

スリランカ

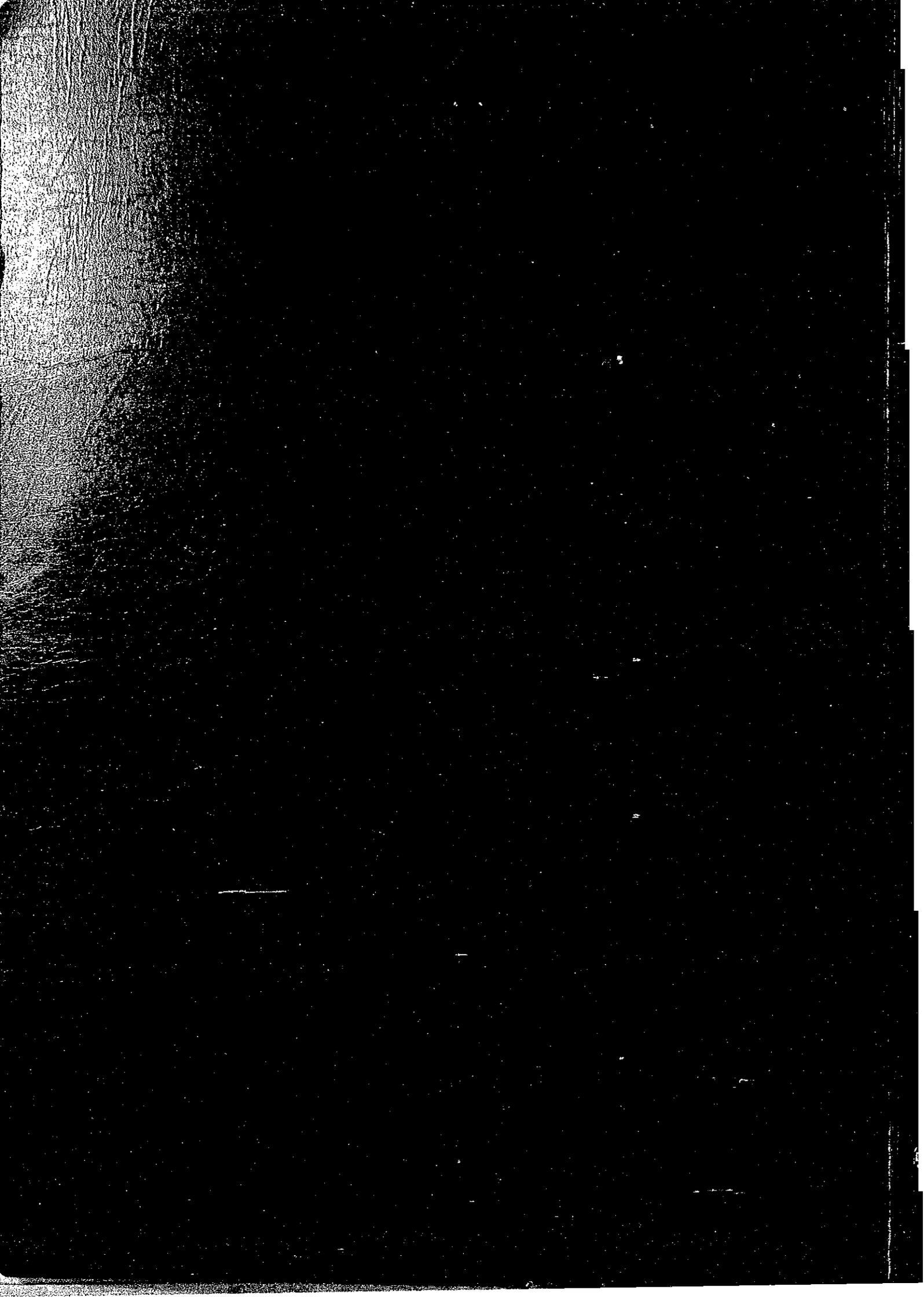
農業用水の復旧に関する調査

報告書

昭和三十一年

国際農業復興調査団

農林省



スリランカ国

農業用貯水池復旧計画実施調査

報告書

JICA LIBRARY



1030659[5]

昭和61年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日 '86. 4. 28	120
	833
登録No. 12586	AFT

序 文

スリランカ民主社会主義共和国には、同国北東部のドライ・ゾーンに、紀元前から建造されている多数の貯水池がある。これらの農業用貯水池は長い時間の経過とともに、土砂の堆積・水路等の破損のためにその機能が低下したり放棄されているものもある。このような状況からスリランカ国政府は、世界銀行、先進援助国等からの協力により、農業用貯水池復旧計画を推進している。

この復旧計画に関連し、スリランカ国政府は日本国政府に対して、ミニペ地区、ナガディーパ地区の2地区を含む計10地区を調査対象地区として要請してきた。

これを受けて、日本国政府は国際協力事業団を通して、1984年6月に事前調査団を派遣し、調査対象地区としてミニペ及びナガディーパ両地区を選定し、Scope of Work (S/W) の締結を行うとともに、同年9月から11月まで地形図作成チームを派遣し、1985年1月から3月及び同年6月から8月までの2次に亘り実施調査団を派遣し現地調査を実施した。

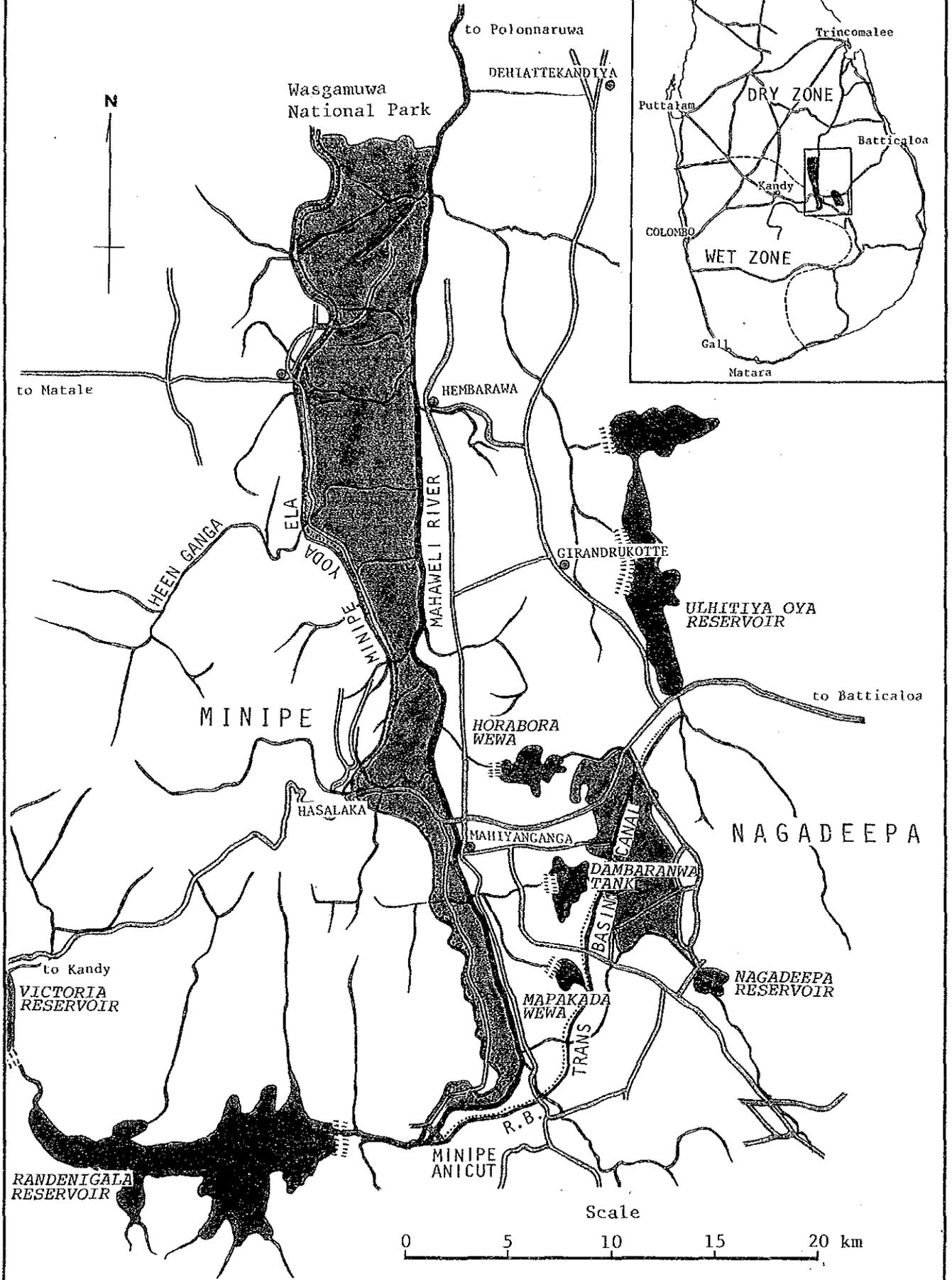
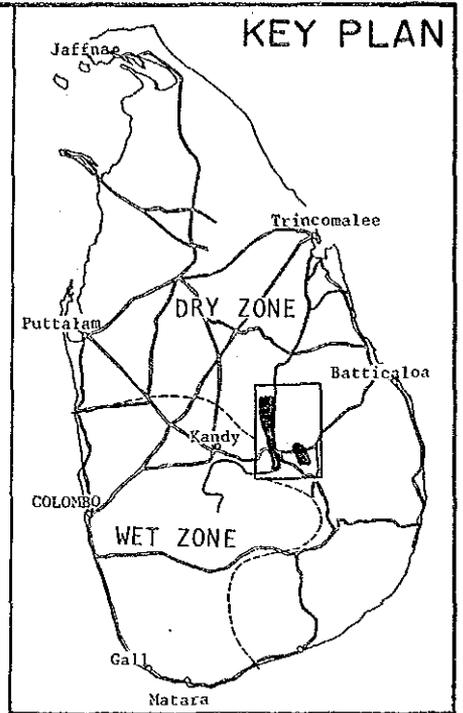
本報告書は、かかる現地調査及び国内作業の結果を、スリランカ国政府との協議を経て取りまとめたものである。

この報告書が、ミニペおよびナガディーパ地区における農業用貯水池復旧計画の実施に寄与するとともに、日・ス両国の友好関係の促進に役立つことを切に願うものである。

最後に、本件調査の実施に際し積極的な支援とご協力を賜った関係各位に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

昭和61年3月
国際協力事業団
総裁 有田圭輔

LOCATION MAP OF MINIPE AND NAGADEEPA SCHEME



要 約 及 び 結 論

事 業

目的と範囲

本事業は、ミニペ、及びナガディーパの両地区において、農業生産の安定かつ増産により、住民の収入増と生活レベルの向上を図ることを目的とし、その達成には以下の施策によるものとする。

- (a) 既存灌漑排水システムと道路システムの復旧及び改善。
- (b) 上記システムの適切な維持管理、及び灌漑用水の有効利用を確保とする。
- (c) プロジェクトに関連する政府機関の支援サービス、及び農民の教育と訓練を強化する。

これに加え、生活用水の改善と農村工業振興により地域開発も促進し、上記目的達成に貢献する。

主要緒元（既存）

ミニペ	受益面積	6,107 ha	
	計画地面積	5,056 ha	
	不法開田面積	1,051 ha	
	人口		
	ステージ I、II（1985年）	46,764 人	
	ステージ III、IV（1981年）	22,083 人	
	入植年	ステージ I	1939年
		ステージ II	1958年
		ステージ III	1968年
		ステージ IV	1968年
	最大取水量	16.4 m ³ / S	
	幹線用水路延長	74.2 km	
	支線用水路延長	140.0 km	
ナガディーパ	受益面積	1,791.2 ha	
	計画地面積	1,557.4 ha	
	不法開田面積	233.8 ha	

人口（1985年）	18,764人
入植年（トラクト1～12）	1970年
貯水池	
有効貯水量	33.4百万m ³
堤 高	23.5 m
堤 長	1,173 m
幹線用水路延長	11.63km
準幹線用水路延長	7.58 km
支線用水路延長	29.75 km

主要工事

主要工事の内、農業生産に直接関連する復旧・改修工事はWork（Ⅰ）とし、他の地域開発計画関連の工事はWork（Ⅱ）に含めることとし、プロジェクトを2分類する。

A. Work（Ⅰ）復旧・改修工事

ミニベ地区 ナガディーパ地区

－ 水路システム

幹線用水路（空石張舗装、他延長）	55.3 km	11.6 km
準幹線用水路（同上）	—	6.3 km
支線用水路（維持管理道路を含む）	70.3 km	20.0 km
小用水路（同上）	42.0 km	42.9 km
ヒーン川取水工（堤高、堤長）	7.4 × 74 m	—

－ 道路システム

道路改修延長	18.8 km	5.9 km
橋 梁		4 × 50 m

B. Work（Ⅱ）地域開発計画関連

－ 生活用水の改善

井戸新設	110本	85本
井戸改修	973本	200本
新設深井戸	50本	20本

－ 道路システムの改善

マハベリ川橋梁（P.C橋梁）	9 × 240 m	—
小橋梁	12ヶ所	
道路新設	39.2 km	—

道路改修	10.4 km	12.3 km
－ 牧草地開発	100ha	－

事業推進計画

本事業実施に際し、関連政府機関を強化するために以下の項目に関し予算を計上する。

- (i) 事業担当者用車輛
- (ii) 事業担当者用宿舎、事務所の拡充
- (iii) 教育及び調査研究
- (iv) 事業実施に伴う担当者人件費及び事務所経費増に対する補填

次いで関連機関により事業達成のため実施が求められる主要プログラムは以下に示す。

- － 灌漑局
 - 水管理基準作成プログラム
 - 高透水性水田調査
- － 土地行政局
 - 不法耕作地登記プログラム
- － 農業局
 - 展示試験圃場
 - 農民教育プログラム
 - バナナ、砂糖キビパイロット事業
- － 農業サービス局
 - 肥料倉庫設置
- － 家畜生産衛生局
 - 畜牛、水牛品種改良プログラム
 - 獣医サービス強化プログラム
 - 凝乳プログラム
- － 灌漑管理局
 - 事業実施の追跡調査及び評価
 - INMAS計画促進強化プログラム

工事費積算

Work (I) Work (I) の全事業費を以下に示す。

単位 Rs' 000

	ミニペ	ナガディーパ	合同
土木工事	183,000	48,700	231,700
予備費	14,600	7,300	21,900
技術費	20,400	5,000	25,400
事業推進費	12,800	7,000	19,800
工事予備費	21,200	6,000	27,200
計	252,000	74,000	326,000
外貨分	133,900	40,000	173,900
内貨分	118,100	34,000	152,100

(事業費変動予備費は上記積算には含まず)

Work (II) 地域開発計画関連工種の積算は以下に示す。

	ミニペ	ナガディーパ	合同
生活用水改善	44,630	12,300	56,930
牧草地開発	8,600	—	8,600
マハベリ川橋梁	40,440	—	40,440
道路新設及び改修	60,540	7,660	68,200
計	154,210	19,960	174,170
外貨分	52%	55%	53%

(純工事費のみ)

工事実施計画

Work (I) の復旧、改修工事期間は5年を予定し、各年の工事計画は次の通り。

ミニペ地区

ナガディーパ地区

1年度 測量、詳細設計、入札書類作成及び準備工

2年度 幹線用水路：ステージⅢ、Ⅳ

支線・小用水路：ステージⅢ、Ⅳ

ヒーン川取水工

村落道路

幹線用水路

支線・小用水路

村落道路

3年度	幹線用水路：ステージⅢ、Ⅳ 支線・小用水路：ステージⅢ、Ⅳ ヒーン川取水工 排水路	幹線用水路 準幹線用水路 支線・小用水路
4年度	幹線用水路：ステージⅠ、Ⅱ 支線・小用水路：ステージⅠ、Ⅱ 排水路	準幹線用水路 支線・小用水路 排水路
5年度	幹線用水路：ステージⅠ、Ⅱ 支線・小用水路：ステージⅠ、Ⅱ 排水路	準幹線用水路 支線・小用水路 排水路

マハ期、両地区とも灌漑用水を供給する。

ヤラ期、灌漑用水の停止は、

ミニペ	2年度	ステージⅢとⅣ
	3年度	ステージⅢとⅣ
	4年度	ステージⅠとⅡ
	5年度	ステージⅠとⅡ

ナガディーパ 工事期間中の全ヤラ期の用水供給は停止

ステージⅢ、Ⅳは3年度以降はヒーン川取水工完成により、これよりの取水は可能となる。

農産物の増加

農業生産量と農家収入の増加は（a）ヤラ期の灌漑面積の拡大、（b）単収量の増加及び（c）農業の多角化により達成される。

	ミニペ地区		ナガディーパ地区	
（a）作付面積の増加 （ヤラ期）	1,000ha		360ha	（全灌漑面積の20％）
（b）単収の増加（t/ha）	現在	目標	現在	目標
米（マハ期）	3.3-3.4	5.0	2.8	5.0
米（ヤラ期）	1.8-3.3	4.5	-	-
チリー（ヤラ期）	0.9	1.6	-	1.6
カウピー（ヤラ期）	1.0	1.8	-	1.8
グリーンGRAM（ヤラ期）	0.9	1.6	-	1.6
大豆（ヤラ期）	0.6	1.7	-	1.7
（c）畑作 （ヤラ期実施の全面積比）	1,800ha （30％）		360ha （20％）	

便 益

経済便益は、農業生産物の増加により得られる。

目標年次（工事完了6年）における年間純経済便益（単位Rs' 000）

ミニペ地区	ナガディーパ地区	両地区合併
95,870	25,420	121,290

経済評価

経済評価に際してプロジェクト費用はWork（I）に含まれる全ての復旧、改修工事及び関連費に限定し実施した。

経済内部収益率（％）

	ミニペ地区	ナガディーパ地区	合同
基本ケース	16.9	17.7	17.1
感度分析結果			
－工事期間延長のケース	14.9	17.5	15.1
－目標収量（米）10％不達成のケース	12.7	14.3	13.0
－畑作物価格10％低下のケース	16.2	17.1	16.3

結 論

本プロジェクトはミニペ及びナガディーパ両地区とも計画、分析の結果、技術的に可能であり経済的に成り立つことが証明され、実施するに値するとの結論を得た。

プロジェクトの目標を達成するにはその必須基本項目を網羅するINMAS及び事業推進プログラムの効果的な運用実施こそが、事業成功の鍵であると言えよう。

目 次

位 置 図

要約及び結論

1. 調査の目的及び範囲	1
1.1 はしがき	1
1.2 調査の目的	1
1.3 調査業務の範囲とその実施	1
2. 背 景	3
2.1 農 業	3
2.2 灌 漑	3
2.3 大規模灌漑総合管理計画 (INMAS)	4
2.3.1 概 要	4
2.3.2 目 的	5

A. ミニペ

3. 計画地区の現況	7
3.1 位置と地区特性	7
3.2 気 象	8
3.2.1 農業環境特性	8
3.2.2 気象観測所	8
3.3 水 資 源	13
3.4 土壌および土地分類	14
3.4.1 概 要	14
3.4.2 調査の目的および項目	14
3.4.3 代表的土壌タイプ	15
3.4.4 水田土壌断面にみられる還元層の 発達と酸化沈積物	16

3.4.5	土壌タイプ別にみた水田土壌の透水速度	16
3.4.6	採取土壌試料の透水速度の測定	16
3.4.7	本地区の水田土壌に分布する各土壌タイプ の面積の測定	16
3.4.8	採取土壌の理化学的性質	20
3.4.9	採取土壌の粘土鉱物組織	20
3.4.10	地力診断	20
3.4.11	本調査地区の土壌分類学上の位置	21
3.4.12	結 論	22
3.5	社会経済状況	29
3.5.1	人 口	29
3.5.2	就業状況	30
3.5.3	土地所有制度	30
3.5.4	関係官庁出先機関	33
3.5.5	社会的発展阻害要因	33
3.5.6	村民生活圏	35
3.5.7	農民組織	38
3.5.8	農村工業	38
3.6	灌漑排水システム	42
3.6.1	概 要	42
3.6.2	灌漑システム	42
3.6.3	水 利 用	56
3.6.4	施設の老朽化	59
3.6.5	排水システム	65
3.7	農 業	67
3.7.1	土地利用	67
3.7.2	主要作物の作付方式	75
3.7.3	主要作物の生産状況	76
3.7.4	営農状況	76
3.7.5	農業支援サービス	79
3.8	水 管 理	83
3.8.1	概 要	83

3. 8. 2	過去の水管理に関する活動状況	83
3. 8. 3	PAWN事業における水管理組織	85
3. 8. 4	用水配分	86
3. 8. 5	全ミニペ地区に於る水管理	87
3. 9	畜産	92
3. 9. 1	家畜頭数	92
3. 9. 2	農民の財産としての畜産	95
3. 9. 3	ヤギ、豚と家禽の所有形態	95
3. 9. 4	伝染病	95
3. 9. 5	家畜生産衛生局の活動（地方工業開発省所管）	97
3. 10	道路システム	98
3. 11	生活用水	106
4.	プロジェクト	110
4. 1	基本構想	110
4. 1. 1	目的	110
4. 1. 2	事業分類	110
4. 1. 3	事業推進プロジェクト	111
4. 2	灌漑排水計画	111
4. 2. 1	基本方針	111
4. 2. 2	用水量	112
4. 2. 3	水収支	115
4. 2. 4	配水計画	118
4. 2. 5	灌漑施設の改修計画	123
4. 3	水管理	139
4. 3. 1	基本構想	139
4. 3. 2	農民組織	139
4. 3. 3	水管理と操作	140
4. 4	農業計画	143
4. 4. 1	基本構想	143
4. 4. 2	作付体系	145
4. 4. 3	目標生産量	146

4. 4. 4	市場の将来展望と農産物価格	148
4. 4. 5	投入資材	148
4. 4. 6	必要労力	149
4. 4. 7	畜力利用および農業機械	149
4. 4. 8	農家所得	149
4. 4. 9	農業金融	149
4. 4. 10	農業生産のための組織	150
4. 4. 11	農業普及および農民訓練	150
4. 4. 12	畜産	151
4. 5	道路システム	155
4. 5. 1	基本方針	155
4. 5. 2	道路改修計画	156
4. 5. 3	道路網の改良	156
4. 5. 4	将来計画	156
4. 6	生活用水計画	162
4. 6. 1	基本方針	162
4. 6. 2	水質改善	162
4. 6. 3	井戸の改修	164
4. 6. 4	深井戸	166
4. 7	維持管理	169
4. 7. 1	基本方針	169
4. 7. 2	機関と組織	169
4. 7. 3	維持管理費	169
5.	実施計画	170
5. 1	基本方針	170
5. 2	事業実施機関	170
5. 3	復旧事業計画	170
5. 3. 1	施工方法	170
5. 3. 2	建設資材と建設機械	171
5. 3. 3	測量と実施設計	171
5. 4	工法	173

6. 事業費	175
6.1 全体事業費	175
6.2 事業費内訳	181
6.3 資金年度計画	181

B. ナガディーパ

3. 計画地区の現況	185
3.1 位置と地区特性	185
3.2 気象	185
3.2.1 農業環境特性	185
3.2.2 気象観測所	185
3.3 水資源	188
3.3.1 灌漑用水源	188
3.3.2 提案された水資源の評価	188
3.4 土壌および土地分類	189
3.4.1 概要	189
3.4.2 代表的な土壌タイプ	190
3.4.3 採取土壌試料の透水速度の測定	190
3.4.4 採取土壌の理化学的性質	190
3.4.5 採取土壌の粘土鉱物組成	190
3.4.6 地力診断	190
3.4.7 本調査地区の土壌分類学上の位置	192
3.4.8 結論	192
3.5 社会経済状況	192
3.5.1 人口	192
3.5.2 就職状況	195
3.5.3 土地所有制度	195
3.5.4 政府機関	197
3.5.5 社会的発展阻害要因とその影響	197
3.5.6 村民生活圏	197

3.5.7	農民組織	197
3.5.8	農村工業	202
3.6	灌漑排水システム	203
3.6.1	概 要	203
3.6.2	灌漑システム	203
3.6.3	水 利 用	210
3.6.4	施設の老朽化	214
3.6.5	排水システム	221
3.7	農 業	223
3.7.1	土地利用	223
3.7.2	主要作物の作付方式	227
3.7.3	主要作物の生産状況	227
3.7.4	営農状況	228
3.7.5	農業支援サービス	229
3.8	水 管 理	231
3.8.1	ナガディーパ開発委員会	231
3.8.2	特別検討委員会	231
3.8.3	小委員会	232
3.9	畜 産	234
3.9.1	家畜頭数	234
3.10	道路システム	237
3.11	生活用水	239
4.	事業計画	241
4.1	基本構想	241
4.2	灌漑排水計画	241
4.2.1	基本構想	241
4.2.2	用 水 量	242
4.2.3	水 収 支	244
4.2.4	配水計画	246
4.2.5	施設の復旧計画	248
4.3	水 管 理	257

4. 3. 1	基本方針	257
4. 3. 2	農民組織	257
4. 3. 3	水管理と操作	258
4. 4	農業計画	259
4. 4. 1	基本構想	259
4. 4. 2	作付体系	260
4. 4. 3	目標生産量	261
4. 4. 4	市場の将来展望と農産物価格	262
4. 4. 5	投入資材	263
4. 4. 6	必要労力	263
4. 4. 7	畜力利用および農業機械	263
4. 4. 8	農家所得	264
4. 4. 9	農業金融	264
4. 4. 10	農業生産のための組織	265
4. 4. 11	農業普及および農民訓練	265
4. 4. 12	畜産	266
4. 5	道路システム	268
4. 5. 1	基本方針	268
4. 5. 2	道路改修計画	268
4. 6	生活用水計画	271
4. 6. 1	基本方針	271
4. 6. 2	水質改善	271
4. 6. 3	井戸の改修	272
4. 6. 4	深井戸	272
4. 7	維持管理	275
4. 7. 1	基本構想	275
4. 7. 2	機関と組織	275
4. 7. 3	維持管理費	275
5.	事業実施計画	276
5. 1	基本構想	276
5. 2	事業実施機関	276

5.3	復旧事業計画	276
5.3.1	施工方法	276
5.3.2	建設資材と建設機械	277
5.3.3	測量と実施設計	277
5.4	工 程	277
6.	事 業 費	281
6.1	全体事業費	281
6.2	事業費内訳	287
6.3	資金年度計画	287
* * * * *		
7.	経済評価	291
7.1	範囲と手法	291
7.1.1	目的と基準	291
7.1.2	工事費の範囲	291
7.2	経済評価の方法	291
7.2.1	経済分析の手法と前提	291
7.2.2	経済費用	292
7.2.3	経済便益	293
7.2.4	経済内部収益率	293
7.2.5	感度分析	293
8.	勧告および未決事項	298

LIST OF TABLE

<u>MINIPE</u>	<u>page</u>
Table 3.2.1 AGRO-ECOLOGICAL DATA OF SRI LANKA	10
3.2.2 MEAN MONTHLY METEOROLOGICAL DATA GIRANDURUKOTTE (APRIL 1976 - JUNE 1985)	11
3.2.3 METEOROLOGICAL STATION NEAR THE PROJECT AREA	11
3.4.1 SOIL CLASSIFICATION OF EACH SOIL TYPE IN RELATION TO GREAT SOIL GROUP AND USDA CLASSIFICATION	22
3.5.1 POPULATION TREND & OUTLOOK (STAGE I & II)	29
3.5.2 POPULATION TREND & OUTLOOK (STAGE III & IV)	29
3.5.3 EMPLOYMENT AND LAND TENURE SURVEY in 1985	31
3.5.4 LIST OF GOVERNMENT AGENCIES IN MINIPE SCHEME	34
3.5.5 RURAL LIFE SURVEY (MINIPE)	36
3.5.6 RURAL LIFE SURVEY (MINIPE)	37
3.5.7 FARMER'S ORGANISATIONS (MINIPE)	38 - 39
3.5.8 ACTIVITY OF RURAL INDUSTRY (In the Scheme)	40 - 41
3.6.1 IRRIGATION AREA IN MINIPE SCHEME	46
3.6.2 LIST OF IRRIGATION FACILITIES IN MINIPE SCHEME	54
3.6.4 FIELD WATER REQUIREMENT FOR EACH STAGE	57
3.6.5 DISCHARGE OF DIVERTED WATER TO D-CANAL	58
3.6.6 CONDITION OF DETERIORATION : MINIPE IRRIGATION FACILITIES	61
3.6.7 CONDITION OF DETERIORATION : CANAL RELATED STRUCTURES	61
3.7.1 ACTUAL ASWEDDUMIZED AREA AND HIGHLAND AREA IN 1985 ..	67
3.7.2 MAIN CROPPING PATTERN IN MINIPE SCHEME	75
3.7.3 HARVESTED AREA, PRODUCTION AND AVERAGE YIELD OF PADDY	76
3.7.4 PADDY PURCHASES MINIPE SCHEME (1980 - 1985)	80
3.7.5 RICE LIST OF MAJOR AGRICULTURAL PRODUCTS	81
3.8.1 SUB AREAS AND FARMER REPRESENTATIVES PAWN PROJECT ...	84
3.8.2 VOTED EXPENDITURE TO IRRIGATION DEPARTMENT FOR O & M	84
3.9.1 SPECIES OF LIVESTOCK BY TYPES (CENSUS AND ESTIMATES)	93
3.9.2 THE TOTAL NUMBER OF CATTLE AND BUFFALOES	92
3.9.3 DISTRIBUTION OF CATTLE OF AGE 3 YEARS AND OVER BY TYPE, PURPOSE AND SEX	94
3.9.4 DISTRIBUTION OF GOATS, PIGS AND POULTRY BY AGE GROUPES (WITH REFERENCE TO NUMBER OF HOLDINGS KEEPING EACH SPECIES)	96
3.9.5 NUMBER OF CASES REPORTED	97

	<u>page</u>
Table 3.11.1	AVERAGE FOR CAPITA DOMESTIC CONSUMPTION 107
3.11.2	CHEMICAL AND PHYSICAL CHARACTERISTICS 108
4.2.1	CANAL DISCHARGE IN FUTURE PLAN 119
4.2.2	CANAL DISCHARGE OF MAIN CANAL 120
4.2.3	UNIT DIVERSION REQUIREMENT OF D-CANAL 120
4.2.4	REHABILITATION PLAN OF MAIN CANAL 131
4.2.5	LIST OF CANAL RELATED STRUCTURES TO BE REHABILITATION 135
4.2.6	PRINCIPAL FEATURES OF PROPOSED HEEN GANGA INTAKE FACILITIES 136
4.2.7	PROPOSED REHABILITATION PLAN FOR D. & F. CANALS ... 137
4.3.1	PROPOSED FARMER REPRESENTATIVES AND ASSISTANTS .. 141 - 142
4.4.1	TARGET YIELD OF EACH CROP 146
4.4.2	YIELD WITH/WITHOUT PROJECT 147
4.4.3	MAIN INPUT SUPPLY FOR PADDY CULTIVATION 148
4.4.4	LABOUR REQUIREMENT FOR THE CALTIVATION OF CROPS ... 149
4.4.5	ESTIMATED GROSS INCOME FOR STANDARD FARMERS IN MINIPE 151
4.4.6	NOMINESS TO INMAS STATION 153
4.6.1	REHABILITATION PLAN 166
5.3.1	LIST OF MACHINERY : MINIPE SCHEME 172
6.1.1	MINIPE SCHEME PROJECT COST - WORK (I) - 176
6.1.2	MINIPE SCHEME PROJECT OVERHEAD DETAILED COST - WORK (I) - IRRIGATION DEPT. PROCUREMENT 177
6.1.3	MINIPE SCHEME - WORK (I) PROJECT SUPPORT DETAILED COST 178
6.1.4	MINIPE SCHEME PROJECT COST - WORK (II) - 180
6.3.1	IMPLEMENTATION SCHEDULE MINIPE SCHEME : WORK (I) DETAILED COST BY YEAR 182
6.3.2	MINIPE SCHEME IMPLEMENTATION SCHEDULE OF PROJECT SUPPORT : WORK (I) DETAILED COSTS BY YEAR 183
6.3.3	IMPLEMENTATION SCHEDULE MINIPE SCHEME : WORK (II) DETAILED COSTS BY YEAR 184

NAGADEEPA

Table 3.2.1	AGRO-ECOLOGICAL DATA OF SRI LANKA 187
3.2.2	PRECIPITATION OF MAPAKADA 188
3.3.1	PARAMETERS OF PROPOSED WATER RESOURCES 189
3.4.1	SOIL CLASSIFICATION OF EACH SOIL TYPE IN RELATION TO GREAT SOIL GROUP AND USDA CLASSIFICATION 192

	<u>Page</u>
Table 3.5.1 POPULATION TREND AND OUTLOOK	195
3.5.2 EMPLOYMENT AND LAND TENURE SURVEY (1985)	196
3.5.3 LIST OF GOVERNMENT AGENCIES IN NAGADEEPA SCHEME ...	198
3.5.4 RURAL LIFE SURVEY (NAGADEEPA)	199
3.5.5 FARMER'S ORGANISATION	200 - 201
3.5.6 ACTIVITIES OF RURAL INDUSTRY	202
3.6.1 IRRIGATION AREA IN NAGADEEPA SCHEME	207
3.6.2 LIST OF IRRIGATION FACILITIES IN NAGADEEPA SCHEME ..	208
3.6.3 PARAMETERS OF NAGADEEPA RESERVOIR	209
3.6.4 SUMMARY TABLE OF CANAL SYSTEM IN NAGADEEPA SCHEME ..	212
3.6.5 QUANTITY OF WATER ISSUES	213
3.6.6 WATER BALANCE STUDY OF NAGADEEPA SCHEME IN '82/83 MAHA	215
3.6.7 WATER BALANCE STUDY OF NAGADEEPA SCHEME IN '83/84 MAHA	216
3.6.8 DETERIORATION CONDITION OF IRRIGATION FACILITIES ...	218
3.6.9 CONDITION OF THE CANALS	220
3.7.1 ACTUAL ASWEDDUMIZED AREA AND HIGHLAND AREA IN 1985	223
3.7.2 MAIN CROPPING PATTERN IN NAGADEEPA SCHEME	227
3.7.3 HARVESTED AREA, PRODUCTION AND AVERAGE YIELD OF PADDY	227
3.8.1 FARMER REPRESENTATIVES IN NAGADEEPA AT THE FIELD LEVEL	233
3.8.2 ADVISORY FARMER REPRESENTATIVES IN NAGADEEPA	233
3.9.1 SPECIES OF LIVESTOCK BY TYPES	235
3.9.2 THE TOTAL NUMBER OF CATTLE AND BUFFALOES	236
3.9.3 DISTRIBUTION OF GOATS, PIGS AND POULTRY	236
3.11.1 AVERAGE PER CAPITA DOMESTIC CONSUMPTION	239
3.11.2 CHEMICAL AND PHYSICAL CHARACTERISTICS	240
4.2.1 CANAL DISCHARGE OF MAIN AND BRANCH CANAL	246
4.2.2 REHABILITATION PLAN OF MAIN & BRANCH CANALS	249
4.2.3 LIST OF CANALS RELATED STRUCTURES TO BE REHABILITATED	254
4.2.4 PROPOSED REHABILITATION PLAN FOR D- & F-CANALS	256
4.3.1 PROPOSED FARMER REPRESENTATIVE AND ASSISTANTS	258
4.4.1 TARGET YIELD OF EACH CROP	262
4.4.2 YIELD WITH/WITHOUT PROJECT	262
4.4.3 MAIN INPUT SUPPLY FOR PADDY CULTIVATION	263
4.4.4 LABOUR REQUIREMENTS FOR THE CULTIVATION OF CROPS ...	264
4.4.5 ESTIMATED GROSS INCOME FOR STANDARD FARMERS IN NAGADEEPA	264

	<u>Page</u>
Table 4.4.6 NOMINEES TO INMAS STATION	266
5.3.1 LIST OF MACHINERY : NAGADEEPA SCHEME	278
6.1.1 NAGADEEPA SCHEME PROJECT COST - WORK (I) -	282
6.1.2 NAGADEEPA SCHEME PROJECT OVERHEAD DETAILED COST - WORK (I) _ IRRIGATION DEPT. PROCUREMENT	283
6.1.3 NAGADEEPA SCHEME - WORK (I) - PROJECT SUPPORT DETAILED COST	284
6.1.4 NAGADEEPA SCHEME PROJECT COST - WORK (II) -	286
6.3.1 IMPLEMENTATION SCHEDULE NAGADEEPA SCHEME : WORK (I) DETAILED COSTS BY YEAR	288
6.3.2 NAGADEEPA SCHEME IMPLEMENTATION SCHEDULE OF PROJECT SUPPORT : WORK (I) DETAILED COSTS BY YEAR	289
6.3.3 IMPLEMENTAION SCHEDULE NAGADEEPA SCHEME : WORK (II) DETAILED COSTS BY YEAR	290

* * * * *

Table 7.2.1 PROJECT COST - WORK (I) -	296
7.2.2 ECONOMIC CASH FLOW (BASE CASE - MINIPE & NAGADEEPA)	297

LIST OF FIGURE

<u>MINIPE</u>	<u>Page</u>
Fig. 3.2.1 AGRO-ECOLOGICAL REGIONS	9
3.2.2 LOCATION OF METEOROLOGICAL STATIONS	12
3.4.1 HIGH PERMEABILITY AREA IN MINIPE SCHEME	17 - 19
SOIL MAP	25 - 27
3.6.1 OUTLINE OF MINIPE IRRIGATION SYSTEM	45
3.6.2 IRRIGATION SYSTEM IN MINIPE SCHEME	47
3.6.3 ORIGINAL CANAL SECTION OF MINIPE MAIN CANAL	51
3.6.4 LOCATION OF GAUGING STATIONS	53
3.6.5 OUTLINE OF MINIPE DRAINAGE SYSTEM	66
3.7.1 UNCULTIVATED AREA IN MINIPE SCHEME	68 - 70
LAND USE MAP	71 - 73
3.7.2 SYSTEM OF AGRICULTURE EXTENSION AND TRAINING	82
3.8.1 ORGANISATION CHART IN MINIPE SCHEME FROM JULY 1980 TO DECEMBER 1984	91
3.10.1 ROAD NETWORK IN MINIPE STAGE	99 - 101
3.10.2 TRAFFIC SURVEY RESULT	103 - 104
4.2.1 FIELD WATER REQUIREMENT FOR PROPOSED CROPPING PATTERN	114
4.2.2 CANAL DISCHARGE IN MAIN CANAL	121
4.2.3 METHOD OF CANAL REHABILITATION	124
4.2.4 PLAN OF CANAL REHABILITATION	125 - 127
4.2.5 STANDARD CROSS-SECTION OF MAIN CANAL	128 - 130
4.2.6 HEEN GANGA DIVERSION WEIR AND FEEDER CANAL	134
4.3.1 PROPOSED ORGANISATION CHART FOR WATER MANAGEMENT	143
4.4.1 PROPOSED CROPPING CALENDER	147
4.4.2 GENERAL PLAN OF INMAS STATION	152
4.5.1 TYPICAL CROSS SECTION OF ROAD	157
4.5.2 ROAD NETWORK IN MINIPE	158 - 160
4.5.3 ROAD NETWORK	161
4.5.4 SETTLEMENT SCHEDULE - MAHAWELI GANGA DEVELOPMENT SYSTEM C	163
4.6.1 POT CHLORINTORS FOR DISINFECTING WELLS	164
4.6.2 PROTOTYPE WELL	165
4.6.3 LOCATION OF TUBE WELLS	167
4.6.4 MAINTENANCE POINTS ON A SIMPLE HAND PUMP	168
5.4.1 WORK SCHEDULE OF MINIPE SCHEME	174

<u>NAGADEEPA</u>		<u>Page</u>
Fig. 3.2.1	AGRO-ECOLOGICAL REGIONS	186
3.4.1	HIGH PERMEABILITY AREA IN NAGADEEPA SCHEME	191
	SOIL MAP - NAGADEEPA	193
3.6.1	OUTLINE OF NAGADEEPA IRRIGATION SYSTEM	204
3.6.2	IRRIGATION SYSTEM OF NAGADEEPA SCHEME	206
3.6.3	ORIGINAL CANAL SECTION OF NAGADEEPA MAIN & BRANCH CANAL	211
3.6.4	SLUICE DISCHARGE OF NAGADEEPA RESERVOIR IN 82/83 MAHA	217
3.6.5	OUTLINE OF NAGADEEPA DRAINAGE SYSTEM	222
3.7.1	UNCULTIVATED AREA IN NAGADEEPA SCHEME	224
	LAND USE MAP - NAGADEEPA	225
3.10.1	ROAD NETWORK IN NAGADEEPA SCHEME	238
4.2.1	FIELD WATER REQUIREMENT FOR PROPOSED CROPPING PATTERN	243
4.2.2	WATER BALANCE FOR PROPOSED CROPPING IN MAHA (1,791 ha) AND YALA (360 ha)	245
4.2.3	DESIGN DISCHARGE OF CANALS	247
4.2.4	PLAN OF CANAL REHABILITATION	250
4.2.5	TYPICAL SECTIONS OF MAIN & BRANCH CANALS	251 - 253
4.4.1	PROPOSED CROPPING CALENDER	261
4.4.2	GENERAL PLAN OF INMAS STATION	267
4.5.1	TYPICAL CROSS SECTION OF ROAD	269
4.5.2	ROAD NETWORK IN NAGADEEPA SCHEME	270
4.6.1	POT CHLORINTORS FOR DISINFECTING WELLS	272
4.6.2	PROTOTYPE WELL	273
4.6.3	LOCATION OF DEEP WELL	274
5.4.1	WORK SCHEDULE OF NAGADEEPA SCHEME	280

1 調査の目的及び範囲

1.1 はしがき

スリランカ国において農業は国家経済における重要な地位を占めている。農業発展は灌漑農業のシステムの効率性に左右されており、特に国土の $\frac{1}{3}$ を占める乾燥地帯、中間地帯がその基盤となっている。

従って、スリランカ国においては過去、多年にわたり巨額の資金が新規灌漑開発の事業に投入されて来た。現在同国における大規模灌漑施設による灌漑面積は、約40万haであるが、マハベリ川開発事業等の進捗により今世紀末には倍増する予定となっている。

このような新規開発事業に重点が置かれて来たため、既存の灌漑施設の維持、管理がなおざりにされ、その結果施設の老朽化が著しく進むに到った。新規事業による灌漑面積の拡大に対し、他方既存の灌漑施設の機能悪化に伴って生産性が低下するといった矛盾点が問題となって来ている。

施設の機能低下は単に老朽化のみに起因しているのではなく、他の要因として事業における長期的な計画欠如、劣悪な水管理、システム設計、排水計画の欠陥、不適當な作付、農民組織活動の低迷化等が上げられる。

従って、これらに対応すべき施策を組み込んだ施設のリハビリテーションの必要性、緊急度が高まり、スリランカ政府は1984年に日本政府に対して、農業用貯水池復旧計画に関する技術協力を要請するに到った。日本政府はこれを受けて、ミニベ地区、ナガディーバ地区を選出し、これに対する技術協力の実施を決定した。

1.2 調査の目的

選出された地区の灌漑施設を改修し、より有効な水利用により農業の生産拡大、農民の所得及び生活向上等を図る計画を作成することである。

1.3 調査業務の範囲とその実施

業務は第1次、第2次に分けられて実施される。

第1次調査は現地調査において資料情報の入手、踏査、測量を実施し、その結果を整理、検討する。

第2次調査は先の調査結果に基づき、現地調査を行ないその調査内容は次の分野を網羅する。

測量、地質・土質、気象・水文、経済・社会、土壌、灌漑排水、水管理、農道、農業市場・資材、生活用水関連プロジェクト、建設工事の各調査

以上に関する現地調査結果に基づき国内解析を行ない、最適計画を策定し、この計画についての事業費の算定、経済評価を行なうこととなっている。

本調査団は全調査業務を通じ、下記の段階別報告書の作成、提出が求められている。

第 1 次 調 査

- | | |
|-----------------|-------------|
| (1) インセプションレポート | 1985年1月提出済み |
| (2) フィールドレポート | 1985年2月提出済み |

第 2 次 調 査

- | | |
|-----------------|--------------|
| (3) インセプションレポート | 1985年6月提出済み |
| (4) 中間報告書 | 1985年8月提出済み |
| (5) 最終報告書(案) | 1985年12月提出済み |
| (6) 最終報告書 | |

本報告書は(6)にあたるものであり、第1次、第2次調査結果をとりまとめたものである。

2 背 景

2.1 農 業

農業は、スリランカの経済において重要な地位を占めており、1984年には、GNPの約28%、雇用の約50%と輸出総額の55%を占めている。全耕地面積は約225万haとなっており、その内水田面積は65万haを占め、プランテーション(茶、ゴム、ココナツ)及び他の多年生作物の農地は95万haとなっており、両者で70%に達する。残り65万haは、畑作区域(粗粒穀物、根菜、豆類と野菜)である。これらに加えて、マハ期(10月-3月)の焼畑農業が100万haと推定されている。

水田65万haの内、マハ期とヤラ期の両期に灌漑されているのは21万haに過ぎない。

スリランカ政府の農業政策は、次の項目に関して生産性の向上、振興、改善を図ることに焦点を置いている。

- (a) 穀物生産
- (b) 小規模農園(茶とゴム)
- (c) ココナツ
- (d) 漁業
- (e) 畜産
- (f) 土地及び水資源開発
- (g) 栄養

以上の実施に関しては、次の方策によるものとしている。

- 既存の灌漑施設の改修とその維持管理の強化
- 新たに設定された農産物価格及び食糧政策決定委員会を通じての生産誘因の追跡調査
- 農業支援サービス、特に普及・研究
- 地域単位の開発促進
- 補助金政策の改善

2.2 灌 漑

灌漑は、将来においてもスリランカの農業発展の中で重要な役割を持ち続けるものと考えられる。これは同国における農業開発は、特に国土の $\frac{2}{3}$ を占める乾燥及び中間地帯において、灌漑システムの効率性に左右されているからである。

マハベリ川開発計画は多目的計画であり、発電に関しては、貯水池4ヶ所で出力約600MWが計画されている。又、これらの貯水池の下流地域約12万haが灌漑可能となる。マドウルオヤ(Maduru Oya)、ヴィクトリア(Victoria)及びコトマレ(Kotomale)ダム

は既に完成されている。次いでマドウルオヤダムの受益地となっているシステムB地区の左岸及びシステムC地区は施工中であり、計画期間内の完成予定となっている。

現在、マハベリ川開発計画事業以外での大規模事業として予算化されている主たるものは次のとおりである。

- (a) 排水事業— ニールワラ (Nilwala) 川洪水防御大規模事業、第1期工事は工事費525百万ルピーで建設中である。事業完成後1,817 haの水田が洪水防御される計画となっている。
- (b) 新規貯水池建設— これらは、1987年完成予定のキリンジオヤ (Kirindi Oya) と通水が開始されたインギニミチヤ (Inginimitiya) 貯水池の2プロジェクトである。
- (c) 小規模貯水池復旧計画— 本計画は、工事費670万ルピーが計上され事業が開始された村落貯水池復旧プロジェクトであり、約200ヶ所の貯水池を改修し、計6,070 haの灌漑施設を改善するものである。
- (d) 大規模灌漑改修計画— 7ヶ所の大規模貯水池を1985年までに修復し、合せて、40,470 haの農地に対する灌漑施設を復旧する計画となっており、その結果40,000農家が利益を得るものと期待されている。
- (e) 中小規模プロジェクトの単年度改修維持事業— これは総合農村開発計画 (IRD Project) の下で実施されている。

過去において大規模プロジェクトによる灌漑農業の拡充が強調されたため、維持管理が軽視されて来っており、現存灌漑施設の機能低下を進行させている。同時に、効率の良い水管理システムが普及していないことと相まって、既存施設の活用の不徹底と水利用の低効率を来たしている。灌漑の新規開発事業は極めて多額の事業費を要することになりつつあり、従って、1985—1989の投資計画においては、進行中の入植プロジェクト以外の新規事業は押さえ、既存灌漑施設の維持管理と改修及び水管理に重点が置かれることになっている。

2.3 大規模灌漑総合管理計画 (INMAS)

2.3.1 概要

水管理計画は、1982年に24ヶ所の既存の灌漑施設大規模地区20,230 haを対象として開始された。次いで、INMAS計画を1985年から開始するために、土地及び土地開発省 (MLLD) に灌漑管理の独立部門として灌漑管理部 (IMD) が設立された。現在進行中の水管理計画はINMAS計画のもとに実施されることとなり、IMDは各段階におけるINMAS計画の実施の方針を策定中である。

2.3.2 目的

INMAS計画は、農業生産に関する各種の投入資材、サービスの均衡を保ちつつ水の合理的利用を促進して農業生産の向上を図ることを目的としている。この目的達成のためには、政府関連機関の連帯を高め、特にプロジェクト管理システムのもとに一体化される事を目差している。他方、農民のこれらに対する理解、活動の不足を是正するために、農民教育に重点を置き、農民組織の拡充を図ることとしている。

INMAS計画は、プロジェクト管理に関して以下の点に重点を置いている。

- 単位面積当りの生産増
- 適切かつ均一な灌漑水の配分
- 農薬、肥料の適切な供給と生産物の販売
- 農民の水管理参加のための組織化と農民教育
- 大規模灌漑施設の受益者からの維持管理費徴集
- 最適状態での灌漑施設の維持
- 早急に修復を要する大規模施設の確認
- 農民教育

次いで長期的な観点からは、次の項目に焦点が当てられている。

- 換金作物耕作のための基盤整備
- 作付転換と輪作
- 農村の社会経済的發展
- 農業生産物と副産物の商品化
- 農業を基盤とした工業化
- 農産物の現地での半加工もしくは加工
- 維持管理作業の農民組織への引渡し

INMAS計画は、灌漑面積 809 ka (2000 Ac) 以上の大規模地区で実施される予定となっており、その計画候補地区は次のページの通りである。ミニベ地区ステージ I、II、III、IV 及びナカディーバ地区は、INMAS計画実施地区に採択されている。

MINIPE

3 計画地区の現況

3.1 位置と地区特性

ミニベ地区は、マハベリ川の頭首工から取水する左岸幹線用水路と南北に流れるマハベリ川に囲まれた地区であり、幹線水路がマハベリ川と平行した山間部に沿って流れ受益地は細長い地区を形成している。幹線水路は、5世紀に開発された古代灌漑水路を再開発したものであり、総延長74.2 Kmである。マハベリ川にはマハベリ川総合開発計画によりダム群が建設され、23 Km上流にヴィクトリアダムが近年完成し、直上流ではランデニガラダムが現在建設中である。ミニベ頭首工右岸は、マハベリ総合開発計画のトランスパイズン水路の始点となっている。

地区の東側はマハベリ川を境とし、西側は山間部となっている。幹線水路末端の北部は、自然保護区(Wasgamuwa National Park Project)に指定されている。地区は、ヒーン川(Heen Ganga)を境に南のキャンディ(Kandy)県と北のマータレ(Matale)県に分かれ、マハベリ川を境にバドウラ(Badulla)県に接する行政区の境界に位置している。地区は、開発年代別に4ステージに区分され、上流側よりステージⅠとⅡがキャンディ県にステージⅢとⅣがマータレ県に属している。

ステージⅠとⅡの境界付近を国道キャンディーマヒヤンガナ線が通る。この幹線道路は本計画地区での唯一マハベリ川を橋梁で横断する。ステージⅢのヘティボラーマータレ道路と上記国道のみが西側の山間部を越えて他地区と結んでいる。他方、南北に走る地区内幹線道路は、幹線水路の堤防天端を利用したもののみであり、上流のランデニガラダムサイトと下流の自然保護区で行止まりとなっている。

ステージⅠの対岸には古くから寺院都市として知られたマヒヤンガナが存在し、毎週金曜日に同市で近隣地域を含めて最大の市が開催される。ミニベ地区は現在マヒヤンガナ経済圏に含まれていると云えよう。ステージⅢ、Ⅳの対岸には近年開発の進んでいるマハベリシステムC地区の中心地ギランデルコッテ、更にステージⅣの対岸には将来周辺地区最大の都市として計画されているデヒアッティカンディヤが位置している。

3.2 気 象

3.2.1 農業環境特性

スリランカは年間降雨量により、湿潤地帯、半乾燥地帯、乾燥地帯の三つに大別されており、この三つの地帯はさらに、標高を加味して細分され、その分布は、図3.2.1に示す通りである。これらの区分は、その地区の気象が、季節風による降雨量と地域の位置する標高とに密接な関係があるところから定められたものである。

この農業環境特性の地域分けは、農業省により行われ、年間降雨量の75%期待直は、表3.2.1に示す通りである。

この区分によれば、ミニベ地区は、半乾燥、低地、ゾーン2に属している。この地区の75%確率の年間降雨量は1,143 mm以上となっており、そのほとんどが東北モンスーンによりもたらされ、雨期は通常10月～1月である。

なお、ギランデルコッテ観測所の降雨記録によると、1976～現在に到る年間降雨の平均は1985 mmとなっている。

3.2.2 気象観測所

当計画地区近傍の気象観測所は、ギランデルコッテに在り、その位置は北緯7°27'、東経80°58'、標高は96 mである。観測は、1976年4月から現在まで、気温、相対湿度、風速、日照時間、降雨量、蒸発量の項目について行われている。これらの月平均値を表3.2.2に示す。

又、計画地区周辺の降雨観測所名および観測期間は表3.2.3に示す通りであり、その位置を図3.2.2に示す。

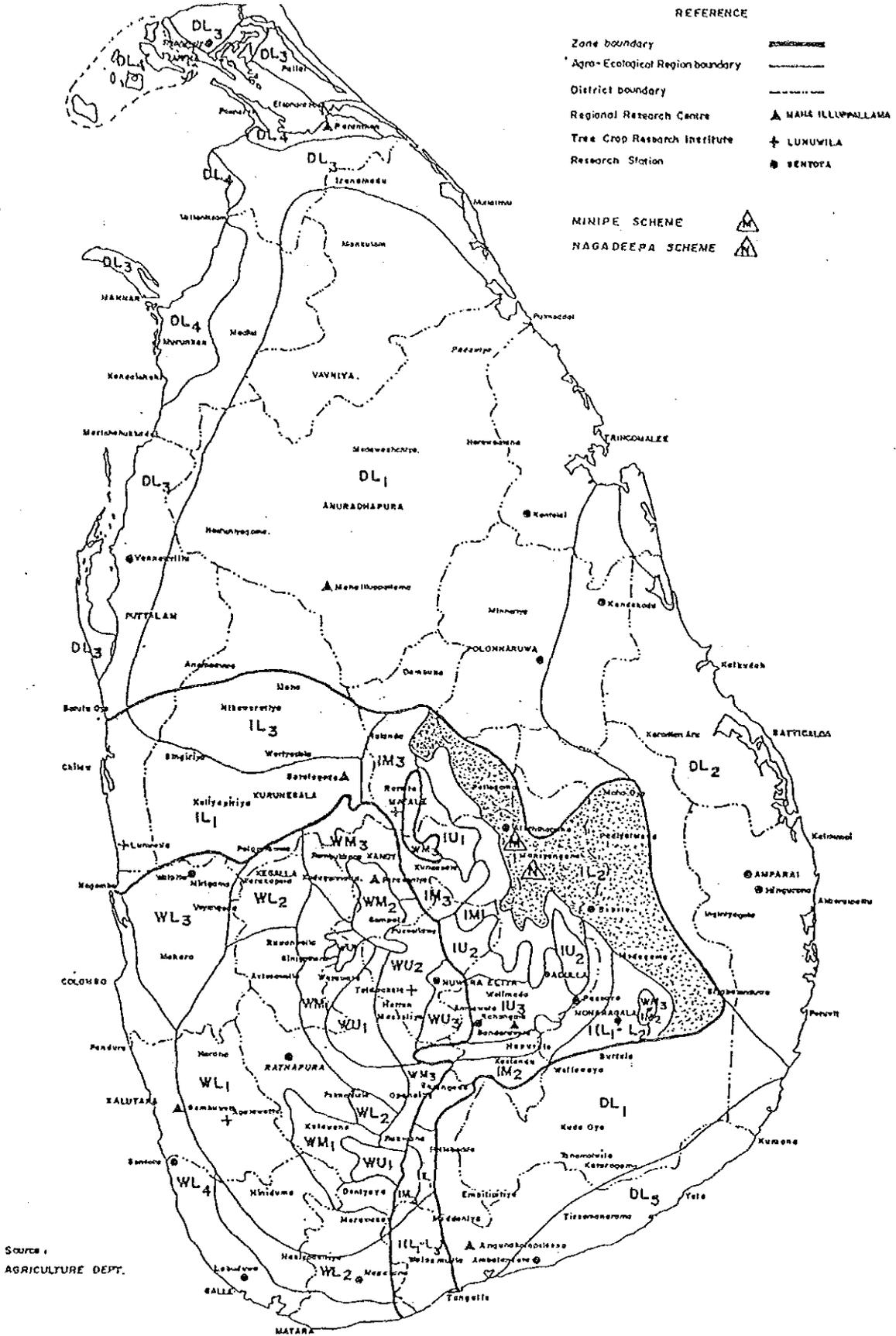


Fig.3.2.1 AGRO-ECOLOGICAL REGIONS

Table 3.2.1 AGRO-ECOLOGICAL DATA OF SRI LANKA

ZONE		AGRO - ECOLOGICAL REGION & SYMBOL	75% EXPECTANCY ANNUAL RAINFALL (INCHES)	75% EXPECTANCY OF DRYNESS FOR PARTICULAR MONTHS								
				Jan.	Fe.	Mar.	May	Jun	Jul	Aug	Sep	
WET ZONE	UP COUNTRY	WU ₁	V 125	J ₁	F	*	*	*	*	*	*	*
		WU ₂	V 75	J ₁	F	½M	*	*	*	*	*	*
		WU ₃	V 55	J ₁	F	½M	*	*	*	*	*	*
	MID COUNTRY	WM ₁	V 125	J ₁	F	*	*	*	*	*	*	*
		WM ₂	V 55	J ₁	F	½M	*	*	*	*	*	*
		WM ₃	V 50	J ₁	F	½M	*	*	*	Aug ₁	*	*
	LOW COUNTRY	WL ₁	V 100	J ₁	F	*	*	*	*	*	*	*
		WL ₂	V 75	J	F	*	*	*	*	*	*	*
		WL ₃ + 4	V 60	J	F	½M	*	*	*	Aug	*	*
INTERMEDIATE ZONE	UP COUNTRY	1U ₁	V 85	*	*	½M	*	*	Jul ₁	Aug ₁	½Sep	
		1U ₂	V 55	*	F ₁	½M	May ₁	Jun	Jul	Aug	Sep	
		1U ₃	V 45	*	F	½M	*	Jun	Jul	Aug	½Sep	
	MID COUNTRY	1M ₁	V 55	*	*	M	My ₁	Jun	Jul	Aug	½Sep	
		1M ₂	V 45	J ₁	F	*	*	Jun	Jul	Aug	Sep	
		1M ₃	V 35	*	F	M	My ₁	Jun	Jul	Aug	Sep	
	LOW COUNTRY	1L ₁	V 40	J	F	½M	*	*	Jul	Aug	½Sep	
		1L ₂	V 45	*	F ₁	M	My ₁	Jun	Jul	Aug	½Sep	
		1L ₃	V 35	J	F	½M	My ₁	Jun	Jul	Aug.	½Sep	
DRY ZONE	LOW COUNTRY	DL ₁	V 30	J ₁	F	½M	My ₁	Jun	Jul	Aug	½Sep	
		DL ₂	V 35	J	F ₁	M	My	Jun	Jul	Aug	Sep	
		DL ₃ + 4	V 23	J ₁	F	M	My	Jun	Jul	Aug	½Sep	
		DL ₅	V 20	J ₁	F	M	My	Jun	Jul	Aug	½Sep	

NOTE * denotes wetness for the month
 J₁ denotes second half of January }
 ½J denotes first half of January } Applicable to other months

SOURCE : Agriculture Department

Table 3.2.2 MEAN MONTHLY METEOROLOGICAL DATA
GIRANDURUKOTTE (APRIL 1976 - JUNE 1985)

Month	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Max. Temperature in C ^o	29.9	31.5	33.6	34.9	35.7	35.9	36.3	36.2	35.3	33.2	31.3	29.4
Min. Temperature in C ^o	21.0	20.9	21.7	22.7	23.2	23.0	21.6	23.2	22.6	22.0	22.1	21.1
Mean Relative Humidity in %	81	78	74	73	71	60	58	57	63	75	82	85
Max. Relative Humidity in %	87	85	84	82	78	68	66	64	68	81	86	88
Mean Wind Velocity in km/hr	2.6	2.5	2.6	2.6	2.6	4.5	5.3	5.1	4.0	3.1	2.9	2.6
Sunshine Hour	4.8	6.4	7.3	7.1	7.4	6.8	6.6	6.5	6.8	6.0	4.4	3.1
Evaporation in mm/day	3.3	3.8	4.4	4.4	4.3	5.6	6.4	6.1	5.3	4.2	3.4	2.9
Rainfall in mm/month	194	156	154	120	73	8	76	39	126	255	353	431

Table 3.2.3 METEOROLOGICAL STATION NEAR THE PROJECT AREA

Name of Station	Observation Period	Remarks
Aluthalama	1976 - Present	Shifted to Girandurukotte
Arawa	1925 - 1970	Closed
Hasalaka	1981 - Present	
Hembarawa	1984 - Present	
Horabora	1909 - 1984	
Kobonera	1882 - Present	
Mapakada	1909 - Present	
Minipe	1936 - 1972	Closed

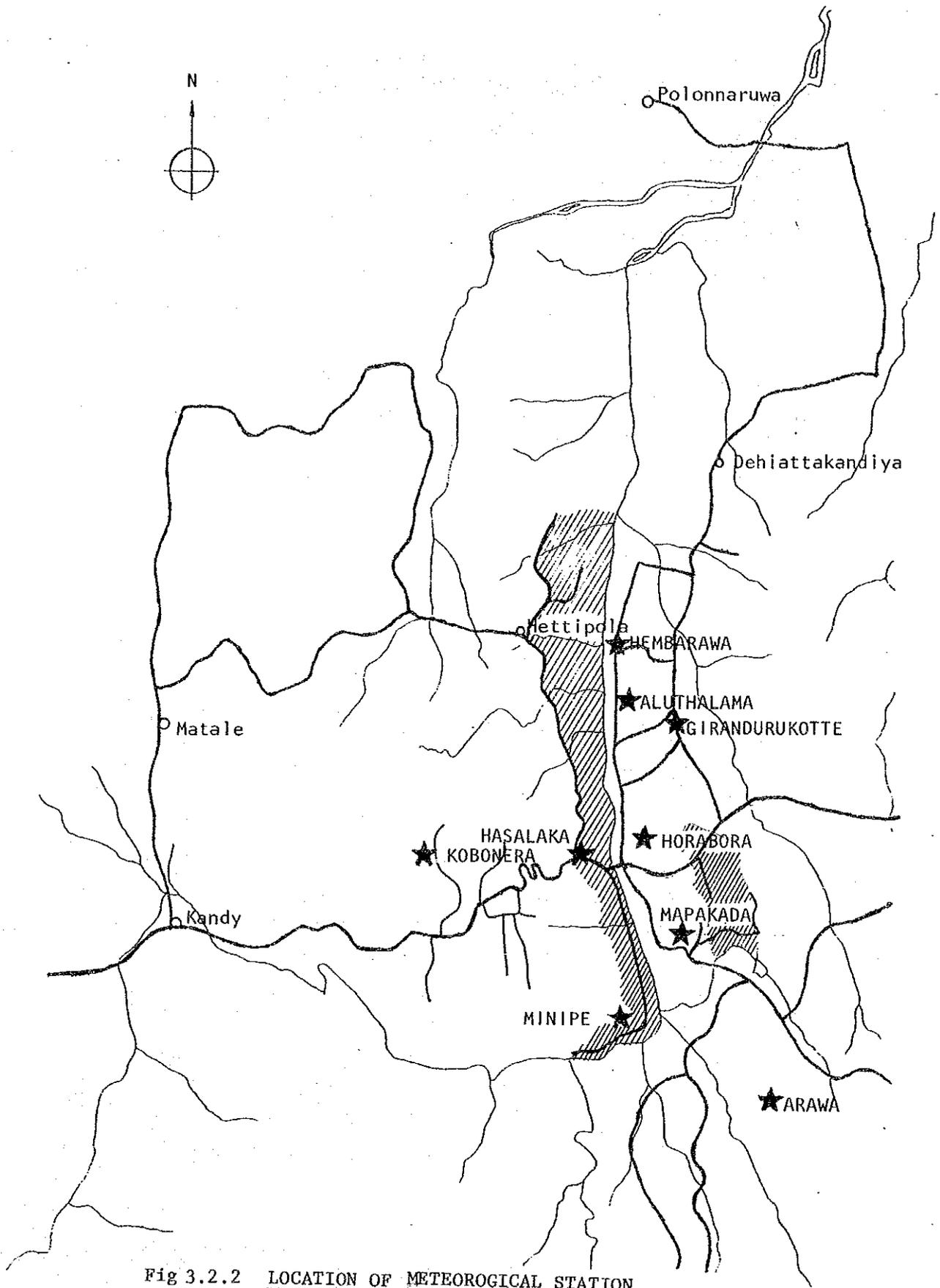


Fig 3.2.2 LOCATION OF METEOROLOGICAL STATION

3.3 水資源

ミニベ地区はマハベリ川を水源としているため、過去の異常渇水年を除き、ほぼ計画用水量を取水している。更に、最近のマハベリ川開発計画の進捗に伴って上流コトマーレダム、ヴィクトリアダムが完成しランデニガラダムも現在工事中であり、これらダム・システムにより安定した用水供給が期待される。ミニベ地区は1948年から1968年にかけてステージ別に開発されて来ており、施設の老朽化も進み、その上不法開田と相まって、当初の計画取水量では下流のステージⅢ、Ⅳにおいて恒常的に水不足が生じている。マハベリ川からの取水量は、現況施設能力と、マハベリ川開発計画の他地区の利水計画との関連で規制され増大させることは困難な状況となっている。

地区内の補助水源としての小河川の1985年7月における測定流量は次の通りであった。

マハナ川 (Mahana Oya) (ステージⅠ、セクション2)	0.005 m ³ /sec
ニカリヤダ川 (Nicaliyadda Oya) (同上)	0.004 m ³ /sec
ハサラカ川 (Hasalaka) (ステージⅡ、セクション1)	0.216 m ³ /sec
バラワルダナ川 (Barawardana Oya) (ステージⅡ、セクション2)	0.007 m ³ /sec
ヒーン川 (Heen Ganga) (ステージⅢ)	1.24 m ³ /sec
ヘティボラ川 (Hettipolo Oya) (同上)	0.033 m ³ /sec
ギャンブル川 (Gamburu Oya) (同上)	0.007 m ³ /sec
ドゥヌウィラ川 (Dunuwila Oya) (ステージⅣ)	

これらの小河川は、ヒーン川を除き全て直接平面交叉の状態で幹線用水路に流入している。合流前の乾期の利水状況を以下に示す。

マハナ川	頭首工より生活用水と灌漑用水取水
ニカリヤダ川	灌漑用水取水
ハサラカ川	灌漑用水と生活用水取水
バラワルダナ川	上流のウダトワ村 (Udatowa) で160haの水田と120haの畑作の灌漑に使用
ヒーン川	頭首工で幹線用水路へ導入
ヘティボラ川	支川のナミニ川 (Namini Oya) にナミニ貯水池を設け灌漑に使用
ギャンブル川	ヒビリヤカダ貯水池 (Hibiriyakada Wewa) を新設し新期開拓中

補助水源として将来開発の可能性のあるのはハサラカ川とヒーン川であるが、ハサラカ川は上流が広範囲に開発されていて、地形勾配も急であり適切なダムサイトが得られない。従って、ハサラカ川を利用する可能性は低いと判断される。ヒーン川は、流域面積が113.9 km²と大きく、4月及び5月には通年5 m³/sec、6月には3 m³/sec、7月も1 m³/sec程度の流量が期待される。

3.4 土壌および土地分類

3.4.1 概要

ミニペ地区においては、マハベリ川(Mahaweli Ganga)とミニペアニカット(Minipe Anicut)から北へ約74 kmにわたって開削された幹線用水路とに狭まれた平均幅2~5 kmの細長い地域(約15,600 ha)に分布する土壌を調査対象とした。

地形的にみると、この地区はゆるやかなスロープで構成されたキャッチメント・ベイスン(catchment basin)によって大部分を占められ、その他にマハベリ川に沿って平坦な氾濫原が存在している。キャッチメント・ベイスンのほとんど、氾濫原の一部は水田として利用されているが、畑は極めて小規模な面積でハイランドに点在しているにすぎない。

この地区の土壌は、黒雲母片麻岩(biotite gnesis)、コンダライト(khondalite)および変堆積岩(meta-sedimentary rock)の風化堆積物ならびにこれらの風化生成物が水蝕作用によって二次堆積したものが母材となっている。

3.4.2 調査の目的および項目

本調査の全体的な観点からすれば、土壌調査の主たる目的の一つは、本地区の主として水田地域における水消費機構を解明するための基礎的資料を得ることにあると考えられる。従って本土壌調査では、特に水田において水の動きを規制する種々の要因およびそれに関係する種々の性質を明らかにするため以下の項目について調査を行った。

- (1) 土壌断面を構成している土壌の土性区分とその層序ならびに土層の厚さの調査
- (2) 土壌断面における還元部位と酸化鉄・二酸化マンガンの集積部位およびそれらの土色の調査
- (3) 水田における酸化・還元電位の測定
- (4) 水田における田面水の透水速度の測定
- (5) 実験室内における採取土壌試料の透水速度の測定
- (6) 採取土壌試料の理化学的性質の分析
- (7) 採取土壌試料の粘土鉱物の測定

3.4.3 代表的土壌タイプ

本地区の水田土壌には5つの代表的タイプがみられる。これらの土壌タイプは、526カ所に及ぶ検土杖による穿孔調査ならびに11地点の断面試坑調査によって調べられた土性、層序、土層の厚さならびに土色に基づいて分類されたものである。

タイプ A

主にキャッチメント・ベイスンの上位部にみられる土壌タイプで、作土層のグライ化はあまり顕著ではない。砂を含む埴質の作土層と心土との境界は明瞭ではなく漸変しているが、心土における鉄・マンガン斑は明確に認められる。また表層下30cm付近に赤褐色の被膜を有する礫層が存在し、この層は所によっては表層わずか6cm足らずの極めて浅い作土直下に現われることもある。

タイプ B

キャッチメント・ベイスンの中位部付近にみられる土壌タイプで、比較的厚い砂壤土～壤質砂土の作土層はオリブ灰(10Y4/2)を呈し、心土は酸化鉄および二酸化マンガンの結核に富んでいる。

タイプ C

キャッチメント・ベイスンの低位部、すなわち排水溝付近にみられ、オリブ灰～暗オリブ色の砂壤土または壤質砂土の厚いグライ層を有する土壌タイプである。水稻根の存在する部位に明確な管状酸化鉄の斑紋が認められるが土層の分化は顕著ではない。

タイプ D

マハベリ川の氾濫原とみられる平坦な地形上にみられる土壌タイプで土性は全層シルト質埴壤土であり、全くといってよいほど礫を含まない。しかしながらそのような土性にもかかわらず水田として利用されている箇所でも表層のグライ化は顕著ではなく、また土層の分化もほとんど認められない。

タイプ E

ステージⅢの限定された地域にみられる土壌タイプで、比較的平坦な地形上に出現する。黒褐色～暗褐色を呈する土層は厚く粘質である。また土層の分化はほとんどみられず、乾いた箇所では鉛直に亀裂を生じている。このような観察からこの土壌はグルムゾル(grumusol-レグール、黒色綿花土)と考えられる。

3.4.4 水田土壌断面にみられる還元層の発達と酸化沈積物

水田作土層のグライ化（灰色化）ならびに心土における酸化沈積物は、水田内の浸透形態を特性付けるため、非常に重要な指標である。

タイプAとB、特にタイプBは、心土に鉄・マンガンの酸化沈積物が認められる。鉄とマンガンの下方浸透が表層を通して常に起っていることが示唆されている。

3.4.5 土壌タイプ別にみた水田土壌の透水速度

水田において測定した透水速度により、水田土壌を高（25mm/日以上）、中（10～25mm/日）および低（10mm/日以下）の3段階に分けた。タイプAとBの土壌は高中の分類がそれぞれ約30と60%を占めている。他方、タイプDとEは低に分類されるが分布は少ない。このように水田土壌の水消費機構は地形および土壌母材の影響を受けることを示唆している。予想される高透水性区域と減水深測定地点を図3.4.1に示す。

3.4.6 採取土壌試料の透水速度の測定

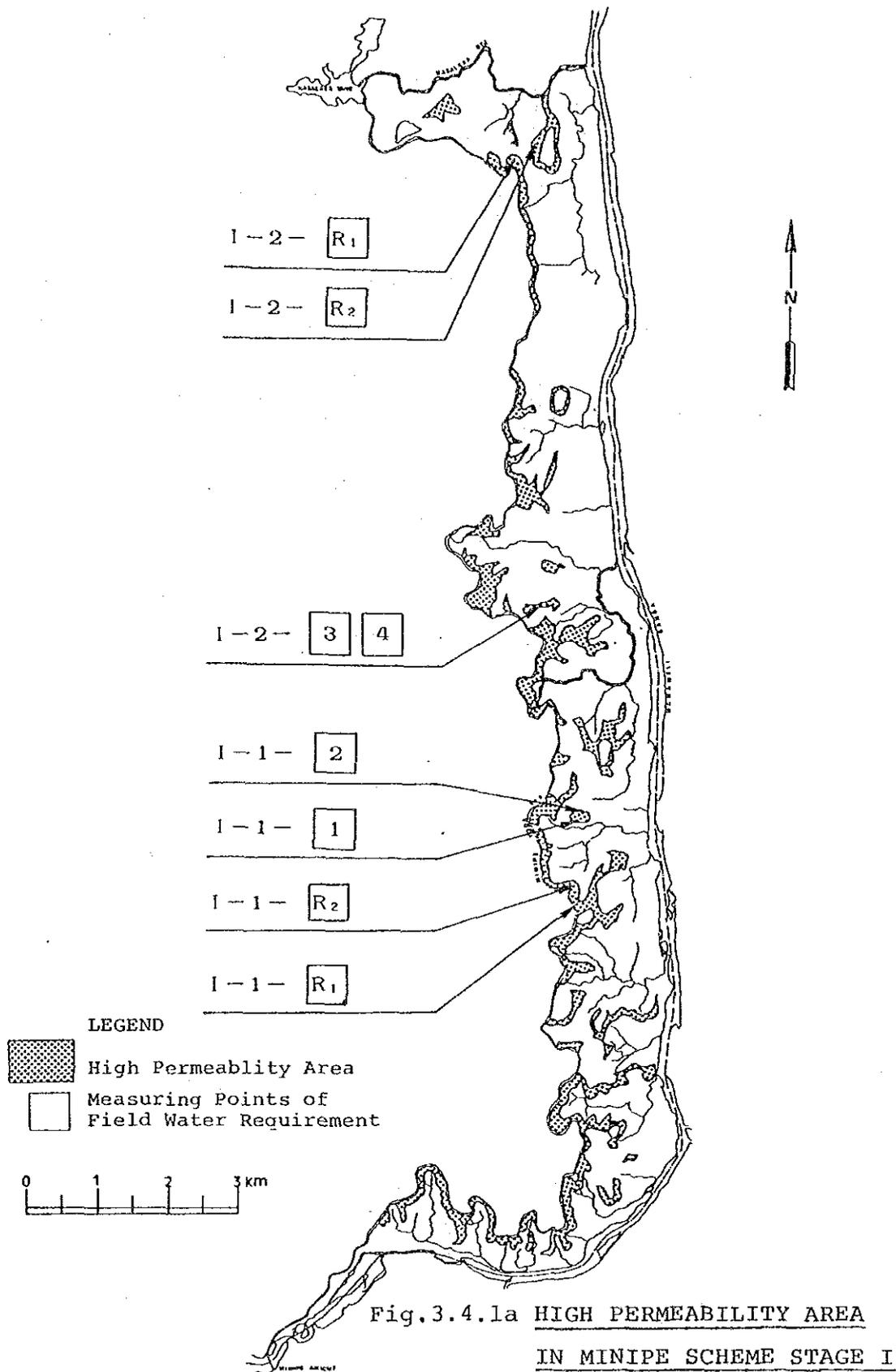
断面試坑調査を行ったピットから層別（3～8cm、10～15cm、20～25cm）に不攪乱土壌を採取し、一定時間に低下する水位より透水速度を求めた。

この結果、ステージIおよびIIとも3～8cmの浅い土層部分の透水速度は 2.8×10^{-4} mm/秒（2.45mm/日）以下であり、必ずしも高い透水性を示しているとはいえないが、表層下10cm以下の土層部分は 4.1×10^{-4} mm/秒（3.60mm/日）以上を示す試料が急激に増加していることが認められる。これらの事実は、水田における水の保持がステージIおよびIIでは主として浅い作土層にもっぱら依存しており、下層土における水の保持には期待するところが小さいことを示唆している。

3.4.7 本地域の水田土壌に分布する各土壌タイプの面積の推定

水田における調査結果およびミニベ地区の土地利用図から、本地区における水田土壌の面積を推定した。

タイプAおよびBでの高い透水性を示す水田の割合が3.4.5に示した通り、それぞれ30%および60%とすると、ステージIで約390ha、ステージIIで約680ha、ステージIIIでは810ha、ステージIVで約310ha、ミニベ地区全体で約2,190ha（全水田面積の約27%）の高漏水田が存在すると推定された。



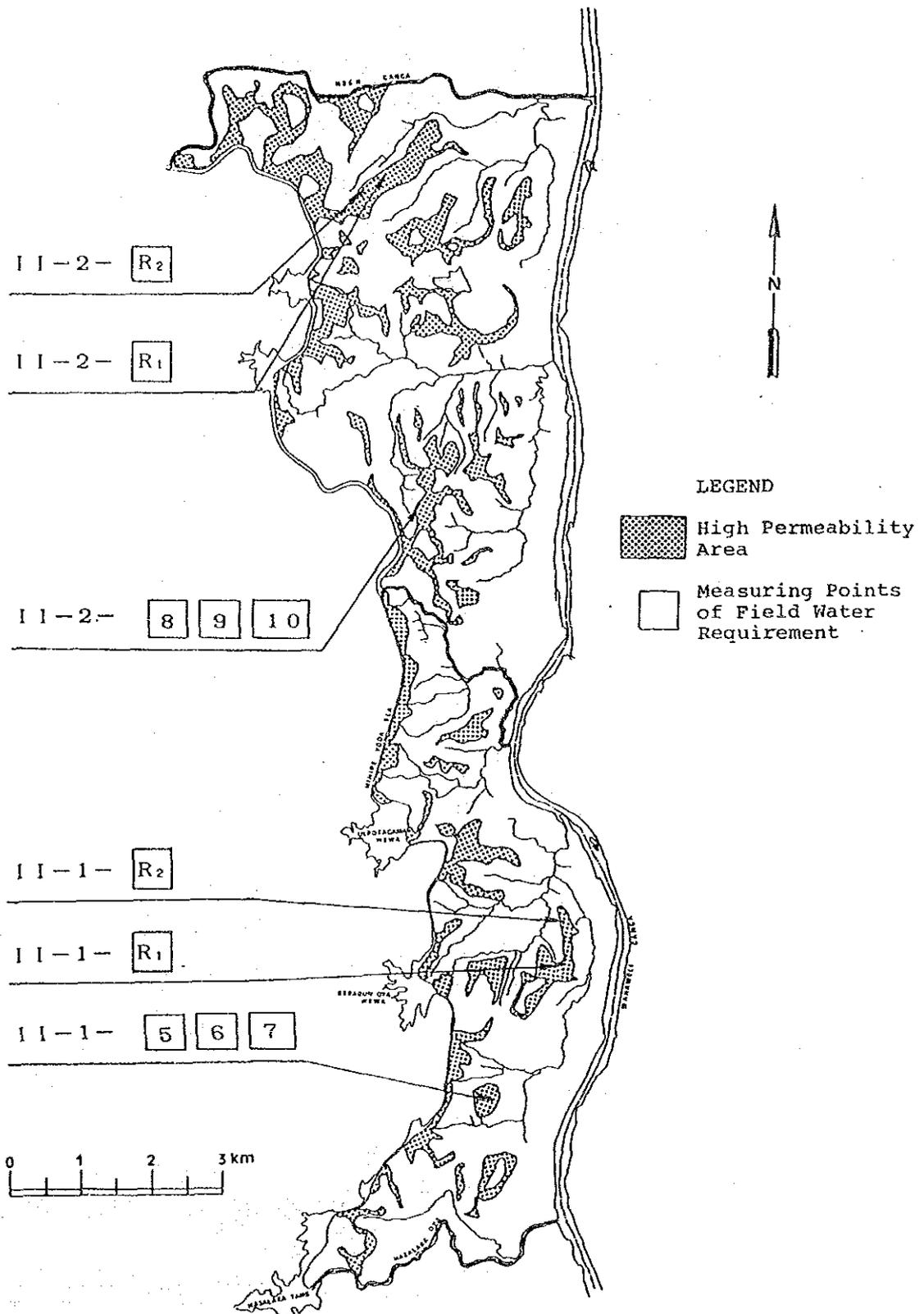


Fig.3.4.1b HIGH PERMEABILITY AREA IN MINIPE SCHEME STAGE II

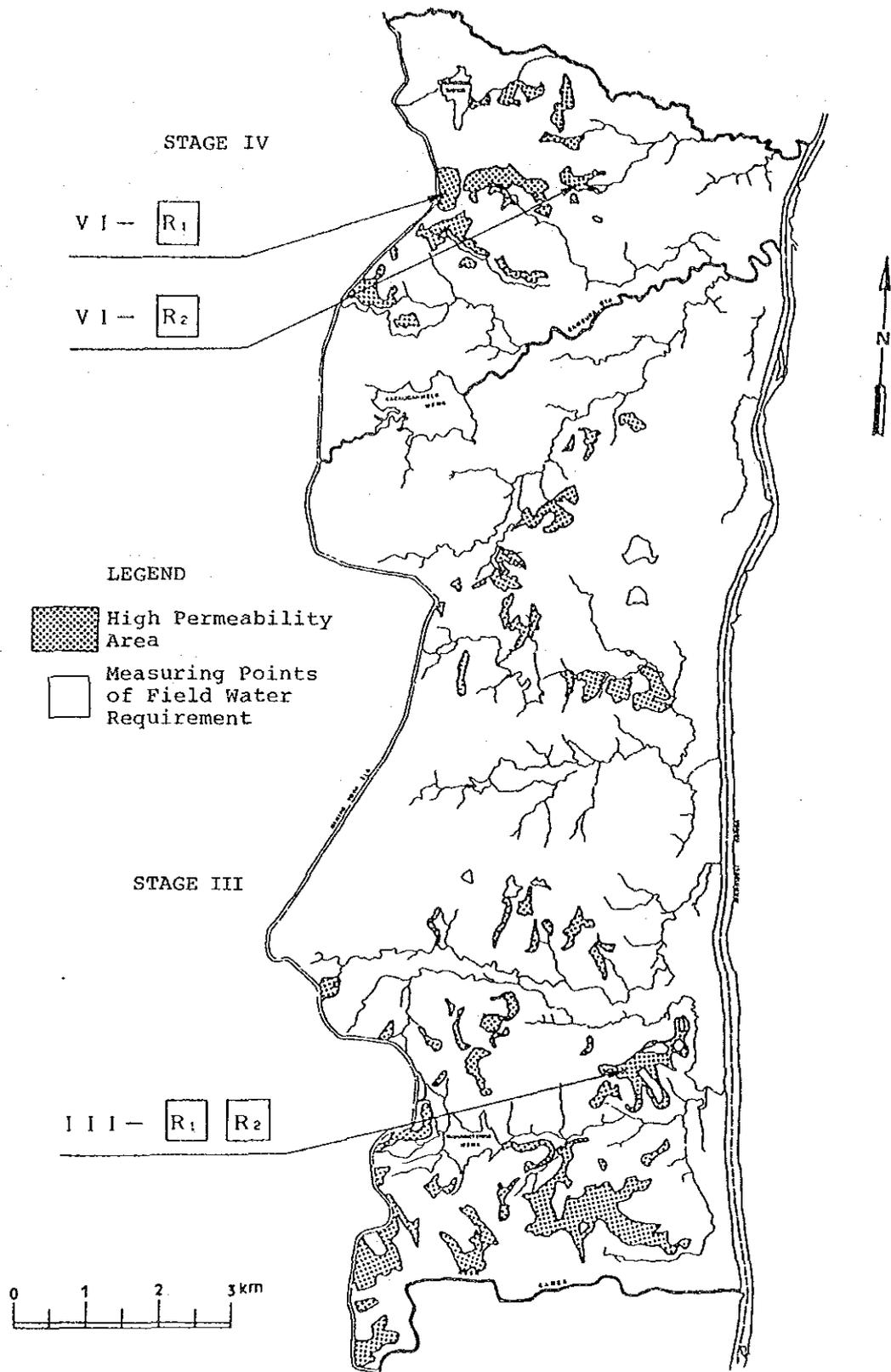


Fig.3.4.lc HIGH PERMEABILITY AREA IN MINIPE SCHEME ATAGE III & IV

3.4.8 採取土壌の理化学的性質

表層から採取した土壌の化学的性質を各土壌タイプ別にみた。

水田として利用されているタイプA、B、CおよびEのpHは、5.5～6.1と微酸性を示し、未耕地の沖積土壌であるタイプDは、pH7.7と微アルカリ性を示していた。

タイプEのEC(電気伝導度)は0.54mS/cmと、すべての土壌タイプの中で最も高い値を示しているものの、土壌塩分濃度の問題はない。

グルムゾルと思われるタイプEのCEC(陽イオン交換容量)は、他の土壌タイプより高い値を示していた。

未耕地の沖積土壌タイプの塩基飽和度は約84%と、すべての土壌タイプの中で最も高い値を示していた。

暗灰色を呈し、グルムゾルの性質を示している土壌の全炭素の含有率は2%以下と、他の土壌タイプに比べてそれほど高くなかった。

これら土壌間の化学的性質の違いは、土地利用形態および母材の違いによるものであると思われた。

また粒径組成をみると、未耕地の沖積土から採取された土壌の砂分は、他の土壌タイプに比べて著しく少ない。さらにキャッチメント・ベイスンの上部・中部および低部の土壌間で粒径組成に明らかな違いが認められるなど、化学的性質同様、粒径組成も土地利用形態および母材の違いが大きく作用しているものと思われる。

3.4.9 採取土壌の粘土鉱物組成

採取土壌試料から分離した粘土面分のX線回折の結果、すべての試料においてカオリン鉱物が優勢を占めており、粘土鉱物組成に特に大きな差は認められなかった。しかしグルムゾルトと思われる土壌タイプの粘土面分は、カオリン鉱物と同程度のモンモリロナイト鉱物を含み、このことからグルムゾルと判明した。

3.4.10 地力診断

採取土壌の理化学性質から本地区における土壌の地力診断を行った。

保肥力の指針である陽イオン交換容量(CEC)は各土壌タイプとも中程度(6～20m.e.)以上の値を示し、特にタイプE(Grumsols)においては、全層を通じて30m.e.前後の値を示し、保肥力に関しては特に問題はないと思われた。しかし、キャッチメント・ベイスン上に分布する土壌のCECを比較すると、上位部のタイプAでは15m.e.

中位部のタイプBでは10~12m.e. さらに下位部のタイプCでは6~8m.e.と、スロープの上から下に向って、徐々に低下しており、今後さらにこの傾向が進むと思われる。

また、交換性カルシウムの飽和度は、各土壌タイプとも全層を通じてほぼ30~50%と中程度であるが、乾燥状態であるタイプD (Alluvial Soil)を除いて下層に比べて上層の割合が低く、養分の溶脱が行われていることがうかがわれる。

このように、CECと交換性カルシウムからみた自然肥沃度は、現在のところ作物の生育にとって大きな制限因子とはなっていない。しかし、ゆるやかなスロープを有し、また高い透水性を示す土壌が分布する本地区においては、肥沃度は低下する傾向にあると思われる。

養分の豊否については、交換性カルシウム、マグネシウム、カリウム有効態窒素を要因項目として診断を行った。その結果、特にキャッチメント・ベイスンを構成している赤褐色土壌に養分の欠乏がみられた。

また、腐植状況は、すべての土壌タイプとも全層を通じて全炭素2%以下と低く、土色からみた観察と一致した。

3.4.11 本調査地区の土壌分類学上の位置

スリランカ全島の組織的な土壌調査は、すでに古くは、Joachim (1945) によって主要群 (Major Group) によって分類され、その後Moormann & Panabokke (1961) によって赤褐色土、赤黄色ポドゾル土をはじめ14の大土壌群 (Great Soil Group) が設けられた。さらに1967年には、土地開発省灌漑局土地利用部の土壌調査員によって50万分の1の土壌図が完成、出版されるに及んだ。

Panabokke (1967) らによれば、本地区の土壌はすべて赤褐色土 (Reddish Brown Soil) と沖積土 (Alluvial Soil) に分類されているが、本調査によって赤褐色土に由来し、水の作用を常に受けているヒューミック・グライ土 (Low Humic Gley Soil) が低いレベルでの分類として入ってくること、さらにグルムゾル (Grumsols) の存在が明らかになった。

本地区の土壌をUSDA (アメリカ農務省) の分類方式に従って分類すれば、赤褐色土はアルフィゾル-アスタルフ (Alfisols-ustalfs) に相当すると考えられ、アリディソル (Aridisols) は灌漑水中の石灰量が高いこと、赤黄色ポドゾル土が本地域では見られないことなどから、本地域には存在しないと考えられる。またグルムゾルはヴァーティソル-ユダート (Vertisols-udert) に相当し、沖積土はエンティソル-フルベント (Entisols fluvent) に相当する。

本地区における各土壌タイプを、大土壌群 (Great Soil Groups—Moorman and Panabokke, 1961) による分類と、USDA (アメリカ農務省) の分類によって表わせば表 3.4.1 の通りまとめられる。

Table 3.4.1 SOIL CLASSIFICATION OF EACH SOIL TYPE IN RELATION TO GREAT SOIL GROUP AND USDA CLASSIFICATION

Soil Type	Great Soil Group	USDA
A	Reddish Brown Soils	Alfisols-ustalfs
B	Reddish Brown Soils	Alfisols-ustalfs
C	Reddish Brown Soils Low Humic Gley Soils	Alfisols-aqualf
D	Alluvial Soils	Entisols-fluvent
E	Grumusols	Vertisols-uderts

3.4.12 結 論

本地域に分布する土壌のうち、主として水田として利用されている土壌調査した結果を要約すると以下の通りである。

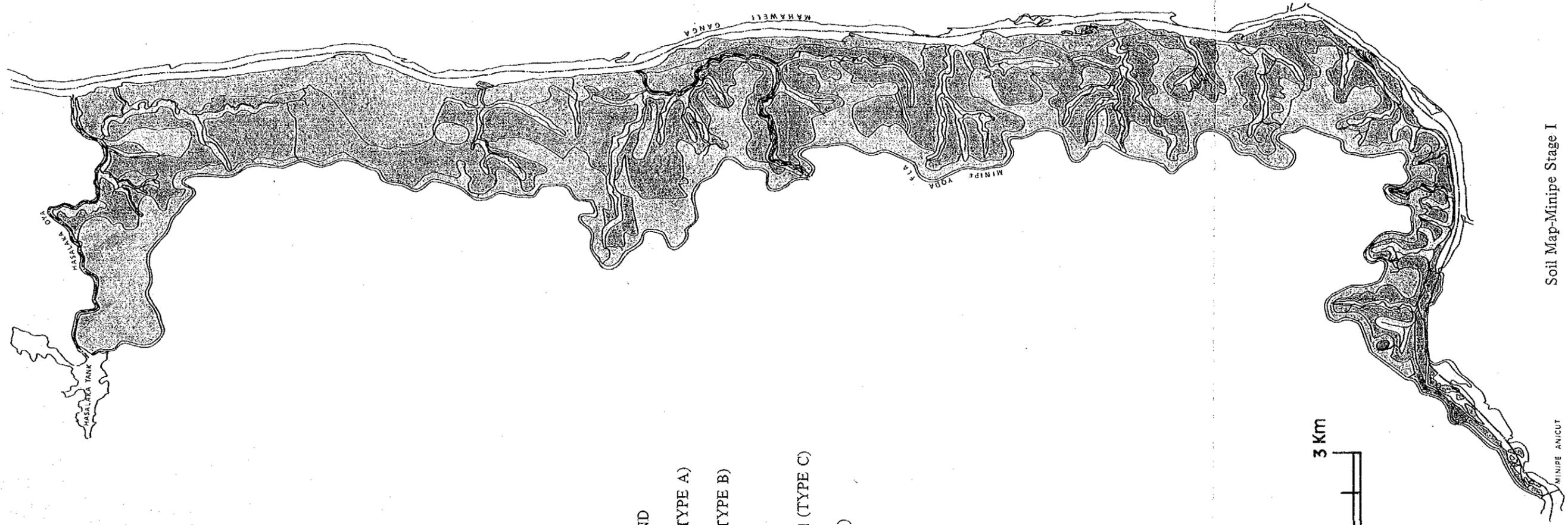
- (1) ミニベ地区の水田土壌は、土壌断面形態、土色、土性等から 5 つの代表的土壌タイプ (タイプ A、B、C、D および E) に分類される。
- (2) 赤褐色土壌に由来し、水田土壌として利用されている土壌は透水性の高い土壌として存在する場合が多く、特にキャッチメント・ベイスンの高～中位に位置する土壌タイプ A および B で高い透水性 (25mm/日以上) を示す水田の割合がそれぞれ 30% および 60% と見積られ、ミニベ地区で合計約 2,190ha (全水田面積の約 27%) の高漏水田が存在すると推定された。
- (3) ステージ I・II において、土壌の水分保持力は主に浅い作土層に依存しており、下層土における水分の保持力は小さい。

(4) 本地区には農業上有利と思われる未耕地の沖積土が無視出来ないほど存在し、また、グルムゾル (Gumusols) も小面積ながら存在するので水の問題はあるものの、将来これら土壌の有効な利用が期待される。

(5) 本地区に分布する土壌の自然肥沃度は、現在のところ作物の生育にとって大きな制限因子とはなっていないが、地形および土地利用の面からみて、今後、肥沃度は低下する傾向にあると思われる。

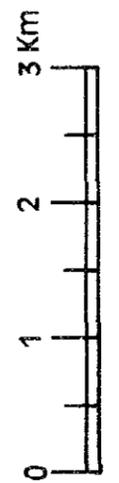
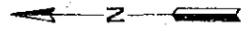
養分の豊否については、特にキャッチメント・ベイスンを構成する赤褐色土壌において欠乏がみられた。

また、すべての土壌タイプにおいて十分な腐植の集積は認められなかった。



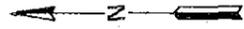
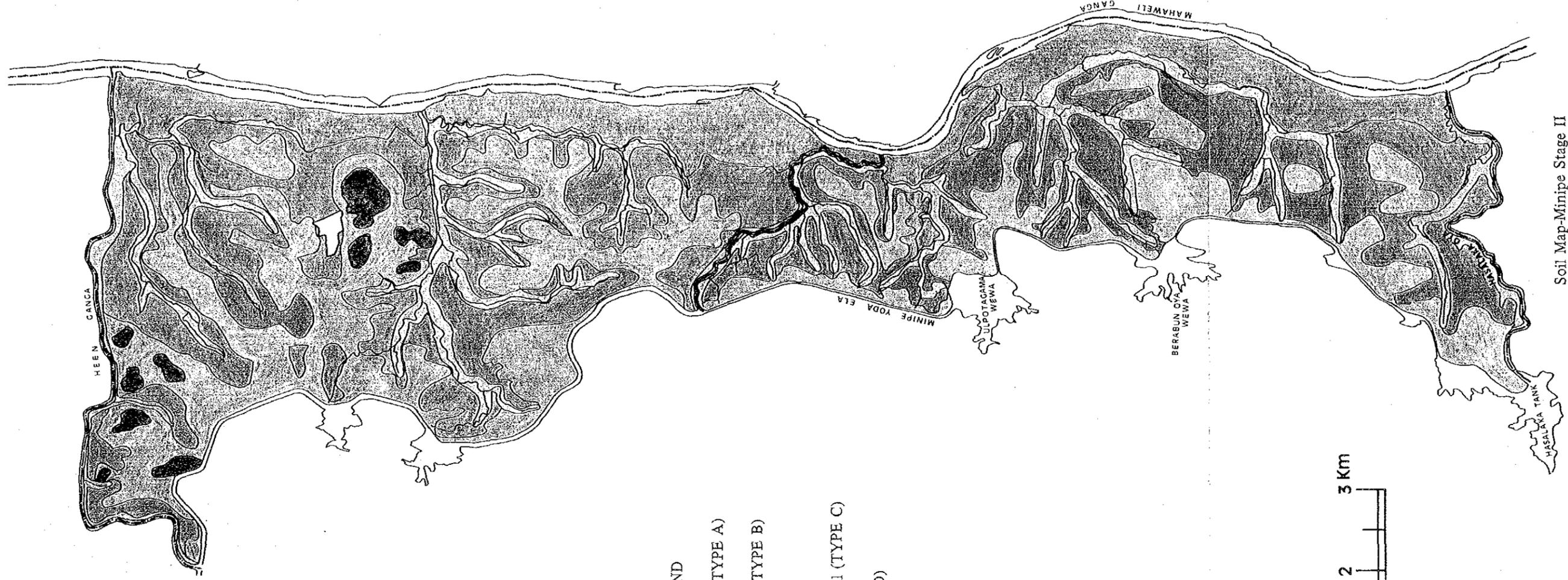
LEGEND

-  Reddish Brown Soil (TYPE A)
-  Reddish Brown Soil (TYPE B)
-  Reddish Brown
-  -Low Humic Gley Soil (TYPE C)
-  Alluvial Soil (TYPE D)
-  Rock



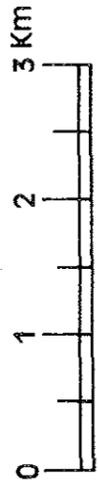
Soil Map-Minipe Stage I

MINIPE ANICUT

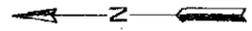
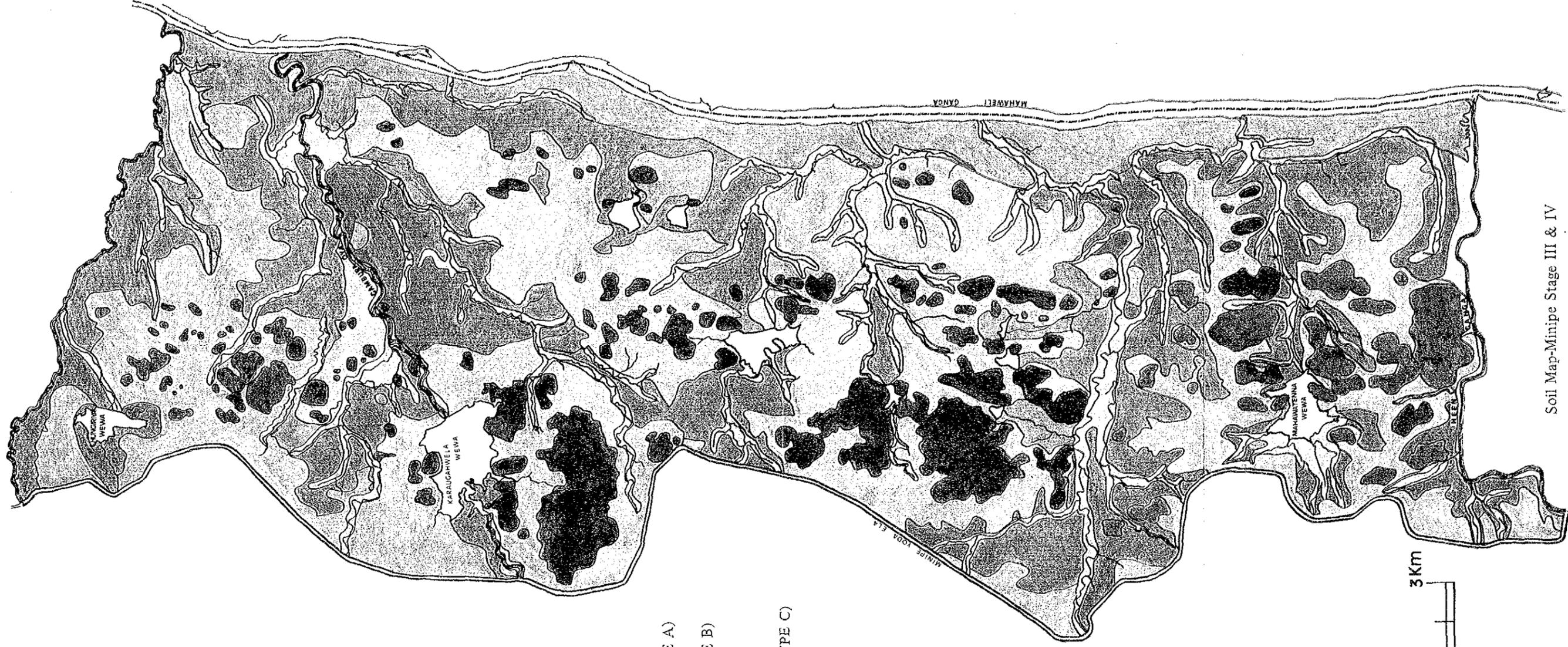


LEGEND

-  Reddish Brown Soil (TYPE A)
-  Reddish Brown Soil (TYPE B)
-  Reddish Brown
-  -Low Humic Gley Soil (TYPE C)
-  Alluvial Soil (TYPE D)
-  Rock

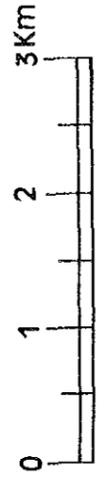


Soil Map-Minipe Stage II



LEGEND

-  Reddish Brown Soil (TYPE A)
-  Reddish Brown Soil (TYPE B)
-  Reddish Brown
-  -Low Humic Gley Soil (TYPE C)
-  Alluvial Soil (TYPE D)
-  Grumusol (TYPE E)
-  Rock



Soil Map-Minipe Stage III & IV

3.5 社会経済状況

3.5.1 人口

ミニベ地区の人口の推移を、ステージ別に表示したのが表3.5.1(ステージI・II)、表3.5.2(ステージIII・IV)である。

表3.5.1 ミニベ地区(ステージI・II)における人口推移

	1971	1981	ANNUAL GROWTH RATE (%) 1971/1981	1985 July	ANNUAL GROWTH RATE (%) 1981/1985
Population	31,061	42,463	3.1	46,764	2.4
Male	16,684	22,613	3.1	24,555	2.1
Female	14,377	20,050	3.4	22,209	2.6
Over 18	14,278	21,366	4.1	23,515	2.4
Under 18	16,783	21,097	2.3	23,249	2.5
No of Families	6,212	8,665 (increase)	2453	9,525	860 (increase)

表3.5.2 ミニベ地区(ステージIII・IV)における人口推移

	1971	1981	Annual Growth Rate 1971/81 (%)
Population	11,562	22,083	6.7
Male	6,518	11,765	6.1
Female	5,044	10,318	7.4
Over 18	5,403	11,121	7.4
Under 18	6,099	10,962	6.0

Source: Prepared by the Study Team on data provided by respective Kachcheries and A.G.AA's Officers.

人口センサスによれば、1971年に12,689,900人であったスリランカ全体の人口は、1981年には14,850,000人となっている(年平均伸び率1.6%)。ミニベ地区ステージⅠ・Ⅱでは、同期間の人口伸び率は、年平均3.1%、ステージⅢ・Ⅳでは6.7%と高い人口増加を示している。

家族数については、1971年から1981年の10年間に2,453(ステージⅠ・Ⅱ)、推定約2,000(ステージⅢ・Ⅳ)の増加があった。これらの増加は、世代交替の動向を示すとともに、土地の耕作権を持たない小作人、不法自己開田農民の増加を示唆するものである。

3.5.2 就業状況

農業を除いては、特筆すべき産業がないため、住民のほとんどが農業に従事しているのが現状である。就業状況に関する統計データが不整備のため、サンプル地域で重点的な聴きとり調査を行い、表3.5.3に示す結果を得た。

ステージⅠを除いてすべての調査地区において、地区に居住するすべての家族が農業に従事している。大工、石工、精米業、商店経営なども本地区においては、本業とはなっておらず、農民が農業活動のかたわら営んでいるものである。

3.5.3 土地所有制度

(1) 土地割当単位

ミニベ地区の土地割当単位は、ステージⅠでは、水田2.03ヘクタール(5エーカー)と、畑1.22ヘクタール(3エーカー)、ステージⅡ～Ⅳでは、水田0.81ヘクタール(2エーカー)、畑0.54ヘクタール($\frac{1}{2}$ エーカー)である。

土地無し農民をミニベ地区ステージⅠに入植させた1939年には、比較的広い農地を農民に分割することができたが、その後、割当面積は減少した。その理由には、農地8エーカー(水田5エーカー、畑3エーカー)が一農家が効率的に耕作するには広すぎると考えられたことと、新しい入植スキームにおける土地の需要が高まったことが挙げられる。⁴ 灌漑システム及び社会インフラストラクチャーなどの灌漑スキーム建設コスト高による土地供給不足も他の理由として考えられる。

⁴ "Human Settlement Schemes under the Land Commissioner's Department"
1981

Table 3.5.3 EMPLOYMENT AND LAND TENURE SURVEY in 1985

Survey Block	Name of Sample Area	Irrigable area : ha (Acres)	Population	No. of Family	No. of Landowner Family	No. of Share cropper Family	No. of Family Entroacher	Family engaged in Agri-culture	Family engaged in Non Agri-culture	Encroached area : ha (Acres)	Name of (a) The Village and (b) The Grama-sevaka
I - 1	D - 21	133 (329)	1500	300	142 (71 lots)	58	100	284	Shops 10 Rice mills 06 Nos. (Full time)	117 (41)	a) Hadungamuwa b) S.M.V.G.Appuhamy.
I - 2	D - 47	81 (200)	518	120	72 (40 lots)	13	35	116	Tea kiosks 02 Nos. R/Mill 01 (Full time) Shops 01	26 (64)	a) Hadugamuwa b) V.M.Kepalaini Gurulupotha
II - 1	D - 7	105 (260)	1904	456	400 (130 lots)	30	26	456	Shops 05 R/Mill 04 (Full time)	5 (12, 14 illegal)	a) Hasalaka b) D.M.Gunatillake Keenpalasse Hasalaka
II - 2	D 31/32	46/50 (114/124)	D-31 805 D-32 1280	201 256	129 (59 lots) 62 (62 lots)	30 120	42 74	201 256	Shops 02 Rice Mill Shops 06 R/Mill 03 (Part Time)	24 / 29 (60 / 71)	a) Weware b) L.K.Liyange Weware Kolongoda
III	Mahawattenna weva	138 (342)	1656	276	171 (171 lots)	85	20	276	Shops 07 R/Mill 03 Carpenters 15 (79 farmers) Mason 10 (30 encroachers) (Part Time)	44 (109 Total)	a) Mahawatenna b) A.M. Piyadasa Mahawatenna Wiligamuwa
IV	D - 3	259 (642)	2376	396	321 (321 lots)	25	50	396	Shops 12 R/Mill 05 (29 total) Carpenters 15 (25 farmers) Mason 10 (04 encroachers) (Part Time)	12 (29 total)	a) Dunuwilapitiya b) M.R. Weerasinghe Mardakanda Dunuwilapitiya

Source: Interview by the Team

(2) 土地割当方法

1935年の土地開発条例によって土地は当初、耕作権のみが与えられた。その後、入植スキームの実情に合わせて所有権を認めるようになり、最近数年間この傾向が顕著である。この動きはスワルナブミ (Swarnabhoomi, 黄金の大地の意味) と呼ばれており、この制度の下では、農民は、完全なる所有権が認められ、子孫への分割譲渡が可能になっている。分割譲渡の際の条件は、規準面積より小さくしないことと、原則として血縁関係にあることである。所有権が移った分割譲渡農地は財産として抵当にも利用されている。現在ミニベ地区では、入植者への入植地の所有権が与えられるこのスワルナブミの動きが活発となっている。

(3) 政策的考慮

スリランカ政府は、農業振興と、土地無し小作人を減少させることを、入植スキームでの政策の主目標としている。¹ また同時に、農地が細分化されて、生産性が下がることを防ぐことも考慮しなければならない。故に、政府は、土地開発条例によって土地の分割を禁止した。所有権が与えられるようになった最近の動きの中でも、分割の最低規準を水田 $1\frac{1}{2}$ エーカー (0.61 ヘクタール)、畑 $\frac{1}{2}$ エーカー (0.20 ヘクタール) に設定し、農地の細分化を規制している。この規準によって、農家を継ぐ者と、他産業へ労働力として吸収されてゆく者が世代定替の際に分化してゆくことが政策的には期待されているが、本プロジェクト地域においては必ずしも計画どおりに推移していないことが指摘される。

(4) 政策阻害要因

入植スキームの中では、耕作税、水管理費などが、土地の名義保有者に課されている。現在ミニベスキームでは、土地の事実上の分割はすすんでいるが、名義保有者が一括してこれらの費用を支払っている。² 現在、当地区では、農家の子供がある一定の年令に達すると、親から政府の分割規準に達しない小さな農地を、非公式に分け与えられている。この伝統的土地継承方法は、当地域で全般的に観察され、政策実施上の阻害要因となっている。

(5) 不法耕作

入植者の子孫は、公共地へ不法耕作したり、畑地を水田に転換させたりしている。灌漑局の統計によれば、ミニベ地区には12,494 エーカー (5.056 ヘクタール) の灌漑農地があるのに対して、公共地不法水田面積が2,597 エーカー (1.051 ヘクタール)、畑地よ

^{1/2} Wickremasekera, P. "Water Management under Channel Irrigation; Study of the Minipe Settlement"

りの転換水田が2,017エーカー(817ヘクタール)に及んでいる。このことは、ミニベ地区の実際の灌漑面積は、計画面積よりも約 $\frac{1}{3}$ 拡大していることを示している。

(6) 土地貸付

ミニベ地区では、非公式な土地貸付も行なわれている。耕作権だけが金銭の授受によって特定期間貸借されている。また公用地も、農地無し農民などに貸付けられている。²

(7) 寺院領

ミニベ地区にはマヒヤンガナ(Mahiyangana)寺の領地が448ヘクタール(1,081エーカー)ある。この領地は、エーカー当り6ブッシェルの米の物納で農民に貸し付けられている。

(8) 土地細分化、不法耕作、土地貸付の影響

名義保有者と実際の耕作者は、ミニベ地区において、このようにさまざまな形態で異なっている。銀行などから、農業用の融資を受ける場合には、通常、合法的な土地の耕作権が必要とされる。したがって、合法的に、現在農耕をしている土地の耕作権名義がなければ、農業金融サービスを受けられない。農民は、自己の資金を貯めるか、村内から私的に金を借りなければならぬことが多いというのが本地区の実状である。

3.5.4 関係官庁出先機関

本事業に関与する政府機関は地区内に事務所を設けている。

灌漑管理事務所が表3.5.4に示す各機関の相互協力を強化するために新設された。第2次調査において、それらの機関から事業実施に際しての機能強化の要請が出され、協議を行なった。

3.5.5 社会的発展阻害要因

ミニベ地区の社会経済的發展を妨げている重要な要素は、人口増加に伴う地域内の社会インフラストラクチャーへの圧力増大である。また世代交替の問題もステージI・IIでは深刻である。入植時期などの条件の異なるため、プロジェクト地区内での地域隔差も指摘される。

(i) 地域間に見られる相違点

ミニベ地区内に見られる地域間隔差要因は以下に示すとおりである。

- (a) 行政管轄界
- (b) 入植時期
- (c) 割当土地面積
- (d) 灌漑水の利用可能度

表 3.5.4 ミニベ地区関係官庁出先機関一覧

名 称	担 当 官 庁	所 在 地	構 成 人 員	機 能 及 び 取 扱
灌漑事務所 Irrigation Engineer's Office	土地・土地開発省 灌漑局 M.L.L.D., I.D.	・ハサラカ	Irrigation Engineer Technical Assistant 10	水管理全般に関する業務 灌漑技術等に関する問題の解決及び農民への指導
農業 サービスセンター	農業開発研究省 農業サービス局 M.A.D.R., D.A.S	・モラヤヤ ・ウルボタガマ ・ヘティボラ ・バンドウンガヌア	Divisional Officer Cultivation Officer Divisional Officer Cultivation Officer Divisional Officer Cultivation Officer 3	肥料・農薬の農民への供給 Bank of Ceylonを通じての農業金融 農民への金融保証カードの発行 農民のもつ技術的、法律的問題以外の調停
農業普及所	農業開発研究省 農業局 普及課 M.A.D.R., D.A.	・モラヤヤ ・ウルボタガマ ・ヘティボラ	Agricultural Instructor K.V.S. Agricultural Instructor K.V.S. Agricultural Instructor K.V.S. 8	農民への農業技術指導 農業投入材(特に種子)の供給 作柄、生産量等の統計整備
植民担当事務所	土地・土地開発省 土地行政局 M.L.L.D., L.C.D.	Stage I Stage II Stage III Stage IV 1 3 2 1	各 Colonization Officer Field Instructor 3	入植農民の土地の法律的問題の調停 土地譲渡にかかわる問題、家畜、天候など による被害の負担問題の討議解決 職員は地区区内出身者が多い
農 協	食糧共同組合省 協同組合開発局	・モラヤヤ ・ハサラカ ・ヘティボラ 1 1 1		農業資機材の配給 米・野菜の買い上げ Rural Bank を通じての農業金融
米 購買 事務所	農業開発研究省 バイマーケティング部 M.A.D.R., P.M.B.	Stage I Stage II Stage III Stage IV 7 2 4 1		米の買い上げ 貯蔵・運搬
畜産開発事務所	農村工業開発省 畜産開発局 M.R.I.D., D.A.P.H.	地区外 (マヒヤンガナ)	Veterinary Surgeon 1	畜産及びブクロインダストリーの振興
灌漑管理事務所	土地・土地開発省 灌漑管理部 I.M.D.	・モラヤヤ	Project Manager 1	事業地区の水管理・関係機関の調整及び委員会の召集