

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
CHICAGO, ILLINOIS

LIBRARY

UNIVERSITY OF CHICAGO
CHICAGO, ILLINOIS

JICA LIBRARY



1099624(7)

22045

ブラジル連邦共和国
サンパウロ州森林・環境保全研究計画
事前調査報告書

1992年2月

国際協力事業団

国際協力事業団

22045

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、同国のサンパウロ州森林・環境保全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3年11月18日から12月5日まで、森林総合研究所森林環境部長井上敏雄氏を団長とする事前調査団を同国に派遣しました。調査団は、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等を行いました。そして帰国後、国内作業を経て、調査結果を本報告書を取りまとめました。

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。

終わ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 4 年 2 月

国際協力事業団

理事 田口俊郎

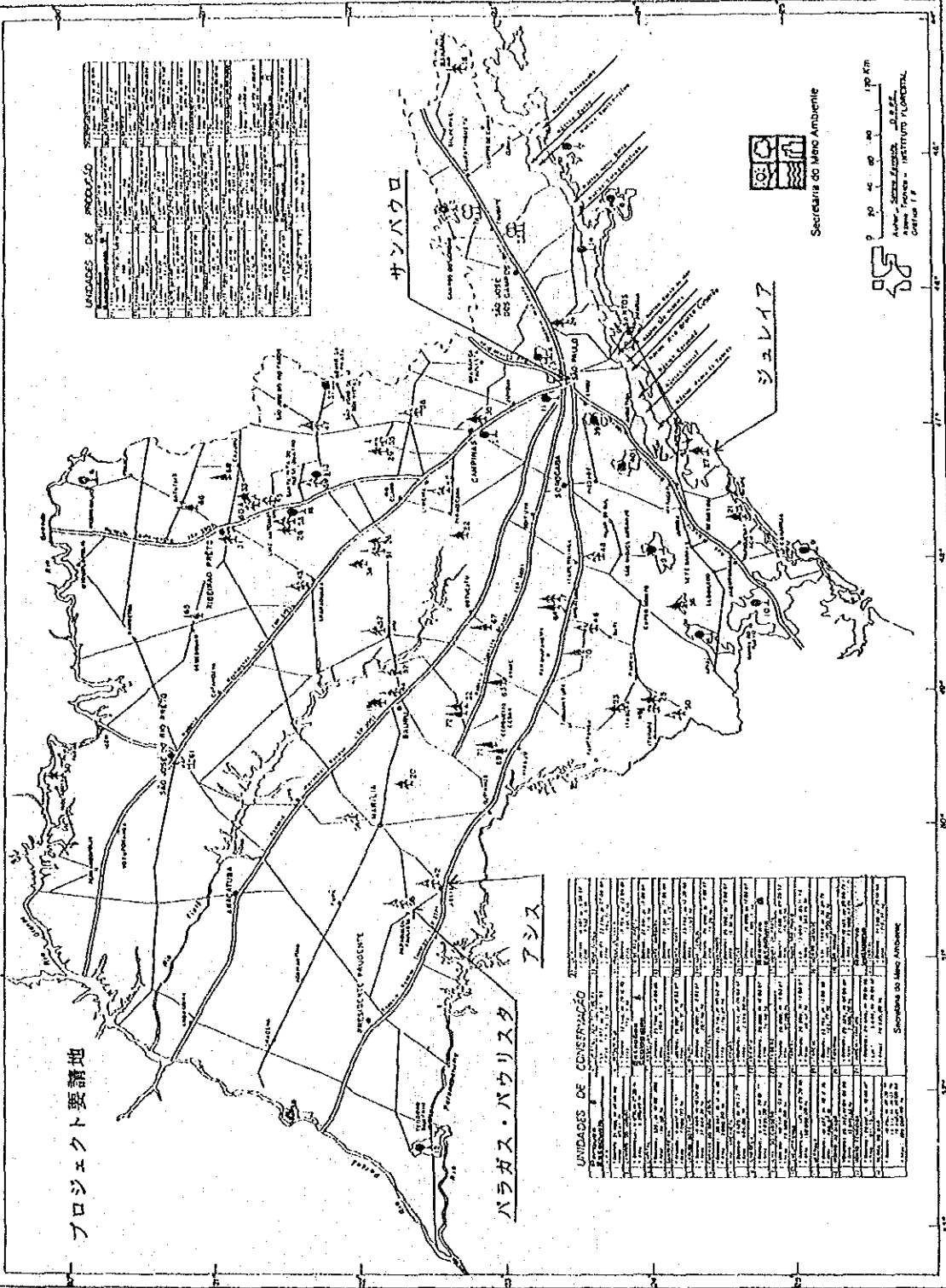
目 次

1. 緒論及び要約	1
1-1 経緯	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査結果の要約	1
2. 計画の背景	6
2-1 サンパウロ州の自然、社会条件	6
2-2 林業、環境保全分野の一般事情	7
(1) 上位計画の中での本件の位置付け	7
(2) 環境保全対策の現状	7
(3) 研究及び事業実施体制の現状	8
2-3 他の外国援助との関連	12
(1) サンパウロ林業研究計画との関連	12
(2) 第3国、国際機関等の援助	13
3. 要請の内容と検討	15
3-1 要請内容	15
3-2 要請内容の検討	16
(1) 対象地域	16
(2) 研究協力内容	20
3-3 研究成果の発展性	22
4. 結論と提言	24
4-1 結論	24
4-2 研究協力の内容	24
(1) 総論	24
(2) 土壌侵食の実態及び機構に係る調査研究	26
(3) 森林植生、生態の研究	28
(4) 環境保全試験林の造成	28
(5) 治山工法の研究	29
4-3 日本側インプット	32
4-4 今後の日本の対応	32
4-5 ブラジル側の本プロジェクト実施体制	34
5. ブラジル政府の援助受入れ姿勢	37

6. 一般概況と日本人専門家の生活環境	43
(1) 気 候	43
(2) 人種、宗教、言語	43
(3) 交通	43
(4) 住宅・生活環境	43
(5) 新聞・テレビ等	44
(6) 治安状況	44
(7) 医療・衛生	44
(8) 食糧事情	44
(9) 教育事情	45
(10) 車輛等	45
7. 資料編	46
7-1 調査団員リスト	46
7-2 調査日程	47
7-3 主要面会者リスト	48
7-4 協議議事録	50
7-5 新森林法（日本語訳）	55
7-6 新森林法改正（抄訳）	70
7-7 図表	72
7-8 その他の資料	80
8. サンパウロ州森林院のプロジェクト・プロポーザル	88

DEPENDÊNCIAS DO INSTITUTO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - 1989

プロジェクト要請地



UNIDADES DE PRODUÇÃO

Nº	Nome	Área (ha)	Localização	Data de Criação	Observações
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Nº	Nome	Área (ha)	Localização	Data de Criação	Observações
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50



Secretaria do Meio Ambiente

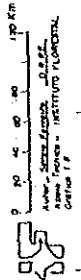




写真1：アシス市街

高いビルは高層アパート、中央奥のドームはカテドラル



写真2：アシス試験地内マツ植栽地
マツヤニの採種試験や育種を行っている



写真3：アシス試験地苗畑
郷土樹種の育苗



写真4：アシス試験地内天然林
再生してきた2次林

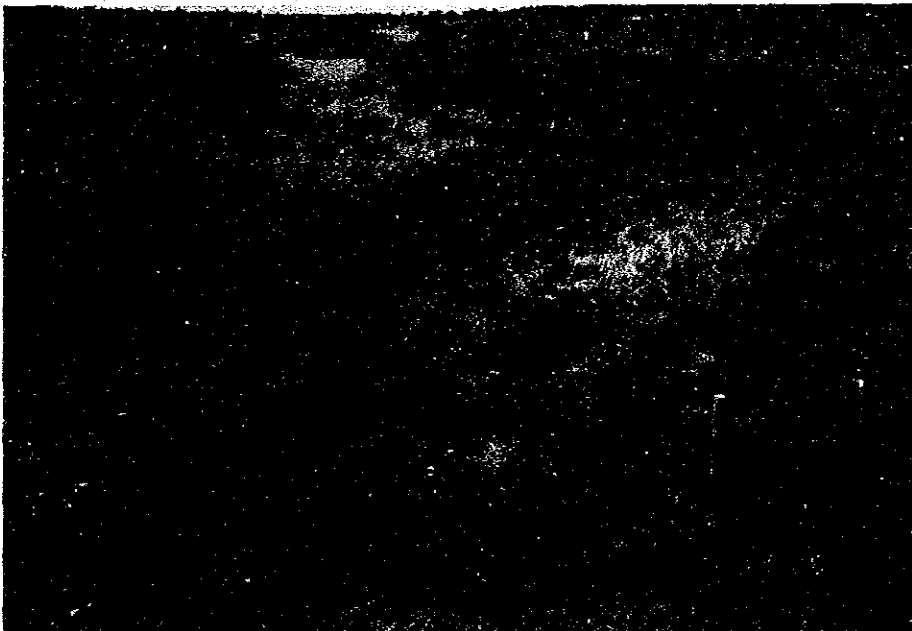


写真5：アシス試験地周辺
牧草地内流路沿いに広葉樹が再生してきている



写真6：アシス試験地内放牧地
牛道侵食の状況



写真7：同上



写真8：アグアダカショエイラ川最上流の土堰堤
貯水及び土砂流失防止を兼ねている（バラガス・パウリスタ）



写真9：アグアダカショエイラ川最上流域
サトウキビ作付状況と土堰堤下流側の荒廃状況



写真10：堰堤下流側の表面侵食・溪岸侵食
川沿いには2次林が再生してきている



写真11：アグアダカショエイラ川上流域
侵食と堆積を繰り返している



写真12：牧草地と灌木林
草地を放置した結果2次林が再生



写真13：アグアダカショエイラ川左岸
陸稲作付状況



写真14：アグアダカショエイラ川中流部流路の荒廃状況
溪床、溪岸侵食で川沿に再生していた樹木が流路内に転倒して
いる



写真15：アグアダカショエイラ川中流の溪岸崩壊
同川蛇行水衝部が溪岸崩壊し、流送土砂を生産している



写真16：アグアダカショエイラ川中流部溪岸
3段のステップ・テラスが形成されていて、大
出水等による溪床侵食の履歴がわかる



写真17：テラシング
農家が独自に土壌流出防止のため作ったもの



写真18：アグアダカショエイラ川下流域
毎年の洪水により土砂が堆積し、溪床が上昇している



写真19：流出土砂で橋脚が埋まっている橋
洪水によって流され3度かけ替えられた
左側にわずかに顔を出すのが以前の橋脚



ジュレイア地区のマタ・アトランチカ（大西洋岸林）

サンパウロ州環境局発行の絵葉書

1. 緒論及び要約

1-1 経緯

日・伯の技術協力は、技術協力課題の日・伯両国の関心分野の枠組みと、課題の効率的な推進を図るため、日・伯ジョイント・プログラミング方式によって進めていくことが第8回日・伯技術協力年次協議(1988)で合意された。第9回年次協議(1989)において、農業、工業、医療・保健、環境の4分野がプライオリティーの高い分野として設定され、特に両国で関心の高い環境分野を最優先で検討することで合意された。伯側から要請された本件「森林管理による環境保全研究」は、こうした日・伯ジョイント・プログラミングのスキームに沿った環境分野のモデルケースの一つとして位置づけられた。

本件は、サンパウロ州森林院が実施機関となってサンパウロ州環境局から要請されている案件である。サンパウロ州では農業・牧畜開発に伴って急速な森林消失が進行し、州面積に対する森林面積は1850年には80%であったのが1990年には6%に過ぎず、毎年2億立方メートルの土砂が流亡していることなどから、現存の森林を保全すると共に、植生回復によって侵食を防止することが緊急な課題となっている。

1-2 調査の目的

今回の調査団は伯連邦政府から要請されている「森林管理による環境保全研究」について、要請内容、伯側の実施体制、プロジェクトサイトの候補地、サイトの生活環境等について調査し、我が国の協力実施妥当性を検討し、妥当であると判断された場合には、プロジェクト実施の基本方針、協力内容の具体的な枠組みについて、相手国の実施機関及び関係機関と協議を行うことを目的とした。調査は平成3年11月18日から12月5日までで、この間の調査日程及び調査団員構成は資料編に示す通りである。

1-3 調査結果の要約

調査団は要請内容をブラジル側と協議・検討した結果、要請されたプロジェクト内容を整理し、テーマを絞った技術協力を実施することが妥当であると判断した。

本『サンパウロ州森林・環境保全研究計画』を実施することによって、対象地域での森林による土壌保全、治山工法、天然林植生の回復等に関する基礎知識の蓄積と適正技術が確立でき、ひいてはブラジルにおいて農牧開発に伴う森林・環境の破壊を食い止め、荒廃地での天然林植生の回復に資することが期待される。

ブラジル側の実施体制についても、プロジェクトに対する実施機関、C/Pの熱意は非常に高く、計画実施による研究成果の普及も広報誌やセミナーを通じ、サンパウロ州のみならずブラジル国内、さらには第三国研修を通して南米・アフリカ諸国に技術が移転し波及され

ることが期待できる。

また、ブラジルにおいては森林・環境の破壊が急速に進行しているため、本プロジェクト実施の緊急性が要求されている。

(1) 要請背景の確認

要請されている「森林管理による環境保全研究」は二つの内容から構成されている。一つは「二次林の多目的利用のための経営管理研究」で、サンパウロ市の南西10.0 kmにある大西洋岸に沿ったジュレイア地区の森林を対象としたもので、東海岸林（マタ・アトランチカ）の一部である。もう一つは「保護林の設定による土壌保全の研究」で、サンパウロ市の西45.0 kmにあるアンス地区を対象としている。両地域における要請背景の概要は以下のとおりであった。

〈ジュレイア〉

大西洋岸林（マタ・アトランチカ）はすでに95%が失われ、残った部分は自然公園や保護区に指定され、新規の開発は全面的に禁止されている。要請のあったジュレイア地区は、生態観察地域に指定され保護されているが、そのほとんどは私有地であり、地元住民の畑や大規模な農場が域内に存在する。このため生態学的、生物学的に貴重なこの地区の基礎的な研究と、土地利用を制限されている所有者の利益を図りながら保護を行うための有用樹種の研究等が必要とされている。またマスコミや、他国の興味を引いている地域であったため、プライオリティーが高くなっていたようである。

〈アンス〉

アンス地区は元来セラードやセラドンの植生が分布していたが、農業や牧畜による過度の土地利用のため、表土の流失、河川の侵食、洪水等が起きている。森林院の所有する試験地周辺は、上水道の水源地域となっており、水の汚濁、貯水池への土砂の流入、水量の不安定化等は特に深刻な問題となっている。森林法により、全土地所有者は一定の面積を森林としなければいけないこと、また河岸には一定幅以上の森林を残さなくてはならないとされているが、実現されていないのが現状である。このため、侵食の現状とそのメカニズムの把握、森林植生回復による土壌保全効果の研究が待たれている。

(2) プロジェクト対象地域について

上記二つの対象地はそれぞれに重要であるが、研究内容がかなり異なること、地域的に離れていること、対象地域を2か所にした場合のプロジェクト運営の困難性、またジュレイアでのテーマでは限られた期間で成果を出すことが困難なこと等を説明し、アンス地区のみにプロジェクトの対象をしぼることで合意した。

またアンス試験場内にはほとんど侵食地が見られないことから、研究対象地として、アンスの支場があるパラガス・パウリスタ市（車で30分ほど）のアグア・ダ・カジョエラ川水源流域（面積約4000 ha）を加えることとした。

なお、今後長期調査員による調査結果によっては、他の支場等に対象地が増えるあるいは変更になることも考えられる。

(3) 研究協力課題について

当初ブラジル側は物理的な侵食防止分野の必要性の認識が薄く、天然植生の回復によるものみに重きを置いていたようであったが、大筋としては最終的に日本側の提案である以下の線で合意した。

なお具体的な研究項目に関しては、長期調査員が研究対象地の特定と共にさらに詰めを行う事とする。

a. 侵食防止の研究（主としてパラガス・パウリスタ）

1) 侵食地の実態及び機構の解明

アシス地区の土壌流失、河川による侵食等の現状を調査し、その原因やプロセス、メカニズムを明らかにする。

2) 土地利用形態による侵食への影響の解明

裸地、放牧地、畑地、人工林、天然林等各土地利用形態における土壌保全機能の差異を調査し、特に森林の土壌保全効果を明らかにする。

3) 侵食防止法の開発と実証

現地の条件、荒廃状況等に応じた保護樹帯の配置や、治山施工を行い、適切な侵食防止法を開発する。

b. 森林回復の研究（主としてアシス）

1) 森林造成法の開発

現存の天然植生、樹種の特長、適正樹種、育苗技術、植栽方法、管理技術等を調査・研究すると共に、環境保全のための試験林を造成し、立地条件に応じた森林回復技術を開発する。

2) 環境保全効果の検討

環境保全効果の高い森林に誘導するため、造成された各種の試験林及び天然林において、林分構造と林内環境を測定し、各環境要因及び植生の回復度を比較検討する。この他にもブラジル側からはリモート・センシング等広範囲の要請がなされたが、プロジェクトの研究内容とどうかかわるか、あるいはプロジェクトの一部となり得るか否かは、調査団の報告によりまた長期調査員により検討を加える必要がある。

また今回ブラジル側から本プロジェクトにおいて環境教育部門を設置すべきだとの意見が出されたが、日本の協力の広報、研究成果の普及の場としても良い機会であり、アシス試験場の環境教育部門を支援する等の対応を取ることが考えられる。

(4) 主な必要インプット

(4)-1 日本側

1) 長期専門家

侵食防止部門2名(1名リーダー兼任)、造林部門1名及び調整員の計4名とする。任地はアシスであるが、教育施設等の問題から家族住居はサンパウロに持つことが考えられる。

2) 短期専門家

ブラジル側からのプロポザールに記されていたが、対象地域や研究内容の変更及び具体化に伴い、長期調査員が最低限必要な分野を再度調査する。

3) 機材供与

研究室で使用する機材と、屋外で使用する機材(車両等)が考えられる。大部分はアシスでの使用であるが、一部詳細な実験を行うための機材をサンパウロにも入れる事とする。

4) ローカル・コスト負担事業

試験林の造成や治山施工、観測施設の設置を行うため、造林推進対策費の導入を検討する。

(4)-2 ブラジル側

1) 必要施設の提供・建設

以下の施設が必要と考えられ、ブラジル側はその提供・新築を約束した。

サンパウロ森林院本部

プロジェクト連絡事務所

実験棟

アシス試験場

プロジェクト事務所

宿舍・ゲストハウス

研究棟

倉庫

2) カウンターパート及びスタッフ

必要な人数をプロジェクト開始までにそろえるよう要請した。内訳としてはカウンターパート7名(フルタイム)、秘書2名等である。

(5) 問題点

(5)-1 私有地の使用

今回のプロジェクトでは試験対象流域の多くが私有地となるため、プロジェクトによる土地の使用の合意を得ることが前提条件となる。このためR/D調査団派遣前に

地主との合意を文書で日本側に提出する様依頼した。ブラジル側はこの件を理解し、最大限の努力を行うことを約束した。

(5)-2 カウンターパート

ブラジル側ではカウンターパートの一部（特に侵食防止部門）を今後新規に採用するとしており、予算獲得や採用試験実施を急ぐよう要請した。

(5)-3 ローカルコスト負担

プロジェクト実施機関である森林院は日本に対しローカルコストの負担を要請しているが、援助窓口であるブラジル協力事業団（ABC）は、実施機関が負担すべきであるとの原則論を崩さず、他のプロジェクトにおいても多大な困難が生じている。現在までのところ口上書の交換を必要とする形でのローカルコスト負担が認められた事例はない。R/D締結以前にABCの理解を取りつける必要があり、ブラジル事務所では長期調査員派遣の段階で、R/D案をまとめる必要があると考えている。

供与機材に関しては、ブラジル国内で生産していないものに限って（現地調達か本邦からの購送かを問わず）日本への要請（A4フォーム）を認めている。特に車両が問題となるケースが多く、専門家携行機材の現地調達という形での購入により対応がなされている。

R/Dの文面に関して過去のプロジェクトの実例通りの文言を用いれば、技術的な協力内容に関してABCがコメントすることはなく、特に問題は生じないと思われる。

(6) 協力の時期

ブラジル側は施設等の準備があるところから1992年10月からのプロジェクト開始を希望している。両国に手続きや準備の遅れがなければ、この時期から5年間の協力を行うことが適切である。

(7) 今後のスケジュール

1992年3～4月頃をめどに長期調査員（3～4名）を派遣し、研究内容・試験地・必要機材・短期専門家分野等についてさらに詳しい調査・検討を行い、また先方機関とR/Dに関する協議・検討を行う。

2. 計画の背景

2-1 サンパウロ州の自然、社会条件

サンパウロ州は面積が約2500万haでブラジル全土の約3%に当たり、南緯20度から25度の間に位置している。

地形は大西洋沿岸のごく狭い平地から、一気に標高700mから1200mの海岸山地(セラドマル)となり、西部内陸にむけて徐々に高度を下げ、丘陵、波丘地、低平地と変化し、隣接のマット・グロンソ州との州境に位置するパラナ川へと至っている。

土壌はラトソルが主体であり、波丘地の中に細かく入り込んでいるテラロジャと呼ばれる赤色で養分に富み、生産性の高い土壌が分布し、さとうきび、大豆等の農地が広がっている。

気候は亜熱帯に属し、年平均気温は20℃前後、月平均では6、7月に低く、1、2月に高くなる。年間降雨量は1000~2000mm程度であり、6、7月には極めて雨量が少なく、12月から2月にかけてが最も多い。

原植生は後述のように大部分が失われているが、海岸山地周辺に分布するマタ・アトランチカと呼ばれる森林(大西洋沿岸林)、いわゆるセラドン、セラードとその間の移行的な森林(広葉樹林)であったと考えられる。しかし現存する森林もその多くは2次林である。

19世紀半ばから後半にかけてコーヒーの産地・集産地として発展したサンパウロ州は、開発が進むにつれて急速に森林が消滅していった。1850年頃には州面積の80%あった森林面積が、1920年には45%となり、1950年以降には亜熱帯性広葉樹高木林の原木伐採が行われ、さらに加速的に森林が消滅していった。その結果森林は1973年には8%、そして1990年には6%まで減少してしまった。当初生産性の高いテラロジャ土壌で覆われていた土地は、コーヒー園として略奪栽培農業が行われていた。その結果地力の低下をまねきコーヒー園は放置された。一部は農地に転換されたものの、大部分は草地になり、コーヒー園経営に代って牧畜が盛んに行われるようになった。しかし過放牧のため草地も荒廃するばかりで、各地において土壌侵食が発生し、河川の水質汚濁は進み、供水の発生と共に大きな社会問題となった。

上記の問題に加え、パルプ用木材の供給不足等から、森林の減少が重大な関心事となり、1960年代には造林に対する税制の優遇措置と義務的造林制度により、人工造林が急速に進み造林面積が増加したが、1986年の優遇措置の廃止と共に造林も下火となった。

1987年の選挙による政権の交代により、コロール大統領となってから、開発から環境保護への大きな政策転換が行われ、原則的に現在残っている天然林の開発は禁止されると共に、土地所有者はその土地の立地条件等により、決まった割合で森林を確保することを義務づけられている。特にサンパウロ州では残された天然林の面積が少ないこともあり、その保護や再生に主眼が置かれ、今後の研究が期待されている。

2-2 林業、環境保全分野の一般事情

(1) 上位計画の中での本件の位置付け

日・伯技術協力の第9回年次協議会で今後の協力領域として環境問題を優先し、その中でも大気汚染、森林の保全等の分野を重点的に取り上げていくことが合意された。本件は、こうした日・伯の技術協力の重点方向に沿ったもので、森林保全分野の環境案件として位置付けられている。ブラジル協力事業団も本件については同じ認識であった。また、森林保全は、前政権であるラサール政権の「我々の自然」計画の基本方針であり、現コロール政権もこの政権もこの方針を受け継いでいることから、連邦政府としても本件を高く位置づけているとみられる。

本件の提案機関であるサンパウロ州環境局とサンパウロ州森林院においても環境案件として位置付けている。サンパウロ州では、本件の他にサンパウロ市内における河川の水質汚濁や大気汚染が大きな環境問題となっているが、森林保全に関する環境プロジェクトは他には実施されておらず、本件についての日本への技術協力に対する期待は非常に大きかった。森林院ではこれまでに日本との林業研究計画プロジェクトの他に、ドイツ等からの機材供与、WWFの環境教育指導、世銀融資をうけてきたが、これらは本件とは直接関係しないものであり、本格的な環境プロジェクトの計画は本件が初めてである。

本件の要請内容は後に述べるように大きく①大西洋岸森林の保全と二次林の多目的利用のため経営管理の研究、②保護樹帯の設定による内陸農耕地の土壌保全の研究からなり、これら二つの内容は性格が異なるため一方に力を入れる必要があるものの、前者は天然林を保全しつつ地域住民のための森林資源の持続的利用を図るものであり、後者は農業開発の進んでいる広大なセラード地域の環境保全を目的としている。いずれも連邦政府、サンパウロ州政府にとって必要な技術開発課題であり、その成果は今後の環境保全に調和した森林管理や林業政策の展開に欠かせない情報として求められている。こうした点からも本件は環境プロジェクトとして重要度高く位置付けされているものと考えられる。

(2) 環境保全対策の現状

サンパウロ州では大西洋沿岸に大きな都市と工業地帯が発達しているが、同時にこの地域にはまだかなりの大西洋沿岸林が残存している。そこでサンパウロ州政府は、この原生林の保護及び農業や牧畜に利用された後放置されて成立した二次林の多目的利用を目指して、人間による利用と植生の保護との両立を図っている。サンパウロ市のような大都市では、水の需要が増大して、森林流域での水源地の確保が必須条件となり、都市周辺にある水源地の保護を計画している。しかし、水源地域での粗放な農業・牧畜経営のため、土壌侵食の問題は各地で持ち上がっている。最近のカンピーナス農業試験場の発表によると、1年間に1億9500万トンの土壌が侵食によって失われているとのことである。

サンパウロ州政府としては、州所有の天然林の保護と人工林の模範造成を達成した森林

院を通して、州有林の管理・運営のほか社会の要請にこたえるべき事業を計画して実行に移している。具体的にはサンパウロ州に成長の速いユーカリ類やエリオッティマツ、テ-ダマツ、カリビアマツ等の外来樹種を導入している。また前述のように、1958年～1965年には、民間の造林意欲を促進するために遊休地を買い上げて、苗畑の造成と模範人工林の造成に努めてきた。連邦政府も1965年9月15日に新森林法(資料7-5)の制定、1966年9月2日には森林企業に与えられる租税上の優遇について規制する法律(現在目的達成のため廃止)を制定するなど造林を推進する措置を取ってきた。さらに1989年4月18日には新森林法の改正(資料7-6)を行い、森林保護に努めている。

ブラジル連邦政府レベルでの環境問題に対する政治的対応は、以下のように進んできており、現在のコロール政権では、従来の環境政策をさらに押し進めるためにコロール・プランを表明し、環境関連法体系及び組織の整備が進められている。

1981年 8月 環境基本法制定

1988年10月 サルネイ大統領「我々の自然」計画発表

1989年 2月 ブラジル環境再生天然資源院(IBAMA)の設立(図-3)

(環境政策の充実を図るため、内務省特別環境局、森林開発院、漁業開発庁、ゴム管理庁を統合した。)

1989年 7月 国家環境基金の創設

1990年 3月 コロール大統領の就任、行政改革

(行政組織の大幅な変更、23省→12省、人員削減計画)

1990年 5月 大統領府環境局(SEMAM)の設立(環境政策のプランニング調整機関、図-4、IBAMAは環境行政の実施機関としてSEMAMに組み込まれた)

1990年から
1993年 国家環境計画(実施機関IBAMA、世界銀行1億1700万ドル、
ブラジル政府4940万ドル)

① 国立及び公立保護区の保全

② 生態系保護(パンタナル、大西洋岸林保護、沿岸地域の環境区画整備等)

③ 組織改革及び規制枠組みの強化

(3) 研究及び事業実施体制の現状

サンパウロ州森林院は約100年の歴史を有し、1987年3月にサンパウロ州環境局の全面的な組織替えが行われた際に、それまでの農業局所属から環境局に所管替えになった。これまでの森林院の森林に関する研究、事業が、より今日的課題である環境保全問題にシフトした中で捉え直そうという、強い意向が働いた結果とも推察される。すなわち減少し続ける森林被覆率に危機感が高まり、自然環境の保全に関する原点とも言える森林の

保全、管理がより重要な現実的な課題であり、環境保全政策の根源として位置付けられねばならないとの強い意欲の現れとも理解できよう。これまでの農業局下での造林拡大・利用等の森林政策から、特に森林の環境保全機能に注目し、自然環境の保全面を強調した環境資源としての森林重視策への転換とも読み取れる。

サンパウロ州環境局の業務は組織図(図-1)にもある通り、(ア)講演及び自然地域の保全、(イ)環境教育、(ウ)環境計画、(エ)環境研究と情報提供の事業を遂行している。そして森林院は他の植物院、地質院の2研究機関と共に、環境局の環境研究・情報部の下に置かれている。また森林院の組織(図-2)は研究部、試験地管理部、州立公園保全部、科学技術広報部、総務部の5部からなっており、研究と行政とが混成した組織である。

この組織の中で本プロジェクトに関係の深い所は、実質面では研究部、試験地管理部、公園保全部の3部であるが、手続き的な窓口は、一元的に科学技術広報部が当たることになり1991年3月以降の組織見直し時に決定された。なお現在はこの部長を、元総裁の日系2世のGuenji Yamazoe氏が務めている。また研究部には、木材林産科、野生動物科、森林生態科、林業機械科、外来樹種科、森林調査経営科、育種科、病虫害科、造林科の9科で研究を担当し、試験地管理部は10試験地(分場まで含めると21試験地)で、主としてマツ、ユーカリの人工造林地の施業・管理と、研究部との関連で試験研究(試験地独自の研究や環境教育等も含む)を行っており、公園保全部は主として天然林(二次林を含む)の保全管理及び環境教育業務と研究の一部を担当している。

これまでにサンパウロ州森林院にはサンパウロ林業研究プロジェクト、アフターケア、及び第三国研修を通じて、日本からの長・短期専門家派遣者数実績は28+6+3人の延べ37人に上り、カウンター・パート研修生としての受入れが18+2+2の計22人、その他に集団研修生として受入れている人員も総計42人(1961年以降森林総合研究所受入れ数)に及んでいる。これは現在のサンパウロ州森林院の研究員数で計算すると、その総員の約1/4にも及ぶ数に達している。このような形でわが国と森林院との人的交流も深められ、それによって研究に関する技術移転においても成果を上げているものと考えられる。

森林院の1990年6月現在の職員数は、表-1のように1700余名となっていて、技術系が約1割で164名を占め、その内訳は博士6名、修士30名、学士67名計103名及びその他となっている。残りはワーカー達を含めた事務系の人々によって構成されている。

区 分	上 級	中 級	初 級	計
技 術 系	113人	51人		164人
事 務 系	4人	166人	1384人	1554人
計	117人	217人	1384人	1718人

表-1 森林院の職員数(1990年6月現在)

このような森林院の組織、人員によって管理されている州内の森林の内訳を掲げると表-2のようになり、合計84万haに及ぶ。その3/4強が、16ヶ所の州立公園で占められており、それらはセラドマル地域を中心として残された貴重な2次林地帯である。それらに生態区を加えると約88%になり、これらの保全管理は森林院に課せられた重要な任務であり、環境保全上も大きな問題となる所である。

区 分	箇所数	面 積
州立公園	16	635,602
生態区	20	104,310
州立保存林	4	47,992
実験林	21	36,325
州有林	11	13,662
採種・採穂園	6	922
苗畑	2	20
原住民保護地	1	1,212
計	81	840,045

表-2 森林院の管理する州立公園(単位:ha)

ここまで述べてきたことから森林院の担うべき業務、課題が推察されるが、1700余名の陣容で行っている重点課題として、1990年現在の主なものをリストアップすると以下の通りである。

- a. 州立公園、森林生態試験林等の管理
- b. 小径材の利用
- c. 各種保全事業に係るゾーニング、図化、保全方法の開発
- d. 遺伝子保存
- e. 林木育種の推進
- f. 林産物、副産物の利用技術の開発
- g. 流域管理技術の開発
- h. 公園、道路等の園芸用在来樹種の導入
- i. 絶滅の危機のある野生動物の保護
- j. 林業機械の開発
- k. 種子管理
- l. 育苗、造林技術の開発
- m. 森林調査、リモートセンシング、図化等の技術開発
- n. 森林計画、環境教育のための植生、野生動物調査
- o. 侵食地回復の樹種の研究
- p. 組織培養、無性繁殖の技術開発と普及

造林に関する研究については、特にユーカリ類、マツ類（エリオッティ、テータ、カリベア）等の外来樹種について、その研究が進んでおり、育種、育苗、造林、施業等についてかなりの知見を持ち、文献等も揃っている。また公的機関での研究だけでなく、民間企業での研究や、大規模な造林、経営も行われている。

これに対し在来樹種については、その研究がまだ緒についたばかりであり、種の同定についてはかなりの研究が行われているが、それ以外の分野については限られた種についての知見が得られているに過ぎない。

今回の協力の対象地となるアシス試験地においては、過去に数種の在来樹種の造林が行われており、継続して調査・研究がなされていると共に、在来種の育苗についても、基礎データを収集するための試験が開始されたところである。しかし造林の対象樹種として在来樹種を使用した技術を一般に普及するためには、適性樹種の選定のための成育特性、適応条件の解明や、種子の取扱いを含めた育苗技術、造林技術等の開発が必要であり、これらが今後の課題となる。

造林の事業実施体制については、先に述べたように外来早生樹種に関しては、森林院に事業を実行するための技術が十分あり、機材や労働力等の必要なローカル・コストが供給されれば、その実施に問題はないと考えられる。一方環境保全、土壌侵食防止のための造林となれば、他の土木工法との組み合わせ等の課題もあり、今後の技術開発が必要であると考えられる。

アンス試験地においては現在 0.5 ha の苗畑に、わずか 3 名の労働者が作業従事しているに過ぎず、事業規模を今後の協力に伴って拡大していく場合、技術を持った労働者の確保が、カウンターパートの確保と共に、重要な課題となると考えられる。

2-3 他の外国援助との関連

(1) サンパウロ林業計画との関連

日本との技術協力であるサンパウロ林業研究計画(1979年～1986年)は、流域管理技術研究、伐出技術研究、リモートセンシング技術研究、小径木利用技術研究の4課題で協力が行われた。そのうち今回のプロジェクトに最も関連が深く、水源林の適正管理技術の確立を目的とした流域管理部門は、次に述べる6つの研究課題を持っていた。

① 気象観測研究(長期専門家)

気象観測露場をタウバテ、クーニャ、カルロス・ボテリョ、アンスの4試験地に設置し、露場の設計、測器の維持管理及びデータの整理方法等を指導した。

② 森林蒸発散研究(短期専門家)

モジダス試験地のエリオッティマツ林内で、熱収支法により蒸発散の観測を行った。観測装置の設置及びデータ整理方法の指導は短期専門家によって行われた。観測装置はプロジェクト終了後に撤去された。

③ 森林水文試験(長期専門家)

クーニャ試験地には水位観測所2ヶ所、地表流出試験区3ヶ所、ライシメーター3基が建設され、流域水文観測が実施された。ここでは現在も継続して観測が行われている。試験地の設定から試験施設の建設及び維持管理まで、長期専門家とカウンターパートが対応し、現在も森林院の専任カウンターパートが駐在して観測を行っている。

④ 洪水危険地判定の研究(短期専門家)

クーニャ試験地を対象地として、統計解析手法により、洪水危険地の予測を行った。

⑤ 崩壊危険地判定の研究(長期専門家・短期専門家)

カラガツツバ試験地を対象地として、統計解析手法により、崩壊危険地の予測を行った。リモートセンシング部門と共同でアフターケア期間(1989年～1991年)まで継続された。

⑥ 簡易治山工法の研究(短期専門家)

短期専門家2名によってクーニャ試験地内に簡易治山工作物が設計・施工され、展示されている。研究的な色彩はない。

このプロジェクトは流域管理部門が主たる分野であったが、広範囲な地域で協力が行われたために、森林院側にとってもカウンターパートの配置が難しかったりする等いろいろな点で対応が容易ではなく、日本側にとってもそれだけ業務量が増え、研究活動にも支障

をきたす場合があった。また、試験地の各地への分散は長期専門家にとって大きな負担となるので、試験地の設定に当たっては、可能な限り試験地を絞るべきであった。

このプロジェクトは流域管理の一翼として森林水文観測が実施されたが、土壌流失防止対策としての研究は、未だ手がつけられていないのが現状である。しかし、サンパウロ林業研究プロジェクトによって研究体制、観測体制については基本的には確立されているものと考えてよく、このような体制がスムーズに受け継がれることが望ましい。

また同プロジェクトのアフターケアとして流域管理とリモートセンシング両部門の研究が行われ、流域管理では主な研究舞台として、これまでの公園保全部管理のセラドマルのクーニャ地区で、リモートセンシングでは同セラドマルに属する大西洋側の急傾斜地、カラガトーバの崩壊荒廃地を対象として2年間の研究が展開された。加えて森林院は、林業研究協力とそのアフターケアでの研究成果を生かして、ブラジル周辺国等へ流域管理の技術移転を図ることを目的として、JICA支援の第三国研修制度を昨年度(1990年)から発足させている。これらの企画立案、講義、現地実習等すべてのマネジメントについては、前回の研究協力等に係わった森林院担当者が行い、また主たる講師陣を務める等40日間余りにわたって、南米周辺国、アフリカのポルトガル語圏国、ブラジル国内他州からの15名を対象とした研修が行われた。これには日本側も、森林水文、エロージョン・コントロール等の要請課題について、日本における研究や実際の対策工の現状等について講師を派遣して支援を行っている。

(2) 第3国、国際機関等の援助

対サンパウロ州森林院の援助としては以下が実施されているが、いずれも本プロジェクトとは直接的には関係しない。

- ① ドイツ (1988-1991、機材供与20万ドル)
- ② ハンガリー (1988-1991、機材供与20万ドル)
- ③ コスタリカ (1988-1991、管理者研修7万ドル)
- ④ 世界野生動物基金 (1988-1992、環境教育等)
- ⑤ 世銀融資 (1991-1994、マタ・アトランチカ生態ステーション設置に70万ドルの融資)

1989年に行われたパリ・サミットの重要議題となった地球規模の環境問題に対して、1990年3月に就任したコロール大統領は、選挙公約に環境問題の重要性を掲げ、「近代的・効果的政策による、環境のための提案及び指針」という提案を行った。また1992年6月リオ・デ・ジャネイロで開催される予定の国連環境開発会議(ECO-92)をにらんで、ドイツを始めとした先進国の積極的なアプローチが相次ぎ、アマゾンを舞台として各国の援助合戦が行われようとしている状況である。ただし、現在特別のプロジェクトを計画している援助国はない模様である。

対ブラジルの援助としては以下があげられる。

- ① 世銀融資プロジェクト（国家環境計画、11700万ドル、1990-1993）
環境行政機構（大統領府環境局SEMAM及び環境再生天然資源院IBAMA）の整備強化とアマゾン、大西洋岸林の保護
- ② アメリカ（二国間政府援助なし）NGOベース
年間1200万ドルで家族計画、エイズ予防対策、麻薬教育、環境（アマゾン他）
- ③ イギリス（アマゾンの生態学研究中心）
アマゾン気象観測研究（国立宇宙研究所、アマゾンの森林破壊の気象に与える影響の研究）
パラ州カシウアナ研究計画（ゴエルジ博物館、カシウアナ国有林内で熱帯原生雨林の研究）
パラ州浸水区域森林の生態・管理計画（ゴエルジ博物館、ベレン近郊の浸水森林の研究）
- ④ ドイツ
1983年に中止された対伯資金協力は1988年から森林保全プロジェクトにつき新規協力が再開された。
熱帯林保護に15000万マルク（約8800万ドル）を供与表明（国家環境計画に3000万マルク、アマゾン及びサンパウロ州内大西洋岸林保護に3000万マルク融資予定）
- ⑤ G7
1990年ヒューストン・サミット経済宣言に基づく「アマゾン熱帯林保護大計画（ブラジル政府、世銀、ECによって提案され、計画完遂には15億ドル必要）」のための予備段階としての「アマゾン熱帯林保護総合的パイロット・プログラム」作成に、5000万ドルの資金協力予定
- ⑥ その他
新聞等の報道によれば、ブラジル政府・環境NGOの間で、何件かのいわゆる環境債務スワップが今後実施される予定とのことである。

3. 要請の内容と検討

3-1 要請内容

サンパウロ州では今世紀はじめ頃から農業・牧畜開発が急速に進められ、それに伴って森林消失も激しく進行した。前章で示したように森林面積は1985年の80%から1990年にはわずか6%に減少している。残されている森林の多くは二次林であるが、一部には原生林もあり、生物の多様性と貴重な生物種の保全のために、また地域の環境保全のために残存する森林の保全と適切な管理が求められている。一方、農地化・放牧地化された地域は土壌侵食によって地力の低下は著しく、河川への土砂流出は毎年2億㎡に及ぶとされている。こうした地域では、植生回復によって侵食をくい止めることが緊急に必要な課題となっている。こうした背景をふまえて提案されている要請課題は「森林管理による環境保全の研究」で、内容は以下のように二つの部分から構成されている。

① 大西洋岸林の保全と多目的利用のための経営管理研究

東海岸の大西洋岸沿いには、一部原生林を含む森林（マタ・アトランチカ）が残されており、アマゾンの多雨林と並んで貴重な森林資源となっている。要請されている対象地域は、サンパウロ州南東の海岸に沿ったジュレイア地区である。要請内容は、農業開発にもなり森林消失に歯止めをかけ、かつ地域住民の生活の安定性を確保するために、森林生態系の保全とそこから生産される野生植物等の有効な利用を含む森林の持続的経営管理に関する研究である。具体的には以下の研究項目が要請されている。

- * 天然林の更新及び森林生態系保全管理技術の開発

- （植生種数・分布、在来樹種の特徴、動植物の生態、土壌特性等）

- * 在来樹種による造林技術の開発

- * 有用林産物の持続的利用・経営技術の開発

- （地域住民の生活基盤の向上に資する林産物利用技術—食用・薬用植物、養蜂用植物等の更新・種子散布・母樹の適正配置）

② 保護林の設定による土壌保全の研究

要請は農地化・放牧地化された広大なセラード地域の土壌侵食を防止し、水源かん養を図るために、保護樹林の造成による土壌保全技術の開発に関する研究である。研究協力の対象地域は、サンパウロ市の南西460kmに位置するアンス地区で、ここには森林院の試験地が所在している。具体的には以下の研究項目が提案されている。

- * 環境構成要素の把握とマッピング

- （気象、地質、土壌、水系、植生等）

- * 保護林造成の手法の開発

- * 森林植生の回復技術

(森林群落調査によって、適切な在来樹種の選定と造林法)

* 保全地域の環境モニタリング

(水量、水質の改善のためのモニタリングと保全技術)

3-2 要請内容の検討

(1) 対象地域

ブラジル側からは海岸山脈のジュレイアと、内陸のアンスの2ヶ所での協力依頼がなされた。

A. ジュレイア地区

ブラジル連邦政府環境局はアマゾン流域の森林保護と同時に大西洋沿岸の森林(マタ・アトランチカ)についても原生保存すべきという考え方を示し、マスコミも同様な考えをセンセーショナルに取り上げキャンペーンを組んでいるという。こうした連邦政府やマスコミの意向もあってサンパウロ州環境局も、これまですでにその95%が消失したマタ・アトランチカの保全に取り組む必要が生じてきている。サンパウロ州ではこれらの対象地として、今回のプロジェクト・サイトの1つとして森林院が要請してきているジュレイア地区(サンパウロ市南西約120km)がこれに該当する。ここはかつて少数民族に限られた未開発の大西洋岸林地帯であったが、バナナ栽培や、パルミット(ヤシ *Enterpe edulis* の髄)の採取、牧畜等の農業関係者が入植し、それもかなり大規模農場が開発されて、その数も急速に増加するに及び、一層森林伐採が進み、それらに連動するように不法焼き畑民も侵入して、一層乱開発の危険が心配される状態が生じている。このことは森林院の所有するランドサット画像からも判明している。なお、これまではこの地域は東西方向に延びるドイタチンス山脈(Serra de Doitamins)が壁となり、他方を海洋や幅の広い数本の河川が囲んで開拓者の侵入を妨げていたような自然立地条件下にあり、生態的には低地の海洋湿地植生から山地喬木の森林(マタ)までの原生植生が保持されている海岸辺地域であった。

サンパウロ州政府はジュレイア地域の森林が開発伐採され、縮減していくことから、およそ8万haを買い取り、森林院がこの管理をゆだねられ、その10%地域を研究対象地として世界銀行からの融資を得て、生態学ステーションを設立して生態系の保全に着手した所である。なおこのジュレイア地区の中には私有地も含まれていて、州はこの地域を保護区に指定して、新規の開発(伐採)を全面的に禁止しており、従って先住の土地所有者の使用制限問題(拡張は認めず現状維持のみ)や彼らの生活圏の問題と関連してその扱いが大きな課題となっており、一方で残り少ない貴重なマタ・アトランチカの保存運動を展開中であり、サンタカリーナ、パラナ両州でもこの保全に務めているが、サンパウロ州はその重点地区になっている。ゆえにサンパウロ州としては、マタ・アト

ランチカの保存と地元住民の自活との調和ある持続的システムを模索するために、このジュレイア地区を、バナナ、牧畜生産や、野生植物利用という意味でのバルミット（食用）、カシエッタ（鉛筆用材）や薬用植物の生産、蜂蜜生産特のアグロフォレストリー的な技術を取り入れて、地域住民の自活を促した中でのマタ・アトランチカの保全という、環境保全と住民の生活をマッチさせた天然林管理技術の確立の研究の場として取りあげている。貴重なマタ・アトランチカの原生林の生態学的、生物学的な基礎研究と、私有地所有者の利益を図るための有用樹の選択、利用という実利的な応用研究の展開の場として、連邦の環境政策やマスコミの関心、ひいては外国の興味を呼んでジュレイアが関心を集め、従って必然的にプライオリティが高いという結果を生んだものと解釈される。

B. アシス地区

サンパウロ州森林院からのプロジェクト要請のもう1つの課題は、森林伐採により農用地転換を図った地域における、その粗放な経営管理のために生じた土壌侵食問題である。この問題は農業経営上のみならず、正常な水資源の確保や洪水被害等の防災上も問題提起する結果となり、社会問題化している。またそれが深刻化する一方という背景があって、これらの防止技術としての森林回復に基づく土壌保全の研究が、環境保全問題としても位置付けられて、失われた緑空間の再生・確保問題として重要視され、クローズアップされて来ている。こうした土壌侵食問題はサンパウロ州内だけに留らず、現在はブラジル全土において問題となっており、ブラジル周辺国でも同様な現象が起こっていて、この成果の波及効果は、大きくは中南米全体の課題の解決方策への道しるべとしても位置付けられるように思われる。

サンパウロ州森林院が、この森林回復による土壌保全の研究サイトとして提起した所は、サンパウロ市から南西に約460km内陸部に入ったアシス市（Assis、人口約10万人）にある森林院の試験地である。アシス市周辺は元々セラドン〜セラードと呼ばれる天然性広葉樹林帯が覆っていたといわれ、一部の残存地や再生二次林地にその面影を見ることができる。なお、地形的には波状地形の丘陵地が続く緩傾斜平坦地と言ってよく、従って河川はその地形をぬって流下することから極めて屈曲・蛇行した形で、しかも土壌侵食のために赤濁した色調の河川水が緩い河床勾配の中を流下している。

アシスの気候条件は提供された資料によれば、年降水量1400mm、年平均気温21.8℃（最高32.4℃、最低8.4℃）となっており、前林業研究協力プロジェクト時のアシス試験地の気象観測露場での観測結果は表-3の通りである。土壌的には、その母材の地質は花崗岩、玄武岩で、その風化土層から形成されたものと言われ、暗赤色ラトソル、赤黄色ポドソル、赤黄色ラトソル、それに湿地性土壌で、一般に侵食に弱い性質の土壌の部類に属する。標高も低く、試験地は500～600mに位置し、アシス試験地本場

は所有面積4480 haを抱え、大略天然性植生のエリアが1600 ha、造林地がマツ類1300 ha、ユーカリ類1020 ha、試験エリアとなっている所は100 ha、道路敷20 ha、苗畑5 ha、湖沼・公園地20 ha、野生動物飼育地20 haと防火帯等のバッファゾーン365 haとなっている。

アシス試験地での業務内容は試験研究、造林、合理的な調査技術の開発、公共的利活用のための土地の調整管理、天然林地域の保全管理を目的とした苗木の生産等森林改良、樹脂生産と木材生産、薬用植物等の特用林産物、環境教育、野生動物の保護飼育、天然林・再生林の管理等の一般業務とを行っている。

これらの研究推進の中では、直接侵食問題や水源の保全に関する課題は扱っていないが、特に試験地内やその周辺に湧水地があることや、試験地そのものがまたアシス市民の重要な上水源となっていることから、環境教育を通じて土壌保全、水源保全、森林の有効性、必要性を観察本験させながら啓蒙しており、その実績は高く評価される。それに呼応してアシス市当局も、上水源としてのアシス試験地の比重の高さやこれまでの活動を高く評価し、近年遊牧地だった私有地を買収し、アシス試験地に委譲してその管理を任せており、水源の管理について理解ある対応をし、アシス試験地の活動を支援しており、地域社会での有意義な深いつながりを見てとることができた。プロジェクトを進める上で地域の理解や協力を得ることが不可欠とも言えることから考えると、これらの点からもアシス地域は極めて好条件下にあると言えるだろう。また、今回の要請プロジェクトに関連した研究実績の面でも、土壌侵食の防止対策としての森林回復技術あるいは森林導入技術に関連した研究実績の面でも、土壌侵食の防止対策としての森林回復技術あるいは森林導入技術に関連した外来樹種（マツ類、ユーカリ類）や郷土樹種に関する基礎的な研究データはそれなりの蓄積があるように見受けられた。

ただ、森林院側が当初提案したアシス試験地本場をメインサイトとして侵食問題を扱おうとすると、その基本となる研究課題の侵食の実態やメカニズム、プロセス及び森林の侵食防止効果等を調査・試験する荒廃した研究対象地が必要である。ところがこのアシス試験地本場内にはほとんど見られないことが大きな問題である。逆に言えばやはりそれだけ森林の施業・管理を通じて本地域がそれだけ良く被覆され、裸地化等の荒廃を防止しているということである。また前述のように本試験地がアシス市民の水源であり、憩いの場であることから、試験のためとはいえ、森林地等を再伐採し、裸地化させ、侵食プロセス、メカニズムを観測する荒廃地を作り出すことは実際上不可能と言わざるを得ない。従って、基礎的な土壌侵食の発生機構等を試験検証する場としては、アシス試験地本場だけでは不適當である。なお、要請課題である。保護林の設定による土壌保全というテーマに関する基礎的な研究の大部分の内容の推進の場としては、実績からもアシスで十分カバーできると思われる。実際の土壌侵食、エロージョンを扱う場として

は他に場所を求める必要がある。そんな事由により試験地周辺地を含めて再検討し、ア
ンス試験地の分場であるパラガス・パウリスタ試験地を含むアグア・ダ・カジョエイラ川流
域が、各種の土地利用形態が見られ、かつ荒廃していることから適地と判断された。本
流域は放牧地、サトウキビ畑、豆、米、コーヒー、ゴム、綿等の栽培地、放牧地放棄二
次林再生地等を含んだ荒廃流域で、前述の研究内容も観測試験でき、また研究成果の出
口としての実際の土壌侵食防止モデル林の設定や、簡易治山工作物の施工を通じて土壌
侵食を防止、軽減し、土砂流出を抑制して水質保全を図ると言う、見本流域の創設の場
としてもコンパクトに整っており、好都合な試験流域とみなされる。ただ本流域の大部
分は私有地となっており、プロジェクトが開始されると観測調査や植栽等試験研究推進
上やモデルインフラ事業等の展開の場として使用するため、研究内容の性格上、研究期
間を通じてある区域はその所有者に一定の使用制限が加わることになるので、彼らの理
解と協力が得られるかどうか大きな問題である。また例えば森林院の買い上げ、借
り上げ等の手段が講じ得るものかどうかも検討課題と言ってよい。ただこれまで、森
林院のパラガス・パウリスタ分場と地元の私立パウリスタ農科大学が本試験対象流域で流
域回復に関するプロジェクト研究を推進中で、地元土地所有者と接触、交流があり、好
意的感触を得ており、彼らも侵食防止対策の必要性を強く認識していると言う。このよ
うな背景もあり、現状では不明確な点もあるが、侵食問題の研究展開に必要な基本的な
対象事象が存在し、また研究対象流域の規模としても本流域はコンパクトであり、観測
等のデータ採取にも効率的な流域に感じられた。

以上サンパウロ州森林院からプロジェクト内容として要請のあった課題と、その研究対
象地域について記述したが、それらをまとめてみると、全く異質な課題を全く異なる条件
のところで展開しようとしていることがわかる。1つは海岸地域主体の亜熱帯植生を相手
に、これまでの研究実績も余り多くない条件下の地域で、アグロフォレストリー的な、そ
れらの収穫利用を含めたマタ・アトランチカ森林の保全管理技術の研究であり、かたや内
陸部のセラード、セラドンと呼ばれる半乾性森林地域における粗放農業に伴う土壌侵食地
での森林植生の配置・回復による土壌侵食防止技術の研究である。森林院では、後者の侵
食減少に関する研究蓄積は乏しいと言わざるを得ないが、森林植生や造林技術に関する基
礎的なデータについてはそれなりに実績も積んでいるように見えた。ともあれ5年間と言
うプロジェクト協力機関と人的配置、関連施設、機械の配備と言う協力体制を考えると、要
請された両者を同時平行して遂行することは、日伯両国双方に取って不可能と言わざるを得ない。

日伯双方の協議を通じて今回はジュレイア地区での研究は全く初歩の部分から始めなけ
ればならず、その成果の産出にはかなりの長期間を要する見通しから、サンパウロ州のみ
ならず、ブラジル全土及びブラジル周辺国、中南米全体でも課題となっていて、その研究

成果の波及効果も前課題に勝るとも劣らない土壌侵食問題に絞ってアシス試験地の分場、パラガス・パウリスタ試験地を含むアグアダカショエイラ川流域(約4000 ha)をメインの試験流域とすることで合意した。なお、後日派遣予定の長期調査員の調査結果を踏まえて、対象地の周辺地への拡大、変更も考えられる。

(2) 研究協力内容

A. サンパウロ州森林院の業務・研究課題

サンパウロ州森林院の歴史は古く、今から約100年前に林業研究が始まっている。現在の組織は1987年にサンパウロ州環境局の組織替えに伴い農業局から環境局の所属となった。

現在森林院が扱っている業務・課題は次の通りである。

- a) 州立公園、生態試験林等の管理
- b) 小径材の利用
- c) 各種保全事業に関するゾーニング、図化、保全方法の開発
- d) 遺伝子保存
- e) 林木育種の推進
- f) 林産物、副産物の利用技術の開発
- g) 流域管理技術の開発
- h) 公園、道路等の園芸用在来樹種の導入
- i) 野生動物の保護
- j) 林業機械の開発
- k) 種子管理
- l) 苗畑、造林技術の開発
- m) 森林調査・リモートセンシング・図化等の技術開発
- n) 森林計画・環境教育計画のための植生及び野生動物の調査
- o) 侵食地回復のための樹種の研究
- p) 森林生産力増大のための組織培養・無性繁殖の技術開発と普及

B. ブラジル側からの要請研究課題

ブラジル政府は荒廃が進行している流域の侵食防止と森林資源の適正な利用により、地元住民の生活環境の向上を目的として①侵食地における保護樹帯の造成により、土壌保全と水源かん養を図る技術の研究(対象地:アシス地区)②二次林の低質下の防止と保続に関する研究を展開し、社会的利用のため持続的な森林経営(対象地:ジュレイア地区)に対する技術協力を要請してきた。それぞれの内容は以下である。

- a) 保護林造成による土壌保全に関する研究(アシス地区)

① 環境構成要素の調査とマッピング

気象、地質、土壌、水系、植生

② 保護林造成の手法

③ 森林植生の回復

植物群落調査による在来樹種を用いた水源林保護のための人工林造成の研究

④ 人工林造成技術の開発

天然林を回復するための在来樹種の植栽試験

⑤ 保護地域のモニタリング

水量、水質をコントロールするためのシステム調査の研究

b) 二次林の社会的利用のための経営管理の研究（ジュレイア地区）

① 天然林の更新及び森林生態系保全技術の開発

植生調査、在来樹種の特徴、動植物の生態、土壌等

② 在来樹種による造林技術の開発

③ 有用林産物の持続経営の研究

地域住民の生活基盤の向上に資する林産物開発技術、薬用植物、園芸植物等の更新状況、種子の分散、母樹の分散等

対象をアシス地区に絞ることで合意したことは前述したが、日本側としては研究成果を充実させるため、さらに研究課題についても的を絞りたい旨を説明し、日本とサンパウロ州森林院との協議の結果、森林院としては下記のような研究協力項目を重点的に実施していきたい旨の説明があった。

a) 土壌関係

① 土壌調査及び分類

② 地表、地中での水の挙動

③ 土壌実験

b) 侵食関係

① 土壌侵食過程調査

② リモート・センシングによる荒廃地の判定

③ 植生分布と侵食量の関係

c) 水文関係

① 水文個別及び流域試験

② 水質調査

③ 気象観測

d) 植生回復関係

① 植生調査

② 在来木本の種・苗木の育成

- ③ 荒廃地防止対策
- ④ 野生動物の保護
- ⑤ 環境回復のための教育システムの研究

今後長期調査員の報告を待って研究項目の更なるつめ、具体化を行い、また実証的な研究を加える等して、プロジェクトで実施する研究内容を固めていかななくてはならない。

3-3 研究成果の発展性

(1) 研究成果の普及方法

今回のプロジェクトの研究成果は、これまでのサンパウロ州森林院が実施している①森林マガジンの発行（技術的な研究内容を掲載）②パンフレットの発行（環境教育の一環として一般市民向けの平易な内容のパンフレット）③セミナーの開催（一般市民まで含めた広範囲の人を対象とする）により広く発表されるものと考えられる。

サンパウロ州森林院は普及広報活動が特に進んでおり、パンフレット発行、セミナー開催等も活発である。また、環境教育は最重点課題として取扱っている現状から、一般市民までの普及についても積極的に実施している組織である。

アシス試験地を中心に行われる本プロジェクトでの技術的成果は、④組織的にはサンパウロ州森林院の他の九つの試験地を通して、サンパウロ州内の同様の問題を抱える地域に普及されることになる。土壌侵食の問題はサンパウロ州独自の問題ではなく、ブラジルのほとんどの州が深刻に受け止めている問題であり、森林マガジン、セミナー等により他州にも普及されていくものと考えられる。

さらにサンパウロ林業研究計画（1979-1986、1989-1991）の協力成果として現在、第3国研修「流域森林管理」を実施しており、ブラジル国内の他州及び南米各国・アフリカ諸国の研修員を通じて日本の技術協力の成果はブラジル国内さらには南米・アフリカ諸国に移転されている。

今回のプロジェクト課題である土壌侵食問題は、ブラジル各州及び他の国においても大きな問題であり、前回の流域森林管理と同様に協力の波及効果は十分に期待される。

(2) サンパウロ州森林院からの波及効果

ブラジルでの技術協力を考えた場合、ブラジル政府ではなく州政府レベルに技術移転することが最良かと言う疑問があるが、①ブラジルは連邦政府であり、かなり州の権限が強い②環境分野においては大統領府環境局SEMAM・環境再生天然資源院IBAMAはあくまで大まかな方針をたてる機関であり、政策の実施については各州の環境局にゆだねられていると言う現状から、本プロジェクトの場合には技術協力の相手先としては州政府とならざるを得ない。

ブラジル国内の南北問題として、よく「ブラジルには先進国と発展途上国が同居してい

る。」と言われるほど、各州のレベルはばらばらである。その中でサンパウロ州は最も進んだ州とされ、州政府各機関もしっかりしている。特にサンパウロ州森林院は歴史も古く、人力的、財政的、技術的にも他の州より抜きん出ている。これまでの技術協力を行ってきた経験もある。

こうしたブラジル国内の状況から、日本の技術協力は、直接的に各州に対して行うよりも、いったんサンパウロ州のようなリーダー的な州に移転を行い、それから一度消化した技術をブラジル各州に普及する方が実情にあっており、よりスムーズに行くものと期待される。

見方によってはブラジルは同じ政策を持った国の集まりである。また、ブラジルは中南米及びポルトガル語圏のリーダーでもある。このことから、移転された技術はサンパウロ州からブラジル各州に波及されると同時並行的に、中南米及びポルトガル語圏に波及していくものと期待される。これは第三国研修の研修生メンバーを見れば良く理解することができるものと考えられる。

(3) 事業レベルへの発展性

土壌侵食の問題は、サンパウロ州にとどまらずブラジル各州を始めとして他国の多くの地域で発生しており、農業国としては深刻な問題である。また農業上だけの問題ではなく、アシス地域でそうであるように水源としての問題もあり、環境問題としても重要な課題として捉えられている。

今回のプロジェクトサイトとなるパラガス・パウリスタでは現在農業が行われており、実際の農地における侵食対策を試みる事となっている。本プロジェクトでは経費的にも安価でかつ簡易な侵食防止法が開発され、農民にとって負担の許容限度内になれば、当然事業レベルとして発展していくことが期待できる。さらに、州政府・市役所・水道局等の公的機関も水源等環境問題として支援体制が取れば、可能性が高くなっていくものと思われる。この場合、土壌侵食防止に対する農業サイドからの取組についても検討することは、森林サイドからの土壌侵食防止法を研究するに当たって重要であろう。

また、ブラジル連邦共和国新森林法では河川等の水源については保護樹帯としての森林の保全が義務づけられている。これに対応してサンパウロ州でもその具体的な取扱いが検討されている状況である。これら法律や制度ともからめて土壌侵食対策を考えていけば、研究段階にとどまらず、より実態に対応した事業レベルへ発展していくものと考えられる。

4. 結論と提言

4-1 結論

本プロジェクトの名称を「サンパウロ州森林・環境保全研究計画」（仮称）とし、以下の様な研究協力のおおよその枠組みが合意された。

A. 侵食防止の研究

- (1) 侵食地の実態及び機構の解明
- (2) 森林の侵食防止効果の解明
- (3) 侵食防止法の開発

B. 森林回復の研究

- (1) 森林造成法の回復
- (2) 環境保全効果の検討

伯側のプロジェクト実施体制は、管理機関としてサンパウロ州環境局、実施機関は環境局の下部組織であるサンパウロ州森林院である。

本プロジェクトのサイトとして、アジス地区及びサンパウロにある森林院本場とし、主となるアジス地区についての具体的な候補地として森林院のアジス試験地及び試験地から約40km離れたパラガス・パウリスタのアグアダカショエイラ川流域を選定した。

本プロジェクトを推進していく上で日本側・伯側双方が対応すべき事項について協議し、日本側の対応として長期・短期専門家の派遣、機材の供与、カウンターパートの研修の実施、ローカルコストの一部負担、伯側の対応としてはプロジェクト事務所、実験棟、宿舎・ゲストハウス等の施設の提供、カウンターパート・スタッフ体制についておおよその合意を得た。

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

今後の問題点としてカウンターパートの確保、施設の建設、プロジェクトサイト（カショエラ川流域）の私有地の利用についての状況確認、ローカルコストの日本側負担について、ABCに事前の理解をえておくなど、の課題があり、これらは長期調査員、実施協議調査団によって行われるべき重要な課題である。

4-2 研究協力の内容

(1) 総論

ブラジルサンパウロ州では、かつて亜熱帯性の高木林が広く分布し、1850年ころには州面積の80%が森林で覆われていたという。しかし現在ではわずか6%に後退したといわれ、これまでコーヒー、サトウキビ、ゴム、綿花栽培、放牧草地へと農地拡大や転作

・変換が行われ、その粗放な利用と管理のために、土壌条件の必然の結果として土壌侵食が起こり、河川への土砂流出・堆積と濁り、ひいては洪水被害まで惹起する結果となっている。これらの現象は森林の伐採、消失・減少と比例する形で進行していった。これらの土壌侵食問題については資料7-8-1のサンパウロ日系新聞の報道にも示されており、サンパウロ州だけでも年間1億9千500万トンの土壌流亡とそれに伴う貴重な肥料流出が進み、著しい生産性の低下が指摘されている。また一方、サンパウロ州では工業化の進展と人口の都市集中等もあって、用水の確保と水質の保全が大きな課題となっており、森林が持つ水土保全機能の発揮が注目され、侵食防止等の荒廃防止や安定的な水量確保と清浄な水質の維持を図る水土保全林ともいべき森林の配備や保存が叫ばれ、そのための実証的研究成果が期待されている。

これまでブラジル政府もサンパウロ州政府も森林法を制定・改訂して、森林の侵食防止、土砂流出防止効果を認めた法律的措置を農用地利用・開発に際しての遵守事項の規定に盛り込み、森林帯を配置すべきことをうたっている。しかし、後追いの法であることもあって、あまり実効性をともなっていないのが実状である。

今回のブラジル側からの研究協力要請プロジェクトに対し、前述のように土壌侵食問題に絞って実施することに合意を見たことから、前回の林業研究プロジェクトにおける流域管理部門や一部のリモートセンシング部門の研究成果を生かして、現存する森林植生の保護改良を期すと同時に、積極的な人為的な植生回復の促進も図って、侵食の防止を図り、水源の保全整備や河道の安定、用水の安定確保を目指した森林整備、保全管理技術の指針を本協力プロジェクトを通じて案出する必要がある。またこの整備された水土保全林といふべきものは結果として、レクリエーションの場の提供や環境教育の森として利活用が図られ、単調な丘陵地形の景観的修景林ともなって、一層アメニティー的要素も生み出す構成になることが望まれる。

なお、研究内容に関する森林院の当初の提案課題の中には、侵食問題については、侵食の実態把握やそのメカニズム、森林の侵食防止効果という基礎的・物理的分野の把握に関する課題が抜けており、侵食荒廃地ありきというところから出発して、天然性植生の回復・再生導入技術の究明のみに重きをおいた構成になっていた。いかにもブラジルらしく現状からスタートという構えで、それに至るまでのプロセスの認識がなくては次のステップの成否がおぼつかないとする日本側の説明で了解し、大略次の2つの大課題からなる研究課題を日伯双方の説明・討議を通じて決定を見た。なお、詳細については長期調査員の調査結果を踏まえて決定されることになる。

a. 侵食防止の研究

- ① 侵食地の実態及び機構の解明
- ② 森林の侵食防止効果の解明

③ 侵食防止法の開発

b. 森林回復の研究

① 森林造成法の開発

② 環境保全効果の検討

以上、概略の研究内容は大筋で合意したが、前述のように研究対象流域は大部分が私有地となっており、プロジェクト遂行に際して所有者の土地使用に対する了承が得られねばならない。このことは本プロジェクト成功の成否に関わる大前提条件であることから、R/D調査団派遣前までに、地主との使用許可に関する合意文書入手するよう森林院側に要請した。アスス試験地ではこれまで地主らの農業組合幹部との接触や現行のパウリスタ農科大学とのプロジェクトの遂行上における折衝経過を踏まえて、精鋭努力することを約束した。

もう1つの問題点として、現在アスス試験地本分場を通じて、侵食問題を扱っている研究者がいなかったことやサンパウロ本院でも現在の業務との関わりから、カウンターパートの配置についても不明の点が多く、採用や人事異動を含めて検討してもらうことが必要である。

また、これらの研究成果の出口として、行政や実地への普及・反映を考える上では、モデルインフラ事業等で、パラガス・パウリスタ（アグアダカショエイラ川流域）において実際に保護林の造成やその基礎となる簡易治山工作物の設置・施工、研究用観測施設の設置等は不可欠な事業と思われる。これらは現状の森林院の予算規模では実行不可能とみられる。よって日本側の負担とする場合のブラジル連邦政府の了承とその手続きの早期履行が必要であるが、これまで各種プロジェクトにおいて、執務機関であるABC（ブラジル外務省・ブラジル協力事業団）がインフラ事業について日本側に要請した実績がない。これらの事務的な手続きのスムーズな処理が望まれる。

(2) 土壌侵食の実態及び機構に係わる調査研究

今回対象地域としたアスス試験地周辺（資料7-8-3参照）では市の水源地域としての保護が叫ばれているが、地元住民の生活が優先され、家畜の放牧等によって水源流域への土砂流入がみられる。一方試験地として追加されたパラガス・パウリスタ地域は放牧草地、サトウキビ畑等の粗放農業経営により溪流への土砂が著しい。場所によってはサトウキビ畑でステップ工法を、また放牧草地では簡易な集水路を設けるなどして水勢を弱め土壌侵食を軽減する試みがみられる。しかし、露出した地表からの土壌侵食量は多く、さらに増加することが予想される。土砂流出防止のための保全林的な森林造成は農業経営者の収益にも関わりが出てくるので実施されていないが、法律的には溪岸沿いに土砂流出防止のための溪岸林を設けることになっている。たとえば1965年9月15日に制定された新森林法（資料7-5）を抜粋すると次の通りである。

第1条 次に掲げる各号に位置する森林その他の自然植物は永久保存されるものとする。

a) 川その他の溪流においては兩岸に少なくとも以下のような幅の森林を設置する。

1. 幅10m以下の川については5m
2. 幅が10m～200mの川はその川幅の1/2以上
3. 200m以上の幅のある川はすべて100m

b) 湖沼や天然または人工の貯水池の周辺

c) 地形上いかなる所に位置する水源地や泉

d) 丘、峰、山頂

e) 傾斜角度が45°以上の斜面

.

.

h)

以上のような制限があった。

さらには1989年4月18日に新森林法が改正された(資料7-6)。第2条の必要な部分を書き出すと以下の通りである。

第2条

a) 川幅と保護樹帯幅

1. 川幅10m以下の場合は森林幅30m
2. 川幅10m～50mの場合は森林幅50m
3. 川幅50m～200mの場合は森林幅100m
4. 川幅200m～600mの場合は森林幅200m
5. 川幅600m以上の場合は森林500m

c) 水源については地形にかかわらず最低半径50m

.

しかし、実際の現地ではそのような林はみることができなかった。

溪流沿いでは溪岸崩壊が発生したままで、何等の対策も行われていないのが現状である。

したがって、現地踏査を踏まえて研究協力の内容の大枠について協議をした結果、下記の課題とすることで森林院との合意が得られた。

① 侵食地の実態及び機構の解明

アシス地区の土壌侵食の実態を調査し、土壌侵食にいたるプロセスやそのメカニズムを明らかにする。

② 森林の侵食防止効果の解明

裸地、既存林地、本プロジェクトで造成する植栽地において土壌保全機能の差異を調査し、森林の土壌保全効果を明らかにする。

③ 侵食防止法の開発

現地の荒廃状況に応じた保護樹帯の配置や治山施工を行い、適切な侵食防止法を開発する。

(3) 森林植生・生態の研究

一般的に気候と土壌条件に応じて異なるタイプの植生が形成され、サンパウロ州では、主にマタ（多種の広葉樹の混じった高木林。高地では針葉樹アロカリアを含む。）、セラドン（亜高木林）、セラード（低木林）、カンポセラード（低木草原）、カンポ（草原）の5つの植生タイプに分けられる。要請されている本件の研究対象地域の植生は、ジュレイア地区ではマタ、アシス地区ではセラドン、セラードである。以下に協力対象地域にしぼったアシス地区における研究協力について植物生態研究の立場からの検討を試みる。

アシス地区は南緯 $22^{\circ}35'$ 、標高約550mに位置し、年降雨量1400mmで、10月から3月が雨期となっている。亜熱帯気候帯に属し、多種の広葉樹の混じった亜高木林や低木林が残存している。プロジェクトサイトの一つである森林院のアシス試験地は、エリオティマツをはじめとしたマツ類とユーカリの人工林の他、亜高木の二次林が成立しており、セラドンの形成が認められる。土壌はラトソールで酸性、砂質で土層は比較的深い。森林植生の回復には、こうした地域の気候と立地条件に応じた森林造成と現存する森林の保全管理のための技術開発が必要である。従って、適切な樹種の選定と種構成の把握、育苗・植栽技術の研究及び天然林の更新・管理法についての研究を進めていくことになるが、このためには現存する二次林や天然林の種構成と構造、樹種の繁殖様式、成長特性、環境適応性などに関する生態研究が欠かせない。また、林内環境や土壌の理化学的特性の研究も、森林の成立条件の把握や侵食防止をはじめとした環境保全効果の高い森林造成に不可欠な情報を得るために必要である。もう一つのサイト候補地であるパラガス・パウリスタのアグアダカショエイラ川流域の自然環境もアシス試験地とほぼ似たものとみられるが、農耕・放牧によって河川への土壌流亡が激しい。従って、ここでは治山工法の投入とともに環境保全林を造成し、土壌侵食防止効果を実証する必要がある。特に、土壌流亡によって荒廃地化しており、早期に植生回復を図る必要があるため、初期緑化のための導入樹種の選定と植栽法についての研究がポイントとなる。在来樹種のみならず外来樹種も含め、早生樹種で耐痩せ地性等の生態的特性に基づいた樹種評価が必要となる。また、環境保全効果の判定において、河川への流出土砂量だけでなく養分流亡の程度も重要な要素となるため、林内の養分循環に関する研究も検討する必要がある。

(4) 環境保全試験林の造成

森林院からの要望は荒廃地に於ける植林による土壌保全と在来樹種による森林回復技術の開発である。

このため、試験林の造成については、大きく2つに分けられると考えられる。1つはパ

ラガス・パウリスタに設定されるモデル流域内での荒廃地に於ける植林による土壌保全を目的とした試験林の造成である。

これは、土壌侵食地およびその周辺地域への植林であり、在来樹種を中心に土壌保全のための適合樹種技術の解明のために行う。

もう1つはアシス試験場内の地域で行われる潜在植生回復技術の開発のための試験林の造成である。

これは、天然林が僅かしか残っていないサンパウロ州において在来樹種の植林を一般に普及するためにも必要なものと考えられ、この地域においての在来樹種の選択と造林技術の確立のために行う。

また、試験林の造成のためには、特に在来樹種についての基礎的なデータが必要となる。各樹種の生態的特性、生育特性、造林技術開発のための、種子特性、幼苗時の生育特性等であり、これらの把握のための研究が必要とされる。

更に、試験林の造成によって解明、確立された造林技術は広く普及される必要があるが、その普及の方法等についても検討の必要があると考える。

(5) 治用工法の研究

前回の林業研究プロジェクトの中の流域管理部門で、簡易治山工作物の適用法の研究という項目が実施されたが、ブラジルではおそらく林業関係部門では初めての荒廃地の復旧法に関するテーマであったと思われる。

この研究では簡易治山工作物に対する考え方・目的・定義等を以下のように定めていた。

①簡易治山工とは、対象地付近で容易に入手できる資材、例えば木材、枝条、苗木、種子や土・石等もしくは比較的価格が低廉でかつ軽量なため、現地への搬入や斜面までの運搬が容易な針金、釘、金網等を主体に使用するもの②なるべく人力で築設が可能な種類の工作物とする③簡易工作物の目的は、簡易・低廉な材料で、簡易な施工方法・技術によって、荒廃地内に早期に森林を成立させることにあり、この研究対象地は土壌のない露岩地や機械化や堅固な資材が必須のような、工事額も高価となるような大規模荒廃地は対象にしない。

またこの研究を通じて、次のような点を明らかにしようとしていた。

①現地に適した工種を見いだす②各工種別に適正な施工密度を探る③治山用樹草としての可能性のある植物の利活用を探る。

なお、この研究の試験プロットを流域管理部門のメイン研究サイトのクーニャ試験地の庁舎裏斜面を利用して行っている。そこに山腹工として植生袋工、カヤ類の筋工、芝筋工実播筋工、植栽工等を、溪間工としてコンクリート土留工、フトン籠土留工、丸太積土留工、丸太枠土留工、丸太柵工、U字型コルゲート水路工、張芝水路工、丸太柵磔張水路工ほかを展示的に各種施工した。そして研究期間の関係から施工後の経緯を観察

して、適種適工について考察している。その結果、気象条件、土壌条件等の違いが反映されて、日本における施工との得失に関する相違点も判明して、材料の選定、施工上の注意点、工種の適・不適が概略判別された。また、山腹工としての現地の樹草の導入等の課題については、森林院の養苗供給可能な樹種や種子の入手可能な牧草類のほか、現地在来の多数の草種を人工試験斜面に導入試験し、被覆力の遅速等の現地斜面での適否やその繁殖法について調査し、かなり良好な成績を納めているが、種子の採取についての基本的サーベイが行われていないため、これらの検討が課題として残っている。また、日本のような埋幹埋枝あるいは株分け等の早期緑化に有利な樹草の検索も課題として残されている。

こうした課題は残されているものの、各種荒廃地の早期緑化・森林回復に日本でいう治山工事を導入することにより、より早期に、そして安定・確実にその目的を達することができるといふイデオロギイを実証的に展示し、しかも一部検証した点で前回のプロジェクトの意義は大きい。ただこうした治山工事という思想・考え方のない国で、荒廃地に直接施工して、展示・検証したものではなく、人工造成斜面にモデル的に施工展示したものであることから、州内に各種の荒廃地を多数抱えるところでの、その復旧と早期森林回復のための基礎的な技術移転・導入ということに関しては、波及効果という点では限定された見方をされてもしかたないかも知れない。

さて、今回の侵食問題に関するプロジェクトのメインの研究展開の場となるパラガス・パウリスタのアグアダカショエイラ川流域には、その下流部の一部に森林院の管理するパラガス・パウリスタ分場の管理地等が位置し、この川が分場の造林地を分断する形で流下している。関係者の言によれば、この川の流送土砂の河床堆積により河床は上昇し、これまで分場への進入道路の橋が何回か建て替えられたという。この付近では流路幅も上流部に比しかなり拡大して、従って流深は浅く、蛇行して流下している。このように土砂の生産・移動が現在も進行していることが判る。このアグアダカショエイラ川を遡り、この流域の土地利用が放牧地、サトウキビ畑、コーヒー、トウモロコシ、フルーツ類、陸稲、豆、野菜類、ゴム、綿花等の農作物生産地、マツ、ユーカリ等の造林地や放棄農地での二次林再生地になっているところなどが観察された。しかし、本流域におけるいずれの農産物の生産性も低いといわれ、一般にその取扱は粗放で、本流域は荒廃流域とみなされる。

試験研究対象流域のアグアダカショエイラ川流域(約4000ha)の荒廃現況を見ると(写真-8~19)、写真からも判るように最上流水源部を占めるサトウキビ畑の土壌侵食防止、土砂流出防止策はその地区内には何等取られていないように見受けられ、全く保護樹林帯的な保残林分も流路沿いにも認められない状況である。また流出水の処理に関しても単純な築堤による貯水と沈砂を兼ねた人工池が調整池として造成されてい

るに過ぎない。その調整池の余水吐き断面は小さく、現地人の話では豪雨時には時々オーバーフローしているという。従って各土地利用地での裸地面の表面侵食や道路での再侵食の様子が認められるほか、調整池築堤の本体斜面の裸地無処理スロープはリルが発達し、表面侵食の形跡が明瞭であると同時に、この調整地の貯水に伴う浸透水も築堤スロープの途中や築堤下流両側の溪岸斜面の途中に浸出している様子が観察され、ラテライトという砂質の土壌ということもあって一層侵食されやすく、溪岸の不等沈降・亀裂・崩壊等がみられ、わずかに残っていた溪畔樹木や自然侵入樹木が流路内に倒伏・転倒している箇所も見られる。アグアダカシヨエイラ川も元来勾配の極めて緩い丘陵台地の河川形態をとることから、流路は蛇行し、何等の護岸施設も持たないことから、豪雨時には調整池堤防や余水吐きを越流した水流は、調整池築設前よりかえって気勾配となった斜面・流路を流下する形となり、その営力は以前よりも増大し、河床部の洗堀・溪岸崩壊等や蛇行部の水衝部では溪岸部がえぐられることになり一層流路が屈曲・蛇行し、側方侵食が激化するという悪循環を繰り返す経過をたどっている。

そこで生産された土砂は下流部へ流送され、旧流路は埋積され、河床が上昇し、洪水や越水頻度が高まる結果を招来する。本流域では上流部での表面侵食の恒常化と溪岸の縦横侵食の激化、下流部での流送土砂による水質汚濁、河床の上昇、埋積、用水取入れ口等の埋塞並びにそれらに基づく洪水被害の拡大という流域全体への悪影響を生起している。これらに対処するためにはやはり土砂生産源での粗放な農業技術の改善はもとより、侵食促進域の裸地の植被カバーや侵食土砂の流下を抑止・軽減する特に流路沿いの保護樹林帯の造成が必要となる。しかし、本流域でその目的を達成するためには、森林造成の補助手段としてのほかに、荒廃防止対策の緊急性が要求されるエリアが広く、多数存在することの理由もあって、簡易な土木工作物を用いた荒廃復旧・防止対策を適用する必要があると思われる。すなわち、基本的に最上流部における表面侵食防止と斜面や溪岸の崩壊防止のための山腹工の柵工的な工法及び筋工、積工をはじめとする緑化工の採用、溪岸保護、崩壊防止のための護岸工、階段柵工、流路規制のための流路工や河床や溪岸安定ための床固工等の横工の施工も早期効果発揮上不可欠で、これらのいわゆる溪間工法の適用は必要欠くべからざるものと思われる。それらの手段なくしては本流域での土砂生産の防止や人工植栽であろうと自然侵入方式であろうと保護樹帯導入のための樹木の安定的維持は望めないように思われる。ここでは研究面からみてもこうした簡易治山工法の効果の判定も流況の変化や水質変化、それに生産土砂、流送土砂、流水含有土砂量、堆積土砂量等の収支等、それぞれのパーツにおける変化を経時的に観測比較することで可能になる。またそうした治山工事の施工後の保護樹帯としての森林植生の造成に対しても、導入植生の植被変化や成長経過、侵入植生の種構成や遷移等からも治山工事の有効性の判定の指標となると考えられるし、これまでサンパウロ州では見られ

なかった山腹工、溪間工等の治山工事を通じての森林回復、侵食防止林の早期安定造成という点で、必要不可欠な措置ということの普及・モデル的価値も大きいものがあると思われる。しかし、あくまでもブラジル国やサンパウロ州の経済条件下で、かつその地域で比較的容易にかつ安価で入手可能な材料で、比較的短期間で施工可能なものを選択利活用することが大前提となることは当然である。

4-3 日本側インプット

(1) 専門家の派遣

① 長期専門家

土壌侵食防止研究の専門家2名、森林回復研究(造林)の専門家1名、必要性があれば業務調整員1名の体制となる。

専門家の任地はアシス試験場が適当である。土壌侵食防止研究の専門家は一部サンパウロ森林院本場でも実験を行う。

② 短期専門家

長期調査員により具体的な必要分野が検討されることになる。プロジェクトの活動課題が基礎的な面よりも応用的な色彩が強く、特に森林回復研究についてはブラジル側のレベルも高いことから、短期専門家を重視する必要があるものと考えられる。

(2) 機材の供与

研究(実験室、野外調査)に必要な機材は、アシス試験場が主でサンパウロ本場にも一部配置する。造林・治山事業を行う場合に必要な機材は、アシス試験場に配置する。具体的な必要機材は長期調査員の調査により検討されることになる。

(3) カウンターパート研修の実施

年間数名、今回ブラジル側から特に具体的な要望は出なかった。

(4) ローカルコストの一部負担

本プロジェクトでは試験的な治山工事及び試験林の造成等が必要不可欠とまで考えられる。この場合サンパウロ州森林院側で経費を負担することは難しい旨のコメントもあり、造林推進対策費等ローカルコストの一部負担を検討する必要がある。

治山工事及び試験林の造成等の必要規模等については、長期調査員の調査結果によりある程度判明することになる。

4-4 今後の日本の対応

(1) ブラジル側の今後の対応状況

実施協議(R/D)調査団が6月の国連環境会議の前後に来伯することについては、ブラジル協力事業団(ABC)、サンパウロ州環境局及びサンパウロ州森林院いずれも問題なしとのコメントであった。

また、プロジェクトの開始時期については、サンパウロ州森林院としては1992年10月から対応は可能であり、1993年1月には受入れ体制（施設の完成等）は完備する予定である。

(2) 長期調査員の派遣

事前調査団はサンパウロ州森林院からの要請の背景及び内容に対する理解と本プロジェクトの取り組み方についての討議し、プロジェクトの骨格について合意をしてきた。今後は、R/D調査団派遣の前に3～4名の長期調査員（土壌侵食防止研究、森林回復研究等）を派遣し、合意した内容の具体化に向けて以下のことについて調査する必要がある。

- ① 協力の具体的項目、スケジュール（TSI）、必要機材等の詳細について調査
- ② 治山工事及び試験林の造成等の規模・形態（パラガス・パウリスタ流域内でのパイロット・エリアの選定、及びパラガス・パウリスタ流域以外の適地検討）の調査
- ③ 造林推進対策費等ローカルコスト負担事業及びR/Dに関するABCへの説明

(3) 実施協議（R/D）調査団の派遣

ブラジル側の技術協力の窓口であるABCが強く関与する意向があり、R/DにはABCもサインすることとなっている。このため、ブラジルとのプロジェクト方式技術協力を行う場合には、実施機関のみならずABCも協議の対象であることを考慮しておく必要がある。本プロジェクトの場合、サンパウロ州森林院はサンパウロ市に位置しABCはブラリアと距離がある関係上、R/D調査団派遣時には協議日程等十分調整しておくことが望ましい。

R/D調査団は以下のことについて調査することとなる。

- ① ブラジル側実施体制の再確認
（試験地の確保状況、カウンターパートの確保状況、プロジェクト予算の確保状況、施設の建設状況）
- ② サンパウロ州森林院、サンパウロ州環境局、ABCとのR/D協議
（ABCにはR/Dフォーマットを事前に協議しておく必要があると考えられる。この場合、長期調査員による事前の対応が重要である。）

R/D調査団の派遣の時期については、長期調査員を1992年3～4月に派遣することができれば、早ければ1992年5月にも派遣することは不可能ではないものと考えられる。サンパウロ州森林院、サンパウロ州環境局及びABCともに1992年6月の国連開発環境会議の直接の影響はなくR/D調査団の受入れに対して特に問題はないとしている。

(4) 長期専門家の派遣

長期専門家の派遣時期については、R/Dを1992年5月に締結したとしてもブラジル側は10月以降の開始を要望しており、プロジェクト事務所等施設の建設状況に合わせて派遣することが望ましい。

(5) ローカルコスト負担事業等の実施

土壌侵食防止及び森林回復の応用研究については、調査・分析だけではなく、実際の荒廃地における侵食防止方法の開発プロジェクトの大きな課題となる。候補地であるパラガス・パウリスタ流域内荒廃地において、流域単位での効果的な土壌保全を図るための荒廃状況に応じた効率的な治山施工及び保護樹帯の設置など侵食防止方法を確立することが重要である。このため造林推進対策費等による治山工事及び試験林の造成等が必要不可欠と思われる。

しかし、問題となるのはブラジル側の技術協力に対する姿勢あり、ABCをはじめとしてブラジル連邦政府は日本のローカルコスト負担事業に否定的で、過去にモデル・インフラ整備事業の導入が検討されたこともあったが実現に至った例は現在のところないのが実情である。ブラジル政府のこの姿勢は非常に立派で正当な主張であるが、実際には実施機関が経費を負担できないのも実情であり、論理（ABC）と実態（実施機関）の乖離に他の各プロジェクトも苦勞している模様である。

このことについては、長期調査員及び実施協議調査団の派遣時に整理されることを期待する。

4-5 ブラジル側のプロジェクト実施体制

(1) 実施機関の組織及び事業概要

① 管理機関：サンパウロ州環境局（SMA：Secretaria do Meio Ambiente, 図-1）

1986年に設立されされた外郭団体を除く職員数は現在5000名である。その大部分は公園保全部（2400名）と森林院（1700名）に占められている。

サンパウロ州環境局の行政目的は以下の4つとなっている。

- (a) 州立公園及び自然地域の保護
- (b) 環境教育
- (c) 環境計画
- (d) 環境調査及び情報公開

② 実施機関：サンパウロ州森林院（IF：Instituto Florestal, 図-2）

サンパウロ州森林院は100年の歴史を有す組織である。1987年3月に農業局から環境局に移管された。1991年3月に州知事がかわり、森林院を二つに分割する案があがったが、最終的には現行体制のまま続けることとなった。

職員数は1700名、このうち大卒100名（このうちマスター取得者30名、ドクター取得者6名）、中等卒200名、労務1400名である。

研究部、試験地管理、州立公園管理部、科学技術広報部、総務部の5部からなっており、今回本プロジェクトに直接関係する部署は、試験地管理部のアシス試験地（ガヒー

ド場長)及び研究部(バイテロ部長)関係各セクションとなる。また、本プロジェクトはサンパウロ林業研究計画(1979-1991)と同様にサンパウロ州森林院の直轄のプロジェクトとなる。

サンパウロ州森林院の人事上の特徴は、総裁、部長などの管理職も一般研究職員からの選出によることであり、任期後にはまた一研究員となる。このような意味からも研究色の強い組織と言えよう。また、現在の職員はサンパウロ州森林院採用者の他にサンパウロ州環境局及び森林財団からの出向者が多く見られるのも特徴である。

③ プロジェクト・サイト

前述のとおりアシス試験地をメインとしてサンパウロでは補完的な実験及びデータ解析等を行うことになる。また、アシス本場を本拠地とし、パラガス・パウリスタ(流域4000ha)で実際の応用的な試験研究を行う。

[アシス試験地](アシス試験地本場4800ha、パラガス・パウリスタ試験地、カエテトゥス保安林2000ha、パルミタル試験地等)
研究者6名(うちマスター4名)、事務員・作業員等50名

(2) プロジェクトの予算措置

① サンパウロ州森林院の予算

事業費の60%は森林財団からまかなわれている。

(森林財団の林産物販売収入は年間200万ドル(森林財団年間予算の10%))

② プロジェクト予算措置の展望

現在、このプロジェクトのための予算を州議会に要求している段階である。この他補正予算等の事業予算確保のスキームがあり、対応は十分可能と考えられる。しかし、パラガス・パウリスタ流域でのプロジェクトのための治山工事及び試験林造成の費用負担は不可能と思われる。なぜなら、当初、サンパウロ州森林院はパラガス・パウリスタを対象とした実証的な治山工事等を想定しておらず、予算要求していなかった。また、今後要求したとしても、州の財政面からもインフラ整備等の大きな支出は期待できない状況である。

パラガス・パウリスタ流域の土地の買上げについても、同様にサンパウロ州森林院に予算はないが、市に買い取りを働きかけるよう要請した。

(3) 建物、施設等計画

必要な施設の土地の確保については、アシス(プロジェクト事務所、研究棟、倉庫、宿舍・ゲストハウス20名程度)、サンパウロ(プロジェクト連絡事務所、実験棟)とも敷地内に用意されることになっており問題はない。

必要と考えられる施設は以下のとおりである。いずれも提供、新築が約束された。

① サンパウロ州森林院本場

プロジェクト連絡事務所：秘書室まで含めて、既存施設を空けて用意してある。

実験棟：建設する敷地は決定済みである。新築予定。

② アシス試験地

プロジェクト事務所、研究棟、倉庫、宿舍兼ゲストハウス（20名程度）：いずれもアシス試験地の敷地内に新築する予定である。

建物の建設にあたっては、森林院の生産材で森林院自らの建設が可能であり、これらの建設に1992年いっぱいかかると考えられている。（現在、多くの建物が森林院自家製で建てられている。これは前回のプロジェクトの成果のひとつと聞いている。）

今回の調査で最も議論になったパラガス・パウリスタ流域の土地の確保については、その確保がプロジェクトの絶対条件であるため、R/D調査団派遣の前には41名の地主及び地権者（図-5参照）との合意文書をできるだけ多く得ておくことと約束した。

(4) カウンターパートの配置計画

プロジェクトの開始までにはフルタイムのカウンターパート7名及び秘書2名を用意するように要請した。森林回復分野3名はアシス試験地の現スタッフ（6名中3名）が対応することになる。また、土壌浸食防止分野については新たな職員の採用が必要であり、サンパウロ州森林院に新規職員の採用準備に取りかかってもらうこととした。

ブラジルでは選挙の前後は公務員を採用できないこととなっており、ここ何年間には市長、大統領、州知事等の選挙が続き採用がストップしている。また、コロール政権の行政改革によって公務員の縮減もうたわれている。このため、新規職員の採用については厳しいものがあると思われる。

一方、現在のサンパウロ州森林院では環境局からの出向者、森林財団からの出向者（正職員、臨時職員）が多く働いている。前回のプロジェクトのカウンターパートも森林財団の臨時職員が含まれており、その後公務員試験をへて森林院の正職員となっている。

このようなことから、新たな職員は、森林財団の職員（土壌浸食の専門職）からの候補も考えておけば、確保されるものと期待される。

5. ブラジル政府の援助受入れ姿勢

(1) ブラジル協力事業団（ABC，図6参照）

1987年、技術協力関係業務が外務省で一元化されることに伴い、同年9月に外務省の外郭団体であるアレシャンドレ・デ・グスモン基金（FUNAG）の中にその1機関として創設された。FUNAGの事業目的の一つである「国内機関または研究所、外国政府及び国際機関との間における技術協力の調整及び拡大」のため、技術協力の受入れ及び発展途上国への技術協力の供与を総合的に行う『ブラジル協力事業団（Agencia Brasileira de Cooperação）』が設置されることとなった。

ABCは外務省が中心となる技術協力の実質的業務をすべて行うことになっており、ブラジルが受ける技術協力と供与する技術協力の双方について、各省各機関の要請を取りまとめて技術協力プログラムを作成するほか、フォローアップ、評価も行う。

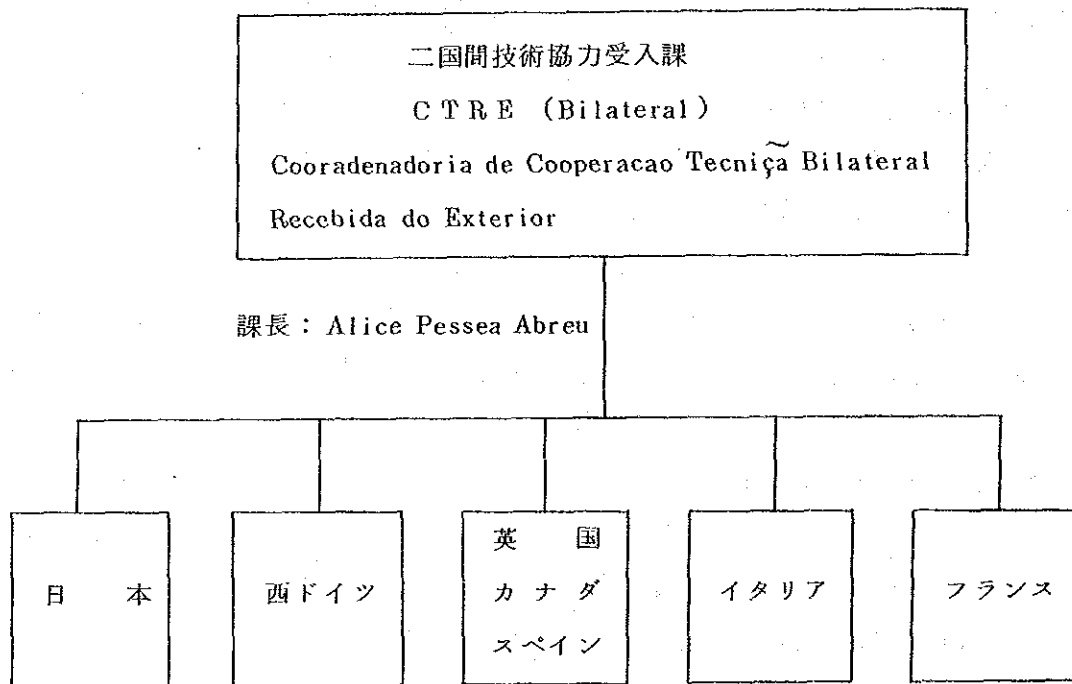
ABCの組織は図-6のとおりで、本プロジェクトは二国間技術協力受入課の担当となる。

また、ABCは外務省の監督下におかれ、以下の業務を行うことが定められている。

- ① 技術協力に係る二国間及び多国間交渉を支援する。
- ② 国内外の公共/民間機関（教育・研究機関を含む）の技術協力プログラムへの参加を支援する。
- ③ 技術協力プログラムに民間企業の参加を企画、促進する。
- ④ 技術協力プログラムを提案し、調整し、外務省によって承認されたプログラムを遂行する。
- ⑤ 技術協力プログラムの実施を監督、及び評価する。
- ⑥ 外務省科学技術テクノロジー局を補佐し、技術協力プログラムのフィージビリティ調整を行なう。
- ⑦ 各省庁が実施する国際協力事業に関し、予算作成面で財務当局（企画・大蔵省）を技術的に補佐する。
- ⑧ 国際技術協力プロジェクトに関心を有する省庁と共同で同プロジェクトの効果を予測し、外務省が当該技術供与国と交渉する際の必要資料を提供する。
- ⑨ 国際協力の受入と供与面で関連データを整理し、関係機関に配布する。
- ⑩ 国際技術協力プロジェクトに必要な研究所または技術者を選考する。
- ⑪ 管轄下の人的、物質的、財政的資源を管理する。
- ⑫ 国際ボランティアに関する活動を組織する。

ABC-二国間技術協力受入課の組織図

技術協力供与国（機関）別に担当がわかる。



- | | | | | |
|-------------------|---------------|----------------|----------|-----------------|
| •(Evaldo Abdala) | •Alice Pessoa | •Angela Carmem | •Getulio | •Thely Carvalho |
| •Marcos Lins | Abreu | M. N. Machado | | Lopes |
| Faustino | •Marcia | | | •Eder |
| •Luis emlos Lessa | •Edna | | | •Ana Lucia |
| •Vinholes | •Jose Batista | | | |
| •Rinalao Araujo | •Helena | | | |

従来外務省技術協力課の所管していた業務は、技術協力課の廃止に伴いABCが引き継ぐことになったこと、外務省科学技術テクノロジー協力局長がABC長官を兼務していることから、ABCは外務省内の機関のようにも見える。しかし、技術協力の受入れ・供与に対する最終的な決定権はなく、外務省の指示を受ける実施機関と位置づけられる。

また、1990年4月の大幅な人員削減により実施体制が弱体化し、業務が遅滞する傾向が強くなっている。

(2) R/D問題

プロジェクト方式技術協力を開始するに当たってのE/N（交換公文）の交換問題により、4つの新規プロジェクトがスタートできずに日伯間の懸案となっていた。

1989年11月の第9回日伯技術協力年次協議でE/N交換を省略し、R/D（討議

議事録)署名後に口上書を交換することで協力を開始することとなった。これにより、E/N署名待ちの4プロジェクト(アマゾン農業研究協力計画、鉱山公害防止研究センター計画、製造オートメーションセンター計画、カンピーナス大学消火器病センター計画)は、1990年6月、7月JICAブラジル事務所長、実施機関及びABCとの3者間で新たにR/Dを署名し直し、口上書を交換することによりスタートする運びとなった。

この際、ABCは4件の署名済みR/Dについて「JOINT COMMITTEEのメンバーにABCを加える。具体的実施機関名を明記する。ブラジル国内で調達可能な資機材の供与の拒否等」多くの基本的な共通の見直しを強く要望してきており、技術協力受入れに対するブラジル政府の基本的方針及び個別具体的なプロジェクトにもABCが積極的に関与していくことを主張している。

その後、プロジェクト方式技術協力R/Dに対する新たな修正要求のほか、研究協力R/D案文、第三国研修M/M案文、ミニプロM/M案文についても同様の修正を要求している。

(3) 日伯ジョイント・プログラミング(共同企画)

従来、日本の技術協力は相手国からの要請主義というスタンスをとっている。このため、ABCはブラジル連邦政府各省庁各州政府機関からの要請をとりまとめ日本に要請してきたが、採択案件数も少なく、ブラジル側のプライオリティに必ずしも一致していなかった。このことは、ABCがイニシアティブをとって中長期的方針の基に技術協力を進めていくには支障となっていた。また、ABC技術協力課は供与国別の実施体制を敷き、カナダ、ドイツ、フランス、イギリス等のドナー国はすでにジョイント・プログラミングにより対応している。

1988年10月第8回日伯技術協力年次協議において、ブラジル側はプロジェクト発掘、形成の初期の段階から双方の関心分野を調整して、技術協力を効果的・効率的に行うことを目的としたジョイント・プログラミング方式を提案してきた。日伯間で優先分野、サブ分野の内容、協力規模等につきあらかじめ合意し、合同でプロジェクト・ファインディング、フォローアップ、評価等を行おうとするものである。

1989年11月第9回日伯技術協力年次協議において、ブラジル側の優先分野として提案のあった「農業、工業、医療・保健、環境」の4分野のうち、緊急性の高い「環境」分野をテストケースとして、ジョイント・プログラミング方式により1990年度から実施することで合意された。なお、環境分野のサブセクターとしては「森林保全」、「公害防止」が取り上げられた。このことにより環境分野プロジェクト形成調査団の派遣等が実施される。この「森林保全」分野でサンパウロ州森林・環境保全研究計画がとりあげられた。

1991年3月第10回日伯技術協力年次協議においては、「環境分野における中期方針」が出され合意された。具体的な1991年度案件としては、開発調査案件として「リオ州グアナバラ湾水質汚染対策計画」、ミニ・プロ案件として「クバトン地域大気汚染対

策計画」、プロジェクト方式技術協力案件として「サンパウロ州森林・環境保全研究計画」が話題となった。

[日伯ジョイント・プログラミングとサンパウロ州森林・環境保全研究計画の経緯]

- 1979. 4～1986.3 サンパウロ州林業研究協力計画
- 1987. 3 ブラジル協力事業団（ABC）創設
- 1989. 3～1991.4 サンパウロ州林業研究協力計画アフターケア
- 1988.10 第8回日伯技術協力年次協議（ジョイント・プログラミング方式の提案）
- 1986. 6 中南米一課環境ミッション派遣
- 1989.11 第9回日伯技術協力年次協議（優先4分野から環境分野をテストケースとして実施、サブセクターとしての森林保全、公害防止）
- 1990. 6 凍結中のプロジェクトの修正R/D締結
- 1990. 9 「サンパウロ州森林院森林管理環境保全研究計画」正式要請
- 1990. 9 ABCハイムンド環境専門員JICA研修で来日
- 1990.10 環境情報整備調査団派遣（JICA企画部5名）
- 1990.10 環境分野の短期専門家派遣（環境庁職員2名、ジョイント・プログラミングの基本方針策定のため）
- 1991. 1 環境分野プロジェクト形成調査団派遣（森林管理環境保全研究計画および公害防止2案件について重点的に調査）
- 1991. 3 第10回日伯技術協力年次協議（日伯技術協力の環境分野中期方針の承認）
- 1991. 7～12 企画調査員（吉井国際協力専門員）派遣
（第10回日伯技術協力年次協議における環境分野要請の確認、第11回日伯技術協力年次協議における環境分野案件の調整）

(4) 環境分野における中期方針

第10回日伯技術協力年次協議において承認された「環境分野の二国間技術協力のプログラム」いわばジョイント・プログラミング方式による環境分野の中期的な指針である。

日伯双方の専門家により前年から調整され提案されたもので、以下のテーマで実施していくことに合意した。内容は次のとおりである。

- I 森林保全
 - ①ブラジル・アマゾン森林の保全
 - ②大西洋岸森林の保全
- II 公害防止
 - ①工業公害としての大気汚染防止
 - ②水質汚染防止
 - ③ごみ処理対策
 - ④水銀汚染対策

⑤ 自動車による大気汚染防止

(5) ブラジル協力事業団（ABC）と本プロジェクトとの関係

ABCは本プロジェクトは日伯ジョイント・プログラミング及び中期方針の案件であり、ABC自身も企画した案件としての認識にたっている。このためか、事前調査のM/Mについても実施機関（サンパウロ州森林院）との協議前にM/M案（技術的な部分を除く）を協議することとなった。さらに、サンパウロ州森林院との協議後M/M署名前日にファックスによるABC（ブラジリア）のチェックの必要があった。

つまり、M/MにはABCが署名しないにもかかわらず、案件形成には関与することを示したものであり、本プロジェクトはABCが取り扱う最初のプロジェクト方式技術協力の事前調査であったことから、今後他のプロジェクトの事前調査についても同様の関与が考えられる。このようにABCは日伯間の手続きを非常に重要視し、新規プロジェクト関連合意文書の作成に当たってはABCの関与を強く主張してくるであろう。

1990年6月の4プロジェクトの修正R/DからABCも含めてサインする形のR/Dの様式に統一しているため、次回のR/D署名にあたってはABCもサインすることになっている。加えて、ジョイント・コミティへの参加等プロジェクトの評価運営にも参加を決めている。このようなことから、R/D署名にあたってはABCと前もって十分な調整（担当官が様式、文言等に厳格である）が必要と考えられる。

(6) ローカル・コスト負担問題

通常わが国の技術協力の実施上の枠組みでは認められているインフラ基盤整備等のローカル・コスト負担措置については、他国とは異なり、かなり厳格な姿勢をとっている。ブラジルで生産される資機材の購入及び施設の建設等ローカル・コスト一般に対して、いわば伯貨で支払い可能なものについてはブラジル側実施機関が負担すべきであり、これを援助国に要請しないという方針をABCは持っている。

このことについては、ABC設立前からのブラジル外務省の方針であり、「ブラジルで調達できるものについては基本的に援助を受けない。技術協力とはブラジルにない技術を受け入れるものであり、金をもらうものではない。」という基本姿勢である。

このため、現地調達機材や基盤整備費・応急対策費による施設建設は原則的に不可能となっている。しかし、実際には実施機関がローカル・コストを負担できずに困った例がしばしば見られているのが実情である。

あるプロジェクトでは施設建設のため基盤整備費の対応を考えたが、ABCの強い抵抗もあり、実施機関側も経費を負担することとして口上書のいらない応急対策費で対応した。口上書の交換が必要なローカル・コスト負担はこれまで行われていない。別のプロジェクトでは現地調達機材費の要請がABCの段階で止められているが、ブラジル国内で生産されていないものに限ってしか供与機材（本邦及び現地調達）は認めていない。車両などは