

スリランカ民主社会主義共和国

ナーランダ、ウエラミティヤ及び周辺地区灌漑施設復旧計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成6年3月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

序文

本報告書は平成6年2月19日から2月28日の9日間にわたってスリランカ民主社会主義共和国のナーランダ、ウエラミティヤ及び周辺地区で実施した灌漑施設復旧計画に係る事前調査の結果を報告するものである。事前調査においては現地踏査を実施すると共にスリランカ政府「森林、灌漑及びマハウェリ開発省」の灌漑局技術者、マータラ県及びアヌラダプラ県地方灌漑局の灌漑担当技術者等の関係者と協議を行った。また、スリランカ政府「政策企画実施省」、在スリランカ日本国大使館、及び国際協力事業団コロombo事務所の関係者とも面談し、スリランカ国における開発援助の動向等について一般情報を収集した。本事前調査の詳細な実施行程は添付資料の「調査日報」に示すとおりである。なお、本事前調査は下記の2名によって実施された。

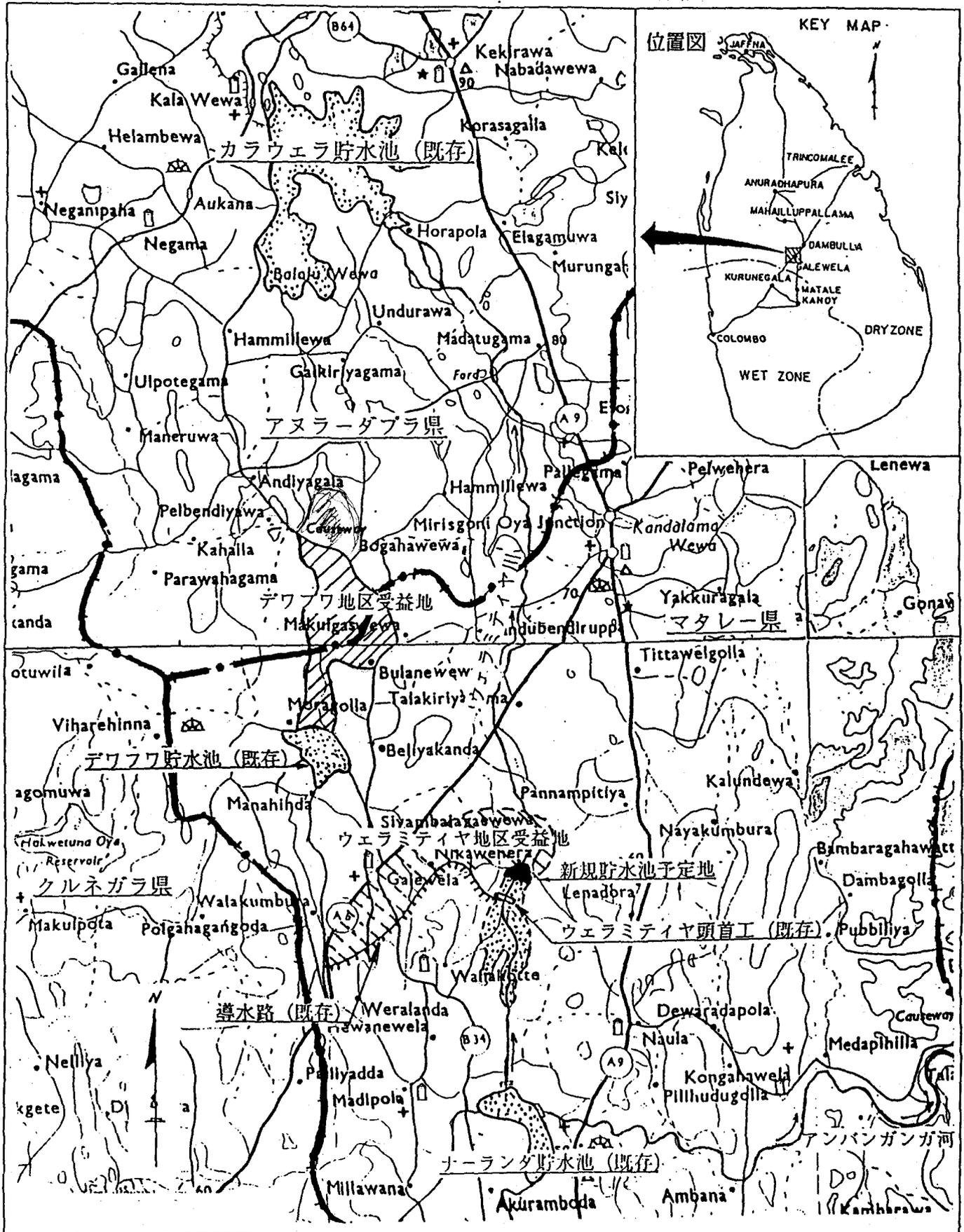
村田 昇 ： 中央開発株式会社東京事業部設計部長（技術士、建設部門）
田辺 立美 ： 同海外事業部農業開発部長（技術士、農業部門）

終わりに、本事前調査報告書がスリランカ国における今後の農業開発計画策定のための参考資料の1部として役立つことを願うと共に、本事前調査期間中に多大の御協力をいただいた関係各位に対し深甚の謝意を表すものである。

平成6年3月

中央開発株式会社取締役社長
瀬古 隆三

位置図 (縮尺: 1/200,000)



現地写真集

現地写真集



導水路下流部、道路橋横断箇所



同左橋梁護岸工



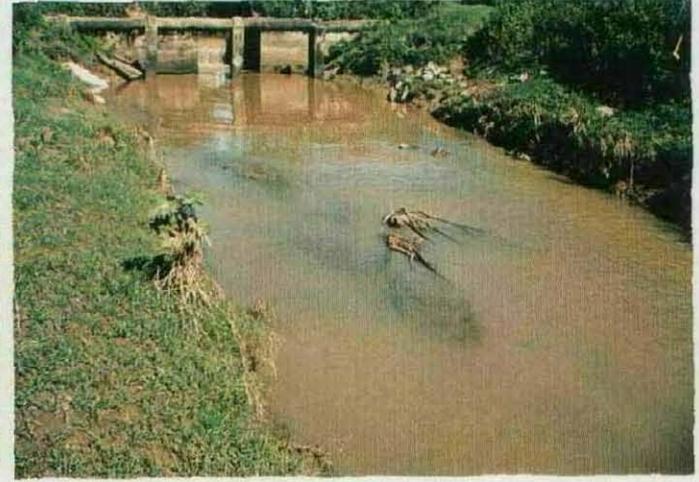
導水路内法面崩壊箇所



導水路最末端部



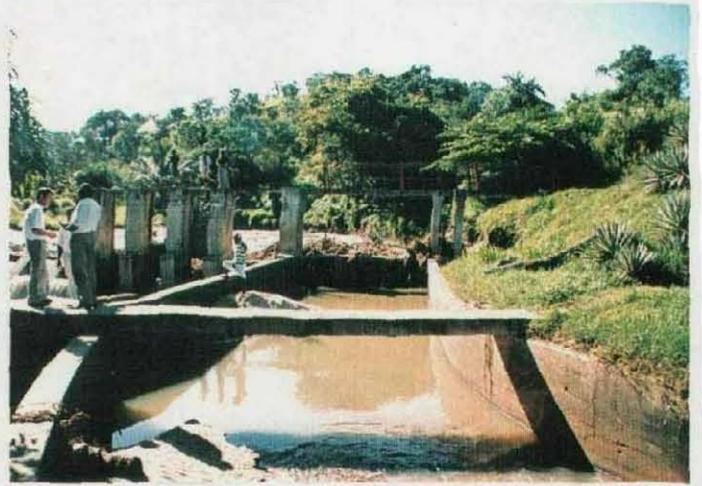
導水路を横断する灌漑水路 (RCコンクリート)



導水路下流部、一部シルトの堆積が見られる。



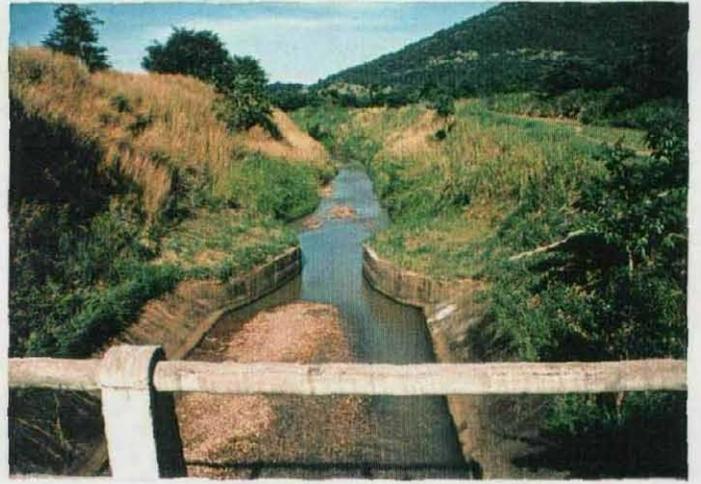
ウエラミイヤ頭首工全景



同左



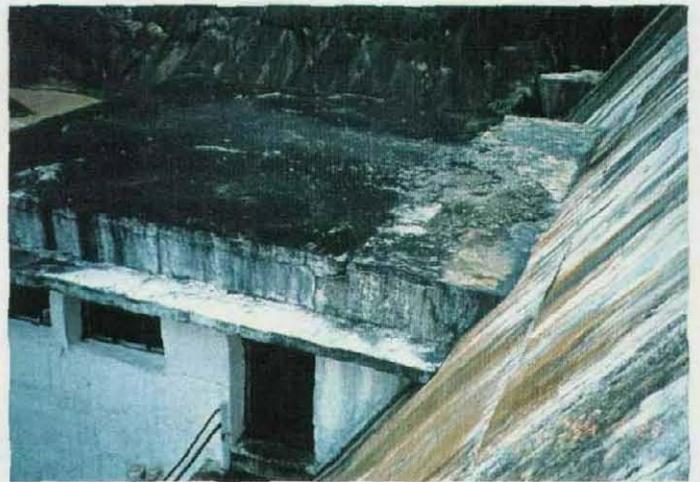
同上、流木等が除去されていない。



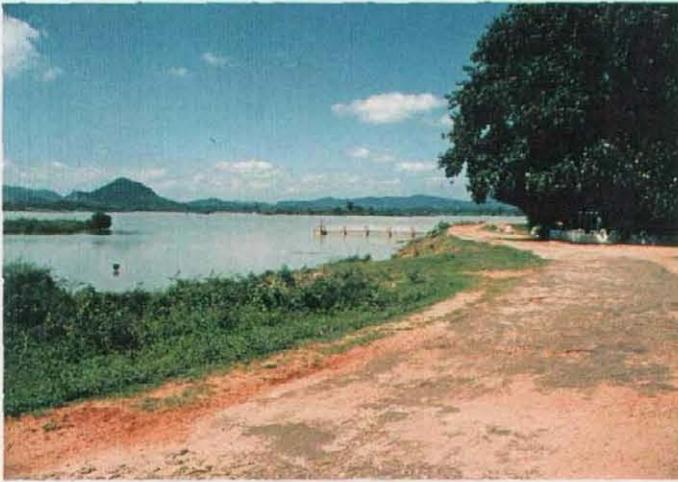
頭首工下流部



ナーランダ・ダム全景



ダム下流部放流工付近の水の滲出状況



デワフワ・タンク右岸取水工付近



同左取水工付近法面下部からの水の滲出状況



デワフワ地区受益地、
稲が立派に生育している。



同左

目次

頁

序文

位置図

現地写真集

第1章 調査の背景および経緯	1
第2章 調査対象地区の概要	8
第3章 調査結果概要	11
第4章 総合所見	18
第5章 今後の対応	20

添付資料

- (1) 調査日程及び調査員の経歴
- (2) 収集資料
- (3) 面会者リスト

第1章 調査の背景および経緯

1.1 スリランカ国概要

スリランカはインド洋に位置する島国であり、その面積は約6.6万Km²、人口は、1991年現在で1,720万人、平均人口密度は262人/Km²である。スリランカは多民族国家であり、その概略人口構成は、シンハリ人74%、タミール人18%、ムーア人7%、その他1%から成っている。スリランカは1948年に独立を達成し、その後民主的な選挙によって政権交代がなされてきた。この間、歴代政府は一貫して社会福祉政策に重点を置いてきたこともあって、識字率、就学率、乳幼児死亡率、平均寿命等は近隣諸国よりも優れた数値を示している。しかしながら、1人当たりGDPは1991年で475米ドルと低い水準に留まっている。

スリランカは過去、たび重なる干ばつ、貿易の低迷等により経済的打撃を受け、その国家財政は、国防、治安維持、賃金の引き上げ等による支出の増加と歳入の低迷により悪化し、急速なインフレーションと失業者の増大を引き起こした。このためスリランカ政府は1988年、国際通貨基金（IMF）との合意の下に「経済構造調整政策」の実施を決定した。この政策の骨子は自由化の促進、財政改革、公共部門の改革（民営化の促進）、雇用機会の拡大等であり、具体的には、銀行利子の引き上げ、消費者小麦価格の20%引き上げ、肥料に対する補助金の撤廃、賃金等を除く政府経常支出の一律30%削減等の厳しい内容を含むものであった。

1985年から1989年にかけてGNPの成長率は約2.7%と低迷していたが、1990年に到り、農業、工業部門の生産の増大および貿易収支の好転により急速な回復を見せた。また、シンハリ、タミール間の民族抗争も1990年以降小康を保っている。1991年において、農業部門はGDPの26.9%を占め、輸出総額の約40%を稼いでおりその重要性は今後も変わらないと思われる。なお、工業及びサービス部門のGDPはそれぞれ26%及び48%である。

1.2 国家開発計画概要

スリランカ政府は現在、経済構造調整政策を実施中である。1985年までは、政府は金融市場において比較的容易に資金の調達が可能であったこともあって、経済構造調整政策には積極的ではなかった。しかしながら1985年以降、経済状況が悪化したことにより、緊急的対応はもとより長期的な構造改造政策にも取り組まざるを得なくなった。

このためスリランカ政府は公共投資支出の削減及び変動為替制度の導入を内容とする経済安定計画を1986年に、また、この計画に基づいた政策大綱（Policy Framework Paper）を1988年に発表した。政策大綱は、（1）行政改革、（2）国営企業の改革、（3）財政の再建、（4）工業及び貿易の促進を柱としている。

世銀及びIMFとの協調の下で実施されている経済構造調整政策は、下記の項目から成っている。

（1）マクロ経済の安定措置

- a) 予算収支及び国際収支の赤字削減
- b) 公共料金の引き上げ（電気、バス料金）
- c) 補助金の削減もしくは廃止（小麦、鉄道、米等）
- d) 税制の改革（付加価値税の導入、課税範囲の拡大）
- e) 変動為替レートの維持

（2）公共部門の合理化

- a) 行政改革の実施（3年～4年間に公務員8～10万人の削減）
- b) 公共支出の合理化（福祉事業及び公共事業の見直し）

（3）民間部門の活性化

- a) 規制の緩和及び奨励システムの改善
- b) 関税の引き下げ
- c) 米、小麦、肥料等の流通における民間部門の積極的活用
- d) 国営企業の合理化（バス、プランテーション等）

(4) 貧困救済措置の見直し

- a) 食糧スタンプ制度の見直し
- b) 生産的なジャナサビヤ制度への移行
- c) 給食制度の見直し (対象を栄養失調の妊婦及び未就学幼児のみとする)

1.3 行政組織概要

スリランカ政府は28省から成り、地方政府としては9 Province, 12 Municipal Council, 39 Urban Council, 254 Pradeshiya Sabah がある。スリランカは第13次修正憲法によって地方分権を実施し、従来の中央政府の出先機関 (Governor, Government Agent, Assistant, Government Agent) による統治形態は一変した。すなわち、州はそれぞれの州議会が統治し、県には従来どおり県長 (Government Agent) がいるが、県長の役割は事業の執行よりも国と県との調整に主体が置かれることとなった。また、各郡には郡議会 (Pradeshiya Sabah) 及び執行機関としての郡政府がある。

1992年4月以降、中央政府は、州政府の能力を越えるかあるいは外国援助資金による大規模事業を除き、原則として事業の執行機能を放棄することとなり、州政府及び郡政府がそれぞれの管轄内の事業実施機関となった。

1.4 公共事業計画

1992～1996年公共事業計画書 (Public Investment, 1992-1996) は、今後5年間の最新の国家経済開発政策を示している。同計画においてはローリングシステムが採用されており、必要に応じて変更が行われている。1992～1996年の部門別投資計画は、基本的には国家農業、食糧及び栄養計画、プランテーション中期投資計画、電力及び通信開発計画、道路復旧計画等のセクター戦略に規定された優先度に基づいて策定されている。この内、灌漑部門の基本政策はこれまでと同様に、すべての既存灌漑施設の効率を最大限に発揮させるために施設の改修及び維持管理に重点が置かれている。また、改修後の灌漑施設は農民組織に移管するものとし、その維持管理に必要な費用は組織の構成員が負担することになっている。

1.5 農業政策

現在の総合農業政策は、1984年に地域及びセクター間の適正な資源の配分を目指して策定された「国家農業、食糧及び栄養計画」に基づいている。これによると農業部門の開発主要目標は次の通りである。

- a) 米、魚、砂糖、豆類及び乳製品等の基幹食糧の自給率の向上
- b) 輸出振興のため永年作物の生産性の向上
- c) 農村部における所得及び雇用機会の向上
- d) 国民の栄養水準の向上

最近の農業及び農村開発政策の見直しにおいて、政策の重点は貧困の解消に置かれるようになった。1989年に「農業、食糧及び組合省」は、コマーシャルベースの農業生産を振興するためにジャナサビヤ計画と連携した事業計画を公表している。この計画は、農産物の加工処理のすべての工程に対し補助金、優遇税制、及び技術指導を実施することにより、農村集落レベルの農業生産を輸出市場及び農産加工市場に結びつけることを意図したものである。

1.6 その他の関連政策

その他の関連政策としては、ジャナサビヤ計画及び総合農村開発計画(IRDP)があり、その概要は下記の通りである。

(1) ジャナサビヤ計画(Janasaviya Programme)

スリランカは高い失業率と貧困に直面しており、政治的かつ社会的安定に関して大きな問題を抱えている。このため、政府は食糧スタンプ制度、学校給食制度、さらに1989年からはジャナサビヤ計画を導入して貧困対策に積極的に取り組んでいる。ジャナサビヤ計画は世銀融資による事業であり、その実施は、ジャナサビヤ信託基金が政策企画実施省(MPPI)の雇用・貧困対策室と共同して当たっている。第1次ジャナサビヤ計画は1989年に29郡(Division)において実施され、現在、第2次が30郡

において実施中である。なお、ジャナサビヤ計画は第11次計画まで実施される予定である。

(2) 農村総合開発(Integrated Rural Development Programme)

IRDPはこれまで開発の焦点が当てられきたコロンボ周辺、及びマハベリ河流域を除いた地域を対象とした農村総合開発事業である。IRDPは、1987年当時は、政策企画実施省によって実施されていたが、現在は県単位で実施されている。IRDPは現在、9カ所で実施されており、既に完了している事業もある。日本の技術及び資金協力によるIRDPの事例としては、ガンパハ県における事業が挙げられ、現在、その第2期が進行中である。

1.7 調査の背景および経緯

以上、スリランカの現状、国家計画及びセクター別重要プログラム等についてその概略を述べたが、スリランカの灌漑農業開発は、現在、新規大規模事業には重点が置かれておらず、既存灌漑施設を復旧しその機能回復をはかり、小規模投資で最大限の事業効果を生む方向で進展している。これに加えて、スリランカ政府は灌漑開発事業における農民の積極的参加を促しており、政府の援助により灌漑施設を修復した後は、農民が施設を自主的・持続的に維持・管理して行くことを求めている。これらの傾向はスリランカのみならずネパール等においても同様であり、一般的に、途上国に共通した事業政策であるといえる。この政策は逼迫する途上国の国家財政事情を考慮すれば当然の措置であると考えられ、今後途上国の灌漑開発事業はこの流れに添って進むものと考えられる。

今回、調査の対象となった「ナーランダ・ウエラミティヤ及び周辺地区」に展開する既存灌漑事業もまた上述した政策の中で再検討されるべき性質のプロジェクトであると考えられる。ナーランダ・ウエラミティヤ地区は、その大部分がマータレ県に位置しているが、一部はアヌダラプラ県にもまたがっている。本地区は古来よりスリランカ独自のタンク施設による灌漑が行われて来た地区である。地区近傍にはカラウェラ・タンク、デワフワ・タンク等の大規模タンクも存在する。デワフワ・タンクは紀元前2世紀には既に存在していたと言われており、その後1,100年以上に

わたって、貯水池としての機能を果たしたが、その後戦乱等により荒廃し、ジャングルに埋もれたまま放置されていたが、1930年代半ばにイギリス人によって再発見されたのを契機に見直され、1940年代、独立を目前に控えたセイロン政府灌漑局は、食糧増産を目的として450戸の入植者を選んでタンクの修復、ジャングルの開墾に当たらせ、1950-1951年にかけて、稲作大規模入植地として再生した経緯がある。その後、1970-1976年間に日本の技術協力が実施され、1982年には灌漑水路等が完成している。なおこの間、受益地の一部に対して圃場整備も実施されている。デワフワ・タンクの貯水容量は約、1,000万 m^3 、灌漑面積936Ha,入植戸数466戸で、政府管轄の入植地の中では小さい方である。また、タンクの集水面積は67.6 Km^2 と小さく、乾燥地帯に位置していることもあって、慢性的な水不足が問題になっている。また、デワフワ・タンクの南東に位置するナーランダ・ダムは1959年に完成した重力式コンクリート・ダムで、その概略緒元は下記の通りである。

流域面積	: 124 Km^2
ダム形式	: 重力式コンクリート・ダム
ダム長	: L=122.5 m
ダム高	: H=31.0 m
満水位	: F.S.L=EL.367.0 m.
有効水頭	: $H_a=21.3$ m
貯水量	: $V=1,530 \times 10^4$ m^3
取水工敷高	: EL.344.5 m.
余水吐	: 馬蹄形越流部、L=47.5m、越流部敷高、EL.367.28m. : 直線形越流部、L=48.5m、越流部敷高、EL.367.58m.

ナーランダ・ダムは1959年に建設され、現在はウェラミティヤ頭首工を経て導水路 (Leading Canal) によってデワフワ・タンクへ灌漑用水を補給しているが、建設以来既に35年を経過し、老朽化しており、堤体からの漏水が観測されると伝えられている。このため、スリランカ政府灌漑局は1988年、独自でナーランダ・ダムの堤体頂部からダム基盤までボーリングを行い、このボーリング孔を利用し堤体への水の浸透の有無、揚圧力等を観測している。しかしながら、上述した理由により、現在、ナーランダ・ダムでは満水位(Full Supply Level)までの貯水を控えており、このため、デワフワ・タンクへは十分な量の灌漑用水が送水されていない状況である。こ

のような背景から、スリランカ政府灌漑局はナーランダ・ダムを放棄し、代替として、その下流約8Kmの地点（ウエラミティヤ地区内）にタンクを新設し打開策を講じようとしている。また、この計画の下に、デワフワ地区の老朽灌漑施設の改修と灌漑受益面積の拡大も同時に実施しようとしている。

本事前調査は、スリランカにおける灌漑農業開発事業の動向を踏まえると同時に、上述したスリランカ政府灌漑局による代替案にも十分な配慮を払い、既存のナーランダ・ダムの機能を回復することを柱とし、より合理的な利水体系の再構築をはかり、それによりウエラミティヤ地区及びデワフワ地区の灌漑農業の安定と拡大を計る可能性について検討したものである。

第2章 調査対象地区の概要

2.1 地区の概況

本地区はスリランカのほぼ中央部に位置し、気候的にはドライ・ゾーンとドライ・ゾーンとウエット・ゾーンの遷移部に属している。地区の標高は200-400mにわたる部分が大半を占め、一般に平坦であるが、地形的アンデューレーションも多い。地区内に分布する土壌は、一般に赤褐色または灰色を呈し、有機物の含有量が少ない。これらの土壌は灌漑に対しては問題のない土壌であるが、灰色土については、降雨強度によりその排水性に問題が生ずることがある。地区内の年平均気温は27℃程度であり、年間の変化は少ない。また、地区内の年平均降水量は地域によるばらつきはあるが、ほぼ1,500mm程度である。地区内では、マハ期（雨期）に稲作が行われ、ヤラ期（乾期）には、一部の地区で稲作が行われている他、豆類、唐辛子、野菜等の栽培が行われている。特にデワフワ地区に日本の技術協力によって導入された大型の玉葱は市場価格も良く、農民の評価も高い。調査対象地区の農民が所有する耕地面積は一般に小さく、0.2-0.5Ha程度を占める耕地がほとんどである。また、ウエラミティヤ及びデワフワ地区を合わせると農家戸数は約5,000戸にのぼると推定される。

2.2 灌漑の現況

2.2.1 用水系統

地区内の主要灌漑施設としてはナーランダ・ダム、ウエラミティヤ頭首工、導水路（延長約8Kmの土水路で、ウエラミティヤ頭首工でピックアップした水をカルガラ・オヤへ放水し、デワフワ・タンクへ灌漑用水の一部を補給、計画当初の通水量は毎秒3.5m³/sec、水路勾配1/2,500の導水路）、及びデワフワ・タンクがある。用水系統はナーランダ・ダムが主水源になっており、ここにアンバンガンガ河の水を貯水し、貯水された水はウエラミティヤ川に一端放水された後、下流のウエラミティヤ頭首工でピックアップされ、上述した導水路によってカルガラ・オヤに導水され、カルガラ・オヤを経てデワフワ・タンクに到るものである。したがって、ナーランダ・ダムは貯水池としての機能の他に流域変更の機能を合わせ持つダムであ

り、流域面積も124Km²と比較的大きく、本地区の基幹水源施設として極めて重要な役割をもっている。ナーランダ・ダム当初の目的はダムに付帯するエバウエラ・レギュレーター（鋼製スルース・ゲート、敷高1,198ft.「365.15m」）によってヤラ期に最大、3,300Ac.ft（約400万m³）の水をナーランダ・ダム北方約35Kmに位置するカラウエワ・タンクへ供給することであった。しかしその後、マハベリ河流域総合開発の進展に伴い、マハベリ河に建設されたポルゴラ堰（注-1）より取水し、導水トンネルを経て、カラウエワ（Kalawewa）・タンク近傍のダンプラ・オヤ貯水池及びカンダラマ貯水池にそれぞれ最大500cus（14.15m³/sec）及び300cus（8.49m³/sec）の水を送水することが可能になったために、カラウエワ・タンクはこれらの水源から補給水を受けることが可能となり、ナーランダ・ダムは、現在、当初の建設目的とは異なった機能を果たしている。

（注-1） ポルゴラ（Polgolla）堰地点での計画最大取水量は2,000cus（56.6 m³/sec.）である。この水はウクウエラ（Ukuwela）発電所の発電に使用された後、スドゥ（Sudu）ガンガ河に放水され、数地点で分水され、灌漑用水として利用されている。最終的には200 cus（5.66 m³/sec）がシギリヤまで送水されている。

2.2.2 灌漑受益面積

今回の現地調査は、ナーランダ・ダム、ウエラミティヤ頭首工、導水路、及びデワフワ・タンク等の基幹施設を含む、約15,000 Haの地区に対して実施したが、このうち、まとまった灌漑受益地として挙げられる地区とその概略面積は以下のとおりである。

- (1) ウェラミティヤ地区 (導水路右岸) : 1,500 Ha.
- (2) デワフワ地区 : 930 Ha.
- (3) ナーランダ・ダム下流掛かり : 70 Ha.

合計 2,500 Ha. (注-2)

(注-2) 上表に示した面積全てにわたって、現在、灌漑が行われているわけではない。水不足等により、明らかに灌漑受益地は減少している。しかしながら、農地そのものは、不法なエンクローチメント等によって拡大している傾向にある。

第3章 調査結果概要

3.1 主要灌漑施設

現地調査によって明らかとなった地区内の主要灌漑施設の現況は以下に述べるとおりである。

(1) ナーランダ・ダム

ナーランダ・ダムは前述したとおり、1959年にスリランカ政府灌漑局によって完成した重力式コンクリート・ダム（ダム諸元については第1章、1.7参照）で、既に35年を経過している。このため、ダム下流面にはダムの水平打継ぎ目からと思われる漏水が僅かに認められた。ただし、漏水といっても、ダム下流面下部の放水工（900 mm x 2）付近に水がしみだしている程度であり、これをもってダムが、現在、極めて危険な状態にあり、早急に対策が必要であるとは考えられない。しかしながら、ダムの年齢、ダム厚が日本のダムと比較し、その基本三角形の形状がやや薄いこと等を考慮すると早い機会に修復することが望まれることは確かである。これに関連し、マータレ県の地方灌漑局事務所は1988年、ダム堤頂から基盤まで13本のボーリング（直径12 cm程度）を行い、このボーリング孔を使って、現在に至るまで堤体内の水の挙動を日単位で観測している。この観測記録はダンブラの灌漑局事務所では整理されその後、コロンボの灌漑局に送られている。観測結果の一部を検討したが、ボーリング孔内水位がダム貯水位より高いもののがかなりあり、貴重な観測記録にもかかわらずデータの信頼性に問題があるように見受けられた。この原因の一つは、ボーリング孔の頂部がダム堤体頂部とほとんど同じ高さにあり、このため、コンクリート製の蓋をかぶせてあるものの、雨水の流入、また洪水時にはダム頂部から越流する水の流入が避けられないためと考えられる。この状況を改善するため、調査団は現地灌漑事務所の担当技術者に対し、ボーリング孔頂部にパイプ等を継ぎ足し、パイプとボーリング孔の接続部にはコーキング等により防水し、パイプ頂部にはコンクリートに代わるより遮水性の高い蓋をする等の処置をしてから観測を継続するよう提案した。

また、ダム基盤面は安山岩系の堅固な岩で構成されており、基礎岩盤への被圧水の浸透及び地山を通しての漏水はほとんどないと判断された。上述した観測と並

行して、灌漑局はダム前面にグラスファイバー製のネットを張る対策工を部分的に実施しているが、施工精度も悪いため、効果は上がっていない。ダムへの土砂流入等による堆積は、ダム流域の植生の状態が比較的良好であるためか、長年月を経たダムとしては比較的少なく、担当灌漑技術者の話では、現在、約10 ft.(3.0 m)程度ということであった。ナーランダ・ダムの流域は本地区周辺にあるその他のタンクの流域と比較して、その規模も比較的大きく、植生状態も良いので、長期にわたって安定的な灌漑用水源になりうる可能性があるダムである。したがって、本ダムの修復については、早期にこれを実施することが望ましく、これによりダムを活性化し、その効果的な利用を計ることは地域の灌漑農業の進展にとって大きな意味を持つものである。今後、本ダムが比較的早い時期に修復されることになれば、修復に要する費用も当然少なくて済み、事業効果もそれだけ大きくなることが期待される。現地調査の結果ではナーランダ・ダムは、早い機会に修復を行えば、ダム前面を止水ゴムシート等で全体的にカバーし、その他の付帯的な対策を追加的に実施する程度の工事で修復は十分に可能であると判断された。また、修復工事の実施にあたってはダムを空にすることが望ましいが、その可能性について担当灌漑技術者に聞いたところ、過去にもその実績があり、短期間ならば可能であるとのことであった。なお、ナーランダ・ダムの施工図面は、現地灌漑事務所には、現在、保管されておらず、コロomboの灌漑局にマイクロ・フィルムで保管されているとのことであった。このため、今回の調査期間中に図面のコピーは入手できなかったが、必要な手続きを経て調査団へ送られて来ることになっている。

(2) ウエラミティヤ頭首工

ウエラミティヤ頭首工はナーランダ・ダムに付帯するエバウエラ (Ebbawela) レギュレーター (注-3) からウエラミティヤ・オヤへ放流する水をピックアップし、延長約8 Kmの導水路へ分水する機能をもった鉄筋コンクリート製の頭首工である。その構造は3門のスルース・ゲート (1.2 m x 1.5 m x 3) と幅4.0 m程度の土砂吐により構成されている。なお、本頭首工は上述した目的の他に、現在、264 Ha.の農地を灌漑している。

(注-3) エバウエラ・レギュレーターはナーランダ・ダムに付帯して設置されているレギュレーターで、その構造は4門の鋼製スルース・ゲート(5.4 m x 2.1 m x 4)から成り、その敷高はEL.365.15 mである。このレギュレーターは当初(1959年)カラウエワ(Kalawewa)タンクへヤラ期に3,300 Ac.ft(約400万 m^3)の水を分水する目的で設置されたものである。その後、デワフワ地区の水不足に対処するためにスルース・ゲート4門のうち1門の敷高をEL.362.10 mまで低下させ、ヤラ期にデワフワ・タンクへ3,900 Ac.ft(約480万 m^3)を送水している。現在、ゲート下部からの漏水が認められる。

ウエラミティヤ頭首工はかなり老朽化しており、昨年の洪水のためか、ゲート周辺には流木がひっかかっていたり、ゲート上流部右岸には相当量の土砂の堆積が見られた。また、木製スルース・ゲートは老朽化が進行しており取り替えが必要である。また、土砂吐の機能も著しく低下している。これらのことより、施設の維持・管理が十分に行われていないことがうかがえる。いずれにせよ、ウエラミティヤ頭首工は軽度の修復が必要である。

(3) 導水路

この導水路はウエラミティヤ頭首工でピックアップした水をカルガラ・オヤマで導水する水路で、1975-1982年にその他の支線水路も含めて工事が完成している。導水路は全線にわたって土水路(水路底幅4.0 m, 高さ3.0 m, 上幅10.0 m, 水路縦断勾配1/2,500、計画流量3.5 $m^3/sec.$)であるが、下流部のカルガラ・オヤとの接続部約30 mは練り石積みによって保護されている。また、導水路のほぼ中流部で地形的に尾根を横断するため水路は極めて深くなっている。導水路右岸からは支線が分岐し、ウエラミティヤ地区を灌漑している。また、導水路を横断して多数の灌漑及び排水用のコンクリート・パイプが設置されている。

導水路は全般的に見て機能しているが、ライニングされていないこともあって、水路内法面の崩落が随所に見られた。また、水路にはシルトの堆積が見られたが、今のところ未だ軽微な量であると判断された。この導水路は規模的にかなり大きなものである反面、現地灌漑事務所の維持・管理体制の不備、また、維持・管理のための年間予算が極めて僅かしか割り当てられていないことを考慮すると、将来早い時期にコンクリート等でライニングすることも必要である。それによって水路の搬送

効率の著しい向上が期待される同時に、究極的には維持・管理費と労力の節減が可能となると考えられる。

なお、上述した維持・管理及びそれに伴う予算の不備はスリランカで既に実施済の大小多数の灌漑事業に共通する深刻な課題であり、これら実施済の灌漑事業の維持・管理を今後どのような考え方で側面的に援助していくのかについての議論が積極的になされる必要がある。また、既存灌漑施設を調査した結果から判断すると、今後スリランカで実施される灌漑事業についてはその整備基準を高めに置いて実施する必要があると思われる。

(4) デワフワ・タンク及び受益地

デワフワ・タンクは既述したように古い歴史を持つタンクである。このタンクを水源とし、当初、灌漑受益面積936 Ha, 入植戸数466戸の灌漑事業がスリランカ政府灌漑局によって実施された。また、1970-1976年には日本による技術協力も実施され、トラクト (Tract) No.1-No.4が整備された。この間、デワフワ地区の一部に対して、農民を参加させたほ場整備事業など、先進的な事業も実施されている。その成果は現在も生かされており、一部ではあるが、受益地区の水管理の容易化に大きく貢献している。デワフワ・タンクは過去3回にわたってかさ上げされ、これによって堤体は5 ft.(1.5 m)上昇した。最終的なかさ上げは1976年に実施され、これによりタンクの貯水量は9,700 Ac.ft.(1,180 万m³)まで増加した。

タンクから地区内灌漑水路への導水は堤体右岸に設置されたコンクリート製スルー・パイプ (直径900 mm) によって行われている。当初、堤体左岸からも導水することが考えられ、取水施設の一部が建設されたが、現在、施設は廃棄されている。タンクは良く管理されており、右岸取水施設付近の堤体法面下部に局所的ではあるが、軽度の浸潤が見られる程度である。したがって、全体的にはタンクは極めて良好な状態にあるといえる。なお、担当の灌漑技術者の話では、堤体からの浸潤に対処するために、既に100万ルピーが日本の援助により予算化されているとのことであった。

デワフワ地区の灌漑状況は、マハ期については、やや水不足は生じているものの、現在、大きな問題とはなっていない。しかし、ヤラ期については水不足により、現在、約1,500エーカー（600 Ha）程度、すなわち、トラクトNo.6までしか灌漑されていないとのことであった。この原因は主にナーランダ・ダムからデワフワ・タンクへの補給水が当初の計画どおりになされていないためと考えられるが、その他の原因として、老朽化に伴う水路損失の増大、水管理上の損失等が十分考えられる。デワフワ地区を概略調査した結果では、灌漑水路の部分的補修、破損した分水施設の取り替え、水管理体制の強化を行うことが必要であり、これを実施することにより、この問題は相当程度改善されるものと思われる。なお、担当の灌漑技術者の話によれば、デワフワ地区、及びその周辺地区での必要単位用水量は、マハ期においては5 Ac.ft/Ac、ヤラ期においては6 Ac.ft/Acと見積もって算出しているとのことであったが、この数値は実際はもっと大きなものとなっていると推定され、今後の検討課題の一つである。

（５）その他の灌漑施設

調査対象地区内の灌漑施設は幹線水路、二次水路、三次水路、及びそれぞれに付帯するチェック・ゲート、分土工等であり、特殊な構造物はない。これらの構造物を概査した結果では、補修が必要なもの、破損により取り替えが必要なものが見受けられた。これらの構造物については、スリランカ側において早期にインベントリー調査を実施し、調査表を作成すると共に、改修に要する費用の概算等を含む灌漑施設のリハビリテーション計画（案）の作成等の予備的な作業も積極的に推進すべきである。

3. 2 施設の維持・管理状況

既に述べたように、調査対象地区の灌漑施設の維持・管理の状態は必ずしも満足の行くものではない。この原因は明らかに、維持・管理に割り当てられている人員が不足していることと、不十分な維持・管理費に起因している。また、農民の維持・管理作業への参加が未だ不十分であることも状況を悪化させている一因であると考えられる。ちなみに、昨年ダンブラ（Dambulla）の灌漑事務所に割り当てられた年間の維持・管理費は僅か、20,000ルピーであった。この金額でもって管轄下の灌漑スキームの施設を適切に維持・管理することは事実上ほとんど不可能であろう。

スリランカ政府はその政策として、灌漑施設の維持・管理を積極的に農民に移管していく政策を推進しているが、現実には極めて厳しい状況にある。しかしながら、この問題は、スリランカに固有なものではなく、途上国に共通した深刻な問題である。問題の解決には相当な時間とコスト及び人材面での裏付けが不可欠であり、今後、様々な国際援助機関と協調を計りつつ解決していかなければならない重要な課題の一つである。

以上、地区内の灌漑施設を中心にして調査結果の概要を述べたが、本地区の農民は、既に実施された灌漑事業による有形・無形の恩恵を蒙っており、これによって彼らの生産活動と経済的基盤が支えられていることはまぎれもない事実である。しかしながら、その基盤となる農業インフラストラクチャーは一部は老朽化したり、未整備の段階に留まっているものもあって、今後、持続的に安定した農業生産を営むためには不安も多い。したがって、本地区の農業を持続的に発展させるためには、その生産的基盤である灌漑施設の再整備を柱とした地域活性化事業を積極的に展開する必要がある。

3. 3 灌漑局によるダム建設構想

スリランカ政府灌漑局は、現在、既存のウェラミティヤ頭首工の下流、約1Kmの地点に灌漑用ダムを築造する計画を検討中である。ダムの仮称はウエメディラ・リザーバー（Wemedilla Reservoir）と呼ばれている。ダム築造の背景としては、既述したようにナーランダ・ダムの老朽化によりその貯水機能が低下し、灌漑用水源としての信頼性が下がっていること、またダムを新規に築造することによって期待される増加水源水量によって既存農地における灌漑水量の不足を補うと共に、灌漑受益面積を拡大することが挙げられる。

現在、ダンブラ（Dambulla）の灌漑事務所によってダムサイトの地形測量が実施されており、間もなく完了する予定である。現地調査でもこれを確認した。地形図のコピーは必要な手続きを経て、調査団に送付されることになっている。現地で作成中の地形図を概略検討した結果では、ダムの貯水容量としては少なくとも3,000 Ac.ft（360万m³）は期待できる。ダムの高さはアース・ダムを想定した場合、15-20 m程度になると推定され、形状的には皿池となる。また、本ダムが築造されると既存のウェラミティヤ頭首工は水没することになり、頭首工の移転も含め、新たに用水系統を検討する必要が生ずる。したがって、今後、調査対象地区を事業化するに当たっては、このダム計画を多方面から検討し、慎重に進める必要がある。

第4章 総合所見

今回、事前調査を実施した地区は、農業のポテンシャルが高いこともあって、古くより灌漑農業開発事業が実施されてきた地区である。しかしながら、第3章で述べたように、本地区の基幹灌漑施設であるナーランダ・ダム、ウェラミティヤ頭首工、導水路、デワフワ・タンクをはじめ、地区内の灌漑水路及びその付帯構造物は、建設以来、長年月を経て、全体的に老朽化が進行している。このため、地区の灌漑システムの機能は全体的に低下しており、必要な灌漑用水量を確保し、それを灌漑受益地区に効率的に配分することが当初の計画どおりに行えない状況にある。したがって、乾期であるヤラ期には部分的に水不足に陥っており、地区全体としての灌漑面積が年々減少している。この状態を放置すれば、やがては地区の農業生産は停滞し、将来的には地区農民の経済基盤までおびやかす恐れがある。

この事態を事前に回避するためには、地区全体の灌漑システムを早急に点検し、問題点を洗い出し、上述した既存の基幹灌漑施設を可能な限り生かす方向で、既存灌漑システムの活性化を計ると共に、施設の維持・管理面でも農民が積極的に参加できる組織とその運用形態にまで触れた総合的なスタディを行い、地域活性化のための灌漑システム改善計画を策定し、それをタイムリーに実施することが必要である。

現地調査の結果では、現況灌漑システムは調査対象地区及びその周辺の地形的特性、利水形態、気象条件等を良く考慮して樹立された合理的なシステムであると判断され、改善計画においても、現況灌漑システムの大部分を生かす方向で検討すべきであると思われる。特に、ナーランダ・ダムは本地区の中でも最も重要かつ水利的に安定した水源施設であると考えられ、これを十分活用するためには、その改修対策を技術的・経済的に多方面から検討し、安全かつ合理的な対策工を策定することが事業化にあたって重要なポイントになる。

また、この改善計画と並行して、現行の灌漑施設の維持・管理体制の見直しを行い、農民主導型の施設維持・管理組織を創出し、農民参加を積極的に促す事業を展開することも必要である。なお、新たな維持・管理組織においては水利費を農民から徴収し、これを適切に管理・運用し、施設維持・管理費および維持・管理のため

の簡易な資機材の購入等にあてることが望ましい（現在、本地区では水利費は徴収されていない）。これにより本地区の農業生産活動は真に活性化され、本地区が潜在的に持っている多様な農業のポテンシャルをフルに引き出ことが期待される。更にまた、灌漑システム改善計画を実施することにより、水路における水損失の減少、水管理における損失の低減が期待され、灌漑システム全体としての水利用効率が上昇することになる。これによって生ずる余剰利用可能水量を効率よく利用すれば、地区内の未灌漑農地を新規灌漑受益地に取り込むことも可能となり、本地区の灌漑農業の拡大・安定に大きく寄与することになる。

以上の考察により、本地区に対して、灌漑システム改善計画を柱とし、その他の農業関連インフラストラクチャー整備を包括する「地域農村総合開発事業」を実施することは、極めて有意であると考えられ、今後、その全体計画策定のためのフェーズビリティ・スタディ等の早期実施に向けて、関係諸機積極的に働きかけていくことが必要である。

第5章 今後の対応

第4章でもすでに触れたが、今後の対応としては、その第一段階として、本地区に対する全体計画策定のためのフィージビリティ・スタディを早期に実施することが重要である。そのためには、スリランカ政府灌漑局はもとより、他の関係諸機関に対しても積極的に働きかけることが大切であり、それと同時に、事業内容の具体的コンポーネント、事業の進め方についても関係者と事前に話し合う機会を早い機会に持つべきである。

また、スリランカ政府灌漑局に対しては、本地区のスタディに必要な基礎的データ、すなわち、人口統計、水文・気象データ、土壌、農業統計、既存灌漑施設の図面および用・排水系統図、現況灌漑面積、地区内の既存および計画中の灌漑スキームの状況、地区内における外国援助機関の活動状況等にかかわる広範囲な情報を事前にタイミング良く収集するよう依頼する等の働きかけも今後の対応として極めて重要である。

添付資料

(1) 調査日程及び調査員の経歴

日 程 表						調 査 員 並 び に 経 歴	
日数	年月日	出発地	到着地	宿泊地	備 考	調査員名	経 歴
1	6年2月19日(土)	東京	バンコク	バンコク	移動 TG641	田辺 立美 (技術士)	S.40.3 三重大学農学部
2	20日(日)	バンコク	コロンボ	コロンボ	移動 TG307		農業土木学科卒
3	21日(月)			〃	大使館、農業局、JICA等表敬		40.4 ~ 47.3 三祐コンサルタンツ (株)
4	22日(火)	コロンボ	ダンブラ	ダンブラ	移動・打ち合わせ		47.4 ~ 49.10 (株) AICO
5	23日(水)			〃	現地調査		49.11 ~ 60.6 中央開発 (株)
6	24日(木)	ダンブラ	コロンボ	コロンボ	〃、移動		60.7 ~ H.2.3 (株) 中央開発インターナショナル
7	25日(金)			〃	とりまとめ		H.2.4 ~ 現在 中央開発 (株)
8	26日(土)			〃	〃		
9	27日(日)	コロンボ	バンコク	バンコク	移動 TG308	村田 昇 (技術士)	S.41.3 日本大学農獣医学部
10	28日(月)	バンコク	東京	東京	移動 TG640		農業工学科卒 41.4 ~ 現在 中央開発 (株)

(2) 収集資料

今回の調査では持ち帰ることができなかったが、以下の資料が後日、灌漑局をとおして、調査団に送付されることになっている。

- (1) ナーランダ・ダム施工図面
- (2) ウェメデイラ・リザーバー (Wemedilla Reservoir) 建設予定地点地形測量図
- (3) ナーランダ・ダム堤体内及び貯水池水位観測記録 (1992年5月より現在までのデータ)

(3) 面会者リスト

在スリランカ日本国大使館一等書記官	：	土居	邦弘 氏
国際協力事業団スリランカ事務所所長	：	中村	欣功 氏
ー同ー	：	飯田	次郎 氏
国際協力事業団国際協力専門員	：	加藤	和憲 氏

(水資源)

Senior Deputy Director -Major Works, Irrigation Department,
Mr. W.P. Jinadasa

Irrigation Engineer, Dambulla Division,
Mr. D.B. Ekanayake

Technical Assistant ,Dambulla Division,
Mr.Mahinda Mendis

ー以上ー