

フィリピン国

かんがいシステム維持管理強化計画  
実施調査報告書(UPRIIS)

主報告書

昭和59年2月

国際協力事業団



~~マイク  
プロジェクト~~

JICA LIBRARY



1030552[2]



フィリピン国

かんがいシステム維持管理強化計画  
実施調査報告書(UPRIIS)

主報告書

昭和59年 2月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 13	118
登録No. 10084	83.3
	AFT

## 序 文

フィリピン共和国政府は、1967年に始まる「第一次開発4ヶ年計画」以来、農業分野における重点施策の一つとして、食糧自給のための米の増産政策を打ち出してきている。この方針に従い、かんがいシステムの拡充を図ってきたが、維持管理費の高騰、資金不足等からかんがいシステムの維持管理が十分でなかったため、施設の損耗が著しく、用水管理上種々の問題が生じてきた。この対策としてフィリピン国政府は、かんがいシステムの改良事業に着手した。この改良事業の第二段階として、既存の国営かんがいシステム117ヶ所のうち特に優先度の高い21地区を選び、これらかんがいシステムの改善のための調査をわが国に要請してきた。

この要請に基づき、日本国政府は国際協力事業団を通じ、21地区のかんがいシステムのうち、大規模なパンパンガ川上流地区（UPRIIS）約117,000ha、及びアンガット・マッシュム地区（AMRIS）約35,000haを対象としたフィージビリティ調査を実施すべく、調査団を1982年9月から1983年1月まで及び1983年6月から1983年9月までの2回にわけて現地に派遣するとともに、フィリピン国国家かんがい庁（NIA）が実施する小規模なその他18地区約35,000haのフィージビリティ調査に対する技術指導をも実施した。

本報告書はUPRIISに関する現地調査及び国内解析作業の結果を、フィリピン国政府関係者との協議を踏まえてフィージビリティ調査報告書としてとりまとめたものである。

この報告書がUPRIISのかんがいシステム維持管理強化計画の実現はもとより、本地域の発展に寄与し、さらに日本・フィリピン両国の友好関係の促進に貢献することを願うものである。

最後に、本調査に際し、積極的な御支援と御協力を賜ったフィリピン共和国政府、在フィリピン日本国大使館、外務省、農林水産省、及び作業監理委員会の関係各位に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

昭和59年2月

国際協力事業団

総裁 有田圭輔





## 伝 達 状

国際協力事業団

総 裁 有 田 圭 輔 殿

日本国政府とフィリピン共和国政府との間で合意された実施調査に関する実施細則に基づき、フィリピン国かんがいシステム維持管理強化計画実施調査報告書（UPRIIS）を提出いたします。

本計画は、UPRIISのかんがい効率を高めるとともに、維持管理組織の再編成を目的とするものであります。調査団は、昭和57年9月から昭和58年1月と、同年6月から9月に亘り現地調査を行ない、その後最終報告書（草案）を取りまとめ、これを昭和58年11月にフィリピン国政府に提出し、その内容についてフィリピン政府当局と協議いたしました。この協議事項に基づいて、更に詳細な検討を加え、ここに最終報告書を取りまとめたものであります。

今回の実施調査によって、本計画が技術的にも経済的にも十分妥当性を持つものであることが明確になりましたので、本計画の早期実現を熱望いたしますとともに、UPRIIS地域経済に大きく貢献するものと確信いたす次第であります。

本報告書を提出するにあたり、現地調査および国内作業において多大な援助と協力を頂きました貴事業団を始め、外務省、農林水産省、在フィリピン日本国大使館およびフィリピン政府の関係各位に対し、心から感謝の意を表すものであります。

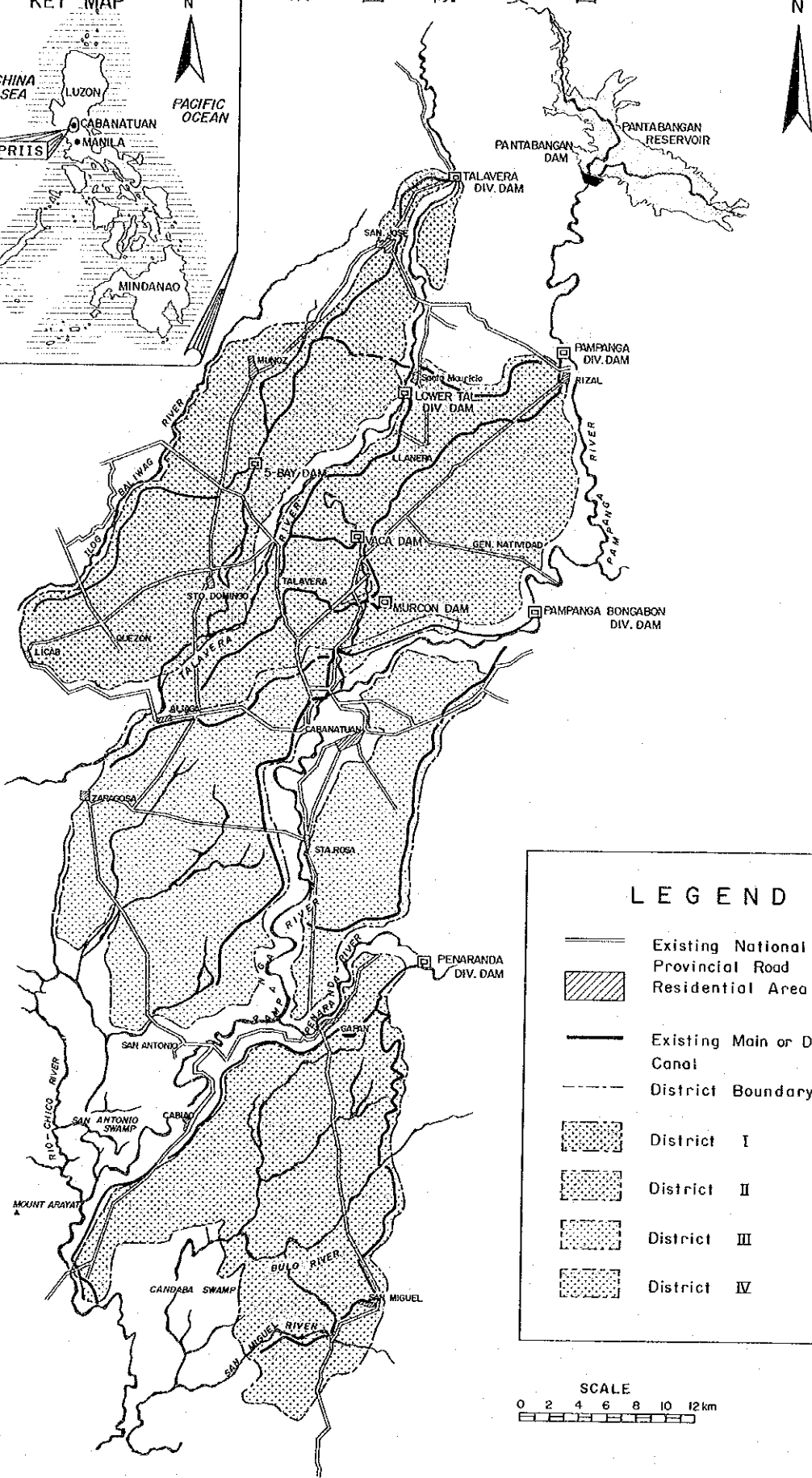
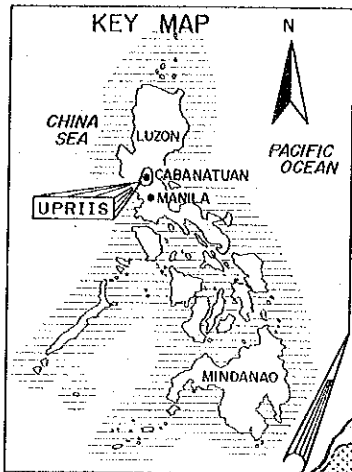
昭和59年2月

フィリピン国かんがいシステム  
維持管理強化計画実施調査  
（UPRIIS）









調査団長 坂 本 正



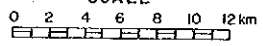
# 計 画 概 要 図



## LEGEND

-  Existing National or Provincial Road
-  Residential Area
-  Existing Main or Diversion Canal
-  District Boundary
-  District I
-  District II
-  District III
-  District IV

## SCALE





# 要 約

## I 序 文

1. 本報告書は、フィリピン共和国Pampanga川上流総合国営かんがい組織（UPRIIS）の維持管理強化計画に関する実施調査（F/S）の内容について取りまとめたものである。なお本報告書は、計画の概要を記述するとともに、詳細については別添付属書において述べている。

2. フィリピン政府は1967年以来国家開発計画を樹立し、爾来鋭意実施してきたが、このうち、食糧自給の達成を目的とした米の増産を重点政策の一つとして採り上げ、その基本的な施策として国営かんがい組織の拡大に力を注いで来た。しかしながら、近年これら国営かんがい組織のうちには、その後の維持、管理が不十分であったため施設の老朽化が進み、かつ十分な機能を果していないものが数多く見当るようになったため、政府は、世界銀行、アジア開発銀行、経済協力基金等の援助のもとに、76の国営かんがい組織の改修を行なった。更に第二次計画として、残りの国営かんがい組織の中から、優先順位の高い21の組織を選定し、日本政府に対してそれら組織の技術的協力を要請してきた。

これに応じて、日本政府はUPRIISの維持管理強化計画に関するF/Sの実施を決定し、1982年7月13日、国家かんがい庁（NIA）と国際協力事業団（JICA）との間で“Implementing Arrangement”を締結して、これに対する技術協力を実施することとした。

3. 本調査の目的は、UPRIISの維持管理機能の改善計画を策定し、その計画に関する経済的、技術的妥当性を立証することにある。

## II 計画対象地域の概要と開発に関する課題

1. 計画対象地域は、Luzon 島中部に位置し、首都Manila北方約150km、Pampanga川上流に位置する広大な沖積平野で、フィリピン最大の穀倉地帯の一部を形成している。その総面積は約157,000haに及び、そのうち農地は125,600haであるが、UPRIISのかんがい可能面積は116,900haである。

2. かんがい可能面積116,900haのうち、実際かんがいされている面積は平均して、雨期に91,800ha（79%）、乾期に84,900ha（73%）に過ぎず、残りは天水田、

あるいは草地として利用されている現状である。このようにかんがい効率の低い主な原因として、i) 水源の不足、ii) 洪水による雨期の湛水、iii) かんがい施設の老朽化および不適切な操作による、不十分なかんがい用水配分、等が挙げられる。

かんがい可能地域の作付率は1.73と低く、かんがい水田の平均収量は、雨期3.6 ton/ha、乾期4.1 ton/haであり、天水田の収量は、2.4 ton/haと低い。

3. かんがい可能地域の総農家数は約58,000戸であり、そのほとんどが米作農家である。土地所有形態別の構成は、自作農家(10%)、償還自作農家(26%)、小作農家(64%)であり、平均耕作面積は2haである。また耕作面積1ha以下の償還自作農家と2ha以下の小作農家は、生計を維持する最低の経営状態にある。したがって、総農家数の28%を占めるこれらの農家は、水利費の支払い能力を十分に持っていないものと考えられる。

4. UPR IISにおけるかんがい施設は頭首工8ヶ所、導水路46.6 km、幹線水路23.6 km、二次水路1,281 km、およびその付帯構造物などがある。これら構造物の多くは、大なり小なり機能上の欠陥を抱えている。その主なものとしては、取水工、分土工、水位調整施設等のゲートが破損し、水管理が十分に行われていないこと、流量測定施設がまったく機能していないこと、あるいは水路の堆砂、侵食等があげられる。

5. 排水上の主な問題としては、San Antonio スワンプ、北 Candaba スワンプ周辺の常習的な湛水被害があげられる。この湛水は、スワンプの洪水による背水の影響とクリーク自体の流下能力不足によって引き起こされている。

6. Calipahan 橋から Talavera 川と Rio Chico 川の合流点に至る、Talavera 川下流域では、Talavera 川の流下能力不足により、しばしば洪水被害が発生しており、早急にこれを改良する必要がある。現在 Talavera 川の流下能力は  $270 \text{ m}^3/\text{sec}$  しかなく、これはほぼ2年確率洪水量にあたる。

7. UPR IISの機構上の課題として、まずUPR IIS本部事務所の各部局と、その下の各課の業務分担が明確にされていない点があげられる。また各部局と水管理・調整センターの機能は、4つの現場事務所の水管理・調整作業と重複している。

UPR IIS職員の職務負担は、特に現場職員の場合、NIAの基準および水利費徴収率の比較的高い他の国営かんがい組織のそれと比較して、一般的に軽いといえる。

組織の維持管理業務は、階層的序列にしたがった7段階(UPR IIS本部長から現場所長、Operation Engineer, Zone Engineer, Water Management Technolo-

gist, Assistant Water Management Technician, Ditchtender.まで)を経由して行われているため、迅速かつ正確な業務遂行を阻害している。

8. 現在の水管理上の問題点は、用水制御施設、および流量観測施設の欠陥、ならびに不十分なコミュニケーション等である。さらに末端での水管理が規程通り実行されておらず、また水管理のための的確な情報の伝達が不十分であること、この情報伝達が多くのステップをへて行われること等も、適正なかんがいが行われないことの原因となっている。このためUPRIISのかんがい効率は極めて低く、雨期30%、乾期51%程度となっている。

UPRIIS事務所において作成される報告書は、年間100にも及んでいる。また組織管理上の報告、記録保存に関しても、i) 大量の報告資料の作成、ii) 不正確な情報、iii) 不規則な資料記録様式、iv) 不十分な資料保存、等の問題がある。

9. 1979年から1982年の間における、UPRIISの水利費平均徴収率は約50%、年間1,550万ペソであり、全国営かんがい組織における平均徴収率60%と比較して、約10%も低い。これは、i) 不十分な用水供給と不適切な用水配分、ii) 不十分な記録保管と複雑な水利費徴収業務、iii) 不十分な情報提供、iv) 農民の水利費支払い能力の低さ、v) UPRIISのかんがいサービスに対する農民の理解度の低さ、vi) 水利費滞納者に対するUPRIISの対応手段の不備、等に起因しているものと思われる。

1982年におけるUPRIISの歳入および歳出は、それぞれ1,730万ペソ、3,330万ペソである。この財政赤字は年々増大する傾向にあり、このままで行くと10年後の赤字額は5,000万ペソにも達するであろう。

10. UPRIISには、98のFarmer-Irrigators' Association (FIA)と、3,082のFarmer-Irrigators' Group (FIG)が、NIAおよび関連政府機関の援助のもとに組織されている。しかし、これら組合のほとんどは、主に指導力と資金不足によって活動していないのが現状である。

### III 計 画

1. 本開発計画は、農業、かんがい、排水、河川改修、維持管理、UPRIIS機構の合理化、農民かんがい組合の再編成、等の各計画から構成されている。これらの開発計画は、かんがい組織の効果的運営を目的とするものであり、その骨子は、i) かんがい用水源の最適利用、ii) かんがい用水の十分な供給およびその公平分配、iii) 水利費徴収率の

向上, IV) UPRIIS 財政の健全化, V) 生産増大による UPRIIS 農民の生活水準の改善からなる。

2. 農業開発計画の基本方針は、米の単位面積当り収量を向上するとともに、かんがい面積を拡大することによって、計画対象地域内の米の増産を図ることにある。かんがい用水が適確に供給されれば、米の二期作が十分可能となる。

3. かんがい計画は、地域内の新規水源開発の可能性、現地水源の有効利用（ファームポンド、リターンフローの積極的利用、水管理方法の改善等）および湛水地域の改良等を考慮して、12 ケースの代替案について検討を行った。その結果、かんがい受益地の最適規模は、乾期 108,000 ha、雨期 106,800 ha となり、全体として 111,200 ha と決定した。この計画かんがい受益地について、i) Re-use 堰の改良、ii) ゲートの新設、iii) 余水吐の建設、iv) 水路、付帯構造物の改修、v) 流量観測施設の新設および改修等の工事を実施する。主要なかんがい工事は次のとおりである。

項 目	数 量
1) 頭首工	8 ケ所
2) Re-use 堰	1.8 ケ所
3) 用水路	
— 導水路	4 6.6 km
— 幹線水路	2 3 6 km
— 二次水路	1, 2 8 1 km
4) 付帯構造物	
— 分水工	1, 5 5 6 ケ所
— 水位調整施設	1, 5 2 0 ケ所
— 分水吐, 全量吐	3 5 ケ所
— サイフォン	1 2 ケ所

4. 排水計画は、San Antonio スワンプ・北 Candaba スワンプ周辺の湛水被害を軽減することを目的として策定した。水田への洪水流入を防止するため、クリークの改修計画は5年確率雨量を対象として行うものとし、これによる効果はSan Antonio スワンプ周辺において2,550 ha、北 Candaba スワンプ周辺において3,000 ha、計5,550 haの湛水被害を軽減することとなる。実施工事の概要は次のとおりである。



工 事	San Antonio 地区	北 Candaba 地区
改修総延長 (km)	5.3	4.6
付帯構造物		
— 排水流入工 (ヶ所)	20	24
— 橋 梁 (ヶ所)	8	2

5. Talavera川の下流地域の改修計画は、まず、i) 河道拡幅および低水敷の掘削を行う案、ii) 現況河川堤防のかさ上げ・補強を行い、低水敷の掘削は最小限にとどめる案、の検討を行った。その結果、現況ならびに工事実施可能性から判断して、第2案を採用することとした。さらに、最適改修規模を決定するため、20年確率、10年確率、5年確率の洪水について、その事業費、便益を算定した。この結果、10年確率に対する河川改修計画を最適計画とした。改修工事による受益地は、5,890 haとなる。実施工事の概要は次のとおりである。

工 事	Talavera川	支川A	支川B	合 計
改修延長 (km)	2.65	9	8	43.5
付帯構造物				
— 橋 梁 (ヶ所)	—	1	—	1
— ゲート (ヶ所)	—	2	2	4

6. UPRIIS本部事務所の合理化計画は、UPRIISの運営効率を高めることを目的としており、その具体的な内容は、i) 現在の Equipment Division と Engineering & Operations Division で別々に行っている維持業務を統合し、新たに Maintenance & Equipment Division を新設する。ii) 現在の水管理・調整センターの業務を組み込んだ Planning Operations Division を新設する。iii) Agriculture Division を Farmers' Assistance Division に変更し、その機能を強化する、等である。

迅速かつ正確な水管理を行うために、これまでかんがい組織運営業務が7段階を經由して行われていたものを、UPRIIS本部長、Irrigation Superintendent (IS), Irrigation Engineer (IE), Water Master (WM), Ditchtender (DT) の5段階で行うものとする。これによって、より迅速かつ正確な水管理を行うことができる。

人員配置計画にしたがい、現場職員の人員構成は、IS (現場所長が代行) 4名、

IE 16名, Irrigation Association Organizer (IAO) 50名, WM 148名, Gatekeeper 47名, DT 556名とする。この新しい人員配置構想に基づいて, UPR IIS本部事務所における余剰人員は, Operations Engineer (OE) 4名, Zone Engineer (ZE) 12名, Water Management Technologist (WMT) 38名, DT 203名の計257名となり, 他方, 新しく必要となる職員は, IE 16名, Gatekeeper 20名, IAO 50名の計86名である。したがって差し引き171名の削減が可能となる。

余剰人員の配置転換については, i) 現在のOEとZEは全てIEへ, ii) WMTとDTの余剰人員12名は, IAOとしてFarmers' Assistance Divisionへ, iii) 新しい現場職員であるGatekeeperは, DTの余剰人員のうち20名を, それぞれ配置転換する。残り171名のDTは, 在勤年数と年齢による退職規程にしたがい10年間に漸次削減する。したがってUPR IIS事務所全体の職員数は, 現在の1,654名から, 10年後には1,483名になる。

7. 的確かつ迅速な水管理を行うために, データの収集およびその処理, 用水計画の立案, 現場水管理の監視等の機能をもつ中央監視システムの導入を計画する。中央監視システムは, ミニコンピューターとその付帯設備からなり, UPR IIS中央管理事務所に中央局, 各District事務所とPantabanganダムに子局, 現場に48ヶ所の孫局を設置する。かんがい効率を高め, 適正なかんがいを実施することを目標として, 水管理規程を, i) 水管理操作は予め計画されたかんがいプログラムにしたがい, 1週間を単位として行う, ii) 日雨量30mm以上の降雨が観測された場合, その翌日から送水を中止する。iii) 次週はi)のプログラムにしたがい, 所要のかんがい用水を送水する, 等に基づいて定める。このような水管理操作により, かんがい効率は雨期54%, 乾期57%とすることができる。また, かんがい施設の維持管理は, UPR IISの業務体制の合理化および農民組織の再編成を行うことによって, さらに確実なものにする必要がある。すなわちUPR IIS事務所は, 基幹施設についてのみ維持管理を行うものとし, FIAに付属する末端施設については, UPR IIS事務所の技術的な協力を得てFIA自らが行うものとする。

8. 水利費は, 現在水利費徴収人が直接個々の農民から徴収することになっているため, UPR IISの大きな業務負担となっている。このような徴収方法を改め, 今後はFIA自らが個々の農民から水利費を徴収し, UPR IIS事務所へ納入することにする。

水利費を物納で行う場合は、籾の集荷・乾燥・貯蔵・販売に必要な諸経費に充当するため、籾50kg(1カバン)当り、6kgの追加徴収を行っているが、なお赤字を生じている現状である。したがって、水利費の物納を取りやめるか、追加徴収を1カバン当り10kg以上に引き上げる必要がある。

銀行の貸付け利子および納税滞納に対する追徴金等を勘案すると、現在の水利費滞納に対する付加金率は1カ月に1%と低く、水利費滞納者を減少させる有効な手段となっていない。したがって、付加金率を更に引き上げ、滞納を防止する必要がある。

9. 農民かんがい組合の再編成は、まずF I GをUPRIIS全域に、輪番かんがい単位面積ごとに合計3,008設立し、ついでF I Aを原則として、3次水路以下のかんがい地区ごとにおおむね200haを1単位として合計865設立する。またF I GはF I A下に組織的に連合するものとする。

F I Aは非営利団体とし、その主な業務を次の通り定める。i) F I A管轄下のかんがい施設の操作と小規模な改修。ii) F I A内のかんがい用水配分計画の策定。iii) F I A組合員に対する水利費請求証の検査。iv) 水利費の徴収とUPRIIS事務所への納入。

10. 計画実施後の水稻の目標収量は、適切なかんがい農法が行われるものとして、雨期4.5 ton/ha、乾期5.2 ton/haとする。計画かんがい受益面積111,200haにおける米の総生産量は、約100万tonと想定される。また年間洪水被害軽減額は、約700万ベソとなる。計画実施後の農家所得は、米の生産量増大によってかなり向上することが見込まれ、農家の純余剰——水利費徴収能力は、計画が実施されない場合に比べて、1.3倍から3倍に増大するものと考えられる。

11. 本計画の実施は、N I AのAssistant Administrator for Operationsがその責任者となり、Assistant Administrator for Project Development and Implementationの全面的な協力を得るものとする。また工事実施に当っては、新しく現場事務所を開設することなく、UPRIIS本部事務所がその実施母体となり、その下部組織として、施工期間に限りDesign & Construction Supervision Divisionを設置する。

12. 建設工事は、事前準備作業を入れて、1985年から1994年までの10年間で行うものとする。

#### IV 評 価

1. 事業費は、総額9億1,620万ペソで、この内、外貨分5億5,410万ペソ相当、内貨分3億6,210万ペソである。物価上昇予備費を含む事業実施に必要な資金は、14億4,600万ペソで、この内、外貨分7億5,250万ペソ、内貨分6億9,350万ペソである。経済評価事業費は8億5,519万ペソである。計画完了後の年間施設維持管理費は、3,268万ペソである。なお換算レートはUS \$ 1.0 = P 11.0 = ¥ 240 (1983年8月)とした。
2. 本事業計画が完了した段階で見込まれる総事業便益は、かんがい事業便益が4億37万ペソ、治水事業便益が708万ペソ、人件費削減便益が249万ペソ、総計4億994万ペソになる。
3. 本計画の内部収益率は19.3%である。感度分析を行った結果、事業費20%上昇、便益20%下落の場合、内部収益率は15.4%となり、最も不利な条件下でも本計画は充分妥当な経済性を有する。
4. 典型的農家の農家経済分析を行った結果、計画完了後には農業収入の大幅な増大が見込まれ、各農家は水利費の支払いが可能になる事が明らかになった。UPRIIS事務所の財政は、水利費徴収率と米の価格によって左右される。UPRIIS事務所は、籾価格がkg当り1.7ペソの時、水利費徴収率が75%を超える場合、財政的に運営可能であることが判明した。

#### V 結論および勧告

本計画の実施は、計画対象地区内および近隣の住民に多大の利益をもたらすものと考えられる。本計画は、技術的にも経済的にも実施可能である。さらに、財務的にも妥当である。したがって、本計画を出来るだけ早期に実施することを勧告する。

## 計 画 概 要

### 1 開発計画

- |                 |   |                 |
|-----------------|---|-----------------|
| 1. 計画対象地区面積     | : | 1 5 7, 0 0 0 ha |
| 2. かんがい面積       | : | 1 1 2, 0 0 0 ha |
| 3. 作付面積：雨期      | : | 1 0 6, 8 0 0 ha |
| 乾期              | : | 1 0 8, 0 0 0    |
| 4. かんがい方式       | : | 重力式による周年かんがい    |
| 5. 作付体系         | : | 水稻年二期作          |
| 6. 改修・補修工事      |   |                 |
| i) 頭首工          | : | 8ヶ所             |
| ii) Re-use 堰    | : | 18ヶ所            |
| iii) 用水路        |   |                 |
| 導水路             | : | 46.6 km         |
| 幹線水路            | : | 23.6 km         |
| 2次水路            | : | 1,281 km        |
| IV) 関連施設        |   |                 |
| 分水路             | : | 1,556ヶ所         |
| 水位調整施設          | : | 1,520ヶ所         |
| 余水吐             | : | 35ヶ所            |
| サイフォン           | : | 12ヶ所            |
| V) 排水路          |   |                 |
| San. Antonio 地区 | : | 5.3 km          |
| Candaba 地区      | : | 4.6 km          |
| VI) 河川改修        |   |                 |
| Talavera 川      | : | 26.5 km         |
| Talavera 川支流    | : | 1.7 km          |
| 7. 中央監視システム     |   |                 |
| i) 親局           | : | 1ヶ所             |
| ii) 子局          | : | 5ヶ所             |
| iii) 孫局         | : | 48ヶ所            |

8. 事業実施期間 : 10年
9. 農民組織
- 農民かんがい連合組合 : 865ヶ所
  - 農民かんがい組合 : 3,008ヶ所

## II 事業費, 便益および評価

1. 経済評価事業費 : 8億5,519万ペソ
2. 事業費
- 外貨分 : 5億5,410万ペソ
  - 内貨分 : 3億6,210万ペソ
  - 合計 : 9億1,620万ペソ
3. 所要事業資金
- 外貨分 : 7億5,250万ペソ
  - 内貨分 : 6億9,350万ペソ
  - 合計 : 14億4,600万ペソ
4. 年間施設維持管理費 : 3,268万ペソ
5. 年間事業便益 : 4億994万ペソ
6. 内部収益率 : 19.3%

フィリピン国  
かんがいシステム維持管理強化計画  
実施調査報告書  
UPRIIS

目 次

	頁
序 文	
伝 達 状	
計画概要図	
要 約 .....	〔 1 〕
第1章 序 言 .....	1
1.1 はじめに .....	1
1.2 報 告 書 .....	1
1.3 プロジェクトの経緯 .....	1
1.4 専門家および技術移転 .....	2
第2章 計画対象地域の現況と計画実施上の課題 .....	3
2.1 計画対象地域の概要 .....	3
2.1.1 位 置 .....	3
2.1.2 気 象 .....	3
2.1.3 水 文 .....	3
2.1.4 地形および土壌 .....	4
2.1.5 土地利用および農業生産 .....	5
2.2 かんがい組織 .....	7
2.2.1 概 要 .....	7
2.2.2 水 源 .....	8
2.2.3 かんがい受益面積 .....	10
2.2.4 かんがい施設 .....	10
2.2.5 現況かんがい組織におけるかんがい率 .....	11

2.2.6	かんがい効率およびダムオペレーション	11
2.2.7	到達時間	12
2.3	排水組織	13
2.3.1	排水組織	13
2.3.2	排水施設	13
2.3.3	湛水地域	13
2.4	洪水と堆砂	14
2.4.1	現況河川	14
2.4.2	河川の通水能力と洪水被害地域	14
2.4.3	堆砂	15
2.5	UPRIISの業務運営	16
2.5.1	機構	16
2.5.2	維持・管理業務	20
2.5.3	総務業務およびその他の業務	25
2.5.4	UPRIISの財政	25
2.6	UPRIISの農家	28
2.6.1	調査概要	28
2.6.2	UPRIIS農家の概要	28
2.6.3	農家経済	29
2.6.4	UPRIISに対する農民の評価	30
2.7	農民組織	34
2.7.1	概要	34
2.7.2	農民かんがい組合(FIG)および農民かんがい連合組合(FIA)	35
2.8	フィリピンの作物保険	39
2.9	計画地区の社会・経済	39
第3章	開発計画	41
3.1	概要	41
3.2	農業開発計画	41
3.2.1	作付および土地利用計画	41



3.2.2	耕種法	42
3.2.3	目標収量および生産量	42
3.3	かんがい計画	44
3.3.1	概要	44
3.3.2	水源およびその有効利用	44
3.3.3	最適かんがい受益面積	47
3.3.4	かんがい開発計画	50
3.3.5	かんがい施設の設計流量	51
3.3.6	工事計画	52
3.4	排水計画	53
3.4.1	概要	53
3.4.2	計画排水量	53
3.4.3	改良計画	53
3.4.4	工事計画	54
3.5	Talavera川の部分改修計画	55
3.5.1	概要	55
3.5.2	河川改修計画	55
3.5.3	工事計画	58
3.6	UPRIIS機構	59
3.6.1	概要	59
3.6.2	UPRIIS機構計画	60
3.6.3	人員配置計画	60
3.7	維持管理計画	62
3.7.1	概要	62
3.7.2	かんがい実施計画	62
3.7.3	かんがい用水配分管理	62
3.7.4	水文計測	65
3.7.5	操作規程の設定	65
3.7.6	記録要領の設定	66
3.7.7	水利費徴収	67

3.7.8	維持、補修	68
3.7.9	維持管理施設	68
3.8	農民組織設立計画	69
3.8.1	概    要	69
3.8.2	設立計画	70
第4章	計画の実施	72
4.1	計画実施のための組織	72
4.2	事業実施計画	72
4.2.1	かんがい・排水・河川改修作業	72
4.2.2	中央監視システムの設置	72
4.2.3	農民組合の設立	73
4.2.4	UPRIIS事務所の人員計画	73
第5章	事業費の算定	75
5.1	概    要	75
5.2	事業費の算定	75
5.3	所要事業資金	76
5.4	維持管理費および施設更新費	77
第6章	評    価	78
6.1	概    要	78
6.2	経済評価	78
6.2.1	経済評価便益	78
6.2.2	経済評価事業費	78
6.2.3	評    価	78
6.3	財務評価	79
6.3.1	農家経済分析	79
6.3.2	UPRIIS事務所の財政	80
6.4	プロジェクトの効果	81
6.5	計画の評価	82

## 付 表

		頁
表 1	作業監理委員，調査団員およびカウンターパート .....	83
表 2	気象データ .....	84
表 3	かんがい受益面積 .....	85
表 4	かんがい施設 .....	86
表 5	UPRIIS 職員の作業負担 .....	88
表 6	維持管理用機械 .....	89
表 7	水利費徴収状況 .....	91
表 8	UPRIIS の諸経費内訳 ( 1978 - 1982 ) .....	92
表 9	UPRIIS の維持管理費内訳 ( 1978 - 1982 ) .....	93
表 10	土地保有ならびに規模別農家経済状況 .....	94
表 11	各 District の FIG & FIA の設立状況 .....	95
表 12	計画耕種法 .....	96
表 13	平均月間流量 .....	97
表 14	UPRIIS の Re-use 堰 .....	98
表 15	水収支計算の代替案 .....	99
表 16	計画受益面積 .....	100
表 17	単位用水量 .....	101
表 18	現場職員の作業負担および人員配置計画 .....	102
表 19	維持管理用機械の調達費 .....	103
表 20	年次別事業所要資金計画 .....	104
表 21	年次別維持管理費用 .....	105
表 22	耐用年数および更新費 .....	106
表 23	UPRIIS 事務所資金繰り表 .....	107

付 図

		頁
図 1	District 概要図 .....	108
図 2	Pantabangan ダムにおける水収支結果 .....	112
図 3	用水到達時間のシミュレーション結果 .....	113
図 4	UPRIIS 事務所の組織図 .....	114
図 5	District I, II, III & IV の組織図 .....	115
図 6	運営・管理上の問題 .....	116
図 7	通信ネットワーク .....	117
図 8	維持管理のためのミーティングシステム .....	118
図 9	農業および食糧開発計画に関する政府の開発組織 .....	119
図 10	既存農民かんがい組合組織図 .....	120
図 11	計画作付体系 .....	121
図 12	Re-use 堰を含むかんがい用水系統図 .....	122
図 13	San Antonio 地区の湛水地域 .....	123
図 14	北Candaba 地区の湛水地域 .....	124
図 15	Talavera 川計画縦断面図( 10年) .....	125
図 16	Talavera 川計画横断面図 .....	126
図 17	堤防標準横断面図 .....	127
図 18	Talavera 川支川の計画縦断面図 .....	128
図 19	計画UPRIIS 本部事務所組織図 .....	129
図 20	計画UPRIIS 現場事務所組織図 .....	130
図 21	中央監視システム概要図 .....	131
図 22	中央監視システム各局の装置概要 .....	132
図 23	計画農民かんがい組合組織図 .....	135
図 24	事業実施計画表 .....	136

# 第1章 序 言

## 1.1 はじめに

本報告書は、Pampanga川上流総合国営かんがい組織（UPRIIS）の維持・管理強化計画に関するFeasibility Studyの内容について、取りまとめたものである。

本報告書は、現在、UPRIISの直面している社会・経済的および技術的な数多くの課題を明らかにし、その具体的な対策と効果について言及しているものであって、UPRIISにおける農業・かんがい・排水・河川改修・維持管理・農民組織の再編成等に関する計画の立案ならびにその評価を行なったものである。

なお本報告書は、上記各事項の基本的な内容についての記述のみにとどめ、詳細は下記のAppendixに記述されている。

- Appendix I 気象・水文
- II かんがい
- III 排 水
- IV 河川改修
- V 農業・農業経済
- VI 維持・管理
- VII UPRIISの組織
- VIII 農 民
- IX 農民組織
- X 実施計画および費用算定
- XI 評 価

## 1.2 報 告 書

本報告書は、1982年7月13日フィリピン共和国国家かんがい庁（NIA）と国際協力事業団（JICA）との間に、締結された技術協力に関するImplementing Arrangementに基づいて提出するものである。

## 1.3 プロジェクトの経緯

フィリピン政府は、1967年以来国家開発計画を策定し、爾来鋭意実施してきたが、

その中で食糧自給の達成を目標とした米の増産を特に重要施策として採り上げ、その基本的な施策として国営かんがい組織の拡大を全国的な規模で実施してきた。

現在、117の国営かんがい組織があるが、このうち、その大部分は維持管理が不十分なため、その機能を果していない。

そこで、フィリピン政府は、従来から世界銀行、アジア開発銀行、海外経済協力基金等の協力を得て、第1次計画として76ヶ所の国営かんがい組織の改良計画を実施した。

また、第2次計画として、残り41の国営かんがい組織のうち21ヶ所を選定しこれに対する技術協力を日本政府に要請してきた。

日本政府は、これに応じてUPRIISおよびAMRISを含む20ヶ所の国営かんがい事業の維持管理強化計画実施調査の技術協力を行なうこととし、1982年7月13日、前述のImplementing Arrangementを締結した。

UPRIISのFeasibility Studyは、第1次調査(1982年9月から83年3月まで)および第2次調査(1983年6月から84年2月まで)の2段階に区分して実施した。これらに関する詳細な調査計画内容を、今回最終報告書に取りまとめたものである。

#### 1.4 専門家および技術移転

この計画調査に参画したJICA派遣の作業監理委員、調査団員およびフィリピン政府カウンターパートの氏名は表1の通りである。またフィリピン政府カウンターパートへの技術移転は、調査および計画の作業を通じて、フィリピンおよび東京で実施された。

## 第2章 計画対象地域の現況と計画実施上の課題

### 2.1 計画対象地域の概要

#### 2.1.1 位 置

計画対象地域はルソン島の中央部に位置し、Manila北方約150km、Pampanga川上流域におけるUPRIISおよび、その隣接地域を含む広大な沖積平野であり、従来からフィリピンにおける一大穀倉地帯を形成している。

計画対象地域は、西をRio Chico川、南をMaasim川、東をSierra Madre山脈、北をCaraballo山脈に囲まれ、その面積は157,000haにおよび、Nueva Ecija、BulacanおよびPampangaの3州にまたがっている。その80%以上はNueva Ecija州にある。

#### 2.1.2 気 候

計画対象地域はモンスーン型気候で、年平均降雨量は約1,900mmである。年平均気温は年間を通じて27℃前後とほぼ一定で、日較差はおよそ10℃である。日照時間は8月の3.9時間/日から4月の8.8時間/日の間であり、相対湿度は8月に91%、4月に62%、平均77%、また日平均蒸発散量は5mm前後である。農業気象学的見地からすれば、これらの気象条件下では高い農業生産性が期待できる。ただし計画対象地域は台風の来襲により、しばしば深刻な被害を受けている。気象概況は表2の通りである。

#### 2.1.3 水 文

計画対象地域の降雨は、主に熱帯性台風と季節風によってもたらされる。年間降雨量は地域の中央部で約1,900mmであるが、標高が高くなるに従い降雨量が増加し、山間部では2,800mmにまで達する。年間総降雨量の約90%が雨期に集中しており、おおむね8月に最多雨量が記録されている。

計画対象地域内の主要河川には、Pampanga川およびその支流であるTalavera、Peñaranda、Coronel川がある。

Pampanga川の年平均流量はPantabanganダムでおよそ46m<sup>3</sup>/sで、8月の102.5m<sup>3</sup>/sが最大で4月の7.0m<sup>3</sup>/sが最も小さい。

Talavera頭首工でのTalavera川およびPeñaranda頭首工でのPeñaranda川の年平均流量は、それぞれ12m<sup>3</sup>/s、19m<sup>3</sup>/sとなっている。

上記河川の月別流量は次に示す通りである。

平均月間流量

(単位:  $m^3/s$ )

河川	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	月平均
Pampanga川													
ⅰ) Pantabanganダム	11.6	9.7	10.0	7.0	59.4	42.3	71.6	102.5	90.7	64.3	66.9	14.3	45.9
ⅱ) PRISダム	0.9	0.8	0.7	0.7	1.6	2.9	3.9	5.2	5.0	3.2	2.2	1.2	2.4
ⅲ) PBRISダム	19.5	17.8	16.6	17.1	36.7	63.3	85.3	113.4	108.2	69.4	49.2	27.1	52.0
Talavera川	5.3	6.2	7.6	6.0	8.7	13.2	9.9	17.1	16.8	20.8	18.8	8.8	11.6
Penaranda川	9.7	8.2	8.9	9.5	10.9	11.8	19.7	17.7	18.8	21.4	50.3	16.0	16.9
Coronel川	14.7	12.2	10.1	8.1	10.8	17.7	26.6	29.9	27.1	29.2	47.3	19.8	21.1

2.1.4 地形および土壌

計画対象地域は、おおむね北から南へ、東から西へと僅かに傾斜している。その勾配は計画対象地域の北東部でおよそ1/500, Candaba, San Antonio スワンプに隣接する南西部では1/1,000~1/2,000となっている。計画対象地域内には多数の大小クリークがあり、しばしば地表排水の妨げとなっている。

地区内の土壌は、土壌局の分類にしたがい、Prensa, Quingua, Maligaya, Umingan, Bantog, Zaragoza, Annam, Candaba, Bigaa, Buenavistaの10に区分される。これらのほとんどが近年の沖積作用により形成されたもので、有効土層がかなり深くかつ細かな土壌組織が見られ、かんがい農業、特に米作に適した土壌である。適切なかんがいを行えばより高い生産性が見込まれるものである。



## 2.1.5 土地利用および農業生産

### 1) 土地利用

計画対象地域内の土地利用形態は次の通りである。

	面積 (ha)	割合 (%)
1. 水田	125,600	80.0
天水田	8,700	5.5
かんがい施設のある水田	116,900	74.5
— かんがい二期作水田	(84,900)	(54.1)
— 雨期作のみのかんがい水田	(6,900)	(4.1)
— 雨期作のみの天水田	(25,100)	(16.0)
2. 村, 道路, 川, 用水路	31,400	20.0
合 計	157,000	100.0

計画対象地域のほとんどが水田であり、そのうち8,700haは天水田で残りの116,900haがUPRIISによるかんがい可能地域でかんがい施設がある。しかし、乾期の水不足、雨期の洪水による湛水等により、116,900haのうち実際にかんがいが行なわれているのは乾期91,800ha、雨期84,900haにすぎない。残りは天水田、もしくは休耕田となっている。

計画対象地域の作付率は1.68であるが、UPRIISのかんがい可能受益地については1.73である。

### 2) 作付体系

現在、計画対象地域における作付体系は、水稻の雨期作は一般に5月から9月に植付が行われ、10月から12月に収穫される。水稻の乾期作は通常12月から2月に植付けを行い、4月から6月に収穫する。もっとも多く使われている品種は、IR36、42、46、48および50で、播種量は1ha当り140kgである。肥料、農業はかなり普及しており、1ha当りの施肥量は、チッ素が57~78kg、リンが約15kg、カリウムが約7kgである。白葉枯病、ツングロ病、グラッシー・スタント病およびメ

イ 虫病等の病害虫の被害が多く発生しているにもかかわらず、ha当り殺菌剤と殺虫剤は4kg以下と少ない。また除草剤も散布されている。

農作業については、耕起と脱穀は農業機械によって行われ、他の作業は人力によって行われている。雇用労働力は、人力作業全体の70%におよび、特に田植え、収穫の90%以上は雇用労働力に頼っている。

### 3) 単位収量および生産量

雨期の単位収量は、かんがい地区で3.6 ton/ha、天水田で2.4 ton/haである。一方、乾期は4.1 ton/haに及んでいる。この単位収量は、全国水準の2.1 ton/haに比較すればかなりの高水準を示しているが、UPRIISの掲げた目標収量に比べて依然として低い。水稻収量の増大を妨げている要因として、1) 台風による洪水被害、2) 排水施設の不備、3) かんがい用水の不足および不適確な配水、4) 不適切な営農、等が挙げられる。

計画対象地域の米の総生産量は、約76万tonである。

## 2.2 かんがい組織

### 2.2.1 概要

UPRIISは下表のように16のかんがい組織に分かれている。これらのかんがい組織は、UPRIIS本部事務所の統割の下に、4つの現場事務所によって管理されている。組織の概要は次の通りである。

システム	頭首工	水源	
		主	補助
<u>District I</u>			
1) San Agustin Extension (SAE)	Talavera Diversion Dam (TRIS dam)	Talavera River	—
2) Talavera River Irrigation System-Upper Area (TRIS upper)	Talavera Diversion Dam (TRIS dam)	Talavera River	—
3) Talavera River Irrigation System-Lower Area (TRIS lower)	Pampanga Diversion Dam (PRIS dam)	Pampanga River	—
4) Santo Domingo Area (SDA)	5-Bay	De Babuyan Creek	Pampanga River
<u>District II</u>			
5) Rizal Munic Area (RMA)	PRIS Dam	Pampanga River	—
6) Pampanga River Irrigation System (PRIS)	PRIS Dam	Pampanga River	—
7) Lower Talavera River Irrigation System (LTRIS)	Lower Talavera Diversion Dam (LTRIS dam)	Talavera River	Pampanga River
8) Vaca Creek Irrigation System (VCIS)	Vaca Dam	Vaca Creek	Pampanga River
9) Murcon Creek Irrigation System (MCIS)	Murcon Dam	Murcon Creek	Pampanga River

システム	頭首工	水源	
		主	補助
<u>District III</u>			
10) Pampanga Bongabon River Irrigation System-Proper (PBRIS proper)	Pampanga Bongabon Diversion Dam (PBRIS dam)	Pampanga River	—
11) Pampanga Bongabon River Irrigation System-Extension (PBRIS ext'n)	Pampanga Bongabon Diversion Dam (PBRIS dam)	Pampanga River	—
12) Aliaga Area (ALIAGA)	Pampanga Bongabon Diversion Dam (PBRIS dam)	Pampanga River	—
13) Platero Area (PLATERO)	Pampanga Bongabon Diversion Dam (PBRIS dam)	Pampanga River	—
14) Pamaldam Cinco-Cinco Area (PCCA)	Pampanga Bongabon Diversion Dam (PBRIS dam)	Pampanga River	—
<u>District IV</u>			
15) Peñaranda River Irrigation System-Proper (PENRIS proper)	Peñaranda Diversion Dam (PENRIS dam)	Peñaranda River	Pampanga River
16) Peñaranda River Irrigation System-Extension (PENRIS ext'n)	Peñaranda Diversion Dam (PENRIS dam)	Peñaranda River	Pampanga River

各現場事務所が管理しているかんがい組織は図-1(1)~(4)に示すとおりである。

## 2.2.2 水源

UPRIISにおける水源は、1)PantabanganダムおよびPampanga川、2)Talavera川、3)Peñaranda川、4)地区内の主要クリークである。

UPRIISの中でPampanga川が最大の水源であり、その年平均流出量は、Pantabanganダム地点で $1,450 \times 10^6 m^3$ である。流出量は8月に約 $275 \times 10^6 m^3$ で最大、

4月に $18 \times 10^6 m^3$ で最小となる。Pantabanganダムの有効貯水容量は $2,800 \times 10^6 m^3$ で、UPRIISのかんがい、水力発電、洪水調整に使用されている。Pantabanganダムから放流された水は、それぞれ21.5km、および56km下流にあるPampanga頭首工（PRISダム）およびPampanga Bongabon頭首工（PBRISダム）によって取水される。

Pantabanganダムより下流におけるPRISダムの流域面積は52km<sup>2</sup>で、その年間流出量は約 $76 \times 10^6 m^3$ にすぎないため、PRISダムにおいて取水するかんがい用水はほとんどPantabanganダムから供給されている。

PBRISダムでの流域面積はPantabanganダムとPRISダムの流域面積を除くと約1,043km<sup>2</sup>であり、その中にはCoronel, Digmaiaといった大きな支流が含まれている。PBRISダムでの年平均流量は $1,640 \times 10^6 m^3$ で、平均月流量は9月の $280 \times 10^6 m^3$ から3月の $44 \times 10^6 m^3$ まで変化している。PBRISダムによるかんがい地区は、上述した支流の自然流量およびPantabanganダムからの放水によってかんがいされている。

Talavera川のTalavera頭首工（TRISダム）における平均年流量は $380 \times 10^6 m^3$ で、平均月流量は10月の $56 \times 10^6 m^3$ から4月の $16 \times 10^6 m^3$ と変動している。TRIS UpperとSAEの両かんがい組織はTalavera川をかんがい用水源としているが、乾期には水量不足のためかんがい面積はかなり制限される。

Talavera川のLower Talavera頭首工（LTRISダム）における流量は記録されていない。LTRIS地区はPantabanganダムがかんがい用水を補給している。

Peñaranda頭首工（PENRISダム）におけるPeñaranda川の平均年間流量はおよそ $600 \times 10^6 m^3$ で、11月の $130 \times 10^6 m^3$ 、2月の $20 \times 10^6 m^3$ がそれぞれ月間最大および最小流量となっている。PENRISダムによるかんがい地区は、その流量と比べてかなり広く、乾期にはかんがい用水の不足をきたしている。したがってPBRIS properの幹線水路と、二次水路G-2を通じてPBRISダムから水を補っている。

De Babuyan, Vaca, Murcon等の主要クリークでは、流量が記録されていない。5-BayにおけるDe Babuyanクリーク、VacaダムにおけるVacaクリーク、MurconダムにおけるMurconクリークの流域面積はそれぞれ35km<sup>2</sup>、48km<sup>2</sup>、79km<sup>2</sup>である。これらのクリークの流量は、これによりかんがいされている地区の用水源としては十分でなく、Pantabanganダムからかんがい用水の補給をうけている。

### 2.2.3 かんがい受益面積

UPRIIS事務所は、組織の維持管理上の受益面積を103,600haと公表している。この受益面積はその根拠が明らかでなく、雨期の湛水地、乾期の水不足による非かんがい地等が除かれており、UPRIISの現況を示しているにすぎない。かんがい排水計画の策定にあたって、地形上かんがい可能な面積を明らかにする必要がある。

このため、1/4,000の地形図等を基に受益面積の再算定を行い、UPRIISの最大かんがい可能面積を116,900haと算定した。各かんがい組織毎の受益面積は表3に示すとおりである。

### 2.2.4 かんがい施設

UPRIIS内には、かんがい施設として頭首工が8ヶ所、導水路が46.6km、一次水路が23.6km、二次水路が1,281km、およびその付帯構造物がある。末端圃場に対する用水供給システムは、50haに1つの分水工、10haに1本の末端水路という設計基準に従って実施されている。

かんがい施設は表4に要約されている。

かんがい施設における主な問題点は以下の通りである。

#### (1) 頭首工

頭首工は、その殆どが堆砂、巻上げ機構の破損、或いは潤滑油、塗装、定期点検が行われていないこと等のため、ゲートを円滑に操作できないという大きな問題点をもっている。頭首工は、すべてが何らかの修復の必要がある。

#### (2) 水路

水路についての主な問題点として、下流域における堆砂、侵食、構造物の下流部の洗掘等があげられる。

#### (3) 付帯構造物

分水工、水位調整施設の水門は、現在、操作不能なものが多い。一般に、水位調整ゲートには角落しが使われているが、角落しでは円滑かつ正確な水管理は不可能である。

余水吐、放水工は余剰水の放流、緊急時や水路補修時に水路内の水を放流する機能を有するが、現在UPRIIS地区内には、これらの施設がほとんどなく、水路からの用水の越流等の問題が起っている。

#### (4) 農 道

UPRIIS地区内においては、主要都市を結んでいる国道の他に、幹線水路、二次水路沿いに作られた管理道路が主要な交通網となっている。幹線水路および大きな二次水路沿いの道路状態はおおむね良好であるが、水路の末端付近および小さな二次水路沿いの道路は十分な維持・管理がなされていない。

##### 2.2.5 現況かんがい組織におけるかんがい率

1979年から1982年の4年間におけるUPRIISの乾期、雨期の実かんがい面積は、それぞれ84,900ha(73%)、91,800ha(78%)である。

このような実かんがい率の低さは次のような理由に起因する。

- 1) 現況水源について十分な検討を行わないでかんがい開発を進めた結果、かんがい用水の不足をきたしている。
- 2) 雨期に洪水被害を受け、栽培不可能な地域がある。
- 3) かんがい施設の欠陥のためかんがい用水が円滑に供給されない地区がある。
- 4) 配水および施設の操作上の問題点が原因でかんがい効率が低下し、用水が効率よく使われていない。

##### 2.2.6 かんがい効率およびダムオペレーション

現状のかんがい効率は、取水用水量の計算値とその実測値の比率で表わされる。各主要頭首工システム毎のかんがい効率の実情は次のようになっている。理論上のかんがい効率は、UPRIISの基準に従って計算した。

かんがいシステム	かんがい効率(%)	
	乾 期	雨 期
TRIS	-	20
PRIS	51	29
PBRIS	51	30
PENRIS	87	32
理論かんがい効率	54	51

乾期と雨期には、かんがい効率に明らかな差異が見られる。乾期のかんがい効率は、ほとんどのかんがい組織で50%以上であり理論かんがい効率に近い値を示している。

PENRIS ダムシステムにおいてはポンプによる地下水の利用、また還元水の利用率が高いため、非常に高いかんがい効率となっている。

雨期のかんがい効率はかなり低く30%前後となっている。雨期のかんがい効率が低いのは、乾期には高いかんがい効率が達成されていることから考えて、単にかんがい施設の不備に帰することはできない。これは、主に有効降雨が効率的に利用できていないためと思われる。

また、図2に示すように Pantabangan ダムから必要量以上の放流が行われている事実は、水管理上に大きな問題があることを明らかにしており、水源の有効利用がなされていないことを物語っている。

#### 2.2.7 到達時間

かんがい水路が極めて長く、しかも調整池を有していないかんがい組織では、かんがい用水が末端圃場に到達するまでに極めて長い時間がかかる。これは水管理上、大きな難点となっている。

Pantabangan ダムから主要水路の末端部までの到達時間を、現場実験と不定流のシミュレーションモデルによって算定した。

シミュレーションの結果は図3に示す通りである。Pantabangan ダムから Penaranda 幹線水路末端部に用水が到達するのに要する時間は6.5時間、およそ3日間もかかっており、これは、降雨の有効利用等を阻害する原因となっている。



## 2.3 排水組織

### 2.3.1 排水組織

Pampanga 川の自然遊水池として、San Antonio と北 Candaba の両スワンプがある。

### 2.3.2 排水施設

幹線排水路、二次排水路といった排水路システムは存在せず、排水は水田から水田へ、最終的には天然のクリークに流入するという形で行われている。

クリークにはかんがい用水の還元水利用の目的で数多くの水位調整施設が設けられているが、これらは上流地域の排水不良の原因となっている。また、水草の繁茂によって通水能力が低下し、さらに水位調整施設のゲートは維持・管理がされておらず、操作不能となっているため、排水不良を更に助長している。

### 2.3.3 湛水地域

UPRIISにおいて、現在、排水上緊急な改良を要するのは、San Antonio、北 Candaba 両スワンプ付近の湛水と Talavena 川からの氾濫である。

湛水地域を水理的に解析するために、財団法人日本農業土木総合研究所で開発された手法を用いてシミュレーション分析を行った。その結果は次のとおりである。

#### 1) San Antonio スワンプ

2年確率の降雨に対しては、クリークから水田への洪水流入、湛水被害は発生しない。5年、10年確率降雨では、水田への洪水流入、湛水被害地域はほとんど同じであるが、洪水流入時間、湛水期間に差が認められる。湛水標高は、最大1.3mとなる。これは、PBRIS Extensionの地区15,000haの内、約4,300haに相当する。この湛水被害は、クリークの通水能力不足、不規則なクリーク河川の勾配、スワンプからの背水等に原因がある。

#### 2) 北 Candaba スワンプ

北 Candaba スワンプにおいては背水の影響がかなり強く、San Antonioスワンプよりも流出や湛水の期間が長くなっている。湛水位は、2年確率降雨について標高7~7.2m、5年確率降雨で標高8~9m、10年で10.0mとなる。

この結果を基にして、5年確率降雨による全湛水面積はPENRIS 29,800haの内、約10,000haと算定した。

## 2.4 洪水と堆砂

### 2.4.1 現況河川

流域面積10,500km<sup>2</sup>、流路延長260kmを有するPampanga川は、流域の主要な排水路として機能しており、左岸にDigmala, Coronel, Peñaranda川、右岸にRio Chico, Talavera川等の支川がある。計画対象地域は、主にTalavera川、Rio Chico川によってPampanga川本流に、Bulo川、Malimba川によってCandaba Swampに排水されている。

### 2.4.2 河川の通水能力と洪水被害地域

計画対象地区内の現況主要河川の通水能力は不定流計算法によって求めた。最大通水能力およびこれらに対する洪水確率は次表の通りである。

河川	通水能力 (m <sup>3</sup> /sec)	確率 (年)
Pampanga川		
- Peñarandaとの合流点から Coronelとの合流点まで	2,500	1/10
Talavera川		
- Rio Chicoとの合流点から Calipahan橋まで	200~500	1/2
- Calipahan橋から TRISダムまで	1,500~3,000	1/2以上
Rio Chico川		
- Talaveraとの合流点より下流	1,300以上	1/15以上
- Talaveraとの合流点より上流	250~2,000	1/3~1/20
Peñaranda川		
- PENRISダムより下流	1,000	1/20

表からわかるように、計画対象地域内で洪水対策が最も急がれるのはCalipahan橋より下流のTalavera川流域である。この部分の平均通水容量は計算の結果、270m<sup>3</sup>/sにしか過ぎないことが判明し、これは2年確率の洪水にしか対応できないものである。

洪水の越流は、Aliaga頭首工やRio Chico川の合流地点等でしばしば起こり、Aliaga, Zaragoza等の街に甚大な被害を与えている。

Talavera川左岸からの洪水は下流に向けて広がり、San Antonioスワンプへ達する。Talavera川右岸からの洪水は、地形的な理由およびTalavera, Rio Chico両

河川の合流点からの背水の影響で、Talavera川沿いの地域で発生している。

湛水面積は、氾濫流入量および流出量を考慮して、貯留収支計算によって次のように求められた。

洪水確率	洪水面積 (ha)	
	右岸	左岸
1 / 5	640	1,500
1 / 10	830	5,500
1 / 20	960	6,100

#### 2.4.3 堆砂

河川の流砂能力を調べるため、5主要河川、34地点において河床材の標本物理分析を行った。土粒子の粒径分布および比重分析を行い、Brown式により堆砂量を推定し、堆砂流量曲線を作成した。次に堆砂流量曲線と河川の日流量にもとづき、河川の年間流砂能力を求めた。

現況河川の流砂能力は、San Antonio Swampに流入するRio Chico川と、Pampanga川の下流域を除くと、予想以上の流砂能力をもつと判断できる。Talavera頭首工、Lower Talavera頭首工地点では、その構造物の影響により、流砂能力が土砂流入量と同程度まで低下する。しかし、流砂能力と土砂流入量はほぼつりあい、通常の維持管理に問題はないと判断できる。また洪水時における頭首工のスルースゲートの作動にも支障はない。

## 2.5 UPRIISの業務運営

### 2.5.1 機構

#### (1) 機構

UPRIIS事務所の現行組織は、図4に示す通りである。NIA本部(在Quezon市)のかんがい組織維持管理を担当する次官がUPRIIS本部事務所の総括責任者である。一方、UPRIIS本部事務所は、UPRIIS本部長(Operations Manager)が直接掌握し、システムの維持および管理の統括を行っている。同Managerの下に5つの部局(Division)、4つの現場事務所(District I, II, III & IV)および水管理・調整センター(WCCC)があり、それぞれ業務を遂行している。また、州内のかんがい農業開発に関わる問題を調整し、実施する機関として、関連政府機関の代表から構成される州開発委員会(PPC)および農業開発調整委員会(ADCC)がある。

#### UPRIIS本部:

UPRIIS本部事務所は5つのDivisionをもつ。この5つのDivisionのうち、Administration, Engineering & Operation, Equipmentの3 DivisionがCabanatuanのUPRIIS本部に、Agriculture DivisionがMunozに、Dam & Reservoir DivisionがPantabanganダム地点に配置されている。

各Divisionの任務は、UPRIIS本部長に対し、一般管理、エンジニアリング、トレーニング、研究、普及およびPantabangan Dam等の業務に関し、必要な補佐をすることにある。Divisionの下部機構であるSectionの任務と機能は、明確には決められていないが、実際上のかんがい組織の維持は、Operations SectionとField Services & Repair Sectionが行っている。

経済効率の観点から考えると、かんがい組織の維持を円滑に行うためには、維持作業と運操作業を分離するのが得策であるが、UPRIIS本部事務所では各Sectionの業務に重複がみられる。また、Engineering and Operations DivisionとWCCCの機能は、4つの現場事務所の水管理・調整作業と重複している。このWCCCは、維持管理に必要な情報を集収解析する中央監視センターとしての役目を持つ。

#### 現場事務所:

4つの現場事務所は、Munoz, Talavera, Cabanatuan およびGapan市にあり、各事務所とも管内の維持管理のほか、用・排水システムの強化・改修にあたって

いる。現場事務所は現場所長 ( District Chief ) により統轄され、所長は運営の全責任を負っている。

現場事務所の機構は原則として、総務、運営、維持の3部門からなっているが、District IIIおよびIVのように、水利費徴収部門をもつ事務所もある。詳細については、図5の通りである。

管理・維持業務を効率的に実施するため、各現場事務所内のかんがいサービス地区は、約10,000ha規模の12のZoneに分割されている。これらのZoneは、Operations Engineer (OE) 直轄のZone Engineer (ZE) によって管理されている。各Zoneはさらに約2,500ha規模の42のDivisionに分割され、1つのDivisionは1人のWater Management Technologist (WMT) が管理している。各Divisionはさらに500~700ha規模の186のSectionに分割され、1つのSectionは1人のAssistant Water Management Technologist (AWMT) または、Water Master (WM) が管理している。Sectionレベル以下の圃場の水管理はDitchtender (DT) が行っている。UPRIISのかんがいサービス地域区分は次の通りである。

かんがいサービス・ブロック	ブ ロ ッ ク 数				
	District				UPRIIS 全体
District	I	II	III	IV	4
Zone	3	3	3	3	12
Division	8	11	12	11	42
Section	40	47	51	48	186

UPRIIS 全域の維持管理業務は、UPRIIS 所長から現場所長、OE、ZE、WMT、AWMT (WM)、DTまで全体で7段階ものステップを通じて行われている。このような維持管理形態はコミュニケーションの混乱を招き、円滑な運営を阻害する結果になっている。

## (2) 職員とその構成

1982年の業務通達 ( Memorandum Circular MC # 2 ) により、現場職員の職務負担の拡大と職員削減が開始されており、現在、UPRIISは組織改革の過渡期にある。

1982年10月より、400人以上の日雇労働者が段階的に削減され、1983年7月現在の職員数は1,654名となった。そのうち402名が管理職員であり、残りの1,252名は熟練・未熟練労働者である。

4つの現場事務所の運営にあたる職員は、全職員の78%を占めている。UPRIIS職員を、その職務から管理、運営、維持、総務、研究・研修に区分すると次のようになる。

区 分	職 員 数	割 合 (%)
管 理	18	1
運 営	1,030	62
維 持	159	10
総 務	423	26
研究・研修	24	1
合 計	1,654	100

UPRIISの維持・管理業務に携わる主な職員は、4人の部局長、OEとZEとからなる16人のかんがい技術者、38人のWMT、126人のAWMT、22人のWM、759人のDT、27人のGatekeeper (GK)、23人の会計官、5人の出納係、等である。主な現場職員の職務負担は表5の通りであり、これから4つの現場事務所によって、職務負担に相違があることがわかる。例えば1人当りのDTに操作させる水路長は1.6～3.3 kmの幅があり、平均2.1 kmになる。WMTによって管理されるかんがい面積は1,600～3,300 haで、AWMT またはWMのそれは500～1,200 haである。またDTは、110～160 haを管理している。

UPRIIS職員の職務負担を評価するために、UPRIISとNIAの基準、および70%以上の水利費徴収率をあげている13の国営かんがい組織とを比較すれば次表の通りである。

主な現場 職員	UPRIIS* (平均)	N I A 基 準	70%以上の水利費徴 収率をもつ国営かんが い組織
WMT	2,400 ha	1,000~3,000 ha	—
AWMT/WM	620 ha	750 ha以上	1,040 ha
Ditchtender	120 ha	水路長 3.5 km以上	170 ha
	水路長 2.1 km	(すべての水門を含む)	水路長 2.8 km
Gatekeeper	3,400 ha	2つの主水門と 水路長 1.5 km	1,460 ha 水路長 9 km

\*職務負担は、現在のかんがい面積、92,000 haをもとに算出している。

この表によると、UPRIISの職務負担はGKを除いて一般的に軽いと言える。

### (3) UPRIIS 職員の概評

UPRIIS 職員の年齢構成、在勤年数、雇用条件、研修経験、労働意欲等を明らかにするために、現場聞き取り調査と177名のAWMT および236名のDTに対するアンケート調査を行った。

UPRIIS 全職員の年齢構成をみると、30歳代は全体の40.3%であり、40歳代28.7%、50歳代15.8%、20歳代13.5%、60歳代1.8%である。

一方現場職員のみ年齢構成については、現場職員全体の78%を占めるDTの年齢が多岐に亘っており、全体としては高年齢者層の占める割合が比較的多いといえる。

主な現場職員の大半が、5年以上のかんがい施設の運営経験を持っている。特にAWMTとDTの60~70%が5~10年の経歴を持つ。

UPRIIS 全職員の79%は終年雇用者であり、12%が月契約で、また残りの9%が日契約で雇用されている。

UPRIIS では、現場職員に対して様々な研修プログラムを実施している。例えば、99%のAWMTと97%のDTは研修に参加した経験をもっている。職員に対する研修プログラムの徹底は、UPRIISの維持管理の向上にとって極めて重要である。その他、97%のAWMT およびDTは、UPRIISで継続して働くことを望んでいる。

## 2.5.2 維持・管理業務

### (1) 概要

UPRIIS本部事務所は、全てのかんがい施設を所有するとともに、その維持管理の全責任を負っている。ただし水管理に関しては、輪番かんがい地区を超える地域に対してその責務を負い、輪番かんがい地区については、農民がその責務を負っている。UPRIIS事務所の業務内容を具体的に挙げれば次の通りである。

#### 1) かんがい施設の維持・管理

— Pantabanganダムおよび貯水池	
— 頭首工	8施設
— 導水路	4.7 km
— 幹線水路	23.6 km
— 二次水路	1,281 km
— 分水工	3,230施設
— 水位調整施設	353施設
— サイホン	131施設
— 排水暗渠	213施設

#### 2) 水利費徴収

#### 3) 収集データの解析と記録・保管

これらの業務は、UPRIIS本部所長を頂点に、現場事務所長、Operation Engineer, Zone Engineer, WMT, AWMT(WM), DTまでの職務序列にもとづいて運営されている。

### (2) かんがい計画

水管理・調整センター(WCCC)は、かんがい用水配分計画の作成、用水供給の実情の把握と解析および各現場事務所間の用水配分の調整等を行っている。WCCCの作成したかんがい計画は、最終的に州開発委員会と農業開発調整委員会の承認を待って実施に移される。現在、かんがい計画は次のような順序で作成される。

#### 1) 各現場事務所は、かんがい予定面積、作物の種類、用水配分開始の可能な時期等

を記載した報告書を次期かんがい開始の2ヶ月前にWCCCに提出する。

#### 2) 各現場事務所から提出された上記報告書にもとづき、WCCCは、Pantabangan

ダムの貯水量、他の水源の利用可能水量等を考慮して、暫定的な用水配分計画を樹



立する。

- 3) 各現場事務所は、用水配分暫定計画を検討の上、これに関する要望をWCCC に提出する。
- 4) WCCC は、各現場事務所からの用水配分に対する要望を調整の上、用水配分計画を最終的に決定し、州開発委員会および農業開発調整委員会へ提出する。
- 5) 州開発委員会および農業開発調整委員会の承認後、正式な用水配分計画書は、用水供給が開始される2～4週間前までに、各現場事務所、ダム事務所、政府と民間の関連機関へ通知される。

しかしながら、1) かんがい計画を、農民が十分に理解していない。2) 用水配分は天候によって左右され、有効雨量を考慮してかんがい計画を立てることは非常に困難である。3) かんがい諸施設が十分に機能していない、等の理由により、実際の用水配分は、かんがい計画に沿って必ずしも行われていない。

### (3) 用水配分の調整

WCCC は、かんがい用水配分のための調整指針を、日、週、月毎に作成し、それにしたがって水管理が行われている。

貯水池からの放流量、頭首工の取水量と水路流量、等は、各現場事務所から提出される次のような情報にもとづき、毎日決定している。

- 1) 取水、代かき、かんがい、落水、収穫、等、農作業の進捗について記載した報告書(毎週)
- 2) 日雨量と主要頭取工の日流量(毎日)
- 3) ダムの日貯水量、日放流量およびダム地点の天候(毎日)

上記の各情報は、通信ネットワークを通して、毎日WCCC に送られて来る。

しかしながら、上述のようなWCCC におけるかんがい計画の調整機能があるにもかかわらず、用水配分は適切に行われていない。この原因として、1) かんがい施設と各種計測機器のなかには故障したものがあり、それが適切な用水配分の調整を妨げている。2) DTから、District Operations Engineer までの職員の職務序列にしたがって水管理・調整作業が行われており、これが迅速かつ正確な運営を阻害している。

3) Gatekeeper (GK) 等の圃場レベルで実際に施設を操作する職員と、DTから District Operations Engineer までの運営管理に携わる職員との間で、十分な連絡がとられていない。4) WCCC の調整指針では、水管理上の具体的方法について指示しておらず、これが GK の施設操作の効率化を妨げている。5) 現状では還元水の利用について、全く配慮されていない。6) 雨期にはかんがい用水の過剰供給がみられ、水路末端の排水量の計測も行われていない。以上のようなかんがい用水配分の調整上の問題点を図 6 に示す。

#### (4) 中央監視, 通信ネットワーク

##### 1) 気象水文データの計測

UPRIIS には 35 ヶ所の気象観測所と、209 ヶ所の水文観測がある。しかしその内、気象観測所の 20% と水文観測所の 30% が機能しておらず、その他にかなりの数の計測機器が故障している。この様な気象水文観測態勢は、適切な水管理を阻害する一つの大きな要因となっている。

##### 2) 通信ネットワーク

図 7 は、UPRIIS における現在の通信ネットワークを示したものである。マイクロウェブ・テレコミュニケーション・システムがあるのは、UPRIIS 中央局 (Cabanatuan), NIA 本庁 (Quezon City), Pantabangan ダム地点の間のみで、その他は VHF が用いられている。VHF ネットワークは、4 つの子局 (各現場事務所), 19 の孫局, 7 台のモバイル局 (車輛に搭載) に張りめぐらされている。その他に VHF 方式のトランシーバーが、各圃場と孫局との間の交信に使用されている。

しかしながら、ラジオ装置の故障が多く、通信ネットワークによるかんがい組織の運営は円滑に行われていない。これらの装置の修理およびラジオ局の配置について再検討する必要がある。

#### (5) 水利費徴収

水利費は個々の農民から直接徴収されている。水利費会計官は、代かき終了時から落水期の始まる約 3 ヶ月間に水利費徴収のための請求書を作成する。作成された請求書は、落水開始から終了までの約 40 日間に農民に配布され、その徴収は落水期中旬に始められる。また水利費免除のための手続きは、落水が開始される約半月前から、落水期中旬までの 40 日間に行われている。

水利費徴収手続きと書類は完備されているが、それらの様式は複雑であり、短期間に多くの書類を作成する必要がある。したがって各現場事務所では、N I A が通達した書式を簡略化して運用しているが、水利費徴収作業は予定どおり正確に行なわれていない。また水利費免除手続きは複雑であり、作物損害の程度を短期間に判断することは難しい現状にある。1980年に行われた政府補助金融資制度の廃止により、UPRIISでは水利費免除を行う財源を失い、その後この制度は適用されていない。

1976年5月1日に発布された水利費の物納および金納の許可によって、水利費徴収率はわずかに上昇した。水利費の物納の割合は、全体の約5%と少額であるが、UPRIIS事務所にとって多くの弊害をもたらしている。まず物納の場合、粃米50kg(1カパン)当り6kgの追加徴収がなされているが、それは運搬および保管経費、損失額、販売経費を補うに至っていない。またUPRIIS事務所では、乾燥、等級区分、貯蔵、販売等が円滑に行われずに、しばしば米の品質低下を来たしている。

これらの水利費徴収上の様々な問題に鑑み、1) 水利費徴収のための書式の簡略化、2) 電算システムの導入、3) 個々の農民からの徴収ではなく、農民組合単位の徴収方法の導入、等が必要と考えられる。

#### (6) 集収データの記録と保管

UPRIISで作成される報告書は、日報、月報、4半期報、年報、特報等、年間に約100種類にも上る。これらの報告書は、現場事務所からUPRIIS本部長を経て、N I A本部へ提出されている。

データの記録と各種報告書の作成上の問題として、1) 多種多量の報告書の作成、2) 不正確なデータ、3) 標準化されていない書式、等がある。このような問題の対応策として、1) 書式の標準化、2) データ提出経路の単純化、3) 電算システム導入、等が考えられ、また、データの解析と記録方式を合理化する必要がある。

集収データの保管状況は極めて悪い。この原因は、主に保管用器具の不足にある。

#### (7) コミュニケーションシステム

UPRIISで行われているコミュニケーションは、UPRIIS内部と、かんがい受益者に対する外部のもの2つに分類できる。UPRIIS内部のコミュニケーションの手段として、1) 会議、2) 業務通達、3) 掲示板、4) 訓示、5) 回覧新聞(Pananaw)、6) 通信ネットワーク、等が挙げられる。

一方農民に対する外部コミュニケーション手段には、1) 現場における会話、2)

研修計画、3) ラジオ放送などのマスメディア、4) 文書、等がある。

内部コミュニケーションとしては、会議が最も重要なものである。UPRIIS内で行われている会議は図8の通りである。非公式の会合、農業開発調整委員会(ADCC)、州開発委員会(PPC)を除くと、UPRIIS本部長からDTまでの間で15種類の定期・不定期の会合が行われている。これらの会議の形式は、各現場事務所によって異っている。内部コミュニケーションの手段として会議は極めて有効であるが、UPRIIS職員間の効率的内部コミュニケーションを達成するには、今後会議の単純化と各現場事務所の会議の標準化が望まれる。

外部コミュニケーションの方法として、農民との対話の促進が社会学者によって提唱されており、その重要性は職員にも認識されている。しかしながらこの種のコミュニケーションは、現在においては十分に行われていない。その原因の一つとして、UPRIIS地域では交通手段が不足しており、職員と農民が接触する機会が限られていることが考えられる。

UPRIISでは、指導的農民に対して研修を行っているが、財政難のために十分な研修を行うことができない現状にある。その他印刷物によるかんがい農法に関する情報提供や、水利費徴収のための公報活動はほとんど行われていない。

#### (8) 維持と修理

かんがい施設の維持改修作業は、かんがい休止期間に行われる大規模な改修作業と、施設を良好な状態に保ち、消耗を防ぐために毎日行われる維持作業の2つに分類できる。

UPRIISにおける改修作業は、資金不足のために、十分に行われていない。現在UPRIISには改修の必要な施設が数多く存在しており、そのうちいくらかの施設は早急な改修が望まれる。

現場における問題は、毎日の維持作業がなされていない点にある。ほとんどの可動水門では潤滑油が注入されておらず、水門調整作業に支障を起し、適切な水管理を行う上で問題の一つになっている。また水路の草刈り作業は末端部で十分に行われておらず、水路の流量を低下させ、堆砂を促進している。

#### (9) 維持・管理用機械

1983年における維持・管理用機械の数ならびにその状態については、表6の通りである。

ジープ、ワゴン、タマラオ等の車輛は、59台のうち12台が修理を必要とし、トラックは72台のうち54台のみが能率的に運用されている。

重機械の50%は修理が必要である。稼動可能なブルドーザーの数は不足しており、3台しかない転圧機は全て修理を必要としている。UPRIISで備えられている大型建設機械をみる限り、水路堤と傾面の転圧に対する配慮に欠け、掘削と運搬作業に片寄っていると言える。

### 2.5.3 総務業務およびその他の業務

UPRIIS本部事務所にあるAdministrative Divisionは、原則として人事、記録、会計、出納、財産管理、調達に関わる業務を司る。

UPRIISでは、維持管理業務の他に、建設業務、農民組織の設立、研修、調査研究活動等が行われている。建設業務には、台風で破損した施設の修復、かんがい組織の改修、Aurora Penarandaかんがい地区(APIP)へのかんがい組織の拡張、各種計画のための調査の実施等がある。これらの業務のうち、APIPへのかんがいシステムの拡張が最大の業務であり、1982年の総工事費のうち61%を占めている。

農民組織の設立については、現場第4地区(District IV)のExtension地区を除いて、農民かんがい組合(FIG)の組織化が完了している。またAgricultural Divisionの農民組織専門官の指導によって、FIGはかんがいSection単位に統合されている。研修業務に関しては、Agricultural Divisionが、1) FIGリーダーに対する宿泊研修、2) FIG加入農民への研修、3) 農民かんがい連合組合(FIA)のリーダーへの研修等を開催し、その他に、農業生産増大を目的とした様々の事業を行っている。

### 2.5.4 UPRIISの財政

#### (1) 水利費の徴収

原則として水利費は、1) 利子を除いたかんがい施設への公共投資、2) 維持管理費、3) 水利費徴収人に支払う奨励金等をもとに決定されている。UPRIISの場合、水利費は粍を基準にして次のように定められている。

- 雨期：2.5カバン/ha (1カバン：50kg/粍)
- 乾期：3.5カバン/ha

1979年から1982年間のUPRIISにおける水利費徴収総額とその徴収率は、表7の通りである。平均徴収率は約50%、総額は年間1,550万ペソである。

UPRIISの水利費徴収率は、全国営かんがい組織における平均徴収率が60%であるのに対し、低いとすることができる。

UPRIISにおける低い水利費徴収率の原因として、1) 不十分な用水供給と不適切な用水配分、2) 不十分な記録保管と複雑な水利徴収業務、3) 交通手段の不備、4) 不十分な情報提供、5) 農民の水利費支払い能力の低さ、6) UPRIISのかんがいサービスに対する農民の理解度の低さ、7) 水利費滞納者に対するUPRIISの対応手段の不備等が挙げられる。

## (2) UPRIISの諸経費

UPRIISの1978年から1982年までの諸経費内訳は表8に示す通りである。総経費は、1978年の1億9,160万ペソから1982年の4,490万ペソへと、Aurora - Penaranda かんがい計画の進行に伴って減少している。諸経費は、

1) 維持管理費、2) 建設費、3) 侵食防止および植林計画費、4) 組織開発計画費、の4項目に分類される。1982年の各項目の支出割合をみると、維持管理費が総経費の74.3%を占め、建設費は25.6%、組織開発計画費は0.1%である。また維持管理費は、年々10~20%の割合で増大している。

5つの部局を含むUPRIIS本部事務所と4つの現場事務所の給与を、1983年7月における職員数と賃金率をもとに算定すると、UPRIIS本部事務所で支払われる給与は給与総額の約26%に達し、残りの74%が現場事務所で支払われている。また諸々の手当を含めると、UPRIIS本部事務所で支払われる人件費は、総人件費の約30%になる。現場事務所で支払われる給与を職種別に分類すると、監督(2%)、運営(77.8%)、維持および修理(7.4%)、総務(12.8%)となる。

## (3) 維持管理費と人件費

1982年の維持管理費は総額で3,340万ペソに上り、総経費の74.3%を占めている。UPRIISの維持管理費は表9に示す通り、人件費とその他の支出に分けられる。

人件費の内訳は、給与、臨時雇用者への賃金・手当、職員向け貯蓄基金のための支出金(Pag - Ibig Fund)、等から成り、維持管理費全体の83%を占めている。また人件費は、賃金率の上昇を反映して1978年の1,630万ペソから、1982年には2,760万ペソと年々増加傾向にあったが、近年その傾向は緩和されつつある。

UPRIISの1983年度における維持管理予算は、1982年度予算を20%削

減した2,200万ペソが計上されているに過ぎない。また総経費の削減率は約35%にのぼる。このように維持管理費の削減を、車輛、燃料費等の節減によって行なうことは、逆に組織運営上の障害になると考えられる。

(4) 財政分析

UPRIISの主な歳入は、農民からの水利費である。

UPRIISの財政分析の結果は次表の通りである。

(単位：10<sup>3</sup>ペソ)

	1979	1980	1981	1982
1) 歳入	15,920	13,467	15,419	17,334
2) 歳出	21,715	26,661	30,240	33,341
1) - 2)	-5,795	-13,194	-14,821	-16,007

財政赤字は年々増大傾向にあり、このままで行くと10年後の赤字額は5,000万ペソに達する。この負債額は、政府にとってかなりの負担になると考えられる。さらにUPRIISは世銀からのローン返済義務を負っており、またその他かんがい組織改修と普及活動のために年間4,500~6,000万ペソが必要になるであろう。

## 2.6 UPRIISの農家

### 2.6.1 調査概要

UPRIIS農家の社会・経済的実態を明らかにするために、UPRIISで行われている農家経済調査計画（Input and Output Monitoring Program - IMOP）の対象農家から無作為に267戸抽出し、調査を行った。本調査の目的は、1)UPRIIS農家の一般概要および農業生産現況、2)かんがい用水供給、UPRIIS職員とのコミュニケーション、水利費、農民組織等に対する農民意識、3)かんがい組織運営上の課題、等を明らかにすることにある。

### 2.6.2 UPRIIS農家の概要

平均世帯員数は約6名であり、世帯主の90%以上が既婚者である。世帯主の年齢構成をみると、50歳以上が46.9%、40～49歳が29.3%を占めている。

世帯主の教育水準については、小学校卒（45.6%）、中学校卒（30.7%）、高校卒（15.7%）、大学卒（3.3%）であり、残りの4.7%は学校教育を受けていない。

出身地別構成は、Nueva Ecija 77.4%、Bulacan 8.8%、Ilocos 4.4%、Pampanga 3.6%、Pangasinan 2.9%、Tarlac 2.6%およびその他が0.3%である。また、約75%の農家では日常生活にタガログ語を話し、20.3%がイロカノ語を話す。

農家の土地所有および経営規模形態は次表の通りである。

（単位：%）

土地所有	経営規模				合計
	1.0ha以下	1.0～2.0ha	2.0～3.0ha	3.0ha以上	
自作農家	2	3	3	2	10
償還自作農家	1	11	11	3	26
小作農家	3	24	24	13	64
合計	6	38	38	18	100

上表によると計画地区の農家の64%は小作農であり、3ha以下の農家が全体の82%を占めている。平均経営規模は2haである。

農家は粗収入の大部分を作物栽培から得ているが、この外の農外収入源として、他の



農家での賃労（全調査農家の41.8%が行っている）、運転手（12.0%）、雑貨屋（10.8%）等がある。

### 2.6.3 農家経済

計画地区の農家経営収支を、水利費支払い能力の検証のために算定した結果が表10であり、その要約は次表の通りである。

（単位：1,000ペソ）

	経 営 規 模			
	1.0 ha以下	1.0~2.0ha	2.0~3.0ha	3.0 ha以上
<u>自作農家</u>				
（平均規模：ha）	（0.63）	（1.14）	（2.77）	（3.42）
一粗収入	14.1	21.1	43.8	56.0
一支出	11.6	16.4	29.8	37.1
一純余剰	2.5	4.7	14.0	18.9
（水利費）*	（0.3）	（0.6）	（1.4）	（1.7）
<u>償還自作農家</u>				
（平均規模：ha）	（0.58）	（1.40）	（2.45）	（3.10）
一粗収入	13.2	22.4	35.2	41.8
一支出	12.7	19.4	28.4	31.1
一純余剰	0.5	3.0	6.8	10.7
（水利費）*	（0.3）	（0.7）	（1.2）	（1.6）
<u>小作農家</u>				
（平均規模：ha）	（0.59）	（1.34）	（2.29）	（3.32）
一粗収入	15.0	22.4	35.9	49.6
一支出	14.7	21.2	30.8	40.1
一純余剰	0.3	1.2	5.1	9.5
（水利費）*	（0.3）	（0.7）	（1.2）	（1.7）

\* 水利費（1981年） = 作付面積 × 6カバン/年  
× 72.5ペソ/カバン

この調査結果から、本計画地区の農家経営収支の特徴は下記のごとく要約される。

- 1) 自作農家の経営収支は一般に良好であるが、償還自作および小作農家の経営収支は悪い。
- 2) 農家粗収入の50～80%は農業収入であり、残りの20～50%は農外収入およびMasagana 99、友人、等からの借入金である。
- 3) 農業収入の大部分は水稻栽培から得ており、畜産からの収入はわずかである。
- 4) 水稻生産費は農業収入の約39%を占め、また生産費の半分は雇用労賃および機械の賃借料が占めている。
- 5) 農家純余剰のかなりの部分は農外収入で占められている。

農家経済調査の結論として、経営規模1.0 ha以下の償還自作農および2.0 ha以下の小作農は生計を維持する最低の経営状態にあると言える。したがって計画地区の総農家数の28%を占めるこれらの農家は、水利費の支払いに関し、十分な支払い能力を持っていないものと考えられる。

#### 2.6.4 UPRIISに対する農民の評価

##### (1) 水管理に対する農民の評価

現在の水管理システムについて約35%の農民は不満を持っている。その理由として農民は、1) 不適切なかんがい用水の供給(49.5%)、2) かんがい施設の欠陥(33%)、3) UPRIIS スタッフの義務と責任に対する不満(5.5%)等を挙げている。

運営に直接関連するUPRIIS スタッフの義務と責任の遂行については、かんがいサービスの初まった1970年代に比べて農民は批判的な目で見ている。すなわち、回答数273農家の内、37.4%は改善されていないと答えている。さらに水管理・運営に対し不満を持つ農家ほど、水利費を支払っていないことがわかった。

本調査の結果として、計画地区の農民は円滑な水管理・運営はそのスタッフの義務と責任において成されるものであると考えており、現状の業務のあり方について相当批判的である。

##### (2) UPRIIS 職員と農民とのコミュニケーション

農民に対して実施したコミュニケーションに関する調査結果として、総回答数272農家の内、「UPRIIS 職員と密接な関係にある」と回答したのは23.1%のみで、残りの76.9%は「ない」あるいは「乏しい」と回答している。後者の理由として農

民は「UPRIIS職員と面識がない(51.6%)」および「日常忙しく時間がない(41.8%)」を主な理由に上げている。

この農民の回答に対し、AWMT およびDTは対照的な回答をしている。すなわちこれらの職員の81%は農民との密接なコミュニケーションを持っていると答えている。

以上の調査結果から、計画地区内の農民とUPRIIS職員との間には、コミュニケーションに関する現状認識に大きなギャップがあるといえる。この認識上のギャップの原因は、農民のかんがい用水供給に対する不満、および農民とUPRIIS職員との間の信頼関係の不足にあると考えられる。

### (3) 水利費に対する農民の認識

水利費徴収に、直接あるいは間接的に関連する種々の問題を明確にするために、1) 水利費に対する農民の一般的概念、2) 農民の水利費支払い状況、3) 水利費の効果、4) 水利費の換算基準、5) 水利費の金額に関する妥当性、6) 水利費の免除規程、7) 支払い方法、等の項目について調査を行った。

総回答数273農家のうち、約87.9%が水利費はかんがい施設の維持・管理ならびに運営のために必要な費用であることを理解している。残りの12.1%の農家は、税金、その他と理解しており、かんがい用水は天からの恵みであると考えている農家は皆無であった。

水利費の支払い状況は、完納者55%、一部納入者34%、未納者11%であった。水利費を支払わない主な理由として、1) 不適切なかんがい用水の供給(42.5%)、2) 支払い能力がない(41.8%)の2点の回答が得られた。

水利費の効果について、総回答数の78%の農家は水利費の支払いがUPRIISの維持・管理および運営の向上に効果があると考えている一方で、38.5%の農家は水利費の支払いを差し控える態度もまた水管理・運営の向上に良い影響を与えていると考えている。将来のUPRIISの運営形態として、農民による末端かんがい施設の維持・管理および運営が考えられるが、これと水利費の関係についても調査を行った。調査結果によると、88%の農家は水利費が低減されるならば、これらの作業に参加する意志を持っている。

水利費の換算基準については、66.8%の農家は現行のかんがい面積を基準として水利費を算出する方式に同意している。残り33.2%の農家は他の方式、すなわち、

かんがい用水量を基準とする方式(19.5%)、維持・管理および運営費の1戸当りの平均を水利費とする方式(7.4%)、および収量を基準とする方式(6.3%)の導入を希望している。

水利費の金額の妥当性について、60.8%の農家は現在の水利費が「かなり(54.2%)」または「非常に高い(6.6%)」と答えており、残り39.2%の農家は「適正である(20%)」、または「高くない(19.2%)」と答えている。

UPRIISには農民に対する水利費の免除規程があり、台風、洪水、渇水、病害虫等の被害によって水稲収量が40ガバン(2ton/ha)以下の場合、水利費は免除される。調査によると、9.6%の農家はこれまでに水利費免除の申請を行ったことがある。しかし、6.2%の農家はこの規程を知らず、免除規程の申請を行った農家の内、27.4%はこの規程を評価しておらず、今だに免除が適用されていない。

水利費の支払い方法については金納と物納(粃)の2通りの方法があり、58%の農家は現金で、11.9%の農家は粃で、残りの30.1%の農家はその両方で支払っている。また支払いはほとんどの場合、農民が直接現場詰所へ行って支払っており、この支払い形態について大部分の農民は了承している。

#### (4) 農民組織設立に対する農民の意見

UPRIISの農民が加入している農民組織は、農民かんがい組合 — FIG<sup>1</sup> (58.3%)、Samahang Nayon (37.5%)、農地改革受益者連合 — ARBA<sup>2</sup> (1.5%)、生活向上運動組合 — KKK<sup>3</sup> (9.8%)、その他(1.9%)の順になっている。これら農民組織の中で、最も高い評価を得ているのはSamahang Nayonで、196人の回答者の内57.7%、次いでFIGの39.3%という結果が出ている。

農民がSamahang Nayonを評価する理由として、1) 金融サービス、2) 共同体としての協力及び団結力、3) 農業投入資材の調達、販売、土地購入等に対する諸々の便宜機能、があげられている。

一方、FIGを評価する理由としては、1) 農作業上の意見交換・調整力、2) 水管理についての情報提供、があげられている。実際に機能しているFIGは数少ない

---

<sup>1</sup> : Farmer - Irrigator's Group

<sup>2</sup> : Agrarian Reform Beneficiaries Association

<sup>3</sup> : Kilusang Kabuhayan at Kaunlaran

にもかかわらず98.5%の農民は適切な水管理のために、FIGは是非必要であると回答している。FIGの機能を回復するためには、農民は次のような手段が必要であると回答している。

(単位：%)

FIGの再編成	41
NIAの適切な指導と協力	31
かんがい施設の改修	19
研修および公報活動	3
その他	6
合 計	100

FIGの適切な規模に対して、「小単位である程良い」という農民の意見が大半を占めており、その結果は次の通りである。

(単位：%)

FIG会員数		面積	
25人以下	95.6	50ha以下	96.6
26～100人	4.4	51～200ha	3.4
合 計	100		100

## 2.7 農民組織

### 2.7.1 概要

計画地区内には、次のような農民組合が存在する。

名 称	組織数	組合員数	特徴(推進機関)
1) 農民かんがい組合 (FIG)	3,082	45,913	かんがい単位 50 ha (NIA-UPRIIS)
農民・かんがい連合組合 (FIA)	98	27,279	FIGの連合会 かんがい単位 500 ha (NIA-UPRIIS)
2) 農地改革受益者連合 (ARBA)	488	22,124	(土地改革省-MAR)
3) 用水組合 (ISA)	30	2,586	1,000 ha以下のポンプ かんがい組織 (官農開発協会-FSDC)
用水連合組合 (KAISA)	3	2,586	ISAの連合会
4) 村落用水組合 (CIA)	14	2,568	村落単位のかんがいを 中心とした組織
5) コンパクト・ファーム	46	3,568	小規模農民組織
6) 企業農場	1	158	私設の法人農場
7) 生計向上運動組合 Kilusang Kabuhayan at Kaunlaran (KKK)	5	835	生計向上計画 (民生安定・居住省)
8) 地域流通公社 (AMC)	4	—	米の買付けと農業投入 資材の販売を行う。
9) サマハン・ナヨン(部落レベル)	407	37,628	部落を基盤とする組織
10) 農業協同組合 (部落レベル)	22	2,377	部落協同組合
11) 農業協同組合連合(市町村レベル)	2	12,390	市町村協同組合

以上のように計画地区内の農民組織は11にも達し、そのいずれの組織も農民の様々な要望に応えるために設立されている。しかし、それぞれの組織には競合関係はないものの、その目的には重複する部分かなりみられる。(図9参照)

これらの組織に対して、農民側からは数多くの問題や不都合が指摘されている。まず第1に、ほとんどのプログラムは、農民に対する近代技術の移転や融資援助の面で総合的アプローチを欠いている。伝統的な金融制度やクレジットは各種の銀行から容易に利用できるが、一方、技術移転の方は政府や民間の研究機関によって個別に行なわれているといった状況である。第2の問題としては、頻繁に生じる自然災害(台風、洪水、干ばつ、病虫害、鼠による被害等)に対し、農民は成すすべがない現状にある点である。第3点として、脆弱な農民組織の問題があり、この弱体組織がその運営・財政面でのトラブルの原因であるとされている。いずれにせよ農民は、かんがい用水、農業投入材、等が確実に手に入るような組織の設立を強く熱望している。

## 2.7.2 農民かんがい組合(FIG)および農民かんがい連合組合(FIA)

### (1) 概要

かんがいシステムの運営・維持管理に農民を参加させる目的で、農民かんがい組合(FIG)とその連合組織(FIA)がNIAの支援のもとに設立されている。

表11に示すように、計画地区内に、現在3,082のFIGと98のFIAが設立されている。加入農家戸数は、それぞれFIG(45,900戸)、FIA(27,300戸)であり、98のFIAの内24が公正取引委員会(SEC)に登録されており、NIAとの間で水利費徴収と水管理に関して業務代行のための契約を取りかわしている。しかしながら、本調査では、98のFIAのうち27のFIA(28%)が機能停止の状態にあり、残りのFIAもあまり活動していないことが判明した。

### (2) 機構

UPRIISにおけるかんがい組合の機構は図10に示すとおりである。この農民組織の母体となるのは、約1.0haからなる輪番かんがいグループ(RUG)<sup>41</sup>で、UPRIISの農家はいずれかのグループのメンバーになっている。次に5つのRUGが合体してひとつのFIG(約50ha)が結成される。さらに8~10のFIGが連合してひとつのFIA(500~700ha)が設立されている。また現在3,000haの規模でFIAの連盟が計画されている。

<sup>41</sup> : Rotation Unit Group

F I Aは、法人として関連法規に従い運営されている。F I Aの業務と政策の最終決定は、理事長を含む7人の理事によって構成される理事会においてなされる。理事会の下には、6つの委員会があり、F I Aに関わる諸々の問題が審議される。

F I Aの代表者と組合員の概要を明らかにする目的で、聞き取り調査を行った。まず、F I Aの代表者の年齢構成と最終学歴は以下の通りである。

年齢構成		最終学歴	
年 齢	%		%
61-70	14	大 学	16
51-60	29	高 校	30
41-50	28	中学校	44
31-40	23	小学校	9
他	6	なし	1
合 計	100		100

F I A組合員の土地所有形態、およびF I A代表者が他の農民組合の役職に併任しているかどうか、またその実態についても調査を行い、次のような回答が得られた。

土地所有形態	(%)	他の組織での業務役職	(%)
自作農家	13	Samahang Nayon 代表	60
償還自作農家	54	Samahang Nayon リーダー	20
小作農家	33	部落代表	12
合 計	100	部落長	6
		その他組織代表	2
		合 計	100

その他、F I A組合員の所属する部落の数について調査した結果、34%が3~4部落、31%が2部落、24%が1部落、11%が5部落以上から構成されている。

### (3) 活動内容

F I Aの主な活動について、定款には、1)土地改革の推進のために基盤作りを行う、2)かんがい施設の維持管理に対して援助協力する、3)技術普及等に関して、政府と農民の間に立ち協力する、4)農業資材の供給、借入金の返済、土地代金の償還、水利費の徴収等に便宜を図る、と記載されている。

農民組織の再編成がUPRIIS開発の重要な鍵を握る、という観点からF I Aの調査を行ったが、この調査では、UPRIISのF I Aは実質的な活動を行っていないことが判明した。



#### (4) 財政状況

F I Aの財源には、1)入会金、2)年組合費、3)寄付金、4)罰金、5)NIA-UPRIISからの水利費徴収率に合わせた奨励金( Kasunduan )、等がある。F I Aは、これら財源の金額について裁量権を与えられている。これら財源は主に、1)かんがい組合として払い負担金、2)かんがい施設の維持管理費、等に使われている。

調査結果によると、入会金は1~20ペソ、年組合費は1~10ペソと低額であるが、徴収率は入会金が4%、年組合費が7%と極めて低い。またUPRIISから水利費徴収に関する奨励金を受けとったF I Aは、4組合にすぎない。また運営資金を積立てているF I Aは98組合のうち13組合であるが、金額は2組合を除くと1,000ペソ以下である。

以上のことより、UPRIISにおけるかんがい組合が実質的な活動を行っていない原因は、指導力の欠如の他に財源不足にあると考えられる。

#### (5) F I A運営に関するF I Aリーダーの評価

F I A運営に対してF I Aリーダーがどういった意見を持っているかを明らかにするため、聞き取り調査を行った。

まず、F I A運営上の障害となっている問題として、1)NIA職員と農民および農民間の規律と協力関係の欠如(45%)、2)かんがい施設の不備(18%)、3)乾期のかんがい用水供給不足(17%)、4)財源不足(10%)、5)不十分な維持・管理(8%)、6)米の販売と運送上の困難(2%)、等の回答が得られた。

次にF I Aの活動に関する法規に対して、F I Aリーダーは、1)強力な適用が必要である(32%)、2)F I A運営上必要である(19%)、3)改正が必要である(17%)、4)UPRIISとの協調と他の政府機関からの援助が必要である(16%)、5)明確な説明と情報が必要である(16%)、等の意見をもっている。この結果から約80%のF I Aリーダーは現行の法規が不都合であると考えており、改善の必要性を示摘している。

UPRIISの維持管理上の責務のかんがい組合への移管について、F I Aリーダー71名は、1)移管は早すぎる(38%)、2)移管前に研修が不可欠である(25%)、3)混乱が生じるであろう(17%)、4)準備できており、移管は農民の利益になる(15%)、5)運営上の財源がない(5%)\*、等の意見を持っている。F I Aリーダ

\*重複回答結果

一の意見のうち、15%のみが即時移管の準備が出来ていると回答しており、残り85%は移管前のFIAの組織強化の準備作業の必要性を示摘している。

FIAリーダーのほとんどがFIAの財政強化を認識しており、1)怠慢な農民への罰金、2)組合員の寄付金、3)NIAからの奨励金、4)借入金、等の手段によって財源を得ることを示唆している。

水管理以外にFIAの活動として、農業普及、購買、共販、金融、等があるが、それらに対してFIAリーダーは、1)研修・講演が必要である(17%)、2)準備が不十分である(30%)、3)興味ない(17%)、4)他の政府機関からの援助が必要である(12%)、5)財源獲得のために必要である、等の意見を持っている。

また大部分のFIAリーダーは、FIAの活動を継続して行くには、UPRIISおよび地方行政機関と緊密な協力関係を樹立する必要があることを強く感じている。

## 2.8 フィリピンの作物保険

フィリピン作物保険会社(PCIC:政府機関)は、自然災害や病虫害による作物の損害から農民を保護する目的で、1978年6月に設立された。

実際の活動は、Masagana 99計画(17次)とともに1981年5月にスタートした。保険最高額は各州により異なり、ヘクタール当り Nueva Ecija 1,700ペソ、Pampanga 1,350ペソ、Bulacan 1,600ペソ、となっている。米の保険料は全体の保険額の11%で、その内訳は農民2%、残り9%は政府あるいは貸付機関が負担する仕組みになっている。

作物の査定は、1)PCIC代表者、2)農業省の地域農業官、3)土地改革省のスタッフ、から成るチームによって行われている。

計画地区24市町村の保険加入農民は、1982年雨期作で10,256農家、面積24,600haで、1983年乾期作では3,621農家、面積9,250haである。

現在のところ、作物保険は米とトウモロコシに限られている。また、保険金支払いの対象となるのは、生産費、すなわち肥料、農薬などの生産投入資材、労賃、農民の保険負担額、それに政府のクレジット計画下の経費のみである。

フィリピン作物保険は、農民の収入を安定化する上で非常に有効な手段のひとつであるが、まだ“作物”自体を補償するに至っていない。したがって、同保険が将来すべての農産物を対象とするとともに、損害のあった作物自体をも補償できるようになることが望まれる。

## 2.9 計画地区の社会・経済

計画地区はルソン島中部の Nueva Ecija, Bulacan, Pampanga の3州にまたがり、市町村が24(Nueva Ecija 20, Bulacan 2, Pampanga 2)、部落が638存在する。

計画地区の人口は1980年時点で847,100人、世帯数144,300である。年齢構成は、高い人口増加率(2.8%/年)を反映して典型的なピラミッド型を呈しており、20才以下の人口が総人口の55%を占め、60代の人口はわずか6%である。人口密度は540人/km<sup>2</sup>、平均世帯員数5.9人である。

計画地区の就業構造は、総世帯数の48%が農業に従事しており、そのうち自作農が10%、償還自作農が26%、小作農が64%である。それらの農家の大半は米作農家

である。米の移植、収穫労働によって主に生計を立てている土地なし労働者は、全体の約33%を占め、計画地区内の農業労働力供給に重要な役割りを果たしている。残りの24%は政府と民間の労働者である。

計画地区内で利用可能な年間延べ労働力は、3,720万人・日であり、月平均310万人・日になる。一方、現状の作付体系と土地利用にもとづいた必要労働日数は、1,350万人・日であり、延べ労働日数全体の36%が稲作労働に費されている。したがって、計画地区内の余剰労働日数は、2,370万人・日に達する。

## 第3章 開発計画

### 3.1 概要

事前調査ならびに現場における各種調査により、UPRIISの開発計画を策定する上で解決しなければならない、技術的、社会経済的、および制度等の各分野における問題点が明らかになった。本章は上記調査結果とその解析にもとづき、農業、かんがい、排水、河川改修、維持管理、UPRIIS機構と農民かんがい組合の再編成、等の総合的な開発計画について述べる。これらの開発計画は、かんがい組織の効果的運営を目的とするものであり、とくに、1) かんがい用水源の最適利用、2) かんがい用水の十分な供給およびその公平な分配、3) 水利費徴収率の向上、4) UPRIIS 財政の健全化、5) 生産増大によるUPRIIS 農民の生活水準の改善、等を重点的な目標とする。

### 3.2 農業開発計画

#### 3.2.1 作付および土地利用計画

農業開発計画の基本方針は、米の単位面積当り収量を増大するとともに、かんがい面積そのものを拡大することによって、計画地区内の米の増産を行うことにある。この基本方針は下記事項を背景として設定したものである。

- 1) 計画地区は、首都マニラへの食糧供給基地として重要な役割を果している。将来高い人口増加率に伴う米需要の増大が予想されることから、その供給基地としての役割はさらに重要となる。
- 2) 米価は政府の統制下にあることから、将来とも米価の安定は継続すると考えられる。また米は現在、利益率の最も高い作物の一つである。
- 3) UPRIIS農民は、米作とかんがい農法に習熟しており、かんがい用水が得られれば米作を続けるといった強い意向を持っている。
- 4) 計画地区内の土壌は、米作に適している。

かんがい受益面積は後述するように、かんがい・排水計画およびTalavera川の改修を含む洪水防御計画により、乾期に108,000 ha、雨期に106,800 haとなる。現況および計画後の土地利用状況は次の通りである。

	計画を実施した場合 (ha)	現況 (ha)	面積の増減 (ha)
かんがい受益面積	111,200	111,200	—
かんがい水田(雨期)	106,800	91,800	15,000
かんがい水田(乾期)	108,000	84,900	23,100
天水田(雨期)	4,400	19,400	-15,000
作付率	1.97	1.76	0.21

作付体系は米の年2期作とし、以下に述べる諸点を考慮して、図11に表すとおり計画する。

- i) 米は日照量を出穂前15日間と出穂後25日間に最も必要とするため、作付体系は、これらの期間が日照時間の最も短い8月と出来る限り重ならないよう計画する。
- ii) 耕種法およびかんがい施設の保全等を勘案して、収穫と次の播種までの期間を、少なくとも30日以上取るように作付体系を計画する。
- iii) 米作のためのかんがい用水需要量と、有効雨量および河川流量との関連を十分考慮して、作付体系はかんがい受益面積をできるだけ拡大できるように計画する。
- iv) PBRIS 幹線水路の通水能力に限界があり、また設計流量を出来る限り少くするため、District IVの播種はその他の地区よりも15日間早く行う。

### 3.2.2 耕種法

計画地区内の農業生産力を極力増大するために、最も適した耕種法を計画する。計画地区では、米の単位面積当り収量を高めるためには、1株当りの穂数の増大が必要である。したがって、耕種法は、1)排水施設の完備、2)初期分けつ期前の窒素肥料の適期施用、3)窒素肥料施用量の増大、等に留意して計画した。計画耕種法の詳細については、表12の通りである。

### 3.2.3 目標収量および生産量

計画実施後の水稻の目標収量は、現状のかんがい水田で行った収量調査結果、Maligaya 稲作研究センターならびに国際稲作研究所における試験・研究成績、Masagana-99計画の現在までの実績をもとに、初で雨期作4.5 ton/ha、乾期作5.2 ton/haと推定した。

目標収量は、前述の耕種法の導入および適切な水管理が行われて初めて達成されるも

のである。また、収量はかんがい排水諸施設の完備後徐々に増加し、3年目に目標収量に達するものと想定した。

米の総生産量は約100万tonと想定した。