

ミャンマー連邦

中央乾燥地域農業総合開発計画調査

シッタ川流域灌漑用水管理マスタープラン計画調査

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成13年3月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会 (ADCA)

## まえがき

ミャンマー連邦は、広大な国土面積 67.7 万 km<sup>2</sup> (日本の約 1.8 倍) を有し、豊かな土地と水資源に恵まれているが、長年の鎖国政策によって国土開発が立ち遅れ、経済活動が停滞してきた。1988 年の国軍クーデターによる国家法律秩序回復協議会政権の誕生以来、従来の社会主義経済政策が放棄され開放化政策に転換してきた。その結果、経済成長は著しく伸び、1997 年のアジア通貨危機の影響を受けたものの、1999 年には 10% を上回る実質経済成長率を達成している。特に国内総生産の 50% を占め、総人口の 75% を抱えている農業部門においては、増大する人口を養い、穀物・豆類等の輸出品を増産するために、灌漑を中心とした農業基盤整備が急ピッチで進められている。しかし一方では、あまりに急激な経済成長を指向するあまり、長期的な展望（国家社会経済開発計画等）もないまま、あるいはまた農村部における生活インフラ整備や農民組織の整備が伴わない開発となっている。市場経済体制に移行しつつある現在、都市部と農村部の格差の拡大や均衡を失した国土開発が、将来の社会問題を生み出す要因ともなりかねない状況である。

今回事前調査をした「中央乾燥地域農業開発計画調査」は、全国的にも食糧安全保障の整備が遅れ、また貧困度も高い地域であり、ミャンマー国の国家安全保障の観点からも注目を集めている。劣悪な土壌条件や希少な水資源を保全・有効活用するための戦略作成は同政府においても高い優先度が与えられている。他方、「シットン川流域灌漑用水管理マスタープラン計画調査」は、すでに虫食いの様にダム建設などの水資源開発が同流域全体にわたる整合性の取れた開発方針に基づくものでなく、灌漑・電力・洪水防止等の各部門が独自に開発を進めており、水質保持や塩水遡上など環境面での悪影響も出始めている。ミャンマー政府は国家経済の支柱である農業の振興が他部門産業へ波及する効果を認識しており、また将来の国家の安定経営には、バランスのとれた農業・農村開発が不可欠であることも共通した認識であるが、その実現は技術的・資金的制約のため遅々としている。よって、これらの計画が日本政府の援助により実施されることを期待している。

近い将来、この事業計画が日本政府の協力案件として取り上げられ、我が国とミャンマー国との技術・経済協力として推進されることを期待致します。

平成 13 年 3 月

ADCA 調査団長  
宮 西 敬 朋

## 目 次

### まえがき

I. 経緯及び背景 .....	1
1.1 農業概況 .....	1
1.2 農業が抱える問題点 .....	3
1.3 農業開発政策 .....	7
II. 中央乾燥地域農業総合開発計画調査 .....	9
調査対象地域位置図	
2.1 計画地域の概要 .....	9
2.2 計画の概要 .....	11
2.3 調査の内容 .....	14
III. シッタ川流域灌漑用水管理マスタープラン計画調査 .....	17
調査対象地域位置図	
3.1 計画地域の概要及びシッタ川流域開発状況 .....	17
3.2 計画の概要 .....	21
IV. 総合所見 .....	24
添付資料 .....	巻末
1. 調査団員 .....	巻末
2. 調査日程 .....	巻末
3. 面談者 .....	巻末
4. 現地写真 .....	巻末
5. 参考情報 .....	巻末

## I. 経緯及び背景

# I. 経緯及び背景

## 1.1 農業概況

農業は、生産、雇用、輸出の各面においてミャンマー国経済の中心であり、その生産動向が経済全体を左右する最重要産業である。現在では、市場経済化の進展の中、多様な国土条件を生かして、主要作物であるコメの他、モヤシの原料となるマッペ等の豆類、ゴマ、落花生、ジュート、綿花、果樹、ケシの転作として栽培される茶やコーヒー、高原部の野菜など多種多様な作物が生産され、生産量も増加傾向にある。表1-1に生産量の推移を示した。

また、耕地面積は 21,883 千エーカー (96/97 年度以下同じ、約 8.86 百万 ha) で増加傾向にあるものの、休耕地 3,168 千エーカー (約 1.28 百万 ha)、耕作可能地 19,736 千エーカー (約 7.99 百万 ha) と依然として耕地拡大の余地が大きく、その点での潜在成長力は大きい。今後農業は、ミャンマー国の経済開発の上で、工業化へ向けての基礎産業としての役割も期待されており、いわゆるアグロ・インダストリー、アグリ・ビジネスが今後の経済発展のキーポイントとなるとの見方も多い。

ミャンマー国の農業は、ビルマ式社会主義政権下にあつては、土地の国有化によりインド人等の不在地主から土地を取り上げ、土地の保有権は農民に認めて農民へ実質的な農地配分を行い、自営農業を創出したが (但し、農業の集団化は行われなかった)、一方でコメなど農産物の低価格での政府強制買い上げ制度および計画栽培制度が導入され、生産、販売、保有、加工、搬送における政府の制限・管理が行われた。他方、民間業者への売却 (闇取引) もある程度黙認されたため、政府買い上げ価格と闇レートとの乖離が拡大し (1986 年時点で価格差は 5~6 倍)、農民の買い上げ制度への不満と生産意欲の減退を招き、生産は停滞した。1970 年代後半には、高収量品種 (HYV) が導入され一時期生産が増大したが、流通構造は変わらなかったため、80 年代には再度停滞した。1987 年 9 月にはこうした停滞状況を打破するために、農産物の取引自由化が行われ、1988 年 7 月までにコメ以外の買い上げ制度が廃止され、同時に計画栽培制度も廃止された (コメは、87 年 9 月一旦自由化されたが、公務員等への支給分の確保が困難となったことから、1988 年 2 月に買い上げが再開された)。この措置は、農産物の急激な価格高騰を招き、国民生活へ大きな影響を及ぼし、民主化運動の引き金となるなど政治的にも重要な転換点となった。しかしながら、経済的には農民が市場を見ながら自由に栽培作物を選択し、販売も自己裁量で行えるなど現金収入の道が開かれたことから、農民の生産意欲の増大をもたらした。また、90 年代に入ると市場経済化の進展に伴って、コメの裏作としてのゴマや、中国やタイの新規需要に対応した油脂作物、薬用作物、野菜などの生産も増加し、農家所得の増加をもたらしている。

表 1 - 1 主要農産物生産の推移

	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
コメ (粳)	13,201	14,837	16,760	18,195	19,568
小麦	143	139	108	89	109
とうもろこし	191	208	204	284	212
もろこし	119	137	144	123	139
マッペ	196	226	192	285	355
緑豆	99	150	171	272	344
バターピーン	46	42	38	31	29
サルタピヤ	28	25	23	25	28
大豆	27	30	34	50	64
その他の豆類	208	280	246	282	354
落花生	378	433	431	500	569
胡麻	171	237	223	304	351
ヒマワリ	87	96	83	117	161
綿花	63	68	43	86	214
ジュート	22	39	27	35	43
ゴム	15	16	16	27	28
工業用砂糖きび	2,308	3,281	2,719	2,254	3,061
ヴァージニア・タバコ	17	11	23	18	17
ジャガイモ	156	143	173	146	191
コーヒー	1	1	1	1	1
荷役牛 (千頭)	6,366	6,427	6,496	6,627	6,786
牛乳 (10万Viss)	3,188	3,230	3,261	3,294	3,360
肉生産 (10万Viss)	1,097	1,167	1,215	1,309	1,485
卵生産 (千ポンド)	8,706	9,458	9,468	9,915	11,034
羽毛 (千ポンド)	351	372	402	421	466
繭 (千ポンド)	9	8	13	34	81
蜂蜜 (養蜂) (千ポンド)	214	226	221	212	240
漁獲高 (10万Viss)	4,369	4,846	4,998	5,040	5,098
淡水 (10万Viss)	1,024	1,186	1,311	1,348	1,384
海水 (10万Viss)	3,615	3,660	3,687	3,692	3,714
チーク材 (千トン)	362	341	332	272	256
鋼材	1,546	1,418	1,580	1,217	1,109

(注) 1 Viss=3.6 ポンド=1.63296kg

pa: 暫定実績値、p: 暫定値

(出所) NPED: Review of The Financial, Economic and Social Conditions for 1994

現在の農業政策は、農業取引の一層の自由化および農業生産拡大のための基盤整備が中核となっている。自由化の面では、コメ買上げの総生産量に占める割合がかつての30%程度から10%前後に低下したこと、肥料取引へ国内民間業者や外資参入が許可されたことなどがあげられる。また、基盤整備の面では、耕地面積拡大、灌漑の整備、肥料投入増大、機械化促進、農業金融活用などの方法により、農産物全体の生産増大、工業原料用作物の増産、農産物輸出の促進が目指されている。

最も中心的な生産物はコメ（粳）で、かつて60年代前半までは、年間200～300万トン輸出するタイに次ぐコメの輸出国であった。しかしながら、ビルマ式社会主義政権下で農民の生産意欲が薄れ生産量が低迷した。また、国内消費も増加したことから、輸出量は徐々に減少し、80年代後半には国内消費米も不足する事態に至った。しかしながら、市場経済化の進行により90年代は年々生産量が増加し、95/96年度実績で19,568千トンが生産されている。また、輸出も生産量に対応して増加しており、94/95年度には104.1万トン輸出し、約20年振りに100万トン台を回復した。

ミャンマー国の稲作は、エーヤワディ・デルタ地域での粗放的・商業的な稲作、マンダレーを中心とする中部地域での灌漑による稲作、シャン高原やカチン高原など山間部での生産の3つに大別される。エーヤワディ・デルタ地域での稲作は、イギリス植民地時代に開発が進められ、河川の氾濫水を利用した単作水田が多く、生産は全体の6割程度を占め、輸出米の産地となっている。また、一部では裏作にゴマ、落花生、野菜なども栽培され始めている。灌漑稲作では、マンダレー、ザガイン、マグウェの各管区を中心に集約的な二期作および綿花や豆類などとの二毛作が行われており、比較的生産性が高い。山間部での生産は、小規模なテラス水田で行われ、生産性は低いものの、良質米、もち米などの特殊なコメの生産が行われている。

ミャンマー国の稲作は、可耕作地の拡大、デルタ地域での灌漑の整備による二期作、三期作の拡大、肥料投入増加、機械化の一層の進展などにより、コメの反収増加による輸出増大の可能性が高く、その期待も大きい。また、安定的な生産増確保のためには、灌漑の一層の普及が最重要課題とされている。なお、灌漑率は、92/93年度までほぼ20年間ほとんど変化がなかったが、政府では2000年までに灌漑率を25%にまで向上させる目標を持っており、92/93年度より灌漑用ダム・溜め池の建設、小型ポンプの導入などを行った結果、ここ2～3年で灌漑率は急速に上昇してきており、95/96年度では21.1%と初めて20%台を達成した。

## 1.2 農業が抱える問題点

ミャンマー国の農業は、現在以下の問題点を抱えている。

- ① 土地の農業生産性が低いこと
- ② 特に油糧作物の自給が達成されていない

- ③ 農業の近代化が停滞していること
- ④ 農業技術の近代化のための政府支援、普及サービスが不足していること
- ⑤ 農村部の生活環境が劣悪であること

上記の問題点は、主として以下の状況に起因すると考えられる。

#### (1) 不十分な土地資源の有効利用

ミャンマー国は東南アジア地域においても有数の広大な農地を持っており、しかも他国と異なるのは、耕作可能地や将来において開発可能な膨大な土地資源を有していることである。全 6,760 万 ha の土地資源のうち、わずかに 13% が耕作されているに過ぎない。土壌水分量や水資源の賦存量で上部（北部）ミャンマーよりはるかに勝る下部（南部）ミャンマーには、将来の混植や多期作地域への開発可能地が広く分布する。

以下に、土地利用の現況を示した。

現況土地利用

土地種別	面積 (1,000ha)	割合 (%)
播種面積 (ネット)	8,587	12.69
休耕地	1,489	2.20
可耕荒地	8,191	12.11
保全林	10,260	15.16
その他森林	22,130	32.71
その他	17,001	25.13
計	67,658	100.00

#### (2) 未開発な水資源

ミャンマー国全体の水資源量は 1 兆 740 億 m<sup>3</sup> と推定されている。しかも中央乾燥地域を除けば、国中の至る所で雨期の稲作が可能である。しかしながら、中央乾燥地域では年間 500~890mm という不規則かつ不十分な降雨量のため、雨期といえども灌漑なしには満足な収量は望めない。その上、灌漑施設も絶対的に不足している。灌漑施設整備のための膨大な可能性を包含している。

既存の灌漑面積は播種面積の約 17% を占めるに過ぎない。農業省は灌漑率達成の短期目標として 25% を掲げている。

以下に、灌漑面積の現況を示した。



### 現況灌漑面積

年	播種面積 (ネット)	灌漑面積	
	1,000ha	1,000ha	%
1992/93	8,714	1,109	12.7
1993/94	8,867	1,534	17.3
1994/95	9,000	1,712	19.0
1996/97	9,200	2,300	25.0

#### (3) 農業および農村インフラの未整備

道路、給水施設（飲料水、生活用水等）、電力供給網などのインフラ施設が大部分の農村地域において未整備であり、そのため生活環境や就農状況が極めて劣悪な条件下に放置されている。主要地方道が地区の近傍を通過している所でも、地区内の道路網はほとんど未整備である。牛車もっぱら唯一の農作物運搬手段であり、その牛車道は車輛が通行できる状態ではない。地方農業を支えるための流通手段は全く確保されていない。当然ながら大半の農村には電力が供給されていない。

#### (4) 農業支援施設の未整備

農業集落には生活用水、養魚、庭先灌漑等の他目的用途がある貯水池、収穫物の処理や家畜の育成のための広場、収穫物や農業生産資材等を貯蔵するための施設類が極めて未整備である。ミャンマー国における農村集落（Village）はその周囲をフェンス等で囲まれた、外界から隔離された様式をもつものが一般的であるが、燃料としての薪を採集するための集落共有林が整備されていない。したがって、近代的、総合的な農業・農村整備が促進されるような状況にはなっていない。また、多くの地域では雨期の降雨は極めて局所的な雷雨を伴って発生する。したがって農民は高価な肥料や農薬が集中的な降雨によって洗い流されることを懸念して、施用を控え、それが満足できる農産物収量を産み出さない原因ともなる悪循環が見られる。

以下に、農薬の施用状況を示した。

### 農薬の施用状況

(単位：千トン)

年	Urea	T-Super	Potash	計
1992/93	140	29	4	173
1993/94	280	53	11	344
1994/95	297	84	6	387
1995/96 (目標)	624	289	87	1,000

## (5) 農業機械化の遅延

農業の機械化には以下の効用があると考えられる。

- ① 農業作業効率の改善
- ② 農業収量および収入の拡大
- ③ 作物の収穫損失の削減
- ④ 作物の品質維持
- ⑤ 耕作可能地の拡大
- ⑥ 人力および畜力では不可能な作業の実施
- ⑦ 労力削減に伴う就労機会の増大

しかしながら、現在においては農業の機械化はほとんど達成されていない。

農業機械化の現状（農業機械の導入台数）

農業機械の種別	1992/93	1993/94	1994/95
トラクター	122	1,461	1,264
パワーティラー	500	3,695	3,875
パワーティラー付きハーベスター	500	2,500	2,474
スレッシャー	469	975	250
ウィーダー	100	1,000	3,050
シーダー	50	100	462
2輪トレーラー	-	50	150
ペダル脱穀機	200	667	450
籾乾燥機	5	30	100
小規模ポンプ	2,442	2,312	3,000
スプリンクラー	-	2,000	4,256
2"×15" PVC パイプ	-	10,000	17,400

## (6) 政府による農業支援対策の不足

農業普及、農業金融、農業技術に関する訓練等の支援対策が不足しており、近代的かつ高度な農業が普及できる状況になっていない。

## (7) 厚生施設の未整備

小学校、診療所、公民館など、農村集落の生活水準を高めるための施設が整備されていない。

### 1.3 農業開発政策

経済開発第6次計画において、農業開発は最重点とされており、①食糧増産、②輸出用作物の開発（ゴマ、落花生、トウモロコシ、サトウキビ、その他マメ類）、③農村工業の振興を戦略としている。

農業は依然停滞から脱却しえないでいるが、国境貿易の自由化から一部産地では需要を意識しての商業的農業が芽生えつつある。すなわち、ゴマの増産、サフラワー、タバコ、ステビア等の工芸作物や漬物用のショウガ、キュウリなどが新たに栽培されるようになってきている。

ODAの一時的な停止などによる外資不足を補うために、国境地帯の森林伐採権をタイの業者に売却したり、水産部門では領海の漁業権を主にタイ漁船に売却しているため漁獲高が急増している。しかし、急激な森林伐採を抑制するために、外国企業への伐採権の交付を1992年末以降停止し、丸太の輸出よりも付加価値の高い加工材による持続的森林開発を意図している。

国家経済の発展に向けて先導的役割を果たすべき農業部門改革に対する支援的政策は、

- ① 食料作物及び工芸作物の生産に関する制限の撤廃
- ② 商業規模での工芸・プランテーション作物栽培の許可
- ③ 民間投資家並びに農民による耕作未利用地における農業生産拡大の許可
- ④ 農機具や農業投入資材の配布に関して民間部門の参加の奨励
- ⑤ 農業生産不適地の他用途利用の推進

上記農業基本政策の実施にあたり、国内の他作物の生産にリスクを加えることなく次に述べる3つの主要目標に優先度が与えられている。

- ① 米の生産余剰を達成する。
- ② 食用油生産において国内自給を可能にする。
- ③ 豆類及び工芸作物の増産と輸出増。

上記3目標を達成するために下記に示す5項目の戦略的方策が提案され実施に向けて統合化が図られている。

- ① 新規農地の開発
- ② 十分な量の灌漑用水の供給
- ③ 農機具の利用機会の提供と利用促進への支援
- ④ 実証された農業技術の適用
- ⑤ 近代的品種の開発と利用

ミャンマー国における農業開発に対する主要課題は、

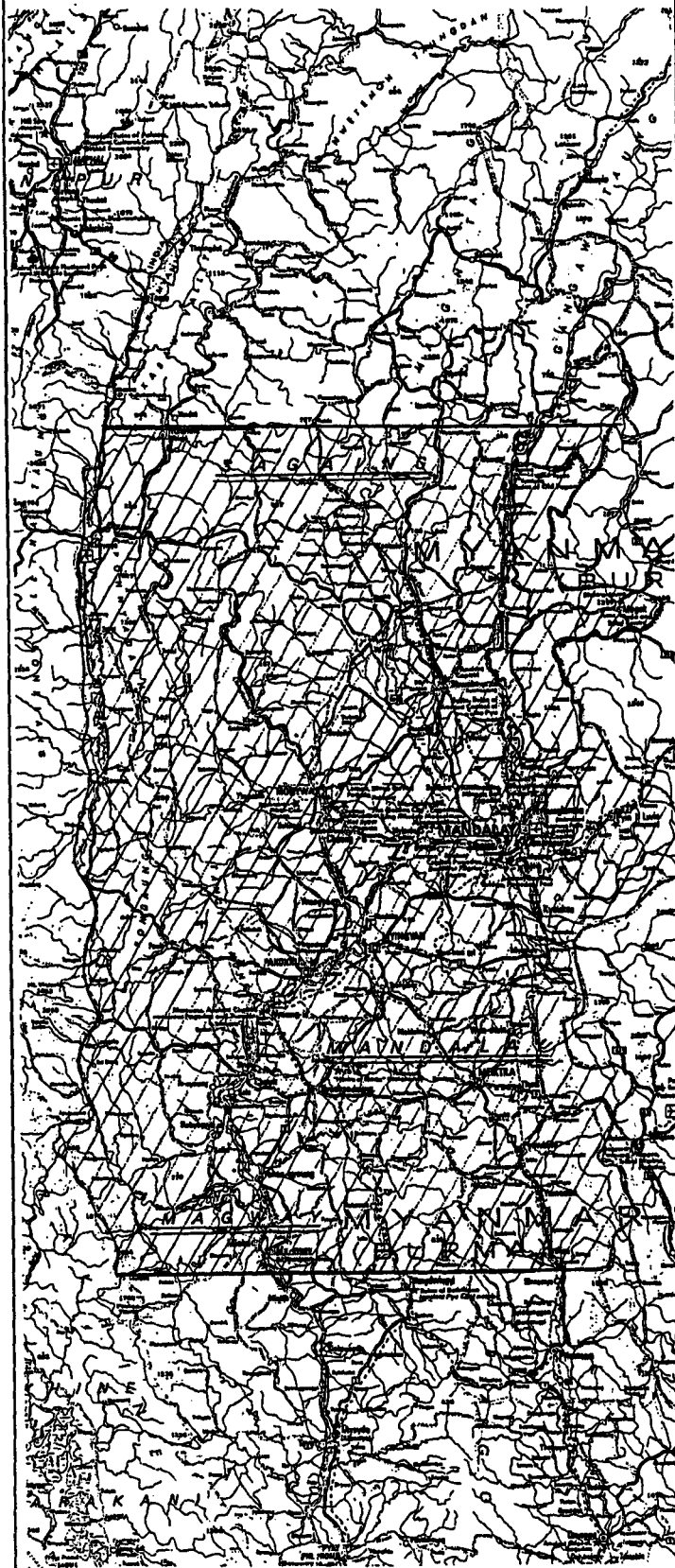
- ① 農業技術の試験研究及び開発活動に関する経験豊富な人材の不足
- ② 農民の投入資材に対する財務的かつ物理的アクセスの欠如
- ③ 環境に適合した適正かつ実質的農業技術の移転
- ④ 参加者全員に対する公平な便益享受を保障する市場体系の欠如
- ⑤ 純正或いは良質の種子、防除・殺虫材及び信頼できる農機具類の利用に対する制限

農業開発計画におけるニーズは下記の通りである。

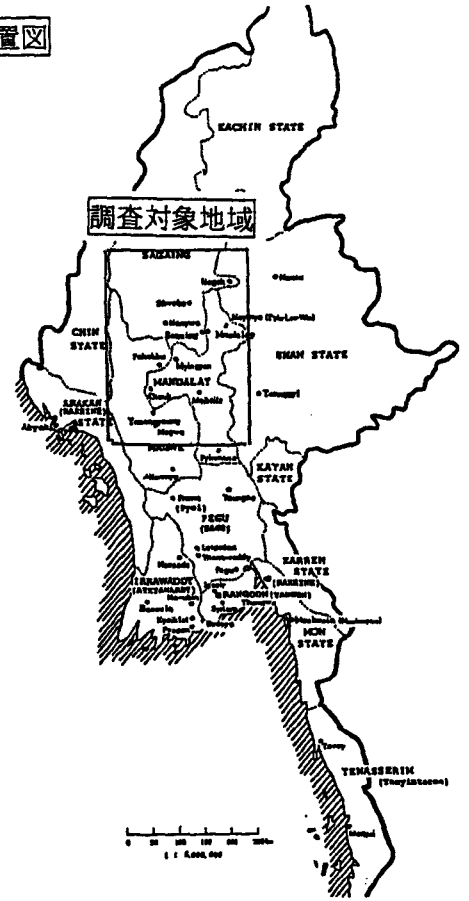
- ① 国内研究者の技術能力向上のための国内外における訓練の実施
- ② 書籍、定期刊行物、CD-ROMなどの既存農業図書館の充実
- ③ 農民のニーズを斟酌した適性技術の移転
- ④ 資力が不足する貧農に対する農業信用の供与
- ⑤ 総合農村開発事業の策定と実施
- ⑥ プランテーション経営及び農機具や肥料・農薬の生産・配布などにおいて民間部門が積極的に参画するための環境作り
- ⑦ 生産者、交易人、農民及び消費者の便益に繋がる農業市場情報サービスの構築
- ⑧ 一般に受け入れられるマーケット・センターの設置及び輸送体系の構築
- ⑨ 純正種子、肥料・農薬などの利用可能性を保障する小売店舗の確立
- ⑩ 品質管理サービスの構築により、非公認の種子、無登録肥料・殺虫剤・農薬等の不法販売及び配布に対する監視の強化と関連法律の施行

## II. 中央乾燥地域農業総合開発計画調査

計画図



位置図



## II. 中央乾燥地域農業総合開発計画調査

### 2.1 計画地域の概要

中央乾燥地域はマンダレー、サガイン及びマグワイの3管区に展開している。これら3管区全体のタウンシップ数は89で、総面積は175.5千km<sup>2</sup>(ミャンマー全体の26%)、総人口は17百万人(同じく37%)、人口密度は1km<sup>2</sup>当たり97人で、全国平均の68人を大きく上回っている。次に、中央乾燥地域を構成するタウンシップ数、面積及び人口はそれぞれ60(3管区全体の67%)、89千km<sup>2</sup>(同じく50%)及び13.9百万人(同じく81%)であり、平均人口密度は1km<sup>2</sup>当り158人で3管区の平均97人を大きく上回っている。言い換えれば、人口密集域でもある。管区別の土地・人口状況は下記に示すごとくである。

タウンシップ別土地及び人口の詳細データを参考資料に示す。

土地・人口総括表

	マンダレー	サガイン	マグワイ	合計	備考
<b>乾燥地域</b>					
1. タウンシップ数	23	19	18	60	
2. 面積(Ha)	2,982,052	2,740,247	3,060,485	8,782,784	
3. 人口	6,405,422	3,638,082	3,808,860	13,852,364	
4. 人口密度(人/Km2)	215	133	125	158	
<b>非乾燥地域</b>					
1. タウンシップ数	4	18	7	29	
2. 面積(Ha)	712,830	6,630,203	1,421,670	8,764,703	
3. 人口	529,935	1,779,935	865,753	3,175,623	
4. 人口密度(人/Km2)	74	27	61	36	
<b>合計</b>					
1. タウンシップ数	27	37	25	89	
2. 面積(Ha)	3,694,882	9,370,450	4,482,155	17,547,487	
3. 人口	6,935,357	5,418,017	4,674,613	17,027,987	
4. 人口密度(人/Km2)	188	58	104	97	

中央乾燥地域を含む3管区で栽培されている主要作物は水稻(雨期+乾期)、とうもろこし、落花生、ごま、ひまわり及び豆類である。水稻の総生産量は約3.5百万ト、以下とうもろこし157千ト、落花生436千ト、ごま264千ト、ひまわり135千ト、豆類960千トとなっている。管区別・作物別の生産データを表2-1に示す。

表2-1 乾燥地域3管区における主要作物生産状況

		Unit	Paddy			Maize	Groundnut	Sesame	Sunflower	Pulses
			Monsoon	Summer	Total					
Mandalay	Sown Area	ha	223,292	70,403	293,695	14,139	110,168	258,207	59,923	401,168
	Harvested Area	ha	206,935	70,163	277,098	11,682	105,168	258,207	59,923	401,168
	Yield	t/ha	3.44	3.92	3.56	2.21	1.01	0.28	0.36	0.60
	Production	ton	712,283	274,879	987,162	25,827	106,056	71,126	21,641	242,038
Sagaing	Sown Area	ha	568,134	54,258	622,392	47,082	142,469	366,451	104,745	530,043
	Harvested Area	ha	552,183	52,483	604,666	44,891	141,800	263,928	104,298	513,197
	Yield	t/ha	3.07	3.37	3.10	1.39	1.11	0.27	0.36	0.66
	Production	ton	1,697,710	176,802	1,874,512	62,259	157,831	70,917	37,402	341,071
Magway	Sown Area	ha	176,713	26,921	203,634	31,163	133,173	463,463	220,799	577,807
	Harvested Area	ha	170,182	26,368	196,550	29,594	132,568	412,843	215,518	574,036
	Yield	t/ha	3.13	3.71	3.21	2.32	1.30	0.30	0.35	0.66
	Production	ton	532,777	97,860	630,637	68,801	171,884	122,191	75,641	377,155
Total	Sown Area	ha	968,139	151,582	1,119,721	92,384	385,810	1,088,121	385,467	1,509,018
	Harvested Area	ha	929,300	149,014	1,078,314	86,167	379,536	934,978	379,739	1,488,401
	Yield	t/ha	3.17	3.69	3.24	1.82	1.15	0.28	0.35	0.65
	Production	ton	2,942,770	549,541	3,492,311	156,887	435,771	264,234	134,684	960,264

Note: Crop yields are calculated on the basis of harvested area.



次に、国民の主食である米について関連3管区全体の需給バランスを以下に概括する。

需要量： 4,618,202 トン

111,971 トン：種粃（作付面積 1,119,721 畝×100kg/畝）

349,231 トン：ポストハーベスト・ロス及び他用途仕向け（生産量×10%）

4,257,000 トン：食糧需要（総人口×250kg/人）

供給量：3,492,311 トン：地域内総生産量（粃）

不足量：1,225,891 トン

以上の分析より関連3管区においては、食糧需要全体の約30%が不足していることから、地域の食糧安全保障のためには水稻の増産が不可欠である。他方、乾燥地域の名称からも判るように本地域の年間降雨量は1,000ミリ以下であり（雨量に関するデータを参考資料に示す）、雨期の収量向上と、乾期の作付面積拡大のためには灌漑用水の確保・供給が不可欠である。さらに、限られた水資源の有効活用の観点から、消費水量が水稻より少ない節水型の畑作物の導入も必要である。

## 2.2 計画の概要

### 2.2.1 中・大規模資源開発型アプローチ：イラワジ及び支流群の水資源利用可能性

中央乾燥地域内を流下するイラワジ川及びその主な一次支流であるチンドウィン川、ム川、ヤウ川並びにこれらの支流群は年間流量の大幅な変動があるものの、これら水資源の利用可能性を検討する必要がある。今回の調査では調査期間が短く、これら関連河川の表流水並びに地下水に関する水文データの収集は出来なかった。従って、具体的な水資源開発方針を示すことはできないが、イラワジ本流から取水するポンプ灌漑事業が実施されていることもあり、これら河川の本線において貯留施設を建設するのは経済・財政的に困難が予想されるが、2次支流における開発や本流アジア開発銀行の融資を受けて、Pyay近郊においてイラワジ川からの直接ポンプ揚水による灌漑事業が3地区で実施された。これら3地区の総灌漑面積は10,370haである。3地区の概要は下記の通りである。

## ポンプ灌漑事業の概要

項目	単位	Pakaunge 地区	Dayindabo 地区	Natthaw 地区
1. 灌漑面積	Ha	2,440	4,425	3,505
2. 主ポンプ機器				
- 口径	mm	700	700	700
- 出力	Kw	560	400	350
- 台数	台	3	6	6
- 最大揚水量	./sec	3.06	6.20	5.68
3. 副ポンプ機器				
- 口径	mm	400~600	600	-
- 出力	Kw	74~75	185	-
- 台数	台	6	3	-
4. 幹線用水路延長	Km	30	55	51
5. 幹線排水路延長	Km	11	51	40

### 2.2.2 環境資源保全型小規模開発アプローチ

乾燥地域における農村コミュニティの多くは生計を農業に頼っており、農地は彼等の存立の重要な資源となっている。しかしながら、表層土は浅く、土壤水分保持能力は低くさらに肥沃度は貧弱であるのが一般的な彼等の農地の荒廃は大変厳しい状況にある。不確実・不安定な降雨のために乾燥地域では常に食糧の安全保障は確保できない。さらに、土地の細分化が進行しており、小規模農家が限界もしくは荒廃した土地へ進出・展開する傾向が顕著である。乾燥地域における環境の極度の悪化は作物の生産性を減じ、農家の負債が増加し、農家所得が減少し、結果として土地なし農民の数を増加させている。このような状況を踏まえ、乾燥地域における農業開発は環境及び資源保全型のアプローチでもって取り組むことが肝要である。

土壤保全及びウォーターハーベストの主要活動は沈砂用ダムや堤防の建設、余水吐の改良、Bench Terrace、Contour Bunds 及びチェックダム、休耕地改良、Rainfall Multiplier System 並びに生物学的保全法がある。ウォーターハーベスト施設は林業活動を支援するためにも建設されるが、主なものは、塹壕工法、マイクロベイスン工法、矢筈積み工法及び半月型集水施設等がある。

### 2.2.3 ソフト分野的アプローチ

上記までに述べたいわゆる施設型開発アプローチを成功裏に導くためには、以下に列挙するソフト的開発アプローチの実践が不可欠である。

#### 参加型開発手法の導入

農村開発を含む地域農業開発事業をスムーズに推進するためには、地域住民とりわけ事業の裨益を受ける農民の参画が肝要である。しかしながら、計画策定や事業実

施において裨益者を含む地域住民を参加させることは掛け声倒れに終わるケースが多く見られる。計画策定・事業実施の進め方において基本的にはトップ・ダウン型とボトム・アップ型の2類型がある。いずれの形式もメリット・デメリットを抱えており、特に、ミャンマーの過去及び現在の政治・社会体制から判断するとトップ・ダウン型による開発が進められてきている。もちろん現行開発プロセスにおいても民意を吸収する努力がなされていないと断じるのは早計であるが、事業施設の永続性を念頭に置いた場合、計画策定段階から裨益住民や不利益を蒙る住民との対話を通じたボトム・アップ型による住民参加を実施する必要がある。

#### 種子増殖計画

限られた土地・水資源を効率的に活用して農業増産を行うためには、地域の自然状況及び需給などの社会状況を踏まえた作物選定と選定作物の優良種子を確保することが必須である。各作物の種子に関して、原種に関する試験・研究は Myanmar Agricultural Service などの公的機関が担うべきであるが、この原種を基にした種子増殖は地域農民にも積極的に参画させる必要がある。

#### 改良種子配布計画及び圃場試験

本活動の対象となる作物は概ね、水稻、小麦、ヒヨコマメ、緑豆、ごま、落花生、ひまわり等である。これら作物の在来品種を改良した種子を、普及員及びコンタクト・ファーマーが共同で圃場における実証試験を行うための実施要領を作成・準備する。試験項目としては、科学肥料・堆肥反応試験や防虫・防除試験を含む各種子のトライアル・テスト（気候・地域適応性を含む）である。

#### 土壌肥沃度改善

乾燥地域において、有機肥料及び化学肥料の施用を通じて土壌肥沃度の改良を行うことは喫緊の課題である。土壌肥沃度改善の基本スタンスはコンポストを含む有機肥料の大量施用であり、これによって土壌の物理的組成や構造を維持することが可能となる。しかしながら、有機肥料の原材料やコンポスト生成に必要な湿分（雨水）を十分に確保するのは困難であるのが実状であり、これらの不足分を補う形で化学肥料の適用も検討・試験する必要がある。これらの活動については、上記種子の実証試験と同じ枠組みで実施するための手順を策定する必要がある。

#### 防虫・防除管理

乾燥地における農業、特に畑作物栽培では適正な防虫・防除が作物収量ひいては農家所得に大きく影響するのが通例である。したがって、各作物の在来種、在来改良種、高収量品種に対して防虫・防除マニュアルを作成するための試験体制構築とこれらの圃場における実証を行うための作業手順書を作成する。圃場における実証は普及員とコンタクト・ファーマーの共同作業となることは上記の作業と同一である。

### 農民金融の充実

農民参加による環境資源保全型小規模開発を行うに当たり、①沈砂ダムや堤防或いは段畑改良などのハード施設の建設・改修のための資金手当て及び②作物生産のための季節資金手当てとして、事業参加農民に対して金融手当てを行う必要がでてくる。現在、農業金融は国営のミャンマー農業開発銀行が担当しており、各タウンシップに支店が設けられている。この銀行から融資を受けるためには、借入れ希望者は同銀行に預金をすることが義務付けられている。環境資源保全型小規模開発事業の受益農民はそれぞれの地域によって策定された開発メニューに従って沈砂ダム・堤防や段畑などのハード施設の改修・建設、さらには計画作付体系に従って新規栽培作物の導入並びに改良農法を実践しなければならず、これらの活動のために長期的及び短期的（季節的）資金手当てが必要となる。従って、ミャンマー農業開発銀行の資金力並びに関係タウンシップ支店の能力を勘案して、グループ貸付を含めた最適な資金貸与システムを策定する必要がある。

### 畜産計画

年間降雨が少ない乾燥地域においては天水頼みの作物生産は極めてリスクが大きい。このリスク回避の一手段としての家畜飼養は重要である。家畜を飼養することにより旱魃や洪水などで作物が被害を受けた時に一時的に必要な現金手当てが可能となるほか、ミルクや肉などの産物は住民に対してのたんばく質源となるとともに、排泄物は有機肥料特にコンポスト製作の重要な原料となる。

## 2.3 調査の内容

本調査は2つのフェーズから成る。フェーズIはスタディエリア全体をカバーするマスタープランの形成のために実施される。また、フェーズIIは選定された優先地域に於けるF/Sのために実施される。

### フェーズI

乾燥地のため基本開発計画を形成することを目的としたマスタープランスタディがスタディエリアの種々な現況を考慮に入れて実施される。スタディの過程で優先順位が決定される。

#### a) 資料、情報の収集

- 自然条件： 地形、気象、水文、土壌、土地利用、植物など
- 社会経済条件： 管理、産業構造、人口、労働力、地域社会、組織など
- 農業、内水面漁業、林業畜産： 土地利用／作付方法、農村経済、部門別生産、部門別商品の市場性、農業機械化、収穫後処理及び加工

- 農業及び地域インフラ： 道路網、通信、電気、灌漑施設、調整池他
- 農業サポーターサービス： 研究と普及、クレジットシステム
- 農業開発上の法令

b) 現在の農業生産制度と食糧安定状況の状況分析

- 農業、内水面漁業、林業、畜産： システム、利用可能な労力、農場経済、収入、経費、生産性など
- 市場性： 商品の収穫後処理、市場システム、加工値段システム他
- 土地利用： 土地分類、農地利用、収穫度
- 農業インフラ： 灌漑システム、施設、維持管理システム他
- 水文： 利用可能水資源（河川流量、地下水他）
- 組織： 法令、管理組織及び予算、農民組織、NGO 他
- 農業サポーターサービス： 部門別サポーターサービス、クレジットシステム、投入供給システム他
- 地域社会： 制度、伝統的習慣、少数民族、地域社会コントロールシステム、文化、人々の能力他

c) 全スタディエリアの全体的マスタープラン形成

- スタディエリアに於ける必要事項の分析
- 土地利用計画
- 市場と収穫後処理改良計画
- 農林業計画
- 水資源開発計画
- 灌漑排水開発計画
- 農業サポーターサービス強化計画
- 農民組織の強化計画
- 内水面漁業開発計画
- 畜産開発計画
- 農村インフラ改良計画
- 環境インパクトスタディ
- 部門毎のステージ別計画

d) 優先地区の選定

e) 優先地区地形図の作成

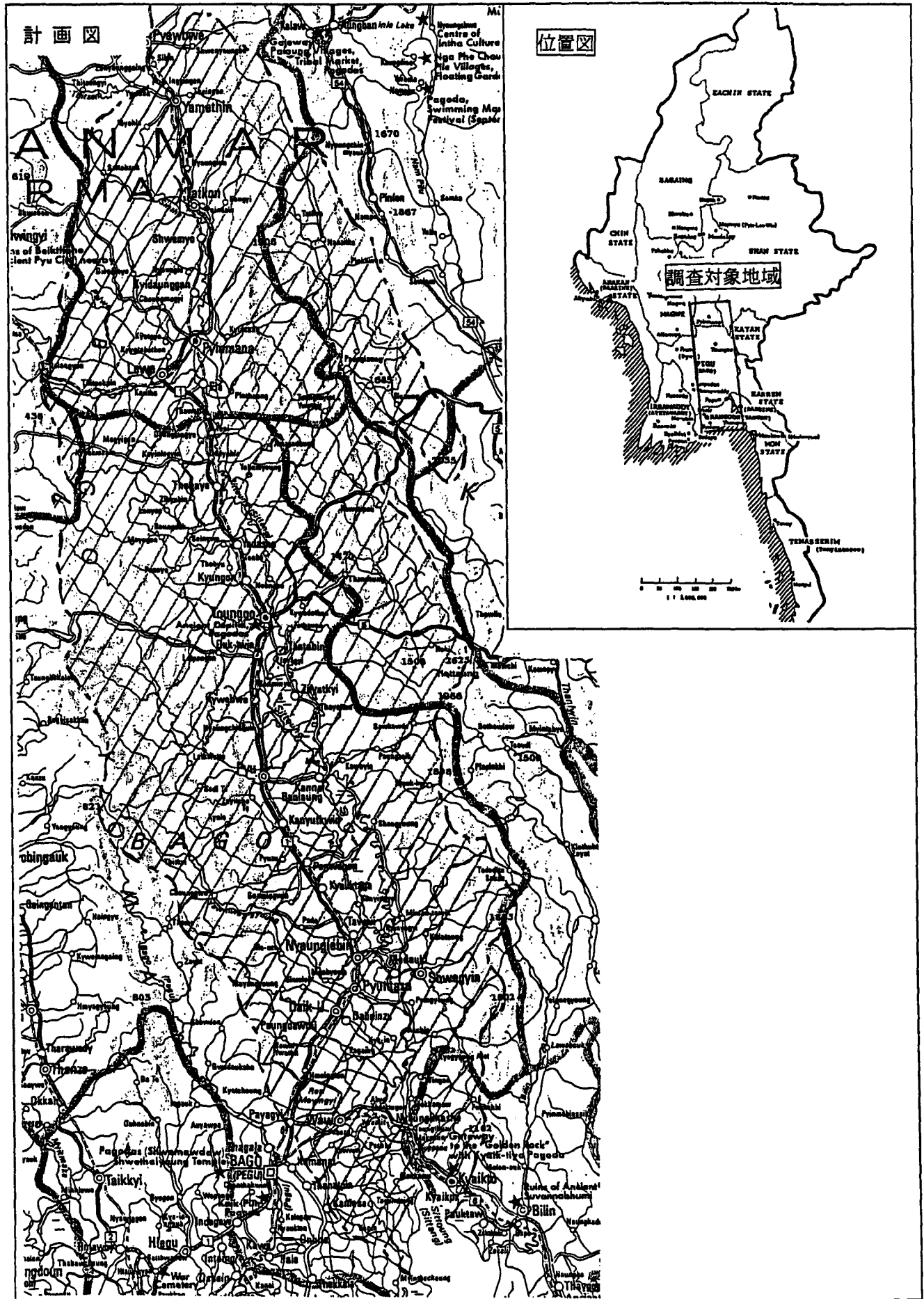
## フェーズII

選定された優先地区について F/S が実施される。

- a) 選定された優先地区について追加資料情報の収集
- b) 選定優先地区の F/S は次の事項をカバーする。
  - 水資源開発計画
  - 灌漑開発計画
  - 土地利用計画

- 乾燥地の営農計画
- 収穫後処理及び市場開発計画
- 農業及び地域インフラ開発計画
- 維持管理計画
- 農民グループの強化と能力養成
- 農業サポーターサービス計画
- 内水面漁業開発計画
- プロジェクト費用と利益の見積
- 経済財務評価
- 環境保全計画
- プロジェクト実施計画
- レコメンディション
- 乾燥地の総合地域計画のクライテリア及びガイダンス作り

### Ⅲ. シッタン川流域灌漑用水管理マスタープラン計画調査





## Ⅲ．シッタ川流域灌漑用水管理マスタープラン計画調査

### 3.1 計画地域の概要及びシッタ川流域開発状況

#### 3.1.1 開発の経緯

シッタ川はミャンマー国において大河川の一つであり、人口が密集するバゴ管区を貫流し、チークを含む林産物や農業・水産物の輸送など経済発展に貢献する重要な位置を占めている。ヤンゴン－マンダレー間の幹線道路及び鉄道はこのシッタ川と交差している。

流域内には東部山岳地及びバゴ山岳地帯に源流を持つ多くの支流が直接シッタ川本線に流れ込んでいる。シッタ川の総流域面積はその河口までを含めて約 34,380km<sup>2</sup> であり、人口密集地域でもある。流域内の年間降雨量は下流部で 3,800mm、上流部で 760mm の範囲である。年間総流出量は 420 億トンである。雨期には下流部において洪水のために幹線道路及び鉄道が遮断されることがあり、また、数千ヘクタールもの農地が湛水する。しかしながら、乾期には農地が早魃に見舞われる。

1963 年に灌漑局の技術者の協力を得てミャンマー政府はシッタ川流域の開発計画策定のための調査に着手した。同調査の結果として、13 件のプレフィージビリティ・スタディ（12 件のダム計画及び 1 件のタヤワディ郡を対象とした洪水防止計画）を含む報告書が作成された。

本調査報告書を基に、UNDP の協力の一環としてイエヌエ－ピュンタザ事業の詳細調査が 1973 年から 1976 年にかけて実施され、翌 1977 年に報告書が提出された。同報告書にはイエヌエ・ダム、ピンダ・ダム及びカウリヤ・ダム各事業のプレフィージビリティが取りまとめられた。これら一連のダム事業により灌漑、発電及びイエヌエ－ピュンタザ平野の洪水防止が検討された。

イエヌエ、ピンダ及びカウリヤの本線に建設する計画のダムのうち、イエヌエ・ダムが第 1 位の優先順位が与えられ、1979 年に UNDP の資金及び ADB の融資によりイエヌエ・ダム多目的事業の詳細設計が実施された。

#### 3.1.2 水資源開発計画の状況

農業・灌漑省傘下の灌漑局は独自でダムを建設し、発電コンポーネントを含む灌漑事業を実施した。シッタ川流域においては、大・中・小規模の 29 ダム事業に関するフィー

ジビリティ・スタディ及び詳細設計があり、このうち 12 ダム事業は完了し、5 事業は現在実施中であり、残る 12 事業は計画の段階にある(表 3-1 参照)。これら一連の水資源開発事業計画は地図 - 1 に示した。

### 3.1.3 水資源開発事業の進捗

1964 年 9 月に提出された UNDP のシタン川流域水資源開発の報告書によると、13 の大規模水資源開発事業が含まれている。これらのうち、シンデ及びナライの両ダムは既に完工済みであり、ポンロン、スワ、イエヌエ、ビンダ及びカウリヤのダム事業は現在施工中である。残るカバウン、ピユ・チョウン、クン・チョウン、タウク-エ-カット、シュウエキン及びバウガタの各ダム事業は調査段階であり、実施に向けた準備が必要である。

### 3.1.4 水資源開発案件の実施

灌漑、水力発電及び洪水防止を含む水資源開発計画に関して、2000 年 10 月に灌漑局及びミャンマー電力会社との間でミーティングが持たれ、以下の議題が討議された。

- シタン川西岸の多目的ダム事業の実施に関し、カバウン、ピユ・チョウン及びイエヌエの各ダム事業に優先度を与えること。
- シタン川東岸のダム事業の実施計画及びタウク-エ-カット、シュウエキン及びバウガタ灌漑事業の計画策定を行うこと。

会議の結果、西岸に展開する 4 件の水資源開発事業の実施に第 1 優先順位を与えることが合意された。

#### イエヌエ・ダム事業

1981 年に作成されたイエヌエ多目的ダム事業に関するフィージビリティ・レポートによれば、同ダムは施設容量が 16.2MW、年間総出力 75.5 百万 kwh の発電所及び堤高 72m、総貯水容量 8.45 億トンの貯水池が設計されている。しかしながら、上記ミーティングにおいてダムの設計が見直され、発電に関しては施設容量 20MW、年間総出力 125 百万 kwh に、ダム本体に関しては堤高 76.5m、総貯水量 15 億トンとすることとし、洪水防御の役割を増すことが期待される。発電用導水管からの放流及び灌漑用放水工のために十分な高さのコフファー・ダムを建設することも協議された。この新しい設計案には余水吐トンネルは含まれていない。イエヌエ・ダム事業は発電プラント及び灌漑用放水工の設計に早期に着手することとなった。

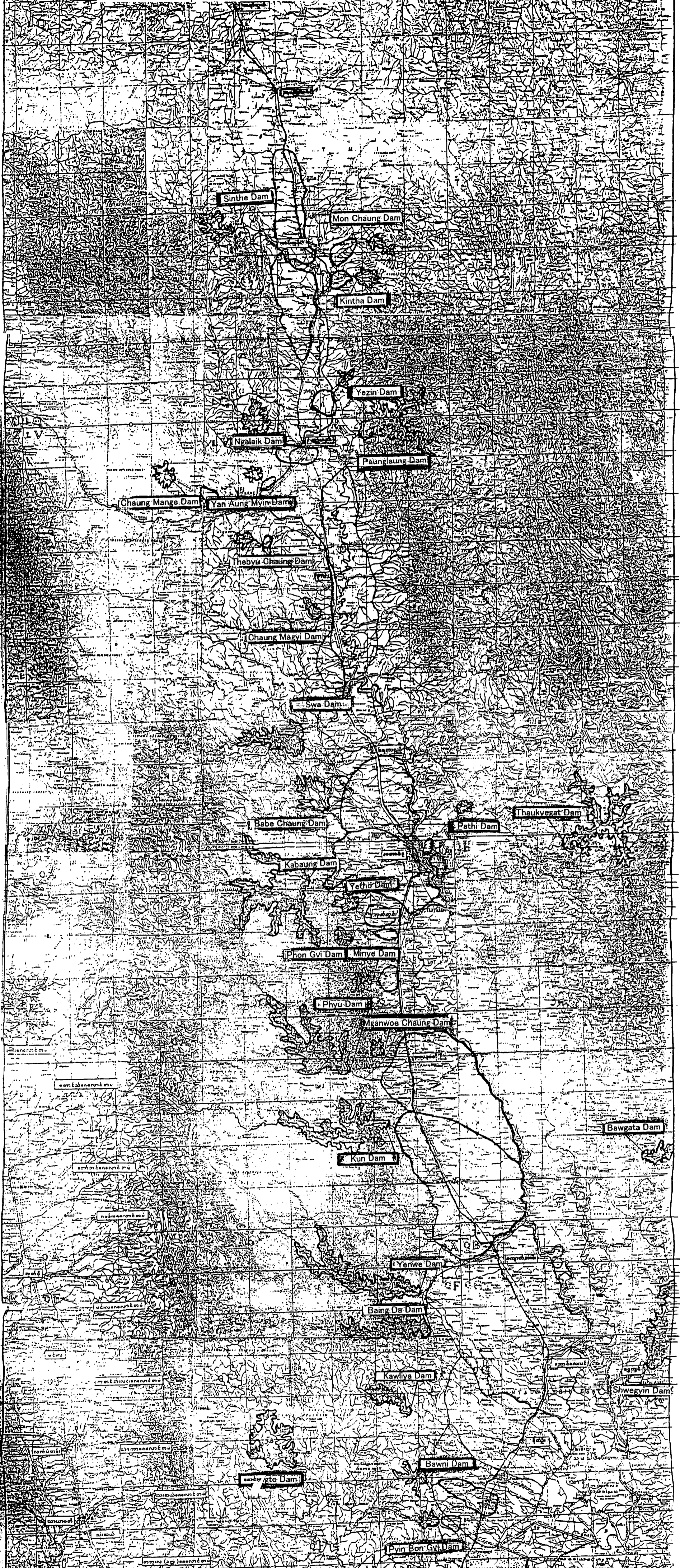
表3-1 シツタン川流域開発計画書

No.	Name of Project	Planning Agency	Implementation Agency	Purpose	Present Condition	Dam Height (m)	Reservoir Capacity ( Million m3)	Irrigable Area (ha)	Power Generation (MW)	Remarks
1	Sinthe	ID, UNDP	ID	IR	Completed	33.2	172.7	13,112.3		
2	Mon Chaung	ID	ID	IR	Completed	12.2	0.6	1,962.8		
3	Kintha	ID	ID	IR	Completed	12.2	0.1	809.4		
4	Yezin	ID	ID	IR	Completed	33.5	90.0	6,414.5		
5	Nalaik	MOA, UNDP	ID	IR	Completed	25.0	92.5	8,539.2		
6	Paunglaung	MEPE, UNDP	ID, MEPE	IR, EP, FC	Under Construction	131.1	690.8	20,235.0	280	
7	Chaung Mange	ID		IR	To be Constructed	25.9	11.1	4,047.0		
8	Yan Aung Myin	ID		IR	To be Constructed	15.2	8.1	809.4		
9	Thebyu Chaung	ID		IR	To be Constructed	15.2	7.0	485.6		
10	Chaung Magyi	ID		IR	To be Constructed	21.3	8.6	1,214.1		
11	Swa	ID, UNDP	ID	IR, FC	Completed	29.6	281.2	14,164.5		
12	Thaukyegat	MEPE, UNDP		EP, FC	To be Constructed	149.4	3,651.2	-	150	
13	Pathi	ID	ID	IR	Completed	27.4	37.6	1,618.8		
14	Babe Chaung	ID		IR	To be Constructed	13.7	30.8	1,618.8		
15	Kabaung	ID, UNDP		IR, EP, FC	To be Constructed	52.4	763.5	54,634.5	30	
16	Yetho	ID	ID	IR	Completed	18.3	19.1	809.4		
17	Phon Gyi	ID		IR	To be Constructed	21.3	19.7	2,428.2		
18	Minye	ID	ID	IR	Completed	14.6	2.9	809.4		
19	Phyu	ID, UNDP		IR, EP, FC	To be Constructed	54.9	1,110.2	59,490.9	65	
20	Mganwoe Chaung	ID	ID	IR	Completed	16.8	2.4	202.4		
21	Kun	MEPE, UNDP		IR, EP, FC	To be Constructed	41.1	121.4	8,094.0	60	
22	Yenwe	ID, UNDP	ID	IR, EP, FC	Under Construction	76.5	1,495.7	47,957.0	25	
23	Bawgata	MEPE, UNDP		EP	To be Constructed	79.9	-	68,799.0	160	
24	Baing Da	ID, UNDP	ID	IR, FC	Under Construction	37.2	461.3	18,899.5		
25	Kawliya	ID, UNDP	ID	IR, FC	Under Construction	39.6	203.5	9,915.2		
26	Shwegyin	MEPE, UNDP		EP, IR	To be Constructed	-	-	-	120	
27	Bawni	ID	ID	IR	Completed	25.9	48.7	2,428.2		
28	Pyin Bon Gyi	ID	ID	IR	Completed	20.1	13.7	1,618.8		
29	Zaungto	MEPE, UNDP	MEPE	EP, IR, FC	Completed	44.8	407.1	14,670.4	24	
30	Sittang Pumping Station	ID, UNDP								WRDUD
31	Pegu District Reclamation	ID, UNDP	ID		Under Construction					Bago Div.
32	Hanthawaddy	ID, UNDP	ID	DR	Under Construction					Yangon Div.

Legend (1): ID: Irrigation Department, MEPE: Myanmar Electric Power Enterprise, MOA: Ministry of Agriculture, WRDUD: Water Resources Dev. & Uti. Dept  
 Legend (2): IR: Irrigation, EP: Electric Power, DR: Drainage, FC: Flood Control

# Sittang Valley Development Irrigation Projects

(Scale 1" = 8 m)



စံပြုစာညွှန်း

	Completed
	Under Construction
	Will Be Constructed
	တံတား / ချောင်း
	ရေလျှောက်စာမံ
	ကျေးရွာ
	အထွေထွေအင်္ဂါအား (တည်ဆောက်ပြီး)
	အထွေထွေအင်္ဂါအား (တည်ဆောက်မည်)
	အထွေထွေအင်္ဂါအား (တည်ဆောက်မည်)
	အထွေထွေအင်္ဂါအား

1:1000

## カバウン及びビュ・チョウダム事業

カバウン及びビュ・チョウ各ダム事業のダムサイト、集水域及び灌漑地区の地形図は作成済みである。会議では地質調査を早期に着手することが協議された。これらのダムはコンクリート・ダムとして設計されている。外貨の支出を抑えるために、外国コンサルタントの雇用は極力抑えることとし、施行の大部分はミャンマー側技術者の努力によることも確認された。

## クン・チョウダム事業

本ダム事業に関しては、ミャンマー電力会社が既にフィージビリティ・スタディ及び詳細設計を実施済みであり、同社が発電部門のみでなくダム建設部門の施行も担当することが決議された。灌漑局は取水用取り入れダム及び灌漑施設整備のみを担当することとなった。

### 3.2 計画の概要

#### 3.2.1 計画目標

長期目標としては、

- ① 限られた水資源を異なった水利用セクター間での最適活用。
- ② シットン川流域の永続性を確保するための環境資源の保全。
- ③ 流域内の土地・水資源の永続的活用を高進させることによる農村環境の向上と安定。

短期目標としては、

- ① 水資源の有効活用に向けた水利用セクター間の適正な水利用及び管理計画の策定。
- ② 流域内に水文監視システムの設置。
- ③ 策定された水管理システムのモデル事業の試験的实施等が含まれる。

#### 3.2.2 調査概要

調査は2つのフェーズに分けて行う。即ち、フェーズ1ではマスタープランの策定及びフェーズ2では優先事業或いは優先地区に関するフィージビリティ調査を実施する。調査期間は両フェーズで合計24ヶ月を見込む。調査の内容は概略下記の通りである。

## フェーズ1調査

### (1) 関連既存資料及び情報の収集及びレビュー

- 水資源開発を含む国家及び地域の社会・経済開発政策
- 水質を含む気象及び水文
- 地質及び地下水
- 土壌・土地利用及び営農
- 水利用状況
- 洪水現象及び被害
- 自然・社会的環境

### (2) 関連施設のインベントリー調査

- 気象及び水文観測施設
- 貯水ダム、頭首工、発電設備、灌漑施設などを含む水利用関連施設

### (3) 水利用実態調査

- 灌漑用水
- 発電用水
- 洪水防止
- 河川維持用水
- 維持管理実態
- 水利用・管理に関わる法律、規制及び制度

### (4) 現地調査

- 地形及び地質
- 既存水利用施設（ダム、灌漑、発電など）
- 土壌及び土地利用
- 水質
- 洪水被害
- 農村インフラ
- 自然・社会環境
- 関連支流群の地形

### (5) 分析作業

- 各水利用セクターの水需要予測
- シミュレーション分析
- 適正水管理システムの構築
- 水利用施設の総合監視システムの構築

#### (6) マスタープランの策定

- 流域総合開発・管理計画
- 水管理モデル計画の策定
- 水利用施設の監視及びデータ管理システムの策定
- 緊急・優先サブプロジェクトの策定
- 関係機関及びスタッフの能力開発計画の策定
- 初期環境評価
- 実施計画の策定
- 経済・財務分析及び優先順位設定

#### フェーズ2調査

フェーズ1調査で同定された緊急・優先事業に関するフィージビリティを検討するが、主たる作業内容は下記の通りである。

- 資料収集及び現地視察に関する補足調査
- 水配分・管理計画の策定
- 該当流域の環境資源管理・保全計画の策定
- 監視及びデータ管理計画の策定
- 事業実施計画の策定
- 維持管理計画の策定
- 事業費の積算
- 環境影響評価及び経済・財務評価を含む総合事業評価

## IV. 総合所見



## IV. 総合所見

最貧国から離陸しようとしているミャンマーは、当面は国家経済の支柱である農業の生産性を高め、増大する人口に対して食糧自給の確保を図りつつ、かつ輸出を振興して他産業の活性化への波及効果を狙っている。そのためには農業技術の近代化と農地及び農業施設を含めた農村インフラを整備して土台を強固にするための政策に優先度が与えられている。

中でも中央乾燥地域は年間降雨量が 800mm 以下であることから、農地は半乾燥状態を示している。さらに、少ない降雨量とはいえ一旦雨が降るとその降雨強度が大きいこともあり、貴重な農地の表土が流亡しやすいという厳しい局面に置かれている。そのために、同地域の食糧安全保障の度合いはデルタ地帯のみならず山岳地帯よりも低位に甘んじており、必然的に貧困度が国内で一番高い地域である。

しかしながら、中央乾燥地域ではその気候特性を利用した節水型の畑作物の展開が可能であり、特に、現在ミャンマー国が輸入に頼らざるを得ない食用油のための油糧作物や家畜振興に必要なトウモロコシなどの飼料用作物の栽培に優位性を保持していることを見逃してはならない。このような状況下で、中央乾燥地域における農業開発戦略の策定は喫緊の課題であるといえる。

他方、ミャンマー国において、シットン川流域はエーヤワディ河流域に次いで重要な地位を占めている。流域内には同国で人口約 450 万人を擁する 4 番目に大きいバゴ管区が存在する。同流域では 1960 年代より水資源を含む諸開発計画が策定されてきた。特に、1964 年に作成された UNDP による水資源開発マスタープランは、本流域開発のバイブルとして活用されてきた。本マスタープランで同定されたいくつかの貯水ダム事業は同国の予算や ADB の資金を利用して建設が完了している。

同国では、現在の軍事政権が人権抑圧的な政策を実施しているとして国際社会からの資金援助が途絶える中、独自の予算と若干の外国技術者の動員によって、次々と諸ダム開発計画に対する詳細設計を行い、着工している。特に、シットン川流域のダム群の中には水力発電に適したものも数多く含まれており、同国内の電力逼迫状況を受けて発電を含む多目的ダムを 2006 年までに完成させるとの基本政策を定めている。

さらに、UNDP のマスタープラン作成時点は 1960 年代であり、同流域における社会・経済環境は大きく異なってきている。特に、国内の食糧安全保障の確保や輸出向け作物栽培のための灌漑用水の急速な需要増、先に述べたエネルギー事情の逼迫による水力発電開発への要請、さらには、流域内の開発により整備された社会インフラやそれに伴う経

済活動に対する洪水被害の増加など、水資源に関連する周辺環境は大きく異なってきたりしている。

このような状況下で、いわゆる虫食いの実施されている水資源開発事業により、流域環境、例えば本川並びに支流群における水質の悪化、河口付近では塩水の遡上などに少なからぬ悪影響が出始めている。従って、この段階で流域の総合的水資源管理を通じて均衡の取れた地域開発を進めることは国家目標の達成のためにも緊急課題である。

ミャンマー国側の実施機関である農業計画局及び灌漑局ではそれぞれ上記2計画の実施を急いでいるが技術的にも経済的にも制約があるため、日本国政府の技術協力によって実施されることを強く望んでいる。両案件とも日本が培った多くの経験や技術が展開できる分野でもあり、将来この両案件が、日本政府の「開発調査案件」として取り上げられ、調査結果に基づく中央乾燥地域の戦略的農業開発計画並びにシタン川流域の総合水資源管理計画が推進されることを期待している。

尚、今次調査では日程の関係から実施機関との協議が主な作業とならざるを得なくなり、現地視察並びに関連資料・情報の収集が十分に行えなかった。しかしながら、ミャンマー側実施機関である農業計画局及び灌漑局ともに調査の実施に向けての意欲は十分に感じることができた。従って、できる限り早い機会に両案件のフォローアップ調査を行い、日本側への要請に繋がるような内容の詰め並びに公式要請文書の作成支援を行う必要がある。

添付資料

## 添付資料

### 1. 調査団員

宮西 敬朋 (株) 三祐コンサルタント 海外事業本部 技術部第1課参事

### 2. 調査日程

日順	月日	曜日	行程・作業内容	宿泊
1	3/07	水	移動 東京 - バンコク TG641 バンコク - ヤンゴン TG305	ヤンゴン
2	3/08	木	(祭日) 三祐関係者より情報収集 中央乾燥地域関連要請書原案のレビュー	ヤンゴン
3	3/09	金	農業計画局にて要請書原案の説明及び打合せ ミャンマー農業サービスにて打合せ及び関連資料の収集	ヤンゴン
4	3/10	土	収集資料の整理・レビュー	ヤンゴン
5	3/11	日	同上 シタウ川流域灌漑用水管理 M/P 関連構想の検討	ヤンゴン
6	3/12	月	灌漑局にて事前打合せ・資料情報の収集 開発構想原案の作成	ヤンゴン
7	3/13	火	灌漑局にて開発構想につき協議・打合せ・資料収集 大使館にて報告及び打合せ 移動 ヤンゴン - バンコク TG306	バンコク
8	3/14	水	移動 バンコク - 東京 TG772	

### 3. 面談者

(1) 大使館

古川和弘 二等書記官

(2) 農業計画局 (Dept. of Agricultural Planning)

U Tin Htut Oo Director General

(3) ミャンマー農業サービス (Myanmar Agricultural Service)

U Maung Maung Yi Manager, Planning Division

U Aye Tun 土地利用部長

**(4) 灌溉局 (Irrigation Department)**

<b>U Kyaw San Win</b>	<b>Director General</b>
<b>U Khin Zaw</b>	<b>Dy. Director General</b>
<b>U Ohn Gaing</b>	<b>Director, Design Branch</b>

#### 4. 現地写真

I. 農業計画局にての打合せ風景



## II. 灌漑局にての打合せ風景





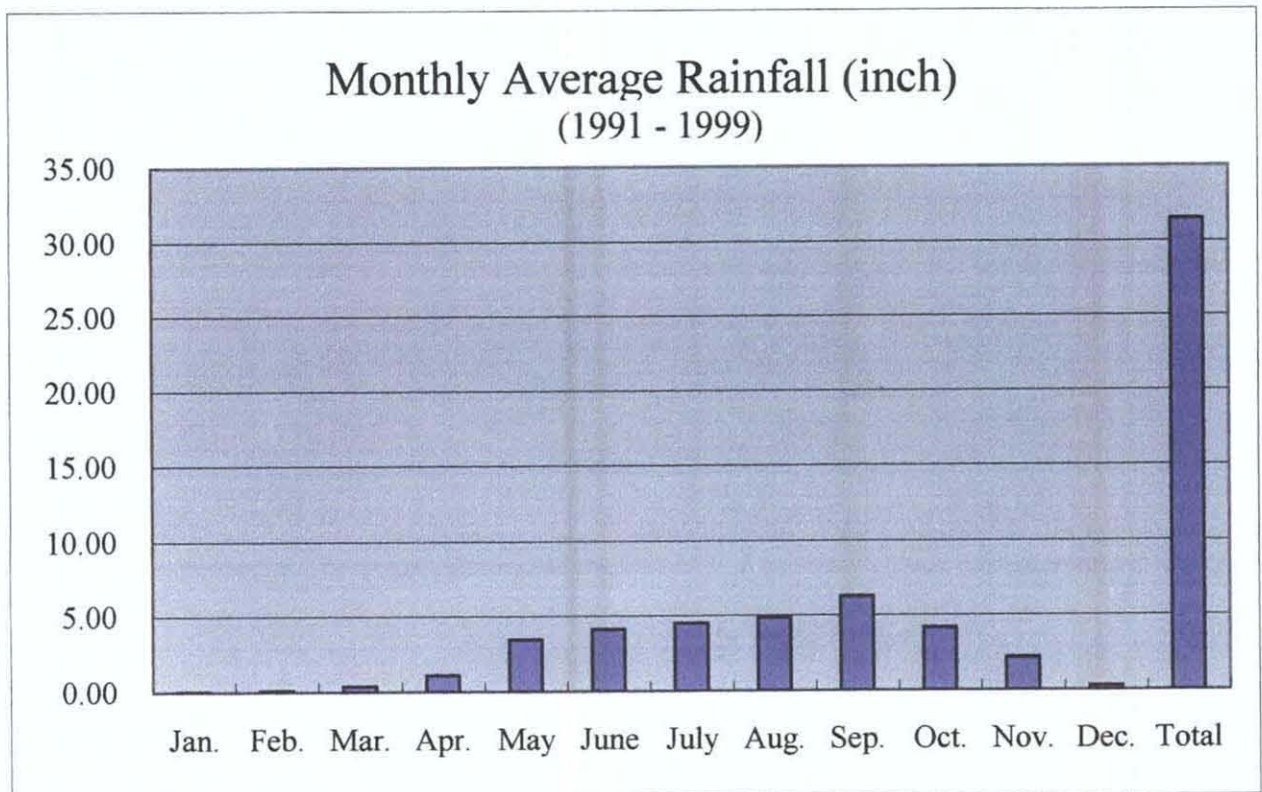
## 5. 参考情報

## Monthly Rainfall

Station: Pyawbwe

(Unit: inch)

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1986	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-
1987	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-
1988	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-
1989	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-
1990	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-
1991	-	-	-	2.58	2.76	5.54	5.91	5.82	1.34	3.82	5.70	2.09	35.56
1992	-	-	1.00	-	4.68	2.56	6.57	9.71	3.17	3.42	1.14	-	32.25
1993	-	-	-	1.12	1.52	4.87	1.53	2.23	5.19	5.75	-	-	22.21
1994	-	-	0.58	0.17	1.47	2.87	0.33	6.22	1.71	1.43	0.90	-	15.68
1995	-	-	-	-	6.09	2.72	3.17	4.09	8.55	5.72	3.56	-	33.90
1996	-	0.95	0.87	2.11	2.49	5.60	2.76	7.51	12.29	1.35	4.03	-	39.96
1997	-	-	0.87	0.25	2.94	3.85	13.10	3.91	1.65	0.69	-	0.45	27.71
1998	-	-	0.31	0.72	3.06	2.05	1.42	2.49	17.76	4.69	-	-	32.50
1999	0.26	0.06	-	2.92	5.99	7.06	5.99	1.81	4.48	10.50	4.40	-	43.47
<b>Average</b>	0.03	0.11	0.40	1.10	3.44	4.12	4.53	4.87	6.24	4.15	2.19	0.28	31.47

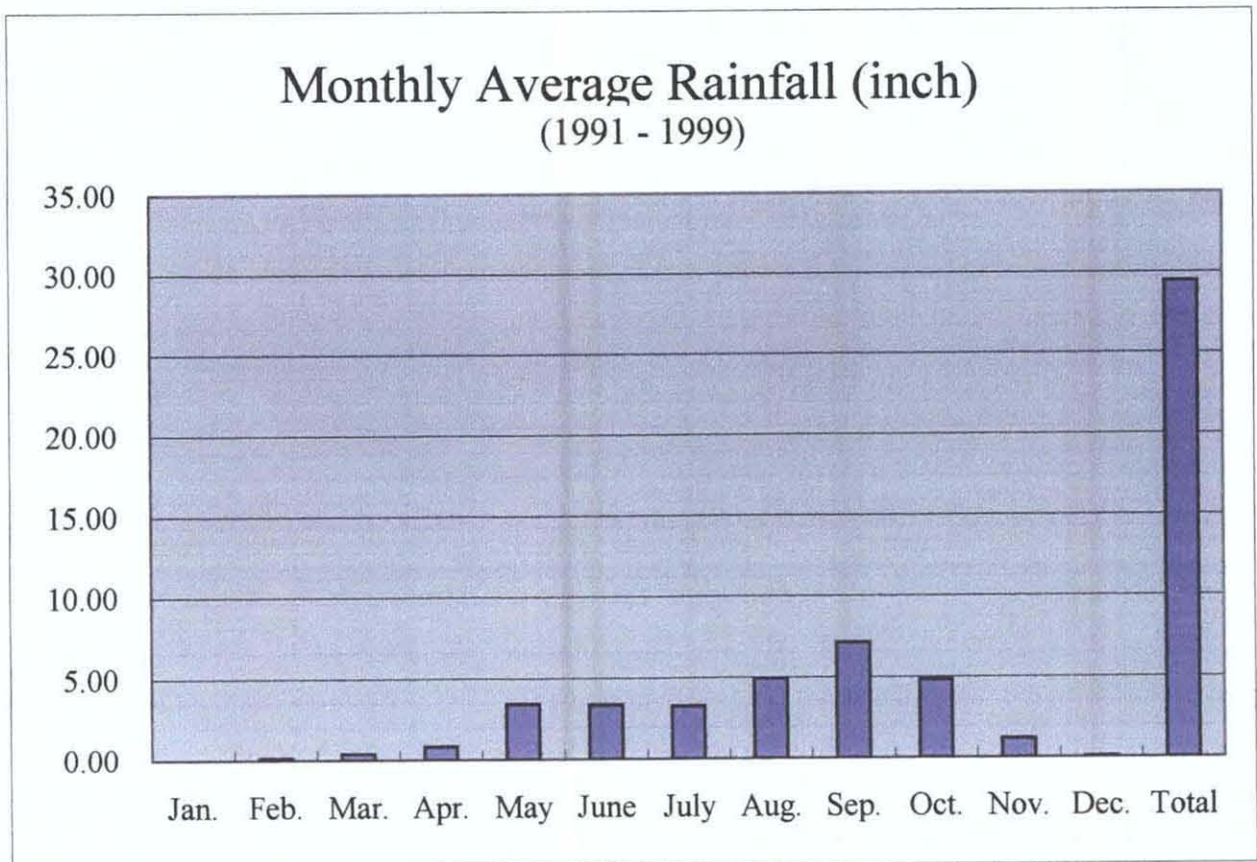


## Monthly Rainfall

Station: Kyaukpadaung

(Unit: inch)

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1986	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-
1987	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-
1988	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-
1989	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-
1990	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-
1991	-	-	-	2.03	0.59	1.80	2.36	3.59	1.25	5.47	2.03	0.45	19.57
1992	-	0.37	-	0.27	4.08	2.35	1.45	4.27	6.98	9.13	1.82	0.13	30.85
1993	-	-	-	0.34	5.48	2.93	0.80	4.50	8.73	4.86	-	-	27.64
1994	-	-	-	0.53	1.07	9.25	2.25	8.00	5.79	0.82	0.63	-	28.34
1995	-	-	-	0.80	1.85	1.96	3.26	3.92	8.45	6.89	1.87	-	29.00
1996	-	0.87	1.72	1.36	3.48	7.51	2.87	6.25	9.20	3.74	2.50	-	39.50
1997	-	-	1.72	0.17	2.87	1.93	6.44	5.04	8.14	2.30	-	-	28.61
1998	-	-	-	0.30	2.37	0.13	1.02	5.12	12.76	2.77	-	-	24.47
1999	-	-	-	1.45	8.92	2.37	8.92	3.66	2.73	7.48	1.83	-	37.36
Average	0.00	0.14	0.38	0.81	3.41	3.36	3.26	4.93	7.11	4.83	1.19	0.06	29.48



## Monthly Rainfall

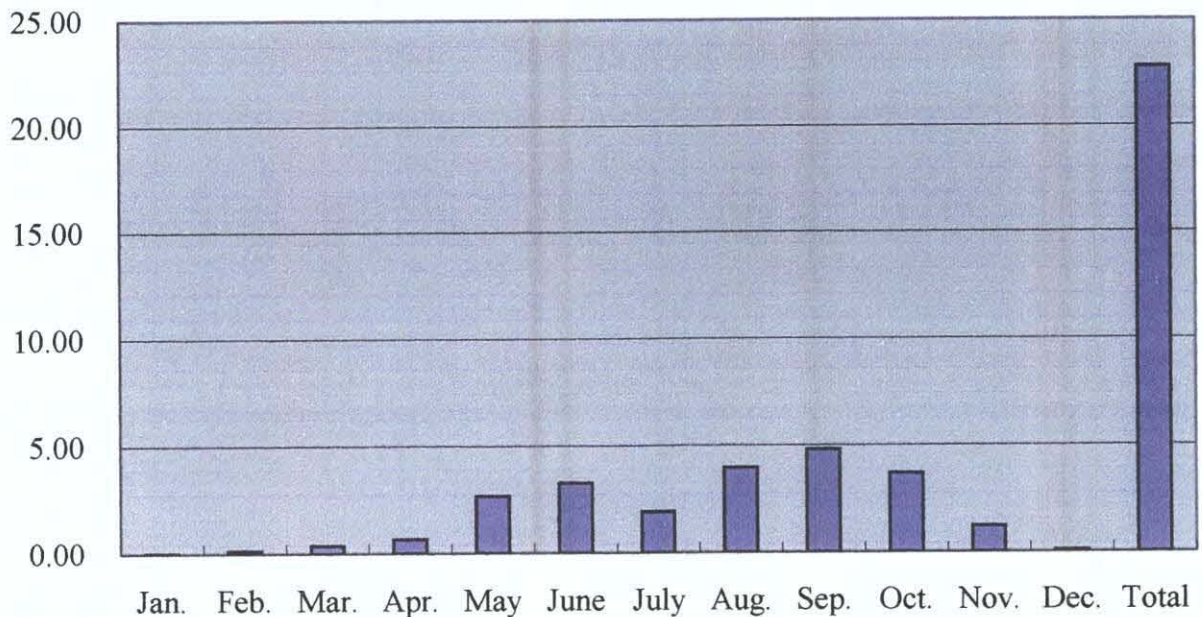
Station: Nyaung-U

(Unit: inch)

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1986	-	-	-	0.04	0.35	2.91	1.22	9.96	6.38	2.21	1.14	-	24.21
1987	0.24	0.98	0.16	3.19	-	3.19	1.06	4.64	4.92	5.12	0.67	-	24.17
1988	-	-	-	0.04	3.43	10.31	4.88	0.51	2.91	4.37	4.61	-	31.06
1989	-	-	-	2.64	3.86	2.24	1.64	6.42	6.89	5.55	-	-	29.24
1990	-	-	0.39	-	4.65	7.64	0.98	1.65	5.83	2.68	0.39	-	24.21
1991	-	-	-	1.03	2.25	1.27	0.64	4.04	3.46	5.31	0.97	0.27	19.24
1992	-	-	-	-	4.42	2.72	2.10	3.90	1.96	5.56	1.34	0.39	22.39
1993	-	-	-	0.38	3.95	2.85	0.31	1.95	6.86	1.28	-	-	17.58
1994	-	-	0.05	1.07	0.99	3.44	2.93	4.49	1.83	0.40	0.55	-	15.75
1995	-	-	-	-	0.93	0.60	1.45	3.46	4.89	3.22	2.16	-	16.71
1996	-	0.75	2.25	0.10	1.25	3.90	0.40	6.16	6.79	3.18	1.59	-	26.37
1997	-	-	2.25	0.60	1.50	0.82	2.02	4.94	1.17	1.24	-	0.28	14.82
1998	-	-	-	-	2.68	-	0.35	1.39	7.67	2.03	0.04	-	14.16
1999	-	-	-	0.39	6.92	3.86	6.92	1.71	5.69	9.39	3.76	-	38.64
<b>Average</b>	0.02	0.12	0.36	0.68	2.66	3.27	1.92	3.94	4.80	3.68	1.23	0.07	22.75

### Monthly Average Rainfall (inch)

(1986 - 1999)



# Monthly Average Rainfall (inch)

(1986 - 1999)

