

No. 1

ブラジル・アマゾン農業研究協力計画巡回指導調査団報告書

ブラジル・アマゾン 農業研究協力計画 巡回指導調査団報告書

平成6年3月

国際協力事業団

平成6年3月

83
17
94
ARY

農開畜
J R
94 - 40

JICA LIBRARY



1121569161

28254

ブラジル・アマゾン
農業研究協力計画
巡回指導調査団報告書

平成6年3月

国際協力事業団



序 文

国際協力事業団は、ブラジル連邦共和国実施機関との討議議事録（R/D）等に基づき、アマゾン農業研究協力計画を平成2年6月28日から5ヵ年の計画で実施しています。

本プロジェクトの協力開始後4年目に当たり、事業の進捗状況及び現状を把握し、必要に応じて暫定実施計画の見直しを行い、今後のプロジェクト運営をより適切なものとするを目的として、当事業団は、平成6年2月20日から3月3日まで筑波国際農業研修センター 所長 柴田 剛を団長とする巡回指導調査団を現地に派遣しました。

本報告書は、同調査団によるブラジル連邦共和国政府関係者との協議及び現地調査結果等を取りまとめたものであり、本プロジェクトの円滑な運営のために活用されることを願うものです。

終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成6年3月

国際協力事業団

農業開発協力部長

有 川 通 世



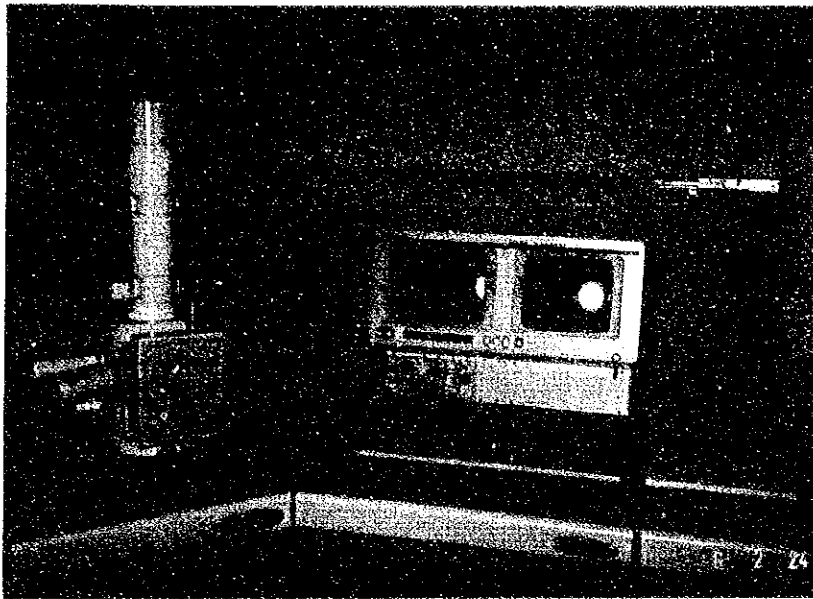
テングス病により枝先が枯
れたクプアスー



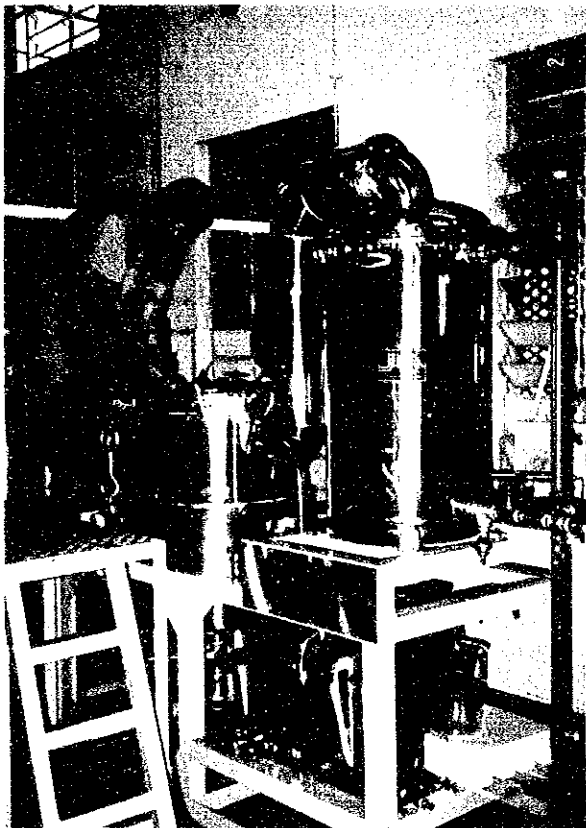
テングス病罹病枝
(切り落としたもの)



遮光下でのイベカクアニャ
栽培試験



走査型電子顕微鏡



オレオレジン抽出装置
(コショウの蒸留装置)



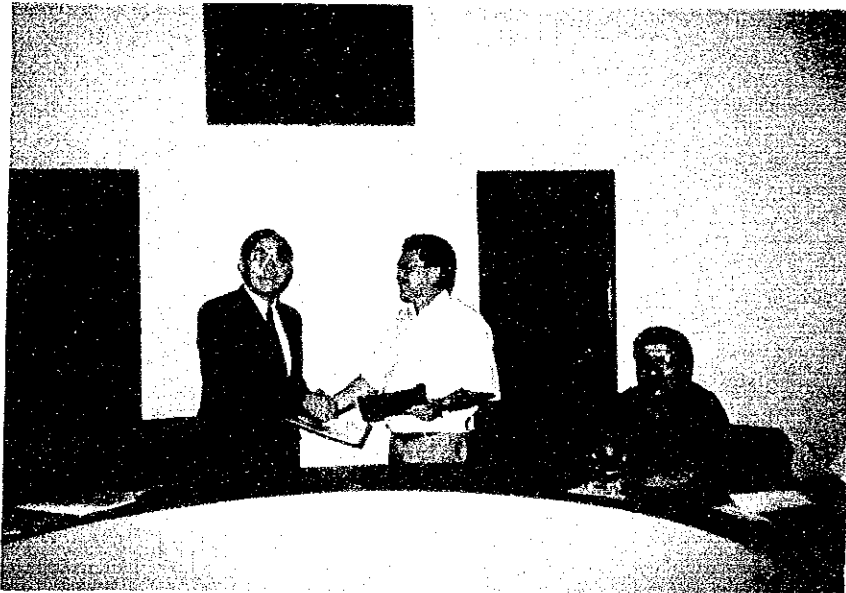
抽出されたオレオレジン



EMBRAPA表敬



ミニッツ署名



ミニッツ署名

ブラジル



目 次

序 文	
写 真	
地 図	
1. 巡回指導調査団派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程表	2
1-4 主要面談者	2
2. 課題別進捗状況	4
2-1 概要	4
2-2 課題別調査結果	4
3. プロジェクト実施上の諸問題	12
(日本側投与)	
3-1 専門家派遣	12
3-2 研修員受入	12
3-3 供与機材	12
(ブラジル側投与)	
3-4 カウンターパート	13
3-5 ローカル・コスト	13
(その他)	
3-6 その他	13
4. ミニッツ	14
附属資料	
① 協力研究課題に関連する植物名一覧	43

1. 巡回指導調査団派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

ブラジル政府は、国土の1/2強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ーを与えている。そのような背景のもと、アマゾン地域の天然資源の利用と再生産技術の確立に関するCPATU（湿潤熱帯農牧研究センター）の調査研究活動を支援することを目的とするプロジェクト方式技術協力を、わが国に要請してきた。

これに対しわが国は、1988年1月に実施協議調査団を派遣、プロジェクトのフレームワークを確認しR/Dの署名を行い、E/N締結後5年間の協力を行うこととした。その後、1990年6月28日に修正R/Dの署名及びE/Nの締結に代わる口上書交換を行い、1990年6月28日から5年間のプロジェクト方式技術協力が開始された。

本プロジェクトは、

- (1) 薬用植物の同定と利用に関する研究
- (2) 天然色素の同定、抽出、及び利用方法の確立
- (3) 組織培養技術による経済作物の改良
- (4) コショウ及び特定熱帯果樹の栽培法の開発
- (5) コショウ油及びオレオレジンの抽出と特性調査

の5研究内容につき、11の研究課題に対し協力を行うこととした。

プロジェクト開始後、1992年11月に第1回巡回指導調査団を派遣し、計画の進捗状況を確認するとともに研究課題数を10に絞り、課題別の詳細活動計画を策定した。

本巡回指導調査は、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するとともに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を検討することを目的として行われたものである。

1-2 調査団の構成

担当業務	氏名	所 属
総 括	梁 葉田 剛	国際協力事業団筑波国際農業研修センター所長
栽培技術	鈴木 邦彦	農林水産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官
業務調整	二村 昌治	国際協力事業団農業開発協力部畜産技術協力課

1-3 調査日程表

日順	月 日	曜 日	
1	2/20	日	東京発 マイアミ着
2	21	月	マイアミ発
3	22	火	ブラジリア着 日本大使館表敬・打合せ、JICAブラジル事務所表敬・打合せ
4	23	水	ブラジル協力事業団(ABC)表敬 ブラジル農牧研究公社(EMBRAPA)表敬 ブラジリア発 ベレーン着 JICAベレーン支所打合せ
5	24	木	総領事館表敬・打合せ 湿潤熱帯農牧研究センター(CPATU)表敬訪問 CPATUとの日程協議 カウンターパートとの打合せ
6	25	金	カウンターパートとの打合せ
7	26	土	専門家との協議
8	27	日	資料整理
9	28	月	CPATUとの全体協議
10	3/1	火	CPATUとの全体協議、ミニッツ作成
11	2	水	ミニッツ署名 総領事館・JICAベレーン支所報告、団長主催夕食会
12	3	木	ベレーン発 ブラジリア着 JICAブラジル事務所報告 ブラジリア発 ロサンゼルス経由 成田着(3/6)

1-4 主要面談者

(1) 在ブラジル日本国大使館

渡辺 俊夫 公使
小平 均 一等書記官
徳永 幸久 一等書記官

(2) 在ベレーン日本国総領事館

須山 章 総領事
益子 靖夫 領事
早川 咲子 領事

(3) JICAブラジル事務所

鈴木 功	所長
金子 健二	職員
Mr. Mauro Manabu Inoue	職員

(4) JICAベレーン支所

浅野 純麗	職員
大西 康宏	職員

(5) プロジェクト専門家

仁科 雅夫	チームリーダー
大竹 末男	調整員
徳森 栄春	調整員
清水 理	(栽培技術)
渡辺 高志	(薬用植物分類)
伊藤 伝	(担子菌)

(6) ABC (ブラジル協力事業団)

Mr. Nelson de Oliveira	二国間協力課長
Mr. Pedro Henrique Holanda Meireles	日本担当補佐官

(7) EMBRAPA (ブラジル農牧研究公社)

Mr. Sergio P. Ramagem	国際協力課長補佐
Mr. Dhavid Dias Moreira Filho	技術協力補佐官

(8) CPATU (湿润熱帯農牧研究センター)

Mr. Dilson Augusto Capucho Frazão	所長
Mr. Luiz Octavio de Moura Carvalho	管理部長
Mr. Emanuel Adilson Souza Serrão	研究部長
外 各課題別カウンターパート (研究者)	

2. 課題別進捗状況

2-1 概要

本プロジェクトの協力研究課題は、以下の10課題である。

- (1) アマゾン地方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
- (3) In vitro技術によるアマゾン地域経済性植物の改良
- (4) ブラジル・アマゾン地方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
- (5) *Fusarium solani*, f. sp. *piperis*に拮抗作用のある微生物の調査
- (6) クプアスーてんぐす病菌の疫学伝染病学
- (7) クプアスーてんぐす病菌の生物学及び生理学
- (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分析
- (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
- (10) コショウ油及びオレオレジンの抽出と特性調査

各専門家・カウンターパートとの面談及び視察を通して各課題別の進捗状況を調査、プロジェクト運営上の問題点及び技術的問題点を把握するとともに、プロジェクト終了時までの活動計画を検討した。

2-2 課題別調査結果

- (1) アマゾン地方における薬用植物の採集、繁殖と評価に関する研究

1) 実績

- a) 1992年に続いてアマゾン地方における薬用植物誌の資料作りを行った。また、植物誌記載用の植物の写真を撮影し、一部についてはさく葉標本を作成した。
- b) イベカクアニャ (*Cephaeris ipecacuanha*) ヤボランジ (*Pilocarpus microphyllus*) の収集及び圃場栽培を続行し、保存期間中の生理学的研究を行った。
- c) emetine, pilocarpineのHPLCによる定量法ならびにGC-MS, NMR等の機器操作法の訓練を受けた。
- d) イベカクアニャ、ヤボランジ、ムイラプアマ (*Ptychopetalum olacoides*) の組織培養苗の栽培法を検討した。

2) 最終年度目標

- a) アマゾン地方薬用植物誌を完成させる。
- b) イベカクアニャ、ヤボランジ、クエルブラペドラ (*Phyllanthus*) の収集、保存、増殖法を検討する。
- c) イベカクアニャ、ヤボランジのアルカロイド量を定量分析し系統間差、生育条件差、

年次変化を検討する。

- d) 約30種の薬用植物について化学成分検索を行う。
- e) ヤボランジその他薬用植物について組織培養苗の栽培法を検討する。

3) 問題点と対応策

- a) EMBRAPA, CPATUの経済状態が困難であるという理由で当初計画の遂行が妨げられている。顕著な例は、1992年11月の巡回指導時に試験植物の灌水のために井戸設置の要望があり、プロジェクト負担により1993年に井戸が掘り上げられたが、CPATU負担のポンプ、チューブ設置が不可能になり、放置されたままで植物の保存、維持が危ぶまれている。

また、増殖保存中のヤボランジが病害、栄養不足から枯死が懸念されるが薬剤、肥料を購入できないため対応策がとれない。栽培中のイペカクアニャはバッタによる食害が生じているので、バッタ発生時の対応策を講じる必要がある。

- b) 系統選抜のための植物母株の採集及び薬用植物誌作成のための採集を目的として車が配置されているが、十分に機能していない。主な原因はCPATUの経済状態が悪化してカウンターパートの行動費が準備されないためと考えられる。
- c) GC, GC-MS, HPLC, NMR等構性能の分析機器が整備され、順調に作動していることを確認した。しかし、機器管理担当者が1名しか存在していないことは問題である。協力研究者である連邦総合大学教官及び実習生として学生数名が同機器の操作を修得中であつたが、大型機器数台を一人で保守管理することは不可能で、化学部門の増員による管理分担が早急に必要である。
- d) 薬用植物誌作成ならびに植物化学のための専門家派遣の要請。

(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

1) 実績

- a) パラ州北東部の農家から分与されたウルクー(Bixa orellana)のうち、選抜栽培した36本について、収穫後処理法や栽培法の改善によるbixine, norbixineの含量変化を汎用法により定量分析した。
- b) アサイ(Euterpa olerancea)、カラホシヨ(Dioscorea alata)、ジェニパポ(Genipa americana)の色素成分の抽出、精製、分類ならびに定量法を検討した。

2) 最終年度目標

- a) パラ州北東部で栽培されているウルクーの色素成分の定量による品質管理。
- b) アサイ、カラホシヨ、ジェニパポ等新しい天然色素の探索と成分定量法の検討。

3) 問題点と対応策

- a) 長期専門家（1年間）または短期専門家（3～6ヵ月）の反復派遣の要請。
- b) 植物色素と薬用植物成分は対象材料が異なっているが、両者とも天然物化学を基礎

としており、両分野の人員配置が重複している。機器、ガラス器具の共用が前提となっているにもかかわらず、必ずしもスムーズに運営されてはいない。両者の十分な相互理解が望まれる。そのうえ器具類がさらに不足する場合は、別途検討が必要である。

c) 色素関連の文献は数多く報告されている。今後の研究遂行上文献の活用が重要と考えられ、積極的に利用されたい。

(3) In vitro技術によるアマゾン地域経済性植物の改良

1) 実績

本課題の内容としてはマイクロプロパゲーション技術の開発及び耐病性植物の作出法の開発の2つが含まれている。既にコショウ及びウルクーの組織培養苗が育成されており、その他の数種の作物（バナナ、オイルパーム、イペカクアニャ等）も組織培養を行い、苗の育成の見通しが得られている。1993年度は、新たにガラナの組織培養を行うとともに数種の作物についても固体の育成、馴化を試みる計画を立て、研究を実施した。その結果、薬用植物のイペカクアニャについて組織培養苗の育成技術が確立された。

2) 最終年度目標

最終年度には、ガラナ、アサイ、バカバ等の組織培養苗の育成技術を確立するとともに、コショウの無菌苗を育成することを目標に設定した。また、コショウのフザリウム病耐病性固体の作出を期待してカルスからの固体再生の検討を行うことも目標の一つとした。

3) 問題点と対応策

1993年10～12月に短期専門家が派遣された時点では、カウンターパートからの申し出があり、ガラナは押し木でも容易に増えるのでマイクロプロパゲーションを行う必要はない。そのため、さらに進めてプロトプラスト培養を指導するように要求された。そこで、培養の基礎的手法は教示したことが報告されているが、その後の進展はないと考えられた。プロトプラスト培養等の専門家の中で派遣する人材を得るには非常な困難が予想されるため、培養を進めることは適当でないことを説明し、了解された。また、調査団がベレン市に到着した日に、リーダーのカウンターパート(Mr. Milton Mota)が解雇されたこともあって、今後の研究推進の継続性が問題になると考えられる。

(4) ブラジル・アマゾン地方でのコショウの遺伝性質が病害と収量に及ぼす影響

1) 実績

フザリウムに汚染されている圃場で12品種のコショウを栽培し、生産性並びにフザリウム罹病程度等について継続調査を行った。その結果、早期生産性の高いKottanadan-1, Kuthiravally, Apraの3品種が有望であることが明らかになった。また、突然変異を期待して γ 線を照射したコショウの苗を栽植し、生育調査を実施してきた。

2) 最終年度目標

最終年度では前述の試験を継続し、さらにデータを集積することで、高位生産性の判断材料とすること。また、フザリウム病が発生した個体の菌の系統調査を行うとともに、品種の遺伝特性を把握することにより効率的に生産を上げる見通しを得ることを目標とした。

3) 問題点と対応策

前回の調査時に、コショウ属あるいはコショウ科に属する植物を用い、台木としての接木親和性の有無や耐病性の有無等をさらに積極的に検討し、有用性を明確にする必要があることを指摘したが、耐病性台木は、品種保存に利用する程度にとどめたいという意向であった。

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

1) 実績

本課題においては、前回目標に設定した内容の研究を継続した。それらの中では、コショウ園の土壌から141の菌株を分離し、フザリウムに対して強い拮抗作用を示す8菌株を得、それらの中でE15と呼ばれる菌株が最も強い拮抗性を示すことを明らかにすることができた。また、短期専門家の指導により、フザリウム病の発病に関与するとされるネコブセンチュウの調査に着手した。前回の調査時点で目標の一つに設定した土壌のpHや、腐植含量とフザリウム病発生との関係解明等を目的とした試験は、植物病理担当の米山専門家が健康上の理由で急遽帰国したこともあって実施できなかったとの説明を受けた。

2) 最終年度目標

最終年度では、フザリウム菌に対する拮抗菌及びMycorrhizal菌の影響を検討するとともに、選抜された拮抗菌の施設内及び圃場レベルでのフザリウム病防除効果を検討する。また、ネコブセンチュウとの関係を明確にする試験を継続し、フザリウム病対策技術の見通しを得ることを目標とした。

3) 問題点と対応策

本課題で、推進役であった植物病理担当の米山長期専門家が、健康上の理由で急遽帰国したため、その後の研究の継続性が危ぶまれる。圃場レベルで利用できる技術にするためには、長期専門家の早急な派遣が必要と考えられる。

(6) クプアスーてんぐす病菌の疫学及び伝染病学

1) 実績

本課題においては、防除の決め手となる胞子の飛散状況と発病との関係を調査し、気象条件ときのこの発生の状況を明確にする研究を実施してきた。その結果、インキュベータやハウスを用いて、てんぐす病の発生生態をある程度明らかにすることができた。

また、発病後に落下した枝と、落下せずに樹上にある枝との比較では、発病後のきのこの発生は樹上にある場合の方が多ことを明らかにした。

2) 最終年度目標

最終年度には、これまで実施してきた調査を継続し、環境条件と菌の生活サイクルを明確にするとともに、圃場における防除法を検討し、防除の見通しを得ることとした。

3) 問題点と対応策

問題点として、これまで、主として観察による調査を継続してきたが、実際に圃場レベルでの防除法の検討を行うには、これらの調査結果を元に、栽培分野の長期専門家（清水専門家）と十分な連携を取って検討することが重要である。また、植物病理の長期専門家が帰国したことから、早期の補充が必要である。一方、高額の供与器材、特にこの分野では、走査型電子顕微鏡の積極的な活用を期待する。

(7) クプアスーてんぐす病菌の生物学及び生理学

1) 実績

本課題においては、各地域から集めたてんぐす病菌の違いを調査するとともに、てんぐす病の発生条件の調査を行い、きのこの発生は降雨に影響され、雨の多い年末から4月の雨期には少なく、雨天と晴天が交互に訪れる5～7月に最も発生が多ことを明らかにした。また、一般にカカオ由来のてんぐす病は、クプアスーには感染しないとされているが、クプアスーの幼苗の胚軸に接種した場合は病原性を示すこと等について検討するとともに、数種の殺菌剤により防除の可能性があると明らかにした。

2) 最終年度目標

最終年度においては、齢が異なるてんぐす病枝からのきのこがどのように形成されるか、各地域から集められた菌相互の生物学的関係を調査し、生化学的手法による菌の系統の確認手法を検討する。一方、1993年に検討したカカオ分離菌のクプアスーに対する病原性調査を継続する。また、てんぐす病によって枯死した枝からきのこが発生するまでの期間等についても調査検討することとした。

3) 問題点と対応策

これまでの調査により、てんぐす病の発生生態はかなり明確になり、殺菌剤による防除の可能性も得られた。最終的な目標として、第6項の研究スタッフと協力して、殺菌剤を使用せずに実施できる耕種的方法による防除法を確立することが重要である。そのためには植物病理の長期専門家の派遣も必要であるが、特に、栽培の専門家との密接な連携が必要であることを指摘した。日曜日を利用してサンタイザベルにあるブラジル人経営のクプアスー園を視察したが、いずれの樹も実生繁殖したもので、樹体の特性が個々に異なるという問題がある上に、草刈等の栽培管理以外は行われておらず、樹高が高いためにバツソーラ（てんぐす病枝）が大量に樹上で枯死している状況であった。こ

の問題は、基本的な栽培管理技術を導入するだけでも様相はかなり好転するものと予想される。

(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分析

1) 実績

1992年に短期専門家が派遣され、試薬の調製等の技術移転を図ったが、器材の不備等で十分な成果を上げることができなかった。そのため、前回の調査で予定した、アマゾン地域に自生するクプアスー及びイペカクアニャの地域的な遺伝特性の分類を行うとともに、コショウ品種の遺伝特性の分類を行うという目標は全面的には達成されていない。また、その後要求した器材の到着も本年半ばになる可能性があり、大きな成果は期待できない。1993年は、カウンターパートの一人がサンパウロ大に留学して研究を受けたことが唯一の成果となった。本課題のカウンターパートのリーダーは先般解雇され、後任のリーダーはまだ決定していないので、カウンターパートの一人から聞き取り調査を行った。

2) 最終年度目標

上記の様な状況から最終年度目標は、数種の植物を用いてアイソザイム分析を行うとともに、可能であれば、コショウのフザリウム病耐性システムを用いた分析を行って罹病系統との違いを明確にする程度にとどめざるを得ず、大きく後退を余儀なくされる状況である。

3) 問題点と対応策

クプアスーの収集及び特性調査が不十分な状況下でのアイソザイム分析は前回もデータの利用価値が低いことを指摘した。今後は γ 線を照射したコショウのフザリウム病抵抗性系統が得られているので、この系統と罹病性の系統との比較を行うことが好ましいことを指摘した。また、カウンターパートが解雇されたことに加え、本プロジェクト開始前から特定の研究者の存在が重要視され、本課題は当該研究者が所属するため大きな成果が期待されていた。しかし、現在当該研究者は他のプロジェクトに所属し、協力できる態勢にないということであり、本課題が計画通りに推進できない最大の原因になっていると考えられる。

(9) パラ州における経済性作物の受粉昆虫の同定と飼育技術に関する研究

1) 実績

クプアスー、ウルクー、バクリ、ブラジルナッツ等に対する新たな訪花昆虫の調査を行い、受粉への関与を検討した。その結果、バクリだけは昆虫によるのではなく、主として蜜を吸いにくるインコ等の鳥によって受粉されることが明かとなった。また、その他の作物の受粉に関与する昆虫についての詳細な同定を行った。一方、ウルクーは主として他家受粉によって結実することを明らかにできた。昆虫の飼育については、カウン

ターパートは島根大学で研修を受け、2～3の甲虫の飼育を試みている段階である。

2) 最終年度目標

最終年度には、これまで十分でなかったブラジルナッツの主要な受粉昆虫の調査・同定を行い、それらの生態を調査すること、主要な受粉昆虫 (*Plebeia minima*, *Trigonisca* 及び *Coleoptera*) の生態を調査するとともに、さらに数種の受粉昆虫について飼育法を開発することを目標とした。

3) 問題点と対応策

本課題は着実に進められていると考えられるが、データ収集のための写真撮影システム、写真機付顕微鏡等の早急な導入が必要である。前回の調査でも問題になったが、精度計、昆虫飼育用の網室、消耗品等の少額なもの、工夫次第で少額で代用できるもの等現地で調達が可能なのは、現地で入手する努力が必要である。

4) その他

今回の調査団に参加して、特に問題点として感じた点を述べる。

① ブラジル側に関する問題点

今回の聞き取り調査では、前回よりも少し前進して、研究成果を報告書の形で提出し、個々の課題について報告が行われた。しかし、その多くは、長期あるいは短期専門家が行ったものをそのまま提出しているに過ぎず、専門家が帰国した後の独自の進展が少ないように感じられた。

ブラジル側の人事と研究の進展、継続性について、いくつかの問題点が指摘できる。特にアイソザイム分野におけるDr. KANASHIROの研究への関わりは、非常に重要と考えられる。他の分野への配置換えは組織運営上やむを得ないが、特定の研究者を軸として研究計画を立てた場合には、その研究がある程度進展する前に他分野に籍を移すのは問題が大きい。さらにMr. MILTON MOTAが解雇されたことも、アイソザイムならびに組織培養分野の進展を遅らせる大きな要因となる可能性がある。

本プロジェクトには何台かの高額で高性能な分析機器、電子顕微鏡等が供与されている。これらの機器のすべてを管理する担当者は、Mr. Sérgioだけであり、パラ大学の教授や学生等の協力は得ているものの、これらのスタッフは臨時的な人員配置になざるを得ないため、機器利用のエキスパートとはなり得ない。分析、同定等の研究を円滑に推進するためには、CPATUに所属するカウンターパートの中で、これらの機器を自由に使いこなせる数名の人材を養成する必要がある。

研修員の人選に関連して、テクニコレベル（技能者クラス）の職員の研修への派遣は認められないような表現があったが、組織培養分野で、現在テクニコとして研究に従事している担当者を研修員として日本に派遣した方が継続性を維持できるのではないかと指摘し、実現できるよう努力するとの回答を得た。このことが実現すれば、技

術的な移転は比較的容易になるのではないかと考えられる。

来日した研修員の研修状況について種々の問題があり、前回もその問題を指摘した。現時点でも問題がないわけではないが、研修を担当した日本側の研究者の評価は以前よりも好転している。今回も、カウンターパートが日本で研修を受ける際、テクニコが行うレベルの実習も嫌わずに行うことが重要であることを指摘した。

② 日本側に関する問題点

機器材供与に関して、これまで長期ならびに短期専門家が携行した機材のプロジェクトサイトへの到着がかなり遅れる傾向があることが指摘されている。通関等の手続きが円滑に行われないことが原因と考えられるが、機材が遅れることは、技術移転が円滑に行えない原因になるので、任期の前半には手元に届く配慮が必要である。

毎年、年度ごとの供与機材のリストが作成され、それぞれの機材が手配されるが、機材を要望した研究分野がどこであるのか等、明確に記載されていない場合があって、研究者の手元に届かない例がある。

高価でない、現地でも入手できるような消耗品や一部の機材は、ブラジル側と協議し、現地で調達することも必要である。特に緊急性の高いものについて、その様な配慮が望ましい。

当該プロジェクトでは、薬用植物の採取や利用方法の聞き取り調査、コショウや熱帯果樹の現地での栽培状況、病害の発生状況の調査等、現地調査等の必要性が高い研究が多い。そのため、長期、短期に関わらず、専門家は問題点を把握するための調査旅行等を計画し、状況によっては定期的に現地調査が実施できる態勢をとる必要がある。

(10) コショウ油及びオレオレジンの抽出と特性調査

1) 実績

- a) 3度にわたる短期専門家の派遣、3名のカウンターパート本邦研修により、コショウ油及びオレオレジンの抽出技術を習得した。
- b) 異なる品種・産地のコショウから抽出したコショウ油及びオレオレジンにつき、抽出量の測定、成分分析を行うとともに、食品添加物への応用を検討した。

2) 最終年度の目標

- a) 引き続き抽出量の測定、成分分析を行い、データを集積するとともに、オレオレジンの粉末化技術を研究し、食品添加物への応用を検討する。

3) 問題点と対応策

- a) 当課題の成果が商品化することも見込まれるため、今後の研究は民間企業との関係も検討すべきである。

3. プロジェクト実施上の諸問題

(日本側投与)

3-1 専門家派遣

(実績)

本調査時までには派遣した専門家数は、21名(長期5名、短期16名)である。

(問題と対策)

長期専門家については実施計画通りの派遣が行われず、リーダー、調整員を除いては植物病理専門家を派遣したのみである。

短期専門家については、派遣時期が活動適期とずれていること、また派遣期間が不十分なため指導に支障をきたすことがあった。

長期専門家の専門分野には、最先端の研究分野や少数の限られた研究者しかいない分野があるため派遣は容易ではないが、人選に努力する必要がある。また短期専門家についても、派遣時期、派遣期間を効果的なものに調整する必要がある。

3-2 研修員受入

(実績)

プロジェクト開始後、本調査時までの4年間に日本が受入れた研修員数は17名である。

(問題と対策)

研修期間が短期のため、十分な研修成果が挙げられないことがあった。

研修員の語学力(英語)不足から受入れ側指導者との意志疎通に支障をきたし、十分な研修効果を上げ得ないことがあった。

研修内容を考慮の上、研修期間を設定する必要がある。また、ブラジル側は研修予定者への英語学習実施を検討することとする。

3-3 供与機材

(実績)

平成4年度分供与機材までが設定されている。

(問題と対策)

供与機材の到着、設置の遅れが実施計画の進捗に支障を及ぼしている。

一部の機材には、構成部品不足のため稼働しないものがある。

供与機材要請時に、構成部品が不足しないよう十分検討する必要がある。現在未稼働の機材には、早急に不足部品を購入することとする。

(ブラジル側投与)

3-4 カウンターパート

2月23日、EMBRAPAが人員整理を行い、CPATU職員のうち28名が解雇された。研究課題中、「In vitro技術によるアマゾン地域経済植物の改良」のカウンターパートの1人が整理の対象となった。また、同課題の他の1人のカウンターパートがサンパウロ大学に留学中のため、主要なカウンターパートは技能者(テクニコ)1人となり、同課題の研究体制が手薄となった。

高性能分析機器は整備されたが、機器管理担当者が1名しかおらず、今後の機器操作、メンテナンスを考慮すると不足している。

ブラジル側としては、研究期間中カウンターパートの異動を極力避けるとともに、人員補充を考慮する必要がある。また、研究者、技術者といった職制にかかわらず、研究上主要な役割を果たしているカウンターパートには研修員の対象とする等の柔軟な対応が望まれる。

3-5 ローカル・コスト

CPATUの運営費予算が不足している。このため、カウンターパートの活動が制約される等の支障が生じている。協力期間終了後も、試薬、消耗品類の補充が不十分となり、また機器類の維持管理が十分果たせないために研究活動を継続できなくなる恐れがある。

CPATUが運営費予算確保に努力する必要がある。また日本側も予算確保努力を促す必要がある。

(その他)

3-6 その他

一般的にブラジル側カウンターパートが日本人専門家に頼る傾向があり、面談の結果、専門家が在任中に設定した試験を継続調査している域を出ない報告が多かった。カウンターパートが自由に文献調査等を行い、独創的な研究方向を見いだす努力が必要である。

植物病理分野等は、複数の研究課題分野が協力することによってより大きな成果が見込まれ、異なる研究課題にたずさわる専門家、カウンターパートの相互協力を促進する必要がある。また機器、器具、機材類も特定課題分野の研究者が独占せず、相互に利用する体制を整えることが必要である。

4. ミニッツ

MINUTES OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE JAPANESE TECHNICAL GUIDANCE TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL
ON THE AMAZON AGRICULTURAL RESEARCH COOPERATION PROJECT

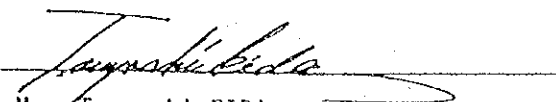
The Japanese Technical Guidance Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Tsuyoshi EIDA, visited The Federative Republic of Brazil from February 22 to March 3, 1994, in order to conduct the interim evaluation of the cooperation activities of the Amazon Agricultural Research Cooperation Project (hereinafter referred to as "the Project") in the light of the detailed implementation plan for the Project as well as to discuss major issues related to the implementation of the Project.

During its stay in the Federative Republic of Brazil, the Team exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned.

As a result of discussions, both parties agreed to report to their respective Governments that the Major Points of Understanding as attached in ANNEX I be examined and the necessary steps be taken accordingly toward the smooth and successful implementation of the Project.

Both parties have also jointly evaluated the progress of cooperation activities in each subject of the Project as well as both Brazilian and Japanese input achievements as attached in ANNEX II, in order to grasp the implementation situation of the Project at this stage.

Belem, March 2, 1994


Mr. Tsuyoshi EIDA

Team Leader,

The Japanese Technical Guidance Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan


Dr. Dilson Augusto Capucho Frazao

Director General,

Centro de Pesquisa Agroflorestal
da Amazonia Oriental, Empresa
Brasileira de Pesquisa Agropecuaria,
Federative Republic of Brazil

Major Points of Understanding

I. Progress of the project activities

1. Dispatch of experts

The Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazonia Oriental (hereinafter referred to as "CPATU") repeated the request to the Team of giving consideration to dispatch long-term experts.

In addition, CPATU expressed the necessity of short-term experts to work at CPATU for at least three months and to consider the dispatch timing.

In response to CPATU, the Team explained that even though some of the areas are considered as the most advanced ones and that there are not so many experts, JICA will keep doing its best.

Moreover, it was agreed that JICA and CPATU should confirm the tentative work plan of the expert before his dispatch in order to attain better results.

2. Counterparts training in Japan

Considering the unsatisfactory training experience, in some cases, specially due to insufficient knowledge of the program to be accomplish, it was understood that the training objective and content will be fixed by submitting a detailed description attached to the application form for the best of its result.

Next, the Team explained the importance of a smooth communication between the instructor and the trainee. CPATU recognized it and expressed its agreement.

In addition, the Team, considering the sustainability of the project, expressed to CPATU that it is not desirable to regard a counterpart absent from the project as suitable for the training.

3. Provision of machinery and equipment


CPATU informed the Team that the delayed arrival of the equipment impedes the smooth implementation of the research.

Next, the team explained that the process requires certain time and

CPATU understood it.

Also, both sides agreed that in order to facilitate the procedure it is necessary to carry out efficient paper work.

4. Others

- (1) The Team and CPATU agreed to demand sufficient budget from EMBRAPA in order to conduct a satisfactory research.
 - (2) The Team indicated that in order to attain a more satisfactory result, cooperation among the different research areas is indispensable. Also, CPATU understood that the common use of the equipment and instruments by the different research areas will help effectively the activities.
 - (3) The Team suggested to CPATU that as only one counterpart is well versed in the equipment analysis, and considering the equipment maintenance, it is necessary to increase this type of personnel.
 - (4) The Team asked CPATU to consider not to make changes of the personnel during the project period.
- 

II Achievements, objectives, points at issue and measures to be taken for each research theme

(1) Research of collection, propagation and evaluation of medicinal plants of the Amazon region

1) Achievements

- a) Collection of material for the medicinal plants guide of the Amazon region, in continuance to 1992. In addition, finished taking picture of plants expected to be displayed in the guide and prepared some of the botanical specimen.
- b) Continuance of collection and cultivation of *Cephaelis ipecacuanha*, *Pilocarpus microphyllus* and made a physiological research during its storage.
- c) Learning of the quantitative method by implementation of emetin, pilocarpine's HPLC and learning of operation of instruments like GS-MS, etc.
- d) Investigation of cultivation method of tissue culture plants of *Cephaelis ipecacuanha*, *Pilocarpus microphyllus* and *Ptychopetalum olacoides*.

2) Objective of the final Japanese fiscal year

- a) Completion of the medicinal plants guide of the Amazon region.
- b) Investigation of the collection, conservation and propagation method of *Cephaelis ipecacuanha*, *Pilocarpus microphyllus* and *Phyllanthus niruri*.
- c) Make a quantitative analysis of alkaloid of *Cephaelis ipecacuanha*, *Pilocarpus microphyllus* and investigate the difference among varieties, grow conditions and annual change.
- d) Search for the group of chemical components of about 30 medicinal plants.
- e) Investigate about micropropagation method of *Pilocarpus microphyllus* and others medicinal plants.

3) Points at issue and measures to be taken

- a) The economic situation of EMBRAPA/CPATU is impeding to carry out the initial plan. For example, to mention some, in November 1992, during the visit of JICA Guidance Team, the establishment of a well was requested in order to count with an irrigation system for the plants experiment. While the well was set up by the project side in 1993, the water pump and tubes were not provided by CPATU, making it impossible to maintain the plants in good condition. Also, due to diseases and nutrition shortage, the *Pilocarpus microphyllus* stored for propagation might wither and spoilt, but no measure can't be taken because of the few financial resources available for agricultural chemicals or fertilizers. Moreover, some measure should be taken in order to protect the *Cephaelis ipecacuanha* during cultivation from the grasshopper damage which has already happened.

b) The vehicle provided for the collection of medicinal mother plants and plants for variety classification has not been used completely as it was decided because of the economic situation of CPATU and can't fully provide the counterparts with travelling expenses .

c) High technology equipment like GC, GC-MS, HPLC, NMR, etc are well maintained and working in good condition. But, it is a problem to have only one person in charge. Even though a professor and some students from the Federal University of Para are in the process of learning to operate the equipment, it is impossible to control and maintain all the equipment in satisfactory condition just by one person. It is urgently required to increase the personnel specialized in chemistry and to divide the machine administration charge among the personnel.

d) To request the dispatch of an expert for the making of the medicinal plants guide and for the natural chemistry.

(2) Studies for identification of plants (dye producers) occurring in the Amazonian flora.

1) Achievements

a) Analytical routine in the laboratory of quantity of dye components according to improvement in post harvest treatment and cultivation method from original content of bixine and norbixine on the 36 selected ones from the *Bixa orellana* provided by a farmhouse of Para northeast region.

b) Study of extraction and purification methods and estimation of the chemical identification and quantification of dye components of *Euterpe oleracea*, *Dioscorea alata* and *Genipa americana*.

2) Objective of the final Japanese fiscal year

a) Quality control according to the fixed quantity of dye components of *Bixa orellana*, which is cultivated in the east north of Para.

b) Search and investigation of component fixed quantity method of new natural dyes like *Euterpe oleracea*, *Dioscorea alata* and *Genipa americana*.

3) Points at issue and measures to be taken

a) Dispatch of a long term expert (one year) or repeated dispatch of a short term expert (3~6 months) within a year.

b) Food dyes and medicinal plants differ in material to be deal with, but as both are based on natural chemistry, the personnel arranged for the research is overlapped. In consequence, equipment, glass instruments, etc. which are supposed to be for common use are not implemented smoothly. Mutual consideration from both sides is indispensable. Then, if there is a shortage of instruments yet, other measures should be taken.

c) There are many reports about dye. It is important to take full advantage of these reports in order to carry out the research.

(3) Breeding improvement of Amazonian plants with economic potential through "in vitro" techniques.

1) Achievements

- a) continuance of tissue culture and acclimation of others seedlings on tissue culture.
 - b) Reproduction of *Cephaelis ipecacuanha* in tissue culture was achieved.
 - c) Test on the protoplast culture of pepper.
- 2) Objective of the final Japanese fiscal year
- a) Reproduction and acclimation of tissue culture plants (*Berthoetia exelsa*, *Platonia insignis*)
 - b) Establishment of germless (sterilized) plants reproduction technology of pepper.
 - c) Experiment with the reproduction of plants derived from pepper callus.
- 3) Points at issue and measures to be taken
- a) As one counterpart resigned and the other is studying in Sao Paulo University, the research is continued by one assistant at the present time. It is not advisable to have the counterpart absent for a long period time during the research period.
 - b) Considering the sustainability of the research, it is recommendable to dispatch the assistant, who is actually in charge, for training in Japan.
 - c) Tissue culture of *paullinia cupana*, considered one of the most important research theme, was deleted from the plan and changed for protoplast culture in the technical guidance plan of the tissue culture expert. Insufficient discussion on the setting of the research theme is to blame for the unexpected change. As protoplast culture is considered a highly advanced technology in Japan, the dispatch of experts is difficult.
- (4) Evaluation of black pepper of germplasm in relation to productivity and disease resistance in the Amazon region
- 1) Achievements
- a) 12 cultivars of black pepper were tested, and the productivity and the incidence of *Fusarium* sp. was investigated.
 - b) As a result, it was confirmed that Kuthinavalli-1, Iacara-1 and Apra, all three varieties with a productivity in five year, are hopeful.
 - c) Investigation of disease resistance of the plant treated with gamma ray.
- 2) Objective of the final Japanese fiscal year
- a) Following the investigation of the productivity and incidence of *Fusarium* concerning the 12 cultivars of black pepper.
 - b) Confirmation of the system of *Fusarium* germ detected in the 12 cultivars of black pepper.
 - c) Investigation of disease resistance of the plant treated with gamma ray.
- 3) Points at issue and measures to be taken
- a) According to the counterpart it is thought that, compared with Castanhal area, *Fusarium* symptom in the Capitao Poco and Tome-Acu area is lower because of the mixed cultivation with other crops and the division of the farmland by forest in the area. But it is necessary to prove it in the Castanhal area under the same conditions of the other areas.
 - b) It is recommendable to carry out the gamma ray disease resistance system test and the disease resistance root stock experiment.
- (5) Survey of potentially active micro-organism against *Fusarium solani*. f. sp. *piperis*
- 1) Achievements

- a) Study on the effects of antagonistic microorganisms to Fusarium infection.
 - b) Continuance of search of antagonistic microorganisms.
 - c) Selection of the E-15 (*P. floescens*) as a strong bacteria of antagonistic microorganism to *Fusarium solani*.
 - d) Investigation on the biological control of the association of *M. incognita* x *Fusarium solani* f.sp. *piperis* with antagonistic microorganisms.
- 2) Objective of the final Japanese fiscal year
- a) Studies on action of antagonistic microorganisms under greenhouse and field conditions.
 - b) Effect of antagonistic microorganisms + Mycorrhizal fungi on *F. solani* f.sp. *piperis*.
 - c) Effect of antagonistic microorganism on *F. solani* f.sp. *piperis* and *Meloidogyne incognita* and association under greenhouse and field conditions.
- 3) Points at issue and measures to be taken
- a) The long term expert in charge suspended his duty due to health problem. It is urgently required to dispatch a substitute.
 - b) It is necessary to link the result of the theme with the establishment of a prevention system for the farm level.
- (6) Epidemiology of "witches' broom" in cupuasu plants
- 1) Achievements
- a) Investigation on the relation between spore spreading for infection.
 - b) Relation between climate condition and the disease progress.
 - c) Study on the epidemiological parameters under semi-controlled and controlled conditions.
 - d) Determination of the *Crinipellis perniciosus* cycle.
 - e) To study the basidiocarp production in detached and not detached "witches' broom", under field conditions.
- 2) Objective of the final Japanese fiscal year
- a) To continue the studies following 1993 program and to find out a prevention system against "witches' broom".
- 3) Points at issue and measures to be taken
- a) It is desirable to count with the participation of the cultivation expert in order to examine the prevention system in the field.
 - b) It is necessary to use the scanning electronic microscope while conducting a morphology research.
 - c) A long term phytopathology expert should be dispatched.
- (7) Biology and physiology of *Crinipellis Perniciosus* of cupuacu plants in relation to its physiopathology.
- 1) Achievements
- a) Investigation on the differences in "witches' broom" from some areas in the Amazon.
 - b) Investigation on the occurrence condition and biology of the fungus.
 - c) Verification of infection of cupuacu while infected with a fungus isolated from cacao, and the opposite.
 - d) Investigation on the possibility of prevention by use of fungicide.
- 2) Objective of the final Japanese fiscal year
- a) Examination on the formation of basidiocarps in "witches' broom" of

different age.

- b) Investigation of the biological relation among "witche's broom" collected from some areas in the Amazon.
 - c) Investigation of the changes in the host when attacked by the fungus.
 - d) Examination of the infection of the isolated cacao fungus against cupuasu.
 - e) Investigation of the occurrence of the fungus since it's withered by "witche's broom".
- 3) Points at issue and measures to be taken
- a) As the ecology of the "witche's broom" was clarified, prevention by use of fungicide became a possibility. But, it is necessary to examine the prevention method (treatment and time for the disease place) from a physiological and ecological point of view in cooperation with the 6th theme.
 - b) A long term phytopathology expert should be dispatched with experience in plant physiology.
 - c) A closer relationship with the cultivation expert is necessary.

(8) Biochemical characterization of fruit plant germplasm

1) Achievements

a) Learning the use of isozyme technology on some selected crops.

2) Objective of the final Japanese fiscal year

a) Realization of isozyme analysis on different plants.

b) Execute the analysis of Fusarium disease resistance system of pepper.

3) Points at issue and measures to be taken

a) Even though the isozyme analyses is carried out, the data is of no much value because of the insufficiency of the collection and investigation of cupuacu. It is rather recommendable to change the direction, for instance, to analyse the difference with the pepper Fusarium disease.

b) It is essential to have a smooth supply of the necessary equipment.

c) The retirement of the counterpart in charge may affect negatively the continuation of the research. It is urgently required to arrange a capable substitute.

(9) Identification and raising techniques of economically important plants pollinators in the State of Para

1) Achievements

a) New survey on flower visiting insects of cupuacu, urucu, bacuri, etc. and examination of their relation to the pollination process.

b) Application of techniques for raising insects of cupuacu.

c) Confirmation that the pollination of bacuri is made mainly by birds.

d) Confirmation that the pollination of urucu is made by bees and that the species requires cross-pollination.

2) Objective of the final Japanese fiscal year

a) Examination and identification of the main pollinators of brazil-nuts plant and study of their biology.

b) Study of the biology of main pollinators (Plebeia minima, Trigonisca spp and coleoptera spp) of cupuacu.

c) Development of raising method for some pollinators (stingless bees, solitary bees and coleoptera).

3) Points at issue and measures to be taken

- a) Equipment for raising techniques and to collect data like photograph system, microscope with uv-light and photograph camera, etc is urgently required.
- b) As it is difficult the recruitment of a long term expert, the dispatch of a short term expert should be considered (specially in the field of raising techniques).
- c) It is desirable that the already installed electronic microscope should be used more effectively.

(10) Extraction and characterization of black pepper oil and oleoresin

1) Achievements

- a) Master of extraction and components analysis technique by dispatch of the short term expert for three times and the training of three counterparts.
- b) Investigation of the practical application to food additive and measure of pepper oil and oleoresin extracted from different varieties and places.

2) Objective of the final Japanese fiscal year

- a) Continue of the measure of extracted quantity, collection of data from the components analysis and practical application to food additives.

3) Points at issue and measures to be taken

- a) It is important to deepen the already learned extraction, components analysis techniques and use it to the practical application on food additives. During the development of the project, it was detected the need of producing powdered oleoresin. Therefore, an expert in this area is requested.
- b) As the product may be commercialized in the future, contact with private companies should be considered.
- c) An active cooperation with the component analysis area is necessary to conduct an investigation of specific characteristics.



Note

The contents of ANNEX II are as follows.

- ANNEX II -1 : Dispatch of experts
- ANNEX II -2 : Training of Brazilian personnel in Japan
- ANNEX II -3 : Provision of equipment
- ANNEX II -4 : Brazilian contribution, operating cost
- ANNEX II -5 : Posting of Brazilian counterparts personnel
- ANNEX II -6 : Progress situation of project activities



ANNEX II-1 DISPATCH OF EXPERTS
DISPATCH OF EXPERTS (LONG TERM)

NAME (FIELD)	YEAR	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1. Mr. Masao Nishina (Team Leader)		8/24				4/23	
2. Mr. Sueo Otake (Liaison Officer)		9/14				3/13	
3. Mr. Shingo Yoneyama (Phytopathology)				5/8	12/4		
4. Mr. Osamu Shimizu (Fruit Tree Cultivation)					11/10	11/9	
5. Mr. Eishun Tokumori (Liaison Officer)						2/2	6/27

DISPATCH OF EXPERTS (SHORT TERM)

NAME (FIELD)	YEAR	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1. Mr. Takeo Saito (Tissue Culture)		12/3					
2. Mr. Zenzaburo Abe (Phytopathology)			2/3				
3. Hiroyuki Kamakura (Plant Evaluation)			9/4	10/18			
4. Mr. Seibi Oka (Tissue Culture)			11/1	11/30			
5. Mr. Hiroyuki Iketani (Isozyme)			11/20	12/18			
6. Mr. Kenichi Asano (Oil and Oleoresin)					11/3	12/22	
7. Mr. Hiromasa Izumi (Medical Plants Classification)					11/3	12/22	
8. Mr. Zensaburo Abe (Phytopathology)					2/9	3/6	
9. Mr. Osamu Hirota (Medical Plants Chemistry)					2/6	3/31	
10. Mr. Kenichi Asano (Oil and Oleoresin)					2/6	3/31	
11. Mr. Toshiyuki Sato (Biotechnology)					2/6	3/20	
12. Mr. Kenichi Asano (Oil and Oleoresin)						10/6	12/4
13. Mr. Yasuo Ueda (Phytopathology/Plants pathogens)						10/16	12/18
14. Ms. Keiko Kusuvara (Natural Dyes)						11/1	1/12
15. Mr. Takashi Watanabe (Medicinal Plants Classification)						11/10	12/18
16. Mr. Tsutae Ito (Phytopathology/Biology of Basidiomycetes in Witches Broom)						11/24	3/8
						2/9	3/20

ANNEX II - 2 Training of Brazilian Personnel in Japan

FISCAL YEAR	NAME (FIELD)	YEAR	1990	1991	1992	1993	1994	1995
90 (2)	1. Mr. Celio Francisco M. de Mello (Oil and Oleoresin) 2. Mr. Sérgio de Mello Alves (Medicinal Plant Chemistry)			3/25~4/17 3/25~ 6/19				
91 (7)	3. Mr. Milton G. de Costa Mota (Tissue Culture) 4. Mr. Fernando C. de Albuquerque (Phytopathology) 5. Ms. Ruth Linda Benchimol Stein (Phytopathology) 6. Ms. Irenice Alves Rodrigues (Medicinal Plants) 7. Mr. Sebastião Huhn (Oil and Oleoresin) 8. Mr. Osmar Alves Oliveira (Tissue Culture) 9. Ms. Raimunda Fatima de Nazare (Natural dye)			8/12~11/9 8/12~11/12 10/7~12/21 10/7~12/21	3/24 ~5/9 3/24 ~6/9 3/24 ~6/23			
92 (5)	10. Ms. Angela M. Nunes (Phytopathology) 11. Mr. Wilson C. Barbosa (Oil and Oleoresin) 12. Ms. Marcia M. Venturieri (Entomology) 13. Mr. Georgio C. Venturieri (Entomology) 14. Mr. Olinto G. Neto (Plants Physiology) 15. Ms. Elizabeth Ying Chu (Phytopathology) 16. Mr. José Guilherme Maia (Observation) 17. Mr. Dilson A. C. Frazão (Observation)				11/9~1/19 11/9~1/19	3/29~7/4 3/29~7/4 3/31~6/5		
93 (3)						9/12~12/21 10/18~11/2 10/18~11/2		

ANNEX II-3

Provision of Equipments

YEAR / No	EQUIPMENT	QUANTITY	EVALUATION		REMARKS
			USE	MAINTENANCE	
1990					
1	Water bath (LB-160)	2	B	A	
2	" (LB-260)	2	B	A	
3	" (GA-11S)	2	B	A	
4	Electronic balance (EB-620S)	1	A	A	
5	" (FR-300)	1	A	A	
6	Vacuum pump (VP-15)	2	B	A	
7	Laboratory wagon (SUS-2)	3	A	A	
8	Chemicals	1	A	A	
9	Medium dispensor (371124921)	1	B	A	
10	" (371124922)	1	B	A	
11	" (371124923)	1	B	A	
12	pH meter (F-12)	1	B	A	
13	Forceps	2	A	A	
14	Spoon and others	1	A	A	
15	Autoclave (SV-240)	1	A	A	
16	" (SV-300)	1	A	A	
17	" (KY-230)	1	B	A	
18	" (SV-300)	1	A	A	
19	Auto-mill (W-100)	1	A	A	
20	Analytical high performance liquid chromatography (HPLC)	1	B	A	
21	High performance thin layer chromatography (HPTLC)	1	D	A	
22	Clean bench (PCH-1303BN)	1	A	A	
23	Shaker for culture (NR-20)	1	C	A	
1991					
1	Botanical expeditionary vehicle	1	C	A	
2	Meteorology detector system (LI-1200S/E)	1	D	C	
3	Electrophoresis system (AE-6220)	1	B	A	
4	Solid liquid extractor (SD-100)	1	B	A	
5	Oil extractor	1	B	A	
6	Steam evaporation apparatus (ASSS-100)	1	B	A	
7	Fat extraction apparatus (B-428)	1	D	A	
8	KF titration apparatus (E-658)	1	D	A	
9	Portable photosynthesis system (LI-6200)	1	D	A	
10	Water destilator (GS-60)	1	A	A	
11	Gas chromatography (GCMS-QP2000A)	1	B	A	
12	Melting point apparatus (MEL-270)	1	C	A	
13	Ultra-sonic washer (SUS-100)	1	C	A	
14	Mantle heater (SAFR-10)	3	A	A	
15	" (SAFR-20)	2	A	A	
16	Ice machine (RF-151ss)	1	A	A	
17	Electric balance (EB-620S)	1	A	A	
18	Electronic balance, analytical (AEG-220)	1	A	A	
19	Magnetic stirrer (MPG-360)	1	B	A	
20	Blender (CB-E)	1	B	A	
21	Viscosimeter (No. 2611-01)	1	C	A	
22	Draft chamber (GAP-1500P)	1	D	A	
23	Deep freezer (ULT-1786-7)	1	B	A	
24	Microscope (SZH-131)	1	A	A	
25	Gas chromatography (GC-14APTF, C-R5A)	1	B	A	
26	Microscope with photograph and phase contrast (FXA-B1)	1	B	A	
27	Dehumidifier (RD 1603LD)	1	A	A	

ANNEXII-4 Brazilian Contribution, Operating Costs (US\$)

YEAR	WORKING COSTS		CONSTRUCTIONS	INFRASTRUCTURES	TOTAL
	PERSONNEL EXPENSES	OTHERS			
~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
TOTAL	2,032,544	470,000	314,000	276,000	3,092,544

ANNEX II - 5 Posting of Brazilian Counterparts Personnel

FIELD · C/P NAME	Training Fiscal Year	Remarks
Director General Mr. Dilson Augusto capucho Frazão	1993	
Director of administrator Mr. Luis Octavio de Moura carvalho		
Director of Reseach Mr. Emanuel Adilson Souza Serrão		
I. Collection, propagation and evaluation of medicinal plants of the Amazon region		
1. Ms. Irenice Ave Rodrigues	1991	C/P in field II
2. Mr. Sérgio de Mello Alves	1990	C/P in field II
3. Ms. Raimunda Fatima Rebeiro de Nazare	1991	C/P in field II
4. Mr. M. S. Moraes		Resigned
5. Mr. Jose Guilherme Maia	1993	Part time
6. Mr. J. P. C. Costa		
7. Mr. Olinto Gomes da Rocha Neto	1992	C/P in field VII
8. Mr. J. C. Bayma		Part time
9. Mr. Francisco Jose Camara-Figueirphors		Resigned
II. Studies for identification of plants (dye producers) occurring in the Amazonian flora		
1. Ms. Raimunda Fatima Ribeiro de Nazare	1991	
2. Mr. Wilson C. Barbosa	1992	
3. Mr. Sergio de Mello Alves		
4. Ms. Irenice Ave Rodrigues		
III. Breeding improvement of Amazonian plants with economic potential through "In Vitro" Techniques		
1. Mr. Milton-Guilhermo da Costa Nôta	1991	C/P in field VIII Resigned
2. Mr. Oriel Leaos		
3. Mr. Osmar Alves Lameira	1991	Studying at Sao Paulo University
4. Ms. Ilmarina Campos de Menezes		
IV. Evaluation of black pepper germplasm in relation to productivity and disease resistance in the Brazillian Amazon region		
1. Mr. Fernando Carneiro Albuquerque	1991	C/P in field V, VI, VII
2. Ms. Ruth Linda Benchimol Stein	1991	C/P in field V, VI, VII
3. Ms. Angela Ma. Leite Nunes	1992	C/P in field V, VI, VII
4. Ms. Maria de Lovades Reis Duarte		
V. Survey of potentially active micro-organism against FUZARIUM SOLANI F. SP. PIPERIS		
1. Ms. Ruth Linda Benchimol Stein	1991	
2. Mr. Fernando Carneiro Albuquerque	1991	
3. Ms. Angela Ma. Leite Nunes	1992	
4. Ms. Elizabeth Ying Chu	1993	
VI. Epidemiology of "witche's broom" in cupuacu plants		
1. Ms. Angela Ma. Leite Nunes	1992	
2. Mr. Fernando Carneiro Albuquerque	1991	
3. Ms. Ruth Linda Benchimol Stein	1991	
4. Mr. Mario Aurelio Nunes		Part time

FIELD · C/P NAME	Training Fiscal Year	Remarks
VII. Biology and physiopsy of CRINIPPELLIS PERNICIOSA of cupuacu plants in relation to its physiopathology		
1. Ms. Ruth Linda Benchimol Stein	1991	
2. Mr. Fernando Carneiro Albuquerque	1991	
3. Mr. Cleber Novais Bastos		Part time
4. Mr. Olinto Gomes da Rocha Neto	1992	
5. Mr. Heraclio F.O. Da Conceição		
6. Ms. Angela Ma. Leite Nunes	1992	
7. Ms. Nina Muller		
VIII. Biochemical characterization of fruit plant germplasm		
1. Mr. Milton Guilherme da Costa Mota	1991	Resigned
2. Ms. Maria do Socorro Padilha de Oliveira		
3. Mr. Milton Kanashiro		Part time
4. Ms. Marli Poltromeri		
5. Mr. Carlos Da Silva Martins		
IX. Identification and raising techniques of economically important plants pollinators in the state of Para		
1. Mr. Giorgio Cristino Venturieri	1992	
2. Ms. Marcia Manues Venturieri	1992	
X. Extraction and characterization of black pepper oil and oleoresin		
1. Mr. Celio F.M. Melo	1990	
2. Mr. Sebastao Hun	1991	
3. Wilson C. Barbosa	1992	

ANNEX II - 6 Progress situation of project activities
The Amazon Agricultural Research Cooperation Project

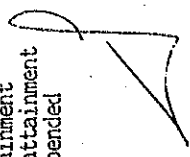
Progress of the Activities before the Technical Guidance Mission in 1992	The Work Plan in Japanese Fiscal Year 1993	Score	Activities on Remaining Period
<p>1) Collection, propagation and evaluation of medicinal plants of the Amazon region (Cod. 028.90.002/5)</p> <p>1. A guide to Amazonian medicinal plants which consist of classification, distribution, components and medicinal use is being elaborated.</p> <p>2. Through cultivation in the field and under simulated native forest habitat, growth situations were compared.</p> <p>3. Chemical procedure and chemical methodology were obtained with training in Japan.</p> <p>4. In vitro propagation of PILOCARPUS MICROPHYLLUS, CEPHAELIS IPECACUANHA and PTYCHOPETALUM OLAIKOIDE was conducted and transplanted to the field. (only C. IPECACUANHA)</p>	<p>1) Collection, propagation and evaluation of medicinal plants of the Amazon region. (Cod. 028.90.002/5)</p> <p>1. Activities of 1992 will be continued including herbarization of species.</p> <p>2. Optimum conditions for growth, such as with fertilization, irrigation, etc. for cultivation of medical plants will be studied.</p> <p>3. Strain, growth and year differences by the quantitative analysis of alkaloid contents of CEPHAELIS IPECACUANHA will be studied</p> <p>4. "In vitro" propagation of medical plants will be tried</p>	<p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p>	<p>1) Completion of the medicinal plants guide of the Amazon region</p> <p>2) Investigation of the collection, conservation and propagation method of the Cephaelis ipecacuanha, Pilocarpus microphyllus and Phyllanthus niruri.</p> <p>3) Make a quantitative analysis of alkaloid of Cephaelis ipecacuanha, Pilocarpus microphyllus and investigate the differences among varieties, grow conditions and annual change.</p> <p>4) Search for the group of chemical components of about 30 medicinal plants.</p> <p>5) Investigate about micropropagation method of Pilocarpus microphyllus and other medicinal plants.</p>

* Score
A : More than 50% attainment
B : 25% to 50% attainment
C : Less than 25% attainment
D : Item to be suspended

The Amazon Agricultural Research Cooperation Project

Progress of the Activities before the Technical Guidance Mission in 1992	The Work Plan in Japanese Fiscal Year 1993	Score	Activities on Remaining Period
<p>2) Studies for identification of plants (dye producers) occurring in the Amazonian flora. (Cod. 031.87.00 9/0)</p> <p>1. Chemical procedure, such as extraction and isolation of dye from plants was obtained with training in Japan.</p> <p>2. Information of applications as food additives was attained with training in Japan.</p>	<p>2) Studies for identification of plants (dye producers) occurring in the Amazonian flora. (Cod. 031.87.00 9/8)</p> <p>1. Following observation of quantity analysis of bixine and/or norbixine on the 36 selected Bixa orellana.</p> <p>2. The identification of components from acai, cara-roxo and jenipapo will be studied.</p>	<p>A</p> <p>C</p>	<p>1) Quality control according to the fixed quantity of dye components of Bixa orellana, which is cultivated in the northeast of Para.</p> <p>2) Search and investigation of component fixed quantity method of new natural dyes like Euterpe oleracea, Dioscorea alata and Genipa americana.</p>

* Score
 A : More than 50% attainment
 B : 25% to 50% attainment
 C : Less than 25% attainment
 D : Item to be suspended

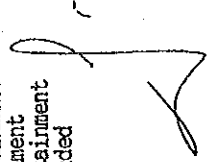


The Amazon Agricultural Research Cooperation Project

Progress of the Activities before the Technical Guidance Mission in 1992	The Work Plan in Japanese Fiscal Year 1993	Score	Activities on Remaining Period
<p>3) Breeding improvement of Amazonian plants with economic potential through "in vitro" techniques. (Cod. 031.88.005/0)</p> <p>1. Production technologies of tissue culture plants such as Pepper and Urucu plants was obtained.</p> <p>2. Tissue culture techniques with some other crops, were established and the possibility of regeneration was observed.</p>	<p>3) Breeding improvement of Amazonian plants with economic potential through "in vitro" techniques. (Cod. 031.88.005/0)</p> <p>1. Tissue culture for the guarana plant will be continued.</p> <p>2. Observation in regenerated plants and acclimation of plant tissue culture will be conducted with other crops.</p>	<p>C</p> <p>A</p>	<p>1) Breeding and acclimation of tissue culture plants (Bertholectia exelisa, Platania insignis). 2) Establishment of germless (sterilized) plants breeding technology of pepper. 3) Experiment with the breeding of plants derived from pepper callus.</p>

* Score

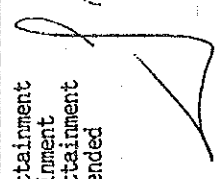
- A : More than 50% attainment
- B : 25% to 50% attainment
- C : Less than 25% attainment
- D : Item to be suspended



The Amazon Agricultural Research Cooperation Project

Progress of the Activities before the Technical Guidance Mission in 1992	The Work Plan in Japanese Fiscal Year 1993	Score	Activities on Remaining Period
<p>4) Evaluation of black pepper germplasm in relation to productivity and disease resistance in the Brazilian Amazon region. (Cod. 004.87.012/9)</p> <p>1. 12 cultivars of black pepper were tested, and the productivity and the incidence of fusarium was observed.</p> <p>2. The productivity of pepper plants which were treated with γ-ray was investigated.</p>	<p>4) Evaluation of black pepper germplasm in relation to productivity and disease resistance in the Brazilian Amazon region. (Cod. 004.87.012/9)</p> <p>1. Following observation and investigation of the activities in 1992 will be conducted.</p>	<p>A</p>	<p>1) Following the investigation of the productivity and incidence of Fusarium concerning the 12 cultivars of black pepper.</p> <p>2) Confirmation of the system Fusarium germ detected in the 12 cultivars of black pepper.</p> <p>3) Investigation of disease resistance of the plant treated with gamma ray.</p>

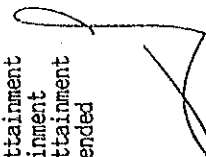
* Score
 A : More than 50% attainment
 B : 25% to 50% attainment
 C : Less than 25% attainment
 D : Item to be suspended



The Amazon Agricultural Research Cooperation Project

Progress of the Activities before the Technical Guidance Mission in 1992	The Work Plan in Japanese Fiscal Year 1993	Score	Activities on Remaining Period
<p>5) Survey of potentially active micro-organism against FUSARIUM SOLANI F.SP. PIPERIS. (Cod. 028.90. 005/8)</p> <p>1. In the soil of some pepper fields, 141 strains were isolated, and 8 of them were partially active to the FUSARIUM under "in vitro" conditions.</p> <p>2. 27 inhabitant strains were isolated from the pepper plants.</p> <p>3. The relation between number of spores and infection was established in FUSARIUM disease.</p> <p>4. Also, pathogen penetration sites in the plant were confirmed.</p>	<p>5) Survey of potentially active microorganism against FUSARIUM SOLANI F.SP. PIPERIS. (Cod. 028.90. 005/8)</p> <p>1. Study on the effects of antagonistic microorganism to FUSARIUM infection will be conducted.</p> <p>2. Continue studies on isolation of antagonistic microorganism to FUSARIUM from plant and field.</p> <p>3. Identification of the relation between soil condition, such as PH and organic matter application, and FUSARIUM infection.</p>	<p>B</p> <p>B</p> <p>D</p>	<p>1) Investigation on the effects of antagonistic micro-organisms to Fusarium infection under green house and field conditions.</p> <p>2) Study on the effects of antagonistics microorganisms and Mycorrizal fungi on Fusarium solani.</p> <p>3) Verification of prevention of Fusarium disease by antagonistic microorganisms and the relation with nematode (Melridogyone sp.)</p>

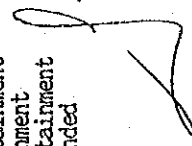
* SCORE
 A : More than 50% attainment
 B : 25% to 50% attainment
 C : Less than 25% attainment
 D : Item to be suspended



The Amazon Agricultural Research Cooperation Project

Progress of the Activities before the Technical Guidance Mission in 1992	The Work Plan in Japanese. Fiscal Year 1993	Score	Activities on Remaining Period
<p>6) Epidemiology of "witches' broom" in cupuacu plants. (Cod. 031.90.008/7)</p> <p>1. Data on climate conditions and fruit body (basidiocarp) formation were collected; "witches' broom" formation in stems, flowers and fruits.</p> <p>2. The method of inoculation of basidiospores on cupuacu was defined.</p>	<p>6) Epidemiology of "witches' broom" in cupuacu plants. (Cod. 031.90.008/7)</p> <p>1. Investigation on spore spreading for infection.</p> <p>2. Relation between climate condition with the disease progress.</p> <p>3. Studies on the epidemiological parameters under semi-controlled and controlled conditions.</p> <p>4. Determination of the Crinipellis pernicioso cycle.</p>	<p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p>	<p>1) To continue the studies following 1993 program and to find out a prevention system against "witches' broom".</p>

* Score
 A : More than 50% attainment
 B : 25% to 50% attainment
 C : Less than 25% attainment
 D : Item to be suspended



The Amazon Agricultural Research Cooperation Project

Progress of the Activities before the Technical Guidance Mission in 1992	The Work Plan in Japanese Fiscal Year 1993	Score	Activities on Remaining Period
<p>7) Biology and physiology of CRINIPHELLIS PERNICIOSA of cupuacu plants in relation to its physiology- thology. (Cod. 031.90.003/8)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Existence of two distinct pathogenic strains in cacao and cupuacu plants. 2. Detection of differences among isolated of cupuacu plants. 3. Greatest witch's broom production in the field detected in August. 	<p>7) Biology and physiology of CRINIPHELLIS PERNICIOSA of cupuacu plants in relation to its physiology- thology. (Cod. 031.90.003/8)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Investigation on pathogenic strains in "witch's broom" with isolated fungus from some areas in Amazon. 2. Investigation on occurrence condition of fruit body and initial infection in "witch's broom". 	<p>B</p> <p>A</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Examination of the formation of fungus in "witch's broom" of different ages. 2) Investigation of the biological relation among "witch's broom" collected from some areas in the Amazon. 3) Examination of the fungus system by biochemistry method. 4) Examination of the infection of the isolated cacao fungus against cupuacu. 5) Investigation of the occurrence of the fungus since its withered by "witch's broom".

* Score

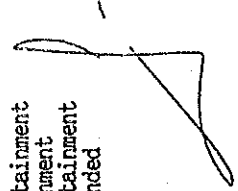
- A : More than 50% attainment
- B : 25% to 50% attainment
- C : Less than 25% attainment
- D : Item to be suspended

The Amazon Agricultural Research Cooperation Project

Progress of the Activities before the Technical Guidance Mission in 1992	The Work Plan in Japanese Fiscal Year 1993	Score	Activities on Remaining Period
<p>8) Biochemical characterization of fruit plant germplasm. (Cod. 031.90.014/5)</p> <p>1. Specific characters in guarana plants were investigated palm species were surveyed.</p>	<p>8) Biochemical characterization of fruit plant germplasm. (Cod. 031.90.014/5)</p> <p>1. Obtain isozyme analytic methods on some selected crops.</p>	<p>C</p>	<p>1) Realization of isozyme analysis on different plants. 2) Treatment of Fuzarium disease resistance system of pepper.</p>

* Score

- A : More than 50% attainment
- B : 25% to 50% attainment
- C : Less than 25% attainment
- D : Item to be suspended



The Amazon Agricultural Research Cooperation Project

Progress of the Activities before the Technical Guidance Mission in 1992	The Work Plan in Japanese Fiscal Year 1993	Score	Activities on Remaining Period
<p>9) Identification and raising techniques of economically important plants pollinators in the State of Para. (Cod. 031.90.009/5)</p> <p>1. Flower visiting insects to cupuacu and urucu plants were surveyed, and identification was made.</p> <p>2. Pollination behavior of cupuacu and urucu plants was investigated.</p>	<p>9) Identification and raising techniques of economically important plants pollinators in the State of Para. (Cod. 031.90.009/5)</p> <p>1. Survey on the other flower visiting insects to cupuacu, urucu, bacuri and brazil-nut plants, and identification of the real pollinators.</p> <p>2. Technique for raising insects.</p>	<p>A</p> <p>C</p>	<p>1) Examination and identification of the main pollinators of brazil-nut plant and study of their ecology.</p> <p>2) Study of the ecology of main pollinators (Plebeianinima, Trigonisca and oleoptera).</p> <p>3) development of raising method for different pollinators.</p>

* Score

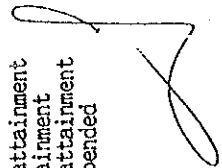
- A : More than 50% attainment
- B : 25% to 50% attainment
- C : Less than 25% attainment
- D : item to be suspended

The Amazon Agricultural Research Cooperation Project

Progress of the Activities before the Technical Guidance Mission in 1992	The Work Plan in Japanese Fiscal Year 1993	Score	Activities on Remaining Period
<p>10) Extraction and characterization of black pepper oil and oleoresin. (Cod. 804.87.008/7)</p> <p>1. Installation of machineries provided by JICA.</p>	<p>10) Extraction and characterization of black pepper oil and oleoresin. (Cod. 804.87.008/7)</p> <p>1. Operation technique of pilot plant will be developed and extraction of pepper oil and oleoresin will be conducted.</p>	<p>A</p>	<p>1) Continue of the measure of extracted quantity, collection of data from the components analysis and practical application to food additives.</p>

* Score

- A : More than 50% attainment
- B : 25% to 50% attainment
- C : Less than 25% attainment
- D : Item to be suspended



附 属 资 料

附属資料

① 協力研究課題に関連する植物名一覧

和名	ブラジル名	英名	学名
ヤボランジ	Jaborandi	Jaborandi	<i>Pilocarpus microphyllus</i>
トコン	Ipecacuana	Ipecacuanha	<i>Cephaelis ipecacuanha</i>
アサイヤシ	Açaí	Assia palm	<i>Euterpe oleracea</i>
ダイジョ	Cara-roxo	Greater yam	<i>Dioscorea alata</i>
コショウ	Pimenta-do-Reino	Pepper	<i>Piper nigrum</i>
ベニノキ	Urucu	Anatto tree	<i>Bixa orellana</i>
チブサノキ	Jenipapo	Genipapo	<i>Genipa americana</i>
ガラナ	Guaraná	Guarana	<i>Paullinia cupana</i>
バカバ	Bacaba	Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i>
オオバナカカオ	Cupuaçu	Mountain cacao	<i>Theobroma bicolor</i>
バクリ	Bacuri	Bakuri	<i>Platonia insignis</i>
ブラジルナッツ	Castanha do Pará	Brazil nut	<i>Bertholletia excelsa</i>
ムイラブアマ	Muirapuama	Pateneey wood	<i>Ptychopetalum olaco</i>
アブラヤシ	Dendê	Oil palm	<i>Elaeis guineensis</i>
キダチコシロソウ	Chanca piedra	Stone breaker	<i>Phyllanthus niruri</i>

JICA

LIB