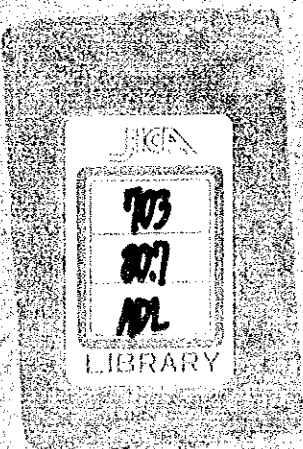


ブラジル・アマゾン農業研究協力計画 巡回指導調査団報告書

平成4年11月

国際協力事業団

農 開 畜
JR
92 - 69



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4年11月

国際協力事業団

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

JICA LIBRARY



1105953(2)

25159

平成4年11月

国際協力事業団



国際協力事業団

25159

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カ年間の計画で実施しています。

本プロジェクトの協力開始後3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4年11月8日から11月22日まで農業開発協力部畜産技術協力課長山口公章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4年11月

国際協力事業団
農業開発協力部長
有 川 通 世



CPATU入口



CPATU正面

(高い木が、アサイ)



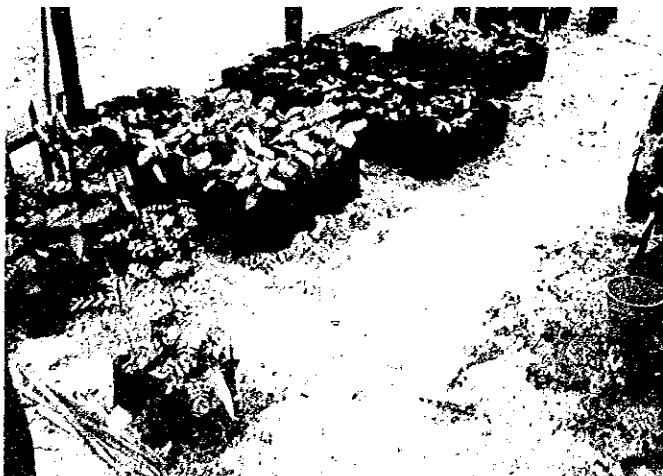
化学実験棟



化学実験棟内部
(溶媒回収装置設置場所)



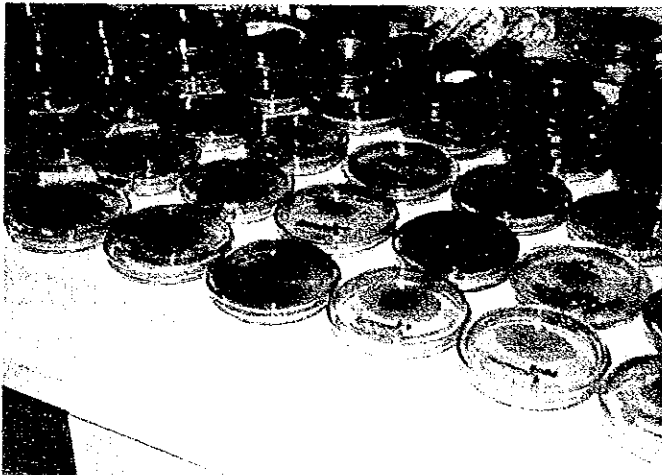
CPATU所内の薬用植物の
栽培区域



イペカクアニャ、ヤボランジー
等の幼苗



組織培養の成果（手前）と
アイソザイムの分析指導
（池谷専門家）



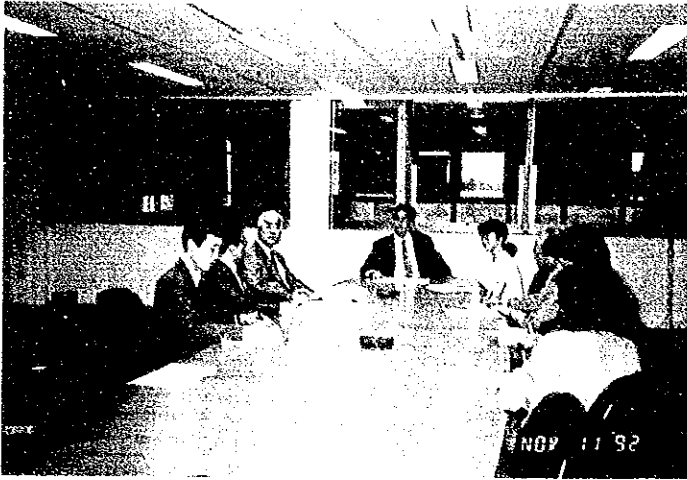
フザリウム拮抗菌の検定



コショウの被害状況



赤い色素の原料であるウルクー



EMBRAPA (ブラジリア)
に於ける協議

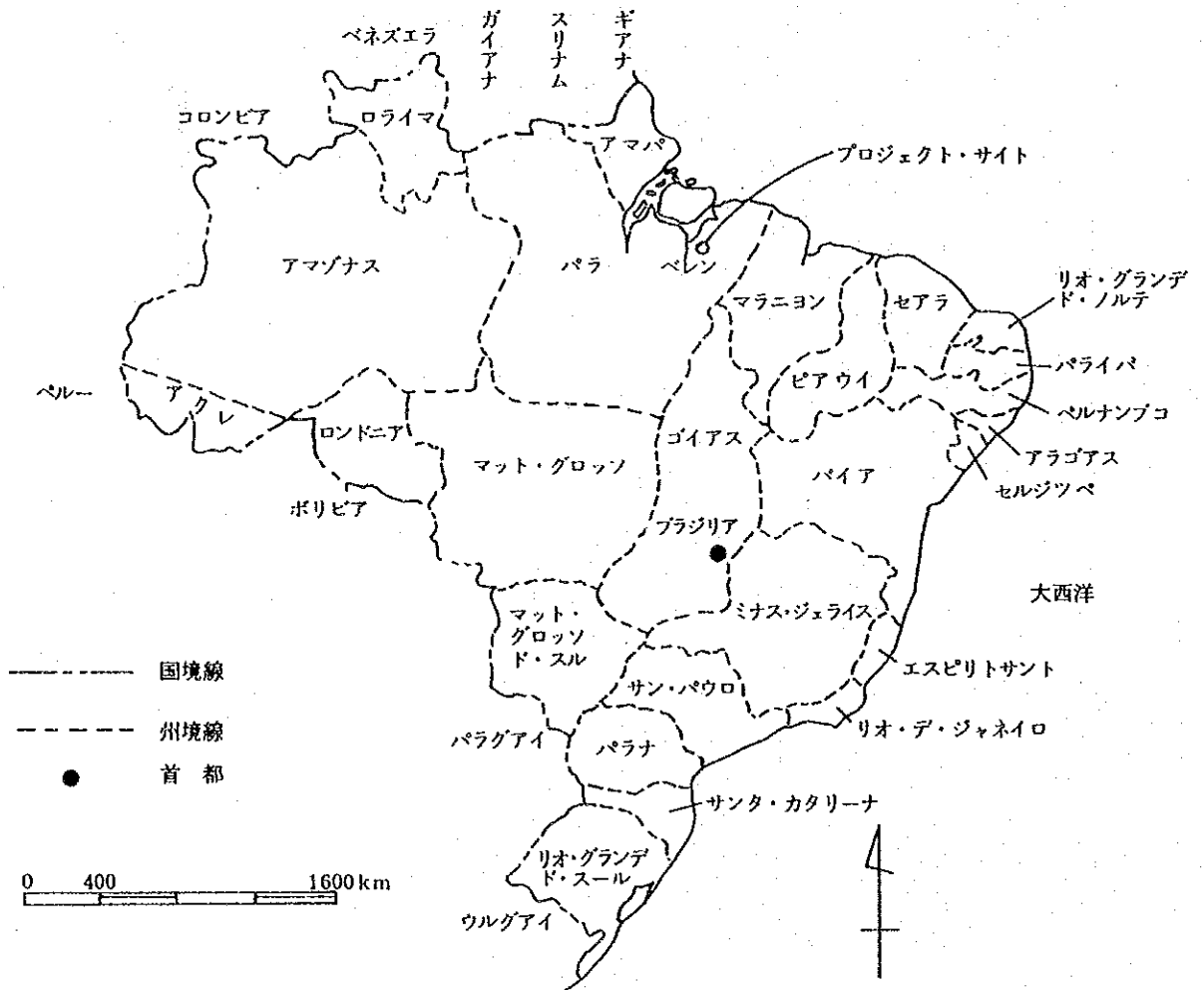
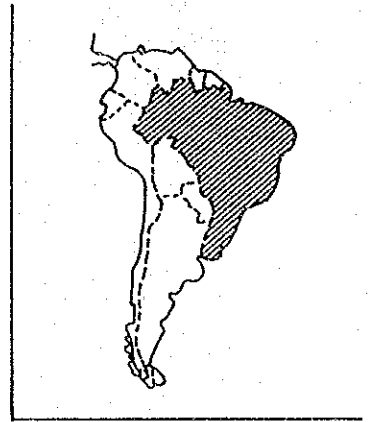


CPATUに於ける個別協議



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	3
2. 要約	5
2-1 概要	5
2-2 詳細協力課題別調査結果	12
2-3 ブラジル側課題と日本側協力課題の対応表	19
3. プロジェクト実施上の諸問題	21
3-1 プロジェクトの進捗状況	21
3-2 問題と対策	21
3-3 供与資機材の利用状況	24
4. ミニッツ	25
附属資料	37
① 協力研究課題に関連する植物名一覧	37

1. 巡回指導調査団派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

(要請の背景)

ブラジル政府は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ためのプロジェクト方式技術協力をわが国に要請越した。これに対しわが国は、1986年11月にコンタクト調査団、1987年3月に長期調査員を派遣した。1988年1月には実施協議調査団を派遣し、プロジェクトのフレームワークを確認し、R/Dの署名を行ない、E/Nの締結後5年間の協力を行うこととした。その後、1989年12月の日伯年次協議で、E/Nの締結にはなお多くの時間を要することから、日本側・ブラジル側ともプロジェクト方式技術協力の開始にE/Nの交換を省略し、口上書交換をもって協力開始することに同意した。これにより1990年6月28日に修正R/D署名及び口上書交換を行ない、1995年6月27日までの5年間の協力が開始された。

(プロジェクトの目的)

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、もって同地域に適合した生産システムの開発に寄与する。

(プロジェクトの内容)

- (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

(調査団派遣の目的)

本プロジェクトが2年を経過したことから、今回の巡回指導調査を中間評価調査と位置付ける。中間評価はプロジェクトが実施協議及び計画打ち合わせの段階で想定された計画の進捗状況を確認し、必要に応じTSIの見直しを行い、中間評価時以降のプロジェクト運営をより適切なものとするを目的とする。

1-2 調査団の構成

氏名	担当業務	所属先
山口公章	団長・総括	国際協力事業団農業開発協力部畜産技術協力課長

関田節子 天然物化学 厚生省国立衛生試験所生薬部主任研究官
 鈴木邦彦 栽培技術 農林水産省果樹試験場栽培部栽培第2研究室長
 安藤孝之 業務調整 国際協力事業団農業開発協力部畜産技術協力課職員

1-3 日程表

日順	月日	曜日	
1	11/8	日	東京発 ニューヨーク着
2	9	月	ニューヨーク発
3	10	火	リオデジャネイロ経由 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	11	水	ブラジル農牧研究公社 (EMBRAPA) 表敬 ブラジリア発 ベレン着 JICA ベレーン事務所打合せ
5	12	木	専門家との協議 湿润熱帯農牧研究センター (CPATU) 表敬訪問, C/P 打合せ (全体協議)
6	13	金	C/P 打合せ (個別協議)
7	14	土	専門家との協議
8	15	日	資料整理
9	16	月	CPATU との全体協議, ミニッツ作成準備
10	17	火	ミニッツ作成, 署名, 総領事館・JICA ベレーン事務所報告, 団長主催夕食会
11	18	水	ベレン発 ブラジリア着 日本大使館・JICA ブラジル事務所報告, 団長主催夕食会
12	19	木	ブラジル協力事業団 (ABC) 帰国報告, EMBRAPA 帰国報告 ブラジリア発 ロサンゼルス経由 成田着 (12/22)

1-4 主要面談者

(1) 在ブラジル日本大使館

- ・笹口 健公使
- ・小平 均一等書記官

(2) 在ベレーン日本国総領事館

- ・宇野和則総領事
- ・寺道 博副領事

(3) JICA ブラジル事務所

- ・楠木 功所長
- ・小松 電玄次長
- ・金子健二職員
- ・Mr.Mauro Manabu Inoue 職員
- ・Mr.Eduardo Keizo Tsuboi 職員

(4) JICA ベレーン事務所

- ・大能 雄一業務課長
- ・大西 康宏職員
- ・佐藤 アンナ職員

(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
- ・米山 伸吾長期専門家 (植物病理)
- ・麻野 憲一短期専門家 (オレオレジン)
- ・池谷 祐幸短期専門家 (アイソザイム)

(6) ABC (ブラジル協力事業団)

- ・Mr.Nelson de Oliveira 二国間協力課長
- ・Mr.Ricardo Pinto Ribeiro 農業林業水産分野担当補佐官
- ・Mr.Pedro H.H.Meireles 日本担当補佐官
- ・Mr.Marcos Lins F. 日本担当

(7) EMBRAPA (ブラジル農牧研究公社)

- ・Mr.Murilo Xavier Flores 総裁

- ・ Mr.Manoel Malheiros Tourinho 理事
- ・ Mr.Eduardo Paulo de Moraes S. 理事
- ・ Mr.M.A.Seixas 国際協力部長
- ・ Mr.Luis Eduardo Acosta H. 国際協力部担当官
- ・ Ms.Mariza Marilena T.Luz 国際協力部日本担当官

(8) CPATU (湿潤熱帯農牧研究センター)

- ・ Mr.Dilson Augusto Capucho Frazao 所長
- ・ Mr.Luiz Octavio de Moura Barvalho 管理部長
- ・ Mr.Emanuel Adilson Serrao 研究部長
- ・ Ms.Ruth Linda B.Stein 研究者 (植物病理)
- ・ Mr.Fernando Carneiro de Albuquerque 研究者 (植物病理)
- ・ Mr.Osmar Alves Lameira 研究者 (組織培養)
- ・ Ms.Marcia Maues Venturieri 研究者 (昆虫)
- ・ Mr.Giorgio C.Venturieri 研究者 (昆虫)
- ・ Mr.Celio Melo 研究者 (油, 樹脂)
- ・ Mr.Olinto Gomes da Rocha Neto 研究者 (植物生理)
- ・ Ms.Raimunda Fatima Ribeiro de Nazare 研究者 (天然色素)
- ・ Ms.Angela Maria Leite Nunes 研究者 (植物病理)
- ・ Mr.Milton Guilherme da Costa Mota 研究者 (植物育種)

2. 要約

2-1 概要

- (1) 1990年6月28日の協力開始以来2年半を過ぎ、協力期間も残すところ、2年半となった。

これまでの日本側、ブラジル国側の投入実績を整理するとともに11テーマの協力課題について進捗状況を確認し、今後の2年半を見通しつつ1993年度の年次協力計画を策定することを目的として巡回指導を行った。

(2) 11テーマは

- 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 クブアスーてんぐす病菌の疫学伝染病学
- ⑦ クブ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 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
- ⑪ コショウ油及びオレオレジンの抽出と特性調査

(計画打合わせ調査団報告書より)

であるが、このうち⑩の課題は、現状ではローカルコスト不足から試験圃場の開墾を行ったのみであり今後2年半で所期の目標を達成することは困難である。しかし⑩に含まれるコショウの生理生態学的的研究に関しては①の中で扱うこととしたため、協力課題からは削除することで合意した。

- (3) 個々の協力課題の現状及び1993年度の年次協力計画は別添のとおり。
- (4) 実施上の問題点とその対策について CPATU 側と協議したが、その概要は次のとおり。

[専門家の派遣について]

- ①長期専門家の派遣については、特に組織培養の専門家派遣の遅れに関して TSI とおり
に派遣するよう強く求められた。本分野の研修員受け入れも終了しており、専門家の派遣だけが遅れている状況にあるため、調査団は苦しい対応を迫られた。専門家のり

クルートが困難であることを説明するとともに、次善の策として3カ月程度の短期専門家派遣が実現するよう全力を上げていることを説明し、了解された。

- ②短期専門家の派遣については、過去の派遣期間が29日（岡氏）、30日（鎌倉氏）、50日（麻野氏、池谷氏）、2ヶ月（斉藤氏）と短期であったことから、派遣期間の可能な限りの延長、できれば3ヶ月程度滞在するよう要求された。これに対して、調査団側から、協力課題の実施にはレベルの高い研究者を派遣する必要がある、そのような研究者には時間的余裕が得られにくいためどうしても滞在期間が短くなることを説明した。しかしながらブラジル側の要望も理解できることから、今後はできる限り長期の滞在が可能なように努力する旨解答した。

[研修員の受入れについて]

過去2年半に9名の受入れ実績があること、本年度の5名を計画（内2名は受け入れ直前）していることについて、CPATU側から感謝の意が表明された。しかしながら、日本国内における研修日程が現地を出発する前に研修員に把握できるよう配慮願いたいとの要望があった。これに対して当方は研修受入先の協力を得る難しさを説明した。しかし先方の要望の内容については理解できることから、今後努力する旨解答した。

なお、調査団側からは、「日本においては研究者といえども直接手を下して研究を実施している。ブラジル国にはブラジル国の、研究者としての研究の実施方法があるが、日本で研修を受ける以上、自らの手で実験を行うなど日本の方式を受入れるよう期待する。」旨要望した。

[機材供与について]

- ①平成2年度供与機材が現地に到着した直後であり、通関手続き中であった。特種車両の付属品であるVTR、テレビ、テープが紛失しており、保険の求償請求をすることとなった（本件については出発前に連絡が入っており事前に調達部と協議済）。

また、2年度の供与機材の中の液体クロマトグラフィに蛍光検出器が付属しておらず、平成5年の初めに派遣予定の短期専門家の技術移転に必須の機材であることから、緊急に対応する必要があることが判明した。

TSIの内容からみると機材の供与計画は大幅に遅れたが、チームリーダー等の現地での適切な対応により問題とはならなかった。

- ②平成5年度の希望供与機材のリストについては、専門家と相談のうえ11月末日までにリーダーあて提出されることとなった（リーダーは12月4日までに本部必着で提出）。

[その他]

CPATU 場長から協力期間の延長の打診があった。しかし今は延長を検討する時期ではなく、今後の協力期間中に全力を挙げて当初の目標を達成すべく努力することが重要で

あることを述べ、延長問題は、1995年初めに行われる合同評価の結果によって協議されるべきであるとの当方の説明を了解した。

(別添)

課題別進捗状況及び今後の予定

(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) アマゾン地方における薬用植物50種のさく葉標本を作成して保存した。
- b) 同薬用植物について、薬用部位の形態的特徴を把握し、収集場所及び時期による変異を記載した。
- c) アマゾン地方の薬用植物に関して分類、分布、成分、薬効、民族的用途などの解説書の作成を行っている。
- d) *Pilocarpus microphyllus* 1系統、*Cephaelis ipecacuanha* 3系統について自生地に適合した樹間栽培ならびに圃場栽培を行い、それぞれの生育状況を比較した。
- e) 日本での研修を通して薬用植物の化学的知識および研究方法を習得した。
- f) *P. microphyllus*, *C. ipecacuanha* の組織培養を行い、*C. ipecacuanha* の圃場移植を行った。

2) '93年の予定

- a) アマゾン地方における薬用植物のさく葉標本の作成ならびに民族的用途の解説書作成を継続する。
- b) *P. microphyllus*, *C. ipecacuanha* の生育に対する施肥、かん水等の最適条件を検討する。
- c) *C. ipecacuanha* の含有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) 組織培養による *C. ipecacuanha*, *P. microphyllus* の増殖を試みる。

(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) 日本での研修を通して有用色素資源植物の抽出、分離方法等研究手法を習得した。
- b) 日本での研修を通して植物色素の食品添加物としての応用方法についての情報を収集し、工業化に伴う日本企業の知識の収集を行った。

2) '93年の予定

- a) acai (*Euterpe oleracea*), cara-roxo, genipapo (*Genipa americana* L.) からそれぞれの色素を抽出、分離し、成分の定量解析を行う。

(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

- a) コショウ (*Piper nigrum*) 及びウルクー (*Bixa orellana*) の組織培養苗の生産が可能になった。
- b) その他の数種の作物について、組織培養を実施し、育成の見通しが得られた。

2) '93年の予定

- a) ガラナ (*Paullinia cupana*) の組織培養を実施する。
- b) その他の組織培養実施中の作物の苗の育成、順化を継続する。

3) 今後2年半の計画

- a) 組織培養苗の育成技術の確立 (ガラナ, アサイ (*Euterpe oleracea*), カバ等 (*Oenocarpus bacaba*) について)
- b) コショウの無菌苗を育成する。
- c) コショウのフザリウム耐性に関するスクリーニング技術の開発。

(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

1) 実績

- a) 12品種のコショウを栽培し、生産量、フザリウム罹病程度等について検討した。
- b) ガンマー線照射したコショウ苗木の生産性調査を行った。

2) '93年の予定

- a) 1992年に実施した試験について継続して調査を行う。

3) 今後2年半の計画

- a) 耐病性台木の選抜について検討する。
- b) フザリウム病対策の見通しを得る。

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

1) 実績

- a) コショウ園土壌中から141菌株を分離し、フザリウム拮抗性の強い8菌株を得た。
- b) コショウの健全枝から内生菌27菌株を分離した。
- c) 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。
- d) フザリウム菌の侵入部位を明らかにした。

2) '93年の予定

- a) フザリウム拮抗菌のコショウの発病に対する影響を検討する。
- b) 拮抗菌の探索を継続して実施する。
- c) 土壌 pH 等の条件並びに有機物投入とフザリウム発病との関係を解明する。

3) 今後2年半の計画

- a) 交差抵抗性と誘導微生物の探索を行う。
- b) フザリウム対策技術の見直しを得る。

(6) クプアスーてんぐす病菌の疫学伝染病学

1) 実績

- a) 気象条件とキノコ発生のデータを収集した。
- b) 胞子の接種法を明らかにした。

2) '93年の予定

- a) 胞子の飛散と発病との関係を調査する。
- b) 気象条件とキノコ発生に関するデータの解析を行う。
- c) インキュベータ及びハウス内において、病気発生に及ぼす要因に関する調査を行う。
- d) 発生生態を明らかにする。

3) 今後2年半の計画

- a) クプアスーのてんぐす病に対する防除の見通しを得る。

(7) クプアスーてんぐす病菌の生物学及び生理学

1) 実績

- a) カカオとクプアスーに対する病原菌の系統が異なることを明らかにした。
- b) クプアスーから分離した菌の違いを明らかにした。
- c) 圃場におけるてんぐす病の発生が8月に最も多いことを明らかにした。

2) '93年の予定

- a) 各地域から集めたてんぐす病菌の異同を解明する。
- b) キノコの発生条件及び発生生態を調査する。

3) 今後2年半の計画

- a) クプアスーのてんぐす病に対する生理生態的特性を解明し、防除法の見通しを得る。

(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

- a) ガラナの特性調査を行った。ヤシ類の調査を実施中である。

2) '93年の予定

- a) 数種の植物についてアイソザイム分析技術を習得する。

3) 今後2年半の計画

- a) クプアスー及びトコン (*Cephaelis ipecacuanha*) の自生地の地域的な遺伝特性の分

類を行う。

b) コショウ品種の遺伝特性の分類を行う。

(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

1) 実績

a) クプアスー及びウルクーの訪花昆虫の調査を行い標本を作成した。

b) クプアスー及びウルクーの受粉様式を調査した。

2) '93年の予定

a) クプアスー、ウルクー、バクリ (*Platonia insignis*)、ブラジルナッツ (*Bertholletia excelsa*) 等に対する新たな訪花昆虫の調査を行い、受粉への関与について検討する。

b) 昆虫の飼育法を習得する。

3) 今後2年半の計画

a) ブラジルナッツの訪花昆虫の調査及び生物学的解明を行う。

b) 数種の訪花昆虫の飼育技術を開発する。

c) クプアスー及びウルクーの昆虫による受粉技術の見通しを得る。

(10) 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

1) 実績

a) 試験圃場の開墾を行った。

2) '93年の予定

a) 供試材料苗木の育成を行う。

3) 今後2年半の計画

a) 目標は立っていない。

問題点：本課題については、実施の見通しが立たないため本プロジェクトの課題から外す
(ただし、光合成などの生理学的な研究は課題1. で継続する)。

(11) 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) 化学実験棟の建設の遅れ、供与機材の遅れ等により、具体的な技術移転の実績はない。

しかしながら、本邦における研修を通して、抽出技術の実習を行うと共に、本分野の本邦民間企業を視察した。

b) 供与機材の据え付け中である。12月20日までの短期専門家滞在中に試運転を実施する予定。

2) '93年の予定

a) コショウの収穫が終了する9月以降にテストパイロットの運転を行う。

3) 今後2年半の計画

a) コショウ油及びオレオレジンの抽出を行い、食品添加物への応用を検討する。

2-2 詳細協力課題別 調査結果

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

化学実験棟の建設が1992年11月に完成した。日本からの大型化学機材も11月10日に到着し、設置作業が開始するところであった。これにより、延期していた天然物化学分野の研究は、1993年1月から実施可能となった。

項目⑩「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」の削除に伴い、同研究用機材を当研究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」の栽培部門に移動し、使用したいとの要望があり、合意した。

CPATU Costa, J. P. C. 研究員の退出に伴い、Jose Guiherme Maia 研究員が新たに加入し、パラ州連邦大学 Moraes, M. S. 研究員がドイツ留学したため欠員分に Osmar Lameira 研究員を補充したいとの要請があり、了承した。

(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

実績

アマゾン湿潤熱帯地域に生育する薬用植物の分類、分布、成分、薬効および民族的な用途について記載した解説書のデータベース用資料を作成している（アルファベット順にA～Cまで）。

Cephaelis ipecacuanha 3系統、*Pilocarpus microphyllus* 1系統について自生地を模倣した樹間栽培ならびに圃場栽培を行ない、生育特性調査を行なった。

Cephaelis ipecacuanha, *Pilocarpus microphyllus*, *Puty chopetalum olacol* の組織培養を行ない、*Cephaelis ipecacuanha* の圃場移植を試み栽培を継続している。

日本での研修を通して、薬用植物の化学的知識および研究方法を習得した。

来年度研究計画

引き続き解説書のデータベース用資料を作成する。

Cephaelis ipecacuanha の栽培を続行し、系統間、施肥、施水、光量などの違いによる生育特性の差を測定する。さらに、含有アルカロイドのうちエメチンおよびセファエリンについて定量分析を行ない、優良系統を選抜し、最適な栽培条件の設定を試みる。

組織培養した *Pilocarpus microphyllus*, *Puty chopetalum olacol* の圃場移植を試みると

ともに、組織培養化の可能な薬用植物の検索を行う。

研究対象の植物について、さく葉標本を作成し薬用部位の形態的特徴をとらえ、収集場所および時期による変異の状態などを記載し保存する。

研究実施に対する日本への要望

かん水のための井戸の設置

長期専門家の早期派遣

研究終了時の目標設定

アマゾン湿潤熱帯地域に生育する薬用植物の解説書のデータベース作成

アマゾン湿潤熱帯地域に生育する薬用植物のさく葉標本作成

数種の薬用植物の栽培化（組織培養からの栽培化も含む）

アマゾン湿潤熱帯地域に生育する薬用植物の含有成分の分離および定量

(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実績

日本での研修により、有用色素資源植物から色素の抽出、分離、定量法など化学的な研究方法を習得した。この際に行なったウルクー（ベニノキ）の分析結果を第1回ブラジル植物色素学会で発表した（1992年9月）。

日本での食品企業に於ける研修を通して、植物色素の食品添加物としての応用方法ならびに工業化に伴う諸知識について習得した。

来年度研究計画

アサイ、カラホショ、ジェニパポなどの色素資源植物から色素の抽出、分離を行ない、単離可能な色素成分について定量分析を行なう。

研究実施に対する日本への要望

HPLC用デガッサー、製氷機、蒸留水製造機（1992年11月10日到着機材のリスト中に記載されている）

長期専門家の早期派遣

研究終了時の目標設定

アマゾンにおける有用色素資源植物の調査、選抜および色素の化学的解明ならびに抽出技術の確立

同定された天然色素の着色料としての食品への利用方法の検討

(3) In vitro 技術によるアマゾン地域経済性植物の改良

本課題については、当初①マイクロプロパゲーション技術の開発、②耐病性植物の作出法の開発の2つの小課題に分けられているものと考えていた。しかし、両者は同一課題に

含まれ、便宜的に二分して記載されているとの認識の元に調査を行なった。本課題の中では、これまで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、馴化も成功している。現在その他の数種の作物（バナナ、オイルパーム、トコン等）について組織培養を実施中であり、苗の育成の見通しが得られている。

'93年度においては、まだ実施されていないガラナの組織培養を開始するとともに、現在組織培養を実施している数種の作物についても、発根個体を育成し、圃場で栽培できるように馴化を試みることを計画している。

本プロジェクト終了時点においては、ガラナ、アサイ、バカバ等の組織培養苗の育成技術を確認するとともに、コショウの無菌苗を育成する。また、コショウのフザリウム耐病性に関して *In vitro* でのスクリーニング技術を開発することを目標とすることとした。

本課題における問題点は、マイクロプロパゲーション技術として形質の揃った苗を育成するためには、生長点培養により、組織を脱分化させない状態で個体を増殖することが重要であり、遺伝的な改良を目的とする場合には、組織を脱分化させた後、カルスから新しい個体を再分化させる必要がある。この様な仕分けがどの程度できるかが研究の成果に大きく影響すると考えられる。優良系統に変異個体が混入した苗を育成したのでは急速増殖技術として好ましくないとの意見を述べた。また、当初の目的では無菌苗を育成することに留まっていたが、「経済作物の改良」を目的とする課題であることから、植物病理を担当する長期専門家の協力を得て、フザリウム耐病性に関するスクリーニングを試みるどころまで発展させる必要があることを指摘した。

(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

本課題の実績としては、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、生産性やフザリウム病に対する罹病程度等について継続して調査を行い、成果を得ている。また、耐病性を持つ固体への突然変異を期待してガンマー線照射を行なったコショウの苗木を用い、生産性とフザリウム病罹病状況の調査を実施している。

'93年度においては、前述の試験を継続し、さらにデータを集積することによって耐病性の判断材料とすることを予定している。

プロジェクト終了時点までには、耐病性のある台木の選抜も実施し、最終的な結論が出ないまでも何らかの方向性を得ること、これまで実施してきた試験成果を元に、フザリウム病対策の見通しを得るよう努めることとした。

本課題に関する問題点として、コショウ属あるいはコショウ科に属する植物の中で、台木として利用する場合の接木親和性の有無や耐病性の有無についてさらに積極的な検討が必要であることを指摘した。

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

本課題に関するこれまでの成果としては、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菌株を得た。また、コショウの健全枝から内生菌27菌株を分離したが、現在までのところフザリウムに拮抗性を示す菌株は発見されていない。さらに、フザリウムの土壌中における菌量と発病との関係及びフザリウムのコショウの植物体への侵入部位等を明らかにした。

これまでに得られたフザリウム拮抗菌の作用は、In vitro 条件下で発現が確認されたものであるが、'93年度においては、実用的な場面に対応するため、フザリウム拮抗菌がコショウのフザリウム病発病に及ぼす影響を検討する。また、健全枝から分離される菌の中から、拮抗性を示す菌株の探索を継続して実施すること、土壌のpHや腐植含量とフザリウム病発生との関係を解明すること等を目的とした試験を実施することとした。

プロジェクト終了時点までに、選抜された各種の微生物によるフザリウム対策技術の見通しを得るとともに、交差抵抗性、すなわちコショウの無菌固体に接種してフザリウム病の発病を阻止する作用を誘導する微生物の探索を行うこととした。

本課題の中では、間作作物やカバープランツを用いた生物的防除についての検討も予定されていたが、現実には人材や労力の関係でそこまでの検討は実施できないと考えられる。しかし、フザリウム病の発生は単にフザリウム菌の存在によるだけではなく、地下部の種々の環境条件（土壌の化学性、物理性、乾期の乾燥等）やネマトーダの加害等に伴う感染、多収による樹体の衰弱等、かなり複雑な発生要因を含んでいることが推測されるので、それらの関係についても検討することが重要であることを指摘した。

(6) クプアスーてんぐす病菌の疫学伝染病学

本課題については、これまでに気象条件（気温、降雨等）と子実体（茸）発生のデータを収集するとともに、胞子の樹体への接種法を明らかにした。

'93年度には、スポアトラップが導入されたので、胞子の飛散状況と発病との関係を調査する。また、ハウス等を使ったてんぐす病の発生要因を調査することにより、本病害の発生生態を明らかにする。さらに気象条件と茸発生のデータの解析を行うこととした。

これらの成果を検討して、プロジェクト終了時点では、クプアスーのてんぐす病防除の見通しを得ることを目標に設定した。

(7) クプアスーてんぐす病菌の生物学及び生理学

本課題で取り上げているてんぐす病は、カカオにも発生することで問題になっているが、これまでの調査の結果により、クプアスーにてんぐす病を生じる菌とカカオのものとは系統が異なることが明らかになり、さらに異なるクプアスーの樹から分離した菌についても

違いがあることが明らかになった。また、圃場におけるてんぐす病の発生は8月に最も多いことも明らかになった。

これらの結果をふまえて、'93年度には、各地域から集めたてんぐす病菌の異同を解明し、防除の決め手になる子実体の発生条件や発生生態の調査を行うことを計画した。

また、前項の研究とも併せて、本プロジェクトが終了する時点においては、クアアスーのてんぐす病の防除法確立の見通しを得ることを目標におくこととした。

6及び7の両課題について聞き取りをした後、圃場の状況を視察する機会を得た。ここでは若木を使った低樹高の樹に対する検討を行っていたが、周囲には野生状態のクアアスーの樹が多数あり、それらの樹にもてんぐす病が激しく発生している状態であった。しかし、罹病枝の処置は行われていない。現地での栽培は、放任状態のものが多く、栽培されているとは言い難い状況にあると考えられた。このような状況の下での防除は非常に困難であり、クアアスー圃の周囲では管理できない状態のクアアスーを伐採するか、あるいは罹病枝を徹底的に切除して焼却し、感染源を極力減らすとともに、てんぐす病菌が飛来しにくいように防風垣を設置する等の処置をしなければ、事実上防除は困難であると考えられる。これらのことから本病害の発生要因の解明や生理的な研究を実施する前に、栽培管理技術を確立することが重要であることが推察され、指摘した。

(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分析

本課題については、漸く機器が供与され、短期専門家が派遣された段階であり、本来の成果として記載できるものはないが、研究を遂行するための事前調査として必要な、対象作物の生育や生産性等に関する特性調査を実施してきた。現在、ガラナの生育特性調査をほぼ完了し、さらに、ヤシ類について調査を実施中である。

'93年度においては、前述したように短期専門家の派遣が実現したことから、数種の作物を用い、アイソザイム分析技術を修得することに専念することになった。

プロジェクト終了時点には、自生するクアアスー及びイペカクアニャ（トコン）の地域的な遺伝特性の分類を行うとともに、コショウ品種についても遺伝特性の分類を行うことを目標とした。

本課題に関する問題点として、本件を「栽培法の開発」としてどの様に位置付けるのかが不明であること、本研究を実施することにより対象作物の生産にどのような貢献ができるのか、単に学問的な興味から分析を実施しても意味がない等の指摘を行った。研究のバックグラウンドとして、すでに幾つかの品種が成立していて、さらに優良な品種を育成するための基礎資料とするとか、現存する品種の由来を解明する等のような状況にあるのであれば分析結果が育種の課題として有効に利用できるが、現段階では、まず、自生種を収集

し、それらの中から優良な固体を選抜し、さらにそれらを交雑して新品種を育成するなどの重要な研究課題があると考えられることも指摘した。また、「組織培養による経済作物の改良」の課題の中でコショウのフザリウム耐病性固体を育成しようとする場合、耐病性個体と感受性個体の違いをアイソザイムパターンによって分別する方法の一つとして研究するなどの方向に進む方が好ましいであろうと提言した。何れにしても、本課題は、「品種の改良」の範疇に入る内容であると考ええる。

(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

本課題に関する成果としては、クブアスー及びウルクーへの訪花昆虫の調査・観察を行い、標本を作成するとともに、両作物の受粉様式を明らかにしたことが挙げられる。

'93年度においては、さらに観察を継続し、新たな訪花昆虫について調査を行うとともにその標本を作成し、受粉との関係を解明する。また、本課題の担当者2名は、近々、研修員として日本に派遣されることになっているので、その機会に昆虫の飼育法を修得することも重要な実施事項の一つとした。

プロジェクト終了時点では、クブアスー及びウルクーの昆虫による受粉技術確立の見通しを得ること、数種の訪花昆虫について飼育技術を開発することを目標とした。さらに、これまで樹高が高く調査ができなかったブラジルナッツについても訪花昆虫の調査や生物学的な特性の解明を実施することも目標として設定した。

本課題の問題点として、現在までのところ、器材の要求を出しても容易には認められないこと、特に安価な昆虫採取セットや梯子などは認められないケースが多いこと等を訴えられた。また、ブラジルナッツの昆虫による受粉を検討する場合、樹高が40~50mもある本樹種では、現実的な問題として、脚立等を供与しても調査研究の遂行が難しいことが推測される。その様なことから、先ず、ブラジルナッツの栽培技術を確立し、整枝、せん定、接木などによる低樹高化を図ることが先決問題であることを指摘した。

(10) 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

本課題は、試験圃場の開墾が実施されたことを除けば成果と言えるものはなく、さらに開墾後1年経過したため、コショウや支柱作物の栽植を行うためには再度整備を行う必要がある。

'93年度の計画では、供試材料としての苗木の育成から開始する必要がある、本プロジェクトが終了する時点での成果は期待できない現状である。「コショウ及び特定熱帯果樹に関する栽培法の開発」の中課題の中で、「栽培法」に関する研究と言えるものは本小課題のみであると言えるほどに重要な課題ではある。そこで、CPATU側の研究内容としては本課題を継続するが、プロジェクトの協力課題からは外すことを提案し、了承された。

(11) コショウ油及びオレオレジンの抽出と特性調査

本課題は協力開始後3年間で協力を終了する計画であった。しかし実際には、化学実験棟の建設の遅れ、機材の到着の遅れで、今般実質的な協力が開始された段階である。現在派遣中の麻野短期専門家の滞在中（1993年11月8日～1993年12月17日）に、供与機材の据え付けを完了し、コショウ試料を使わない試運転を予定している。本年度中にコショウ試料を使用した運転の技術指導を行うため、本分野の専門家を一名追加派遣することが必要とされる。来年度の計画としては、コショウの収穫時期である9月に3ヵ月間程度の短期専門家を派遣し、本格的な指導を行う。

2-3 ブラジル側課題と日本側協力課題の対応表

ブラジル側の研究課題 (コード 番号)	日本側の協力課題
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に関する研究 (028.90.002/5)	(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おける研究 ① 薬学及び形態学的研究 ② 天然物化学の研究 (薬用植物成分の研究) ③ 栽培化及び薬学的利用の研究
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 (031.87.009/0)	2) 天然色素の抽出と利用 ① 天然物化学 (色素成分の研究) ② 食品添加物への応用
3) In vitro 技術によるアマゾン地域経済性植物の改良 (031.86.005/0)	(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) 組織培養による経済作物の改良 ① 組織培養による増殖技術の開発 ② 組織培養による病害抵抗性育種技術の開発
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 (004.87.012/9)	2) コショウ及び特定熱帯果樹に関する栽培法の開発 ① 生産性と耐病性に関するコショウ植物の評価
5) Fusarium solani.f.sp.piperis に拮抗作用のある微生物の調査 (028.90.005/8)	② コショウフザリウム病の生物的防除に関する研究
6) クブアスーてんぐす病菌の疫学伝染病学 (031.90.008/7)	③ 熱帯果樹病害の病原とその防除法に関する研究
7) クブアスーてんぐす病菌の生物学及び生理学 (031.90.003/8)	
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 (031.90.014/5)	④ 熱帯果樹の遺伝子同定のための生化学的解析 (アイソザイム)
9) パラ州における経済植物の受粉昆虫の同定と飼育技術に関する研究 (031.90.009/5)	⑤ 熱帯果樹の受粉昆虫の同定法と人口飼育法の開発
10) 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 (034.90.001/9)	⑥ 生産性を考慮したコショウと生木支柱混植栽培法に関する生理生態学的研究
11) コショウ油及びオレオレジンの抽出と特性調査 (804.87.008/7)	3) コショウ油及びオレオレジンの抽出と特性調査 ① 抽出用原料の状況調査 ② 抽出法の選択 (装置/溶媒の選択)

3. プロジェクト実施上の諸問題

3-1 プロジェクトの進捗状況

協力が開始されて2年半経過し、ようやくブラジル側の対応課題であった化学実験棟の建設が終了し、これに合わせた形で植物採集用特殊車両、分析機器、溶媒回収装置などの供与機材が到着した。このような状況であり日伯双方ともいよいよこれから本格的な協力が開始されるとの認識にある。

また一方では残余期間が2年半という状況であり、ブラジル側からは協力期間の延長に関して打診された。しかし、本件は当巡回指導調査団の権限外であるので、プロジェクト終了の半年前に評価調査団が派遣されるので、その時点で具体的に討議される予定になっていること、現時点では協力課題の実施に全力を注ぐことが最も重要であることを説明した。

3-2 問題と対策

(1) 協力課題の名称と分類

1990年4月の長期調査以来検討されてきた協力課題について、計画打合せ調査団派遣時(平成2年12月)にブラジル側から変更するよう突然の申し入れがあった。協議の結果、日本側の課題名の後に CPATU 側研究課題のコード・ナンバーを付け、別紙にその説明をすることが合意されている(計画打合せ調査団7ページ参照)。

従って、当方は巡回指導調査団の派遣に際して協力実績及び今後の計画等について、日本側の課題分類に応じた整理が行われていた。しかしながらブラジル側及びプロジェクト側では全てブラジル側の分類に準じた議論が行われており、混乱が生じたため日本側もこれに従わざるを得なかった。

このような状況にあったため協力課題の分類はブラジル側に従うこととする。また今後の課題別の協力内容については「2. 要約」に記載しているように、日伯双方の合意が得られている。

(2) 課題設定

本プロジェクトは、個々の課題が一つのプロジェクトを構成することができるような非常に間口の広い課題を11課題かかえた研究協力プロジェクトとなっている。今回の協議において10課題に減少したものの、各テーマの今後2年半の到達点をどこに設定するかによっては、評価が大きく別れるものと思われる。

今回の調査においては、各テーマごとにカウンターパートと打合せを行い、今後2年半でどの程度までできるかの見通しを付け、それに基づいて1993年度の年次計画を作成した。

現時点では2年半後の到達目標について、カウンターパートである各研究者と意見の食い違いはない。

しかしながら、実績の評価の点で、例えば技術を身につけたか否か等についての見解は、ブラジル側と違いがあるものと思われる。これは日本の研究者は、「研修した内容を習得し、研究と実験が実際に自分でできるようになったか否か」が重要であるとする反面、ブラジル側は「知識として得られた段階でも十分習得したとする、或いは研究者は自ら実験を行わないので知識の習得で十分であるとする」傾向があることである。この点については、研修を担当したわが国の研究者が身をもって指導していくとともにブラジル側のカウンターパートの意識を改革する努力を要求する必要があると思われる。

鈴木団員が担当した分野は、「組織培養技術によるアマゾン地域経済作物の改良」と「コショウ及び特定熱帯果樹の栽培法の開発」の2項目から成り立っているが、栽培法の項に含まれている「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」は、前者すなわち品種改良の分野に含まれるべきものであり、後者の項に含まれるものは、「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」及び「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」である。その他の「*Fusarium solani*. f. sp. *piperis*」に拮抗作用のある微生物の調査」及び「クプアスーてんぐす病菌の生物学及び生理学」については、「栽培法の開発」として考えるのは適当でなく、「コショウ及び熱帯果樹の病害防除（対策）に関する研究」として括ることが適当であったと考えられる。また「生産性と耐病性に関するコショウ植物の評価」は品種改良と病害対策の両者にまたがる分野であることから、このような組立は適切ではなく、その結果として、これらの各研究項目の方向づけに困難を伴う場合が多かった。

プロジェクトで実施されている研究は、生産現場において重要な課題であるものもあるが、いくつかの課題（マイクロプロパゲーションやアイソザイム分析等）については、将来重要になる可能性はあるが、現時点での重要性は低い。現状からみて、栽培に関する基本技術の問題解決のための研究を実施することが重要ではないかという疑問が残った。ただこのような問題は、本プロジェクトの協力分野がCPATUの研究内容の一部となっているため、ブラジル側の全ての研究内容と照合しなければ的を得た指摘にならない場合があるので、今後とも検討する必要があると考えられた。

(3) 長期専門家の派遣

長期専門家としては平成4年5月に植物病理学の米山伸吾専門家が1名派遣されたにすぎない。化学実験棟の建設も完了し、今後専門家の派遣が最大の問題となる。これ以上専門家の派遣を遅らせることは許される状況ではない。現時点では特に植物組織培養の専門

家の派遣が緊急の課題である。本分野は新しい分野であるため、専門家としても妥当な研究者の数が極めて少ない上、現役の研究者を特に長期で派遣することは困難である場合が多いなど厳しい状況にある。今後関係者と緊密に連絡をとりつつ、専門家のリクルートに努力する必要がある。

(4) 研修員受入事業

C/Pの研修員受入に関連して、「来日経験を持つ研修員の多くは日本における研修を高く評価している。」というコメントがあった。しかし、日本で研修指導を担当した研究者の評価と一致しない場合が多い。その原因のひとつとして、研修員の研修に対する考え方の問題があると考えられる。研修員の多くはCPATUの中でも上層階級に属し、試験研究に必要な処理作業を直接行う者ではない。作業はテクニコと呼ばれる人達が行っているため、日本で研修を受ける場合、手や体を使って進んで技術移転を受けようとしなかった場合が多い。ブラジルでの社会的な事情もあろうが、日本でもアメリカでも研究者は自らの手で実験を繰り返し行うことが重要とされ、このため研修では実際に自分の手で繰り返し経験することが最も重要である。研修員が単に知識を得るために来日するのであるなら、「研修」ではなく「視察」として位置付け、短期間に関連する機関を訪問、視察するのが適当であろう。

また語学力に関する問題も大きい。我が国の研究者の中には英語が堪能な者は多いが、ポルトガル語が話せる者は非常に少ない。そのため研修の現場でのコミュニケーションに支障をきたす場合がある。数か月以上にわたる研修の場合には、予算上の事情もあり、研修監理員を全期間配置することは困難である。研修員の受入れは英語のできることを前提としているが、短期間の研修（視察）で、英語のできない研修員の場合には研修監理員を配置し、通訳を行うなどの配慮がなされている。また数か月以上の研修に参加する場合、英語のできない研修員は国際協力事業団の研修施設で日本語の集中研修を受講してから研修を受けるようにしている。しかしこのように英語力が十分でないカウンターパートは来日前に英語の勉強をするか、来日後日本語研修を受講することが必要である。

(5) 機材の供与

大型機材に関しては、今後計画に従って供与が行われる。一方、大型の機材導入に付随して必要になる器具類がCPATU内の保有数では不足する場合がある。これは分野ごとの専門家派遣の遅れにより、専門分野の立場からの機材計画の検討が十分でないためである。例えば平成2年供与機材中の、液体クロマトグラフィー（HPLC）には検出部用付属装置（蛍光検出器）が不足しており、さらにCPATUにはこれに伴う分析に必要なガラス器具類が保有されていない。従ってこれらについて至急対処する必要があるとともに、機材供

与を行う場合には、機材の仕様をはじめ関連する器具類についても、極力関係する専門家に相談をするなどして検討を行うことが重要である。

また CPATU 内の敷地は広い上、各研究棟が数百メートル離れて建設されている。このため各課題間で共通して使用できるような機材でも、別々に供与が必要な場合があるので注意を要する。

3-3 供与資機材の利用状況

過去に供与された機材のリストはユニットに別添されている。基本的には機材は逐次到着しており、専門家派遣を待つて今後の活用が期待されるといった状況にある。すでに供与された機材のうち専門家が派遣された分については十分に活用されていると判断される。専門家が派遣されていない分野でもすでに供与された分についてはカウンターパートによって活用されており問題はない。特に今後とも供与される予定の大型機材については専門家の派遣を確実にを行い、機材が活用されるよう注意することが必要であろう。

MINUTES OF MEETING
ON
THE AMAZON AGRICULTURAL RESEARCH COOPERATION PROJECT

I. Introduction

The Japanese Technical Guidance Team (hereinafter referred to as "the Team") for the Amazonian Agricultural Research Cooperation Project (hereinafter referred to as "the Project") organized by the Japan International Cooperation Agency, headed by Mr. Kimiaki Yamaguchi, visited the Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (CPATU) of Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) in Belém, the Federative Republic of Brazil from November 10 to November 19, 1992.

During its stay in Belém, the Team and EMBRAPA/CPATU had a series of discussions and exchanged the view on the Project. As a result of the discussions, both side agreed the matters mentioned hereinafter for the smooth implementation of the Project.

II. Input to the Project (Japanese fiscal year 1990 to 1992;

Japanese fiscal year commences April 1 and ends March 31)

1) Japanese side

(1) Dispatch of experts (Annex 1)

Long-term : 3

Short-term : 6 (another 3 are planned)

(2) Counterpart training : 9 (Annex 2)

(another 5 are planned)

(3) Equipment (Annex 3)

2) Brazilian side

Construction and repair of annex and building

III. Progress of the activities (based on the Record of Discussions
signed on June 28, 1990)

1) Collection, propagation and evaluation of medicinal plants of the Amazon
region (Cod. 028.90.002/5)

1. A guide to Amazonian medicinal plants which consist of
classification, distribution, components and medicinal use is being elaborated.

2. Through cultivation in the field and under simulated native forest
habitat, growth situations were compared.

3. Chemical procedure and chemical methodology were obtained with
training in Japan.

4. In vitro propagation of *Pilocarpus microphyllus*, *Cephaelis
tpecacuanha* and *Ptychopetalum olatcoide* was conducted and transplanted to the
field (only *C. tpecacuanha*).

2) Studies for identification of plants (dye producers) occurring in the
Amazonian flora. (Cod. 031.87.009/0)

1. Chemical procedure, such as extraction and isolation of dye from
plants was obtained with training in Japan.

2. Information of application as food additives was attained with
training in Japan.

3) Breeding improvement of Amazonian plants with economic potential
through 'in vitro' techniques. (Cod. 031.88.005/0)

1. Production technologies of tissue culture plants such as Pepper and
Urucu plants was obtained.

2. Tissue culture technique with some other crops, were established and the possibility of regeneration was observed.

4) Evaluation of black pepper germplasm in relation to productivity and disease resistance in the Brazilian Amazon region. (Cod.004.87.012/9)

1. 12 cultivars of black pepper were tested, and the productivity and the incidence of fusarium has observed.

2. The productivity of pepper plants which were treated with y-ray was investigated.

5) Survey of potentially active micro-organism against *Fusarium solani* f.sp. *piperis*. (Cod. 028.90.005/8)

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.

2. 27 Inhabitant strains were isolated from the pepper plants.

3. The relation between number of spores and infection was established in *Fusarium* disease.

4. Also, pathogen penetration sites in the plant were confirmed.

6) Epidemiology of 'witch's broom' in cupuaçu plants. (Cod. 031.90.008/7)

1. Data on climate conditions and fruit body (basidiocarp) formation were collected; 'witch's broom' formation in stems, flowers and fruits.

2. The method of inoculation of basidiospores on cupuaçu was defined.

7) Biology and physiology of *Crinipellis perniciosa* of cupuaçu plants in relation to its phytopathology. (Cod. 031.90.003/8)

1. Existence of two distinct pathogenic strains in cacao and cupuaçu plants.

2. Detection of differences among isolated of cupuaçu plants.

3. Greatest witch's broom production in the field detected in August.

8) Biochemical characterization of fruit plant germplasm. (Cod. 031.90.014/5)

1. Specific characters in guarana plants were investigated palm species were surveyed.

9) Identification and raising techniques of economically important plants pollinators in the State of Pará. (Cod. 031.90.009/5)

1. Flower visiting insects to cupuaçu and urucu plants were surveyed, and identification was made.

2. Pollination behavior of cupuaçu and urucu plants was investigated.

10) Extraction and characterization of black pepper oil and oleoresin. (Cod. 804.87.008/7)

1. Installation of machineries provided by JICA.

IV. The Work Plan in Japanese Fiscal Year 1993

1) Collection, propagation and evaluation of medicinal plants of the Amazon region. (Cod. 028.90.002/5)

1. Activities of 1992 will be continued including herborization of species.

2. Optimum conditions for growth, such as with fertilization, irrigation, etc. for cultivation of medicinal plants will be studied.

3. Strain, growth and year differences by the quantitative analysis of alkaloid contents of *Cephaelis tpecacuanha* will be studied.

4. 'In vitro' propagation of medicinal plants will be tried.

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

Amazonian flora. (Cod. 031.87.009/8)

1. The Identification of components from açai, cará-roxo and genipapo will be studied.

3) Breeding improvement of Amazonian plants with economic potential through 'in vitro' techniques. (Cod. 031.86.005/0)

1. Tissue culture for the guarana plant will be conducted.

2. Observation in regenerated plants and acclimation of plant tissue culture will be conducted with other crops.

4) Evaluation of black pepper germplasm in relation to productivity and disease resistance in the Brazilian Amazon region. (Cod. 004.87.012/9)

1. Following observation and investigation of the activities in 1992 will be conducted.

5) Survey of potentially active microorganisms against *Fusarium solani* f.sp. *piperis*. (Cod. 028.90.005/8)

1. Study on the effects of antagonistic microorganism to *Fusarium* infection will be conducted.

2. Continue studies on isolation of antagonistic microorganism to *Fusarium* from plant and field.

3. Identification of the relation between soil condition, such as pH and organic matter application, and *Fusarium* infection.

6) Epidemiology of 'witch's broom' in cupuaçu plants. (Cod. 031.90.008/7)

1. Investigation on spore spreading for infection.

2. Relation between climate condition with the disease progress.

3. Studies on the epidemiological parameters under semi-controlled and controlled conditions.

4. Determination of the disease cycle.

7) Biology and physiology of *Crinipellis perniciosa* of cupuaçu plants in relation to its pathophysiology. (Cod. 031.90.003/8)

1. Investigation on pathogenic strains in 'wiltche's broom' with isolated fungus from some areas in Amazon.

2. Investigation on occurrence condition of fruit body and initial infection in 'wiltche's broom'.

8) Biochemical characterization of fruit plant germplasm. (Cod. 031.90.014/5)

1. Obtain isozyme analytic methods on some selected crops.

9) Identification and raising techniques of economically important plants pollinators in the State of Pará. (Cod. 031.90.009/5)

1. Survey on the other flower visiting insects to cupuaçu, urucu, bacuri and brazil-nut plants, and identification of the real pollinators.

2. Technique for raising insects.

10) Extraction and characterization of black pepper oil and oleoresin. (Cod.804.87.008/)

1. Operation technique of pilot plant will be developed and extraction of pepper oil and oleoresin will be conducted.

V. Important aspects for smooth implementation of the Work Plan in Japanese fiscal year 1993

1) Japanese side

1. Dispatch of long-term experts.

2. Extension of staying period in Brazil of short-term experts.

3. Previous analysis and ratification of the detailed training program by CPATU before Brazilian research leave Brazil for training in Japan.

2) Brazilian side

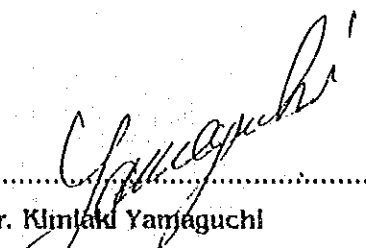
1. Meet all current expenses for the Implementation of the Project.
2. Supply or replacement for equipment, machinery, vehicles, instruments, tools and other materials other than those provided by JICA.

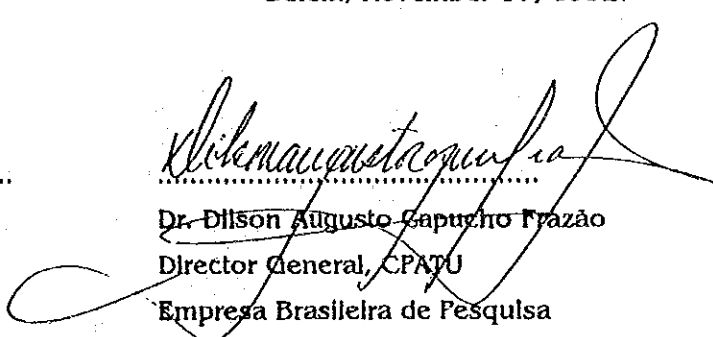
The Team and the EMBRAPA/CPATU will make a uppermost effort to solve above mentioned problems.

VI. Others

For the Implementation of the Work Plan in Japanese fiscal year 1993, required equipment will be submitted by the end of november to the leader of Japanese expert.

Belém, November 17, 1992.

.....

 Dr. Kimiaki Yamaguchi
 Leader,
 Technical Guidance Team
 Japan International Cooperation

.....

 Dr. Dilson Augusto Capucho Frazão
 Director General, CPATU
 Empresa Brasileira de Pesquisa
 Agropecuária

ANNEX 1

8

Dispatch of Expert

(long-term)

Masao Nishina	Chief Adviser	Aug. 24, 1990-Aug. 23, 1993
Suco Otake	Liaison Officer	Sept. 14, 1990-Sept. 13, 1993
Shingo Yoneyama	Plant Pathology	May 8, 1992-May 7, 1994

(Short-term)

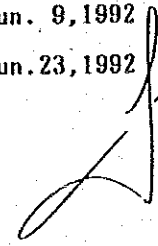
Zenzaburo Abe	Plant Pathology	Sept. 4, 1991-Oct. 18, 1991
Takeo Saito	Tissue Culture	Dec. 3, 1990-Feb. 3, 1991
Hiroyuki Kamakura	Plant Evaluation	Nov. 1, 1991-Nov. 30, 1991
Seibi Oka	Tissue Culture	Nov. 20, 1991-Dec. 18, 1991
Hiroyuki Iketani	Isozyme	Nov. 3, 1992-Dec. 22, 1992
Kenichi Asano	Oil and Oleoresin	Nov. 3, 1992-Dec. 22, 1992

ANNEX 2

Counterpart Training

Sergio de Mello Alves	Medicinal Plant	Mar. 25, 1991-Jun. 19, 1991
Célio Francisco M. de Melo	Oil and Oleoresin	Mar. 25, 1991-Apr. 17, 1991
Milton G. da Costa Mota	Tissue Culture	Aug. 12, 1991-Nov. 9, 1991
Fernando C. de Albuquerque	Phytopathology	Aug. 12, 1991-Nov. 12, 1991
Ruth Linda Benchimol Stein	Phytopathology	Oct. 7, 1991-Dec. 21, 1991
Irenice Alves Rodrigues	Medicinal Plant	Oct. 7, 1991-Dec. 21, 1991
Sebastião Hühn	Oil and Oleoresin	Mar. 24, 1992-May 9, 1992
Osmar Alves Lameira	Tissue Culture	Mar. 24, 1992-Jun. 9, 1992
Raimunda Fatima R. de Nazare	Natural dye	Mar. 24, 1992-Jun. 23, 1992

CFA



ANNEX 3

(3) Provision of equipment

(Japanese fiscal year 1990)

Water bath	(LB-160, LB-260, GA-11S)
Electronic balance	(EB-620S, FR-300)
Vacuum pump	(2 sets)
Laboratory wagon	(SUS-2, 3 units)
Chemicals	
Medium dispenser	(No. 2504 371124921, No. 2504 371124922, No. 2504 371124923, 10ml, OPTIFIX)
pH meter	(F-12)
Forceps	(3 sets)
Spoon and others	
Autoclave	(SV-240, SV-300, KY-230, SV-300)
Auto-mill	(W-100)
Analytical High performance Liquid Chromatography (HPLC)	(LC-90A)
High Performance Thin Layer Chromatography (HPTLC)	(CS9000)
Clean bench	(PCH-1303BN)
Shaker for culture	(NR-20)

(Japanese fiscal year 1991)

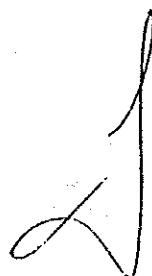
Special vehicle for collecting plants	
Meteorology detector system	(LI-1200S/E)
Electrophoresis system	(AE-6220, and others)
Solid/liquid Extractor	(SD-100)
Oil extractor	
Steam Evaporation Apparatus	(ASSS-100)

C/a

Fat Extraction Apparatus	(B-428)
KF Titration Apparatus	(R-685/I-20)
Portable photosynthesis system	(LI-6200)
Water destilator	(GS-60)
Gas Chromatography	(GCMS-QP2000A)
Melting point apparatus	(MEL-270)
Ultra-sonic Washer	(SUS-100)
Mantle heater	(SAFR-10:3 sets, SAFR-20:2 sets)
Ice machine	(RF-151ss)
Electronic balance	(EB-620S)
Electronic balance, analytical	(AEG-220)
Magnetic stirrer	(MPG-360)
Blender	(CB-6)
Viscosimeter	(No.2611-01)
Draft chamber	(GAP-1500P)
Deep freezer	(ULT-1786-7)
Microscope	(SZH-131)
Gas Chromatography	(GC-14APTF, C-R5A)
Photo-copy graph	(PF-1)
Microscope with photograph and phase contrast	(FXA-D1)
Dehumidifier	(RD1603LD)
Incubator	(I.H-200-RD:2 sets)

(Japanese fiscal year 1992 - planned)

Nuclear magnetic resonance spectrometer
 Scanning electron microscopy
 Centrifuge
 Clean bench




List of attendants

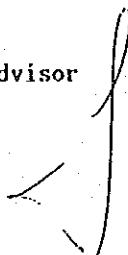
Brazilian side

Name	Position and Organization
Dilson Augusto Capucho Frazão	Director General
Luiz Octavio de Moura Carvalho	Director of Administrator
Emanuel Adilson Serrão	Director of Research
Ruth Linda B. Stein	Researcher in Plant Pathology
Fernando Carneiro de Albuquerque	Researcher in Plant Pathology
Osmar Alves Lameira	Researcher in Tissue Culture
Márcia Maués Venturieri	Researcher in Entomology
Giorgio C. Venturieri	Researcher in Entomology
Célio Melo	Researcher in Oil Resin
Olinto Gomes da Rocha Neto	Researcher in Physiology
Raimunda Fátima Ribeiro de Nazaré	Researcher in Natural Dyes
Angela Maria Leite Nunes	Researcher in Plant Pathology
Milton Guilherme da Costa Mota	Researcher in Plant Breeding

Japanese side

Name	Position and Organization
Kimiaki Yamaguchi	Leader of the Team
Kunihiko Suzuki	Member of the Team
Setsuko Sekita	Ditto
Takayuki Ando	Ditto
Masao Nishina	Chief Advisor

CJA



Sueo Otake

Shingo Yoneyama

Miroyuki Iketani

Kenichi Asano

Yasuhiro Onishi

Anna Yukiko Sato

Liaison Officer

Long-term Expert in Plant Pathology

Short-term Expert in Isozyme

Short-term Expert in Oil and Oleoresin

Staff, Escritório anexo do Consulado Geral
do Japão em Belém (JICA)

Ditto



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>
ムイラプアマ	Muirapuama	Patene wood	<i>Ptychopetalum olacoides</i>
アブラヤシ	Dendê	Oil palm	<i>Elaeis guineensis</i>

JICA