

9 中間評価

9-1 中間評価等の実績と内容

資料編2 調査団リストにみられるように、この計画に対するエバリュエーションは、1983年に実施された。したがってこの項では、中間評価に代るものとして、数回の巡回指導、あるいは延長時の計画打合せなどの報告書によって、進行状況、現状、問題点などとして記載されたもののなかから、評価に相当する部分を年代順に引用することとした。

9-1-1 1981年の評価

1979年の協力開始から、この時点までの実績は、以下のとおりである。

1979年度

まず、12月に長期専門家として中野實リーダーが派遣され、研究協力の準備が進められた。これと並行して、林業一般及びリモートセンシング分野における研修員の受入が行われた。

供与機材としては、プロジェクト全体に必要な車輛、視聴覚機材をはじめ、流域管理分野の測器、研究機材、リモートセンシング分野の反射実体鏡が供与された。

2月末には、流域管理分野の長期専門家が派遣され、同時に同分野で2名の短期専門家が派遣され、今後の流域管理分野でのプロジェクト協力の具体的な計画、すなわち、試験流域、地表流出区の位置、ライシメーターの設置の選定が行われた。

1980年度

流域管理分野では、クーニヤ、タウバテに気象観測所を設置、また、流域管理に関する各種測定法の伝達等が行われた。一方、7・8月には、モデルインフラ設計のための調査団が派遣された。

研修員の受入れは、流域管理1名（森林水文研究全般）、リモートセンシング1名（電算機）に対して行われた。

年度末には機械化伐出の長期専門家が2名派遣された。機材は、集材機・トラクター等の伐出機械をはじめ、小型電算機・各種測器等が供与され、翌年度の研究協力に必要な機材がそろった。

1981年度（12月現在）

流域管理分野では、モデルインフラによる量水施設の建設が10カ月ほど遅れていたが、施工管理の短期派遣専門家の指導により順調に進められほぼ完成した。また、81年中に、カルロス・ボテーリョ高地気象観測所測器の設置が予定されている。機

機械化伐出の分野では、ジグザグ集材及びホイルトライプトラクタによる地曳集材システムの技術移転が行われている。また、この分野では本年度中に研修員の受入れを行う予定である。リモートセンシング分野では、長期専門家が派遣され、収穫表、立木材積表調製法の研究協力を実施している。また、研修員の受入れも行った。

機材は、流域管理の研究に必要な各種測器等がさらに供与され、機械化伐出では、数種類の集材機材が供与された。また、小径木の利用技術については、今まで協力が進められていなかったが、本年度中にツイン帯鋸が供与される予定であり、今後、研修員の受入れ、短期専門家派遣等により協力が進められる。

(引用資料 No.7 P17)

また各分野ごとの実績は、次の通りである。

(1) 流域管理技術

長期専門家1名のもとカウンターパート4名と短期専門家によってクーニャ試験地を中心に研究が進められている。現在までに3カ所森林気象観測施設を設置し、観測を開始している。また、量水施設、ライシメーター、地表流出区の各施設が1基ずつモデルインフラ事業整備費によってほぼできあがった。

研究面では、気象観測手法の技術移転が行われ、樹幹流の測定法、崩壊土壌の剪断力測定法についての研究協力が実施された。また、プロジェクト事業の背景、計画、現況等を8ミリで撮影し、ユフロ分科会に共同発表した。気象データは1980年12月からとられており、データ処理法を共同研究し、適切な処理法を定めた。現在はデータ処理が電算機によりなされている。さらに、水位流量曲線式決定法、流域基礎条件調査法の技術移転をすすめた。

量水施設等の建設には、森林院側からの労務者の提供、交流電源の引込み(10kw)、道路整備、資材の運搬、トラック、トラクター、ショベルドーザー、木材の提供等の全面的な人的物的協力により、予想していたより建設現場の地盤が弱く、また、道路の整備が遅れる等現地の条件が悪かったにもかかわらず、ほぼ完成間近であり、かなり順調に進んでいると評価される。建設に携っている約20名の労務者は森林院の職員で、旅費を支給されタウバテから金帛月来の体制で通っている。この工事もし業者に請負させたとしたら、現場が隔遠地なため、かなり工期が遅れる結果となったとみられている。また、これらの工事は、日本からの専門家の指導のもと、森林院職員により直接行われたため、日本の設計・施工技術の移転がなされ、今後予定されているA・B流域の構造物の建設はブラジル側だけで実施する目途がついたと考えられる。この際の土木技術の移転は、供与

されたスウィングドーザーの威力とともに波及効果が大きいと考えられる。

これらの施設の完成により、流域管理研究の中心的研究協力が来年度から実施できる目途がついた。また、カウンターパート4名についてそれぞれ担当分野が定まりつつあり、蒸発散、浸透、治山調査、治山工法等の他の細部項目の協力も十分展開できる目途が開けた。この分野の協力にはブラジルの大学研究者や周辺国の研究者、FAOの関係者の関心と呼びつつあり、大学等への普及効果が期待されている。

(引用資料 No. 7 P19~P20)

(2) 伐出技術研究

長期専門家2名、カウンターパート1名と短期専門家で協力がすすめられている。まず、林地保全を前提にした間伐作業の能率向上のため、急傾斜地においては集材機Y-252およびジグザグブロックを用いたモノケーブルシステムを、緩斜地においてはホイルトイプトラクターT-50による地曳集材システムの技術移転が行われている。作業員には基本作業であるワイヤースプライスを始めとして荷かけ、荷外し作業を含む運転技術の指導がなされ、カウンターパートに対しては、集材方法の決定から、モノケーブルの設計・架設までを実地に教育し、すでに2カ所で集材を行った。この結果、ブラジル側だけで集材システムの架設が可能になった。

研究面では、集材データの収集ならびに考察方法、比較試験方法について研究協力中である。

また、ユフロ大会中にデータの収集を行った。

これらの新しい集材法の導入により、土壌保全を配慮した集材方式に目途がつき、生産性も従来の10倍程度 ($0.8\text{m}^3 \rightarrow 5\sim 10\text{m}^3/\text{日}$) にあがっている。現在の作業能率は、ジグザグ集材で1日8時間労働とすると、機械が3時間稼動、ケーブルの長さ370メートルで、1日170回集材、末口で7~8立方メートルである。この実験はブラジル各地からの民間業者の見学も多く、大きな波及効果が期待され、これら集材機の国産化と普及の声もでてきている。(引用資料 No.7 P21)

(3) リモートセンシング技術研究

1) リモートセンシング

リモートセンシング分野では当初専門家の派遣は短期のみを予定していたが、ブラジル側の強い要望により、プロジェクト全体のコーディネーターを派遣するかわりに、リモートセンシング分野の長期専門家を1名派遣することとした。また、当初計画には①立木幹材積表の調整 ②収穫表の調整については含まれ

ていなかったが、これもブラジル側の要望により加えることとした。

現在、長期専門家1名のほか、カウンターパート4名と短期専門家で実施されている。カウンターパートのうち1名が長期専門家とサンパウロ西方130キロメートルのトゥピーと340キロメートルのサンタバーバラの州有林でエリオティマツ人工林を対象に収穫表調製技術、立木材積表調製法の研究協力を行っており、標準地調査等を実施している。

2) 電算機

80年度に小型コンピュータ（ファコム230-28）が供与され、また、同年度カウンターパート1名の研修受入れを行った。このカウンターパートと、ブラジルの航測会社でコンピュータ業務に従事したことのあるもう一人のカウンターパートの計2名（両者とも大学で数学を専攻）の女性が担当して、コンピュータの運用、プログラムの開発を行っている。

現在までの実施事項及び実施状況は次のとおりである。

- ① 重回帰、相関関係についてのプログラムはほぼ完了している。
- ② 研究者達にコンピュータ利用についてのパンフレットをつくり配布した。
- ③ 分散分析のプログラムの開発と利用を行い、ほぼ完成した。
- ④ サンパウロ州63カ所の試験場等の相互間の距離・方位角の計算処理方法を開発した。
- ⑤ 森林測定管理プログラムについては、大量のデータを処理するので混乱している。
- ⑥ ミニコンについては、インターフェースの説明書の勉強、Basic語の勉強をしている。
- ⑦ 気象データ処理ミニコンプログラムを開発した。
- ⑧ 伐採・搬出システムについては、9830Aプログラムをキャノンのミニコン用にコンバートしている。

森林院では今後ともコンピュータを各方面の研究に積極的に利用する方針で、近く3名（データ入力1名、プログラマー2名（統計を専攻した女性））を採用する予定で、選考試験をすでに実施した。

なお、コンピュータは当初サンパウロ市西方130キロメートルにあるトゥピーに設置する予定であったが、サンパウロ森林院内に設置することに変更した。これは、サンパウロに置くことにより、広い分野で使用が可能となるからである。

（引用資料 No.7 P22～P23）

(4) 小径木利用技術

専門家は派遣されておらず、研修受入れも予定者（カウンターパート）の病気で実現しておらず、今までのところ協力は進んでいない。供与機材については、当初ツイン帯鋸、集じん装置等が予定されており、調査団はこれらの機種の種類について森林院側と打合わせた。この結果、集じん装置は日本で考えられているような公害防止的なものではなく、鋸屑の効率的な処理装置が必要であることがわかった。

小径木利用研究協力の拠点は当初サンパウロ南方100キロメートルのイタベチニンガが予定されたが、現在製材機が稼働している（年間約5000立方メートルの丸太を製材。用途は森林院の自家用）マンドリ（サンパウロ西方150キロメートル）に変更された。ここには、①製材・木工経験のある技術者がいる。②電気設備がすでにある。③小径木利用のプレハブ住宅研究をしており、これはほぼ実用段階にある。④ここに製材機を置けば、歩留まり、能率研究が効果的にできる。以上の理由による。マンドリの製材所には径70センチメートル、刃厚7ミリメートル、6センチメートル～24センチメートルの丸太の製材可能のダブル丸のこがあるが、歩留まりが悪く、（皮付の17センチメートル丸太の歩留まりは約30パーセント）森林院側は、ツイン帯鋸と比較して研究したいと考えている。

製材機供与には、据え付け、運転、製材技術の指導に短期専門家の派遣が必要である。ツイン帯鋸の機種については、最大幅がどのくらいまでひけるかがポイントで、森林院としては、間伐材のほかに、かなり大きな材もひきたい希望である。製材機を設置する建物は、製材機の大きさ、型式にあわせてつくることが可能である。

（引用資料 No.7 P24～P25）

9-1-2 1982年の評価

(1) 流域管理技術研究

流域管理部門は、長期専門家1名とカウンターパート4名および短期専門家（1982年10月4日～12月23日）によってクーニャ試験地を中心に研究が進められている。

1982年度の実行結果について計画の事項ごとに以下述べてゆく。

- ① A、B試験流域量水施設作設、水位計設置については、ブラジル側の予算で実施することになっているが、1982年度は予算の確保ができずに1983年度以降に繰越される見込みである。この件についての森林院側の計画としては、1983年度に2400万クルゼーロ（約2,500万円）の資金を他機関から得ることが決定

しているので、1983年度、早々に現金の調達をみて、すみやかに、工事に取りかかる意向である。しかし、現在のところ、森林院には、ダム施工に堪能な技術者が居ないので、量水施設着工の見通しがつき、工事が着手される前に、日本からの短期専門家の派遣を希望している。1983年度の施設建設については、資材の調達、労働者の確保、設計書の変更等について、綿密な計画を立て、段取り良く、早め、早めに準備を進めて実行してゆかないと、遅延の恐れがあるう。

- ② 各試験流域雨量計設置については、流域内4箇所（上流、中流、下流および流域界の尾根）に自記雨量計を設置して観測中である。
- ③ 地表流出区B、C区作設、各区量水器設置については、1982年度に作設工事中であるので本年度中に完成予定である。なお、量水器によるデータの収集は、1983年度以降となると見通される。
- ④ ライシメータB、C区作設、各区量水器設置については、1982年度本体の工事実施中であり、本年度中には、完了予定である。しかし、1981年度に工事完了したA区についても完了は本体のみであり、土壌、礫、砂等の投入は、A、B、C3区同時に実行予定であるので、施設として機能はしていない。A、B、C区のライシメータへの土壌等が投入され、データ収集が可能となるのは、1983年以降になると見通される。
- ⑤ カルロスボテリョ（低地）気象観測所測器設置は本年度6月に完了し、現在観測中である。
- ⑥ 代表マツ林蒸発散測定地測器設置については本年10月、短期専門家の指導によって、無事完了している。短期専門家の在伯中にデータの整理法、分析法について教授予定である。
- ⑦ 流量、蒸発散各データ整理法
- ⑧ 浸透能調査法については、データ整理表を作成し解析方法を教授したが、データはいまだに得られていない状況である。

（引用資料 No.8 P22～P23）

(2) 伐出技術研究

- ① 小型集材機による集材法は、長期専門家の指導でタイラー式の架線を1982年11月に一線試験的に架設しているが、これは全く日本人の専門家の手によるもので、デモンストレーションのための架線といった性格のものであり、技術移転の段階までは至っていない。今後、小型集材機の運搬法としては、スラック

ライン式、オビヒロ式、ハイリード式などを架設し、技術移転に努め、いろいろ現地で試行錯誤を行い、現地に適応した集材方式を見い出して行くことが必要である。モノレールについては、1982年度に短期専門家の指導で、200メートルほどのレールが架設され、運行出来る状況になっている。

② 簡易架空線集材法、トラクタ集材法の研究設計は現在まで、現場で研究移転中であり、事業中の作業工程や機械操作についてのデータ収集までは至っていない。

③ 作業能率安全研究法は1982年度は未実行であり、実施は1983年度以降になる予定である。

④ 機械化伐出における試験研究手法

⑤ 各種搬出法の比較検討共1982年度は未実行である。日本式機械化伐出技術は、ブラジル国では初めてのものであり、技術者、作業員ともに機械化伐出について必要な技術、技能を修得した上で、研究に必要なデータを収集する必要がある。このため派遣専門家は、技術移転を主に事業を行って来たが、いまだ、研究に必要なデータを継続的に収集するまでには技術者等に技術、技能が定着していない。定着するまでには、なお、しばらくの時間が必要であろう。(引用資料 No.8 P24)

(3) リモートセンシング技術研究

① パライバ川流域の地形、荒廃地実態の判読は、日本での受入研修を終了したカウンターパートが、日本からの供与機材を用いて実施しているが、現地調査に基づく実態の判読技術の習得、訓練は未実行であり、1983年度に実施予定である。

② 人工林、天然林の面積、蓄積判読法については、面積判読は、カウンターパートが実施可能であり、その技術は習得されているが、蓄積判読は、材積表、収穫予想表の作成が未了であるので、未実行であり、1983年度以降になる予定である。

③ 人工林の収穫予想表、材積表の作成手法のうち、収穫予想表はデータの収集はすでに終了しているがその整理に時間がかかり1982年度の完成は無理であり、1983年度以降の完了となろう。材積表の作成は調査が完了しており、本年度中に完成予定である。

④ 地形、荒廃地判読法は①と同様、カウンターパートは判読技術を習得しているが、実地調査に基づく空中写真への箇所付け、面積判読技術の移転は、1983

年度以降となろう。

⑤ 空中写真利用による森林調査法

⑥ 電算機利用の基礎技術は、日本での受入研修によってカウンターパートへの技術移転は一応終了しており、カウンターパート独自で計画事項について研究中である。(引用資料 No.8 P24~P25)

(4) 小径木利用技術研究

1981年度実施事項の『ツイン帯鋸の設置並びに運転基礎技術』が1981年度は実行されずに1982年度に持ち越しになっているので1982年度は、ツイン帯鋸の設置が実施される予定である。1982年度は、小径木利用、加工部門の2名のカウンターパートの受入れ研修が実行済みであり、帰国したカウンターパートは、ツイン帯鋸設置のための準備を進めている。現在までに製材工場設置場所は決定済みであり、工場建設のための設計、資材の調達を急いでおり、施設が完成次第、機械据付け、操作法指導の短期専門家が派遣されることとなっている。なお、ツイン帯鋸等の日本からの供与機材は1983年1月にはブラジル国へ到着予定である。

従って、1982年度実施予定の ①小径木の製材加工法 ②小径木の製材加工技術の改良 ③小径木の材質試験法については1983年度以降に実行予定である。④小径木の化学的利用法については、森林院において独自に、木炭製法、木醋酸液、松脂などの製法、採取法について研究中である。1983年度以降も森林院によるこれらの研究は継続されて行くものと推察される。(引用資料 No.8 P25)

9-1-3 1984年の評価

この評価は、1984年6月に延長R/Dの署名、計画打合せの際に、延長協力を踏まえての、過去の実績の検討を行った。その結果をつぎに述べる。まずプロジェクト全体の経緯としては、本プロジェクトは、ブラジル政府の要請をうけ、「水源林の適正な管理技術の確立」を目標に掲げ、その協力分野を流域管理、機械化伐出、リモートセンシングおよび小径木利用の4つに区分して1979年4月から5カ年の計画で開始された。

日伯両国の関係者の努力により、徐々に成果をあげつつあるが、プロジェクトを実行していく場が首都ブラジリアから約1,000キロメートル離れたところにあり、しかも、このプロジェクトの伯国側の実質的な責任者が中央政府の職員でなくてサンパウロ州の農務局に属する森林院の総裁である。さらに、ブラジル政府にとって最初の林業関係の研究協力計画であることや、4つの分野に分れた協力分野の研究展開の場所がサンパウロ州の首都から200キロメートル以上離れた数カ所に位置し

ていることなどが影響して、当初の計画時点で期待された成果の一部は、予定された5カ年間では十分な実績を挙げられなかった。

これらの実態については、1983年8月から9月にかけてのエバリュエーション・チームによって詳細に述べられており、その調査結果に基づいて、このプロジェクトの研究協力期間は本年4月から2カ年延長されることとなった。

エバリュエーション・チームが伯側と協議した際、このプロジェクトが延長された場合には、「水源林の適正な管理技術の確立」という達成目標をより現実的に「水源林の適正な管理のための研究手法の確立」に改めるとともに、今後の協力は、流域管理、機械化伐出、リモートセンシング並びに小径木利用の4分野は続けるとしても、それぞれの分野においては、いくつかの項目に重点をしばって研究手法の移転と研究協力を行うことが望ましいという結論が出された。(引用資料 No.10 P4)

(1) 流域管理技術研究

流域管理についての研究協力の内容は、大別して3つの項目に分られる。

第1は、流域管理からの流出特性を把握する量水試験や、それら流出特性に係る蒸発散量、浸透能、地表流下量の測定等によって構成されている森林水文についての研究手法に関するものである。

第2は、流域管理の土地利用状態の変化に伴って予想される山地荒廃の危険度の増加程度の予測方法であり、さらに豪雨時における洪水発生危険度の判定方法である。

第3は、粗放な土地利用によって裸地化した山腹斜面あるいは溪流ぞいの斜面に対する簡易な治山工作物の適用法に係る項目である。

森林水文関係については、本プロジェクトとしてもっとも重点がおかれた項目で、クーニャ地区に、量水ダム(流域面積56.04ha)が1基、平面ライシメーター(10m×10m)3基、斜面の地表流下試験区(浸食土砂量の測定も可能。30m×20m)3区が設定されており、このほか、モジガス地区のエリオッティマツ人工林内に蒸発散量の測定装置が一式設置されている。その、クーニャおよびモジガスには、それぞれの試験のための気象観測が行われているが、このほかに、タウバテ、アシス等を含めた4カ所でも気象観測設備が整えられており、サンパウロ州、あるいは、州内で流域管理上とくに問題となるパライバ川流域の気象特性の解明のための測定が続けられている。

これら各施設や器具による測定は概ね順調に進められており、パライバ川流域

の降雨量分布の態様や、量水試験流域での流出特性は次第に明らかにされつつある。これらの成果の一部は、すでに、伯国の林学会ならびに農業気象学会および、連邦政府あるいは州政府が主催するゼミナールなどで、1982年以降毎年のように発表されている。

すでに設置されている量水ダムは、日本のモデルインフラ整備事業費によって設計、施工されたものであるが、ここでの研究活動がブラジル国内および周辺諸国の評価を高め、本年5月から隣接の小流域（面積36.7ha）において同種の量水ダムが連邦政府からの融資によって建設されつつある。

また、平面ライシメーターによる試験は、約2年間の予備観測により、ライシメーター内の土層の安定化が確かめられたため、本年9月からエリオッチマツ、ユーカリ、草本の植付けが始められ、そこでの地被状態別の浸透量などの比較試験が本格化することになっている。地表流下試験区は、施工時の土壌の填圧状況に大幅な差があったため、未だ3区の測定値の間に相当のへだたりがある。このため、今後1～2年は予備観測の期間とせざるを得ない状況にある。なお、モジガスの蒸発散試験については、1982年に日本からの短期専門家の2カ月にわたる派遣により、データのとり方とそのとりまとめ方法の指導が行われた。その方法に従って現在もデータを用いての蒸発散量の算出が行われているが操作が煩雑であるためか、結果のとりまとめは不十分である。

以上のように、森林水文試験法の関係は、当初予定された数カ所の試験流域での流域基礎条件の調査と量水、さらに、マツ林とユーカリ林の蒸発散量の比較という計画はかなり後退し、1カ所の試験流域における量水試験と1カ所の蒸発散試験となっている。しかし、ライシメーターおよび地表流出測定区の設定による試験は時期的な遅れはあるが概ね予定どおり進められており、これらのベースとなる気象観測法とデータの整理法についても順調な研究協力が進められている。

これらのことを総合判断すると、彼等にとって初めての経験であった森林水文試験のため、多少のとまどいもあったものの、それなりの成果をあげつつあるといえる。

ただし、1カ所での量水試験や蒸発散等の試験では、流域管理という立場からみればかなり基礎的な分野の試験に限られていることは否めない。これらの試験が相当の長期に継続されていけば、その間にみられる森林状態の違いによる水文現象の差が明らかになり、それらの資料によって流域管理の指針を提示しうることになろう。それまでの間は、流域管理の基本となる森林水文についての基礎的

項目の測定ならびにとりまとめ手法の習得という段階にとどまらざるを得ない。

この点を考慮して、当初計画の時点から山地荒廃ならびに洪水流出危険地判定法と、簡易治山工作物の適用法についての課題がくみこまれていた。しかし、これらについては、カウンターパートの対応能力が不足のため組織だった研究活動はなされていない。わずかに、日本人専門家が主導して、土地利用形態を異にするいくつかの流域での渓流水の濁度の測定や、クーニャ試験地の事務所に隣接した切取斜面部において、ごく小規模の簡易治山工の展示が試みられたにすぎない。

このような実績を要約すれば、森林水文の基本的項目ともいうべき量水ダムによる流量測定、その解析に必要な雨量（林内雨量を含む）や浸透能の測定、さらに、林地からの蒸発散量の測定の手法についての技術移転はかなりの成果を得ており、それらのデータを用いての研究協力の成果は徐々にあがりつつある。しかし、サンパウロ州でもとくに土地利用が進み、森林のほとんどが放牧地に転化されたことに起因する流域管理上のいろいろの悪影響（渇水期の水不足や渓流水の汚れの増大等）を除去する方法に直結した技術あるいは研究手法についての研究協力はほとんど実施されていない実情にある。（引用資料 No.10 P4～P6）

(2) 伐出技術研究

カウンターパート及び作業員集団に対する機械化伐出技術の移転は、個別機材の基本的操作技術、機械化伐出体系の設計等においておおむね満足できるレベルに達している。特に、モノケーブル集材法、トラクター集材法、及びウインチ集材法については定着度が高く、サンパウロ州ひいては、ブラジルの山岳地帯の人工林間伐材の搬出に活用できる状況にあると考えられる。又、本件プロジェクトの実施により、従前、個々人レベルで手作業的な作業に従事していた作業員が集団化・組織化されたことは、今後におけるサンパウロ州ひいてはブラジル全域における機械化伐出の普及・推進に大いに有効であろう。なお本件機械化伐出方式の導入は流域管理の観点から、傾斜地において林地を保全しつつ効率的な伐出方策を求めることにあるが、本件プロジェクトサイト（伐出現場）に関する限り、残存木の損傷、林地崩壊等、特段の支障は見受けられず、本件機械化伐出方式の導入は、右観点からも大に有効なものとなり得よう。

またこの分野での研究協力の実情は、

- 1) 伯側の本部門に係る研究能力のレベルは、基礎的知識、計測基礎技術、更には、試験研究方法の習得程度等おおむね満足でき、各種具体的課題にとり組み得る状況にあり、機械化伐出方式の定着・改善の観点から、特に、工程調査、

作業仕組の現地適応等が急務の課題となっている。

2) しかし、本部門については、

- a) 日本側からの専門家の派遣が遅れたこと
- b) 一般的に、現地における機械化伐出の具体的な実施ないしは技術移転の実施が先行した後、研究協力の実行が可能となるとの制限のもと、研究協力は後発を余儀なくされ現在に至っていること。
- c) 研究協力開始後も、機械化伐出の実行が伴わねばならず、日伯双方とも、相対的に研究協力分野に、ややもすれば、十分な時間・労力をさき得なかったこと
- d) 上記a)との関連もあろうが、伯側の研究部門に対する姿勢が不明確であったこともあり、研究項目が具体的に特定されないまま現在に至っていること
- e) 伯側の本件研究協力担当カウンターパートが現地伐採事業所（プロジェクトサイト）の副主任を兼ねているなど、研究カウンターパートの人的な層がきわめてうすいこと
- f) 研究協力専用の諸実験のための屋内スペース（実験室）が不備であること等のため本件研究協力の進捗は十分とはいえず、本研究協力は残された期間において、的をしぼった形で、目標を明確に定めて実施されることが必要であろう。（引用資料 No.10 P6～P8）

(3) リモートセンシング技術研究

1) 地域森林調査手法の提言

受入研修時に修得したリモートセンシング技術を用い、森林院は独力でいくつかの地域の人工林面積を樹種別、林令別に調査を実行し、その結果は集計され公表されている。そのため、この地域については樹種別、林令別の現地調査を適当なサンプリング法（最適配分法）を用いて実施すれば希望される精度で蓄積量が求まることを関係部、課にポルトガル語で報告し、実行上の問題はコストと時間だけの問題として提言した。

2) 広域森林調査手順の作成

森林院としては、サンパウロ州全体の人工林蓄積量を把握することが最終目的である。しかし、ある地域に人工林が集中しているなど、地域的なバラツキを有し、そのため、1)に述べたような重要地域の人工林面積調査を実施し、その積み上げ法によって州全体の蓄積を推定しようと試みたわけである。しかし、現在は予算その他の事情によって1)の調査は中断している。その代わりに、暫定

的に州全体の蓄積推定を同一の精度で求めるサンプリング調査の手順を示し、森林院での技術的支障はほばない旨の報告を行なった。

3) サンパウロ州西部天然林の空中写真による層化

サンパウロ州西端部に建設予定のダムのため、水没する有用天然林約4,000haについての蓄積調査のため、空中写真を用いて3つの森林型に層化した、これらの3層に最適配分法を用いたサンプリング調査を当てはめ、各層の樹種構成および蓄積量が推定できることを示した。

4) 空中写真材積表の作成

前記の1)、2)、3)の蓄積推定法は、適切な現地蓄積調査を行うための空中写真の利用であったのに対し、空中写真の判読、測定によって直接その写真上の材積を推定しようとするのがこの方法である。

対象はアロウカリア人工林とし、結果的には、樹冠直径、立木本数の写真測定データを解析することによって、3つのパラメータの重回帰式（重相関係数0.811）で推定できることを示した。これらの一連の訓練、分析作業によって空中写真の基礎的判読手法をマスターし、データの初歩的分析研究手順を理解したと思われる。（引用資料 No.10 P9）

(4) 小径木利用技術研究

小径木利用分野においては、当初の協力プロジェクト計画が大幅に遅れたこともあって、事業の進捗状況は必ずしも円滑に行われているとは言い難い。しかしながら、全般的にみて円滑でないとしても、マンドリー（Manduri）事業所における角材および板類の製造や加工に関しては、ツィンバンドソー、帯鋸盤、プレーナーなどを利用し、かなりの歩留り向上をはかり、ある程度の成果を上げてきていることも事実である。

小径木利用分野の協力体制は、他の分野とは大幅に遅れたこともあって技術指導の面では必ずしも十分なされたとは思えない。

カウンターパートの配置についても、人事異動などで明確な体制がとられてきたとは言い難く、また、日本側の短期専門家による技術指導体制も十分なされてきたとは言えない。伯側、日本側とも諸事情が重なったことがこのような状況に到らしめたと見られるが、製材機械据付け・運転のために機械メーカーから短期専門家が派遣され、指導に日時をとれなかったにも拘らずある程度の成果があげられた。（引用資料 No.10 P14～P15）

10 プロジェクトの実績

10-1 プロジェクトの活動実績

過去7年間の研究協力の成果を各分野別に掲げると次の通りである。

10-1-1 流域管理技術研究

(1) 研究の経過

1979年に開始されたこの研究協力事業は、この分野では森林水文関係の試験研究施設の建設から着手した。それはモデルインフラ事業による、量水ダム、平面ラインメーター、地表流出プロットなど各1基の建設であり、またローカルコストでは、実験室、事務室、宿泊施設、気象観測露場、蒸発散観測施設などが急速に建設整備され、これらの施設によって得られたデータを利用して、カウンターパートとの研究協力が実施された。また荒廃・洪水発生危険地判定法、簡易治山工作物の適用法などの研究は、主として協力期間の後半に於て重点的に協力事業が推進された。

このようにして得られたデータの処理法や研究の進め方についての手法などは、カウンターパートに対しほぼ完全に技術移転がなされたものと理解される。またそれぞれの課題の研究で得られたデータには、日本のデータと比較すると、多くの共通点と、非常に特徴的な相異点が表われており、成果は南米大陸に於る初めての資料として極めて貴重なものであると期待されている。

(2) 研究の内容及び成果

1) 森林水文試験法の研究

a) 気象観測研究

サンパウロ州内のクーニャ、タウバテ、カルロスボテリオ、セッチパラス、アシスの5カ所に観測露場を設置し、気温、湿度、雨量、風向、風速、蒸発量を観察し、これらの各地での降雨の特徴やその他の気象条件の局所的特徴などを明らかにした。とくにクーニャに於ける気象観測は、隣接の観察所の観測値とは異なる値を示し、観測地点の少い山岳地帯の林地の貴重な資料を集積するとともに、他の森林水文試験法の研究に基礎資料を提供した。

b) 森林蒸発散研究

水資源の確保あるいは洪水防止には、樹種、伐採、植栽などの森林施業条件によって、林地からの蒸発、林木からの蒸散等の森林蒸発散をコントロールすることが必要であり、その根拠となる蒸発散量を把握する研究を行なって、熱収

支法による蒸発散量の推定と解析を行った。熱収支法の計算に必要な、風向風速、日射、地中熱流、放射、乾湿球温度などの測器類は供与機材により、また観測鉄塔（高さ30m）、観測室の建設はローカルコストによった。

設置場所はサンパウロ市北約200キロメートル地点のモジガス州有林にある23年生のエリオツテマツの林内である。

観測値から熱収支法で算出したエリオツテマツ林の蒸発散量を夏（1月）と冬（7月）で比較すると、夏は日平均2.8ミリメートル、冬は2.0ミリメートルで、日本の場合と較べて冬期の値が比較的大きく、この季節の気温の高さが影響している。また純放射量に対する蒸発散量の割合は、夏と冬でおおむね等しく50～60パーセントと結論された。

c) 量水観測研究

サンパウロ市の東北東約250キロメートルにあるクーニャ試験地の流域内に設置した4カ所の雨量計、林内遮断雨量計、地表流出プロットの3斜面、水平ラインメーターの3面などの施設を利用して、クーニアデー流域の量水ダムの観測データを中心に水の流出解析を行っている。

一降雨および長期流出の基底流出量のいずれからみても、この流域は降雨の滲透が良く、流況が安定した流域と言える。流量に関する研究結果のうち最も特徴的なことは、年最大流量と年最小流量の比であらわされる河況係数で、日本の場合は1.000のオーダーが普通であるのに対し、クーニャの場合は、1983年が101、1984年が81と極端に小さい。これは土層が厚く適度な透水性のあることをうかがわせた。その他、流量から算出した年流出率、年蒸発散量などの値は著しい特徴を持たない。ただし年蒸発散量は、年による差が大きいので、流量以外の条件と照合した検討を加える必要がある。

2) 荒廃・洪水流出危険地判定法の研究

a) 洪水流出危険地判定法の研究

洪水時の流量と流域の諸条件を比較して、洪水に関係深い要因を摘出し、流域条件によって洪水流出の危険性を求める式を作成するのが一般的な方法であるが、クーニャの量水試験地では、量水ダムによる各流域の洪水ピーク流量を測定し、これによって洪水流出危険地判定法の研究手法を伝達した。

またサンパウロ州内の、多くの一般溪流の流路の洪水痕跡を調査して洪水流量を求め、洪水危険地の判定式を作成する方法を試みた。

b) 侵食危険地判定法の研究

タウバテ（試験地配置図参照）付近の荒廃した放牧草地約2,000ヘクタールを対象に、100メートル四方のメッシュ区分で、侵食状況と侵食関連要因を調査し、数量化Ⅱ類の方法による要因の重回帰分析を行った。

結果は、傾斜、植生が日本に於ける研究と同様に侵食との関連性を示し、また日本では見られない傾向として、北斜面方位に侵食が多い点があげられる。これは強い日射による乾燥が原因と推測された。

c) 崩壊危険地判定法

サンパウロ市の東150キロメートルの大西洋岸のカラガタトウバー付近の山地約800ヘクタールを対象に、100メートル四方のメッシュ区分で、崩壊と関連要因を調査し、数量化Ⅱ類の方式で要因の重回帰分析を行った。

結果は、傾斜度、土壌深などと崩壊の関連性は深く、崩壊発生機構からみても合理的な成果を得た。植生と崩壊の関係については、多少問題点があり、今後調査の範囲を拡大する必要がある。

3) 簡易治山工作物の適用法の研究

a) 簡易治山工作物の適用法の研究

1983年に試験的に小規模の山腹工事を行い、その侵食を復旧の状況などを参考にして、1984年に設計、1985年に施工を行った。実施場所はクーニャ試験地内である。

山腹工事については、プロット試験により主として植生の導入方法や、植生密度、傾斜度（20度と30度）などを変えた16プロットの組み合わせを作った。山腹エプロットに用いた工種は、芝筋工・カヤ筋工・植生袋工・植栽工などである。溪間工事については、コンクリート谷止めの外に現場で採集できる木材や石礫を用い、簡易な溪間工事のモデル展示を計画した。それは、木柵石詰堰堤・金鋼石詰堰堤・丸太積堰堤・丸太棚堰堤などのほか、板柵水路を施工した。結果の取まとめは協力期限切れのためカウンターパートが行うよう手法の伝達を行った。

b) 治山用樹草の選定

1983年に施工した小規模な試験地に使用しあるいは自然侵入の植物の観察で、バックリス（ホウキグサ）の類やヨモギ類に治山工事に利用できる種のあることがわかった。また芝筋工に用いた植物のうち、バクタイス、キクヤなどが繁殖力が旺盛で治山工事に適した種のあることもわかった。カヤに類似した植物も使用してみたが、日本のカヤのように荒地の繁殖力はみられなかった。

1985年の工事施工に際しては、カヤ筋工にはアンドロポゴン、芝筋工にはバタ
タイスおよびキグヤを使用し、植生袋工には市販の牧草セタリアにパーミュダ
を混合して施工した。また植栽工にはアレクリーンの苗木を使用した。日本
のヤナギ類のようにさし木で繁殖する種を探したが見当らなかった。

ブラジルでは治山工事の施工例がないため、治山用樹草（在来種）の検索を充
分に実施できなかったが、ヤナギ類に代るものとして、マメ科植物のさし木あ
るいは埋根による繁殖を試験する必要がある。また、生長の速いユーカリ類の
導入も今後検討されるべきである。

3) 研究業績

流域管理技術研究関係で協力期間中に、日本人専門家あるいはカウンターパー
トによって公表された、研究論文は次の通りである。

量水観測協力

1. EMMERICH, W., FARIA, A. J., CICCICO, V. e KUDOH, T.;
Manejo de Bacias Hidrograficas, SILVICULTURA. No28, 273-
275, 1982
2. EMMERICH, W., CICCICO, V., FARIA, A. J. e FUJIEDA,
M. ; Projeto de pesquisas Silvicultura em Sao Paulo, Volume 16-A,
1738-1744, 1982
3. CICCICO, V., EMMERICH, W. e FUJIEDA, M. ; Projeto de
pesquisas hidrologicas em floresta natural na Reserva de Cunha.-Determ-
inacao do balanço hidrico-, XI SEMINARIO SOBREATUA-
LIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS
"a influencia das Florestas no Manejo de Bacias Hidrograficas" Curit-
iba, 7 e 8 de fevereiro de 1984
4. ARCOVA, F. C. S., CICCICO, V. e LIMA, W.; BALANCO
DOS NUTRIENTES Ca, Mg, Na, K e No EM BACIA
HIDROGRAFICA EXPERIMENTAL COM VEGETAC-
AO NATURAL I ENCONTRO NACIONAL DE HID-
ROLOGIA FLORESTAL, PIRACICABA-SP, 25 e 26 de
Setembro de 1985
5. CICCICO, V., FARIA, A. J., ARCOVA, F. C. S. e SHI-
MOMICHI, P. Y.; DETERMINACAO DO BALANCO

- HIDRICO COM EMPREGO DE BACIA HIDROGRAFICA EXPERIMENTAL EM MATA NATURAL SECUNDARIA, VI SIPOSIO BRASILEIRO DE HIDROLOGIA E RECURSOS HIDRICOS "SIMPOSIO INTERNACIONAL DE RECURSOS HIDRICOS EM REGIOES METROPOLITANAS" 11 a 14 de Novembro de 1985
- 6 EMMERICH, W., CICCIO, V. e FUJIEDA, M.; DETERMINACAO DA CURVE DO VERTEDOIRO DA BACIA HIDROGRAFICA EXPERIMENTAL "D" NA RESERVA ESTADUAL CUNHA, 19 PP., 1983
 - 7 藤枝基久; サンパウロ林業研究プロジェクト 流域管理の場合
EXPERT, No.63, 25-27, 1984. 10
 - 8 藤枝基久、バージル・デ・シッコ; ブラジル・クーニャ試験地における濁度測定の一例、36回日林関東支論、173-174、1985. 2
 - 9 藤枝基久、工藤哲也、バージル・デ・シッコ、ウォルター・エメリッヒ; ブラジル・クーニャ森林水文試験 (I) 水収支について、96回日林論
 - 10 藤枝基久、工藤哲也、バージル・デ・シッコ、ウォルター・エメリッヒ; ブラジル・クーニャ森林水文試験 (II) 牧草地からの地表流出量について、37回日論関東支論
 - 11 藤枝基久、工藤哲也、真島征夫、バージル・デ・シッコ; ブラジル・クーニャ森林水文試験 (III) 短期流出特性について、97回日本林学会発表

森林蒸発散研究

- 1 Faria, A. J., Hattori, S., Ometto, J. C., Buzato, O. and Villanava, N. A.: Balanco de energia em floresta artificial (Pinus Elliottii var. Elliottii), III Congresso Brasileiro de Arometeorologia, 1983
- 2 Cicco, V., Faria, A. J., Arcova, F. C. S. and Shimomichi P. Y.: Determinacao do balanco hiarico com emprego de bacia hidrografica experimental em mata natural secundaria,
Simposio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hidricos Simposio Internacional de Recursos Hidricos em Regioes Metropolitanas, 1985

3 Shimomichi, P. Y., Faria, A. J. and Hattori, S.: Determinacao dos parametros micromerolicos para o estudo de evapotranspiracao nos meses de Jan.-Jul./83, na E. E. Mogi-Guacu, Instituto Florestal
Boletim Tecnico

4 服部重昭、Faria, A. J. and Shimomichi, P. Y.: サンパウロ州のエリオッテマツ林における放射収支と熱収支

侵食危険地判定法の研究

- 1 畠村良二、秋谷孝一、沢田治雄、R. M. Pfeifer, E. Dominges ; ブラジル国サンパウロ州タウバテにおける侵食危険地判定、97回日本林学会大会発表
- 2 R. M. Pfeifer, E. Dominges, R. Hatamura, K. Akiya, H. Sawade ; Prediction reserch of surface erosion in TAUBATE area (The presentation is scheduled in 1986)

崩壊危険地判定法の研究

- 1 秋谷孝一、沢田治雄、畠村良二、R. M. Pfeifer, E. Dominges ; ブラジル国サンパウロ州カラガタトゥバにおける崩壊危険地判定、97回日本林学会大会発表
- 2 R. M. Pfeifer, E. Dominges, K. Akiya, R. Hatamura, H. Sawada ; Prediction research of surface erosion in KARAGATATUBA area (The presentation is scheduled in 1986) (引用資料 No.14 P156~P160)

10-1-2 伐出技術研究

(1) 研究の経過

伐出技術研究分野の研究協力は、技術移転の分野と研究協力（狭義）分野とに大別される。しかし機械化による伐出技術がまったく存在しない森林院では、まず伐出用の林業機械の取扱いに対する技術移転が、この分野の全体計画のなかで、研究協先に先行して実行しなければならなかった。

技術移転の対象として取り上げた技術は、サンパウロ州の要請に合せ、山岳地において流域管理上有効かつ生産性の高い非皆伐による木材の搬出技術である。

その方法はモノケーブル・スラックライン・ランニングスカイラインなどの架空線集材法、トラクタ集材法、モノレール集材法、シュート集材法などである。

これに対し研究面では、移転技術の推移と定着の程度をみながら、機械性能・

作業能率・作業強度・作業安全および作業コストなどを研究課題とした。

技術移転の分野では、サンパウロ市から東北東約200キロメートルに位置するカンボストジョルダン州有林内のエリオツテマツ林をフィールドとした。

作業は間伐材搬出を対象として、ホイトラクタT-50による集材技術、モノケーブル方式による架空線集材などの技術移転を行った。1981年からは機械性能調査法を主とする研究協力を開始した。

1982年以降はさらに技術移転の範囲を広げ、スラックライン式架線集材法、モノレール運材装置の敷設、運材法や大型架線の架設技術などの技術を移転した。技術移転がほぼ定着した1983年から研究協力分野の活動が活発となった。研究の方向は、相手国の意向により作業研究に協力の重点が置かれた。

研究はまず各種作業の能率調査に関する研究を行い、技術の定着度を評価するとともに、作業強度に関する計測手法についての研究協力をを行った。

1984年以降は、技術移転分野ではこれまで移転した集材関係の各技術の安全管理と、生産管理面に重点を置きつつ、技術の定着をはかった。また研究協力では、作業方法や作業仕組の改善を目的とした時間観測法、作業安全研究の一環である根株保持力試験法などを実施した。

(2) 研究の内容及び成果

1) 林業機械試験法

新しい機械の導入に際し、機械の諸性能を正しく把握して、安全かつ能率的な機械化作業を体系化するため、次の項目についてその試験方法についての協力和指導を行った。

- a) エンジン回転数の測定法
- b) 燃料消費量の測定法
- c) 走行速度、施回半径、登坂性能などの測定法
- d) ウインチ性能の測定法
- e) 牽引性能の測定法
- f) チェンソー等の振動・騒音の測定法

これらを測定する器具も、測定される機械類もいずれも供与機材によるため、その運転、管理を含めて、これらの測定法の技術移転と、研究手法に対する基本的考え方などの協力をを行った。またこの各種測定法を通じ、伐出技術を機械化することに習熟させるための訓練の意味を含めて実施したが、各項目に対し十分な知識と理解を得ることができた。

2) 作業能率調査と作業仕組改善に関する研究

作業時間と作業量の調査結果から作業能率を調査する方法と、さらに詳細な時間観測を行って、作業中の無駄や無理な要因を抽出し、作業方法や前後工程間の仕事の流れを改善するため、次の事項について協力指導を行った。

- a) モノケーブル集材作業とスラックライン式集材法について、作業能率調査を行い、森林院現場職員の技術が、日本の民有林での技術の中程度の水準に達したことを確認することができたとともに、これに関する研究、測定の手法についても、カウンターパートに対し協力の効果をあげることができた。

またこれと平行して、架線の張力測定法、ジグザグブロックの強度試験なども実施し、張力計の操作法、架線設計の妥当性、ブロック試作（ブラジルに於いて）の可能性などを検討し、手法を習得させる。

- b) T-20、T-50スキッドによる間伐材集材作業を対象に、運転手及び荷掛手に対する詳細な時間観測を実施して、作業法についての改善点を明確にするとともに、前工程である伐倒作業に於ける伐倒方向の規制の必要性を、作業の能率と安全の面から実証する手法を協力した。

3) 作業強度研究法

作業強度の指標として、心拍数、エネルギー代謝、フリッカー値等を計測して、作業方法や作業仕組を改善し、労働安全や作業能率の向上をはかるための研究として、その計測手法、解析手法などについて、次の通り協力指導を行った。

a) 心拍数の測定

心拍計により作業者の心拍数を計測して、その結果を解析する手法を指導し、トラクタ集材中の運転手と荷掛手のデータの事例を引用した。

b) エネルギー代謝量の測定

作業中の酸素消費量と発生した炭酸ガスの量を求め、エネルギー代謝量を求める手法について、呼気ガス分析装置の操作を含めて、測定法、分析結果の計算法などを協力した。

c) フリッカー値の測定

作業前後のフリッカー値を測定し、作業者の疲労度を解析する手法を、トラクタ運転手と荷掛手の比較で実験し、疲労度のちがいを例示しながら習得させた。

4) 作業安全研究

研究の対象として、架空線集材装置のアンカーあるいは支柱として利用する根株及び立木の強度について、根株保持力試験法及びデータ解析法の指導協力を行った。例示としてテードマツ及びエリオツテマツを対象に、根株と立木の保持力を実測し、データの統計処理によって、樹種のちがいによる保持力の差を求める手法と成果を明らかにした。

5) 作業コスト分析法

いままでに定着した各種集材法の生産性を把握し、現地適応試験を行いながら、ブラジルに最も適した方法を選抜するための研究はこの伐出技術の協力分野では極めて重要である。ここでは機械償却費、修理費等を含めた作業経費の積算法について指導を行った。

その具体例として、架線集材とトラクタ集材の集材コストの比較を、前述した時間観測法、作業能率調査法を加えながら、伐倒木の山土場までの搬出その他のコスト計算を行いながら、その手法を指導した。

3) 研究業績

伐出技術研究分野は、研究の方向が伐出技術の機械化にある。以下記載する論文も、もっぱらその方向での取りまとめが多い。

- 1 BUCCI, L. A., T. SUZUKI, M. KOBAYASHI e J. M. MOTTA : Colheita mecanizada em povoamentos de pinaceas visando a regeneracao de essenciais nativas, Congresso Nacional Sobre Essenciais Nativas, 1360~1366, Campos do Jordao, Sao Paulo, 1982
- 2 BUCCI, L. A.: Exploragao Florestal em Topografia Acidentada, 9^o Ciclo de Atualizacao em Ciencias Agrarias, Curitiba, 1982
- 3 小林 勝 : ブラジル・サンパウロ州林業研究協力計画専門家報告書、161~220 国際協力事業団、1984
- 4 小林 勝 : Manual de operacao da extracao de madeiras com monocabo,
- 5 小沼順一 : ブラジルの伐出技術協力、林試場報 (159)、4~7、1977
- 6 小沼順一 : ブラジルの伐出技術協力、機械化林業 (293)、10~25、1978
- 7 KONUMA, J., T. SUZUKI & M. KOBAYASHI : Technical Cooperation on Logging, São Paulo Project, Brasil, XVII IU-FRO World Congress, Proceedings-Division 3, 495, 1981
- 8 小沼順一、鈴木皓史、柴田順一 : ブラジル国サンパウロ州研究協力プロジェクト、56年度林試機械化部業務報告会要旨集、109~113、1982

- 9 MOTTA, J. M. 小林 勝：機械化伐出の技術移転、サンパウロ林業研究協力プロジェクトの場合、機械化林業 (351)、52～59、(352)、53～60、(353)、56～62、(354)、57～60、1983
- 10 柴田順一：ブラジルサンパウロ林業研究協力、カンボス・ド・ジョルダンにおける機械化伐出作業、林試場報 (219)、5～7、1982
- 11 SUZUKI, T., L. A. BUCCI, J. KONUMA, M. KOBAYASHI
e J. M. MOTTA : Mechanização Florestal em Campos do Jordão,
4º Congresso Florestal Brasileiro, 604～607, Belo Horizonte, 1982
- 12 鈴木皓史：ブラジルサンパウロ林業研究協力計画専門家報告書、221～244、国際協力事業団、1984
- 13 田中利美：ブラジルサンパウロ林業研究協力計画専門家報告書、245～278、国際協力事業団、1984
- 14 田中利美、小林 勝、J. M. MOTTA, L. A. BUCCI : カンボス・ド・
ジョルダン州有林における間伐材搬出工程、日林関東支論、219～222、1985
(引用資料 No.14 P.296・297)

10-1-3 リモートセンシング技術研究

(1) 研究の経過

このプロジェクトの目標を達成するための研究協力部門として、リモートセンシング分野では、空中写真判読法とその応用技術が重要なテーマとして採り上げられた。

協力期間の前半は、森林蓄積判読法と流域条件判読法の2課題につき、技術移転と研究協力が行われた。

技術移転では、樹種、立木本数、樹冠直径、植生などの基礎的な空中写真判読法の研修が実施された。

研究協力では、地上標本調査法、材積表、収穫表の作製法、生長解析法などが行われた。

この他以上の課題を遂行するため、電算機利用の基礎的技術の習得、基本統計プログラムの処理法などについて技術移転を行った。

協力期間の後半では、森林院の要望もあり荒廃危険地判定法の課題について、流域管理分野と協力して行うことになり、リモートセンシング分野では、空中写真による荒廃地の判読法、地形・植生などの要因判読法、メッシュ法によるデータ処理システムなどを担当した。分析手法としては数量化Ⅱ類を用い、荒廃原

因の解析を行うとともに、ドラムスキャナーなどによる地形その他の情報入力
の自動化を試みるなど、データ処理法の基礎を築いた。

(2) 研究の内容と成果

1) 森林蓄積判読法

この課題については、空中写真利用の前段階である地上林木測定法や、森林調査などに関する知識や経験が浅いことを考慮して、立木幹材積表の調製、地上調査による林分蓄積および生長量の推定などの基礎課題を研究の対象として設定した。

まず立木幹材積表の調製については、サンタバルバラ州有林のエリオツテマツに関して材積表の適合度の検定法を指導協力するとともに、皮付全幹材積表、皮内全幹材積表など6種類の材積表を作成し、マニュアルを完成した。

林分蓄積および生長量の推定法に関しては、エリオツテマツを試験対象として、系統的抽出法による林分蓄積と林分生長量の推定法を習得させることができた。また生長解析に必要な樹幹解析の方法についてもマニュアルを作成した。

以上の研究協力と指導のほか、空中写真による森林判読法の技術を移転するため、研修コースを設定し指導を行ってきた。その内容は、標定図作成、樹高測定（浮点の立体視、単木測定、平均樹高）樹冠測定、立木本数測定など森林調査法への応用である。

2) 流域条件判読法

流域条件判読法については、主として荒廃危険地判読法についての研究協力と、研修員に対する指導を行った。

荒廃危険地は侵食危険地と崩壊危険地の2種類について実施され、それぞれタウパチとカラガタツバに調査地点を設定した。

解析のためのデータはメッシュ法により収集整備することとし、そのコンピュータによる処理方法を同時に検討した。メッシュは、UTM座標系を用い、メッシュの情報単位を、400ヘクタールとしたが、さらに1ヘクタールメッシュ（100×100メートル）に分割し、行政区、流域区のコード番号を登録させるようにした。

両危険地とも数量化Ⅱ類によることとし、外的基準としては、侵食危険地は侵食タイプにより3タイプに、また崩壊危険地では、崩壊地面積割合で4タイプに分類した。

また用いられた要因としては、侵食地7要因（地表被覆、傾斜、斜面方位など）、崩壊危険地6要因（地表被覆、局所地形、土壌深など）であった。

数量化Ⅱ類による分析の結果、侵食危険地では地表被覆、傾斜、方位の影響が強く、また崩壊危険地では、土壌深と傾斜要因の影響が強かった。

今後の問題としては、各種の要因解析に必要とみられる地形情報などデータ入力自動化を図るため、ドラムスキャナーによる図形入力、パーソナルコンピュータによる図形解析手法についても研究協力を行った。

3) 空中写真材積表の作成と判読データの分析法

この課題は、カウンターパートが、空中写真判読の基礎理論、技術などを体系的に、まず習得することから始まった。具体的には空中写真材積表作成の手順のなかで、一連の技術、理論、データ分析、統計的処理方法を把握する協力を行った。

対象地はサンパウロ市近郊のメリヨラメント社所有のアラウカリア人工林を選んだ。研究手法の手順は、林分平均樹冠直径や立木本数の判読法、単木材積の算出法などを実施した後に、空中写真材積表を決定する独立変数として、判読立木本数と樹冠直径の組み合わせ19通りの計算を行い、重相関関係の最も高い最良の回帰式を決定した。

また複数の測定者の判読時の個人のバラツキやひずみなどを分析し、今後の技術協力において参考となる多数のポイントを把握することができた。

さらに、樹冠直径と判読立木本数は、比較的関連が深いことから、これを利用した間伐の施業指針をつくることを提案したが、今後はこの活用方法の研究が期待される。

(3) 研究業績

協力期間中に論文として発表されたものは、森林蓄積判読法のうち、地上調査による成果が大部分である。空中写真を利用した研究成果による論文の発表は、目下取りまとめ中である。

- 1 長正道、椎林俊昭、Nobor HAGA、Hideyo AOKI：サンパウロ州アグアスジサンタバルバラ州有林のエリオツテマツの材積式の検討、日本林学会大会論文集、95、1984
- 2 長正道、Nobor HAGA、Hideyo AOKI：サンパウロ州に於けるアラウカリア天然林の生長解析、日本林学会九州支部研究論文集、37、1984
- 3 長正道、稲員良子、西澤正久、Nobor HAGA、Hideyo AOKI：サンパウロ

- 州に於けるエリオツテマツの蓄積および生長の推定、日本林学会九州支部論文集、37、1984
- 4 長正道、椎林俊昭、Nobor HAGA、Hideyo AOKI : Aguas de Santa Barbara 州有林の *Pinus Elliottii* に対する実測材積と材積表材積の適合度の検定、サンパウロ林業研究協力計画専門家報告書、291~310、1984
- 5 _____、小林勝、鈴木皓史、_____ Campos do Jordao 州有林における *Pinus Elliottii* および *Pinus Patula* の実測材積と使用材積表の適合度の検定、同上誌、311~335、1984
- 6 _____、椎林俊昭、Nobor HAGA、Hideyo AOKI : Aguas de Santa Barbara 州有林の *Pinus Elliottii* の立木幹材積表の調製に関する研究、同上誌、337~346、1984
- 7 長正道、Nobor HAGA、Hideyo AOKI : Systematic Line-plot sampling による林分蓄積の推定および生長錐調査による林分生長量の推定、同上誌、347~394、1984
- 8 _____、_____、_____、_____、 : *Pinus Elliottii* の樹幹析解によるマニュアル、同上誌、395~444、1984
- 9 _____、_____、_____、_____、 : 天然性アラウカリアの樹幹析解による生長解析、同上誌、445~465、1984
- 10 _____、_____、_____、_____、Guenji YAMAZOE : *Pinus Elliottii* の林分収穫予測表の調製に関する研究、同上誌、467~487、1984
- 11 _____、_____、_____、_____、 : 「樹高測定補助板」(Aid scale) の試作とその測定精度のチェック、同上誌、448~509、1984
- 12 _____、Hideyo AOKI : 中縮尺空中写真による森林調査法の基礎的研究 (I) 森林判読要因に対する吟味、同上誌、510~519、1984
- 13 _____、Nobor HAGA、Guenji YAMAZOE : Elaboração de Tabela de Rendimento para *Pinus Elliottii* ENG-Nota Preeria-、4^o Congresso Florestal Brasileiro 1983
- 14 _____、Hideyo AOKI : Inventario Florestal Atraves do Uso de Fotografias Aereas Verticais、4^o Congresso Florestal Brasileiro 1983
- 10-1-4 小径木利用技術研究
- (1) 研究の経過
- 1) 小径木の製材技術改良法

高性能の目立機械、製材機械の導入によって、一連の製材作業の近代化をはかり、間伐材などの小径木の有効利用と付加価値増大のための研究協力が進められた。

このため目立ての関連機械は、丸鋸目立加工用機材として、チップソー溶接機、超硬研磨機など、また帯鋸用として溶接機械一式、目立研磨機など、また製材用としてはツイン帯鋸を中心とする製材プラント一式が供与された。これらの機械の供与は、協力期間の終期近くであったため、短期専門家による機械類の据付け、運転などの技術移転に重点が置かれた。それは森林院でのこの分野の研究は、すでにならりの高水準にあるものと理解されていたため、研究そのものの協力は、機材や研究施設の供与と、カウンターパートの受入研修で、効果的に成果が得られると判断されたからである。

したがって、供与された機械類を使用しての研究は、課題、手法等を示唆するにとどめ研究そのものはカウンターパートの自助努力によることとした。

2) 小径木の化学的利用

前項と同様に諸般の事情により、協力開始が著しく遅れ、協力期間の延長に入ってから開始となった。

そのため協力のスケジュールは、まずカウンターパートの受入研修から始められ、中心課題は木材の抽出成分に関する研究で、主として近代分析機器による分析手法の協力であった。分析測定機器類が供与されてからは、派遣専門家によるこれら機器の据付け、操作の技術移転と、得られたデータの整理、解読取まとめ手法などの研究協力がなされた。

(2) 研究の内容と成果

1) 小径木の製材技術改良法

この研究協力は、ブラジルにおける在来の目立法、製材法を、最新の高性能機械におきかえることによって、製材の能率化と歩留りの向上をはかろうとするものである。

a) 目立技術改良法

丸鋸の目立加工では、従来まったく行われなかったチップソーの溶着は、タングステンカーバイトの超硬質合金を用いて行う技術、溶着したチップソーの研磨技術などの手法の移転を行った。

また帯鋸では、接合技術、腰入れ、歯形の形成、アサリ出し、ステライト溶着、研磨、新バチ加工など、一連の目立作業の技術移転を行った。

また帯鋸目立加工技術は、全工程の作業技術を習得し定着したことにより、供与機材として導入されたツイン帯鋸を主機械とする製材施設の順調な生産を保障することができた。

移転された目立加工技術は、すでに周辺の民間製材工場にも影響を与え、その波及効果は徐々に州内、国内へと拡大しつつある。

b) 製材技術改良法

ツイン帯鋸を中心とする製材プラント一式の、供与機械だけでまとめた製材工場を設置したほうが、協力の効果を明確にし、より効率的であると判断された。

そのためこの協力は、あらたな工場の建物を含めた建設工事からはじめることとした。

協力の内容は、専門家主導型の工場の設計施工、機械据付のための基礎コンクリート工事、各種製材機の据付けと調整などである。

工場完成後の協力は、新機種の操作、運転法などの技術移転を行った。この技術を習得させた後に、丸太の木取り法として材積歩留り、価値歩留り、付加価値率などについての研究手法の協力を行った。またツイン帯鋸は、極めて高度の性能を持つ先端製材機であるためトラブルとその対応の仕方についての技術指導も重要であった。

製材の基本は、製品の用途、工法に適合した木取り法を確立することであり、そのためにツイン帯鋸を利用した効率的な2種類の木取り法を確立し、素材の大きさの違いによる木取りパターンを使い分ける製材法を確立した。

また間伐材など小径木を対象とする製材は、素材、製材品とも利用範囲が限られ、製品の付加価値が低いので、今回の協力事業によって、大量生産による製材コストの引き下げが可能になり、小径木の有効利用をはかる上で大きな前進であった。つぎの表は在来法による製材と、供与方式による製材の工程と歩留りを比較したものである。

表-8 新旧製材施設の工程と歩留り

項目	資料	旧製材施設	新製材施設	
			標本 A	標本 B
標本数		346	33	49
樹令		22	23	22
素材長		3.3 m	3.07 m	3.07 m
平均末口直径		16 cm	19.3 cm	16.5 cm
平均中央直径		—	21 cm	18 cm
工程	原木材積/hr	3.10 m ³ /hr	3.67 m ³ /hr	3.25 m ³ /hr
	製品材積/hr	1.37 m ³ /hr	2.02 m ³ /hr	2.00 m ³ /hr
	製品材積/人日	—	1.57 m ³ /人日	1.39 m ³ /人日
歩留り		44.3 %	55.1 %	61.5 %
鋸屑 / 原木材積		—	9.7 %	8.4 %

(引用資料 No.14 P.479)

2) 小径木の化学的利用

森林院の林産化学部門では、すでに周辺天然林の特定樹種について組織的な成分分析を進めており、また小径木、残廃材利用に関連したユーカリ類、マツ類の炭質、木酢液の殺菌効果などの試験研究が進んでおり、またマツ類人工林間伐予定木からの松脂採取とその成分分析などが実施された。

今回の研究協力では、樹木の各部位抽出成分の分析手法と、木材炭化留出物中の木タールの主としてフェノール部のガスクロマトグラフィーによる成分分析の協力を行った。

その結果、針葉精油、材精油の定量を技術移転するとともに、木材抽出成分については、試料調整法、抽出法、成分分離法、各種機器分析の測定法、解析法についても研究協力を行った。

また木材炭化留出物については、試料の調整と木タール部フェノール成分をガスクロマトグラフィーにより、ブラジル産樹種11属20種について精査することができた。これはこの国における未利用資源の開発、天然林樹種、特にセラードに生育する樹種の成分開発、人工林間伐木の有効利用などをねらいとしてお

り、その抽出された成分の農薬としての利用、さらには広く化学薬品としての有効利用を期待している。しかしこれらの研究は森林院独自では急速な発展には多くの困難が伴うので、日本との研究協力終了後は、サンパウロ大学生物化学研究所など、他の研究機関との共同研究により今後推進していく計画である。

(引用資料 No.13 P.17)

3) 研究業績

製材関係

- 1 ASSINI Jose Luiz, YAMAZOE Guenji, & MONTAGNA Ricardo Gaeta : Processamento mecanico de madeira de Pinus de pequenas dimensoes. Bol. Tecn. Inst. Flor., São paulo, No.33, 1979
- 2 ASSINI Jose Luiz, PIMENTA Paulo E. Menezes, MONTAGNA Ricardo Gaeta : Casa de Madeira Modular--Manual de Montagem, Public. Inst. Flor. São Paulo No. 22 1983
- 3 ASSINI Jose Luiz, YAMAZOE Guenji, & MONTAGNA Ricardo Gaeta : Desempenho de um conjunto de serras de fita geminada e simples, e canteadeira dupla no processamento de Pinus. Bol. Tecn. Inst. Flor., Sao Paulo No. 38 1984 (引用資料 No.14 P.486)

抽出成分関係

- 1 NAKAOKA Massako & SILVA J. B.: Ensaio fitoquimicos em especies da Serra da Cantareira, São Paulo, Bol. Tecn. Inst. Flor. Sao Paulo No. 34 1980
- 2 _____, _____ : Anais do Congresso Nacional Sobre Essencias Nativas, 249~256 1982
- 3 _____, _____ : Oleo essencial das folhas de Xylopia brasiliensis Spreng Annonaceae, Bol. Tecn. Inst. Flor. Sao Paulo No. 36 1982
- 4 _____ & MORAES J. L.: Aproveitamento de residuos florestais, com diametro entre 3e7cm, provenientes de debaste e cote raso, para producao de carvao, Bol. Tecn. Inst. Flor. Sao Paulo, 34 1980 (引用資料 No.14 P.493)

10-2 プロジェクトの目標達成度

このプロジェクトの達成目標は、

“水源林の適正な管理技術の確立”

にあった。しかし実際に運営すると、実態から遠く離れていると思われた。そこでより現実的な達成目標とするため、延長R/D討議の際に、

“水源林の適正な管理のための研究手法の確立”

と改められた。

このような過程をとって評価された結果は表のとおりである。標題の達成度とは、いささかニュアンスが異なるが、つぎのように理解されたいのである。

A：満足できるは 100パーセントの達成度

B：ほぼ満足できるは 80パーセントの達成度

C：改善の余地があるは 60パーセントの達成度

なおこの表は1983年のエバリエーション評価と、最終総合報告書を総合して、評価表としてある。

(1) 流域管理技術研究

表-9 流域管理評価表

課 題	実施内容	技術移転項目	評価	研究指導項目	評価
森林水文試験法	量水観測	量水施設(地表流出区・ラインメーターを含む)計画作成	B	研究目的に応じたデータ整理法	B
	〃	量水観測機器の設置、操作、保守	A	水位流量曲線式決定法	A
	〃	量水データの収集	A	量水データを用いた研究	B
	気象観測	気象観測施設の計画・作成	A	研究目的に応じたデータ整理法	A
	〃	気象観測機器の設置、操作、保守	A	気象データを用いた研究	B
	蒸発散観測	蒸発散測定計画、作成	A	研究目的に応じたデータ整理法	B
	〃	蒸発散測定機器の設置、操作、保守	A	蒸発散データを用いた研究	B
流域基礎条件調査	流域基礎条件調査	調査計画作成及び調査の実行	A	調査結果のとりまとめ法	B
	浸透能調査	浸透能調査	B	調査結果の活用	B
	荒廃・洪水流出危険地判定調査法	荒廃地・地形・林相の写真判読	A	荒廃危険地判定法	A
洪水流出危険地判定調査	洪水流出危険地判定調査	洪水流出関連因子調査	B	洪水流出危険地判定法	B
	簡易治山工作物の適用法	簡易工作物適用法	B	工作物の効果の把握の方法	C
	〃	工作物の配置計画の立案	C		

(引用資料 No.9 P 52 およびNo.14 P 20～P 160 より作表)

(2) 伐出技術研究

表-10 伐出技術評価表

技 術 移 転 項 目			研 究 指 導 項 目	評 価
課 題	実 施 内 容	評 価		
ワイヤロープの基礎知識	ワイヤロープの取扱い	A	研究施設の整備	B
安全作業	ワイヤロープの加工	A	現地測量及び地図作成法	B
集材作業の概要	作業基準等	A	標準地法による立木密度及び材積	C
集材計画	集材方法等	B	最適集材路線の決定法	A
	作業計画等	B	研究用機器の使用法	B
簡易架空線集材法	架線方式の概要	A	ワイヤロープの張力測定法	A
	集材機及び付随器具の構造と性能	A	伐根強度測定法	B
	架線設計	A	ジグザグブロックの強度試験法	A
	架線実習	A	作業強度測定法	B
	運転操作及び作業実習	A	作業効率安全研究法	B
トラクタ集材法	トラクタ集材法の概要	A	各種集材法の比較検討	B
	集材路線の決定	B	研究テーマの選択	B
	トラクタの構造と性能	A	研究計画のたて方	C
	運転操作及び作業実習	A	基礎データの収集と解析法	B
小型集材機(ウインチ)による集材法	ウインチによる集材法の概要	A	独自の研究遂行	C
	運転操作及び作業実習	A	共同研究	B
モノレール集材法	路線設計	B		
	架線実習	B		
	運転操作及び作業実習	B		
林内作業車による集材法	林内作業車による集材法の概要	A		
	運転操作及び作業実習	A		

(引用資料 No.9 P.71とP.79 No.14 P.176～P.298より作表)

(3) リモートセンシング技術研究

表-11 リモートセンシング評価表

課 題	技 術 移 転 項 目	評 価	研究指導項目と評価	評 価
全 般	1. 空中写真の撮影計画と設計	A		
	2. 立体視と写真縮尺の算出法	A		
	3. 図解射線法による平面図の作成手法	B		
	4. 視差測定による標高の測定法	B		
森林蓄積判読法	5. 写真判読因子と判読手法	A	1. 立木蓄積表の調製に関する研究	A
	6. 樹種および樹種群落型の判読手法	A	2. 使用材積表の適合度の検定に関する研究	A
	7. 樹高測定法	B		
	8. 樹冠疎密度測定法	A	3. 林分蓄積および林分生長量の推定に関する研究	B
	9. 立木本数判読手法	A		
	10. 樹冠直径測定法	A	4. 樹幹折解のマニュアル作成	A
	11. 林分境界測量と林分面積の測定	A	5. 収穫表の調製に関する研究	B
	12. 地上毎木プロット調査法	A	6. 標本抽出調査法の研究	B
	13. 樹幹折解地上調査法	A	7. 森林蓄積判読法	C
	14. ステレオグラムの作成法	C	(空中写真材積表の調製に関する研究)	
	15. データの統計的処理手法	B		
	16. 標本調査法の設計	C		
	17. ランドリットデータの解析手法の理解とその応用	B		
荒域条件判読法	18. 地形の写真判読	B	8. 地形、荒廃地の実態判読法に関する研究(荒廃危険地判定法の研究方法について)	A
	19. 荒廃地の写真判読	B		
	20. 植生の写真判読	B		
電 算 機 利 用	21. 電算機利用の基礎的技術の習得	A	9. 研究協力プロジェクト分野における研究データの解析のためのプログラムの開発	B
	1) 行列をふくむプログラムの処理法	A		
	2) 副プログラムを伴うプログラムの処理法	A		
	3) 直線回帰分析	A		
	4) 連立方程式	A		
	5) 重回帰分析	A		
	6) 常微分方程式の数値解法	A		
	7) 数量化(I型)、数量化(II型)	B		

(引用資料 No 9 P 87 No 14 P 307 ~ P 456 より作表)

(4) 小径木利用技術研究

表-12 小径木利用評価表

課 題	技 術 移 転 項 目	評 価	研 究 指 導 項 目	評 価
製材技術 の改良	チップソーの溶接	B		
	チップソーの研磨	A		
	帯鋸の接合	A		
	“ 菌型形成	A		
	“ 腰入れ	B		
	“ あさり出し	A		
	“ ステライト溶着	B		
	“ 研磨	A		
	木取り	B	木取りの研究	B
	製 材	A		
	製材歩留りと工程	C	製材歩留りと工程の研究	C
	保守管理	B		
化学的利 用 法	針葉精油・材精油の定量法	A	針葉精油・材精油の成分分析	A
	木材抽出成分の試料調製法	A	木材抽出成分の解析の研究	A
	“ 抽出法	B		
	“ 成分分離法	B		
	木材炭化留出物の試料調整法	A	木材炭化成分の木タール部フェノール 成分のガスクロマトグラフィー	B

(引用資料 No.9 P77～P100 No.14 P457～P504より作表)

11 プロジェクトの評価

11-1 プロジェクト当初計画と実績の比較

1) 研究協力課題の実施経過

既に何回か述べたように、このプロジェクトは、協力業務の開始の遅れ、予定していた研究施設の未整備、カウンターパート未配置などにより、1978年のR/D締結時の計画が、1980年の計画打合せ、1982年の合同委員会と2回の計画見直しと変更がなされた。(詳細は本文6-4参照)しかしこれらの変更の

部門	担当分野	当初計画					変更計画		備考
		1979 54年度	55 年度	56 年度	57 年度	1983 58年度	59 年度	1985 60年度	
施設管理	水文試験 (水質、濁度計、集水) 流量計利便 (閉路、防塵、排水) 青島格山工法 (工務適用、標準測定)		水文調査 気象観測	流域調査	量水工法 流量観測		気象観測 流量観測 青島格山工法		
環境化改出	設備多岐 (簡易浮遊物回収) 作業改善 (作業機、作機、コスト分析) 作業安全 (安全母架、機械性能)	(研究協力・標準導入開始)		トラクタ集積法 モノクローム集積法	スクラップ集積法 集積貯蔵集積法 モノローム集積法	ランニングコスト集積法 シャムート集積法 作業簡便集積法 作業簡便集積法		作業コスト分析 安全母架 (機械性能改善)	
He-venting	原形集積法 (集積的方法、空中浮遊物用) 気象危険集積法		集積集積法 浮遊集積法			空中浮遊物集積法 空中浮遊物集積法	空中浮遊物集積法 改善化目標による集積法		
小塵不利用	簡易技術集積 (集積・集積、目立て) 推出生産分析		プログラミング		ラインバンドワーム集積法			プログラム集積 集積目立法 プログラム集積分析	

図-11 研究協力課題の実施経過

(引用資料 No.13 P 4)

中味をみると、実質的な協力活動期間は短縮されているが、協力課題は削減せず、後年次の期間に圧縮される結果となった。そのため、派遣専門家、カウンターパートの精力的な努力があつたにもかかわらず、5年目の終了時に若干の技術移転の不十分なもの、未着手のものを生ずる結果となった。

そのためさらに2年間を限って、いわゆる単純延長によりこれらの課題を処理することとなった。

その実施経過は図-11に示すように、当初予定された課題は、延長期間を含めて、ほぼ100パーセント実施されている。しかし資料No.14や、本文10-1にみられるように、項目によっては、必ずしも満足のいく研究協力、技術移転が行なわれなかったものも生じている。これは時間的な制約と、協力課題数に対するカウンターパートの絶対数の不足などが原因である。

要するにこのプロジェクトは、さきの図-11にも明らかなように、実施経過では、当初の2年の研究協力は、その準備のためほとんど空白になっており、実質研究協力は5年で終了している。

2) 専門家派遣

専門家派遣の当初計画は、本文6-4に示すように、長期専門家5名、短期専門家27名であった。実施の経過は図-12にみられるように、長期専門家は相手国の強い要請と、プロジェクト運営の都合から、当初5年間は調整員枠をリモートセンシング長期専門家へ振替えたことは前述のとおりで、総数においては計画どおりの実績であった。

また短期専門家は、実数において計画より1名増となったが、これは1986年1月に最終取まとめのため、研究総括の短期専門家を派遣したためである。

しかし短期専門家の業務内容では、研究協力の進展の度合い、機材供与のタイミングなど、またカウンターパートの受入研修などにより若干の変更がみられた。

3) 研修員の受入れ

当初5ヶ年の計画11名、延長2ヶ年9名計20名の受入れが計画された。(本文6-4)当初計画時点では、とくに研修分野を特定せず、研究協力の進展をみながら、実態に合わせて研修を行うこととして、枠だけの設定であった。その後協力の実状をふまえた輪郭がはっきりするにしたがって、具体的な研修項目をはりつけた計画に変化している。

カウンターパートの研修受入れには、日本側も、ブラジル側も極めて積極的

図-12 専門家派遣計画と実施経過

部門	協力分野	当 初 計 画						延 長 計 画		備 考
		1979 54年度	55	56	57	1983 58年度	59	1985 70年度		
流域管理	水文試験 (気象・蒸発散・浸水) 危険地判定 (崩壊・侵食・洪水) 簡易治山工法 (工作物選定・樹草選定)									長期 計画 実施 28名 27名
伐出	技術移転 (間伐材集出技術) 作業改善 (作業効率・作業環境・コスト削減) 作業安全 (安全研究・機械性能)									長期専門家のうち調査員等を リモートセンシングへ振り
リモートセンシング	森林調査法 (統計的方法・空中写真利用) 災害危険地判定法 コンピュータによるデータ解析									
小径木利用	製材技術移転 (運搬・木取り・目立て) 抽出成分分析									
総括										
調整										

であり、予定の11名の枠は、第4年目で総て消化する状態になり、第5年目には研修員の受入れを実行することができなかった。延長に入って、9名の受入れを計画したが、ブラジル側の都合により、研究総括研修が取止めとなり、またリモートセンシング研修と小径木利用研修が同一人で実行したため、実人員は7名となった。したがって全期間を通じて研修員の受入れは18名である。なお研修の項目、受入の時期は資料4、研修員リストに示した。

4) 供与機材

このプロジェクトにおける供与機材の当初計画は、機材名を個々に挙げることなく、ある程度類型化した形で作られていた。したがって最終的な供与機材が計画どおりであったかどうかの判断はむづかしい。しかし当初計画において、ブラジル側に提示された金額は、3億400万円に対し、最終的には約4億2000万円となり、計画より40パーセント増に近い金額の機材が供与されたことになる。またこのプロジェクトでは、供与機材要求のためのA4フォームを毎年提出することなく、第2年目から第5年目までを、類型化した品名でまとめて提出し、細部品目は毎年の事務レベルの協議で決定する方式を採用したが、事務処理の繁雑さや、州政府→連邦政府をクリヤーするための所要時間等を考慮した場合は、この方式は極めて効率的である。

なお供与機材の計画は、本文4-3に、また最終的な品目は、資料5、主要供与機材リストに記載されている。

5) 調査団の派遣

表示すると次の通りである。

表-13 調査団派遣数

調査団名	計画	実施
計画打合せ	2回	2回
巡回指導	4	3
エバリュエーション	1	1
実施設計	0	1
計	7	7

注：協力開始後の調査団

全体の回数では計画どおり実施されたことになるが、内容的には巡回指導の1回を、実施設計調査に振替えたことが変更の原因になっている。

その理由は、さきに述べたように、研究施設としての量水堰堤は、ブラジル

側で建設予定であったが、設計能力、資金ともに不十分なため、モデルインフラ整備事業として実施することになり、そのための実施設計調査団の派遣となったためである。

なお詳細については、本文5-1-2、および資料2、調査団リストに記載のとおりである。

11-2 重要な計画、実施の齟齬とその原因および影響

全期間を通じ、プロジェクトの運営に支障をきたすような、重大な齟齬は認められないが、しかし期間中にはいくつかのトラブルが発生している。以下分野毎に述べることとする。

1) 流域管理技術研究

事項 量水堰堤の建設

原因 ブラジル側に設計能力、資金が不十分であったため。

影響 1基はモデルインフラ整備に切替えたが、そのため研究協力開始が著しく遅れた。またローカルコスト負担分2基は、期間中に建設が間に合わなかったため、研究協力手法の変更により対応した。

2) 伐出技術研究

事項 T-50トラックの焼失

原因 車庫及び機械庫の窃盗放火による。

影響 機械化伐出技術移転スケジュールを変更せざるをえなかった。再供与により予定回復。

事項 カウンターパート

原因 森林院ではじめての機械化による伐出研究のため、適任の研究者を当初は確保できなかった。

影響 技術移転が先行し、研究協力の開始が著しく遅れた。

3) リモートセンシング技術研究および小径木利用技術研究

該当なし

なお全体的にみて、協力期間の単純延長を計画の齟齬とみるかどうかは、問題があるとしても、もしそれを齟齬とみればそれは大きな齟齬であり、原因は前出のとおりでその影響は2カ年の延長におよんでいる。

11-3 プロジェクト運営管理の適正度

協力7年間の適正度を平均化すると、表-14のようになる。しかしこれを1983年のエバリュエーションで見れば、BあるいはCに評価されたものが多く、1986年の終了時点で評価すると、ほとんどがAに格付されるのである。

表-14 プロジェクトの運営管理適正度評価表

項 目	I	II	III	IV	V
専門家の派遣時期、人選等	B	A	B	B	A
カウンターパートの配置	A	A	C	A	B
受 入 研 修	A	A	B	B	A
機 材 供 与	A	A	A	A	A
日本側の支援体制	A	A	A	A	B
ブラジル側の支援体制	B	A	B	A	A

注 I : 総括 II : 流域管理 III : 伐出 IV : リモセン V : 小径木利用

A : 満足できる B : ほぼ満足できる C : 改善の余地がある

また1984年6月の協力期間延長計画打合せ時点での運営体制について、とくに合同委員会の運営について、全体の運営を含めてつぎのような点に留意する必要がある。

運営体制の改善

昨年のブラジルの地方選挙の結果により、サンパウロ州政府の幹部がかなり交代し、森林院も総裁以下の首脳部が交代した。

このことが、当プロジェクト運営に大きな支障をするのではないかと危惧され、現に、本年4月の日本人専門家の交代期前後にはかなりの混乱があったという。しかし、今回、ブラジル滞在中に接触した範囲では、森林院側の体制はもとより、サンパウロ州政府の体制もこれまでと変ることはない状態にあると判断された。責任者の変更があっても、今後のプロジェクトはこれまでとほとんど変ることなく運営されていくものと思う。

ただし、これからのプロジェクトの研究協力内容を充実させ、しかも、あと2年足らずで本プロジェクトを立派に終結させるにはこれまでの運営を改善すべき点がないわけではない。

その第1は日伯合同委員会の定期的なあるいは効果的な開催である。

これまで、全く合同委員会がもたれていなかったわけではなからうが、明確な形

で開催されておらず、従って、プロジェクト運営についての日伯両国の合意事項についての明確な議事録が残っていない。議事録があってもプロジェクトの運営がうまくいかない場合もあるが、トラブルが起った際に、話合いの有力な根拠を与える場合は少なくなく、これまでのように、日本側チームリーダーとサンパウロ州森林院総裁との緊密な連絡のみによって運営されていると、両者が交代した際の混乱は大きい。今後、人事面での大きな変化はなかろうが、それであっても、日本側チームとカウンターパートのチームが同一の目標に向かって仕事をしていくにあたっての基本となる事項については、合同委員会を定期的に開催し、議事録を確認し合っておくことが不可欠である。必要によっては、ここでの討議結果は森林院以外の関係機関にも配布し、業務の円滑な運営に役立たせていくべきものとする。

次は、日本人専門家とカウンターパートの協力内容についての意見交換の活性化である。

すでに述べた通り、これからはプロジェクトの終結に向けて、より幅広い事項について、より深い段階での研究協力を実施していかなければならない時期になってくる。となると、これまでもまして、日伯両国の実質の担当レベルでの意見交換が重要になってくる。

このプロジェクトのように、協力事業の展開の場が、クーニャ・カンボスジョルダン・マンドリー等に分かれていることを思うと、それぞれの分野での協力内容についての話合いのほか、プロジェクト全体として彼等の流域管理業務に資するための研究協力の方向も含めて十分に検討し合うことが必要であり、この話合いはいくら行なってもやりすぎることはないものとする。

支援体制の整備

これまでの5カ年間の実績をふまえ、種々の検討を加えた結果によってこれから約2カ年間の協力計画をのべてきた。さらに、この計画を有効に実施していくにあたっての課題も挙げてみたが、なお残されている課題としてはわが国内での支援体制の整備である。

協力事業において、その主体をなすのは現地に長期に滞在している日本人専門家ではあるが、その方々の努力だけでは十分な成果はあげにくい。現地の専門家のみでは不足する分野に対し、適時に短期専門家を派遣したり、必要な器材の送付、研修員の受入れを行なうことは当然であるが、流域管理という広領域の問題を標榜しているこのプロジェクトにおいては、このプロジェクト全体をどのように進め、現地での成果をどのようにまとめていくかについて等を論議し、可能なものから具体

化していくことを働きかける支援グループの設置がとくに必要であると思われる。

幸い、ペルーのプロジェクトなどについてのよい前例があり、また、このプロジェクトに派遣された日本人専門家の数もかなりのものとなっている。支援グループをつくる素地は十分整っていると思われる。

技術的なプロジェクトの終結までに2年もないことを考えると、早急に国内の支援グループを組織し、現地の専門家と緊密な連繫をとりながら、各協力項目の実施内容や到達目標をより具体化したいものである。

これらの努力がみのればみのるほど、プロジェクトは充実した内容をもって終了させることができ、そのことによって日伯両国の親善がさらに高まっていくことが期待できる。

(引用資料No.10 p.38~39)

11—4 評価の総括

まず1984年3月で当初5カ年の協力を終っているので、つぎに総括的にこれまでの成果をひとまず評価することにする。

1) プロジェクトの成果判定

日本側及びブラジル側の評価委員会は、それぞれ独自に現地調査を実施し、その結果をもちよって協議し、その上で合同評価報告書を取りまとめた。両国における調査目的に若干の差があり、日本側は目的とする技術移転、研究協力そのものに重点があったのに比し、ブラジル側はプロジェクトの運営面に注目したようである。

しかし、両国とも、このプロジェクトがブラジルの流域管理に関する林業研究の発展に大きな影響を与え、州内外の関係者がひとしく注目していることについては、認めていることであり、高い評価を与えている。

本プロジェクトは、実質的活動開始が若干遅れたにもかかわらず、両国の行政当局及び関係者の努力により、当初計画された協力事業のうち、研究協力のため必要な技術移転業務は一応完了し、今まさに本来目的である流域管理研究に足をふみだしたという段階に来ている。

そして、その成果は一部学会にも発表され、注目を浴びている。

このプロジェクトは、着実に成功しつつあると評価して良い。

(1) 研究分野選定の妥当性

本プロジェクトの達成目標は、「水源林の適正な管理技術の確立」で、そのため、サンパウロ州森林院に林業研究協力事業を行なうものである。また、研究協力分野として、流域管理、伐出、リモートセンシング、小径木利用の4技術研究が選定され、それぞれに具体的課題が明示されている。

いま、各分野の計画と実績を対比してみると、流域管理は別として、他の3分野の実績事項と達成目標の間には、相当の隔たりがあり、一見、無関係の研究のようにさえ見え、今後とも性急に成果を求めることは困難である。

流域管理という学問領域は、わが国においても近年、脚光をあびている問題であり、森林・林業からだけでなく、2次産業、3次産業、都市サイドからも論議されている。多くの領域からの参加があって、はじめて問題解決ができるものであるから、人員と時間と経費が限られているこのプロジェクトで、多くを期待することは無理であったと思われる。しかし、狭義の流域管理だけでは、所期の目標が達成されないと考えられ、他の3分野を追加したものである。そのことによって、この研究プロジェクトは、相手国政府関係機関からも、多大な関心が寄せられるプロジェクトとなった。

(2) 各研究分野の実施状況

討議議事録(R/D)により、昭和54年4月1日より発足したが流域管理については、研究の基礎となる各種水文関係観測施設は、プロジェクト開始以前にローカルコストにより完成予定であったが、その後、モデルインフラ工事として日本側の経費、技術負担で実施することとしたため、その完成は3年目となり、データ収集は4年目に漸く実行できるようになった。

この研究協力分野は、本プロジェクトの根幹となるもので、専門家派遣、カウンターパートの研修、機材供与も重点的に行なわれており、森林水文試験法に関する技術的移転は大体完了している。ただ、複数の施設のデータを総合して考察する研究、各種水文データを相関させる研究等は、今後とも日本の指導が必要である。

この分野で、荒廃・洪水流出危険地判定調査法については、空中写真による判読はともかくとして、危険地判定法は、本来、現地における広範な資料の集積を必要とするものであり、現在は止むをえず日本のデータでの手法伝達をしているが、そのため、早急に現地に即した効果をあげることは困難である。

簡易治山工作物は、展示的に試験施工したにとどまっており、今後、ブラジ

ルでの草木本を使って基礎資料を集めながら研究していかなければならない。

機械化伐出は2年目から協力開始の予定であったが専門家派遣が年度末になったため、実質的開始が第3年目にずれこむことになり、また、ブラジル側の協力体制として、研究組織、研究施設、カウンターパートの配置が不十分である。そのため、技術移転に関しては、モノケーブル集材法、スラックライン集材法等に関しては、かなり定着度が高く、ブラジル山岳地帯の人工林間伐材の搬出に実際に活用できる見通しが得られたというものの、研究協力部門での成果は、その基礎的段階に手がとどいたにすぎないものであり、今後一層の努力が必要である。

リモートセンシング分野は、当初の受入研修の時期がおくれたため、スタートにおいて齟齬をきたしたが、その後の順調な機材の供与と適切な長期専門家の派遣によって、著しく進展するにいたった。その結果、空中写真の撮影計画と設計、空中写真判読と写真測量の基礎的分野や電算機利用の基礎プログラミングとオペレーションの技術移転については満足すべき状態にある。

しかし、空中写真材積表の調製に関する研究は始まったばかりであり、その他の森林蓄積判読法に関しては今後の課題である。また、荒廃危険地判定法についても流域管理分野との共同研究になるが、当面は写真判読に重点をおくことになる。

小径材の利用加工は、機材の供与が若干遅れたため、製材、加工の部門で計画より実施が遅れることとなったが、材質の研究、木材の炭化、木酢液、松脂などの化学的利用はブラジル側独自で計画通り進められている。目立技術の向上とともに、なお一層の製材歩止りが期待されるが、製材品需要に応じた木取り方法の研究や鋸屑、耳付き材などの高次利用開発に関する研究は今後の課題である。

2) プロジェクトの期間延長

日本及びブラジル両国で構成する合同評価委員会は、このプロジェクトが最少限2年間延長されるよう両国政府に勧告した。

延長しなければならない理由は、いろいろあるが、第1に5ヶ年計画が実質4ヶ年計画で終わったため、計画事項が残り、折角のプロジェクトの目標とするところに到達していないこと。第2に計画に比し遅れているとはいいながら、研究協力に必要な技術移転施設の最少限の設置などが完了し、いよいよ本来の研究に着手しうる物的準備ができたこと。第3にブラジル側におけるカウンターパートや

日本での研修終了者の採用、配置などの研究陣容が最高に充実してきていることなどである。要するに、幾多の困難な条件を克服して、ここまで到達したこのプロジェクトをここで終了させることは、その投資効果をより発揮させる上から得策でない。あと最少限2年程度の延長協力を行うことにより、所期の効果を期待できるということである。

なお、延長する場合は、「水源林の適正な管理技術の確立」という達成目標を、より現実的に、「水源林の適正な管理のための研究手法の確立」に改めるとともに、5ヶ年の実績に加え、重点をしばって研究手法の技術移転を行うことが望ましい。(引用資料No.9 p.5～p.7)

また1983年9月に、ブラジル側との合同エバリュエーションが実施された。その際の協議文書をつぎにかかげる。

Joint Evaluation Team
Government of São Paulo State and
Japan International Cooperation Agency

Summary Report of Evaluation
on
the Japanese Technical Cooperation Project
for
the Forestry Research in São Paulo

September 1983

The Government of São Paulo State and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") organize the Evaluation team respectively in order to grasp the cooperation effect and/or accomplishment of the Japanese Technical Cooperation Project for the Forest Research in São Paulo (hereinafter referred to as "the Project") which has started on 1st April, 1979, based on the Record of Discussion between the Head of the Japanese Implementation Survey Team and the Governor of the São Paulo State, signed 4th December, 1978 and will expire 31st March, 1984.

Both evaluation teams carried out the study on the Project individually.

Members of the Brazilian and Japanese team are as follows,

Brazilian side

JOÃO RÉGIS GUILLAUMON	- Director General - Forestry Institute
GREGÓRIO BERENGUT	- Scientific Researcher - Forestry Institute
ONILDO BARBOSA	- Director of Dasonomy Division - Forestry Institute
FRANCISCO CORRÊA SÉRIO	- Forest Engineer - Forestry Institute
CAETANO FRANCISCO PEREIRA BERZAGHI	- Assistant of Director General - Forestry Institute

Japanese side

Leader	Mr. Akio Sohma	Executive Director, Forest Policy Research Institute
Cooperation Planning	Mr. Norio Sakai	Instructor, Forestry Training Institute, Forestry Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF)
Watershed Management	Mr. Koichi Akiya	Chief, Soil and Water Conservation Laboratory, Devastation Prevention Section, Forest Influence Div., Forestry and Forest Products Research Institute, (MAFF).
Remote Sensing	Mr. Yukio Hiwatashi	Chief, Research Cooperation - Sub-section, Overseas Cooperation and Information Section, Research Coordination Div., Forestry and Forest Products Research Institute, (MAFF).
Mechanical Logging	Mr. Yoshiharu Okuda	Chief, Forest Operation I Laboratory, Forest Operation Section, Forest Mechanization Div., Forestry and Forest Products Research Institute, (MAFF)
Research Facilities	Mr. Satoshi Tatenuma	Assistant Chief, Forest Conservation Section, Research Institute attached to the Forestry civil Engineering Consultants
Coordination	Mr. Tadanori Suzuki	Officer, Forestry Development Div., Forestry and Fisheries Development Cooperation Department, (JICA).

The Brazilian evaluation study was conducted for 5 days from 22nd August, 1983 to 26th August, 1983 and Japanese study for 20 days from 29th August, 1983 to 17th September, 1983.

On the basis of the respective study results, both teams had a joint evaluation meeting and as results of the meeting this report is summarized.

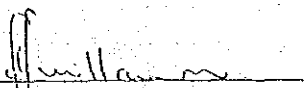
This report provides findings of the study and necessary

recommendation to make the Project developed more.

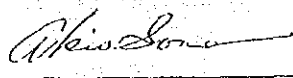
Both teams sincerely hope that this report will be utilized fully and our recommendation will be taken by the Project personnels concerned for better implementation of forest research in São Paulo.

At last, both teams would like to deeply our gratitude to all who gave us the most cordial cooperation and hospitality during our study period.

13th September, 1983.



Mr. JOAO REGIS GUILLAUMON
Head of Brazilian
Evaluation Team



Mr. AKIO SOHMA
Head of Japanese
Evaluation Team

Contents

I Background and objectives of the Project 5

II Cooperation between both governments 5

III Evaluation study 6

 1 Objectives 6

 2 Method of the evaluation 6

 3 Results of the evaluation study..... 7

 (1) Watershed management 7

 (2) Remote sensing 8

 (3) Mechanical logging 9

 (4) Small diameter timber processing 11

IV Recommendation 12

I Background and Objectives of the Project

The Government of the Federative Republic of Brazil requested a possible technical cooperation from the Government of Japan for the purpose of establishment of the appropriate watershed forest management through expansion and improvement of research work in the São Paulo State Forest Research Institute.

In response to the request, the Government of Japan studied the possibility to formulate a project through JICA. As results of the study, both Governments agreed to start the 5 year technical cooperation project.

The objectives of the Project was to strengthen and improve research work or system of the watershed management, the mechanical logging, the small diameter timber processing and the remote sensing field, and thus contributing to the establishment of watershed forest management measures.

II Cooperation between both governments

To perform the project mission, the Government of Japan through JICA and the Government of Federative Republic of Brazil through the Government of São Paulo State made the following assistance.

Japanese side

- (a) to dispatch the long and short term experts
- (b) to provide the necessary machinery and equipment for the Project
- (c) to receive the Brazilian personnels concerned with the Project for technical training in Japan

Brazilian side

- (a) to distribute the Brazilian counterparts personnel
- (b) to provide land, buildings and facilities
- (c) supply or replacement of equipment and instrument
- (d) to provide all project running expenses

III Evaluation study

1 Objectives

Prior to the end of the Project term, on 31st March, 1984, both governments decided to review and evaluate the progress and achievement made during past 5 years of the technical cooperation period. The evaluation study which mainly gave attention to the technology transfer was conducted by each Evaluation Team between Japanese and Brazilian side from the technical and operational point of view. The objectives of the evaluation study are as follows;

- (a) to review and evaluate the Project operations and achievements for the past 5 years
- (b) to recommend to both governments on necessary measures to be taken for better research activities in São Paulo Forestry Institute after expiration of the Project cooperation period.

2 Method of the evaluation

The evaluation study was carried out by means of following 3 methods respectively;

- (a) comparison of the Project progress and/or achievement with the Project master plan written in the Record of Discussion and the annual operation work plan formulated by the Joint Committee.
- (b) observation of the Project site
- (c) interview with the Project personnel concerned.

f

3 Results of the evaluation study

(1) Watershed management

1) Technique and technology acquired by Brazilian counterparts personnel

a) Theme of forest-hydrology experiment

- measurement and arrangement of data in Cunha using facilities and installation such as a gauging station, lysimeters and test-plots.
- meteorological observation
- evapo-transpiration measurement
- basic survey of watershed management on flood control utilizing the data from D-catchment area in Cunha
- Infiltration measurement

b) Theme of forecasting method for dangerous area of devastation and floodflow

- The team could not find out any other cooperation effects in the theme but São Paulo Forestry Institute has enough ability to proceed the research work using the aerophoto by cooperation concerning remote sensing field.

c) Theme of application of simple erosion control work

- case-study using Japanese methods on simple erosion control work.

2) Subjects for the future

Basic technology transfer on the watershed management seems to complete comparing with initial purpose. But Brazilian counterparts personnel did not have enough the following technology to complete the research work.

- to put various data together and find out some ideas in Cunha research station.
- to analyze the meteorological data and to study the relation between the meteorological data and the stream gauging data in Cunha and Taubaté research station.
- to arrange the research object and to decide the method in Mogi Guaçu research station.

- to start the forecasting method for dangerous area of devastation and floodflow.
- to start the research and the development of technology on the erosion control work and the survey method for erosion area.

(2) Remote sensing

- 1) The theme of research work will be reasonable.
- 2) Forestry Institute had not have enough knowledge and experience concerning a stand volume table necessary for interpretation of aerial photo. But the matter was settled in the process of cooperation to supplement the necessary theme to the existing cooperation plan.
- 3) The following technology transfer was completed;
 - Design and plan for aerial photographing
 - Basic field of interpretation and aerial photogrammetry
- 4) The Brazilian counterparts personnel reached to the technology level to start the following study theme;
 - interpretation of micro-relief
 - interpretation of a devastation point
 - interpretation of vegetation around the devastation area.
- 5) The Brazilian counterparts personnel mastered the basic utilization technology on computer programing and operation method. They already gave 106 computer services to the Forestry Institute.
- 6) Out of measurement method of forest volume, the following research work is running on;
 - formation of standing tree volume table
 - estimation of stand tree volume and forest annual growth
 - formation of tree yield table
 - manual formation for tree stem analysis
 - trial of aid scale for tree height measurement



- 7) Japanese experts have not cooperated yet on forecasting method for dangerous area of devastation and floodflow
- 8) The subjects for the Project future are as follows;
 - On the formation of aerial tree volume table, the research activities should restrict to one species to master the formation of the table.
 - The research of forecasting method for dangerous area of devastation and floodflow should put emphasis on factor analysis of aerial photo interpretation.
 - On the technology for photo interpretation of tree volume, various kind of photo image factor analysis and measurement technology should be taken in the Project.
 - On the technology of photo interpretation for watershed condition, the research work such as the choice of desnudation factor, the classification of the factor and the importance of the factor should be proceeded.
 - On the computer utilization, the technology transfer of the operation system of multivariate analysis should be needed.

(3) Mechanical logging

- 1) Cooperation goal of technology transfer was planned properly but research work plan seemed to lack concreteness because the research items were not shown clearly.
- 2) The research work of this field seems to delay since Japanese experts did not arrive in accordance with the initial plan.
- 3) The counterparts and workers almost understood the mechanical logging systems.

Especially they got used to the mono-cable logging, tractor logging and winch logging system. These systems will be supposed to be used actually as the selected logging systems for thinnings in Brazilian mountainous man-made forest area.

- 4) The workers were organized as a group to log the thinnings by means of introducing the mechanical logging systems. The group seems to become the promotion body for mechanical logging in São Paulo State if it will be used properly.
- 5) Basic knowledge and measurement technology necessary for research work in mechanical logging will be almost transferred
- 6) More effort will be needed on the research work of the measurements of logging efficiency.
- 7) The improvement or development of logging machinery was tried and some of them are used in the logging site.
- 8) The subjects for the Project future are as follows;
 - In order to extend the transferred mechanical logging technology to the country, the Project should master the technology of production control and safety control.
 - The research work should proceed to the aspects of operation efficiency and safety operation based on the already transferred research method. Thus contributes to establish the Brazilian own intermediate technology.



(4) Small diameter timber processing

1) Subjects to be studied in the schedule planned in 1981

- Installation of the twin saw set and delivery of operation technique of it
- Improvement of technique for sawing and processing of small diameter timber
- Examination method for wood quality of small diameter timber
- Chemical utilization method of small diameter timber

2) Results of evaluation

- Installation of the twin saw sets in May of 1983.
- Improvement of technique for sawing and processing of small diameter timber
 - a. The boards and squared timbers for prefabricated houses have been going on producing
 - b. The methods of sawing for two different diameter pine trees have been established
 - c. The sawing yield percentage has been improved from 35 percent (%) to 60 percent (%)
- Chemical utilization method of small diameter timber the following subjects have been studied by research staffs in the Sao Paulo Forestry Institute.
 - a. Improvement of wood carbonization method and examination of wood quality concerned.
 - b. Methods for utilization, analysis and production of pyroligneous liquor
 - c. Methods for utilization, analysis and extraction of wood extractives
 - d. Selection of elite individual pine trees for gathering pine resin
- One short term expert had been dispatched
- Two trainees had been received in Japan

3) The study on the following subjects should be continued under the cooperation project.

- Improvement of the technique for sawing and processing of small diameter timber

- a. Training and advancement of saw-sharpening technique
 - b. Development of techniques for sawing and processing, especially method of sawing
- Short term experts will be necessary for conducting subjects of above a. and b.

- Utilization of small diameter timber

- a. Utilization of mill-waste
- b. Chemical utilization method, especially pyroligneous liquor

To receive trainees will be necessary for conducting subjects of above a. and b. Additionally, the studies which have been conducted by staff in the Sao Paulo Forestry Institute should be continued in order to accumulate effective results from studies.

IV Recommendation

The Project is scheduled to expire on 31st March, 1984. However, as the results of evaluation study, the Joint Evaluation Team recommends to both Governments that cooperation term should be extended at least for 2 years to accomplish the Project goal.

If the expansion of the Project period will be accepted by both Governments, the Team requests that the Project Personnels concerned take the necessary measures in accordance with the results of the evaluation study and also take account of the following items:

1. The Project must have its annual operation plan including financial aspects.
2. The Brazilian counterparts personnel who are expected to go to Japan for training must have specific objectives before their departure, in order that results of training may contribute to the Project development.
3. The Forestry Institute needs to consider the convenience to mount a periodical feed-back scheme of the results, including seminars, for other institutes which are interested in their own scientific, technological and experimental improvement.
4. In case of development of technology and research activities, ownership of resulting benefits and patents, if any, should be cleared legally.

5. The Forestry Institute needs to examine the convenience and possibility of acceptance of other institute's researchers and technicians, as a way of training and dissemination of the results.
6. The Joint Committee should be held more effectively and timely to proceed the Project smoothly.



このエバリュエーションの勧告を受けて、さらに2カ年の延長を経て、合計7カ年の全期間をおおむね順調に消化し、1986年3月に無事終了した。協力計画の内容は1978年に調印された討議議事録(R/D)により決定されたが、その後の現地の事情や要望、計画の進捗状況を勘案し、昭和56年の合同委員会において改訂がなされた。

このような経緯を経て流域管理部門を中心に、伐出、リモートセンシング並びに小径木利用の4部門の研究協力が進められ、それぞれの部門ごとにいくつかの分野にわけて実行されてきたが、年次別、部門別の研究協力分野を総括すると図-11のとおりである。

流域管理の部門は本プロジェクトの中心として、サンパウロ州側もその取組みに力を入れ、カウンターパートも他の部門より充実し、研究プロジェクトにふさわしい活動が行われた。研究分野は森林水文試験、荒廃危険地判定及び簡易治山工法の3分野に集約されるが、なかでも森林水文試験関係はクーニャを中心に量水堰堤や平面ライシメータ、地表流出プロットを始め、気象観測所や蒸発散観測施設等を配置し、ローカルコストによる工事の遅れはあったものの、当初計画の80%の工事をほぼ完成し、有効な観測資料や成果を出しはじめており、国内の影響も大きい。危険地判定及び簡易治山工法については、延長期間に集中されたが、移転された研究手法を基に今後の森林院から出される研究成果に期待するところが大きい分野である。

これに対し、まず機械化伐出部門は、林地保全を考慮した伐出技術の定着とその作業方法の改善、あるいは安全確保をねらいとして研究協力を開始したが、先行的に実施した各種間伐材搬出技術の定着は90%程度と成果をおさめたものの、研究関係についてはカウンターパートの要員不足等から十分な成果をおさめたとは言いがたく、今後の取組みに期待している。またリモートセンシング部門については、空中写真を用いた森林調査法や荒廃危険地判定等の領域で有効な研究手法の伝達がなされ、また大型コンピュータによるプログラム手法や統計的処理法について指導されたが、その成果が活かされるかどうかは今後の森林院の取組みの如何にかかっている。小径木利用の部門においては、マンドリに建設した製材プラントを中心に、ツイン帯鋸による製材技術や帯鋸の目立法等の技術が現地の技術者に移転され、また、森林院の化学部門の研究者に対して抽出成分分析の手法が指導されたが、その成果も今後期待するところが少なくない。

ともあれ7年間の研究協力の結果、森林院における関係4部門の研究活動が活性

化されたことは事実であり、サンパウロ大学や他の研究機関との情報交換や共同研究も活発になってきている。既に数10件の研究成果あるいは技術移転の成果が学会やシンポジウムで発表されており、さらに機械化伐出や小径木利用の部門については州内外の民間会社や団体等から技術指導等の要請や技術相談が増加している状況である。なお、部門別の実績の詳細については「本文10-1」に述べているが、総合評価としておおむね順調にプロジェクトの終了を迎えたものと判断される。

一方、本プロジェクトに対して森林院、州政府、ブラジル連邦政府等から最終的に高い評価が得られたが、このこともプロジェクトの成功を裏付けるものとおもわれる。1986年1月15日に森林院において行われた調査団との意見交換会で、森林院側が表明した見解ならびに要望はおおよそ次のとおりであった。

「本プロジェクトの成果は大きく、各方面に大きな影響を与え、意義深いものであった。日本側専門家の協力により研究者の視野を広め、新しい問題を見出す能力を伸ばすことができた。特に流域管理部門において新しい研究体制を整備することができた。今後の問題として、供与されたハイレベルの研究機材をいかに使いこなして行くか、またトラブルが生じた場合にはどう対応するか、あるいは財政上の理由から民間等に研究成果や技術を普及する体制作りができるかどうか等に不安がある。プロジェクト期間中に大きな問題はなかったが、ちいさなトラブルとして言葉の問題があった。人と人との心の解れ合いも重要であるが、協力関係をスムーズに進めるためには相互の意志の疎通が前提となる。」

また企画省ガヒー調整官から表明された当プロジェクトに対する見解はおおむね次のとおりであった。

「日本側の7年間の研究協力に感謝する。両国の努力がプロジェクトの終結を導いたと思うが、ブラジル側は研究手法や技術を十分に吸収し、今後自力で研究を発展させていかなければならない。森林院の今後の研究成果を期待するとともに、将来必要があれば連邦政府としての協力は惜しまない。」

(引用資料 No13 p3. p6)

12. 教訓および提言

12-1 計画策定に関するもの

1) 研究協力計画の総括

1972年から6年の歳月を費して行なわれた協議—個別協力—事前調査の結果をふまえ、R/Dの基礎となった研究協力計画は、すくなくとも日本で最初に実施された林業研究プロジェクトとしては、まさに完璧に近いまでに整備されていた。

(1) 達成目標は適切であったか

このプロジェクトに設定された達成目標は「水源林の適正な管理技術の確立」であり、このことは世界的にみても極めて重要な命題であり、ブラジルでも、最も開発の進んだサンパウロ州では森林面積が州面積のわずか20%以下といわれるところでは、水問題解決のため緊急を要する課題でもあつたわけである。

1500ミリメートルたらずの年降雨量にすぎないこの地方でも、イグアスの流をもって代表されるように、土壌侵蝕によって流亡する表土は、たえず河川を赤褐色に染めて流れている。勾配のすくない川は悠々とした流れとして表現されるが、このことは僅かな集中降雨によってもたちまち洪水を引き起している現状である。人間生活にかかわりの多い水がこのような状態に放置されることは耐えられないとする意見の台頭も当然であり、達成すべき目標もこれを受けて設定された。

しかし達成目標が高い次元にあるとしても速い将来に必ず到達するであろうことを期待しつつ、必要最小限の基礎技術、研究手法の基本を研究協力という立場で実施しなければならない。

達成すべき目標が雄大であり高い次元になければならないとする立案者の心情は理解することができるが、それを受けて実施しなければならない専門家にとっては、それは現実とあまりにも遠い距離にあることに気付き、目標達成にあせりを感じ、苦悩するのも事実である。かつて1980年2月のジャカルタに於けるリーダー会議でこの問題が特別議題として討議されたが、その時の結論の反映として、最近のプロジェクトの達成目標の設定は、限られた期間内での到達を容易にするよう、より現実的なものになっている。

(2) 達成目標と年次計画

当初専門家は、プロジェクトに与えられた目標の達成は年次計画を確実に消化することによって得られるものと確信していた。

しかし事業を進めていくうちに、計画による年次毎の実施事項と達成目標の間はかなり遠い距離があり、かりに年次計画を完全に消化し得たとしても、それだけでは到底目標に到達することは困難であることを知ることができた。さらにまた流域管理以外の3分野の実施事項は、目標である水源林の管理に直接

結びつけて議論するには相当の無理が感じられ、それまでにはいくつかの段階を経てはじめて結びつくことも実感として理解することができた。

実施事項が当面は達成目標に全面的に直接結びつかなくとも、遠い将来に到達するのであろう目標に対し、必要な最小限の基礎技術、研究手法の基本などの移転が完了すればそれで充分であると納得しなければならない。

本来協力分野、実施事項などは相手国が、自己の持つ研究員数、研究水準、施設、設備などを基盤に、場合によっては従来から行ってきた研究の補完的意味をも含めて立案し、日本の意見を加えて完成する手順となるはずであるが、この場合協力側の意見が強いと、協力期間内における仕事の質と量、そして進行速度を日本流に考え、日本での日常のスピードを基盤として判断し全体量を決定してしまうおそれがある。委託研究のように日本人専門家が独自で研究を進める場合は、それなりの方式により目標達成は容易であろうが、研究協力となり手法の技術移転となると必ずしも専門家自身のペースで仕事を進めるわけにもいかず、かなり相手方（カウンターパート）の能力、技術水準そして本性として持っている民族性などの要素を勘案しながらテンポを決めていかなければならない。

いずれにしても達成目標が高度であり、高次元であって、実施事項が実際的であるとすれば、限られた期間内での完成を期するためには、計画時において両者はできるだけ接近した位置に置くことが望ましいのである。

(引用資料No.12 p. 2～p. 6)

2) 流域管理技術研究

サンパウロ州で、水質・水量の確保、洪水・侵食の防止など水や土の保全を目的とした森林の配備を行うためには、そこに森林が必要であることを、説得力を持って立証できるだけの研究成果が必要である。

しかしサンパウロ州の森林の現状は、水土保持上好ましい形態とは云えず、今後森林の造成・配備を中心とした流域管理を強力に推進する必要がある、そのためには、このプロジェクトの流域管理部門の各課題の研究が不可欠である。本プロジェクトに於いて流域管理の研究をとり上げたことは適切であったと云えよう。

また日本側の研究協力体制の主体を、国立林業試験場の研究者を中心に構成したのは当然とは言え妥当であったが、ブラジル側の体制がサンパウロ州森林院であったことも適切であった。流域管理の研究には、量水施設や試験プロッ

トなどの現地試験に適した試験地が必要であるが、サンパウロ州森林院は林業研究と同時に約75万ヘクタールの森林を保有管理しており、研究目的に応じた試験地が自由に選択出来ることは好い条件であった。また、カウンターパートの研究者が森林院に所属することは彼等の流域管理の目的意識が実際の森林の取扱いに直結している点でも好ましいことであった。

流域管理の課題のうち、森林水文試験法関連の研究は長期にわたるデータの収集が必要であるため、当初から重点がおかれ、実施内容も充実したものとなり、実行上もほとんど問題のない研究計画になっている。

荒廃・洪水危険地判定調査法および簡易治山工作物の適用法の両課題には、時間的、資料的制約によって当初の計画が目標とした研究成果をあげることが困難な課題があるが、それらも、日本の資料等を利用することで研究手法の伝達は可能であり、流域管理の研究協力の計画はおおむね妥当であったと言える。ただ流域管理部門の研究内容は非常に広汎多岐にわたり、5年間ですべての研究協力を完了することは困難である。今後、このプロジェクトが延長される場合には、前記の2課題については研究手法の伝達に重点を置くなど目標をしぼることが必要であろう。

(引用資料No.9. p49～p50)

3) 伐出技術研究

サンパウロ州森林院が機械化伐出の分野で研究協力を求めていた点は、主として架空線集材作業技術を導入することであった。すなわちユーカリ造林地の皆伐およびマツ人工林の間伐において、特に傾斜地に適した伐出方法を流域管理と作業能率の双方から満足させるための研究協力であった。そこでブラジルで経験のない傾斜地に適する架空線集材法に、モノレール集材法及びトラクタ集材法を加えて、伐出技術研究として課題が設定された。

技術移転と研究協力は厳密には区分できない。機械化伐出の分野においては、技術移転は研究協力の前提条件となるものである。

いずれにしても、当初予定された実施計画は、ブラジル、サンパウロ州の伐出技術水準ならびに研究水準からみてほぼ適切であったと判断される。ただし、研究協力の分野については、内容が広範囲にわたることもあって、やや具体性に欠けるところがあったと考えられる。

前述したようにブラジル側の機械化伐出への要請は急傾斜地に適した人工林伐出方法を流域管理と作業能率の双方から満足させることであった。したがって当初の協力の概要の中にも「保全的伐出」という表現で定義づけられてきた。

しかしながら実施段階になってみると、まず機械化伐出そのものを技術移転することが最優先される必要があることから、流域管理の目標である水源林の管理に直接結びついた型の研究協力にはなり得なかった。特に林地保全と機械化伐出の関係について研究協力は全く実施されていない。このことは研究協力分野間の関係が必ずしも明確ではなかったということに起因するのではないかと考えられる。

機械化伐出の実施地区がカンボス・ド・ジョルダン州立公園内となったこともあって、その実施内容もマツ人工林の間伐材伐出技術に限定され、改訂計画では当初計画にあった「大型架空線集材法の適用法」が除外されている。年次計画改訂の基本的な考え方によると、年次計画の改訂時点では、機械化伐出はかなり順調に進んでおり、後2年間に当初予定した研究項目が完遂できる予定であるとして、より具体的なものとして、作業能率安全研究法等の項目を追加している。その結果、改訂計画では内容が広範囲にわたることとなり、実行上ややきびしいものとなった。その後の専門家の派遣等が計画どおり実行されなかったこともあって、研究協力の分野ではかなりの遅れが認められた。

また、前述したとおり技術移転と研究協力の関係は明確に区分出来るものではないが、技術移転の研究協力の実施時期にある程度のタイムラグを設けた方がより効率的に運営できたのではないかという見方も可能である。

(引用資料No.9 p.59～p.62)

4) リモートセンシング技術研究

本研究協力事業の事前、実施調査ならびにR/D協定成立時点における研究協力計画の基本的考え方は、サンパウロ州における林業研究の歴史が浅く、研究目標がようやく定まった程度であるため、この研究協力は森林院の研究員と派遣専門家が協力して高いレベルの研究活動を行うことではなく、初期段階の研究方法の確立と施設の整備に寄与することにあるという基本姿勢で開始された。

本研究協力事業内におけるリモートセンシングの位置づけは流域管理を大きな柱としてそれに附随する副次的な研究課題として取り上げられた。

大局的にみたこれらの研究構想は当を得た妥当なものであった。にもかかわらず研究課題名が「森林蓄積判読法」と「流域条件判読法」という巾広い内容をもつ表現になっていたため、当初の基本的な考え方が、ややもすれば稀薄になる原因となっている。

「森林蓄積判読法」は空中写真の利用と地上調査とを併用した林分蓄積推定法から空中写真材積表の調製までを意味し、また「流域条件判読法」は地形、荒廃地の現況の判読調査から荒廃危険地の予測判定を行う研究までも包含している。

空中写真材積表の調製はわが国においても長い研究歴もあり、また作成されてもいるが、実際的な適用性からみても未解決の部分も残されている。またこの研究のためには大縮尺写真が撮影されていることが前提条件となってくる。従って空中写真材積表のように空中写真のみを使った林分蓄積推定法ではなく、空中写真調査と地上調査とを結びつけた林分の蓄積推定法に重点をおいた課題設定の方が適切であった。

また荒廃危険地の判定法もわが国で研究途上の分野であり、仮りに研究対応ができたとしてもサンパウロ州全域にわたる長年の気象観測データや崩壊地調査資料等かなりの基礎資料が必要となってくる課題である。従ってこれも地形や荒廃地の現況を客観的に表わす判読法の技術移転に重点をおき、流域管理分野の専門家と協同して危険地判定の研究の方法について指導するという点を的確に表示しておく必要があった。

以上のように達成すべき目標の設定は基本的にはほぼ妥当であったと評価できるが、研究課題への取り組みの重点のおき方が明確さにややかけていた点が指摘できる。

当初計画では樹種判読等の定性的な写真判読技術は森林院がすでに一応の水準に達しているとの判断で、樹高測定等の定量的な写真判読技術の向上に協力し、さらには空中写真を利用した蓄積推定法の研究を共同して実施し、また流域管理への空中写真の利用技術では、地形、崩壊地の現況の判読技術について協力する計画が立てられた。

したがってこの計画に対応する年次計画としてリモートセンシング分野では長期専門家は派遣せず、カウンターパートの受入研修（短期1名）を初年度に行い、定量的な写真判読と地形、荒廃地の現況判読手法に力点をおいた研修と空中写真調査に必要な機器の使用方法的技術移転を実施し、昭和56年度、57年度に短期専門家2名を派遣して、実地検証をともなった空中写真調査の基礎的利用技術の研修指導にあたることが計画された。

研究協力事業開始時点における計画、すなわち基礎技術の移転と初期的研究課題およびそれらを遂行するための機材供与に重点をおいた段階では、この年

次計画で大きな支障をきたすおそれはなかったと判断される。ただ短期専門家の第1回目の派遣は1年繰上げた方がより研究協力の推進上効果的であったと考えられる。(引用資料No.9 p.83~p.85)

5) 小径木利用技術研究

サンパウロ州においては、15~20年前に植栽されたエリオッティマツ (Slash Pine, 学名 *Pinus Elliottii*) を中心とした人工林が数多く生育しており、現在、間伐を必要としながらも間伐されないままの人工林が多い。

このように小径木の供給は多いが、利用面の開発においては不十分な点が多いことからこの分野での研究が取り上げられたもので、またこの分野の技術の確立は、当協力プロジェクト共通の目標である「水源林の適正な管理技術の確立」にも資するものである。

1981年(昭和56年)12月研究協力計画の改訂があったが、つぎにあげる点について留意する必要がある。

- ①協力可能な実態と実施項目の均衡がとれていないこと
- ②小径木の化学的利用法という表現は、具体的内容の説明に不十分であった。
- ③短期専門家は技術移転に専念する結果となり、研究協力の時間が持てなかった。

などをあげることができる。いずれもこの分野の事前調査に於いて、森林院の実力をいささか過大評価していたのではないか、あるいはまた、森林院側のニーズを正確に理解できていなかったかなどが、計画策定の段階での問題としてとらえることができる。(引用資料No.9 p.92~p.93)

12-2 実施段階に関するもの

このプロジェクトでは、計画策定段階の問題を、実施段階からみたいわゆる結果論として、前節に述べたような現象を指摘できるが、実施段階そのものは、その都度何等かの方法で解決しながら前進している様子はいかがえるものの、適確な教訓なり提言を引き出すことは、はなはだ困難であるが、いくつかの問題を抽出して次に述べることとする。

1) 専門家派遣

まず派遣時期は現地でも必要とする時期にタイミングが合うことが望ましいが、すでに多くの報告書でも述べられているように、最初の派遣が9ヶ月遅れでリーダのみ着任し、受入準備のち、3ヶ月遅れで担当専門家(流域管理)が到

着した。また伐出技術においても派遣が予定年の年度末となった。このことは書類上の派遣年度でみると計画どおりということになるが、現場の作業からみると、何としても実質的な1年遅れの派遣とみななければならない。このような状態で年次計画を消化しようとする、それぞれの専門家に対し無理を強いる結果となる。1981年の合同委員会に於いて年次計画の見直しを行ったが、この原因のひとつに長期専門家の派遣の実質的遅れをあげることができる。

短期専門家については、相手国よりむしろ日本側の配意により、適期に適切な人を送り込んだことは事業推進上極めて有効であった。したがって長期専門家の派遣時期は、年次計画の該当年度のはじめとすることが望ましいのである。

2) カウンターパート

カウンターパートの人数は、全体計画で示される実施項目に見合った数が確保されていないといけない。しかし現実には、全体の仕事量と、それを担当する研究員数の均衡がとれておらず、分野によっては1人の研究員が日本の3～5人分の研究範囲を受持っており、そのことはひいては研究の掘り下げと理解の程度に影響し、本質的に持つ研究能力を存分に発揮できない状態にあった。

要するに当初の年次計画の実施事項に内包される学問的範囲と困難性に対応できる必要な研究員数の確保が十分に理解されておらなかったようである、また要求される協力事項が決定したならば、そのために必要なカウンターパートの数を日本側から明確に指示することが重要である。

3) 供与機材の選択

これは原則として専門家は関与しないことになっているが（派遣専門家の手引き）実情は相手国には機材に対する知識はほとんどなく、やむを得ず意向を打診して、具体的な機材選択は専門家の協力を全面的に受ける結果となった。さいわい専門家にはそれぞれの機材に対する知識が豊富であり、JICAあるいは原局の支援を受けながらも、ほぼ完全に近いリストを作成することができた。

しかし機種を選択にあたって、それを技術の定着という側面と合せて考えると、その機械がなければ、その技術は定着しないという条件があるとすれば、選択はその国情と将来の補充の可能性を見極めた上でなされなければならない。それはせっかく供与した機材により成り立った技術も、協力期間終了後の自給の見透しが見えなければ、定着したかに見えた技術も、カウンターパートにとっては知識として残るだけで、停滞もしくは後退する危険性があるからである。機材とくに機種を選択は、協力終了後のことを考えながら、その国情に合致したものとすること

が肝要である。

4) 研修の受入

研修の受入はこのプロジェクト協力事業のなかで、もっともスムーズに実施されたもののひとつである。研修そのものは、派遣専門家によって対応できない分野の補完的意義も大きいわけであり、日本の対応もその点に留意して計画されており、帰国報告によってもその周到さを知ることができた。

さらにまた1人の日本人専門家が、現地で行く日本の実情を引用し、説明したとしても、その普及指導には自から限界もあり、また説明の仕方によっては、いたずらに不快感を与えたり、場合によっては反感に似た感情すら抱くこともあるなど、随所でPRの困難さを覚えるが、同じ仲間の研修員による日本紹介は、たえず好感をもって迎えられ、その意味での研修による波及効果は計り知れないものがある。研修の受入れ人選は、相手国の権限であり、専門家の介入は許されない。しかしプロジェクト推進のためには、属人的に研修を実現したい場合もあることは否定できない。人選についてはプロジェクト運営の問題として、合同委員会等で平等の立場で議論すべきかも知れない。

5) 実施機関の対応

研究の協力をしようとする場合その実施機関の研究水準がどの辺にあるかと言うことを知ることは、計画立案にあたって重要なことである。そのために事前に周到な調査がなされ、その上での調印となるが、実際にはその事前調査も、研究員の数とか施設の状況など目に見える機械的な数字が指標となり、その機関の持つ研究所的体質、カウンターパートとしての研究員の能力、意欲などについての調査は極めて困難である。しかしこのことは派遣専門家の人選にも影響を持つ重要な因子でもあるので、可能な限り事前に調査しておく必要がある。

実施機関が施設、研究員の素質などを含めて、すでに整備された研究機関であるか、あるいはこれらを含めてこれから整備しようとする研究機関であるかなどによって協力の態様に変化を持たせ、協力する研究の水準をきめなければならない。事前調査には将来そのプロジェクトのリーダー若しくは専門家になる人を参加させるべきであるとする主張もこのことをふまえての発言であるはずである。

また、プロジェクトの組み方、いいかえるとそのプロジェクトの受持つ範囲、分野の問題であるが、これらのことは、いずれも相手国の要請に基づいて日本側が検討の上決定されることになるであろうが、当プロジェクトの担当分野のように、遠い将来の結びつきを期待し、そのような説明でスタートした場合、当初は

業務内容的に横のつながりがまったく持たず、専門家は思想として、また観念的に目標達成のための意義として理解し、当面は個々に仕事を進めなければならない状態になる。かりに専門家会議を開いたとしても、仕事上の共通の話題は乏しく、もっぱら運営上の問題だけが議論される結果となる。まわりくどい言いかたになったが、要するにひとつのプロジェクトの受持つ範囲はできるだけ単一分野もしくはそれに近いところに制限し、専門家と資金を集中的に投入したほうが、より効果的であるだろう。

つぎに予算的対応を見てみよう。森林院の予算構成は一般会計と特別会計からなり職員給はすべて一般会計となっており、また特別会計は州有林からの収入がそれである。主な収入源はマツ類の主間伐木の売払いとマツヤニの売渡代金がそれであり、この収益は、その全額が森林院総裁の権限に於て院の運営に使用される。このような予算仕組のせいもあってか、プロジェクト運営に必要なローカルコストは比較的恵まれた環境にあった。

しかしこの国のどこでもそうであるように発議してから実行されるまで想像もできないほどの長時間を要することが難点であり、例えば消耗品類で3ヶ月、備品類で6ヶ月、施設等にいたっては1年以上の歳月を要することが共通である。このようなことはプロジェクト運営にしばしば障害になることがあったので、現地業務・研究費によるローカルコスト支援を実行した。それはあくまで業務費等の枠内で緊急かつ運営に支障が予想される事項に限定してのことである。このことは将来のブラジル独自のプロジェクト運営を考えた場合に決して好ましいことではないが、協力の期間内に或る程度の成果を得ようとすればやむを得ない処置である。しかし時間の経過にじっと耐えて自助努力の習慣をつけさせることも必要と思われる。

また国が異なり民族もちがうと、言語、習慣はもちろんのこと、計画立案、討議、実行取まとめにいたる一連の思考方式がまったく違っている。それをうかつにも思考も行動も日本と日本人のものと同じであるとする錯覚におちいることもしばしばある。まして日本人の血を持ち、日本語を話す日系二世、三世のカウンターパートに対し、彼等がブラジル人であることを時として忘れ、日本的判断を期待することは間違いであることもわかった。

(引用資料 No.12 p9~17)

12-3 協力延長・フォローアップに関するもの

1) 協力延長

このプロジェクトでは、1981年12月の合同委員会において、すでに協力期間の延長問題が、ブラジル側より提案されている。しかしこの時点での延長要請の内容は、現在続行中の協力事業が、計画どおり5カ年で完成されるという前提に立って、さらに協力の内容を拡大しての協力延長の提案であった。

その後事業が進み、1983年9月に実施されたエバリュエーションの際には、協力終了を翌年3月にひかえ、計画された実施項目のなかに、未完了のものがあることから、これら残された項目を完成するという条件で2カ年の延長を、両国政府に対し勧告している。

このように協力延長に対する相手国の心情は、日本からの協力そのものを、どのような形でも得ようとする、途上国共通の傾向がみられる。

いずれにしてもこのプロジェクトの協力課題の実施経過を図-10(本文11-1)でみると、協力期間7カ年のうち、当初の2年間は、再三述べられたような理由により、実施項目がほとんど空白になっている。結局この空白と同じ時間が延長という結果につながっている。若し事務処理専門家派遣などの手続きや、実施機関の受入体制などが、協力開始前に整備されておれば、プロジェクトの運営そのものがより効率的になるはずである。

なお1981年の合同委員におけるブラジル側の延長要請に対する日本側の処置、また1983年のエバリュエーションに於ける同問題に対する処理をつぎに引用する。

1981年の場合

プロジェクトの期間延長については、ブラジル側の希望としてかなり強いが、プロジェクト開始後2年半を経過したものの、終了まであと2年半を残しているため、当初の計画をこの期間内に終了させるべく最大限の努力をすることが重要であるとの判断から、今回の合同委員会の中ではこの件については検討しないこととし、議長から延長希望をのべるだけにとどまった。

(引用資料 No.7 p8)

1983年の場合

勧告

当プロジェクトは、1984年3月31日にはその協力期間終了することとなるが、評価調査の結果として、日伯合同評価委員会は、両国政府に当プロジェクトの協力期間は、当プロジェクトの目標を達成するため少なくとも2箇年間延長される

べきであると勧告するものである。

もし、当プロジェクト協力期間の延長が両国政府に受け入れられるならば、合同評価委員会としては、当プロジェクト関係機関はこの評価調査の結果に従って必要な措置をとること、さらに次の項目についても考慮されるべきであることを要請するものである。

- 1 当プロジェクトは、財政面も含めて年次作業計画をもつべきである。
- 2 研修のため日本へ行くことが予定されているブラジル側カウンターパートは、その研修の成果を当プロジェクトの発展に寄与させるため、出発前に明確な目的意識をもつべきである。
- 3 森林院は、科学技術、試験の改良開発に興味をもつ他の研究機関に対し、成果の定期的報告会や研究集会を設けること等について考慮する必要がある。
- 4 技術の開発や調査研究活動の過程において、成果や特許（もしある場合）の所有権について法的に明かにしておくべきである。
- 5 森林院は、プロジェクトの成果の普及や研修の一つの方法として、他の研究機関からの研究者や技術者を受け入れることについてその可能性等を検討する必要がある。
- 6 日伯合同委員会（ジョイントコミティ）は、当プロジェクトを円滑に進めるため、より効果的に、かつ時期を得て開催されるべきである。

（引用資料 No.9 p143）

2) フォローアップ

1986年3月に終了したこのプロジェクトは現在フォローアップとしての協力は実施されていない。終了時の巡回指導調査団（1986年1月）とブラジル側との話しあいで、すくなくとも終了時から1年間は、移転された既往の研究手法を基盤として、自助務力をする事と、その結果によってブラジル側が必要となれば、あらためて要請をすることになっている。したがって今の段階では、とくに教訓や提言はない。しかし過去において何度か、この問題について話しあいがなされているが、つぎにその経過を記すことになる。

まず1983年のエバリュエーションの際は、最後に、この「エバリュエーションレポート」の討議終了後、ブラジル側から出された問題の一つは、先ず、2箇年間の延長を実現したいことはもちろんであるが、2箇年経過後、いわば協力プロジェクト終了後のプロジェクトの運営に関して何んらかの日本からの協力が欲しいということであった。

現在、ここでさらに2年後について言及することは適當ではないが、もし、政府間ベースの協力が不可能ならば個々の機関ベースで情報交換なり、技術協力が可能かどうかということであり、このような要請が強かったことも考慮のうえ、今後当協力プロジェクト運営に対処する必要があると思う次第である。

(引用資料 No.8 p104)

また1986年1月のプロジェクト終了時における巡回指導調査の際はまず各分野毎に、流域管理の部門は本プロジェクトの中心として、サンパウロ州側もその取組みに力を入れ、カウンターパートも他の部門より充実し、研究プロジェクトにふさわしい活動が行われた。研究分野は森林水文試験、荒廃危険地判定及び簡易治山工法の3分野に集約されるが、なかでも森林水文試験関係はクニヤを中心に量水堰堤や平面ライシメータ、地表流出プロットを始め、気象観測所や蒸発観測施設等を配置し、ローカルコストによる工事の遅れはあったものの、当初計画の80%の工事をほぼ完成し、有効な観測資料や成果を出しはじめており、国内の反響も大きい。危険地判定及び簡易治山工法については、当初計画の全体的遅れに影響され、延長期間に集中されたが、移転された研究手法を基に今後の森林院から出される研究成果に期待するところが大きい分野である。

これに対し、まず機械化伐出部門は、林地保全を考慮した伐出技術の定着とその作業方法の改善、あるいは安全確保をねらいとして研究協力を開始したが、先行的に実施した各種間伐技術の定着は90%程度の成果をおさめたものの、研究関係についてはカウンターパートの要員不足等から十分な成果をおさめたとは言いがたく、今後の耳組みを期待している。またリモートセンシング部門については、空中写真を用いた森林調査法や荒廃危険地判定等の領域で有効な研究手法の伝達がなされ、また、大型コンピュータによるプログラム手法や統計的処理法について指導されたが、その成果が生かされるかどうかは今後の森林院の取組みの如何にかかっている。小径木利用の部門においては、マンドリに建設した製材プラントを中心に、ツインバンドソーによる製材技術や帯鋸の目立法等の技術が現地の技術者に移転され、また、森林院の化学部門の研究者に対して抽出成分分析の手法が指導されたが、その成果も今後期待することが少なくない。

(引用資料 No.13 p3)

として、いずれの分野でも、森林院自身の努力による今後の成果を期待するとしながらも、

(1) プロジェクト終了後、ブラジル側は独自に研究活動を進め、プロジェクト関

連の研究成果を出して行くものと期待されるが、日常の情報交換は勿論、新たな研究協力の展開を希望している向きもあり、今後、研修生の受入れ、専門家の派遣、アフタケアのプロジェクトの発足等を正式に日本側に要請してくる可能性がある。

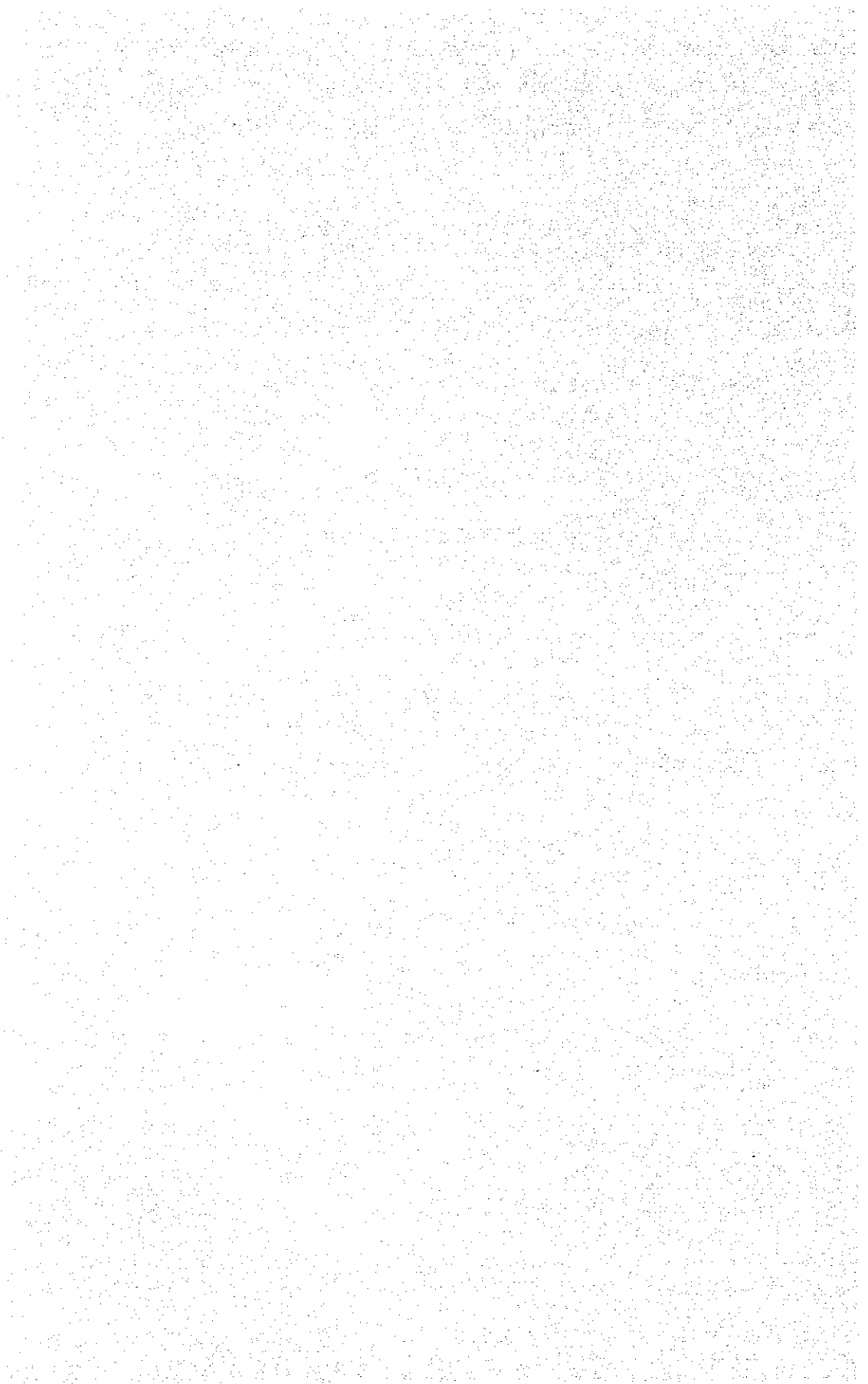
(2) プロジェクトの各項目ごとの研究成果と今後の課題を日本側でとりまとめ、英訳しブラジル側に手渡すことが、きわめて有意義であると判断される。

(引用資料 No.13 p18)

として、今後ブラジル側からフォローアップの要請が出されている可能性のあることを述べている。

資 料 編

- 1 ブラジル・サンパウロ林業研究協力計画派遣調査団実績
- 2 派遣専門家リスト
- 3 研修員リスト
- 4 主要供与機材リスト
- 5 討議議事録（R/D）英文



1. ブラジル・サンパウロ林業研究協力計画派遣調査団実績

1. 事前調査団（昭和53年4月5日～4月22日）

氏名	担当業務	調査内容
中野 秀章	団 長	研究協力の可能性
上杉 健	協 力 企 画	実施機関の実態調査
杉井 昭夫	林 業 研 究	林業研究の水準現状
柴田 順一	林 業 機 械	林業機械の研究、普及の実態
鈴木 進	木 材 加 工	開伐材等小径木の利用状況

2. 実施協議調査団（昭和53年11月25日～12月8日）

中野 秀章	団 長	R/D協議・締結
橋本 智	協 力 企 画	受入体制の確認
中野 實	林 業 研 究	研究協力分野の実態調査
宮前 正義	業 務 調 整	総合調整、各種計画打合せ

3. 計画打合せチーム（昭和55年3月16日～3月30日）

中野 秀章	総 括	研究協力全体計画
大崎郁次郎	流 域 管 理	森林水文関係研究協力計画
樋渡 幸男	試 験 設 計	伐出・リモートセンシング協力計画
鈴木 進	小 径 木 利 用	小径木利用の実態と協力計画

4. 研究施設実施設計調査団（昭和55年7月8日～8月11日）

大崎郁次郎	総 括	モデルインフラ整備研究施設全体計画
山口 岩介	試 験 計 画	量水堰堤、平面ラインメーター、斜面プロット計画
高木 康雄	治 山 計 画	上記施設的设计
館沼 慧	治 山 計 画	同 上
三木 修一	業 務 調 整	全体の業務調整

5. 巡回指導調査団（昭和56年12月5日～12月19日）

猪野 曠	総 括	プロジェクト計画運営指導
中野 秀章	研 究 計 画	研究協力の進展度、計画修正
瀬川 宗生	流 域 管 理	量水堰堤外の研究施設の実情

6. 巡回指導調査団（昭和57年11月1日～11月19日）

大崎郁次郎	総 括	研究協力計画、運営指導
出口 英伍	計 画 評 価	協力計画の実績とその評価
鈴木 忠徳	業 務 調 整	運営・管理業務の調整

7. エバリュエーション調査団（昭和58年8月29日～9月17日）

氏名	担当業務	調査内容
相馬 昭男	総括	総合評価、合同エバリュエーション運営
酒井 紀夫	協力企画	プロジェクト運営・小径木利用評価
秋谷 孝一	流域管理	流域管理研究評価
奥田 吉春	機械化伐出	伐出技術、研究評価
樋渡 幸男	リモートセンシング	リモートセンシング研究指導評価
館沼 慧	研究施設	量水堰堤・治山工作物施工評価
鈴木 忠徳	業務調整	合同エバリュエーション外の業務調整

8. 計画打合せチーム（昭和59年6月15日～6月29日）

難波 宣士	総括兼流域管理	森林水文、崩壊危険地等研究協力計画作成
角谷誠之助	研究企画兼機械化伐出	作業能率、作業安全技術協力計画作成
西川 匡英	リモートセンシング	空中写真判読法、コンピューター研究協力計画作成
金谷 紀行	小径木利用	目立、製材技術協力、木材抽出成分研究協力計画
斉藤 賢	業務調整	延長期間全体計画・管理・運営調整

9. 巡回指導調査団（昭和61年1月7日～1月22日）

難波 宣士	総括兼流域管理	プロジェクト終結協議、運営指導、流域管理確認
小沼 順一	機械化伐出	伐出技術協力の最終確認
中野 賢	研究総括	リモートセンシング、小径木利用協力の最終確認、研究全体取まとめ
斉藤 賢	業務調整	全体計画終結の確認、今後の在り方調整

2. 派遣専門家リスト

① プロジェクト住所 INSTITUTO FLORESTAL CAIXA POSTAL 1322 SÃO PAULO BRASIL

② 派遣専門家40名(長期11名 短期29名)

氏名	等級	日本の所属機関	指導科目	任職勤務地	派遣期間	派遣期間								
						54年	55年	56年	57年	58年	59年	60年	61年	
遠藤 泰造		農水省 林業試験場	流域管理	サンパウロ州森林総局 (サンパウロ市)	1カ月									
真島 征夫		"	流域管理	"	2カ月	2/23-3/28								
柳原 恒夫		林業土木コンサルタンツ	施設管理	"	12日間	2/23-4/28								
小沼 順一		農水省 林業試験場	機械化	"	3カ月	3/9-3/21								
榎林 俊昭		"	リモートセンシング	"	3カ月	3/24-6/23								
館沼 慧		林業土木コンサルタンツ	施設管理	"	8カ月	4/3-7/2								
藤枝 基久		農水省 林業試験場	流域管理	"	1.5カ月	4/13-12/5								
小本 和彦		"	リモートセンシング	"	1カ月	9/16-11/4								
工藤 哲也		"	流域管理	"	2年	3/8-4/4								
柴田 順一		"	機械化	"	2カ月	3/31								
中野 秀章		信州大学 農学部	流域管理	"	1カ月	6/25-8/24								
服部 重昭		農水省 林業試験場	流域管理	"	2カ月	9/5-8/25								
鈴木 皓史		"	機械化	"	2年	8/4-10/3								
長 正道		九州大学 農学部	リモートセンシング	"	2年	3/24								
斎藤 重實		株式会社 田中製作所	小径木利用	"	3カ月	4/2								
中野 賢勝		林野庁 計画課	機械化	"	4年	12/19								
小林 基久		農水省 林業試験場	流域管理	"	3年									
田中 利美		"	機械化	"	2年	8/24								
館沼 慧		林業土木コンサルタンツ	研究	"	1年	3/8								
奥田 吉春		農水省 林業試験場	機械化	"	38日間									
小沼 順一		"	機械化	"	43日間									
秋谷 孝一		"	流域管理	"	3カ月									
館沼 慧		林業土木コンサルタンツ	流域管理	"	2カ月									
斎藤 重實		株式会社 田中製作所	小径木利用	"	2カ月									
沢田 治雄		農水省 林業試験場	リモートセンシング	"	3カ月									
工藤 哲也		"	流域管理	"	2.5カ月									
佐保 洋治		林業土木コンサルタンツ	施設管理	"	6カ月									
秋谷 孝一		農水省 林業試験場	流域管理	"	2カ月									

氏名	等級	日本の所属機関	指導科目	任職勤務地	派遣期間	派遣期間							
						54年	55年	56年	57年	58年	59年	60年	61年
高橋 利夫		農水省 林業試験場	小径木利用	サンパウロ州森林院 (サンパウロ市)	2カ月								
今高 裕樹		"	機械伐出	"	3カ月							8/12-10/11	
服部 重昭		"	流域管	"	1.5カ月							8/26-11/25	
柴田 順一		"	機械伐出	"	2.5カ月							8/27-10/11	
真島 征夫		"	流域管	"	2.5カ月							9/12-11/25	
中野 賢		林業科学技術振興所	研究総括	"	3週間							9/29-12/2	
沢田 治雄		農水省 林業試験場	リモートセンシング	"	3週間							1/7-1/27	
菊任 昇		"	チームリーダー	"	2年						4/30	4/28	
峰川 三七三		林野庁 計画課	機械伐出	"	2年						4/30	4/29	
島村 良二		日本林業技術協会	リモートセンシング	"	3年						3/14		
榎坂 幸男		農水省 林業試験場	流域管理兼業務調整	"	1年							5/1	4/31

3. 研修員リスト

年度	氏名	区分	研修内容	期 間	受 入 時 現 職
54	Helio Yoshiaki Ogawa	一般	リモートセンシング	55. 2. 8～3. 29	サンパウロ森林院写真解析主任
	Francisco Jose Do Nascimento Kronka	標準高	林業一般	55. 3. 8～3. 29	サンパウロ農務省調整官
55	Maria Angelica Zandarin	一般	リモートセンシング	55. 9. 4～12. 3	サンパウロ森林院
	Walter Emmerich	"	流域管理	55. 9. 4～10. 29	コンピューター担当 研究部長
56	Hideyo Aoki	"	リモートセンシング	56. 8. 20～12. 19	リモートセンシング
	Luis Carlos Casta Coelho	"	"	56. 8. 20～10. 4	"
	Luis Alberto Bucci	"	機械化伐出	57. 2. 25～5. 24	機械化伐出担当
57	Sebastiano F Cesar	"	流域管理	57. 8. 23～11. 22	流域管理担当
	Ricard G Montagna	"	小径木利用	57. 9. 9～10. 27	小径木利用担当
	Sadao Nakayama	"	"	57. 9. 9～10. 27	"
	Guenji Yamazoe	標準高	林業一般	57. 11. 20～12. 20	サンパウロ森林院総裁
59	Masako Nakaoka Sakita	一般	小径木利用	59. 8. 16～11. 29	小径木利用担当
	Alceu Jonas Faria	"	流域管理	59. 8. 16～11. 29	流域管理担当
	Valdir de Cicco	"	流域管理	59. 8. 16～11. 29	流域管理担当
	Rui M. Pfeifer	"	リモートセンシング	60. 2. 21～6. 9	リモートセンシング担当
60	Jose M. Motta	"	機械化伐出	60. 7. 4～9. 18	機械化伐出担当
	Gregorio Berengut	"	機械化伐出	60. 7. 18～9. 18	プロジェクトマネージャー
	Nobor Haga	"	小径木利用	61. 3. 21～6. 28	小径木利用担当

4 主要供与機材リスト

54年度						
直結式自記風向流速計	中設	1	ハンドレベル	4	プランニメーター No-002	2
長期隔測自記雨量計	中設	1	土壤硬度計	2	ロール上質方眼紙	5
長期自記温度湿度計		1	輪 尺	4	ロールマイラーフィルム	3
〃 水位雨量計		1	実体顕微鏡	1	テンプレート	10
〃 雨量計		1	上皿直示天秤 1kg	1	閉店分度器	1
普通雨量計		10	携帯発電機 交流113V,60Hz	2	直 尺	15
大型露発計		1	投光器 110V,300W	6	円形定規	1
記録紙駆動用予備時計		2	コードリール 125V,10A,30m	2	楕円定規	1
フース型最高最低温度計		3	クリノメーター 松尾式	3	製図用具	2
アスマン通風乾湿計		3	高重変換測定機一式	1	曲線定規	1
長期自記気圧計		1	カメラ	1	雲形定規	1
自記地中(水中)温度計		1	スライドプロジェクター	1	製図板 ベニヤ製図板	2
直読流速計		1	テープレコーダー	1	ツールキット	1
広井電気式流速計		1	実物反射投影機	1	トルクレンチ 530,2,100kgf cm	1
風向流速計用準器		1	16%ムービーカメラ	1	ゴムハンマー	1
水位計用準器		1	16%映写機	1	堅木ハンマー	1
セオドライト		2	8%ムービーカメラ	1	平タガネ 刃巾19% 全長165%	5
レ ベ ル		2	8%映写機	1	金切鋸 金属製フレーム	1
ポケットコンパス		3	16%フィルム撮集機	1	金 床 重量 30kg	1
測量ロープ 50m 4,100m		4	16%テープスライサー	1	横万力 呼び寸法 150%	1
箱尺 5m×3段 5,5m×6段		5	8%用フィルム撮集機	1	電気ドリル 能力 10%	1
ボール		8	8%テープスライサー	1	電気サンダー 砥石径 150%	1
スチール巻尺 50m 4,100m		2	スクリーン	1	草上ボール盤 出力 400W	1
リボンロッド		4	双照鏡 10×70	2	電気グラインダー 出力 200W	1
コンベックス 2m 5, 5m		5	カラーフィルム	120	半田ゴテ	1
高圧計		3	タイプライター	1	グリスガンレバー式 200cc	1
キルビメーター		3	映画フィルム	2	オイルポンプ	1
反射実体鏡		1	テキスト	4	ピストルオイルラー	1
小型反射実体鏡		2	電 卓	2	オイルメジャー 金属型	1
テンプレート 4%間隔 10,2%		10	ファイリングキャビネット	5	充電器	1

		55年度				
エアコンプレッサー	出力0.75kw	1	ロギングトラクター T-50	1	ワイヤーロープ巻取機	1
ガレージジャッキ	5t	1	集材機 イラワジ Y252B	1	ラチェットスパナ	12
スクリーンジャッキ		1	ワイヤーロープ 22.12.10%	計6	剣先スコップ	3
電圧電流計		1	キャレージ	1	器材袋	2
バッテリー比重計		1	ローディングブロック	1	腰 鋸	6
ダイヤルゲージ		1	サドルブロック	2	腰鉋	6
ジックネスゲージ		1	ヒールブロック	2	手 袋	170
タイヤゲージ		2	ガイドブロック	37	ト ビ	6
マイクロメーター		3	スカイラインクランプ	1	ガンダ	1
ノギス		2	ワイヤークリップ	195	ウェス	10
ツールスタンド		1	ジャックル	62	ヘルメット	12
水草器		2	チョーカーフック	35	呼 笛	24
小松製スイングショベル		1	アイソケット	35	工具箱	2
			スリングロープ	36	ポケットコンパス	1
			サドル用台付ロープ	6	メモル繩 100m エスロン	1
現地調達			主索防護器	1	油圧プレス 手動式	1
			リードロープ	2	クランプ管 10, 16mm	300
フォルクスワーゲン		1	スリングベルト	2	面積測定機	1
トヨタバンデランテ		1	巻付グリップ	10	面積計算ソフト	1
シボレーキャブバン		1	通信器	1	デスクトップコンピューター	1
32,539千円			万能携格起重機	1	測微計	1
			張線器	4	反射式実体鏡	1
			ワイヤースプライス工具	1	実体鏡平行移動台	1
			スプライス針 12mm	6	サンドマット	2
			ワイヤーカー	1	クリヤートレース	1
			トルクレンチ	2	ロールペーパー	2
			特殊グリップ	10	色鉛筆	6
			軽量滑車	7	テクニコホルダー	3
			昇柱器	2	写真判読スケール	1
			安全ベルト	3	点格子板	1

55年度		56年度	
精密無錫万能秤	1	長期自器水位雨量計	2
美容積測定器	1	長期自記雨量計	3
ペンタグラフ	1	普通雨量計	2
トレスマシン	1	バケツ式流量計	5
製図用透写台	1	6点式自記電接計数器	1
ドラフターセット	1	日射計	2
簡易空中写真撮影用 カメラクリノメーター	1	反射計	2
大型蒸発計	1	示差放射計	2
自記蒸発計	1	通風乾湿球温度計	3
ジュールダン日照計	1	地中熱流計	4
長期自記雨量計	1	微風向速計	4
普通雨量計	5	電子式自動平衡記録計	3
バッテリー		電子式自動平衡記録計	4
電子計算機FACOM 230-28	1	工具セット	1
65,290千円		安全帯	1
		気象警チェッカー	1
		テスター	1
		鉄 塔	1
		日射計	1
		長期自記気圧計	2
		ステレオズームトランスファースコープ	1
		ステレオ判読システム	1
		テーブル	1
		リモコンウインチ 兩星	2
		ガイドブロック	20
		モノケーブルブロック	20
		ツインブロック	2
		オートスナチブロック	4
		うち落とし	30
		アルミ管油圧プレス 12mm 200 10mm 100	
		ワイヤーロープ 14号 1, 3号	2
		巻付グリップ 12%	20
		ターンバックル	20
		チェーンブロック 3ton用	1
		トビ 109 5, 110号	5
		鉋	5
		鋸	5
		チェーンブロック用三脚 31ton用	1
		モノレール 光栄産業	1
		築材用トラクター デルビス	1
		エンジン回転計 小野測器AR-721	1
		エンジン回転計 小野測器HT-331	1
		燃料消費計	1
		デジタルマルチタイマー	1
		デジタルストップウォッチ	2
		カセットデータレコーダー	1
		延長コード	3
		プログラム電卓	1
		レベルブック	100
		握力計	
		背筋力計	1
		フリッカー値測定器	1
		生体負担測定用テレメーター	1
		照度計	2
		採土円筒 DIK-111型	10
		採土円筒 DIK-114型	20
		採土器	1
		清水係数測定装置	1
		テンシオメーター DIK-200型	1
		同上用オーガー DIK-210型	1

移動型雨高発生器		57年度	57年度
バッテリー 平角3号 1.5V	1	耐風テープ装置 一式	振動計 1
双眼実体鏡	1	ロールペーパー 100	騒音分析・測定機 1
反射鏡式実体鏡	1	長期自記露滴雨量計 1	オシログラフセット 1
ビデオ装置 一式×2	2	長期自記湿度計 1	デジタルストップウォッチ 10
複写機 ボラロイド	1	示差放射計 1	心拍メモリー装置 1
写 机 SKトレス台	2	長期自記風向風速計 1	演算機 1
スコープ	1	長期自記気圧計 1	オートスナッチブロック 4
電子時計器1デジタルマルチスター	2	アースマン通風乾湿計 1	ワイヤーロープ 1
カメラ用付属品 2張力計	1	長期自記蒸発計 1	ワイヤーロープ 1
集材機 南星KK-1 NS	1	日射計 1	キャレージ 1
		微風向風速計 1	測量用ボール 10
		ホイールローダー 1	ヒールブロック 3
		携帯電話機 2	ガイドブック 30
		ポケットコンパス 3	張線器 5
		自記雨量計用紙 48	コンピューターデータファイル 100
56年度繰越し分		自記高湿計用紙 48	移動式集材機 イワフジ T-20 1
ツインバンドソー	1式	自記風向風速計用紙 48	携帯用湿度計 1
自立用機械	1式	測高機 2	精密湿度計 1
ジャンピングクロスカットソー	1	巻 尺 2	57年度繰越し分
自在車	10	発電機 ホンダEX500 2	ロンギングトラクター T-50 1
		電圧安定器 2	スベアーパーツ
		コードリール 6	ブルトナー 小松D30E 1
		生体テレメーター用消耗品 10	112,605千円
		バッテリー 60	
		シュート 住友林業 1	
		帯鋸盤 1	
		自動両面取専用機械 1	
		帯鋸用浴液機 1	
		超硬研磨機 1	
		呼気ガス分析装置 1	
	74,325千円		

58年度		58年度		58年度	
長期自記雨量計	中決 1	リモコンウインチスベアパーツ		インクリボン	10
長期自記感温計	中決 1	ヒールクランプ 12%用	2	小トビ	10
直結式自記風向風速計	中決 1	カラービデオテロップター SONY	1	懐なた	10
長期自記温度湿度計	中決 1	木登器 巴式	2	懐のこ	10
普通雨量計	中決 4	徒杖道具セット	2	61,605千円	
NASGONメインコントローラー	中決 1	ピストル型設定機	2		
バケツ式雨量計	中決 6	工作、園芸鋸	2		
6点式自記電接計教器	中決 1	設定機	5		
トランスキャンデシントメーター 阿部設計	1	高枝切鉄	2		
スペクトラルフォトメーター 阿部設計	1	恒温器	1		
ロールペーパー	キャノン20	低温高温器	1		
ポータブルフォトメーター 阿部設計	1	採種器	2		
ブロック ジグザグ用2t,3t 計50		グレイントライヤー	2		
スナッチブロック 3t用,2t用 各20		グレイントライヤーセット	1		
ワイヤーカッター 14%,10%用 各2		資料分別器	1		
油圧ポンププレス機 泉陽油圧プレス機	1	ふるい	2		
テンションメーター TC1000 金崎	1	種子ふるい	1		
クリップ イワフジ10,12,14% 計210		硬度計	1		
シャックル イワフジ12% 50		ミラープレート	1		
フルミ管 10,12% 各150		ダイヤパノスコープ	1		
濁度計	日京 3	透視器	1		
集材機 南星KK-2 BC240 20ps	1	グレインカッター	3		
林業用インターホーン	1	ストックゲージ	1		
巻 籍		グレインマイクロメーター	1		
ワイヤーロープ 10,12,14m計3,200m		グレイン湿度計	1		
示差放射計	1	6点式自動電接計教器	1		
記録紙		長期自記雨量計 3ヶ月用	2		
インク		マーベルカッター	5		
リモコンウインチ	南星 2	フリッカー価測定器	1		
シュート	1	ワイヤー針	10		

59年度	59年度	59年度			
熱流計感部	3	ポケット硬度計	2	リモコンウインチスベアパーツ	1
溶存酸素測定器	1	間 縄	2	発熱流測定装置	1
電気伝導度計	1	透写フィルム	5	多容量土壌PF測定器	1
PHメーター	1	双複翼機翼機	1	自動面預計	1
電子式平衡記録計	2	エログラフペン	1	実体顕微鏡	1
変換ユニットケース	2	ポケットステレオスコープ	2	上皿電子天秤	1
リモコンウインチ	3	ナイロンロープ	4	移動式炭化炉	1
リモコンウインチ用スベアパーツ	2	アルチイレベル	2	蒸発散測定解析装置	1
モノレール	1	プランメーター	2	イオンクロストアナライザー	1
斧	30	ロールペーパー	50	材質えろラー	1
トビ	30	土壌攪拌機	1	62,820千円	
ナタと鋸	30	遠心分離機	1		
チェッカー	50	土壌硬度計	1		
クサビ	20	直示上皿天秤	1		
張力計	1	精密卓上培養	1		
スナッチブロック	20	真空蒸留器	1		
ボール	10	分析電子天秤	1		
望遠鏡	1	溶融点測定装置	1		
ポケット磁石	3	屈折計	1		
レラスコープ	3	紫外線ランプ	1		
測高器	1	ラミネーターチャンバー	1		
ガラスドーム	2	ガスクロマトグラフ	1		
ポリエチレンドーム	50	ワラタンヨソコレクタ	1		
記録インク	30	連続分注器	2		
記録用カラーインクキット	10	カラーテレビ	1		
インクバットホイール	15	バッテリー&チャージャー	10&1		
記録紙		ビデオライト	2		
予備スイッチ	40	スベアハロゲンランプ	10		
スベアランプセット	2	延長ケーブル	1		
縮 尺	6	ビデオカセットテープ	50		

60年度		60年度	
水質チェックセンサー	1	映写機用ランプ	10
地下水位測定記録装置	3	9,984千円	
水位計チャート	5		
長期自記雨量計チャート	10		
スキッタースベアパーツ			
集材機スベアパーツ			
アルミ管	500		
ワイヤカッター	6		
チョーカー	50		
呼気ガス分析装置パーツ			
ワイヤロープ			
スキッド用タイヤチェーン	8		
モノレール用ウインチ	1		
デルビススベアパーツ			
モノレールスベアパーツ			
電話線巻取機	2		
安全ベルト	2		
木登梯子	2		
ラボラトリージャッキ	2		
クラクショコネクタ	1		
ウォーターバス	1		
湿度コントローラ	1		
抽出セルロースチンプレ	15		
クロマト装置用カラム	10		
土壌硬度計	2		
ビデオカセットデッキ	2		
ルーベミニマスタ	4		
ビデオテープ	20		
ポリエステルレーシングフィルム	3		
キルビメーター	2		

携 行 機 材

54年度		55年度		デジタル雨量計 中尺	1	
1	自動雨量計 AAM-7型	1	電動工具セット	2	小型雨量計 中尺	1
2	定温乾燥器 40°~200°C	1	テスター	2		2,174,000円
3	航空写真実体鏡 コンドルT-22	1	文具、事務用品			
4	原動機付ポンプ	1	カメラ F1.4	2		
5	節電機器	1	タイプライター	2		
6	標準部	29種	ジェラルミントランク	2	57年度	
7	ミニマスター総合航空写真用	3	取付機用品		カメラ用フィルター	各種
8	オールバンドラジオ	1	書 箱		ワイヤー針	5
9	トランス 1kw 10A, 100V用	5	イオン交換樹脂純水器	1	マーベルカッター	2
10	小型地殻探査装置	1	整備用機掛工具セット	1	ブルーノライス	1
11	表面流速計	1	発電機 1.2kw	1	高津計	1
12	換車型自動式自記録雨量計	1	テスター		ノートル巻 50m, 100m	各2
13	中尺式自記流速計	1	スタリュージャンキ 5L用	1	生長規 20cm	2
14	長期自記湿度湿度計	1	巻 尺 50m	1	胡皮計	2
15	長期自記水位雨量計	1	ノギス 150mm	1	目盛チェッカー	1
16	長期降雨自記雨量計	1	両刃すり込みヤスリ 125,150mm	各1	ズームレンズ 75~150mm	1
17	長期自記雨量計	1	切出しノギ 180mm	1	ボケノト融電計	1
18	大型蒸発計	1	トルクレンチ	1	トランシーバー	1
19	フックダージ	2	卓上歯面グラインダー	1		1,340,000円
20	フース型耐風数値湿度計	1	通信器 有線 1,500m	1		
21	排水板	2	キョレンジ HGC-34	1		
22	排水計	5	トラコン	2	58年度	
23	多点式記録計	1	機械工具類	1	ラジオコン装置 南電	1
24	浮子	10	ジグザグブロック	30	張力計	1
25	水質チェッカー	1	ワイヤー用スチールボビン	1	ワイヤーロープカッター	1
26	ポケットコンパス	1			書 箱	3
27	耐風ロープ 100m, 50m	計3			ビデオ用バッテリー	6
28	測葉ボール	2			ビデオテープ	10
29	標準用赤テープ 50m	5	56年度		ビデオスベアパーツ	
30	測高機トポコン式	1	ひずみ測定用ゲージ	2	事務用品	
31	スラントルール 大	1	書 箱		精密湿度計	1
32	木工用電動工具セット	1	スベアパーツ			1,650,000円
33	映画“日本の地滑り”	1	試 薬	各種		
34	文具類、事務用品		プロペラ式流速計	1		
35	書 箱	14種	卓上電卓	1		
	計	13,976,000円	輪 尺	5		

5 討議議事録 (R/D) 英文

THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE
JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE
GOVERNMENT OF THE FEDERATIVE REPUBLIC
OF BRAZIL ON THE JAPANESE TECHNICAL
COOPERATION PROJECT FOR THE FORESTRY
RESEARCH IN SÃO PAULO

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Hidenori Nakano, Director, Forest Influence Div., Forestry and Forest Products Research Institute, Forestry Agency, visited the Federative Republic of Brazil - São Paulo State from Nov. 26 to the Dec. 5, 1978 for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Japanese Technical Cooperation Project for the Forestry Research in São Paulo.

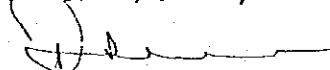
During its stay in The Federative Republic of Brazil the Team exchanged views and had a series of discussions with the Brazilian authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the 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".

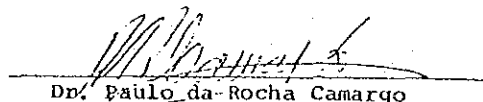
São Paulo, Dec. 4 1978.



Dr. Hidenori Nakano
Head of the Japanese
Implementation Survey Team
JICA



Dr. Paulo Egydio Martins
Governador do Estado de
São Paulo



Dr. Paulo da Rocha Camargo
Secretary of Agriculture
State of São Paulo

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil will cooperate with each other in implementing the Japanese Technical Cooperation Project for the Forestry Research in São Paulo (hereinafter referred to as "The Project") for the purpose of contributing to the appropriate watershed forest management in São Paulo State.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

II. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of the Japanese experts as listed in Annex II through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of Japan.
2. The Japanese experts referred to in 1 above and their families will be granted in the Federative Republic of Brazil the privileges, exemptions and benefits as listed in Annex III and will be granted privileges, exemptions and benefits no less favourable than those granted to experts of third countries or international organizations performing similar missions.

III. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the Project as listed in Annex IV, through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of Japan.
2. The articles referred to in 1 above will become the property of the Government of the Federative Republic of Brazil upon being delivered c.i.f. to the Brazilian authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be

Handwritten signature

Handwritten signature

utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II.

IV. TRAINING OF BRAZILIAN PERSONNEL IN JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the Brazilian personnel connected with the Project for technical training in Japan through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of Japan.
2. The Government of the Federative Republic of Brazil will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Brazilian personnel from technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

V. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

1. In accordance with the laws and regulations in force in the Federative Republic of Brazil, the Government of Federative Republic of Brazil through the Government of São Paulo State will take necessary measures to provide at its own expense:
 - (1) Services of the Brazilian counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex V;
 - (2) Land, building and facilities in Annex VI;
 - (3) Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than those provide through JICA under III-1 above;
 - (4) Transportation facilities and travel allowance for the Japanese experts for the official travel within the Federative Republic of Brazil;
 - (5) Suitably furnished accomodations for the Japanese experts and their families.
2. In accordance with the laws and regulations in force in the Federative Republic of Brazil, the Government of Federative Republic of Brazil through the Government of São Paulo State

Handwritten signature

Handwritten signature

will take necessary measures to meet:

- (1) Expenses necessary for the transportation within the Federative Republic of Brazil of the articles referred to in III-1 above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
- (2) Customs, duties, internal taxes and any other charges, imposed in the Federative Republic of Brazil on the articles referred to in III-1 above;
- (3) All running expenses necessary for the implementation of the Project.

VI. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Secretary of Agriculture of the São Paulo State, will be responsible for the administration and implementation of the Project, and the Japanese experts will provide necessary technical guidance and advice for the implementation of the Project.
2. For the successful implementation of the Project, a Joint-Committee will be established as specified in Annex VII and will meet regularly. The committee will formulate the annual operation work plan of the Project based on the master plan in Annex I.

VII. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the Federative Republic of Brazil undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Federative Republic of Brazil except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VIII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

IX. TERMS OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be Five (5) years from April 1, 1979.

Handwritten signature

Handwritten signature

Annex I

MASTER PLAN

1. The Project will be implemented in the fields of watershed management, mechanical logging, remote-sensing and small diameter timber processing for the purpose of establishing watershed forest management techniques through strengthening forestry research capabilities of São Paulo Forest Institute.
2. The Project will consist of the following:
 - a. Development of research capability of researchers through the activities of above researches.
 - b. Exchange of information and research reports.
 - c. Other activities necessary for the implementation of the Project.

Annex II

JAPANESE EXPERTS

1. Team leader
 2. Expert
 - (1) Watershed management
 - (2) Mechanical logging
 - (3) Small diameter timber processing
 - (4) Remote-sensing
 3. Liaison officer
- note 1. In the fields of above 2. (1) and (2), additional short term experts may be dispatched when necessity arises.
2. The experts of the fields of above 2. (3) and (4) will be dispatched on the short term basis.

Annex III

PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS

1. Exemptions from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted from abroad.

Star

[Signature]

2. Exemptions from import and export duties and any other charges in respect of personal and household effects, including one motor vehicle per family, which may be brought into the Federative Republic of Brazil from abroad.
3. Free medical services and facilities to the Japanese experts and their families.

Annex IV

LIST OF THE ARTICLES TO BE PROVIDED BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

1. Machinery, equipment, instruments, tools, spare parts and other materials for laboratory work.
2. Machinery, equipment, instruments, tools, spare parts and other materials for the experimental forest.
3. Specialized automobile units for experimental work.
4. Seed, fertilizer, pesticide and chemicals.
5. Audio-visual aids and articles for indoor training.
6. Books and other necessary printed matters.
7. Other necessary machinery and equipment.

Annex V

LIST OF BRAZILIAN COUNTERPARTS AND OTHER PERSONNEL

1. Project manager
2. Counterpart
 - (1) Watershed management
 - (2) Mechanical logging
 - (3) Small diameter timber processing
 - (4) Remote-sensing
3. Laboratory assistants
4. Workers for the experimental forest
5. Clerical and service personnel including typist, clerks, drivers and interpreters.

Note: Number and period of the above 3 to 5 officials and other personnel will be adjusted according to necessary from time to time.

Annex VI

LIST OF LAND, BUILDINGS AND OTHER FACILITIES

1. Office for the Japanese experts
2. Laboratories

Wm

D

3. Experimental forest
4. Garages
5. Warehouses for machinery, equipment and materials
6. Other land, buildings and facilities

Annex VII

THE COMPOSITION OF THE JOINT-COMMITTEE

1. Chairman: Secretary of Agriculture, São Paulo State
2. Members

JAPANESE SIDE

- (1) Team leader
- (2) Representative of experts
- (3) Liaison officer
- (4) Representative of JICA

BRAZILIAN SIDE

- (1) Director General of São Paulo Forest Institute
- (2) Project Manager
- (3) Representatives of counterparts (2)

Note:

The following representatives may attend the committee as observers:

- (1) An official of the Embassy or Consulate General of Japan and any other person designated by the Embassy or Consulate General of Japan.
- (2) Representatives of the Ministry of Agriculture of the Federative Republic of Brazil.
- (3) Representatives of the Brazilian inter-ministerial system of coordination of international technical co-operation.



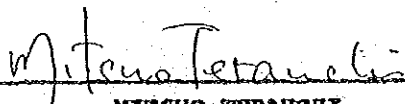
参考 延長 R / D

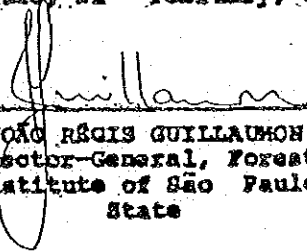
THE RECORD OF DISCUSSIONS ON EXTENTION OF THE PERIOD
OF THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT
FOR THE FORESTRY RESEARCH IN SÃO PAULO

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), with regard to the recommendations made by the Japan and Brazilian Joint Evaluation Team which conducted the study in September, 1983, had a series of discussions through Mr. Mitsuo Terauchi, the Resident Representative of JICA in Brazil, concerning the extension of the period of the Japanese Technical Cooperation Project for the Forestry Research in São Paulo (hereinafter referred to as "the Project") based on the Record of Discussions which was signed in São Paulo on 4th December, 1978, and will terminate on 31st March, 1984, with the authorities concerned of the Government of São Paulo State, as the Project implementation organization of the Federative Republic of Brazil.

As a result of the discussion, the both parties agreed to recommend to their respective governments to extend the period of the Project until 31st March, 1986, in order to attain the anticipated objectives of the Project and to make necessary amendments in the Attached Document of Discussions as attached hereto.

São Paulo, 21th February, 1984


MITSUO TERAUCHI
Resident Representative
Japan International Cooperation


JOÃO RÉGIS GUILLAUMON
Director-General, Forest
Institute of São Paulo
State

To amend Annex II as follows

Annex II JAPANESE EXPERTS

1. Team Leader

2. Experts

- (1) Watershed management
- (2) Mechanical logging
- (3) Small diameter timber processing
- (4) Remote-sensing

3. Liaison officer

note 1. In the fields of above 2. (1), (2) and (4), additional short term experts may be dispatched when necessity arises.

2. The experts of the fields of above 2. (3) will be dispatched on the short term basis.

3. Team Leader will be nominated by JICA among the Experts.

