

海技協資（海七）第22号

# インド農業技術センター 調査団報告書

（第7次）

昭和43年3月

海外技術協力事業団  
Overseas Technical Cooperation Agency

7  
7  
X  
ARY

国際協力事業団

受入 月日 '84. 3. 19	107
登録No. 00881	80.7
	EX

## ま え が き

インド農業技術センター第2次模範農場は、日本政府とインド政府との間で昭和39年12月17日に調印された協定にもとづき、マハラシュトラ州、ケララ州、マイソール州およびアンドラプラデッシュ州にそれぞれ設置された。

本センターは日本式農業技術の演示を目的として発足し、以来3カ年間要員の機まざる努力により現地平均収量の3～4倍の収量をあげるなど成果をあげている。

本センターは昭和43年4月～6月をもって、協定に基づく協力期間を終了するが、その後の方針についてインド側の将来計画を検討し、その意向を確認することとなり、併せて、現地で増収の阻害要因になっている技術的問題を解決するため調査を行なうこととなった。

このため、農林省農林水産技術会議、平野俊氏を団長とする調査団を42年12月4日より約1ヶ月現地に派遣した。本調査団はインド各地を巡回指導並びに調査打合せを行ない、先般帰国した。本書はその報告書である。

ここに調査にあられた各団員の方々、ならびに調査団派遣について御協力願った関係機関の方々に深甚なる謝意を表するものである。

昭和43年2月

海外技術協力事業団

理事長 沢 沢 信 一

JICA LIBRARY



1013913[7]

# 目 次

まえがき	
第1部	1
はじめに	1
1. 調査の概要	2
2. 農場の経過	2
3. 新技術協力に関する日印会議	5
第2部	8
1. 栽培（および土壌肥料）	8
2. 農業機械	18
3. 病虫害	31
4. 基盤整備	45
第3部（資料編）	55
1. 在インド農業センターに関する基本方針	55
2. 農場所在州政府との会談要録	56
マハラシュトラ州政府との会談	56
ケララ州政府との会談	60
マイソール州政府との会談	63
アンドラ・プラディッシュ州農業大学との会談	66
3. 農場要員名簿	69
マハラシュトラ州コボリ農場	69
ケララ州チュンガマナード農場	69
マイソール州マンディア農場	70
アンドラ・プラディッシュ州ババトラ農場	70
4. 農場歴年の収量状況	71
5. ダンダカルニア計画	71
6. 調査日程	78
（現地参加者名簿）	80

## 第 1 部

### はじめに

- ① インド第2次4農場について、各農場の技術上、運営上の問題点に関し、助言する。
- ② 現協定による協定期間満了後、普及センターとして切替えに当たっての問題点を明らかにする。
- ③ これに対するインド側の計画、わが国の協力方針について協議する。
- ④ 以上の外、ダンダカルニヤ地区の開発プロジェクトについての調査を行う。—この調査は現地で話がでて日印政府の交渉により決定された。—という目的で昭和42年12月4日から43年1月5日に至る期間、下記編成の調査団がインドに派遣された。

団 長	農林省 農業技術研究所付	平 野 俊
	農林省 農政局普及課	中 尾 重 巳
	農林省 農業技術研究所	奈 須 壮 兆
	農林省 農政局 農業機械課	鈴 木 茂
	農林省 農地局技術課	吉 川 汎
	農林省 農林経済局	
	国際協力課	松 永 宏
	海外技術協力事業団	
	海外センター課	亀 田 育 男

上記調査団中、中尾重巳は昭和36年11月～12月、旧農場設置調査団員として、また昭和42年3月10日より4月12日まで牧野調査団の団員として、松永宏は同じく、昭和42年3月10日より4月12日まで、牧野調査団の団員としてインドに出張した経験がある。

今回の調査にあたり、在ニューデリー日本大使館、在ボンベイ、在マドラス日本総領事館の各在外公館より終始積極的な支持をうけ、このため調査を円かつに行なうことができ、またインド政府と折衝を順調に行なうことができた。厚く感謝の意を表す。

インド中央政府、各州政府は日印農場に対し全面的な支援を送るばかりでなく、調査団に対しても誠意ある協力を示された。あわせて謝意を表す。

昭和43年1月

インド農業センター調査団

団 長 平 野 俊

## 1 調査の概要

調査団は出発に際し、農林省より在インド農業センターに関する基本方針について指示をうけた。  
(附録第1参照)

調査団は昭和42年12月4日、東京を出発、同日ニューデリーに到着、翌5日より6日までニューデリー在印日本大使館および、インド政府と調査に関する打合せを行なった。インド政府は今後、日印農場がインド側の農業技術の試験研究との関連を十分に考慮しつつ、農民に対する指導普及組織の一環として、インド側の責任において、設置運営され、日本人専門家は、これに対する助言要員とすることに対し完全に合意した。

更にインド政府はIR8を中心とする多収品種の導入、集約栽培の普及を計画している旨発言があった。

インド政府は調査団に対しダンダカルニヤ地区(附録第2参照)開発計画について説明し、同地区の調査を調査団に依頼した。

調査団は本件に関する調査の可否を日本大使館に一任した。日本大使館は、日本政府と打合せの結果を遡って調査団に連絡することにして、私達は12月7日より同月31日まで第2次4農場を歴訪し、各農場の技術協力の成果を調査するとともに関係州政府と会談し、各農場のFuture Programについて具体的な意見交換を行なった。

日本大使館からの連絡により、12月28日より30日迄、ダンダカルニヤ地区の調査を行なった。

全調査期間を通じ、日本大使館および、関係日本総領事館よりつねに館員が調査応援のため同行され、またインド中央政府より1名のオフィサーが随行した。第2次農場の調査に当って各州政府の当局者、特に各農場の専門家には公私にわたり大変お世話になった。厚く御礼申し上げる。

調査団は12月31日より1月5日まで、日本大使館及びインド政府との間に調査結果にもとづく意見の交換を行なった。

(附録参照)

調査団は以上で全日程を完了したので1月5日ニューデリーを出発1月6日東京着、1月16日、海外技術協力事業団で調査報告を行なった。

## 2 農場の経過

今回調査団が巡回した4農場は第2次協定に基づいて設置されたところから第2次模範農場と呼ばれている。

第2次模範農場の設置経緯については第1次模範農場の設置経緯に遡って説明する必要があるが、第1次模範農場に関しては前回の調査団(昭和42年3月派遣)、報告書に非常に詳しく記述されている

ので、こゝに繰り返すことは避け、第2次模範農場の協定成立から今日までの主な動向について概説することとする。

第1次模範農場の協定発効後2年にして、インド側はその成果を高く評価し、さらに各地に農場の増設を強く要望して来た。これに対しわが国はインド側の要望を受け入れて1964年度に第2次模範農場を4ヶ所増設することとし、同年3月上旬より、1カ月半にわたって、城下強氏（当時農林省農事試験場環境部長）を団長とする5名の実施調査団（第4次）を派遣した。

日本政府は第4次調査団の報告に基づき、検討の結果、マハラシュトラ州、コラバ地区、ケララ州、エルナクラム地区、マイソール州、マンディア地区、およびアンドラプラディッシュ州、グンツール地区にそれぞれ模範農場を設置することに決定し、1964年12月17日、その協定が調印された。

この協定に基づき、日本政府は総額46,900千円におよぶ農機具、実験器具、肥料および車輛等の機材を無償供与することとし、1965年1月～3月にかけて船積した。

農場委員は第1次農場同様、場長1名栽培担当2名農機具担当1名、計4名の構成とした。このうち、栽培担当委員1名は第1次農場の経験を生かす意味から、同農場より転任させた。

新規12名の委員は1965年3月中旬から下旬にかけて各農場にそれぞれ派遣した。

第2次農場の目的は第1次農場と同様、集約稲作栽培技術の演示ならびにインド側農業技術者および農民に対する普及訓練を行なうことであった。

各農場とも委員赴任時期が、現地の主作期（雨季作＝Kharif）の作付期に当たるところから赴任早々に第1期作の作付を開始せざるを得なかったが、それにも拘らず、第1期作からかなりの収量をあげ、インド側の注目を集めた。

その後も各農場は委員の撻ざる努力により年々収量を上げ、第3年度目には1部品種で4000kg/acreの収量をあげる農場もあり、デモンストレーションとしての効果を大いに上げて来たが、その間すべてが順調に進んだものではなく、種々の問題に悩まされた。

第2次農場ではコボリ農場の岩盤露出、チェンガマナード農場の水不足、ガールフライの発生、パバトラ農場の塩害、鼠害、螟虫の発生。第1次農場ではナディア農場、ジャハバード農場の白葉枯病、サンバルプール農場のガールフライ等数えあげればきりが無い程であり、又栽培上の問題点のみならず、運営上の問題も多く現地委員を苦しめた。

このため、日本政府はこれら問題の解決をはかるべく、1966年1月鈴木新一氏（四国農業試験場栽培部長）を団長とする5名の調査団（第5次、巡回指導班）を2カ月にわたって派遣した。

この調査団の技術指導およびインド側への要望事項等の効果は大きく、各農場ともその運営に資するところ大であった。

この間、各農場のファームマネージャー等カウンターパートをコロボ計画により日本での招日研修を行なったが、彼等の帰国後の活躍は各農場の成果を高めるのに役立っており、今後も大いに期待され

るところである。

第1次協定期間の終了する1967年4月22日を控え、日本政府はその後の方針について協議するとともにインド側の意向を調査、確認すべく牧野忠夫氏（当時農林省農林経済局国際協力課長）を団長とする5名の調査団（第6次）を1967年3月上旬より約1カ月間にわたり派遣した。

この調査団は第1次模範農場を巡回し、インド中央および州政府並びに農場関係者と協議の結果、第1次農場は協定終了日をもって全面的にインド側に引継ぎ日本側要員は全員引上げることに意見の一致をみた。

その後の協力については農林省において作成した「在インド農業センターに関する基本方針」にもとずき、グジャラート州およびビハール州についてそれぞれの農場を農業普及センターに改組し、協力を継続することとした。そのための協定については現在、日印両国間で交渉中であり近く調印の見通しである。

なお、この調査団は同年4月10日に第2次模範農場長を、ニューデリーに招いて、インド側を含めて協議を行なった結果、各農場長とも1968年4月から6月の協定終了日までには所期の目的を達し、充分インド側に引継げることが確認された。

その後は第1次農場同様、4農場中、2～3の農場を農業普及センターに改組協力するものとし、そのための調査団を1967年中に派遣することを考慮する旨言明した。

よって、インド側にて1967年10月頃までには引継ぎ後の方針として、将来計画を作成することもこの席上で確認された。

このため第2次農場に関するインド側の将来計画を検討する目的をもって、技術指導をかねた調査団を派遣し、今後の協力量針を樹立するため、今回の調査団の派遣となったものである。

なお、農場の協定終了日は次のとおりである。

マハラシュトラ州	コポリ農場	1968年5月20日
ケララ州	チェンガマナード農場	” 4月14日
マイソール州	マンディア農場	” 6月13日
マンドラブラ ディッシュ州	ババトラ農場	” 5月29日



### 3 新技術協力に関する日印合同会議

第2次協定の協力期間満了に伴う今後の協力の在り方に関する日印合同会議は、1月4日ニューデリーインド食糧農業省会議室において同省マトウル次官補を座長として開催された。会議には、日本側は平野俊団長を主席として中尾、鈴木、奈須、吉川、松永、亀田の各調査団員、在印日本大使館大阪参事官および鈴木書記官、在印OTCA事務所八坂所長の10名が出席した。インド側は、食糧農業省マトウル次官補、レディ農業普及コミショナーほか関係官ならびに新農場所在州政府の関係官19名が出席した。

先づ最初に平野団長から、インド側に対し調査団に与えられた種々の配慮に対し謝意を述べた後、以下の様な調査団の各新農場に対する技術的見解と、将来計画に関し、新農場所在州政府と行なった討議結果について述べた。

#### (1) マハラシュトラ州コポリ農場

コポリ農場は、協定に定める目的を達したのみならず、農場の外においても周辺の指導的農民に対し、技術指導を行ない成果をあげていると認められた。又協定満了後農場の業務をインド側へ円滑に引き継ぐため、インド側が普及員対象の訓練を計画中で、日本人要員はこれに対しアドバイスすることとしており、これは今後わが国が協力を継続する際参考となるものと認められた。

問題点としては、圃場の土層が浅く岩盤の露出している部分もあり、今後も継続して圃場の改良に努めれば、将来普及センターとして日本が協力を継続するに適していると認められた。州政府から提出のあった将来計画についても適当であると判断された。なお州政府は、州内の農業諸条件の異なる2地区にコポリ農場と同程度の農場を2カ所新設したい希望を有しており、日本に対し専門家の派遣機材の供与の依頼がなされたが、不可能である旨回答した。又農場周辺の一定地域における普及事業についても機材供与の要請がなされたが、日本人専門家の技術的アドバイスによる協力は可能と考えられるが、機材の供与は困難である旨回答した。

#### (2) ケララ州チェンガマナード農場

農場要員が努力していることは認められるが、圃場は、砂質土壌で減水深が大きく、施肥効率が悪い、雨季における排水不良乾季における用水不足等立地条件が不良であり、又ガールフライ等の病害虫の発生も多い。

結論として経済的な稲作栽培を行ない得ないと認められた。将来計画については、州政府は州内32カ所の政府種子農場をサブセンターとし、農場は農機具の中央訓練センターとしたい希望を有しており、これに対する協力の要請があったが、稲作の普及センターとするわが国の方針からみて協力は困難であると回答した。

(3) マイソール州マンディア農場

圃場の一部にアルカリ不良土壌があり、又排水にも難点があると認められたが、暗渠排水によりその改良に努めており、一方農場外においても展示圃場を設け優秀な成績を得ていると認められた。農場周辺は、稲作に関する気象条件にも恵まれており、一般農民の稲作集約化に対する意欲も高いと認められた。州政府から提出のあった将来計画についても検討の結果適当であると判断された。

なお、州内政府種子農場に対し、機材の供与方要請があったが日本としては協力は不可能である旨回答を行なった。

(4) アンドラプラディッシュ州ババトラ農場

農場要員が努力していると認められるが、一般に地下水位が高く土壌構造も不良で、塩害の発生が一部に見られ、また、地耐力が弱いため農機具の利用に支障があると認められた。また、病害虫の発生、ねずみの被害も極めて大きいと認められた。

ババトラ農場は、州立農科大学の中に吸収されており、大学自体が、試験研究、普及についても所管することとなっているが、大学当局からは、将来計画については、農機具ワークショップ設置の要望が示され、わが国に対し協力依頼が出されたが、稲作の普及に関する計画については、何ら説明も、また、要望も示されなかった。

以上の様な要旨の報告を行なった後、調査団は、結論として、新農場4ヶ所中マハラシュトラ州コポリ農場およびマイソール州マンディア農場の2ヶ所を農業普及センターとして発足させることが適当と考えられると述べた。

残りのケララ州チェンガマナード農場およびアンドラプラディッシュ州ババトラ農場については、上述の様な技術的観点からおよび、稲作普及に関する具体的計画が無いことから、わが方としては、協力は困難である旨を伝えた。また協力対象2ヶ所の農業普及センターについては、わが方としては、現在日印両国間で手続中の「農業普及センター設置に関する新技術協力協定」と同じラインで処理することとしたいと述べた。

これに対し中央政府は、調査団の技術的見解を了承し、2ヶ所のセンター発足について同意した。また、残り2ヶ所についてわが方協力の困難である旨を了承したが、日本の協力農場数が従来の8ヶ所から半分に減少したことを指摘し、次の様な要請を行なって来た。即ち、中央政府としては、農業機械訓練センター設置が必要と考えられるところから、アンドラプラディッシュ州政府から提示された農機具ワークショップ設置計画は、必要と認められる。

従って、ワークショップを含めた農機具訓練センターを設置し、日本から供与された従来の各種農機具を基とし、その維持改良、現地適応性の検討、農機具中堅技術者の訓練を行なうこととしたい。この計画に対し日本側の協力を得たいと要請して来た。また、そのため必要であれば、現在日印両国間で手続中の新協定を若干修正してはどうかと意向を表明した。

これに対し、調査団および在印日本大使館は、現在手続中の新協定は、両国政府事務当局で既に合意を見ており調印も間近になされる予定のところから、現時点で修正を行なうことは困難であること、及び新協定では、農機具訓練センターの設置はカバーされないと述べた。

また、コポリ農場、マンディア農場については現協定によ協力期間満了に伴い、新協定にはその名称を協力対象として追加することで足りると考えられると発言した。

更に、中央政府の要望は了解したので大使館を通じ日本政府へ改めて農機具訓練センター設置について協力要請をされるのが適当と考えられると回答し、中央政府もこれを了承した。

中央政府は、加えて、わが方協力農場数が減少したことから新規に2カ所模範農場を設置して欲しい旨要請するとともに、設置場所については、カシミール、その他を考慮中であると発言があった。

これに対しても、調査団は、本要請は大使館を通じ日本政府へ正式に要請されたいと回答した。

以上の討議の外、中央政府は、今後農業普及センターは新技術の普及に積極的に取り組むべきものと考えられるが、日本からの援助については、専門家派遣のみならず、機材の面についても特に視聴覚関係機材についても配慮ありたいと発言した。又センターに派遣される日本人専門家は、センター内での活動のみならず、州内政府種子農場等に対しても、余裕があれば、指導協力に当たって欲しいと発言があった。調査団は、これを原則的に了承し、機材の面については、考慮することとしたい旨又、州政府種子農場に対する協力としては、その種子農場担当者を先ずセンターで訓練する等センターの能力の範囲内でできる限りの協力を行なう用意がある旨回答した。

最後にダンダカルニヤ地域開発計画については、調査団としては、時間的余裕もなかったためと、中央政府から日本に対し具体的要望も出されていないため単に印象を述べることに止め、もし日本に対し援助要請があれば、正式ルートで日本政府へ提示されたいと発言し、中央政府もこれを了承した。

## 第 2 部

### 1 栽 培

(1) インドの人口は5億人と日本の約5倍である。そのうち農家総人口は3.57億と総人口の70%をしめている。

国土の総面積は約3.2億ヘクタールと日本の8.8倍であるが、耕地面積は1.6億ヘクタールと日本の約2.6倍もある。そのうち水田が3,500万ヘクタールと、世界の水田面積の約30%、日本の約1.1倍もあるが、反収が低く、ヘクタール1.6トンと日本の3分の1以下である。

1960年から1965年に至る5ヶ年間の農業生産は年平均2%の割合で増加したが、人口増による食糧の需要増を吸収することができなかった。更に1966-67年度は広範なかんばつのため粗生産は4600万トンと前年に比べ21.6%減となった。そのため悲惨な飢饉は世界的な問題となった。印度政府は、短期的に食糧生産の急速な増加をはかるとともに産児制限を計るため1966-67年に約79億ルピーの予算を計上した。

水稻に関しては1R8等の外来多収品種の導入、集約栽培のための大規模あるいは小規模灌がん等、肥料、農薬および農機具の普及と国内生産体制の整備を狙ったものである。

このような国内事情を背景として日印模範農場はまず第1期の仕事として、インド国内における水稻多収栽培の可能性についての検討を行なった。1965年から1967年にわたる3ヶ年の成績のあらましをのべてみると

#### (2) KHOPOLI 農場

MAHARASHTRA州はボンベイの近くにある。この州の水田面積は326万エーカーで平均の収量は473kg/Acreである。1965年日本人専門家が同場に着任以来まず第1に行なったのは生産の基盤整備であった。即ち用排水路、農道の整備、水田の除礫、Levelling等である。インドにおける水稻増産の最も大きな要因が水のコントロールであり、とくに灌漑施設による水の供給こそ第1条件と考えられるからである。もし年間を通じて水の供給が確保されれば、少くも年2回、すなわちAus、あるいはAmanとBoroとを同一の水田で栽培することが可能となる。Boroの季節は乾燥期にあたるので、日射量が多く、温度も低いため、病虫害の蔓延も少なく、倒伏も軽微となるためとみに多収が期待されるようである。灌漑施設の整備が進むに従って水稻の収量が飛躍的に増加する有様は第1表に示す通りである。

3 カ年間の籾収量 kg/acre

品 種	Kharif (Aman)			Summer (Boro)	
	1965	1966	1967	1966	1967
台中在来1号	1465	1804	2016	1599	3271
I R 8			1744		4236
Tainan 3	1170	1973	2080	1910	3003
E K 70	808	1113	...	1352	...
K 540	1143	1000	...	...	...
K 42	699	931	...	...	...
Malinja	...	2026	1445	...	3097
Mashri	...	1850	1073	...	3092
Sinchu 56	...	...	2100	...	...
PI-215-936	...	1561	...	...	3740
B. 5580	...	1862	1206	...	2183

米 栽培法 各品種とも畑苗代  
 本田栽植密度 30×15 cm ~ 27×13.7 cm

施肥量は作期により、又年次により、一定してないが1967年 Kharif 作では、40-20-20 /Acre/kgである。

上の表から明らかなように1967年の夏作はIR8で籾4236 kg/Acreという高収をあげた。この収量はまさに熱帯における記録的なものであるが筆者が直接しらべたところでは収量調査法に若干の問題点があったことを附記しておく。しかしそれにもかかわらずその収量はMAHARASHTRA 州の水稲の平均収量の9倍にもなるもので、水のControl、多収品種、施肥とこの3本を軸とした集約栽培の将来性を物語るものと言えよう。

しかしこのような集約栽培にも問題点が少なくないことである。即ちIR8、台中在来1号を中心とする導入多収品種に白葉枯病及び三化めい虫を中心とした病害虫の発生の著しいこと、食味の劣ること等である。

またKHOPOL I 農場がこのような多収に成功したのは日本人専門家のたゆまぬ努力によることは勿論であるが、同農場がBasaltの風化した生産力の高い土壌であること、圃場に勾配があって、灌排水等水のコントロールが容易なこと等が手伝ったことは見のがすことができない。

### (3) CHENGAMANAD 農場

インドの南端、ケララ州にある。飛行機でBOMBAYからCOCHINまで約2時間、それから自動車ですぐ1時間位のところにある。附近に大洋漁業、東芝、日立等の工場がある。百萬億士の果まで日本人が活躍しているのにおどろく、ケララ州は九州位の大きさで人口1800万、大変な人口密度である。耕地が不足しているので農業はなかなか集約的である。コブラ椰子、加州ナッツ、ゴム、キャッサバ等が主産物である。各作物とも肥培管理をよく行なっているのが目についた。特にこの州は食糧が不足して

粃1 kg が2 ルピー (100円) もする。

従って水稻の double cropping も広い面積で行なわれている。近年は肥料のやりすぎ等で水稻が出穂前に倒伏する等、短稈品種の導入が必要である。出穂期から成熟期の稲もあり、その横には苗代あり、田植直後のものありとさまざまだ。従って病虫の発生がひどい。ma shu ri がもん枯病や白葉枯病に強いというので大変よろこばれていた。

CHENGAMANAD 農場は州の原種農場を転換したもので面積は10・エーカー、日本でいう強度老朽化水田土壌である。砂土で保水力が弱く、塩基欠乏土壌で附近の畑にはマグネシウム欠乏症のようなものがみられた。東南アジアでは珍しい加里欠土壌でもある。

雨季には排水に苦勞し、乾季には用水不足で思うようにいかない。用水は canal の他3ヶ所に浅井戸を利用しているが、土壌が砂土のため間に合わない。その上めい虫、gallfly、ライスバグ、ケースワーム、白葉枯病、もんがれ病等あらゆる病害が多発して日本人専門家をくるしめている。

このような地帯での水稻の集約栽培は生産費が高くついて、採算上不利である。

それにもかかわらず農場駐在の日本人専門家のたゆまぬ努力によって水稻の生産力は年々向上しているのはまことにみごとである。

しかし反面生産費を無視した水稻栽培には問題がある。

収量年度別比較 (エーカー当 平均)

年度	収量/acre		第一期作	第二期作	第三期作
	品種				
40 年 度	PTB 2		937		
	PTB 10		(直播) 316		
	PTB 9		670		
	T141		500		
	台 湾		450		
	PTB 4			802	515
	PTB 12			950	
	PTB 20			906	
	台 中 N-1			958	
	ADT 27			1131	
	T141			500	
台 南 3号			558	440	
41 年 度	台 湾		952		
	台 南		1080	1008	
	台 高		1110		
	緑 肥		1227	907	(5トン)
42 年 度	台 南		1481		
	台 中		1117		
	IR8		1678		
	マスリ		1381	一部 (1859)	
	マリンジャ		1406	収 (1036)	
	カルチャ 28		1036	穫 (1671)	
緑 肥			済	予 定	

施肥量、施肥時期その他

	品 種	施肥量 kg/エーカー	施 肥 配 分 %					
			基 肥	追肥1	2	3	4	
40 年 度	PTB 2 PTB 9 PTB 10 PTB 4 PTB 12 PTB 20	N 15 P 20 K 20	40 100 75	30 .		30		
	T 141	N 20 P 20 K 20	40 100 75	30		30		
41 年 度	台湾 3号 ADT 27 台中 N-1	N 40 P 20 K 30	40 100 75	30		30		
	高 雄	N 40 P 30 K 40	40 100 75	30		20	10	
42 年 度	第 一 期 作	台南 3号 台中 65 IR8-288	N 40 P 30 K 40	40 100 70	30		15	15
		カルチャ-28	N 30 P 30 K 40	40 100 70	30		30	
		マ ス リ	N 30 P 30 K 40	40 100 70	30		15	15
		マリンジャ	N 25 P 25 K 30	40 100 70	30		15	15
	第 二 期 作	I R 8	N 60 P 40 K 50	40 100 70	30		15	15
		台 南 3 台 中 65	N 50 P 30 K 40	40 100 70	30		15	15
		マ ス リ	N 30 P 30 K 40	40 100 70	30		15	15
		マリンジャ	N 30 P 30 K 40	40 100 70	30		15	15
施 肥 時 期			田植前日	植付后 10日	出穂35 日前	出穂24 日前	穂前 期	

病虫害関係

年度別害虫発生状況及び防除経過について（第一期作）

	主要発生害虫名	使用農薬及使用量（エーカー当）	防除効果	備考
40年度	ガールフライ	EPN 粉剤 12kg	—	防除適期がつかめず、被害莖発生後に使用している。
		" 乳剤 1000倍 350ℓ	—	
		BHC 粒剤 12kg	—	
	三化めい虫	EPN 粉剤 12kg	+	発生予察がないので定期に実施
	ライスバグ	BHC 粉剤 (10%) 12kg	+	出穂前後二回実施
41年度	ガール・フライ	BHC 粒剤 (6%) 12-16kg	+	両農薬共計画的に実施したが降雨によって差が出来たと思われる。
		エンドリン 750倍 300ℓ ~ 350	—	
	三化めい虫 ケースワーム ライスバグ	BHC 粒剤 (6%) 12-16kg エンドリン乳剤 750~1000倍 BHC 粉剤 (10%) 12kg	++ ++ +	発生後実施
42年度	ガールフライ	ホリドール 1000倍 300ℓ	—	降雨により効果が減ずるものと思う。
		スミチオン "	—	
	三化めい虫	ホリドール 1000倍 350ℓ	+	
	ケースワーム	同 上	++	
	ライスバグ	BHC 粉剤 (10%) 12kg	+	

防除効果判定 — 効果が低いと思われたもの  
 + " 中位 "  
 ++ " 高い "

今後における問題点

ガールフライの発生経過に基く防除体系の確立と経営収支の面からの検討



害虫（二期作関係）

	主要発生害虫名	使用農薬及び使用量（エーカー当）	防除効果
40 年 度	ガールフライ	BHC 粒剤 6% 12kg EPN 乳剤 1000倍 350ℓ	+
	ケースワーム	EPN 粉剤 12kg	++
	ウンカ類	BHC 粉剤 10% 12~16kg	++
	ライスバグ	BHC 粉剤 10% 12~16kg	+
41 年 度	ガールフライ	ホリドール 1000倍 350ℓ	+
	ケースワーム	同上	++
	ライスバグ	BHC 粉剤 10% 12~16kg	+

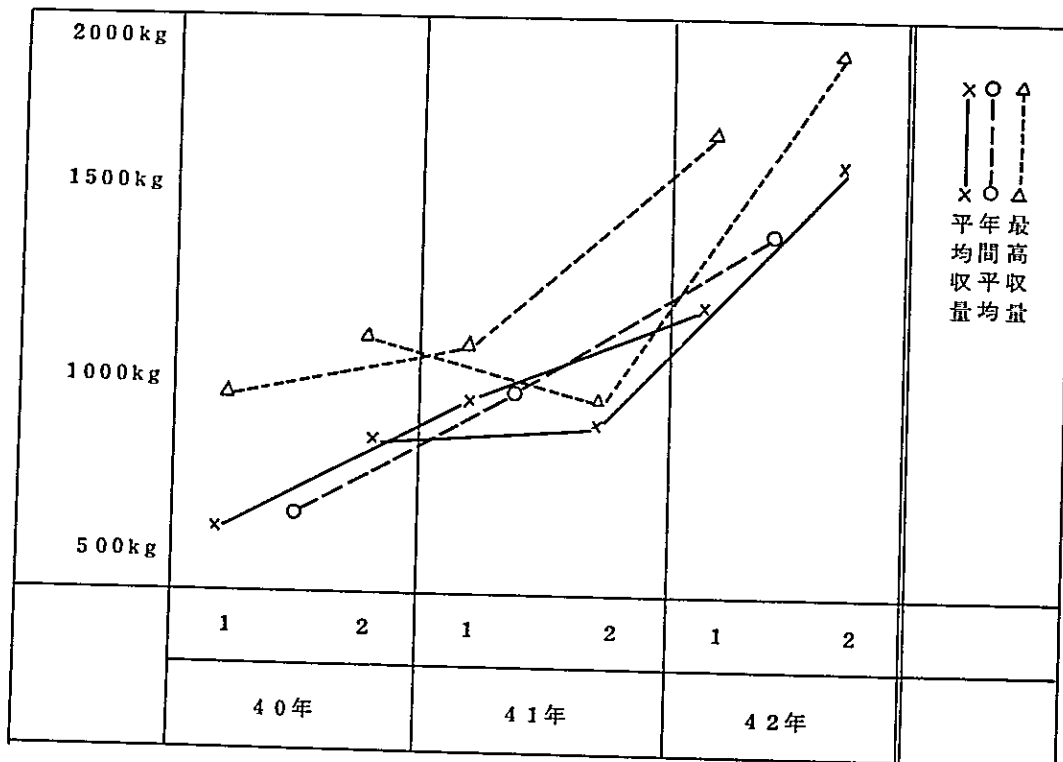
年度別病害発生状況及び防除経過について（第1期作および第2期作）

年度	主要発生病害名	使用農薬及びエーカー当使用量	防除効果	備 考
40 年 度	イモチ病	ブラエス粉剤 12kg	++	発生確認後実施
		" 水和剤 1000倍 350ℓ	++	
41 年 度	イモチ病	ブラエス水和剤 1000倍 350ℓ	++	
	モンガレ病	アソジン粉剤 12kg	+	減数分裂期実施
42 年 度	イモチ病	プラスチン水和剤 1000倍 350~400ℓ	++	
	モンガレ病			農薬なく不可能
40 年 度	イモチ病	フミロン水和剤 1000倍 350~400ℓ	+	
		ブラエス " "	++	
41 年 度	イモチ病	ブラエス " "	++	
	モンガレ病	アソジン粉剤 12kg	+	

参考 年度別収量の推移 (平均収量)

年 度	第 一 期 作	第 二 期 作	第 三 期 作	年 間
40 年	573 kg	843	478	631
41 年	1091	958	緑 肥	1025
42 年	1333	(一部の) 1522	緑 肥	(一部の) 1428

註 42年度第二期作の数値は一部圃場の収穫済のものであり、当該圃場 (NO. 17.18.19.24. 28)は最も劣悪であるので第二期作の全体的収量は大きく上廻ることとなるであろう。



収量増加指数

40年	100
41年	162
42年	226

その間の事情を CHENGAMANAD 駐在の日本人専門家は次のようにいていた。

熱帯稲作について、経験のない我々が赴任して、次つぎとふりかかって来る困難と斗いつつ、「石のうえにも三年」の諺の如く、3年間の体験をつんだが、決して担々とした途ではなかった。常に用水確保に頭を痛め、又雨季には排水につとめ、病虫害の激発をうけ、それらとの斗いによって「敵を知る」ことができた、洵に貴重な体験であったといえよう。第3年次に入り、土壌条件の良い場外の指導農場を設置して、好成績を得、衆の注目するところとなったが、広いケララ州全体から言えばまだ点の域を出ていない。— 云々。

尚當場で試作した malinja が一般農民の好評を博し、農民の中に広がっているが、その一原因は同種が、自葉枯病、紋枯病につよい等の理由のようであった。

#### (4) MANDYA 農場

COCHIN から Friend Ship 機で Coimbatore を経て、BANGALORE まで2時間、そこから自動車で2時間でMANDYA 農場につく。

ここは標高3000呎、DECAN高原の中心部にある。調査団が訪問した12月18日頃はぐあいよく、丁度水稻の収穫期にあたりついにおもいもかけず、美しいこがね色に波打った収穫直前の水稻を見ることのできたのは誠に印象的であった。高原の秋が水稻の成熟に好都合であることを印度でもたしかめることができたわけである。この地域は降水量年800mmで乾燥畑作地帯である。Ragi (稗の類) Jowar (一種の Sorghum) 甘蔗等が栽培されている。

水田作はKRISHNA RAJA SAGAR DAMという数万エーカーをうるおす大きなダムによって栽培されている。この州は irrigation の設備がよく、全面積の36%が灌漑されているという。

従って、水稻の収量も州平均エーカー当たり初で1.36 Tonと印度平均の2倍である。Package Programmeの実施郡で、その本部がMANDYA 町にある。また、甘蔗試験場、原種農場、伝習農場等と一括して日印農場が設置されている。圃場は南北に緩い勾配を持を10エーカーの面積が一筆1エーカー程度に細分されている。乾燥地帯であるためアルカリ障害が圃場の低地部にみられる。農場では暗渠排水によりアルカリ障害の軽減を計っている。地下水位の低いところはこのような溶脱法が効果的であろう。

暗渠排水2年目に実効が現れて、附近の農民の注目を集めるところとなった。

玄武岩風化土壌のためアルカリ斑の現れないところは地力が高い。調査団が同農場を訪れた時は Tainan 3の収穫直前で、まことにみごとな出来ばえだった。附近の農家でも、その多収性に注目して、Tainan 3の栽培を行なったが、脱粒性が悪くて非常に困った由である。

脱粒性の問題は他の東南アジア国でも非常に問題で、たとえ収量が高くても難脱粒性の品種は普及がむづかしい。

IR8の試作も行なっていたが、高原のため湿度が少し足りないらしく、あまりよい出来でなかった。

もう少し早植して、低湿になる前に収穫すればもっと多収になるだろう。

1965年から1967年に至る3ケ年間のマンデア農場の全圃場の平均収量、とその経営的な収支バランスは次表の通りである。

項 目	雨 季 作		67 夏 作	66 冬 作
	6 5	6 6		
作 付 面 積	9.87	9.99	2.12	0.164
収入				
杣 重 量	1837.5kg	2125.1	2329	2167.4
同 金 額	RS 1617.03	1553.06	1647.76	1794.94
葉 重 量	1898.7kg	2122.7	1650.9	1829.3
同 金 額	RS 151.87	42.01	33.02	36.59
合 計	RS 1768.90	1595.16	1680.78	1831.58
支出				
種 苗 費	RS 6.31	26.25	11.43	13.11
化学肥料費	124.50	173.18	226.35	281.04
堆 肥 費	44.60	42.63	53.49	61.59
農 薬 費	33.65	26.31	72.00	27.32
諸 材 料 費	60.51	2.32	2.50	
燃 料 費	57.90	76.99	15.50	8.96
水 利 費	—	10.00	24.36	10.37
勞 賃	191.22	179.73	268.25	136.59
勞 働 日 数	131.7日	106.7	174.7	91.1
合 計	RS 518.69	537.45	673.88	538.98
収 益 RS	1250.21	1057.71	1006.90	1292.55

当農場は病害虫の発生も少く、CHENGAMANAD 農場と対称的であった。高原で雨量少く、日照に豊み、KRS ダムの水を利用する水稻栽培は全く理想的な条件をそろえているといえよう。附近の農家の平均収量は1.36 ton/Acreであるが、これを倍増すること位は決して困難でない。附近の農家も極めて増産に対して意欲的であるように見受けられた。

Package programme も一応成功しているようにみうけられた。

(5) BAPATLA 農場

BENGAL 湾に面する美しい開港、MADRAS から汽車で約8時間、ANDHRA PRADESH 州にある BAPATLA 農場に向う。この州の水田面積は314万ヘクタール、日本の水田面積に等しい

が、初の年生産量は416万トンと日本のまにすぎない。KRISHNA 河と PENNA 河にはさまれた広大なDeltaである。農場は州立農科大学の圃場の一部、約10エーカーがあてられている。

用水路は大学の圃場と共用で KOMMAN 河から引く専用水路があるが、水量は充分といえない。

この農場は圃場の全面積にわたって水稻の Double Cropping を行なっているが、水にはずいぶん苦勞しているようだ。附近一帯は、花岡岩に由来する海岸沖積の砂壤土であるが、この農場の約半分は重粘な中間黒色土である。部分的に塩害の発生する圃場で、調査団が訪問した時にはカチカチに乾いた土壤表面に、アルカリ斑が見受けられた。

湛水すると土壤は分散して gall 状となり、乾けば鋤も通らないむずかしい土壤である。

水稻の塩害に対する抵抗性は植痛みと重なって、田植直後が最も弱く、NaClで0.1%で被害が認められる。活着後は0.1%でも被害なく、穂孕期頃になるとさらに0.5%でも被害は認められない。したがって、塩害田は田植前に徹底的に土壤の塩類を洗脱しておく必要がある。除塩については、塩分を地下に溶脱する滲脱法と、表土に塩分を集積させてから灌溉水で表層から流流する洗灌法とがある。

排水設備が完備し、地下水位50cm以下の場合には滲脱法がよいが、地下水が高く、又は重粘土壤で、田植前土壤がよく乾燥するところでは洗灌法がよい。

またアルカリ土壤は、凝固性のあるCa粘土とするために、石膏又は過磷酸石灰の多用等も効果あり、とされているが、このような低田では費用の点で問題である。

この農場は塩害の外、三化螟虫、gall fly、白葉枯病、ねずみの被害が著しく、CHENGAM-ANAD 農場とともに、稲のつくりにくい、所謂、くせ田である。しかし圃場の区割は整然として、用排水路もよく整備されていた。専門家の苦勞がしのばれる。調査団はここで3ケ年間の水稻の栽培成績を入手することができなかったが1966年度、Kharif 作及び Rabi 作の水稻の収量調査の成績をあげると下記の通りである。

エーカー当り収量 (ton)

	Kharif 作		Rabi 作
Taichung N-1			
早    植	3.38		2.99
晩    植	2.72	I R 8	2.36
M T U 3	2.13	Tainan 3	2.12
S L O - 13	2.06	API - 27	0.93
Tainan	2.00		
Malinja	2.01		1.68
Mashuri	2.08		1.76
MTU - 22	1.63	CO - 29	1.34

各品種の耕種法 — 省略

この成績でも、Taichung Native 1 と IR8 が多収であることがわかる。

尚調査団が日印農場を巡回している間にたびたびきく影の声として、日本人専門家によって展示される集約的な稲作は、なるほど多収であるが、しかしそのために費用がかかりすぎて、その普及には問題がある。

ということであった。

日本のような高米価に支えられた稲作は、多収のために資材をおしみなく投入することができるが、米が安く肥料等の資材の高価な東南アジア諸国では、この問題はよほど考える必要のある点だろう。BAPATRA 農場では大学の農場で栽培される在来式の稲作栽培法と、日本人専門家によって行なわれるその収支比較について検討しているが、その一例を下表に掲げておく。

1966～1967年 Kharif 及び Rabi 作について

	Kharif		Rabi		備 考
	大学農場	日本農場	大学農場	日本農場	
Area Planted(Acre)	39.79	10.32	16.75	10.26	大学の栽培面積は試験区、実習費は除いてある(経費についても同じ)ワラ代金収入も含む
Average Yield/Acre	1077.92	1824.32	762.17	1715.5	
Price of 1000kg paddy	Rs 545.92	Rs 543.04	Rs 642.54	Rs 603.05	
Expenditure for 1000kg	Rs 244.40	Rs 351.00	Rs 426.04	Rs 381.77	
Profit from 1000kg	Rs 301.52	Rs 192.04	Rs 216.50	Rs 229.46	
Expenditure/Acre	Rs 263.44	Rs 640.33	Rs 324.72	Rs 654.73	
Profit/Acre	Rs 325.02	Rs 350.29	Rs 165.01	Rs 393.64	

これによればエーカー当たり1.7トン内外の収量は、集約栽培は必ずしも有利でないことがわかる。おまけにこの比較ではIrrigation Facilitiesに対する償却を計算してない事が今後東南アジアで日本人専門家が稲作指導を行なう場合の大切な問題点というべきだろう。

## 2 農業機械

### (1) 機械の利用状況と印度側の関心

4 農場における機械利用の中心は、

耕耘機械  
防除機械 } の3者である。  
脱穀機械

これらの機械は、農場内において日本式稲作法式による多収穫をあげるための手段となるとともに印

度側技術者に日本製機械の操作訓練や展示に利用されている。これらの機械が農場開設以来3年間における稼働時間は次のとおりである。

項目 機械の種類	各保有 農場 台数	農場別稼働時間			
		コポリ	チェンガ マナード	マンディア (※2)	バボトラ
動力耕耘機(駆動型)	4	時間 1,037	時間 1,250	時間 210	時間 193
“ (けん引型)	4	745	1,060	215	438
四輪トラクター	1	624	240	55	187
動力噴霧機	4	} 293	125	9	29
背負ダスター	4		220	75	131
自動脱穀機	4	(※1) 362	1,998	62	68

(註) (※1) コポリ農場の自脱保有台数は2台で別に普通型2台がある。

(※2) マンディア農場の稼働時間は1967年雨季作のみである。

この表でみられる如く、耕耘機は駆動型、けん引型の両者とも稼働時間が長く、乾田の多い場所は駆動型が、湿田がかった地帯ではけん引型がやや長く、トラクターも圃場が乾く農場では多く稼働している。

駆動型の用途がロータリー耕耘専用であるのに反し、けん引型は、圃場への運搬、代かきの他場所によっては、犁耕緑肥刈取りなどに使われている。

防除機では、液剤より粉剤の方がはるかに多く使用されている。

脱穀機の利用時間がかなり多くみられるが、これは性能を十分に発揮できずに苦しんでいるように見受けられた。

また印度側でこれらの機械のうち関心が高いものは、耕耘機(駆動、けん引のいずれも)が最大であり、四輪トラクター及び動力噴霧機については、日本以外の製品が輸入されているので、やゝ関心が薄いようである。(勿論稲作の防除作業自体があまり行なわれていないこともあるが)

自動脱穀機については、関心はやゝ薄い。これは印度在来品種の如く、脱粒易の品種ではあまり効率的ではないためで多収性で脱粒難の品種を栽培する場合にはこの機械が不可欠になると考えられる。

上記3種の機械とならんで、多く利用されるものは、原動機とくに内燃機関(エンジン)があり、次の3種のエンジンが導入されているが

ガソリン エンジン  
灯油 “

### ディーゼルエンジン

この中、使用頻度及び時間が長いのは、灯油エンジンとディーゼルエンジンで、ガソリンエンジンは殆んど使用されていない。これは、燃費計算上からの理由と考えられる。

この他、農場ごとの特色のあるものは堆肥切りのためのエンシレージカッターと、かんがい排水用ポンプがある。

#### (2) 機械の故障と修理対策

機械の消耗部品（例えば耕耘刃、スプレヤーのバックン類等）は大部分保有しており不足分は追加請求されているので、特に問題はないが、利用度が低くて特定の時期のみ使用する機械（例えばエンシレージカッター、揚排水ポンプ）の中には、破損部品を発注請求しても送付に時間を要し、（例えば、カッターの切断長変換歯車）機械が遊休しているものがあった。

部品取り換えてなく板金、溶接等を必要とする修理または改造については、自己修理をせず、附近の印度側の州政府諸機関組合等のワークショップに持込み修理を行なっているものが多い。

また、機械担当者は一般的に電気関係に対する知識、技能が弱いので、このため機械故障原因が電気関係にあるときはお手上げになることがあるので、これを修理出来るための概略の知識は心掛ける必要がある。

また、修理対策の一環として、小農具の修理や木製の諸道具の製作、補修のためには木工用電動工具セットを持つことを希望する。

#### (3) 機械の改良

4農場のフューチャープログラムを検討した際、州政府の中には機械の操作訓練と同時に日本製機械を現地に適応するように改造改良出来る技術者を派遣するよう要請が多かった。

これは、利用者側からみた場合、たとえ導入機械が、日本の国内で十分な性能を発揮していても、水利、土壌、温度等の自然条件や品種間の相違にもとづく栽培条件が異なれば、その機械が印度内において十分な性能を発揮することは先づありえない。しかし、稲作である以上根本的な差異はないという点からみれば日本製農業機械を多少改造することによりその性能を向上させることまたは、低性能となる原因を指摘することは可能であろう。

また、印度在来農具に日本式農具の長所を取り入れることが出来れば、それだけでも印度農具の利用能率は高まると思われる。このようなことが可能でかつ、トレーニングも充分教えられる技術者を印度側では要求しているように感じられた。

以上は、4農場を総括的にみたが各農場につき調査した結果は次のとおりであった。

#### (4) コボリ農場

##### ① 圃場条件と機械運転者

コボリ農場の圃場は石礫が多く、かつ岩盤が露出している個所が部分的に存在するなど、機械



利用上からみた場合には、あまり条件が良いとは考えられない。また、機械は出来るだけ、現地に使用させ、早く使用技術を修得させようとしているが、現地人の利用技術は荒っぽいので我々日本人からみれば取扱上の不注意にもとづくと考えられる機械の故障、破損が多い様に見受けられた。

例えば、トラクターのチェンスプロケットや耕耘機駆動部低速ギヤ、吹上カッターのアイドルギヤ等の破損は、異常ショックが原因と想像される。

しかしながら、機械の保守管理及び部品の管理状況は良好であり、部品補充のつかないもの以外はすべて補修され、機械の稼動に支障を来たしているものは見受けられなかった。

## ② 保有機材および機械の使用状況

### (ア) 小 農 具

鎌 : 我が国で一般的に使用される信州鎌、播州鎌の如く刃の方向が柄に対して直角な鎌は、使用経験がないため、現地人には使いにくいようで、刃の取付角がショックタイプのもので歓迎され、特に鋸鎌は稲の刈取用として好評である。

平鋏 : 圃場に石礫が多いので、引き鋏系統に近い薄手、巾広の平鋏は不向きで唐鋏の如き、厚手、巾広の鋏の方が適切と思われる。

レーキ : 現地に他に適當のものがないため、反転、集草等に比較的便利に使用されている。

### (イ) 畜 力 農 具

和犁、除草機が展示されているが、全く使用されていない。家畜を使用する場合、我が国の一頭曳に対し、印度においては2頭曳であるため、我が国の畜力農具を使用するためには、先づ牛の調教方法から変えられる技術者を派遣するか、あるいは農具の牽引方法を変えなければならない。これは何れも、早急には困難なことであるけれども印度プラウが浅耕、小耕巾の長床犁に対し、和犁が短床犁であるため、土壌抵抗の少ない省力犁であることを印度側に知らせ、応用させることが肝要であろう。

また、畜力除草機については、正条植並木植等、田植方式自体を充分教えこんでからでないで使用は全くむづかしいので展示効果自体も問題であろう。

### (ウ) エ ン ジ ン

エンジン単体として

ガソリン(空冷)エンジン	3 台
灯油(水冷)エンジン	2 台
ディーゼルエンジン	2 台

が配置されているが、ここでは灯油エンジンが専ら使われ、ガソリンエンジンは、殆んど使用していなかった。燃費計算上からみてインドにおいては灯油エンジン有利という声は他の農場にお

いても、聞いたが石油類の価格からみて灯油は割安であるので、軽油を主燃料とするディーゼルエンジンとも対比して検討する必要がある。

(四) 防 除 機

防除機としては、次の4種類を保有している。

噴霧機	{	人力用肩掛
		動力3連
散粉機	{	手廻し
		動力背負

このうち、肩掛噴霧機は圃場では殆んど使用されず、手廻し散粉機が苗代用に使われる程度で、主として背負型散粉機が使われていたが、粉剤を満タンにした場合、機体重量が大きく、重い(16kg)ので作業上、疲労度が大きいので8~10kg程度のものが望ましい。

動力噴霧機の稼働は4台中、1台で充分としていたが、インドの稲作においては、液剤による病害虫の防除はあまり行なわれていないようである。たまたま、当農場に近いボンベイ市に American Spring & Pressing Works Ltd において防除機を製造していると聞き同工場を見学したが、こゝは日本の噴霧機工場の大手に匹敵する施設をもち、小は人力噴霧機から、大はトラクター直装用スプレーまで製作しており、その生産台数も可成り多いように見受けられた。

(四) 耕耘機およびトラクター

①で機械の故障、破損の例として、耕耘機、トラクターを例にとったが、機械の利用時間の長い順に並べると耕耘機、ティラー、トラクターである。耕耘機はロータリ耕専用機として使用されているが、こゝで耕耘爪の消耗程度をみると、

耕耘爪の取替え	なた爪、普通爪、ともに2組
耕耘機台数	4台
総利用時間	約 1,200時間

がこの3年間の利用実績と記録されているので、これより類推すれば

$$1組の爪の耐用期間 = \frac{1200}{4台 \times 2組 \times 2組} = 75時間$$

または

1組の爪は 11~12エーカー耕耘することに更新というのが、今後の耕耘爪補給の目安となる。

1 エーカー当りの耕耘時間	6.5 時間	} とすれば
1 組の爪の耐用期間	75 時間	

$$\left( \frac{75}{6.5} \right) = 11.5 \text{ エーカー}$$

ディララーは2台配置されているが圃場運搬作業と緑肥作物（麻、荳科等）の刈取りに使用されている。附属作業機としては、この他にモーター、ドリル、カルチペーター、犁、乗用代かき装置等があるが、これらは、使用頻度は低い、また、レシプロタイプの刈取機は、対象作物がすきこみ用のため、つまりを生じやすく、回転刃タイプの方が勝っていると思われる。

トラクターは、ロータリ耕、プラウ耕、及び運搬等に使用されていたが、作業上、支障をきたすのは、作業機上下の油圧装置がきかなくなることを挙げていたが、これは、機械自体よりくる欠陥と考えられるが、これ以外一般に取扱者は油圧装置に不慣れなことで、および機構的に理解しにくい点があるので今後の派遣者には、その対策を考えておきたい。

#### (カ) 脱穀機

ここでは自動脱穀機と普通型動力脱穀機の両者があったが、自動脱穀機がもっぱら使用されていた。その理由は明確にされなかったが、稈のつまりにもとづく能率低下、選別不良、稲束を手持ちすることの不安等が考えられる。

また、機械の消耗としては、初出口のスロワー（跳ね上げ装置）の羽根の破損及びスロワー底板が木の摩擦による穴あきがみられた。

#### (キ) 唐箕

木製で軽快に出来ているため、日本よりの輸送途中で破損したため、当初より修理して使用しているが、型が小さいため、夾雑物の多い木の選別では能率が低下する。

したがって現在より大きく、且つ堅牢（例えばスチール製）のものが望まれ、更に手廻しを動力に切り換えることを考慮した方がよい。

#### (ク) 初摺機、精米機

インドにおいては、初とり引き、初精白が慣習であるため、試験用以外は必要ないが、たまたまコポリ農場では、KARJATの州立稲作試験場に放置されていた日本製のロール型、初摺機を選び試験されていたが、展示効果としては高いものと見られた。又精米機については小量試料試験用の超小型機があったが、試験と日本人の食生活の実益の面からみれば40ℓ～80ℓ入り程度の循環式精米機の導入の方が効果的であるかも知れない。

#### (ケ) その他

稲作技術指導のみでなく、展示効果の上で有意義と現地側で判断しているものを列挙すれば次のようなものがある。

なわない機、わらを利用した縄づくりが現地ではないのでこん包資材として現地人の関心は高い、動力式の方がより効果的

コーン シェーラー

乾季の水不足に対応する作付のローテーションの関係上、この付近ではとうもろこしの作付が急速にのびている関係上、有効と考えられる。

(5) チェンガナマード農場

① 機械化の進む背景

従来のインドの農作業は低賃金の労働者による人力の多投で進められてきたが、この農場の所在するケララ州は、コーヒー、バナナ、茶など種々の換金作物があり、また一般教育水準が高く、労働運動がさかんなことなどの諸条件が重なり、作業適期に良質な労働者を確保することが困難なこと、また、次第に労賃が上昇してきており、時にはゼネストが行なわれるなど、雇傭労働力への依存は他の諸州と条件が異なっているため、地主層においては、人力を機械力におきかえようとしている動きがある。

また、農業機械は一作目のみに使う時には利用時間が短かいが、このケララ州では通年降雨があり、また、作目も多種にわたっているため、同一機械の利用頻度は高くなり、高価な機械も比較的安く利用できる。

この様な条件下にあるため、動力耕耘機、動力防除機等の機械に対しては地主、及び州政府職員の間で導入意欲が旺盛であり、農場の機械は、しばしば展示会に参考出品していること。また、動力耕耘機は円クレにより、現在までに236台の導入がはかられている。

② 農場における機械利用面からみた、自然条件の問題点

この地域の稲作は三期作が可能であるが、次の様な問題点をもっている。

一期作（5月中旬～9月下旬）では9月の刈取期が2回目の雨季にあたること。

二期作（9月下旬～翌年1月上旬）では出穂期以後に水不足となり、3個の深井戸に依存するが不十分なこと。

三期作（1月下旬～5月中旬）では降雨が殆んどないので、この農場では稲作をやめ緑肥を作って地力維持につとめている。このように一年中圃場に作物があるため病害虫が発生しやすく、その防除がむづかしいこと。

また土壌は花崗岩系の砂土及び砂壤土であり、部分的には礫があるため、機械の摩耗、破損があること。

また渇水期には漏水が多いこと、などがあげられる。

③ 機械の利用状況

(ア) 耕耘機およびトラクター

動力耕耘機による、ロータリ耕の際、石礫の多い圃場では耕耘カバーを越えて石が跳ね運転者の足に外傷を生じる例が多いということであったが、これはおそらく夏期における普通爪の利用と考えられるが、耕耘爪を少なくするかなた爪、または巴爪等に変えたり、ゴムカバーを出来るだけ深く下げるか、長くつけることにより或る程度防げらると思う。但し、この際、カバー内の土壌抵抗が大きくなるため、適度の逃げを考える必要がある。

また、一期作の耕起作業において、前作の緑肥すきこみに、トラクターおよびティラーを利用しているが、土壌の過乾、過湿のため良い条件がえられにくいようであるが、刈取法、すきこみ法に一段の工夫が必要と思われた。

#### (イ) 防除機

先に述べた通り、圃場内には通年作物があるため、動力噴霧機および動力背負ダスターの利用時間がかなり長く、かつ動力噴霧機の利用が他地区に較べ多い。

(※1967年一期作において9.8 エーカーの作付に対し動力噴霧機21時間、背負ダスター20時間 計41時間を使用。

これをエーカー当りに換算すれば一期作で 4時間/acre の稼働となる)

また、第一期作の防除作業では雨による効果減少を防止するため、粒剤の水面散布が有効とみているので、これには、簡易な胸掛け式散粒機ならば安価であるので、取りそろえても良いと考えられる。

#### (ウ) 脱穀機

第一期の収穫は雨季にあたるので、刈取作業は雨の合間に行なわれる。刈取った稲束は乾燥出来ないためそのまま生脱穀法をとらざるをえないようである。

自動脱穀機による生脱穀は、はざがけ又は地干し後の脱穀にくらべ、処理能力は $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{3}{4}$ に落ちるとみられているので、粒形、大きさ及びわら程が太い場合には、わらづまり、選別不良が生じていると思われる。日本国内でも此の1～2年間に自動脱穀機が生扱ぎ用に改良されているが、日本稲と農場栽培稲とは開きがあるので、自動脱こく機を印度向けに改良する場合の参考として当農場産稲の特性を記せば、次のとおりである。

品種名		台中65	台南3号	IR-8	MASHURI	MALINJA
収穫時	稈 長 cm	87.8	88.5	67.8	1135	1249
	穂 長 cm	23.8	24.1	23.1	24.1	25.8
	エーカー当り 精 米 重 t	1 t	1.5 t	1.7 t	1.4 t	1.4 t
	葉 重 t	1.5 t	1.4 t	1.8 t	2.0 t	2.2 t
※(千粒重) gr		—	—	(26 gr)	(16 gr)	(23 gr)

※ 千粒重はコボリ農場のデータによる。

これより類推すれば、マスの如くわら重多く小粒種のものと同様に、わら重がやや少なく大粒種のものとは可成りの開きがあるので、同一機械でこれらに対応するためには、部品とり替え又は回転数、選別部等を大巾に変更しなければ日本におけると同程度の処理能力を期待することは困難である。

#### (6) マンディア農場

##### ① 自然条件と農業機械の利用状況

この地方は、降雨量は年700mm程度であるため、水利は良く規制されていて、農場附近の水路も整備されていた。こゝでも稲の三期作が可能で、たまたまこの地方の二期作(7月～12月)の収穫時期に遭遇したが、その状況は次のようであった。

##### (ア) 刈取方法

農場内では、女子労働者十数名に男の監督者1名が付き、鋸鎌で刈取を行っていた。

刈取った稲は予め準備したわらをもって直径30～40cmの束に結ぶ。圃場の稲をみるとインド在来種は非常に脱粒しやすく、刈取跡地の落下物は、日本では考えられない位多く、我が国で普通型コンバイン導入の際ロスで問題となった5～10%に比べてもこれより多い様に見受けられた。

また、附近の農家の刈取方法も、似かよっていたが、鎌は小型シッケルタイプで束は農場より大き目であった。

##### (イ) 脱穀法

脱穀は圃場より運びこまれた束を、腰かけ台に2～3回打ちつけ脱穀を行っていた。

ただし、これは印度在来種の場合であってこれに対し、新たに導入しようとする高収量品種には、この方法による脱穀では5～7回打ちつけないと脱穀出来ないものがあり、これらの品種を普及するには、日本式脱穀機の導入を併せて行なうことが必要のようである。

一般農家における脱穀は見られなかったが、農場と同じ場所にある、大学の農場ではラギーの脱穀を行っていたが、これは穂刈りしたラギーを野天作業場にひろげトラクターの廻行踏みつけによる脱穀法をとっていたがこの方式による稲脱穀も行なっているようである。

##### (ウ) 機械の利用状況

刈取りおよび脱穀については、以上のとおりであったが、前年度の二期作(7月～12月)に使用した機械とその作業内容を農場報告より転記してみると、次表の通りである。

この表より類推されることは、耕耘、運搬、防除、脱穀に機械が利用される時間が多いほか、次のことが読みとれる。

- (1) 防除機では粉剤使用が多いこと
- (2) 唐箕選の手廻しでは能率の上らないこと。

機 械 名	作 業 内 容	利 用 時 間		
		場内作業	演示その他	計
トラクター 耕 耘 機	ロータリ耕及び客土	32	22	54
	ロータリ耕	176	13	189
テ ィ ラ ー	緑肥裁断動力	23		23
	耕耘代かき	43		43
	運 搬	159		159
	緑 肥 刈 取	12		12
動力噴霧機 動力ダスター	ドリル播き	2		2
	薬剤散布	8	1	9
揚水ポンプ 自動脱穀機	薬剤散布	29		29
	唐 笄 動力	43		43
動力脱穀機	かんがい	2		2
	水 稻 脱 穀	56	6	62
エンシレーシカッター コーン シェラー	ラギー脱穀		8	8
	緑肥 わら切断	32		32
エ ン シ ン	とうもろこし脱粒		8	8
	脱 穀 機 用	72	8	80
計		599	66	665

(3) 地力増強のため緑肥作物導入に熱心なこと

(4) ティラー用の作業機はティラー1台に1セットづつ入っているが、その利用機種が限られ、また、演示用としても、利用度が低い。

② 機械の整備とワークショップ

この農場は州の首都バンガロールと古都マイソールとの2つの大きな都市の間にあるため交通の便が良く、また農業機械メーカーの駐在員が度々訪れることもあり、交換部品の補充や部品取替修理には不便はないとのことで事実特に耕耘機部品については豊富にとりそろえてあった。また、溶接、板金、穴あけ等の金属加工による修理または、改造はどうするかという問いに対しては、附近に産業組合のワークショップや州政府の大型機械管理所等に立派な設備と、技術者がいるので、そこに持ち込み修理改造を行なってもらえるとの答であった。

そこでこれらの施設の様子を短時間ではあったが見学させてもらったのでその概略を述べておきたい。

③ 産業組合のワークショップと機械管理所

(ア) 産 業 組 合

この産業組合はTHE RYOTS AGRICULTURAL PRODUCE CO-OP, MARKETING

SOCIETY とい州内でも大きな産業組合ということでMandya に大きな日用品マーケットを開設している他、事業活動としてライスミル(カントリーエレベーター) および農機具工場をも運営している。

このライスミルとワークショップは、農場から数Kmの地点の同一敷地内にある。

ライスミルは、タワーサイロ、ドライヤー、ボイル施設および粳精白施設よりなっており、

粳精白は DANDEKAR RICEMILL (ドイツ製) 処理能力  $15 \frac{t}{hr}$  と  
SATAKE RICEMILL (日本製) "  $1.2 \frac{t}{hr}$

の2つが並列され、日本とドイツの機械の性能を競うように見えた。タワーサイロは、1,000 t 4基、2,200 t 6基 計 5,200 t の貯蔵能力を持つ。

受入粳は、水分18%程度のもので14%まで乾燥するが所要時間は $45^{\circ} \sim 50^{\circ}C$  の熱風で約40分間との事であった。このライスミル事務所には水分検定器の他、試料均分器、粳摺、精米粒形選別器等の試験器がおかれていた。

これに対しワークショップでは

鍛造及び溶接器及び各種の切削用工作機械、木工機械があり、畜力農具及び小農具を製作修理していた。小農具では日本式鋸鎌、人力水田中耕除草機も作られ、また畜力農具では、鋼板製のプラウ、培土機等が作られていたが、これらは日本製のものにくらべて、いずれも重いが丈夫そうに見える。勿論製作技術や素材の点で劣る点はあるが、現地人の使用技術や土地条件からみれば、この方が実用的と考えられる。このような施設が近くにあれば、農場自体で修理するものは、部品取りかえ、およびその調整と、ポータブル的な簡易修理用具があれば、良いということも或る程度うなづけるところがあった。

#### (4) 州政府の農業機械部機械管理所

マイソール州農業省の農業機械部では次の業務を行なっている。

1. 農業機械に関する試験研究、検査及び研修
2. 新農業機械の奨励
3. 大型機械による開こん及び基盤整備と賃耕
4. かんがい用井戸のさく井及びポンプ貸付け
5. 農業機械化を行なう農民に対する手伝い

これらの業務のうち実務を担当する機械管理所を見学したところ、大型機械の保有状況と賃作業料金を知ることができた。

保有機械は次のとおりで数量的に豊富である

ブルドーザー	66台
トラクター	32台



さく井機械 33台

また賃作業料金は次のとおりで、日本の料金と比較しても可成り安い。

ブルドーザー

大 き さ	1 時間当り
40 PS 級	20 ルピー
40~60 PS 級	25 "
80 PS 級	30 "
110~130 PS 級	35 "

トラクター

耕 深	エーカー当り
5" ~ 6"	25 ルピー
10" ~ 12"	32 "

かんがい用ポンプ (エンジンつき)

ポンプの大きさ	エンジン	1 日当り
2½"	5~6 PS	7.5 ルピー
4"	10 PS	11.0 "
6"	15 PS	15.0 "

さ く 井

6" の穴径で

深 さ	深さ1 ft 当り
100 ft まで	7 ルピー
150 "	10 "
175 "	12 "
400 "	15 "

また、これらの大型機械の整備工場の他、機械整備のトレーニングセンターがあったが、製図、鍛造、鋳造、木工、等の訓練施設は可成り充実していた。もし、これらの訓練施設が完全に駆使されての訓練が行なわれるのであれば、日本側としては日本式稲作用機械の使い方と故障診断及び部品とり換え程度の訓練又は実演が出来れば良く、他には機械の改造改良のための設計者を、何んらかの手段で送ることが考えられれば、真に印度側の期待に答えることは出来るかも知れない。

(7) ババトラ農場

① 土地条件と耕耘機

ババトラ農場の水田は KRISHNA 河河口のデルタ地域にあたり、その土壌は重粘な埴土であり、洪水時には耕耘機の車輪が沈み走行性が悪く、乾燥すれば土が硬くなり、ロータリー砕土が円滑に

出来ない状態となる。特に洪水代かきは灌水2～3日以内に行なわないと現在保有の水田車輪では、回行、直進の何れも不充分なので担当者は困惑していた。これは耕耘機重量がやゝ重いこと、また、水田車輪のストレークの形状が一般向きであり、湿田向きのものでないため2点があげられる。また、この土壌はアルカリ土壌で作物に塩類障害をおこす程度であるが、このためロータリー部の耕耘カバーは腐蝕している。この対策としては長期不使用の時には良く洗滌の上、防銹塗料を塗布することを心掛けたい。

耕耘機の普及については、此の州の首都 HYDERABAD に M/S Krishi Tiller Manufacture Co. があり、5 PS のエンジンをのせた耕耘機が年間約700台製作され、また第5次円クレでも日本より此の地方商社に89台の耕耘機(10PSのディーゼルエンジン搭載)が輸入されたが、これらの殆んどは他の地帯に向けられ、このデルタ地帯は印度における有数の稲作地帯であるに拘らず、導入されないのは、やはり、水田では機械がもぐり、使用困難のためといわれている。

我々が農場調査を実施した時期は乾季作の耕耘播種期に当たっていたので、印度人のオペレーターの使用状況をみる事が出来たがその状況は

- (1) 水田車輪でも可成りの車輪及びストレークに土をかかえこみ直進でも機械を押す様にして使っていたこと。
- (2) 過負荷と思われる程エンジンをふかしても一向に気にしない。ボルトが飛んでガタが来ても停止するまでは作業をする。

などかなり機械操作に無神経である。

などが印象に残った。

印度滞在中乗車したトラック並びに乗用車の運転者でも、その操作は一般的には荒っぽい感じがするので、日本的な繊細な機械そのまゝでは故障が多く出ると思われるので単なる機械操作訓練だけではなく、印度向けの堅牢な機械の開発をまたねば其の利用は困難と考えられる。

## ② 畜力農具

農場が併設されている、州立大学の隣接用地で、大学生の畜力農具の実習をみたが、印度の在来農具では木製のプラウや培上機カルチベーター等は、刃先が小さい割りに木部は著しく太く堅牢に出来ていて、これを2頭曳で使う。プラウの普通耕深は約5cm位で反転より破砕を主体とするように思えた。

当農場での日本人機械担当者は、和犁の使用を当初心掛けたことを聞いたが、やはり牛の調教及び牽引法に難点があると思われ、その後は中止していた。そして、耕耘機の足まわりにしろ、畜力農具にしる、改造費が認められれば大きな改良は無理にしても或る程度、現地に適合するような改良をしたい意向を示していたが、現今ではそれが経費の支出費目の上で困難のように伺われた。

### ③ 田 植

この作業は人力であるが、現地方式は草丈35～40 cmの線香苗をさしこみでランダム式で24～40株/㎡に植えるとのことであり、農場内では草丈20～25 cmのもの(3～5葉)を横なわを張り後退方式をとっている。

### ④ 施肥及び除草

施肥は殆んど手播きですませているが、粒状肥料の追肥などでは除草剤ともかねて散粒機の使用も考えても良いと思われる。

除草は回転除草機による他、ヒエ、カヤの拔取りと手取り除草をかねて行なうこともある。

### ⑤ 収 穫・脱 穀

鎌により手刈りして、約10 kgに結束する。

これを自動脱穀機にかけるが、乾燥が充分でないと、わら屑が籾に混在するので能率が落ちるとの意見が強かった。

また稲刈を歩行式刈取結束機(井関式)を部分的に使用してみたが、能率が低いこと、耐倒伏性に欠ける点があるとしていた。

## 3 病 害 虫

稲作病害虫の種類とその対策は、これまで数次に亘る調査により、各農場とも出尽し、更めて書けば重複を避けがたい。それで今回はインドにおける稲作上重要な病害虫3種について重点的に、その調査結果を述べることにする。尚筆者は専門が害虫である為に、病害についての専門的な検討は、水上武幸技官(第5次調査団員)の助言を得た。

### (1) 白葉枯病(Bacterial leaf blight)

インド稲作の今後、大きな障害となる病害で、その対策についての目途を見付けるために、更に多くの調査研究を必要とする。

本病は第2次4農場とも発生しているが、コボリの農場において特にその被害が大きく、業務報告書(昭和42年9月15日付)でもその対策について、専門的な質問が記載されていた。

そこで調査団出発に先立ち、白葉枯病に関する専門家である水上武幸技官(農技研、第5次調査団員)、吉村彰治技官(農事試、インド稲作病害虫調査員)の参集を求め、コボリ農場の質問事項を中心に検討した。

なおニューデリーにおいて、南インドへ出発前(12月6日)と調査終了後(1月2日)、市郊外ブーサのインド農業技術研究所を訪れ、病理部長ライチャードリ氏、病理科長スリバスターバ氏に会い、研究所における白葉枯病研究の現状の説明を求め、参考とした。インド農技研では、昭和39年の本病発生以来、水上技官の指導を得て、圃場試験を中心に、研究がその緒についた段階である。

## 1) 発病の経過

多収穫品種として急速に普及しつつあるTN-1, IR-8に本病の発生が多い。この発病の経過を、コボリ農場を中心に述べると次のようである。

7月中旬田植のKharif作の分けつ最盛期(8月4~5日)に白葉枯病が急激に発生蔓延し、8月末には罹病株率80%に達する圃場も出た。発病の時期が遅いほど罹病株率は低く、8月末に発病した圃場では10%程度であった。

発病は圃場によりかなりの差があり、本病に弱い品種を連作したところに多い。コボリ農場ではこの点を重視して、感受性品種の連作を避け、種子の温湯消毒、苗代は床作り前に灌水して耕起し再び乾燥して病原菌の密度を下げる、などの処置により、発病をかなりおさえることに成功した。

## 2) 防除対策

本病防除対策については、コボリ農場で上記の処理がとられ、実際に効果を収めている。しかし二期作地帯に激発している本病に対する決定的な対策がなく、しかも本病に弱い多収穫品種が奨励されている現状から、その防除指導に際しての基礎知識として、数項に亘る質問を受けた。

以下その項目に従ってのべる。

### ① 種子消毒の意味

発病した稲の穂には穎(初穀)の部分だけでなく、胚も病原細菌に侵される場合がある。従って本病激発地帯の種穂は種子消毒の必要がある。

白葉枯病原細菌(*Xanthomonas oryzae*)は、生育状態では53℃-10分で死滅し、乾燥状態では56℃-10分で死滅する。それで温湯消毒は理論上、56℃-10分がその処理条件である。しかしこれは乾燥穂の処理温度であって、予浸した穂では53℃-10分の処理を行なう。予浸した穂は、処理を間違うと発芽率を低くするので、実際の処理は次の方法が安全である。

- a) 乾燥種穂を50℃に1分以内浸漬
- b) 56℃に10分浸漬
- c) 液用有機水銀1600倍液で3~6時間冷却

### ② 白葉枯病菌の伝染経路

水田附近に雑草アシカキの一種*Leersia hexandra*(タイワンアシカキ)が分布しているようであるが、これは病原細菌に対して抵抗性があり、乾季の寄主とはなり得ない。また、サヤカグサ(*L. japonica*)は分布していないようであるので、病原細菌が雑草から来ることは考えられない。

水路からの細菌の流入も発生源として考えられるが、これは前記のように水源の雑草で細菌が繁殖することは考えられない。細菌は前作の刈株での生存が主体であろう。特に株が生きている

状態では、菌が高率に生存し、脱粒した粃が発芽して感染し、細菌の密度を更に高くしている。

土壌中で高密度の細菌が生存することは考えられない。従って本病の伝染経路としては、前作の刈株が最も重要である。

#### ③ 苗代感染防止の方策

本病防除上、最も大事な方策で、この苗代感染を防止せず、これ以後いくら薬剤散布を行っても、その効果は期待できない。

苗代での感染は、若い根が組織を破って出る場合に、その傷口から起るのではないかと考えられている。従って苗代は

- a) 浸水、冠水が起らない位置、要すれば畑苗代
- b) 苗代予定地には、前作に抵抗性品種を作付けして細菌の密度を下げ、早目に耕起して刈株と芽立ちした脱粒粃をできるだけ除く。
- c) 防除薬剤（シラハゲン、サンケルなど）を散布する。

このように充分管理された苗床に、消毒済の種粃を播き、浸水、冠水をしないように注意すれば、本病の初期感染はかなり防ぐことができる。

初期に感染した苗は、その導管内で急速に細菌が増殖するので、稲は急性萎凋症（Kres ek）を現わし枯れる。コボリ農場では8月4日に発病を初めて発見しているが、7月下旬にはKres ekが見られたものと思える。その感染の時期は苗代期であろう。従って、苗代での感染防止が最も大事である。

#### ④ 品種と発病

I R - 8は本田初期（分けつ最盛期から幼穂形成期）の発病が多く、T N - 1は本田後期に発病し、止葉の発病率が30%にも達した。この違いの解析はむづかしい。それでこの点についての水上技官の専門的な意見を次にのべる。

I R - 8は本田中期に白葉枯病の発病が目立つ傾向があり、T N - 1は本田後期に激発して、止葉にも発病する。このような発病の品種間差異の解析はきわめてむづかしい。しかし基本的には両品種の病原細菌に対する反応の違いに基づくものと思われ、稲の栄養生理にその原因を求めることができよう。つまり稲白葉枯病の病原細菌は、主として導管内で増殖するものであるから、その増殖を支配する最大の要因は、導管内の栄養源の多少にあると考えられる。一般にインディカ系の稲は、栄養生長期から生殖生長期に移る時期が明確でなく、多肥栽培によって、本田中期以後、導管内物質の流動が、常時旺盛となるため、病原細菌の増殖は極度に高まり、激しく発病する。

ところが耐肥性高く改良されたI R - 8は、インディカ系品種ではあるが、栄養生長期から生殖生長期への生育相の切りかえが比較的明瞭である。これに伴って導管内養分の転流も、

インディカ系の本来のものと明らかに異なる。従って病原細菌の増殖を停滞させる要因がそこに内在しているものと思われる。

このあたりに、IR-8における白葉枯病発生様相の特徴があり、TN-1における発生様相と異っている理由がここにあるのではないかと考える。

以上がその大要である。

#### ⑤ 耕種的防除法

苗代管理に続く耕種的防除法としては、施肥の問題がある。一般に有効莖数が決定する時期に、欠肥を起すような栽培をすると、発病が増大することがあるので、適切な基肥の量が問題である。また追肥はその時期を誤ると、発病を多くすることになる。従って土性、品種などに応じた適切な施肥設計を十分に検討しなければならない。

一方では抵抗性品種の導入が必要で、これを多収穫品種の中に組み入れ、輪作する。例えば Malinja, Mashuri などを輪作に組み入れることによって、その圃場の細菌の密度を低くし、現に良い結果を得ている圃場もある。これは細菌そのものの系統の関係で、同品種を連作すると、それにつく同系の細菌が繁殖し被害が大きくなるので、他の品種と輪作し、病原性の強い系統の細菌が繁殖することをおさえねばならない。

なお、早期落水は被害を大きくするので、これはできるだけさける。防除薬剤はサンケル（ニッケルジチオカーバメイト）、セルジオン（フェンチアゾン）剤などがあり、何れも病原細菌の増殖を抑える作用がある。

稲白葉枯病の防除は、このように種子消毒、苗代管理、本田の肥培管理、抵抗性品種の導入とその輪作、薬剤散布などを組み合わせた総合的な防除法によって、その被害を軽減することに努力すべきである。

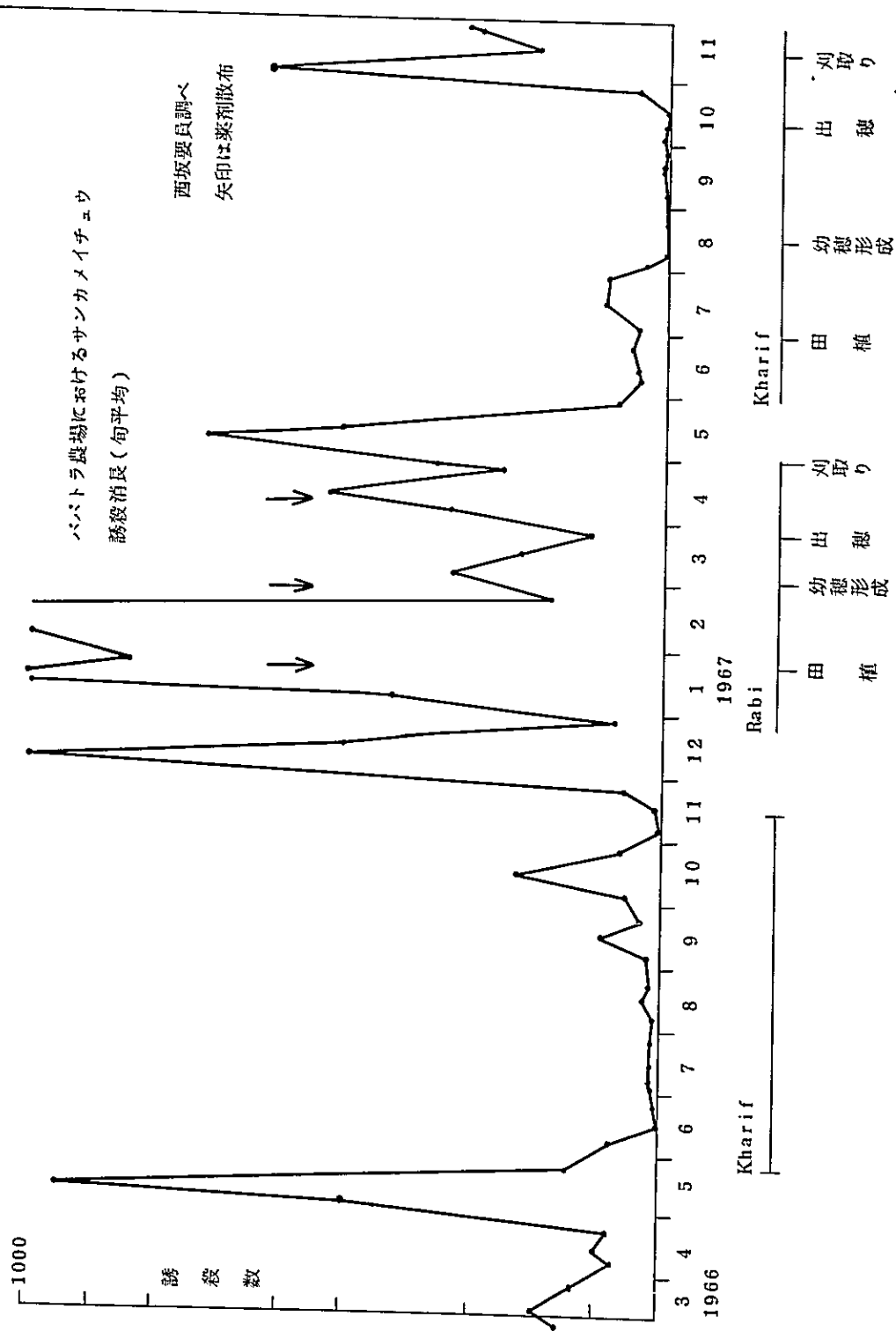
#### (2) サンカメイチュウ (Yellow stem borer)

サンカメイチュウ *Tryporyja incertulas* は、熱帯の稲作にとって最大の害虫である。4年前（1964年）に、国際稲作研究所（フィリピン）で、本害虫を中心に、国際シンポジウムが開かれ、その分類、生理、生態および防除の各面に亘る膨大な資料が呈出された。このときインドから、日本に次ぐ多数の研究者が参加し、サンカメイチュウの分類、防除法、被害解析および耐虫性品種に関する報告があった。インドにおけるサンカメイチュウの研究は他の東南アジア諸国より進み、研究者の層も厚い。

##### 1) 発生消長

第2次4農場の内、ババトラの乾季作 (Rabi) の被害が大きいが、この実状については既に報告されている（第3次および第5次調査団報告）、このババトラ農場における過去2年間の、サンカメイチュウの誘殺消長は第1図のようである。

第1図 ババトラ農場におけるサンカメイチュウ誘殺消費表(旬平均)



このように、ババトラにおけるサンカメイチュウは、Rabi 作が始まる12月から急増し、1月～2月に多発して、4月～5月に一応終息する。そうして6月から10月のKharif 作の期間は発生が少ない。

この6月～10月までは少なく、12月から6月まで多発する大きな波型の発生活長は、何に原因するのであろうか。この原因を追及することによって、このサンカメイチュウの次の世代の発生を予測する手掛りが得られよう。

まずRabi作の期間は、比較的低温長日の気象条件にあり、Kharif 作の期間は高温短日の条件にある。この気象条件がサンカメイチュウの生理に影響しているとすれば、発生の少ない6月～7月の虫に何らかの徴候が出ていないものであろうか。この点に関し、1966年6月、kharif 作田植え直前の水田の刈株（Rabi作の刈株）1000株の分解調査の結果、この刈株からは一匹もサンカメイチュウを採集できなかつた（西坂要員調べ）、これはRabi 作の水稲で増えたサンカメイチュウが刈株で、次のKharif 作の稲へ続く可能性を、かなり否定する調査結果である。

このRabi作以後のサンカメイチュウの動向については、ババトラ農場の設置してあるババトラ農科大学と州農業大学の昆虫学教授に意見を求めたが、詳しい資料はなかつた。

次にRabi作へ飛来する成虫の発生源は、第5次調査団水上技官の報告によると、Kharif 作の刈株にあり、水路近くの刈株に二番芽が生じ、ここでサンカメイチュウの生育が見られるという。

この結果、サンカメイチュウの発生活長で、年間の生活環が繋がらないのは、Rabi作からKharif 作へつなぐ6～8月の生態である。6.7.8月は日長13時間に近い長日で、或いはこの日長がサンカメイチュウの生理に影響して、休眠の状態を生起しているのかも知れない。しかも前記の1966年6月の刈株調査の結果から推定すれば、Rabi作のメイチュウは刈株には残らず、他の植物へ移り、5月に1世代を経ているものとしか考えられない。

これはインドのサンカメイチュウの発生活態の上での未解決の点であり、防除対策、発生予察技術上の1つの問題点である。

ババトラ農場においては、1月、2月、4月に殺虫剤散布を行ない、駆除しているが被害はかなり認められている。このババトラ地方は幹線水路が通っているにもかかわらず、Rabi作が普及していない。これは水の使用が高価であることと、サンカメイチュウの被害が大きいことに原因するらしい。このためにRabi作を行なっているババトラ農場には、蛾が集中する傾向があり、被害も大きく、薬剤散布の回数も多い。しかしBHC粒剤の使用によって、本害虫の効果的な駆除に成功しているので、同粒剤の入手が容易になれば、サンカメイチュウからRabi作を保護することは困難でない。BHC粒剤は本田初期に2回施用で有効である。

## 2) コポリ農場における多発生

今回の調査を終え、ニューデリーで中央政府との打合せを終えた1月4日夜、コポリ農場におけ



るサンカメイチュウ多発生の報告を受けた。同場の farm manager の説明および、大坪要員の手紙によると、その状況は大要次の通りである。

苗代初期の12月20日頃よりサンカメイチュウの飛来に気付き、設置した誘蛾灯での誘殺数は、1月1日現在、毎日2,000匹程度である。その原因を、現地では12月中旬(14~16日)の時期はずれの降雨(69mm)を推定した。このような激発は農場だけでなく、マハラシュトラ州のかなりの地域で起きた現象らしく、州政府、カルジャット農試でもその対策に苦慮している。

農場の田植は、1月10日より28日の間に終わったが、続けて飛来する蛾の卵が、田植後に生れることになる。その防除対策として12月27日と1月3日にEPN 粉剤、パラチオン乳剤などを散布の予定である。今後、本田における防除法と使用薬剤について意見を求む。とのことであった。

それで farm manager と協議し、農場手持ちの薬剤などを聞き

- a) 農場の乾季作(Summer)の保護対策
- b) 州内の広域多発生に対する発生予察と防除対策

について意見をのべた。農場からの報告によるとこの意見はほぼ正確に農場およびカルジャット農試へ伝えられたようである。農場の業務報告(1月10日付)では、前に州農務局と、来場した農相に対して、発生予察の調査と、それに必要な機動力(ジープ)の増強および防除対策について進言した。とのことである。これは専門的立場から見ても適切な進言である。これを受けて、州稲作専門技術員 Dr. Bhapkar (カルジャット農試場長) から連絡(1月27日付)があったので、必要事項を日本から返答した。

コボリ農場におけるその後の発生状況は第2図の通りである。

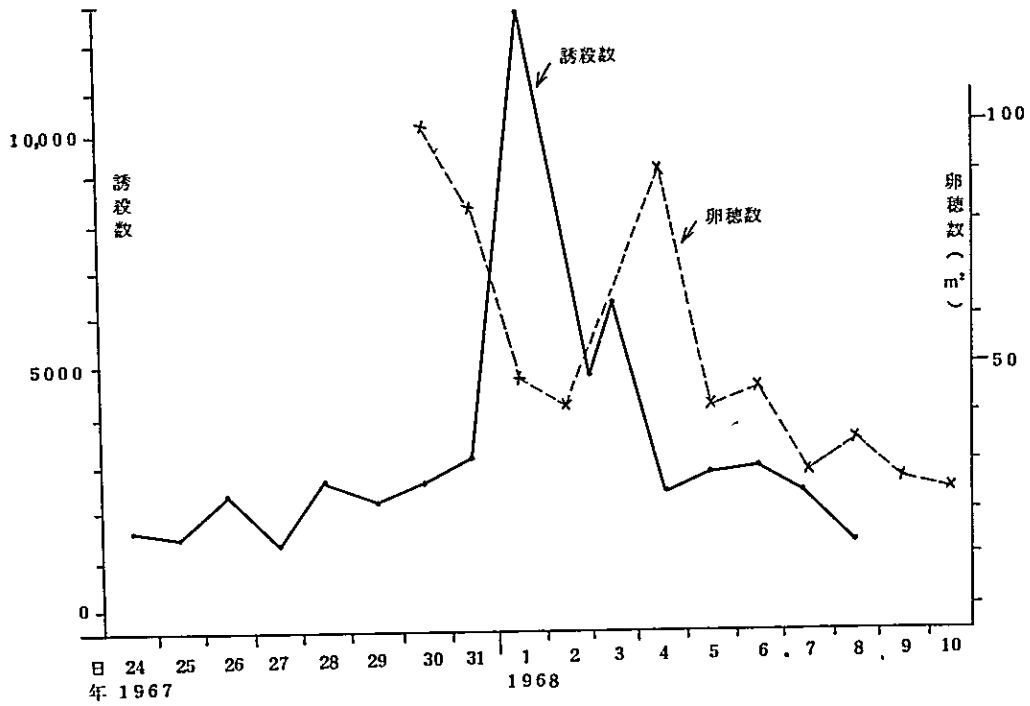
これによると、乾季作での第1回発蛾最盛期は1月1日を中心にした1週間である。それも1日の誘殺数が1月1日は12,842(雌率87.1%)というこの地方では未曾有の激発状態である。ところが幸い、この激発した蛾の産卵期が苗代期に当たるため、蛾と卵塊の駆除により、その被害を未然に防止できたが、とり残した卵から田植後に幼虫が生れるので、その被害は軽視できない。農場では手持ちのEPN乳剤を散布する計画と共に、BHC粒剤のかわりに田植前に、カルジャット農試在庫のダイアジノン粒剤を施用して、効果をあげた。

その後の蛾の発生状況は表1の通りである。

問題は田植後の本田期における発生である。1月下旬以降誘殺がはじまり、2月9日現在、毎日誘殺されているが、幸いその数は、12月~1月と比較すると少ない。この状態で進めば通常の防除で被害をくいとめることができる。

コボリ附近における蛾の大発生源は、前年秋の発生にあるように思われる。すなわち大坪要員の

第2図 コボリ農場におけるサンカメイチュウ誘殺消長



(表1)

日	誘殺数	日	誘殺数	日	誘殺数
1968年		17日	0	2月1日	29
1月9日	468	18	0	2	32
10	519	19	7	3	49
11	287	20	13	4	34
12	82	21	0	5	46
13	23	29	0	6	23
14	32	30	19	7	33
15	23	31	17	8	21
16	12			9	30

(2月1日付業務報告、2月11日付、大坪要員調べ)

調べによれば、1967年10月、コボリ南西70KmのMahngaon 地区、3,000 エーカーに大発生し、被害株率70~80%、それにアワヨトウ・ツマグロヨコバイが発生して、被害を大きくした。前年秋、州各地域に大小の差はあれ、サンカメチュウの被害を出していたことから、その生息密度は高くなり、本年の蛾の発生源（老熟幼虫か蛹）が各地に潜在していたとき、12月中旬の不時の雨で、羽化が促進され、蛾が一斉に苗代へ飛来する結果となったのであろう。それにしても発蛾期が苗代期に来て、本田初期には一応終息したことは、防除上幸いであった。発蛾最盛期が10日後へずれていたならば、産卵期が本田初期となり、防除は困難を極めたであろう。

このような激発は、前年秋からの生息密度調査の成績があれば、事前に予察し、その発生量と発生時期が予報でき、対策を進める上の時間的余裕がとれる。

### 3) チェンガマナード農場の発生状況

チェンガマナード農場における、第1期作（5月中旬播種、9月上中旬収穫）での、サンカメイガ誘殺数は第3図のようである。発生は山がなく、不規則に続いているが、量が少ないので、防除は容易である。

マンデイヤ農場では、ほとんど問題はない。

第3図 チェンガマナード農場におけるサンカメイガ誘殺消長



### 4) まとめ

日本農場の今後の活動の一環として、農場の稲を病害虫から保護する技術から、一步前進した、地域全体あるいは州の病害虫対策の基礎になる、発生予察技術の開発と普及に努力を傾ける必要がある。重複するが、若し、前年からの調査データがあったならば、本年初頭のマハラシュトラ州各地におけるサンカメイチュウの多発生を、前年11月に予測することは、技術的にさして困難なことではなかったであろう。

州政府の植物防疫関係者は、この1~2年の経験からサンカメイチュウについては、ある地域での大発生を事前に予察する技術と、調査の具体的な方法などを、日本側に求める可能性が強い。農場の日本人要員は、圃場の稲を保護する技術と共に、広域大発生の対策についても、充分考慮して

おく必要がある。

(3) イネシントメタマバエ (Gall fly or Gall midge)

イネシントメタマバエ *Pachydiplosis orygae* は、日本にない害虫で、その被害と防除対策は、1962年オリッサ州サンバルプール農場での発生をもとに、すでに報告した(第3次調査団報告)。しかしこの虫は我々となじみの少ない害虫であるので、少し重複するが、その生態一般から述べる。

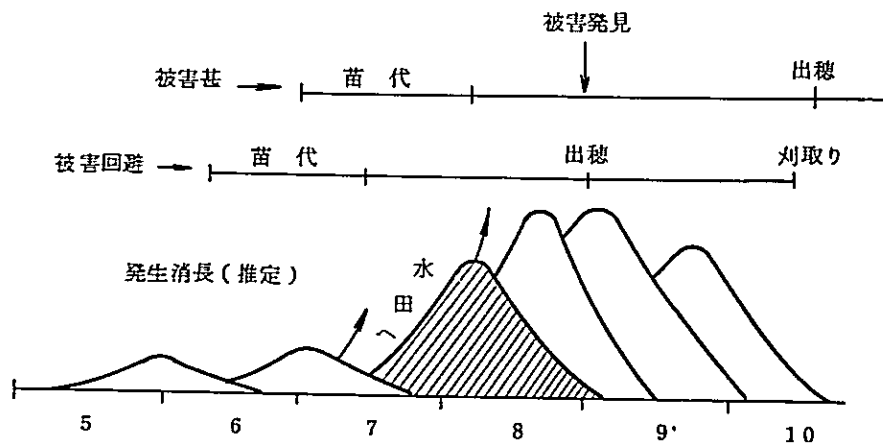
1) 発生生態

本種は雑草と稲とをゆききしている虫で、成虫(小型の蚊ほどの大きさ)は、年に6~8回発生する。幼虫が分けつ最盛期の生長点に食い入り、芯を食べてしまい、しかも稲にある種の物質を与えるらしく、葉鞘となる原基が徒長して30cm内外、筒状のGallとなる。葉身はその先に5~6cmの不完全葉となつてついている。

徒長して筒状となった葉鞘が黄緑色、時には黄白色に見えるので英名をSilver shoot、インドでは“象の牙”・巻きたばこ・莖の病気”などと呼ぶ。成長した幼虫は、その筒の中で蛹になり、不完全葉の近くに穴をあけて羽化する。被害莖は、芯を止められた形になるので、何時までも分けつ最盛期の状態に止まり、発生の多いところは青々として一見異様である。

分布は、南支・ラオス・ベトナム・タイ東北部・インドそれにセイロンと広い。インドでは普通に発生し、時として大発生している。1962年、オリッサ州では、巨大なヒラクッドダムから水を引く、約38万エーカーが、ほとんど本種の害を受けた。中でも生育のよいサンバルプール農場の稲には成虫が集中し、大きな被害を出した。この害虫は過去、水の豊富な山手の水田に多く発生している。サンバルプールも丘陵地である。

第5図 サンバルプール地方におけるイネシントメタマバエ対策  
(第3次調査報告より作図)



サンバルプール地方の稲と、この虫との関係を要約すると、雨季、気温が23~27℃の適温下、雑草で育った虫が、分けつ最盛期の稲へ夜間飛来し、若い葉（或いは水面）に産卵する。1雌は3日くらいの間に約130個の卵を産む、卵期2~4日、幼虫は芯へ入り、約7日で蛹になり約7日で羽化する。文献によると、4~6月の虫の8割は雄であり、7月以降は全部雌という不思議な性比である。

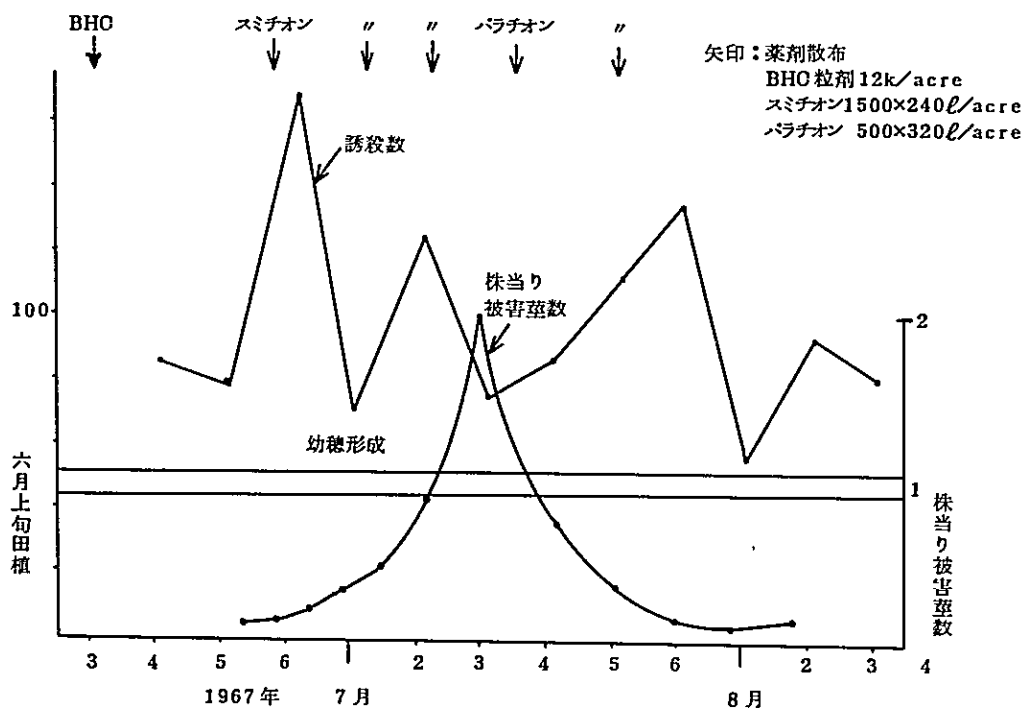
この虫が飛来し始めると、毎日薬を散いても効果は出ない。それで対策としてサンバルプール農場では被害回避型の作付けを考案して成功した。すなわち、早生品種を早植えて、水田へ成虫が飛来する時期には分けつ最盛期をすぎた稲にして、幼虫の食入のタイミングをはずした。これで虫は稲に同調できなくなり、虫と稲とのsynchronizationを破った。

一応の対策としてはこれで効を奏したが、中晩稲の晩植が多収穫栽培には必要な栽培型である。この晩植型を保護するには、粒剤の施用が有効である。

## 2) チエンガマナード農場での発生消長

このシントメタマバエがチエンガマナード農場の、第1期作を中心に発生した。その状況は第4図のようである。

チエンガマナード農場におけるイネシントメタマバエの発生と防除  
(11月30日付報告書より作図)



成虫の誘殺数をみると、稲の生育期間中、半旬に100匹内外であるオリッサ州サンバルプール地方で1962年の状況と比較すると、チェンガマナードでの発生は少なく、被害も軽い、しかしこの南インドのケララ州では、1月～5月、5月～9月の1期作、それは9月～1月の2期作があり、1年中稲作が続いている。そのためか図のように成虫の発生活長に激しい山がなく、グラグラと続いている。これがサンバルプール地方との違いであり、防除が困難な点でもある。しかし共通していることは、稲の生育と虫の食入の時期（すなわちGall形成の時期）に、極めて微妙な同調期があることである。従ってこれは分けつ最盛期以前に粒剤を施用して、虫の食入を防ぐことが可能である。チェンガマナード農場の6月14日、BHC粒剤施用はかなり有効と思えるが、他の時期の薬剤散布の効果は、この虫に関する限り少ない。

### 3) 防 除 対 策

耕種的防除法の内、被害回避型の栽培はすでにのべた。抵抗性品種の導入については、まだ成果を収めていない。1963年第3次調査団調査時、カタックの中央稲作研究所害虫主任イスラエル氏は、抵抗性品種を試験していた。しかしその後有望な品種を発表していない。天敵として利用できる昆虫も数種報告され、現にチェンガマナード農場の本害虫に、寄生蜂の寄生がかなりあることを認めた。これらの保護と増殖は将来の問題である。

残るは薬剤防除である。この点に関しては、タイ国バンケンの稲保護研究センターに、過去数年の研究成果があるので、扁途ここを訪れ、害虫部長タノンチット氏に会い、資料の供与を受けた。その結果を要約すると、次の通りである。

田植後1週間目の散布試験では、パラチオン、Cuthion, Demeton, エンドリン、Telodrim, EPNなど一応効くが特に有効な薬剤はない。エンドリンで田植後散布の回数と間隔を調べたところ、田植直後の週よりも3～7週間の散布が有効であった。これは前述の通り稲の分けつ最盛期を保護したためであろう。苗代（播種2週間後）への散布試験は、Cuthionが有効であった。次にCuthion Dimecron、メタシトックス、Phorateなどによる浸根処理の結果は、無処理との差なく、効果は認めがたい。

最後に粒剤施用の結果をのべると、苗代播種後2週間目にBHC粒剤、セビン粒剤を施用した結果（施用量不明）、共に効果は一応認められた。また田植後2週目と4週目に、それぞれ40g/プロット（1プロット2m×5m）施用の結果、Phorate 10%（Thimetともいう）が、非常に有効で、BHC 6%、ダイシストン5%はPhorateには及ばないが有効であった。BHC 6%粒剤は10アール当りに計算すると4kg施用となる。BHCとダイシストンの効果が予想ほどあがっていないのは、理解できないがこれがその作用機構のどこに原因があるのか、早急に解明すべきである。特に有効なPhorateが、人体毒性強く、日本では使用禁止になっている毒物であるので、BHC粒剤など安全な薬剤の適用試験が望まれる。

なお、イネシントメタマバエの防除は、虫そのものの発生と防除の時期との関連が大事であるが、この点に関するタイ国の資料は得られなかった。

#### 4) ま と め

イネシントメタマバエは、サンカメイチュウと並んで、広い地域に大発生する性質をもつ害虫である。タイ国農業試験場害虫部長、タノンチャット氏も、この害虫の発生は年次的に変動するが、その発生を予察する方法はないものか、ともらしていた。

この害虫の生態には、未知のことが多く、産卵の場所を見ても、若い葉、葉鞘あるいは水面と、報告によって一定しない。又チエンガマナードでは、被害の様相に違いがあることを観察して、後期の虫の色は濃いという。この害虫の中には、別種あるいは生態的な型があるのかも知れない。

それらの生態を詳しく調べ、総合して、はじめて防除対策の確立、そしてその基になる発生予察の技術が組立てられるべきである。

#### (4) アワヨトウ

コボリ農場で、1967年9月に発生し、夜間自動車のヘッドライトを利用して駆除が行なわれた。本種は日本でも3~4回発生し、水田では最後の幼虫が株の下にひそみ、夜出て葉を食べる習性がある。コボリ農場では10月に入って、夜間、穂をかみ切られるための被害が大きく、雨間をぬっての夜間防除となった。

この害虫は日本でも時として大発生し、幼虫は大発生すると群をなして移動する。コボリでの圃場間の移動は、食物を求めての小移動であろう。しかし移動を起すほどに生長した老令の幼虫は、殺虫剤が容易に効かない。若い幼虫ほどよく駆除できるので、防除は早期発見に頼る外はない。またこの成虫は、若い葉よりも褐色の枯れかかった葉への産卵が多いので、成虫の発生期に病害・風水害などで、下葉の枯れ上りが多いと、産卵を促進し、幼虫の発生が多くなる。

将来、TN-1、IR-8などの普及に伴い、この害虫の発生が変動してくるであろう。しかし、9月あるいは10月に突如として発生するのではなく、水田で少なくとも三回は世代を繰り返しているはずであるから、その内のどの世代かの発生数（あるいは株あたりの虫の糞の数を調べ、発生予察の指標とすべきである。サンカメイチュウと同様、誘蛾灯にも飛来するので、この誘殺消長も参考になる。

防除薬剤に、特効薬はなく、何れも幼虫が大きくなるにつれて効かなくなる。一応薬剤名をあげると、DDT乳剤、BHC粉剤、アルドリノ粉剤、ヘプタクロール粉剤、メチルパラチオン乳剤、パラチオン乳剤、EPN乳剤、DEP乳剤が、これまで用いられ、一応の効果を収めている。

#### (5) その他の病害虫

- 1) マンディア農場とその指導圃場に発生した葉枯れ症状は、帰国後専門家の意見を求めたが、未だ原因不明である。白葉枯病とは症状がかなり異なるが、一度白葉枯病のテストを行ってみる必要

がある。

2) マンディア農場、チェンガマナード農場に黄萎病の発生が目立った。特にチェンガマナード農場では、立毛中の発病がかなりあり(発病株率30%程度)、これは日本ならば要防除の発病程度であった。この黄萎病は、刈株の二番芽が黄色になって初めて気付く病徴が多く、普通、立毛中には気付かれない。マンディア農場への道々でも刈株の発病がかなり望見されたことから、発生はかなり広い範囲にあるものと推定される。病原はMycoplasmaで、インドではタイワンツマグロヨコバイとクロスチツマグロヨコバイがうつす。従って防除は、この虫を駆除する外はない。

黄萎病が刈株にかなり発生していても、被害が急速に拡大しないことの原因の一つに、マンディア農場では稲作と次の稲作との間が約1ヶ月あり、この間に黄萎病をうつす保毒虫が死んでしまっ、次の稲には新しい無毒虫が来るためと推定した。しかしこの病害はかなり蔓延しているため、将来、原因不明で収量が減少するような事態が生じた場合、この黄萎病の蔓延に注意すべきであろう。

3) チェンガマナード農場では、黄萎病の外にTungro(ウイルス病)らしい株を数多く採集した。葉脈間が淡色となり、生育が悪い。

同じ農場で角ばった褐色の病斑を示す病稲があり、原因がわからなかったが、脇本枝官(農技研)の推定によると条葉枯病 *Cercospora oryzae* で、本病は砂地のやせた水田に発生が多く、ごま葉枯病と共通する点もある。従って対策としては地力保全が第1である。

4) 同じチェンガマナード農場で紋枯病が多く、稲作後期まで病状が進んだ。(対策は第5次調査団報告に所載)

5) ババトラ農場のネズミの害は甚大で、これは日本のドブネズミと同属、2種いるという、体軀もほぼ同等、専門のネズミとり一家(5人)を雇い駆除し、1季に数百匹捕獲している状態である。このネズミは畦畔に2つの出口をもつ巣をつくり、1巣に多いときは8匹程度生息する。稲の害は出穂前、水面上10cmほどのところをかみ切り食物とする。また、播種後の種籾も食い荒していた。駆除対策として、日本ではトラップ、毒餌(フラトール、チフス菌、不妊物質加用)などがあるが、筆者はこの方面の知識がないので、出発前に専門家の意見と、必要な文献を持参し、農場での対策の資料とした。動物の生態と防除の研究者の検討を必要とする。

#### (6) むすび

病害虫関係は、現地で問題が次から次へと展開して止まるところがないが、実際の技術をして、日本人要員は次の2点に問題を整理して考える必要がある。

a) 日本農場の稲についての病害虫防除技術

b) 広域あるいは州政府段階での病害虫防除技術

農場の稲は、生育がよいので病害虫から集中攻撃を受ける。これは是が非でも守らねばならないが、その防除技術は広域大発生の防除技術に結びつかない場合が多い。



広域の大発生に対する対策は、州政府が調査によって、それをできるだけ早く予測し、必要な手段を講じ、最後に薬剤を使用すべきである。特にインドのような広大な地域での対策には、これが必要である。そのための技術について我々は充分準備し、先方のこの面における要望に応えなければならぬ事態が近づいていると考える。特に日本農場が普及センターとしての性格を帯び日本人要員が助言者の立場に立つことが明確になった今日、上述の意味の防除技術を求められることが多いであろう。

#### 4 基盤整備

##### (1) はじめに

各農場の基盤整備に関しては、先回の調査団によっても数多くの問題点が指摘されたが、その後、農場要員、州政府の努力によりかなりの点が改善されたものと見受けられた。しかしながら、なかには多額の費用と、多くの労力を掛けて整備されたものも多く、試験農場としての条件は満足されたとしても、それを得た過程にはかなりの問題点を含んでいる。特に周囲の一般農家の圃場と比較して、数段と優れた圃場に整備されているが、それが高価な、或いは彼らの資力では及ばないものであるとの印象を与えたとするならば、必ずしもよい結果を得たとは云えないであろう。従ってここで、各農場の基盤整備の結果を評価するに当りインドにおける稲作の現況、水田基盤の状況、かんがい排水の実情等を知る必要があり、概略それらについて述べることにする。

インドにおける食糧事情のなかで、米の占める位置は、表-1に示すとおりである。これによると、稲の作付面積は36,000千haで全体の約1/3を占め、生産量においても、39,000千トンでこく類全体の約1/2を占めている。このことから米は最も重要な作物であることが理解される。しかしながらこれ等稲作のほとんどは雨季の降雨を利用した。熱帯特有の天水栽培であり、最も収量の期待される乾季の稲作は、かんがい施設の不完備から、余り普及されていない実情のようである。表-2に示すとおり、かんがいを行なっているのは稲作36,364千haのうち13,430千haで、全体の約1/3であり、雨季作、乾季作のいずれも水に支配されることを余儀なくされている。従って、今後稲作の拡大と、生産量の増大を図るためには、水に支配された農業から、水を支配する農業に移行する必要にせまられており、かんがい施設の拡充と排水施設の整備が望まれているのが現情のようである。

かんがい施設は、水源によってCanals, Tanks, Wells,に分けられている。これらのCanalsはGovernment CanalsとPrivate Canalsに分けられ、それぞれの面積は表-3に示すとおりである。Canalsはダム、或いは河川から頭首工により導水されるものを云い、Tanksは、小さな溜池(一般的には自然発生的な皿溜池)より導水しているものを云っている。これ等かんがい施設のうち、政府の資金により、建設されているのはGovernment Canalsのみで、その他は全

表-1 主要穀類作付面積及び生産量

作物	面積	生産量	ha当収量
Rice	36,364 千ha	39,034 千トン	1,073 kg/ha
Jowar	17,938 "	9,749 "	543 "
Bajra	11,726 "	4,454 "	380 "
Maize	4,618 "	4,658 "	1,009 "
Ragi	2,437 "	1,898 "	779 "
Small Millets	4,513 "	1,952 "	433 "
Wheat	13,460 "	12,290 "	913 "
Barley	2,684 "	2,523 "	940 "
Pulses	23,798 "	12,438 "	523 "
計	117,533 "	88,996 "	757 "

1964年～1965年の資料である。1965年～1966年はかんぼつのため、代表的な数字とならないので除外した。

て個人の資金により作られているものである。又Government Canals の建設は全額国費により、P.W.D (Public Works Development) が行ない。末端の施設は(概ね、500～600エーカー)農民の負担において施工されることになっている。農民はP.W.DのCanalsの分水口から、1作につき1エーカー当り10～12ルピー(500～600円)を払うことにより、水を得ることが出来るが、一般的に云って、分水口以下の組織は不完全であり、末端まで水が充分行きわたることは少く、水利組合等の組織も結成されていないようである。

このことは、自己資金により用水施設を完備することが、経済的に困難であるからであろうが、その他、インドの稲作が雨季作を主体にしているからであることも物語っている。すなわち低平地の水田においては、全体的に水位が上昇することによってかんがいが行なわれ、傾斜地の水田では、畦畔を高くすることによって、天水かんがいがなされるため、特に用水路を必要としないからである。従って、肥料を使い、高度の肥培管理技術をもった稲作を普及させるためには、是非とも用排水の分離

表-2 主要穀類、豆類のかんがい面積

作物	かんがい面積	備考
Rice	13,430 千ha	稲の全体作付面積は36,364千ha
Wheat	4,860 "	
Jowar	681 "	
Others	—	
Pulses	2,252 "	
計	23,165 "	全体かんがい面積は31,199千ha

1964年～1965年Ministry of Food and Agricultureの統計より

表 - 3 かんがい施設別耕地面積の推移

種 類	1950 ~51	1955 ~56	1960 ~61	1961 ~62	1962 ~63	1963 ~64	1964 ~65
Government Canals	千ha 7,158	千ha 8,025	千ha 9,977	千ha 9,223	千ha 9,687	千ha 9,849	千ha 9,861
Private Canals	1,137	1,360	1,202	1,158	1,146	1,143	1,136
Tanks	3,613	4,423	4,583	4,647	4,781	4,598	4,815
Wells	5,978	6,739	7,284	7,352	7,649	7,785	7,824
Others	2,967	2,211	2,438	2,422	2,403	2,481	2,520
計	20,853	22,758	24,584	24,802	25,666	25,856	26,156

を行なう必要があり、今後普及センターの重要な課題になるものと考えられる。

次に各農場周辺の農家の圃場について共通して云えることは、道路が全くないと言うことである。公共道については国又は州政府が管理し、ほとんど舗装され、立派に整備されているが、農道となると私道的性格を有し、又今までの営農が全て人力と畜力により行なわれていたこともあり、特に必要性が認められなかったものと思われる。しかしながら今回の4農場についての将来計画を聞いて見ると、どの農場も、機械のトレーニングセンターとしての希望が出されており、将来機械を利用した水稲作を目的としている以上、農道の整備は一番の急務と考えられる。

この様に行なわれなければならない基盤整備は多々あるが、これらの資金をどうするかと言うことも重要な問題である。生産性の低い農業部門にこれだけの投資をすることは多くの先進国においても見られるとおり、政府資金、或いは低利の長期融資等制度資金の活用なくしてはまず不可能である。勿論、土地所有の形態、経営の規模等によってその困難さも変って来るので、必ずしも断定することは出来ないが、現在のインドの資金事情を見る限り、多額の投資を行なうことは不可能と云えよう。

農家が資金を調達する場合、その種類の比率を示したのが表-4である。わが国のように政府の補助、融資はほとんどなく、大半が、個人の金融にたよっているのが実情である。

以上今まで述べたような条件のもとに、基盤整備をどのように考えるかと云うことは、かなりむづかしい問題である。今回巡回した4農場においても、数多くの基盤整備上の問題点が提起されたがこれらの問題点は技術的にはすでに解決されたものであり、むしろ資金と投資効率の問題と考えられる。コボリ農場においては、除れきと耕土厚の確保が問題であり、チエンガマナード農場においては、非常に大きな減水深による用水の不足、と排水不良に起因する還元障害を訴えていた。また、マンディア農場においては、地下水排除不良によるアルカリ障害が現れており、バパトラ農場においても、地下水排除が困難なため、塩害と、機械運行の困難性(地耐力の不足)を認めることが出来た。これ等によく似た事例はわが国にお

表 - 4 資金調達先

( 1965年 )

Credit agency	Percentage
Government	2.6 %
Co-operatives	15.5 "
Relatives	8.8 "
Landlords	0.6 "
Agriculturist money lenders	36.0 "
Professional Money lenders	13.2 "
Traders and Commission agents	8.8 "
Commercial banks	0.6 "
Others	13.9 "

いても数多く見られ、それ等は、かんがい排水施設の完備、或いは暗渠排水、客土等総合的な基盤整備技術の適用によって克服されているものである。しかしながら、ここで注意を要するのは、わが国のように、過剰投資を許す社会的事情がインドにはないと云うことである。すなわちわが国においては或るときは食糧増産、又或るときは人口の吸収、今日においては食糧の自給率の確保と云ったように、稲作は社会的使命を負はされており、高米価政策による稲作奨励が行なわれて、基盤整備に対するかなりの過剰投資も行政的な必然性から行なわれて来たものである。然るにインドにおいては政府から何の資金援助もなく、自己資金により行なうかぎり、高価な基盤整備を行なうことは不可能な云わなくてはならない。従って現在のデモンストレーション農場が普及センターに移行し、普及事業を行なう場合にも、無理な基盤整備を強制しないよう、出来れば現在の条件を前提とした栽培技術の普及を行なうよう必掛けることが必要と思われる。前述のとおり今回巡回した4農場も基盤整備の問題として幾多のものをかゝえており、その条件は日本において普通に見られる圃場条件よりも悪いと思われるものも見受けられた。又それらは試験農場と云うこともあって、かなりの投資により改良されたものもあるようである。その結果、模範農場として先進的稲作技術の展示には、要員の努力と研究もあって満足すべき成果を挙げたことを高く評価されなければならないが、この技術を周辺農民にそのまま普及するにはかなりの問題点があるものと考ええる。今後新品種の普及、肥培管理技術の普及の他、機械営農の普及を考えており、特に機械の普及のためには基盤整備は急務である。そのためにはどの程度の基盤整備を行なうかを慎重に検討されなければならないものと考えられる。以上のような観点から、各農場の基盤整備の状況について所見を述べることとする。

## (2) コポリ農場

なだらかに起伏する丘陵地の一部で、地形は1/30~1/40の傾斜を有している。土壌は比較的

肥よくであるが、土層が浅く、耕土厚は10～15cmの箇所も見受けられた。区画の形状は、土層が薄いため余り大きな区画を取ることは不可能で、地形なりに0.61エーカーから0.2エーカーまで区画されている。又耕土中に石礫が多く除れきに多大の労力と時間を要したようである。この場所は、元州政府の原種農場であった所で、地域全体の比較の上では、土地条件は良い方の部類に属するかも知れないが、礫分類、土層分類、傾斜分類、から見て必ずしも開田適地とは云いがたいようである。ちなみに、わが国の土地分級基準(表-5)に照らして見ると、この農場は4級地に属しており、基盤整備には大変な苦勞をされたことが伺える。我々が調査したときにも、予定農場9.9エーカーの80%しか完了していない状況で、過去3年間ほとんどこのために労力がさかされたようである。基盤整備の状況は表-6のとおりである。

除れきを行なわなければならない基盤条件は必ずしも開田適地と云えないが、この地域全体がこの農場と類似した条件で、水田利用が必然的なものであるとするならば、地域開発のための一番大きな問題となるであろう。一般的に、除れき作業は機械化することが困難で、人力による方法しか方法がない。わが国においても、ストンピッカー等で大まかな除れきは機械化作業を行なっているが、最終

表-5 傾斜分級

級位	傾斜	適性
1	1/100以下(35'以下)	田差1.0m以内で30a区画の開田可能
2	1/100～1/20(35'～3°)	田差1.0m内外で30～20a区画の開田可能
3	1/20～1/7(3°～8°)	田差1.0m以上で不整形開田可能
4	8°～12°	開田は極部的なものに限られる

表-6 礫分級

級位	礫含量	適性
1	5%以下	正当な生産を上げ、正当な管理作業が容易である。
2	5～10%	正当な生産を上げ、正当な管理作業を行なうには若干支障があるが除礫の必要はない。
3	10～30%	正当な生産を上げ、正当な管理作業を行なうには大きな支障があり、除礫の必要がある。
4.a	30%以上	耕地としての利用は不適、但し作目によっては利用可能。
4.b	露岩・転石	開田、開畑とも不適

(注) 1m<sup>3</sup>(1m×1m×1m)の中に含まれる径5cm以上の礫の容積比で示す。

表-7 土層の厚さ分級

級位	土層の厚さ	適 性
1	100cm以上	傾斜の大小によらず、造成上全く支障がない。
2	100~70	傾斜によっては、造成上若干支障となる。
3	70~40	傾斜によっては、造成上かなり制約を受ける。
4.a	40~25	傾斜によっては、造成困難。
4.b	25cm以下	開田不適

表-8 コボリ農場基盤整備進捗状況

項 目	1965年 Kharif	1966年 Summer	1966年 Kharif	1967年 Summer	1967年 Kharif
1 道路整備	40%	50%	100%	-	-
2 基盤整備					
Rough levelling	40	60	100	-	-
Stone removal	-	40	50	70	80
Fine levelling	-	40	50	65	75
3 用排水施設	-	40	60	100	-

的には、ほとんど人力により、しかも数年間の営農作業の中で少しずつ整備しているのが実情である。土層が厚い場合には、代かき時にツースハローにより、小石を土中に押込むことも考えられるが、当農場のように土層の浅い場合にはそれも不可能であろう。従って、当農場においても一度に無理な除れき作業を行なうことなく、徐々に営農作業を通して行なわれることが望ましい。

区画の大きさについては、特に決め手になるものはないが、効率的な機械化作業を行なう場合には20~30a区画が望ましいとされている。当農場の様に傾斜があり、土層が浅い場合には、余り大きな区画を取ることは得策でなく、現在の区画の大きさ程度でやむを得なかったものと判断される。形状については等高線方向に圃場の長辺を設けて可能な限り長くとり、出来るだけ短辺を短くすると、土層の浅さを補うことが出来るはずである。しかしながら当農場の形状は正方形に近いものが多く、急傾斜地で、土層の浅い場合には得策ではない。

道路と圃場の標高差は出来るだけ小さい方が機械導入に便利である。一般的には湛水面より30cm程度の高さを与えるとよい。当農場においては、かなり圃場面より高い道路があり、農道としての機能が失われている部分が見受けられた。客土材料ともなるので今後切崩しされることが望ましい。

かんがい用水は近くの発電所ペンストックから導水するCanalsが当農場の中央を走っており、これより取水することとなっている。当農場はCanalsの上流部分にあり、当面水不足はないと思われるが、全体としての水管理のルールが出来上がっていないため、下流との関係において、適期に取水出来ないと言う不便さがあるようである。下流には300エーカー(120ha)程度の水田があり、これに対して用水量は水路断面より判断すると $0.1 \text{ m}^3/\text{S}$ 程度しかなく、減水深にして7mmの水しか用意されていないことは、雨季の補水の役目しか果たしていないことが伺われる。従って乾季作を完全に行なうためには、新しい水源を求めるか、或いは、作付統制を行なわないかぎり不可能であろう。

以上のように、必ずしも適地でない所を、かなりの状態にまで整備され、収量も初期の目標以上のものを挙げて模範農場としての役目を充分果たした要員の努力には敬意を表するものである。しかしながらこの農場で行なったものをそのまま農民の圃場に適用して行くことはかなり困難を伴うものと考えられる。州政府においては将来ブルドーザーを導入し、機械による基盤整備を行なう計画があると聞いたが、今後先進的稲作技術の普及、或いは機械の導入を図るためには、適正な圃場条件を与える必要があり、そのためには是非とも政府ベースによる基盤整備事業の実施が望まれる。

### (3) チエンガマナード農場

この農場はコボリ農場と同じく州政府の原種農場であった所である。地形は海岸低平地に接続するや、高い部分に属するが、一般的に平坦で、雨季にはかなりの湛水が見られる場所である。地形が平坦なため用排水を除いて、基盤整備は望ましい形で整備されている。用排水路は分離され、農道も4.0m程度の巾員があって、それぞれの配置も申分ない状況であった。

この農場における問題点は、乾季における用水不足と、雨季における排水不良及びそれにより若起される土壌の還元障害である。これらはこの農場の土壌が砂質土壌であることと、地形的に雨季の湛水区域に位置していることに起因する。砂質土壌は大きな減水深をもっているため地下水の低い乾季には用水不足を生じ、又排水はもともとこの農場が低平地にあるため、雨季になると地区中央に設けられた排水路が満水し、溢水する形で湛水障害を生じている。

排水計画は地域計画として取上げられる問題である。従って当農場単独で処理されることが出来ない問題である。たゞ排水不良に起因する還元障害対策として、前回の調査団により客土工事を指示され、一部実施されている。この農場の還元障害は、雨季の排水不良により土壌が還元され、第2期作の初期に生育不良と云う形で現われているが、この抜本的対策は排水改良、なかでも地下水排除を行なうことが望ましい。排水路の水位を下げるだけでもかなりの効果が現れるはずである。客土工事も秋落田の改良に効果的であるが、この農場の場合は土性改良としての効果の方が大きいものと考えられる。

わが国においても開田地区においては減水深の抑制、土性改良の目的で客土を行なう場合がある。一般的な基準としては粘土含有率を20%を目標としているが、許容される工事費の関係もあって3

～5cmが限度である。しかしながら土を動かすことは多額の費用を要し特に客土は地区外より土を搬入することになって、ますます投資効率を低めることになるので、客土を要するような土壌は一般的に開田不適地と云わざるを得ない。この農場のような場合にはむしろ用排水施設の完備により、水のコントロールを行なって、稲作を行なう方が経済的である。

この地区の用水はPWDのCanalsより導水出来るようであるが、実際には地区内に設けられた3ヶ所の井戸からPump upしているのが現状である。乾季には周囲の水田も水不足で充分なかんがいを行わないため地下水位が低下し、又砂質土壌であることもあって、非常に大きな減水深を示している。従って水不足は農場運営の上で一番大きな問題であろう。ポンプの運転日誌がないので実際にどれ程の用水を消費しているか定量的につかめないが、聞き取りによると、1台は24hr運転他の2台は8hr、運転が限度とのことであるから、概ね1日1,500m<sup>3</sup>程度の水が期待出来ると推定される。通常の水田では15～20mm/dayの減水深であるから10～7haの水田が充分かんがい出来るはずであるが、実際には7エーカー(2.8ha)の水田のかんがいにも水不足を生じているとのことであるから、50mm以上の減水深を示していることが伺われる。土壌を見た感じでは恐らく100mmに近い減水深と想定された。

用水路は管水路にて施工されているが、一般的に管水路は施工が困難で、Jointからの漏水が大きい。ビニールpipe、铸铁管等を使用すればlossが少なくなり節水されるかも知れないが、この場合でも地形の起伏がはげしい場所でopen水路が不適当な場合に適用される。この農場のように低平地においては、コンクリートブロックによる開水路の方が適当と判断された。

いずれにしても当農場の最悪の土壌条件と、水不足を解消するため、最大限の努力を払われているようであるが、必ずしも良い結果を得たとは云えないようである。今後普及センターとして活用される場合にも相当の基盤整備特に用水対策を行わなければならないと考えられる。

#### (4) マンディア農場

デカン高原の一部で、年間降水量800mm/m程度の架雨地帯である。そのため比較的かんがいを行っている地域が多く、マイソール州全稲作面積1000千haのうち650千haはかんがいを行っており先進国な地域である。当農場もKrishnaraja Sagarダム(K.R.S)を水源とするCanalsより取水することが出来て、4農場のうちで最も安定した水利用を行なっているが、Canalsが間断通水のため適当な時期に取水出来ない不便さがあるようである。このために場内に調整池を設けてかんがいを行なっていたが、これは水管理を合理的に行なうためには必要な施設であり、特筆すべき事であろう。

区画の大きさ、23a～4aで必ずしも適当とは云いがたい。しかしながら272筆もあった区画を48筆に整理され、試験農場としての運営には支障ないものと判断された。基盤整備は、ブルドーザー、トラクター、牛耕により行なわれたが、最初のブルドーザー整地に或る程度時間を掛ければ、更



にかなりの点まで整形が出来たものと考えられる。この農場のデータはないので、正確な判断は出来ないが附近の農場で要員の指導により行なった基盤整備のデータは次のとおりである。

面積	1.2エーカー(0.48ha)
レベリング	ファーガソントラクター 12hr
人力	男人夫 22人
	女人夫 18人
牛耕レベリング	15hr

これによると、比較的安く耕地整理がなされているが、これは原形をかなり尊重した形でなされており、望ましい形にするにめには、どうしてもブルドーザーの導入により基盤整備を行なわなければならない。

この農場の最大の問題点は地下水の排除である。土壌の物理的構造はわが国の干拓地に見られるようなヘドロで、非常に粒子が小さく、Silt clayに属する。従って透透係数が非常に小さく、地下水の低下が行なわれないため、地耐力の不足、或いは塩類の集積によるアルカリ障害が現れていた。この対策として石れき暗渠を施工してかなりの成果を上げていることは、特筆すべき事である。更に排水路の敷高を下げ、排水を容易ならしめるならば更に効果が上るであろう。可能ならば、弾丸暗渠を併用することが望ましい。

以上この農場の問題点はかなり克服されており、将来農場を継続するに当たっての特に問題となることはないものと判断された。

#### (5) ババトラ農場

Krishna 河のデルタ地帯の一部で、主要な米作地帯である。州立農業大学の構内にあり、かんがい用水も Kommamur 運河より導水する Canals があって、充分取水出来るが、末端に位置するため適期に取水出来ないと言う実情を聞かされた。このことは水管理のルールが末端まで出来てないために生じる問題であり、どの農場においても生じている問題である。この問題の解決は水利組合のような組織を作り、水に見合った作付統制を行なわないかぎり不可能であると考えられる。

この農場の基盤整備について問題となることは排水である。海岸線まで3~4kmの距離であるが、排水路は蛇行しており、標高は3~4mであるから、排水路勾配は1/5000~1/6000はあるものと思われる。従って雨季は勿論のこと乾季にも、排水路の水位が下らず、地下水の排除が出来ないため地下水として滞留し、蒸発がはげしいため、塩類の集積が行なわれて、かんがい水が不足するときには生育障害が現れている状況である。この対策としては強制排水(pump排水)を行なって水位を下げるほか、暗渠排水を行ない、かんがい水により塩類を溶脱する方法が一般的である。そのためにはこの農場周辺に排水路を承水路として設け、地区周辺からの水の流入を防いでpump排水する必要がある。部分的な対策でも効果があるが、出来ればこの地域一帯の排水改良が行なわれるならば

更に効果的であろう。又、この農場の所属する大学から、農機具の改良を行わなければ、現地への適用が出来ないとの発言があった。この地域一帯の土壌はマンディア農場の土壌と同様に Silty Soilで地下水の低下を図らなければ地耐力の増加は期待出来ない土壌である。機械の接地圧を小さくすることには限度があり、わが国の干拓地へドロ土壌においても、暗渠耕水工事の施工によって始めて機械の導入が可能になったことを考えれば、排水改良はこの地域一帯の基盤整備として、最初に考慮しなければならないことであろう。

区画はよく整備されており、特に問題となる事項は見当らなかった。たゞ道路の巾員が（現在3.0 m程度）小さいため、トラクターの運行に支障を来しているようである。

以上、この農場は、将来普及センターとして継続する場合、排水の問題を除けば特に支障となるものはないと判断された。しかしながら、機械の運行は最後まで困難を伴うものと考えられる。

### 第 3 部 ( 資 料 編 )

#### 1. 在インド農業センターに関する基本方針

##### (1) 基本方針

- ① インドの稲作改善に関する農業センター方式による農業技術協力は、今後も継続して実施することとし、経済的稲作栽培技術改善のための実用試験とインド人中堅技術者の養成訓練に重点をおいて行なうものとする。
- ② 前項の技術協力(以下「新協力」という)については、インド政府との間に基本的事項について政府間技術協力協定を結ぶものとし、必要な場合はさらにその技術協力協定の適用に関する具体的事項について、インド政府側と在インド日本公館との間に覚書または口上書を取り交し、それにより計画的に実施するものとする。
- ③ 新協力は原則として農業センターを中心として次の要領により行なうものとする。
  - (i) 農業センターは、インド側における農業技術の試験研究との関連を十分考慮しつつ農民に対する指導普及の一環としてインド側の責任において設置運営されるものとする。
  - (ii) 農業センターにおいて行なわれる経済的稲作栽培技術の改善のための実用試験とインド人中堅技術者の養成訓練に関する助言要員として次の技術者をCPにより派遣するものとする。
    - イ 農業センターに駐在する助言要員、1農業センター当り4名程度。
    - ロ インド政府に駐在し、各農業センター間の協力対象業務の指導調整および各農業センターの運営管理や技術的問題に関し、インド側上級機関に折衝と助言を行なう上級要員2名程度、なお、上級要員の受入れについて再度インド政府と折衝することとするが、インド側が消極的な場合には、下記ハにより派遣する専門家にあわせて上級要員を派遣しインド側と打合せ協議を行なうものとする。
    - ハ 農業センターにおける技術上および運営上の諸問題について指導助言を行なうため、わが国から毎年インドへ数名の専門家を派遣するものとする。
  - (iii) 上記(ii)のイの助言要員として派遣された専門家が効果的に活動しうるよう必要な処置を技術協力協定に明示するものとする。
- ④ 新協力に関するインド側要員のわが国における研修の要請はできる限り応ずるものとし、さらにインド側高級関係者をCPによりわが国に招くものとする。
- ⑤ 新協力の協力期間は、当初は協定上3カ年とするが、インド側より中止の申し出のない限り、更に3カ年延長するものとする。
- ⑥ 新協力に必要な機材の供与は、各プロジェクトごとに策定される計画に基づき協力期間中において

てできる限り継続的に行なうものとする。

- ⑦ 対インド農業技術協力の効果的な推進を計るため、派遣要員の養成、確保、所要機材の適切な供与、新協力の成果の評価、インド側との効果的な接触等に関し農林省において十分検討を行なうよう措置するものとする。

## (2) 各農場に対する方針

- ① 各農場は、いずれも所期の目的（日本式稲作技術の模範演示と対農民実地訓練および日本式改良農機具の実地適応試験）を達成したものと考えられるので、協定期間の満了とともにその管理運営を全面的にインド側に委すものとする。
- ② 各農場のうち、インド側がわが国の農業技術協力を引き続き要請してくるものについては、基本方針にもとずいて協力を続行するものとする。
- ③ 各農場の現派遣要員は、現協定満了と同時に全員引揚げ新協力に基づく要員は別途派遣するものとする。
- ④ 農林省はO T C Aの行なり前項の引揚げ要員の処遇については協力するものとする。

## 2. 農場所在州政府との会談要録

### (1) マハラシュトラ州政府との会談

#### 1) マハラシュトラ州将来計画

コボリ模範農場は農業普及センターに改組する。

#### ① 試験研究

土壌と栽培、施肥反応、灌排水、病虫害防除、品種選定、動力農機具の導入範囲等について行なう。

#### ② 訓練

##### a. インド側技術者に対する訓練

(i) 目的：農学校、グラムセバクトレーニングセンター、採種圃場、試験等の技術者に苗代管理から収穫までの栽培技術を訓練し、エーカー当り2.5～3トンの平均収量を目指す。

(ii) 訓練生数：30～40名を1組とし、2組同時に行なう。年間2回 計120～160名

(iii) 訓練期間：栽培期間を、① 苗代管理 ② 移殖 ③ 前期肥培管理（移殖後3～4週間後） ④ 後期肥培管理（移殖後7～8週間後）の4段階に分け1回1週間、計4週間。

##### b. 農民に対する訓練

栽培期間中25～30名を3～4日間訓練する。

③ 普及および演示

コラバ地区の村落共同体のうち主要米作地帯のコボリ、カルジャット、マンガオンの3カ所よりそれぞれ3村を選び、日本人専門家の指導の下に増産計画(Direct crop production management)として、毎年1,000エーカー、3年間で3,000エーカーの指導を予定している。

このため耕耘機、脱穀機等動力機械をそれぞれ100台、輸入する計画がある。

④ 計画実施のための人員

a. コボリ農業普及センター

(i) インド側スタッフ

栽培兼農場長	(現ファームマネージャーが担当)	1名
栽培担当	(日本側栽培担当のカウンターパート)	1名
”	(インド側技術者訓練担当)	1名
”	(農民訓練担当)	1名
農機具担当	(普及、演示)	1名
人夫頭	(留任)	1名
農機具(Mechanic)	(留任)	1名

(ii) 日本側専門家

上級栽培担当	(技術者訓練)	1名
栽培担当		1名
農機具担当		1名
土壌保全		1名

b. 地域増産計画(3地区9部落)

(i) インド側スタッフ

栽培担当	1名
栽培担当助手	3名
人夫頭	3名
農機具担当(Mechanic)	3名

(ii) 日本側専門家

コボリの日本人専門家の援助、助言により責任もってやってもらう。

⑤ 施設の拡充

(i) 新設施設

実験室	3室
-----	----

訓練生用宿舎 40人収容

講 議 室

食 堂

(ii) 必要機材

㊤ コボリ農場用

実験機器 マイクロスコープ、3クロートーム 土壌検定器等

人力管理機具 田植網、除草機、鎌類、工具類

㊦ 地域増産計画用

耕運機 脱穀機、トレーラー、動力カッター各100台

噴霧機40、バス(30~50人)ジープ2、動力田植機2台

㊧ パラレル農場

現在コボリ農場と同様の模範農場を、バンドラ地区およびラトナギリ地区に設置する。

このため、現在のコボリ農場に配属しているものと同様なインド側スタッフをそれぞれの農場に配置する。

日本人専門家は栽培担当、各1名の派遣を希望

施設については、現在のコボリ農場と同様なものをつくる予定であり、機材も又、コボリ農場と同様なものを必要とする。これについて日本側の援助を得たい。

2) 会談要録

① 調査団は12月11日マハラシュトラ州ボンベイ市の同州農業省において州政府と会談した。

双方の出席者は次のとおりであった。

日本側 平野団長以下調査団全員

佐野ボンベイ総領事館副領事

太田コボリ農場理事長

インド側 ジャイク同州農業省主席次官

ジョシ同州農業省農業局次長以下関係官

カーン中央政府食糧農業省派遣連絡官

② 平野団長より調査団の目的を述べるとともにインド側の協力について感謝の意を表した後次のように説明した。

コボリ農場の調査の結果非常に良く運営されており収量も昨年の乾季作で平均3000kg/acreを越え又本年雨季作ではIR-8にて4,000kg/acreという驚異的な収穫をあげた点日本人要員の努力もさることながらインド側の協力の賜として感謝する。

技術的にみて特に目についた点は農場の土層の薄さである、このため圃場の各所に岩盤が露出

しておりこれについては州政府の協力のもとに各要員が努力して大分除去したようであるが、未だ充分でない。この点今後も続ける必要がある。

しかしながら農場は初期の目的を達したので5月20日をもってインド側に全面的に引き継いで日本人要員は全員引き揚げる。ただし日本側としては4農場のうち2～3の農場については協定終了後新たに普及センターとして協力する用意があるのでマハラシュトラ州の将来計画について説明して欲しい。なお普及センターはインド側が全責任をもって運営し日本側は純然たるアドバイザーである。

次いで日本側の基本方針（別添第3部の1参照）について説明した。

- ⑧ これに対しインド側は日本の長期にわたる協力について感謝の辞をのべるとともにコボリ農場を今後普及センターに改組することとし、日本の協力を強く要望し、前記将来計画の概要を説明した。特にインド側が強調した点は次のとおりであった。
- ① パラレル農場についてはコボリとならんでマハラシュトラ州の主要米産地であるパンダラ地区サコリ及びラトナギリ地区にコボリと同様の模範農場を作りたい。この2カ所はパンダラ地区が海岸部で、ラトナギリ地区が内陸部であり、コボリ農場とは土壌条件が異なる地区である。この2地区の稲作増産技術が確立されたなら、コボリの技術とともにマハラシュトラ州全域をカバーするものとする。については日本側より機材と専門家を希望する。専門家は2カ所にそれぞれ2名、計4名欲しい。
- ② 地域増産計画はコボリ農場が直接指導するのではなく監督するだけである。指導はコボリ農場で訓練を受けた者が9カ村を指導する。ただし、コボリ農場の専門家に月1回位巡回指導して欲しい。このための地域増産計画であり日本側が機材を供与してくれるならやりたい。
- ③ インド側の説明の後、質疑応答が行なわれた。先ず日本側平野団長は次のとおり発言した。インド側の将来計画は大変よく出来ている。
- ④ パラレル農場については前述の日本側基本方針を逸脱するので、協力は出来ない。しかしコボリ農場が普及センターとして協力が決定すれば予算の範囲内で機材を送付するので、インド側の責任においてこの機材をパラレル農場に使用することは良い。
- ⑤ 試験研究について土壌と栽培の関係、施肥反応等どれをとっても5年～6年かかる。日本人が来てすぐにすべてが出来るものではない。
- ⑥ 地域増産計画のための機材を送ることは出来ないが前述のとおりコボリの機材を使用することは良い。
- ⑦ 土壌保全の専門家を希望しているが、これは普及センターの範囲を逸脱することおよび基盤整備、灌排水の問題は局部的に行なっても効果なく、1～2名の専門家では全体的に行なうのは困難である。このため土壌保全の専門家は派遣しない。

この将来計画は盛り沢山であるが何を最も重点的にやると考えているか。

⑤ これに対しインド側は

㉔ バンガラ、ラトナギリ両地区はコボリ農場から400マイル以上はなれており簡単に機材をコボリ農場から持って行ったり、返したりは出来ない。州政府の強い希望を是非日本政府に伝えて欲しい。

㉕ 試験、研究はカルジャットの農事試験場で行なう。農場ではこのうちいくつか選び取上げることにする。

㉖ 地域増産計画について、コボリ農場での技術は増産出来ることを証明した。今後はこの技術するか問題である。バラレル農場同様、州政府の強い意向を日本政府に是非伝えて欲しい。

㉗ 将来計画の重点は勿論訓練である。

⑥ 次にインド側より日本側専門家について現在の要員をもってExtensionをやりたいとの希望があった。これに対し、日本側は現在の専門家の努力を評価し、継続を希望してくれることに感謝するとともに次の理由によりこれを拒否した。

日本政府は基本方針に基づいて措置すること、又各専門家の契約期間もあること、さらに普及は教育でありそれそうおうの経験を要すること、加えて他の農場の専門家とも関連すること等から現専門家は一応全員帰国させる。唯し同じ人が来るか否かについては白紙である。いずれにしても日本政府としては普及センターに合う人を派遣する。この場合、勿論日本人専門家は純然たるアドバイザーである。

インド側は日本側説明を了承したが、なおかつ、3年間慣れた人による日本側の協力を是非希望すると述べて会議を終了した。

(2) ケララ州政府との会談

1) ケララ州将来計画

① 農業機械訓練センター

農場は協定終了後日本人専門家の協力により農業機械センターとする

(i) 稲作栽培のための改良農機具の利用

(ii) 稲作栽培技術

② 訓練計画

訓練はインド側技術者および選抜農民を対象とする

(i) インド側技術者

㉔ 農業普及担当官(AEO)およびAgricultural Assistant

稲作栽培と関連した農機具利用の全般的訓練並びにその維持、会計、運営  
期間は1作付期、全期間



⑤ 圃場要員

訓練内容は④と同じ

⑥ 機械工

農業機械の操作、サービス、保守、修理技術の訓練

技術者訓練は各コース同時に30名を行なう

(ii) 選抜農民

農業機械の操作と栽培技術の訓練

期間は1作付期全期間

訓練人員、20名

訓練開始は1969年4月25日から開始する

③ 訓練計画のため必要な人員と施設を用意する

(i) 現在の要員に加えて下記要員を配する

農機具担当(Jr. Agri. Engineer) 1名、1961年1月まで配置する

栽培担当(Agri. Assistant) 2名、(事前訓練を正式訓練開始

事務員 1名、前に行なう)

機械工 1名

運転手 1名

(ii) 施設の拡充

作業場

訓練生用宿舎 近く建設する。1969年中に完成予定

農場長用 "

機械機具担当用 "

栽培担当用 "

この訓練施設のため日本人専門家、並びに追加機械を要望する。

2) 会談要録

① 調査団は12月16日ケララ州トリバンドラム市の同州農業省において州政府と会談した。双方の出席者は次のとおりであった。

日本側 平野団長以下調査団全員

吉田マドラス総領事館領事

八坂海外技術協力事業団ニューデリー事務所長

磯野チェンガマナード農場理事長

インド側 ラマンクティ同州農業省プロダクションコミッショナー

ナ イ ル 同州農業省農業局長以下関係官

カ ー ソ 中央政府食糧農業省派遣連絡官

- ② 平野団長より、農場に対する評価については圃場が砂壌土で施肥反応が低く、水の減水深が大きい。このため収量が上りにくい圃場である。しかし最近では各要員の努力もあって除々に収量を上げつつあることは喜ばしいことである。しかしながらこの圃場で今後も増収を続けることは大幅な土壌改良と水の問題を解決する必要がある、生産費が高価とならざるを得ない旨発言した。ついで将来計画の討議に移り日本側の基本方針を説明するとともに、今後の方針についてインド側の意向を質した。
- ③ インド側は前述の訓練計画の概要を次の如く説明した。
- ㉑ 州政府としては農場を中核として訓練センターを設置する。
  - ㉒ 州内32カ所のSeed Farmを訓練センターの支所として技術の普及をはかりたい。
  - ㉓ 32カ所のSeed FarmからFarm ManagerおよびAgri. Assist.等を(長期、1作期)農場で訓練し、その訓練を受けたものがそれぞれのSeed Farmに戻って一般農民を訓練することにより普及を計る。
  - ㉔ 農民は各Seed Farmで短期訓練を受けるが長期訓練を希望するものは選抜して農場で行なう。
  - ㉕ この訓練を実施するため32カ所のSeed Farmを農場のパラレルデモンストラーション農場として訓練センターの機能を持たせ、農場とともに科学的栽培技術と農機具利用の訓練を行なう。
  - ㉖ 農場での訓練は機械の操作のみでなく、修理についても訓練したい。
  - ㉗ 現農場と同様機材を32カ所のSeed Farmにそれぞれ必要である。これら機材については合弁等で現地生産をも考えている。
  - ㉘ 日本人専門家は極めて高度の農機具専門家と栽培専門家の2名の派遣を希望する。
  - ㉙ 訓練生のための宿舎も建設する予定である。
- ④ これに対し日本側は
- ㉑ 基本方針について説明した如く現農場について普及センターとして協力を継続するか否かを調査するものであり、32カ所のSeed Farmに対する協力は今後調印されるであろう協定の範囲を逸脱するもので協力は出来ない。
  - ㉒ 計画を伺うと農機具訓練が中心のようであるが栽培との関係、特に増収の目的についてどう考えるか、訓練は稲作増収が優先し機械はその方法の1つである。
  - ㉓ 高度の専門家を希望しているが、日本では高度となる程、専門分野が分化しており、すべてを網羅出来ないと思うが何を重点とするか。又日本人専門家は純然たるアドバイザーである。

④ 水が不足して日本人専門家は大分苦労していたが、これについての対策はどうか。

⑤ これに対しインド側は

① 訓練は農機具のみでなく栽培、増収が必要であり、このための農機具利用である。このため稲作全期間を通じて訓練を行なう。

② 日本人がアドバイザーであることがわかった。すべてインド側が中心となって行なう。専門家については稲作技術に熟知している人であれば良い。

③ 水の問題については必要があれば井戸を掘る。又はPWDの水路より水を引いても良い。

以上の話し合いの後会談を終えた。

(3) マイソール州政府との会談

1) マイソール州将来計画

① 試験研究

センターでは実用試験を行なう

アルカリ土壌と栽培、施肥、新品種の導入並びに在来種との比較、病虫害防除、動力機械利用とその経済性等について行なう。

② 訓練

a インド側技術者に対する訓練

(a) 長期訓練

目的 改良稲作栽培技術と農機具利用の経済性を普及員に対し訓練する。

訓練生数 農業普及担当官10名、普及員15名 計25名

訓練期間 6月～12月まで6カ月

(b) 短期訓練

目的 稲作栽培の特徴をその時々により主題を選んで訓練する。

訓練生数 16名を1組とし1年間5組 計80名

訓練期間 10日間(6～12月まで)

b 農民に対する訓練

(a) 長期訓練

目的 耕耘機所有の農民に稲作栽培上、農機具の操作修理等機械化農業を訓練する。

訓練生数 20名を1組とし年間6組 計120名

訓練期間 1カ月

(b) 短期訓練

目的 進歩的農民に対し稲作栽培の特徴を集約的に訓練する。

訓練生数 20名を1組とし年間5組 計100名

訓練期間 10日間(9月～12月)

③ 普及および演示

普及業務は地域の普及期間と協力して農民園場に演示区を設けて行なう

日本人専門家は其の監督指導の下に1エーカー以上の土地を演示する。主要稲作栽培地区に地域普及機関の援助を得て日本人専門家の指導の下に最低25エーカー以上の農民園場を演示する

④ 計画実施のための人員

a インド側スタッフ

栽培担当	1名
栽培担当兼農場運営(現ファームマネージャー留任)	1名
土壌肥料担当	1名
農機具担当	1名
その他現農場に勤務するスタッフは全員残留	

b 日本側専門家

栽培兼普及担当	1名
栽培兼農場運営担当	1名
土壌肥料担当	1名
農機具担当	1名
通 訳	1名

⑤ 施設の拡充

住 宅(インド側技術者および農場関係者)	19戸
住 宅(日本人技術者用(通訳))	1戸
訓練生用宿舍	1棟
試験室	1室
講 議 室	1室

必要機材

- ① 実験計器類 マイクロスコープ、PHメーター、EHメーター、ECメーター等
- ② 管理用機材 動力稲刈機、発電機、スプリンクラー等
- ③ 車 輛 マイクロバス、(訓練生用)トラック(2ton積、機材演示の運搬用)

その他は現在農場にある機材を利用する

⑥ パラレル農場

州内の主要稲作地帯(ハツサン、マイソール、コグ、南カナラ、およびシモガ)にある、州の採種農場にマンディア農場と同様のパラレル農場を作る。機材についてはマンディア農場にあ

るものと同様の農機具を5カ所にそれぞれ1組必要とする。

## 2) 会談要録

- ① 調査団は12月19日マイソール州バンガロール市の同州農業省において州政府関係者と会談した。双方の出席者は次のとおりであった。

日本側 平野団長 以下調査団全員

齊 木 日本大使館公使

吉 田 マドラス総領事館領事

泰 永 マンディア農場理事長

インド側 ラオ同州農業省開発コミッショナー

ナンジャニア同州農業省農業局次長以下関係官

シンガル中央政府農業食糧省派遣連絡官

- ② 平野団長より農場の状況について調査結果を報告するとともに、インド側の協力について謝意を表した。ついで日本側の基本方針を説明し、技術的判断により必要と認められる農場を現協定終了後普及センターとして改組協力する旨、言明した。これに対しインド側はDevelopment Commissioner が代表して農場の成果とこれまでの日本側の協力に謝意を表した後、インド側の将来計画の概要の説明があった。又、インド側は日本側の基本方針に同意を示すとともに既に折衝を終えたコボリ及びチェンガマナード両農場の結果について質問があった。

- ③ 日本側は両農場の計画の主要点を説明するとともに、コボリのパラレル農場、チェンガマナードの採種農場に対する協力はともに協定の範囲を越えるものとして協力出来ない。どの農場を継続協力するかは4農場を調査した後、中央政府との打合せで決定するので了解されたい、と説明了解を得た。

- ④ それに対しインド側は将来計画について概要を説明したのち日本側の意見を聴きたいとして逐条討議を要望したので日本側はまず次のとおり意見を述べた。

① 普及センターとなった場合は日本人専門家は純然たるアドバイザーであり、すべて計画を進めるのはインド側である。

② 試験研究については普及センターは研究機関でないので協定の範囲で実用試験をやるに止める。

③ 訓練計画は大体良いが内容はあくまでPractice を中心とすべきである。

農民の短期訓練は10日間で稲作のすべてを集約指導することは不可能と思う。この場合の農民訓練は第一次協定により設置されたサンバルプール農場(オリッサ州)方式が良いのではないか。(サンバルプール農場方式を提案、説明した)

又、インド側技術者訓練はPractice を中心とすべきであるが、第一次協定による一部の

農場では訓練生であるインド側技術者が圃場に入ることを嫌い、失敗した例がある。この点インド側は実施可能な計画を立てるよう配慮されたい。

- ④ 普及事業についてもインド側が主体であり、日本側はアドバイザーである点を考慮されたい。
- ⑤ スタッフについて、これだけの計画を全部実施するにはインド側スタッフは少ないのではないかと、特に機械の訓練指導者が1名では実施困難である。

日本側のアドバイスを受けて指導出来者が最低3名位必要である。この点について提案として、引継ぎまでの6カ月間に普及センターのための引継ぎ要員をインド側で訓練養成すべきである。

- ⑥ 機材については継続協力と決定すれば、日本側で予算の範囲内で考慮する。  
但しバスは他の農場との関連もあり困難と思う。
- ⑦ パラレル農場についてはインド側がやるのは結構であるが、日本としては他の農場で説明したように、協定の範囲外の事であり、協力出来ない。
- ⑧ これに対しインド側は大すじにおいて日本側の説明に同意するとともに特に農場訓練におけるナンバールール方式についてはgood suggestionであると歓迎した。以下主要点は次のとおり。
  - ① 農民の長期訓練については1年間は準備期間とし2年目から実施したい。
  - ② インド側技術者に対する訓練の失敗例については、充分考慮する。しっかりした者を集めるのはインド側の責任である。
  - ③ インド側のスタッフは最低限度であると考えている。
  - ④ 日本側スタッフは全員替ると、慣れるまで大変だから1部の人を残して欲しい。
  - ⑤ パラレル農場については技術を普及するうえにどうしても必要である。インド側がやるとしても機材がなくては、どうにもならない。普及についても同じだ。技術者の派遣は困難としても最低機材だけもらえないか。
- ⑨ 日本側としては、事情はわかるが現在の農場以外は手が廻らないので農場中心で行く。但しセンターに供与した機材をインド側がその責任において普及に利用するのは差つかえない。日本人専門家は全員帰国を前提としており、残留は困難である。この点についてはインド側の意向を充分日本政府に伝える。

以上、双方の了解を得て会談を終えた。

#### (4) アンドラ・ブラディッシュ州農業大学との会談

##### 1) 会談要録

- ① 調査団は12月30日アンドラブラディッシュ州のハイデラバード市にある農業大学関係者と会談した。双方の出席者は次のとおりであった。

なお、アンドラブラディッシュ州は農業に関する組織、機関はほとんど大学の組織下にあり、模範農場も又、大学の管轄下に置かれている。このため調査団は大学当局と会談したものである。

日本側	平野団長他調査団全員 大阪日本大使館参事官 吉田マドラス総領事館領事 那須ババトラ農場理事長
インド側	レディ同州農業大学副総長 メタ同州農業大学農学部長 マーティ同州農業大学研究局長 ナイドウ同州農業大学普及局長以下関係官 シンガル中央政府食糧農業省派遣連絡官

われわれ調査団は中央政府でも、ババトラ農科大学でも、将来計画については何ら提出がなく、全く白紙の状態で会談にのぞんだ。

② 冒頭インド側は農場の印象と日本側の方針について、聞かせて欲しいと要望した。日本側は農場の調査結果について次のように述べた。

土壌状態は塩類土壌であり瘠薄である。又、排水不良による土壌基盤の軟弱化のため、動力機械の能率的使用が難しく、加えて、塩害、環元障害をおこしている。

それでも今期作ではTN-1では約3500kg/acreの収量を得たようである。今後もTN-1、IR-8の導入によれば増収は可能である。

勿論、病虫害防除、施肥を前提とするものであるが。

このような困難な状態にも拘らず、当農場は充分所期の目的を達したので、協定終了日である5月29日をもってインド側に引続き日本側専門家は全員帰国する。次いで日本側の基本方針を説明するとともに、日本としては現在の4農場のうち、2~3の農場を訓練を主体とし若干のデモンストラーションと実用試験を目的とする、普及センターとして協力する用意がある。

訓練の対象は主として農業普及担当官、農業普及員および進歩的農民である。

大学は将来農場をどうするか、将来計画があれば提出願いたい。又、大学と農業局との関係について聴かせて欲しい。

③ これに対しインド側は文書よりも口答で説明する方が理解してもらえると述べ、次の如く説明した。

4農場のうちババトラ農場は大学に所属するという、特異性から将来大学のResearchの一環として農場を活用したい。

農業局はRegulationとServiceを行なうのみである。それに対し州内45のResearch Stationは大学に属し、すべての研究を行ない、普及員を通じて農民に普及、教授を通じて学生に

教育を行なう。この意味から、農業局より大学の方が直接農民と接している。

農民は農機具を欲しがっている。新しい機械を導入し、これが改造により当地への適用をはかる必要がある。大学はwork shopを強化拡充し、そこに日本側の協力を望みたい。

work shopで①research をやり②現地への適用、改良を行ない③適用出来るとなったものを農民に普及する。

このための日本人専門家を希望する。

栽培専門家	1 名
農機具専門家	1 名

- ④ この説明に対し日本側は説明は判ったが日本側で考えている農業普及センターの趣旨とは異なるものである。よって、協力するか否かは調査団の権限外である。

農場の将来計画の計画書があればもらいたいと発言した。

- ⑤ インド側は調査団と討議のうえ計画の詳細を決定したい。しかし当州は他州とは事情が異なる点を区別して考えて欲しい。現在work shopを建設しており、普及のため1年半、非常に努力している点を理解して欲しいと、重ねてwork shopに対する協力を要請した。
- ⑥ 調査団は大学の普及についての説明を受けたのみで、普及センターとしての農場の将来計画については何ら文書もなく説明もなかった。このためインド側の計画については、日本政府に伝える。又農場を継続するか否かについては4農場を総合評価して、ニューデリーの会議で結論を出すとして会談を終えた。



### 3 農場要員名簿

#### ① マハラシュトラ州 コボリ農場

氏名	職務	最終學歷	派遣前所属機関	赴任期間
太田 季治	理事長	東京農大 昭和11年卒	事業団研修館長	40. 3. 30 ~ 43. 5. 21
大坪 栄一郎	栽培	県立高校農業科 昭和24年卒	農業自営	40. 3. 30 ~ 43. 5. 21
狩野 正次	”	旧制国民学校 昭和19年卒	元コロコポ・プラン 専門家	40. 3. 30 ~ 43. 5. 21
松本 栄市	農機員	県立農業講習所 昭和33年卒	県改良普及員	40. 3. 30 ~ 43. 5. 21

#### ② ケララ州 チェンガイマナーD農場

氏名	職務	最終學歷	派遣前所属機関	赴任期間
磯野 登	理事長	旧制県立商業学校 昭和18年卒	農業自営	40. 3. 11 ~ 43. 4. 15
宮石 晴夫	栽培	県立農林高校 昭和26年卒	元コロコポ・プラン 専門家	40. 3. 31 ~ 43. 4. 15
下藤 勝正	農機員	県立農業講習所 昭和29年卒	村技術員	40. 3. 11 ~ 43. 4. 15
半田 敏員	栽培	県立農業講習所 昭和35年卒	県改良普及員	40. 3. 11 ~ 43. 3. 22

③マイソール州 マンディア農場

氏名	職務	最終学歴	派遣前所属機関	赴任期間
泰永 弘	理事長	旧制 県立 中学校 昭和14年卒	農業 自 営	40. 3. 11 ~ 43. 6. 15
田中 春 義	裁 培	旧制 国民学校高等科 昭和19年卒	元 コロナボ・プラン 専 門 家	40. 3. 11 ~ 43. 6. 15
鯉 洲 登	"	県立 農業講習所 昭和30年卒	県 農 業 試 験 場	40. 3. 31 ~ 43. 6. 15
鈴木 次 男	農機具	農 業 短 期 大 学 昭和30年卒	県 改 良 普 及 員	40. 3. 31 ~ 43. 6. 15

④アンドンラ・プラデイッシュ州バボトラ農場

氏名	職務	最終学歴	派遣前所属機関	赴任期間
那須 曠 正	理事長	東北 大 大 学院 修士 課程 昭和33年卒	県 農 業 試 験 場 技 師	40. 3. 31 ~ 43. 5. 30
西坂 昭 男	裁 培	県 立 農 業 高 校 昭和27年卒	元 コロナボ・プラン 専 門 家	40. 3. 31 ~ 43. 5. 30
山 川 博	農機具	県 立 高 校 昭和28年卒	農 業 自 営	40. 3. 31 ~ 43. 5. 30
大 丸 章 人	裁 培	県 立 島 根 農 科 大 昭和37年卒	東 大 農 場 技 術 員	40. 3. 31 ~ 43. 5. 30

#### 4. 四農場歴年の収量（エーカー当り）

区分 作付年次	ババトラ農場		マンディア農場		チエンガマナード農場		コポリ農場	
	作付面積	精籾重量	作付面積	精籾重量	作付面積	精籾重量	作付面積	精籾重量
	AC	Kg/AC	AC	Kg/AC	AC	Kg/AC	AC	Kg/AC
第一期作	5月～12月		7月～12月		4月～9月		5月～11月	
初年度(65年)	10.10	1,564	9.87	1,838	12.85	575	9.50	876
2年度(66年)	10.32	1,824	9.47	2,125	8.40	1,087	8.49	1,626
3年度(67年)	8.05	1,957	9.87	1,837	9.86	1,298	9.63	1,801
第二期作	12月～5月		2月～6月		8月～1月		12月～5月	
初年度(65年)	9.96	1,027	0.57	1,817	12.80	843	5.71	1,685
2年度(66年)	10.26	1,715	2.12	2,329	12.10	958	6.77	3,097
3年度(67年)	作付中		作付中		(1部刈取) 1,522		作付中	
第三期作					2月～6月			
初年度(65年)					0.75	478		
2年度(66年)								

注1 チエンガマナード農場以外は第一期作はKharif Paddy と呼び、第二期作は Summer Paddyと呼んでいる。

2. マンディア農場の第二期作は2月播種であり、第一期作というべきであるが他農場の Summer Paddy と同時期に当るため、第二期作とした。

3. チエンガマナード農場は、最南部に位し気候条件も異なるところから播種時期が異なり Kharif Summer という表現は使用していない。

又、初年度だけは3期作をテストしたので一応参考までに掲示した。

#### 5. ダンダカルニヤ開発計画

- (1) 12月27日BAPATLA 農場での打合せを終った調査団は前述の DANDAKARANYA 地区へ向った。この地区は日本でいへば、北海道開発にも当るところで、いわばインドの未開発地である。DANDAK-ARANYA 開発庁が原始林をブルドーザーで切り開いてみると、幾千年の間、文化から隔絶された原住民がづぎづぎと発見されたという。開発庁はこの原住民にオッパイをかくすことから教育を始めた。虎とマラリヤと毒蛇の Concentrative area であるという日本語の報告をよんで調査団はそれぞれ口にはださぬが、相当の覚悟をきめると同時に探検旅行という言葉のみじかに感じながら、VIS-HAKHAPATNAM という小さい飛行場におりた。出迎への開発庁職員の案内で3台のチープに分乗し目

的地向った。話は前後するが、インド中央政府当局者の話によれば、パキスタン・セイロン・アラブ等からひきあげた印度人約80萬家族位が、カルカッタ附近に謂集して問題になっている。印度政庁はこれらの難民を、夕地区に入植させ、彼等の生活を安定させようと、約3億ルピー(150億円)の予算を計上し、インド中央政府の直轄事業として実施中の由。今後日本の技術指導をうけたいとのことである。案内の開発庁職員によれば、目的地まで200mile、約8時間とのことである。Jeepはやがて山岳地帯にわけ行く。文明の世界から次第に古代の世界に、歴史を逆行して行くようすがよくわかる。ヒッピー族というのが最近日本でも発見されたそうだが、あれに似て、男でありながら頭の毛を、くびのねもとまでのぼした色の黒い野郎がこしに一片の布をまいて大勢あつまっている。女性とおぼしき手合はみんな鼻に直径2cm位の真鍮のリングを2つ通している。はなをかむときにはどうするのだろう。昔はこのRingを木にでもしばりつけ、にげるのを防いだのだろうか、こんな女性に、こっへこいとひっぱられたら流石の調査団もふるえあがることだろう。このような男女が近くの部落から大勢集まって、宵空市場をひらいている。親指程の、さつまいもをほんの10個ほど、みかん箱の上にならべて1日うるのを待っている女性、赤いトゥガラシ、ゴマ・ヒエ等をならべて、これを売って、布や塩・さかな・わとり等を買って帰る。10Kmも15Kmも遠方から荷物を頭の上のせて歩いて来る。おそろしくて写真もとれない。

まもなく日はとっぷりとくれた。Jeepは原始林をひらいた1本道をものすごい土煙をあげて走る。二番目を走る私のJeepはこの土煙をもちにかぶって、あべ川もちである。一番Jeepと距離をとるように言うが、又すぐ距離をつめる。きけばこの辺は虎がでて危険であるとか。やむを得ずあべ川もちを我まんして、虎の出るのを今か今かとまちかまえたが、二匹のうさぎがでてきただけだった。夜の10時一行は無事DANDAKARANYAのMALKANGIRIというところについた。あかあかと電燈のついたBASE CAMPにたどりついた時はやれやれと、生きかえる思いだった。バケツにお湯をもらってキナコを洗いおとしスプレーを入念にやってよくなる。体は綿のようだが、なかなか寝られぬ。

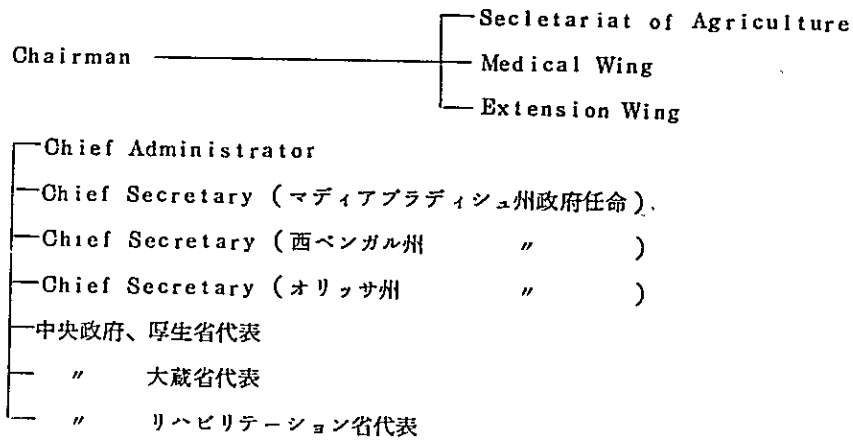
翌朝私達はMALKANGIRI地区をJeepで回った。約100戸内外の入植者が比較的立派な家を作って生活している。現在はoff seasonで彼等のcroppingを見ることはできなかった。

主な作物は、水稲・Jute・ヒエ等他養豚などもみられた。近くに政府のSeed Farmがあつて初めてTaichung Native 1を栽培し、エーカー当り3Tonと著しい高収量をあげた由。筆者は、その刈株を見たが、美事な出来ばえだった。Seed Farmでは附近の小さい川をせきとめて、トゥガラシ・トマト・カンラン等の作づけをやっていたが、処女作であるためか、病害虫の被害もなくズナリのトンガラシにびっくりする程のきばえだった。しかし一般の農家にはIRRIGATIONの施設を利用することもできず、また切角できた農作物を見に来る農家もないという有様ではどうすることもできまい。二三年後にはIRRIGATIONの設備ができるそうだが、その時には期待される農業が開発されるだろう。

(2) ダンダカルニヤ・プロジェクトの概要

1) ダンダカルニヤ開発庁の組織

1958年インド国中央政府の決議により、ダンダカルニヤ開発庁が設置された。その構成は次のとおりである。



2) プロジェクトの目的

計画目的は、① オリッサ州、コラブット、カランデ地区とマディアブラディシュ州、バスターール地区にまたがるダンダカルニヤ地域における東パキスタンからの難民の入植を効果的に  
行なうこと。及び ② 原住民の福祉向上を促進することにあつた。

3) 事業の進捗状況

ア 土地開拓と譲渡

地域開発計画の出発は、土地開拓であり、オリッサ州及びマディアブラディシュ州政府は、  
総面積194,310エーカーの土地(オリッサ州135,523エーカー、マディアブラディシュ  
州58,787エーカー)をインド中央政府の要請により、ダンダカルニヤ開発庁へ譲渡した。  
現在までに開発された土地は約10万エーカーに達している。

イ 入 植

ダンダカルニヤ開発庁は、現在まで、域内4地帯の開発を行ない、東パ難民を入植させて  
いる。

① コンガオン地帯(バスターール地区)

1958年、開発庁は、最初にこの地帯の開発を行ない、現在(1964年現在)3村  
落250家族が入植している。

② ウメルコート、ライガール地帯(コラブット地区)

次に開発された地帯で、48村落、2,754家族が入植している。

③ バラルコート地帯（バスタール地区）

3番目に開発された地帯で、46村落、2246家族が入っている。

④ マルカンギリ地帯（コラブット地区）

1962年10月から開発が始まり、現在53村落が建設され、2,161家族が入植している。開発計画の中では、規模は最大である。

ウ 村落建設

域内の村落建設は極めて計画的に行なわれ、1村落当り30～100家族で構成され、生活に必要な設備はほぼ整備されている。即ち、各村落はタンク（貯水池）と2つの石造りの井戸、2～4つの浅井戸、道路、小学校等が整っており、簡易診療所ないしは病院もあり、無償で診療が受けられる。

又、巡回の書えつ診室、スポーツ施設、楽器等も利用できる。各家族は無償で800平方ヤードの住居地が与えられ、住居建設に際しては、必要資材が支給される。

入植者に対する特典は次のとおり

⑦ 農業関係者

土地（居住、使用权を含め）	7 エーカー
農用地	6.7 エーカー
家庭菜園	0.3 エーカー
住居地	800平方ヤード
住居建設ローン	1,700 ルピー
農業用ローン （耕作用牛・乳牛又は雌の小牛・機具・種子・肥料・除草作業）	1,015 ルピー
飲料用井戸の掘さく	150 ルピー

⑧ 非農業関係者（村落居住）

土地	
農用地	2 エーカー
住居地	800平方ヤード
住居建設ローン	2,000 ルピー
事業資金ローン	1,000 "
農業用ローン	300 "

入植後、3カ月間は、家族構成に応じ、毎月30～70ルピー支給

⑨ 非農業関係者（市近郊）

住居地	800平方ヤード
-----	----------

事業資金ローン	1,000ルピー
住居建設ローン	2,000 "
事業資金(追加ローン)	500 "

最初の3カ月間は、家族構成に応じ、毎月30~70ルピーを支給

#### エ 農 業 普 及

開発庁は、入植する大部分の東バ難民が農業に従事しているため、土壌、作付体系、病虫害防除、肥料使用等に関する普及事業も行なっている。

開発地帯には、開発庁が、規模の大きい模範農場を設置運営し、改良種子の生産、肥料使用方法、作付の体系等の試験等を実施している。開発庁は50台のトラクターを持ち、耕起等の作業に使用している。土壌水分の保持が、極めて必要なところから、大規模に段々畑農業や、整地等が実施されている。

オ 開発庁は、大規模に、酪農、養鶏、淡水漁業及び畜産改善のための事業を進めており、入植者が、これらを利益のある副業とすべく努力を行なっている。

開発庁は、2,120頭の乳牛と牝牛を、また14,188頭の牡牛を入植者に配布している。

家畜の病気予防のため、ウメルコート、パラルコート、マルカンギリの地区には家畜用移動診療車と病院が設置されている。

またパインアップル、タバコ、豆類、カリフラワー、馬鈴薯、バナナ、ヤム、果実等の作物も広く栽培され始めている。

カ 以上のほか開発庁が行なっている一般的な開発事業としては次のとおりである。

- ① マラリヤの駆除、必要な医療関係の整備
- ② コミュニケーションの改善
- ③ かんがいの整備
- ④ 教育施設の整備
- ⑤ 淡水漁業、畜産の改善
- ⑥ 域内の鉱物、森林資源利用による工業の確立
- ⑦ マラリヤの駆除

マラリヤはこの地方特有のしかもいたるところに発生を見たのであった。1958年から、開発庁は、アンチマラリヤ運動を進め、規則的に、マラリヤ蚊生棲の調査を行なった。又新しく入植する人にマラリヤ予防の必要な処置も正確に実施した。

#### ① 医 療 施 設

開発庁は、多くの病院、ヘルスセンター、診療所、設備の整った移動診療車を持っている。

㊦ コミュニケーションの改善

道路 地域の道路網を整備する為、開発庁は既存の道路の改修、新規道路の建設を行っている。

㊧ かんがいと水の供給設備

かんがいと水の供給設備に関し、開発庁は、ダム、貯水池、タンク、簡易井戸、石造り井戸の建設を実施している。

ダムの建設状況は、下表のとおりである。

(i) ウメルコートダム (完成予定日 1965年6月)

経 費	9,992,000 ルピー
受益面積	13,750 エーカー

(ii) バカンジョールダム (完成予定日 1965年6月)

経 費	800,000 ルピー
受益面積	1,300 エーカー

(iii) ウメルコートダム (完成予定日 1968年6月)

経 費	178,000,000 ルピー
受益面積	32,500 エーカー

(iv) マルカンギリダム (完成予定 1973年)

㊨ 教 育

開発庁の教育面の成果は、次のとおりである。

学校建設数

高校1、中学校5、小学校184、幼稚園1

㊩ 社会教育及び文化活動

開発庁は、5台の移動図書巡回車を所有し、スポーツ用品、楽器等も無償で入植者に配付している。

㊪ 産 業 関 係

ダンダカルニア開発庁は、東バ難民の労働力利用による小規模手工業の開発を実施している。このための施設として工業センター(7ヶ所)、紡績センター(1ヶ所)、さく油センター(1ヶ所)の各センターが訓練と実益を兼ねて設置されている。

これらセンターとは、別に、開発庁はコラブット地区に中央ワークショップを設置している。このワークショップでは、開発庁のトラクターや車輛が修理、オーバーホールされている外、井戸掘り用のドリル等もここで製造されている。



#### 原住民に対する福祉向上

東バ難民に対する入植とあいまって、原住民に対する福祉向上の各方策が取られつつある。開発庁は、開拓地の25%をそれぞれの政府へ渡しそれらの土地は原住民、アドバンス族へ割当配分された。

現在までのところ、18,000 エーカーの開拓された土地がこの為に利用されている。

開発庁は、原住民に対して、1家族当り、入植の為の経費（住居建設、耕うん用牛の購入）として、1,500ルピーを種子農費の購入用として1,300ルピーを、又最初の1作が収穫されるまで200ルピーを支給している。

開発庁は、原住民のリーダー83名をリストアップし建設事業に協力させている。開発庁は、原住民の副業として養鶏を指導しており、養鶏場から、補助価格で配付している。

予定では、ウメルコートダム完成後は、受益面積13,750エーカー中、8,400エーカーが原住民の地域となり、他のパラルコートダムやバカンジョールダムも、原住民の農地をかんがいすることとなっている。

従って、原住民も、東バ難民の入植者と同様の待遇を開発庁から医療面、畜産振興面、道路建設、コミュニケーションの普及面等で享受しているのである。

6. インド農業技術センター調査団日程

月	日	曜	経 路	事 項
12	4	月	羽田空港発 JAL ニューデリー空港着	
	5	火		日本大使館表敬、基本方針説明、調査打合せ、食糧農業省訪問、調査打合せ。
	6	水		
	7	木	ニューデリー空港発 IC, ボンベイ空港着	ボンベイ総領事館訪問
	8	金	ボンベイ発, 車 コポリ農場	マハラジュトラ州コポリ農場訪問 農場要員および州政府関係者と調査打合せ並びに農場の将来計画について打合せ、州政府関係者と意見交換、農場に対する技術指導
	9	土		農場に対する技術指導 カルジャット農事試験場訪問
	10	日	コポリ農場発, 車 ボンベイ着	
	11	月		州政府訪問、8日の打合せ結果に基づき州政府関係者と打合せ
	12	火	ボンベイ空港発, IC コーチン空港着	
	13	水		ケララ州チュンガマナード農場訪問 農場要員と調査打合せ並びに将来計画について打合せ 農場に対する技術指導
	14	木		丘陵地帯エステート農業視察
	15	金	コーチン空港発, IC トリシンドラム空港着	州政府関係者と将来計画について打合せ、
	16	土		州政府訪問、15日の打合せ結果に基づき州政府関係者と打合せ
	17	日	トリシンドラム空港発, IC バンガロール空港着	
	18	月	バンガロール発, 車 マンディア農場	マイソール州マンディア農場訪問 農場要員および州政府関係者と調査打合せ 農場に対する技術指導
	19	火		農家デモンストレーション圃場視察 州政府関係者と将来計画について打合せ、意見交換

月	日	曜	経 路	事 項
	20	水		マンディア農科大学、KRSダム等視察
	21	木	マンディア発 車 バンガロール着	中央食糧技術研究所、バンガロール農科大学視察
	22	金		州政府訪問、19日の打合せ結果に基づき州政府関係者と打合せ
	23	上	バンガロール空港発 IC, マドラス空港着	マドラス総領事館訪問
	24	㊥	マドラス発 汽車 ババトラ着	
	25	月		アンドラプラディッシュ州ババトラ農場訪問 農場要員および農科大学関係者と調査打合せ、農科大学視察
	26	火		農場に対する技術指導 ババトラ日印協会の会合に出席
	27	水	ババトラ発 車 ビジャヤワダ着 ビジャヤワダ空港発 IC, ビジャカバトナム空港着 ビジャカバトナム発 車 マルカンギリ着	
	28	木		カリメラ地区政府農場および入植者部落調査・視察
			マルカンギリ発 車 コラブート着	
	29	金		ダンダカルニヤ計画本部訪問 インド側関係者と打合せ
			コラブート発 車 ビジャカバトナム着	
	30	土	ビジャカバトナム空港発 IC, ハイデラバート空港着	アンドラプラディッシュ州農業大学訪問 農業大学関係者と将来計画について打合せ
	31	㊥		アンドラプラディッシュ州農業大学視察
			ハイデラバート空港発 IC, ニューデリー空港着	
1	1	月		日本大使館訪問、新年祝賀パーティーに出席
	2	火		調査団内部打合せ
	3	水		大使館訪問、調査報告および打合せ
	4	木		食糧農業省訪問、日印合同会議に出席
	5	金	ニューデリー空港発 PAA 羽田空港着	

現地参加者（敬称略）

佐野 光 昭	在ボンベイ日本総領事館 副領事	1967, 12, 10~12, 11
八坂 伝 郎	海外技術協力事業団在インド事務所 所長	1967, 12, 11~12, 17
吉田 正 之	在マドラス日本総領事館 領事	{1967, 12, 15~12, 16 1967, 12, 21~12, 23
斎木 千九郎	在インド日本大使館 公使	1967, 12, 18~12, 24
大坂 保 男	在インド日本大使館 参事官	1967, 12, 27~12, 31

インド政府連絡官 (Ministry of Food and Agriculture)

Mr. D. S. Kang	Joint Project Director	1967, 12, 7~12, 17
Dr. K. N. Synghal	Soil and Fertilizer Specialist	1967, 12, 18~12, 31

