

フィリピン国
マビニ地区農業開発計画事前調査
報 告 書

昭和56年 5 月

国際協力事業団



フィリピン国
マビニ地区農業開発計画事前調査
報 告 書

JICA LIBRARY



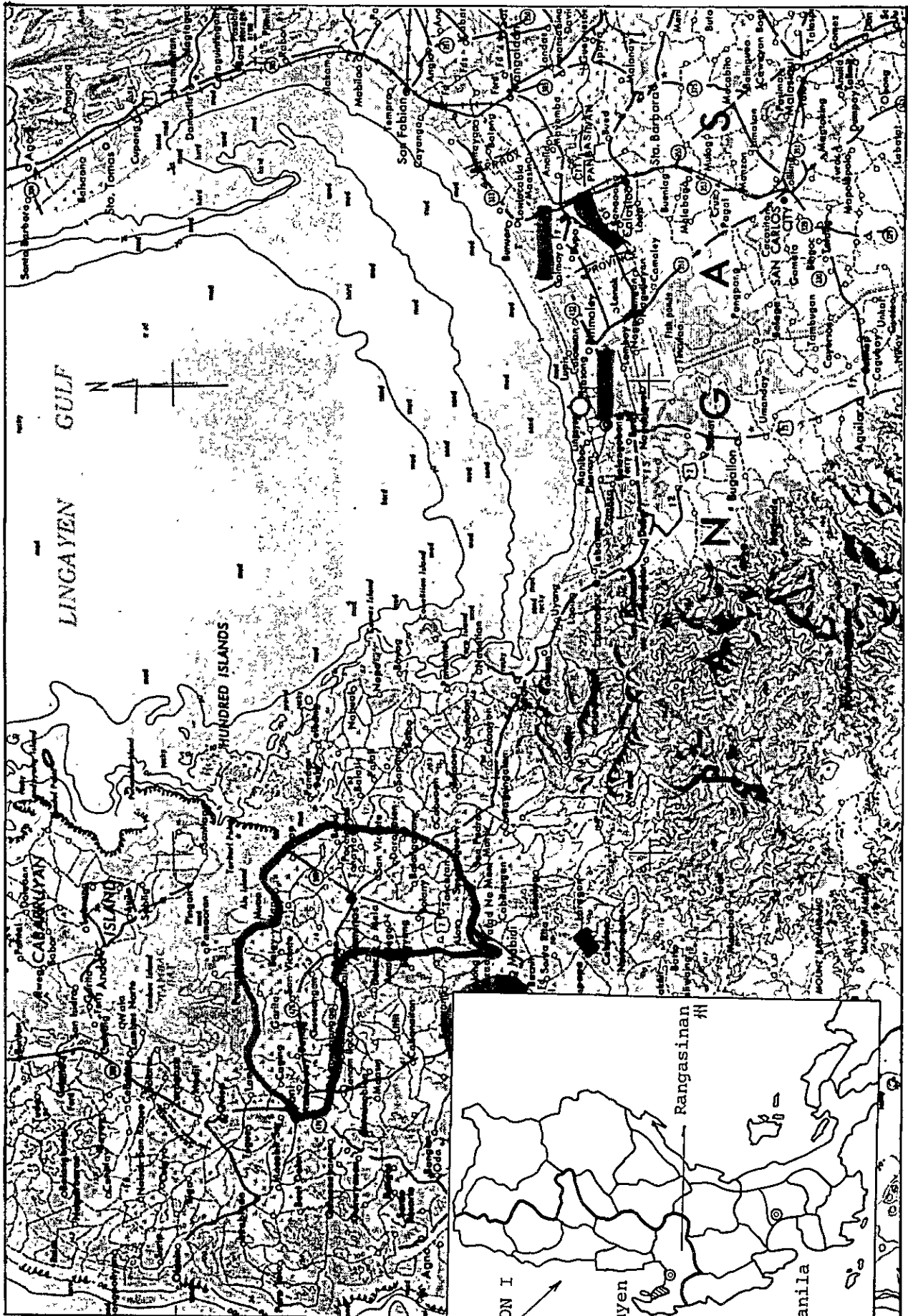
1044729[0]

昭和56年 5 月

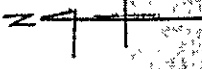
国際協力事業団

国際協力事業団

号入 月日 84/88241	118
登録No. 13979	81
	AFT



LINGAYEN GULF



HUNDRED ISLANDS

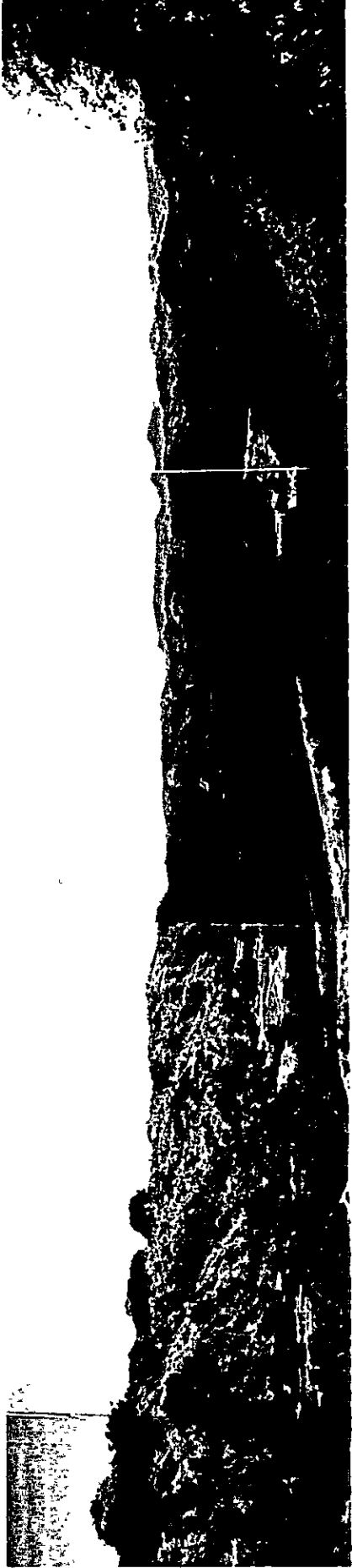
ISLAND

REGION I

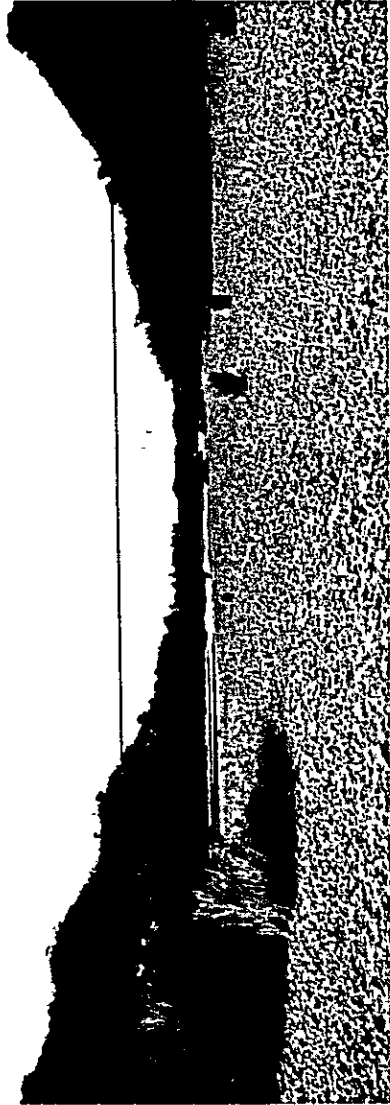
Lingayen

Rangesinan

Manila



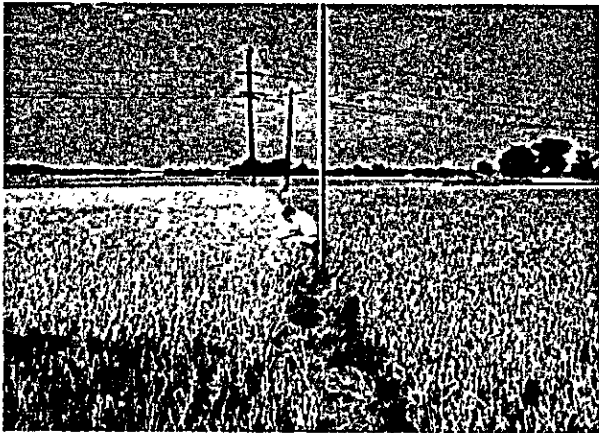
DAMサイト左岸より貯水池敷を眺む



MABINI DAM サイト、下流より眺む



アラミノス地域 BARRIOかんがいH.W
1950完成 A=2,000ha



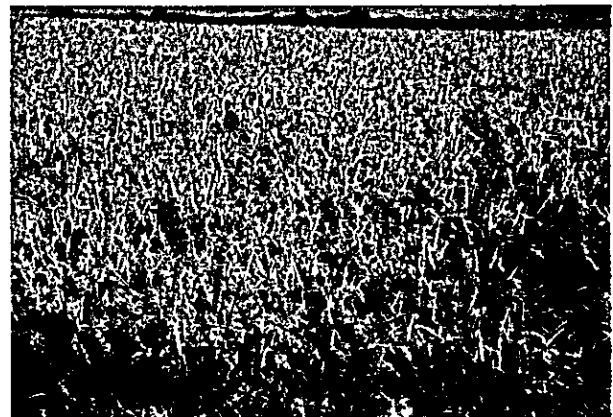
稲作柄、田毎の収量差が大きい
アラミノス



二期作水田におけるしろきき状況
アラミノス



一期作水田における刈取り後の状況
アラミノス



上出来の作柄(かんがい区域)
アラミノス

目 次

はじめに

I 序章	1
1. 経緯及び目的	1
2. 調査団構成	1
3. 調査日程（訪門機関及び面会者）	2
II 計画の概要	3
1. 調査地域の概要	3
2. 調査地域の概要	4
3. 計画の概要	4
III 調査結果	6
1. 調査結果の総括	6
2. ダム計画	7
3. かんがい計画	10
4. 土壌・栽培	17
5. 農業経済	27
IV 今後の調査に対する意見	49
V 参考資料	51
1. Implementing Arrangement	53
2. 入手資料リスト	58

I 序 章

1. 経緯及び目的

(1) 経 緯

フィリピン国は12の行政地域に分割されるが、工業が基幹産業（地域総生産の1/3以上を占める）となっているのはメトロ・マニラ地域、中央ルソン地域、及び南部タガログ地域の三地域に過ぎず、プロジェクト予定地のあるRegion I（イロコス）地域をはじめとする9地域では経済基盤を大きく農業に依存している。これらの地域においては農業従事者の割合が域内人口の50%以上を占めるため国民所得水準の向上を図ることが一大目標である国家開発5ヶ年計画（1978～'82）においては農業部門の発展が特に重視されている。特に、地域の後進性が指適されるRegion I地域は優先開発地区に指定され、イロコスノルテかんがい計画に引き続きマビニ地区農業開発計画に関する開発調査の技術協力要請が1980年4月に我が国に対してなされた。この要請には、ナグティプラン、サン・フェリーペのそれぞれ約1,200haの小規模かんがい計画が含まれ、ルソン島北西部中規模かんがい計画と名付けられていたが、1980年8月の年次協議において同計画に関する我が国の協力をマビニ計画に関する調査に限定することで両国政府の合意を得たものである。

(2) 目 的

マビニ地区農業開発計画事前調査団に付託された調査事項は以下のとおりである。

- ① 比国側の要請内容の確認
- ② 計画地域範囲の確認、実施調査内容方法等の検討及びそれらに関し相手国政府との意見交換
- ③ 現地踏査
- ④ 資料収集

2. 調査団構成

団 長	内 山 則 夫	農林水産省構造改善局建設部設計課首席農業専門官
ダム構造物	石戸谷 賢	農水省東北農政局山王海農業水利事業所長
かんがい	岡 本 芳 郎	農水省構造改善局建設部設計課課長補佐
農業経済	北 倉 公 彦	北海道開発局農業調査課専門官
栽 培	吉 田 岳 志	農水省構造改善局計画部資源課係長
業務調整	河 合 恒 二	国際協力事業団農林水産計画調査部技術課

3. 調査日程（訪問機関及び面会者）

月 日（曜日）	調 査 内 容
1月19日（月）	東京発（14:00）、マニラ着（17:15）
20日（火）	（午前） 大使館・JICA事務所表敬，日程等打合せ（中島一等書記官，三浦所長，江頭専門家） （午後） N I A表敬（Mr.Tech, Assistant Administrator for Project Development & Implentation, Mr.Del Rosario, Director of Project Development Department） N E D A表敬（Mr.Corporus, Assistant Director General）
21日（水）	N I Aにてカウンターパートと打合せ（資料収集） Mr.L.Miguel (Geology), Mr.R.Gonzalyo(Dam), Mr.P.Marquez(Hydrology), Mr.F.Antolin(Agro-Economy), Mr.G.Guzman(Agronomy), Mr.C.Tingzon (Land class), Mr.P.Pascun(Coordination)
22日（木）	内山団長，石戸谷，岡本，河合団員—N I Aにてカウンターパートと打合せ。（午後・石戸谷団員コアCheck，他3名は地区購入） 北倉，吉田団員—I R R I訪問，稲作資料収集）
23日（金）	マニラから現地へ移動（団員6名，江頭専門家，カウンターパート7名） UrdanetaにてNIA Region I office表敬（Mr.R.Roque, Director） LinguaenにてPangasinan州知事表敬（Mr.A.Agbagani）
24日（土）	現地踏査（主にダムサイド） マビニ市長表敬（Mr.B.Bragonza）
25日（日）	（午前） 団員打合せ （午後） パンガシナン州副知事（前大統領特別補佐官 Mr.Clave）表敬
26日（月）	Aグループ（団長，石戸谷，岡本団員，江頭専門家） プロジェクト地区の既存かんがいシステム及び受益地区調査 Bグループ（北倉，吉田，河合団員） 受益地区農家調査
27日（火）	（午前） Aグループ 現地踏査の結果について検討 Bグループ パンガシナン県庁を訪問（資料収集） （午後）（A・B） Region I office 訪問
28日（水）	現地からマニラへ移動（帰路 Upper Panpanga Irrigation system project を調査）
29日（木）	団長，河合団員 — 大使館（中島書記館）へ現地踏査結果を報告，S/W(案)検討
30日（金）	石戸谷，岡本，石倉，吉田団員 — N I Aにて資料整理，カウンターパートと資料検討
31日（土）	団員打合せ，資料整理
2月 1日（日）	報告会資料作成
2日（月）	N I Aにて Implementing Arrangement（I/A）について検討 （Mr.Del Rosario, カウンターパート）
3日（火）	（午前） N I A長官（Dr.F.Estuor）に調査結果報告 Mr.Tech と団長がI/Aに調印 （午後） N E D A Mr.Corporus に調査結果報告
4日（水）	大使館（田中大使）へ結果報告，J I C A（三浦所長）へ結果報告
5日（木）	マニラ発（10:50） 東京着（15:30）

Ⅱ 計 画 の 概 要

1. 調査地域の概要

(1) フィリピンの概要

フィリピン国は、東経118度から127度、北緯4度から22度と南北に長く広がる大・小、7,109の島々から成り、このうち主要なものは、ルソン、ミンダナオ島以下11諸島にすぎず、大部分が1平方マイル以下である。

国土面積は、29万9千平方キロで、日本の本州と北海道を合わせた程度であり、約半分が森林地帯からなりたっている。

気象は、モンスーン地域に属する熱帯性気候を呈し、比較的乾季(11月～4月)と雨季(5月～10月)が顕著であり、年平均気温は27℃で、一年中ほとんど温度の差はない。

また、全国年間平均降雨量は約2,500mmで、日本の1,800mmに比べて多雨地帯である。

人口は、約4,760万人(1980年)で、年増加率は2.6%と発表されており、近年家族計画が国民の間に浸透してきてはいるものの、なお、増加率は非常に高い。

最近のフィリピン経済は、相次ぐ原油値上げの影響を受けて厳しい状況にあるが、実質GNP成長率は、1978年6.1%、1979年5.8%、1980年(見込み)5.5%と苦しいながらも何とか一応の成長を続けている。なお、1人当たり国民所得は、1979年現在、約626ドルと推計されている。

工業化を指向するフィリピンにあっても、自然的、社会的条件から、農林水産業は、依然として産業の中で重要な位置を占めており、国民総生産(GNP)の約25%及び就業人口の約半分を占めている。このことから政府としても農業の振興発展のため、全国的規模でかつ長期的な視点から各種の開発計画を推進している。なかんづく国民の主要食糧である米については、「マサガナ99」計画を1976年に発足させ、現在の単収、モミで2t/ha程度を4.5t/ha程度まで増産する目標をかかげて、各種の施策が講ぜられている。

(フィリピン国の主要指標)

面 積	約30万km ²
人 口(1980)	約4,760万人
人口密度	約160人
人口増加率	年2.6%
民 族	マレイ族を主体として原住民族、スペインの混血が多い。
国民総生産(1978)	22,340百万ドル
1人当たり国民所得	約626ドル
主要輸出産品	ココナツ油、銅、砂糖、木材
輸 出	4,601百万ドル

輸 入	6,142 百万ドル
外貨準備高	2,712 //
温 度 (全国平均)	27 °C
降 雨 (//)	約 2,500 mm

出典：フィリピン事情(1980)日本大使館出版

2. 調査地域の概要

調査対象の地域は、ルソン島の北西部 Pangasinan 州 Alaminos Bani, Mabini 及び Sual 周辺の農業地帯で、水田面積約 10,000 ha の地区である。

この地域は、北部は Tombac Bay に面した低湿地となっているが、南東部は丘陵、西部は Bani River に囲まれた標高数 m ないしは 30 数 m 程度の広大な低平地の水田地帯である。地区内には大きな河川はなく、小河川の支流が数多くあるが、いずれも河床が低い。東南部の一部の地域では、小河川に取水ゼキを設けたかんがい施設がみられる。

この地域の気象は、年間平均降雨量は、3,150 mm であるが、5月から10月にかけての雨季と、11月から4月の乾季に区別され、乾季はわずしか降雨がみられず降雨分布の相違ははっきりしている。平均気温は、27.9 °C、平均湿度は 77.2% と熱帯性気象である。

地形的には、Tombac Bay に面した北部の地域は低温地帯で標高 1~3 m 程度であり、南部は 10~30 m 程度の洪積台地となっており、地区内の水田は、おおむねなだらかな傾斜 (1/300~1/400 程度) で、南部から北部にかけて低くなっている。地区内には Alaminos River を始め小河川の支流は数多くあるが、安定した水源となる河川としては、流域外であるが、西部の南シナ海に流れこんでいる Balineaguin 川がある。

地区内の土壌は、Alaminos 壤土と Bani 植土の二種類がみられる。Alaminos 壤土は、Sual のほぼ全域、Alaminos, Mabini の一部の比較的標高の高いところに分布するもので、排水は比較的良好である。Bani 植土は、Alaminos, Mabini の一部丘陵地に分布するもので、排水は表層は比較的良好であるが下層は不良である。

農業の現況は、雨季の水稻 1 期作が主なもので、水田のうち、かんがい田はわずか 18% であり、他の 82% は天水田である。水稻の単収は、天水田で平均 2.4 t/ha、かんがい田で平均 2.9 t/ha 程度であり、品種は高収量品種が導入されているが、いずれにしても土地生産性は低い。

地区内の人口は、約 98,000 人 (1978 年) で、年間 2.6% で増加している。人口の約 44% は農業に従事しており、1 農家の平均耕作面積は 1.5 ha に過ぎず、乾季の農閑期にはサイドビジネスに従事して所得を得ている状況である。

3. 計画の概要

安定した水源を確保し、導水路、幹線水路さらに支線水路を新設することにより、受益地にかんがい用水を供給し、水稻の 2 期作を全面的に可能とするとともに、水源池から受益地に至

る間の落差を利用した水力発電も検討するものである。

事業計画の概要は、受益地の流域外を流れる Balincaguin 川の上流にダムを築造し、貯水を約4 kmの導水路（開水路か、トンネル方式か）により流域変更して受益地の最高位部に導水し、こゝから受益地の Mabini 地区（約1,000 ha）及び Bani 地区方面へ送水する西部幹線と Suai 及び Alaminos 地区方面へ送水する東部幹線に分水するものである。これらの幹線水路はすべて新設で、その延長は約65 kmである。

本事業の実施により Alaminos, Mabini, Bani 及び Suai にまたがる約10,000 haの農業生産の発展に大きく寄与するものである。即ち、主幹作物である稲作の安定拡大が可能となり、農家所得の向上、雇傭機会の増加等が期待できる。また、水資源を有効に利用する見地からかんがい用水の放流計画にあわせて、その落差を利用する水力発電計画は、本地域のエネルギー源の確保として地域開発に大きく寄与するものと地域住民は期待している。

（計画の概要 ー主な諸元ー）

受益面積	約10,000 ha（水田かんがい）	
主要工事		
ダ ム	タ イ プ	ロックヒルダム
	高 さ	約 60 m
	長 さ	約 500 m
	堤 体 積	約 2,500 m
	総貯水量	210,000 千m ³
	有効貯水量	150,000 //
	流域面積	225 km ²
幹線水路	長 さ	約 65 km
支線水路	長 さ	約 115 km
概算工事費	約120 億円	
効果（年間）	約 20 億円	

Ⅲ 調 査 結 果

1. 調査結果の総括

- (1) 調査団は Pangasinan 州の Alaminos, Bani Mabini, 及び Snal 周辺における稲作を中心とする農業開発のポテンシャルが高いことから、本件かんがい計画の重要性を確認した。また、水資源の有効利用の見地から水源ダムにおける発電計画についても、低落差となるが、その可能性について検討する必要がある。
- (2) ダムの建設については、現在 N I A において地質調査が継続されているが、今回の現地調査及びボーリングデータ等から、ダムサイトは概ね適切であり、フィルタイプダムの技術的可能性はあると判断される。しかし、河床部は深さ 30 m で、なお基礎岩盤の位置が確認されていないので、早急に物理探査及びボーリング調査を行う必要がある。この結果によっては、ダムの基礎処理工法に大きな影響を与え、コストアップの要因となろう。総貯水量 2.1 億 m^3 については、流域の大きさ、降雨量、流量等のデータから貯水可能と判断される。
- (3) 発電計画については、貯水池の標高が概ね 60 m 以下で、しかもかんがい水田の標高が比較的高いので、効率的な発電計画は望み難いが、地元の要請も強いことからかんがい放流計画に合せた発電計画を検討する必要がある。
- (4) かんがい用水計画については、受益面積約 10,000 ha で、米の二期作のかんがいを前提とすれば、ダムの有効貯水量（総量）1.5 億 m^3 は概ね妥当である。
- (5) ダムからの導水路については、①オープン水路方式及び②トンネル方式について、建設コスト、維持管理の面及び発電計画との関係も含めて比較検討を行う必要がある。
- (6) 幹線水路については、オープンの土水路が適切であるが、用水路の延長が相当長くなるので、その位置、勾配について水田標高との関係を調査して、路線を決定する必要がある。
- (7) かんがい効果については、中心となる米の生産高は、現況で約 2～3 t/ha（主として一期作）が、約 4 t/ha 程度に増加すると見込まれ、米の二期作はもとより、新しい作物の導入も可能となり、その効果は著しいものがある。
- (8) 概算総事業費は、ダムの約 70 億円を含めて、約 120 億円程度と推計され、年効用約 20 億円として I.R.R を試算すると概ね 14% となり、投資効率の観点からも Feasibility Study を行う価値のある計画であると判断される。
- (9) 本計画についてはフィリピン国政府、Pangasinan 州政府及び地元関係者の並々ならぬ熱意が感じられ、ダム等の技術的な問題と経済的妥当性が判明すれば、計画の実現について推進態勢は整っていると判断される。

2. ダム計画

(1) 地勢・地質

① 地 勢

Mabini ReservoirのあるBalincaguin川は延長約50kmの壮年期の中河川でMabiniの町を通過して南シナ海に注いでいる。ダムサイトは河口より約20km、Mabiniの上流5kmの溪谷が平野部に展開する狭さく部に計画されており、河川はここを境に勾配が変化して上流部が $1/500$ 、下流部は $1/1,000 \sim 1/2,000$ と緩やかになっている。ダム地点の流域面積は225km²、河床標高は14mで非常に低い。上流域は山間部で50～500mの標高範囲で森林地帯は多くないが灌木や草が広く占めて、年間降雨量3,000mmを越す多雨地帯であるが土壌侵食の傾向はあまりみられない。

② 地 質

池敷全体は玄武岩の優勢な火山岩地帯である。ダムサイト附近の高位部には一部に石灰岩が覆い、上流部には安山岩帯もみられる。又ダムサイトの河床には海水面以下におよぶ河床堆積がある。

イ) 火山岩

玄武岩、玄武岩質集塊岩を主体としてダムサイトの両岸一帯に分布しており杏仁構造をもち2mm前後の小胞は二次的に石英、方解石等の鉱物からなっている。全体的にマッシュで表層部5～10mは風化を受けているがその下部は新鮮な硬質岩でボーリングコアの採取率も100%近い。

ロ) 堆積岩

Belincaguin川のダムサイト附近は川巾150m前後で流れて河床は平坦である。NIA当局のボーリング調査によれば河床部は厚い砂礫層が堆積してありその深さは中心付近で30mまで確認されているが基礎岩盤まで到達していない。ダムサイトの両アバットの高位部に石灰岩層が雨水に溶かされ珊瑚状や大小の洞窟を作って分布しているがダム計画高(EL65m)を超える標高100m以上で影響はない。

(2) 現地の資料及び調査状況

現地の既存資料及びNIA当局の調査段階は次のとおりである。

① 水文・気象

イ) 温度・湿度

Dagupan市にあるPAGASA Stationの17年間(1954～70)の記録が利用出来る。月平均の気温は26.2℃、湿度は69.8～85.4%にある。

ロ) 降雨量

MabiniにあるPAGASA Stationの記録が24年間(1956～79)あり、年間降雨量は1,994mmから4,651mmに分布している。

ハ) 蒸発量

公共事業省が San Manuel で測定した 13 年間 (1958~70) の記録があり月平均値は 118.8 mm から 259.0 mm にわたっている。

ニ) 河川流量

Balincaguin 川の Mabini 上流に公共事業省の設置した流量観測所 (A=242 km²) の 13 年間の (1958~70) 記録があって年平均流量は 5 億 m³ 余りである。

② 地形測量

池敷測量は 1/4,000 縮尺の 5 m コンターで完了しており、ダムサイト周辺は 1/1,000 縮尺で実施中である。

③ 地質調査

1980 年にダムサイトに 4ヶ所の地質調査ボーリングが次のようになされている。

孔 NO	深 度	摘 要
左岸 DH 1	45 m	表土 2.5 m 玄武岩 42.5 m
左岸 DH 2	50 m	表土 4.0 m 玄武岩 46.0 m
河床 DH 3	31 m	全孔長堆積砂、雨季のため中止
右岸 DH 4	40 m	表土 6.0 m 玄武岩 36.0 m

④ 1981年の調査計画

イ) ダムサイトの調査ボーリング 5本 (余水吐調査孔も含む)

ロ) 築堤材料調査試験

ハ) 工期 ボーリング 2月~6月

材料調査 3月

ニ) 概算調査費 ¥10,000千円 (P 300,000)

(3) 所 見

① ダム計画

本地域の水文資料および近傍類似事例などからみて、本計画の有効貯水量 1億 5千万 m³ は充分可能であり又同河川の最近 10ヶ年間の最小年間流量でも 2億 5千万 m³ 程度は利用可能と思われる。

② ダムサイトの位置、地質

ダムサイトは河状係数が 1.0 で比較的川巾が広いが同河川では流路が平野部に急展開する直前の河道の安定した河谷の最も狭い所に計画されている。又堤敷全体の基礎地質は玄武岩類のマッシブな基盤でフィルダムの基礎としては充分堅硬であり、ただ河床堆積物の深さ、性質などの不明な点はあるがダムサイトとしては最適の位置と思われる。

③ 築堤材料

堤体材料としてのロック材フィルター材料はダムサイト右岸に設置を予想される余水吐掘削岩および貯水池上流河川敷に堆積する河床砂礫が性質数量ともに満足するものと思われる。コア材料としては余水吐掘削の表層土、風化岩およびダムサイト下流 500 m 右岸の台地などが候補地としてあげられる。

④ ダムの規模, 概算工事費

イ) N I A 案

堤 高	タ イ プ	堤 体 積	総貯水量	有効貯水量
60 m	ロックフィル	2,076 千 ^m ³	210,000 千 ^m ³	150,000 千 ^m ³

ロ) 調査団案

堤 高	タ イ プ	堤 体 積	総貯水量	有効貯水量
55 m	ロックフィル	2,500 千 ^m ³	210,000 千 ^m ³	150,000 千 ^m ³

天端標高：65 m 満水位：60 m

河床高：14 m 最低取水位：38 m

概算工事費 71 億円

(4) 問題点および今後の措置

① 問題点

ダムサイトの河床堆積物が非常に厚く深度 30 m のボーリングでまだ基盤に到達していない。これは海面下にも相当の堆積層があり層の上部と下部では成因、物性に大きな違いも予想されその規模、性状などの把握はダムの設計、工法に重大であり慎重な調査が必要である。

② 今後の措置

イ) ダムサイトの弾性波探査

堤敷を含めた附近一帯の地質概要、特に河床堆積の深さ分布を把握するためボーリング孔に関連づけて弾性波探査を実施すべきである。N I A 側カウンターパートによれば弾性波探査を N I A 当局で実施することは具備機器や火薬取締制度上から困難であるので日本側の指導を兼ねた探査の実施が望ましい。

ロ) 河床堆積物の調査事項

堆積層の透水性、ダム荷重による基礎沈下等の調査を重点に行う必要がある。

- 材質の比重, 粒度, 含水量
- 〃 現場密度
- 〃 現場透水試験
- 〃 せん断試験

－ 材質の圧密試験

(5) 添付資料

- 資－1 MABINI DAM 平面図
- 〳－2 〳 〳 地質見取図
- 〳－3 〳 〳 縦断図
- 〳－4 BALINCAGUIN 河月別流出量
- 〳－5 MABINI の月別最大日雨量
- 〳－6 MABINI DAM 貯水量曲線

註：資－1，3，のボーリング位置，弾性波測線，計画線は調査団の計画したものである。

3. かんがい計画

(1) 調査地区の地形及び気象

① 受益地区

本地域の受益地区は，Alaminos 川，Carita 川，Inerangan 川3 河川の周囲に広がる Alaminos を中心として約 14,000 ha の低平大平野（以下 A ブロックという）と本計画の水源となる Balincaguin 川の Mabini 下流の約 1,000 ha の盆地状の平野（以下 B ブロックという）になっており，全体で地域面積は約 15,000 ha であり，うちかんがい受益面積は約 10,000 ha である。

② 地形勾配

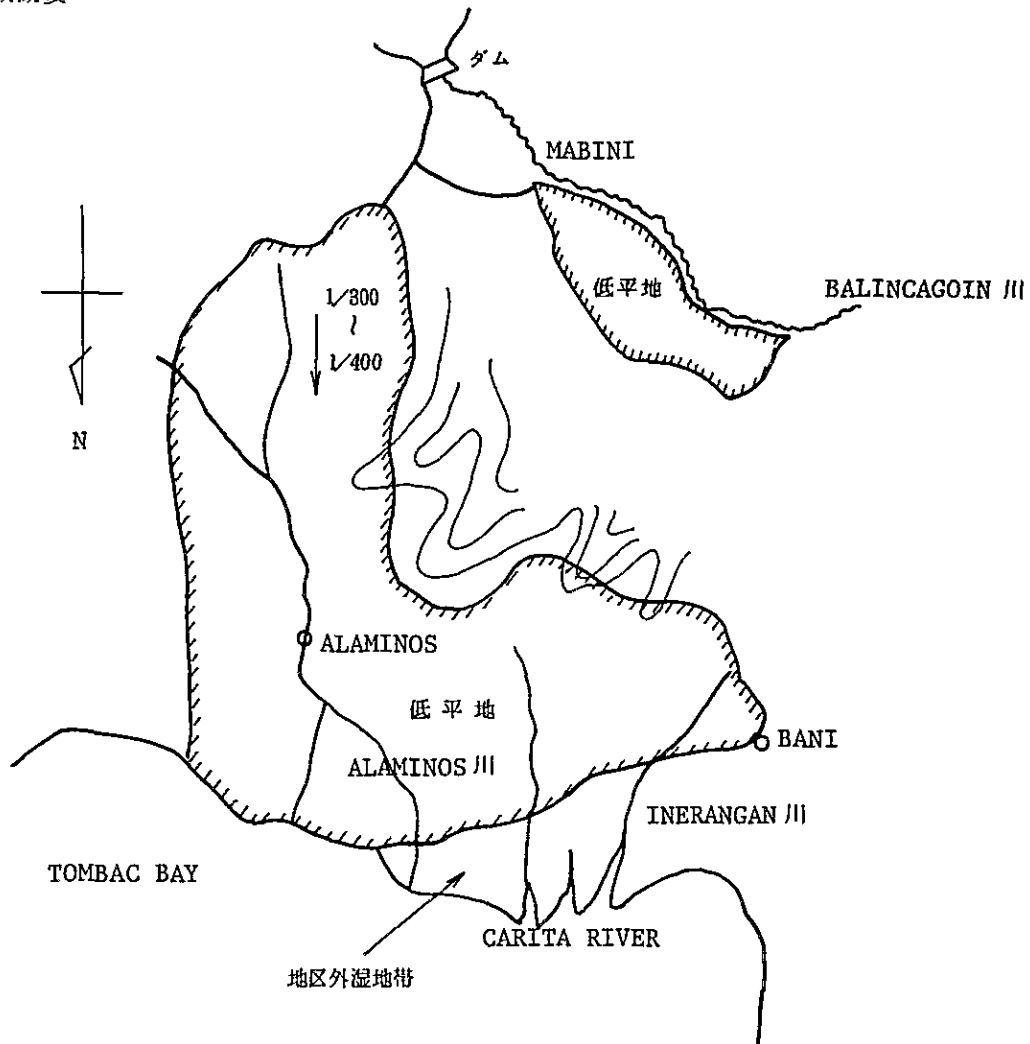
Alaminos を中心とした A ブロックは L 字状の地域となっており，地区の最先端になる最南部から Alaminos にかけての地域は約 $1/300 \sim 1/400$ の勾配であり，Alaminos より Bani にかけての東西にわたる地域は，ほとんど勾配のない低平地となっている。

Carita 川，Inerangan 川の最下流地域は湿地帯となっており，受益地区から除外されている。

また，受益地区の南部から西部にかけての地域は丘陵状に地区外から受益地区にはり出ししている。

Mabini 下流の B ブロックについては，ほぼ一様な低平地となっている。

—地域概要—



③ 標 高

Aブロックの最先端部は標高約40mであるがAlaminos周辺では約10m以下になっている。またAlaminosよりBaniにかけての地域も約10m以下の低平地であるが、南部の丘陵部では約20mとなっている。

Bブロックは、全体的に約10mの低平地である。

④ 地区内河川

Aブロックで流れている3河川とも、その支流が多く受益地区内を網目状に流れており、一部にはクリーク及び湿地が見られる。またいずれも河床が低く、Alaminos, Baniを結ぶ線程度まで塩水の朔上がある模様である。

Bブロックを流れるBalincaguin川は本計画の水源になる河川であるが、同様に河床が低く、Mabiniの市街地付近で約10m以下であり、その約6km上流のダム予定地でも約14m程度とかなり河床の低い勾配のゆるやかな河川である。

⑤ 気 象

本地域の気象は、年平均温度が 27.9℃ と高く、一年中ほとんど温度の差はないが、雨季（5月～10月）と乾季に分かれ、乾季のうち12月～2月が比較的低温、4月～5月が最も高くなっている。

事項	月	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL
温度(℃)		26.16	26.53	28.29	29.54	29.71	28.72	28.20	27.79	27.78	28.15	27.38	26.62	(27.90)
湿度(%)		73.21	72.21	71.07	69.79	74.21	80.86	83.86	85.43	85.07	79.36	76.45	74.93	(77.20)
雨量(mm)		13.0	7.3	24.6	62.0	727.3	517.6	625.6	819.1	511.0	205.6	74.2	18.6	3,150.9
蒸発量(mm)		184.5	203.4	250.2	259.0	230.1	146.9	139.0	134.3	118.8	142.2	139.5	158.1	2,107.0

(注) 温度 DAGUPAN 1954～1970

湿度 " " "

雨量 MABINI 1956～1979

蒸発量 SANROQUE 1958～1970

(2) 現況かんがい施設

FARM SYSTEM DEVELOPMENT CORPORATION (FSDC) によるかんがい施設は、表1のとおりであるが、うちA-1, A-2, A-8, S-2は頭首工による取水であり、他はポンプ揚水である。総面積が約3,600haにもなるが、使用されていないポンプがあったり、水量の不足があるため実かんがい面積は、これを大巾に下回ると思われる。

また、末端は田越しによるかんがいが多く行われている。

現 況 かん がい 施 設

市 町 村	記 号	かんがいシステム名	受益面積(ha)	水 源
ALAMINS	A-1	ALOS-CONCONIG	435	CONCONIG CREEK
	A-2	ALOS-PAED	356	LINMANSANGAN RIV
	A-3	AMANDIEGO	301	ALAMINOS RIVER
	A-5	TAWINTAWIN	278	INERANGAN RIVER
	A-6	SAN VICENTE	208	
	A-7	TOKOC-PALAMIS	204	CABATUAN RIVER
	A-8	BUGARIN	202	QUEBUAR RIVER
	A-9	BALANGOBONG	180	CABATURN RIVER
	A-10	TAKARANG	130	TANGKARANG RIVER
	SUAL	S-2	CAMAGASISI	552
S-4		VICTORIA	155	YUNTOG RIVER
S-7		PAITAN EAST	50	CAOYAN RIVER
BANI	B-2	GARTA	153	RESERVOIR
	B-3	AMBABAAY	65	AMBABAAY CRY
MABINI	M-1	CAZADA	250	MABINI RIVER
	M-3	MAGALONG	65	MABINI RIVER
計			3,584	

(NIC資料より作成)

(3) 調査に基づく所見

① 受益地区

- ア) ダムの利用水位、容量及び末端受益地区の標高等の関係から、受益地区は標高約 35 m 以下の地域に対することが望まれる。現段階での受益地区の最南部の標高は 40 m 以上になっているので受益地区への取り込みは難しいと思われる。
- イ) Alnminos を中心とした A ブロックの最先端から東部の高位部については、既設の頭首工の利用について検討する必要がある。
- ウ) A ブロックの最先端から西部にかけての高位部については、幹線水路勾配との関係から一部丘陵側に追い込むことも考えられる。
- エ) 全体的に、地域面積が 15,000 ha と十分広いので、ダム規模と受益面積の関係についてさらに水収支、コスト等の面から十分検討を加えることが望まれる。

② 用水路

- ア) ダムから受益地区への導水は、山の斜面にそったオープン方式と、まっすぐトンネルで導水する方式が考えられる。

トンネル方式はコストが高いため、出来ればオープン方式が望ましいが、㊷山の斜面が一部急であること、㊸水量が $20 \text{ m}^3 / \text{sec}$ 以上と相当大きいこと、㊹水路の維持管理に問題があること等の問題もあるので、今後トンネル併用も含め、さらに検討を加えることが望ましい。

なお、一部の丘陵部の横断及び B ブロックへの導水は地形の関係からトンネルになる。

- イ) 地区内用水路は、A ブロックにおいては地形条件より、頂部から東側を通り北部に向う東幹線と頂部から丘陵部を通り Bani に向う西幹線が大幹線水路となり、他は、地形勾配支配面積、河川の状況等により水路計画をたてることになるが、現案ではほぼ妥当と思われる。縮尺 $1/4,000$ の地形図によりさらにつめることが望ましい。

なお、西幹線については、地区内にはり出している丘陵部の横断及び河川横断が多いので、さらに現地調査を行うことが望ましい。

③ 水収支

全面積水田 2 期作として、現在 N I A で作成されている水計算は、P. 14 のとおりである。この場合ダムの水収支を計算すると、必要ダム容量は約 1 億 6 千万 m^3 となり、現在のダム計画による有効貯水量約 1 億 5 千万 m^3 におおむね合値している。

MABINI RESERVOIR PROJECT
PROVINCE OF PANGASINAN

Rainfall Station : Mabini, Pangasinan

Evaporation Station : San Manuel, Pangasinan

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL
FIRST CROP													
SECOND CROP													
PADDY WATER REQUIREMENT (AM.)													
Land Pred. & Nursery	31				74	115	85	27		54	108	88	582
Flooding for Cultivation	20					20	30	20			20	30	140
Evapotranspiration	173	153	63			9	70	126	89	36	9	80	808
Deep Percolation	58	42	16			4	31	58	45	16	4	31	305
Field Requirement	282	195	79		74	148	216	251	134	106	141	229	1,855
Effective Rainfall	0	0	0		53	148	216	198	134	65	88	0	822
Net Farm Requirement	282	195	79		21	-	-	53	-	41	133	229	1,013
Overall Efficiency	50	50	50		43	43	43	43	43	47	50	50	
Diversion Requirement	564	390	158		49	-	-	77	-	87	266	458	2,049

Legend : LP=Land Preparation T=Transplanting Drainage
 N=Nursery M=Management H=Harvest

全体事業費（概算）

工 種	数 量	単 価	金 額 (円)	金 額 (P)	備 考
事 業 費			11,300 百万円	380 百万 P	
ダ ム			7,100	240	
盛 土	2,500,000 m ³	1,000円/m ³	2,500	80	
床 堀	150,000 //	1,500 //	225	7	
基礎処理	一 式		500	17	
仮排水道	600 m	1,000,000 //	600	20	
余水吐	cut 1,000 m ³ conc 50万m ³	1,000 20,000	2,000	67	
取水設備			300	10	
仮設道路	5 km	40,000円/m	200	7	
仮設その他			775	25	
導水路			1,500	50	
トンネル	2,500 m	500,000円/m	1,200	40	
オープン	2,500	100,000	300	10	
地区内水路			2,700	90	
主支線水路	10,000 ha	140,000円/ha	1,400	47	単価3,050P/ha×30円×1.3×1.2 (修正諸経費)
末端施設	10,000 // //	100,000	1,000	33	2,180× //
維持管理施設	10,000	30,000	300	10	587× //

(4) 今後必要な措置

今後、計画を作成するにあたり、前項の調査に基づく所見で述べた事項の調査検討を行うため下記の事項をつめる必要がある。

- ① 地区内 $1/4,000$ の図面の完成
- ② ダムから地区内への導水路の比較検討
 - ① 施工の難易
 - ② コスト
 - ③ 発電
 - ④ 維持管理
- ③ 地区内用水路（幹・支線）の $1/4,000$ 図面での路線検討
- ④ ダム規模と受益面積のつめ
 - ① 水収支
 - ② コスト

年次計画（5ヶ年） 113億円

1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
3億円	30	30	30	20
1億P	10	10	10	7
2.7%	26.5	26.5	26.5	17.8

参 考 イロコス ノルテ（6ヶ年） 約100億円

1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目
0.6%	34	24.0	24.3	27.5	20.3

4. 土壌・栽培

(1) 土壌の概況

本計画の受益地には2種類のタイプの土壌が存在する。

即ち、アラミノス壤土とバニ埴土である。農業省土壌局が調査した結果によれば、その特徴は以下の様になっている。

① アラミノス壤土

Sual のほぼ全域、Alaminos、Mabini の一部等、比較的標高の高い所に分布する土壌で排水は良好である。

ア) 第1層……深さ20～35cm、赤茶色の比較的ばらばらした壤土ないし埴土で酸化鉄の沈積が認められる。

イ) 第2層……深さ40～100cm、土性は埴土、他は第1層と同様である。

ウ) 第3層……第2層と同様であるが風化した玄武岩を含んでいる。

② バニ埴土

Bani の全域、Alaminos、Mabini の一部等丘陵地に分布する土壌で下層には通常石灰石があり、排水については表層は比較的良好であるが下層は不良である。

ア) 第1層……深さ30～40cm、色は黒に近い茶色で土性は少しざらざらした感じのする埴土である。

イ) 第2層……深さ35～65cm、色は茶色味を帯びた灰色で土性は埴土、下の方に石灰の集積が認められる。

ウ) 第3層……風化した石灰岩である。

今回、現地で土壌を見た限りでは、アラミノス壤土は比較的生産力のある土壌であるのに対し、バニ埴土は生産力の低い土壌であると思われる。

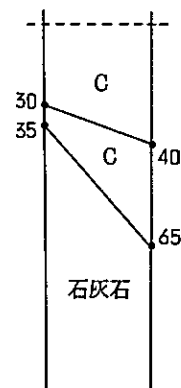
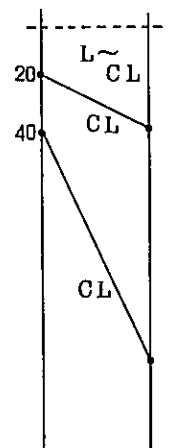
なお、フィリピンで問題となっている亜鉛欠乏土壌は、農家からの聞きとり調査等では、この受益地には存在しないと考えられるが、今後の調査でこの点についてさらに確認する必要がある。

いずれにしろ、土壌局の調査でもまだ土壌分析調査がされていないということ（NIAの説明）なので、今後の調査で是非これを実施する必要がある。

(2) 農業生産状況

① 土地利用

関係市町村の土地面積は1977年の調査によれば Alaminos 15,920 ha、Bani 15,270 ha、Mabini 23,620 ha、Sual 15,030 ha、合計で69,840 haであり、作付面積から推定する限り、そのうち約40%は水田、畑、樹園地となっている。



なお、関係市町村の土地利用区分については、今回把握できなかったため、今後の調査で明確にする必要がある。

② 作付体系

現況の作付体系は、乾季に用水が十分確保できるか否かによって大きく異なる。

即ち、かんがい施設が整備され乾季に用水が十分確保されている区域では、水稻の2期作を基本型とし、さらに野菜等の作付け、一部には水稻の3期作の導入が認められた(第1図参照)。

一方、乾季に用水を確保できない区域では雨季に1回だけ水稻が作付けされるのが一般的であり、一部では乾季に野菜等の作付けがなされている。なお、今回の調査では確認できなかったが、Panghsinan州の説明によれば、極く一部で乾季の終わりに水稻を直播し、雨季の半ばに収穫した後2期作目を移植するという体系の水稻の2期作を実施している例もあるという(第2図参照)。

今後の作付体系については、本事業で用水が十分確保されれば、現況の作付体系あるいは農家の意向から判断して、水稻の2期作が普及することはまず間違いないものと考えられるが、2期作の普及に当たっては以下の点に留意する必要がある(第3図参照)。

ア) 現在、本地区の水田では堆肥、稲ワラ等有機物の補給等による土づくりは殆んど実施されていない。この状態のまま水稻の2期作を実施すれば地力が消耗し、生産力が低下する恐れがあるので土づくりについて指導すること。

イ) 栽培時期の変化(乾季における栽培)に伴い新たな病害虫の発生が問題となる場合があるので、フィリピン国における過去の2期作普及の事例を参考に等してこの点についても検討すること。

なお、農家の聞きとり調査の結果では、用水が確保されたあとの作付体系として水稻の3期作を希望する農家が多く、また既に水稻の3期作を実施しているという農家もいた。熱帯では、一年を通じて気温にそれ程大きな差がないので、非感光性で生育日数の比較的短い品種を選択すれば水稻の3期作は十分可能ではある。しかし水稻の3期作を前提にすれば受益面積は現計画の1/2程度にまで減少することとなり、これは地域開発という観点からは好ましくない。また、水稻の3期作実施に当たっては、前述の地力問題や病害虫問題がさらに厳しくなることも予想される。従って、本事業の計画においては水稻の3期作は実施しないこととするのが妥当であろう。

(3) 米の生産

① 作付面積及び生産量

これに関しての統計は、かんがい田の雨季、乾季、天水田、陸稲の別に第1表のようになっており、②関係市町村及び受益地区におけるかんがい田の比率が低いこと、①単収は一般的に、かんがい田(乾季) > かんがい田(雨季) > 天水田 > 陸稲の傾向にあることが分かる。

第1図 作付体系（かんがい用水完備地域の現況）

類	型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(水稲 - 水稲)		— 収穫				は種	移植	水稲		収穫	は種	移植	水稲
(水稲 - 野菜等)		— 収穫		オクラ, ニガウリ等)		は種	移植	水稲		収穫		野菜(スイカ 綿 は種	
(水稲 - 水稲 - 水稲)		は種	移植	水稲		収穫	は種	移植	水稲		収穫	は種	移植

注) 作期については特に固定的なものはなく、上記は一つの例である。

第2図 作付体系（かんがい用水未完備地域の現況）

類	型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
(水 稲)		— 乾季 —									— 雨季 —			
(水 稲)						は種	移植	水稲		収穫				
(水稲 - 野菜等)		— 収穫		オクラ, ニガウリ等)		は種	移植	水稲		収穫		野菜(スイカ 綿 は種		

第3図 作付体系（計画）

類	型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(水稲 - 水稲)		— 収穫			は種	移植		収穫		は種	移植		

注) 作期については特に固定的なものではなく、雨季作のは種は5月上旬～7月上旬、乾季作のは種は9月上旬～12月上旬の間に実施される。

第1表 関係市町村の米の生産（1977～78年、パンガシナン州調査）

市町村名	かんがい田（雨季）			かんがい田（乾季）			天水田			陸			計		
	作付面積 ha	収穫量 t	単収 t/ha	作付面積 ha	収穫量 t	単収 t/ha	作付面積 ha	収穫量 t	単収 t/ha	作付面積 ha	収穫量 t	単収 t/ha	延べ 作付面積 ha	収穫量 t	平均 単収 t/ha
アラミノス	1,472	5,864	3.98	532	1,782	3.35	7,548	15,554	2.06	271	434	1.60	9,823	23,614	2.40
バニ	157	344	2.19	44	121	2.75	4,810	9,098	1.89	492	812	1.65	5,503	10,375	1.89
マビニ	381	1,134	2.98	289	809	2.80	1,572	2,276	1.45	245	257	1.05	2,487	4,476	1.80
スワール	5,710	17,015	2.98	874	3,059	3.50	2,743	5,760	2.10	577	1,038	1.80	9,904	26,872	2.71
計	7,720	24,357	3.16	1,739	5,771	3.32	16,673	32,668	1.96	1,585	2,541	1.60	27,717	65,337	2.36
受益地区	1,700	4,930	2.90	1,740	4,870	2.80	8,500	19,920	2.40	—	—	—	11,740	29,720	2.53
パンガシナン州	75,475	236,579	3.13	24,868	83,647	3.36	127,881	265,316	2.07	20,519	32,415	1.58	248,743	617,957	2.48

注) 収穫量は粗tで示してある。

したがってかんがい田の比率を高めれば平均単収が増加することになる。

なお、Pangasinan州では、現在米については90万トンの生産量があり既に州の需要(32万5千t)を大幅に上回っているが、フィリピンの穀倉地帯としての位置づけから1985年までに年間生産量を150万tと飛躍的に増加させる計画となっている。この計画を遂行するためには関係市町村及び受益地区内においてかんがい施設の整備等米の生産環境を改善することにより生産力を高める必要がある。

② 水稻の耕種概要

NIAの担当官、受益地区内の農家等からの聞きとり調査及び資料を参考にしてまとめると概ね以下のようなになる。

ア) 品種：低地を除いてIR 36, 42等の高収量品種が栽培されている。これらの品種はいずれも非感光性であるため雨季、乾季を問わず栽培が可能である。(第2表参照)

イ) 育苗

㊦ は種量：60～70 Kg/haと、種子が大きいこともあるがやゝ多すぎるきらいがある。これは、自家採種子の発芽勢の低さに起因していると思われる。

㊧ は種密度：65～100 g/m²

㊨ 苗代様式：水苗代が主体である。

㊩ 育苗日数：25～30日

ウ) 耕起・代掻き

代掻きだけでなく耕起についても一般的にはかん水後、あるいは降雨後に実施している。これは、土が概して重粘であり乾田状態での耕起には多大の労力を要するためであろう。なお、作業は主に畜力に頼っており、一部に耕うん機の利用も見られる。ただし、耕うん機については燃料の値上がりにより畜力に逆戻りした例もあった。

代掻きは、かん水後は場の長辺方向に往復1回、さらにそれと直角に1回を行い、用水量は190mmである。なお、この場合代掻き期間に制限がないので用水路の断面は日本の場合より小さくて済むと思われる。

エ) 田植

受益地区内での田植状況を確認することはできなかったが、周辺地域の状況から判断して、かなり正条植が普及しており、栽植密度も30cm×10cm程度になっていると思われる。

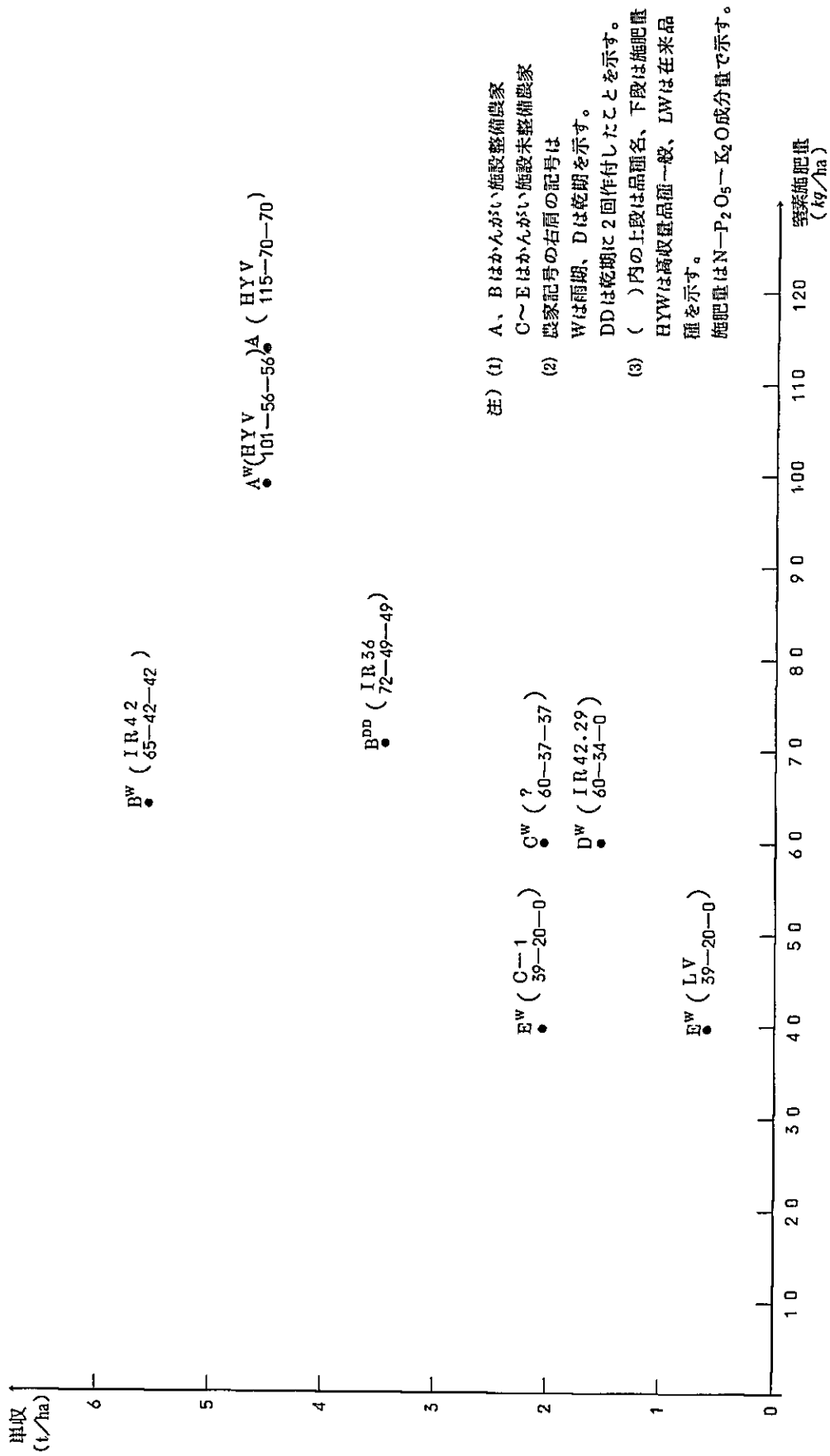
オ) 施肥

個人差が非常に大きく一概には言えないが、量的にはまだ不十分な農家が多い。(6軒の農家から聞きとり調査をした結果では、1作・1ha当たり施肥量が窒素成分量で100Kgを超えている農家が1軒あるだけで、他は40～70Kgに留まっていた。施肥方法としては元肥として化成肥料を施し、追肥(穂肥)として尿素を散布するのが一般的である(第4図参照)。

第 2 表 水稻の主要品種の特性表

特 性	BP1-76	C-12	C4-63G	IR-8	IR-20	IR-24	IR-29	IR-36	IR-42
草 丈 (cm)	115	115	105	90 ~ 105	110 ~ 115	100 ~ 110	90 ~ 110	80 ~ 89	
生育日数 (日)	125 ~ 135	125 ~ 135	125 ~ 135	125 ~ 130	120 ~ 135	120	115	110 ~ 114	140
日 長 反 応	非感光性	非感光性	非感光性	非感光性	弱い感光性	非感光性	非感光性	非感光性	
分 げ つ	やゝ多	やゝ多	やゝ多	やゝ多	多	やゝ多	多	多	
発 芽 勢	良	良	極 良	極 良	極 良	良	極 良	極 良	
倒 伏 抵 抗 性	やゝ強	やゝ強	強	強	やゝ強	強	やゝ強	強	
いもち病抵抗性	やゝ強	やゝ強	やゝ強	やゝ強	やゝ強	弱	強	強	
細菌病抵抗性	中	中	中	弱	強	弱	強	強	
シングロ病抵抗性	中	強	強	弱	強	やゝ強	強	強	

第4図 施肥量・品種と収量（農家聞きとり調査）



注) (1) A、Bはかんがい施設整備農家
 C～Eはかんがい施設未整備農家
 (2) 農家記号の右肩の記号は
 Wは雨期、Dは乾期を示す。
 DDは乾期に2回作付したことを示す。
 (3) ()内の上段は品種名、下段は施肥量
 HYVは高収量品種一般、LWは在来品
 種を示す。
 施肥量はN-P₂O₅-K₂O成分量で示す。

カ) 除草, 病虫害防除

除草は主として手作業で行われており, 除草剤の使用は補足的であるといわれている。

病虫害防除は, 耐病・虫性品種の選択, 農薬の散布(背負式動噴による)により行われているようである。

キ) 収穫・乾燥・調製

収穫前10~15日頃より落水する。収穫は鎌により地上20cm程度の位置で高刈りし, 結束して1~2日地干しをする。結束や地干しをせず収穫後すぐ脱穀する場合もある。

脱穀は脱穀台への打ちつけにより行われるのが一般的である。なお, 最近軸流脱穀機が中部ルソンを中心として普及しているといわれているが, 本地区でどの程度普及しているのかについては確認できなかった。

乾燥は, 通常地干しにより行われており, 晴天の午後に薄積みすれば2時間程度で水分含量14%程度まで乾燥するといわれている。

乾燥された籾は, そのまゝ若しくは精米にされて流通に回される。

③ 水稲の単収向上の可能性

NIAが作成した事業計画のなかでは, 受益地区の単収が現況の2.4 t/ha(天水田)~2.9 t/ha(かんがい田)から, 将来事業が実施されなかった場合で2.6 t/ha(天水田)~3.0 t/ha(かんがい田), 事業が実施された場合には4.0 t/ha(雨季)~4.2 t/ha(乾季)に増加することとなっている(第3表参照)。事業が実施されなかった場合の単収は1975~'79年のうち最も単収が高かった年の単収を用いており特に問題はないが, 事業が実施された場合の単収増加については若干の考察が必要かと考える。

即ち, フィリピンにおいて単収の増加をもたらす要因は水の供給を除けば主として品種と施肥量の変化である。本事業計画のなかでは, マサガナ99の利用も一部考慮して, 高収量品種を導入し, 施肥量についても窒素成分で現況の51~52 Kg/haが75~80 Kg/haに増加することとなっている(第3表参照)。これまでの試験結果から判断すると, この条件のもとでは雨季・乾季とも単収は今の計画よりさらに0.5 t/ha程度は増加すると考えられる(第4表及び第5・6図参照)。もっとも, 低地を中心として在来品種が残ると考えられることや, 前述のように水稲の2期作実施に当たっては地力及び病虫害の面から問題があること等から総合判断すると現計画の単収は安全性を見込んだものとして容認すべきかとも考える。この点については今後の調査で引き続き検討する価値があろう。

(4) 米以外の作物の生産

米以外の作物生産の比重は米に比べてはるかに小さい(第5表参照)。

なお, 統計には出てこないが, 今回現地調査した範囲では綿がかなり栽培されていた。パンガシナン州の説明によれば現在300 haの綿の作付面積を州の中央部を中心として5,000 haまで拡大する計画になっている。

第3表 単収向上に係る事業計画

区分	かんがい田(雨季)	かんがい田(乾季)	天水田
現況	2.9 (51-28-27)	2.8 (52-28-27)	2.4 (22-15-9)
将来 (事業実施しない場合)	3.0 (53-29-28)	3.0 (56-30-29)	2.6 (24-16-10)
事業実施後	4.0 (75-30-30)	4.2 (80-30-30)	—

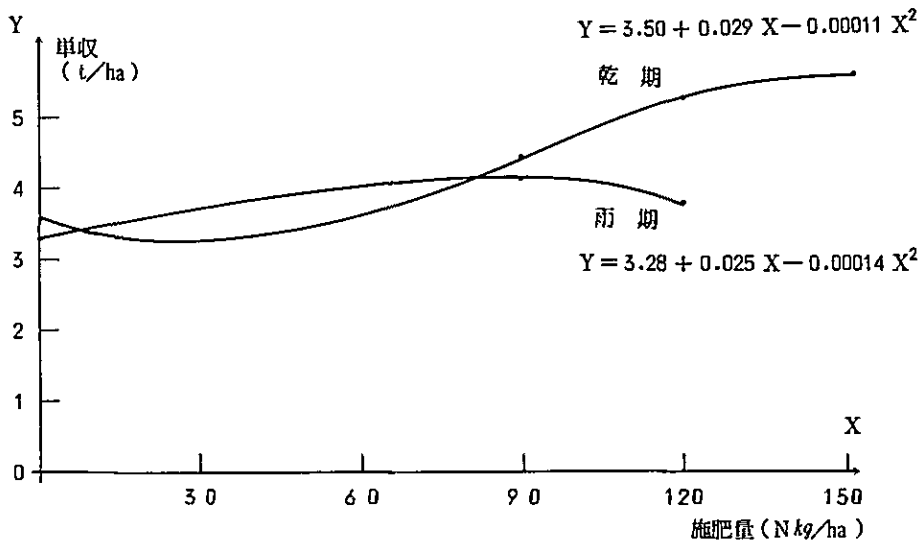
注) 上段は単収を t/ha で、下段は施肥量を N-P₂O₅-K₂O 成分量各々 kg/ha で示している。

第4表 施肥量と収量

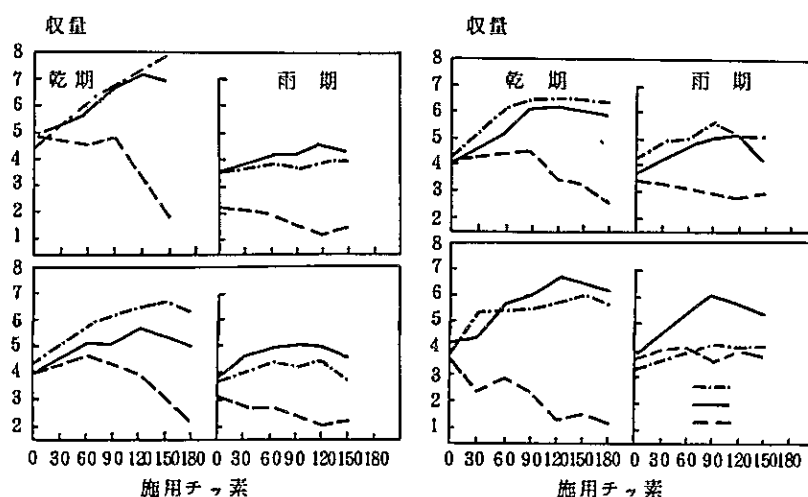
時期 \ 施肥量	0	30	90	120	150
雨季	t/ha 3.3	t/ha 3.9	t/ha 4.5	t/ha 4.2	t/ha —
乾季	3.5	—	4.7	5.3	5.4

注) 1. 施肥量は N 成分 kg/ha で示してある。
2. 農業省の試験場で高収量品種 6 品種を供試、1975 年に実施した実験の結果である。

第5図 施肥量と収量



第6図 1968-1973年における4地域での3品種の収量水準と窒素
 施用量 (IRRI栽培部の資料)



第5表 関係市町村の米以外の作物の生産 (1975年 パンガシナン州調査)

区 分	アラミノス	パ ニ	マ ビ ニ	スワール	計	パンガシナン州	
作 付 面 積 (ha)	サトウキビ	10	5	5	3	23	5,186
	マ ン ゴ	138	95	130	45	408	6,955
	その他果樹	58	50	50	50	208	3,416
	果菜, 葉菜	112	37	72	20	241	6,238
	根 菜	40	30	26	8	104	3,068
	トウモロコシ	365	301	328	223	1,217	16,690
	マングビーン	15	40	20	10	85	11,462
	タ バ コ	25	-	5	-	30	9,452
	ココナッツ	235	248	6	130	619	7,322
	落 花 生	5	30	70	3	108	4,186
計	1,003	836	712	492	3,043	73,975	
生 産 量 (t)	サトウキビ	60	30	30	18	138	32,629
	マ ン ゴ	208	143	195	64	612	11,605
	その他果樹	81	58	58	58	255	3,136
	果菜, 葉菜	867	337	1,292	166	2,662	60,053
	根 菜	102	74	241	21	438	10,383
	トウモロコシ	182	131	164	104	581	8,114
	マングビーン	8	22	11	5	46	6,440
	タ バ コ	13	-	3	-	16	5,947
	ココナッツ	654	565	7	382	1,608	18,514
	落 花 生	8	47	110	5	170	6,594

畑作物に対する水利用の状況は、農家等から聞きとりした範囲では、その生育期間中に多くとも3回程度であり、今後の事業計画でこのための用水量を特に考慮する必要はないと考えられるが、この点については今後の調査で十分検討して判断すべきであろう。

入 手 資 料

1. 土壌図及びその断面についての記述…… N I A (農業省土壌局)
2. 受益地区の Vario 名…… N I A
3. 1979～'80年のパンガシナン州の市町村別稲作付面積…… パンガシナン州
4. 受益地の現況かんがい施設整備状況図…… N I A
5. 高収量品種の特性表(一部)…… N I A, I R R I

5. 農 業 経 済

経済関係資料は概略ではあるが、事前調査団が訪れた時点で N I A において収集・調査がなされていた。そこで、これら N I A 資料をもとに現地調査により得た情報を加えて本計画地域農業の概況、開発方式に関する所見を述べるとともに、計画の経済評価を行い、更に Feasibility Study における留意事項を明らかにしたい。

1. 地域農業の概況

- (1) 発展途上国における農業の一般的特質として Estate Farming と Peasant Farming の二重構造の存在があげられる。この特質はフィリピン農業においてもみられるが、本計画地域においては Pesant Farming が大勢を占めている。

表5-1にみるように地域の平均経営耕地面積は1.5 haであり、1～3 ha層が2/3を占め、経営面積のバラツキは小さい。

不在地主制はフィリピンの水田地帯に極めて普遍的に存在しており、小作の形態は大別して分益小作^{*}(Sharetenant)と定額小作^{**}(Lease)にわけられる。地域農家を自作・小作別にみれば、自作農(Full Owner)35%、自小作(分益、定額小作を含む)13%であり、将来明らかに自作農となる Amortizing Owner^{***}を含めると、一部でも所有権を有して耕作しているものは全体の48%で、他は全くの小作農である。

ここで興味をひくのは、自作農とはいえども経営規模はむしろ他より小さいことであり、これはフィリピンにおける均分相続慣行によるものと考えられる。また、自作・小作別の平均経営規模は大きな差がなく、全体としてのバラツキも小さいことから、長い年月を経て1～3 ha規模に収れんしてきたと考えることができ、この規模は地域としては家計を維持でき

* フィリピンにおける伝統的な分益小作の形態は、生産物・費用とも地主と小作人が折半するというものである。

** 定額小作への移行は農地改革の第1段階であり、小作料は定額小作関係へ移行する直前3ヶ年の平均単収の25%である。

*** 耕地価額を15年々賦で支払い、16年目に自分の所有となる耕地取得形態である。

る程度のものであると推定される。

次に、地主の所有面積についてみると(表5-2)、1 ha以下が63%、2 ha以下が17%と地主全体の80%が2 ha以下であるが、その耕地面積は30%である。逆にわずか7%の5 ha以上の地主は全体の45%の土地を所有している。また、土地の所有者6,250人のうち実際に耕作しているものは表5-1にみるように、3,200人であり、他の約半数は自ら耕作しない、いわゆる不在地主である。ここに二重構造の一部をみることができるが、規模が小さく、全体としては *Peasant Farming* が支配的であるといえよう。

フィリピンにおいては1963年農地改革法が制定されたが、これは第1段階で分益小作農を定額小作農へ移行させ、第2段階で定額小作農の自作農化を実現させようとするものであった。農地改革は1972年戒厳令発令により強化されたが、全体としては第1段階さえ順調には進んでいないようである。

本計画地域においては35%の定額小作農が存在しており、1938年国勢調査では *Pangasinan* 州全体で2%であったこと(表5-3)からすれば、農地改革は徐々に進展してきているといえよう。

この小作形態の変化は農業基盤整備、生産力向上をはかるうえで非常に重要なものである。即ち、収穫物を地主と一定の割合(折半の場合がほとんどである)で分ける伝統的な分益小作制は不作の場合のダメージを緩和する代りに増産への誘因には乏しい。それが農地改革により定額小作制(定額とはいっても現物の場合が多い)に移行すれば、小作料は現行農地改革制度では移行直前の3ヶ年平均単収の25%に固定されるので、増産による増益分はそのまま小作農が受けとることになり、単収向上、二期作導入への誘因となり、それを実現するための農業基盤整備に積極的な対応を示すことになるはずであるからである。

(2) 本計画地域の作付状況を見ると(表5-4)、米が全体の84%を占め、他はサトウキビ、ココナッツ、繊維作物等特用作物、トウモロコシである。水田のうち、かんがい田はわずか18%であり、他の82%は天水田である。従って米の二期作はかんがい田が整備された水田のみで行われており、調査団の訪れた1月下旬は乾季であり、一部に *Okura*, *String beans*, *Squash*, スイカ等野菜類が作付けられているのみで、ほとんどの水田は不作付のまま放置されている状態であった。

水稻の単収は1979年8~9月に *NIA* が本地域において行った60戸のサンプル調査によれば、かんがい田2.9 t/ha、天水田2.4 t/haである。水稻の品種は高収量品種(*High Yielding Varieties*, *HYV*)が中心であるが、我々の現地農家の聴取り調査では農家間で単収の差は非常に大きい。その理由としては、*HYV* は、かんがい施設の完備と多肥が条件であるが、第1にかんがい田とはいっても水の供給が不安定であること、第2に相対的に肥料価格が高いことをあげている。^{*}

* 因みに、米1kg当たり(玄米換算)価格の窒素肥料(要素量)1kg価格の比を日本とフィリピンで比較すると、次のよ

うになる。

	米 価 (玄米kg)	窒素 1 kg当価格	窒素肥料価格/米価
フィリピン	もみ 1,165 ペソ/0.8 = 1,456 ペソ	4.0 ペソ	2.75
日 本	288 円	146 円	0.51

フィリピンにおいては1973年からマサガナ99計画を展開しているが、「マサガナ」(Massagana)とは「豊作」を意味し、技術指導と肥料、農薬、種子費、雇用労賃等、短期営農資金を農家に貸与して99カバン(約4.4t)の米の単収(ha当り)を実現しようとするものである。この短期資金を借りるためには、農家は10戸程度のセルダ(Selda)という農民グループを結成し、営農計画を作成しなければならない。これが同時に農村銀行等への申請書となり、認められると肥料等はクーポンで、労賃は現金で渡される。

1981年におけるha当たりの融資額の上限は1,600ペソであり、その内訳は次のようである。

耕起, 砕土, 整地労賃	525 ペソ
苗取り, 移植労賃	350
除草労賃	165
種 子	60
農 薬	200
肥 料	300
計	1,600

肥料の300ペソの内訳は次の通り。

45-0-0	2袋(1袋50kg) × 107ペソ = 214ペソ
14-14-14	1袋(") × 86ペソ = 86ペソ
計	300ペソ

この300ペソの肥料費融資額から窒素投入量を試算すると52kg/haとなる。現状の窒素投入量は前記60戸の調査結果によると、天水田で22kg、かんがい田で51kgとなっているが、4t/ha以上の単収をあげるには70~80kg以上の窒素投入量が必要とされ、マサガナ99計画による融資の他に資金調達が必要となる。

- (3) 一般にフィリピンにおける稲作は雇用労働への依存度が高いといわれているが、とくに田植、収穫、脱穀はその依存度が高く、逆に家族労働力の比重の高いのは肥料散布、苗代準備、水管理等比較的軽度かつ管理的作業である。雇用労働に依存するのは自作農に限らず小作農も同程度のものである。

NIA 資料によれば、計画地域の農業人口は 38,230 人、うち農家の稼働人口は 13,330 人、農業労働者（土地をもたない）1,960 人と推定されているが、実際の農業労働者はそれより相当多く存在するものと思われる。

また、同資料によれば、水稻の ha 当り労働時間はかんがい田で雨季作・乾季作とも 80 人日、天水田で 70 人日となっており、1 日の稼働時間を 8～10 時間とすると、かんがい田で 640～800 時間、天水田で 560～700 時間となり、作業体系は異なるが日本の 700 時間とほぼ同程度の労働力を投下している。

作業体系は水牛（Carabao）による畜力体系が主体であり、トラクター・耕耘機はごく一部にしか導入されていない。現地調査において、かつては農業機械を導入・利用していたものが石油価格の高騰により畜力体系にもどしている農家を散見したことは興味深い。

いずれにしろ地域の平均的経営規模が 1.5 ha と小さく、過剰就業状態にあることからして将来とも畜力体系で作業は十分可能と考えられ、また、土地をもたない農業労働者を多く抱え、彼らに就業機会を与え、社会的にも経済的にも均衡している現状からも作業体系を大きく変革することは好ましくないものと考えられる。

しかし、フィリピン経済の工業化に伴う労働力需要の増大が予想され、また、二期作が地域社会に普及し、更に水稻作の間に野菜、綿花等の作物が導入されることともなれば、雇用労働力が一時期に集中化することにより農家間で意合し、労賃も上昇するであろうから、機械利用コストとの相対関係が変化するものと考えられる。

従って、地域の作業体系は畜力を主体としながらも、徐々に耕耘機も導入されて行くであろうが、トラクター化は農道をはじめ圃場整備が全くなされていない現状では困難であろう。

(4) 前述のように、乾季には大部分の水田、畑は何も作付けされないまま放置されているが、一部では河川より水を人力で運搬し、ジョウロで散水しながらごく小面積の野菜類を作付し、自家消費の余剰分を近くの市街地へ出荷している。またこの期間漁業に従事する者も多い。

このような状況のなかで、最近 Panghsinan 州当局は州中央部の一部で栽培されている綿花を、計画地域を含む西部にも導入すべく農家を指導している。

現地調査でも 0.1～0.2 ha 規模で綿花を栽培している農家を散見したが、農家の話では、綿花栽培による収入は米の 2 倍近くあると説明され、試験的に栽培しているのが実情のようである。

綿花奨励の方法は種子供給（有料）と技術指導が中心であり、州では現在の作付面積 300 ha を将来は 5,000 ha に拡大し（米の second crop 又は third crop として）、更には製糸工場（現在はマニラ市に 1 ケ所）を誘致するなど積極的な振興方策をとろうとしているようである。

このことは、当面米に関しては国内で自給できるまでになった政府の crop diversification プログラムの一貫として考えることができよう。

(5) 現地農家及び行政機関の聴取り調査によっても、かんがい用水（とくに乾季においての）の確保に対する要請が極めて強いものであることを確認した。かんがい用水が確保されたならば、米の二期作は当然のこととして米の三期作、米－米－野菜・綿花をも望んでいる者も多く、すでに計画地域の一部ではあるが、ポンプかんがいにより三期作、三毛作を行っている農家もみられた。

乾季におけるかんがい用水の必要性、重要性は、我々がパンタバンガン上流総合開発事業の受益地域周辺を視察した際、強烈に印象づけられた。そこではわずかの標高の差によって自然流下方式による用水補給の恩恵が受けられずに、広大な水田が不作付のままに放置されているのに、その下段では田植がすんで稲が青々と生育しているが、田植の最中であった。かんがい用水供給の受益地と受益外では農村風景も一変し、受益地は農家のたたずまいも豊かで、農業機械も目についた。上段の受益外となった農家は下段の青々とした水田をどのような思いで日々ながめるのであろうか。

2. 開発方式

(1) 基幹作物

前述の如く本地域は耕地面積の84%が水田であり、それ以外の耕地はかんがい用水が確保できないために畑作物を作付けしているというのが実情である。

Pangasinan州としても、計画地域を含む Alaminos, Bani, Mabini, Sual の4市町村においても米はすでに自給しており、1975、76年には生産量のそれぞれ44%、61%は他地域に移出している。

また、フィリピン全体としても米は自給できるまでに成長してきたが、年率2.6%という高い人口増加率、トウモロコシ主食人口の米食化、台風常襲地帯であることによる備蓄の必要性等から米の増産は依然として重要課題であり、本計画地域の農業開発の基幹作物を米とすることについては問題がないものと考えられる。

野菜、綿花の導入については判断するに十分な情報を入手していないが、地域の一部に、second crop 又は third crop として作付けされることも考えられる。

(2) 開発方式

本農業開発プロジェクトの基幹作物を米とすることには問題がないとしても、農家及び州当局が強く望んでいる三期作を現段階で広範囲に導入することは問題がある。即ち、全地域三期作が可能となるようなかんがい用水を確保できるならば何も問題はないが、現実にはダムサイトの条件から水量的に制限があり、更に財政負担、資金調達の間からも制限が加わるからである。そこでこれら制限の中でいかに有効な開発方式をとるかが検討されなければならない。

もし、地元が望むように全域三期作を前提に計画を策定するならば、ダムの規模を大巾に拡大するか、受益の範囲を縮小するかの対応しかない。

ここで配慮しなければならないのは、地域開発としての農業開発の考え方である。地域開発の観点からは地域全体のレベルアップが重要であり、受益の範囲を縮小するよりは、目標水準を下げてでも極力範囲を拡大する方向を選択すべきである。発展途上国における地域開発は何よりも全体レベルの向上が重要課題であり、重点的開発よりは地域農民の技術水準・資金力、行政当局の指導体制、資金供給能力、更には資材、生産物の流通機構等社会・経済の発展段階に即した段階的開発方式が望ましいし、かつ現実的である。

本計画地域についていえば、将来は三期作、三毛作が目標であるとしても、まず第1段階としては全域を二期作が可能となるような開発方式をとるべきであり、そのために必要最小限のかんがい用水をできる限り広範囲に供給することが当面とるべき選択であるとする。

ここで、あえて必要最小限のかんがい用水とするのは、第1に受益範囲の拡大のためであり、5～6年に1回全域にかんがい用水が供給できなくとも、残りの4～5年広範囲に二期作が可能となることの方が地域開発の点から望ましいと考えるからである。

第2の理由は貴重な水を有効に利用しようとする水に対する認識の深まりをも期待するからである。農民は生育期間中降雨に無関係に取水しているため降雨の利用度は低く、かんがい用水を浪費しているのが現状である。もし、乾季において各農家が必要以上に取水すればかんがい組織の機能は大巾に低下してしまう。必要最小限の水しか供給されないことにより水管理の適正化の必要性を体得しうるのであろう。

三期作については既存の水利施設の有効利用の他、本計画でも可能な一部についてのみ導入することを考えればよい。

また、地域内水田は圃場整備は全く行われておらず、更に排水改良を必要とする部分も相当あるが、圃場整備については畜力体系が主体（一部耕耘機が導入されるとしても）であることからそれほど緊急を要しないであろうし、排水改良とあわせ、地域の農業生産活動レベルが上昇してから第2段階として整備するのが妥当であろう。

3. 経済的評価

NIAから入手した経済評価のための資料は、全域（10,000 ha）米の二期作を前提として作成をされており、その算出基礎（付表5-1～8）については調査不十分、疑問な点もあるが、事前調査段階のものとしては概ね満足しうるものと考えられる。これをもとに大雑把な経済評価を試みる。評価は内部収益率（Internal Rate of Return IRR）によることとした。

米の単収は計画時点において本事業が行われなかった場合、かんがい田は雨季・乾季作とも3.0 t/ha、天水田2.6 t/haとし、本事業により全面積かんがいが可能となった場合の単収は雨季作4.0 t/ha、乾季作4.2 t/haでありNet Incremental Value of Productionは表5-5の通り。

IRR算定に際しては次のような仮定のもとに行った。

- (1) 経済的耐用年数は50年とし、5年目に1/3の効用が、6年目からは全部効用が発現するも

のとする。

(2) 維持管理費はイロコスノルテ地域のを参考とし、ha 当たり 422 ペソとする。

上記条件のもとに IRR を算出すると 14.3% となる (表 5-6)。

フィリピンにおける一般市中金利は比較的高く、預金金利は 9~14%、中央銀行の農業向貸出金利は 11%、開発銀行の農業信用向貸出金利は 14~16% であるが、本プロジェクトの IRR はこれら金利と同程度であり、経済的には妥当なものと判断される。更に地域開発としての有形、無形の効果が当然期待されることから、本プロジェクトに経済的優位性を与えることができると思う。

4. F/S 調査のための留意事項

NIA による調査資料及び我々が現地で購入した情報をもとに以上の考察を行ったが、今後実施される Feasibility Study において留意すべき事項は次の通りである。

(1) 受益範囲の決定

二期作を前提とし、単位当たり水の供給量を必要最小限とするとともに、既存水利施設の有効利用をはかり、出来る限り受益範囲を拡大することが望ましい。

(2) 野菜類、綿花導入についての検討

州の振興計画及びその可能性を検討するとともに、米の作期との関連、流通関係を明らかにしておく必要がある。

(3) 営農のモデル設計

営農類型を設定し、各々について標準的な営農計画を作成し、受益農民の営農指針とすることが必要である。

(4) 感度分析

とくにフィリピンは数年来非常にインフレが進行していることから、生産物価格、農業資材価格の変動による IRR の変化を試算し、プロジェクトの経済的側面からの安全性を検討しておく必要がある。

Table 5-1. Distribution of Farma and Area by Sime of farm

Farm Size	Full Owner		Partowner Sharetenant		Sharetenant		Lease		Partowner Lease		Amortizing Owner		Total	
	Farms	Area (ha)	Farms	Area (ha)	Farms	Area (ha)	Farms	Area (ha)	Farms	Area (ha)	Farms	Area (ha)	Farms	Area (ha)
Less than 1.0	754	349	49	22	285	142	497	273	25	18	10	9	(24.3) 1,620	(8.1) 813
1.0 - 1.99	890	1,014	170	206	668	792	902	1,035	160	200	8	13	(42.0) 2,798	(32.6) 3,260
2.0 - 2.99	425	864	150	310	346	713	422	845	134	292	6	15	(22.2) 1,483	(30.4) 3,039
3.0 - 3.99	131	393	67	201	134	411	77	235	53	163	-	-	(6.9) 462	(14.0) 1,403
4.0 - 4.99	71	284	15	60	30	120	29	116	18	75	-	-	(2.5) 163	(6.6) 655
More than 5.0	61	395	6	31	34	197	21	135	17	90	-	-	(2.1) 139	(8.3) 830
Total	(35.0) 2,332	(33.0) 3,299	(6.8) 457	(8.3) 830	(22.5) 1,497	(23.6) 2,357	(29.2) 1,948	(26.4) 2,639	(6.1) 407	(8.3) 838	(0.4) 24	(0.4) 37	(100) 6,665	(100) 10,000
Average Size (ha)	1.4		1.8		1.6		1.4		2.1		1.5		1.5	

Source: NIA Agro-Economic Survey, 1979

Table 5-2. Distribution of Farms and Area by Size of Farm^{1/}

Size	Landowner		Area	
	Number	Percent	Hectare	Percent
Less than 1.0	3,937	63	1,500	15
1.0 - 1.99	1,063	17	1,500	15
2.0 - 2.99	438	7	1,100	11
3.0 - 3.99	250	4	800	8
4.0 - 4.99	125	2	600	6
5.0 and above	437	7	4,500	45
Total	6,250	100	10,000	100

^{1/} Estimates based on the data gathered from the Assesors Office list of landownership covered by the project municipalities 1979

表 5 - 3 自作・小作別農家数
1938年国勢調査

	全 国			バンガシナン州	
	戸 数	割 合	戸当たり耕地	戸 数	割 合
自 作 農	804,786	49.2	3.4	23,524	33.6
自 小 作 農	254,637	15.6	2.7	22,026	31.5
分 益 小 作	547,953	33.5	2.5	22,881	32.7
分益金納小作	8,652	0.5	3.0	600	0.9
金 納 小 作	17,111	1.0	3.0	965	1.4
そ の 他	1,587	0.1	128.3		
計	1,634,726	100.0	3.1	69,997	100.0

Table 5-4. Summary of Present Land Use ^{1/}

Land Use	Area (ha.)	Percent
Irrigated palay	1,480	15.2
Rainfed palay	6,730	69.0
Corn	210	2.1
Sugarcane	480	4.9
Coconut	60	0.6
Magney	50	0.5
Tobacco	10	0.1
Orchard	80	0.8
Idle ^{2/}	660	6.8
Total	9,760	100

^{1/} Estimates based on the data gathered from the assessors office list of landownership covered by the project area municipalities 1979.

^{2/} Include lands which are utilized as permanent and temporary pastures.

Table 5-5. Economic Analysis of Net Value of Production

	Area	Yield	Farmgate Price	Gross Value of Production	Cost of Production	Net Value of Production	Net Return from Project Area
	(ha)	(ton/ha)	(₹/ton)	----- (₹/ha) -----			(₹ Million)
Wet Season							
	\bar{W} 1,700	3.0	1,960	5,880	1,415	4,465	7.59
	W 10,000	4.0	1,960	7,840	1,610	6,230	62.30
	\bar{W} 8,300	2.6	1,960	5,096	875	4,201	34.87
	W -	-	-	-	-	-	-
Dry Season							
	\bar{W} 1,740	3.0	1,960	5,880	1,415	4,465	7.77
	W 10,000	4.2	1,960	8,232	1,755	6,477	64.77
	\bar{W} 11,740	-	-	-	-	-	50-23
	W 20,000	-	-	-	-	-	127.07
	\bar{W}			----- (₹ million) -----			
	W						
	Total Net Value of Production			50.230	127.070		
	before costing labor			4.029	10.877		
	Less: Imputed cost of labor			46,201	116,193		
	Total Net Value of Production						
	Net Incremental Value of Production at full project Development						69.992

Table 5-6. I R R 計 算 表

(千ペソ)

Year	Direct Cost	O & M Cost	Incremental Net Value of Production	Net Direct Bersefit	14.3% discount		14.4% discount	
					Direct Cost	Net Direct Bersefit	Direct Cost	Net Direct Bersefit
1	10,000				8,749		8,741	
2	100,000				76,540		76,410	
3	100,000				66,970		66,790	
4	100,000				58,590		58,380	
5	66,667	1,407	23,331	21,924	34,174	11,238	34,027	11,190
6		4,220	69,992	65,772		29,499		29,341
7~50		4,220	69,992	65,772		205,669		203,229
Total	376,667				245,023	246,406	244,348	243,760

付 表

Table 5-1. Rice Price Structure, 1980 and 1990^{1/}

	Financial	Economic
	(₱/ton)	
1980		
Export price f.o.b. Manila	2,000	2,000
Exporters Costs	(\$ 270)	\$ 270
Transportation and handling cost	55	45
Rice price ex-mill project area	115	90
Paddy requirement price (62% recovery)	1,830	1,865
Average cost of transportation farm to mill	1,135	1,155
Value of by-products less milling cost	35	25
Subsidy 2/	45	35
Farmgate price 3/	60	-
	1,085	1,165
		<u>Pesos/cavan</u>
Farmgate price	54	58
1990		
Export price f.o.b. Manila	3,180	3,180
Exporters cost	(\$ 430)	\$ 430
Transportation and handling charges	55	45
Rice price, ex-mill project area	115	90
Paddy equivalent price (64% recovery)	3,010	3,045
Average cost of transportation, farm to mill	1,925	1,950
Value of by-product, less milling cost	35	25
Subsidy 2/	45	35
Farmgate price	-	-
	1,935	1,960
		<u>Pesos/cavan</u>
Farmgate price	97	98

1/ All values are expressed in term of Constant 1980 price. Peso price at official exchange rate of U.S. U.S. \$1.00=₱7.40. ₱/ton figures rounded to nearest 5 pesos. Economic prices were determined by applying the appropriate conversion factors for the Philippines.

2/ The National Grains Authority pays a support price of ₱1,300/ton which is adjusted for quality and moisture content.

3/ The 1980 financial prices are the actual average prices received by farmers.

Table 5-3. Total Monthly Labor Requirement for Various Crops

Area	M O N T H												
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
-----('000 man-days) <u>1/</u> -----													
<u>Wet Season</u>													
Irrigated Rice	P ^{2/}	-	-	-	25.5	47.6	11.9	11.9	28.9	10.2	-	-	136.0
	\bar{W}	-	-	-	27.2	51.0	13.6	11.9	30.6	10.2	-	-	144.5
	W	-	-	-	-	190.0	350.0	90.0	90.0	210.0	70.0	-	-
Rainfed Rice	P	-	-	-	41.5	232.4	99.6	24.9	24.9	124.5	8.3	-	581.0
	\bar{W}	8.3	-	-	41.5	240.7	99.6	33.2	24.9	33.2	132.8	8.3	622.5
	W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Dry Season</u>													
Irrigated Rice	P	19.1	22.6	8.7	-	-	-	-	5.3	29.6	27.8	26.1	139.2
	\bar{W}	20.9	24.4	10.4	-	-	-	-	5.3	33.0	26.1	27.8	147.9
	W	140.0	170.0	60.0	-	-	-	-	40.0	220.0	180.0	190.0	1,000.0
Total	P	19.1	22.6	8.7	-	67.0	280.0	111.5	36.8	59.1	64.7	152.3	856.2
	\bar{W}	29.2	24.4	10.4	-	68.7	291.7	113.2	45.1	60.8	76.4	158.9	914.9
	W	140.0	170.0	60.0	-	190.0	350.0	90.0	90.0	250.0	290.0	180.0	2,000.0

1/ Excluding labor for handling farm machinery

2/ P = Present

\bar{W} = Future Without Project

W = Future With Project

Table 5-4. Economic Cost of Farm Labor for Lowland Rice at Full Development

	M O N T H												
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Labor requirement	0.140	0.170	0.060	-	0.190	0.350	0.090	0.090	0.250	0.290	0.180	0.190	2,000
(Million man-days)	$\frac{1}{W}$	$\frac{2}{W}$											
Marginal Opportunity	11.5	11.75	11.75	-	11.5	10.0	9.15	10.0	10.7	10.0	8.5	11.0	-
Cost (₱/man-day)	\bar{W}												
Average economic cost of farm labor	6.0	6.1	6.1	-	6.0	5.2	4.7	5.2	5.6	5.2	4.4	5.7	5,405
(₱/man-days)	\bar{W}												
Economic Cost of farm labor (₱ million)	0.840	1.037	0.366	-	1.140	1.820	0.423	0.468	1.400	1.508	0.792	1.083	10,877
Incremental economic cost of farm labor (₱ million)	$W - \bar{W}$												
	0.692	0.912	0.314	-	0.788	0.535	0.040	0.265	1.113	1.174	0.188	0.907	6,848

$\frac{1}{W}$ = Future With Project
 \bar{W} = Future Without Project

Table 5-5. Price Structure of Fertilizers

(per ton)

	1980				1990							
	Urea		Triple Superphosphate		Mureate of Potash		Urea		Triple Superphosphate		Mureate of Potash	
	Finan- cial	Eco- nomic	Finan- cial	Eco- nomic	Finan- cial	Eco- nomic	Finan- cial	Eco- nomic	Finan- cial	Eco- nomic	Finan- cial	Eco- nomic
Export price, f.o.b. Origin	\$175	\$175	\$135	\$135	\$ 85	\$ 85	\$210	\$190	\$190	\$ 95	\$ 95	\$ 95
Ocean freight and insurance	22	22	35	35	35	35	25	25	35	35	35	35
Import price, cost and freight, Manila	197	197	170	170	120	120	235	225	225	225	130	130
Import price, Manila	\$1460	\$1460	\$1260	\$1260	\$890	\$890	\$1740	\$1665	\$1665	\$1665	\$960	\$960
Port handling, storage and processing charges	115	95	115	95	115	95	115	95	115	95	115	95
Average cost of transportation to and handling at distribution center	90	75	90	75	90	75	90	75	90	75	90	75
Dealers margin	60	50	60	50	60	50	60	50	60	50	60	50
Average transportation from distribution center to farm	125	105	125	105	125	105	125	105	125	105	125	105
Importers surcharge	275	-	275	-	275	-	275	-	275	-	275	-
Farmgate price (per ton)	2125	1785	1925	1585	1555	1215	2405	2065	2330	1990	1625	1285
Farmgate price (per Nutrient kg)	4.7	4.0	4.2	3.4	2.6	2.0	5.3	4.6	5.0	4.3	2.7	2.1

Note: 1980 prices are from Fertilizer and Pesticide Authority; 1990, the export price and Ocean freight and insurance are adapted from IBRD Appraisal Mission for MSIP.

Table 5-6 Rice Crop Production Cost: Input and Unit Price Assumption

Input	Unit	Wet Season		Dry Season		Input	
		Rainfed	Irrigated	Irrigated		Unit	Price
Present:							
Cultivation - Mechanical	(% Area)	5	55	40	250	250	(250)
- Animal	(% Area)	95	45	60	95	95	(95)
Seed	(kg)	76	81	97	1.45	1.45	(1.45)
Fertilizer - N	(Nutrient kg)	22	51	52	4.0	4.0	(4.7)
- P	(Nutrient kg)	15	28	28	3.4	3.4	(4.2)
- K	(Nutrient kg)	9	27	27	2.0	2.0	(2.6)
Pesticide - Liquid	(qt.)	0.65	1.45	1.30	52.4	52.4	(62.9)
- Granule	(kg)	2.0	24	20	5.4	5.4	(6.5)
Herbicide - Liquid	(qt.)	0.58	0.20	0.20	31.5	31.5	(37.8)
- Granule	(kg)	8.18	12	14	2.5	2.5	(3.0)
Harvesting - Mechanical	(% Area)	100	100	100	6% of Yield Value	6% of Yield Value	-
- Manual	(% Area)	-	-	-	-	-	-
Future Without Project							
Cultivation - Mechanical	(% Area)	10	60	50	250	250	(250)
- Animal	(% Area)	90	40	50	95	95	(95)
Seed	(kg)	75	80	95	1.60	1.60	(1.6)
Fertilizer - N	(Nutrient kg)	24	53	56	4.6	4.6	(5.3)
- P	(Nutrient kg)	16	29	30	4.3	4.3	(5.0)
- K	(Nutrient kg)	10	28	29	2.1	2.1	(2.7)
Pesticide - Liquid	(qt.)	0.70	1.50	1.40	52.4	52.4	(62.9)
- Granule	(kg)	2.15	24.8	21.4	5.4	5.4	(6.5)
Herbicide - Liquid	(qt.)	0.63	0.21	0.21	31.5	31.5	(37.8)
- Granule	(kg)	8.9	12.4	15.0	2.5	2.5	(3.0)
Harvesting - Mechanical	(% Area)	100	100	100	6% of Yield Value	6% of Yield Value	-
- Manual	(% Area)	-	-	-	-	-	-
Futuro With Project							
Cultivation - Mechanical	(% Area)	-	70	80	250	250	(250)
- Animal	(% Area)	-	30	20	95	95	(95)
Seed	(kg)	-	65	70	1.8	1.8	(1.8)
Fertilizer - N	(Nutrient kg)	-	75	80	4.6	4.6	(5.3)
- P	(Nutrient kg)	-	30	30	4.3	4.3	(5.0)
- K	(Nutrient kg)	-	30	30	2.1	2.1	(2.7)
Pesticide - Liquid	(qt.)	-	2.0	1.95	52.4	52.4	(62.9)
- Granule	(kg)	-	33.0	30.0	5.4	5.4	(6.5)
Herbicide - Liquid	(qt.)	-	0.28	0.30	31.5	31.5	(37.8)
- Granule	(kg)	-	16.5	21.0	2.5	2.5	(3.0)
Harvesting - Mechanical	(% Area)	-	85	90	6% of Yield Value	6% of Yield Value	-
- Manual	(% Area)	-	15	10	-	-	-

Table 5-7 Lowland Rice Crop Production Cost

	Present			Future Without Project			Future With Project		
	Wet Season		Dry Season	Wet Season		Dry Season	Wet Season		Dry Season
	Rainfed	Irrigated	Irrigated	Rainfed	Irrigated	Irrigated	Irrigated	Irrigated	
<u>Cash Input</u>	(₱/ha)								
Cultivation	105(105)	180(180)	155(155)	110(110)	190(190)	170(170)	205(205)	220(220)	
Seed	110(110)	115(115)	140(140)	120(120)	130(130)	150(150)	115(115)	125(125)	
Fertilizer	155(190)	355(425)	355(430)	200(235)	430(505)	445(525)	535(630)	560(655)	
Agre-Chemicals	85(100)	240(290)	215(260)	90(110)	250(300)	235(280)	335(400)	325(390)	
Harvesting	170(155)	205(190)	195(180)	305(300)	355(350)	355(350)	340(395)	445(440)	
Others	30(25)	35(30)	30(30)	50(50)	60(60)	60(60)	80(80)	80(80)	
Interest ^{1/}	(5)	(30)	(30)	(15)	(40)	(40)	(80)	(85)	
Land tax	(10)	(15)	(15)	(20)	(25)	(25)	(65)	(65)	
Total Cash input	655(700)	1,130(1,275)	1,090(1,240)	875(960)	1,415(1,600)	1,415(1,600)	1,610(1,970)	1,755(2,060)	
<u>Labor Input</u>	(man-day/ha)								
Land Preparation	21	22	21	20	23	23	21	21	
Planting	18	20	20	19	22	22	24	24	
Crop Management	10	13	14	12	13	15	20	25	
Harvesting	21	25	25	24	27	25	35	30	
Total labor input	70	80	80	75	85	85	100	100	

1/ Present: Rainfed - 13%
 Irrigated wet - 41%
 dry - 41%
 Future w/o Project Rainfed - 25%
 Wet Irrigated - 50%
 Dry Irrigated - 50%

Table 5-8 Lowland Rice Crop Budget

Item	Present				Future Without Project				Future With Project			
	Wet Season		Dry Season		Wet Season		Dry Season		Wet		Dry	
	Rainfed	Irrigated	Rainfed	Irrigated	Rainfed	Irrigated	Rainfed	Irrigated	Irrigated	Irrigated	Irrigated	Irrigated
Yield (ton/ha)	2.4	2.9	2.8	2.8	2.6	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.2	4.2
Farmgate price (₱/ton)	1,085	1,085	1,085	1,085	1,935	1,935	1,935	1,935	1,935	1,935	1,935	1,935
Gross Value of Production (₱/ha)	2,604	3,147	3,038	3,038	5,031	5,805	5,805	5,805	7,740	7,740	8,127	8,127
Production Cost excluding labor (₱/ha)	700	1,275	1,240	1,240	960	1,600	1,600	1,600	1,970	1,970	2,060	2,060
Net Value of Production excluding labor (₱/ha)	1,904	1,878	1,798	1,798	4,071	4,205	4,205	4,205	5,770	5,770	6,067	6,067
Labor requirement (man-days/ha)	70	80	80	80	75	85	85	85	100	100	100	100

Ⅳ 今後の調査に対する意見

1. Feasibility Study 実施方針

(1) 当事前調査団の調査結果としては、別添1981年2月3日付でN I AのL. Tech 局長と取り交した Implementing Arrangement (I / A) に示されているように、本計画について、Feasibility Study を行う価値のある地区であると総合的に判断されるので、早急に Feasibility Study Team を派遣すべきであると考えます。

(2) 主要工事計画であるダム建設の技術的可能性については、ダムサイトの地形、地質、水文データ等から判断して、フィルタイプダムが適切であると判断されるが、ダムサイトの河床部のボーリング結果からは、30 m掘ってなお基礎岩盤が確認されていないこと、及びダムの基本設計に必要なダムサイト周辺の地形図(S = 1 / 100)が未作成であることから、Feasibility Study Team が派遣される前に、N I A側において地質調査及び地形図を作成することが妥当であると考え、このことはN I AのDel Rosario 計画部長に伝えた。

なお、計画区域全域の地形図(S = 1 / 4,000)についても、上記同様事前に作成するよう要望した。

(3) 従って、上記調査を1981年2月から5月の乾季に行うことを考慮すれば、Team の派遣は1981年6月頃が適当であると考えます。

なお、この際の Team の構成としては、I / A の作業スケジュールに示されているように、第一段階の調査として各種の資料の収集、整理等が必要となるので、水文、地質、かんがい、栽培、経済と広域にわたる専門家の Team とすることが望ましい。(とくに、ダムサイトの地質調査について指導出来る専門家の派遣が必要不可欠である。)

(4) Feasibility Study Team の第2段階の派遣は、上記の調査をうけて、本格的に現地調査及び計画の立案に当るものとして、1981年の乾季である9月から1982年3月までに作業を終えることを目途とする。

(5) 計画のとりまとめ及び総合評価は、1982年4月から7月にかけて行い、Final Report を8月には作成することが適当であると考えます。

なお、この段階においてN I A職員が参画し、相互の理解を深めるとともに、国際協力の実をあげるよう配慮することが大切であると考えます。

(6) 以上のスケジュールにより Feasibility Study が完了すれば、1982年の後半において loan 等 Pproject の具体化のための検討が可能となり、実施の方針が決定されれば、1983年には全体実施設計作業に入ることが可能であり、フィリピン側の早期着工の要望に応えられるものと考えます。

(7) なお、フィリピンの新聞(Bulliten Today)は、当事前調査団が滞在中2度にわたって(1/29, 2/4)このMabini Project の推進について報道した。いずれも亀岡農相が、

A S E A N諸国をこの1月に歴訪した際、農業・農村の開発に協力することを約束しており、これの具体化のため日本政府の調査団（JICA Team）が調査にきているような方向で報道しており、このProjectの推進方について世論も強い関心をもっていることが判明した。

（参考） 2/4付の新聞報道（スクラップ）

V 参 考 資 料

1. Implementing Arrangement

IMPLEMENTING ARRANGEMENT ON THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND
NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION FOR THE
FEASIBILITY STUDY ON THE MABINI
AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

AGREED

BETWEEN

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

AND

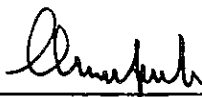
NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION

DATED :

FEBRUARY 3, 1981



NORIO UCHIYAMA
Leader of the Preliminary
Survey Team
Japan International Cooperation
Agency



CESAR L. TECH
Assistant Administrator for
Project Development and
Implementation
National Irrigation Administration



IMPLEMENTING ARRANGEMENT ON THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND
NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION FOR THE
FEASIBILITY STUDY ON THE MABINI
AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

I. Introduction

In response to the request of the Government of the Republic of the Philippines, the Government of Japan dispatched a preliminary survey team headed by Mr. Norio Uchiyama from 19th January to 5th February 1981 through Japan International Cooperation Agency (hereinafter called as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programme of the Government of Japan, to carry out the preliminary survey for the feasibility study on the Mabini Agricultural Development Project (hereinafter called as "the Study") and to discuss the implementing arrangement of the Study with National Irrigation Administration (hereinafter called as "NIA").

The present document sets forth the implementing arrangement agreed between JICA and NIA for the Study which is to be implemented by JICA in close collaboration with NIA.

II. Objective of the Study

The objective of the Study is to examine the technical and economic feasibility of developing about 10,000 hectares in Alaminos, Bani and Mabini, Pangasinan through providing agricultural infrastructure.

III. Implementation of Study

The Study shall be implemented in accordance with the Scope of Works (Annex A).

IV. Roles of JICA

1. JICA shall, at its own expense, dispatch the Study team tentatively from June 1981, as well as Advisory groups during the Study for the purpose of supervision in accordance with the schedule mutually agreed upon by both

JICA and NIA.

2. JICA shall, at its own expense, receive Philippine counterpart personnel connected with the Study for technical training in Japan in accordance with the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

V. Roles of NIA

1. NIA shall, at its own expense, provide the following:
 - 1) Available data and information necessary for the execution of the Study.
 - 2) Topographic maps
 - a) Mapping at scale of 1/4000 for the proposed project area
 - b) Mapping at scale of 1/1000 for the dam site and its facilities' area
 - 3) Geological map of the dam site
 - 4) Sufficient number of counterparts
 - 5) Suitable office space
 - 6) Appropriate number of vehicles with drivers
2. NIA shall take necessary measures as to the following:
 - 1) To secure permission for entry into private properties in the project area.
 - 2) To provide medical facilities when needed, but medical expenses shall be borne by JICA.
3. NIA shall make the necessary arrangements with proper agencies concerned:
 - 1) To ensure the security of the Study team
 - 2) To exempt the Study team members from taxes, duties, fees and other charges on machinery, equipment and other materials brought into the Philippines for the conduct of the Study.
 - 3) To secure clearance for the release of the topographic maps and the aerial photography.
 - 4) To secure permission for the use of radio communication facilities, including transceivers and electro magnetic distance-measuring instruments.

SCOPE OF WORKS

I. Scope of the Study

The scope of the Study is outlined as follows:

1. Works in the Philippines

- 1) to collect existing data and information
 - a. Topography
 - b. Meteorology and hydrology
 - c. Soil and geology
 - d. Irrigation and drainage facilities
 - e. Cultivation
 - f. Agro-and regional-economy
 - g. Agricultural organization
 - h. Others
- 2) to delimit the benefited area on the basis of review of the data and information.
- 3) to carry out field survey in the project area including the following items
 - a. Hydrological survey
 - b. Topographical survey
 - c. Geological survey for structure foundation and embankment materials including laboratory analysis
 - d. Soil survey with digging pits and laboratory analysis
 - e. Agronomic survey
 - f. Agro-and regional economic survey
 - g. Construction material and cost survey
 - h. Others
- 4) to prepare alternative plans with general engineering layout.

2. Works in Japan

- 1) to determine definite layout of the Project
- 2) to draft basic design of major structures such as dam, diversion canal and other irrigation system
- 3) to examine technical feasibility
- 4) to estimate costs and benefits of the Project

- 5) to evaluate economic and financial viability
- 6) to make out the implementation program of the Project

II. Study Schedule

The Study will be executed in accordance with the attached paper, Appendix I.

III. Report

JICA will prepare and submit the following reports (in English) to NIA:

1. Inception Report (20 copies)
At the beginning of the Study
2. Interim Report (20 copies)
At the end of the study in the Philippines
3. Draft Final Report (20 copies)
Within two (2) months after the commencement of the works in Japan.
4. Final Report (50 copies)
Within 1.5 months after the receipt of the comments of NIA on the Draft Final Report.

IV. Modification of the Scope of Works

During the execution of the Study, the Scope of Works can be modified by mutual agreement between JICA and NIA if necessary.

Appendix I

TENTATIVE WORKING SCHEDULE

	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct
Topographical Mapping & Geological survey (conducted by NIA)	-----																			
Works in the Philippines	----- (First stage)																			
Works in Japan	----- (First stage)																			
Advisory Groups visit to the Philippines	----- (Second stage)																			
Submission Report Inception	-----																			
Report Interim Report	-----																			
Draft Final Report Final Report	-----																			
Comments for Draft Final Report by Phil. Authorities Concerned	-----																			

- NOTE: 1) First Stage: 1-1), 2), 3) - a, b, c, g
 2) Second Stage: Supplementary works of first stage, 1-3) - d, e, f, 4), 2-1) - 6).
 3) NIA will participate in final planning

2. 入手資料リスト

1. Medium Size and Mini-Reserveir Project 効用関係資料
1981. NIA
2. Socio-Economic Profile Pangasinan 1977
1977 Pangasinan HH
3. Pangasinan Profile-for planning purposes
1980 pangasinan HH
4. Farm management survey-for irrigation project feasibility
study 様式のみ
1980. NIA.

JICA

