

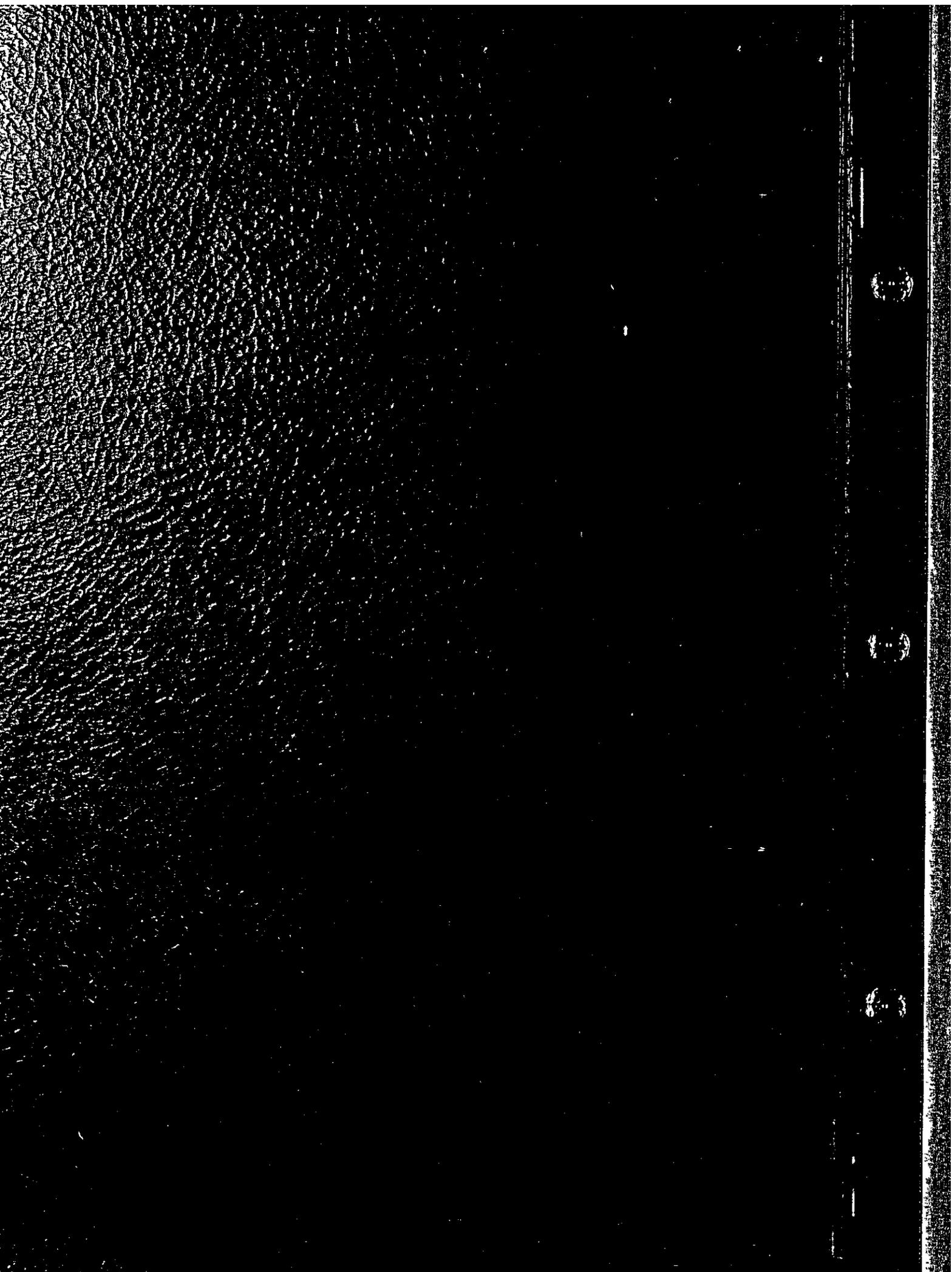
モラガハカンダ農業開発計画
実施調査報告書

主報告書

昭和31年10月

国際協力事業団





No.

✓マイクロ
フィッシュ作成

スミ

スリランカ民主社会主義共和国

モラガハカンダ農業開発計画
実施調査報告書

主報告書

JICA LIBRARY



1026837[3]

昭和54年10月



国際協力事業団

農計技
CR-(7)
79-49

国際協力事業団

設立 年月	87. 8. 28g	190
登録No.	14230	1833
		AFT

あ い さ つ

スリランカ国政府は、食糧生産の自給達成、失業問題の解消および国家経済の発展を図るためマハウエリ河流域開発計画を最重点施策として推進しており、本計画の五大プロジェクトの一つであるモラガハカンダ農業開発計画についてわが国に協力を要請してきた。

この要請に基づき、当事業団は昭和53年6月12日から46日間にわたり、当事業団有松晃理事を団長とする9名からなるマハウエリ河流域農業開発事前調査団を派遣した。

本調査団の現地調査の結果、モラガハカンダ農業開発計画の実施調査を行うこととなり昭和53年10月17日から145日間にわたり日本技術開発株式会社取締役酒井俊夫氏を団長とするモラガハカンダ農業開発計画実施調査団を派遣した。

同調査団は現地において必要な技術的経済的調査を行ない、さらにその後国内での検討を重ねた上、モラガハカンダ農業開発計画にかかる本フィージビリティ報告書を取りまとめる運びとなった。

ここに本報告書が、スリランカ国の国家経済の発展ならびに日・ス両国間の一層の友好と親善に貢献することを願うものである。

最後に、この調査にあたられた団員各位の労をねぎらるとともに調査に積極的なご支援とご協力を賜ったスリランカ国政府、在スリランカ日本国大使館、外務省、農林水産省の関係各位に対して深甚の謝意を表わす次第である。

昭和54年10月

国際協力事業団
総裁 法眼晋作



伝 達 状

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作 殿

日本政府とスリランカ政府との間で合意された事項に従い、モラガハカンダ農業開発計画の実施調査報告書を提出いたします。

調査団の目的は、現在スリランカ政府が推進しているマハウエリ河開発促進計画の5大プロジェクトの1つであるモラガハカンダ農業開発計画についてフィジビリティ調査を実施することにあります。

この目的を達成するため、調査団は作業監理委員会の助言のもとに昭和53年10月から昭和54年2月にかけて現地調査を実施し、スリランカ政府の技術者と共同作業を行ないました。

帰国後、国内作業を進めてまいりましたが、その間、昭和54年5月に中間報告書を、又昭和54年9月に最終報告書(案)を貴事業団を通じてスリランカ政府に提出し説明するための会議を持ちました。

これらの会議で討論された質疑事項やコメントは全て検討された上、本報告書に盛り込まれております。

今回の実施調査の結果、モラガハカンダ農業開発計画は技術的にも経済的にも十分な妥当性を持つものであることが確認されました。

したがいまして、調査団は、本計画が早期に実施されるべく、更に詳細な調査設計等の措置が早期にとられることを心から願うものであります。

本報告書を提出するにあたり、現地調査および国内作業の間、多大な援助と協力をいただいた貴事業団をはじめ、外務省、農林水産省、作業監理委員会などの関係者各位、在スリランカ大使館の方々およびスリランカ政府関係者に対し、心から感謝の意を表すものであります。

昭和54年10月

スリランカ共和国 農業開発計画実施調査団
モラガハカンダ

団長 酒 井 俊 夫
(日本技術開発株式会社取締役)

要約および結論

背景

1. スリランカ国は、熱帯のインド洋上に浮ぶ島国である。その国土面積は、約 65,500 平方キロで、その内の約 80% は農耕地である。現在約 1,400 万人と推定される人口の約 80% は、農村地帯に居住している。

スリランカは、気象の特徴から二大地帯に分けられている。即ち、国の南西部と南部の中央高地は、湿潤地帯であり、年平均降雨量は、1,900~5,000 ミリに達し、ほぼ年間を通じて均等に分布する。北部と東部は、乾燥地帯に属し、年平均降雨量は、900~1,900 ミリで、10月から翌3月の北東モンスーン季に集中する。湿潤地帯の約 2/3 は、ココヤシを筆頭として、茶、ゴム等の重要輸出作物の企業農園が集中的に存在し、また国全体からみて約半分の水稲や他の作物が栽培されている。乾燥地帯には、新規農耕可能地が約 200 万ヘクタールあると見込まれているが、この開発には、計画的かんがい用水の確保が決め手である。

2. スリランカ国は、直面している食糧不足と失業増大という二大問題を同時に解決する目的で、マハウェリ開発計画の完成を最優先的に推進している。

スリランカ国の国民経済に対する農業の貢献度は高く、G.N.P.の約 30% を占め、また年間 40 億ルピー（時価約 520 億円）位の貴重な外貨をかせいでいるが、一方では、米・小麦粉・砂糖その他の主要食料品の輸入のために、この外貨を使っている。

現在の失業者は、約 100 万人と推計されるが、毎年更に 25 万人以上の失業者の増加が見込まれている。

マハウェリ開発計画

3. 湿潤地帯の高地にその源を発するマハウェリ河は、スリランカ国最大最長の河で、その流長は 330 キロに達する。10,500 平方キロにおよぶ広大な流域は、水量豊富であり、乾燥地帯のかんがい用と水力発電用に利用可能である。マハウェリ開発計画のマスター・プランは、U.N.D.P./F.A.O チームとスリラ

ンカの諸専門家によって、1965年～1968年にかけて作成された。その要点は、マハウェリ河の各所にダムや貯水池を建設し、全体計画の完成には、30年間を予定して、500 MWの水力発電をおこすと共に、乾燥地帯の360,000ヘクタールで農業を中心とした開発を実施するという戦略である。

この計画の第一段階として、1970年に、ポルゴラー/ポワトネの分水工事が完成した。

4. 現スリランカ政府は、マスター・プランで示された全般計画の中で、最も重要な5つのプロジェクトを選び、その実施を特にスピード・アップし、国際的協力を得て、今後6年間で完成するため、新たに「マハウェリ開発促進計画」を制定し、熱心に推進している。

モラガハカング農業開発プロジェクト

5. モラガハカング農業開発プロジェクトは、「マハウェリ開発促進計画」にふくまれる5大プロジェクトの一つであり、スリランカ政府の要請を受けて、フィージビリティ・スタディが日本政府で実施された。このプロジェクトは、マハウェリ河の支流のアンバン川に貯水ダムを建造することにより、その下流地帯で、かんがい農業開発を推進して、農業生産性を高め、食糧の自給を図り、また増大する電力需要に対応するための水力発電を行ない、併せて、失業者に、より多く雇傭の機会を与えようとするものである。
6. 1978年10月、日・ス、両国政府間で協定された業務内容によると、このF/Sの対象地域は、アンバン川に現存するエラヘラおよびアンガメディラの二つの頭首工によって取水かんがいされているか、或いは今後新規開拓が可能と考えられるG、D₁、D₂およびA/D地区の合計約56,000ヘクタールとされた。もっとも将来、マハウェリ河水系の他のダム(複数)が整備された暁には、この地域の殆んどは、マハウェリ河の本流からの供給によって、かんがいされ、モラガハカング・ダムの貯水は、NCP地域向けに振替えられるという構想があることは、よく知られている。

現地調査の結果、かんがい可能面積は、62,200ヘクタールとなった。これ

は、新規開拓地が予想よりはるかに少なくなった反面、既耕地において農民の自主耕作による計画外農地が多くあり、それらに対しても適宜なかんがいが必要であることが発見されたことによるものである。

7. モラガハカンド貯水池への流入量については、アンバン川の自流水のみでなく、ボルゴラ分水工により、マハウェリ河本流の水が分水増量され、その後ボワトネ地点において、H地区に一部分水された後、残量がモラガハカンド貯水池に流入するものである。

今回の計画検討に当っては、1979年2月上旬におけるスリランカ政府との打合せおよび、同年5月下旬の外交ルートによる再確認に基づき、現行の分水方針が大きく変更されることはないものとして、F/Sを進めた。この分水方針の基調は、マハウェリ河の水は $56.6\text{m}^3/\text{sec}$ 程度分水され、マハウェリ河の下流地域には、最低 $4.25\text{m}^3/\text{sec}$ の水を供給することが保証されることである。

8. 水収支計算の結果、下流かんがいに必要な有効貯水容量は、606百万 m^3 、満水面標高は、EL.188 m となった。費用/便益試算では、非常に高い便益が得られた。これに発電を加味して、いくつかの原案を比較検討した結果、貯水池の最適規模は、満水面標高EL.195 m 有効貯水量686百万 m^3 、発電施設容量26 MWと決定した。

9. 計画されるダムは、アンバン川に建設する主ダムの他に、地形上、左岸側に2つの副ダムを必要とする。主ダムと第2副ダムをロックフィルタイプとし、中央の第1副ダムをコンクリート重力ダムとすることに決定した。最大堤高は、主ダム72.0 m 、第1副ダム62.5 m 、第2副ダム42 m で、堤頂長は、それぞれ490 m 、396 m 、490 m である。なお余水吐の最大設計流量は、 $3.400\text{m}^3/\text{sec}$ である。

費用と便益

10. 1978年12月現在価格によるダム、発電所建設工事費概算額は、1,715百万

ルピー(114,34百万ドル)(ダム,貯水池,発電所,送電線)で,その内1,365百万ルピー(91百万ドル)が外貨部分,350百万ルピー(23.34百万ドル)が内貨部分である。

下流開発建設事業費は,900百万ルピー(60百万ドル)(かんがい排水施設の改修と新設,新規農地造成および入植地建設)で,その内453百万ルピー(30.2百万ドル)が外貨部分,447百万ルピー(29.8百万ドル)が内貨部分である。

下流地域における総合農村開発計画に必要な農業上および社会下部構造関係費は,197百万ルピー(13.14百万ドル)で,その内,39百万ルピー(2.60百万ドル)は外貨部分,158百万ルピー(10.54百万ドル)は内貨部分である。

総事業費概算額は,2,812百万ルピー(187.47百万ドル)で,その内1,857百万ルピー(123.80百万ドル)が外貨部分(66%),955百万ルピー(63.67百万ドル)が内貨部分(34%)である。

11. 下流開発によって発生する農産物の付加価値純増分だけで,年間約658百万ルピー(43.87百万ドル)の追加便益が見込まれ,また発電所の年間発生量は,145 GWhと予想される。

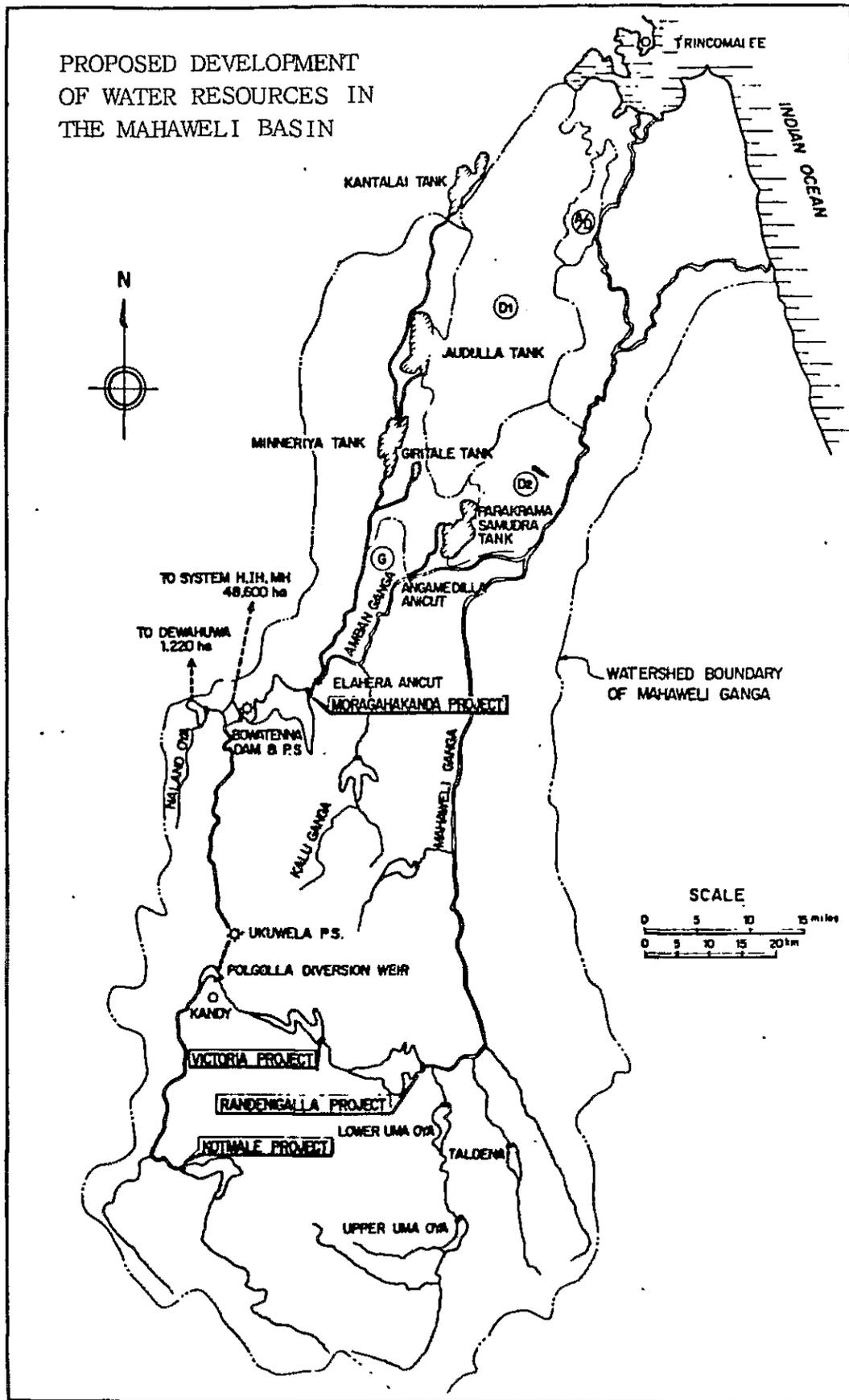
経済評価

12. 本プロジェクト実施によってもたらされる経済的効果は,純現在価値で576百万ルピー(38.4百万ドル)に達する。内部収益率は,12.1になり,費用・便益比率は,割引率10%とした場合,1.23となる。経済分析に用いられる諸要素は,必ずしも十分な精度をもって確定し得ない場合があるので,こうした諸要素の変重によって,プロジェクトの経済的妥当性が影響される程度を計測するため行なった感度分析の結果は,内部収益率は,10.8~13.0,費用・便益比率は1.00~1.39となった。これによって,モラガハカンダ農業開発プロジェクトは,経済的妥当性があり,スリランカ国の経済発展に貢献することが立証された。

13. マハウェリ河開発促進計画全体の中における当プロジェクトの重要性および有効性からみて、その詳細設計は、今回のF/Sにつづいて、遅滞なく開始されるべきである。下流農業開発計画については、現在作成中の詳細な地形図の完成をまって、本計画実施前に、一層精度の高い計画設計がなされなければならない。

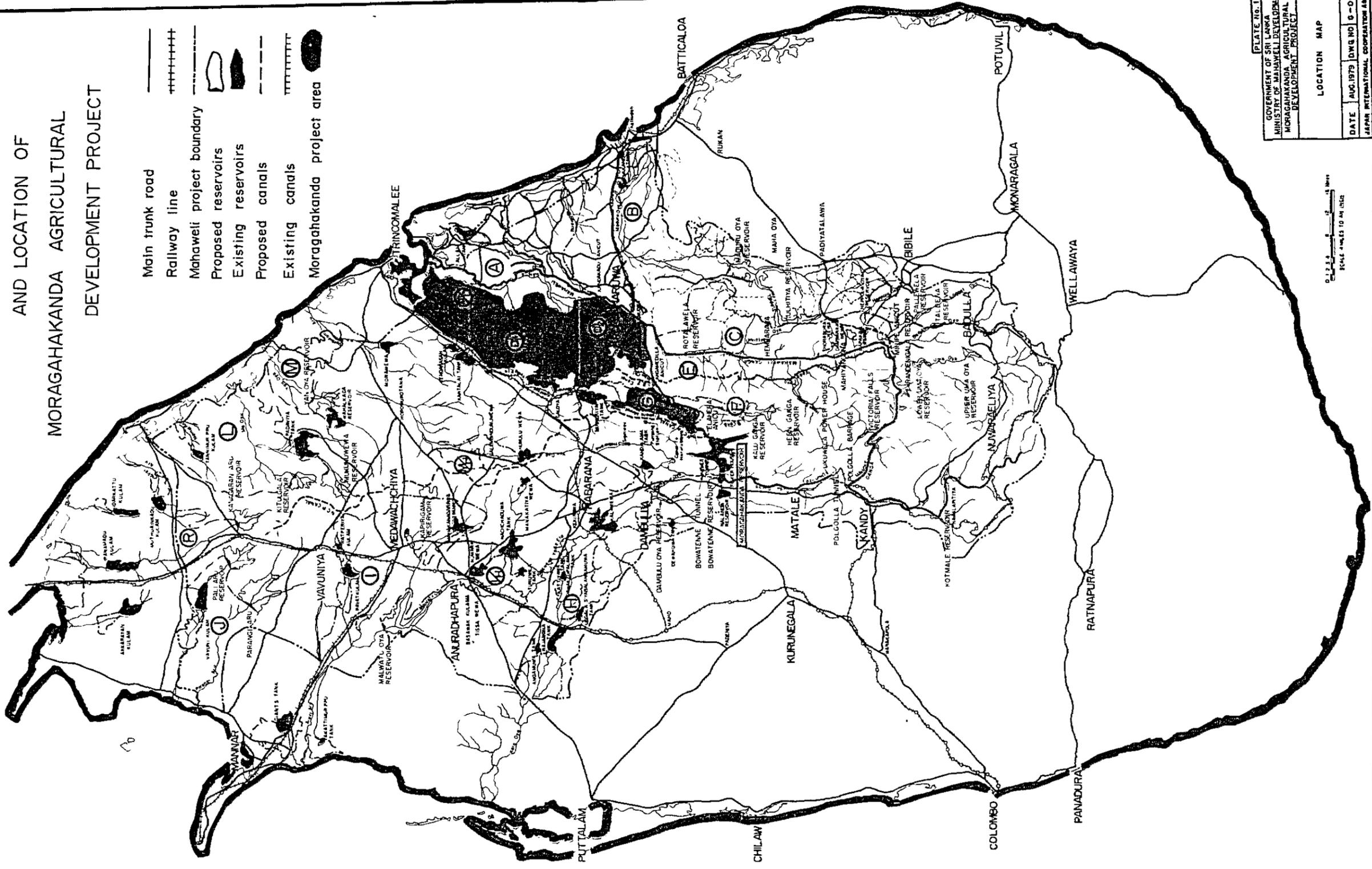
農業開発計画を成功させるためには、単に施設やインフラの改善や新設だけでは不十分であることに留意すべきである。既耕地においても、新規開拓地においても、地域農民に対して、営農技術および水管理方法の指導や農民組織ならびに農業制度の強化によって、総合的な農民サービスを確立することが基本的に重要である。当プロジェクトの成功のためには、上記の諸施策の中で、農民の訓練計画を最優先的に実施しなければならない。

PROPOSED DEVELOPMENT
OF WATER RESOURCES IN
THE MAHAWELI BASIN



MASTER PLAN OF
MAHAWELI GANGA DEVELOPMENT PROJECT
AND LOCATION OF
MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
DEVELOPMENT PROJECT

- Main trunk road
- Railway line
- Mahaweli project boundary
- Proposed reservoirs
- Existing reservoirs
- Proposed canals
- Existing canals
- Moragahakanda project area

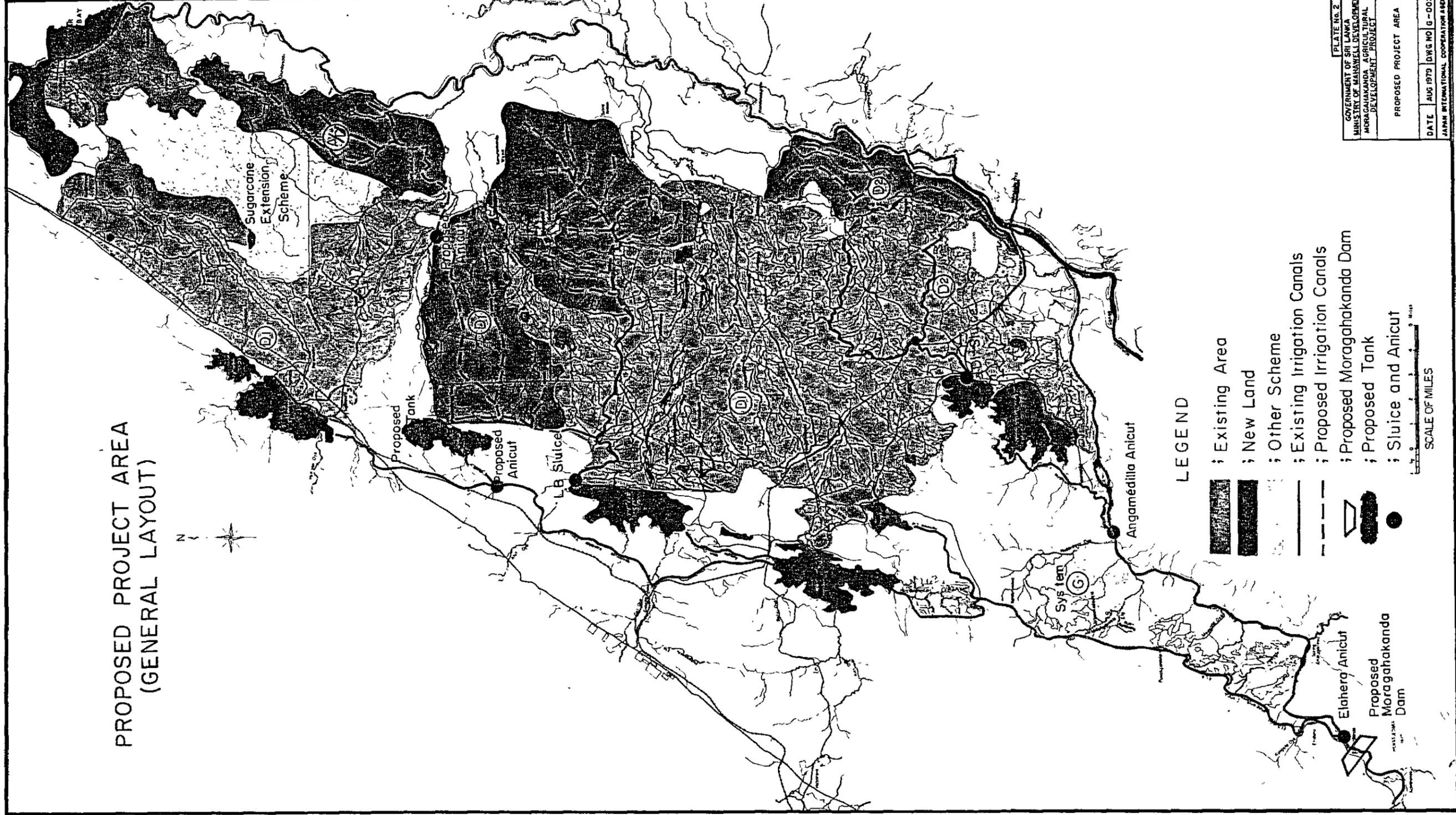


0 1.25 2.5 5 10 15 30 60 120
KILOMETRES TO ANY SCALE

PLATE NO. 1
GOVERNMENT OF SRI LANKA MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
DATE AUG. 1979 DWG NO G-001
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

LOCATION MAP

PROPOSED PROJECT AREA
(GENERAL LAYOUT)



LEGEND

- █ Existing Area
- █ New Land
- █ Other Scheme
- Existing Irrigation Canals
- - - Proposed Irrigation Canals
- ▭ Proposed Moragahakanda Dam
- ▭ Proposed Tank
- Sluice and Anicut

SCALE OF MILES

PLATE NO. 2
 GOVERNMENT OF SRI LANKA
 MINISTRY OF INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT
 MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
 PROPOSED PROJECT AREA
 DATE AUG 1979 DWG NO G-002
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

プロジェクトの主要諸元

1. ダムおよび貯水池

流域面積	782 km ²		
満水面積	40.5 km ²		
有効貯水量	686 × 10 ⁶ m ³		
最高水位 (H.W.L)	EL + 195 m		
最低水位 (L.W.L)	EL + 170 m		
ダム諸元	主ダム	第1副ダム	第2副ダム
型式	ロックフィルダム	コンクリート重力ダム	ロックフィルダム
堤頂標高	EL 199 m	EL 197.5 m	EL 199 m
最大堤高	72.0 m	62.5 m	42.0 m
堤頂長	490 m	396 m	490 m
ダムコンクリート量	—	376,000 m ³	—
築堤土石量	2,430,000 m ³	—	430,000 m ³
余水吐			
型式	溢流堰および静水池		
ゲート	17.5 m × 8.5 m × 4門		
最大容量 (流入)	4,650 km ³ /sec (洪水 200年に1, 2回		
最大容量 (流出)	3,400 m ³ /sec として試算)		
ペンストック			
直径	3,900 ~ 3,200 mm		
長さ	87 m		
発電所			
タービン	26MW 縦軸フランシス	1台	
発電機	30.5MVA	1台	
見積水頭	54.8 m		
設計水頭	43.5 m		
最大使用水量	56.6 m ³ /sec		
有効尖頭出力	16.1MW		
年間発生電力量	145.1GWh		

送電線

電 圧	1 回線	132 KV
延 長	16 km	
建設事業費	114.34 百万ドル (1978 年価格による概算)	
建設期間	4.5 年 (1981 年 7 月 ~ 1985 年 12 月)	

2. 下流開発

かんがい面積

既存農地	40,000 ha (98,900 ac)
他の計画済耕地	8,300 ha (20,500 ac)
内 訳	{ 4,200 ha は砂糖公団 4,100 ha は EEC で計画済み
新規開拓計画地	13,900 ha (34,400 ac)
計	62,200 ha (153,800 ac)

要水量

年平均総粗用水量	$1.788 \times 10^9 m^3$
単位面積当りかんがい要水量	1.43 l/sec/ha
単位面積当り最大粗用水量	1.91 l/sec/ha

既存施設の改修

既設 エラヘラ; アニカット	改修せず
既設 アンガメディラ・アニカット	改修する
既存導入路の改修	エラヘラーミネリヤ, ヨダエラの 21.7 キロ
既存用水路の改修 (幹線・支線)	カウドラ H.L.B. - 16.4 キロ パラクラマ, サムドラ (D-1 地区) - 33.5 キロ 合 計 49.9 キロ

既耕地施設改修

38,000 ha
(G 地区の 2,000 ha 分をのぞく)

新規開拓地の建設工事

用水路工事	D 1 地区	58.2 キロ
	D 2 地区	52.8 キロ
	A/D地区	34.2 キロ
	合計	145.2 キロ
排水路工事	D 1 地区	44.1 キロ
	D 2 地区	32.5 キロ
	A/D地区	14.8 キロ
	合計	91.4 キロ

A/D地区の頭首工

カルガンガ, タンク
ヨダエラ, アニカット
カルガンガ, アニカット

新規農地造成 (ha)

地区	農地	宅地	合計
D 1	9,100	1,810	10,910
D 2	2,200	440	2,640
A/D	2,600	540	3,140
合計	13,900	2,790	16,690

新規開地における関係工事 (件数)

(構造物)	D 1	D 2	A/D	合計
水路橋	0	3	6	9
横断排水	6	0	6	12
排水流入口	9	0	5	14
橋りょう	56	45	40	141
小分水工	39	11	22	72
分水工	4	4	4	12
チェックゲート	21	7	13	41
水管理施設	6	5	3	14
落差工	24	2	6	32
余水吐	4	2	2	8
洗い場	18	16	11	45
建設事業費合計額	60.0(百万ドル)(1978年価格)			

単位換算表

1. 重さ, 長さ, 広さ, 容量

1 エーカー (ac)	=	0.405 ヘクタール (ha)
1 マイル (mile)	=	1.609 キロメートル (km)
1 平方マイル (Sq. mile)	=	2.589 平方キロメートル (km ²)
1 フィート (ft)	=	0.3048 メートル (m)
1 エーカー・フィート (acft)	=	1,233.5 立方メートル (m ³)
1 キューブ (Cube)	=	2.83 立方メートル (m ³)
1 インチ (in)	=	2.54 センチメートル (cm)
1 キューセック (cusec)	=	0.0283 立方メートル/秒 (m ³ /sec)
1 ポンド (lb)	=	0.4536 キログラム (kg)
1 ブッシュェル (bu)	=	46 ポンド = 20.87 キログラム (kg)

2. 通貨

1 US\$	=	15.0 Rs	=	195 ¥ (1978年12月の換算率)
1 Rs	=	0.067 US\$		
1 Rs	=	13.0 ¥		

3. その他

本報告書中の算定には 1 US\$ = 15.0 Rs を採用した。

スリランカ民主社会主義共和国
モラガハカンダ農業開発計画実施調査
主報告書目次

あいさつ

伝達状

要約および結論

水資源開発計画図

マスタープラン位置図

プロジェクト地域全図

第1章	調査の範囲と目的	1
1-1	はしがき	1
1-2	調査の範囲	1
1-3	調査の目的とその実施	2
第2章	背景	3
2-1	UNDP/FAO マスター・プラン	3
2-2	マハウェリ開発促進計画	3
2-3	実施組織と海外援助	5
第3章	開発計画へのアプローチ	7
3-1	概説	7
3-2	開発目的と実施上の諸問題	7
3-2-1	開発目的	7
3-2-2	実施上の諸問題	8
3-2-3	政策上の問題点	8
第4章	計画地域の現況	11
4-1	自然条件	11

4-1-1	位 置	11
4-1-2	地形・地勢	11
4-1-3	気 象	12
4-1-4	地 質	13
4-2	水 資 源	15
4-2-1	概 要	15
4-2-2	利用可能水量	15
4-2-3	タンクへの流入量	19
4-2-4	水 質	20
4-2-5	堆 砂	20
4-2-6	蒸 発	21
4-2-7	洪水流出	21
4-3	土壌および土地分類	22
4-4	現況かんがい排水状況	23
4-4-1	かんがい面積	23
4-4-2	かんがい状況	24
4-4-3	排水状況	24
4-5	営農状況	25
4-5-1	耕作面積，主要作物，収量	25
4-5-2	用水供給と土地利用の関係	26
4-5-3	入植地での水管理と営農の実態	28
4-6	社会経済状況	31
4-7	インフラストラクチャーと農民サービス	36
4-7-1	農事改良普及活動	36
4-7-2	農民組織	37
第5章 農業開発計画		75
5-1	開発路線のあらまし	75
5-1-1	水 管 理	75
5-1-2	耕起期間の短縮による用水節約	76

5-1-3	苗代, 移植, 除草, 追肥	78
5-1-4	収獲, 脱穀, 調整, 運搬, 貯蔵	78
5-1-5	水稲以外の作物栽培	78
5-1-6	入植農家子弟の労働戦線投入と教育訓練	79
5-1-7	有畜農業の重要性	80
5-1-8	農民組織の強化と農民サービスの改善	81
5-1-9	社会経済構造の民主化と近代化	81
5-1-10	農民の経済活動の多角化	82
5-2	かんがい農業	83
5-2-1	導入可能作物	83
5-2-2	作付体系	85
5-2-3	生産的投入	86
5-2-4	必要労力	87
5-2-5	農業機械化	91
5-2-6	計画下における目標収量	93
5-2-7	計画作付面積	95
5-2-8	純農業便益	96
5-3	その他の農業活動	97
5-3-1	天水農業	97
5-3-2	畜産	99
5-3-3	その他の活動	102
第6章 農民サービスとインフラストラクチャー		109
6-1	組織と運営	109
6-2	“草の根”農民にとどくサービス	111
6-2-1	各レベルにおける農民サービスの密度	112
6-2-2	農民サービス要員の配置	113
6-3	耕作農民自身による開発努力	114
6-3-1	協同組合	114
6-3-2	その他の自発的な農民組織	116

6-4	開発要員の教育, 訓練	117
6-4-1	はしがき	117
6-4-2	R.D.T.C.の構想	118
6-4-3	R.D.T.C.から輩出されるF.G.W.とASTメンバー	119
6-5	入植計画	120
6-5-1	入植政策	121
6-5-2	入植問題についての提案	122
第7章 プロジェクト		135
7-1	一般	135
7-2	水収支と貯水池操作	139
7-2-1	概要	139
7-2-2	現況水収支	141
7-2-3	貯水池必要水量	141
7-2-4	発電を伴う場合の貯水池操作	143
7-2-5	貯水中の貯水池水位の挙動	144
7-3	モラガハカンダ・ダム	145
7-3-1	概要	145
7-3-2	ダム・サイト	146
7-3-3	ダムと主な構造物の配置	148
7-3-4	ダムの最適高さ	149
7-3-5	発電所の段階的開発	149
7-3-6	ダムと発電所	151
7-3-7	工期と費用の見積り	153
7-4	発電計画	154
7-4-1	スリランカの電力事情	154
7-4-2	電力需要予想	155
7-4-3	電力需給関係	155
7-4-4	モラガハカンダ発電所	157
7-4-5	便益	158

7-4-6	送電線	159
7-4-7	建設工程及び建設費	159
7-5	かんがい排水計画	160
7-5-1	かんがい計画の基本方針	160
7-5-2	かんがい計画面積	161
7-5-3	要水量	162
7-5-4	設計要水量	163
7-5-5	水収支計算の結果	163
7-5-6	かんがい計画	164
7-5-7	排水計画	165
7-5-8	農地造成	166
7-5-9	下流開発建設工程と工事費見積り	166
第8章 経済評価		255
8-1	始めに	255
8-2	方法論およびアプローチ	255
8-2-1	評価基準	255
8-2-2	割引率およびシャトープライシング	255
8-3	経済分析	256
8-3-1	費用および便益の概要	256
8-3-2	経済分析	259
第9章 勧告と懸案事項		269

添付表目次

4-1-1	県別計画面積	41
4-1-2	マハイルパラマにおける月別気象統計	41
4-2-1	ポルゴラ分水量(コトマレ以前)	42
4-2-2	ポルゴラ分水量(コトマレ以後)	43
4-2-3	アンバン川自流量(エラヘラー)	44
4-2-4	アンバン川自流量(アングメディラ)	45
4-2-5	モラガハカンダ貯水池流入量(コトマレ以前)	46
4-2-6	モラガハカンダ貯水池流入量(コトマレ以後)	47
4-2-7	既存タンクの諸元	48
4-2-8	カンタライタンクの自流量	49
4-2-9	カウドラタンクの自流量	50
4-2-10	ミネリヤタンクの自流量	51
4-2-11	ギリタレタンクの自流量	52
4-2-12	パラクラマ・サムドラタンクの自流量	53
4-2-13	H地区分水需要	54
4-2-14	蒸発量	55
4-3-1	計画地域における土壌分類別、地区別面積	56
4-3-2	新開地における土壌分類別、地区別かんがい可能面積	57
4-3-3	土壌および土地分類	58
4-4-1	現在のかんがい面積	59
4-5-1	ポルゴラ分水工以前と以後におけるかんがい農業の変化	60
4-5-2	既耕地面積	61
4-5-3	既耕地における現在のかんがい可能面積、耕作面積、収穫面積	62
5-2-1	既耕地において、計画が実施された場合と実施されない場合 の年間作付体系	103
5-2-2	新開地において、計画が実施された場合の作付体系	104
5-2-3	計画が実施された場合の、新開地における地区別、土壌別作付体系	105
5-2-4	新開地における作物別栽培面積	106

6-1	プロジェクトの運営組織基準	125
6-2	入植計画に適合したプロジェクト運営組織	125
6-3	モラガハカンダ下流開発地域におけるプロジェクト運営組織	126
6-4	計画地域に対するFGWとASTの配置	127
6-5	FGWとASTの訓練期間と配属計画	128
6-6	モラガハカンダ開発計画地域に対するFGWとASTの展開	129
6-7	FGWとASTの配置と農業上および社会的インフラの基準	130
6-8	農業上および社会的インフラストラクチャー	131
6-9	農業上および社会的インフラに必要な建設事業費の概要とその支出計画	132
7-1-1	現在価格による投資のキャッシュフロー概算	138
7-2-1	G地区の水需要(6,000 ha)	168
7-2-2	ギリタレタンク地区の水需要(3,000 ha)	169
7-2-3	ミネタリヤタンク地区の水需要(9,300 ha)	170
7-2-4	カウドラタンク地区の水需要(5,500 ha)	171
7-2-5	カンタライタンク地区の水需要(14,300 ha)	172
7-2-6	パラクラマ・キムドラタンク地区の水需要(10,100 ha)	173
7-2-7	農業用水不足状態(ダムがない場合)	174
7-2-8	G地区の水需要(6,000 ha)	175
7-2-9	ギリタレタンク地区の水需要(3,000 ha)	176
7-2-10	ミネリヤタンク地区の水需要(9,300 ha)	177
7-2-11	カウドラタンク地区の水需要(14,600 ha)	178
7-2-12	カンタライタンク地区の水需要(17,000 ha)	179
7-2-13	パラクラマ・サムドラタンク地区の水需要(12,300 ha)	180
7-2-14	農業用水不足状態(ダムがある場合)	181
7-2-15	水収支計算の概要	182
7-2-16	既耕地40,000 haをかんがいしながら湛水する場合の貯水状態	183
7-2-17	受益面積62,200 haをかんがいしながら湛水する場合の貯水状態	184
7-3-1	最適規模の検討に取上げられたかんがいダムと発電計画	185
7-3-2	ダム, 発電所の概略工費	186
7-3-3	発電計画の経済評価	187

7-3-4	段階的開発の経済評価	188
7-3-5	使用建設機械とプラント	189
7-3-6	使用材料	190
7-3-7	モラガハカンダ・ダムと発電所の工費	191
7-3-8	ダムと発電所の年次別工費	192
7-4-1	年間発電量および消費電力量 (GWH)	193
7-4-2	既設水力発電所設備容量	194
7-4-3	既設火力発電所設備容量	194
7-4-4	建設中の水力発電所	195
7-4-5	計画中の水力発電所	195
7-4-6	有望視されている水力発電地点	195
7-4-7	電力需要予想	196
7-4-8	最大発電力の需給	197
7-4-9	電力量の需給 (水力は常時発電電力量)	197
7-4-10	電力量の需給 (水力は平均発電電力量)	198
7-4-11	第3案の要項	199
7-4-12	132KV送電線要項	200
7-4-13	発電所機器の年別支払額	200
7-4-14	送電線の年別支払額	201
7-4-15	26MW火力発電所の年別支払額	201
7-5-1	計画地域面積	202
7-5-2	計画下における月別平均粗用水量	203
7-5-3	計画が実施されない場合と実施された場合のかんがい面積 と収穫面積率	204
7-5-4	下流開発の工事費概要	205
7-5-5	年度別事業費支払額	206
7-5-6	建設機械一覧表 (C.I.F. スリランカ価格)	207
8-1	プロジェクト・コスト要約	257
8-2	プロジェクト・コストと便益のキャッシュ・フロー	258
8-3	標準分析ケースの経済分析結果	260

添付図版目次

1.	位置図(マハウヱリ河開発およびモラガハカンダ農業開発プロジェクト).....	vii
2.	計画地域全般図.....	viii
3.	現況土地利用図.....	69
4.	土 壌 図 - D1地区 - 未開発区	70
5.	" - D2地区 - 未開発区	71
6.	" - A/D地区 - 未開発区	72
7.	" - G地区 - 未開発区	73
8.	現況かんがい排水システム	74
9.	モラガハカンダ・ダム - 地質図.....	226
10.	" - 地質断面図	227
11.	" - 貯水池および周辺地区	228
12.	" - 全般計画	229
13.	" - 第一副ダム計画	230
14.	" - 第一副ダムの標高	231
15.	" - 第一副ダムの余水吐断面	232
16.	" - 発電所	233
17.	" - 建設工程表	234
18.	" - 貯水池操作(1)	235
19.	" - " (2)	236
20.	発電所 - 単線接続図	237
21.	" - 屋内配置図	238
22.	" - 屋外配置図	239
23.	下流開発 - 全般計画	240
24.	" - ヨダ, エラ取入口	241
25.	" - カル, ガンガ, タンク	242
26.	" - カル, ガンガ, アニカット	243
27.	" - 水路橋	244
28.	" - 横断排水および排水流入口	245

29	下流開発	- 小分水工	246
30.	"	- 橋りょう	247
31.	"	- 分水工(タイプA)	248
32.	"	- " (タイプB)	249
33.	"	- チェク・ゲート	250
34.	"	- 落差工	251
35.	"	- 余水吐および放水工	252
36.	"	- 洗い場	253
37.	"	- 農地造成(サンプル地区設計)	254
38.	入植計画図		133

第1章 調査の範囲と目的

1.1 はしがき

長さ 330 km (207 哩) , 流域面積 10,500 平方 km のマハウエリ河はスリランカ国最長・最大の河川で, かんがい及び発電に利用しうる水資源においても他河川とは比較にならない包蔵量を誇っている。そのため, マハウエリ河水のかんがいへの利用は遠く古代より行われており, それには流域付替えや貯水池建設といった高度の土木技術が駆使されてきた。独立後, マハウエリ河流域のかんがい, 水力発電開発のための戦略は UNDP/FAO マスター・プラン (1965~1968) によって設定されたということが出来るが, それは 30 年の才月をかけて 364,000ha (90,000ac) に及ぶかんがいと, 500 MW の発電を実施しようとするものであった。同開発計画は 1970 年に着工され, 今日までにポルゴラーボワトネ分土工の完成による G.D.H 地区のかんがいと, ウクエラ発電所 (40 MW) とボワトネ発電所 (40 MW-竣工間近か) の建設・稼働という実績を挙げている。

現政府はマハウエリ河流域開発実施のスピード・アップを決意し, マハウエリ開発促進計画の名のもとに, 今後 6 年間に 5 つの大型貯水・発電用ダムを建設し, それによって既耕地・新規開拓地あわせて 340,000ac (137,000ha) のかんがいと, 400MW 近くの水力発電施設の設置を計画している。こうした大型貯水・発電用ダムの 1 つであるモラガハカンダ・ダムは, マハウエリ河の主要支流であるアンバン川を締切り, 建設されるものである。そのかんがい可能性とそれに組合わされた発電能力からいって, マハウエリ開発促進計画のなかでも高い優先順位を与えられており, スリランカ政府はその設計と実施についての協力を日本政府に要請した。

1.2 調査の範囲

本協力要請について両国政府間での数次にわたる協議の結果, 1978年10月に, モラガハカンダ農業開発計画のフィージビリティ・スタディについて Scope of Work の決定を見た。この決定に基づき, 日本国政府による技術協力計画の実施機関である国際協力事業団 (JICA) は, 協定書に規定された調査を実施するため, 専門家により構成された調査団をスリランカ国に派遣した。

1.3 調査の目的とその実施

本調査団による調査の主目的は、ダム建設によるモラガハカンダ農業開発計画の実施可能性について、(1)G.D.A/D地区で新規開拓地を含む約60,000ha(150,000ac)のかんがいによる下流開発、ならびに(2)発電に関して検証することである。

本調査団は現地調査ならびにそれに引続く国内作業を通じて下記段階別報告書の作成・提出を求められている。

- | | |
|-------------|--------------------------------|
| 1) 現地報告書 | 現地調査終了時点において既に提出済み |
| 2) 中間報告書 | 1979年5月提出済み |
| 3) 最終報告書(案) | 1979年9月提出済み |
| 4) 最終報告書 | 最終報告書ドラフトに関するコメント受取り後
1ヶ月以内 |

本報告書は上記の最終報告書にあたるものである。

第2章 背景

2.1 UNDP/FAO マスター・プラン

1977年11月、マハウエリ開発庁 (Mahaweli Development Board=MDB) 発行の "Summary Report on Project" によれば、マハウエリ河流域開発のための UNDP/FAO マスター・プランは、マハウエリ河流域内に13のダム(うち11が発電設備をもつ)、流域外北部に7つの調整池を構築し、それによってマハウエリ流域内で7地区(AならびにC~G)、マドウル・オヤ流域で1地区(B)、北部乾燥地帯で8地区(H~M, I(H)およびM(H))、計364,000ha(約900,000ac)の土地をかんがい(うち70%以上は新規開拓地)し、4つの主要ダムのみで計385MWにのぼる発電施設を具えようというものである。これは非常に野心的なプロジェクトであり、その地理的範囲の広さは、NCP地域かんがいのため、延長164km(103哩)にもものぼる水路が計画され(その1端としてボルゴラーボワトネ・トンネルが既に建設済み)ていることから判る。UNDP/FAO マスター・プランは、スリランカ国民経済の規模、財政、外貨事情、外国援助の見とおし、さらには国内での技術者・熟練労働者の動員可能性などを勘案し、爆発的なインフレが起って国民経済が混乱しないように、より低いコストのプロジェクトからはじめてゆき、それらの施工を通じて現地技術の質的・量的向上をはかりながら、そうしたプロジェクトの完成によってもたらされる便益を外国援助と組合せつつ、次第に高価で技術的にも困難なプロジェクトを実施してゆくという戦略に立つものであるから、全体計画の完成を30年と見積っている。

2.2 マハウエリ開発促進計画

農業生産がのび悩んで国民食糧の相当部分を輸入に依存せねばならぬために、骨折って取得した外貨のうち国民経済全体の開発にあてらるべき機械、資材、技術の輸入分が食糧代金として消えてゆき、そのため国内の経済開発が停滞して、急激な人口増加で毎年労働年令に加わってくる人達に雇用機会を保障できないというのがスリランカが持つ根本的なディレンマであった。

このディレンマを一挙に解決し、国民経済の"離陸"を早めるため、UNDP/FAO マスター・プランの実施によって期待されている農業便益や発電便益を可及的

速かに実現すべきであるという考え方に立ってつくられたものが“マハウエリ開発促進計画”である。

その策定をうながした動機が最短期間内の最大便益にあったため、促進計画からはUNDP/FAOマスター・プランに含まれていくつかのComponentが実施対象枠から外されざるをえなかった。こうして外されたComponentの中にはNCP地域での農業開発,そのためのNCP水路の構築,ロタラウエラ・ダムはじめ殆んどの小規模貯水池(タルデナ,パレウエラ,カル・ガンガ,ヒーン・ガンガ,上流ウマ・オヤ,下流ウマ・オヤ等)の建設などが入る。こうしてマハウエリ開発促進計画の主内容に次のようなものとなった。

- (イ) 現に実施中のH,1(H), M(H), GおよびD地区の開発と、ボワテナ発電所の完成
- (ロ) マハウエリ本流にコトマレ, ヴィクトリア, ランデニガラ の3ダム, アンバン川にモラガハカンダ・ダム, マドウルオヤにマドウルオヤ・ダムの計5ダム(いずれも発電所を具える)の構築
- (ハ) 上記ダムから用水供給とRB水路, ウルヒチア貯水池建設によるC地区のかんがい開発ならびにD.G.A/D地区での新規開拓地の造成
- (ニ) カンダカドウ頭首工(分水堰)による最下流A地区のかんがい開発

なお1977年12月に, スリランカ政府と世界銀行との間で, UNDP/FAO マスター・プランをマハウエリ開発のテンポを促進するという観点から, マスター・プラン作成以後利用が可能となった新しい資料・情報を用いて読みなおす必要があるとの合意となり, そのためにオランダ政府による対スリランカ技術協力の形でNEDECOがマハウエリ開発促進計画実施戦略研究を担当することとなった。NEDECOは, 1978年5月からこの研究を開始し, 同年7月には Inception Report を, そして調査・研究の進捗に伴いA,B,D,E,F,J,Hの7つの Technical Annexを作成したうえで, 1978年11月に中間報告書を提出している。

この中間報告書に盛られているいくつかのTentative Proposalsの中にはボルゴラでのマハウエリ河水分水量を減らすといったものがあるが, それはモラガハカンダ・ダムの容量, したがって発電量やかんがい面積に直接影響を及ぼすので当調査団の注意をひいたものである。これについては1979年2月2日にマハウエリ開発省次官からのAssuranceもあったので, われわれは過去数年間に

行れたものと大体同量の水がボルゴラから分水されるであろうという前提に立ってモラガハカンド計画の実施調査を行なった。

2.3 実施組織と海外援助

1978年8月マハウエリ計画関連諸省の整理・統合が行れた結果、それまでマハウエリ開発計画の企画・実施について総合・調整に当たってきた、かんがい・電力・道路省(MIPH)が解組され、その機能は、農業土地省(MAL)の再編成とからんで、3つの新しい省、すなわち、マハウエリ開発省、電力・道路省、ならびに土地・土地開発省により分担されることになった。マハウエリ開発省はマハウエリ河域開発を専一に担当する新省であり、電力・道路省は、MIPHの重要な構成分子であったかんがい局ほか若干のMIPH局が旧MALから分離された土地局、入植局ほか3局と合体して土地・土地開発省となったのち、MIPHで電力・道路を担当してきた局が電力・道路省として独立したものである。これら3省のほかマハウエリ開発計画に関連する省としては財政・計画/計画実施/農業/保健/農村工業/漁業等の諸省があるが、その実施にかかわる直接責任はマハウエリ開発省が負わされているといえよう。とくに同省に直属するMDB, RVDB, CECBはマハウエリ開発促進計画とは不可分な機能的関係をもっている。これら3機構のうちMDBとCECBの2つ及び土地・土地開発省かんがい局はモラガハカンド計画実施調査団が現地調査に従事した期間を通じて最も緊密な関係にあり、終始協力を給わったことをここに感謝し度い。

国策中最大の優先順位を与えられているマハウエリ開発計画が円滑に企画・実施されるために政策の決定、関連諸省間の調整などに当たるため与党(国民統一党・UNP)議長を委員長とし、マハウエリ開発大臣、同次官、内閣書記官長、財政・計画省次官、MDB長官、かんがい局長、その他からなるマハウエリ開発機動部隊(Mahaweli Development Task Force)があり、週一回の定例会議のほか殆んど毎月のように大統領にマハウエリ開発計画関係についての報告を行なっている。

マハウエリ開発計画への外国援助については世界銀行が勧進役をつとめており、同行はボルゴラとH地区についての計画には直接融資を行なっている。UNDPはCECBの技術的助言者たるSOGREAHによるコンサルタント活動に資

金を提供し、アジア開発銀行はボワトネ発電所とその関係工事に融資している。2 国間援助協手にもとづく諸外国政府協力はオランダ（H地区、建設工事と NEDECDによる促進計画関係戦略研究）、英国（H地区建設工事とヴィクトリア・ダムならびにC地区開発調査）、日本（モラガハカンダ・ダム農業開発計画に関する実施調査）、カナダ（H地区建設工事とB地区開発調査）、西独（ランディニガラ・ダム調査）、米国（H地区建設工事とB地区下流開発協力）およびスウェーデン（コトマレ貯水池建設工事）などの形で行われている。

第3章 開発計画へのアプローチ

3.1 概 説

本計画の特徴は、それが単独プロジェクトであるのではなくして、マハウエリ開発計画乃至同促進計画に包含される他のプロジェクトとの相関関係を十分に勘案しつつ企画・設計する必要があるということである。たとえば、その貯水池への流入量はただ単にアンバン川の自流水のみでなく、ポルゴラからの分水量が増量され、それはまたポワトネにおいてH地区かんがい用に再び分水されるといった具合である。また、UNDP/FAO マスター・プランによれば、モラガハカンダ・ダムに貯水される用水はいずれはNCP地域のかんがい用にふりむけられることになっているなどである。こうした状況下において、ポルゴラとポワトネとでの分水量はマハウエリ開発計画全体の水収支計算に依存するわけだが、この面の調査は本調査団の担当範囲外にあるため、調査団はスリランカ政府の既定分水政策を基準としてダム流入量の計算を行ない、ポワトネでの分水量はH地区でのかんがいのために必要とみられるものとした。またモラガハカンダ・ダムによるかんがいに関しても、その範囲を促進計画で決められているようにマハウエリ河左岸のG、D₁、D₂、A/D地区の既耕地と新規開拓地に限定した。モラガハカンダ計画のかんがい便益について注意を要する点は、あらかじめポルゴラ・ポワトネ分水計画に帰属するものとして推定されているかんがい便益と分離したかたちでモラガハカンダ自体によるかんがい便益を計算する必要があるであろうということである。

3.2 開発目的と実施上の諸問題

3.2.1 開発目的

モラガハカンダ農業開発計画の目的は2つあり、いずれもマハウエリ河の主要支流であるアンバン川にダムを建設することによって得られるものである。その1は、ダム下流地域において農業及び農業を基盤とする諸活動—とくに稲作—の生産性を高め、食糧自給を助け、雇用を創出するための農業開発であり、その2は、国内の増大する電力需要を充たすための水力発電である。

本調査団による下流開発計画は、①既耕地（施工基準下の農地とそれ以外での不法耕作地を含む）でのかんがい・排水施設の復旧・補修ならびに新規開拓地でのインフラ完備、②こうしたインフラの最適活用による水管理方式や、関係政府官吏と受益農民組織との協力による諸施設の維持・管理方式の導入、③農業金融・生産資材供給・農事改良普及活動・農産物販売等の農民サービスを強化された農民組織を通じて有機的かつ計画的に供給すること、④計画地域内の戦略的要地における農村総合開発プログラムの実施、⑤新規開拓地の開発、を柱としたものである。

水力発電については、かんがい向け流出量とダム調整能力を勘案して最適規模の設備容量が決定された。

3.2.2 実施上の諸問題

本計画の施工、実施の進捗度とその成功は、現に存在していたり、あるいは一定の条件下で将来起りうるどころのいくつかの障害によって大きな影響をおよぼすおそれがある。そのいくつかは物的・人的・組織的なものであり、残りはスリランカの国民経済規模とその構造から判断して、それへの適切な対策が講ぜられずに終わった場合、マハウエリ開発加速化計画の全面的実施時点で予想されるところの経済的かつ財政的なものである。それらのうち、モラガハカンダ計画地域内で対応できるものは限られており、多くのものが National level でしか解決されぬのではあるが、いずれにせよ本計画の企画段階で十二分に検討されねばならぬものと考えられる。第1は、スリランカの入植地で一般にみられるところの用水管理の拙劣さであり、第2は、計画実施に必要な専門技術者ならびに熟練労働者の動員についてであり、第3は、現在の貨物の陸揚げ・運搬・取扱い能力についてであり、第4は、マハウエリ開発促進計画下でほとんど同時に5つの主要ダムの建設工事が併行して実施された場合、国内で起ることが危惧されるところのインフレ問題である。

3.2.3 政策上の問題点

モラガハカンダ計画（のみならずマハウエリ開発促進計画全体）の成功のために検討さるべく、また準備さるべきいくつかの根本的な課題について

のべてきたが、そのほかにも政策上の問題点がある、それらは、具体的には、①モラガハカンダ下流開発のための工事方法、とくにかんがい組織の施工方法、労働集約型か資本集約型（機械使用）かの選択、②計画地域における生産的ならびに生活向けサービスの質と量、③新規開拓地へ入植する農家への割当農地の規模の問題、④インフレを予防し、モラガハカンダ・プロジェクトを含むマハウエリ開発促進計画全体を成功させるための必須条件としてのかんがい用水と水力電気の生産的利用の問題である。さいわい、モラガハカンダ貯水池の建設によって水没し、土地・財産の弁償や、今後の生活保証の対象となる住民の数は比較的少ないと思われるが、彼らにたいしては適当な弁償のほか、本計画の実施によって開拓可能となる土地への入植について優先権が与えられるべきであろう。

第4章 計画地域の現況

4.1 自然条件

4.1.1 位置

計画地域は、スリランカ国の北東部、ポロナルワ県とトリンコマリー県とに属し、マハウェリ河及びアンバン河と、国道A-6号線とにはさまれた、ほぼ南北に細長い形で位置している。これは、UNDP/FAOのマスタープランにおける、システムD₁、D₂、G及びA/Dの各地域に相当する。

総面積は、289,700 ac (115,880 ha)、かんがい計画面積は、153,800 ac (62,200 ha) となっており、既耕地は、98,900 ac (約40,000ha)、既計画地 20,500 ac (8,300ha) 及び、新開発地 34,400 ac (13,900 ha) となっている。これらの地域は、既存の5つのタンク及びYoda Ela直接掛りの6地区に分けられ、これらを県別に示すとTable 4-1-1の通りとなる。

Table 4-1-1 県別計画面積

県	タンク及Yoda Ela	既耕地	既計画地	新開発地
ポロナルワ県	パラクラマ・サムドラ	25,000 ac		5,400 ac
	ミネリヤ	23,000 "		
	ギリターレ	7,500 "		
	カウドラ	13,000 "		22,400 "
	Yoda Ela	4,800 "	10,000 ac	
トリンコマリー県	カンタイラ	25,600 "	10,500 "	6,600 "
合計		98,900 ac	20,500 ac	34,400 ac

本計画の水源施設として計画されているモラガハカンダ・ダムは、既存のエラヘラ頭着工の約1.6km上流にて、アンバン河を締切り、建設される計画である。この地点は、ポロナルワ県とマータレ県との県境である。

4.1.2 地形・地勢

スリランカの地形は、高位(EL5,000~6,000ft)、中位(EL300ft又は400ft~2,500ft)、低位(EL300~400ft以下)の3段の準平原により特徴づけられている。高位準平原は、ヌワラエリヤを中心とする、いわゆる中央高地に相当し、中位、低位準平原は、

中央高地をとりまいて海岸線まで序々に低くなりながら分布している。

マハウェリ河は高位準平原に源を発し、中位、低位準平原上を流れインド洋へとそそぐスリランカ最大の河川である。

プロジェクト地域はモラガハカンドダム地点と、その貯水域農業開発地域に区分されるが、前者はマハウェリ河中流域中位準平原地域の支流のアンバン川流域に相当し、後者はマハウェリ河下流域低位準平原分布域に相当する。

モラガハカンドダム計画地点及び貯水域の地形は、アンバン川中流域の標高 EL 500 ft ~ 2,000 ft のなだらかな山容の山岳または丘陵地形である。

アンバン川は、Matale, Naula 周辺の山岳、丘陵地 (EL 3,000 ft ~ 4,000 ft) に源を発する Suduganga, Nalanda OYa 等の河川を源流域とする川である。

河川の流路、山岳、丘陵の連続性などは、地質構造を反映して南北の方向性が顕著な地域である。モラガハカンドダム地点は、アンバン川が南北方向にのびる、山陵狭く切って流れる地点である。そのすぐ上流域には盆地状地形が形成されており、ダムサイトとしては、地形的にみて良好な地点であろう。また、旧河通と思われるコルが現在の河通の北側に2ヶ所あり、北側のコルの標高はそれぞれ 505 ft, 585 ft である。ダムサイト地域、貯水地域共にゆるやかな山容であるため、崩壊地などはみられない。水田・畑はアンバン川とその支流にそってせまく分布するのみである。農業開発地域は、アンバン川下流左岸よりマハウェリ河左岸にかけて位置する。ゆるやかな起伏を持つ典型的な低位準平原地域である。開発地域 D₁ は標高 200 ft ~ 30 ft でジャングルにおおわれている。D₂ 及び A/D は標高 100 ft ~ 20 ft の湿地帯又は Maha 期には冠水する地区もある地域である。計画地域周辺は古来より Yoda Ela と5つのタンクの組合せによるかんがい組織を利用したスリランカでも有数の水田地域となっている。マハウェリ河とその支流は低位準平原上を蛇行して流れており、その流路も複雑である。かんがい用タンクは上記の5つの他にも多数小さなものが散在している。また各所に、この国で有名なシギリアロックに類する侵蝕残丘がみられる。

4.1.3 気 象

計画地域は、熱帯気候帯に属しており、モンスーンの影響を受ける地域

である。気温の季節変化は少なく、25～28℃（平均）である。

降雨は、季節的及び年により変化が著しい。季節的には、10月から1月にかけて多く、年降雨量の約60%近くが降り、次いで4月から5月が多く約25%が降り、その他の月で残りが降る事になり、6月から9月にかけては非常に少ない。年変化についてみると、計画地区のほぼ中央に位置する降雨観測所 Hingurakgoda でみると過去28年間では、最大が111.32インチ(2,827mm)、最低が38.17インチ(970mm)、平均が64.87インチ(1,647mm)とその差が著しく大きい。また、計画地域のドライゾーン(平均75インチの降雨以下)に属しており、10月から翌年の3月までをMaha期、4月から9月までをYala期と呼んでいる。

蒸発量は大きく、年間で2,000mmを越し、降雨量を上まわっている。蒸発量はMaha期よりもYala期に大きい。

風向は、モンスーンの影響があり、Maha期には北東から、Yala期には南西からの風となる。

計画地域に近いMaha - Illuppallamaにおける月別の気象データを表示すればTable 4-1-2の通りとなる。

4.1.4 地 質

スリランカの地形は、高位(標高5,000～6,000ft)、中位(標高300ft又は400ft～2,500ft)、低位(標高300ft又は400ft以下)の3段の準平原により特徴づけられている。高位準平原は、ヌワラエリヤを中心とするいわゆる中央高地に相当し、中位、低位、準平原は、中央高地をとりまいて、同心円状に海岸線まで序々に低くなりながら分布している。マハウエリ河は、高位準平原に源を發し、北へと中位準平原、低位準平原上を流れ、インド洋へとそそぐ島内最大の河川である。プロジェクト地域は、マハウエリ河の中流から下流域である。モラガハカンドダムサイト予定地付近(標高500ft～700ft)は中流域の中位準平原の地域に相当する。地形はなだらかな山容を呈する山岳又は丘陵地帯である。農業開発地域は、低位準平原の地域に相当し、地形は、広大な平地である。

プロジェクト地域に分布する地質は、先カンブリア紀のハイランド統、カン

ブリア紀のヴィジャヤン統などの非常に古い時代の変成岩類を主とする岩石より構成されている。ハイランド統は、岩種の異いにより、コンダライト岩石群、チャーノカイト岩石群、カドウガンナワ片麻岩群の3群に区分されている。コンダライト岩石群は、ザクロ石珪線石片岩(片麻岩)、珪岩、石英片岩、石英長石グラニュライト、ザクロ石片麻岩(片岩)、結晶質石灰岩(大理石)、石灰質グラニュライト(片麻岩)などから成る。チャーノカイト岩石群は、多様な鉱物組成を持つチャーノカイトから成る。チャーノカイトは、一般には暗緑灰色～暗青灰色を呈する非常に堅硬な岩石である。以上のふたつの岩石群の多岩石は、同一地域内で互層となって分布している。カドウガンナワ片麻岩群は、角間岩を主とし、カドウガンナワ付近に分布する岩石群である。

ヴィジャヤン統は、片麻岩、片麻岩質花崗岩、花崗岩質片麻岩、花崗岩、眼球状片麻岩、ミグマタイト等から構成されている。ヴィジャヤン統は、プレカンブリア紀の広域変成作用により形成されたハイランド統が、さらにカンブリア紀になって再度変成を受けて造られた岩石である。すなわち、これらの統の区分は、変成の程度によってなされているため、その分布状況には、漸移帯というような、中間的な岩石類、また、両者が共に入り組んで分布しているような地域がある。この漸移帯が、マハウェリ河を中心として10～20milesの中で南北に分布し、その西側がハイランド統、東側がヴィジャヤン統の分布域である。

以上の基盤岩上には、第四紀の堆積層が分布する。マハウェリ河と、その支流に沿って分布する河床堆積層と、プロジェクト地域、ほぼ全域をおおう茶褐色または赤褐色のシルト、ローム層などである。河床堆積層は、一般に、砂質シルト、粘土などを主とし、まれに礫層を伴う未固結層である。層の厚さは、ダムサイト地点では6～8mである。下流域の低位準平原地域でも、その層厚は同程度であろう。後者のシルト、ローム層は、ダムサイト地点では、基盤岩の風化による現地性堆積層と思われる1m～2mの層厚の未固結層である。低位準平原地域でも、ほぼ同様の性状であろうと推定される。

スリランカは、地質構造のうえで非常に安定した南インド楕状地の一部である。ゆえに、断層などの断裂構造は一般に少なく、特に低位準平原地域ではまれである。ハイランド統の分布地域の地質構造は、N-S方向又はNNE-SSW

方向の多数の平行に走る褶曲構造を呈している。ヴィジャヤン統，また両統の漸移帯でも，やはり多数の褶曲構造の発達が見られるが，その方向性は，ハイランド統の地域より一定してなく，連続性も小さい。地層の傾斜は，両統の分布域共に一般にゆるく，水平～40°を呈している。

4.2 水資源

4.2.1 概要

モラガハカンド貯水池の水は，ポルゴラで分流されるマハウェリ河本流からの一部とアンバン川流域からの自然流出の一部から成り立っている。ポルゴラ分水工は，1975年に工事が完成し，1976年1月に分水が開始された。ポルゴラで分流されたマハウェリ河本流からの水は，ウクエラ発電所で発電に使用された後，アンバン川の支流のスズ川に放流される。

アンバン川本流は，ポルゴラ分水流とともに，まず，ボワテナ貯水池に貯留される。ボワテナでは，一部の水がその北部に位置するカラウェワ地区（計画面積：48,600ha）に灌漑用水として分水され，残りは，40MW容量のボワテナ発電所で使われたのち，アンバン川へ放流される。

ボワテナの約10km上流，アンバン川の支流ナランダ川にナランダ貯水池がある。ナランダ貯水池の一部の水は，灌漑用として，デワフワ地区に分流される。

ボワテナ下流のエラヘラとアンガメディラには，既存の頭首工がある。エラヘラで取水された水は，既存のタンク（ミネリヤ，ギリターレ，カウドゥラ，カンタライ）を通じて，G，D地区に送られる。

これらのタンクの総有効貯水量は，4億トンにのぼる。

タンクの自流域からの流出水も重要な水資源である。アンガメディラで取水された水は，パラクラマ・サムデッラタンクを通じてD₂地区の既存の耕地に供給される。エラヘラ～アンガメディラ頭首工間では，カル川がアンバン川に合流しており，D₂地区への重要な水源となっている。

以上の送水系統が，図4.2.1に示してある。

4.2.2 利用可能水量

以上から明らかのように，モラガハカンド貯水池の利用可能水量を推定

する際には、いろいろな水文条件を考慮せねばならない。この水文条件には、次のようなものがある。

- i) ポルゴラ分水流量
- ii) アンバン川自然流出量
- iii) 他流域への分水流量

(II) ポルゴラ分水

マハウエリ河のポルゴラ地点における流域面積は1,292㎓である。最寄りの流量観測所は、ポルゴラの16Km下流のグルデニヤにある。ポルゴラにおける流量は、グルデニヤにおける観測流量にポルゴラの1950年から1977年にかけての、年平均流出量は24億3900万 m^3 (77.3 m^3/sec)である。

流出量は、年別にバラツキが大きく、最小流出量は1976年の13億2200万 m^3 、最大流出量は、1975年の32億800万 m^3 である。

月平均流出量は、下記の表の通りである。

月平均流出量 (マハベリ川ポルゴラ地点, 1950年～1970年) 単位: 百万 m^3

4月	107	10月	321
5月	199	11月	284
6月	299	12月	218
7月	273	1月	116
8月	249	2月	70
9月	239	3月	64
合計	1,336		1,073

上記の表からわかるように、年流出量の約56%が、アンバン川流域の渇水期である、4月から9月に集中している。

UNDP/FAOによって定められ、現在まで実施されている分水基準に従って、マハウリ河では、下流域に必要な4.25 m^3/sec (150cusec)を放流したあとで、最大56.6 m^3/sec (2,000cusec)の水が分水されている。ポルゴラにあるトンネルを通して、毎月流される分水量は、UNDP/FAOの分水基準に従って、日流出量をもとにして推定される。

推定値は表4.2.1に示されたとおりである。28年間の年平均分水量は12億8300万 m^3 にのほり、これは、アンバン川の年平均流出量の1.7倍に相当する。従って、ポルゴラ分水量は、アンバン川下流域の開発に、最も重要な役割を果している。

ポルゴラ上流には、コトマレダムの建設が予定されている。コトマレダム完成後のポルゴラ分水量は、年平均で15億5000 m^3 になると見込まれている。この分水量は現在の約1.2倍に相当する。28年間のポルゴラ分水量の結果が表4.2.2に記載されている。

(2) アンバン川

アンバン川は、マハウリ河左岸にある中で最大の支川である。この川は、フナスギリヤ峠（標高1,513 m ）に源をもち、北に約38 Km 流下してからボワテナ貯水池に至る。アンバン川はボワテナ貯水池付近で流れを北東に変え、ここから約13 Km 流れて、モラガハカンダダム地点に至る。水源からマハウリ河との合流地点までの全長は、123 Km である。

モラガハカンダダム地点の上流約2 Km にアンバン川流域中唯一のエラヘラ流量観測所がある。日平均流量は、1941年10月から入手可能である。

エラヘラ観測所における流域面積は779 Km^2 である。

エラヘラ観測所と、モラガハカンダダム地点における集水面積は、ほぼ等しい。したがってエラヘラ観測所の資料をそのまま、モラガハカンダダム地点の資料と見なしても、さしつかえない。1950年から1977年までの28年間のエラヘラ観測所における観測データが表4.2.3に示されている。28年間の年平均流出量は7億7600万 m^3 で、これは1 Km^2 に約100万 m^3 、すなわち、深さにすれば1000 mm 程度になる。アンバン川流域の年平均降雨量は、2,363 mm であり、このうち約42%が表面流出となる。流出量の季節変動が激しく、年間降雨に大きく影響を受ける。流出状態の一般的傾向は、図4.2.2に示した通り、12月に最大値に達したあと、次第に減少し、渇水期の最期に当たる9月で最少値に至る。アンバン川流域では、渇水期にマハウリ河から水を補充できるという点に注目すべきである。補充される水量は、アンバン川の自然流出量の約4倍にあたる。

アンバン川へ流れ込む重要な支流のひとつに、カル川がある。この川はエラヘラ - アンガメディラ頭首工間で、アンバン川に合流する。アンガメディラで分水されたアンバン川の水は、パラクラマ・サムドラタンクを満たし、12,300 ha の計画地域の灌漑に供される。

アンガメディラでは信頼できる資料が入手できないので、水収支の解析には、NEDECOによって推定された資料が使われる。アンガメディラにおけるア

ンバン川の月流量の推定値は、表 4.2.4 に示す通りである。

(3) 他の流域への分水

アンバン川流域には、ナランダとボワテナの2つの既存貯水池があり、この貯水池を通して、アンバン川の水がデワフワ地区および、カラウエワ地区にそれぞれ分水される。現在の計画によれば、ナランダ貯水池の水は、デワフワ地区1,220 haの既存耕地に供給されることになっている。

デワフワ地区への年平均分水量は、2660万 m^3 で同地区への月平均分水量を要約すると、次に示す表のようになる。

デワフワ地区への必要分水量 単位：100万 m^3

4月	0.8	10月	2.5
5月	3.3	11月	1.3
6月	3.4	12月	1.4
7月	3.7	1月	3.3
8月	3.1	2月	1.3
9月	1.8	3月	0.7

ボワテナ貯水池の水の一部は、最大容量28.3 m^3/s (1,000cusec)を有する灌漑用トンネルを通して、カラウエワ地区のH, I(H), M(H)地区に分水される。残りの水は、現在建設中のボワテナ発電所（設備容量40MW）を通して、アンバン川へ放流される。H, I(H), M(H)地区の全灌漑面積は48,600haである。この中で水田の占める割合が60%、残りの40%が畑地である。水田の作付けは、マハ期に100%、ヤラ期に85%である。計画によれば耕地では、綿がヤラ期に、その他の作物がマハ期に、それぞれ栽培される。

ボワテナでの必要分水量は、この地区のタンク操作を考慮して、NEDECOによって推定されている。NEDECOによって推定された毎月の必要分水量は、表4.2.13に示されたとおりである。

ボワテナ貯水池の分水基準は、モラガハカンダ貯水池の計画上、大へん重要である。過去に決定された分水基準では、最大分水量は、28.3 m^3/s (1,000cusec)に定められていた。D地区とG地区は、アンバン川流域に位置しているという理由で、分水上の優先権を与えられていた。しかし、H地区における受益面積は、UNDP/FAOによって行なわれた水支計算で用いた面積より、約40%増加している。このため、分水基準が修正されない限り、水不足がH地区で生じる

見込みである。したがって、関係地域の分水量および、推定必要灌漑量の記録を考慮して、モラガハカンダ貯水池用に、次の分水基準が新しく定められた。

a. ボワテナ発電所の運転に必要な最底流量の分水を最優先とする。スリランカの日負荷曲線によると、3時間ピークは顕著である。故に、毎日3時間の稼働に必要な最底流量を103万 m^3 と定める。

b. 残りの水は、その必要灌漑水量を満たすように、H, I(H), M(H)地区に分水されるものとする。この際、分水量は、31.1 m^3/s (1,100 cusec) 以下に抑えるものとする。

上の基準にしたがって、コトマレダム完成前及び完成後のモラガハカンダム地点における毎月の利用可能水量を計算すると、表4.2.5および表4.2.6に示すとおりになる。

4.2.3 タンクへの流入量

一般に灌漑用水は、既存タンクを通して受益地に供給されている。特にヤラ期（渇水期）においては、灌漑は雨期にタンクに貯えられた水に、すべて依存している。計画地域には、カウドラ、ミネリヤ、カンタライ、ギリタレ、パラクラマ・サムドラの5つのタンクが存在する。各タンクの諸元は、表4.2.7に示すとおりである。

既存の各タンクは、それぞれの自流域をもち、この流域からの流出は、地域の発展に重要な役割を果たす水資源である。しかし、これらの既存タンクに関する信頼できる流量記録はない。NEDECOは、降雨、流域面積、地形、植生を考慮して、各既存タンクへの自然流量を推定した。NEDECOの資料は、現在、最も信頼性の高いものと考えられており、タンクへの自然流出の推定は、このNEDECOの資料に基いている。しかし、NEDECOの資料では、カンタライタンクの流入量の算出の際には、ガルオヤとアルスオヤの流域面積（それぞれ215 Km^2 , 73 Km^2 ）、そして、ミネリヤタンクの流入量の算出の際には、エラヘラ、ミネリヤ、ヨダ、エラ沿いの面積（145 Km^2 ）が無視されている。それ故、この5つのタンクへの自然流入量の算出は、これらの流域面積からの流出量および流域面積比を考慮して行なわれた。これら5つのタンクへの月平均流入量は、表4.2.8, 9, 10, 11, 12に示すとおりである。

4.2.4 水質

マハウエリ河流域の水質に関しては、1960年から1961年にかけて United States Operation Mission (USOM) によって、マハウエリ河、アンバン川および北部中央地区の既存タンクについて、水質テストが詳細に行なわれた。水の導電率は、時間・場所の区別なく、常に475 micro-mhos/cmより小さい。水質は、U. S. Salinity Laboratoryの基準で、C₁、C₂に分類される。ソディウム吸着比(SAR値)は10より小さく、U. S. Salinity Laboratoryの基準では、S₁に属する。以上の分類から、この水は、普通の条件下では、かんがいにも最適していると結論づけられる。この地区の水は、塩性、アルカリ性の点で全く問題はないと思われる。

4.2.5 堆砂

UNDP/FAO Master Plan Reportでは、貯水池設計用の総堆砂量として、 $334 \text{ m}^3/\text{km}^2$ (0.70 ac-ft/sq-mi)をとるように提案されている。同レポートは、また、マハベリ川流域の堆砂系統図を次の仮定にたって、作成した。

- 年間の総堆砂量は、 $0.70 \text{ ac}\cdot\text{ft}/\text{sq}\cdot\text{mi}$ であり、年間浮流土砂量と年間河床土砂量は、等しい。
- 他の流域へ水が分水される場合には、分水量に比例した浮流土砂のみが、一緒に分水され、河床土砂は分水されない。
- 除去率はC.M.Bruneによって提案された実験式によって各貯水池について計算される。

以上の仮定に基づいて作成された、モラガハカングダ貯水池の堆砂系統図が、図4.2.3に示してある。

ボワテナ貯水池では、約50%の浮流土砂が堆積し、残りの2/3がアンバン川へ流される。このときのモラガハカングダ貯水池の堆砂量は、100年間に1500万 m^3 (11,600 acre ft.)と算出される。堆砂量の測定は、浮流土砂と河床土砂について、エラヘラとグルデニヤの観測所で、実際に行なわれた。観測によると、年間の総堆砂量は、エラヘラで $95 \text{ m}^3/\text{km}^2$ (0.2 ac-ft/sq-mi)、グルデニヤで $224 \text{ m}^3/\text{km}^2$ (0.47 ac-ft/sq-mi)である。この観測値は、UNDP/FAOによって提案された値より、かなり小さい。

安全側の設計をするために、モラガハカンダ貯水池の設計堆砂量は、UNDP/FAOにより提案された値に基づいて、1500万 m^3 と決定されている。

4.2.6 蒸発

計画地域の近くで、蒸発量の測定が、表4.2.14に示したとおり、4ヶ所で標準蒸発計(A-PAN)を用いて行なわれた。この4ヶ所の年平均蒸発量は、1,450 mm から1,930 mm の間にある。

タンクまたは貯水池の表面からの蒸発量は、A-PANからの蒸発量とタンクまたは貯水池からの蒸発量の比を用いて求められる。この比は、季節及び水深により変化するが、平均値は約0.75である。この比の変化はモラガハカンダ貯水池の水収支計算に殆ど影響を及ぼさないので、モラガハカンダ貯水池及び、タンクからの蒸発量は、計画地域に最も隣接した、カラウエワ観測所におけるA-PAN蒸発の75%と仮定されている。

4.2.7 洪水流出

モラガハカンダダム地点の洪水解析は、UNDP/FAOにより、行なわれ結果は図4.2.4に示すとおりである。

アンバン川エラヘラ地点における流量記録は、200 m^3/S から300 m^3/S 以下の低洪水のものに限られ、殆どの高洪水は、河岸を越流するため、観測されていない。自記雨量記録は入手可能であるが、短期の降雨強度を計算する程、十分なものではない。したがって、モラガハカンダダム地点のunit hydrographを求めたり、流域で集められた水文データを基にしてDD解析を行なったりするのは不可能である。

一方、モラガハカンダ・ダム地点における洪水流出量を推定するために、ボワテナダムの洪水解析結果を利用することができる。UNDP/FAOの結果と比較する目的で、モラガハカンダ・ダム地点における確率洪水流量が、ボワテナダムの洪水解析の結果を用いて、計算される。両結果のピーク流量を以下に示す。

再現期間	推定洪水流量	UNDP/FAOによる洪水流量
20年	2,008 m ³ /sec	2,505 m ³ /sec
50	2,865	3,000
100	3,262	3,481
500	3,990	4,415
1,000	4,624	4,981

安全側の設計のために、UNDP/FAOによって提案された推定洪水流量をモラガハカンダ・ダムのF/S設計に用いる。

4.3 土壌および土地分類

計画地域内の既耕地および計画下で新規開墾予定地の両方とも、その土壌は全般的に農業開発に適している。平均酸度は、PH 6 - 7で、酸性土壌問題は殆んどなく、塩分集積はD - 1地区の極く一部のみで、無視してもよい。(全面積の2パーセント以下)。沖積土は、D - 1, D - 2, およびA/D地区のマハウエリ河沿岸地区に分布している。D地区全面積の20%は沖積土から成立っているが、その3/4は排水不良地である。モラガハカンダ開発計画地域には、やせた砂地や非石灰褐色土壌はない。これらの土壌はマハウエリ河右岸のB地区に分布している。計画地域の土壌は、赤褐色土壌が約50%、低腐植灰色土壌が約25%を占める。赤褐色土壌の60%は、排水状態が良いが、残りの40%は排水不良である。一般に営農的な見地から言えば、計画地域の土壌は、その化学性よりも、むしろ物理性の方に問題が多い傾向がある。半分位を占める赤褐色土壌は、水分をふくむと泥沼状となり、乾燥すると固くなって石のようになる。飽和状態になると粘着性が高い。この赤褐色土壌で、米の増収を図るには、土壌中の水分過剰および空気不足によって生ずる土壌の還元状態を防ぐために、排水に特に留意しなければならない。この赤褐色土壌の特性は、低腐植灰色土壌についても同じである。排水不良の赤褐色土壌が適正に排水された場合には、米の収量は最高となり得る。

計画地域は、スリランカ国の暑い乾燥地帯に属するので、土壌有機物の分解、消失がはげしく、温帯における場合の約10倍即ちヘクタール当り約10トンが年間消失すると推定される。従ってこの消失量に見合った大量の堆肥、きゅう肥、

緑肥等を補給することが必要である。

上記の土壌で栽培される作物に施肥する場合は、例えば、トウガラシは多肥を要し、豆類は少肥で生育し、稲はその中間である。水稻には元肥として、V-1肥料(チッソ2.7%, リンサン27%, カリ13%)が用いられ、追肥として尿素を3-3.5カ月品種には2回、4-4.5カ月品種には3回使用されている。しかし、営農的見地からみると、稲をより一層健全に生育させ、葉枯病や害虫に対する抵抗力をつけさせ、増収を図るために、出穂初期に、更に加里肥料をエーカー当り12.5キログラムから25キログラム、または、T.D.M.肥料(チッソ30.6%, カリ80%)50キログラムを最後の追肥として施肥することが有効なので、収入増のために、この施肥改善をすすめたい。

土壌および土地分類については以下の諸表を参照願いたい。

4.3.1.表 計画地域における土壌種類別、地区別面積

4.3.2.表 新開予定地における土壌種類別、地区別かんがい可能面積

4.3.3.表 土壌および土地分類

4.4 現況かんがい排水状況

4.4.1 かんがい面積

モラガハカンダ・ダムの受益対象地域は、Amban Gangaから取水しているElahera及びAngamedillaの両頭首工によりかんがいをされている既耕地と、ダム築造による供給水量の増加に伴って開発される新開拓地とである。両頭首工から取水された用水は、Yoda Elaにより、5大タンクに導水され、調整されて既耕地をかんがいでいる。この地域はMahaweli Ganga Development ProgrammeにおけるシステムG、D₁、D₂及びA/Dに相当する地域である。その総面積は、約1,200 ㎞²(460 sq.mile)である。

現地調査の結果、システムごとの既耕地の面積は、次表の通りであり、1977年MDBにより準備されたReportと比較すると、約10,400 ha(25,700 ac)増加している。これは、以前の調査においては、主なタンクの計画時の面積と計上しており、各農家が自主的に開拓するなり、排水河川から再取水して耕作している面積が含まれていないことによる。

既耕地面積比較

Study System	MDB Report(1977)	JICA F/S Team
G	4,800 ac	4,800 ac
D ₁	49,400 "	69,100 "
D ₂	19,000 "	25,000 "
A/D	—	—
Total	73,200 ac(29,600ha)	98,900 ac(40,000 ha)

4.4.2 かんがい状況

現在のかんがい状況は、1976年5月 Polgolla - Bowatenna Complex の完成により、それ以前と比べ著るしく好転している。特に Kaudulla 及び Kantalai Tank 掛りの地区において著るしい。これは、Polgolla-Bowatenna Complexの完成により、Polgolla Diversion よりほぼ計画通りの分水が行われているが、Bowatenna で分水されるべき System H (I/H, M/H を含む) が、未完成であるため、かなりの水が、アンバン河川に放水され、また、P-B Complex により完成されるべき、新規開拓予定地が完成しているため、十分以上の水を利用出来る状態にあるからと考えられる。

計画以上の水量を供給されておるにもかかわらず、なほ、ヤラ期に用水不足をきたす地域があるが、これは、水源であるアンバン河の水量の季節調節がなされていないこと、現在の農業用施設(用水路、分水施設など)の老朽化により無効となる水量が多いこと及び、配水管理がルーズなため、上流側での余水の取水が行われている事によるものと思われる。

Parakrama Samudraが他に比べ作付が良好であるのは、アンバン川の支流カル河の流出量が多く、且つタンクが1カ所であり、用水管理が容易であるからである。

4.4.3 排水状況

現況の排水は、すべて Aru, Oya Ganga などの自然河川による排水網により流下し、最終は、Mahaweli Ganga に合流している。Mahaweli Ganga は部分的には堤防はあるものの、ほとんどそれらしいものはなく、洪水時には、河

幅が数マイルにもなり、特にシステムD₂の新開拓地は、周囲が川で取り囲まれており、起伏が少なく、土地も低いため洪水時には、孤立し、大部分の土地は冠水する状態である。システムA/Dは Mahaweli Ganga 沿いに堤防があるが、河口に近いので、低地部では排水不良で湿地となっている。

また、計画地域内の Aru, Oya, Gauga などの自然河川は、すべて、自然に出来上ったままで、人工的に整備されたものはないため、河道は曲折し、通水能力は小さいため、マハ期には氾濫し、周辺の水田は冠水することが多い。

4.5 営農状況

1. 耕作面積、主要作物、収量

モラガハカダ計画地域（G, D₁, D₂, A/Dの4システム）内で現在農耕が行われている面積は次のとおりである（単位 ae）；

System	Specitication	Acreage Under		Total
		⁽¹⁾ Authorized	⁽²⁾ Un- Cultivation	
G	4,800	5,200		10,000
D ₁	55,800	13,300	(7,400) [※]	69,100
D ₂	19,600	5,400		25,000
A/D	—	—		—
				<u>104,100</u>

〔※ Kantalai 下流での Sugar Corporation による砂糖キビプランテーション〕

以上のうちG地区のみが Elahera Minneriya Yoda Ela水路から直接かんがいされている外は、D₁地区は Giritala Minneriya Kaudulla Kantalai 等の貯水池群、そしてD₂地区は Parakrama Samudra Tank といった大型貯水池を水源とし、現在耕作されている面積（水田化された）の圧倒的部分は入植計画受益地帯内に展開している。個々に孤立した村落単位の耕地をかんがいの小型貯水池（それも主として Maha 期の補助かんがい用）をもつ所謂 Purana

(1) かんがい局の設計基準にもとづき、かんがい・排水・道路等の施設を具備する地域

(2) 入植地 (Colony) で予備地 (Reserve Land) とされている部分や場合によっては排水溝敷にまで侵害して不法に耕作が行われている地域

Village(旧村)に散在しているが、その耕地面積は全部あわせても上述した大型貯水池受益面積と比べて問題にならぬほど小さい。なお Kantalai Tank 下流には3つの旧村があり、それらの合計は5,600ac前後になるが、これは Kantalai Tank の受益地内に組み込まれている。

こうして計画地域を構成する G, D₁, D₂, A/D 地区は、いずれも乾燥地帯に属しながら、既述の5大型貯水池や Elahera-Minneriya 水道, Minneriya-Kantalai 水道といった幹線水路のお陰で、そこでの稲作は全島の平均を大きく上まわる収量をあげている。

	マハ期 (1977/78年)	
	全島	計画地域 ⁽¹⁾
収獲面積 (ac)	1250982	100007
平均収量 (bu/ac)	51.52	75.0
	ヤラ期 (1978年)	
	全島	計画地域 ⁽¹⁾
収獲面積 (ac)	683581	80700
平均収量 (bu/ac)	43.55	60.0

1978 農業年 (1977/8 マハと 1978 ヤラを含んだもの)における計画地域内の耕地(水田化されている)は米と補助作物⁽²⁾の栽培にあてられており、年間の栽培密度 (Cropping intensity)は米で 174%, 補助作物で 4%, 合計では 178%となっている。米の作付率はマハ期で 96%, ヤラ期で 78%である。こうした点からモラガハカンダ計画地域は米の単作地帯と呼んでも過言でなく、補助作物は文字どおり補足的な地位におかれてきている。それはマハ期にはかんがい設備のない傾斜地や台地で、ヤラ期には水田の1部で栽培されている。

2. 用水供給と土地利用の関係

2年ほど前(1975~76)から実現された Polgolla - Bowatenna Diversion の結果、各 Tank 下の入植地(それに抱括された旧村を含む)での水がかりは、それ以前と比べ、とくにヤラ期において、格段の改善をみるように

(1) 地区別収獲面積については表 4.5.2 をみられたい。

(2) 補助作物 (Subsidiary food Crops) に豆類 (Green Gram, Cow pea, Soya bean 等), 落花生, 唐辛子, 玉ネギ, とうもろこし, その他。

なった(4.5.1表を参照)。とくに Kantalai Tank の場合には集水面積が狭いためもあって、マハ期の東北モンスーンの到来時期や齎らす雨量が不順な場合には、マハ期においてすら水不足に悩む年が多かったし、ヤラ期には全く用水の供給は期待できなかつたのが、Polgolla Diversion 以降は通年必要な用水が確保されるようになった。また、Minneriya・Giritale 両タンクの場合についてヤラ期の水がかりを Polgolla Diversion 以前と以後を比べてみると、⁽¹⁾比較的容量の小さい Giritale Tank では、以前は7日に2日の Rotational irrigation を実施しながら Specification 地区で80%、それ以外で20%の水がかりであったものが、今日では Rotational irrigation を7日に4日と緩和され、それぞれ100%と50%に改善されているし、Minneriya Tank の場合にも、同じような Rotational irrigation の緩和にともない Specification 地区で75% それ以外で25%だった水がかり(いずれもヤラ期)が、今日ではそれぞれ100%と50%になっている。

Polonnaruwa District 中最大の Tank で、広い集水面積をもつうえに Polgolla Diversion によって潤沢な給水をうけるようになった Parakrama Samudra Tank では、中流以下の地区においても、Specification 地区は通年100%、Unauthorized 地区ではマハ期100%、ヤラ期45%の水がかりを享受している。かんがい施設の不備・老朽化に加えて、入植農家自身による違法取水、そして排水溝敷にまで侵犯した不法耕作などが行われて、合理的な水管理が不可能でありながら、年間100%の水がかりをうけるに至った Kantalai Kaudulla の両入植地では、裏をかえせば、用水はむしろ過剰気味といっても過言ではなかろう。その他の Tank の場合にも同様な理由による水管理上の欠陥を残しながらも Polgolla Diversion 以後水がかりが非常によくになっていることは明白である。

思うに、Polgolla Diversion 工事と併行して、各 Colony で合理的な水管理に必要な措置(最少限度必要なかんがい・排水施設の復旧・新設を行い、官民協調による厳正な水管理を実施する等)が講じられたと仮定すれば、Polgolla Diversion による用水増は既設 Colony 下流に相当規模の新入植地区の

(1) Table 4.5.1 : Irrigability & Irrigated Farming before & after Polgolla Diversion.

建設を可能にしたであろうし、そこへ既存 Colony 内の過剰人口を移住させるのが望ましいことであったに相違ない。こうした施策が怠られている間に、いずれの Colony においても入植以来約 1 / 4 世紀を経た原入植農家は 2 世、3 世家族までも抱えこむに至り後者は Colony 以外の地域で雇用機会に恵まれぬため、原入植農家に割当てられた耕地を再配分し尽してのちは、そこでの水がかりがどうであれ、Colony 内の Reserved Land (予備地) は勿論、排水溝敷に至るまで、殆んど寸土も余すことなく耕地化し、それで生計を継続するほかなくなっているのである。これを Unauthorized Cultivation (不法耕作) と呼び、それが行われている地域を Acreage Under Unauthorized Cultivation (不法耕作面積) というが、それは圧倒的に入植農家々族自身によるものであって、外部からの“密入植者”による場合はむしろ稀である。そのうえ、近年に至り、Colony 関係政府官吏すらが、多少の農地を自らが管理責任をもつ Colony 内に占有するようになったことは無視できぬ。Polgolla Diversion による給水増がこのような官民あげての不法耕作面積の極限までの拡大を助けたにとどまったことは皮肉である。

3. 入植地での水管理と営農の実態

上記したように、何れの入植地においてもかん排水施設は老朽化し、そのうえ農民自身による継続的な破壊・損傷・変形等をうけて、いまや合理的な水管理を不可能にしている。例えば Giritale では Tank から放流される用水が 10 哩にあたる幹線水路末端圃場にとどくまで 2 日以上を要し、そこでの単位面積当たりの給水量は上流地帯での 1/3 以下になるというのが実情である。水管理の不備に加えて、耕作資金、投入資材・サービスが適時・適量入手できぬこともあって、一般農家の多くは Tank 水門開扉後、Water Meeting⁽¹⁾ で決定された耕作日程の最初の段階(整地)を守り得ない。普通 Water Issue⁽²⁾ 後 1 ヶ月か 1 ヶ月以内に全農家が整地・移植を完了していなければならぬとされているとき、それを守りうるものは 1/5 以下であり、Water Issue 後 2 ヶ月以内に 1/2 が、

(1) Water Meeting = 耕期の始まる前に入植農家が集まって開く集会。各 District で食糧増産に責任を負う Additional G.A. が司会する。

(2) Water Issue = Tank からの給水開始

全部が了るのは3ヶ月以上というのが通例である。(3) これは用水の浪費につながるのだが、Polgolla Diversion はこうした用水浪費による Tank の Water level (貯水位) の低下を補う役割りを果している。 Water Issue 停止時点は Tank オペレーション上、比較的ヨク守られるため、遅れて整地・移植(播種)を行なった農家⁽³⁾ はマハ期でも成育期間の短い品種(3ヶ月)の栽培を余儀なくされ、それが収量の減少につながる。

米の耕作ではマハ・ヤラ期とも多収量品種(BG系)が約90%まで導入されており、移植も広く行われ(マハ期で90%、ヤラ期で50%)ている。整地(耕起・代掻・均平)には水牛とトラクター(両輪・四輪)が併用されている。農民の70%までが施肥を行なっているが、実際施肥量は政府勧告レベルを可成り下まわっている。農民は一般に除草には熱心でなく、移植1ヶ月後に婦人労働者による除草(手除草、ロータリー・ウィーターは殆んど全く用いられていない)を行う農家は優秀組に属する。水田の60~75%で全生育期を通じて除草は1回どまりである。除草剤の使用は費用がかさむため、カンタライ入植地の1部農家をのぞき、稀にしかみられない。病虫害防除も必要薬剤の入手難から適時に行われぬ場合が多い。近年の病虫害発生例からみるかぎり、適宜対策が講じられたのは被害面積の60%以内であった。刈取りは手作業で、脱穀はもとは水牛による踏付けによるのが普通であったが、過去3~4年間に水牛頭数の

(3) Water Issue 後、1~1ヶ月以内に整地・移植を完了できる農家は2割以下で、2ヶ月以上が半数、残りは3ヶ月以上かかるという事情は、次節4.6 社会経済状況の中で紹介される営農当体(実際に耕作の経営にあたる農家)の説明と読みあわせるとよく理解できよう。すなわち、入植農家の15%にあたる“富農”が全経営面積の半分近くを支配し、35%の“標準農”が耕地の38%をおさえており、全農家の50%は“貧農”で、そのうち2例は土地を有せず、8割は1.7ac~4.5ac 平均の経営面積しかもたぬという事実に着目されたい。こうして1~1ヶ月以内に整地・移植を完了できるのは“富農”に限られ、次いで“標準農”が2ヶ月以内にこうした作業を終り、“貧農”は前記2階層が使用済みの役畜やトラクターを借りうけて、やっと3ヶ月以上をかけて同じ作業を果す訳である。マハ期でも3ヶ月品種(それも在来種)の使用を余儀なくされるのは、こうした事情から、“貧農”に限られている。

急激な減少があったため、作業量の80%以上を四輪トラクターで行なっている。主要作物である水稻の耕作では、耕起・代掻・均平といった整地、苗代づくり移植、除草、刈入、脱穀、選別、運搬、収納にいたるまで、殆んどすべての耕作段階で雇用労働者への依存度が高く、それによらずして入植農家やその家族が自ら従事する農耕段階はかんがいと施肥のみに限られるといっても過言ではない。かつての Attam（ゆい）制度は、貨幣経済の拡大と、耕作時期の同時化により、今日殆んど全く影をひそめ、水稻耕作に必要な外部労働力（他地方からの季節移民労働者をもとに、地元の土地なき入植農家がこれに加わる）によって、すべて現金と現物（食事、茶、煙草、占嶮等）の支給に応じてなされている。しかし、政府の手になる各種開発計画の実施などによって移民労働者の絶対数が不足勝ちとなるにともない、労賃も数年前にくらべて2～3倍となり、それが水稻耕作コストを増加させている。

Kaudulla・Kantalai と多分 Elahera 地区とをのぞき、牧草地・授草地のすべてが耕種栽培の対象とされて了った結果、飼料不足のため役畜の頭数は激減し（5～6年前の1/3前後）、整地、脱穀、運搬等はトラクターへの依存度が急速に高まってきている。有畜農業の後退により、有機質肥料の土地への還元が行われず、地力の低下が著しい、種子の手当ては比較的よいが、施肥は不十分で、ことに除草には、前述したように無関心な農家が圧倒的に多い。もっとも、生産資材やサービスの投入は水がかりと深い関係があり、給水が不満足だったり、圃場の土壌の浸透性が大きかったり、逆に水はけの悪い場合には生産資材の投入や農家の骨折りもそれ丈けの見返えりをもたらさぬので、ついなおざりになる訳である。米や補助食糧作物栽培の各段階における投入要素とそのコストについては、第5章及び付属書第3巻を参照されたい。地区によっても、経営規模によっても、さらには個々の農家によっても、生産的投入要素の組合せやコストに差があるのは当然であるが、数字については計画地域の平均とみてよい。

補助食糧作物の栽培はマハ期には傾斜地や台地で、ヤラ期には水田の1部で行われているが、それには米生産に必要な以上の労力や肥料、とくに農薬の使用が求められていながら、生産物の販売構造や機能が不備なうえ、

GPS(1 価格が低きに失しているため、農家にとって増産のためのインセンティブに乏しい。砂糖キビの栽培は Kantalai 貯水池の下流でプランテーション形式で行われているが、Polgolla Diversion による用水の供給増を見込んでその拡張計画がたてられていながら、いまだに実現を見ていない。

4.6 社会・経済状況

計画地域内には、G地区でElahera・D地区でParakrama Samudra・Minneriya・Giritale・Kaudulla、A/D地区でKantalai といった6つの入植地があり、同地域内での既耕地の大部分は、それぞれの貯水池によってかんがいされる入植地帯内に展開している。最初殆んどの入植地での原割当農地は“基準設計”下のかんがい面積（全部が水田向け）5acで、それに付属して住宅ならびに家庭菜園向けの3ac、であったが、後代用水の追加によって入植地下流でかんがい面積が増えていく過程で、割当面積はそれぞれ3acと2ac（または1ac）、から2.1/2acと1/2acといったように漸減されてきた。こうして20年以上の時間が経つうちに、最初は“どんぐりの背比べ”とあってよい大体均一な条件で入植してきた農家（とその2世達）の間には、必然的と言ってよいように階級分解が進んでいった。いまや入植地農家は、A。富農、B。標準農、C。貧農、の3つの階級に分解されている。それを戸数別、経営面積別にみると大体次のようになる；

階 級	戸 数	経営面積
A. 富 農	15 %	44 %
B. 標準農	35 %	38 %
C. 貧 農	50 %	18 %

戸数において15%にすぎぬ(A)が経営面積の半分近くを占め、35%の(B)は経営面積の40%近くを、そして全体農家の50%からなる(C)が20%以下の経営面積しかもっていないことが判る。

それにしても5入植地（G地区のElaheraをのぞく）のなかでも古いところ

(1 GPS = Guaranteed Price Scheme = 農産物価格保証制度、政府による農産物価格支持制度の1種であるが、米以外の作物については、買取りまでは保証されていない。

では初期入植農家で孫がそろそろ結婚適令期になろうとするものも少なくない。その大多数が少なくとも子供達の家族を抱えこんでいる。こうした入植農家の2代目以下は入植地外での雇用機会がきわめて制約されているため、その大半が親許で生計を維持するほかなく、そのため親が政府から割当てられた耕地（かんがい局の手で基準設計によるかん排水・農道等の最少限の施設が具っている所謂“基準設計下耕地”）を再配分したのち、さらに Reserved Land（かんがい水路や管理道の維持のためそれらに沿った一定の地域であるとか、流入河川や排水路沿いに一定の巾で耕作対象外として留保された土地、それから将来公共建物用の敷地や公共用地として耕作外におかれた土地など）を蚕食する形で水田化し、ついでには排水溝敷まで耕作するようになった。こうして基準設計以外の耕作地を“不法耕作地”と呼んでいる。今日計画地域での“不法耕作”面積は“基準設計”面積の約2割になっている。そこで、いささかシェーマチックになるおそれもあるが、いま100農家で発足した入植地の場合をモデル化して、その現状をやや詳しく表化したものが下表である：

階 層	農家戸数(%)		1農家当り経営面積(ac)			特定農家群別経営面積(ac)			経営面積(%)	
	農家別	階級別	基準設計	不法耕作	計	基準設計	不法耕作	計	農家別	階級別
A. 富 農	5		22	1.5	23.5	110	7.5	117.5	20	
	5		15	2	17	75	10	85	14	
	5	15	9	3	12	45	15	60	10	44
B. 標準農	35	35	5	1.5	6.5	175	52.5	227.5	38	38
C. 貧 農	15		3.5	1.0	4.5	52.5	15	67.5	11	
	25		1.7	—	1.7	42.5	—	42.5	7	18
	10	50	—	—	—	—	—	—	—	
	100	100				500	100	600	100	100

上の表は計画地域中5大型入植地における入植農家の階級分解の Ideal Types とみてよいが、こうした数字は実にいろいろな意味を含んでいる。その1つ1つについて背景説明をしてゆこうとすれば、優に1つの研究論文ができあがるだろう。限られた紙幅のなかで、こうした階級分解の原因をどう説明すべきか？

先に“大体均一な条件で入植した”と書いたが、実は社会学的にはその前

歴、前職、前住地などできわめて異質的であったうえ、個々の農家についてみれば当主・配偶者、子供達の体質や健康状態、それから彼らの気質や性格において、もちろん、千差万別であったし、また親戚・縁者・友人等から資金その他の援助が得られた者もあれば、あたかも石をもて故郷や前住地から追われた札つき者もいなかった訳ではない。まさに玉石混交である。こんな訳で、入植して早晩、家族がひどいケガや病気になって家族労働力が不足したりしても労働者を雇う金もない農家は、自己の割当農地の1部または全部を隣家に賃借したり(Ande, Bin-Ande, Kallaru Badda)、割当農地を担保に借金せねばならぬ(Ukas, Vikneema)者もいた。ということは、自らの割当農地を自家労働力プラス雇用労働力で耕作し尽したうえに隣人の土地を小作したり、負債者が借金を返済できぬ間はその土地を無地代で耕作したり、その実際上の取得ができた農家があったということである。もとより自作農創設をネラッて始まった入植地のことだったから、政府は土地(といっても正確にはその耕作権のみ)を担保にして借金することや、出小作・入小作を禁じ、また土地の細分化を避けるため法定後継者は唯1人にするよう入植者に求めてきた訳だが、それは入植農家の間の力関係から、旧来スリランカの農村で広く行われてきたAndeやBin-AndeとかUkas、さらにはKallaru-BaddaとかVikneema⁽¹⁾といった諸制度が自然に入植地にも浸入してきたので、政府の定めたいろいろな規則はむしろ破られるために決められたようなものであった。入植地監督官(Colonization Officer)は、“不法耕作”を取締まれなかったように、こうした“不法土地利用”関係をおさえることができなかった。

与えられた水と太陽と土地と— それから農耕という人間の営みを通じて得られる富の分配がこうして大きな差をつけはじめた訳である。入植農家のうち1割は自ら耕作すべき土地を喪失し、完全に農業労働者化したとき、それらを雇って当初割当てられた5倍もの土地を経営している15%もの農家がいる。そこから、あるいは、同一入植地内で富農(経営者)と貧農(労働者)の間に関わば資本と労働という関係が生れ、資本主義的農業が発展してゆく道がひらかれたのかも知れないが、その過程で入植地外の営みや高利貸資本が介入してこざるをえなかったため問題は複雑化せざるをえず、また前に述べたように大

(1) =次頁で紹介する。

- Ande (アンデ)

1種の刈分け小作制度で、毎年(あるいは毎作期)前に、土地所有者と小作希望者との間で契約され、出来秋に脱穀場で収穫された穀を折半する。地主側はその農地にかかわる公租・公課と耕作に用いられる種籾の全部、肥料・農薬の半量、水牛やトラクター代の半分を負担する。

Ande とは、シンハラ語で“半分”を意味する。

- Bin - Ande (ビン・アンデ)

普通、不如意な地主と富有的な小作との間で契約され、地主は公租・公課しか払わず、耕作費用はすべて小作が負担するので、出来秋の収穫の75%が小作のものになる。

Bin - Ande とは、“四分の一”という意味である。

- Ukas (ウカス)

債務者が借金を完済できぬ間は彼が担保として提供した土地を無地代で債権者が耕作できるというもの。この際、利子の支払いはない。債務者側に十分な労働力と農具一式があった場合、債権者との間に Ande 契約を結んで、収穫物から借金の返済をするという例もある。今日では、農地を担保に借入れることのできる金額は ac 当り、500 ルピー以上となっている。

- Kallaru - Badda (カラル・バッド)

作期前に ac 当り 250 ルピーから 300 ルピーの地代を地主に支払って借地契約を行い、耕作費の全額は小作もちで収穫物も全部小作が取得する。天候不良等の災厄で収穫皆無の場合は、次の作期にも地代なしで同じ土地を耕作できる。

- Vikneema (ヴィクニーマ)

上述の Kallaru - Badda を 3 年(期)以上 20 年(期)にわたって一時に契約することで、それは実質上その土地が売買されることになる。Vikneema とはシンハラ語で、“売る”を意味する。

型入植地は自作農創設をネライとしたものであり、マハウエリ開発による入植計画もこの線上にある。

上記農民層分解は旧来からの大型貯水池下での入植地における典型（Ideal Types）で、長い時間をかけてColony内で自然発生的に行れたものであるが、H地区やPolgolla - Bowatenna Diversion 以後水がかりが急に改善されることになったKaudulla とくにKantalaiではColony外の商業・高利貸資本による弱少入植農家搾取の傾向がより顕著がある。しかもこうした傾向は政府の誤った農業政策から生れた農村金融操作の結果、農民間にDefaulter（水稲耕作資金未返済者）が激増しつつある今日、大いに拍車をかけられている。こうした問題が既存Colony内で根本的に解決されずにおれば、モラガハカンダ・ダム建設による追加用水で開拓される新規入植地に導入される農家は計画目標収量に到達する以前に、その相当部分が外部資本の餌食になって了うことであろう。

以上の諸傾向は資本主義発展の萌芽期にみられた“原始資本蓄積”のプロセスをおもいおこさせるが、スリランカでは紅茶・ゴム・ココ椰子といった“プランテーション”農業とはハッキリ区別された所謂“Peasant Agriculture”（小農的農業）の世界で今後資本主義的農業が発展してゆく見通しは弱く、そのための外部条件（商業・高利貸資本の産業資本化や金融資本化などの契機）もととのってはおらず、独立後歴代の政府も“福祉国家”志向に終始しているからである。

とにかく、スリランカ農業発展の方法論は、純粋経済学ではなくして、“政治経済学”からしか出てこないようである。農業経済社会の現状は“半封建的・半植民地的”と断ぜざるをえないが、国策として“民主社会主義”的方策を採用するというのであれば、農業世界においても“組織”を活用しての“機会均等・所得均衡化”がはかられねばなるまい。しかし、そのためには、あらためてColonyベースで農地改革を断行する必要はなく、現に法律的には効力を喪失していないLand Development Ordinance（土地開発法）に従い、Ande, Ukas, Kallaru - Badda, Vikneemaなどを認めず、その根拠となっている労働力の過不足をバランスさせ貸借関係を整理すればよい。具体的には①農家負債整理の実施、②純正信用組合機能を通ずる富農資金の貧農耕作資金化、③入植

地内余剰労働力の組織化とそれを用いての請負耕作制の導入，④貧農による協同耕作とそれによる資本蓄積，などが実施されればよい筈である。

4.7 インフラストラクチャーと農民サービス

(1) 農事改良普及活動

本節では、かんがい関係以外の、主として農民サービスと結びついた、インフラ問題と、そのパイプとして活躍すべきである農民組織の現況についてのべる。モラガハカダ計画地域における耕作は殆んど大型入植計画下で行われている関係上、農業省農業局による農事改良普及活動は旧村と比べれば、より集約的に行われてはいるが、Extension Worker（普及員）が数的に不足しているうえに、直接耕作農民に接するKVS⁽¹⁾の多くは質的に劣弱、経験不足であり、将来Extension Workerの数をふやしたり、ジープ・モーター・サイクル、自転車などを今迄以上に割当てたり、それらの維持運営費のうち政府負担分を高めたりして、彼らの機動性の強化を通じてその受持区域や受持農家訪問の頻度を高めても、今後相当期間にわたって有資格者の採用を継続したり、現在要員の再訓練を強化して質的レベルを高めるとともに、試験場や研究室での成功的実験結果のすみやかなる下達と同時にもっと親身になって耕作農民の技術上の諸問題と取組むといった態度上の変化が起らぬかぎり、彼らが耕作農家の技術向上に実質的に貢献することは困難といえよう。それにしても、政府の農事改良普及員という枠にはめられた機能上の制約があって、個々の農家の立場を細かく勘酌して、その資産状態、労働動員力やら、その農地の権利条件、土壌的特性、生産物の市場性などを勘案して、作付体系を工夫したり、耕作上のボトル・ネックについて具体的な注意を与えるというところまで農密な指導は期待し得ない。ところが前節でのべた標準農以下の農民にとっては、実はこうしたExtensionこそが必要なのであって、計画地域内での農業開発を成功させるためには、政府の農事改良普及制度の拡大・強化もさることながら、農民自身の組織である協同組合がFarm Guidance Expertを雇用して、かれらが政府のExtension Workerの協力を受けながら、組合員農家の立場に立って、金融から生産資材、サービスの手当、生産物の販売、加工まで一貫した指導を行える

(1) KVS=Kurushikarma Viyapathi Savaka 村落段階の普及員

ような体制を確立することが望ましい。Co-op Farm Guidance 制度をつくるにしても、その前提として、農家負債整理による貧窮農家の更生・自立が先ず実現されねばならず、またその指導がアトミックになりすぎでは実行不可能であるから、ある程度まで対象農家をグループ化し、かれらの農地での耕作を Group 化・協同化することが必要となる。実はこうした Group Farming によってはじめて農業金融や生産資材・サービス供給、さらに農産物の販売・加工と一貫した農業生産過程に正しく位置づけられた農事改良普及活動が期待できるのである。スリランカ乾燥地帯に入植・定住するようになった農民（その絶対多数がシンハラ人）が現在置かれている社会・経済的環境、そしてかれらの意識、知識、技術の水準は、いまだ個々の農民がそれぞれの創意・工夫をこらして前向きに進んでいくという個人主義的農業を可能にするほど発達したものでもない。そこでは恵まれた条件を具えたものが、そうでないものを支配し、流通面をおさえるものが生産者を搾取するという、一種の“ジャングルの法則”が横行し、それに対して農民自身が相互扶助を通じて団結し、自らの経済的・社会的独立を戦いとりとうとする意欲が生れるまでになっていない。これにはシンハラ人に共通した文化的（宗教）、社会的（封建性）諸原因があると考えられるが、これについて詳しく論ずるのは今の場合適當ではないであろう。とにかく、計画地域の農民を独立した一人前の農業者に育てていくためにも、その前段階として Group Farming 乃至 Co-op Farming は必要であるように思れる。

それにしても、上記した政府による農事改良普及制度の拡充・強化と Co-op Farm Guidance System を結びつけるとしても、今日の Manpower 状況から判断して不可能に近いことは歴然としている。ここであらためてスリランカにおける農業教育・農民訓練の全体計画を樹立し、それによって施設の拡充、教育・訓練要員の育成に向って国家的努力が傾注されねばならない。

(2) 農民組織

技術面の指導もさることながら、農村金融・生産資材・サービスの供給、生産物の販売・加工といったサービス面はきわめて弱く、それが必然的に大部分の農民として Subsistence Farming⁽¹⁾ の段階からの“離陸”を困難にさせている。販売余剰を増やして現金収入を大きくすることによって工業オリジンの肥

(1) = 自耕自給農業

料，農薬，トラクター等にたいする支払能力が増えるのであるから，農村金融，生産資材・サービス供給，生産物販売といった流通面と，耕作方法の向上といった技術面とが生産性の増大といった目的に向って計画的・有機的に継続された例に乏しいのは残念である。前政権下で在村多目的協同組合（MPCS = Multi-purpose Cooperative Society）の従来の組織・機能を見捨て，むしろこれと敵対視して発足された農業生産性委員会（Agricultural Productivity Committee : A.P.C）は，理論上では農業金融，生産資材・サービス，農事改良普及活動の組合せと標榜しながら，現実的には何らみるべき成果をあげられなかった。APC といった組織の農村進出を動機づけ，結果的に農民を混乱させるに止まった，この喜劇について，協同組合自身も決して罪なしとされぬ。スリランカの協同組合の歴史は決して短いものではなく，市民や農民のために数多くのサービスを行ってきたことは否定できぬとしても，それが英国の Rochdale で生れ，労働組合運動と手を結んで発達してきた消費者協同組合運動の系譜につながり，ドイツの Raiffeisen が初めた農村信用組合の系統をもたなかったという歴史的な理由もあって，今日に至るまで農民サービス組織としては不徹底から消極的である。それはえてして消費物資の取扱いに狂奔して，農業開発のための信用や農業生産資材の供給，農産物の販売・加工等については十分成功してきたとはいえない。農民サービスを大きく①農村金融，②農業生産資材供給，③農事改良普及活動，④農産物販売・加工に分けてみた場合，スリランカの在村協同組合は，①では People's Bank の代理店として，②では政府の Agricultural Dept や Agrarian Service Dept. の代行者，そして④では PMB（Paddy Marketing Board = 米穀販売公社）の購買部門として，それも非常に官制的に機能してきたにかぎず，③の農事改良普及活動にかんしては全く自己の責任範囲外として顧みることをしてしなかった。結論的には，MPCS は，成功的な組合員農家の営農を可能にするためには最も有機的かつ計画的にこれら4つの機能を結び合せて提供する活潑な組織としての役割に積極的でなく，それらを分散的に扱うとしてもきわめて機械的に，あくまでも Agent としてのみであった。この点についてスリランカの協同組合運動者は猛省すべきであろう。

以上の如く，政府も民間も農業開発のための農民組織問題については無知，無定見，無能であり続けたが，この面における欠陥を最も雄弁に物語るのが，

制度金融における Recovery Rate の驚ろくべき低さであるということが出来る。スリランカ全島にわたって米を中心とする農業生産に必要な制度金融には2つの系統があり、1つはMPCSを通ずる People's Bank の“水稲耕作資金”(Paddy Cultivation Loan)であり、2はBank of Ceylonによる短期(1年以内)耕作資金である。前者はPeople's Bankが各地のMPCSを通じて季首に農家に貸付け、季末に同じ協同組合による粃米集荷代金で清算される建前になっているし、後者はAPCの中に支店を構えて、MPCSを通ずる Paddy Cultivation Loanと競走するカタチで短期耕作資金を直接農民に貸付けるが、これも季末に農家が農産物を売却した金の中から返済されるもので、原則的には前者と変りがない。こうした耕作資金を期限内に返済したり農家をDefaulterと呼び、彼らは次期耕作資金を借入ることはできない。Defaulterの数と末返済残高は、ここ2~3年来急増しているが、その結果、よくてSubsistence Farmingへの逆転、わるくすると商人、高利貸資本への隷属が目立ってきている。北部乾燥地帯の5ヶ所の大型入植計画地域向けに今年から開始された“Tank Modernization Program”(貯水池かんがい農業近代化計画)―世界銀行の融資により、対象とされる耕地面積31,500 ac、人口60,000以上のBenchmark Surveyを委嘱されたAgrarian Research and Training Institute(農業問題調査研修所)の報告書(未刊)によれば、自耕自給農業への転落と商人・高利貸資本への隷属は、あれかこれかの二者択一というより、むしろあれでもありこれでもあるといった複合であり、今日貨幣経済の拡大・普遍化によって純粋な意味での自耕自給農業はもはやスリランカでも不可能となり、自家消費分を上まわる農業生産物や労働力の販売によって、生産と消費に必要な商品への支払能力を得ぬかぎり、商人・高利貸資本(それ以外に入植地内の富農層の場合もある)に隷属するほかない訳である。こうした形態にあって農業生産が“拡大再生産”となりうる筈はないから、そうした立場に落された耕作農民は、自己の生産する製品の半分以上を収奪されたり、低賃金での農業労働に従事することにより、低生活水準に甘じつつ、暗い人生を送るよりない。彼らにとっては、自身または家族に不慮の災難(病気やケガ―それも慢性乃至不具に到る場合)が起れば、若干期間の“縮少再生産”や“失業”といった過程を経たのち、脱落していかざるをえない。

いずれにせよ、農民サービスは農民組織による自発的な努力を通じて得られるときはじめて効果をあげることができるものであるが、入植地という性質からして入植農家の形成する社会が異質的（出身地、前歴、前職、カースト等バラバラであるから）であることも手伝って、彼らの思想・行動・理念を律すべき伝統的な Social Sanction（社会的制裁規定）は多様性を帯びざるをえず、それはむしろ無きに等しいものとなっているため、各人はつい利己的・自家中心的となり、グループ活動が阻げられる。こうした弊害を最も端的に示すものとして、入植地内での水管理のまずさがあり、生産と生活における隣保組織の空洞化が指摘されよう（制度乃至組織としては、前者は Cultivation Committee - 耕作委員会 -、後者は MPCCS、があるが、それは形ばかりである）。政府は入植農家達にこうした弱点（Shortcomings）を克服させ、健全な組織活動を生み出させるために何ら決め手になるような措置を講じてはこなかったようである。少なくともここ数十年にわたって試行錯誤を繰り返してきたのみで、マハウエリ開発計画が本格的に、しかもきわめて短期間のうちに成果をあげるべく実施されようとしている今日の時点においてさえ成功を約束するようなプログラムを確立するに至っていない。

Table 4.1.1 District-wise Proposed Areas

District	Tank, Yoda Ela	Existing Land	Existing Proposed L.	New Land
Polonnaruwa	Parakrama Samudra	25,000 ac	-	5,400 ac
	Minneriya	23,000 "	-	-
	Giritale	7,500 "	-	-
	Kaudulla	13,000 "	-	22,400 "
Trincomalee	Yoda Ela	4,800 "	10,000 ac	
	Kantalai	25,600 "	10,500 "	6,600 "
Total		98,900 ac	20,500 ac	34,400 ac

Table 4.1.2 Monthly Meteorological Data at Maha-Illuppallama

Item	Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
Mean Temperature °C		25	26	28	28	28	28	28	28	28	27	26	26	27
Rainfall	mm	113.8	51.3	89.7	182.9	99.3	19.3	30.2	56.9	66.5	226.1	253.5	238.0	1,427.5
Pan-Evaporation	mm	127	157	205	174	205	213	229	220	222	164	123	118	2,157
Relative Humidity %		79	74	70	76	76	73	71	70	68	76	82	83	75

Table 4.2.1

* DIVERSED FLOW THROUGH POLGOLLA TUNNEL (BEFORE KOTMALE)
IN MILLION CURIC METERS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	MEAN
1950	55	47	49	37	54	107	120	151	136	144	103	53	1056	88
1951	110	78	60	89	51	147	140	13	100	156	147	104	1195	100
1952	117	71	42	111	129	147	125	143	91	144	119	74	1313	109
1953	50	33	36	78	72	63	127	124	107	132	118	100	1040	87
1954	91	54	72	118	127	137	141	152	144	142	135	150	1463	122
1955	141	103	88	104	138	147	152	139	117	135	142	108	1514	126
1956	63	48	62	53	88	129	143	143	144	151	147	144	1315	110
1957	99	78	54	69	70	147	152	131	121	116	147	152	1336	111
1958	136	67	105	93	143	126	152	152	108	135	147	116	1480	123
1959	80	62	57	84	118	142	152	140	136	150	146	109	1376	115
1960	98	113	71	104	131	146	152	144	137	152	147	118	1513	126
1961	68	53	43	53	119	117	126	151	144	126	145	129	1274	106
1962	97	43	34	59	122	120	143	101	140	144	143	120	1266	106
1963	106	61	52	91	106	110	149	146	141	148	145	151	1406	117
1964	109	63	59	45	67	77	143	141	134	125	143	102	1208	101
1965	42	38	24	103	151	146	101	141	171	146	145	142	1300	108
1966	76	30	44	90	49	56	95	98	143	152	150	108	1091	91
1967	79	58	58	45	44	98	143	135	179	116	120	136	1111	93
1968	73	52	47	79	75	122	152	150	140	152	140	130	1312	109
1969	85	44	32	101	119	147	142	112	131	143	131	121	1308	109
1970	121	94	51	111	129	143	134	152	128	144	146	152	1505	125
1971	131	65	58	105	125	130	152	147	140	151	131	136	1471	123
1972	65	31	17	68	139	92	134	126	112	152	147	147	1230	103
1973	88	36	22	43	24	76	111	152	94	96	143	127	1012	84
1974	87	43	54	114	130	147	144	151	147	150	107	80	1354	113
1975	85	36	39	84	101	140	139	150	146	152	147	144	1363	114
1976	100	37	19	86	31	23	83	91	86	139	145	123	963	80
1977	36	21	25	64	147	144	140	100	79	145	134	108	1143	95
TOTAL	2488	1559	1374	2281	2799	3326	3787	3676	3446	3938	3860	3384	35918	2994
MEAN	89	56	49	81	100	119	135	131	123	141	138	121	1283	107

Table 4.2.2

* DIVERTED FLOW THROUGH POLGOLLA TUNNEL (AFTER KOTMALE)
IN MILLION CUBIC METERS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	MEAN
1950	80	84	99	75	139	91	108	151	147	151	101	34	1260	105
1951	151	108	92	133	97	147	151	89	147	151	147	151	1564	130
1952	151	101	80	137	151	147	151	151	145	151	132	85	1582	132
1953	84	71	69	83	82	103	151	151	147	151	147	137	1376	115
1954	67	60	107	147	151	147	151	151	147	151	124	151	1554	130
1955	151	131	126	147	151	147	151	151	147	151	147	97	1697	141
1956	101	92	110	101	135	147	151	144	147	151	147	151	1577	131
1957	132	118	99	108	129	147	151	151	129	57	147	151	1519	127
1958	151	106	151	145	157	147	151	151	111	151	147	151	1719	143
1959	108	100	107	130	142	147	151	151	147	151	147	143	1624	135
1960	128	142	96	147	151	147	151	151	147	151	147	135	1693	141
1961	94	76	84	92	151	147	151	151	147	151	147	151	1542	129
1962	113	72	77	100	151	147	151	151	147	151	147	135	1542	129
1963	128	82	93	123	125	147	151	151	147	151	147	151	1596	133
1964	142	105	102	92	129	130	151	151	147	151	147	132	1579	132
1965	91	84	79	144	151	147	129	151	109	151	147	178	1561	130
1966	96	70	85	122	93	87	109	122	147	151	147	127	1356	113
1967	114	99	105	93	93	147	151	151	103	151	147	151	1505	125
1968	104	75	98	115	151	147	151	151	147	151	147	151	1588	132
1969	125	91	81	147	151	147	151	131	147	151	147	151	1620	135
1970	132	124	82	143	151	147	151	151	147	151	147	151	1677	140
1971	161	98	100	147	151	147	151	151	147	151	147	151	1702	142
1972	86	63	64	98	151	147	151	151	139	151	147	151	1499	125
1973	106	65	65	80	68	118	139	151	101	113	147	151	1304	109
1974	108	74	98	147	151	147	151	151	147	151	137	135	1597	133
1975	99	61	72	114	151	147	151	151	147	151	147	151	1542	129
1976	128	68	40	112	72	66	140	118	78	151	147	151	1271	106
1977	73	60	69	103	151	147	112	150	120	151	147	143	1426	119
TOTAL	3204	2480	2530	3325	3726	3829	4059	4076	3828	4096	4022	3897	43072	3591
MEAN	114	89	90	119	133	137	145	146	137	146	144	139	1538	128

Table 4.2.3

* AMRAN GAUGA AT FLAMFRA
 * NATURAL RUNOFF IN MILLION CUBIC METERS
 * CATCHMENT AREA : 779 SQ.KM.

YEAR	JAN	FFB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	MEAN
1950	144	40	87	26	28	24	25	27	40	36	38	52	562	47
1951	330	101	40	53	28	46	30	13	38	59	125	162	1025	85
1952	265	106	46	53	63	35	16	14	11	79	81	83	852	71
1953	61	36	32	52	9	3	14	9	5	62	60	103	446	37
1954	173	97	61	56	20	12	12	9	5	54	46	260	805	67
1955	214	110	48	62	60	37	17	11	30	26	30	40	694	58
1956	32	54	51	49	30	15	5	3	2	10	99	102	452	38
1957	79	90	36	9	22	32	17	7	4	66	119	398	879	73
1958	114	49	104	88	92	24	18	32	8	51	77	107	764	64
1959	89	28	9	27	37	26	43	31	19	57	92	155	613	51
1960	144	302	73	58	34	23	45	17	17	46	143	99	1001	83
1961	112	65	51	30	43	25	24	26	12	18	99	155	660	55
1962	163	92	32	52	65	23	21	23	26	91	90	147	825	69
1963	257	151	61	69	44	22	19	20	14	33	95	223	1008	84
1964	254	143	80	38	32	18	29	19	20	25	64	130	852	71
1965	79	112	38	71	79	31	17	32	15	52	105	185	816	68
1966	134	74	66	46	22	14	11	9	25	60	147	103	711	59
1967	120	118	56	40	31	24	20	18	10	58	189	246	930	78
1968	128	43	70	34	17	15	31	17	12	52	125	176	720	60
1969	134	94	36	60	31	22	13	29	24	93	63	179	778	65
1970	216	246	63	73	46	22	19	16	20	44	72	161	998	83
1971	210	65	50	68	69	42	26	50	68	60	61	311	1080	90
1972	97	49	18	27	80	19	24	14	12	88	108	227	763	64
1973	61	47	19	19	16	11	10	9	8	9	45	177	431	36
1974	61	19	20	33	21	18	26	33	44	27	21	94	417	35
1975	78	38	45	22	25	25	23	30	29	23	145	116	599	50
1976	165	54	42	30	21	1	15	17	22	64	170	192	793	66
1977	63	22	28	39	142	117	94	47	27	160	232	291	1262	105
TOTAL	3977	2654	1362	1284	1707	726	664	577	567	1503	2741	4674	21736	1812
MEAN	142	88	49	46	43	26	24	21	20	54	98	167	776	65

Table 4.2.4

* AMRAN GARGA AT ARGAMADJILIA
 * NATURAL RUNOFF IN MILLION CUBIC METERS
 * CATCHMENT AREA : 1458 SQ.KM.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	MEAN
1950	271	73	165	49	53	48	48	41	74	50	53	74	999	83
1951	468	180	76	98	45	70	43	24	173	85	200	331	1793	149
1952	371	208	83	110	106	53	24	20	16	113	119	160	1383	115
1953	161	60	62	80	15	4	24	19	9	116	113	196	865	72
1954	326	181	116	108	38	24	24	18	9	81	74	473	1472	123
1955	414	218	101	114	95	56	25	16	41	49	59	74	1262	105
1956	89	86	80	71	45	26	9	4	5	20	191	196	822	69
1957	146	169	68	18	40	60	30	10	6	121	226	748	1642	137
1958	218	91	196	148	170	44	31	60	18	95	143	200	1434	120
1959	168	51	168	51	69	49	80	59	33	108	170	291	1297	108
1960	304	421	111	93	59	36	66	28	29	66	210	176	1599	133
1961	241	134	95	68	75	39	34	36	18	29	196	325	1290	108
1962	345	203	65	101	109	39	33	33	38	130	158	291	1545	129
1963	520	289	115	124	76	34	26	28	21	49	164	424	1870	156
1964	511	278	141	69	55	26	43	29	26	35	89	220	1522	127
1965	150	265	66	119	128	46	24	45	21	79	171	339	1453	121
1966	266	151	140	88	40	21	16	14	36	94	250	183	1299	108
1967	260	241	108	68	50	34	280	25	15	89	351	460	1981	165
1968	308	79	124	69	30	23	48	24	19	75	193	355	1347	112
1969	274	184	65	101	55	34	18	44	34	135	96	359	1399	117
1970	401	453	111	124	76	34	26	26	31	71	123	334	1810	151
1971	390	120	96	114	114	64	40	66	103	89	115	715	2026	169
1972	208	91	64	201	129	26	41	24	28	181	200	464	1657	138
1973	108	64	33	38	30	21	20	20	11	20	86	333	784	65
1974	113	53	38	63	59	31	49	63	80	51	39	176	775	65
1975	148	73	86	41	48	49	44	58	58	44	271	219	1139	95
1976	309	100	78	58	39	1	28	31	41	120	318	359	1482	124
1977	118	41	53	73	265	219	176	89	51	300	434	544	2363	197
TOTAL	7606	4537	2710	2479	2093	1211	1350	954	1044	2495	4812	9019	60310	3361
MEAN	272	162	97	89	75	43	48	34	37	89	172	322	1440	120

Table 4.2.5

* MORAGAHAKANDA RESERVOIR
 * INFLOW IN MILLION CUBIC METERS (BEFORE KOTHALE)
 * CATCHMENT AREA : 782 SQ. KM.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	MEAN
1950	194	44	72	41	43	44	57	95	97	117	63	53	970	77
1951	436	174	51	109	43	106	94	22	52	159	270	263	1779	148
1952	375	161	49	111	107	95	66	78	35	192	118	79	1466	122
1953	55	43	44	51	36	32	53	54	34	191	157	195	945	79
1954	260	121	116	170	70	62	121	108	69	185	102	408	1792	149
1955	351	220	128	151	179	111	97	110	95	141	97	70	1750	146
1956	46	49	51	49	44	57	60	65	66	89	220	201	995	83
1957	95	141	46	35	41	92	94	78	48	179	264	548	1661	138
1958	246	69	194	120	205	79	82	150	37	170	169	154	1675	140
1959	134	40	36	41	76	142	110	100	77	203	234	262	1455	121
1960	238	413	138	152	102	93	192	145	80	192	288	209	2242	187
1961	167	114	66	42	85	96	82	97	76	140	233	282	1480	123
1962	256	133	52	105	181	119	76	54	88	232	226	265	1787	149
1963	359	210	111	152	90	65	130	94	79	151	236	372	2029	169
1964	359	201	127	45	44	38	84	82	75	145	163	191	1554	130
1965	62	85	46	97	218	92	39	156	57	195	248	325	1620	135
1966	206	80	94	129	41	37	36	61	121	209	295	209	1518	127
1967	192	169	104	46	44	40	75	84	35	146	303	380	1618	135
1968	196	64	89	56	39	50	95	102	74	201	253	304	1523	127
1969	171	79	46	80	66	82	67	91	77	233	188	298	1678	123
1970	333	338	112	161	120	78	77	101	70	181	213	311	2095	175
1971	337	126	104	166	119	85	90	171	152	208	157	445	2160	180
1972	154	47	33	41	132	38	70	62	46	237	245	372	1477	123
1973	112	47	39	38	36	35	36	86	34	36	106	302	907	76
1974	131	36	40	62	64	78	82	102	114	91	43	98	941	78
1975	78	43	49	40	42	78	74	100	96	114	278	211	1203	100
1976	184	49	48	42	40	20	38	58	60	194	307	307	1347	112
1977	65	37	43	46	202	226	222	109	41	286	363	396	2036	170
TOTAL	5790	3333	2128	2378	2509	2150	2399	2615	1985	4817	5839	7510	43453	3622
MEAN	207	119	76	85	90	77	86	93	71	172	209	268	1552	129

Table 4.2.6

* MORAGAHAKANDA RESERVOIR
 * INFLOW IN MILLION CUBIC METERS (AFTER KOTMALE)
 * CATCHMENT AREA : 782 SQ.KM.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	MEAN
1950	219	61	142	41	80	40	45	95	108	124	61	52	1068	89
1951	459	204	83	153	82	106	112	37	109	205	270	310	2150	178
1952	409	191	71	153	129	95	92	86	78	211	131	90	1736	145
1953	66	43	44	58	36	32	77	81	74	210	186	232	1139	95
1954	236	127	151	199	94	72	131	107	72	194	91	409	1883	157
1955	361	248	166	194	192	111	96	122	125	157	102	59	1933	161
1956	49	62	81	65	78	75	68	66	69	89	220	208	1130	94
1957	128	181	55	41	141	116	95	98	56	120	264	547	1842	154
1958	261	108	240	172	219	100	81	149	40	186	169	189	1914	160
1959	162	43	37	102	169	147	109	111	88	204	235	296	1703	142
1960	268	442	163	195	122	94	191	152	90	191	288	226	2422	202
1961	193	137	107	67	132	126	107	97	79	165	235	304	1749	146
1962	272	162	95	146	210	146	84	104	95	239	230	280	2063	172
1963	381	231	152	184	109	82	132	99	85	154	238	372	2219	185
1964	392	243	170	56	77	61	135	92	88	171	167	221	1873	156
1965	88	154	51	188	218	93	58	166	45	200	250	361	1872	156
1966	226	120	135	161	41	37	36	85	125	208	292	228	1694	141
1967	227	210	151	59	58	104	93	100	35	205	330	395	1967	164
1968	227	87	140	92	84	80	94	103	81	200	260	325	1773	148
1969	211	126	46	175	98	82	76	110	93	241	204	328	1790	149
1970	344	368	143	193	142	82	94	100	89	188	214	310	2267	189
1971	367	159	146	208	145	102	89	175	159	208	173	460	2391	199
1972	175	47	39	41	175	103	87	87	73	236	245	376	1684	140
1973	130	47	39	38	38	42	61	85	34	59	111	326	1010	84
1974	152	36	40	155	92	78	89	102	114	92	73	153	1176	98
1975	92	43	49	51	89	85	86	101	97	113	278	218	1302	109
1976	212	49	48	57	40	32	67	85	52	206	309	335	1492	124
1977	102	37	43	67	283	253	194	159	68	307	376	431	2320	193
TOTAL	6409	3966	2827	3311	3373	2576	2679	2954	2321	5083	6002	8041	49542	4130
MEAN	229	142	101	118	120	92	96	106	83	182	214	287	1769	148

Table 4.2.7 Basic Features of Existing Tanks

	KAUDULLA	MINNERIYA	KANTALAI ¹	GIRITALE	P. SAMUDRA
Catchment Area	83	385 ²	588 ³	24	73
Capacity	128.3	136.9	160.6	25.3	135.1
Dead Storage	4.9	0	0	0	18.5
Active Storage	123.4	136.9	160.6	25.3	116.6
Area at F.S.L.	25.9	25.5	28.7	3.2	25.7
H.W.L.	73.2	93.7	59.3	92.2	59.1
L.W.L.	64.0	82.1(89.9) ⁴	42.8	79.0	51.8
Existing Irrigable Area	4,330	5,420	8,420	2,500	7,940
Dam Length	9.2	2.8	3.7	0.5	14.7
Top elevation	76.8	97.1	63.4	97.2	61.0
Top width	-	7.6	13.7	9.1	3.7

¹: Including Vendarasam Kulam Tank
²: Including catchment area along Elabera Minneriya Yoda Ela, 145 km²
³: Including catchment area of Gal Oya 215 km² and Aluth Oya 73 km²
⁴: Sill elevation of gates to Kantalai and Kaudulla Tank

Table 4.2.8

* KANTALAI TANK
 * NATIPAL INFLOW IN MILLION CUBIC METERS
 * CATCHMENT AREA : 487 SQ.KM.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	MEAN
1950	12	10	15	2	12	0	0	10	5	10	22	17	115	10
1951	56	10	5	15	15	0	0	2	10	10	51	20	194	16
1952	62	5	2	12	10	0	0	0	15	15	17	20	140	12
1953	25	5	2	27	0	0	25	7	7	32	20	69	199	17
1954	27	5	17	20	0	0	10	7	0	20	17	44	162	14
1955	27	12	5	20	5	0	0	10	10	7	17	17	130	11
1956	17	5	2	7	0	7	0	2	0	25	29	27	121	10
1957	12	27	0	5	12	0	7	5	5	20	61	137	291	24
1958	25	12	12	7	7	0	0	17	5	12	22	22	141	12
1959	17	0	0	12	12	5	0	2	5	29	37	27	146	12
1960	27	44	7	22	22	0	17	2	15	20	49	10	235	20
1961	47	22	17	12	7	0	0	0	2	27	32	51	217	18
1962	7	7	10	10	5	0	0	10	12	15	22	22	120	10
1963	47	20	20	12	2	0	10	2	15	12	61	51	252	21
1964	15	15	12	2	12	0	10	2	5	17	12	15	117	10
1965	10	20	2	22	22	0	0	12	0	42	42	56	228	19
1966	17	2	17	15	0	0	0	5	17	54	42	22	191	16
1967	2	10	10	7	5	0	0	0	7	34	49	59	183	15
1968	15	0	15	7	2	0	0	10	15	20	25	22	131	11
1969	10	7	0	17	2	0	10	7	17	34	29	88	221	18
1970	12	22	5	20	10	5	0	12	5	7	29	34	161	13
1971	22	10	5	22	12	2	5	5	2	10	15	66	176	15
1972	7	0	2	12	15	0	0	0	37	32	39	32	176	15
1973	0	5	5	5	5	7	22	2	10	15	10	49	135	11
1974	0	5	0	10	17	0	0	0	10	0	12	44	98	8
1975	15	5	7	17	15	0	22	7	12	5	25	20	150	13
1976	2	2	0	17	2	0	5	5	2	10	32	51	128	11
1977	10	5	5	2	2	0	5	5	22	37	39	39	171	14
TOTAL	525	292	199	358	730	26	150	143	267	571	857	1111	4729	396
MEAN	19	10	7	13	8	1	5	5	10	20	31	40	169	14

Table 4.2.9

* KAUDHILLA TANK

* NATURAL INFLOW IN MILLION CUBIC METERS

* CATCHMENT AREA : 83 SQ.KM.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	MEAN
1950	2	1	2	0	2	0	0	1	1	1	3	2	15	1
1951	7	1	0	2	2	0	0	0	1	1	6	2	22	2
1952	5	1	0	1	1	0	0	0	2	2	2	2	16	1
1953	3	1	0	3	0	0	3	1	1	4	3	6	25	2
1954	4	0	2	2	0	0	1	0	0	2	2	5	18	2
1955	3	2	1	2	1	0	0	1	1	1	2	2	16	1
1956	2	1	0	1	0	1	0	0	0	3	4	3	15	1
1957	1	3	0	1	1	0	0	0	1	3	8	17	36	3
1958	3	1	1	1	1	0	0	2	1	2	3	3	18	2
1959	2	0	0	1	1	0	0	0	1	4	5	3	18	2
1960	3	5	1	3	3	0	2	0	2	2	6	1	28	2
1961	6	3	2	2	1	0	0	0	0	3	4	7	28	2
1962	1	1	1	1	1	0	0	1	2	2	3	3	16	1
1963	6	3	2	2	0	0	1	0	2	2	8	7	33	3
1964	2	2	2	0	1	0	1	0	1	2	2	2	15	1
1965	1	2	0	3	3	0	0	2	0	5	5	7	28	2
1966	2	0	2	2	0	0	0	1	2	7	5	3	24	2
1967	0	1	1	1	1	0	0	0	1	6	6	8	23	2
1968	2	0	2	1	0	0	0	1	2	4	3	3	16	1
1969	1	1	0	2	0	0	1	1	2	4	4	11	27	2
1970	2	3	1	2	1	1	0	2	1	1	4	4	22	2
1971	3	1	1	3	2	0	0	1	0	4	2	8	22	2
1972	1	0	0	2	2	0	0	0	5	4	5	4	23	2
1973	0	1	1	1	1	0	0	0	1	2	1	6	18	2
1974	0	1	0	1	2	0	0	0	1	0	2	6	13	1
1975	2	1	1	2	2	0	3	1	2	1	3	2	20	2
1976	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	4	6	14	1
1977	1	0	1	0	0	0	1	1	3	5	5	5	22	2
TOTAL	65	36	24	44	29	6	17	17	36	71	110	138	591	49
MEAN	2	1	1	2	1	0	1	1	1	3	6	5	21	2

Table 4.2.10

* MINNERIYA TANK
 * NATURAL INFLOW IN MILLION CUBIC METERS
 * CATCHMENT AREA : 386 SQ.KM.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	MEAN
1950	8	6	10	2	8	0	0	6	3	6	13	10	72	6
1951	34	6	2	8	10	0	0	2	5	5	29	11	112	9
1952	24	3	2	6	5	0	2	0	8	8	10	11	79	7
1953	14	3	2	16	0	0	14	5	5	18	11	27	115	10
1954	16	2	10	11	0	0	5	2	0	11	10	24	91	8
1955	16	8	3	11	3	0	0	5	6	5	10	11	78	7
1956	10	3	2	5	0	5	0	2	6	14	18	16	75	6
1957	6	16	0	3	6	0	5	2	3	11	35	80	167	14
1958	14	6	6	3	5	0	0	10	3	8	13	13	81	7
1959	10	0	0	6	6	3	0	0	3	18	21	16	83	7
1960	16	26	3	13	13	0	10	2	8	11	29	6	137	11
1961	27	13	10	8	3	0	0	0	2	14	18	30	125	10
1962	5	5	5	6	3	0	0	5	8	8	13	13	71	6
1963	27	11	11	8	2	0	5	2	8	8	35	30	147	12
1964	8	8	8	2	6	0	6	2	3	11	6	8	68	6
1965	5	11	2	13	13	0	0	8	0	24	24	32	132	11
1966	10	2	10	8	0	0	0	3	10	32	24	13	112	9
1967	2	5	5	5	3	0	0	0	5	21	29	34	109	9
1968	8	0	8	3	0	0	0	5	8	11	13	13	69	6
1969	5	3	0	10	2	0	6	3	10	19	16	51	125	10
1970	8	13	3	11	5	3	0	6	3	3	18	19	92	8
1971	13	5	3	13	6	0	2	3	2	5	8	38	98	8
1972	5	0	2	8	8	0	0	0	22	19	22	18	104	9
1973	0	3	3	3	3	5	13	0	5	8	5	29	77	6
1974	0	3	0	6	10	0	0	0	5	0	6	26	56	5
1975	8	3	3	10	8	0	13	5	8	3	14	11	86	7
1976	2	2	0	10	2	0	2	3	2	5	19	29	76	6
1977	5	2	3	0	2	0	3	3	13	21	22	22	96	8
TOTAL	306	168	116	208	132	16	86	84	158	327	491	641	2733	228
MEAN	11	6	4	7	5	1	3	3	6	12	18	23	98	8

Table 4.2.11

* GIRITALE TARIK
 * NATURAL INFLOW IN MILLION CUBIC METERS
 * CATCHMENT AREA : 24 SQ.KM.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	MEAN
1950	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	5	0
1951	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	1	7	1
1952	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6	1
1953	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	2	7	1
1954	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	7	1
1955	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	5	0
1956	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4	0
1957	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	5	9	1
1958	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	5	0
1959	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4	0
1960	1	2	0	1	1	0	1	0	1	1	2	0	10	1
1961	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	2	9	1
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	0
1963	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	2	2	11	1
1964	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	0
1965	0	1	0	1	1	0	0	1	0	2	2	2	10	1
1966	1	0	1	1	0	0	0	0	1	2	2	1	9	1
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	5	0
1968	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6	1
1969	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	3	7	1
1970	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	5	0
1971	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	5	0
1972	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	6	1
1973	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	4	0
1974	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3	0
1975	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	7	1
1976	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	4	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	0
TOTAL	22	9	7	15	7	0	4	2	10	22	32	43	173	16
MEAN	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	6	1

Table 4.2.12

* PARAKRMA SAMUDRA TANK
 * NATURAL RUNOFF IN MILLION CURIC METERS
 * CATCHMENT AREA : 73 SQ.KM.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	MEAN
1950	2	1	2	0	1	0	0	1	0	2	2	2	13	1
1951	7	2	1	2	0	0	1	1	2	1	5	4	26	2
1952	7	2	1	2	1	0	1	0	1	3	3	3	24	2
1953	3	1	1	3	0	1	2	1	2	4	3	6	27	2
1954	4	1	3	2	0	0	1	1	0	3	3	8	26	2
1955	4	1	0	2	1	0	0	2	2	2	1	2	17	1
1956	2	1	1	1	0	2	0	1	0	3	4	4	19	2
1957	2	4	0	1	2	0	1	0	0	2	9	17	38	3
1958	3	1	1	1	1	0	0	2	0	3	3	6	21	2
1959	4	0	0	1	0	0	0	0	0	5	5	4	19	2
1960	4	6	1	4	2	0	2	0	1	1	4	2	27	2
1961	6	4	1	2	2	0	0	0	0	2	5	7	29	2
1962	3	1	1	1	1	0	0	0	2	2	3	3	17	1
1963	7	4	1	3	1	0	1	0	2	3	7	6	35	3
1964	2	3	6	1	0	0	1	1	1	1	2	2	18	2
1965	1	4	0	3	2	0	0	2	0	3	8	8	33	3
1966	3	0	2	3	0	0	0	2	1	6	1	4	22	2
1967	1	5	2	1	0	0	0	0	0	4	7	7	27	2
1968	2	0	2	1	0	0	0	0	0	3	4	3	15	1
1969	2	1	4	4	0	0	1	1	1	4	4	10	30	3
1970	3	4	0	3	2	1	0	1	1	3	7	5	30	3
1971	2	1	2	2	0	0	2	4	0	3	3	11	30	3
1972	6	0	0	2	2	0	0	0	6	9	8	1	34	3
1973	0	2	1	1	1	1	5	1	5	3	5	18	43	4
1974	0	1	0	2	1	0	0	0	2	3	3	5	12	1
1975	2	2	3	3	2	0	1	1	0	3	4	3	26	2
1976	3	0	0	1	0	1	0	1	1	2	8	10	27	2
1977	2	1	2	3	2	0	2	1	2	4	9	8	36	3
TOTAL	87	55	36	55	24	6	21	24	32	84	128	169	721	61
MEAN	3	2	1	2	1	0	1	1	1	3	5	6	26	2

Table 4.2.13

* SYSTEM - H, I, J AND "M"
 * DIVERSION REQUIREMENTS IN MILLION CUBIC METERS
 * IRRIGATION AREA : 68600 HA.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	MEAN
1950	1	61	62	23	83	83	82	74	76	60	76	50	771	64
1951	0	3	47	31	39	83	64	73	61	2	0	1	404	34
1952	3	14	53	55	81	83	70	75	75	16	80	76	661	55
1953	75	82	76	34	83	83	82	75	75	0	19	6	690	58
1954	0	28	15	2	73	83	27	49	77	8	77	0	639	37
1955	0	0	6	13	15	69	67	36	49	17	73	76	421	35
1956	80	82	78	83	83	83	83	77	77	69	24	43	862	72
1957	79	25	78	74	6	59	68	56	74	0	0	0	519	43
1958	0	45	13	59	26	67	83	30	76	13	53	67	532	44
1959	31	93	77	53	6	22	80	67	75	1	2	0	697	41
1960	0	0	4	8	59	72	0	12	71	3	0	6	235	20
1961	9	2	26	53	58	42	63	76	77	1	9	0	416	35
1962	0	0	12	4	2	20	83	66	75	0	5	0	267	22
1963	0	0	0	6	56	83	33	68	73	27	2	0	348	29
1964	0	3	10	22	80	83	40	74	76	2	42	39	521	43
1965	78	60	64	25	8	81	83	13	76	0	0	0	468	39
1966	0	22	14	5	83	82	69	42	44	0	0	0	361	30
1967	3	5	8	22	62	63	73	65	76	0	4	0	431	36
1968	1	29	26	55	80	78	83	61	75	0	10	0	498	42
1969	44	57	71	29	80	83	83	46	75	0	4	0	572	48
1970	0	0	0	21	51	83	71	63	75	4	3	0	371	31
1971	0	2	2	5	71	83	83	22	53	0	33	0	354	30
1972	4	83	78	70	6	59	83	74	75	0	8	0	540	45
1973	33	83	76	83	83	83	63	71	75	56	79	0	785	65
1974	13	73	69	12	76	83	83	78	74	83	83	74	801	67
1975	81	83	75	83	75	83	62	76	76	58	12	47	811	68
1976	77	83	75	34	82	83	79	46	45	6	6	6	622	52
1977	30	50	58	60	6	7	7	34	76	1	1	1	331	28
TOTAL	642	1038	1153	1164	1513	1966	1847	1599	1982	427	705	492	14528	1213
MEAN	23	37	41	42	54	70	66	57	71	15	25	18	519	43

Table 4.2.14 Evaporation

unit : mm

Station	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	ANNUAL
KALAWEWA	122	131	164	153	171	181	190	194	198	151	126	120	1,901
KANTALAI	105	106	136	128	162	190	193	183	173	146	102	92	1,716
BATALAGODA	116	129	146	125	118	115	117	130	133	119	98	109	1,455
TOPPAWEWA	108	116	138	143	189	212	235	209	202	152	122	105	1,931
Estimated Value From Tank Surface	92	98	123	115	128	136	143	146	149	113	95	90	1,428

Table 4.3.1 Gross Project Area for Different Soil Types and System

[unit: ac]

Soil Type	A/D	D ₁ (North)	D ₁ (South)	D ₂	G	Total	Cropping Potential	
							Maha	Yala
1 R.B.E: Well drained	5,510	12,640	13,645	130	7,370	39,295	All upland Crops	All upland Crops
2 R.B.E: drained imperfect/poor	5,215	6,030	9,980	0	5,470	26,695	Lowland Rice Sugarcane/ Pasture	Upland Rice Sugarcane/ Pasture
3 L.H.G	1,260	6,060	25,150	0	2,050	34,490	Lowland Rice	Lowland Rice
4 Alluvial: drained well /moderately	0	970	0	3,650	570	5,190	Cash Crops (Tobacco, Veg.)	Cash Crops (Tobacco, Veg.)
5 Alluvial: drained imperfect/poor	3,760	970	3,465	10,550	0	18,745	Lowland Rice	Lowland Rice
Sub-Total	15,745	26,640	52,240	14,330	15,460	124,415		
6 Solonetz	0	0	2,825	0	0	2,825	not suitable for Crops except soil improvement	
7 Shallow, Rocky	2,165	1,600	4,205	370	7,720	16,060	not for Cropping Area (Homesteads, Building, etc.)	
Sub-Total	2,165	1,600	7,030	370	7,720	18,885		
Total	17,910	28,240	59,270	14,700	23,180	143,300		

- Notes: (1) R.B.E (W.D) : Chillies, Onion, Groundnut, Soybean, Cowpea, Grams, Cotton, Sugar Cane, Turdhal, Maize, Sorghum, Upland Rice, Fruit (attention to deficiency of organic matter.)
- (2) L.H.G. : Drainage would be beneficial.
- (3) Alluvial (W.D) : D₂ Area (mainly)
- (4) Alluvial (imp/poor): Flood problem
- (5) Maha : {Chillies (intermediate soils is necessary)
{Cotton (raining problems)}

Table 4.3.2 Irrigable Area of Newland for Different Soil Types and System

[unit: ac]

	System		D ₁	D ₂	A/D	Total	Remarks
	Soil						
1.	R.B.E (imp/poor)		1,400	-	4,000	5,400	Maha - Yala Paddy - Upland Crops
2.	L.H.G		20,000	-	1,400	21,400	Paddy - Paddy
3.	Alluvial (moderately)		-	1,400	-	1,400	Paddy - Upland Crops
4.	Alluvial (imp/poor)		1,000	4,000	1,200	6,200	Paddy - Paddy
	Total		22,400	5,400	6,600	34,400	

1 + 3 = 6,800 ac (20%)

2 + 4 + 27,600 ac (80%)

Table 4.3.3 Soils and Land Classification

(Gross Area)

<u>(a) Current Farming Area</u>		<u>(Gross Area)</u>		<u>Total</u>
<u>System</u>	<u>Upland Soils</u> ^{/1}	<u>Lowland Soils</u> ^{/2}	<u>Unsuitable & Other Land</u>	
D1	20%	70%	10%	100%
D2	10%	80%	10%	100%
G	30%	60%	10%	100%
A/D	-----	(Not Developed Yet)	-----	

<u>(b) Proposed New Land Area</u>		<u>(Gross Area)</u>		<u>Total</u>
<u>System</u>	<u>Upland Soils</u>	<u>Lowland Soils</u>	<u>Unsuitable & Other Land</u>	
D1	30%	60%	10%	100%
D2	10%	60%	30%	100%
G	35%	35%	30%	100%
A/D	30%	60%	10%	100%

^{/1} Upland Soils = Reddish Brown Earth (well-drained) and Alluvial Soils (well-drained);

^{/2} Lowland Soils = Reddish Brown Earth (imperfect/poor drained), L.H.G and Alluvial Soil (imperfect/poor drained).

Table 4.4.1 Existing Irrigation Area

(unit: acs)

System	Scheme	Acreage under specification	Acreage under unauthorized cultivation	Total
G	Elahera	4,800	-	4,800
D ₁	Minneriya	13,500	4,500	18,000
	Giritale	6,200	1,300	7,500
	Kaudulla	10,500	2,500	13,000
	Kantalai			
	Vendarasan-kulam	20,800	3,100	23,900
	Paravipanchan-kulam			
	Galamuna (Minneri oya)	3,300	1,700	5,000
	Kahambiliya	500	100	600
	Wan Ela	1,000	100	1,100
	(Sub total)	(55,800)	(13,300)	(69,100)
D ₂	Parakrama samudra	19,600	5,400	25,000
A/D	-	-	-	-
	Total	80,200 (32,400 ha)	18,700 (7,600 ha)	98,900 (40,000 ha)

Table 4 - 5 - 1 Irrigability & Irrigated Farming Before & After Polgolla Diversions

Season	Land Classification	Total Extent of cultivated land (in acres)	Irrigable Area (%)		Cultivable Area (%)		Harvested Area (%)		Yield (bushel per acre)	
			Pre-polgolla	Post-polgolla	Pre-polgolla	Post-polgolla	Pre-polgolla	Post-polgolla	Pre-polgolla	Post-polgolla
MAHA	Acreage under Specification	Giritale	100	100	100	100	90	100		
		Minneriya	100	100	100	100	90	95		
		Kaudulla	50	100	50	100	50	100	70	85
		Parakrama Samudura	100	100	100	100	100	100		
		Kantalai 1/	0	80	0	80	0	80	100	
	Acreage under Unauthorized Cultivation	Giritale	25	50	25	50	20	40		
		Minneriya	30	50	30	50	25	40		
		Kaudulla	10	100	10	100	10	100	50	75
		Parakrama Samudura	100	100	100	100	90	100		
		Kantalai 1/	0	50	0	50	0	50	80	
YALA	Acreage under Specification	Giritale	50	100	50	100	45	95		
		Minneriya	75	100	75	100	65	95		
		Kaudulla	Nil	100	Nil	100	Nil	100	50	80
		Parakrama Samudura	100	100	100	100	90	100		
		Kantalai 1/	Nil	100	Nil	100	Nil	100		
	Acreage under Unauthorized Cultivation	Giritale	20	50	15	25	10	20		
		Minneriya	25	50	20	25	15	20		
		Kaudulla	Nil	100	Nil	100	Nil	100	30	65
		Parakrama Samudura	40	45	30	40	25	35		
		Kantalai 1/	Nil	100	Nil	100	Nil	50		

Sources: Information supplied by I.E.E., A.I and C.OO at the colonies as well as DAEOO of Polonnaruwa and Trincomalee.

1/ Kantalai Tank area includes the lands irrigated by Vendatasankulam and Paravipancham Tanks.

Table 4 - 5 - 2 Existing Farming Area

(Unit: AC)

Tank or Canal	MAHA 1977/78										YALA 1978			
	Paddy			Sub- sidiary crops	Total	Regd.	Paddy		Sub- sidiary crops	Total				
	Regd.	Not Regd.	Sub Total				Regd.	Sub Total						
	Regd.	Not Regd.	Sub Total	Sub- sidiary crops	Total	Regd.	Sub Total	Regd.	Sub Total	Total				
Elahera	7,322	2,551	9,873	500	10,373	5,000	3,516	8,516	1,000	9,516				
Parakrama Samudra	19,600	5,400	25,000	500	25,500	14,700	4,050	18,750	500	19,250				
Giritale	6,296	1,300	7,596	200	7,796	4,685	975	5,660	400	6,060				
Minneriya	19,642	6,200	25,842	500	26,342	17,678	4,650	22,328	700	23,028				
Kaudulla	12,290	3,000	15,290	800	16,090	10,383	2,620	13,003	1,000	14,003				
Sub Total	65,150	18,451	83,601	2,500	86,101	52,446	15,811	68,257	3,600	71,857				
Kantalai	13,406	3,000	16,406	1,000	17,406	9,442	3,000	12,442	1,000	13,442				
Total	78,556	21,451	100,007	3,500	103,507	61,888	18,811	80,699	4,600	85,299				

Source: Information obtainable from the Agricultural Instructors.

Sugarcane: There is about 7,400 ac. sugarcane plantation area in the downstream of the Kantalai Tank, apart from the figures given in the above.

Table 4 - Current Irrigable Area, Cropped Area and Harvested Area in the Existing Field (ha)

	Acreage under Specification			Acreage under Unauthorized Cultivation			Whole Existing Lands		
	Irrigable Area	Cropped Area	Harvested Area	Irrigable Area	Cropped Area	Harvested Area	Irrigable Area	Cropped Area	Harvested Area
MAHA	27,514	27,427	27,339	6,317	6,279	5,755	33,831	33,706	33,094
YALA	27,239	27,153	26,694	5,243	4,539	3,402	32,482	31,692	30,096
	275	274	270	135	115	87	410	389	$\frac{1}{357}$
Sub-Total	55,028	54,854	54,303	11,695	10,933	9,244	66,723	65,787	63,547
Year-Round	3,000	2,700	2,550	-	-	-	3,000	2,700	2,550
Total	58,028	57,554	56,853	11,695	10,933	9,244	69,723	68,487	66,097

1 : The harvested area of the S.F.C. (Subsidiary Food Crops) consists of Chillie (110 ha); Pulses (110 ha); Red Onion (70 ha); Soya bean (30 ha); Groundnut (20 ha) and Vegetables (17 ha).

2 : Sugarcane is being grown through Estate cultivation.

Fig.4.2.1. WATER FLOW DIAGRAM

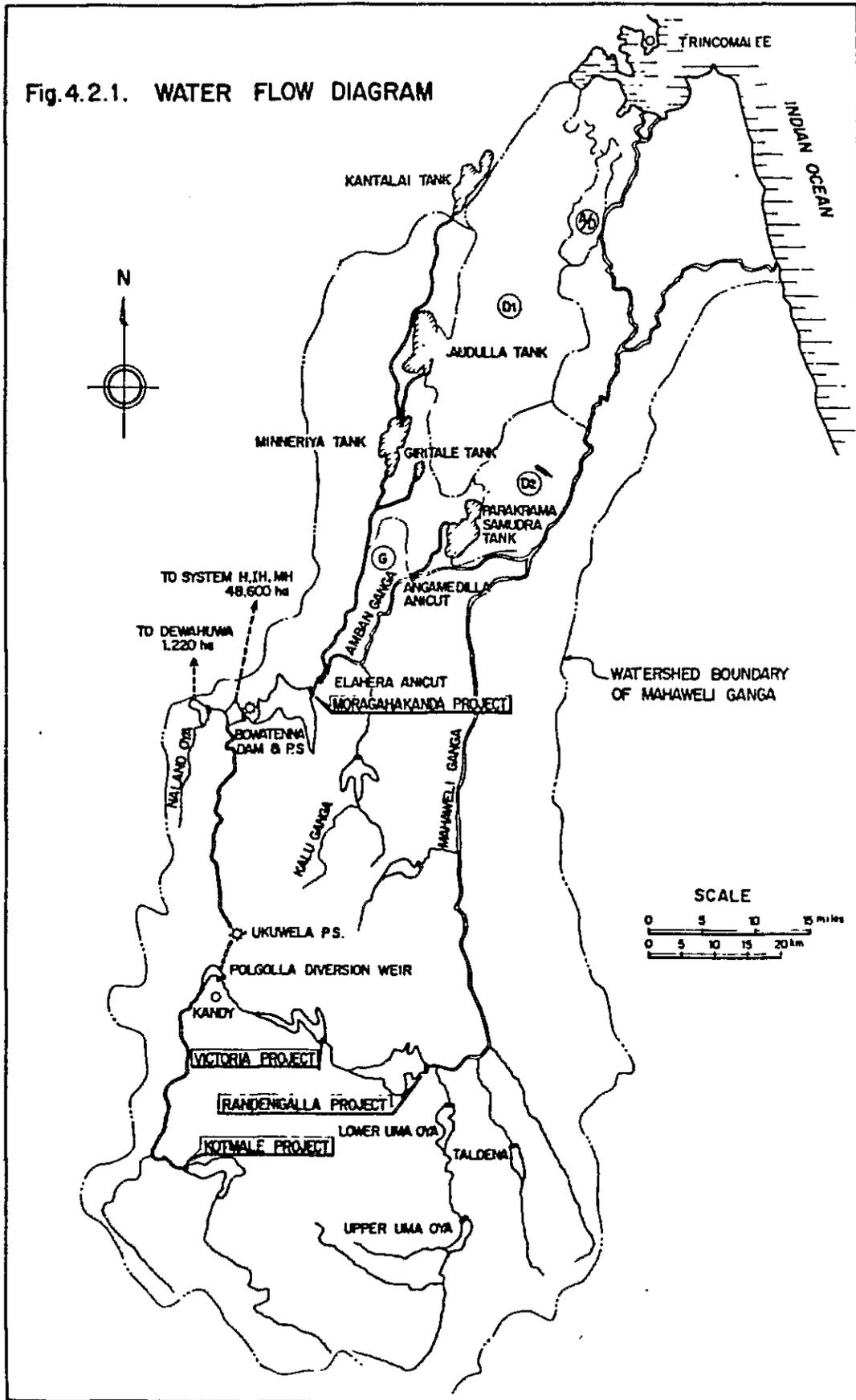


Fig.4.2.2 COMPARISON OF POLGOLLA DIVERSION AND AMBAN GANGA RUNOFF

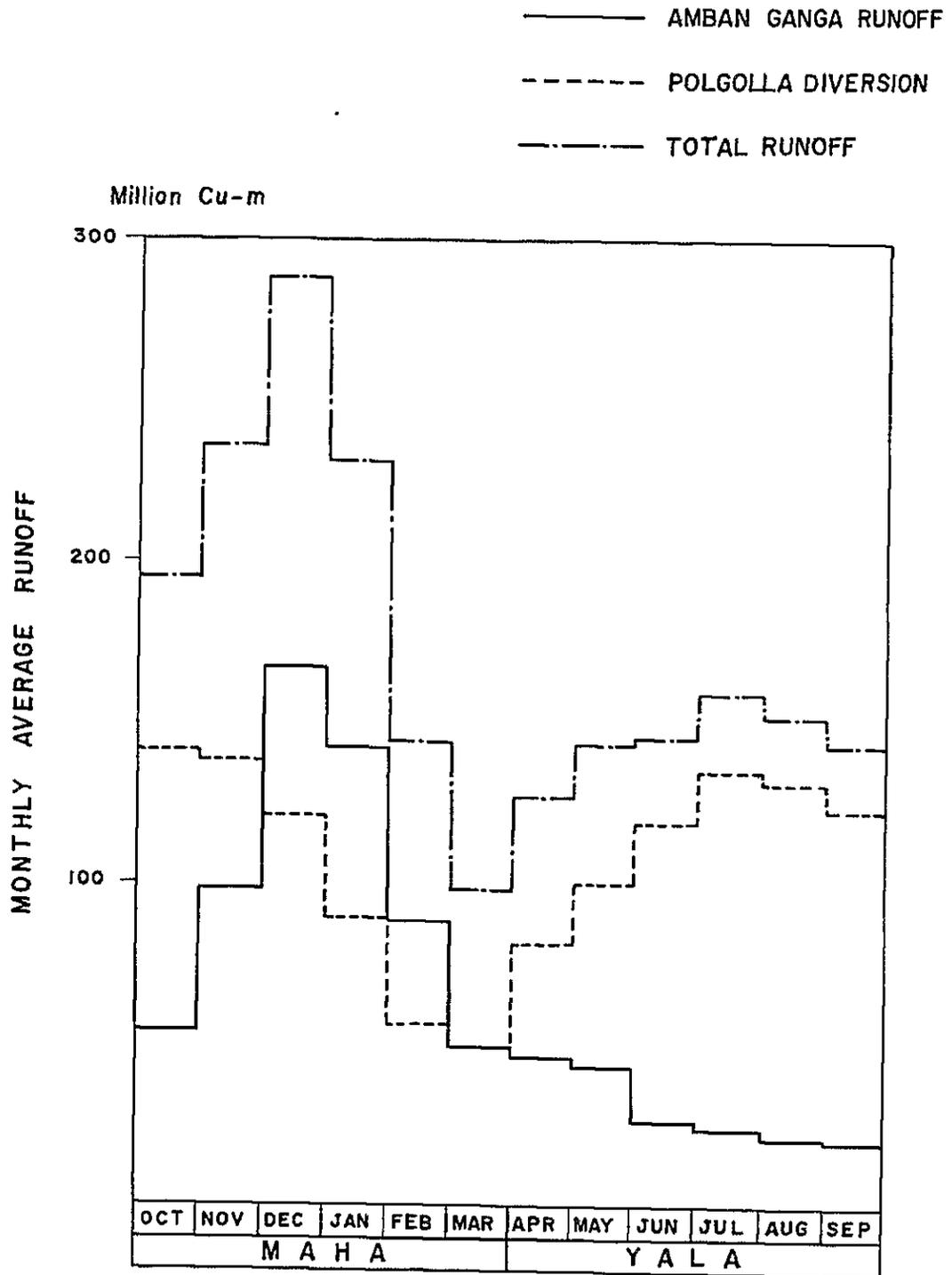
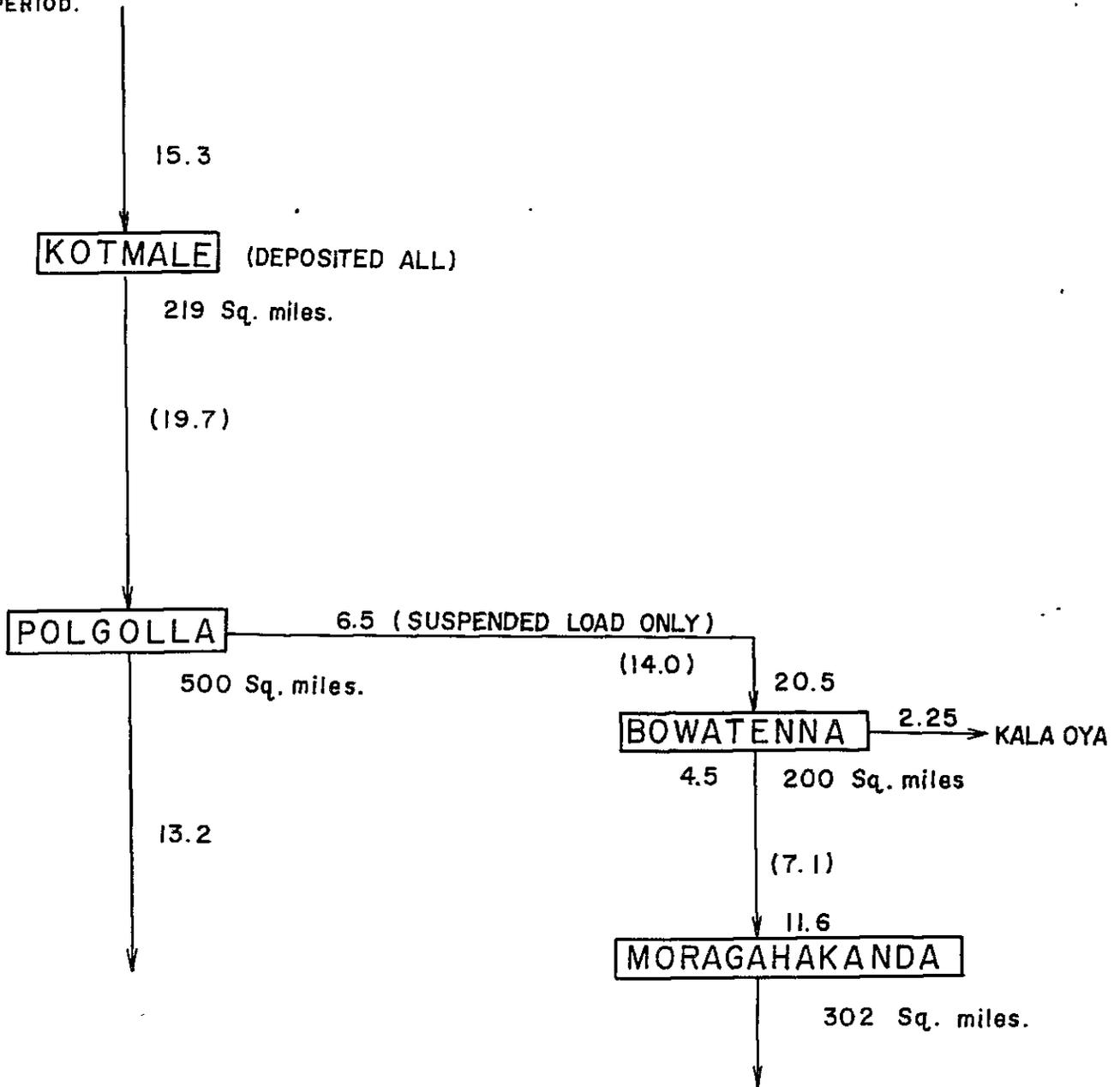


Fig.4.2.3 SEDIMENTATION DIAGRAM

VOLUME OF SEDIMENT DEPOSIT
IN TAF EXPECTED FOR 100 YEARS'
PERIOD.



THE FIGURES IN PARENTHESES SHOW THE VOLUME OF THE LATERAL INFLOW OF SEDIMENT BETWEEN TWO ADJACENT RESERVOIRS IN 1,000 AC. ft FOR 100 YEARS' PERIOD.

Fig. 4.2.4 FLOOD HYDROGRAPHS

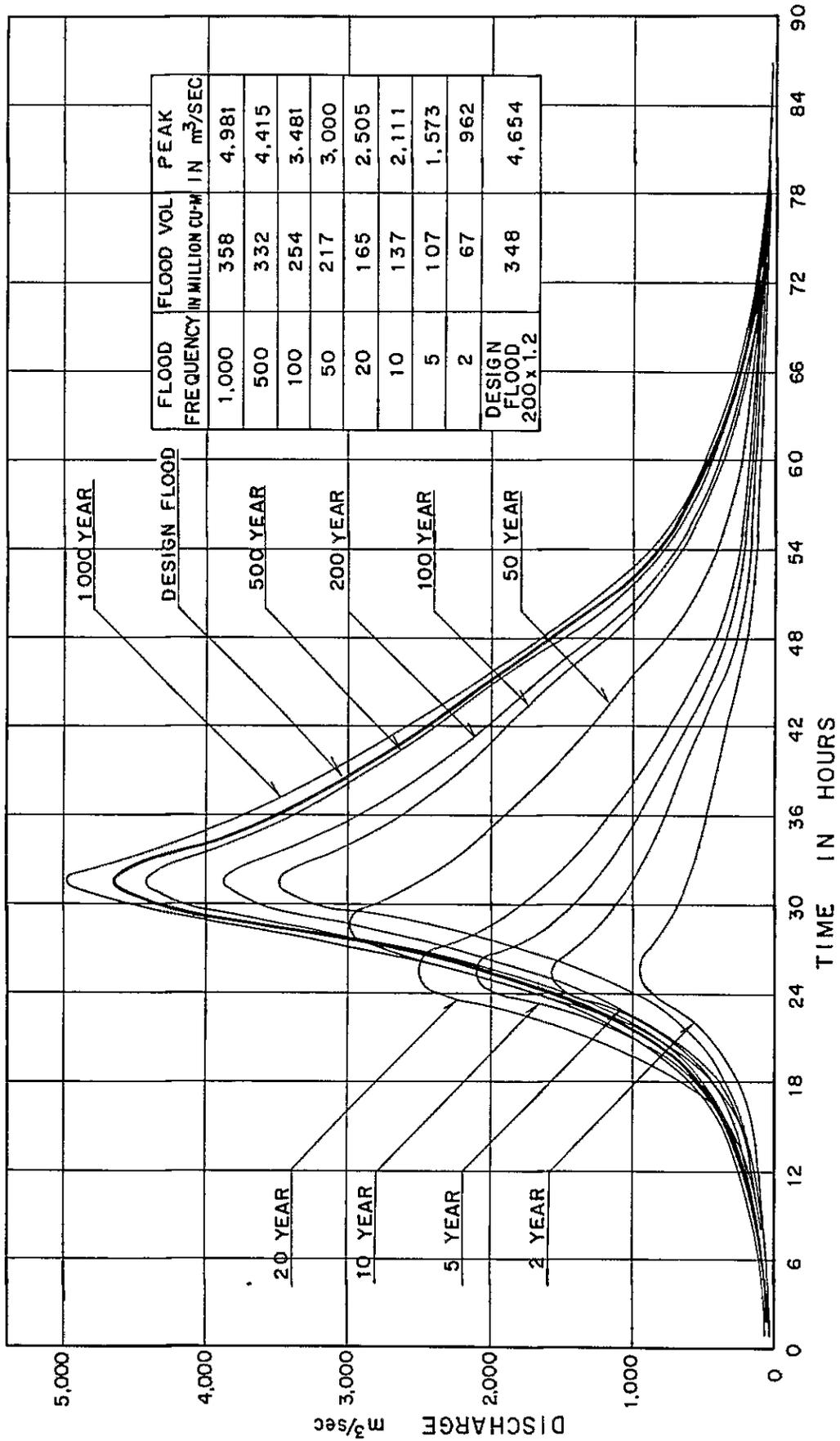
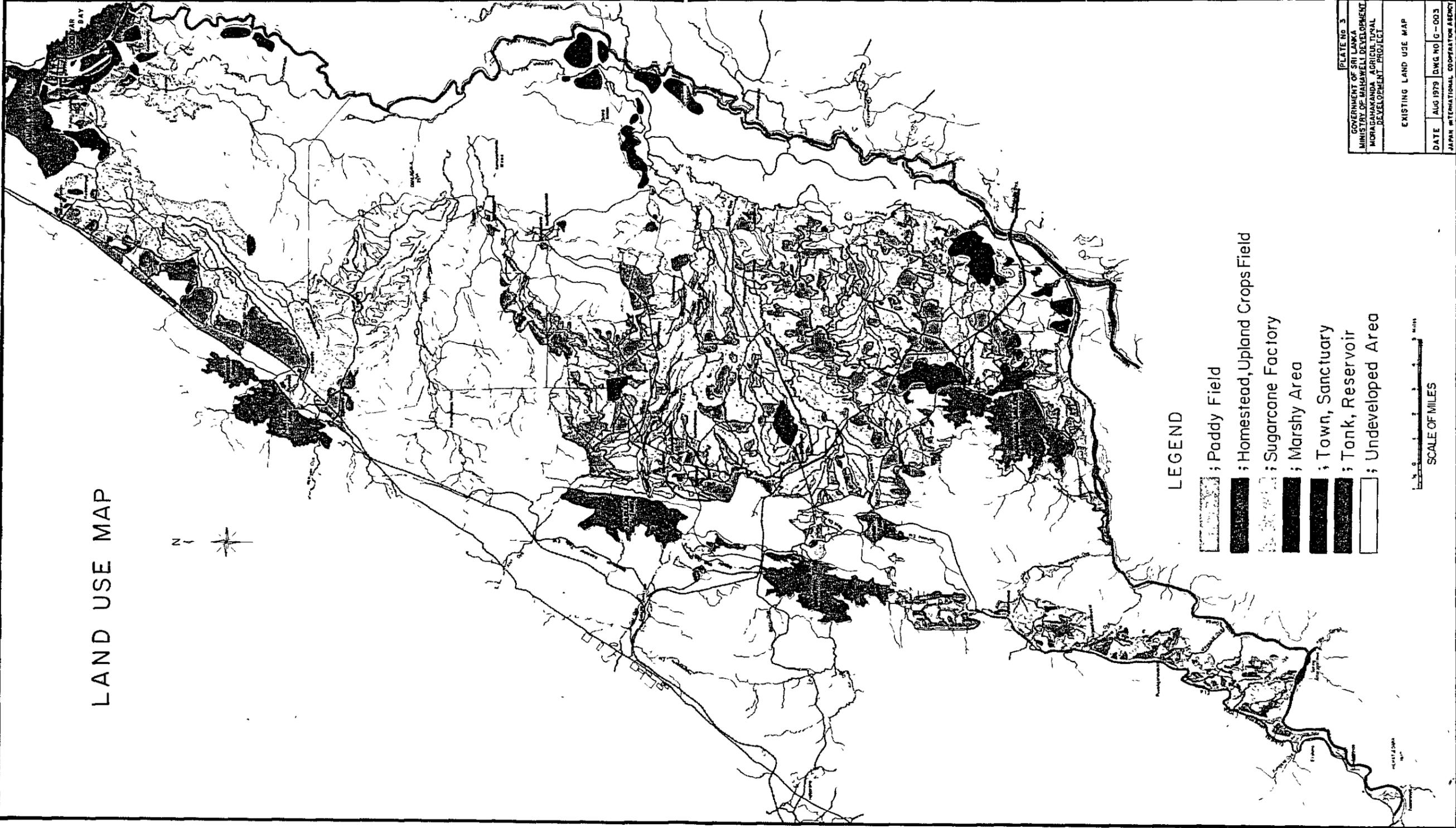


Fig. 4-7-5 - 1 CURRENT CROPPING PATTERNS (Irrigated Area)

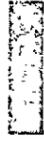
Pattern	Maha-Yala Crops	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	%
I	Paddy/Paddy	Paddy 135 days					Paddy 105 days						P	97.5
II	Paddy/Chilli	Paddy 135 days				Chillies 1/							P	0.75
III	Paddy/Pulses	Paddy 135 days				Pulses 90 days							P	0.75
IV	Paddy/R. Onion	Paddy 135 days				Red Onion 90 days							P	0.50
V	Paddy/Soya bean or Groundnut	Paddy 135 days				Soya bean 90 days or groundnut 110 days							P	0.375
VI	Paddy/Vegetables	Paddy 135 days				Vegetables 90 days							P	0.125

L/ Ordinary varieties like MI-1 and MI-2 would attain the highest yields by standing in the field for 6 months. Hence, they would not be combined with 4-4 1/2 months' variety paddy cultivation. Instead, "SANTAKA" chillies whose maturing period run only for 105 days might be preferred.

LAND USE MAP



LEGEND

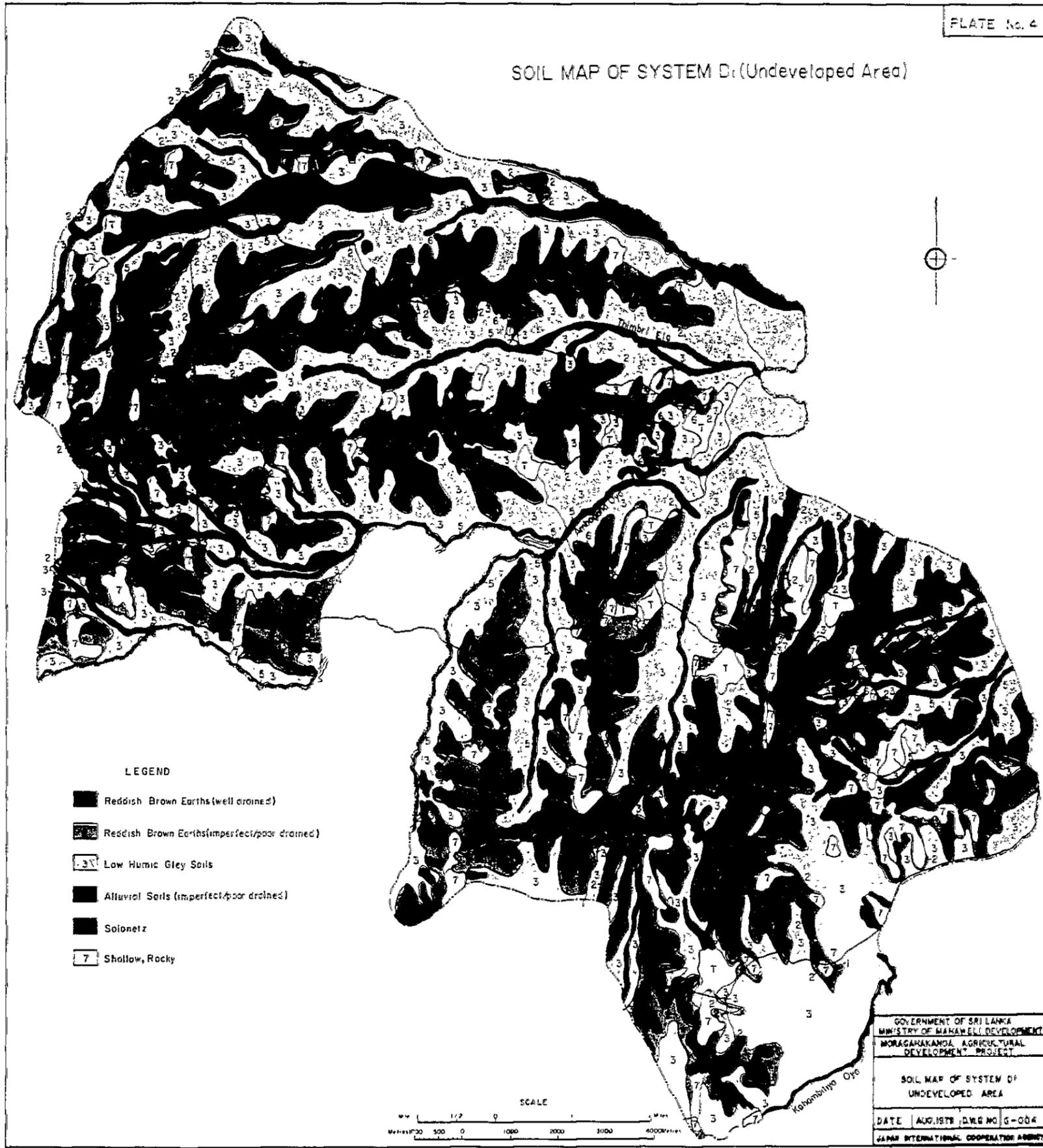
-  ; Paddy Field
-  ; Homestead, Upland Crops Field
-  ; Sugarcane Factory
-  ; Marshy Area
-  ; Town, Sanctuary
-  ; Tank, Reservoir
-  ; Undeveloped Area



SCALE OF MILES

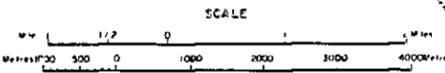
PLATE NO 3	
GOVERNMENT OF SRI LANKA	
MINISTRY OF RURAL DEVELOPMENT	
MORAWAKANDA AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT	
EXISTING LAND USE MAP	
DATE	AUG 1979
DWG NO	G-003
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

SOIL MAP OF SYSTEM D₁ (Undeveloped Area)



LEGEND

-  Reddish Brown Earths (well drained)
-  Reddish Brown Earths (imperfect/poor drained)
-  Low Humic Gley Soils
-  Alluvial Soils (imperfect/poor drained)
-  Solonetz
-  Shallow, Rocky



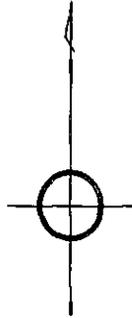
GOVERNMENT OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELE DEVELOPMENT
 MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT

SOIL MAP OF SYSTEM D₁
 UNDEVELOPED AREA

DATE AUG 1978 DWG NO G-004
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

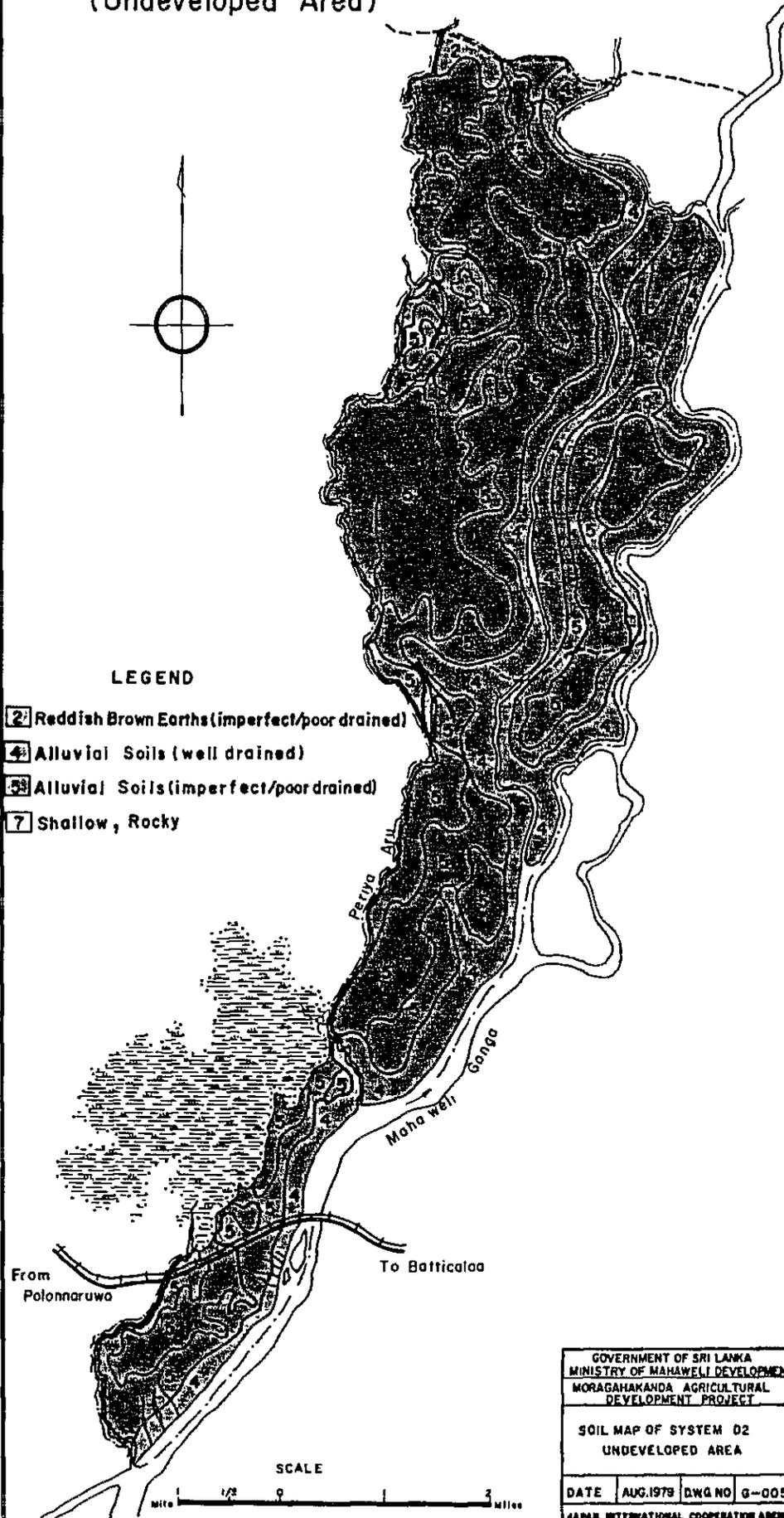
SOIL MAP OF SYSTEM D₂
(Undeveloped Area)

PLATE No. 5



LEGEND

- 2 Reddish Brown Earths (imperfect/poor drained)
- 4 Alluvial Soils (well drained)
- 3 Alluvial Soils (imperfect/poor drained)
- 7 Shallow, Rocky



SCALE



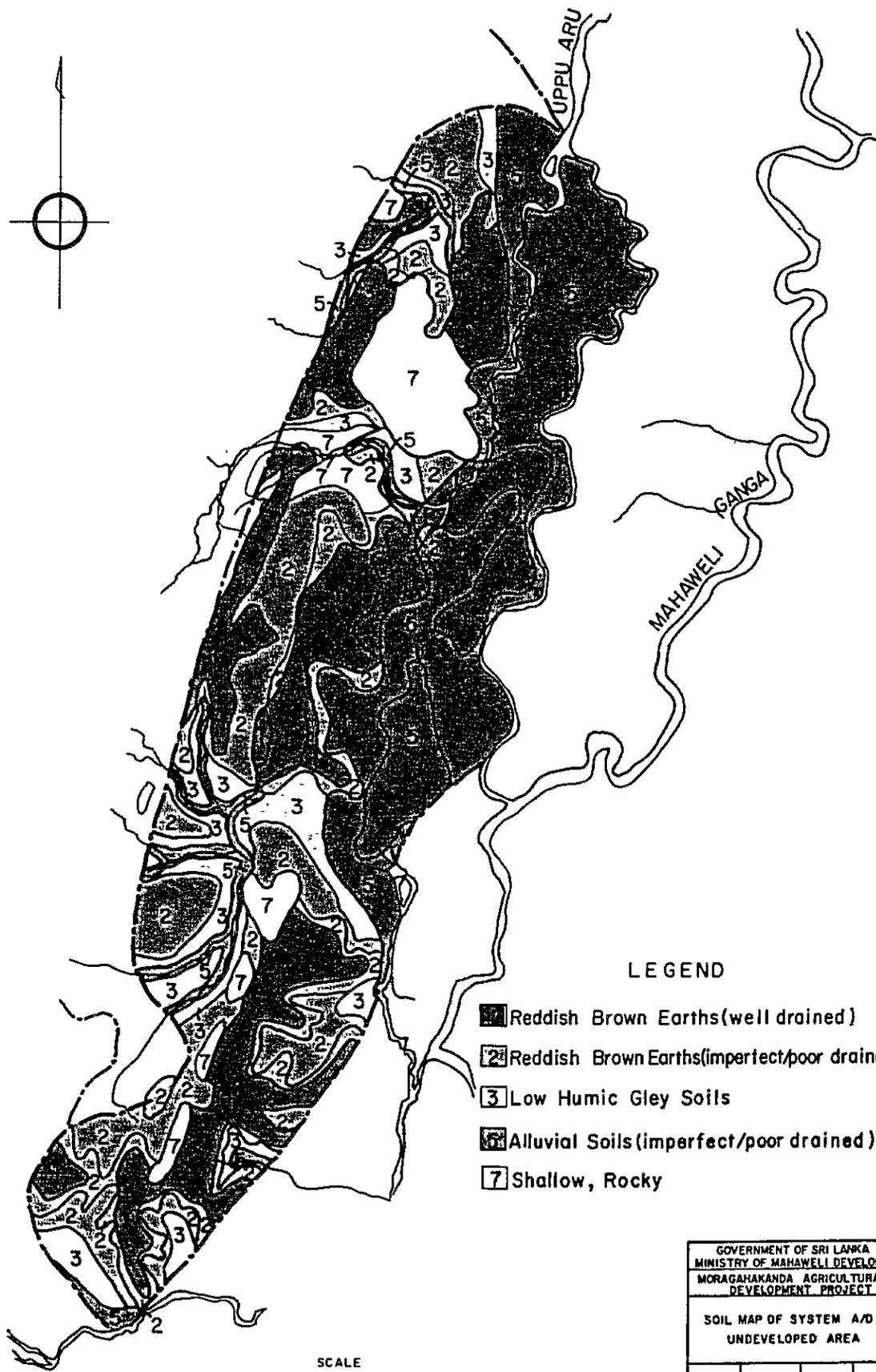
GOVERNMENT OF SRI LANKA
MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
DEVELOPMENT PROJECT

SOIL MAP OF SYSTEM D₂
UNDEVELOPED AREA

DATE AUG. 1978 DWG NO G-005

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SOIL MAP OF SYSTEM A/D (Undeveloped Area)



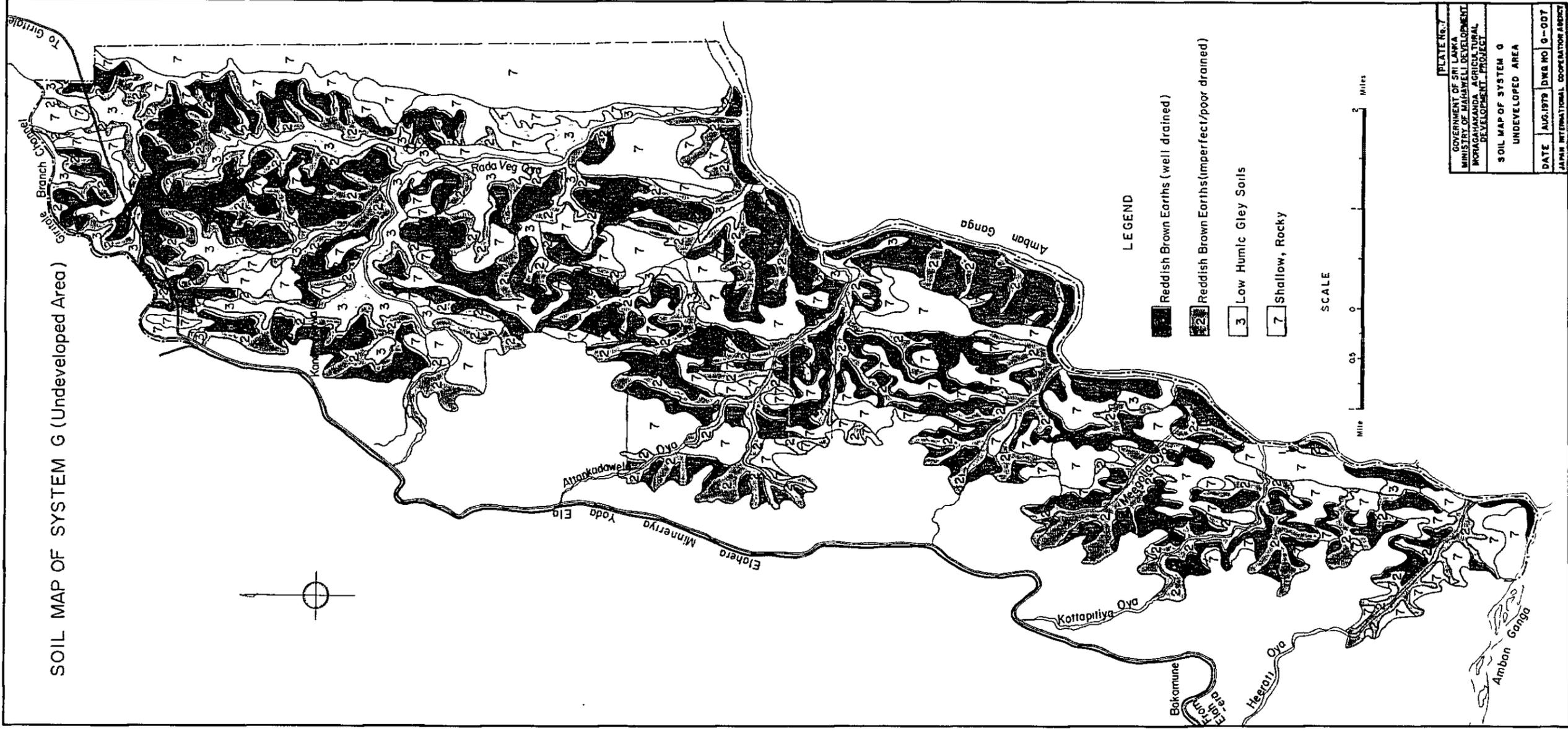
LEGEND

- 1 Reddish Brown Earths (well drained)
- 2 Reddish Brown Earths (imperfect/poor drained)
- 3 Low Humic Gley Soils
- 4 Alluvial Soils (imperfect/poor drained)
- 5 Shallow, Rocky

GOVERNMENT OF SRI LANKA			
MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT			
MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT			
SOIL MAP OF SYSTEM A/D UNDEVELOPED AREA			
DATE	AUG. 1979	DWG NO	Q-006
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



SOIL MAP OF SYSTEM G (Undeveloped Area)



LEGEND

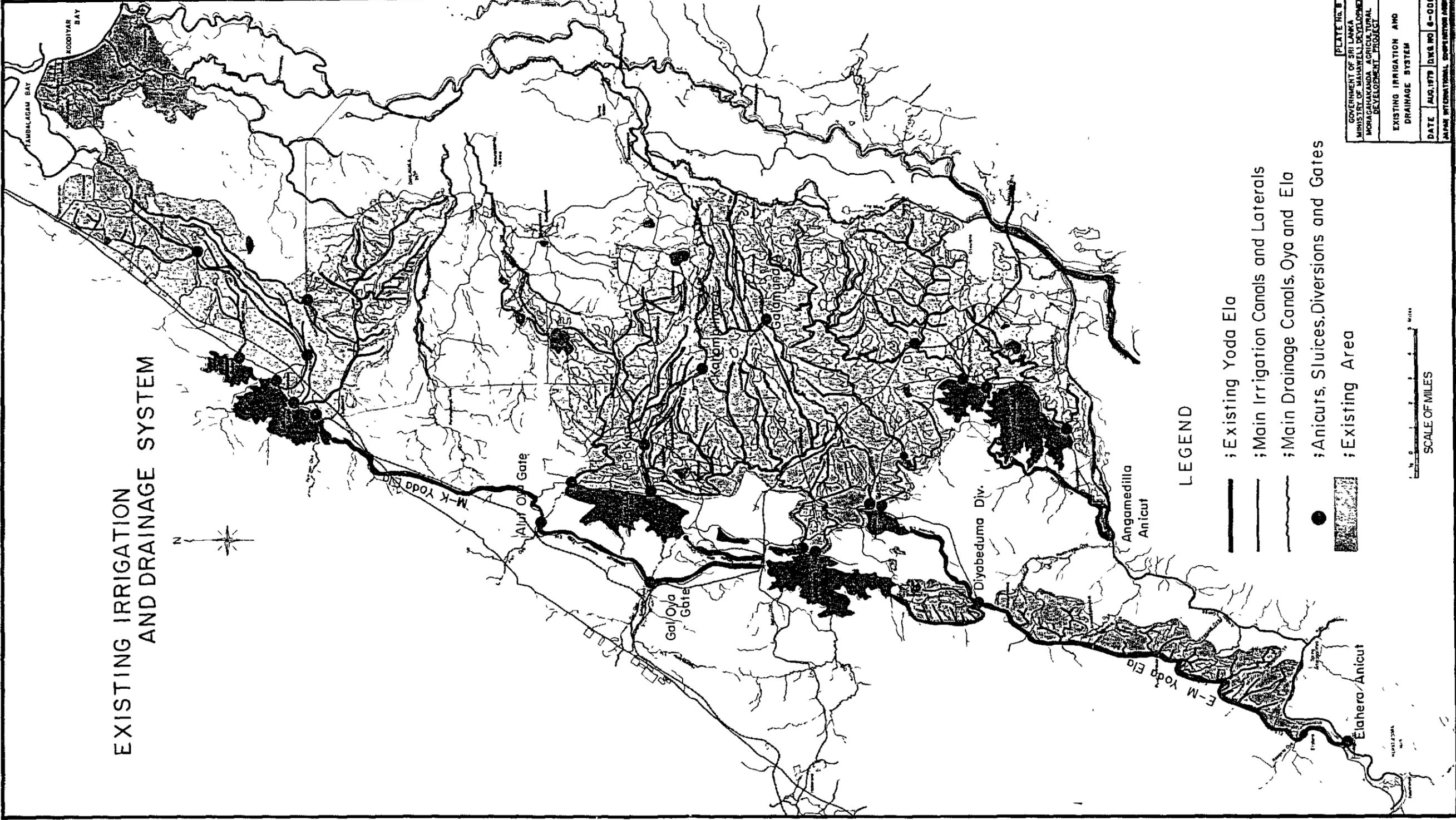
-  Reddish Brown Earths (well drained)
-  Reddish Brown Earths (imperfect/poor drained)
-  3 Low Humic Gley Soils
-  7 Shallow, Rocky

SCALE



PLATE No. 7	
GOVERNMENT OF SRI LANKA	
MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT	
MORAGAMANDA AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT	
SOIL MAP OF SYSTEM G	
UNDEVELOPED AREA	
DATE	AUG. 1979
DWG. NO.	G-007
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

EXISTING IRRIGATION AND DRAINAGE SYSTEM



LEGEND

- Existing Yoda Ela
- Main Irrigation Canals and Laterals
- ~ Main Drainage Canals, Oya and Ela
- Anicuts, Sluices, Divisions and Gates
- Existing Area

PLATE No. B
 GOVERNMENT OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAJOR DEVELOPMENT
 MORAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT
 EXISTING IRRIGATION AND
 DRAINAGE SYSTEM
 DATE: AUG. 1979 DWS NO. 6-008
 MAPS INTERNATIONAL CORPORATION (PVT) LTD.

