

農(発)48-12

# インド農業研究協力

実施調査団，計画打合せ調査団報告書

昭和49年1月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1013871[L7]

# インド農業研究協力

## 実施調査団，計画打合せ調査団報告書

昭和49年1月

海外技術協力事業団

國際協力事業団

受入 月日	'87. 2. 24	107
登録 No.	08347	80.7 AD

## 序

海外技術協力事業団は、外務省の委託を受けて、第1次インド農業研究協力実施調査団（団長岩佐俊吉氏他3名、1972年11月2日～同年11月25日）、第2次同実施調査団（団長河野達郎氏他3名、1972年12月16日～同年12月29日）、および同計画打合せ調査団（団長水上武幸氏他4名、1973年12月12日～同年12月21日）をインドに派遣いたしました。

わが国のインド国に対する農業研究協力計画が具体化したのは、1971年からであります。両国の間には1962年以降8ヶ所の農業演示模範農場、1968年からは4ヶ所の日印農業普及センターにおいて、10年にわたる農業技術協力の歴史があり、稲作技術の改善、普及を目指す実用的性格の強い協力を実施してまいりました。この協力を通じてインドにおける主穀生産の安定的増産を図るためには病虫害の突発的大発生を未然に予知することによりその被害を最小限に食い止めることが極めて重要であるとの見解が日印両国の科学者の中で痛感されるに至りました。

一方、インドでは農業の多様化政策の一環として園芸振興施策を推進しており、この分野で日本の協力を求めて参りました。特に1971年8月に来日したT. P. Singh 農業省次官は、イネ病虫害発生予察法の確立に関する研究協力を実施することに賛意を表するとともに園芸分野での技術協力を強く要請致しました。わが国はこの要請に応じて、1971年11月21日から28日間、永井阜太郎氏を団長とし、植物病理、昆虫、園芸の専門家を含む予備調査団を派遣致しました。この調査の結果、病虫害部門は、その発生予察法の確立に関する研究協力を実施することで大筋の合意に達しました。しかし、園芸部門については、インドの園芸事情をとりあえず調査することを目的としていましたが、折から勃発した印パ戦争のため十分な調査ができませんでした。

今回の調査団は、この予備調査団の結果を受けて派遣したものであり、各調査団に関する派遣目的および結果は次の通りであります。

### 第1次実施調査団

目的：園芸部門について予備調査団が突発事情発生のためなし得なかった部分のインド園芸事情の調査および技術協力の可能性調査

結果：調査期間が短かくインド全土にわたる十分な事情調査は出来なかったが、概要をつかむことはできた。技術協力の可能性については、日本側は園芸部門で協力する場合は日本と同じ温帯園芸作物をとりあげるとしても、日本と立地条件が全く異なるので、先ず研究分野での協力から開始することが望ましいとの判断に対して、インド側は研究協力という限定された協力にとどまらず、巾広い総括的な技術協力を望んでおり、当初両国の考え方の相異の調整に難行したが、最終的には研究協力を実施することで大筋の合意が成立し、その内容をMinutes にとりまとめて帰国した。

## 第2次実施調査団

目的：第1次調査団で園芸部門の協力方式および内容について、日印の承解が病虫害部門と同程度のレベルに到達したので、两部分についてさらに細部の打合せを行なうこと。

結果：両部門とも予備調査団、第1次調査団段階から一步前進した研究内容の具体化を行なうことができたが、病虫害部門は予備調査団帰国から1年以上の経過があり、その間、インド側関係者に大巾な人事異動があり、本協力に対する考え方に一部変更があったため、合意議事録をとりまとめる最終段階において、病虫害部門の研究場所については双方合意に達しなかった。

## 計画打合せ調査団

目的：本協力計画実施協定の前提となる合意議事録を最終的にとりまとめること、および園芸部門については、その内の落葉果樹分野の研究圃場設定場所の調査を合わせて行なうこと。

結果：園芸部門の内のかんきつに関する日本人専門家の駐在場所について同意されない部分を一部残して最終的には合意議事録をとりまとめ署名して帰国した。

この報告書は上記3つの調査団の調査結果をとりまとめたものであり、本書が今後のインド農業研究協力計画推進の一助になることを願うとともに本協力実施協定が一日も早く締結され、協力事業が早く実施に移されることを願ってやみません。

この種の農業研究協力は、現在実施中のインドネシア国に対する農業研究協力に続いて、わが国の2番目の本格的なプロジェクトベースによる協力となります。研究協力は相手国の研究能力の向上を図ることにより、もってその成果がその国の農業技術水準の向上に結びつく効果をねらっており、極めて重要な意義のある協力方式といえます。近年、開発途上国に対する技術協力の成果が問われている折、この協力方式の重要性はその比重を高めており、インド農業研究協力もやがては大きな実を結び、インド農業の向上発展に役立つことを期待しております。

おわりに、この調査にあられた各調査団の団長ならびに団員各位のご苦勞に厚くお礼申し上げますとともに、調査の実施に種々御便宜をいただきましたインド政府関係者各位、在インド日本大使館、OTCAニューデリー事務所各位、その他この調査にご援助をいただいた各位の御厚情に衷心より感謝申し上げます。

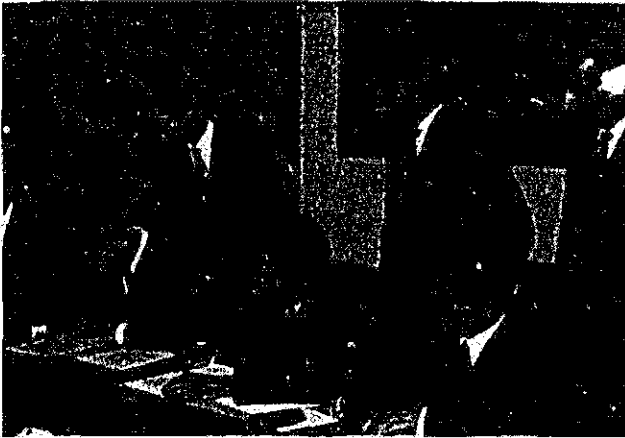
昭和49年1月

海外技術協力事業団

理事長 田付景一

## 目 次

序	
写 真	1
地 図	4
第1章 調査団の編成、日程およびインド側関係者名	5
1. 調査団の編成、日程	5
2. インド側関係者名	12
第2章 日印共同農業研究協力の実施に関する合意議事録	13
1. 日印双方合意のうえ署名された合意議事録	13
2. 日本側がインド側に提出した合意議事録案	27
3. 合意議事録署名までの経緯	44
(1) 病害虫発生予察	44
(2) 園 芸	70
第3章 園芸部門の研究協力実施に関する基本的な考え方	83
1. 総括	83
2. インドにおける園芸の概要と研究協力の進め方	88
(1) 野 菜	88
(2) かんきつ	100
(3) 落葉果樹	105
3. 研究協力対象機関の概要	111
(1) I IHR ( Indian Institute of Horticulture Research )	111
(2) RFRS ( Regional Fruits Research Station )	112
む す び	113
参考資料	
1. 第2次実施調査団がインド側に提示した合意議事録案	115
2. 12月28日(1972年)に第2次実施調査団がインド政府当局と検討した合意議事録案	128
3. 第2次実施調査団のインド農業研究所病理部での打合せ事項	142
4. 1月18日(1973年)インド側が日本政府に提示した合意議事録案	144
5. イネ病害虫の発生予察に関する実施五ヶ年計画案(日本側の協力計画案)	158



合意議事録の署名  
(1973年12月20日インドICAR会長会議室)



合意議事録署名後万年筆を交換する水上団長  
と Abu Hakim 氏



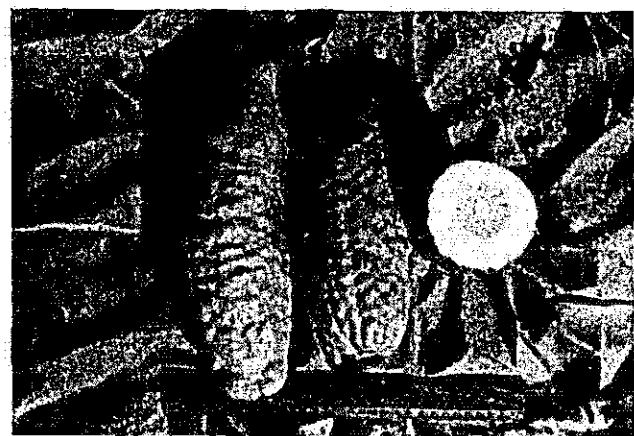
合意議事録署名後 ICAR の Swaminathan 会  
長と握手する水上団長



果物を売る露店(リンゴ, マンダリンオレンジ,  
ザクロ, インド北部)

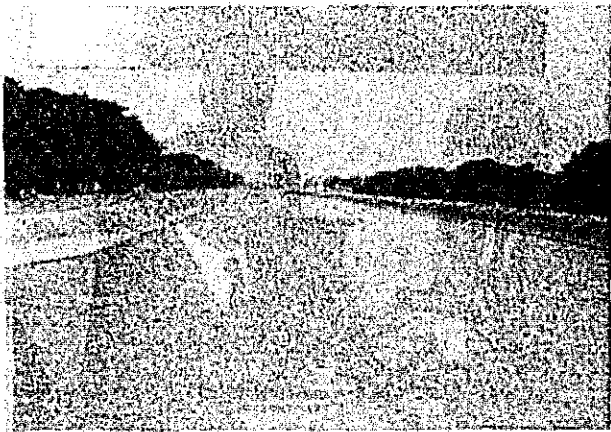


マンダリンオレンジ(ニューデリー近郊サ  
IARI 農場)

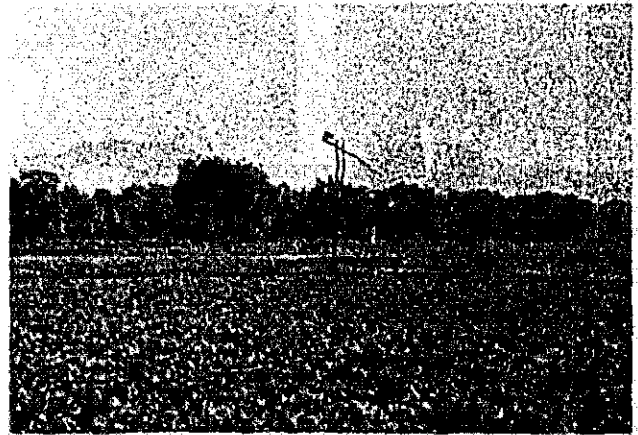


ヒルレモン(U.P. 州ガールワール)

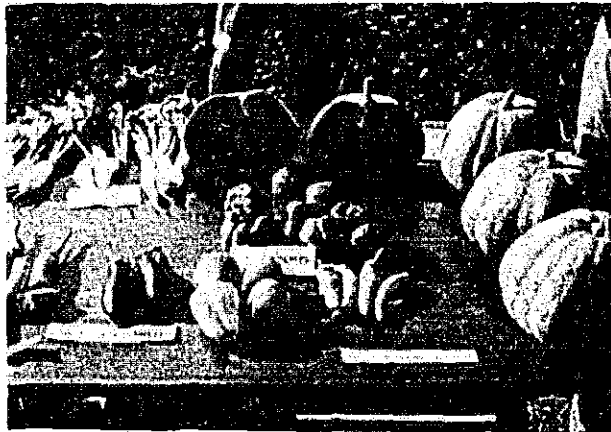




HP州のRuper近くを流れる用水運河



Ranchi から Netarhat への途中にあるつるべ井戸（井戸の近くに野菜畑が散在する）



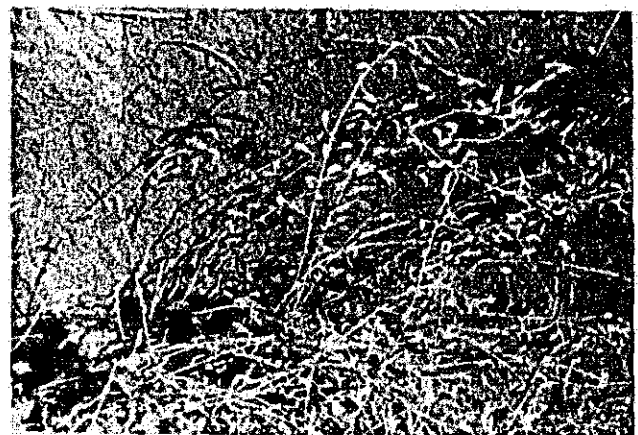
インド国立園芸試験場（パンガロール）育成の野菜品種の一部



同左野菜試験用圃場（有機質の分解と流亡が激しい）



アッサム州ゴーハチのRegional Fruit Research Station におけるダイコンの収穫栽培



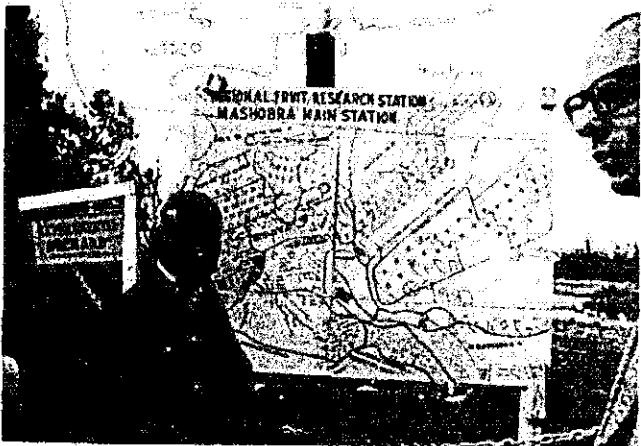
メガラヤ州シロン（Upper Shillong）におけるダイコンの結実状況



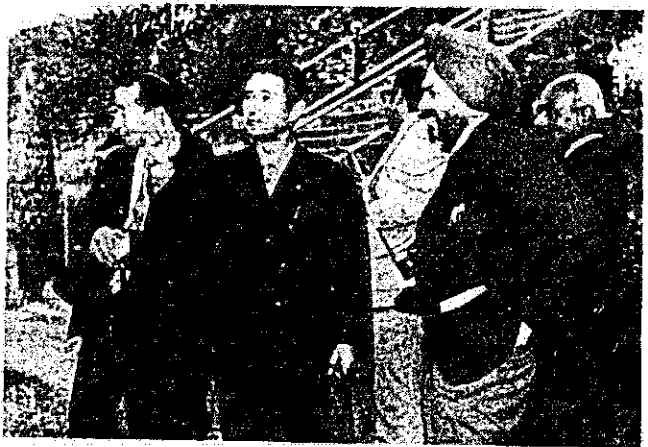
計画打合せ調査団が持参した日本のリンゴ果  
実開棚前（H P 州 Mashobra の Regional Fruit  
Research Station）



計画打合せ調査団が持参したモモの苗木（左  
側 Harbans Singh H P 州園芸局長）



Regional Fruit Research Station の配置  
図



同左視察中の計画打合せ調査団（園芸班）



同上内のりんご品種園



雪のシムラ市（1973年12月17日）



## 第1章 調査団の編成・日程およびインド側関係者名

### 1. 調査団の編成・日程

#### (1) 第1次インド農業研究協力実施調査団

##### ① 調査団の編成

岩佐俊吉

(団長兼常緑果樹担当)

前茨城県園芸試験場長，茨城大学農学部講師

久保田貞三

(落葉果樹担当)

農林省園芸試験場盛岡支場主任研究官

小谷晃

(野菜担当)

農林省園芸試験場興津支場主任研究官

粕谷和夫

(業務調整)

海外技術協力事業団農業協力部

② 調査団の日程

月 日	曜	事 項
11. 2	木	東京→ニューデリー(JL463) ニューデリー着20.10(ニューデリー泊) 宿舎にて大使館小坂農務官およびOTCA 下村職員とスケジュール打合せ
3	金	午前：大使館にて小島大使、小林参事官表敬 (ニューデリー泊) 小坂農務官およびOTCA 稲垣事務所長と打合せ 午後：インド農業省にて第1回打合せ(インド側出席者：Mr. P. V. She- noi (Director)他ICAR およびDep. of Agr. から4名) (調査日程の決定)
4	土	午前：インド農業技術研究所(プサ)にて関係部長と打合せ(ニューデリー泊) 野菜花卉部(Dr. Choudhary), 果樹部(Dr. R.N. Shingh) Seed of technology (Dr. Amir Shingh) 午後：インド農業省にてNational Seeds Corporationのスタッフと打 合せ(Dr. Meta 他4名) (調査日程の変更)
5	日	調査日程変更にもなう航空券、宿舎等のアレンジ (ニューデリー泊) 調査方針に関する団内協議
6	月	ニューデリー→バンガロール(IC403)バンガロール着10.15 (バンガ ロール泊) 午前：国立園芸試験場にDr. G. S. Randhawa 場長を訪ね、来場目的を説明 午後：試験場圃場および研究室の視察
7	火	午前：Indo-American Seed Corporation を視察(バンガロール泊) 午後：国立園芸試験場にて研究協力に関する打合せ(インド側出席者 Dr. G. S. Randhawa 場長他各部長全員)
8	水	バンガロール市内の野菜、果実マーケット調査およびバンガロール周辺の果 樹産地視察後園試場長と打合せ (ニューデリー泊) バンガロール→ニューデリー(IC404) ニューデリー着23.00
9	木	ニューデリー→ランチ(IC411) ランチ着12.00 ランチにてDr. Bhatnagar (Director) およびB. S. Singh (Joint Director) と打合せ ランチ→ネタールハット(自動車)ネタールハット着18.30 (ネタールハット泊)

月 日	曜	事 項
11.10	金	<p>ネタールハットにて Agriculture farm (州立) および (ランチ泊)</p> <p>園芸開発予定地域を視察</p> <p>ネタールハット→ランチ (自動車) ランチ着 18.30</p> <p>夜: ビハール州 Agricultural College にて Mr. S. M. Alam 学長と懇談</p>
11	土	<p>ランチ→ニューデリー (IC 412) ニューデリー着 19.00 (4時間遅れ)</p> <p>(ニューデリー泊)</p>
12	日	<p>大使館にて小坂農務官と打合せ (ニューデリー泊)</p> <p>中間報告書のとりまとめ</p>
13	月	<p>ニューデリー→シャンディガール (IC 421) (クル泊)</p> <p>シャンディガール→マンデイ→クル (自動車) クル着 19.00</p>
14	火	<p>IARI Vegetable Research Station (クル) およびクル, マンデイのりんご産地を視察</p> <p>クル→マンデイ→シムラ (自動車) シムラ着 21.45 (シムラ泊)</p>
15	水	<p>午前: Regional Fruit Research Station (シムラ) を訪問し場内視察および意見交換, 付近のりんご産地視察 (シムラ泊)</p> <p>午後: Himachal Pradesh 州 Dep. of Horticulture にて園芸に関する技術協力について打合せ (インド側出席者 Mr. Harbans Singh, Director of Horticulture 他 10 名)</p>
16	木	<p>College of Agriculture (Solan, Himachal Pradesh) を訪問し研究室視察および意見交換 (インド側出席者 Dr. Het Ram Kapia 他園芸関係教授 6 名および Himachal Pradesh, Mr. H Singh, Director of Hort.)</p> <p>シムラ→ソラン→シャンディガール (自動車) (ニューデリー泊)</p> <p>シャンディガール→ニューデリー (IC 422) ニューデリー着 17.30</p> <p>大使館にて報告書のとりまとめ (18.00~20.00)</p> <p>(19日~22日の間アッサム地方調査することを決定)</p>
17	金	<p>午前: 報告書とりまとめ (ニューデリー泊)</p> <p>午後: 農業省にて第2回打合せ (インド側出席者 Mr. Shenoï 他 5 名)</p>

月 日	曜	事 項
11.18	土	午前：小坂農務官を交じえ団内協議 Minutes の原案作製 (ニューデリー泊) 午後：農業省にて第3回打合せ (インド側出席者 Mr. Shenoï 他5名) =協力の大筋につき双方合意した=
19	日	ニューデリー→カルカッタ (IC264) (カルカッタ泊) カルカッタ着 23.55 (飛行機3時間遅れる)
20	月	カルカッタ→ゴーチ (IC205) ゴーチ着 7.00 (シロン泊) ゴーチ→シロン (自動車) シロン着 16.30 Regional Fruit Research Station, Citrus Fruit Research Station, Ginger Development Station の視察およびかんきつ、バナナ、パイナップルの産地視察
21	火	シロン周辺の野菜果実産地および落葉果樹の開発予定地ならびに Fruit Garden (Gov. of Megh.) および Fruit Preservation Center (Gov. of Megh.) を視察後、Mr. Rapphap (Secretary of Agr.) と打合せ (シロン泊)
22	水	午前：Potato Research Center (ICAR) および Fruit Research Station (Gov. of Megh.) の視察および同研究者と話し合い 午後：シロン→ゴーチ (自動車) ゴーチ→カルカッタ (IC210) カルカッタ着 17.15 カルカッタ→ニューデリー (IC494) ニューデリー着 20.30 (ニューデリー泊)
23	木	午前：農業省にて Dr. Daljit Singh (Director Horticulture) と予備打合せ 午後：ニューデリー市内ブサ周辺の野菜産地視察 (ニューデリー泊)
24	金	農業省にて第4回最終協議 Minutes on discussion の作成 (双方合意) (ニューデリー泊)
25	土	ニューデリー→東京 (JL464) 東京着 22.30

(2) 第2次インド農業研究協力実施調査団

① 調査団の編成

河野 達郎

(団長兼昆虫担当)

農林省農業技術研究所病理昆虫部昆虫科長

藤井 薄

(植物病理担当)

農林省農業技術研究所病理昆虫部病理科細菌病第1研究室長

岩佐 俊吉

(園芸担当)

前茨城県園芸試験場長，茨城大学農学部講師

粕谷 和夫

(業務調整)

海外技術協力事業団農業協力部

新田 浩司

(随 行)

外務省経済協力局技術協力第2課



② 調査団の日程

月日	曜	病 害 虫 班	園 芸 班
12.16	土	東京→ニューデリー	同 左
17	日	ニューデリー	"
18	月	" (中央政府と打合せ)	" ( " )
19	火	ニューデリー→ハイデラバード	ニューデリー(中央政府と予備打合せ)
20	水	ハイデラバード (AICRIPと	" (中央政府と打合せ)
21	木	" } 打合せ)	" } (中央政府と予備打合せ)
22	金	ハイデラバード→ニューデリー	" }
23	土	ニューデリー(中央政府と打合せ)	同 左 (中央政府およびヒマチャ
24	日	"	" ル・ブラディッシュ州
25	月	"	" 政府と打合せ)
26	火	" } (IARIと打合せおよび	"
27	水	" } 中央政府と予備打合せ)	" (中央政府および園芸試
28	木	" (中央政府と最終打合せ)	" (同 左)
29	金	ニューデリー→東京	"

備考： 病虫害班 …… 河野，藤井

園芸班 …… 岩佐，粕谷

外務省新田事務官は12月20日から参加した。(ニューデリー)

(3) インド農業研究協力計画打合せ調査団

① 調査団の編成

水 上 武 幸 ( 団長兼植物病理 )

農林省農業技術研究所病理昆虫部病理科長

奈 須 壮 光 ( 昆 虫 )

農林省農業技術研究所病理昆虫部昆虫科昆虫発生予察室長

今 喜代治 ( 落葉果樹 )

秋田県果樹試験場長

近藤 亨 (落葉果樹)  
 新潟県農林部専門技術員(果樹)  
 粕谷 和夫 (業務調整)  
 海外技術協力事業団農業協力部

② 調査団の日程

月 日	曜	事 項
12.12	水	東京→ニューデリー JL451
13	木	大使館にて榎本公使、小林参事官にあいさつ、西脇農務官と打ち合せ後インド農業省にて第1回打ち合せ
14	金	園芸班：ニューデリー→シムラ 団長、病虫班：インド農業省にて第2回打ち合せ
15	土	園芸班：HP州園芸局長と打ち合せ後HP州大学果樹試験場調査 団長、病虫班：大使館にて日本側の検討会
16	日	園芸班：HP州りんご産地調査 団長、病虫班：日曜休暇
17	月	園芸班：シムラ→ニューデリー 団長、病虫班：インド農業省にて第3回(午前)、第4回(午後)打ち合せ
18	火	インド農業省にて第5回打ち合せ
19	水	インド農業省にて第6回打ち合せ
20	木	合意議事録の署名
21	金	ニューデリー→東京 JL452

備考： 病虫班 …… 水上、奈須  
 園芸班 …… 今、近藤、粕谷

## 2. インド側関係者名

農業省	Sh. Abu Hakim, Sh. Daljit Singh,	Director, Foreign Aid Deputy Commissioner (Horticulture)
ICAR	Dr. M. S. Swaminathan, Dr. T. R. Mehta, Dr. D. N. Srivastava,  Sh. S. L. Katyai,  Sh. T. P. Sriharan,	Director General Deputy Director General Assistant Director General (Plant Pathology) Assistant Director General (Horticulture) Scientist (Entomology)
IARI	Dr. A. B. Joshi, Dr. S. P. Raychaudri, Dr. S. Pradhan, Dr. R. N. Singh, Dr. Choudhary,  Dr. Amir Singh, Dr. Y. P. Rao Dr. N. D. Misra	Director Head of Division (Mycology) " (Entomogy) " (Fruit Crops) " (Vegetable and Flower) " (Seed of Technology) Mycologist "
CRRRI	Dr. S. Y. Padmanabhan, Sh. J. P. Kulshrestha, Dr. N. K. Chakrabarti,	Director Entomologist Mycologist
AICRIP	Dr. S. V. S. Shastri, Dr. V. T. John, Dr. Kalode, Dr. Kashm,	Director Pathologist Entomologist "
IIHR	Dr. G. S. Randawa, Dr. Prem Nath, Dr. K. L. Chadha,	Director Senior Geneticist (Vegetable) Senior Horticulturist (Fruit Crops)
ヒマチャル・ブラデッシュ州	Sh. Harbans Singh, Sh. R. S. Rana, Dr. T. R. Chadha, Dr. G. S. Shekhar,	Director of Horticulture Deputy Director of Horticulture College of Agriculture, Solan Horticultural Officer, Regional Fruit Station, Mashabra

## 第2章 日印共同農業研究協力の実施に関する合意議事録

### 1. 日印双方合意のうえ署名された合意議事録

#### RECORD OF DISCUSSIONS ON THE TECHNICAL COOPERATION FOR THE AGRICULTURAL RESEARCH COOPERATION PROJECT

In pursuance of the visit carried out by the preliminary agricultural survey team headed by Mr. Kotaro Nagai that visited India in November 1971, the horticulture survey team headed by Dr. Shunkichi Iwasa that visited India in November 1972, which outlined the basic principles of the proposed cooperation between Japan and India, and the third agricultural survey team headed by Mr. Tatsuro Kono that visited India in December 1972, for the purpose of working out the outline of the proposed cooperation between the two countries on the Japan-India Joint Agricultural Research Cooperation Project, the fourth survey team organized by OTCA and headed by Dr. Takeyuki Mizukami visited India from December 12 to December 21, 1973. The team conducted a series of surveys and discussions with the authorities concerned of the Government of India and consequently the two parties reached the understandings as recorded hereunder.

These understandings are not binding legally either on the Government of Japan or on the Government of India.

However, final decision will be made, based upon the review of the said understandings, in the form of an agreement between the two Governments concerning the implementation of the Project.

New Delhi, 20th December 1973

Dr. Takeyuki Mizukami  
Head of the Japanese Survey Team  
Overseas Technical Cooperation  
Agency,  
Japan.

Shri Abu Hakim,  
Director, Foreign Aid,  
Department of Agriculture,  
Government of India,  
New Delhi.

## RECORD OF DISCUSSIONS

1. (1) For the purpose of stabilizing rice production and promoting horticultural production, the two countries will jointly carry out a research project which will be called as Japan-India Joint Research Project (hereinafter referred to as "the Project") and will consist of two sub-projects:

- I. Sub-project for research on establishment of methods of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests
- II. Sub-project for research on horticulture.

The contents of the Project will be the following:

- a) Research work on the projects as listed in Annexure I;
- b) Exchange of information, samples, materials and research reports;
- c) Exchange of researchers and other personnel; and
- d) Other activities to be agreed upon between the authorities concerned of the two countries.

(2) Operational Work Plans of the Project will be formulated by the Joint Committees referred to in paragraph 11.

2. (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense the services of Japanese experts as listed in Annexure II.

(2) In accordance with laws and regulations in force in Japan, some additional experts on short term assignment may be dispatched through the normal procedures of the Government of Japan when necessity arises.

3. The Japanese experts referred to in paragraph 2 above and their families will be granted privileges, exemptions and benefits as admissible to experts assigned to India under the Colombo Plan.

4. The Indian Authorities concerned will undertake to bear claims, if any arises, 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 India covered by the present Record of Discussions, except for those claims arising from willful conducts or gross negligence of the Japanese experts.
5. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense such equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials as listed in Annexure III.
6. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to receive Indian researchers and research administrators engaged in the Project for training and study tours in Japan as well as for symposia or other similar meetings to be held in Japan, through the normal procedures of the Government of Japan required therefor.
7. The articles referred to in Annexure III will become the property of the Government of India upon being delivered c. i. f. at the port of disembarkation to the Indian authorities concerned. The articles referred to above will be utilized exclusively for the implementation of the Project.
8. The Indian authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expenses:
  - (1) The services of Indian researchers and other personnel including administrative personnel as listed in Annexure IV;
  - (2) Appropriate land and buildings as well as incidental facilities as listed in Annexure V;
  - (3) Suitable furnished housing accommodations for the Japanese experts and their families;

(4) Transportation facilities for the Japanese expert's official travels within India;

(5) Supply or replacement of equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided by the Japanese authorities concerned under paragraph 5.

9. The Indian authorities concerned will take necessary measures to meet:

(1) All running expenses necessary for the implementation of the Project;

(2) Customs duties and any other charges imposed in India in respect of the articles as listed in Annexure III;

(3) Expenses necessary for the transportation within India for the articles as listed in Annexure III as well as for their installation, operation and maintenance hereof.

10. The Indian authorities concerned will be responsible for the administration and implementation of the Project and the experts from both sides will provide necessary technical guidance and advice for the Project.

11. For the purpose of planning the precise programme of work, deciding the order of priorities and ensuring successful implementation of the Project, two Joint Project Committees will be established as specified in Annexure VI. The Committee may appoint sub-committees to deal with specific problem, if any.

12. For the successful implementation of the Project, close relationship will be maintained between the Indian agricultural research institutions concerned and the Japanese agricultural research institutions concerned.

13. The authorities concerned of the two countries will consult with each other from time to time concerning the successful implementation of the Project.

14. The Project will be implemented for a period of five years.



Annexure - I

Research Project and Places

- I. The Sub-Project on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests.

Research project	Place
A. Research on stem borer	
(1) Fundamental Research; Physiological study of hibernating generation and ecology of development	C. R. R. I.
(2) Applied Research; Study on population dynamics during crop season, relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change	A. I. C. R. I. P., C. R. R. I. and I. A. R. I.
B. Research on leafhopper tungro	
Fundamental Research:	
(1) Detection and characterization of virus, purification, serology and electron microscopy in RTV	I. A. R. I.
(2) Strain variation and host specialisation in RTV.	A. I. C. R. I. P.
Applied Research:	
Study on migratory behaviour, life cycles and factors governing populations of the insect, dynamics, ecotypes and mode of hibernation	A. I. C. R. I. P. and C. R. R. I.
C. Research on bacterial leaf blight:	
Fundamental Research:	
(1) Bacteriophage technique as a total for detecting bacterial population	I. A. R. I.
(2) Variability in the pathogen including physiology, serology and electron microscopy in relation to physiologic specialization of the bacterium	I. A. R. I.

Research Projects	Place
<b>Applied Research:</b>	
(1) Testing of resistant varieties	C. R. R. I. A. I. C. R. I. P. and I. A. R. I.
(2) Role of infected seeds in the outbreak of the disease	I. A. R. I.
(3) Role of weed hosts in the outbreak of the disease	C. R. R. I. and A. I. C. R. I. P.
(4) Factors influencing blight and wilt phases of the disease	I. A. R. I. and A. I. C. R. I. P.
(5) Multiplication of bacteria in the rhizosphere of other crops	C. R. R. I.
<b>D. Research on gall midge</b>	
<b>Fundamental Research;</b>	
(1) Study on biotypes and their genetic difference under controlled growth chamber condition	A. I. C. R. I. P.
(2) Study on mechanisms of host resistance with emphasis on plant and insect physiology interaction	A. I. C. R. I. P.
<b>Applied Research;</b>	
(1) Study on population dynamics during rice crop season relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity of population change	A. I. C. R. I. P.
(2) Study on off-season biology to determine mode and locations of survival and role of alternative hosts	A. I. C. R. I. P.

**Note:** The research work will be carried out in order to establish practical techniques in the field of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests at national levels

2. The Sub-Project of research on horticulture

Research projects	Place
A. Research on hybrid seeds production method of vegetables (tomato, onion, radish, water-melon)	Indian Institute of Horticultural Research, Hessarghatta (Bangalore)
Fundamental Research:	
(1) Study on fundamental techniques to produce hybrid seeds such as varnalization and chemical emasculation	
(2) Study on techniques of finding out utilisation and maintenance of male-sterile, self-incompatible gynoeceious or poliploidy.	
Applied Research:	
(1) Study on selection of appropriate and economical materials suitable to local ecological conditions.	
(2) Study on interaction between breeding lines and some ecological factors and cultivation techniques.	
B. Research on cultivation method of citrus	Indian Institute of Horticultural Research, Bangalore. Regional Station in Coorg.
(1) Study on interaction between ecological circumstances and growth.	
(2) Study on citrus propagation method.	
C. Research on cultivation method of deciduous fruit trees.	Fruit Research Station, Mashobra, Simla under the All India Coordinated Fruit Improvement Project.
(1) Study on interaction between ecological circumstances and growth.	

(2) Study on crop management of orchard

Note: (1) The extension and demonstration work resulting from the research works above will be conducted by Indian side.

(2) The programme of work will be as outlined in Annexure II of the Minutes of Discussions held on November 24, 1972.

Annexure - II

List of Japanese Experts

1. The Sub-Project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests.

		Number	Location
1)	Plant pathologist (BLB)	1	I. A. R. I.
2)	Virologist (RTV)	1	I. A. R. I.
3)	Entomologist (Leaf hopper)	1	C. R. R. I. HQ. (Visits to IARI)
4)	Entomologist (Gall midge)	1	A. I. C. R. I. P.
	Total:	4	

Note: The leader of the team to be designated by the Government of Japan may be one of the above listed experts.

2. The Sub-Project of research on horticulture:

		Number	Location
1)	Vegetable breeder	1	Bangalore
2)	Citriculturist	1	*
3)	Pomologist - Apple	1	Simla
4)	Pomologist - Stone Fruits	1	Simla
	Total:	4	

Note: (1) In the Sub-Project of research on horticulture, two team leaders will be individually nominated by the Japanese authorities concerned from the experts who will be stationed in the Institute of Horticulture Research in Bangalore and at the Fruit Research Station in Simla, and one of them will serve concurrently the Sub-Project leader of horticulture mentioned above.

(2) The field of experts may be changeable with the progress of the Project implementation after discussion between the concerned authorities of the two countries.

3. The experts referred to in paragraph 2 of the record of discussion will be despatched from Japan with the mutual agreement of the two Governments.

\* Not decided: The Indian side suggested that since the facilities for citrus work are available at the Regional Station of Indian Institute of Horticultural Research in Coorge, the headquarters of the citriculturist should be in Coorge. The Japanese side did not make any commitment on this point for the present.

Annexure - III

List of equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials.

- 1) Equipment including eletronical articles, instruments, tools, spare parts and other materials for laboratory work.
- 2) Equipment, machinery, instruments, tools, spare parts and other materials for field work.
- 3) Germ plasm and other material for research work.
- 4) Specialized mobile units.
- 5) Fertilizer, pesticide and materials for chemical control.
- 6) Audio-visual aids and articles for office training and extension work.
- 7) Books and other necessary printed maters.

- Note:
- (1) The authorities concerned of the two countries will jointly formulate the specific list of the articles on the basis of the recommendation of the Joint Committee.
  - (2) The import of equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials will be done in accordance with laws and regulations of the Government of India.
  - (3) The Indian authorities concerned will accordingly arrange for expeditious import and clearance of the articles.

Annexure - IV

List of Indian technical staff, administrative and other personnel

1. The Sub-Project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests

Senior Entomologist (Borer)

Junior Entomologist

Senior Entomologist (Gall midge)

Junior Entomologist

Senior Virologist (Fundamental work)

Junior Entomologist

Senior Virologist (Applied work)

Junior Entomologist

Senior Virus Entomologist

Junior Virus Entomologist (RTV)

Senior Plant Bacteriologist

Junior Bacteriologist

Location to be decided by Joint Committee

Administrative and supporting staff as considered necessary, will be provided.

2. The Sub-Project of research on horticulture:

Category of counterparts researchers:

Senior Breeder (Vegetable)

Senior Horticulturist (Deciduous fruits)

Senior Horticulturist (Citrus)

Junior Breeder (Tomato, Onion, Radish, Water melon)

Senior Research Assistant (Vegetables)

Senior Research Assistant (Deciduous fruits)

Senior Research Assistant (Citrus)

Administrative and supporting staff as considered necessary will be provided.

Annexure - V

List of land, building and other facilities

1. The Sub-Project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests:

A. At IARI in New Delhi:

- 1) Office
- 2) Laboratory
- 3) Glass house
- 4) Experimental field

B. At AICRIP in Hyderabad:

- 1) Office
- 2) Laboratory
- 3) Glass House

C. Experimental field for research:

2. The Sub-Project of research on horticulture:

D. Institute of Horticultural Research in Bangalore and Coorg.

- 1) Office
- 2) Laboratory
- 3) Work room for field research
- 4) Glass house and Green house
- 5) Experimental field

E. Fruit Research Station in Simla

- 1) Office
- 2) Laboratory
- 3) Glass house and Green house
- 4) Experimental field



Annex - VI

1. Composition of the Joint Committee for the Sub-Project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests.

Indian side	Japanese side
1. Deputy Director General (Crops) ICAR	Japanese Sub-project leader
2. Asstt. Director General (PP) ICAR	Representative of the Overseas Technical Cooperation Agency
3. Director, CRRI )	Representative of Japanese experts
4. Project Coordinator (Rice) )	
5. Heads of the Div. of Entomology, ) Plant Pathology, IARI )	
6. Representative of the Deptt. of Agriculture, Govt. of India	Chief Advisor of the Indo-Japanese Agricultural Extension Centres

2. Joint Committee of the Sub-Project of research on horticulture.

Indian side	Japanese side
1. Deputy Director General (Crops) ICAR	Japanese Sub-project leader
2. Asstt. Director General (Hort) ICAR	Representative of the Overseas Technical Cooperation Agency
3. Director, IIHR, Bangalore )	Representative of Japanese Experts
4. Representative of the Himachal Pradesh Univ. in Pomology )	
5. Director, Horticulture, HP )	
6. Director (Hort) Deptt. of Agril., Government of India.	Chief Advisor of Indo Japanese Agricultural Extension Centres

- Note:
1. The Director-General, ICAR will be the Chairman of the Joint Committee.
  2. Any other experts from both sides may attend the meetings of the Joint Committee, if necessary arises, with the permission of Chairman.
  3. An official of the Embassy of Japan may attend the meetings of the Joint Committee as observer.

2 日本側がインド側に提出した合意議事録

RECORD OF DISCUSSIONS ON  
THE TECHNICAL COOPERATION FOR  
THE AGRICULTURAL RESEARCH COOPERATION PROJECT  
(DRAFT)

In pursuance of the investigations carried out by the preliminary agricultural survey team headed by Mr. Kotaro Nagai that visited India in November 1971, the horticulture survey team headed by Dr. Shunkichi Iwasa that visited India in November 1972, which outlined the basic principles of the proposed cooperation between Japan and India, and the third agricultural survey team headed by Mr. Tatsuro Kono, that visited India in December 1972, for the purpose of working out the details of the proposed cooperation between the two countries on the Japan-India Joint Agricultural Research Cooperation Project, the fourth survey team organized by OTCA and headed by Dr. Takeyuki Mizukami visited India from December 12 to December 21, 1973. The team conducted a series of surveys and discussions with the authorities concerned of the Government of India and consequently the two parties reached the understandings as recorded hereunder.

These understandings are not binding legally either on the Government of Japan or on the Government of India.

However, final decision will be made, based upon the review of the said understandings, in the form of an agreement between the two Governments concerning the implementation of the Project.

New Delhi, December, 1973

Dr. Takeyuki MIZUKAMI  
Head of the Japanese Survey Team,  
Overseas Technical Cooperation Agency,  
Japan

## RECORD OF DISCUSSIONS

1. (1) For the purpose of stabilizing rice production and promoting horticultural production, the two countries will jointly carry out a research project for establishment of the methods of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests, and for horticultural crops. The project will be called as Japan-India Joint Research Project (hereinafter referred to as "the Project") and will consist of two subprojects. One is the sub-project for research on establishment of methods of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests, the other is the sub-project for research on horticulture.

The contents of the Project will be the following:

- (a) Research work on the projects as listed in Annex 1;
- (b) Exchange of information, samples, materials and research reports;
- (c) Exchange of researchers and other personnel; and
- (d) Other activities to be agreed upon between the authorities concerned of the two countries.

(2) Operational Work Plans of the Project will be formulated by the Joint Committees referred to in Article 11.

2. (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense the services of Japanese experts as listed in Annex II.

(2) In accordance with laws and regulations in force in Japan, some additional experts on short term assignment may be dispatched through the normal procedures of the Government of Japan when necessity arises.

3. The Japanese experts referred to in Article 2 above and their families will be granted privileges, exemptions and benefits as admissible to experts

assigned to India under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme and also will be granted privileges, exemptions and benefits no less favourable than those granted in India to the experts of third countries or the experts of international organizations such as the United Nations serving under similar circumstances.

4. The Indian authorities concerned undertake to bear claims, if any arises, 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 India covered by the present Record of Discussions, except for those claims arising from willful conducts or gross negligence of the Japanese experts.

5. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense such equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials as listed in Annex III.

6. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to receive Indian researchers and research administrators engaged in the Project for training and study tours in Japan as well as for symposia or other similar meetings to be held in Japan, through the normal procedures of the Government of Japan required therefor.

7. The articles referred to in Annex III will become the property of the Government of India upon being delivered c. i. f. at the port of disembarkation to the Indian authorities concerned. The articles referred to above will be utilized exclusively for the implementation of the Project.

8. The Indian authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expenses:

(1) The services of Indian researchers and other personnel including administrative personnel as listed in Annex IV;

(2) Appropriate Land and buildings as well as incidental facilities as listed in Annex V;

(3) Suitable furnished housing accommodations for the Japanese experts and their families;

(4) Transportation facilities for the Japanese expert's official travels within India;

(5) Supply or replacement of equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided by the Japanese authorities concerned under Article 5.

9. The Indian authorities concerned will take necessary measures to meet:

(1) All running expenses necessary for the implementation of the Project;

(2) Customs duties and any other charges imposed in India in respect of the articles as listed in Annex III;

(3) Expenses necessary for the transportation within India for the articles as listed in Annex III as well as for their installation, operation and maintenance thereof.

10. The Indian authorities concerned will be responsible for the administration and implementation of the Project, and the Japanese experts will provide necessary technical guidance and advice for the Project.

11. For the purpose of planning the precise programme of work, deciding the order of priorities and ensuring successful implementation of the Project, two Joint Project Committees will be established as specified in Annex VI. The Committee may appoint subcommittee to deal with specific problem, if any.

12. For the successful implementation of the Project, close relationship will be maintained between the Indian agricultural research institutions and Japanese agricultural research institutions.

13. The authorities concerned of the two countries will consult with each other from time to time concerning the successful implementation of the Project.

14. The Project will be implemented for a period of five years.

Annex I

Research Project and places

1. The sub-project on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests.

research project	place
A. Research on stem borer	
(1) Fundamental Research; Physiological study of hibernating generation and ecology of development	C. R. R. I.
(2) Applied Research; Study on population dynamics during crop season, relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change	A. I. C. R. I. P., C. R. R. I. and I. A. R. I.
B. Research on leafhopper tungro	
Fundamental Research;	
(1) Detection and characterization of virus, purification, serology and electron microscopy, and strain variation in the RTV	I. A. R. I.
(2) Strain variation and host specialisation in RTV	A. I. C. R. I. P.
Applied Research; Study on migratory behaviour, life cycles and factors governing populations of the insect, dynamics, ecotypes and mode of hybernation	A. I. C. R. I. P., C. R. R. I.
C. Research on bacterial leaf blight	
Fundamental Research;	
(1) Bacteriophage technique as a tool for detecting bacterial population	I. A. R. I.
(2) Variability in the pathogen including physiology, serology and electron microscopy in relation to physiologic specialization of the bacterium	I. A. R. I.

research project	place
<b>Applied Research;</b>	
(1) Testing of resistant varieties	C. R. R. I., A. I. C. R. I. P. and I. A. R. I.
(2) Role of infected seeds in the outbreak of the disease	I. A. R. I.
(3) Role of weed hosts in the outbreak of the disease	C. R. R. I. and A. I. C. R. I. P.
(4) Factors influencing blight and wilt phases of the disease	I. A. R. I. and A. I. C. R. I. P.
(5) Multiplication of bacteria in the rhizosphere of other crops	C. R. R. I.
<b>D. Research on gall midge</b>	
<b>Fundamental Research;</b>	
(1) Study on biotypes and their genetic differences under controlled growth chamber condition	A. I. C. R. I. P.
(2) Study on mechanisms of host resistance with emphasis on plant and insect physiology interaction	A. I. C. R. I. P.
<b>Allied Research;</b>	
(1) Study on population dynamics during rice crop season relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change	A. I. C. R. I. P.
(2) Study on off-season biology to determine mode and locations of survival and role of alternative hosts	A. I. C. R. I. P.

**Note:** The research work will be carried out in order to establish practical techniques in the field of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests and national level.



2. The sub-Project of research on horticulture.

research project	place
A. Research on hybrid seeds production method of vegetables (Tomato, onion, radish, water-melon)	Indian Institute of Horticultural Research, Hessarghatta (Bangalore)
Fundamental Research;	
(1) Study on fundamental techniques to produce hybrid seeds such as varnalization and chemical emasculation	
(2) Study on techniques of finding out utilization and maintenance of malesterile, self-incompatible gynoeceious or poliploidy	
Applied Research;	
(1) Study on selection of appropriate and economical materials suitable to local ecological conditions	
(2) Study on interaction between breeding lines and some ecological factors and cultivation techniques	
B. Research on cultivation method of citrus	Indian Institute of Horticultural Research, Hessarghatta (Bangalore)
(1) Study on interaction between ecological circumstances and growth	
(2) Study on citrus propagation method	
C. Research on cultivation method of deciduous fruit trees	Research-cum-Demonstration Centre (Simla)
(1) Study on interaction between ecological circumstances and growth	
(2) Study on crop management of orchard	

Note: (1) The extension and demonstration works resulted from the research works above will be conducted by Indian side.

(2) The programme of work will be as outlined in Annex II of the Minutes of Discussions held on November 24, 1972.

## Annex II

### List of Japanese experts

1. The Sub-Project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests

		Number
(1)	Plant Pathologist (BLB)	1
(2)	Virologist (RTV)	1
(3)	Entomologist (Borer and leaf hopper)	1
(4)	Entomologist (Gall midge)	1
Total		4

Note: The leader of the team to be designated by the Government of Japan may be one of the above-listed experts.

2. The Sub-Project of research on horticulture

		Number
(1)	Vegetable breeder	1
(2)	Pomologist (citrus)	1
(3)	Pomologist (deciduous fruit tree)	2
Total		4

Note: (1) In the Sub-Project of research on horticulture, two team leaders will be individually nominated by the Japanese authorities concerned from the experts who will be stationed in the Institute of Horticultural Research in Bangalore and at the Research-cum-Demonstration Center in Simla, and one of them will serve concurrently the Sub-Project leader of horticulture mentioned above.

(2) The field of experts may be changeable with the progress of the Project implementation after discussion of the authorities concerned of the two countries.

### Annex III

#### List of equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials

- (1) Equipment including electrical articles, instruments, tools, spare parts and other materials for laboratory work
- (2) Equipment, machinery, instruments, tools, spare parts and other materials for field work
- (3) Germ plasm and other material for research work
- (4) Specialized mobile units
- (5) Fertilizer, pesticide and materials for chemical control
- (6) Audio-visual aids and articles for office training and extension work
- (7) Books and other necessary printed matters

- Note: (1) The authorities concerned of the two countries will jointly formulate the specific list of the articles on the basis of the recommendation of the joint Committees.
- (2) The Indian authorities concerned will accordingly arrange for expeditious clearance of the articles.

Annex IV

List of Indian technical staff, administrative and other personnel

1. The Sub-Project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests

Senior Entomologist (Borer)	1
Junior Entomologist	1
Senior Entomologist (Gall midge)	1
Junior Entomologist	3
Senior Virologist (Fundamental work)	1
Junior Entomologist	1
Senior Virologist (Applied work)	1
Junior Entomologist	1
Senior Virus Entomologist	1
Junior Virus Entomologist (RTV)	1
Senior Plant Bacteriologist	2) One at each of
Junior Bacteriologist	) the two centres
	2)

Location to be decided by Joint Committee

Administrative and supporting staff as considered necessary, will be provided.

2. The Sub-Project of research on horticulture

(1) Category of counterparts researchers:

Senior Breeder (vegetables)	1
Senior Horticulturist (Deciduous fruits)	2
Senior Horticulturist (Citrus)	1
Junior Breeder (Tomato, Onion, Radish, Water melon)	4
Senior Research Assistant (Vegetables)	4
"                    (Deciduous fruits)	2
"                    (Citrus)	1

(2) Category of personnel:

Superintendent	Bangalore 1	Simla 1	2
Messenger			
Typist	Bangalore 1	Simla 1	2
Driver	Bangalore 2	Simla 2	4
Labourer (vegetable 20, deciduous fruit 6, citrus 3)			29

## Annex V

### List of land, building and other facilities

1. The Sub-Project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests

A. At IARI in New Delhi

- |     |                    |  |
|-----|--------------------|--|
| (1) | Office             |  |
| (2) | Laboratory         | 30 <sup>2</sup> m x 2, 50 <sup>2</sup> m x 1 |
| (3) | Glass house        | 200 <sup>2</sup> m x 1                       |
| (4) | Experimental field | 30 acre                                      |

B. At AICRIP in Hyderabad

- |     |             |                        |
|-----|-------------|------------------------|
| (1) | Office      |                        |
| (2) | Laboratory  | 30 <sup>2</sup> m x 3  |
| (3) | Glass house | 100 <sup>2</sup> m x 1 |

C. Experimental field for research

2. The Sub-Project of research on Horticulture

D. Institute of Horticultural Research in Bangalore

- |     |                              |  |
|-----|------------------------------|--|
| (1) | Office                       | 40 <sup>2</sup> m x 1                            |
| (2) | Laboratory                   | 50 <sup>2</sup> m x 2, 100 <sup>2</sup> m x 1    |
| (3) | Work room for field research | 100 <sup>2</sup> m x 1                           |
| (4) | Glass house and Green house  | 200 <sup>2</sup> m x 1, 1,000 <sup>2</sup> m x 1 |
| (5) | Experimental field           | 3 ha (vegetable)<br>1.5 ha (citrus)              |

E. Research-cum-Demonstration Centre in Simla

- |     |                             |                        |
|-----|-----------------------------|------------------------|
| (1) | Office                      | 50 <sup>2</sup> m x 1  |
| (2) | Laboratory                  |                        |
| (3) | Glass House and Green house | 100 <sup>2</sup> m x 1 |
| (4) | Experimental field          | 4 ha                   |



Annex VI

Composition of the Joint Committee

1. Joint Committee of the Sub-Project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests.

Indian side	Japanese side
(1) Deputy Director General (CS)	(1) Japanese sub-Project leader
(2) Project Coordinator, Rice	(2) Representative of Japanese experts
(3) Head of Division of Entomology/Plant Pathology, Indian Agricultural Research Institute	(3) Chief Adviser of Indo-Japanese Agricultural Extension Centres
(4) Assistant Director-General (PP)	(4) Representative of the Overseas Technical Cooperation Agency
(5) A representative of Department of Agriculture	
(6) Director, C.R.R.I., Cuttack	

2. Joint Committee of the Sub-Project of research on horticulture

Indian side	Japanese side
(1) Deputy Director-General (CS)	(1) Japanese Sub-Project leader
(2) Director, Indian Institute of Horticultureal Research, Hessarghatta	(2) Representative of Japanese experts
(3) Director, Horticulture, Himachal Pradesh	(3) Chief Adviser of Indo-Japanese Agricultureal Extension Centre

(4) Representative of  
Department of Agriculture

(4) Representative of the  
Overseas Technical  
Cooperation Agency

(5) Assistant Director-General  
(Horticulture)

Note: (1) The Director-General, I. C. A. R. will be the Chairman of  
the Joint Committee.

(2) Any other experts from both side may attend the meetings  
of the Joint Committee, if necessity arises, with the  
permission of Chairman.

(3) An official of the Embassy of Japan may attend the meetings  
of the Joint Committee as observer.

### 3. 合意議事録署名までの経緯

#### (1) 病害虫発生予察

稲病害虫の分野は、1963年サンバルプール（オリッサ州）に開設された日印模範農場を中心とした一帯に7万5千ヘクタールに発生した稲の害虫（シントメタマバエ）の防除対策に端を発し、両国間にこの分野の接触が多くなった。すなわちこの後も稲の病害（白葉枯病）の発生、多収獲の新品種でのウイルス病の発生など、病害虫による稲の災害が続き、その度にわが国からそれぞれの分野の専門家と協力して防除対策に従事した。

このような協力は当時インド8州に設置された模範農場（後の普及センター）の活躍がインド国の関係機関で認められていたことも幸いして、これを基礎に稲病害虫分野の専門家も活動できた。

しかし、僅かな期間の滞在で、稲作病害虫の十分な防除対策が確立されることは望めない。この点から、主要病害虫の根本的な防除対策を樹立するために、日印の二国間で協同して、より根本的な問題の解明に乗り出すべきであるという気運が生じていた。その気運を具体案として作製したものが、病害虫分野の研究協力である。

過去10年間、インド国に派遣された数多くの病害虫関係の専門家は、そのあまりにも広大な水田とあまりにも大きい被害に、手のほどこしようもない印象を受けるか、或いは何時の日かこの病害虫を制御して、地平の果までの緑の水田に生れ変らせることを夢みたり、病害虫防除巡回指導の残像は様々であった。このような体験の底にあるものは共通して、もっと深く調べなければならぬという意欲である。この日本人の意欲を、研究協力としてインドの稲作研究に結びつけ、病害虫防除の基礎を固めようという方向が、インドの研究機関にも卒直に受け入れられたものと考えられる。更にこの研究協力の構想が、インド国政府の農業省などの行政機関にも受け入れられたことは、この研究協力の意義がインド国の研究と行政との間ではっきりと位置付けられたからである。

10年間の両国の病害虫専門家の色々な体験があったとはいえ、研究協力がインドの当事者の間でこれほど歓迎される事実は卒直に受止めて行かねばならない。インド側は研究の器具機材がわが国から届くことも確かに歓迎している理由の一つであるかも知れない。しかし長い間の交流で感じることは、それ以上に日本人が来て共に研究に従事してくれる喜びを表明する機会が多い。

すでに他界したが、インド農業研究所昆虫部長 Dr. Pradhan が我々に「一諾に学問をやるう」といった言葉に、インドとの研究協力の根本的な精神がある。

#### ① 第2次実施調査団の派遣

1972年12月、1971年11月に派遣された予備調査団に引続き、園芸部門を含め日本から研究協力計画の具体案をもって第2次実施調査団が派遣された。調査および折衝の経過は次

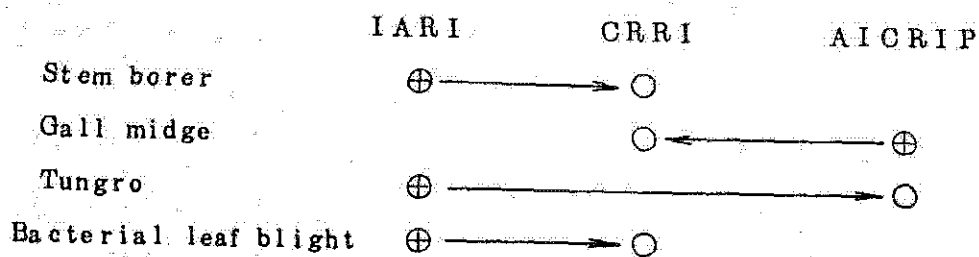
のとおりである。

### 調査および折衝の経過 (病害虫班)

#### a. 研究活動計画

研究計画を論議するにあたって最も配慮した事項は、研究の場をどこに置くかという点であった。中央農研 (IARI), 中央稲作研 (CRRI), 全印度稲作改善プロジェクト (AICRIP) の3研究機関にメイ虫, ウイルス, タマバエ, 白葉枯病の4研究課題を如何に割り当てるかは予備調査団も苦慮したところであった。

予備調査団は3つの候補地の研究環境 (既存の人員, 資材, 研究室, 温室, その他), 生活環境 (派遣専門家およびその家族), さらに日本から送られる予定の各種資材の輸送, 維持管理や研究員の情報交換, 相互連絡などの面も考え, 次図の如き案を作成して報告書に記載した。



⊕; 研究Center,

○; Seasonal sub-center,

→は研究の協力態勢を示す

今回の調査団が当初に作成し印度側へ提示した研究実施場所の原案には, この中Centerの4ヶ所のみを記載し, それ以上細部の言及はさけた。これはSeasonal Sub-centerについては更に印度側との話し合いの結果を見た上で, という考慮があったためである。従って, 今回の調査団の訪問日程もIARI, AICRIP2カ所に限って受入れに関する調査をなし, 原案の線で協定に到達させる意図であった。

日程の都合上, 研究計画の細部打合せは最初AICRIP (Hyderabad 市) において12月20日~21日, その後New Delhi 市に帰ってIARI において26 (病理) ~ 27 (昆虫) の両日, 最終の全般的打合せを技術会議会長の下で12月28日, 技術会議 (IOAR) においておこなった。

これら打合せの内容を研究課題別に記すことにする。

#### 1) Stem borer

螟虫問題についての具体的な計画の討議は12月27日, IARI において調査団とDr. Pradahn, Dr. Pant の両昆虫学者との間でおこなわれた。研究課題については, 当初調査団から示された項目, すなわち越冬と関連ある虫体生理 (越冬と環境条件, 内分泌学など)

昆虫病理その他の基礎研究が非常に重要である点について合意に達した。この部面の研究については IARI の昆虫関係者全員心からの協力を惜しまない旨説明があった。ただし、水田における発生生態、特に発生予察と深い関係のある気象と Population change の問題などについては IARI では殆んど実施不可能で、ORRI, AICORIP など十分な調査水田をもち、螟虫の発生分布地区である場所で実施することが望ましい。この点については、この前日12月26日、IARI 所長 Dr. Joshi との話し合いの際にも述べられたところであり、所長は Seasonal center としての ORRI, AICORIP の重要性を各研究項目について強調された。

螟虫研究の課題と実施場所とについて、調査団から提示された原案と、最終段階の会合でインド側から示された案（本筋において両国間の合意に達しなかったもの、詳細後記）とを比較すると次の通りで、インド側の案では研究実施場所として基礎研究に IARI, 応用研究に IARI, AICORIP, ORRI の3カ所があげられている。

	Research themes	Place
原案	<p>Research on stem borer</p> <p>Fundamental research ; Physiological study of hibernating generation</p> <p>Applied research ; Study on population dynamics during crop season, relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change</p>	<p>Indian Agricultural Research Institute (New Delhi)</p>
インド側案	<p>Research on stem borer</p> <p>(1) Fundamental research ; Physiological study of hibernating generation, and ecology of development</p> <p>(2) Applied research ; Study on population dynamics during crop season, relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change</p>	<p>I.A.R.I.</p> <p>A.I.C.R.I.P. C.R.R.I. I.A.R.I.</p>

## 2) Leafhopper tungro

日程の都合で先に訪問した AICORIP (Hyderabad 市) で話題に上った。当初の計画ではこの研究課題はセンターを IARI (New Delhi 市) におき AICORIP には Seasonal Sub-center をおく案が示されていた。今回の訪問に際し、Dr. Shastri 所長、Dr. John ウイルス病理学者の両氏と調査団の間に話し合いが持たれたが、AICORIP では後述の Gall midge センターと同時に Tungro の問題にも本腰で取り組みたい意向が述べられた。すなわ

ち新たに本館建物(2階建2棟, 実験室, 事務室)温室(4棟計約950㎡), 網室, 農機具庫, 作業室がロックフェラー財団の資金で新築され, 近く完成するので, 今回の日印研究協力で十分なスペースを取ることができる。AICRIPにはウイルス研究の経験をもつPathologistが居り, 試験用水田は整備され, しかも周辺地区の調査にあたっては交通上最も恵まれた地点であり, 申し分ないセンターとなり得る。その上目下新築中の官舎2棟の中1棟は日本からの専門家用に充当してもよい意向である。このような状況であるからAICRIPをTungro研究の単なるSeasonal sub-centerのみとして利用するのではなく, ウイルスのStrain問題, 寄主植物の問題などの基礎研究, 昆虫の野外生態(移動, 生活史など)と関連した圃場研究をも実施するセンターとして考えてもらいたい。電顕など特殊な機械の設置を要求する意志はないが, 日本からこの方面の専門家を1名AICRIPにも派遣してもらい, Tungro問題の解決をIARIとAICRIPの2センターで進めることにしたい。Gall midge 関係で昆虫1, 植物生理, 農業気象の専門家を派遣の計画が示されているが, 場合によっては後2者の専門家は短期専門家として, そのかわりウイルス関係専門家1名の派遣に変更してもよい。

調査団はこの申し入れに対して直ちに確答はできかねる立場にあったため, 一応, 希望条項として聞き, 結論は後日出すことにして次の打合せにのぞんだ。

その後12月26日, New Delhi市に帰りIARIで再びTungroの研究計画についての打合せ会がもたれた。この会合はDr. Joshi所長, Dr. Raychaudhuri 病理部長, その他関係者と調査団の間にもたれたものであるが, IARI側としてはTungro研究の基礎部門, すなわちウイルスの純化, 物理, 化学的特性, 血清学, 電顕観察などが協力研究の項目として最も望ましいもので十分な協力を惜しまない。同時にSeasonal centerとしてのAICRIPにおける圃場研究を平行して実施すれば完全であろう。という意向が示されこの点では調査団側も賛意をあらわした。IARI, AICRIPの両方をセンターとする前述の案について調査団側は日本側の事情を説明し, 印度側の意向を聞いたが, 印度側は課題の分担, 予算配分などの点ではっきりしておけば, center, sub-centerの名称にこだわる必要はない。長期, 短期専門家の派遣とcenter, sub-centerの名称とも必ずしも結びつけて考えるわけには行かず, 将来sub-centerに長期専門家が駐在するような事態がないとはいえない。従ってcenter, sub-centerの名称は使わず, 唯研究の場所(Place)として関係研究機関を記せばよいではないか, という意向であった。

これまでの打合せを終えて最終的に印度側から提示されたTungro研究の実施計画は次のとおりで, 基礎研究をIARIとAICRIP, 応用研究をIARI, AICRIP, CRRIの3者で実施するようになっている。

	Research themes	Place
原 案	Research on leafhopper tungro	Indian Agricultural Research Institute (New Delhi)
	Fundamental research ; (1) Detection and characterization of virus (purification, serology and electron microscopy) (2) Host-range and symptomatology of virus diseases	
イ ン ド 側 案	Applied research ; Study on migratory behaviour of insect, life cycles and factors governing their population dynamics, ecotypes and mode of hibernation	
	Research on leafhopper tungro	
	Fundamental research; (1) Detection and characterization of virus, purification, serology and electron microscopy, and strain variation in the RTV (2) Strain variation and host specialization in RTV	I.A.R.I.  A.I.C.R.I.P.
	Applied research ; Study on migratory behaviour of insect, life cycles and factors governing their population dynamics, ecotypes and mode of hibernation	A.I.C.R.I.P. C.R.R.I. I.A.R.I.

### 3) Bacterial leaf blight

白葉枯病の研究は IARI の病理研究室を中心に発展させる計画であった。従って調査団の打合せも IARI の病理関係者を相手としておこなわれた。12 月 26 日, Dr. Raychaudhuri 病理部長, Dr. Rao, Dr. Mohan の両病理担当者, それに Dr. Joshi 所長も参加して打合せがなされた。

基礎研究の課題として, 病原菌の細菌学的な問題点, すなわち細菌生理学, 血清学, 電顕による形態学, 解剖学などを通じ病原菌の変異, 生理的分化を追求する。その他応用面の課題として種子伝染, 雑草保菌, 葉枯と萎凋症状の差, 品種抵抗性など広範な問題があげられた。

これら課題に対し, IARI の受入れ体制についていえば, 実験室, 温室などのスペースは現況では必ずしも十分とはいえない。しかしながら所長, 病理部長とも近い将来に新規予算の獲得, あるいは研究室の再編などで今回のプロジェクトに必要なだけは確保する旨確約された。ただし水田を主とした研究課題, 例えば水田におけるフェージの消長, 野外での菌の越冬, 抵抗性品種のスクリーニングといった問題は, やはり IARI では困難であるという意

見が強く、所長も New Delhi 近郊で試験に適した水田をさがすとすれば、西北 70 マイルの Karnal まで行かねばなるまい、と嘆息まじりに説明された。

結局次表のごとく、研究課題の内容については原案とほとんど変わりなく、研究場所に A.I.C.R.I.P.、O.R.R.I. の両者を含めた最終案がインド側から示された。

	Research themes	Place
原 案	Research on bacterial leaf blight	Indian Agricultural Research Institute (New Delhi)
	Fundamental research ; (1) Bacteriophage technique as a tool for detecting bacterial population (2) Pathogenic variability in pathogenic bacteria (3) Bacterial physiology, serology, and electron microscopy in relation to physiologic specialization of bacteria  Applied research ; (1) Screening test of resistant varieties (2) Role of infected seeds and weed hosts to disease outbreak (3) Factors influencing blight and wilt phases of the disease (4) Multiplication of bacteria in rhizosphere of their crops (5) Loss in grain yield of rice caused by disease	
イ ン ド 側 案	Research on bacterial leaf blight	A.I.C.R.I.P.
	Fundamental research ; (1) Bacteriophage technique as a tool for detecting bacterial population (2) Variability in the pathogen including physiology, serology and electron microscopy in relation to physiologic specialization of bacteria  Applied research ; (1) Testing of resistant varieties (2) Role of infected seeds in the outbreak of the disease (3) Role of weed hosts in the outbreak of the disease (4) Factors influencing blight and wilt phases of the disease (5) Multiplication of bacteria in the rhizosphere of other crops	I.A.R.I.  C.R.R.I., A.I.C.R.I.P. I.A.R.I. I.A.R.I.  I.A.R.I., C.R.R.I. A.I.C.R.I.P. I.A.R.I., A.I.C.R.I.P.  I.A.R.I.



4) Gall midge

Gall midge (イネシントメタマバエ) 研究は、発生分布地域からいっても、AICORIP を中心に実施することに当初から予定されていた。現在AICORIPの昆虫担当者は少なく、外国人を除くとDr. Kalode, Dr. Kasim の2名であるが、何れも着任後、日が浅く今回の研究協力問題については理解が十分でない。Dr. Shastry 所長、Dr. Kalode との話し合いでは、調査団が示した研究課題、虫の biotype、品種抵抗性の解析など基礎研究、圃場生態などの応用研究について全面的に同意が得られた。

研究の場としては、AICORIP 1ヶ所のみしか示されなかったが、国内における発生分布の実態からうなづかれる。

当所では前述の如く本館、温室その他の建設が進んでおり、近く完成を見るので、研究実施の受入れ態勢は十分ととっているといえよう。

研究課題の原案とインド案の比較は次の如くで、全く変化はない。

	Research themes	Place
原 案	<p>Research on gall midge</p> <p>Fundamental research ;</p> <p>(1) Study on biotypes and their genetic difference, intensively in one location, under controlled growth chamber condition</p> <p>(2) Study on mechanism of host resistance with emphasis on plant and insect physiology interaction</p> <p>Applied research ;</p> <p>(1) Study on population dynamics during crop season relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change</p> <p>(2) Study on off-season biology to determine mode and locations of survival, and role of alternative hosts</p>	<p>All India Coordinated Rice Improvement Project (Hyderabad)</p>
イ ン ド 側 案	<p>Research on gall midge</p> <p>Fundamental research ;</p> <p>(1) Study on biotypes and their genetic difference under controlled growth chamber condition</p> <p>(2) Study on mechanism of host resistance with emphasis on plant and insect physiology interaction</p> <p>Applied research ;</p> <p>(1) Study on population dynamics during rice crop season relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change</p> <p>(2) Study on off-season biology to determine mode and locations of survival, and role of alternative hosts</p>	<p>A.I.C.R.I.P.</p> <p>A.I.C.R.I.P.</p>

以上の如く(1)~(4)の具体的研究項目については、計画の内容について日印両関係者の間に何等意見のくいちがいは見られなかった。このような計画の細部については、実施段階にあたって、両国メンバーからなる委員会の裁量、さらに派遣される日本人専門家および印度側カウンターパートの意向が充分尊重されなければならないのは当然のことである。従って、研究項目については、この議事録に記載された程度で十分であり、細部については当事者の自由裁量にゆだねるべきであろう。

問題は再び最初にもどって、研究センターの点にふれざるを得ない。当初日本側がセンターを2カ所に限って計画を進めようとした意図は次のとおりであった。(a) 限られた予算を最も有効に使うために、大型機械、施設の類で4つの研究項目に共通したものは共同利用とする。そのため最も便利な場所に置いて集中管理し、能率的に使用できるようにし、同時にこれによってできる限り個別の研究に必要な予算を確保する。(b) これら大型機械の類は、研究実施に支障のないように修理、整備を十分にし何時でも使用できる状態に管理される必要がある。(c) 専門家とその家族の生活環境、政府関係筋との連絡などを考え、センターの数は最小限にする。

こうした配慮から、センターはNew Delhi市のIARIを主体にし、ここに団長が常駐してプロジェクト全体を掌握し、一部がHyderabad市AICRIPに駐在する、という案ができた。

印度側はこの主旨は了解しながらも、稲作病害の研究プロジェクトとして出発するのに、印度の中央稲作研究所をCenterから除外してあるのは筋が通らない。特にNew Delhiでは水田と直接結びついた実証的な研究が全く困難である現状を考えると、ORRIを含めずにはProjectの円滑な発展は望めない。ORRIでは各部門にわたって受入れに十分な余地があるから、是非Centerとして考慮してほしい、という意向が述べられた。

こうした印度側の意向は調査団もこれを理解し、何年かの実験室での基礎研究がなされた後には、広い地域での実地調査、研究が必要となる事態も考慮に入れ、研究実施にはCenterという言葉のかわりにPlace(実施場所)という語を使用してIARI, AICRIP, CRRIの3者を含めることに同意した。ただし、これは当初意図したところのCenterとSeasonal sub-centerとの総称であるという理解に立ったものであり、従ってこの項の末尾に註を付して、この3者を研究の場所とするが、日本からの長期専門家の派遣はIARI, AICRIPの2カ所に限る、という簡条を入れることを提案し、イ側もこれを受入れた。この3場所、実質2Centerの計画案は、12月27日、IARIでの打合せの後、再び関係者がICARに参集し、長時間論議した上で到達した案であった。印度側は何れにしても28日に予定されているICAR会長を含めた最終打合せ会でさらに十分論議をつくり、会長Dr. Swaminathanの基本的な考え方も取り入れて結論を出そうということになった。

今回の調査団の日程は前半クリスマス休暇をとる時期にあり、後半にはさらに独立時代の印度の大指導者であるC. Rajagopala chariの逝去があつて官公庁はその門を閉じ、喪に服すことになった。したがつて26日以降の調査団の会合は印度側の特別な配慮で、出席者それぞれに連絡をとつて開催されたものである。

調査団の最終打合せ会議は、帰国予定の前日、12月28日、関係者全員参集してIOARで行なわれた。調査団側はこの最終会議で、project実施計画に関する両国の完全な合意に到達し、議事録の調印を終えることを期待した。Swaminathan会長は多忙な日程に追われ、調査団との会合に出席できたのはこの日が初めてであったが、1971年一次調査団訪印の頃、IARIの所長として直接日本側と接触して説明を受けており、今回のProjectについては十分その主旨を理解しているものと思われる。たゞ今回は、やや立場を異にし、技術会議の会長として印度全般の研究行政に目を配るべき位置にあるわけである。

会議は両国側の挨拶と出席者の紹介にはじまり、調査団からProjectの主旨、一次調査団以来の話し合いの経過、今回の訪印の目的などの説明があつた後、ここ数日間の話し合いの内容について両国関係者からこもごも述べられた。

調査団側としては、今回のProjectの内容としてCenter 2カ所、専門家7名というのが日本側の考えている予算の骨子をなしており、この2カ所はIARI, AICRIPとしたいこと、その理由などの説明をなした。これに対しSwaminathan会長は、今回の研究協力申し入れの主旨はよく理解でき、日本側の熱意に深く感謝している。研究項目の詳細についても十分了解し、全く異議はない。ただこのような研究をIARIを主体に進める点については多分に疑問がある。今回のProjectは、稲病害虫の研究であり、印度において稲の問題の研究をすすればCRRI,あるいはAICRIPが中心となるのが道理である。New Delhiは衆知のごとく、稲作地帯とは縁が遠く、とてもこのProjectのCenterとして仕事を進められるような場所ではない。IARIがこのProjectに参加できるとすれば、限られた若干の基礎部面だけであり、あくまでCRRIとAICRIPとをCenterとすべきである。各研究項目別に具体的に考えるなら、IARIではTungroおよびウンカの問題、CRRIでは螟虫と白葉枯問題、AICRIPではGall midge問題についてそれぞれmain station (Center)として研究を進めるべきであると主張された。

調査団側は重ねて前述の主張を繰り返して、IARI, AICRIP説を述べたが会長の意向は変わらず、議論は平行線をたどつた。

そこで調査団は一步譲つて昨日印度側から示された最終案、すなわち3場所を研究実施の場として併記し、註に長期専門家の派遣はIARI, AICRIPの2カ所に限ると明記して議事録に調印することを申し出た。しかしながら会長は、3場所は研究Centerとしてあくま

で同等にあつかりべきであり、そのような註書は問題を残すので不要である。専門家の配置は両国関係者からなる委員会決定すべき事項であると強く主張された。

このような経過で最終的にはこの研究実施場所の取扱いで相方合意に達せず、印度側は Project の受入れに伴う人員配置、予算などの点でしばらく期間があった方が印度側としても好都合だから、今回は一応帰国して日本の財政当局とも話し合いを持ってもらい、改めて 3 Center 案を検討してもらえないか、との希望が述べられた。調査団側としても、この際は一応引きあげ、しばらく両国で検討を重ねた後、再び論議する他はないと判断して、この会合を終えた。

#### b. 日本側からの供与計画

日本側からこの Project に関して供与されるものは、日本人専門家派遣に関する件、インド側カウンターパートの研修受入れの件、研究用資機材供与の件などがある。

調査団はこれらについての日本側の概略の案をまとめて議事録の附表に示した。将来、予算の枠、プロジェクトの進捗状況などにより実施段階で変更されることがあろうが、今回は一応この案について印度側の意向を打診した。

原案と印度側の意向を含めた修正案とをあわせて記すことにする。

##### 1) 専門家派遣計画

日本から派遣する専門家の数は、当初から Team leader を含めて 11 名という計画がなされており、これには病害虫関係 7 名、園芸関係 4 名の両分野が含まれている。この病害虫 7 名というのは内容として、植物病理（白葉枯）1、昆虫（螟虫、Gall midge）2、ウイルス 1、ウイルス媒介昆虫 1、植物生理 1、農業気象 1 の計 7 名ということであり、この中 1 名に leader を兼ねてもらおうという含みがあった。

今回の調査団の出発前の打合せでは、leader は兼務では困難ではないかという意見、植物生理、農業気象の何れかは短期専門家にできないかという意見などもあり、結局専門分野別の人数は明示せず、総枠 7 名の中で必要に応じて専門分野を融通するという事になった。従って調査団から提示された専門家の明細は次のとおりで、分野別の人数には触れず、総計 7 名となっているのみであった。

(1) Leader (2) Bacteriologist (白葉枯病) (3) Entomologist (めい虫、Gall midge) (4) Virologist (Tungro) (5) Virus entomologist (ウンカ) (6) Plant physiologist (Gall midge 抵抗性品種) (7) Agricultural climatologist (Gall midge 生態)

これに対して、インド側関係者からいろいろな意向が示された。例えば Leader はすべての研究項目についてその内容を掌握し、両国間の橋渡しの立場に立つ人で、ぜひ専任の学識経験者をおいてほしいこと、あるいは AICORIP における Gall midge 研究の要員として

考えられている生理、気象の研究者は必ずしも長期専門家でなくともよく、その代り Tungro 研究のためのウイルス専門家にしてほしいこと、などがある。

その結果、印度側から示された最終案の内容では、(1) Leader 1, (2) Plant pathologist (白葉枯) 1, (3) Plant pathologist (Tungro) 1, (4) Entomologist (螟虫) 1, (5) Entomologist (Gall midge) 1, (6) Entomologist (ウンカ) 1, (7) Virologist (Tungro) 1, 計7名となっている。

その他短期の専門家については、適宜必要に応じて話し合いがなされる点が註に記されている。

## 2) インド側研修員受入れ計画

この研究協力が発足すれば、Project に関係ある印度側の研究者および研究管理者を日本へ迎え、研修あるいは見学旅行の機会を与え、また関連した学会、研究会等に出席させるよう予算措置をすることが当初から計画に含まれていた。

具体的に年間何名という点までは言及できないが、議事録の本文第6項にこの点を明示し、印度側も深い関心を示した。

## 3) 資、機材供与計画

日本側から供与される研究用の資、機材については、議事録に細部の名称まで記載することは困難なので、附表Ⅲとして次の如く、その大きな項目のみを記し、実施段階で資、機材の明細なリストを作成することになっている。

1. 研究用電子光学設備および附属施設、部品一式を含めた実験室用資、機材
2. 野外作業用機械設備、器具、工具、部品その他の資材
3. 研究材料
4. 車 輛
5. 肥料、農薬、ケミカルコントロール用資材
6. 視聴覚機材、複写機材その他事務機械
7. 書籍その他印刷物

調査団は印度側関係者との打合せの際、主として実験室用機材を中心に、既存のものに留意しつつ、一応印度側の希望するものをすべてメモして一覧表とし、実施段階に入った時、購入計画の参考となるよう考慮した。

それによると IARI では、螟虫、Tungro、白葉枯の3課題に共通の大型機械として、電子顕微鏡および附属機械一式、超遠心機、超薄ミクローム、真空凍結乾器各1台が挙げられ、その他個別の課題に必要なものに、(螟虫)写真装置付光学顕微鏡1、双眼解剖顕微鏡2、光電管比色計1、グロースチェンバー(1×1×1.5m)5、(ウイルス)写真装置付蛍光顕微鏡1、分光光度計1、双眼解剖顕微鏡5、グロースチェン

パー 3, モーター付吸虫器 3, 飼育箱 10, (白葉枯) 写真装置付光学顕微鏡 1, 分光光度計 1, 定温振盪培養器 1, 低温高速遠心機 1, 精密天秤 1, 気象観測自記装置一式, グロースチェンバー 3

また, AICRIP では Gall midge と Tungro 研究とに共用するものとして, 写真装置付光学顕微鏡 1, 双眼解剖顕微鏡 5, モーター付吸虫器 5, グロースチェンバー大 3, 小 3 昆虫飼育箱 50, 温室用ルームクーラー 3, 停電時用自家発電機 1, などが挙げられた。

以上実験室用の資, 機材のあらましであるが, それ以外にもいろいろ印度側の希望が述べられた。すなわち 3. の研究材料には薬品, 消耗品などの他, 交配母本としての種子など植物材料も含めてほしいこと, 4. の車輛は, 普通の乗用自動車ではなく, 移動実験室的なもので内部に小型実験台, 流し, など必要設備をもつものを希望する。6. の視聴覚機材といっても展示, 普及用の目的を意味するものでなく, 研究目的に使用するものである。

何れにしてもこの資, 機材供与計画の 1~7 の項目は, 原案のまま最終案に記されており, 註書に実施段階に入った際にこの Project の合同委員会で備品台帳を作成すること, またこれら資, 機材の搬入に際しては印度側の責任において迅速な通関手続をすること, の 2 点が明記されてある。

#### c. インド側の負担

このような研究協力 Project を発足させるには, 印度側の受入れ態勢も整えてもらう必要がある。その意味で議事録の附表に印度側の責任において負担すべき事項を記してある。

これには counterpart として協力研究に参加する研究者および補助者に関する事項, および研究に必要な実験室, 温室, 圃場などの施設に関する事項の 2 者が含まれる。このことは Project の受入れ予定場所に, 現在の人員, 施設の中から, Project に必要なものを取り上げることがを要求しているものではない。反対に印度側が必要なものを新たに印度政府に対し予算として要求するための基礎資料となるものである。

##### 1) 印度側カウンターパート

予備調査団訪印の際, 先方と下打合せをして当時の状況と将来考えられる可能性を含めて counterpart のリスト原案を作成し, 今回の調査団もこれに基づいた日本側の提示案を作成した。これによると, 研究要員として

( 螟虫 ) Senior entomologist 1, Junior entomologist 3, 計 4

( Gall midge ) Senior plant breeder 1, Senior insect geneticist 1, Junior entomologist 1, Junior plant physiologist 1, Junior climatologist 1, 計 5

( Tungro ) Senior pathologist 1, Senior virus entomologist 2, Senior virologist 1, Senior research assistant 2, Junior research assistant 2, 計 8

( 白葉枯 ) Senior plant bacteriologist 1, Junior plant bacteriologist 1, 計 2

総計 19

その他に一般要員として

管理人 2, Typist 2, 小使 2, 動物飼育 2, 自動車運転手 若干, 労務(圃場雑役) 12, (IARI, AICRIP 半数づつ)となっていた。

今回の調査団はこの原案を基礎に, 印度側関係者と話し合いをし, 現在の人員と将来補充される見通しを含め, また職種の名前なども統一して以下のように整理し, 最終案に記した。

(螟虫) Senior entomologist 1, Senior research assistant 1 計2

(Gall midge) Senior entomologist 1, Senior research assistant 3 計4

(Tungro)

基礎部門 Senior virologist 1, Senior virus entomologist 1, Senior research assistant 2

応用部門 Senior virologist 1, Senior research assistant 1 計6

(白葉枯) Senior plant bacteriologist 2, Senior research assistant 2 計4

総計 16

一般要員として原案のとおり, 管理人2, Typist 2, 小使2, 動物飼育2, 自動車運転手若干, 労務(圃場, 雑役) 12 (IARI, AICRIP 半数づつ)とした。

2) 建物・土地運営費など

研究実施に必要な事務室, 実験室, 温室, 圃場などは, 受入国として印度側が準備することになっている。しかし現状から印度側がこの研究専用, 必要な土地, 建物を新たに全部準備することは到底困難なことである。したがって以下記すものは必ずしもこのProject 専用, 要求しているものではなく, 現在使用中のものを共用することも含め, とも角, この程度のものが必要であることを示したものである。これについては当初の日本側の提示案と最終案との間に全く変更はなかった。

(A) IARI におけるもの

1. 事務室 (Leader 用)
2. 実験室 50m<sup>2</sup>×1 (電子顕微鏡室)  
30m<sup>2</sup>×2 (病理, 昆虫実験室)
3. 温室 200m<sup>2</sup>×1
4. 試験圃場 約30アール

(B) AICRIP におけるもの

1. 事務室
2. 実験室 30m<sup>2</sup>×3 (昆虫, 生理, 気象)
3. 温室 100m<sup>2</sup>×1
4. 試験圃場 約30アール

### (C) 実地試験圃場

以上について印度側との話し合いの中で、次のような了解事項があった。すなわち、IARIの事務室はProject leaderのための専用のものが望ましく、数名の来客用、小人数の会合用に必要な広さがあること。実験室は印度研究者と共用のものでよいこと。また試験圃場はIARI内部で30アールを確保するのは不可能であることが分ったが、研究が圃場を必要とする段階になればIARI外部に求めることにして一応そのまま記載してある。AICRIPでは事務室、実験室とも特に専用を必要とせず、共用とした。(C)の試験圃場は応用研究の段階で実証的な圃場試験の実施を想定したものであるが、必要な個所数、面積などは実施段階でないとも明らかでないため、特に記載しなかった。

## ② 計画打合せ調査団の派遣

### a. 調査団派遣までの経緯

インド側よりR・D案の送付 : 1973年1月18日付でインド農業省P・P Lakshiman氏(Foreign Aid Division)より、在インド日本大使館西脇書記官宛に、1972年12月28日に農業省で行なった日印双方の会議の議事録が送付され、直ちに東京へ回送された(巻末参考資料参照)。その内容は、第2次実施調査団(河野団長)がインド側に提示したR・D案に対し、インド側が主張した内容を一方的に加味したものであった。すなわち総ての研究をIARI, CRR IおよびAICRIPで実施する案となっていた。

日本側の回答 : 1973年1月に提示されたインド側の案について、日本側は各省会議を開き検討した。その結果、CRR Iには長期滞在の専門家は派遣せず、短期専門家を派遣することを条件に、インド側が昨年来主張してきた問題に対処することに決定した。それによって本研究協力が早期に実施の段階に入ることを期待し、インド側の主張に歩み寄ることにした。この旨直ちに打電された。

インド側の反応 : 1973年3月、インド側(ICAR)は、病害虫部門の研究場所は日本側の申し入れの通りであっても、IARIは、あくまで基礎研究の場にすぎないとして、CRR Iを依然として重視し、CRR Iへの短期専門家のみの派遣にいささかの不満はあるが、稲作地帯にある中央稲研究所(CRR I)を有効に利用する考えは変らない、という条件で、日本側の提案に一応同意した。インド側(ICAR)は、これらの方針についてインド側関係方面の了解を得るために日本側からの文書による確認を求めてきた。

インド側の変更通知 : 1973年5月に、インド側は、去る1月に送付したR・D案中のAnnexure Iの病害虫部門の研究場所について、文書上のミスがあったとして一方的に変更を申し入れてきた。その要点は、IARIが稲作地帯に所在しないので、稲作の中心にあるCRR Iを研究場所として重視したいという従来通りの主張であった。

このような重要な変更が、単に文書上のミスとして申し入れがあることは、インド側が研



究協力に関する本質を良く理解していない感が深かった。事実、インド側から1月18日付（1973年）に送付されてきたR.D.案は、インド側で殆んど検討されておらず、その前に日本側が提出したものと大差なく、インド側は単なる議事録としての取扱いであったようである。しかし、この単なる議事録も日本側（東京）に送付されれば、それは日本側としてはインド側のR.D.案の逆提案と受取られることになり、いきおい取扱いは慎重であった。

インド側における動き：1973年7月、ICARは研究協力の研究課題ごとの研究場所をきめ、農業省（外国援助担当部）と意見の調整に入った。さらにインド側が負担すべき予算について、財政当局、関係省庁と折衝に入ったことが明らかとなった。

続いて8月に入り、インド側（ICAR）は大蔵省との交渉に入り、研究場所についてインド最終案が固まりつつあった。

この時点においてICARが、本格的に本研究協力計画をねり始めた感がある。

インド側の再提案：1973年8月インド側は研究場所および日本人派遣専門家について、一方的に再提案をしてきたが、同年1月18日付のインド側提案との比較は次のとおりである。

a. 研究課題および研究場所

Research themes	Place	
	1973年1月の提案	1973年8月の再提案
A. Research on stem borer		
(1) Fundamental Research	IARI	CRRI
(2) Applied Research	AICRIP, CRRI&IARI	CRRI & AICRIP
B. Research on leafhopper tungro		
Fundamental Research:		
(1) Detection and characterization of Virus ..... in the R. T. V.	IARI	IARI
(2) Strain variation and host Specification in R. T. V.	AICRIP	AICRIP
(3) Applied Research	AICRIP	AICRIP&CRRI
C. Research on bacterial leaf blight		
Fundamental Research;		
(1) Bacteriophage technique	AICRIP	IARI
(2) Variability in the pathogen	IARI	IARI
Applied Research;		
(1) Testing of resistant varieties	CRRI AICRIP&IARI	CRRI AICRIP&IARI
(2) Role of infected seeds	IARI	IARI
(3) Role of weed hosts	IARI, CRRI&AICRIP	CRRI&AICRIP
(4) Factors influencing blight and wilt phases of the disease	IARI&AICRIP	AICRIP&IARI
(5) Multiplication of bacteria in the rhizosphere of other crops	IARI	CRRI

Research themes	Place	
	1973年1月の提案	1973年8月の再提案
D. Research on gall midge		
Fundamental Research;		
(1) Study on biotypes and their genetic differences	AICRIP	AICRIP
(2) Study on mechanism of host resistance	AICRIP	AICRIP
Applied Research;		
(1) Study on population dynamics	AICRIP	AICRIP
(2) Study on off-season biology to determine mode and locations	AICRIP	AICRIP

b. 日本人派遣専門家

職 種	Number		Place
	1973年1月の提案	1973年8月の再提案	
(1) Leader	1	兼任可	-
(2) Plant Pathologist (BLB)	1	1	IARI
(3) Plant Pathologist (RTV)	1	1	IARI
(4) Entomologist (BORER)	1	1	CRRI
(5) Entomologist (leafhopper)	1	兼任	
(6) Entomologist (gall midge)	1	1	AICRIP
(7) Visiologist	1	0	
Total	7	4	
(1) Vegetable breeder	1	1	Bangalore
(2) Pomologist (citrus)	1	1	"
(3) Pomologist (deciduous fruit)	2	1	Simla
Total	4	3	

日本側の返答 : 1973年8月14日、インド側の再提案に対して、日本側は各省会議を開き、検討した結果、次のように回答することになった。

- 1) 研究場所は Stem borer の applied research に IARI を加える。
- 2) 日本人専門家の団長は削除できない。
- 3) Stem borer と gall midge 専門家の兼任はできない。
- 4) Virologist と Plant pathologist との兼任はできる。
- 5) 日本人専門家の数は6名(病害虫関係)となるが、インド側が4名に限定するならば Stem borer の専門家を短期とする。

インド側の回答 :

- 1) Stem borer の研究場所に IARI を加えることは困難である。
- 2) 専任のチームリーダーを置くことはできない。
- 3) Stem borer と gall midge 専門家の兼任はできないことは理解できるので、どちらか一方を短期とする。
- 4) 園芸の落葉果樹専門家は1名とし他の1名は短期とする。

以上の回答でこの時点における双方の相違点が明確になり、インド側の本件関係の予算編成の過程で、日本人専門家の受入れ数が計7名に削減された模様である。

日本側の再返答 : 以上のインド側の回答に日本側は各省会議で検討し、直ちに再返答した。

- 1) 研究場所について Stem borer の研究を IARI で実施できることを再度主張する。
- 2) チームリーダーについてはインド側の財政上の理由から4名の専門家の内の1名が兼務することは止むを得ない。
- 3) 落葉果樹の専門家(長期)を2名から1名にすることには同意できない。

インド側の応答 : 1973年9月、インド側から次の通りの応答があった。

- 1) 研究場所と落葉果樹専門家についての日本側の主張については関係部局と協議の上、返答する。それはインド側は日本人長期専門家1名について約4,000ルピーの財政的負担があるからである。

なお、日本側からの計画打合せ調査団派遣の時期については、日印双方が合意に達する見込みの生じた時点で実現することとなった。

インドおよび日本側専門家の動き : 1973年9月には、アメリカ合衆国(ミネアポリス市)で第2回世界植物病理学会が開催され、これに双方の専門家が出席した。この学会のあいまに現在問題になっている研究協力についての主張の相違および、双方の事情を述べあって、解決への努力がなされた。また、インド側専門家の一人である Dr. D.N. Srivastava は帰国の途中、東京に立寄り関係機関と接触して、相互に意見の交換を行なった。

インド側 (ICAR) での検討結果 : ICAR は研究協力について、次第に具体案を  
ねり上げ、11月3日(1973年)にはICARで検討会を開く予定であることが、日本側  
には早くから知られていた。しかしその検討の結果は日本側に入らず、11月24日に至っ  
てようやく判明した。その結果は次の通りの内容であった。

- 1) 園芸専門家1名を追加することは同意する。
- 2) Stem borerの応用研究場所としてIARIを追加することは認めるが、Stem borer  
専門家(短期)はORRIに赴任すること。

インド側は以上の変更を大蔵省と交渉中であるということであった。

このインド側の検討結果が判明して、日本側の対応も明確になった。しかし、唯一点、ORRI  
が、Stem borer専門家を短期で了承したとしても、leafhopper 専門家は長期でしかもOR  
RIに駐在すると理解されている可能性があった。日本側は、leafhopper と Tungro(virus)  
は共に常に連繫して研究を進める必要上、基礎研究はIARIで進める方針には変更はない、  
この点は第2次実施調査団の争点であり、遂に解決されなかった問題であったので、その取  
扱いに慎重を期した。

以上の結果から、日本側のR.D.原案作製を急ぎ、12月10～20日の間に調査団を派  
遣する予定が組まれた。

#### b. 折衝および調査の経過

12月13日(1973年)調査団は、直ちに大使館で打合せの後、インド農業省へ  
伺った。

#### ④ Abu Hakim 氏 (Director, Foreign Aid) との会談

水上団長以下日本側8名(今、近藤、奈須、粕谷、西脇、下村、三木)とインド側Abu  
Hakim氏以下3名(S. S. Rizvi, Under Secretary, Harjit Singh, Section  
officer)と初会談した。

この席でAbu Hakim氏は日本人専門家に対する特権、免除に関する項目が、日本側が  
提示したR.D.案にはコロンボプランと国連関係両方が重複しているとして、その一方の  
国連関係の削除を求めてきた。この点に関しては、調査団は前にインド側から受取った2  
回の文書(1973年1月18日付および、9月29日付)においても明確に記載しており  
現在に至り急に異議を申し込まれる理由が納得できないとして、この件に関しては双方行  
きづまりとなって、次の約束であるICARの合同会議にのぞんだ。

#### ⑤ ICARにおける日印合同会議

日本側は水上団長以下8名(今、近藤、奈須、粕谷、西脇、三木、下村)と、インド側  
はM. S. Swaminathan ICAR 会長以下11名(議事録参照)とが出席した。

双方の挨拶が終り、討議に入ったが、約2時間の間、主にインド側からの要望に大半の

時間が費やされた。その要点は次の通りである。

- 1) 日本人専門家に対する特権，免除の項はコロンボプラン専門家と同等の扱いで充分と考えられる。
- 2) Citrus 関係の日本人専門家の駐在場所を Shilong と Coorg のどちらかにしてもらいたい。
- 3) Leafhopper の研究の headquarter は CRR I に置いてもらいたい。
- 4) 附表 V の土地，建物の内容（面積など）の表示は削除願いたい。

1) の特権，免除に関しては，日本側はすでにインド側も了承しているとの前提に立って準備した R. D. 案であるので，これを変更する重大な理由がないとして変更に応じなかった。

2) の Citrus の研究場所に新たに Shilong , Coorg を持ち出されたことに非常に当惑したが，インド側は，研究協力についてこれからゆっくりと論議する態度であって，日本側の R. D. 案がすでに過去 2 年間の交渉で積み上げられたものである事の理解がインド側に見られなかった。これはインド側は過去 2 年の間，主に農業省，Foreign Aid が担当し，しかもその担当者が Prasad 氏から Abu Hakim 氏にかわり，更にその上に，研究面，技術面の担当が ICAR に移り，ICAR の会長が一年前に Swaminathan 氏にかわったため，インド側はこの研究協力問題に関し，当面の首脳が新らしくなって，すべてが最初からという段階にあった。

このような事情から，インド側は Shilong, Coorg を持ち出して来たものであろう。日本側はこの時点で研究場所を追加してくることは納得できない上に，研究場所が現在以上に増加することは，研究への集中力を分散させる結果になることから，追加には応じなかった。しかしインド側は Coorg には固執してゆずらず，双方意見の交換があった。この間に Shilong のほうはインド側もさほど固執するようではなく，論議は Coorg に集まった。

Coorg を citrus の研究場所とするインド側の理由は，citrus の試験場がすでに存在し，試験研究も実施していて，研究協力に最もふさわしい場所であるという主張であった。日本側はインド側のいう意味においては Coorg の citrus 試験場がかなり整備された試験場であることは承知しているが，研究協力は一つの試験場を対象に実施するものではないという立場から，インドにおける citrus 研究の全般をは握できる国立園芸試験場（Bangalore）に日本人専門家が駐在する既定の方針を変更しないと主張した。しかしインド側は Bangalore には citrus は生育していないとして，インド側が構想する研究協力の線にそって Coorg を主張し，この件は結着を見なかった。

3) の Leafhopper 研究の headquarter はインド側の要望通り CRR I に置くことに同意した。これは予備調査団の段階では考慮に入れていなかった問題であったが，第 2 次調査団の段階で，研究課題（4 項目）を総て IARI, CRR I および AICRIP の 3 場所で実施することに拡大されてきた関係から，4 項目の研究課題のそれぞれに研究組織上の headquarter

を置く必要が生じた。これは多分に名目的なものである。しかし、インド側がこの名目に固執するところがあるので、leafhopper に関するheadquarter をORRI に置くことに同意した。ORRI とすればこれによってleafhopper の研究を名目上総括することになる。しかし実際のleafhopperの研究を総括する力量を具えた研究者はORRI にはいない。

次に日本側leafhopper 専門家の研究場所について、日本側から稲作期間中(約6ヶ月)はORRI で研究し、それ以外の基礎的研究はIARI で実施し、このleafhopper 専門家の生活の本拠はニューデリーに置くことを主張し、先方は了承した。この点は1年前の第2次調査団の交渉の争点でもあったので、日本側の意図するところは事前に十分説明しており、かつ今回の日本側の提案でもleafhopper 研究には既定の方針に大きく変更を加えられないので、双方合意した。ただ、leafhopper の研究者が、半年でニューデリーとカタクに移り住むための生活上の不便が第一に心配される。この点に関し、現地出張所の最大の配慮がのぞまれる。しかし、leafhopper 研究者の研究活動にとっては、現場と研究室をかけ持つことによって、研究室のみでは得られない貴重な経験があるものと期待される。

4) の附表Vの土地・建物について面積が明示してあることについては、インド側のIARI 所長から意見が出たものである。インド側としては既存の土地、建物を活用して欲しいという意見であった。この点については日本側は固執せず、結果的には先方の意見に同意した。研究上の土地、建物については、日本側は日本人専門家専用にはならず必要という意味ではなく、双方の研究者が研究活動する上に必要であるという意味のものであって、インド人研究者がすでに活動している研究室の中に、自然にとけ込んで、共に研究を進めるという基本的な態度が日本側にあるために、この土地、建物の問題は同意した。

以上の会議の結果を議事録としてまとめ双方の合意点、争点を明確にした。特にleafhopper 専門家の研究場所についての双方の理解に齟齬がないよう、議事録も一部訂正を申し入れ、ICAR 会長自ら訂正に応じて、正確を期した。

Record of Discussion between the visiting experts of Japan led by Dr. T. Mizukami and Indian Experts, Officials held on 13. 12. 73 to consider the Indo-Japanese Cooperative Research Project in Agriculture.

\*\*\*\*\*

A meeting between Indian Scientists, Officials and a visiting Japanese Delegation headed by Dr. T. Mizukami was held under the Chairmanship of DG, ICAR on 13. 12. '73 to discuss the Indo-Japanese Agricultural Research Cooperative Project. Following were presented:

Indian members:

Dr. M. S. Swaminathan DG, ICAR (Chairman)  
Dr. A. B. Joshi Director, IARI  
Dr. T. R. Mehta DDG (CS), ICAR  
Dr. K. P. Singh Secretary, ICAR  
Dr. D. N. Srivastava ADG (PP), ICAR  
Sh. S. L. Katyal ADG (Hort.) ICAR  
Sh. N. C. Joshi Asstt. Director, PPQS  
Sh. Daljit Singh Dy. Commissioner (Hort.)  
Dept. of Agriculture.  
Sh. S. S. Rizvi US (FA), Dept. of Agril.  
Sh. N. Natarajan, Economic Affairs.  
Sh. T. P. Sriharan Scientist (Ent.), ICAR  
Sh. T. A. Sriram, Scientist (P. C.)

Japanese members:

Dr. T. Mizukami (Leader)  
Dr. S. Nasu  
Mr. K. Kon  
Mr. T. Kondo  
Mr. K. Kasuya (Coordinator)  
Mr. S. Nishiwaki  
(Rep. of Jap. Embassy)  
Mr. K. Shimomura ( - do - )  
Mr. Y. Miki ( - do - )

DG welcomed the Japanese team and introduced the Indian Scientists, Officials. Dr. Mizukami introduced the Japanese Scientists, Officials.

The Japanese delegation circulated to the members the record of discussions held between their scientists and Indian scientists with certain modifications suggested from both sides. The discussions in the meeting centred around this draft. The major points are listed below:

With regard to item 3 on page 2 of the draft record of discussion, the Chairman stated that the privileges granted to the Japanese Scientists will be same as those given to senior foreign visiting scientists under the Colombo Plan Agreement. It would, therefore, be desirable to delete the latter part of the clause demanding privileges granted to experts of international organisations such as the United Nations. The Japanese Delegation said that they cannot delete this portion since they were not authorised by their Government to make such changes. Mr. Natarajan, the represented the Ministry of Finance said that this aspect can be further examined at the time of final signing of the agreement by the appropriate authorities of the two countries.

As regards Annexure I, concerning location of various research activities, the Chairman pointed out that both laboratory and orchard facilities for work on citrus are available only at Coorg or Shillong under the Indian Institute of Horticultural Research. Hence the headquarter of the expert will have to be either at Coorg or alternatively at Shillong where the problems of citrus are quite serious and disease special attention.



The Japanese Delegation said that they will consider the above suggestion and will come forward with a suitable reply in a later meeting.

As regards the location of the researches on deciduous fruit trees, the Director, IARI said that this activity may involve introduction of germ-plasm of apples and peaches etc. and, therefore should be located at the Plant Introduction Sub-station of the IARI at Simla. This will be necessary to prevent any diseases and pests getting introduced in our country with material to be brought from Japan. Shri Daljit Singh said that originally the idea of the collaboration project on deciduous fruits was to take up applied work demonstrations of methods of improved cultivation of fruits in Japan. The Chairman suggested that this point may be re-examined after the two Japanese experts have visited and seen the various centres in Himachal. He further wanted the programme under this item to be elaborated. The Japanese experts agreed to the above suggestions.

Annexure II which listed the four experts did not clarify the location of the experts. The Japanese delegation suggested the four long term experts may be located as follows:

	IARI	CRRI	AICRIP
Plant Pathologist (BLB)	1	-	-
Virologist (RTV)	1	-	-
Entomologist (Leaf-hopper)	1/2	1/2	-
Entomologist (Gall-midge)	-	-	1

In addition to the above, the Japanese delegation informed that two short term experts, one each on leaf hopper and stem-borer will come to India and will be located for 6 months to a year at the CRRI. The Indian scientists pointed out that according to the original proposal, the expert on leaf-hopper was to be located for all time at the CRRI. However, in the light of the suggestions of the Japanese experts, it was agreed that the expert on leaf-hopper could visit the Indian Agricultural Research Institute to avail of the facilities for basic researches on this pest during such time when the leaf-hopper does not exist in Orissa. This could be upto 6 months. However, the headquarters of the expert, the Entomologist (leaf-hopper) will have to be at the CRRI.

As regards Annexure III, it was agreed by both the side that item I may be modified to include provision of green house if necessary.

As regards Annexure IV, it was agreed that the Director, IARI and CRRI and the Project Coordinator (Rice) will name the counter-part experts from the existing staff which consists of high qualified scientists in these discipline who are already engaged in work on these diseases and pests. Similarly for the sub-project on horticulture the Indian counter-part experts will be nominated by the Institutions where the work is proposed to be undertaken.

As regards Annexure V, it was suggested that office laboratory, glass house and experimental field facilities will be made available by the Directors/Incharge of the various centres.

### ◎ ICAR における日印専門家会議

12月14日(1973年)午後3時からICARにおいて病害虫、園芸関係の専門家が参集し、具体的な問題を討議した。出席者は日本側水上団長以下4名(奈須、中村、三木)、インド側は、D. N. Srivastava, S. L. Katyal, T. P. Sriharan, A. B. Joshi, S. P. Raychaudri, Daljit Singh, S. S. Rizvi ら7名であった。

専門家会議では、インド側は再び citrus の研究場所を Coorg を主張した。専門家として日本側はどうして Coorg を承認しないのかという問いかけである。これに対して、日本側は全く異なった見地から発言した。その水上団長の発言の要旨は次の通りであった。

「日本側が提示した今回の R. D. 案は、日本側の最後の意志表示であり、この R. D. 案について自分(水上)が持つ権限以上の変更を要請されるならば、今回も合意に達することは不可能となる、その結果は日本政府としては交渉が不調に終わったものと判断し、本研究協力に関する一切の交渉を打ち切る決心である。そうして、今後この種の Project は企画されないであろう。」

この強い発言に対して、出席していたインド側の専門家はかなり驚き、特に S. L. Katyal (Assistant Director, Horticulture ICAR) らは初めて調査団の任務と意図するところをつかんだらしく、D. N. Srivastava (Assistant Director, Plant Pathology ICAR) と共に、主としてインド側で協議を始めた。

さらに昨日、インド側から持ち出された日本人専門家の特権、免除に関する問題も、現時点での R. D. 案文の変更を軽々しく扱えないことの原因が理解されたようであった。

しかし、調査団は大使館と相談の上、日本人専門家の特権、免除の問題および leafhopper 専門家の研究場所の問題について東京へ請訓することにした。その結果は、4日後の18日に調査団および日本大使館の判断の線で処理してよろしいという返電に接した。

### ④ 専門家会議以後、ICAR 会長との第2回会談に入るまでの経過

調査団の園芸班は、12月13日の合同会議の後、現地調査に出発したので、ニューデリーに留まった水上団長および奈須団員は、12月15日は日本大使館に詰めて、インド側からの反応を待った。昨日の専門家会議での団長の発言で、インド側は単なる議事録作製から、二国間協定の原案となる R. D. 案の作製に真剣になっているはずである。そのためにどのような連絡にも応じられるよう、大使館において待機していた。しかしこの日は遂にインド側からの連絡なく、夕刻に至り、IARI の病理部長 Raychaudhuri 氏の招待で夕食を共にした。

12月16日、日曜ではあるが、インド側の連絡を期待して、大使館へ出向き、団長の居所を常に明確にした。終日インド側からの連絡はなく、夕刻、Dr. D. N. Srivastava の招待により氏の自宅を訪問した。日本側は水上団長、奈須、三木、下村の4名で、個人的な招待と訪問ではあったが、ここで再び citrus の専門家の駐在場所を Coorg にするインド側

の意見が問題となり、約二時間、この問題の討議に時間を費した。このために、Mrs. Srivastava も「公式会談らしいので」といって席をはずし、折角の料理も運べない雰意気であった。ここでも水上団長から、この調査団の持つ任務とその成否がこの Project に決定的な方向を与えることが伝えられ、Dr. Srivastava の ICAR での一層の努力を要請した。しかし、Dr. Srivastava によって、インド側の citrus にかける希望は相当に強いものであることが日本側に印象付けられた。

#### ⑥ ICAR 会長との第2回会談

12月16日、午前11時より先ず農業省で団長以下4名で Abu hakim 氏 ( Director. Foreigne Aid ) と懸案の特権、免除の問題で交渉に入る。日本側は現時点で文案を変更する理由はないとしてこれに応じない態度を表明した。しかし、Abu hakim 氏はその立場上再び文案の変更を求めて来た。これについては結論を出さぬまま、午後の ICAR 会長との会談にそなえて、大使館へ引返した。

同日午後4時半、ICAR 会長 Dr. Swaminathan と日本側との会談に入った。この会談には日本大使館小林参事官も出席し、懸案となっている特権、免除の問題、citrus 専門家の Coorg 駐在問題、および leafhopper 専門家の IARI と ORRI 駐在問題を一挙に解決しようとした。

先ず特権、免除の問題は論議の末、ICAR 会長は「R.D. 案文をインド側で十分検討していず、今になって気付いて一部削除を申し入れた事は明らかに当方(インド側)のミス」と発言し、日本側もその卒直な態度に好ましい印象を持ち、この問題は日本側としても、検討することを約した。

Citrus 専門家の Coorg 駐在問題については日本側は決して Coorg を排除するつもりはなく、必要によっては Coorg にも出向いて研究することもある旨を伝え、本拠は Bangalore に置いて、Coorg も含めて研究協力を実施するという日本側の考えに ICAR 会長は同意した。これによって日本側は Coorg 問題はほぼ解決したものと理解した。しかし、この日出席していた Dr. Srivastava の理解は異なり、インド側は従来のインド側の Coorg に関する主張に日本側が歩みよったという印象を持ったようである。このことは、この翌日 Dr. Srivastava と、R.D. 案文の細目の詰めを行なう段階で明らかとなった。

Leafhopper 専門家の研究場所については、ほぼ双方の意見が合致し、Dr. Swaminathan は「その専門家は結婚しているのか」「子供はいるのか」という細かい点にも配慮があり、Dr. Srivastava から「子供はいないといっても、何れは生まれる。それは生物学的法則である」で一同ばく笑した。

以上、この日の交渉に、日本大使館小林参事官の援助は多大なものであった。特に短時間に問題点を整理して、問題の核心をつく交渉には快刀乱麻を断つ思いがあった。記して謝意

を表わしたい。

#### ① ICAR 会長との第3回会談

12月18日(1973年)ICAR 会長との第3回会談に入る前に、調査団は午前11時30分よりDr. Srivastava との会談を持った。ここでは、昨日、ICAR 会長との第2回会議で詰めた問題についての細部の文案の詰めを行った。この時、大半の問題は難なく処理され、Dr. Srivastava が文案に加筆を希望しても、日本側の反対ですぐ取り下げる場面もあり、インド側でもどうかして、合意に達したい意向が文章ににじみ出ていた。しかし、Coorg に関する問題だけは、前記のように完全に理解が相反し、この日も合意に達しなかった。

午後2時30分からICAR 会長Dr. Swaminathan との会談に入ったが、この時は日本側は園芸班もニューデリーに帰着し、またインド側も、場所長会議の途中をあげて多数の関係者が出席した。この会談ではすでにR. D. 案の内容がインド側において、関係各機関と検討を重ねられたものらしく、日本側の案と大きく異なることはなかった。しかし、Coorg の件については意見が合致せず、園芸試験場関係の場所長の見守る中で、インド側は「Citrus の研究場所としてCoorg を提案したが、日本側は同意しなかった」と附記してほしい旨の発言があった。日本側はこの点には同意した。

この後、今団員から園芸関係の調査報告があり、(次項参照)インド側はこの報告、特に今後の日印協力の方向に賛意を表わした。

午後3時より調査団はAbu Hakim 氏(Director, Foreign Aid) との会談に入り、R. D. 署名のインド側当事者である氏と、水上団長との間で文案についての最後の詰めを行ない、特に特権、免除の問題で団長はインド側の要請をこの時点で了承し、日本人専門家が案文の削除によって不利益を受けない部分の削除に応じた。これによってR. D. 案は成立し、あらためてインド側で清書することになった。しかしこの清書は明19日午後5時によりやく日本大使館に届き、照合すると再び清書を要することとなり、日程の最終日の20日に日本大使館において清書し、午後の最後の会議にのぞんだ。

#### ② ICAR における最終合同会議

12月20日(1973年)午後5時、ICAR において、日本側関係者全員とインド側関係者全員出席の下に、水上団長とAbu Hakim 氏との間で合意に達したR. D. への署名が交換された(別紙参照)。これで1971年以来、折衝を続けたこの研究協力が双方の熱意によってめでたく発足の運びとなった。将来研究上困難な問題に数多く直面することであろうが、日印双方の研究者が協力してこれの解決にあたる日が現実に来たことは、わが国の研究者にとっても意義のあることである。

署名が終了し、水上団長より署名に用いた記念の万年筆をAbu Hakim氏に贈呈するに及んで、茶果の接待があり、ICAR会長Dr. Swaminathanも出席し、しばしの談笑に時間を過ぎた。

この夜は7時より団長招待の晩さん会をアソカホテルで開き、双方の苦勞をねぎらった。ちなみにこの会に姿を見せたICAR次長Dr. T. R. Mehtaは、この日をもって退官した。Dr. Mehtaは1962年日印模範農場設立以来、日本側との接触の多かった人物で、ジョークの名人でもあった。

## (2) 園 芸

### ① 園芸研究協力に関するインド側の背景

インドが日本の園芸技術協力に寄せる期待はきわめて大きく、とくに果樹の振興に関心が高い。それは栄養上の観点から人口増加に見合う必要量を確保することを目標におき、1人1日当りの果実の必要量を2オンスとして、これまで4次にわたる5カ年計画によって果実生産の振興を図ってきたが、いまだ目標を達成するにはいたっていない。その理由はこれまで主穀生産に主力が注がれ、農政のなかで園芸の優先度が低かったこと、平地帯においては新植の制約があったこと、流通利用の面で支障が大きかったことなどの点があげられる。

インドは現在、国全体として主穀生産の目的をほぼ達したとしてさらに高次の食糧生産を旨とし、園芸の振興に移行しようとする趨勢にあるが、その範を日本に求めようとする気運が強い。それは熱帯、亜熱帯的果樹についてはともかく、世界的に重要である温帯果樹の生産に対しては、長年多大の憧れを抱いているにかかわらず、なお遅れをとっているが、インド内には落葉果樹の生育しうる温帯地方があるとの意識が、振興に対する意欲を支えている。さらに日本の果樹産業がその生産規模、立地条件などにおいて、インド北方山地帯における落葉果樹振興に際して研究に値いするのみならず、日本の果樹技術が中小機械器具の使用、各種新資材利用のうえに成り立っていることにも魅力を感じているようである。

また、南部マイソール州は、柑橘とくにマンダリンと通称される寛皮柑橘を中心とし、ブドウの栽培をこれに加えてわが国との研究協力を期待している。ただし、インド側では、柑橘は亜熱帯果樹であるから、その研究に関する協力を必要としないとの考えがある。しかし、現在日本の温州みかんが導入されており、その振興意欲が強く、この面における日本との研究協力を希望しているように受けた。野菜についてはその生産の基本となる種子生産技術についての研究協力を要望している。日本にはそ菜の品種には優れたものが多く、主要野菜についてはそのほとんどが一代雑種であり、その育成および採種の技術を会得したいことに基づくものと思われる。

## ② 予備調査団の派遣

園芸に関する日印研究協力は、1971年8月、インド食糧農業省 T. P. Singh 次官以下、同省首脳一行がわが国を訪問し、農業に関する研究協力を申し出たのに対し、わが方からイネの病害虫発生予察事業確立に関する研究協力課題を提案して合意に達したが、その際、インド側からインドの主要食糧増産は、数度の5カ年計画によってほぼその目標を達しているの、さらに園芸に関する研究協力をこの際は是非考慮してほしいとの申し入れがあったことに始まる。

当初日本側では、園芸についての協力は考えていなかったが、同年11月、第1回の予備調査を実施するに際し、インド食糧農業省首脳の要請を無視するわけにはゆかないとして、調査団一行のなかに当時の茨城県園芸試験場長岩佐俊吉博士が加わった。これに対するインド側の対応は周到をきわめ、園芸産地の案内には中央政府園芸行政の責任者が自からあたり、視察先での受け入れ準備も万全で、インド政府の園芸に対する並々ならぬ熱意のほどが伺われた。

しかし不運にも視察なかばで、隣国パキスタンとの間に戦争状態が勃発し、東西国境に近い産地は視察中止のやむなきにいたり、計画を中断して帰国した。なお、このときの調査報告はインド農業研究協力予備調査団報告書(昭和47年2月、海外技術協力事業団)に掲載されている。

## ③ 第1次実施調査団の派遣

日本側は翌1972年11月、園芸独自の調査班を編成して、第1次実施調査団として再度の園芸研究協力予備調査を行ない、前回中止した箇所を重点に、国内の園芸産地を視察した。インド側はこの際1カ所でも多くの産地を見せたいと考え、事前に予定した地域の他にも視察を計画したが、日本側の派遣期間が制限されたこともあって、視察旅行はまさに強行軍の連続となった。しかし、この間インド側の園芸研究協力成立にける期待の大きいことは、中央、地方を問わず調査班への応待に表われていた。

このときの調査および打合せ経緯は、先ず調査団による現地調査を行ない、その後においてその調査結果に基づきインド側と園芸部門における技術協力の可能性の打合せを行なったものである。調査団は、11月4日にニューデリー市内ブサのインド農業技術研究所(IARI)果樹部、野菜花卉部および種子技術部を訪れ、インドにおける園芸全般の概要を聴取し、同日午後は食糧農業省でNational Seeds Corporation(NSC)のスタッフからインドにおける野菜種子の生産概要を聴取した。11月6日から8日は南部マインール州バンガロールに飛び国立園芸試験場を中心に調査したが、ここでは、園芸全般にわたる広はんな研究協力の要請を受けた。

11月9日から11日の間はビハール州ランチに飛びネタルハットの園芸開発予定地域を視察した。ここは標高1,100m程度で落葉果樹を中心に開発したい意向のようで、現に州立のAgriculture Farmではりんご、ももの導入試験を行なっていたが、土壌条件が劣悪であり、

園芸産地として開発するには道が遠いという印象を受けた。したがって日本に対する協力要請も具体化されたものは無かった。

11月13日から16日の間はニューデリーの北シャンデガールまで飛び、そこから車でヒマチャルブラデッシュ州の園芸事情と試験研究機関の状況を調査し、州政府と技術協力の可能性を協議した。ヒマチャルブラデッシュ州の産業は園芸そのものであるといっても過言ではなく、とりわけ、りんごおよびももが中心である。ここでは州政府園芸局長のもとに園芸に関する試験研究、振興事業、流通、加工まで一貫して管轄されており、調査団の協議においても日本に巾広い協力を要請し、特に落葉果樹の振興事業の面で技術協力を強く要請した。

11月17日～18日はニューデリーで中間報告をとりまとめ、これをインド側に報告した。この報告の中で日本がインドに園芸部門で協力する場合2つの方法が考えられることを述べた。すなわち研究協力と地域開発を主体とした園芸部門での技術協力である。この内、日本が協力するとすれば、当面研究協力を行なうことが可能である旨強調した。

11月19日～22日はカルカッタ経由アッサム地方のゴーチに飛びシロンを中心としたメガラヤ州の園芸事情を調査した。この州の産業も園芸が主体であり、この地方はわずか90kmの間、標高55mのゴーチから1,500mのアップーシロンまで標高差に従い熱帯、亜熱帯、亜温帯、温帯と続いており、それにつれて園芸作物もバナナ、パイナップルからりんごまで変化に富んでいる。メガラヤ州政府が調査団に特に要請した問題はCitrus die-backの解決のため日本から専門家をぜひ派遣して欲しいということ、野菜の種子生産に関する協力および優良落葉果樹の導入に関する協力であった。

調査団は11月23日、ニューデリーでインド中央政府に次のとおり報告書を提出した(次ページ参照)。協力の可能性について、日本側は当面研究面で協力を行なうことが有効であると結論を下したのに対して、インド側は単に研究協力にとどまらず巾広い技術協力を強く求め、研究のための研究に陥る危険性のある研究協力のみであつたらむしろ不要であるとの反論を示した。これに対して日本側は日本が温帯園芸作物分野で協力するとしても、立地条件が日本と全く異なるので、先づ研究の面から着手しなければならないこと、および園芸部門における研究は極めて実用性の高いものを取り上げているので、研究のための研究に陥ることはないことを強調した。インド側もこれを了承し11月24日、次のとおりMinutes(次ページの報告書の次に掲載)をとりまとめて帰国した。ここに日印園芸研究協力の第一歩が具体化されたわけである。この内でインド側から特に総括的な技術協力の要請が強かった落葉果樹については、日印双方が歩みよりResearch-cum-Demonstration Centerを設置してその内研究分野に対して日本側が研究協力の方式で協力しその研究成果を展示普及する事業はインド側が独力でを行なうこととなった。

( 調査団がインド政府に提出した報告書 )

## REPORT OF OBSERVATIONS MADE ON THE SURVEY TOUR TO HORTICULTURAL AREAS CONDUCTED IN NOVEMBER 1972

### 1. Purpose of the visit of this Survey Team:

The Japanese Survey Mission headed by Dr. K. Nagai visited India from November 21 through December 17, 1971 for the purpose of finding the possibility of having at Joint Research Project for establishment of the methods of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests and for an exploratory survey and discussion regarding the possibility of collaboration in horticulture. The Mission including Dr. Iwasa as a member had observation tour to various horticultural areas, but due to the national emergency they could not complete the observation fully as was scheduled. The second team headed by Dr. Iwasa now in India has been dispatched for the purpose of having the observation tour to the uncompleted areas left out last year. It is also dispatched for the purpose of discussing and formulating the outline of possible collaboration projects between the two countries.

### 2. Observation made on our Survey Tour:

We have found it useful and practicable to have the collaboration on research. Although Indian research in the field of horticulture have much advanced, research on the establishment of cultivation methods on apples, peaches and citrus fruits; and on hybrid seeds production method of vegetables are now important subjects to be further promoted in India. On these subjects Japan has been long experienced and well established research data and information. As such, the collaboration project in such fields might be practicable.

### 3. Possibilities of research in horticulture:

#### (1) Research on hybrid seeds production method on vegetables:

It is generally felt that it is essential for vegetable cultivation in India to improve irrigation and drainage facilities, soil conditions with organic matters, and the cultivation techniques including nursing and transplanting and to carry out timely plant protection measures. Moreover, research works on breeding and hybrid seeds production for some important kinds of vegetables are felt to help increase to stabilize vegetable productions in India. However, it might be mentioned that whether the hybrid seeds production would be economical or not to vegetable growers, would depend much on the improvements in cultivation methods mentioned earlier. In view of the strong demands put forth by the Indian scientists and wide experiences in Japan on the establishment of hybrid seeds production method, research on hybrid seeds production method of vegetables might be practicable to be taken up as a collaboration between the two countries. The tentative operational programme is as shown in Appendix 1. The important vegetables that could be taken up are cabbage,



cauliflower, tomato, onion, watermelon and radish. The collaboration could be carried out at Hesarghatta and Katrain for tropical and temperate vegetables respectively.

(2) Collaboration on Apples and Peaches:

Ecological conditions in the producing areas visited by the team are different from those of Japan, and it was felt that the improvement of tree growth and fruit quality was essential.

Applied research not only on cultivation methods but also on post-harvesting might be necessary. Although Indian research has been advanced, the studies on improvement of soil conditions, establishment of plant protection methods, and arrangement of transportation in the area would be urgent and important problems now-a-days.

As Japan has been much established in these fields, it might be practicable to offer the research data, some informations, and to extend the collaboration work on research project. However, it was felt that the ecological condition in the producing area was different from those of Japan. Therefore, the ecological survey as showed in Appendix 2 would be necessary for applying research results of Japan as mentioned above.

For the purpose, it would be better to be accompanied with the suitable experimental field which would be well mechanized in order to study on improvement of soil conditions, establishment of plant protection methods and arrangement of transportation, and it might be necessary that Indian side takes necessary measures to apply and demonstrate the results of research for development of growing.

(3) Collaboration on the Citrus culture:

General View:

India is the original place of citrus species in the world, and has long history on their cultivation. The citrus culture in India has been progressed as compared with that of deciduous fruit, not only on cultivation but also investigation field. But generally, it was felt that how to control the citrus die-back caused by virus and some diseases, and how to supply the organic matter into the orchard soil would be the most fundamental and important problems.

Possibility of Collaboration:

The important citrus species in India are tropical or sub-tropical and that of Japan is temperate and growing under different circumstances. Therefore, the possibility of collaboration between two countries might not be practicable. However, it might be helpful to exchange the techniques to promote the citrus industry in both countries. For this purpose, before everything, it would be better to exchange citrus scientist and research data and information of two countries, rather than to have cooperative works under the technical cooperation scheme.

## APPENDIX 1

### 1. Fundamental research:

- (1) Study on fundamental techniques to produce hybrid seeds such as vernalisation, chemical emasculation, etc.
- (2) Study on techniques of finding out, utilisation and maintenance of male-sterile, self-incompatible, gynoeceious or polyploidy lines.

### 2. Applied research:

- (1) Selection of suitable and economical materials adaptive to local ecologic conditions.
- (2) Study on interaction between breeding lines, and some ecological factors and cultivation techniques.

### 3. Laboratory facilities to be required:

- (1) Inoculation chamber
- (2) Homogenizer
- (3) Pollination chamber

### 4. Expected effects of researches:

- (1) Genetical fixation with the most suitable lines mentioned 2 (1) with the most suitable method.
- (2) Finding of combining abilities of newly released lines.
- (3) Finding of useful breeding lines such as male-sterile, self-incompatible lines etc., which could produce hybrid seeds more economically.

### REMARKS:

It might be advisable to conduct the research works mentioned above at the Institute of Horticulture Research in Bangalore and an associated research station in the Northern region.

## APPENDIX 2

### Contents of Ecological Survey:

1. Study on climate conditions (air temperature, soil temperature, rainfall, day length, sunshine, wind etc.).
2. Study on soil conditions (physical and chemical properties).
3. Study on biological circumstances (diseases, insects and animal pests)
4. Study on interactions between the above-mentioned ecological factors, growth, yields and fruit qualities.

(園芸分野における協力の可能性に関する調査団とインド政府当局とのMinutes)

Minutes of the discussion on the possible collaboration in the field of horticulture held between the authorities concerned of the Government of India and the Japanese Survey Team on November 24, 1972.

Further to the visit to India of the first survey mission headed by Dr. K. Nagai in November/December 1971, the second survey team headed by Dr. Iwasa visited India in November 1972 for the purpose of having further observation tour to various horticultural areas and also for the purpose of discussing and formulating the outline of the possible collaboration project in the field of horticulture between the two countries.

1. At the meeting with the authorities concerned of the Government of India on November 17-18, 1972, the Japanese Survey Team reported that there were two ways of collaboration in the field of horticulture i. e. one on the research programme and the other on the horticultural area development programme. In this aspect, the finding of the Japanese Survey Team was that to begin with, the collaboration in the research field should be taken up, followed by an area development programme for the reason that it was most practicable, and tentative proposal was made on the following subjects:
  - (1) Research on hybrid seeds production method of vegetables
  - (2) Research on ecology of citrus fruits and apples
2. The Indian authorities appreciated the interesting report made by the Japanese Survey Team. Regarding the proposed collaboration to be taken up, the Indian authorities agreed to have the subject mentioned in 1 (1) above. However, they proposed to have a research-cum-demonstration type collaboration project on citrus fruits and apples aiming at further increase in production through improvement and establishment of methods of cultivation, soil conservation, plant protection, irrigation and drainage facilities, mechanization, packing, marketing, transportation etc.
3. Both the sides finally formulated the outline of the possible collaboration programmes to be taken up between the two countries as mentioned in Annexure 1 and 2, based on which, it was agreed to have further discussion for finalizing the programmes and agreement.
4. Collaboration in Citrus culture

The Japanese side were of the view that initially it would be better to exchange citrus scientists and research data and information between the two countries rather than to have cooperative works under the technical cooperation scheme.

The Indian side indicated that their requirement would be primarily in terms of a citrus agronomist and a virus pathologist.

ANNEXURE 1 : Research programme on hybrid seeds production method of vegetables.

1. Fundamental Research

- (1) Study on fundamental techniques to produce hybrid seeds such as vernalisation, chemical emasculation, etc.
- (2) Study on techniques of finding out, utilisation and maintenance of male-sterile, self-incompatible, gynococious or poloidy lines.

2. Applied Research

- (1) Selection of suitable and economical materials adaptive to local ecological conditions.
- (2) Study on interaction between breeding lines, and some ecological factors and cultivation techniques.

3. Laboratory facilities to be required

- (1) Inoculation chamber
- (2) Homogenizer
- (3) Pollination chamber

4. Expected effects of researches

- (1) Genetical fixation of those suitable lines mentioned in 2. (1) with the most suitable method.
- (2) Finding of combining abilities of newly released lines.
- (3) Finding of useful breeding lines, such as male-sterile, self-incompatible lines etc. which could produce hybrid seeds more economically.

REMARKS:

It might be advisable to conduct the research programme mentioned above at the Indian Agricultural Research Institute and the Institute of Horticulture Research in Bangalore. The following vegetables could be taken up initially: Cabbage, Cauliflower, Tomato, Onion, Water melon and Raddish.

ANNEXURE 2: Promotion of the temperate fruits (Apples and Peaches)

It will be useful to establish a Research-cum-Demonstration Centre for the promotion of temperate fruit production and for taking up studies on improvement and demonstration of modern cultivation and post-harvest handling techniques available at present and newly established. The Centre will be supported by a sub-centre, if necessary. In conducting the Research-cum Demonstration Centre, the

Japanese side would extend its cooperation mainly to "Studies on improvement of cultivation and harvest handling techniques" while the Indian side would conduct "Demonstration".

The research programme of collaboration on Research-cum-Demonstration Centre would be as indicated below:

1. Subjects of studies

- (1) Study on interaction between ecological circumstances and growth
- (2) Study on introduction of orchard machinery and equipment
- (3) Study on cultivation methods including irrigation and drainage
- (4) Study on introduction of cable-way

2. Area

Each about two hectares experimental field would be set aside for studies for apples and stone fruits in the Research-cum-Demonstration Centre.

3. Machinery, equipment and materials to be provided by the Japanese side

- (1) Sprayer for pesticides and herbicides, and foliar application of nutrients
- (2) Pumping set and plastic pipe for irrigation and drainage
- (3) Cable-way
- (4) Machinery for tillage and mowing
- (5) Others

4. Location

It would be desirable to decide the location after having more detailed survey.

#### ④ 第2次実施調査団の派遣

1972年12月、今度は病害虫部門を含め、日本から研究協力計画の具体案をもって、第2次実施調査団が派遣された。園芸部門は前回調査団との間隙がなく、互いの意図が通じあっていたことも幸いして、打ち合せ上なんらの障害もなく合意に達した。

このときの打ち合せ経緯をもう少し詳しく述べると次のとおりである。

調査団のニューデリー到着後、12月18日に団長以下インド食糧農業省を訪問して下打ち合せを行なった結果、園芸関係の打ち合せ予定はつきのとおり決定した。19日は10時半ブサにIARI事務所を訪問、20日3時には食糧農業省で常緑果樹(柑橘)に関する打ち合せ、23日には落葉果樹(リンゴその他)に関し、ヒマチャルブラデッシュから関係官がニューデリーへ出向くことになっているので、食糧農業省で打ち合せを行なり。ついで26日にはバンガロールから、果樹および野菜関係打ち合せのため、係官がニューデリーへ出てくるので、同じく食糧農業省において打ち合せを行ない、全体会議は28日に開催することになった。

さて園芸については前回の予備調査の際、インド側から要望のあった事項のうち、日本側の都合により、今回訂正を求めなければならぬ事項が2点あった。そのひとつは野菜の一代雑種種子生産技術の対象品目6種を4種に減らすこと、他のひとつは野菜関係協力事業実施の場所をバンガロール(国立園芸試験内)の1カ所にしぼることであった。この2点が今回訪印の要点であると考えたので、19日朝、急換食糧農業省から、園芸行政担当の責任者Daljit Singh氏をホテルへ招き、非公式に話をつけて了解を得た。その結果同氏と同道して食糧農業省へ赴き、技術会議の責任者S. L. Katyial氏に会って話した結果、同じく了解をとりつけたので、この旨を正式会議までに関係方面へ上申しもらうよう依頼し、同時に予定のブサ訪問はとりやめる旨連絡を依頼した。

20日は4時半から予定の会議に出席、席上園芸についても技術研究所(IARI)を忘れないでほしいこと。インド側のカンキツ協力研究者は1名とし、助手クラスを充実すること、またカンキツの研究項目には是非枯死問題Citrus die-backを加えてほしいなどの要請が出た。

23日午前、食糧農業省で合意議事録とりまとめの打ち合せには、ヒマチャルブラデッシュからHarbans Singh氏(Director of Horticulture)が出席しており、研究協力の対象果樹はリンゴと核果Stone fruits(モモほか)とすること、供与機材の具体的内容を欄外のFoot noteに加えること、ならびに研究陣は主任Seniorを4名として助手Juniorを除くことなどを要請されて当方承認した。日本側からは園芸を含めたインド側の合同委員会構成を26日までに決定するよう約束させた。なお今回の調査団インド滞在(29日まで)中にR. D.の調印の運びにいたるかどうかの見通しについては、可能であろうとの返事であった。

26日に予定の打合わせは、インド独立に功のあったNational minister 死去のため本省が休日となったので、調査団全員でブサへ行った。その際、研究所長に対し、今回園芸については、派遣人員の都合があり、インド北部に関係の深い十字科野菜の2品目を削除し、研究協力実施場所を南部のバンガロールにしほらざるを得なくなった旨を釈明したが、所長は快く了解し、園芸についてはIARIでも資料や研究施設をもっているので、大いに連繫をとり、活用してほしいとの申し出をうけた。

27日10時半からの食糧農業省での最後の下打合わせには、野菜関係ではバンガロール国立園芸試験場野菜部長Prem Nathが出席した。野菜に関する当方の申出はすでに了承しており、果樹（柑橘についても格別の問題はなく打ち合わせを終えた。

28日11時から最終全体会議が開かれ、座長のM.S. Swaminathan氏、ICAR会長が、これまでの事前に打ち合わせた各項目について、日印双方の合意したことを確かめ、園芸関係の最終打ち合わせを終えた。

#### ⑤ 計画打合せ調査団の派遣

今回の園芸部門に関する調査団の目的は全体的な合意議事録(R.D.)ととりまとめの他に落葉果樹の具体的な研究場所選定および研究協力の進め方について打合せを行なうことであった。そのため調査団に落葉果樹の専門家が2名加わった。

落葉果樹に関する協力予定地のシムラまで国内航空ストライキのため片道8時間を要して往復とも陸路となった。シムラではヒマチャルブラデッシュ州園芸局長Harbans Singh氏他関係者と打合せの結果、研究場所については当初予定していたResearch-cum-Demonstration Centerを新たに設定することに代えて、シムラ郊外のマシヨブラにあるヒマチャルブラデッシュ大学農学部附属果樹試験場を研究協力の対象機関とすることとした。その理由は、前年度調査団派遣の際、インド側は単に研究協力にとどまらず幅広い技術協力を要請したためいわば折衷案としてResearch-cum-Demonstration Centerを設置することになっていたわけであるが、今般、インド側が前記試験場で研究協力を行なうことに何等問題は無い旨表明したので、我が方としては研究協力を一本化でき都合であると判断したからである。また既存の施設等のできる限り活用することが効率的であると判断したからである。ただこの試験場の位置が標高約2,200mの所にある関係上、りんごの研究場所としては問題ないが、ももの研究場所としては標高が少し高過ぎる面もあるので、基本的にはりんご、ももを同一の拠点として、一部ももの研究圃場をもっと標高の低い所に設ける必要がある。なお、落葉果樹について、調査団がニューデリーに帰った後、インド中央政府関係者と病害虫部門を含めた合同会議においてヒマチャルブラデッシュ州園芸局長出席のもとに本協力計画はICARの全国的な園芸研究計画の一環として行なうことに決定した。したがって、試験場は州立の機関であるが、本研究計



面に係わる研究費は I C A R から出ることが保障され、インド農業研究協力計画は完全に I C A R 主管の研究協力計画となったわけである。

野菜については何等問題はなかったが、かんきつの研究分野に関する日本人駐在場所については問題が残った。本件についてインド側は研究場所としてバンガロールの園芸試験場に代えてアッサム地方のシロンか若しくは、マイソール州クールグの国立園芸試験場かんきつ試験地を突如提案してきた。その理由としてインドのかんきつ主産地はこの2ヶ所であるので研究活動はその産地の中でやって欲しいということであった。これに対して日本側は本件については既にバンガロールの園試で実施することに決まっており簡単には変えることはできないとしながらもクールグはバンガロールから約200kmの距離であり、いずれにしても研究圃場としては使わなければならないので、研究場所としては両者を併記することで双方同意した。

しかし、日本人専門家の駐在場所については、ついに結論に達し得ず今後の問題として残ったので、この問題は協定締結交渉と併記して解決することとなった。なお、この件に関するインド側との交渉経過は本章前記「病害虫発生予察」の②計画打合せ調査団の派遣の項の中の折衝および調査の経過の項に詳しく記載されている。

### 第3章 園芸部門の研究協力実施に関する基本的な考え方

#### 1. 総括

##### 園芸研究協力の意義

本計画は共同研究協力である以上、日本がインドに対して協力すると同時に、日本もインドから何等かの取得を期待し得るものであろう。そのためには日印双方とも対等の立場で計画を遂行するとの考え方がお互に理解されなければならない。

計画の成否のカギは人であって、派遣先における人間関係、および派遣専門家同志の協調なしには成功は期待し得ないであろう。ことに派遣専門家は少人数でしかも分散駐在するから、精神的安定を保ちながら業務に専念できるよう、日本から常に物心両面の援助が必要である。

日印研究協力は、これまでとは異なる新たな構想に基づく計画であって、貴重な人員と資材を注ぎこんで開始する以上、これが機縁となって、インドの園芸産業が発展することに繋がらなければ無意味である。このためには計画自体は5カ年という制約があるが、長期的展望をもたなければならない。したがって期限満了後も、インドに設けられた研究室に、日本から研究員を派遣して、長期的に活用する道が開けることが望ましい。それは日本の熱帯園芸研究の中核になるとともに、研究者の資質向上のためにもきわめて有意義である。

本来園芸はただ単に食糧生産の一環にとどまるものではない。現在世界の人びとが憧れを抱いている日本の生花、庭園、茶の湯、盆栽、料理など日本古来の文化は、園芸との関連が極めて深く、今回インドから園芸の研究協力が提案されたのも、これら日本独自の文化に対する憧れが裏付けされているものと思われる。これは予備調査の段階においても、園芸協力に関連する要望として、インド側から提起され、議事録にも明記されている。したがって園芸研究協力本来の事業を推進する傍ら、専門家自身もこの種日本文化を紹介するための労をとる必要があり、本計画を多目的に活用することが望ましい。

##### 研究協力の目標

そもそもインド側が日本との園芸研究協力を望んだのは、インドにある温帯性園芸作物についての研究を補完したいとの意図があるためと考えられる。そのもっとも具体的な表われは、リンゴ栽培に対する協力要請を、後述するような形で当初から強く打ち出してきたことによって理解できる。インドがリンゴ栽培に意欲を燃やすのは、リンゴが温帯先進諸国の重要果実であり、インドもそれを栽培しうる広大な適地を擁し、すでに独力で手がけているのだという強い自負があるからである。また野菜の一代雑種育種に関する協力研究では、インドでもすでに一代雑種は手がけているが、日本では既に、日本、インド双方に共通する主要野菜の多くはその品種

の3分の2が一代雑種に移行しているとみて、日本との研究協力によって、インドの野菜品種の品質を高めるのに役立つと考えているからである。しかし、カンキツでは多少事情が異なっていた。インドではカンキツを熱帯および亜熱帯果樹として扱っており、当初インド側にカンキツに関して、温帯国である日本と研究協力を行なう主な目的はCitrus die backの解決であった。しかし、日本政府の意図に沿ってカンキツに関する研究協力の成立を期するためには、温帯原産であり、しかも現在インドで関心の高い温州ミカンに関する研究協力を持ち出して、協定成立を図る以外に方法はなかった。このようにリンゴと野菜の一代雑種については、インド側の要求に日本が応じた形であり、カンキツについては日本側の意向にインド側が応じられる点を見出して合意に達したものである。そしてこれら3つの研究対象は、いずれも温帯性作物という点でインド側が同意し満足したものであることを忘れてはならない。

園芸研究の究極的目標は、各作物ごとにこれを産業として育成発展させることにある。この間技術的指導はもちろん必要であるが、研究協力である以上、現場における指導にのみ没頭して、研究から生ずる波及効果の幅を狭げめないように留意する必要がある。以下研究の開始に先立って、これまでに知り得た具体的事項を、目標設定の参考としてしるしておく。

野菜の一代雑種に関する研究では、日本側の専門家派遣能力を勘案して、とりあえず4品目にしぼったが、それぞれの野菜についてまず育成の目的に適合する素材を選定することが当面の目標となる。これについては計画上IARI（プサ）は直接関係しない立場になったが、品種の蒐集、育種のための資料供与などについては、全面的に協力してくれるよう約束してあるから、この機関との連繫も積極的に図ってゆくよう心掛けておくことが必要である。またインドの現状からみて、野菜の育種については一代雑種よりも、むしろ安定した作柄が得られる優れた固定品種を育成の方がより効果的であると考えられたが、インド側の強い要望により、当初から一代雑種の育成を目標とした。したがって本研究協力の過程において固定品種の育成についても、協力することが望ましい。

カンキツについては、当面の研究対象を温州ミカン1本にしぼったが、研究計画推進の途上では、常に枝の枯れ上がりCitrus die-backを念頭におくことが大切である。インドのDie-backは現下の最大関心事で、これを離れての研究協力は無意味であるといつてよい。

その対策がいまだ確立されていない現況では、温州ミカン品種の導入自体がこのDie-back回避の一手段であり、その台木として囑望されている日本産カラタチも、Die-back耐性のものであるとの前提でなければならない。また、その後の植付け、整枝剪定、土壌管理、病害虫防除など栽培上のことならについても、Die-back防止に関連をもって研究するほか、日本における研究蓄積でおよそDie-back回避に関係があると思われるものは、積極的にこれを導入利用する必要がある。なお、温州栽培を海外において研究課題とすることについては、日本国内のミカン栽培を圧迫し、国益に反するとして顧慮されたが、これはあくまでインドで研究そのものを行

なうのであるとのことで、了解がついており問題は無い。その他温州以外のカンキツについては、分類、生理、あるいは遺伝など理論科学のうえで、日本が学ぶべきものが少なくないから、これらの点については、むしろ受益研究の考え方でインド側に接することが有益である。

リンゴ（モモその他核果を含む）に関しては、インド側から学ぶべきものはなく、もっぱらが国の研究蓄積を現地に応用し、果樹経営の安定を目標として研究計画を進めて差支えない。当初インド側は、地域指導を強く打ち出したが、日本側はあくまで研究協力の線で押し通し、指導はインド側の責任ということにしてあるから、この点をはっきり区別して臨む必要がある。

以上の3部門とも、その研究を効率的に進めるため、当初環境条件の調査 Ecological surveyを行なうことに双方意見の一致をみた。これについてインド側は、既に完璧な調査ができていると反論し、本番の研究にすぐ取組むよう求めてきたが、ここでいう環境調査とは、気象や土壌、あるいは病虫害などの自然環境そのものではなく、それら環境条件と園芸作物の生理生態的特性との相互作用、あるいは新らしい機械器具の導入ならびに新肥料、薬剤などの適用にあたっての環境条件との関連性を調査する必要があるとの意であって、これらの相互関係を実際に調査してはじめて総合判断できることであると説明し、インド側も了承した。

わが方としてはこの環境調査の期間を利用して、現地の実情を充分認識し、研究の目標や進め方を確定することが望ましい。

#### 日本からの供与計画

##### A 専門家の派遣計画

###### ① 野菜

1 名

(註) 専門家はカンキツ専門家とともに、バンガロールに駐在の予定で、在ニューデリー農業技術研究所長との連絡も確保することが望ましい。

###### ② 常緑果樹（カンキツ類）

1 名

(註) 専門家は野菜専門家とともに、バンガロール駐在となる予定で、いずれか1名は本務のほか国立園芸試験場所、州立農業大学長および中央政府との連絡にあたるがよい。

###### ③ 落葉果樹（リンゴおよびモモ他核果）

2 名

(註) 専門家はヒマチャルブラデンのシムラ Simla 駐在となる予定で、リンゴと他の落葉果樹専門各1の組合わせとし、他に農業機械、病虫害、土壌肥料など専門職との組

合わせでもよいが、この分野には短期派遣の専門家が望しい。2名のうち1名は担当業務のほか、ヒマチャル政府、中央政府とも直接交渉にあたる。

## B インド側研修員の受入れ計画

### ① 野菜関係

協力研究者またはその後継者たるべき研究者、技術者を長期研修員として受入れ、そ菜育種の理論および育種技術について研修させる。研修場所は派遣専門家と関係の深い機関がもっともよく、期間は一年程度とする。研修指導は一代雑種育種にのみこだわらず、作型の分化とこれに対応する品種の生態的分化などの実態を十分には握させ、品種の概念を理解させるのが望ましい。

### ② 常緑果樹関係

共同研究者クラスの短期研修程度で充分である。日本のカンキツ研修の対象は温州ミカンが主で、温州以外はむしろインドの方が種類生産ともに多く、研修者の自尊心を考え合わせると、効果が薄いと思われる。但し晩生柑橘の育種については、研修の価値が認められよう。

### ③ 落葉果樹関係

研究協力実施予定のヒマチャルブラデッシュは、リンゴをもって州の最重要産業としているところで、リンゴ栽培に対する熱意はきわめて旺盛である。したがって研修員の受入れはきわめて有効であって、これにより協力効果のなかばは達せられると思われる。日本の専門家は、日本におけるリンゴ栽培経験の素地のうえに現地での研究を行なうのであるから、現地の関係者に日本の栽培状況をは握させておくことは、専門家の業務遂行上きわめて有利である。

## C 資機材供与計画

研究上必要とする生物学および理化学実験用機器1揃いを整備することはもちろん、園芸圃場用の中型および小型の作業機具、ならびにガラス室またはファイロンハウスなどを重点的に供与する。なおインドの現況からみて、当初に車輛（ヒマチャルについてはジープを追加）、および近代的事務用機器を供与する必要がある。

供与機材として次のものが考えられる。

化学分析機器ならびに附随して使用する機器（室内実験用）

光学機械（顕微鏡、写真機）

計量器（秤量、測尺）

観測器（気象関係）

農機具他（防除、耕耘、灌水、運搬（ケーブルウェイを含む））

ガラス室またはファイロンハウス、環境調節の可能な小型のガラス箱、土壌恒温装置、

恒温恒湿装置、冷蔵施設

ガラス器具（実験用）

試薬類（生理、化学実験用）

肥料（化学肥料、微量要素）

農薬（病虫防除、生長調整剤）

図書（参考書、辞書、図鑑、研究報告）

種苗（野菜、果樹および台木）

車輛（栄養診断車、ジープ）

電気機具（トランス、発電機、冷蔵庫、空調機）

事務機器（計算、印刷、複写、収納用、その他）

なお、インド政府関係当局はこれら供与資機材の受入れに当って、インドの工業化政策との関連で、工業省の輸入許可をあらかじめ得る必要があるため、これら資機材のすべてを日本から現物で供与できないことが懸念される。

## 2. インドにおける園芸の概要と研究協力の進め方

### (1) 野 菜

#### 栽培および研究の概要

インドにおける野菜栽培については栽培面積、品種等について正確な資料がなく、主産地は大都市周辺にあるとのことであったが、全容をは握するに至らなかった。

インドにおける研究機関および大学等の協力関係については国立研究機関においては基礎研究、州政府研究機関では応用研究、大学では教育、指導が主体となっているようで、一般的に研究と普及との関連性が乏しく、一部において世界の最先端を行く研究が行なわれている反面、実際の生産に結びつかない研究が多い様である。流通面においてもかなり遅れており、資料などは皆無と云えよう。かかる状態ではあるが、園芸産業の高収益性のため園芸に対する官民の関心は非常に高い。

#### ① Dehli 地区

インドにおける野菜の研究はインド農業研究技術会議 (ICAR) のもとに Plant Introduction Division, Indian Agricultural Research Institute (IARI), Indian Institute of Horticultural Research (IIHR), National Seed Corporation Limited (NSC), Potato Research Station. などにおいて実施されており、なかでも IARI, IIHR および NSC が中心のようである。現在、IARI を中央センターとする All Indian Vegetable Scheme があり、17 センターと協力して研究を実施中とのことである。

IARI 野菜部における主要、研究課題は育種であって、高収性、早生性、生態的適応性、耐病虫性などを目標とし、一代雑種種子生産技術および関連基礎研究などを実施している。対象作物のうち主要なものはナス科、オクラ、ウリ科、カンラン、ハナヤサイなどで、一代雑種利用の主目的は雑種強勢、斉一性であって特に耐病虫性を重要視していないようである。Seed Technology 部門では、原々種、育種素材などの維持、検査、種子消毒、根系などの研究が行なわれており、種子に関する研究用機器は一応揃っており、Indian Minimum Seed Certification Standards も製定されている。Seedtape の利用についても検討している様であるがコスト高のため使用し得ないとのことであった。インドで取り扱われている全種子量のうち野菜種子の占める比率は約10%で、その品質は低いが、大きな産業となっており、3大種苗商が主体の様である。

国営の種子生産機関である National Seed Corporation Limited (NSC) の視察は日程の都合上、割愛せざるを得ず、農業食糧省における NSC 関係官の説明によれば一般向配布用種子

の生産および関連する原種、原々種などの維持、検査などを行っており、育種は行なわない。NSO 取扱い全種子量に占める野菜種子の比率は約3%である。NSO における野菜種子生産の問題点は IARIと同様であるが、収穫期の斉一性については特に重要視せず、ある程度の幅があってもよいとの考え方である。一代雑種の利用については雄性不稔系統を用いた。maize sorghum, milletなどが実用化しているに過ぎず、野菜についてはいわゆる固定種を用いている。しかし、現段階においても一代雑種種子生産は hand pollination によれば可能で、トマト、キュウリ、ナスなどでは着手し得る様である。また、一代雑種種子生産に関連し、雄性不稔、自家不和合あるいは雌性花系統などの育種素材を導入している様であるが、実用形質が適当でなく、導入素材(品種を含めて)の直接利用は難しく、現地における改良を要すること、日本からは温帯野菜の育種素材の導入を強く望んでいる現在、NSO への原種の提供は国立研究機関が担当しており、IARIおよび Indian Institute of Horticultural Research が高温性野菜を、Himachal Pradesh 州 Kulu Valley (Katrain) の IARI Vegetable Research Station が温帯性野菜を担当しているが、民間種苗会社に対してはこれら国立機関より直接に育種素材や原種を提供していないようである。

## ② Bangalore 地区

Bangalore 市周辺の野菜産地は滞在期間が短かくほとんど視察することが出来なかったが、在留日本人の話によれば近郊に日本人の経営する農場があり土壌の改良により良質の野菜を生産しているとのことで、種類、品種、技術等に留意すれば良質の野菜の供給は可能の様である。視察した市場内の店はそれぞれ独立しているようで、数種類の野菜等を販売しており、その取り扱い種類にも変化が認められたが、隣同志競合していることもある。その品質は各店毎に差があるが、一応、選別されているようで特に悪いものは見られなかった。

キュウリ、ナスなどは用途が異なるので比較できないが、ハナヤサイ、コールラビー、カブ、コモチカンラン、カラシナ、パセリー、ピーマン、オクラ、ニンニク、バレイショ、豆類、カボチャ、gourd 類などは比較的品質よく、トマト、ニンジン、ダイコン、カンラン、菜類、タマネギ、ネギ類などは日本、台湾に比較すれば相当劣る様である。市場以外に街路において商売として成立つかないか疑がわしい程度のごく少量の野菜や果実を販売している風景が見られるがその品質は概して劣っている。

Bangalore には ICAR の Indian Institute of Horticultural Research があり、本部および実験室の一部は Bangalore に、Field Experiment Station および実験室の一部は Bangalore の北、約 26Km の Hessaraghatta にある。この実験場は約 200ha、内野菜関係は約 20ha である。Bangalore は  $13^{\circ}7'40'' - 13^{\circ}8'N$ ,  $77^{\circ}29'30''E$ 、標高 863m の高原にあり、第 1 表および 2 表の如き気象条件で、最低気温は 8~9℃ のことである。試験場の圃場はかんがい設備、農道等が比較的整備されているが、その作土は有機質之しく、赤褐色の粘土を含む



## METEROLOGICAL DATA

Meterological data for the year 1969 for Bangalore

Month	Temp.		Humidity %		Rainfall mm.
	Mean maximum temp. °C	Mean minimum temp. °C	08.30 hrs.	17.30 hrs.	
January	27.4	14.6	74	37	00
February	30.7	16.7	75	41	00
March	33.5	19.9	69	35	1.6
April	34.1	21.9	72	37	121.7
May	32.5	21.3	78	47	165.2
June	30.0	20.2	84	55	55.9
July	27.9	19.5	88	66	77.3
August	28.2	19.6	87	68	187.5
September	27.3	19.1	87	67	85.7
October	27.2	19.0	85	66	191.5
November	26.9	17.6	82	63	192.3
December	24.9	16.4	86	68	119.2

Source: Central Observatory, Bangalore.

(Second Annual Report of the Institute of Horticultural Research 1969)

## METEROLOGICAL DATA, 1970

Month	Temperature(°C)		Humidity (%)		Rainfall (mm)
	Mean maximum	Mean minimum	8.30 Hrs.	17.30 Hrs.	
January	27.1	15.9	85	47	00
February	29.5	16.3	76	32	14.6
March	32.5	19.5	64	24	1.5
April	33.8	21.9	71	37	17.2
May	32.0	20.8	83	56	161.9
June	28.7	20.1	86	59	119.5
July	28.0	19.5	88	66	122.2
August	27.3	19.0	91	68	135.6
September	28.2	18.8	86	61	135.7
October	28.0	18.2	83	64	281.7
November	26.6	16.3	77	58	33.4
December	27.2	13.0	71	36	01.0

Source: Central observatory, Bangalore

(Third Annual Report of the Institute of Horticultural Research 1970)

砂壤土で窒素含量は多いが磷酸含量はとほしいようである。稲わらは家畜の飼料などに使用されるため比較的高価で、かつ近在の栽培者が研究所より高く購入するため入手困難とのことである。病虫害および雑草防除、肥培管理、栽植密度ならびに耕種質等については現地の気象条件等に適応させているようであるが、検討の余地は残されている様に思われる。

野菜の主要研究は品種改良であって、三倍体を含む一代雑種品種の育成に重点がおかれ、イチゴについても関心は深いが研究は進んでいないようであった。育種素材の収集は意欲的な様で、スイカ(1081)、マスクメロン(864)、Pumpkin(200)、snakegourd(26)、ユウガオ(42)、ニガウリ(125)、キュウリ(30)、オクラ(1515)、トマト(645)、Chillies(425)、ナス(brinjal, 625)、Asiatie root crop(172)、エンドウ(75)、カウピー(500)、ブジマメ(80)その他を有している。

また、これまでに育成されたものとしてはインド最初の野菜の耐病虫性品種としてPumpkin、耐病性品種としてはマスクメロン、オクラ、ダイコン(Asiatie radish)があり、また最初の野菜の一代雑種品種としてスイカがあり、Hand Pollination による一代雑種も小規模ながら実用化している様である。その他にgourd類、squash、ナス、トマトなどの新品種が育成されつつある。したがって、実用形質が直ちに利用し得る程度にまで改良された育種素材、特に雄性不稔、自家不和合および雌性花系統などの導入、育成に意欲的である。現在、トマト、ナス、ハナヤサイ、コールラビー、タマネギ、ニンジンおよびカボチャ(squash)などについては実用形質は劣るが所有しており、オクラ、メロン、スイカなどについてはγ線照射により作出中のことである。また、耐病虫性についてはトマト、ナス、メロン、オクラなどで重要視され、これらについても素材の導入、育成の要望強く、耐病虫性が問題とされていないものはわずかにコールラビーのみである。耐病性検定技術については幼植物検定法が開発されつつあるが、耐虫性については未着手であり、協力の要望が強い。一代雑種利用については種子なしスイカに関心が強いようである。

### ③ Bihal 州

Calcutta のほぼ西、約320Km(23.4°N, 85.4°E)にあるRanchiは標高約650mの台地で、近郊およびNetarfaiまでの途中、水利の便のよいところに小規模ではあるがまとまった野菜産地が点在する。井戸は、人力によるはねつるべ式で水位は低いようである。Bihal州ではパレイシヨが最も重要な野菜でその栽培面積も広く、車中よりは他にハナヤサイ、ダイコン、カラシナ、サツマイモ、サトイモなどが多い様に見えた。集落の近くに青空市場があり、野菜、日用品などの取引がなされていたが、その品質から推察して、品種や栽培技術、地力が優れているとは思われない。州政府の開発計画の対象地域であるNetarfaiは、ほぼ23.5°N, 85.2°Eにあり、標高約900~1,100mの丘陵ないしは山林地帯で、最高気温は3月と10月にあり、33℃、最低気温は12月の6℃である。現地を視察した11月10日に桃花が満開であった。

#### ④ Himachal Pradesh 州

New Dehli より Chandigahr までの機上よりの観察によれば Bangalore 地区に比較して赤土が少ないが、浸蝕は激しい。小さな川には灌漑用水取入堰があり、他地区では余り見られない風景で、水田は一応区画整理されているようであるがレベリングが不完全のようである。

Punjab とは 5 つの河の意であり、Punjab 州の土壤は肥沃で平地は堆積層、丘陵地帯はローム層とのことである。河川には水は少ないが上流にダムを設け灌漑用運河も完成しており、農民は税金 (Water tax) を払って使用している。州民はインド随一の勤勉さで、農村の女性は戸外労働はしないが屋内で働き、普段は非活動的なサリーを着用しないといわれる。農耕地の作物管理や土壤の肥沃さはこれまでに視察した地域の中では最も良く、農業面では最も進んでいる地域の様に思われたが、車中よりの短時間の視察だけに終り、詳細を調査する機会が得られなかった。道路近くの畑にはキビ、サトウキビ、ムギ、ワタ、ヒマ、ナタネ、カラシナ、ダイコン、ハナヤサイ、ホウレンソウ、ナスなどが作付されており管理や生育は比較的良い。道路端には小さな八百屋があり、野菜や果実を販売しているが、その品質は特に良いとは云えず、種類も他所と余り変わらない。しかし、ハナヤサイの品質は当地でも良く、病虫害はほとんど認められなかった。Punjab 州にはバレイショ、タマネギ等の低温貯蔵用冷蔵施設、窒素肥料製造工場 (磷酸や加里肥料は輸入) がある。野菜畑は Chandigahr の平坦地から Rupar (Punjab 州) への丘陵地帯にかかるまでに多く、標高が上るにつれて作物の種類は減少するようである。

Himachal Pradesh 州に入り Bilaspur (pur 村の意) 辺り (標高 700~800m) では、テラスに雨期のみ水田が開かれ、野菜畑は少ない。Mandi には西ドイツの協力計画が大規模に進行中で、日印協力計画実施の参考となる。この辺りには種子バレイショ、テーブルビート、ダイコン、カブ、ハナヤサイ、トウモロコシ、などが栽培されており、特にハナヤサイの品質は良く、野菜栽培には適しているようである。標高が 1,100m 以上の Kulu Valley に入ると州の農業関係の小さな試験場 (日本の試験地程度かそれ以下の規模のものが多い様である) が多く、H.P. 州に 83ヶ所ある。Kulu Valley の土壤は比較的肥沃な堆積土壌で野菜栽培に適する様であるが、耕地面積は広くなく、Naggar までの沿道には野菜畑は点在する程度であった。Kulu Valley, Simla, Solan 地区の野菜産地の視察は時間がなく、わずかに車中より見ることが出来たに過ぎず、野菜栽培にとり重要な地帯だけに惜まれた。Solan 地区は 1戸あたり平均 40アール程度の農地を私有しており、野菜の主要産地であり、種子生産もかなり多いとのことである。なお、Punjab および Himachal Pradesh 州においては一般に農民が土地を私有しており、他州より比較的裕福とのことである。

Himachal Pradesh 地方は西ヒマラヤに近く地形の起伏多く、緯度も比較的高いので気候的変異の幅が広く、年間を通じての Dehli 地区への野菜の供給地として重要であり、温帯性野

菜(カンラン, カブ, ハナヤサイ, ビート, チコリーニンジンなど)の種子生産についても、ことにKinnaur地方は理想的な条件を備えていると云われる。ここ数年来、これまで輸入にたよっていた晩生ハナヤサイ種子の重要な生産地となりつつあり、チコリーについても成功している。また、ビート種子の商業ベース生産を開始した唯一の州でもあり、この州の大きな財源のようで、外貨節約に貢献しているとのことである。

Himachal Pradesh州にある国立研究機関としてはKulu ValleyのKatrainにてIARIのVegetable Research Stationがある。西ヒマラヤに近い $32.1^{\circ}\text{N}$ ,  $77.1^{\circ}\text{E}$ に位置し、標高約1,200~300m程度の谷間にあり冬季は相当低温になる様で十字花科野菜の採種が可能で、主として温帯性野菜の育種を受持っている。実験圃場はKatrain, Naggarなど3カ所に分れており、約8.5haで、有機質を含む堆積土壌で比較的肥沃である。場長以下10名程度の小規模ではあるが育種、病害および虫害担当のsenior researcher各1名、他にjunior researcher, research assistantなどがいる。実験室は狭く、顕微鏡、自動天秤、湯煎程度の器具しかなく、高度の研究は無理であろうが、栽培技術は比較的良く、畑における育種や種子生産には不都合はないように思われる。育種が主目的とは云え、現在は種子生産が主でカンラン、ダイコン、カブ、ハウレンソウ、フダンソウ、テーブルビート、キュウリ、カボチャ、オクラ、エンドウ、インゲン、トマト、ナス、ピーマン、イチゴなどの原種の生産を行っており、これまでに交雑育種によりカンラン、カブ、ダイコン、フダンソウ、エンドウ、インゲンなどの固定種ならびにsquashやgynoecious line利用によるキュウリの一代雑種品種などを発表している。他には品種比較試験、原々種の維持、ナス科野菜やハウレンソウなどの一代雑種の育成、ナス、カンランなどの耐病性系統の選抜、日本種のダイコンやカブを素材にした交雑育種、要水量の少ない系統の育成を目標とするハクサイとカラシナの交雑育種、フダンソウとビートの交雑育種などを実施している。

Kulu Valleyの南、Simla郊外Kufriには同じく国立のCentral Potato Research Institute, and Breeding and Seed Production & Certification Station (Indian Council of Agricultural Research)があり、およそ $31.1^{\circ}\text{N}$ ,  $77.2^{\circ}\text{E}$ 、標高約2,200mといわれる。Himachal Pradesh州からBihar, Assam, Meghalaya州にかけての北部地帯はバレイシヨの主産地でバレイシヨの研究機関等が多い。地理的位置からみてその気象条件はMashobraにある果樹試験場に類似(後述のデータを参照)し、冬季はスキーが出来る程度の降雪もあり、最低気温の極は1月の $-10^{\circ}\text{C}$ 程度、十字花科野菜等の採種は可能で、灌漑水も豊かな様であり、土壌はClayey loam~loamで比較的肥沃であって野菜の育種研究は可能であるが、バレイシヨの耐病虫性育種は行なっているものの研究施設は未整備の様で、勿論、野菜の研究者はいない。野菜関係ではインドにおける最適種子生産地といわれるKinnaur地区における近代的種子生産方式の確立のため、現在、州政府独自に研究者を配し、ICARおよび州

政府が財政的援助を行なっている。その範囲は新品種の導入、選抜、原種維持、品種改良、種子生産などの広い分野にわたり、生態的適応性に加えて品質、収量、耐病性などを目標としている。本計画の研究の中心は後述の Solan にある大学のようなものであるが、Sirmur, Mahasu, Simla, Obamba および Kinnaur 地区など気候的に異なる地区に sub-station を設けている。これらの研究の成果として野菜の種類毎の奨励品種を決定（ハナヤサイ、カンラン、カブ、ダイコン、コールラビー、トマト、ナス、トウガラシ（甘、辛）、オクラ、豆類、Gourd 類など 14 種）し、トマト、キュウリ、ニガウリ、カボチャ、エンドウなどの新品種を発表している。これらの原種は上述の試験場で生産され、カンラン、ハナヤサイ、カブ、ニンジン、ビート等の採種方法が確立されている。現在実施中の重要課題はトウガラシ（甘）、トマト、豆類の耐病性、タマネギの雄性不稔系統利用の一代雑種、雑種強勢を目的とするトマトの一代雑種、トマトのビタミン C および豆類の蛋白質含量の増大、ニンニクの鱗片の大型化、冬季収穫のネギ類ならびにタマネギの刺激性除去と芳香付与などの育種、ブロッコリー、セルリー、アーチチョークなどの導入、カンランなどの種子生産費の低減などである。

Simla の南、Solan の近く、標高 1,500 ~ 2,000m 程度の Kandaghat に Himachal Pradesh University に所属する College of Agriculture (Solan) および College of Agriculture (Palampur) の両者共同利用の Himachal Pradesh University Agricultural Complex, The Regional Fruit Research Sub-Station があり、野菜栽培も可能である。農科大学のある Solan はほぼ 30.9°N, 77.1°E に位置し、標高は Simla より低く 1,500m 程度の谷間の傾斜地であるので野菜の栽培条件としては特に優れてはいないが、採種を行なう場合、地形を利用して容易に隔離できる利点があり、低温も得られるので十字花科の採種が可能とのことである。

実験室内の器具は Cytology 向のものが多く、クロマトグラフィーを用いてタマネギの辛味刺激性物質の研究を行なっているというが、特に注目すべき機器はないようである。遺伝、育種の分野の研究に関心があり、トウモロコシの育種、ホップの導入などの業績があり、野菜では十字花科、豆科、ナス科（耐病性）、タマネギ、ニンニク（3 倍体の研究）、セルリー、レタス、ホウレンソクなどの育種（導入、順化と分系が主体の様である）を行なっており、育種素材の交換を望んでいる。なお採種関係の研究も多少は行っている。他にマッシュルームの研究を行なっており、日本のシイタケ栽培技術の know-how を知りたがっている。すでに樹木の調査も行なっており、これについては技術援助の成果が期待できそうであるが、研究協力については要望はあるが統一見解が出されていないようである。

Station の居住条件が悪いので、Simla 地区に研究機関を集中出来れば研究、居住両条件がかなり改善され、Indian Institute of Horticultural Science あるいは IARI を野菜種子生産に関する研究協力主対象機関とする場合の Sub-Station となり得ると考えられる。

## ⑥ Assam—Meghalaya 州

Assam 州は Gauhachi 周辺を視察したに過ぎなかったが、平地は水田多く、野菜畑は散在している様で、カンラン、ハナヤサイ、ダイコン、カブ、トマト、ナス、トウモロコシ(甘、辛)、オクラ、エンドウ、カウピーなど豆類、キュウリ、カボチャ、gourd 類、パレイショ、ショウガ、ニンジン、トウモロコシ、などが多く、サトイモは家庭菜園用とのことである。土壌は Clay-loam で、栽培技術は特に優れているとは云えない。

Gauhachi より Meghalaya 州の Shillong までの丘陵や山間地帯には斜面を開いた畑などに小規模なパレイショ、サトイモ、ヤマイモ、サツマイモ、ニンジン、ビート、ダイコン、カブ、ハナヤサイ、トマト、キュウリ、カボチャ、Gourd 類、エンドウ等の豆類、トウモロコシ、シコクビエ、ソバの栽培が見られるが、その栽培状態は良好とは云えない。また、この地方の山間部には竹類が自生しており、タケノコや竹材の産地でもある。

Shillong 地区の高地 Upper Shillong には陸軍基地があり、その需要が主体の様であるが、比較的なだらかな丘陵を開こんした広い野菜畑があり、灌漑用のダムを有し、カンラン、ハナヤサイ、ダイコン、カブ、カラシナ、カボチャ、ニンジン、パレイショ、エンドウ、ダイズなどの豆類、トウモロコシなどが栽培されており、気象条件が良く灌漑水が比較的豊富なためでもあろうが平地より生育良好で、イナワラ堆肥、牛糞なども施用しており、野菜畑の土壌は主として loamy silt で表土は有機質に富み、窒素多く比較的肥沃のようであるが加里が之しいといわれる。しかし、ダイコンは抽苔開花したのも出荷しており、品質に対する考え方あるいは基準が日本とは相当異なるのではないかと思われる。

この地域の研究機関としては Gauhachi (26.2°N, 91.8°E) に Office-cum-Laboratory Regional Fruit Research Station があり、標高約 65m で亜熱帯気候といわれる。雨量は年平均約 1,620mm で 5~8 月に多く、次いで 4, 9 月, 3, 10 月は少なく 11~2 月は極めて少ない。試験圃場は約 64ha で、土壌型は多いが主として Clay-loam, 有機質含量および緩衝能は共に小さく、pH = 3~8 であるが 5.5~6 に矯正している。果樹試験場となっているが野菜の研究者も少数ながらおり、主に品種比較試験や品種改良を行っており、一応、育種を実施し得る体制があり、新品種も作出しているとのことである。野菜圃場は広くはないが、灌漑設備が整備されており、管理状態は良好で、イナワラ堆肥を施用して土壌を改良している。しかし、微量要素欠乏や土壌伝染性病害が発生し、その対策に困っている様である。ナス科、十字花科野菜、ニンジンなどが普通の状態で栽培されているが、育苗技術に改良の余地がある。ダイコンの地方種の採種は可能とのことである。

Gauhachi から Shillong への途中の Naya Banglow に、この地方特産のショウガの研究機関である Meghalaya 州政府の Ginger Development Station がある。内部の見学の余裕はなかったが、特に活発な研究をしている様には見受けられなかった。

Shillong は Meghalaya 州の州都であり、 $25.6^{\circ}\text{N}$ ,  $91.9^{\circ}\text{E}$  に位置し、標高は 2,000 m 未満の高地で、夏季の平均気温は約  $21^{\circ}\text{C}$  であるが、日蔭での最高気温が  $27^{\circ}\text{C}$  以上になることがあり、冬季のそれは約  $9^{\circ}\text{C}$  であって、夜間、浅い水溜りに氷が張る程度にまで下ることがある。雨量は年平均 2,150 mm、5~9 月に極めて多く、次いで 4~10 月が多く、3, 11 月は少なく、1, 2, 12 月が極めて少ない。ここには州政府の Department of Agriculture, etc があり、その説明によれば Gauhati から Shillong までの間には熱帯、亜熱帯、亜温帯および温帯が接近して存在し、気候的变化に富んでいる。農業生態学的にみれば Meghalaya 州は 3 地域に分かれ、1,000~2,000 m の中央高原は主に草原で、降雨量はかなり多い。未利用地多く、畜産、園芸に適し、バレイショの生産地である。中央高原の南、Bangla Desh に面した 1,000 m 以下の地域は世界で最も雨量の多い地域で、熱帯および亜熱帯果樹の栽培に適しているといわれる。Shillong から Assam 州の平野までの北側の地域は南側と異なり、一般に急傾斜で雨量は比較的少なく、中央高原と南側の特徴を組合せた様な地域であり、果樹栽培に適している様であるが、野菜の栽培も可能である。これらの地域の土壌は主に Red loam に属し、通気性良く、膨軟であるが、多雨のため中央高原周囲の地域は砂、礫あるいは頁岩質になり、酸性で、有機質や窒素含量は多いが加里、磷酸含量が少ない。この様に農業気候学的に変化に富み、その立地条件からみて園芸産業の発展の可能性を有し、州政府は特に果樹栽培の振興に力点を置いている。したがって技術者の派遣を主とする技術援助に対する要望が強い。

Shillong の高地 Upper Shillong (標高約 1,800 m) には Meghalaya 州の Regional Sub-Station for Fruit Research があり、小規模な野菜の栽培を行なっているが、野菜栽培の立地条件としては同一地区内にある Potato Research Centre (ICAR) の方が適しており、種子バレイショ生産や耐病性育種を行なっているが、ウイルスの検定の機能はなく、観察によることである。

Upper Shillong 地区は土壌条件が比較的良く、夏季は高温性、冬季は低温性作物を作付けし、周年野菜の栽培が可能で、種子生産も可能な様である。州政府としては約 2 ヶ月間といわれる冬季の温帯性気候を利用した野菜、バレイショ、イチゴ(加工用)、タケノコなどの栽培に関心があり、適品種の導入、選抜、種子生産などの野菜に対する技術援助の要望が強い。

#### 研究協力の可能性とその方法

既述の如くインドにおける野菜生産の拡大ないしは安定化のためには解決すべき問題が多く、これらの解決のためには野菜栽培技術独自の分野のみならず、灌漑用水の確保、熱帯における土壌管理、施肥、病虫害防除、雑草防除などの関連技術の普及が伴うことを要する。しかし、これらのうちインド独自あるいは短期間の専門家の交換による技術援助により解決し得るものも多く、水利事業などは経済援助の範囲であろう。

野菜栽培技術のうち、いわゆる育苗、接木、施肥、整枝、誘引、マルチングなどいわゆる耕種技術については現地の立地条件と無関係ではなく、日本の栽培技術の紹介等は Indo-Japanese Agricultural Extension Centre において実施可能であろう。したがって、これらの分野を除くインド側にとって効果的な協力の分野はインド側の要望の特に強い育種素材の交換、および一代雑種種子生産技術など野菜生産の根幹をなす作物の遺伝的素質の改良に資するための研究協力であろうと考えられる。これらの技術がインドに定着したあかつきには野菜種子生産業はインド国内の野菜生産に寄与するとともに種子の輸出産業としても成立し得るものと思われる。

インドの野菜生産に寄与する農業技術の開発にあたり、日印両国の協力形態には共同研究、研究協力、技術援助、経済援助などの方式が考えられ、日印両国が共に得るところが大きい方式はインドにおける共同研究であろうが、既述の如くインドにおけるこの分野の研究体制が十分とは云い難い現在で、実質的には研究協力といっても技術援助の形態を取らざるを得ない場合が多いと考えられる。しかし、インドの国民性ならびにインドの有する豊富な育種素材、気候的変異、熱帯における野菜生産技術など日本としても得るところが多いことなどを考慮し、両者の有するこれまでの研究の蓄積を相互に活用することが比較的容易であると考えられる。研究協力の意味を狭義に解釈すれば実際生産の場面に立入る必要はないかも知れないが、インド側の要望が研究の成果が産業として成立つ時点までを含むものであることを考え、広義に解釈し、研究協力の成果が産業として軌道に乗る様、十分な配慮をすべきであろう。かゝる配慮なくしては本協力の成果は単にインド側研究者の業績競争あるいは一部業者の利益に資することとなり、インド野菜産業の発展を願う専門家の労を無に帰することになる。

研究協力が望ましい部門については、既成品種を含む育種素材の交換、種子とくに一代雑種種子生産技術の基礎研究、一代雑種種子の純度および生産性向上のための一代雑種親として直ちに使用し得る実用形質を有する雄性不稔、自家不和合、雌性花、倍数体、耐病虫性系統などの作出技術の研究を中心とし、その研究の成果としてインド国内に広く普及し得る実用品種が育成され、一代雑種種子を含む優良野菜品種の種子生産業が確立し、野菜生産の拡大および安定化に寄与し得る様な内容と体制を具備すべきであろう。なお、対象とする研究の性格上、不必要に基礎的研究に走ることなく、実用的な育種素材や技術の完成に目標を設定し、日印両国の研究者の頭脳とこれまでの研究成果を結集させ得る様、配慮されねばならない。

日本より提供する育種素材が適切であれば本研究は一応5ケ年程度でその基礎は固められるものと考えられるが、その成果の発展ないしは普及、あるいは将来、同様なプロジェクトの要望が他地域において生起するであろうことをも考慮に入れ、さらに熱帯における野菜の種子生産の技術体系を確立させ、その育種素材を得、かつ、日本人研究者を養成するため10ケ年程度の期間を予定すべしであろう。



日本よりインドに派遣される専門家については長期派遣専門家の数は日本側の事情を考慮すれば1～2名が限度と考えられるが、研究分野が多岐にわたるためその全分野を1～2名の長期派遣専門家が担当することは不可能に近いであろうと思われる。したがってこれを補うため、各専門分野毎に適切な時期に専門家を短期間派遣し、常時1～2名程度駐在することが望ましい。かかる方式をとれば長期派遣専門家は全般的な調整面での活動も可能となり、本研究を効率的に遂行し得るであろう。これに加えて、必要に応じインド側の新鋭、中堅研究者の日本における同種研究への参加、研修は本研究の効率を高める上に役立つであろう。

本研究の実施対象機関は研究目的、研究体制の整備状況、当該研究機関の存在する地域の気候的、土壌的条件、インド側の意向ならびに日本人専門家およびその家族の生活、教育条件などを考慮に入れて決定することを要する。対象機関に関してはインド側は研究対象となる野菜の種類、の生理生態的特性などを根拠にIARI野菜部、Indian Institute of Horticultural ScienceおよびIARI Vegetable Research Station (Katrain) の3機関(いずれもICAR)を候補とし、各機関における種類別の研究協力を要望した。しかし、前二者はその研究体制や立地条件に関して根本的な違いがない様に思われ、いずれか一方で研究は可能であり、両者を候補とした理由は他にあり得る様に思われる。したがって、日本側の事情を考慮した場合の理想的な体制としてはKey-StationをIndian Institute of Horticultural Scienceとし、Sub-Stationに十分な低温を得ることが出来るIARI Vegetable Research StationまたはHimachal Pradesh州 Simla にあるICARのPotato Research Station (Kufri)を併用、目的に応じて使い分け、Sub-Stationは短期派遣専門家が担当する方式がよく、次いでKey-StationをIARI Vegetable Divisionとし、前記機関をSub-Stationとする方式となる。

合意に達した対象作物はすべてIndian Institute of Horticultural Research (Hessarghat) において目的とする研究が実施可能とのことであり、その成果が期待し得るものである。トマトについては耐病虫性検定技術、雄性不稔および耐病虫性系統の育成ならびにその一代雑種種子生産技術など(ナスについては耐病虫性)、スイカについては三倍体種子なしスイカの種子生産技術を中心に耐病性検定技術および一代雑種系統、耐病性系統などの育成(メロン、キュウリについては耐病性検定技術、耐病性および雌性花系統の育成とこれらの利用による一代雑種種子生産技術)、タマネギおよびダイコンについては雄性不稔あるいは自家不和合系統の育成とその利用による一代雑種種子生産技術(カンラン、ハナヤサイ、ニンジンについても同様)が主体となる。その要望される成果については既述の如く実用化を目的としているので、インド側との詳細な打合せを要するであろう。したがって日本側より提供される育種素材の種類、その実用形質の改良程度などが専門家の負担の軽重に関係し、かつ本研究協力の遂行に当たって大きく影響を及ぼすので、提供する育種素材のインドにおける直接利用が難しいとは云え、日本において一代雑種親として利用し得る程度の素材が望ましい。

本研究課題の詳細な実施計画は長期派遣専門家を援助する短期派遣専門家、育種素材、実験用機器およびその他の資材等の内容およびその到着（現地入手）時期等により左右されようが、当初より実施可能な分野としては現地における広義の生態的条件を熟知するための手段としても有効であろうと考えられる品種、系統などの時期別比較栽培であろう。その結果、インド側の育種目標が理解でき、育種目標にかなり有用な素材の選定が可能となり、発生する病虫害の調査なども可能となり、野菜栽培における問題点なども理解し得よう。比較栽培は協力期間中継続実施することが望ましく、現地に適用し得る栽培技術の導入ならびに現地耕種技術の改善にも役立つであろう。さらにこれに並行して一代雑種子生産のための化学物質による除雄、交配、抽苔・開花調節、倍数体作出、雄性不稔および自家不和合性個体の検出ならびにその維持、耐病虫性検定、生長調節剤による単為結実、一代雑種組合せ能力検定などの技術を適期に反復教授可能であろう。

実際の育種については双方の有する育種素材、派遣専門家の専門分野などによりその計画は変更されることがあっても、期待される結果が実用系統の育成ということには変りはないであろう。一般にナス科およびウリ科についてはほぼ年間を通して採種が可能の様であるが、ダイコン、タマネギについては採種季節が限定されよう。したがって短期派遣専門家の派遣時期の決定はその専門分野により考慮されることが望ましく、試験実施時期についてはインド側と慎重な検討を要するであろう。なお、短期派遣期間は最低4～5ヶ月間を要し、常時1～2名の滞在が効果的と思われる。

本研究を実施するに当たってのインド側 Counterpart は責任者としての Senior Breeder 1名 各作物毎に Junior Breeder および研究助手各1名程度を要するものと思われる。

インド側研究者の日本における同種研究への参加もしくは研修については日本側の派遣専門家数の不足を補ない、かつ、インドにおける研究遂行の円滑化を計るため、必要な分野の新鋭ないしは中堅研究者、技術者を受入れることが望ましく、このことに関してもインド側の要望が強いので、その体制を早急に合議の上、確立することが必要であろう。

供与機材については天秤、顕微鏡、カメラ等は所有しているとのことであり、インド側において整備し得ないものに限るべきであろう。インド側の要望も同様であって、例えば文献、アルミガラス室（網付）、土壌恒温装置、高精能恒温恒湿装置、小型ファイトロン、低温室（プレハブ）、高精能低温庫、無じん（菌）作業台、高精能低温通風乾燥機、高精能卓上電子計算機、高精能ホモジナイザー、複写機、特殊化学薬品（コルヒチン、突然変異誘起剤および除雄剤、着果剤などの生長調節物質など）、病原菌培養基用の特殊原材料などが考えられようが、インド側と十分な協議が望ましい。

## (2) かんきつ

### 栽培の概要

インドのカンキツ類は、わが国と同じく重要果樹のひとつであるが、そのうち最も多いのはマンダリンで、面積、生産とも全カンキツの約40%を占め、ついでライム、スイートオレンジ、レモンなどとなっている。

#### ① 種類品種と産地

マンダリンMandarin orange (*Citrus reticulata* BLANCO)は、わが国でいうポンカンと同じもので、サントラSantraと通称される。品種には最も普通のナグプールサントラNagpur Santraをはじめ、マイソールのクールグオレンジCoorg orange、アッサムのカシオレンジKhasi orange、シッキムのシッキムオレンジ別名ダージリンオレンジSikkim or Darjeeling orange、マドラスのクカルKukul、パンジャブのデシDesiなどが著名である。このほか地域によってはキンノウKimowや、ウンシュウUnshu or Satsuma mandarinが導入栽培され有望視されている。

マンダリンは広く熱帯亜熱帯にわたって分布しており、とくに降雨多く湿度の高いところに良品ができる。南インドではマイソールのクールグCoorg、ケララのマラバMalabarおよびニルギリのククル溪谷Kukul Valley、マドラスのシェフロイShevroyおよびヤーカンドヒルYarcand hillsなどが主な産地である。アッサムの中心産地はカシKhasi hillの南面および北面、ジャインテニアJaintia hillおよびルンシャイLushai hill、カチャールCachar、カムラップKamrap、ゴアルパラGoalpara、ダレンジDarrange、およびシブサガールSibsagarなどで、西ベンガルのダージリンDarjeeling山脚の谷間にわたって産する。またマハラシュトラのナグプールNagpur周辺地域に産するものは、マンダリンの最高級品として名高い。高原地域Bombay-Deccanでは、カンデシKhandesh附近に産地がある。パンジャブの産地はグルダスプールGurdaspur、ホシアルプールHoshiarpurおよびカングラKangraの丘陵地帯で、平地帯にも及んでいるが品質はよくない。最近ではラジャスタンのシュリガナガルShri Ganganagar、パンジャブのフェロゼプールFerozepur、アボハールAboharなどの乾燥地帯でも、灌漑下で栽培されるようになった。ウッタープラデシの主要産地はクマオンKumaon hillのガルワールGarhwal地方中山間地である。ガンジス平原ではサハランプルSaharanpur、ベナラスBenarasおよびミルザプールMirzapur附近に産地が集中している。なおトリプラでは中標高の谷間および高原地帯に分布し、中心産地はドラムナガルDharamnagarおよびカイラシャルKailasharである。

スイートオレンジSweet orange (*Citrus Sinensis* OSBECK)の品種では北部のモサンビMosambi、ブラッドレッドBloodred、パイナップルPineapple、ハムリンHamlin、ジ

ヤッファ Jaffa, コモン Common, およびバレンシアレート Valencia late など, 西部のモザンビク Mozambique, 南部のサトグジ Sathgudi or Batavian orange などがもっとも一般的である。

産地は北部亜熱帯地方と, 南部熱帯湿潤地方に2大別することができる。北部の産地はパンジャブ, ラジャスタン北部からウッタープラデン西部にわたる平原地帯で, 灌漑下に栽培されているが, 雨量少なく, 夏は強乾燥風, 冬は軽い霜に見舞われる環境である。南部ではラヤルシーマ Rayalseema および北部サーカス North Circars あるいはアンドラプラデンなどの乾燥地に, 灌漑を伴って栽培されており, 品種はサトグジである。つぎにデカン高原地帯ではプーナ Poona, アーメドナガル Ahmednagar, ハイデラバッド Hyderabad 附近の乾燥地帯に, 灌漑下で栽培が行なわれており, 主品種はモザンビである。

レモン Lemon (*Citrus limon* BURM. f.) には, 矮生無核系 Baramasia or Seedless type, ヒルレモン Hill lemon (一名アッサムレモンまたはパトニンプー Assam lemon or Patnimboo) などのほか, ネバリラウンド Nepali round, マルタレモン Malta lemon, ラジャムンドリレモン Rajamundry lemon, ボンデローザレモン Ponderosa or Japanese lemon, ユーレカ Eureka, リスボン Lisbon およびビラフランカ Villafranca などの品種がみられる。

ウッタープラデンでは生産が小規模であるが, 主産地はアグラ Agra, アルモラ Almorah, ファルカバッド Farukhabad, およびナイニタル Nainital 地方にわたっている。その他マハラシュトラ, マイソール, マドラス, アッサム, およびアンドラプラデンの各州に産出がある。なおパンジャブおよびジャムウには, ガルガル Galgal と呼ばれるヒルレモン Hill lemon があって, カングラ Kangra やジャムウ Jammu などの地帯では半野生状態で生育し, 果実はパタンコット Pathankot の市場に販出されているが, 酸味多汁でビクルや清涼飲料, または果皮を菓子などとする。ニューパンジャブ New Punjab では土侯 Maharaja of Patiala 経営のレモン園が1か所あって加工も行なわれたが, 今は園, 工場とも閉鎖の運命にある。

ライムには2種あり, 酸果ライム Acid lime (*Citrus aurantifolia* SWINGLE) ではカグジニンプー Kagzi-nimboo が代表品種, 甘果ライム Sweet lime (*Citrus limetoides* TANAKA) にはミタチクナ Mitha-Chikna, および雑種のミトトラ Mithotra がある。このミタ Mitha系品種は強勢で結実多く, オレンジ類に比べて遙かに早生で, 成熟期は8-9月, 乾燥地帯では果実が大きくなり, とくにグレープフルーツ大のものをみることがある。薬用にも供される。酸果ライムはむしろ乾燥気候に適し, 西部および南部インドで盛んに栽培されているが, グジャラート, ハイデラバッド Hyderabad, アンドラプラデン北部のサーカス Circars およびラヤルシーマ Rayalseema, 北部マイソール, 南部マドラスなどが産地である。それら産地帯のうち著名なところはアンドラプラデンのゴダバリエス Godavaries (Pala-

kol), ネローレ Nellore (Venkatagiri), グントル Guntur (Tennali) およびクダッパ - Cuddappah, マイソールではバンガロール Bangalore およびクールグ Coorg, グジャラー - トではバロダ Baroda およびカイラ Kaira などである。その他の諸州では散在しているのみで、北インドの亜熱帯地域でもある程度の生育をみるが、氷点下に降る危険のあるところがあって産業化せず、また東インドの西ベンガル、アッサムなどの湿潤地方にも生育しているが、ここでは結実が悪く、病害 Citrus canker に侵されやすい。

つぎに甘果ライムの経済的栽培は、マドラスとパンジャブの両州、および生産は少ないがウッタラプラデシの西部にも産地がある。アッサムでは標高の高いところで成績がよいが、家庭果樹的植栽の域を出ない。

グレープフルーツ Grapefruit (Citrus Paradisi MACF.) には、マーシュシードレス Marsh seedless, トライアンプ Triumph, フォスター Foster, ダンカン Duncan, シャハランプール スペシャル Saharanpur special およびルビー Ruby などの品種があり、産地はパンジャブ、ウッタラプラデシ西部、ラジャスタン、ブーナ附近などであるが、パンジャブの乾燥地帯産果実が品質最も優良である。

ボメロ Pummelo (Citrus Grandis OSBECK) には、紅肉と白肉の2系が認められ、マイソール、ボンベイ、パンジャブ、マドラス、およびウッタラプラデシなどに小規模の栽培が報告されている。

## ② 栽培状況

インドのカンキツ栽培を産業発達のうえからみると、種類品種の選抜導入から、ようやく栽培技術確立に移行しつつある段階にあり、各州各地区に設けられた試験場では、それぞれ技術確立のための実用試験が並行的に遂行されている。しかしその成果はいまだ栽培者へ充分には普及されていないようである。もっとも一部では、カンキツ産業発達の長期見通しをもって、輸送貯蔵および加工などの試みも実施されているが、生産手段としての機械器具や、資材の導入は充分でなく、今後に俟つべきものが多い。

レモンやオレンジなどの輸入品種は、台木への接木によって繁殖し植栽されているが、その他の種類品種の多くはいまだ実生樹で、高生産を期待できる近代的カンキツ園としての整備は不十分である。また栽培上現在最大の問題は、全国各地に発生している枝の枯れあがり現象 Citrus die-back or Decline で、目下重要試験研究として行なわれている品種選抜、台木選択、実生品種の育成 Nucellarous - Seedling, 病害虫あるいは土壌肥料などに関する課題は、すべてこの樹体枯損回避の目的で行なわれているとみても差支えない。

## 研究協力の可能性とその方法

インドではカンキツ類を、熱帯および亜熱帯果樹として扱っている。したがって温帯果樹園で

ある日本に対し、カンキツ類に関する研究協力を全面的には期待していないから、カンキツ研究のうえて日本が協力しうる範囲はきわめて制約される。そこで研究協力を開始し、これを推進するためには、つぎの手順が必要となる。

まず手はじめは、温州ミカンの導入に協力することである。いまインドでは、インドカンキツの主体をなすマンダリン近縁種のひとつとして、温州ミカンを有望視しており、すでにマイソール州ではゴニコバル柑橘試験場 Gonicoppal Citrus experiment research station, South Coorg に、約 20 品種を導入試作し、一般栽培家の間にも普及しはじめている。とくに無核であることが大きな魅力で、Seedless Sastuma mandarin として強い関心を集めている。温州ミカンは日本で発祥した温帯カンキツで、わが国のカンキツに関する研究蓄積のほとんどは温州ミカンに関するもので、その実績は他国の追随を許さない。したがって派遣研究者が、自己の主体性を維持しつつ協力の実を挙げるためには、温州ミカンの導入から研究を開始する以外に途はない。

つぎはカンキツ繁殖に関する研究協力である。カンキツ産業の基礎は、品種の優良斉一な園を造成することにあるが、インドにはいまだ実生園が多い実情である。わが国のカンキツはカラタチ Trifoliate orange 台への切接によって成り立っており、この苗木育成は確立された技術として固定しているから、この技術をインドへ導入して試みる必要がある。これによってインドは、現在導入を希望している日本産カラタチが入手でき、能率のよい切接の技術が普及する契機となることが期待される。

以上のより、カンキツに関する研究協力にあたっては、インド側が積極的な関心をもち、かつ日本側が得意とする温州ミカンをもって開始する必要があるが、現在カンキツに関するあらゆる研究が、インドでは樹体枯死 Citrus die-back or decline 対策につながっていることを念頭におくべきで、この目的に沿わない研究は協力の意義がないことを銘記しなければならない。温州ミカン導入の意欲も、これが Die-back に強耐性であるとの期待からでているものであり、あらゆる台木試験には、台木による Die-back 回避の希望がこめられている。温州ミカンの導入繁殖から進んで栽培段階の研究に移行しても、整枝剪定の改善、土壌管理、病害虫防除の確立などの研究は、いずれも樹体保護という共通の目標を通じて、Die-back 防止に直結させなければならない。

インドカンキツの Die-back は、各種の要因を含んでいると考えられ、目下各方面からその解明が行なわれている。上述の研究協力の進め方は、温州ミカンをもって品種的、栽培的にこれを回避できるか否かを研究する一方法となるが、このほか直接原因のひとつと考えられているウイルスについて、別個に専門家を短期派遣し、ウイルスの発現しやすい熱帯環境下において、日本におけるウイルス研究の蓄積に照らし、意見を交換することは、インドのためのみならず、日本側にとってもきわめて有意義であろう。

その他インドにおける温州みかんの生育を、環境条件との関連において観察し、日本における状態と比較研究することによって、導入された温州みかんについてのみならず、他のインドカンキツに対しても取扱いの改善点を指摘することが可能であると思われる。さらに研究協力の過程において、要すればカンキツ園の機械化、経営の診断、あるいは接木育苗のデモンストレーションなどに関し、研究者、学者、または技能者を派遣して交流を深めるなど、カンキツ分野における研究協力は、温州ミカンの導入から始まって、多岐に発展する可能性がある。

次に予想されるカンキツ類の栽培法に関する研究活動計画は次のとおりである。

#### A 方針

健全な温州ミカン園の育成過程における各種障り、とくに樹体枯死要因の排除を主眼として、導入繁殖および栽培条件が生育に及ぼす影響について研究を行なう。

#### B 研究課題と背景

##### ① 環境条件に関する基礎的研究

(第1～2年目)

日本におけるカンキツ栽培の研究蓄積に照らし、インドにおいて温州ミカンを栽培する場合の自然的、経済的条件について、事前の比較調査研究を行なう。マイソール州にはすでに温州ミカンの実物があるから、日本の生育状態と比較して特質の差が明瞭となるであろう。経済条件についても、他カンキツを参考に、現地の実情を分析検討するものとする。この基礎研究は、あくまで温州ミカン産業育成の観点から行なうことを本旨とする。

##### ② 温州ミカン導入品種の選抜に関する研究 (第2～4年目)

(第2～4年目)

温州ミカンには品種が多いので、まずできる限り多くのものを導入することが前提となるが、導入後インドにおける栽培目的に適合するものを選抜しなければならない。その眼目は樹勢、ウイルス発現の程度、できれば早晚性、品質などとし、今後増殖すべき品種を決定する。

##### ③ 繁殖に関する研究

(第3～5年)

導入された温州ミカンをインド在来の台木、ならびにわが国のカラタチ台に夫々接木して、比較研究を行なう。この際わが国で行なわれた台木試験の結果と比較検討を行なうほか、繁殖法としてわが国の切接と、インドで行なわれる芽接その他の方法との比較を行なう。この研究がある程度の成果を得た段階で、独自の発達を遂げているわが国の接木育苗につき、技能者を短期に招いて普及を兼ねた育苗展示を行なうことが有意義である。

#### C 研究年限

5カ年とする。

ただし果樹に関する研究は、本来は産業として定着するまで続けるべきものであるから、期限内に有望との見通しがつくときは、インド側において研究を継続しうるよう措置するとともに

に、要すればこの研究協力の場合、日印共同研究室として存続し、その後も研究者を交代派遣して日本側の責任を完遂するよりしたい。

#### D 研究場所

研究室 Indian Institute of Horticultural Research Hesaraghatta,  
Bangalore

事務室 255, Upper place Orchards, Bangalore - 6

圃場 Hesaraghatta および Citrus Experiment Research Station, Goncoppal,  
South Coorg, Mysore State

### (3) 落葉果樹

#### 栽培の概要

インドの落葉果樹はビニフェラ系ブドー(インド南部地方)を除いては北西部高地山岳地帯に主として栽培されている。この地域は緯度的には北緯20~30度の範囲に属し、低地には熱帯~亜熱帯性果樹が栽培されており、海拔1,000m附近から温帯性気候帯となり、低温要求性の程度によって高度差を利用し落葉果樹がとり入れられている。

栽培されている主な樹種にはリンゴを始め、ナン、モモ、スモモ、アズ、サクランボ、クルミ、カキなどがみられる。

インドにおける落葉果樹の栽培経過をみると、その歴史は古い。しかし、その栽培は主として貴族階級の趣味として行われてきており、したがって、種類、品種の収集に興味をもたれそのことに大きな努力が払われたに止まり、産業として経済栽培されるようになったのは、ここ数十年来の事といえよう。これには果樹栽培は植付当初から多額の投資を要し、集中的な栽培管理を必要とする反面、収支相償うまでに多くの年数を要するのに対し、一般農家の投資力は極めて低かったこと、また生産地と消費地が遠隔であり、かつ消費者の多くは極めて購買力が低かったことなどが関与したためであるとされている。一般農民の投資力の低さは現在でもそれほど改善されているとはいえず、果樹栽培の主体は2ha以上の富農階層に止っている。したがって、インドにおける落葉果樹栽培の発展にはインド政府の積極的な果樹振興策による開発、助成が必要である。

インドにおける落葉果樹の栽培を標高差の利用の面から観察すると、低温要求性の強いリンゴ、サクランボなどは1,600~2,700mの地域に、ナン、スモモなどは1,300~2,000mの地域に、また、モモ、アズ、カキなどは1,000~1,600mの地域にそれぞれ適地条件が求められている。しかもこれらの地域はいずれも立地時に地形が極めて急峻で、可耕地が限定されているため、40~60度に達する超急傾斜地の利用もみられ、わが国に較べその土地利用条件ははるかに厳しい。また、気象的にもわが国とは異なる面が多い。とくに、降雨量は季節的に偏在し、6~8月の



雨季と9～2月の乾燥季にはっきり分かれていることは果樹の栽培管理面でとくに注意を要する点であろう。すなわち、前述の地形的な条件と相俟って、雨季には耕土の流亡、養分の溶脱が問題となろうとし、乾季には土壌の過乾による樹勢の衰弱、有機質分の急速な分解消失が推測される。現地の研究者も有機質の補給（原材料入手難）、施肥方法、灌漑等について問題の大きいことを認めている。しかし一方では、このような気象条件により、病害虫の種類によってはその発生が自然に制御されていることも考えられ、現行の病害虫防除は年4～5回の薬剤散布で管理されており、年間12～13回の薬剤散布を要するわが国とは大きな隔たりがみられた。リンゴに対するインドの主要な病害虫としてサンホーゼカイガラムシ、綿虫、カミキリムシ、フラン病、モザイクウイルス病、リーフスポットなどがあつた。

また、インドの果樹園管理作業の現状をみると、園地の耕耘、除草を始め、資材、収穫物の運搬を含め、ほとんどすべての作業は手労働で行なわれている。もちろん、これには傾斜地という地形的条件も大きく関与しようが、インド特有の社会構造から由来する労働事情も少なからず関係している。ただし、最近では季節的には労力不足がさげられないとし、また非能率な上に賃金の高騰化傾向により、能率的な作業機に対し関心が高まっているようである。なお、病虫害の防除には背負式噴霧器を用いているとの事であつた。

次に試験研究面についてみると、南部高原地帯のブドーは栽培も歴史的に古く、また産業的にも主要な位置を占めており、訪問したバンガロールの国立園芸試験場では整技法、肥料試験、品種の育成試験などについて意欲的に研究を行っていた。一方、北西部高地山岳地帯においても、州毎に試験場あるいは大学の附属農場が整備されており、リンゴを始め各種の落葉果樹について品種の適応性試験、肥料試験、生理・生態、病虫害などについて試験が行われていた。しかし、落葉果樹に関する試験研究は熱帯果樹あるいはブドーに比べ、研究の歴史的背景も浅く、農家から要求される具体的な問題に十分取り組むまでには至っていないように思われた。

しかし、インド人にとって温帯果樹（落葉果樹）の栽培は多大の憧れでもあり、温帯地域の大規模集産地化を目指し、積極的に果樹振興に取り組んでいる姿には目をみはるものがあつた。

なお、今回の調査団が視察した地域における落葉果樹栽培の現況は次の通りであつた。

#### ① マイソール州

デカン高原南部地域に位置している。州都バンガロール（標高1,000m）は気温的には亜熱帯性に近いといえよう。ピニフィラ系のブドー栽培が盛んで、国立園芸試験場では前述のように大規模な栽培試験がなされていた。日本からも数品種のブドーを導入しているとの事であつた。

#### ② ビハール州

インド東部に位置しており、標高1,000mのネタールハットは気温的に落葉果樹栽培可能地域になっている。訪れた Netaji School の付属農場には在来のモモ、ナン、リンゴの他、クルミが栽培されていたが、リンゴの栽培には気温的に低温が不足するようであつた。園芸開

発地域として数千 haを予定しており、具体的計画はこれから立案するとの事であった。

③ ヒマチャル・ブラデッシュ州

インド北西部に位置し、落葉果樹栽培のもつとも盛んな地域で、また栽培の歴史も古い。標高1,000m 付近から温帯性気候帯に入り、州都シムラー（標高2,100m）で平均気温13℃、12月 から3月までは積雪し、最大積雪は1mを越すとの事であった。地形極めて急峻で平地は少ない。この地域は穀物の収益性が低い反面、リンゴ等の果樹の収益性が高く、州政府を中心に果樹振興に取り組んでいる。現在、第4次5ケ年計画遂行中であるが、さらに一層の増産をはかるため第5次5ケ年計画を立案中との事であった。州の試験場、大学などの研究機関も整備されており、生産指導農場、育苗場も各地区毎に完備されている。生産技術の改善と同時に果実の加工、流通面の改善にも意欲的な研究が行われていた。

なお、この州ではすでに西ドイツのプロジェクトが農業全般にわたって組まれている。この中には果樹部門も入っており、リンゴのわい性台の繁殖、栽培試験がなされていた。

④ アッサム地方

インド北東部に位置しており、果樹の種類は豊富である。標高1,000～2,500m の地域にナン、モモなどの栽培適地が求められていた。訪れたメガラヤ州の果樹試験場では標高別に落葉

附表 Himachal Pradesh Stateにおける主要果樹の種類と品種\*

種類	早 生	中 生	晩 生
リンゴ	Redjune, King of pippins	Red Delicious, Starking Delicious, Richared Delicious, Golden-Delicious, Rome Beauty	Yellow Newtown, Granny Smith, Winter Banana,
ナシ	China	Williams, Conference, Fertility	Doyenne-du-Comice, Easter Bearre,
モモ	World's - Earliest	Alton, Bascock, C.O.Smith, July Elberta	Elberta and J.H.Hale,
サクランボ	Prnk Early	Black Heart, Guigne-Noir-Hative, Bigarreau Napoleon	Stark Lambert, Rainbow Stripe Lambert, Bigarreau Nor Gross
スモモ	Methley, Satuma	Santa Rosa, Pomosa, Mariposa	Prune
アズ	Early Shipley New Castle	Sufeida, Sufeida Oblong, Charmagz, Ladakbi	Royal, Kaisi
カキ	Hachiya, Korukuma		

\* 資料: Regional Fruit Research Station Mashobra

果樹の適応性試験を実施中であった。なお、リンゴの栽培には低温がやゝ不足で栽培適地は局限されるとの事であった。現在、果樹の大規模な増植計画を立案中との事で、予定地の視察も行った。

### 研究協力の可能性とその方法

現在インドの落葉果樹（以下「果樹」という）地帯では、果樹栽培に大きな関心を抱いており、地域の産業振興の一環として大規模な増植計画を企画し、進めている。このことから立地的に、また生産規模において共通点の多い日本の果樹栽培技術に大きな魅力を感じており、特に傾斜地用中・小型機械器具に対する関心の強いことが伺われた。

このような背景から、インド側の園芸技術協力に対する期待は果樹の基礎的な調査研究に止まらず、地域産業の育成を指向した生産技術から加工・流通分野におよぶ幅広い技術協力にあり、その意欲は極めて強い。

一方、日本の果樹栽培は傾斜地を中心に発展しており、その技術の蓄積は多いが、温帯とはいえ、インドの現地は気象的に、また立地的にかなり異なっており、日本の栽培技術そのものを直接適用し得る場面はかなり制約されよう。例えば整枝剪定1つとってみても、現地の日照強度を十分考慮しなければ枝面の日焼けを生ずるなど思わぬ失敗を招ねよう。したがって、インド側から提案された本格的な技術協力計画に対し、当初からの全面的な協力は不可能で、日本としては当初から提案している「果樹園の生態調査」から始める研究協力を実施することが最も妥当であるとの結論に達した。果樹園の生態調査はもちろん、気象との関連のもとに進められるが、広くは土壌条件、生物的環境条件とも関連する。この意味で、生態調査について研究協力を進めるに際しても園地の適切な管理が必要となる。このためには、インドの現状の果樹園管理にはなお問題があり、日本での確立された栽培管理技術手段の導入が必要である。したがって、園地の土壌管理のための傾斜地用機械器具、灌排水施設、病虫害防除用器具、管理資材、収穫物の運搬に要する機械・施設などの導入が必要となり、またそれに伴う樹園地の整備が必要であろう。

研究協力対象地域としては、インドにおける試験研究機関の整備状況、地域的な果樹の普及状況、さらに派遣専門家の居住条件を考慮すると、調査した諸地域中、ヒマチャル・プラデッシュ州がもっとも適当と考えられた。この地域は前にも触れたように、調査した地域内では気象条件が果樹栽培にもっとも適し、栽培の歴史も古く、果樹についての試験研究機関、研究者も比較的そろっており、州をあげて果樹振興に積極的に取り組んでいる。

したがって、日本からの派遣専門家も既往の試験研究成果を活用出来、現地研究者の積極的な協力も得やすいであろう。また州政府、地域全体の理解、協力も得やすいものと思われ、研究協力体制の確立も効果的になし得るものと考えられる。なお、具体的な研究協力の場所として、シムラ市郊外のマジョブラにあるヒマチャル大学農学部附属として設置されている地域果樹試験

場 Regional Fruits Research Station で実施することが試験圃場の設定、研究施設の有効的活用、インド側カウンターパートの教育指導等に最も有効である。

次に対象果樹については、インドにおける果樹の栽培適地は標高差によって求められているので、同一地域でも果樹の種類は豊富である。その中でも、リンゴはもっとも主要なものとなっており、また、モモはこの地域の加工果樹として重要視されている。したがって、これら両果樹を併行し研究協力を進めるのが、この地域の果樹の研究協力プロジェクトとして適当と思われる。このことばりんごの担当およびももを主体とした核果の担当を行なう最低2名の専門家を必要とするが、これら両樹種には共通点も多く、派遣専門家相互間に有機的な研究協力も期待出来よう。また、この2名の長期派遣専門家を補助するため必要に応じて果樹病害虫、土壌肥料、農業機械、農業土木などの専門家を短期派遣することが極めて重要である。

研究協力の進め方、特に、重要課題の選択については、現在ヒマチャルプラデッシュ州における果樹栽培の最大の目標が①単位面積当たりの収量増大と②栽培の省力合理化にあることに鑑み次の課題が考えられよう、

#### A. 環境生態と生長の関係

- ① 果樹栄養診断とその管理技術
- ② 新品種の選抜とその適応性（早生、晩生種の選抜とその環境適応性）

#### B. 果樹園の管理方法

- ① 基盤の改善
- ② 導入機種種の選抜と効率（ケーブルを含む）
- ③ 一般管理技術（摘果、整枝剪定、病害虫防除、早期落葉防止、その他）

このような課題を選択した背景としては、当該州においては果樹栽培可耕地はすでにその殆んどが開墾され、経済的には更に劣悪地に過大な投資を行なって規模拡大を行なうよりも単位面積当たりの収量増大を図った方が有利であるとの判断であり、また現状でも急峻な地形的悪条件に加えて果樹の栽培管理作業の殆んどすべてを人手に依存せざるを得ない状況から栽培の省力合理化は必然的結論として浮きぼりにされてきたものである。このことは調査団がりんご主産地を視察した際、農家代表に現在問題になっている5つの重要課題は何かとの質問に対し、①樹体の栄養に関連しての土壌肥料問題 ②根腐れ枝枯れ等の病気 ③害虫 ④機械化 ⑤収量の増大と即座に返答があったことや州政府園芸局長との討論において局長は①果樹栄養 ②新品種の選抜とその適応性 ③果樹園の管理方法（将来の問題として重要な省力合理化を含む）の3項を特に強調されたことからもうなずけるものである。

各研究課題に関する具体的な研究の進め方は次のとおりである。果樹の生態調査は現地の試験研究機関ですでに調査収集してある資料を参照し、わが国との比較においてその生態を明らかにすることが必要であるが、研究協力期間中も継続調査する必要がある。とくに休眠、開花、生

理落果の波相，果実品質に影響する要因等の解析が必要である。

中・小型機械器具の導入は調査圃場の適切な管理の上から必要であるが，インドにおける現行の人手による作業の高度化を図る上からも必要で，とくに病虫害防除用薬剤，除草剤，肥料等の散布器具について，また耕うん用，草刈用等の機械器具について現地の立地条件に適合する機種を選定が必要であろう。また調査した範囲では農道，耕作道（テラス）などの整備も必要と思われた。この点，農業土木，農機具専門家の協力を必要としよう。

インドは雨季と乾季が明確に分かれており，果樹園の土壌水分管理は果樹栽培にとって欠かせない事項であろう。この点現地に適合する灌排水施設の設置方法について検討する必要がある。栽培法については整枝剪定，受粉，摘果技術，肥培管理，病虫害防除，気象災害などが問題となる。整枝剪定については現地の日照強度，花芽分化の程度などの関連において，樹体保護，果実品質の面で検討を要しよう。受粉についてはハチミツ生産と併せて既に事業化も試みられているとの事であるが，受粉用としての有用昆虫の探索にも興味もたれる。摘果についてはNAA，GAなどを供試し，試験を行なっているが，わが国で実用化している摘花剤（石灰硫黄合剤），摘果剤（デナボン）（以上リンゴ）ピーチン（桃）の持ち込みが有用かも知れない。肥培管理については現地でも土壌分析，葉分析などについてはかなり行っている。しかし，現地の立地的条件からみると如何にして効率的に施肥するか，また有機質補給源を得るかの検討がより重要と思われた。またさらにラインメータ，アイソトープ手法により土壌および樹体内の時季的養分変動を掴むことも必要であろう。病虫害防除には前述の散布器具も問題であるが，主要病虫害の発生生態の調査により発生予察法の確立が必要であろう。なお，気象災害として雹害が問題との事であったが，開花期，収穫時期の風害も問題となるかも知れない。以上のように土壌の水分管理あるいは栽培法については種種の分野に分かれ，しかも専門的な詳細な調査を要するので，長期派遣専門家から要請があり次第専門別に短期派遣者で協力出来る態勢を整えておくことが日本側として必要であろう。

収穫果搬出用ケーブルウェイは現地での実証的試験研究の1つとして考慮すべきであろう。現地での現行の搬出作業はすべて人手に頼っており，そのために生ずる果実の損傷が莫大な量になることからみて，現地に対するデモンストレーション的効果も大きいであろう。

新品種の選抜とその適応性の研究については特に早生種および晩生種の優良品種が求められているようであるが，この課題は一朝一夕には解決する問題ではないので，長い年月を覚悟で取り組まなければならないものである。

### 3 研究協力対象機関の概要

#### (1) I I H R (インド国立園芸試験場)

##### 沿革

インド国立園芸試験場(I I H R)は、1967年9月、I C A R によってマイソール州ヘサールガッタに設立された新しい試験場である。設立当初、I I H R の本部はニューデリーのI C A R 内に置かれていたが、1968年2月にバンガロール市内にその本部が移された。この試験場はインドにおける最初の本格的な園芸試験場であるが、その前身は1938年に設立された果樹試験場(後にNational Hortorium と名称を変更)であり、1968年2月にI I H R の本部が、バンガロールに移された時に、ヘサールガッタの地にマイソール州政府からI I H R に24.7ヘクタールの土地とともに正式に移譲され、さらに後にこの土地の隣接地に200ヘクタールの土地がマイソール州から移管され現在に到っている。

なお、1972年2月にマイソール州政府から同州クールグ県に3カ所の試験場がHorticultural Experimental Station としてI I H R に移管された。この内の一つが南クールグ県のかんきつ試験場である。この試験場の位置はバンガロール市の西約200kmで、ここはインドにおけるかんきつの主要産地の一つで、かんきつの病害の原因解明および防除法研究のため設立されたものである。

##### 位置、気象条件等

I I H R は、2ヶ所に分かれている。本部事務所はバンガロール市内にあり、実験室および広大な研究圃場はヘサールガッタにある。ヘサールガッタはバンガロール市の北26kmの距離にあり、北緯13.8° 東経77.3° デカン高原の最南端の位置にあり、標高は海拔863mである。1969年のバンガロールにおける気象観測データによれば、年間雨量は1,198mmで100mm以上の月は4月、5月、8月、10月、11月および12月であり、1月、2月、および3月は殆んど降雨なく4月~12月は、ほぼ平均して降雨があるように見える。また年間の月別最高気温の平均は29°Cで、最低気温の平均は19°Cであり、年間を通じて極めておだやかな気温である。

##### 規模、組織等

試験場の圃場は、ヘサールガッタに224.7ヘクタールあり、おおむね平担である。建物は、バンガロールに事務室があり、ヘサールガッタに研究室、温室等がある。

研究組織は果樹科、野菜科、花卉造園科、植物病理科、昆虫科、植物生理生化学微生物科およ

び耕種土壤機械科の7科に分けられている。

スタッフは、100名弱のポストがあるが空定員も多く、研究室長クラスが7名、主任研究者クラス7名、研究助手クラス14名である。IIHRはICARが管理する全インド園芸研究計画の主要センターの一つである。ぶどう、マンゴウ、パイナップルおよび野菜については、既にこの計画の下で研究が開始されており、かんきつ、バナナ、パパイヤなどについてもこの計画の下で研究が開始されようとしている。

(注) IIHR: Indian Institute of Horticultural Research

## (2) RFRS (地域果樹試験場)

### 沿革

ヒマチャルプラテッシュ州は、果樹栽培の適地であり、標高差を利用して様々の亜熱帯および温帯果実を大量に生産している。この州で果樹に関する研究計画は、1953年から開始されており、その時3つの試験場が開設された。すなわち、マシヨブラに温帯果樹試験場、ダウラクアンに亜熱帯果樹試験場、およびキイナウルに乾質果樹試験場が、それぞれ開設されたわけである。RFRSは、この時に温帯果樹試験場として設立され、後に発展したものであるが、その起源はイギリス人 Alexander Goutts が1887年に開いた果樹園に求めることができ、今日でも Goutts Orchard として一般に呼ばれている程である。

この試験場は、1958年に、インドにおける温帯地域に対する最初の地域試験場として昇格した。現在、3つの支場をスリナガール、クルおよびカンドートに持っている。以前はすべての温帯果樹を研究の対象としていたが、現在は、りんご、もも、およびサクランボの研究を集中的に行なっている。RFRSの財政はICAR、また管理はヒマチャルプラテッシュ州農業省によって運営されていたが、1971年7月からは、ヒマチャルプラテッシュ大学農学部附属試験場となった。しかし、現在でも、ICARが管理する全インド果樹研究計画の研究については、ICARが財政を負担している。

### 位置 気象条件等

RFRSはシムラ市内から13kmの距離にあり、北緯 $31.1^{\circ}$  (日本の九州最南端佐多岬とほぼ同緯度である) 東経 $77.1^{\circ}$ の位置にある。標高は海拔2,133mから2,286mでかなり高い。

雨量は、年間平均1,380mmから1,500mmであるが、その大半は6月から9月半ば頃に集中する。しかし、全然雨の無い月はなく、特に12月末から4月末の間は比較的降雨がある。年間の月別最高気温の平均は $25^{\circ}\text{C}$ で、最低気温の平均は $0.76^{\circ}\text{C}$ であり、最高月は6月、最低月は1月である。12月から3月の間は降雪があり、11月からは霜がおりる。平均積雪量は1,500mmでかなり多い。なお、りんごの開花期後しばしば雹が降るとのことである。

### 規模 組織等

試験場の圃場は約 17 ヘクタールで、その大部分は西向き、または南向きの傾斜面であるが、急傾斜の部分もかなりある。建物は、事務室およびいくつかの研究室を備えたコンクリート二階建が一棟あり、現在さらに同規模の二階建をもう一棟建築中である。

研究組織は、果樹科（育種を含む）、植物生理科、昆虫科、植物病理科、および果実利用科に分けられ、この他に花卉科、および農民の訓練コースがある。この内、植物病理、および果実利用については、科はおいてあるが研究は現在ここでは行っていない。

スタッフは 20 名以上いるが主任研究者級は 5～6 名程度である。

(注) RFRS : Regional Fruit Research Station



## む す び

インド農業研究協力は多くの紆余曲折の末、49年度から発足する予定で、稲の病害虫と園芸との全たく異なる分野が、異なる経過の下に出発点に到達した。

5年間という短い期間ではあるが、この研究協力が輝かしい成果をおさめ、インド国の食糧生産の安定および温帯性園芸作物の増産に寄与することができることを期待している。またこの研究協力を通して我が国の研究者がインド国の若い研究者に接して、相互に深い交流が生れることもこの研究協力から期待される無形の成果であろう。日本国内ではすでに解明が進んでいるが、アジアではなお最も研究を必要とする研究分野、例えば稲のメイチュウ類の研究等に、日本の若い研究者が参加し、これによって我が国に貯えられた過去の輝かしい研究成果と伝統が、新しい天地において、新しく展開されることが期待される。

古い文化を持ち、稲作研究の豊庫と称され、また数数の園芸作物の起源をもつといわれているインド国との研究協力は、双方の研究者がスクラム組んで進めなければならないが、この研究協力が将来の我が国の二国間の農業研究協力の先駆として、輝かしい業績を残すことを願って止まない。そうしてこの農業研究協力は、また日本人がアジアでなさねばならない役割の、一つの方角を与えてくれるかも知れない。

## 參 考 資 料

1. 第2次実施調査団がインド側に提示した合意議事録案

RECORD OF DISCUSSIONS ON  
THE TECHNICAL COOPERATION FOR  
THE AGRICULTURAL RESEARCH COOPERATION PROJECT

(DRAFT)

In pursuance of the investigations carried out by the preliminary agricultural survey team headed by Mr. Kotaro Nagai that visited India in November 1971, and the horticulture survey team headed by Dr. Shunkichi Iwasa that visited India in November 1972, which outlined the basic principles of the proposed cooperation between Japan and India for the Joint Agricultural Research Cooperation Project, the third agricultural survey team organized by Overseas Technical Cooperation Agency and headed by Mr. Tatsuro Kono, visited India from December 16 to December 28, 1972, for the purpose of working out the details of the proposed cooperation between the two countries on the Japan-India Joint Agricultural Research Cooperation Project. The team conducted a series of surveys and discussions with the authorities concerned of the Government of India and consequently the two parties reached the understandings as recorded hereunder.

These understandings are not binding legally either on the Government of Japan or on the Government of India.

However, final decision will be made, based upon the official reviews of the said understandings, in the form of an agreement between the two Governments concerning the implementation of the Project.

New Delhi

December, 1972

---

Mr. Tatsuro Kono  
Head of the Japanese Survey Team,  
Overseas Technical Cooperation  
Agency, Japan

## RECORD OF DISCUSSIONS

1. (1) For the purpose of stabilizing rice production and promoting horticultural production, the two countries will jointly carry out a research project for establishment of the methods of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests, and for horticultural crops. The project will be called as Japan-India Joint Research Project (hereinafter referred to as "the Project") and will consist of two sub-projects. One is the sub-project for research on establishment of methods of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests, the other is the sub-project for research on horticulture.

The contents of the Project will be the following:

- (a) Research work on the themes as listed in Annexure I;
- (b) Exchange of information, samples, materials and research reports;
- (c) Exchange of researchers and other personnel; and
- (d) Other activities to be agreed upon between the authorities concerned of the two countries.

(2) Operational Work Plans of the Project will be formulated by the Joint Committees referred to in item II.

2. (1) In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense the services of Japanese experts as listed in Annexure II.

(2) In accordance with laws and regulations in force in Japan, some additional experts on short term assignment may be dispatched through the normal procedures of the Government of Japan when necessity arises.

3. The Japanese experts referred to in item 2. above and their families will be granted privileges, exemptions and benefits as admissible to experts assigned to India under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme and also will be granted privileges, exemptions and benefits no less favourable than those granted in India to the experts of third countries or the experts of international organizations such as the United Nations serving under similar circumstances.

4. The Indian authorities concerned undertake to bear claims, if any arises, 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 India covered by the present Record of Discussions, except for those claims arising from willful conducts or gross negligence of the Japanese experts.

5. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense such equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials as listed in Annexure III.

6. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to receive Indian researchers and research administrators engaged in the Project for training and study tours in Japan as well as for symposia or other similar meetings to be held in Japan, through the normal procedures of the Government of Japan required therefor.

7. The articles referred to in Annexure III will become the property of the Government of India upon being delivered c.i.f. at the port of disembarkation to the Indian authorities concerned. The articles referred to above will be utilized exclusively for the implementation of the Project.

8. The Indian authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense:

(1) The services of Indian researchers and other personnel including administrative personnel as listed in Annexure IV;

(2) Land and buildings as well as incidental facilities as listed in Annexure V;

(3) Suitable furnished housing accommodations for the Japanese experts and their families;

(4) Transportation facilities for the Japanese expert's official travels within India;

(5) Supply or replacement of equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided by the Japanese authorities concerned under item 5.

9. The Indian authorities concerned will take necessary measures to meet:

(1) All running expenses necessary for the implementation of the Project;

(2) Customs duties and any other charges imposed in India in respect of the articles as listed in Annexure III;

(3) Expenses necessary for the transportation within India for the articles as listed in Annexure III as well as for their installation, operation and maintenance thereof.

10. The Indian authorities concerned will be responsible for the administration and implementation of the Project, and the Japanese experts will provide necessary technical guidance and advice for the Project.

11. For the successful implementation of the Project, two Joint Project Committees will be established as specified in Annexure VI. The Committee may appoint sub-committee to deal with specific problem, if necessary.

12. For the successful implementation of the Project, close relationship will be maintained between the Indian agricultural research institutions and Japanese agricultural research institutions.

13. The authorities concerned of the two countries will consult with each other from time to time concerning the successful implementation of the Project.

14. The Project will be implemented for a period of five years.

Annexure I

Research work on the themes and place

1. The Sub-project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests.

research themes	place
<p>A. Research on stem borer</p> <p>Fundamental Research; Physiological study of hibernating generation</p> <p>Applied Research; Study on population dynamics during crop season, relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change</p>	<p>Indian Agricultural Research Institute (New Delhi)</p>
<p>B. Research on leafhopper tungro</p> <p>Fundamental Research;</p> <p>(1) Detection and characterization of virus (purification, serology and electron microscopy)</p> <p>(2) Host-range and symptomatology of virus diseases</p> <p>Applied Research; Study on migratory behaviour of insect life cycles and factors governing their population dynamics ecotypes and mode of hibernation</p>	<p>Indian Agricultural Research Institute (New Delhi)</p>
<p>C. Research on bacterial leaf blight</p> <p>Fundamental Research;</p> <p>(1) Bacteriophage technique as a tool for detecting bacterial population</p> <p>(2) Pathogenic variability in pathogenic bacteria</p>	<p>Indian Agricultural Research Institute (New Delhi)</p>

research themes	place
<p>(3) Bacterial physiology, serology and electron microscopy in relation to physiological specialization of bacteria</p> <p>Applied Research;</p> <p>(1) Screening test of resistant varieties</p> <p>(2) Role of infected seeds and weed hosts to diseases outbreak</p> <p>(3) Factors influencing blight and wilt phase of the diseases</p> <p>(4) Multiplication of bacteria in rhizosphere of their crops</p> <p>(5) Loss in grain yield of rice caused by diseases</p>	
<p>D. Research on gall midge</p> <p>Fundamental Research;</p> <p>(1) Study on biotypes and their genetic differences intensively in one location under controlled growth chamber condition</p> <p>(2) Study on mechanisms of host resistance with emphasis on plant and insect physiology interaction</p> <p>Applied Research;</p> <p>(1) Study on population dynamics during crop season relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change</p> <p>(2) Study on off-season biology to determine mode and locations of survival and role of alternative hosts</p>	<p>All India Coordinated Rice Improvement Project (Hyderabad)</p>

Note: The research works will be implemented in order to establish the practical techniques of national level in the field of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests.



2. The Sub-project of research on horticulture

---

research themes	place
A. Research on hybrid seeds production method of vegetables	Institute of Horticulture Research (Bangalore)
Fundamental Research;	
(1) Study on fundamental techniques to produce hybrid seeds such as varnalization and chemical emasculation	
(2) Study on techniques of finding out utilization and maintenance of male-sterile, self-incompatible gynoeccious or poliploidy	
Applied Research;	
(1) Study on selection of suitable and economical materials adaptive to local ecological conditions	
(2) Study on interaction between breeding lines and some ecological factors and cultivation techniques	
B. Research on cultivation method of citrus	Institute of Horticulture Research (Bangalore)
(1) Study on interaction between ecological circumstances and growth	
(2) Study on citrus propagation method	
C. Research on cultivation method of deciduous fruit trees	Research-cum-Demonstration Center (Simla)
(1) Study on interaction between ecological circumstances and growth	
(2) Study on crop management of orchard	

---

Note: The extension and demonstration works resulted from the research works will be conducted by Indian side.

Annexure II

List of Japanese experts

1. The Sub-project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests

Number

- (1) Leader
- (2) Bacteriologist
- (3) Entomologist
- (4) Virologist
- (5) Virus entomologist
- (6) Plant physiologist
- (7) Agricultural climatologist

Total.

7

2. The Sub-project of research on horticulture

Number

- (1) Vegetable breeder
- (2) Pomologist (citrus)
- (3) Pomologist (deciduous fruit tree)

Total

4

Note: (1) In the Sub-project of research on horticulture, two team leaders will be individually nominated by the Japanese authorities concerned from the experts who will be stationed in the Institute of Horticulture Research in Bangalore and at the Research-cum-Demostration Center in Simla, and one of them will serve concurrently the Sub-project leader of horticulture mentioned above.

(2) The field of experts may be changeable with the progress of the Project implementation after discussion of the authorities concerned of the two countries.

Annexure III

List of equipment, machinery, vehicles, instruments,  
tools, spare parts and other materials

- (1) Equipment including electrical articles, instruments, tools, spare parts and other materials for laboratory work
- (2) Equipment, machinery, instruments, tools, spare parts and other materials for field work
- (3) Materials for research work
- (4) Vehicles
- (5) Fertilizer, pesticide and materials for chemical control
- (6) Audio-visual aids and articles for office work
- (7) Books and other necessary printed matters

Note: (1) The authorities concerned of the two countries will jointly formulate the specific list of the articles on the basis of the Operational Work Plans and the recommendation of the Joint Committees.

(2) The Indian authorities concerned will accordingly arrange for expeditious clearance of the articles.

Annexure IV

List of Indian technical staff,  
administrative and other personnel

1. The Sub-project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests

(1) Category of counterpart researchers

Senior Entomologist (Stem borer)	1
Junior Entomologist ( " " )	3
Virus Pathologist (Leafhopper-Tungro)	1
Virus Entomologist ( " " )	2
Senior Research assistant ( " " )	2
Senior Virologist ( " " )	1
Junior Research assistant ( " " )	2
Plant Bacteriologist (Bacterial Leaf Blight)	1
Assistant Plant Bacteriologist ( " " )	1
Plant Breeder (Gall midge)	1
Insect Geneticist ( " " )	1
Junior Entomologist ( " " )	1
Junior Plant Physiologist ( " " )	1
Junior Climatologist ( " " )	1
Other junior supporting staff ( " " )	1

(2) Category of personnel

Superintendent	2
Typist	2
Messenger	2
Animal House Attendant	2
Driver	2
Labourer	12

2. The Sub-project of research on horticulture

(1) Category of counterpart researchers

Senior Breeder (Vegetables)	1
Senior Horticulturist (Deciduous fruits)	2
Senior Horticulturist (Citrus)	2

Junior Breeder (tomato, onion, radish, water melon)	4
Junior researcher (diseases and insect pests of vegetables)	1
Assistant Horticulturist (vegetables)	6
(deciduous fruits)	2
(citrus)	1

(2) Category of personnel

Superintendant	(Bangalore 1, simla 1)	2
Messenger	(Bangalore 1, simla 1)	
Typist	(Bangalore 1, simla 1)	2
Driver	(Bangalore 2, simla 2)	4
Labourer	(Vegetables 20, deciduous fruit 6, citrus 3)	29

Annexure V

List of land, buildings and other facilities

1. The Sub-project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests

A. At IARI in New Delhi

- (1) Office
- (2) Laboratory 30m<sup>2</sup> × 2, 50m<sup>2</sup> × 1
- (3) Glass house 200m<sup>2</sup> × 1
- (4) Experimental field 30 are

B. At AICRIP in Hyderabad

- (1) Office
- (2) Laboratory 30m<sup>2</sup> × 3
- (3) Glass house 100m<sup>2</sup> × 1
- (4) Experimental field 30 are

C. Experimental field for research

2. The Sub-project of research on horticulture

D. Institute of Horticulture Research in Bangalore

- (1) Office 40m<sup>2</sup> × 1
- (2) Laboratory 50m<sup>2</sup> × 2, 100m<sup>2</sup> × 1
- (3) Work room for field research 100m<sup>2</sup> × 2
- (4) Glass house and green house 200m<sup>2</sup>, 1000m<sup>2</sup>
- (5) Experimental field 3 ha (vegetable)  
1.5 ha (citrus)

E. Research-cum-Demonstration Center in Simla

- (1) Office
- (2) Laboratory } 50m<sup>2</sup> × 1
- (3) Glass house and green house 100m<sup>2</sup> × 1
- (4) Experimental field 4 ha

Annexure VI

Composition of the Joint Committee

1. Joint Committee of the Sub-project of research on forecasting outbreak

Indian side	Japanese side
(1)	(1) Japanese Sub-project leader
(2)	(2) Representative of Japanese experts
(3)	(3) Chief adviser of Indo-Japanese Agricultural Extension Centers
(4)	(4) Representative of the Overseas Technical Cooperation Agency, JAPAN

2. Joint Committee of the Sub-project of research on horticulture

Indian side	Japanese side.
(1)	(1) Japanese Sub-project leader
(2)	(2) Representative of Japanese experts
(3)	(3) Chief adviser of Indo-Japanese Agricultural Extension Centers
(4)	(4) Representative of the Overseas Technical Cooperation Agency, JAPAN

- Note:
- (1) A chairman of the Joint Committee will be conducted by Indian side.
  - (2) Any other experts from both sides may attend the meetings of the Joint Committee if necessity arises.
  - (3) An official of the Embassy of Japan may attend the meetings of the Joint Committee as an observer.

2. 12月28日(1972年)に第2次実施調査団がインド政府当局と検討した合意議事録案

RECORD OF DISCUSSIONS ON  
THE TECHNICAL COOPERATION FOR  
THE AGRICULTURAL RESEARCH COOPERATION PROJECT

(DRAFT)

In pursuance of the investigations carried out by the preliminary agricultural survey team headed by Mr. Kotaro Nagai that visited India in November 1971, and the horticulture survey team headed by Dr. Shunkichi Iwasa that visited India in November 1972, which outlined the basic principles of the proposed cooperation between Japan and India for the Joint Agricultural Research Cooperation Project, the third agricultural survey team organized by Overseas Technical Cooperation Agency and headed by Mr. Tatsuro Kono, visited India from December 16 to December 28, 1972, for the purpose of working out the details of the proposed cooperation between the two countries on the Japan-India Joint Agricultural Research Cooperation Project. The team conducted a series of surveys and discussions with authorities concerned of the Government of India and consequently the two parties reached the understandings as recorded hereunder.

These understandings are not binding legally either on the Government of Japan or on the Government of India.

However, final decision will be made, based upon the official reviews of the said understandings, in the form of an agreement between the two Governments concerning the implementation of the Project.

New Delhi

December, 1972

---

Mr. Tatsuro Kono  
Head of the Japanese Survey Team,  
Overseas Technical Cooperation Agency,  
Japan



## RECORD OF DISCUSSIONS

1. (1) For the purpose of stabilizing rice production and promoting horticultural production, the two countries will jointly carry out a research project for establishment of the methods of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests, and for horticultural crops. The project will be called as Japan-India Joint Research Project (hereinafter referred to as "the Project") and will consist of two sub-projects. One is the sub-project for research on establishment of methods of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests, the other is the sub-project for research on horticulture.

The contents of the Project will be the following:

- (a) Research work on the themes as listed in Annexure I;
- (b) Exchange of information, samples, materials and research reports;
- (c) Exchange of researchers and other personnel; and
- (d) Other activities to be agreed upon between the authorities concerned of the two countries.

(2) Operational Work Plans of the Project will be implemented by the Joint Committees referred to in item 11.

2. (1) In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense the services of Japanese experts as listed in Annexure II.

(2) In accordance with laws and regulations in force in Japan, some additional experts on short term assignment may be dispatched through the normal procedures of the Government of Japan when necessity arises.

3. The Japanese experts referred to in item 2. above and their families will be granted privileges, exemptions and benefits as admissible to experts assigned to India under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme and also will be granted privileges, exemptions and benefits no less favourable than those granted in India to the experts of third countries or the experts of international organizations such as the United Nations serving under similar circumstances.

4. The Indian authorities concerned undertake to bear claims, if any arises, 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 India covered by the present Record of Discussions, except for those claims arising from willful conducts or gross negligence of the Japanese experts.

5. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense such equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials as listed in Annexure III.

6. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to receive Indian researchers and research administrators engaged in the Project for training and study tours in Japan as well as for symposia or other similar meetings to be held in Japan, through the normal procedures of the Government of Japan required therefor.

7. The articles referred to in Annexure III will become the property of the Government of India upon being delivered c.i.f. at the port of disembarkation to the Indian authorities concerned. The articles referred to above will be utilized exclusively for the implementation of the Project.

8. The Indian authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense:

(1) The services of Indian researchers and other personnel including administrative personnel as listed in Annexure IV;

(2) Land and buildings as well as incidental facilities as listed in Annexure V;

(3) Suitable furnished housing accommodations for the Japanese experts and their families;

(4) Transportation facilities for the Japanese expert's official travels within India;

(5) Supply or replacement of equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided by the Japanese authorities concerned under item 5.

9. The Indian authorities concerned will take necessary measures to meet:

(1) All running expenses necessary for the implementation of the Project;

(2) Customs duties and any other charges imposed in India in respect of the articles as listed in Annexure III;

(3) Expenses necessary for the transportation within India for the articles as listed in Annexure III as well as for their installation, operation and maintenance thereof.

10. The Indian authorities concerned will be responsible for the administration and implementation of the Project, and the Japanese experts will provide necessary technical guidance and advice for the Project.

11. Planning the precise programme of work, evolving priority and ensuring successful implementation of the Project, two Joint Project Committees will be established as specified in Annexure VI. The Committee may appoint sub-committee to deal with specific problem, if necessary.

12. For the successful implementation of the Project, close relationship will be maintained between the Indian agricultural research institutions and Japanese agricultural research institutions.

13. The authorities concerned of the two countries will consult with each other from time to time concerning the successful implementation of the Project.

14. The Project will be implemented for a period of five years.

Annexure I

Research Project and places

1. The Sub-project on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests.

research themes	place
A. Research on stem borer	--
(1) Fundamental Research; Physiological study of hibernating generation and ecology of development.	I.A.R.I.
(2) Applied Research; Study on population dynamics during crop season, relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change.	A.I.C.R.I.P., C.R.R.I. and I.A.R.I.
B. Research on leafhopper tungro	--
Fundamental Research;	
(1) Detection and characterization of virus, purification, serology and electron microscopy, and strain variation in the RTV.	I.A.R.I.
(2) Strain variation and host specialisation in RTV.	A.I.C.R.I.P.
(3) Applied Research; Study on migratory behaviour, life cycles and factors governing populations of the insect, dynamics, ecotypes and mode of hibernation.	A.I.C.R.I.P., C.R.R.I. and I.A.R.I.
C. Research on bacterial leaf blight	
Fundamental Research;	
(1) Bacteriophage technique as a tool for detecting bacterial population.	A.I.C.R.I.P.
(2) Variability in the pathogen including physiology, serology and electron microscopy in relation to physiologic specialization of the bacterium.	I.A.R.I.

research themes	place
<b>Applied Research;</b>	
(1) Testing of resistant varieties	C.R.R.I., A.I.C.R.I.P. and I.A.R.I.
(2) Role of infected seeds in the outbreak of the disease	I.A.R.I.
(3) Role of weed hosts in the outbreak of the disease	I.A.R.I., C.R.R.I. and A.I.C.R.I.P.
(4) Factors influencing blight and wilt phases of the disease	I.A.R.I. and A.I.C.R.I.P.
(5) Multiplication of bacteria in the rhizosphere of other crops	I.A.R.I.
<b>D. Research on gall midge</b>	
<b>Fundamental Research;</b>	
	A.I.C.R.I.P.
(1) Study on biotypes and their genetic differences under controlled growth chamber condition.	
(2) Study on mechanisms of host resistance with emphasis on plant and insect physiology interaction.	
<b>Applied Research;</b>	
	A.I.C.R.I.P.
(1) Study on population dynamics during rice crop season relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change.	
(2) Study on off-season biology to determine mode and locations of survival and role of alternative hosts.	

Note: (i) The research work will be carried out in order to establish practical techniques in the field of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests at national level.

(ii) Although research work will be carried out at 3 places, the visiting scientists will be located either at Delhi of Hyderabad on long term basis.

2. The Sub-project of research on horticulture

research themes	place
A. Research on hybrid seeds production method of vegetables (tomato, onion, radish, water-melon) Fundamental Research; (1) Study on fundamental techniques to produce hybrid seeds such as vernalization and chemical emasculation (2) Study on techniques of finding out utilization and maintenance of male-sterile, self-incompatible gynoecious or poliploidy Applied Research; (1) Study on selection of suitable and economical materials adactive to local ecological conditions (2) Study on interaction between breeding lines and some ecological factors and cultivation techniques	Indian Institute of Horticultural Research, Hessarghatta (Bangalore)
B. Research on cultivation method of citrus (1) Study on interaction between ecological circumstances and growth (2) Study on citrus propagation method	Indian Institute of Horticultural Research, Hessarghatta (Bangalore)
C. Research on cultivation method of deciduous fruit trees (1) Study on interaction between ecological circumstances and growth (2) Study on crop management of orchard	Research-cum-Demonstration Center (Simla)

- Note: (1) The extension and demonstration works resulted from the research works above will be conducted by Indian side.
- (2) The programme of work will be as outlined in Annexure II of the Minutes of Discussions held on November 24, 1972.

Annexure II

List of Japanese experts

1. The Sub-project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests

	Number
(1) Leader	1
(2) Plant Pathologist (BLB)	1
(3) Plant Pathologist (RTV)	1
(4) Entomologist (Borer)	1
(5) Entomologist (Gall midge)	1
(6) Entomologist (Leaf hopper)	1
(7) Virologist (Leaf hopper)	1
Total	7

2. The Sub-project of research on horticulture

	Number
(1) Vegetable breeder	1
(2) Pomologist (citrus)	1
(3) Pomologist (deciduous fruit tree)	2
Total	4

Note: (1) In the Sub-project of research on horticulture, two team leaders will be individually nominated by the Japanese authorities concerned from the experts who will be stationed in the Institute of Horticulture Research in Bangalore and at the Research-cum-Demonstration Center in Simla, and one of them will serve concurrently the Sub-project leader of horticulture mentioned above

(2) The field of experts may be changeable with the progress of the Project implementation after discussion of the authorities concerned of the two countries.

Annexure III

List of equipment, machinery, vehicles, instruments, tools,  
spare parts and other materials

- (1) Equipment including electronical articles, instruments, tools, spare parts and other materials for laboratory work
- (2) Equipment, machinery, instruments, tools, spare parts and other materials for field work
- (3) Germplasm and plant materials
- (4) Specialised mobile unit
- (5) Fertilizer, pesticide and materials for chemical control
- (6) Audio visual aids for training and demonstration and articles for office work
- (7) Books and other necessary printed matters.

- Note: (1) The authorities concerned of the two countries will jointly formulate the specific list of the articles on the basis and on the recommendation of the Joint Committees.
- (2) The Indian authorities concerned will accordingly arrange for expeditious clearance of the articles.



Annexure IV

List of Indian technical staff,  
administrative and other personnel

1. The Sub-project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests.

(1) Category of counterpart researchers:

Senior Entomologist (Borer)	1
Senior Research Assistant	1
Senior Entomologist (Gall midge)	1
Senior Research Assistants	3
Senior virologist (Fundamental work)	1
Senior Research Assistant	1
Senior Virologist (Applied work)	1
Senior Research Assistant	1
Senior Virus Entomologist	1
Senior Research Assistant (Virus Entomologist)	1
Senior Plant Bacteriologist	2 (one each at Delhi and Hyderabad)
Senior Research Assistants	2 (one each at Delhi and Hyderabad)

(2) Category of personnel

Superintendent  
Typist  
Messenger  
Animal House Attendant  
Driver  
Labourer

2. The Sub-project of research on horticulture

(1) Category of counterparts researchers:

Senior Breeder (vegetables)	1
Senior Horticulturist (deciduous fruits)	2
Senior Horticulturist (citrus)	1
Junior Breeder (tomato, onion, radish, water melon)	4
Senior Research Assistant (vegetables)	4
" (deciduous fruits)	2
" (citrus)	1

(2) Category of personnel:

Superintendent	Bangalore 1, Simla 1	2
Messenger		
Typist	Bangalore 1, Simla 1	2
Driver	Bangalore 2, Simla 2	4
Labourer (vegetable 20, deciduous fruit 6, citrus 3)		29

Annexure V

List of land, buildings and other facilities

1. The project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests

A. At IARI in New Delhi

- (1) Office
- (2) Laboratory 30m<sup>2</sup> × 2, 50m<sup>2</sup> × 1
- (3) Glass house 200m<sup>2</sup> × 1
- (4) Experimental field 30 acre

B. At AICRIP in Hyderabad

- (1) Office
- (2) Laboratory 30m<sup>2</sup> × 3
- (3) Glass house 100m<sup>2</sup> × 1

C. Experimental field for research

2. The Project of research on horticulture

D. Institute of Horticulture Research in Bangalore

- (1) Office 40m<sup>2</sup> × 1
- (2) Laboratory 50m<sup>2</sup> × 2, 100m<sup>2</sup> × 1
- (3) Work room for field research 100 m<sup>2</sup> × 1
- (4) Glass house and Green house 200 m<sup>2</sup> × 1, 1,000 m<sup>2</sup> × 1
- (5) Experimental field 3 ha (vegetable)  
1.5 ha (citrus)

E. Research-cum-Demonstration Center in Simla

- (1) Office 50 m<sup>2</sup> × 1
- (2) Laboratory
- (3) Glass house and Green house 50 m<sup>2</sup> × 2
- (4) Experimental field 4 ha

Annexure VI

Composition of the Joint Committee

1. Joint Committee of the Project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests.

Indian side

- (1) Deputy Director General (C.S.)
- (2) Project Coordinator, Rice
- (3) Head of Division of Entomology/Plant Pathology Indian Agricultural Research Institute
- (4) Assistant Director General (P.P.)
- (5) A Representative of Department of Agriculture
- (6) Director General of C.R.R.I.

Japanese side

- (1) Japanese Sub-project leader
- (2) Representative of Japanese experts
- (3) Chief adviser of Indo-Japanese Agricultural Extension Centers
- (4) Representative of the Overseas Technical Cooperation Agency, JAPAN

2. Joint Committee of the Project of research on horticulture

Indian side

- (1) Deputy Director General (C.S.)
- (2) Director, Indian Institute of Horticultural Research, Hessarghatta
- (3) Director, Horticultural, Himachal Pradesh
- (4) Representative of Department of Agriculture
- (5) Assistant Director General (Horticulture)

Japanese side

- (1) Japanese sub-project leader
- (2) Representative of Japanese experts
- (3) Chief adviser of Indo-Japanese Agricultural Extension Centers
- (4) Representative of the Overseas Technical Cooperation Agency, JAPAN

- Note:
- (1) Director General of I.C.A.R. will be a chairman of the Joint Committee.
  - (2) Any other experts from both side may attend the meetings of the Joint Committee if necessity arises.
  - (3) An official of the Embassy of Japan may attend the meetings of the Joint Committee as an observer.

### 3. 第2次実施調査団のインド農業研究所病理部での打合せ事項

Some important points raised as a result of the discussion with Dr. T. Kono and Dr. Fujii who came from Japan for discussing about the Technical Cooperation Project for Agricultural Research Collaborative Programme specially in respect of investigations on tungro yellow dwarf as well as bacterial blight of rice with special reference to forecasting these diseases.

In the morning the discussion was held between the above stated two scientists alongwith Dr. S. P. Raychaudhuri, Head of the Division of Mycology and also Dr. Y. P. Rao and Mr. M. D. Mishra who are working in the rice disease project. In the afternoon the whole team including horticulturists as well as Mr. Nishiwaki, Second Secretary, Agricultural, Japan Embassy the meeting was held when Dr. A. B. Joshi, Director, IARI had also kindly come to give valuable suggestions and advice regarding the project.

Dr. Joshi briefly summarised the nature of work done at the IARI Centre and Dr. Raychaudhuri mentioned about the importance of such collaborative work between Japanese Experts on the one hand and Indian counter parts who are team leaders and actual workers on the other hand specially made a case for collaboration between CRRI, ACCRIP and the IARI. It was generally agreed that CRRI being the main rice research institute under the ICAR where large scale varietal resistance tests survey work could be done for the Eastern part of the country. A seasonal centre can be established at the CRRI with the existing facilities. AICRIP will be main centre for gall midge research while for stem borer, tungro and yellow dwarf diseases of rice as well bacterial blight of rice IARI will be the main centre. A seasonal sub centre at AICRIP for varietal resistance work for Southern part of India can be included in the project in respect of leaf hopper and the Tungro complex and at the CRRI for stem borer, leaf hopper as well as bacterial leaf blight a seasonal sub centre can be established primarily for survey work in the eastern part of the country in respect of the diseases as well as varietal resistance tests. All the fundamental work like ultrathin sectioning, electron microscopy, purification and serological studies with the virus as well as fluorescent microscope for conducting the virus vector studies will be conducted at the IARI and the fundamental work concerning stem borer also will be conducted at the IARI subject to the approval of Dr. S. Pradhan, Head of the Division of Entomology, IARI.

Dr. Y. P. Rao also brought to the notice of the group that work on bacterial streak of rice may also be included in the contemplated cooperative project.

There was a discussion about the exchange of leaders and scientists from both sides i.e. from Japan to India and Indian to Japan to work in both countries and survey the work incidentally mentioned by Dr. Fujii. Dr. Raychaudhuri suggested the name of Dr. Socho Nasu who is well reputed Entomologist and Virologist to come at least for a short term to initiate the work in India as early as possible which will be followed by the other scientists. In discussing as far as IARI centre is concerned also for electron microscope, ultrathin sectioning as well as for serological work some virus Pathologists will be deputed to the IARI for fundamental work.

It was also stated that for Senior Scientists a short term period i.e. 6-8 weeks should be enough while for other workers comparatively younger and new in the field the tenure of the training period should be atleast for 6 months.

While discussing about the facilities to be provided for work at IARI already mention has been made in Annexure V (Page of record of the discussion on the technical cooperation) and following items have been included

- i) Office of the Expert
- ii) Laboratories (2)
- iii) Glasshouse (1) 200 x 1
- iv) Experimental field instead of 30 acres it should be 30 acres since such a big area may not be available at the IARI for this kind of experimental work
- v) Animal house
- vi) Insectary ) Air conditioned

In addition to some of the other equipments like Hitachi Electron Microscope and Ultracentrifuge, spectrophotometer, at least four growth chambers, Thermohygrographs, Dew records, Incubators, Light microscope, Electric balance (Metler etc.) Lyophilizing equipment, Electronic Calculating Machine, Germicidal (UV) lamps will be required for virus and bacterial work.

Dr. Joshi, Director of the Institute took active part in the discussion and was fully in agreement with such cooperative work and expressed that such project will be more helpful for both horticulture as well as for disease forecasting. The meeting was terminated with thanks offered by the Director of the IARI and the leader of the team who came from Japan and the meeting was held practically during the whole day of the 26th December, 1972.

4. 1月18日(1973年)インド側が日本政府に提示した合意議事録案

RECORD OF DISCUSSIONS ON  
THE TECHNICAL COOPERATION FOR  
THE AGRICULTURAL RESEARCH COOPERATION PROJECT

(DRAFT)

In pursuance of the investigations carried out by the preliminary agricultural survey team headed by Mr. Kotaro Nagai that visited India in November 1971, and the horticulture survey team headed by Dr. Shunkichi Iwasa that visited India in November 1972, which outlined the basic principles of the proposed cooperation between Japan and India for the Joint Agricultural Research Cooperation Project, the third agricultural survey team organized by Overseas Technical Cooperation Agency and headed by Mr. Tatsuro Kono, visited India from December 16 to December 28, 1972, for the purpose of working out the details of the proposed cooperation between the two countries on the Japan-India Joint Agricultural Research Cooperation Project. The team conducted a series of surveys and discussions with the authorities concerned of the Government of India and consequently the two parties reached the understandings as recorded hereunder.

These understandings are not binding legally either on the Government of Japan or on the Government of India.

However, final decision will be made, based upon the official reviews of the said understandings, in the form of an agreement between the two Governments concerning the implementation of the Project.

New Delhi

December, 1972

---

Mr. Tatsuro Kono  
Head of the Japanese Survey Team,  
Overseas Technical Cooperation  
Agency, Japan



## RECORD OF DISCUSSIONS

1. (1) For the purpose of stabilizing rice production and promoting horticultural production, the two countries will jointly carry out a research project for establishment of the methods of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests, and for horticultural crops. The project will be called as Japan-India Joint Research Project (hereinafter referred to as "the Project") and will consist of two sub-projects. One is the sub-project for research on establishment of methods of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests, the other is the sub-project for research on horticulture.

The contents of the Project will be the following:

- (a) Research work on the themes as listed in Annexure I;
- (b) Exchange of information, samples, materials and research reports;
- (c) Exchange of researchers and other personnel;  
and
- (d) Other activities to be agreed upon between the authorities concerned of the two countries.

(2) Operational Work Plans of the Project will be formulated by the Joint Committees referred to in item 11.

2. (1) In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense the services of Japanese experts as listed in Annexure II.

(2) In accordance with laws and regulations in force in Japan, some additional experts on short term assignment may be dispatched through the normal procedures of the Government of Japan when necessity arises.

3. The Japanese experts referred to in item 2. above and their families will be granted privileges, exemptions and benefits as admissible to experts assigned to India under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme and also will be granted privileges, exemptions and benefits no less favourable than those granted in India to the experts of third countries or the experts of international organizations such as the United Nations serving under similar circumstances.

4. The Indian authorities concerned undertake to bear claims, if any arises, 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 India covered by the present Record of Discussions, except for those claims arising from willful conducts or gross negligence of the Japanese experts.

5. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense such equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials as listed in Annexure III.

6. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to receive Indian researchers and research administrators engaged in the Project for training and study tours in Japan as well as for symposia or other similar meetings to be held in Japan, through the normal procedures of the Government of Japan required therefor.

7. The articles referred to in Annexure III will become the property of the Government of India upon being delivered c.i.f. at the port of disembarkation to the Indian authorities concerned. The articles referred to above will be utilized exclusively for the implementation of the Project.

8. The Indian authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense:

(1) The services of Indian researchers and other personnel including administrative personnel as listed in Annexure IV;

(2) Land and buildings as well as incidental facilities as listed in Annexure V;

(3) Suitable furnished housing accommodations for the Japanese experts and their families;

(4) Transportation facilities for the Japanese expert's official travels within India;

(5) Supply or replacement of equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided by the Japanese authorities concerned under item 5.

9. The Indian authorities concerned will take necessary measures to meet:

(1) All running expenses necessary for the implementation of the Project;

(2) Customs duties and any other charges imposed in India in respect of the articles as listed in Annexure III;

(3) Expenses necessary for the transportation within India for the articles as listed in Annexure III as well as for their installation, operation and maintenance thereof.

10. The Indian authorities concerned will be responsible for the administration and implementation of the Project, and the Japanese experts will provide necessary technical guidance and advice for the Project.

11. For planning the precise programme of work evolving priorities and for ensuring successful implementation of the Project, two Joint Project Committees will be established as specified in Annexure VI. The Committee may appoint sub-committee to deal with specific problem, if necessary.

12. For the successful implementation of the Project, close relationship will be maintained between the Indian agricultural research institutions and Japanese agricultural research institutions.

13. The authorities concerned of the two countries will consult with each other from time to time concerning the successful implementation of the Project.

14. The Project will be implemented for a period of five years.

Annexure I

Research Project and places

1. The Sub-project on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests.

research themes	place
A. Research on stem borer	--
(1) Fundamental Research; Physiological study of hibernating generation and ecology of development.	I.A.R.I.
(2) Applied Research; Study on population dynamics during crop season, relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change.	A.I.C.R.I.P., C.R.R.I. and I.A.R.I.
B. Research on leafhopper tungro	--
Fundamental Research;	
(1) Detection and characterization of virus, purification, serology and electron microscopy, and strain variation in the RTV.	I.A.R.I.
(2) Strain variation and host specialisation in RTV.	A.I.C.R.I.P.
Applied Research; Study on migratory behaviour, life cycles and factors governing populations of the insect, dynamics, ecotypes and mode of hibernation.	A.I.C.R.I.P., C.R.R.I. and I.A.R.I.
C. Research on bacterial leaf blight	
Fundamental Research;	
(1) Bacteriophage technique as a tool for detecting bacterial population.	A.I.C.R.I.P.
(2) Variability in the pathogen including physiology, serology and electron microscopy in relation to physiologic specialization of the bacterium	I.A.R.I.

research themes	place
Applied Research;	
(1) Testing of resistant varieties	C.R.R.I., A.I.C.R.I.P. and I.A.R.I.
(2) Role of infected seeds in the outbreak of the disease	I.A.R.I.
(3) Role of weed hosts in the outbreak of the disease	I.A.R.I., C.R.R.I. and A.I.C.R.I.P.
(4) Factors influencing blight and wilt phases of the disease	I.A.R.I. and A.I.C.R.I.P.
(5) Multiplication of bacteria in the rhizosphere of other crops	I.A.R.I.
D. Research on gall midge	
Fundamental Research;	
(1) Study on biotypes and their genetic differences under controlled growth chamber condition.	A.I.C.R.I.P.
(2) Study on mechanisms of host resistance with emphasis on plant and insect physiology interaction.	A.I.C.R.I.P.
Applied Research;	
(1) Study on population dynamics during rice crop season relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change.	A.I.C.R.I.P.
(2) Study on off-season biology to determine mode and locations of survival and role of alternative hosts.	

Note: The research work will be carried out in order to establish practical techniques in the field of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests at national level.

2. The Sub-project of research on horticulture

research themes	place
A. Research on hybrid seeds production method of vegetables (Tomato, onion, radish, water-melon).	Indian Institute of Horticultural Research, Hessarghatta (Bangalore)
Fundamental Research;	
(1) Study on fundamental techniques to produce hybrid seeds such as vernalization and chemical emasculation.	
(2) Study on techniques of finding out utilization and maintenance of male-sterile, self-incompatible gynoeceious or poliploidy	
Applied Research;	
(1) Study on selection of suitable and economical materials adaptive to local ecological conditions	
(2) Study on interaction between breeding lines and some ecological factors and cultivation techniques	
B. Research on cultivation method of citurs	Indian Institute of Horticultural Research, Hessarghatta (Bangalore)
(1) Study on interaction between ecological circumstances and growth	
(2) Study on eiturs propagation method	
C. Research on cultivation method of deciduous fruit trees	Research-cum-Demonstration Centre (Simla)
(1) Study on interaction between ecological circumstances and growth	
(2) Study on crop management of orchard	

- 
- Note: (1) The extension and demonstration works resulted from the research works above will be conducted by Indian side.
- (2) The programme of work will be as outlined in Annexure II of the Minutes of Discussions held on November 24, 1972.

Annexure II

List of Japanese experts

1. The Sub-project of research on forecasting outbreak of rice disease and insect pests

	Number
(1) Leader	1
(2) Plant Pathologist (BLB)	1
(3) Plant Pathologist (RTV)	1
(4) Entomologist (Borer)	1
(5) Entomologist (Gall midge)	1
(6) Entomologist (Leaf hopper)	1
(7) Virologist	1
Total	<hr/> 7

Short term experts will be sent as mutually agreed

2. The Sub-project of research on horticulture

	Number	Headquarters
(1) Vegetable breeder	1	Bangalore
(2) Pomologist (citrus)	1	"
(3) Pomologist (deciduous fruit tree)	2	Simla
Total	<hr/> 4	

Note: (1) In the Sub-project of research on horticulture, two team leaders will be individually nominated by the Japanese authorities concerned from the experts who will be stationed in the Institute of Horticulture Research in Bangalore and at the Research-cum-Demonstration Centre in Simla, and one of them will serve concurrently the Sub-project leader of horticulture mentioned above.

(2) The field of experts may be changeable with the progress of the Project implementation after discussion of the authorities concerned of the two countries.



Annexure III

List of equipment, machinery, vehicles, instruments,  
tools, spare parts and other materials

- (1) Equipment including electrical articles, instruments, tools, spare parts and other materials for laboratory work
- (2) Equipment, machinery, instruments, tools, spare parts and other materials for field work
- (3) Germ plasma and other material for research work
- (4) Specialized mobile units
- (5) Fertilizer, pesticide and materials for chemical control
- (6) Audio-visual aids and articles for office and training centre work
- (7) Books and other necessary printed matters.

- Note:
- (1) The authorities concerned of the two countries will jointly formulate the specific list of the articles on the basis and on the recommendation of the Joint Committees.
  - (2) The Indian authorities concerned will accordingly arrange for expeditious clearance of the articles.

Annexure IV

List of Indian technical staff,  
administrative and other personnel

1. The Sub-project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests.

Senior Entomologist (Borer)	1
Junior Entomologist	1
Senior Entomologist (Gall midge)	1
Junior Entomologist	3
Senior Virologist (Fundamental work)	1
Junior Entomologist	1
Senior Virologist (Applied work)	1
Junior Entomologist	1
Senior Virus Entomologist	1
Junior Virus Entomologist (RTV)	1
Senior Plant Bacteriologist	2 One at each of the two centres
Junior Bacteriologist	2

Location to be decided by Joint Committee

Administrative and supporting staff as considered necessary, will be provided.

2. The Sub-project of research on horticulture

(1) Category of counterparts researchers:

Senior Breeder (Vegetables)	1
Senior Horticulturist (Deciduous fruits)	2
Senior Horticulturist (Citrus)	1
Junior Breeder (Tomato, onion, radish, water melon)	4
Senior Research Assistant (Vegetables)	4
" (Deciduous fruits)	2
" (Citrus)	1

(2) Category of personnel:

Superintendent	Bangalore 1 Simla 1	2
Messenger		
Typist	Bangalore 1 Simla 1	2
Driver	Bangalore 2 Simla 2	4
Labourer (vegetable 20, deciduous fruit 6, citrus 3)		29

Annexure V

List of land, buildings and other facilities

1. The Project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests

A. At IARI in New Delhi

- (1) Office
- (2) Laboratory 30m<sup>2</sup> × 2, 50m<sup>2</sup> × 1
- (3) Glass house 200m<sup>2</sup> × 1
- (4) Experimental field 30 acre

B. At AICRIP in Hyderabad

- (1) Office
- (2) Laboratory 30m<sup>2</sup> × 3
- (3) Glass house 100m<sup>2</sup> × 1

C. Experimental field for research

2. The Project of research on horticulture

D. Institute of Horticulture Research in Bangalore

- (1) Office 40m<sup>2</sup> × 1
- (2) Laboratory 50m<sup>2</sup> × 2, 100 m<sup>2</sup> × 1
- (3) Work room for field research 100m<sup>2</sup> × 1
- (4) Glass house and Green house 200m<sup>2</sup> × 1 1,000 m<sup>2</sup> × 1
- (5) Experimental field 3 ha (vegetable)  
1.5 ha (citrus)

E. Research-cum-Demonstration Center in Simla

- (1) Office 50 m<sup>2</sup> × 1
- (2) Laboratory
- (3) Glass house and Green house 100 m<sup>2</sup> × 1
- (4) Experimental field 4 ha

Annexure VI

Composition of the Joint Committee

1. Joint Committee of the Project of research on forecasting outbreak of rice diseases and insect pests.

Indian side	Japanese side
(1) Deputy Director General (C.S.)	(1) Japanese Sub-project leader
(2) Project Coordinator, rice	(2) Representative of Japanese experts
(3) Head of Division of Entomology/ Plant Pathology Indian Agricultural Research Institute	(3) Chief adviser of Indo-Japanese Agricultural Extension Centres
(4) Assistant Director General (P.P.)	(4) Representative of the Overseas Technical Cooperation Agency, JAPAN
(5) A representative of Department of Agriculture	
(6) Director CRRI, Cuttack	

2. Joint Committee of the Project of research on horticulture

Indian side	Japanese side
(1) Deputy Director General (C.S.)	(1) Japanese Sub-project leader
(2) Director, Indian Institute of Horticultural Research, Hessarghatta	(2) Representative of Japanese experts
(3) Director, Horticulture, Himachal Pradesh	(3) Chief adviser of Indo-Japanese Agricultural Extension Centres
(4) Representative of Department of Agriculture	(4) Representative of the Overseas Technical Cooperation Agency, JAPAN
(5) Assistant Director General (Horticulture)	

- Note: (1) The Director-General, I.C.A.R. will be the Chairman of the Joint Committee.
- (2) Any other experts from both side may attend the meetings of the Joint Committee of necessity arises with the permission of Chairman.
- (3) An official of the Embassy of Japan may attend the meetings of the Joint Committee as an observer.

5. 稲病害虫の発生予際に関する実施五ヶ年計画案（日本側協力計画案）

(1) 専門家の協力年次計画一覧

年度	長期滞在の専門家				短期滞在の専門家				インド人専門家の研修			
	メイチュウ	ツングロ ヨコバイ	白葉枯	ゴール ミッチ	メイチュウ	ツングロ ヨコバイ	白葉枯	ゴール ミッチ	メイチュウ	ツングロ ヨコバイ	白葉枯	ゴール ミッチ
49		2 ※	1	1	1			1		1	1	
50		↓	↓	↓		2	1	1	1	1	1	
51		↓	↓	↓	1	2	1	1	1	1	1	1
52		↓	↓	↓		2	1	1		1	1	1
53		↓	↓	↓			1				1	1

（1年以上滞在する専門家）

（6ヶ月～1年滞在）

（1年以内の研修）

※ ツングロ（ウイルス）専門家は団長兼任

ヨコバイ専門家は IARI, CRRI 兼務

(2) 稲病害虫の発生予際に関する研究計画

① メイチュウ

年度	長期滞在の専門家					
	IARI		CRRI		AICRIP	
	人数	人数	人数	人数	人数	人数
49						
50						
51						
52						
53						

年度	長期滞在の専門家					
	IARI	人数	CRRI	人数	AICRIP	人数
49			1. メイチュウの発生活長と分布に関する研究	1		
50	1. メイチュウ(越冬世代)の生理に関する研究	1				
51			2. メイチュウの個体群生態に関する研究	1		
52	2. メイチュウの発生活予察法の確立	1				
53	3. メイチュウの発生活予算要綱策定	1				

年度	インド人専門家の研修	研究機関	人数
49			
50	1. メイチュウの生理に関する研究	IARI	1
51	2. メイチュウの生態に関する研究	CRRI	1
52			
53			

② Tungro (ウイルス)病とタイワンツマグロヨコバイ

年度	長期滞在の専門家					
	IARI	人数	CRRI	人数	AICRIP	人数
49	1. ウイルス媒介の生態に関する研究	1/2	1. ウイルス病と媒介昆虫の発生活長の調査	1/2		
50	2. 同上	1/2	2. 同上	1/2		
51	3. イネの抵抗性に関する研究	1/2	3. 同上			
52	4. 同上	1				
53	5. 発生活予算要綱の策定	1				

年度	短期滞在の専門家					
	IARI	人数	CRRT	人数	AICRIP	人数
49						
50	1. ウイルスの純化に関する研究	1	1. 媒介虫の発生活長調査	1		
51	2. ウイルスの血清学的研究	1	2. 同上	1		
52	3. ウイルスの電顕的研究	1	3. 媒介虫の個体群生態学に関する研究	1		
53						

年度	インド人専門家の研修	研究機関	人員
49	1. 媒介昆虫の分類	CRRI	1
50	2. ウイルスの純化と抗血清作製法	IARI	1
51	3. ウイルスの電顕的研究方法	"	1
52	4. 媒介昆虫の生理	"	1
53			

③ イネ白葉枯病

年度	長期滞在の専門家					
	IARI	人数	CRRI	人数	AICRIP	人数
49	1. 病原細菌のバクテリオファージ感受性による分類とその分布調査	1				
50	2. 同上	1				
51	3. 同上による分類体系の確立	1				
52	4. 本病の子実方法の確立	1				
53	5. 発生子実要綱の策定	1				



年度	短期滞在の専門家					
	IARI	人数	CRRI	人数	AICRIP	人数
49						
50	1. 血清学的手法による病原菌およびフェージの分化	1				
51	2. 電子顕微鏡による病原菌およびフェージの分化	1				
52	3. 本病の予察方法の技術的問題	1				
53	4. イネ品種と病原菌の相互関係	1				

年度	インド人専門家の研修	研究機関	人数
49	1. 血清学的手法による病原菌およびフェージの検定技術	IARI	1
50	2. 電子顕微鏡利用による病原菌の増殖機作の究明	"	1
51	3. バクテリオファージによる本病発生予察とこれに関連する問題	"	1
52	4. イネ品種抵抗性と病原菌との相互関係	"	1

④ イネシントメタマバエ

年度	長期滞在の専門家					
	IARI	人数	CRRI	人数	AICRIP	人数
49					1. 発生生態に関する研究	1
50					2. 同上	1
51					3. 同上	1
52					4. 同上	1
53					5. タマバエの発生予察要綱の策定	1

年度	短期滞在の専門家					
	IARI	人数	CRRI	人数	AICRIP	人数
49					1. ゴールミッチの発生と気象との諸問題	1
50					2. 人工飼育に関する研究	1
51					3. ゴール形成の植物生理学的研究	1
52					4. ゴールミッチの個体群生態学的研究	1
53						

年度	インド人専門家の研修		人数
49			
50			
51	1. 人工飼育に関する研究		1
52	2. ゴール形成の植物生理学的研究		1
53	3. 発生の気象学的研究		1

