

スリランカ国ワラウエ農業開発計画 事前調査報告書

平成2年12月

JICA LIBRARY



J 1125673(2)

国際協力事業団

農計技

90-79

スリランカ国ワラウエ農業開発計画
事前調査報告書

平成2年12月

国際協力事業団

序 文

日本政府は、スリランカ国政府の要請に応え、同国のワラウエ農業開発計画調査を行うことを決定し、その調査を国際協力事業団が実施することとなった。

国際協力事業団は、本格調査に先だって、本格調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成2年11月12日から11月24日までの13日間にわたり事前調査団（団長 農林水産省北陸農政局建設部次長 古川和吉）を現地に派遣し、本件要請の背景、調査内容の確認、問題点の整理を行うとともに、スリランカ側関係機関の意向を聴取し、かつ現地踏査を行ったうえ、本格調査のScope of Works (S/W) の協議を行い、これに署名した。

本報告書は、今回の調査結果をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものである。

終わりに、今回の調査の実施にあたりご協力をいただいたスリランカ国政府、在スリランカ日本国大使館並びに日本側関係機関に対し深く感謝する次第である。

平成 2 年 12 月

国際協力事業団

理事 田 口 俊 郎

スリランカ国ワラウエ農業開発計画 事前調査報告書目次

序 文

位 置 図

第1章 事前調査の概要	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 事前調査団の構成	1
1-4 調査日程	1
1-5 面会者リスト	2
第2章 プロジェクトの概要	3
2-1 (1)a. スリランカの農業現況	3
b. プロジェクト地の農業現況	8
(2)a. スリランカの灌漑、排水現況	14
b. プロジェクト地の灌漑、排水現況	14
2-2 プロジェクト概要	17
2-3 農 業	18
2-4 灌漑、排水	21
2-5 現地踏査の印象および技術的見解	28
2-6 対象地域の地形図と航空写真	29
2-7 関連開発計画	29
2-8 関係機関の概要	32
第3章 協議の概要	34
3-1 事前調査(S/W)の結論と協議概要	34
第4章 本格調査にあたっての勧告	35
4-1 本格調査の基本方針	35
4-2-1 国内準備作業及びインセプション・レポート作成	36
4-2-2 インセプション・レポート説明及び調査方針の決定	36
4-2-3 社会・経済現況分析	36
4-2-4 灌漑、排水	37
4-2-5 農 業	38

4-2-6	インテリム・レポート作成及び説明・協議	40
4-2-7	土質・地質調査	40
4-2-8	概略設計	40
4-2-9	施工計画	41
4-2-10	事業費算定	41
4-2-11	技術評価	41
4-2-12	便益算定及び経済評価	42
4-2-13	環境影響評価	42
4-2-14	プロジェクト評価	42
4-2-15	事業実施計画	42
4-2-16	ドラフト・ファイナル・レポート作成及び説明・協議	43
4-2-17	コメントへの対応及びファイナル・レポート作成	43
4-2-18	技術移転	43
付属資料		44
1.	Scope of Work	44
2.	現地写真集	57
3.	現地収集資料リスト	57

第一章 事前調査の概要

1-1. 調査の背景

- (1) スリランカ国政府は、労働人口の約半分を吸収している農業を最重要産業としている。経済の安定維持のためにも、食糧自給体制の確立、農業収入の増大、雇用機会の拡大、換金作物・畑作物等の作付多様化等が農業の重要施策となっている。
- (2) また、経済的に弱い南部地方の開発は国の需要施策でもある。
国の南部に位置するワラウェ川流域は、1960年代に貯水池及び灌漑用幹線水路の一部を完成しているが、施設の不備や老朽化のため灌漑システムは十分に機能しておらず、対象地域内で灌漑されているのは1/4程度に過ぎない状況にある。
- (3) このような状況に鑑み、スリランカ国は同地区の安定的な農業生産と農村地域の活性化を図るため、灌漑の整備を中心とした農業開発計画の策定にかかる協力を、1987年12月わが国に対し要請越してきた。

1-2. 調査の目的

本プロジェクトに係る要請内容の確認を行うとともに、わが国の協力の可能性を踏まえ、本格調査の範囲、調査内容等に係るS/Wの協議、署名を目的として事前調査団を派遣した。

1-3 事前調査団構成

総括	古川 和吉	農林水産省北陸農政局建設部次長
調査企画	大谷 勝美	国際協力事業団農林水産計画調査部付
灌漑・排水	宮本 泰行	農林水産省計画部事業計画課課長補佐
農業	山内 年	農林水産省農蚕園芸局畑作振興課

1-4 調査日程

11月12日	(月)	東京→シンガポール	JL719	
13日	(火)	シンガポール→コロombo	SQ402	
14日	(水)	大使館、JICA事務所、表敬、打ち合わせ		
		大蔵省表敬		
		マハヴェリ開発庁表敬、打ち合わせ		
15日	(木)	土地・灌漑・マハヴェリ開発省 表敬、打ち合わせ		
		コロombo→ハンバントータ		
16日	(金)	マラウェ左岸地域調査		(タンゴール泊)

- 11月17日 (土) マラウエ右岸地域調査
 サマナラウエアダム調査
 調査団主催夕食会 (タンゴール泊)
- 18日 (日) タンゴール→コロombo
- 19日 (月) 土地・灌漑・マハヴェリ開発省及びマハヴェリ開発庁との協議 (質問書)
- 20日 (火) 土地・灌漑・マハヴェリ開発省及びマハヴェリ開発庁との協議、S/W協議
- 21日 (水) S/W 作成、署名
 調査団主催夕食会
- 22日 (木) 大使館等への報告書作成
 大使館、JICA事務所へ結果報告
 大使招宴
- 23日 (金) コロombo→シンガポール UL302
- 24日 (土) シンガポール→東京 JL712

1—5 面会者リスト

1. 土地・灌漑・マハヴェリ開発省 (MINISTRY OF LANDS, IRRIGATION AND MAHAWELI DEVELOPMENT)

- A. A. Wijetunga Secretary (次官)
 B. Bulumulla Actg. Secretary
 Ariya Abeysinghe Director, Agricultural Planning

2. マハヴェリ開発庁 (Mahaweli Authority of Sri Lanka)

- K. H. S. Gunatilaka Chairman & Director General (長官)
 G. W. D. M. Goonaratne Director Engineering II
 Munasinghe Galpoththage Project Coordinator (Agronomist), Walawe & Upper Mahaweli
 H. D. L. U. Nirodhawardane Resident Project Manager
 N. Wijewarnasuriya Deputy Resident Project Manager (Agri.)

3. 在スリランカ大使館

- 新田 勇 特命全権大使
 村上 伸 一等書記官
 甘利 敏一 二等書記官

4. JICA事務所

- 安木 秀夫 所長
 新納 宏
 山下 寿郎

第2章 プロジェクトの概要

2-1

(1) 農業概要

a. スリランカ国の農業現況

① 国民経済における農業の比位

G. D. P. に占める農業部門の割合は、1989年で21.8%と重要な位置を占める(表1)。しかしながら国内総生産の緩やかな成長傾向に対して、農業のそれは変動が大きく、ここ3ヵ年(1987年~1989年)の実質年平均成長率が1~2%台の純成長であるのに対し、農業は-8.1%、3.3%、-1.9%と不安定な面もみられる。その要因としては世界市場の影響を受けやすい主要プランテーション作物(茶、ゴム、ココナッツ)の輸出量・額の変動及び米の生産の増減が大きく左右しているものと考えられる(表2)。

スリランカの貿易構造は、上記の一次産品を輸出し、機械類をはじめとする工業製品を輸入するという開発途上国の典型的なパターンを示しているが、1989年の輸出額のうち、紅茶等3品で34.9%、その他農産物を併せて39.3%を占める。ただし、この構成比率は減少傾向にある(表3)。

1985年のセンサス等から推定したスリランカの労働人口は600万人、うち農林水産業従事者は45%を占めている。また、FAO統計(1989年)によれば総人口は1,703万人、総就業人口629万人、農林水産従事者321万人で就業人口に占める割合は51.9%と高い。いずれにせよ農業は労働吸収力の高い基幹産業であることがうかがえる。また、政府の作成している最低賃金指標から農業労働者の地位をみても、1989年で全労働者の388.1ルピーに比較して112.3%の435.9ルピーと高い。

この様にスリランカ国における農業部門の地位は総じて高く、かつ第2次及び第3次産業部門も直接農業部門とリンクしているものが多く、農業生産の動向が国の経済に大きく影響しているといえる。

② 農業生産

ア. 自然条件及び土地利用

スリランカの気候は島全体がモンスーンの影響下にあり、中央山地の影響を受けて10月~3月の北東モンスーン期(Maha season: マハ期)にのみ降雨をみるドライ・ゾーン地域と、北東モンスーン期ばかりでなく5月~9月の南西モンスーン期(Yala Season: ヤラ期)にも降雨をみるウェット・ゾーン地域に2分され、島の大部分がドライ・ゾーンに属する。

気温は年間を通して高く、較差は小さい。土壌はドライ・ゾーンでは赤褐色土壌(Reddish Brown Earth)が大部分を占め、広範囲の作物に適する等、農業的利用に対する潜在的価値が高いとみられるが、乾季かんがいの有無が生産性を支配しており、一方ウェット・ゾーンの代表的土壌である赤黄色ポドソル土壌はプランテーション作物に適している。

スリランカにおける現在の土地利用及び農作物栽培はこうした自然条件に加え、植民地支配下からの歴史的条件及び近年のマハヴェリ川総合開発に代表されるドライ・ゾーンの国家開発プロ

プロジェクトの進展により複合的に出来上がったものといえる。

現在の土地利用をみると、国土面積6,561千haのうち、農用地面積は2,337千haと35.6%を占め、その内訳は耕地923千ha (14.1%)、永年作物97.5千ha (14.9%)、永年牧草地439千ha (6.7%)となっている。(FAO1989年生産年報)耕地が増加傾向にあるのに対し、プランテーション作物を代表とする永年作物は減少傾向にある。

イ. 農業経営体

スリランカ国農業の特色は、茶・ゴム・ココナッツの三大産品の輸出向けプランテーション農業と米作を中心とした自給兼内需向けの農民農業とに明確に二分化している点にある。

農業経営構造は大きく異なっており、前者の場合は20エーカーの栽培規模を基準にして、エステート (estate) とスモール・ホルダー (small holder) に分けられ、エステートは民間エステートと国営エステートに分類される。その経営規模をみると民間平均が20ha程度であるのに対し、国営は190ha程度であり、全面積の70%を国営エステートが占め、雇用労働力を使った企業経営が行われている。作物別エステートの数ではココナッツ・ゴム・茶の順であるが、面積で見ると茶が全面積の4割強を占め、ゴム・ココナッツがそれぞれ3割弱である。後者の部門は米作を中心に野菜等を家族労働を主体に行っており、平均経営規模はおおむね1ha程度である。

ウ. 農業生産

農業生産の中心は、紅茶・ゴム・ココナッツ (ツリー・クロップ：樹木作物ともいわれる) であり、この三大農産品だけで全作付面積の39.7%を、また輸出総額の34.9%、G. D. P. の5.9%を占めている (表1、3、4)。しかしながらこの比重は徐々に低下傾向を示している。

これら三大農産品の生産量を1980年～1989年間の年平均の生産増加率でみると紅茶で0.9%、ゴムで-1.9%、ココナッツで2.5%となっており、生産停滞傾向にあるが、年間変動も大きく増減最大値をみると紅茶で-10.5%～16.2%、ゴムで-11.6%～12.0%、ココナッツで-24.8%～52.6%と不安定な面もみられる (表5)。この要因としてはエステートの経営効率の悪化とともに、国際価格の変動による影響等が考えられるが、現在政府においては、生産性向上のために植替え等を重点項目にかかげ推進を行っている。

こうしたプランテーション作物の不振を相殺して、農業生産の総体的増加をもたらしたのは、水稲を主力とする農民作物である。米は全量国内消費向けである。米の自給率は1950年代までは50%以下であったが、1970年代で60%、1983年で92.5%と急速な向上をみており、最近政情不安定下における減産から輸入増がみられるものの、ほぼ完全自給潜在力は有しているものと考えられる。米 (粳) の生産状況は、マハ期に約489千haで約1,342千t、ヤラ期に約258千haで約721千tの計約2,063千tの生産をあげている (1989年) (表6)。この増産要因としては、政府の推進する強力な農民農業開発に伴う水田面積の増大とかがい田の増加、及び耐肥性の高収量品種の普及 (1988年で98%)、栽培管理の適正化による単位収量の増加があげられる。完全自給力の達成と政情の安定化により、今後の米の過剰対策も検討されており、国民栄養改善による国内需要の拡大、生産対策としては、他換金作物への転換が模索されている。

稲以外の農民作物は表7にあげたような雑多な小作物がみられる。また現在はまだその比重は低い、マハベリ計画地域におけるトゥガラシ、タマネギ等の換金畑作物及びウェット・ゾーン

及び中間地帯で生産されるシナモン・ショウズク、コショウ等の香味野菜、香辛料等の小輸出品物があり、今後農業多様化の見地から、これらの振興に力を入れていこうとしている。

また砂糖需要量は、年実績約37万tでそのうち15%程度を自給しているにすぎず（1988年）、この国内生産拡大が今後の課題とされている。

表1. 国内総生産に占める農林漁業の割合 (単位：百万ルピー)

区分	暦年	1982	1986*	1987*	1988*	1989*
農 林 漁 業		24,964	44,355	47,923	53,600	59,388 (26.0)
農 業		20,771	37,889	40,579	45,557	49,723 (21.8)
茶		2,418	4,608	5,889	6,478	6,826 (3.0)
ゴム		770	1,247	1,215	1,619	1,525 (0.7)
ココナツ		3,623	2,219	3,475	5,021	4,935 (2.2)
米		5,484	9,992	8,393	9,420	10,195 (4.5)
その他		8,836	19,823	21,607	23,019	26,242 (11.4)
鉱・採石業		2,238	4,155	4,927	5,567	6,157 (2.7)
製造業		13,601	24,869	28,470	31,298	34,941 (15.3)
建設業		7,959	12,272	13,020	14,943	17,332 (7.6)
電気・ガス・水道		1,089	2,252	2,346	2,492	2,788 (1.2)
運輸・通信		10,666	17,911	18,663	21,988	23,109 (10.1)
卸売・小売業		19,694	31,808	34,520	40,578	46,625 (20.4)
金融業		3,715	6,840	7,455	9,002	10,496 (4.6)
その他サービス		10,753	19,251	20,407	24,048	27,537 (12.1)
G. D. P. 計		94,679	163,713	177,731	203,516	228,373 (100)
G. N. P. 計		92,720	159,852	173,395	198,250	222,467

注 *暫定 () G. D. P. 構成比

出所 Central Bank of SriLanka, Annual Report

表2. 国内総生産の実質年平均成長率 (1982固定価格ベース)

区 分	額 (百万ルピー)			成 長 率		
	1987	1988	1989	1987	1988	1989
農 林 漁 業	27,409	27,984	27,666	- 5.8	2.1	- 1.1
農 業	23,003	23,762	23,311	- 8.1	3.3	- 1.9
茶	2,750	2,926	2,668	1.0	6.4	- 8.8
ゴム	765	770	697	-10.6	0.7	- 9.5
ココナツ	2,967	2,501	3,210	-24.6	- 15.7	28.3
米	5,423	6,312	5,258	-18.0	16.4	-16.7
その他	11,098	11,253	11,478	1.7	1.4	2.0
鉱・採石業	3,112	3,392	3,576	19.0	9.0	5.4
製造業	18,748	19,622	20,488	6.8	4.7	4.4
ツリー・クロップ関連	3,340	3,273	3,257	3.6	- 2.0	- 0.5
建設業	8,338	8,463	8,514	1.8	1.5	0.6
サービス業	58,315	59,589	61,485	2.7	2.2	3.2
G. D. P. 計	115,922	119,050	121,729	1.5	2.7	2.3
G. N. P. 計	113,307	116,214	118,791	1.6	2.6	2.2

出所 Central Bank of SriLanka, Annual Report

表 3 . 輸 出 額 (品 目 別)

(100万SLRs)

	1986	1987	1988	1989
農 産 物 輸 出	15,764	17,437	20,104	22,049 (39.3)
茶	9,253	10,654	12,299	13,664 (24.3)
ゴム	2,622	2,929	3,706	3,112 (5.5)
ココナッツ	2,389	2,140	1,538	2,865 (5.1)
その他の稀少作物	1,500	1,714	2,561	2,408 (4.3)
鉱 業 製 品 輸 出	15,878	20,004	22,674	28,470 (50.7)
織物、衣類	9,629	12,897	14,260	17,631 (31.4)
石油製品	2,358	2,592	2,265	2,242 (4.0)
その他	3,891	4,515	6,148	8,597 (15.3)
鉱 物 輸 出	1,182	1,805	2,614	2,693 (4.8)
うち宝石	755	1,447	2,070	2,204 (3.9)
その他	427	358	543	489 (0.9)
そ の 他 の 輸 出	1,249	1,886	1,536	2,963 (5.3)
合 計	34,072	41,133	46,923	56,175(100.0)

注 a. 再輸出を含む () 1989年構成比

出所 Central Bank of SriLanka, Annual Report

表 4 . 農 用 地 の 利 用 状 況

土 地 利 用	ha	%
1. 主要プランテーション作物 (紅茶、ゴム、ココナッツ)	798,103	39.7
2. その他永年性作物	176,500	8.8
3. 水 田	556,982	27.7
4. 水稲以外の1年生作物	195,048	9.7
5. 森 林	54,129	2.7
6. 牧 草 地	20,097	1.0
7. 未利用可耕地	91,648	4.6
8. 道路建物	75,416	3.7
9. 岩場および荒地	40,805	2.1
合 計	2,008,728	100.0

出所: Census of Agriculture -1982

Dep. of Census and Statistics

表 5 . 主 要 作 物 の 動 向

	1979a~83	1984	1985	1986	1987	1988	1989 b
茶生産量 (100万kg)	195	208	214	211	213	227	207
栽培面積 (1000ha)	241.2	222.9	231.7	222.9	221.5	221.7	222.1
平均輸出価格 (SLRs/kg)	37.3	77.2	60.6	44.5	53.0	56.0	66.9
再植面積 (1000ha)	2.1	1.1	1.7	1.6	1.5	1.6	1.6
ゴム生産量 (100万kg)	135	142	138	138	122	122	111
栽培面積 (1000ha)	241.1	205.6	204.3	202.8	201.9	200.2	199.6
単 収 (kg/ha)	758	840	894	919	824	841	767
平均輸出価格 (SLRs/kg)	20.6	26.2	21.3	23.8	27.6	37.3	36.2
再植面積 (累和的、1000ha)	5.4	5.5	6.7	5.9	5.6	4.1	6.1
ココナッツ生産量 (100万個)	2,312	1,942	2,958	3,039	2,292	1,936	2,486
平均輸出価格 (SLRs/1個当)	2.5	4.8	2.6	1.5	2.6	4.0	3.4
水稲生産量 (1000トン)	2,184	2,420	2,661	2,588	2,128	2,477	2,063
播種面積 (1000ha)	846	990	882	895	781	868	727
単 収 (kg/ha)	3,111	3,076	3,465	3,500	3,564	3,413	3,374

注 a. 平均 b. 暫定

出所 Central Bank of SriLanka, Annual Report

表 6 . 米 の 生 産 状 況

(1988/89期)

	播 種 面 積 (1000ha)		収 穫 面 積 (1000ha)		生 産 量 (1000 t)			単 位 収 量 (kg/ha)	
	マハ期 1988/89	ヤラ期 1989	マハ期	ヤラ期	マハ期	ヤラ期	計	マハ期	ヤラ期
ウェット・ゾーン	148.9	108.8	147.0	107.9	385.5	252.0	637.5	—	—
ドライ・ゾーン	320.0	149.3	292.8	142.1	938.9	469.0	1,425.9	—	—
計	468.9	258.1	439.8	250.0	1,342.4	721.0	2,063.4	3,429	3,279

出所 Central Bank of SriLanka, Annual Report

表 7 . そ の 他 の 農 作 物 の 動 向 (1985-1988)

	栽 培 面 積 (1000ha)				生 産 量 (1000 t)				単 位 収 量 (t/ha)			
	1985	1986	1987	1988	1985	1986	1987	1988	1985	1986	1987	1988
キ ャ ッ サ バ	35.5	27.6	28.3	31.8	460.0	503.1	353.1	489.2	13.0	18.2	12.5	15.4
と う も ろ こ し	37.9	36.4	39.2	50.4	33.7	40.6	45.2	70.6	0.9	1.1	1.2	1.4
ト ウ ガ ラ シ	32.1	39.9	26.4	32.7	35.6	46.1	27.6	40.3	1.1	1.2	1.0	1.2
レ ッ ド ・ オ ニ オ ン	5.8	8.6	11.0	11.0	52.7	76.5	112.6	113.6	9.1	8.9	10.2	10.3
落 花 生	8.0	10.3	8.8	12.5	8.3	9.8	17.2	11.9	1.0	1.0	1.9	0.9
グ ラ ム 豆 (緑)	21.5	24.4	34.8	33.5	15.4	17.2	23.1	23.1	0.7	0.7	0.7	0.7
大 豆	2.4	6.3	6.7	8.3	2.8	7.3	10.1	9.9	1.1	1.2	1.5	1.2
馬 鈴 薯	8.4	7.9	7.1	6.6	118.2	108.1	91.6	78.2	14.1	13.7	12.9	11.8
ビ ッ グ ・ オ ニ オ ン	0.2	0.5	0.4	0.6	2.4	5.6	4.2	6.8	11.3	10.8	9.6	10.9
シ コ ク ビ エ	10.9	11.4	10.4	11.1	6.6	6.5	6.8	7.9	0.6	0.6	0.7	0.7
生 姜	14.1	11.5	17.4	17.5	6.9	6.3	10.3	9.0	0.5	0.5	0.6	0.5
カ ラ ビ ー (さ さ げ 豆)	22.7	22.7	21.8	24.9	17.3	16.8	17.4	18.1	0.8	0.7	0.8	0.7
グ ラ ム 豆 (黒)	12.2	10.1	14.1	18.2	8.8	7.8	12.6	13.2	0.7	0.8	0.9	0.7
か ん し ょ	8.9	6.3	7.0	7.4	65.6	61.8	53.1	62.1	7.4	9.8	7.6	8.4

出所 : The Ministry of Agriculture, Food and Co-operatives.

b. プロジェクト地の農業現況

① 農業条件

計画対象地域の農業生産条件の主要素となる気候は、北東モンスーン期のマハ期と南西モンスーン期のヤラ期に分かれる熱帯モンスーンの影響によるドライ・ゾーンに属し、かんがい可能地域を除いては降雨量の多いマハ期に主眼を置いた農業生産を余儀無くされている。

土壌は、透水性のよい赤褐色土壌 [RBE: Reddish Brown Earths] (広範囲の作物、草地に適しているが乾燥過多、温潤過多では耕起不可能、丘陵地に分布) と排水性の低いグライ土壌 [LHG: Low Humic Grey soils] (水田に適し、丘陵地の間の低平地に分布) に分かれ、その比率はおおよそ7対3程度である。

ワラウェ川流域における農業生産は、第一の生産要素として安定的な水供給が不可欠であることから、1967年に完成したウダ・ワラウェ貯水池及び左右両岸へ延びるかんがい用幹線水路の受益地域を中心に振興されているのが実情である。

② 農業生産

ア. ワラウェ・プロジェクト地域 (左右両岸)

Walawe Special Areaとよばれるワラウェ川流域における農業生産は、当該地域開発が国内自給達成に向けての水田かんがいを中心であったことを受けて、現在でもADB開発協力によりリハビリ拡張整備の整いつつある右岸全域と一部左岸の既かんがい地域において、水稲作付を中心に展開されている (表8)。

ADBによるワラウェ右岸のかんがいリハビリ計画F/S報告書の作付計画をみても、かんがい地域ではマハ期で85%、ヤラ期で75% (さとうきび10%を除く) が水稲で占められており、現在でもこの水準以上の優先的な作付がなされている。

イ. ワラウェ川左岸地域 (フェーズ1 調査対象地域)

ワラウェ川左岸地区の総面積は約30,000haに及び、そのうち既耕地面積は約10,000haであり、既かんがい可能地域は約5,000haとみられる。既かんがい地域のうち、2,000haは地域北部に製糖工場を持つスリランカ・シュガー・カンパニー (1990年に国営から民営に移行) による「セバナガラ・シュガー・プロジェクト」のさとうきび栽培に充てられ、残りのほとんどを水稲作付に利用されている。

当地域の水稲作付面積はマハ期、ヤラ期ともほぼ2,600ha前後であり、しかも既かんがい地域にのみ作付されており、スリランカ国のドライ・ゾーンのマハ期とヤラ期の作付比率が2対1であることを考慮すると、かんがいへの依存度の高さがうかがえる。このように既かんがい地域における農家では水稲のマハ期、ヤラ期の二期作がなされている一方、天水利用の未かんがい地域においては、バナナと上記の残りのさとうきび等を除いては、降雨期のマハ期において豆類が1,000ha程度作付されているにすぎない (表9)。

ウ. ワラウェ川左岸 Extention地域 (フェーズ2 調査対象地域)

一部入植配分された箇所もあるが、生産統計はなく、そのほとんどが未耕作の地域であり、限られた耕作地もマハ期において豆類が細々と栽培されているにすぎない。乾燥期であるヤラ期の栽培は不可能である。

表8. ワラウエプロジェクト地域における農業生産状況

区 分	89 / 90 年 マハ期			90 年 ヤラ期		
	作付面積	生産量	生産額	作付面積	生産量	生産額
米	10,848 ^{ha}	54,233 ^t	352,528 ^{千Rs}	10,388 ^{ha}	51,940 ^t	337,610 ^{千Rs}
トウガラシ	231	245	13,475	172	258	14,190
カウピー (ササゲ豆)	201	118	1,770	30	45	675
グラム豆 (緑)	1,332	824	16,480	150	180	3,600
とうもろこし	72	36	144	0	0	0
レッド・オニオン	49	438	3,942	40	400	3,600
B-オニオン	3	30	450	3	30	450
落花生	47	47	423	8	15	137
しょうが	0	0	0	35	420	5,040
野菜類	257	—	0	184	0	0
ガーキン (小きゅうり)	0	0	0	3	27	405
その他	40	—	0	—	—	0
計	13,080		389,212	11,013		365,707

(注) 表1: 出所「MASL統計」

- ア. ワラウエ左岸、右岸全体作付面積である。
- イ. ただし、バナナ、牧草地は統計に含んでいない。
- ウ. さとうきびは別プロジェクトであるため、含んでいない。

表9. ワラウエ川左岸における農業生産状況 (作付面積)

単位: ha

区 分	89 / 90 年 マハ期			90 年 ヤラ期		
	既灌漑地域	未灌漑地域	計	既灌漑地域	未灌漑地域	計
米	2,709 ^{ha}	0 ^{ha}	2,709 ^{ha}	2,626 ^{ha}	0 ^{ha}	2,626 ^{ha}
トウガラシ	24	12	36	57	9	66
カウピー (ササゲ豆)	17	122	139	0	6	6
グラム豆 (緑)	31	945	976	0	12	12
とうもろこし	0	34	34	0	0	0
レッド・オニオン	25	0	25	24	1	25
B-オニオン	1	0	1	2	0	2
らっかせい	0	31	31	0	4	4
しょうが	0	6	6	0	0	0
野菜類	29	63	92	45	18	63
バナナ	175	600	775	175	600	775
牧草地	50	150	200	50	150	200
さとうきび	2,000	2,000	4,000	2,000	2,000	4,000
計	5,061	3,963	9,024	4,979	2,800	7,779

(注) 表2: 出所「MEAワラウエプロジェクトオフィス、MASL調査からの推定」

- ア. 米から野菜類まではほぼ表8の内数である。
- イ. 調査区域中のさとうきびは別のプロジェクトのため、推定で記載した。

③ 農業基盤

ア. 入植及び農家

当地域の開発は、失業、食料自給の増大、及びエネルギーの自給力強化を目的としたマハベリ川地域開発事業と同様、Walawe Special Area として特別地域開発実施庁であるマハベリ庁 (MASL) によって管轄され、その下部組織であるマハベリ経済局 (MEA) により農民入植の実行がなされている。

その入植方法であるが、年齢、教育レベル、保有資格、人格、農業経験、社会貢献度等による評点主義の資格制度を採用している。この基準に合致した個々の農家は1ヘクタールの農地と0.2ヘクタールの宅地を与えられ、配置される。入植した農民は500戸からなるUnitに組み込まれ、この10前後のUnitによりBlock が構成される。Unitが集落的機能、Block が農村機能をとる形となっている。ワラウエプロジェクト地域 (左右兩岸) のUnit及びBlock 数はそれぞれ65.7となっており、うち左岸は既かんがい地域に18.2である。左岸地域のブロック名はKIRI-IBBAN WELAとSURIYAWEWAと呼ばれる。Extension 地域においては一部入植はされているもののUnit構成等はなされていない。なお、現在MEA は数年来不法に入植したエンクロージャーと呼ばれる農民に対しても法的な入植手続きを実施中である。現在のワラウエ左岸の入植農家数は約10,150戸であり、その他Extension地域には2,500戸の農家がすでに居住しているものとみられるが、いずれこの農家も正式に法制化 (農地配分) される予定である。なお人口は70,000人程度と推定される。

イ. 農業支援体制

各種インフラ整備も含めて、地域内の支援整備はMASLの所管の基にあり、こと農業支援体制についてはMEAにより実施されている。

その直接総括はMEAのプロジェクト出先として設置されたProject Officeによってなされ、Block、Unitの順に各種供与、及び地域振興指導がなされる。

まず農業技術普及システムは、Training and Visit Systemの形をとっている。これは、マハベリ川地域開発事業地域に限らずスリランカ全土におけるシステムであるが、一般地域のそれと比較して農民教育指導の密度は高いものと考えられる。その方法はProject Officeに配置されたProject Managerから、約3,000戸の農家普及計画を管理するBlock OfficeのBlock Managerに、以下、Unitの指導専任者であるUnit Manager及びField Assistantにそして農家に指導伝達されるものであり、供与した農地及びかんがい施設を最大限に利用するため、現地指導及び農民リーダー育成も含めた講習会が行われている。入植農民の福祉、営農について配慮する責任は、基本的にはUnit Managerにある。

その他、Project OfficeにはIrrigation Engineer, Community Development Officer, Marketing Officer 等も配置し、Block Officeにもほぼ同様の下部体制をしいて総合的な指導がなされている。たとえば、作付面積、導入作目、栽培期間の検討はもとより、種子、肥料、農薬等の斡旋、供給等も実施しており、ワラウエプロジェクト下において約210名強のOfficer Manager が従事している。

農業金融制度は、中央銀行からリファイナンスを受けてセイロン銀行及び人民銀行から融資を

受けるものであり、その貸付に当たってはUnit Managerの営農設計及び償還指導が不可決のものとなっている。しかしながら、当制度融資の活用は全農家の15%と低い。

ウ. 農業技術

既かんがい地域における水稲栽培は、国内でも総じて高いレベルにあるとみられる。これを各種指標でみると、まず水稲の単位当たり収量は1987/88マハ期で4,323kg/ha（マハベリ庁地域平均3,938kg/ha）、1988ヤラ期で3,500kg/ha（同3,500kg/ha）となっている。（左右岸平均）ちなみにスリランカ平均ではマハ期、ヤラ期平均で3,413kg/haである。水田耕起方法は面積率でトラクター（2輪が主、4輪も含む）80%、畜力15%、人力5%（左岸）となっており、移植栽培率も高い。Unit Managerの指導のもと肥料施用も設計に基づき実施されており、除草剤使用率も90%前後である。

参考となる技術指標を左右両岸についてであるが表10に示した。

エ. 農産物流通

スリランカ国では米を始め数種類の畑作物に価格支持制度があり、特に米については米穀流通庁（Paddy Marketing Board）による買い上げ方式があるが、民間市況が高いこともあり、当地域においては10%前後の供出しかなされておらず、他の作物と合わせて、そのほとんどが民間業者の手にわたっている。現状における農作物主要な流通経路については、Polaと呼ばれる村内で催される定期市において民間業者に販売されている。

オ. 農家収入

当地域における農家収入は、既かんがい地域において2年2期作の水稲作付を前提として約20,000ルピー/年（net income）が平均とされている。しかしながら、米以外のトウガラシ、オニオン等高換金作物をうまく組み合わせた農家においては、125,000ルピー/年（net income）の高収入をあげている事例もみられる。一方、マハ期における天水利用作物に限定される未かんがい地域の農家にとっては極端に低く、生計を政府による2,500ルピー/年相当の保護金と物資及びヤラ期における出稼ぎに頼っているのが実情である。

こうした中、農家経営水準にも格差が生じてきているのも事実であり、実際入植後年が経つにつれて篤農家への土地集積が一部みられる。配分された農地も、3年間（Mortgage方式）もしくは1期作（Rent方式）で貸与され、中には4～5haの規模農家も出現してきており、こうした農家では4輪トラクターによる耕作が行われている。

カ. 農民組織

農民組織は、基本的に水利用組織の性格を有し、末端受益の20～30戸の農家で形成されるField Canal 組織を最下部組織として、その代表員からなるDistributory Canal組織、さらにUnit Managerを加えたTract組織を構成しており、上位組織にも農家代表を加えた形でBlockレベル、Projectレベルの指導を受けている（図1）。

④ 社会インフラ整備状況

当プロジェクト地域における社会インフラの整備状況をあげると表11のとおりである（左右両岸）。各Blockの中心地にそれぞれの施設が配置されており、既かんがい地域の生活関連の基本的なインフラは整備されているが、共有施設の建設にあたってはMASLの下部組織であるマハベリ・エ

ソジニアリング建設局 (MECA) によってなされている。

表10 ウダ・ワラウェ地区 (Walawe Special Area) における水稻の技術指標

① 水稻の耕起方法別耕作面積 (単位: ha (%))

耕起方法	1987 / 88 マハ期	1988 ヤラ期
人力	369 (4)	330 (3)
畜力	2,606 (25)	2,497 (24)
2輪トラクター	7,378 (71)	7,611 (72)
4輪トラクター	— (—)	144 (1)
計	10,353 (100)	10,582 (100)

② 水稻種子の供給源と要量 (単位: t (%))

供給源	1987 / 88 マハ期	1988 ヤラ期
農家代表から供給される登録種子	5 (0)	4 (0)
農業開発省から供給される認証種子	143 (12)	75 (6)
自家採種種子	1,080 (88)	1,100 (94)
計	1,228 (100)	1,179 (100)

③ 水稻への肥料投下量 (単位: t)

肥料の種類	1987 / 88 マハ期	1988 ヤラ期
混合肥料	1,017	722
尿素	780	480
T.D.M	690	415

④ 除草方法 (単位: ha (%))

作期	除草方法			除草未実施
	手法	ロータリー	除草剤	
1987 / 88 マハ期	371 (4)	606 (6)	9,376 (90)	— (—)
1988 ヤラ期	243 (2)	665 (6)	9,265 (88)	379 (4)

出所: ①~④ともMAHAWELI PROJECTS & PROGRAMME 1989.

図 1 農家組織と構成

段階	組織名	構 成 員	代 表 者
1 ↓	Field Canal レベル (FC)	Field Canal利用農家	個々のField Canalの農家に よって選出された農家代表
2 ↓	Distributory Canal レベル (DC)	Distributory Canal利用のFC代表農家	代表：農家 補佐：〃 会計：〃
3 ↓	Tract レベル	①地域のFC代表農家 ②ユニット・マネージャー (MEA) ③フィールド・アシスタント (MEA) ④エンジニア・アシスタント (MEA)	代表：農家 補佐：エンジニア・アシスタ ント
4 ↓	Block レベル	①ブロック・マネージャー (MEA) 及 び各アシスタント ②D.C レベル代表 ③ユニット・マネージャー (MEA)	代表：ブロック・マネージャー 補佐：イリゲーション・エン ジニア
5 ↓	Project レベル	①レジデント・プロジェクト・マネージャー (MEA) と各スペシャリスト ②ブロック・マネージャー (MEA) ③Tract レベル農家代表	代表：レジデント・プロジェ クト・マネージャー 補佐：農家組織の指導職員

表11 ワラウエ・スペシャル・エリアにおける社会インフラ整備状況

事 項	ヶ 所 数	事 項	ヶ 所 数
ブロック・マネージャー・事務所	7	人 民 銀 行	4
コミュニティー・デベロップメント・センター	11	セイロン銀行	1
区域教育事務所	1	区 域 銀 行	1
小学校 (Primary school)	6	国家貯蓄銀行	1
中学校 (Junior school)	34	地 方 銀 行	5
高校 (Senior Secondary)	10	肥料店 (MEA)	1
県 立 病 院	2	米 穀 店	2
地 域 病 院	1	警 察 署	5
政 府 薬 務 局	1	AYURVEDIC診療所	3
マラリア予防所	1	ス ー ー ツ 競 技 場	1
郵 便 局	4	寺 院	68
郵 便 局 支 所	21	教 会	2
複合協同組合	1		
小規模小売り協同組合	31		

(2) a. スリランカの灌漑の概要、排水現況

スリランカ政府はこれまで豊富な水資源に恵まれたマハベリ川及びその支流を中心とした大規模な事業を行い、食糧の自給・雇用の確保・電力の供給等を目標にしてきた。

1960年代から開発計画がまとめられ、それに従って基幹事業を中心として推進されてきたが、効果の発現の遅れ・地位期間の格差等から早期に効果の発現できる開発が重視されるようになってきている。資源の効率的配分からも既耕地を含む地域開発に力点を置き、耕地の拡大と共に生産性・所得の向上を図るため施設の改修、維持管理或いは農業生産の多様化を促す事業の実施が必要となっている。

入植地でも土地利用形態・作付体系・配水管理等の改善を図ると共に、生産物の加工、流通等の面が重要になっている。また、農村部の生産活動を地域的にとらえ、森林・原野の開発、保全を総合的に実施してゆくことが求められている。

マハベリ開発プロジェクトではマハベリ開発省が施設の維持管理・入植等の行政を含めて総括的に実施している。当調査地域もマハベリ河とは流域を異にするが開発省が管轄する。灌漑の整備状況は水田面積759千haのうち483haが灌漑可能となっており、かんがい率は63.6%となっている。

b. プロジェクト地の灌漑排水の現況

ワラウエ左岸地区は面積約30,000ha余り、標高75~2mの間にあり、平坦ではあるが丘陵が入り込んで起伏のある地形を成している。

東側はマララ川水系との稜線で区切られ、灌漑受益の範囲は独立した地域となっている。北の端に位置したウダ・ワラウエ貯水池はワラウエ川の中流を堰止め、集水面積1,180km²余りの主要な水源になっている。左右岸の取り入れ口の取水能力は各々37t/s、22t/sの施設規模となっている。左岸では幹線用水路は約7kmが通水し、計画面積約30,000haの内約5,000haが灌漑されサトウキビ・野菜等が栽培される。そのうち政府営の砂糖プロジェクトが2,000haの灌漑を受けており主要な用水路はライニングされ整備は良好である。残りの約3,000haは2つのブロックからなる入植した農家の所有地で周辺の溪流や河川の水も利用しながら稲作を中心に、副業としてトウガラシ・オニオン・マメ等の換金作物を栽培し、安定した農業が営まれている。しかし一部には丘陵地のため周辺から高台になっており自然流下による灌漑が困難なことや末端の水路がないため配水ができないなどから効果が未発現な地区が残されている。

今回のS/W協議の中ではエックステンションエリアと呼ぶ約15,000haのワラウエ川の下流域までは左岸幹線水路が延長されていないため、ウダ・ワラウエ貯水池からの用水は支線水路を流下して再びワラウエ川に戻されている。

上流側の一部は農民に土地が割り当てられ入植が先行している。現地調査の際に聞き取りをした農民からも、入植して既に6年を経過しているが天水に頼るため年一作だけで農閑期に出稼ぎに出ているとのことで、政府からの救済金を受けており生活状態は厳しく計画の立案の実施が急がれる。

気候はモンスーンの影響を受けワラウエ川上流の山岳地域の水源地では2,000mm以上の降雨があり、こちらで言うウェットゾーンに属している。下流の平野部は1,000mm前後の乾燥したドライゾーンと呼ばれる地域で、乾季、雨季の区分は明瞭となっている。年間降雨量は上流から下流へと高度が下がるのにしたがって少なくなる傾向を示す。概ね大雨季にあたるマハ期(10~12月)と小雨季のヤラ期(3~5月)に降雨が集中している。月の平均気温は年間をとおして26℃~18℃の範囲にあり、

気温が高く蒸発散量が大きい。このため乾季には農作物の成育は困難となり、山羊、牛等の放牧が営める程度の状況となる。未灌漑地域では雨の多いマハ期に合わせ、マメ類等の耐乾性の強い作物が栽培されるが、降雨の時期・量の変動が大きく生産は不安定である。又、生活用水、電気等のインフラが整備されていないことと相俟って貧困地域になっている。

一方隣接した灌漑が整備されている地区では年間を通して農業が可能となり、収益は高く生活も豊となっている。ダム・幹線水路の水源地開発が全体計画の中で先行し、未使用地区が多く余剰水が在るため全般に水需要の大きい水稲が選好されている。一部ではローカル市場向けの換金作物として、オニオン・トウガラシ類を栽培するが、水田の一部を利用した副次的な段階にある。

ウダワラウエ貯水池の月別降雨量

(単位: mm)

年 度	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	計
1973	31.49	12.19	107.95	91.44	35.81	87.12	41.91	36.57	39.87	408.68	173.99	316.73	1,383.75
1974	-	161.29	80.26	254.25	120.14	22.86	52.32	22.35	87.37	99.82	183.37	71.37	1,155.40
1975	37.59	49.53	112.01	179.32	194.81	80.26	36.83	9.14	26.41	24.63	248.41	297.94	1,296.88
1976	20.32	10.41	179.32	147.06	88.39	-	0.50	16.51	25.47	77.47	342.66	123.69	1,031.80
1977	-	109.22	119.12	110.23	92.71	7.62	-	36.32	5.08	295.14	441.19	168.65	1,385.28
1978	36.57	13.20	271.52	216.40	326.39	3.55	-	-	93.98	194.05	159.51	83.31	1,398.48
1979	-	130.30	14.22	43.18	80.26	17.78	13.46	7.11	131.31	172.72	311.15	179.57	1,101.06
1980	-	11.68	32.76	186.18	47.24	33.78	-	-	15.49	156.71	145.79	162.30	791.93
1981	14.98	25.4	91.44	139.44	79.24	47.52	7.87	41.40	31.37	85.34	390.90	69.85	1,024.75
1982	2.79	66.04	150.11	406.4	202.94	94.23	22.09	-	2.28	291.98	214.12	44.70	1,796.78
1983	-	8.12	54.10	8.89	78.99	-	-	18.54	60.96	118.87	56.64	145.89	550.90
1984	103.63	206.50	457.2	199.64	56.64	27.43	42.16	-	71.12	52.07	281.43	60.70	1,558.52
1985	78.74	54.86	155.95	135.12	111.25	120.9	-	8.89	78.23	278.13	175.76	167.64	1,365.47
1986	120.65	89.92	139.95	257.81	29.71	11.12	3.81	26.10	67.81	190.24	99.31	47.49	1,034.03
1987	45.72	8.89	152.90	197.86	25.57	44.45	-	127.50	44.19	325.37	182.62	226.06	1,381.13
1988	66.04	162.05	258.06	223.34	25.65	76.2	22.09	46.22	120.65	157.98	312.16	196.59	1,667.03
1989	34.29	17.27	58.67	211.58	95.50	39.75	83.79	49.62	52.33	196.95	203.63	43.17	1,086.55
1990	102.90	132.35	21.04	59.21	114.6	20.51	30.27	3.30	21.35	247.42	-	-	-

ワラウエ地域の月別降雨量

年 度	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合 計
1985	48.60	72.79	140.88	145.34	87.88	130.79	10.93	22.98	72.91	206.57	193.41	119.68	1,252.76
1986	118.52	64.97	144.71	119.76	16.43	8.17	4.30	43.78	61.31	68.84	61.99	42.42	755.20
1987	71.24	6.39	96.58	129.91	35.63	9.94	Nil	80.50	83.66	271.59	151.25	75.59	1,012.20
1988	32.79	121.16	160.81	197.98	60.96	67.03	46.26	39.55	80.99	142.90	304.53	111.49	1,366.45
1989	51.30	13.6	72.86	90.48	60.77	43.35	93.84	45.04	64.40	131.13	145.82	35.77	848.36
平均	64.49	55.78	123.17	136.69	52.33	51.86	31.07	46.37	72.65	164.21	171.4	76.99	1,046.99

2-2 プロジェクトの概要

(1) ワラウエ川流域開発は、左右岸合わせて約32,000haの農地のかんがい開発計画として、マハヴェリ土地、かんがい開発省の所管事業として1960年代に始まり、1970年にウダ・ワラウエダム（有効貯水量約2億4千万 m^3 、かんがいと発電の共同ダム）及びワラウエ川左右岸のかんがい用幹線水路、支線水路の整備を一応完了させている。

しかし、施設の不備や老朽化のため、かんがいシステムが十分機能せず、まず、右岸地域約19,000haの地域を対象とした幹線用水路等のリハビリテーション事業が1983年よりA. D. Bの手により実施されており、1990年現在も事業が継続中である。この右岸地域については、水田経営が主体で一部畑作も取り入れられており、かんがい施設も幹線水路から支線水路へと、更には順次末端水路まで整備が進みつつあり、安定的な農業が営まれている。

(2) 一方、今回、スリランカ政府から技術協力の要請のあった左岸地域約30,000haのうち、既存かんがい区域約15,000haの中の5,000haについては、幹線水路と支線水路がほぼ整備されており、現在、末端の水路の整備が地元水利組合の手で進められている。しかしながら、約5,000haのみのかんがいにとどまっており、何らかの別の手段をもってすればかんがいが可能であるが、現在の幹線水路からの自然流下では、かんがいしえない高位部の耕地が数千ha残されている。現在、かんがいはされている区域は、2ブロックにわかれ、用水路体系もほぼ完備しており、水管理組織も十分整備され、水田を中心として、一部畑作を含む農業が円滑に営まれている。

(3) 次に、今回のF/Sの対象地域である新規かんがい開発区域約15,000haについては、かんがい施設が全く未整備となっている。

このため、この地域の約半分の面積を占める上流部分には、不法入植者の入植を容認し、政府が土地を配分しているが、かんがい用水が皆無のため、雨季のみの畑作営農にとどまっており、乾季の営農は不可能である。一方、残る半分の面積を占める下流部分は、現地調査をした範囲では大部分が未開発地となっている。

(4) ウダ・ワラウエダムの上流には、1987年から、日英共同でサマナラウエワダム（有効貯水量約2億2千万 m^3 、発電ダム）の建設工事が進められており、1991年には完成の予定である。現在のところ、マハヴェリ開発省と電力省との話し合いはなされておらず、ダム完成までに両者の利水運用計画についての調整が必要とされる。

(5) 以上を踏まえ、プロジェクトの計画概要は、次のように要約される。

ア. ウダ・ワラウエ及びサマナラウエワの両ダムの効率的な相互運用により、かんがい用水の最大限の活用を図る。この際、A. D. Bによりリハビリが行われている右岸地域及び左岸地域のリデイヤガマ貯水池がかりの地域のかんがい必要水量は、それぞれの現計画の諸元にもとづいて、既得用水扱いとし先取りして、今回のプロジェクトエリアで利用出来るかんがい可能水量を求めることとなる。

イ. 次に、アで得られたかんがい可能水量から、対象地域約30,000haの内既存かんがい区域15,000haの内現在かんがいはされている5,000haの水量を配分する。残った水量を、既存かんがい区域の中で高位部の未かんがいとなっている部分と、新規かんがい区域15,000haへのかんがい用水として配分する計画を策定する。

- ウ、既存かんがい区域の高位部へのかんがい施設としては、ウダ・ワラウェダムから新設水路を建設する方法、ワラウェ川からポンプアップする方法等が考えられるが、技術的可能性、経済性を十分加味して施設計画を立案することとする。
- エ、新規かんがい開発区域15,000haのかんがい施設としては、既に上流部で建設されている左岸幹線用水路を、更に下流海岸部まで延長し、全線にわたって十分な支線水路と必要に応じ末端水路の設置を含めた一連の水路施設計画を策定する。以上がかんがい部門の基本的な計画概要となる。
- オ、次に、農業部門については、スリランカ政府側が要請している様に、新規かんがい開発区域における作物としては、水稲は低位部の粘質土壌地帯を中心として20%~30%の面積にとどめ、70%強は、畑作とし、極力換金作物の生産拡大を図る作物体系を前提とした営農計画を作成する。この際、畑かん技術、営農技術、流面体系、市場性等について十分な分析をした上計画を策定することが望ましい。
- カ、この新規かんがい開発区域においては、入植計画、農民組織強化計画、農業普及計画、金融支援計画等を合わせて立案しておくことが肝要である。これに先立ち、道路整備計画、ポスト・ハーベスト等施設計画や農作業の機械化計画、流通・市場施設計画等も策定しておかねばならない。

2-3 農 業

(1) ワラウェ開発計画における農業開発の基本方向

当プロジェクト地域における農業振興は、スリランカ政府の農業振興基本方針を定めた「Public Investment Program」を基調に、1963年から計画着手されたウダ・ワラウェ計画に基づき、既かんがいシステムのリハビリ拡充と新規開拓を通して、失業対策と合わせた農業生産振興を図っていかうとするものである。

しかしながら、当地域開発目標が当初米の国内需給振興の課題として捉え、現在もその線に添って水稲中心の農業生産が行われているのに対し、今後の計画目標が水と土地を最大限に活用した農業生産の多様化を目指していることに留意を要する。

当局の要望では、マハベリ地域開発事業の進展に伴ない米の自給が達成できる水準となったことを背景に、本プロジェクトの主眼点は米と副主食作物及び輸出可能作物との組合せを通じた高位農業生産を図ろうとしているところにある。

(2) ワラウェ左岸農業振興計画

上記基本方向を受けてExtension地区の開発を含めた左岸農業振興計画は以下のとおりである。

① 農業生産計画

Extension 地区における開発後の作付計画をみると、水稲については地域の20~30%に分布するグライ土壌 (L.H.G) に限定し、赤褐色土壌 (R.B.E) 地帯には畑地かんがいによる多様な作物の栽培を目指している。作物の種類としては、土壌条件と水利用効率を念頭におき、米と比較して水要求量の少なく、収益性の高いものとして、さとうきび、豆類、トウガラシ類、オニオン、油料作物、柑橘類、芳香油料類、牧草地等が考えられている。さとうきびについては、現在の既存製糖工場がADB協力により処理能力が2倍にアップするのを受けての増産体制の確立を目指したものであり、その他作物は篤農家の現状及び市況をみて考えられたものと思われる (表12)。

ちなみに、ADBによるワラウエ右岸のかんがいハビリ計画の作付計画を表13にかかげてみたが、水稲と副主食作物（Subsidiarcrop）の比重をみても、かなりの方向転換を検討していることがうかがえる。しかしながら既かんがい地区の現状作付は、ADB当初方針に近い状況にあり、当局計画の達成はかなりの条件整備と農民意向の変革が必要と考える。

また参考として、他のマハベリ開発地域では、土壌群に対応して水稲からの転換作物導入の目処を以下のとおりたてている類似計画がみられるが、ほぼこれに準ずる対応を考えているものとみられる。

システム例	土 壌 群	面積シェア	マ へ 期	ヤ ラ 期
“ H ”	R B E	60%	10%	50%
	L H G	40%	0%	0%

② 入植及び雇用効果

Extension地区の新たな入植は現行手続きに準じて行われ、人口は土地無しの関連企業移住者も含めて、左岸全体では現状の70,000人から150,000~200,000人に増加するものと期待している。

③ 農業基盤振興計画

上記生産を達成するための要因として、

- ア. 各種インフラ施設の整備
- イ. 土壌条件にあった作物導入技術の確立とその普及サービスの強化
- ウ. より高度な水管理技術の習得、訓練
- エ. 農業技術の改良
- オ. 貯蔵、流通、一次加工まで含めたポスト・ハーベスト技術の充実等を不可欠なものとしている。

こうした条件整備にあっては、ソフト対策は現行の農業支援体制を拡充強化していくものと考えられるが、稲作中心の現状をみると作物選定とその普及には慎重な検討を要する。

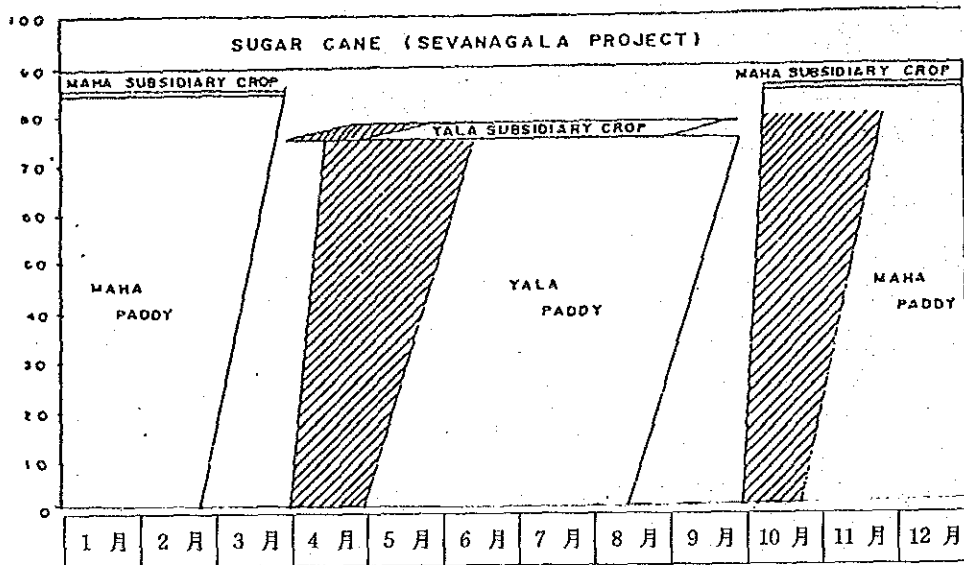
当局の本格調査への要望としては、特にオについて関心が高いが、現行の流通制度はその作物現状からみて相対取引が主であり、集出荷体制の確立を基調とする流通体制を整えるハードの条件整備がBlock毎に及びProject地域に必要となろう。

表12 Extension地区における開発後の予定作付計画（土地利用計画）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水稲		4,200ha			2,800ha							
豆類							3,000ha			1,000ha		
とがし	4,000ha											
とがし												
油料作物		500ha						1,000ha		250ha		
柑橘類					750ha							
芳香油料								1,500ha				
牧草地									1,000ha			
農業林												

(注) 灌漑可能地域および不可能地域含む。

表13. フラウエ右岸灌漑リハビリ計画整備後の予定作付計画



出所：MAHAWALI IRRIGATION REHABILITATION AND IMPROVEMENT PROJECT. FINAL REPORT. MAIN REPORT.

2-4 灌漑、排水

a. ワラウエ右岸の灌漑（ADB協力）

ワラウエ右岸地域と左岸とは水源が同じウダ・ワラウエとなることから水収支計画は同一に考慮すべきである。このことから右岸地域の状況と今後の計画についても十分注意を払う必要がある。

右岸地域では貯水池からの幹線水路および支線水路から末端の配水施設は整備され、既存の調整地（タンク）・取水堰と併用する灌漑システムは、改善の余地はあるが一応出来上がっている。幹・支線とも土水路で施工されているが、主要な分水工施設はコンクリートの永久構造で造られゲートを備えた比例分水を採用して水配分の適正化を図る工夫がされている。計画の中に、水需給の実態やその有効利用の面から、既存施設の活用を取り入れており、施設の管理面からは水の配分や利用が複雑になっている。

用水路の選定は自然流下を基本にして地区の高位部を通過し、一様な勾配を取るため切り盛り土工量が大きくなっている。盛り土の法面では水の浸潤による崩落が多く見られ、補修・改良が必要になっている。このため漏水の大きい分水工、急流部でのライニングがローカルの建設会社により継続して施工されている。

又、灌漑用水が沿線の住民の生活に強く関わり、日営での水浴・家畜の水飲み場や洗い場にもなることから、付帯施設の補強が随所で行われている。使いやすいよう階段やステップが設けられる。これは便利さのためだけではなく、住民が水路に手を加えて切り崩すのを防ぐ意味もあるようで、堤防上には多くの通路ができ穴が開けられている。

用水路に隣接する低平地では潤沢に水を引いて稲作中心に開発が進み、手の行き届いた水田が広がる。圃場は自然の地形に合わせ等高線にしたがった小さい区画とし、用排水路の区分は不明瞭なままで高位部から定位部に迂回しながら田越して順繰りに水を回す方法が採られている。こうした方式は水田整備の土工量が少なく経済的であり水の反復利用による有効利用が図れるが、適切な水需要が不明確になり管理が困難となるため結局無効放流が大きくなる両面がある。

水田の耕起・代かきには耕うん機、水牛の畜力が使われ、水利用に合わせ田植えは一斉に行われている。細かく仕切られ水溜を大きくした高い畦畔は専ら人力により丹念に仕上げられる。

ADBの最終報告書では灌漑を含む農業全般の現状分析が試みられており、改善・改良の方策が個別具体的に提案されている。右岸地域での営農面を含めた対応策は左岸地域についても当て嵌まるであろうし、影響が大きいことから検討を要する。

水収支の関係から、主としてウダ・ワラウエ貯水池での水文・取水データから水源量に関して分析して同貯水池を嵩あげ等の具体的な計画・設計にも触れており、全体計画の必要性が示されている。又、主要な地点の水文・取水・放流のデータはマハベリ省の出先機関で継続して観測しており、測定方法・精度や施設の操作・管理も確認し、併せてデータの収集が必要である。水の搬送ロス・圃場での適用効率は水収支上も重要であり、管理の体制や施設の操作と合わせ適正な数値を得ておく必要がある。特に実績地から出される利用効率は月別の変動が大きく、低いことから現状と計画とのギャップ評価検討を要する。

スリランカ政府の今後の開発方針、或いは作付け等の営農指導の方向を確認し総合的な水利用計画を

立てる必要がある。

b. サマナラウエダム

同ダムはワラウエ川の上流に現在建設中で1991年の竣工に向けて工事が進められている。一時スリランカの政情不安からの影響で工事に若干の遅れは見られるが順調とのことである。設計および施工管理は英国のコンサルタントが当たり、工事の施工は日本のゼネコン3社のJVにより実施されている。中心コア型タイプのフィルダムで、堤長530m、堤高100m、堤体積450m³で既に天端近くまで築体が進み、洪水吐けは完成している。ダムの諸元は下記のとおり。

これと並行して発電プラントの建設や圧力導水管の敷設も進められ完成を間近にしている。サマナラウエダムは発電専用となるが、施設の運用計画・操作規定は定められておらず、今後関係機関による協議・調整が必要となる。

灌漑用水に利用可能な水量はダムの調整量によるため発電計画により大きな影響が出てくる。ワラウエ川の流量データから推量して、大まかには雨季の洪水期に貯留され年間を通じて平準化した放流が見込まれることから、乾季での灌漑用水への利用可能量が増えると考えられる。いずれにせよ利用可能水量はウダワラウエ貯水池との総合的な水使用により検討すべきである。

c. ワラウエ地域の灌漑

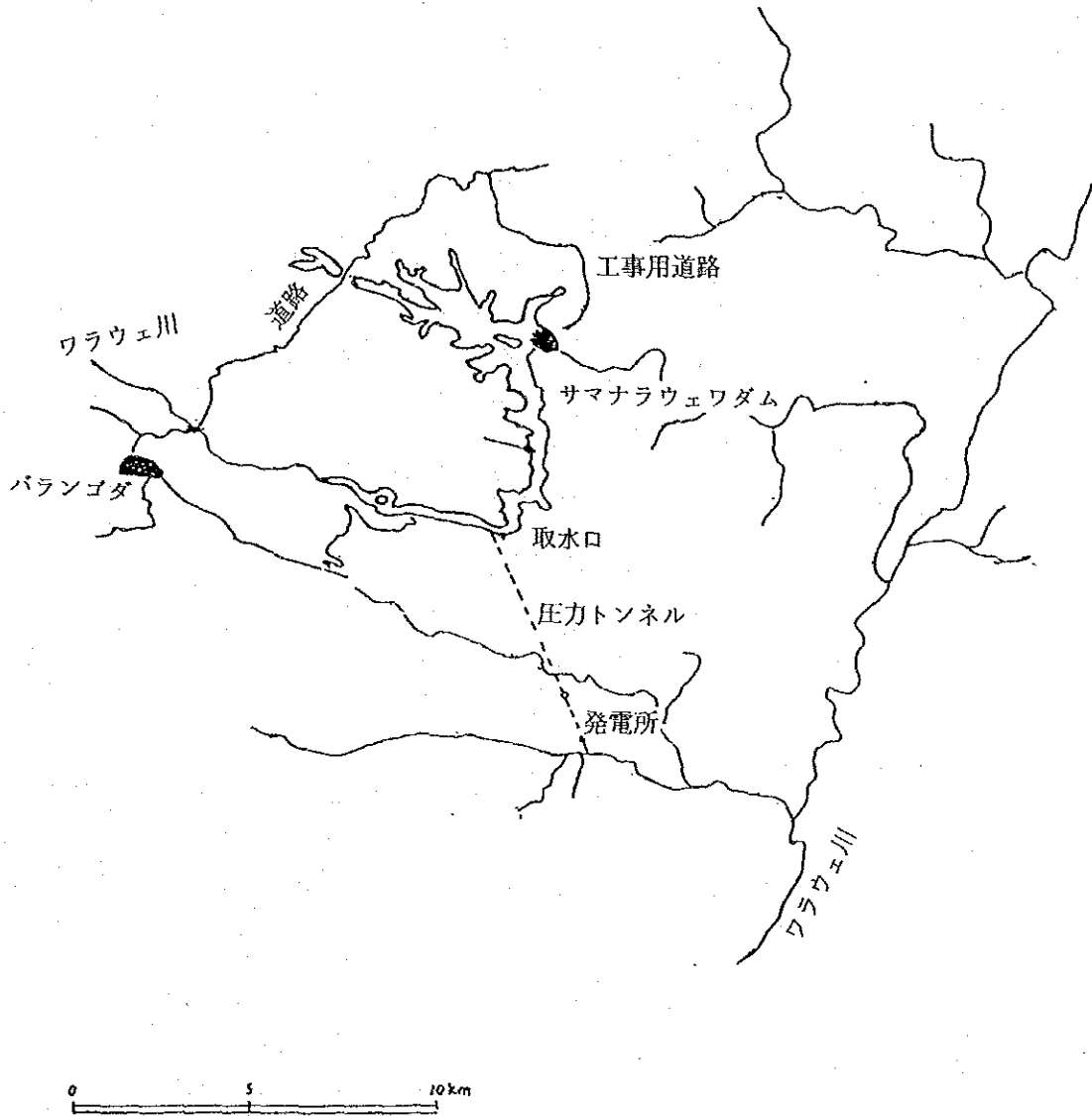
ワラウエ地域は年間降雨量が700~1400mmで年別・月別とも変動幅が大きい。

春から夏に掛けての乾季には50mm/月と降雨は著しく少なくなり、農業はほとんどを灌漑用水に依存しなくてはならなくなる。降雨に依存した農業生産は秋から冬に掛けての大雨季のシーズンのみ作付けが可能であり、農業を基盤にする地域開発には水が制約要因となっている。このことから調査の主眼は水源量の確認と水の有効利用に置き、社会・経済情勢に応じた計画の枠組みを立てるべきである。ワラウエ地域の主な水源となっている同貯水池での水の収支では、総流入量が11億トンのうち約7億トンが灌漑用水として左右岸の受益地に取水され、流域の水源開発は60%以上の水準に達している。

更に上流に建設されるサマナラウエダム及び河川から取水している既存のタンク（溜め地）や取水堰による利用を考慮すれば利用率はMaximのレベルとなる。水路が延長され現実の受益面積が広がるのに従い水の需要量は増加し、ウダワラウエ貯水池での需給バランスする時点では厳しい水管理が要求される。農作物の作付け計画や生活用水の供給の面からも考慮しておく必要が出てくる。スリランカ政府は農産物の自給と合わせ就業機会の増大を意図して入殖者には均等に一ヘクタールを割り当てている。小規模な自営を基本とした自給生産の色彩が強くなっている。このことから土地・水の条件から地区ごとの作物の特化は現状では難しく、生活用水としての均質な配分が当面の課題と思われる。

又、河川から利用率が高まるのに従い流況が変化することが予想され環境面での影響を検討しておくなくてはならない。下流域は低平なことから塩水の遡上が懸念され、又洪水をカットすることによる掃流力の低下から滞積土砂による河口閉そくも注意しなくてはならない。スリランカとの協議の中でも、河口付近淡水産のエビを養殖しており、流域の変更による影響調査を含めるよう要請があった。

サマナラウエワの位置図



要求量と放流量 (右岸)

1000m³

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1980												
水	16,805	17,760	4,454	11,477	15,531	14,446	17,473	14,047	3,940	14,129	14,638	14,788
畑	0,639	—	—	0,067	0,303	0,345	0,442	0,365	—	0,037	0,046	0,376
計	17,444	17,760	4,454	11,544	15,834	14,791	17,915	14,412	3,940	14,166	14,684	15,164
放	47,766	52,156	41,836	26,312	53,352	55,485	58,691	55,744	23,538	13,156	40,442	37,348
効	0.37	0.34	0.11	0.44	0.30	0.27	0.31	0.26	0.17	1.08	0.36	0.41
1981												
水	17,392	18,380	4,610	12,072	16,336	15,195	18,378	14,775	4,144	14,670	15,198	15,354
畑	0.707	—	—	0.053	0.236	0.316	0.307	0.086	—	0.012	0.014	0.119
計	18,099	18,380	4,610	12,125	16,572	15,511	18,685	14,861	4,144	14,682	15,212	15,473
放	46,669	49,949	38,618	20,764	53,586	51,786	52,748	50,935	19,790	40,424	40,985	35,960
効	0.39	0.37	0.12	0.58	0.31	0.30	0.35	0.29	0.21	0.36	0.37	0.43
1982												
水	18,057	19,083	4,786	15,180	20,541	19,107	23,109	18,578	5,211	19,045	19,731	19,933
畑	0.223	—	—	0.078	0.349	0.396	0.508	0.420	—	0.038	0.047	0.387
計	18,280	19,083	4,786	15,258	20,890	19,503	23,617	18,998	5,211	19,085	19,778	20,320
放	48,272	39,370	15,844	22,515	41,373	34,499	45,115	38,223	15,937	27,675	32,564	38,593
効	0.38	0.48	0.30	0.68	0.50	0.57	0.52	0.50	0.33	0.69	0.61	0.53
1983												
水	23,443	24,775	6,214	14,593	19,747	18,368	22,216	17,860	5,009			
畑	0.729	—	—	0.062	0.277	0.315	0.404	0.334	—			
計	24,172	24,775	6,214	14,655	20,024	18,683	22,620	18,194	5,009			
放	44,795	45,041	17,330	20,936	52,427	42,908	45,146	35,572				
効	0.54	0.55	0.36	0.70	0.38	0.44	0.50	0.51				

要求量七放流量 (左岸)

1000m³

年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1980												
水	4,796	5,069	1,271	3,417	4,624	4,301	5,202	4,182	1,173	4,260	4,413	4,458
畑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
計	4,796	5,069	1,271	3,417	4,624	4,301	5,202	4,182	1,173	4,260	4,413	4,458
放	19,062	18,680	9,888	12,034	29,148	19,851	31,367	38,186	10,234	4,130	14,056	14,784
効	0.25	0.27	0.13	0.28	0.16	0.22	0.17	0.11	0.11	1.03	0.31	0.30
1981												
水	5,244	5,541	1,390	4,410	5,968	5,550	6,714	5,397	1,514	5,388	5,582	5,639
畑	-	-	-	0,003	0,011	0,013	0,016	0,013	-	-	-	-
計	5,244	5,541	1,390	4,413	5,979	5,563	6,730	5,410	1,514	5,388	5,582	5,639
放	8,544	9,000	5,955	6,337	13,914	25,658	23,192	19,900	16,029	32,289	14,154	24,715
効	0.61	0.62	0.29	0.70	0.43	0.22	0.29	0.27	0.09	0.27	0.39	0.23
1982												
水	6,632	4,726	1,758	5,915	8,005	7,446	9,006	7,240	2,031	7,198	7,457	7,533
畑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,012	0,013	0,110
計	6,632	4,726	1,758	5,915	8,005	7,446	9,006	7,240	2,031	7,210	7,470	7,643
放	23,193	22,951	8,384	8,767	22,151	15,018	21,516	15,918	9,950	13,340	6,523	7,114
効	0.29	0.21	0.21	0.67	0.36	0.50	0.42	0.45	0.20	0.54	1.14	1.07
1983												
水	8,860	9,363	2,348	6,267	8,481	7,889	9,541	7,670	2,151			
畑	0,208	-	-	0,006	0,026	0,030	0,039	0,032	-			
計	9,068	9,363	2,348	6,273	8,507	7,919	9,580	7,702	2,151			
放	15,326	12,996	11,917	18,637	27,477	20,825	19,247	13,313				
効	0.59	0.72	0.20	0.34	0.31	0.38	0.50	0.59				

ウダワラウエ貯水池の月別流入量

100万m³

年度	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	計
1942-43	74.6	45.6	142.6	91.1	36.0	74.8	115.3	275.1	114.1	68.6	49.3	57.7	1,144.8
43-44	77.9	143.3	210.7	141.7	170.3	160.3	271.1	258.8	91.2	49.5	26.7	56.2	1,657.7
44-45	150.9	279.6	285.6	76.3	76.9	76.4	104.8	33.8	52.6	18.8	24.7	16.3	1,196.7
45-46	113.1	336.1	167.2	96.8	57.7	107.0	264.9	89.3	41.9	43.4	35.0	35.1	1,387.5
46-47	88.0	157.3	257.6	179.6	72.5	198.5	175.4	114.6	106.5	49.5	258.3	64.8	1,722.6
47-48	114.6	112.0	159.3	101.8	40.9	80.6	135.0	79.2	58.5	52.1	33.1	16.9	984.0
48-49	67.4	155.0	209.9	110.6	62.4	26.2	157.2	63.0	55.4	58.5	41.0	37.3	1,043.9
49-50	49.7	140.8	130.2	48.1	47.5	76.2	75.4	55.8	42.0	32.8	24.1	55.6	778.2
50-51	31.7	64.0	45.1	115.0	67.0	75.3	112.7	51.5	111.9	42.8	14.8	61.0	792.7
51-52	88.9	204.3	82.5	105.5	71.0	89.3	219.3	249.9	95.4	39.8	39.9	25.0	1,310.8
52-53	16.0	99.7	78.9	59.0	29.0	109.4	114.5	35.0	23.8	41.4	17.1	19.6	703.4
53-54	60.1	90.5	117.5	151.9	85.5	115.0	207.7	106.7	40.6	22.3	28.1	20.9	1,046.8
54-55	96.7	98.1	175.5	124.0	106.8	125.8	162.8	149.3	86.4	40.8	20.4	49.2	1,235.8
55-56	28.2	76.8	36.5	36.9	15.9	52.3	35.2	33.0	46.2	18.7	17.3	23.6	420.6
56-57	30.1	176.8	72.1	35.4	43.4	54.9	129.2	87.2	74.5	48.2	21.2	11.8	784.8
57-58	40.3	214.3	214.7	115.2	55.3	99.8	127.0	147.0	45.7	30.3	33.9	18.3	1,141.8
58-59	43.8	105.7	79.0	39.8	33.7	38.4	123.2	142.2	111.8	48.1	26.8	34.8	828.0
59-60	67.8	120.8	141.7	113.5	114.5	117.0	186.0	70.0	33.1	64.5	20.8	36.3	1,086.0
60-61	56.7	105.5	77.2	81.7	60.5	86.9	106.5	139.2	56.3	40.0	54.8	29.8	895.1
61-62	68.5	171.0	124.4	81.4	51.1	80.1	141.1	171.6	56.7	39.0	25.3	40.2	1,050.4
62-63	59.1	119.3	114.0	209.9	90.2	101.1	246.3	186.7	83.6	54.8	40.4	39.6	1,345.0
63-64	120.5	210.7	160.7	99.3	52.9	120.3	130.5	84.6	40.1	39.9	25.2	39.3	1,124.0
64-65	36.0	41.4	47.1	18.5	19.7	28.6	167.6	115.2	48.7	17.0	50.0	41.2	631.0
65-66	79.4	147.4	155.0	94.2	51.3	97.0	162.3	72.9	34.1	29.1	21.9	108.6	1,053.2
66-67	186.4	232.2	196.9	161.1	49.7	60.0	59.4	51.7	24.0	13.6	12.0	7.3	1,054.3
平均	76.3	145.9	139.7	99.5	62.5	90.0	149.2	114.5	63.0	40.1	38.5	37.9	1,057

年 度	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	計
1968-69	21.2	85.0	135.4	110.0	44.0	30.7	44.1	128.9	269.6	106.3	26.4	44.6	1,046.7
70	35.7	138.4	94.9	382.4	180.0	115.0	202.9	283.9	134.8	46.7	31.7	25.6	1,572.0
71	23.6	49.1	114.9	155.2	147.5	74.3	132.7	287.7	102.1	49.9	49.0	42.4	1,229.6
72	131.2	125.0	179.7	209.7	50.7	17.2	56.0	108.2	191.8	25.0	50.3	32.3	1,177.6
73	36.3	147.9	372.9	129.2	45.4	29.8	69.7	204.6	38.8	29.3	15.3	26.7	1,146.4
74	17.5	115.0	158.0	290.8	70.4	30.2	77.6	317.6	115.3	67.3	53.7	53.7	1,367.6
75	39.5	26.7	89.1	91.5	61.4	49.3	89.9	306.1	109.6	160.4	42.8	44.3	1,110.9
76	58.9	44.0	219.0	170.6	71.5	32.6	56.7	215.3	52.6	23.9	16.8	17.9	980.3
77	12.5	64.6	143.8	179.1	47.7	48.2	81.0	349.8	276.3	60.3	34.1	28.8	1,226.6
78	18.0	226.3	401.0	195.1	64.6	70.7	137.6	119.1	357.0	52.2	50.6	51.7	1,745.6
79	28.8	118.2	315.4	109.1	44.7	25.9	21.5	71.3	112.5	26.3	34.5	13.5	923.0
80	54.7	112.8	304.4	237.2	38.7	21.2	33.7	128.3	99.3	50.7	26.8	45.7	1,154.0
81	22.1	43.8	165.0	112.7	79.3	21.3	23.9	69.9	99.0	53.1	20.4	19.0	729.7
82	57.1	39.8	107.9	66.5	29.4	22.7	41.4	111.7	166.8	246.3	32.3	29.0	951.4
1982-83	4.1	119.3	451.9	176.1	20.3	12.6	27.5	23.1	78.8	20.3	12.1	7.9	954.3
平 均	37.4	97.1	217.0	167.8	66.4	40.1	73.0	175.0	147.0	68.0	33.1	32.0	1,154

2-5 現地踏査の印象および技術的留意点

現地踏査の印象および現地調査を通じて得られた技術的留意点としては、次の様な事項が主なものである。

- (1) スリランカの水田農業の歴史は古く、かんがい用水が得られる土地は、既に水田として開発しつくされているとの印象を受けた。逆に、かんがい用水が得られない土地は、一部、紅茶、ゴム、ココナッツ等が栽培されているが、雨季のみの畑作が営まれているのみで、残りの大部分は未墾地のまま残されている。また、農民生活は、豊かではないが、質素で清潔な家屋に住み、営農や生活に農耕民族特有の勤勉性が見られ、予想した以上に小型耕耘機等が導入され、農耕牛による作業もあるが大部分の耕起等の農作業は、機械化されており、広範囲に苗代方式の栽培が取り入れられるなど稲作技術は、後進国として一応高い水準で確立されていると言える。こうした背景があるが故に、かんがいのための水源開発や施設の整備を中心とする農業開発による地域農業振興効果は計り知れない大きなものがあると言える。
- (2) 現在A、D、Bの援助によるリハビリが行われている右岸地域においては、かんがい施設はほとんど土水路ではあるが、幹線、支線、末端、圃場内水路と4段階の水路体系として完備されており、整備水準も高い。そして、一部畑作物も栽培しているが、ほとんどの耕地が水田として利用されており、安定した農業経営が営まれ農業収入も左岸地域よりも恵まれている。更に、政府側の農民支援組織や農民自らの組合組織もしっかりとしたものがある。このため、左岸地域のかんがい施設計画、農業開発計画を立案する上で、右岸地域の現況は、先進例として参考にすることが多いと考えられるので、この地域の実態調査も充分行っておく必要がある。

また、右岸幹線用水路の側面の崩落箇所を多く見受けられたので、左岸側の水路計画では、この恐れのある箇所のコンクリートライニングも検討すべきであろう。次に、右岸幹線用水路が農民や家畜動物の水洗場としても利用されている箇所も多くあったので、新設水路を設計する際はこの点も留意しておく必要がある。

- (3) 右岸地域では、ウダ・ワラウェダムから水路断面いっぱい（余裕高も含む）の最大限の用水量を取水し、また、圃場内のかんがい方式も一筆ごとの水田から水田へ順次標高差を利用した畦間ごしの田越しかんがい方式を採用しているため、かなりかんがい用水に無駄が多く、下流部で無効放流がされているきらいが見受けられる。要するに、かんがい施設やかんがい組織はほぼ完備されているが、水管理技術、節水技術、維持管理技術等については、かならずしも充分とは言えず、左岸側の計画では、このことについて、十分考慮を加えておかねばならない。

- (4) このプロジェクトの最も留意すべき点は、次の2点である。

- ① 既設のウダ・ワラウェダムと現在建設中のナマエラウェワダムの両ダムのかんがい効率を最大とするための利水運用計画（発電計画とリンクしたもの）の十分な検討をしておくこと。即ち、現在、ウダ・ワラウェダムからの取水量は、ダム流入量の60%を占め、洪水時の無効放流量は、約40%ときわめて少なく、ワラウェ川の河川水を最大限かんがい用水として利用している実態にある。サマナラウェダムの完成後は、この無効放流量の40%をいかに効率的にかんがい用水として活用しうるかにかかっていると見える。従って、新規かんがい開発区域をどこまで拡大出来るかは、この両ダムの最適運用と右岸地域の節水かんがいに大きく依存することとなる。

- ② スリランカ政府側が大いに期待している換金畑作物の生産拡大のための大規模な畑地かんがい計画については、マハベリ開発省並びに受益農家の技術的経験が乏しく、営農技術、流通体系、市場性等についての十分な分析の上、その規模、範囲、作物等の計画が策定されるべきである。本格調査の結果によっては、畑地かんがい計画は縮小し、水田かんがい計画を主体としたものに変更を余儀なくされる懸念を含んでいることにも留意しておく必要がある。

2-6 対象地域の地形図と航空写真

ワラウェ地域の基本計画の作成に必要な地形図についてはすでに約1/3000の図面が全域をカバーしており、用水路・貯水池等の施設に関わる部分的な測量を除いて、新たな図面は補足程度と考える。

路線の選定は、自然流下を原則にしていることから、慎重に選び幾つかの路線についても比較検討すべきである。このことにあわせて受益地の配水等も考慮して地形の変化を面的にも確認する必要がある。

2-7 関連開発計画

(1) 移動公共投資計画

スリランカ国の開発計画の基本は、毎年5ヵ年間についての計画を改訂しながら作成していく「移動公共投資計画」(Public Investment Programme)にそれが打ち出されており、農業の到達目標としては、

ア. 食料供給量の増加に対応するため、基礎食料(米、豆類、雑穀、牛乳、砂糖等)の効率的生産。

イ. 国際収支バランス改善のための、とりわけTree Cropsを中心とした農業輸出収入の拡大。

ウ. 地方における収入水準と雇用機会の増大。をかねて、

その発展方策として、

ア. 灌漑施設の復旧、拡大および土地資源、水資源の管理改善。

イ. 農業支援サービス、とりわけ研究、普及の強化。

ウ. 農業投入財の供給と能率の向上および特別な地域融資サービス。

エ. 地域における雇用創出プロジェクトの振興。

オ. 生産者インセンティブの維持および農産物の流通支援等があげられている。

(2) 農業開発戦略等

上記目標を達成するため、加えて詳細な政策措置は大蔵省の国家計画局策定による農民部門についての「農業・食糧及び栄養に関する国民戦略」(National Agriculture, Food and Nutrition Strategy)、エステート部門についての「国有プランテーション中期投資計画」において展開されている。前者により、農民部門の振興方策を資金配分、研究開発、農業金融、流通販売、価格、アグロインダストリー、輸出方針等についての各種戦略を定めているが、マハベリ計画その他の灌漑プロジェクトに関する技術的計画には、土地灌漑マハベリ開発省により「マハベリ開発計画」(Mahaweli Project and Programme)が策定され、その実行推進がなされている。

なお、現在進行中のマハベリ開発計画は表14のとおりである。

(3) ワラウェ関連計画

ワラウェ農業開発は移動公共投資計画にかかげられた到達目標を複合的に達成するため、最も優先順位の高い灌漑施設の復旧、拡大及び土地資源、水資源の管理改善の手段として1963年着工の「ウダ・ワラウェ計画」の灌漑施設のリハビリと有効活用を図ろうとするものであり、その重要性は高いものである。なお、本プロジェクト及び当地域における関連開発計画は以下のとおりである。

① Walawe Development Scheme.

当地域 (Walawe Special Area) の当初開発計画。1963年からウダ・ワラウェ河川流域32,000haの農業用水を供給することを目的として実行され、1970年にウダ・ワラウェ・ダム及び左右岸の灌漑用幹線水路等を一部完了させている。

② The Walawe Irrigation Rehabilitation and Improvement Project

1983年からA. D. Bの援助によって実施されている右岸地域約24,000haの地域を対象とした幹線水路等のリハビリテーション事業プロジェクト。ほぼ完了に向かっている。

③ Samanalawewa Hydropower Project.

1987年から日英共同援助で建設工事が進められている、ウダ・ワラウェ川上流の水力発電ダムプロジェクト、1991年に完成の予定である。

④ その他

当地域は行政上3 District (HAMBANTOTA、RATNAPURA、MONARAGALA) に分割されており、それぞれ地区総合農村開発計画 (Integrated Rural Development Program) を策定している。ただし、灌漑開発はMASLの直轄で行われるため、参考計画の性格にとどまる。

表 14 DEVELOPMENT OF DOWNSTREAM AREAS (AS AT JULY 1988)

System	Irrigable Area (ha)	Farmer Families Projected Settled		Schools ⁽³⁾ Centres		Health ⁽⁴⁾ Offices		Banks	Wells	Roads km.
		No.	No.	No.	No.	No.	No.			
H	24,700	23,745	23,285	92	52	28	14	4,385	869	
G	3,900	3,642	3,642	20	12	8	2	100	70	
C	23,700	23,400	14,114	54	23	14	3	7,685	897	
B (Left Bank)	25,340	22,703	11,014	54	17	13	2	5,181	964	
B (Right Bank)	14,500	13,347	..	..	..	..	..	..	..
Uda Walawe	18,100	..	22,198	52	8	22	14	n.a.	832	
L(2)	30,900	..	..	..	..	..	..	..	..
D(1)	13,900	..	..	..	..	..	..	..	..
A(1)	20,320	14,000	..	..	..	..	..	..	..
Total	175,360	101,995	74,253	272	112	85	35	17,351	3,632	

- (1) To be developed - preliminary work underway
 - (2) Additional lands to be developed - preliminary work underway
 - (3) Primary, Secondary & Senior Secondary
 - (4) Divisional Health Centre, Sub Divisional Health Centre, Gramodaya Health Centre.
- n.a. Not available.
* Rehabilitation

PROJECT COST

PROJECT	(Rs. Million)										
	Upto 1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	Total	
Headworks											
Victoria	90	1091	949	1405	1825	1612	736	286	1050	9044	
Kolmale	261	922	1236	1120	2170	1867	600	593	779	9548	
Maduru Oya	52	415	784	937	436	13	4	4		2645	
Randengala	41	36	45	534	935	824	1561	1137	628	5741	
Sub Total	444	2,464	3,014	3,996	5,366	4,316	2,901	2,020	2,457	26,978	
Downstream											
Stage 1	480	7	8	16	7	6	3	2		529	
Stage 11	656	368	346	324	264	244	77	37	71	2387	
System B (LB)	48	100	86	316	592	1048	1476	765	590	5021	
System B (RB)					195	175	24			394	
System C	62	90	316	296	500	662	710	668	1039	4343	
Mimipe T.B.C.	60	166	205	251	299	209	41	13	2	1246	
System G			1	7	18	65	129	92	82	394	
Udawalawe	11		13	29	40	79	64	147	113	496	
Access Roads				1	21	40	124	66	63	315	
Sub Total	1,317	731	975	1,240	1,936	2,528	2,648	1,790	1,960	15,125	

PLANNING & MONITORING UNIT,
MAHAWELI AUTHORITY OF SRI LANKA, SEPT. 1988.
Offset by A.N.C.L. Commercial Printing Dept.

Maintenance & other costs not included.

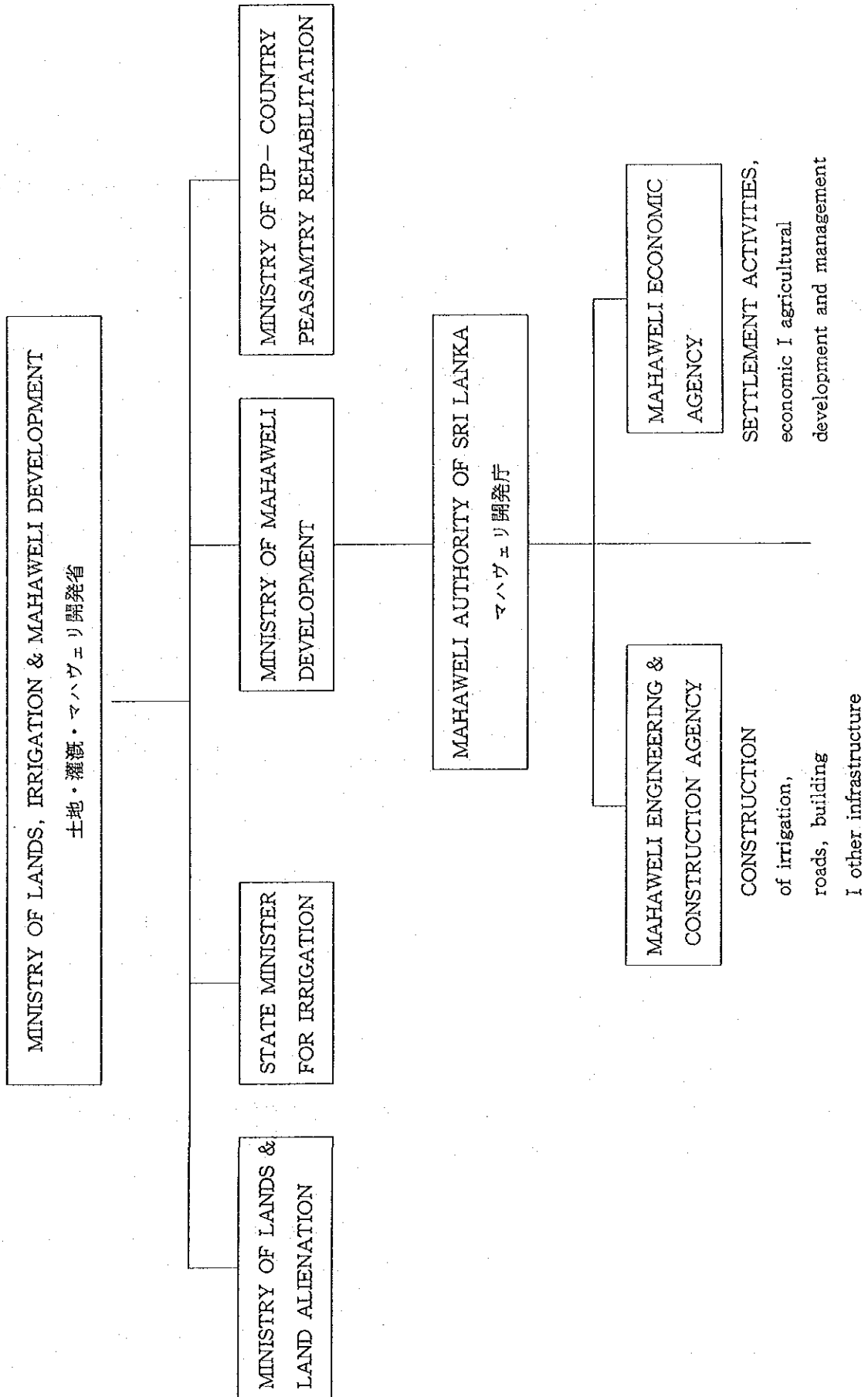
* Provisional

2-8 関係機関の概要

当プロジェクト開発は、「マハベリ・スペシャル・エリア」と呼ばれるマハベリ川流域及び近隣の河川開発を行なう「土地灌漑・マハベリ開発省 (M/L IMD)」の管轄のもと、政府による是認されたプロジェクトの実行及びプログラムの策定が行われる。そしてその直下機関として、M/L IMDの指示を受け、マハベリ開発事業を加速化するための実行組織として「マハベリ庁 (MASL)」が1979年に設立されている。下部組織も含めた組織構成は図2のとおりである。

以下MASLの実行下部組織について述べると、まず建設局として「Mahaweli Engineering and Construction Agency (MECA)」が設置されている。この局は主要水路から第3次灌漑水路までのシステム整備、道路及び電力、通信まで含めた社会・行政インフラ整備の建設にあたっている。また指導・管理局として「Mahaweli Economic Agency (MEA)」が設置され、この局によって農民入植、水管理及び、入植者訓練、融資等を含めた農業支援サービス並びにプロジェクト運営と管理が実施されている。

スリランカ政府の一般的な農業振興省としては「農業開発・研究省 (The Ministry of Agricultural Development and Research)」があるが、ことマハベリ・スペシャル・エリアについては2-(1)-(b)で述べたとおり上記のMEAによって一貫的に同様の行政性格をもって濃密的な指導がなされるようになっている。



第3章 協議の概要

3-1 事前調査（S/W）の結論と協議概要

事前調査団は、平成2年11月13日より20日までの間、現地調査並びにスリランカ政府側との打合せ・協議をした結果、ワラウェ農業開発計画は、国家開発計画及び地域開発計画との位置づけからみても重要かつ妥当な計画であり、ワラウェ左岸地区の農業・かんがい開発計画のフィージビリティ・スタディに我が国が技術的協力をするには、緊急性も高くその効果も大きいものがあると判断した。これに基づき、持参したS/W案を提示し協議した。平成2年11月21日には、合意した事項を取りまとめS/Wとして署名した。S/Wは、付属資料のとおりであるが、その主な内容は、次のとおりである。

- (1) 調査は、フェーズI及びフェーズIIの2段階で実施する。
- (2) フェーズIの対象地域は、ワラウェ川左岸の約30,000haの地域とし、この全地域についての全体的かんがい農業開発計画を策定する。

なお、対象地域約30,000haは、既存かんがい区域（old area）約15,000haと新規かんがい開発区域（extention area）約15,000haで構成されている。それぞれの区域は、S/WのAnnex 2 に図示したとおりである。
- (3) フェーズIIの対象地域は、上記のextention 区域約15,000haとし、当該地域のかんがい農業開発計画のF/Sを実施し、開発計画を策定する。
- (4) これら、本格調査期間を通じて同省、同開発庁職員への技術移転を行う。
- (5) 調査期間は、全体で18カ月間とし、現地作業期間、国内作業期間、各種レポートの提出スケジュールはAnnex 1のとおり。
- (6) その他、調査内容の詳細については、S/Wを参照のこと。
- (7) ミニッツについては、マハヴェリ開発省からの要請がなかったため、交換していない。
- (8) なお、事前調査の初期の段階において、同省は、ワラウェ川左岸の外側（東側）のかんがい開発計画（マララ・アラ計画）への協力も希望していたが、次の事由により本協力対象地域からは除外することで合意したので、ここに掲載しておくこととする。
 - ① ワラウェ左岸計画とマララ・アラ計画との水系は別水系となっている。
 - ② マララ・アラ計画の水源流量確認されていない。
 - ③ マララ・アラ地域へウダ・ワラウェから導水するには、野生動物保護区であるナショナルパーク内に用水路、貯水池を建設せざるを得ない。

第4章 本格調査にあたっての勧告

4-1 本格調査の基本方針

本格調査は、次の手順を進めることとする。

(1) フェーズI段階

ア. ワラウエ川全流域と左右岸全受益地を含む水収支計算にもとづいて、ウダ・ワラウエダム及びサマナラウエワダムの両ダム最適運用計画を作成し、左岸地域へのかんがい開発可能水量を次の点に留意して、最大限となるよう検討し算出する。

① 両ダムとも発電との共同利用となっているが、既設のウダ・ワラウエダムについては、かんがい優先の利用方式が確立されているので、問題はない。しかしながら、現在建設中のサマナラウエアダムについては、発電専用ダムとして位置づけられているため、1991年度の工事完了までに作成される発電放流計画は、かんがいを充分考慮した内容となるよう電力省とマハヴェリ開発省との間で協力調整の上作成されることが望ましい。この計画の作成を待って、サマナラウエアダムの水収支計算を行うこととなる。

② 全体の水収支計算を行う上で、先発計画である右岸受益地域並びにリデヤガワ貯水池がかりの受益地の必要水量を先取りする必要がある。

イ. 次に、この開発可能水量を最大限有効に利用し得るかんがい可能面積を設定する。

この場合、左岸地域のプロジェクトエリア約30,000haの中のかんがい可能区域を全て満たしても、なお、かんがい可能水量に余剰が出る場合には、この余剰水量を有効利用するための新たなかんがい区域（プロジェクトエリアの東側のマララ・アラ川流域の部分）へのかんがい開発計画構想をコメントしておくこととする。

ウ. 次に、約30,000haの区域内でのかんがい開発区域を、既かんがい区域5,000haを含めて設定する。

この場合、新規かんがい開発区域約15,000haを重点的に検討することとなるが、既存かんがい区域15,000haの内高位部で未かんがい地域となっている部分も対象として検討する。

エ. 次に、これらかんがい開発区域へのかんがい施設整備並びに農業開発についての全体開発計画を作成する。この場合も、新規かんがい開発区域の開発計画が主体となるが、既存かんがい区域の内の5,000haの現在かんがいされている部分の既設幹線水路等施設のリハビリテーション計画及び高位部でのかんがい施設計画を含めて検討する。

(2) フェーズII段階

ア. フェーズIIにおいては、フェーズIで作成した全体開発計画に沿って新規かんがい開発区域約15,000haについての、詳細なかんがい農業開発計画を作成する。この際、水田開発計画は、低位部の粘質土壌地帯にとどめ、かんがい用水を出来るだけ畑作物の畑地かんがいに配分することとする。

この場合、特に換金作物、商品作物（営農技術、市場性、流通体系等を十分加味して実現可能な範囲のものとする。）への供給に向けるよう計画する。

イ. かんがい施設計画としては、既設の上流部左岸幹線水路を、更に新規かんがい開発区域に延長し、

海岸部へまで幹線水路を新設する。その新設水路全線にわたって、支脈線かんがい用水路の配置を計画する。幹線水路の路線選定にあたっては、extention area全域に最大限にかんがいを可能にする経済的、技術的に最も有利な最適路線を設定する。水路構造は、既設水路と同様土水路となるが、分水工、カーブの部分、勾配が変化する部分や道路との横断部並びに流速が速い部分等においては、コンクリートライニングを検討する必要がある。

ウ、農業開発計画としては、スリランカ政府側の要請に沿って、水田計画は全体かんがい面積の内、低位部のグライ土壌地帯約20～30%にとどめ、70%強は、畑地計画とし、これにそって作物計画を作成し、畑地かんがいを行う。必要ならば、畑地かんがい技術の実証展示を行うためのモデル圃場の設置を検討する。

更に、新規かんがい開発区域においては、道路整備計画、ポスト・ハーベスト等施設計画、農作業機械化計画、流通・市場施設計画等も策定しておく必要がある。そしてこれに併わせて入植計画、農民組織強化計画、農業普及計画、金融支援計画等合わせて立案しておくこととする。

4-2-1 国内準備作業及びインセプションレポート作成

水利用計画はサマナラウエワダムの放流計画、ワラウエ貯水池の操作等と絡んで作付け計画や水路の管理状況も関係するため、基本的な事項については対案を事前に作成することが望まれる。搬送ロス、適用効率等の基本諸元も同国の他のプロジェクトでの実態と比較して、適切な値を目標にすべきであろう。この点はワラウエ貯水池の建設計画やADBの計画との整合性も考慮しなくてはならない。調査地域のうちのどの範囲を受益地とし、おおよその面積はどの程度になるか見込んでおく必要がある。水源量からの制約と作付けからの制約を検討しておくことも重要である。作付け計画は、スリランカ政府の意向もあり、調査の前提として早期に確認しておかなくてはならない。

4-2-2 インセプション説明及び調査方針の決定

現地調査を開始するにあたり、インセプションレポート（案）を説明し、スリランカ政府と協議のうえ、調査の方針、内容、方法、体制、工程等を決定する。

留意すべき事項は次のとおりである。

- ① 当然のことながら、特に調査手法に関しては、説得力のある説明が必要である。なぜそういう調査手法を採るかについては十分な説明が必要である。
- ② スリランカ側の実施体制については、再確認を行い、調査のスムーズな遂行と十分な技術移転が実施できる体制を早期に実現する必要がある。

4-2-3 社会・経済現況分析

ワラウエ地域はスリランカの中でも開発が遅れており、目立った産業がなく大都市からも遠いため就業機会に乏しい。このため所得が少なく貧困地域となっている。農業がおもな産業であり、政府も雇用機会の増大と生活の向上を目標にして、灌漑と合わせて未墾地への入植を進め民生の安定に努めている。市場とのアクセスが良く灌漑施設が整った地域では水田と合わせて換金作物を栽培するなどして所得の向上が図られているが、未灌漑地域の中には農業の生産性が低く、道路・輸送等のインフラ整備が無い

為に市場との結び付きが弱く貧しい状態にある。

一般的にもインフラ整備が遅れており農業開発と合わせて地域の総合開発の必要性が高い。現状では貧農層の食料の自給が優先されるが、所得の増大を図るためには市場との結び付きが必要であり、ローカル市場は勿論、大都市へのアクセスが求められるしそれに対応する作物の生産がなくてはならない。

4-2-4 灌漑、排水

ワラウェ地域の水源はウダワラウェ貯水池およびサマナラウェダムに大部分を依存することになる。しかし後者が発電専用のダムであるため、結果として流量が平準化され灌漑への利用は増えるものの自在の調整は期待できない。このため前者での水量調整による有効利用の検討が優先される。サマナラウェダムは来年の竣工に向け電力の需要に沿った運用計画・操作規定を策定するため、関係機関による協議・調整がされる予定となっている。この結果を受けて発電からの放流を前提にしてウダワラウェ貯水池から下流域の調整地・取水堰を含めた水収支計画の立案が急がれる。その際現況での施設の管理体制や水の利用実態を的確に把握し、将来展望にも配慮した柔軟な計画が求められる。

いずれにしてもスリランカ政府の意向を尊重すべきであるし、同国での他のプロジェクトでの状況を参考にしながら実態を反映した計画とすべきである。

雨季・乾季の区分が明瞭で年別・月別の降水量の変動が大きいこと、又年間の河川総流量が大きく変化するため、実態として利用率が上昇するのにも不安定取水が厳しくなることが予想される。画一的な作物の種類・作付けパターンを選択にしたがった水利用は難しくなる。各年での雨量・流量或いは流量により柔軟に対応する必要があるろうし、消費水量を抑制する指導・調整を要する。

取水状況はウダワラウェ貯水池での右岸取入れ口からは計画面積に対応する取水がされているが左岸は計画面積に対応する施設容量の1/3程度に止まっている。更に幹線水路が延長され、末端の配水路が整備されるのに従い受益面積が拡張して水の需要が増大し供給の逼迫も予想される。スリランカの中でも南部の地域は経済的に後進地域となっており雇用機会にも乏しいため、農地の拡大による就業機会・所得の増大の要請は根強く水の有効利用への取組が必要であり、節水的利用は避けられないと思われる。

水源の開発と共にイ、施設の操作・管理体制の強化によるロス軽減 ロ、水路等での搬送ロスの軽減 ハ、水の利用組合を育成し計画的な利用を図る ニ、無効放流の抑制・節水の指導により適用効率を高めるなど利用面からの目標を掲げることが重要となる。

入殖地区には農民の管理組織ができているとのことで、分水口の管理・水路の維持がどの様に成されているかについても確認し問題点をチェックして置く必要がある。具体的な改善方策の検討として水源・分水施設での操作マニュアルを整備し、管理ロスを軽減する等のソフト面が挙げられる。ハード面では土水路からの漏水を減らすための部分的なライニングや水量をチェック・コントロールするための分水口の設置があげられる。

農地での水の適用効率を向上するための灌漑方法の選定や作付けパターン等も計画と一体に考えなくてはならない。掛け流しとなる水田では地区内・地区間の反復利用の可能性を検討しなくてはならないだろう。水田の裏作での畑作は既存施設を利用した畝間灌漑もできるが、起伏のある圃場では簡易な方法がないため運搬等は重労働になり灌漑面積を限定しなくてはならないだろう。灌漑の容易な低平地に限定するには既に入殖している地区での農地の再配分に一考を要する。

水収支計画の基礎諸元となる流量・雨量等の水文データ、取水量・水需要の実績は主要地点で観測されている。資料の整理・現況施設の調査に合わせ、スリランカ政府の意向や農村の社会状況・農家の経済状態に配慮し、構想を早い時期に調整することが望まれる。

併せてワラウェ川の右岸地域に関するADBの報告書の内容についても現地調査により検証して置く必要がある。ワラウェ左岸地域の構想もADBの協力と整合を図っておかなくてはならない。同一水源となるワラウェ貯水池での分水比率は最大取水量として定められているが、共通の管理を想定して貯水量の確認や取水パターンの調整は不可欠となる。水文データからも濁水時での水管理も検討を要するだろう。

スリランカ側には南部地域の振興を図るため灌漑区域を広げ地域の雇用の場の確保を図りたいとの意向がある。入植の希望者も多くあり就業機会を増やし生活の向上への要請は強い。このことからワラウェ左岸の東側外延にあるマラアラ区域の灌漑の可能性も調査に含めるよう要望が出された。水源の見通しが無いこと、調査区域が広範囲に渡る事等からワラウェ側での水源量に見合う範囲で、地区内調査を除き、検討する旨回答した。マララ川は過去に堰堤が上流部に築かれ、河川区間は決壊しているが両サイドの土堰堤は残されている。ウダワラウェ貯水池から導水はこの地点を経由する案が考えられているが北側で自然公園と隣接していることと、水源開発による湛水域が公園内に広がることの是非を確認しなくてはならない。貯水池は生息する動物に有益かどうかである。地域全体をマハベリ省が管轄しておりその考え次第とのことであった。いづれにせよ水源の余裕の如何による。又、このことは維持管理等の経済性から自然流下方式を計画の原則にしていることでの受益地の取り方に幾つかの問題を提起する。現在の水路は高位部を尾根に平行して走るため切り盛り大きくなり工事費の増嵩は避けられないし、起伏がありオープン水路での送水が困難な地区が残ってしまう。パイプラインやポンプ用水はスリランカの状況からは疑問がある。このことから受益地は水配分が比較的容易な地区を優先することの合理性を検討する必要がある。すなわち地域開発が水源に制約されるため灌漑しやすい地区から順次進めることの妥当性が大きくなる。

4-2-5 農 業

調査は、2段階に分けて実施されるが、フェーズ1ではワラウェ川左岸に係る農業開発構想の策定を、フェーズ2ではExtension地域における農業開発計画の策定を行う。

具体的には、フェーズ1では幹線水路の整った左岸上流部の既かんがい地域と残るかんがい可能地域の整備方向及びExtension地域の開発可能地域の概定を含めた約30,000haの農業開発基本構想を策定し、Extension地域15,000haの実行開発計画であるフェーズ2に連げることになるが、その目標となる振興計画が従来のものであるから多様な作物導入による多様な農業生産をめざしていることに鑑み、その基本姿勢はワラウェ地域全体の方向性として捉えられるべきであり、先行する右岸地域においてもこの目標が実行可能であるかどうかを併せて検証していく必要がある。

当プロジェクトの開発方向に即して農業関連の調査内容及び留意点を述べると以下のとおりである。

① 総 括

ア. フェーズ1

左岸上流部のかんがい可能地域を含めた現行幹線水路受益可能地とExtension開発適地を併せて

実現可能となる農業基盤をもとに、農業生産既設及び新設かんがい用排水系統施設、農業生産に係る収穫、乾燥、貯蔵、集出荷施設、農業経営実態等のあり方を調査する。特に考えられる振興作物の普及に関しては、先行して整備された右岸地域にモデル性の期待からしてもブレイク・ダウンされるべきであり、実行可能性の検証からも水稻からの方針転換方向についての検討材料の一助とする。併せて既存入植者の意向調査もふまえて、目標とする作物構造改善が可能かどうかの検討も含め、新規作物導入による流通改善を中心とする左岸地域農業開発構想を策定する。

イ. フェーズ2

Extension地域の水利用及び土壌条件等からみた開発適地の選定をもとに、農業開発の実行計画を策定する。Unit及びBlockの設置からなる農業支援体制の整備は現行の体制を改善・継続する形となると考えられるが、一方、ポスト・ハーベスト施設等のハード整備及び組織化が新規性の観点でワラウェ川流域全体へのモデル性となるような方向付けも可能であるとも考える。

② 土地利用計画

現在、かんがい設備の整っている地域においても自然流下方式による用水利用のため、かんがい可能なLow Landに比してHigh Landと呼ばれる天水利用に限定された耕地が混在しているのが現状である。左岸地域の2Blockをみても耕地面積におけるHigh Landの比率はKIRI-IBBANWELAで55%、SURIYAWEWAで27%となっている。また入植配分にあたっては数年来の居住及び耕作地が既得権として配分されている面もうかがえ、かんがい利用効果が各農家平等に享受できるかどうか、全体実行計画の策定に際し、留意する必要がある。このため用水配置計画の策定にあわせて、ブロック別土地利用計画、個別配分計画（Irrigable Lot & High Land 配分）が作目別振興に大きく左右されるので、既存整備地区の実態を十分調査した上で検討にあたること。

さらに、新規振興計画に比して、現状のかんがいシステム活用はそのほとんどを水稻に依存しており、農家の意向はもとより、新規振興計画に類似した先発実施計画（例えばマハベリシステム“H”）の実行性、ワラウェ川右岸への普及性を勘案し、当地域についても導入可能かどうか、もしくは、第1段階として水稻導入による農家経済の初期基盤安定化も含めて問題点を整理すること。

なお、Extension地区においては、そのほとんどが未開発地域であり、耕作可能地域については経済的な用水配置、土壌条件等を十分勘案し選定にあたること。

③ 営農技術と支援体制

新規振興計画は、畑地かんがいの積極的な導入を念頭においており、より高度な水管理技術、栽培技術が伴う。こうした作物を先駆的に導入している農家群があればその技術水準の程度とその普及性、パイロットファームの必要性、総合的な技術体系の方策、現在の水管理農家組織の強化対策及びその指導体制の充実方策の検討等が必要である。

特に、新規Block設置に際してかなりの指導者を要することから、計画的な指導者育成も含めた対応が必要とされる。また、こうした畑地かんがいに関する研究、調査活動がどの程度進んでいるかも留意点の一つである。

④ 作物振興計画と支援体制

新規振興計画は、農産物生産の多様化を通して農家所得の向上はもとより、ポスト・ハーベスト段階も含めてアグリビジネス効果を狙っており、これにより商業化及び工業化された農村社会の構築を

目指している。

この点、導入を図ろうとしている水稲以外の作物についてみた場合、その振興を図るには周辺地域も含めて実績が不十分であり、各作物毎に即した新たな個々の振興計画が重要である。

特に生産立地条件、市場性及び価格動向（国内、国際）、輸送体系、共販体制まで含めた商業的に自立できるような流通機構の確立、リスクが高い農村工業導入を可能とする地域内工業立地条件の整備方策等の検討が必要である。いずれも稲作重視の現状では不十分な点であるので特に留意すること。

またこれらの実行を可能とする新たな奨励措置の検討も必要となろう。

⑤ 農業インフラ整備

これらの農業振興計画を達成するには、流通改善機構の基盤整備が必要であることから、現状整備水準の低いBlock、Project Area段階を含めた集出荷施設等のポスト・ハーベスト施設配置計画には特に留意すること。

また畑地かんがい技術を普及する拠点施設としてトレーニングセンター等を含めたパイロット・ファームの設定も検討すべきである。

⑥ その他

土壌分類図は地域内全域をカバーするものが揃っており開発可能域はおおまかに特定でき、土地利用図については1980年代前半作成のものであり、現状の状況にあわせてリバイスが必要である。

4-2-6 インテリム・レポート作成及び協議

インテリム・レポート作成は、フェーズ1段階におけるワラウェ左岸流域の農業開発構想の策定にあるといえる。

サマ・ナラウェアダム水利計画とあわせ、右岸地域を考慮した水文データ、地形図、河川流域図を分析し、2期作を前提としたかんがい用水計画と、土壌条件等からの開発可能地域を概定した農業基盤整備構想をもとに左岸流域の農業開発構想を策定する。

この策定にあたって最も留意する点は当局の開発目標である、多様な農業生産構造が構築できるかどうかの点にあり、各項において前述した実行性を検証しながら協議にあたるものとする。よって市場性の調査等は流通改善面はその基幹ともなるものであり、先行して実施して方向性を示しておくこと。

4-2-7 土質・地質調査

土質………主要構造物の基礎となる地点でのテストピット掘削及び幹線水路での地山の調査（漏水等に関係する岩盤・土層等の状況）及び盛土の材料を試験する。

地質………特にボーリングの必要性はなく、表層の分布状況を調査する。

4-2-8 概略設計

水収支に基づきかんがい計画に必要な幹支線水路・分木工・調整施設等について概略設計し、工事数量等を算出して事業費を積算する。水路等の構造物の位置図、路線を図面に表示すると共に標準断面を示す。

4-2-9 施工計画

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Phase I																		
1. 事前準備	○																	
2. 現地調査データの収集		◎	◎	◎														
3. 現況の解析(水・土地等)				○	○	○	○											
4. 開発の基本構想							○	○	○									
Phase II																		
1. 現地調査確認及び補足										◎	◎	◎						
2. 開発計画土地利用等												○	○	○				
3. 概略設計積算														○	○	○		報告書提出
4. 報告書(案)作成																○		報告書提出

Phase I

1. 事前準備……水収支の概略、問題点の整理
2. 現地調査……水文・気象、土地利用・土壌、地質・土質、かんがい排水の現況、農業・営農、作物・作付、普及・組織、社会・経済・計画等のデータ収集
3. 現況の解析……水資源開発、水需要、開発計画
4. 開発の基本構想……農業開発計画、水利用計画、水源計画、便益の算定

Phase II

1. 現地調査……補足調査、路線等の確認
2. 開発計画……土地利用・作物・営農計画 用排水施設計画及び積算・施工、経済効果、環境対策
3. 概略設計……用排水施設の概略設計

4-2-10 事業費算定

スリランカの社会・経済状況に相応した事業規模と事業費を想定して計画し、建設工事の経済効果も勘案し、資機材の購入、労務費等の配分も考慮する。

事業費の算定は直接工事費及び一般管理費から積み上げ現地の状況に応じて、必要な経費を計上する。直接工事費の算出基礎となる歩掛、資材労働単価は現地に合った方式とする。

4-2-11 技術評価

農家の経済 営農状況から実現可能なかんがいシステムを構築するため、水田畑でのかんがい方式は簡便で維持経費が掛らないよう計画する。

管理の方式も末端では、農家組織で操作・修復が可能なものとし、営農面での指導と合わせて合理的な水利用を計画する。

4-2-12 便益算定及び経済評価

農業開発による便益の算定は事業の実施前と実施後での差として算定するかんがい事業に合わせ整備する農道等のインフラの便益増加分も効果に加える。

4-2-13 環境影響評価

本プロジェクトエリアに必要とされる水源は、既設のウダ・ワラウェダム及び1991年に完成するサマナラウェダムに依存するため、本プロジェクトとして新たに建設する基幹的なかんがい施設としては、ダムやセキの様な大規模な施設はなく、ワラウェ左岸地域の既設かんがい幹線用水路に連続して下流側へ新設する幹線用水路とこれに接続する支派線の用水路等の建設にとどまる。このため、自然環境に大きな影響を与えることはないと考えられる。

しかしながら、本プロジェクトは、ワラウェ川の流量と上記両ダムの貯水量を最大限に有効利用する計画であるため、ワラウェ川下流部への流下量は、計画前に比べ大幅に減少することとなる。この河川流量減少に伴う、下流地域の環境への影響として、次の三つのことが予想されるので、これらの影響予測とその影響を最小限に食い止めるための対応策について、十分な調査検討を行うとともに必要な勧告をしておく必要がある。

- ① ワラウェ川下流域は、河床勾配が小さく低平であることから、流下量の減少に伴う塩水遡上と、これに伴う一部水田地帯における塩害が懸念されること。
- ② 上流の2ダムにより洪水量がカットされるが、これに伴い河川掃流力が低下し、河口部への土砂堆積が進み、河口部が閉塞される可能性も予想されること。
- ③ 河口付近の沼地（現在汽水）においてクルマエビの養殖を行っているが、この沼地に従来流入していなかった、新規のかんがい用水が伏流水として、また、還元水として流入し、塩分濃度が希釈され養殖業に影響する恐れもあること。

次に、フェーズ1段階における全体開発計画の中の水収支計画においてマララ・アラ地域へウダ・ワラウェダムから導水計画に触れることとなった場合には、野生動物保護区域であるナショナル・パーク内に貯水池、用水路を建設せざるを得ないので、これら施設の建設に伴う環境影響評価については、十分なコメントをしておかなければならない。

4-2-14 プロジェクト評価

経済効果として算定される農業生産での便益増加の外、入植者等の就業機会の増加やプロジェクト実施による投資の波及効果を含める。

4-2-15 事業実施計画

当地域の水源は既存のワラウェ貯水池及び来年竣工するサマラナウェダムの流量調整であり、幹線用水路の改修・延長により効果が発現される。未かんがい地区への入植が進められており、効果の早期発現の緊急性は高い。幹線用水路の進行に合わせて支線用水路や末端の配水施設を整備する必要がある。

4-2-16 ドラフト・ファイナル・レポート作成及び説明・協議

かんがい計画の基本となる水利用は作付計画の適正な実施を前提としており、事業実施後には所定の営農が行なわれるよう水利用を徹底しなくてはならない。

このことは、水源を共有するプロジェクト地区外についても継続的に水利用の指導が必要となる。このためにはスリランカ政府に対し、当事業の効果受益範囲と合わせ作付計画を含む水収支計画の前提条件についても理解を得ることが不可欠となる。

4-2-17 コメントへの対応及びファイナル・レポート作成

農業開発計画をとりまとめドラフトファイルレポートを作成しスリランカ政府の関係者に説明する。相手側からのコメント等があれば協議し、国内での作業終了後速やかに提出する。

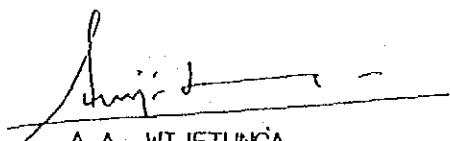
4-2-18 技術移転

本格調査団は、約18カ月間にわたって作業を進めることになるが、この作業期間中を通じて、次のような点に充分留意しつつ、マハヴェリ土地・かんがい開発省、同開発庁、同経済局のカウンターパートへの各種技術移転を充分行うこととする。

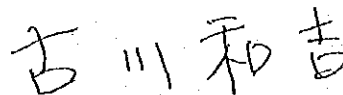
- ① 電力と共同利用の2ダムの相互運用並びにウダ・ワラウェダムの右岸の並びにダム下流でワラウェ川から取水している既得水利を踏めた、総合的な水収支解析の手法開発と解析技術
- ② ①の解析結果得られたかんがい可能水量を最大限効率的に有効利用するための作付けパターンを踏まえたかんがい計画、かんがい施設配置計画、幹線水路等の路線計画、分水計画等の技術
- ③ ワラウェ地域では、サトウキビ畑を除いて実績のない畑地かんがい技術の普及
- ④ 自然流下方式以外の高位部へのかんがい手法開発と施設計画技術
- ⑤ 畑作物を主体とした栽培、集出荷、流通、市場開発等を含む総合的な農業開発技術

SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
WALAWE IRRIGATION UPGRADING AND EXTENSION PROJECT
AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF LANDS, IRRIGATION AND MAHAWELI DEVELOPMENT
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

COLOMBO, 21ST NOVEMBER 1990



A.A. WIJETUNGA
SECRETARY,
MINISTRY OF LANDS, IRRIGATION
AND MAHAWELI DEVELOPMENT



KAZUYOSHI FURUKAWA
LEADER,
THE PRELIMINARY STUDY TEAM,
THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka (hereinafter referred to as "the Government"), the Government of Japan has decided to undertake the feasibility study on Walawe Irrigation Upgrading and Extension Project (Left Bank) (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of Sri Lanka.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. to formulate comprehensive agricultural water resources development programmes in Walawe Irrigation Upgrading and Extension Project (Left Bank) (approximately 30,000 ha.);

A
K.F.

2. to conduct a feasibility study on Extension of Walawe Left Bank (approximately 15,000 ha.);
3. to undertake on-the-job training of the Government's officials in the course of the study.

III. STUDY AREA

The study area is to cover Walawe Left Bank, 30,000 ha. (Location map attached in Annex 2).

IV. SCOPE OF THE STUDY


In order to achieve the above objectives, the Study will cover the following items.

PHASE I STUDY

1. Collection and analysis of the relevant existing data and information, and field survey including:

(1) Natural condition

- a. Topography
- b. Meteorology and hydrology
- c. Geology and soil
- d. Others

 K.F.

(2) Agriculture


- a. Land use and tenure
- b. Cropping pattern, yield and Livestock
- c. Agro-economy and institution
- d. Others

(3) Agricultural infrastructure

- a. Irrigation and drainage
- b. Farm road
- c. Other rural infrastructure

(4) Socio-economic situation


- a. Population, household and farmers
- b. Regional socio-economy and farm household economy
- c. Extension services
- d. Social and farmers organizations
- e. Agricultural credit
- f. Farmers' intension
- g. Marketing
- h. Others

 K.F

- (5) Other information related to the project
 - a. Administrative organizations related to the project
 - b. Environmental impact
 - c. Others
2. Formulation of an agricultural development plan of Walawe Left Bank (old area and extension)
3. Formulation of an irrigation and drainage plan of Walawe Left Bank (old area and extension).

PHASE II STUDY

1. Feasibility Study in the extension area of Walawe Left Bank. The Study covers the following items:
 - (1) Additional field survey, data collection and analysis including;
 - a. Hydrology and meteorology
 - b. Geology and soil classification
 - c. Land use and tenure
 - d. Cropping pattern, yield and Livestock
 - e. Irrigation and drainage
 - f. Inundation problem, flood damage
 - g. Water requirement for crop and domestic use
 - h. Regional socio-economy and farm household economy
 - i. Social and farmers organizations (inclusive of training)


 K. F.

- j. Farm power
- k. Construction materials
- l. Environment
- m. Post Harvest Technology, Marketing and Agro-Industry
- n. Others

- (2) Formulation of an agricultural development programme.
- (3) Formulation of irrigation and drainage development programme
- (4) Preliminary design of the major structures of the Project
- (5) Formulation of Plan for Irrigation system management (inclusive of operation and maintenance plan for irrigation and drainage).
- (6) Verification of feasibility
 - a. Preparation of the implementation schedule
 - b. Estimation of the project costs and benefits
- (7) Recommendation

V. THE STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule attached in Annex 1.

 K.F

VI. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Sri Lanka.

1. Inception Report

Thirty (30) copies at the commencement of the Phase I Study.

2. Progress Report (I)

Thirty (30) copies at the end of the field work of the Phase I Study.

3. Interim Report

Thirty (30) copies at the commencement of the Phase II Study.


4. Progress Report (II)

Thirty (30) copies at the end of the field work of the Phase II Study.

5. Draft Final Report

Thirty (30) copies within one (1) month after the end of the Phase II Study.

The Government of Sri Lanka shall provide its comments on the Draft Final Report within one (1) month after its reception.

 K.F.

6. Final Report

Fifty (50) copies within two (2) months after the receipt of the comments on the Draft Final Report.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF SRI LANKA


1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Sri Lanka shall take necessary measures;

(1) to secure the safety of the Study Team,

(2) to permit the members of the Japanese Study Team, to enter, leave and sojourn in Sri Lanka for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,

(3) to exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Sri Lanka for the conduct of the Study,

(4) to exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowance paid to the members of the Japanese Study Team for their services in connection with the implementation of the Study,

 K. F.

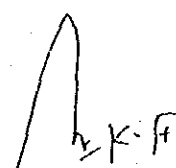
(5) to provide necessary facilities to the Japanese Study Team for remittances as well as utilization of the funds introduced into Sri Lanka from Japan in connection with the implementation of the Study,

(6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study, according to prevailing regulations of the Government of Sri Lanka,

(7) to secure permission to use all data and documents related to the Study including photographs in Japan,

(8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Japanese Study Team.

2. The Government of Sri Lanka will bear claims, if any arises, against the members of the Japanese Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese Study Team.

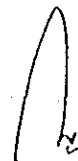
 K.F

3. The Ministry of Lands, Irrigation and Mahaweli Development of Sri Lanka (hereinafter referred to as "the Ministry") shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and also as coordinating body to other relevant organizations for the smooth implementation of the Study.

4. The Ministry shall, at its own expense, provide the Japanese Study Team with the following, in cooperation with other agencies concerned, if necessary:
 - (1) Available data and information related to the Study
 - (2) Counterpart personnel
 - (3) Suitable office with necessary equipment and furniture
 - (4) Necessary number of vehicles with drivers
 - (5) Credentials or identification cards to the members of the Japanese Study Team
 - (6) Supplementary engineering survey
topographic survey

VIII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

 K.F

1. To dispatch, at its own expense, the Study Team to Sri Lanka;
2. To pursue technology transfer to the Sri Lanka counterpart personnel in the course of the Study.

IX. OTHERS

JICA and Ministry of Lands, Irrigation and Mahaweli Development of Sri Lanka will consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

K. H. W.

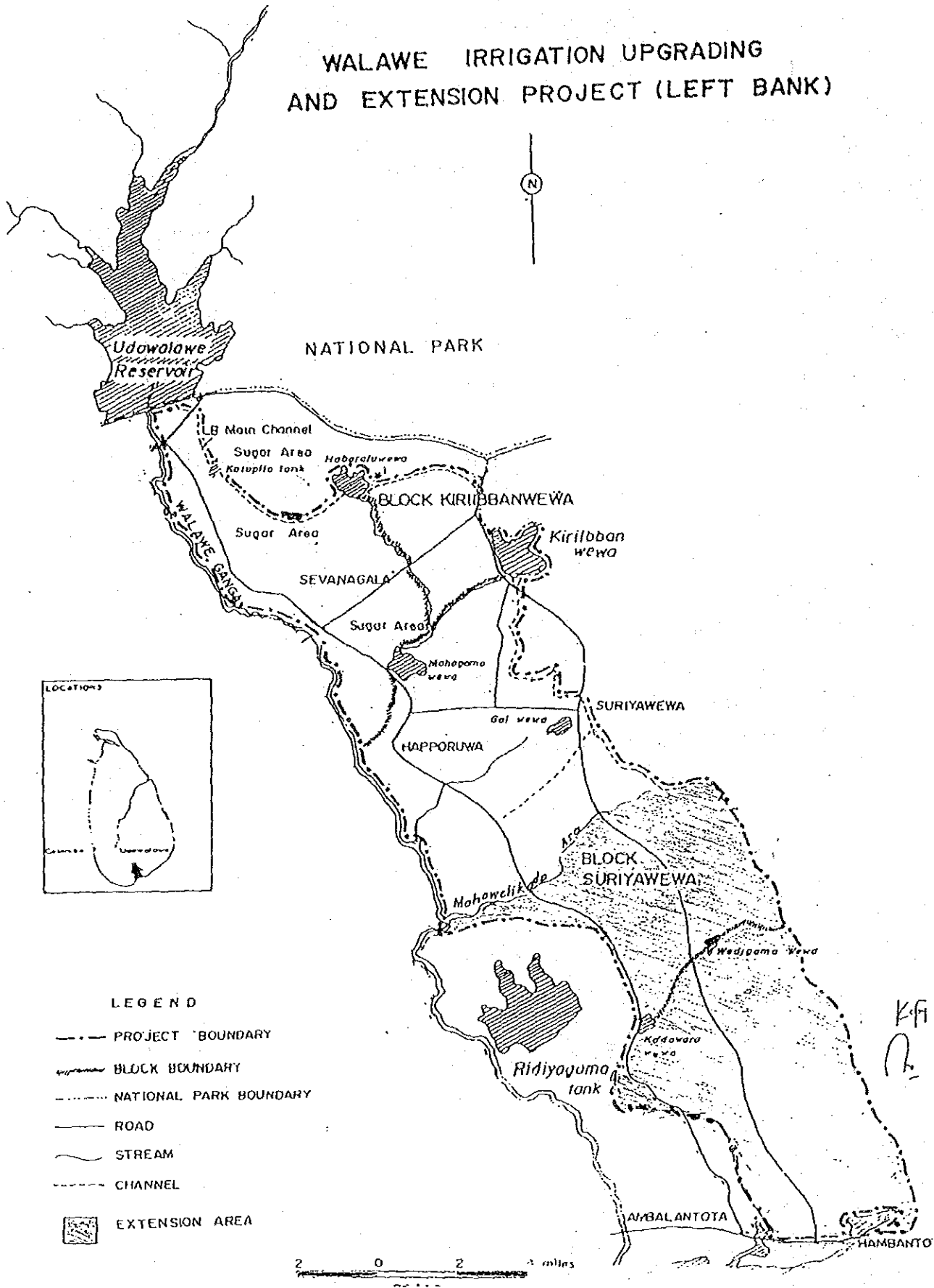
TENTATIVE SCHEDULE

Item \ Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
WORK IN SRI LANKA		=====								=====							=====	○	
WORK IN JAPAN		□					—————						—————						
REPORTS		△		△					△			△			△				△
		INC/R		P/R (I)					INT/R			P/R (II)			DF/R				F/R

(Remarks) INC/R : Inception Report P/R : Progress Report
 INT/R : Interim Report DF/R : Draft Final Report
 F/R : Final Report
 ○ Comments on DF/R by SRI LANKA side

K.F. 

WALAWE IRRIGATION UPGRADING AND EXTENSION PROJECT (LEFT BANK)



LEGEND

- PROJECT BOUNDARY
- BLOCK BOUNDARY
- NATIONAL PARK BOUNDARY
- ROAD
- STREAM
- CHANNEL
- ▨ EXTENSION AREA

2 0 2 miles

3. 現地収集資料リスト

- (1) 名 称 : MAHAWELI PROJECTS & PROGRAMME
著書/発行所 : MINISTRY OF LANDS IRRIGATION & MAHAWELI DEVELOPMENT
発行年度 : 1989
内 容 : MAHAWELI 開発計画の進捗状況報告書
形 態 : B 5 変形 127頁
- (2) 名 称 : ANNUAL REPORT 1989
著書/発行所 : CENTRAL BANK OF SRI LANKA
発行年度 : 1990
内 容 : 国家収益、農業面（輸出作物、農業生産額）統計マハヴェリ開発計画の概要、公債関係
形 態 : オリジナル B 5 175頁
- (3) 名 称 : PUBLIC INVESTMENT 1989-1993
著書/発行所 : DEPARTMENT OF NATIONAL PLANNING MINISTRY OF POLICY
PLANNING & IMPLEMENTATION COLOMBO. SRI LANKA
発行年度 : 1989
内 容 : 移動公共投資計画 1989
形 態 : オリジナル B 5 139頁
- (4) 名 称 : NATIONAL AGRICULTURE, FOOD AND NUTRITION STRATEGY
著書/発行所 : NATIONAL PLANNING DIVISION MINISTRY OF FINANCE AND PLANNING
発行年度 : AUGUST, 1985
内 容 : 国家農業、食糧、栄養、開発戦略
形 態 : オリジナル B 5 89頁
- (5) 名 称 : NUTRITION STRATEGY
著書/発行所 : MINISTRY OF PLAN IMPLEMENTATION
発行年度 : OCT. 1984
内 容 : 国家農業開発計画
形 態 : コピー A 4
- (6) 名 称 : HANBANTOTA INTEGRATED RURAL DEVELOPMENT PROGRAMME
著書/発行所 : PLANNING UIT KACHCHERI HAMBANTOTA
発行年度 : APRIL 1990
内 容 : HANBANTOTA DISTRICT の1991年度開発計画
形 態 : コピー A 4
- (7) 名 称 : MAHAWELI IRRIGATION REHABILITATION AND IMPROVEMENT PROJECT, FINAL REPORT, MAIN REPORT

著書／発行所：SOGRAH (フランスのコンサルタント)

発行年度：1984年3月

内 容：ADBによるワラウエ右岸のかんがいリハビリ計画F/S報告書

形 態：コピー A4 41頁

(8) 名 称：IMPROVEMENT TO LEFT BANK CANAL OF UDA WALAWE PROJECT

著書／発行所：PROJECT IRRIGATION ENGINEER

発行年度：MAHAWELI ECONOMIC AGENCY

内 容：受益面積の概要 ワラウエの流量データ (月間)

形 態：コピー A4 8頁

JICA

