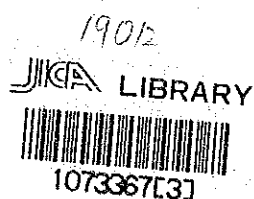


ブラジル・サンパウロ林業研究計画 アフターケア調査団報告書

平成元年 2月

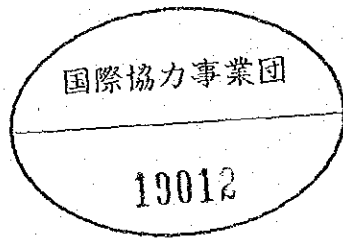
国際協力事業団

ブラジル・サンパウロ林業研究計画 アフターケア調査団報告書



平成元年 2 月

国際協力事業団



国際協力事業団

19012

序 文

当事業団は、ブラジル・サンパウロ林業研究計画に基づき、1979年4月から1986年3月までの7カ年間にわたり、サンパウロ州森林院を実施機関として流域管理技術、機械化伐出技術、リモートセンシング、小径木利用技術の4つの分野についての技術指導と研究協力を実施してきた。

ブラジル政府は、協力終了後移転された技術をもとに相当の成果をあげてきたが、本プロジェクトの活動をより活発にさせるとともに、より効果を高めるための協力を求めたいとしてわが国にアフターケア協力の要請を行った。

これに応え、要請内容を把握するとともに、プロジェクトの現況を確認してアフターケア協力の可能性、協力の具体的内容等について協議することを目的として、本件調査団を派遣した。

本報告書は、このアフターケア協力調査団の調査結果をとりまとめたものである。協力の実施にあたり、本報告書が、関係者に有効に活用されることを期待するものである。

最後に、調査に参加頂いた団員各位には深く感謝するとともに、調査に協力頂いた関係機関および各位に対し心から感謝する次第である。

平成元年2月

国際協力事業団

林業水産開発協力部

部長 近 江 克 幸



写真-1 サンパウロ州環境庁におけるミニッツの署名

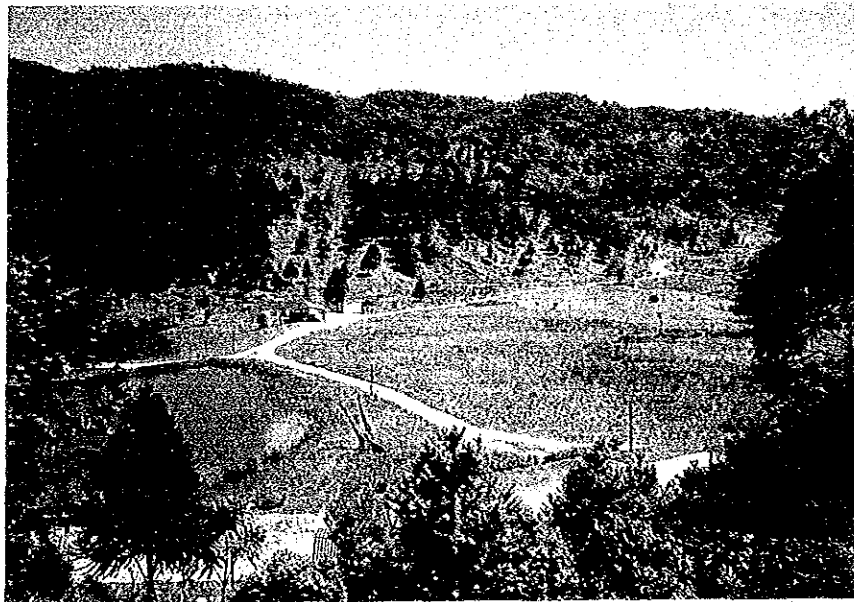


写真-2 クーニャ試験地の気象観測露場

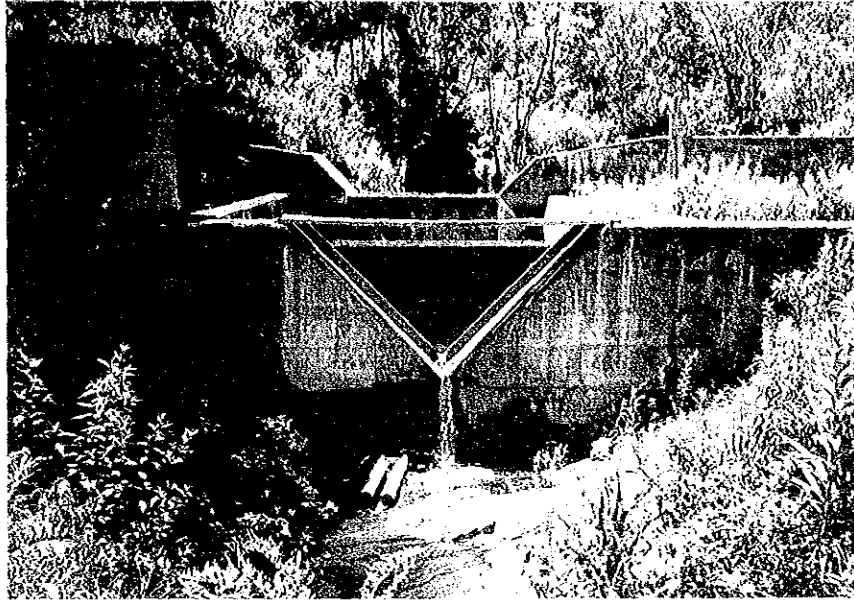


写真-3 協力計画終了後建設されたB流域量水ダム



写真-4 ユーカリを植栽した平面ライシメーター



写真-5 カラガタトウバの崩壊地

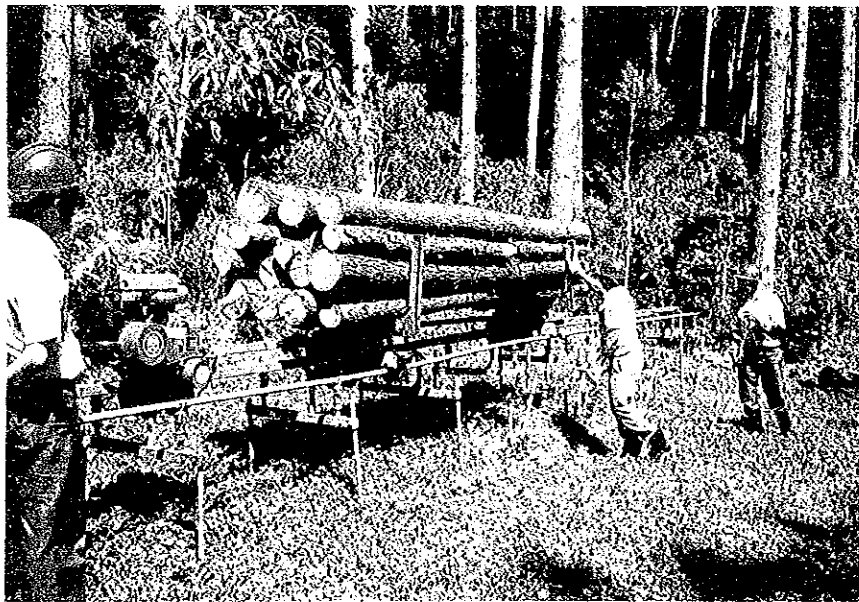


写真-6 モノレール運材

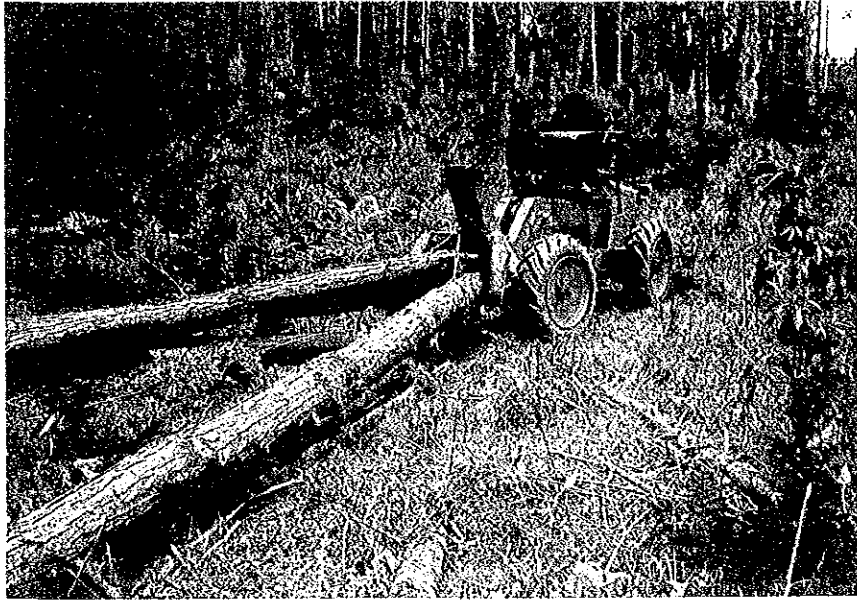


写真-7 デルピスによる集材作業

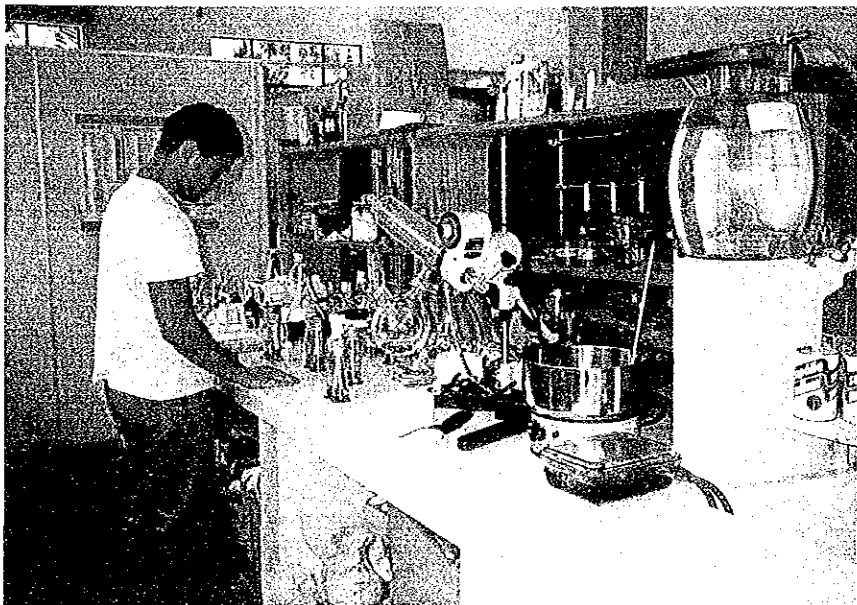


写真-8 小径木の化学的処理法真空蒸溜器

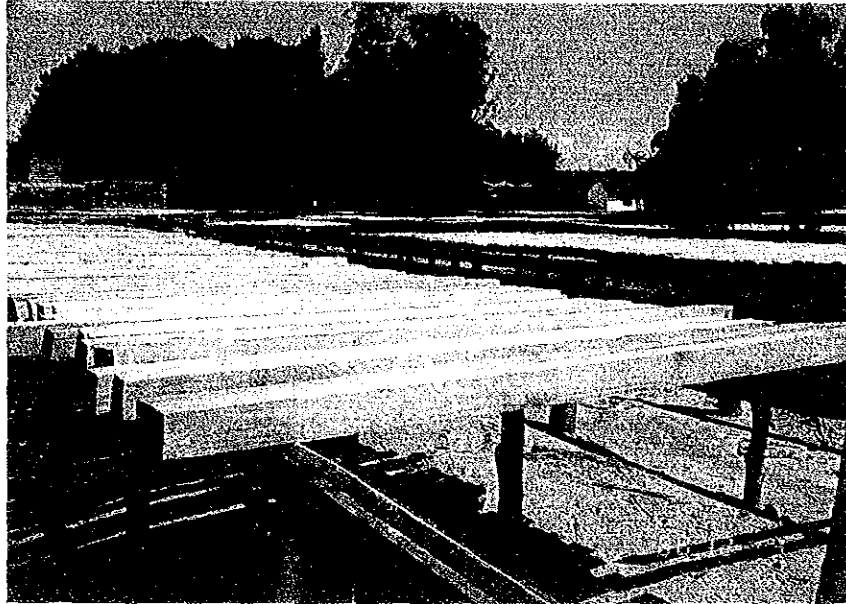
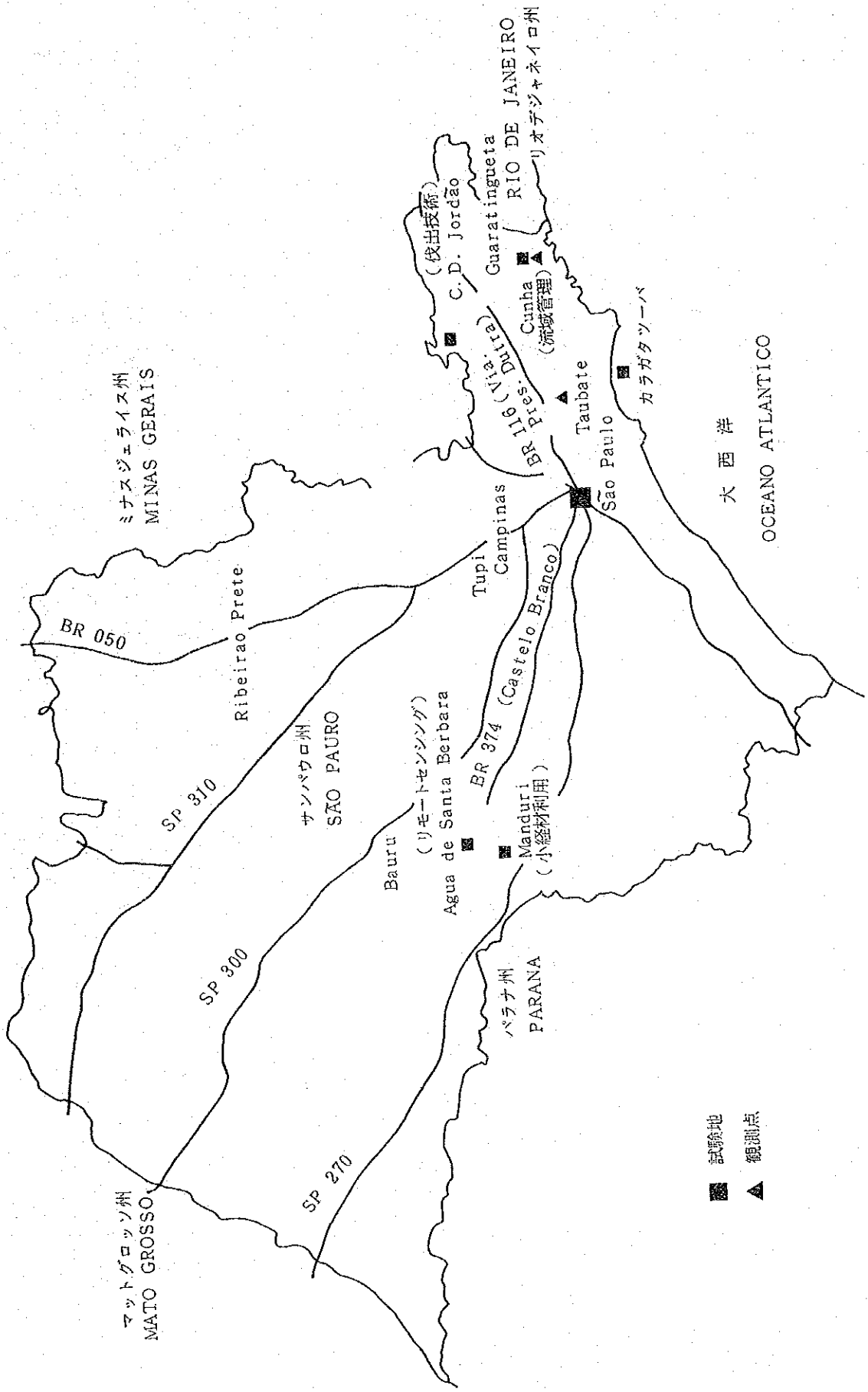


写真-9 マンドリ製材所製材品の天日乾燥



サンパウロ州環境庁の広報徽章

試験地配置図



目 次

序 文

写 真

試験地配置図

1. アフターケア調査団の目的	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程表	2
1-4 主要面談者一覧	3
2. 総合所見	5
2-1 プロジェクトの背景	5
2-2 プロジェクトの概要	5
2-3 アフターケア協議までの経緯	6
2-4 アフターケアの概要	6
3. サンパウロ林業研究計画終了後の状況・現状とアフターケア要請	8
3-1 流域管理部門	8
3-2 小径木利用部門	9
3-3 伐出技術部門	11
3-4 リモートセンシング部門	12
4. 交渉経緯	17
4-1 アフターケア協力の考え方と内容	17
4-2 ブラジル側との交渉経緯	18
4-3 ミニッツ	20
5. アフターケア協力の内容	27
5-1 協力の方針	27
5-2 協力の分野・項目その他	27
5-3 協力計画	30

6. ブラジル側のプロジェクト実施体制	33
6-1 外務省およびブラジル協力事業団について	33
6-2 サンパウロ州環境庁および森林院について	37
6-3 プロジェクトの予算措置, カウンターパートの配置等について	39
7. 協力実施にあたっての留意事項	43
7-1 機材の供与について	43
7-2 機材の修理	43
7-3 アフターケアのサイト	43
7-4 研究成果の発表者名の形式について	43

付属資料 ◦サンパウロ州に対する日本政府の協力によって行われた
 林業研究プロジェクトに対するアフターケア援助要請

1. アフターケア調査団の目的

1-1 調査団派遣の経緯と目的

ブラジル・サンパウロ林業研究計画は、サンパウロ州農務省森林院を相手国実施機関として、1979年4月から2年間の延長も加えて、1986年3月の7年間にわたり研究協力を実施した。当協力計画は、森林院によって『水源の森林の適正な管理のための研究手法の確立を図る』ことを目標として、流域管理・機械化伐出・リモートセンシング・小径木利用の各分野についての技術移転と研究協力を行ってきたものである。

1986年3月の協力終了後は、ブラジル側の努力によって量水堰堤などの施設を新設して研究を充実させる等、研究体制の整備を図りつつ継続して研究を行ってきた。しかしながら、今後の研究内容を更に高度化充実させるためには、ブラジル側の自助努力に加えてわが国による短期間の技術協力が不可欠としてアフターケア協力の要請を提出越したものである。

当プロジェクトは、R/Dによる協力終了後約3年を経過しており、日本における研究手法の革新が著しかったことから新技術を移転するとともに、既供与機材を整備充実させることは、森林院の研究能力と機能を一層向上強化することに効果的と判断された。

このため、R/D協力の終了以降におけるブラジル側独自の研究実績と現状を把握するとともに、アフターケア協力の要請内容を確認すること、およびわが国によるアフターケア協力の仕組みと内容を説明して、具体的協力計画について協議したうえで、双方合意が成立すればその内容をミニッツにとりまとめ署名することを目的として、本件調査団を派遣したものである。

また、ブラジルの連邦政府とサンパウロ州政府の関係機関が改組された事情もあったので、これら関係機関の実態を把握することと、アフターケア協力の円滑な実施を図るための理解を求めることも目的とした。

1-2 調査団の構成

区 分	氏 名	所 属
総括 / 流域管理	秋 谷 孝 一	農林水産省森林総合研究所 森林環境部長
リモートセンシング	樋 渡 幸 男	農林水産省森林総合研究所 企画調整部海外林業調査科研究協力室長
業 務 調 整	白 石 英 一	国際協力事業団林業水産開発協力部林業開発課

1-3 調査日程表

日順	月 日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	11月28日	月	東京発→ロス・アンゼルス経	移 動
2	29日	火	由→リオ・デ・ジャネイロ経	JICAブラジル事務所表敬打合せ、在ブラジル大使館表敬
3	30日	水	由→ブラジリア着 ブラジリア	ブラジル協力事業団表敬及び協議、農務省国際農業問題調整局表敬、農務省森林開発院表敬
4	12月 1日	木	ブラジリア発→サンパウロ着	移 動
5	2日	金	サンパウロ	JICAサンパウロ事務所表敬打合せ (白石団員のみ州立パウリスタ大学農学部関係者と別途の用務にて面談)
6	3日	土	(3日～5日は、別動調査) 秋谷団長、白石団員 サンパウロ→カラグァタツバ	サンパウロ州環境庁表敬及び協議 サンパウロ州環境庁森林院表敬及び研究所の活動状況と供与機材の利活用状況について調査
7	4日	日	クーニャ→カンボス・ド・ジョルダン	カラグァタツバの森林院森林保存地管理事務所にて山腹崩壊跡地の復旧状況について調査
8	5日	月	カンボスト・ド・ジョルダン→サンパウロ	クーニャの森林院森林水文試験場にて施設・供与機材の利活用状況及び水文試験の現状について調査
6	3日	土	樋渡団員 サンパウロ→サンタ・バーバラ→マンドリ	カンボス・ド・ジョルダンの森林院機械化伐出試験場にて供与機材の利活用状況及び機械伐出の現状について調査
7	4日	日	サンタ・バーバラ→サンパウロ	マンドリの小径材利用製材所にて現況調査
8	5日	月	サンパウロ	サンタ・バーバラのリモートセンシングによる森林調査地を視察
9	6日	火	サンパウロ	森林院にて研究実績の調査
10	7日	水	サンパウロ	森林院にてアフターケア協力及びミニッツについて協議 在サンパウロ総領事館表敬 森林院にて協力の内容について協議 環境庁にてアフターケア協力全般について協議

日順	月 日	曜日	行 程	調 査 内 容
11	8日	木	サンパウロ	秋谷団長と Jorge Wilhelm 環境庁長官により、アフターケア協力のミニッツを合意し署名 JICAサンパウロ事務所報告 森林院と事務打合せ、書類整理
12	9日	金	サンパウロ発→ブラジル到着	移 動 JICAブラジル事務所報告 内務省環境問題特別局報告 ブラジル協力事業団報告及び協議
13	10日	土	ブラジル発→リホデ・ジャネイロ経由→ロス・アンゼルス着	移 動
14	11日	日	ロス・アンゼルス発→	移 動
15	12日	月	→東京着	

1-4 主要面談者一覧

在ブラジル日本国大使館

佐々木伸太郎公使

伊藤 誠参事官

福田豊治一等書記官

在サンパウロ日本国総領事館

丸山俊二総領事

カホ
下保暢彦領事

ノウノ
南野 肇領事

JICAブラジル事務所

鈴木昭雄所長

本郷 豊職員

村上正博職員

JICAサンパウロ事務所

北村 孝所長

和田山 昇総務課長

土生幹夫農業情報室長

佐々木弘一職員

ブラジル連邦政府関係

Fiavio Raupp Fonseca

ブラジル協力事業団(ABC)技術協力受入課日本担当

Pedro Paulo Pinto Assumpção 農務省國際農業問題調整局 (CINGRA) 局長
 Poukato 農務省森林開發院 (IBDF) 研究部長
 Benhur Batalha 内務省環境問題特別

(出張不在中につき官房長に面談) 局 (SEMA) 局長

サンパウロ州環境庁

Dr. JORGE WILHEIM - Secretário do Meio Ambiente
 Dr. JOALDIR REYNALDO MACHADO - Chefe de Gabinete
 Dr. ÍCARO ARONOVICH DA CUNHA - Secretário-Adjunto
 Dra. IVANISA ALCANTARA - Assessora de Gabinete
 Dra. ANTONIA MATHILDE DOMINGUES - Assessora de Gabinete
 Dra. GERALDINA LEONICE DE ALMEIDA - Assessora de Gabinete
 Dra. TIEKO SUGUIO - Assessora de Gabinete
 Dr. ABINAEL BORDON - Diretor Administrativo
 Dr. LEVI BUCALEM FERRARI - Coordenador da C.P.R.N.
 Dr. ANTHONY DE CHRISTO - Assessor de Comunicação
 Dra. ANA LÚCIA SEGAMARCHI - Assessora de Gabinete

サンパウロ州森林院

Hélio Yoshiaki Ogawa	- São Paulo	- Diretor Geral
Guenji Yamazoe	- São Paulo	- Diretor de Divisão/Coordenador de Convênio
Francisco José do Nascimento Kronka	- São Paulo	- Diretor de Divisão
Francisco Corrêa Sérgio	- São Paulo	- Diretor de Divisão
Alcebíades Custódio Filho	- São Paulo	- Sensoriamento Remoto
Valdir de Cicco	- Cunha	- Manejo de Bacias Hidrográficas
Rui Marconi Pfeifer	- São Paulo	- Manejo de Bacias Hidrográficas
Elvira Neves Domingues	- São Paulo	- Manejo de Bacias Hidrográficas
Paulo Emílio de Menezes Pimenta	- São Paulo	- Mecanização da Exploração Florestal
Cláudio Henrique Barbosa Monteiro	- Campos do Jordão	- Mecanização da Exploração Florestal
Gregório Berengut	- São Paulo	- Mecanização da Exploração Florestal
Luís Alberto Bucci	- São Paulo	- Mecanização da Exploração Florestal
José Maria Motta	- São Paulo	- Mecanização da Exploração Florestal
Francisco Carlos Soriano Arcova	- Cunha	- Manejo de Bacias Hidrográficas
Alceu Jonas Faria	- São Paulo	- Agrometeorologia
Maria Shizue Shin-Ike Iwane	- São Paulo	- Computação Eletrônica
Maria Angélica Zandarin	- São Paulo	- Computação Eletrônica
João Roberto Teodoro	- São Paulo	- Computação Eletrônica
Massako Nakaoka Sakita	- São Paulo	- Aproveitamento de Madeira de Pequeno Diâmetro
Pedro Yoichi Shimomichi	- São Paulo	- Climatologia
Iliana Rajo Saraiva	- São Paulo	- Sensoriamento Remoto
Isabel Fernandes de Aguiar Mattos	- São Paulo	- Sensoriamento Remoto
Luci Miriam Shaeffer	- São Paulo	- Assessoria de Convênios

2. 総合所見

2-1 プロジェクトの背景

サンパウロ州では、1850年代には、州面積の80%以上が天然生の高木林によって占められていたが、現在では天然生の高木林はわずかに8%、人工林等をあわせても森林面積割合は20%にしか過ぎない。

一方州内の土地利用は、サンパウロとリオデジャネイロを結ぶ高速道路沿いの工業団地を始めとする産業開発が盛んで、また、コーヒー畑、砂糖きび畑、放牧草地など農業利用が大面積に行われ、これらの農用地には粗放な利用によって裸地や侵食地が数多く発生しその結果流域における洪水や河川汚濁が問題となっている。

一方、各種の産業やそこに集中する人口に起因する水需要は、質の良い上水の確保を州の重要課題としている。

以上の背景のもとにブラジル国内では植林に対する税制恩典制度が制定されたが、サンパウロ州の人工林は現在2.6%に過ぎない。今後予想される人口増加や傾斜地利用頻度の増加に伴って洪水、土砂流出、水質汚濁がより問題化することは確実で、それ等被害の防止と水質や水量の確保を目的とした森林の配備が望まれる。しかし、こうした目的で森林の保存や配備を行う為には、そこに森林を配置することが有効であることを立証する説得力のある研究成果が必要である。

2-2 プロジェクトの概要

プロジェクトはサンパウロ州森林院を相手に『流域管理』、『伐出』、『リモートセンシング』、『小径木利用加工』の4部門について1979年4月から当初計画5年、延長期間2年の計7年にわたって実施され、1986年3月に終了した。4つの部門それぞれの協力項目は表3-1から表3-4に示す通りで各部門とも広範多岐にわたる課題を扱っている。

研究協力計画として行われたこれら4項目の内容については、それぞれ評価すべき成果があるが研究対象となる技術の移転あるいは研究手法の移転に止まっていて、協力期間中に研究論文等の具体的研究成果が完成しなかった課題もある。この点については、課題内容が、観測施設の整備に時間を要するものや長期間あるいは各所のデータ蓄積を要するものがあつた他に課題数の割合にカウンターパートの人員数が十分でなかったことも原因と考えられる。

しかし、7年間の研究協力に参加した多くの専門家とカウンターパートの間に生れた連携はプロジェクト終了後も個人的な情報交換と研究指導の形で続いており、こうした点では、研究協力事業の持つ特殊性が、プロジェクト終了後も協力が継続する形の実態を形成していると言えよう。

2-3 アフターケア協議までの経緯

1987年 JICA の土壤研修で来日した森林院の職員 (Alcebiades Custodio Filho) がプロジェクトのフォローの方法について JICA に問い合わせを行い、アフターケア制度の存在について知り、森林院に連絡したのが森林院からアフターケアに関する要請が出される契機となった。

しかし、森林院からの要請書は1988年前半に提出されたにもかかわらず、アフターケアの事前調査はその年の11月末に本調査団が派遣されるまで実施することが出来なかった。それは以下に述べる2つの理由のためであった。

第1にブラジル連邦政府外務省の海外技術協力事業を担当する「ブラジル協力事業団」 (Agência Brasileira de Cooperação 略称ABC) は、一つのプロジェクトをいつまでも続けるよりも他の必要性の高い新規のプロジェクトを優先させることを望んでいた。第2に森林院から出された要請内容と日本側 JICA のアフターケア実施案の内容の間に、実施項目・専門家・研修員受入・機材供与のそれぞれについて大きな開きがあり、その調整を行う必要があった。

これら2点は、プロジェクト後3年経過してのアフターケア実施に関する原則及び方針を連邦政府及び森林院が完全には理解していなかったために生じた日伯間の意見の違いであってその後の日本大使館、ブラジリア JICA からの説明および今回の調査団の説明によって最終的には意見の一致を見るに至った。この経過と前後してサンパウロ州政府の組織の改正があり、森林院は従来所属していたサンパウロ州農務省から環境庁に所属が変り、環境の保全に関する役割りが重視される立場になったが、この組織変更は日本側 JICA がアフターケアの重点を『流域管理』に置いていた志向と一致していたため、今回の調査を円滑に進めるには好都合であった。

2-4 アフターケアの概要

調査は、連邦政府との事前打合せ、サンパウロ州環境庁との打合せ、森林院および現地における調査、森林院との協議、サンパウロ州環境庁におけるミニッツ署名、連邦政府への報告の順序で行った。日程については、1-3で述べた通りでありここでは省略する。調印に至るまでの文案の協議の経緯についても、4で述べるのでここでは省略し、決定された内容の概略についてだけ述べる。

1) アフターケアで対応する部門と課題

『流域管理』・『リモートセンシング』の2部門についてそれぞれ3課題づつの協力を行うことを決定した。部門別の対応課題は下記の通りである。

流域管理部門

- ① 気象観測研究
- ② 量水観測研究

③ 崩壊危険地判定法の研究

リモートセンシング部門

① 荒廃地及び荒廃要因の空中写真判読法の研究

② 数量化Ⅱ類による荒廃の要因分析の研究

③ コンピューターによるデータ解析法の研究

ii) 専門家の派遣計画

長期専門家2名を平成元年4月から2年間派遣する。短期専門家2名を毎月3ヶ月計4名派遣する。『流域管理』『リモートセンシング』2部門6課題のすべてについて長期又は短期の専門家がそれぞれ主たる担当者として責任を持って協力する。即ち流域管理②及びリモートセンシング②は長期専門家が主として対応し、その他の課題はそれぞれ短期専門家が主として対応することとし派遣時期も決定した。

iii) カウンターパートの研修受け入れ

流域管理部門1名6ヶ月を平成元年度に、リモートセンシング部門1名4ヶ月を平成2年度（現在時点では予定）に日本での研修受け入れを行う。受け入れ時期についても決定した。

iv) 機材の供与

アフターケア期間における対応部門である『流域管理』『リモートセンシング』を中心に新しい研究手法に見合った機材を選定して供与することになった。また、『伐出』『小径木利用加工』の2部門については以前供与した機材の部品等の他新たな研究対応のための専門家派遣を必要としない範囲で機材供与を行うことにした。詳細は5-3-3に記述する。

3. サンパウロ林業研究計画終了後の状況・現状とアフターケア要請

3-1 流域管理部門

3-1-1 研究計画終了後の状況と現状

流域管理部門の計画期間中の対応課題は表-3-1にあるように森林水文試験法、荒廃洪水流出危険地判定法、簡易治山工作物の適用法の3種類に大別され、それらは更に『気象観測』『森林蒸発散』『量水観測』、『洪水危険地判定法』『侵食危険地判定法』『崩壊危険地判定法』、『簡易治山工作物の適用法』『治山用樹草の選定』等の具体的課題で構成される。これら各課題毎に研究計画終了後の状況と現状を述べる。

① 気象観測

クーニャ、タウバテ、カルロスボテリオ、アシスの各観測所に於けるデータの集録は続けられている。このうちクーニャの量水観測研究に関連するデータが主として研究に利用され、『月平均雨量の推定¹⁾』、『樹冠しゃ断雨量²⁾』、『降水中の養分量³⁾』、『流域の蒸発散量⁴⁾』などの研究が発表されている。

② 森林蒸発散

モジガスのエリオッテイ松林の観測設備は協力期間終了時に撤去されその後ユーカリ林内に設置して観測を行う計画があるが未だ実行されていない。協力期間終了後の研究成果で論文等の発表実績はない。

③ 量水観測

クーニャの試験地の量水観測は協力期間終了後にブラジル自身によって完成させた量水ダムのデータも含めて2基の量水ダムと5基の量水流域内雨量計林内雨量計の記録の他、3基の平面ライシメーターの記録がほぼ全期間にわたって得られている。これらの観測記録を使って、一部気象観測と重複するが『樹冠しゃ断雨量²⁾』、『流域の蒸発散量⁴⁾』、『流域の水収支⁵⁾』、『地相学的環境調査⁶⁾』等の研究が発表されている。

また、外部の研究者による施設の利用、および一般技術者の見学が下表のように盛んに行われている。

区 分	1985年	1986-88年
学 生	10	32
教 授	6	10
専門家(地理学者, 農学者, 林業技術者, 生物学者等)	11	29
そ の 他	5	13
計	32	74

④ 洪水・侵食・崩壊危険地判定法

協力期間終了後新たな研究対応は行なわれていない。リモートセンシング技術との関連で荒廃地や崩壊危険地に関する関心は高いが論文等の研究成果は特にならない。

⑤ 簡易治山工作物の適用法・治山用樹草の選定

この課題については、協力期間中の考え方が、材木や石を使った簡易な治山工作物のモデルの展示を第一義とすることで実行されているため技術移転が主体であり協力期間終了後は研究的対応は行なわれていない。

3-1-2 アフターケア要請の内容

① 要請理由

流域管理の研究に関して各種の施設・機械が用意され協力計画が実行されたが、新しい施設、機械を使っただけの研究では複雑な研究方法を伴うため、ブラジル特有の条件の下でのデータ解析その他についてアフターケアの実施を希望する。

② 専門家の派遣（短期専門家5名）

土壌の容水量に関する専門家 1名

量水観測結果の解析の専門家 1名

気象・熱収支・蒸発散の専門家 1名

土壌研究の設備の管理の専門技師 1名

土壌の物理性・化学性の専門家 1名

以上土壌の物理性、化学性については4ヶ月その他の4名については3ヶ月。

③ 研修員の受入れ

量水データ分析・水収支・浸透 1名

気象・熱収支、蒸発散のコンピュータ処理 1名

土壌調査 1名

以上気象は5ヶ月その他2名は3ヶ月

④ 機材の供与

付属資料の要請書のとおり

3-2 小径木利用部門

3-2-1 小径木の製材技術改良法

この分野に係わる技術協力は人工造林地（ユーカリ、マツ類）の間伐木の製材加工技術の向上を図り、商品価値を高めて有効利用することによって、森林造成の拡大を促し、ひいては水土保全効果を高めるという意図でマンドリに製材所を新設して実施された。協力課題は表-3-2に示す通りである。

供与機材は協力課題に沿った最新のツインバンドソーをはじめとする製材機および溶接機と目立研磨機等を供与し、製材作業の能率化と製材歩留り、製材品の寸法精度の向上、溶接

および目立技術を移転した。

プロジェクト終了後現在まで継続してカウンターパート2名(製材所長, 研究者)が移転技術を生かして従業員12名を使い製材作業を行っている。この製材所は間伐材による木造プレハブ住宅(床面積54㎡)の柱材と板材等を製材, 加工し, その月産量は木造プレハブ住宅4軒分, 約300㎡の実績である。

この実績はプロジェクト実施中より落ちている。その理由はツインバンドソーの自動木取り装置のメイン部分であるデジタル, アナログ, コンバーターが故障し, 作動誤差を手動により補正する必要が生じているためである。

この部品はブラジル国内では入手困難なものであるため, 緊急に供与することが望まれている。

帯鋸の溶接と目立技術および丸鋸の目立技術は完全にマスターしており, 近隣民間製材所の担当者を対象に, 不定期ではあるが, 溶接, 目立技術の講習会を実施し, 移転された技術の普及に貢献している。

研究面では, 間材木からの角材, 板材の製材量の推定方法について, 森林院, 試験林部長の指導の下に取りまとめ中である。

小径木利用分野はプロジェクト協力期間中に協力目標に到達し, 現在森林院の自助努力によって, 製材技術と生産性向上に務めている。生産性向上に係わる改善策としてツインバンドソーへの原木搬材の自動送り装置が検討中であり, 協力要請がなされたが, 研究技術協力のアフターケアとしてはなじまないため, 森林院の自助努力で解決してもらうこととした。

3-2-2 小径木の化学的利用法

この分野での研究協力は, 木材抽出成分ならびに木材炭化副産物成分を有効利用するため, 成分分析の理論と抽出手法の実験を指導した。具体的には試料の調製法, 成分抽出法, 各種クロマトによる成分の分離と同定, 各種化学実験機器の操作と測定および解析法について研修し, 数編の研究成果の報告がなされた。

供与機材の主なものは, ガスクロマトグラフとそのデータ処理機, ソックスレー抽出装置, 薄層紫外線検出器, 精油定量装置, 真空蒸溜器, ドラフト等で成分抽出, 分析のための機材が供与された。

森林院は本プロジェクト協力期中1名の研究者を配置し, 1985年には独立した化学研究室を新設し, 実験設備を整え研究課題の推進にあたった。現在もカウンターパートが引続き木材成分抽出試験, 木材油性の分析, ガム成分の分析, 木材抽出成分による防腐効果, 木酢タールによる防腐効果試験等を実施しており, それらの研究報告の取りまとめ中である。

この分野は概ね森林院独自で実施し得る研究者と研究体制の基盤が確立したと言える。

しかし木材成分抽出分析機器の周辺器具の整備が森林院独自では困難な状態にあり, この点の協力要請がなされた。

3-3 伐出技術部門

3-3-1 研究計画終了後の状況と現状

伐出部門の計画期間中の対応課題は表-3-3の通りであるが研究の前提になる伐木・集材等の技術移転と伐出作業の能率やコスト等にかかわる研究に大別され、それらは更に「伐木造材(間伐)技術」「簡易架空線集材技術」「トラクター集材技術」、「林業機械性能試験法」「作業能率調査と作業仕組改善に関する研究」「作業強度測定法」「作業安全研究」「作業コスト分析」等の具体的課題で構成される。

① 技術移転

これらの課題のうち「トラクタ集材」までの技術移転にかかわる技術はカンボスドジョルダンのエリオツテイ松の人工^林林の間伐に対して計画期間終了後も適用され、特に、チェーンソーによる伐木、D-50およびD-20のトラクター集材、モノレール集材、林内作業車デルピスによる集材、シュート集材は現在も行われている。また、モノケーブル集材、スラックライン方式の集材についてはカンボスドジョルダンの小区画皆伐の他カラガトゥーバのエリオツテイ松、カリブ松の人工林の天然樹種導入作業に利用する計画が進んでいる。これらの課題は主として技術移転に係わるものであるため、当然ではあるが計画期間後の研究的進展は見られない。

② 研究課題

「林業機械性能試験法」以下の研究的課題については計画期間後に新たな研究成果は得られていない。これについては計画期間中からのカウンターパートの不足が影響していると思われる。

3-3-2 アフターケア要請の内容

① 要請理由

計画期間中に各種機械利用に関する技術移転が行われたが、急傾斜の地形条件下で作業の安全性が保てるだけの熟練度を得るために時間を要し、その後のデータ収集によって行われた「林業機械性能試験法」「作業能率調査と作業仕組改善に関する研究」などについては目標を達成するに十分な期間が得られなかった。特に労働についての研究である「作業強度測定法」、「作業安全研究」については初期の研究目標を習得できなかった。森林院の課題として急傾斜な斜面で、大径の長い材を製材用として安全にしかも土地を荒さずに搬出する技術の開発が望まれており伐出部門に関して次の内容のアフターケアを要請する。

② 専門家の派遣(短期専門家2名)

林業作業に関するデータ分析の専門家 1名
労働力測定および労働学の専門家 1名
以上いずれも5ヶ月

③ 研修^生の受入れ(2名)

林業作業実習の技術者又は研究者 2名

以上いずれも4ヶ月

④ 機材の供与

付属資料の要請書のとおり

3-4 リモートセンシング部門

3-4-1 サンパウロ林業研究計画終了後の状況・現状

プロジェクト協力期間中におけるこの部門の研究協力課題は、表-3-4に示すように森林調査法、空中写真による森林解析法、荒廃危険地判定法、コンピュータによるデータ解析法であった。これらを研究手法で分けるとリモートセンシング技術とコンピュータによるデータ解析手法の2分野となる。

森林院の現状はカウンターパートに一部移動がみられるが、リモートセンシング分野に3名、コンピュータセンターに3名の研究者を配置して研究推進にあたっている。

研究課題はセマティックマップ画像による大西洋岸山岳地帯の崩壊地調査、州立保護林の林相区分、自然植生の分類。クーニャ試験地およびカラガツツバ崩壊多発地域における林内リター量（水土保持と関連要因として）の定期的測定、コンピュータによるデータ解析を実施している。

プロジェクト終了後、森林院技術資料に発表された当分野に係わる研究報告は表-3-5の(7)～(12)のとおり6編を数えている。またコンピュータによるデータ解析処理件数は表-3-6のとおりである。

なおコンピュータ室のFACOM 230-28（供与機材）は現在のところ有効に使用されているが、老朽化しており致命的なトラブルが起る可能性があり、その対策に迫られている。

3-4-2 要請の背景と要請内容の確認

プロジェクト協力期間中におけるこの分野の長期専門家派遣がプロジェクト延長期間にずれ込んだこと、適当な空中写真がなかったこと等によって明解な崩壊要因の解析結果と研究手法を示すには不十分な状態にある。

アフターケア時における森林院の協力要請内容は、この点を重視して、リモートセンシング技術による(1)崩壊危険地判定法の解明、(2)森林の量的把握を目的とした林型区分図の作製と林況表現法、(3)自然植生の分類とその図化、(4)自然保護林のモニタリングシステム、(5)ドラムスキャンナーによる図形解析の5研究課題の協力を要請した。

これらの要請内容は、プロジェクト協力期間中の経緯ならびに現在の森林院の研究推進状況、アフターケアの実施規模上の制約からみて、(4)項を除き、アフターケアで取り上げる研究課題として適合するものとなっている。

短期専門家の派遣要請はドラムスキャン操作経験を有し植生判読のためのリモートセンシング専門家1名、期間4ヶ月。植生研究データ処理のための計算システムの専門家1名、期

間4ヶ月。

受入研修員は植生調査を目的としたリモートセンシングの訓練をうける研究者1名が要請された。

表-3-1 流域管理研究の課題

流域管理技術研究

- | |
|--------------------|
| 1. 森林水文試験法の研究 |
| 1-1 気象観測研究 |
| 1-2 森林蒸発散研究 |
| 1-3 量水観測研究 |
| 2. 荒廃洪水流出危険地判定法の研究 |
| 2-1 洪水危険地判定法 |
| 2-2 侵食危険地判定法の研究 |
| 2-3 崩壊危険地判定法の研究 |
| 3. 簡易治山工作物の適用法の研究 |
| 3-1 簡易治山工作物の適用法の研究 |
| 3-2 治山用樹草の選定 |

表-3-2 小径木利用加工技術研究の課題

小径木利用加工技術研究

- | |
|----------------|
| 1. 小径木の製材技術改良法 |
| 1-1 目立技術改良法 |
| 1-2 製材技術改良法 |
| 2. 小径木の化学的利用法 |

表-3-3 伐出技術研究の課題

伐出技術研究

- | |
|-------------------------|
| 1. 技術移転 |
| 1-1 伐木造材(間伐)技術 |
| 1-2 簡易架空線集材技術 |
| 1-3 トラクター集材技術 |
| 1-4 その他の集材技術 |
| 1-5 安全管理と生産管理技術 |
| 2. 研究協力 |
| 2-1 林業機械性能試験法 |
| 2-2 作業能率調査と作業仕組改善に関する研究 |
| 2-3 作業強度測定法 |
| 2-4 作業安全研究 |
| 2-5 作業コスト分析 |

表-3-4 リモートセンシング技術研究の課題

リモートセンシング技術研究

1. 森林調査法
1-1 林分蓄積および林分生長量の推定法
1-2 立木幹材積表の調製法
2. 空中写真による森林解析法
2-1 空中写真による森林判読法
2-2 空中写真材積表の作成
3. 荒廃危険地判定法
3-1 荒廃地および荒廃要因の空中写真判読法
3-2 数量化Ⅱ類による荒廃の要因解析法
4. コンピュータによるデータ解析法
4-1 コンピュータシステムとその利用事例
4-2 ドラムスキャナーによる図形解析

表-3-5 カウンターパートの研究論文

(1) CORRELAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE CÁLCULO DE PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL EM BACIA HIDROGRÁFICA EXPERIMENTAL*

Pedro Yoichi SHIMOMICHI**

Valdir de CICCIO***

Francisco Carlos Soriano ARCOVA**

Alceu Jonas FARIA***

Bol. Tecn. IF. São Paulo, 41(1): 1-26, marco, 1987.

(2) INTERCEPTAÇÃO DAS CHUVAS POR FLORESTA NATURAL SECUNDÁRIA DE MATA ATLÂNTICA - SÃO PAULO.

Valdir de CICCIO

Francisco Carlos Soriano ARCOVA

Pedro Yoichi SHIMOMICHI

Motohisa FUJIEDA

SILVICULTURA EM São Paulo Vol 20 1986, Vol 22 1988.

(3) FLUXO DE NUTRIENTES ATRAVÉS DA PRECIPITAÇÃO, PRECIPITAÇÃO INTERNA E ESCOAMENTO PELO TRONCO EM FLORESTA NATURAL SECUNDÁRIA NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR - NÚCLEO CUNHA-SP*

Francisco Carlos Soriano ARCOVA**

Valdir de CICCIO***

Bol. Tecn. IF. São Paulo, 41(1): 37-58, marco, 1987.

- (4) ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO EM BACIA HIDROGRÁFICA COM FLORESTA NATURAL SECUNDÁRIA DE MATA ATLÂNTICA SÃO PAULO.

Valdir de CICCIO

Francisco Carlos Soriano ARCOVA

Pedro Yoichi SHIMOMICHI

São Paulo - 1988.

- (5) DETERMINAÇÃO DA CURVA-CHAVE DO VERTEDOURO DA BACIA HIDROGRÁFICA EXPERIMENTAL "D" NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR - NÚCLEO CUNHA, SP.

Valdir de CICCIO

Walter EMMERICH (+)

Motohisa FUJIEDA

Bol. Tec. IF. São Paulo, 41(1): 79-96, março, 1987.

- (6) ESTUDO GEOMORFOLOGICO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL PLUVIAL EM PARCELAS EXPERIMENTAIS NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR NUCLEO CUNHA/S.P.. UM ESBOCO METODOLÓGICO

SONIA M. FURIAN

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPTO DE GEOGRAFIA-F.F.L.C.H.

1987

リモートセンシング分野の研究報告

- (7) Forest Inventory of the Instituto Florestal Experiment Stations.

Gilberto de Souza Pinheiro 外5名

- (8) Volume Tables for Pinus elliottii var. elliottii of the "Floresta Estadual de Santa Barbara do Rio Pardo-SP."

Nobor Haga 外3名

- (9) Photointerpretation of Watersheds from the "Carlos Botelho" State Park Soils

Dimas Antonio da Silva & Rui Marconi Pfeifer

- (10) Recognition of the Geomorphology and Soils of the P.E Vassununga-SP.

Elvira Neves Domingues 外2名

- (11) Visual Evaluation of "Thematic Mapper" Sensors Images in Vegetation Classification

Ilhiana Rajo Saraiva 外2名

- (12) Study of Correlations Topogeomorphological, Geological and of Declivity of the "Parque Estadual de Carlos Botelho-SP."

Elvira Neves Domingues 外2名

表-3-6 コンピューターのデータ解析処理件数

(1) 統計解析	135回
(2) 森林調査データ解析	93回
(3) 量水観測データ解析	37回
(4) 土壌調査データ解析	20回
(5) 森林生産物販売計画	37回
(6) 種子生産量調整計画	20回
(7) 動物生態調査データ解析	15回
(8) 研究推進状況調査	13回
(9) リモートセンシングデータ解析	5回
(10) その他行政事務データ処理	117回

4. 交渉経緯

4-1 アフターケア協力の考え方と内容

4-1-1 ブラジル側からの要請書によると、アフターケア協力を要請することとした背景として、次の4点を掲げている。

- (1) 森林院の基盤そのものが十分でないため、R/Dの協力期間中の研究テーマを引き続きブラジル側の要員と機械設備のみで実施運営することは、困難である。
- (2) 日本から供与された設備機材類について、部品等の交換を必要としているにもかかわらず、ブラジル国内で類似品を調達することが出来ないため、また類似品はあっても厳しい規格に合致しないために、部品等の交換が出来ないでいる。
- (3) 供与機材を長期間にわたり利活用するには、徹底した管理と十分な補修が必要となる。このため、機材の維持管理技術を習得した人材の養成が求められている。
- (4) 森林院は、所管庁が従来の農務省から環境庁に移管されたため、環境問題を解決することが一番大きな焦点となっている。特に土壌保全と水源かん養のための研究と事業、およびリモートセンシングによって起伏地の多い地域における、土壌流出の危険性のある地域を確認するための技術協力が要請されている。

このためにブラジル側からは、流域管理技術・機械化伐出技術およびリモートセンシング技術の3分野について、それぞれ短期専門家の派遣・研修員の受入れ・機材の供与を組合せた2カ年間の協力を受け入れたい旨要請越した。

4-1-2 この協力要請を受けて、事業団では国内関係機関および支援協力機関と協議の結果、アフターケア協力を実施するにあたり、その協力項目の設定基準について次の4点を考慮することとした。

- (1) 2年間の協力期間で、一定の技術移転・研究成果が期待出来ること。
- (2) アフターケア協力の成果が、プロジェクトの当初の目的である『水源地の森林の適正な管理技術の確立』のために、効果的利用が見込まれること。
- (3) ブラジル側の研究体制が整備されておって、高度の研究協力が可能であること。
- (4) ブラジル側の協力要請が強い項目であること。

そして、ブラジル側の要請内容と上記協力項目の設定基準を考慮しつつ検討した結果、日本側としてアフターケア協力が妥当かつ可能な協力項目を次のとおり決定した。

(1) 流域管理技術研究

(内訳)

- 1) 気象観測研究
- 2) 量水観測研究
- 3) 崩壊危険地判定法の研究

(2) リモートセンシング技術研究

(内訳)

- 1) コンピューターによるデータ解析法の研究
- 2) 荒廃地及び荒廃要因の空中写真判読法の研究
- 3) 数量化Ⅱ類による荒廃の要因分析の研究

協力の具体的な内容と規模については、予算と制度上の制約があるので、日本側案を次のとおりとして、ブラジル側に提案することとした。

- (1) 協力期間～専門家派遣後2年間とする。
- (2) 長期専門家～2名(各専門家の派遣期間は2年間とする。)
- (3) 短期専門家～各年度2名
- (4) 研修員の受入れ～各年度1名
- (5) 機材供与～各年度2,500万円を限度

なお、ブラジル側からは、機械化伐出技術についても協力項目としてほしい旨の要請がなされているが、日本側の考え方としては、本プロジェクトの基本的目的は『水源地の森林の適正な管理技術の確立』にあつて、かつアフターケアという小規模で短期間の協力であることから、協力の目標を限定せざるを得ない事情があつた。このため流域管理技術研究とリモートセンシング技術研究を協力項目としたものである。ただし、機械化伐出技術と小径材利用技術分野でR/D協力期間中に供与した機材のうち、今後の維持管理と有効活用を図るうえで必要な部品・消耗品の供与要請については予算の範囲内で対応することとした。

4-2 ブラジル側との交渉経緯

4-2-1 アフターケア協力の大枠について

調査団は12月3日から5日までR/D協力期間のプロジェクトサイトであつたクーニャの森林水文試験場、カンボス・ド・ジョルダンの機械化伐出試験場およびマンドリの小径材利用製材所等を訪問し、R/D協力終了後現在までの研究の状況と機材施設の活用状況について調査を行った。その結果は、ブラジル側が主体性をもって円滑に研究・事業を展開中であり、その成果と現状は、概ね満足出来るものと考えられた。

しかしながら、水文試験によって集取されたデータの解析が困難であるとか、既供与機材の一部の部品・消耗品が不足しているために、機材の維持管理に支障を来しているなどの問題点もあつた。

以上の調査結果を踏えて、調査団としてアフターケア協力を実施するにあつての、基本的な考え方と協力の構想についてブラジル側に説明した。その内容は、前記4-1-2に記したとおりであり、調査団に与えられたT/R(Terms of Reference: 委任事項)の範囲内の事項である。これに対しブラジル側では、専門家の派遣人数・研修員の受入人数を増すことが出来ないか、との要望が出されたが、調査団からアフターケア協力の趣旨を再度説明し、

制度的にも予算的にも規模を拡大することは困難として了解を求めた結果、協力の大枠についての納得を得ることが出来たものである。

4-2-2 ミニッツについて

調査団出発前に日本側案を提示していたため、ブラジル側の関係機関の間で十分に検討されていた模様であり、ミニッツの協議に入ると早速ブラジル側の修正案が提示された。

修正案のうち字句の訂正・正式名称への変更要請等を除いて、議論したのは次の2点である。

- (1) 本文の3段目の表現に関し、ブラジル側より『調査団とブラジル関係機関が勧告する相手を明確にすべきである』との提案がなされた。このため双方協議した結果、日本側案の『the Team and the Brazilian authorities Concerned agreed to recommend』の次に『to their respective Governments』を挿入して勧告する相手方を明らかにすることとした。
- (2) 本文の3段目後段の記述に関し、ブラジル側より日伯技術協力協定をブラジル国議会が承認した年月日と法令番号、および連邦法令として登録された年月日と法令番号を、次のように連記したいとして提案があった。

『... JAPAN AND THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRASIL, allowed by the Legislative Decret number 47 of July 7, 1971 and regulated by Federative Decret number 69,008 of August 4, 1971'.』

これは、サンパウロ州環境庁法制局から

『日伯技術協力協定を明記するならば、国内手続（議会の承認と法令登録）をすませた有効な協定であることを明らかにする必要がある』との指示に基づき提案したとのことであった。

これに対し調査団からは、環境庁法制局の指示の趣旨は理解出来るとしながらも、次の4点の理由により、日本側として受入れることは出来ない旨応じた。

- 1) ブラジル側の国内手続の法令を挿入することとした場合は、相互主義に基づき日本側の同様手続である告示番号・年月日を挿入する必要がある。
- 2) このような修正を行うことは、調査団に付与された権能を超えるものであり、本部に照会する必要がある。この場合、修正することの可否の決定を得るには、相当の日数を要することとなり、このために調査団滞在中にミニッツの合意と署名が出来なくなることが危惧される。
- 3) 本協力期間のR/Dにおいても、同様に『日伯技術^{協力}基本協定に基づき・・・』との表現があるが、国内手続の法令等については一切記入していない。また、ブラジル国内の他のプロジェクト、および類似の技協協定を締結している他の国におけるR/D・ミニッツにおいても記入していない。
- 4) 国内手続の法令番号を挿入しなくても技協協定を確認することが出来ること、更に

挿入しなくても何らの支障も生じない。

ブラジル側では、調査団の応答を受けて法制局と協議した結果として、当初の日本側提案の文案にて了承する旨回答してきたので、合意が成立したものである。

4-3 ミニッツ

日伯双方の合意に基づき署名したミニッツは次のとおりである。

合意署名したミニッツ

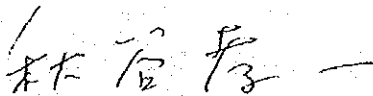
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE AFTER-CARE PROGRAM
OF
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT
FOR
THE FORESTRY RESEARCH
IN
SÃO PAULO, BRAZIL

The Japanese After-care Survey Team (hereinafter referred as "The Team") organized by the Japan International Cooperation Agency, headed by Mr. Koichi AKIYA has visited the Federative Republic of Brazil from November 29 to December 9, 1988 to conduct a study on the After-care of the Japanese Technical Cooperation Project for the Forestry Research in São Paulo, Brazil (hereinafter referred to as "the After-care Program").

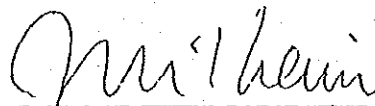
The Team has carried out a field survey and held a series of discussions with the authorities concerned of the Government of the Federative Republic of Brazil.

As a result of the survey and discussions, the Team and the Brazilian authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto, on the basis of the "BASIC AGREEMENT ON TECHNICAL COOPERATION BETWEEN THE GOVERNMENT OF JAPAN AND THE GOVERNMENT OF THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL".

São Paulo, December 7, 1988.



Mr. KOICHI AKIYA
Leader,
Japanese After-care Survey Team,
Japan International Cooperation
Agency, JAPAN



Mr. JORGE WILHEIM
Secretary,
Environmental Secretariat of
the State of São Paulo,
FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

ATTACHED DOCUMENT

I. Objectives of the After-care Program

The After-care Program will be carried out at the Forestry Institute, Natural Resources Research Coordination of the Environmental Secretariat of the State of São Paulo, for the purpose of supporting and developing the achievement acquired by the Japanese Technical Cooperation Project for the Forestry Research in São Paulo (hereinafter referred to as the Project) which terminated on March 31, 1986.

II. Activities of the After-care Program

To attain the above mentioned objective, the following activities of the After-care Program will be implemented.

- (1) Watershed management
 - 1) Meteorological observation
 - 2) Forest-watershed experiments
 - 3) Method of predicting area in danger of slope collapse

- (2) Remote-sensing
 - 1) Photo interpretation on devastated land and devastation factor
 - 2) Analysis of factor of devastation by Quantification Type II Calculation
 - 3) Data analysis by computer

III. Organization of the After-care Program

- (1) Executing Organization
Forestry Institute,
Natural Resources Research Coordination of the
Environmental Secretariat of the State of São Paulo

- (2) Site of the After-care Program

Forestry Institute and its experimental forests

IV. Term of the After-care Program

The duration of the After-care Program under this Attached Document will be two (2) years from the date of dispatch of experts.

V. Measures to be taken by Japanese side

1. Dispatch of experts

(1) The field of Japanese long-term experts are as follows:

- 1) Watershed management
- 2) Remote-sensing

(2) Short-term experts will be dispatched when necessity arises for the smooth implementation of the After-care Program.

2. Acceptance of counterpart personnel

Acceptance Brazilian counterpart(s) in Japan during the period of the After-care Program

3. Provision of equipment

Necessary equipment, spare parts and materials for implementation of the After-care Program as listed in Annex would be provided within budgetary allocation.

VI. Measures to be taken by the Brazilian side

1. Provision of land, building facilities necessary for the After-care Program.

2. Assignment of counterparts and other administrative personnels.

3. Budgetary allocation necessary for the implementation of the After-care Program.

ANNEX

List of the Equipment, Spare Parts and Materials.

Nº	Name of machinery	Quantity (Unit)
	(Watershed management)	
01	Hydrological data acquisition system (water level, rainfall, water temperature, conductivity)	4
02	Hydrological data analysis system (Data memory pack)	1
03	Weir with water level recorder	3
04	Soil tensiometer	40
05	Meteorological data acquisition system (wind speed, wind direction, temperature, humidity, rainfall and solar radiation)	1
06	Meteorological data acquisition system (wind speed, wind direction, temperature, humidity, rainfall)	1
07	Long-term rain and water level recorder chart	1
08	Long-term water level recorder chart	1
09	Long-term rain gauge chart	1
10	Thermo-hydrograph chart	1
11	Windvane and anemometer chart	1
12	Remote type rain gauge chart	1
13	Pulse recorder chart	1
14	Three phases meter	1
15	Switch of flow detector	1
16	Recording pen 75 mm	1
17	Recording pen 100 mm	1
18	Quartz clock for rain gauge	1
19	Conductivity meter (with 2 spare sensors)	1
20	Dissolved oxygen meter (with 2 spare sensors)	1
	(Remote - Sensing)	
21	Equipment for aerial photograph enlargement	1
22	Interface for correction	1
23	Digitalizer	1
	(Mechanical logging)	
24	Wire rope, etc	1
25	Guide blocks, Monocable blocks, clips, etc	1
26	Parts of Tractor	1

(Small diameter timber processing)		
27	Digital Analog Converter for Twin Band Sawmill	2
28	Spectrophotometer digital	1
29	Blender	1
30	Drying ovens constant temperature	1
31	Balance electronic	1
32	Constant-voltage modulation unit	1

(S)

for.

4. Necessary arrangement for request by submitting the application form (A1 Form) concerning dispatch of Japanese experts, the application form (A2-3 Form) concerning acceptance of Brazilian counterparts and the application form (A4 Form) concerning provision of equipment through proper channel.

(S)

J.W.

5. アフターケア協力の内容

5-1 協力の方針

3で記述したアフターケア実施に関するブラジル側の要請内容は小径木を除く3部門について非常に多くの課題にわたり、また、専門家の派遣要望人員数や日本における研修員受入れについても各部門にわたり多人数の受入要望が出た。しかし、2年間というアフターケア期間のなかで意味のある協力をしようとするれば、経費面の制約もあり、対応する項目を限定する必要がある。

そこで次の条件によって対応項目を選定することとした。

- ① アフターケアの実行で限られた期間、限られた専門家の派遣、限られた受入研修、限られた機材の投入によって一定の技術移転・研究成果の達成が望み得る項目であること。
- ② 基礎から応用までの一連の研究の流れがあり、研究成果の効果的な利用が見込まれること。
- ③ ブラジル側の研究体制が整備されており、より高度の研究協力が可能であること。
- ④ ブラジル側の要望の強い項目であること。

以上の条件の他に、長期、短期の専門家の派遣人員数、研修生の受入人数供与機材の予算等も考慮して、次項で述べるような、部門、項目の選択を行った。

5-2 協力の分野、項目その他

アフターケアで派遣し得る専門家の人数は長期2名、短期各年2名と限定されているため、まず、協力する部門を2部門にしぼることにした。前項の原則に従って『小径木利用加工』部門はブラジル側の要請項目には入っていないので対象から除いた。残る3部門の中からまず『流域管理』部門を最優先の対応部門としてえらんだ。理由は本研究協力計画を行う契機になったのがサンパウロに於ける洪水や土砂流出に対する流域管理の必要性であることと、協力計画期間中に研究用設備が最も整備され、基礎から応用までの一連の研究が出来ること、協力期間後の研究が論文として発表され、今後の研究も発展が期待出来ること等である。

もう一つの部門としては『リモートセンシング』部門とした。理由は、流域の森林・荒廃の現況や変化を知ることは流域管理を行う為必要な技術であり特にブラジルのように広い範囲を対象に調査を行う場合にはリモートセンシング技術が不可欠であることと、研究的にもカウンターパートが自ら研究を進め得る力を持っており、協力計画終了後も論文等が出されている。ブラジル側の対応要望も大きい。リモートセンシング部門に含まれるコンピューター関係についてもカウンターパートの能力はすぐれており人数も十分である。

『伐出技術』部門の協力についてはブラジル側の要望は強い。しかし、技術移転についてはおおむね所期の目的を達し、これ以上の進展を望めない状況にある。伐出技術の研究についてはカウンターパートの不足があり、協力計画期間終了後は目立った研究活動は行われていない。

従ってブラジル側の要望があるとしても、他の2部門と比較すれば2年間のアフターケア実施による効果は下廻るとみられる。ただ、研究的対応を含まない部分では、過去に供与した機材の部品の補給や専門家の派遣を必要としない簡単な研究用機械の供与について小径木加工利用部門とともに検討することとした。

5-2-1 流域管理部門の協力項目その他流域管理部門の協力項目を次のように定めた。流域管理部門の専門家长期1名、短期2名(各年度1名)による対応は3項目が適切と思われる。

流域管理部門

- ① 気象観測研究 (短期)
- ② 量水観測研究 (長期)
- ③ 崩壊危険地判定法の研究(短期)

長期の派遣専門家は全項目に関与するほか主として対応する項目は②の量水観測研究である。短期の専門家も可能な限り他の項目に関与するが主として対応する項目はそれぞれ気象観測研究または崩壊危険地判定法の研究である。

次に項目別に研究内容と研究を行うサイトについて述べる。

① 気象観測研究

量水観測研究と密接な関連を保ちつつ研究を進める必要があるのでクーニャに於いてデータをとる。気象観測研究も最終的には量水観測結果と組み合わせて林地における水流出あるいは水収支の研究に結びつくので、複雑なデータ処理をパソコンで行うデータ処理装置使用を前提とした総合気象観測装置を導入し、日本に於ける新しい計測手法による気象観測を行う。研究内容は林地の水収支とくに蒸発散に関連する気温、日射量等のクーニャに於ける特性を明らかにして量水観測研究の結果と照合する。データ処理はサンパウロ森林院内で行うこととする。この項目に関する短期専門家の派遣は1990年3月から3ヶ月を予定している。またこの項目にかかわるカウンターパートの日本における研修受入れは1989年6月から6ヶ月を予定している。

② 量水観測研究

研究計画期間中及び終了後建設した多くの研究施設があるクーニャに於いてデータをとる。

量水試験に関しては研究計画期間中はD流域1基だけであった量水ダムがその後ブラジル側によってB流域にも建設され、2つの流域を並行的に観測しつつ一方を伐採することで森林が水流出に与える影響を実証出来る態勢が整った。ここで伐採を行う前に、B、D両流域の地形、土壌などの条件調査を行う必要がある。研究としては、流域の水収支、水流出の機構解明などが課題になる。

平面ライシメーターは研究計画期間中に3基建設され、エリオッテイ松、ユーカリがそれぞれ1基に植栽され1基は植栽を行わない草地としてある。現時点で植栽木は大きく

生長し、その結果土の中の水分に大きな変化が起り、ライシメータによる観測結果も通常の雨では地下への流出を見ない状況になっている。亜熱帯の気候および植物の特性に起因すると考えられるこの現象の研究は、林地における降水の移動機構の解明の手がかりとなるもので非常に重要である。

以上のうち量水ダムによる観測はデジタル式の水位・雨量観測装置を供与してコンピューターによるデータ処理を行う。また平面ライシメータはテンシオメータ等を併用して深さ別の土壤水分を計測し解析を進める。

この項目を主として担当するのは長期派遣専門家であり、短専は必要に応じて協力する。量水観測研究のデータ処理はサンパウロ森林院内で行うこととする。

③ 崩壊危険地判定法の研究

研究協力計画終了後は研究面の進展はないが、1988年リオデジャネイロで大雨による斜面崩壊が多発して多数の人命が失なわれる災害が発生してこの研究の重要性が再認識されている。この項目については、リモートセンシング部門の荒廃地の空中写真判読法の研究や数量化Ⅱ類による荒廃の要因分析の研究と関係が深い。またこの項目は主として短期派遣専門家が担当するが上記の理由でこの項目を担当する短期専門家はリモートセンシング部門のコンピューターによるデータ解析法の研究を担当する短期専門家と同一時期に派遣する。

データの収集は1977年に崩壊が多発したカラガトゥーバ付近で研究協力期間中の対象地に隣接する山地を対象に、空中写真を用いて作業するため、研究はサンパウロ森林院内で行う。

5-2-2 リモートセンシング部門の協力項目その他

サンパウロ州は森林面積が少なく、そのため集中豪雨による放牧地、農耕地の土壤侵蝕や山地崩壊が多発しており、侵蝕や崩壊危険地を判定し、森林造成と適切な流域管理によってそれへの対策を講ずることが環境庁に所属する森林院の緊急かつ長期的な重要課題となっている。

リモートセンシング技術は崩壊危険地判定法をはじめとする流域管理に関する研究にとって、最も有効な研究手段である。

森林院は3-4項で述べたとおり、R/D協力後現在までこの分野の研究を重要課題として位置づけ自助努力によって継続している。

わが国で実施されたリモートセンシング技術による崩壊地調査法の研究成果をもとに、崩壊要因の調査と要因分析を指導すれば、森林院が実施している要因ごとの独立した調査を崩壊発生の要因解明へ研究を収れんさせることができる。

そのためには長期派遣専門家は森林院側研究者が個々に独立して行っている研究課題をプロジェクト方式による研究体制の中で実施できるよう指導することが重要である。

リモートセンシング技術協力分野の研究項目は森林院との協議の結果次の3項に集約された。

- (1) 荒廃地および荒廃要因の空中写真判読法
- (2) 数量化Ⅱ類による荒廃要因の解析法
- (3) コンピューターによるデータ解析法

(1)項については長期派遣専門家が指導にあたり、ランドサット画像、スポット画像、空中写真、地形図、その他関係資料を用いて、崩壊地調査と崩壊発生要因に関連すると考えられる因子（被覆物、土壌深、地形、崩壊地の位置等）の検討と選定、要因項目の調査法と分類法（クラスター分け）を研究・指導し(2)の数量化Ⅱ類による荒廃要因の解析法に用いるデータを調査収集する。

なお崩壊発生要因に関連する調査因子の検討ならびに選定等については流域管理分野の専門家と共同して指導にあたる。

量水観測地の流域内の森林調査法を空中写真を併用した現地調査によって、調査設計から調査データの統計的解析法までを指導する。

電算機の更新が不可能になったために起る問題点は、電算機のメモリー容量の制約から調査対象地面積をR/D協力期間に実施した面積以上に拡げることが不可能になった点である。従ってより広範囲を調査対象地とする崩壊危険地判定法の研究は危険度と各要因ごとの関係解析と解析結果のオーバーレイによって行う。本研究課題のサイトは主として森林院内の担当部署であるが、崩壊危険地判定法のサイトはカラガタトゥーバである。

量水観測地の森林調査法のサイトはクーニャである。

(2)項はアフターケア2年目に短期専門家を1名派遣し、地形解析プログラムによる局所地形の判別と数量化Ⅱ型プログラムによる崩壊危険地判定法の電算機処理方法ならびに処理結果の検討について指導する。

(3)項はMTとNEC 9801間のインターフェースが供与された後に短期専門家1名を派遣しドラムスキャンとコンピューター使用による林相区分図等の図形解析法の研究指導を実施する。

(2)、(3)項の実施サイトは森林院内電算機センターである。

5-3 協力計画

調査団は、ブラジル側と具体的協力計画について詳細に協議した結果、その内容を次のとおりとすることで合意が得られた。なお協議にあたっては、2年間の協力期間を最大限に活かすため、供与機材の現地到着時期にあわせて短期専門家を派遣することとしたこと、研修員の受入れは短期専門家の派遣時期を避けたこと、更に短期専門家の派遣時期はブラジルにおける長期休暇取得の時期を避けることなどにつき留意して策定した。従って本計画に沿って円滑に事業を進展させることが重要である。

5-3-1 専門家派遣計画

(1) 流域管理技術研究

気象観測研究 短期専門家 平成2年3月～5月

量水観測研究 長期専門家 元年4月から2年間
崩壊危険地

判定法の研究 短期専門家 2年9月～11月

(2) リモートセンシング技術研究

荒廃地及び荒廃要因の

空中写真判読法の研究 長期専門家 1年4月から2年間

数量化Ⅱ類による荒廃の

要因分析の研究 短期専門家 2年3月～5月

コンピューターによるデータ

解析法の研究 短期専門家 2年9月～11月

5-3-2 研修員受入計画

(1) 元64年度は、流域管理技術研究部門から、気象観測研究の研修員を受入れる。受入れ時期は、元64年6月から11月の6カ月間を予定する。

(なお、予定者はPedro Yoichi Shimomichi(男性)とのことであった。)

(2) 265年度は、リモートセンシング技術研究部門からの研修員を受入れる。

受入れ時期は、265年5月から8月の4カ月間を予定する。

(なお、予定者はIliana Rajo Saraiva(女性)とのことであった。)

5-3-3 機材供与計画

調査団派遣前に国内関係機関および支援協力機関と協議してアフターケア実施にあたっての基本的考え方を明確にし、機材供与に関しては以下の方針で日本側案を作成した。

(1) 平成元年度 2500万円、平成2年度 2500万円計 5000万円をメドとする。

(2) 研究協力項目を決め、それに係わる機材を主とし、供与済機材のスペアパーツ、消耗品、機材の陳腐化による更新、研究協力の展開に必要な不可欠な新規機材とする。

(3) 対応研究項目以外に係わる機材については伯側要望、必要性等につき検討する。

以上の方針に基づき、具体的には研究協力分野を流域管理とリモートセンシングにしぼり、機材供与に係わる重点研究協力項目を流域管理では量水観測と気象観測におき、リモートセンシングでは崩壊危険地判定におき、それらに關与する機材、電算機の更新を主とし機械化伐出技術と小径材利用技術分野は既供与機材の有効活用を図るうえで必要な部品消耗品を予算の許す範囲内で対応することにした。

これに対し森林院からの要請書ではR/D協力期間の4研究協力分野全般にわたる供与機材がリストアップされている。

調査団はABC(ブラジル協力事業団)との協議において、機材供与に関する日本側の基本的考え方とA4⁷ボームの初年度一括要請の件について説明し、ABCはこれを諒承し具体的詰めはブラジル側実施機関の森林院との間で行うことに異議はない旨の言明を得た。

ただし機材供与についてのABCの基本姿勢は「ブラジルで生産されている物品の輸入は原

則として認めない。それらの機材はブラジル側実施機関のローカルコストで購入すべきである。」というものであり、日本側案に含まれている自動車とコンピューターの扱いが大きな問題として残された。

調査団は森林院との協議前にR/D協力終了後現在までの研究課題推進状況と既供与機材の活用状況を調査するため、それぞれのプロジェクトサイトを訪問した。その結果日本側の機材供与案は基本線において妥当であることが確認された。しかしコンピューターと自動車の供与は森林院との予備接抄の中でも適当な打開策がなく、最終的には機材供与リストから除き、それらに相当する額を森林院の要請機械中から選定して総額を満たすだけの機材リストを再編成して森林院との協議にのぞんだ。

コンピューターと自動車の供与が不可能と判断した理由は次の点にある。

- (1) 2品目ともブラジル政府の輸入規制品である。
 - (2) 同類の国産品があり、その場合はブラジル側のローカルコストによる購入とされている。
 - (3) コンピューターはサンパウロ州環境庁によってOSシステム、アプリケーション、ソフトの交換性、端末利用面の有利さを計るため使用機種（国産品）の統一を指導している。
- 以上の経過をへてミニッツ別表の供与機材リストが森林院との協議において双方の合意にいたった。

R/D協力期間中に供与した自動車はすでに廃棄処分または処分寸前の状態にある。また森林院はブラジル経済の不況の中にあって、通常業務に必要な台数の確保が出来ない状態にあり、なおかつ本アフターケアの研究フィールドが遠距離に位置するなどの理由により、森林院は何等かの方法による自動車の供与を強く希望している。携行機材または臨時現地業務費による現地調達の方法等を講じて供与することが望まれる。

既供与機材、NECパソコンの本体部分が故障のため使用不能機種が一台あり、携行機材として本体を更新する必要がある。

6. ブラジル側のプロジェクト実施体制

6-1 外務省およびブラジル協力事業団について

1987年4月の大統領令により、企画省の権限が縮小され、技術協力に係る権限は全て外務省に移り一元化された。

さらに、同年9月25日付政令94973号をもって、技術協力の受入れ、及び技術協力の供与を総合的に行う『ブラジル協力事業団』(Agência Brasileira de Cooperação - ABC)が外務省の付属機関として創設された。ABCは、外務省が中心となる技術協力(受入れと供与)の実質的業務を全て行うことになっており、各省各機関の要請をと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、評価も行うことになっている。

ABCの内部規定第3条によるABCの業務は次のとおりである。

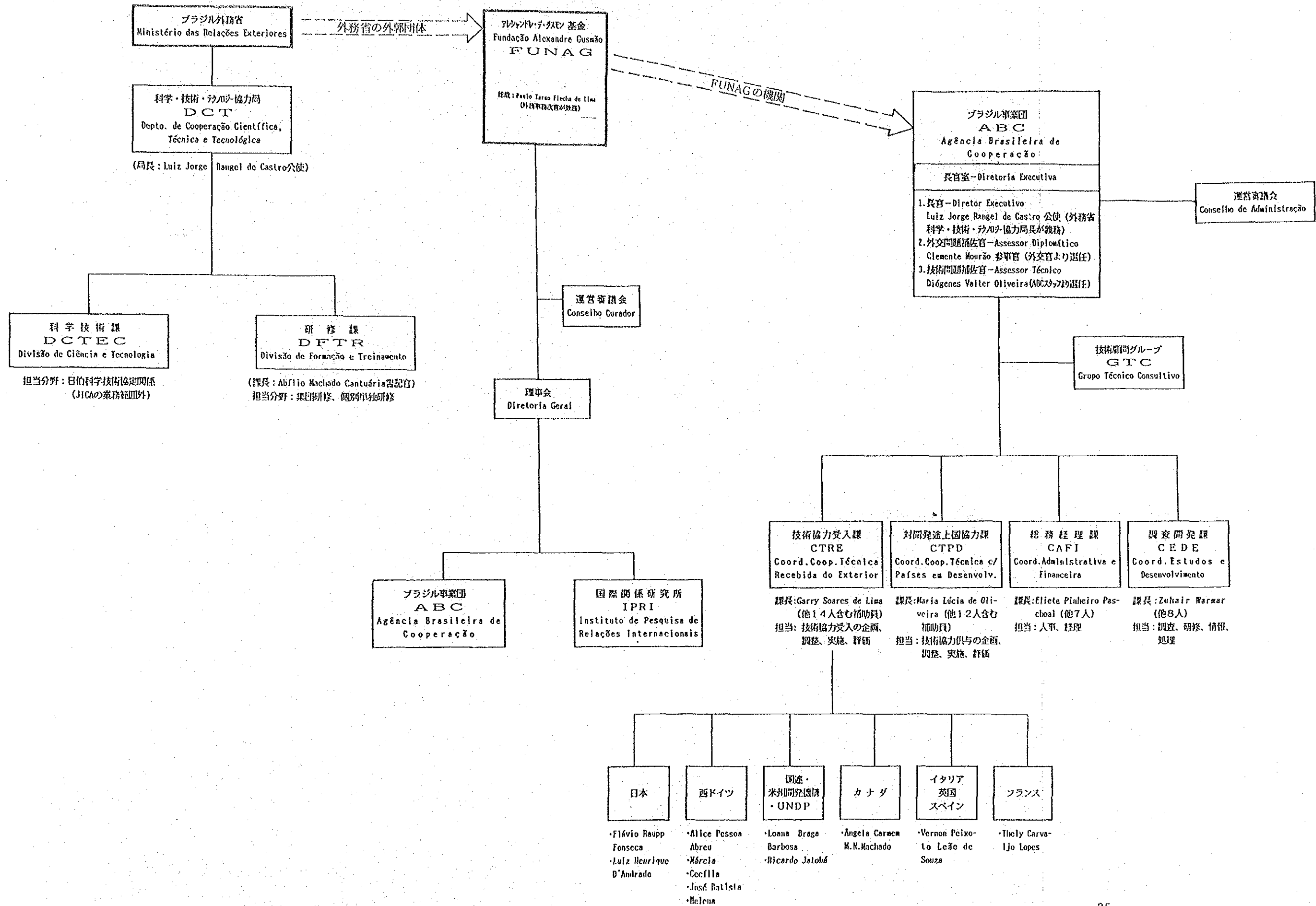
なお、ABCは外務省の外郭団体であるアレクサンドレ・デ・グスモン基金(FUNAG)の中の一機関として創設されており、外務省の監督下におかれている。(ABC事務所は、外務省の8階に位置)

ABCの業務

- (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、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) 技術協力プログラムのフィージビリティ及び成果をする
- (7) 外務省が実施する国際協力事業に関し、面で予算担当官庁を技術的に補佐する
- (8) 国際技術協力プロジェクトを企画中の省庁と共同で、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) 国際協力の受入れと供与面で関連データを整理し、関係機関に提供する
- (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

ブラジル外務省、アレクサンドレ・デ・グスモン基金(FUNAG)およびブラジル協力事業団(ABC)の組織は次表のとおりである。

ブラジル外務省・FUNAG・ABCの組織図



6-2 サンパウロ州環境庁および森林院について

サンパウロ州環境庁は、1986年設立されたが翌1987年3月に全面的組織替えが行われており、現在5,000名の職員を擁している。

計画された事業は、次の4つの総合調整によって実施されている。

- (1) 公園及び自然地域の保全
- (2) 環境教育
- (3) 環境企画
- (4) 環境に関する研究と情報提供

これらの事業は、3つの研究所（森林院・植物研究所・地質研究所）、森林財団および汚染制御と技術開発のための公益企業であるCETESBによって実施されている。

環境庁は、環境保護に関する現在の州政府の政策を確立したが、その主要な点は次のとおりである。

- (1) 個人的・社会的福利と繁栄を持続させるためには、環境の質を確保することが絶対条件であること。
- (2) 福利と繁栄を基本とした開発を持続させるためには、先づ第1に汚染を分散させないで経済と雇用の発展増大を確保して、生活と環境の内容を考慮することが必要であること。

環境庁の各部署の任務は、次のとおりであり組織図は別掲のとおりである。なお、環境庁は未だ組織体が確定整備されていないため組織図(1)に現在の組織図を、(2)に将来の組織図を掲げた。

(1) 森林院

100年の歴史を有し、1987年3月に環境庁の全面的組織替えが行われた際に農務省所属から環境庁所属に移管された。そして同森林院は、森林地域の復旧のための天然林地域の保全、新規植林、森林の種別研究、博物館の維持、種子の収集及び郷土樹の保育等の事業を行っている。

なお、森林院の組織図は別掲のとおりであるが、本アフターケアの流域管理技術研究の担当部は、Div. de Reservas e Parques Estaduais（州立公園保存林部）であり、リモートセンシング技術研究の担当は、Div. de DASONOMIYA（林業研究部）のSecção de Manajo e Inventario Florestal（森林資源管理科）となっている。

(2) 植物研究所

50年の歴史を有し、自然植生に関する調査研究および植物園の維持研究を行っている。

(3) 地質研究所

地質研究所は、州全体の地質図を作成していることのほか、土地利用計画・地下水資源に関する科学的作業および山岳傾斜地の保全等を行っている。

(4) CETESB

CETESBは、汚染制御に関する20年の経験を有しており、都市開発・工場操業・車輛エン

ンに関する環境面での許可発給の責任機関である。そしてこの機関は、環境基準・立法・規制に関しては、ブラジルおよびラテンアメリカにおいて著名である。

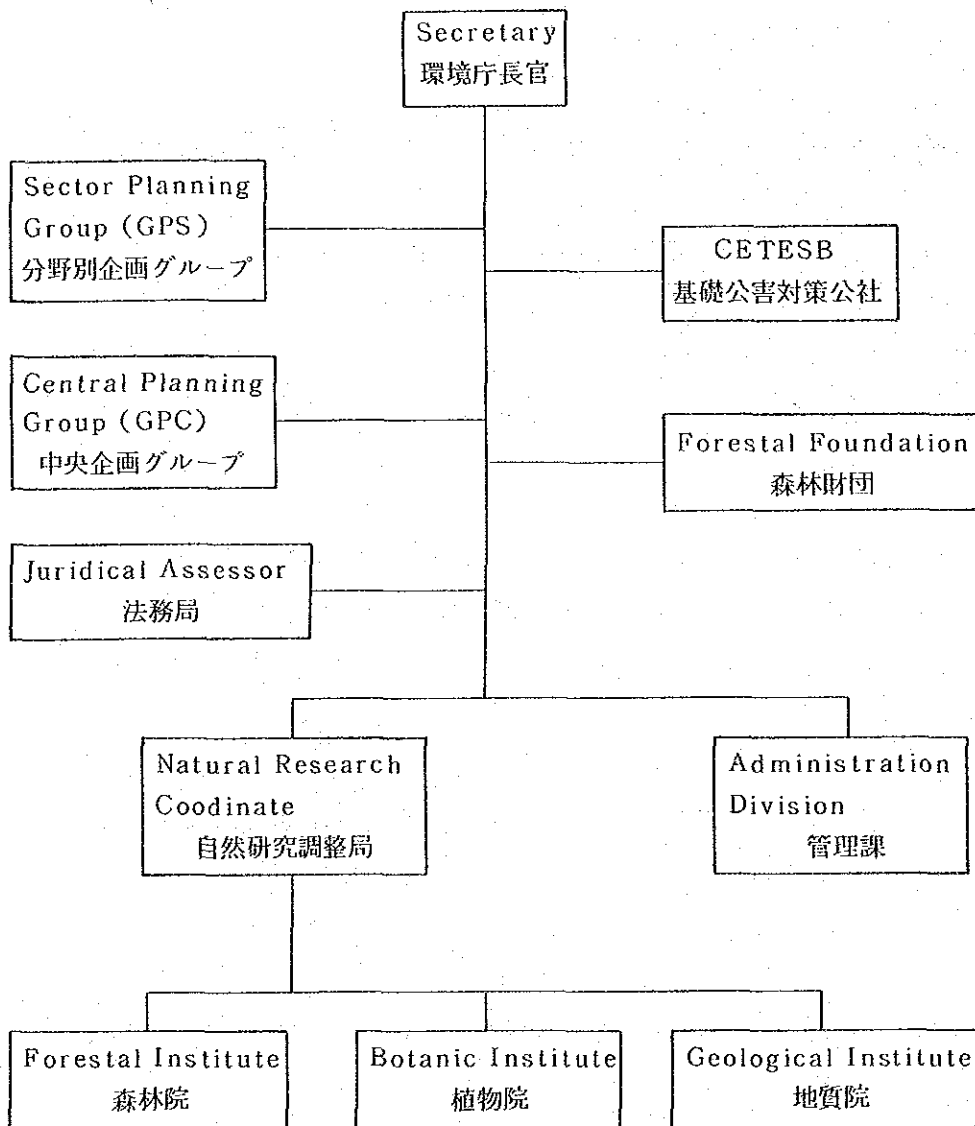
(5) CONSEMA

CONSEMAは、州の会議であり、環境庁によって作成された調査レポートに関して決定し、また環境問題について討議するために毎月開催する会議である。

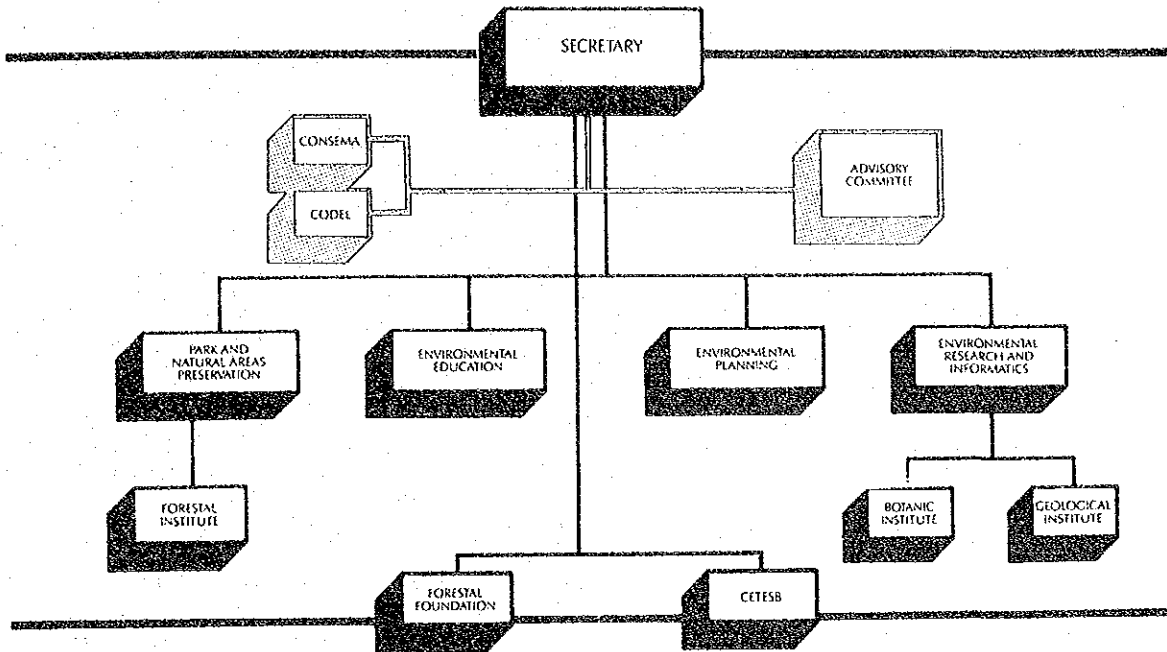
(6) CODEL

CODELは、合同委員会であって、沿岸・海洋における生態学的事故を制御する機関である。

サンパウロ州環境庁の現在の組織図 (1)



サンパウロ州環境庁の将来の組織図 (2)



6-3 プロジェクトの予算措置、カウンターパートの配置等について

6-3-1 プロジェクトの予算措置

R/Dによる本格協力期間終了後は、ブラジル側の自助努力により引き続き研究が継続されてきた。特に流域管理技術研究分野については、2基の量水堰堤を建設（1基は完成、他の1基は工事中断したが予算要求中）するなど努力は高く評価される。この量水堰堤建設にあたっては、企画省所属のFINEP（教育及び事業開発基金）から研究資金を借入れて実施したとのことであった。

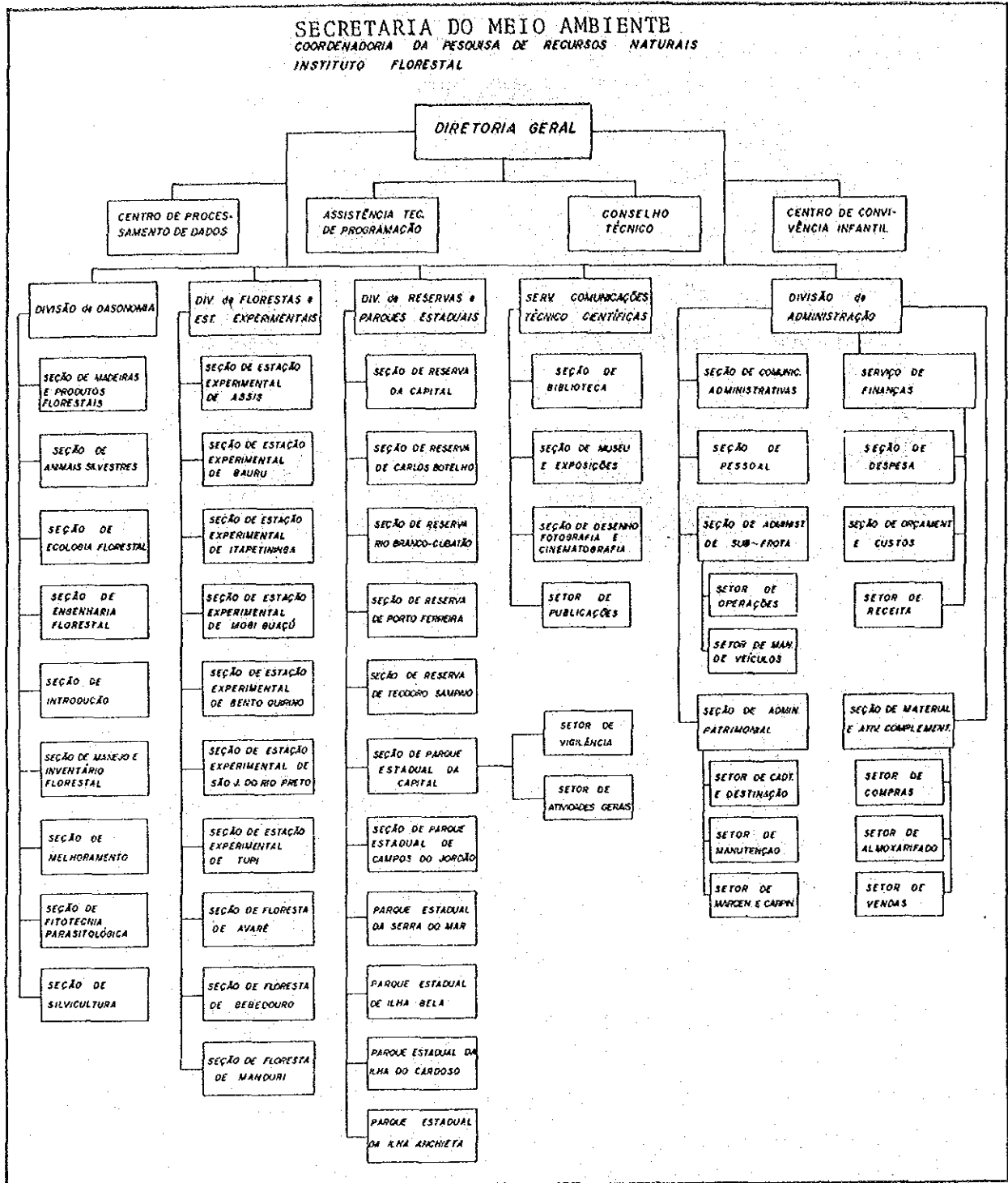
本件アフターケア協力の実施に伴う経費に関して、予算措置の状況について確認したところ、ブラジルにおける環境問題は極めて高い政策課題に位置づけられているので、連邦政府・州政府の本アフターケア協力に対する認識と期待は大きい模様であり、従って予算措置については、必要額について円滑な配賦を受けられる見込とのことであった。また、施設等の建設費については、前記FINEPからの借入れも検討したいとのことであった。

これらのことから本アフターケア実施に必要な予算については、特に支障なく予算措置されるものと期待される。

6-3-2 カウンターパートの配置

ブラジル側に確認したところ、現時点では次の者を予定しているとのことであり、技術指

サンパウロ州森林院の組織図



導に支障はないと思われる。

管理者

Hélio Yoshiaki Ogawa	- São Paulo	- Diretor Geral
Francisco José do Nascimento Kronka	- São Paulo	- Diretor de Divisão
Francisco Corrêa Sêrio	- São Paulo	- Diretor de Divisão
Guenji Yamazoe	- São Paulo	- Diretor de Divisão/Coordenador de Convênio

流域管理技術研究

Valdir de Cicco	- Cunha	- Manejo de Bacias Hidrográficas
Francisco Carlos Soriano	- Cunha	- Manejo de Bacias Hidrográficas
Arcova		
Alceu Jonas Faria	- São Paulo	- Agrometeorologia
Pedro Yoichi Shimomichi	- São Paulo	- Climatologia

リモートセンシング技術研究

Alcebiades Custódio Filho	- São Paulo	- Sensoriamento Remoto
Rui Marconi Pfeifer	- São Paulo	- Manejo de Bacias Hidrográficas
Elvira Neves Domingues	- São Paulo	- Manejo de Bacias Hidrográficas
Maria Shizue Shin-Ike Iwane	- São Paulo	- Computação Eletrônica
Maria Angélica Zandarin	- São Paulo	- Computação Eletrônica
João Roberto Teodoro	- São Paulo	- Computação Eletrônica
Jliana Rajo Saraiva	- São Paulo	- Sensoriamento Remoto
Aguiar Mattos	- São Paulo	- Sensoriamento Remoto

6-3-3 その他

(1) ブラジル側からの正式要請書類の流れについて調査した結果、その概要は次のとおりである。

サンパウロ州森林院→州環境庁→州企画調整庁→(連邦政府環境問題特別局 SEMA)
→ブラジル協力事業団(ABC)→外務省→在ブラジル日本大使館

なお、このうちブラジル協力事業団は、技術協力に関しては、絶大な権限を有しており、どのような案件であっても全て同事業団を経由しなければならず、また同事業団の承認を得れば、その後の手続は事務的なものであり円滑に進展するとのことである。ただし、同事業団には、外交権能がないために口上書等の対外国政府機関との文書の発受信を行う場合においてのみ、外務省を経由することとなるとのことであった。

また、連邦政府環境問題特別局を経由するか否かについては、案件の内容によって取

扱いが異なる模様であって明らかに確認することが出来なかった。

- (2) 本アフターケア協力に係わる供与機材の荷受人 (Consignee) は、次のとおりとしてほしい旨確認した。

Instituto Florestal - Coordenadoria da Pesquisa de Recursos Naturais - Secretaria do Meio Ambiente. - Governo do Estado de São Paulo.

Rua do Horto, nº 931 - Parque do Horto Florestal - CEP 02377
Caixa Postal 1.322 - São Paulo - Brasil

7. 協力実施にあたっての留意事項

7-1 機材の供与について

アフターケア2年間で有効に使うために1年目も勿論であるが、2年目の機材については可能な限り早く手配して専門家とカウンターパートが使用出来る時間を十分にとる必要がある。

自動車、マイコンの供与はブラジル政府の考え方にもとづいた主張によってほとんど不可能で、派遣専門家の携行機材等として持ち込みあるいは購入する以外方法がないため、予算面で特に配慮が必要である。

7-2 機材の修理

研究協力計画期間中に供与した機材で故障したもののうち部品の調達が出来れば修理可能とみられるものについては然るべき措置が講じられることが望ましい。(NECマイコン等)

7-3 アフターケアのサイト

流域管理部門、リモートセンシング部門ともデータを用いた解析を主とする研究展開になるため、いずれの部門もアフターケアにおいて中心になるサイトはサンパウロ森林院内とする。

7-4 研究成果の発表者名の形式について

本プロジェクトに係わる研究成果発表の氏名表記はブラジル国で発表または印刷する場合はブラジル側カウンターパートをトップネームとし日本側専門家名はその後に記載するのが望ましい。日本国での研究発表ではその逆に日本側専門家をトップネームとする。

崩壊危険地判定法の研究対象地の空中写真はR/D協力期間中には1973年撮影の写真を使用した。1977年撮影の空中写真もあるがこれは写真縮尺が1/45000と小さく、この種の調査には不適である。最近撮影された赤外線空中写真があるとのカウンターパートの発言ではあったが森林院には現物はなく未確認である。これらの条件を考えるとフランスのスポット画像の入手が不可欠である。供与機材か携行機材かの方法で供与する必要がある。

