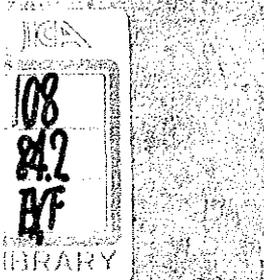


インドネシア国
研究協力(工芸作物病害研究強化)
事前調査団及び実施協議調査団
報 告 書

平成2年7月

国際協力事業団



派	一
J R	
90	一 3

インドネシア国
研究協力(工芸作物病害研究強化)
事前調査団及び実施協議調査団
報 告 書

JICA LIBRARY



1109389[5]

平成2年7月

国際協力事業団



国際協力事業団

25615

はじめに

インドネシア政府は、数次にわたる国家開発計画の中で、食用作物生産・自給達成を最重点課題として取り組むとともに、工芸作物についても、石油にかわる新たな外貨獲得の手段として、その安定的生産・増産を第5次国家開発5カ年計画の中に盛り込んでいます。

工芸作物の中でもインドネシアが最大の生産国であるチョウジ、また換金性の高いバニラは、インドネシアの農家のうち大部分を占める小規模農家において栽培され、その安定的生産がとくに期待されていますが、近年この2種の作物の病害による被害が深刻となり、病害の原因解明が望まれています。

我が国はこれまでインドネシア国政府の要請に対し、1985～1989年に数名の個別専門家をボゴールの香辛料・薬用作物研究所へ派遣し、工芸作物全般にわたる病害発生実態調査、植物病理の基礎的技術の移転、チョウジのCDC病の原因解明等を行ない、成果を挙げてきました。しかし、病害の原因となる菌の生態解明および防除法の解明が更なる課題として残り、今般インドネシア側より新たに要請がなされたものであります。

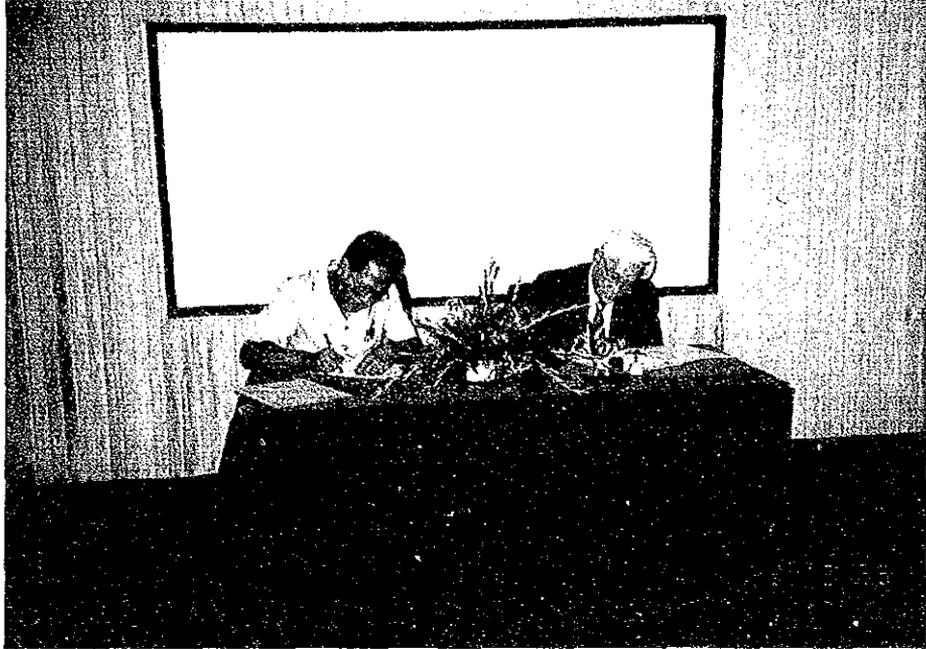
本研究協力は、現在インドネシアの工芸作物で最も問題となっている病害、チョウジのCDC病とバニラの立枯病を取り上げ、その原因となる菌の生態解明をはかり、耐病性品種の利用を含めた総合防除技術の確立を目指すものであります。

本報告書は事前調査団および実施協議調査団の研究協力実施計画等を報告したものであり、この報告書が関係各位のご参考になれば幸いです。なお、本調査にあたって在インドネシア日本大使館および農林水産省をはじめ関係各機関のご支援とご協力に対しここに心から感謝申し上げます。

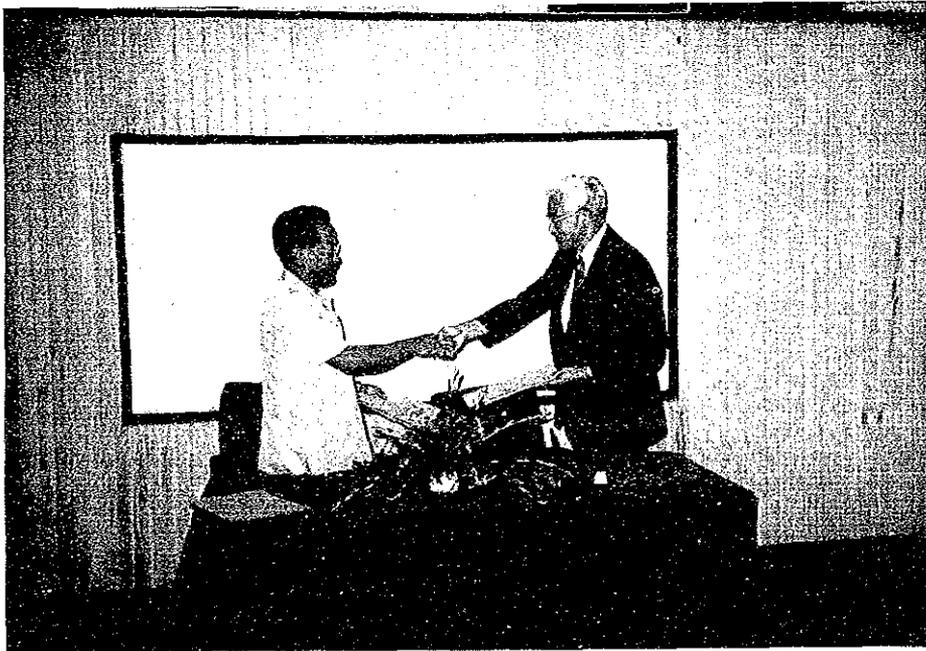
平成2年 7月

派遣事業部長

高橋 昭



R/D 署名風景
(Soetatwo 農業研究開発庁長官と守中調査団長)





バニラ（3～4年生）健全株



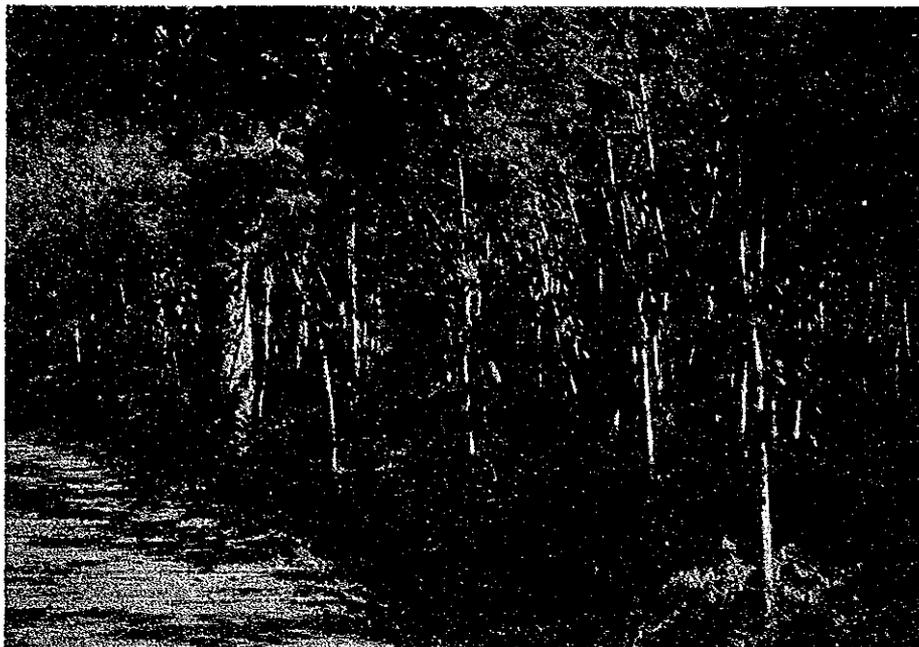
バニラ（3～4年生）健全株



バニラ立枯病地上部病徴



バニラ立枯病地際部病徴



バニラ立枯病発生園（ほとんどの株が枯死）
（中部ジャワ、Temanguug）



バニラ立枯病現地調査風景（中部ジャワ、Temanguug）



チョウジ(25年生)健全株
(東部ジャワ、Sulu)



チョウジつぼみ(収穫時)



チョウジCDC病、葉の病徴



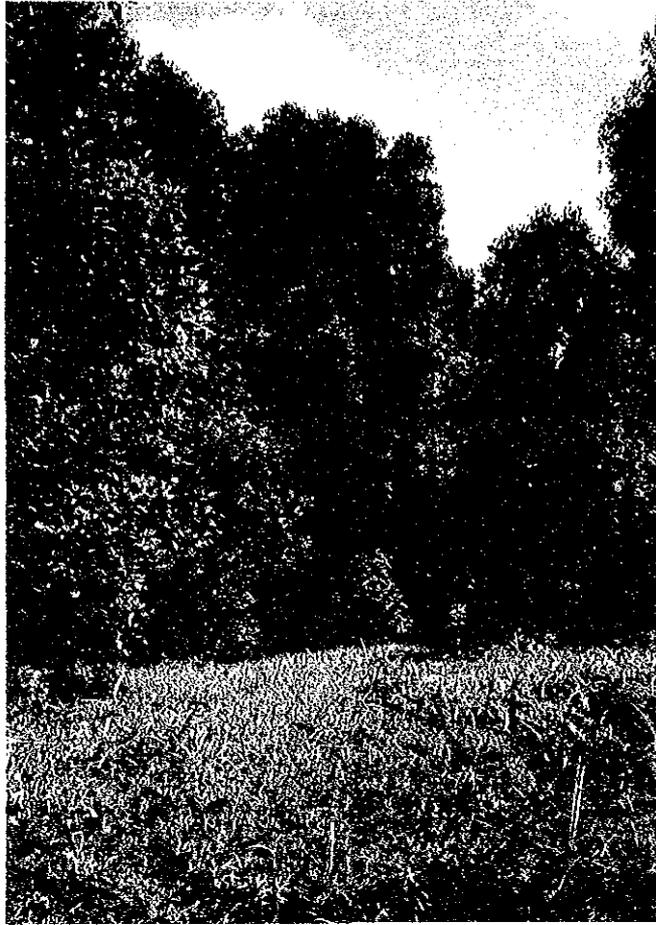
チョウジCDC病、枝枯れ



チョウジCDC病、枯死の状況
(中部ジャワ、Salatiga)



チョウジCDC病、枯死の状況
(中部ジャワ、Salatiga)



チョウジ、大エステート
(東部ジャワ、Sulu)



チョウジ、大エステート
(東部ジャワ、Sulu)



チョウジ、大エステート
(東部ジャワ、Sulu')



チョウジ、大エステート(現地調査風景)

目 次

I. 事前調査・実施協議調査団の派遣	1
1. 経緯及び目的	1
2. 調査団の構成	2
3. 調査日程	2
4. 相手国等関係者	3
II. インドネシアにおける工芸作物概況	4
1. 工芸作物全般に関する現況	4
2. チョウジ及びバニラの現況	8
III. 研究協力の概況	13
1. 研究協力の概況	13
2. 技術協力計画	14
(1) 専門家派遣	14
(2) 供与機材	14
(3) 研修員受入れ	14
(4) 現地業務費の必要性	14
(5) インドネシア側の受入れ体制及び負担	14
IV. 討議議事録	16
1. R/D協議経過	16
2. R/D本文	16
V. 現地調査結果	18
1. 研究所の概要	18
2. 現地調査報告	18

I. 事前・実施調査団の派遣

1. 経緯及び背景

インドネシア国の経済は農業に大きく依存しており、農業は国内総生産（GDP）において23.4%占めており、農業就業人口は10才以上の労働人口約7,040万人の55%を占めている。

インドネシア政府は、数次にわたる国家開発計画の中で食糧生産、自給達成を最重点課題として取り組んできた結果、米を中心とした食糧生産は飛躍的に増大した。

一方、工芸作物は石油価格の低迷による石油・ガス依存から脱却を目指しているインドネシアにおいて、新たな外貨獲得のための作物として期待されるとともに、小規模農家の現金収入のための換金作物として重要な地位を占めており、その安定的生産と増産は第5次国家開発5カ年計画にも継承されている。

このような中で、チョウジ、バニラはインドネシアの大部分を占める小規模農家に於いて換金作物として栽培されている。

インドネシアはチョウジの世界最大の生産国であり、かつて、輸出されたこともあり、また国内においては、インドネシア特有のクレテックタバコ及び香辛料に大量に使用されており、作付面積を増大させている。

また、バニラは換金性が高く農家の収入増大のために期待がもたれ、その安定的な生産と増産が望まれている。

しかし、近年これらチョウジ、バニラの安定的生産を阻害しているものに病害による被害があり被害が深刻となっている。

この病害の解明のためにインドネシア側より、専門家の派遣要請がなされ、日本国政府は1985年に短期専門家を派遣し、翌1986年8月から1989年8月まで植物病理の長期専門家を1名派遣すると共に、細菌病、植物生理、線虫病の短期専門家をそれぞれ1名派遣し、チョウジのCDC病及びバニラの立枯れ病等の解明について研究を行った。

チョウジのCDC病については、その原因となるPhyllosticta菌の分離方法を確立し、バニラについてはFusarium菌2種が関与することを解明したが、菌の生態解明及び防除法の解明が今後必要となっており、今回インドネシア側より新たに要請がなされたものである。

この要請を受け、1989年9月17日より9月28日までの12日間の日程で、事前・実施調査団が派遣され9月25日にインドネシア農業省研究開発庁長官と本調査団団長との間で、討議議事録の署名がなされた。

2. 調査団の構成

- 団 長 総 括 農林水産省中国農業試験場生産環境部部長
 農林水産技官 守 中 正
- 団 員 微 生 物 財団法人 林業科学技術振興所主任研究官
 小 林 享 夫
- 団 員 植 物 病 理 農林水産省野菜・茶業試験場茶栽培部主任研究官
 農林水産技官 鬼 木 正 臣
- 団 員 協 力 企 画 農林水産省経済局国際協力課開発調査班調査係長
 農林水産技官 齊 藤 誠 樹
- 団 員 業 務 調 整 国際協力事業団派遣事業部派遣第一課
 大久保 宏 明

3. 調査日程

月 日	内 容
9. 17 (日)	東 京 → ジャカルタ
18 (月)	大使官、JICA事務所、農業省食糧作物総局表敬
19 (火)	農業省官房国際協力局、研究開発庁、内閣官房開発協力局表敬 ジャカルタ→ボゴール移動
20 (水)	ボゴール工芸作物研究所表敬及びR/D協議 ボゴール→ジャカルタ
21 (木)	移 動 ジャカルタ → ジョグジャカルタ
22 (金)	現地調査 Temanggung普及所にてパニラの被害状況視察およびSalatigaにてチョウジCDC病の被害状況視察
23 (土)	同 上 Bartalにてチョウジのエステートを視察
24 (日)	移 動 スラバヤ → ジャカルタ
25 (月)	R/D署名
26 (火)	資料整理
27 (水)	大使官、JICA事務所報告 ジャカルタ →
28 (木)	東 京

4. 面会者リスト

日本関係者

湯川 剛一郎	在インドネシア大使官一等書記官
五百木 篤	在インドネシア大使官一等書記官
北野 康夫	JICAインドネシア事務所所長
稲葉 誠	JICAインドネシア事務所副参事
新藤 政治	ESCAP CGPRT Centre
五十嵐 孝典	JICA農業研究強化計画
内藤 篤	JICA農業研究強化計画
内藤 繁男	JICA農業研究強化計画
西山 栄徳	JICA作物保護強化計画
奈須 壮兆	JICA作物保護強化計画
澤田 裕一	JICA作物保護強化計画
佐藤 正仁	JICA主要作物増産計画

インドネシア側

Mr. Ruyat Wiraatngja	内閣官房開発協力局課長
Mr. Suharyo Husen	農業省大臣官房国際協力局次長
Mr. Husen Adivusastra	農業省大臣官房国際協力局課長
Dr. Soetatwo Hadiurgenso	農業省研究開発庁長官
Dr. Darwis S.N.	農業省工芸作物研究所所長
Dr. Pasril Wahid	農業省香辛料・薬用作物研究所所長
Dr. Djiman Sitepu	同上所 植物病理部部長

Ⅱ. インドネシアにおける工芸作物概況

1. 工芸作物全般に関する現況

インドネシアには多くの工芸作物 (Industrial crops) がある。それらは植民地時代からのこの国特有のものから、新しく外国から導入されたものまで様々である。用途からみると、嗜好料 (飲料、タバコ等)、香辛料、薬用、染料、ゴム・樹液・油料、繊維、糖料・食糧などがあり、植物的には1~2年の草本のものから多年性の木本のものまで様々である。

土地利用形態別面積 (表-1) によれば、現在、エステート地の約 950万haと畑地の一部を加えた1千万ha以上の面積に工芸作物が作られ、米とともに重要な作物となっている。

表-1 土地利用形態別面積 (1987年)

土地利用形態	(千ヘクタール)		合計
	ジャワ	ジャワ外	
農地計	7296	26060	33356
水田	3448	4577	8025
畑 (畑地、樹園地、焼畑)	3122	9719	12841
牧草地	59	2957	3016
エステート	667	8807	9474
宅地等	1608	3287	4895
森林	327	19663	19990
開発可能林*	0	30537	30537
総面積	13219	178725	191944

(統計年報、*林業省 (84年))

インドネシアは第四次国家開発5カ年計画で非石油・ガス製品の輸出増進を取上げ、工芸作物を重要視している。また、農村での小規模農家育成のため、農家の換金作物として工芸作物を重要視してきた。更に雇用機会の拡大のため、特に外領 (ジャワ島を除く地域) にエステート (工芸作物を作る農園) の造成が計画されるなど、第五次計画 (1989. 4. ~1994. 3.) においても工芸作物重視の方針は継承され、さらに拡大されるようである。

インドネシアでは工芸作物は行政上エステート作物総局が統括している (図-1)。

また、研究機関は研究開発庁 (略称 AARD) の傘下にあつて、工芸作物研究所は食用作物研究所などとともに9種類の研究所の中の1つとして存在する。AARDはこのほかに公社関係の研究所、エステート作物研究所と砂糖研究所を統括している。

ここで、インドネシアの工芸作物を研究機関の組織上整理すると次のようになる (図-2)。

① 工芸作物研究所 (Research Coordinating Center for Industrial Crops, Bogor)

この傘下に次の3研究所がある。

1) 香辛料・薬用作物研究所 (Research Institute for spices and Medicinal Crops, Bogor 略称 BALITTRO)

香辛料 (チョウジ、コショウ、バニラ、ニッケイ、ニクズク、ショウズク、カシュー、ショウガ、コラなど)、薬用作物 (ネコノヒゲ、センナ、ヒマなど)、植物精油 (パチョリ、レモングラスなど)

2) タバコ・繊維作物研究所 (Research Institute for Tobacco and Fiber Crops, Malang BALITTAS)

タバコ、繊維作物 (ワタ、カボック、ジュート、ケナフ、ラミーなど)

3) ココヤシ研究所 (Research Institute for Coconut, Manado BALITKA)

ココヤシ

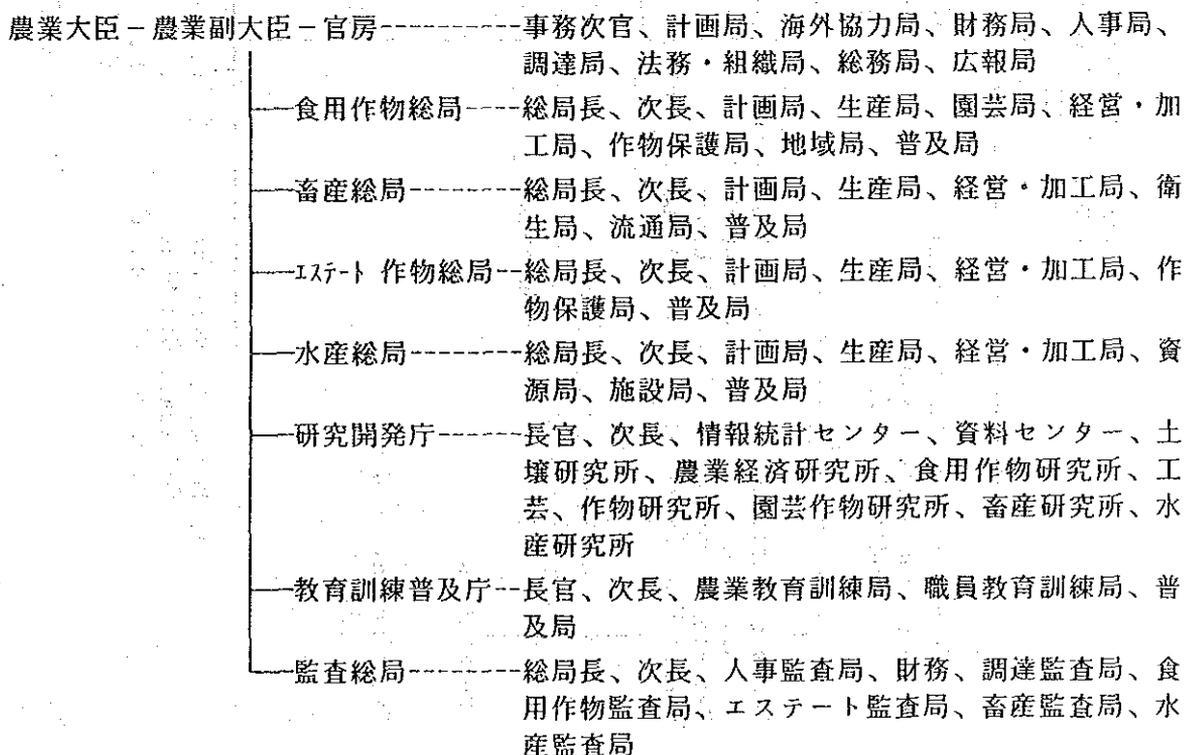
② エステート作物研究所 (Management Board for Estate Crops, Bogor)

この傘下に全国で10ヶ所の研究所があり、ゴム、アブラヤシ、コーヒー、チャ、カカオ、キナなどを対象作物としている。

③ 砂糖研究所 (Management Board for Sugar Research)

最近まで②のエステート作物研究所に所属したが、独立した研究所となった。傘下に1研究所をもち、サトウキビを対象作物とする。

図-1 農業省の機構



Agency for Agricultural
Research & Development
(AARD)

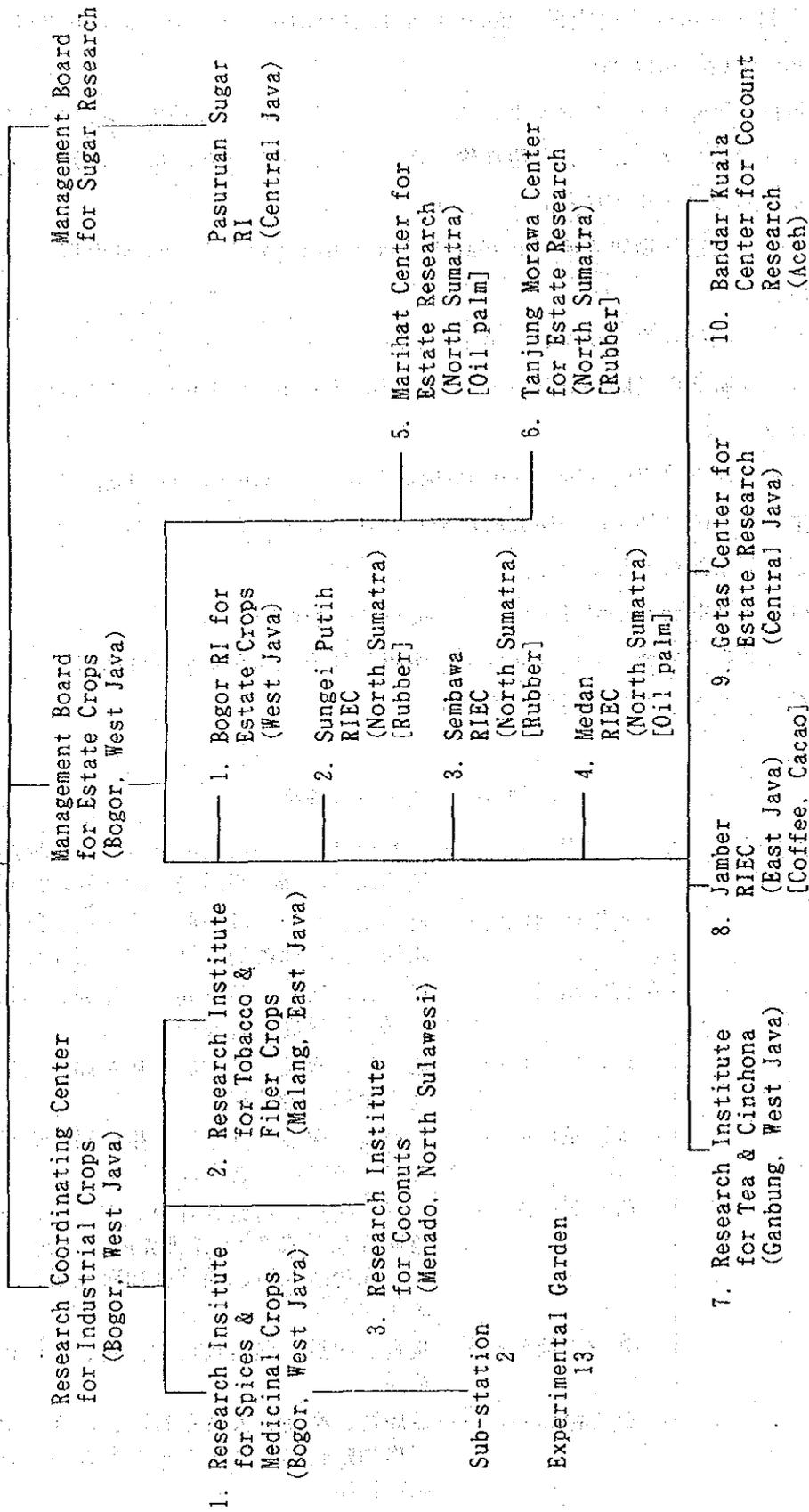


図-2 研究開発傘下の研究組織図
(工芸作物関係分)

インドネシアにおける工芸作物の主なものの最近の作付面積と生産量を表-2に示す。これを1983年のものと比較すると、4年間でサトウキビ、キナを除きそのほとんどの作物が増反されており、エステート作物で25%、工芸作物（狭義の）で8%増（大面積であるココヤシは増加量が少なく、これを除くと18%増）となって、政府の増反政策が浸透したことを示している。次に輸出への貢献度だが、インドネシアの1987年の全輸出額は約170億ドルである。このうち%の約110億ドルが石油・ガス（64%）であり、工芸作物は約14億ドル（8.4%）とかなり輸出に貢献していることがわかる。また最近では、非石油・ガス製品の輸出実績が伸びてきており、石油・ガスの実績を上回ったと言われており、更に第5次国家開発計画の終了時には非石油・ガス製品の輸出実績を全輸出額の%まで伸ばす計画である。

表-2 インドネシアにおける主な工芸作物の栽培面積生産量

作物名	1983年	1987年	
	栽培面積	栽培面積	生産量
Industrial crops	ha	ha	t
Clove (ショウジ)	617,816	672,300*	53,300*
Pepper (コショウ)	79,687	92,860	52,441
Vanilla (バニラ)	2,870	9,375	1,548
Nutmeg (ニクズク)	63,387	64,200*	16,200*
Cinnamon (ニッケイ)	72,827	76,100*	20,000*
Cashew (ガシュー)	?	233,950	28,729
Candle-nut tree (ククイノキ)	?	84,683	28,857
Cassia senna (センナ)	?	71,647	21,011
Castor-oil plant (ヒマ)	?	3,004	1,431
Tobacco (タバコ)	215,235	330,900*	159,000*
Fiber crops (繊維作物)	600,000**	?	?
Kapok (カポック)	?	63,200*	52,300*
Coconut (ココヤシ)	3,013,877	3,143,200*	2,090,900*
Estate crops			
Rubber (ゴム)	?	500,100	1,095,300
Oil plam (アブラヤシ)	368,836	593,800*	1,285,400*
Coffee (コーヒー)	787,377	935,100*	360,900*
Tea (チャ)	113,649	135,000*	129,500*
Cacao (カカオ)	50,768	90,000*	30,000*
Cinchona (キナ)	4,238	3,300	1,800
Sugar-cane (サトウキビ)	385,532	322,900*	3,429,600*

BALITPRO 作成

* 1986年

** 1980年

輸出額の大きな工芸作物はゴム、コーヒー、アブラヤシなどエステート作物で、工芸作物（狭義の）ではコショウを中心とした香辛料作物が2億ドルにすぎない（表-3）。しかし、将来有望な作物が多く、地域開発計画などにもりこまれた大規模農園の造成などにより、更に増反されるものと思われる。

表-3 インドネシアにおける香辛料・薬用作物の輸出実績

品 名	輸出額
香辛料 Spices (1986)	
Pepper (White)	83,370,000
Pepper (Black)	52,964,000
Cinnamon	22,704,000
Nutmeg (Mace)	17,242,000
Vanilla	10,713,000
Nutmeg (Seed)	9,865,000
Cardamon (ショウズク)	3,097,000
薬用作物 Medicinal crops (1985)	
Pharmacy materials	2,591,000
Ginger (ショウガ)	1,689,000
Turmeric (ウコン)	166,000
Cat's whiskers (ネコノヒゲ)	107,000
Cubebs (ヒッコウカ)	106,000
Tamarind (タマリンド)	45,000
Other medicinal crops	6,057,000
植物精油 (香料) Essential oil (1986)	
Patchouli (パチコリ)	6,005,000
Lemon grass (レモングラス)	1,216,000
Clove leaf	1,150,000
Vetiver (ベチバー)	862,000
Ilang-ilang (イランイラン)	836,000
Sandalwood (ビヤクダン)	633,000
Pepper	14,000
Other essential oil	1,669,000

BALITTR0作成

2. チョウジ及びバニラの現況

チョウジは67万ha、バニラは9千ha余作付されている。

1) チョウジ

全国いたるところで栽培されている。1農家数本の庭木のようなものから、西スマトラ、

ランボン、南スラベシ、北スラベシ、マルク地方のように一面の集団産地となっているものまで様々である。一般にココヤシより高地に植えられるが、標高が1,000mを越すと花がつかないと言われている。原産地のマルクには多くの野生種があるが他の地域では Zanzibar, Sikotok, Siputih, Sikunbar (Sikotok X Zanzibar) などの栽培品種が作られ、最近では品質的に優れたZanzibarにおきかわっている。世界第1位の産国であるが、そのほとんどの量をこの国特有のクレテックタバコに使用するため1970年頃より輸入国となった。しかし、最近生産量が大幅に伸び、5万tを越えた1985年より再び輸出国に転じている。

用途は前述のタバコに用いるほか、スパイスの原料としてカレーの原料などに用いられ、また、葉から採取される clove leaf oil (主成分オイゲノール) は各種の殺菌剤として広く用いられる。

チョウジでは現在3種類の病気が大発生し、これまでの産地が全滅したりして、被害が問題となっている。

① スマトラ病 (Sumatra disease) : 60年程前に西スマトラの海岸地帯で発生し、長い間原因不明であった病気である。落葉、枝枯れ症状から、成木が1~2年で枯死してしまう恐ろしい病気である。初め木の先端部付近より落葉するため、頭がボウズになることが見分けられる。この原因解明のため1976年よりイギリスのプロジェクトチームが研究を進めている。原因は Xylem Limited Bacterium (XLB) であり、バナナの wilt 病の *Pseudomonas solanacearum* にちかい細菌で *Pseudomonas syzgiai* (新種) と同定された。

被害は西スマトラを中心にスマトラ全域におよび、西部ジャワ、中部ジャワへと広がっており、被害面積 6,700ha (面積率 1.1%、1983年) と言われている。ヨコバイ、アワフキ類の昆虫によって媒介されるとされ、その防除法が検討されている。

② Leaf fall 病 : 最近、北スラベシに発生し問題となっている。最初下枝の葉に斑点、黄化がおこり、後に落葉、枝枯れをおこし、木が衰退枯死する病気である。現在 800ha まで被害が広がっている。原因不明で、養分欠乏などの生理的障害とそれに追いつけずかかるように菌類病が発生するのではないかと思われる。

③ CDC 病 (Cacar Daun Cengkeh, Leaf blister blight) : 1970年代に南スマトラのランボン州で初めて発生した。その後急速に各地に広まり、現在ではスマトラ全域、中・西部ジャワに広がり、東部ジャワ、南カリマンタン、南スラベシ、パリの一部に発生し、主産地で発生していないのは北スラベシとマルク諸島となっている。発生面積は20万ha余 (発生面積率33.7%、1983年) となり大問題となっている。

この病気は初め葉に斑点、火ぶくれ症状をおこし、後に落葉、芽枯れ、枝枯れをおこし、やがて衰退枯死するという恐ろしいものである。この病気の特徴は下枝の方の発生が甚しく、落葉、木の先端部が残るため、ちょうどスマトラ病と逆の形を示す。

原因は不明であったが、葉の火ぶくれ症は *Phyllosticta syzygium* (新種) (完全世代

はGuignardia heveae)によっておこることが証明され、現在枝枯れの原因解明についての試験が行なわれている。適確な防除薬剤がないため、薬剤による防除は困難であるが、この病気に強い品種や系統があるように思われるので、それらの品種の検定、導入が本病防除のこれからのポイントになるのではないだろうか。

2) バニラ

最も収益性のある作物である。現在の主産地はバリ島と北スラベシである。植えて2～3年から収穫される。子実(葉ごと)を収穫し、特殊な加工法でバニリンの析出をはかる。食物の香料や化粧品に用いられる。新植して2～3年頃より土壌病である立枯病が発生し、次第に被害がひどくなり全滅するため、これまでは10年位を周期に産地の移動がくり返されてきた。原因はFusarium oxysporumとされている。適確な防除法がないため、収益性があっても、これまで大幅な面積の拡大はできなかった。

チョウジのCDC病、バニラの立枯病、コショウの黄化病(原因はネモグリセンチュウ)の3病害が香辛料・薬用作物研究所の当面の重要問題であり、これらの解決策が出されることが農家および行政サイドから待望されている。

3. 今後の対応

前述したようにインドネシアは輸出品の1つとして工芸作物を重視しており、これからも益々力を注ごうとしている。特にゴムは約110万tでマレーシアに次いで世界第2位、コーヒーは約36万tでブラジル、コロンビアに次いで第3位、アブラヤシも第2位の生産量を誇っている。チョウジも第1位、カカオ、コショウもかなりの産額である。しかし、これまではただ作って穫るというだけで、世界の市場における競争力に欠けるものが多く、品質を高めるといった方策は他の国々に比べてまだまだ遅れていた。

これまで工芸作物関係では(エステート作物総局傘下では)本案件の工芸作物・植物病理の研究技術協力が唯一のものであったが、これからはより商品性の高い品種への切り換えといった生産上の技術問題とともに、製品化、商品化する段階で出てくる技術問題での技術協力要請が大きく出てくるものと思われる。

Ⅲ. 研究協力の概要

1. 研究協力の概要

本研究協力の概略 Record of Discussions (R/D) の付属文書に沿って記すと、以下の通りである。

1) 両国政府間の協力

日本国政府とインドネシア国政府は、インドネシアにおける工芸作物病害研究強化の共同研究を実施するために協力する。このプロジェクトは工芸作物の主要病害を解明し、総合防除体系を研究することを目的とし、別添の Master Plan に従って実施する。

2) 日本人専門家の派遣

日本国政府は J I C A を通じて、日本の費用で専門家を派遣する。日本人専門家とその家族はインドネシア国において、第三国あるいは国際機関等の専門家と同等の特権、免除等が与えられる。

3) 機材の供与

日本国政府は J I C A を通じて、日本の費用で別表に掲げた本プロジェクトの実施に必要な機材を供与する。機材は着港渡し値段でインドネシア当局へ引き渡されインドネシア政府の財産となるが、日本人専門家と相談して本プロジェクト実施のために限って使用する。

4) 日本におけるインドネシア職員の研修

J I C A の経費負担で本プロジェクトに関係のある職員の日本における研修を受け入れる。インドネシア政府は、日本で研修を受けた職員の知識と経験を本プロジェクトの実施のために効果的に役立てることを保証する措置をとる。

5) 現地経費

本プロジェクト実施に要する現地経費に充てる予算は、日本の法令に従い J I C A により日本人専門家に供与する。その予算は本プロジェクト実施のために限って用いられ、J I C A によって任命された日本人専門家が管理する。

6) データ(資料)の所有権と公表

本プロジェクトによって蓄積されたデータは参加機関(J I C A とインドネシア当局)によって共有される。本プロジェクトに関する報告あるいは文書が編集される時には、本プロジェクトが日本国政府とインドネシア共和国政府間の技術協力プロジェクトとして共同の組織で実施されたことを記述する。

7) インドネシア共和国政府によってなされる処置

(1) インドネシア政府は以下の経費を計上するため必要な措置をとる。

①インドネシア人共同研究者および一般事務職員の雇傭 ②上記の J I C A によって供

与される以外で、本プロジェクト実施に必要な機械、装置、器具、車両、工具、予備部品、その他の材料の補給 ③インドネシア国内の日本人専門家の公用出張のための輸送の便宜と旅費 ④日本からの供与資材の維持及び保守に必要な設備

(2) インドネシア政府がとるべき措置

①日本からの供与機材のインドネシア国内の輸送費、据付費、運転費及び維持費 ②日本人専門家現地経費以外の本プロジェクトを運営する全経費

8) 本プロジェクトの事務管理

日本の研究チームリーダーとインドネシアの研究チームリーダーは共同で本プロジェクト実施の全般にわたる責任をもつ。

インドネシア駐在 J I C A 代表は本プロジェクトの円滑な実施のために、助言者と調整者の役割を果たす。

9) 日本人専門家の賠償責任

故意又は重大なる過失によるものを除き、日本人専門家がインドネシアにおける公務遂行上生じた賠償責任は、インドネシア政府が引き受ける。

10) 相互協議

この付属文書から、あるいは関連して生じる如何なる重要な問題点についても、両国政府間で相互協議をする。

11) 協力期間

この付属文書による本プロジェクトの技術協力期間は、1990年1月10日から1993年1月9日までの3年間である。

別添 基本計画 Master Plan

1. 背景

インドネシア経済においては、工芸作物は農家の収入を増加し、外貨収入を得る重要な役割を占めている。インドネシア政府は工芸作物の生産開発に高い優先度を与えている。しかし、いろいろな病害が工芸作物栽培に多くの問題を引き起こしており、ある種の病害のために生産が減少してきたものもある。

1985年以来、日本政府はJICAを通じて工芸作物病害を研究するため専門家を派遣し、インドネシア研究者と日本の専門家は共同研究によって成果を挙げてきた。すなわち、チョウジの Leaf Blister Blight (Cacar Daun Cengkeh, CDC)は糸状菌 *Phyllosticta* sp. によって発生し、バニラの Stem Rot Disease は糸状菌 *Fusarium* が関与していることなどを発見した。これらの病原菌の同定は大きな成果ではあるが、病害の総合防除体系の確立に対しては、第一歩を踏み出したに過ぎない。最終的な目標に到達するためには、病害の発生生態を明らかにし、病原菌の疫学的研究や抵抗性品種の選抜、その他の方法などを追究しなければならない。

2. 目的

上記のような背景に対して、本プロジェクトはチョウジの Leaf Blister Blight及びバニラの Stem Rot Disease に関する研究の強化を目的として、総合防除体系の開発に貢献しようとするものである。

3. 研究の範囲

本プロジェクトは工芸作物中央研究所 (Central Research Institute for Industrial Crops, CRIIC) の傘下であり、ボゴールに所在する香辛料・薬用作物研究所 (Research Institute for Spices and Medical Crops, Bogor, RISMC)において実施する。

この研究では、下記の項目を取り扱う。

1) チョウジの Leaf Blister Blightに関する研究

- (1) 病原の分類学および生物学的特性
- (2) 本病の生態学及び疫学
- (3) 病原の人工接種法の確立と抵抗性品種の探索
- (4) 生物学的、化学的、耕種的方法を組合わせた総合防除法の改良

2) バニラの Stem Rot Disease に関する研究

- (1) 病原の同定
- (2) 本病の疫学
- (3) 防除法の改良

3) 本プロジェクトの成果を取り入れた普及事業用技術指導マニュアル図版の作製

2. 技術協力計画

1) 専門家派遣

- ① 専門家の派遣については、植物病理、微生物、作物育種の分野について派遣する。
このうち、植物病理及び微生物分野の専門家については、長期専門家で対応することとし、長期専門家からリーダーをだすものとする。
作物育種の分野については、短期専門家で対応するものとする。
また、他の分野について専門家が必要となった場合は、そのつど検討していくものとする。
- ② 長期専門家の派遣時期については、1990年5月頃を目処に微生物分野の専門家を派遣し、1990年8月を目処に植物病理の専門家を派遣することとしたい。
- ③ 研究協力の実施に当たっては、協力開始の時期が重要であると考えるので、短期専門家を早い時期に派遣し、協力を円滑に進めることとする。
- ④ インドネシア側より、鬼木専門家の再度の派遣を強く望む要請がなされたので、日本側へ伝えることとしており、鬼木専門家の派遣について検討をしていくこととしたい。

2) 供与機材

R/DのAnnex 4に示すように、植物病理研究に必要な機材総額 3,000万円を3年間で供与する計画である。これらは顕微鏡、蒸水機、定温機といった植物病理研究に必要な基本的な機材とともに、圃場試験がスムーズに行なえるようにトラクター、圃場管理機、乾燥機といった圃場機械と調査活動が円滑に行なえるように調査用車輛などが含まれる。

幸い、同研究所には1988年度の単独機材供与として約 1,600万円の植物病理機材が入っており、今回の分と合せると、かなり機材は整備されることとなる。

3) 研修員の受け入れ

本研究協力期間の3年間に、プロジェクト・マネジメント・植物病理・微生物及び作物育種の各分野より最低4名を受け入れる。プロジェクト・マネジメントに関しては、受け入れ先選定等難しい問題もあるが、日本側として受け入れにできるだけ努力する。

なお、新年度は2名を受け入れたい。

4) 現地業務費の必要性

上記 Master Planを実施する為には現地業務費約年間 600~800 万円必要とする。

5) インドネシア側の受入れ体制及び負担

1986年8月より1989年8月まで3カ年間、個別派遣専門家（工芸作物、植物病理）が派遣された。その実績をもとに計画された研究協力プロジェクトであるため、既に受入れ体制はできており、本プロジェクトは ATA-380（インドネシア側のプロジェクト No.）として BAPENAS コードに記載され、インドネシア政府として正式に認知されている。

各種の便宜供与は引続き期待できるものと思われる。即ち、カウンターパートとしては植

物病理部門で5～6名のリサーチャーと4～5名のテクニシャン、育種部門で2～3名のリサーチャーが用意されている。専門家の居室、実験室等も用意されている。

カウンターバゼットは前述の個別派遣専門家の場合、3カ年間に平均して年間1,300万ルピア程度予算化された実績があり、インドネシア側の予算の対応が次第に困難となっているが、不十分とはいえこの程度の対応はなされるものと思われる。

IV. 討議議事録

1. R/D 討議経過

(1) R/D 協議上の問題点

a. 供与機材の追加要望

視聴覚機材、パーソナルコンピューター等、研究開発結果の普及活動に必要な情報関連機材の追加要望（別紙1. 参照）があった。それに対し、日本側より、予算上の制約があるので、先ず原案のとおり研究活動上必要なものから優先的に実施することとし、「イ」側追加要望分については予算の範囲内で検討する旨説明し了解を得た。

b. 「イ」側のローカルコスト負担

「イ」側の財政事情により負担ができないとしてR/D第7項(3)の削除の要望があった。それに対し、「イ」側の財政事情が苦しいことは理解できるが、ローカル・コストの確保は本研究協力を成功させる上で必要である旨主張し、本条項をもとに予算をBAPPENASに要請するよう提言した結果、「イ」側は削除の要望を取り下げた。

c. 対象作物及び研究範囲の拡大要望

チョウジ、バナラのみならず他の作物への研究範囲、対象の拡大等の要求があった。本件はチョウジの病気だけでもすでに2、3種同定されている等の種々の問題が上っているので「イ」側の要望はよく理解できた。

本件のプロジェクトの協力期間である3年間を考慮するならば対象範囲を限定する必要がある旨説明し理解を求めた結果原案通り了解された。

(2) R/Dの変更点

a. R/Dの原案では、プロジェクトの実施場所が不明であるので、実施場所をAnnex 1、第3項に追加した。

b. Annex 5のTraining in Japanの(1) Project Managerを他の項目と合せ人から内容に変更しProject Managementとした。

(3) R/D以外の主な「イ」側の要望

a. 個別専門家として派遣していた鬼木専門家の再派遣を強く要望された。

b. 本研究協力の終了時にエバリュエーションを実施することにしたいので是非ミッションを派遣してほしい旨要望があった。

ANNEX 4.

EQUIPMENT LIST

1. Incubator
2. Auto still
3. Personal computer, date logging system
4. Tractor (walking type)
5. Tractor (cultivator)
6. Drying machine (for grain)
7. Truck
8. Vehicle (Jeep type)
9. Plant pathology lab equipment
10. Refrigerator
11. Frozen microtome
12. Biological microscope optiphot
13. Zoom stereo microscope optiphot
14. Refrigerator
15. Electoric balance
16. Electoric thermo-hygrographs
17. Others

(Equipments for Information and Library Services)

- Manuscripts preparation eq
- Eq. for audio - visual production
- Eq. for presentation
- Eq. for production printing
- Eq. for mailing publication
- Eq. for field day
- Library equipments

V. 現地調査結果

1. 研究所の概要

香辛料・薬用作物研究所 (Research Institute for Spices and Medical Crops, インドネシア語略称BALITTRO) は農業省研究開発庁 (Agency for Agricultural Research and Development, 略称AARD) に所属するセンターの1つであり、2つの支所と13の試験地を持っている。西部ジャワ州ボゴール市に所在し、7つの研究部門 (作物部、育種部、植物生理部、分析技術部、植物病理部、昆虫部、農業経済部) と庶務部とに分かれている。

2. 現地調査報告

- (1) 9月22日午前、Temangung の個人所有バニラ植栽地を調査。立枯病のため改植したというバニラ新植列の列間に、ネギ (*Allium*) 属数種が試験的に植栽されている。バニラ立枯病が *Fusarium oxysporum* Schl. による疑いが濃いため、*Fusarium* 菌による土壌病害の忌避あるいは予防作物として最近注目を浴びたネギ属植物を、列間植栽してその防除効果を見る狙いである。前年植栽の一部の茎や地際部に立枯病の発生が認められ、今後の推移が注目された。バニラは永年性蔓植物であり、登はん用の支持兼被覆樹木を必要とする。一般に用いられるマメ科のイピル・イピル (*Leucaena leucocephala*) が、ジャンピングライス (ギンネムキジラミ) という害虫の食害による枯損が多く、替わってやはりマメ科の *Gliricidia sepium* が用いられていた。支持樹木の病害虫の発生動向にも注意が必要と考えられた。
- (2) 9月22日午後、Salatigaの個人所有のチョウジ園を調査。平坦地の排水の余り良くない重粘土壌のようだ。チョウジCDC病 (またはBlister blight) による激害園。Phyllosticta 菌による初期病徴から落葉症状をしてその後に随伴する枝枯れ症状 (枯枝には *Botryodiplodia theobromae* や *Cylindrocladium* sp. 菌が認められる) からさらには枯損まで進行する。常緑樹の運命でもあるが、複合病害としての検討が今後必要となろう。また発病程度にかなりの個体差が認められることから、品種・系統の問題や抵抗性個体選抜の問題が浮かんでこよう。
- (3) 9月23日午前、Britalの近くSuluのチョウジ大植栽地を調査。Blister blightも発生しているが、程度は軽微である。550ha に及ぶ山の斜面を階段状に造成した一斉単純林であるが、施肥、薬剤 (病害虫防除) 散布等を行っている。チョウジの相場が9,000Rp/kgであれば40%まではこれら諸経費が掛けられるという。現在の5,000Rp ではかなり苦しいとのことであった。全体に健全で発病程度の軽微なのは、管理が行き届いているからであり、相場の低落により管理が放置されることになれば、一斉単純林のため病虫害の大発生の危険性をはらんでいる。ここでも品種、系統の問題が話題になった。

以上 3 箇所の現地調査から、バニラ立枯病の場合はFusarium菌の病原の確定と、forma-speciales(品種) 同定を急ぐことと、防除に関連して忌避植物の有効性の検定を必要とすることが問題点として討議された。チョウジBlister blightではPhyllosticta菌の生理生態の他、Botryodiplodia菌や土壌病菌をも含めた複合病害としての対策確立と、抵抗性(選抜)育種の問題が討議の中心となった。

資 料

Required research communication equipments

Item	Item
1. Manuscripts preparation equipments :	5. Eq. for mailing Publication
a. Typesetting/composer	a. Addressograph
b. Micro-computer for graphics and typography	6. Eq. for field day etc.
c. Letter quality microcomputer printer	a. Out-door soundsystem
d. Laser jet printer	b. Handheld loudspeaker battery operated
e. Desk-top publishing	c. Portable display stands
f. Scanner	7. Library equipments:
2. Eqs. for audio-visual production	a. Photocopier machine
a. Tape-recorder	b. Micro-reader
b. Slide-tape synchronizing eq.	c. Micro-reader printer
c. Video camera and recorder unit accession	d. Micro-computer for library processing
d. Lettering system	e. Catalog card duplicator
e. 35 mm SLR camera	f. Library shelves
f. Processing eq. for black & white film	g. Library reading tables
g. Processing eq. for color slide	h. Study carrel
h. Light stands and reflector (spot light)	i. Binding machine
i. Overhead transparency maker	j. Laminating machine
j. Artist table	
k. Light table for sorting slides	
l. Binding machine	
m. Laminating machine	
3. Equipment for presentation of audio-visuals :	
a. Carousel type slide projector	
b. Overhead projector	
c. High quality projector screen	
d. White or black board	
e. Portable sound system	
f. 16 mm motion picture projector	
g. Video playback eq.	
h. Other (Specify) stabilizer 3000 w	
4. Eq. for production printing :	
a. Offset press	
b. Offset plate master	
c. Collecting	
d. Folding	
e. Trimming	
f. Drilling	
g. Sewing	
h. Binding	
- Spiral binder	
- Other binder	

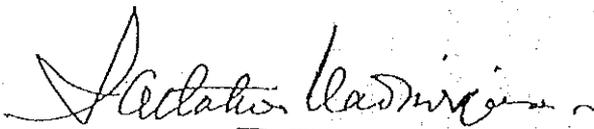
THE RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE REPUBLIC OF INDONESIA
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE JOINT STUDY PROJECT FOR STRENGTHENING RESEARCH
ON DISEASES OF INDUSTRIAL CROPS IN INDONESIA

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. T. Morinaka visited the Republic of Indonesia from September 17, 1989 to September 28, 1989 for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Joint Study Project for strengthening research on industrial crops in Indonesia.

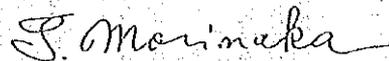
During its stay in the Republic of Indonesia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Indonesian authorities concerned in respect of desirable measures to be taken by both Governments for successful implementation of the above-mentioned Joint Study Project.

As a result of the discussions, the Team and Indonesian authorities agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Bogor, September 25, 1989.



Dr. Soetatwo Hadiwigeno
Director General of Agency
for Agricultural Research
and Development,
Ministry of Agriculture



Dr. Tadashi Morinaka
Head of
Implementation Survey Team,
Japan International
Cooperation Agency

S.M.

46 

THE ATTACHED DOCUMENT

1. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENT

- 1). The Government of Japan and the Government of the Republic of Indonesia will cooperate in implementing the Joint Study Project for Strengthening Research on Diseases of Industrial Crops in Indonesia (hereinafter referred to as "the Project"), for the purpose of elucidating the main diseases of industrial crops and studying the integrated control system in Indonesia.
- 2). The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex 1.

2. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

- 1). In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense the services of Japanese experts as listed in Annex 2 through normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
- 2). The Japanese experts referred to in 1) above and their families will be granted in the Republic of Indonesia privileges, exemptions and benefits as listed in Annex 3 no less favourable than those granted to the experts of third countries or of international organizations performing similar missions.

3. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

- 1). In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for implementation of the Project as listed in Annex 4, through normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
- 2). The equipment will become the property of the Government of Republic of Indonesia upon being delivered C.I.F. to the Indonesian authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex 2.

S.M.



R7

4. TRAINING OF INDONESIAN PERSONNEL IN JAPAN

- 1). In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the Indonesian personnel connected with the Project for technical training in Japan through normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
- 2). The Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Indonesian personnel who have received technical training in Japan will be utilized effectively for implementing the Project.

5. LOCAL EXPENSES

A budget for meeting local expenses necessary for implementing the Project will be provided to the Japanese experts by JICA in accordance with the laws and regulations in force in Japan. The budget, which is to be used exclusively for Project implementation, will be managed by a Japanese expert designated by JICA.

6. DATA OWNERSHIP AND PUBLICATIONS

The data accumulated through the Project will be jointly owned by the participating organizations (JICA and Indonesian authorities). When reports or documents concerning the Project are compiled, it is to be mentioned that the Project was implemented by the participating organizations as a technical cooperation project between the Government of Japan and the Government of the Republic of Indonesia.

7. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

- 1). In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Indonesia, the Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to provide at its own expense :
 - (1). Service of Indonesian counterparts and administrative personnel as listed in Annex 2;
 - (2). Supply of replacements of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and other materials necessary for Project implementation other than those provided through JICA under 3 above;

J.M.



- (3). Transportation facilities and travel allowances for the official travel of Japanese experts within the Republic of Indonesia;
 - (4). Facilities necessary for maintenance and protection of the equipment referred to in 3 above.
- 2). In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Indonesia, the Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to meet :
- (1). Expenses necessary for transportation within the Republic of Indonesia of the equipment referred to in 3 above as well as for installation, operation and maintenance thereof;
 - (2). All running expenses necessary for Project implementation other than those provided through JICA under 5 above.

8. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

The leader of the Japanese Study Team and the leader of the Republic of Indonesia Study Team will jointly assume overall responsibility for Project implementation.

The resident representative of JICA in the Republic of Indonesia will assume the role of advisor and coordinator for successful implementation of the Project.

9. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

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

10. MUTUAL CONSULTATION

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

J.M.



K9

11. TERM OF COOPERATION

The duration of technical cooperation for the Project under this Attached Document will be three years (3) from January 10, 1990.

J.M.



50

- ANNEX 1 MASTER PLAN
- ANNEX 2 PROJECT STUDY TEAMS
- ANNEX 3 PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS
- ANNEX 4 EQUIPMENT LIST
- ANNEX 5 TENTATIVE IMPLEMENTATION SCHEDULE

J.M.



51

ANNEX 1. MASTER PLAN

1. Background

In the Indonesian economy, industrial crops play a strategic role in increasing farmers' income and gaining foreign exchange. Hence the Government of Indonesia gives high priority to the development of industrial crops.

However, various kinds of diseases have caused many problems for industrial crops and some of them have been declining in production for many years.

Since 1985, the Government of Japan has been sending experts through JICA to research diseases of industrial crops, and Indonesian staff and Japanese experts have realized good results by working together. They have discovered that the Leaf Blight Disease (Cacar Daun Cengkeh; CDC) of Clove is caused by the fungus, *Phyllosticta* sp., and that the species of the fungus, *Fusarium*, take part in the Stem Rot Disease of Vanilla.

The identification of these casual agents is a great success. But this is merely the first step toward establishing an integrated control system.

In order to research the ultimate goal, study of ecology and of the epidemiology of casual agents, development of control systems, selection of resistant cultivars and other measures must be pursued.

2. Objectives

Against this background, the Project aims to strengthen research on Leaf Blister Blight of Clove and Stem Rot Disease of Vanilla and to contribute to developing an integrated control system.

3. Scope of study

This project will be implemented at the Research Institute for Spices and Medicinal Crops (RISMC), Bogor under the Central Research Institute for Industrial Crops (CRIIC),

J.M.

52

The study will cover the following items.

1). Studies on Leaf Blister Blight Disease of Clove.

- (1). Taxonomy and biological characteristics of casual agents.
- (2). Ecology and epidemiology of the disease.
- (3). Establishment of artificial method of pathogen inoculation and search for resistant cultivars.
- (4). Improvement of integrated control system incorporating biological, chemical and agronomical methods

2). Studies on Stem Rot Disease of Vanilla

- (1). Identification of causal agents.
- (2). Epidemiology of the disease.
- (3). Improvement of control measures.

3). Drawing up a technical guidance manual for extension service, taking into account the results of the Project.

J.M.



53

ANNEX 2. PROJECT STUDY TEAMS

The project will be jointly implemented by the Japanese study team and the Indonesian study team.

1. The Japanese study team will consist of following experts :

1). Team leader

2). Expert in the fields of :

A. Plant Pathology

B. Microbiology

C. Crop Breeding

Note :

1. The team leader may serve concurrently as an expert in the field of either plant pathology or microbiology.

2. Long-term experts may serve as experts in the field of either plant pathology or microbiology.

3. Short-term experts will be dispatched in the field of crop breeding.

4. Short-term experts in the field of plant pathology and microbiology will be dispatched whenever necessary for smooth implementation of the Project.

2. The Indonesian study team will consist of the following researchers :

1). Project manager

2). Counterparts personnel in the fields of :

A. Plant Pathology

B. Microbiology

C. Crop Breeding

3). Administrative personnel :

A. Clerical and service employees

B. Drivers and field workers

C. Other necessary supporting staff.

J.m.

54

ANNEX 3. PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS

1. Exemption from income taxes and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted from abroad in relations to Project implementation.
2. Exemption from import and export duties and any other charges imposed on personnel and household effects which may be brought in from abroad or taken out of the Republic of Indonesia.
3. Exemption from import taxes, import sales taxes, sales taxes and charges of any kind imposed on or in connection with the purchase in the Republic of Indonesia by the Japanese experts of one motor vehicle per expert.

J.M.


A

ANNEX 4. EQUIPMENT LIST

1. Incubator
2. Auto still
3. Personal computer, data logging system
4. Tractor (walking type)
5. Tractor (cultivator)
6. Drying machine (for grain)
7. Truck
8. Vehicle (Jeep type)
9. Plant pathology lab equipment
10. Refrigerator
11. Frozen microtome
12. Biological microscope optiphot
13. Zoom stereo microscope optiphot
14. Refrigerator
15. Electric balance
16. Electric thermo-hydrographs
17. Others

J.M.

18

ANNEX 5. TENTATIVE IMPLEMENTATION SCHEDULE

(Assignment of Japanese Experts in Indonesia and Training of Indonesian Personnel in Japan)

ITEM	YEAR	1st	2nd	3rd
<p>1. Assignment of Japanese Experts in Indonesia</p> <p>1). Long-term Experts</p> <p>A. Team leader serving concurrently as an expert in the field of either plant pathology or microbiology.</p> <p>B. Expert in the field of either plant pathology or microbiology.</p> <p>2). Short-term Experts</p> <p>A. Experts in the field of crop breeding</p> <p>B. Expert(s) in the field of plant pathology and microbiology when the necessity arises.</p> <p>2. Training of Indonesian Personnel in Japan</p> <p>1). Project Management</p> <p>2). Counterparts in the field of :</p> <p>A. Plant Pathology</p> <p>B. Microbiology</p> <p>C. Crop Breeding</p>				

JICA