

スリランカ民主社会主義共和国
マハベリ地域集約農業開発展示プロジェクト
長期調査員報告書

昭和60年1月

国際協力事業団

スリランカ民主社会主義共和国
マハベリ地域集約農業開展示プロジェクト
長期調査員報告書

JICA LIBRARY

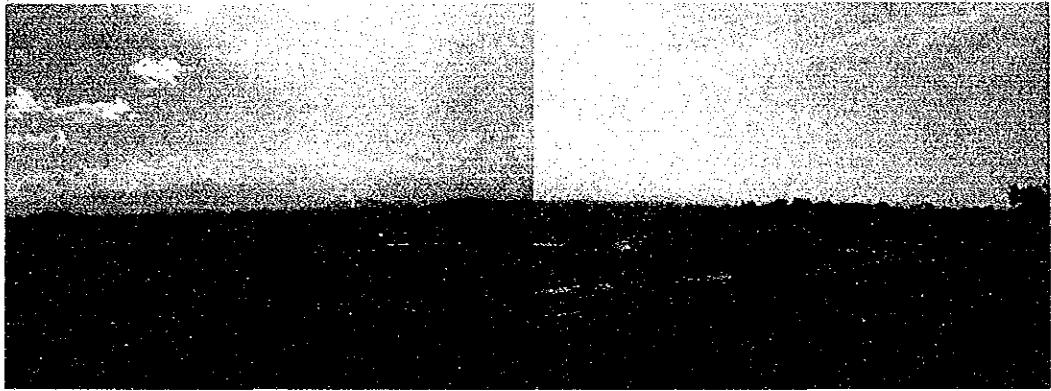


1026738[3]

昭和60年1月

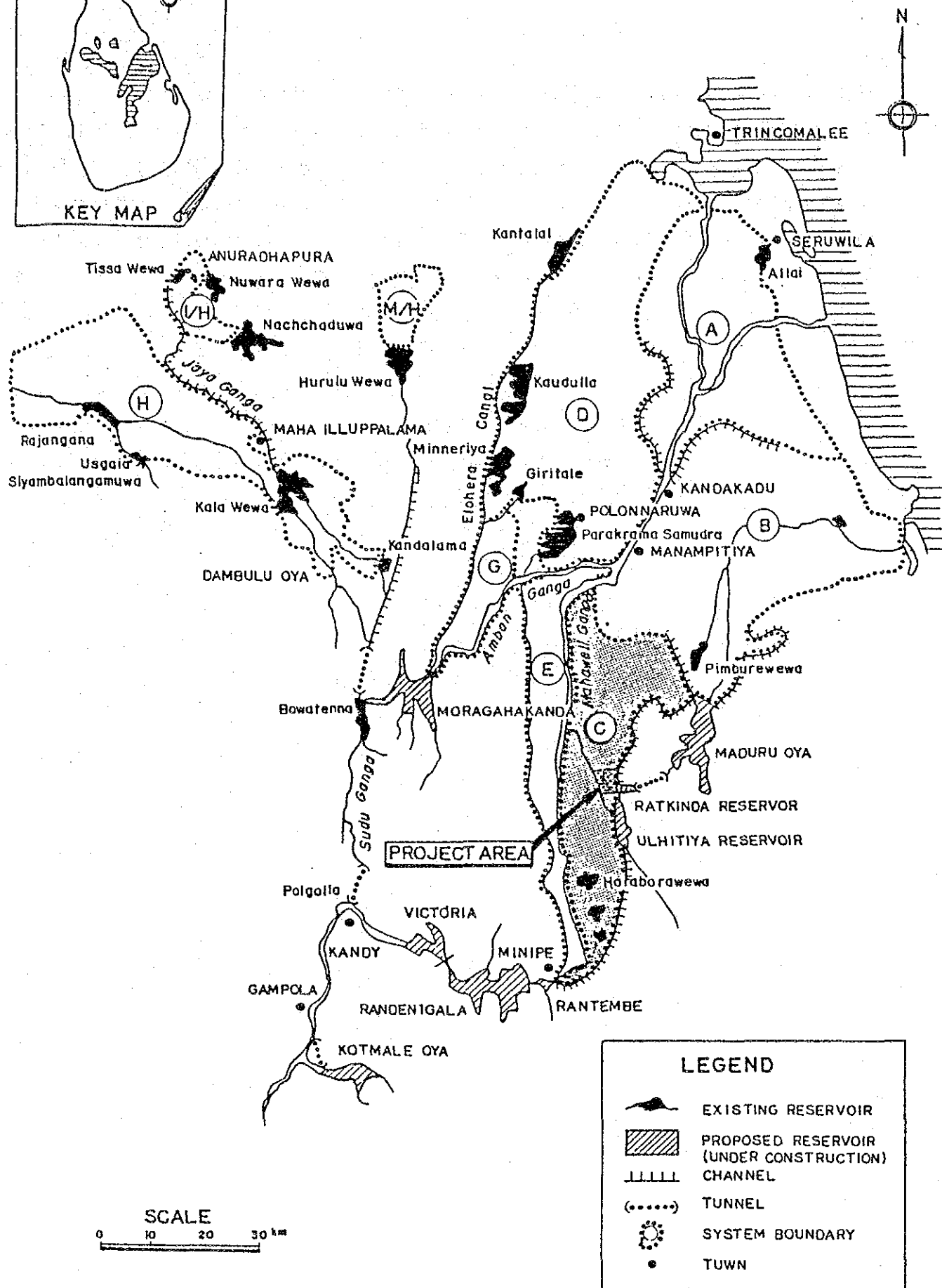
国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 4. 30	120
登録No. 11405	80.7
	ADT



展示・試験農場全景

プロジェクト位置図



は し が き

スリランカ民主社会主義共和国は、1970年以來、西欧先進諸国の援助のもとにマハヴェリ河総合開発計画を推進している。同計画は、大規模なダム建設により電力を確保すると共に、得られた水を利用して同国北部乾燥地域の内、約36万haの農業開発を行なおうとするものである。

同計画は現在まで順調に進捗しており、同国は1980年代後半には米の自給を確実に達成するとされているが、これに伴い、次の目標として、農民所得の向上、農産物輸出の拡大、更には国民栄養の改善を図ることとしている。そこで、この目標達成の条件となる作物の多様化、高品質化、及び農産加工等の育成等を実現するための技術演示が必要であるとして、1983年6月、我が国に対しプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

この要請に基づき当事業団は、同年11月にコンタクト調査団を、また1984年3月に事前調査団を派遣し、プロジェクト実施の可能性、及び協力の内容について検討を重ねてきた。

本報告書は、上記調査団の調査結果を踏まえ、プロジェクトの開始に必要なさらに詳しい現地調査を実施し、かつ、スリランカ側関係者との協議を行なうために、3ヶ月に互り派遣をした当事業団の長期調査員3名の報告をとりまとめたものであり、今後、同プロジェクトによる協力実施に当り、貴重な基礎資料となるものである。

最後にあたり、長期調査員各位（佐藤孝夫、芳住喜介、関好各調査員）の御苦勞に対し、また調査の実施に御協力載いた日本・スリランカ両国の関係者各位に対し、心より感謝の意を表したい。

昭和60年1月

農業開発協力部長

田内 堯

目 次

試験・展示圃場全景写真

プロジェクト位置図

はしがき

目 次

諸元換算表及び略名称表

I 序 論	1
1.1 協力要請の背景と経緯	1
1.2 調査の目的	1
1.3 長期調査員の構成と調査日程	2
1.4 面会者リスト	5
II 技術協力のフレームワーク	8
2.1 技術協力の構想と内容	8
2.2 プロジェクトの関連施設整備の必要性	11
2.3 実施協議にあたって留意すべき事項	12
III 調査結果	17
3.1 スリランカの農業概観	17
3.2 マハベリ地域の開発と農業	23
3.2.1 マハベリ開発計画の概要	23
3.2.2 マハベリ地域の農業	24
3.2.3 システムCの開発概要	25
3.2.4 ブロック302の開発概要	27
3.3 関連計画の概要	35
3.3.1 種子農場	35
3.3.2 ギランドルコテ地域研究所	37
3.3.3 ギランドルコテ開発センター	39
3.3.4 システムH中国援助試験・展示農場	40
3.4 農 業	52
3.4.1 気 象	52
3.4.2 土 壌	52
3.4.3 入 植 者	53

3.4.4	ゾーン2及びゾーン3の現況	54
3.4.5	ギランドルコテ地域研究所と本技術協力との作業分担	60
3.4.6	スリランカの米の輸出について	61
3.4.7	外国産の作物・野菜種子の輸入	61
3.4.8	調査結果, 考察	61
3.5	農業機械	75
3.5.1	スリランカ農業の作業体系	75
3.5.2	作業体系上農業機械を利用するうえでの考察	77
3.5.3	展示・試験農場に導入する農業機械の規模	79
3.5.4	農業機械, 作業機などの保守管理及び修理	80
3.6	ポストハーベスト	84
3.6.1	生産過程における農産物, 籾としての高品質米	84
3.6.2	籾の品質規準と価格格差	85
3.6.3	一般的に商品としての高品質米	85
3.6.4	スリランカ米の品質の現状	87
3.6.5	スリランカにおけるポストハーベストの現状	87
3.6.6	プロジェクトに適するポストハーベスト施設についての考察	91
3.6.7	プロジェクトに適するポストハーベスト施設の規模についての考察	91
3.6.8	籾・精米の流通に関して	93
3.6.9	籾・種子精選施設	93
3.6.10	調査結果考察	94
3.7	水管理	101
3.7.1	マハベリ地域における広域水管理	101
3.7.2	システムHにおける水管理	101
3.7.3	システムCにおける水管理	103
3.7.4	ブロック302における水管理	106
3.7.5	その他水管理関連機関の現況と考察	107
3.7.6	調査結果考察	113
IV	専門家の住環境	125
	<u>付属資料</u>	
A.	調査関連図面	129
B.	議事録集	143
C.	中間報告書 (Interim Report)	157

D. フィールドレポート (Field Report)	205
E. スリランカ向け資機材購送についての留意事項	315
F. マハベリ開発庁物品管理規程	321
G. 長期調査写真集	331
H. 参考文献リスト	339

諸元換算表及び略名称表

1. 諸元換算表

1 mile	(マイル)	→	1.6093 km	
1 ft	(フィート)	→	0.3048 m	
1 inch	(インチ)	→	2.54 cm	
1 Ac	(エーカー)	→	40.469 a	
1 Ac. ft	(エーカーフィード)	→	1233.495 m ³	
1 ft ³	(立方フィード)	→	0.0283 m ³	
1 ガロン		→	4.546 ℓ	
1 オンス		→	28.3495 g	
1 ポンド		→	0.4536 kg	
1 ブッセル		→	46 ポンド・モミ (20.8 kgモミ)	
1 メジャー		→	650 g (1/32 ブッセル)	
1 cwt		→	50.80 kg (112 ポンド)	
1 sq. Mls	(平方マイル)	→	2.589 km ²	
1 ルピー	(スリランカ貨幣単位)	→	0.0416 USドル	} に相当
			9.36 円	

(昭和 59 年 3 月現在)

2. 略名称表

M. A. S. L.	: Mahaweli Authority of Sri Lanka
M. E. A.	: Mahaweli Economic Agency
M. E. C. A.	: Mahaweli Engineering & Construction Agency
P. M. B.	: Paddy Marketing Board

I 序 論

1.1 協力要請の背景と経緯

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ぶ島国である。国土面積は日本の約 $\frac{1}{4}$ の6.5万 km^2 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年以來西欧先進諸国の協力を得て、マハベリ河流域開発事業を実施している。本開発事業は、現在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haの新規開発を含む約36万haの農業開発と約600MWの水力発電開発からなっている。既にPolgolla Bowatenna Complexは完成しており、マハベリ河の水はシステムH及びD地区に導水され、約30,000haの耕地が新規にかんがいされている。また、1977年から建設推進計画が策定され、コタマレ、ランデニガラの大ダム群とシステムC及びシステムB(合計約60,000ha)の工事が現在実施中である。

マハベリ河開発計画及びその他中規模かんがい計画の事業進捗に伴い、米生産は確実に増産を続けており、輸入量は1983年で123,000トンまで減少した。米の自給は近い将来達成される見通しである。このような状況の下でスリランカ政府は次の段階として単純な米の増産から米の品質の向上及び畑作物の導入による作物の多様化を実現することを目標とし、これにより農家所得の向上を達成しようとしている。その具体的方策の一つとして、1983年6月日本政府に対して、マハベリ地域における米を含めた各種農作物の試験・展示耕作、収穫後処理及び水管理のデモンストレーションなどを主眼としたプロジェクト技術協力を要請してきた。

日本政府は、この要請を受けて1983年11月にコンタクトチームを派遣しスリランカ政府の要請内容の確認を行い、1984年3月にマハベリ地域集約農業開発プロジェクト技術協力事前調査チームを派遣し、技術協力構想案をまとめた。この調査結果を踏まえ、今回、技術協力構想の再検討、具体的技術協力内容及び範囲の検討するため、1984年9月長期調査員をスリランカ国へ派遣した。

1.2 調査目的

本長期調査の目的はプロジェクト技術協力開始に必要な諸調査、既ちマハベリ農業開発計画の現況把握及び技術協力対象地域の現況把握を行い、事前調査結果及びスリランカ政府の要望を踏まえて、技術協力の骨子案(技術協力内容、暫定実施計画、専門家派遣内容、必要資機材、インフラ整備等)作成を行うことである。

1.3 長期調査の構成と調査日程

長期調査員の構成は以下の通りです。

栽培担当（兼総括） 佐藤 孝夫
 ポストハーベスト担当 芳住 喜介
 水管理担当 関 好

長期調査員の派遣期間は1984年9月22日～同年12月20日までの90日間であり、その調査日程は以下の通りである。

調 査 日 程

月 日 (曜日)	活 動 内 容
9月22日(土)	東京 → バンコク (マニラ経由)
23日(日)	バンコク → コロンボ, JICA事務所長及び三等書記官 調査方針及び日程の打合せ
24日(月)	日本大使館, JICA事務所, 大蔵企画省海外援助局, マハベリ開発 庁経済局(MEN)への表敬訪問及び打合せ
25日(火)	JICA事務所長方針打合せ
26日(水)	MEAとインプセッションレポートを中心に数回にわたる協議を行な い, その中間結果としてNote of Understandingを作成し10月4日 MEA局長に提出。また, この間マハウェリ開発庁事務局長より1985 年度予算作成のため中間報告書作成依頼を受ける。
10月4日(木)	コロンボよりシステムCへ移動
5日(金)	MEAシステムC現場所長及びMEA関係職員と協議Block302の政 府農場用地及び周辺地区の踏査, 展示・試験農場の候補地選定, 地 域農場研究所(ギランドルコテ)及びペラデニア大学農業工学科訪 問・資料収集
12日(金)	問・資料収集
13日(土)	MEAシステムC現場所長と現地調査結果について打合せ, システム CよりシステムHへ移動
14日(日)	CよりシステムHへ移動
15日(月)	ペルウェヘラ種子農場, システムHカラウェワ事務所, マハイルパラ マ地域農業研究所, PMBブルネワ・アヌラダプラ精米工場等にて
17日(水)	調査及び資料収集
18日(木)	システムHよりコロンボへ移動
19日(金)	現地収集資料の整理及び解析 中間報告(草案)の作成及びJICA事務所長打合せ

月 日 (曜日)	活 動 内 容
10月 25日 (木)	中間報告書(草案)の作成及びJICA事務所長打合せ
26日 (金)	JICA事務所長, 一等・三等書記官と打合せ, 中間報告書(案)作成
28日 (日)	"
29日 (月)	MEA関係者と中間報告書(案)について打合せ "
11月 1日 (木)	"
2日 (金)	JICA笠井課長代理と中間報告書について打合せ
3日 (土)	中間報告会議準備
4日 (日)	中間報告書打合せ(MEA局長, MEA関係職員, JICA事務所長, 笠井課長代理, 一等・三等書記官)
5日 (月)	中間報告書(案)の検討及び修正
6日 (火)	"
	"
8日 (木)	"
9日 (金)	中間報告書(案)最終打合せ(MEA局長, MEA関係職員, JICA事務局長, JICA笠井課長代理, 一等・三等書記官) 第一回中間報告会議(マハベリ開発庁長官, 事務局長, MEA局長, MEA関係職員, JICA事務所長, JICA笠井課長代理, 一等・三等書記官)
10日 (土)	次回中間報告会議準備及びJICA笠井課長代理と打合せ
11日 (日)	"
12日 (月)	第二回中間報告会議(マハベリ開発庁長官, 事務局長, MEA局長, MEA関係職員, JICA事務所長, JICA笠井課長代理, 一等・三等書記官) JICA笠井課長代理と今後の調査方針について打合せ
13日 (火)	JICA事務所長と今後の調査日程等について打合せ
14日 (水)	中間報告会議の整理
15日 (木)	コロンボよりシステムCへ移動
16日 (金)	MEAシステムC現場事務所長及び関係職員へ中間報告会議内容・中間報告書内容の説明, 及び調査日程の説明
17日 (土)	現地調査, ベンチマーク農家(案)の調査, 関係機関調査(ギランドルコテ地域研究所, ギランドルコテ開発センター, アルタマラ及びヒグラクゴダ政府種子農場, カンタレ政府砂糖農場, システムG), 生

月 日 (曜日)	活 動 内 容
11月 17日 (土)	活環境調査及び収集資料・情報の整理
28日 (水)	
29日 (木)	MEAシステムC現場事務所長及び関係職員と現地調査結果、技術協力内容及び暫定実施計画案についての最終打合せ システムCよりキャンディーまたはシステムHへ移動
30日 (金)	関係機関調査及び補足調査 バタラゴダ水稻育種研究所、ガルガムアかんがい研究所 アヌラダプラPMB精米研究所、農業機械訓練センター
12月 1日 (土)	中国援助農場、システムH等
2日 (日)	収集資料・情報の整理及び解析
	〃
4日 (火)	〃
5日 (水)	JICA事務所長とフィールドレポートの内容について打合せ
6日 (木)	フィールドレポート (草案) の作成 〃
10日 (月)	JICA事務所長とフィールドレポート (草案) と検討
11日 (火)	フィールドレポート (草案) の作成
12日 (水)	JICA事務所長、一等・三等書記官とフィールドレポート (草案) の検討
13日 (木)	フィールドレポート (案) の作成及びタイプ
14日 (金)	〃 大使へ本プロジェクト技術協力の報告
15日 (土)	フィールドレポート (案) の印刷
16日 (日)	最終会議用資料の作成
17日 (月)	最終会議 (マハベリ開発庁長官、事務局長、MEA局長、MEA関係者、JICA事務所長、書記官)
18日 (火)	最終会議議事録の作成 大蔵企画省海外援助局へ技術協力内容 (案) の説明及び今後のスケジュールの説明、MEA局長及び日本大使館へ挨拶
19日 (水)	JICA事務所長へ挨拶 コロンボ → バンコク
20日 (木)	バンコク → 東京 (ホンコン経由)

(注：1984年11月下旬に始まった人種暴動によって発令された外出禁止令及び予想以上のマハ季開始時の強雨が現場調査に多少の支障を及ぼした。)

1.4 面会者リスト

大蔵企画省

Mrs. Chandra Amarasekera 海外援助局次長

マハベリ開発庁 (MASL)

Mr. N. G. P. Panditharatne 長官 (1984年11月まで)

Mr. K. H. S. Gunatilaka 長官 (1984年12月以降)

Mr. L. Godamunne 事務局長

Mr. P. T. Senaratne 事務局次長

マハベリ経済局 (MEA)

Mr. D. J. Bandaragoda 局長兼マハウェリ開発省次官補

Mr. D. W. Kannangara 局次長 (生産・流通・信用事業担当)

Mr. P. V. Pathirana システムC現場所長

Mr. P. H. K. Dayarathne システムC調整官

Mr. W. W. Udupihilla 主任機械技師

Mr. W. M. R. Iddewala 機械技師

Mr. G. W. Liyanage 主任農業官

Mr. L. Devasiri 農業官

Mr. H. A. Wickramaratne 主任かんがい技師

Mr. M. D. M. H. B. Divaratne システムC現場所長代理

Mr. N. A. G. Hethiarachchi システムC現場事務所農業官

Mr. C. P. Harankahawa " かんがい技師

Mr. T. E. Jayasuriya システムCブロック事務所長

Mr. B. Chandrasena システムCブロック事務所かんがい技師

Mr. M. Letamwasam システムCトラクターモータプール機械技師

Mr. Jayantha Jayewardene システムHカラウエワ事務所長

Mr. G. G. W. Gunatileke システムHカラウエワ事務所かんがい技師

Mr. J. B. Hammathagama システムHタムテガマ事務所かんがい技師

Mr. W. I. Gunawardane システムG現場所長

Mr. Thomas S. Davies システムG FAO専門家

Mr. S. Yatawara 配水モニターユニット所長

Mr. S. M. Karanaratne ギランドルコテ開発センター訓練官

マハベリ建設局 (MECA)

Mr. C. B. Basnayake

システムC建設事務所所長

Mr. A. J. A. Gunawardena

システムCゾーン2・3建設支所所長

農業開発研究省

Mr. S. H. Charles

農業局種子・種苗部長

Dr. S. H. Upasena

農業局研究部次長

Dr. D. Senadhira

ギランドルコテ地域研究所長

Dr. M. I. Fernando

中央稲育種研究所 (バタラゴダ) 所長

Dr. M. Sikurajapathy

マハイルパラマ地域研究所所長

Mr. H. B. Nayakekorala

同研究所研究員

Mr. Henry Gamage

同研究所研究員

Mr. W. Madawamarachchi

マハイルパラマ農業研修所長

Mr. Rajaweerakun

水稻種子配布所 (パルウェヘラ・ダンブラ) 農業技師

Mr. Tumpathliyadda

アルタマラ種子農場長

Mr. H. M. Pilakaratna

ヒグラクゴダ種子農場技術員

農業機械化研究センター (マハイルパラマ) 研究員

土地及び土地開発省

Mr. S. A. P. Samarasinghe

かんがい局ガルガムアかんがい訓練研究所かんがい技師

籾販売会社 (PMB)

Mr. T. B. Adhikarinayake

籾処理研究・開発センター (アヌダプーラ) 研究員

Mr. T. Y. Ariyapal

籾貯蔵・処理センター (ブルネガ) 技術員

農業開発公社

Dr. Upali Nanayakkara

流通部長

ペラデニア大学農業工学科

Dr. Illangan Pilete

農産加工・教授

Mr. K. Goonasekere

かんがい・講師

在スリランカ日本大使館

大鷹 大使

伊丹 一等書記官

小林 三等書記官

コロombo JICA事務所

池田 所長

笹子 所員

システムCコンサルタント

矢田部 権治郎	(日本工管)	所 長	(MECA配属)
佐野 幸規	(日本工管)	工事担当	(MECA配属)
坂田 公男	(中央開発)	農業担当	(MEA配属)
田辺 立美	(中央開発)	圃場整備担当	(MEA配属)
森 恵	(日本技術開発)	水管理	(MEA配属)

II 技術協力のフレームワーク

2.1 技術協力の構想と内容

2.1.1 プロジェクトの概要

スリランカ国の米の生産は順調に伸びており、米の消費水準を年間約100 kg / 人とすると、同国における米の自給達成は間近いと目されている。また米の生産を主な目的とするマハベリ地区への入植事業も着々と進んでいる。増産する米は、今後国民の生活水準の向上と共にふえる消費量に向けられるのであろうが、一方米の品質向上にも眼が向けられるであろう。このような状況で、マハベリ地域への入植者に農業収入を増すための営農形態、作物収穫後処理、水稲に代え、水稲より収益の高い作物の導入とその栽培技術、水管理技術等を農民に展示することが必要となってきた。

このような観点から、高品質米の生産と適切な作物を組合せた集約農業経営の新しい技術の展示を行なうための技術協力は、時宜に適し、効果的である。

このような背景の下で、昭和59年3月に行なわれたマハベリ地域集約農業開発プロジェクト技術協力事前調査団の報告で、この協力は、日本が無償資金協力で末端かんがい整備事業を行なったシステム“C”，ゾーン3，ブロック302，ユニット1の政府農場（マハベリ開発庁・経済局—MEA所管）で行なうと提言し、これに対し、日本政府も了承した。日本政府は、その協力の規模、具体的内容をつめるため、長期調査員を派遣した。本長期調査員は昭和59年9月22日から同年12月19日までスリランカに滞在し、スリランカ側の本プロジェクトの実施機関であるMEAの経済局長及びカウンターパートと協同で、協力の方向、枠組、構想、コストを中間報告書に纏め、11月12日にバンデテナトラ前マハベリ開発長官に提出、承認された。この中間報告書には、スリランカ側が、このプロジェクトを1985年に発足させるために必要な予算を算出、盛り込んだ。

更に、10月4日—10月18日、11月14日—12月1日、プロジェクト予定地域、関係機関で現地調査を行ない、その結果を中間報告書を補足する形で現地報告書を作成、12月17日、グナティラカ・新マハベリ長官に提出、了承を得て帰国した。（議事録集参照）。

この間マハベリ開発庁の本件に対する期待は大きく、最近のスリランカ国の財政事情の逼迫にもかかわらず、開発庁は中間報告書に計上したスリランカ側のコスト、種子農場を含め約34,375千ルピー（約3億4千万円）の予算規模を承認、発足したいとした。

2.1.2 技術協力の構想と内容

1. 技術協力の分野

- (1) 高品質米を生産するための、栽培からポストハーベストまでの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し、米以外の作物を含めた適当な営農体系の展示
- (3) 上記(1)及び(2)に関係する圃場レベルでの、改良水管理技術の展示

- (4) ブロック 302, ユニット 1 に設置される, MEA 所管の種子農場に対する可能な協力
2. プロジェクトの名称
- Integrated Agricultural Development Demonstration Project in Mahaweli
マハベリ地域集約農業開発展示プロジェクト (案)
3. プロジェクトの位置
- システム “C”, ゾーン 3, ブロック 302, ユニット 1 の MEA 所管, 種子農場内の水田
23 ha
4. プロジェクトの機構
- プロジェクトの運営はマハベリ開発庁・経済局。
機構図案は図 2.1 (1) に示す通りである。
5. 展示, 試験の内容
- (1) 栽培
- ① 試験圃場: 展示栽培を行なうための前段階になる試験
- ② 展示圃場: プロジェクト地域の入植農民の収入を増すための高品質米の生産, 改良作物体系, 米以外の作物の栽培技術の展示
- ③ 成果, MEA のシステム “C” の農業事務所の普及組織に普及材料として提供, 普及事業に直接タッチしない。
- ④ 展示の内容
- ① 高品質米の生産
マハ期, ヤラ期の水稲品種の選定, 移植, 除草, 病虫害防除, 収穫等に関する栽培技術の展示
- ② 作物の多様化と作付体系
ヤラ期の排水のよい赤褐色土壌水田での適作物の選定, 栽培方法, 水稲と組合せた作付体系展示
- (2) 農業機械
- ① 慣行法による農業機械化の実状の把握, 国産・外国産の農業機械, 装置の適正レベルでの使用可能性の検討
- ② 1 ha の農家圃場を対象として, 整地, 移植, 病虫害防除, 収穫の機械化の展示
- (3) ポストハーベスト
- ① 高品質米を生産するために, 現状の精米法を改良して出来ないかの調査と, 出来ればその展示
- ② 脱穀, 粃の精選, パーボイル, 精米技術の展示
- (4) 水管理
- 展示される水管理は末端レベル (On-farm level) とする。
- ① 展示農場で栽培される作物に対して, 必要水量の推定

② 改良水管理技術を展示圃場での展示

6. ブロック 302, ユニット 1 に設置される種子農場

この種子農場への協力は二つの分野で考えられる。

- (1) 機械, 装置, 種子等の供与
- (2) 栽培, 農業機械, ポストハーベスト, 水管理分野に対する技術的助言

7. 技術協力の進め方

- (1) 初期: ブロック 302, ユニット 1 の政府農場内に設立する 23 ha の展示 / 試験圃場で試験と展示 (プラントも含む)
- (2) 後期: MEA 現場事務所の普及組織を通じユニット 2, ユニット 3 の入植農民に普及

8. 協力期間

5 ヶ年

9. プロジェクト実施計画案

プロジェクト実施計画案は図 2, 1 (2) 及び (3) に示す通りである。

10. 必要とされる専門家と待遇

(1) 長期専門家

① リーダー	兼務
② 栽培	1 名
③ 農業機械	1
④ ポストハーベスト	1
⑤ 水管理	1
⑥ 業務調整 / 連絡	1

(2) 短期専門家

上記長期専門家の分野の他, プラント建設・運転, 農業経済, 土壌肥料, 病虫害等必要な分野

(3) 待遇

スリランカにおけるコロンプラン派遣専門家と同等

11. スリランカ・カウンターパート

日本人長期専門家に夫々 1 名

ファームマネージャー	1 名又は兼務
栽培	1
農業機械	1
ポストハーベスト	1
水管理	1
その他必要な職員	必要数

12. カウンターパートの研修受け入れ

協力期間5年間に約15名

(1) 高級職員：日本見学，打合せ，プロジェクト開始後なるべく早い機会が望ましい。

(2) カウンターパート：JICAによる通常の研修

13. 日本から供与する機材リスト，スリランカ側が用意するローカルコストの予算

中間報告書 付録A，B，参照

14. 運営連絡協議会

中央に Joint Committee，現場に Sub-Committee (案) を置く。

2.2 プロジェクトの関連施設整備の必要性

プロジェクト実施に係る関連施設は展示・試験農場と施設の建屋・付帯設備に大別される。以下，これらの施設整備の必要性について述べるものとする。

展示・試験農場

システムC，ブロック302地区は，1984年圃場整備を完工した。この圃場整備は入植農民を対象として実施されたものである。農民が入植する場合には圃場内の調整・小配水路の整備等を行ない，耕作を開始するが，展示農場または試験農場とする場合にはさらに高度な整備と付帯施設（フェンス等）が必要と思われる。以下，必要と思われる具体的整備は以下の通りである。

1. 圃場内の水田ケイハンを拡幅して見学者が自由に農場内を移動できるようにする。
2. 圃場内に入植農民が作ることになっている小配水路を配償する。
3. D1-8配水区（展示農場候補地）への水口のパイプを延長し，上部を農業機械が通過できるようにする。
4. 獣害防止用に農場周囲をフェンスで囲む。
5. 圃場内を展示・試験農場としての調整を行なう。
6. 水管理試験区のコンクリートケイハンを設置する。
7. 展示・試験農場内の排水路を1984/85年マハ季（雨季）あけ（1985年2～3月）チェックして必要ならば改修する。

以上の整備を通して，整備事業終了後ただちに派遣専門家が耕作可能な展示・試験農場を設立することが必要と考えられる。

施設用建屋及び付帯施設

必要と考えられる建屋及び施設は，政府種子農場との共用施設用建屋，共用施設及び展示農場専用建屋に大別される。

共用施設用建屋

- (1) 農業機械収納庫：12 m × 30 m程度（高さ4 m以上）
- (2) ワークショップ：10 m × 20 m程度
- (3) 籾（種子）精選及びパーボイル用建屋：35 m × 12 m程度（高さ12 m程度）
- (4) 既存事務所の拡張：既存事務所の車庫

共用施設

- (1) 給水：プラントパーボイル用40 m³/日，事務所・日本人用宿舎・モータープール・ワークショップ用20 m³/日，生活用水はオーバーヘッドタンク方式，パーボイル用は地上タンク方式
- (2) 電気：プロジェクトサイトへ33 KVを引き込み，サイト内でトランス降圧後配置する。予想必要電力最小限170 KW程度，配電先は事務所，プラント，ワークショップ，水道用ポンプ，農業機械格納庫，モータープール（車庫），種子・籾貯蔵庫（8棟），職員宿舎
- (3) 電話：プロジェクト事務所内に電話の設置及び域内親子電話
- (4) ドライングフローア：水勾配を考慮したもの

展示農場専用建屋

- (1) 既存宿舎の改修：ギランドルコテ既存政府宿舎を日本人用の改修
- (2) ブロック302内新設宿舎：日本人宿舎用の設計及び建築
- (3) 現地職員用宿舎：MEA官舎
- (4) 圃場内農作業棟：5 m × 10 m程度
- (5) 精米プラント用建屋：16 m × 7 m程度（高さ7 m程度）

以上の関連施設を必要とするが，マハベリ経済局（MEA）によると，資本投資（Capital Expenditure）に対してスリランカ政府による制限があり，現状では全初期投資をMEAが負担することは難しいとのことであり，日本政府の援助を望んでいた。

2.3 実施協議に当たって留意すべき事項

(1) 種子農場に対する可能な援助

マハベリ開発庁は本技協プロジェクトの発足に熱意を示したが，同時に，プロジェクトと同一場所に設置を予定している種子農場も又発足させたいとの非常な熱意を持っていた。しかし最近特に逼迫している財政からは，順調に進まないと判断し，この種子農場と技協プロジェクトを併存して進めたいと考えた。技協プロジェクトの内容の第1の柱が高品質米の生産で，その第1歩が優良種子の供与，使用である。

第2は高品質米を作って見せなければならぬが、その装置には或る量以上の材料を必要とする。23haの展示/試験圃場からの材料とユニット2, 3の農民の余り粉からでは質的にも量的にも不十分で、種子農場に負わなければならない。

第3はMEAはシステム“C”に次いでシステム“B”“A”と開発していくが、夫々のシステムに、この種子農場と同じ種子農場を設置する計画であるから、この種子農場はMEA所管のモデル農場となる。

中間報告書で展示/試験農場プロジェクト、種子農場の5年間のスリランカ側負担の費用を計算したところ、予想以上の額3億4千万円となり、マハベリ開発長官も一時驚いた一幕があった。長期調査員は機材供与、共通部分の資本投下に無理のない程度に纏め計上し、スリランカ側も、これを了としたので、大所、高所からの御判断をお願いしたい。

(2) カウンターパートの人選

今回システム“G”でのFAOにより水管理、システム“H”での中国農場で、一様にプロジェクト終了後にカウンターパートがどうなるかについて懸念していた。MEAの正規職員から選ぶ。

(3) 高級研修員

なるべく早い時期にスリランカ側高級研修員として、MEA局長クラスの高級職員を受け入れる必要があると考えられる。

(4) 資本投資に対する援助

今回の展示/試験プロジェクトは種子農場と同時に発足させたい意向のため、共用になる部分が多い。マハベリ開発庁は資本投資総額576万5,000ルピー（約5,765万円）の中、展示/試験プロジェクト（精米プラント・圃場再整備）、共通使用（水道、電気）、共通施設（種子精選）に係る343万ルピー（3,430万円）を日本側で援助して貰いたい旨申し出ている。

図 2.1 (1) プロジェクト運営組織図 (案)

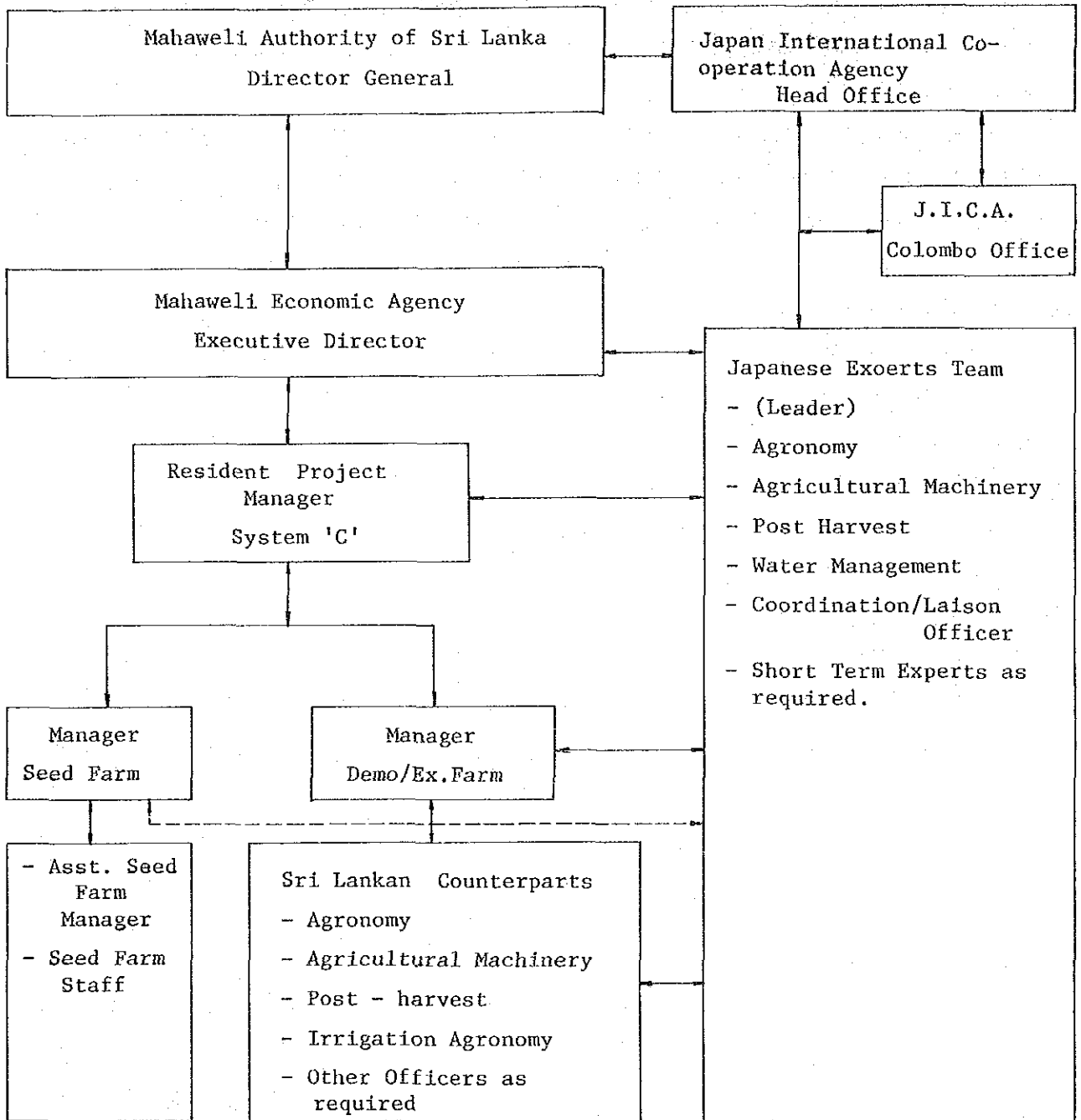


図 2.1 (2) 暫定実施計画案

Sri Lanka fiscal year	1985				1986				
	January	April	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4
Japanese fiscal year	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	
Operation									
01. Mission									
- Detail design team	—								
- Implementation									
- Survey Mission									
02. Staff requirement									
03. Experts assignment									
- Preparation of A-1 form		—							
- Preparation of B-1 form		—							
- Agreement			—						
- Assignment				—					
04. Infrastructure									
- Consolidation of Demo/Expt. farm									
- Water supply system									
- Power supply system									
- Tele-communication system									
- Workshop shed									
- Tractor shed									
- Paddy processing shed									
- Rice milling shed									
- Expansion of office									
- Staff and expert quarters									
- Processing open shed									

図 2.1 (3) 暫定実施計画 (案)

Item	1985	1986	1987	1988	1989	1990	
Infrastructure	_____						
Assignment of Sri Lanka Staffs	_____						
Assignment of Japanese Experts	_____						
Experiment Farm	_____	Agronomy Experiments					
		Experiments on Water Management					
Demonstration Farm & Processing Plant Complex	_____		Paddy Cultivation				
			Other Field Crops Cultivation				
			Agricultural Machinery *				
			Water Management				
			Post - Harvest Processing *				
		Guidance to Local Extension System					
Consignments Arrival	_____						
Installation of Plants	_____	Seed Plant	Parboil Plant & Milling plant				
		Senior Officials	Counterparts				

Ⅲ 調査結果

3.1 スリランカの農業概観

農業部門のGDPに占める割合は1983年、24.2%で、1970年代から1982年迄の27～28%より低下したが、依然として、スリランカの産業構造の中心をなし、輸出に占める農業生産物の割合は55%、雇用に占める農業労働者の割合は46%である。農業は又、製造業、輸送、サービス部門を通じて、農村に多大の活力を与えている。

農業生産は茶、ゴム、ココナットを中心とする輸出プランテーション農業からと、米を中心とする伝統的農業からの二つに分かれている。

茶・ゴム・ココナットの三大輸出作物は、スリランカ農業の中心をなしているが、面積、生産共に過去20年以上に亘って停滞し、この三製品の総輸出額に占める割合は、1977年の73.5%から、1982年には45%に低下した。しかし1983年には、これ等三つの商品の国際価格の上昇から50.1%に回復し、現在も一時的ほどではないが、好調である。

一方、水稻の生産は順調に伸び、独立後の1953年の米の自給率は45～50%であったが、1970年代の前半に70%、1983年には90%に達した。今後もマハベリ開発地域を中心に、水の安定した水田が、毎年8,000ha程度増加すること、稲作改良技術の普及等から、年間1人当りの穀類の消費量140kgの中、33.3kg(24%)を小麦3.6kg(2.6%)を雑穀で補い、米で103kgを消費することで、1987年には自給を達成するとしている。(表3.1(1))

政府はこの見通しから、1984年6月に発表した国家の農業・食糧・栄養戦略〔National Agricultural, Food and Nutrition (NAFNS)〕に、今迄の米増産一点張りの農業政策を打消し次のように述べている。

- (1) 米、ミルク、砂糖、魚、豆類のような基礎食糧の自給達成
- (2) 国際収支のバランスをとるため、農産物からの収入の拡大
- (3) 農村地域における所得水準及び雇用機会の増加
- (4) 国民の栄養改善

又余剰米対策にも触れ、次のように述べている。スリランカの米は品種の性質、収穫後の処理のまずさから、碎米が多く、悪臭或は着色していて、現状のままでは国際商品になり得ない。又育種により或は外国の新品種を導入しても、生産費の引き下げを図らなければ、国際市場に参加し得ない。余剰米解消の対策としては国内消費をふやすことが、最も適切な手段である。小麦粉に代えて用いるのがよいが、米の価格をどうするかが問題になる。米の消費をふやすことが大切であるが、一方余剰米が出ることを防ぐため、大灌漑計画地では、米以外の作物の生産を行なうよう、計画する必要がある。

スリランカにおける畑作物の種類栽培面積、収量、生産高の概況は表3.1(2)のようである。

スリランカにおける畑作物は、甘蔗、たばこなどの工芸作物以外は自己消費用と販売用の混合したもので、一部の高い値段が期待出来るものは、灌漑を行なうが、大部分は無灌漑畑で栽培さ

れている。畑作物の取り上げ方は、販売を意識して、市場価格に左右されることが多い。

1977年に農業局は畑作物の生産を推進するため、12の主な畑作物の農家庭先価格を決め、効果があがっている。

以下、畑作物については、若干の説明をする。

(イ) 唐がらし

前政権が輸入を禁止した1971年-1977年には、それ迄、栽培面積は2万haを越えることはなかったが、この間33,000ha~44,000haが栽培された。しかし現政権が輸入禁止を解除した1978年以降、栽培面積は2万ha台に落ち込んだが、1983年からマハベリ“H”地域を中心に、ヤラ期の水田での栽培がふえ、収量の増加と相俟って、近い将来、自給が達成出来るような見通しである。

(ロ) 玉 葱

らっきょう位の大きさの赤玉葱と、普通の形のボンベ玉葱とがある。スリランカではジャフナを中心に赤玉葱の栽培が多く、赤玉葱8,000haに対しボンベ玉葱は僅か400~500haに過ぎない。1978年輸入禁止を解除してから、毎年インド・パキスタン等から、赤玉葱、ボンベ玉葱を3,000~4,000トン輸入している。赤玉葱、ボンベ玉葱共に乾燥地帯のヤラ期の灌漑栽培に適する。特にボンベ玉葱の栽培法の確立が望まれる。

(ハ) 穀 類

○とうもろこし：栽培面積のほとんど全部が乾燥地帯のマハ期である。マハベリ開発地域でも入植者の屋敷には必ず栽培されている。今後も食糧用として 毎年5万ha位栽培されるであろう。

○雑穀：ソルガム、きび、粟：かつては焼畑に多く栽培されていたが、焼畑の減少と収益性が低いと、急速に減少した。ただしくびを（クラッカ）だけは栄養上から、スリランカ人の食生活に深くくい込んでいるため、毎年1万5千ha前後の栽培面積が続くであろう。とうもろこし同様、マハ期に作付される。

(ニ) 豆 類

○グリングラム・カウピー：カレー料理に欠かせないダール（豆の一種）の輸入を（主としてインド）1971年に禁止してから、その代替品として急速に伸びた。禁止以前は、それぞれ4,000ha位の栽培面積であったが、1983年にはグリングラム29,800ha、カウピー52,500haである。

いずれも、マハ期の天水田で、栽培面積の70%近くが栽培されているが、需要が多く、価格がよいと、ヤラ期の水田で灌漑しての栽培がふえ、収量が容定して多いので、農業局

でも、この種の栽培をすすめている。

- ブラックグラム：カレー料理に副えるパパダンの原料であり、タミル人はカウピー、グリーングラムより好む。一時、輸出向けに栽培し急速に伸びたが、1万ha位で頭打ちとなっている。
- 大豆：大豆はそのままではカレー料理に向かないため、スリランカでは栄養改善のため取り上げられた新しい作物である。農業開発研究省の奨励で1983年には1万8千ha栽培されたが、その消費に苦労した。農業局では1975年UNDPの援助を受けて、大豆食品研究センターを設立し、現在はCARE及びUNICEFの援助で、大豆粉、豆腐、人造肉、豆乳、大豆粉混入パン、大豆油などの製品につき幅広く試験を行ない、一部民間製造業者と提携し、製品の販売を行なっている。又農業局の普及部は大豆食品使用の講習会を行っているが、大豆及び大豆食品の一般普及には、時間がかかりそうである。栽培面積の75%がマハ期の天水畑であるが、作り易いこと、灌漑効果が大きいので、グリーングラム、カウピー同様、ヤラ期の水田で稲に代えて、取り入れられる作物の一つである。
- 落花生：国内消費用として伸びたが、1万5千ha前後で停滞している。輸出向けの栽培が考えられるが、優良品種の導入が必要である。
- ごま：畑作物の中で、外貨稼高のナンバーワンで毎年1万トン前後の輸出がある。しかし、輸出生産物という知識に乏しいため、黒ごま、白ごま、褐色ごまの混合があり、収穫後の精選が悪く莢雑物が多い。もっとも致命的な欠陥は、含油量が低く、世界の主要ごま輸出国の52%位に対し、48~49%である。このため、日本へも毎年2,000~4,000トン輸出しているが、価格は他の輸出国の3/4である。スリランカだけでなく、世界各国とも天水田で栽培されるため、天候、特に雨量に支配され、生産量が不安定である。灌漑畑で栽培すれば生産が安定し、輸入国の信頼が得られ、安定した輸出国となり得る。

(外) いも類

- マニオック：スリランカは食料に恵まれていたため、マニオックを常食として食べる習慣がなく、屋敷内の畑で2万ha位、栽培されていた。しかし1974年、1975年の2年連続しての早魃時に救荒作物として登場し、1974年には9万haを越したが、米の生産が旧に復すると共に漸減し、現在は家庭菜園、屋敷囲りを中心に、3万5,000ha位で栽培されている。澱粉或は飼料を目的とする栽培はない。
- 甘藷：米の自給が進むに従って、食糧としての地位が低下し、早魃年の1974年の23,000haを最高に、以後漸減して6,000~7,000haとなっている。澱粉原料としての栽培はない。
- 馬鈴薯：独立以前は、すべて輸入であった。1950年代に食用馬鈴薯の自給計画を立て、1968年、食用馬鈴薯の輸入を禁止して栽培を奨励した。1970年代には栽培面積2,800ha生産高3万トンとなり、幾分不足ながらも自給の域に達した。西ドイツの援助によるところが大であった。現在、栽培面積は2倍となり、生産高も65,000トンとなっている。種子馬鈴薯も必要量の3/4程度を生産している。ただ馬鈴薯栽培の適地が高冷地のヌワラエリヤ県、

中間地帯のバドゥラ県での水田裏作と島の北端ジャフナ県で冬の水田裏作の三地域に限られているため、栽培面積の拡張には限界がある。マハベリ地域のような低地乾燥地帯の冬作（マハ期）で栽培出来ないか試験が進められている。

（ハ） 野 菜

野菜は多くの農家の屋敷内で数多く栽培されているので、その栽培面積、生産量は掴み難いが、農業開発・研究省の1983/84年度の農業実施計画書により、その傾向は伺い知ることが出来る。

計画面積の一番大きいのはいんげんで9,519 ha、次いで南瓜6,421 ha、ささげ5,800 ha、オクラ5,687 ha、野菜用カウピー5,064 ha、ピーマン4,203 ha、キャベツ4,024 haが4,000 ha以上である。

栽培面積の大きい県は中央山地を中心とする高標高・中標高の中間地帯・湿潤地帯、システム“C”と同じような気候のシステム“H”のあるアヌラダプラ県、クルネガラ県も野菜の栽培が盛んである。今後の野菜の需要は、国内的には国民栄養の改善、所得の増加、中近東諸国への輸出もあるので、着実に伸びるであろう。乾燥地帯でも大灌漑入植地で、ヤラ期の水田で、水稲に代る換金作物として導入されるであろうが、スリランカでの需要の中心はコロンボであるのでシステム“C”は距離的に不利である。

又野菜は一般作物以上に気候・土地条件に敏感であり、病虫害も多く、資本投下を必要とし、品質、貯蔵・運搬・マーケティングのむずかしさなどがあるので、政府の援助は勿論、個人企業の参加が必要である。

表 3.1 (1) スリランカの米の自給見通し

年	水田面積 千ha	播種面積 マハ・ヤラ 合計 千ha	収 穫 面 積 千ha	収 量 ha当り kg	粳 生 産 高 千トン	消 費 米 用 粳 生 産 高 千トン	国 内 用 米		
							国内生産 千トン	輸入 千トン	合計 千トン
1983	706	826	778	3,182	2,476	2,154	1,456	123	1,579
1987	732	1,004	805	3,500	2,850	2,565	1,734	0	1,734
備 考					1987年 生産量見積 低 2,603 千トン 中 2,850 高 2,993	種粳 3% ロス 1982 9% 1987 7	精米率 % 生精米 66 20% パーボイル 68 80% 平均 67.6		

年	人 口 千人	年 間 1 人 当 米消費量 kg	輸 入 (小 麦) 小麦粉換算 千トン	雑 穀 生 産 高 千トン	穀 類 消費量 合 計 千トン	穀 類 年間・1人当 消 費 量 kg
1983	15,360	102.8	(509) 458	50	2,087	136
1987	16,720	103.7	(607) 547	40	2,321	139
備 考			精粉率90%			

註 出所 Agricultural statistics of Sri Lanka (Ministry of Agricultural Development and Research)
Public Investment 1984 - 1988 (Ministry of Finance and Planning)
より報告者作成

表 3.1(2) 畑作物の栽培面積・収量・生産高(1978)(1982)

品名	栽培面積 比率(1982)		1978			1982				備 考	
	Maha %	Yala %	面積 ha	収 量 kg/ha	生産高 トン	面積		収 量 kg/ha	生産高 トン		
						ha	1978比率				
園 林 作 物	茶		242,900	819	198,980	242,000		767	187,800	三大輸出作物	
	ゴム		226,326	688 個	155,662 千個	205,700		726 個	125,000 千個		
	ココナツト		446,244	4,946	2,207,336	451,400		5,560 個	2,510,000 千個		
	計		910,847			899,100	90				
補 助	調味料									輸入1982 数量 金額	
	唐がらし	53	47	33,799	833	28,153	28,444	84	943	26,814	→ 3,363トン 58,339千ルピー
	玉葱	48	52	6,505	11,621	75,593	8,220	126	11,930	98,065	→ 3,937トン 22,578千ルピー
	穀類										
	とうもろこし	99	1	28,619	1,230	35,194	44,907	157	988	41,558	
	ソルガム・きび 菜等の雑穀	20	80	11,225	913	11,119	1,005	82	977	982	
クラッカソ	93	7	17,647	826	14,580	16,040	91	830	13,300		
計			47,491			61,952	134				
食 糧	豆類										輸入1982 数量 金額
	グリングラム	62	38	12,194	689	8,397	21,221	174	834	17,698	→ 3,363トン 58,339千ルピー
	ブラックグラム	94	6	14,066	615	8,646	10,046	71	895	8,991	→ 3,937トン 22,578千ルピー
	カウビー	63	37	27,566	744	20,502	35,766	130	997	35,621	
計			53,821			67,033	125				
機 油 作 物	油料作物										
	大豆	92	8	1,931	1,486	2,870	17,390	900	640	11,118	輸出1982 数量 金額
	落花生	78	22	8,282	903	7,475	14,430	174	959	13,824	→ 23,383トン 139,649千ルピー
	ごま	13	87	16,978	571	9,688	32,729	193	708	23,155	
	計			27,191			64,549	237			
	塊根類										
マニオック	57	43	39,860	12,383	493,600	52,982	133	12,035	637,633	輸入1982 数量 金額	
甘藷	56	44	8,817	9,193	81,000	9,142	104	9,380	85,156	→ 1,000トン 2,600千ルピー	
馬鈴薯	47	53	2,634	14,467	38,100	5,705	217	11,420	65,156		
しょうが			2,116	5,232	11,100	4,100	194	6,200	25,420		
ターメリック			3,794	12,000	45,528	(4,100)	108				
さいたま類			57,221		58,633	76,030	133				
計			226,028		241,836	306,228	136				
小輸出作物			60,930			60,950	100				
工 芸 作 物	クバコ		11,500			13,245	115		12,165	シナモン・ココア・コーヒー・シトロン・ カーグモン・しょう・クログガ・ナツメ	
	甘蔗 (砂糖公社)		16,655			21,493	129	砂糖	(23,705)	グ・ハ・バイヤ・	
	(一般)		(5,055)			(5,273)	(104)	シロップ	(101,260)	クバコ 65~70%シガレット用 30~35%ビーディー	
	綿		(11,600)			(16,224)	(140)	900	4,500	かみはばこ ヒングラナ・カンクレイの2工場 モネラガラ・ベルリク・ナツカラ 砂糖輸入1981~1983平均	
	計		3,210			500	16			数量 金額 174,700トン 2,117,000千ルピー	
果 樹 ・ 野 菜	果樹・果実		75,190			83,812	115		1,126,720	バナナ・マンゴー・パッションフルーツ・パ イナップル・ライム・オレンジ	
	野菜	61	39	50,000		52,300	105	10,685	558,800	ジャックフルーツ・パンの樹・ココナツト など宅地に植えられている。推定植 面積	
	家庭・果樹 野菜		(21,588)			(未評)					
	計		125,190			136,112	109				
総計			1,359,063			1,437,632					

(註) 1978年に比べ伸びたもの、大豆9倍、馬鈴薯2.17倍、しょうが、ターメリック、落花生、グリングラム1.7~2.0倍、

1978年に比べ減少したもの、ソルガム、クラッカソ等の雑穀、唐がらし(輸入のため)、ブラックグラム

出所: 農業開発・研究省資料より訳者作成

3.2 マハベリ地域の開発と農業

3.2.1 マハベリ開発計画の概要

マハベリ開発計画はかんがい、発電及び道路省 (Ministry of Irrigation, Power & Highways) の基で実施されていたが、1977年事業を強かに推進させるためにマハベリ開発省 (Ministry of Mahaweli Development) が設置され、UNDP/FAOによって策定されたマスタープランを修正しマハベリ建設促進計画 (Accelerated Mahaweli Programme) を閣議決定した。事業の計画及び実施のためマハベリ開発庁 (Mahaweli Authority of Sri Lanka) が、1979年法令23号 (Parliamentary Act No.23 of 1979) によって設立され、事業が本格的に推進され始めた。

マスタープランは約27万haの新規開発を含む13のシステム計約36万haの農業開発とマハベリ河本流・支流、アンバン河 (Amban Gonga)、マドゥルオヤ川 (Madurn Oya)、ヤンオヤ (Yan Oya) 及びマルワットゥオヤ川 (Malwatu Oya) に一連の巨大ダム群の建設及び計約600KWの水力発電開発からなっている。また事業実施期間は30年間となっている。

マスタープランにおける実施戦略は三段階に分れており、第一段階として Polgolla - Bowatenne Complex, Victoria - Minipe Diversion 及び Maragahakande Reservoir の建設、135,000haの農業開発及び約200MWの水力発電の実施が計画されていた。第二段階は第一段階で完工済みの Victoria Reservoir 及び Moragahakande Reservoir 等の受益地95,000haの農業開発と約15MWの水力発電の実施であった。最終段階では Kotmale Reservoir 及び Randenigala Reservoir 等のダム建設、北部地域及び中部地域北部の農業開発及び約380MWの水力発電の実施であった。マスタープランで策定された各プロジェクトは図3.2.(1)マハベリ開発計画図に示す通りである。

1977年、マスタープラン実施計画について再検討及び修正が施され、マハベリ建設促進計画が策定された。修正の主な理由は米等の必需食糧の輸入に膨大な外貨を必要としたこと、人口増加による助成金の負担増及び緊迫した雇用機会の不足等であった。また30年間という実施計画ではインフレによる工事費の増大による工事費負担が困難となる可能性が出て来た。

マハベリ建設促進計画においては、Kotmale, Victoria, Randenigala, Maduru Oya, Maragahakande 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る。1984年時点でVictoria, Maduru Oyaの各ダム及びシステムHはほぼ完工している。各プロジェクトの位置は図3.2(1)及び図3.2(2)に示す通りであり、概要は次頁の通りである。

マハベリ開発庁は傘下に経済局 (MEA), 建設局 (MECA), コンサルタント局 (CECB) 等があり、開発事業を推進しているが、その他の政府機関と分野ごとに委員会を形成して係わっている。その他の機関としては農業関係については農業開発研究省、かんがい関係では土地・土地開発省かんがい局、発電関係では電力公社 (CEB), ポストハーベスト関係ではPMB, また外国援助関係では大蔵企画省外国援助局等がある。マハベリ開発庁傘下の各組織は図3.2(3)に示

す通りである。

マハベリ建設促進計画概要

プロジェクト名	概 要
コタマレダム (Kotmale)	堤高87 m, 堤長600 m, 貯水量1.70億 m ³ , 表面しゃ水壁型ダム, 発電134 MW, スウェーデン援助, 工事中
ビクトリアダム (Victoria)	堤高122 m, 堤長507 m, 貯水量7.28億 m ³ , コンクリートアーチダム, 発電210 MW, イギリス援助, 1984年完工
ランデニガラダム (Randenigala)	堤高94 m, 堤長495 m, 貯水量8.6億 m ³ , ロックフィールダム, 発電120 MW, 西ドイツ援助, 工事中
マドゥルオヤダム (Maduru Oya)	堤高43 m, 堤長1,008 m, 貯水量6.0億 m ³ , ロックフィールダム, 発電7.2 MW, カナダ援助, 1983年完工
モラガハカンデダム (Moragahakande)	実施計画未定
システム A	新規開発面積約36,000 ha, 実施計画中
システム B	新規開発面積約48,000 ha, アメリカ・サウジアラビア援助, 工事中
システム C	新規開発面積約24,500 ha, 日本・クウェート・EC・世界銀行援助, 工事中
システム D	新規開発面積約16,000 ha
システム G	新規開発面積約2,800 ha, ベルギー・EC・FAO援助, 工事中
システム H	新規開発面積約28,700 ha, オランダ・アメリカ・カナダ援助, 完工

3.2.2 マハベリ地域の農業

マハベリ開発地域の大部分は, 年平均雨量が1,900 耗以下, 5月から9月までのヤラ期の雨量

が300耗以下の低地乾燥地帯である。

マハベリ開発地域への入植は、なるべく多くの人に雇用の機会を与えるために、1戸当りの配分面積は、マハ期、ヤラ期共に、水稻栽培が出来る、灌漑可能な水田1haと、屋敷と菜園用の土地0.2ha（システムHとシステムCのゾーン2では0.4ha）の小農経営である。

しかし、経験のある政府職員、国際機関の専門家は、マハベリ開発地域内には、異なった土壤が存在するので、水稻だけでなく、他の作物を栽培することが有利であると指摘している。

既に開発されたシステムH、開発中のシステムC、B、Gには、夫々の水田の上方に分布している、排水のよい赤褐色土壤（Reddish Brown Earths：RBE）では、乾燥期のヤラ期には、水稻の代りに用水量の少ない他の作物を栽培することは、コストの高い水の節約、近い将来に予想される余剰米対策になる。マハベリ促進計画地域のシステムH、C、B、Gでは表3.2(1)に示すように、ヤラ期の水田で稲以外の各種の畑作物の栽培がなされている。システムHでは水田の60%がRBE土壤であるため、この土壤の水田で畑作物を栽培する計画である。この場合、水稻に代える作物の収益は、水稻の収益より高いことが必要であるが、現在は唐がらし、玉葱は水稻より遥かに高い収益が期待出来るが、資本投下と労働力を多く必要とするので、栽培面積が制限される。一方、栽培のやさしい豆類は収量が十分でないので、今後の栽培技術の向上が望まれる。

今後開発されるシステムC、B、Aでは、土壤と気象条件を考え、畑灌漑での甘蔗栽培（システムCのゾーン4で1,200ha）ココナットと飼料作物、水稻と飼料作物（0.2ha水稻、0.8ha飼料作物）の組み合わせによる有畜農業、或は非灌漑畑に、経済性の高いカシューナッツ、マンゴー、ライム、ココナット等の導入（システムCのゾーン6では2,000haにカシューナッツ・プランテーションを計画）などを計画している。このため営農指導を担当するMEAは農業開発研究省・農業局のシステムHでは、マハイラパラマ地域研究所、システムCではギランドゥルコッテ地域研究所、システムBではアラランガンピラ地域研究所から作物・品種の導入、栽培技術の指導を受け、種子・種苗については農業局種子・種苗部及び種子農場から配布を受けることになっている。又甘蔗栽培については砂糖公社と、畜産については農村工業開発省、ココナットについてはココナット工業省と連絡をとって開発をすすめることになっている。又私企業の活力を導入することが、重要な課題である。

マハベリ促進計画地域の土地開発、入植進捗状況は表3.2(2)の通りである。

3.2.3 システムCの開発概要

システムCはスリランカ国のほぼ中央部に位置し、マハベリ河沿いにミニペ頭首工（Minipe Anicut）下流で右岸に幅10km、長さ70kmで北方に延びる約67,000haの地域である。（図3.2(4)参照）

システムCは乾燥地帯（Dry Zone）及び中間地帯（Intermediate Zone）に位置し、年間降雨量は1,900mm程度、月平均気温は25℃～30℃であり、平均相対湿度は70%程度である。

水源は湿潤地帯（Wet Zone）山岳部に源を発するマハベリ河であり、山岳部から平野部に出

る地点に頭首工 (Minipe Anicut) がある。頭首工上流には Victoria Dam (貯水量 7.28 億 m³, 1984 年 9 月完工), Randenigala Dam (貯水量 8.6 億 m³, 1983 年末完工予定) 及び Kotmale Dam (貯水量 1.74 億 m³, 1985 年末完工予定) の大ダム群があり, マハベリ河の調整を行っている。調整された河水をミニペ頭首工にて取水して右岸導入路 (Trans-basin Canal, 延長 31km 設計流量 58 m³/秒, 全線コンクリートライニング路, 1983 年完工) を通して Ulhitiya・Ratkinda Dam (貯水量 1.46 億 m³, 1983 年完工) に導水されている。システム C へのかんがい用水は右岸導水路より既存の貯水池群を通じてゾーン 1 へ, Ratkinda Dam より右岸幹線水路 (Right Bank Main Canal, 設計流量 50 m³/秒, 土水路, 1987 年完工予定) を通してゾーン 3~6 へ, またウルヒチャ幹線水路 (Ulhitiya Main Canal, 設計流量 13 m³/秒, 土水路, 1983 年完工) を通してゾーン 2 へ供給されている。世銀報告によるとマハベリ河より年間約 5 億 m³の水をシステム C へかんがい用水として供給する事になっている。

システム C は Zone 1~Zone 6 に分けられ, そのうち Zone 1 は既存のかんがい施設を有す水田地帯であり, Zone 2~Zone 6 は新規開拓地帯であり, 圃場整備事業が実施されている。開拓面積としては 24,415 ha が現在予想されている。Zone 2 の 4,140 ha はヨーロッパ共同体 (EC) の援助 (約 2,250 万ドル) 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なわれており, 現時点で 99% の完工である。Zone 3~Zone 6 の幹線水路・支線水路の建設は日本政府の援助 (OFCF, 約 77 億円) で日本の建設会社 (間組・戸田建設・伊藤忠商事による公共企業体) により 1987 年完工を目差して, 現在工事中である。Zone 3~Zone 6 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の援助 (IDA, 4,120 万ドル) 及びクウェート政府の援助 (1,450 万ドル) で現在実施中である。Zone 3~Zone 6 の総工事費は, 内貨分及び外貨分を合せて 20,180 万ドル (約 500 億円) が用意されている。Zone 3~Zone 6 の各ゾーンの工事進捗概要は以下に示す通りである。

System C (Zone 3~6) 進捗概要

1984 年 11 月時点

Zone	受益地	概要
Zone 3	2,875 ha	かんがい施設 90% 完工, インフラ整備 80% 完工
Zone 4	11,750	かんがい施設 40% 完工, (1985 年 10 月完工予定) インフラ整備 1986 年末完工予定
Zone 5	2,850	測量・調査実施中, 1987 年末完工予定
Zone 6	2,800	〃

システム C の末端水路・派線水路の建設はスリランカ国内の建設会社の手によって実施されており, 品質管理が充分に行なわれているとは言い難い現状である。コンクリートの品質, 鉄筋の配筋及び施工精度が不十分である場合が見られ, また, 末端水路・派線水路は大部分が土水路で

あり、締め固めが不十分で漏水の恐れのある部分も見られる。品質低下に対処するため、工事担当機関であるMECA (Mahaweli Engineering & Construction Agency) は工事監督担当者 (Inspector, Supervisor 級) の品質管理に対する教育・訓練の強化を開始した。

一方、農地の開発は現在次の手順で実施されている。まずMEA (Mahaweli Economic Agency) との契約下でスリランカ国内の中小建設会社がブルドーザー (D4~D8 級) でジャングルの伐開 (Land Clearing) を行ない、地表面の凹凸を無くする (Land Smoothing)。次に測量士によって圃場の区画割が行なわれる。最後にMEA所有のトラクターで初耕転 (First Plowing) が行なわれる。入植農民は与えられた区画内で地形に合わせてケイハンを作り、かんがい開始と同時に各戸の区画内に用水を引き込み、一筆一筆の水田を均平にする。従って一筆の水田面積は地形によって100㎡以下の場合もあり、日本の山間地の棚田の景観が見られる場所もある。

公共施設の整備は入植事業の拡大に伴い、実施中である。施設としては、各ユニットに Unit Center, 各4ユニット毎に Center, 各8ユニット毎に Area Center, 各10ユニット毎に Town Center があげられる。また、農民支援施設としてギランドゥルコテに開発センター (Development Center), 病院 (Health Center) 及び学校が1984年完工した。ギランドゥルコテ以外の地域でも、公共施設の建設が現在強力に推進されている。

3.2.4 ブロック302の開発概要

ブロック302地区はシステムCのほぼ中央に位置し、Ratkinda Oya 川、Deeyawidda Oya 川及び右岸幹線水路で囲まれた面積1,335haの地区であり、気候区分としては中間地帯 (Intermediate Zone) に属する。年間降水量は2,000mm程度であり、10月~2月のマハ季に75%以上の降雨が集中する。月平均気温は25℃~30℃であり、年平均気温は27.6℃である。月平均相対湿度は55%~85%であり、年平均相対湿度は70%程度である。本地区の開発前は草原 (焼畑農業の跡) と疎林で覆われた原野であり、数戸の無許可居住者を除いて居住者いなかった。(図3.2(4)参照)

ブロック302地区の開発は1983年~1984年日本政府の無償資金協力 (JICA, 約10億円) を得て、マハベリ河建設促進計画の政府の政策のもとに原野を開墾し、末端かんがい施設を完備した農地造成・農地入植事業を実施する事によって米の二期作を基幹とした小農経営形態を導入し、引き続き開発されるシステムC及び他のマハベリ河開発計画地域に対する農業開発の規範となるべきパイロット・デモンストレーション・ファームの設立を目的として実施された。

本地区への水源は、ラトキング・ダムを始点とする右岸幹線水路 (設計流量50㎡/秒, 土水路) の最上流に位置する第一分水工 (No.1 off-take) からの供給水である。計画取水量はピーク時で1.817㎡/秒であり、支線水路 (Minor Branch Canal), 派線水路 (Distributary Canal, Sub-distributary Canal) 及び末端水路 (Field Canal) を通して、かんがい用水は各圃場へ配水される。全用水路はコンクリートライニング水路であり、概要は以下に示す通りである。

ブロック 302 地区水路概要

諸 元	支線水路	派線水路	末端水路
総延長 (km)	1.7	19.4	42.0
設計流量 (m ³ /秒)	1.64 ~ 1.56	0.66 ~ 0.03	0.028 ~ 0.034
水路密度 (m/ha)	2.5	28.8	62.4

本地区の純かんがい面積は 673 ha であり、内訳は政府農場であるユニット 1 (MEA 所有) : 277 ha、ユニット 2 : 202 ha、ユニット 3 : 194 ha である。MEA 所有農地であるユニット 1 は 217 ha の水田と 60 ha の畑地とに分けられる。他のユニットは全て水田である。MEA はユニット 1 の水田 217 ha に政府種子農場を設立する事を決定し、1984/85 年マハ季より作付準備を開始した。ユニット 2 及びユニット 3 の入植地はそれぞれコタマレダム (Kotmale Reservoir) 水没地域とアンパライ地区 (ブロック 302 所在地区である旧アンパライ行政区) より選抜した事業農家によって、1984 年 9 月時点でほぼ完了した (残区画は 3 区画で 99 % 完了)。入植農家の土地保有面積は他の地区と同様で、水田 1 ha と畑地・宅地 0.2 ha である。

本地区の工事はジャングルの伐開・伐根及び 3ヶ所の溜池の建設を除き、日本の建設会社によって施工された。従って他のブロックと比較すると水利構造物及び用水路の品質は良好である。支線水路及び派線水路の水利構造物は現場打ちコンクリート製であり、末端水路ではプレキャスト水利構造物が使われている。用水路構造物としては溜池取水施設、分水工、水位調節施設、余水吐、カルバート、落差工、排水路横断工、量水施設及び末端構造物等がある。用水路網が末端水路まで全線コンクリートライニング製である地区は、スリランカ国では本地区のみであると思われる。また用水路沿いには管理道路 (幅員 5 m 又は 4 m) が配置されており、支線水路及び派線水路沿いの管理道路は砂利舗装である。排水は地形勾配が比較的きついで地表排水方式で自然河川、自然排水路を利用している。また必要に庄じて排水路が設けられている。

水田の平均的面積は一筆当り 0.1 ha ~ 0.2 ha 程度である。これは地形が比較的急傾斜であり、工事土工数量を少なくすると同時に有効土層への切込みを避けるためであった。また急傾斜地においては表土扱い、排水性赤褐色土 (Well-drained Reddish Brown Earths) においてはブルドーザーによる浸透抑止工が施されている。

各入植区画 (1 ha) には既述の特徴の他に、以下の特徴がある。

- (1) 各区画は用水取入れ口 (水口) が 1ヶ所ある。
- (2) 各区画は必ず排水路に接している。
- (3) 各区画は必ず農道 (管理道路) に接している。

従って水路組織の整備水準はシステム C の他のブロックと比較するときわめて高い、また水田区画の整備水準も高いと言える。

表 3.2 (1) 促進マハベリ開発地域における作物別栽培面積、生産高、収量、収入

年・システム	1980/81			1981			1981/82			1982			1982/83			1983			全国平均			
	面積	生産高	収量	面積	生産高	収量	面積	生産高	収量	面積	生産高	収量	面積	生産高	収量	面積	生産高	収量		純収入		
作物名	ha	ト	kg/ha	ha	ト	kg/ha	ha	ト	kg/ha	ha	ト	kg/ha	ha	ト	kg/ha	ha	ト	kg/ha	ha	ト	kg/ha	
水稲	15,203	60,425	4,033	6,656	14,314	2,690	20,504	41,689	3,699	2,673	5,695	2,689	30,577	127,147	5,131	7,681	28,706	4,157	3,14	6,385	3,263	3,173
とうもろこし	620	1,225	1,976	-	-	-	481	952	1,980	-	-	2,170	4,289	1,976	-	-	-	-	-	-	1,156	-
ごま	-	-	-	226	134	593	-	-	-	850	504	593	-	-	-	528	299	566	7.00	2,660	-	669
とうがらし	519	321	618	1,053	1,301	1,295	514	317	615	1,318	1,683	1,277	1,511	734	618	2,468	3,473	1,407	23.00	22,825	733	1,213
大豆	71	106	1,493	163	283	1,736	16	24	1,500	516	757	1,467	181	288	1,480	210	268	1,275	6.30	5,690	592	1,280
カブ	301	298	990	378	475	1,285	221	218	986	1,158	1,431	1,236	1,077	1,065	989	220	211	959	8.00	6,342	729	979
グリーングラム	143	141	986	72	90	1,280	94	93	987	148	183	1,236	1,373	1,358	989	406	449	1,106	10.00	7,420	783	909
ブラックグラム	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	8	1,333	6	9	1,900	5	5	1,000	7.00	5,670	915	737
落花生	-	-	-	-	-	-	-	-	-	165	244	1,479	167	206	1,234	160	170	1,063	8.00	5,404	940	1,070
赤豆	-	-	-	20	147	7,350	-	-	-	16	121	7,500	12	87	7,250	32	313	7,781	4.50	19,015	12,328	11,333
ボンベ-豆	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	185	9,740	6.00	44,940	11,530	10,500
畑作物合計	1,654	-	-	1,912	-	-	1,326	-	-	4,177	-	6,497	-	-	-	4,049	-	-	-	-	-	-

出所：Statistical Pocket Book, 1984

註 (1) 1982年ヤラ期以前はシステムHのみ。1982/83マハ以降はシステムB, C, G, Hの合計

(2) * 収量面積ネットに対する収穫

(3) ** 農作物栽培コスト(水稲以外の作物) 1982, 1983ヤラ, 農業局農業経営部より計算

表 3.2 (2) マハベリ促進計画の面積，入植進捗状況
(1983年末)

システム	全面積 ha	灌漑面積 ha	部落面積 ha	水稲作付面積ha		入植						進捗率 %	予定数	
				1982/83 マハ	1983 ヤラ	1981 以前	1981	1982	1983	1984	合計			
"B"	135,000	48,850	13,000	2,542	1,401	—	—	1,062	1,412	—	—	2,474	7.0	35,195
"C"	66,700	24,700	6,100	3,364	1,607	—	—	2,683	1,992	—	—	7,448	31.2	23,900
"G"	8,492	5,160	1,982	2,961	1,003	1,167	—	—	240	—	—	1,407	47.5	2,964
"H"	* 93,000	** 24,800	** 6,831	** 22,096	** 3,630	20,578	1,347	592	636	—	—	23,159	94.7	24,540
合計	303,192	103,510	27,913	30,963	7,641	21,745	4,120	4,337	4,280	—	—	34,482	39.8	86,599

出所：Statistical Pocket Book 1984

註 * 旧部落を含む

** 新規開発地のみ

図 3.2 (1) マハベリ開発計画図

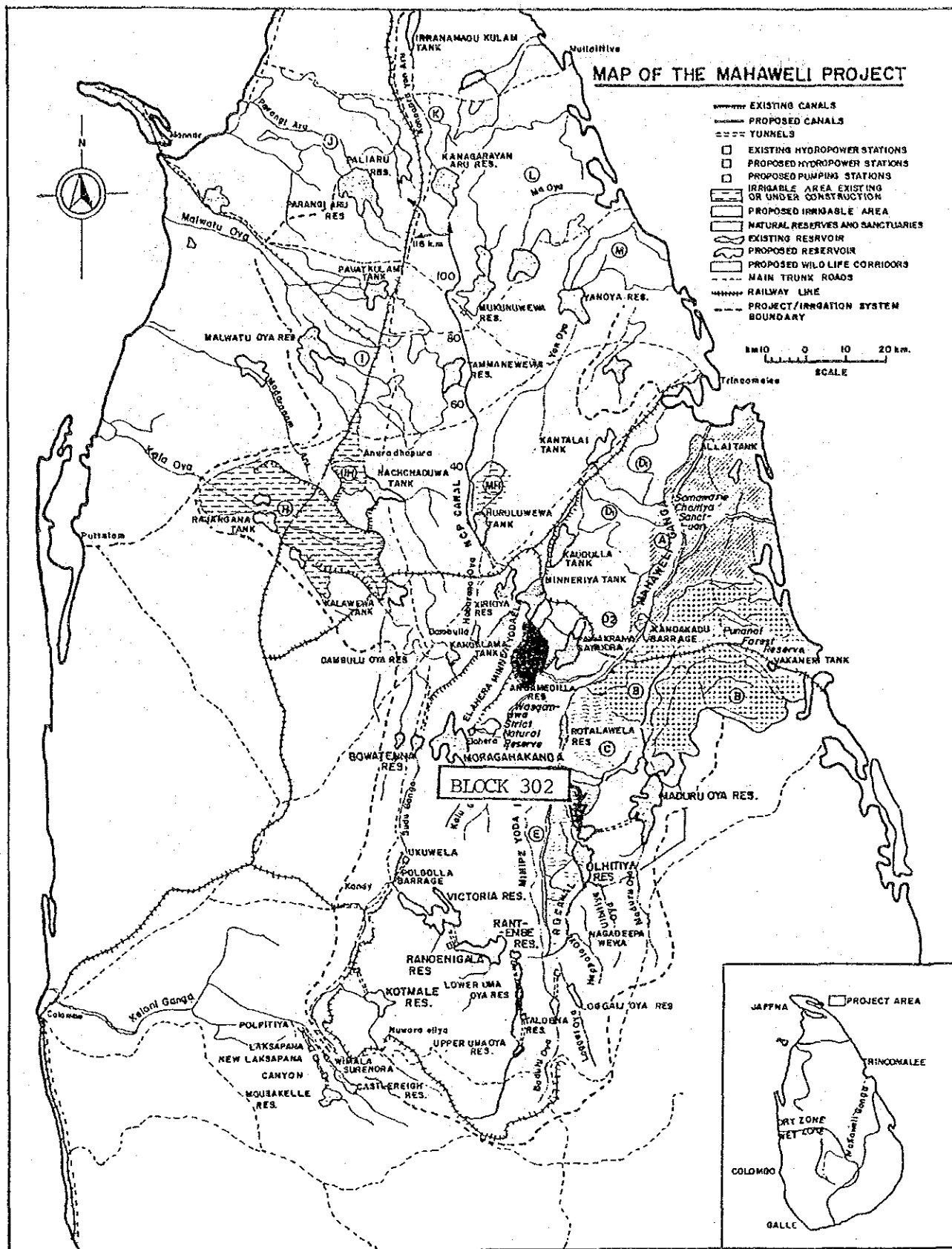


図 3. 2 (2) マハベリ推進計画概略図

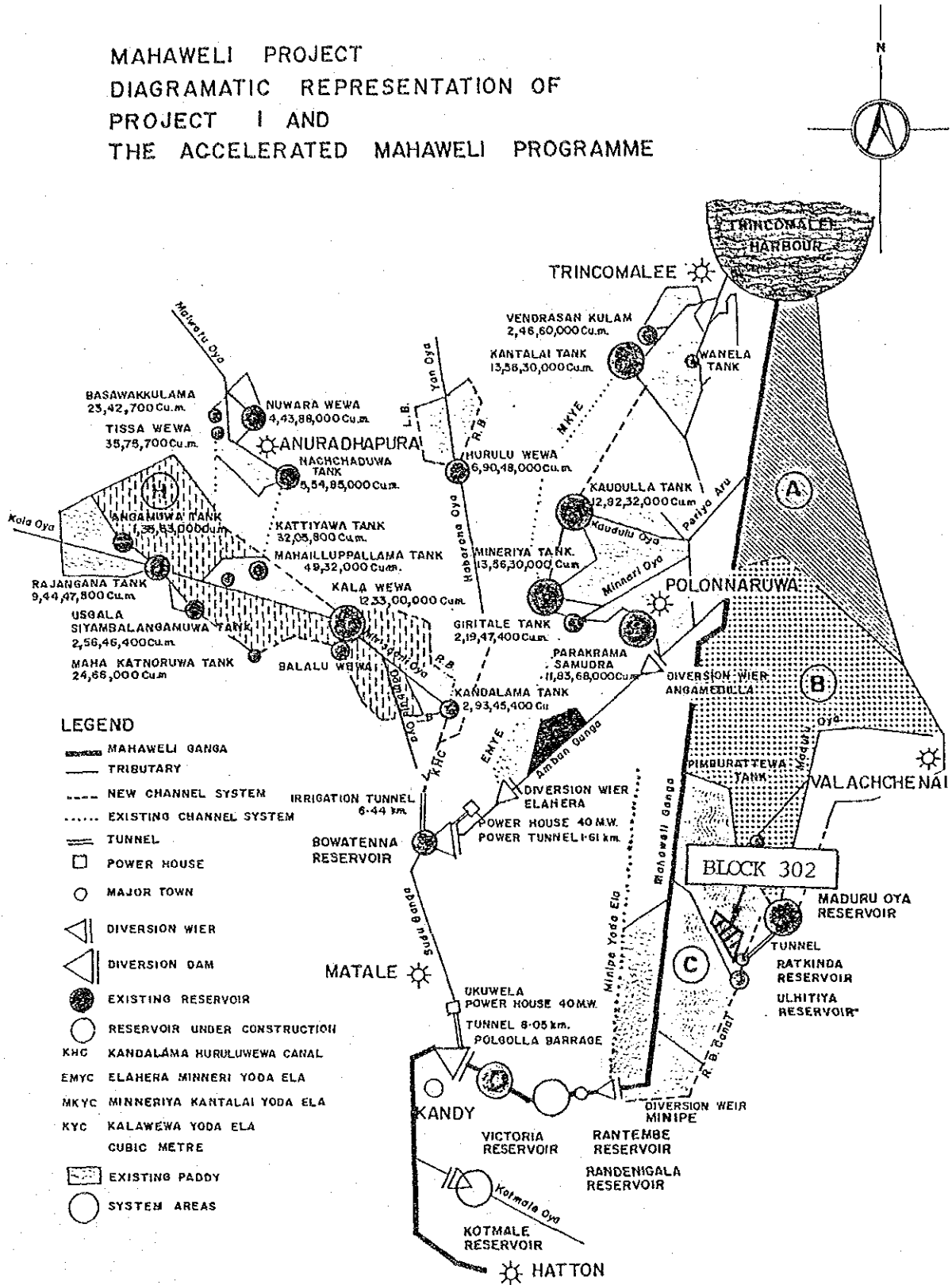
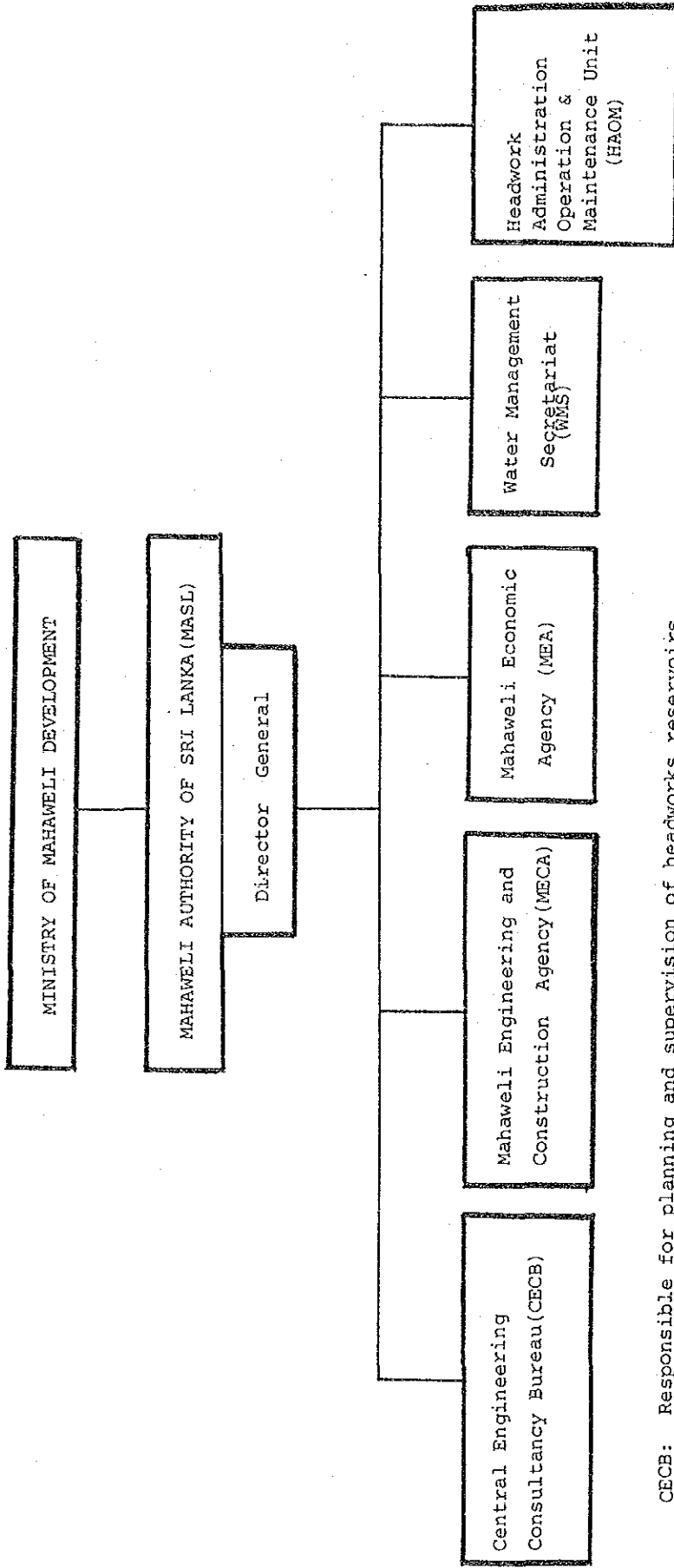
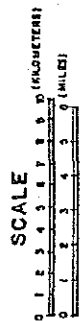
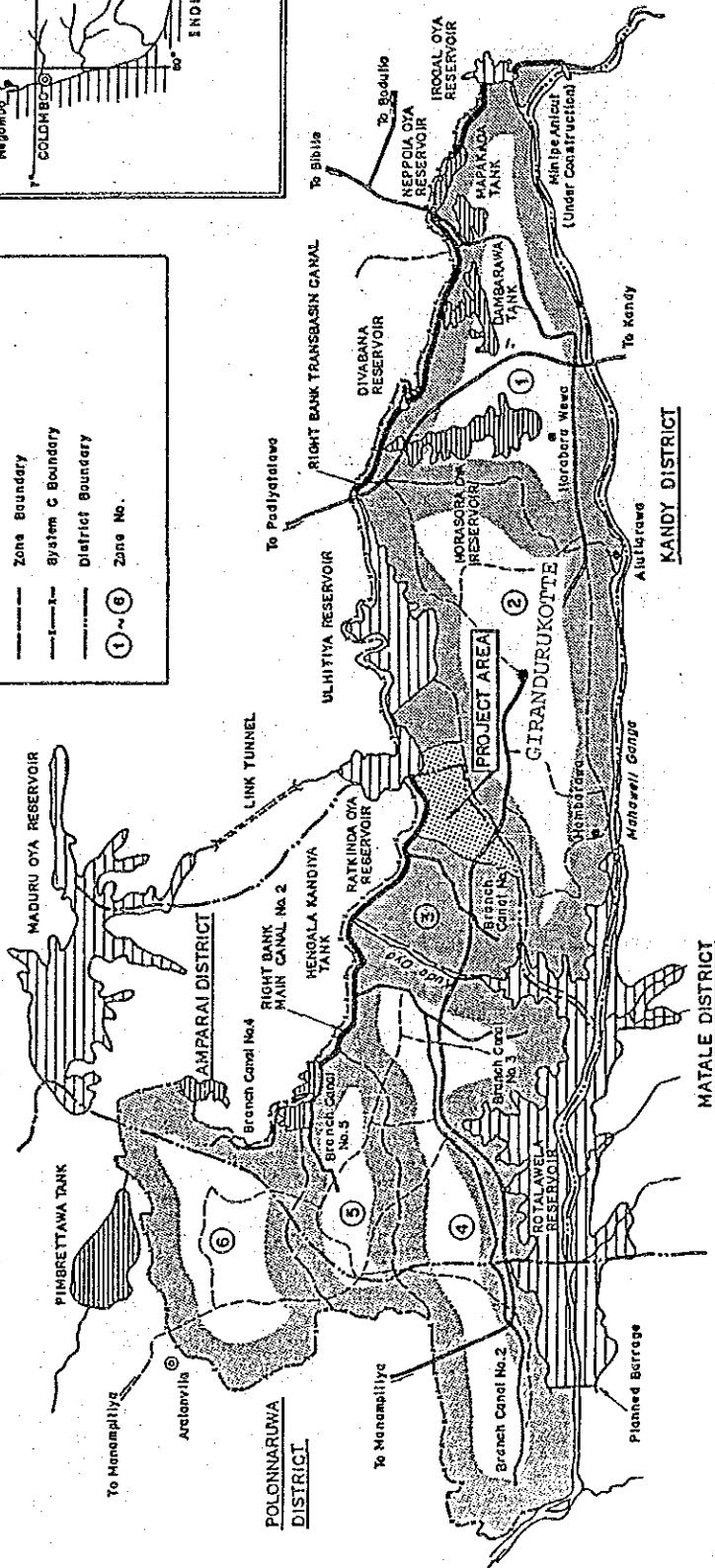
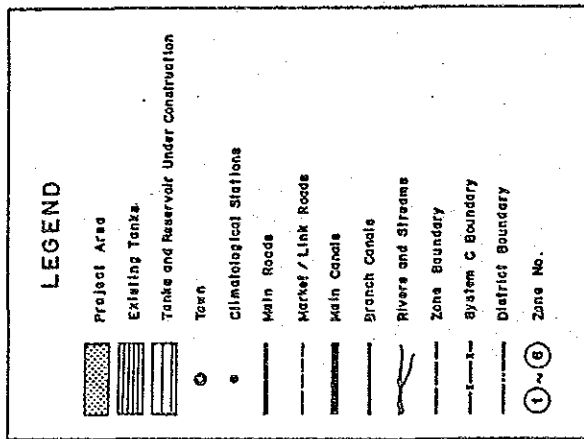
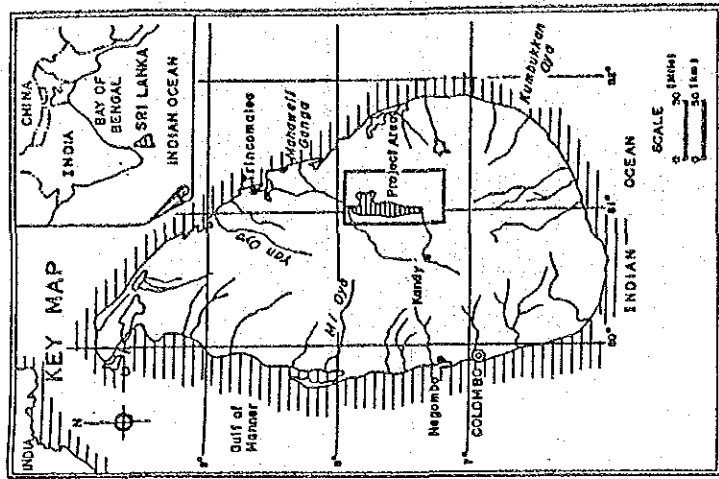


図 3.2 (3) マハベリ開発庁組織図



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 3. 2 (4) システム C 概略図



3.3 関連計画の概要

3.3.1 種子農場

水稻の生産を挙げ、品質のよい米を得るために、まず必要なことは夫々の土地に適した優良品種と、その純粋な種子を使用することである。このための農業局は、全国40ヶ所に種子農場を設置し、育種研究所から配布を受けた奨励品種の原々種 (Breeder Seed Paddy) から原種 (Registered Seed Paddy) を増殖、増殖した原種から保証種子 (Certified Seed Paddy) を自己農場で生産すると共に、不足分を採種農民と契約栽培し、ここから生産された籾を購入検査の上、保証種子として農場産のものと合せて、普及組織の要請に基づいて、一般農民に売却させる方式をとっている。この他に、原種を採種農民に渡し、農業局普及部の農業指導員、普及員の監督の下で、採種農民が生産した種子 (保証種子クラスの品質) と一般栽培農家の種子と交換する方法もとっている。

農業局としては、この両者の方法で4回に1回の種子更新を奨めている。

(イ) スリランカの保証水稻種子使用の現状

1983年の水稻播種面積は、約826,000 haで、この中、撒播62万ha、移植20.6万haであるから、種子の必要量はha当り、撒播104kg (5ブッシェル)、移植52kg (2.5ブッシェル) としているので、総必要量は75,192トン (3,615,000ブッシェル) となる。4回に1回の更新とすると、

$75,192 \text{トン} (3,615,000 \text{ブッシェル}) \times \frac{1}{4} \approx 18,800 \text{トン} (904,000 \text{ブッシェル})$
が必要となる。

現在、政府農場で約30万ブッシェル、契約栽培で約40万ブッシェルを購入しているが、一方政府農場にオーストラリア、西独からの無償供与とIDI借款による種子精選装置を12組を設置しているが、その能力は年間51万ブッシェルである。農業局は1982年に535,000ブッシェル、1983年には401,000ブッシェルを農民に売り渡しているので、8年~10年に1回の種子更新率である。

(ロ) 農業局所管のヒングラックゴダ、パルエヘラ、アルッタラム種子農場

ヒングラックゴダ種子農場

この農場は農業局所管の種子農場の中では総面積、種子生産水田面積、生産種子量いずれも最大で、1983年度の生産高は72,000ブッシェルで種子農場総生産高の約1/4である。マハベリ開発計画により、マハベリの水を得ることが出来、水の心配はない。収量は他の農場に比べ高いが、労力不足、機械力の不足から、ほとんどが撒播栽培で、エーカー当りの種籾の収量は50ブッシェル程度に止まっている。

パルエヘラ種子農場

総面積は種子農場中第二位が439haであるが、水田面積は66haで小さく、畑作物の採種

圃場面積は 81 ha である。この農場の水源は水量が十分でなかったため、水不足に悩まされたが 1981 年から、マハベリの水が得られるようになった。しかし、エーカー当たりの種籾収量は 40 ブッシェル程度である。

アルッタラム種子農場

システム“C”ゾーン2に位置し、総面積 1,000 ha で第三位の大きさであるが、大部分が天水田であるため、種籾の生産では十分な成績を挙げ得なかった。エーカー当たりの収量も僅か 26 ブッシェルであった。今期の 1984/85 年マハ期から 125 ha に、マハベリの水が得られるようになったので、栽培の安定と種子の増産が期待出来る。

上記 3ヶ所の農場の調査結果から、マハベリ促進地域で、毎年 8,000 ha 程度開発される水田に、農業局所管の種子農場から種籾を順調に得ることは困難と判断した。(表 3.3 (1) 及び (2) 参照)

(イ) マハヴェリ開発と種子農場の必要性

保証水稲種子の需要は、水稲栽培面積の増大と、改良栽培技術の普及によって伸びる。促進マハベリ計画地域での水稲栽培面積は約 13 万 ha で、60% が移植、40% が撒播として総需要量は 52 万 ブッシェル、4 年毎の更新で 14 万 ブッシェルである。農業局は農業局所管の農場の種子生産力、種子選別能力の現状から、供給不可能であると MEA に申し入れた。農業開発研究省、マハベリ開発庁はこのことについて討議した結果、MEA はマハベリ地域内で、農業局から種子生産についての技術指導、原種の配布を受けて、保証水稲種子を生産することを決め、その農場をシステム C、ブロック 302 のユニット 1 のパイロット・デモンストレーション農場に設置することとした。この農場で生産する保証水稲種子はシステム C 全域の需要を満たすことになっている。

(ロ) ブロック 302、ユニット 1 に設立される MEA 所管の水稲種子農場

種子農場を設置する場所は、日本が無償資金協力で末端かんがい施工工事も行なったシステム“C”、ブロック 302、ユニット 1 の政府農場内の水田 194 ha を使用する。(全水田面積は 217 ha であるが、今回の展示/試験圃場に 22 ha を用いる。)

作付計画：マハ期、ヤラ期共に水稲

マハ期に生産した種子は次のヤラ期に、ヤラ期に生産した種子は次のマハ期に使用出来るように計画する。開所当初は、労働力、機械の準備の関係の撒播が多いが、逐次移植或は条播をふやし収量を挙げると共に、品のよい籾を生産するようにする。

品種：

品種グループ		作付率 (%)	
		マハ	ヤラ
4 ~ 4 $\frac{1}{2}$ ケ月	BG 11-11	10	60
	BG 400-1		
3 $\frac{1}{2}$ ケ月	BG 34-8	30	30

3ヶ月	BG 34-8	}	60	10
	BG 276-5			

生産高：最終的には種籾ベースでシステムCの予想種子需要量年間44,000ブッシェル（10%のバッファーストックを見て48,000ブッシェル）に対し、78,000ブッシェル生産3万ブッシェル（600トン）位の余裕が生まれることになる。

システムCの水稲種子必需量、種子農場の生産計画、毎年の作付計画を表3.3(3)、図3.3(1)に示す。

又種子農場の建物、施設、主な機械、人員構成の案を表3.3(4)、表3.3(5)に示す。

3.3.2 ギランドゥルコッテ地域研究所

(1) 位置：システム“C”，ゾーン2，ギランドゥルコッテ

(2) 設置：1981. 10. 17

前身は現在地から10 km西，アルッタラムに1976年1月に開設された農業実験所で，気象のデータなどここから引き続いている。

(3) 機 構

図3.3(2)の通り

(4) 面 積

総面積	66 ha
試験圃場	40 ha
灌漑圃場	24 ~ 28 ha
天 水 畑	12 ~ 16 ha
建物・道路その他敷地	16 ha

(5) 機 能

システム“C”に適する農業の研究，計画立案，新技術の導入，国家品種連絡試験による品種適応試験と選抜

(6) 建 物

事務室・所長室（141.6 m ² ），実験室（7室），講義室（1室）（224.6 m ² ）	1棟
種子，肥料，農薬貯蔵庫（336.5 m ² ）	2
車 庫（124.3 m ² ）	1
職員宿舎	
グレード5（所長）（258 m ² ）	1戸
グレード4（研究官，庶務課長）（165 m ² ）	3
グレード3（圃場管理官）（110 m ² ）	1
グレード2（研究補助員，事務員，ドライバー）（73.5 m ² ）	6

（註） 1985 - 1986年にUSAIDで，事務所・実験室及びグリーンハウス計520 m²が建

られる予定。

(7) 機械・車輛

四輪トラクター	3台
二輪トラクター	1
5トントラック	1
ディーゼル・ジープ	1
2トン・ピックアップ	1
乗用車	1

(8) 日雇労働者

登録者数	228名		
雇用, 1日平均	140名	1ヶ月の就業日数	平均22日
年間雇用	延40,000人		
賃金 1日	35ルピー		
年間支払賃金	約150万ルピー		

(9) 予算

1984年度の支出は次の通り

資本支出	6,239,000ルピー
(土地開発, 建物建設, 車輛購入等)	
経常支出	3,004,000ルピー
(給料, 旅費, オーバータイム)	400,000ルピー
(建物維持, 燃料, 諸経費, 賃金等)	2,604,000ルピー
合計	9,243,000ルピー

これ等の諸経費はマハベリ開発庁の支払いとなっている。

(10) 仕事

1984/85年マハ期に下期の試験・研究を行なっている。

(a) 水稲: 乾田條播, 乾田徹播 (ケ克蘭), 移植の比較

除草 (手取り, 回転除草機, 除草剤)

馬鈴薯: マハ期への導入試験

(b) 品種

National Cordinated Varietal Test (全国品種連絡試験) に基づいて行なっている。

	1983/84 マハ	1984/85 マハ
水稲 3ヶ月品種	9	7
3 $\frac{1}{2}$ ヶ月品種	14	8
4~4 $\frac{1}{2}$ ヶ月品種	14	7
とうもろこし	850系統	300

その他、大豆4～5品種、落花生2～3品種、ごま4～5品種（ヒユ、キビ、アワ）
夫2～3品種、ソルガム、グリーングラム、カウピー、ブラックグラム、マニオック、甘藷、
唐がらし、玉葱等は保存、見本として栽培している程度。

(II) 仕事の進め方

研究、試験の計画は当研究所長は農業局・研究部長が主催する“Regional Technical Working Group”会議で討議され、次いで、プロジェクトサイドでMahaweli Research Committeeで協議決定する。この委員会は月に1回開催している。この委員会は各システム毎にあるが、システム“C”の構成員は次の通りである。

システム“C”事務所長 農業局・部長（研究）

事務所、農業担当官 地域研究所長（ギランドゥルコッテ）

マハベリ開発庁経済局次長（2名）

マハベリ開発庁経済局・農業担当官

日本より（現在、システムの円借、関連専門家、森氏、坂田氏）

ECより（2名）

3.3.3 ギランドルコッテ開発センター

Development Centre, Girandurukotte, System C

システムCギランドルコッテにおいて、1984年開発センター新庁舎がヨーロッパ共同体（EC）援助を得て竣工した。現在、開発センターを通して種々の研修、教育、訓練等が行われている。

同センターはMEAシステムC現場事務所長の管轄下にあり以下の職員によって現在運営されている。

開発センター職員

職 員	人 数
所 長 (Director)	1 名
訓 練 官 (Training Officer)	2 名
職業指導員 (Workshop Instructor)	1 名
図書管理員 (Librarian)	1 名
視聴覚担当員 (Audio Visual Officer)	1 名
視聴覚機器操作員 (Audio Visual Technician)	1 名
事 務 員 (Clerk)	1 名
タイピスト、運転手、雑役夫	9 名
合 計	17 名

1984年度の開発センター予算は318,000ルピー（約318万円）であり、うち118,000ルピーはMEA職員の研修費であり、200,000ルピーは入植農民の教育・訓練費である。開発センターの1985年度分予算請求額は1,238,000ルピー（約1,238万円）である。

また、開発センターの資本投下及び経常経費（Capital & Recurrent Expenditure）は1984年度までヨーロッパ共同体の援助を受けていたが、1985年度よりUNFPA（United Nations Fund for Population Activities）の援助に変わる予定である。

現在同センターにおいてMEA職員の研修及び入植農民の教育が行なわれている。MEA職員対象には農業一般、水管理及び建設、共同体開発、土地管理、流通経済及び農業金融、及びその他一般管理の各分野別に研修コースがある。1984年度においては、約30コースが設けられ、約300人の職員が研修を受けた。一方入植農民対象には補助作物の栽培、農業一般、家庭菜園・流通・農民金融、水管理、衛生員研修、栄養・家政及び職業訓練のコースがあり、1984年度約7,800名の農民が教育・訓練を受けた。詳細は表3.3(6)に示す通りである。またマハベリ建設局（MECA）も同センター教室を利用して土曜日・日曜日に職員の教育を開始した。同コースの聴講生は現在90名程度である。

上述の研修、教育・訓練を実施するために、バス2台、映写機及びVTR等の視聴覚機器一式、図書室、付属農場60ha、48人収容の宿舎（建設中）、125人収容の講堂、教室及び放送局（建設中）等の設備が同センターにある。付属農場には60haの用地があり、そのうち約半分の用地が農地として開発された。栽培面積はココナツ3エーカー、果樹2エーカー、水稲20エーカー、その他の作物7エーカーで計32エーカー（13ha程度）である。また本農場では水稲・トウガラシの雑草駆除・病虫害駆除に関する講習及び穀類の作付時期、家庭菜園計画、ダボック育苗の講習が行なわれた。

以上が開発センターの業務概要であり、講師はMEA各分野の現場責任者及び大学・研究所等外部からの教授・研究員が主である。開発センターは主に普及活動の事務局的存在であり、プロジェクト技術協力の展示・試験農場はこの普及組織に素材提供の場になりえると思われる。開発センター訓練官及びシステムC現場事務所長によると、付属農場は今後入植農民の畑作物栽培を対象とした農場にしたいとのことであり、また付属農場つきの農業官予定者数は1名であるので、大規模な農場運営は難しいと思われる。またシステムC現場事務所長によると現在CISIR（Ceylon Institute of Scientific & Industrial Research）に貸与しているので10haでの葉草栽培結果が非常に良好なため、貸与面積を増加させることを検討中とのことであった。

3.3.4 中国援助試験・展示農場

Experiment & Demonstration Farm, Malwanagama, Block 408, System H

本プロジェクト技術協力は中国江蘇省農林庁により1982年8月に実質的に開始された。合意書（Agreement）は1974年11月22日中国大使と経済企画省次官の間で調印されており、概要は以下の通りである。

1) 技師及び技術員を必要数派遣する。

2) 必要経費の分担

○中国政府は専門家の航空運賃を負担する。

○スリランカ政府は専門家の生活費・手当を負担する。1名当り420ルピー/月であり、物価が10%以上上昇した場合、この額は修正される。(現在、月額2,450ルピー/人)

○スリランカ政府は専門家宿舎、医療、交通、車輛、事務用具・用品を無料提供する。

○スリランカ政府は専門家に課せられる税金を免除する。

○中国人専門家は11ヶ月ごとに1ヶ月間帰国できる。

3) 資機材の供与

以上が合意書の概要であり、現時点で中国人専門家は14名派遣されている。専門家は契約ベースで一期2年間であり、ピーク時で総勢約20名であった。現在派遣されている専門家の内容は以下の通りである。

中国人派遣専門家

専門分野	人数
ティームリーダー(管理)	1名
農業(綿、水稲、大豆、大豆加工、病虫害駆除)	6名
農業機械技師	2名
農業機械技術員	3名
医師	1名
通訳(英語・中国語)	1名
合計	14名

中国政府は1984年11月までに供与資機材として、トラクター(上海50型)・耕運機等の農業機械、種子精選機、粃精米機、脱穀機、実験機具、気象観測機器、工作用フライス盤・旋盤、トラック、ジープ、ミニバス、乗用車等を供与した。

プロジェクトの遂行に必要な建物の建設及び農場の整備はマハベリ開発庁によって行なわれた。中国人専門家によると投下資本の約1/3は中国政府が負担したとのことであった。また日本政府が実施しているような援助国内でのカウンターパートの研修は本プロジェクト技術協力内容には含まれていない。また一般農民に対する普及はまったく行なわれていないが、周辺農家より4戸(綿栽培農家2戸、稲作栽培農家2戸)を選定して、この4戸の農家に対して栽培助言を実施している。

試験・展示農場はシステムHブロック408の一面にあり、用地面積は127エーカー(約51ha)である。1984年度に123エーカー(約50ha)の作付が行なわれていた。内訳は以下の通りであ

る。

作付面積内訳

作物	面積 (エーカー)	作物	面積 (エーカー)
綿	11.00	水稲 BG 94-1	1.54
カオピー	0.46	” BG 34-8	23.83
グリーンGRAM	0.67	” BG 380-2	55.32
落花生	0.59	” BG 11-11	5.23
大豆	14.00	その他作物	3.90
サンヘンプ (緑肥作物)	6.46	合計	123 エーカー

水稲の平均収量は 123 ブッシェル/エーカー (6.4 トン/ha) 程度であり、品種 BG 380-2 の場合平均収量は 171 ブッシェル/エーカー (8.9 トン/ha) とのことであった。

かんがい水源はシステム H の派線水路 (SD-6) であり、最大取水量 5.0 cusec (140ℓ/sec/ha) であった。全用水路は土水路であり、末端用水路の総延長は約 4,960 m であり、末端用水路密度は 93 m/ha 程度である。区画の平均面積 0.4~0.6 エーカー (16~24 アール) 程度であり、最大区画は 1.5 エーカー (60 アール) である。マハ作ではほぼ全域にかんがい可能であるが、ヤラ作はシステム H 全域の水不足が原因で 60% 程度のみ、かんがい可能である。

マハベリ経済局 (MEA) は以下の中国政府の技術協力に対して、プロジェクト遂行要員を派遣している。要員のうちカウンターパートは契約ベースの農学部新卒者である。内訳は以下のとおりである。

スリランカ政府派遣プロジェクト要員

要 員	人 数
ファームマネージャー	1 名
ファームマネージャー補佐	1 名
カウンターパート (綿, 水稲, 大豆, 病虫害駆除, 土壌・肥料, 農業機械)	6 名
現場監督	6 名
トラクター操作員	3 名
臨時労働者 (日平均人数)	125 名程度

本試験・展示農度はシステムH内で唯一の外国援助の農場であり、水稲及び畑作物の試験・展示が行なわれている。畑作物では、綿花の栽培がスリランカ内では珍しい。栽培試験では小規模ではなく、比較的大規模な20アール程度の区画単位で行なわれている。水管理は農業関係の専門家によって行なわれている。

本農場では1985年より中国人専門家の一部が帰国し始め、1986年残務整理後全員引きあげの予定とのことである。一方カウンターパートは契約ベースであるため、MEA側が始条件を出さない限り、この農場の存続は難しい部分があると思われた。また中国人専門家は英語をほとんど話さないので、カウンターパートへの技術移転が難しそうな状態に見受けられた。日本人とは筆談で話しが出来る。

表 3.3 (1) 農業局所管ヒングラックゴダ, パルウェヘラ, アルッタラム

種子農場概要表(1)種子生産量, 所有農具・装置

(1983年)

項目	農場名	ヒングラックゴダ	パルウェヘラ	アルッタラム
所在地		ボ. ロンナルワ 県 ミネリヤ入植地	マ - タラ 県 ダンプラ 郊外	ア - パラ 県 システム "C" ゾーン2
総面積	ha (エーカー)	598 (1,481)	439 (1,085)	404 (1,000)
水稲種子生産圃場面積	ha (エーカー)			
灌 漑 田		332 (830)	66 (165)	12 (30)
天 水 田		0 (0)	0 (0)	100 (250)
計		332 (830)	66 (165)	112 (280)
播種面積	ha (エーカー)			
灌 漑 田		585 (1,464)	109 (273)	12 (30)
天 水 田		0 (0)	0 (0)	80 (200)
計		585 (1,464)	109 (273)	92 (230)
品種別		ブッシュェル	ブッシュェル	ブッシュェル
生産種子量 (登録・保証種子)		BG 34-8 18,900 BG 276-5 11,700 BG 34-6 5,400 BG 94-1 13,500 BG 11-11 4,950 BG 400-1 17,500 合計 72,000	BG 34-8 7,954 BG 11-11 3,120 合計 11,074	BG 276-5 4,012 H - 4 1,878 BG 750 100 合計 5,990
収量	ブッシュェル/エーカー	49.2	40.6	20.6
主な農機具と装置				
四輪トラクター (稼 動)		31 (16)	18 (12)	9 (4)
タインテイラー		31	18	9
投込式脱穀機 (四輪トラクター連結)		-	-	-
スプリンクラー パワー、スプレーヤー (稼 動)		- 15 (10)	2セット -	- -
種子精選装置		1セット 400 ブッシュェル/8時間 (1トン1時間)	1セット (同左)	1セット (同左)

表 3.3 (2) 農業局所管, ヒングラクゴダ, パルエヘラ,
アルッタラム種子農業概要表(2) 人員

(1983年)

職 種	農場名	ヒングラクゴダ	パルエヘラ	アルッタラム
		名	名	名
職	農場長	1	1	1
	農場長補佐	機械 1 種子選別 1 圃場管理 3 土木 1 総務 1	水稻 1 種苗 1 野菜 1 畑 1 種子配布 1 畜産 1	0
員	圃場農務員	5	7	5
	事務員	1	1	} 3
	タイピスト	1	1	
	雑用	1	1	
	ドライバー	0	4	2
	ドライバー助手	0	0	0
	守衛・警備	(9)	(10)	3
	倉庫保	(1)	1 (2)	1
	トラクター運転手	(14)	(8)	2 (4)
	助手	(2)	(2)	
	機械工	(2)	0	
	電気工	(1)	0	
	熔接工	(1)	(2)	
	旋盤工	0	(1)	
	特技労務者	(5)	(2)	2
	大工	(2)	(2)	
	衛生係	0	(1)	
ハウス・キーパー	(1)	(1)		
労務者	(120)	(49)	(6)	
時	トラクター運転手	2		
	" 助手	2		
	石工	7		
	警備員	27		
	鍛冶屋	1		
	倉庫係	2		
	人夫(年間) (人)		登録 男 139 登録 女 351 未詳	40,156
		116,059		

表 3.3 (3) システム "C" の水稲種子需要量, ブロック 302
 ユニット 1 の MEA 種子農場の水稲子生産計画

Description	1985		1986		1987		1988		1989		1990	
	Yala	Maha	Yala	Maha	Yala	Maha	Yala	Maha	Yala	Maha	Yala	Maha
Paddy Extent R.F. I.R. (Ha.)	- 9520	2000 12370	- 12870	2600 15870	- 16870	1700 21670	- 21670	24770 24770	24770 24770	24770 24770	24770 24770	24770 24770
Total Extent	9520	14370	12870	18470	16870	23370	21670	24770	24770	24770	24770	24770
Existing Area	9520	11370	12370	15470	15870	18570	21670	21670	24770	24770	24770	24770
Extent to be issued free seed paddy (new area)	-	2500	500	3000	1000	4800	-	3100	-	-	-	-
Total Extent	9520	14370	12870	18470	16870	23370	19503	24770	19896	24770	21055	24770
Method of Establishment existing area Broadcasting	6070	8070	8070	11020	10770	13370	15670	15670	10320	18470	18070	18270
Row seeding	400	300	500	350	600	400	700	450	750	500	800	500
Transplanting	3050	3500	3800	4100	4500	4800	5300	5550	5700	5800	5900	6000
Total Seed paddy requirement (input Req.) (Hu.)	39475	50225	51725	66662	67350	80350	83390	93912	84293	108725	89525	108225
1. Req. for issues Seed paddy Req.	7895	10045	10345	13332	13470	16078	20848	18782	23478	21073	27181	23381
4-4½ months variety	-	(30%) 3014	-	(30) 4000	-	(25) 4018	-	(25) 4695	-	(30) 6523	-	(35) 7576
3½ months variety	(40%) 3158	(30) 3014	(40) 4138	(30) 4000	(40) 5388	(35) 5624	(40) 8239	(35) 6574	(40) 8429	(30) 6524	(45) 10071	(35) 7576
3 months variety	(60%) 4737	(40) 4018	(60) 6207	(40) 5332	(60) 8082	(40) 6428	(60) 12509	(40) 7513	(60) 12644	(40) 8698	(55) 12309	(30) 6493
2. Seed paddy Req. for free issues Broadcasting	-	12500	2500	15000	5000	24000	-	15500	-	-	-	-
3½ months variety	-	6250	1250	7500	2500	12000	-	7750	-	-	-	-
3 months variety	-	6250	1250	7500	2500	12000	-	7750	-	-	-	-
Total Req. for issues (1+2)	7895	22545	12845	28332	18470	40070	20848	34282	21073	21745	22381	21645
3. Seed Production Extent of cultivation (%) (Ha.)	(20.0) 39	(22) 43	(25) 49	(25) 49	(50) 97	(50) 97	(70) 136	(70) 136	(90) 175	(90) 175	(95) 184	(95) 184
Yield (bu./ac) (Ha.)	(75) 187.5	(75) 187.5	(80) 200	(80) 200	(85) 212.5	(85) 212.5	(90) 225	(90) 225	(95) 237.5	(95) 237.5	(100) 250	(100) 250
Paddy bu./ha. Production Paddy (bu.)	7313	8063	9800	9800	20613	20613	30600	30600	41563	41563	46000	46000
Production Seed Paddy (bu.) (85% of Paddy)	6216	6854	8330	8330	17521	17521	26010	26010	35329	35329	39100	39100
Required Seed Paddy (bu.) (0% year renewal)	12556	12931	16660	16838	20088	20848	23478	21073	27181	22381	27056	23381
Balance (bu.)	- 6340	- 6077	- 8330	- 8508	- 2567	- 3227	2532	4937	8148	12948	12044	16719
Excess Seed Paddy (Ton)	0	0	0	0	0	0	52	89	170	270	251	349

Note : 01. 0% year renewal
 02. R.F. - Rainfed I.R. - Irrigated
 03. Seed paddy requirement
 (1) Broadcasting : 5 bu./ha. (2) Row seeding : 3.75 bu./ha. (3) Transplanting : 2.5 bu./ha.
 04. Free issued seed paddy provided by commercial seed
 05. Extent of cultivation in Seed Farm is depended on introduction of machinery from Japan
 06. * Extent of paddy cultivation 90% in Yala 1980, 80% in Yala 1989 and 75% in Yala 1990
 07. Weight of seed paddy : 20.86 kg./bu.

表 3.3(4) MEA種子農場, ブロック 302, ユニット 1

(人 員)

地位・職種	人 数	備 考
農 場 長	01	
農 場 長 補 佐	03	
圃 場 管 理 補 助 員	05	
倉 庫 管 理	01	
倉 庫 管 理 補 助 員	02	
事 務 員	01	
タ イ ピ ス ト	01	
ド ラ イ バ ー	02	
雑 用	01	
警備員 (守衛を含む)	06	
トラクター運転手	10	
種 子 選 別 工 場		
運 転 者	02	
機 械 工	01	
電 気 工	01	
フォークリフト・運転者	01	
労 務 者	03	
修 理 工 場		
主 任	01	
機 械 工	04	
電 気 工	01	
溶 接 工	01	
鍛 冶 屋	01	
倉 庫 監 視 者	01	
全 上 補 助 員	01	
事務員・タイピスト	01	
労 務 者	09	
圃 場 管 理		
水 管 理 人	02	
常 勤	50	
臨 時 (1) 整地・播種期	50人×90円	
(2) 収 穫 期	50人×90円	

表 3.3(5) MEA 種子農場, ブロック 302, ユニット 1
(建物, 農業機械)

建 物

種 類	備 考
1. 事務所	
2. 住 宅	
グレード4 (165 m ²)×1 01	
グレード3 (110 m ²)×1 01	
グレード2 (73.5 m ²)×1 01	
二軒長屋	01
3. 種籾貯蔵庫 (4,000 Sgft) 07	
種子農薬貯蔵庫 (60 m×23 m) 01	
消耗品倉庫	01
圃場倉庫	01
圃場小屋	05
トラクター格納庫 (12 m×30 m) 01	
屋外乾燥場 (25 m×20 m) 01	
工 作 室 (20 m×10 m) 01	
種子選別工場 (35 m×12 m) 01	

農業機械

項 目	備 考
1. 四輪トラクター 25ps, ローターベーター	02
2. 四輪トラクター 35ps, ローターベータ銜	06
3. 二輪トラクター 10ps, ローターベーター	03
4. ダンプ・トレーラー (1トン)	04
5. " (1.5トン)	06
6. トレーラー (二輪トラクター用)	03
7. 水田車輪 (四輪トラクター用)	08
8. " (二輪トラクター用)	03
9. ハロー (四輪トラクター用)	08
10. " (二輪トラクター用)	03
11. 四条・田植機	02
12. 動力噴霧機	02
13. 背負式動力ダスト・ミスター	20
14. 刈取, バインダー	02
15. 投入式脱穀機 (動力)	02
16. 動力官箕	02
17. ブッシュ・カッター	02
18. 発電機 220V 50HZ 10KVA	01
19. 種籾精選装置 (一式)	01

表 3.3 (6) 1984 年度研修・訓練コース
(ギランドルコテ開発センター)

" STAFF TRAINING "

Course	Participant	Course	Participant
<u>1. Agriculture</u>		Agricultural Insurance	65
Pre-Seasonal Training	47	Storage, Stock Control	60
Bee - Keeping	72	Standards in Marketing	60
Rural Agri. Development	7	Marketing & Purchasing	50
New Staff Training	2	<u>6 Accounts</u>	
<u>2. Water Management</u>		New Store Procedure	16
Seminar on W / M	30	Asset Register etc.	30
Lecture on W / M	40	Accounts & Audit	4
Water Issue & Distribution	40	<u>7 Management</u>	
Training in W / M	16	Officer Management	60
Survey	15	Security	15
Construction	25	Duty & Responsibility	15
<u>3. Community Development</u>		<u>8 Transport</u>	
Management in C / D	10	Driver's Responsibility	40
Objectives in C / D	40	Jeep Refresher	3
Home Development Activity	5	Tractor Maintenance	15
<u>4. Land Administration</u>	45	Engine & Hydraulic System	4
<u>5. Marketing</u>		Operation & Maintenance	4
Credit	60		

" SETTLER TRAINING "

Course	Participant
- Cultivation of Subsidiary Crops	3 , 500
- Water Management (Unit 2 Block 302)	200
- Agriculture	2 , 500
- Home Garden, Marketing & Credit	900
- Health Volunteer Training	300
- Nutrition & Home Economics	300
- Vocational Training at Workshop	102

図 3.3 (1) ブロック 302, ユニット 1 M.E.A 種子農場水稲栽培計画 (194 ha)

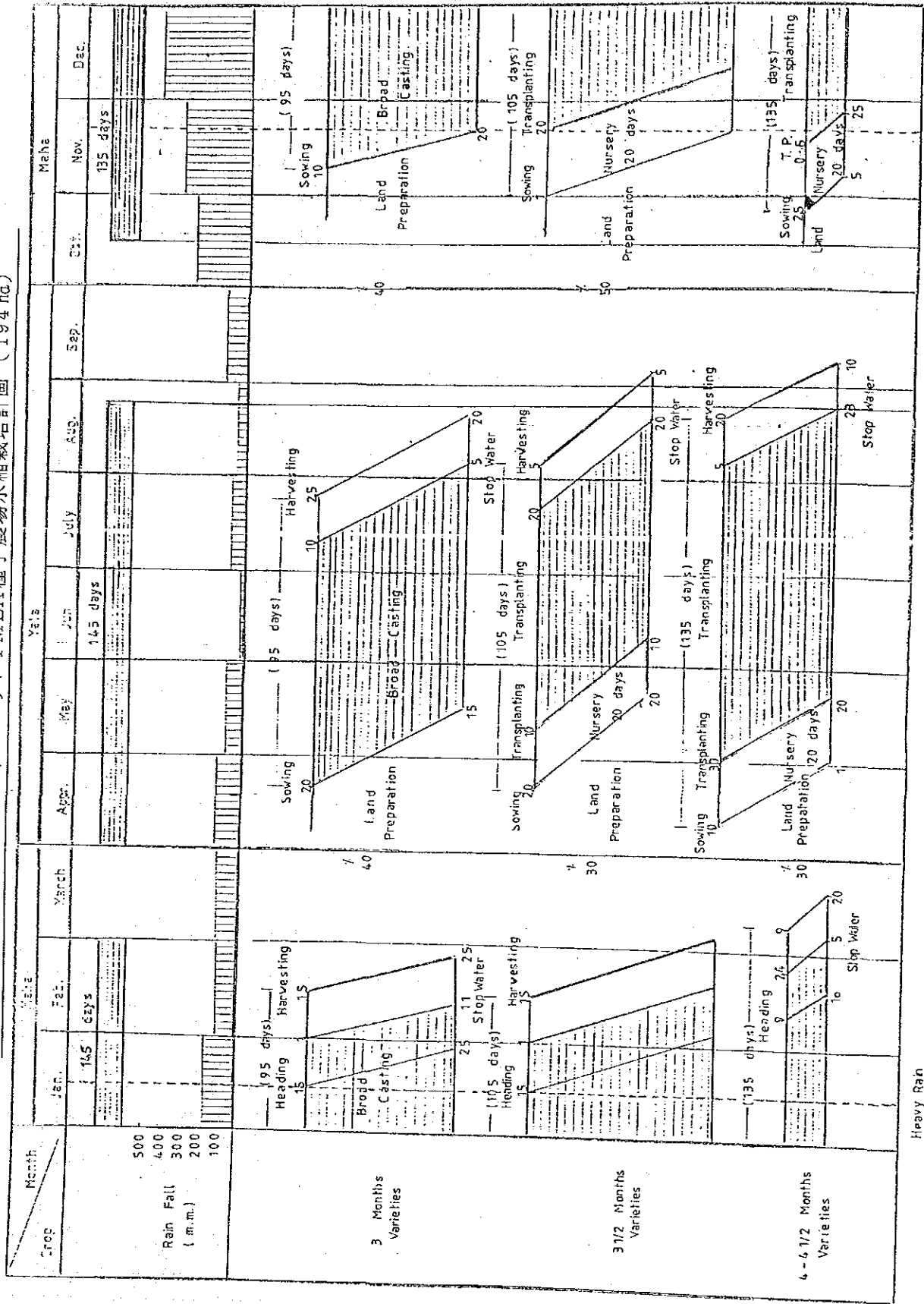
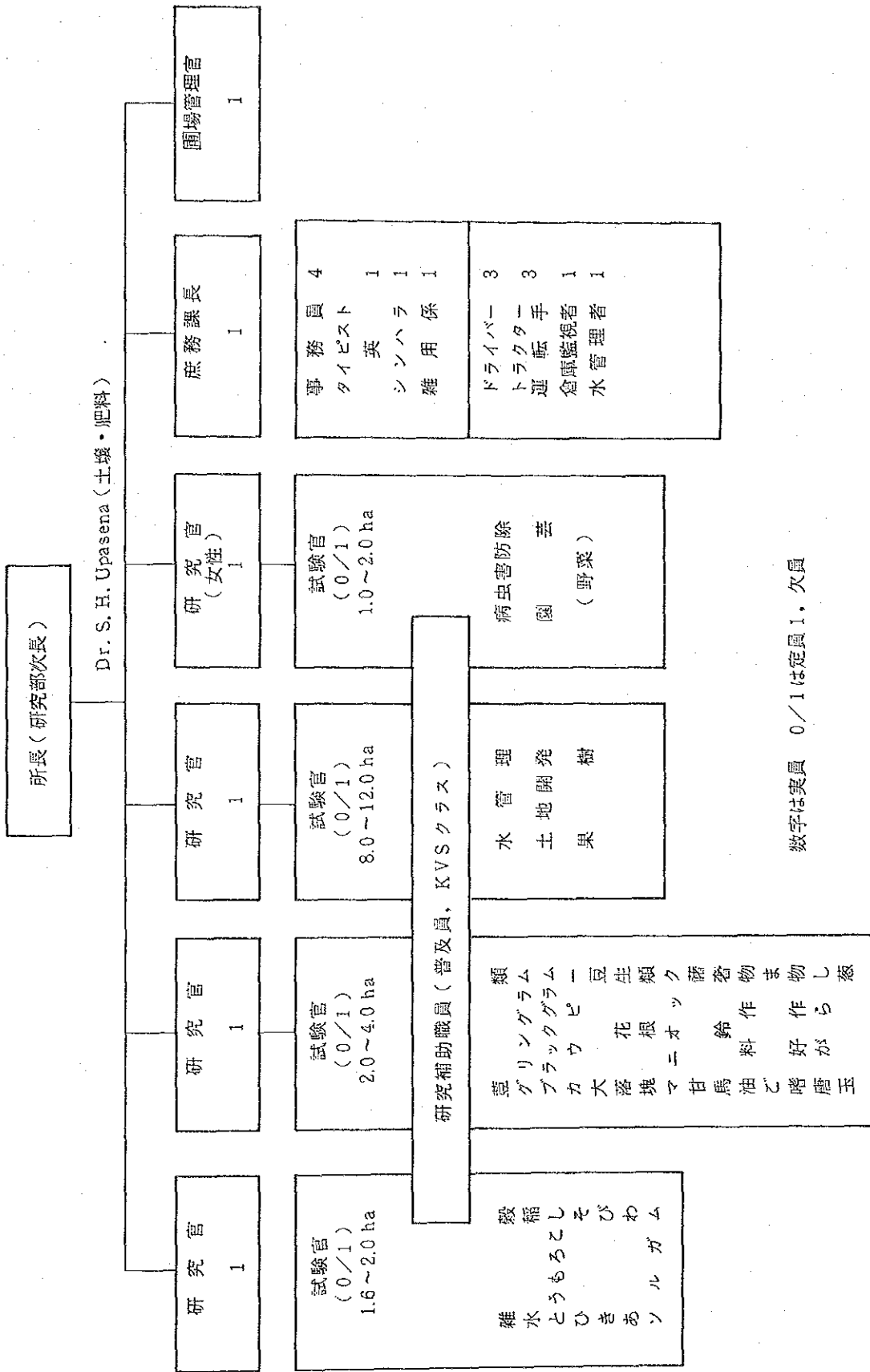


図 3.3 (2) 機構図, 地域研究所, ギランドウルコッチ

1984年11月



数字は実員 0/1は定員1, 欠員

3.4 農 業

3.4.1 気 象

システムCの近くでは長期の気象観測記録はなく、ギランドウルコッテから10km離れたアルツタラム農業実験所で1976年4月から1981年4月迄と、ギランドウルコッテ地域農業研究所で、1981年9月から現在までの約9年間の記録が利用出来るだけである。

(1) 雨 量

典型的な乾燥地帯の雨量の分布型で北東モンスーンによるマハ期の雨は10月上半期にはじまり12月末までに降る。しかし、この北東モンスーンによる雨のはじまりと、月間の雨量のフレは毎年大きいので、マハ期といえども、水稲耕作は、天水栽培では不安定である。

気象観測の資料及びゾーン1の農民の長年に亘る経験によると、北東モンスーンの豪雨は11月20日から翌年1月15日の間に多いので、播種は11月20日位までに終ること、稲の開花期は1月15日以降にするような、水稲栽培計画をとることが望ましい。(図3.4(1)参照)

この記録でみると、プロジェクト地域は乾燥地帯と中間地帯の境界に位置する。即ち9年間の年平均雨量は1,857耗で、4ケ年は1,900耗以下(乾燥地帯タイプ)、3ケ年は2,000耗~2,285耗(中間地帯タイプ)である。

季節風の変わり目である4月には、乾燥地帯でも対流性の雨が降り、ヤラ期の播種が出来るのであるが、この記録ではそれほどはっきりしない。5月から9月は乾燥シーズンで、僅かにシャワーがある程度で、灌漑施設がなければ、作物の栽培は困難である。

(2) 気 温

月平均最高気温は29.4°Cから36.2°Cで、4月から9月の間は35°C以上である。月平均最低気温は20.7°Cから22.8°Cで、12月、1月、2月の3ケ月は21°C以下で、かなり内陸性気候である。過去9ケ年間での最高気温は1983年4月21日の42.0°C、最低気温は1984年1月29日の14.2°Cであった。

(3) 風

マハ期には湿った北東モンスーンが吹き、この地域に雨をもたらすが、ヤラ期には乾いた南西モンスーンが吹き、大きい蒸発、蒸散量の原因となる。

3.4.2 土 壤

プロジェクト地域はドライゾーンに広く分布する赤褐色土壌(Reddish Brown Earths: RBE)に由来するもので、傾斜の上部は排水のよいRBE、中段部は排水中層のRBE、下部及び谷間は排水不良の低地灰色腐植質土壌(Low Humic Clay Soil)でRBE土壌は1/3~1/2を占めている。

傾斜の上部に位置するRBE土壌は、一般に有機質、窒素・リン酸の含有量が低い、加里は中程度にはあるといわれているが、プロジェクト地域の土壌の分析では、加里の含有量も少なかった。しかし、カルシウム、マグネシウムは十分あり、カチオン置換容量は高く、pHは6.5～7.0である。排水は良好であるから、灌漑水があれば、あらゆる畑作物、野菜、牧草、果樹の栽培に適する。

排水の十分でない或は不良な中段、下段のRBE土壌は、灌漑水があれば水稲栽培に適する。

3.4.3 入植者

システムCへの入植事業は1980年ゾーンからはじまり1983年マハ期までにゾーン3まで終り、ゾーン4の一部がはじまっている。1984年マハ期現在、ゾーン2、3,884戸、ゾーン3、2,088戸、ゾーン4、2,400戸である。

ゾーン2の入植農家の60%は低地・中間地帯であるバドウラ県からであり、40%は中標高地・中間地帯、中標高地・湿潤地帯、キャシディー、ヌワラエリヤ、バドウラ県からである。そして入植農家の58%は入植局が志願者の中から選抜したものであり、30%はヴィクトリア・ダム、ランデニガラ・ダム（中標高地・湿潤地帯）、マハヴェリ流域横断ダム（低地・乾燥地帯）からの離村農民、18%は近くの再入植農民である。

一方ゾーン3の入植者はヴィクトリア・ダム、ランデニガラ・ダム、コトマレ・ダム、マドゥルオヤ・ダム、マハヴェリ河流域・横水路用地からの離村民が大部分である。プロジェクトと同じブロック302のユニット2にはコトマレ・ダムの離村民（高地・湿潤地帯）、ユニット3にはアンパラ県の平地・乾燥地帯からの入植者で、下表のように、出身地と入植地の営農形態が夫々に異なるので、指導に注意が必要である。（表3.4(1)参照）

ブロック302、ユニット2とユニット3への
入植者の出身地の農業の違い

ユニット	2	3
出身地	コトマレ	アンパラ
標高・気象図	高地・湿潤地帯	低地・乾燥地帯
農地所有面積 (Ha)	0.2～0.4	1.2～2.0
耕地の大きさ	小	大
耕起手段	家畜或は人力	トラクター或は家畜
水稲移植割合	高い	中
畑作物	外来野菜・馬鈴薯	豆類、在来野菜、とうもろこし、唐がらし

ゾーン2及び3のユニット事務所の所在地は図3.4(2)に示す通りである。

3.4.4 ゾーン2及びゾーン3(ブロック302)の現況

(i) 水稲栽培

ゾーン2へは1981年に予定入植者の1/3が入植し、1981/82年マハ期から、天水田で水稲の栽培をはじめた。

正式に配水を受けて、水稲の耕作をはじめたのは1983年ヤラ期以降である。1983/84年マハ期には、配分された面積の94%、3,567haで栽培が行なわれた、97.5%が撒播であった。しかし、このシーズンは10月-3月までの間に、3,000を越す異常天候であったため、配水の必要なく、かえって冠水、洪水のため65%の水田が収護皆無となった。

1984年ヤラ期は配水を受け3,205haに作付されて3,176haで収護を行ない、現在1984/85マハ期の作付が進行中である。

ゾーン3はゾーン2より1年遅れで、1982/83年マハ期から287haで天水田で栽培をはじめ、1983年ヤラ期は、灌漑水がないため耕作を行わず、1983/84年マハ期には再び天水田1,292haで撒播栽培を行なった。1984年ヤラ期は、灌漑施設が完成した405haに作付し、335haで収護を行ない、現在1984/85マハ期は、ほとんど全面積約2,000haが配水を受け、作付が進行中である。(表3.4(2)及び(3)参照)

(ii) 整地

耕地はゾーン2、3共にトラクター60~70%、水牛30~35%によって行なわれ、ゾーン3ではこの他人力耕起が7~8%あった。これは入植者に対する耕作地の配分が完了せず一部であったため起った結果とみられる。1haの配分が完了すれば、人力耕起はなくなるものと思われる。

トラクター耕起、水牛耕起共に面積当りの契約で行われている。1ha当りの所要時間、耕金料は次の通りである。

	一番耕地	二番耕地	代かき、均平
四 ラ ク タ ー	タイン・テイリング	ローターベーター	-
所要時間	8時間	6.5時間	-
料金	1,200ルピー	1,000ルピー	-
水 牛	木製 (水牛 2頭)	すき板 (水牛 2頭)	(水牛 2頭)
所要時間	40~50時間	30時間	20時間
料金	600ルピー 級	500ルピー	400ルピー
人 力	所要時間 30~35人/目	-	-
料金	1,000~ 1,225ルピー	-	-

水牛の保有頭数をみると、入植してから4年目のゾーン2で20戸の内4戸が1戸当7～8頭を持っているのに対し、入植して2年目のゾーン3ユニット2では10戸の内2戸が2～3頭、今年入植を完了したユニット3は皆無である。入植してからの年数が経つにつれて、保有農家戸数、頭数は増すが、旧村の状態から判断すると、40～50%の農家が3～4頭を持ち、10戸に1戸位が10頭以上持って貸し出すという形に落付くと思われる。

(ii) 品 種

ゾーン2、3共にMEAが斡旋した、新改良品種の3ヶ月品種BG34-8とBG276-5の二品種だけであった。両品種の生産能力はha当り籾250ブッシュル(約5,100kg)である。灌漑施設が完了した1983/84年マハ期から3 $\frac{1}{2}$ ヶ月品種BG94-〔(生産能力、ha当り籾350ブッシュル(約7,100ha))〕が、1984/85年マハ期には4～4 $\frac{1}{2}$ ヶ月品種BG379-2、BG400-1〔(生産能力、ha当り籾400ブッシュル(約8,200kg))〕が導入された。

(iii) 種籾の品種

品種のよい種籾は、よい収獲を得るために必要なだけでなく、高品質米を生産するためにも重要な役割を果す。

このため、農業局は23ヶ所の政府種子農場で原種(Registered Seed Paddy)を生産、これを契約ベースで保証種子(Certified Seed Paddy)を生産する採種農家に配布、検査で合格したものを保証種子として一般農家に販売している。1983/84年マハ期にはゾーン2で50%、ゾーン3で60%の農民が保証種子を用いたが、次の1984年ヤラ期には、ゾーン2で6%、ゾーン3で31%が用いたに過ぎなかった。

これは、前期に主として無償で配布になった保証種子を用いて得た自家生産の種籾を用いたためである。水稲の性質から2～3回の自家採種は、注意深く行なえば差支えないので、種子用は別に採種田を設けるとか、脱穀、精選は別に行なう等の指導が必要である。

一方MEAは、ブロック302ユニット1にMEA独自の種子農場を設置したシステム“C”の必要種子を4期に1回種子更新を行なうための保証種子を生産・配布する計画である。

(iv) 栽植方法と保障

移植はゾーン2で、1984年ヤラ期に9%、ゾーン3では405ha中僅か10haで行なわれたに過ぎなかった。これは、移植栽培が全国平均、マハ期25%ヤラ期23%に比べて、非常に低い。この原因は入植地に付随する問題で、

① 営農資金の用意が十分でないこと

② 労働力不足(平均家族労働力ゾーン2, 2.5人, ゾーン3, 2.1人)

が主な原因で、この他入植後新しいので、近所付き合いが十分でなく、ユイの習慣が確立していないことにもある。

試験成績では、撒播栽培が理想的に行なわれた場合には、移植栽培と収量が変わらないという結果が出ているが、一般の農家圃場では、発芽の不均一、発芽後の生育不揃、或は欠株の発生は避けられない。撒播の場合、理想的に発芽、生育するならば1 ha当りの播種量は5 ブッシェル(約100 kg)(BG 11-11のようなサンバ末では375 ブッシェル)で十分であるが、欠株場所の生ずるのを避けるため、20%位多く播くのが普通で、これが過密となって、倒伏の原因となり、未熟米の発生を多くする。又撒播栽培は雑草防除が除草剤に頼らざるを得ないが、除草剤の価格が高いため、使用率は低い。現在スリランカでは、水稻に対する除草剤は生育初期に3-4 DPA、中期にMCPAを用いているが、ha当りの除草剤の値段は約2,150 ルピーを必要とし、撒播で雑草の被害がないよい収量、粍4,100 kgを得た場合の収入12,500 ルピーの17%に当る。雑草は収量を低下させるだけでなく、雑草種子の混入となり、品質を落す一原因ともなる。

移植栽培は雑草が発芽する時には、かなりの生育に達しているため、雑草防除対策として優れた方法である。移植の場合、並木植は田植時の労力は乱雑植の1 ha当り14人に対し、20人かかるが、除草は家族労働による回転除草機だけですみ、施肥、病虫害防除の仕事に便利という利点がある。又収量も並木植の方が乱雑植より高い。

(V) 肥料

ゾーン2、ゾーン3の入植者は、今までのところ、ほとんど施肥することなく、水稻栽培を行ってきた。先に入植したゾーン2の農民は、彼等の2シーズン目の水稻栽培の1982/83年マハ期に20%、1983年ヤラ期には40%の農民が施肥したに過ぎなかった。

農業局がシステムC地域で奨励している水稻に対する施肥基準は3.4(4)のようである。システムCのMEA農業事務所が施肥指導を強化したため、1983/1984年マハ期には70%、1984年ヤラ期には75%が使用するようになったが、上記施肥基準には遠く及ばず、特に元肥の使用が極めて少ない。

施肥を十分行なわない理由は、

- ① 耕作資金が十分でないこと
- ② 1983年ヤラ期以前は天水栽培であったため、収量が不安定で、肥料の代金は通常耕作資金の借りに頼る農民が多い。(1983/84年マハ期にゾーン3の農民の46%が、この資金を利用した)もし耕作が失敗すれば借金として残る。
- ③ 入植者の出身地で、水稻栽培にあまり肥料を用いていなかった。

肥料の入手は、MEA農業事務所を通じ或は町の商店で入手出来る。

肥料の価格は統制価格で、尿素VI混合肥料、TDM混合肥料すべて、kg当り約3ルピー(約30円)(地方では運賃分が加算される)である。もし3 $\frac{1}{2}$ ヶ月品種BG 94-1を表3.4(4)の施肥基準で栽培すると、肥料代は1,125ルピー、収量が目標の5,125 kgとすれば、粗収入は15,625ルピーであるから、肥料代は粗収入の7.2%、増収分は1,000 kg、3,050ルピー

位であるから、3,050ルピー - 1,125ルピー = 1,925ルピーとなり、肥料代は十分にペイする。

(vi) 病虫害防除

ゾーン2にある地域農業研究所によると、今のところイネタテハマキ、二化螟虫が主な害虫で、それほど大きい被害がない。同一県であるアンバラ県で、過去に度々猛威をふるったトビイロウンカの発生が幸い多くないが、栽培年数が経つにつれて、発生の悪れがあるから、不断の注意が必要である。幸い農民の虫害に対する関心は肥料以上に高く農業使用面積は肥料使用面積より多かった。農業の購入は肥料と同じように容易である。

(vii) 収護、脱穀

収護は齒のついた鎌で手取りで、大部分が家族労働力により、傭用労働力によることは少ない。収護期はマハ作、ヤラ作共に乾燥期になるように播種するので、収護物の乾燥には問題が少ない。1983/84年マハ期には、収護期である2月～4月に雨が続き、乾燥に困難したが、珍しいことであった。マハ期に栽培が多い4～4 $\frac{1}{2}$ ヶ月品種は休眠期が30～40日あるので、穂発芽の危険を回避出来る。

脱穀を容易にするために、過熟で収護する傾向が多いが、これは、胴割米・碎米の原因となり、米の品質を低下させるから、収護時期、収護法、脱穀までの貯蔵に工夫を必要とする。

脱穀の方法は、伝統的な方法で、脱穀場（専用のカマタ或は今迄立毛していた水田の刈株を削り取って、固めて脱穀場とする）に穂付き稲わらを拡げ、その上を2頭～8頭の水牛に踏ませていたが、10数年前から四輪トラクターを後走させて脱穀する方法が広く行なわれるようになった。

ゾーン2、3では、65～70%がトラクターにより、30%が水牛による脱穀であるが、耕起と同様ほとんどが契約で行なわれている。足で揉む脱穀が2～3%あったが、これは人力耕起と同じような、理由によるもので小面積栽培農家が行なった。このような状況から個人用の足踏脱穀機は、この地域には入り得ないと考える。

しかし、現在行なわれている、水牛・トラクターによる脱穀は、砂礫・異品種・異物の混入が避けられない上に、碎米の発生も多く、粳・米の品種低下を招いている。脱穀の改良法については農業機械のところで改めて述べる。

脱穀の費用は、作柄の良否で差があるが、

四輪トラクター	1 kg 当り	400～600 ルピー
水牛	"	300～400 ルピー

脱穀に要する時間は、1 ha 当り

四輪トラクター	8 時間～10 時間
---------	------------

3～4軒の農家が組んでも1台のトラクターを備い、トラクターは1ヶ所30分位、脱穀場に拡げた穂付わらの上を後退で回って脱穀し、次の農家の脱穀場へ行く、その間に

脱穀の終わった農家は、わらを取り除き、粃を1ヶ所に寄せ集め、次の脱穀に必要な穂付きわらを拵げてトラクターの来るのを待つ、水牛2頭～8頭を鞭で追いながら穂付きわらの上を回る。5日間かかる。

(viii) 収量

入植以来、ゾーン2、ゾーン3のha当り収量は、土地・水、農民の耕作条件によってさまざまで、1,000kgから5,000kg位で、収穫皆無の場合もかなり見られた。最近の1983/84年マハ期の平均収量はゾーン2で128ブッシェル(2,624kg)、ゾーン3は100ブッシェル(2,050kg)で、同年同ジーズンの全国平均3,587kgに比べると著しく低い。又同期のシステム“H”の収量はha当り5,131kgであった。地力にもよるが、新奨励品種、並木植、奨励施肥量で良好な管理を行なえば、ha当り8,000kgの粃収量を得ることは珍しいそとでない。

(2) 作物の多様化

システム“C”には、地勢上で傾斜の上方部から中部にかけては、排水の良い赤褐色土壌(RBE)が分布し、下方部には排水の悪い低地灰色腐植土壌(LHG)が分布していて、その面積は今後の調査にまたなければならぬが、おおよそ半々と推定されることを土壌の項で述べた。

システム“H”は、マハベリ開発計画で、はじめて入植した場所であるが、排水のよいRBE土壌が60%を占め、この土壌地帯ではヤラ期に、水稲に代えて畑作物を灌漑して栽培する方針で進んでいて、1982年ヤラ期は栽培面積の53%、1983年ヤラ期は30%に畑作物を栽培した。畑作物の内容は唐がらしが1982年ヤラ期は42%、1983年ヤラ期は74%と作付が多い。

その他の作物ではカウピー、グリングラム、落花生、大豆、ごま、玉葱等があるが、玉葱以外は収益の点で唐がらしに遥かに及ばない。唐がらしと赤玉葱は近い将来に自給の域に達すると考えられているので、この栽培は現在栽培が盛んであるシステム“H”で引きつづき奨励していく方針である。ボンベ玉葱は輸入代替品として、伸びる余地が十分あり、栽培技術がむずかしいということもあってシステム“H”では伸び悩んでいるので、システム“C”で積極的に取り上げる作物である。

大豆は国民栄養の点から振興すべき作物で、栽培も容易であるから、農業局・大豆食品研究センターの研究、民間企業の需要を見ながら、栽培を推めていくことが必要である。

システム“C”の排水のよいRBE土壌の水田で、ヤラ期に水稲に代えて取り入れる作物はカウンターパートと共に検討した結果、ボンベ玉葱、グリングラム、カウピー、大豆、唐がらし、輸入野菜(キャベツ、果菜としてメロン、すいか、きゅうり、なす)などが候補としてあがった。

これ等の作物をヤラ期の水田の一部にとり入れた作付体系の収益計算を農業局統計部の資料により作成した。

一例を図 3.4 (3)に示した。この試算によると、

1 haの水田面積に

① マハ・ヤラ期共に水稲を栽培した場合の純収益は 14,627 ルピー

② マハ期 1 ha水稲のみ

ヤラ期 0.7 ha水稲, 0.1 ha グリングラム

0.1 ha ボンベ-玉葱, 0.05 ha キャベツ

0.05 ha 唐がらし

を栽培した場合の純収益は 17,416 ルピーとなる。

ボンベ-玉葱, キャベツの収益は高いが、一般に野菜は、環境の変化に敏感であるから、新しい地域に導入する場合には、品種、栽培技術の検討を十分に行なった上、導入する必要がある。システムCでの水稲と他の作物を導入した場合の作付体系の一例を図 3.4 (4)に示す。

(3) 畑作

入植者に配分されている畑地は、屋敷を含みゾーン2で、0.4 ha、ゾーン3で0.2 haであるから、自家用に必要な永年樹を植えた残りの面積はそんなに広いものではない。永年樹としてはMEAが、ココナット5本、マンゴー2本、オレンジ1本、ライム2本、ジャックフルーツ2本、ムルンガ(木豆)5本、チーク2本の稚苗を無償で配布している。

これ等の樹木が小さいので間作、或は余ったところへ野菜、豆類、とうもろこし、キャッサバ、唐がらしなどの1年生作物を栽培しているが、大部分が自家消費で、余ったものを販売する程度であるが、販売組織が確立していないので、その販売もむずかしい。

(4) 農業普及

(i) 概要

システムCでの農業普及は、農業局が世銀援助ではじめた「Training and Visit System of Extension」を現地に適するように修正し、システム「C」開発事務所の農業部が1984/85年マハ期から、行なうことになっている。

ゾーン2、ゾーン3での普及組織機構図は図 3.4 (5)のようである。

システムCの開発事務所長の下にプロジェクト農業部があり、営農・普及を担当する主任農業技師がいる。ゾーン2はバタラヤーヤ(Bathalayaya)、ヘンバラナ(Hembarana)の二つのブロックにゾーン3はメダガマ(Medagama)ブロック一つだけである。更に各ブロックは水系別にユニットに分けられ、バタラヤーヤは8つ、ヘンバラナは9つ、メダカマは10のユニットに分けられている。

各ユニットに属する農民の数は、最も少ないところで155戸、最も多いところで341戸、平均230戸である。(1984.11.1現在)

各ブロックには農業担当官(Agricultural Officer)、(農業局の農業指導員(Agricultural

tural Instructor: AIクラス)が1名いて、農業分野で、ブロック・マネージャーを補佐している。

各ユニットには、ユニット・マネージャーを置き、その下に圃場補佐員 (Farm Assistent), (農業局の普及員 (KVS) クラス) がいて、農民に接触して、普及活動を行なっている。

ユニット・マネージャー, F. A. はユニット事務所で仕事を行なう。又、各ユニットには圃場水路別に2~3名のファーム・リーダーを置き、水管理に当らせている。

(ii) 日常の活動

ユニットの農家を圃場水路別に組に分け (15~20戸), この組をA, Bの二つのグループにまとめ, F. A. は2週間に1回, A, Bに属する組を訪問する。その訪問の方法は表3.4 (5) のようである。火, 水, 木が休日に当る場合には月或は金に変更し, FAが休暇などで都合の悪い時にはユニット・マネージャーが代行する。普及項目は多岐に亘らず, 水稻に例をとれば, 新品種の導入と施肥或は苗代の種類と作り方というように, その時期に適した項目を選び, 来るべき2週間内に, 実行して貰う。農民からの質問, 問題点はこの時に受ける。

FA, ユニット・マネージャーに対する訓練は, ブロック事務所で, AOが1週間に一度の割合で行なう。

ギランドウルコッテの開発センターは, システムC開発事務所の主任農業技師, 地域農業研究所の所長と連絡をとり, FA, UM, ブロック事務所のAOに対する再訓練を行なう。マハ・ヤラ期がはじまる60日前に, FU, UM, AOに対し, 5日内外のシーズン前研修を行なう。この研修には必要があれば, 農業局本部或は他の地域研究所から講師を派遣して貰う。

3.4.5 ギランドウルコッテ, 地域研究所と本技術協力との作業分担

次表のように分担する。

地 域 研 究 所	展 示 / 試 験 プ ロ ジ ェ ク ト
1. 調査・研究 2. 作物の種類・品種の保存 3. 新技術の発見 基礎・初期段階の試験・栽培 (1) 全国品種連絡試験により適品種の選抜, 選定 (2) 研究と成果の提案 (3) 肥料, 播種時期, 病虫害防除栽培方法, 雑草防除など総合栽培技術の基礎データの開発 (4) 農民の提起する栽培技術上の問題点の解決 (5) 夫々の栽培技術の経済評価	1. 研究所が持っている高品質米の生産作物の多様化に役立つ作物・品種栽培法を研究所と協議, 選択してデモンストレーションに移す。 2. 研究所で選抜した作物, 品種或は栽培法を研究所より大規模に行ない, デモンストレーションに移す前の資材となる。 3. 農家が採用するために必要な規模 (入植農民の面積1ha) のデモンストレーション栽培を行なう (農家単位での経済評価が出来る)

3.4.6 スリランカの米の輸出

(1) 品 種

スリランカは独立以来、米の自給達成を第一目標としたため、質より量を育種目標とし、数多くの多収護品種を育成、奨励に移し、他の栽培技術と相俟って、今や自給達成直前にあることは既に述べた通りである。しかしその品種は、収護後処理の問題は別として、品種に基く形状、色沢、米質、味等に於て国際商品となっているビルマ、パキスタン、タイの品種と比較して劣ったものとなっている。

農業局・中央水稲育種研究所はこのことを認識し、交雑育種計画で現在品質的には輸出可能な二系統を選抜している。一系統はBg 1（在来種×南米種）、他の一系統はBg 2（在来種×IR系）であるが、両系統共、現在、奨励品種であるBg 400-1或はBg 379-2に比べると10%収量が低い。

(2) 生産コスト

1984年11月上旬のタイ米、白米、グレードNo 1のバンコックFOBは1トン約270ドルであった。一方、中央水稲育種研究所の所長D. Senadhira博士の試算によると、スリランカの輸出可能な米の輸出コストは、収量ha当り粃5,640kg（現在のスリランカの平均収量の1.8倍）、購入粃価格、政府支持価格1トン3,050ルピー、精米歩留り55%で、1トン当り294ドルであった。

それ故に、スリランカが米の貿易市場に参加するためには、米質の改良と生産コストの低下を図らなければならない。

3.4.7 外国産の作物・野菜種子の輸入

高品質米の生産或は作物の多様化のために、外国産の種子の輸入を考えなければならない場合が生ずるが、スリランカは種子の輸入については自由であるが、普及のためには、農業局のアドバイスが必要である。農業局は下記の国際機関と密接なつながりを持っているので、必要とする種子を容易に入手出来る。

- (i) International Rice Research Institute (IRRI)
- (ii) International Maize and Wheat Improvement Institute (CIMMYT)
- (iii) International Potato Centre (CIP)
- (iv) International Institute for the Tropical Agriculture (IITA)
- (v) International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics (ICRISAT)
- (vi) Asian Vegetable Research and Development Centre (AVRDC)

3.4.8 調査結果、考察

(1) 高品質米の生産

高品質米とは、流通段階、消費者に喜ばれる、商品性の高い米ということが出来る。このような米は品種の持つ特性によるものと、栽培、収護後の処理の二つの面から得られる。

(i) 品種に由来するもの

精米歩止りがよい、食味がよい、耐虫、耐病性、対旱性、耐寒性、耐倒伏性、穂発芽性の低い等の性質は、夫々の災害があった場合、不完全米の発生を少なくする。又多収護を得るために必要な施肥に対し、耐肥性のあることは倒伏が少なく、籾への栄養分の転移がよく、充実した籾を生産する。この他に食味の問題もあるが、いずれにしても、これ等の特性を備えた品種の育成は、スリランカでは、農業局・稲育種研究所で行なわれているが、その中心となっているのは、クルネガラ県バタラコダにある中央稲育種研究所でスリランカで栽培している奨励品種の95%はこの研究所で育成したもので、品種の頭にBGを冠している。今迄は専ら多収護品種の育成で、短稈、耐肥性（在来種とIR系との交配）、或は耐トピイロウンカ、耐ゴールミジの品種があり、中にはha当たり籾収量10トンを越す能力のある品種もある。しかし品質については重点が置かれなかったため、粒形、米の色沢、澱粉の質、食味について、国際商品として劣ることを育成家も認めている。

品種の育成には最も早くて6～7代を必要とするから、年2回栽培出来るスリランカでも3～4年かかる。中央稲育種研究所では、米の自給達成を見越して、国際商品となり得る高品質米の育成をはじめ、現在2系統、BG1（在来品質×南米品種）、BG2（在来品種×IR系）を選抜したが、その収量能力が奨励品種BG400-1、BG379-2に比較して10%低いといっている。或る程度は栽培法で補うことが出来るかも知れないが、外国品種の導入、新品種の育成等を推進すべきである。

(ii) 栽培から収護後の処理

高品質米を生産し得る性質を持った品種を用いても、その栽培法が適切でなければ、異品種、未熟米、褐変米、腐敗米、胴割米の原因となる籾、水分の高い籾或は雑草種子が混入し品質の低下を来す。

高品質米を生産するために栽培分野でとるべき手段として、次のようなことが考えられる。

(イ) 保証水稻種子の4年毎更新使用の徹底

(ロ) 雑草種子の混入、倒伏の原因となり易い撒播に代えて移植、乾田直播、ダボック苗の利用

(ハ) 雑草防除、移植 乱雑植より並木植により、手押回転除草機により、家族労働力の利用) 除草剤の経済的利用、水管理による防除

(ニ) 倒伏防止、撒播より移植、撒播の時の厚播回避、適正な肥料の種類、施肥量、施肥時期

(ホ) 適正な施肥法により完全米の増加

(イ) 病虫害防除

(ロ) 適切な刈取期，乾燥法により変質米，胴割米の防止

(2) 作物の多様化

ヤラ期に排水の良いRBE土壤の水田で，水稻に代えて栽培する他の作物は，ボンベ－玉葱，グリングラム，カウピー，大豆，輸入型野菜のあるもの，スイートメロン，西瓜，なす，胡瓜などが候補としてあげられたが，水稻より収益の高いものでなければならない。この中で，栽培の比較的やさしい，グリングラム，カウピー，大豆は収益が水稻より大いに優っているとは言えないので，収量を増すための品種の開発，栽培法が展示栽培で示されなければならないであろう。一方，ボンベ－玉葱，野菜は風土，肥料，病虫害に敏感であるから，外国からの導入品種の活用，適正な栽培法を示すことが必要で，投入労力，資本投下も展示の対象となるであろう。農業局，地域研究所との密接な連携が必要となる。

(3) MEA所管のブロック 302，ユニット 1 の種子農場

システムCでの水稻栽培の安定，高品質米の生産には，ブロック 302，ユニット 1 に設置される種子農場で，保証水稻種子の生産を行ない，これを農民に配布することが，必要であるということについては既に述べた通りである。既存の農業局所管の種子農場が，十分にその機能を果していないことが調査の結果わかった。整地に関係ある農業機械の維持，管理，使用法，種子管理，栽培法，水管理，雑草防除各方面で日本人専門家の助言が必要であることを認めた。又労働力の不足で撒播より収量があがり，品質のよい籾が生産出来ることがわかっていても移植がほとんど採用されていないが，この解決のため，種子農場に限って，田植機，刈取機の導入が必要となれば，この技術も必要となるであろう。

又，今後マハベリ開発地域で使用する種子はMEAが責任を持つことになっているので，そのデモンストレーションのために種子選別プラント一式の供与は時宜に適したものである。

表 3.4 (I) システムCゾーン3, ユニット別出身地別入植者数

1984. 10.

ゾーン3

ブロック	ユニット	入植者数	出身地	入植担当局 選 抜	水没地 離村民	再入植 農 民
Medagama	Medagama	199	Teldeniya (Victoria) Mawanella	01	198	
	Ihalagama	173	Teldeniya (Victoria) Ampara (Rathkinda T. B.)		158 15	
	Pahalagama	189	Teldeniya (Victoria)		189	
	Kudagama	219	Hanguranketta (Victoria) Udadumbara (Randenigala) Mahiyangana Teldeniya (Victoria)	01	17 11 190	
	Paranagama	213	Teldeniya (Victoria) Udadumbara (Randenigala) Mahiyangana (Maduruoya W. P.) Ampara		102 28 47	36
	Henanigala	253	Teldeniya (Victoria) Walapane (Randenigala) Mahiyangana (Maduruoya W. P.) Ampara		64 10 10 139	40
	Wewagama	202	Teldeniya (Victoria) Hungurankette (Victoria) Udadumbara (Randenigala) Mahiyangana	01	186 07 08	
	Kelegama	155	Teldeniya (Victoria) Udadumbara (Randenigala)		140 15	
工事上でいう Block 302 ユニット 2	New Medagama	200	Kotmale (Kotmale) Ampara Colombo Central	01 01	197	
ユニット 3	Diyavidda- gama	194	Ampara	194		
	合 計	1,997		199	1,721	77

表 3.4(2) システムCゾーン2における水稲栽培の推移

項 目	年	1981/82	82	1982/83	83	1983/84	84
	季節	マハ	ヤラ	マハ	ヤラ	マハ	ヤラ
1	入植者数	1,393	3,196	3,695	3,750	3,862	3,884
2	耕作者数	1,254	—	3,075	1,620	3,783	3,805
3	灌漑水田面積 (Ha)	R. F.	—	R. F.	1,620	R. F.	3,205
4	播種面積 (Ha)	1,254	—	3,075	1,604	3,567	3,205
5	収獲面積 (Ha)	53	—	2,890	1,379	# 1,239	3,176
	品種 BG 34-8 (%)	—	—	60	65	35	40
	BG 276-5 (%)	—	—	35	30	25	20
	BG 94-1 (%)	—	—	—	—	40	40
	H 4 (%)	—	—	5	—	—	—
6	保証種子使用量 (Bu)	5,200	—	12,892	928	9,040	1,014
	(1) 購入 (Bu)	—	—	1,647	928	6,175	1,014
	(2) 無償 (Bu)	5,200	—	11,245	—	2,865	—
	必要種子量に対する使用割合 (%)	83	—	84	12	51	6
7	栽植方法						
	撒播 (Ha)	1,254	—	3,070	1,588	3,475	2,938
	移植 (Ha)	—	—	05	18	92	267(9%)
8	収量 (平均) Bu/Ha	**	—	112.5	200	128	N. A.
	(全国平均)	153	—	176	172	175	N. A.
9	除草 (手取り) (Ha)	450	—	1,026	1,182	1,680	1,645
	(除草剤) (Ha)	50	—	120	214	1,420	1,260
10	殺虫剤使用面積 (Ha)	122.5	—	280	387	2,434	2,370
11	肥料使用面積						
	元肥 (Ha)	—	—	—	4.8	5.4	30.2
	追肥 (尿素) (Ha)	—	—	09	18.2	53.8	72.2
	追肥 (TDM) (Ha)	—	—	02	10.7	51.4	53.8
12	整地						
	第一次耕起	%	%	%	%	%	%
	(1) 四輪・二輪トラクター	1,084 (86)	—	2,224 (73)	1,058 (66)	2,473 (70)	1,925 (60)
	(2) 水牛	150 (12)	—	810 (26)	530 (33)	1,012 (28)	1,222 (38)
	(3) 人力	20 (2)	—	41 (1)	18 (1)	82 (2)	58 (2)
13	脱穀						
	(1) トラクター	—	—	—	—	—	—
	(2) 水牛	—	—	—	—	—	—
14	耕作資金借入			%	%	%	%
	利用農家数	—	—	682 (22)	647 (40)	1,749 (46)	763 (20)
	借入金総額 (ルピー)	—	—	400,813	844,520	4,240,000	2,050,000
	1戸当 (ルピー)	—	—	588	1,305	2,424	2,687

(註) (1) # 洪水による被害
 (3) R. F. 天水田
 (5) N. A. 未集計

(2) * 旱魃による被害
 (4) ** 旱魃によりほとんど収獲皆無

表 3.4 (3) システムCゾーン3における水稻栽培の推移

項 目	年 季節	1981/82	82	1982/83	83	1983/84	84
		マハ	ヤラ	マハ	ヤラ	マハ	ヤラ
1	入植者数			1,573	1,759	1,809	2,088
2	耕作者数					1,292	472
3	灌漑水田面積 (Ha)			R.F.		R.F.	472
4	播種面積 (Ha)			287		1,292	405
5	収穫面積 (Ha)			240		1,092	335
	品種 BG 34-8 (%)			60		25	60
	BG 276-5 (%)			40		15	15
	BG 94-1 (%)			-		60	25
	H4 (%)			-		-	-
6	保証種子使用量 (Bu)			350		3,956	635
	(1) 購入 (Bu)			350		-	-
	(2) 無償 (Bu)			-		3,956	635
	必要種子量に対する 使用割合 (%)			24		61	31
7	栽植方法						
	撒播 (Ha)			285		1,292	395
	移植 (Ha)			-		-	10
8	収量 (平均)			87.5		100	N.A.
	(全国平均)			176		175	N.A.
9	除草 (手取り)(Ha)			180		830	280
	(除草剤)(Ha)			-		16	45
10	殺虫剤使用面積 (Ha)			-		40	102
11	肥料使用面積						
	元肥 (Ha)			-		-	14
	追肥 (尿素) (Ha)			-		-	19.3
	追肥 (TDM)(Ha)			-		-	21.3
12	整地						
	第一次耕起			-		%	%
	(1) 四輪・二輪トラクター			-		928(72)	243(60)
	(2) 水牛			-		294(23)	130(32)
	(3) 人力			*283		70(5)	32(8)
13	脱穀						
	(1) トラクター						
	(2) 水牛						
14	耕作資金借入						%
	利用農家数			-		-	53(11)
	借入金総額 (ルピー)			-		-	137,766
	1戸当 (ルピー)			-		-	2,599

註 (1) N.A. 未収計

(2) *乾田直播

表 3.4 (4) 水稻の施肥基準 (プロジェクト地域)
(農業局)

(1) 新奨励品種

3ヶ月品種 (BG 34-8, BG 276-5) 3½ヶ月品種 (BG 94-1) kg/ha

肥料の種類		施肥時期	移植 目標 5000kg以上	撒播 目標 4000kg	三要素					
					N		P		K	
					移	撒	移	撒	移	撒
元肥	V1 混合肥料	第2回目耕起 或は撒播移植 直前	187.5	125	5.3	3.5	50.6	33.8	24	16
	追肥	第1回目 尿素	62.5	31	28.8	14.4				
	第2回目 TDM 混合肥料	播種後6週間目 移植後4週間目	125	125	43.1	43.1			18.8	18.8
合計			375	281	77.2	61	50.6	33.8	42.8	34.8

(2) 新奨励品種

4~4½ヶ月品種 (BG 11~11, BG 400-1, BG 379-2)

肥料の種類		施肥時期	移植 目標 6000kg以上	撒播 目標 4500kg	三要素					
					N		P		K	
					移	撒	移	撒	移	撒
元肥	V1 混合肥料	第2回目耕起 或は撒播, 移植 直前	187.5	125	5.3	3.5	50.6	33.8	24	16
	追肥	第1回目 尿素	62.5	31	28.8	14.4				
	第2回目 尿素	播種後6週間目 移植後4週間目	62.5	31	28.8	14.4				
	第3回目 TDM 混合肥料	播種後10週間目 移植後8週間目	125	125	43.1	43.1			18.8	18.8
合計			437.5	312	106	75.4	50.6	33.8	42.8	34.8

成分 (%)

N P K

註. V1 混合肥料 2.8 28.0 12.8

TDM混合肥料 34.5 - 15.0

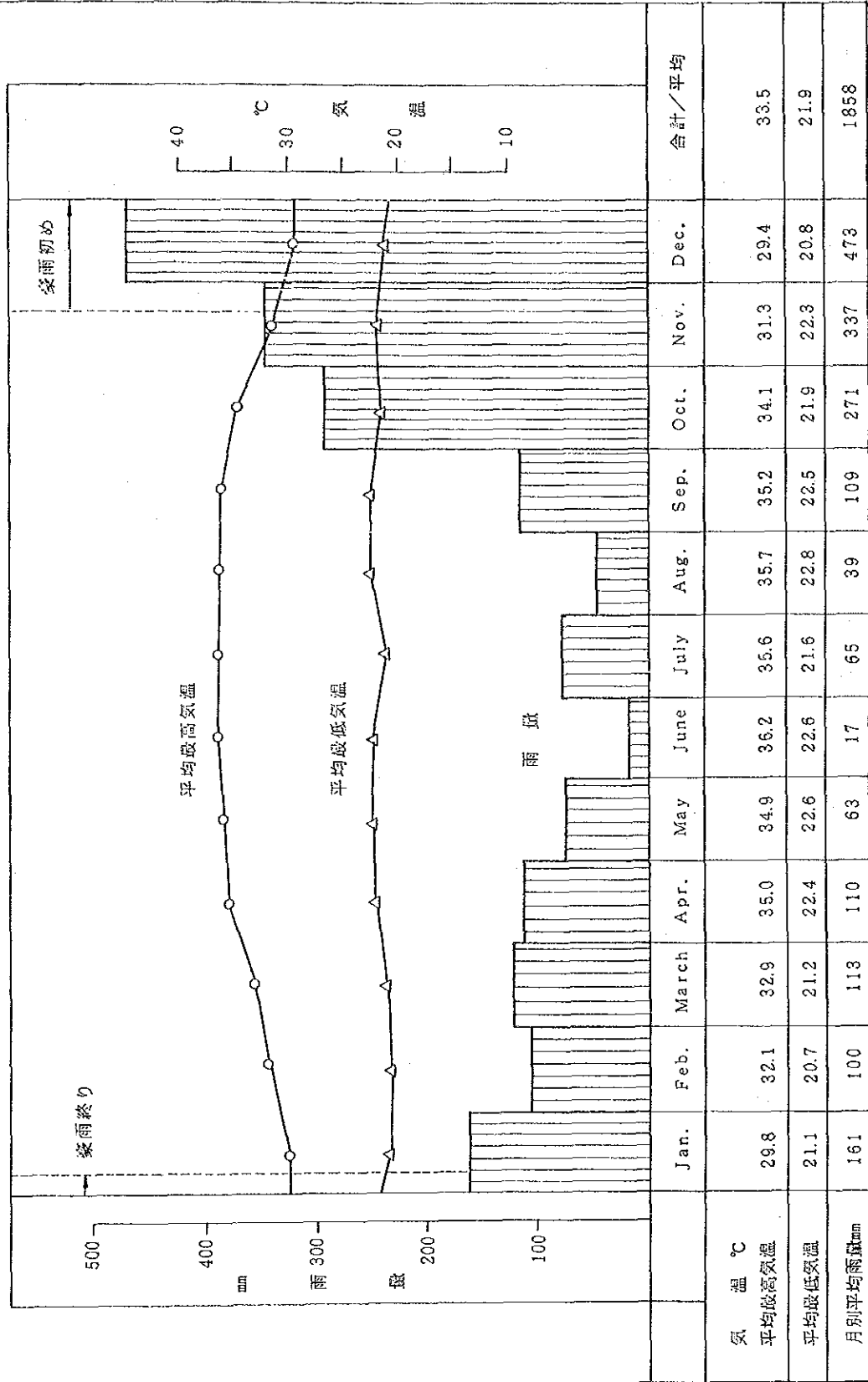
表 3.4(5) 農業普及計画（訪問システム）—システムC

圃場水路番号	時間	曜日	第1組					第2組					第1組					第2組																						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
第1組	午前	曜日	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火
1	8:00-9:00				X							X								X							X													X
2	9:00-10:00				X							X									X							X												X
3	10:00-11:00				X							X									X							X												X
4	11:00-12:00				X							-									-							-												X
5	8:00-9:00						X							X														X												
6	9:00-10:00						X							X														X												
7	10:00-11:00						X							X														X												
8	11:00-12:00						X							-														-												
9	8:00-9:00							X						X														X												X
10	9:00-10:00							X						X														X												X
11	10:00-11:00							X						X														X												X

註. 1. 圃場水路が20ある場合。

2. 農家を訪問、普及教育は普及員（農業局ではKVSというが、マハヴェリ開発計画地域ではField Assistant F.A.という）によって行なわれる。

図 3.4.(1) 気温・降水量 (システムC, ギランドウルコッチ) 標高90 m



註：観測記録，1975年12月～1981年4月：アルタラム農業実験所；1981年9月～1984年10月ギランドウルコッチ地域農業研究所。

図 3.4 (2) システムC, ゾーン1, ゾーン2

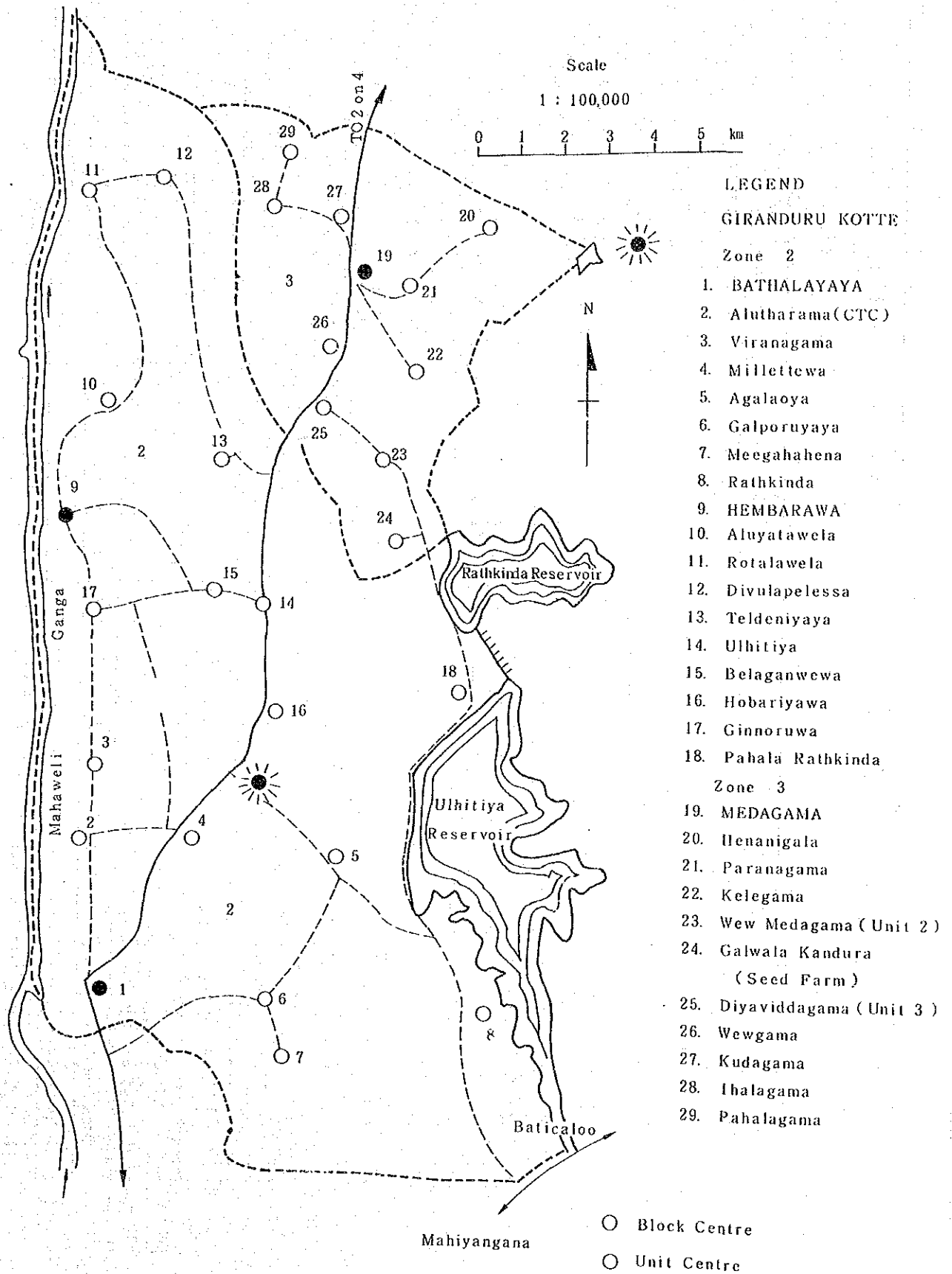
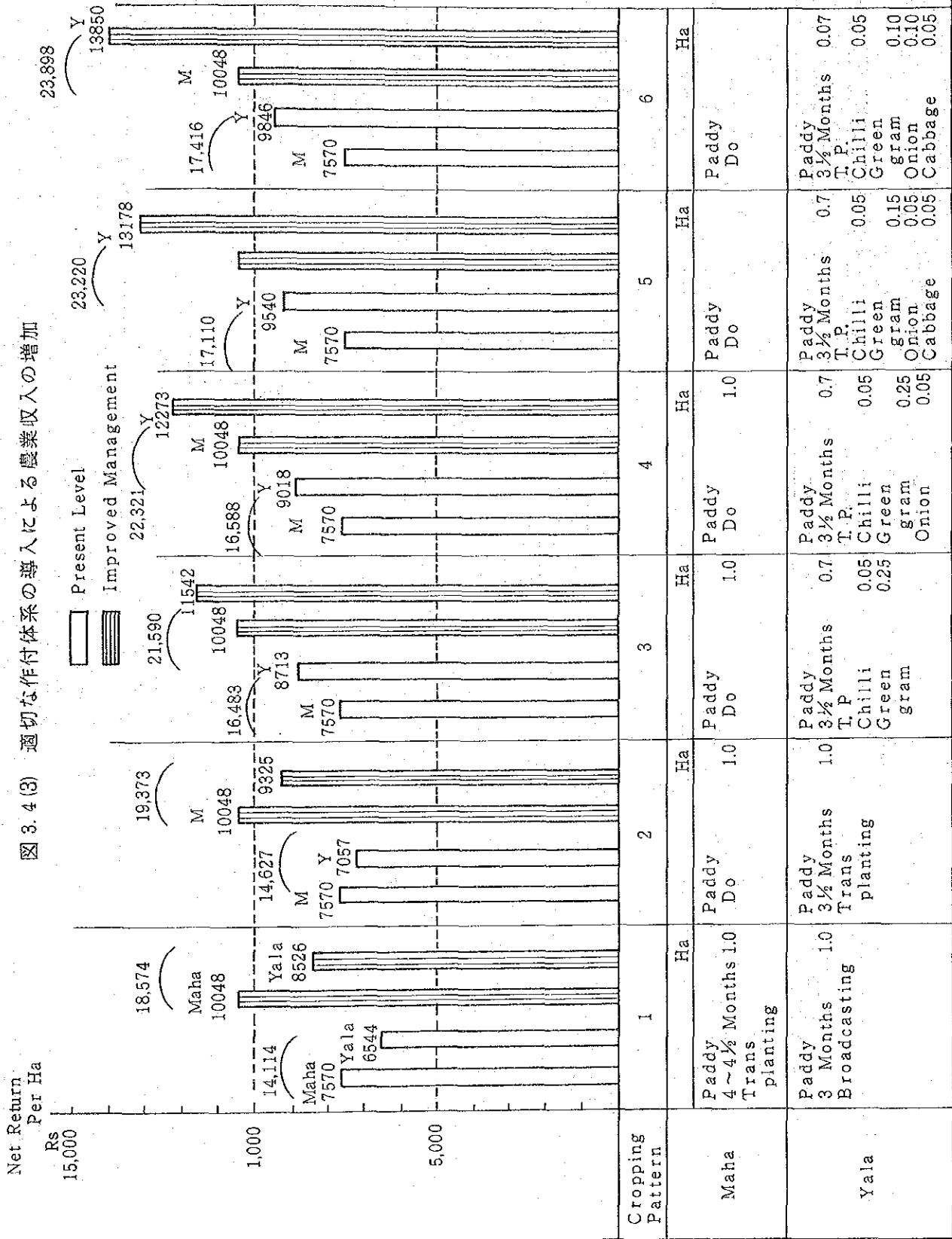


図 3. 4 (3) 適切な作付体系の導入による農業収入の増加

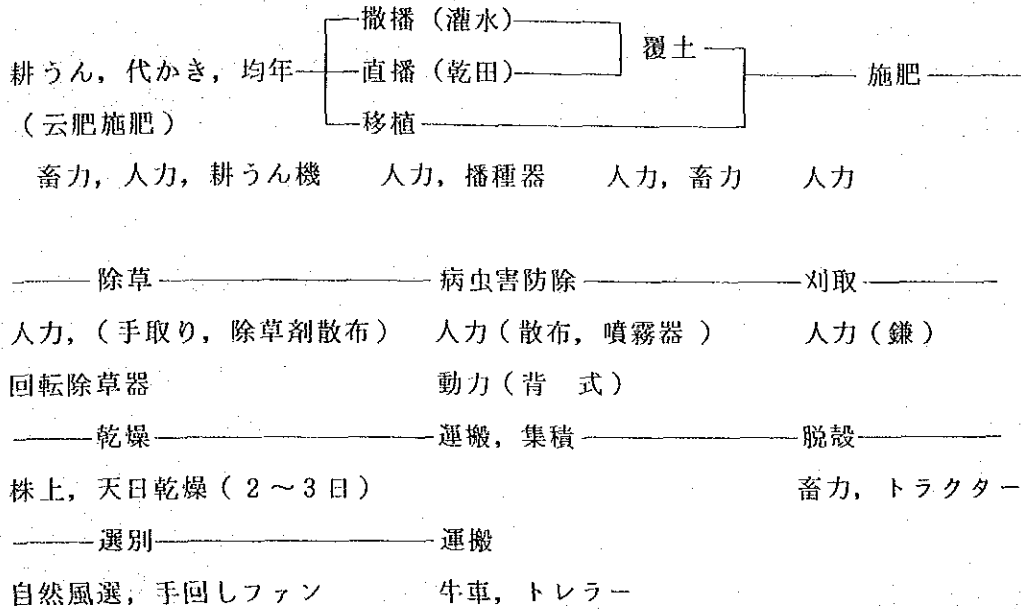


3.5 農業機械

3.5.1 スリランカ農業の作業体系

スリランカにおける水稲栽培については農業の頂に詳しく述べてあるが、ここではその作業について述べると同時に農業機械の導入について考察することにする。

水稲栽培作業は概して、次に示すような順序で行われている。



これらの作業は概して人力・畜力によって行なわれているが、雑草の多い土地の耕うんは4輪トラクタによる賃耕、或は耕作面積が大きい地方では耕うん機による耕うん、代かき作業が行なわれているところがある。病虫害防除も噴霧器などを利用している。特に脱穀は畜力の他、トラクターによる踏み脱穀がさかんである。又投込式動力脱穀機も現地で生産されており、一部利用されている。

(1) 耕うん

多くの農家は、畜力により鋤を引かせて耕起をしている。乾燥土壌は、畜力では耕起不可能なため、灌水するか、降雨を待って耕起する。雑草の多い土壌や新開地などは、タイコテイラーやディスクプラウを装着した4輪トラクターで耕起するが、従来の習慣により、灌水したり降雨後に賃耕ベースで行っている。一部広い耕作地を持つ農家は自己保有の耕うん機を利用しているところもあり、又、耕うん機による賃耕も行われている。トラクターは、ヨーロッパ、アメリカ、オーストラリア製がほとんどでロータリーによる耕うん機利用以外には行われていない。しかし、現在ではロータリー耕うんの良さは農家も認識しており、耕うん機の普及は増加している。

トラクター、耕うん機の運転や日常保持管理は、AuradbapuraにあるFarw Wechauization Traiuing Centerで、トラクター、耕うん機の所有農家を対象に訓練が行われている。また各農業機械販売代理店も機械の納入時に専従のサービス要員を派遣して運転指導を行っている。

しかし、トラクターやとくに耕うん機が農民に利用されるようになったのは、非常に最近の事であるため、適切な利用法や経済的収支調査は全く行われていない。

(2) 代かき

代かきは畜力により行われているケースがほとんどで木製のまぐわを引かせて行っている。耕うん機によって耕起された土地は代かき耕うん機で行っている。

代かきは、耕うん後、湛水した圃場を1～2週間放置し、雑草を腐敗させた後、元肥を施して行われる場合が多い。種子扱を撒播する数日前に行われる。

(3) 均平

均平は木の棒に校をとりつけた均平器を使って人力で行われる場合が多い。あるいはまた、役畜に校や角材を引かせて行うこともある。撒播、移植の直前に行われる。

(4) 播種

多くの場合、散播で、代かきと同時に種子扱を浸漬し、選別、催芽させた種子を用いる。散播は人力で行われ、一日当たり2haを行うことが出来る。乾田状態で播種器を利用して条播される場合もあり、現在、ふたつの形式の播種器が用いられている。また Farm Mechanization Research Center, Waha Illparawaでも播種器の改良を行っている。条播する理由は回転除草器を利用して簡単に除草作業が行われるため、条播を行っている地帯の農民も除草の容易さを大きな理由にしている。

(5) 田植

田植は最近普及してきた移植方法で育苗技術が向上したためでもある。移植は並木植と乱雑植が行われているが、ひもや木製のマーカを利用している農民はごく稀かで、ほとんどが乱雑植である。前述の Farm Mechanization Research Centerでは、平動式の田植器を改良、普及している。理論上は散播も移植も雑草の防除を行えば、収量はかわらないことになっているが、成育期間の各管理作業を容易にするために移植が推められ、農民も認識を高かめつつある。また実際の収量も移植をした方が多いことも認められている。

(6) 除草

除草は、散播あるいは乱雑植の移植が多いため、人力で手取りを行っている。非常に多くの労力を要し、無理な姿勢で作業するため、十分な除草が行われているとは云えない。除草剤を使用する場合もあるが、薬剤が高価なため、十分な量の薬剤を施すことが出来ない。また、収量の増加分と比較しても決して経済的に収支出来るものではない。熱帯地方の水田では地表面に青藻が発生し、稲の成育を阻害するせいもあるため、物理的除草が有効であるが、回転除草

器を利用するためには、稲を移植する際に、並木植にしなければならない。一部の農民には既に普及しているが、田植に要する労力を軽減するため一般には行われていない。

(7) 病虫害防除

スリランカでは、特に虫害が多くみられ、防除には肩かけ、あるいは背負式手押噴霧器を使用して薬剤を噴霧している。粉末薬剤もあるが、一般的ではない。政府内農業関係者は雑草管理より害虫防除の方が優先するとさえ言う者もある位、重要な課題であるが、いったん害虫が発生すると防除する方法、手段もシステム化されておらず、大きな被害をだしている。

(8) 施肥

元肥、追肥とも人力で行われている。ヘクタール当り3～4人を要している。

3.5.2 作業体系上農業機械を利用するうえでの考察

前述のとうり現行の水稲栽培作業を調査した結果をもって、マハベリ開発庁、および Farm Mechanization Research Center などの関係者と討議を行ったが、種々の作業行程で問題点が指摘され、今後、発足する本プロジェクトで問題を研究し、その成果を展示する方向でスリランカ農業の機械化を示唆することが望ましいと考える。

(1) 耕うん

耕起、碎土、均平作業をここで簡単に耕うん作業と呼ぶとして、耕うん作業を耕うん機、ロータリー、水田車輪を装着して行うよう促進することが望ましいとの指摘があった。耕うん作業に使われている役畜は、その飼料を確保することが困難である。特に乾燥地帯での飼料は計画的栽培しなければ、確保出来ない状態である。現状では十数戸の農家に一戸の割合で、役畜を飼育している農家があり、耕うん期間、周辺の農家に借出している。水稲の作付期に労力のピークがあり、移植に要する労力を得ることが困難であると云われる理由もこの辺にあると考えられる。従って耕うん作業には是非とも耕うん機を導入し、適期に耕うん、移植作業を行うことが望ましい。

現在スリランカに輸入、登録されている耕うん機、トラクターの台数は Tractor Cooperation の調べでは表 3.5 (1) の通りでまだ稀かである。これは耕うん機の価格が、農家の水稲収入の一年半分にもあたいするためである。ここで、しかるべく融資を導入するか、数戸の農家が協同すれば、購入、協同利用も可能であり、他の作業にも有利に影響を及ぼすものと考えられる。スリランカの農民感情では協同利用の感覚はあまりなく、賃耕の方がなじみがある故、耕うん機の導入の方法には、今後検討を加える必要がある。しかし、マハベリ開発促進計画の実施にともない、開発された水田の耕うんは大きな課題になって来ることは言をまたない。役畜に与える飼料が制限されている事も事実であれば、必然的に耕うん機の導入を考えなければならない。問題は、その導入の方法であろう。本プロジェクトでは農業の普及は関与しない

ことになっている故、高品質米を生産するための栽培技術のうち、機械による耕うんの展示と、その成育過程、収量および経済収支などを合せて展示する必要性があると考える。

(2) 移植

移植による実際上の増収あるいは除草、病虫害防除、施肥などの管理作業が容易になることは明らかであり、農民もその利を認めている。しかし、田植作業に要する労力がha当り40~50人と多く、その普及はあまり盛んでなかった。最近では田植は農村婦女子の就労により、かなり広がって来つゝある。今ひとつには育苗技術の向上も関与しているものと考えられる。現在の水田耕うん法では、田植の労力は収護のための労力を時期的に競合して、十分に得られないのが現状であるが、人力による手取作業の重労力の軽減や、除草剤使用による収益の五分の一にもなる投入資金の節減のためにも是非必要であると考える。Farm Mechanization Research Centerが実施した農村調査の結果によると、田植作業の簡素化と労力の軽減がひとつの重要課題となっている。同センターでは、IRRI開発の手動田植器を改良、普及に努めている。商業ベースで生産された手動田植器は3000ルピーで販売されており、今後、稚苗だけでなく、成苗にも使用出来るよう改良が進んでいる。このような簡単な農具を導入し、田植を普及させることが望ましい。また、田植を行うことにより、手押し除草器の利用が可能になり、今まで散播により軽減した労力を除草にとられていたが、その双方の作業を軽減することとなる。

(3) 除草

管理作業のうち最も過重な労働は除草である。とくにスリランカで一般に行われている手取り除草は腰を曲げた姿勢で行うため、非常に過重な労力を要する作業である。また、除草剤による除草も収量の17%を薬剤代金に支出しなければならない。さらに散播、直播などにより雑草の成育を抑制できない事も、除草のための労力、費用を増大している原因のひとつである。前の移植の項でも述べたように、並木植などの田植を行い、手押し除草機を利用して除草する方法をもっと一般に普及させる必要がある。

この事は肥料の有効な利用のみならず、生産された籾の中に雑草種子などの異物を混入させない栽培上の高品質米生産方法でもある。

(4) 病虫害防除

病虫害防除に用いる薬剤は一般的には、液剤が多く肩掛けや背負式の手押し防除器が用いられている。価格も安価で、かなり普及していると観察された。調査結果の項でも述べたように病虫害防除作業は予防が大切であるため、個々の農家による予防薬剤散布が必要であるが、いったん病虫害が発生した場合、その発生地域一帯の広範囲な防除が重大な課題になってくる。これに対処するべく、手段、方法、システムを検討しておく必要がある。

3.5.3 展示、試験農場に導入する農業機械の規模

(1) 耕うん、代かき均平作業

本プロジェクトにより展示試験が行われる農場は、23haで各1haの区画は他のユニットの農民の区画とはほぼ同程度の区割りがされている。各区画中の小圃場は0.0795～0.090haで、長・短辺比は3.49～4.00であった。これらの小圃場は45筆あり、耕うん機を導入するには比較的効率のよい面積である。また他の中圃場72筆は面積0.1125～0.1489haで、長短辺比は2.39～2.41であった。25馬力級4輪トラクターを導入すれば、その圃場作業効率は約58%程度である。以上の他に不正形の圃場が約35筆あり、圃場数が非常に多い。また耕うん可能日数も30日間以下と限られる故、上部クラスの4輪トラクターを導入、作業を短縮する必要がある。同時にスリランカで非常に多いトラクターによる賃耕系体の展示と適切な賃耕、規模、耕うん法などの資料を収集することも今後の農業機械導入に必要と思われる。展示試験場内の一筆の大きさは表3.5(3)に示す通りであった。作業機としては、耕うん機にはロータリーと均平板、そして水田車輪を装置する。4輪トラクターにはロータリー、ドライブハロー、そしてやはり水田用ストロークを装置するのが望ましい。さらに運搬作業用のトレーラーと圃場進入を安全にするためのフィールド、ブリッジも必要になってくる。農場内の土壌硬度はSR-II貫入抵抗測定器で測定した結果、表3.5(4)に示すとうりて機械の走行に十分な硬度を有することが判った。

(2) 播種、移植

播種は試験的に行うこともあるが、現地で入手出来る条播器を利用した方がよい。移植も人力、手押式田植器を利用した展示が現実性があると思われる。たゞ、現地マハベリ開発庁システムC管理事務所長から、歩行用田植機の試験導入を強く要請されている。

(3) 病虫害防除に必要な背負式加圧スプレーヤーと背負式ダストミスターが、有効だと考える。又、この作業に当っては、周辺の政府種子農場194haも同時に防除出来るよう対策をたて、おく必要がある。

(4) 除草は、重大な課題のひとつで、手押除草器を導入するのが望ましい。現地における、うぬ間株間を考慮して作業幅を改良する必要がある。

(5) 刈取り

鎌を使って人力で行うのが大半であるが、現地で改良した刈取り機を導入することも考えられる。またその後の作業と関連して刈取り結束機を導入、比較試験と現地製刈取り機の改良に寄与することも考えてよいと思われる。たゞし、結束用のひもの入手を充分調査する必要がある。

この刈取り機の開発は、前述のFarm Mechanization Research Centerの調査による最重要

課題のひとつである。

(6) 脱穀

Farm Mechanization Research Centerの開発課題のうち、最も重要なもので、Peradeniya 大学農業工学部でも全く同じ意見であった。現行の脱穀法を全て変換し、脱穀機による作業を行うことが、籾の品質を向上させる上で最も有効な方法だと考えられる。この事は単に脱穀作業のみに止まらず、その前後に関連する作業も大きく変換させることになり、またその必要があると考えられる。動力脱穀機、現地製投込み式動力脱穀機あるいは、足踏脱穀機に小型のエンジンを取りつけるか、耕うん機の動力を利用するなど、あらゆる方法を試みる必要がある。

(7) 籾選別

現在の自然風や手廻しファンによる選別は充分でなく、この作業を観察した結果、唐箕を動力で運転し、利用するのが望ましい。動力脱穀機で脱穀した籾は比較的選別もよいが、足踏脱穀機や投込み脱穀機を利用する場合にも是非とも必要な作業機である。

以上に述べたとうり、スリランカの農業機械の導入は非常に初歩的段階である。しかし、飼料の供給による役畜飼育への制限や、農業労働力の不足あるいは過重労働の軽減のため近い将来、農業への機械の導入は必至であり、現在行われているトラクターの脱穀など誤った利用をなくすためにも機械の適切な正しい利用による農作業を確立し、展示する必要があると考える。展示、試験農場の運営に必要な機械の選定は、中間報告書のANNEX Aに記した通りで、その一例としたい。

3.5.4 農業機械、作業機などの保守管理及び修理

先きに述べたような農業機械、作業機などの保守管理は当然、プロジェクト内で実施するのが望ましい。そのため保守管理に必要な機械工具測定器などをWorkshopで管理する必要がある。また、軽微な故障などにも対応しなければならないが、重度の故障などは、システムCトラクタープールで実施するよう。スリランカ側から提案があった。システムCトラクタープールはプロジェクト事務所より十数キロ離れたAlutharawaにあり、Mechanical Engineer 1名、Mechanic 7名、Operator、Store keeperなど25名の人員で、71台の四輪トラクターと20数台の保守管理、修理および運行を実施している。

プロジェクトに所属する農業機械、作業機、車輪などの保守管理は当然プロジェクト内で実施することになるが、これらの機械類の運用もまたひとつの大きな課題となる。機械類の管理・運用を適切に行うには、試験用の機械は各部署で実施するとして、とくに圃場用の機械類を分散し、各部署で管理・運用するか、中央管理方式にして要請による運用を行うかは今後検討しなければならない。

表 3.5 (1) 4 輪トラクター, 耕うん機輸入台数

Year	Two Wheel		Number	Four Wheel		Total Number
	Number	Model		Model	Model	
1973	400	Iseki	—	—	—	400
1974	1	Shibaura	102	Massey-Ferguson (135)	—	103
1975	800	Kubota	18	Massey-Ferguson (135)	—	1433
	500	Yanmar	10	(EMT-533)	—	
			05	Ford	—	
1976	—	—	100	T-25	—	512
			200	EMT-533	—	
			07	Layland	—	
			105	I.H.	—	
			200	—	—	
1977	1702	Kubota	533	Massey-Ferguson (135)	—	3099
	600	Yanmar	263	Ford	—	
			01	I.H.	—	
1978	2250	Kubota	2025	Massey-Ferguson (135)	—	5250
	750	Yanmar	200	EMT-533	—	
	25	Krishe	—	—	—	
1979	1030	Kubota	200	Massey-Ferguson (135)	—	2876
			1196	MT-240	—	
1980			450	EMT-533	—	4230
	2970	Kubota	960	Massey-Ferguson	—	
			300	MT-240	—	

Source: State Trading (Tractor) Corporation.
(Imports of Tractor Corporation only)

表 3.5 (2) 4 輪トラクター登録台数

Period	Passenger Transport						Goods Transport		Land Vehicles			Total
	SLTB Buses	Private Coaches	Hiring Cars & Taxis	Private Cars	Motor Cycles	Lorries	Others	Tractors	Trailers	Other		
	(899)	(3,840)	(83,842)	(20,239)	(33,116)	(4,148)	(14,243)	(6,594)	n.a.	(347)		
Stocks as at end of 1970	727	—	1,128	1,036	793	5	274	—	10	4,547		
1971	628	2	1,089	541	467	42	1,006	4	57	4,543		
1972	284	—	974	625	550	26	155	262	9	4,274		
1973	416	29	1,196	472	381	12	192	367	6	4,986		
1974	328	66	1,229	356	316	10	200	338	6	3,985		
1975	408	81	2,143	663	451	4	310	417	15	5,362		
1976	959	80	3,248	1,106	1,006	63	450	680	14	8,826		
1977	607	266	6,709	5,255	4,874	120	2,532	1,259	143	24,214		
1978	747	1,575	9,942	15,459	6,425	78	2,786	2,423	20	42,393		
1979	788	2,658	5,480	34,725	9,323	285	2,734	3,695	20	63,776		
1980	24	2,330	5,760	17,160	7,785	251	733	941	36	37,391		
1981	555	2,533	5,667	10,847	6,342	117	600	503	27	29,481		
1982	521	3,748	5,470	14,431	8,125	66	521	711	27	37,176		
1983												

Source: Department of Motor Traffic.

Note: In 1981, the Department of Motor Traffic did away with the distinction between hiring cars and private cars. All cars with a capacity of nine seats (maximum) have been included in the category of 'private cars' 1981 onwards.

表 3.5 (3) 展示・試験農場内の各区画の大きさと長短辺比

Demonstration Farm		W (m)	L (m)	Plot No.	Dimensions (a)	L/W ratio
	Medium Size	24.8	60.0	69	14.89	2.41
	Small Size	15.0	60.0	15	9.00	4.00
	Others	Unfixed about 25 plots				

Experiment Farm	Midium Size	21.7	51.8	13	11.25	2.39
	Small Size	15.1	52.7	30	7.95	3.49
	Others	Unfixed 10 Plots				

表 3.5 (4) 展示, 試験農場内の貫入抵抗 (kg/cm²)

Plot No.	Depth (cm)										Average
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
Field No.	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
P2 -2	3	12	36	38	45.3	45	-	-	-	-	22.3
-6	3	5.7	8.7	19.3	22.7	34	33.3	26	17	22	9.2
-9	3.3	14.3	30	38.7	41	39.7	42.7	42	41.5	36.7	21.6
	3.1	10.6	24.9	32	36.2	39.6	38	34	29.3	29.3	17.6
P3 -2	4.3	7.3	12.3	16.3	17	27	44	48	-	-	10.0
-4	5.6	12.7	25.3	33.3	41	47	48	-	-	-	19.2
-6	15.3	24	27.6	32	37	36	33	36.5	48	-	24.7
	8.4	14.7	21.7	27.3	31.7	36.7	41.7	42.3	48	-	18.0
P6 -1	9	19	22.7	19.3	16.7	17.3	18.7	20.7	23.3	22.7	17.5
-3	3	6.7	8.8	8	11	18.3	22.3	27.3	26.7	24.3	6.6
-5	3.3	12.3	15.6	20	29.3	31.3	31.7	33.3	43	48	12.8
	5.1	12.7	15.7	15.8	19	22.3	24.2	27.1	31	31.7	12.3
P11 -1	18.3	46.9	43	-	45	46	43	40	38	48	36.1
	7	12.7	22.3	37	45.5	48.5	49	-	-	-	19.7
	5.7	8.3	7	16	34.5	21	31	34	29	38	9.3
	10.3	22.6	24.1	26.5	41.7	38.5	41	37	33.5	43	20.9
P13 -1	19.3	30	26	26	23	37	42	50	-	-	25.3
-3	11	27.5	29	32.5	30	32	28	26	25	32	25
-5	6.3	17.5	23.5	21.5	26	25	30	34.5	43	42	17.2
	12.2	25	26.2	26.7	26.3	31.3	33.3	36.8	34	37	22.5

SR-II型門錘貫入抵抗試験器を使用 (底断面積 2 cm²) 平均値は深さ 0 ~ 15 cm の平均

3.6 ポストハーベスト

スリランカの食糧生産は近い将来、その自給を達成すると政府内関係者に云われており、余程の人口増加がないかぎり、その達成は5年以内であろうと National Agriculture, Food and Nutrition Strategy (June 1984) に述べられている。この自給率は現在の食糧のうち主食である米の年間一人当り消費量約90kgを基礎に算出したものであり、供給が増大すれば消費も再び増大する可能性を有している。同時に消費者の嗜好は量から質に変わっていくであろうことは関係者の指摘をまつまでもない。

スリランカの主食は多様で米食ながら米の二次加工品も多く用いられている。即ち、米粉を薄焼きやめん類に加工して主食としており、とくに大家族の場合や短い調理時間しかない朝食などの一例である。このことは云いかえれば、現在の米の品質が低く、異物などが混入しているためにその代替として米粉の加工食品を用いていると考えられる。消費者に好まれる米の品質とは、異種、異物の含まれていない異臭のない米と食味、舌手ざわり、芳香などのない米のふたつが主に指摘されている。これらのことは米の品質として備わるべき要素を云っているもので、米の品質に由来するもの、栽培技術に影響されるもの、及び籾から精米への処理過程中に起因するものがあり、品質の高い米にたいする消費者の嗜好を表わしているものと考えられる。

ここで高品質の米について要約しておく必要がある。米の品質を論ずる際にまず、米の生産過程における農産物としての即ち、籾の品質と籾から得られた精米の品質として大別される。

3.6.1 生産過程における農産物、籾としての高品質米

ア. 食味が秀れている。

イ. 完熟し、よく乾燥し、充実している。

ウ. 異物が混入していない

エ. 単位面積あたりの収穫量が多い

このような米、すなわちここでは籾が高品質米と云える。

(1) 食味

このうち食味や単位収量は米のもつ本来の性質は左右されるもので、即ち稲の品種によって決定される。しかし、一般的には米の食味と単位収量は相反する関係にあるといわれており、これらふたつの要素をかねそなえた稲の品種は現在まで栽培されていない。ここで現在育種されている品種中から農家の収益と消費者の食味を考慮して適切な品種の稲を選定する必要にせまれており、さらに将来には上記の要素をあわせもつ育種研究が必要である。これらの要素はまた稲の栽培技術によっても改良出来る可能性を有していると考えられる。即ち、栽培方法や施肥法により品種の混入をさけ倒伏や病虫害を防ぐことにより、品質のよい米をある程度多量に収穫出来るのではないかと考えられる。

(2) 充実した粳

次に完熟し、充実した米を作るのは、ひとえに栽培技術に影響されるとも云える。稲の成育を均一にし、適切な水管理を行えば、この要素を満たす品質の米を作ることは可能である。

さらによく乾燥した米とは主に稲の刈取り後、粳にする過程で行われ、粳の貯蔵、売買価格に重要な影響を及ぼす要素である。粳粒は適切な含有水分まで乾燥し、次の行程のパーボイルあるいは粳攪搗精まで貯蔵される。又乾燥に際して米粒は胴割りの現象をおこしやすく、とくにインディカ・タイプの米はそれぞれ顕著である。胴割は搗精歩留に大きく影響し、搗精時にほとんどが碎米となって歩留を減少させ食味を低下させる。この不利を補う目的もあり、インディカ米ではパーボイル処理がほどこされる理由のひとつとなる。

(3) 異物

異物は食味、外観をそこなう要素のひとつであり、被害粒、死米、異種穀物など稲の成育期間に生じるものと、刈取り後に混入するわらくづ、くき片、砂などがある。これらの異物のうち稲の成育期間に生じるものは米の収量と関係するため品質のよい米を多量に生産するためには栽培技術をもって対処する必要がある。また刈取り後に混入する異物については刈取り後の処理と乾燥を注意深く行えば容易にさけることが出来る。

3.6.2 粳の品質規準と価格々差

以上に述べたような要素を満たす米を農家における生産物としての高品質米と云えるもので、これらの判定は品質検査規準を設定し、その厳重な実施が行わなければならない。それと同時に、品質検査規準に基づく価格々差を設定し、品質規準に応じた価格で売買された上で高品質米の生産による利益は農民に還元されなければならない。高品質米の生産による利益の還元は農民の高品質米の生産意欲を高めるばかりでなく量的生産意欲も高めることになる。

高品質米を生産するについて、消費者への負担、すなわち市場価格が上昇すれば消費者の購売意欲は上昇しないのみか安価な米で耐えることもありうる。現況については国民所得もあわせて考えれば、多少の手間をかけ、食味がわるくても安価なものの方が購入されている。

しかし、一方高品質の粳が農業技術の向上により生産されることになると、粳攪精米歩留が上昇し、異物など収後処理で捨てられないもの、あるいは碎米などの割合が減少し、結果、精米の増加に関連する。即ち高品質の粳をある程度高い価格で買い入れても製品量が増加するため、市場価格の上昇には直接つながらない。その結果市場での消費量の拡大が期待出来るものと考えられる。

3.6.3 一般的に商品としての高品質米

ア. 食味が秀れている

イ. 異物が混入していない

ウ、外観がよい

エ、栄養価が高い

このような米を高品質米と云っている。一方粳から精白米に至る面から考えると搗精歩留が高く、貯蔵性に秀れていることなども高品質米の要素としてあげられる。さらに価格が著しく高くなく、場所、時に制限されず容易に購入出来ることが望ましい。

商品としての米の品質はおもに流通、消費過程までの商品としての米にそなわるべき素質である。米の貯蔵、加工、食用などを通じ、消費者の側から要求される米の利用上の品質を云い、この利用上の品質が米の品質の主体と考えられる。利用上の品質には食味、貯蔵性、搗精歩留などの要素があり、また商品としての米には量目包装も重要視される。

(1) 食味

食味は米の品質要素のうち、消費者が直接評価出来る立場にあり、米の需給が上昇するとともに品質要素のなかで最も重要なものになる。又、パーボイル米においては色、匂い、粘弾性なども食味上の要素として重要になってくる。

(2) 異物

異物の混入は、砂石、モミ、玄米、被害粒、着色粒など、いずれかの混入でも精米としての品質を損うものである。

(3) 外観

外観は精米の搗精度（糖層のハク離程度）、精白度（胚乳部の色相、不透明粒の程度、除糖研磨の程度により左右される。

(4) 栄養価

栄養価については、米のもつ特性的栄養価の他に、とくにパーボイル米について論じられる。糖層に含まれるビタミン類が微量ではあるが、パーボイルの加工により胚乳部は移行することは分析結果からも明らかである。

(5) 米の貯蔵性と搗精歩留

米の利用上の品質のうち、貯蔵性、搗精歩留なども重要な要素である。貯蔵性はとくに含有水分量と関係し、貯蔵中の米の変質、虫害など留意すべきところである。また、搗精歩留は粳から一定の精白度の精米が得られる割合で、籾歩留も含めて米の総生産量の何パーセントが食用に供することが出来るかと云う重要な要素である。さらに米の搗精の際発生する碎米は外観、食味をそこない、搗精歩留にも大きく影響を及ぼすもので、米の搗精過程において、その発生を最少におさえる必要がある。