済活動は、ゴム樹液・ブラジルナッツなどの林産物の採取活動であり、ブラジル国の他地域とは隔絶された関係にあった。しかし、1960年代以降大規模な開発が実施された。その要因としては以下の点があげられる。

- ・ベレーン～ブラジリア道路、アマゾン横断道路などの基幹道路の整備に伴い、他地域との物理的な統合が可能となった。
- ・アマゾン開発庁（SUDAM）の設立の下にアマゾン地域を対象とした地域開発計画が策定され、財政的インセンティブが付与されるようになった。
- ・マナウスに關税のかからない自由加工区が設置され、特別の財政措置を通じて外国企業の産業誘致を図った。
- ・カラジャス鉄鉱山等の大規模な鉱山資源が発見された。
- ・道路開設に伴い土地を求める農民が大規模に入植するようになった。

今回の現地調査時に国立入植農業改革院（INCRA）を訪問し、パラ州南部の入植事業概要をヒアリングするとともにマラバ近郊の入植地を視察した。その概要を以下に記す。

# MARABÁ

-17-



10 0 10 20 30 Kilometers



Mara1.shp

-  Solos Litolicos
-  Podzolico Vermelho-Escuro
-  Podzolico Vermelho-Amarelo
-  Latossolo Vermelho-Amarelo
-  Gleissolo
-  Cambissolo
-  Areias Quartzosas

图 3-1 土壤图



## 2 - 1 パラ州南部の入植事業の概要

パラ州に2支所あるうちの南部34郡(Municipal)を管轄するINCRA事務所と実際の入植地を訪問した。パラ州南部の入植事業は1972年にトランゾ・アマゾニア(アマゾン横断道路)沿い両側100kmに6,000世帯が入植したのが最初であり、その後現在まで250以上の入植事業が実施されている。最近の入植は年1万世帯前後で推移しており(8,965 / 1996、1万1,885 / 1997、1万4,583 / 1998、6,425 / 1999 Nov.) 将来その数は増加する見込みとのことであった。当地域の特徴としては、鉱山開発・ダム開発に伴う労働者の流入が鉱山閉山後に入植者に転換したことがあげられる。

実際の入植手続きはINCRAが農業技術面の条件から対象家族の選考を行い、登録後入植地とともに基礎食料(米・豆・砂糖)の支給と合計2,500R\$の資金提供(食料300R\$、住居6m×6m 1,800R\$、農機具400R\$)を行う。また、道路・井戸・電気のインフラ整備もあわせてINCRAが行う(以前は学校・医療施設も整備、現在は関連行政機関が実施)。INCRAから与えられる入植地の規模は以前は1世帯当たり100haであったが、現在はアクセス等により差はあるが35-50haに縮小している。また、入植地の土地所有形態は国有地と私有地の2種類がある。前者はINCRAが入植事業を計画・実施する場合であるが、後者は土地無し農民の不法占有が生じた後にINCRAが後追いで非生産地の認定を行い、土地を所有者から債券にて買い上げ入植者に譲与する場合である。将来の入植地の確保見込みを問うたところ、遠隔地でアクセス状況が悪いものの国有地を十分確保しているとの回答であった。

入植地の土地生産性低化対策としては、EMATERが技術指導を行うLuminar ProjectをINCRAが実施している。現在14郡に29プロジェクトが存在し、18グループ(2大卒+2高卒+2助手/グループ)が各地域で農業普及と訓練に従事している。INCRAはFINATEC(保険会社)経由で資金提供している。今回視察はできなかったが、農民対象の荒廃地回復事業を計画するうえで参考になると思われる。

マラバ近郊の135世帯の1990年入植地を視察した。入植規模は25ha、主人は教員で400~420R\$/月の収入を得ている兼業農家、入植時の植生は牧草地でINCRAが非生産地と認定し農民に提供された土地である。農作物はキャッサバ・マイズ・フィジョン豆で生産規模と収量は以下のとおり。

キャッサバ	2.4ha	50kg × 30袋 / 2.4ha	軒先渡し価格 25\$ / 袋、市場渡し価格 35R\$ / 袋
マイズ	2ha	900kg / 2ha	
フィジョン豆	2ha	540kg / ha	肥料未使用

計180羽の鶏・アヒル・七面鳥と13頭の牛を飼育している。アグロフォレストリーも計画しておりクブアス・ココナッツ・アサイを検討している。

他1軒は4か月前に入植したばかりの農家で、入植規模は25ha、マイズ・フィジョン豆・パ

イナップル・キャッサバを混作している。入植時の土地は小さなマンゴのある草地で、将来は10haは牧草地とする予定とのことであった。土壌改良にバナナ栽培を利用する可能性を質問したところ、この土地では不適當との回答であった。

農家見学の後、小学校見学の機会を得た。教室のみの4m四方の土壁の小屋であった。7～15歳の子どもが小学校1～4年生の課程で複式学級で運営されている。授業は7:30～11:30で、子どもたちは3kmの距離を通学している。教室は郡の教育局が資材を提供し、教師と2人の父親で造り上げたとのことであった。

## 2 - 2 家族農家支援

入植した農家を対象とした支援活動が行われている。その事業を視察する機会があった。その概要は以下のとおりである。

マラバ郡を中心とした6郡(Nova Ipixuna、Itupiranga、Jacunda、Maraba、San Joao de Araguaia、San Domingos de Araguaia)を対象に、生産技術の研究をLASAT、農民への技術指導をFATA、生産物の流通をCOCATが各々担当しているプロジェクトが、イギリスのDFIDの資金協力により実施されている。

LASATでは9年前から農民支援を目的に研究を行っており、農家の実態把握、生産改善のための技術開発、既存生産技術の収集、持続的木材生産のための天然資源管理、主題図の作成が活動内容である。具体的には、マラバ郡を対象とした30万分の1の縮尺で森林率ごとに各ゾーンが色分けされた1996年と1984年の伐採地図(Desmatamento 1984, 1996)、家族所有をダイダイ色にそれ以外を黄色に色分けした1996年の土地所有を示した地図(Ocupacao de territorio em 1996)が製作されていた。土地全体の33%が家族所有とのことであった。

森林関連では、農民対象の木材資源管理(Valorizacao e Manejo dos Recursos Madeiros de la Agricultura Familiar)はPPG7の支援を受けて5年前からアマゾン全体18か所で実施されており、技術はEMBRAPAとIMAZONの成果を利用し木材伐採に加えて製材所経営・ナツ生産も行っている。その他、森林管理ネットワーク(Projeto Pilotos de Manejo Comunitario na Amazonia)の活動も行っているとのことであった。

牧畜関連では、通常農家1世帯当たり100haの農地のうち15～81%を牧草地にしているが、コスト技術面からの草地管理が3つのモデルケースで行われ、通常1ha当たり1頭の牛の生産性を3～4頭にあげる可能性が高いとのことであった(Modelizando Sistema de Producao Sustentaveis na Amazonia Oriental)。

FATAでは70のcomunidadesを対象に永年作物、環境、家庭菜園、薬草、代替作物の技術教育を行っている。スタッフは技師が3人と支援スタッフが1名と小規模であった。

comunidadを代表するsindicatoから問題提起があった場合、FATAが課題を設定し解決方

法を提案し、環境教育は学校と協力する場合もあるとのことであった。実際の活動例としては、アサイ、アンジローバ、コパイバ(油)、ジャトバ、バクリダン、イッペと作物を組み合わせたアグロフォレストリー、現在の立木販売からより収益増をめざすコミュニティーベースの森林資源管理、水資源保護のための造林(パリカ・スマンマ・フィエゴ)、混作・森林保護等の環境教育、バイオマスを地ごしらえ時にすき込む焼畑の必要のないカプエラ(二次林)プログラム、牛馬を用いた耕作等であった。訪問時には農民の子女を対象にした薬草のクラスが行われていた。問題点としては政府の資金不足をあげていた。

COCAT は組合員 900 家族の農業協同組合で、DFID のほかにベルギーの ADRAI の資金で運営されている。1992 年設立で、代表・販売・事務の幹部 3 人に加えて 4 人の秘書と 2 人の助手及び運転手が職員、その他に技術スタッフとして 3 名の技師を抱えている。6 郡のなかでは代表的な組合でほかには小さな組合があるのみとのことであった。取扱品目は、米・ウルグン(Vicsa Orerana)・フルーツで、特にフルーツに力を入れておりクブアス・アサイ・アセロラ・グアバ・カジュ・マラクジャ(パッションフルーツ)・バカシ(パイナップル)の果肉パックを製造している。市場は米は地元のマラバ郡であるが、ウルグンは東北部、果肉パックはリオデジャネイロ・サンパウロ・バイアの南部である。問題点は財政であり、利益は運営コストの 60% を満たすのみで、40% はドナーの支援を仰いでいる。理由は組合員は小規模農民であることから組合費を 10R\$ / 年と低く抑えていること、組合活動に熱心なのは 150 世帯程度であり、中間業者に直接売る農家が多いこと、があげられる。フルーツの場合、農家が組合に納入した後組合が加工・運搬し、利益の 3 分の 1 を農家が 3 分の 2 を組合が得ることとなっている。将来の市場性は、アサイは市場規模が 10 万 t / 年、クブアスは 200t / 年であるのに比し実際の生産高は各々 5 万 t と 75t であり、うまく組織化できれば利益の増加が見込めるとのことであった。加工場を見学したが、洗浄・絞り作業は人力が主体であり小規模であった。今後は DFID の協力を得て加工施設の改良(ハード・ソフト)を行う意向を有していた。本調査は荒廃地の立地条件に市場性も加味することとしているが、パラ州第 3 の都市のマラバですら実際の組合経営は赤字であるのが現状であり、マラバ郡以外の場所では経営面での事業化の可能性は低くなると思われる。

### 3. 産業造林

COSIPAR 社(パラ製鉄所)は、鉄鉱石を銑鉄に加工する精錬工場で、燃料となる木炭を天然林からではなく、造林木から生産すべく 2 万 4,500ha の社有地で造林事業を推進している。

工場敷地内に苗畑施設を展開し苗木(ユーカリ 90%、郷土樹種 10%)をクローン技術によって大量生産(年間 250 万、2000 年からは 500 万本に増産予定)するとともに、社有地(林)に、アグロフォレストリーを実行している(ユーカリと陸稲、トウモロコシ等の混植、養魚池、牛の林間放牧等)。

同所の植林計画：本年 1,855ha( 自所有林 1,300ha、農民に委託 555ha )

来年 3,500ha( " 2,500ha、 " 1,000ha )

2006 年には早生樹種のみで同所で必要とする木炭を 100% 生産予定である。

事業地を視察する機会を得た。その概要は以下のとおりである。

現在は年間 22 万 t ( 84R\$ / t ) の木炭を購入し消費しているが、2006 年には 2 万 7,000ha の造林地を所有し自己消費用の木炭を製造することとしている。樹種はユーカリ 5 種を用い 7 年伐期で収穫量 350m<sup>3</sup> / ha を予定している。苗木生産量は現在の 250 万本 / 年を来年 1 月より倍の 500 万本 / 年とし、樹種は 90% がユーカリで 10% が郷土樹種であり、90% が挿し木で 10% が実生苗である。植栽は雨期の 10 ~ 6 月に行われる。造林地は自社所有地と他人の土地への委託から成る。委託は牧場主を対象としているとのことであったが、製鉄会社が購入する約束があれば、農家が造林する可能性も高いと思われる。

自社所有造林地は牧場に使用後の荒廃地でカスターニヤを除いて整地され造林されていた。植栽時の施肥 ( P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ) と 2 か月ごとの草取りが行われており、本年 2 月植栽の *Eucalyptus Camaldulensis* は DBH5cm ・ 樹高 5m の良好な成長を示していた。労働者は植栽 ・ 整地 ・ 草取りに 160 人が雇用されており、植栽は 1 人 1 日 1,000 本 ( 南部は 4,000 本との由 ) 行う。賃金は最低賃金が 136 ~ 151R\$ に比し 1.5 倍の 220 ~ 230R\$ で他に食料 ・ 医療保険 ・ 服等で最低賃金の 4.5 倍相当の支給が行われているとのことであった。ちなみにトラクター運転手は 600R\$、中レベルの技師で 1,200 ~ 1,500R\$ である。運営上の問題は、法定保留地を事業地全体の 50% 確保しなければならない関係上造林地の倍の土地を購入しなければならないことで、荒廃地の場合は全事業地面積を造林地にしてよいよう当局に働きかけているとのことであった。

#### 4. 荒廃地回復とアグロフォレストリー

今回のマラバ地区で観察できた荒廃地回復の方法として、次のものがある。

##### 4 - 1 天然更新施業

過去に商業樹種が択伐された天然林を NORDISC 造林会社所有地で見学した。択伐のため林冠は疎開していたが、樹高 40m を超える上層林冠木が点在していた。ここでは、イギリスの大学共同でマホガニーを天然更新させるために、母樹の周囲で除伐 ・ 下刈りを実施しており、樹高 1.5m 以下の稚樹が低密度ながら認められた。このような森林管理は、択伐と林分改良を含む天然更新施業の 1 種である。大径材生産と天然林保全の点から、天然更新施業がシステム化されていくことが重要である。

天然更新施業を事業化しているのは、アマゾナス州の Precious Woods ( Mil Madeireina Itacoatiara S / A ) が唯一のようである。この会社は、1993 年から 5 万 2,200ha の天然林を使っ

て、択伐による天然更新施業を実施している。一方、2000年からパラ州のタパジヨス国有林においてCEMEX木材会社が3,200haの天然林で天然更新施業を開始する予定である。これらの会社の採用している天然更新システムでは、毎年一定面積の伐採区から25～40m<sup>3</sup>/haの商業材を択伐し、その後25～30年間かけて森林の再生・蓄積回復を実現した後再び伐採を予定している。

#### 4 - 2 在来早生樹を利用した造林・アグロフォレストリー

NORDISC造林会社所有地内で、放棄された牧草地にパリカ(*Schizolobium amazonicum*)・ユーカリ(*Eucalyptus camaldulensis*)・マホガニー(*Swietenia macrophylla*)・アフリカマホガニー(*Caia hivorensis*)・フレイジヨ(*Cordia goeldiana*)など造林した場所を見学した。成長速度と用途に応じて15～40年生で収穫が可能になるようである。このような人工林造成も、植栽当初の日射の当たる時期には、農作物を間作するアグロフォレストリーを行うことが可能である。

ベレン近郊で早生樹造林を実施しているエイダイ社によると、パリカは15～20年で直径40cmに成長するので、合板材としての利用が期待される。

#### 4 - 3 果樹の栽培・アグロフォレストリー

NORDISC造林会社所有地において、パリカ・マホガニー・チーク(*Tectona grandis*)・セドロ(*Cedrela sp.*)・フレイジヨに、バナナを造林樹種の間で栽培している場所を見学した。これは、果樹と用材樹種を組み合わせたアグロフォレストリーの一形態を示していた。ここでは、バナナは作業員の副収入源としていた。

アグロフォレストリーの事例としては、日本人入植地のトメアス地区が最も進んでいるといわれている。アグロフォレストリーの成功事例をトメアスなど各地で収集し、成功の理由を調べ、適用できる条件を明らかにすることが、技術の普及のために必要である。

果樹の加工、流通については、COCATという農業協同組合の事例を見学した。詳細は、別節で記述済みなので省略する。アサイ、アセロラ、クプアスなどの果肉パックの需要は多いが、加工施設の加工能力と生産供給が不十分な状態である。需要の多い果樹の生産増大と、加工・流通・市場の確立が必要と思われる。

#### 4 - 4 ユーカリ産業造林

パラ製鉄会社(COSIPAR)が実施しているユーカリ造林は、荒廃地の一利用形態である。実態の詳細は、3.産業造林のとおりなので省く。天然林木材による木炭の代替として、ユーカリ造林により木炭が生産されることは、当地の需要を満たし天然林保全につながるもので、重要な

荒廃地の利用法である。しかし、早生樹の短伐期造林は、土壌養分の収奪が還元量を上回ることで土壌の荒廃を引き起こす危険がある。荒廃の程度は土壌条件で異なるので、今後の生産力の推移を監視していくことが必要である。もし、生産力の著しい低下が起これば、伐期の延長や休閑などの土壌保全的施業を実施することが必要となる。

今回のマラバ郡では見学できなかったが、荒廃地回復の方法として、次のものも有効であると考えられる。

#### 4 - 5 生産性を高めた牧畜システム

アマゾンの天然林破壊は、天然林の牧草地化によって引き起こされた。しかし、肉牛の需要が多い当地では、土地利用のなかで大部分の面積を占める牧草地を無視するのは非現実的である。天然林の牧草地化をこれ以上進めないために、牧草地の生産性を高め、狭い面積で需要を賄えるように努力することが必要である。牧草種の選択、休閑システム、牧牛の品種、放牧の形態などの技術により、生産性を高めることが可能である。

#### 4 - 6 アブラヤシ・プランテーション

国道 150 号沿いの Moju や Tailandia 周辺ではアブラヤシ・プランテーションが見られる。アブラヤシから採取されるヤシ油は、高い国際的需要のために高収益があがるので、マレーシア、インドネシアなどで近年アブラヤシ・プランテーションが拡大されている。熱帯多雨林気候が適地のアブラヤシは、同一気候に属するアマゾン地域でも栽培が期待できる。アブラヤシは、植栽時に表土を露出させる地ごしらえを行う点で表土保全上問題があるが、多年生の木本なので、牧草よりはましかもしれない。今後、投資により搾油工場、輸送、市場等が整備されれば、有望な荒廃地利用形態と考えられる。

## ． 本 格 調 査 内 容

### 1. 衛星画像解析

本調査では、衛星画像解析により荒廃地の現状を把握する予定である。平成 11 年 4 月のプロジェクト形成調査時に SECTAM も含めてリモートセンシングの現状を調査済みである。SECTAM の現状と本格調査の仕様を以下に記す。

#### 1 - 1 SECTAM 衛星画像解析の現状

局内に専用のリモートセンシングラボを設置しており、リモートセンシング及び GIS データ処理、国から移管された地図作成を行っている。

リモートセンシング関連の設備は、解析ソフトウェアシステムとして ENVI、ArcView、Max-CAD、SPRING を使用している。また、ハードウェアとしては UNIX、WS、Windows-PC をネットワーク環境で使用している。

森林火災の監視では、INPE が作成している NOAA の Hot Spot 情報を通信で入手してモニタリングしている。

LANDSAT に関しては 1 / 250,000 に焼き付けた写真図からの目視判読により土地利用又は土地被覆分類を行い、デジタイザで分類の境界線を入力して主題図を作成している。また、ENVI を用いて部分的にデジタル処理を試験的に行っている。新規の主題図は縮尺 1 / 100,000 で作成する方向にある。

技術スタッフは 6 名程度で、うち 3 名は元からの SECTAM スタッフで ENVI を用いて業務を行っている。

#### 1 - 2 日本への要請にあたっての技術的関心事項

SECTAM の局内部でもある程度のリモートセンシング・GIS 処理は可能であり、技術的関心事項は全般的なものではなく RADARSAT 衛星技術である。アマゾン熱帯雨林のため 1 年中雲におおわれており、光学衛星による森林と地表環境のモニタリングには限界がある。RADARSAT を用いて今まで観測できなかった地域を対象に主題図を作成したいとの意向が強い。

#### 1 - 3 SECTAM 作成の土地利用植生図

Centro Apilicativo do Tempo, Clima e Recursos Hidricos (CATCRH) にてパラゴミナス郡 (2 万 km<sup>2</sup>) を対象に 1997 年の LANDSAT TM 画像を用いた土地利用植生図を製作している。凡

例は、密度の高い森林・牧草地・サトウキビ・竹・市街地・米・二次林・入植地・無計画伐採森林・計画伐採森林・ツルの入った森林・バルゼア・湖・胡椒・製材所・焼畑・小川・道路・河岸林等詳細である。荒廃地は、通常の牧草地が白であるのに比し荒廃した牧草地は黄色と黄緑に、また裸地は赤く示されている。画像判読と第1次現地調査、画像確認と第2次現地調査を行い計3～4か月で製作したとのことで、現地調査は4人で2週間実施した。今後は荒廃地を回復し、アグロフォレストリーと造林計画作成を行いたいとしており、州の環境基金を利用した事業化を検討中とのことであった。

#### 1-4 本格調査の仕様

マラバ・ミクロ地域2万2,365km<sup>2</sup>を対象に、LANDSAT TM データと RADARSAT データを併用して過去から現在までの土地被覆の経年変化を解析し、荒廃地の分布を把握する。LANDSAT TM データは2シーンでマラバ小地域をカバーしており、西部と東部をそれぞれ以下の撮影月日の3シーンずつ購入し本格調査団に貸与する予定である。

表4-1 LANDSAT TM 購入データ

マラバ小地域西部撮影月日 Path No. 224, Row No. 64	21JL85, 30JL94, 25JL98
マラバ小地域東部撮影月日 Path No.223, Row No. 64	11JL84, 02AU92, 02JL98
画像仕様と媒体	Level 5, Number of Bands 7, Full Frame, CD ROM

荒廃地地図と荒廃地計画図を縮尺1/100,000で作成する。

## 2. 荒廃地の類型化と土地利用

### 2-1 荒廃地の類型化

荒廃地とは、当地では森林の改変により経済的価値を失った土地を指しているようである。本調査団内の討議で、荒廃地を①未利用の二次林、②草原、③過伐された天然林、④裸地に分類し、S/Wに記載した。未利用の二次林は放棄された放牧地に、草原は放牧地に、裸地は鉱物採掘跡地に主に由来するようである。放牧地は、管理の仕方により牧容力が異なり、粗放な放牧は草地の生産力を低下させる。

類型化にあたっては、土地の自然条件(植生・土壌)に加えて社会経済条件と生産物の市場性を考慮する必要がある。自然条件については気候条件が同一であるため土壌条件が一番重要なのではないかというのが事前調査団見解である。社会経済条件としては人口・雇用状況・所得条件を想定していたが事前調査中に明確な見解をもつにはいたらなかった。以上3項目はマラバ郡に限るとあまり大きな差異は認められないことも想定される。土地の所有形態と規模が企

業経営か農家経営かを定める要因になるかもしれないとの感触を得た。市場性のある生産物としては、木材と果樹が有望であることを確認した。他の産物の可能性があるか、調査を行う必要がある。

## 2-2 土地利用方法

過伐された天然林は、大径有用樹が伐採され経済的価値を失っているが、30年以上保護することにより、蓄積や種組成の回復が期待できる。したがって、森林の伐採は避け、天然林を再生させる方向で管理すべきである。さらに、経済的価値を高めるためには、林分調査を行い、必要に応じて、植栽、除伐、ツル切り、下刈り等の林分改良作業を行うことが有効である。不使用の二次林も、高木樹種が多く侵入している場合は保護や林分改良を実施することにより、高蓄積天然林への誘導が可能である。

不使用の二次林、草原、裸地は、土地の自然・社会条件に応じて、いろいろな利用法が考えられる。利用法としては、①在来早生樹を利用した造林・アグロフォレストリー、②果樹の栽培・アグロフォレストリー、③ユーカリ産業造林、④生産性を高めた牧畜システム、⑤アブラヤシ・プランテーションなどが考えられる。

## 2-3 造林樹種

造林樹種としては、41種があげられ、特性について整理されている（添付資料参照）。伐期齢別に整理すると、次のように、10～15年、15～25年、30年以上の期間で伐採可能な樹種に区分できる。

10～15年伐期：

Parica (*Schizolobium amazonicum*)

Marupa (*Simaruba amara*)

Sumauma (*Ceiba pentandra*)

Paumucato

Virola (*Virola surinamensis*)

Parapara (*Jacaranda copaia*)

Tachi (*Taxi*) branco (*Sclerobium paniculatum*)

Freijo cinza (*Cordia goeldiana*)

15～30年伐期：

Mogno (*Swietenia macrophylla*)

Mogno Africano (*Caia hivorensis*)

Andiroba (*Cara paguianensis*)

Quaruba (*Vochysia sp.*)  
Cedro (*Cedrela sp.*)  
Tauari (*Couratori sp.*)  
Pau amarelo (*Euxylophora paraensis*)  
Castanae

30年以上伐期：

Massanduba (*Manilkara huberi*)  
Ipe (*Tabebuia sp.*)  
Angelim  
Acapu  
Jatoba (*Hymenea courbaril*)  
Sucupira (*Bodichia sp.*)

## 2-4 土地利用のゾーニング

土地利用のゾーニングに、自然・社会条件の分布図が有用な情報を提供する。今回の調査で次の分布図を見ることができた。

- 1) ブラジルの植生図 1 / 5,000,000, IBAMA, 1993
- 2) ブラジルの地質図 1 / 10,000,000,000, Alias Nacional do Barasil, 1992
- 3) ブラジルの土壌肥沃度図 1 / 10,000,000, Alias Nacional do Barasil, 1992
- 4) アマゾンの地図 1 / 3,000,000, IGBE, 1995
- 5) パラ州の気候図 (降水量、乾湿度係数、気温など)、SECTAM、未公表
- 6) マラバ郡の土壌図、SECTAM、未公表
- 7) パラ州の野火発生地図

土壌図は見えてない。FAOの世界の土壌図があるが、更に詳細な土壌図は探してみる必要がある。多雨林気候で気候条件がそれ程違わないとすると、地質・土壌と植生が類似する地域は、マラバ郡の内外にかかわらず同様の土地利用が可能と考えられる。土地利用計画を立案する場合、上記の分布図の検討が重要になる。

## 3. 荒廃地回復計画 (天然林復旧、造林、アグロフォレストリー)

荒廃地の類型化とその土地利用方法を検討した後に、実際の回復計画を作成する必要がある。事前調査時にはマラバ近郊の事例を視察したのみであるので、第1次現地調査時にはマラバ郡外も含めて多くの事例を収集しその成功あるいは失敗の原因を分析し計画作成に反映させる必要がある。PPG7プロジェクトの位置を示す地図を収集したので、本格調査時の収集先の参考にされたい。

また、事前調査団内で検討した計画の素案を以下に示す。

作成する計画数は実際の作業のなかで決定されることとなるが、そのなかから優先事業を選定することとなる。その判断基準は本格調査のなかで示されることとなるが、荒廃地回復事業は耕うん・施肥等の初期投資がかかることから、完全に民間に任せるとフィージブルな事業は極めて少数となると見込まれる。優先事業は、完全な民営事業から国あるいは州の支援の規模毎に複数のカテゴリー別に選定されることになると思われる。

### 3 - 1 天然林復旧

#### (1) 天然林施業

NORDISC 社(ノルディスク造林会社)及び他事業体の取り組み(天然更新試験地の例)、天然林伐採(択伐 抜伐り)・搬出に伴う他の立木への損傷防止、後継樹(苗木、山引き苗等)の植栽方法及び植栽後の手入れ方法、等を調査し、天然林施業の可能性を検討する。視察したものは試験的的事业であり本格事業の事例を確認することはできなかった。早生樹との複層林化を想定したとしても事業期間が長期間に及ぶことから実際の可能性は低いと思われる。

#### (2) 民有地自然保護区の設定

ブラジル環境再生天然資源院( IBAMA )の熱帯林保全の政策として民有地自然保護区設定がある。土地の所有者が申請することにより、IBAMA が指定する。指定を受けると土地無し農民の不法占有が起きた場合、排除する法的根拠を有することとなる。そのため不法占有問題に苦慮する所有者が本制度を利用することがあるとのことであった。承認の条件・実際の事例等の詳細は本問題を担当する IBAMA の渡辺専門家(任期：1998.7 2000.7)にまず問い合わせる必要がある。マラバでのヒアリングでは、NGO( Fundacao Zoobotanica de Maraba )が動植物の保護のために本制度を利用しているとのことであった。日本のナショナルトラスト運動に近いイメージであると思われる。

### 3 - 2 造 林

#### (1) 炭あるいは合板用の早生樹の短伐期生産

炭については調査対象地の概要で記述したとおり早生樹造林(ユーカリ中心)をアグロフォレストリー(ユーカリと陸稲の混植、林間放牧等)の各組み合わせでそれぞれ積極的に実行しているが、その成果に関して COSIPAR 社ほかを調査する。また、同製鉄所の戦略としては、将来の石炭不足及び同価格の高騰に備えての、燃料材確保のための造林投資としているが、その他のインセンティブ(税制上の優遇及び補助金等)の有無を併せて調査する。

製鉄所という市場が存在するため本格事業として可能性は高い。また、農家が本事業に参加することが可能となれば、雇用・所得向上に大きく寄与する。

平成11年4月に実施したプロジェクト形成調査時に、ベレーン近郊でエイダイ・ド・ブラジル社が合板用に豆科のパリカを造林し、事業化をめざしていた。合板の心材は将来天然木から人工木へ転換する方針とのことであった。マラバ・ミクロ地域での可能性は不明で、至近に合板工場がないと事業化は困難と思われるが、その可能性を検討する必要がある。

## (2) ブラジルナッツ類の林産物生産

マラバ郡は1960年以前はナッツの採集で生計を営んでいた地域であり、ナッツ類の生産の可能性は高いと思われる。事前調査では、その生産の現状を見聞する機会はなかったがナッツ類が販売されていることから、その生産と流通の現状を調査のうえ事業化の可能性を検討する必要がある。

### 3 - 3 アグロフォレストリー

現地における調査では、アグロにより早生樹からの薪炭材生産とともに、林内で食糧・換金作物を栽培し、他方、林内放牧、養魚等を行い、面積当たりの生産量を増大させ、同時に、土壌保全・改良、水源涵養、環境保全をも果たすことをめざしているとのことであったが、マラバ・ミクロ地域における具体例を調査する必要がある。

荒廃地は生産性が低く土壌条件も悪いことから持続的な農作物の生産を考えると、農業は無理でアグロフォレストリーを採用するしかないと思われる。また、農家も実際にマイズ・キャッサバ・豆等の農作物を混作し、市場性のある果樹栽培の希望もあるなどアグロフォレストリーを受け入れる素地は高い。牧草地の持続的利用を図るためにも本技術は必須である。本事業の主体者は農民が想定されるが、市場性を高めるために生産物をロットにまとめて流通させる方法を提案する必要がある。

## 4. 政策提言

いかなる事業が優先事業として選択されるかが不明な現時点で、提言内容を想定することは難しいが、事業支援のための税金軽減・融資・技術支援が主になると想定される。

また、PROECOの事業見通しの目処がたてば本調査の州全体への波及を促進するための措置を提言することも必要となろう。

先方の強い関心事項は、II.調査結果要約にも記載したが研修・環境教育・融資であり、現状の制度の強化・改善が内容となると想定される。

## 調査実施体制

### 1. ステアリングコミッティ、C / P 配置、執務環境

調査の円滑な実施を担保するためにステアリングコミッティを設置することで、SECTAM と合意した。SECTAM は環境当局であり自前の事業所をもっていないため、カウンターパートの配置、現地調査の実施等調査実施体制構築のためには本コミッティのメンバーとなる SAGRI・EMATER・ITERPA の協力が必須となる。主要メンバーは、SECTAM の環境部長 Mr. Perminio P. Costa F. 氏( 近日中に正式任命予定 )と環境保護調整官 Mr. Paulo Sergio Altieri 氏 である。本格調査時には両氏との連絡調整を円滑に行うことが重要である。

カウンターパートは本格調査時の主要 7 分野をミニッツに記載した。気象については先方の要望に応じて加えた経緯がある。ステアリングコミッティのメンバー機関も含めて指名される見込みである。衛星画像処理と林業のエンジニアは SECTAM 内にいることは事前調査中に確認できた。

- ・衛星画像処理
- ・土壌
- ・気象
- ・林業
- ・農業
- ・加工 / 流通
- ・社会経済 / 事業評価

マラバでの執務スペースについては SECTAM が手配する旨ミニッツに記載したが、実際のスペースを確認することは事前調査中にはできなかった。SECTAM はマラバに事業所を有しておらず、マラバ郡役所スペースは手狭である。ただし、家屋の借上げ斡旋は可能とのことで、ホテルの会議室も含めて執務スペースを借り上げることが現実的と思われる。また、コピー機と FAX を備える必要がある。

車両は 4WD はないがバンのレンタルが可能である。代理店は Localiza ( Aeroporto de Maraba, 91-322-1414, [www.localiza.com.br](http://www.localiza.com.br) )がある。

現地調査に必要な経費は添付資料の質問書とその回答中にあるが、主要な単価の調査結果は以下のとおりである ( 1US\$=R\$ 1.86, 29 / Nov. / 1999 )

- ・案内人 / 人夫 R\$ 50 / day
- ・Fax / Tel R\$ 3 / min to Japan
- ・ポ / 英 / 日語通訳 US\$ 100 / day
- ・ガソリン R\$ 1.4 / 18 10km / l

## 2. C / P 本邦研修、技術移転セミナー

C / P 本邦研修は、本格調査時の国内作業時に実施する予定である。カウンターパートは英語をほとんど解さないのが語の研修監理員の配置を考慮すべきである。カウンターパートが未配置のため、第1次現地調査時にその配置完了次第、候補者選定と本邦研修計画を作成する必要がある。

SECTAM は中間段階と終了段階での技術移転セミナー実施を要望してきた。終了段階のセミナーは通常どおりドラフトファイナルレポート説明時に開催すればよいと思われるが、中間段階をプロGRESSレポート時あるいはインテリムレポート時のいずれかにするかは、本格調査団の判断に任せることとしたい。その成果をプランニングに反映させるのであればプロGRESSレポート時が適当であろうし、代替案の検討に生かしたいのであればインテリムレポート時が適当であろう。