

スリランカ民主社会主義共和国

アタナガルオヤ流域かんがい排水システム改善計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成 6 年 10 月

社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会

序 文

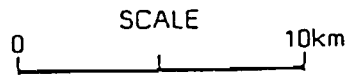
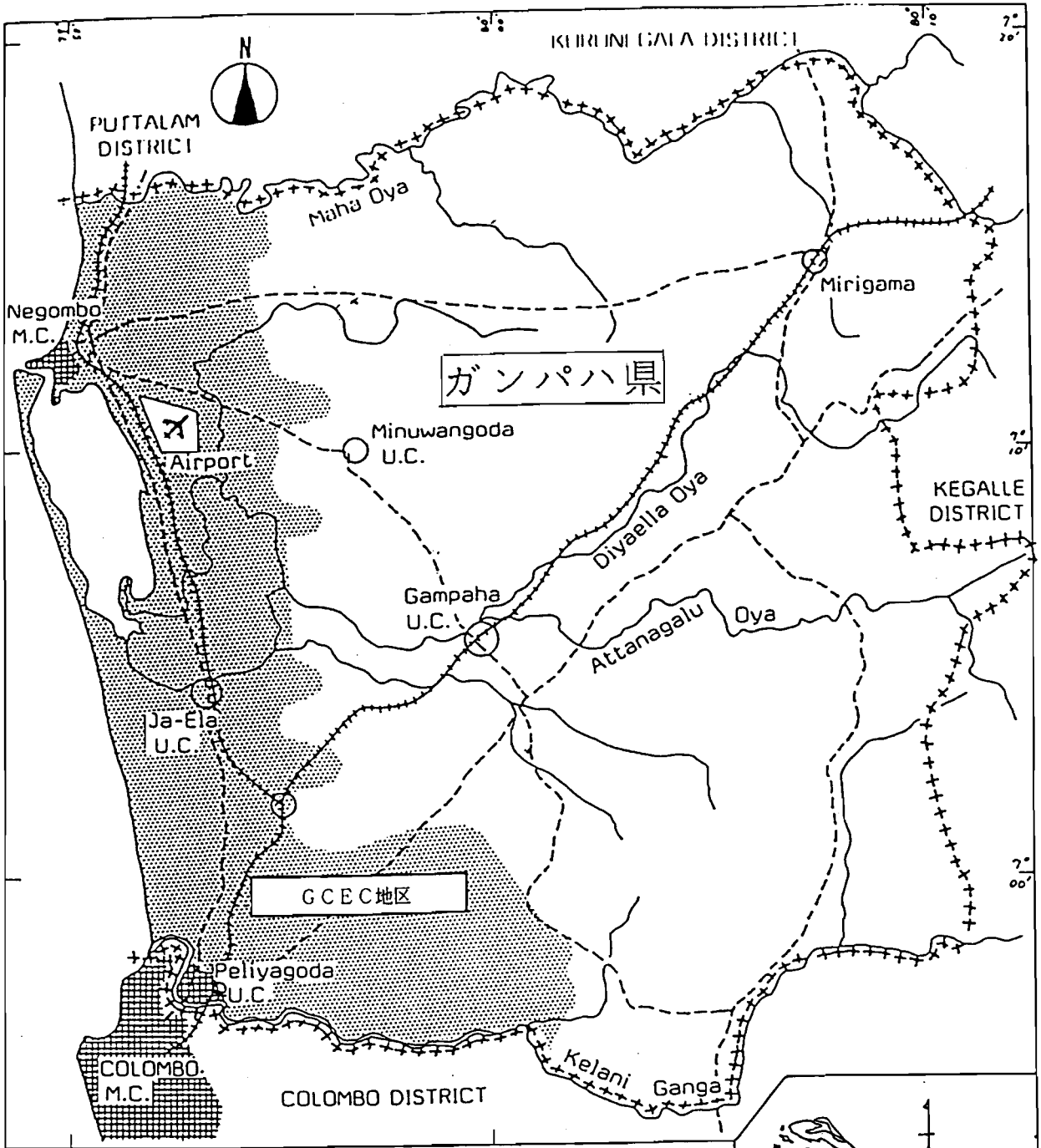
本報告書は（社）海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）により実施されたスリランカ国アタナガルオヤ流域かんがい排水システム改善計画に関するプロジェクトファイナディング調査の結果をとりまとめたものである。本調査はADCAの委託を受けた下記の団員により平成6年10月11日より同年10月21日までの11日間にわたって実施されたものである。

藤岡 正満 中央会発株式会社

松尾 有紀 〃

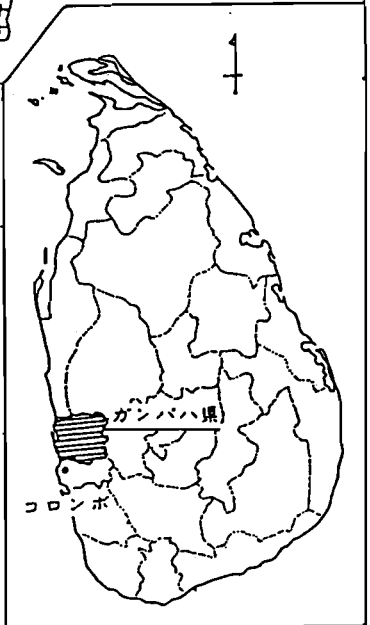
本調査の対象地区であるガンパハ県は1987年にJICAにより農村総合開発事業としてマスタープランが策定され、1991年には当該マスタープランに基づいた農業生産振興モデル事業に係る無償資金協力をフェーズⅠとして実施、引き続き現在、県内農道整備に係る無償資金協力をフェーズⅡとして実施中である。一方、本計画も当該マスタープランにより短期計画の一つとして位置づけられており、また、対象地区のかんがい施設の老朽化、排水不良による農産物への被害を考慮し、スリランカ国政府も本計画の早期実施を望んでいる。

調査団は上記の計画について関係省庁より資料、情報を収集するとともに現地調査を行って対象地区の現況を把握し、本計画の必要性および緊急性を確認した。本調査に際し、ご協力いただいた在スリランカ日本大使館、スリランカ国政府関係機関の関係各位に対し、深甚の謝意を表す次第である。



- +++++++ 県境
- 主要道路
- +++++ 鉄道
- 川

位置図



目次

序文

位置図

1. 背景と経緯	1
2. 地区の概要	3
3. 計画の概要	6
4. 総合所見	23

添付資料

- (1) 調査団の構成
- (2) 調査日程
- (3) 収集資料
- (4) 面会者リスト
- (5) 現地写真

1. 背景と経緯

スリランカ政府は従来より同国の経済開発の基幹として、1)マハベリ河開発計画、2)輸出指向型製造業の育成、3)都市開発、4)輸出振興、5)農村総合開発の5大プロジェクトを推進してきた。この、当該調査に関わる農村総合開発事業（Integrated Rural Development Programme、IRDP）は農村地域の整備と開発での農業生産の拡大、農村社会の生活水準の向上を図ることを目的として、1979年から県を単位に実施されている。現在は25県のうち16の県において、国際機関や西欧諸国の援助により進められている。

農村総合開発事業の基本的な目標は、計画地域の農業生産と農家収入の増大、雇用機会の拡大及び農村生活環境を改善するとともに、計画地域内の発展の不均衡を是正し、住民に等しく便益が配分される豊かな農村を建設することにある。

この目標を達成するため農村総合開発事業の実施に当たっては、

- － 直接的な生産投資
- － 開発事業への農民の自発的参加
- － 地域内格差の是正
- － 普及性の高い事業
- － 新しい建設事業よりも労働集約的で即効性のある修復事業

の点に重点が置かれている。特に低コストで、即効性があり労働集約的な事業として、既存の農業関連施設の改修、営農改善、生活環境基盤の整備、潜在的な開発可能性の発掘などに重点を置いている。

現在までに実施されている農村総合開発事業の内容は実施の初期の段階では既存機関機能回復のための施設の修復や建設、中盤では各機関の活性化と普及活動などを主に行い、後半に農民参加や新しい開発計画の実施を行うようにしている。

ガンパハ県における農村総合開発事業も先に述べた目標を達成すべく我が国の協

力のもとで計画が立案され、事業が実施されている。その経緯としては、1986年から1987年まで同県の開発調査を実施し、1)農業生産振興事業、2)人材育成計画、3)インフラ整備、より構成されるマスタープランを提言した。その後、当マスタープランに基づき、1989年から1991年にかけて農業生産振興モデル事業に係る無償資金協力（フェーズⅠ）を実施、さらに現在は農産物の輸送力の強化と農村生活基盤の改善によりフェーズⅠ事業の効果を同県全体に普及するため、県内農道整備に係る無償資金協力（フェーズⅡ）を実施中である。一方、本計画である「アタナガルオヤ流域かんがい排水システム改善計画」も当該マスタープランにより短期計画の一つとして位置づけられており、スリランカ国政府も本計画の早期実施を望んでいる。

2. 地区の概要

2.1 位置

ガンパハ県はスリランカの西南部に位置し首都コロombo市の北側に隣接している。面積は1,399km²、南北約40km、東西約35kmに広がる。ガンパハ県の県庁所在地であるガンパハ市は首都コロomboから北へ約25kmに位置する。

また、ガンパハ県の西部、海岸側は輸出指向型産業の振興を目的とした大コロombo経済委員会の指定を受けたGCEC地区（通称 Free Trade Zone）となっており、この中にはコロombo国際空港と2ヶ所の投資促進地区（KatunayakaとBiyagama）が含まれている。

2.2 人口

1981年の国勢調査に基づくガンパハ県の1991年の推定人口は174万人で全国人口1,725万人(1991年)の10%を占めている。人口密度はコロomboに次いで2番目に高く1,254人/km²である。しかし人口分布は一様ではなく、東北部は低く、GCEC地区を含む沿岸部から西南部にかけて人口密度は高くなっている。

2.3 地形

ガンパハ県の東部ケガレ (Kegalle) 県との境は海拔 150m前後の標高があり、西に向けて低くなり、海岸付近ではラグーン又は沼地となっている。東側県境の一部を除き県内の大部分は海拔 30m以下の土地で、河川沿いに見られる沖積低地と樹枝状に形成された丘陵地に大別される。

2.4 気象

スリランカは降雨、植生、土壌及び現況土地利用などの条件から、1)湿潤地帯、2)中間地帯、3)乾燥地帯、の3つの地帯に分けられる。さらに、これらは超湿潤、湿潤、半湿潤、半乾燥、乾燥及び超乾燥の6つの地帯に分けられる。

ガンパハ県は県全体が湿潤地帯に含まれており、県の大部分は WL3 (Wet Low Land, Laterite Region) に属するが、東端部が WL2 (Wet Low Land)、西端部の湿地帯やラグーン部は WL4 (Wet Low Land, Ill-drained Region) に属している。

ガンパハ県は、年間 1,600～2,600mmの降雨がある。降雨は、マハ期 (北東風モンスーン、9～11月) とヤラ期 (南西モンスーン、4～6月) の年2回のモンスーンに集中する。また、ガンパハ県の年平均気温は23～31℃で12～1月が低く、3～4月が高い。湿度は年平均約81%である。

2.5 河川

ガンパハ県には3つの大きな河川がある。北の県境を流れるマハ川、南の県境を流れるケラニ川及び県の中央部を東から西へ流れるアタナガル川の3河川である。

この内、アタナガルオヤ川は、スリランカの西部地域では最大の規模を持ち、受益面積 3,850haの本計画の水源として利用されている。

2.6 農業

ガンパハ県の主要作物は水稲、ヤシ、キャッサバ、バナナおよびパイナップルである。稲作は、ヤラ期、マハ期の2期作が行われている。しかし降雨条件によって作付面積は変動し、マハ期はほぼ100%作付けされるがヤラ期は70~90%の作付率である。また、近年ヤシ畑の間作としてペパー、コーヒー等の輸出小作物が急増している。

ガンパハ県における水稲の単位生産量を下表に示す。

種類	単位：ton/ha		
	ヤラ期	マハ期	計
大規模かんがい	2.88	3.33	3.11
小規模かんがい	2.64	3.21	2.93
天水田	2.84	3.08	2.96
合計	2.80	3.12	2.99

出典：Department of Agriculture, Gampaha 1980-1986年の平均

2.7 土地利用、土地所有

ガンパハ県における土地利用の状況は、総面積139,880haのうち、56,940ha(41%)が農地として利用されている。農地の内訳は、ガンパハ県の代表的農作物であるココナツが25,000ha(44%)を占め、次いで多いのが水田であり22,550ha(40%)となっている。ココナツ以外の畑作物としては、ゴム園が5,190ha(9%)、その他の多年生果樹、一般畑作物に4,200ha(7%)が利用されている。

農民の土地所有は零細で、平均0.48haであり、1エーカー(0.4ha)以下の農民が67%を占めている。専業農家は少なく、大部分は兼業農家である。

3. 計画の概要

3.1 かんがい排水の現況

(1) ガンパハ県内のかんがいの状況

スリランカの水田は、かんがい様式と規模から次の様に分けられ、ガンパハ県も同様である。

- － 大規模かんがい地域（80ha以上でかんがい局が直接水管理を行う）
- － 小規模 〃 （80ha未満で、農地サービス局の管理）
- － 天水田 〃 （農地サービス局の管理下であるが、農民が主体）

現在、ガンパハ県の水田面積は、約 17,000haである。1985年の統計資料では、水田総面積 17,000haに対し、かんがい田の総作付面積は 28,666haとなっている（ヤラ期、マハ期通算）。この作付面積は、スリランカ全体（88.2万ha）の 3.2 %であり、全 25 県中、上位から 15 番目である。

ガンパハ県におけるかんがい事業は次の 2 機関により実施されている。

- 土地及び土地開発省かんがい局……大規模かんがい（アタナガルオヤ地区）
- 農業開発研究省農地サービス局……小規模かんがい（県全体に分散）

また、上記各機関が実施している内容は以下の通りである。

かんがい局

- － アタナガルオヤかんがい計画（4,355ha、オルトタヤゴダ地区を含む）
- － カルエラードゥガンオヤ（Kalu Ela-Dandugam Oya）排水計画
- － ムドゥンエラ（Mudum Ela）排水計画

－ 小規模洪水防御（Minor Flood Protection）計画

農地サービス局

農地サービス局においては、小規模かんがい計画として受益面積が200エーカー（80ha）以下のかんがい施設の建設を行っており、水源が頭首工のもの612、Tankが63、Small Ragulatorが75の計750ヶ所の施設がある。これらの地区は県内全域に分散している

かんがい用水の水源は、降雨と降雨による流出水に依存している。小規模かんがいにおいて溜池（tank）の利用があるのみで、大規模な貯水ダム、井戸ポンプ等による地下水の利用はない。

北部のマハオヤ川は、河床が農地より低いため現在農地への直接取水はなく、水源としての利用はない。中央部アタナガルオヤ川は大規模かんがいの水源として利用され、上流部でガンパハ県の水道用水と競合している。南部のケラニガンガ河は、県外流域に貯水ダムによる大規模なTrans Basin Canalの計画があり、県内流域には、コロンボへの上水道水源ポンプ場がある。ケラニガンガ河からガンパハ県農地への用水源としての利用はない。

水管理についても大規模かんがいと小規模かんがいによってその内容が異なる。大規模かんがいの場合は、年2回のCultivation Meetingを行い、D.A.C.（District Agriculture Committe）で毎月1回協議する。問題のあった時にはSpecial Meetingが開催される。

実際面の水管理はかんがい局の出先であるIrrigation Officeによって、10ヶ所の主頭首工ごとに行なわれている。水管理の範囲は頭首工地点のみで、これに接続する幹・支線用水路の水配分は、農業サービス局の管轄である。現状の水管理はゲート

及び取水施設の老朽化により、困難な状況にあり、主として洪水時の管理に主体が置かれている。

一方、小規模かんがいの場合は、頭首工、Tank、Regulator、末端ほ場への取入口が農業サービス局の管理範囲であり、また、大規模かんがいのような水管理のための組織はない。しかし近年、農業局の普及員により、小規模かんがい地区の水田を対象として、Onfarmレベルでの水管理指導が行われている。これは Block Demonstration 計画の一貫として、現在県内3ヶ所で実施中である。

(2) アタナガルオヤ地区の状況

アタナガルオヤ地区のかんがいは、自然河川であるアタナガルオヤに設置された34ヶ所の頭首工から取水し、これに接続する用水路115kmにより導水され、3,870haがかんがい対象となっている（図-1、2参照）。

一頭首工当りのかんがい面積は、平均すると100haであり、用水路密度は平均30m/haである。このように、頭首工及び用水路密度が高いにもかかわらず、これらの施設によるかんがいの実態は、全体面積の50%強である。

頭首工： 頭首工の配置間隔は、平均1.8km、最小0.4kmと非常に接近して建設されている。河川別の頭首工配置数は下表に示すとおりである。

河川	水田かんがい面積(ha)	主頭首工	副頭首工	計
Diyaella Oya	1,555	4	10	14
Attanagalu Oya	1,476	4	6	10
uruwal Oya	839	2	8	10
合計	3,870	10	24	34

用水路： 用水路は、頭首工から左右両岸に設置され、その延長は、幹線92.5km、支線37.2km、合計116kmである。（表-1参照）

頭首工の規模とゲート操作方式：

頭首工の規模は、河川幅によって異なるが、堰長の最大は35mで、最小堰長は5m、平均で10m程度である。ゲート操作方式を分類したものが下記のとおりであり、殆んどが木製スルースゲートである（表-2参照）。

- 手動ハンドル捲揚方式 (Screw Type by Man Power)……27ヶ所
- 角落とし方式 (Stop Planks)…………… 5ヶ
- テンターゲート方式 (Gear Wheel) …………… 1ヶ

用水路の断面規模と水路型式：

水路の断面は底幅2.0mから最小0.5mで、梯形の土水路である。水路の縦断勾配は1/800～10,000である。水路の総延長は116kmであり、受益面積3,870haに対して、水路密度は高い(30m/ha)。

(3) 排水の状況

ガンパハ県の水田地帯は、ほとんど排水路がなく、存在してもその敷高は田面との差がないため、降雨時には機能していない。また、常時排水よりも、マハ、ヤラ期の洪水のための排水対策に重点が置かれている。ガンパハ県を流下する3大河川のうち、アタナガルオヤ川、ケラニガンガ川沿いに排水不良地域が存在するが、マハオヤ川沿岸は河道が農地より低いため問題は少ない。アタナガルオヤ、ケラニガンガ川は、河道の狭小、堤防高の不足、排水施設の老朽化、河川工作物設置に伴う洪水吐の不足、潮位の影響等が原因で、流域の下流のみでなく中流部にまで排水不良地域が及んでいる。

排水のための施設は、自然排水（ゲート及び自然流下）を利用したものが主であ

るが、一部には機械排水（ポンプ）を使用しているところもある。

ガンパハ県の排水計画はかんがい局が担当し、現在次の4計画がある（図-3参照）。

- Orutota Yagoda Drainage Scheme
- Kalu Ela-Dandugam Oya Drainage Scheme
- Mudun Ela-Nathawa Ela Drainage Scheme
- Minor Flood Protection (M.F.P Scheme)

この内、アタナガルオヤ流域に位置する排水計画は Orutota Yagoda Drainage Scheme と Kalu Ela-Dandugam Oya Drainage Scheme である。以下にその概況を述べる。

Orutota-Yagoda地区

Orutota-Yagoda地区は、アタナガルオヤ流域の一部であり、この流域を流下する Uruwal Oya川の中流に位置する。本地区は、右岸にアタナガルオヤ川、中央部及び左岸に鉄道線路（Colombo-Kandy Railway）があり、これにはさまれた低平な水田地帯である。また、地区内には、2つの頭首工（Orutota Galwetiya、Boga-hapitiya）があり、建設年次は1965～1968年である。

ガンパハ県かんがい局の資料によると、農地面積 490haの内 137haの湛水被害が生じていると報告されている。湛水被害の原因は次のとおりである。

- 同地区の右岸部であるアタナガルオヤ川からの洪水が地区内に流入する。
- 流域の低位部であるため地形上、湛水が生じ易く、また排水路が存在し

ない。

- － 地区内の2頭首工間の水位差がないため、洪水時のゲート操作不良によって、河川が氾濫しやすい。

かんがい局はこの問題に対応するため Uruwal Oya沿線に築堤計画、左岸側に約5kmの幹線排水路建設計画を持っている。

Kalu Ela-Dandugam Oya地区

アタナガルオヤ川（全流域面積 727km²）最下流部約 15kmを Dandugam Oya川と呼んでいる。 Dandugam Oya川には、捷水路である Kalu Ela川があり、洪水時には、本流の流下負担を軽減させている。 また、Dandugam Oya川には、Kimbulapitiya川（流域面積 85km²）、Mapalam Oya川（流域面積 89km²）の2河川が直接流入し、これ以外に工場排水も流入している（Secondary Canal）。このように Dandugam Oya川は、複雑な流路形態を有し、蛇行しながら最末端である Negombo Lagoonに流入している。またDandugam Oya川には、Rock Obstruction（岩突出）や、Bamboo Jungles（竹林）等の障害物があり、これが河道流下能力を低下させている。

さらに最下流部周辺農地は、Negombo Lagoon潮位の影響を受けるため十分な排水ができない。捷水路である Kalu Ela川は、Dandugam Oya川の氾濫を多少とも緩和する役割を果たしているが、現況では、断面が不足している。特にマハ、ヤラ期には 650haの水田に湛水被害が生じ、湛水期間は、時に1カ月にも及ぶ。

(4) 問題点

a) かんがいに対する再認識の必要性

かんがい施設老朽化のため、その機能が低下しており、農業に対する農民の生産意欲が阻害されている。かんがい施設の改修、水管理システムの改善を通して、栽培体系の見直し等、農業の近代化を行い、農民の意欲向上を図る必要がある。

b) ヤラ期のかんがい成功率とクロッピングパターン

農業生産基盤の整備により現在のかんがいの状況は大幅に改善される。しかしヤラ期の水不足が依然予想されるため、水稲作クロッピングパターン時期の調整が必要である。

c) 頭首工の構造上の欠陥について

アタナガルオヤに点在する頭首工は増水期に躯体（ピアー）内部から河川水が噴出しているものもあり、本体及び戸溝部分が無筋コンクリートと判断されるものが多い。基礎は軟岩（風化岩）上に築造されているものもあるが、詳細は不明である。

d) 頭首工の支配面積と統廃合について

1 頭首工の平均面積がアンバランスであり（最小 3ha～最大 500ha）効率のよ

いものとはなっていない。

e) 河川管理水位と用水取水位の整合性

河川水位が、用水取水上頭首工によって堤防天端高と同程度のものとなっている。頭首工取水位と周辺田面高の標高差が十分に確保されていないため、このような現象が生じている。このため洪水時には、セキ上げ水位による水圧が扉体に作用し、施設の老朽化による操作不良も伴い、ゲートの引き揚げが不能となり、河川水は堤防より越流し湛水被害が生じている。

f) 地形図の不足

等高線入りの地形図は、測量局発行の（ $S=1/63,360$ 、コンター間かく100feet）のものがあるが水田部の標高は不明であり、かんがい及び排水計画立案上大きな障害となっている。

g) アタナガルオヤ流域の排水問題

アタナガルオヤ流域内に3河川があり、この河川に34ヶ所の頭首工がある。現在この頭首工ゲートは破損し、洪水時に引き揚げ不能となっている。このため洪水は頭首工地点で氾濫し、田面に貯留される。この貯留分は、流域全体のピーク洪水量をカットし、下流域の湛水被害を緩和している。この様な状況で頭首工ゲートが補修され、洪水時に一斉に引き揚げ可能となった場合、Diyaellaoyaとアタナガルオヤとの合流点およびこの下流域である Kalu Ela、Dandugam Oyaに、以前にも増して湛水被害が生ずると予想される。さらにこの

地区は潮位の影響がある Lagoon に注ぎ込むため、これらを考慮した流域排水の検討が必要となる。

h) 流域排水計画樹立の必要性

アタナガルオヤの流域排水を含め、県内で問題となっている排水計画規模が明確になっていない。特に流域下流の排水問題は、かんがい局の範囲を越えた流域排水計画として策定する必要がある。また農地においては常時排水計画を定め、これらの流域排水計画と整合性を図る必要がある。

表-1 アタナガルオヤ計画の諸元

	Name of Anicut	Benefitted Area (ha)	Length of Canal (km)			Designed Duty of Water (m3/s)	Unit Duty of Water (l/s/ha)
			Main	Branch	Total		
DIYAELLA OYA	1 MURUTHAWELA	110	11.82	0.77	12.59	1.62	2.82
	Mallehawa	63	-	-	0.00		
	Gal Amuna	109	-	-	0.00		
	Pallewela	293	-	3.74	3.74		
	Hambey Amuna	-	-	-	0.00		
	2 KUMBALLOLUWA	140	5.55	1.43	6.98	0.98	3.08
	Ukukawela	97	-	0.11	0.11		
	Alogollapitiya	41	1.86	-	1.86		
	Mole Amuna	41	0.36	-	0.36		
	3 PANUGALA	155	8.19	1.87	10.06	1.18	4.38
	Ma Ovita	51	0.15	-	0.15		
	Bemmulla	23	2.37	-	2.37		
	Doranagoda	41	0.15	-	0.15		
4 IDELLAWALA	391	9.11	3.76	12.87	0.70	1.79	
						(average)	
	Sub-total	1,555	39.56	11.68	51.24	4.48	3.02
ATTANAGALU OYA	5 MORENNA	254	5.49	3.05	8.54	0.53	1.17
	Palu Oya	124	3.24	1.00	4.24		
	Pathakada	75	0.64	1.60	2.24		
	6 KETAWALA	506	5.87	5.58	11.45	0.11	1.77
	Aluth Ela	117	-	-	0.00		
	7 TAMMITA	133	5.76	1.88	7.64	0.53	1.66
	Kaudangaha	81	1.97	0.66	2.63		
	Belummahara Galwetiya	12	-	-	0.00		
	Kotugoda	93	1.60	1.60	3.20		
	8 OPATHA	81	2.61	-	2.61	0.31	3.83
						(average)	
	Sub-total	1,476	27.18	15.37	42.55	1.48	2.11
URUWAL OYA	9 KINIGAMA	64	5.21	3.94	9.15	1.15	3.68
	Galwetiya	58	-	-	0.00		
	Galwala Amuna	43	1.75	2.18	3.93		
	Keenagala Pildewa	86	0.85	-	0.85		
	Orutota Galwetiya	-	-	-	0.00		
	Bogahapitiya	62	1.28	-	1.28		
	10 WELIKADA	468	5.90	1.04	6.94	1.26	2.40
	Maguruwalpitiya	37	-	-	0.00		
	Pauluseeyage	3	-	-	0.00		
	Punchimeliya	18	0.66	-	0.66		
						(average)	
	Sub-total	839	15.65	7.16	22.81	2.41	3.04
	Total	3,870	82.39	34.21	116.60	8.37	2.72

表-2 アタナガルオヤ計画の頭首工諸元

	Name of Anicut	Completed Year	No. of Bays	Lifting Style	Dimension of Gate		Spill Way (Length)
					Size of Gate (width × Height)	Wooden or Steel	
DIYAELLA OYA	1 MURUTHAWELA	1955	3	Screw type	2.13 × 1.98	Wooden	(2) 4.57
	Mallehawa	1972	3	- do -	1.83 × 1.83	- do -	-
	Gal Amuna	1969	3	- do -	(2) 1.98 × 1.67	- do -	-
	Pallewela	1955	8	- do -	(1) 1.98 × 2.13	- do -	(3) 1.52
	Hambey Amuna	1970	3	- do -	1.83 × 1.52	- do -	(2) 1.82
	2 KUMBALLOLUWA	1950	3	- do -	1.67 × 1.98	- do -	(1) 6.09
	Ukukawela	1973	3	- do -	2.13 × 1.67	- do -	-
	Alogollapitiya	1972	4	- do -	1.07 × 1.67	- do -	-
	Mole Amuna	1973	4	- do -	2.13 × 1.83	- do -	(2) 1.67
	3 PANUGALA	1951	4	- do -	1.67 × 2.13	- do -	(1) 3.04
	Ma Ovita	1958	7	(5) Screw type (2) Planks	(5) 1.83 × 2.13 (2) 1.98 × 2.13	- do - - do -	(1) 3.29
	Bemmulla	1952	6	Screw type	1.67 × 2.74	- do -	-
	Doranagoda	1973	4	- do -	2.13 × 1.83	- do -	-
	4 IDELLAWALA	1947	5	- do -	1.98 × 2.13	- do -	-
ATTANAGALU OYA	5 MORENNA	1934	6	- do -	1.98 × 2.28	- do -	(1) 17.06
	Palu Oya	1934	2	- do -	2.13 × 2.13	- do -	-
	Pathakada	1922	4	- do -	1.67 × 2.13	- do -	-
	6 KETAWALA	1943	A:4 B:3	- do -	1.83 × 2.28	- do -	(1) 55.47
	Aluth Ela	1971	10	- do -	1.67 × 1.52	- do -	(1) 9.14
	7 TAMMITA	1981	10	- do -	(8) 2.13 × 1.98 (2) 3.12 × 1.98	- do -	-
	Kaudangaha	1981	3	Stop Planks	1.98 × 1.67	- do -	-
	Belummahara Galwetiya	1950	4	Screw type	1.98 × 3.20	- do -	(1) 1.98x1.21
	Kotugoda	1890	3	Stop Planks	3.35 × 1.98	- do -	-
	8 OPATHA	1970	1	Gear wheel system	6.10 × 3.05	Radial gate	(2) 7.62
URUWAL OYA	9 KINIGAMA	1945	3	Screw type	1.83 × 1.07	Wooden	(2) 1.82
	Galwala Amuna	1960	4	Stop Planks	1.52 × 1.22	- do -	(1) 4.57
	Galwitiya	1947	6	(1) Screw (2) Planks	1.52 × 1.67 ×	- do -	(2) 1.82
	Keenagala Pildewa	1973	5	Screw type	1.52 × 1.98	- do -	-
	Orutota Galwetiya	1965	-	-	-	-	-
	Bogahapitiya	1968	6	Screw type	1.67 × 2.44	Wooden	(5) 1.82
	10 WELIKADA	1948	5	- do -	2.13 × 2.13	- do -	(5) 3.04
	Maguruwalpitiya	1972	2	- do -	1.67 × 2.44	- do -	-
	Pauluseeyage		3	Planks	1.67 × 1.37	- do -	-
	Punchimeliya	1969	5	Planks	1.67 × 1.52	- do -	-

図-1 アタナガルオヤかんがい計画の位置図

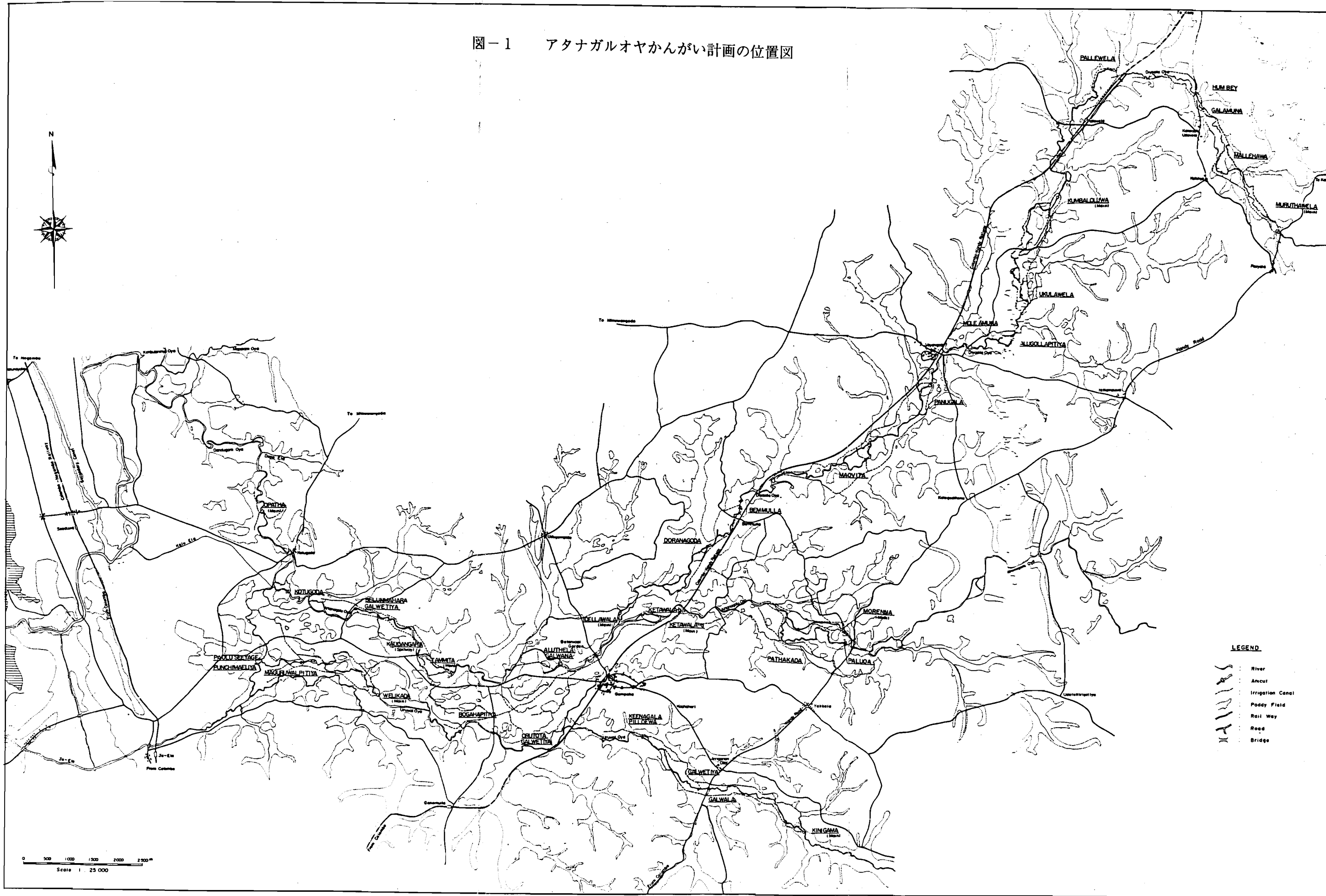


図-2 現況かんがい系統図

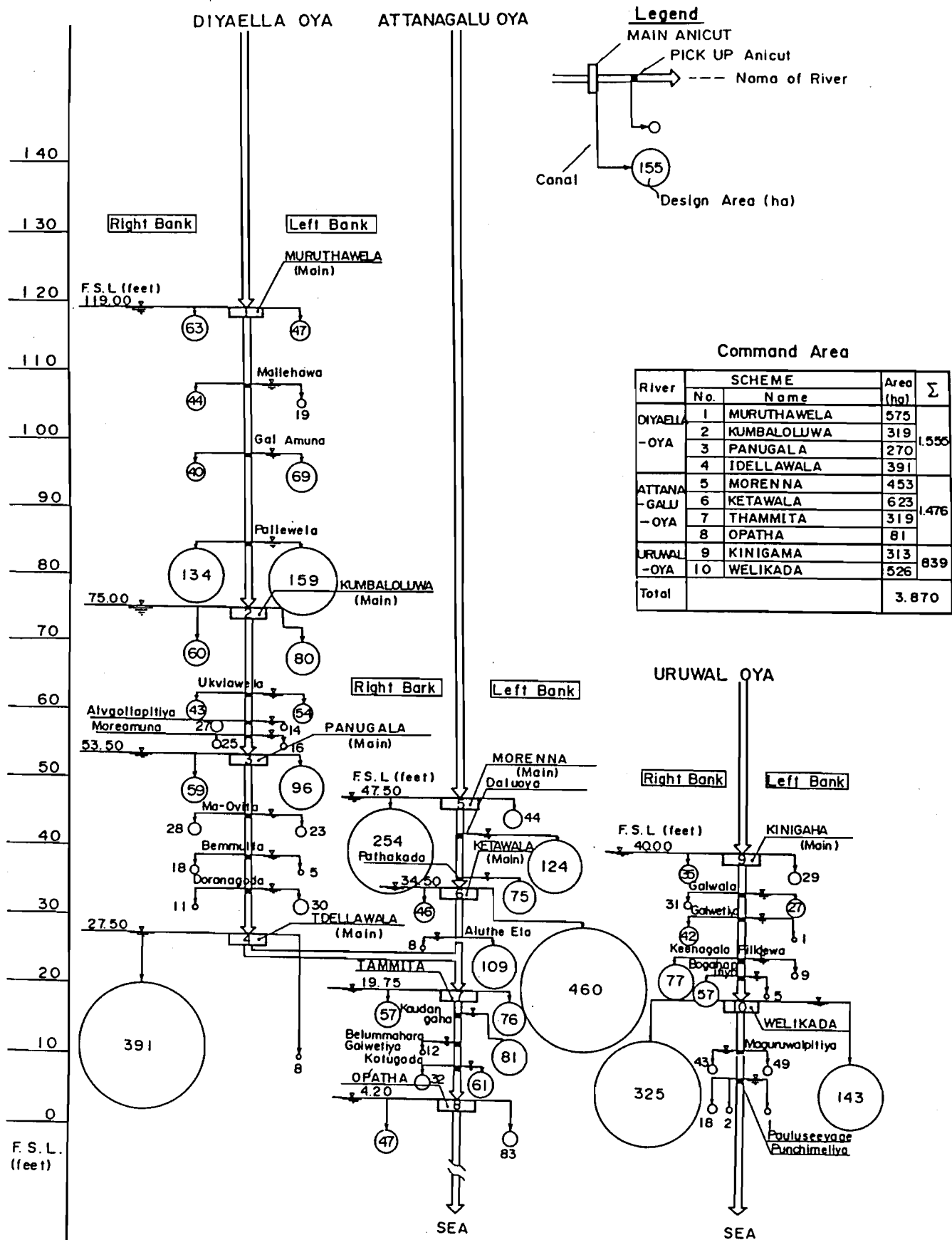
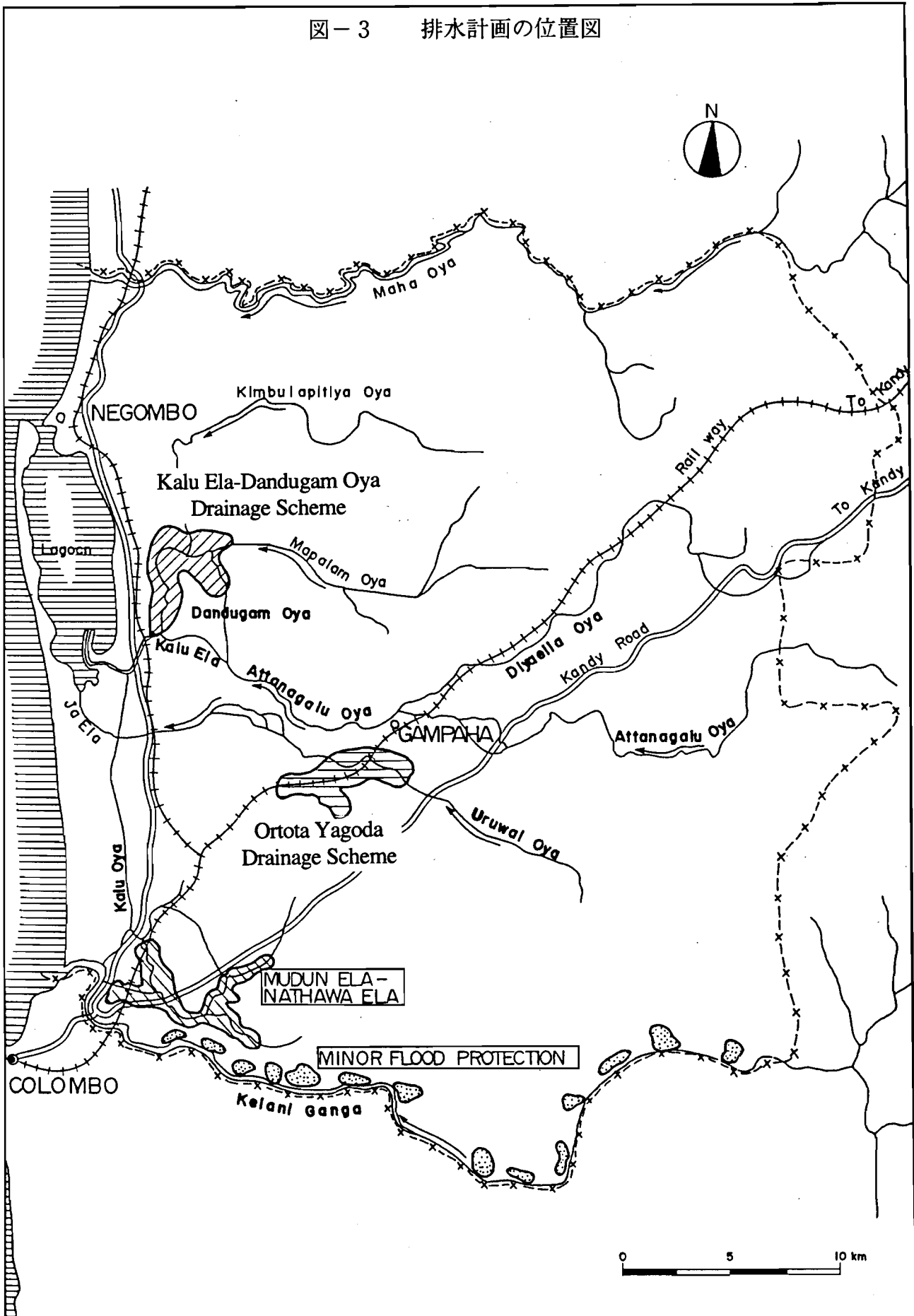


図-3 排水計画の位置図



3.2 計画の概要

(1) かんがい計画

アタナガルオヤ地区は、ガンパハ県の大規模かんがいとして1930年代から頭首工によるかんがい方式を導入してきた。受益面積3870haはガンパハ県全水田面積の23%に過ぎないが、頭首工を中心とするかんがい技術はガンパハ県の水田農業に大きな貢献をしてきた。しかしながら、現在これらのかんがい施設は老朽化が進み、その機能を果たせなくなっている。アタナガルオヤ地区は他の地区の水田に比べ、河川水を有力な水源とすることができるため、この有利性を生かした農業生産の増大を図る必要がある。

このため、かんがい施設の復旧を図り、さらに農民の参加による新しい水管理の実践、間作の導入等を通じ、農業生産の増大を証明し、これによって他の水田小規模かんがいや天水田への波及効果も十分に期待できる。このためには、ヤラ期の水不足とマハ期の洪水を解決しなければならない。

頭首工の統廃合

アタナガルオヤに設置されている頭首工34ヶ所は、かんがい及び排水施設の改善による農業生産の増大を計るために統廃合を計画するものとする。統廃合による利点は次の点があげられる。

- 河川の洪水コントロールにあたっては、洪水をより早く下流に流去し、頭首工の相互操作をより効率的にすることが容易となる。また、頭首工の数を減らすことにより頭首工の維持管理費の低減を可能とする。

- ー 河川渇水期には、限られた用水源を時間的にも量的にもコントロールできる効率的な配水計画と、その運用実施が可能となる。

この統廃合計画の実施により、現存する老朽化頭首工の補修工事をこれらすべてについて実施する必要がなく、改修工事費の大幅な低減となる。また、頭首工1ヶ所当たりのかんがい支配面積の増大を計ることができ、将来の単位面積当たりの維持管理費を低くすることが可能となる。

かんがい施設の改修

大規模かんがい施設としては、アタナガルオヤの頭首工及びこの区域内の用、排水路施設がある。頭首工のゲートは、頭首工統廃合計画と同時に鋼製ゲートとし、用、排水のコントロールを容易にする。崩壊寸前のAnicutについては、堰体の改修に加え、下流水叩部の補強対策も実施する。用水路については、現況でも30m/haと密度は高いが、必ずしも効率的とはいえず、かんがい方法にマッチし、末端農民グループの生産意欲の向上を図り得る水路組織に改善する。これにより水路密度はさらに高くなるものと思われる。

頭首工のゲート改修計画と下流洪水被害対策

上記頭首工の統廃合とゲートの改修により、下流域の洪水被害は以前より増大すると予想される。即ち従来の洪水量は上中流域の34ヶ所にも及ぶ頭首工で貯留され、かつ周囲の農地に氾濫し、これによって下流の洪水被害は緩和されていた。よって、頭首工ゲートの改修には、中流部の Orutota Yagoda Drainage

Schemeや最下流端 Kalu Ela Drainage Scheme を併せて計画し、洪水被害防止を図る。

(2) 排水計画

アタナガルオヤ沿岸の水田地域の排水問題は頭首工の統廃合により、河川の常時水位を低下させ、地区水田の常時湛水を排除することにより解決を図る。また、これと同時に排水路の改修または新設により沿岸地域の湛水被害を一掃する。計画の内容としては以下の通りである。

- － 河川の部分的改修
- － 排水路の改修、新設
- － Orutota Yagoda Drainage Scheme (137ha)
- － Kaluela-Dandugam Oya Drainage Scheme (650ha)

4. 総合所見

4.1 技術的可能性

先にも述べたとおりガンパハ県は1987年にJICAにより農村総合開発のマスタープランが策定されている。しかし既に調査時より約10年以上を経過しており、当該マスタープランのレビューが必要である。さらにかんがい計画における頭首工の統廃合、かんがい施設の改修を行うことで特に下流域の洪水被害が予想される。よって、当計画実施にあたっては、先にフィージビリティ調査を実施し、対象地区の排水計画を併せたかんがい計画を策定した上で実施する必要がある。また、3章で述べたとおり、対象地区には詳細な地形図が存在しない。フィージビリティ調査および計画実施にあたっては、地形図を作成する必要がある。

4.2 社会・経済的可能性

当計画の実施により農作物、特に水稻の安定した収穫と農業の多様化が期待できる。この事より安定した農家経営が可能となり、首都コロombo等の都市部への農民の流出を抑制することが可能となる。これにより同国の大きな社会問題である高い失業率の低減に寄与することができる。

また、スリランカ国でも比較的人口の集中している同県の沿岸部での洪水防御にも本計画は有益であると考えられる。

添付資料

(1) 調査団の構成

藤岡 正満 農村開発／かんがい・排水
松尾 有紀 営農／土壌

(2) 調査日程

平成6年10月11日～10月21日（11日間）

日程	行程	備考
10月 11日	東京－コロンボ	移動
12日	コロンボ	大使館、関係機関表敬
13日	〃	関係機関打ち合わせ、資料収集
14日	〃	現地調査
15日	〃	資料収集
16日	〃	〃
17日	〃	現地調査
18日	〃	現地調査
19日	〃	関係機関報告
20日	コロンボ－シンガポール	移動
21日	シンガポール－東京	移動

(3) 収集資料

一般地形図（1:50,000）
Negombo
Attanagalla
Colombo
Avisawella
土地利用図（1:100,000）
Gampaha and Kegalle

Socio-Economic Data 1993
Statistics Department, Central Bank of Sri Lanka, 1993

Public Investment 1992-1996
Department of National Planning,
Ministry of Policy Planning & Implementation (MPPI), 1992

Resources Profile of Gampaha District
Gampaha A.G.A. Division
Minuwangoda A.G.A. Division
Attanagalla A.G.A. Division
Maharaaga A.G.A. Division
Biyagama A.G.A. Division
Kelaniya A.G.A. Division
Ja-Ela A.G.A. Division
Regional Development Division, MPPI, 1990

(4) 面会者リスト

日本国大使館一等書記官	: 土居 邦弘氏
Deputy Director, Planning, Department of Irrigation	: Mr. P. C. Senaratne
Deputy Director, Colombo Range, Department of Irrigation	: Mr. U. Delpechitra
Irrigation Engineer, Gampaha, Department of Irrigation	: Mr. Perera

(5) 現地写真



湛水のため破棄された農地 (Ortota Yagoda Drainage Scheme)



老朽化のため操作不能となったゲート (Gal-Amuna Anicut, Attanagalu Oya)



護岸工が破損した Anicut (Hambey Amuna Anicut, Attanagalu Oya)



老朽化のため操作不能のゲート (Panugala Anicut, Attanagalu Oya)



1986年の洪水のため流失した Anicut (Opatha Anicut, Attanagalu Oya)



同 上



洪水のため流失した橋 (Dandugam Oya)