

# スリランカ マハヴェリ農業開発計画 評価調査報告書

平成 2 年 2 月

国際協力事業団

農 計 画
J R
90-31



# スリランカ マハヴェリ農業開発計画 評価調査報告書

JICA LIBRARY



1086497(3)

21723

平成 2 年 2 月

国際協力事業団

国際協力事業団

21783

## 序 文

スリランカ、マハヴェリ農業開発計画（The Integrated Agricultural Development Demonstration Project in Mahaweli Area）は、1985年2月11日に署名された討議議事録（R/D）に基づき、スリランカ中部のマハヴェリ地域に適する一貫した農業技術と営農体系を展示し、もって同地域の農業開発と受益農民の所得向上に資するため、マハヴェリ地域に集約農業開発展示プロジェクトを実施することを目的として同日より5年間の予定で協力が行われてきた。

プロジェクト協力期間の終了を約5カ月後に控え、国際協力事業団は平成元年9月30日より10月15日までの15日間、大川義清農林水産省経済局国際協力課海外技術協力室長を団長とする評価調査団を派遣し、スリランカ側評価チームと合同でこれまでの活動実績等について総合的な評価を行うとともに、今後の対応策等についての協議・検討を行った。

調査団は、国内では関連資料の整理や帰国専門家とのヒアリング等の準備作業を行い、現地においてはスリランカ側評価チームと合同で関係者からのヒアリング、実地調査等を行った。そして、これらの調査結果は日本・スリランカ双方の評価チームによる討議を経て、英文の合同評価報告書として取りまとめられ、署名の上両国の関係機関に提出された。

本報告書はこれらの調査及び協議の結果をとりまとめたものであり、今後広く関係者に活用され、本プロジェクトならびに関連する国際協力の推進に寄与することを願うものである。

最後に、本調査の実施に当たりご協力を頂いたスリランカ国政府関係機関、及び我が国関係各位に対し厚く御礼申し上げるとともに、本プロジェクトに対するなお一層のご支援をお願いする次第である。

平成2年2月

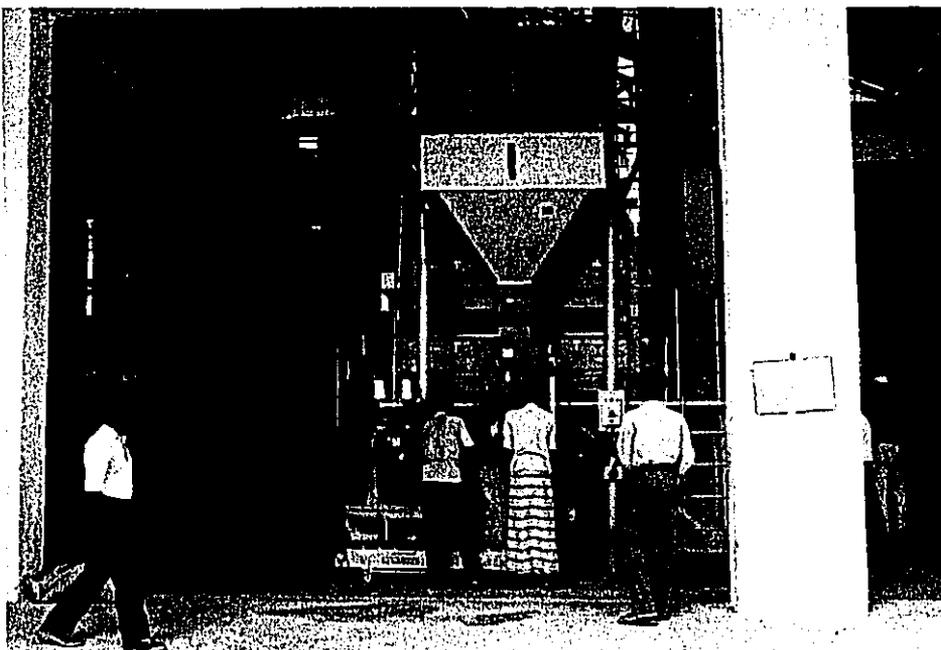
国際協力事業団  
理事 田口俊郎



ゾーン302ユニット3地区の  
入植農家により開田された水田  
(1ha当たり5~6区画に分け  
られている)



ゾーン302内のタンクNo1  
と試験・展示圃場への取水  
工。



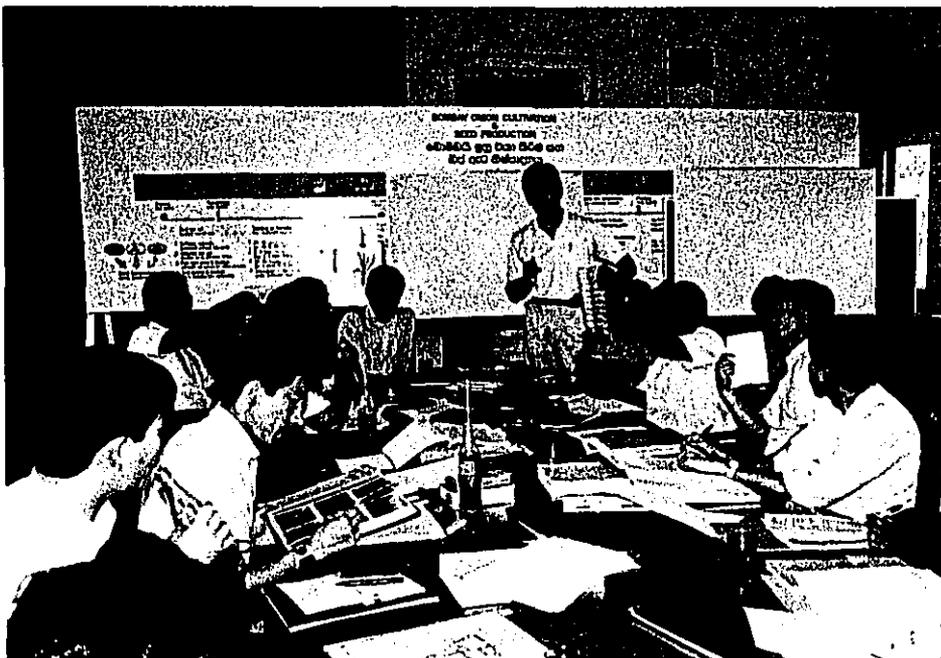
精米プラント施設



貯蔵庫に吊されている  
タマネギの採種用母球



カウンターパートより説明  
を受ける合同評価チーム



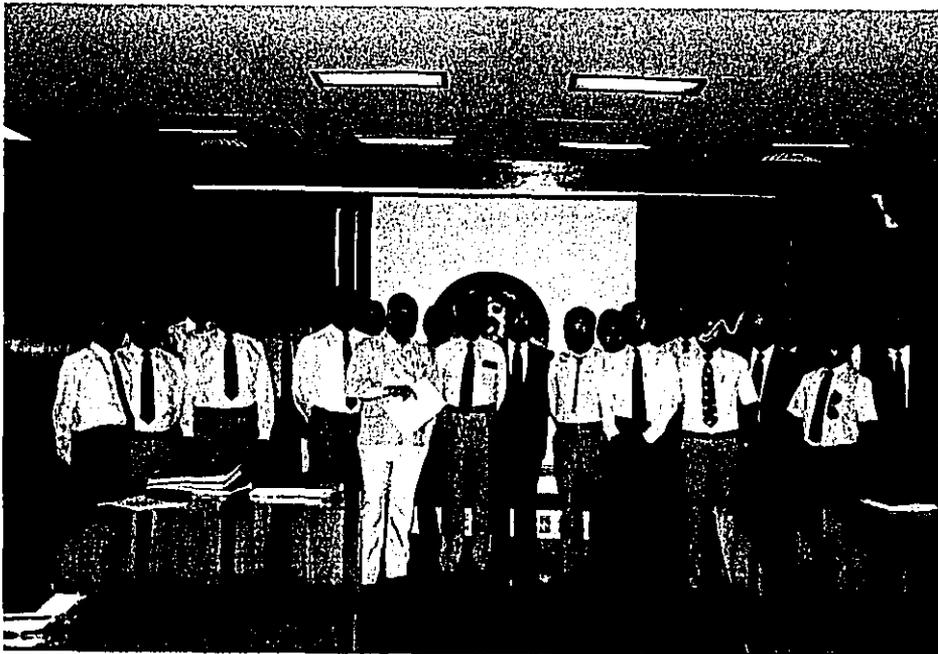
プロジェクトサイト会議室  
でのヒアリング調査



合同エバリュエーション会議

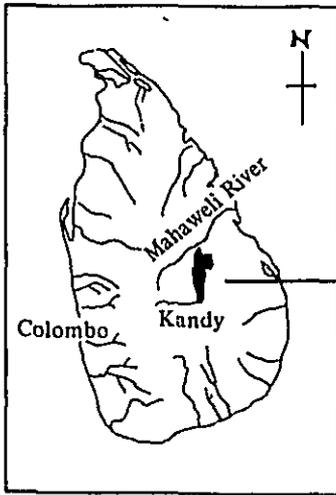


合同評価報告書の署名

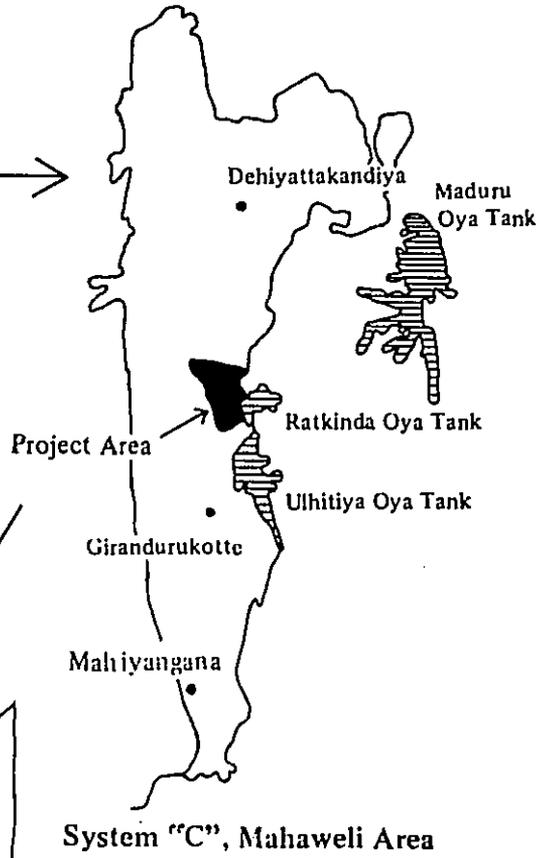


エバリュエーション及び  
プロジェクト関係者

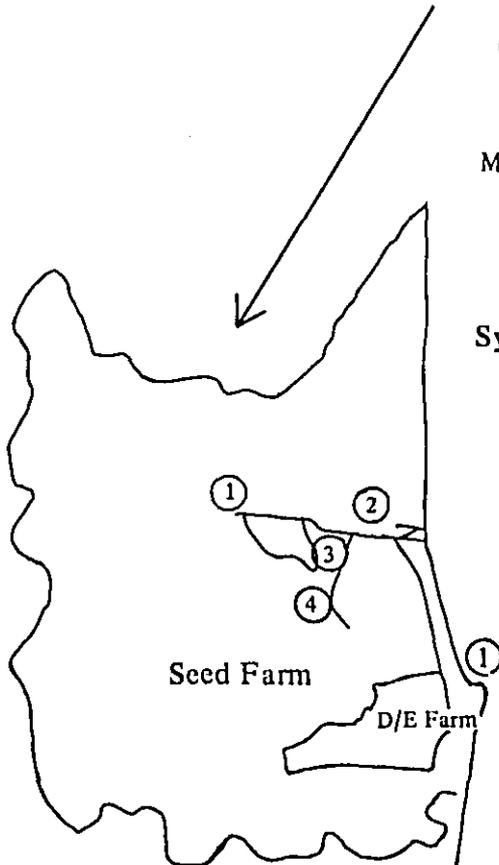
プロジェクト位置図



Sri Lanka



System "C", Mahaweli Area



- 1. Quarters
- 2. Office
- 3. Workshop
- 4. Rice Plant

Demonstration/Experiment Farm and Seed Farm

# 目 次

序 文

写 真

地 図

目 次

1. 評価調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	4
1-5 終了時評価の方法	5
2. 要 約	7
3. プロジェクトの当初計画	11
3-1 プロジェクト成立の背景	11
3-2 プロジェクトの成立と経緯	12
3-3 プロジェクトの目的	14
3-4 プロジェクトの投入及び活動計画	15
3-5 プロジェクトの運営管理体制	25
3-6 実施に当たって留意すべきと考えられた事項	27
4. 中間評価活動の実績	30
4-1 各種評価活動の実績	30
4-2 計画変更等各種評価の内容	31
5. 評価調査結果	
5-1 プロジェクトの当初計画	34
5-2 プロジェクトの投入	35
5-2-1 日本側の投入	35

5-2-2	スリランカ側の投入	45
5-3	プロジェクトの活動	48
5-3-1	高品質米生産	48
5-3-2	畑作物の導入	58
5-3-3	水管理	62
5-3-4	政府種子農場への助言	68
5-4	プロジェクトの管理運営体制	70
5-5	無償資金協力との関係	70
6. 結論及び勧告		
6-1	結論	74
6-2	勧告	74
6-3	留意すべき事項	75
7. 教訓及び提言等		
7-1	計画策定に関するもの	76
7-2	実施及び実施管理に関するもの	76
7-3	評価活動に関するもの	78
付属資料		
①	合同評価報告書	83
②	第7回合同委員会議事録	104
③	英文供与機材リスト	110
④	無償資金協力に関する質問表	122

# 1. 評価調査団の派遣

## 1-1 調査団派遣の経緯と目的

本プロジェクトは、スリランカ中部のマハヴェリ地域に適する一貫した農業技術と営農体系を展示し、もって同地域の農業開発と受益農民の所得向上に資するため、マハヴェリ地域に集約農業開発展示プロジェクトを実施することを目的として1985年2月11日より5年間の予定で協力が行われてきた。

具体的な協力内容は、日本の無償資金協力によって圃場整備を行ったマハヴェリ開発計画地区内のシステムC、ブロック302のうち、ユニット1地区に試験展示農場を設置し、地区内の農民の所得向上に資する高品質米と他の適正作物とを組み合わせた新しい集約営農体系を展示することであり、主たる協力項目は以下のとおりである。

- (1) 高品質米生産のため栽培からポストハーベストまで一貫した農業技術の展示
- (2) プロジェクト地域の農民に対する米以外の作物を含めた適当な営農体系の展示
- (3) 上記(1)および(2)に関する圃場レベルでの適正な水管理技術の展示
- (4) ブロック302のユニット1にある政府種子農場に対する技術的指導助言

協力開始後、治安状況の悪化による専門家の一時避難等の問題はあったものの、プロジェクト活動はほぼ順調に進捗し、今回、1990年2月10日の協力期間終了を控え、評価調査を行ったものである。

なお、調査の目的は以下の3点である。

- (1) プロジェクトの開始より、1990年2月10日のプロジェクトの終了前までの実績（予定を含む）を総合的に評価すること。
- (2) 協力期間終了後のとるべき対応策について協議し、その結果を両国政府関係機関に報告・提言すること。
- (3) 今後の技術協力をより適切かつ効率的に実施するため、評価結果を協力計画策定やプロジェクト実行にフィードバックさせること。

## 1-2 調査団の構成

大川義清 団長・総括

農林水産省経済局国際協力課海外技術協力室長

難波輝久 稲作及び畑作

国際協力事業団農林水産計画調査部特別囑託

吉岡裕次 水管理

農林水産省構造改善局設計課海外土地改良技術室係長

今井健一 無償資金協力

国際協力事業団無償資金協力業務部無償資金計画課

勝田幸秀 計画評価

国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産計画課

## 1-3 調査日程

### (1) 難波団員予備調査部分

日順	月日(曜)	行程及び内容
1	9.23(土)	東京(11:00) → バンコク(15:30) (TG641)
2	24(日)	バンコク(10:40) → コロンボ(12:25) (TG307)
3	25(月)	JICA事務所打合せ、大使館表敬 コロンボ → マハヴェリ システムC
4	26(火)	現地調査(専門家、C/Pより聞き取り、施設見学等)
5	27(水)	現地調査(専門家、C/Pより聞き取り、施設見学等)
6	28(木)	現地調査(専門家、C/Pより聞き取り、施設見学等)
7	29(金)	マハヴェリ システムC → コロンボ
8	30(土)	調査結果とりまとめ
9	10.1(日)	調査団本体(コロンボ着 12:25)と合流

## (2) 調査団本体

日順	月日(曜)	行程及び内容
1	9.30(土)	東京(11:00) → バンコク(15:30) (TG641)
2	10. 1(日)	バンコク(10:40) → コロンボ(12:25) (TG307) 難波団員と合流、専門家と日程等打合せ
3	2(月)	JICA事務所打合せ、大使館表敬 大蔵企画省海外援助局訪問 マハヴェリ開発庁表敬・打合せ
4	3(火)	合同エバリュエーション会議 調査方針等確認
5	4(水)	コロンボ → マハヴェリ システムC かんがい施設、入植地等見学
6	5(木)	システムC Resident Project Manager表敬 合同現地調査
7	6(金)	合同現地調査
8	7(土)	ローカルパーボイルプラント見学、ミニベ取水口見学 マハヴェリ システムC → ヌアラエリア
9	8(日)	ヌアラエリア → コロンボ 現地報告書(案)作成
10	9(月)	合同エバリュエーション会議 調査結果報告、意見調整
11	10(火)	合同エバリュエーション会議 最終意見調整 現地報告書作成
12	11(水)	合同委員会 報告書署名 (夜) 団長主催レセプション
13	12(木)	JICA事務所、大使館報告
14	13(金)	コロンボ(13:25) → バンコク(18:10) (TG308) (難波団員はジョルダンへ移動) バンコク(23:30) →
15	14(土)	→ 東京(7:30) (TG642)

1-4 主要面談者

スリランカ側

マハヴェリ開発庁 (Mahaweli Authority of Sri Lanka, MASL)

Mr. K.H.S. Gunatilaka	Director General
Mr. P.T. Senaratne	Deputy Secretary General
Mr. Nissanka de Mel	Financial Coordinator
Lt.Col. K.B. Vernasooriya ※	Director, Special Projects
Dr. Abhaya Altanayake	Director, Planning and Monitoring Unit
Mr. Asoka Cooray ※	Principal Engineer/Environmental Planner, Planning and Monitoring Unit
Mr. D.A. Meemeduma ※	Economic & Financial Planner, Planning and Monitoring Unit
Mr. W.K.D. Elkaduwa ※	Agriculture & Water Management Planner, Planning and Monitoring Unit

マハヴェリ経済局 (Mahaweli Economic Agency, MEA, MASL)

Mr. Jayantha Jayewardene	Managing Director
Mr. T.S. Jayawardena	General Manager
Mr. L.P. Perera	Project Coordinator, System C
Mr. G.W. Liyanage	Senior Agronomist
Col. Pathirana	Resident Project Manager, System C
Mr. H.B. Basnayake	Manager, Seed Farm & Dem/Exp Farm
Mr. J.S. Silva	Post Harvest, Agriculture Officer
Mr. A.M. Sudu Banda	Upland Crops, Agriculture Officer
Mr. W.G.J. Costa	Paddy Cultivation, Agriculture Officer
Mr. A. Ruwanpura	Agri. Machinery, Mechanical Engineer
Mrs. H.R.S.D. Gunasekara	Water Management, Agriculture Officer

※はスリランカ側評価チームメンバー

## 日本側

### プロジェクト専門家

坂本治彦	リーダー兼ポストハーベスト
柴田寿夫	栽培
村井達二	農業機械
岩崎寿光	業務調整兼畑作

### コンサルタント

佐野幸規	日本工営 システムCコンサルタントチームリーダー
------	-----------------------------

### 日本大使館

新田 勇	特命全権大使
村上 伸	一等書記官
神崎義雄	二等書記官

### JICA事務所

安木秀夫	所長
新野 宏	所員
山下寿朗	所員

#### 1-5 終了時評価の方法

日本・スリランカ合同編成によるエバリュエーションチームにより、プロジェクトの当初計画、及び、R/Dの基本計画に基づく年次計画に沿って、双方の投入実績、活動実績、目標達成度等につき評価調査を行った。併せて、協力期間終了後における対応方針について協議し、これらの結果を合同エバリュエーションチームとしてレポートにとりまとめた。

合同エバリュエーションチームのメンバーには原則としてプロジェクトの直接の当事者は適当でないと考えられ、日本側は評価調査団員がなり、スリランカ側は基本的に人選は先方に任せながら、この考えにのっとって、プロジェクトを直接担当しているマハヴェリ経済局の上部組織であるマハヴェリ開発庁内のPlanning and Monitoring Unitよりメンバーが選出された。

日本側調査団は出発に先立ち、本プロジェクトに関する報告書、専門家の報告、その他必要資料の検討を行い、特に専門家が帰国して現地にいない水管理の分野については、帰国専門家より詳細な聞き取りを行うことによって、プロジェクトの概要と不明確な点をあらかじめ把握して調査に備えた。そして、プロジェクト活動の中心である稲作と畑作物を担当する難波団員は調査団本体より1週間早く現地に入り、プロジェクトの活動実績のとりまとめ等の準備を行った。調査団本体到着後、スリランカ側チームと調査方針を双方で確認した後、合同でプロジェクト側より、特にスリランカ側カウンターパートを中心にして、プロジェクトの活動状況などについてのヒアリング調査を行った。

なお、調査の項目は以下の通りである。

- (1) プロジェクトの当初計画－計画の妥当性など
- (2) プロジェクトの投入

日本：専門家派遣、機材供与、研修員受入れ、調査団派遣、

ローカルコスト負担等その他各種事業

スリランカ：土地・建物・施設、カウンターパートの配置、

運営経費の負担、その他

- (3) プロジェクトの活動

高品質米生産、畑作物の導入、水管理、政府種子農場への助言

- (4) プロジェクトの管理運営体制
- (5) 無償資金協力との関係
- (6) プロジェクト終了後の対応方針
- (7) その他

## 2. 要 約

スリランカマハヴェリ農業開発計画は、スリランカ中部のマハヴェリ地域に適する一貫した農業技術と営農体系を展示し、もって同地域の農業開発と受益農民の所得向上に資するため、マハヴェリ地域に集約農業開発展示プロジェクトを実施することを目的として、1985年2月11日より5年間の予定で協力が行われてきた。

具体的な協力内容は、日本の無償資金協力によって圃場整備を行ったマハヴェリ開発計画地区内のシステムC、ブロック302のうち、ユニット1地区に試験展示農場を設置し、地区内の農民の所得向上に資する高品質米と他の適正作物とを組み合わせた新しい集約営農体系を展示することであり、主たる協力項目は、①高品質米生産のため栽培からポストハーベストまで一貫した農業技術の展示、②プロジェクト地域の農民に対する米以外の作物を含めた適当な営農体系の展示、③上記①および②に関する圃場レベルでの適正な水管理技術の展示、④ブロック302のユニット1にある政府種子農場に対する技術的指導助言、の4項目であった。

協力開始後、治安状況の悪化による専門家の一時避難等の問題はあったものの、プロジェクト活動はほぼ順調に進捗し、今回、1990年2月10日の協力期間終了を控え、

- (1) プロジェクトの開始より、1990年2月10日のプロジェクトの終了前までの実績（予定を含む）を総合的に評価すること。
- (2) 協力期間終了後のとるべき対応策について協議し、その結果を両国政府関係機関に報告・提言すること。
- (3) 今後の技術協力をより適切かつ効率的に実施するため、評価結果を協力計画策定やプロジェクト実行にフィードバックさせること。

の3点を目的として、スリランカ側評価チームと合同で評価調査を行った。

調査の結果、日本側の投入について見てみると、専門家派遣は長期6名、短期延べ20名であり、機材供与費は約4億4600万円に達し、13名のカウンターパートが研修員として日本に受け入れられている。短期専門家の半数、機材供与費の約54パーセントがライスマントに関連しており、投入におけるこの分野の比重が大きいのが特徴である。また、協力期間中に計画打合せ調査団が1回、巡回指導調査団が2回派遣され、横断的にプロジェクト運営に関する指導、助言を行う運営指導調査団も本プロジェクトを訪れている。さらにモデルインフラ整備事業も本プロジェクトで実施され、これ

らの日本側投入の総合計は概算で約9億9400万円に達する。

一方、スリランカ側は本プロジェクトのために土地、建物、施設を提供し、必要なカウンターパートの配置、運営経費の支出などを行った。カウンターパートの配置、機材の引き取り等に若干の問題はみられたが、スリランカ側としても本プロジェクトのために5年間で約1億ルピー（約3億6000万円）を支出しており、かなりの努力が感じられた。

プロジェクト活動は討議議事録(R/D)と同時に署名された暫定実施計画(TSI)や、計画打合せ調査団派遣時に作成された長期実施活動計画に基づいて行われてきた。主要な成果を取りまとめると以下ようになる。

### (1) 高品質米生産

#### 1) パーボイルドライス関係

- ・ 現在普及中の改良品種は標準栽培によって5トン/ヘクタール以上の収量を  
得られることを確認。
- ・ 窒素及びリン酸の効果が高く、一方、加里肥料の収量効果は認められない。
- ・ 厚播と窒素施用には十分な注意が必要であり、可能な限り移植栽培導入が必要。
- ・ 異色粒、脱ふ粒の排除技術、初浸水処理時のバクテリア発酵防止と温湯浸漬処  
理技術等の確立。
- ・ パーボイルドライスの生産費は9.4ルピー/kgで、市場では13~14ルピー/kg  
で十分採算がとれる。

#### 2) ローライス関係

- ・ 高品質、多収性系統の選定を行い、7品種が有望であることを確認。
- ・ 窒素施用量80kg/ヘクタール以上では収量純化し、リン酸の肥効は顕著ではな  
い。
- ・ 直播より移植の方が増収、倒伏の軽減、初質向上などの効果が顕著。
- ・ 在来踏圧脱穀法は異物混入の最大の原因で、高品質米生産には脱穀方式導入が  
不可欠。
- ・ 日陰乾燥が顕著な胴割防止を示し、初含水率22~23パーセントが収穫適期。
- ・ 生産費は8.3ルピー/kgで、市場では11.5ルピー/kgで採算にのる。

#### 3) 農業機械関係

- ・ 脱穀機の導入を図ることが必要。

- ・農家圃場狭小のため、現段階ではトラクター等の機械化が阻まれている。
- ・歩行型田植機は経済性を有すると共に農繁期の労働力不足解消が可能。

## (2) 畑作物の導入

- ・タマネギ種子生産のためには、母球の低温処理を実施し、羽毛ハケによる人工交配により33%と高い授精率が得られる。
- ・タマネギ（ボンベイオニオン）の安定多収栽培技術（例、1,000粒重が4g以上の種子10アール当たり苗床面積50㎡、60,000本選別移植、等）をほぼ確立。
- ・スイカは好調な成育を示す。
- ・タマネギ栽培のための定植用クワの改良、播種用溝付け機、鎮圧ローラを製作し、農業事務所に配布。

## (3) 水管理

- ・水稲栽培においては、間断かんがいにより、用水量を半減できるとともに、収穫も増加。
- ・タマネギ栽培において、移植初期のかんがいがその後の玉の発育に顕著な効果（122～164%）を示す。

最適な用水量は3～5mm/日で、かんがいの間隔は短い程良い。

## (4) 政府種子農場への指導・助言

- ・土壌調査に基づく土壌保全及び施肥方法、移植栽培の奨励、育苗箱による育苗、適切な株間、雑草及び病虫害防除、適期収穫等を、水稲関係では指導、助言した。
- ・ポストハーベストの分野では機械脱穀を、農業機械では各種農機具の効果的操作及び維持・保守方法を、畑作物関係では深耕・等高線栽培や果樹の導入を、水管理の分野ではゲイトかんがいや作期別水管理を、それぞれ助言した。

また、プロジェクトの管理運営体制については、カウンターパートの配置状況等から判断してスリランカ側に、本プロジェクトが（日本ではなく）スリランカのプロジェクトであるという認識が若干欠けていた面がみられた。ただ、日本側からの再三にわたる申し入れにこたえ、予算、人員等の制約の中で、できるだけ努力が行われてきたことも認められた。

一方、本プロジェクトの実施に先立ち、1983年度に日本国政府はシステムCブロック302の673ヘクタールを対象にかんがい施設及び農道の建設を、そして、そのうち

の 277ヘクタールを政府種子農場として圃場整備を実施する、約10億円の無償資金協力を行った。現在、ブロック 302の予定された入植地への入植はほぼ完了しており、277ヘクタールの政府種子農場のうち23ヘクタールは本プロジェクトの展示圃場としてモデルインフラ整備事業が実施され、プロジェクトの調査、試験、演示のために供されている。ただ、政府種子農場の一部は圃場条件劣悪のため、未使用となっており、また、一区画が小面積のため機械の使用が困難である。さらに約 100ヘクタールは職員不足により農家に貸し出されているという状況も見られた。

このように、政府種子農場の今後の運営については検討を要すると考えられるものの、全般的に見て、本プロジェクトはR/D及びT S Iによって規定された計画に沿って活動が実施され、当初の目的はほぼ達成されたと判断される。

しかしながら、これまでの成果を個別に検討してみると、一部残された課題や、日本側の協力を継続することによって今後さらに発展が望まれる分野がある。そこで、1990年2月10日のプロジェクト終了後もタマネギの技術をさらに発展、普及するための畑作分野、農業機械関係の人材育成と、政府種子農場への指導助言のための農業機械分野、この2分野について個別派遣による長期専門家の派遣、及びプラントの維持管理補修のための短期専門家の派遣、さらに、終了後2～3年経た時点で、プロジェクトの自立発展を促すために本プロジェクトに対するアフターケア協力が必要と思われる。

### 3. プロジェクトの当初計画

#### 3-1 プロジェクト成立の背景

スリランカ民主社会主義共和国 (The Democratic Socialist Republic of Sri Lanka) はインド亜大陸の東南端部に位置するインド洋上に浮かぶ島国である。国土面積は日本の約1/6の6.5万平方キロメートルで、人口は約1,500万人である。この国は島の中央に山岳部があり、この山岳と季節風の影響で気候的に大きく湿潤地帯と乾燥地帯に分けられる。湿潤地帯は降雨量の比較的多い島の南西部を占め、乾燥地帯は降雨量の少ない島の北部、東部、南部を占めている。

スリランカ国政府は、この東南部の乾燥地帯において、米穀生産の自給達成、電力供給の増加、農村における雇用機会の増大等を図るため、1970年以来西欧先進諸国の協力を得て、マハヴェリ河流域開発事業を実施してきた。本開発事業はスリランカ国最大の国策事業であり、1965年～1968年にUNDP/FAOが策定したマスタープランは約27万ヘクタールの新規開発を含む約36万ヘクタールの農業開発と約600メガワットの水力発電開発からなっており、雇用機会の増大、食糧自給の達成及び電力供給の増加を主目的に30年間で全事業を完成させる計画であった。事業は1970年に開始され、第一段階に含まれたPoigolla Bowalenna Complexがまず完成し、マハヴェリ河の水がシステムHおよびD地区に導水され、約3万ヘクタールの耕地が新規にかんがいされた。

しかし、経済の停滞のため、当初計画の効果を得ることが不可能になってきたため、1977年7月に発足したジャヤワルディナ政権は本計画についてオランダのコンサルタント (NEDECO) の調査に基づき、建設促進計画を策定し、事業の効果的な実施を図ることとした。

マハヴェリ建設促進計画は、各国からの援助をより強力に推進することによって、新しい農地の造成による農家の入植及びダム建設工事への労働者の雇用により失業者に職を与えるとともに、米その他農産物の増産により食糧の自給を達成し、外貨の節約を図ろうとしたもので、Kolmare (スウェーデン援助)、Victoria (イギリス援助)、Randenigala (西ドイツ援助)、Maduru oya (カナダ援助)、Moragahakande (未定) の各巨大ダムによる水源・電力開発、及びシステムA、B、C、D、G、Hの各地域の農業開発を短期間に同時進行で実施する計画であった。

本プロジェクトが属するシステムCはマハヴェリ河中流域の右岸にあたり、河沿い

に幅10キロメートル、長さ70キロメートルで北方に延びる約67,000ヘクタールの地域である。システムCはZone1からZone6までに分けられ、そのうちZone1は既存のかんがい施設を有する水田地帯であり、Zone2からZone6は新規開拓地帯で、開発面積は約25,000ヘクタールである。Zone2の4,140ヘクタールはヨーロッパ共同体(EC)の援助で幹線水路～末端水路の建設、及び学校・病院等の社会インフラ整備が行われ、Zone3～Zone6の幹線水路・支線水路の建設は日本政府の援助(OECFローン77億円)で実施された。また、Zone3～Zone6の派線水路・末端水路の建設、圃場整備、農道整備及びインフラ整備は世界銀行及びケート政府の援助で実施された。

Zone3はブロック301から305までの5ブロックに分けられており、この内のブロック302地区(1,335ヘクタール)に対して、1983年度に日本政府の無償資金協力(約10億円)により、システムC及び他のマハヴェリ河開発計画地域に対する農業開発の規範となるべき、末端かんがい施設を完備した開発面積673ヘクタールのパイロットデモンストレーションファームの建設が実施された。

一方、本プロジェクトの要請のあった1983年当時には、マハヴェリ建設促進計画の進展にともない、かんがい面積が拡大した結果、スリランカの米生産は急増し、1987年に国内自給を達成する見込みとなった。スリランカ国政府は米自給達成の次の段階として、農業をさらに発展させるために農産物輸出を振興し、農家所得を向上させることを模索していた。しかしながら、米作では、不完全米、碎米、その他混入物が多く低品質であること、また、他作物については、茶、ゴム、ココナッツ等の伝統的輸出作物を除いてまだ開発段階にあり、いずれも輸出品目としての水準に至っていないかった。

### 3-2 プロジェクトの成立と経緯

このような状況の下、1983年6月、スリランカ国政府は以下の内容によるプロジェクト方式技術協力を我が国に要請してきた。すなわち、

- (1) マハヴェリ開発計画による水の有効利用のための水管理技術の演示
- (2) 米以外の輸出指向型作物(豆類、油料作物、野菜等)の改良品種の栽培演示
- (3) 地域農民の雇用機会増大、所得向上のためのアグロインダストリー誘致に関する技術的・経済的可能性の確認と演示及びマーケティング
- (4) 集約的農業経営による農家所得の向上及び輸出振興

(5) 収穫後処理、品質管理、貯蔵の改良技術の演示

(6) 国民栄養の改善及び生活水準の向上

この要請に基づき、国際協力事業団は1983年11月にコンタクト調査団を派遣し、要請内容の確認を行うとともに、今後の協力実現の可能性について検討を行った。その結果、①プロジェクトは実証試験及び展示レベルのものとし、普及を対象としない、②他機関等による協力分野との競合を極力避け、協力分野を特定分野に収れんさせたい、③プロジェクトサイトは今後検討する、の3点を協力可能性の検討を行う上での基調とする事で双方の合意を得た。

コンタクト調査団の調査結果を基に、国内での検討が進められた後、1984年3月に技術協力の可能性及び可能な技術協力の範囲と内容を検討するため事前調査団が派遣された。事前調査団は、①高品質米生産をプロジェクトの第一目標とする、②作物生産の多様化も目標の一つに加える、③水管理についての検討も重要である、との結論に達した。また、プロジェクトサイトについては、住環境は必ずしも良いとは言えないが、地域への演示効果が大きく期待できること等から、日本が有償及び無償資金協力をを行い、かつスリランカ側が要望しているシステムCに置くことが妥当であるとされた。

事前調査団によりプロジェクトの目標がほぼ明らかになったことから、1984年9月より3カ月間、3名の長期調査員が派遣され、最終的な協力内容、枠組みについてスリランカ側との詰めを行い、また協力の実施に必要とされる諸条件、すなわち、スリランカ側関係機関の状況とプロジェクトへの対応方針、カウンターパートの配置見込み、供与機材のリストアップ、プロジェクト運営のための予算措置等について調査を行った。この結果、プロジェクト協力内容の骨子となるマスタープラン原案が作成され、また、日本人専門家の構成、プロジェクト関連施設の整備、建設計画等についても明らかにされた。

これらの経緯を経て、1985年2月に実施協議調査団が派遣され、スリランカ側と最終的に協議・確認を行った上、2月11日、協力のベースとなる討議議事録(R/D)及び5カ年間の暫定実施計画(TS1)が署名され、同日をもって本プロジェクトが発足した。

また、実施協議調査団と同時に実施設計調査団が派遣され、モデルインフラ整備事業によって整備されるプロジェクト関連施設の設計を行った。

プロジェクト開始までに派遣された関係する調査団等の一覧を下記に記す。

(1) コンタクト調査団

1983年11月19日～11月27日

1	団 長	真勢 徹	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課長
2	団 員	佐藤孝夫	国際農林業協力協会技術参与

(2) 事前調査団

1984年3月17日～3月31日

1	団長・総括	土屋晴男	国際協力事業団農林水産計画調査部長
2	協力企画	芦沢和郎	農林水産省経済局国際協力課海外技術協力第1係長
3	栽 培	佐藤孝夫	国際農林業協力協会技術参与
4	食品加工	新国佐幸	農林水産省食品総合研究所応用微生物利用第1研究室
5	業務調整	熊代輝義	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課

(3) 長期調査員

1984年9月22日～12月20日

1	総括・栽培	佐藤孝夫	元国際農林業協力協会技術参与
2	ポストハーベスト	芳住喜介	国際協力事業団農林水産計画調査部特別囑託
3	水 管 理	関 好	日本工営株式会社

(4) 実施協議調査団

1985年2月5日～2月14日

1	総 括	田内 堯	国際協力事業団農業開発協力部長
2	協力企画	笠井利之	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課 課長代理
3	栽 培	佐藤孝夫	元国際農林業協力協会技術参与
4	水 管 理	今西良和	北海道庁農地開発部設計管理課
5	業務調整	鷲見佳高	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

(5) 実施設計調査団

1985年2月5日～3月11日

1	総 括	坂本治彦	国際協力事業団農林水産計画調査部特別囑託
2	圃場整備	鈴木隆文	中央開発株式会社
3	建築設計	広瀬哲文	中央開発株式会社
4	ランド設計	須田正美	中央開発株式会社

3-3 プロジェクトの目的

本プロジェクトの目的はR/Dの第1章に「Purpose」として、「マハヴェリ地域に適する一貫した農業技術と営農体系を展示し、もって同地域の農業開発と受益農民の所得向上に資すること」と述べられている。

さらに、R/Dの別添のIマスタープランには本プロジェクトの目的 (Objectives of the Project) として以下のように述べられている。すなわち、

地区内の農民の所得向上に資する高品質米と他の適正作物とを組み合わせた新しい

集約営農体系を展示するために、マハヴェリ開発計画地区内のシステムC、ブロック302、ユニット1地区に試験展示農場を設置する。そして、技術協力の主たる項目として以下の活動を実施する。

- (1) 高品質米生産のため栽培からポストハーベストまで一貫した農業技術の展示
- (2) プロジェクト地域の農民に対する米以外の作物を含めた適当な営農体系の展示
- (3) 上記(1)および(2)に関する圃場レベルでの適正な水管理技術の展示
- (4) ブロック302のユニット1にある政府種子農場に対する技術的指導助言

#### 3-4 プロジェクトの投入及び活動計画

プロジェクトの投入及び活動計画はR/Dと同時に署名された暫定実施計画(T S I : Tentative Schedule of Implementation)によって表-1に示すようにプロジェクトの計画をバーチャートのかたちで表している。

表-1 暫定実施計画

事項	年										
	1985	1986	1987	1988	1989	1990					
1. 試験・展示圃場の整備		↔ 試験圃場 ↔ 展示圃場									
2. 試験			← 水管理 →								
			← 栽培(水稲及び畑作) →								
3. 展示			← 水稲栽培 →								
			← 畑作栽培 →								
			← 機械利用 →								
			← 水管理 →								
			← ポストハーベスト →								
4. 政府種子農場への技術的指導助言			← →								
5. 専門家派遣											
1) 長期専門家			← 栽培 →								
			← 農業機械 →								
			← ポストハーベスト →								
			← 水管理 →								
2) 短期専門家			← 業務調整 →								
			← 農業経済、機材据え付け、土壌分析、病虫害、農業土木、他 →								
6. 機材供与		↔	↔	↔	↔	↔					
7. 研修員受入れ		↔ 高級職員									
			← カウンターパート →								
8. 施設の建設											
1) 事務所		↔									
2) プラント用建物		↔									
3) ワークショップ及び倉庫		↔									
4) 乾燥場		↔									
5) 宿舎		↔									

さらに、R/D署名後約1年を経た1986年3月の計画打合せ調査団派遣時に、上記のTSIを一部手直しした上で、特にプロジェクト活動について、水稲栽培、畑作栽培、農業機械、ポストハーベスト、水管理の各活動分野ごとの目標、主な課題、5年間の長期実施活動計画を以下のように定めた。

## (1) 水稲栽培

### 1) 目 標

- a. 高品質米生産のための栽培技術的検討を行い水稲の安全性と品質向上に資する。
- b. 地域適応性のある水稲生産技術の改良を通じてマハヴェリ地域の農業発展と農民の安定的所得向上に資する。

### 2) 主な課題

米の品質向上についてはパーボイルドライスとローライスを分けて捉え、前者は主として現在奨励中の改良品質、後者は長粒硬質の品質系統を用いて、その生産性と品質向上に関連する栽培技術的検討を行う。さらに品質向上の前提となる最良種子の確保方法についても検討する。

なお、これらの検討結果から組立てられる開発改良技術については、当事業の後半において規模拡大の条件下で展示する。

### 課 題：

- a. 水稲生産技術と米の品質に関する現況調査と資料収集
- b. 主要改良品種の品質と生産性向上のための栽培技術的検討
- c. ローライスの品質向上のための栽培技術的検討
- d. 優良種子の安定生産のための栽培法ならびに採種方法の確立
- e. 開発改良技術の展示

## (2) 畑作栽培

### 1) 目 標

ヤラ期（乾期）に適切な畑作物を取り入れ、マハヴェリに適した総合的営農技術を展開して、農業開発に寄与すると共に農家の収入の向上を図る。

### 2) 主な課題

適作物選定の中でタマネギ（Bombey Onion）は国全体の1983年ヤラ作で、192 ha、832トンの実績があり、1985年は713ha、6,800トンと面積で3.7倍、生産量で8.2倍の増産計画があり、当地域に対する期待も大きい。したがってタマネギをヤラ期の最重要作物の一つとしてとらえ、①タマネギの採種、②タマネギの安定生産技術、③他の畑作物の生育適応性等について試験展示する。

### (3) 農業機械

#### 1) 目標

- a. 稲作および畑作の機械化営農に関する実用化試験を演示し、マハヴェリ地域にもっとも適した機械化営農体系の確立を図る。
- b. 高品質米価生産のため栽培から収穫・調整に至るまでの機械化技術の演示を行い、機械化による合理的営農の可能性の検討を行う。とくに米の品質に直接的な影響を与える収穫技術の改良を重点的に検討する。

#### 2) 主な課題

- a. マハヴェリ地域における農業機械の性能把握と適応性の検討
- b. 実用化試験の評価および種子農場および農家に適する機械の選定
- c. 機械化体系の段階毎の経済性の研究
- d. 農業機械・装置の運転・修理・整備に関する指導と助言

### (4) ポストハーベスト

#### 1) 目標

高品質米の生産技術および生産能力の向上のため、種子精選プラント、もみすり精白プラント、パーボイルプラントからなるライスプラントの建設を指導し、これらの合理的運営技術について指導助言する。

#### 2) 主な課題

- a. 高品質米の生産条件の明確化と生産条件の整備
- b. 高品質米の生産技術の確立
- c. ライスプラントの合理的管理運営技術の確立と指導
  - (a) スリランカにおけるライスプラントの活動状況を調査し、高品質米生産プラントの営農における位置づけを行う。

(b) 米の品質と価格形成の関連について調査し、有利な高品質米生産技術の確立を図る。

(c) 栽培からポストハーベストに至る一連の作業体系を在来法と比較し、普及性を検討する。

(d) 農家から消費者に至る流通経路を調査し、市場における価格評価を把握する。

(e) 高度技術でできた高品質米の輸出可能性の検討。

d. 農家、精米業者段階における高品質米生産体系の確立

## (5) 水管理

### 1) 目 標

a. 稲作における生育期別必要水量の供給を目途とした適切な用水管理手法の確立

b. 畑作物生産における適切なかんがい水手法の確立

### 2) 主な課題

#### a. 水 稲

(a) 適性圃場用水量の算定

(b) 有効雨量の利用及びかんがい用水の損失の減少を目途とした、用水路、分水口の用水管理手法の検討

#### b. 畑 作

タマネギ栽培及び地域適応有望作物の適切なかん水方法の検討

(a) かん水方法 うね間、ボーダーかんがいの検討

(b) かん水時間、間隔の検討

(c) かん水量の検討

表-2 長期実施活動計画

活動計画	1985年		1986年		1987年		1988年		1989年		1990年			
	ヤ	ラ	マ	ハ	ヤ	ラ	マ	ハ	ヤ	ラ	マ	ハ	ヤ	ラ
<p>I. 水稲栽培</p> <p>1. 現況調査と関係情報の収集</p> <p>(1) 当国の農業事情と水稲生産技術に関すること</p> <p>(2) プロジェクト周辺農家の稲作技術構造の解明</p> <p>(3) 米の品質と品種の関係、品質と価格の関係、および生産と消費の動向に関すること</p> <p>2. 主要改良品種の品質と生産性向上のための栽培技術的検討</p> <p>(1) 品種の選定</p> <p>(2) 施肥量、施肥法と収量および品質との関係</p> <p>(3) 栽培様式と収量および品質との関係</p> <p>(4) 栽培方式の違いと収量および品質との関係</p> <p>(5) 収量、品質におよぼす病害虫、雑草防除の効果</p> <p>3. ローライスの品質向上のための栽培技術的検討</p> <p>(1) 品種選定試験</p> <p>(2) 有望品種、系統の生産性と品質向上に関する試験</p> <p>4. 優良種子の安定生産のための栽培ならびに採種方法の確立</p>														

年 次 期 活 動 計 画	1985年		1986年		1987年		1988年		1989年		1990年			
	ヤ	ラ	マ	ハ	ヤ	ラ	マ	ハ	ヤ	ラ	マ	ハ	ヤ	ラ
5. 開発、改良技術の展示														
II. 畑作栽培														
1. タマネギ採種栽培のための適応条件および採種効率の向上について														
(1) 抽台・開花についての検討														
(2) 種子の稔歩歩台向上に関する検討														
(3) 採種栽培における肥培管理技術についての検討														
(4) 種子の貯蔵方法について														
2. タマネギの安定生産技術について														
(1) 収量向上のための育苗技術の検討														
(2) 高位安定生産のための肥培管理技術の検討														
(3) 生産安定のためのかん水方法の検討														
(4) 収穫後の貯蔵方法について														
3. 他畑作物のヤラ期における生育適応性の検討														
(1) 各種畑作物の生育適応性の検討														
(2) 高適性作物の肥培管理技術の検討														

活動計画	年次												
	1985年		1986年		1987年		1988年		1989年		1990年		
	ヤ	マ	ハ	ヤ	ラ	マ	ハ	ヤ	ラ	マ	ハ	ヤ	ラ
<p>III. 農業機械</p> <p>1. 農業機械化に関する資料収集および現存農機体系と機械化体系の比較</p> <p>2. 種子農場および農家へ導入すべき農業機械の検討</p> <p>3. 耕うん用作業機械の作業能率、作業性能、効率の把握</p> <p>4. 田植機および関連機械の作業能率、作業性能、効率の把握</p> <p>5. 直播用機械の作業能率、作業性能、効率の把握</p> <p>6. 管理用機械の作業能率、作業性能、効率の把握 (防除機、中耕機など)</p> <p>7. 収穫機械の作業能率、作業性能、効率の把握</p> <p>8. 脱穀用機械の作業能率、作業性能、効率の把握</p> <p>9. 機械化体系導入に伴なう問題点の調査と改善</p> <p>10. 農家経営の実態調査</p> <p>11. 農業機械のメンテナンス指導</p> <p>12. 農業機械の取扱技術指導</p> <p>IV. ポストハーベスト</p> <p>1. ライスプラントの建物建設</p> <p>2. 種子精選装置、ライスミルの据付、試運転</p>													

活 動 計 画	1985年		1986年		1987年		1988年		1989年		1990年		
	ヤ	マ	ハ	ヤ	ラ	マ	ハ	ヤ	ラ	マ	ハ	ヤ	ラ
3. 種子精選装置、ライスミルの操業演示の指導													
4. 種子精選装置、ライスミルのメンテナンス													
5. もみがら燃焼ボイラーの建設、据付、試運転													
6. パーボイルプラントの据付、試運転													
7. パーボイルプラントの操業演示の指導													
8. パーボイルプラントのメンテナンス													
9. 高品質精白米の製造技術の確立													
10. 高品質パーボイルド米の生産条件の明確化													
11. 高品質パーボイルド米の生産条件の実用化													
12. 軟質米 (BG-type) に適した精米法の確立													
13. 軟質米 (BG-type) の乾燥工程と胴割米の発生状況 の実態調査と農家段階における調査													
14. 農家段階および機械化営農により生産された米に混入 する異物混入量調査と除去法の改善													
15. パーボイルプラントの生産性調査と在来法の比較													
16. パーボイルプラントにおける最適生産条件の解明													
17. パーボイル米の栄養価調査 (委託分析)													
18. パーボイル米製造工程における異具米の発生要因の分 析と改善													

活動計画	1985年		1986年		1987年		1988年		1989年		1990年			
	ヤ	ラ	マ	ハ	ヤ	ラ	マ	ハ	ヤ	ラ	マ	ハ	ヤ	ラ
19. もち米、パーボイルド米の貯蔵試験														
20. 高品質米の市場性調査														
21. ライスプラントの運営評価														
V. 水管理														
1. 現状調査														
(1) Tank No.1からUnit 1～3の取水量と耕作面積との関係														
(2) マハヴェリ経済局と農家の水管理体制調査														
2. 試験及び調査														
(1) プロジェクトサイト23ha全体で消費される水田用水量の測定														
(2) 試験・展示圃場において浸透量及び減水深の測定														
(3) 水路搬送効率の測定														
(4) 畑作のかんがい方法及び水量調査														
(5) 気象データの収集と整理														
(6) 作期のずれによる水量の影響と無効液流量調査														
3. 調査及び試験結果の解析と水管理マニュアルの作成														
(1) 解析														
(2) 水管理マニュアルの作成														

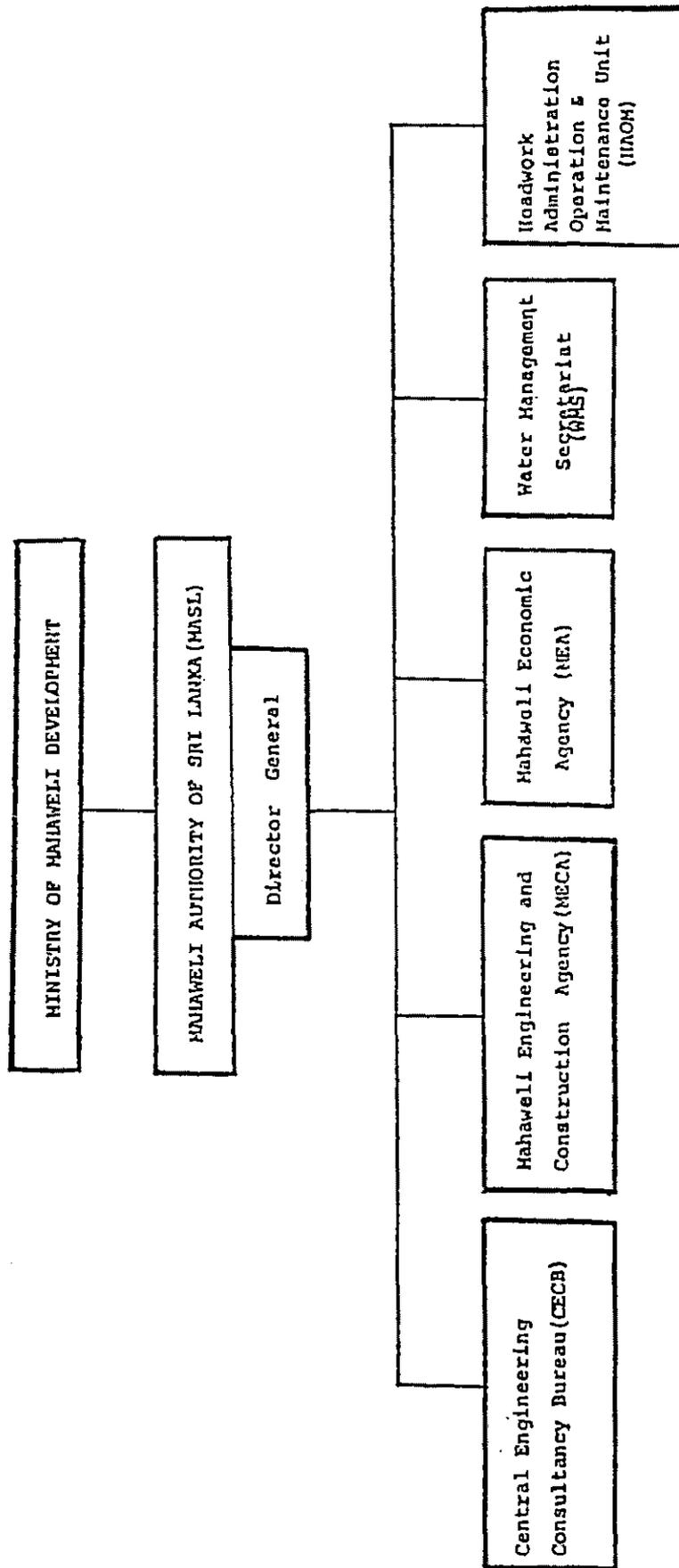
### 3-5 プロジェクトの管理運営体制

本プロジェクトのスリランカ側実施機関は1977年に創設されたマハヴェリ開発省のもとで、1979年に設立された特殊法人のマハヴェリ開発庁である。マハヴェリ開発庁の基本的な組織構成は図-1に示すとおりである。プロジェクトが開始された当時、マハヴェリ総合開発の大規模な建設工事が完成しつつあり、組織の業務としては建設分野の比重が徐々に減少し、維持管理分野の比重が増してきている状況にあった。

R/Dによれば、本プロジェクトの実施運営上のすべての責任はマハヴェリ開発庁長官が負い、マハヴェリ経済局局長がプロジェクトのヘッドとしてプロジェクトの管理及び運営について責任を負うとされている。本プロジェクトの運営組織図を図-2に示す。

また、プロジェクトを効果的に実施するため、少なくとも年2回、マハヴェリ開発庁長官を委員長とし、日本側、スリランカ側の主要関係者をメンバーとする合同委員会を開催することがR/Dによって義務づけられている。R/Dに記されている合同委員会の機能は以下の3点である。

- (1) R/Dの枠内で策定された暫定実施計画に沿って当該プロジェクトの年次計画を策定する。
- (2) 技術協力計画全体の進捗及び上記の年次計画の達成に関する検討を行う。
- (3) 技術協力計画から生ずる、あるいは技術協力計画に関連する主要事項につき、検討し、意見交換を行う。



CECB: Responsible for planning and supervision of headworks reservoirs.  
 MECA: Responsible for downstream infrastructure development works.  
 MEA: Responsible for settlement, post-settlement activities, agricultural production and operation & maintenance of irrigation network.  
 WMS: Responsible for bulk issue of irrigation water for systems.  
 HAOM: Responsible for operation & maintenance of irrigation headworks.

図-1 マハヴェリ開発庁組織図

## Organization Chart of the Project

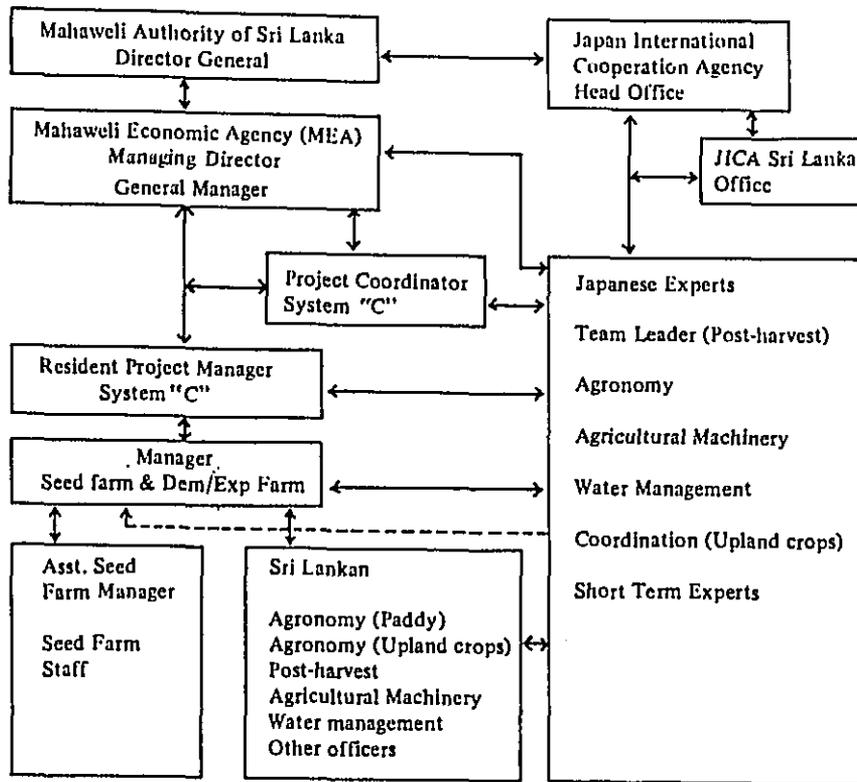


図-2 プロジェクト運営組織図

### 3-6 実施に当たって留意すべきと考えられた事項

本プロジェクト実施に当たっての留意点は、実施協議調査団によって報告されているので以下にこれを引用して記載する。

(1) プロジェクトのスリランカ側実施機関であるマハヴェリ開発庁(MASL)は1979年に発足し、急速な建設段階で急膨張した若い組織であり、それだけに弾力性もあるが、人材不足など抱える問題点もある。大ダム・長大水路など大規模工事のほとんどは外国借款、外国人コンサルタント、外国籍建設企業によるもので、大きな技術はまだ外国からの借り物という段階にある。マハヴェリ開発は概ねピークを越え、

これからは、受益地開発および維持管理の段階に突入するが、それだけに今般の On-farm levelでの水管理、高品質米および米以外の作物の栽培体系の確立、さらにはポストハーベスティングへの技術協力には内外ともに強い関心をよんでいる。

我が国からはこれまで、円借款および無償資金協力案件がマハヴェリC地区に集中し、わずかの個別専門家の派遣を除いては、プロジェクト方式技術協力にはまだなじみがない不安が伴う。これによって機材供与に必要な輸入税の予算措置や通関措置の遅れをはじめ、ローカルコスト負担事業やプロジェクト基盤整備事業の円滑な導入さらには各種要請フォームの遅れなどに懸念がもたれる。また、同国の関係者は日本人専門家 (expert) のことをコンサルタントとよびたがるように、従来の同国で有償・無償資金協力案件でみられるように何でも日本側に期待してしまって、本来のプロジェクト方式技術協力の目的である技術移転をおろそかにされる懸念もある。

(2) プロジェクトサイトユニット1 (277ha)はマハヴェリ経済局 (MEA) が所管する種子生産農場 (Upland farm 60haを含む) と本プロジェクトの Demonstration/Experiment Farm の経営の異なる2種類の農場からなるが、事務所をはじめ共用する施設、機器、要員など Demarcationで今後調整を要することとなる。しかし、技術上生起する問題については密接に双方の農場関係者が連絡をとって対処する必要がある。また、個別派遣の石戸谷専門家 (船国済) の置きみやげである単独に供与された機材だけでは種子生産農場の経営に無理が生じるので、わが方プロジェクトで供与する機材も臨機応変に流用される必要性に迫られることになるであろう。

(3) 本プロジェクトの活動を設定するに当たって、ECの援助によってGirandurukoteに設置されたDevelopment CenterおよびシステムCに対する我が国の円借款ベースで派遣されている日本人コンサルティングエンジニアとの活動の一部重複に対する懸念があったが、その後の調査でそれぞれ規模・目的が違い、相互に連携を保てばより一層相互に活動の成果が期待されることがわかった。例えば、このような開拓入植プロジェクトでは農民の営農実態動向をしるためのbench mark surveyが必要であるが、すでにローンベースのコンサルタントによってC地区内で標本調査が実施されている。この方法に連携して、本プロジェクトの初期に本プロジェクトの一義的对象地域 (整備水準が同じ) であるユニット2-3において集約的に着手する意義は深いと思われる。

- (4) 当プロジェクトをとりまく現地環境は非常に流動的である。スリランカ側が分担する工事(とくに電気、水道、電話、専門家宿舎、機材格納庫、事務所の拡張等)の進捗および人員の配置については注意深く見守る必要がある。
- (5) 日本人専門家のリクルートメントにあたっては、個々の技術力、現地への適応性もさることながら、現場が僻地の開拓地域に位置することから、チームワークとカウンターパートとのコミュニケーションが強く期待される。
- (6) マハヴェリ開発庁内にはモニタリングユニットがあり、各プロジェクトの進捗管理を行っている。長期調査の際には、このユニットとの連携が提言されたことがあるが、今般実施協議におけるプロジェクトコーディネーターの私見では、業務が複雑となりあまり実効を伴わないであろうとのことであったので、当面このユニットとの連携は見合わせる方が賢明であろう。

## 4. 中間評価活動の実績

### 4-1 各種評価活動の実績

プロジェクトの協力期間中に以下に示すようにほぼ年に一度の割合で日本より調査団が派遣されている。これらの調査団の訪問に合わせ、現地では合同委員会が開催され、プロジェクトの進捗状況や、年次別作業計画などについての検討が行われている。

#### (1) 計画打合せ調査団

1986年3月20日～4月3日

1	団長・水管理	鈴木善博	北海道開発庁北海道開発局農業水産部 農業調査課課長補佐
2	農業機械、 ポストハーベスト	山善之助	兵庫県農業総合センター専門技術員
3	稲作及び畑作 栽培 培	下坪訓次	農林水産省農業研究センタープロジェクト研究 第3チーム主任研究官
4	業務調整	大堂志郎	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

1985年2月に本プロジェクトは開始し、1985年8月には長期専門家4名が派遣され、プロジェクトの本格的な活動が開始した。R/D署名後約1年を経て、プロジェクトの進捗状況と問題点の把握につとめ、R/D及びT S I締結後の詳細な年次計画をスリランカ側プロジェクト関係者と検討し、プロジェクト実施の適正化を図ることを目的として派遣された。

#### (2) 巡回指導調査団 (I)

1986年11月11日～11月24日

1	総括兼農業機械、 ポストハーベスト	辻本寿之	国際協力事業団筑波国際農業研修センター 研修室室長代理
2	栽培 培	田中征勝	農林水産省北陸農業試験場作物第6研究室長
3	業務調整	佐藤武明	国際協力事業団農業開発協力部 農業技術協力課

プロジェクト開始後まもなく2年を終えようとしている段階で、プロジェクトの協力期間における進捗状況及び問題点を把握し、今後の協力計画をスリランカ側関係当局、派遣専門家と協議すると共に、パーボイルプラントの仕様、タマネギの種子生産及び生産技術についての技術的助言を行うことを目的として派遣された。

(3) 巡回指導調査団(Ⅱ)

1987年12月12日～12月25日

1	総括・水管理	高坂 明	農林水産省近畿農政局南紀用水農業水利事務所次長
2	業務調整	稲葉 誠	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

協力期間5年間の半ばをすぎ、プロジェクトの実施状況を調査し、今後の実行計画についてスリランカ側関係者及び日本人専門家と協議を行う目的で派遣された。

(4) 運営指導調査団

1988年7月3日～7月8日(スリランカ滞在期間)

1	団長・総括	山極榮司	国際協力事業団理事
2	協力企画	菊池雅夫	農林水産省経済局国際協力課海外技術協力室長
3	プロジェクト運営	大川義清	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産計画課長
4	兼業務調整 プロジェクト運営	千坂平通	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課課長代理

昭和63年度運営指導調査の対象プロジェクトの一つとして、調査が実施された。本調査は主としてプロジェクトマネジメントの側面から複数国、多分野のプロジェクトを横断的に調査し、プロジェクトに対する指導と助言、相手国政府関係機関との協議を行うことにより、プロジェクトの円滑な運営に資することを目的としている。

また、1989年4月には国際協力事業団のプロジェクト担当者が長期調査員としてスリランカを訪れ、プロジェクトの進捗状況と問題点の把握、約1年後のプロジェクト終了に向けての課題の絞り込みと体制整備、最終年度の活動計画、国内治安状況などについての調査を行った。

4-2 計画変更等各種評価の内容

(1) 計画打合せ調査団

本調査団はプロジェクトの進捗状況や問題点を把握した上で、R/D及びT S I締結後の詳細な年次計画についてスリランカ側プロジェクト関係者との検討を行った。

まず、協力課題について、R/Dで述べられている4つの協力課題を水管理をはずした3課題に整理し、下記のように、水稻栽培、畑作栽培、農業機械、ポストハーベスト、水管理の5つの専門分野をこの協力課題に対応させた上で、各専門分野間の関連付けを行った。そして、第3章に記したように、上記の5つの専門分野ごとに、目

標、主な課題、5年間の長期活動実施計画を策定した。

1) 高品質米の生産

- 水稲栽培、農業機械、ポストハーベスト、水管理

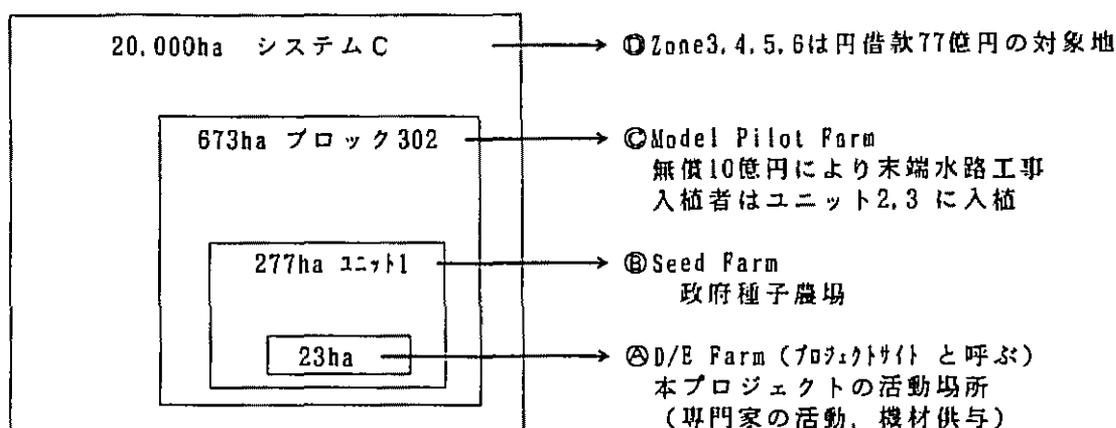
2) 畑作物の導入

- 畑作栽培、農業機械、水管理

3) 政府種子農場に対する技術的指導助言

- 水稲栽培、農業機械、ポストハーベスト、水管理

また、基本的事項の確認として、プロジェクトエリアの範囲を直接的活動対象範囲と普及上の想定対象範囲とに分けて明確化した。(図-3参照)



- ①: 専門家の直接の活動の場、供与機材はここで必要なもののみ(プラントを除く)とする。  
呼び方としては、プロジェクトサイト(狭義的)とする。
- ②: プラント設置の能力決定の対象範囲。また、マスタープランの1つの柱である指導助言はここに対するものである。
- ③: R/Dに記載されているProject Areaは、ここをさしていると理解される。呼び方としてはプロジェクトエリアとする。  
しかしながら、普及対象の具体的地域として想定するのみで、実際に普及活動を直接的に実施するものではない。観念上のプロジェクトエリアである。

図-3 プロジェクトエリアの考え方

(2) 巡回指導調査団(I)

本調査においては、プロジェクトの協力期間における進捗状況及び問題点を把握し、今後の協力計画をスリランカ側関係当局、派遣専門家と協議を行った。その結果、前回の計画打合せチーム派遣時の合意事項にしたがって、プロジェクトはほぼ順調に実施されていると報告されている。ただ、プロジェクトの運営主体がスリランカ側でありながら、先方の陣営の弱い部分については実質的に日本側専門家が対応せざるを得

ない実状があることが指摘されている。

また、本調査団はパーボイルプラントの仕様、タマネギの種子生産及び生産技術について、現地専門家に対する技術的指導助言も行った。

### (3) 巡回指導調査団（Ⅱ）

プロジェクトの進捗状況を調査し、次年度の計画について関係者と協議を行い、水管理分野及びプロジェクト運営に関する提言がなされた。特別な問題点や大きな計画変更は報告されていない。

### (4) 運営指導調査団

調査の結果、プロジェクトの進捗状況は概ね順調であり、特に成果として、①タマネギの低温処理による種子生産、②近代プラント導入によりローライスとして軟質米の精米加工を可能にしたこと、等があると報告された。

また一方で、①スリランカ側実施機関の本プロジェクトに対するプロジェクト実施者としての理解と認識不足、②残り1年半の協力期間でより一層の成果をあげるための課題の絞り込み、重点課題を中心とした各担当分野間の有機的な連携の必要性、が指摘され、スリランカ側に対してはプロジェクト実施者としての認識の是正、カウンターパート配置の増強、政府種子農場の生産増強、についての申し入れが行われた。

## 5. 評価調査結果

### 5-1 プロジェクトの当初計画

個別の評価調査結果については次項以降で述べるが、本項ではこれら個別の評価調査の結果もふまえて、プロジェクトの当初計画について考察を試みた。

本プロジェクトの地域では、既は無償資金協力(昭和58年度10億円……ブロック302地区の末端水路など)、有償資金協力(昭和56年度77億円……システムCの幹線水路などの工事)が実施されており、本技術協力プロジェクトはこれら経済協力プロジェクトの最終とりまとめプロジェクトとして、又は、支援プロジェクトとして要請されたものと位置づけられる。資金協力と技術協力の有機的な連携を図ったもので、大局的には、妥当な当初計画であったと云えよう。

しかし細部を点検すると若干の疑問の点があり、列記すると次のとおりである。

#### (1) 「普及」を含めていない

前述のとおり、本プロジェクトは当該地域の農業開発、入植に対する経済協力の末端部分を担当するものであり、本技術協力の最終受取り手は個々の農家である。当プロジェクトで確立された高品質米栽培技術や、高収入畑作物栽培技術、更には効率的水管理技術は、農家の手に確実に渡って初めて入植した農家の生活向上や節水という成果を生むことができ、極力、プロジェクトの中で直接的に普及まで結びつく必要があると思われるが、展示、演示で止まってしまっている。

当初計画では、普及の部分はマハヴェリ開発庁の普及組織を活用する、との考えから「普及」までプロジェクトに含めなかったもののようであるが、マハヴェリ開発庁は、農業省ほど確立された普及組織を持っていない経験も浅いため、技術の農家への早期均霑のためには、プロジェクト自身「普及」を担当することとした方が良かったのではないかと考えられる。

なお、日本側で派遣できる「普及」の専門家が用意できなかったため、「普及」を除外したのかとも想像できる。

#### (2) 種子農場への技術協力の表現が不明確

プロジェクトサイトに隣接する194haの政府種子農場に対して技術的指導助言(Technical Advice to the Govt. Seed Farm)をする旨、R/Dに記載されている

る。この政府種子農場は、わが国の無償資金協力で整備された関係もあり、その円滑な運営を本プロジェクトからの技術的指導助言により確保する考え方であったと推察されるが、その助言が技術的なものに限られていたため、政府種子農場の運営には参画、助言できず、種子農場の活動停止中はその運営に助言、進言できずに技術的指導助言も出来なかった。

これは、本プロジェクトの目的、内容を余り大きくすることができないため、種子農場に対しては限定的な協力に止め、その旨R/Dに記載したのであろうが、中途半端な協力となり専門家のフラストレーションの原因や外部からの参観者の印象の面でスッキリしない部分が残った原因になっていると思われる。

### (3) 供与機材の適正

当地の水田土壌は、硬度の高い砂質土壌であるため60馬力以上の大型トラクターが供与されているが、圃場が狭いため、効率の面では、本来の性能が発揮できない結果となっている。

また、供与したライスプラントは、治安状況、種子農場の経営悪化が主な原因で、円滑な原料初の供給が滞って、2～3年前に収穫された原料初を使って試験、演示が間断的に実施された。日本より導入されたプラントは多くの精米業者の強い関心と呼んでいるなど、波及効果は認められるが、本プロジェクトの目的からして、ライスプラントの規模はもう少し小規模でも目的を果し得たのではないかとと思われる。

## 5-2 プロジェクトの投入

### 5-2-1 日本側の投入

日本側の本プロジェクトへの投入は専門家の派遣、機材供与、研修員の受入れ、調査団派遣、及び、プロジェクト基盤整備事業などのローカルコスト負担事業等がある。研修員受入れを除いたこれまでの日本側の投入実績（見込みも含む）は表-3に示すように約9億円である。研修員受入れ事業はプロジェクトごとの実績管理を行っていないため、正確な数字は不明であるが、概算で約2000万円となり、これを合わせた日本側の総投入実績は約9億2000万円である。

表-3 日本側投入支出実績

	1983年度	1984年度	1985年度	1986年度	1987年度	1988年度	1989年度 (見込み)	計
調査団派遣経費 当年度 繰越 計	5,674 5,674	8,037 8,037	3,810 3,810	2,310 2,310	1,613 1,613		3,981 3,981	19,751 5,674 25,425
専門家派遣経費 当年度 繰越 計		13,876 13,876	73,310 73,310	60,446 60,446	70,043 70,043	70,020 70,020	59,700 59,700	347,395 347,395
ローカルコスト負担 当年度 繰越 計		1,401 1,401	32,600 32,600	8,096 8,096	7,928 7,928	5,566 5,566	4,628 4,628	60,219 60,219
携行機材費 当年度 繰越 計		668 668	5,503 5,503	3,089 3,089	2,465 2,465	2,701 2,701	2,100 2,100	16,526 16,526
機材供与費 当年度 繰越 計			141,887 62,295 204,182	41,578 41,578	92,724 8,682 101,406	65,476 65,476	20,000 13,641 33,641	361,665 84,618 446,283
その他諸経費 当年度 繰越 計		1,185 1,185			1,336 1,336	349 349	500 500	3,369 3,369
総計 当年度 繰越 計	5,674 5,674	25,167 25,167	257,110 62,295 319,405	115,519 115,519	176,108 8,682 184,790	144,112 144,112	90,909 13,641 104,550	808,925 90,292 899,217

## (1) 専門家の派遣

専門家の派遣実績を表-4に示す。R/D署名によるプロジェクト開始の約5カ月半後に当たる1985年8月1日に、長期専門家4名と農業経済の短期専門家1名が最初に派遣され、その後、1986年2月に農業機械の長期専門家が派遣され、水稻栽培、畑作栽培、農業機械、ポストハーベスト、水管理の5技術分野の長期専門家による体制が整った。その後水管理の専門家は途中交代があり、総計6名の長期専門家が派遣された。

短期専門家の派遣延べ人数は20名であり、そのうちの延べ10名はパーボイルライスプラントの据え付け、または保守関係の専門家であった。

## (2) 機材供与

主要供与機材リストを表-5に示す。5年間の機材供与実績の合計は約4億4600万円に達し、このうちライスプラントの施設関連機材の購入費が約2億1600万円であり、輸送費を1割とすると全体の約54パーセントを占めていることになる。供与機材はすべて本邦購入であり、現地調達は行われていない。なお、英文の機材リスト、使用状況表を付属資料に添付した。

表-4 派遣専門家リスト

## 長期専門家

氏名	指導科目	赴任時所属先	派遣期間
1. 坂本 治彦	チームリーダー 兼 農具ハーベスト	国際協力事業団特別囑託	85. 8. 1~90. 2. 12
2. 柴田 寿夫	栽培	国際協力事業団特別囑託	85. 8. 1~90. 2. 12
3. 矢澤佐太郎	業務調整兼畑作	国際協力事業団職員	85. 8. 1~89. 7. 31
4. 今西 良和	水管理	北海道農地開発部	85. 8. 1~87. 8. 1
5. 村井 達二	農業機械	元国際協力事業団専門家	86. 2. 20~90. 2. 19
6. 奥田 国宏	水管理	農林水産省近畿農政局	87. 7. 21~89. 7. 20

## 短期専門家

氏名	指導科目	赴任時所属先	派遣期間
1. 佐藤 孝夫	農業経済	元国際農林業協力協会	85. 8. 1~85. 8. 31
2. 越智 博孝	施工管理(建屋)	株式会社中央開発	85. 9. 9~85. 12. 22
3. 柏野 宏	施工管理(圃場)	株式会社中央開発	85. 11. 17~86. 3. 31
4. 佐藤 孝夫	農業経済	元国際農林業協力協会	86. 1. 30~86. 7. 28
5. 小林 勝義	プラント据付け指導(機械)	日本車輛製造株式会社	86. 5. 8~86. 8. 7
6. 矢島 勝己	プラント据付け指導(電気)	日本車輛製造株式会社	86. 7. 10~86. 8. 7
7. 小林 勝義	プラント保守整備(機械)	日本車輛製造株式会社	87. 6. 23~87. 7. 23
8. 矢島 勝己	プラント保守整備(電気)	日本車輛製造株式会社	87. 6. 23~87. 7. 9
9. 坪野 敏美	土壌肥料	鯉湖学園	87. 10. 6~87. 11. 5
10. 小林 勝義	プラント据付け指導(機械)	日本車輛製造株式会社	88. 6. 2~88. 9. 15
11. 池田 道夫	プラント据付け指導(パイプ)	丸善株式会社	88. 6. 30~88. 9. 15
12. 矢島 勝己	プラント据付け指導(電気)	日本車輛製造株式会社	88. 7. 14~88. 8. 15
13. 米山 伸吾	野菜病害防除	茨城県園芸試験場	88. 8. 2~88. 8. 23
14. 稲葉 誠※	プロジェクト管理	国際協力事業団職員	89. 4. 15~89. 4. 27
15. 岩崎 寿光	業務調整兼畑作	国際協力事業団特別囑託	89. 7. 6~90. 2. 12
16. 小林 勝義	プラント据付け指導(機械)	日本車輛製造株式会社	89. 10. 31~89. 11. 30
17. 池田 道夫	プラント据付け指導(パイプ)	丸善株式会社	89. 11. 14~89. 11. 30
18. 矢島 勝己	プラント据付け指導(電気)	日本車輛製造株式会社	89. 11. 14~89. 11. 30
19. 寒川 一成	稲病虫害	農林水産省九州農業試験場	89. 12. 5~89. 12. 21
20. 土井 康弘	水管理	国際協力サービスセンター	89. 12. 11~90. 2. 18

※長期調査員として派遣

表-5 主要供与機材リスト

(単品20万円以上)

No.	機材名	単価(千円)	数量	使用状況
1985年度				
(一般機材)				
1	三菱デリカ ステーションワゴン (10人)	1843	1	A
2	トヨタランドクルーザー 3431cc	2450	1	A
3	日野クレーントラック 4トン	4000	1	A
4	ホンダオートバイ	300	5	A
5	トラクター 25Hp	1127	2	A
6	ドライブハロー	242	2	A
7	ダンプトレーラー	434	2	A
8	耕うん機 7Hp	363	3	A
9	ワンタッチハイスティール	710	1	B
10	ポータブルルブリゲーター	270	1	C
11	田植機4条植え	257	1	A
12	部分刈り粉摺機	297	1	A
13	試験粉摺機	536	1	A
14	試験精米機	206	1	A
15	乾燥機	315	1	B
16	ディーゼル発電機	1600	1	A
17	坪刈り用唐み	275	1	B
18	ディーゼルエンジン脱穀機	225	2	A
19	稲刈り取り結束機	253	1	A
20	揚水ポンプ	242	2	A
21	土壌実容積測定機	450	1	C
22	上皿電子天秤	250	1	A
23	土壌透水性測定機	420	1	C
24	変水位透水性測定機	220	1	C
25	実態顕微鏡	220	1	A
26	パーシャルフリーム	200	2	A
27	シリンダーインテイク測定器 0-30L/s	204	1	C
28	流速計	230	1	C
29	発芽試験機	320	1	B
30	薬品器具戸棚	353	2	A
31	インキュベーター	448	2	A
32	百葉箱	200	1	A
33	電気冷蔵庫 140L	220	1	A
34	エアーコンプレッサー	270	1	A
35	ホイルドリー	208	2	A
36	パーソナルコンピューター一式 PC-8800、ディスプレイ、プリンター	934	1	D
37	乾式複写機	978	1	A
38	エアーコンディショナー	267	1	A

No.	機 材 名	単価(千円)	数量	使用状況
(ライスプラント用機材)				
39	プラント用電動シャッター w3600	600	1	A
40	〃 w5200	700	1	A
41	パーボイル荷受けホッパー	570	1	A
42	種子粗選機用昇降機	900	1	A
43	種子粗選機	3200	1	A
44	乾燥機用昇降機	1220	1	A
45	種子専用乾燥機	4740	2	A
46	中継用種子昇降機	1070	1	A
47	貯留タンク投入用昇降機	1230	2	A
48	貯留タンク	1940	4	A
49	排出用ベルトコンベアー	400	1	A
50	スカルパーアスピレーター用昇降機	510	1	B
51	スカルパーアスピレーター	4500	1	B
52	幅厚き選別機		1	B
53	選別機用昇降機	340	1	B
54	計量用タンク	590	1	B
55	計量装置	480	1	B
56	袋口縫い機	950	1	A
57	パーボイル荷受ホッパー	570	1	A
58	張込用昇降機	860	1	A
59	粳粗選機用昇降機	560	1	A
60	粳粗選機		1	A
61	石抜き用昇降機	2300	1	A
62	粳用石抜き機		1	A
63	粳摺機用昇降機	550	1	A
64	コムロール式玄米選別機付き粳摺機 (混合米流調機、昇降機、粳戻し用昇降機)	2320	1	A
65	精白機用昇降機	390	1	A
66	二段式精白機	3800	1	A
67	石抜き機	800	1	A
68	研米機用昇降機	300	1	A
69	研米機 (ミスト発生装置・集糠機)	3330	1	A
70	碎米選別機	2560	1	A
71	計量用タンク昇降機	500	1	A
72	計量タンク	590	1	A
73	自動包装機	1220	1	A
74	粳殻搬送装置	4210	1	A
75	集塵設備	4200	1	A
76	動力用分電板	2350	1	A
77	可搬式ディーゼル発電機	2550	1	A
78	エアーコンプレッサー	210	1	A

No.	機 材 名	単価(千円)	数量	使用状況
79	掃除機	580	1	A
80	荷受け用操作板	2100	1	A
81	精選用操作板	2000	1	A
82	精米用操作板	2500	1	A

1986年度

(一般機材)

83	パイプハウス	1350	1	A
84	キャタピラートラクター	7895	1	A
85	クボタトラクター四輪駆動 55.5Hp	3550	1	A
86	ドライブハロー	665	1	A
87	トレーラー	685	1	A
88	リヤグレーダー	206	1	B
89	ロータリーカッター	661	2	B
90	パワーブラウ	460	2	B
91	直播機	1183	1	B
92	コンバイン	4300	1	A
93	田植機	1397	1	A
94	ロータリーシーダー	280	1	B
95	脱穀機	266	3	A
96	耕うん機	504	2	A
97	ロータリー (5Hp)	104	1	B
98	動力噴霧器	207	2	B
99	リーバー	450	3	B
100	オイルドレイン	204	2	B
101	ノズルテストマスター	1319	1	C
102	ベンチドリル	1117	1	A
103	自動車洗浄機	419	1	A
104	穀類粒数測定機	825	2	A
105	オートクレーブ (61L)	677	1	B
106	乾燥機	560	1	A
107	脱穀機 (ガソリンエンジン 2Hp)	368	1	A
108	乾式昆虫予察灯 (60w)	330	1	A
109	低温室 FRS-20W-RS	8682	1	A

1987年度

(ライスプラント用機材)

110	昇降機用分岐ダンパー	540	1	A
111	タンク投入用昇降機	1300	1	A
112	浸漬兼蒸煮タンク (420kg)	1325	6	A
113	冷水浸漬用タンク (420kg)	400	6	A
114	冷却用通気コンテナ	310	2	A

No.	機 材 名	単価(千円)	数量	使用状況
115	通気冷却装置	750	2	A
116	乾燥機用ラジエター	400	2	A
117	有圧蒸煮缶 (300kg)	3600	1	A
118	冷水浸漬コンテナ (300kg)	310	2	A
119	荷受けホッパー	400	1	A
120	粉荷受け用昇降機	720	1	A
121	貯留タンク投入用昇降機	890	1	A
122	乾燥機用投入ベルトコンベアー	720	1	A
123	粉殻焚き横置煙管式ボイラー	36500	1	A
124	貯湯タンク (4m <sup>3</sup> )	1600	1	A
125	工場配管設備	800	1	A
126	粉移送用フォークリフト (2トン)	3200	1	A
127	設備用操作板	2400	1	A
128	乾燥機用ラジエター	820	1	A
129	蒸気配管材料	300	1	A
130	精米機用昇降機 (延長)	660	1	A
131	二段式精米機	3800	1	A
132	石抜き機	800	1	A
133	研米機用投入昇降機	340	1	A
134	色彩選別機用投入昇降機	350	1	A
135	色彩選別機	2400	1	A
136	増設精米機用操作板	1900	1	A
137	既設昇降機用分岐ダンパー 4方向	200	1	A
138	未熟粒除去用比重選別機	3500	1	A
139	比重選別機戻し用昇降機	500	1	A
140	脱ぶ抜き機用投入昇降機	520	1	A
141	脱ぶ抜き機用比重選別機	3200	1	A
142	脱ぶ抜き機用比重選別機用排出昇降機	430	1	A
143	精選装置用操作板	1000	1	A

1988年度

(一般機材)

144	トヨタランドクルーザー 3980cc	4132	2	
145	イスズトラック	1260	1	
146	イスズピックアップトラック	1320	1	
147	クボタトラクター (63Hp)	3700	2	
148	ロータリー	680	2	
149	バキュームクリーナー	800	1	
150	ドライブハロー (40Hp以上用)	520	2	
151	チゼルプラウ (45Hp以上用)	320	2	
152	ディスクプラウ (35-60Hp用)	500	2	
153	揚水ポンプ (1000L/min)	350	2	

No.	機 材 名	単価(千円)	数量	使用状況
154	揚水ポンプ (300L/min)	300	1	
155	土壌混合機 (50L)	870	1	
156	蒸気土壌消毒機	3000	1	
157	振動サブソイラー	240	2	
158	振動ローラー (ディーゼルエンジン 6Hp)	1350	1	
159	田植機 (5.5Hp 6条)	1400	1	
160	ポータブルコンベアー	250	2	
161	エルモプロジェクター	632	1	
162	複写機	1817	1	
163	パイプハウス	2470	2	
164	手動式油圧プレス Hp-100A	980	1	
165	トラクターサービスペス	950	1	
166	エアーコンプレッサー	593	1	
167	ブーラーボード	285	1	
(ライスプラント用機材)				
168	砕米タンク投入用昇降機	399	1	
169	米穀長さ選別機	2410	1	
170	硬実米整粒タンク	595	1	
171	砕米整粒タンク	595	1	
172	メジャーリングマシン	330	2	
173	タンク排出用ベルトコンベアー	325	1	
174	計量タンク投入用昇降機	410	1	
175	混米機	1190	1	
176	操作板	1000	1	
177	砕米タンク投入用昇降機	380	1	
178	高速粉機	3320	1	
179	高速粉機用交換回転歯	318	1	
180	操作板	340	1	
1989年度				
(一般機材)				
181	ディスクブラウ MDP-263C-G	500	1	
182	セミトロシマ	1442	1	
183	パイプハウス	2572	2	
184	油圧式タイヤ交換機	246	1	

使用状況 A:良く使う B:時々使う C:たまに使う D:使えない

1988年度の機材は調査時点で未開棚、89年度機材はプロジェクトに未着のため使用状況は記していない。

### (3) 研修員の受入れ

総計13名を本プロジェクトのカウンターパート研修員としてわが国に受入れた。  
この内の5名はカウンターパート枠の個別研修員として、JICAの実施する集団コースに参加した。研修員の受け入れ実績を表-6に示す。

表-6 研修員リスト

氏名	来日時現職	研修科目	研修期間
1. Mr. K. H. S. Gunatilaka	マハヴェリ開発庁長官	高級視察	85.10.20~85.10.29
2. Mr. D. J. Bandaragoda	マハヴェリ経済局局長	高級視察	85.10.20~85.10.29
3. Mr. L. K. Devasiri	システムC 調整官	一般視察	86. 8.24~86. 9.14
4. Mr. J. S. Silva	ポストハーベストC/P	ポストハーベスト 集団コース	86. 8.25~86.11.24
5. Mr. P. V. Pathirana	システムC 現場所長	一般視察	87.10.14~87.10.31
6. Mr. A. M. Sudubanda	畑作栽培 C/P	野菜採種栽培 集団コース	88. 2. 4~88.11.24
7. Mr. W. G. J. G. Costa	稲作栽培 C/P	稲作栽培 集団コース	88. 3.10~88.10.29
8. Mr. G. W. Liyanage	主任農業官	農業一般視察	88.10.11~88.10.28
9. Mr. I. H. Dharmasekara	水管理 C/P	灌漑排水 集団コース	89. 2. 5~89.11.25
10. Mr. W. P. R. A. Weerawardhana	畑作栽培 C/P	野菜採種栽培 集団コース	89. 2. 5~89.11.25
11. Mr. S. K. Lekamwasam	主任機械技師	機械一般視察	89. 6. 1~89. 6.15
12. Mr. W. I. Gunawardene	MEA 企画課長	一般視察	89.10. 8~89.10.28
13. Mr. K. M. R. Karunaratne	システムCプロジェクト コーディネーター補佐	一般視察	89.10. 8~89.10.28

### (4) 調査団派遣

第4章ですでに述べたとおり、ほぼ1年に1度の割合で、プロジェクトの進捗状況と問題点を把握し、助言と指導を行うために、計画打合せ調査団と2つの巡回指導調査団が派遣された。また、主としてプロジェクトマネジメントの側面からプロジェクトの円滑な運営に資することを目的とした昭和63年度の運営指導調査団が、本プロジェクトを訪問している。

### (5) その他

協力開始当初、プロジェクト実施に必要な23ヘクタールの実験・展示圃場、初処理

精米プラント、及びプロジェクト事務所等の必要施設の整備がモデルインフラストラクチャー整備事業によって実施され、昭和60年度に約2900万円が支出された。

#### 5-2-2 スリランカ側の投入

スリランカ側の投入としては、土地、建物、施設等の提供、カウンターパートの配置、運営経費の負担などがある。

##### (1) 土地、建物、施設等の提供

土地、建物、施設ともにスリランカ側により本プロジェクトのために提供されている。なお、一部の建物や施設は日本の無償資金協力、あるいはプロジェクト基盤整備事業にて整備の上、スリランカ側に供与の後、プロジェクトのために提供されている。

##### (2) カウンターパート配置

カウンターパートの配置一覧表を表-7に示す。1989年9月現在14名のカウンターパートが本プロジェクトに配置されている。

本件については、スリランカ側実施機関の農業プロジェクトに対する理解と認識不足から、プロジェクト実施者として適正な人材配置等の配慮が欠けていた面がみられた。プロジェクトがいわゆる「僻地」に存在するため、スリランカ側スタッフも当地への赴任を嫌う傾向があり、配置されたカウンターパートの技術習得意欲欠如の問題と共に、カウンターパートの配置は本プロジェクト運営上の問題の一つであった。

##### (3) 運営経費

スリランカ側によって本プロジェクトに支出された経費は約1億ルピー（約3億6000万円）に上る。5年間の経費の内訳を表-8に示す。

表-7 カウンターパート配置表  
Sri Lankan Staff List

As for September 1989

No.	Name	Age	Position	Quarification	Duration
1.	Mr. H. B. Basunayake	56	Manager, Seed Farm and D/E Farm	Dip. Agr. 1955	88. 9. -
2.	Mr. J. S. Silva	36	Post harvest Agriculture Officer	Colombo Univ. B.Sc Scienc 1975	86. 1. -
3.	Mr. A. M. Sudubanda	30	Upland Crops Agriculture Officer	Peradeniya Univ. B.Sc Agr. 1983	86. 1. -
4.	Mr. W. P. R. A. Weerawardhana	36	Upland Crops Agriculture Officer	Peradeniya Univ. B.Sc Agr. 1983	88. 2. -
5.	Mr. W. G. J. G. Costa	31	Paddy Cultivation Agriculture Officer	Peradeniya Univ. B.Sc Agr. 1983	86. 3. -
6.	Mr. I. H. Dharmasekera	30	Water Management Agriculture Officer	Peradeniya Univ. B.Sc Agr. 1985	86. 5. -
7.	Mrs. H. R. S. D. Gunasekara	30	Water Management Agriculture Officer	Peradeniya Univ. B.Sc Agr. 1985	89. 8. -
8.	Mr. A. Ruwanpura	28	Agr. Machinery Mechanical Engineer	Univ.of Muratuwa B.Sc Eng. 1986	88. 1. -
9.	Mr. U. K. Uijayananda	27	Agr. Machinery Mechanical Engineer	Univ.of Muratuwa B.Sc Eng. 1985	86.10. - 87.11.
10.	Mr. A. Wekwramasinha	40	Upland Crops Field Assistant	G.C.O. Level	86. 1. -
11.	Miss. W. M. Manikerale		Assistant Store Keeper	G.C.O. Level	
12.	Mr. W. G. U. Henanta		Tractor Operater		
13.	Mr. K. V. Jayashingha		Driver		86. 2. -
14.	Mr. U. K. Gunaratuna		Driver		86. 2. -
15.	Mr. D. G. Gunaratuna		Driver		86. 9. -
(Seed Farm Section)					
1.	Mr. H. B. Basunayake	56	Manager, Seed Farm and D/E Farm	Dip. Agr. 1955	88. 9. -
2.	Mr. A. A. Gorge	31	Seed Farm Agriculture Officer	Peradeniya Univ. B.Sc Agr. 1983	84.10. -
3.	Mr. S. W. De Silva	30	Seed Farm Agriculture Officer	Peradeniya Univ. B.Sc Agr. 1983	86.10. -
4.	Mr. R. B. Keerthisinga	30	Seed Farm Agriculture Officer	Peradeniya Univ. B.Sc Agr. 1984	89. 8. -
5.	Mr. M. Thilakasiri	27	Seed Farm Field Assistant	Palwehela Agr. College, Dip. Agr.	88. 7. -
6.	Mr. A. M. N. Gunarathna	37	Seed Farm Field Assistant	Kunadasale Agr. College, Dip. Agr.	89. 2. -

表-8 スリランカ側支出実績

(単位：千ルピー)

年	施設整備費	運営経費	機材引取経費	小計
1985	2,749	806	4,286	7,841
1986	11,379	3,023	6,074	20,476
1987	35,720	6,190	4,766	46,676
1988	1,767	1,916	9,801	13,484
1989	1,604	1,956	7,355	10,915
計	53,219	13,891	32,283	99,393

注：本表の数字は試験・展示圃場と政府種子農場の支出の合計であり、このうち約60パーセントが試験・展示圃場の支出と考えられる。また、1989年の数字は8月末までの支出である。

## 5-3 プロジェクトの活動

### 5-3-1 高品質米生産

#### (1) 高品質米生産のための水稻栽培技術体系の確立・演示

スリランカ国における米はローライス（普通精白米）およびパーボイルドライスに分けられるが、ローライスの高品質米品種としての必要条件是、多収性、耐病性、食味とともに収穫後の精米歩留り向上の観点から、収穫された初硬度の高いことが重要な点となる。これに対し、パーボイルドライスでは一度蒸煮した後に乾燥・精米するために初硬度はそれほど問題にならずもっぱら多収性、耐病性等が重要な点である。

両者ともに高品質米の定義は、精粒歩合が高く、炊飯後に粘着性が低く、異色粒や小石等の夾雑物の無いことが条件であり、パーボイルドライスでは匂いの少ない小粒種が好まれ、ローライスではバスマテ種に代表される外観の良い、長粒硬質種が良いとされている。

当国におけるパーボイルドライスの生産は全生産量の70%を占め、研究機関における試験・研究もほとんどパーボイルドライス用品種が主流を占め、ローライスの高品質米品種の選抜あるいは栽培技術的検討は日が浅く、技術的蓄積も少ないのが現状である。この様な状況で、本プロジェクトではパーボイルドライス用品種のみならずローライス用品種についても課題に加えて高品質米生産技術の確立と演示が実施された。

#### 1) 現況調査と関係情報の収集

高品質米生産のための栽培技術的検討を進める上で必要となる各種関連情報の収集については随時実施してきたが、特に品種的特性によるところが大であるため、農業局のBatalagoda中央稲育種試験場、Girandurkotte Regional Agriculture Experiment Station とは密接な連絡がとられ、情報・意見交換が行われた。

ローライス用品種の育成と検討に関しては農業局においても日が浅く、本プロジェクトにおいては、マハヴェリ地域に適応する高品質でかつ収量性の高い系統の選定を目的として、供試品種／系統のほとんどを中央稲育種試験場から提供を受けた。

Demonstration/Experiment Farm(以下D/E Farm)における検討結果は、農業局にも提出され、必要に応じて意見交換、新系統種子の提供を受け比較検討が行わ

れた。

国産米の品質および価格についてはBasumathi や Suduru Samba などの特殊なものは価格差が明確になっているが、一般消費者の購入する普通品種においては明確ではない。そのため栽培分野においてすでに奨励されている改良品種と同等の収量性をもち、かつ品質の高いものの選抜とともにその栽培技術的検討が行われた。

## 2) パーボイルドライス用主要改良品種の栽培技術的検討

### a. 品種の現地適応性と選定

D/E Farmにおける水稲の作付けは、モデルインフラ整備後の1986年ヤラ（乾期）作より開始されたが、その前のマハ（雨期）作より種子農場の圃場において現在すでに当国で奨励されている主要改良品種の地域適応性、多収性の検討が開始された。供試されたいずれの品種も平均収量は5 t/ha以上が記録された。これ等の改良品種は既に一般入植農家によって作付けされており、当国の標準栽培技術を応用すれば多収が可能であることが立証され、当地における地域適応試験は完了したとされた。（スリランカ国農業局発行・水稲栽培技術書参照）

現在普及されている品種／系統の初質はパーボイルドライス向きであり、奨励品種を中心に用いることが妥当と判断し、1987年のヤラ作以降は主としてローライス用品種または系統の選抜とその栽培技術の検討に主題が切替えられた。

### b. 栽培技術的検討

#### (a) 品種×肥料三要素（NPK）肥効比較

1986年ヤラ期、当地の代表的品種（Bg 34-8, Bg 94-1）を用いて窒素、リン酸、加里の収量に及ぼす影響について検討した結果、2品種間の収量には有意差は無く、窒素およびリン酸の施用効果は有意、特に窒素の肥効が顕著で経済効果も大である結果を得た。一方、加里の増収効果は認められなかったとしている。

#### (b) 撒播直播による窒素と播種量試験

Bg 34-8 を用い窒素レベルを0, 40, 80および120kg/ha、播種量50, 100および150kg/haの3レベルで比較検討がなされた。

処理区の平均収量は窒素施用量の増加に伴い増収することが確認されたが、窒素が80kg/haを越えると鈍化することを明らかにした。異なる播種量によ

る収量差は明らかでないが、播種量の増加に伴い倒伏率が高くなる傾向を示すことを明らかとした。倒伏は籾質を著しく劣化させることから、厚播と窒素施用には十分な注意を払う必要があり、可能な限り移植栽培を導入する必要があることが確認された。

### 3) ローライス品質向上のための栽培技術的検討

米の品種は遺伝的特性に由来するところが大きく、元来当国の育種目標が収量性の向上に主眼が置かれてきたところから、品質の検討については近年関心事として検討されはじめたばかりで日が浅い。

現在の改良奨励品種は大部分がパーボイルドライスに適しており、ローライスとして精白しても、硬度が低いため砕米率が高く品種も劣る。この事から、本プロジェクトにおいては農業局のBatalagoda中央稲育種試験場の保有する系統の中からローライス米に適すると考えられる品種を選び、本地域への適応性の高い品種で高品質、高収量の系統を選定すると共に、有望と判断された系統については高位安定生産を実現するための栽培技術的検討が加えられた。

#### a. 品種選定試験

この課題は、1986年ヤラ作より上述の試験場と意見交換を行うとともに種子の供給をうけ、生育期間別にグループ分けして、その収量性、品種比較、生育特性の把握が継続されている。

供試品種／系統数は40と多く、作期によって収量性が異なり、また1988年ヤラ作より新たに供試系統を増加したので絞り込みが難しい面もあったとしているが、品質・収量の両面からいくつかの有望系統が選定され、それ等の品種については実際規模での生産がD/E Farmにおいて実施された。

現在までに実施した品種／系統の比較試験は下記の通り；

1986	ヤラ	16品種／系統
1986-87	マハ	12 " "
1987	ヤラ	20 " "
1987-88	マハ	18 " "
1988	ヤラ	30 " "
1988-89	マハ	32 " "
1989	ヤラ	30 " "

試験田における収量は、Basumathi やSudura Sambaなどの特殊な品種を除けば5 t/ha以上の初収量が記録され、生産性はほぼ満足できるレベルに達した。しかし品質的にはバラツキが大きく、外観・食味・精白した際の精粒歩合などからの比較検討が行われた。玄米の硬度と精粒歩合の間には有意な相関関係が認められ、硬度が低いと精粒歩合が低下する傾向を示し、ローライス用品種の硬度は7.0kg/cm<sup>2</sup>以上が望ましいことを明らかとした。試験結果から、ローライス用として有望と判断した品種/系統は85-2774, Bg 915, IS Bg 1, IS Bg 2, Bg 1165-1, Bg 1165-3, Bg 1165-6の7系統であるが、最近害虫多発の傾向にあり、今後は耐病害虫性の面から検討が必要であるとしている。

#### b. 栽培技術検討

有望品種/系統を用いての栽培技術的検討としては、稲の生育が収量および品質に密接に関係すると予想される。生産制限要因または関与要因としては施肥、栽植密度、栽培方式、害虫防除、雑草防除をとりあげ試験規模で検討が行われた（結果についてはSeasonal report, 'Summarized Results of Agronomic Trials' 参照のこと）

圃場試験の結果、以下に要約する事が明らかにされた；

(a)窒素の施用効果は作期、品種を問わずいずれの場合においても高く、経済性も大であり多収には不可欠の要因である。しかし、初収量は窒素の増加に伴い向上するが80kg/haを越えると鈍化する傾向は奨励品種を用いた場合と同様であった。

(b)磷酸の肥効は作期により差があるものの顕著でなく、経済効果は低い。

(c)多肥（窒素）密植が増収につながる傾向はあるが栽植密度50株/m<sup>2</sup>と25株/m<sup>2</sup>では有意な収量差はなく16.7株/m<sup>2</sup>では低下する事が確認された。

(d)害虫防除、除草の効果は作期により又水田の雑草繁茂の程度により異なるので、試験結果から結論を導くのは妥当ではないが、いずれのシーズンにおいても収量増に結びついている。ただし試験区では高価な殺虫剤（粒剤）を使用するため経済効果が認められない場合もあるとしている。

稲の連続二期作が継続されるようになって以来、一般圃場においても害虫と雑草はより深刻な問題になっており適切な対策が検討されている。

(e)田植機により機械移植、手植、条播、撒播の栽培方法が比較された結果、移植（機械・手植）の収量は直播に勝ること、倒伏が軽減されることが明らかにされ、初質劣化を防止するには移植栽培が望ましいとしている。

#### 4) 優良種子安定生産のための栽培法ならびに採種方法の確立

基本的な技術的事柄についてはすでに明らかになっており、当国にはSeed Certification Service で定める種子生産に関する規定も確立している。しかしながら大規模な種子農場で限られた施設、スタッフ、労働力に加え小区画の水田、不適地の存在など農場の直面している問題はなお山積しており、望ましい栽培法、採種方法を現実の大規模な条件下でいかに実行するかとなると問題は多いとしている。そのため種子農場は1986-87 マハ作より農家へのリースと直営方式との二本立により種子生産が行われている。

D/E Farmでは農家向の種子生産は直接行われていないが、種子農場への展示／演示として移植栽培、機械利用による展示栽培が実施された。

#### 5) 開発・改良技術の展示

1986年ヤラ作の作付開始時のD/E Farmは田面の不均平や天石、大型雑草、畦畔の不整形などの問題があり、水田としての機能向上を目指し均一栽培を繰返しながら田面の均一化、天石の除去、畦畔形成を行い機能向上が図られた。

高品質米生産に有望と判断された品種／系統は試験区での観察を継続するとともに、D/E Farmで現実規模での生産が行われた。

箱育苗、機械による移植、本田管理、収穫機、脱穀機の利用等、いわゆる機械利用による栽培法の演示、展示が実施された。

### (2) 収穫後処理技術の確立・展示

高品質米生産のためには栽培技術とともに収穫後処理技術の確立は不可欠である。しかし、栽培部門でも既述したように当国では米生産量の70%がパーボイルドライスであることから、収穫後処理技術の確立においてもローライス（普通精白米）とパーボイルドライスに分けて検討が加えられた。

#### 1) 収穫後処理プラントの建設

##### a. ライスプラントの建設

ライスプラント施設は60年度モデルインフラ事業で完成したが、プラント機

械の増設によりスペースが手狭となったため、63年度応急対策費を使って拡張工事が行われた。しかし、1988年の暴風雨で屋根、雨どい、および壁などに被害が出たため現在補修工事が行われている。

b. 種子精選装置

種子農場地区の治安悪化により採種用栽培が1年間（2期分）されなかったため休止中である。

今期（1989年ヤラ期）は約150トンの種子初めの精選が予定されている。

c. ハスクボイラー

1988年11～12月に生じた治安悪化のため、ボイラー缶水を排水乾燥するひまがなく放置退去したため、煙管にピッチングが発生した、1989年11月来「ス」するボイラーの保守管理専門家により点検、補修が成される予定である。

d. パーボイルドライス・プラント

スリランカの一般品種については高品質な製品を作り出すのに成功した。しかし、サンバと呼ばれる小粒品種で糠油の含有量の高いものについては、精白機および研米機のスクリーンに目づまりが起り、更にシリンダー内が異常高温となり正常運転が困難となっている。処理工程の改善、機械の改造を図る必要があり今後の課題としている。

2) 高品質パーボイルドライスの生産技術

a. 高品質パーボイルドライスの生産条件

スリランカ人の嗜好に適った品種および製法、販売価格に見合った生産費等の究明が行われた。高品種パーボイルドライスを生産する上で最も重要なことは原料初めが新鮮でなければならないことを明らかにした。

b. パーボイルドライス・プラントの最適生産条件

通常の品種では、①異色粒、脱ぶ粒の排除、②初めの冷水浸漬処理時のバクテリア醗酵防止、③温湯浸漬処理の適用、④着色化の回避、⑤乾燥時の胴割率の軽減化等のパーボイルドライス製造方法が確立された。

特にパーボイルドライスで大きな問題となる製造工程での異臭米の発生要因では、冷水浸漬中に生じるバクテリア醗酵がその原因である。解決方法として、新鮮な水を頻りに交換あるいはバクテリア醗酵抑制剤の投入でそれが解決されることを明らかにした。

しかし、既述した糠に油脂が多量に含まれるサンバ（小粒高級米）系統のパーボイルドライス製造方法には問題が多く今後の課題とされた。

### 3) 高品質ローライスの生産技術

#### a. 農家段階での異物混入状況

自脱コンバインやリーパーと脱穀機を組合わせた収穫－脱穀－調製を行った場合、ほとんど小石やゴミ等の異物混入を見ないが、農家でのカマタ方式（在来踏圧脱穀調製法）の籾には多量の小石、土、その他の異物が混入している。プラントで受入れた原料籾の中には小石とゴミだけで11.6%という数字が記録されている。このカマタ方式を脱穀機方式に切り換えなければ多量の異物混入は避けられないと判断された。

#### b. 軟質ローライスの乾燥方法と胴割米の発生

天日乾燥に比べ日陰乾燥は胴割発生率を著しく抑制することを明らかにした。

農家段階で胴割米の増加を抑えるにはこの乾燥方法の採用のほか収穫を適期に行うことが重要であるとしている。スリランカの品種では、収穫時の籾含水量が22～23%の時に最高精粒歩合を示し、収穫適期は籾含水量22～23%であることを明らかとした。しかし、収穫適期を知るための出穂後日数は品種、栽培時期により異なるとしている。

#### c. 高品質ローライスの製造技術の確立

立胴割籾防止技術では適期収穫を行うことにより立胴割を防止することが出来ることを明らかにした。

プラントの製造工程では、クリーナーと石抜機で異物を排除したあとゴムロール籾摺機で玄米にし、次に碎米率増大回避のため横型研削式の精米機が使用されているが、軟質米の場合は現状の2段工程を1段に留めることにより碎米率の減少が可能であることが確認された。

整粒と碎米の分離はロータリーシフターによって行われている。この場合、製品中に碎米が多く含まれることがあるので、グレーダーを据付けることにより完全粒と碎米との混入割合を調整可能であることが明らかとなった。

### 4) プラントにおけるパーボイルドライスとローライスの生産費

年間500トン程度の籾原料の受入れを行った場合、ローライスの生産費はローライス1kg当り、8.3ルピー、パーボイルドライスでは9.4ルピーであった。首

都コロンボやキャンデー市場での小売価格は、本プロジェクトの製品に匹敵するローライスで 11.50ルピー、パーボイルドライスでは13~14ルピー/kgとなっており、原料初の供給が順調に行われれば十分に採算がとれることを明らかにした。

#### 5) ローライス、パーボイルドライスの貯蔵試験

現在、試験継続中である。

#### 6) 高品質米の市場調査

現在のところ高品質なローカルライスは見当たらない。しかし、輸入米は全体的に高品質である。これ等の輸入米はパキスタン、オーストラリア、タイ等からであり、価格はka当り24~40ルピーである。

#### 7) ライスプラントの運営評価

治安状況、種子農場の経営状況の悪化が原因で、円滑な原料初の供給が滞っている。したがって、2~3年前に収穫された原料初を使って試験、演示が間断的に実施された。この日本より導入されたプラントは多くの精米業者の強い関心を呼んでおり、今後のスリランカ国内の強い刺激となると期待されている。

### (3) 農業機械技術体系の確立・展示

#### 1) 現況機械化の調査と資料の収集

現況営農体系は一部にトラクターが賃耕業者により導入されているが、人力主体の農作業と畜力を利用した農作業が主流である。

脱穀作業では、その工程に投込式脱穀機が一部利用されているが、依然として水牛やトラクターによる踏圧脱穀が大半を占めている。

本プロジェクトで高品質米生産のためにもっとも力を入れようとした課題がこの脱穀作業であった。しかし、スリランカの稲作栽培体系が他の稲作先進国のそれと大きく異なる点は、収穫期が極端に後にずれており、乾燥を立毛の状態を終了してしまうことである。したがって、刈取後の乾燥作業は行われずいきなり脱穀・乾燥、更に袋詰めまで一挙に仕上げてしまう。これは目的とする米がローライスでなく、胴割れを全く問題としないパーボイルドライス用だからである。ローライスの製造を目的とする場合は、収穫適期に刈取り、地干し後（日陰干しが好ましい）、自動脱穀機あるいは投込式脱穀機で脱穀、調整する手順をふまねばならないことは言うまでもない。

パーボイルドライスを目的とする場合は、乾燥作業工程を抜かし、脱穀および調整作業で収穫処理は完結する。ただ、高品質米生産の基礎条件である良質原料粳の生産のためには混種や粳の変質、異物の混入しやすい踏圧脱穀方式を機械脱穀に改善する必要があり、それ等の演示が実施された。

## 2) 本田準備技術の確立・演示

耕耘用作業機械の作業能率、作業性能、効率が検討された。

当地の水田土壌は、硬度の高い砂質土壌であるため60馬力以上の大型トラクターで作業が行われているが、圃場が狭いため本来持っているトラクターの性能が発揮できない結果となっていると報告されている。

## 3) 機械移植技術の確立・演示

田植機の作業能率、作業性能、効率が検討された。

スリランカ製人力式（6条、IRRI型）、歩行型（4条エンジン付）、乗用型（6条エンジン付）を農場人夫の手植と比較した。

作業の経済性（コスト面）では人力式田植機が一番優れている（手植の100に対し70%）が、かなり労力の消耗は激しく作業の永続性に耐えられるかという疑問が残る。日本製歩行型田植機は手植の100に対して76%という経済性もさることながら農繁期の労働力の不足時に驚異的な活躍ぶりを示すことが明らかとなった。

## 4) 機械化管理作業技術の確立・演示

管理用機械の作業能率、作業性能、効率が検討された。

本プロジェクトには耕耘機や背負式動力散粉機があるが、耕耘機はトレーラーの牽引用に、また散粉機は試験プロットを中心に使用しており作業能率のデータの収集は実施されなかった。

## 5) 機械化収穫技術の確立・演示

### a. 収穫機械の作業能率、作業性能、効率の検討

本プロジェクトのリーパーは時間当たり 2,700㎡の刈取能力がある。コストから見ると時間当たり 128ルピー、ha当たり 471ルピーで人力による手刈労賃 ha当り 400ルピーに比べてやや高い。しかし、収穫期の労働ピークを崩すのに驚異的な働きをすることが知られた。種子農場、一般農家圃場にもっと導入したい機械の一つとしている。

コンバインは当プロジェクトの圃場が狭いため機械本来のもっている性能の発揮が出来ず、試験の結果では時間当たり 1,300㎡の収穫作業（刈取り、脱穀、調整、袋詰め）が可能であった。しかし、同機の価格は 430万円でリーパー（45万円）の10倍弱もしており経済性、生産性から見て、広大な圃場がない限り最も導入の可能性の少ない機械の一つとしている。

#### b. 脱穀用機械の作業能率、作業性能、効率の把握

自動脱穀機の作業能力の実績は時間当たり 300～ 350kg、また投込式脱穀機では 250～ 300kgとなっている。また、コンバインを走行させないで定置し、刈取った稲束を処理させると調整、袋詰まで含めて時間当たり 600kgの初生産が可能であった。

#### 6) 機械化直播技術の可能性の検討

直播用機械の作業効率、作業性能、効率の把握

直播機の使用に当たっては、適性な作業が出来るようにするための圃場条件作りはかなり技術を要することを明らかにした。

#### 7) 農業機械のメンテナンスおよび取扱技術の指導

種子農場の農業機械（トラクター、耕耘機、脱穀機等）を含め着実に実施された。

#### 8) 種子農場および農家へ導入すべき農業機械の検討

高品質米生産のための必要条件および改善策としては、①機械的雑草防除、病害虫防除、倒伏防止を図るため散播から条播、条移植への栽培方法の改善、②混種や初の変質、異物混入を防ぐため踏圧脱穀からスレッシュャー方式への変更、③労働の軽減、田植、収穫期の労働力不足を補い適期に必要な作業の実施、等の課題をふまえて、種子農場へは田植機、直播機、刈取機（リーパー）、自動脱穀機、コンバイン等を導入する計画で試験、演示が進められた。しかし、機械化の導入を図る場合、一筆当たり圃場面積が余りにも狭く機械の作業効率が悪い上、機械の損傷の恐れもあるので、畦畔除去などの営農的な圃場の改良が実施されない限り機械化体系の導入は不可能と考えられる。現段階ではせいぜい歩行型のリーパーと脱穀機（自動、投込式）に限られるものと思われる。

近辺の農家圃場も種子農場の圃場と同様、基本的に一貫した機械化体系を組むには圃場が狭小であり、当面リーパーと脱穀機の導入以外は考えられないとして

いる。

#### 9) 機械化体系導入に伴う問題点の調査と改善

農場と農家段階に分けて検討され、次に示した結論が得られた。

両者共通する問題として、まず機械の有効な活用が重要で、①機械化に適した圃場整備、②導入する機械が適正年内に償却され、次の代替機械の購入が可能であること、③機械を維持、管理、運転するオペレーターの養成と確保、④機械の購入資金の準備（長期低利ローンの利用）が挙げられた。

農家段階では、経済効率をあげるため賃耕等を行い年間稼働時間の増加を図る必要がある。グループ化した農民や生産組合等の組織に導入して協同利用することも一案と考えられる。具体的な実施案は検討中であるが、いずれも資金力の乏しい現状から、強力な支援と指導体制が必要と思われる。

#### 5-3-2 畑作物の導入

##### (1) タマネギの採種・栽培技術の確立・演示

###### 1) タマネギ採種技術の確立および演示

###### a. 抽台・開花のための鱗茎処理技術の確立・演示

タマネギの抽台・開花を促すためには、母球を低温にあわせなければならないが、スリランカの低地では十分な低温環境を得ることが不可能である。しかし、山岳地帯の標高2000メートルのヌアラエリアではこの条件を得られることが判明し、ここに山あげをし、鱗茎の低温処理が試みられた。

試験の結果、山あげ低温処理により非常に良好な抽台・開花状態が得られることを明らかにした。

しかし、山あげは鱗茎の運搬等で作業が非常に繁雑になり、現在プロジェクトサイトにおいて低温庫による低温処理試験が実施され、非常に良好な結果を得た。

母球（鱗茎）の低温処理時期は11-12月のマハ期にあたり、停電による低温庫の停止などが予想されることから、ヌアラエリアへの山あげと低温庫処理の2通りを併用することが危険分散の意味からも重要なポイントであるとしている。

###### b. 種子稔実歩合向上技術の確立・演示

タマネギの開花・登熟期間中の降雨、あるいは多湿による受粉・授精阻害および病害発生が種子収量に大きな影響を与えることから、雨避けハウスによる被覆栽培効果について検討がなされた。

ビニールトンネルによる被覆栽培とともに、受粉率向上を目的として羽毛バケで人工交配を行い、授精率33%の高い結果が得られることを明らかにした。

#### c. 採種栽培における肥培管理技術の確立・演示

採種栽培における肥培管理は普通栽培の肥培管理技術に準ずるが、開花時期において被覆を行うことから溜水量を増やすとともに、病虫害防除のために薬剤散布を少なくとも10日に1回行う必要があるとしている。

#### d. 種子の貯蔵技術の確立・演示

タマネギの種子は高温多湿の環境では極めて短期間にその生命力を失う作物の一つである。一般にタマネギの種子は5℃以下の温度と乾燥条件であれば長期間の貯蔵が可能である。しかし、当地においては非常に困難であることから、採種栽培・種子の収穫期を播種時期に合わせることで種子の長期貯蔵過程を省き、直接農家に収穫直後の種子を配布する方法が最も安く、効率的であることを明らかにした。

### 2) タマネギの安定多収技術の確立・演示

#### a. 収量向上のための育苗技術の確立・演示

##### (a) 高品位種子の選択

健苗育成の基本は苗床管理にあるが、種子の品質にも大きく左右される。播種する種子は発芽勢、発芽率の良いものを選び、種子重量も1000粒重が4g程度の重いものが発芽後の生育が旺盛で根の発達も良く、本畑における活着、生育も良く、高収量を獲得できることを明らかにした。

##### (b) 播種量について

タマネギを本畑10アール栽培する場合、50㎡の苗床に500g(約15,000粒)の種子を播種することにより約60,000本の苗が得られ、この内より健苗を選別して移植する方法が最も効率的であり、健苗を得られることを明らかにした。

##### (c) 播種法

播種深度は、1cm～2cmの比較的深い播種深度で健苗が得られることを明

らかにした。しかし、播種期におけるシステムCの気候は高温乾燥状態であることから、播種後地表面の乾燥と高温、さらに地中温度の異常上昇のため発芽不良、苗の立枯れ等が発生し、優良な苗を得ることが出来ない事が明らかになった。これに対し、柵設や稲わら等でマルチすることにより地表面の高温乾燥防止が可能であり、地中温度の上昇も防止可能であることを明らかにした。更に育苗効率を上げるためには、苗床表面から1 mの高さに寒冷紗あるいはヤシの葉等で遮光することにより発芽率あるいは苗の生育が促進されることも確認された。

#### (d) 苗質について

定植時の苗は大きいほど定植後の活着あるいはその後の生育が旺盛であることが確認され、苗の大きさは草丈25cm、葉数3～4枚、茎径4 mm以上、苗重4 g/本前後で最も旺盛な生育を示すことが確認された。

### b. 収量向上のための肥培管理技術の確立

#### (a) 施肥量

通常10アール当り窒素（成分量）10kg、磷酸10kgおよび加里10kgが標準であるが、本試験圃場における試験結果では、磷酸施用を多くすることにより収量が増加する傾向が示された。

#### (b) 灌水法の改善による増収効果

ジョロ灌水、ホース灌水、畝間灌水法などの方法があるが、畝間灌水による方法では灌水一回15mm（5 mm/day、灌水間隔3日）で無灌水区に比べて93%の増収効果があることが明らかにされた。

#### (c) 病虫害防除

本試験圃場で発生したタマネギの病害はDamping-off disease、Die back disease、Bact、Soft-rot disease等が確認された。これ等の病害に対し、①完熟した堆肥を使用し土と十分に混合する、②栽植密度を低くし個体群内の通気を図る、③適期に薬剤散布を行う、等により病虫害発生が防除できることが明らかにされた。

### c. 収穫および貯蔵法

本地域では、定植後約4ヵ月で収穫できるが、一般的には圃場の約70%の葉が倒伏した時点が収穫適期であるとした。

収穫したタマネギは通風のよい日陰に2～3日乾燥した後、葉を結束し軒下などに吊るして自然乾燥することが簡便で実際的な方法であるとした。しかし、高温条件下では、長期貯蔵が出来ないので、乾燥後できるだけ早く市場に出すことが必要であるとしている。

### 3) 他畑作物の生育適応性について

#### a. スイカ

本試験場でスイカの栽培試験を実施し、10アール当り3600kgの収量が得られ、今後本地域での可能性が示唆された。また、1株当りの果実数は2.5個であり、果実の糖度はBrix%で9～11であった。

#### b. マスクメロン

マスクメロンの栽培試験では、結果後高温障害と乾燥あるいは胴割れ病の発生により収穫は皆無であった。この事から、本地域での栽培には高い技術と資材の投入が要求されるものと推察された。

#### c. シロウリ

シロウリの栽培試験では、生育および収量ともに良好であったが、食用としての利用法が確立されなければその普及は困難であると判断された。

#### d. ピーマン

ピーマンの栽培試験では、非常に良好な生育を示したが、実の着生後強い日光による果実の日焼け現象が観察され、日除けなどの対策が必要であると思われた。

#### e. ジャガイモ

ジャガイモの栽培試験では、10アール当り165kgの低い収量にとどまり、品質も市場性の低いものしか得られなかった。この事から、土壌の悪い本地域では経済的に見合わないことが示唆された。

#### f. オクラ

マハ期において日本種と在来種の比較試験を実施し、日本種は在来種に比べて繊維が多く当地には適さないことを明らかにした。

#### g. エダマメ

エダマメの栽培試験では、生育・収量ともに良好であったが、消費面で問題が残る。

## h. キャベツ

キャベツの栽培試験では、定植後60日で1個当たり約1kgのキャベツを収穫することが出来たが、気候的に見ても適作目とは言えない事が明らかとなった。

### (2) 畑作機械化技術の確立・演示

#### 1) 現況畑作営農体系および機械化体系調査と機械化に関する資料収集

現状では畑作栽培の規模が小さいため機械による農作業はごく稀であり、荒地開墾時に借上げトラクターによる耕起が行われる以外には利用されていない。

#### 2) 現況畑作営農体系に対する機械化体系導入の検討

現状では機械化体系を導入することは困難であると判断されるが、農家の収入向上、畑作面積の拡大などによりパワーテ일러の導入、借上げトラクターによる耕耘などが将来において十分考えられるとしている。

#### 3) 畑作における管理作業と農具の開発・改良

畑作物、特にタマネギの栽培にあたり、以下のような農具等の開発・改良が行われた。

- a. タマネギ苗の定植用移植クワの改良
- b. 播種用溝付け機具の製造
- c. 鎮圧ローラーの製造
- d. 手押しポンプの導入と改良

#### 4) 農業機械の保守、管理技術の確立と指導

上記農業機械、農具の使用法については、畑作部門カウンターパートを始めとしてオペレーター等に訓練を実施し、また機械の保守管理はワークショップのスタッフに修理等を通じて技術移転が実施された。

他方、タマネギ栽培のための移植クワ、ローラーマーカ、鎮圧ローラー、溝付け機具および手押しポンプ等が試験的に農業事務所等に配布された。

### 5-3-3 水管理

水管理分野における活動は、23haの展示試験圃場において、稲作における生育期別必要水量の供給を目途とした適切な用水管理手法の確立及び畑作物生産における適切なかん水手法の確立を図ることにあるが、こうした用水管理システムの構築を

技術的に検討するに当たっては各種の基礎的な調査・試験が必要である。このため、稲作については適性圃場用水量算定のための現地試験、雨量の有効利用及びかんがい用水の損失の減少を目指したかんがい方法、用水路、分水口の用水管理手法の検討が、畑作については、かん水間隔、かん水量の現地試験が、また両者に共通した気象データの収集・整理等が、日本人専門家及び現地カウンターパートにより実施された。

これらの活動の主なものは、以下のとおりである。

## (1) 現状調査

適切な水管理を行うためには、何が問題となっているかを把握するため水管理の実態が調査された。

### 1) 湛水管理の実態

現状の稲作における湛水管理は、生育期別の湛水管理がまったくなされておらず、田植期から刈り取り期まで一様に掛け流しによるかんがい方法がとられていた。湛水深についても各筆毎に様々で、単位圃場面積当たりの取水量は耕地面積の小さい圃場ほど単位面積当たりの取水量が多く、掛け流しによるかんがい方法のため全般に過剰取水気味であることが確認された。田区の水口から絶えず流入する用水量と水尻から絶えず流出する排水量を測定した結果、畦畔からの漏水・降雨の未利用・過剰取水などにより畦畔を越流又は漏水し地区外へ流出してしまう用水は、取水量の51%であった。

### 2) 田面均平度の実態

現状の田面均平度も比較的良好な種子農場でさえ10cm程度の高低差が確認され、これにより約2倍の用水量を過剰に使用している事が判明した。

### 3) マハヴェリ経済局(MEA)と農家の水管理体制

マハヴェリ開発地域は、システムに区分され、システムはゾーン、ゾーンはブロックに区分され、ブロックはさらにユニットに区分されている。ブロック毎にブロック事務所が設置され、かんがい担当の技術者(Irrigation Engineer)が配置されている。ブロック事務所のIrrigation Engineerは、ユニット毎のかんがいスケジュールを作成し各ユニットに配置されている農民から成るWater Controllerにスケジュールに沿ったゲート操作を行う様指示している。しかし、このかん

がいスケジュールは作付期別に応じた厳密なものではなく、あくまで勘によるものであり上述の圃場レベルでの過剰取水と併せて改善を行うべきものの一つに挙げられた。

## (2) 試験及び調査

用水管理の基礎とするため水田かんがい期間中のシロカキ用水量・日減水深及び管理損失等が調査・試験されている。

### 1) 蒸発散量

水田かんがい期間中における期別変化及び直接法（有底箱）によりマハ期（雨期）・ヤラ期（乾期）の両作付期について測定したところ、旬当たり平均値はマハ期 4.5～7.1mm/day、ヤラ期 5.6～8.3 mm/day であった。

### 2) 降下浸透量

田面から耕盤を透って浸透する降下浸透量を別途測定した減水深から蒸発散量を差引いて求めた結果、5.4～9.5 mm/day と比較的少なかった。

これは、付近に位置するタンクNo 1の水位の影響で展示試験圃場の地下水位が高い事に起因しており、タンクNo 1の水位を同時に測定することで両者の相関関係が確認された。

### 3) シロカキ用水量

本田のシロカキに必要な用水量を測定した結果、雨期作の圃場に 110～150mm、乾期作の圃場で 100～180mmであった。

### 4) 水路搬送効率

ユニット1の支線用水路（コンクリート三面張り）における水路損失をInflow-  
Outflow法により測定した結果、損失率は 1.4～2.7%と極めて少なかった。ただし、本プロジェクトサイト外の水路は全て土水路であるので、治安状況等の事情が許せばサイト外の土水路の損失率も測定することが望ましい。

### 5) 水田用水量

一枚の水田に湛水し、用水の取水と放流を止めた状態で一定時間における湛水深の減少量（減水深）が作期別に測定された。この値から、かんがい期間中水田内に降った雨量の内その水田内に貯留された用水として利用できる部分（有効雨量）を差引いて水田用水量（純用水量）が算出された。

この結果、最大単位用水量は、雨期で1.57リットル/sec /ha、乾期で2.11リットル/sec /haであった。

#### 6) 水田の水温・地温

湛水田区と掛け流し田区において水温と地温が測定された。この結果、水温は湛水田区で22~42℃、掛け流し田区で22~40℃と後者の方が2℃程度低い事が確認された。また、地温は水温の平均0.95倍となる事が確認された。

本プロジェクトサイトの様な熱帯地域では、水温を極力下げることが重要であり、こうした事から水温を低下させる試験も実施された。その結果10a 当り3~4リットル/secの水を掛け流す事により2~3℃降温する事ができた。

#### 7) かん水方法

掛け流しかんがい法・湛水かんがい法・間断かんがい法・湛水間断かんがい法（作付期により湛水かんがいと間断かんがいを使い分ける方法）にて各々収量試験が実施された。この結果、間断かんがい法が初量で平均7 t /haの収量をあげ、損失水量も他のかんがい方法に比して少く最も有利な方法である事が確認された。因みに、当国の平均初収量は3.6 t /ha、国家目標5 t /haである。

ただし、管理技術を要する間断かんがい法を直ちに当国に適用するのは入植農家の営農レベルから考えて時期尚早であろう。むしろ、まず現状の掛け流しかんがい法を改めて湛水かんがい法を普及させていくことが望ましいといえる。

#### 8) 畑作物のかん水量及び間断日数に関する試験

タマネギ、スイカ、トウガラシ、トマトについてかん水量及び間断日数に関する試験が実施された。しかし、タマネギ以外については、収穫前に全て枯れてしまい成果が得られなかった。

タマネギについては、かん水量20mm/day、間断日数3日が高収量に繋がるという成果が得られた。

#### 9) 気象データの収集と整理

種子農場の中心に設置された気象観測施設の記録をもとに以下のデータが収集・整理された。

- a. 旬別一日平均値による水温(℃) / 気温(℃)の比
- b. 旬別一日平均値による地温(℃) / 気温(℃)の比
- c. 旬別一日平均値による地温(℃) / 気温(℃)の比

- d. 葉面蒸発量と蒸発計蒸発量との比
- e. 水面蒸発量と蒸発計蒸発量との比
- f. 蒸発散量と蒸発計蒸発量との比

10) 作期のずれによる収量の調査

ヤラ期において、水稻の作付時期を前後1ヵ月づつずらすことにより収量への影響調査が実施された。しかし、作付時期のずれによる明確な収量差は確認されなかった。

11) 無効放流量を最小にするため、以下の調査が実施された。

a. 間断日数の違いによる収量への影響調査

間断日数は4日・5日・6日・10日にて各々試験が実施され、その結果間断日数が6日以内であれば収量に影響のない事が確認された。

b. 間断日数を予め決定せず、ある湛水深が得られれば、かん水を止め、その湛水が無くなってから再びある湛水深までかん水する事による収量への影響調査

この結果、常時湛水よりも高収量である事が確認された。

c. 湛水深の違いによる収量への影響調査

湛水深は、2インチ(51mm)・3インチ(76mm)・4インチ(102mm)にて各々試験が実施された。その結果、湛水深が浅い程高収量に繋がる事が確認された。

(3) 調査及び試験結果に基づく提案

適切な水管理とは、限られた水資源を有効に活用するために作物の必要とする時に必要な量の水を過不足なく供給し、かつ管理上の損失水量を少なくする事である。

また、労力を節減し経済的に個々の水田に用水を供給することも念頭に置かねばならない。

こうした理念に基づき、これまで実施してきた調査及び試験を踏まえ以下の様な提案がなされた。

1) 畦畔

- a. 畦畔保全のために野ネズミ・カニ等を駆除する事
- b. 漏水防止のために畦塗りを実施する事
- c. 管理作業の際の通路として耐えうる様に畦畔を堅固なものとする事

## 2) 田面均平度

- a. 用水量の増大防止、雑草の発生防止等のため田面均平度は、± 2 cm程度をめぐす事

## 3) 圃場レベルの水管理

- a. 稲は生育時期によって必要とするかんがい水量が異なるので、その必要に応じて水管理を実施する事

## 4) 圃場分水口の管理

- a. 合理的な用水の配水を行うために、適正な量水施設を圃場分水口に併設し用水を最も有効に使用する事

## 5) 取水の管理

- a. 期別必要水量・水路損失等の基礎データにより水源からの取水の量・時期を明確に把握しておく事

## 6) 配水の管理

- a. 水路内に取入れられた水が、圃場に安定的にかつ公平に秩序正しく達する様配水の管理を行う事

## 7) 湛水深の管理

- a. 稲の生育期別に必要な湛水深を保つ事
- b. 湛水深を田区のどの部分でも適正に保つために田面の均平を入念に行う事

## 8) 用水施設の維持管理

- a. 用水を効率的に利用するために用水施設の維持管理を適宜適正に行う事

## 9) 降雨の有効利用

- a. 田面上に貯留可能空間がより多く生じるかんがい方法（間断かんがい等）を行う降雨の有効率化を高める事

## 10) 無効放流の減少

- a. 畦畔からの漏水・降雨の未利用・過剰取水等を改善し、圃場から排水路への表面流出を極力減少させる事

## 11) 水田のかん水方法

- a. 降雨の有効利用率を高め、配水管理損失を少なくするために間断かんがいを  
行う事

## 12) 水管理組織

- a. 入植農家に水管理の重要性を認識させ、取水施設から末端圃場施設に至る各段階に応じて責任と管理機能を分担する様な水管理組織を結成する事
- b. 組織を円滑に動かすために水管理の規範・制度を制定する事

#### 13) 用水量の決定

- a. 試験結果により苗代のシロカキ用水量、苗代平常用水量、本田シロカキ用水量、本田期別用水量を決定する事

#### 14) 年間水管理スケジュール

- a. 用水の合理的な配水を行うために年間かんがいスケジュールにより適正な管理・運営を行う事
- b. かんがいスケジュールは、無降雨を前提とした〈基本ルール〉、有効降雨を考慮した〈補正ルール〉、供給量が不足する非常事態における〈節水ルール〉の3種類を作成する事

### (4) 水管理マニュアルの作成

水管理マニュアルについては、水管理専門家が平成元年7月20日に帰国したこともあり、現地における基礎的調査・試験及び上記提案がなされたものの定量的にはまだ取りまとめられてはいない。ブロック 302全域 673haの入植農家に、特に用水ひっ迫が予想されるヤラ期（乾期）の水管理手法を移転・普及していくためには、本プロジェクトの残された期間内に我が国から水管理分野の短期専門家を派遣し、現地カウンターパートと共に現在までの調査・試験結果を整理すると共に入植農家の実情に合致した水管理マニュアルを完成させる事が必要である。

### 5-3-4 政府種子農場への助言

政府種子農場への技術的指導助言は以下の項目について実施された。

#### (1) 水稲栽培

- \* 種子農場の土壌調査：詳細な土壌調査が実施され、この結果を踏まえた好適土壌管理と施肥に関する指導・助言
- \* 移植栽培の奨励：優良種子生産では移植栽培は直播栽培に優ることが実証試験により明らかにされたことから、移植栽培の奨励
- \* 本田準備法：本田準備では、田面不均一が生育不揃いあるいは雑草繁

茂の原因であることから、均平作業の重要性について指導・助言

\*育苗技術：移植奨励の一環として機械移植が導入され、箱育苗技術の指導・助言

\*播種量と栽植密度：直播栽培では直播量は 100kg/ha を越えないこと、また移植時の栽植密度では極端な密植は避けるよう指導・助言

\*雑草、害虫防除：雑草防除では田面均平化、移植後の湛水の重要性、害虫防除では早期防除の重要性についての指導・助言

\*適期収穫と脱穀：優良種子生産では適期収穫は重要な技術項目であることから、適期収穫が可能な作付スケジュールの指導及び脱穀機使用についての指導・助言

## (2) 畑作栽培

\*種子農場の畑地有効利用：農場内畑地の有効利用のための石の除去、深耕、等高線栽培等の指導・助言

\*果樹類の導入：農場内の畑地にマンゴー、ココヤシ、パパイヤ等の果樹導入の指導・助言

## (3) 農業機械

\*修理、維持・管理：種子農場のスタッフに農業機械の修理法、維持・管理法の指導・助言

\*農業機械の操作：各種農業機械の正しい効率的な操作法の指導・助言

## (4) ポストハーベスト

\*脱穀方式の改善：慣行カマタ脱穀法に対する投込式脱穀機使用の優位性について指導・助言

## (5) 水管理

\*水配分と管理：分水工の支配面積と稲の生育時期に応じて分水工のゲート操作を行うよう助言

\*稲の品種の生育時期に応じた水田の水管理：  
稲の品種の生育時期に応じてかんがい用水を管理し、落水時期を決定するよう助言。

種子農場の一部で間断かんがいを展示し、消費水量の少なさと高収量を実証した。

#### 5-4 プロジェクトの管理運営体制

第3章で述べたとおり、本プロジェクトのスリランカ側の実施担当機関はマハヴェリ開発庁マハヴェリ経済局であり、R/Dにしたがって、マハヴェリ開発庁長官がプロジェクト実施運営上の総責任者、マハヴェリ経済局局长がプロジェクトの管理及び運営に関する責任者として、その任務を行って来た。

しかしながら、これまで述べてきたように、マハヴェリ開発計画の中での、本プロジェクトのような農業プロジェクトの重要性に対する認識がスリランカ側に不足している感がプロジェクトの途中でみられた。これが、本プロジェクトが（日本ではなく）スリランカのプロジェクトであるという認識の不足、そして、そこから導き出されるカウンターパート配置の不十分へとつながった事実は否定できない。

このことは、合同委員会の席上で、あるいは巡回指導や運営指導調査団の来訪時に、スリランカ側に対して再三改善するよう申し入れられてきた。予算、人員等の制約がある中で、スリランカ側としても、空席となっていた場長ポストに有能な職員をスカウトして配置する等できるだけ努力は行われた。

また、プロジェクト運営にかかわる諸問題を討議する場としてR/Dに規定されている合同委員会は、今回の評価調査を報告するために開かれた委員会を含め計7回開催されている。

#### 5-5 無償資金協力との関係

##### (1) 計画の概要

末端かんがいパイロット施設整備計画は米の二期作を基幹とした小農経営形態を導入し、システムC及び他のマハヴェリ河開発地域に対し農業開発計画の規範となるパイロット農場の建設を目的として、システムC・ゾーン3・ブロック302地区に日本国政府の無償資金協力にて国営農場及び入植者用農地の圃場整備を行ったものである。（E/N 締結：昭和57年12月16日、工期：昭和58年4月8日～昭和59年8月31日、詳細設計・施工管理：日本工営、施工：戸田建設）

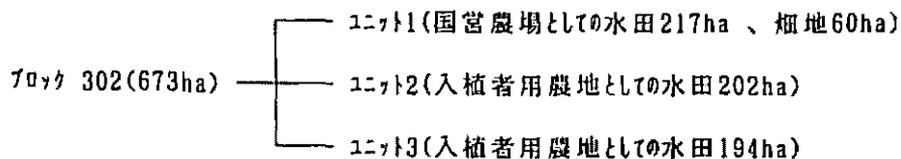
工事内容は次のとおりである。

\*かんがい水路の整備（支線水路 1.7km、派線水路19.4km、末端水路）

\*排水路の整備

\*農道の整備

\*圃場の整備



\*工事事務所の建設

なお、OECF円借款により、システムC・ゾーン3、4、5、6（システムCはゾーン1～6までである。）においてかんがい水路の整備が実施され、幹線水路については昭和63年10月完工、支線水路については平成元年10月時点で70%終了しており平成3年末完工予定である。

## (2) 計画段階と実施段階の相違

基本設計段階においてブロック 302地区の全てが入植者用農地として利用されるはずであったが、スリランカ政府の要請により施工段階においてユニット1の全面積 277haはスリランカ政府の直営農場としての運営が決定された。

また、同時期、やはりスリランカ政府の要請によりユニット1の一部60haは畑作試験用地として利用されることが決定された。その理由はマハヴェリ河開発計画全地域の開発完了後、米の生産量は需要を大きく上回ることが予想されるため、果樹を含む畑作の研究を行い、優良作物を一般農家に奨励し、将来は近隣諸国への輸出を図るためであった。

また、計画段階においてプロジェクト方式技術協力の実施は前提となっていなかったため、プロ技協開始後、モデルインフラ整備事業にて試験演示圃場（D/E Farm）23ha が再整備され、また、ライスプラントが建設された。

## (3) プロジェクト方式技術協力開始後における無償関連施設の利用状況

ユニット1のUpland Farm 60haはバナナ、大豆等の栽培を除いては現在あまり使用されていない。

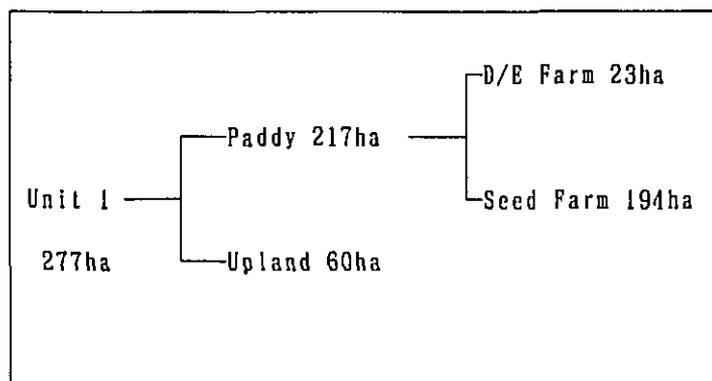
ユニット1のD/E Farmを除く政府種子農場 194haにおいては、土壌状況が良くないことから一部使用されていない所がある。

D/E Farmを除く政府種子農場 194ha中 100haについては、マハヴェリ経済局(MEA)の人員不足から農民に賃貸されている。

ブロック 302地区ユニット2及び3(396ha)については 396世帯全ての入植が完了している。

ユニット1内に建設された工事事務所は現在プロジェクト・センター(JICA 専門家・カウンターパート用執務室、会議室、実験室)として機能している。

注)



#### (4) 管理・運営上の問題点

現在、ブロック 302地区ユニット1にはMEAスタッフ27人が配置されているが、必要な時期に必要な人数を配置できないため、(3)でも述べたとおり政府種子農場の一部は農家に賃貸されている。

1ヘクタール当たり6~8プロットという小区画のため、また、土壌状態が良くないため、一部の農業機械については使用が困難なのではないかとの印象を受けた。

#### (5) その他

無償関連工事完了時点でコンサルタント(日本工営)により作成された水管理マニュアルはブロック 302地区の入植農民用に利用されるよう提言された経緯があるが、現在、OECF円借款によるシステムCプロジェクトに従事している同コンサルタント等によりシステムC全域に適用できる水管理マニュアルの作成が進められ

ている。このマニュアル作成にあたっては本プロジェクトの水管理専門家により収集されたデータが役立っている。

## 6. 結論及び勧告

### 6-1 結論

これまで個別の活動状況について述べてきたように、全般的に見て、本プロジェクトはR/D及びT S Iによって規定された計画に沿って活動が実施され、当初の目的はほぼ達成されたと判断する。水稲栽培、畑作栽培、農業機械、ポストハーベスト、及び水管理の各分野の専門家からカウンターパートへの技術移転も十分に実行された。同様に、政府種子農場に対する指導助言も実施された。しかし、政府種子農場の今後の運営については検討を要すると考えられる。

### 6-2 勧告

本プロジェクトはR/Dにしたがって、1990年2月10日をもって終了することになる。

しかしながら、これまでの成果を個別に検討してみると、タマネギ栽培及び採種技術を中心とした畑作に関しては、今後さらに技術を向上させ、その技術を普及に移すことによって、プロジェクトの成果として受益者の生活向上に資する段階に達するまで、今後も発展させていくことが必要である。

また、農業機械のカウンターパートは就任後日が浅いこともあり、十分に能力が向上しているとは言い難い。そのため、日本が供与した機材を維持管理していくために今後もカウンターパートに対する指導及び訓練が必要である。政府種子農場においても高品質種子を計画どおり生産するための機械化が望まれており、今後政府種子農場への農業機械分野における一層の指導助言が必要となってくる。

一方、今後機材を安定して使用していくため、精米プラントの日常管理プログラムの導入が緊要である。そして、プロジェクトをさらに発展させるためには、市場性及び経済性に重点をおいたポストハーベストに関する技術を開発することが高品質米生産、畑作物の導入の両分野で必要となる。

したがって、1990年2月10日のプロジェクト終了後もタマネギの技術をさらに発展、普及するための畑作分野、農業機械関係の人材育成と、政府種子農場への指導助言のための農業機械分野、この2分野について個別派遣による長期専門家の派遣が必要であると判断する。また、日本側が供与したプラントの維持、管理、補修は技術的に問題となる個所が多いので、プロジェクト終了後も2～3年間は毎年短期専門家を派遣

して指導に当らせる必要がある。さらに、終了後2～3年経た時点で、プロジェクトの自立発展を促すために本プロジェクトに対するアフターケア協力が必要と思われる。

### 6-3 留意すべき事項

本プロジェクトは、マハヴェリ開発計画27万haのうちのシステムCの23千haの農業経営のパイロットと位置付けられており、その意義は大きい。しかし、広大なマハヴェリ開発地域の中のプロジェクトサイトは、余りに小さく、心もとない。そのまま放っておけば、広大なマハヴェリの中にプロジェクトは飲み込まれてしまって、何も残らなくなる。このような背景の中であって、その本来の目的を達成するためには、時間をかけることと普及の組織を活用して、新技術、新知見の入植農家への浸透を図ることが必要である。

その意味で、一部の分野を除いて予定どおり、わが国の協力は終了するが、この協力の中で移転された技術確立の方法をスリランカ側のカウンターパートが引継ぎ、時間をかけて一層の成果を上げ、既存の普及組織に乗せ農家に普及すること、及び、2～3年毎に、わが国が本プロジェクトをアフターケアして、技術及び資金の面で自転の回転力を引き続き与えることが、本プロジェクトを広大なマハヴェリの中に埋没させないためにも必要である。

## 7. 教訓及び提言等

評価調査の3番目の目的として、調査結果を今後の協力計画策定やプロジェクト実行にフィードバックすることがあげられている。今回、本プロジェクトの評価を実施する事によって得られた教訓、及びそこから導かれる提言等について以下に取りまとめた。

### 7-1 計画策定に関するもの

5-1の項で記述したように、本技術協力プロジェクトは、その前段階で実施された当地域へのわが国の資金協力を成功に導くための技術的支援プロジェクトであり、両者の有機的連携の具体的案件としてモデルになるべき事例であろう。一方では、資金協力の尻ぬぐいを技術協力がやらせられたとの意見もあるが、スリランカ側からみればいずれも日本の協力であり、双方の協力が相俟ってマハヴェリ農業開発という一つの日本の農業開発協力が成功すると考えられる。

計画策定に関する第二の教訓は、計画の段階では一般に広め、大きめに相手の要請を受入れてしまいたがることについてである。具体的には本プロジェクトの場合においては、政府種子農場への技術的指導助言が入ったこと及び供与機材の規模、規格が、プロジェクトの立地条件、目的に比べ大きい傾向にあったことである。相手国とのプロジェクトの内容についての交渉時には、これはいつでも同じことであるが、イエスは言い易いが、ノーを言うのは非常に辛く、苦しい。また、相手側は、広め大きめに希望してくる。しかしながら、プロジェクトの効率性や、解り易さ、その後の運営経費等を考えた場合、プロジェクトの目的は小規模でシャープであることが望ましく、その内容も極力小さくまとまったものである必要がある。

第三に計画策定の段階から、継続的に当該プロジェクトを支援、バックアップする母体を想定し、計画策定時から協議し、協力に対する支援を取り付けておくことが、プロジェクト発足後当該プロジェクトの専門家のリクルートや技術的問題に対する助言を得るために大切である。

### 7-2 実施及び実施管理に関するもの

#### (1) 国内支援

本プロジェクトに派遣された長期専門家の国内での所属先は水管理の専門家を除いてJICAであった。JICAのプロジェクトには細かくみると各種の形態が見

られ、国内支援の関係で本プロジェクトと対比されるのが、国内のある試験研究機関や大学などが強力な支援機関として存在し、長期、短期の専門家のリクルート、研修員の研修受け入れ先の確保、派遣された専門家への技術的アドバイス等を組織的に行っているプロジェクトである。

この様なプロジェクトと本プロジェクトとを較べた場合、本プロジェクトに対する国内からの支援は、短期専門家の派遣実績などから推測して、国内に強力な支援組織を持つプロジェクトに対し、見劣りするように思われる。

JICAにはプロジェクトへの国内支援として国内委員会が設けられており、農業関係の国内委員会は平成元年度よりいくつかの国内委員会を統合して一つの委員会とし、その下に分科会を持つかたちに改組され、支援体制が強化された。この国内委員会は技術的事項に対する支援の比重が現在のところ大きいのが、今後機能を拡大し、上記の専門家のリクルート、研修員の研修受け入れ先の確保、専門家への技術的アドバイス、あるいは必要に応じて専門家の帰国後の身分・処遇等の検討を行い、専門家が安心して技術協力に従事できるような体制が確立されることが望まれる。

## (2) 巡回指導等の調査団派遣

プロジェクトの進捗管理を行っていく上で大きな節目となるのが調査団の派遣である。通常、調査団の調査項目にしたがって、実施の取りまとめ、問題点の抽出、今後の計画策定や、問題点の解決方法の検討などが行われるからである。また、合同委員会が開催されプロジェクト活動のみでなく管理運営に関することがらについても、相手側政府と協議を行うことができる。

その意味で、プロジェクト協力期間中に派遣される調査団の役割と任務を再認識する必要がある。また、調査団は毎年派遣されるのが理想的であるが、協力期間を5年間とした場合、特に後半に入る3年目あたりで中間評価的な調査を行い、プロジェクトの今後の方向性や、プロジェクト終了時の着地点を明確にして、プロジェクトの軌道修正の是非を検討するような調査を行うことを当初の計画段階で盛り込んでおくことも必要であろう。

## (3) 専門家の担当業務の兼務

本プロジェクトの場合、チームリーダーはポストハーベストの指導分野を、業務

調整員は畑作栽培の指導分野を兼務していた。チームリーダー及び業務調整員はその業務単独でもかなりの時間を割かれ、多忙となるのが一般的であるが、特にこのプロジェクトではプロジェクトサイトがマハヴェリ開発庁のある首都コロンボから200キロメートル以上離れ、移動には車で山道を約7時間も要すところに存在することから、管理運営の業務と技術指導の双方を両立させるにはかなりの苦労があったと推測される。

そのようなことを考えると、最低限、チームリーダーまたは業務調整員のどちらか一方は専属でその任務に専念できるような専門家の構成が望ましいと考えられる。

### 7-3 評価活動に関するもの

#### (1) 評価準備資料

一般に現在農業関係のプロジェクトで行われる評価調査の際には、プロジェクト側が評価調査用の資料を作成し、それをもとにして評価調査団がヒアリング等の調査を行うのが通常のやりかたである。そこで問題になるのがプロジェクト側の準備する資料に定型のフォーマットがないことである。今回の調査でも調査項目の入った調査実施方針に調査項目を具体的に説明したメモを付してプロジェクト側に資料作成をあらかじめ依頼したが、資料を作成する側にしてみれば、どのようなかたちでまとめればよいか迷うところがあったようだ。

評価項目は各プロジェクトで共通な部分があり、評価調査用資料の標準フォーマットを作成することは、①具体的な指示によって調査団側の意図した資料を確実に得られること、②資料を作成する側としても具体的な指示によって資料作成が容易になること、③標準化によって案件ごとの評価レベルのばらつきを少なくすることができること、④標準化によって準備作業が合理化されること、等の利点が考えられ、我々の反省を込めて、準備用資料の標準フォーマットの作成を提言する。

#### (2) 合同評価

相手国側との合同評価も評価調査の標準的な手法となっている。合同評価とする事によって、限られた調査期間内に相手国側と評価結果の内容を詰めなければならないわずらわしさは確かにあるが、技術「協力」プロジェクトである以上、双方の納得いく評価を合同で行うのがやはり正当な考え方であろう。

今回の調査ではスリランカ側からはマハヴェリ経済局の上部組織であるマハヴェリ開発庁のPlanning and Monitoring Unitからメンバーが選出され、スリランカ側にとっても「第三者」的な評価チームと合同で評価調査を行った。日本側、スリランカ側各評価チームの考え方や立場の違いは見られたが、双方が納得行くまで議論し、合意の上で合同評価報告書を作成していくことによって、実のある評価調査が行い得たと自負している。

### (3) 調査の具体的方式

本プロジェクトの協力課題は、高品質米の生産、畑作物の導入、水管理、政府種子農場に対する技術的指導助言の4つであり、実際の技術的専門分野は水稻栽培、畑作栽培、農業機械、ポストハーベスト、水管理の5分野である。5つの専門分野はポストハーベストを除いてそれぞれ複数の協力課題に対応しており、特に水管理は途中で整理されたとはいえ、協力課題でありながら他の協力課題の一分野を形成している。

評価調査にあたっては、専門家の派遣分野や長期活動実施計画が5つの技術的専門分野にしがっていることから、この分野にしがった評価調査を行うのが妥当とも思われた。しかし、プロジェクトの目的は、たとえば高品質米生産の場合、個々の技術でなく、栽培からポストハーベストまでの一貫した農業技術が対象と考えられるので、個々の技術的専門分野を統合することによって、4つの協力課題ごとにその活動状況を取りまとめた。

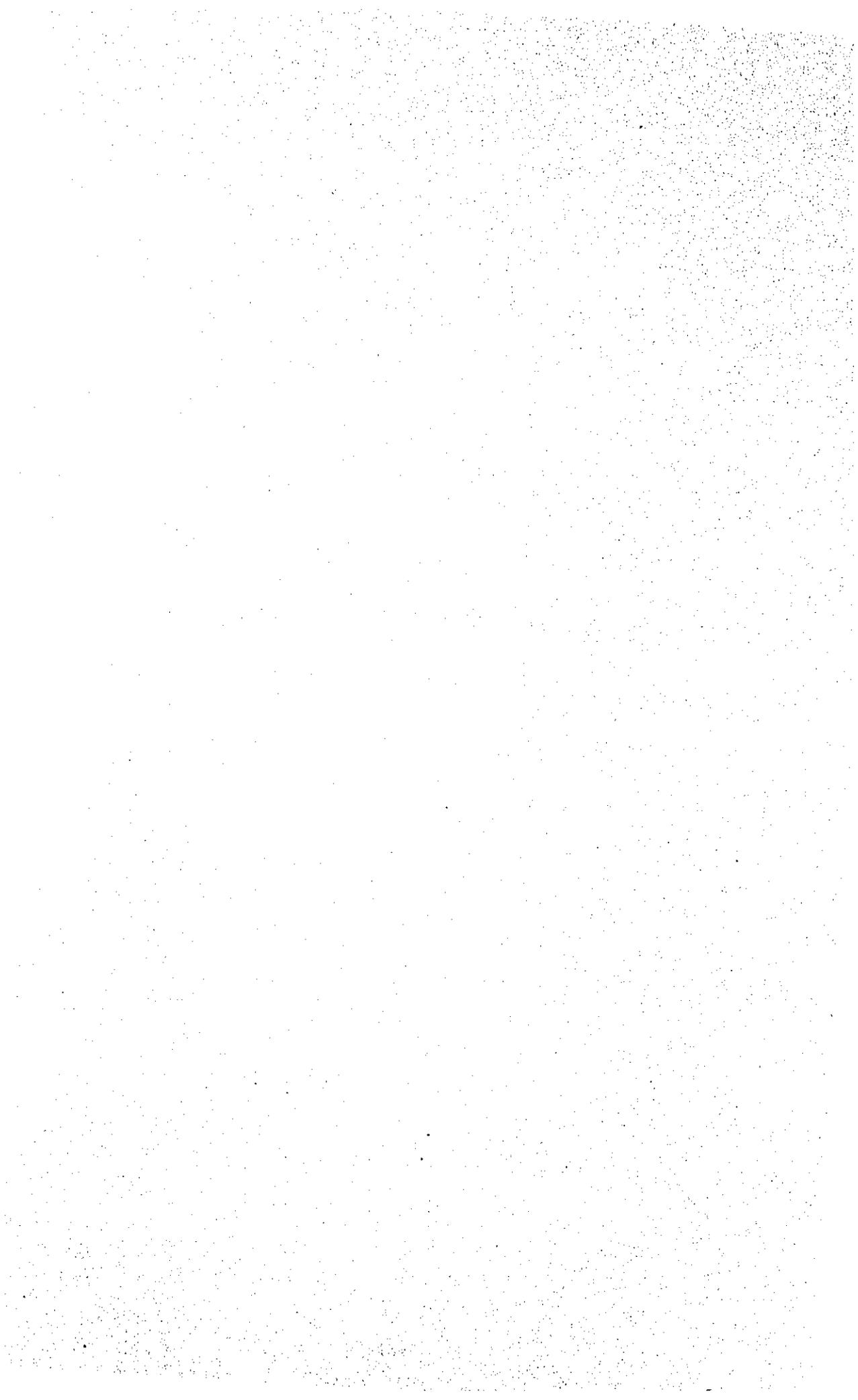
5つの技術的専門分野のレベルで個別に評価したほうが、確かに簡潔で整理された評価ができたかもしれない。ただ、評価調査の視点からこの問題を考えると、方法としてプロジェクト活動の要素を分解し個別の活動事項の評価から開始したとしても、最終的な判断基準は「そのプロジェクトが目指そうとしたものにどれだけ近づいているか」ということになると思う。

また、より具体的な評価調査の手法として、質問表による調査、本音を聞き出すための個別インタビューによるヒアリング調査等、今回は使用しなかった（質問表は無償資金協力にのみ使用）調査方式があり、各プロジェクトによって事情は異なると思うので、どの方式で調査を行うのが最も適しているのか、各方式の特徴を捉えて、個別に検討する必要があるだろう。



## 付 属 資 料

- ① 合同評価報告書
- ② 第7回合同委員会議事録
- ③ 英文供与機材リスト
- ④ 無償資金協力に関する質問表



① 合同評価報告書

NOTE OF UNDERSTANDING OF THE JOINT EVALUATION ON  
THE TECHNICAL COOPERATION FOR  
THE INTEGRATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT DEMONSTRATION PROJECT  
IN MAHAWELI AREA

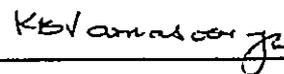
With less than three months left till the termination of cooperation period of the Integrated Agricultural Development Demonstration Project in Mahaweli Area (hereinafter referred to as "the Project") on February 10, 1990 as stated in the Record of Discussions, the Japanese Evaluation Team organized by the Japan International Cooperation Agency and headed by Mr. Yoshikiyo OHKAWA, visited the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka from September 24, 1989 to October 13, 1989 in order to conduct an overall review and evaluation of the Project together with the Sri Lankan Evaluation Team headed by Lt. Col. K.B. VARNASOORIYA.

As a result of discussions, both evaluation teams agreed to convey to their respective authorities the result of the evaluation referred to in the summary report of the joint evaluation on the technical cooperation for the Integrated Agricultural Development Demonstration Project in Mahaweli Area attached herewith.

Colombo, October 11, 1989



Mr. Yoshikiyo OHKAWA  
Leader  
Japanese Evaluation Team  
Japan International Cooperation  
Agency



Lt. Col. K.B. VARNASOORIYA  
Leader  
Sri Lankan Evaluation Team  
Mahaweli Authority of  
Sri Lanka

SUMMARY REPORT OF THE JOINT EVALUATION ON  
THE TECHNICAL COOPERATION FOR  
THE INTEGRATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT DEMONSTRATION PROJECT  
IN MAHAWELI AREA

1. Introduction

Based upon the Record of Discussions (hereinafter referred to as the R/D) signed on February 11, 1985, the Government of Japan and the Government of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka have been implementing the technical cooperation programme for the Integrated Agricultural Development Demonstration Project in Mahaweli Area for the past five years.

The Project aims at demonstrating a series of agricultural techniques and farming systems appropriate to the Mahaweli Area and thus contributing to the agricultural development and the increase of the farmers' income of the aforementioned Area.

To achieve these objectives, the Project had following major components:

- (1) To demonstrate a series of agricultural techniques from cultivation to post-harvest processing for production of high-quality rice;
- (2) To demonstrate the appropriate farming system including other crops to the local farmers in the Project Area;
- (3) To demonstrate better on-farm water management techniques for (1) and (2) above; and
- (4) To give technical advice to the Government Seed Farm in Unit 1 of the Block 302.

With the cooperation period about to reach termination, the Government of Japan and the Government of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka carried out a joint evaluation of the results on this Project.

2. Members of the Joint Evaluation Team

2.1 The Japanese Evaluation Team

1. Mr. Yoshikiyo Ohkawa (Leader)  
Director, Overseas Technical Cooperation Office,  
International Cooperation Division, Ministry of  
Agriculture, Forestry and Fisheries
2. Mr. Teruhisa Namba (Member)  
Technical Adviser, Agriculture, Forestry and  
Fisheries Planning and Survey Department, Japan  
International Cooperation Agency

3. Mr. Yuhji Yoshioka (Member)  
Irrigation Engineer, Overseas Cooperation Office,  
Design Division, Agriculture Structure Improvement  
Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and  
Fisheries
4. Mr. Kenichi Imai (Member)  
Staff, Planning Division, Grant Aid Project  
Management Department, Japan International  
Cooperation Agency
5. Mr. Yukihide Katsuta (Member)  
Staff, Development Planning Division, Agriculture,  
Forestry and Fisheries Planning and Survey  
Department, Japan International Cooperation Agency

## 2.2 The Sri Lankan Evaluation Team

1. Lt. Col. K.B. Varnasooriya (Leader)  
Director, Special Projects,  
Mahaweli Authority of Sri Lanka
2. Mr. Asoka Cooray (Member)  
Principal Engineer/Environmental Planner,  
Planning and Monitoring Unit,  
Mahaweli Authority of Sri Lanka
3. Mr. D.A. Meemeduma (Member)  
Economic & Financial Planner,  
Planning and Monitoring Unit,  
Mahaweli Authority of Sri Lanka
4. Mr. W.K.B. Elkaduwa (Member)  
Agriculture & Water Management Planner,  
Planning and Monitoring Unit,  
Mahaweli Authority of Sri Lanka

## 3. Objectives of the Evaluation

- (1) To make an overall review and evaluation of the results of the Project so far obtained since the beginning of the Project prior to the termination on February 10, 1990.
- (2) To recommend measures to be taken by the two Governments concerned after the end of the Project period.
- (3) To provide feedback of results for future cooperation project planning and implementation activities so that these future projects can be implemented more effectively.

#### 4. Items of the Evaluation Study

The evaluation studies were conducted by the Joint Evaluation Team, which consisted of the Japanese Team and the Sri Lankan Team, concerning the following items:

- 4.1 Input Support Activities
  - 4.1.1 Cooperation from Japan
  - 4.1.2 Measures taken by the Government of Sri Lanka
- 4.2 Activities of the Project
  - 4.2.1 Production of High-quality Rice
  - 4.2.2 Introduction of Other Crops
  - 4.2.3 Water Management
  - 4.2.4 Technical Advice to the Government (MASL) Seed Farm
- 4.3 Administration of the Project
- 4.4 Linkage between Grant Aid Programme and Technical Cooperation

#### 5. Results of the Evaluation

##### 5.1 Input Support Activities

##### 5.1.1 Cooperation from Japan

##### A. Dispatch of Japanese Experts

Six long-term Japanese experts and 15 short-term experts were dispatched in accordance with the field described in the Record of Discussions, and 5 more short-term experts are planned to be dispatched. The experts (long and short term) have contributed towards the achievement of the objectives of the Project. (See Appendix 1)

##### B. Provision of Machinery and Equipment

The total amount of machinery and equipment to be granted has a value of 446 million Yen from the beginning of the Project up to its termination.

<u>Japanese Fiscal Year</u>	<u>Amount of Money</u>
1985	204,182 thousand Yen
1986	41,578 thousand Yen
1987	101,406 thousand Yen
1988	65,476 thousand Yen
1989	33,641 thousand Yen (Plan)
<hr/>	
Total	446,283 thousand Yen

### C. Training of Sri Lankan Personnel in Japan

Twelve Sri Lankan personnel visited Japan for training or observation during the cooperation period. (See Appendix 2)

### D. Others

The consolidation of the Demonstration/Experiment Farm, which consists of 23 hectares, and the construction of the building for post-harvest plant were carried out as model infrastructure construction programme in Japanese fiscal year 1985, and amounting to 29 million Yen.

During the cooperation period, four missions were sent by JICA in order to assist in the smooth functioning of the Project.

## 5.1.2 Measures taken by the Government of Sri Lanka

### A. Provision of Land, Buildings and Facilities

The Government of Sri Lanka provided necessary land, buildings and facilities for the Project.

Some buildings and facilities were provided by the Japanese side, and handed over to the Sri Lankan side.

The Government of Sri Lanka prepared other buildings and facilities such as quarters, workshop, machinery pool, laboratory, electric control room, water supply system, fence etc.

### B. Appointment of Counterparts and Other Personnel

The total number of staff at the Demonstration/Experiment Farm is 14 as of September 1989, comprising of a Manager of the MASL Seed Farm and the Demonstration/Experiment Farm, 6 Agriculture Officers, 1 Mechanical Engineer and 6 others including a Field Assistant, a Tractor Operator, an Assistant Store Keeper and Drivers. The Project employs about 80 - 120 labourers including 4 Supervisors for the Demonstration/Experiment Farm.

### C. Expenditure

The expenditure covered by the Government of Sri Lanka is as follows ;

<u>YEAR</u>	<u>CAPITAL</u>	<u>RECURRENT</u>	<u>CLEARING CHARGE</u>
1985	2,749	806	4,286
1986	11,379	3,023	6,074
1987	35,720	6,190	4,766
1988	1,767	1,916	9,801
1989	1,604	1,956	7,355
<hr/>			
Total	53,219	13,891	32,283
		(thousand Rupees)	

Note : These figures are the sum of the expenditure of the D/E Farm and the MASL Seed Farm, but, about 60% of the expenditure was spent on the D/E Farm. Figures for 1989 show the expenditure until the end of August.

## 5.2 Activities of the Project

### 5.2.1 Production of High-Quality Rice

The production of high quality rice requires improved techniques from the sowing of paddy to the post-harvest processing. These practices involve agronomy, water management, use of machines and post harvest techniques.

The techniques required for production of high quality par-boiled rice and raw-rice may vary. Besides, the two types of processing methods. Considering these facts, it is clear that during the implementation of the project the identified techniques which are outlined under each section were aimed at production of high quality rice.

#### A. Establishment and Demonstration of Rice Cultivation Techniques in the Agronomy Section

##### (1) Survey of Existing Cultivation Practices in Farmer's Field and Collection of the Related Data

At the initial stage of the Project, collection of necessary data and opinion has exchanged with research organization, and performed the effective activity in agronomy.

##### (2) Examination of the Effects of Cultivation Techniques on Varieties used for Par-boiled Rice Production

To examine the cultivation techniques the following trials were conducted; adaptability trails for different varieties, effect of three basic elements of fertilizers on different varieties and trials with different nitrogen levels on direct seeded method of cultivation.

The results of the varietal adaptability trails, have indicated that most of the cultivated varieties in farmers' field yield above 5t/ha with normal cultivation practices without any problem.

The results of the three elements of fertilizer trial showed that the nitrogen fertilizer was very efficient in increasing the grain yield and also the phosphate fertilizer showed the same tendency. However, in the case of potassium there was no increase of grain yield.

The nitrogen application trials on direct seeded rice showed a positive correlation between the grain yield and the level of nitrogen application, but beyond 80 kg/ha of nitrogen, no effective yield increase was observed. The studies on seed rates used for direct seeding indicated that the probability of lodging increased sharply with increased seed rate. Therefore, it was observed that it is necessary to avoid dense seeding in order to produce high quality paddy and the more suitable method would be transplanting.

### (3) Investigation of the Effects of Cultivation Practices on Rice Varieties Grown for Raw-rice Production

The quality of rice is mainly governed by varietal characteristics. However, the breeding target in this country is the high yielding ability and therefore research findings about rice varieties producing quality raw-rice are very limited. The presently recommended varieties are mostly for the production of par-boiled rice and it is very difficult to obtain high quality raw-rice from them. Due to this reason, varietal selections and investigations of the cultivation techniques were aimed at the production of the raw-rice in the Project.

With the varietal selection trails, the following seven varieties suitable for raw-rice production have been selected; 85-2774, IS Bg 1, IS Bg 2, IS Bg 915, Bg 1165-1 Bg 1165-3 and Bg 1165-6.

The major trials included the verification trials on cultivation practices such as nitrogen and phosphate application trails, trials on effectiveness of plant protection and mechanical transplanting trials, were conducted.

According to the results of nitrogen and phosphate trials, around 80 kg/ha, of nitrogen level showed the highest effectiveness and yield increment but the effectiveness of phosphate was not noticeable, and the economical efficiency of potassium was low.

The data from plant protection trials have indicated some yield increment efficiency. However, this requires further studies since the chemicals are expensive.

The result of the mechanical transplanting trials showed a high efficiency of yield increase, reduction of lodging and raising of paddy grain quality when compared with the direct seeding method.

#### (4) The Techniques of High Quality Seed Production

At present, seed production comes from two sources. One is the seed farm and the other is the production in the farmers' field. From time to time, the project have given the various necessary advices and guidance to the seed farm.

#### (5) Demonstration of Developed and Improved Techniques

Various demonstrations such as mechanical transplanting raising seeding for transplanter, main field management methods, harvesting methods etc. have been carried out at the demonstration field.

### B. Establishment and Demonstration of Post-harvest Techniques

#### (1) Construction of the Rice Milling Plant

After the Project was started, various rice milling plants such as rice milling plant, seed cleaning plant, par-boiled rice plant, husk boiler plant, have been installed and the technical transfer progressed very favourably.

#### (2) Processing Techniques for Production of High Quality Par-boiled Rice

To establish the processing techniques, the following trails were conducted; removal of coloured and dehusked grains, control of bacteria in cool water soaking. Adoption of hot water soaking method, prevention of discolourization of grain, reduction of cracking percentage during the drying process. The establishment has been completed regarding above techniques and they were demonstrated from time to time.

#### (3) Processing Techniques for High Quality Raw-rice

According to the data obtained from the farmers' survey, the mixing of foreign matter is caused by the traditional threshing methods. Introduction of threshing machines to overcome this problem is indispensable.

The studies on drying methods of paddy for production of raw-rice revealed that the under shade drying method can reduce the cracking percentage. The optimum harvesting time to obtain a high head rice ration was found to be 22-23% of grain moisture content and it gave the highest milling ration. In the case of milling, the par-boiled rice

varieties for raw-rice production, a higher milling ration can be obtained by reducing the polishing process from two steps to one step.

#### (4) Cost of Production of Raw-rice and Par-boiled Rice

In the D/E farm, the cost of production of raw-rice and par-boiled rice including the cost of paddy is 8.30 and 9.40 Rs./kg respectively. With this production cost, the project is able to compete in the market where the price of raw-rice is 11.50 and par-boiled rice is 13.00 - 14.00 Rs./kg.

### C. Establishment and Demonstration of Mechanization of Rice Production

#### (1) Survey of Existing Farmer Level Mechanization of Rice Production

According to the data obtained from the farmers' survey, only a few farmers used tractors on hire for ploughing and threshing at 'Kamatha'. Threshing machines are also used but not very common in this area. Due to these reasons, the mechanization section prepared the targets to popularise harvesting and threshing machines in order to produce high quality rice.

#### (2) Method of Preparation of the Paddy Fields

The existing paddy plots are very narrow and the small plot sizes hinders the use of any mechanized ploughing.

#### (3) Possibilities of Mechanised Transplanting

According to the investigations with various transplanters manpower transplanter resulted economically better than the walking type transplanter. But the manpower transplanter seems to require a heavy labour work. It was clarified that the walking type transplanter can solve the problems of labour shortage and in addition it has economical advantages mentioned under agronomical studies.

#### (4) Harvesting and Threshing Techniques

Harvesting and threshing are very important operations in the production of high quality rice. The performances of reaper machines were studied and very high working efficiencies were obtained.

#### (5) Problems and Improvement Requirements in Introducing Mechanized Systems

To introduce mechanised systems to the seed farm improvements of narrow paddy plots will be required to achieve a higher working efficiency of machines. It may be indispensable to have further investigations in the view of economical and management aspects such as life span of machines in this area, establishment of utilization systems, repairing systems, training of machine operators and so on.

On the other hand, mechanisation at the farmer level require the grouping of farmers for machine utilization and establishing a credit system by a government body for easy purchase of machines by them.

#### 5.2.2. Introduction of Other Crops

The establishment of cultivation techniques for upland crops is dealt not only by the upland crop section but also by the water management and machinery divisions and these sections (irrigation, machinery) are also included.

When the Japanese planning and consultation team visited this Project in April 1986, they recommended onion as an important and a feasible crop. For this reason, upland crop section strongly took to the onion cultivation as well as the seed production of onion. In this chapter, the establishment and demonstration of onion cultivation and seed production techniques are included.

Furthermore, the upland crop section started investigations on other crops on trial basis.

#### A. Establishment and Demonstration of Seed Production and Cultivation Techniques of Big Onion

##### (1) Seed Production Techniques

##### 1) Low Temperature Treatment of Onion Bulbs for Bolting and Flowering

For bolting and flowering of onion, a low temperature treatment is required and in low land areas, the temperature does not fall enough for such a treatment. Therefore, Nuwara Eliya at altitude of 2000 m has been selected to obtain the required low temperature for onion bulb treatment.

According to the trials at Nuwara Eliya, satisfactory results of low temperature treatment for onion have been obtained. Also the treatment of low temperature in cold store rooms have shown satisfactory results. In anticipation of power failures and other troubles, a combination of both measures to produce low temperature treatment are used in practice at the product.

## 2) Promotion of the Percentage of Seed Ripening

Rains or high humidity conditions during the flowering and ripening periods cause non-pollination and outbreaks of diseases. To overcome this, a trial has been conducted with cultivation under vinyl roof and this method was very effective for obtaining a high pollination. For further improvements in pollination, hand pollination was practised with brushes and a 33% of seed setting ration and obtained by combining the two techniques.

## 3) Cultivation Techniques and Preservation of Seed Bulbs

The cultivation methods used in seed production do not vary from the normal cultivation practices, but during the flowering state, water and chemical sprays are applied in every 10 days.

The onion seed has an extremely short life under high temperature and humid conditions and therefore, they must be stored below 5 degrees centigrade for keeping a longer period. Due to the difficulties of maintaining such conditions, the seed harvesting period is adjusted to the seeding time in the farmers fields, so that, harvested seed could be distributed directly to the farmers.

## (2) Cultivation Techniques for High Yields

### 1) Raising Healthy Seedlings

The seedling quality is strongly influenced by the seed quality. The selection of seeds should be such that four grammes of seeds contains 1000 seeds in number.

### 2) Seed Rate and Sowing Method

A 50 sq. m. of seed bed with 500 g. of seeds for planting a 0.1 ha. of main field is the optimum density. Further, selection of high quality seedlings from this nursery for transplanting is the most effective method. The suitable sowing depth is 1-2 cm. and the germination and growth can be encouraged by setting a shade 1 m above the seed bed.

### 3) Seedling Quality

The seedling with optimum quality at transplanting time has 3-4 numbers of green leaves, more than 4mm of stem and weigh more than 4 g. per seedling, and such seedlings showed the most vigorous growth.

### 4) Fertilizer Application

The fertilizer recommendation is 10 kg. of nitrogen, 10 kg. of phosphate and 10 kg. of potassium per 0.1 ha. of main field. However, high phosphate contents resulted in higher yields.

## 5) Plant Protection

Some insects and diseases were observed during the cultivation season and the effective counter measures recommended were to encourage the ventilation to the plant community, spray of chemicals and use of well rotten compst.

## 6) Harvesting and Storage

The bulbs will be fully matured about 4 months after transplanting and the optimum harvesting time is when 70% of onion leaves have lodged. Harvested onion should be stored under well ventilated and shaded place for 2-3 days for drying and then they should be stored by hanging under a roof.

## B. Activities of the Machinery Section for Upland Crop Production

The utilization of machines on upland crop is not common at the farmer's land. Under these circumstances, machinery section has considered the development and improvement of tools for onion cultivation such as a hoe for transplanting of onion seedlings, marker for sowing seed beds, supressing roller for use after seeding the seed bed, and the introduction of hand pumps for horticulture fields. These improved and developed tools have already been distributed to the agricultural offices for trials.

### 5.2.3 Water Management

Objectives in water management were to measure the water requirements during the various stages of growth of the paddy plant. This was required in order to supply adequate amounts of irrigation water at the right time, especially uring critical periods in the Yala season. Another objective was to establish irrigation methods during Yala for the upland crop, Big Onions.

In order to establish these irrigation methods, the necessary investigations were carried out by the Japanese experts and their counterparts. These investigations were as follows.

- (1) The present condition of irrigation water control and the system of water management done by MEA and the farmers in order to grasp which was the best method for an adequate water supply.
- (2) Water requirements for the preparation of the paddy fields and during the irrigation period. Basic investigations like measurement of evapotranspiration, percolation losses, surface run off losses, canal conveyance losses, water requirements for the preparation of the paddy field, depth of water required

and effective rainfall. Practical investigations on the relationship of water requirements and yield for different irrigation methods as well as for shifting of cultivation period and for conservation of water were also carried out.

- (3) Methods of irrigating Big Onion during the Yala season, in order to ascertain the water requirements and irrigation interval.

Based on the investigations (1), (2) and (3) above, suggestions for water management were proposed. These suggestions would supply the daily water requirements while conserving and making water losses small. It would also deliver irrigation water to each paddy field in the most economical way with minimum labour.

A manual on water management has not yet been prepared. Hence it will be necessary to prepare a manual by a short-term expert and counterpart before the termination of this Project.

The investigations carried out during the 4 1/2 years could be used to establish a manual for the irrigation system. It is hoped that such a manual could be used in the future to cover System C entirely.

#### 5.2.4 Technical Advice to the MASL Seed Farm

##### A. Technology of Paddy Cultivation

Identification of a variety of paddy and developing suitable cultural practices has resulted in the production of a high quality paddy variety suitable for milling purposes.

The activities connected with paddy production were :

- (1) A Study of the Seed Farm Soil : Based on the detailed soil survey, advice was provided on suitable soil management methods and correct fertilizer use.
- (2) Encouragement of Transplanting : Encouragement of transplanting following the results of the experiments carried out, that showed transplanted fields produce better quality seeds than those produced by directly sowed fields. This was due to the less contamination by foreign matter, uniform maturity and prevention of lodging.
- (3) Preparation of Paddy Field : Advice on the importance of land levelling, as improper levelling is a cause of uneven growth of rice and weeds.
- (4) Techniques of Raising Seedlings: Advice on raising seedlings in seedling boxes for transplanter.

(5) Seed Rate and Planting Density: Advice on seed rate for direct sowing and transplanting, and proper spacing for transplanting.

(6) Control of Weeds and Pests: Advice on the importance of land levelling and flood irrigation in transplanted fields for the control of weeds and pests.

(7) Timely Harvesting and Threshing : Advice on the planting schedules and the operation of a threshing machine suitable for timely harvest, as this is an important factor in the production of high quality seeds.

#### B. Post Harvest

(1) Improvement of Threshing Method : The superiority of threshing by machines over the traditional KAMATHA method was demonstrated. This enabled the timely harvesting which permitted the correct moisture content being retained, less incorporation of foreign matter, less cracking at threshing and high germination rate.

#### C. Agricultural Machinery

(1) Repair and Maintenance : Advice on repair and maintenance of agricultural machinery to the staff of the seed farm.

(2) .Operation of Agricultural Machinery : Advice on the proper and efficient operation of the various agricultural machinery.

#### D. Upland Crop Cultivation

(1) Efficient Utilization of Upland in the Seed Farm : Advice on the removal of stones, deep tillage and contour farming in order to utilize the upland area most efficiently.

(2) Introduction of Fruits : Advice on the introduction of fruits such as mango, coconut, papaya etc.

#### E. Water Management

(1) Water Delivery and Management : Advice on the control of gates at each paddy turnout, depending on the common area and growth stage of the paddy.

(2) Water Management of Paddy Field according to the Different Growth Period of Paddy Plant : It was advised to manage the irrigation water and to decide the drainage period according to the different growth period of paddy plant. This was demonstrated in the seed farm by

intermittent irrigation, which resulted in reduced water consumption and a high yield.

### 5.3 Administration of the Project

The administration of the Project functioned on the lines laid down in the Record of Discussions.

- (1) The Director General of the Mahaweli Authority of Sri Lanka has overall responsibility for the implementation of the Project.
- (2) The Managing Director of Mahaweli Economic Agency (formerly, the Executive Director of the Agency) as the Head of the Project, is responsible to the Director General of the Mahaweli Authority for providing the administrative and managerial services connected with the implementation of the Project.
- (3) The Japanese Team Leader of the Project has provided technical and administrative support to the Head of the Project to facilitate the implementation and management of the Project.
- (4) The Japanese experts under the leadership of the Team Leader have provided technical advice and guidance in the speciality fields to the Sri Lankan counterparts and connected personnel to enable the fulfilment of project objectives.
- (5) To ensure the effective and successful implementation of the Project, the Joint Committee had held six review meetings as envisaged for in the project document and a final meeting is scheduled to be held to discuss the report.

#### 5.4 Linkage between Grant Aid Programme and Technical Cooperation

- A. The Construction and Provision of Facilities covered under the "Pilot Demonstration Farm in System C" of the Accelerated Mahaweli Programme, assisted by the Grant Aid Programme of the Japanese Government could be outlined as follows:

The purpose of establishing the Pilot Farm was that it would serve as a model for demonstration of development efforts in System C and Mahaweli areas in general. Block 302, consisting 673 ha. of net irrigable land in Zone 3 of System C was selected. Sri Lanka undertook the settling of farmer families, land clearing and the construction of the 3 minor reservoirs and buildings. The construction carried out by the grant aid programme of the Japanese Government is the following:

- \* Construction of the irrigation infrastructure (other than the 3 tanks),
- \* Construction of farm roads,
- \* Land levelling of the 673 ha. in conformity with the proposed model.

#### B. Changes in the Basic Design

The plan at the Basic Design stage envisaged that the whole of the area of Block 302 would be alienated to farmer families. Subsequently, the Sri Lankan Government decided that Unit 1 of Block 302 be developed as a Seed Production Farm. Again, when construction works were in progress, a strong request was made by the Sri Lankan Government to set aside 60 ha. of Unit 1 for the purpose of setting up an experimental farm for upland crops. This was incorporated.

- \* Again, during project implementation, a further change was incorporated into the model which is not in the Basic Design : In order to cater to the needs of an Experimental Demonstration Farm, additional land levelling for 23 ha. was undertaken and the required infrastructure for a model rice milling plant had to be accommodated.

#### C. Present Status of Facilities

The Upland Crop Farm in Unit 1 is yet undeveloped save the attempt at cultivating bananas and soyabean in parts of the land.

The Seed Production Farm in Unit 1 has patches of unutilized land which are left out due to the poor condition of the land.

In the Seed Production Farm, about 100 ha. have been leased to farmers because MEA is unable to cultivate the full extent of 194 ha. on account of staff shortages.

The settlement of the full complement of 396 farmer families in Units 2 and 3 of Block 302 which has a net irrigable area of 396 ha had been accomplished.

The office building which was built for purposes of facilitating site construction works is now utilized as the farm office and houses the farm laboratory as well, for which purpose an annex was constructed by the MEA.

#### D. Operations and Maintenance Problems

As mentioned above, the staff of MEA had not been made available timely. Such appointees need training. At present a staff of 27 is stationed at Unit 1. Because of the Staff shortage, a part of the Seed Farm is now leased to farmers.

Because of the small size of a plot, ( 6 to 8 plots per 1 ha) and the condition of soil, it is difficult to make use of some of the agricultural machinery.

#### E. Others

An Operations and Maintenance Manual on Water Management was prepared by the Japanese Consultant working at the time of completion of the construction works. This Manual should be used for the guidance of settlers in Block 302.

Data on on-farm water management has been collected by JICA experts assigned to the Project. The Japanese Consultant to be assigned to the System C Project under OECF loan who is to prepare a manual of water management for the whole of System C can now make use of this data.

### 6. Conclusion and Recommendation

- (1) In general the activities mentioned in the R/D and the Tentative Schedule of Implementation have been performed and the objectives of the Project have almost been achieved. In the areas of Cultivation, Agricultural Machinery, Water Management and Post-harvest, technology transfer from Japanese experts to the Sri Lankan counterparts has been satisfactor-

ily implemented. Likewise technical advice to the MASL Seed Farm in System 'C' has been provided but its sustainability has to be looked into.

- (2) The project will terminate on February, 1990 according to the R/D.
- (3) However, it is recognized that upland cropping techniques, specially applied techniques for farmer level on onion cultivation and onion seed production techniques have to be further elaborated and extension work carried out so that the ultimate beneficiaries, specially the farmers could profit from the results of the project effort.
- (4) It is also recognized that training of the counterpart on agricultural machinery is not well developed because of a shortage period after assignment, so he requires guidance and training to maintain the equipment in prime condition.
- (5) It is desired that seed production in the Seed Farm should be mechanized as far as possible to enable the large extent of the farm to produce the expected quantities of quality seed. Therefore further technical advice to the seed farm is needed in the area of Agricultural Machinery.
- (6) A regular programme of preventive maintenance must be introduced at the rice mill immediately.
- (7) The further development of Post-harvest technology with special emphasis on marketability and economic viability of techniques are required both in rice and upland crops.
- (8) For reasons given above at (3), (4) and (5), it is necessary that 2 long-term experts of Upland Crops and Agricultural Machinery are dispatched to the Demonstration/Experiment Farm even after the termination of the Project. Furthermore, After-care for this Project seems needed after 2-3 years of the termination of the Project.

## Appendix 1

LIST OF JAPANESE EXPERTSLong Term Experts

	<u>Name</u>	<u>Assignment</u>	<u>Duration</u>
1.	Mr. Haruhiko SAKAMOTO	Team Leader and Post Harvest	1.8.85 -12.2.90
2.	Mr. Toshio SHIBATA	Paddy Rice Cultivation	1.8.85-12.2.90
3.	Mr. Yoshikazu IMANISHI	Water Management	1.8.85-31.7.87
4.	Mr. Sataro YAZAWA	Coordinator and Upland Crop	1.8.85-31.7.89
5.	Mr. Tatsuji MURAI	Agricultural Machinery	20.8.86-20.2.90
6.	Mr. Kunihiro OKUDA	Water Management	21.7.87-20.7.89

Short Term Experts

	<u>Name</u>	<u>Assignment</u>	<u>Duration</u>
1.	Mr. Takao SATO	Agricultural Economy	1.8.85-31.8.85
2.	Mr. Hiroataka OCHI	Building Execution Management	9.9.85-22.12.85
3.	Mr. Hiroshi KASHIWANO	Field Execution Management	17.11.85-31.3.86
4.	Mr. Takao SATO	Agricultural Economy	30.1.86-28.7.86
5.	Mr. Katsuyoshi KOBAYASHI	Mechanical Engineer for Par-Boiled Plant	8.5.86-7.8.86
6.	Mr. Katsumi YAJIMA	Electrical Engineer for Par-Boiled Plant	10.7.86-7.8.86
7.	Mr. Katsuyoshi KOBAYASHI	Mechanical Engineer for Par-Boiled Plant	23.6.87-23.7.87
8.	Mr. Katsumi YAJIMA	Electrical Engineer for Par-Boiled Plant	23.6.87-23.7.87
9.	Mr. Toshimi Tsubono	Soil & Fertilizer	6.10.87-5.11.87
10.	Mr. Katsuyoshi KOBAYASHI	Mechanical Engineer for Par-Boiled Plant	2.6.88-15.9.88

	<u>Name</u>	<u>Assignment</u>	<u>Duration</u>
11.	Mr. Michio IKEDA	Boiler Engineer for Par-Boiled Plant	30.6.88-15.9.88
12.	Mr. Katsumi YAJIMA	Electrical Engineer for Par-Boiled Plant	14.7.88-15.8.88
13.	Mr. Singo YONEYAMA	Vegetable Pest & Diseases	2.8.88-23.8.88
14.	Mr. Makoto INABA	Project Management	15.4.89-27.4.89
15.	Mr. Toshimitsu IWASAKI	Coordinator and Upland Crop	6.7.89-12.2.90

## APPENDIX 2

LIST OF SRI LANKAN PERSONNEL TRAINED IN JAPAN

	<u>Name</u>	<u>Training Objectives</u>	<u>Duration</u>
1.	Mr. K.H.S. Gunatiraka	Observation	20.10.85-29.10.85
2.	Mr. D.J. Bandaragoda	Observation	20.10.85-29.10.85
3.	Mr. L.K. Devasiri	Agr. Observation	24.8.86-14.9.86
4.	Mr. J.S. Silva	Post Harvest	25.8.86-24.11.86
5.	Mr. P.V. Pathirana	Agr. Observation	14.10.87-31.10.87
6.	Mr. A.M. Sudubanda	Vegetable Growing and Seed Production	4.2.88-24.11.88
7.	Mr. W.G.J. Costa	Rice Cultivation	10.3.88-29.10.88
8.	Mr. G.W. Liyanage	Agr. Observation	11.10.88-28.10.88
9.	Mr. I.H. Dharmasekara	Water Management	5.2.89-25.11.89
10.	Mr. W.P.R.A. Weerawardhana	Vegetable Seed Production	5.2.89-25.11.89
11.	Mr. S.K. Lekamwasam	Machinery Observation	1.6.89-15.6.89
12.	Mr. W.I. Gunawardene	Agr. Observation	8.10.89-28.10.89

② 第7回合同委員会議事録

Ref: PC/C/1.6.23(C.iii)

MINUTES OF THE SEVENTH JOINT COMMITTEE MEETING  
OF TECHNICAL CO-OPERATION FOR THE INTEGRATED  
AGRICULTURAL DEVELOPMENT DEMONSTRATION PROJECT  
IN MAHAWELI AREAS HELD ON 11TH OCTOBER 1989

Present :-

JICA

Mr.Hideo Yasuki , JICA Sri Lanka Office  
Mr.Yoshio Kanzaki, Second Secretary, Embassy of Japan  
Mr.Toshito Yamashita, Staff, JICA Sri Lanka Office  
Mr.Teruhisa Namba, Technical Advisor, JICA  
Mr.Yohji Yoshioka, Ministry of Agriculture, Forestry & Fisheries  
Mr.Kenichi Imai, Staff, JICA, Tokyo  
Mr.Yukihide Kaisuta, Staff, JICA, Tokyo  
Mr.Tatsuji Murai, Farming Machinery  
Mr.Toshimitsu Iwasaki, Upland Crops/JICA  
Mr.Toshio Shibata, Agronomist/JICA  
Mr.Haruhiko Sakamoto, Team Leader/JICA  
Mr.Yoshikiyo Ohkawa, Evaluation Team Leader/Tokyo

MASL/MEA

Mr.K.H.S.Gunatilaka, Director-General, MASL  
Mr.C.H.de Saram, Secretary-General, MASL  
Mr.P.T.Senaratne, Dy. Secretary-General, MASL  
Mr.K.B.Varnasooriya, Director/Special Projects, MASL  
Mr.Jayantha Jayewardene, Managing Director, MEA  
Col. P.V.Pathirana, Resident Project Manager, System-C, MEA  
Mr.G.W.Liyanage, Senior Agronomist, MEA  
Mr.H.B.Basnayake, Farm Manager, System-C, MEA  
Mr.T.P.Ranasinghe, Director-System'C', MECA  
Mr.Asoka Cooray, Principle Engin. & Environ. Planner, PMU/MASL  
Mr.D.A.Meemeduma, Economic Statistical Planner, PMU  
Mr.W.K.B.Elkaduwa, Agric. & Water Management Planner, PMU  
Mr.L.P.Perera, Project Co-ordinator-System'C' & Secretary /  
Joint Committee of Technical Co-operation - Seed & Demonstration  
Farm, System-C.

## Director-General

The Director-General in his welcome address thanked the Japanese Experts, the Members and Counterpart Members of the Evaluation Mission for being able to evaluate the Project performance which was in operation for the last 4 1/2 years and also for making arrangements to present a joint comprehensive report within a very short time amidst several constraints. As it has been arranged to present and sign the Evaluation Mission Report during the course of this discussion, he stated that he would like to reserve his comments for the discussion stage.

## Mr.H.Sakamoto, Team Leader/JICA

Mr. H. Sakamoto said that in representing the Japanese Team, he would like to say a few words about their activity in the Project. One of the substantial components of the Project, the programme of demonstration and experiment has been put into effect in the Project after the situation returned to normalcy - around one month ago.

Project activities mentioned in the Record of Discussion and the Tentative Schedule of Implementation have been performed and the target of activities have almost been achieved. However, it is found that more applied techniques for farmers level on the Onion Seed production and cultivation under the upland field crop area has been left unsolved.

Also, the training of the Counterpart on Agro-Machinery is not well developed because of a shortage period after assignment and delay in arrival of the machinery for utilization of the experiment and demonstration in the site, so he requires guidance and training to maintain the equipment in the best condition. Therefore, continuing implementation on these areas after termination of the project should be taken into consideration.

Achievement of the programme for post-harvest, such as installation of the Grading Machine and Powder Mill, and training of operation of these machines will be done until the termination of the project. Three Short-term Experts for installation and maintenance of the machine will be leaving Japan soon. In addition, a regular maintenance on the Rice Plant including Husk Boiler must be done annually by short-term Experts during a certain period after termination of the project.

Two short-term Experts, such as, Water Management and Pest Control for cultivation will be coming to Sri Lanka shortly.

Mr.Sakamoto added that this may be the Final Joint Committee Meeting, and would like to thank those present for their understanding and support in the past and requests their help in the future as well.

## Matters arising out of the Minutes of the Previous Meeting held on 24th April 1989

All decisions taken at this meeting have been successfully implemented, except for the registration of the Boiler. Project Co-ordinator, System-C informed that arrangements are being made to obtain the services of the Boiler Inspector through the Department of Labour for this purpose.

Contd.

## Presentation of the Review Mission Report

Mr. Yoshikiyo Ohkawa, Evaluation Team Leader/Tokyo, in presenting the report thanked the Director-General, the Managing Director and staff both at Head-Office and the Project for having given them maximum support by providing all information, facilities like accommodation etc. to comfortably carry out their work. He also thanked the local Counterpart Evaluation Team Leader and Members for helping them and directing them in preparing a comprehensive Evaluation Report within a very short period of time, covering all aspects of the Project. Most of the data and information regarding activities carried out in the Demonstration Farm together with the Rice Mill complex, he said, were obtained by interviewing and discussion the subject matters with the respective JICA Experts and their local Counterparts.

He also said that the Team visited the Demonstration Farm and inspected the B.Onion crop that is being cultivated by the farmers, and on the spot field assessment was made.

The Resident Project Manager-System 'C' and the Project Co-ordinator-System 'C' who participated in a series of discussions held at MEA Head Office and the Project were of great help for co-ordinating and supplying information in this regard.

The Team Leader discussed the following conclusions made by the Evaluation Team.

### Conclusion and the Future

Now that the Project is nearing completion, it is necessary to look at the consolidation of results and the sustenance of programmes that have been found to be successful.

Considerable progress has been achieved in meeting the primary objectives of the project, despite the unsettled conditions that prevails in the area and noticeable results have been produced in the Demonstration & Experimental Farm of 23 ha. and in the production techniques of high quality rice.

The benefits of the present achievements need to be extended to the farmers.

It has been amply demonstrated that big-onion seed production can successfully be done under a closely monitored programme in the Demonstration & Experimental Farm. There is yet more work needed.

(a) Improvement in seed setting the present stage of technology has given a yield of 100 kg. of seed per ha. In India, the production is around 500 kg. per ha. (slightly more than 1/5 the yeild). The technology has to be perfected.

(b) Though the viability of seed production has been demonstrated, there is yet no commercial production. The acid test of the success of the programme is contingent on the wide spread application in producing seed at least to meet the requirements of the Mahaweli areas. Further assistance in developing commercial seed production will be a much needed contribution from technical assistance. Probably, the approach to commercial cultivation is best done through private sector collaboration between reputed established seed companies and local entrepreneurs.

The present project is mainly demonstrative, but it is necessary to provide a mechanism whereby the efforts so far experienced and the results obtained are translated into action programmes for commercialising the products.

Technical Assistance in developing viable marketing strategies would be regarded as a logical development of the current efforts of the project objectives. A number of issues need to be addressed.

Seed Farm Development - In acreage, the Seed Farm is 217-ha. The land area has been developed as early as 1984 but not put to optimum use. So far, the Seed Farm has not lives upto its expectations - greater guidance is necessary if this large extent is to develop into a self-financing establishment.

An independent economic analysis of the farm must be carried out to determine the direction in which it should be developed. More investment in the way of infrastructure would be required to make it viable.

Large farms require machinery while most of the equipment is presently concentrated in the Demonstration & Experiment Farm and make available to the Seed Farm, the arrangement is not altogether satisfactory. The farm must have certain equipment that would be used exclusively for farm activities. Such machinery as the combined harvesters should not be transferred to the farm without assessing its viability for regular field operations (It will always appear in the books - as an asset but without much contribution to the project).

Research on quality rice production has yielded positive results - machinery has been installed and in working order. The long term strategy appears to be the sustenance of the plant in a viable condition. There is yet work to be done to determine the quantity of rice to be produced, the type of rice to be milled, the procurement of paddy and marketing the finished product at competitive prices.

The present research finds have yielded positive results in two products only - namely the rice variety suitable for milling and seed onions. The Demonstration & Experimental Farm should be in a position to develop a wider basket of crops that have economic possibilities in the project areas. Continuous research is necessary if the objective is to develop economically viable upland crops. Research will also be essential to find solutions to the various problems that may occur in extending research findings onto the small farms; particularly in the areas of pest and disease - storage and distribution.

The areas of further activity above mentioned justifies an extension of the present project or more, appropriately lead to a new project.

The above matters were discussed at length.

Contd.

The Director-General indicated that the Project would be completed by end-February 1990, and we should now formulate a plan for the continuation of this Project. In this regard, he requested that discussions be held with the Director/Agriculture and other relevant officers of MEA & MASL to formulate a work plan. He stressed the importance of growing high quality Rice and diversification of other field crops not only a demonstration for purpose, but also to familiarise the above aspects of cultivation among the Mahaweli farmers on a commercial basis. The post-harvest technology also, he said, is very important, as at present post-harvest losses in general is in the range of 20%.

The Team Leader of the JICA Mission in answering the Director-General regarding the future arrangements, said that the terms and reference of this Mission is limited, and that he would like to mention that two long-term Experts of Upland Crops and Agricultural Machinery be despatched to the Demonstration & Experimental Farm even after the termination of the Project. The After Care Co-operation of Japan for this Project will become necessary when it is 2-3 years old after the termination of the project.

The Director-General was very keen to develop and prepare a comprehensive note in the form of a Booklet in Sinhala to be made available to the farmers of System-C, giving the various new Agricultural technologies in respect of paddy and other field crops which the Demonstration Farm so far developed. This book should be prepared in a simple manner with diagrams and pictures, etc., so that the farmers could understand and assimilate the subject matter without difficulty.

He also said that we produce a video film depicting the various activities the Japanese Demonstration Farm has carried out, including the post-harvest technology.

A Committee comprising of the following members were appointed for this purpose :-

Mr.J.Jayewardene, Managing Director, MEA  
Mr.G.W.Liyanage, Senior Agronomist, MEA  
Mr.H.B.Basnayake, Farm Manager, MEA  
Mr.H.Sakamoto-Team Leader, JICA  
Mr.T.Shibata-Agronomist, JICA

#### Handing over of the JICA Demonstration & Experimental Farm to the Sri Lanka Government

JICA Mission Leader requested the Director-General to make formal arrangements to take over the MEA-JICA Demonstration & Seed Farm from the Japanese Government. In this regard, it was agreed that a Committee comprising of the following be appointed to make the necessary preparations for this purpose. The date, time and venue to be decided upon later.

The Chairman thanked all participants, and the seventh Meeting of the Joint Committee was adjourned.

  
L.P. Perera  
Project Co-ordinator-System 'C'  
& Secretary; to the Joint Committee of  
Technical Co-operation - IADDP -

SUMMARY OF DECISION

ACTION TO BE TAKEN BY

- |   |  |
|---|--|
| 1. A Committee comprising of the Senior Agronomist, Counterpart Officers / JICA and Counterpart Officers of the Evaluation Team, Dy. Director-Research & Extension or their Representative to submit proposals for the future of the Demonstration & Seed Farm in System-C. | Senior Agronomist<br>Project Co-ordinator-C  |
| 2. Registration of Boiler   | Project Co-ordinator-C   |
| 3. Preparation of Booklet giving the activities carried out by JICA Demonstration & Seed Farm, for the benefit of Settlers.   | Mr.H.Sakamoto-Team Leader / JICA<br>Mr.G.W.Liyanage, Senior<br>Agronomist.   |
| 4. Preparation of a video film to be used for extension purposes of the JICA Farm.  | Mr.J.Jayewardena, Managing<br>Director, MEA<br>Mr.G.W.Liyanage, Senior<br>Agronomist<br><br>Director / Mahaweli Centre<br>Mr.H.Sakamoto-Team Leader / JICA |

Office of the Mahaweli Economic Agency,  
Colombo.  
19th October 1989

LPP/db

## ③ 英文供与機材リスト

LIST OF TECHNICAL COOPERATION EQUIPMENT  
(Equipment above 10,000 yen)

No.	Name of Equipment	Qty.	Price	Cond.	Place
Fiscal 1985					
1	Mitsubishi Delika Stationewagon Long DX Hihg Roof Diesel 2300	1	1,843,000	A	P/S
2	Electric typewriter with trans Olivetti ET-111	1	195,000	D	O
3	Type stand	1	23,000	A	O
4	Hand typewriter Olivetti MS98-131	2	130,000	A	O
5	Failing cabinet B4/4	5	50,000	A	O
6	Steel cabinet	5	39,000	A	O
7	White board 900 x 1200mm	4	54,000	A	O
8	White board 900 x 1800mm	1	65,000	A	O
9	Calculater	5	11,000	A	O
10	Z-light(Fluorescent lamp 20W)	5	13,000	C	O
11	Disel generator with standard tool set DCA-12SSY	1	1,600,000	A	O
12	Electric rolling shutter 3600 x 4600mm	1	600,000	A	M
13	Electric rolling shutter 5200 x 4600mm	3	700,000	A	M
14	Toyota land cruiser S/Wagon	2	2,450,000	A	P/S
15	Honda motorcycle H-100S	5	262,000	A	P/S
16	Helmet Full-face type S-20	5	11,000	A	P/S
17	Hitachi room air conditioner RA-2181C	1	265,000	A	O
18	Electric refrigerator 140 L.	1	220,000	A	O
19	Electric rotary hammer drill	1	114,000	A	W
20	Electric angle grinder 150mm	1	42,000	A	W
21	Arc welding set AT-SS5	1	160,000	A	W
22	Oxy/Acetylene weldung and cutting set	1	119,000	A	W
23	Mechanical tool set CU-305	1	59,000	A	W
24	Blacksmith hammer set 7pcs set	1	34,000	A	W
25	Chain block 1 ton	1	21,000	A	W
26	Hydrauric garage jack 10 ton	1	150,000	A	W
27	Hydrauric garage jack 5 ton	1	150,000	A	W
28	Wheel dolly TD-4	2	208,000	A	W
29	Bench vice UV-75 Round type	2	29,000	A	W
30	2 Jaw puller 200m	1	35,000	A	W
31	3 Jaw puller 200m	1	35,000	A	W
32	Air compressor Hitachi	1	270,000	A	W
33	Type infflator with pressure gauge AT-300	1	142,800	A	W
34	Tube valcanaizer with transmission.	1	83,000	A	W
35	Tyre removing tools T-4	1	43,500	A	W
36	Vernier caliper 300m	1	17,000	A	W
37	Grease bucket pump SK77	2	115,000	A	W
38	Hand operated drum pump	1	17,000	A	W
39	Portable lubricator 880-267	1	270,000	A	W
40	Oil drain pan 880-264	1	100,000	A	W

No.	Name of Equipment	Qty.	Price	Cond.	Place
41	Electric wood working tool set	1	69,000	A	W
42	Personal computer				
	PC-8801 Mark 11 SR 30	1	258,800	A	O
	Display PC-KD851	1	158,000	C	O
	Printer PC-PR201H	1	288,000	C	O
43	Soft ware set	14	542,000	A	O
44	Grain sieve set Round type	1	34,000	A	L
45	Grain sieve set Soybeen type	1	153,740	A	L
46	Gronometer	2	16,000	A	L
47	Reaping area detyerminater	3	60,500	A	L
48	Quadrate sampling thresher	1	165,000	A	P
49	Quadrate sampling thresher	1	297,000	A	P
50	Testing huller	1	536,000	A	P
51	Testing pearler	1	206,000	A	P
52	Soil moisture meter	1	85,800	A	L
53	Soil sieve set	1	16,000	A	L
54	Soil & plant nutrient tester	1	74,000	A	L
55	Canvas (sheet) 2 x 2m	30	10,200		G/S
56	Canvas (sheet) 6 x 6m	5	75,000		G/S
57	Counter beam scale 1 kg	1	30,000		L
58	Counter beam scale 2 kg	1	31,000	A	L
59	Platform counter scale 20 kg	1	55,000	A	L
60	Platform counter scale 100 kg	1	48,500	A	L
61	Drying oven mechanical convection	1	315,000	A	L
62	Mechanical analysis stirrer	1	90,000		L
63	Soil sampler	1	69,000	A	L
64	Soil actual volumemeter	1	450,000	A	L
65	Electric Top-pan balance	1	250,000	A	L
66	Hydrometer	2	10,000	A	L
67	Hydrometer jar	5	10,000		L
68	Soil analysis sieve set	1	75,000	A	L
69	Water permeability test apparatus	1	420,000	A	L
70	Falling head permability apparatus	1	220,000	A	L
71	Desicator	2	47,000	A	L
72	Chemical Storage case	2	253,000	A	L
73	One-touch hi-still MFZ-3777	1	710,000	A	L
74	Iron-exchange & distilling pH meter	1	60,500		L
75	Microscorpe MSZ-6	1	220,000	A	U
76	Desicator	4	47,000	A	L
77	Germinater	5	16,500	A	L
78	Grain moisture tester Ricetor-L	1	52,000	A	L
79	Infrared moisture tester F-1A	1	110,000	A	L
80	Transformer IN 240V OUT 100V	1	25,600	A	O
81	Thermostatic germinater TG-10	1	320,000	A	L

No.	Name of Equipment	Qty.	Price	Cond.	Place
82	Grain shape tester	7	13,000	A	L
83	Double beam scale	2	25,000	A	L
84	Filling hopper & measure for grain	1	88,000	A	L
85	Quadrate sampling winnower	1	275,000	A	P
86	Magnifying viewgraph AC 240 V	1	40,000		O
87	Assman psychrometer MFG-220501	1	50,000	A	O
88	Eslon tape 50 m	1	12,000	C	O
89	Soil tensiometer 20 cm Terada	7	14,000		W/M
90	Soil tensiometer 40 cm Terada	7	16,000		W/M
91	Soil tensiometer 20 cm	3	13,500		W/M
92	Soil tensiometer 40 cm	3	13,500		w/M
93	Cylindrical intake rate meter	1	204,000		W/M
94	Paddy field record depth tester	3	161,000		W/M
95	Reducing water level measuring system	6	100,000		W/M
96	Hook gauge	6	28,000		W/M
97	Rapid leakage capacity tester	2	90,000		O
98	Current meter MFG-82528	1	230,000		O
99	Water level recorder Richard type	2	63,000		O
100	Water flow measuring apparatus 0-30 S/N 85044,85045	2	200,000		W/M
101	Water flow measuring apparatus 0-10 S/N 85042,85043	2	170,000		W/M
102	Thermograph S/NO 16195	1	60,000	A	O
103	Tipping bucket rain gauge	1	120,000	A	O
104	Max.-Min. thermometer	1	16,000	A	W/M
105	Evaporation gauge	1	35,000	A	W/M
106	L-tube earth thermometer	1	14,900	A	W/M
107	Contact anemometer counter & recorder	1	146,000	A	W/M
108	Iseki tractor TL25011FU	2	1,127,500	A	W
109	Drive harrow GA2200B	2	242,000	A	W
110	Broadcaster GS261	2	110,000	A	W
111	Gage wheel 12.4-24	2	65,000	A	w
112	Dump trailer W/Hyg. DK8D	2	434,000	A	W
113	Iseki power tiller KA750B	3	363,000	2-A, 1-B	W
114	Wheel 4F75-8 KA750B	3	22,000	A	W
115	Lime sower DL100H KA750B	2	106,000	A	W
116	Leveler SCL930 KA750B	3	18,000	A	W
117	Trailer DZ-2BE 0.5 Ton	3	120,000	A	W
118	Field bridge 50-C12	5	143,000	A	P/S
119	Iseki rice transplanter PX400-90	1	257,000	A	W
120	Power sprayer CSE-215K	1	105,000		W
121	Knapsack sprayer MD-40DX	10	45,000		G/S
122	Hand sprayer SK-85	2	18,000		L
123	Hand mower	10	10,000		G/S

No.	Name of Equipment	Qty.	Price	Cond.	Place
124	Iseki binder RL50	1	253,000	A	W
125	Iseki thresher D710S	2	225,000	A	W
126	Hand thresher (Paddle)	2	75,000	A	P
127	Winnower ST-1	7	23,000	A	P
128	Centrifugal pump QP-30	2	242,000		
129	Bush cutter IC40A1K	1	30,000	A	W
130	Hino truck with crane KM505	1	4,000,000	A	W
131	Incubater MIR-251	2	448,000	A, C	L
132	Copy machine Richo FT4085	1	978,000	A	O
133	Plateform scale	1	140,000	A	M
134	Receiving hopper	1	570,000	A	M
135	Bucket elevater	1	900,000	A	M
136	Pre-cleaner	1	3,200,000	A	M
137	Bucket elevater	1	1,220,000	A	M
138	Dryer	2	4,740,000	A	M
139	Bucket elevater	1	1,070,000	A	M
140	Bucket elevater	1	1,230,000	A	M
141	Storage tank	4	1,950,000	A	M
142	Belt conveyor	1	400,000	A	M
143	Bucket elevater	1	510,000	A	M
144	Seed cleaner	1	4,500,000	A	M
145	Bucket elevater	1	340,000	A	M
146	Uni-flow separater	1	2,570,000	A	M
147	Bucket elevater	1	700,000	A	M
148	Recervor tank	1	590,000	A	M
149	Weighing machine	1	480,000	A	M
150	Sewing machine	1	950,000	A	M
151	Receiving hopper	1	570,000	A	M
152	Bucket elevater	1	860,000	A	M
153	Bucket elevater	1	560,000	A	M
154	Paddy cleaner with stoner	1	2,300,000	A	M
155	Bucket elevater	1	550,000	A	M
156	Paddy ehsker and separator	1	2,520,000	A	M
157	Bucket elevater	1	390,000	A	M
158	Whitening machine	1	3,800,000	A	M
159	Stoner	1	800,000	A	M
160	Bucket elevater	1	300,000	A	M
161	Rice polisher	1	3,330,000	A	M
162	Bucket elevater	1	350,000	A	M
163	Rotary shifter	1	2,560,000	A	M
164	Bucket elevater	1	500,000	A	M
165	Reservor tank	1	590,000	A	M
166	Weighing and packing machine	1	1,220,000	A	M
167	Husk equipment	1	4,210,000	A	M

No.	Name of Equipment	Qty.	Price	Cond.	Place
168	Dust collection equipment	1	4,200,000	A	M
169	Distributing panel	1	2,350,000	A	M
170	Control panel	1	2,200,000	A	M
171	Control panel	1	2,000,000	A	M
172	Control panel	1	2,500,000	A	M
173	Moisture tester	1	80,000	A	M
174	Moisture tester	1	40,000	A	M
175	Diesel generator	1	2,550,000	A	M
176	Air compressor	1	210,000	A	M
177	Vacuum cleaner	1	580,000	A	M
178	Cylinder	2	195,000	A	M
179	Cylinder	5	480,000	A	M
Fiscal 1986					
180	Pipe house materials set	1	1,350,000	A	U
181	Caterpillar tractor	1	7,895,155	A	W
182	Kubota tractor HP 55.5 4WD	1	3,550,000	A	W
183	Drive hallow Matsuyama HE-3600 BA 3592mm	1	665,000	A	W
184	Paddy wheel	1	157,000	A	W
185	Trailer DK-10A 2 ton	1	685,000	A	W
186	Rear grader Star MRG2400	1	206,000	A	W
187	Ridger Star MRD3B	2	185,000	A	W
188	Rotary cutter Star MRC150C	2	661,000	A	W
189	Power plow Sasaki SH-245D 24X5	1	460,000	A	W
190	Power plow Sasaki SH-246D 24X5	1	560,000	A	W
191	Direct seeding machine Yanmer ARP4-TR6	1	1,188,750	A	W
192	Combine Kubota RX2750 26HP	1	4,397,000	A	W
193	Rice transplanter Kubota SI-600HD 4WD	1	1,397,000	A	W
194	Seeding machine Kubota 3R-30REN	1	197,000	A	W
195	Water tank Kubota K-10 1,000L	2	51,000	A	P
196	Germinate trailar Kubota KB-180C	5	70,000	A	P
197	Rotary seeder Kubota TS501	1	280,000	A	W
198	Threshing machine Kubota MD-700	3	266,000	A	W
199	Engine Kubota GS-280	3	70,000	A	W
200	Power tiller Kubota TD502R 5HP	2	504,000	A	W
201	Trailer Sano 500kg	1	140,000	A	W
202	Ridger No.4 92220-7011	1	12,875	A	W
203	Vinyl mulcher 92280-3003-1	1	37,000	A	W
204	Vinyl mulcher 92059-50110	1	10,000	A	W
205	Hand seeder Taki TP-2	1	26,000	A	W
206	Land leveler Sukigara TL-MB	2	150,000	A	W
207	Power sprayer Murayama MS253ECCR 19	2	207,000	A	W
208	Back pack hand sprayer Maruyama MH-17D	8	21,875		G/S
209	Reaper Kubota AR120 3.4HP	3	450,000	A	W

No.	Name of Equipment	Qty.	Price	Cond.	Place
210	Pipe house materials set	1	1,458,050	A	U
211	Monocycle	10	15,000		P
212	Tank 200L	5	12,500	A	G/S
213	Watering can	5	10,000		G/S
214	Bench drill	1	258,000	A	W
215	Bench grinder	1	145,000	A	W
216	Torque wrench	1	13,000	A	W
217	Screw plate set	1	22,800	A	W
218	Chain block	1	33,800	A	W
219	Garage jack	1	130,000	A	W
220	Hydraulic jack	1	61,300	A	W
221	Oil drain	1	204,000	A	W
222	Pipe wrench	1	61,500	A	W
223	Vise	2	127,360	A	W
224	Surface plate	1	72,000	A	W
225	Blower	1	82,200	A	W
226	Fender tool set	1	21,300	A	W
227	Battery quick charger	1	84,900	A	W
228	Circuit tester	1	12,000	A	W
229	Straight edge 1,000mm	1	16,700	A	W
230	Drum pump	1	12,000	A	W
231	Portable lubricator	1	187,000	A	W
232	Nozle test master	1	1,319,000	A	W
233	Diesel compression gauge	2	45,500	A	W
234	Bench drill	1	117,600	A	W
235	Drill set	2	48,000	A	W
236	Car washer	1	419,000	A	W
237	Part washing stand	1	112,500	A	W
238	Grain shape tester 112-8	1	13,000	A	M
239	Milling machine TGM-400	1	870,000	A	M
240	Grain sample divider 103-b	1	148,000	A	L
241	Filling hopper and grain measure	3	88,000	A	L
242	Tape measure 50 m	6	14,000		L
243	Autclave HL-36AC	1	677,000	A	M
244	Drying oven D-90FS	1	560,000	A	L
245	Field sampling thresher PM-type	1	368,000	A	L
246	Grain out cunter KC-1	2	825,000	A	L
247	Light trap 60W	1	330,000	A	P
248	Cold room	1	8,682,000	A	U
Fiscal 1987					
249	5 Way Damper	1	540,000	A	M
250	Bucket Elevator	1	1,300,000	A	M
251	Parboiling Tank (420kg)	6	1,325,000	A	M

No.	Name of Equipment	Qty.	Price	Cond.	Place
252	Soaking Container (420kg)	6	400,000	A	M
253	Paddy Container (420kg)	2	310,000	A	M
254	Cooling Fan	2	750,000	A	M
255	Radiator	2	400,000	A	M
256	High Presser Steaming Tank (300kg)	1	3,600,000	A	M
257	Soaking Container (300kg)	2	310,000	A	M
258	Receiving Hopper	1	400,000	A	M
259	Bucket Elevator(Paddy Receiving)	1	720,000	A	M
260	Bucket Elevator(Storage Tank)	1	890,000	A	M
261	Belt Conveyor(Dryer)	1	720,000	A	M
262	Boiler Unit	1	36,500,000	A	M
263	Hot Water Tank (4m <sup>3</sup> )	1	1,600,000	A	M
264	Piping Material	1	800,000	A	M
265	Forklift 2ton	1	3,200,000	A	M
266	Control Panel	1	2,400,000	A	M
267	Radiator	1	820,000	A	M
268	Piping Set(Steam)	1	300,000	A	M
269	Bucket Elevator for Extention	1	650,000	A	M
270	Whitening Machine	1	3,800,000	A	M
271	Stoner	1	800,000	A	M
272	Bucket Elevator (Rice Polisher)	1	340,000	A	M
273	Bucket Elevator (Color Soater)	1	350,000	A	M
274	Color soater	1	2,400,000	A	M
275	Control Panel	1	1,900,000	A	M
276	4 Way Danper	1	200,000	A	M
277	Gravity Separator	1	350,000	A	M
278	Bucket Elevator (Out)	1	500,000	A	M
279	Bucket Elevator (In)	1	520,000	A	M
280	Stoner	1	3,200,000	A	M
281	Bucket Elevator (Stoner)	1	430,000	A	M
282	Control Panel (Grain Cleaner)	1	1,000,000	A	M
283	Bucket Elevator	1	399,000	A	M
284	Length Separator	1	2,410,000	A	M
285	Tank (Head Rice) 500kg	1	595,000	A	M
286	Broaken Rice Tank 500kg	1	595,000	A	M
287	Measurng Machine	1	330,000	A	M
288	Belt Conveyor	1	325,000	A	M
289	Bucket Elevator	1	410,000	A	M
290	Rice Mixing Machine	1	1,190,000	A	M
291	Control Panel	1	1,000,000	A	M
292	Bucket Elevator (Broaken Rice Tank)	1	380,000	A	M
293	Rice Crusher YPM-3	1	3,320,000	A	M
294	Bucket case 1.8 m	1	74,000	A	M
295	Conduite tubes	2	40,000	A	M

No.	Name of Equipment	Qty.	Price	Cond.	Place
296	Conduite tubes	1	60,000	A	M
297	Cable	1	40,000	A	M
298	Pull box	1	50,000	A	M
299	Electric parts	1	30,000	A	M
300	Electric parts	1	50,000	A	M
301	Bolts	1	30,000	A	M
302	Cap	1	30,000	A	M
303	Syrinder	2	58,000	A	M
304	Roll	2	76,800	A	M
305	Washer	2	15,200	A	M
306	Washer	8	15,100	A	M
307	Grinder	20	23,200	A	M
308	P.M.Screen	8	106,900	A	M
309	Sheet paching	1	45,570	A	M
310	Sight glass	2	11,100	A	M
311	Type-B Conductivity meter	1	85,000	A	M
312	Electrode for burner	1	11,100	A	M
313	Ighition transformer	1	46,000	A	M
314	Service tank	1	74,000	A	M
315	Frame	1	139,000	A	M
316	Static beater	1	121,000	A	M
317	Conduite tubes	1	40,000	A	M
318	Cable	1	120,000	A	M
319	Dactor channel	1	20,000	A	M
Fiscal 1988					
320	Roater Beater No. 150	1	318,000		W
321	Toyota Land Cruiser 4WD 3980cc	2	2,066,000	A	W
322	Isuzu Cargo Truck C/N 710068	1	1,260,000	A	W
323	Isuzu Pickup Track TFS 54H	1	1,320,000	A	W
324	Tractor 63Hp Kubota	2	3,700,000	A	W
325	Rotary Matsuyama MX1800NA	2	680,000	A	W
326	Drive Harrow Matsuyama HL2800B	2	520,000	A	W
327	Chsel Plow 40Hp	2	320,000	A	W
328	Disk Plow 35-60Hp	2	500,000	A	W
329	Water Pump 5Hp 1000 L/min	2	350,000	A	G/S
330	Water Pump 300 L/min	1	300,000	A	G/S
331	Soil Mixer Kiya KOM-11 50L	1	870,000	A	P
332	Steam Sterilizer	1	3,000,000	A	U
333	Sub Soiler Sugano VP2A	2	240,000	A	W
334	Vibrate Roller 6Hp	1	1,350,000	A	W
335	Paddy Planter Kubota SI-60012 4Row 5.5Hp	1	1,400,000	A	P
336	Portable Conveyor SA-M400V	2	250,000	A	W
337	Vaccum Cleaner Amano V-5E	1	800,000	A	M

No.	Name of Equipment	Qty.	Price	Cond.	Place
338	Elmo Projector 16 CL	1	632,000	A	O
339	Copying Machine Canon NP-3225	1	1,817,000	A	O
340	Pipe House Set	3	2,470,000	A	U
341	Manual Hydraulic Press	1	980,000	A	W
342	Tractor Service Press	1	950,000	A	W
343	Air Compressor CT255P	1	593,000	A	W
344	Puller Boad UP 5000	1	285,000	A	W
345	Rapid leakage capacity tester	1	110,000		W
346	Laboratory flowmeter Ikeda PPR-2	3	245,000		W/M
347	Corn pentrometer Shibuki SS-151	1	135,000		W
348	Post hole auger DIK-1700	1	90,000		W
349	Solarcell sunshine meter EIKO MS-42	1	1,140,000		W/M
350	Surveying pole 2 m	1	15,000		W/M
351	Drawing instrument Lion FC-12	2	156,000		O
352	Surface thermometer	1	52,000		W/M
353	Refract meter Atago HSR-N1	5	12,000		U
354	Thermograph	3	40,400		U
355	Self-registering thermometer	6	83,600		U
356	Self-registering pluviometer	1	147,000		O
357	pH meter HM-11P 1-14pH	1	95,000		O
358	Canvass sheet 6 x 6 m	20	41,000		G/S
359	Canvass sheet 2 x 2 m	10	5,500		G/S
360	Wagner pot (paddy)	50	3,300		P
361	Wagner pot (upland)	50	3,300		U
362	Paddy leaf color charts	2	2,100		P
363	Adhesive for vinyl 300ML 24Pcs/Box	3	21,600		U
364	Vinyl tape 60Pcs/Box	2	40,200		U
365	Soil sterilizing insector 3L M13A	1	16,800		U
366	Chlorpicrin solution 20L	5	50,000		U
367	Nozzle for sprinkler	5	1,100		U
368	Nozzle for sprinkler	1000	35		U
369	Difense net A-100 18X18m 15/Box	1	38,000		U
370	Sparrow threator 11mmx90mm 200Pcs/Box	1	38,000		U
371	Soil crusher S-181	2	150,000	A	P
372	Bush cutter MBF1020	5	52,000	A	W
373	Bicycle	5	50,000	A	P/S
374	Small trailer	5	70,000	A	P/S
375	Pipe house set	3	2,470,000		U
376	Manual hydraulic press HP-100A	1	980,000	A	W
377	Anvil AN-50	1	35,000	A	W
378	Cast iron swage blook ISB-45	1	29,000	A	W
379	AC operated drum pump CP-51E	1	70,500	A	W
380	Electric drill D-6C	2	17,000	A	W
381	Electric disk sander PDA-1000	2	24,000	A	W

No.	Name of Equipment		Qty.	Price	Cond.	Place
382	Bolt clipper	Nb-30	1	12,000		W
383	Tool board	SS-5	1	68,000	A	W
384	Tube flaring & cutting	tool T-200	1	16,800	A	W
385	Vice	E-241/150	1	79,500	A	W
386	Tractor servuce press	MT-1500	1	950,000	A	W
387	Tool cady	RC-102	1	39,000	A	W
388	Torque wrench	1900F	1	15,000	A	W
389	Puller board	UP-5000	1	285,000	A	W
390	Valve lifter	VL-350.VL-500	2	38,500	A	W
391	Air compressor	CT-255P	1	593,000		W
392	Paint spray gun	W-71-2S	2	12,500	A	W
393	Portable tire	Inflator 6-124	1	15,000		W
394	Circuit tester	3200	1	23,000	A	W
395	Electric jig saw	JH-60A 200V	1	43,000	A	W
396	Screw extractor	OR-71310	1	17,000	A	W
397	Digital type vernier caliper	MAX-15	1	15,800	A	W
398	Line coupler	NL-20	1	15,000	A	W
399	Line coupler	NS-20	1	15,000	A	W
400	Mechanic set	CU-350	1	62,000	A	W
401	Compressor air hous	CH-250	1	20,000	A	W

Fiscal 1989

402	Strip Rubber		2	10,900		
403	Link Belt		2	16,000		
404	Bearing		2	11,000		
405	Link Belt		2	21,100		
406	Bearing		4	18,600		
407	Link Belt		2	15,800		
408	Gear Mitre		8	25,000		
409	Assy Feed Spouts		2	82,600		
410	Blade Roller		5	23,200		
411	Sheave		1	12,700		
412	Limit Swich		1	24,100		
413	Solenoid(large)		1	17,600		
414	Solenoid(small)		1	13,300		
415	Fan shaft		1	17,900		
416	First Screw Conveyor		2	51,000		
417	Screw Conveyor		1	31,200		
418	Main Rubber Roller		45	22,200		
419	Sub Rubber Roller		5	18,500		
420	V Belt		2	16,100		
421	Inner Cyilinder No.1 (separate)		1set	19,500		
422	Inner Cyilinder No.2 (separate)		2sets	19,500		
423	Inner Cyilinder No.1 (separate)		1pc	26,000		

No.	Name of Equipment	Qty.	Price	Cond.	Place
424	Inner Cylinder No.2 (separate)	2pcs	41,600		
425	Roll No.1	1pc	31,100		
426	Roll No.2	2pcs	31,100		
427	P.M. Screen	6	46,000		
428	Inner Cylinder	1	132,900		
429	Cylinder Separate	1	25,800		
430	Roll	1	44,400		
431	P.M. Screen	1set	167,000		
432	Element	1	13,300		
433	Square Packing	1roll	186,000		
434	Flame Eye	1pc	11,600		
435	Grand Packing	1set	27,900		
436	O-Ring	1set	22,000		
437	Pressure Switch	1pc	60,000		
438	Water Pump Assy	1	34,200		
439	Clutch Disk	1	32,700		
440	Pressure Plate	1	54,900		
441	Hob Seal Kit	1	22,000		
442	Brake Shoe Assy 3EB-30-11330	2	10,390		
443	Brake Shoe Assy 3EB-30-11340	2	10,390		
444	Side Cable Assy 3EB-30-11131	1	14,350		
445	Side Cable Assy 3EB-30-11231	1	14,350		
446	Master Cylinder Kit	1	11,040		
447	Power Steering Kit	1	11,720		
448	Hose 07108-20404	1	12,690		
449	Hose 37B-UAX-1320	1	38,660		
450	Hose 071213-00350	1	13,540		
451	Hose 07108-20309	1	17,530		
452	Hose 07123-00330	1	34,200		
453	Disk Plow MDP263C-G	1	500,300		
454	Grass Cutter MBF1020	4	55,100		
455	Spare Parts for 456	4	11,020		
456	Drawing Instrument set	1	15,000		
457	Semi-Automatic Home Seamer set	1	1,442,000		
458	Recording raingauge Kiyal430-C	1	137,000		
459	MAX. & MIN. Thermometer Kiyal451-A	1	15,100		
460	Evaporation Gauge Kiyal432-A	1	36,300		
461	Cup contact Anemometer 1410-A	1	47,100		
462	Counter Kiya 1411	1	27,000		
463	Recording Charts for Raingauge	1	10,100		
464	L-Type Earth Thermometer set	1	30,800		
	Kiya Model1455-C(10cm) 2pc				
	1455-D(20cm) 2pc				
	1455-E(30cm) 2pc				

No.	Name of Equipment	Qty.	Price	Cond.	Place
465	Pipe House	2	2,572,000		
466	Net for Shade Culture Takii No.600-SL(4/Box)2mx50m	5	30,200		
467	Electric Conductivity Meter	1	27,200		
468	Tape 50mm x 20m (50roll/box)	1	87,800		
469	Tape (50pcs/5box)	1	112,500		
470	Drip Tube (300m/roll)	4	47,800		
471	AC-Ark Welder HITACHI AT-SS5 AC240V 50Hz	1	93,900		
472	Cable, Main Body with Terminal	1	15,100		
473	Cable, Welder Rod with Terminal	1	22,000		
474	Cutting Guide Roller	1	11,300		
475	Grinder Stone sets	1	20,900		
476	Oil basket pump BANZAI STB-77	1	42,400		
477	Sparkplug Service set	1	79,200		
478	Ball Joint Checker	1	15,200		
479	Air Blow Gun	1	12,100		
480	Hydraulic Tire Removing Tool	1	246,200		
481	Air Cleaner Assy	1	24,180		
482	Battery	1	49,400		
483	Fork Assy Honda 100cc	10	10,300		
484	Battery for Dry (N40) Mitsubishi	2	17,400		
485	Clutch Disk Assy Mitsubishi	1	13,320		
486	Oil Strainer	2	12,480		
487	Tire, 700-12-12pr(1)	2	41,040		
488	Tire, 600-9-10pr(1)	2	27,700		
489	Master Cylinder Assy	1	24,000		
490	Universal Joint Assy	1	37,200		
491	Pump Gear	1	100,800		
492	Oil Pump Assy	1	17,040		
493	Water Pump Assy	1	17,400		
494	Injection Pump General Assy	1	122,400		
495	Alternator	1	27,526		
496	Starter Assy	1	43,200		
497	Kit Gasket	1	12,000		
498	Disk 26inch "TDP"Type	10	19,500		
499	Battery for Iseki Tractor TL2501F	2	33,800		

Condition:

A:Good Condition, B:Under Repair, C:Out of Order, D:Lost

Place:

O:Office, W:Workshop, M:Mill, U:Upland, P:Paddy, G/S:General Store,  
W/M:Water Management, P/S:Project Site, L:Laboratory

④ 無償資金協力に関する質問表

QUESTIONNAIRE  
by  
The Japanese Evaluation Team  
on  
The Integrated Agricultural Development Demonstration Project  
in  
Mahaweli Area

For a smooth and effective evaluation-survey, please answer the following items regarding to "Pilot Demonstration Farm in System C of the Mahaweli Project" (hereinafter referred to as "FACILITIES") which was constructed under Grant Aid Program of Japanese Government. (\*Its construction was completed at the end of August, 1984.)

Please describe as detailed and concrete as possible ,and please type.

1. How was "FACILITIES" situated in the Integrated Agricultural Development Demonstration Project in Mahaweli Area (hereinafter referred to as "PROJECT") at the planning stage of "PROJECT" ?

2. How has "FACILITIES" been utilized after "PROJECT" started ?

3.Regarding the utilization of "FACILITIES", are there any gap the plan at the beginning stage of "Project" and the present situation ?

4.Evaluation on operation and maintenance of "FACILITIES".

1)Which organization operates and maintains "FACILITIES" ?

2)How many and what kind of staff are assigned to operate and maintain "FACILITIES" ?

3)What was and is the budgetary situation to cover operation & maintenance of "FACILITIES" ?

4)Have there been any restraints or problems on operation & maintenance of "FACILITIES" ? And how about now ?

5.What are the effects of "FACILITIES" on "PROJECT" ?

JICA

