

インド農業研究協力予備調査
報 告 書

昭和47年2月

海外技術協力事業団

JICA
107
80.7
AF
BRARY

国際協力事業団

受入 月日	'87. 4. 13	107
登録 No.	08425	80.7 AF

は し が き

海外技術協力事業団は、外務省の委託を受けて、1971年11月24日より28日間にわたり、農林省熱帯農業研究センター研究部長永井臯太郎氏を団長とするインド農業研究協力予備調査団を同国に派遣いたしました。

今回の調査の実施につきまして、次のような背景を述べておく必要があるかと存じます。

我国のインド国に対する農業技術協力は、1962年以降、インド各州に8カ所の農業演示範範農場を設置し、日本式稲作技術の展示を中心とした協力を実施したのに始まり、1968年よりの日印4農業技術普及センター協力に至る10数年にわたる、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。

既にこうした協力を推進してまいりました過程のうち、インド国内では、主穀生産が漸次目標に達しつつあるとはいえ、未だ安定的増産の段階に至ったとは申されません。こうした主穀生産の安定的増産の達成を妨げている障害のひとつは、稲病虫害の突発的大発生であり、多大な被害をもたらしていることでもあります。日印農業技術協力センターにおきましても、これら稲病虫害に、しばしば悩まされた経験を持っております。このため、日本政府は、数次に亘り、病虫害専門家よりなる巡回指導チームを派遣し、病虫害防除対策を求めてまいりました。しかし、適切な防除対策の確立には、多くの技術的情報とその基礎資料の長期に亘る集積が必要であり、こうした基礎的な側面の強い研究協力への期待が、日印両国に高まってまいりました。このような背景からこの度の「稲病虫害発生予察法の確立」を中心とする研究協力予備調査団を派遣することになりました。

一方、インド国は、数年来、同国の極めて多様な気候による、豊富な種類の果樹、そ菜類に恵まれている事情を利用し、輸出農産物の開発、農民所得の向上、国民の栄養バランスの改善などを目指す、強力な園芸振興施策を推進しております。そうした背景のもとに、昨年来日された、T. P. Singh 農業省次官は、我国に園芸分野での協力を要請致しました。この要請に基づきまして、今回の調査団には、園芸専門家に加わっていただき、同国の園芸事情を把握する目的で、園芸振興地域の調査、園芸研究機関の調査をしていただいた次第であります。

本報告書は、それらの結果をとりまとめたものであります。本書が、日印農業研究協力の円滑な推進の一助となりますよう心から願うものであります。

最後に、この調査にあられた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共に、調査の実施に関しまして、数々の便宜を賜まりました、インド政府関係者各位、ならびに現地大使館各位のご厚情に対し、衷心より感謝の意を表するものであります。

昭和47年2月

JICA LIBRARY



1013899[8]

海外技術協力事業団

理事長 田 付 景 一

緒 言

1. 「援助」なる語がすたれ始め「協力」が愛用される御時世ではあるが、それにしても「研究協力」とは、些か耳馴れぬ向きもあろうかと思う。海外技術協力事業団では昭和46年度に初めてインドネシアに研究協力プロジェクトなるものを発足させた。これはボゴールの中央農業研究所へのテコ入れとも見られるもので、従前のC.P.等による技術者の個別派遣の域を脱し、一団のチームを送った上相当量の機器材を供与して現地側との協同研究を、実施する。結果的には当該研究所の作物保護部門の強化を期待するものであった。これが第2弾として対象国に印度が選ばれ、今回の予備調査実施となったのである。
2. 東南アジア諸国の歴史は中国・印度両文化圏よりの働きかけによる受身の歴史に終始したと言われるが、この一方の旗頭である印度を、他の一国なみに扱うことは出来ないから、これを対象とする以上、当方にもそれ相応の用意があつてのことと思われる。筆者等は当プロジェクトの構想の大枠が定められた後にこれに如何なる内容を盛る可きかの技術的審議から計画に参加したものであるが、後述する経緯を辿ってプロジェクトの支柱を「水稻主要病害虫の発生予察法確立に関する研究」とす可きことに意見の一致をみた。選定の基準を敢えて述べるなら
1) 我方に卓越した技術の蓄積があり、個性を活かして実のある協力が期待出来る。2) 協力の波及効果高い。3) 双方に協力の条件基盤が整っている。4) 現地での研究過程や成果が我国にとっても有効である等で、このテーマは必ずや印度人の琴線にも触れるであろうと云う自信があつた。即ち5)として先方のニーズにも合致する点を加えれば万全とならう。
3. 以上で我方の腹は決つたわけであるが、出発に際してこれですんなり決まらうとは誰しも予測し得なかつた。ニーズは必ずしも一つではないし、研究協力を一般の技術(農業)協力と拡大解釈される公算も亦高かつたからである。現にこの年8月印度食糧農業省T. P. Singh次官一行を迎えての懇談会の席上提出された要望は研究協力の域を越えたものが多かつた。中でも園芸部門への執心が強く無視し得ぬものと受け取れたため、急拠この分野の専門家の参加を煩らわすこととなり、研究協力の域を堅持することは益々難しくなりそうになった。発生予察もテーマとして妥当としても当面稲作に限られるが、次官等には主穀生産は略目標を達成しており、今後は耕作者の所得増を目途とした多角化を図らねばならぬとの認識があつた。曲り角に來たと称する印度農業にも直接寄与し得るテーマを求められそうな形勢も察知されていたわけである。
4. 調査団は12月17日夜印度の国都に安着した。現地参加の大使館小坂書記官を加えて一行6名となつたので、これを2等分して病虫班、園芸班に分ち、首都の中央農研を手始めに関係機関を巡訪した。先づ予察に関して述べると技術陣には行政官とは別の感覚があり、上述の懸念は全くの杞憂であることが判つた、即ち所謂緑の革命は小麦では一応達せられたものの稲ではこれからだとの認識が広く行きわたっているようであつた。予察の対象となる主要病害虫と

しては螟虫等4項目を予定していたが、問題は研究の本拠地でこれを何処に置くべきかであった。従来の農業協力プロジェクトに於いては動もすれば現場的業務のみを負担させられるやの憾みがなくもなかったが、試験研究特に当課題の如く予察法確立の既には直ちに予察網の全国的整備等国の防疫行政に直結して減産防止の実効を挙げることを目途としたものに於いては国の中枢機関に入らぬ限り実績を挙げ難いことは明らかであった。

5. 本拠地は以上の理由により中央農研 (IARI)、中央稲作研 (CRRI)、全印稲育種センタ (AICRIP) の3機関にしばられて来たが、3所長 (農研は所長多忙のため病理。昆虫両部長に一任された) 共々全面的招致を希望されたため研究課題の割り振りには最も苦慮する所があった。夫々に長短所があり、既往の実績や交情に基く恋着もあり、相手方の面子を測って情にほだされたりして一時は殆んど判断に迷う程であったが、これらを冷酷に克服し只管駐在すべき研究員の業績高揚を図る一点から本原案を作成したつもりである。尚後に尾を引く懸念がないでもないが、印度の対内的にはICARが最終決定を下した形にする方が無難ではないかと思われる。次期調査団の課題となろう。
6. 印バ紛争は着印匂々戦争状態にまでエスカレートし民間航空便が乱れ始めた。調査地点が国境近くに予定されていた園芸班はこの被害をもろに被った形でバンジャッブ、ビハール2州の予定を中止するの止むなきに至った。今回が初めての日印園芸陣の公的接触だったと思うだけに惜しまれてならぬのである。視察し得た南印度の印象からすれば一般の園芸水準は予期以上に高く、建設中の国立園試場長 Dr. Randhawa 全印柑橘コーディネーター Dr. Aiyappa 等有能練達の士あるを知ったことも欣喜の一つで、只々時間の乏しいのが嘆ぜられた。柑橘の台木70種4反覆による試験などは我国では到底考えられぬスケールであったし、山園の手決な実験室にもめげザリーフアナリシスを精力的に実施しているなどにも心を打つものがあった。ブドー栽培も定着拡大中でゴルゴンド古城の裾を犯さんとして景觀一変の感があったし、国産ブドー酒も製造されていた。
7. 園芸部門については可及的速やかに園芸プロパーで独立調査団の派遣を切望したい。印度側に受入れの用意あることは明らかであり、実り豊かな成果を挙げ得ることと確信する者である。一調査団を2部門に分割するのは行動の不如意は言う迄もなく、交渉相手も異なるので相互、双方に時間のロスが生じ好ましくない。再調査の結果によっては研究協力の域に止らず一步進んでパイロットファームの設置等生産奨励的技術協力の必然性が生まれるかも知れないが、その際には別個のプロジェクトを起す位の気構で処理して欲しい。
8. グッカのパ軍降伏の報を得たのは、12月16日朝で既に首都を発つ日になっていた。結局最悪の時期に滞印したことになる。首都の空襲は必至との予測から夜は徹底したブラックアウト (燈火管制) が施行され、相互の理解や信頼に資する訪問や会食等も昼間に限られて味気ない夜々を過した。この他国際部長 (Under Secretary) J. C. Mathur 氏の内務省転出、技

術会議会長 Dr. B. P. Pal の勇退による農研所長 Dr. M. S. Swaminathan の昇格予定等重要人事の移動があり農業会館 (Krishi Bhavan) 内も落ち着かない雰囲気であった。かかるヘンディキャップを負いながらも最終的には Singh 次官の納得を得て 12 月 15 日には文書の交換を終り、大使館・調査団共催による午餐会を開き研究協力発足の一日も早からんことを祈り合って大団円となったのは幸であった。

9. 以上は偏えに大使館及び事業団出張所の御指導・御庇護による所と深く感謝している。又印度側担当諸官の平時に変わぬ行政能力に改めて敬意を表したい。中央・出先共々積極的に仲介斡旋の勞をとって頂いた方々の中には知日派の人々が少くなかった。謝辞を呈すべき方々は余りにも多い。先づ首都では Mr. K. Prasad, Mr. R. N. Gupta, Dr. T. R. Mehta, Dr. D. N. Srivastava, Mr. S. L. Katyal 及び農研の Dr. S. P. Pradhan, Dr. S. P. Raychaudhuri, Dr. R. N. Singh の 3 部長、Cuttack の Dr. S. Y. Padmanabhan, Hyderabad の Dr. S. V. S. Shastri, Dr. W. H. Freeman, Bangalore の Dr. G. S. Randhawa, Dr. K. M. Aiyappa, Almora の Dr. S. Teatias 諸家に止めておく。緊迫下の首都に妻子を置いて一行の誘導役に当った Dr. Daljit Singh, Dr. T. P. Shriharan 両氏の勞には深甚の謝意を表し、一蓮托生の機会が生じなかったのを幸とする。

大使館の宇山大使・神原公使にはダッカの邦人引揚等緊急業務に御腐心中であったが時間を割いて応接頂きましたお招きに与った。藤本参事官には英文の御点検まで煩らわせ、Singh 次官との会見にも御出席を願った。出張所の稲垣昇一、下村克孝両氏には平時に倍する煩雑な用件の御処理を願い、日程の消化に支障を来さずすませることが出来た。以上を記して感謝の意をしたい。

旅行中には Mandya Center の末次理事長、野崎、吉野、金満の諸氏、AICRIP の坂井弘技官、Kopoli Center の梅野、原田両氏に格別のお世話を頂いたことも望外の幸であった。最後に小坂書記官は団員ではあったが、その卓越した洞察力に負う所多大で、交渉に当り常に機先を制することになった。一行が Mandya 滞在中、御尊父逝去の悲報に接したがこれにもめげず公務に邁進された上、種々生活面での御庇護を賜った。満腔の敬意と謝辞を呈してもゆめ八百長とは言えぬであろう。

10. 調査団の派遣に当っては外務省・農林省・事業団の担当各位に細心の御配慮を頂き、また団員所層の研究機関には格別の御理解と御支援を賜った。厚く御礼を申し上げますと共に今回は予備調査たるに鑑み今後共一層の御高援を仰ぎ度く、対印研究協力の実を挙げるよう精進致し度い。

昭和 47 年 2 月

インド農業研究協力予備調査団

団長 永井 昇太郎

目 次

は し が き

緒 言

	頁
I インド農業研究協力予備調査団派遣に至るまでの経緯	1
1. 技術協力による現在までの協力	1
2. インド農業技術研究協力に関する農林省熱帯農業研究センターによる調査	1
3. インド農業研究協力に関する具体案の検討	1
4. インド農業研究協力合同会議	2
5. T. P. Singh 農業省次官の来日	2
6. 「稲病虫害発生予察法確立を目的とする研究協力」案	3
II 予備調査団の構成と調査の目的および日程	7
1. 調査団々員名簿	7
2. 調査団の目的	7
3. 調査の日程	8
III 調査および討議の内容（病虫害関係）	12
1. 討議の内容	12
(1) 食糧農業省での研究協力プロジェクトの申し入れ	12
(2) 技術会議における打合せ	12
(3) 農業技術研究所（I A R I）における打合せ	12
(4) 中央稲作研究所（C R R I）における打合せ	15
(5) 全インド稲作改良実験所（A I C R I P）における打合せ	16
(6) 中央植物防疫研究所の視察	18
(7) Mandya 日印農業普及センターにおける話し合い	19
2. 調査結果の総括と予備折衝	19
(1) 調査結果のとりまとめ	19
(2) 食糧農業省における予備折衝	22
(3) 技術会議（I C A R）における折衝	23
IV インドの園芸の概況とわが国の研究協力の方向	25
1. 園芸研究協力に関するインド側の背景とわが方の対応所見	25
2. 予想される協力研究項目	27
3. 研究協力推進の方策	31
4. 要 約	31
V 食糧農業省における合同会議	33
VI む す び	40

I インド農業研究協力予備調査団 派遣に至るまでの経緯

1. 技術協力による現在までの協力

インド国と我が国との農業技術の交流は、1962年インド四州に「日・印模範農場」が開設されて以来次第に深まり、引続き「農業普及センター」として活動を続けている現在までの間に、各センターで生ずる種々の技術的問題の解明に、日印双方の専門家が協力してこれに当った結果、その交流の度合は益々深くなっていた。特に1963年インド北部各州に発生した稲の病害「白葉枯病」防除対策への我が国の協力は、その発生現場での対策だけでなく、インド国内研究機関での研究にも刺戟を与えた。

しかし近年のインド国内における稲作技術の進歩に伴って発生する難問題の解明には、より多くの技術的情報とその基礎資料を必要とする段階となり、これに対処するには日・印両国の組織的な研究協力を必要とする意見が多くなってきた。

2. インド農業技術研究協力に関する打診

農林省熱帯農業研究センターは1970年12月、農業技術研究所岡部四郎技官をインドに派遣して研究協力に関する打診を行つた。岡部技官は農業食糧省 T. P. Singh 次官、J. C. Mathur 局長、技術会議 B. P. Pal 会長、および農業技術研究所 M. S. Swaminathan 所長らと会い、研究協力に関する意見を交換した。その結果、インド側は我が国の研究協力に多大の関心と期待をかけていることが明らかとなつた。そうして特に1) 作物の生理および生化学、2) 病虫害、3) 農機具などの分野の研究協力を要望する意向が強かつたようである。またこの際、T. P. Singh 次官からは農業研究協力に関する一般協定と農業研究協力委員会の開設について日本側の検討が要望されている。

3. インド農業研究協力に関する具体案の検討

1971年に入つて、OTGAはインドとの研究協力に関して熱研センターをなどと研究協力の具体的な分野について協議した結果、

イ. 作物の生理および生化学

ロ. 作物の病虫害

について具体案を作製することになつた。

この方針に従つてそれぞれの専門分野で作製された具体案を検討した結果、作物病虫害の分野から提案した、

「稲病虫害の発生予察法確立を目的とする研究協力」

が第1候補として採りあげられ、第2候補として、作物生理の分野からの

「作物の生理および生化学に関する研究協力」

が用意された。

4. インド農業研究協力合同会議

1971年8月5日、OTCAは外務・農林各省の関係者と合同会議を開き、ここで議題の一つとして、

「インド研究協力プロジェクトの樹立」

- イ. 背景とその経緯
- ロ. プロジェクト樹立のための具体案
- ハ. 今後のスケジュール
- ニ. 既存四センターとの関連

が審議された。

この中で、先にOTCAより示されたプロジェクトの具体案として、熱研センターから、

「インドにおける稲の病害虫発生予察法確立を目的とした研究協力」

が提案され、その要点が説明された。これはインドでこれまでしばしば起きている稲病害虫の大発生を、今後は事前に予察して適確に防除する技術をつくるに必要な研究に協力する内容である。インドでは稲病害虫の猛威が今後新品種および化学肥料の普及により、益々増大することが考えられるので、病害虫発生予察の技術は早急に必要技術である。現に行政的にはすでにインド北部5州で1970年から発生予察事業を開始し、巡回調査が始まっている。これは1969年のTungroの発生によつて、病害虫発生予察の必要性が認識された為である。しかし発生予察技術には多くの研究の積み重ねが必要であることは言うまでもない。発生予察の研究協力はこの分野では長年の研究成果を持つ我が国が、インドにおける発生予察に関する研究に協力する、ということ骨子にしたものである。

以上の案について討議が進められ、この案を、近く来日するT.P.Singh次官に提示することで意見が一致した。さらに要すれば来る10月に5名の予備調査団をインドに派遣することも話し合われた。

既存の四センター（農業普及センター）とこの研究プロジェクトとは、その性格を異にする。研究協力プロジェクトの成果をあげる為には、専門家をセンターに駐在させてセンターに蓄積されたデータと整備された圃場を利用した現場の研究が望まれる。しかしこの点に関してはセンターの運営方針との調整に問題があり、4センターと研究協力プロジェクトと結びつけは行なわない旨確認された。

5. T. P. Singh 農林次官の来日

1971年8月15日、来日中のSingh次官と、日・印農業研究協力に関する合同会議を行ない、今後の協力の可能性とその範囲について意見を交換した。特にわが国としては「稲の病害虫発生予察法の確立」の重要性を指摘し、Singh次官もこのことを確認した。その要旨は次のとおり。

1. Purpose: With the improvement of rice production technology, the control of disease and insect pests has become increasingly important. For example, improved high-yielding varieties require liberal application of fertilizers for a full manifestation of their yield-potential. As a high level of fertilizer application induces more disease and insect pests, it is essential to adopt adequate control measures against the pests in order to stabilize increased rice production.

In the sense that any countermeasures for pests can be made in an efficient and economical way only when the outbreak of the pests — when, where, and in what magnitude they will occur — is well forecasted, the pest-forecast serves a basis for the pest control.

The purpose of this Project is to establish the methods of forecasting the outbreak of major rice disease and insect pests in India.

2. Operation: Ecology of life cycle, population dynamics, alternate hosts, mode of hibernation, in relation to climatic, edaphic and cultural conditions, and other aspects related to the outbreak of pests such as biochemical changes in insect metabolism, will be investigated with major pests in India like rice stemborer, gallmidge, plant hopper and bacterial leaf blight disease.

The Headquarter of the Project will be placed in IARI, New Delhi, with laboratory facilities, and field research workers will be stationed at each of the Indo-Japanese Extension Centers located at Arrah, Mandya, Khopoli, and Vyara.

これに対してSingh 次官は一応の賛意を表明したが、次官は我が国からさらに包括的な農業協力を希望し、特に園芸振興に關しての協力要請の意向が強かつた。

6. 「稲病虫害発生予察法確立を目的とする研究協力」案

1963年以来、毎年インド農業普及センター巡回指導班に参加した病虫害専門家および1970年と'71年に派遣された病虫害専門家のみによる巡回指導班の報告、更にはインドにおける各研究機関の病虫害専門家からの要望で、単なる巡回や調査旅行でなく、かなり長期に滞在して病虫害防除の諸問題の解明に協力してほしい意向が伝えられていた。

インドにおける稲病虫害の発生は突発的な異常発生が多い。例えば1962年オリッサ州のゴールミツヂの発生は、ヒラクツダム下流の75000 ha が大きな被害を受けた。この年にたまたま開設されたサンバルプールの日印模範農場の圃場も、このゴールミツヂによつて減収した。次いで1963年には稲白葉枯病の発生が激しく、前記のような我が国の指導協力がインドの研究機関に強い印象を残した。更に1967年コボリの農業普及センターを中心とする一帯にサンカメイチュウの発生があつた。この両三年はマハラシュトラ州全域に発生が続き州政府はこのサンカメイチュウの発生予察の技術的指導を農業普及センターの日本人専門家に依頼した。1969年にはガンジス河流域の水田地帯に稲ウイルス病 (Tungro) が発生し、イ

インドが独自に育成した新品種などに大きな被害をあたえた。

インドの水田地帯におけるこのような病害虫の発生は、我が国の水田のように人為的にきびしく管理された状態と異なり、一度発生するとその様相は激甚である。これは将来、新品種を入れて多収穫を目指すインドの水稲栽培に大きな障害となることは明らかである。インド農業省もこの点に着目して1970年から北部四州を対象に水稲病害虫の発生予察を目的とした巡回調査を開始した。これはこの地域に発生したTungroの被害がその直接の原因となつたもので、これから永年に亘つて調査資料を集積することによつて、将来又再び起るであろうこのような病害虫の発生を事前に予察することを目的としている。

この病害虫の発生予察事業とその研究は、我が国では1941年ウンカの大発生を契機に開始され、以来30年の経験を持つ分野である。発生予察事業は植物防疫行政の組織で実施されるが、これの技術的問題は研究組織が担当しなければならない。従つて研究と行政が常に同じ歩調で進み、この間に両者は協力して「病害虫発生予察要綱」を作製した。この要綱は研究の進展に伴ない、ほぼ5年毎に改訂されているのが、我が国の現状である。

インド国では、我が国が1941年にウンカの大発生によつて経験した状態を、今ウンカ・ヨコバイ類がうつす稲ウイルス病によつて経験させられている。従つてこの発生予察とそれに必要な研究についての協力を行なうことは、我が国としてもその協力の成果が期待できる部門であろう。

具体的な研究協力の内容は次の如くである。

- ・ 対象病害虫

研究協力の対象をサンカメイチュウ、ゴールミツヂ、ツマグロヨコバイとTungro および白葉枯病に限定する。これらはインドの水田における重要な病害虫である。協力して行なう研究の対象を限定する理由は、先ずこれらの病害虫について必要な研究を集中的に行なう為である。

発生予察の為の研究を応用研究と基礎研究に分け、応用研究では病害虫が発生する実際の圃場を使つて発生の生態を調べることがその中心となる。その中からとりあげられる問題点を基礎研究としてとりあげることができよう。この為に応用研究の場として州農事試験場、農業普及センター、基礎研究の場として農業技術研究所などが考えられる。

・ 研究の内容

研究協力の期間を5年と考へて、研究すべき内容を列記すると次のようになる。

サンカメイチュウ

年	応用研究	基礎研究	基礎研究(短期協力)
初	稲作期間中における発消長(一般)	越冬(乾期)越夏の生理、生態	メイチュウ類の分類と分布
2	" (飛来源の究明)	"	大発生時の体液蛋白の生理
3	" (増殖機構の究明)	異常発生個体の生理、生態	大発生個体群の研究
4	" (防除時期の究明)	"	密度推定法の研究
5	" (発生予察法の組立て)	"	

ゴールミツチ(イネシントメタマバエ)

年	応用研究	基礎研究	基礎研究(短期協力)
初	稲作期間および越冬期の発消長(一般)	喰入とゴール形成に関する研究(研究)	ゴールミツチの分類と分布
2	" (寄主植物の検定)	(産卵と増殖)	
3	" (飛来源の究明)	(発育とゴール)	ゴール形成の生理(植物)
4	" (被害発現機構の究明)	(抵抗性の機構)	抵抗性発現の遺伝生理
5	" (発生予察法の組立て)	(")	

ツマグロヨコバイと Tungro

年	応用研究	基礎研究	基礎研究(短期協力)
初	稲作期間における発病と媒介虫の発消長調査	稲体におけるウイルスの増殖と分布	ヨコバイの分類と分布
2	" (媒介虫発生源の究明)	" (検定法の確立)	血清学的手技の研究
3	" (ウイルス源の ")	"	
4	" (")	"	抵抗性の遺伝生理
5	" (発生予察法の組立て)	"	

白葉枯病

年	応用研究	基礎研究	基礎研究(短期協力)
初	稲作期間における発消長(一般)	菌の分離と菌の病原性ならびにファージに対する感受性の分析	
2	" (発生源の究明)	" (菌型の調査)	菌型の同定と血清原的研究
3	" (")	" (")	
4	" (")	" (菌型の分布)	
5	" (発生予察法の組立て)	" (")	

以上の研究をインドの研究者と協力して行ない、その成果を発生予察事業へ技術として移して行くことを考えねばならない。すなわち、研究は基礎・応用の両面に亘り細かく分化して行ないながら、最終年度が近づくにつれてその研究の成果を発生予察の為の技術として組立てることを前提とした研究協力であらねばならない。

インドにおける発生予察事業は、将来 District を単位としたものとなるであろう。インドの District の行政機構はかなり整っている。従つて予察事業は近い将来、この District あるいは州の植物防疫担当官が指導することになるであろうが、この場合、これら実際の指導者への技術的アドバイスの基になる研究成果が、この発生予察の研究協力の中から生れるであろう。

基礎研究は、応用研究と密接な関連を持ちながらも、研究そのものは深くかつ高度な段階にその目標を置き、まずその成果を農業省が統轄する国レベルでの発生予察技術へ移して行くべきであろう。インド人研究者の能力は高く、世界的に有名な研究者もいるので、この中で日本人研究者はインド人研究者と共に、研究を進めながらインド国内の研究成果を含めて発生予察の為の技術を組立てて行かねばならない。この点が今回の研究協力の特徴である。

発生予察に関する研究は最少限 5 ケ年間の資料の集積を要するので、研究協力期間がぎりぎりの 5 ケ年では所期の目的を或いは達成できないかも知れない、しかし 5 ケ年でも発生予察技術の組立てを目標にした研究の進め方はインドの研究・行政機関にそれなりの足跡を残すであろう。また期間中に得られた研究成果はなるべく早くインドの現地の機関に移し、我が国の研究協力はその力を出来るかぎり基礎研究の面へ指向するのが、日印双方にとつて有利であろう。

実際には、日本人研究者は基礎研究にのみ専念できない場合が多いであろう。この点を補い、かつ専門の分野でより深い研究を必要とする場合には、要請によつてその専門分野の研究者を日本から短期に参加させる方式を確立する必要がある。インドに於いてはこの短期の専門家の協力は特に重要である。この短期協力の方式を併せれば、長期に滞在して研究協力する研究者は、広い範囲に研究を展開することができ、その中で必要な分野をこの短期研究者に一任して研究協力を一層深いものにすることができよう。

短期協力は必要によつてはインド人で新鋭の研究者を我が国に招いて、専門分野の研究を担当させる、いわゆる交換研究を行なうことも可能であろう。

インドにおける模範農場から農業普及センターへの 9 年間に亘る実績を通じて、研究を必要とする病害虫の諸問題は、すでに日・印間で論議されていた。その結果、病害虫対策は国あるいは州の組織を動員した強力なものでなければ解決できない問題が多く、これらの解決に當つて発生予察の技術を導入しなければならないという動きは、インドでもすでに理解されていた。発生予察に関する研究協力はこのインドの要望に応えるものであり、必要とあれば植物生理、遺伝および農業気象などの分野からも協力を求めることを考慮すべきである。

Ⅱ 予備調査団の構成と調査の目的および日程

1971年10月、調査団派遣が決定した。出発はインド側の都合で11月21日、期間は約1ヶ月の予定となつた。

調査団はインド農業省 T.P.Singh 次官の要望に応じて園芸関係の専門家を加え、稲病虫害専門家で構成した。

1. 調査団団員名簿

永井 卓太郎 (団長)	農林省熱帯農業研究センター研究部長
岩佐 俊吉 (園芸)	茨城県園芸試験場々長
藤井 溥 (病害)	農林省農業技術研究所細菌病第一研究室長
奈須 壮光 (虫害)	農林省農業技術研究所昆虫発生予察研究室長
能代 裕 (調査)	海外技術協力事業団農業協力部計画調整課

2. 調査団の目的

昭和46年11月21日より28日間の日程で、日本政府によつて派遣されるインド農業研究協力予備調査団の調査すべき内容は次の通りである。

A 病虫害関係

- ① 「稲の病虫害発生予察法の確立と組織化」を目指すプロジェクト設定のためのインド政府関係者との予備打合せ。
- ② 研究協力を実施するインド各研究機関の調査及び各研究機関の病虫害専門家との協議。
- ③ プロジェクトを設定し、運営する場合の問題点の把握。

B 園芸関係

- ① 園芸分野研究協力のインド側要請とその背景の具体的内容の確認。
- ② 上記に基づき必要に応じて、ヒマチャル、ブラディッシュ州、ウツタル・ブラディッシュ州、ビハール州、マイソール州などの園芸振興地域の現地調査。

- C インド側との打合せ及び調査結果に基づく研究協力基本構想の策定。

3. 調査の日程

1974年11月21日予定通り出発した調査団は翌22日、在印日本大使館において小坂書記官をまじえて団の行動日程を検討し、更に食糧農業省とも連絡をとり、日程の作製に入った。

その結果、調査団を次の通り二班に分け、前半と後半はそれぞれ別々に行動することとなった。

病虫害班： 永井団長、藤井・奈須団員

園芸班： 岩佐団員、能代団員および小坂書記官

この各班に対して、印度側からDr.T.P.Sriharan (Entomologist, ICAR) が病虫害班に、Dr.Daljit Singh (Horticultural Deputy Commissioner, IG) が園芸班にそれぞれ同行することになった。

農業省と打合せて決定した日程は次の通りである。この日程で病虫害班はほぼ予定通り行動できたが、園芸班は12月6日以降の行動を、印パ紛争の為中止の止むなきに至った。

Itinerary of the Japanese Delegation on Horticulture and
Plant Protection Groups

November

21	Arrive Delhi
22	Discussion with Embassy
23	Discussion with Ministry of Agriculture and finalisation of itinerary
24 & 25	Visit IARI-Division of Horticulture, Entomology and Plant Pathology

HORTICULTURE GROUP	PLANT PROTECTION GROUP
26 Dep. Delhi Arr. Srinagar (Pauri Garhwal)	26 Dep. (650) Delhi IC401 Arr. (845) Calcutta Dep. (1230) Calcutta IC261 Arr. (1330) Bhubaneshwar Dep. (1500) Bhubaneshwar By Road Arr. (1630) Cuttack
27 to 29 <u>HALT AT SRINAGAR</u> (Visit Joshimath and Pauri Garhwal areas for seeing horticulture development and fruit research station, Chaubattia, Ranikhet)	27 to 28 <u>HALT AT CUTTACK</u> (Visit Central Rice Research Institute)
30 Dep. Srinagar By Road Arr. Delhi	29 Dep. (700) Cuttack By Road Arr. (900) Bhubaneshwar Dep. (1040) Bhubaneshwar IC262 Arr. (1200) Calcutta 30 Dep. (1045) Calcutta IC265 Arr. (1305) Madras Dep. (1915) Madras IC509 Arr. (2010) Bangalore

December

1 Dep. Delhi (720) IC403
 Arr. Bangalore (1050)

HALT AT BANGALORE

(Visit Indian Council of Agricultural Research's Institute of Horticulture Research, Hessarghatta, University of Agricultural Sciences, Bangalore, Lalbagh Garden, Bangalore

December

HALT AT BANGALORE

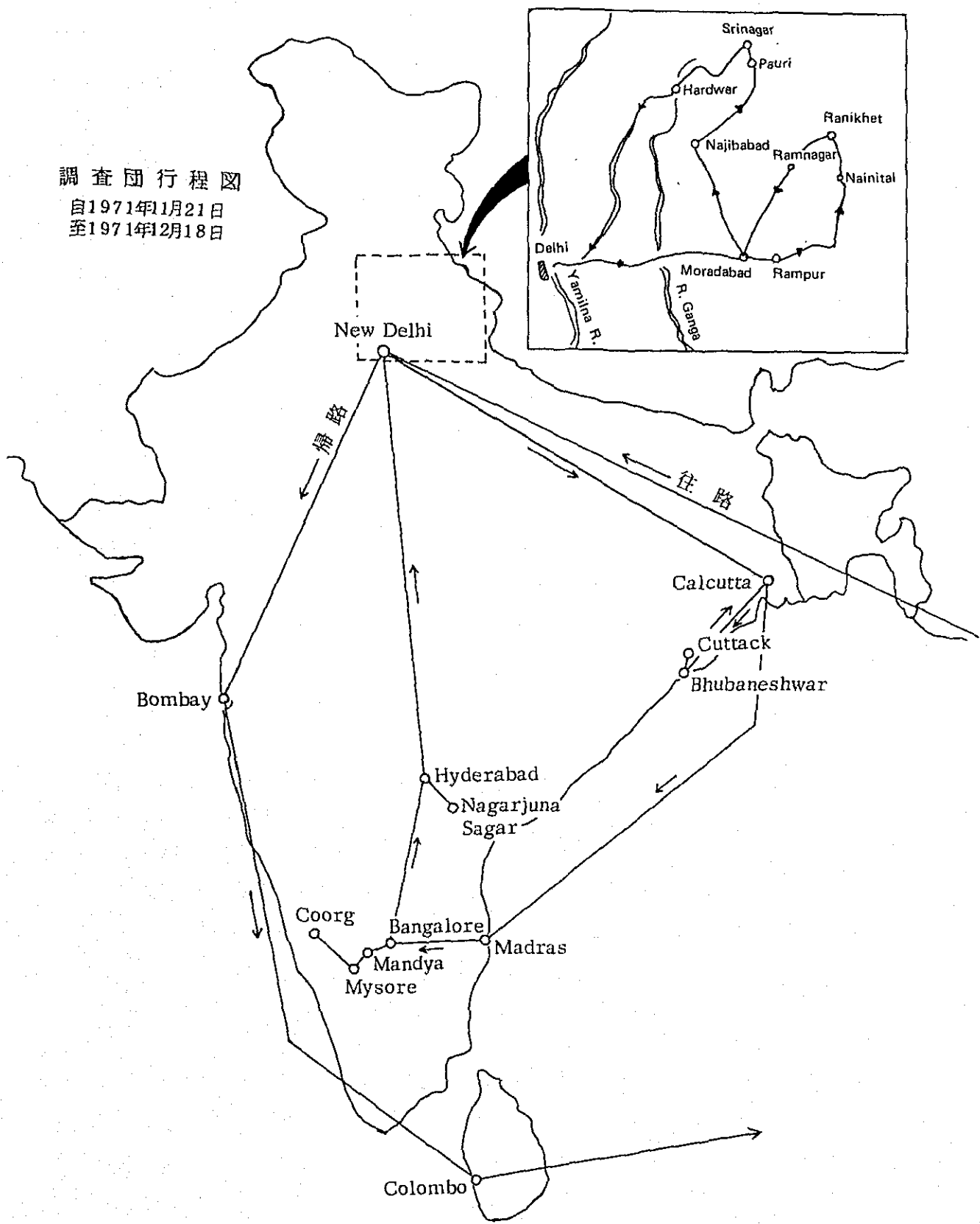
1

INDO-AMERICAN Hybrid Seed Co., Bangalore, Indo-Japanese Agricultural Extension Center, Mandya, State Horticultural Farms, Gonicopal & Chethalli, Coorg Dist.,)

The Trip was suppressed by order

HORTICULTURE GROUP			PLANT PROTECTION GROUP		
5	Dep. Bangalore (1550) Arr. Delhi (1920)	IC404	5	Dep. (1950) Bangalore Arr. (2045) Hyderabad	IC404,
6	Dep. Delhi (605) Arr. Ranchi (1055) Dep. Ranchi Arr. Netarhat	IC411 By Road			
7.	Dep. Netart Arr. Ranchi (for night halt)	By Road	6	<u>HALT AT HYDERABAD</u>	
			↓	(Visit Rice Project Coordinators Centre, Plant Protection Institute and Nagar Juna Sargar)	
8	Dep. Ranchi (740) Arr. Delhi (1230)	IC412	8	Dep. (06 20) Hyderabad Arr. (0830) Delhi	IC404
			↓	Preparation of Report, additional visits to Indian Agricultural Research Institute and discussion with the Indian Authorities.	
9	Dep. Delhi (600) Arr. Ludhiana (1200)	road	9		
	(Visit Horticulture Experiment Station of Punjab Agri. University, Ludiana).		↓		
10	Dep. Ludhiana Arr. Chandigarh	road	10		
			↓	16	Dep. (1530) New Delhi IC 301 Arr. (1710) Bombay
11	Dep. Chandigarh Arr. Delhi	road	11	17	Dep. (1055) Bmbay TW 810 Arr. (1825) Bangkok (Via Colombo)
				18	Dep. (1225) Bangkok VG 900 Arr. (2135) Tokyo

調査団行程図
 自1971年1月21日
 至1971年12月18日



Ⅲ 調査および討議の内容（病害虫関係）

1. 討議の内容

(1) 農業省での研究協力プロジェクトの申し入れ（11月23日）

農業省において担当官である K.Prasad 次長に対して永井団長から、研究協力に関して正式に申し入れを行ない、先に来日した T.P.Singh 次官に提示した申し入れ書の線に添って、「稲病害虫発生予察法」に関する研究協力プロジェクトの大綱を説明した。

この申し入れについては、在印日本大使館小坂書記官の事前の打合せが充分行なわれていた模様で、直ちにこの席で病害虫班と園芸班に同行する農業省および技術会議の係官の氏名が明らかにされた。

Dr.K.Prasad を初めとする農業省は、園芸班の視察に大きな関心を示したが、小坂書記官の事前の打合せに基づく「園芸は今回は視察するのみ」という主旨はインド側に了解されていた。

最後に、日・印農業研究協力についての二国間協定の問題が話題となり、一般的な農業研究協力協定とするか、発生予察のみに限定された協定へと持ち込むか、についてインド側の意見が出た。しかし結局、この問題は結論を得ず、農業研究協力に限定した一般協定の傘を考え、個々の研究項目はその都度 exchange of letter で実施するほうが有利ではないかとの意見が Dr.K.Prasad から示され、必要であれば、インド側で検討してもよいという意向が示されて、散会した。

(2) 技術会議における打合せ（11月23日）

B.P.Pal 会長には永井団長が挨拶を行ない、T.R.Mehta 次長と具体的な話し合いに入った。Mehta 次長は「模範農場」開設当初から、日本側と接触の深い人で、調査団の意図をよく理解し、今回のプロジェクトに関連するインド側研究所に異存がなければ、「発生予察法」に関する研究協力プロジェクトに賛同することを明らかにした。ただこの席上で今回の研究協力の内容について意見が出され、対象病害虫、対象作物についての論議が取りかわされたが、しかし、間もなく日本側の意図は了解された。

(3) 農業技術研究所（IARI）における打合せ

（11月24日、12月10-11日）

農技研においては永井団長が12月10日、M.S.Swaminathan 所長に会い、訪問の意図を説明して了承を得た。これに先立つ11月24日に病理部長 Dr.S.P.Raychaurdhuri および昆虫部長 Dr.S.Pradhan を訪問して、稲病害虫発生予察に関する研究協力についての意見を交換した。また調査旅行後に、再び両部長を訪問して、更に細かい話し合いを行つた。

この結果、次の通りの意見が述べられた。

• 昆虫関係 (Dr. S.P. Pradhan)

「研究協力の全体の構想はまことに結構である、私 (Dr. Pradhan) はサンカメイテユウの生理学的研究で日本人研究者と意見を交換し、過去に数多くの交流をしてきた。更にインドにおける " 稲作の革命は病害虫の防除によつて達成できる " (Rice revolution through crop protection) というのが持論である」

という意見が述べられた。Dr. Pradhan は農技研では長老格の部長で、世界の昆虫学界では論客として有名である。かつインドにおける農業害虫の防除について広汎な意見を持ち、研究機関への影響力は大きい。Dr. Pradhan の指示により昆虫部の Dr. Phatia と共に纏めた研究協力に関する事項は次の通りである。

1) 対象害虫：サンカメイテユウ (Yellow stem borer)

：イネシントメタマバエ (Gall midge)

：ヨコバイ類 (Jassids)

：カメムシ類 (Gundhy bug)

以上の害虫を対象に、農技研昆虫部で日・印の研究者が協同して基礎研究を行なう。現在昆虫部に上記の害虫を専門に研究している研究者はいない。しかし、研究協力が発足すれば、それぞれの害虫を対象に研究する Junior Entomologist を考えることができる。

2) 圃場調査：Substation として

Cuttack (サンカメイテユウ)

Warangal (イネシントメタマバエ)

Pusa (Bihar 州) (カメムシ類)

Rahuri (イネシントメタマバエ)

が適地であろう。これらの各 Sub-station では昆虫専門家および二名程度の助手 (Research Assistant) をつけ得る。

3) Exchange Programme：毎年1名のインド人(昆虫専攻)を日本へ研修に出し、1名の日本人研究者を農技研 (IARI) に受入れる。

以上が、昆虫部における話し合いの大要である。昆虫部は農業一般の害虫を対象に研究を進め、特に稲の害虫についての専門部門はない。しかし昆虫分類学、生理学、遺伝学などの各分野が揃つていて、研究の環境としては充分である。ただし、病害虫防除の構想が、全インドを覆う雄大な発想である為に、重点をしばつた発生予察プロジェクトの研究構想としばしば行き違ふことがあつた。この点、今回の基礎調査では時間が不足して、Dr. Pradhan との話の詰めが不足している。燈火管制下の騒然たる状況であつたので、時間的に不十分であつたが、この昆虫部との協議は、次回に充分意見を調整する必要がある。

・ 病害関係 (Dr.S.P.Raychaudhuri)

病理部長 Dr.Raychaudhuri は植物ウイルスおよび組織培養の専門家で、病理部の中に稲作病害の研究室を新設して、白葉枯病およびウイルス病の研究を進めている。従つて今回の研究協力の構想には全面的な賛意を表明した。

病理部で研究する病害は、Tungro ウイルス病とその媒介昆虫 (N.virescens) および白葉枯病があげられた。

Tungro ウイルス病とその媒介昆虫 (タイワンツマクロヨコバイ (N.virescens))

ウイルス粒子の分離、精製および蛍光抗体法による Tungro の識別などの研究から、媒介昆虫の生態、Tungro ウイルス病の疫学的研究および発生予察法の確立など、広い範囲の研究協力が可能であることが明らかとなつた。この中の一部はすでにこの病理部の中で進められている研究である。

研究 Staff 等

Tungro Virus に関しては Mr.M.D.Mishra (Virus Pathologist) および Dr.A.N.Basu (Virus Entomologist) が研究に従事している。従つて研究協力が実現すればこれらの研究者も参加する。この外に Senior Research Assistants を研究グループに参加させることも可能である。

日本からの Visiting Scientist として Virus Entomologist および Virologist を迎えたい。この外に Exchange Programme として 3-6ヶ月間、農技研に滞在して指導する、Entomologist, Virologist および Electron Microscopist を派遣して貰いたい。またインド人研究者が 1年あるいは 6ヶ月日本で研修できる Exchange Programme をも希望する。

研究協力の為の研究室、顕微鏡類および温室などは現在使用中のものを利用できるが、日本からの研究機材にも期待する。

以上が Tungro とその媒介昆虫に関する研究協力についての Dr.Raychaudhuri の意見である。Tungro 研究グループは、極めて親切なグループで、かつ最近に至つてその研究は次第に充実してきたように見受けられる。

・ 稲白葉枯病

I A R I における白葉枯病研究は 1963 年から開始されたが、最近 4 年 I C A R Scheme (特別研究) でかなりの研究成果をあげている。現在 Bacteriologist として Dr.Y.P.Rao および Dr.S.K.Mohan が本研究に従事しているが、日本との研究協力が実現すれば、日本からの専門家と協力するためさらに 2名の Bacteriologist をインド当局に要求する意向がある。また日本側からは上記 1名の長期専門家の外に Epidemiology, Bacteriophage の研究のため 3~6ヶ月の短期専門家の参加を希望し、インド側研究者には 6ヶ月~1年の日本における研修計画を考慮してほしい。具体的な研究

項目としては、(1)白葉枯病菌の稲糶病種子、雑草における生存問題、(2)急性萎凋症状に関する研究、(3)苗代からの菌の持ちこみ (4)菌の昆虫による伝播 (5)病原菌の変異 (6)被害解析 (7)バクテリオファージ法 その他インドにおける未解決問題が数多く挙げられた。その他 growth chamber 真空凍結乾燥機等の機材についても希望が示された。

(4) 中央稲作研究所 (C R R I) における打合せ

(12月27日、28日)

所長 Dr. S. Y. Padmanabhan とは、Bhubaneswar での会議中のところで会うことができ、永井団長から訪問の主旨を説明し了承を得た。直ちに C R R I に向い、昆虫関係と病理関係に分れて、研究協力の問題についてそれぞれの専門家の意見を聞いた。

・ 昆虫関係

昆虫関係は Mr. J. P. Kulshrestha が中心となつて意見を述べ、大要次のような構想であることがわかつた。

イ. イネシントメタマバエ (Rice gall midge)

すでに当研究室では予察燈の誘殺数を検討して、発生予察の研究を始めている。従つてこの害虫の野外における発生消長、気象との関連などを明らかにして、この害虫の異常発生の機構を研究したい。

ロ. ツマグロヨコバイ類 (Rice leafhoppers)

多収種品種に多発生して加害し、かつ Tungro を媒介する。この害虫の発生の機構を究明し、発生予察法を確立する。

ハ. メイテユウ類 (Stem borers)

メイテユウ類の発生消長を明らかにし、それと気象的条件との関連、越冬期の生態、天敵などを研究して、野外におけるメイテユウ類の個体群の変動を解明する。

ニ. その他の害虫

カメムシ類 (Rice gundhy bug)

イネトゲトゲ (Rice hispa)

コブノメイガ (Rice leaf folder)

以上の害虫類の研究の Center として C R R I が適当であり、カメムシ類については I A R I が Center として適当であろう。

発生消長の調査を行なうには、次の場所をあげることができる。

Leafhoppers - Arrah (Bihar)

Gundhy bug - Faizbad (U. P.)

Rice hispa - Mandya (Mysore)

Leaf folder - Adhuthurai (Tamilnadu)

研究 Staff としては二人の Junior Entomologist および Insect Physiologist が参加することができる。またこの外に Research Assistant も参加するこ

とができる。

日本からの専門家として Insect Ecologist , Specialist on leafhoppers および Export insect forecasting をそれぞれ1年あるいは2年派遣されることを望む。更にインド人専門家の日本での研修を年に2名行ないたい。

以上が C R R I の昆虫関係者の意見の大要である。C R R I 所長 Dr. Padmanabhan は Plant Pathologist であるので、研究協力について慎重にかつ専門的に研究の内容を検討したことがうかがわれた。

・ 病理関係

病理部は Dr. N. K. Chakrabarti を部長とし、 Drs. S. C. Mathur , S. Devdath , Messrs , J. U. Raghavan , S. S. Jain 等 Senior Pathologist 以下十数名の陣容をもちインドにおける稲研究の中心たる誇りをもつて研究に従事している。所長 Dr. Padmanabhan は、いもち病研究者として有名であるが、インドで白葉枯病が問題化して以来、本病防除についての研究発表も多い。現在白葉枯病については Dr. S. Devdath が中心となり、生態、防除の各面に研究をおこなっている。

Dr. Chakrabarti および上記スタッフを交えての話し合いの要点は次のとおりであった。

予察に関する協同研究については、心から主旨に賛同し歓迎する。このプロジェクトはぜひこの C R R I を本拠としてスタートすべきである。その理由は、(イ) 当地は印度の中央稲作研究所であり、稲研究に関しては国の中心である (ロ) 病理スタッフは何れも稲の病害研究一筋に来た者ばかりで10~20年の経験者が多く、今回のプロジェクトに協力を惜しまない (ハ) 日本から派遣を予想される専門家に対しては研究室、住居その他に十分な余地をさくことができる。(ニ) Cuttack は古い街で娯楽施設その他に乏しいが、医療、水道電気施設などは場内独自のものをもち生活に不便は与えない等である。

白葉枯病の研究内容は予察と直接関連の深い問題として常発地を中心とした Epidemiology を主体としたいが、実験室での細菌学的研究にも十分協力できる。

また今回のプロジェクトには白葉枯病のみが取上げられたが、当地ではいもち病の予察について長年の資料も蓄積しているので、出来るならば本プロジェクトに含めて短期専門家を派遣してもらい、いもち予察法の研究にも協力がほしいとの申し入れがあつた。

(5) 全インド稲作改良実験所 (A I C R I P) における打合せ

(12月6日、7日)

Hyderabad の A I C R I P において所長 Dr. S. V. S. Shastry および Dr. W. H. Freeman に会い、永井団長から訪問の主旨を説明し、引続いて研究室および圃場を見学した。

A I C R I P での稲の病害虫の研究は、Stem borers , Rice gall midge, Tungro および白葉枯病、稲熱病が主にとりあげられ、抵抗性品種の育成を目指した研究が精力的に進められている。

発生予察に関する研究協力については、他の研究所と同様に強い関心があり、総ての病害虫を対象に研究協力を始めることが可能である意向であつたが、Gall midge および Tungro に限定して研究協力に関する意見を聞いた。

イ．イネシントメタマバエ (Gall midge)

研究題目：イネシントメタマバエの個体群生態学的研究

—特にBiotype、稲品種、気象および天敵との関連において—

Gall midge の野外における個体群生態の研究、野外における寄主植物の研究、Gall midge の Biotype の研究、育種と協力しての抵抗性 (耐虫性) の機構の研究など興味ある研究協力内容についての意見が述べられ、Gall midge を専門に研究する研究者の必要性と、その研究に豊富な情報を持っていることも述べられた。

研究の場所としてはAICRIPの施設はもちろん使用できる。のみならず、インド各州にあるSub-stationの内、10圃場を選んで個体群生態の研究を行なうことができる。またGall midge の発生と気象とは関係が深いので、これをAICRIP (Hyderabad)で纏めて検討することもできよう。

日本人研究者としては、

- 1) Insect Population Ecologist
- 2) Agricultural Climatologist
- 3) Plant Physiologist

をそれぞれ希望する。3)のPlant PhysiologistはHost-Parasite interactionの問題の研究の為である。

AICRIPからは数人の助手を参加させることが可能である。またSub-stationのStaffも研究を援助できる。

ロ．Leafhopper — Tungro

研究題目：ウンカ・ヨコバイ類の生態とそれが媒介する稲ウイルス病に関する研究

ウンカ・ヨコバイ類

ウンカ・ヨコバイ類の地理的変異、発生消長の気象との関連、移動などを含めた

Life cycle、天敵、耐虫性の機構などの究明。

Tungro

ウイルス粒子のPurification、血清学的研究 Host-range と病徴、VirusのStrainとその相互の関係、病原性の変化等の究明

Virus と虫との関係

などの各項について、研究協力が可能であることが述べられた。

この研究に日本から短期の研究協力も含めて、Population Ecologist, Virologist (Electron microscopy), Insect Geneticist および Climatologist の潜在を希望された。Indian Expert としてもほぼ同じ専門家が参加できるとのことで

ある。

以上が A I C R I P の Dr. Shastry および Dr. Freeman の意見の概要である。研究項目の内容が非常に専門的であるので、所内の研究者と打合せた上での意見であるように受取ることができる。

A I C R I P では、抵抗性品種に最大の関心が払われていることから、病虫害の発生予察を目的とした研究が果して展開できるかどうかにかかなりの不安を感じるが、この点に関しては Dr. Shastry は「育種の研究がその為にストップされては困るが、そうでない限り可能である」と冗談まじりに答えた。抵抗性品種の育成にも Entomologist の参加を強く望んでいることがうかがわれた。

A I C R I P は、所長の Dr. Shastry および Dr. Freeman の指導による研究の進展、およびその豊富な研究材料に注目する必要がある。

病理部門について見れば、A I C R I P では 1968 年以降白葉枯病研究のため USAID よりすぐれた Bacteriologist が派遣されている（日本の後藤正夫博士、米国の Dr. H. E. Kauffman, Dr. I. W. Buddenhagen）。そのため高速遠心機、凍結乾燥機、分光光度計、定温器類など実験設備もよく整備されており、圃場生態、被害査定、抵抗性検定のための接種法などについて、かずかずの報告がなされている。

現在滞在中であつた Dr. Buddenhagen は予察の問題点も含め、今後白葉枯病圃場生態研究の重要性を強調した。

今回の研究協力問題については Dr. Shastry, Dr. Freeman 両氏から、Hyderabad の研究上の有利性、生活環境の良さについて再三説明があり、協力賛成の意向が示された。

(6) 中央植物保護研修所の視察

(12月7日)

調査団は出発前に、中央植物保護研修所が国連へ研修所拡充の為の援助を申請していることを知つた。しかし、我が国はこの研修所の実態を正確に把握していなかつたので、Hyderabad の Central Plant Protection Training Institute を訪問した。

研修所は 1966 年に開設され、教育・研究会・学会の開催および試験研究などの活動を行なつている。教育には長期と短期のコースがあり、研究会・学会活動と共に試験研究を行ない、研究は応用昆虫学、植物病理学、農芸化学、農業機械などの分野に分れ、それぞれ 1～5 名の研究スタッフがいる。研修所全体では所長から用務員まで合計 25 名の所員である。

この研究所は Training を主体とするらしく、研究施設の充実は未だしの感じがある。調査団は Mr. B. K. Varma (昆虫), Mr. T. B. Lal (植物病理) の案内で図書室、農機具室を参観し、更に Mr. V. Lakshminarayana (農芸化学) の研究室を見学して、研修所を辞した。

(7) Mandya 日印農業普及センターにおける話し合い

(12月3日)

末次理事長、野崎専門家、吉野専門家と調査団で、研究協力プロジェクトとセンターとの関連を話し合ったその結果は次の通りである。

センターの中に異なるプロジェクトが寄宿することは、あらゆる面で不都合を来し、特に機械の管理など、業務の実施面でほとんど実現不可能である。

反面、センターの活動を充実して行なう為には、センター自体でも調査研究を行なう必要がある。病害虫面では発生予察の技術指導が最も重要であるが、そのためにはセンター内の調査結果だけでは満足な資料が得られない。

このように、本来、各センターの技術的バックアップの務めを果し得る内容を持つ研究協力プロジェクトが、現実にはセンター活動と結びつけることが困難な状態にある、という極めて非観的な見通しとなつた。しかし末次理事長は、研究協力の内容がセンター活動の或る一面であることが望ましい、という意向でもあつた。

2. 調査結果の総括と予備折衝

(1) 調査結果の取り纏め

(12月9日、10)

New Delhi に帰着後、日本大使館において調査結果を纏める為、各研究所における研究協力の内容を検討した。その結果を次のように要約した。

Summary of the observation tour of Japanese mission
on joint research project.

Members of Mission expressed their deep appreciation to the authorities concerned of the Government of India for kindly making every necessary arrangement for the observation trip. The Japanese mission was divided into two groups and made observation on each specific field of research. They also expressed their thanks to Dr. T.P. Sriharan, Entomologist, ICAR and Dr. Daljit Singh, Horticultural deputy commissioner, Ministry of Agriculture, who accompanied plant protection and horticultural-group respectively. This is a summary of the preliminary report. The final and authentic one will be submitted at a later stage.

I. Plant Protection (forecasting) group:

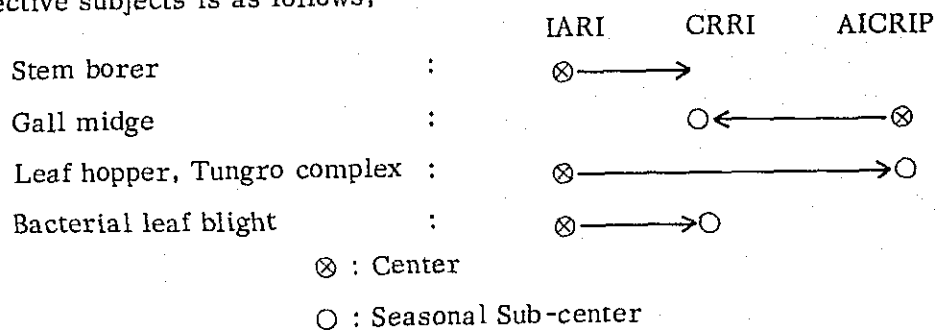
Members of plant protection group visited several agricultural institutions including IARI (Delhi), CRRRI (Cuttack) and AICRIP (Hyderabad) and had fruitful

discussion with many scientists there.

All plant protection scientists agreed that the control of diseases and insect pests has become one of the most important factors for "Green revolution in rice", and welcomed the Japanese proposal to establish effective method of disease and insect forecasting through Indo-Japanese joint research project.

A detailed operation plan of the project should be discussed and drawn up later in mutual consultation between authorities concerned of the two Governments.

A tentative programme suggested by this group on research centres for respective subjects is as follows;



II. Horticultural Group:

Observations were made in hilly areas in U.P. and Bangalore and Coorg in Mysore. It was their impression that horticulture in Mysore including institutes of the Central and State Governments is in a fairly advanced stage, whereas in hilly areas in U.P. there is much to be done.

During their observation tour, Indian officials and scientists concerned suggested some proposals to be taken up as Indo-Japanese joint projects, for example, area development project in hilly areas in U.P., joint research projects in hilly areas and Mysore.

A final report in detail will be prepared in Japan and sent to the authorities concerned of the Government of India in due course of time.

III. Proposal:

To develop the cooperation in the field of agricultural research, it was desired to have a general agreement between two Governments under which

the individual schemes of cooperation would be taken up.

However, this mission exchanged with the Indian side only the summary record of discussion on its forecasting project.

An agreement will be concluded by a next survey mission which is expected to visit India in March or so of 1972.

この Summary を作製するに当つて、最も問題になつたのは、研究協力を行なう場合の実際の研究室 (Center) をどの研究所に設置するかということであつた。論議の結果、IARI に Stemborer, Leafhopper Tungro Complex および Bacterial leaf blight の Center を置き、Gall midge の Center を AICRIP に置くことに意見がようやくまとまつた。これらの Center は、この研究協力の中心となつて研究を展開することになる。

この外に Seasonal sub-center としてそれぞれ 1ヶ所が付加され、必要に応じて滞在して調査する場所とした。

由緒ある CRRIC に研究の Center を設置できなかつた理由は、主として日本人研究者及びその家族の生活環境を配慮してのことである。

AICRIP に Gall midge の Center を設置した理由は、Gall midge の防除と抵抗性品種の結びつきを重視した結果であり、生活環境もよい。

IARI に設置した Bacterial leaf blight, Leafhopper - Tungro Complex の Center における研究はほとんど問題なく進展するであろうが、Stemborer に関する研究は、前記のように時間の切迫の為に充分の検討が出来ていない。次回の調査団ではこの点の検討が望まれる。

尚、研究 Center には、日本人専門家と必要機材が送りこまれ、研究の中心となることから、Center を設置できなかつた場所から、設置の要請が再び出て来ることは予想される。この点については、慎重に配慮の上、できるだけ Center の分散を防ぐことが望ましい。

(2) 食糧農業省における予備折衝

(12月11日、12日および16日)

調査結果を取り纏めた調査団は日本大使館小坂書記官と共に、総合的な検討を行なう為に本省におもむき、Prasad 次長の部室で調査報告を兼ねて、本会議の為の予備折衝に入った。この折衝には ICAR の Mehta 次長らも出席した。

この第1回の予備折衝で Prasad 次長から、

「研究のための研究協力は我々は必要としない。現場での応用を目的にした研究協力が望ましい。」

と強い口調で発言があつた。

これに対し ICAR の各担当官および調査団から、

「病害虫の防除を効率的にかつ経済的に行なうには、発生を予察して、早期に適確に防除する技術が必要である。この技術を組み立てる場合の素材を作るのがこの研究協力であつて、単なる研究の為の研究ではない。

また研究の結果、組立てられた発生予察の技術を、日印農業普及センター等で実際に実施して、総合的防除を実験的に進めてみることも可能であり、ここからフィードバックしてくる問題を現に実施中の国の発生予察事業へ移すこともできる。」

要するに研究の為の研究ではなく、研究が指向しているのは発生予察の技術への組立てて

あり、インド側の要望に応えるものである。という説明に、Prasad 次長は尙、釈然としない面持ちであつたが、一応了承して、話題を園芸関係にかえた。

調査旅行後の予備折衝の初め、調査旅行前の空気とはやゝ違つた以上のような発言があつたことについては、インド食糧農業省内の各担当官に対して調査団の説明に不十分な点があつた為と考えられる。特に今回は「研究協力」の折衝であるので調査団は I C A R およびその傘下の研究機関とのみ接触し、これまで交流の多かつた食糧農業省の植物防疫関係者との話し合いがなかつた。この植物防疫担当官は Dr.S.M.Banerjee で、この担当官が現在進められているインド北部5州の発生予察事業を統轄している。Dr.Banerjee はこの発生予察事業を次第にインド全州に拡大する意図を持つている。また彼は1971年来日して我が国の発生予察事業とその為の研究を視察している。このことから今回の研究協力の必要性を理解し、協力の意志を持つていた模様である。

これに対して調査団の説明が不十分で、かつ調査団は研究機関への接触到多くの時間を費したことから、発生予察事業をすでに実施し統轄している Dr.Banerjee としては、研究機関にのみ偏る発生予察の研究協力の疑問を抱いたものと推察される。これは当然のことである。

しかし、Dr.Banerjee に研究協力の主旨を説明するに及んで調査団の意図を了解し、研究協力を実現すれば、自分が持つ数多くのデータを提供し協力することを約し、かつサンカマイチユウの研究現場としてChinsuraが好適した候補地であることも申し入れて来た。

このように折衝を続ける内に、Prasad 次長の理解も深まり、研究協力と発生予察事業との関係を図示して提出したところ、行政的な観点からこの研究協力の位置付けと意義が理解されたように判断した。

この時点から予備折衝は順調に進み、日本大使館小坂書記官の努力により Summary Record of Discussion の原案がほぼ完成した。

調査旅行出発前に話が出た「農業研究協力に関する協定(傘)の草案」については、この調査後に農業省で行つた折衝を通じて一切何も出なかつた。

(3) 技術会議 (I C A R) における折衝

(12月15日)

本省における本会議に先立つて行なりべきであつた技術会議での折衝は、時間の都合で本会議後になつた。

技術会議では Mehta 次長の部室に D.N.Srivastava 病害虫担当官および I A R I から S.P.Raychaudhuri 病理部長、食糧農業省から S.N.Banerjee 植物防疫担当官らが参集し、調査団および日本大使館小坂書記官と共に専門的な話し合いに入つた。

ここでは主として研究の内容が検討され、インド側は研究者出身の担当官である為に、研究協力を中心にした夢が語られた。

この場で、調査団として最も頭を悩ました研究協力の為の Center 設置場所について、

Center 毎に一つ一つ意見を求めたが、調査団の報告に対して異論は出なかつた。ただ Dr. Banerjee はサンカメイチユウの研究にはChinsura(West Bengal)を追加してはどうかとの意見が再び出て、他のインド側専門家も賛成した。

Ⅳ インドの園芸の概況とわが国の 研究協力の方向

1. 園芸研究協力に関するインド側の背景とわが方の対応所見

A. 果 樹

- 1) インドの研究協力に寄せる期待はきわめて大きいものがあるが、とくに果樹の振興に関心を寄せている。それは栄養上の観点から人口増加率に見合う必要量を確保することに根拠をおき、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か年計画によつて果樹の振興を図つてきたが、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を注ぎ、農政のなかで園芸の優先度が低かつたこと、平地帯においては新植が制約されていたこと、流通利用の面で支障が大きかつたことなどの点があげられる。
- 2) 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目ざし、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、亜熱帯の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、本来多大の憧がれを抱いているにかかわらずなお遅れをとつているが、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。
- 3) インド人は本来きわめて企画性に富み、果樹の増産計画もただ国内の生産を増加して栄養上の要求をみたし、輸入を防圧するのみならず、進んでは輸出向け果実の拡大にまで構想が及んでいる。とくにバナナの輸出については日本を有望市場とみている。

また国内における果樹の試験研究機関および普及に直結する生産農場などの施設も、各目的ごとに整備されているなど、果樹振興に対する基本的体制は一応整つている。しかし現状においては、農家とこれら機関との有機的接触は不十分で、試験研究はいまだ果樹産業振興の基礎的研究の範囲を出ず、現場から要求される具体的問題には取り組むにいたっていないように思われる。

- 4) インド側の園芸研究協力に対する意欲は、北方山地温帯地域における落葉果樹振興に向けられがちで、ことに日本との間においてはこの傾向がいつそう強い。今回の予備調査は印パ紛争の影響で、北部U. P. 州と南部マイソール州の2か所に視察が限られたため、帰納的判断は不可能であるが、今回調査のかぎりでは、この両地域は日印園芸研究協力の立場からみてきわめて対照的である。

- (1) 北方地帯はインド側のいういわゆる温帯地域であつて、リンゴを主体としモモ、スモモ、アンズ、ナシ、サクランボなどの生産を、地域産業として育成しようとするものであるが、立地条件は地形きわめて急峻で、気象もわが国のそれとは異なつており、将来地域振興のう

えでは果樹の生産技術そのものよりも、政府の手で流通上の開発が画期的に増進されないが
ぎり、順当な発展は望みえない条件下にある。したがってこの地域での研究協力は、政
府の具体的な開発計画を見定め、さらに一定期間の現地調査を行なつて、研究協力効果のあ
がる要点を把握し、協力プロジェクトを決定する必要がある。ただし地域の現状からみると、
目下のところ限定された研究協力よりも、むしろ広く地域の果樹生産基盤を底上げするため
の技術協力で重点が指向され、小範囲の研究協力は圧殺されてしまう恐れが十分にある。し
たがってこの地域で何らかの協力を実施するためには、当初から技術協力の立場で果樹園の
基盤造成、栽培管理技術の向上、包装出荷技術の改善など、わが国の技術蓄積を現地に応用
して、技術水準を高めることのほうが基本的かつ効果的であり、インド側の希望もむしろこ
の点にある。そのためには複数の果樹技術陣を送りこむ必要があり、その後の過程において
研究協力が生まれる段取りとならう。

なおこの地域の近隣ではすでに西ドイツのプロジェクトが遂行されており、生産から販売
加工までの一貫した計画をもつて手広く進められていて、チームのなかには園芸の技術者も
2名加わっているとのことであるから、日本がこの地帯で協力を行なう際には、その成果に
ついて国際間の比較が行なわれる。したがって上記の技術協力については、日本としてもよ
ほどの規模と覚悟をもつて臨まなければならない。

- (2) 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いて、これに対する執着が強く、この点で日本との研究協力を希
望しているように受けとれる。この地帯には国立の園芸研究所をはじめ、地域の試験研究機
関や、農協の農場などが整備されており、またこの地方の自然的、人文的環境も日本の研究
者にとつてはなじみやすい好条件にあると思われるので、比較的初期の段階から研究協力を
入りうるものと判断される。この地帯において研究協力を開始するにあたっては、従来わが
国の柑橘研究における蓄積が温州みかんに関するものであるところからみて、現在希望の強
い温州みかんの導入とその栽培に関するプロジェクトを拠点とし、日本の研究者としての優
位を維持しつつ遂次他の柑橘についても、地域振興上基盤となる各種の研究に踏みこむこと
が有利であろう。

なおブドウについては、そのほとんどが欧州系のもので、品種的にわが国のものと異なる
から、栽培そのものに関する協同研究は効果が少ないと思われるが、その基礎となる栽培生
理の研究については、ブドウがきわめて環境に敏感なものであるだけに研究材料として好適
しており、ことにこの地帯では、剪定による強制休眠によつて年間少なくとも2回は生育期間
の繰返えしが見られるので、研究協力はむしろ受益協力が期待されるであろう。

2. 予想される協力研究項目

以上に述べたことから類推すると、今回調査した2つの果樹地帯における研究協力の力点は、大体つぎの各項目のなかから選択されよう。

1) 北部山地帯（落葉果樹地帯）

(1) 樹園地の整備

将来この地方一帯を落葉果樹集団大産地として地域振興をはかるに際しては、この地域の実情に適合しかつ果樹園の基本施設を完備した改善規準を作成するため、日本における既往の開園技術をもとに、現地の実情をいかに盛りこむべきかを研究する必要がある。この規準のなかには農道の計画的配置、テラスの改善、防風林の設置、灌漑および薬剤散布の施設、ならびに傾斜地用中小各種機械の持ちこみなどが考慮されるべきであろう。

(2) 果樹の生理生態

この地帯は温帯といわれるが日本のそれとは趣きを異にしているので、現地の試験研究機関においてすでに調査研究された資料を参照しながら、わが国の状況との比較において果樹の生理生態を明らかにすることが、今後栽培の普及上きわめて基本的な重要事項である。とくに休眠、開花生理、生理落果の波相ならびに品質を左右する要因等について研究を行なうことが必要である。なおこの研究は新たな品種導入に際して役立つところきわめて大きい。

(3) 果樹繁殖

果樹の繁殖は果樹地帯の形成上基本的な重要作業であるが、日本は能率のよい切接ぎの作業に堪能であるから、台木選抜の研究とともに切接ぎの普及を、慣行の芽接ぎとの比較において試みる必要がある。またこれに伴ない、地域内の特定地に苗木育成の中心地を形成する事業の推進が必要となろう。

(4) 整枝剪定

果樹の整枝剪定技術において、わが国はきわめて先進的である。剪定を細密に行なうことが必ずしも高度な果樹技術ではないが、現地の実情では生理生態との関連において、整枝剪定法を確立するための試験研究が残されているようである。ことに剪定によつて結果制限を行ない、適正な大果を生産することがまず必要と思われる。この際既設の剪定研修プロジェクトとの連繫を十分に保つて行なうことが大切である。

(5) 樹体保護

急傾斜地における園土保全、病虫害の防除、気象災害の対策などがそれであるが、現地はわが国と異なり年間雨量が特定期間に集中しているうえに年間気温の格差が少ないので、これらの項目についてはいつそきびしい態度で研究に臨む必要がある。

(6) 肥培管理

施肥については現地でも当然のこととして基準確定のための研究が行なわれているが、ラインメーターやアイトープ利用などによる研究手法によつて、肥料試験を効率的なら

しめることはきわめて望ましい。また訪花昆虫利用による着花率の向上、品質改善のための薬剤摘果など、わが国で普遍化している先進的技術の持ちこみを研究する余地は多分にある。

(7) 包装輸送

現地は、1本の道路にたよる僻地で輸送距離が長く、したがって運搬による荷いたみも甚だしいと予測される。したがって現地で調達できる適当な包装材料が得られればよいが、さもなければ輸送函の改善、詰め方の工夫、優秀品の輸送上やむを得なければ一時包装材料の輸入によつても美果を市場に供給することが、地域振興の手段として肝要であると考えられる。輸送については昨年(1971)食糧農業省要人が来日の際、静岡においてみかんのケーブル搬出をみて大いに感歎したと伝えられるが、実証的試験研究のひとつとして考慮すべき事項であろう。

2) 南部高原地帯(柑橘地帯)

(1) 柑橘の繁殖

デカン高原南部マイソール州の主要果樹は寛皮柑橘であるが、それら柑橘の台木についてはわが国で行ない得ない大規模かつ周到な管理のもとに試験が行なわれている。したがって研究協力の当初はこの点を避け、要望の多い日本のカラタチ台木を導入して温州みかんの育苗を現地において実証しながら、接木繁殖に関するわが国の研究をこの地帯にもち来たすことが、わが国の研究基盤を拡げるうえにも利益のあることであるし、インド側にとつても競合の少ない好プロジェクトであると思われる。この研究は台木のみならず種木として温州みかんの品種導入をも同時に行なうことによつて、先方の希望を充たすことともなる。この際わが方としては国内における研究室の出先をインドに置き、研究者の交代派遣を計画的に行なうことによつて、この出張研究を継続するという考えに立ちたい。なおわが国特産の温州みかんを他国で栽培させることについて抵抗を感じるのはあまりにも偏狭な考えであつて、むしろわが国のみかん産業にとつて出張研究が利益になる点を考えるべきであろう。

またインドは柑橘種の豊庫であり、分類学的にきわめて興味深いところであるうえ、インドの学者、研究者のなかにはこの方面に詳しい人が多いから、この種の研究協力に関連して、わが国晩生柑橘育種上有用なものが導入される機会に恵まれないとも限らない。

(2) 整枝剪定

当地方では柑橘の枯れあがり問題となつていて、枯死対策の試験地までを設けてこれに対処しているが、この枯れあがりの原因のひとつとして整枝剪定との関連があるのではないかと思われた。現況は自然整枝でしかも下枝の発生位置が低く、接木位置もきわめて低くて地下に埋没している状況であるから、日本における整枝剪定に関する研究蓄積をもつてすれば、改善の目途をつけることができるのではなからうかと思われる。整枝剪定はわが国柑橘研究者にとつて自信のある技術であるから、この点を標榜して研究協力に加わ

ることは派遣者にとつて心強く、その成果が期待されると思われる。

(3) 栽培改善

この地帯における柑橘栽培改善の主眼は品質の向上にあるとみられる。肥料試験は当然のこととして行なわれているが、試験研究機材の持ちこみによつてその研究成果をいつそ高めるとともに、台木の選択や摘果などと品質の関係、さらには各種新資材の適用によつて適正果形の保持、果汁の濃厚化をはかるなどの点に多くの研究課題が残されていて、インド側との研究協力が十分になり立つものと思われる。

(4) 病虫害防除

インド側からの申し出としてウイルス排除に関する研究がある。これはたんにインドのみならず世界的な問題であるが、わが国の宮川早生温州、ことにその無性胚実生はウイルス保持のもつとも少ない柑橘であるから、それらの系統を対照としてウイルスの専門的研究を協力して行なり余地は十分に考えられる。また他の病虫害についても今後わが国にけると同様、安全農薬使用による防除体系の確立は当然行なわれなければならないし、さらに生物防除、耕種的防除などについてインドで行なわれた研究が、わが国の柑橘界に裨益するところは少なくないと思われる。因みにインドは柑橘の原生中樞であるから、わが国にいまだ見られぬ有力な天敵が発見されぬとも限らないという期待もある。

(5) 果樹園の機械化

機械化といつてもわが国における省力化の一環としてのそれとはやや趣きを異にし、インド側は現行の手労働の一部を機械器具にかえて作業の高度化をはかりたいのであるから、導入したい機械器具も中、小型のもので、労力を駆逐することなく共存しうる程度の規模のものが望ましい。この際インドの実情に合った機種、器具の種類については農機具の専門家による調査研究が期待される。

B. そ 菜

インドの園芸研究協力に対する期待は果樹に重点がおかれている観があり、そ菜について今回インド側の申し出でとして目だつたのは温帯そ菜の採種であつて、現地調査に際してもそ菜に対しては副次的に栽培状況をみせられたにすぎなかつた。

インド側はそ菜に対して意欲がないわけではないが、日本を対象とする場合にはどうしても温帯という条件が意識にのぼり、その地帯におけるそ菜としては基本的事項である採種についての研究協力を申し立てるといふ事情を察することができる。採種に関してはその背景に、日本がそ菜の品種に多くの優れたものをもつていて、そのほとんどが交配育成されたものであり、ことに F₁ 品種の多いことに技術的な憧れを抱いていることは事実である。

したがつて日本がそ菜について研究協力を行なうにあつては、やはりインド側の申し出でどおり、まずそ菜品種の育成と採種に関する試験研究に協力するのが至当であろう。いま採種を中心とする研究協力プロジェクトを展望してみるとつぎのごとくである。

(1) 温帯そ菜の導入

わが国のそ菜のうち夏作のものは熱帯起源にかかるものが少なくないので、インドで種類品種を導入して選抜し、あるいは交配親として使用しうるものは多々あると思われる。導入されたそ菜は、まず品種生態の上から適性を検定しなければならないが、その特性や能力を知りつくしている日本の研究者がその衝に当るのであれば、その後品種定着上の協力寄与度はきわめて高い。本来種苗の交換は研究協力にとどまらず、2国間相互理解の基礎となるものであるが、ことにそ菜は種子で輕易に導入しうるから、この意味ではもつとも適したものであるといえる。

(2) 採種技術の確立

採種栽培は一般栽培とは異なつた点があり、温帯そ菜導入によつて良品種が見出されても、それを増殖するには採種栽培の技術を別個に確立しなければならない。日本の採種技術はインドにおいても高く評価されており、この面においての研究協力が強く要請されている。研究内容としては開花生理、 F_1 育種のための雄性不稔個体の発見または導入、あるいはトリブロイド雑種の作出などが考えられよう。

日本においては官庁関係においてももちろんこの方面の研究者がいるが、むしろ民間の種苗会社は採種にあつて、労賃の高騰から海外において採種を行なう傾向にあり、すでに台湾との間において、開発輸入的な形態で採種事業が行なわれている。一部の意向ではもしインドの適地においてこの種事業が行なえるならば、提携の気構えは十分であり、すでに自主的にインド事情の調査を行なつた例もあるので、採種事業に関しては民間ベースでその研究をインドにおいて行なうことも可能であると考えられる。但しこの場合には会社としてはあくまで採算が伴うから、インドでの採種事業が契機となり、事業を通じて採種技術が伝達され役立つよう、慎重な配慮と相互理解のうえで実施されなければならない。

(3) 栽培改善

そ菜の品質について日本とインドとでは嗜好や用法が異なるので一概にはいえないが、わが国のそ菜に比しさらに品質を向上すべき余地が残されているようである。これは品種の改良とともに栽培技術の改善に俟つところが大きい。わが国では低温期から育苗にかからねばならぬ特殊事情もあつて、育苗に要する施設や育苗技術が進んだが、その研究蓄積をもつてインド側に協力すべき余地は多分に残されているものと思われる。例えば果菜において低地温および病害回避に対して台木を使用するなどの研究が、もつとも新しい技術として完成している。その他耕種基準なかんづつ施肥標準の確立、安全農薬による病害虫防除基準の設定などについても、新しい研究機材や新資材を持ちこんで研究に協力しうる分野は多分にある。この際一方では都市におけるそ菜需要動向に関する調査が基本的に必要である。

因みにインドにおいては目下国民栄養確保のうえから、1人1日2オンスの生果を果樹によつて生産する構想のもとに計画が樹立され努力が払われているが、そ菜のなかでもマクワ、メロン、イチゴ、スイカなどは果実として扱うことができ、その生産も短期に目的を達する

ことができるから、国民栄養確保の一環としてこれらの野菜を果樹とともに、十分考慮に入れることが必要であると思われる。

0. 花 き

花きについての研究協力は、インド一般の花きに対する嗜好と関心が、熱帯亜熱帯花きに指向されているので、切実な要望として出されてはいないが、ニューデリーを中心にしてみるとキクとバラに対する嗜好が強く、ことにキクは日本において独特な発達を遂げているものでもあるから、現在一般的にインドに多い中ギクのほかに、大輪、小ギクなど多くの品種を導入することが日印研究協力開始の契機となろう。キク以外にも温帯性花木すなわちツバキ、ツツジ類、その他各種の灌木類が候補して挙げられよう。

なお花きに関してインド側から申出でのあつた日本庭園の構築について一言したい。日本庭園は現在世界における一種の流行であつて、欧米はもとよりアジア各国にもすでにそれらしきものは多々ある。インドにおいては現在ヘツサラガッタの国立園芸研究所において研究の積極的な姿勢が示されているので、これに日本の適任者が協力することは容易であると思われる。また地方温帯地域の適地を選んで本格的日本庭園の構築が計画実施されれば、ブームに乗つてひとつの観光資源となる可能性があつて、対日理解の一助ともなろう。なおこの日本庭園は温帯樹種蒐集センターの役を兼ねさせることができ、花きのみにとどまらず近隣に予定される温帯果樹、野菜の生産を刺激する結果ともなつて、将来の園芸研究協力に対し側面的に大いに役立つであろう。

3. 研究協力推進の方策

以上に述べたところは、今回の調査範囲から類推した対インド園芸研究協力の理想像であるが、実際は今回の調査がインド園芸事情の一端を瞥見したにとどまり、帰納的な所見とはなっていない。したがつてその後さらにインド側からの提案にもあるとおりアッサム、メガラヤ、パンジャブあるいはヒマチャルプラデッシュなど、今回の調査にもれた園芸中心地を、園芸専門の調査団を派遣してさらに詳しく調査する必要がある。インド側は協力のいかにかわからず、あくまで自力中心で計画を遂行する姿勢を持しており、わが方の出方によつて方針が大きく変わることはない。したがつて日本としてはインドの状況を調査によつて十分に見きわめたいので、もつとも効果的な協力点を見出す時間的余裕がある。

次回の調査団は少なくとも果樹、および野菜花きそれぞれの分野で複数の調査員を揃え、重要地帯には数日滞在して、現場で想を練ることのできる時間的余裕がほしい。

4. 要 約

- 1) 今回の日印研究協力予備調査団（園芸）の派遣は、園芸分野における研究協力の可能性を調査し、協力の基本構想樹立に役立たせることにあつた。

- 2) 期間は昭和46年11月21日から同年12月18日までの28日間であつたが、折柄印
パ紛争の勃発により、調査地域は当初予定の東西パキスタン寄りの地域視察をとりやめ、北
部U. P. 州ヒマラヤ山麓地帯および南部マイソール州の一部にとどまつた。
- 3) インドが園芸研究協力を打ち出した背後には、国民栄養上の観点から園芸生産を振興する
という農政の基本方針があるが、園芸生産の重点は現在果樹におかれている。
- 4) 園芸振興に関する長期計画はすでに樹立されており、また試験研究機関も一応整備されて
いるが、なかでもインド温帯地方における園芸生産に関して日本との研究協力を実施したい
との意向が強い。
- 5) 今回調査の範囲において、北方山地落葉果樹地帯については、地域全体の開発を目的とす
る技術協力をも覚悟せざるを得ないと思われる。これに反し南部柑橘地帯では研究に重点を
指向して協力を開始しやすい状況にある。
- 6) それぞれの地帯における果樹野菜および花きの研究協力に関する候補項目を揚げ、調査に
よつて知り得た状況にもとづく意見を加えて、研究協力の期待像を記した。
- 7) しかし今回の調査はきわめて部分的で、これをもつて対インド研究協力を開始することは
到底不可能であるから、この報告の結果を参考とし、さらに園芸専門の調査団を派遣して、
研究協力の要点を帰納的に見出すことが必要である。

V 食糧農業省における合同会議 (12月13日)

本省会議室において、T. P. Singh 次官司会の下に研究協力についての本会議が開かれた。出席者はK. Prasad次長、R. N. Gupta 担当官、S. N. Banerjee 植物防疫担当官、Daljit Singh 園芸担当官、A. J. S. Sody 普及部長、ICAR からT. R. Mehta 次長、D. N. Srivastava 病害虫担当官、および日本側から調査団と日本大使館藤本参事官、小坂書記官である。

永井団長から今回の「調査結果の要約」と予備接衝で纏めた "Summary Record of Discussion" の案を会議の資料として提出した (次頁参照)。

これに対して Singh 次官は冒頭に

「稲作病害虫発生予察法の問題について、インドはその技術、研究者、設備等において外国から援助を受けねばならない程遅れているのか、自分としてはこの点がいまひとつはつきりしない」と発言した。

これに対して、Dr. Banerjee、Dr. Srivastava および Dr. Mehta から専らインド側から発言があり、サンカメイチュウについてはインドでは20数年間に亘る研究成果を蓄積しているので、若し発生予察に関する研究協力が実現すればこれらのデータを直ちに提供することができる。という発言がDr. Banerjee からあつた。Dr. Banerjee は本省で植物防疫担当官であるが、長く West Bengal 州農業研究所で Stem borer の研究に従事していた Entomologist である。更に Dr. Srivastava からは Gall Midge、Leafhopper、Tungro、Bacterial leaf blight についてはインドは比較的その経験が少ない。特に Tungro は数年前に発見された Virus 病であるので、インドでの研究はまだ進んでいない。これらについて稲作病害虫全般の研究が進んでいる日本の研究協力があれば有利であると述べ、Dr. Mehta も同様の意見であつた。

Singh 次官はこれらの意見を総括して、「比較的新しい分野の研究の立遅れを進展させ、進展している分野では、研究と技術とのギャップを埋める為に、本研究協力は必要である」と結論し、実施の方向で細目を詰めるようインド側に指示した。

この後、Prasad 次長から研究内容の具体的項目を付け加えたいとの申し出があり、これを個条書にしたものを追加して、12月14日再び Prasad 次長と最後のな詰めを行ない、Summary Record of Discussion を作成した。

本会議の後半には Singh 次官は話題を園芸分野に移し、

「園芸分野の協力について強い関心を持つているが、今直ぐ具体的にどうするというのではなくても、今回の調査団の報告により、日本側が何らかの形での協力を期待している。」

という要請があつた。これに対し調査団はこの要請を承わつたので、帰国後関係方面に伝えることを約した。

尚、日本大使館藤本参事官より、印パ紛争で騒然とした状況であるが、研究協力等の問題は既定方針通り進める予定である、との主旨の発言があり、これに対して Singh 次官は謝意を表した。

Summary Record of Discussions between the Japanese Survey Mission and the Authorities concerned of the Government of India concerning the Indo-Japanese Joint Research Project for establishment of the methods of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests held at the Ministry of Agriculture, the Government of India in New Delhi on December 13, 1971.

The Japanese Survey Mission headed by Dr. K. Nagai visited India from November 21 to December 17, 1971 for the purpose of finding the possibility of having the Joint Research Project for establishment of the methods of forecasting outbreak of rice diseases and insect pests and for an exploratory survey and discussions regarding the possibility of collaboration in horticulture. The Mission visited CRRRI in Cuttack, the University of Agricultural Sciences in Bangalore, AICRIP in Hyderabad, IARI in New Delhi for field observations and discussions with their scientists on the proposed Project. They found that there was much to be done in the control of diseases and insect pests at this stage when rice production in India had entered the threshold of breakthrough. In this connection, the Mission mentioned that high yielding varieties required liberal application of fertilizers for a full manifestation of their yield potential and, as a result of high level of fertilization, induced more diseases and insect pests. Therefore it was essential to adopt the control measures against the diseases and insect pests in order to stabilize increased rice production. The Authorities concerned of the Government of India were of the same opinion on this point.

In view of the fact that any countermeasures for pests could prove efficient and economical only when the outbreak of the diseases and insect pests - when, where and to what extent they will occur - is well forecast, the said Project was recognized to serve as a basis for the disease and insect pest control, and it was agreed that an Agreement concerning the said Project would be concluded in March or so of 1972 as outlined below.

1. OBJECTIVE:

The objective of the Joint Research Project is to establish the methods of forecasting the outbreak of major rice diseases and insect pests in India.

2. DESCRIPTION OF THE PROJECT:

To implement the said Project, both sides will carry out the programmes outlined in the Annexure.

3. OPERATIONAL WORK PLAN:

An operational work plan will be drawn up annually between the Japanese Researchers and the Indian Counterpart Researchers indicating the requirements of experts, staff, supplies and services, equipment and items of work, etc.

4. COOPERATION TO BE EXTENDED BY THE GOVERNMENT OF JAPAN AND THE GOVERNMENT OF INDIA:

(1) The Government of Japan, in accordance with laws and regulations in force in Japan, will take necessary measures to provide at its own expenses the services of Japanese Researchers required on both long-term and short-term assignment and also provide necessary equipment, machinery, tools, spare parts and other materials which will be utilized exclusively for the implementation of the Project.

(2) The Japanese Researchers mentioned above will be granted privileges, exemptions and benefits as admissible to experts assigned to India under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

(3) Customs duties and any other charges, if any, as may be imposed in India in respect of the articles mentioned above in (1), which 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, will be met by the Government of India.

5. INDIAN COUNTERPART RESEARCHERS:

The Government of India will take necessary measures to provide at its own expenses necessary Indian Counterpart Researchers who are to be engaged as well as requisite land and buildings for implementing the Project. The Government of India will also provide the office facilities for the Japanese Researchers including Indian staff required for the administration and maintenance of the above office.

6. SCOPE OF RESPONSIBILITY OF JAPANESE RESEARCHERS AND THE GOVERNMENT OF INDIA:

The Japanese Researchers will give technical advice and guidance to the Indian Researchers and other technical personnel. The Indian authorities concerned will be responsible for the administration, operation and implementation of the Project.

7. RESPONSIBILITIES OF THE GOVERNMENT OF INDIA:

(1) According to the necessity for implementation of the Project, the Government of India will provide at its own expenses equipment, machinery, vehicles, tools, spare parts and other materials as well as their replacements available in India and other than those provided by the Government of Japan.

(2) The Government of India will bear the running expenses necessary for the implementation of the Project.

8. JOINT PROJECT COMMITTEE:

(1) There will be close cooperation between the Japanese Researchers and Indian Authorities concerned for the successful implementation of the Project.

(2) For this purpose, a Committee between the Japanese team and the Indian Authorities concerned will be set up.

9. THE TERM OF COOPERATION:

The proposed term of cooperation will be 5 years.

10. HORTICULTURE:

The Mission also looked into possibilities of collaboration in the field of horticulture. The Japanese experts were yet to formulate details of such cooperation. This will be possible after the report of their operation is available. The Indian side emphasized the need for such cooperation in the vast temperate zones. They also agreed that work on citrus was very important and cooperation would be welcome.

11. The present Summary Record of Discussions, in part or in whole, is not binding either on the Government of Japan or on the Government of India. However this may serve as the basis for finalising an Agreement for the implementation of the Project.

ANNEXURE
(Research Subject)

Operational Programme
Applied Research Fundamental Research

- (I) Stem borer
1. Study population dynamics during rice crop season, relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change.
 1. Physiological study of hibernating generation.
- (II) Rice gall midge
1. Study population dynamics during rice crop season, relating to climatic factors such as rainfall, temperature and humidity to population change.
 1. Study biotypes and their genetic differences intensively in one location under controlled growth chamber condition.
 2. Study off-season biology to determine mode and locations of survival and role of alternative hosts.
 2. Study mechanisms of host resistance with emphasis on plant and insect physiology interaction.
- (III) Leafhopper-Tungro
1. Study migratory behaviour of insect, life cycles and factories governing their population dynamics ecotypes, biotypes and mode of hibernation.
 1. Detection and characterization of virus (purification, serology and electron microscopy).
 2. Host-range and symptomatology of virus disease.
- (IV) Bacterial Leaf blight
1. Role of infected seeds and weed hosts to disease outbreak.
 1. Bacteriophage technique as a tool for detecting bacterial population.
 2. Factors influencing blight and wilt phase of the disease.
 2. Pathogenic variability in pathogenic bacteria.
 3. Multiplication of bacteria in rhizosphere of other crops.
 3. Bacterial physiology, serology and morphology in relation to physiological specialization of bacteria.
 4. Loss in grain yield of rice caused by disease.

(Staff)

	India	Japan
Senior Scientist	4	7
Junior Scientist	12	-
Visiting Scientist	-	11

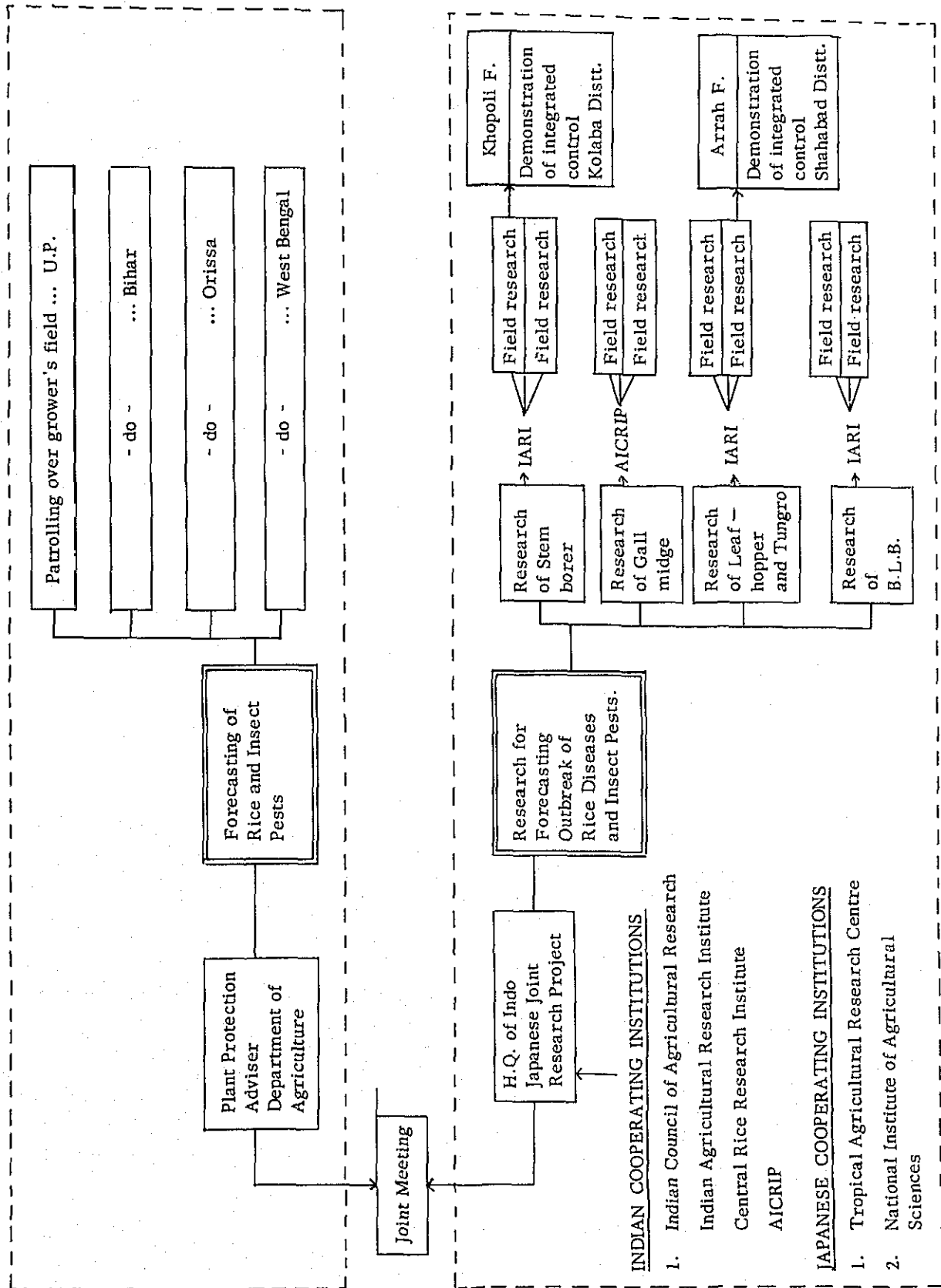
(Exchange Programme)

4-5 personnel annually from India.

(Laboratory facilities to be required)

Electron microscope, lyophilizer, Insectoron, Phytotron, Ultracentrifuge, Ultramicrotome, Incubation chamber, Fluorescence microscope

Establishment of forecasting procedure by the combination of Applied and Fundamental Research



VI む す び

研究協力に関する予備調査団は、具体案として持参した発生予察に関する研究協力プロジェクトが果して支障なくインド側に受け入れられるかどうか、という点が最初の関心事であつた。調査の結果は幸いにして技術会議および研究機関は歓迎の意を表し、行政当局も2、3の質問はあつたがいずれもクリアとなり、食糧農業省は大蔵当局と予算面の折衝に入る為の書類の作製を急ぐほどに進展した。

このようにインド側は早い時期に協定を締結して、実施に入りたい意向である。食糧農業省の事務当局が、今回の病虫害発生予察に関する研究協力プロジェクトの内容を僅かの日時の折衝でクリアしたのは、

- ① Singh 次官の指示があつたこと、および研究協力プロジェクトが Prasad 次長の海外援助に関する論文(1970)の主旨に大きく背馳していなかつたこと。
 - ② 日本大使館の充分なかつ具体的な折衝が事前に行なわれていたこと。
 - ③ 研究協力プロジェクトと、すでにインドで実施中の発生予察事業との結びつきが、明確に示され、行政当局に研究協力プロジェクトのインドにおける位置付けがはつきりしたこと。
 - ④ 研究協力プロジェクトに続いて園芸関係の協力が進むことを、インド側が期待していること。
- 等が、その理由であろう。

このように、インド側の反応の速度は予想以上に進展しているので、次回の調査団が当面するであろう事柄は

① Record of Discussion の作製と協定の範囲(傘)の問題

R. D. の内容は Summary Record of Discussion において、農業省 Prasad 次長と日本大使館小坂書記官の間で詰めてあるので、大筋の変更はないものと考えられる。しかし引続いて結ばれるであろう協定の傘の範囲について双方の論議が行なわれるであろう。

② 日本側の研究協力5ヶ年計画

インド側が計画を立案する上に必要な資料として、インドの行政当局から我が国の年次別計画をできれば示してほしいと求められるであろう。この場合、病虫害の専門分野の計画はもう必要としない。

③ 研究 Center 増設への捲き返し

研究 Center の性格が明らかになるにつれて、増設への要望が研究機関から出てくるものと予想される、これに対する日本側の基本的な態度。

④ 発生予察研究協力の範囲の限定

到達しようとする目標を更に明確にする。(次頁の普及センターとの関連参照)

⑤ 研究室設置に伴う諸問題

機器材の受入れ保守保管、専門家住宅等、主として業務遂行上の諸問題および研究遂行上の研究室設計についての具体的な問題について JICA 病虫害専門家の同行による調査。

等であろう。この外、前にも書いた通り、IARI昆虫部との意見調整も残っている。

次に本調査団が交換した Summary Record of Discussion の中に、この研究協力プロジェクトを支援する日本側の研究機関として熱帯農業研究センターと農業技術研究所をあげたが、これは研究協力プロジェクトの実施機関をOTCAとし、その研究面での支援を前記の研究機関が行なうという意味である。この点については、インド側行政当局の要望であり、我が国にとっては實際上特に支障は起きないとの判断から、追加記入を了承した。

最後に、研究協力プロジェクトと日印農業普及センターとの関連について述べると、この両者の関係づけについては予備調査団派遣前の合同会議において「切りはなす」ということがほぼ決定していた。しかし調査後に、再びこの両者の新たな関連を考慮する必要があるように考えられた。その理由は、

① 発生予察には国レベルでの方法（長期予察法）と、州、県（district）レベルでの方法（短期予察法）とがあり、これが両輪となつて転がっていく。

② 普及センター病害虫防除の技術指導には、州、県の植物防疫を対象とした技術が必要。

発生予察に関する研究協力は先ず、その成果を国が統轄する発生予察事業と結びつけて、異常発生を数ヶ月前に予察する技術長期予察法をつくり上げる。しかし、州あるいは県レベルで指導する発生予察技術は短期予察法が重点となる。すなわちこれらを台風にとえるならば、台風の発生と進路を予察する技術が長期予察法であり、台風が上陸した後の事態を予察し防除の具体的方針をきめるのが短期予察法である。これらの方法には理論によつてかなりの違いがある。

さて、この短期予察法が州、県の実際の技術として応用されるのであるが、この技術を生み出すことに協力することも、研究協力プロジェクトの一つの責任であろう。しかしほぼ固まつて来た方針に従つて、研究プロジェクトと普及センターを完全に切り離すとすると、

① センターは病害虫防除についての州、県の植物防疫に関する指導に支障は来さないか。

② 研究協力はセンターの協力が得られないとすると、州、県の発生予察に関する調査研究は実際上できないのではないか。

この点が新たな関連として考慮すべき問題となつた。

調査旅行後、食糧農業省における予備折衝の中で、研究協力プロジェクトが「研究の為の研究」でない理由の一つとして、

「州あるいは県における病害虫防除を経済的かつ効率的に行う為の技術を指導することが可能となり、この為のデモンストレーションに日・印農業普及センターも参加することができる」ことを述べた。これは研究協力と普及センターとの新たな関連について、将来このようにあることが両者にとって望ましいと判断したからである。

研究協力プロジェクトを、国の発生予察技術（長期予察法）の開発に限定するならば、その旨を明確にインド側に説明して了解をとつて置く必要がある。

