

RY

JICA LIBRARY



1101841(3)

20035

フィリピン共和国

農地改革省

農地情報整備計画調査

主報告書

平成4年11月

国際協力事業団



序 文

日本国政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国の農地情報整備計画調査にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成3年7月から同年12月までの間、日本工営株式会社の山崎隆可氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

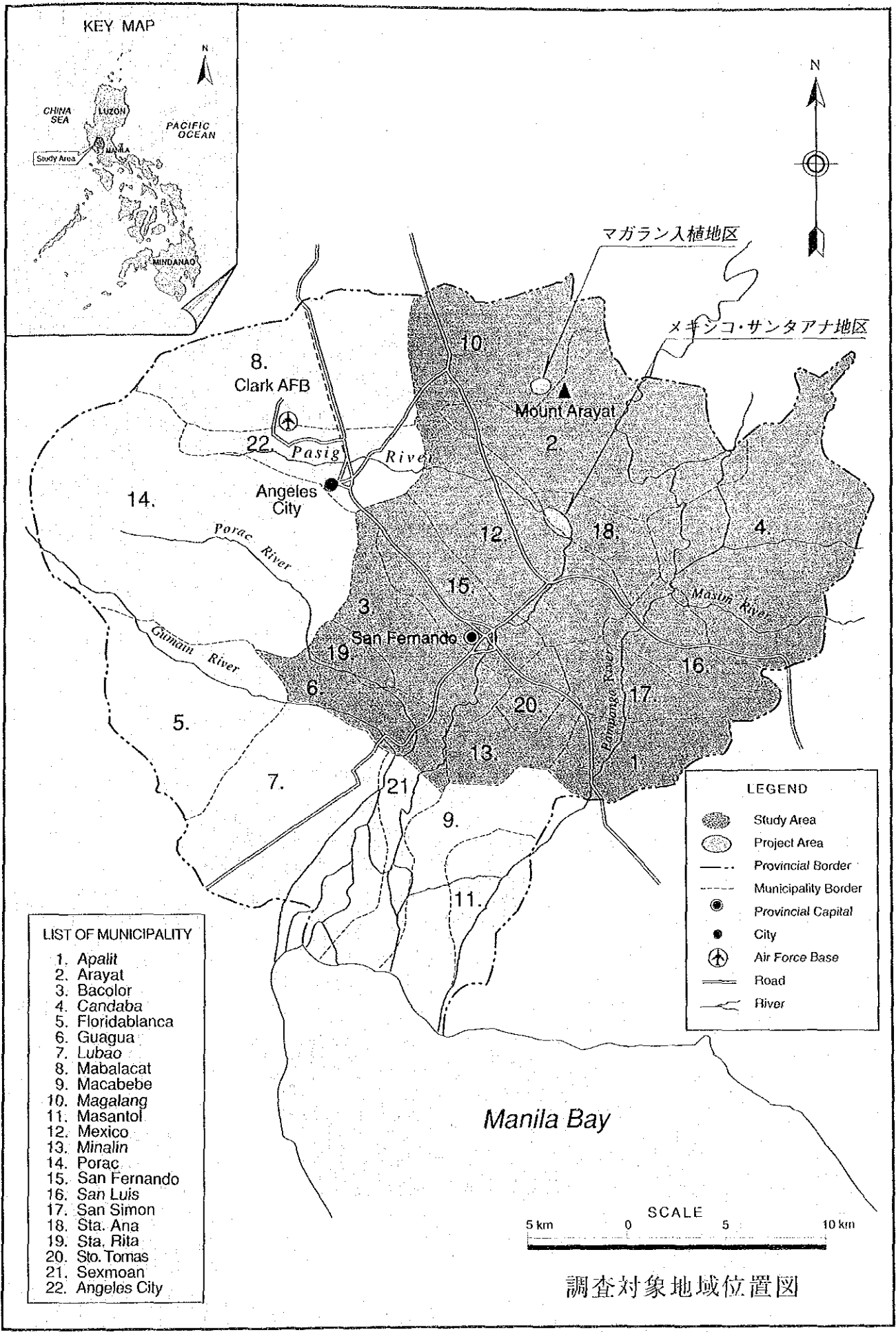
調査団は、フィリピン政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

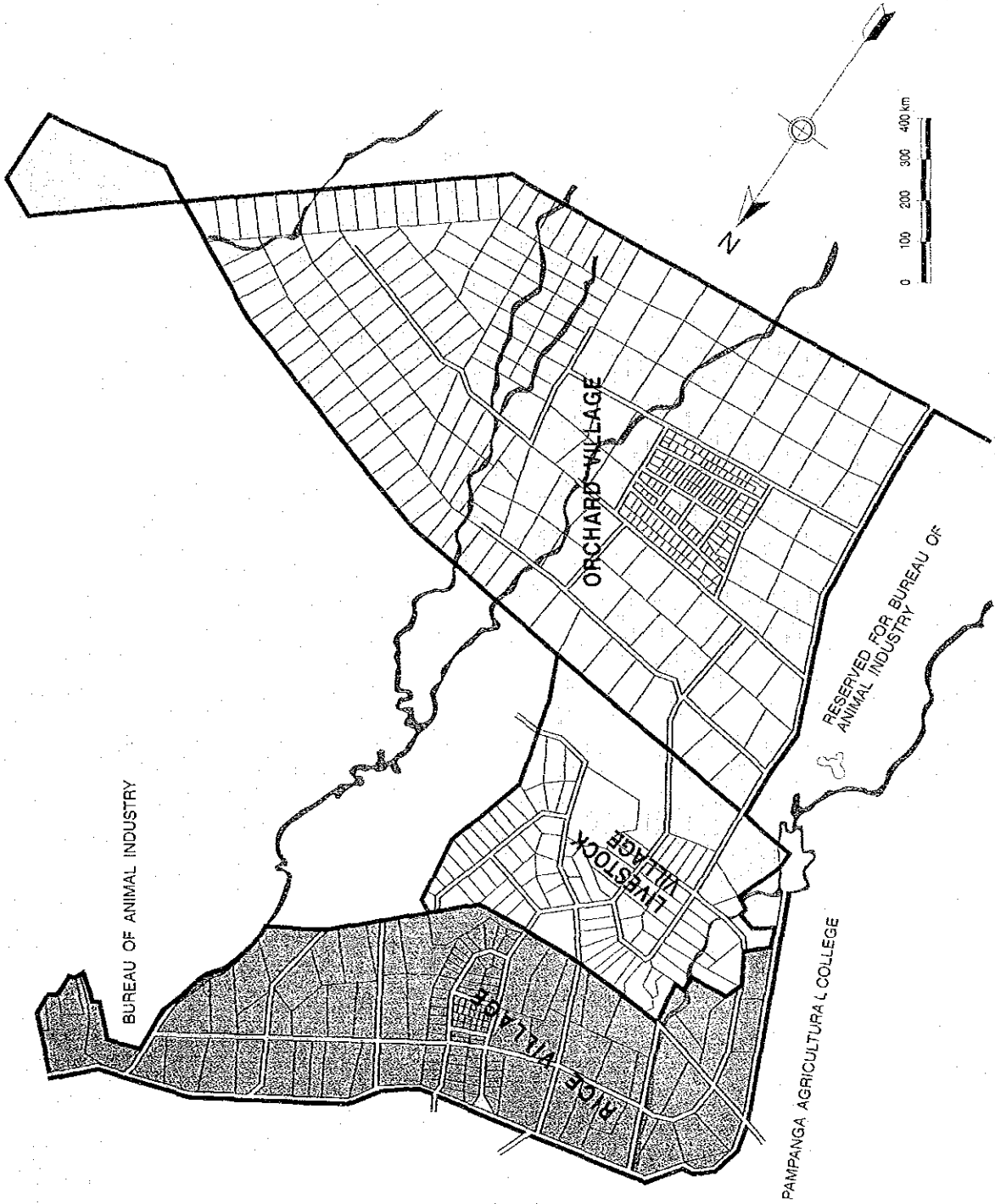
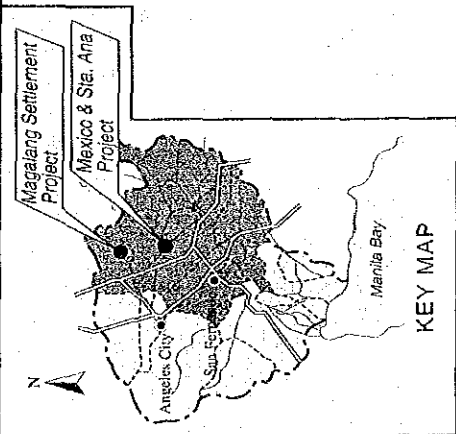
終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成4年11月

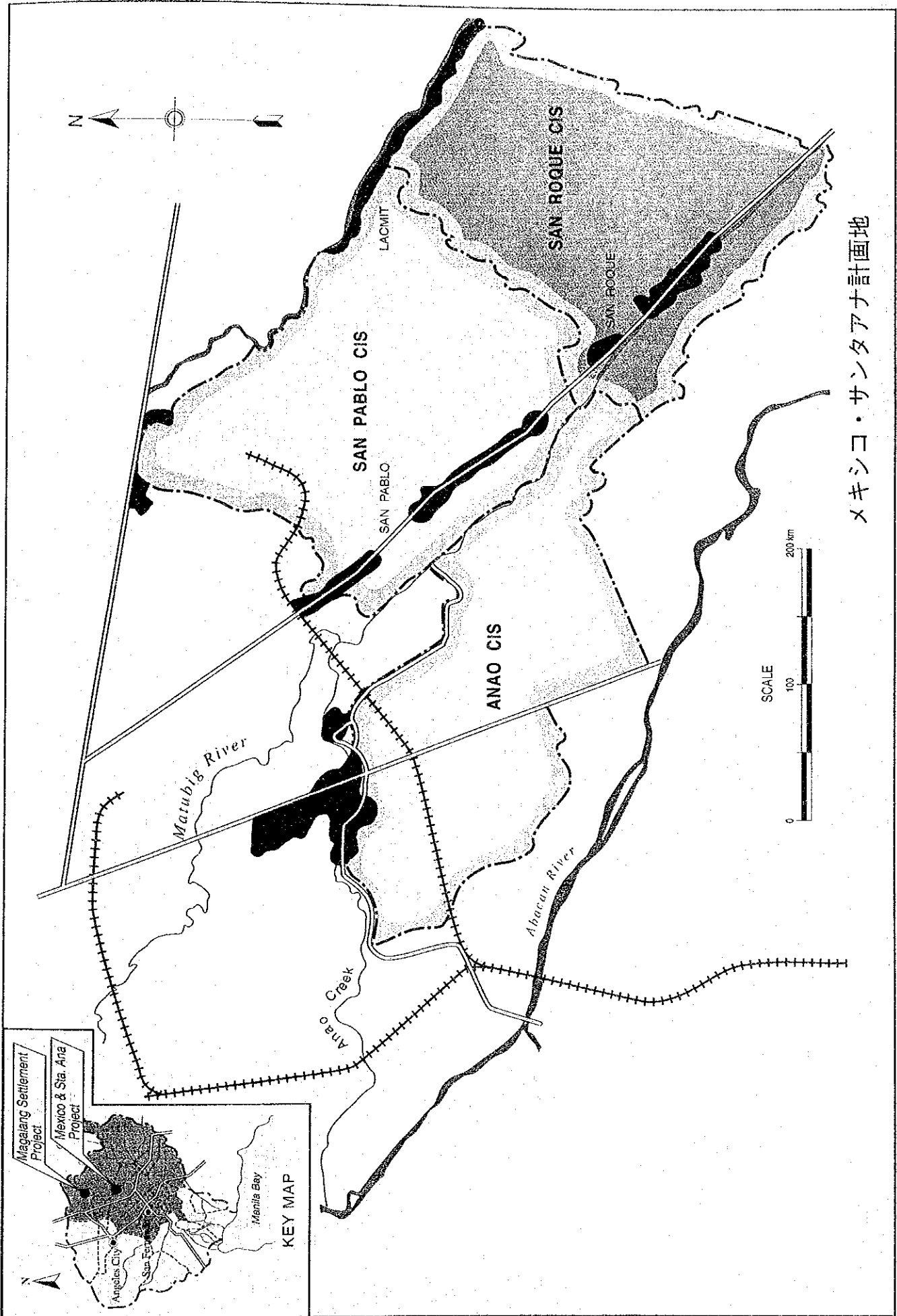
国際協力事業団
総裁 柳谷謙介



調査対象地域位置図



マガラン入植地改修計画地



メキシコ・サンタアナ計画地

要 約

1. まえがき

本報告書はフィリピン共和国政府、農地改革省と国際協力事業団の間で締結された「農地情報整備計画調査」に関わるI/Aに基づき作成した主報告書である。

本調査は1991年6月から1992年10月の間、以下の点を目的として実施された。

- 1) 自然条件、社会・経済条件、農業支援条件、農業生産基盤条件等についての現状と問題点を把握する。
- 2) 調査対象地域の農村総合開発計画に資するための農業ポテンシャルについて明確化する。
- 3) 農業開発適地の選定と評価を行なう。
- 4) 本調査の期間中、調査に参加する比国カウンターパートに対して、調査業務を通じて、技術移転を行なう。

調査対象地域は、野外調査の安全性およびピナツボ山噴火と大規模な泥流による自然環境と地形の変化を考慮して、以下に示す14郡に決定された。さらに災害発生後の土地および水資源に関する資料が未整備のため、本計画調査は災害の影響を考慮に入れず実施した。

- | | | | | |
|----------------|---------------|----------------|------------------|---------------|
| (1) Apalit | (2) Arayat | (3) Bacolor | (4) Candaba | (5) Guagua |
| (6) Magalang | (7) Mexico | (8) Minalin | (9) San Fernando | (10) San Luis |
| (11) San Simon | (12) Sta. Ana | (13) Sta. Rita | (14) Sto. Tomas | |

2. 調査対象地域の農業開発ポテンシャル

調査対象地域107,830haの内、可耕地は83,800ha (77.8%) である。その91%に当る76,400haがすでに農地として利用され、稲作や砂糖きびなどの栽培が行なわれている。

沿岸部の平地は年間を通して湿地状態のため養魚池として利用されており、アラヤット山の丘陵地には国有林が広がっている。広大な沖積平野は、主に水田として利用されているが、灌漑用水が不足している一部の地域では砂糖きびが栽培されている。現況の土地利用は、地形・土壌条件に対して適切と考えられる。調査対象地域の農用地の拡大は非常に限られている。

調査対象地域の主水源は、パンパンガ (Pampanga)、アバカン (Abacan)、およびパシグ・ポトレロ (Pasig Potrero) 川である。共同灌漑システムに関する流量データが無いため、当該流域または隣接流域の河川比流量と当該流域面積を乗ずることにより算定した。洪水流量の算定には合流式を用いた。河川の分岐点における分水率は、河川断面および川幅を考慮して決定した。対象地域においては地下水が主要な水供給源であり、乾期に河川水が不足する地域では灌漑用水の供給源でもある。調査地域のほとんどは浅井戸地域である。

調査地域の米生産は、気候の影響により年変動が大きい。単位収量は平均で4ton/haと比較的高いが、洪水や渇水のために年変動とともに、雨期作と乾期作の季節格差が大きい。対象地域の水田の作付率は現在110%である。砂糖きびの単位収量は全国平均レベルの40～50ton/haである。

調査対象地域における収穫後処理および流通上の問題は以下の通りである。

- 1) 籾乾燥施設（特に農民レベル）の不足。
- 2) 貯蔵施設（郡および農民レベル）の不足。
- 3) 籾の不適切な乾燥と伝統的な精米方法による品質の低下。
- 4) 収穫後処理施設および協同組合活動の不足による、農家の市場取引力の低下。
- 5) 砂糖きび原料の不足による砂糖工場の生産施設の遊休化。
- 6) 米、トウモロコシ、砂糖きびを除く、その他農産物を利用した農産加工技術の不足。

調査対象地域内には、76ヶ所の既存共同灌漑排水システムがあり、灌漑対象面積は純面積にして13,800 haである。しかし雨期、乾期ともに種々の問題により実際の灌漑面積は受益面積に対してかなり小さい。調査団が行った水収支調査の結果、灌漑用水利用の改善により乾期3,094ha、雨期2,290haの灌漑面積の増大が可能であることが分かった。灌漑開発のポテンシャルを評価するため、既存の共同灌漑排水システムの問題を以下の4項目に分類した。

- I : 乾期における実際の灌漑面積が雨期のそれよりも小さく、乾期の利用可能水の不足が深刻な状態にある。
- II : 実灌漑面積が雨期、乾期とも同じである。乾期の水不足、雨期の湛水問題はそれほど深刻な状態にはない。灌漑排水の設備が不足している。
- III : 雨期の実灌漑面積あるいは耕作地が乾期のそれよりも小さく、雨期の湛水問題が深刻である。
- IV : 灌漑システムは良く管理されていて、問題はない。

既存のシステム（76ヶ所）の分類の結果は、カテゴリーIに属するものが42ヶ所（55%）、カテゴリーIIが8ヶ所（10%）、カテゴリーIIIが5ヶ所（7%）、そしてカテゴリーIVに分類されるものが21ヶ所（28%）である。灌漑対象面積に比べて、実際に灌漑されている面積あるいは耕作面積が少ない原因は、主に乾期の利用可能水の不足にある。

調査対象地域には、11,600haを対象にした23ヶ所の新規灌漑排水開発計画がある。このうち、8,000haは国営灌漑計画（バンバンガデルタ灌漑開発計画）で、3,600haが共同灌漑計画（22ヶ所）である。これら新規計画を同様の分類基準を用いて区分した結果カテゴリーIに属するものが15ヶ所（68%）、カテゴリーIIが1ヶ所（5%）、カテゴリーIIIが2ヶ所（9%）、そしてカテゴリーIVに分類されるものが4ヶ所（18%）となった。将来の灌漑排水開発計画においても、乾期の利用可能水の不足が問題となる。

調査対象地域の社会経済状況は、道路、上水供給、電力供給などの基本インフラの整備

水準、教育水準が高く、首都圏市場へ近い点など、恵まれた環境下にある。一方地域には小作農が多数存在し、不平等な土地所有権のため、土地所有者数の3.6%が未だ半数以上の土地を所有している。

水田、トウモロコシ畑の土地配分とフェーズIIの農地収容の実施状況は、以下のとおりである。

計画面積に対する達成度
(水田・トウモロコシ畑の配分及びフェーズII)

%	村の数	分布(%)
≥ 100	50	16.3
80 - 99	55	18.0
60 - 79	49	16.0
40 - 59	34	11.1
20 - 39	14	4.6
10 - 19	5	1.6
< 9	4	1.4
0	95	31.0
	計 306	100.0

3. 優先開発地区の選定

調査対象地区の農業開発基本方針は以下のとおり定めた。

- 1) 主要米供給地域としての役割強化と国家食糧保障への貢献。
- 2) 既存砂糖きび畑の維持および単位収量増大による生産性の向上。
- 3) 農村地域の金融サービスの拡充、農業投入資材の価格低下、生産価格の安定化による果樹および野菜の生産性向上。

優先地区の選定基準を以下のとおり定めた。

- 1) 優先地区はCARP対象地域を出来るだけ含むこと。
- 2) 技術的な観点から、灌漑排水開発の可能性の高い地域であること。
- 3) 国家灌漑庁の開発方針にもとづき、可能な限り重力式灌漑方式が適用可能な地域であること。
- 4) 少なくとも500haの規模をもつこと。
- 5) 農地改革省の管理下にある入植地区に開発優先順位を与える。

調査対象地域の農業開発ポテンシャルの評価結果と上記選定基準に基づき以下の計画に係わる地区を優先地区として選定した。

- 1) マガラン入植地区改修計画
- 2) メキシコ・サンタアナ計画

4. マガラン入植地改修計画

(1) 概要

農地改革省は全国で47ヶ所の農業入植計画地を管轄しており、その総面積は62万5千haである。フィリピン政府は総合農地改革計画（CARP）の支援事業として、既存の入植地の改修計画を推進しており、マガラン入植地区の改修計画をそのモデルケースとして位置付けている。マガラン入植地区はパンパンガ州の北部にあるマガラン郡アヤラ村に位置し、稲作村、畜産村、果樹村の3村からなる。入植地区の総面積は536haであり、地区内に1,780人、310世帯が居住している。マガラン入植地改修計画は以下の開発項目を対象として策定した。

- 1) 既存の水田灌漑・排水（溜池及びポンプ施設を含む）施設の改修・改善（水田87ha対象）。
- 2) 約200haの果樹園における灌漑施設の整備。
- 3) 既存道路の改修・改善。
- 4) 既存村落給水施設の改修・改善。
- 5) 果樹園開発促進のため苗木生産施設の整備。
- 6) 既存収穫後処理施設（精米機）の整備。
- 7) トラクター、スプレヤーの農業機械の整備。

(2) 施設開発

灌漑排水施設

現状の灌漑用水の利用可能性に基づき、灌漑システム計画は下記のとおり策定した。

灌漑システム (取水型式)	水搬送型式	灌漑対象面積 (ha/純面積)
A. 稲作圃場灌漑システム		
1. 貯水ダムシステム	開水路	41
2. 井戸ポンプシステム	開水路	27
3. 自然流路取水堰システム	開水路	19
合計		87
B. 果樹圃場灌漑システム		
自然流路取水堰システム	管水路	200
合計		287

計画灌漑排水施設の概要は下記のとおりである。

(i) 貯水ダム灌漑システム

a. 貯水ダム

堤頂長 : 280 m
 堤頂標高 : 77 m
 堤高 : 14 m
 常時満水位 : 74 m
 有効貯水容量 : 254,000 m³

b. 用水路システム (4.2km)

(ii) 井戸ポンプ灌漑システム (用水路システム : 1.5km)

(iii) 自然流路取水堰灌漑システム (流路長 : 1.3km)

(iv) 果樹園場灌漑システム

a. 取水施設 : 新規南タクウイ取水堰
 新規接続水路 (800m)

b. 貯水槽 : 有効容量 : 1,740 m³
 幅 : 10 m
 長さ : 35 m
 深さ : 5 m

c. 管路長 (果樹園場) : 12.3 km

(v) 排水システム : (排水路 : 9.1km)

道路開発

計画総延長は下記のとおり34.8kmである。

道路等級	道路長 (km)	舗装幅 (m)	舗装型式
郡道	1.9	6.0	コンクリート
幹線村道	6.0	5.0	コンクリート
支線村道	25.9	4.0	コンクリートあるいは砂利
接近道	1.0	4.0	砂利

上水供給施設

(i) 取水施設 : 北タクウイ取水堰の改修

(ii) 第一送水管

a. 管路の改修
 - 5インチ管 : 2本 (12m)
 - 5インチひじ管 : 2個

b. 逆サイホン区間の保護工 (42m)

- (iii) 濾過水槽と貯水槽：弁部分に対するコンクリート箱による保護工
- (iv) 管路網：基礎工ブロックの設置

その他施設

- (i) 精米機 : 0.7ton/時
- (ii) 苗床建屋 : 200m² (植木1,000本/年)
- (iii) 支援農業機械 : 水田用 (1トラクター、1スプレーヤー)
果樹園用 (2トラクター、2スプレーヤー)

(3) 事業費の積算および事業実施計画

事業費は建設費、農業施設調達費、技術・管理費及び予備費からなる。総事業費は下表に示すとおり、外貨分2億480万ペソ、および内貨分2億3,780万ペソ、合計4億4,260万ペソである。

(単位：₱1,000)

項目	外貨	内貨	合計
I. 建設費			
1. 水田灌漑排水システム	61,939	31,815	93,754
2. 果樹園灌漑システム	17,250	9,640	26,890
3. 道路網	60,502	122,369	182,871
4. 飲料水給水システム	2,056	993	3,049
5. 農業用建屋	147	343	490
小計	141,894	165,160	307,054
II. 農業施設調達費	1,077	256	1,333
III. 技術・管理費	27,630	11,370	39,000
IV. 予備費			
1. 数量予備費	17,060	17,679	34,739
2. 物価上昇予備費	17,091	43,310	60,401
合計	204,752	237,775	442,527

事業実施の決定に当たっては、事業実施前に灌漑排水施設、水道施設の技術的安全性確認のため、水文および地質調査をふくむ実施計画調査 (F/S)を行う事が不可欠である。事業実施は、水文・地質調査の後に行う必要がある。事業実施計画は詳細設計期間が1年、建設工事期間が暫定的に1年とした。したがって事業実施期間は、計2年間となる。

(4) 事業評価

開発項目毎の経済内部収益率 (EIRR) は下記に示す経済便益と費用に基づき算定した。

開発項目	経済便益 (₱1,000)	経済費用 (₱1,000)	EIRR (%)
I. 灌漑/排水	22,585	135,056	7.6
II. 給水	233	3,435	3.6
III. 収穫後処理	472	1,434	19.1
合計	23,290	139,925	7.6

灌漑排水および上水供給事業の完了後、灌漑用水を利用した集約的稲作と果樹栽培が可能となり、典型的農家の純余剰は次のとおり増大する。

項目	稲作農家 (1.43 ha)			果樹農家 (1.22 ha)		
	非実施	実施	増加	非実施	実施	増加
純余剰額	-5,000	31,400	36,400	1,900	37,900	36,000

農協の収穫後処理施設の投下資本に対する償還は、無利子、10年償還とする。これによれば農協は当初の資金を返済し、さらに施設更新費用も賄うことが可能である。

5. メキシコ・サンタアナ計画

(1) 概要

メキシコ・サンタアナ計画地区はバンバンガ州北部に位置し、アナオ、サンバプロ、サンロケ、ラクミットの4つの村に跨り、主にアナオ、サンバプロ、およびサンロケの3つの共同灌漑システム(CIS)によって灌漑されている。計画地区の面積は1,594haである。

計画地区の主要農産物は、米、トウモロコシ、砂糖きびである。計画地区における作物栽培の主な問題点として、灌漑用水の不足、営農資金の不足、施肥量と適正営農技術の不足が挙げられる。

計画は以下の開発項目から構成している。

- 1) 既存灌漑受益地区712haの灌漑排水施設の改修。
- 2) 新規灌漑地区555haにおける灌漑排水施設の新設。
- 3) 既存農道の改良。
- 4) 水利組合の設立と強化および灌漑排水施設の維持管理活動の効率的実施。
- 5) 農民組合活動の強化と収穫後処理施設（精米および貯蔵施設）の建設。

(2) 施設計画

灌漑排水

乾期および雨期における灌漑可能面積は、以下のとおりである。

(単位: ha/純面積)

灌漑システム	雨期作			乾期作		
	原用水 使用地区	還元水 使用地区	合計	原用水 使用地区	還元水 使用地区	合計
1. アナオ CIS						
- 第1システム	98	32	130	35	8	43
- 第2システム	186	81	267	61	20	81
小計	284	113	397	96	28	124
2. サンバプロ CIS	390	27	417	112	12	124
3. サンロケ CIS	425	28	453	122	32	154
合計	1,099	168	1,267	330	72	402

灌漑システムの概要を以下に示す。

項目	数/長さ	備考
アバカン取水ゲート	2	0.75 m (幅) x 1.00 m (高さ) (Steel slide gate)
アナオ導水路	2.9 km	台形土水路 (底幅) 1.50 m
アナオ CIS		
- 第1システム	幹線水路 4.3 km 圃場水路 5.2 km	-
- 第2システム	幹線水路 11.8 km 圃場水路 10.7 km	-
連絡水路	0.16 km	台形土水路 (底幅) 1.50 m
サンバプロ CIS	幹線水路 16.4 km 圃場水路 16.7 km	-
サンロケ CIS	幹線水路 17.0 km 圃場水路 18.1 km	-

排水システムの概要を以下に示す。

(単位: km)

項目	主要水路	圃場水路 (10 ha)
アナオ CIS		
- 第1システム	5.3	5.2
- 第2システム	10.1	10.7
サンバプロ CIS	15.1	16.7
サンロケ CIS	13.6	10.1

収穫後処理施設

(i) 精米施設 : 1ton/時

(ii) 穀物倉庫 : 200トン

(3) 事業費の積算および事業実施計画

計画の事業費は、外貨分2億3,290万ペソ、現地貨分1億5,280万ペソの総工事費3億8,570万ペソであり、要約すると以下のとおりである。

(単位：P1,000)

項目	外貨	現地貨	合計
I. 建設費			
1. 水田灌漑排水システム	165,494	199,106	264,600
2. 農業施設システム	301	899	1,200
小計	165,795	100,005	265,800
II. 農業施設調達費	1,697	403	2,100
III. 技術管理費	23,940	9,860	33,800
IV. 予備費			
1. 数量予備費	19,143	11,027	30,170
2. 物価上昇予備費	22,278	31,541	53,819
合計	232,853	152,836	385,689

事業実施前に灌漑排水施設の技術的安全性確認のため、水文調査が不可欠である。事業の実施は、水文調査の後に着手する必要がある。水文調査の期間は最低1年間が必要である。さらに詳細設計期間は1年、建設工事期間は暫定的に2年とした。

(4) 事業評価

各開発項目の経済内部収益率 (EIRR) は、以下に示す経済費用および便益に基づき求めた。

開発項目経	経済便益 (P1,000)	経済費用 (P1,000)	経済内部収益率 (%)
I. 灌漑/排水	30,501	293,012	8.6
II. 収穫後処理 (灌漑開発有)	882	3,469	16.2
合計	31,383	296,481	8.7

灌漑排水計画の実施後、通年灌漑によって灌漑稲作農業が可能となり、農業収入の増加が次のとおり期待される。

項目	償還農民 (1.6 ha)			小作農民 (2.1 ha)		
	非実施	実施	増加額	非実施	実施	増加額
純余剰額	3,500	31,000	27,500	1,900	35,000	33,100

収穫後処理施設の投下資本は、協同組合連合組織が返済する。精米機、倉庫等の収穫後処理施設の返済条件として、無利子、10年間の支払い期間（雨期、乾期の年2回払い）を想定した。組合資金繰り表の解析の結果、上述条件での収穫後処理施設の返済および施設の更新は十分に可能であることが明らかとなった。

6. 勧告

(1) 優先開発計画の早期実施

優先開発計画の経済的妥当性は、マガラン入植地改修計画の経済的内部収益率 (EIRR) が7.6%、メキシコ・サンタアナ計画が8.7%となっており、国家経済企画庁 (NEDA) の判断基準である12%より低い。しかしながら財務的には妥当であり、受益農家に対して大きな実施効果があると判断される。

さらに多くの社会経済的波及効果が期待される。マガラン計画は、既存入植地の改修あるいは新規入植地開発のモデル地区となるであろう。さらにメキシコ・サンタアナ計画は、パンパンガ州はもとより他地域における、共同灌漑システム (CIS) の維持管理と農業協同組合による収穫後処理・流通活動を有機的に統合したモデル事業となるであろう。

本計画調査は予備的なもの (Pre F/S レベル) であり、事業実施前に灌漑排水および上水供給施設の技術的安全性確認のため、水文、地質調査を含む実施計画調査 (F/S) の実施が不可欠であり、F/Sの早期実施が望まれる。

(2) 農地改革支援サービスの推進

1950年以来実施されてきた入植計画は、土地収用・配分同様に、CARP (総合農地改革計画) による支援サービスの一つである。入植者の生計の確立と向上のために、生産・社会基盤の改善および技術的支援が必要不可欠である。一般的に入植地は開発ポテンシャルの低い遠隔地にあり、技術支援が不足しており、各入植地区では入植者に対する職能訓練が必要とされている。

マガラン入植地区は首都マニラ近郊にあり、ピナツポ噴火の避難キャンプ近くに位置し、稲、果樹栽培および畜産が行なわれている。計画地区内には、研修・宿泊施設があるが、訓練用設備が少なく、さらに設備の老朽化のために活用困難である。訓練施設を改修し、入植者および入植計画に派遣された技術者が技能訓練を受けるために利用できるようにする事が強く提言される。さらにマガラン入植地改修計画により整備する施設は、この訓練にも有効に活用されるであろう。

フィリピン共和国
農地改革省
農地情報整備計画調査
主報告書

目次

序文

計画地区位置図

要約

	頁
1. 序論	1
1.1 まえがき	1
1.2 調査の背景	1
1.3 調査概要	2
1.3.1 目的	2
1.3.2 調査対象地域	2
2. 調査対象地域	3
2.1 経済及び農業の背景	3
2.2 調査地域の現況	3
2.2.1 位置および行政	3
2.2.2 地形・土地利用・土地分級	4
2.2.3 人口	5
2.2.4 水資源	6
2.2.5 農業	7
2.2.6 灌漑排水システム	9
2.2.7 農村基盤	10
2.3 総合農地改革計画（CARP）の現状	11
2.3.1 背景	11
2.3.2 調査対象地域のCARP	12
2.3.3 調査対象地域のCARPの支援事業	13
3. 調査対象地域の農業開発ポテンシャル	14
3.1 土壌・土地利用	14
3.2 水資源	14
3.3 農業	17
3.3.1 作物生産	17
3.3.2 収穫後処理・流通	17
3.3.3 農業生産の評価	18

	頁
3.4 灌漑排水	18
3.4.1 既存灌漑排水システムの現状	18
3.4.2 新規灌漑排水プロジェクト計画	18
3.4.3 天水依存地域	19
3.4.4 灌漑排水状況改善のポテンシャル	19
3.5 社会経済基盤	20
3.5.1 概要	20
3.5.2 土地所有状況の改善に関する評価	20
4. 優先地区の選択	22
4.1 農業開発の基本方針	22
4.2 優先地区の選択基準	23
4.3 優先地区の選択	23
5. マガラン入植地改修計画	24
5.1 計画地区	24
5.1.1 概要	24
5.1.2 土地資源	24
5.1.3 水資源	25
5.1.4 人口、土地所有制度	26
5.1.5 農業の現状	26
5.1.6 農民組織、農業支援組織	29
5.1.7 既存灌漑排水システム	29
5.1.8 その他の農村基盤	30
5.2 農村総合開発計画	31
5.2.1 開発の基本構想	31
5.2.2 開発項目	31
5.2.3 農業開発計画	31
5.2.4 灌漑排水開発計画	33
5.2.5 農村基盤開発計画	36
5.2.6 組織整備計画	37
5.3 事業費の積算	38
5.3.1 積算条件	38
5.3.2 事業費	38
5.3.3 運営維持管理費	39
5.3.4 更新費	39
5.4 事業実施計画	39

	頁
5.5 事業評価	40
5.5.1 概要	40
5.5.2 経済評価	41
5.5.3 財務評価	42
5.5.4 社会的効用	43
6. メキシコ・サンタアナ計画	44
6.1 計画地区	44
6.1.1 概要	44
6.1.2 土地資源	44
6.1.3 水資源	45
6.1.4 人口、土地所有制度	46
6.1.5 農業の現状	46
6.1.6 農民組織、農業支援組織	48
6.1.7 灌漑排水システム	49
6.1.8 農村その他の基盤	50
6.2 農村総合開発計画	51
6.2.1 開発基本構想	51
6.2.2 開発項目	52
6.2.3 農業開発計画	52
6.2.4 灌漑排水開発計画	53
6.2.5 組織整備計画	55
6.3 事業費の積算	55
6.3.1 積算条件	55
6.3.2 事業費	56
6.3.3 運営維持管理費	56
6.3.4 更新費	56
6.4 事業実施計画	56
6.5 事業評価	57
6.5.1 概要	57
6.5.2 経済評価	57
6.5.3 財務評価	59
6.5.4 社会的効果	59
7. 結論および勧告	60
7.1 優先開発計画の早期実施	60
7.2 農地改革支援サービスの推進	61

付 表

		頁
表 2.2.1	調査対象地域の気象条件概要	T- 1
表 2.2.2	調査対象地域の月平均降雨量	T- 2
表 2.2.3	調査対象地域の月平均流量	T- 3
表 2.2.4	調査対象地域の主要農産物の作付け面積および生産量	T- 4
表 3.3.1	郡 (Municipal) 別作物生産阻害要因	T- 5
表 3.4.1	既存灌漑組織の現況	T- 6
表 3.4.2	既存灌漑組織の分類	T-10
表 3.4.3	新規灌漑計画の概要	T-13
表 3.4.4	新規灌漑計画の分類	T-15
表 3.4.5	既存灌漑組織の優先順位	T-17
表 3.4.6	新規灌漑計画の優先順位	T-19
表 5.5.1	マガラン入植地改修計画地区の気象概要	T-20
表 5.3.1	マガラン計画の事業費	T-21
表 5.5.1	マガラン計画の水田灌漑便益	T-23
表 5.5.2	マガラン計画地の果樹園灌漑便益	T-24
表 5.5.3	マガラン計画の経済費用便益フロー	T-25
表 6.3.1	メキシコ・サンタナ計画の事業費	T-29
表 6.5.1	メキシコ・サンタナ計画の灌漑便益	T-31
表 6.5.2	メキシコ・サンタナ計画の経済費用便益フロー	T-32

付 図

		頁
図 2.2.1	調査対象地域の気象・水文観測所位置図	F- 1
図 3.2.1	河川位置図	F- 2
図 3.4.1	既存灌漑組織および新規灌漑計画の位置図	F- 3
図 5.1.1	マガラン計画地区の現況土地利用図	F- 5
図 5.1.2	マガラン計画地区の土壤図	F- 6
図 5.1.3	マガラン計画地区の土地分級図	F- 7
図 5.1.4	マガラン計画地区の現況作付け体系	F- 9
図 5.1.5	マガラン計画地区の既存灌漑組織および道路網	F- 10
図 5.2.1	マガラン計画地区の計画作付け体系	F- 11
図 5.2.2	マガラン計画地区の灌漑開発計画	F- 12
図 5.2.3	マガラン計画地区の道路開発計画	F- 15
図 5.4.1	マガラン計画の事業実施計画	F- 16
図 6.1.1	メキシコ・サンタアナ計画地区におけるピナツボ山噴火後の土地利用図	F- 17
図 6.1.2	メキシコ・サンタアナ計画地区の土壤図	F- 18
図 6.1.3	メキシコ・サンタアナ計画地区の土地分級図	F- 19
図 6.1.4	メキシコ・サンタアナ計画地区の現況作付け体系	F- 21
図 6.1.5	メキシコ・サンタアナ計画地区の既存灌漑組織および道路網	F- 22
図 6.2.1	メキシコ・サンタアナ計画地区の計画作付け体系	F- 23
図 6.2.2	メキシコ・サンタアナ計画地区の灌漑開発計画	F- 24
図 6.4.1	メキシコ・サンタアナ計画地区の事業実施計画	F- 25

付 属 資 料

夏

- I. Implementing Arrangement on Technical Cooperation between Japan International Cooperation Agency and Department of Agrarian Reform for Mapping and Agricultural Potential Study for the Integrated Rural Development Program in Pampanga (I/A) A - 1
- II. Minutes of Meeting of Preliminary Survey for Mapping and Agricultural Potential Study for the Integrated Rural Development Program in Pampanga (M/M)..... A - 12
- III. Minutes of Meeting on the Inception Report dated July 26, 1991 A - 18
- IV. Minutes of Meeting on the Progress Report (I) dated November 4, 1991..... A - 22
- V. Minutes of Meeting on the Progress Report (II) dated December 4, 1991..... A - 25
- VI. Minutes of Meeting on Draft the Final Report dated August 11, 1992..... A - 28

語彙および略語

A	A & D	Alienable and Disposable
	ACCI	Agricultural Credit and Cooperatives Institute
	ADB	Asian Development Bank
	AFT	Agricultural Field Technician
	ANGOC	Asian Non-Government Coalition
	AO	Administrative Order
	APT	Agricultural Production Technologist
	APT	Assets Privatization Trust
	ARB	Agrarian Reform Beneficiary
	ARF	Agrarian Reform Fund
	ARSP	Agrarian Reform Strategy Plan
	ART	Agrarian Reform Technologies
	ATI	Agricultural Training Institute
B	BACOD	Bureau of Agricultural Cooperative Development
	BAI	Bureau of Animal Industry
	BARBD	Bureau of Agrarian Reform Beneficiaries Development
	BARC	Barangay Agricultural Reform Council
	BARIE	Bureau of Agrarian Reform Information and Education
	BAS	Bureau of Agricultural Statistics
	BFAR	Bureau of Fisheries and Aquatic Resources
	BLSP	Bagong Lipunan Settlement Project
	BOI	Board of Investment
	BPI	Bureau of Plant Industry
	BRW	Bureau of Rural Workers
	BSWM	Bureau of Soils and Water Management
C	CA	Compulsory Acquisition
	CACF	Compulsory Acquisition Claimfolder
	CAL	Certificate of Land Operation Acquisition
	CARL	Comprehensive Agrarian Reform Law
	CARP	Comprehensive Agrarian Reform Program
	CB	Central Bank
	CCDP	Central Cordillera Development Project
	CDA	Cooperative Development Authority
	CENRO	Community Environment and Natural Resources Office
	CF	Claimfolder
	CIF	"Cost, Insurance, Freight"
	CIP	Communal Irrigation Project
	CIS	Communal Irrigation System
	CLOA	Certificate of Land Ownership Award
	CLT	Certificate of Land Transfer
	COLA	Cost of Living Allowance
	CSC	Certificate of Stewardship Contract

D	DA	Department of Agriculture
	DAR	Department of Agrarian Reform
	DBM	Department of Budget and Management
	DBP	Development Bank of the Philippines
	DCAP	Dutch CARP Assistance Program
	DENR	Department of Environment and Natural Resources
	DLG	Department of Local Government
	DMPI	"Del Monte Philippines, Inc."
	DOJ	Department of Justice
	DOLE	Department of Labor and Employment
	DOLEPHIL	"DOLE Philippines, Inc."
	DPF	Department of Finance
	DPWH	Department of Public Works and Highway
	DTI	Department of Trade and Industry
	DTIO	District Trade and Industry Office
E	EDMS	Economic District Management System
	EIRR	Economic Internal Rate of Return
	EO	Executive Order
	EP	Emancipation Patent
	EPW	Emancipation Patent Worksheet
	ExCom	Executive Committee
F	FA	Farmers' Association
	FAO	Food and Agriculture Organization
	FCM	Farmers' Cooperative of Matling
	FIDA	Farmers' Industry Development Authority
	FLAG	Farmers' Livelihood and Assistance Group
	FMB	Forest Management Bureau
	FOB	Freight on Board
	FOREX	Foreign Exchange
	FP	Farmers' Patent
	FWs	Farmer Workers
G	GDP	Gross Domestic Product
	GFI	Government Financing Institution
	GIS	Government Insurance System
	GNP	Gross National Product
	GO	Government Organization
	GOP	Government of Philippines
	GVA	Gross Value Added
H	HP	Homestead Patent
I	IA	Irrigators' Association
	IASt	Institute of Agricultural Studies
	IBRD	International Bank of Reconstruction and Development
	ICC	Indigenous Cultural and Community
	IEC	"Information, Education and Communication"
	IGP	Income Generation Project
	IPM	Integrated Pest Management

	ISF	Integrated Social Forestry
J	JICA	Japan International Cooperation Agency
L	LBP	Land Bank of the Philippines
	LC	Land Classification
	LCS	Land Classification Section
	LE	Landed Estates
	LEAD	Livelihood Enhancement Agricultural Development
	LHO	Leasehold Operation
	LISTASAKA	Landholders' Registration
	LMB	Land Management Bureau
	LO	Landowner
	LRA	Land Registration Authority
	LTI	Land Tenure Improvement
M	MAO	Municipal Agricultural Officer
	M & E	Monitoring and Evaluation
	MARO	Municipal Agrarian Reform Office
	MICC	Matling Industrial and Commercial Corporation
	MNC	Multinational Corporation
	MOE	Maintenance and Operating Expenses
	MSACSP	Maria Sinukan Agricultural Cooperative Settlement Project
	MT	Metric Tons
	MTIO	Municipal Trade and Industry Office
	MTPDP	Medium-Term Philippine Development Plan
	MWSS	Manila Water Works of Sewerage System
N	NABCOR	National Agricultural Business Corporation
	NAFC	National Agricultural and Fishery Council
	NAMRIA	National Mapping and Resource Information Agency
	NATCCO	National Confederation of Cooperatives
	NCR	National Capital Region
	NDC	National Development Company
	NDS	New Disbursement Scheme
	NEA	National Electrification Authority
	NEDA	National Economic and Development Authority
	NFA	National Food Authority
	NGEI	NDC-Guthrie Estate Inc.
	NGO	Non-Governmental Organization
	NGPI	NDC-Guthrie Plantation Inc.
	NIA	National Irrigation Administration
	NLTDRA	National Land Title and Deeds Registration Administration
	NPC	National Power Corporation
	NPV	Net Present Value
	NRDC	Natural Resources and Development Corporation
	NSO	National Statistics Office
O	O & M	Organization and Management
	ODA	Official Development Assistance
	ODISCO	Organic Diversified Intensive Scientific Cooperative

	OECF	Overseas Economic Cooperation Fund
	OER	Official Exchange Rate
	OLH	Operation Leasehold
	OLT	Operation Land Transfer
P	PARC	Presidential Agrarian Reform Council
	PARCCOM	Provincial Agrarian Reform Coordinating Committee
	PARO	Provincial Agrarian Reform Officer
	PAS	Public Affairs Staff
	PCA	Philippine Coconut Authority
	PCARRD	"Philippine Council For Agriculture, Forestry and " Natural Resources Research and Development
	PCDP	Plantation Crop Development Project
	PCGG	Presidential Commission on Good Government
	PCIC	Philippine Crop Insurance Corporation
	PD	Presidential Decree
	PENRO	Provincial Environment and Natural Resources Office
	PIDS	Philippine Institute for Development Studies
	PVO	Private Voluntary Organization
R	R & D	Research and Development
	RA	Republic Act
	RB	Rural Banks
	RILF	Rural Industrialization Loan Fund
	ROC	Registration of Deeds
	RPT	Real Property Tax
S	SER	Shadow Exchange Rate
	SHG	Self-Help Group
	SIADP	Sorsogon Integrated Area Development Project
	SWIM	Small Water Impounding
	SWIMP	Small Water Impounding Project
	SWS	Social Weather Station
T	TCT	Transfer Certificate of Title
	TIO	Trade and Industry Officer
U	UDP	Upland Development Project
	UL	University of Life
	UPLB	"University of the Philippines , Los Banos"
	USAID	United States Agency for International Development
V	VAT	Value Added Tax
	VLT	Voluntary Land Transfer
	VOS	Voluntary Offer to Sell
W	WB	World Bank
X	XUDF	Xavier University Development Foundation

度 量 衡

Length

mm	=	millimeter	
cm	=	centimetre	
	=	0.39 in.	
m	=	meter	= 1.09 yd.
	=	3.28 ft.	
km	=	kilometre	= 0.62 ml
in.	=	inch	= 2.54 cm
ft.	=	foot	= 30.48 cm
yd.	=	yard	= 91.44 cm
mi.	=	mile	= 1.61 km

Area

cm ²	=	square centimetre	
m ²	=	square meter	
km ²	=	square kilometre	
	=	100 ha	
ha	=	hectare	= 0.01 km ²
	=	2.5 ac	
ac	=	acre	= 0.41 ha
	=	4.047 m ²	
ft ²	=	square feet	
	=	0.09 m ²	
mile ²	=	square mile	= 2.59 km ²

Electrical Measures

kW	=	kilowatt	= 1,000 watt
MW	=	megawatt	= 1,000 kW
GW	=	gigawatt	= 1,000 MW
kV	=	kilovolt	= 1,000 Volt

Other Measures

%	=	percent
°	=	degree
'	=	minute
"	=	second
°C	=	degree in Celsius
lakh	=	10 ⁵
crore	=	10 ⁷
Hp,PS	=	horse power
TPH	=	ton per hour

Volume

lit.	=	liter	
cm ³	=	cubic centimetre	
m ³	=	cubic meter	
	=	1,000 lit.	
MCM	=	million m ³	
	=	1x10 ³ m ³	
ft ³	=	cubic feet	= 0.028 m ³
	=	28.32 lit.	
ac-in.	=	acre inch	= 102.79 m ³
ac-fit.	=	acre feet	= 1,234 m ³

Weight

g	=	gram	
kg	=	kilogram	
t	=	metric ton	= 1,000 kg
lb	=	pound	= 454 g
cavan	=	sack (bag)	
	=	padky	= 50 kg/sack
	=	padky seed	= 45 kg/sack
	=	corn seed	= 50 kg/sack
	=	pod peanut seed	= 25 kg/sack

Time

sec	=	second	
min	=	minute	= 60 seconds
hr	=	hour	= 60 minutes
	=	3,600 seconds	
day	=	24 hrs	= 1,440 minutes
	=	86,400 seconds	
yr	=	year	

Derived Measures

m ³ /sec	=	cubic meter per second (Cumec)
ft ³ /sec	=	cubic foot per second (Cusec)

Monetary

US\$	=	US dollar
¥	=	Japanese yen
₱	=	Philippine Peso

1. 序 論

1.1 まえがき

本報告書はフィリピン共和国政府、農地改革省と国際協力事業団の間で締結された「農地情報整備計画調査」に関わる実施細則 (I/A) に基づき作成した主報告書である。

本調査は1991年6月から1992年10月の間、現地及び国内で実施された。本調査報告書の構成は以下のとおりである。

Volume-I 主報告書

Volume-II 付属書-I (パンパンガ州農業ポテンシャル評価)

Volume-III 付属書-II (優先計画のプレ・フィージビリティ調査)

1.2 調査の背景

フィリピン共和国政府は、「中期開発計画 (1987~1992)」の達成のため、1987年の憲法改定に際して、農地改革に関する原則、即ち、農地改革事業を実施し、土地を持たない小作農にその耕作する土地の直接的又は集団的所有権を与えるとともに、その他の農業労働者に対して土地からの収益の正当な配分を与えることを定めた。

これを受けて1987年7月には、農地開放の他に、公有地の払い下げ、開拓、入植事業、さらには受益者に対する信用の供与、技術普及等の支援事業を含む総合農地改革計画 (CARP) が公表された。CARP 推進にあたり、農地改革省はパンパンガ州を中部ルソンの農地改革上の最重点地区として位置付けている。これは同州が首都マニラの北方約60kmに位置しており、マニラの穀倉地域として重要な役割を果たしているためである。

上記の背景のもと比国政府は、1987年5月に日本国政府に対して、パンパンガ州を対象として地形図を作成し、農村総合開発計画に資する農業ポテンシャル調査を実施することを要請した。これを受けて1990年8月に国際協力事業団は事前調査を実施し、比国政府との間に「フィリピン国農地情報整備計画」にかかる実施細則 (I/A) を協議・締結した。

1.3 調査の概要

1.3.1 目的

本調査の目的は以下のとおりである。

- 1) 自然条件、社会・経済条件、農業支援条件、農業生産基盤条件等についての現状と問題点を把握する。
- 2) 調査対象地域の農村総合開発計画に資するための農業ポテンシャルについて明確化する。
- 3) 農業開発適地の選定と評価を行なう。
- 4) 本調査の期間中、調査に参加する比国カウンターパートに対して、調査業務を通じて、技術移転を行なう。

1.3.2 調査対象地域

調査対象地域は、パンパンガ州全域約2,200km²の内、実施細則に基づく約1,100km²である。インセプション・レポート討議に際し、野外調査の安全性およびピナツボ山噴火と大規模な泥流による自然環境と地形の変化を考慮して、調査対象地域は以下に示す14郡に決定された。

- | | | | | |
|----------------|---------------|----------------|------------------|---------------|
| (1) Apalit | (2) Arayat | (3) Bacolor | (4) Candaba | (5) Guagua |
| (6) Magalang | (7) Mexico | (8) Minalin | (9) San Fernando | (10) San Luis |
| (11) San Simon | (12) Sta. Ana | (13) Sta. Rita | (14) Sto. Tomas | |

調査対象地域はピナツボ山の噴火や泥流等の災害を多少受けているが、災害発生後の土地および水資源に関する資料が未整備のため、本計画調査は災害の影響を考慮に入れず実施した。

2. 調査対象地域

2.1 経済及び農業の背景

Region III は、バタアン、ブラカン、ヌエバ・エシハ、バンパンガ、タルラック、およびザンバレスの6州からなる。総面積は18,231km²であり、フィリピン全土の6.1%に相当する。バンパンガ州はRegion III の総面積の内、12%を占めている。

1990年におけるRegionの人口は6,191,100人であり、これはフィリピン総人口の10.2%に相当する。人口密度は国全体の202人/km²に対し、Region全体で340人/km²と高い。バンパンガ州は特に人口密度が高く、702人/km²に達している。

Region III は首都圏に隣接した地域であり、公共サービス、公共施設、および居住性の点で一般的に開発が進んでいる。1990年の地域内総生産 (GRDR) は、684億ペソと見積られ、国内総生産の9.6%を占める。これは首都圏 (31.6%)、Region IV (14.2%) に次ぐ割合である。部門別にみると農業が22.2%、鉱工業が41.4%、サービス業が36.4%を占める。

Region III は、フィリピンの主要な米作地帯の1つであり、1980年から1989年までの平均作付け面積および生産収量は47万6千ha、150万トンであり、それぞれ全国の14%と18%に相当する。バンパンガ州はRegion IIIの米生産量の25%を占める。

Region III は、畜産および内水面漁業の中心地でもある。商業的飼育による豚と鶏の生産量は、全国の42%と35%を占める。バンパンガ州では家禽類と豚が主に飼育されている。漁業においてもRegion III は全国の水揚げ高に対して、海水魚は30% (7万トン)、淡水魚は80% (2万2千トン) を占めている。その内バンパンガ州は、それぞれ40%および70%を占めている。

2.2 調査地域の現況

2.2.1 位置および行政

調査対象地域は、中部ルソン島のバンパンガ河流域の南東部、北緯14° 50'から15° 20'、および東経120° 30'から120° 59'に位置する。調査対象地域の総面積は107,830haであり、以下に示す14の郡とその下に308の村落から構成されている。

	郡	村落数	面積 (ha)
1.	アバリット	12	6,150
2.	アラヤット	30	13,470
3.	バコロール	21	17,170
4.	カンダバ	33	20,870
5.	グアグア	30	6,230
6.	マガラン	27	9,730
7.	メキシコ	43	11,740
8.	ミナリン	15	2,910
9.	サンフェルナンド	35	8,120
10.	サンルイス	17	5,680
11.	サンシモン	14	5,730
12.	サンタアナ	14	4,600
13.	サンタリタ	10	3,300
14.	サントトーマス	7	2,130
	合 計	308	107,830

2.2.2 地形・土地利用・土地分級

調査地域の内、101,200ha（総面積の93.9%）は傾斜3%以下の土地である。アラヤット郡は、起伏に富んだ丘陵地や山が多く、調査地域の内、6,630ha（6.1%）を占める。既耕地は76,400ha（総面積の70.9%）を占めている。水稻が主要農産物であり、57,630ha（既耕地の75.4%）において稲作が行なわれている。砂糖きびは15,300ha（既耕地の20.0%）で栽培されている。果樹およびその他作物の栽培面積は、3,470ha（4.6%）である。調査地域における現況土地利用状況は以下のとおりである。

地 目	面積 (ha)	割合 (%)
I. 農用地		
(1) 既耕地	76,400	70.9
水 田	57,630	53.5
砂糖きび畑	15,300	14.2
果樹園	1,700	1.6
その他	1,770	1.6
(2) 養魚池	4,850	4.5
II. 宅 地	11,020	10.2
III. 森 林	4,090	3.8
一次林	550	0.5
二次林	3,540	3.3
IV. その他	11,470	10.6
草 地	3,110	2.9
沼沢地	4,330	4.0
他	4,030	3.7
合 計	107,830	100.0

調査対象地域の土壌調査の結果、下記の13の土壌が確認された。

土壌分類	面積 (ha)	割合 (%)
1) Angeles soil series	17,150	15.9
2) Arayat soil series	5,390	5.0
3) Bantog soil series	2,540	2.4
4) Bigaa soil series	7,120	6.6
5) Buenavista soil series	170	0.2
6) Candaba soil series	15,120	14.0
7) La Paz soil series	16,470	15.3
8) Prensa soil series	1,420	1.3
9) Quingua soil series	6,210	5.8
10) San Fernando soil series	19,100	17.7
11) San Manuel soil series	410	0.4
12) Tagulod soil series	5,190	4.8
13) Miscellaneous land types	11,540	10.6
合計	107,830	100.0

調査地域の農地開発ポテンシャル評価のため、上記の土壌分類、現況土地利用をもとに、米およびその他作物に対する土地分級をおこなった。調査地域の土地は4つの等級に分類される。米およびその他作物に対する土地分級は以下のように要約できる。

土地分級	水稲		畑作物	
	面積 (ha)	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)
Class I	6,210	5.8	6,210	5.8
Class II	33,240	30.8	22,360	20.7
Class III	49,690	46.1	60,860	56.4
Class IV	3,920	3.6	3,630	3.4
その他	14,770	13.7	14,770	13.7
合計	107,830	100.0	107,830	100.0

調査対象地域内の大半の土地は作物生産に適している。Class IVには、主にカンダバ郡の沼沢地やアラヤット山が含まれており、現状では洪水被害や急傾斜のため、耕作地として適していない。

2.2.3 人口

1990年における調査対象地域の人口は、パンパンガ州全人口の54%に相当する82万人である。当該地域の人口成長率は、1980年から1990年にかけて年平均2.7%で増加している。特に高速道路や国道沿いの市街化が進行している。人口密度は762人/km²（1990年）であり、平均世帯員数は6.4人（1980年）から5.9人（1990年）に減少している。調査対象地域の人口

統計の要約は以下のとおりである。

項目/年	1980	1990	
1. 人口 (千人)	633	822	
2. 人口密度 (人/km ²)	587	762	
3. 平均世帯員数 (人/世帯)	6.4	5.9	
4. 人口成長率 (%)			
	<u>1980-85</u>	<u>1985-90</u>	<u>1980-90</u>
	2.0	3.3	2.7

バンバンガ州の就業率および失業率はそれぞれ、92.9%と7.1%である。バンバンガ州の全就業人口に占める農業従事者比率はRegion IIIの35.4%、全国の44.5%に比べ、22.9%と低い。農業世帯の半数は、年収4万ペソ未満と低所得である。

2.2.4 水資源

(1) 気象

調査対象地域の気候は、11月から4月までの乾期と残りの期間を占める雨期に区分される。月平均気温は場所によって異なり、最高がフロリダブランカで31.1℃ (4月)、最低がバリワグで24.6℃ (1月) である。年平均気温は26.6℃から28.6℃である。相対湿度は70% (4月) から89% (8月)、年平均風速は4.2km/時から8.0km/時、年平均日照時間は6.6時間である。年平均蒸発散量は1,730mmから1,832mmで、最大は3月から4月、比較的低くなるのが6月から8月である。調査地域の気象条件は表2.2.1に示した。観測所位置は図2.2.1に示した。

(2) 水文

調査対象地域内の14の観測所における月平均降雨量は表2.2.2に示すとおりである。観測所位置は図2.2.1に示した。年平均降雨量は、北部で1,800mm、南部、西部、東部では2,000mmである。8月が最も降雨量の多い月であり、年降雨量の90%が5月から10月に集中している。

18の観測所における月平均流量は表2.2.3に示した。観測所位置は図2.2.1に示した。雨期の6月から11月に高水位が、1月から4月の乾期に低水位がみられる。特に3月から4月にかけて流量は極端に少なくなる。

2.2.5 農 業

(1) 作物生産

調査対象地域の最大生産作物は水稲であり、砂糖きび、野菜、果樹がこれに次ぐ（表2.2.4参照）。全作物の作付け面積（9万1千ha）の71%（6万5千ha）が水稲であり、灌漑・排水施設の整備された場所では二期作が行なわれており、一部では三期作も行なわれている。稲作の第一作は、雨期の初め（5月～8月）に植え付けされ、9月から12月にかけて収穫される。第二作は、10月～12月に植え付け、1月～3月に収穫される。天水栽培地域では、乾期の水不足のため雨期作のみに、低地では雨期の湛水のために乾期作のみに栽培が限定されている。

砂糖きびの栽培地域はサンフェルナンドにあるパンパンガ砂糖開発会社の工場周辺に集中しており、灌漑設備のない比較的標高の高い地域で栽培されている。

水田（57,630ha）のうち48,400ha（84%）が灌漑田であり、残りの9,200haは天水田で、年一作の水稲栽培が行われている。野菜、豆類、トウモロコシは、雨期米作の後作として栽培されている。最近4年間（1987年～1990年）の水田の作付け率は120%であり、稲作が洪水や干魃などの気象条件の影響を大きく受けていることがわかる。

調査対象地域の米の平均単位収量は、全国および各地域の値に比べてかなり高く、最近4年間では、灌漑田で3.8～4.6ton/ha、一方天水田で3.2～4.1ton/haとなっている。

1990年の米総生産量は、灌漑水田で27万7千トン、天水田で2万6千トンであった。砂糖きびの単位収量は40～50トンで、年変動が大きく、低収量の主な要因として投入肥料不足が挙げられる。調査対象地域の砂糖きびの株出し栽培は平均して一回のみで、このことから低収量と投入肥料の少ないことがわかる。

(2) 畜産・漁業

水牛は依然として重要な農耕用畜力として利用されている。1987年から1990年における鶏とあひるの平均飼育数は、それぞれ280万羽と19万羽で、豚は9万6千頭である。

内水面漁業は、汽水および淡水の養魚池で行なわれている。調査地域の汽水養魚池は3,600ha、淡水養魚池は1,200haであり、総水揚高は年間4,800トンである。カンダバ郡は、雨期になると5,000haが湛水し、ナマズを中心とした漁獲が盛んである。調査対象地域の淡水養魚池における現在の平均収量は0.9ton/haと低い。

(3) 収穫後処理および農産加工業

収穫後の米は、コンクリート舗装道路やコンクリート乾燥場で天日乾燥されている。乾燥施設が不足しているため、乾燥施設を持たない農民は、脱穀後未乾燥の籾を直ちに業者に販売しなければならない。

調査対象地域の食用穀物倉庫の数と貯蔵容量は、128棟、87,300トンである。国家食糧庁がパンパンガ州で運営している倉庫は、15棟、30,200トンであり、全貯蔵容量の23%を占める。調査対象地域における倉庫の平均貯蔵容量は682トンである。

収穫最盛期である雨期の籾生産量は、年平均135,800トン（1988～1990年）である。現存倉庫には雨期の籾生産量から農家の自家消費量（半年間13,300トン）を差し引いた量の内、70%が貯蔵可能である。

調査対象地域の精米能力は、単位時間当たり67トンである。月間運転日数（26日）と一日の運転時間（8時間）から推定した半年間の精米容量は約8万4千トンである。既存の貯蔵容量と精米容量は、地域需要を充足しているが、地域余剰分を含めた全生産量に対しては不足している。

調査対象地域では20の飼料工場があり、年間生産容量は353,500トンである。既存の飼料工場の大半は、養鶏業者が所有しており、これら業者は他県から取り寄せた黄色トウモロコシを加工している。サンフェルナンドの製糖工場は、パンパンガ砂糖開発会社が運営しており、1988年から1990年の間、年平均55万～66万トンの砂糖きびを加工し、44,800～60,300トンの原糖を生産している。製糖工場の加工能力の約半分が、原料の砂糖きび不足により遊休化している。

(4) 市場および価格

郡市場の中で、サンフェルナンド郡のサンタテレシタ市場は、州市場の役割を果たし、他郡からも生産物が搬入され、取引が行われている。グアグア郡のサントニーニョとサンフェルナンド郡のデルピラールは地域市場として、パンパンガ州内の郡はもとより、他州からの生産物が集荷されている。

パンパンガ州は地方市場間の連携を考慮すると、アンヘレス、サンフェルナンドおよびグアグアの3つの市場圏に区分出来る。グアグアとサンフェルナンドの市場では主に、米、野菜、魚等が州内あるいはバタアン州から集荷されている。

生産者から消費者への米の流通経路には、国家食糧庁（NFA）と民間の2系統がある。NFAは米とトウモロコシの生産と供給、価格安定のために、支持価格による買付けと、市場への供給を行っている。NFAは倉庫サイトで籾を購入しており、パンパンガ州では、1990年に79の農民組織から15,400トンの籾を購入している。NFA所有の精米施設容量が小さいため、購入した籾の大半は、民間精米業者に加工委託されている。パンパンガ

州では米粉生産量に占める国家食糧庁の購買割合は、0.1～3.7%である。

調査対象地域では、民間業者による米の市場経路が主流である。大半の米作農家は、未乾燥の粉を仲買人、精米業者、その他流通業者に販売している。これら業者は、トラックを所有し、現金で粉を購入し、粉または米を精米業者やブローカーに販売している。

野菜、果物、家畜および魚の流通は、主に民間流通業者が行っている。民間流通業者はこれらの生産物の取引を産地で行ない、地方市場や首都圏にあるディビジリア市場やバリントワック市場等の最終市場で、小売あるいは卸売りを行なっている。養鶏・養豚農家には、民間飼料工場や加工業者との契約生産を行うものがある。

調査対象地域同様、バンバンガ州は米の余剰県の一つである。1988～1990年の年平均余剰米量は、バンバンガ州全域で6万1千トン、調査対象地域で10万トンであった。

NFAの粉購入価格はP6/kg。米販売価格は、登録小売業者の場合 P8.5/kg、非登録小売業者はP9.0/kgである。米を含む穀物の月々の価格変動は顕著でなく、粉、精米、トウモロコシの価格変動割合はそれぞれ、8%、7～12%、9～15%である。季節性が高く、貯蔵性に乏しい野菜と果物の価格変動は大きく、家畜と魚の価格は、野菜と果物よりも安定している。

(5) 農業支援制度

農業普及活動は各種生産、流通、加工計画および教育訓練活動の2つに大別される。農業普及員が、これらの各種計画を実行するための技術的支援を行なっている。農民の教育訓練に関しては、1990年にバンバンガ州農民の約25%に相当する60,658人が、普及員の指導を受けている。

Region IIIには農業省の農業訓練局(ATI)の下に、バンバンガ州マガランに地域農業訓練所が、農民訓練所がヌエバエシハ州ムニオスとザンバレス州サンマルセリーノにある。バンバンガ州で1990年に行なわれた農業省の訓練事業には、総合的の病虫害防除計画、農業経営改善計画があり、訓練受講者はそれぞれ、40,610人と470人である。

農業普及事業の問題として、(1) 不十分な訓練施設と資金、(2) 農業普及員の不足と限定される受講者数、(3) 不十分な通信交通手段等が挙げられる。

2.2.6 灌漑排水システム

調査対象地域内の既存の灌漑排水システムには、2つの国営灌漑システム(バンバンガ川上流統合灌漑システム/UPRIIS、およびアングット・マーシム川灌漑システム/AMRIS)の一部である14,200haおよび76の共同灌漑システムの13,800haをふくむ28,000haがある。

地域の主水源はバンバンガ川およびピナツボ山を水源とする支流である。バンバンガ川は国営灌漑システムUPRIISおよびいくつかの共同ポンプ灌漑システムの水源である。バンバンガ川の乾期流量は、 $18.9\text{m}^3/\text{秒}$ （サンアグスチンアラヤット観測所、1/5 渇水年）であるが、現在下流域にある10の共同ポンプ灌漑システムにおいて使用される流量が、 $2.8\text{m}^3/\text{秒}$ であり、余剰流量の $16.1\text{m}^3/\text{秒}$ は将来計画において利用される見込である。一方ピナツボ山からの支流流量の大半が、既存灌漑システムによって利用されており、乾期作のための新たな水源確保は困難である。

共同灌漑システムの灌漑面積（ $13,800\text{ha}$ ）のうち、現在乾期に灌漑されているのはわずか $3,200\text{ha}$ （23%）である。灌漑効率の改善が重要課題であり、現状の水不足解消の唯一の対策と考えられる。

調査対象地域の南部低地およびカンダバ湿地にある灌漑システムは、排水不良地域に位置しており、バンバンガ川沿いにあるいくつかのシステムも湛水被害を受けている。共同灌漑システム全体（ $13,800\text{ha}$ ）のうち、雨期の湛水被害地域は $2,300\text{ha}$ （17%）に及ぶ。現在の湛水問題解決のためには、排水システムの改善が不可欠であるが、地域全体の排水改良対策がその前提となる。

2.2.7 農村基盤

(1) 道路

バンバンガ州の既存道路の総延長は $2,303\text{km}$ であり、その内国道が11.8%、州道が14.1%、郡道が8.1%、村道が66%を占めている。

バンバンガ州の道路密度は $1.06\text{km}/\text{km}^2$ であり、全国平均の $0.43\text{km}/\text{km}^2$ よりも高い。さらにRegion IIIの村道密度は $1.3\text{km}/\text{km}^2$ であり全国で2番目に整備が進んでいる。しかしながら、村道の多くは未舗装であり、侵食の影響を多少なりとも受けている。

公共事業道路省 (DPWH) は1987年から1997年までのCARP支援計画として、道路整備計画を策定している。調査対象地域内で完了したCARP支援道路プロジェクトは、道路改善（ 20.4km ）および多目的舗装（ 927m ）である。

(2) 電力供給

電力供給計画は送電線の建設を行う国家電力公社 (NAPOCOR) および配電事業を行う国家電化局 (NFA) の2つの政府組織によって推進されている。調査対象地域の郡と村は全て電化されており、1990年の地域総戸数の内、 $103,850$ 戸（全体の81.3%）が受電している。

(3) 生活用水供給

上水供給施設の建設は公共事業道路省 (DPWH)、農村上水供給公社 (RWDC)、地方自治省 (DLG)、地方上水供給施設庁 (LWUA) および郡庁の管理下にある。LWUA は集中上水供給施設の維持管理を行っている。

1987年における地域内の上水供給普及率は78.1%であり、国全体の平均の72.9%を上回っている。CARP 支援計画の下で、DPWHバンバンガ州において218の上水供給計画の作成と評価を完了している。

2.3 総合農地改革計画 (CARP) の現状

2.3.1 背景

(1) CARPの計画対象

10年の実施期間 (1987~1997) 中の CARP 対象面積は、自発的提供農地40万haを含めて、1,069万haである。CARP は3フェーズに分けた実施が計画されているが、CARPの実施計画および財源と1987年から1990年に渡る実績の間には、大きな相違が見られる。農地改革省は各地域事務所が提出したデータをもとに、計画対象の再検討を行い、以下の通り計画の修正を行った。

(単位: ha)

Region	フェーズ-I	フェーズ-II	フェーズ-III	合計
I	7,109	18,416	59,040	104,736
II	116,254	65,140	101,381	282,775
III	232,833	111,641	102,435	446,910
IV	67,577	142,533	239,216	449,326
V	103,636	262,003	444,164	809,803
VI	86,984	286,745	287,769	661,497
VII	51,829	82,203	184,001	318,033
VIII	53,254	70,445	273,280	396,978
IX	38,595	76,255	285,711	400,561
X	152,320	105,365	206,217	463,902
XI	53,172	109,971	352,684	515,827
XII	135,968	240,482	188,944	565,395
CAR	29,651	25,114	35,329	90,094
合計	1,149,352	1,596,315	2,760,172	5,505,838

上記の表によると、CARP対象面積は、自発的提供を含めて約550万haとなる。

(2) CARPの進捗状況

1) 土地配分計画 (LTI)

1987年のCARP開始以来、農地改革省は約76万haの農地配分を完了している。これは中期国家開発計画の期間中(1987-1992年)の達成目標である180万haの42%に、CARPの10年計画目標の20%にあたる。CARP受益農民は、これまでに約50万戸にのぼる。地目別には、水田とトウモロコシ畑が最も多く受益農家35万戸に対して約47万haが配分された。これは全配分済農地の62%に当たる。その他の土地配分には、入植計画地および大規模農園の開放(26%)、政府直轄地(11%)、民間企業農地(1%)がある。

小作条件の改善施策は、1987年から1990年にかけて、6万8千農家が耕作する10万4千haに対して実施された。さらに生産利益分配、小作人に対する民間企業農場の持つ株式の分配等の非土地配分計画も同様に実施された。

2) 受益者支援計画

CARPの受益者支援計画には、普及活動、金融およびインフラ整備などがある。各種計画の実施機関は以下の通りである。

- 農業省、天然資源省、農地改革省による生活改善および組合設立に関わる支援
- 土地銀行による生産および収穫後処理施設に対する金融支援
- 通産省による一般公共施設および農産加工関連施設の設置に対する支援
- 公共事業道路省、国家灌漑庁、農業省によるインフラ整備支援
- 労働省による農産加工施設運営のための農民組織化に対する支援

農地改革省の支援計画室(SSO)は、上記関連組織間の調整、計画地区の選定、計画の評価を行なっている。しかしながら計画の実施と建設は他組織が主導的に行っている。インフラ整備計画の選定評価作業は、農地改革省、公共事業道路省、国家灌漑庁、農業省が共同で作成した評価手法に沿って行われている。

2.3.2 調査対象地域のCARP

大臣令406号により、CARPをより戦略的に実施するために、24の重点実施州が選定されている。パンパンガ州は、その重点実施州の一つである。パンパンガ州および調査対象地域のCARP対象面積は、それぞれ8万700haと5万5,700haである。

調査対象地域の実績については、以下に示すとおり50ha規模以上の土地収用と配分が特に遅れている。

項目	対象面積 (面積)	完了面積	
		(ha)	(%)
フェーズ I 計画 (1988-1992)			
水田、トウモロコシ畑	27,814	11,357	40.8
自発的提供地	3,744	1,149	30.7
強制収容地	677	304	44.9
大規模農園	4,940	1,666	33.7
フェーズ II 計画 (1988-1992)			
50ha規模以上農地	5,527	645	11.7

注: 1990年12月現在

2.3.3 調査対象地域のCARPの支援事業

(1) インフラ整備事業

国家灌漑庁の計画

50ヶ所の共同灌漑計画、3ヶ所の小規模貯水池計画が選定評価されている。そのうち3,575haを対象とする6つの共同灌漑施設改修計画が実施中であり、12の灌漑改修計画、3つの小規模貯水池計画が開始されようとしている。

公共事業道路省の計画

168ヶ所の道路建設/改修、19ヶ所の橋梁建設、71ヶ所の他目的舗装、352ヶ所の上水供給について選定評価が行われている。このうち26ヶ所の道路改修、11ヶ所の他目的舗装が1987年から1990年の間に完成し、14ヶ所の道路改修、1ヶ所の橋梁建設が実施中である。

農業省の計画

18ヶ所の小規模貯水池計画の内、6ヶ所で事業が開始されようとしている。

(2) 普及事業

CARPの下に農業省が実施する普及事業は、資金の不足と資金配布の遅れのために、所期の目的を達成していない。

3. 調査対象地域の農業開発ポテンシャル

3.1 土壌・土地利用

調査対象地域 107,830haの内、可耕地は83,800ha (77.8%) である。その91%に当る76,400haが既に農地として利用され、稲作や砂糖きびなどの栽培が行なわれている。その他の土地は沼沢湿地と草地で、雨期に湛水する地域が多い。農用地の拡大は非常に限られているが、草地などは適切な洪水防御・排水システムを開発することにより、農用地としての利用が可能である。

現況の土地利用は、地形・土壌条件に対して適切と考えられる。沿岸部の平地は年間を通して湿地状態のため養魚池として利用されており、アラヤット山の丘陵地には国有林が広がっている。広大な沖積平野は、主に水田として利用されているが、灌漑用水が不足している一部の地域では砂糖きびが栽培されている。

3.2 水資源

(1) 雨量

調査対象地域の雨量観測所としてサンフェルナンド (San Fernando) を選び、データの信頼性については、他観測所のデータとの相関をみることにより吟味した。1969年から1990年までの22年間のサンフェルナンド観測所のデータから、同観測所における5年確率(非超過)の年雨量を1,280mmと算定した。この結果から、渇水流量計算の基準年として、年雨量が1/5確率雨量に最も近かった1982年を選定した。

関運流域内雨量観測所の1982年雨量は以下のとおり。

(単位：mm)

観測所No	観測所名	年雨量
3	サンタクルスボラック	1389
4	サンフェルナンド	1317
5	カバンバガン	1463
9	カンシナラ	1074
10	マサントル	1492
12	クラーク空軍基地	1443
13	バサ空軍基地	1497

(2) 渇水流量

調査対象地域の主水源は、パンパンガ (Pampanga)、アバカン (Abacan)、およびバシグ・ポトレロ (Pasig Potrero) 川である。共同灌漑システムの約85%が、アバカン、バシグ・ポトレロ川、および他の小河川より取水している。これらの河川流量は流量記録がないために隣接流域であるグメイン (Gumain)、ポラック (Porac)、およびカウラマン (Caulaman) 川の比流量をもとに、当該河川流域雨量を考慮して推定した。パンパンガ川の共同灌漑システムへの取水地点での流量は、同河川の比流量を用いて算定した。各河川的位置を図3.2.1に示した。

共同灌漑システムに関する流量データは無いので、当該流域の河川比流量 (隣接流域比流量から流域雨量の違いを考慮して換算した比流量) と当該流域面積を乗ずることにより算定した。

各河川の芝同灌漑システム各取水地点における利用可能水量合計と、灌漑可能面積は次のとおりである。

河川名	利用可能水量 (m ³ /s)		稲作灌漑可能面積 (ha)	
	乾期作 (2月)	雨期作 (6月)	乾期作	雨期作
1.クウインタクウイル川	0.62	0.53	352	321
2.サバンバライウム川	0.55	0.74	313	448
3.マトビック川	0.85	1.04	485	628
4.イヌマンバカ川	0.93	0.95	530	574
5.サンフェルナンド川	1.13	1.57	642	946
6.アバカン川	0.90	1.02	512	614
7.ググ川	1.18	1.43	671	859
8.サバカルット川	0.02	0.00	10	0
9.シラブ川	0.29	0.28	165	170
10.バシグポトレロ川	1.18	1.29	667	775
計	7.65	8.85	4,347	5,335

尚、上記河川からの取水による既存システムにおける現在の灌漑面積は、乾期1,253ha、雨期3,045haである。したがって新現拡張可能灌漑面積は、乾期3,094ha、雨期2,290haと算定される。

(3) 洪水流量

バンバンガ川を除いて調査地域の洪水に関する有効な情報がないため、アバカンおよびググ (Gugu) 川に関係する主な河川の洪水流量を算定するために合流式を用いた。降水確率は、岩井、グンベル、ヘーズプロット法を用い、バサ空軍基地セおよびサンフェルナンドの雨量データを用いて推定した。河川の分岐点 (図3.2.2参照) における分水率は河川断面および川幅を考慮して決定した。アバカン川およびググ川のピーク流量を以下にまとめた。

(単位: m³/秒)

河川名	再現期間				
	500	200	100	10	5
(1) アバカン川 (B地点)	900	800	724	467	385
(2) アバカン川 (C地点)	1,679	1,442	1,272	759	612
(3) ググ川 (D地点)	650	544	471	261	207

(4) 高水位

共同灌漑システムの排水状況を把握するために、参考としてバンバンガ川の再現期間10年の高水位を算定した。

(単位: m)

算定地点 (観測所No.)	高水位
サンアグスチン~アラヤト (1)	8.02
バシ~カンダバ (2)	6.49
サンタクルズ~サンルイス (3)	4.43
サンホセ~サンシモン(4)	4.03
スイバン~アバリット(5)	3.77

(5) 地下水

農村地域においては、地下水が主要な水供給源であり、乾期に河川水が不足する地域では灌漑用水の供給源でもある。調査地域のほとんどは浅井戸地域である (浅井戸は深さが20m以内、静水面が地下6m以内)。アラヤット山地域は地下水深がかなり変化するため、井戸での取水が困難であり、地域の25%が涸井戸である。

3.3 農 業

3.3.1 作物生産

調査地域の米生産は、気候の影響により年変動が大きい。単位収量は平均で4ton/haと比較的高いが、洪水や渇水のために年変動とともに、雨期と乾期の季節格差が大きい。米の総生産量をあげる最も効果的な対策は、灌漑・排水施設の適切な開発と維持管理であり、これによって生産性の向上が達成できる。対象地域の水田の作付率は現在110%であるが、これを二期作の定着化によって200%にできる。単位収量は灌漑・排水条件と栽培技術の改善により、平均6ton/haを安定して挙げられるであろう。

砂糖きびの単位収量は全国平均レベルの40~50ton/haであるが、栽培技術の改善により80~100ton/haに増大させることが可能である。栽培技術の改善と施設充実を総合的に行うことが、砂糖きびの高収量品種を普及する不可欠の条件と考えられる。

3.3.2 収穫後処理・流通

調査対象地域における収穫後処理および流通上の問題は以下の通りである。

- 1) 初乾燥施設（特に農民レベル）の不足。
- 2) 貯蔵施設（郡および農民レベル）の不足。
- 3) 初の不適切な乾燥と伝統的な精米方法による品質の低下。
- 4) 収穫後処理施設および協同組合活動の不足による、農家の市場取引力の低下。
- 5) 砂糖きび原料の不足による砂糖工場の生産施設の遊休化。
- 6) 米、トウモロコシ、砂糖きびを除く、その他農産物を利用した農産加工技術の不足。

調査対象地域は道路、上水および電力供給などの社会基盤の整備水準が高く、首都圏近郊に位置することから流通の便も良い。したがって農産加工業の振興には、高いポテンシャルがある。米の収穫後処理、流通活動の強化とともに、農産加工業の振興には以下の方策が必要と考えられる。

- 1) 村レベルでの米乾燥容量の増加のため、農村道路の改善とともに他目的舗装の拡張を行なう。
- 2) 協同組合管理による精米および貯蔵施設の創設。
- 3) 米だけでなく野菜、果物、畜産および魚類など季節性の高い産物を対象にした農産加工技術の普及。
- 4) 協同組合を通じた農産加工業の促進と、流通情報サービスならびに必要な資金の提供。

3.3.3 農業生産の評価

郡農業担当官と農業普及員に対して行った聴き取り調査結果にもとづき、調査対象地域において作物生産を阻害している主な問題点を表3.3.1に要約した。主要な問題点は、(1)自然・社会資源、(2)農業支援サービス、(3)農業インフラ、(4)流通・価格、(5)その他に分類できる。

小規模農家の資金不足（特に農業投入資材の調達）が一般的問題として摘出され、灌漑排水設備の不足による干魃、洪水は地域の深刻な問題であることがわかる。さらに流通および価格に関する問題の指摘が多い。

3.4 灌漑排水

3.4.1 既存灌漑排水システムの現状

調査対象地域内には、76ヶ所の既存の共同灌漑排水システムがあり、灌漑対象面積（純面積）は13,800 haである（表3.4.1）。しかし、雨期、乾期ともに種々の問題により実際の灌漑面積はかなり小さい。既存の共同灌漑排水システムの問題点を以下の4項目に分類した。

- I : 乾期における実際の灌漑面積が雨期のそれよりも小さく、乾期の利用可能水の不足が深刻な状態にある。
- II : 実灌漑面積が雨期、乾期とも同じである。乾期の水不足、雨期の湛水問題はそれほど深刻な状態にはない。灌漑排水の設備が不足している。
- III : 雨期の実灌漑面積あるいは耕作地が乾期のそれよりも小さく、雨期の湛水問題が深刻である。
- IV : システムは良く管理されていて、問題はない。

既存システム76ヶ所の分類の結果は、カテゴリーIに属するものが42ヶ所（55%）、カテゴリーIIが8ヶ所（10%）、カテゴリーIIIが5ヶ所（7%）、そしてカテゴリーIVに分類されるものが21ヶ所（28%）である（表3.4.2参照）。灌漑対象面積に比べて、実際に灌漑されている面積あるいは耕作面積が少ない原因は、主に乾期の利用可能水の不足にある。

3.4.2 新規灌漑排水プロジェクト計画

調査対象地域には、11,600haを対象にした23ヶ所の新規灌漑排水開発プロジェクトがある。このうち、8,000haは国営灌漑プロジェクト（パンパンガデルタ開発計画-PDDP-）で、3,600haが共同灌漑プロジェクト（22ヶ所）である。

プロジェクトの位置を図3.4.1に、また上述の22ヶ所の新規共同灌漑排水計画の概要を表3.4.3に示す。雨期には総灌漑対象面積である3,600haが灌漑され、乾期には2,000ha(55%)しか灌漑されない計画となっている。新規プロジェクト計画の問題点を以下の4項目に分類した。

- A : 水不足のため、乾期の灌漑面積が灌漑対象面積より小さくなる。
- AB : 乾期の水不足、雨期の湛水により、両期の灌漑面積は灌漑対象面積より小さくなる。
- B : 湛水のため、雨期の灌漑面積は灌漑対象面積より小さくなる。
- C : 乾期の水不足、雨期の湛水ともになく、灌漑対象面積は乾期、雨期ともに全域耕作可能である。

新規共同灌漑排水プロジェクト計画(22ヶ所)の分類の結果、カテゴリーAに属するものが15ヶ所(68%)、カテゴリーABが1ヶ所(5%)、カテゴリーBが2ヶ所(9%)、そしてカテゴリーCに分類されるものが4ヶ所(18%)である(表3.4.4参照)。将来の灌漑排水開発プロジェクトにおいても、乾期の利用可能水の不足が問題となる。

3.4.3 天水依存地域

既存の灌漑排水システムおよび新規計画を除く天水依存地域(図3.4.1)の現状についても、乾期の灌漑用水の利用可能性と雨期の湛水状態の両方の視点から検討を行ったが、水のあるところは限られており、それらをポテンシャル地域として扱うのは現実的に無理であるとの結論に至った。

3.4.4 灌漑排水状況改善のポテンシャル

既存の共同灌漑排水プロジェクトの灌漑耕作面積の拡張および新規プロジェクト実施の可能性についての評価を行なった。評価を通して、灌漑耕作面積の年間可能増加量、改修および新規建設の必要規模を予備的なレベルで把握した。その結果に基づき、全ての既存システム(76ヶ所)および新規プロジェクト(22ヶ所)について優先順位を決定した(表3.4.5, 表3.4.6)。上位20の優先プロジェクト(18の改修プロジェクト、2つの新規プロジェクト)は下記のとおりである。

順位	灌漑システム/ 計画	年間灌漑増加 面積(ha) (新システム面積)	システム 番号
1	Suclayin PIP (Arayat)	403 (403)	304
2	San Pablo CIS (Sta. Ana)	386 (230)	93
3	Conception CIP (Bacolor)	300 (150)	305
4	Anao CIS (Mexico)	240 (120)	75
5	San Isidro SWIP (Bacolor)	240 (120)	80
6	San Isidro CIS (Minalin)	220 (110)	83
7	Pasig Potrero (Bacolor)	210 (105)	507
8	San Pablo Central CIP (Sta. Ana)	200 (100)	316
9	San Jose Pandacan CIP (Mexico)	162 (81)	311
10	Bacolor CIS (Bacolor)	150 (240)	18
11	San Roque CIS (Sta. Ana)	141 (110)	92
12	Laput CIP (Mexico)	140 (70)	308
13	Macapagal CIS (Sta. Rita)	140 (120)	100
14	Cabalantian CIS (Bacolor)	140 (150)	21
15	L. Pasig PIS (Candaba)	140 (200)	26
16	San Mateo PIS (Arayat)	130 (130)	14
17	San Nicolas PIS (Arayat)	130 (130)	15
18	San Agustin CIS (Magalang)	121 (115)	61
19	Dampol CIS (Sta. Rita)	121 (110)	99
20	San Idefonso SWIP (Magalang)	120 (60)	802

CIS：共同灌漑システム

CIP：共同灌漑計画

3.5 社会経済基盤

3.5.1 概要

調査対象地域の社会経済状況は、道路、上水供給、電力供給などの基本インフラの整備水準、教育水準が高く、首都圏市場へ近い点など、恵まれた環境下にある。現在の農業形態は栽培作物が多様化されていない稲の単一栽培が一般的である。しかし水田の利用率は低く、また作物生産と畜産、農産加工との複合化が少ない。

地域には小作農が多数存在し、土地所有者数の3.6%が未だ半数以上の土地を所有するなど土地所有が極めて不平等である。

農地改革計画の推進のもとに、普及事業、法的支援、農民組織の設立、金融、インフラ整備など、CARP受益者支援計画が効率的に実施される必要がある。

3.5.2 土地所有状況の改善に関する評価

CARPの土地配分、小作条件の改善施策の進捗状況について、村単位で解析を行った結果は下記のとおりである。

配分面積と受益農家数

配分面積 (ha)	村の数	分布 (%)
500 <	17	5.6
200 - 499	68	22.2
100 - 199	64	20.9
50 - 99	39	12.7
1 - 49	67	21.9
0	51	16.7
	計 306	100.0

受益農家数	村の数	分布(%)
300 <	6	2.0
100 - 299	50	16.3
50 - 99	72	23.5
15 - 49	73	23.9
1 - 14	53	17.3
0	52	17.0
	計 306	100.0

注：フェーズII計画の受益農家数を除く

計画面積に対する達成度
(水田・トウモロコシ畑の配分及びフェーズII)

%	村の数	分布(%)
≥ 100	50	16.3
80 - 99	55	18.0
60 - 79	49	16.0
40 - 59	34	11.1
20 - 39	14	4.6
10 - 19	5	1.6
< 9	4	1.4
0	95	31.0
	計 306	100.0

4. 優先地区の選択

4.1 農業開発の基本方針

調査対象地域は基本的に土地および水資源に恵まれている。しかし、総面積107,830haのうち、70.9%が農用地であることから明らかなように、土地資源の農業用開発程度は高く、農地拡大の余地はわずかである。

農用地76,400haのうち、国営および共同灌漑システム（CIS）は28,000ha（37%）であり、残りは天水農用地である。さらに共同灌漑システムの13,800haの内、作付け率200%以上の地区が5,400haあり、その他の地区は十分な灌漑が行われていない。

調査団が行った水収支調査の結果、灌漑用水利用の改善により3,100haの灌漑面積の増大が可能であることが判明した。また国家の農業生産政策は、食糧保障のために米とトウモロコシの生産に高い優先順位を置いている。

農業資源の開発ポテンシャル、作物生産上の問題、現行の農業生産政策にもとづき、調査対象地域における農業開発戦略を以下のとおり設定した。

- 1) 調査対象地域における開発基本方針は、主要米供給地域としての役割強化と国家食糧保障への貢献である。米作の開発戦略は以下の通りである。
 - 土地および水資源の最大利用による、天水田と畑地の灌漑水田への転換。
 - 既存の灌漑排水施設の改修による米二期作の増大。
 - 村落道路および農道の改善。
 - 収穫後処理施設の改善および新設。
 - 営農技術の改善を通じた生産性の増加。
- 2) 砂糖きび生産の開発戦略は、既存畑の維持および単位収量増大による生産性の向上である。
 - 高収量品種およびそれに適する栽培技術の調査研究活動の強化。
 - 調査対象地域に適する品種およびその栽培技術の普及。
- 3) 個々の農家経営にとって果樹および野菜の生産は極めて重要であるが、国家および地域経済への寄与は米や砂糖きびに比べて低い。果樹および野菜の生産量増加には以下の対策を適用する。
 - 農村地域の金融サービスの拡充。
 - 農業投入資材の価格低下。
 - 生産価格の安定化。

4.2 優先地区の選択基準

優先地区における開発は、(1) 国家の農業開発戦略にもとづく農業開発の推進、(2) CARP支援事業促進の強化を目的とする。優先地区の選択基準は基本的に以下の通りである。

- 1) 優先地区はCARP対象地域を出来るだけ含むこと。
- 2) 技術的な観点から、灌漑排水開発の可能性の高い地域であること。
- 3) 国家灌漑庁の開発方針にもとづき、可能な限り重力式灌漑方式が適用可能な地域であること。
- 4) 少なくとも500haの規模をもつこと。

上記基準に加えて、農地改革省はその管理下にある入植地区において、CARP支援事業の推進を優先的に実施する計画を持っており、これも重視する必要がある。

4.3 優先地区の選択

3.4.4において述べた優先地区の中で、事業実施による灌漑面積の増大、一体的・効率的な改修・開発の可能性等につき検討した。

調査対象地域の水田の約半分はCARP対象地域に含まれるため、各計画地区の大半がCARP対象地域に入っている。灌漑用水源が同一であり、隣接する計画地区については、1つの優先地区として統合が可能である。サンバプロCIS、アナオCIS、サンバプロ中央CIP、サンロケCISを統合計画地区（以後、メキシコ・サンタアナ計画と呼ぶ）として、またコンセプトCIP、サンイシドロSWIP、バコロアCIS、カバランチアンCISを統合計画地区としてまとめられる。しかしながら後者はピナツボ火山の影響が深刻である。

上記に加えてマガラン入植地区改修計画を優先順位リストに加えるよう農地改革省から強い要望が出された。本計画は灌漑計画としての開発可能性はさほど高くないが、農地改革省の管理下であり、同省はマガラン入植地区を全国入植地区のモデル地区として位置づけており、早急な改修計画の実施が必要とされている。

調査対象地域の農業ポテンシャルの評価および農地改革省と調査団との討議を通して、以下の地区が優先地区として選定された。

- 1) マガラン入植地区改修計画
- 2) メキシコ・サンタアナ計画

5. マガラン入植地改修計画

5.1 計画地区

5.1.1 概要

マガラン入植地区はRegion IIIのバンバンガ州にあり、首都マニラからの距離は約100kmである。行政的にはマガラン郡アヤラ村に属しており、その生産基盤に応じて、稲作村、畜産村及び果樹村の3村に分れている。計画地区の総面積は536haで各村の面積は下記のとおりである。

(単位：ha)

村	圃場	居住区	道路	合計
稲作村	111	14	11	136
畜産村	-	84	10	94
果樹村	270	15	21	306
合計	381	113	42	536

1970年4月15日付け大統領令No.681により、それまでの公有地755haがマリア・シンカン農業協同組合入植計画地として利用される事となった。当入植地の開発は地域社会・地方自治省 (Department of Local Government and Community Development) とフィリピン基金 (Filipinas Foundation Inc.) との共同で開始されたが、1974年に農地改革省に移管された。当入植計画の目的は、国有地を25年間の借地権保証の下で、協同経営による営農システムを試みる事であった。しかしこの試みは入植農民の反対にあい、結局個々の農民に土地を配分し、農地の所有権を認めることとなった。稲作村と畜産村の入植は1970年に開始されたが、果樹村の入植は生活用水の手当てができる1981年まで持ち越された。

5.1.2 土地資源

当入植地はアラヤット山麓にあり、地形は平坦地から火山地帯の丘陵地までと変化に富んでいる。計画地536haのうち14%に相当する75haが18~30%の傾斜地である。また8~18%、8%以下の土地はそれぞれ311ha (58%)、150ha (28%) である。当入植地の現況土地利用は下記のとおり5つに区分できる (図5.1.1参照)。これによれば水田が90ha、果樹園・畑地が41ha、草地在259ha、道路・住居・その他が52haである。なお草地の中には定植後間もない果樹も含まれている。

土地利用区分	面積 (ha)	比率 (%)
水 田	90	16.9
果樹/野菜	41	7.6
村 落	94	17.5
草 地	259	48.3
その他	52	9.7
合 計	536	100.0

当計画地の土壌は図5.1.2に示したとおりラバス細砂埴壤土、アラヤット埴壤土、その他に区分出来る。土壌分類にしたがった面積は、下記のとおりである。

図示単位 (傾斜度%)	面積 (ha)	比率 (%)
ラバス細砂埴壤土	76	14.2
アラヤット埴壤土	314	58.6
(3 - 8%)	34	6.3
(8 - 18%)	210	39.2
(18 - 30%)	70	13.1
その他	146	27.2
合 計	536	100.0

当計画地の土地分級は、図5.1.3に示すとおり稲作、畑作物及び果樹について行なった。その結果は下表のとおりである。

級	水 稲		畑作物/果樹	
	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)
クラス S1	0	0	0	0
クラス S2	76	14.2	76	14.2
クラス S3	34	6.3	244	45.5
クラス NS	280	52.3	70	13.1
その他	146	27.2	146	27.2
合 計	536	100.0	536	100.0

5.1.3 水資源

当入植地付近の気象観測所はサン・ミゲル、バリワグ、クラーク空軍基地、フロリダ・ブランカ、マガラン及びバサ空軍基地の6箇所である。気象条件の詳細は表5.1.1に示したとおりである。平均年間降雨量は1,765mmで、降雨量の90%は雨期に集中し、8月が最も降雨量の多い月である。

(単位：mm)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
13.7	6.2	22.4	31.8	146.0	214.8	367.2	382.0	272.9	153.7	99.0	55.7	1,765.4

当計画地の洪水流量は、地域内の河川の有益な観測資料が無いため、近隣の河川流量に基づき合理式を用いて推定した。既存の溜池地点における確率ピーク洪水量は下記のとおりである。

再現期間	日雨量 (mm/日)	到達時間 (時間)	降雨強度 (mm/時)	集水面積 (km ²)	ピーク流量 (m ³ /秒)
500	325.8	0.19	152.6	2.90	98
200	293.3	0.19	137.4	2.90	89
100	269.3	0.19	126.1	2.90	81
10	190.0	0.19	89.4	2.90	58
5	166.5	0.19	78.0	2.90	50

5.1.4 人口、土地所有制度

1990年の入植地区（アヤラ・バランガイ）の人口は1,780人で、マガラン郡の人口の約4%に相当する。現在の人口密度は236/km²、1980年以降の人口増加率は2.2%である。計画地区の総戸数は310戸で、稲作村、畜産村及び果樹村の戸数はそれぞれ68、85、127である。

なお稲作村、畜産村、果樹村の各居住区における戸数はそれぞれ1.12戸、1.09戸、1.0戸である。稲作村、畜産村においては戸数が居住区の割当を上回っている。これまでの土地譲渡証明書の交付は517区画、その面積は410haである。稲作村と果樹村の1戸あたり平均圃場面積はそれぞれ1.74ha、1.42haである。畜産村の区画は居住区画内で家畜の飼育を行なう計画となっており、1戸あたり平均所有面積は0.57haである。

5.1.5 農業の現状

(1) 稲作

計画地区の水田は稲作のみに利用されており、裏作は行なわれていない。稲作は図5.1.4に示したとおり季節に大きく左右されている。雨期作の作付け面積は87ha、二期作目は17haにしかすぎない。稲の栽培方法は普通移植が一般的であり、水牛あるいは耕耘機を用いて圃場準備が行なわれる。化学肥料の使用が一般的であり、通常2度に分けて施用される。使用量は窒素成分で60～70kg/g/haと幾分低い。主な病害虫はメイチュウ、シラハガ

レ病、イモチなどであり、ときに大被害をもたらす。当地区の米生産量は下表に示したとおり、初で約360トンである。

灌漑案件	雨期	二期作目	三期作目	合計
灌漑田 (ha)	27	17	5	49
単位収量 (t/ha)	3.5	4.0	3.2	-
生産量 (t)	95	68	16	179
天水田 (ha)	60	0	0	60
単位収量 (t/ha)	3.0	-	-	-
生産量 (t)	180	0	0	180
合計				
灌漑田 (ha)	27	17	5	49
天水田 (ha)	60	0	0	60
生産量 (t)	275	68	16	359

当地区の稲作発展の主な阻害要因は灌漑用水の不足、営農資金の不足、低い営農技術並びに肥料等営農資材の不足などである。灌漑用水は沢水あるいは雨水により、雨期最盛期にならなければ作付けができず、年によっては開花時期にすでに灌漑用水が全く枯渇することもある。

(2) 畜産

畜産村の入植は済んでいるが、畜産活動は低調である。主な家畜は、牛、水牛、豚、鶏、家鴨などで、家畜村における家畜の総数はそれぞれ130、35、125、7,200である。当地における畜産発展の最大の阻害要因は、牛、豚等の購入資金、畜舎等施設整備資金の不足である。民間の畜産会社と育成等の契約を結ぶにも、農民側の資金不足が障害となっている。

(3) 果樹園

果樹園用地には植樹が進んでいるが、まだかなりの部分において植樹が実施されていない。主な果樹はマンゴー、グアバ、トゲバンレイシなどである。それぞれの樹齢、作付け面積等は下表のとおりである。

樹種	10年以上		5-10年		5年以下		合計	
	H	F	H	F	H	F	H	F
マンゴー	5	30	600	470	590	2,400	1,195	2,900
グアバ	10	30	450	270	220	740	680	1,040
トクバンレイシ	10	0	300	110	410	1,140	720	1,250
バンレイシ	10	0	160	70	280	540	450	610
ライム	0	0	20	300	40	250	60	550
バナナ	-	-	20	0	1,300	13,000	1,320	13,000

(注) : H; 居住区 F; 圃場

マンゴー樹4,000本の内、約2,900本が果樹圃場に植えられており、その面積は約70haと推定される。バナナその他の果樹を含めて、果樹圃圃場の作付け合計面積は約100haである。果樹圃地の入植開始後約10年経っているが、果樹は未だ未熟であり、農民はトウモロコシ、野菜などを栽培して収入を得ている。果樹圃発展の最大の阻害要因は灌漑用水の不足、劣悪な道路条件、苗木不足などである。

(4) 収穫後処理

稲は通常、鎌で刈り取り、圃場において脱穀機で脱穀し、道路などコンクリート床の上で乾燥する。入植地には農協がミニコノ（ラバーロール式もみすり機と精白機が一体となった小型精米機）、脱穀機などを保有していたが、1985年に故障して以来修理がされず、現在使用されていない。

果樹圃地区には特別な収穫後処理施設などは整備されていない。

(5) 流通及び価格

当計画地区最寄りの市場はサン・ペドロ村にある。米、穀物、飼料などの流通施設は主に郡の中心地サン・ニコラス、サン・フランシスコ、サン・ペドロにある。

計画地区では鶏、豚などの家畜は主に居住区で飼育され、ほとんどが自家消費用である。畜産村の数戸がNatal Agribusiness Corporationと契約ベースの育成を実施している。果樹生産物は主に仲買人に売り、アンヘレス、サン・フェルナンドに運ばれる。地区内の米生産は、地区の消費を満たしてなお毎年約11トンの余剰がある。

粳、精米の価格は品質による価格が形成されている。未乾燥粳、乾燥粳はキロあたりそれぞれ4.4ペソ、4.7ペソである。また通常の米がキロあたり8.5ペソであるのに対し、特別米は10.8ペソである。

5.1.6 農民組織、農業支援組織

(1) 農業協同組合とその活動

マリア・シンカン農業協同組合 (Maria Sinukuan Agricultural Cooperative Incorporated) は会員200名、出資金17,500ペソ、農地改革省からの借入金7万3千ペソをもって1974年に設立された。農地改革省からの借入金は精米施設、倉庫、および組合の販売店の整備にあてられた。1980年代初頭の組合の主要な活動は営農資材の供給、組合施設の運営・維持管理、灌漑用水費・家庭用水道費の徴収、農地改革省管轄の道路補修、灌漑施設、水道施設などの維持管理に必要な労働力の提供などであった。1980年の初頭から組合の活動は不活発となり現在に至る。

(2) 支援活動

入植者に対する支援活動はプロジェクト・マネージャー、アシスタント・プロジェクト・マネージャー各1名、農地改革技官4名および事務官2名の体制である。1970年以来農業開発、基盤整備等が実施されてきたが、1974年以降、農地改革省の管轄下で支出された事業費および借入金はそれぞれ、1千万ペソ、220万ペソである。1986年以降は基盤整備の予算が削減され、維持管理費の不足、維持管理技術の不足と相俟って、施設の機能が低下したままである。

当入植地開発事務所は組織と人的資源の開発、生活と収入の向上を目的とした支援計画 (ARSPP) を実施しており、農民の組織化、収入向上に徐々に効果を挙げつつある。

計画地区内には小学校、診療所がそれぞれ1箇所あり、小学校の教室不足があるものの、これらの状況は良好である。

5.1.7 既存灌漑排水システム

計画地区の既存灌漑システム (純面積83ha) は貯水ダム灌漑システム (41ha)、深井戸ポンプ灌漑システム (27ha) 及び自然流路取水堰システム (15ha) の3システムである。このうち貯水池系統は機能していない。深井戸ポンプ系統は機能しているものの、ポンプの能力低下により灌漑面積は12haと縮小されている。これらの灌漑系統の他に天水田が4haある。既存の灌漑・排水システム、水路の配置などは図5.1.5に示したとおりである。

(単位：ha, 純面積)

灌漑システム	灌漑面積	非灌漑/天水	合計
貯水ダム	0	41	41
深井戸ポンプ	12	15	27
自然流路取水堰	15	0	15
小計	27	56	83
非灌漑地区	-	4	4
合計	27	60	87

貯水ダム灌漑システムは1984年の堤体決壊以来機能していないが、水路はコンクリート・フリューム、あるいはライニングを修復すればまだ使用に耐える。深井戸は1971年に建設されたもので現在稼働しているが、ポンプとともに改修が必要である。なお深井戸システムの水路は適切な修復工事を実施すれば未だ使用可能である。排水システムは排水路、自然流路で構成されている。

5.1.8 その他の農村基盤

(1) 道路

地区内の道路網は図5.1.5に示したとおりである。地区内の道路は農地改革省の管轄であるが、急坂のうえ未舗装であり、維持管理の不徹底とも相俟って劣悪な状態である。

(2) 電気

地区内の村は配電会社 (Pampanga Electric Cooperative, Inc.) により全村に配電されている。

(3) 村落給水

1982年にタクウィ (Tacqui) の取水堰が建設され、10.5kmのパイプラインで飲料水を給水している。ほぼ全家庭に給水栓が設置されている。取水堰と濾過水槽の間のパイプが損傷しており、ピーク時には水量が不足する。現在の水道水は水質検査の結果、全サンプルから大腸菌が検出され、取水地点においてすでに水源が汚染されており、そのままでは飲料には不適であることが判明した。

5.2 農村総合開発計画

5.2.1 開発の基本構想

農地改革省管轄の農業入植計画地は全国で47箇所、その総面積は62万5千haであるが、そのほとんどが当マガラン入植地と同様の問題を抱えている。フィリッピン政府は入植開発計画を策定したが、そのなかにはCARPによる既存の入植地の改修計画が含まれており、マガラン入植地区の改修計画をそのモデルケースとして位置づけている。

上記の入植地に対する基本方針の他に、国家の総合農業開発計画の基本構想を勘案し、マガラン入植地改修計画の基本構想は下記のとおり設定する。

- 1) 農業生産の安定・強化を図り、入植農家の生計安定達成のため、既存農業施設の改修・改善を行なう。
- 2) 入植農家の営農活動、生計の継続的向上にとって重要・不可欠な農業施設の新規整備を行なう。
- 3) 入植者の社会生活安定のため公共施設の改修・改善を行なう。
- 4) 既存農業協同組合及びその経済活動の強化・支援を行なう。
- 5) 農地改革省管轄の入植計画のモデルとなる様、先進的かつ適切な入植地の改修を実施する。

5.2.2 開発項目

上記基本構想を満たすため、計画地区に対し下記の開発項目を設定する。

- 1) 既存の水田灌漑・排水（溜池及びポンプ施設を含む）施設の改修・改善。
- 2) 約200haの果樹園における灌漑施設の整備。
- 3) 既存道路の改修・改善。
- 4) 既存村落給水施設の改修・改善。
- 5) 果樹園開発促進のため苗木生産施設の整備。
- 6) 既存収穫後処理施設（精米機）の整備。
- 7) トラクター、スプレーヤーの農業機械の整備。

5.2.3 農業開発計画

(1) 稲作

計画作付体系は図5.2.1に示した。計画実施後は、87ha全体において灌漑下での完全2期作を計画する。灌漑開発、営農資材の投入、適切な病虫害駆除により、稲の単位収量は改

善され、目標収量として雨期作、乾期作それぞれ5.5トン/ha、6.0トン/haが達成可能であろう。下記に示したとおり、計画実施により当稲作地区の米の生産量は年間1,000トン（粳）となり現状に比べ640トンの増収が期待される。

作物/条件	現 状	事業実施後	増加量
1期作目:			
灌漑田 (ha)	27	87	60
単位収量 (t/ha)	3.5	5.5	2.0
生産量 (t)	95	478	383.0
天水田 (ha)	60	0	△60
単位収量 (t/ha)	3.0	-	-
生産量 (t)	180	0	△180
2期作目:			
灌漑田 (ha)	17	87	70
単位収量 (t/ha)	4.0	6.0	2.0
生産量 (t)	68	522	454
3期作目:			
灌漑田 (ha)	5	0	△ 5
単位収量 (t/ha)	3.2	-	-
生産量 (t)	16	0	△16
総生産量	359	1,000	641

(2) 畜 産

農地改革省の当計画開発事務所は農民の組織化、農民の訓練に注力しているが、営農資金導入には、資金融資元の信用を得るため、農民組織の設立が不可欠である。さらに畜産農家の組合設立の後、制度融資を導入する必要がある。

また現在牛などの大型家畜を生産しているが、本来当計画地区の畜産は中型家畜の生産を目指して計画が樹立されている。現在放牧地として利用している草地は果樹園用地であり、果樹園開発につれて放牧は不可能となる。これを考慮して、中型家畜の生産を推進すべきであろう。

(3) 果 樹

農民に十分な苗木を配付し、果樹園の整備促進を図るために農地改革省、農業省が共同運営する苗木生産施設を整備する。苗木生産施設は接木用台木の生産、接木、苗木管理、配付のための施設とする。計画苗木生産施設は、台木生産・接木用の作業室、育苗管理室、資機材保管庫、事務室などからなり、その規模は年間接木による苗木生産約1,000本程度とする。苗木生産施設の規模は約200m²と見積られる。

果樹園の病虫害管理の効率化のため、スプレーヤー、トラクターなどを用いた共同作業

を提案する。灌漑施設としては特に新植の苗木に対する乾期の灌漑、果樹の開花・結実期の灌漑を重視したものを計画する。

(4) 協同組合活動

協同組合は農地改革省の維持管理の下に、トラクター、スプレーヤーなどの共同使用を通じて、営農作業の改善、資機材、生産物の運搬等を行なう。

稲作農業協同組合は精米機を新規導入し、収穫後処理作業、販売業務を行なう。

5.2.4 灌漑排水開発計画

(1) 灌漑用水量の決定

灌漑用水量は、計画作付け体系に基づき以下のとおり決定した。

(i) 水稻の純用水量（圃場用水量）

a. 雨期作ピーク純用水量

6月第1旬 69 mm : 0.80 l/秒/ha

b. 乾期作ピーク純用水量

2月第1旬 82 mm : 0.95 l/秒/ha

(ii) 稲作灌漑システムの灌漑効率

(単位：%)

各種効率	雨 期	乾 期
圃場水適用効率	70	80
水管理効率	85	85
水搬送効率	93	93
総合効率	55	63

(iii) 水稻の粗用水量（水源用水量）

a. 雨期作ピーク粗用水量

6月第1旬 125 mm : 1.45 l/秒/ha

b. 乾期作ピーク粗用水量

2月第1旬 130 mm : 1.51 l/秒/ha

(iv) 果樹用水量

a. 純用水量

0.165 l/秒/ha (=1.43mm/日=43mm/月)

b. 灌漑効率

圃場水適用効率 : 90 %

水搬送効率 : 95 %

総合効率 : 85 %

c. 粗用水量（水源用水量）

0.194 l /秒/ha

(2) 利用可能水資源量の算定

利用可能な地表水資源は、カウラマン（Caulaman）川のパバンラグ（Pabanlag）-フロリダブランカ（Floridablanca）観測所での1/5渇水年における比流量に基づき算定した。尚、未だ当該地点では実際の流量観測が実施されていないので、近い将来詳細な観測を実施する必要がある。集水面積2.9km²の貯水ダム地点における月平均流量を、以下のとおり算定した。

（単位：l /秒）

11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
31	18	10	9	8	9	9	37	199	394	357	105

集水面積1.17km²の既存北タクウイ取水堰地点における月平均流量および集水面積0.95km²の新規計画南タクウイ取水堰地点における月平均流量を、以下のとおり算定した。

（単位：l /秒）

	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
北タクウイ	13	7	4	4	3	4	4	15	80	159	144	42
南タクウイ	10	6	3	3	3	3	3	12	65	129	117	34
合計	23	13	7	7	6	7	7	27	145	288	261	76

(3) 灌漑対象地域の設定

用水最大利用の原則に基づき、灌漑対象地域は稲作圃場および果樹圃場の全域を占める次の面積をとるものとした。

（単位：ha）

灌漑システム	純面積	粗面積
稲作圃場	87	92
果樹圃場	200	200
合計	287	292

（注）稲作圃場の粗面積は畦畔の面積を含む

(4) 灌漑システムの予備的計画

灌漑システムは、1) 貯水ダム灌漑システム、2) 深井戸（管井）ポンプ灌漑システム、3) 自然流路取水堰灌漑システムに区分する。水搬送方式からは、開水路システム、管水

路システムに分けられる。ここでは各水源からの利用可能水毎に次の灌漑システムを計画する。

灌漑システム (取水型式)	水搬送型式	灌漑対象面積 (ha, 純面積)
A. 稲作圃場灌漑システム		
1. 貯水ダムシステム	開水路	41
2. 井戸ポンプシステム	開水路	27
3. 自然流路取水堰システム	開水路	19
小計		87
B. 果樹圃場灌漑システム		
自然流路取水堰システム	管水路	200
合計		287

上記の計画灌漑システムを図-5.2.1に示す。またその概要を以下に示す。

(i) 貯水ダム灌漑システム

a. 貯水ダム

堤頂長	:	280 m
堤頂標高	:	77 m
堤高	:	14 m
常時満水位	:	74 m
有効貯水容量	:	254,000 m ³

b. 用水路システム (4.2km)

(単位: ha, 純面積)

水路システム	原用水使用区域	還元水使用区域	計
左岸幹線水路システム	10	0	10
右岸幹線水路システム	25	6	31
合計	35	6	41

(ii) 井戸ポンプ灌漑システム

a. 井戸必要揚水量

第一井戸	:	38.1/秒
第二井戸	:	15.1/秒

b. 用水路システム (1.5km)

(単位: ha, 純面積)

水路システム	原用水使用区域	還元水使用区域	計
第一井戸ポンプシステム	25	2	27
第二井戸ポンプシステム	10	0	10
合計	35	2	37

(iii) 自然流路取水堰灌漑システム

- a. 面積 : 19 ha
- b. 水路長 : 1.3 km

(iv) 果樹圃場灌漑システム

- a. 取水施設 : 南タクウイ取水堰（隣接流域）と既存の北タクウイ取水堰上流地点までの管水路（800m）
- b. 貯水槽 : 有効容量 : 1,740 m³
幅 : 10 m
長さ : 35 m
深さ : 5 m
- c. 灌漑可能面積

（単位：ha）

	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
灌漑可能面積	104	52	21	21	16	21	21

- d. 管路長（果樹圃場） : 12.3 km

(5) 排水開発計画

水稲圃場における排水量は、56.3 mm/日あるいは6.5 l/秒/haとした。排水路総延長は9.1kmである。

5.2.5 農村基盤開発計画

(1) 道路開発計画

原則として既存道路網と果樹村の地区拡張計画をもとに、郡道、村道、接近道からなる道路網を図5.2.3に示すとおり計画した。1/4,000地図上で計画した路線から測定した道路総延長は34.8kmである。

道路等級	道路長 (km)	舗装幅 (m)	舗装型式
郡道	1.9	6.0	コンクリート
幹線村道	6.0	5.0	コンクリート
支線村道	25.9	4.0	コンクリートあるいは砂利
接近道	1.0	4.0	砂利

(2) 水道システム改修計画

管路網は二つのシステムからなる。ひとつは濾過水槽に直接接続する果樹村システムである。他方は、同濾過水槽と畜産村の丘の上に位置する貯水槽とを接続する第二送水管と同貯水槽に接続する管路網からなるシステムである。必要な改修工事は以下のとおりである。

(i) 取水施設

北タクウイ取水堰の改修

(ii) 第一送水管

a. 管路の改修

- 5インチ管 : 2本 (12m)

- 5インチひじ管 : 2個

b. 逆サイホン区間の保護工 (42m)

(iii) 濾過水槽と貯水槽

弁部分に対するコンクリート箱による保護工

(iv) 管路網

基礎工ブロックの設置

5.2.6 組織整備計画

(1) 協同組合の再編

現在の稲作、畜産、果樹の3村を包括した従来の協同組合を、各村単位の生産組合として再編成し、その各組合はそれぞれ下記の活動を行なう。

1) 稲作村 (稲生産協同組合)

- 農業機械の運転、維持管理
- 多目的コンクリート床の共同利用
- 灌漑施設の維持管理、水利費の徴収、水道代の徴収
- 精米施設、倉庫の運営・維持管理
- 米その他生産物の共同販売
- 営農資金ローン申請支援

2) 畜産村 (畜産協同組合)

- 既存施設を利用した養鶏・養豚などの協同作業化
- 畜産物の共同販売
- 水道代の徴収
- 畜産推進ローンの申請支援

3) 果樹村（果樹生産協同組合）

- － 果樹の輪灌漑、灌漑施設の維持管理、水利費の徴収
- － 病害虫駆除、収穫、販売の共同化
- － 果樹生産ローンの申請支援

(2) 当計画開発事務所の強化

当計画開発事務所を強化し、改修・整備した機械・施設などの効率的な運営、再編した協同組合、農民に対する支援業務を促進する。

本計画終了後は、村落道路、水道、灌漑排水施設などの維持管理は地方行政組織に移管する。

5.3 事業費の積算

5.3.1 積算条件

当計画の事業実施費用積算の条件は下記のとおりである。

- 1) 使用換算率：1US\$ = ₪27.00 = ¥135.0
- 2) 主要建設事業の施工業者は競争入札により選定する。
- 3) 単価の算定は公定標準物価による。内貨分の算定は1991年11月の市場価格及び類似プロジェクトの資料による。輸入する機械、資材等の外貨分の算定はCIFマニラによる。
- 4) 数量予備費は事業費の10%を見込む。物価上昇予備費は内貨、及び外貨それぞれ物価上昇率7%、3%を見込む。

5.3.2 事業費

事業費は建設費、農業施設調達費、技術・管理費及び予備費を含む。総事業費は下表に示すとおり、外貨分2億480万ペソ、および内貨分2億3,780万ペソ、合計4億4,260万ペソである。事業費の詳細については表5.3.1に示した。

(単位：¥1,000)

項目	外貨	内貨	合計
I. 建設費			
1. 水田灌漑排水システム	61,939	31,815	93,754
2. 果樹園灌漑システム	17,250	9,640	26,890
3. 道路網	60,502	122,369	182,871
4. 飲料水給水システム	2,056	993	3,049
5. 農業用建屋	147	343	490
小計	141,894	165,160	307,054
II. 農業施設調達費	1,077	256	1,333
III. 技術・管理費	27,630	11,370	39,000
IV. 予備費			
1. 数量予備費	17,060	17,679	34,739
2. 物価上昇予備費	17,091	43,310	60,401
合計	204,752	237,775	442,527

5.3.3 運営維持管理費

事業完成以降の予想年間維持管理費は350万ペソである。詳細はAnnex IIに示したとおりである。

5.3.4 更新費

灌漑システムのポンプ設備、収穫後処理設備、灌漑施設の金属工は定期的に更新する必要がある。これら設備の経済耐用年数及びその費用はAnnex IIに示したとおりである。

5.4 事業実施計画

(1) 実施計画調査 (F/S) の実施と必要な調査事項

本計画調査は予備的なもの (Pre F/Sレベル) であり、事業実施にあつては、灌漑排水施設、水道施設の技術的安全性確認のため、水文および地質調査を含む実施計画調査 (F/S) の実施が不可欠である。必要な調査事項は以下のとおりである。

(a) 水文調査

- (i) タクウイ川流域および灌漑地区に雨量計を設置し雨量データを収集。
- (ii) 北タクウイ川の既存取水堰地点における濁水流量観測。
- (iii) タクウイ川の計画取水堰地点における濁水流量観測。
- (iv) タクウイ川の既存ダム地点における濁水流量観測。

(v) タクウイ川の既存ダム地点および、主要河川の通路横断地点における洪水流量観測。

(vi) 既存深井戸（2本）の揚水試験。

上記の水文観測期間は最低1年で、長い程望ましい。よって可能な限り早期に着手すべきである。

(b) 既存貯水ダム地点の基礎地盤地質調査。

(c) 水文、地質調査結果のもとづく、計画の修正と評価。

(2) 事業実施

事業実施工程は図5.4.1に示すとおりである。詳細設計期間は1年、建設工事期間は暫定的に1年とした。したがって事業実施期間は、計2年間となる。

(a) 詳細設計

- 水文、地質調査の結果に基づく開発計画の見直し。
- 施設路線、主要構造物地点における、地形、地質、土地調査。
- 詳細設計、工法の検討。
- 事業費積算、入札書類作成。

上記に要する期間は約1年間である。

(b) 工事

工事は事業費の手当さえつけば1年間で完了させる事が可能である。ダム工事があるため、工事の開始は12月が最適である。

5.5 事業評価

5.5.1 概要

マガラン人植地改修計画事業の経済的妥当性の評価は、灌漑排水施設、水道、収穫後処理施設の各開発項目及びそれらを統合した全事業の経済内部収益率（EIRR）を算定し、検討を行った。道路改修事業は農民の生活・経済状態の改善にとって不可欠であるが事業費が経済効果を大きく上回るため、経済的妥当性については評価していない。財務評価は典型的農家の農家経営、収穫後処理施設の運営に関して検討した。さらに事業実施に伴う社会的効用について検討した。

5.5.2 経済評価

(1) 前提事項

事業の経済評価は下記の前提事項に基づいて実施した。

- 1) 本事業の経済耐用年数は準備期間、建設期間を含めて30年とする。
- 2) 物価はすべて潜在為替レート (US\$ = P32.4 = ¥135)を用い、1991年不変価格で表す。
- 3) 未熟練労働者の経済価格賃金は財務価格に変換率0.6を乗じて算定した。
- 4) 財務費用上発生する直接・間接税、利息などは経済費用算定では除外した。
- 5) 尿素、重加石、塩化カリ、籾／米、トウモロコシなど貿易品目の価格は、世界銀行の2000年予想価格より算定した。

(2) 経済便益

(a) 灌漑便益

灌漑便益は、水田87ha、果樹園200haに対して実施する灌漑施設の改修・整備によりもたらされる純生産増に基づき算定した。目標とする便益を達成するに要する期間は、水田が3年間、果樹園が20年間とした。

水田87haにおける年間便益は表5.5.1に示したとおり、3万2千ペソ/ha、合計281万5千ペソである。果樹園における灌漑便益は表5.5.2に示したとおり、9万7千ペソ/ha、合計1,977万ペソである。

(b) 上水供給便益

水道改修事業の便益は、新規給水による受益戸数(160戸分)に基づき算定した。平均1戸あたり日使用水量を100リットルとすれば、水道料は5ペソ/m³、年間水道料は1戸あたり1,460ペソ、総計23万3千ペソが年間の上水供給便益と推算できる。

(c) 収穫後処理改善便益

収穫後処理施設改修事業の便益は、現在一般的に販売されている30%碎米を含む米と、事業実施後に期待される10%碎米を含む米の経済価格の差で算定する。この差はトンあたり940ペソである。灌漑事業が実施されない場合および実施される場合の予想経済便益は、それぞれ16万9千ペソ、47万2千ペソである。

(3) 経済費用

経済費用は財務費用に既述の前提条件を加味して算定した。灌漑排水施設、上水供給施設、収穫後処理施設改修事業の経済費用はそれぞれ1億3,505万6千ペソ、3,343万5千ペソ、および143万4千ペソである。事業の経済総費用は1億3,922万5千ペソである。

(4) 経済評価

開発項目毎の経済内部収益率（EIRR）は表5.5.3に示した費用及び便益に基づき、下記のとおり算定した。

開発項目	EIRR (%)
I. 灌漑/排水	7.57
II. 給水	3.58
III. 収穫後処理	
- 灌漑事業非実施	-
- 灌漑事業実施	19.14
合計	7.56

5.5.3 財務評価

(1) 農家経営分析

当事業の妥当性検討の一環として事業実施、非実施のケースにつき典型的農家の経済性を下記のとおり分析した。

項目	稲作農家 (1.43 ha)			果樹農家 (1.22 ha)/1		
	非実施	実施	増加	非実施	実施	増加
粗収入額	46,300	97,400 (117,500)/2	51,100	50,200	105,500	55,300
総支出額	51,300	66,000	14,700	48,300	67,600	19,300
純余剰額	-5,000	31,400 (51,500)/2	36,400	1,900	37,900	36,000

/1: 工事開始後6年目以降。

/2: 農協に籾を販売した場合。

稲作農家、果樹農家ともに事業実施によって、年間約3万6千ペソの純収益増が期待される。

(2) 協同組合の財務分析

農協の収穫後処理施設の投下資本に対する償還は、無利子、10年償還とする。これによれば農協は当初の資金を返済し、さらに施設更新費用も賄うことが可能である。

5.5.4 社会的効用

本事業の実施によって以下に挙げる社会的効用が期待できる。

- 1) 他の入植地区における生計向上を目的とする展示効果。
- 2) 隣接地区と計画地区との所得不均衡の是正効果。
- 3) 入植地区における農地改革受益者協同組合の設立推進効果。
- 4) 丘陵地における果樹園灌漑技術の確立と普及効果。
- 5) 米の収穫後処理、流通事業による雇用機会の増大効果。

6. メキシコ・サンタアナ計画

6.1 計画地区

6.1.1 概要

メキシコ・サンタアナ計画地区は首都圏の北方約90kmにあり、Region IIIのバンパンガ州北部に位置する。計画地区はアナオ、サンバプロ、サンロケ、ラクミットの4つの村に跨り、主にアナオ、サンバプロ、およびサンロケの3つの共同灌漑システム(CIS)によって灌漑されている。計画地区の面積は1,594ha、標高は11mから25mで、北西から南東へ0～3%の勾配で傾斜している。

6.1.2 土地資源

現況土地利用は、現地踏査と空中写真判読（撮影：1991年1月から4月、縮尺：1万5千分の1）によって解析し、その結果以下の6つの地目に分類した。1991年6月のピナツボ山の噴火により、アナオ CISの一部とサンロケ CISが泥流の影響を受け、アバカン河からの灌漑用水の取り入れが困難になっている。ピナツボ山の噴火後の土地利用状況は図6.1.1の通りである。

地目	面積 (ha)	比率 (%)
I. 農地	1,372	86.0
水田	1,257	78.9
- 灌漑	385	24.2
- 天水	872	54.7
- 砂糖きび畑	115	7.1
II. 宅地、集落等	95	6.0
III. その他	127	8.0
合計	1,594	100.0

計画地区の上壤は以下の4つに分類される（図6.1.2参照）。

	面積 (ha)	割合 (%)
ラバス細砂殖壊土	1,172	7.5
ラバスシルト質壤土	80	73.5
アンガレス細砂壤土	120	5.0
その他	222	14.0
合計	536	100.0

土地分級図は、図6.1.3の通りである。水稲、畑作物、および果樹の土地分級を以下に要約した。

土地分級	水 稲		畑作物および果樹	
	面積 (ha)	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)
区分 S1	0	0	0	0
区分 S2	1,172	73.5	120	7.5
区分 S3	200	12.5	1,172	73.5
区分 NS	0	0	80	5.0
その他	222	14.0	222	14.0
合 計	1,594	100.0	1,594	100.0

6.1.3 水資源

メキシコ・サンタアナ (Mexico - Santa Ana) の東7kmに位置する、サン・オーガスチン・アラヤット (San Agustin Arayat) 観測所における気象データをもとに、地区内の水資源の評価を行った。この地域の年間降雨量の90%は雨期に集中しており、年平均降雨量は以下の表に示すように、1,765mmである。

(単位: mm)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
13.7	6.2	22.4	31.8	146.0	214.8	367.2	382.0	272.9	153.7	99.0	55.7	1,765.4

地区内の主な水源はアバカン (Abacan)、マトビグ (Matubig) の両河川である。これらの河川流量は隣接流域のグマイン (Gumain) 川の比流量を用いて算定した。サンバプロCISは、マトビグ川より取水している。アバカン川からの用水を有効利用する観点から、新規の連絡水路により流末水をサンバプロCIS頭首工の上流地点へ送水出来るように、アナオ (Anao) 用水路の末端部分の流路の変更を行う必要がある。

渇水流量は乾期の1月から4月のデータを用いて算定した。調査対象地区の確率洪水ピーク流量を要約すると、以下のとおりとなる。

(単位: m³/秒)

灌漑システム名	再現期間				
	500	200	100	10	5
(1) アナオ CIS	66	59	55	39	34
(2) サンバプロ CIS	177	159	146	104	91
(3) サンバプロ中央 CIP	182	163	150	106	93
(4) サンロサ CIS	185	167	153	108	94

6.1.4 人口、土地所有制度

1990年における4つの村の人口は約11,430人である。1980年からの人口増加率は2.8%、現在の人口密度は689人/km²である。世帯数は1,830で、そのうち農家が45%を占める。

水田所有者は615人で、そのうち旧来からの地主が86人(437ha)、償還地主が529人(829ha)であり、平均所有面積はそれぞれ5.1haおよび1.6haである。水田所有者の95%が、2ha以下の規模であり、これが全水田面積の75%を所有している。5ha以上の水田所有者は32人であり、それが318haを所有している。水田の445haが213人の小作農によって耕作されており、小作面積は平均2.1haである。調査対象地域の土地所有の現状は以下の通りである。

項目	水田
1. 地主	
1) 地主 (旧来)	
数	86
面積 (ha)	438
平均所有面積 (ha/農家)	5.1
2) 償還地主	
数	529
面積 (ha)	829
平均所有面積 (ha/農家)	1.6
全地主	
数	615
面積 (ha)	1,267
平均所有面積 (ha/農家)	2.1
2. 小作農	
数	213
面積 (ha)	445
平均所有面積 (ha/農家)	2.1

6.1.5 農業の現状

(1) 作物生産

計画地区の主要農産物は、米、トウモロコシ、砂糖きびである。水田の第一作は雨期の5月～8月の間に田植えが行なわれる。第二作は、乾期に灌漑条件下で水稻またはトウモロコシが栽培される。砂糖きびはパンバング砂糖開発会社の製糖計画に沿って10月から3月の間に収穫されている(図6.1.4参照)。

全農地面積は、1,372haで、作付け率は185%である。作物生産現況は以下のとおりである。

(単位: ha)

作物/栽培状況	雨 期	乾 期	合 計
1. 水 田			
CISによる灌漑	385	30	415
ポンプによる灌漑	0	217	217
天 水	872	0	872
2. トウモロコシ			
ポンプ	0	918	918
3. 砂糖きび	115	115	115
合 計	1,372	1,280	2,537

一般に稲作は移植と直播の両方式で行われている。施肥量は農業省の普及目標量に比べて依然として低く、平均60~70kg/haである。トウモロコシの窒素施用率は95kg/haである。畦間灌漑は一作期中5回、井戸を使って行われる。黄色トウモロコシの一代雑種品種が普及している。

灌漑田の水稲単位収量は、雨期で4.2ton/ha、乾期で4.5ton/haである。天水田では3.7ton/haである。トウモロコシ（乾燥・脱穀後）の単位収量は2.0ton/haである。計画地区の生産量は、籾が5,960 ton、トウモロコシが1,840ton、砂糖きびが5,200tonである。

計画地区における作物栽培の主な問題点として、灌漑水の不足、営農資金の不足、施肥量と適正営農技術の不足が挙げられる。灌漑水の不足は、特に乾期において深刻な問題となっている。

(2) 畜 産

畜産は計画地区の主要な農業生産ではないが、役牛利用にみられるように、農業活動の中で重要な役割を果たしている。農家一戸当たりの平均家畜別飼育頭（羽）数は以下の通りである。

(単位: 頭 (羽) / 農家)

	アナオ	サンパブロ	サンパブロ中央	サンロケ
水 牛	1.5	1.9	1.8	2.0
牛	0	0.1	0	0
ニワトリ	5.1	27.6	4.2	2.3
アヒル	1.5	1.8	0.7	0.1
山 羊	0.3	0.1	0.7	1.6
豚	0.9	1.0	1.1	0.3

(3) 収穫後処理

米の収穫は人力によって行なわれ、圃場において脱穀される。脱穀後、舗装したコンクリート床および舗装道路上などで天日乾燥され、その後仲買人に売却されている。

(4) 流通および価格

計画地区に関連する郡市場は、サンホセマリノ（メキシコ郡）、サン・オーガスチン・（サンタアナ郡）、およびボブラシオン（アラヤット郡）にある。流通施設は、メキシコ郡のバリアン、サン・アントニオ、サン・カルロス、サント・ドミンゴ、およびサンタアナ郡のサン・ホアキン、サン・ファンに集中立地している。

中規模以上の農家の初の販売先は、民間流通業者が多く、全販売量の67～77%を占めている。一方、小規模農家の民間流通業者への販売割合は、全販売量の44%を占めるに過ぎない。小規模農家からの国家食糧庁（NFA）による買い上げ割合は全販売量の半分以上を占めている。黄色トウモロコシは、アンヘレス市やサンフェルナンドの飼料工場と仲買人によって買い上げられる。計画地区の米余剰量は、年間2,100tonと推定される。農業投入資材の価格については、マガラン地区と大きな相違はみられない。

6.1.6 農民組織、農業支援制度

(1) 協同組合活動

計画地区には、3つの多目的協同組合が各村ごとに組織されている（アナオ、サンバプロ、サンロケ多目的協同組合）。サンロケ多目的協同組合は、未だ正式な登録手続きが終了していない。これら3つの多目的協同組合の主な活動は、政府金融サービスの手続き、生産資材の購買や施設の維持である。精米機、倉庫の運営管理、農業生産物の販売などの流通活動は行なわれていない。

(2) 支援制度

水田およびトウモロコシ畑の農地所有の上限は、非灌漑地は5ha、灌漑地は3ha、全体では7haまでである。関連4村における水田およびトウモロコシ畑の土地配分計画（OLT）は、436の農家（810ha）を対象としている。現在までの配分面積は、水田が567ha（計画の70%）、トウモロコシ畑が330ha（41%）であり、204戸の農家に配分が終了している。対象農地の30%にあたる241haは、配分が行われていない。

政令6657号によるフェーズIIプログラム（50ha以上）では、関連4村で166の農家と

322haを実施対象としている。しかし、所有規模別の土地所有状況と土地配分計画の間には数字の相違がみられる。砂糖きび畑の土地所有に関する資料は、水田やトウモロコシ畑の資料と比較して未整備であり、土地所有現況と計画値との相違はさらに大きい。またラクミットにある大規模農園の配分計画は、85.8haの水田が106の農家に配分され、完了している。小作条件の改善施策（刈分小作料から定額小作料への小作契約の変更）の実施は、ほとんど進展していない。アナオ-メキシコ村道の2kmの改修事業はCARPのインフラ整備計画として1991年に完了している。

計画地区の各村には、農業普及員が一名ずつ配置されている。各普及員による農民への普及頻度は、村ごとに異なっているが、毎週という例は少なく、一般に月に2回程度である。

各村には、小学校と診療所が1ヶ所ずつある。施設の維持管理状態は良好であるが、小学校の教室の数が不足している。

6.1.7 灌漑排水システム

(1) 既存灌漑排水システム

メキシコ・サンタアナ計画地区の既存灌漑排水システムは総面積で712haあり、アナオCIS(327ha)、サンバプロ(260ha)、サンロケ(125ha)の三つのシステムからなる。計画地区内には、前述の712ha以外に、水田(545ha)、砂糖きび畑(115ha)がある。計画地区内の既存灌漑排水システムと水路配置図を図6.1.5に示す。

アナオCISは、第1アナオ、第2アナオの二つの灌漑システムからなり、灌漑用水はアバカン川から分岐しているアナオ水路から取水している。またサンバプロCISの灌漑用水はアナオ水路末端の合流点から約100m上流のマトビク川から取水している。この地区は、灌漑排水システムの観点から上流・下流の二つの地区に区分される。下流地区の灌漑用水は幹線水路から分岐している水路から取っている。

(2) 維持管理

アナオCISの受益農家は村長およびアナオ多目的協同組合の組合長の管理下で、二つの水利組合として運営されている。第1アナオシステムの水利組合のメンバーは水田面積72haで24名から構成されている。また第2アナオシステムの水利組合については水田面積119haで34名である。それぞれの水利組合はゲート操作、水配分監視、水代金の徴収のために一人ずつ水番人を雇っている。さらに各水利組合は一農家当たり1カバン(粉50kg)、全体で58カバンを水番人に支払っている。各システムの施設は20年以上前に創られ、政府への償還を行う義務はない。

サンバプロ CISはNIAによって1981年4月に登録されている。サンバプロ CISは水田50haの内、421名の正組合員と別の村の90名の準組合員からなっている。またこの団体は水番人一人を雇用している。水代は雨期作1ha当たり、1カバンであり、1990年の全組合員からの徴収された水代は100カバンである。100カバンの内、25カバンは水番人の給料であり、残りの75カバンは18,280ペソで売られている。18,280ペソの内、10,000ペソがNIAへの償還にあてられ、4,060ペソが運営費、残りの4,220ペソは翌年の予算に回されている。現在、償還予定額の61%が返済されているに留まっており、組合員の償還拒否の主な理由は、CIS内の水不足によるものである。

サンロケ CISはNIAにより、1979年5月に登録され、水田77.5ha、組合員46名から構成されている。本組合も一人の水番人を雇用している。1990年の水代は雨期作1ha当たり2カバンであり、全体で110カバンである。110カバンの内訳は、30カバンが水番人の人件費として、80カバンは17,600ペソで販売されて、17,600ペソの内、NIAへの返済に15,000ペソ、組合運営費として2,600ペソがあてられている。灌漑用水の不足のため、NIAへの償還は、返済予定額の僅か45%に留まっている。

6.1.8 農村その他の基盤

(1) 道路

メキシコの郡庁からマガランの郡庁までの内、アナオを通過する国道の総距離は、17kmである。この内3.3kmは計画地区内にある。この国道は、すべてコンクリート舗装である。

サンタアナの郡庁からサンアレナスまでの内、サンロケとサンバプロを通過する州道は11.1kmである。この内5kmが計画地区内にある。サンタアナとサンバプロの区間の道路はコンクリート舗装されているが、それ以外の区間は未舗装である。計画地区に関係する村道の位置、距離、舗装状況は以下のとおりである。

位 置	距離 (km)		
	全長	調査対象地域内	状況
アナオ～サンホセマリノ	2.3	1.2	部分舗装
アナオ～サンバプロ	1.8	1.8	未舗装
ラクミット	1.5	1.5	部分舗装
サントロサリオ	1.3	1.3	部分舗装

(2) 電力供給

電力供給はパンパンガ I 電力組合 (PELCO-I) により行われている。13.2KVの3相流でアナオへ適宜送られ、さらにそこから13.2KVの5相流でサン・オーガスチンへ送電されている。プロジェクト地区内にあるすべての村は電化され、消費世帯のほとんどが単相流220Vで給電されている。

(3) 生活用水供給

レベル1に分類されている1,750個の井戸が計画地区内に建設されている。これらの井戸のほとんどが人力の汲み上げポンプ付きのものであり、個人所有となっている。1農家に対する井戸の普及割合は1.0がレベル I の理想的な供給状態であるが、サンパブロ、サンロケでは、ほとんど満足するレベルの0.96に達している。他の二つの村についてはその基準を満たしていない。

水質試験は調査団によって実施され、全試料とも、化学的、物理的、バクテリアのファクターは基準値内である。計画地区内の水は飲料水として適している。

6.2 農村総合開発計画

6.2.1 開発基本構想

メキシコ・サンタアナ計画地区は総面積1,267haで、3つの既存灌漑システムからなり、既存灌漑システムは、乾期の水不足と雨期の不安定な水供給が問題となっている。灌漑開発可能性として、雨期灌漑可能地域が1,267ha、乾期灌漑可能地域が619haであり、さらに計画地区の63.9%がCARP対象地区である。

計画地区は、多数の共同灌漑システム (CIS) が存在するパンパンガ稲作地帯の中心に位置し、国の農業開発政策および地域の開発可能性に鑑み、調査対象地域のモデル地区としての位置付けが出来る。以上の様な状況を踏まえ、計画地区の農業開発基本構想は以下の通り策定する。

- 1) 先進稲作地区を調査対象地域のモデル地区として設定する。
- 2) 以下の方策を通じて農業開発を推進する。
 - 天水田および畑の灌漑水田への転換。
 - 米の2期作の増大。
 - 農作業および灌漑排水施設の維持管理活動の効率化。
 - 農業生産性の向上。

- 米品質の向上と農家所得の増大。
- 農民組織の強化。

6.2.2 開発項目

上記目的の達成のために、農業開発は以下の項目について行う。

- 1) 既存灌漑受益地区712haの灌漑排水施設の改修。
- 2) 新規灌漑地区555haにおける灌漑排水施設の新設。
- 3) 既存農道の改良。
- 4) 水利組合の設立と強化および灌漑排水施設の維持管理活動の効率的実施。
- 5) 農民組合活動の強化と収穫後処理施設（精米および貯蔵施設）の建設。

（米の収穫後損失を抑え、さらに米品質の向上により、農家収入の増加が期待される）

6.2.3 農業開発計画

(1) 農業開発の基本構想

農業開発基本構想は、米およびトウモロコシの栽培技術の改善、さらに灌漑排水施設および収穫後処理施設の改善である。

(2) 開発計画

計画作付け体系は図6.2.1に示す通りである。米の雨期栽培面積1,267haは、共同灌漑システム（CIS）によって灌漑される。乾期栽培面積は619haであり、その内402haはCISにより、217haは井戸によって灌漑する。

(単位: ha)

雨 期	現 況	プロジェクト実施後	増加量
水 田	1,257	1,267	10
灌 漑	385	1,267	882
天 水	872	0	-872
砂糖きび	115	105	-10
合 計	1,372	1,372	0

計画地区の計画生産量は、粉が10,680ton、トウモロコシが2,590ton、砂糖きびが4,730tonである。現況および計画実施後の作物生産量を以下に示す。

(単位: ton)

作 付	現 況	プロジェクト実施後	増加量
1. 水田 (合計)	5,955	10,683	4,728
水田 (1期)	4,843	6,969	2,126
灌 漑	1,617	6,969	5,352
天 水	3,226	0	-3,226
水田 (2期)	1,112	3,714	2,602
2. トウモロコシ	1,836	2,592	756
3. 砂糖きび	5,175	4,725	-450

計画地区はバンバンガ州の中でも比較的発達した稲作が行なわれている。受益農家によって管理される近代的な精米施設の設立は、収穫後損失を軽減するだけでなく、米品質を向上し、高収入をもたらす。

(3) 組合活動

精米機と穀物倉庫からなる収穫後処理施設は、農家の収入増大に必要不可欠である。これら施設は、計画地区内に組織されている多目的農業協同組合の連合組織により、運営管理を行う。必要とされる精米機および倉庫の規模は、1.0ton/時間および200tonである。

6.2.4 灌漑排水開発計画

(1) 灌漑用水量の決定

バンバンガデルタ灌漑開発計画の1/5 渴水年灌漑用水量をもとに、若干の修正を加えた値を計画値として使用している。算定手順についてはマガラン入植地区と同様に行った。水稻に対する粗ピーク用水量は雨期で1.45 l/sec/ha、乾期で1.61 l/sec/haである。

(2) 利用可能水資源量の算定

実際の流量観測が行われていないため、入手可能なデータを使用し予備的な検討を行った。次の流量データはそれぞれの取水地点の上流地域で水の利用がないという自然条件を想定して推定したものである。

(単位: m³/秒)

項 目	雨期 (6月)	乾期 (2月)
アナオ取水地点流量	0.562	0.441
サンバプロ取水地点流量	0.697	0.547
サンロケ取水地点流量	0.741	0.582

(3) 灌漑対象地域の設定

次の3つのCISから構成される灌漑対象地区(1,267ha)は、既存水田とともにアナオ地区にある砂糖きび畑(10ha)からなる。灌漑地区の境界を図6.2.2に示す。

(単位: ha)

灌漑システム	面積	総面積
アナオ CIS	397	418
サンバプロ CIS	417	439
サンロケ CIS	453	477
合計	1,267	1,334

(4) 灌漑システムの予備的計画

乾期および雨期における灌漑可能面積は、以下のとおりである。

(単位: ha/純面積)

灌漑システム	雨期作			乾期作		
	原用水 使用地区	還元水 使用地区	合計	原用水 使用地区	還元水 使用地区	合計
1. アナオ CIS						
第1アナオ システム	98	32	130	35	8	43
第2アナオ システム	186	81	267	61	20	81
小計	284	113	397	96	28	124
2. サンバプロ CIS	390	27	417	112	12	124
3. サンロケ CIS	425	28	453	122	32	154
合計	1,099	168	1,267	330	72	402

灌漑システムの概要を以下に示す。

項目	数/長さ	備考
アバカン取水ゲート	2	0.75 m (幅) x 1.00 m (高さ) (Steel slide gate)
アナオ導水路	2.9 km	台形主水路 (底幅) 1.50 m
アナオ CIS		
第1システム	主要水路 4.3 km 圃場水路 5.2 km	
第2システム	主要水路 11.8 km 圃場水路 10.7 km	
連絡水路	0.16 km	台形主水路 (底幅) 1.50 m
サンバプロCIS	主要水路 16.4 km 圃場水路 16.7 km	
サンロケCIS	主要水路 17.0 km 圃場水路 18.1 km	

(5) 排水開発計画

水稲圃場における排水量として、バンバンガデルタ灌漑開発計画と同値の56.3mm/日または6.5 l/秒/haを用いた。排水路網は、乾期における還元水の反復利用と灌漑水路網を考慮して配置した。

(単位: km)

項目	主要水路	圃場水路 (10 ha)
アナオ CIS		
- 第1システム	5.3	5.2
- 第2システム	10.1	10.7
サンバプロCIS	15.1	16.7
サンロケCIS	13.6	10.1

6.2.5 組織整備計画

4つの水利組合および3つの多目的協同組合が計画地区内に組織されている。計画実施後には、以下のような組織の再編成が必要である。

(1) 水利組合

アナオ CISの既存の2つの水利組合は1つに統合する。既存のサンバプロ およびサンロケ 水利組合は、灌漑受益面積の拡大により受益農家が増大するために、それぞれ再編成する必要がある。これら3つの新しい水利組合の間では、活動の連携方策が必要不可欠と考えられる（特に田植え前の水分配）。

(2) 多目的農業協同組合の連合組織の設立

乾燥床、精米機、倉庫、トラック等、収穫後処理・流通施設の経済的運営管理のため、3つの既存組合の連合組織を編成する必要がある。

6.3 事業費の精算

6.3.1 積算条件

メキシコ・サンタアナ計画における事業費算定は、マガラン入植地改修計画と同様に行なった。

6.3.2 事業費

計画の事業費は、以下のとおり外貨分2億3,290万ペソ、現地貨分1億5,280万ペソ、総事業費3億8,570万ペソであり、その内訳は表6.3.1に示す。

(単位：＃1,000)

項目	外貨	現地貨	合計
I. 建設費			
1. 水田灌漑排水システム	165,494	199,106	264,600
2. 農業施設システム	301	899	1,200
小計	165,765	100,005	265,800
II. 農業施設調達費	1,697	403	2,100
III. 技術管理費	23,940	9,860	33,800
IV. 予備費			
1. 数量予備費	19,143	11,027	30,170
2. 物価上昇予備費	22,278	31,541	53,819
合計	232,853	152,836	385,689

6.3.3 運営維持管理費

本事業の全稼働時における維持管理費は、年間240万ペソと算定される。維持管理費の内訳は、付属書IIに示すとおりである。

6.3.4 更新費

灌漑用揚水施設、収穫後処理施設、水路構造物のゲートなどは定期的に更新するものとする。費用算定の中で使われた経済耐用年数および更新費用は、付属書IIに示す。

6.4 事業実施計画

(1) 実施計画調査 (F/S) の実施と必要な調査事項

本計画調査は予備的なもの (Pre F/S レベル) であり、事業実施前に灌漑排水施設の技術的安全性確認のため、水文調査を含む実施計画調査 (F/S) の実施が不可欠である。水文調査の期間は、最低1年間が必要であり、早急に水文調査を開始することを提言する。

調査必要項目は、以下のとおりである。

- (i) アバカン川のアナオ水路への取水地点における濁水流量観測。
- (ii) マトビグ川のサンバプロCIS頭首工地点における濁水流量観測。
- (iii) アバカン川洪水位観測とマトビグ川洪水流量観測。
- (iv) 水文調査結果に基づく計画の修正と評価。

(2) 事業実施

事業実施工程は、図6.4.1に示すとおりである。詳細設計期間は1年、建設工事期間は暫定的に2年とした。したがって事業実施期間は計3年間となる。

(a) 詳細設計

- －水文調査結果に基づく開発計画の見直し。
- －施設路線、主要構造物地点における地形、地質、土質調査。
- －施設の詳細設計、工法の検討。
- －事業費積算、入札書類作成。

(b) 工 事

アバカン取水ゲートは、他の事業にて建設されるべきアバカン川沿の洪水堤防上に建設するため、本事業の開始は同堤防の完成が前提となる。本事業の灌漑排水システムは純面積で1,267haであり、その規模から建設工事期間は2年間とした。

6.5 事業評価

6.5.1 概 要

事業評価は経済および財務面から行った。経済妥当性は開発項目別と計画全体について、経済内部収益率（EIRR）を計算することによって評価した。財務評価は、典型的農家経営に対する計画実施の効果と収穫後処理施設の運営に関して検討した。さらに事業実施に伴う社会的効用について検討した。

6.5.2 経済評価

(1) 基本条件

経済評価は第5章に示した基本条件に基づいて行なった。

(2) 経済価格

農産物および農業資機材の農家庭先価格は、第5章に示した経済価格を用い、経済評価を行った。

(3) 経済便益

メキシコ・サンタアナ計画の経済便益は、灌漑便益と収穫後処理便益からなる。

(a) 灌漑便益

灌漑便益は計画面積1,267haにおける、計画を実施する場合と実施しない場合の将来純生産便益の差として求める。灌漑便益は、工事終了後に徐々に発生し、3年目に目標便益に達するものとした。目標灌漑便益はヘクタール当り2万4千ペソ、総額3,050万1千ペソと推定される（表6.5.1参照）。

(b) 収穫後処理便益

収穫後処理便益は、マガラン入植地改修計画と同様の方法で推定した。収穫後処理便益は、灌漑開発を行わない場合49万2千ペソ、灌漑開発を行う場合88万2千ペソと推定される。

(4) 経済事業費

経済事業費は、灌漑排水計画が2億9,301万2千ペソ、収穫後処理計画が346万9千ペソ、総額2億9,648万1千ペソと見積られる。

(5) 経済評価

経済内部収益率（EIRR）は表6.5.2に示すとおり、経済費用便益計算表に基づき求めた。各開発計画のEIRRは以下のとおりである。

開発項目	経済内部収益率(%)
I. 灌漑／排水	8.58
II. 灌漑後処理	
－ 灌漑開発を非実施	6.96
－ 灌漑開発を実施	16.16
合 計	8.65

6.5.3 財務評価

(1) 農家経営分析

農家経済の面から事業を評価するために、計画を実施する場合としない場合の、典型的規模の農家経営分析を行った。灌漑排水計画の実施後、通年灌漑によって灌漑稲作農業が可能となり、農業収入の増加が期待される。加えて協同組合による収穫後処理流通活動により、さらに農業収入の増加が期待される。農家経営分析の結果を以下に要約する。

項目	償還農民 (1.6 ha)			小作農民 (2.1 ha)		
	実施	非実施	増加額	実施	非実施	増加額
粗収入額	63,900	101,200	37,300	77,200	126,300	49,100
		(117,600)/*			(147,800)/*	
総支出額	60,400	70,200	9,800	74,200	91,300	17,100
純余剰額	3,500	31,000	27,500	1,900	35,000	33,100
		(47,400)/*			(56,500)/*	

/*: 協同組合の経営する精米施設に籾を販売した場合

(2) 協同組合の財務分析

収穫後処理施設の投下資本は、協同組合連合組織が返済する。精米機、倉庫等の収穫後処理施設の返済条件として、無利子、10年間の支払い期間（雨期、乾期の年2回払い）を想定した。

組合の資金繰り表の解析結果、上述条件での収穫後処理施設の返済および施設の更新は十分に可能であることが明らかとなった。

6.5.4 社会的効果

本事業の実施によって以下に挙げる社会的効用が期待できる。

- 1) 共同灌漑システムの開発と改修に対する展示効果。
- 2) 計画地区内における天水地区と灌漑地区の所得不均衡の是正効果。
- 3) 農地改革受益農家に対する支援方策の促進と生計向上効果。
- 4) 農地改革受益者協同組合の設立推進と既存組合の活性化。
- 5) 米の収穫後処理、流通事業による雇用機会の増大効果。

7. 結論および勧告

7.1 優先開発計画の早期実施

バンバンガ州の農業開発ポテンシャルの評価に基づき、優先開発計画として選定したマガラン入植地改修計画およびメキシコ・サントアナ計画は、4章で述べた農業開発の基本方針に沿って策定している。これら2つの開発計画は技術的な妥当性が認められる。経済的妥当性は、マガラン計画の経済的内部収益率（EIRR）が7.6%、メキシコ・サントアナ計画が8.7%となっており、国家経済企画庁（NEDA）の判断基準である12%より低い。しかしながら、財務的には妥当であり、受益農家に対して大きな実施効果があると判断される。

計画の実施により、直接便益に加えて、計量不能ではあるが多くの社会経済的波及効果が期待される。マガラン計画は、既存入植地の改修あるいは新規入植地開発のモデル地区となるであろう。メキシコ・サントアナ計画は、バンバンガ州はもとより他地域における、共同灌漑システム（CIS）の維持管理と農業協同組合による収穫後処理・流通活動を有機的に統合したモデル事業となるであろう。

本計画調査は予備的なもの（Pre F/Sレベル）であり、事業実施前に灌漑排水および上水供給施設の技術的安全性確認のため、水文、地質調査を含む実施計画調査（F/S）の実施が不可欠である。以下の調査項目を含む実施計画調査（F/S）の早急な実施が望まれる。

(1) マガラン入植地改修計画

1) 水文調査（少なくとも1年間の記録）

- 流域および調査対象地域の降雨量
- 既存および建設予定の取水堰地点における渇水流量
- 既存貯水池点における渇水および洪水流量
- 既存の深井戸における揚水および水質試験（最渇水期・最豊水期のみ）

2) その他調査

- 既存貯水池点における地質調査
- 上記調査結果に基づく計画の修正と評価

(2) メキシコ・サンタアナ計画

1) 水文調査（少なくとも1年間の記録）

- アバカン川の取水地点およびマトビグ川のサンバプロCIS 頭首工地点における濁水流量
- アバカン川の洪水水位
- マトビグ川の流量
- 泥流の影響

2) 計画の修正と評価

7.2 農地改革支援サービスの推進

1950年以来実施されてきた入植計画は、土地収用・配分同様に、CARP（総合農地改革計画）による支援サービスの一つである。現在62万5千haにおよぶ47ヶ所の入植地に、11万7千人の入植者が居住している。さらに国有地（48万ha）にも新たな入植計画がある。入植者の生計の確立と収入の増加のために、生産・社会基盤の改善および技術的支援が必要不可欠である。農地改革省は、他国政府または民間援助機関（NGO）による入植者への技術援助の拡大を求めている。一般的に入植地は開発ポテンシャルの低い遠隔地にあり、技術支援が不足しており、各入植地区では入植者に対する職能訓練が必要とされている。

マガラン入植地区は首都マニラ近郊にあり、ピナツボ噴火の避難キャンプ近くに位置し、稲、果樹栽培および畜産が行なわれている。計画地区内には、研修・宿泊施設があるが、訓練用設備が少なく、さらに設備の老朽化のために活用困難である。訓練施設を改修し、入植者および入植計画に派遣された技術者が技能訓練をうけるために利用できるようにすることが強く望まれている。当計画で改修される下記施設は、On-the-Job-Training用に効率的に利用可能である。

- 1) 灌漑システムおよび給水システム（水稲および果樹園）
- 2) 農業機械（トラクター、スプレイヤー）
- 3) 収穫後処理施設（天日乾燥床、精米施設、および貯蔵庫）

本報告書中の上記施設は、マガラン入植地用に計画されたものであり、訓練目的には追加調査が必要である。

付 表

表 2.2.1 調査対象地域の気象条件概要

Climatic Element	Years of Record	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
[1] MEAN TEMPERATURE (°C)														
1. San Miguel, Tarlac		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
2. Baliwag, Bulacan	(1970-79)	24.6	25.3	26.5	27.4	27.4	27.6	27.2	26.9	27.0	26.7	26.4	25.6	26.6
3. Clark Air Base	(1945-83)	25.6	26.1	27.2	28.9	28.9	27.8	27.2	26.7	27.2	27.2	26.7	26.1	27.1
4. Floridablanca	(1985-87)	27.1	27.7	29.6	31.1	30.9	29.2	28.2	27.8	28.1	28.2	28.4	27.4	28.6
5. Magalang	(1988-91)	24.9	25.6	27.2	29.0	29.0	28.3	27.8	27.3	27.4	26.6	27.1	25.4	27.1
6. Basa Air Base	(1958-81)	25.6	26.0	27.1	28.6	28.7	27.8	27.3	26.8	27.1	27.0	26.7	26.2	27.1
[2] MEAN MAXIMUM TEMPERATURE (°C)														
1. San Miguel, Tarlac	(1962-90)	31.9	32.7	34.3	35.6	35.3	33.5	32.7	31.7	32.5	32.6	32.5	31.8	33.1
2. Baliwag, Bulacan	(1970-79)	29.6	30.4	31.9	33.1	32.6	32.4	32.1	30.7	31.2	30.7	30.7	29.7	31.3
3. Clark Air Base	(1945-83)	29.5	31.1	32.2	33.9	33.3	31.7	30.6	30.0	30.6	30.6	30.0	29.5	31.1
4. Floridablanca	(1985-87)	31.2	32.7	34.9	35.7	35.5	32.7	32.1	31.4	32.1	32.4	32.5	31.7	32.9
5. Magalang	(1988-91)	32.1	31.6	34.1	36.4	34.0	33.3	32.7	32.1	32.5	32.0	31.9	31.0	32.8
6. Basa Air Base	(1963-81)	30.6	31.4	32.8	34.3	33.8	32.2	31.3	30.5	31.5	31.7	31.3	30.6	31.8
[3] MEAN MINIMUM TEMPERATURE (°C)														
1. San Miguel, Tarlac	(1968-90)	18.9	19.1	20.0	22.1	23.0	23.1	22.7	22.7	22.4	21.9	20.9	19.9	21.4
2. Baliwag, Bulacan	(1970-79)	19.9	19.7	20.2	21.7	22.8	23.7	23.6	23.2	23.3	22.6	22.2	21.3	22.0
3. Clark Air Base	(1945-83)	21.1	21.1	22.2	23.9	24.4	23.9	23.3	23.3	23.3	23.3	22.8	21.7	22.9
4. Floridablanca	(1985-87)	23.0	22.7	24.3	26.6	26.4	25.7	24.2	24.3	24.0	24.0	24.2	23.2	24.4
5. Magalang	(1988-91)	20.7	20.8	22.0	24.1	25.0	24.4	24.1	24.3	24.2	23.6	24.0	19.8	23.1
6. Basa Air Base	(1963-81)	20.6	20.6	21.5	23.0	23.8	23.4	23.3	23.1	22.8	22.8	22.3	21.8	22.4
[4] MEAN RELATIVE HUMIDITY (%)														
1. San Miguel, Tarlac	(1968-90)	77.9	74.8	74.8	70.7	77.8	80.1	87.3	88.8	85.5	82.3	79.4	78.0	79.8
2. Baliwag, Bulacan	(1972-77); (1985-87)	86.5	85.6	80.6	79.9	82.9	83.6	87.4	89.0	87.9	87.2	87.5	90.0	85.7
3. Clark Air Base	(1945-83)	74.0	73.0	70.0	70.0	75.0	78.0	82.0	85.0	81.0	77.0	75.0	75.0	76.3
4. Floridablanca		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
5. Magalang	(1988-91)	80.5	80.3	78.3	75.8	79.2	83.3	88.0	88.0	87.7	86.7	83.3	83.7	82.9
6. Basa Air Base	(1970-74)	67.1	67.9	67.9	66.7	70.9	78.8	82.9	82.5	79.0	78.8	73.0	72.5	74.0
[5] MEAN WIND SPEED (km/hr)														
1. San Miguel, Tarlac	(1974-90)	9.2	8.5	8.6	8.0	7.1	6.9	6.0	6.6	5.8	6.6	8.5	10.4	7.7
2. Baliwag, Bulacan		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
3. Clark Air Base	(1945-83)	9.3	9.3	9.3	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	5.6	7.4	9.3	9.3	8.0
4. Floridablanca	(1985-87)	5.4	4.4	4.8	4.2	4.3	4.5	3.4	4.0	2.9	3.6	3.9	4.8	4.2
5. Magalang		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
6. Basa Air Base		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
[6] MEAN SUNSHINE HOUR (hrs./day)														
1. San Miguel, Tarlac	(1968-90)	7.0	8.4	8.2	9.2	7.9	5.6	5.2	4.3	4.8	6.2	6.7	6.8	6.7
2. Baliwag, Bulacan		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
3. Clark Air Base		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
4. Floridablanca	(1985-87)	6.6	6.8	9.0	8.9	6.9	5.6	5.1	4.0	5.1	5.7	6.3	6.5	6.4
5. Magalang		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
6. Basa Air Base		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
[7] MEAN EVAPORATION (mm/mon.)														
1. San Miguel, Tarlac	(1968-90)	134.2	153.2	201.2	205.3	177.3	108.5	104.6	102.0	128.1	118.8	122.6	129.7	1,730.0
2. Baliwag, Bulacan	(1970-79); (1986-87);	142.6	139.2	179.7	192.7	172.1	149.4	152.1	140.9	151.7	145.4	132.5	133.7	1,832.0
3. Clark Air Base		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
4. Floridablanca	(1985-87)	146.0	145.6	204.2	175.8	181.8	124.5	124.3	128.0	134.0	122.9	119.6	129.3	1,736.0
5. Magalang		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
6. Basa Air Base		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**