

## 資 料

- 1 . 協議議事録 ( M D ) /
- 2 . EMBRAPAプロジェクトと本プロジェクトの研究課題対照表
- 3 . 短期調査員報告書
- 4 . 短期調査時の協議議事録 ( M D ) /



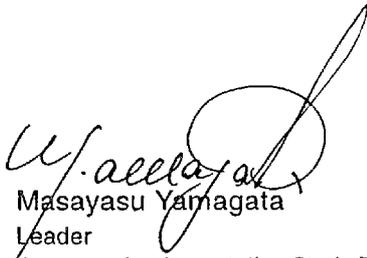
**MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON THE TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT PROJECT  
FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE IN EASTERN AMAZON**

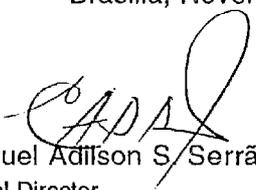
The Japanese Implementation Study Team organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Masayasu Yamagata, Managing Director, OKINAWA International Center, JICA (hereinafter referred to as "the Team"), visited the Federative Republic of Brazil from November 18th to December 3rd 1998, for the purpose of working out the details of the project type technical cooperation program concerning the Technological Development Project for Sustainable Agriculture in Eastern Amazon (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay, the Team carried out field studies, exchanged views, and had a series of discussions with the Brazilian Agricultural Research Corporation (hereinafter referred to as "Embrapa") with respect to the desired measures to be taken by the respective Governments for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions and the field studies, the Team of JICA, and Embrapa confirmed and agreed the matters referred to in the document attached hereto.

Brasilia, November 27th, 1998

  
Masayasu Yamagata  
Leader  
Japanese Implementation Study Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan

  
Emanuel Adilson S. Serrão  
General-Director  
Brazilian Agricultural Research Corporation  
Agroforestry Research Center in Eastern Amazon  
Federative Republic of Brazil

## THE ATTACHED DOCUMENT

### 1. Detailed Implementation Program of the Project.

The Detailed Implementation Program ( DIP ) will be prepared within the framework of the Project agreed in the Record of Discussions ( R/D ) during the first Project year.

The DIP will be authorized with the approval of the Joint Coordinating Committee and may be revised in accordance with the Project progress.

### 2. Collation of activities of the Project

As common understanding between both sides, collation of activities of the project in the master plan with items of activities for Embrapa's registration is attached as ANNEX I.

### 3. Scope of the Japanese Technical Cooperation

The Brazilian side has understood and agreed that the scope of the Japanese Technical Cooperation to the Project will be limited with the constraints of available Japanese Experts in the field of practical technologies on the specific tropical florae such as Acai palm.

These specific fields will be tackled mainly by the Brazilian Counterpart personnel with the cooperation of Japanese Expert in the basic technologies and knowledge.

### 4. Preparation for the Project

#### (1) Document necessary for Japanese Experts assignment

The Brazilian side assures the prompt preparation and delivery of the necessary documents for the assignment of the Japanese Experts to the Project.

#### (2) Assignment of Brazilian Counterpart Personnel

The Brazilian Counterpart personnel attached to the Project is listed as in ANNEX II.



(3) Preparation for the Japanese Expert Team

- a. Direct telephone lines (including for a facsimile machine) in newly constructed office building for the project,
- b. Office facilities in each rooms of the building,
- c. Vehicles of Embrapa Eastern Amazon for the project activities as exclusive official use by the Japanese team and Brazilian counterpart personnel,
- d. A facsimile machine and a copy machine in the office for the official use of the project,
- e. Facilities for the internet and e-mail for the project activities,
- f. Experiment facilities for the project; for example, a greenhouse for selection of rootstock(s), and
- g. Secretary for the Japanese Expert Team.

(4) The Brazilian side should guarantee for the project team the exclusive official use of vehicles both of which were provided in the former project and will be provided in the new project.

5. Communication of the Project

As both the Brazilian side and the Japanese side confirmed at the preliminary study in October 1997 and the supplementary study in June 1998, both sides reconfirmed the importance of communication between the Japanese expert team of the project and Embrapa Eastern Amazon on the following points:

- (1) Assignment of experts,
- (2) Training of Brazilian counterpart personnel in Japan,
- (3) Fitting the experts' profiles to the planning of research activities, and
- (4) Submission of reports by the Japanese experts to the project.

6. Site of the Project

The Project will be implemented at the Embrapa Eastern Amazon as the main site, at the Tome-Acu Experimental Station as the demonstration site and at some demonstration farms.

The demonstration farm site will be selected through mutual discussions within the



Project and will be approved by the Joint Coordinating Committee.

7. Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM")

The PDM specifies the objective, outputs and activities of the Project, and clarifies what the Project should achieve and to what extent the Project facilitates the effective administration of these achievements. The PDM is used for monitoring the Project activities and achievements, and it should be flexibly revised in response to changes in external conditions through the approval of the Joint Coordinating Committee.

The Team has explained the structure of the PDM and both sides have jointly formulated the Tentative PDM Ver. 1 (attached as ANNEX III)

Objectively Verifiable Indicators and Means of Verification will be decided after the dispatch of Japanese experts when activities would be more clear at that time.

8. List of Proposed Machinery and Equipment

Embrapa Eastern Amazon agreed to send a List of Proposed Machinery and Equipment to JICA Head Quater through JICA Belem Office.

A handwritten signature or set of initials in black ink, consisting of several overlapping loops and lines, located to the right of the text in section 8.

LIST OF THE ANNEXES

- ANNEX I Collation between the master plan of the supplementary study  
(November 1998) and Activities for Embrapa's Registration
- ANNEX II List of the Brazilian counterpart personnel
- ANNEX III Tentative Project Design Matrix (T-PDM Ver.1)

Handwritten signature or initials, possibly 'WJ' and a large flourish.

## ANNEX I

Collation Between the Master Plan of the Supplementary Study  
(November 1998) and Activities for Embrapa's Registration

The supplementary study (Nov., 1998)	Items of Activities for Embrapa's Registration
(1) Screening of clones and/or progenies for high productivities, and rootstocks for dwarfing on selected tropical fruit trees.	(P01-Sp01) Production and recommendation of productive and tolerant cupuaçu cultivars to Witches' broom (P01-Sp03) Introduction, selection and assessment of Antilles cherry, soursop and passion fruit genotypes attractive for Agroindustry in the Amazon region.
1-1) Selection and evaluation of cupuaçu clones and/or progenies tolerant to Witches' broom with high productivity.	1-1a) Assessment, selection and recommendation of cupuaçu clones tolerant to Witches' broom 1-1b) Identification, evaluation and selection of elite mother plants of cupuaçu in commercial plantation in the State of Pará.
1-2) Selection and evaluation of soursop (graviola), Antilles cherry (acerola), açai palm and others with high quality and high yields.	1-3a) Selection and cloning of superior mother plants of Antilles cherry ( <i>Malpighia glabra</i> L.) in commercial plantation in the State of Pará. 1-3b) Introduction and selection of productive Antilles cherry ( <i>Malpighia glabra</i> L.) clones suitable for Amazonian environmental conditions. 1-3c) Introduction and selection of productive soursop ( <i>Annona muricata</i> L.) clones suitable for Amazonian environmental conditions. 1-3d) Selection and cloning of superior mother plants of soursop ( <i>Annona muricata</i> L.) in commercial plantation in the State of Pará.
1-3) Selection of rootstock(s) of cupuaçu with drought tolerance, high productivity and dwarfing in genus <i>Theobroma</i> .	(P02-Sp03) Evaluation of cultural practices on tropical fruit trees. 2-3b) Selection of rootstocks within the genus <i>Theobroma</i> for dwarfing cupuaçu.

\*Code(Brazilian Item): P01 = Fruit tree - Cupuaçu P02 = Other fruit trees  
PP = Pepper Project Sp = Subproject

The supplementary study (Nov., 1998)	Items of Activities for Embrapa's Registration
1-4) Selection of <i>Anonaceae</i> rootstock(s) with tolerance to pests and dwarfing in soursop.	(P02-Sp03) Evaluation of cultural practices on tropical fruit trees. 2-3c) Selection of rootstocks within the family <i>Annonaceae</i> . for dwarfing soursop.
(2) Development of methods for controlling the major diseases of selected tropical fruit trees.	(P02-Sp02) Integrated pest management of native and exotic fruit trees in the Amazon region.
2-1) Development of methods on integrated disease control for Witches' broom of cupuaçu.	2-2b) Establishment of integrated control methods of Witches' broom on cupuaçu plants.
2-2) Studies of control methods of the major diseases and pests (excluding fruit fly) in soursop, Antilles cherry and passion fruit (maracuja).	(P02-Sp02) Integrated pest management of native and exotic fruit trees in the Amazon region. 2-2a) Survey and characterization of the biology and ecology of pests, phytophagus insects, and potentially harmful insects associated to soursop, Antilles cherry and passion fruit crops. 2-2c) Control of fruit weevil ( <i>Cernonata anonella</i> ) of soursop. 2-2d) Integrated disease management of Antilles cherry and passion fruit plants.
(3) Transferring of research technologies in management and cultivation for the selected tropical fruit trees.	(P02-Sp03) Evaluation of cultural practices on tropical fruit trees in Amazon.
3-1) Studies of utilization of different forms of soil management (mainly mulching and leguminous plants) for the improvement of soursop, Antilles cherry and cupuaçu cultivation.	2-3e) Effect of soil protection on the productivity of fruit trees.

\*Code(Brazilian Item): P01 = Fruit tree - Cupuaçu P02 = Other fruit trees  
PP = Pepper Project Sp = Subproject

The supplementary study (Nov., 1998)	Items of Activities for Embrapa's Registration
<p>3-2) Studies of fertilization and mineral nutrition of soursop, Antilles cherry and cupuaçu.</p>	<p>(P02-Sp01) Nutrition, fertilizing and liming for cultivation of attractive fruit trees for Agroindustry in the State of Pará.</p> <p>2-1a) Characterization of nutritional deficiencies in cupuaçu (<i>Theobroma grandiflorum</i> H.B.K)</p> <p>2-1b) Determination of reference standard leaf to diagnose plant tissues.</p> <p>2-1c) Utilization of integrated system for diagnosis and recommendation (DRIS) to evaluate the nutritional status of cupuaçu during its production.</p> <p>2-1d) Effect of NPK fertilizing on nursery cupuaçu plants.</p> <p>2-1e) Effect of mineral fertilizing on young cupuaçu plants.</p> <p>2-1f) Effect of mineral fertilizing on cupuaçu during production</p> <p>2-1g) Effect of lime levels on growth and nutrients uptake of young cupuaçu plants</p> <p>2-1h) Effect of lime levels on growth and nutrients uptake of soursop plants (<i>Annona muricata</i>)</p> <p>2-1i) Characterization of nutritional deficiencies on soursop plant.</p> <p>2-1j) Effect of NPK fertilizing on soursop plants on bearing phase</p> <p>2-1l) Effect of lime levels on growth and nutrient uptake of young plants of Antilles cherry</p> <p>2-1m) Effect of mineral and organic fertilizers on Antilles cherry during production</p> <p>2-1n) Characterization of nutritional deficiencies on açai palm (<i>Euterpe oleraceae</i>) plant</p> <p>2-1o) Effect of NPK fertilizing on açai palm plants.</p>

\*Code(Brazilian Item): P01 = Fruit tree - Cupuaçu P02 = Other fruit trees  
PP = Pepper Project Sp = Subproject

The supplementary study (Nov., 1998)	Items of Activities for Embrapa's Registration
3-3) Studies of training and pruning of soursop and cupuaçu trees.	(P02-Sp03) Evaluation of cultural practices on tropical fruit trees in eastern Amazon. 2-3a) Influence of training and pruning on cupuaçu fruit production. 2-3d) Influence of training and pruning on the productivity of soursop fruits.
3-4) Studies of biology, mass raising and dispersion of pollinating insects of cupuaçu.	(P02-Sp03) Evaluation of cultural practices on tropical fruit trees in Amazon. 2-3g) Biology, mass raising and dispersion of pollinator insects in cupuaçu.
(4) Development of the integrated management methods for the control of black pepper diseases.	(PP-Sp02) Biology and control of black pepper diseases with emphasis on <i>Fusarium</i> diseases
4-1) Biological control of <i>Fusarium solani</i> disease.	P-2c) Biological control of <i>Nectria haematococca</i> f. sp. <i>piperis</i> and morphological response of black pepper plants to biocontrol agents. P-2d) Black pepper plants inoculated with arbuscular mycorrhizic fungi to control <i>Fusarium</i> diseases.
4-2) Evaluation of graft compatibility of pepper rootstock(s) with resistance to <i>Fusarium</i> disease in <i>Piper</i> genus.	PP-Sp04) Improvement of black pepper farming systems aiming to control <i>Fusarium</i> diseases. P-4a) Assessment of resistant rootstocks within the native <i>Piper</i> spp. population.
4-3) Evaluation of tolerance for <i>Fusarium solani</i> disease on black pepper cultivars recently introduced.	(PP-Sp01) Broading of genetic base of black pepper ( <i>Piper nigrum</i> L.) aiming to obtain productive and resistant genotype P-1a) Introduction and evaluation of new cultivars in Santa Izabel, Castanhal and Tomé-Açu.

\*Code(Brazilian Item): P01 = Fruit tree - Cupuaçu P02 = Other fruit trees  
PP = Pepper Project Sp = Subproject

Handwritten signature and initials, possibly 'LX' and 'A', located in the bottom right corner of the page.

The supplementary study (Nov., 1998)	Items of Activities for Embrapa's Registration
(5) Development of black pepper cultivation technologies utilizing of live support.	(PUP-Up04) Improvement of black pepper farming system aiming to control <i>Fusarium</i> disease
5-1) Evaluation of a black pepper cultivation system utilizing live support	(PUP-Up04) P-4b) Black pepper cultivation under live standard.
(6) Test and evaluation of sustainable production systems involving mix-planting with different kind of tropical plant and establishment of demonstration farms.	(P02-Up03) Evaluation of cultural practices on tropical fruit trees in Amazon.
6-1) Test and evaluation of mix-planting production systems involving selected tropical fruit trees and black pepper.	P-4c) Cropping systems with black pepper in mixed crop with native fruit tree. P-4d) Application of NPK fertilizers for calibration of DRIS methods and correlation with <i>Fusarium</i> disease incidence.
6-2) Establishment of demonstration farms of mix-cropping and/or inter-cropping systems for small-scale farmers.	P-4e) Technology transfer of new cultivation methods of black pepper. (P02-Sup3) 2-3f) Evaluation of farming systems of tropical fruit trees for small holders.

\*Code(Brazilian Item): P01 = Fruit tree - Cupuaçu P02 = Other fruit trees  
PP = Pepper Project Sp = Subproject

Handwritten signatures and initials, including a large stylized signature and some initials.

ANNEX II

**RELAÇÃO DE PESQUISADORES QUE DEVERÃO DESENVOLVER  
ATIVIDADES COM DEDICAÇÃO EXCLUSIVA E/OU PARCIAL NO CONVÊNIO  
DE COOPERAÇÃO TÉCNICA ENTRE A EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL E  
A JICA.**

**LIST OF THE BRAZILIAN COUNTERPART PERSONNEL  
(FULL TIME/PART TIME)**

Dilson Augusto Capucho Frazão  
Armando Kouzo Kato  
Antônio de Brito Silva  
Carlos Alberto Costa Veloso  
Carlos Hans Muller  
Cláudio José Reis de Carvalho  
Dinaldo Rodrigues Trindade  
Eduardo Jorge Maklouf de Carvalho  
Elizabeth Ying Chu  
Emmanuel de Souza Cruz  
Fernando Carneiro de Albuquerque  
Ismael de Jesus Matos Viégas  
José Edmar Urano de Carvalho  
José Paulo Chaves da Costa  
Lindaurea Alves de Souza  
Luciano Carlos Tavares Marques  
Luiz Sebastião Poltronieri  
Márcia Motta Maués  
Maria de Lourdes Reis Duarte  
Maria do Socorro Padilha Oliveira  
Maria Rosa Costa de Oliveira  
Marli Costa Poltronieri



Moacyr Bernardino Dias Filho  
Oriel Figueira de Lemos  
Oscar Lameira Nogueira  
Rafael Moisés Alves  
Raimundo da Siva Rêgo  
Raimundo Freire de Oliveira  
Ruth Linda Benchimol  
Sebastião Hühn  
Sydney Itauran Ribeiro  
Sônia Maria Botelho Araújo  
Walnice Maria Oliveira do Nascimento

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, overlapping loops and lines, positioned to the right of the list of names.

Project Identifying Information

Project Name	The Technological Development Project for Sustainable Agriculture in Eastern Amazon		
PDM Preparation Process			
Duration	01.March.1999~29.February.2004		
Implementation Agency	Japanese side - JICA, Brazilian side - Embrapa Eastern Amazon		
Project Area	State of Para	Target Group	Small and Medium Scale Farmers

Narrative Summary	Verifiable Indicator	Means of Verification	Important Assumptions
<p>I. OVERALL GOAL</p> <p>Suitable cultivation methods for sustainable agriculture are developed and extended, and the farming base is strengthened in Eastern Amazon.</p>	1. Improvement of the income of the farmers.	1. Evaluation survey of the after Project. 2. National economic statistics.	A. The Brazilian policy on the development of the Amazon area is successively supported.
<p>II. PROJECT PURPOSE</p> <p>Appropriate cultivation techniques for tropical fruits and black pepper which meet the local conditions are developed at the specified area in the state of Pará</p>			B. The price of concerned products will be stable. C. Suitable techniques developed though the Project activities will be extended to Eastern Amazon by Brazilian side.
<p>III. OUTPUTS OF THE PROJECT</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Screening of clones and/or progenies for high productivity, and rootstocks for dwarfing on selected tropical fruit trees.</li> <li>2. Development of methods for controlling the major diseases of selected tropical fruit trees.</li> <li>3. Transferring of research technologies in management and cultivation for the selected tropical fruit trees.</li> <li>4. Development of integrated management methods for the control of black pepper diseases</li> <li>5. Development of black pepper cultivation techniques by utilizing live support.</li> <li>6. Test and evaluation of sustainable production systems involving mix-planting with different kinds of tropical plant and establishment of demonstration farms.</li> </ol>			D. Long-term abnormal weather conditions will not occur and unexpected diseases and pests will not appear. E. The financial conditions at Embrapa will remain stable. F. The close relationship with the public administrative institute, relevant research institutions, agricultural cooperative, etc., will be formulated.

Narrative Summary	V. Input of the Project		Important Assumptions
<p>IV. ACTIVITIES OF THE PROJECT</p> <p>1-1. Selection and evaluation of cupuacu clones and/or progenies tolerant to Witches' broom with high productivity.</p> <p>1-2. Selection and evaluation of soursop (graviola), Antilles cherry (acerola), acai palm and others with high quality and high yields.</p> <p>1-3. Selection of rootstock(s) of cupuacu with drought tolerance, high productivity and dwarfing in genus <i>Theobroma</i>.</p> <p>1-4. Selection of <i>Anonaceae</i> rootstock(s) with tolerance to pests and dwarfing in soursop.</p> <p>2-1. Development of methods on integrated disease control for Witches' broom of cupuacu.</p> <p>2-2. Studies of control methods of the major diseases and pests (excluding fruit fly) in soursop, Antilles cherry and passion fruit (maracuja).</p> <p>3-1. Studies of utilization of different forms of soil management (mainly mulching and leguminous plants) for the improvement of soursop, Antilles cherry and cupuacu cultivation.</p> <p>3-2. Studies of fertilization and mineral nutrition of soursop, Antilles cherry and cupuacu.</p> <p>3-3. Studies of training and pruning of soursop and cupuacu trees.</p> <p>3-4. Studies of biology, mass raising and dispersion of pollinating insects of cupuacu.</p> <p>4-1. Biological control of <i>Fusarium solani</i> disease.</p> <p>4-2. Evaluation of graft compatibility of pepper rootstock(s) with resistance to <i>Fusarium</i> disease in the <i>Piper</i> genus.</p> <p>4-3. Evaluation of resistance to <i>Fusarium solani</i> disease on black pepper cultivars recently introduced.</p> <p>5-1. Evaluation of a black pepper cultivation system by utilizing live support.</p> <p>6-1. Test and evaluation of mix-planting production systems involving selected tropical fruit trees and black pepper.</p> <p>6-2. Establishment of demonstration farms of mix-cropping and/or inter-cropping systems for small-scale farmers.</p>	Japanese Side	Brazilian side	<p>G. The Brazilian counterpart personnel will remain in their positions.</p> <p>H. The relevant research facilities including experimental fields at the main site and demonstration site will be improved, and properly administered by the Brazilian side.</p> <p>I. Procurement of equipment by the Japanese side and customs formalities by the Brazilian side will be done smoothly.</p>
	<p>1. Dispatch of Japanese Experts.</p> <p>2. Provision of Machinery and Equipment.</p> <p>3. Training of the Brazilian Personnel in Japan.</p> <p>Note: See the details of the Master Plan of R/D</p>	<p>1. Services of the Brazilian counterparts personnel and administrative personnel.</p> <p>2. Provision of Land, buildings and facilities and equipment.</p> <p>3. Running expenses.</p>	

資料 2 . EMBRAPAプロジェクトと本プロジェクトの研究課題対照表

(関連資料)

EMBRAPA-Eastern Amazon の熱帯果樹及びココシヨウに関するプロジェクト (1998 年 6 月の短期調査の際提出されたもの) と、本プロジェクト TSI で採用された課題

\*本プロジェクト TSI で採用された課題は、左余白に◎を付した右余白に該当する TSI の番号を記した。

## FRUIT TREES RESEARCH PROGRAMME

### I - CUPUAÇU

(★ 母番号: P01)

Project: Selection of cupuaçu, açai palm, Antilles cherry and passion fruit for agroindustry in northern Amazon.

- ◎ Subproject 01 - Production and recommendation of productive and tolerant cupuaçu cultivars to witches' broom. —————→ (1)

Research team: Rafael Moysés Alves, José Paulo Chaves da Costa, Sebastião Huhn, Oriel da Filgueira Lemos. Ruth Linda Benchimol Stein, Cláudio José Reis de Carvalho.

Experiments:

- ⑨ a) Assessment, selection and recommendation of cupuaçu clones tolerant to witches' broom. —————→ 1-1)
- ◎ b) Identification, evaluation and selection of elite mother plants of cupuaçu in commercial plantation: in the State of Pará. —————→ 1-1)
- c) Cupuaçu micropropagation.

Subproject 02 - Selection, evaluation and micropropagation of açai palm inbreds promising for fruit production

Research team:

Maria do Socorro Padilha de Oliveira; Oriel Filgueira de Lemos; José Edmar Urano de Carvalho; Lindaurea Alves de Souza; Dinaldo Rodrigues Trindade; Hervée Rogez

Experiments:

- a) Selection of açai palm inbreds promising for fruit production.
- b) Evaluation of açai palm inbreds promising for fruit production.
- c) Micropropagation of açai palm inbreds promising for fruit production.

- ⊙ Subproject 03 - Introduction, selection and assessment of Antilles cherry, soursop and passion fruit genotypes attractive for agroindustry in the Amazon region → (1)

Research team:

Walnice Maria Oliveira do Nascimento; Maria do Socorro Padilha de Oliveira; Carlos Hans Müller; Dinaldo Rodrigues Trindade; Antônio de Brito Silva; Rafael Moysés Alves; José Paulo Chaves da Costa

Experiments:

- ⊙ a) Selection and cloning of superior mother plants of Antilles cherry (*Malpighia glabra* L.) in commercial plantation. in the State of Pará. → (1-2)
- ⊙ b) Introduction and selection of productive Antilles cherry (*Malpighia glabra* L.) clones suitable for Amazonian environmental conditions. → (1-2)
- ⊙ d) Selection and cloning of superior mother plants of soursop (*Annona muricata*, L.) in commercial plantation. in the State of Pará. → (1-2)
- ⊙ e) Selection of superior inbreds of passion fruit (*Passiflora edulis* Sims var. *flavicarpa* Degener).
- ⊙ c) Introduction and selection of productive soursop (*Annona muricata*, L.) clones suitable for Amazonian environmental conditions. → (1-2)

## FRUIT TREES RESEARCH PROGRAMME

### II - OTHER FRUIT TREES

( \* 田 各 号 : P 0 2 )

**Project: Development of technologies for improvement of farming systems of fruit trees in the Amazon region.**

- ① Subproject 01 - Nutrition, fertilising and liming for cultivation of attractive fruit trees for agroindustry in the State of Pará. → 3-2

Research team: Dilson Augusto Capucho Frazão, Ismael de Jesus Matos Viégas, Raimundo Freire de Oliveira, Emmanuel de Souza Cruz, Edilson Carvalho Brasil e Sônia Maria Botelho.

Experiments:

- ② a) Characterisation of nutritional deficiencies in cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* H.B.K.) → 3-2)
- ③ b) Determination of reference standard leaf to diagnose plant tissues. → 3-2)
- ④ c) Utilization of integrated system for diagnosis and recommendation (DRIS) to evaluate the nutritional status of cupuaçu during its production. → 3-2)
- ⑤ d) Effect of NPK fertilising on <sup>(nursery)</sup> cupuaçu plants. → 3-2)
- ⑥ e) Effect of mineral fertilising on <sup>(young)</sup> cupuaçu plants. → 3-2)
- ⑦ f) Effect of mineral fertilising on cupuaçu → during production. → 3-2)
- ⑧ g) Effect of lime levels on growth and nutrient uptake of young → cupuaçu plants. → 3-2)
- ⑨ h) Effect of lime levels on growth and nutrient uptake of soursop plants (*Annona muricata*). → 3-2)
- ⑩ a) Effect of NPK fertilising on soursop plants. on bearing phase. → 3-2)
- ⑪ b) Effect of lime levels on growth and nutrient uptake of young plants of Antilles cherry. → 3-2)
- ⑫ c) Effect of mineral and organic fertilizers on Antilles cherry, during production. → 3-2)
- ⑬ d) Effect of ~~NPK fertilising~~ on Antilles cherry, during production. → 3-2)
- ⑭ e) Characterisation of nutritional deficiencies on açai palm (*Euterpe oleraceæ*). plants. → 3-2)
- ⑮ f) Characterisation of nutritional deficiencies on soursop plants → 3-2)

⑨ o) Effect of NPK fertilizing on açai palm plants. —————→ 3-2)

⑩ Subproject 02: Integrated pest management of native and exotic fruit trees in the Amazon region. —————→ (2),  
2-2)

Research Team: Dinaldo Rodrigues Trindade, Luiz Sebastião Poltronieri, Maria de Lourdes Reis Duarte, Fernando Carneiro de Albuquerque, Antônio de Brito Silva, Marli Costa Poltronieri e Carlos Hans Muller.

Experiments:

① a) Survey and characterization of the biology and ecology of pests, phytophagous insects, and potentially harmful insects associated to soursop, Antilles cherry and passion fruit crops. —————→ 2-2)

② b) Establishment of integrated control methods of witches' broom on cupuaçu plants. —————→ 2-1)

③ c) Control of fruit weevil (*Cernonata anonella*) of soursop. —————→ 2-2)

④ d) Integrated disease management of Antilles cherry, passion fruit and plants. —————→ 2-2)

⑤ Subprojeto 03: Evaluation of cultural practices on tropical fruit trees in Amazon. —————→ 1-3), 1-4)  
(3), 3-3), 3-4)  
(6)

Research team: José Edmar Urano de Carvalho, Carlos Hans Muller, Marcia Mota Maués, Lindáurea Alves de Souza, Antônio de Brito Silva, Walnice Maria Oliveira do Nascimento, Armando Kouzo Kato, Oscar Lameira Nogueira e José Paulo Chaves da Costa.

Experiments:

① a) Influence of training and pruning on cupuaçu fruit production. —————→ 3-3)

② b) Selection of rootstocks —————→ within the genus *Theobroma* for dwarfing cupuaçu

③ c) Selection of rootstocks: —————→ within the family *Annonaceae* for dwarfing

④ (d) Influence of (training and) pruning —————→ on the productivity of soursop  
fruits. —————→ 1-4)  
3-3)



# BLACK PEPPER PROJECT

(\* 项目编号: PP.)

## DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE TECHNOLOGIES TO CONTROL FUSARIUM DISEASES ON BLACK PEPPER

- ① Subproject 01 - Broadening of genetic base of black pepper (*Piper nigrum* L.) aiming to obtain productive and resistant genotype —————> 4 - 3)

Research team:

Maria Rosa; Oriel Filgueira de Lemos; Fernando Carneiro de Albuquerque; Maria de Lourdes Reis Duarte, Edson José Artiaga de Santiago; CENARGEN, Akihiko Ando.

Experiments:

- ② a) Introduction and evaluation of new cultivars in Santa Izabel, Castanhal and Tomé Açu, —————> 4 - 3)
- b) Assessment of hybrids from controlled crosses among resistant *Piper* species to *Fusarium* diseases.

- ③ Subproject 02 - Biology and control of black pepper diseases with emphasis on *Fusarium* diseases —————> (4)

Research team:

Maria de Lourdes Reis Duarte; Fernando Carneiro de Albuquerque, Ruth Linda Benchimol; Elizabeth Ying Chu; Moacir Bernardino Dias Filho; Adélia Santos; Oriel Filgueira de Lemos e Armando Kouzo Kato.

Experiments:

- a) Studies on genetic variability of *Nectria haematococca* f. sp. *piperis* isolates.
- b) Selection of methods for preservation of morphological and physiological characteristics of *Nectria haematococca* f. sp. *piperis* cultures.
- ④ c) Biological control of *Nectria haematococca* f. sp. *piperis* and morphological response of black pepper plants to biocontrol agents. —————> 4 - 1)
- ⑤ d) Black pepper plants inoculated with arbuscular mycorrhizic fungi to control *Fusarium* diseases. —————> 4 - 1)
- e) *In vitro* selection of insensitive black pepper plants against toxic metabolites produced by *Nectria haematococca* f. sp. *piperis*.
- f) Study of other important diseases on black pepper.

Subproject 03 - *Fusarium* disease and black pepper nutrition relationship associated with edaphic parameters.

Research team:

Raimundo Freire de Oliveira; Emanuel de Souza Cruz, Maria de Lourdes Reis Duarte; Fernando Carneiro de Albuquerque; Eduardo Jorge Maklouf Carvalho; Raimundo Silva Rêgo e Dilson Augusto Capucho Frazão

Experiments:

- a) Interactions of Nitrogen levels and sources with *Fusarium* diseases on black pepper plants in greenhouse.
- b) Interactions of Phosphorus levels and sources with *Fusarium* diseases on black pepper plants in greenhouse.
- c) Interactions of Potassium levels and sources with *Fusarium* diseases on black pepper plants in greenhouse.
- d) Effect of dolomite lime levels on dispersion of *Fusarium* diseases on black pepper plants in greenhouse.
- e) Nutritional status of black pepper vines during growth and production under different levels of *Fusarium* disease incidence.

- ⊙ Subproject 04 - Improvement of black pepper farming systems aiming to control *Fusarium* diseases —————> 4 - 2)  
( 5 )

Research Team:

Armando Kouzo Kato José Paulo Chaves da Costa; Austrelino Silveira Filho; EMCAPA; ; Fernando Carneiro de Albuquerque; Maria de Lourdes Reis Duarte, Ruth Linda Benchimol; Eráclito Eugênio Oliveira da Conceição; Moacir Bernardino Dias Filho; Antonio José Elias Amorim de Menezes.

Experiments:

- ⊙ a) Assessment of resistant rootstocks within <sup>(the)</sup> native *Piper* spp. population. —————> 4 - 2)
- ⊙ b) Black pepper cultivation under live standard. —————> 5 - 1)
- ⊙ c) Cropping systems with black pepper in mixed crop with native fruit tree. —————> 6 - 1)
- ⊙ d) Application of NKP fertilizers for calibration of DRIS method. and correlation with *Fusarium* disease incidence. —————> 6 - 1)
- ⊙ e) Technology dissemination / transfer of new cultivation methods of black pepper. —————> 6 - 2)
- f) Effect of soil protection on the production of new black pepper cultivars.

資料 3. 短期調査員報告書

## ブラジル・東部アマゾン持続的農業技術開発計画

### 短期調査員報告書

1998年9月

国際協力事業団  
農業開発協力部

## 目次

1. 短期調査員の派遣
  - 1-1 派遣の目的
  - 1-2 調査団の構成
  - 1-3 調査期間及び日程
  - 1-4 主要面談者
  
2. 調査結果の要約
  - 2-1 調査・協議内容
  - 2-2 調査・協議結果
  
3. 志村調査員報告 担当分野：総括・果樹栽培
  - 3-1 討議経過
  - 3-2 全般的な反省点
  - 3-3 個別協議における栽培・育種の課題
  - 3-4 所感
  
4. 加藤調査員報告 担当分野：土壌肥料
  - 4-1 はじめに
  - 4-2 実施課題（細部課題）の検討結果
  - 4-3 今後の研究課題
  - 4-4 その他メモ
  
5. 吉田調査員報告 担当分野：作物保護
  - 5-1 コシヨウ病害の総合防除法の改善
  - 5-2 クプアスー天狗巢病の総合防除法の確立
  - 5-3 選定熱帯果樹の主要病害虫防除に関する研究
  - 5-4 クプアスーの受粉昆虫の生態、大量飼育及び放飼技術に関する研究
  - 5-5 研究活動に必要な施設、機材、実験室及び試験圃場
  - 5-6 その他
  
6. 石塚調査員報告 担当分野：コシヨウ栽培
  - 6-1 コシヨウ病害における総合防除法の改善
  - 6-2 生木支柱を用いたコシヨウ栽培技術の開発
  - 6-3 熱帯作物の混植による持続的生産システムの実証・評価および展示圃場の設置
  - 6-4 農家圃場実証試験における協力農家の選定

- 6-5 インフラ整備の要望
- 6-6 栽培分野機材整備状況及び今後必要な機材
- 6-7 農家調査

7. 星調査員報告 担当分野：協力計画

- 7-1 事前調査時の懸案事項
  - 7-1-1 Embrapa/Amapaの参加問題
  - 7-1-2 ブラジル側プロジェクト課題登録
- 7-2 ブラジル側のプロジェクト実施体制
  - 7-2-1 カウンターパート配置計画
  - 7-2-2 施設整備計画
- 7-3 日本側協力内容
  - 7-3-1 専門家派遣計画
  - 7-3-2 研修員受入計画
  - 7-3-3 機材供与計画

## 1. 短期調査員の派遣

### 1-1 派遣の目的

事前調査団では東部アマゾン地域における熱帯果樹及びコショウ栽培の現状と問題点、要請の背景及び内容、同国の開発計画等における本プロジェクトの位置付け及びプロジェクト実施体制等について調査し、協力の可能性及び妥当性について検討すると共に基本計画案を策定した。

本調査では、事前調査において明らかになった問題点、あるいは十分に調査されなかった事項についてさらに詳細な調査を行うとともに、協力課題の詳細についてブラジル側と協議を行い、技術協力のフレームワーク案（マスタープラン）を策定する。

事前調査で明らかになった問題点は以下のとおり

#### (1) 事前調査において明らかになった問題点

##### 1) 運営面

- ・農家圃場実証試験に協力する農家との連携方法等をプロジェクト実施までに検討する必要があること。
- ・プロジェクト活動に係る課題を6月末頃までに申請し、Embrapa本部にて承認を受けないとローカルコストを負担させる予算が確保できない可能性があること。
- ・Embrapa / Amapa のサブサイトとしてのプロジェクトへの参加希望について対応方針を検討する必要があること。
- ・熱帯果樹分野の専門家が日本には少ないことから、派遣専門家のリクルートについて前広な検討が必要とされること。

##### 2) 技術面

- ・協力課題を決定する前に、専門家の派遣または研修員受入れが可能な分野かどうか検討する必要があること。
- ・栽培技術、特に土壌肥料に関する研究開発の蓄積が少ないため、機材購入を含め同分野に対する技術協力の具体的な内容について検討が必要であること。

#### (2) 事前調査において十分に調査されなかった問題点

##### 1) 運営面

- ・課題登録申請の詳細な流れ及び正式な締切日
- ・フルタイムカウンターパート候補の絞り込み
- ・日本側及びブラジル側投入計画

##### 2) 技術面

- ・課題の詳細事項の確認（プロジェクト目標との整合性）
- ・小課題レベルの検討（対象果樹・病虫害等）
- ・非日系小農の圃場の実態調査
- ・機材の整備状況

- ・研究室の組織
- ・相手側が求める移転技術の内容（何を専門家に技術移転してもらいたいのか）

#### 1-2 調査団の構成

- (1) 果樹栽培： 志村 勲 東京農工大学名誉教授
- (2) 土壌肥料： 加藤 忠司 農林水産省野菜・茶業試験場茶栽培部土壌肥料研究室長
- (3) 作物保護： 吉田 幸二 農林水産省果樹試験場リンゴ支場病害研究室長
- (4) 胡椒栽培： 石塚 幸寿 JICA筑波国際センター業務第二課課長代理
- (5) 協力計画： 星 弘文 JICA農業開発協力部畜産園芸課

1-3 調査期間及び日程

平成10年6月13日～7月2日(20日間)

第	日	曜	日程	備考
1	6/13	土	成田(19.00d RG835)→	
2	14	日	→サン・パウロ(5.50a, 9.00d RG268) →ブラジリア(10.30a)	
3	15	月	在ブラジル日本大使館表敬、JICA事務所打合せ Embrapa本部表敬	
4	16	火	ブラジリア(11.05d RG266)→ベレーン(13.30a) JICA支所打合せ	
5	17	水	在ベレーン日本総領事館表敬、 Embrapa東部アマゾン全体協議(調査内容説明)	
6	18	木	C/Pとの個別協議	
7	19	金	C/Pとの個別協議	
8	20	土	現地調査(日系農家3軒、非日系農家2軒)	
9	21	日	資料整理	
10	22	月	研究所内見学、Lab内機材確認 日本側協力案提示 C/Pとの個別協議	
11	23	火	プロジェクトフレームワーク協議 C/Pとの個別協議(補足)	
12	24	水	プロジェクトフレームワーク協議 課題登録に係る協議	
13	25	木	全体協議	Embrapa側主催レセプション
14	26	金	最終協議 ミニッツ署名	団長主催レセプション
			石塚、星(敬称略)	志村、吉田、加藤(敬称略)
15	27	土	資料整理	ベレーン(15.30d RG269) →サン・パウロ(20.15a)
16	28	日	報告書作成	サン・パウロ(0.10d RG836)→
17	29	月	在ベレーン日本総領事館/JICA支所報告 ベレーン(15.30d RG267)→ブラジリア(18.00a)	→成田(13.10a)
18	30	火	JICA事務所、在ブラジル日本大使館、 Embrapa本部報告 ブラジリア(18.45d UA4181) →サン・パウロ(20.15a, 21.30d UA988)→	
19	7/1	水	→ニューヨーク(6.10a, 12.15d UA801)→	
20	2	木	→成田(15.50a)	

1-4 主要面談者

(ブラジル側)

ブラジル農牧研究公社 (Embrapa) 本部

Alberto Duque Portugal, President Director

Jamil Macedo, Coordinator, Multilateral Cooperation

José Roberto Rodrigues Peres, Executive Director

ブラジル農牧研究公社 (Embrapa) 東部アマゾン農林研究センター

E. Adilson Serrão, Chief General

Dilson Augusto Capucho Frazão, Former Chief General

ブラジル協力事業団 (ABC)

Roberto Fabeni Ricardo Jr, Assistant of Technical Cooperation

(日本側)

在ブラジル日本大使館

川名 健雄 一等書記官

在ベレーン日本総領事館

中田 勝巳 総領事

JICA ブラジル事務所

蓮見 明 所長

和田 裕司 所員

JICA ブラジル事務所ベレーン支所

鈴木 達男 支所長

山田 章彦 所員

## 2. 調査結果の要約

### 2-1 調査・協議内容

本調査においては、以下の内容について調査・協議を行った。

- (1)ブラジル側がEmbrapa本部への課題登録のために作成した、試験計画案に基づき、各分野についてその内容が、①日伯双方が1997年10月に合意したミニッツの活動内容に合致しているか、②その試験計画案の内容が過度に基礎研究に偏っていないか、③5年間の協力期間内で達成の目処があるか、④本調査の対処方針にあるいくつかの果樹種・病虫害に関する課題を削除することは可能か等について、Embrapa E. A.の各試験計画に参加する研究者と協議を行った。
- (2)各研究課題に係る必要機材について、研究所内の機材配置状況・稼働状況を調査し、あわせて、研究者からの希望を聴取した（一部分野については、後日希望リストを提出の予定）。
- (3)日本側、ブラジル側それぞれのプロジェクト体制について協議した。  
また、ブラジル側が、プロジェクト開始までに準備すべき内容について協議した。
- (4)カクヤル地区の農家調査（日系3軒、非日系2軒）を実施した。
- (5)事前調査において、検討課題と持ち帰っていたEmbrapa E. A.以外の試験機関の参加問題について協議を行った。

### 2-2 調査・協議結果

- (1)協力課題については対象とする熱帯果樹種、病虫害の一部を絞り込んだ。その際、前プロジェクト並びにEmbrapa独自で行ってきた研究の進捗状況と、地域農民からの要望の強さを考慮の上行った。その際、協力課題について一部大項目の組み替えを行った。  
なお、ブラジル側課題登録に係り設計された試験内容との対応表は、ANNEX Iとしてミニッツに添付した。(II COMMENTS 1)  
また、ブラジル側から、「熱帯果樹栽培」分野の長期専門家の代わりに①植物栄養／施肥技術、②育種、③植物病理、④果樹栽培（優先順）の分野の専門家の要請があり、これについては、そのまま要望事項としてミニッツに記載した。(II COMMENTS 6)
- (2)供与機材については、植物保護分野については前プロジェクトにおいて供与されたものが相当数あり、新たに必要と思われる機材はかなり限定されるものと思われる。  
なお、平成8年度に供与した機材の一部に取扱説明書が日本語のものしか送付されていないもの、またこれとは別に故障によりスペアパーツの必要なもの等あり、スペアパーツ等については、本来ブラジル側が調達するものであるが、稼働させるためには、何らかの対応が必要となるものと思われる。  
土壌肥料分野については、基本的な分析機器などに不足しているものがあり、供与の必要がある。また、コショウを含む栽培分野についても、必要な試験を行うための機材が十分とは言えず、対応が必要となるものと思われる。

(3) プロジェクトの実施体制については、事前調査で合意したものと変わり無いが、ブラジル側Coordinatorの役割が、他のプロジェクトでのProject Managerが担っている部分も含まれており、Coordinatorの用語の使用について日本側CoordinatorをAdministrativeと限定するようブラジル側から要望があったが、こうした名称の使用は出来ないことを説明し、名称をProject Coordinatorとした。

なお、日本側は、Coordinatorという地位のブラジルでの重みを十分理解しておく必要があると思われる（JICAブラジル事務所長は、Coordinatorである）。

(4) 農家調査について、小農を対象としたことから、非日系農家は所有面積2.5ha、小農具のみ所有、家族労働による伝統的作物（キャッサバ、トウモロコシ、バナナ等）の栽培を中心とした農業を営んでいた。近年ブラジル政府の農業政策により混植（バナナ-クアスー-ココヤシ）の奨励及びその作付け体系2haに対し、銀行融資が出ることになったため、その制度を利用する農家が増えつつある。

従って、今後本プロジェクトで開発される混植技術は、直接彼らに裨益するところが大きいと期待される。

また、日系農家の調査により熱帯果樹栽培における、品種選定、整枝選定、施肥、病害虫防除等種々の技術開発の必要性が明らかになった。

(5) 事前調査時に、ブラジル側（Embrapa本部）から強い申し入れがあったEmbrapa E. A. 以外のEmbrapa他機関を入れることについて、Embrapa E. A. 所長を通じてのEmbrapa総裁からの正式回答要求に対し、団長名の文書をもって今回のプロジェクトにはプロジェクトサイトとしては含めないことを回答した。

全体協議の中でその後、再度何らかの参加を求められたが、具体的提案でなかったため、回答をせず、提案があった旨のみ、東京に伝えることとし、その旨ミニッツに記載した。（II COMMENTS 7）

また、同時に提案のあった、Embrapa E. A. で受け入れている大学（院）生の研修員のプロジェクトへの参加の可否について（費用は全てブラジル側負担、日本での研修の対象とはならないことは明言された）も、今回の調査団においては、提案について東京に持ち帰ることをミニッツに記載するのみとした。（II COMMENTS 8）

(6) 農家での実証試験圃場設置について、日本側から可能な費用負担についてブラジル側に説明すると共に、その実際の選定は、日本側プロジェクトチームが赴任後、ブラジル側と現地調査をし決定することとした。

### 3. 志村調査員報告 担当分野：総括・果樹栽培

#### 3-1 討議経過

今回のプロジェクトに関する短期調査団は、先ず6月15日にEmbrapa本部を表敬訪問した。その際、Embrapa総裁からEmbrapa E. A. 以外の機関参加を要望さらたが、本調査団は日本側の事情を説明し、参加は大変難しいことを説明した。

Embrapa E. A. 関係者との協議は6月17日から26日まで行った。この間の1日を日系農家と非日系農家の圃場視察を行った。

本調査団は訪伯前の勉強会で事前調査団がEmbrapa E. A. との間で合意したミニッツの内容特にマスタープランの内容をつめる、いわゆる微調整をする目的をもつものと考えていた。しかしながら、討議開始直後にEmbrapa E. A. 側からマスタープランの小課題に相当する細課題の資料が提示されて、Dr. DILSONにより説明がなされ、それについて討議するよう計られた。討議はEmbrapa E. A. 側提案の細課題とマスタープランの中課題との整合性で紛糾し1日半程の時間が費やされた。そこでEmbrapa E. A. 側提案の細課題とマスタープランの中課題との整合性を個別協議（専門家）によってつめることとした。この前半での状況から、私はミニッツとマスタープランの署名が出来なくてもよいと決心した。しかし、個別協議により討議はスムーズに行われ、6月26日の午後には両者の合意が成り立ち、署名するに至った。

なお、重要な事項は6月22日にEmbrapa本部とABC（ブラジル協力事業団）の担当官が24日からの討議に参加すると報告された。23日の午前中にEmbrapa総裁名でEmbrapa E. A. のDr. ADILSON所長を通し、再度のEmbrapa E. A. 以外の機関参加を求められた。本調査団は急きょ協議を行い参加は不可との解答を調査団長名で文書にて行った。24日からの討議にEmbrapa本部担当官の出席は得られずABC担当官のみが参加した。

#### 3-2 全般的な反省点

- (1)短期調査団の意図していた目的とEmbrapa E. A. の意図していた目的とが相違していたことから討議に長時間を費やした。これは事前に両者間での討議事項についての理解が不十分であったと考えられるので、事前の打ち合わせを十分にやっておく必要がある。
- (2)本調査団は(1)項から事前調査の一部とEmbrapa E. A. でのプロジェクト実施内容である細課題にまで係わり、プロジェクト開始後に専門家チームがなすべき内容にまで踏み込んでしまったのではないかと危惧している。
- (3)Embrapa E. A. 側から提案された細課題はEmbrapa本部に提出するものであり、事前調査団のマスタープランに相当しないものは個別協議で整理し、Embrapa E. A. 側で独自に進めることで、合意した。しかし、その抵抗は強かった。なお、Embrapa本部に登録された課題は3年間で評価を受けるとのことであった。  
個別協議のためには栽培や害虫関係の専門家が必要であると考えられた。

(4)ミニッツのCOMMENTに記載された事項は、例えばEmbrapa E. A. 以外の機関参加については日本側で早急に検討し、その可否を調査団の派遣前に通知しておけば討議の時間節約がはかられることとなる。

### 3-3 個別協議における栽培・育種の課題

育種関係の課題中で取り上げられた樹種は、クプアスー、アセロラ、トゲバンレイシ、アサイヤシの4種類である。

クプアスーに対する重要課題は天狗巣病耐性系統の選抜である。これは既に数系統が選抜され、接ぎ木繁殖がされて圃場に植え付けがされていることから、数年後には成果が得られるものと期待される。

また、アサイヤシについても数系統の選抜がなされ、農家圃場に植付け済みとのことであり、ある程度の成果が得られよう。

トゲバンレイシは変異が大きく、系統選抜の効果があがるものと判断され、異種台木の選抜も期待される。

栽培関係で最も効果の期待される課題は、クプアスー及びトゲバンレイシに対する整枝・せん定試験と考えられる。なお、日系農家圃場におけるアセロラでも、整枝は行われておらず株元から発生した太枝が多すぎると考えられるので、太枝の間引きせん定試験で成果が得られるものと考えられた。

各種果樹の土壌管理方式に関する試験は、すでに実施されており、継続によって成果が得られよう。この土壌管理試験については土壌肥料関係専門家と栽培関係専門家の両者が十分な連携をとって係ることが望ましいと考えられる。従って、長期専門家の派遣に当たっては、両者の十分な話し合いが必要であろう。さらに、派遣が長期に亘るので専門家チーム内での話し合い、相互理解、意志の疎通をはかっておくことが重要と考える。

なお、最終取りまとめの席上で私からEmbrapa E. A. 側への要望事項として、日本から派遣の専門家が対応しきれない課題があると考えるので、特にアサイヤシ、アセロラ等については対応し得ない場合も生ずると考える。そのような場合にはEmbrapa E. A. 側で積極的に課題研究を進めて欲しい旨を述べ、Dr, ADILSON所長、Dr, DILSON他出席者の了解が得られたものと考えている。

#### 3-3-1 果樹の栽培・育種

(1)選定熱帯果樹における高生産性系統の選抜・評価法に関する技術移転

1-1)選定熱帯果樹の高生産性を具備した個体及び系統とわい性台木の選抜

①天狗巣病に強く高生産性を具備したクプアスーの個体及び系統の選抜

クプアスーの生産振興で重要な実用形質は天狗巣病に強いことであり、すでに各地の汚染圃場から選抜された系統群の中から6系統が選抜されている。それらは実生台木の

接ぎ木苗が圃場に定植され、圃場抵抗性や生産性の検討をまって第二次選抜が予定されている。

②高品質・高生産性を具備したトゲバンレイシ、アセロラ、アサイヤシ及びその他熱帯果樹の選抜・評価

トゲバンレイシとアセロラに関しては優良母樹や系統の選抜・評価を行うが、アサイヤシに関しては野生種の個体群中から崇敬等が選抜されて結実性、生産性及び品質に関する評価を待っている状況にあり、これらが第二次選抜の対象となっている。なお、アセロラに関しては日系農家の要望が強い。

③クプアスーに対する耐旱性、高生産性及びわい性形質を具備した*Theobroma*属植物からの台木選抜

④トゲバンレイシに対するわい性形質と害虫に強い形質を具備した*Annonaceae*属植物からの台木選抜

(2)選定熱帯果樹の主要病害対策法の開発

吉田調査員報告を参照。

(3)選定熱帯果樹の栽培管理技術に関する研究手法の移転

3-1)トゲバンレイシ、アセロラ、クプアスーの栽培改善に有益な土壌管理法（主として有機物による被覆法とマメ科植物による草生法）に関する研究

クプアスーでは試験が実施されており、これとトゲバンレイシとアセロラを加えて検討する。本試験の性格から栽培専門家のもならず土壌・肥料専門家の係わりが必要であるので、加藤調査員からも報告される。

3-2)トゲバンレイシとクプアスーの整枝・せん定法に関する研究

両樹種とも前プロジェクトで実施されているが、試験の性格から継続を必要とする。

3-3)クプアスー受粉昆虫の生態、大量繁殖及び放飼に関する研究

吉田調査員報告を参照。

3-3-2 混植

(1)選定熱帯果樹及びコショウを含む混植生産システムの実証評価

混植システムの実証評価は現在実施中とのことであり、調査を継続することとした。

(2)小農に対する混植栽培システム展示圃場の設立

非日系農家の小農（25ha程度の経営規模）の圃場を供試し、主作物をクプアスーとしてこれにキャッサバ、バナナ、マンゴー、あるいはアサイヤシ、ココナッツ等との混植園地で、まず主作物に対する遮蔽（日陰）度の影響を調査する。

石塚調査員報告を参照。

### 3-4 所感

本調査員として産科した討議及び現地調査を通しての所感は以下の通りである。

- (1)本プロジェクトは「農家に普及し得る技術開発」を主目的としているが、研究者はややもすると基礎的研究に進みがちである。日本側の長期専門家やプロジェクト運営管理はプロジェクトの振興に合わせながらチェックを心がけておく必要がある。
- (2)Embrapa E.A. の研究体制は研究者、技術者、労働者の3段階制であり、それぞれの間で仕事上の区別が極めて明確である。また、供与機材についてもセクト性が極めて強い。研究者は一種の調整役的な性格をもっている。日本の研究体制、研究遂行システムと異なることを十分に理解しておく必要がある。
- (3)赤道直下とも云うべきベレン市は熱帯降雨林に属する常夏の地域である。近年は諸種の熱帯病発生も伝えられている。体力的にすぐれ、しかも時間的推移にとらわれないような性格の持ち主（ブラジル人的性格）が長期派遣専門家として望まれよう。
- (4)専門家はEmbrapa E. A. とのプロジェクト推進にかかわるとともに、日系農家から生産（技術的）上での問題解決の相談者ともなろう。現地の気候、土地条件などを十分に考慮して総合的に判断し、適切な助言のできる人文津が長期派遣専門家として必要と考えられる。
- (5)供与機材は極めて精密な、いわゆるハイテク機器が多い。このような機器は故障が生ずると修理が難しく、修理の専門家を必要とする。また、スペアパーツも入手し難い状況にあるので、供与に当たっては十分な配慮が必要である。
- (6)Embrapa E. A. から提案され、短期調査時に合意された栽培に関する細課題の内、土壤管理法に関する試験はその性格上から土壤肥料分野の要素も含まれている。従って、本細課題の遂行に当たっては栽培の専門家と土壤肥料の専門家との間で十分な討議を行っておく必要がある。
- (7)日系農家等の現地調査から裸地状態の圃場の地温（表層と耕土層内）変化はどうなっているのか疑問を持った。地温は有機物の分解にかかわり、当然ながら地力維持・増進につながる。1年間をとうしたデータはあるのだろうか。アマゾンの農地の地力維持にかかわる基本的（基礎的でない）な事項と考えられるが。

#### 4. 加藤調査員報告 担当分野：土壤肥料

##### 4-1 はじめに

東部アマゾンにおける持続的農業のための栽培技術の開発と農家への普及を目的とする研究協力において、Embrapa-Embrapa E. A. が進めようとする土壤肥料関係の研究内容について、当該地域のラトソル土壌の性質及び降雨量等からみて、評価、検討を行い、必要な要望等を行った。また、それら研究の推進に必要な施設、機材等について調査を行った。概要は以下の通りである。

##### 4-2 実施課題（細部課題）の検討結果

###### (1)選定熱帯果樹の管理技術及び栽培技術研究法の移転(2-3.)

この中課題にはグラビオラ、アセロラ、及びクプアスーの栽培に当たって、研究を必要とする1) 土壤表面の有機物管理法、2) 窒素、リン酸、加里施肥量の決定、3) グラビオラとクプアスーの整枝、剪定法、及び4) クプアスーの受粉昆虫の生態、飼育、放飼技術の4課題が含まれている。

###### (2)グラビオラ、アセロラ及びクプアスー栽培法の改善のための異なる土壤管理方式(敷草、豆科草生)に関する研究(2-3-1.)

クプアスーについてはマラクジャとの間作を行い、有機物資材や被覆植物による土壤表面の適正な管理法を明らかにする目的で、清耕を対照にしてデンデヤシ殻、オガクズ、敷草(エレファントグラスとコロニオン牧草)および草生(フェジョン)の5区を設け、試験を継続中であつた。植え付けて2.2年程度であつて、区間に大きな差は認められなかった。アセロラとグラビオラは農家の圃場で試験を実施する計画になっている。

この試験では、生育量やエロージョンの大きさだけでなく、土壤断面別の有機物含量を経時的に追跡すれば、土壤表面管理についての一定の指針のみならず、加えて熱帯ラトソル土壌の重要問題である表層土壌の流亡防止と肥料成分の土壤下層への流亡問題を解決するための土壤有機物管理への情報も得られると期待できる(写真1)。

各課題の担当者は、クプアスーについてはArmand Kouzo Katoが、グラビオラとアセロラはWalnice Mario Oliveira do Nascimentoが主体となり、他に5名が協力する体制となっている。

###### (3)グラビオラ、アセロラ、およびクプアスーの施肥および植物栄養に関する研究(2-3-2.)

クプアスーについては、マラクジャとの間作で年間の適正施肥量を明らかにするため、基肥は窒素、リン酸、加里(18-18-18)、熔りん、マモナ粕を共通に使用し、追肥について年4回とし、窒素、リン酸、加里の各々について3水準の組合せの27区及び微量要素投入の計28区の試験が進行中であつた。定植後2.2年であるため、区間の生育差は明瞭でなかった。グラビオラについては窒素、リン酸、加里の試験がEmbrapa E. A. の圃場

で計画されている。また、アセロラについては農家の圃場を使い、農家と契約を結び、一緒になって試験を開始する計画になっている。

この課題に相当するEmbrapa側の細部実施課題は14課題が計画されている。Embrapaでは同じ試験でも作物が違えば、作物ごとに課題をたてることになっているため、14課題は日本における課題数にすれば実質6課題程度に集約される。これらの課題の担当はフルタイムでDilson Augusto Capucho FrazaoをリーダーにIsmael De Jesus Matos Viegas及びRaimundo Freire de.Oliveiraの3人が当たり、他に4人の研究者がサポートする体制にある。

これらの試験内容は農家の要望の強い施肥技術の確立には必要不可欠であるが、ラトソル土壤の性質を考慮すると、2-3-1で指摘した通り、肥料の利用効率を上げる土壤管理法の開発が必要である。その一つの方法として有機物の土壤内集積が極めて有効であるし、また肥料成分が下層へ流れやすいので、分解に伴ってゆっくりと栄養成分を供給する有機物肥料の使用が効果的である（写真2）。加えて土壤有機物はリン酸の肥効の持続にも関与する。すなわちラトソルはアルミニウムに富むため、粘土含量の多い土壤では施用したリン酸はアルミニウムと強く結合し、肥料としての役割を失う。しかし土壤有機物を増加させることによって、含まれる腐植酸のキレート作用によりリン-腐植コμπレックスを形成させ、リン酸肥料としての効力を持続させることができる。

このように、化学肥料のみの施用試験だけでなく、有機質肥料の使用試験も極めて重要である。しかしながら、圃場管理業務員の数から有機質肥料の試験まで実行することは困難と判断された。極近い将来には有機質肥料の試験を行うよう要望すると共に、アセロラについては3年後にこの試験を開始することとした。この有機質肥料の試験については、トメアス農村振興協会が製造している有機質肥料を対照に各種有機物肥料の試験を組み込む予定である。

Embrapa E. A. 及び周辺農家の土壤は60%程度の砂を含んだ砂質土壤であり（写真3）、この土壤における施肥窒素、リン酸、加里の動きを小規模土壤カラムを使って解析しておく必要がある。この解析のための課題がEmbrapaに不採択になった経緯があるとしても、三要素試験の結果解析に不可欠であるので、経費をそれほど必要としないので三要素試験の予算の中で試験をする必要がある。

これらの細部実行課題の中に選定熱帯果樹についての多量及び微量元素の欠乏症状の特徴を明らかにする課題がある。ここで得られる欠乏症状の特徴をカラー写真にし、その特徴や解決法を記載した冊子にすることによって農家圃場において散見される生理障害の特定と解決に大いに役立つものと期待できる。

#### 4-3 今後の研究課題

農家への技術移転を促進するために早急に取り組むべき研究問題は少なくない。重要と思われる問題について述べる。

ラトソル土壤においては、土壤有機物の投入が極めて重要な問題である。しかしながら

有機物だけではカリウム、カルシウム、マグネシウム等の保持力が弱い。したがって陽イオンを保持する能力の高いゼオライト（沸石）のような粉末ないしは砂状の鉱物の使用が効果的と考えられる。そこでアブラヤシ等繊維質の粕、ジュース粕、もみ殻、米糠、鶏糞、骨粉等に少量のゼオライトを混ぜて発酵させて作った有機質肥料の使用が極めて有効と考えられる。材料は繊維質の物や発酵促進的な物など多種類の原料を使い、養分バランスを考えて、化学肥料を混用するなど、その製造法の検討や使用試験が望まれる。ただ、ゼオライトは比表面積が著しく大きいため土壌表面への単独投入は水分の蒸発を加速させ、乾燥害を助長するので注意が必要である。

農家から要望の強い施肥体系の確立のためには、使用した化学肥料及び有機質肥料の利用収支を明らかにする必要がある。すなわち肥料の投入量=作物による吸収量+土壌への残存量+系外への流出量であるので、肥料の質、施肥法及び土壌管理法の違いによる吸収量、残存量、流出量の違いを明らかにし、小さな少ない投入量で多い吸収量と少ない流出量の得られる施肥と土壌の管理法を解明する必要がある。このためには、ライシメータが必要であるが、これには特に高価な施設は必要なく、幅2m×2m×深さ2m程度の枠で、底より流れ出る土壌溶液を集める構造物を煉瓦とコンクリートで10~20個程度作ればよい。この試験もできるだけ早く始められるよう考える必要がある。

作物生産の基本は根にあり、健全な根を作ることは極めて重要である。果樹は永年作物であってとくに重要視する必要がある。そこで、果樹の根系構造を調査し、その構造から施肥位置や土壌管理法を考えることが大切である。このために樹勢の異なる果樹を農家等から選定し、根茎調査と養分含有量を明らかにする必要がある。

農家の圃場の果樹には要素欠乏と思われる生理障害が散見された。一例として、3年連続して熔リンと消石灰を施用したマンゴスチンの樹に激しい亜鉛欠乏及びまたはホウ素欠乏と思われる生理障害が観察された（写真4）。砂含量の多い土壌では石灰施用によってpHが上昇しやすく、また肥料成分の適正幅も小さい。このような土壌ではpHの上昇による微量要素欠乏やリン酸の多量施用に起因するリン酸過剰の害が現れる場合も予想される。したがって微量要素欠乏と同時にリン酸の過剰害の研究も重要である。

#### 4-4 その他メモ

- (1)上記の（ミニッツの添付書類に示された）課題の研究推進には、長期専門家との事前連絡を上手に行えば2~3カ月の短期専門家の派遣で対応が可能と考えるが、Embrapa E. A.は土壌肥料研究（肥料、植物栄養分野）の強化のため土壌肥料分野の長期専門家を要望した。Embrapa E. A.の土壌肥料分野の研究の遅れは明白であり、長期専門家を考えるに当たっては、Embrapa E. A.側研究者の年齢構成を考えると若手研究者の育成を視野に入れる必要がある。
- (2)土壌肥料関係の分析機器関係はかなり老朽化が激しく、機材の強化が必要である。ただ故障の原因に電圧の不安定さも一因であるので、各機器に定電圧装置の取り付けが

必要である。

- (3) 最近、農業が環境に及ぼす影響、特に地下水の硝酸汚染が国際的に問題視されつつあるが、ベレン市においても硝酸汚染（EQUATORIAL HOTELの水道水の硝酸性窒素濃度は約25ppmであり、Embrapa E. A.の水も約8ppmであったが、この硝酸の起源については不明）が懸念され、近い将来には地下水汚染を念頭に置いた肥料の使用試験が必要となる。
- (4) 日系農家の施肥法は自らの経験から得たものであって、それを守ろうとする意識は日本の農家も強いがそれ以上に強いように感じる。したがって、適正な施肥法を普及するには、施肥法の試験を農協、農家と一緒に、農家圃場で行うのが効果的と考える。

## 5. 吉田調査員報告 担当分野：作物保護

### 5-1 コショウ病害の総合防除法の改善

1960年頃からフザリウム病菌による根腐病、1965年頃からは同菌による胴腐病が発生し大きな問題となった。これらの発生により、以前は20年以上あったコショウ栽培の寿命が5～7年になった。1974年に国際協力事業団移住事業部が第2 TOME・ACU移住地内に発足させたアマゾニア熱帯農業総合試験場 (INATAM) とブラジル側の北伯農事試験場

(IAN、IPEAN、現Embrapa E. A.) において行われた様々な研究により、病原菌、伝染経路及びある程度の防除法は明らかにされた。しかしながら、現場における効果の高い実用的な防除技術は未だ開発されていなかったため、前プロジェクトにおいて抵抗性台木の探索を含む生物的防除の可能性を見出すことを主眼に研究が行われた。その結果、いくつか有用な知見が得られてきており、今後さらに実用化に向けて検討を続ける必要がある。いずれの課題も実用化にはいろいろな問題点を抱えているが、このうち、エンドファイトの利用及びマイコライザの利用による防除は、実用化に向けて期待がもたれる。

#### (1)フザリウム病生物防除法

前プロジェクトからの継続課題があり、今後これらの手法によって必ずしもフザリウム病の防除対策が確立できるかどうかは不明であるが、いくつか継続中の有望な手法がある。

##### ①エンドファイトの利用

コショウ実生苗の胚軸部分を切断し、フザリウム病汚染土壌に挿し木する胚軸切断挿し木法により、汚染土壌に挿し木したにもかかわらず、枯死しないで正常に生育する株が数株残存し、それらの組織内部から24種の微生物(エンドファイト)が分離されている。そのうち8種をそれぞれ接種したコショウはフザリウム病の発病が抑えられ抵抗性を示している(ポット試験)。今後、圃場における利用に向けて試験を継続するとともにエンドファイトの同定を行う必要がある。

##### ②拮抗微生物の利用

前プロジェクトにおいて派遣された短期専門家が、コショウ廃園を調査したところ、僅かに健全のまま残っているコショウには着生ランが巻き付いていることが多いことに着目した。この着生ラン根部に拮抗菌*Pseudomonas gladioli*を接種し、これをコショウに巻き付けてフザリウム汚染土壌において栽培することにより(ポット試験)、4/7株で現在も未発病のまま残っている。今後、さらに再現性があるか否かについて確認し、これらの作用機構を解明するとともに、実用化に向けて検討を加える必要がある。その他、*Trichoderma virens*、*Gliocladium roseum*、*Metarhizium anisopliae*、*Beauveria bassiana*が他機関より譲渡され、滅菌土を用いたポット試験で防除効果がみられており、これらについても試験の継続が残されている。

##### ③非病原性フザリウム菌利用

前プロジェクトではフザリウム病多発圃場に残存する健全株や、少発圃場の病株隣接の健全株の根及び基部から、コショウに病原性を現さないフザリウム菌532菌株が分

離され、331菌株について交叉抵抗性誘導による発病防止を試み、19菌株において若干の発病の遅延を認めているが実用性は乏しい。今後、試験を継続しても、より交叉抵抗性誘導の強い菌株を得られる可能性は少ないと指摘したが、C/P候補者に研究継続の熱意が強く、また、全く可能性がないわけでもないので、他の生物防除法との比較を含め、残りの菌株についても交叉抵抗性誘導について試験を継続していくことで了承した。

#### ④マイコライザ（VA菌根菌）利用による防除

前プロジェクトにおいて、ポット試験で高い防除効果が認められており、実用化に向けて効果の持続性などの試験を継続する必要がある。一般的にマイコライザは人工培養の系が確立されていないところに実用化のネックがあるが、本菌の増殖植物として *Brachiaria decumbens*（イネ科植物の1種）があることが明らかにされている。

#### (2)フザリウム病抵抗性コショウ属台木の接ぎ木親和性の評価

前プロジェクトにおいて野生種コショウ属植物が収集され、そのうち7種及び未同定の2種を含む12点がポット試験において抵抗性であることが確認されており、これらを利用してのフザリウム病防除の可能性はある。しかしながら、過去に栽培種コショウとの間で接ぎ木不親和が認められ、生産性が上がらなかったとの報告があることから、前プロジェクトで得られたフザリウム病抵抗性野生コショウ属植物の接ぎ木親和性について圃場レベルで調査し、親和性を高める接ぎ木技術を開発する必要がある。

#### (3)近年導入栽培品種のフザリウム病抵抗性の評価

国内の栽培品種からフザリウム病抵抗性品種の探索は過去20年間にわたり行われてきたとのことであるが、いまだに有望な品種は発見されていない。近年海外より導入された品種についてフザリウム病抵抗性を検定し、実用化への可能性を探る。強い抵抗性品種が得られる可能性は低いと思われるが、1年でも栽培期間が延長されると経済効果が高いことから、栽培期間の延長、総収量に与える影響等を含めて今後も検討する必要がある。

#### (4)その他の重要病害

数種の病害の発生が知られているが、発生実態が不明で、根腐病に比べて経済的影響がかなり低いとみられることから、本プロジェクト研究においては根腐病防除に絞り込むのが妥当と判断し、課題化を見送った。

#### 5-2 クプアス-天狗巣病の総合防除法の確立

クプアス-天狗巣病は主に新梢や果実に発生するが、新梢基部に花芽を着生するため、新梢が侵されると花芽も一緒に枯死してしまうため、結実数が減少し、生産性を大きく低下させる最も重要なクプアス-の病害である。

前プロジェクトにおいて、室内のポット試験でトリアジメノール剤（Bayfidan水和剤）、デブコナゾール剤（Folicur乳剤）は顕著な防除効果があることが確認されている。これらのDMI剤以外にメプロニル剤（バシタック乳剤）についても孢子形成阻害が確認されている。これらのうち、圃場で高い実用性が確認されているのはデブコナゾール剤のみであり、本剤は将来的に耐性菌の問題を生じる可能性もあるため、作用機作の異なる薬剤をさらに探索し、実用化を検討しておくことが重要である。また、本病の伝染源は栽培クプアスー及び周辺に自生するクプアスーの罹病枝上に形成されるキノコであり、整枝・剪定など、罹病部の剪除により防除効果が期待できるので、それらを検討するとともに、薬剤散布を含めた体系的な防除方法を確立する必要がある。

クプアスーは一般的に実生苗の栽培が多いが、Embrapa E. A. 内圃場に8年生の接木苗クプアスーが栽培されており、実生苗とは異なり均一な感染、発病が期待でき、総合防除の試験を実施するには好適な環境が整っている。但し、圃場内での菌密度など環境条件により、必ずしも1地点の試験のみでは防除効果の確認が充分とはいえないことから、本病多発の農家圃場を用いた実証的な試験が必要で、それらの試験例が防除法の普及にもつながるとの観点から、現地圃場での防除試験実施についても検討するように要望した。その際、実生苗栽培圃場では、個体間で発病程度に差があることから、処理（剪定、薬剤）の違い以上に区間でばらつきが出ないように試験区の設定に注意する必要がある。

### 5-3 選定熱帯果樹の主要病害虫防除に関する研究

#### (1) グラビオーラ（トゲバンレイシ）

重要な害虫として穿孔性害虫（Broca）があげられる。果実を加害する *Cerconota anonella* と幹を加害する *Cratosomus spp.* がいるが、前者の被害が大きい。多発時には全果が加害され、果実品質低下、収量減につながっている。天敵との間でバランスが取れ、被害が軽微な場合があるが、バランスが崩れると多発すると考えられている。現在、近隣のVicoso大学で性フェロモンが発見されており、それらを用いた生物的防除法が考えられる。また、天敵についても調査が必要であろう。

なお、ミバエについては対象害虫として加えないことで合意した。アセロラやマラクジャの虫害については特に大きな問題はないが、長期的には発生生態の解明、天敵の同定を行い多発時に備えておく必要がある。

#### (2) アセロラ

Antracnose病（炭疽病、病原：*Colletotricum gloeosporioides*）と Verrugose病（病原：*Sphaceloma sp.*）による果実被害があり、前者は成熟果、後者は幼果に発生が見られ、被害としては同程度で、多発生時には全果に発生する圃場がある。12月～5月の雨期に発生が多いとみられる。従来、果実に農薬が残るということから薬剤散布による防除法は研究されていなかった。薬剤散布を実施しているといわれるカスタンニャールの農家では効果

が不十分とのことで、薬剤散布の効果を確認しておく必要があるとのことである。一方、同地区で初めてアセロラ栽培を始めた日系農家を訪問したが、年間5回の収穫が可能で、そのうち発生が多いのは2～3月にかけてであり、1回の収穫をあきらめれば特に問題はなく、農薬は使用したくないとのことであった。発端は農家から研究の要請があるとのことであるが、詳しい発生実態（発生地域、発病率、被害程度、発病経過等）についてはいまだ不明な点が多く、また、前プロジェクトの遠藤長期専門家からは炭疽病の発生は無視できないとの意見もあり、発生実態を把握しつつ、防除対応を検討する必要がある。

### (3)マラクジャ（パッションフルーツ）

Verrugose病（病原：Cladosporium herbarum）に罹病した花や果実は奇形化し、果実にも病斑を生じるが、果柄部に感染すると落果するため被害が大きい。Mancha areolata病（病原：Thanatephorus cucumeris）は2年前に初発生の病害であるが、発生拡大の傾向がある。葉に斑点を生じるが、たちまち全葉に拡大し、最終的に落葉することから、発生した場合には被害が大である。Mancha bacteriana病（病原：Xanthomonas campestris pv passiflorae）は昨年新規に発生を確認した病害で、はじめ葉に斑点を生じ、葉、株全体にも及び、果実にも病斑を生じる。いずれも発生実態については不明であるが、発生時の被害が大きいと考えられるため、発生実態を調査し、防除試験の要否を検討する必要がある。

アセロラ及びマラクジャの病害については、発生実態が明らかでなく、課題として取り上げることに對して問題点もあるが、今後、混植栽培で用いられる有望樹種であることから、現地での発生病害についての発生実態を解明し、多発生病害については、防除への取り組みが必要であると判断した。

### 5-4 クプアスーの受粉昆虫の生態、大量飼育及び放飼技術に関する研究

本課題については、C/P候補者が不在のため十分な聞き取り調査は出来なかった。クプアスーは結実性、収量性が低く、これは受粉昆虫が少ないことが理由とされてきた。クプアスーについては前プロジェクトで受粉昆虫としてハチの1種が見つかっており、その継続課題として今後、飛行距離、飼育法についての研究が考えられる。さらにその他の受粉昆虫についても検討を加える必要性は認められる。しかし、日本国内の受粉昆虫に関する研究者は少数であることから専門家のリクルートはきわめて難しいと考えられる。当初の計画にはマラクジャも入っていたが、これについては、ブラジル国内で現場ですでに実施例があること、人工受粉の技術も普及していることから、本プロジェクトからは除外した。

### 5-5 研究活動に必要な施設、機材、実験室及び試験圃場

前プロジェクトにおいて、保護関係については、多数の機材が購入され、次期プロジェクトにおいても継続して、使用が可能な状態であったが、若干の問題点があった。

- ①（土壌滅菌用の）高圧滅菌器が購入済みであるが、使用法が日本語であるため、使用

されたいなかった。

- ②走査電子顕微鏡は使用されていたが、写真撮影装置にポラロイドカメラしか装着されておらず、さらに効率的に使用するには通常の35mmカメラを購入する必要があると思われる。
- ③前プロジェクトにおいて、土壌病害の研究のため、遠藤長期専門家により簡易なスクリーンハウスが立てられ、グリーンハウスの面積不足を補ってきたが、構造的に周辺環境からの隔離が不十分であり、簡易な建築のため老朽化も激しい。今後、生物防除の試験を進展させる上で、ポット試験で多数の組み合わせで効果を明らかにする必要があり、それに見合ったグリーンハウスの面積を確保する必要がある。

植物保護分野で要望のあった機材供与は以下の通りである。

- ①グリーンハウス（10m×6m）
- ②走査型電子顕微鏡（JSM-5400LV）用35mmカメラ
- ③走査型電子顕微鏡（JSM-5400LV）の部品（一部故障、要確認）
- ④土壌用pHメーター
- ⑤携帯用葉面積計
- ⑥水ポテンシャル測定装置
- ⑦光合成測定装置
- ⑧マンセルカラーチャート

## 5-6 その他

### (1)個別協議について

事前の打ち合わせについてどうするかJICAとEmbrapa E. A.の間で行き違い等の問題もあったと思われるが、個別協議のあり方についても検討を要する。特に、保護関係においては、前プロジェクトからの継続課題も多く、それらの課題がどの程度進展しているかについて、事前に十分認識しておく必要があったが、情報がなかった課題もあった。それらを補足する意味でも、できれば個別協議の時点で、こちらから聞き取るのではなく、C/P候補から最初に今までの成果と今後の展望について紹介がなされる時間が欲しかった。また、何人かのC/P候補者は留守で対応できなかったのも、そういうことがないように対応を求める必要がある（休暇は避けてもらう。海外の場合は、他の担当者が責任を持って対応する）。

### (2)現地調査について

個別協議において、計画の最終的なつめを行う前に現地調査を行い、実態を把握しておく必要がある。また、C/P候補者と現場で話が一致しない場合もあるため、調整を図る必要がある。

## 6. 石塚調査員報告 担当分野：コショウ栽培

### 6-1 コショウ病害における総合防除法の改善

#### (1)フザリウム病耐病性台木（コショウ属）の選抜

台木のフザリウム病耐病性の検定は終了し、数種類のコショウ属が同耐病性を持つことが明らかになった。今後、栽培種との接ぎ木技術を開発する。これらを接ぎ木した場合台木負けすることが多いので、圃場でのフザリウム病耐病性の検定以外に親和性及び収量についても十分に検討する必要がある。

#### (2)Fusarium solani 病害に対する抵抗性品種の獲得を目的とした近年導入コショウ品種の評価

前プロジェクトにおいて、インドより種子で導入されたコショウ栽培種のFusarium solani 病耐病性について、圃場で検定する。また、サンタ・イザベル、カスタンヤール、トメアスのコショウ園で生き残ったコショウ樹について、そのFusarium solani 病耐病性を検定する。

なお、ブラジル側よりコショウ品種の導入について、JICAインド事務所または、インド派遣のJICA専門家等を通じて便宜を図ることは出来ないかとの打診があったが、それはインド、ブラジル両国の正式な合意のもとで実施すべきであることとし、出来ない旨明確に断った。

### 6-2 生木支柱を用いたコショウ栽培技術の開発

#### (1)生木支柱栽培の実証評価

生木支柱を用いたコショウ栽培技術の開発には2つの目的を持たせている。

即ち、①フザリウム病を軽減することの実証 ②低コスト栽培の実証である。

①は、過去にゴム園や他の庇蔭樹の中で栽培されたコショウ樹が無庇蔭で栽培されたコショウ樹より長生きした（無庇蔭で6年、庇蔭で9年位）といった経験から提唱されている仮説の実証である。また、②は堅木支柱栽培との比較で、最終的に収益性を検討するための実証試験である。ブラジル人小農は、資金調達の高コストおよびリスクを回避するために、多額の初期投資を必要とする堅木支柱栽培を営農に取り入れることは難しいが、生木支柱栽培なら十分に可能であり、更に混植の項で述べられるように他作物との組み合わせで作付け体形を考えることにより、より安定した営農が可能となる。

前プロジェクトで、2圃場（トメアス、ベレーン）において既に生木支柱栽培の実証試験は開始されているが、昨年の上級乾燥によりベレーンの圃場の生木栽培によるコショウ樹は90%以上枯死した。

### 6-3 熱帯作物の混植による持続的生産システムの実証・評価および展示圃場の設置

#### (1) 選定熱帯果樹およびコショウを含む混植生産システムの実証評価

前プロジェクトで、ベレーン及びトメアスーに実証圃場がつくられ、今年で3年目に入り継続中である。ベレーンでは、コショウ、アプリコー、トゲバンレイシ、クプアスー、パッション・フルーツの種々の組み合わせで、またトメアスーではコショウ、アボガド、クプアスー、パッション・フルーツの組み合わせで栽培されている。(詳細は事前調査報告書参照)

#### (2) 小農に対する混植栽培システム展示圃場の設立

熱帯果樹を含む種々の作物を取り入れた小農向け作付け体型について、農家圃場で試作することにより、種々の組み合わせにおける各作物の収量、収益性に関し検討する。

作物は、

短期作：1～3年、バナナ、キャッサバ、パッション・フルーツ等

中期作：3～15年、コショウ、クプアスー、他の熱帯果樹

永年作：ココヤシ、ブラジルナッツ、マホガニー等

に分けられ、コショウまたはクプアスーを中心にそれと他作物が組み合わされた作付け体型が試作される。コショウは、小農向けなので初期投資の小さい生木支柱栽培となる。

この5年間で、主に中期作までの経済的評価に加え、収量解析のための種々の要因の調査測定が行われる。この課題に関連して、EMBRAPAが他の地域で実施しているプロジェクトの紹介があった。即ち、Acre州のEMBRAPAでは、RECAプロジェクト(Projeto de Reflorestamento Economico, Consorciado e Adensado)を1995年から支援している。これは、アグロフォレストリーの発想に基づいた植林プロジェクトであるが、その活動内容は植林樹種の選定から農産加工技術の開発、農民組織の形成、農民の経済分析までも含む広範囲なものである。

1, 050ha、349戸の小農を有するこのプロジェクトによって、1997年にはクプアスーの果肉80トン、プルーニャ(クリヤシ)の実400トン、プルーニャのパルミット(ヤシの芽)のビン詰め3万個その他が生産され、農家の収入が大幅に増えた。また、98年以降新製品としてプルーニャの実の澱粉、クプアスーの練り菓子、プルーニャ澱粉で作ったスパゲッティ等の生産が計画されている。

このことから、EMBRAPAはパラ州を含む東部アマゾン地域においても本プロジェクトの最終的な成果の1つとして、小農に普及できる営農形態、混植栽培システムの開発を期待していると考えられる。

#### 6-4 農家圃場実証試験における協力農家の選定

幾つかの試験は農家圃場を使って行うことになるが、その選定に当たっては次の条件を満たす農家とする。

- ①研究者と一緒に（同じ考えで）活動出来る農家
- ②組合からの推薦を受けた農家
- ③他の農家に対し実証圃場を常に公開出来る農家

過去に、日系農家の圃場を使って実証試験を実施していたときに、その農家が日本に出稼ぎに行き、結局試験を中止した例もあるので、農家の選定は慎重に行う必要がある。

圃場を使用する際の条件は、既存圃場を利用する形や新たに圃場を設置する試験等、また収穫物を農家に提供出来る試験や分析の為に実験室に持ち帰るものまで、その試験の内容によって個々に条件を検討する必要がある。従ってこれの検討は詳細な試験設計が作られた後となる。EMBRAPAでは、専属弁護士を使って契約書を交わすことも検討中である。

#### 6-5 インフラ整備の要望

栽培、植物生理の各研究室から育苗舎、網室の設置についての要望があった。利用目的は、接ぎ木試験、ポット試験、各種苗の繁殖用等。

現在、木造、ビニール屋根の育苗舎があるが、2～3年のうちに壊れると考えられ、また、プロジェクトの活動が再開されれば、手狭になることが予想される。

#### 6-6 栽培分野機材整備状況及び今後必要な機材

前プロジェクトにおいて供与された栽培分野の機材は、1996年度供与機材及び携行機材の30点弱であり、管理状況は良好である。

今後、実施課題の遂行上必要になると思われる機材に関し、ブラジル側と打ち合わせた結果は次のとおりである。

通風乾燥器（2台）、チェーンソー；小型（2台）、ノギス；大、小（6本）、  
葉面積計；大型（1台）、pHメーター；卓上型（2台）、携帯用（2台）、  
台バカリ；0-2kg（3台）、0-10kg（3台）0-20kg（3台）、  
電子台秤；50kg用（1台）、100kg用（1台）、  
自記温湿度計（4台）、地中温度計；ガラス製（10本）、  
剪定鋏（12本）、剪定鋸（12本）、高枝剪定鋸（3台）、  
刈払い器（6台）、噴霧器；10リットル用（3台）、  
採土用検土杖（3本）、チョッパー；ガソリンエンジン（2台）

## 6-7 農家調査

ベレーン市から車で約1～1.5時間の距離にあるブラジル人小農2戸、日系人農家3戸を訪問し、営農形態、規模などを中心に聞き取り調査を実施した。なお、ブラジル人小農2戸の調査には、EMATERよりJose Baia da Costa技師が案内人として同行した。

### (1) Delcio Pantoja 氏農場

Delcio Pantoja 氏は45才、30才を頭に息子5人、娘3人の計9人の子供がいるが、現在一緒に住んでいるのは12、13才の2人の子供達と妻の4人。専業農家で、農繁期には近所に住む20代の甥が手助けする。農場はカスタンニャール市から15Kmの地点に位置し、25haを所有している。

主作物はキャッサバ、インゲンマメ、バナナで、他に自家用としてコーヒー、柑橘、パイナップル等が植えられている。3年前から、銀行融資により2haの面積にバナナ、クプアスー、ココヤシの混植園を造成、順調に生育している。栽植距離は、クプアスー；6x6m、バナナ3.5x3.5m、ココヤシ12x12m。

農機具はクワ、山刀等の小農具のみでエンジン付きの農機具や車両は所有しない。毎週土曜日にカスタンニャール市の市場に生産物を売りに行く。

### (2) Cadimiel Alves Pessoa 氏農場

Cadimiel Alves Pessoa 氏は62才、4人の子供のうち2人は結婚し、そのうちの娘夫婦（3人の子供がいる）は農場と一緒に住んでいる。農場は娘婿と2人で管理している。

農場はカスタンニャール市近郊に位置し、25haを所有している。主作物はキャッサバ、トウモロコシで、キャッサバは粉（ファリーニャ）にして市場に出す。毎月200Reais（US\$190）の収入がある。農機具は小農具のみで、車両は所有せず、馬を1頭飼っている。

この農家も銀行融資により2haの面積にバナナ、クプアスー、ココヤシの混植園を造成していた。

### (3) 下前原農場（カスタンニャール市近郊）

当農場は、昨年10月に事前調査団も訪問した。アセロラを最初に栽培し、日冷と契約栽培を続けてきたが、現在は契約無しで栽培を続けている。アセロラは年5回開花するが、2～3月の雨季は炭疽病の発生があり収穫はあっても売り物にはならない。他にアプリコ（果樹）、インシュリナ（糖尿病に薬効のある薬草）、カムカム（果樹）、胡椒等が植えられている。

### (4) 中田農場（サンタ・マリア郡）

当農場は75haの面積で、'79年から胡椒園として開墾。現在は胡椒の他にパッション

ン・フルーツ、アセロラ、オレンジ、マンゴスチン等が栽培されている。胡椒は一番古い樹が5年木で、市場価格が高いこともあって現在も新植中、計1万本を栽培している。

新植方法として、ここでは胡椒の間にパッション・フルーツを間作する。即ち、1畝に2列、2x2.5mの栽植距離で立てられた支柱（高さ2.5m）に沿って胡椒苗が定植され、その間にパッション・フルーツが植えられる。パッション・フルーツは1年で伐られる。追肥はマモナ粕、鶏糞、ヨーリン、化成肥料(18-18-18)が使われ、タコツボ方式で施与される。他にパパイヤとの混植による胡椒の新植も行われている。

中田氏はパラゴミナス市の手前80km地点にも胡椒園を経営している。

#### (5)吉野農場（カスタンヤール市近郊）

当農場の主作物は油椰子（デンデ）で、250ha、3万本を所有する。組合を作り、搾油工場を経営している。搾り粕は堆肥として利用される。他にマンゴスチン250本（9年木）を栽培しているが、昨年より新葉が萎縮する症状が観察され収量が激減した。ホウ素欠乏又は（及び）亜鉛欠乏による生理病、ファイトプラズマ等による被害などが考えられる。

## 7. 星調査員報告 担当分野：協力計画

### 7-1 事前調査時の懸案事項

#### 7-1-1 Embrapa/Amapaの参加問題

事前調査団の全体協議の中でブラジル側から提案され、結論を本調査に持ち越した Embrapa/Amapaの参加問題については、プロジェクトの協力内容全体を勘案し、Embrapa E. A. でのプロジェクト成果を上げることを最重要課題とするため、Embrapa/Amapaをプロジェクトサイトとして加えることはできない旨をEmbrapa本部表敬時に総裁に対し口頭で、さらに総裁からの文書をもとにしたEmbrapa E. A. 所長からの回答依頼文書に対し文書にて、正式にその旨回答を行った。

回答後、全体会議の席上ブラジル側から再度、Embrapa/Amapaのプロジェクト参加問題について、要望があったがEmbrapa/Amapaの組織、具体的な要望事項が不明なものに対しては、検討ができない旨回答を行った。

なお、ミニッツのコメントとして、本件内容について双方の合意事項を記載した。

#### 7-1-2 ブラジル側プロジェクト課題登録

ブラジル側のEmbrapa本部への課題登録手続きについては、調査員派遣前からJICAブラジル事務所並びにベレーン支所を通じその方法について確認すると共に、日本側の要望について申し入れを行ってきた。事前に確認できていた点は、①本プロジェクトに係る研究課題をEmbrapa E. A. が一括登録する研究課題の一部として登録すること、②課題登録の期限は、8月末であること、③本短期調査で研究課題の内容について詰めておく必要があること、但し、予算に大きく影響しない微調整は次に派遣を予定している実施協議調査の段階でも可能であること、であった。

本調査の確認では、登録方法については、調査員派遣前の確認内容と変更はなく、登録期限は、7月12日ということであり、本調査員の派遣時に詰めを行う必要があった。

### 7-2 ブラジル側のプロジェクト実施体制

#### 7-2-1 カウンターパート配置計画

ブラジル側は、課題のEmbrapa本部への登録のために作成した研究テーマごとに、各テーマごとの研究者リストも作成していた。これには、各テーマ毎にどの研究者が、何パーセントそのテーマに参加するかを示した内容も含まれていた。日本側から、そのリストの提供をブラジル側に要請したが、本日の報告会までの入手できなかった。

#### 7-2-2 施設整備計画

前プロジェクトで使用していた事務所棟は、現在フランスのプロジェクトが使用している。ブラジル側は、日本との新しいプロジェクトの開始に向け、既存の建物を増築し、内装を大々的に作りなおす工事を行っている（1998年8月完成予定）。このプロジェクト事

務所には、日本側チーフアドバイザー（専用トイレ付き）、業務調整員、ならびにブラジル側コーディネーターの執務室（専用トイレ付き）、専門家チームのミーティングルーム、小規模なセミナーを開催するための会議室が含まれる予定である。

Embrapa E. A. は、日本以外の国との協力・共同研究を行っているが、ブラジル側のこうした日本側への配慮は、日本だけを特別扱いしているとの反発も一部ドナーからあるようだが、ブラジル側の日本のプロジェクトへの期待の現れであろうと考える。

なお、各専門分野の専門家の執務室は、前プロジェクトと同様に研究棟に設けられる予定である。

### 7-3 日本側協力内容

#### 7-3-1 専門家派遣計画

日本側の専門家投入については、事前調査並びに本短期調査の専門分野調査員の報告に基づき、さらに日本国内での専門家のリクルートの可能性も含めて最終決定する予定である。今調査のミニッツのマスタープランには、派遣予定長期専門家としてチーフアドバイザー、業務調整員の他、「果樹栽培」、「胡椒栽培」各分野の専門家、今後の各省との協議の結果決定するとの留保の下、「植物栄養／土壌肥料」、「植物保護」を記載した。一方、ブラジル側からは、上記の内容のミニッツへの記載について異論はなかったが、「果樹栽培」分野長期専門家について、ブラジル側として必要な果樹栽培専門家は、Generalistではなく、1「植物栄養及び施肥」、2「育種」、3「植物病理」、4「栽培管理」（優先順）であるとの要望があり、ブラジル側要望事項としてミニッツのコメントに記載した。この点については、日本側とブラジル側との間に、「果樹栽培」分野の捉え方に違いがあり、協議時間の不足から、この考え方の溝を埋めることはできなかった。

#### 7-3-2 研修員受入計画

前プロジェクトにおいてその協力分野に属する研究者は、ほぼ研修員として、日本での研修を受けた経験を有している。研修員受け入れ計画は、十分ブラジル側と協議を行い最終候補者を決定するものであるが、日本側としては、第1に新規で協力を行う土壌肥料分野を優先して考えるものとし、原則1度日本で研修を受けた経験のあるものは、除外する方針をブラジル側に伝えた。

#### 7-3-3 機材供与計画

専門分野調査員からの報告にもあるとおり、前プロジェクトで協力分野となっていた研究室には、かなりの機材が供与されていた。これら機材の稼働状況は、おおむね良好であったが、ごく一部の機材は、故障した後、スペアパーツや修理技師が確保できずに、使用されなくなっている機材があった。また、前プロジェクト終了後到着した機材（平成8年度機材）の一部に取り扱い説明書が日本語のものしかない機材があり、使用できないとの

研究者からの話もあった。故障機材については、供与後であることから、基本的はブラジル側の責任において修理を行うものであるが、故障した機材を放置しておくこともできないため何らかの措置を検討する必要がある。

こうしたことから、次期プロジェクトで供与機材を検討する際には、派遣される日本人専門家の使い勝手よりも、現地での調達可能な機材、スペアパーツの確保、修理技師の派遣が容易なメーカーの機材を優先して考える必要性を痛感した。

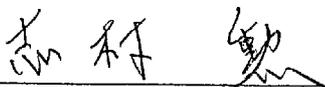
**MINUTES OF DISCUSSIONS  
OF THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROGRAM  
BETWEEN THE JAPANESE SUPPLEMENTARY STUDY TEAM  
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF  
THE GOVERNMENT OF THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL  
ON THE TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT PROJECT FOR SUSTAINABLE  
AGRICULTURE IN EASTERN AMAZON, BRAZIL**

A team for the supplementary study (hereinafter referred to as "the Team"), concerning with the Technological Development Project for Sustainable Agriculture in Eastern Amazon, Brazil (hereinafter referred to as "the Project"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") visited the Federative Republic of Brazil from 13th June to 2nd July, 1998.

During its stay in Brazil, the Team had a series of discussions, from the technical and administrative points of view, with Brazilian authorities, so as to formulate a clear picture of the Project.

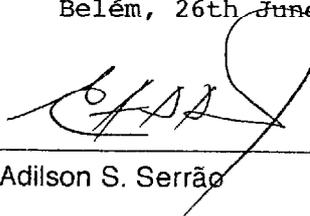
Both sides have confirmed that matters attached hereto are the results of the discussions based on the framework of the Project prepared by the preliminary study team, which visited Brazil and discussed with the authorities concerned of the government of the Federative Republic of Brazil in October 1997, and agree to convey these results to their respective Governments.

Belém, 26th June, 1998



Isao Shimura

Team Leader  
Supplementary Study Team,  
Japan International Cooperation Agency,  
Japan



Emanuel Adilson S. Serrão

General Director  
Embrapa Eastern Amazon,  
Federative Republic of Brazil

The Attached Document

**I. TENTATIVE FRAMEWORK OF TECHNICAL COOPERATION**

I. Name of the Project

Technological Development Project for Sustainable Agriculture  
in Eastern Amazon, Brazil

II. Brazilian Agency in charge of the Project

(1) Overall responsibility

Brazilian Agricultural Research Corporation, Embrapa

(2) Administrative and Managerial Responsibility of the  
Project.

Embrapa Eastern Amazon

III. Site of the Project

(1) Main site

Embrapa Eastern Amazon Headquarter

(2) Demonstration site

Tome-Açu Experimental Station - Embrapa Eastern Amazon

(3) Demonstration Farms

Farmers which will be selected after discussing between  
Embrapa Eastern Amazon and the Japanese experts team. After  
the expert will be dispatched, farmers will provide some of  
their land for experimental and demonstration activities of  
the project.

IV. Term of Cooperation

Five (5) years

V. Master Plan

1. Objective of the Project

(1) Overall Goal

The cultivation technologies for suitable and  
sustainable agriculture are extended, and farming base is  
strengthened in Eastern Amazon.

(2) Project Purpose

The technologies for suitable cultivation of tropical fruits and black pepper which meet the actual circumstance are developed at the specified area in the state of Pará.

2. Outputs and Activities of the Project

(1) Screening of clones and progenies for high productivity, and rootstocks for dwarfing on selected tropical fruit trees:

- 1-1) Selection and evaluation of cupuaçu clones and progenies tolerant to Witches' broom with high productivity.
- 1-2) Selection and evaluation of soursop (graviola), Antilles cherry (acerola), açaí palm and others with high quality and high yields.
- 1-3) Selection of rootstock of cupuaçu with drought tolerance, high productivity and dwarfing in genus *Theobroma*.
- 1-4) Selection of Anonaceae rootstock with tolerance to pests and dwarfing in soursop.

(2) Development of methods for controlling the major diseases of selected tropical fruit trees:

- 2-1) Development of methods on integrated disease control for Witches' broom of cupuaçu.
- 2-2) Studies of control methods of the major diseases and pests (excluding fruit fly) in soursop, Antilles cherry and passion fruit (maracuja).

(3) Transferring of research technologies in management and cultivation for the selected tropical fruit trees:

- 3-1) Studies of utilization of different forms of soil management (mainly mulching and leguminous plants) for the improvement of soursop, Antilles cherry and cupuaçu cultivation.
- 3-2) Studies of fertilization and mineral nutrition of



soursop, Antilles cherry and cupuaçu.

3-3) Studies of training and pruning of soursop and cupuaçu trees.

3-4) Studies of biology, mass raising and dispersion of pollinating insects of cupuaçu.

(4) Development of the integrated management control methods of black pepper diseases:

4-1) Biological control of *Fusarium solani* disease.

4-2) Evaluation of graft compatibility of pepper rootstocks with resistance to *Fusarium* disease in *Piper* genus.

4-3) Evaluation of resistance for *Fusarium solani* disease on black pepper cultivars recently introduced.

(5) Development of black pepper cultivation technologies utilizing of live support:

5-1) Evaluation of black pepper cultivation system utilizing live support.

(6) Test and evaluation of sustainable production systems involving mix-planting with different kind of tropical plant and establishment of demonstration farms:

6-1) Test and evaluation of mix-planting production systems involving selected tropical fruit trees and black pepper.

6-2) Establishment of demonstration farms of mix-cropping and/or inter-cropping systems for small scale farmers.

## VI. Measures to be taken by the Japanese Side

### 1. Dispatch of Japanese experts

Japanese experts in the following fields will be dispatched.

#### (1) Long-term experts

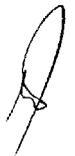
1) Chief Adviser

2) Project Coordinator

3) Management of tropical fruits culture

4) Management of black pepper culture

Experts in the fields below may be dispatched as long term



experts according to further discussion among the ministries concerned in Japan based on the result of this supplementary study.

5) Plant nutrition and Fertilizer

6) Plant Protection

NOTE: The Chief Adviser and/or Coordinator (administrative) may serve concurrently as an expert in one of the fields mentioned above.

(2) Short-term experts

Short-term experts may be dispatched when the need arises within the framework of the Project.

2. Training of Brazilian personnel in Japan

The Government of Japan will receive the Brazilian personnel related to the Project for technical training in Japan.

3. Provision of machinery and equipment

The Government of Japan will provide machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project.

VII. Measures to be taken by the Brazilian Side

1. Provision of land, buildings and facilities.

(1) Land, buildings and facilities needed for the implementation of the Project.

(2) Offices and facilities for the Japanese Chief Adviser and other experts at the project site.

(3) Other facilities mutually agreed upon as required.

2. Supply or replacement of machinery and equipment.

Supply or replacement of machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment referred to in VI-3 above.

3. Assignment of necessary number of counterpart personnel (more



than one full-time counterpart personnel to a Japanese long-term expert) and other administrative personnel.

4. Budgetary allocation necessary for the implementation of the Project.
5. Coordination of the organizations concerned.

#### VIII. Administration of the Project

1. The President Director of Embrapa will have the overall responsibility for the implementation of the Project, as Project Director.
2. The General Director of the Embrapa Eastern Amazon, Project Manager of the Project, will be responsible for the administrative and managerial aspects of the Project.
3. The Project Manager will appoint one Brazilian counterpart personnel as Project Coordinator who will be in charge of supervising all field research as well as administrative and legal aspects in relation to the Project.

#### IX. Joint Coordinating Committee

##### 1. Functions

The Joint Coordinating Committee will meet at least once a year and whenever the need arises, and work:

- (1) To formulate an Annual Work Plan under the framework of the Record of Discussions which will be concluded between the Governments of Brazil and Japan.
- (2) To review the overall progress of the technical cooperation program in accordance with the Annual Work Plan and the Record of Discussions.
- (3) To review those measures taken by the Government of Japan mentioned above VI.
- (4) To review those measures taken by the Government of Brazil mentioned above VII .
- (5) To give recommendations to both the Governments of Brazil and Japan on the following:



- Budgetary matters
- Recruitment and appointment of Brazilian counterpart personnel
- Selection and effective utilization of machinery and equipment
- Dispatch of Japanese experts
- Acceptance of Brazilian counterpart personnel in Japan for training
- Other matters when required

## 2. Composition

### (1) Chairperson

- The President Director of Embrapa

### (2) Members

#### Brazilian side:

- The General Director of Embrapa Eastern Amazon
- The Brazilian Coordinator of the Project
- The Director of the Research and Development of Embrapa Eastern Amazon
- Representative from the Brazilian Cooperation Agency (ABC)
- Representative from the Headquarters of Embrapa
- Other personnel designated by the Director General of Embrapa Eastern Amazon, if necessary.

#### Japanese side:

- Chief Adviser
- Project Coordinator
- Experts assigned to the Project
- Other Japanese experts and personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary
- Representative from JICA Brazil Office and/or the Branch Office in Belém

#### NOTES:

1. Chairperson can appoint Acting Chairperson in the case of his or her absence.




2. Official(s) of the Embassy of Japan may attend the Joint Coordinating Committee meeting as observer(s).
3. Person(s) who is/are nominated by the Chairperson may attend the Joint Coordinating Committee meeting.

## II. COMMENTS

1. As common understanding between both sides, collation of activities of the project in the master plan with items of activities for Embrapa's registration is attached as ANNEX I.
2. The Brazilian side should provide the following items before the project begins;
  - (1) Direct telephone lines (including for a fax machine) in newly constructing office building for the project,
  - (2) Office facilities in each rooms of the building,
  - (3) Vehicles of Embrapa Eastern Amazon for the project activities as exclusive official use by the Japanese team and Brazilian counterpart personnel,
  - (4) A fax machine and a copy machine in the office for the official use of the project,
  - (5) Facilities for the internet and e-mail for the project activities,
  - (6) Experiment facilities for the project; for example, a greenhouse for selection of rootstocks, and
  - (7) Secretary for the Japanese expert team.
3. The Brazilian side should guarantee for the project team the exclusive official use of vehicles both of which were provided in the former project and will be provided in the new project.
4. The Brazilian side guaranteed the utilization of the equipment and materials provided under the previous Japanese technical cooperation for the most effective and efficient project implementation within the limited resources available.
5. As both the Brazilian side and the Japanese side confirmed at the preliminary study in October 1997, both sides reconfirmed



the importance of communication between the Japanese expert team of the project and Embrapa Eastern Amazon on the following points:

- (1) Assignment of experts,
- (2) Training of Brazilian counterpart personnel in Japan,
- (3) Fitting the experts' profiles to the planning of research activities, and
- (4) Submission of reports by the Japanese experts to the project.

6. In relation to VI-1-(1)-3) of the Attached Document, the Brazilian side proposed that an expert of the following fields should be assigned:

- (1) Plant nutrition and fertilizer,
- (2) Breeding,
- (3) Plant pathology and
- (4) Management of culture (in order of priority.)

7. Concerning the request of Embrapa to include other Embrapa centers, in particular the Amapa Center, as discussed in the preliminary study team in October 1997, the Team explained officially that JICA Headquarters has decided that the request could not be accepted within the context of the present project proposal. However, considering Embrapa's another request for that inclusion as a recommendation of Embrapa Brasilia and Embrapa Eastern Amazon, the Team agreed to convey the request to JICA Headquarters.

8. Concerning a proposition of Embrapa Eastern Amazon to include the participation of Brazilian and Japanese trainees in the approved scientific activities of the Project, as in the above item 7, the Team will convey the proposition for the consideration of JICA Headquarters.



## ANNEX I

Collation between the master plan of the supplementary study  
(June 1998) and Activities for Embrapa's Registration

the supplementary study (Jun., 1998)	Items of Activities for Embrapa's Registration
(1) Screening of clones and progenies for high productivities, and rootstocks for dwarfing on selected tropical fruit trees.	(P01-Sp01) Production and recommendation of productive and tolerant cupuaçu cultivars to Witches' broom (P01-Sp03) Introduction, selection and assessment of Antilles cherry, soursop and passion fruit genotypes attractive for Agroindustry in the Amazon region.
1-1) Selection and evaluation of cupuaçu clones and progenies tolerant to Witches' broom with high productivity.	1-1a) Assessment, selection and recommendation of cupuaçu clones tolerant to Witches' broom 1-1b) Identification, evaluation and selection of elite mother plants of cupuaçu in commercial plantation in the State of Pará.
1-2) Selection and evaluation of soursop (graviola), Antilles cherry (acerola), açai palm and others with high quality and high yields.	1-3a) Selection and cloning of superior mother plants of Antilles cherry ( <i>Malpighia glabra</i> L.) in commercial plantation in the State of Pará. 1-3b) Introduction and selection of productive Antilles cherry ( <i>Malpighia glabra</i> L.) clones suitable for Amazonian environmental conditions. 1-3c) Introduction and selection of productive soursop ( <i>Annona muricata</i> L.) clones suitable for Amazonian environmental conditions. 1-3d) Selection and cloning of superior mother plants of soursop ( <i>Annona muricata</i> L.) in commercial plantation in the State of Pará.
1-3) Selection of rootstock of cupuaçu with drought tolerance, high productivity and dwarfing in genus <i>Theobroma</i> .	(P02-Sp03) Evaluation of cultural practices on tropical fruit trees. 2-3b) Selection of rootstocks within the genus <i>Theobroma</i> . for dwarfing cupuaçu.
1-4) Selection of <i>Anonaceae</i> rootstock with tolerance to pests and dwarfing in soursop.	(P02-Sp03) Evaluation of cultural practices on tropical fruit trees. 2-3c) Selection of rootstocks within the family <i>Annonaceae</i> . for dwarfing soursop.
(2) Development of methods for controlling the major diseases of selected tropical fruit trees.	(P02-Sp02) Integrated pest management of native and exotic fruit trees in the Amazon region.
2-1) Development of methods on integrated disease control for Witches' broom of cupuaçu.	2-2b) Establishment of integrated control methods of Witches' broom on cupuaçu plants.

Code(Brazilian Item): P01 = Fruit tree - Cupuaçu  
P02 = Other fruit trees  
PP = Pepper Project  
Sp = Subproject

A  
/

the supplementary study (Jun., 1998)	Items of Activities for Embrapa's Registration
2-2) Studies of control methods of the major diseases and pests (excluding fruit fly) in soursop, Antilles cherry and passion fruit (maracuja).	(P02-Sp02) Integrated pest management of native and exotic fruit trees in the Amazon region. 2-2a) Survey and characterization of the biology and ecology of pests, phytophagus insects, and potentially harmful insects associated to soursop, Antilles cherry and passion fruit crops. 2-2c) Control of fruit weevil ( <i>Cernonata anonella</i> ) of soursop. 2-2d) Integrated disease management of Antilles cherry and passion fruit plants.
(3) Transferring of research technologies in management and cultivation for the selected tropical fruit trees.	(P02-Sp03) Evaluation of cultural practices on tropical fruit trees in Amazon.
3-1) Studies of utilization of different forms of soil management (mainly mulching and leguminous plants) for the improvement of soursop, Antilles cherry and cupuaçu cultivation., Antilles cherry and cupuaçu cultivation.	2-3e) Effect of soil protection on the productivity of fruit trees.
3-2) Studies of fertilization and mineral nutrition of soursop, Antilles cherry and cupuaçu.	(P02-Sp01) Nutrition, fertilizing and liming for cultivation of attractive fruit trees for Agroindustry in the State of Pará. 2-1a) Characterization of nutritional deficiencies in cupuaçu ( <i>Theobroma grandiflorum</i> H.B.K) 2-1b) Determination of reference standard leaf to diagnose plant tissues. 2-1c) Utilization of integrated system for diagnosis and recommendation (DRIS) to evaluate the nutritional status of cupuaçu during its production. 2-1d) Effect of NPK fertilizing on nursery cupuaçu plants. 2-1e) Effect of mineral fertilizing on young cupuaçu plants. 2-1f) Effect of mineral fertilizing on cupuaçu during production 2-1g) Effect of lime levels on growth and nutrients uptake of young cupuaçu plants 2-1h) Effect of lime levels on growth and nutrients uptake of soursop plants ( <i>Annona muricata</i> ) 2-1i) Characterization of nutritional deficiencies on soursop plant.

Code(Brazilian Item): P01 = Fruit tree - Cupuaçu  
P02 = Other fruit trees  
PP = Pepper Project  
Sp = Subproject



the supplementary study (Jun., 1998)	Items of Activities for Embrapa's Registration
3-2) Studies of fertilization and mineral nutrition of soursop, Antilles cherry and cupuaçu.	2-1j) Effect of NPK fertilizing on soursop plants on bearing phase 2-1l) Effect of lime levels on growth and nutrient uptake of young plants of Antilles cherry 2-1m) Effect of mineral and organic fertilizers on Antilles cherry during production 2-1n) Characterization of nutritional deficiencies on açai palm ( <i>Euterpe oleraceae</i> ) plant 2-1o) Effect of NPK fertilizing on açai palm plants.
3-3) Studies of training and pruning of soursop and cupuaçu trees.	(P02-Sp03) Evaluation of cultural practices on tropical fruit trees in eastern Amazon. 2-3a) Influence of training and pruning on cupuaçu fruit production. 2-3d) Influence of training and pruning on the productivity of soursop fruits.
3-4) Studies of biology, mass raising and dispersion of pollinating insects of cupuaçu.	(P02-Sp03) Evaluation of cultural practices on tropical fruit trees in Amazon. 2-3g) Biology, mass raising and dispersion of pollinator insects in cupuaçu.
(4) Development of the integrated management control methods of black pepper diseases.	(PP-Sp02) Biology and control of black pepper diseases with emphasis on <i>Fusarium</i> diseases
4-1) Biological control of <i>Fusarium solani</i> disease.	P-2c) Biological control of <i>Nectria haematococca</i> f. sp. <i>piperis</i> and morphological response of black pepper plants to biocontrol agents. P-2d) Black pepper plants inoculated with arbuscular mycorrhizic fungi to control <i>Fusarium</i> diseases.
4-2) Evaluation of graft compatibility of pepper rootstocks with resistance to <i>Fusarium</i> disease in <i>Piper</i> genus.	PP-Sp04) Improvement of black pepper farming systems aiming to control <i>Fusarium</i> diseases. P-4a) Assessment of resistant rootstocks within the native <i>Piper</i> spp. population.
4-3) Evaluation of tolerance for <i>Fusarium solani</i> disease on black pepper cultivars recently introduced.	(PP-Sp01) Broadening of genetic base of black pepper ( <i>Piper nigrum</i> L.) aiming to obtain productive and resistant genotype P-1a) Introduction and evaluation of new cultivars in Santa Izabel, Castanhal and Tomé-Açu.

Code(Brazilian Item): P01 = Fruit tree - Cupuaçu  
P02 = Other fruit trees  
PP = Pepper Project  
Sp = Subproject

the supplementary study (Jun., 1998)	Items of Activities for Embrapa's Registration
(5) Development of black pepper cultivation technologies utilizing of live support.	(PUP-Up04) Improvement of black pepper farming system aiming to control <i>Fusarium</i> disease
5-1) Evaluation of black pepper cultivation system utilizing live support	(PUP-Up04) P-4b) Black pepper cultivation under live standard.
(6) Test and evaluation of sustainable production systems involving mix-planting with different kind of tropical plant and establishment of demonstration farms.	(P02-Up03) Evaluation of cultural practices on tropical fruit trees in Amazon.
6-1) Test and evaluation of mix-planting production systems involving selected tropical fruit trees and black pepper.	P-4c) Cropping systems with black pepper in mixed crop with native fruit tree. P-4d) Application of NPK fertilizers for calibration of DRIS methods and correlation with <i>Fusarium</i> disease incidence.
6-2) Establishment of demonstration farms of mix-cropping and/or inter-cropping systems for small scale farmers.	P-4e) Technology transfer of new cultivation methods of black pepper.  (P02-Sup3) 2-3f) Evaluation of farming systems of tropical fruit trees for small holders.

Code(Brazilian Item): P01 = Fruit tree - Cupuaçu  
P02 = Other fruit trees  
PP = Pepper Project  
Sp = Subproject