

## 第7章 プロジェクト活動進捗の促進要因と阻害要因

評価調査の目的は、目標達成度の確認、協力効果の測定、自立発展の見通しの判定、プロジェクトの相手国側への移管の妥当性・可能性の検討を行うのみならず、今後のプロジェクトの企画・立案、実施に対する教訓、提言を導き出すことにある。そこで、プロジェクトの目標達成、協力効果の発現、実施効率性、自立発展性の確保などに関わる促進要因と阻害要因について分析し、教訓・提言を得るための参考とする。

7-1 目標達成、案件の効果発現、実施効率性、自立発展性の確保等に対する促進要因  
要因の一覧を巻末資料3「終了時評価結果要約フォーマット」に示した。

### (1) 日本側の要因

#### ① 組織・制度的要因

##### a. 実施機関の選定

CPATUは、非常に優秀な研究員を有し、アマゾン湿潤熱帯地域における農業研究で蓄積された実績と経験を持ち、さらに、同地域で指導的かつ中核的な研究機関に位置づけられており、実施機関として選定したことは適切であった（段階1：発端および2：審査）。

##### b. 効果的な調査団の派遣

1990年12月に、計画打合せ調査団が派遣され、プロジェクト運営に必要な暫定実施計画（TSI）が策定され、研究計画の具体的内容に関する検討が行われ、これを機に技術移転が本格化した。中間評価と位置づけ第1回巡回指導調査団を派遣し、進捗状況の確認に基づいてTSIの見直しが行われた。さらに、第2回巡回指導調査団の派遣では、プロジェクトの進捗状況の詳細把握と実施上の問題点の解決策についての検討が行われた。これら調査団の派遣はプロジェクト運営の円滑化に貢献した（段階4：実施段階）。

##### c. リーダー・在外事務所の指導力、専門家・国内支援機関の熱意

多くの阻害要因があったにもかかわらず、リーダー・在外事務所の適切な指導によって解決が図られるとともに、専門家の熱心な技術指導と国内支援機関関係者による研修員への技術移転が行われた結果、カウンターパートの技術水準は飛躍的に向上した。

また、先端技術分野を中心に、長期専門家のリクルートが困難な課題については、短期専門家の重複派遣により対応したが、これはブラジル側にも好評で、専門家も現地の事情を十分理解し、必要な技術の移転を2回目以降の派遣で補うことができ、成果をあげるのに有効であった。これが、目的・目標達成に大きく貢献した（段階

4：実施段階）。

② 財務的要因

a. ローカルコストの負担

ブラジル側の慢性的な財政難のもとで、日本側のローカルコストの負担は、フィールド調査、供与機材の据え付け・調整、研究報告書の作成などを通じて、円滑な進捗に寄与し、さらに、協力効果の発現に触媒的な効果をもたらした（段階4：実施段階）。

③ 施設・機材的要因

a. 供与機材の選定が適当

資機材は、機種・仕様の面で適切なものが供与されており、派遣専門家の技術指導上有効に利用され、多くの成果をあげることに貢献している（段階3：実行計画および4：実施段階）。

④ その他の要因

a. 民間企業の協力

「コショウ油およびオレオレジンの抽出・特性調査」の協力課題では、民間企業（高砂香料工業株式会社）の技術的支援を得て順調に技術移転が進展したことから、目標達成度は高く、ブラジル側に移管可能な域にまで達している。

日本の民間企業の技術的支援がプロジェクトの実施効率性や協力効果の発現に大きく寄与しており、今後も協力の継続が期待される。CPATUへの協力については日本のみならず他の先進国も注目しており、今後の技術協力の活性化が期待される。これは、CPATUの組織的存続の支持につながるであろう（段階4：実施段階）。

(2) ブラジル側の要因

① 組織・制度的要因

a. 上位計画との整合性

プロジェクトの協力課題は、上位計画である農業開発計画（農務省管轄下の特別計画）、アマゾン地域開発計画（アマゾン地域農牧・鉱業開発プログラム）の重点課題と整合性がある。また、自然環境と農業開発、自然生態系の保全と開発の調和を念頭に置いて実施されている本プロジェクトは、環境保全と持続可能な開発が強調される折から、時宜を得た案件であり、計画の妥当性が評価される。

また、カウンターパートの研究能力の向上は、同地域におけるCPATUの重要性を関係者に認識させ、自立発展性を強固なものとするのが期待される（段階1：発掘および4：実施段階）。

b. 研究者の高い資質

CPATUの研究員は、研究結果の解析力、報告書作成能力のみならず、研究計画の設計、研究実施面でも比較的高い能力を持っており、技術の吸収能力も高く、現時点では各課題の研究活動は順調に進められている（段階4：実施段階）。

② 財務的要因

a. 国際機関からの融資

CPATUの予算は、連邦政府から交付されるEMBRAPA予算に依存するが、現在、研究施設の整備・近代化のために世銀の融資プロジェクト「Projeto BIRDⅢ」が実施されており、過去の設備投資の停滞を補っている（段階4：実施段階）。

③ 技術的・人的要因

a. 技術普及活動の活性化

本プロジェクトで得られた成果は、CPATUが開催するワークショップや講習会、CPATUの技術広報誌などを通じて発表され、同地域の関係研究機関の研究者、農業生産者への普及が図られている（段階4：実施段階）。

b. アマゾン地域の関係研究機関との連携強化

CPATUは、同地域の関係研究機関と共同研究や人材交流を積極的に展開しており、本プロジェクトを通じて整備された研究室はこれら関係研究機関の研究者にも開放されている（段階4：実施段階）。

c. 新規採用の再開

EMBRAPA傘下の研究機関は、1990年以降、連邦政府の方針により新規職員の採用を中断していたが、94年に特例措置により研究員などの新規採用が実施された。これにより、CPATUについても組織的に強化され、プロジェクトの管理運営体制の強化が期待される（段階4：実施段階）。

④ 施設・機材的要因

a. 化学実験棟の増築・植物病理研究室の改修

協力期間中に、ブラジル側の懸案であった化学実験棟の増築が自己資金により実施されたことで実施体制の改善がもたらされた（段階4：実施段階）。

⑤ その他の要因

a. 環境問題に対する世論の高まり

1992年6月に、リオ・デ・ジャネイロで「第2回国連環境開発会議」が開催され、地球的規模の課題である環境問題への世論の高まりを受けて、アマゾン熱帯降雨林の保全と多様な生物資源の探索・開発・利用、持続的農業技術の開発を目的とした本案件は世界的な関心を集めている（段階3：実行計画および4：実施段階）。

b. CPATUでの技術協力プロジェクトへの高い評価

プロジェクトの活動や成果を、ABC、EMBRAPA、関係研究機関などは高く評価しており、今後の自立発展性の確保につながる（段階4：実施段階）。

7-2 目標達成、案件の効果発現、実施効率性、自立発展性の確保等に対する阻害要因  
要因の一覧を巻末資料3「終了時評価結果要約フォーマット」に示した。

(1) 日本側の要因

① 組織・制度的要因

a. 長期専門家のリクルート難

本プロジェクトは、アマゾン湿潤熱帯地域の薬用植物、有用色素源植物、コショウなどの経済作物、クプアス、ガラナなどの熱帯果樹を対象に、広汎な協力課題に対する研究協力である。

なお、長期専門家のリクルートが困難な分野については、研究環境の整備を迅速に進める一方で、カウンターパート研修員受入を通じて、国内支援研究機関で基本的・基盤的技術を中心に移転を行い、研究施設の整備が完了した段階で、タイムリーに短期専門家を派遣し、応用・先端技術の移転を図った。

また、協力期間中、植物病理分野の長期専門家が健康上の理由で早期帰国を余儀なくされたが、迅速な後任の派遣により同分野の研究活動と技術移転はおおむね順調に進展している（段階4：実施段階）。

② 施設・機材的要因

a. 供与機材の到着の遅延

液体クロマトグラフ（HPLC）、ガスクロマトグラフ（GC-MS）、核磁気共鳴装置など高度研究機材の供与が実施された本プロジェクトの場合、本邦での機材調達（主に機材の受注後の製造）、遠隔地という地理的要因による輸送、さらには、ブラジル国における通関・引き取りに多大な時間を費やす結果となった。しかしながら、プロジェクト立ち上げ段階においては、カウンターパート研修員受入により基礎的・基盤的な研究技術の移転を重点的に進めたことで、研究活動の進捗や専門家の技術移転の遅延は回避された（段階3：実行計画および4：実施段階）。

b. 供与機材の現地調達の困難性

ブラジル北部のパラー州ベレーン市に位置する本プロジェクトでの供与機材の現地調達は、輸入品・国産品のいずれの場合においても、サン・パウロ市やリオ・デ・ジャネイロ市にある代理店経由で購入することとなり、内陸輸送費、消費税などを考慮すると価格面で割高となる場合もあるが、プロジェクトの効率性に照らし、

この推進について検討する必要がある（段階3：実行計画および4：実施段階）。

## (2) ブラジル側の要因

### ① 組織・制度的要因

#### a. CPATUの実施体制

プロジェクトの基本計画策定時に、「コショウおよび特定熱帯果樹の栽培技術の開発：異なる生木支柱がコショウ栽培に与える生態生理学的研究」は、CPATUに移管されたアマゾニア熱帯農業総合試験場（INATAM）をサブサイトに位置づけ、圃場実証試験を主体的に実施することが計画されていたが、要員配置と運営費の確保がなされなかったため、INATAMの活用度は低くとどまった（段階4：実施段階）。

#### b. 技術普及組織との連携不足

アマゾン湿潤熱帯地帯に適した生産システムの開発に寄与することを最終目的に位置づけていることから、農業技術普及員や生産者との密な連携のもとに、栽培・病害防除上の問題点の把握に努めるとともに、研究室で得られた成果は速やかに圃場試験などに移行させ、現場対応型技術の開発に向けた研究に発展させることが重要である（段階4：実施段階）。

### ② 財務的要因

#### a. ブラジル側の慢性的な財政難

EMBRAPA/CPATUは厳しい財政環境下に置かれているにもかかわらず、プロジェクトの円滑な実施のための予算確保に努力したことは評価されるが、圃場整備費、施設建設費、資機材購入費は慢性的な不足状態にあり、移転技術の定着・発展が懸念される。また、既供与機材の保守・維持管理のための消耗部品の調達や将来的な機材更新などにも不安がある（段階3：実行計画および4：実施段階）。

### ③ 技術的・人的要因

#### a. 研究者の配置不足

本プロジェクト開始後に実施された連邦政府関係機関の定員削減策の影響を受けて、サブサイトであるINATAMへの研究員の配置、留学や退職した研究員の補充が速やかになされなかったことは、協力課題の実施のみならず、技術の後継者の育成や移転技術の確実な定着に若干の支障を来した（段階4：実施段階）。

### ④ 施設・機材的要因

#### a. 機材の保守・維持管理が困難

慢性的な財政難、予期せぬ連邦政府関係機関の定員削減策の影響を受け、不十分な機材維持管理予算、保守・維持管理要員の育成の遅れは、消耗部品の購入や機材

の保守・維持管理上の自立発展性の確保に対する不安材料となっている（段階3：実行計画および4：実施段階）。

b. 化学実験棟の増築の遅延

化学実験棟増築の遅れは、プロジェクトの初期段階での薬用植物評価、食品加工分野（コショウ油・オレオレジンの抽出および特性調査）の研究活動の円滑な実施の制約要因となった（段階3：実行計画および4：実施段階）。

## 第8章 延長の必要性

### 8-1 協力期間延長の要否

評価調査の結果、本プロジェクトにおいては、非常に広汎な研究課題に対する技術移転が行われ、日本・ブラジル両国関係機関の努力により全体的に順調に推移し、各研究課題で多くの研究成果を得るとともに、カウンターパートの研究能力の向上と当初に設定された到達目標を達成しつつあることが確認された。

同時に、基本的には技術移転の完成度は高められているものの、ブラジル側は先駆的技術を用いた研究の歴史が浅いなどの諸事情があり、当初計画に比して進捗が遅れている課題、満足すべき成果が十分に収められていない課題、さらに、補完的な技術協力により十分な目標の達成が期待される課題があることが判明した。

これら課題に関する研究は、ブラジル側単独では実施が困難で、日本側の協力の効果が大きく、継続的な技術協力により到達目標が十分に達成され、プロジェクトを全体的に完結させるのみでなく、CPATUの自立発展性の十分な確保が図られ、これは、ブラジル・アマゾン地域での農業研究の推進に寄与するとの判断から、協力を継続する必要性が認められた。

そして、本プロジェクトの効果をより一層高めるためには、両国の研究者間の意思疎通を十分に図るとともに、研究環境の整備を早急に進めることが重要であることが確認された。

なお、協力課題別に協力の延長に関する必要性は以下のとおりである。

#### (1) アマゾン地域における薬用植物の採集、繁殖と評価に関する研究

形態、化学分析、育種、栽培などの技術移転が行われたが、今後、薬用植物誌の記録内容の拡充、各データのデジタル化、成分分析に基づく栽培法の確立などの成果が見込まれ、延長を必要とする。

#### (2) アマゾン地域の植生における植物色素（天然色素）の同定に関する研究

化学分析技術が移転され、色素成分既知のウルクは含有分析による優良個体の選抜栽培が可能となった。さらに、成分未知の植物色素を解明し、規格基準を含む利用方法の確立のため、延長を必要とする。

#### (3) *in vitro*技術によるアマゾン地域経済性植物の改良

コショウ植物体の滅菌技術の確立、対象作物の組織培養技術、培養系の確立、フザリウム抵抗性品種開発のための基本技術の確立が必要である。

#### (4) ブラジル・アマゾン地域におけるコショウの遺伝性質が病害と収量に及ぼす影響の研究

コショウの品種別生産量、フザリウム罹病程度の調査およびγ線照射したコショウの苗木の生産性調査の継続実施によりフザリウムに抵抗性を有し、かつより高い生産性を有する系統が得られる可能性がある。

(5) Fusarium solani f. sp. piperisに拮抗作用のある微生物の調査

コショウのフザリウム病では、防除対策のため土壤中のpH調整、有機物施用による発病抑制効果の検討、拮抗菌・抵抗性誘導微生物・菌根菌の検索と試験圃場レベルでの効果確認試験の実施が必要である。

(6) クブアス天狗巣病菌の疫学・伝染病学

天狗巣病の気象条件との関係解明には、さらなるデータの集積が必要である。

(7) クブアス天狗巣病菌の生物学・生理学

天狗巣病の防除は、耕種的防除を含む総合防除体系の確立に関する研究が望まれる。また、カカオとクブアスの天狗巣病では、病原菌の寄主範囲、系統分化の解明に向けた研究が必要である。

(8) アマゾン地域における特定熱帯果樹の遺伝特性の生化学的分析

特定熱帯果樹の遺伝特性の生化学的分析は、ポリアクリルアミドゲルによる方法も含むアイソザイム分析実験技術の確実な移転と実験技術の向上が望まれる。さらに、データ解析技術の確立、アイソザイム分析の育種への応用に対する協力も必要とされる。

(9) パラー州における経済性植物の送粉昆虫の同定と飼育技術に関する研究

経済性植物の送粉昆虫の同定と飼育技術に関する研究では、クブアスとブラジルナッツの候補昆虫の検証評価が残されており、クブアスとブラジルナッツは飼育・増殖技術の移転と応用が必要とされる。

(10) コショウ油およびオレオレジンの抽出と特定調査

パイロットプラントでの選択、実験および実験手法の移転が完了し、本課題は達成された。今後は、ブラジル側の自助努力によるコショウ油と粉末化されたオレオレジンの食品・化粧品への応用研究とともに、抽出技術の一層の向上が望まれる。

## 8-2 延長期間と内容

本プロジェクトのR/Dで規定されている5年間の協力期間終了後、協力課題間の相乗効果を得つつ、協力効果の増幅を図るために、以下のとおり協力課題を整理・統合したうえで、さらに2年間(1997年6月27日まで)の延長協力が必要であると判断された。

(1) アマゾン湿潤熱帯地域における有用植物資源の評価と利用に関する研究活動

① 薬用植物の同定と利用に関する技術の確立

・薬用植物誌データのコンピューター入力、エメチン、セファリン、ピロカルピ



ンの定量による優良個体の選抜と栽培方法の確立

② 有用色素資源植物からの色素抽出、抽出色素の分離・精製・同定・利用方法の確立

- ・アサイ、カラホーショ、ジェニバポの色素成分の化学的解明を行い、分離・精製後の利用方法の確立

(2) アマゾン湿潤熱帯地域における特定経済作物の生産性に関する研究活動

① コショウおよび特定熱帯果樹に関する栽培法の開発

- ・耐病性苗の大量増殖法の検討
- ・優良系統・台木の選抜と栽培法の検討

② コショウおよび特定熱帯果樹の病害に対する総合防除法の開発

- ・コショウフザリウム病被害回避対策の検討
- ・クブアス天狗巣病の発生生態と総合防除法の検討

なお、当初協力期間中に設定されていた研究課題は、EMBRAPAに登録されたCPATUの研究コードに従ったものであったが、延長後は、コードに拘束されない協力課題として、各分野が相互に協力して最終目標に到達できるものと期待される。

## 第9章 評価結果総括

### 9-1 評価の総括

国際協力事業団の現地法人 J A M I C の撤退に伴い、ブラジル・アマゾン地域の邦人移住者の農業技術支援を目的に、1974年に設置された当事業団直営のアマゾン熱帯農業総合試験場 ( I N A T A M ) はブラジル農牧研究公社 ( E M B R A P A ) 東部アマゾン農林研究センター ( C P A T U 、旧湿潤熱帯農牧研究センター) に無償譲渡された。これを機としブラジル政府からの要請に基づき、アマゾン湿潤熱帯地域の有用植物資源と特定経済作物に関する研究活動の強化を通じて、同地域に適した生産システムの開発に寄与することを目的として本プロジェクトは実施中であるが、1995年6月27日の当初協力期間の終了を控えて、これまでの協力活動の成果に対する評価、プロジェクト終了後の対応方針の検討などを主な目的として終了時評価調査を行った。

その結果、効率的なプロジェクト運営に対する両国関係機関の努力と相互信頼関係をもとに実施されている本プロジェクトは、非常に多様な水準の技術の移転による C P A T U の研究機能の向上や研究活動の推進のための確固たる基礎の提供にとどまることなく、ブラジル・アマゾン湿潤熱帯地域における経済性作物の安定生産、生産性・品質向上、さらには同地域に適正な農業技術の研究に多大な貢献をしていることが確認された。

現在までの協力活動に関する評価の結果、10項目の研究協力課題で、以下のような高い水準の成果を収めている。

#### (1) アマゾン地域における薬用植物の採集、繁殖と評価に関する研究

データベース用資料の作成、さく葉標本作製・薬用植物誌作成が進められている。

また、薬用植物の含有有用成分の分離・同定については、アルカロイド、エメチンの定量分析法、栽培試験の基礎的技術が移転された。

#### (2) アマゾン地域の植生における植物色素(天然色素)の同定に関する研究

有用天然色素の抽出、分離方法などの研究手法が移転された。

#### (3) *in vitro*技術によるアマゾン地域経済性植物の改良

コショウの組織培養苗の生産が可能となり、その他数種の作物で組織培養による新系統の育成の見通しが得られた。

#### (4) アマゾン地域におけるコショウの遺伝性質が病害と収穫に及ぼす影響の研究

コショウの品種別生産量、フザリウム罹病程度の調査および $\gamma$ 線照射したコショウの苗木の生産性調査が実施された。

#### (5) *Fusarium solani*, f. sp. *piperis*に拮抗作用のある微生物の調査

コショウのフザリウム病の発生生態が解明された。

(6) クプアス天狗巣病菌の疫学・伝染病学

クプアス天狗巣病の発生活長が明らかにされ、さらに、天狗巣病の防除試験については、ポット・圃場試験を通じて有効薬剤が明らかになった。

(7) クプアス天狗巣病菌の生物学・生理学

カカオとクプアスの天狗巣病は、系統が異なる病原菌によることが明らかになり、発生態に関する調査も実施された。

(8) アマゾン地域における特定熱帯果樹の遺伝特性の生化学的分析

遺伝特性調査・分類が行われ、さらに、デンブゲルを用いたアイソザイム分析実験技術の移転が行われた。

(9) パラー州における経済性植物の送粉昆虫の同定と飼育技術に関する研究

ウルク、クプアス、バクリ、ブラジルナッツの訪花昆虫の調査、標本作製、ウルクとバクリの受粉様式についての調査が実施された。

(10) コショウ油・オレオレジンの抽出と特性調査

抽出原料の品質調査、抽出法の選択、抽出技術の移転が行われた。

なお、プロジェクトの実施を通じての相互の人的交流と研究環境の整備に伴い、各課題の協力目標は達成の域に達しつつあると判断される一方で、同地域の農業開発と大きな経済・社会的効果が期待されるコショウ、クプアスなど熱帯果樹を対象に、病害・土壌肥料と一体になった栽培技術の開発に努めることが重要で、これに関する継続的な研究協力の必要性が認められた。

今後は、より効果的・効率的な研究活動の実施と研究成果の最終的な利用者である農業生産者への経済的貢献を十分に念頭に置き、関係研究機関・農業技術普及組織との有機的な連携を図りながら、関係研究機関との共同研究・情報交換の推進、生産者にとって緊急性・重要性の高い技術的問題に対応する研究課題を積極的に発掘し、取り上げていくことが望まれる。さらに、プロジェクトの自立発展性のさらなる確保に向け、組織・技術・財政面でのCPATUの積極的な自助努力の発揮が望まれる。

## 9-2 とるべき措置

本プロジェクトの当初協力期間終了後のとるべき措置については、終了時評価調査の結果、効率的な研究活動の実施と研究成果・効果の拡大のために、アマゾン湿潤熱帯地域における基幹作物であるコショウとクプアスなど熱帯果樹を対象とした病害・土壌肥料を中心に据えた栽培技術の開発を重点協力課題に位置づけ、2年間の延長協力が必要であるとの結論が導き出された。

延長協力については、今次の評価調査結果を踏まえ、最終的には国内関係各省との協議

に基づき決定されるものであるが、ブラジル側のプロジェクト実施体制の整備・強化、各研究室間の協力体制の構築、カウンターパートの継続配置を条件に実施されるべきである。

### 9-3 教訓と提言

ブラジル北部における初めてのプロジェクト方式技術協力であるばかりでなく、地理・気候面で多様性を有し、広大で未開発なアマゾン湿潤熱帯地域での農業生産システムの開発を目的とし、広範な研究課題に対する研究協力であるにもかかわらず、短期間のうちに知識・技術の開発・蓄積が行われ、価値ある研究成果が数多く得られている。そして、今後の技術移転の進捗とブラジル側の対応次第では、研究成果の具体化に向けて大きく前進することが予測される。以下に述べる効率的・効果的な事業実施のための諸要因が、今後のプロジェクト方式技術協力実施の教訓として活かされることを期待する。

#### (1) 計画策定に関するもの

本プロジェクトは、その性格上短期間で目に見える効果を得ることがむずかしい基礎研究部分での技術協力であるにもかかわらず、専門家派遣や研修員受入に代表される人的交流に基づく技術移転、資機材供与を通じた研究環境の整備により、アマゾン湿潤熱帯地域における有用植物資源の評価と利用、コショウやクブアスなどの経済作物の生産性に関する研究活動はおおむね順調に進展しており、多くの成果をあげていると評価される。

研究協力の場合にあっては、基礎的な研究成果を現地実証試験に移行させ、現場対応型技術の完成・確立を図り、技術普及システムを通じて最終受益者である農業生産者にまで技術を普及することが重要である。

したがって、本プロジェクトの指向している最終目的である同地域に適合した生産システムの開発を進めるには、研究室で得られた成果を現場対応型技術の開発に向けた応用研究に発展させていく必要があり、このためには、研究室間の連携強化や生産現場に対応した研究の推進が重要となる。

#### (2) 実施および実施管理に関するもの

本プロジェクトの実施のために、農林水産省果樹試験場、厚生省国立衛生試験所を中心に協力支援体制が構築され、かつ、計画段階からの関係者が継続して本プロジェクトの実施・管理運営に尽力してきたことは、理想的な支援実施体制を組み得たと評価される。また、食品加工分野においては、各企業のノウハウに関わる技術的問題も多く、協力も制約を余儀なくされる場合が多いが、本プロジェクトの「コショウ油・オレオレジン抽出と特性調査」の研究課題では、民間企業の積極的な協力・支援が得られたことは特筆に値する。

プロジェクトの円滑な運営管理を図るには、合同委員会が有効に機能することが必須である。本プロジェクトの場合、関係研究機関との情報交換の促進、支援体制の強化のために、プロジェクトを直接的に実施する EMBRAPA、CPATU の関係者のみならず、受入窓口機関である ブラジル協力事業団 (ABC)、EMBRAPA を監督する農務省やアマゾン熱帯降雨林パイロットプロジェクトの監督機関である環境省などの関係者を正式な委員として巻き込む形で組織化が図られるべきであったと思われる。

さらに、協力期間中に、資機材供与により CPATU に先端的な分析機器を含め多くの機材が導入されているが、技術的・経済的制約から将来的な供与機材の維持管理・保守には不安があることから、研究機材保守体制の確立、保守要員の配置・部品調達や機材更新のための計画的な予算措置が望まれる。一方、日本側は、必要に応じて、研究活動の活性化と協力効果を高めるといった観点から機材修理調査団などを派遣することが望まれる。

研究活動は各分野の枠組みのなかで行われており、目的達成には他の分野との連携、協力は必須となる。本プロジェクトでは、同分野のカウンターパート間ですら共同研究が行われておらず、せっかくの努力が成果に結びついていない例がみられた。さらに、専門家とカウンターパート間の協力関係も円滑なものとなっていない例も見受けられた。今後は、密接な協力関係を維持、発展させるために、カウンターパートの意識改革に取り組む必要もあろう。

### (3) 評価活動に関するもの

今次の合同評価調査の実施に際しては、日本側調査団は、本プロジェクトの国内支援機関の関係者で構成され、カウンターパートの本邦技術研修を通じてすでに人間関係を有しているばかりでなく、計画段階からの経緯、各研究課題の内容とその進捗状態を把握しており、一方、ブラジル側調査団も EMBRAPA 傘下の西部アマゾン農林研究センターの研究者 2 名とプロジェクトと密な関係を持っているパラ連邦大学農学部の研究者、EMBRAPA 国際協力局の日本担当官から構成され、あらかじめ双方に評価調査に必要な資料が配布され、事前に検討がなされていたことから、合同評価委員会では専門的にも十分な議論が尽くされ、全体的に満足し得る評価が行われた。

また、分野別聞き取り調査では、カウンターパート、日本人専門家から詳細な研究活動報告がなされ、さらに調査団の質問にも的確な回答がなされていたことで、評価調査を円滑なものとした。

なお、評価調査結果の取りまとめにあたっては、抽象的な表現は極力避け、可能な限り具体的な事実を盛り込んだ内容にし、第三者にも理解されやすく、かつ関係研究機関の研究者にも活用できる報告書の作成に双方が努力した。



# 資 料





1 プロジェクト方式技術協力終了時評価調査表


作成日：平成7年1月27日  
 担当：農開部畜産技術協力課  
 (氏名) 金子 健二

案 件 名	(和) ブラジル・アマゾン農業研究協力計画 (英) THE AMAZONIAN AGRICULTURAL RESEARCH COOPERATION PROJECT IN BRAZIL		
供 与 国	ブラジル連邦共和国		
協力期間 (R/D協定上)	1990年6月28日～1995年6月27日 (5年 カ月)		
事 業 分 野	センター／保健医療／人口家族計画／ <u>農林水産</u> ／産業開発		
技 術 協 力 分 野	研究開発／技術普及／人材育成		
エバリュエーション 調査団	(担当)	(氏名)	(所属)
	総 括	村上 正博	JICA農開部畜産技術協力課
	植物病理	家城 洋之	農林水産省果樹試験場
	栽培	福元 將志	農林水産省果樹試験場
	天然物色素	関田 節子	厚生省国立衛生試験場
	業務調整	金子 健二	JICA農開部畜産技術協力課
エバリュエーション調査 実施日	1994年12月10日～1994年12月25日 (16日間)		

評 価 結 果 総 括	
(1) 目 標 達 成 度	所期に設定されたアウトプット目標がプロジェクト協力期間終了までに十分に達成されることは困難で、各方面で多くの協力効果が発現し始めているが、協力継続によりその広がりは今後さらに拡大し、かつ深化することが期待される。よって、案件目標は達成途上にある。
(2) 案 件 の 効 果	プロジェクトレベルのみならず、農業関連部門及び地域レベルで多くの協力効果の発現が認められる。
(3) 自 立 発 展 性 の 見 通 し	組織的自立発展の見通しは認められるが、今後、財務的及び物的・技術的自立発展性の確保に向けた技術協力の継続が必要である。
(4) 延 長 協 力 の 必 要 性	効率的な研究活動の実施と研究成果の拡大を図るために、アマゾン湿润地域における基幹・重要作物であるコショウ及びカプアス等熱帯果樹を対象として、病害及び土壤肥料を中心に据えた栽培技術の開発に係る延長協力が必要である。

1. 協力実施プロセス

<p>1. 要請の内容と背景</p>	<p>国際協力事業団は、現地法人ジャミックの解散に伴い、北部アマゾン地域の邦人移住者の農業支援を行う目的でパラ州トメアス郡第二トメアス移住地に設置したアマゾン熱帯農業総合試験場（INATAM）を、11伯両国の譲渡契約に基づき、1986年1月に伯側に無償譲渡した。</p> <p>伯政府は、同試験場をブラジル農牧研究公社（EMBRAPA）傘下の混潤熱帯地域農牧研究センター（CPATU）の地域試験場の一つとして位置付けるとともに、これを機に試験場の有効利用及び同地域の天然資源の利用と再生産技術の確立に関するCPATUの調査・研究活動を支援するためにプロジェクト方式技術協力を我が国に要請越した。</p>
<p>2. 協力実施プロセス</p> <p>(1) 要請発出</p> <p>(2) コンタクト調査 (担当/氏名/所属)</p> <p>(3) 長期調査 (担当/氏名/所属)</p> <p>(4) 実施協議 (担当/氏名/所属)</p> <p>(5) 長期調査 (担当/氏名/所属)</p>	<p>1986年10月</p> <p>1986年11月28日～86年12月11日（14日間）</p> <p>団長 仁科 雅夫 JICA農業開発協力部調査役</p> <p>協力政策 永日伊知郎 外務省経済協力局技術協力課事務官</p> <p>協力企画 中原 松美 農水省経済局国際協力課係長</p> <p>研究計画 後藤 昭 農水省熱帯農業研究センター主任研究官</p> <p>業務調整 石橋 隆介 JICA農計部農林水産技術課長代理</p> <p>要請内容に係るプロジェクト関係者との協議を行い、協力の枠組みを検討するための基礎資料の収集及びプロジェクト内の現地調査を行った。</p> <p>1987年3月8日～1987年3月28日（21日間）</p> <p>総括/熱帯作物 仁科 雅夫 JICA農業開発協力部調査役</p> <p>有機化学 安井 健 農水省食品総合研究所分析栄養部研究員</p> <p>協力内容の技術的検討及び基本計画案の作成を行った。</p> <p>1988年1月22日～1988年2月7日（17日間）</p> <p>団長 仁科 雅夫 JICA農業開発協力部調査役</p> <p>協力政策 永日 伊知郎 外務省経済協力局技術協力課事務官</p> <p>協力企画 佐竹 元吉 厚生省国立衛生研究所筑波薬用植物栽培試験場育種 長谷川 聖人 農水省熱帯農業研究センター調査情報部技術調整官</p> <p>協力企画 都倉 祥夫 農水省大臣官房企画室技術調整室</p> <p>業務調整 岩谷 寛 JICA農業開発協力部畜産開発課</p> <p>R Dの署名・交換 1988年2月3日</p> <p>E/N交換に先立ち、協力内容のフレームワークにつき実施機関ベースで協議し、内容を確認するとともに、E/N交換を含めたプロジェクトの円滑な始動に必要な手続きにつき、関係機関と意見交換した。</p> <p>1990年4月9日～1990年4月25日（16日間）</p> <p>技術協力計画兼レジン 仁科雅夫 (社)海外農業開発協会 理事</p> <p>薬用植物兼天然色素 佐竹元吉 厚生省厚生省国立衛生試験場筑波薬用植物栽培試験場長</p> <p>組織培養兼育種 岡成美 農林省農業生物資源研究所分化制御研究室長</p> <p>植物病理 小泉銘冊 農水省果樹試験場津支場病害研究室長</p> <p>ブラジル側のプロジェクト実施体制を調査するとともに、暫定実施計画(TSI)策定に向けての基礎資料を収集し、かつ平成2年度の協力計画の立案を行った。</p> <p>修正R Dの署名・交換 1990年6月28日；JICAブラジル事務所長、ブラジル農牧研究公社(EMBRAPA)総裁及びブラジル協力事業団(ABC)長官との間で署名・交換がなされた。</p>

1. 協力実施プロセス (続き)

<p>(6) 専門家派遣開始</p> <p>(7) 計画打合せ (担当/氏名/所属)</p>	<p>1990年8月23日</p> <p>1991年12月3日～1991年12月21日 (19日間)</p> <p>総括/団長 山縣 正安 JICA農業開発協力部畜産技術開発課長          天然物化学 佐竹 元吉 厚生省国立衛生試験所          筑波薬用植物栽培試験場長          植物病理 小泉 銘冊 農水省果樹試験場興津支場病害研究室長          土壌肥料 芝野 和夫 農水省熱帯農業センター沖縄支所地力維持研究室長          られジン 小山 靖人 高砂香料工業株式会社物流部専務部長          業務調整 田和 正和 JICA農業開発協力部 農業開発課</p> <p>プロジェクトの本格的展開に当たり、実施体制を確認するとともに、暫定実施計画(TSI)をブラジル側政府関係機関の関係者との協議を踏まえて策定し、署名を行った。</p>
<p>(8) 巡回指導 (担当/氏名/所属)</p>	<p>年 月 日～ 年 月 日 ( 日間)</p>
<p>(9) 中間評価 (担当/氏名/所属)</p> <p>(10) 巡回指導 (担当/氏名/所属)</p>	<p>1992年11月8日～1992年11月19日 (12日間)</p> <p>団長/総括 山口 公章 JICA農業開発協力部畜産技術協力課長          天然物化学 関田節子 厚生省国立衛生試験所生薬部主任研究官          栽培技術 鈴木邦彦 農水省果樹試験場栽培部栽培第2研究室長          業務調整 安藤孝之 JICA農業開発協力部畜産技術協力課</p> <p>実施協議調査及び計画打合せ調査段階で想定された計画の進捗状況を確認し、TSIの見直しを行い、中間評価以降のプロジェクト運営をより適切なものとした。</p> <p>1994年2月20日～1994年3月3日 (12日間)</p> <p>総 括 柴田 剛 JICA筑波国際農業研修センター所長          栽培技術 鈴木 邦彦 農水省果樹試験場栽培部栽培第二研究室長          天然物化学 関田 節子 厚生省国立衛生試験所生薬部主任研究員          業務調整 三村 昌治 JICA農業開発協力部畜産技術協力課</p> <p>プロジェクト活動実績を把握し、それぞれの研究分野の技術上及び運営上の問題点を摘出し、派遣専門家及びカウンターパートに対して技術的助言を行った。</p>
<p>3. 協力実施過程における特記事項</p>	<p>無し</p>
<p>4. 他の協力事業との関連性</p>	<p>個別派遣専門家(長・短期:延べ12名)の実績が有り。          協力期間:1965年～1982年          協力分野:栽培・病理、土壌肥料、コショウ、果汁、食品加工、熱帯果樹加工</p>

II. 目標達成度

	(実施協議時)	(中間評価時)	(終了時評価時)	(目標達成/未達成の理由)
1. 上位計画との整合性	<p>当初目標</p> <p>農務省管轄下の特別計画及び各省間特別計画（アマゾン農牧鉱業開発）では、アマゾン地域の経済・文化水準の引き上げが目的として明記されており、さらに、総合的な生産システムの開発がに向けてCPATUが設立された。</p>	<p>変更目標</p> <p>なし</p>	<p>中間評価時以降での上位計画における位置付けの変化</p> <p>グローバルイシューである環境問題への世論の高まりを受けて、アマゾン熱帯雨林の保全と多様な生物資源の探索・開発・利用、及び持続的農業技術の開発は重要性を増した。</p>	<p>高いニーズと適したミミックに基づき発足した本プロジェクトは、ブラジル政府が推進するアマゾン地域開発計画に合致したものと判断される。</p>
2. 案件目標の達成状況	<p>当初目標</p> <p>アマゾン湿潤熱帯地域における有用植物資源及び特定経済作物に関する研究活動を強化し、もって同地域に適合した生産システムの開発に寄与する。</p> <p>目標達成基準</p> <p>計画打合せ調査時に設定</p> <p>目標達成への前提条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アマゾン地域開発計画に重要な変更がない。</li> <li>・普及組織及び生産者と有機的連携が図られる。</li> <li>・上位機関の支援</li> </ul>	<p>変更目標</p> <p>なし</p> <p>目標達成基準</p> <p>変更なし</p> <p>目標達成への前提条件</p> <p>変更なし</p>	<p>目標達成状況</p> <p>到達目標は達成途上にある。</p> <p>未達成課題について協力課題間の相乗効果を得つつ、協力効果の増幅を図るため、課題の整理・統合した上で2年間の延長が必要。</p> <p>前提条件の変化の有無</p> <p>なし</p>	<p>研究体制・研究環境の整備並びに基礎的・基盤的な研究技術に関する移転は完成度を高めている。しかし、ブラジル側は先駆的技術を用いた研究の歴史が浅いこと等の諸事情により、当初計画に比して進捗に遅延を来し、満足すべき成果が十分に収められていない課題や既に基礎的な成果は得られているが、今後さらにデータを追加すること等により目標の達成が期待される課題が一部に認められた。</p>
3. アウトプット目標の達成状況	<p>当初目標</p> <p>1) アマゾン湿潤熱帯地域における植物資源の評価と利用に関する研究</p> <p>①薬用植物の採集、繁殖と評価に関する研究</p> <p>②植物色素の同定に関する研究</p> <p>2) 特定経済作物の生産性向上に関する研究</p> <p>①in vitro技術によるアマゾン地域経済性植物の改良</p> <p>②ブラジル・アマゾン地域におけるコショウの遺伝性質が病害と収穫に及ぼす影響</p>	<p>変更目標</p> <p>なし</p>	<p>目標達成状況</p> <p>継続研究を要する。</p> <p>継続研究を要する。</p> <p>継続研究を要する。</p> <p>継続研究を要する。</p>	<p>目標達成理由</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・適切かつ効果的な調査団の派遣</li> <li>・リーダー及び在外事務所への指導力、専門家及び国内支援機関の熱意。</li> <li>・機動的・弾力的なロカコスト負担</li> <li>・民間企業の協力</li> <li>・C/Pの技術吸収能力が高い。</li> <li>・技術普及活動の活性化</li> </ul>

	<p>③ <i>Fusarium solani</i> f.sp. <i>piperis</i> に拮抗作用のある微生物の調査</p> <p>④ アラスカ天狗果病原の疫学及び伝染病学</p> <p>⑤ アラスカ天狗果病原の生物学及び生理学</p> <p>⑥ アマゾン地域における特定熱帯果樹の遺伝特性の生化学的分析</p> <p>⑦ パラ州における経済性植物の送粉昆虫の同定と飼育技術に関する研究</p> <p>⑧ 異なる生木支柱がコショウ栽培に与える生態生理学的研究</p> <p>⑨ コショウ油及びレジン抽出と特性調査</p> <p>目標達成基準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ C/Pの研究技術水準</li> <li>・ 研究実績・成果</li> <li>・ 現場対応型技術としての確立</li> <li>・ 生産現場への普及</li> </ul> <p>目標達成への前提条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実施体制 (C/Pの配置、施設整備及びローカルコスト等)の整備・強化が迅速に図られる。</li> <li>・ C/Pの定着と技術の継承者の育成により移転技術の定着・発展が図られる。</li> </ul>	<p>目標達成困難との理由で削除</p> <p>目標達成基準(変更後)なし</p> <p>目標達成への前提条件(変更)なし</p>	<p>継続研究を要する。</p> <p>継続研究を要する。</p> <p>継続研究を要する</p> <p>継続研究を要する。</p> <p>継続研究を要する。</p> <p>完結</p> <p>前提条件の変化の有無なし</p>	<p>目標未達成理由</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクト初期段階での専門家のリクルート難。</li> <li>・ ブラジル側の慢性的な財政難</li> <li>・ C/Pの配置不足</li> <li>・ 施設整備の遅延</li> </ul>
--	---	---	---	--

II. 目標達成度 (続き)

	(実施協議時)	(中間評価時)	(終了時評価時)	(目標達成/未達成の理由)
4. インプット目標の達成状況	<p>当初目標</p> <p>1) 日本側インプット</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 専門家派遣</li> <li>・ 研修員受入</li> <li>・ 資機材供与</li> <li>・ ローコストの負担</li> <li>・ 調査団派遣</li> </ul> <p>2) ブラジル側インプット</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ カウンターパートの配置</li> <li>・ 土地、建物及び付帯施設の提供</li> <li>・ 運営費の負担</li> </ul>	<p>変更目標</p> <p>1) 日本側インプット</p> <p>変更なし</p> <p>2) ブラジル側インプット</p> <p>変更なし。</p>	<p>目標達成状況</p> <p>1) 日本側インプット</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長期専門家</li> <li>・ チームリーダー 2名</li> <li>・ 業務調整 2名</li> <li>・ 植物病理 2名</li> <li>・ 栽培 1名</li> <li>・ 計 7名</li> <li>・ 短期専門家 21名</li> <li>・ 研修員受入: 21名</li> <li>・ 資機材供与: 209,867千円 (1993年度までの実績)</li> <li>・ ローコストの負担: 22,375千円 (1994年12月までの実績)</li> <li>・ 調査団派遣</li> <li>・ 計画打合せ: 1991.12 第1回巡回: 1992.11 第2回巡回: 1994. 2 評価調査: 1994.12</li> </ul> <p>2) 相手国側インプット</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ カウンターパートの配置: CPATUにおいては概ね計画通りに配置された。</li> <li>・ 土地、建物及び付帯施設: 試験圃場、建物及び施設を提供。さらに、独自予算で化学実験棟の増築及び植物病理実験室の改修を実施。</li> <li>・ 運営費の負担</li> <li>・ 1994年12月までに約4,563千ドルのプロジェクト運営費を支出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長期専門家のルートに困難が伴った。</li> <li>・ 長期専門家のルート困難な分野では、短期専門家の反復派遣で対応</li> <li>・ 年次計画に基づく研修員受入れが実施された。</li> <li>・ 機動的・弾力的なローコスト負担が実施された。</li> <li>・ 効果的な調査団派遣が実施された。</li> <li>・ 一部の分野及び物事での研究員の配置及び施設整備面では、ブラジル連邦政府の慢性的な財政難・緊縮型予算の影響を受けた。</li> </ul>
	<p>目標達成基準</p> <p>1) 日本側</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 専門家派遣 (長期: 生薬学、食品化学、組織培養、植物病理、栽培、土壌肥料) (短期: 必要に応じて派遣する。)</li> <li>・ 研修員受入: 3~5名/年)</li> <li>・ 資機材供与: 全協力期間にわたり技術移転に必要な機材を供与</li> <li>・ ローコストの負担: 円滑なプロジェクト運営のため</li> <li>・ 調査団派遣: 計画打合せ、巡回指導及び評価調査団</li> </ul> <p>2) ブラジル側</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ カウンターパートの配置: プロジェクトの長 専門家カウンターパート 実験室技師 圃場 作業員 事務職員及び役務職員 専門家川秘書</li> <li>・ 土地、建物及び付帯施設</li> <li>・ 運営費の負担</li> </ul>	<p>目標達成基準 (変更後)</p> <p>TSIIに沿った派遣に努力する。</p> <p>短期専門家の派遣期間を3ヶ月を目標に設定する。</p>		

III. 案件の効果

効果の内容 効果の広がり と受益者	経済的 インパクト	技術的 インパクト	社会文化的 インパクト	環境的 インパクト	政治的 インパクト	その他の インパクト
プロジェクト・レベル のインパクトと受益者	供与機材の導入により研究環境の整備が図られた。上位機関より施設建設費が交付され、研究施設の充実が図られた。	新しい研究の進め方、高度な研究手法及び機材の操作方法についての技術移転が行われ、多くの研究成果を得た。	日本の研究体系の紹介。両国研究者の相互理解の深化。	アマゾン湿潤熱帯地域における原生林の保持、生態系の保全と開発、新品種育成の可能性を拡大する基礎を供した。	アマゾン湿潤熱帯地域の有用植物資源の利用に向けた研究及び同地域に適正な農業技術開発の重要性が認知された。	新しい研究領域への拡大を可能にしたことで、研究者の意欲を充進した。
セクターレベルのイン パクトと受益者	関係研究機関の研究者との協同研究の推進により整備された研究施設の利用が可能となった。	技術普及のために、セミナー、講習会、ワークショップ等で研究成果の発表及び関係研究機関の研究者への報告書の配布が行われた。	同上	アマゾン熱帯降雨林の保全と多様な生物資源の探索・開発・利用、及び持続的農業技術の開発に対する注目を集めている。	同上	同上
地域へのインパクトと 受益者	植物色素成分及びコショウ油及びレレゼンの商品化による同地域の農業生産活動の活性化が期待される。	アマゾン湿潤熱帯地域の基幹作物であるコショウ、クアア等の病害及び土壌肥料が一体となった栽培技術が開発が期待される。	今後期待される。	同上 薬用植物の栽培化により資源の枯渇防衛が図られる。	同上	
マクロ・レベルのイン パクトと受益者	コショウ、クアア等経済性作物の生産性・品質向上技術の確立により安定生産及び生産コスト低下が期待される。	近代的な実験機器を装備した農業研究の中核的機関に発展しており、アマゾン地域のレアル・ラボラトリーとしての役割が期待される。	同上	環境問題に対する世論の高揚を促す。	同上	
効果発生及びその広がり の要因（予期した効果 が発生しない場合の 理由を含む）	連邦政府の農牧研究に対する高い優先度が維持される。CPATUの財務的自立発展が確保される。	研究機材の保守・維持管理体制が強化される。先進国及び国際機関との協力関係の維持が一層の発展が図られる。	引き続き、両国の研究者間 の交流が維持・発展する。 移転及び開発された技術が生産者に円滑に普及する。	環境保全に配慮したアマゾン 地域開発計画が推進される。	環境保全政策及びアマゾン地域 開発政策が継続維持される。	

IV. 自立発展性の見通し

<p>1. 組織的自立発展の見通し</p> <p>(1) 実施機関存立への政策的支援の有無</p> <p>(2) 管理運営体制</p> <p>(3) 組織の改廃</p>	<p>CPATUは、「情報収集と技術開発の推進により、ブラジル・アマゾン湿潤熱帯地域における農畜産業の自然との調和のとれた開発を図る。」ことを目的に設置され、連邦の農務省管轄下のブラジル農牧研究公社(EMBRAPA)の下部組織で、同地域の農牧研究の中核的機関に位置付けられている。</p> <p>CPATUは、最高責任者である所長1名及び部長3名を長とする研究員135名、その他職員を含め職員数609名から構成される。CPATUでは、本プロジェクトを通じて整備・拡充された研究施設を拠点として、移転された知識や技術の応用研究への積極活用と研究活動の継続発展を図るため、「東部アマゾン農林研究センター基本計画(1993)」を策定し、アマゾン湿潤熱帯地域の農業開発及び技術普及のための活動を強化するとの方針に従い運営されている。</p> <p>無</p>
<p>2. 財務的自立発展性見通し</p> <p>(1) 必要経費調達の見通し</p> <p>(2) 公的補助及びその安定性見通し</p> <p>(3) 自主財源による費用回収状況</p> <p>(4) リカレント・コスト負担の必要性及び妥当性</p>	<p>農務省から交付されるEMBRAPA予算は優先配慮されており、農牧研究に国として高いプライオリティを置いているものと判断される。プロジェクト期間中、設備投資費は凍結状態にあったにも拘わらず、本プロジェクトの円滑な運営のために化学実験棟と植物病理研究室の改修が実施されたことは、EMBRAPA側の誠意の表れと高く評価される。今後の見通しはブラジル側の経済情勢に大きく左右されるであろうが、人件費及び施設管理費の確保については心配が少ないが、研究用資機材の調達については厳しい状況が続くと予想される。</p> <p>1994年よりEMBRAPA傘下の研究機関に対して、研究施設の整備・拡充を目的に、世界銀行による融資プロジェクト「Projeto BIRD」が実施中にあり、CPATUにおいても研究棟の増築や改築、研究機材の整備が図られている。EMBRAPAから交付される設備投資費は非常に少なく、二国間もしくは国際機関の協力なくしては、プロジェクト期間中に日本側が投入した経費相当分の予算を確保することは困難である。</p> <p>上位期間であるEMBRAPAからの予算交付のみならず、試験圃場での生産物や農産加工品の販売などを通じて研究資金の確保に努めている。今後の研究活動の発展次第ではあるが、本プロジェクトで得られた成果を応用研究を通じて商品化に結びつけることで収益が期待される部分も存在する。</p> <p>計画的に研究活動を企画しても、資機材購入に係るCPATU側の迅速な対応は期待できない。よって、効率的な技術協力事業の実施のためには、技術移転上必要とされる資機材調達に対するローコスト負担は不可避と思われる。引き続き、財政自立に向けた積極的な自助努力が必要である。</p>



IV. 自立発展性の見通し（続き）

<p>3. 物的・技術的自立発展性の見通し</p> <p>(1) 移転技術の内容及び技術レベルの適正度</p> <p>(2) 要員配置状況</p> <p>(3) 技術の定着状況</p> <p>(4) 後継者の育成計画</p>	<p>広汎な協力課題において基礎・基盤的技術から先端技術まで多様な技術の移転が行われ、CPATU側のカンパートの技術水準は飛躍的な向上を遂げ、研究活動を継続発展するために必要な施設整備も進展している。しかし、未だ技術的熟練度が十分な水準に達していない研究技術があり、よって、研究活動の自立発展を保證できる水準までに至っていない。</p> <p>協力課題別に質量ともに十分な研究員及び実験室技師が配置されている。</p> <p>本プロジェクトの実施を移転された知識や技術は、研究者個人のみならず、CPATUの組織レベルでの普及が図られており、研究所全体の技術水準の引き上げに結びついている。技術移転のために十分なカンパートが配置され、カンパートの定着率は非常に高く、前述の通り移転技術は組織内で定着、発展及び普及が図られており、帰国研修員は各研究室で中核的な存在として成長が著しい。</p> <p>技術移転を受けたカンパートは、多数の研究論文を学会誌、広報誌などを通じて発表し、CPATUの他の研究員はもとより、関係研究機関の研究者に対する技術普及に積極的に取り組んでいる。また、CPATUでは、若い研究員の教育を人材養成上の重点課題の一つとして取り上げており、修士・博士号の取得を目的とした海外留学のみならず、カンパート大学等国内での学位取得にも力を入れている。</p>
<p>4. その他管理運営上の制約要因</p>	<p>プロジェクト期間中、労使紛争問題が原因で、「<i>in vitro</i>技術によるアマゾン地域経済性植物の改良」を担当する指導的立場にある研究員が解雇された。この影響を受け、この課題の研究体制は著しく弱体化し、移転技術の組織的定着が阻害されるとともに、効率的な研究活動の遂行に支障を来した。よって、上位機関であるEMBRAPAは、プロジェクトの円滑な実施のため、技術移転の媒体となるカンパートの異動を回避するとともに、異動があった場合は、速やかに補充を行うなどの措置を講じることが重要である。</p> <p>また、研究体系（システム）が日本とは異なり、ブラジルでは研究者が方法論を担当し、実験室技師が手法を担当するといった分担に徹しており、一貫した技術移転に支障を来す場合がある。日本の研究システムのように、研究者自身が実働に携わり、習得した技術を継承するよう努力することが必要で、国によるシステムの相違を理解し、技術吸収に向けた努力が必要である。</p>

V. 延長の必要性

<p>1. 協力期間延長の要否</p>	<p>要 (理由) 本プロジェクトは全体的に順調に推移し、各協力課題で多くの成果を得るとともに、カウンターパートの研究能力の向上と所期の到達目標を達成しつつある。しかし、CPATU側は先駆的技術を用いての研究の歴史が浅い等の諸事情もあり、当初計画に比して進捗が遅れている課題、満足すべき成果が十分に収められていない課題、さらに補完的な技術協力により十分な目標達成が期待される課題があることが判明し、これら課題に係る研究は、ブラジル側単独では実施が困難で、日本側の協力の効果が大きく、継続的な技術協力により到達目標の達成とCPATUの自立発展性の十分な確保が図ることができ、もってアマゾン湿潤熱帯地域における農業研究の推進に資するとの判断から、協力を延長する必要が認められる。</p>
<p>2. 延長協力の内容と方法</p> <p>(1) 延長協力の必要な分野</p> <p>(2) 延長協力の内容</p> <p>(3) 延長協力の所要期間</p> <p>(4) 期待される効果</p>	<p>栽培、植物病理、土壌肥料、組織培養、生薬学及び食品化学（植物色素）</p> <p>効率的な研究活動の実施と研究成果の拡大を図るために、アマゾン湿潤熱帯地域における基幹作物であるコショウ及びクアアズ等熱帯果樹を対象として、病害及び土壌肥料を中心に据えた栽培技術の開発を目指して、以下の通り協力課題を整理・統合して延長協力を実施する。</p> <p>1) アマゾン湿潤熱帯地域における有用植物資源の評価と利用に関する研究活動</p> <p>①薬用植物の同定と利用に係る技術の確立</p> <p>②有用色素資源植物からの色素抽出、抽出色素の分離、精製、同定及び利用方法の確立</p> <p>2) アマゾン湿潤熱帯地域における特定経済作物の生産性に関する研究活動</p> <p>①コショウ及び特定熱帯果樹に関する栽培法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・耐病性苗の大量増殖法の検討</li> <li>・優良系統・台木の選抜と栽培法の検討</li> </ul> <p>②コショウ及び特定熱帯果樹の病害に対する総合防除法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コショウアフリカ病被害回避対策の検討</li> <li>・クアアズ天狗果病の発生生態並びに総合防除法の検討</li> </ul> <p>2年間</p> <p>CPATUの自立的研究能力の向上 アマゾン湿潤熱帯地域における経済性作物の安定生産及び生産性・品質向上 アマゾン湿潤熱帯地域における適正農業技術研究の発展</p>

## 2 プロジェクト方式技術協力終了時現況表

作成年月日  
1995.1.27

国コード (JICA分類) 分野コード (JICA小分類) 案件番号 (事業部は記入不要) 調査団番号  
3130 301010

### 1. プロジェクト名 和: アマリ・アマゾン農業研究協力計画

英: The Amazon Agricultural Research  
Cooperation Project in Brazil

- 1) 所在地: パラー州ベレン市  
2) 先方関係機関: アマリ農業研究公社(アマゾン農業研究センター)  
3) 我々協力機関: 農林水産省、厚生省

2. 1) R/D等事名日: 1988.2.3 (修正) 1990.6.28  
2) 協力期間: 1990.6.28～1995.6.27

### 3. 調査団派遣

調査団名	派遣時期
1) プロジェクト形成調査	1986.11.28～1986.12.11
2) 予備調査	1987.3.8～1987.3.28
3) 事前調査	1988.1.22～1988.2.7
4) 実施調査	1990.4.9～1990.4.25
5) 長期調査	1990.12.3～1990.12.21
6) 長期調査	1992.11.8～1992.11.19
7) 計画打合せ	1994.2.20～1994.3.3
8) 巡回指導調査	1994.12.10～1994.12.25
9) 巡回指導調査	1995.1.19～1995.2.5
10) 巡回指導調査	1995.3.3～1995.3.17
11) 巡回指導調査	1995.3.17～1995.3.31
12) フォローアップ調査	1995.6.27

- ### 4. 背景・経緯
- ブラジル政府は、国土の1/2を占める資源豊かなアマゾン地域の合理的な農業開発を推進することに高いプライオリティを与えている。

JICAは、現地法人ジャパコムの解散に伴い、北部アマゾン地域の移住者の農業技術支援を行う目的で設置したアマゾン熱帯農業試験場を1986年にアマゾン政府に無償譲渡した。

アマゾン政府は、同試験場をアマゾン農業研究公社(アマゾン農業研究センター)の地域試験場の一つとして位置づけるとともに、これを機に試験場の有効利用及び同地域の天然資源の利用と再生産技術の確立に関するCPATUの調査・研究活動を支援するためにアマゾン方式技術協力を我が国に要請した。

### 5. 協力概況

計画	終了時実績(1994.12)	特記事項(追加予算他)
1) 日本側プロジェクト負担額 専門調査員派遣 カウンターパート配置 実地研修 機材提供	22,375千円 4,563千ドル 延べ28人 27人 延べ21人 M/M 209,867千円	1994年10月までの実績 アマゾン終了までにさらに2名派遣予定 アマゾン終了までにさらに4名を予定 1993年度分までの総計
2) 開発調査 調査員派遣 専門家派遣 研修 資金協力 無償資金協力	報告書提出 (19...) 19... 19... 19... 19... 19... 人 人 人 EN署名 L/A締結 億円	
3) 他国との共同・国際機関 による関連協力	世界銀行による融資プロジェクト「Projeto BRD」 が1994年からの実施されており、研究機の増設・改善 及び研究機材の整備が行われている。	

### 6. プロジェクトの目的及び終了時達成状況

目的	終了時達成状況
本プロジェクトの目的は、アマゾン熱帯地域における有用植物資源及び特定経済作物に関する研究活動を強化し、もって同地域に適合した生産システムの開発に寄与するたため、生薬学、食品化学、組織培養、植物病理、栽培、土壌肥料の分野において、以下の活動を実施するものである。	本プロジェクトは、CPATUの研究機能の向上及び研究活動の展開のための確固たる基礎を提供したに止まらず、アマゾン熱帯地域における経済作物の生産性及び生産性、品質向上、さらに、同地域における適正農業技術の研究に対する多大な貢献が確認された。 なお、終了時調査の結果、効果的な研究活動の実施と研究成果の増幅を図るために、アマゾン熱帯地域における基幹作物であるアマゾンブドウ、バナナ、パイナップル等熱帯果樹を対象として、病害及び土壌肥料と一体化した栽培技術の開発を中心に、以下の通り協力課題を整理・統合した上で、2年間(1997年6月27日まで)の延長協力が必要との結論に達した。 1) アマゾン熱帯地域での有用植物資源の評価と利用に関する研究 2) アマゾン熱帯地域での特定経済作物の生産性に関する研究 3) アマゾン熱帯地域での特定栽培技術の改良 4) アマゾン熱帯地域での特定栽培技術の改良 5) コショウ及び特定熱帯果樹の栽培技術の開発 6) コショウ油及びオレインリンの出回し及び特性調査
A-1. 有用植物資源の評価と利用に関する研究 ① 有用植物の同定及び利用 ② 天然染料の同定と抽出・利用	① 薬用植物の同定と利用に関する研究 ② アマゾン熱帯地域での特定栽培技術の改良 ③ アマゾン熱帯地域での特定栽培技術の改良
A-2. 特定経済作物の生産性向上に関する研究 ① 組織培養技術の利用による経済作物の品種改良 ② コショウ及び特定熱帯果樹の栽培技術の開発 ③ コショウ油及びオレインリンの出回し及び特性調査	① 薬用植物の同定と利用に関する研究 ② アマゾン熱帯地域での特定栽培技術の改良 ③ アマゾン熱帯地域での特定栽培技術の改良 ④ アマゾン熱帯地域での特定栽培技術の改良 ⑤ アマゾン熱帯地域での特定栽培技術の改良

### 3 終了時評価結果要約フォーマット

対象国名 フランス 終了時評価結果要約フォーマット 作成年月日：平成7年1月19日 担当部署名：国際部 重慶部 重慶課 重慶課長

対象案件名 アマン・重要投資促進計画（プロ扶、無償、研修、専門家、単独機材） 評価調査実施時期 1994.12.10-1994.12.25

評価項目	評価内容	評価結果	達成状況	達成要因	達成理由
目的達成	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>
目的達成	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>
目的達成	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>
目的達成	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>	<p>〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度 〔 〕 達成・制度</p>

尚、上記の要約は、初期事項があれば各欄の赤白部分に記入のこと。

対象国名	ブラジル
<p>説明：1. 背景</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) ニーズ・優先度の把握が不十分</p>	<p>説明：2. 事業・調査調査から事前調査前まで</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 外部条件の未確認</p> <p>( ) 社会的基礎が不十分</p> <p>( ) 文化・教育事情の把握が不十分</p> <p>( ) 先方の協力要請内容とわが国協力実施体制との不適合</p>
<p>説明：3. 目的</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 現地の状況の把握が不十分</p> <p>( ) 現地のニーズの把握が不十分</p>	<p>説明：4. 組織・制度</p> <p>( ) 現地の状況の把握が不十分</p> <p>( ) 電力・給水事情等への対応が不十分</p> <p>( ) 現地のニーズの把握が不十分</p> <p>( ) 電力・給水事情等への対応が不十分</p> <p>( ) 現地のニーズの把握が不十分</p> <p>( ) 電力・給水事情等への対応が不十分</p>
<p>説明：4. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：5. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：5. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：6. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：6. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：7. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：7. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：8. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：8. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：9. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：9. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：10. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：10. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：11. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：11. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：12. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：12. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：13. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：13. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：14. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：14. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：15. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：15. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：16. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：16. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：17. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：17. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：18. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：18. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：19. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：19. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：20. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：20. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：21. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：21. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：22. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>
<p>説明：22. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>	<p>説明：23. 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p> <p>( ) 組織・制度</p>

4 研究協力課題別進捗状況表

ブラジル・アマゾン農業研究協力計画研究協力課題別進捗状況表 (プロジェクトからの報告)

詳細実施計画	達成度	延長の 必要性
I. アマゾン湿潤熱帯地域における植物遺伝資源の評価と利用		
I-1. アマゾン地域における薬用植物の採集、繁殖と評価に関する研究	△ 65%	△
1) 薬用植物127種について分類、分布、成分、薬効及び民族的な用途を記載した解説書のデータベース用資料作成並びに薬用植物誌作成	△ 60%	△
2) 薬用植物の含有有用成分の分離及び同定(含有7-MCの定量分析と優良系統の選抜)一樹間及び圃場栽培による系統間、施肥、灌水、光量の違いによる生育特性調査、組織栽培苗の圃場移植成	△ 60%	△
I-2. アマゾン地域の植生における植物色素(天然色素)の同定に関する研究	× 50%	△
1) アマゾンにおける有用色素源植物を調査し、色素の化学的解明方法及び抽出技術の確立	△ 60%	△
2) 抽出された染料の分離、精製、同定並びに利用方法の確立	× 45%	△
II. 特定経済作物の生産性向上に関する研究		
II-1. <u>in vitro</u> 技術によるアマゾン地域経済性作物の改良	× 50%	△
(目標) コショウ、ガラ等経済作物を対象としての滅菌条件の検討を含む組織培養技術の確立、組織培養苗の育成順化		
a. 滅菌条件の検討	×40%	△
b. 組織培養技術の確立	△60%	△
c. コショウの組織培養による無病苗の育成、再分化条件の解明、抵抗性スクリーニングの技術開発による7-MC抵抗性品種の開発、圃場検定	×20%	×
d. コショウのプロトプラスト培養の研究	×40%	×
II-2. アマゾン地域におけるコショウの遺伝性質が病害と収量に及ぼす影響の研究	× 50%	△
(目標) コショウの品種及びγ線照射苗木の生産量、7-MC罹病程度の調査検討並びに耐病性台木の選抜について検討し、7-MC病対策の見通しを得る。		
a. コショウの品種別生産量7-MC罹病程度の調査検討	△70%	△
b. 放射線照射による7-MC抵抗性品種の突然変異誘発	△50%	△

詳細実施計画	達成度	延長の 必要性
II. 特定経済作物の生産性向上に関する研究		
II-3. <u>Fusarium solani</u> f. sp. <u>piperis</u> に拮抗作用のある微生物の調査	× 30%	○
(目標) コショウ・パプリカ菌に対して拮抗作用のある微生物を探索、分離、同定し、コショウの発病に対する影響を検討するとともに、交差抵抗性を誘導する微生物の検索を行い、パプリカ病対策の見通しを得る。		
a. 拮抗微生物の探索、分離、同定と発病に対する影響	△50%	○
b. 交差抵抗性の誘導微生物の検索	×20%	○
II-4. クブアス天狗栗病の疫学、伝染病学	× 50%	○
(目標) クブアス天狗栗病胞子飛散と発病との関係、気象条件とキノコの発生消長のデータを収集、解析して薬剤による効果的防除法の確立を図る。		
a. 胞子飛散と発病との関係	△70%	○
b. 気象条件とキノコの発生消長のデータ収集と解析	△70%	○
c. 薬剤による天狗栗病の防除試験	△70%	○
II-5. クブアス天狗栗病の生物学及び生理学	× 50%	○
(目標) 同一属のカカオとクブアスに発生する天狗栗病菌の系統の違い、また各地で発生する天狗栗病菌の異同を明らかにするとともに、その発生生理生態学的特性を解明し、防除法の見通しを得る。		
a. カカオとクブアスに発生する天狗栗病の系統	△70%	○
b. 各地で採集したクブアス天狗栗病の異同解析	△50%	○
c. 天狗栗病の発生生態	△70%	○
d. 天狗栗病原菌の生理生態的特性の解析	×10%	×
II-6. アゾン地域における特定熱帯果樹の遺伝特性の生化学的分析	× 30%	△
(目的) 栽培的及び経済的特性に優れた熱帯果樹の個体選抜のため生化学的 (アイザイムによる) 遺伝子同定を行う。		
a. 特性調査及び遺伝特性の分析	△70%	△
b. アイザイム分析技術の移転	×10%	△
c. 熱帯果樹類のアイザイム分析による遺伝子同定	×10%	△

詳細実施計画	達成度	延長の必要性
Ⅱ. 特定経済作物の生産性向上に関する研究		
Ⅱ-7. ハラー州における経済性植物の送粉昆虫の同定と飼育技術に関する研究	× 50%	△
(目標) ハラー州における経済的に重要な植物の受粉に 関与する訪花昆虫の探索、同定、生態を調査し、飼育技術 を開発し、生産安定に寄与する。		
a. 訪花昆虫の調査、標本作製	○90%	×
b. 受粉様式の調査	△70%	△
c. 訪花昆虫の飼育方法の習得	×50%	△
d. 訪花昆虫の飼育技術の開発	×20%	△
Ⅱ-8. コショウ油及びオレオレジンの抽出と特定調査	○ 100%	×
(目標) コショウ油及びオレオレジンの抽出と特定調査を 行い、食品添加物への応用を検討する。		
a. 抽出原料の状況調査	○ 100%	×
b. 抽出法の選択、抽出技術の移転	○ 100%	×
c. 薬剤による大狗果病の防除試験	○ 100%	×
d. 食品添加物への応用	○ 100%	×

注) 目標達成度 ○: 90~100% △: 60% ×: 50%以下  
 延長の必要性 ○: 必要 △: 規模縮小した形で必要 ×: 不要



# 5 合同評価報告書 (日本語、ポルトガル語)

アマゾン農業研究協力計画  
日本国・ブラジル連邦共和国合同評価報告書

アマゾン農業研究協力計画

アマゾン農業研究協力計画に係わる

日本国・ブラジル連邦共和国合同評価報告書

日本国・ブラジル連邦共和国合同評価報告書  
目次

1. プロジェクトの概要
2. 調査団の目的と方法
  - 2.1 評価の目的
  - 2.2 評価の方法
  - 2.3 評価日程
3. 合同評価調査団のメンバー
  - 3.1 議長
  - 3.2 ブラジル側メンバー
  - 3.3 日本側メンバー
4. 評価結果
  - 4.1 プロジェクトへの投入実績及び目標達成
    - 4.1.1 日本側の投入
      - 4.1.1.1 専門家の派遣
      - 4.1.1.2 研修員の受入
      - 4.1.1.3 資機材の供与
      - 4.1.1.4 調査団の派遣
      - 4.1.1.5 ローカルコスト負担
    - 4.1.2 ブラジル側の投入
      - 4.1.2.1 土地・建物・施設
      - 4.1.2.2 スタッフの配置
      - 4.1.2.3 ローカルコストの負担
  - 4.2 プロジェクトの協力活動と目標達成
    - 4.2.1 アマゾン湿润熱帯地域における植物資源の評価と利用に関する研究活動
      - (1) アマゾン地域における薬用植物の採集、繁殖と評価に関する研究
      - (2) アマゾン地域の植生における植物色素(天然色素)の同定に関する研究
    - 4.2.2 特定経済作物の生産性向上に関する研究
      - (1) *In vitro* 技術によるアマゾン地域経済性植物の改良
      - (2) ブラジル・アマゾン地域におけるコシヨウウの遺伝性質が病害と収量に及ぼす影響の研究
        - (3) *Fusarium solani* f.sp. *piperis* に拮抗作用のある微生物の調査
        - (4) クアアス天狗染病の疫学、伝染病学
        - (5) クアアス天狗染病の生物学及び生理学
        - (6) アマゾン地域における特定熱帯果樹の遺伝特性の生化学的分析
        - (7) パラ州における経済性植物の送粉昆虫の同定と飼育技術に関する研究
        - (8) コシヨウウ油及びオレオレジンの抽出と特定調査

アマゾン農業研究協力計画は1990年6月28日に協力を開始し、1995年6月27日をもって対議議事録(R/D)に定められた協力期間が終了する。この協力期間終了にあたり、国際協力事業団によって組織された村上正博氏を団長とする日本側評価調査団は、1994年12月11日から12月23日までブラジル連邦共和国を訪問し、Dr. Acilino do Carmo Cantoを団長とするブラジル側評価調査団と合同で、プロジェクト活動の総合的な評価を行った。

その結果、日本・ブラジル両国のアマゾン農業研究協力計画評価調査団は、別添の日本国・ブラジル連邦共和国合同評価報告書に記載する諸事項について合意するとともに、評価結果及び動きを各々の政府に対して提言することに合意した。

本文はひとしく正文である日本語とポルトガル語により2通を作成した。

ベレオン市にて 1994年12月20日

村上正博

村上 正博  
日本側評価調査団長  
日本  
国際協力事業団

Dr. Acilino do Carmo Canto  
ブラジル側評価調査団長  
ブラジル連邦共和国  
ブラジル農牧研究公社

## 省略形

5. プロジェクトの効果
    5. 1 効果の総括
    5. 2 C/Pの研究に対する取り組みについての効果
    5. 3 プロジェクトの成果の発表
    5. 4 アマゾン地域の農業開発への波及効果
    5. 5 機材供与の効果
  6. プロジェクトの管理運営体制
    6. 1 プロジェクトの組織・体制
    6. 2 合同委員会の開催
  7. 自立発展の見通し
    7. 1 経済的自立発展の見通し
    7. 2 組織的自立発展の見通し
    7. 3 技術的自立発展の見通し
  8. 結論と提言
    8. 1 結論
    8. 2 提言
1. R/D：討議議事録
  2. TSI：暫定実施計画
  3. EMBRAPA：ブラジル農牧研究公社
  4. CPATU：東部アマゾン農林研究センター
  5. SEP：EMBRAPA計画システム

## 参考資料

1. R/D及びT S I
2. 評価調査日程表
3. 専門家の派遣実績
4. カウンタパーパートナー研修員の受入れ実績
5. 供与機材リスト (主要供与機材の利用・管理状況評価表)
6. 調査団派遣実績
7. 日本側ローカルコスト負担実績
8. 研究課題別カウンタパーパートナー配置表
9. ブラジル側運営管理経費負担実績
10. セミナー、学会等における発表実績
11. 実施機関組織図

## アマゾン農業研究協力計画 日本国・ブラジル連邦共和国評価報告書

1. プロジェクトの概要  
(1) 当該プロジェクトは、アマゾン湿潤熱帯地域における有用植物資源及び特定作物に関する研究活動を強化し、もって、同地域に適した生産システムの開発に寄与することを目的とする。  
(2) 上記の目標を達成するために、生薬学、食品化学、組織培養、植物病理、栽培、土壌肥料の分野において協力が実施される。  
(3) プロジェクトは次の活動から構成される。  
(a) 一7. アマゾン湿潤熱帯地域における有用植物資源の評価と利用に関する研究活動 (次のものを含む)  
① 薬用植物の同定及び利用  
② 天然染料の同定と抽出・利用  
(a) 一4. アマゾン地域における特定経済作物の生産性向上に関する研究 (次のものを含む)  
① 組織培養技術の利用による経済作物の品種改良  
② コシヨウ及び特定熱帯果樹の栽培技術の開発  
③ コシヨウ油及びオレオレジンの抽出及び特性調査  
(b) 事業に必要な情報、標本、資料及び研究報告の交換  
(c) (2) にいう分野における両国の研究者の研究能力の開発、研究成果の公表 (ただし、合同委員会で合意される原則に従う。)  
(d) 両政府の関係当局間で合意されるその他の事項及び活動  
(4) プロジェクトの実施機関  
(a) ブラジル農牧研究公社 (EMBRAPA)  
ブラジル農牧研究公社 (EMBRAPA) の担当理事は、プロジェクトの実施に関し、全体的な責任を負う。  
(b) 東部アマゾン農林研究センター (CPATU)  
東部アマゾン農林研究センター (CPATU) 所長は、プロジェクトの長としてプロジェクトの遂行上の管理・運営面に責任を負う。  
(5) プロジェクトの実施期間は、1990年6月28日から1995年6月27日までの5カ年とする。

2. 調査団の目的と方法

2.1 評価の目的

- (1) R/D及びT S I (参考一1)に基づき、プロジェクト開始より現時点までの協力活動実績を調査し、その達成度を評価する。
- (2) 協力期間終了後のとるべき対応策について協議し、その結果を両国政府関係機関に勧告する。
- (3) 今後の技術協力を適切かつ円滑に実施するため、評価結果を協力計画策定やプロジェクト実施にフィードバックさせること。

2.2 評価の方法

- (1) 評価は、プロジェクト関係者に対するインタビュー、討議及び関連施設等の視察を通じて以下の項目で実施した。なお、プロジェクトへの投入については、T S Iに基づき評価を行った。

①プロジェクトへの投入及び目標達成

- (a) 日本側の投入
  - ・ 専門家の派遣
  - ・ 研修員の受入
  - ・ 資機材の供与
  - ・ 調査団の派遣
- (b) ローカルコストの負担
  - ・ プラジル側の投入
  - ・ 土地、建物、施設の提供
  - ・ カウンターパートの配置
  - ・ ローカルコストの負担

②プロジェクトの協力活動と目標達成

- (a) アマゾン湿潤熱帯地域における植物資源の評価と利用に関する研究活動
  - 1. アマゾン地域における薬用植物の採集、繁殖と評価に関する研究
  - 2. アマゾン地域の植生における植物色素(天然色素)の同定に関する研究
- (b) 特定経済作物の生産性向上に関する研究
  - 1. i. n. v. i. t. i. o.技術によるアマゾン地域経済性植物の改良
  - 2. プラジル・アマゾン地域におけるコショウの遺伝性質が病害と収穫に及ぼす影響の研究
  - 3. *Fusarium solani f. sp. piperis*に拮抗作用のある微生物の調査
  - 4. クブアス天狗果病菌の疫学・伝染病学
  - 5. クブアス天狗果病菌の生物学及び生理学
  - 6. アマゾン地域における特定熱帯果樹の遺伝特性の生化学的分析
  - 7. パララー州における経済性植物の送粉昆虫の同定と飼育技術に関する研究
  - 8. コショウ油及びオレオレジンの抽出と特性調査

③プロジェクトの効果

④自立発展の見通し

- 2.3 評価日程
  - 評価調査日程表(参考一2)を参照。

3. 合同評価調査団のメンバー

- 3.1 議長
  - 村上 正博

3.2 プラジル側メンバー

- (1) Dr. Acilino do Carmo Canto  
プラジル農牧研究公社 (EMBRAPA) C.P.A.A 研究員
- (2) Dra. Ariadne Maria da Silva  
プラジル農牧研究公社 (EMBRAPA) 国際協力局 日本担当補佐官
- (3) Dr. Luadir Gasparotto  
プラジル農牧研究公社 (EMBRAPA) C.P.A.A 研究員
- (4) Dr. Mário Cardoso de F. Guimarães  
パラレー連邦大学 植物病理学教室 教授

3.3 日本側メンバー

- (1) 村上 正博  
国際協力事業団 農業開発協力部 畜産技術協力課長
- (2) 冢城 洋之  
農林水産省果樹試験場 興津支場 病害研究室長
- (3) 関田 節子  
厚生省国立衛生試験場 生薬部 主任研究官
- (4) 福元 繁志  
農林水産省果樹試験場 栽培部 栽培第一研究室長
- (5) 金子 健二  
国際協力事業団農業開発協力部畜産技術協力課

4. 評価結果

- 4.1 プロジェクトへの投入実績及び目標達成
  - 4.1.1 日本側の投入
    - 4.1.1.1 専門家の派遣  
プロジェクトのR/D及びT S Iにおいて、日本側はチームリーダー及び調整員に加え、以下の分野の専門家を派遣することになっている。

- (a) 生薬学
- (b) 食品化学
- (c) 組織培養
- (d) 植物病理
- (e) 栽培
- (f) 土壌肥料

短期専門家については、T S I 上、必要が生じた場合に派遣し得るとされて  
いる。

本プロジェクトでは、専門家派遣計画は、進捗状況に即し、かつプロジェクトからの希望を基に国内委員会で検討を重ねてきた。T S I に従い、過去 28 名の専門家(長期 7 名、短期 21 名)を派遣している。さらに、プロジェクト終了までに 2 名の短期専門家派遣が予定されている。(参考-3)

専門家派遣は、ブラジル側関係者の協力を得て、方法論、研究手法、基礎研究と実用研究との関連付け、人材養成等を含め、プロジェクトの発展に大きく貢献した。

#### 4. 1.1.2 研修員の受入

現在に至るまで、合計 21 名の研修員を受入れた。詳細実施計画の各分野を担当している C/P 研修員受入れは、CPATU プロジェクト責任者も含め、年次計画に基づいて適切に実施された。(参考-4)

さらに、プロジェクト終了までに 4 名の受入れが予定されている。

本プロジェクトにおいては、帰国研修員の定着率は非常に高く、既に帰国した研修員 20 名中、19 名(うち 1 名は国内で博士課程修得中)は現職にあって研究の第一線で活躍しており、移転技術の定着と発展が顕著である。

C/P の本邦研修は、プロジェクトにおける研究協力を補完する上で大きな役割を果たしてきた。C/P が、日本で専門分野の研修の他、研究機構・体例を実地に体験し、日本の社会・文化に触れる機会を得たことは、相互理解のきっかけともなり、プロジェクトの円滑な運営に大きく貢献したと評価できる。

#### 4. 1.1.3 資機材の供与

現在までの総額は約 209, 867 千円であり、1994 年度分を含めると 261, 367 千円(CIF)に達する。

これらの供与された資機材は、ブラジル側によって管理責任者が任命され、その責任において取納、施設されており、良好に利用・管理されている。(参考-5)

#### 4. 1.1.4 調査団の派遣

プロジェクト開始後、1991 年 12 月に計画打合せ調査団を派遣し、プロジェクト運営の実施に必要な T S I を策定し、合同委員会で承認された。

1992 年 11 月には、第 1 回巡回指導調査団を派遣し、これまでの研究協力の成果を中間評価(アレエバリエーション)し、プロジェクト終了時に到達すべき研究課題の目標(研究課題別最終目標水準)の設定を行うとともに、プ

ロジェクト運営をより適切なものとするために T S I の見直し及び研究課題の整理が行われた。その結果、当初課題 10、「異なる生木支柱がコショウ栽培に与える生理生態学的研究」は、より効果的、効率的な協力を実施するため、課題 1、「アマゾン地域における薬用植物の採集、繁殖と評価に関する研究」の中で扱うこととし、協力課題からは削除することで合意した。

さらに、1994 年 2 月には、第 2 回巡回指導調査団を派遣し、第 1 回巡回指導調査団が策定した課題別詳細活動計画の進捗状況を調査、プロジェクト運営上の問題点及び技術的問題点を把握し、プロジェクト終了時までの活動計画の検討を行った。

このような調査団は、プロジェクトの全体的な運営に重要な役割を果たしてきた。(参考-6)

#### 4. 1.1.5 ローカルコスト負担

主として日本人専門家の現地における技術移転活動を支援するため経費として、1994 年 12 月までに 22, 375 千円(185, 337, 411 ドル)を支出している。(参考-7)

#### 4 1.2 ブラジル側の投入

##### 4 1.2.1 土地・建物・施設

ブラジル側は R/D に従い研究用の圃場用地、建物、施設を本プロジェクトに提供した。また、自らの予算で化学実験棟の増築及び植物病理実教室の改修を行った。

##### 4 1.2.2 スタッフの配置

ブラジル側は、R/D において、プロジェクトの円滑な実施のために必要なスタッフを配置することについて合意しており、ブラジル側スタッフは以下のように分類されている。

- (1) CPATU の所長(プロジェクトの長)
- (2) カウンターパート
- (3) 圃場作業員
- (4) 事務職員及び役務職員
- (5) 日本人専門家の秘書

したがって、R/D によって規定されているプロジェクトに必要な人員の配置はほぼ充足されている。(参考-8)

#### 4 1.2.3 ローカルコストの負担

ブラジル側は、日本人専門家の C/P 及び事務・技術職員の役務費を始め、資機材費及び維持管理費を負担するために必要な措置を講じた。

CPATU の運営経費は、人件費、設備費、資機材購入費、備品費等であり、プロジェクト開始から 1994 年 12 月までに約 4, 563 千ドル相当が支出されている。役務費は、全体予算の約 65% を占めており、また、施設整備費は約 7% を占めている。ブラジル側の予算措置は、プロジェクトの円滑な運営

に貢献した。財政難からEMBRAPA全体の施設建設費は凍結状態にあったにもかかわらず、1992年に化学実験棟の増築及び植物病理実験室の改修が行われたことは、本プロジェクトに対するブラジル側の誠意と熱意の表れである。(参考一9)

#### 4. 2 プロジェクトの協力活動と目標達成

##### 4. 2.1 アマゾン温帯熱帯地域における植物資源の評価と利用に関する研究活動

###### (1) アマゾン地域における薬用植物の採集、繁殖と評価に関する研究

①薬用植物120種以上について分類、分布、成分、薬効及び民族の用途について記載した解説書のデータベース用資料作成並びに薬用植物誌の作成リストアップされた種について、日本語及びポルトガル語による解説資料の作成が短期専門家とC/Pで分担して進められているが、コンピュータ入力については継続して実施する必要がある。さく薬標本作成については、現在、97種については実施済みとなり、協力期間終了時には全てが完了する予定である。

②薬用植物の含有成分の分離及び同定(含有アルカロイド、エメチンの定量分析と優良系統の選抜)一樹間並びに圃場栽培による系統間、施肥、灌水、光量の違いによる生育特性調査、組織培養苗の圃場移植成績

薬用植物の試験栽培はイベカ、ジャボランジーを中心に採集、組織培養等による増殖を経て、樹間と寒冷砂、熱帯果樹の一つであるマラクジャ(パシジョンフルーツ)による庇蔭下で条件の違いによる生育調査等実施中である。灌水、施肥、施肥等の要因による栽培試験は、開始後4経過程度であり、さらに規模を大きくして庇蔭の精度を高める等により試験を継続する必要がある。成分分析法が確立されつつあるので、さらに検討を続けることが重要である。

###### (2) アマゾン地域の植生における植物色素(天然色素)の同定に関する研究

①アマゾンにおける有用色素源植物の調査、色素の化学的解明方法及び抽出技術の確立

研究に指定された4種類の染料植物(ウルク、アサイ、カラホーシヨ、ジェニババ)について抽出方法、溶剤の選択方法の確立に係る技術移転が進められており、ウルクの抽出色素含量測定方法の移転については研修員受入れを通じて完了済みである。現在、含量測定は同センターで実施されており、高含量個体を選抜中であり、他の3種についても抽出方法の検討が行われている。プロジェクト終了時までは、抽出方法、溶剤の選択方法の確立が見込まれる。

②抽出された染料の分離、精製、同定並びに利用方法の確立  
研修員受入れを通じて、本邦においてウルク科の分離、精製方法が移転済みとなっているが、現地では未だウルク科の分離・精製は行われていない。他の3種については、短期専門家により分離、精製及び同定に係る予備テストが行われた。今後、精製技術の確立及び同定に向けた協力が期待される。

また、対象色素について食品添加物としての選性を確認し、利用方法を確立することについての検討も残された課題である。

#### 4. 2.2 特定経済作物の生産性向上に関する研究

##### (1) In vitro 技術によるアマゾン地域経済性植物の改良

本課題は、コシヨウ、ガラナ等経済作物を対象として滅菌条件の検討を含む組織培養技術の確立、組織培養苗の育成、順化を目的とする。

###### ①滅菌条件の検討

コシヨウについては、種子の滅菌は問題なく、バクリは胚培養の滅菌無菌化も可能で、ブラジルナッツ、イベカ、ウルク、マラブアママの組織の滅菌は達成した。

ガラナ、クブアス、コシヨウの茎頂等植物体の滅菌は未達成となっている。プロジェクト終了までに、コシヨウの植物体の滅菌方法が検討される予定である。

###### ②組織培養技術の確立

バカバとデンデネを除いた8作物については培地検討、ブラジルナッツ、ウルク、イベカ、ジャボランジー、マラブアママの5種類については植物体形成を達成し、一部の種類は圃場に定植した。プロジェクト終了までには、ジャボランジー、イベカの大量増殖技術とバクリの再分化の検討が行われる予定である。

③コシヨウの組織培養による無菌苗の育成、再分化条件の解明、抵抗性スクリーニングの技術開発によるフザリウム抵抗性品種の開発、圃場検証  
種子由来の胚軸及び葉の無菌培養組織を使用してカルスが得られ、それより僅かである再分化ができた。しかし、現段階では、コシヨウの組織培養の障害となっている植物体の除菌及び酸化問題が未解決であり、プロジェクト終了時にその克服が期待される。

###### ④コシヨウのプロトプラスト培養の研究

コシヨウの葉よりプロトプラストを単離することができたが、現時点では、コロニーの形成までには至っていない。今後、プロジェクト終了までに、コロニー形成と再分化培地の検討が行われる予定である。

##### (2) ブラジル・アマゾン地域におけるコシヨウの遺伝性質が病害と収量に及ぼす影響の研究

コシヨウの品質及びγ線照射苗木の生産、フザリウム罹病程度の調査検討、耐病性苗木の選抜についての検討及びフザリウム病対策の見直しを得ることを目的とする。

###### ①コシヨウの品種別生産量フザリウム罹病程度の調査検討

ブラジルの他インド産のコシヨウ計12品種を供試し、3ヶ所(トメアス、カスターナル及びカピトボンソウ)のフザリウム病多発圃場でこの試験を行った。試験は6~8年目で、毎年、収量(kg/ha)とフザリウム病の枯死株率(%)を調査した。これまでの成績から、Korriadan-1, Kuthiravally及びApraが有望とみなされた。これらの品種は外見、品質ともよく、国際市場で十分受け入れられるであろうが、ただ従来の品種Guajarinhaに比較すると品種特性が異なり、導入に当たっては耕種基準を変える必要がある。

本試験は継続中であり、1994年の収量、発病調査の成績を含めて統計処理され、結論が出される予定である。

②放射線照射によるフザリウム抵抗性品種の突然変異誘発

1977年、当時の実用品種Singapuraの挿木に、サン・パウロ州立大学付属農業放射線研究センター(CENA/USP)でγ線を照射した。その後、芽生を切り戻して得られた幼苗にフザリウム菌を接種し、ここでの生存個体を全部INATAMの汚染圃場に植え付けた。本病の多発条件下で最終的に3本の生存個体を得た(栄養繁殖第1代)。

上記の個体から挿木を得て、再び汚染圃場に移植、評価を続けた(同第2代)。選抜個体から得られた挿木(同第3代)は、トメナス農業協同組合(CAMTA)及び中西農場の圃場に植え付けられ、特性調査が続けられた。ここで選ばれた個体からの挿木(同第4代)は、生産者段階の坂口農場と稲田農場に配られ、現在、幼苗の状態で管理されている。

現在までにフザリウム病に対して抵抗性を示し、かつ生産性の高い有望突然変異体は発見されていないが、引き続き調査を行う予定である。

(3) *Fusarium solani* fsp. *piperis* に拮抗作用のある微生物の調査

コシヨウフザリウム菌に拮抗作用のある微生物を探索、同定し、コシヨウの発病に対する影響を検討するとともに、交叉抵抗性を誘導する微生物の探索を行い、フザリウム病対策の見通しを得ることを目的とする。

①拮抗微生物の探索、分離、同定と発病に対する影響

コシヨウ圃土壌から186菌株を分離、培地上で、*Fusarium solani* fsp. *piperis* に対する拮抗作用を校定し、拮抗性の強い16菌株を得た。このうち、分離菌の1菌株(E-15)が最も強い拮抗性を示し、さらに、この菌株は病原菌の菌糸伸長を阻害し、胞子形成を阻止するなどの作用特性を明らかにした。拮抗菌利用の基礎資料として、フザリウム菌の土壌中の菌量と発病との関係を明らかにした。また、本病菌は、コシヨウの根の先端部、中間部のほか地際部からも感染するなど侵入部位を明らかにした。

なお、ブロジニクト終了までに、フザリウム病対策として拮抗菌利用の可能性を探索するために、拮抗菌を用いて土壌中で効果確認試験を実施する予定である。

②交叉抵抗性の誘導微生物の探索

コシヨウの健全株から内生菌27菌株を分離し、日本から非病原性フザリウム菌製剤の供与を受け、コシヨウで応用すべく実験の準備が完了した。ブロジニクト終了までには、非病原性フザリウム菌を利用した交叉防御法がコシヨウのフザリウム病にも応用可能か否かの判断が下せるであろう。

(4) クアアス天狗果病の疫学、伝染病学

クアアス天狗果病胞子飛散と発病との関係、気象条件とキノコの発生消長のデータを収集・解析して、薬剤による効果的防除法の確立を図ることを目的とする。

①胞子飛散と発病との関係

本病の多発圃場にスライドグラスを設置し、胞子の飛散消長を調べた。その結果、胞子の飛散は5~8月に多く、7月に最高に達することが分かった。さらに、クアアス幼苗を用い、胞子の濃度を変えて接種試験を行った。5×

10<sup>6</sup>個/㎡の胞子浮遊液を接種した場合、100%感染発病し、病徴は接種2.1~2.8日後に現れることや担子胞子は温度27℃、湿度95%以上の条件下で2~4時間で発芽し、胞子は風と雨によって運ばれ感染を引き起こすことが確認された。現在、本病の感染機構を明らかにするために、病原菌の侵入部位及び侵入方法についての顕微鏡観察が行われている。

②気象条件とキノコの発生消長のデータ収集と解析

病徴を示した発病枝は2~1.2週間かかって枯死し、その後、キノコの形成が認められるようになり、キノコの形成は感染して約5.0週後に始まった。発病枝にキノコ形成が見られるのは、月平均降雨量250mm以下で、湿度80~89%の時期、つまり乾期に入ってから降雨に遭遇したときで、ピークは6月中旬~7月中旬であった。

圃場で樹上と地表面に切り落とした発病枝のキノコ形成能を比較した結果、樹上では75%の発病枝でキノコの形成が見られたのに対し、地表のそれでは37%の枝で形成したに過ぎず、また形成量も少なかった。

これまでの知見を総合して、本病の伝染過程をまとめることができた。

なお、本調査は前項目①と並行して現在も実施中であり、キノコの形成、胞子飛散及び本病の発生消長と気象条件との関係について、最終的にデータを解析処理する予定にある。

③薬剤による天狗果病の防除試験

6種類の薬剤を供試して、ポット試験及び圃場試験で効果確認を行い、その結果、圃場試験においてホリクール液剤2,000倍が有効であった。

圃場で樹形と薬剤付着との関係を検討した結果、直立枝、交叉枝などを剪除して、樹冠に空間を設ける「開心自然形」の樹形で最もよい成績が得られた。現在、耐性菌出現に備えて作用機作の異なる薬剤を探索中である。

(5) クアアス天狗果病の生物学及び生理学

同一族のカカオとクアアスに発生する天狗果病菌の系統の違い、また各地で発生する天狗果病菌の異同を明らかにすると共に、その発生生理学的特性を解明し、防除法の見通しを得ることを目的とする。

①カカオとクアアスに発生する天狗果病菌の系統

双方の菌を用いて子実体(キノコ)及び担子胞子の形態を比較したが、大差は認められなかった。接種試験の結果、クアアス菌はカカオに対してのみ病原性を示し、カカオを侵さないこと、逆にカカオ菌はカカオのみを侵し、クアアスに対しては病原性を示さないことが確認された。過去の試験で、カカオ由来の菌でもクアアス幼苗の胚軸の部分では稀に発病することが認められたが、この現象を再度実験的に確認することにはしている。

②各地で採集したクアアス天狗果病の異同解析

地域を異にして採集された菌株間に、培養的性質及び栄養要求の面で若干差が認められたが、形態的には大差なかった。

③天狗果病の発生生態

1991年~93年の3年間、圃場の成木上で見られる天狗果病の発病枝数を調べた。年間通して発生が認められるが、最高に達するのは8月であるこ

対象植物は、ウルク、クブアス、バクリ、ブラジルナッツの4種類であるが、訪花昆虫の標本作成及び同定はウルクとバクリについて完了した。クブアスとブラジルナッツについては追加採集を行っている。

②受粉様式の調査  
対象植物のうち2種(ウルク、バクリ)については調査を終了し、前者について数属のハナバチ、後者については鳥類による受粉の可能性が示唆された。なお、クブアスとブラジルナッツについては、候補昆虫の検証評価が残っている。

③送粉昆虫の飼育方法の習得  
バクリ以外の他の植物については、既存のハナバチ類の飼育方法を研修時に習得し、情報を入力している。

④送粉昆虫の飼育増殖技術の開発  
ウルク及びバクリについては花粉媒介者の自然個体群密度の上昇を促進した。今後、クブアスとブラジルナッツについては既存のハナバチ類の飼育方法の応用を試みる予定である。

(8) コシヨウ油及びオレオレジンの抽出と特定調査  
コシヨウ油及びオレオレジンの抽出と特定調査を行い、食品及び化粧品への応用を検討することを目的とする。

①抽出原料の状況調査  
パラナ州南東部のコシヨウ主産地サンタ・マリヤ、イガラツパアス、カスターニヤール、トメアス地域から採集されたコシヨウの選別、乾燥等厳密かつ注意深い処理を実施し、品種及び産地による品質の差異についてのデータが得られた。

②抽出法の選別、抽出技術の移転  
パイロットプラントでの選別、実験及び実験手法の移転が行われ、本課題に対する協力は達成された。

③コシヨウ油、オレオレジンの特性調査  
コシヨウ油、オレオレジンの特性調査項目である外觀、色、芳香、フレーバー、精油含量、比重、屈折率、ピペリン含量、残留溶媒等のうち、外觀、色、芳香、フレーバーについて調査済みで、残る項目についても、今期取組初め実施して、到達目標達成の見込みである。

④食品及び化粧品への応用  
オレオレジンの粉末化(スプレードライ)、コシヨウ油、オレオレジンの商品化については今後の検討が期待される。

## 5. プロジェクトの効果

### 5.1 効果の概括

(1) プロジェクトでの研究成果の発表のためのワークショップ等が開催されたことは、国内、とりわけ同地域の研究者及び技術者に対する波及効果を及ぼしている。

とが分かった。  
圃場の成木並びに切り取り取った発病枝を網室に吊るしておいた条件下で、子実体(キノコ)の発生消長を調べた結果、キノコの発生は雨季から乾季に移る頃、すなわち5~7月に最も多いことが明らかとなった。

さらに、発病枝は完全に枯死して乾燥しないとキノコを形成しないことが明らかとなった。現在、人工培地上におけるキノコの大量形成法について検討が行われている。

④天狗果病原菌の生理生態的特性の解析  
文献調査と既往関連試験で得られた知見の取りまとめが行われる予定である。

(6) アマゾン地域における特定熱帯果樹の遺伝特性の生化学的解析  
栽培的及び経済的特性の優れた熱帯果樹の個体選抜のための生化学的解析(アイソザイム)による遺伝子型の決定を行うことを目的とする。

①特性調査及び遺伝特性の解析  
既に、ガラナ、ヤシ類、コシヨウの特性調査が行われ、プロジェクト終了までに、チンポー、ウルク、バクリ、ブラジルナッツ、クブアス、バタタドス等の遺伝特性調査を終わらせる見込みである。

②アイソザイム分析実験技術の移転  
1992年にボリアリアルミッドゲルを用いたアイソザイム分析実験技術の移転を行った。しかし、当時のC/Pが退蔵したため、ボリアリアルミッドゲルを用いた分析実験技術は失われ、断片的な知識しか持たない現C/Pに対して改めて技術移転を行うことになった。1994年に、C/Pの本邦技術研修と短期専門家派遣により、デンブアゲルを用いたアイソザイム分析実験技術の移転を概ね完了した。

③熱帯果樹類のアイソザイム分析による遺伝子型の決定  
分析方法の習得と予備的なスクリーニングを目的として、デンブアゲルを用いた以下の2つの実験を行った。

木本と草本を含む13種の植物を用いたデンブアゲルによる予備実験では、コシヨウ、ウルク、マラクジャ、バタタドス、ババイヤ、ジャボランジー及びポルドで良好なバンドを得たが、クブアスでは良好なバンドを得ることができず、酵素抽出方法の改良の必要性和適当な電気泳動用バッファアの選定の必要性が示唆された。

フザリウム抵抗性系統を含むコシヨウの26系統を用いてアイソザイム分析を行った。9酵素種について分析を行った結果、5酵素種において系統間のバンドパターンに差異が見られ、うち3酵素種については遺伝子型を決定できた。但し、フザリウム抵抗性系統を特定するようなバンドパターン間の差異は本実験では確認に至らなかった。

(7) パラナ州における経済性植物の送粉昆虫の同定と飼育技術に関する研究

パラナ州における経済的に重要な植物の受粉に因与する訪花昆虫の探索、同定、生態の調査を行い、飼育技術を開発し、安定生産に寄与する。

①訪花昆虫の調査、標本作成



意味で、本プロジェクトの果たした役割は大きい。

#### 5. 5 資機材供与の効果

日本からの資機材供与額は、261,367千円(CIF)に達する予定であり、機材の贈送計画は、概ね円滑に実施されたが、プロジェクト立ち上げ時の予算の重点配分及び迅速な機材贈送の実施について一層の工夫が望まれる。また、プロジェクトの円滑な運営のために緊急に必要とされる機材については、ブラジル国内での調達が進捗が望まれる。

ブラジル側としては、プロジェクトの終了後、プロジェクトの自立発展性を期待する観点から、これら機材の保守・維持管理のためにスタッフの配置及び予算上の配慮をしてゆく必要がある。

#### 6. プロジェクトの管理運営体制

6. 1 プロジェクトの組織・体制

本プロジェクトは、EMBRAPAの管理の下でCPATUにおいて実施している。EMBRAPAは、ブラジルの農牧研究を統括する連邦政府(農務省管轄)の公社であり、CPATUは、EMBRAPA管轄下の機関である。

EMBRAPAは、州の機関を含めたブラジルの農牧研究事業を調整する役割を担っており、本プロジェクトの協力課題はCPATUと十分協議の上決定され、EMBRAPA計画システム(Sistema EMBRAPA de Planejamento)に一致するものである。

日本人専門家との研究を実施していく上で、C/Pの配置は概ね適切であった。プロジェクトの組織・体制を総括すれば、カウンターパート・関係職員の密接な協力と支援のもとに、多くの研究成果を上げることができた。

#### 6. 2 合同委員会の開催

当該プロジェクトにおいて、合同委員会はJICA調査団の来伯に合わせて3回開催された。

#### 7. 自立発展の見通し

##### 7. 1 経済的自立発展の見通し

(1) 現在に至る間、ブラジル国内の景気後退に起因する財政難が続いているにもかかわらず、ブラジル側は、本プロジェクトの研究活動の遂行に必要とされる施設建設、資材調達、電力及び水の安定供給に対して可能な努力を行った。

(2) さらに、EMBRAPAからの予算の交付のみならず、自助努力による研究資金の確保を行っている。

(3) 1994年から世界銀行の融資プロジェクト「Projeto BIRD III」により研究施設の整備・近代化が進められており、これにより同センターの研究

(2) 技術協力で実施中の病害及び栽培対策技術は、現場対応型技術への移行段階にあり、技術の完成が待たれる。コシヨウ及び新たな熱帯果樹の病害と一体となった栽培技術の確立により安定生産及び品質向上が可能となり、同地域の農業活動の活性化及び競争力強化を促すこととなる。

(3) プロジェクト協力期間中、近隣諸国の同種プロジェクトからの個別研修員を受入れを通じて、日本から移転された技術及び同センターに蓄積された知識・技術の普及に努めたことは、技術の再移転のみならず、同種プロジェクト間での人的交流及び情報交換の促進といった点でも有意義であった。

(4) アマゾン地域における薬用植物誌の完成は、同地域の有用植物資源の探索、保存及び利用の推進を図る上で重要性を有する。

(5) コシヨウ油及びオレオレジンの粉末化に係る技術移転を達成したことは、将来的に、付加価値を伴った加工品の製造、販売及び輸出による経済的効果をもたらす可能性がある。

(6) 本プロジェクトでは、TSIに対して一部未達成な研究課題や継続的な協力によりさらなる成果が望めるが、全体的に良好な成果が得られており、①各専門家の研究成果と科学的思考、方法論の提示と移転、②研究手法の移転、③研究機材の供与による研究手段の著しい質的向上等の点で効果をもたらした。

#### 5. 2 C/Pの研究に対する取り組みについての効果

日本人専門家は、CPATUの中で担当分野の研究課題に係る技術移転に従事しており、CPATUの研究員と共に研究協力を進めている。日本人専門家の活動分野を通じ、CPATUの研究員に対し非常に良いインパクトを与え、技術移転もR/Dに沿って適切に行われている。すなわち、日本人専門家の熱心な技術指導及び日本における研修等により、新しい研究の進め方、高度な研究手法及び機材の操作方法についてC/Pへの技術移転が著実に進み、CPATUの研究能力の向上に貢献している。

#### 5. 3 プロジェクトの成果の発表

本プロジェクトの成果は、CPATU内セミナー及び講習会、各種学会、ワークショップ、CPATU広報紙等において発表されるとともに、報告書としてCPATUや関係機関に配布されている。(参考-10)

#### 5. 4 アマゾン地域での農牧研究事業への波及効果

本プロジェクトで得られた成果は、個々の研究分野のみならず、CPATU、アマゾン地域の州の農業試験場、大学等が行うアマゾン地域における農業研究全体に総合的に作用し、研究活動を活性化することに大きく貢献した。

また、研究成果の生産現場への普及のためには、今後、さらに応用的な研究の実施を必要とするものが多いが、それらの研究に対して確固たる基礎を提供した

機能の一層の向上が期待される。

(4) 農務省から交付されるEMBRAPA予算は優先配慮されており、農務部門の研究事業に国としての高いプライオリティが置かれているものと理解される。

## 7. 2 組織的自立発展の見通し

(1) EMBRAPA傘下の研究機関は、連邦政府の方針により、1990年以降、新規職員採用を中断していたが、研究員の高齢化に伴う研究能力の低下を回避するために、1994年に特別措置により研究員等の採用試験が行われ、95年より採用予定にある。

CPATUは人員の維持、増加により、組織は強化されることとなり、プロジェクトの管理・運営組織の強化にも結びつくものである。

(2) CPATUは1999年に設立され、現在、職員数609名(うち研究者135名)を擁するアマゾン地域での農林畜産の総合研究機関で、優れた技術水準を有している。(参考-11)

また、同地域での農牧技術研究においては指導的立場にあり、各州の関連研究機関や大学等との連携も密に保たれている。

(3) 本プロジェクトの実施を通じて高い水準の知識、技術の移転を受けた研究員を有するCPATUは組織的にもより一層の発展が期待される。

## 7. 3 技術的自立発展の見通し

(1) 日本人専門家による技術指導や研修員受入れを通じて、移転された知識や技術は、研究者個人のみならず、CPATUの組織レベルでの普及が図られており、研究所全体の技術の引き上げに結びついている。

(2) プロジェクトの技術的發展を図る上において、今後もこれらC/Pが中核となることが望まれ、各C/Pがさらに知識・技術の研鑽を積み、研究活動に貢献することが期待できる。

(3) ブラジル領のアマゾン地域農業開発に係る研究活動を前進させようとする姿勢は、プロジェクトを持続発展させるに極めて重要で、これを評価するとともに、今後のより一層の努力を期待したい。

## 8. 結論と提言

### 8. 1 結論

合同評価調査団は、過去5年間の活動について評価した結果、以下のような結論に達することに合意した。

(1) 日本側は、R/D及びTSSIに従って、専門家の派遣、研修員の受入れ、資機材

供与、ローカルコストの負担等を通じプロジェクトの実施に努力した。

(2) ブラジル側は、実施に必要な土地、建物、施設の提供、スタッフの配置等、効率的なプロジェクトの運営に努力した。プロジェクトの全体マネジメントを行ったEMBRAPA、及びプロジェクトを順調に推進させたCPATUの運営努力を高く評価し、これを明記したい。

(3) アマゾン地域における薬用植物に係るデータベース用資料の作成、さく葉標本作製及び薬用植物誌作成が進められている。特に、薬用植物誌の作成、解説用データベースの作成、さく葉標本の作成及び保存に係る継続的な協力が望まれる。また、薬用植物の含有有効成分の分離及び同定については、C/Pにアルカロイド、エメチンの定量分析法及び栽培試験の基礎的技術が移転された。しかし、組織培養苗の育成、順化を含む系統保存のための薬用植物の栽培試験技術及び成分分析技術の確立までには達しておらず、さらなる協力が必要とされる。

(4) 天然色素については、C/Pは日本での技術研修等を通じて、有用天然色素の抽出、分離方法等の研究手法を習得した。しかし、染料植物色素の抽出方法、溶剤の選択方法、抽出色素の分離、精製、同定並びに利用方法の確立のために、引き続き協力が必要とされており、これにより、食品色素としての運性確認や利用方法についての研究が進み、応用研究が可能となる。

(5) 育種(組織培養)については、コシヨウの組織培養苗の生産が可能となり、その他数種の作物で組織培養による新系統の育成の見通しがあった。しかし、コシヨウ植物体の滅菌技術の確立、対象作物の組織培養技術、培養系の確立、フザリウム抵抗性品種開発の基本技術の確立が必要である。

(6) コシヨウの品種別生産量、フザリウム罹病程度の調査及びγ線照射したコシヨウの苗木の生産性調査が行われたが、さらなる研究によりフザリウムに抵抗性を有し、生産性向上のための系統が得られる可能性もあり、本課題の継続実施が望まれる。

(7) コシヨウのフザリウム病の発生病態が解明されたことで、今後は、防除対策のため土壌中のpH調整、有機物施用による発病抑制効果の検討、拮抗菌、抵抗性誘導微生物及び、菌根菌の検索と試験圃場レベルでの効果確認試験の実施が必要である。

(8) クアアス天狗果病の発生病態が明らかになったが、気象条件との関係解明には、さらなるデータの集積が必要である。なお、薬剤による天狗果病の防除試験については、ポット及び圃場試験を通じて、有効薬剤が明らかになった。今後は、耕種的防除を含む総合防除体系の確立に関する研究が望まれる。

(9) カカオとクアアスの天狗果病は、系統が異なる病原菌によることが明らかになり、発生病態についての調査も行われた。病原菌の寄主範囲、系統分化の解明に向けた研究が必要である。

## 法の確立

### 2. アマゾン湿潤熱帯地域における特定経済作物の生産性に関する研究活動

- (1) コシヨウウツウ及び特定熱帯果樹に関する栽培法の開発
  - ・耐病性苗の大規模増殖法の検討
  - ・優良系統・台木の選抜と栽培法の検討
- (2) コシヨウウツウ及び特定熱帯果樹の病害に対する総合防除法の開発
  - ・コシヨウウツウ病被害回復対策の検討
  - ・クアアス天狗果病の発生生態並びに総合防除法の検討

しかしながら、合同評価調査団は、この延長協力が以下の事項をブラジル側が受け入れることを条件として、開始されるべきであることを強調したい。

(1) 延長協力のための実施体制について、これまでと同様、ブラジル農牧研究公社(EMBRAPA)が本プロジェクトの実施について全体的な責任を負い、東部アマゾン農林研究センター(CPATU)の所長が引き続き統括プロジェクトの長とし延長協力の運営管理上の責任を持つこと。

(2) CPATUにおいては、延長協力課題に関する研究室間の協力体制を構築し、もって実施体制の整備・強化を図ること。

(3) ブラジル側は、本プロジェクトの5年間に各協力課題に関連する技術を研鑽したC/Pが引き続き延長期間においても日本人専門家と密接な意思の疎通を行い、活動できるように配慮すること。

(1.0) 特定熱帯果樹の遺伝特性の生化学的分析については、遺伝特性調査並びに分類が行われた。また、デンブゲルを用いたアイソザイム分析実験技術は、既に移転を完了したが、今後は、ポリアクラルアミドゲルによる方法も含むアイソザイム分析実験技術の確実な移転と実験技術の向上が望まれる。さらに、データ解析技術の確立、アイソザイム分析の育種への応用に対しても協力が必要とされる。

(1.1) 経済性植物の送粉昆虫の同定と飼育技術に関する研究では、ウルク、クアアス、バクリ及びブラジルの訪花昆虫の調査及び標本作成が行われた。受粉様式については、ウルクとバクリについては調査を完了しているが、クアアスとブラジルの候補昆虫の検証評価が残されている。クアアスとブラジルのウツについて飼育・増殖技術の移転と応用が望まれる。

(1.2) コシヨウウツ及びオレレジン抽出と特定調査については、C/Pに抽出原料の品質調査、抽出法の選択、抽出技術の移転が行われた。さらに、将来的に、コシヨウウツ油及び粉末化されたオレレジンの食品及び化粧品への応用が期待される。そして、一層の抽出技術の向上が望まれる。

(1.3) 新たに、病害及び土壌肥料と一体化になった栽培技術の開発が緊急に必要である。

## 8. 2. 報告

本プロジェクトは設定された非常に幅広い研究課題に対して、研究協力が実施されている。プロジェクト立ち上がりには若干の時間を要したものの、その後、日本・ブラジル両国関係者の熱意と努力と強い相互信頼関係の基、これまでに多くの成果を上げるとともに、T S I の到達目標を達成しつつある。

しかし、協力課題の中には、満足すべき成果が十分に取られていないものや既に基礎的な成果は得られているが、今後さらにデータを追加すること等により十分な目標の達成が期待されることが判明した。

これら課題については、ブラジル側だけでは実施が困難で、日本側の協力の効果が大きく判断されることから協力の延長が必要である。加えて、プロジェクトの成果をより一層高めるために、両国の研究者間の意思疎通を十分に図るとともに、研究環境の整備を早期に行うことが必須である。これらにより課題の目標が十分に達成され、プロジェクトを全体として完結させることができ、ブラジル側の研究の推進に大きく貢献するものと判断される。

従って、合同評価調査団は、本プロジェクトのR/Dで規定されている5年間の協力期間終了後、より効果を高めるために、以下の通り協力課題を整理・統合した上で、さらに2年間(1997年6月27日まで)の延長協力が必要であることを日本・ブラジル両国政府関係機関に報告することに同意した。

### 1. アマゾン湿潤熱帯地域における有用植物資源の評価と利用に関する研究活動

- (1) 有用植物の同定と利用に係る技術の確立
- (2) 有用色素資源植物からの色素抽出、抽出色素の分離、精製、同定及び利用方

RECORD OF DISCUSSIONS

ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROGRAM  
BETWEEN THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND THE BRAZILIAN AGRICULTURAL RESEARCH ENTERPRISE  
FOR THE AMAZONIAN AGRICULTURAL RESEARCH COOPERATION PROJECT

The Coordinator in Brazil for Technical Cooperation of the Japan International Cooperation Agency and the Brazilian Agricultural Research Enterprise met on June 28, 1990 to discuss the technical cooperation program for the Amazonian Agricultural Research Cooperation Project.

Both sides confirmed that the technical cooperation program, which was recommended by the Implementation Survey Team of the Japan International Cooperation Agency and the Brazilian Agricultural Research Enterprise on February 3, 1988, shall be the basis for the implementation of the Amazonian Agricultural Research Cooperation Project.

At the same time, both sides made necessary modifications to the program in order to accommodate the procedural alteration which was agreed upon by the Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil on November 30, 1989.

As a result of the discussions, the Coordinator in Brazil for Technical Cooperation of the Japan International Cooperation Agency and the Brazilian Agricultural Research Enterprise agreed to recommend to their respective governments the matters which follow hereafter:

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil will cooperate mutually in implementing the Amazonian Agricultural Research Cooperation Project (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of strengthening research activities on the useful plant resources and specific economic crops in the Amazonian humid tropical region and contributing to the development of the agricultural production systems suitable for this region.
2. The Government of the Federative Republic of Brazil will designate the Brazilian Agricultural Research Enterprise (hereinafter referred to as "EMBRAPA") as the executing institution for the implementation of the Project.
3. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan of the Project as stipulated in 1. of the ANNEX.

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 the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") which is the executing agency for technical cooperation by the Government of Japan, to provide, at its own expense, the services of Japanese experts as listed in 2. of the ANNEX, through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.

2. The provisions of Article IV(1), V(1)(iii) and (2), VI, VII and VIII of the Basic Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil signed in Brasilia on September 22, 1970 (hereinafter referred to as "the Basic Agreement"), will apply to the Japanese experts referred to in 1. above and to their families, to the extent that the latter may be relevant.

### III. PROVISION OF EQUIPMENT, MACHINERY AND MATERIALS

#### BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

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, the equipment, machinery and materials required for the implementation of the Project, through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.

2. The list of the equipment, machinery and materials required will be agreed upon between the authorities concerned of the two Governments within the scope of those stipulated in 3. of the ANNEX.

3. The provisions of Article IX of the Basic Agreement will apply to the equipment, machinery and materials referred to in 1. and 2. above.

4. In accordance with the laws and regulations in force in Brazil, the Government of the Federative Republic of Brazil, through ENBRAPA, will meet the expenses necessary for installation, operation and maintenance of the equipment, machinery and materials referred to in 1. and 2. above.

### 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 counterpart personnel involved in the Project for technical training and/or a study tour in Japan, through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.

2. The provisions of Article IV(2) of the Basic Agreement will apply to the techniques and knowledge acquired by the counterpart personnel mentioned in 1. above.

### 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 Brazil, the Government of the Federative Republic of Brazil, through ENBRAPA, will take necessary measures to provide, at its own expense:

(1) The services of Brazilian counterpart personnel, necessary for the implementation of the Project, as listed in 4. of the ANNEX;

(2) The land, buildings and facilities necessary for the implementation of the Project, as listed in 5. of the ANNEX, as well as incidental facilities; and

(3) The supply or replacement of equipment, machinery, vehicles, instruments, tools and other materials necessary for the implementation of the Project, other than those provided by the Government of Japan under III. above.

VII. MUTUAL CONSULTATIONS

2. In accordance with the laws and regulations in force in Brazil, the Government of the Federative Republic of Brazil, through EMBRAPA, will take necessary measures to meet all current expenses necessary for the implementation of the Project.

The two Governments will consult mutually in respect of any matter that may arise from or in connection with this Record of Discussions.

VIII. TERM OF COOPERATION

1. The designated Director of EMBRAPA will have overall responsibility for the implementation of the Project.

The duration of the technical cooperation rendered to the Project under this Record of Discussions will be five(5) years as of the date of the exchange of the Notes Verbales on the Project between the Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil.

2. The Chief of the Agricultural Research Center for the Humid Tropical Region of EMBRAPA (hereinafter referred to as "EMBRAPA-CPATU"), a Head of the Project, will be responsible for the administrative and managerial aspects of the Project.

3. The Japanese Chief Advisor will provide the necessary recommendations and advice on technical and administrative matters concerning the implementation of the Project to the Head of the Project and, if necessary, to the Director of EMBRAPA referred to in 1. above.

4. The Japanese experts will provide the necessary guidance and advice on technical matters concerning the implementation of the Project to the Brazilian counterpart personnel.

5. For the effective implementation of the Project, a Joint Committee will be established on the Project, composed of the members listed in 6. of the ANNEX, and will meet at least annually. The Committee will formulate the details of the Master Plan referred to in 1. 3. above and an Annual Work Plan of the Project to be submitted for approval to the authorities concerned of the two Governments.

VIII. TERM OF COOPERATION

1. The designated Director of EMBRAPA will have overall responsibility for the implementation of the Project.

2. The Chief of the Agricultural Research Center for the Humid Tropical Region of EMBRAPA (hereinafter referred to as "EMBRAPA-CPATU"), a Head of the Project, will be responsible for the administrative and managerial aspects of the Project.

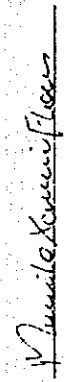
3. The Japanese Chief Advisor will provide the necessary recommendations and advice on technical and administrative matters concerning the implementation of the Project to the Head of the Project and, if necessary, to the Director of EMBRAPA referred to in 1. above.

4. The Japanese experts will provide the necessary guidance and advice on technical matters concerning the implementation of the Project to the Brazilian counterpart personnel.

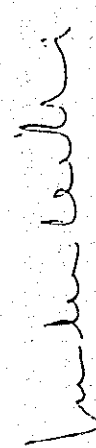
5. For the effective implementation of the Project, a Joint Committee will be established on the Project, composed of the members listed in 6. of the ANNEX, and will meet at least annually. The Committee will formulate the details of the Master Plan referred to in 1. 3. above and an Annual Work Plan of the Project to be submitted for approval to the authorities concerned of the two Governments.



Mr. Masaji Saito  
Coordinator in Brazil  
for Technical Cooperation  
of the Japan International  
Cooperation Agency



Mr. Murilo Xavier Flores  
President,  
Brazilian Agricultural Research  
Enterprise



Mr. Guilherme Luiz Leite Ribeiro  
Executive Director,  
Brazilian Cooperation Agency

Brasilia, June 28, 1990.

A N N E X

1. Master Plan of the Project:

(1) The Project will be implemented in the field of pharmacognosy, food chemistry, tissue culture, plant pathology, agronomy, and soil and fertilizer with a view toward strengthening research activities on the useful plant resources and specific economic crops in the Amazonian humid tropical region and contributing to the development of the agricultural production systems suitable for this region.

(2) The Project will consist of the following activities:

- A. (a) The research activities on the evaluation and utilization of the useful plant resources in the Amazonian humid tropical region:
- (i) Identification and utilization of the medical plants;
  - (ii) Identification, extraction and utilization of natural dyes.
- (b) The research activities on the productivity of the specific economic crops in the Amazonian humid tropical region:
- (i) Varietal improvement of economic plants through tissue culture techniques;
  - (ii) Development of the cultivation techniques for pepper and specific tropical fruits;
  - (iii) Extraction of the oil and oleoresin from pepper and investigation of its properties.

B. Exchange of information, samples, materials and research reports necessary for the Project;

C. Development of research capabilities of the researchers of both countries in the fields referred to in (1) above;

D. Publication of the research results, according to the principles agreed upon by the Joint Committee;

E. Other matters and activities to be agreed upon between the authorities concerned of the two Governments.

(3) Japanese Technical Cooperation will be rendered by means of advice and guidance in the activities mentioned in (2) above.

(4) The activities mentioned in (2) above will be conducted at EMBRAPA- CPATU or in any other experimental stations of EMBRAPA.

2. List of Japanese Experts:

(1) Chief Advisor;

(2) Liaison Officer;

(3) Experts in the following fields:

- a. Pharmacognosy
- b. Food Chemistry
- c. Tissue Culture
- d. Plant Pathology
- e. Agronomy
- f. Soil and Fertilizer

Note: Short-term experts in other related fields may be dispatched when necessity arises, for the smooth implementation of the Project.

3. List of Equipment, Machinery and Materials to be provided by the Government of Japan:

(1) Equipment including electronic articles, machinery, instruments, tools, spare parts thereof and other materials for laboratory work;

6. Composition of the Joint Committee:

(1) Chairman:

The Director of EMBRAPA referred to in VI. 1. of the Record of Discussion.

(2) Japanese Side:

- a. Chief Advisor referred to in 2. (1) of this Annex;
- b. Other Japanese experts;
- c. Representative of JICA;
- d. Other personnel designated by the Chief Advisor, if necessary.

(3) Brazilian Side:

- a. The Chief of CPATU referred to in VI. 2. of the Record of Discussions;
- b. The Supporting Deputy Chief of CPATU;
- c. The Technical Deputy Chief of CPATU;
- d. Representative of the Board of the Scientific and Technical Department of EMBRAPA;
- e. Representative of Ministry of Agriculture;
- f. Representative of the Brazilian Cooperation Agency;
- g. Other personnel designated by the Chairman, if necessary.

(4) Observers

The following representatives may attend Committee meetings as observers:

- a. Officials of the Embassy of Japan and the Consulate General of Japan in Belém.
- b. Officials of the Ministry of External Relations of the Federative Republic of Brazil.

- (2) Equipment, machinery, instruments, tools, spare parts there of and other materials for field work;
- (3) Special vehicle for collected plants;
- (4) Audio-visual aids and articles for office training and extension work;
- (5) Books and other necessary printed matters;
- (6) Other necessary minor equipment and materials.

4. List of Brazilian Counterpart Personnel:

(1) The Chief of CPATU (Head of the Project);

(2) Counterpart researchers to the Japanese researchers;

(3) Laboratory assistants;

(4) Field workers;

(5) Clerical and service personnel, including typists, clerks, drivers and translators;

(6) Secretaries for the Japanese experts.

5. List of Land, Buildings and Other Facilities to be provided by the Government of the Federative Republic of Brazil through EMBRAPA:

(1) Offices for the Japanese experts;

(2) Laboratories;

(3) Glass houses;

(4) Net houses;

(5) Experimental fields;

(6) Facilities for storing equipment, machinery and other materials for the implementation of the Project;

(7) Other land, buildings and facilities necessary for the implementation of the Project.



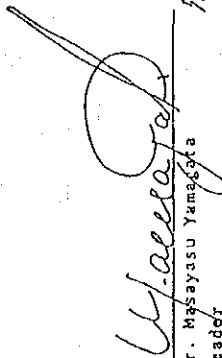
I 暫定実施計画に係わる調印文書

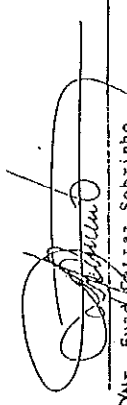
TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROGRAM  
FOR  
THE AMAZONIAN AGRICULTURAL RESEARCH COOPERATION PROJECT  
IN  
THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

The Japanese Consultation Survey Team (hereinafter referred to as the "Team") organized by the Japan International Cooperation Agency, headed by Mr. Masayasu Yamagata, visited the Federative Republic of Brazil from December 4 to December 18 in 1990. The Team and the Brazilian Agricultural Research Enterprise have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation for the Amazonian Agricultural Research Cooperation Project as attached hereto.

This has been formulated on the basis of the Record of Discussions signed on June 28, 1990 between the Coordinator in Brazil for Technical Cooperation of the Japan International Cooperation Agency, the President of Brazilian Agricultural Research Enterprise and the Executive Director of the Brazilian Cooperation Agency, on condition that the necessary budget will be allocated for the implementation of the Project by both sides and that the above-mentioned schedule is subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of the implementation of the Project.

Brasília, December 17, 1990.

  
Mr. Masayasu Yamagata  
Leader  
The Japanese Consultation Survey Team  
Japan International Cooperation Agency

  
Mr. Fuedeltraz Sobrinho  
Director  
Brazilian Agricultural Research Enterprise  
(Chairman of the project)

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION  
FOR THE AMAZONIAN AGRICULTURAL RESEARCH COOPERATION PROJECT  
"GERAÇÃO DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL PARA DESENVOLVIMENTO DO TRÓPICO ÚMIDO"

I. Annual Program.

Items	1st Year 1990/1991	2nd Year 1991/1992	3rd Year 1992/1993	4th Year 1993/1994	5th Year 1994/1995
I. The research activities on the evaluation and utilization of the useful plant resources in the Amazonian humid tropical region.					
1. Identification and utilization of the medical plants.					
(1) Pharmacognosical and taxonomical studies. (028.90.002/5)					
(2) Phytochemical studies. (028.90.002/5)					
(3) Studies on utilization for cultivation and pharmacognosy. (028.90.002/5)					
2. Identification, extraction and utilization of natural dyes.					
(1) Phytochemical studies. (031.87.009/0)					
(2) Studies on application for foodadditives and others. (031.87.009/0)					
II. The research activities on the productivity of the specific economic crops in the Amazonian humid tropical region.					
1. Varietal improvement of economic plants through tissue culture techniques.					
(1) Development of the micropropagation techniques. (031.86.005/0)					
(2) Development of the breeding techniques of disease-tolerant plants. (031.86.005/0)					

Note: figures in parenthesis following an item are explained in the description of codes.

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION  
FOR THE AMAZONIAN AGRICULTURAL RESEARCH COOPERATION PROJECT  
"GERAÇÃO DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL PARA DESENVOLVIMENTO DO TROPICO ÚMIDO"

I. Annual Program.

Items	1st Year 1990/1991	2nd Year 1991/1992	3rd Year 1992/1993	4th Year 1993/1994	5th Year 1994/1995
<p>2. Development of the cultivation techniques for pepper and specific tropical fruits.</p> <p>(1) Evaluation of pepper plants for the productivity and resistance to diseases. (004.87.012/9)</p> <p>(2) Studies on biological control of Fusarium-causal disease of pepper. (028.90.005/8)</p> <p>(3) Studies on etiology of tropical fruit diseases and their control methods. (031.90.003/8, 031.90.008/7)</p> <p>(4) Biochemical (isozyme) analysis of tropical fruits to identification of genetics. (031.90.014/5)</p> <p>(5) Identification of insect pollinators of tropical fruits and the development of cultivation techniques. (031.90.009/5)</p> <p>(6) Ecological and physiological studies on the mixplanting of pepper and stake tree for the productivity. (034.90.001/9)</p> <p>3. Extraction of the oil and oleoresin from pepper and investigation of its properties.</p> <p>(1) Investigation of circumstances of raw materials. (804.87.008/7)</p> <p>(2) Selection of extraction method. (804.87.008/7)</p>					

Note: figures in parenthesis following an item are explained in the description of codes.

## DESCRIPTION OF CODES

The code numbers shown in the Annual Program correspond to the specific projects to which the activities are linked.

- 028.90.002/5 Collection, propagation and evaluation of medicinal plants of the Amazon.
- 031.87.009/0 Studies for identification of plant dyeing producers occurring in the Amazonian flora.
- 031.86.005/0 Breeding improvement of Amazonian plants with economic potential through "in vitro" techniques.
- 004.87.012/9 Evaluation of black pepper germplasm in relation to productivity and disease resistance in the Brazilian Amazon.
- 028.90.005/8 Survey of potentially active micro-organisms against Fusarium solani f. sp. piperis.
- 031.90.008/7 Epidemiology of "witches' broom" in cupuacu plants.
- 031.90.003/8 Biology and physiology of Crinipellis pernicioso of cupuacu plants in relation to its physiopathology
- 031.90.014/5 Biochemical characterization of fruit plant germplasm.
- 031.90.009/5 Identification and raising techniques of economically important plant pollinators in the State of Para.
- 034.90.001/9 Ecophysiological and agronomic features of black pepper grown on different live plant supports.
- 804.87.008/7 Extraction and characterization of black pepper oil and oleoresin.

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION  
FOR THE AMAZONIAN AGRICULTURAL RESEARCH COOPERATION PROJECT  
"GERAÇÃO DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL PARA DESENVOLVIMENTO DO TRÓPICO ÚMIDO"

II. Technical Cooperation Program.

Items	Years	1st Year 1990/1991	2nd Year 1991/1992	3rd Year 1992/1993	4th Year 1993/1994	5th Year 1994/1995
1. <u>Japanese side:</u>						
1. Dispatch of Japanese experts.						
(1) Chief Advisor						
(2) Liaison Officer						
(3) Pharmacognosy						
(4) Food Chemistry						
(5) Tissue Culture						
(6) Plant Pathology						
(7) Agronomy						
(8) Soil and Fertilizer						
(9) Short-term experts						
2. Provision of equipment machinery and materials.						
3. Training of Brazilian personnel in Japan.						
4. Dispatch of survey missions.						
		(About 3~5 personnels every year)				
		(About 3~5 personnels every year)				
		(Consultation)	(Guidance)	(Guidance)	(Guidance)	(Evaluation)

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION  
FOR THE AMAZONIAN AGRICULTURAL RESEARCH COOPERATION PROJECT  
"GERAÇÃO DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL PARA DESENVOLVIMENTO DO TRÓPICO ÚMIDO"

II. Technical Cooperation Program.

Items	1st Year 1990/1991	2nd Year 1991/1992	3rd Year 1992/1993	4th Year 1993/1994	5th Year 1994/1995
Years					
II. <u>Brazilian side:</u>  I. Counterpart Personnel. (1) Head of the Project (2) Counterpart researchers to the Japanese researchers (3) Laboratory assistants (4) Field workers (5) Clerical and service personnel, including typists, clerks, drivers and translators (6) Secretaries for the Japanese experts					
2. Provision of land, buildings and other facilities.					
3. The supply or replacement of equipment, machinery, vehicles, instruments, tools and other materials other than those provided by the Government of Japan.					
4. Necessary measures to meet all current expenses.					

参考一 2  
評価調査日程表

日 月 日	曜 日	調 査 内 容
1	12. 13 火	14:00 CPATU表敬 日伯合同評価調査団の打合せ (調査日程、方法等について) CPATU場長によるアワードの概要説明 (於: CPATU 講堂) ・日伯双方の投入実績 ・プロジェクト実施上の問題点 ・研究課題の進捗状況
2	14 水	8:30 CPATU東田試験圃場の視察 9:30 薬用植物導入・繁殖圃場の視察 10:30 エンガリ及びびワリソの圃場・ガラス室での試験の視察 14:00 組織培養研究室の視察 14:40 植物病理学研究室の視察 15:20 食品加工研究室の視察 16:00 研究課題別進捗状況の発表・CAPからの聞き取り調査 (於: CPATU食品加工研究室) パラ州における経路性植物の送粉昆虫の同定と飼育技術に関 する研究 (ブラジル) 調整官: Marcia Maues、派遣専門家: 中村 純)
3	15 木	8:30 マナン地域における薬用植物の採集、繁殖と評価に関する研究 (ブラジル) 調整官: Irenice Rodrigues、派遣専門家: 渡辺高志 10:30 マナン地域における特定熱帯果樹の遺伝特性の生化学的分析 (ブラジル) 調整官: Carlos Martins、派遣専門家: 梶田 忠 14:00 クアタ天狗果樹の疫学、伝染病学 (ブラジル) 調整官: Angela Nunes、派遣専門家: 清水 理・遠 藤忠光)
4	16 金	8:30 マナン地域におけるエンガリの遺伝性質が病害と収量に及ぼす影響 の研究 (ブラジル) 調整官: Fernando Carneiro) 9:30 マナン地域の植生における植物色素 (天然色素) の同定に関す る研究 (ブラジル) 調整官: Fatima de Nazare、派遣専門家: 楠原圭子) 10:30 エンガリ油及びカカオ豆の抽出と特定調査 (ブラジル) 調整官: Celso Melo、派遣専門家: 大村哲夫) 14:00 クアタ天狗果樹の生物学及び生理学 (ブラジル) 調整官: Ruth Stein、派遣専門家: 遠藤忠光) 15:00 Fusarium solani f. sp. piperisに拮抗作用のある微生物の調査 (ブラジル) 調整官: Ruth Stein、派遣専門家: 遠藤忠光) 16:00 in vitro技術によるマナン地域経済性植物の改良 (ブラジル) 調整官: Onel Lemos)
5	17 土	資料整理
6	18 日	資料整理
7	19 月	合同評価委員会 (合同評価報告書の作成)
8	20 火	11:00 合同評価委員会 (合同評価報告書の署名・交換) 15:00 第4回合同委員会

参考-3  
専門家の派遣実績

年度	1990年 (平成2年)	1991年 (平成3年)	1992年 (平成4年)	1993年 (平成5年)	1994年 (平成6年)
月	456789101112123	456789101112123	456789101112123	456789101112123	456789101112123
専長	8/24 仁科雅夫 (リ-ダー)				
期	9/14 大竹末男 (業務調整)				
門	12/3 2/3				
家	9/4 10/18 11/1 11/30 11/20 12/18				
派	11/3 12/22 11/3 12/22 2/9 3/6 2/6 3/31 2/6 3/31 2/6 3/20				
遣	10/6 12/4 10/16 12/18 11/1 1/12 11/10 12/18 11/24 3/8 2/9 3/20				
	9/8 12/23 9/15 12/14 11/11 2/10 11/15 2/14 11/15 1/14				



参考-4  
カウンタ-パート研修員の受入れ実績

年 度	1990年 (平成2年)	1991年 (平成3年)	1992年 (平成4年)	1993年 (平成5年)	1994年 (平成6年)
月	456789101112123	456789101112123	456789101112123	456789101112123	456789101112123
C	1. Mr. Celio Francisco M. de Mello 3/25~4/17 (Oil and Oleoresin)				
/	2. Mr. Sergio de Mello Alves 3/25~ 6/19 (Medicinal Plant)				
P	3. Mr. Fernando C. Albuquerque 8/12~10/11 (Phytopathology)				
	4. Mr. Milton G. da Costa Mota 8/12~11/9 (Tissue Culture)				
	5. Ms. Irenice Alves Rodrigues 10/7~12/21 (Medicinal Plants)				
	6. Ms. Ruth Linda Benchimol Stein 10/7~12/21 (Phytopathology)				
	7. Ms. Raimunda Fatima de Nazare 3/24 ~6/23 (Natural dye)				
	8. Mr. Sebastiao Huhn 3/24 ~5/9 (Oil and Oleoresin)				
	9. Mr. Osmar Alves Oliveira 3/24 ~6/9 (Tissue Culture)				
術	10. Mr. Wilson C. Barbosa 11/9~1/19 (Oil and Oleoresin)				
	11. Ms. Angela M. Nunes 11/9~1/19 (Phytopathology)				
研	12. Mr. Olinto G. Neto 3/31~6/5 (Plants Physiology)				
	13. Ms. Marcia M. Venturieri 3/29~7/4 (Entomology)				
	14. Mr. Georgio C. Venturieri 3/29~7/4 (Entomology)				
	15. Mr. Dilson Augusto Frazao 10/18 ~11/2 (Observation)				
	16. Mr. Jose Guilherme Maia 10/18 ~11/2 (Observation)				
備	17. Ms. Elizabeth Ying Chu 9/12~12/21 (Phytopathology)				
	18. Mr. Edson Artiaga (Medicinal Plant) 8/12~ 11/25				
	19. Ms. Marly Costa Fortuonieri (Isozime) 9/25 ~11/16				
	20. Mr. Emanuel Adilson Serrao (Observation) 10/4~11/3				
	21. Ms. Ilmarina Campos de menezes (Tissue Culture) 10/31 ~ 2/15				

## 参考-5

## 供与機材リスト (主要供与機材の利用・管理状況表)

(単位:千円)

年度	No	機材名(メーカー・型式)	単価	数量	利用場所	利用状況	管理状況
1990	1	ウォーターバス LB-160 (ADVANTEC)	143	2	化学実験棟	B	A
	2	ウォーターバス LB-260 (ADVANTEC)	144	2	化学実験棟	B	A
	3	ウォーターバス GA-11S (中村機器)	98	2	組織培養研究室	B	A
	4	電子天びん台 EB-620S (島津)	128	1	組織培養研究室	A	A
	5	電子天びん台 FR-300 (エーアンドディ)	374	1	組織培養研究室	A	A
	6	真空ポンプ Vp-15 (ADVANTEC)	138	2	組織培養研究室	B	A
	7	分注器 (柴田)	54	1	化学実験棟	B	A
	8	pHメーター (坂場)	180	1	組織培養研究室	B	A
	9	高圧蒸気滅菌器 SV-240	400	1	組織培養研究室	A	A
	10	高圧蒸気滅菌器 SV-300	500	1	組織培養研究室	A	A
	11	高圧蒸気滅菌器 KY-230	432	1	病理研究室	B	A
	12	高圧蒸気滅菌器 SV-300	500	1	病理研究室	A	A
	13	実験用粉碎機 W-100	300	1	化学実験棟	A	A
	14	高速液体加圧グラフィー (LC-9A)	6,040	1	化学実験棟	B	A
	15	高速薄層加圧スキャナー (CS-9000)	4,050	1	化学実験棟	B	A
	16	クリーンベンチ (PCH-1303BN 日立)	940	1	組織培養研究室	A	A
	17	カルチャーシェーカー (NR-20 タイテック)	312	1	組織培養研究室	B	A
1991	1	植物試料採集車 (IEZJ75LV-MR トヨタ ランドクルーザー)	5,072	1	ガレージ	C	A
	2	気象観測装置 LI-1200	1,800	1	病理研究室	A	A
	3	電気泳動セット (ATTO AE-6220)	607	1	組織培養研究室	B	A
	4	固体・液体抽出装置 (SD-100 柴田)	7,750	1	化学実験棟	B	A
	5	溶媒回収装置 (SR-100 柴田)	9,350	1	化学実験棟	B	A
	6	水蒸気蒸留装置 (ASSS-100 清水理化学)	4,940	1	化学実験棟	B	A
	7	脂肪抽出装置 (B-810 柴田)	2,700	1	化学実験棟	B	A
	8	カル フィッシャー水分測定装置 (E-658 柴田)	962	1	化学実験棟	B	A
	9	携帯用光合成測定器 (LI-6200/E 盟和商事)	6,040	1	植物分類研究室	B	A
	10	純粋製造装置 (GS-60 ADVANTEC)	1,000	1	化学実験棟	A	A
	11	ガスクログラフィー (GCMS-QP2000A 島津)	10,633	1	化学実験棟	B	A
	12	融点測定器 (MEL-270 柴田)	265	1	化学実験棟	B	A
	13	超音波洗浄器 (SUS-100 島津理化)	130	1	組織培養研究室	B	A
	14	マントルヒーター (SAFR-10 柴田)	56	3	化学実験棟	A	A
	15	マントルヒーター (SAFR-20 柴田)	61	2	化学実験棟	A	A
	16	製氷機 (RF-151SS 日本フリーズ)	732	1	化学実験棟	A	A
	17	電子天びん (EB-620S 島津)	157	1	化学実験棟	A	A
	18	電子分析天びん (AEG-220 島津)	324	1	化学実験棟	A	A
	19	マグネツクスレー (MGP-306 柴田)	52	1	化学実験棟	B	A
	20	ブレンダー (CB-6 第一理化)	496	1	化学実験棟	B	A
	21	粘土計 (2611-01 柴田)	18	1	化学実験棟	A	A
	22	フラットチェンジャー (GAP-1500P 柴田)	2,600	1	化学実験棟	A	A
	23	ディフューザー (UTI-1786-7 朝日ライフ)	3,504	1	化学実験棟	A	A
	24	実体顕微鏡 (SZH-131 オリパス)	1,103	1	昆虫研究室	A	A
	25	ガスクログラフ (GC-14AF 島津)	3,048	1	化学実験棟	B	A
	26	写真複写装置 (PF-4 NIKKON)	52	1	化学実験棟	B	A
	27	位相顕微鏡 (FXA-B1 NIKKON)	4,220	1	病理研究室	B	A
	28	除湿器 (RD1603LD 日立)	161	1	病理研究室	A	A
	29	インキュベーター (LIJ-200-RD 日本医花器)	830	2	病理及び組織培養	A	A
	30	真空ポンプ (SVP-310S 佐藤真空機)	350	1	化学実験棟	B	A
	31	精油定量装置 (SPC 柴田)	53	2	化学実験棟	A	A
1992	1	走査型電子顕微鏡 (JSM-5400LV)	22,496	1	病理研究室	B	A
	2	核磁気共鳴装置 (FT-NMR)	37,658	1	化学実験棟	B	A
	3	冷却遠心機 (CR-5B2 日立)	640	1	組織培養棟	B	A
	4	クリーンベンチ (PCV-1303BNG3 日立)	1,278	1	病理研究室	A	A

供与機材リスト (主要供与機材の利用・管理状況表)

(単位:千円)

年度	機材名(メーカー・型式)	単価	数量	利用場所	利用状況	管理状況
1993	1 ローターエバポレーター(EL-131E-SE 柴田)	454	1	化学実験棟	A	A
	2 アンディラフ(PU-2 GLサイエンス)	75	1	"	A	A
	3 バキュームポンプ(D50-5M 島津)	277	1	"	A	A
	4 小型粉砕器(SCM-40A 柴田)	22	2	"	A	A
	5 フラクションコレクター(SF-160 ADVANTEC)	445	1	"	A	A
	6 実体顕微鏡カメラプロジェクタシステム(VD-15MM科学共栄社)	731	1	植物分類研究室	A	A
	7 データ処理装置(APPLE)	3,302	1	"	A	A
	8 超音波洗浄器(SUS-100 島津)	148	1	天然色素実験室	A	A
	9 ローターエバポレーター(EL-131E-SE 柴田)	454	1	"	A	A
	10 pHキット(F-21 柴田)	200	1	"	A	A
	11 赤外分光光度計(IR-470 島津)	4,650	1	"	A	A
	12 ホットプレート(NP-6 柴田)	107	1	"	A	A
	13 実体顕微鏡(SMZ-10-1 ニコ)	1,705	1	組織培養棟	A	A
	14 万能倒立顕微鏡(TMD-300-2 ニコ)	1,623	1	"	A	A
	15 蒸留水製造装置(GS-100)	1,346	1	"	A	A
	16 恒温振盪培養機(SKL-2-F 日本医科器械)	1,363	1	病理研究室	A	A
	17 蒸留水製造装置(BU-5 入江商会)	193	1	"	A	A
	18 熱風循環恒温器(CPD-116S 時計加熱滅菌器)	514	1	"	A	A
	19 温度精度定温器(TG-200-ADCT日本医科器械)	1,711	1	"	A	A
	20 電子分析天秤	316	1	天然色素実験室	A	A
	21 超低温槽(DWF-20 池田理化)	1,688	1	病理研究室	A	A
	22 低温冷蔵庫(CMC-1S 日本医科器械)	1,128	1	"	A	A
	23 人工気象器暗室型(LPH-300-RDS日本医科器械)	2,187	1	"	A	A
	24 人工気象器開放型(LPH-300-RD 日本医科器械)	1,664	1	"	A	A
	25 UVスペクトロフォトメータ(UV160A)	1,430	1	天然色素実験室	A	A
	26 人工気象器暗室型(LPH-300-RDS日本医科器械)	2,077	1	病理研究室	A	A
	27 人工気象器開放型(LPH-300-RD 日本医科器械)	1,664	1	"	A	A
	28 ミクロトーム(MMTL-D 必精工)	545	1	"	A	A
	29 テンガム電気泳動装置(日本エフ)	442	1	アイソザイム研究室	A	A
	30 マグネチックスターラー(MCS-66 柴田)	138	1	"	A	A
	31 低温恒温器(インキュベーター MIR-252)	503	1	"	A	A
	32 真空ポンプ(UST-300)	232	1	"	A	A
	33 シェーカー(MS-240)	509	1	組織培養棟	A	A
	34 真空ポンプ(KS-7)	378	1	オレオレジン実験室	A	A
	35 凍結乾燥装置(JFD-300 JEOL)	3,435	1	病理実験室	A	A
	36 イソバクシン装置(JFD-1500 JEOL)	3,180	1	"	A	A
	37 化学分析用ガラス器具等	1,550		化学実験棟	A	A

\*利用状況

- A: 頻繁に使用(日常的に使用)
- B: よく使用(週に1~3回)
- C: 特定の時期に集中的に使用
- D: 使用されていない

\*管理状況

- A: 点検整備が十分に行われ、常に使用可能状態で管理している
- B: 使用に際しては特段の問題はなく、管理は概ね良好
- C: 整備を行えば使用可能な状態にある
- D: 使用は困難な状態である

参考-6

調査団派遣実績

調査団名・派遣期間	担当及び氏名
コンタクト調査団 1986. 11. 28～1986. 12. 11	総括/団長 仁科 雅夫 協力政策 永目 伊知郎 協力企画 中原 松美 研究計画 後藤 昭 業務調整 石橋 隆介
長期調査 1987. 3. 8～87. 3. 28	総括/熱帯作物 仁科 雅夫 有機化学 安井 健
実施協議調査団 1988. 1. 22～88. 2. 7	総括/団長 仁科 雅夫 協力政策 永目 伊知郎 協力企画 佐竹 元吉 育種 長谷川 聖人 協力企画 都倉 祥夫 業務調整 岩谷 寛
長期調査 1990. 4. 9.～90. 4. 25	技術協力計画兼オレオレジン 仁科 雅夫 薬用植物兼天然色素 佐竹 元吉 組織培養兼育種 岡 成美 植物病理 小泉 銘冊
計画打合せ調査団 1991. 12. 3～91. 12. 21	総括/団長 山縣 正安 天然物化学 佐竹 元吉 植物病理 小泉 銘冊 土壌肥料 芝野 和夫 オレオレジン 小山 靖人 業務調整 田和 正和
巡回指導調査団 (中間評価) 1992. 11. 8～92. 11. 19	団長/総括 山口 公章 天然物化学 関田 節子 栽培技術 鈴木 邦彦 業務調整 安藤 孝之
巡回指導調査団 1994. 2. 20～94. 3. 3	総括/団長 栄田 剛 栽培技術 鈴木 邦彦 天然物化学 関田 節子 業務調整 二村 昌治

日本側ローカルコスト負担実績

予算年度	1990年・平成2年度	1991年・平成3年	1992年・平成4年
現地業務費	2,775千円 (US\$ 19,294**)	3,960千円 (US\$ 29,580**)	6,020千円 (US\$ 47,472**)
予算年度	1993年・平成5年	1994年12月	合計
現地業務費	7,981千円 (US\$ 72717**)	1,639千円 (US\$ 16,271**)	22,375千円 (US\$ 185,337**)

研究協力課題	カウンタート
1) アマゾン地方における薬用植物の採集、繁殖と貯蔵に関する研究	Ms. Irenice Alves Rodrigues Mr. Edson J. Artiaga Santiago Mr. Sergio de Mello Alves Mr. Jose C. Bayma Mr. Jose Guilherme Maia Mr. Olinto Gomes R. Neto (Ms. Raimunda Fatima de Nazare)
2) アマゾン地方の植生における植物色素(天然色素)の同定に関する研究	Ms. Raimunda Fatima de Nazare (Mr. Sergio de Mello Alves) (Mr. Wilson C. Barbosa) (Ms. Irenice Alves Rodrigues)
3) In vitro技術によるアマゾン地域経済性植物の改良	Mr. Osmar Alves Lameira Mr. Milton G. da Costa Mota Ms. Ilmarina Campos de Menezes Mr. Oriol Filgueira
4) アマゾン地方におけるコシヨウの遺伝性質が病害と収量に及ぼす影響の研究	Mr. Fernando C. de Albuquerque Ms. Ruth Linda B. Stein Ms. Angela M. Nunes Ms. Maria de Lourdes Duarte (Ms. Marly Costa Poltronieff)
5) <i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>piperis</i> に拮抗作用のある微生物の調査	Ms. Ruth Linda B. Stein Mr. Fernando C. de Albuquerque Ms. Elizabeth Ying Chu
6) クアアス天狗果病菌の疫学的伝染病学	Ms. Angela M. Nunes (Mr. Fernando C. de Albuquerque) (Mr. Clinto Gomes R. Neto) (Mr. Marco Aurelio Nunes) (Mr. Raimundo Parente)
7) クアアス天狗果病菌の生物学及び生理学	Ms. Ruth Linda B. Stein (Mr. Fernando C. de Albuquerque) (Mr. Clinto Gomes R. Neto) (Mr. Clever Novais Bastos)
8) アマゾン地域における特定熱帯果樹の遺伝特性の生化学的分析	Mr. Carlos da Silva Martins Ms. Marly Costa Poltronieff (Mr. Milton Kanashiro)
9) パラ州における経済性植物の受粉昆虫の同定と飼育技術に関する研究	Ms. Marcia Maués Mr. Giorgio C. Venturieri
10) コシヨウ油及びオレオレジンの抽出と特性調査	Mr. Celio Francisco M. de Mello Mr. Sebastiao Huhn Mr. Wilson Barbosa

参考-9 Brazilian Contribution, Operating Costs (US\$)  
 ブラジル側運営管理経費負担実績

YEAR 年	WORKING COSTS 活動経費		CONSTRUCTIONS 建設費等	INFRASTRUCTURES 運営費(光熱費、燃料費、通信費 施設維持管理費を含む)	TOTAL 合計
	PERSONNEL EXPENSES 人件費	OTHERS その他の研究費			
~1989					
1990	163,000	26,000	16,000	8,000	213,000
1991	326,000	42,000	39,000	32,000	439,000
1992	552,200	101,000	57,000	46,000	756,200
1993	991,344	301,000	202,000	190,000	1,684,344
1994/octob	915,000	366,000	---	189,000	1,470,000
TOTAL 合計	2,947,544	836,000	314,000	465,000	4,562,544

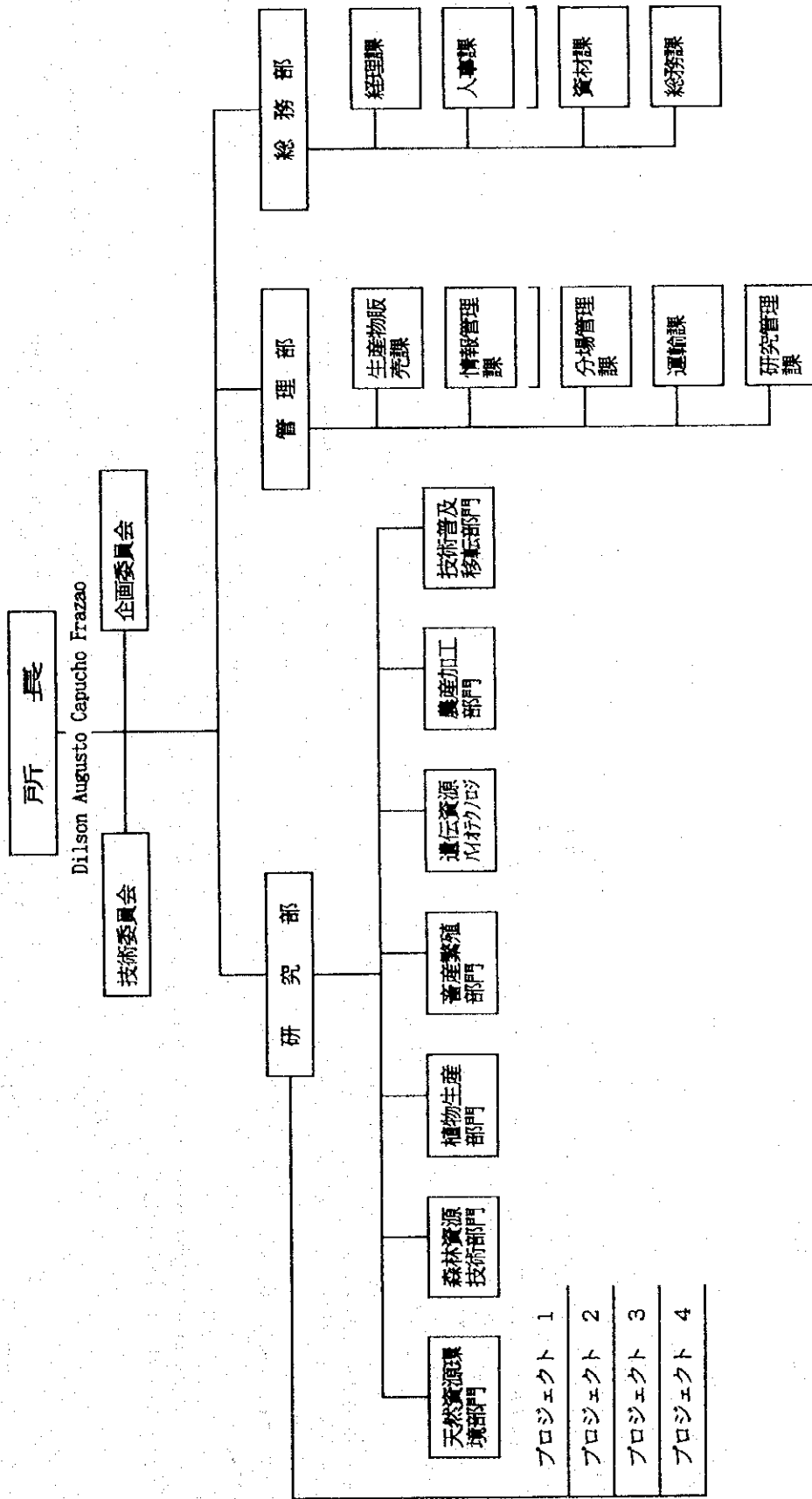
参考-10  
セミナー、学会等における発表要録

No	氏名	タイトル	年	氏名	タイトル	年
1	Albuquerque F.C.	ニニ共和国技術者のための研修用テキスト	1992	Stein R.L., Albuquerque F.C.	<i>in vivo</i> におけるクブアス-天狗果病菌の特性調査	1992
2	"	トリア-地域における生産性と病害抵抗性との関連による胡椒12品種の特性		Nunes A.M.		
3	"	カトバグ郡におけるフザリウム病害発生地域での胡椒12品種の特性		Stein R.L., Albuquerque F.C.	クブアスの <i>Crinipellis perniciososa</i> de Theobroma spp. の生態学 (園場での観察)	1994
4	"	人工及び自然開花による発粉した種子由来の母樹産の観察		Nascimento R.M.		
5	"	病害発生地域における胡椒品種保存のための苗木合木としての		Lameira O.A., Costa M.P.	バクリ ( <i>Platonia insignis</i> , Mart) 及びカスクニヤ ( <i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.) の <i>in vitro</i> 技術による増殖	1993
6	Stein R.L., Nunes A.	<i>Piper Colubrinum</i> の利用	1993	Santiago J.A., Toledo M.L.	ウルク ( <i>Bixa Orellana</i> L.) の生理学調査	1992
7	Costa M.P., Lameira O.A.	バクリ ( <i>Platonia insignis</i> , Mart) の <i>in vitro</i> 技術による繁殖	1993	Lameira O.A., Nascimento Z.M.	ウルク ( <i>Bixa Orellana</i> L.) の増殖	1992
8	Costa M.P., Lameira O.A.	イベカ ( <i>Cephaelis ipecacuanha</i> , A. Richard) の <i>in vitro</i> 技術による繁殖	1993	Lameira O.A., Nascimento Z.M.	ウルク ( <i>Bixa Orellana</i> L.) の細胞から胚体萌芽	1993
9	Costa M.P., Lameira O.A.	組織培養による <i>Cephaelis ipecacuanha</i> , A. Richard 苗木の形成に	1993	Nazare R.F., Kusahara K.	アマゾン植物群における天然色素の同定に関する調査	1994
10	Pinto J.E., Sato A.Y.	おける成長調節の影響		Barbosa W.C., Alves S.M., Rodrigues I.A.		
11	Mota M.G., Guimaraes A.D., Nazare R.F.	アマゾン地域におけるバクリ-遺伝資源の採集	1992	Nazare R.F.	アマゾンの天然色素の可能性	1993
12	Kusahara K.	日本における天然色素の食品への利用	1994	Nunes A.M.	クブアス及びアセローラの病害 (手引き)	1993
13	Lameira O.A., Costa M.P.	イベカ ( <i>Cephaelis ipecacuanha</i> , A. Richard) の <i>in vitro</i> カルスの形成	1992	Nunes A.M., Albuquerque F.C.	クブアス苗木の伝染における <i>Crinipellis perniciososa</i> de Theobroma spp. の胞子の集束の影響	1993
14	Lemos O.F., Rodrigues I.A.	バクリ ( <i>Platonia insignis</i> , Mart) 及びカスクニヤ ( <i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.) の <i>in vitro</i> 技術による増殖	1992	Stein R.L., Vasconcelos M.A.		
15	Lameira O.A., Costa M.P.	組織培養ラボ作業における基本的な注意事項 (手引き)	1992	Nunes A.M., Mota M.G.	コショウの移植におけるカルスの導入	1993
16	Mota M.G., Lemos O.F.	ベレーンにおけるバクリ- ( <i>Platonia insignis</i> ) の訪花動物の研究	1994	Menezes I.C.		
17	Lameira O.A.	イベカ ( <i>Cephaelis ipecacuanha</i> , A. Richard) の定植及び増殖に関する研究	1990	Nunes A.M., Albuquerque F.C.	園場におけるクブアス天狗果病の増加	1991
18	Mendes J.C., Marques M.E.			Stein R.L.		
19	Rodrigues I.A., Vieira R.F.	マラニョン及びパラ州における <i>Pilocarpus microphyllus</i> Stapf の遺伝資源の採集	1993	Nunes A.M., Albuquerque F.C.	クブアスの天狗果病の疫学	1993
20	Marques M.E., Silva C.S.			Stein R.L., Vasconcelos M.A.		
21	Rodrigues I.A., Moura M.G., Mendes A.M., Furtado A.S.	ベレーンにおける薬用植物の商業的調査	1994	Munes M.V., Oliveira F.C.	ウルクの繁殖における生物学	1993
22	Rodrigues I.A., Moura M.G., Mendes A.M., Furtado A.S.	ベレーンにおける薬用植物の商業的調査	1994	Lameira O.A., Costa M.P.	<i>in vitro</i> 培養による <i>Cephaelis ipecacuanha</i> A. Richard クローン増殖	1993
23	Rodrigues I.A., Rocha N.O.	アマゾンにおける薬用植物の採集、増殖及び評価	1994	Lameira O.A., Neto O.G.	<i>Cephaelis ipecacuanha</i> A. Richard の挿根の発根にオキツが及ぼす影響	1993
24	Rodrigues I.A., Santos M.M.	アマゾン地域における薬用植物	1993	Lameira O.A., Costa M.P.	いろいろな方法による <i>Cephaelis ipecacuanha</i> A. Richard の <i>in vitro</i> クローン増殖	1993
25	Stein R.L., Nascimento R.M.	アマゾン地域における <i>Crinipellis perniciososa</i> de Theobroma spp. の <i>in vitro</i> 及び <i>in vivo</i> に関する調査	1992	Santiago J.A., Pinto J.E.	茎頂培養によるコショウの増殖	
26	Stein R.L., Albuquerque F.C.			Lameira O.A., Mota M.G.	根切断法による <i>Cephaelis ipecacuanha</i> A. Richard の増殖	1993
27	Nunes A.M.			Santiago J.A., Gomes M.R.	組織培養による <i>Cephaelis ipecacuanha</i> A. Richard のクローン増殖	1993

氏名	タイトル	年
44 <u>Lameira O.A., Costa M.P.</u>	<u>in vitro</u> 技術による薬用植物の増殖	1993
<u>Santiago J.A., Toledo M.L.</u>	ウルクの胚体	1992
45 <u>Lameira O.A., Mota M.G.</u>	茎頂培養によるコショウの繁殖	1992
<u>Santiago E.J., Nascimento Z.M.</u>	茎頂培養によるコショウの繁殖	1992
46 <u>Lameira O.A., Mota M.G.</u>	茎頂培養によるコショウの繁殖	1992
<u>Santiago E.J., Nascimento Z.M., Menezes O.F.</u>	パラ州北東部のウルク後代の評価	1991
47 <u>Martins C.dsS., Mota M.G.</u>	パラ州におけるウルクの遺伝資源の採集及び保存	1991
<u>Nazare R.F., Castro C.B.</u>	パラ州におけるウルクの遺伝資源の採集及び保存	1991
48 <u>Martins C.dsS., Nazare R.F.</u>	パラ州におけるウルクの遺伝資源の採集及び保存	1991
<u>Souza F.R., Oliveira V.P.</u>	パラ州におけるウルク優良系統の国内試験	1994
49 <u>Martins C.dsS., Nazare R.F.</u>	パラ州におけるウルク優良系統の国内試験	1994
<u>Souza F.R., Oliveira V.P.</u>	パラ州におけるウルクの遺伝資源改良	1994
50 <u>Martins C.dsS., Nazare R.F.</u>	パラ州におけるウルクの遺伝資源改良	1994
51 <u>Meneses I.C., Venturieri G.C.</u>	パラ州における経済性植物の送粉昆虫の同定及び飼育技術	1991
52 <u>Meneses I.C., Venturieri G.C.</u>	ウルクの訪花昆虫の特性調査	1992
53 <u>Meneses I.C., Venturieri G.C.</u>	ウルクの送粉昆虫の生態学	1993
54 <u>Meneses I.C., Venturieri G.C.</u>	ペレレンにおけるウルクの受粉の生物学	1991
55 <u>Mejo C., Hum S., Barbosa W.C.</u>	コショウ油、オレオレジンの抽出及び特性調査	1994
<u>Furlan J.</u>		
56 <u>Meneses I.C., Lameira O.A.</u>	コショウのカルス再生	1994
<u>Lemos O.F.</u>		
57 <u>Meneses I.C., Lameira O.A.</u>	茎頂培養によるコショウの増殖	1994
<u>Lemos O.F.</u>		
58 <u>Meneses I.C., Mota M.G.</u>	コショウのカルス再生	1994
<u>Nunes H.B.</u>		
59 <u>Meneses I.C., Mota M.G.</u>	アマゾン地域における経済性植物の品種改良	1991
<u>Costa M.P., Lemos O.F.</u>		
60 <u>Meneses I.C., Venturieri G.C.</u>	ペレレンにおけるバクテリアの繁殖に係る生物学	1993
61 <u>Meneses I.C., Venturieri G.C.</u>	ハリナシ蜂の生物学及び飼育 (手引き)	1993
62 <u>Yoneyama S., Stein R.L.</u>	コショウ根腐れ病の評価、アマゾンにおける拮抗菌とその活動に関する研究	1993
<u>Nunes A.M.</u>		
63 <u>Yoneyama S., Stein R.L.</u>	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>piperis</i> 生物学的コントロール、 <u>in vitro</u> 技術による拮抗菌の選抜	1993
<u>Nunes A.M.</u>		



EMBRAPA/CAPATU組織図



5 合同評価報告書 (ポルトガル語)

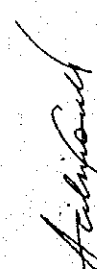
RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO CONJUNTA  
ENTRE O JAPÃO E REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
RELATIVO AO PROJETO  
GERAÇÃO DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL PARA O  
DESENVOLVIMENTO DO TRÓPICO ÚMIDO

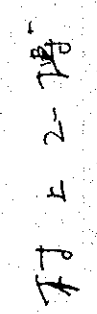
O projeto Geração de Tecnologia Agro-industrial para o Desenvolvimento do Trópico Úmido teve o seu início em 28 de junho de 1990 e está encerrando seu período de cooperação, estabelecido no Registro de Discussões (R/D), no dia 27 de junho de 1995. Por ocasião do encerramento do período de cooperação, a Agência de Cooperação Internacional do Japão organizou uma missão de avaliação final do lado japonês, chefiada pelo Sr. Masahiro Murakami, que esteve visitando a República Federativa do Brasil durante o período de 11 a 23 de dezembro de 1994, e efetuou a avaliação geral da atividade do projeto conjuntamente com a missão de avaliação do lado brasileiro chefiada pelo Sr. Acilino do Carmo Canto, da EMBRAPA.

Como resultado, a missão de avaliação do Japão e do Brasil, do projeto Geração de Tecnologia Agroindustrial para o Desenvolvimento do Trópico Úmido, concordaram sobre os itens descritos no relatório de avaliação conjunta Japão-Brasil e acordaram em recomendar para os seus próprios países as conclusões da avaliação e as sugestões contidas no mesmo.

O presente relatório foi elaborado em duas versões, japonês e português, de igual teor e conteúdo.

Belém, 20 de dezembro de 1994.

  
Sr. Acilino do Carmo Canto  
Chefe da Missão Brasileira de Avaliação  
EMBRAPA  
República Federativa do Brasil

  
Sr. Masahiro Murakami  
Chefe da Missão Japonesa de Avaliação  
JICA  
Japão

Relatório de Avaliação Conjunta Japão/Brasil  
Geração de Tecnologia Agroindustrial para o  
Desenvolvimento do Trópico Úmido.

Índice

- 1. Sumário do projeto
- 2. Objetivos e Métodos
  - 2.1 Objetivos da avaliação
  - 2.2 Métodos de avaliação
  - 2.3 Cronograma da avaliação
- 3. Composição da missão de avaliação conjunta
  - 3.1 Presidente
  - 3.2 Membros do lado brasileiro
  - 3.3 Membros do lado japonês
- 4. Resultados da avaliação
  - 4.1 Resultados dos investimentos e alcance dos objetivos do projeto
    - 4.1.1 Investimento do lado japonês
      - 4.1.1.1 Envio de peritos
      - 4.1.1.2 Treinamento no Japão
      - 4.1.1.3 Doação de equipamentos

- 4.1.1.4 Envio de missões
- 4.1.1.5 Suplementação de custo local
- 4.1.2 Investimentos do lado brasileiro
- 4.1.2.1 Terrenos, edificações e instalações
- 4.1.2.2 Alocação de pessoal
- 4.1.2.3 Custos locais
- 4.2 Atividades de cooperação e alcance dos objetivos do projeto.
- 4.2.1 Atividades de pesquisas, relativas à avaliação dos recursos vegetais da região do trópico úmido da Amazônia e à sua utilização.
- (1) Pesquisas relativas à coleta, propagação e avaliação de plantas medicinais da Amazônia.
- (2) Pesquisas relativas ao estudo para identificação de vegetais produtores de corantes ocorrentes na flora Amazônica.
- 4.2.2 Pesquisas relativas à produtividade dos produtos específicos com viabilidade econômica.
- (1) Melhoramento de plantas com interesse econômico para a região amazônica através da técnica "in vitro".
- (2) Comportamento de germoplasma de pimenta-do-reino em relação à produtividade e resistência a doenças da Amazônia brasileira.
- (3) Levantamento de microorganismos potencialmente ativos contra *Fusarium solani* f.sp. *piperis*.
- (4) Epidermologia da vassoura-de-bruxa no cupuaçuzeiro.
- (5) Biologia e fisiologia de *Crinipellis perniciososa* do cupuaçuzeiro em relação à fisiopatologia.
- (6) Caracterização bioquímica de germoplasma de fruteiras.
- (7) Identificação e técnica de criação de polinizadores de espécies vegetais de importância econômica no estado do Pará.
- (8) Extração e caracterização de óleo e oleorresina de pimenta-do-reino.
5. Efeito do Projeto.
- 5.1 Sumário dos projetos.
- 5.2 Efeitos relativos ao engajamento dos pesquisadores C/Ps nas pesquisas.
- 5.3 Divulgação dos resultados do projeto.
- 5.4 Efeito multiplicador para o desenvolvimento agrícola da região amazônica.
- 5.5 Efeito da doação de equipamentos.
6. Estrutura de Administração e Operacionalização do Projeto.
- 6.1 Organização e estrutura do projeto.
- 6.2 Realização de comitê conjunto.

## ANEXO

7. Perspectiva de auto-sustentabilidade.
- 7.1 Perspectiva de auto-sustentabilidade econômica.
- 7.2 Perspectiva de auto-sustentabilidade organizacional.
- 7.3 Perspectiva de auto-sustentabilidade tecnológica.
8. Conclusões e sugestões
  - 8.1 Conclusões
  - 8.2 Sugestões
    1. R/D e TSI
    2. Cronograma da avaliação
    3. Resultado do envio de perito
    4. Resultado do treinamento de C/P no Japão
    5. Lista de Equipamentos doados(tabela de avaliação da administração e utilização dos principais equipamentos)
    6. Resultado de envio de missões
    7. Resultado da suplementação do custo local pelo lado japonês.
    8. Tabela de alocação dos C/P por área
    9. Resultado das alocações de recursos por parte do Brasil, relativo aos custos de administração e operacionalização.
    10. Resultado de apresentações nos seminários e congressos
    11. Organograma da instituição executora.

1. R/D - Registro da Discussão
2. TSI - Programa Tentativo de Implementação
3. EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
4. CPATU - Empresa de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
5. SEP - Sistema EMBRAPA de Planejamento

### 1. SUMÁRIO DO PROJETO

- (1) Este projeto, objetiva contribuir para o desenvolvimento de sistemas de produção, adequados para a região, através do fortalecimento da atividade de pesquisa dos recursos vegetais úteis e dos produtos peculiares da região do trópico úmido da Amazônia;
- (2) Para atingir os objetivos propostos acima, a cooperação está sendo executada nas áreas de farmacognosia, química de alimentos, cultura de tecidos, fitopatologia, fitotecnia e fertilidade de solo;
- (3) O projeto está organizado com as seguintes atividades:
  - (a) 1. Pesquisa relativas à avaliação e aproveitamento dos recursos vegetais úteis da região do trópico úmido da Amazônia, incluindo os seguintes itens:
    - ① Caracterização e aproveitamento das plantas medicinais.
    - ② Caracterização, extração e aproveitamento dos corantes vegetais.

- (4) Instituição executora do projeto
- (a) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA.  
O Diretor da EMBRAPA é responsável pela execução do projeto;
- (b) Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU.  
O chefe do CPATU é o responsável pela administração e operacionalização do projeto;
- (5) Período de execução do projeto: 5 anos, de 28 de junho de 1990 até 27 de junho de 1995.

## 2. OBJETIVOS E MÉTODOS

### 2.1 Objetivos da avaliação

- (1) Baseado no R/D e no TSI (anexo 1), será avaliado o grande alcance do projeto, mediante levantamento dos resultados da atividade de cooperação, desde o início até o presente momento;
- (2) Discutir as propostas de medidas a serem tomadas após o término do projeto e recomendar-las aos órgãos concernentes de ambos os países;

(a) 2. Pesquisas relativas à produtividade dos produtos pecuários com viabilidade econômica na região amazônica, incluem-se os seguintes itens:

- ① Melhoramento das variedades da produtos com viabilidade econômica pela utilização da técnica de cultura de tecidos
- ② Desenvolvimento da técnica de cultura de tecidos de pimenta-do-reino e de fruteiras tropicais
- ③ Estudo da extração e caracterização do óleo e oleorresina da pimenta-do-reino

(b) Troca de informações, amostras, dados e relatórios de pesquisa necessários para o projeto.

(c) Desenvolvimento da capacidade de pesquisa dos pesquisadores de ambos os países e apresentação dos resultados das pesquisas citadas no item (2).  
(Porém, serão apresentados somente aqueles que forem acordados nos comitês conjuntos).

(d) Outras atividades e itens que forem acordados entre as instituições concernentes de ambos os países.

(3) Para execução adequada e harmoniosa das futuras cooperações técnicas, efetuar uma retro-alimentação dos resultados da avaliação na definição do plano de cooperação assim como na execução do mesmo.

② Atividades de cooperação e alcance dos objetivos do projeto.  
(a) Atividades de pesquisas: relativas à avaliação dos recursos vegetais da região do trópico úmido da Amazônia e à sua utilização.

1. Pesquisas relativas à coleta, propagação e avaliação de plantas medicinais da Amazônia.

2. Pesquisas relativas ao estudo para identificação de vegetais produtores de corantes ocorrentes na flora Amazônica.

(b) Pesquisas relativas à produtividade dos produtos específicos com viabilidade econômica.

1. Melhoramento de plantas com interesse econômico para a região amazônica através da técnica "in vitro".

2. Comportamento de germoplasma de pimenta-do-reino em relação à produtividade e resistência a doenças da Amazônia brasileira.

3. Levantamento de microorganismos potencialmente ativos contra *Fusarium solani* f.sp. *piperis*.

4. Epidemiologia da vassoura-de-bruxa no cupuaçuzeiro.  
5. Biologia e fisiologia de *Crinipellis perniciosa* do cupuaçuzeiro em relação à fisiopatologia.

6. Caracterização bioquímica de germoplasma de fruteiras.  
7. Identificação e técnica de criação de polinizadores de

## 2.2 Métodos de avaliações

(1) As avaliações foram efetuadas através de entrevistas dos pesquisadores envolvidos no projeto, discussões e visitas às instalações e aos experimentos no campo. Quanto aos investimentos ao projeto, foram avaliados com base no TSI.

Os principais itens da avaliação foram:

① Investimentos e alcance do objetivos propostos

(a) Investimentos do lado japonês.

1. Envio de peritos.
2. Treinamentos no Japão.
3. Doação de equipamentos e materiais.
4. Envio de missões.
5. Suplementação de custo local.

(b) Investimento do lado brasileiro

1. Terrenos, edificações e instalações.
2. Alocação de contra parte.
3. Custos locais.

espécies vegetais de importância econômica no Estado do Pará.

8. Extração e caracterização de óleo e oleorresina de pimenta-do-reino.

③ Efeito do projeto.

④ Perspectiva para a auto-sustentabilidade.

2.3 Cronograma da avaliação

Vide anexo 2.

3. COMPOSIÇÃO DA MISSÃO DA AVALIAÇÃO CONJUNTA

3.1 Presidente

Masahiro Murakami

3.2 Membros do lado brasileiro

(1) ACILINO DO CARMO CANTO - CPAA/EMBRAPA

(2) ARIÁDNE MARIA DA SILVA - ACI/EMBRAPA

(3) LUADIR GASPARTTO - CPAA/EMBRAPA

(4) MÁRIO CARDOSO DE FREITAS GUIMARÃES - UFPA

3.3 Membros do lado japonês

(1) MASAHIRO MURAKAMI: Líder da Missão/Diretor, Divisão de Cooperação Técnica para a Pecuária, Departamento de Cooperação para o Desenvolvimento da Agricultura, JICA;

(2) HIROYUKI IEKI: Fitopatologia/Chefe do Laboratório de Fitopatologia, Regional de Okitsu, Estação de Pesquisa de Fruteiras, Ministério da Agricultura, Floresta e Pesca do Japão(MAFF);

(3) SETSUKO SEKITA: Fitoquímica/Pesquisadora Chefe, Divisão de Farmacognosia e Fitoquímica, Instituto Nacional da Ciência da Saúde, Ministério da Saúde;

(4) MASASHI FUKUMOTO: Cultivo/Chefe do 1º Laboratório de Pomologia, Divisão de Pomologia, Estação de Pesquisa de Fruteiras, MAFF;

(5) KENJI KANEKO: Plano de Avaliação e Coordenação/Divisão de Cooperação Técnica para a Pecuária, Departamento de Cooperação para o Desenvolvimento da Agricultura, JICA.

4. RESULTADO DA AVALIAÇÃO

4.1 Resultado dos investimentos e alcance do objetivo do projeto.

4.1.1 Investimento do lado japonês.

4.1.1.1 Envio de perito

No R/D e TSI do projeto, o lado japonês é responsável pelo envio do líder do grupo japonês e do oficial de ligação, além de peritos nas seguintes áreas:



(a) Farmacognosia

(b) Química de alimento

(c) Cultura de tecido

(d) Fitopatologia

(e) Cultivo

(f) Fertilidade de solo

Segundo o TSI, o envio de perito de curto prazo poderá ser realizado de acordo com a necessidade do projeto.

Neste projeto, os peritos foram enviados de acordo com o plano de andamento e, também, de acordo com a solicitação por parte do executor, mediante as análises efetuadas pela comissão de apoio, no Japão. De acordo com o TSI, foram enviados 28 peritos (7 de longo prazo e 21 de curto prazo) e ainda, até o final do projeto, planeja-se enviar mais 2 peritos de curto prazo. (anexo 3)

Os peritos japoneses, contribuíram substancialmente para o desenvolvimento do projeto, mediante a cooperação do lado brasileiro, sobre a metodologia, método de pesquisa, relacionando as pesquisas básicas com as pesquisas aplicadas, além do treinamento de pesquisadores.

#### 4.1.1.2. Treinamento de pesquisadores C/P no Japão

Até a data de hoje, um total de 21 pesquisadores efetuaram o treinamento no Japão. Todos os pesquisadores C/P responsáveis pelo plano de execução, e os pesquisadores C/P que detalham as pesquisas, em cada área, efetuaram os treinamentos, que foram executados adequadamente dentro do plano anual de execução (anexo 4). Está previsto o treinamento de mais 4 pesquisadores no Japão até o término do projeto.

O índice de permanência dos pesquisadores C/P no projeto é extremamente alto e dentre os 20 pesquisadores que retornaram do Japão, 19 permanecem em atividade de pesquisa na primeira linha, podendo-se esperar um notável estabelecimento e desenvolvimento das técnicas transferidas.

Dentre os 19 pesquisadores, acima citados, um está se doutorando no Brasil.

O treinamento do pesquisador C/P no Japão tem resultado em grande performance na complementação da cooperação técnica do projeto. O pesquisador C/P além de se especializar na sua área de atuação, obtém experiência sobre os mecanismos e sistemas

#### 4.1.1.4 Envio de missão

Após o início do projeto, foi criada uma missão de discussão e planejamento em dezembro de 1991, para definir o TSI necessário para a implantação e operacionalização do projeto aprovado pelo comitê conjunto.

Em novembro de 1992, foi enviada a primeira missão de orientação técnica para efetuar a avaliação intermediária (pré-avaliação) dos resultados alcançados, estabelecer os objetivos de pesquisa (nível final dos objetivos por área de pesquisa) a serem alcançados até o final do projeto e ainda o ajuste dos temas de pesquisa, assim como a revisão do TSI, com o objetivo de adequar a operacionalização do projeto. Como resultado, o projeto: (a) "pesquisa fisiológica e ecológica sobre a influência das variadas estacas vivas no cultivo de pimenta do reino" foi incorporado a outro projeto; (b) "Coleta Propagação e Avaliação de Plantas Medicinalis da Amazônia" para adequar a execução com melhor efeito e rendimento nas pesquisas, sendo acordado que o projeto (a) seria eliminado.

Em fevereiro de 1994 foi enviada a segunda missão de orientação técnica, para verificar a situação de andamento do plano de atividades detalhado por área,

de pesquisa. Por outro lado, tem a oportunidade de entrar em contato com a sociedade e a cultura do Japão. Estes elementos podem ser a chave do entendimento mútuo contribuindo bastante para a operacionalização harmônica do projeto, sendo considerado um dos bons resultados do mesmo.

#### 4.1.1.3 Doação de equipamentos

Até a data de hoje foram doados um total de aproximadamente ¥209.867 mil(duzentos e nove mil e oitocentos e sessenta e sete mil ienes) ou US\$ 2.098.670(dois milhões e noventa e oito mil e seiscentos e setenta dólares) e que somados à parte de 1994 perfazem um total de ¥261.367 mil(duzentos e sessenta e um milhões e trezentos e sessenta e sete mil ienes) ou US\$ 2.613.670(dois milhões, seiscentos e treze mil, seiscentos e setenta dólares). (valor CIF).

Estes equipamentos doados e sob a responsabilidade de administração da contraparte brasileira, estão bem instalados e com utilização e administração satisfatórias.

definido na 1ª missão de orientação técnica, e conhecer os problemas de operacionalização e técnicas do projeto e, por conseguinte, analisar o plano de atividades até o final do projeto. Estas missões foram importantes na operacionalização do projeto como um todo (anexo 6).

#### 4.1.1.5 Suplementação do custo local

Esta suplementação destinou-se, principalmente, ao apoio das atividades de transferência de tecnologia pelos peritos japoneses e, até dezembro de 1994 foi alocado o valor equivalente a ¥22.375 mil ienes. (vinte e dois milhões, trezentos e setenta e cinco mil ienes), ou US\$ 185.337 (cento e oitenta e cinco mil, trezentos e trinta e sete dólares). (anexo 7)

#### 4.1.2 Investimento do lado brasileiro

##### 4.1.2.1 Terrenos, edificações e instalações:

O lado brasileiro providenciou a disponibilidade dos campos experimentais, das edificações e das instalações a este projeto, de acordo com o R/D. Além destes, foram executadas as obras de ampliação do laboratório de agroindústria e de fitopatologia com o próprio orçamento.

##### 4.1.2.2 Alocação de pessoal:

O lado brasileiro alocou o pessoal necessário para a execução eficaz do projeto, que desenvolve suas atividades nas seguintes áreas:

- (1) chefe do CPATU (chefe do projeto)
- (2) contraparte científica
- (3) trabalhadores do campo experimental
- (4) pessoal técnico-administrativo e de gerência
- (5) secretária para os peritos japoneses

Portanto, a alocação do pessoal necessário para o projeto, de acordo com o R/D, foi satisfatório (anexo 8).

##### 4.1.2.3 Custo local

O lado brasileiro tomou as providências necessárias para custear os honorários dos C/P e do pessoal técnico/administrativo, além de verbas para equipamentos e materiais, e manutenção e conserto dos mesmos.

O orçamento do CPATU está dividido em despesas com pessoal, instalações, materiais e equipamentos, patrimônio, entre outros, e desde o início do projeto até dezembro de 1994 foram investidos cerca de US\$

4.563 mil(quatro milhões, quinhentos e sessenta e três mil dólares).

Do total do orçamento foram gastos aproximadamente 65% com a despesa de pessoal e as despesas com aquisição de materiais e equipamentos foi de 7%. As medidas orçamentárias por parte do lado brasileiro contribuíram para a operacionalização harmônica do projeto.

Apesar das dificuldades financeiras por que passa a EMBRAPA, numa situação de congelamento dos investimentos na área de obras e construções, em 1992 foi efetuada a ampliação do laboratório de agroindústria e a reforma do laboratório de fitopatologia, evidenciando o interesse e a boa vontade do lado brasileiro, na execução do projeto (anexo 9).

#### 4.2. Atividades da cooperação e o alcance dos objetivos do projeto:

4.2.1. Atividades de pesquisa relativas à avaliação dos recursos vegetais da região do trópico úmido da Amazônia e a sua utilização.

(1) Coleta, propagação e avaliação de plantas medicinais da amazônia

① Experimento: preparação de material para elaboração de um banco de dados com a classificação,

distribuição, componentes e o efeito curativo de mais de 120 espécies de plantas medicinais e ainda, com a interpretação sobre a utilização na medicina popular, assim como a elaboração de um compêndio de plantas medicinais.

As espécies de plantas foram listadas e se encontram na fase de elaboração do material de interpretação, nas versões português e japonês pelos peritos japoneses e pelos pesquisadores C/P, havendo a necessidade de continuidade da cooperação.

Sobre o herbário, dentre estas, 97 espécies já foram catalogadas até o momento, e até o término do projeto, tem-se a previsão de catalogação de todas as espécies.

② Experimento: isolamento e identificação dos componentes úteis das plantas medicinais(análise da quantidade e seleção da linha superior de alcalóides e emetina) e estudo das características do crescimento pelo efeito da luminosidade, irrigação e fertilidade entre as linhagens, nos cultivos entre árvores e no campo, e o resultado de transplante de muda por cultura de tecidos no campo.

No cultivo experimental com plantas medicinais, efetuou-se a multiplicação das mudas mediante

de medição da quantidade de corante extraído, foi concluída com o treinamento no Japão.

Atualmente, a medição da quantidade está sendo efetuada no Centro, selecionando os indivíduos com alta produção, e ainda, está sendo analisado o método de extração de outras 3 espécies.

Pode-se esperar a concretização dos métodos de extração e os métodos de seleção de solventes até o término do projeto.

② Experimento: concretização dos métodos de isolamento, purificação, identificação e utilização.

Com o treinamento no Japão, pode-se entender que a transferência de tecnologia relativa ao método de isolamento e purificação do urucu esteja concluído, porém no Centro ainda não está sendo efetuado o isolamento e a purificação do urucú. Quanto às outras 3 espécies, foi efetuado um teste preliminar relativo a isolamento e purificação em conjunto com o perito de curto prazo.

No futuro, pode-se esperar uma cooperação voltada para a concretização da tecnologia de purificação. E ainda, permanece como um tema a ser analisado, a confirmação da adequabilidade como aditivo alimentar, dos corantes em referência e concretizar o método da sua utilização.

coleta e cultura de tecidos, principalmente de ipeca e jaborandi, estão sendo executados os estudos de crescimento sob as diferentes condições, tais como, cultura entre arvores, sombrite e sombreamento pelo maracujazeiro, que é uma das frutas tropicais. Os experimentos de estudos dos fatores de irrigação, sombreamento, fertilidade e outros estão no 4º ciclo, e ainda existe a necessidade de aumentar a área de cultivo e melhorar o rendimento do sombreamento. Entretanto, há a necessidade de continuidade da análise dos componentes para a consecução dos objetivos.

(2) Estudo para identificação de vegetais produtores de corantes ocorrentes na flora amazônica.

① Experimento: estudar as plantas com corantes úteis da Amazônia e concretizar os métodos de elucidação por meios químicos dos corantes, e a técnica de extração.

Está sendo efetuada a transferência de tecnologia relativa à concretização dos métodos de extração e o método de seleção dos solventes das 4 espécies de vegetais com corantes(urucú, açaf, cará-roxo e jenipapo) estabelecidos para a pesquisa, sendo que, a transferência de tecnologia relativa à metodologia