

フィリピン国

ラグナ湖周辺農村環境改善計画
パンガシナン州総合農村・環境保全計画
事業調査報告書

平成13年9月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）

調査地区位置図



まえがき

株式会社三祐コンサルタンツは、社団法人海外農業開発コンサルタンツ協会（ADCA）の補助金を得て、平成 13 年 6 月 28 日から 8 月 31 日の 65 日間、フィリピン共和国において、(1) ラグナ湖周辺農村環境改善計画、(2) パンガシナン州総合農村・環境保全計画に対する事前調査を実施した。

ラグナ湖は、近年、水質環境悪化が進みつつあり、早急な環境改善・保全が必要である。この湖は東南アジアでも最大級の湖であり、この環境改善対策はフィリピン国の他の多くの湖のみならず、同様の悩みを抱えている東南アジア地域への模範例となる。この湖は、かつては、風光明媚で、漁業の盛んな湖であり、多くの住民が漁業でその生活を維持していた。この湖の水質改善計画の実施は以前の豊かな水環境を取り戻す一助になる。さらに、この湖は首都マニラを貫流してマニラ湾に流入している。従って、この湖の水質改善は、首都圏に居住する約 1,200 万人以上とも言われる住民へ、よりよい生活環境を提供することにも貢献する。

パンガシナン州はルソン島中部地域の穀物生産基地として、又、同島の首都マニラと北部穀倉地帯カガヤン及びイサベラ州を結ぶ交通の要衝としての立地条件にある。しかし、1990 年のルソン中部大地震とそれに引き続く 1991 年のピナツポ火山の噴火により、農業地域や農業関連施設は大きな打撃を被った。この復旧も、特に農業関連コンポーネントに関しては十分行われず、農民は未だに低い所得に喘いでおり、また、農村環境への打撃も十分回復してない状況にある。これらの関連する開発計画も縦割り行政による無秩序な開発が多く行われており、整合の取れた総合開発計画の策定が待ち望まれている。

以上の 2 つのプロジェクトが日本政府のもとに早期に実施されれば、貧困の解消と水質環境悪化の防止・改善を通じて、この地区の地域住民に多大の貢献することになる。そして、フィリピン国の民政安定の一助になることが望まれる。

平成 13 年 9 月

株式会社三祐コンサルタンツ

取締役社長 久野 格彦

目 次

頁

まえがき

第 1 編 ラグナ湖周辺農村環境改善計画

第 1 章 調査対象地域の現状	1
1.1 ラグナ湖の現況	1
1.2 ラグナ湖の水質汚染の現状	1
第 2 章 計画の概要	4
2.1 生活排水処理	4
2.1.1 農村地域からの排水の種類	4
2.1.2 集落排水の目的	4
2.1.3 汚濁防止の方策	4
2.1.4 合併浄化槽処理システム	5
2.1.5 処理法の検討	6
2.1.6 本事業における実施計画案	8
2.2 省肥営農法の普及	13
2.3 ゴミの分別収集	14
2.4 農民の意識改革	16
第 3 章 総合所見	19

第 2 編 バンガシナン州総合農村・環境保全計画

第 1 章 事業地区の現状	22
1.1 調査対象地域の現状	22
1.1.1 土地利用	22
1.1.2 農業生産	23
1.1.3 農村社会・経済状況	24
1.2 既存開発計画	25
1.2.1 経済全般	25
1.2.2 農業全般	25
第 2 章 開発計画の概要	27
2.1 開発構想	27
2.1.1 開発地区の分類	27
2.1.2 開発構想	27
2.2 開発計画の概要	29
2.2.1 水資源開発	29
2.2.2 農業開発計画	31
2.2.3 農産加工及び家計向上計画	32
2.2.4 農業基盤施設計画	33
2.2.5 流域内の森林（植林）開発及び畜産開発	34

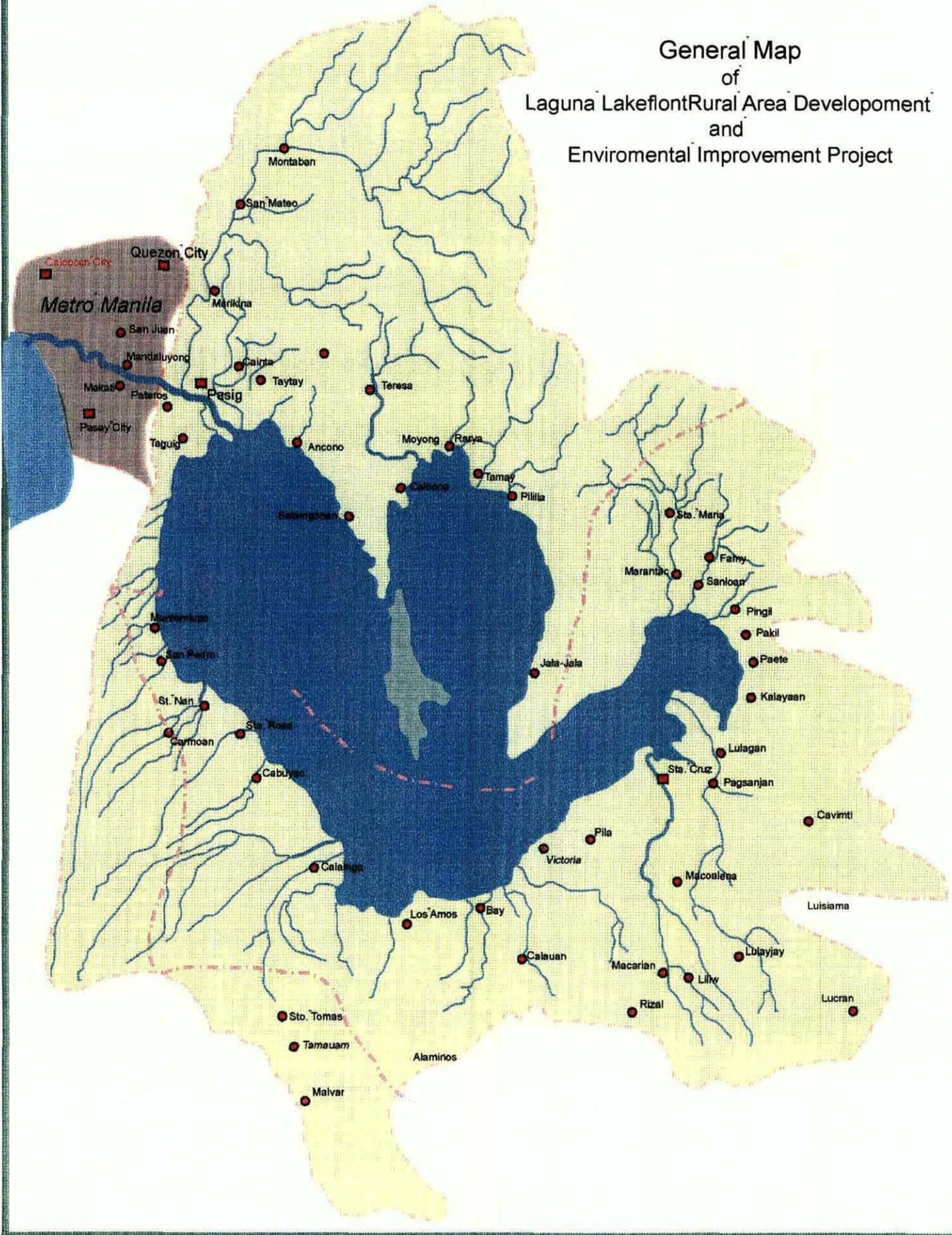
2.2.6 収穫後処理施設整備	34
2.2.7 農民の営農技術向上と農民組織強化	35
2.2.8 環境保全・改善計画	37
2.2.9 農産加工・家内工業開発	37
2.2.10 水産開発	38
2.2.11 制度面の強化並びにコミュニティー開発	38
第 3 章 マスタープランにおける作業内容	40
3.1 調査地域の現況のレビュー	40
3.2 調査内容	40
3.3 農民意向や農村の状況調査	41
3.4 開発地域別の開発構想	41
3.5 開発計画の策定（マスタープランの策定）と開発優先順位	41
3.6 フィージビリティ・スタディーの実施	42
第 4 章 事業実施プログラム	43
4.1 調査期間	43
4.2 調査実施機関	43
4.3 コンサルタント・サービス	43
第 5 章 総合所見	45

参考資料

- A. 調査団員
- B. 調査団の行程
- C. 関係機関面会者
- D. 現場写真集

第1編 ラグナ湖周辺農村環境改善計画

General Map
of
Laguna Lakefront Rural Area Development
and
Environmental Improvement Project



第1章 調査対象地域の現況

1.1. ラグナ湖の現況

1) 自然環境

ラグナ湖は、首都マニラの南東約 15 km に位置する東南アジア最大の湖である。湖水面積約 900 km²、平均水深約 2.8 m、総貯水量約 3,200 MCM であり、その流域面積は、主にリサール州及びラグナ州を含む、3,800 km²である。湖水面積は日本の琵琶湖の 1.3 倍もある。

2) 社会環境

ラグナ湖に接している市町村はマニラ首都圏をはじめとしてリサール州の 9 市町村、ラグナ州の 17 市町村に及び、流域まで含めると 4 州 32 市町村にのぼる。これら地域の人口は 2000 年で約 1500 万人である。

3) ラグナ湖の水深の変化について

ラグナ湖は、1950 年代以前は水深 20 m 以上あったとされていたが、1989 年現在には約 2.8 m になっている。その主要な原因は、流域の森林からの土壌流出（割箸、サンダル用材、チークの伐採などの森林破壊行為による）、また 1988 年アメリカが提唱した「対比多国間援助構想 (MAI)」に基づいて 1990 年に開始されたカラバラソン (CALABARZON) 計画（マニラ近郷のカビテ (Cavite)、ラグナ (Laguna)、バタンガス (Batangas)、リサール (Rizal)、ケソン (Quzon) の 5 州にまたがる総合地域開発計画で、フィリピン経済再建援助のために実施された）に伴うインフラ整備による建設残土の投棄などにより水深が浅くなってしまったという説がある。さらに、工場排水による湖水の汚染は深刻な問題である。

1.2. ラグナ湖の水質汚染の現状

1995 年の Laguna Lake Development Authority (LLDA) 等のモニタリング調査によれば、ラグナ湖への産業別汚染負荷の及ぼす発生源別寄与率は、肥料などによる農業系寄与率は約 40 %、工場系寄与率は約 30 %、生活系寄与率は約 30 % と云われている。

表1-1 ラグナ湖の発生源別負荷量 (ton/年)

発生源の種類	発生量 (実績)	そのうちラグナ湖への流入負荷量		
		1990 年	1995 年 (推定)	2000 年 (推定)
農業系	39,098	15,984	19,585	25,787
生活排水系	275,704	38,530	47,810	61,220
工業系	53,259	38,489	58,766	92,185
不特定発生源	4,150	4,160	5,250	6,424
Pasig 川からの逆流	13,400	13,400	16,900	21,300
計	385,611	110,563	148,311	206,916

農業系負荷量の伸び率は、上記資料から換算すると、1990年から2000年の10年間に、年率4.9%を示している。一方、生活排水系負荷量は同期間では年率4.7%であるが、工業系の負荷量の伸び率は年率9.1%と高い伸び率を示している。2000年推定値での流入負荷量の産業別比率は農業系が約12%、生活排水系約30%、工業系約45%、Pasig川からの逆流による負荷量比率は約10%である。

ラグナ湖を含めた Pasig 川の BOD/DO レベルの実測値 (Environmental Management Bureau, EMB, DENR) では以下の表の通りであった。

表1-2 Pasig 川の BOD/DO レベルの実測値

No.	測定地点	BOD (mg/lit)			DO (mg/lit)		
		Max.	Min.	Mean	Max.	Min.	Mean
1	Bonifacio	10.1	4.8	6.7	5.9	4.8	5.4
2	Vargas	24.6	17.1	21.0	4.1	1.8	2.9
3	Laguna de Bay	5.9	3.8	4.6	10.0	5.4	6.8
4	Bambang	21.8	6.1	11.7	4.4	3.2	4.0
5	Guadalupe	17.7	7.3	10.4	3.7	2.4	3.3
6	Ampingan	23.7	9.8	15.8	3.5	2.0	2.9
7	Sanches	51.6	29.7	40.6	1.4	0.7	1.2
8	Jones	24.1	13.9	17.4	3.1	1.8	2.4
9	Manila 湾	6.3	4.0	4.8	6.3	4.5	5.0
参考	琵琶湖 (滋賀県) *1			0.6			8.3

注) *1: 天ヶ瀬ダム大峰橋地点の観測値 2001年7月時点

日本で水質悪化が叫ばれ、洗剤などの使用規制が行われた琵琶湖においても、BOD 値は 0.6 mg/lit と低い値を示している。一方、近年汚染が進んだと云われているマニラ湾の水質に比べても、ラグナ湖の水質は汚染が激しいと判断できる。また、DO 値においても BOD 値と同様の傾向を示し、汚染が進んでいることを示す値が観測されている。このようにラグナ湖の汚染は、フィリピンの水質防止法が施行されているにもかかわらず、汚染が年々ひどくなる傾向を示しており、早急な汚染防止対策が必要である。

水質の悪化のさることながら、フィリピンでのビニール、発泡スチロール、プラスチック製品の消費は、国民の生活を豊かにするために、著しく伸びている。これらの物質はほとんど腐敗せず、ラグナ湖底に堆積しているように思われる。巻末の写真にもあるように、ラグナ湖に流入する河川の河口にはこれらの物質が漂っていることから判断できる。洪水時にはこれらの物質はラグナ湖内に流入し、さらには最終的にマニラ湾に堆積することになる。これら堆積物は湖底を覆い、水質浄化に寄与する植物の発芽、生育、繁茂を妨げることになる。

このような状況が引き続き継続されるならば、換言するならば、このまま無策で時が過ぎれば、近い将来、ラグナ湖は汚染された、悪臭のある「死の湖」状態になることは容易に想像がつく。これを防止する意味からも早急な対策が必要である。

第2章 計画の概要

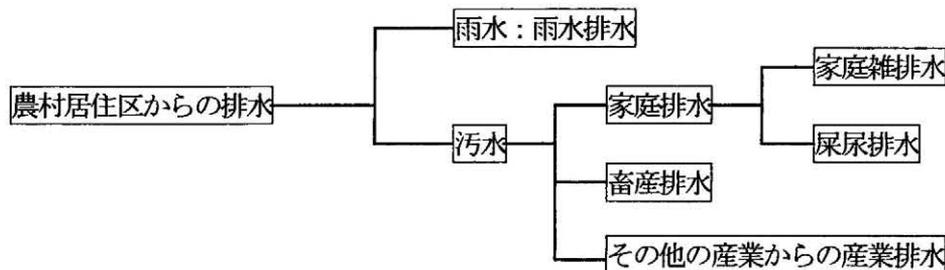
ラグナ湖の汚染を防止し、1950年代以前の美しく豊かな水環境を取り戻すには、工場や住宅地等からの汚染負荷量の減量（自然浄化能力を超えない負荷量にまで）を、法による厳格な規制・運用を強力にしなくてはならない。市街地においては流域下水道計画の早急な実施が望まれる。一方、主に農村や農地からの農業系負荷量の減量には以下のような方策が必要と思われる。

- (1) 生活排水処理
- (2) 省肥料化営農法の普及
- (3) ゴミの分別収集
- (4) 農民意識改革

2.1 生活排水処理

2.1.1 農村地域からの排水の種類

農村地域は農地と住居が混在しており、農村集落における排水は、雨水や灌漑による農地排水（地下水、農薬・肥料分を含んだ排水も含む）の他、集落到に居住する住人からの排水、家畜などからの排水がある。これを模式化すると以下のように表せる。



2.1.2 集落排水の目的

フィリピンでの生活排水処理の目的は、農民の健康で快適な生活環境の確保と同時に、公共用水域の水質保全、特にラグナ湖の水質保全の観点から非常に重要であると位置づけられる。さらに、排水不良による悪臭、蚊やハエなどの昆虫による疫病蔓延の防止等が挙げられる。

2.1.3 汚濁防止の方策

年々汚濁の進んでいるラグナ湖の水質を保全するためには、ラグナ湖流域に居住する住民の意識の改善と共に、家庭からの廃水処理が重要であることは論を待たない。現地調査の結果でも明らかのように（添付現地写真集参照）、開発が進んだラグナ湖西岸地域で、居住人口の多い地域の河川やクリークの水質汚染はラグナ湖東岸のそれよりも非常に進んでいる。本調査団の視認調査でも、明らかに西岸地域の河川やクリークの水は悪臭を放ち、ビニール、発泡スチロール、プラスチックなどの人工物などの永久に腐敗しない漂流物で埋め尽くされている河川やクリークが多い。

このような広域の水質保全策として、広域の流域下水道施設が有効である。しかし、ラグナ湖の水質汚濁の現状を鑑みると、迅速な水質保全策を直ぐにでも講じないと、このフィリピンで最大の湖は汚染物質で完全に覆われてしまい、周辺の地域住民のみならず、この湖で生計を立てている零細漁民や養殖業者の職を奪いかねない。この状況をそのまま放置すれば、「死の湖」となるのも時間の問題といわざるを得ない。これは地元漁民へのインタビューからも判断できる。彼らはラグナ湖からの漁獲物は自己消費用には用いない。しかし、市場への出荷物はその漁獲物の悪臭により非常に安価な価格でしか取引が成立しないか、時には売買が成立しないこともあるという。このような状況から、ラグナ湖の漁師は漁業を放棄し、近傍の市街地でタクシー、トライスクールなど私的交通機関の運転手をして生計を立てているが、以前に比べて生活が苦しくなり、通学が必要な子弟を出稼ぎに出さざるを得ない状況になっている。

このような状況を改善するために、農村部の生活排水処理には (a) 合併処理浄化槽処理システム（個別処理、集合処理）、(b) 下水道（流域下水道から特定環境保全公共下水道など多々ある）が適用できる。広域下水道事業は効果や費用、将来の処理への柔軟性など優れた点が多いが、計画から実施までに多大の時間と事業費、住民の同意などが必要となり、人口の集中した市街地地域に適用することが望ましいシステムであるのでこの検討からは除外する。

2.1.4 合併浄化槽処理システム

合併浄化処理システムには個別処理と集合処理があり、その定性的な特徴は次の通りである。

項目	個別処理	集合処理
管渠	不要	必要
用地	車両一台の駐車スペース程度	
維持管理	各戸単位で、集中管理は不可能	集中管理が可能
効果の発現	早い（2週間以内）	小規模でも3年程度は必要
整備計画の柔軟性	大	

高度処理への対応	困難	柔軟性がある
住民の意識	環境意識が向上	環境意識の向上に寄与
水環境への影響	配慮は必要ない	配慮が必要
検討の必要性	個々のため検討の必要なし	整備計画に十分な検討

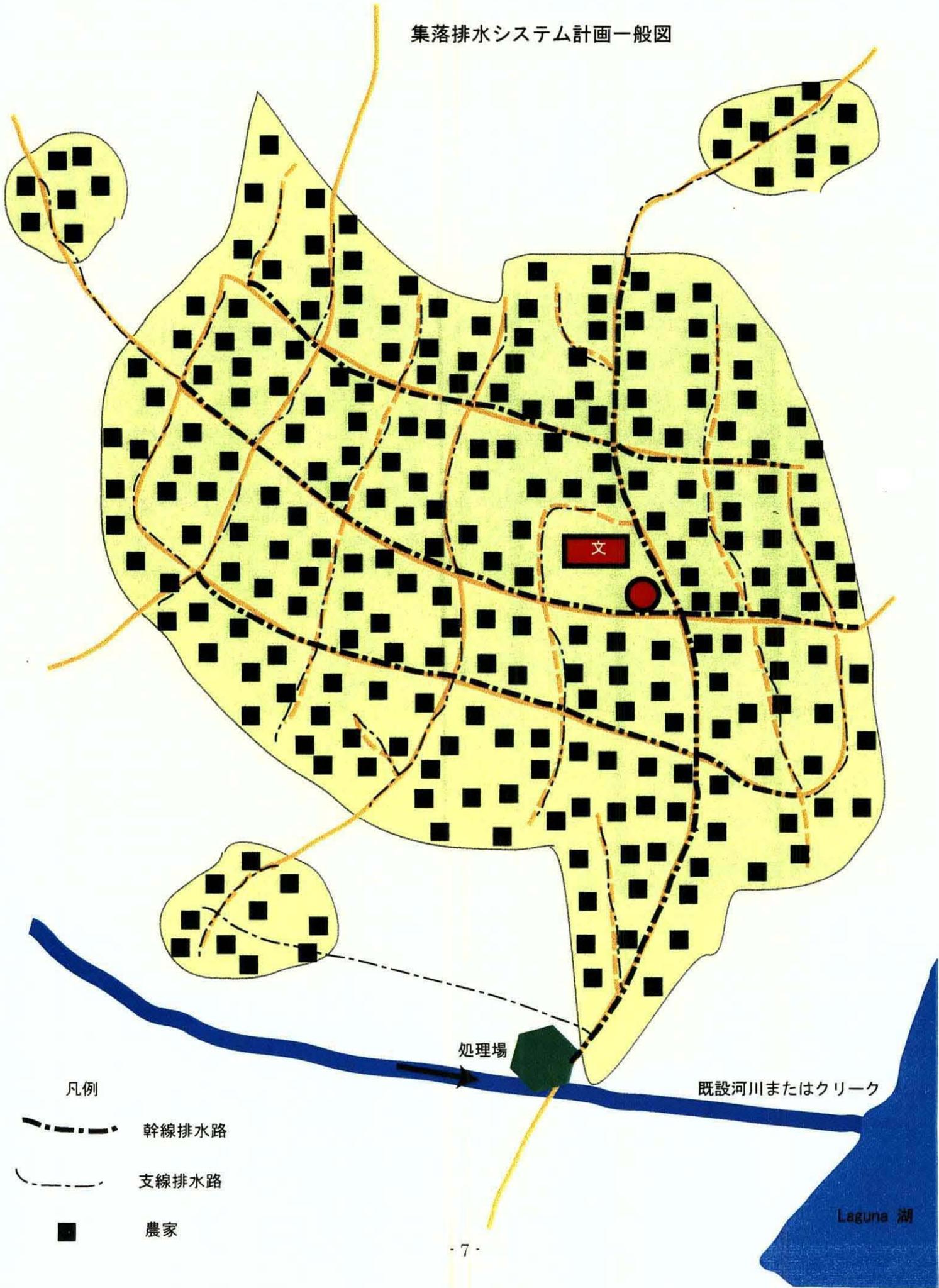
集合処理の場合、人口密集地域においては単位距離の管渠により多くの家屋が接続されることになり、個別処理より効果的に排水処理が可能である。また、集中管理が可能なことから、高度処理へも処理場の拡張、改修などにより対応が可能である。効果発現に関しては、個別処理法は工事完了直後から効果発現が期待できる。一方、集合処理に関しては広域のシステムが完了しなければ効果発現が現れない。個別処理法は農家各戸に処理施設を設置することから住民の汚水処理に関する意識向上が期待できるが、個別処理のため湖の富栄養化の原因の一つとされているリン除去等の高度処理については未だ開発段階にあるため対応が困難である。(次頁図参照)

2.1.5 処理法の検討

上記の個別処理法と集合処理法の検討手順は、① 個別処理と集合処理の大まかな線引き(ゾーニング)→② ゾーニングに基づく地域実態を考慮した概算整備費用→③ ゾーニングの修正→④ 具体的な整備計画への移行、のような手順とする。

地形図上において個別処理と集合処理の大まかな線引きを行い、現地調査の結果や「家屋間限界距離」、概算事業費等により当初案を比較評価し、ゾーニングを修正する。「家屋間限界距離」とは個別処理と集合処理の経済分岐点を、家屋と家屋の距離として表現するもので、以下のような距離をとる。この距離以上では家屋間を接続する管渠が長くなり経済的に不利となる。この家屋間限界距離はフィリピンにはこの事例がないため、日本での事例を適用するが、実施に当たっては、これらの値を現地状況に合うように修正・補正し、精度を高める必要がある。この表を作成するに必要な前提条件は次のとおりである。個別処理の耐用年数は、躯体 30 年、機械類 7 年、集合処理の耐用年数は、処理場躯体 50 年、機械類 15 年、管渠 50 年と仮定し、平均世帯人数を 3 人/世帯で設定した場合である。下水道の日最大汚水量は 0.300 m³/日、日平均汚水量 0.225 m³/日と設定する。費用は、個別処理の本体費用、設置工事費用と付属機器設備類費用の比を、55:40:5、集合処理の処理場土木費用と機械類費用の比を 1:1 と設定する。

集落排水システム計画一般図



凡例

- — — — — 幹線排水路
- - - - - 支線排水路
- 農家

処理場

既設河川またはクレーク

Laguna 湖

人口 (人)	世帯数 (世帯)	家屋間限界距離 (m)	
		5人槽の場合	7人槽の場合
30	10	6	26
60	20	21	41
300	100	38	57
1,000	333	54	69
5,000	1,667	56	72

地形的要因については、ラグナ湖周辺の平坦地においては、自然排水が困難な（管路の掘削が大となり比較的高価な場合）場合もあるので、ポンプ排水も考慮しなければならない。処理施設と排水河川が離れている場合は、放流管渠の費用も別途計上しなければならない。単位距離当たりの管渠敷設費用についても地域間に格差に十分配慮する必要がある。道路下配管は開削を前提にしているが、推進工法等を採用する場合は別途費用を加算しなければならない。その他、地形的要因により工事費に影響する場合はこれら諸費用を含めて上記表を修正しなければならない。一世帯当たり居住人口が多いほど個別処理の整備効率が向上するので、地域の状況を勘案して表の値を修正する必要がある。公共施設、工場、住宅団地や事業所は個別に処理施設を付帯している場合が多いので、整備地域から除外する必要がある。

ゾーニングの修正は複数の個別処理区域が近接している場合や集合処理地域と近接している場合には、それらを接続して集合処理とした場合の方が経済的に有利となる場合もあるので、十分な検討を行う必要がある。

2.1.6 本事業における実施計画案

現在、フィリピンの農家の経済状況は貧困な農家が多く、個別処理工事費や維持管理費を全額、あるいは一部の負担にも耐えることができない農家が多い。一方、ラグナ湖の汚染は年々悪化の一途を辿っており、早急な対策を講じる必要がある。事業費の観点からは広域下水道システムが単位当たり事業費が低く、将来の高度処理への対応に柔軟性が高く、推奨できる処理システムであるが、地域が広大であることから受益者が多くなり、計画・実施に多大の時間を必要とすることから、この地域では検討対象から除外する。このような状況から、比較的短期間に効果の発現が期待できる集合処理システムが当面一番望ましいと考える。集合処理を農村部に適用した場合の概算事業費は以下のように算定できる。

(1) 流域内の集合処理システム数

ラグナ湖の将来の水環境保全を考慮して全流域内の農村を対象とする。しかし、汚染度合いがひどいラグナ湖西岸地域、マニラ首都圏からラグナ湖南部のロス・バニオスまでの流域を優先することも一案である。

州名	州全体			ラグナ湖流域		
	面積	村数	総人口	面積	村数	計画人口
リサール	1,308.9	187	1,312,489	1,267	181	1,270,377
ラグナ	1,759.7	674	1,631,082	1,393	534	1,292,282
バタンガス	3,165.8	1,077	1,658,567	380	129	198,658
キャビテ	1,287.6	828	1,610,324	494	318	618,458
マニラ首都圏	6,306.0	1,694	9,454,040	266	71	396,243
合計	13,828.0	4,460	15,666,502	3,800	1,233	3,776,018

注) ラグナ湖の州別面積は地形図上からの図測 (実施に当たっては詳細測量が必要)

流域内の集落数は流域面積比で配分した (実施に当たっては現地での詳細検討が必要)

州全体の項目の数値はフィリピン統計年報 1999 による。

以上の結果から、集合処理システム数は約 1,233 システムとする。バランガイ内のうち、近接している集落は接続して集合処理システムを計画する方が経済的な場合があることは前述のとおりであるが、ここでは便宜的に個々の集落が個別の集合処理システムを持つものとして計画するので、実施に当たってはこの検討を十分する必要がある。また、個別処理の法が有利な地域もあるが、ここでは全て集合処理システムで整備した場合を想定して検討をすすめる。従って、計画の検討に当たっては、農家の費用負担能力や意思を考慮して、個別処理の地域にも配慮する必要がある。

上表の中で、汚染度合いが激しく、緊急処理が必要な州は、リサールを除く 4 州・地域である。

(2) 計画人口

現在の受益人口は上記表から、3,776,018 人である。将来の人口増を考慮して、人口増加率年 2.3 %を適用し、20 年後の想定人口を計画人口とすると、計画人口は 5,950,408 人となる。従って、システム当たりの計画人口は、4,826 人となる。

(3) 1.0 システム当たりの概算事業費

a) 処理場の概算事業費

ばっ気槽、沈殿槽、汚泥濃縮貯留槽、上屋、流量調整槽等を含む。

$$\begin{aligned} Y &= 1,118.6 * X^{0.414} + 0.874 * x + 1,102.7 \\ &= 1,118.6 * 4,826^{0.414} + 0.874 * 4,826 + 1,102.7 \\ &= 42,790 \text{ 万円} \end{aligned}$$

b) 管路施設

管路総延長 (L) は 2,000 m を想定する。

$$\begin{aligned} Y &= 6.2 * L \\ &= 6.2 * 2,000 \\ &= 12,400 \text{ 万円} \end{aligned}$$

c) 施設費合計

$$42,790 + 12,400 = 55,190 \text{ 万円}$$

となる。日本とフィリピンとの物価格差を考慮して、日本価格の 75 % がフィリピン価格と仮定すると、総事業費は $55,190 * 0.75 = 41,392.5$ 万円となる

(4) 1.0 システム当たりの年間維持管理費

a) 処理場の年間維持管理費

年間維持管理費には施設の保守点検費、薬品代、水質検査代、電気代、汚泥引き抜き・処分に掛かる費用を含む。フィリピンと日本の物価格差を考慮して、75 % (仮定) を乗じる。

$$\begin{aligned} Y &= 1.97 * X^{0.845} * 0.75 \\ &= 1.97 * 4,826^{0.845} * 0.75 \\ &= 1,915 \text{ 万円/年} \end{aligned}$$

この費用を全ての受益者で負担すると仮定すると、一人当たりと一世帯当たりの費用負担額は以下のとおりとなる。一戸当たりの世帯員数は 5.3 人とする。

$$\text{一人当たりの費用負担額: } 19,150,000 \text{ 円/年} / 4,826 = 3,968 \text{ 円/年/人 (現地通貨換算額 } 1,587 \text{ peso/年/人)}$$

$$\text{一世帯当たりの費用負担額: } 3,968 \text{ 円/年/人} * 5.3 \text{ 人/世帯} = 21,030 \text{ 円/世帯 (現地通貨換算額 } 8,412 \text{ peso/年/世帯)}$$

となる。

b) 管路施設の年間維持管理費

管路の保守・点検費である。

$$\begin{aligned} Y &= 24 * L \\ &= 24 * 2,000 \\ &= 48,000 \text{ 円/年} \end{aligned}$$

処理施設と同様に全額受益者負担とすると、一人当たり及び一世帯当たりの管路維持管理費負担額は以下のとおりとなる。

一人当たりの費用負担額： 48,000 円/年 / 4,826 = 10 円/年/人 (現地通貨換算額 4 peso/年/人)

一世帯当たりの費用負担額： 10 円/年/人 * 5.3 人/世帯 = 53 円/世帯 (現地通貨換算額 21.2 peso/年/世帯)

となる。

c) 施設全体の年間維持管理費

上記の結果から、処理システムにおける一世帯当たり年間維持管理費は以下のようになる。

$$\begin{aligned} &21,030 \text{ 円} + 53 \text{ 円} \\ &= 21,083 \text{ 円 (現地通貨換算額 } 8,412 \text{ peso} + 21.2 \text{ peso} = 8,433.2 \text{ peso)} \end{aligned}$$

d) 受益農家の年間維持管理費支払能力の検証

1999 年の Philippine Statistical Yearbook によれば、1997 年の第 4 管区(Region) の 1 世帯の平均年所得額 (Average Annual Income) は 132,363 peso、同平均年支出額(Average Annual Expenditure) は 104,002 peso で、同余剰額は 28,361 peso であった。維持管理費の余剰額に占める割合は 30% であり、また全所得に占める割合は 6.5% である。この収支からは上記の維持管理費の負担は十分可能であると判定できるが、貧困家庭に対しては行政により支援(補助)が必要となるであろう。この検討は事業実施時に十分詳細にしなくてはならない。

e) 流域全体の事業費と維持管理費

ラグナ湖流域全体の排水システムに関して、すべて集合処理システムを完備すると仮定すると、その全事業費は

41,392.5 万円/システム * 1,233 システム = 510,369.5 百万円 (現地通貨換算額
百万 peso)

となる。

年間維持管理費は

(1,915 + 4.8)万円/システム * 1,233 システム = 23,671.1 百万円/年 (現地通貨
換算額 9,468.4 百万 peso/年)

となる。

① 維持管理システム

集合処理システムの維持管理は、地方行政府と農民で組織される「下水道組合 (仮称)」が担当する計画とする。組織の幹部役員は、組合長、次長、評議委員会、運転課、維持管理課、費用徴収課、総務課で構成し、運転課以降は専従職員を最低 1 名置く必要がある。組合長、次長はボランティア職とし、無給として管理費の節減を図る。技術的な指導は地方 (Municipality) 政府や州政府が行う。施設の運転管理は原則として組合管理とするが、組合で解決困難な技術的問題や予算的な問題が生じた場合は、上級官庁の支援・補助を仰ぐものとする。

g) 開発戦略

上記の事業費を一度に投入することは、現在のフィリピンの経済状態から判断して困難であるが、ラグナ湖の汚染の現状から判断して、早急に汚染対策を講じなければならないレベルに達していると判断できるので、汚染がひどい地域から順次事業を展開していく戦略が望ましい。

また、フィリピンでは農村部の排水処理システムに関する事例がほとんど無く、モデル事業として、例えば日本政府などにより無償資金協力事業により、事業の実施を行う必要がある。この場合、対象河川はマニラ首都圏近傍の比較的汚染の進んでいる小河川を対象に事業の実施を推進し、農民の意識の向上を計る必要がある。モデル事業では 5 ~ 10 システムを包含する小河川を対象にすることが考えられる。

この場合の事業費は、上記の結果を適用すると、20 ~ 40 億円程度となる。

2.2 省肥営農法の普及

ラグナ湖汚染源に関する解析では、農業分野に関する負荷割合が比較的大きく 40% を占めている。これは水稲に対する窒素肥料などの過剰投与が挙げられる。これらは営農法の改善により削減する必要がある。また、有機栽培法の普及などにより、省肥営農法を開発・普及する必要がある。

投入施肥量は国全体の資料から判断しても次のように年々増加している。今までは多肥多収品種が育成・普及してきたが、今後は品種改良においても省肥多収品種の育成に方向転換しなければならないだろう。

施肥量の伸びは次の表に要約できる。

年	総量		窒素		燐		カリ	
	伸び率	量(千 m ³)						
1986	100%	390.4	100%	298.3	100%	45.8	100%	46.3
1988	129%	504.5	125%	372.1	169%	77.5	119%	54.9
1993	145%	565.6	134%	401.2	211%	96.5	147%	67.9
1998	159%	622.4	134%	400.9	264%	121.1	217%	100.4

上記の表のように、肥料総量では 1986 年に比べて約 6 割増の消費量の伸びを示している。一方、栽培面積は、フィリピンの主要作物である水稲とトウモロコシで栽培面積の変化を見てみると、次のようになっている。

年	水稲		トウモロコシ	
	栽培面積(ha)	伸び率(%)	栽培面積(ha)	伸び率(%)
1989	3,397,000	100.0	3,689,200	100.0
1998	3,170,000	93.3	2,354,200	63.8

栽培面積が減少しているにもかかわらず、施肥量が大きく伸びているのは、従来の施肥量が非常に少なかった事によるものと思われる。農民は施肥量を増加させれば収量が増加することを認識しだしたものと考えられる。施肥量すべてが有効に作物に消費されているわけではないが、上記 2 つの表はフィリピンでの施肥量が増加している傾向を示していると言える。また、肥料の要素の消費量も、窒素肥料の伸びが最近 5 年間でゼロであるが、他の消費肥料要素の伸びは異常なほど大きい事を示している。農民が従来の窒素主体の施肥思想から、他の要素、燐やカリの重要性が認

識されだした事を現しているものと考えることができる。しかし、環境保全の観点からは、窒素以外の比較的除去の困難な磷やカリの増加という困難な課題を抱えることになると考えられる。

このような状況を考慮すると、早急に省肥他収穫品種の開発・改良・普及と、有機肥料栽培法の普及が、ラグナ湖の環境保全の観点から望まれる。

2.3 ゴミの分別収集

ゴミの収集は、市街地ではゴミ収集車がゴミ集積場に集められた塵芥を収集しているが、農村部についてはそのようなシステムはほとんど適応されていない。従って、ゴミの収集車の導入は、ラグナ湖浄化の一方策として提言できる。

a) 施設初期投資額

管理主体は Municipality 等の地方行政が担当し、受益者には厳格なゴミの分別を課さなくてはならない。ゴミ収集用の車両は各 Municipality に 3 セット（ゴミ収集車 3 ton 級 3 台、ダンプトラック 6 ton 車級 3 台）を配備する計画とすると、ラグナ湖流域内に必要な初期投資費用は以下のとおりとなる。

ゴミ収集車 3 ton 級：	3 台 * 6,500 千円/台 = 19,500 千円
ダンプトラック 6 ton 車：	3 台 * 8,000 千円/台 = 24,000 千円
セット当たりの車両購入費：	19,500 + 24,000 = 43,500 千円

流域内の Municipality 毎に各 1 セットを配備し、管内を巡回して塵芥の収集に当たる計画とする。収集された塵芥は埋め立てゴミ、消却ゴミ、再生ゴミなどに分別・処理する。埋め立て用地は埋め立てによる 2 次環境破壊のない様な立地条件の用地を探さねばならない。流域内 49 Municipality にゴミ収集車を配置する車両整備費用の合計は

$$43,500 \text{ 千円} * 49 \text{ municipality} \\ = 2,131.5 \text{ 百万円 (現地通貨換算 852.6 百万 peso)}$$

となる。

b) 年間運転経費

稼働前の点検・整備などによる運転を含めて 1 日 8 時間稼働とし、年間 200 日稼働、1.0 日

当たり燃料消費量を 30 lit と仮定する。運転手及び運転助手各 1 名、及び助手 2 名は年間常雇用とすると、以下のような費用が必要となる。

ゴミ収集車の運転経費¹

項目	数量	単位	単価 (peso)	金額 (peso)
運転手給料	36	MM	20,000	720,000
運転助手給料	36	MM	15,000	540,000
助手	72	MM	10,000	720,000
燃料費	60,000	lit	16	960,000
その他費用	15	%		441,000
計				3,381,000

ダンプトラックの運転経費

項目	数量	単位	単価 (peso)	金額 (peso)
運転手給料	36	MM	20,000	720,000
運転助手給料	36	MM	10,000	360,000
燃料費	60,000	lit	16	960,000
その他費用	15	%		306,000
計				2,346,000

従って、1セット当たりの運転経費は $2,346 \text{ 千 peso} * 2 = 4,692 \text{ 千ペソ}$ となる。これらの費用は管理主体である地方自治体の予算で賄うものとする。

c) 1 セット当たりの年間維持管理費

年間維持管理費は日常点検整備に掛かる費用で、日本の基準（農林水産省土地改良工事標準積算基準、平成8年度）を適用すると以下ようになる。ゴミ収集車に関する比率が不詳のためトラック 3 ton の例を適用する。

車種	価格 (千円)	維持修理費率	年間管理費率	管理費率計	年間管理費
ゴミ収集車	19,500 千円	40%	10%	50%	9,750 千円
ダンプトラック	24,000 千円	50%	10%	60%	14,400 千円
計					24,150 千円
				Peso 換算額	9,660 千 peso

これらの費用は管理主体である地方行政の予算で賄うものとする。

¹ 3台分の年間経費

d) その他の必要経費

Motor pool、修理工具や修理工場などは既存の施設を用いることとし、上記車両による人員、器具などの追加費用は計上しないが、実施に当たってはこの点にも配慮して調査を進める必要がある。車両の修理技術水準については入念な調査が必要であろう。また、機械類の償却損料も別途計上する必要がある。持続的発展を期するには機械類の損料を見込んだ予算措置と維持管理費の見積もりが重要になる。

e) その他の検討事項

処分ゴミの埋め立て処分場、焼却場などの施設や用地の有無など、終末処理施設の調査は入念に行わねばならない。必要ならばこれらの施設の必要経費も見積もる必要がある。今回調査では資料、情報が収集できなかった。

2.4 農民の意識改革

a) 意識改革法

農民のゴミ処理に対する意識改革については、地方行政の積極的な「社会的準備」により、農民や住民を啓蒙する必要がある。家庭の塵芥は、現在は自宅の庭先で焼却するか、近傍の河川やクリークに未処理のまま放棄していた慣習を是正する必要がある。また、ゴミの分別収集に関する意識の向上に関しても、受益農民（住民）やゴミ収集に関する指導者達の教育・訓練が必要である。教育・訓練は対象地域が広域であることから、情報宣伝活動専用車（情宣車）の導入を計画する必要がある。情宣車は関係州に一台配置し、州政府がこれを管理し、必要人員も州政府の常勤職員あるいは非常勤職員とする。

情報宣伝車の活動は主に農民や住民が帰宅後の夜間（概ね午後7時から9時30分）とし、ビデオ、映画などの映像による教育を行う考えである。子供を含めた多くの住民を招集する方策として、一般の映画を同時に上映し、住民の興味を増進する必要があると考える。農村の子供の参加は、子供の時代から環境保全の重要性を教育することができるので将来に向けても効果が期待できるであろう。フィリピン文化には、集会参加者に対して、主催者側がミリエンダ（飲み物）やサンドイッチ（食べ物）を提供するという風習があり、これがないと住民の集まりが少ない（悪い）という催しが多々ある。この飲み物や食べ物の代わりに、映画を上映するアイデアで、情宣に掛か

る費用を削減する事が可能となる。娯楽の少ないフィリピンの農村部では、映画上映は住民の興味を引く出し物になると考える。

b) 必要機材

このような事から、情宣車には映写機、映写幕等を積み込み、住民教育には各村にあるバラングイホールや多目的集会場を利用するものとする。また、情宣車には、スライド映写機、OHP、パソコンと連動できるプロジェクター等の装置を搭載し、住民教育に活用する。情宣車はステーションワゴン車1台に上記の機器を搭載し、乗員5名（運転手を含む）程度の席を確保する。

c) 1 セット当たりの概算事業費

1 セットの概算費用を以下のように見積もる。

項目	仕様	数量	単価 ('000 peso)	金額 ('000 peso)
ステーションワゴン	9 人乗クラス	1	1,500	1,500
スペアパーツ		10 %		150
映写機	映写幕含む	1	720	720
スライド映写機		1	440	440
OHP		1	58	58
パソコン	Windows 搭載機	1	160	160
同上必要ソフト		1	200	200
プロジェクター		1	800	800
音響機器		1	248	248
その他の機器		10%	4,276	427
計				4,703

d) 総事業費

総事業費は各州に1セットずつ配置する計画では、5セット必要となり、4,703 千 peso * 5 セット = 23,515 千 peso (約 58,787.5 千円)の初期投資が必要になる。これ以外に映写する題材の制作費は別途見積もらなければならない。

e) 年間維持管理費

車両運転手、情宣担当者1名、同助手2名の人件費が必要で、年間総額 1,680 千 peso の費用が必要になるであろう。車両運転経費は 30 lit/day のガソリン消費量で、年間 100 日稼働とすると、 $30 * 100 * 20 \text{ peso/lit}$ で 60 千 peso、その他の消耗品を 30 % 見込めば、78 千 peso の運転

経費が必要となる。映画借用料等は別途費用となるので、事業実施時には詳細に検討する必要がある。

第3章 総合所見

この調査や事業の実施には、次の地形図や資料の作成が必要になる。また、調査に必要な専門家は次に述べる職種が必要となろう。

a) 地形図など

調査や事業対象流域内の地形図（各受益家屋の配置が判別できる程度の地形図、縮尺 1/5000 程度）、管路の縦横断図、処理場の平面図（縮尺 1/200 程度）

b) 調査資料

水質調査は汚染源の状況や処理場の機能により異なるが、概ね、1本のラグナ湖に流入する河川、クリークの水質・色相、臭気、水温、透視度、pH、ORP、DO、MLSS、BOD、SS、SV、COD、NO₂-N、NO₃-N、NH₄-N、Org-N、T-N、残留塩素、大腸菌群数などが必要となろう。

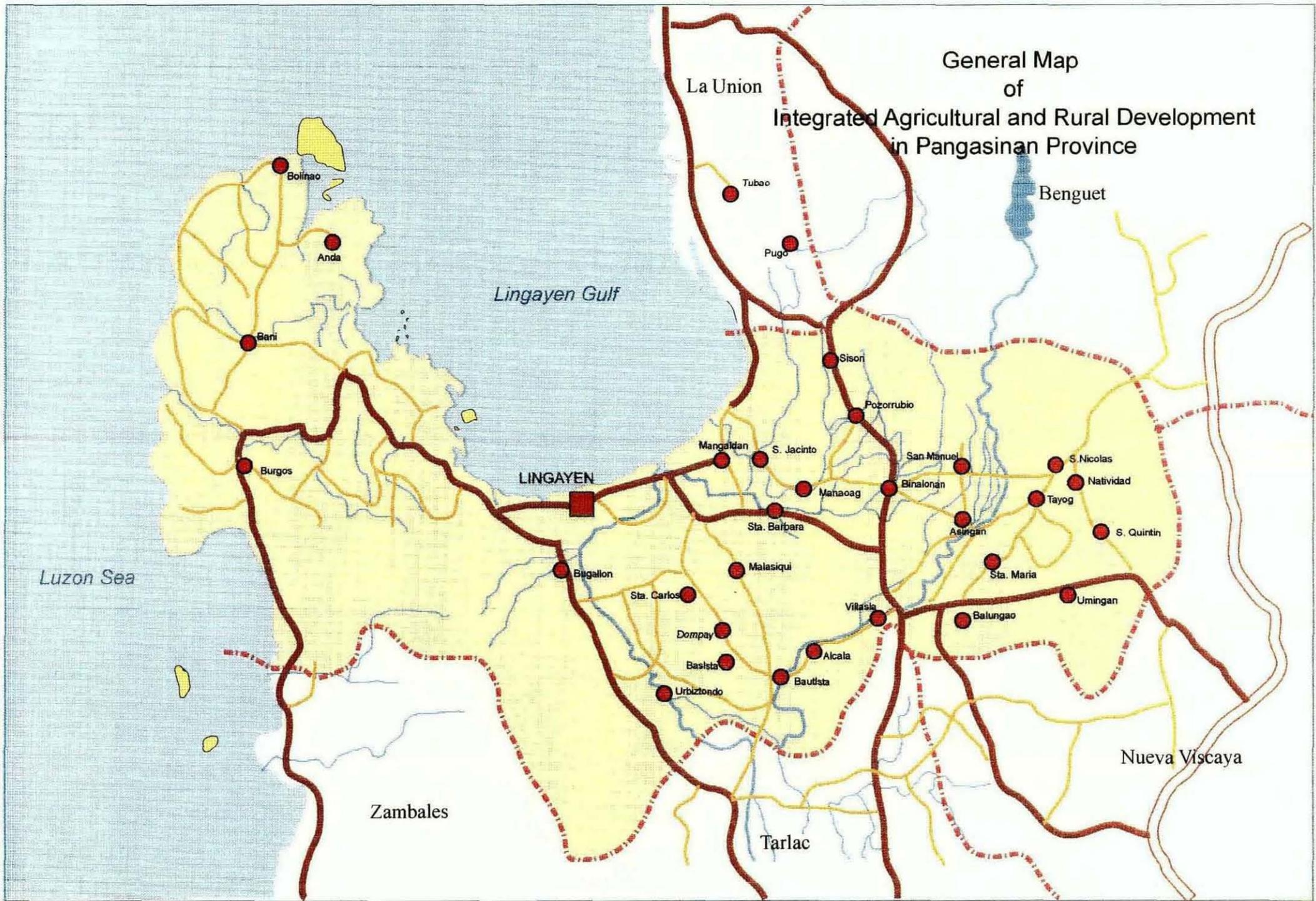
c) 調査団の構成

1本の河川またはクリークを対象に調査を行うには以下のような専門家が必要になってくる。各専門家の要員期間は調査対象地区の規模により異なるが、1年から1年半の期間が必要となってくるであろう。特に水質調査は事業実施後のベンチマークとして重要であり、乾期・雨期によりかなりの数値に変動が予想されるので、最低1年間の観測を継続する必要がある。

1. 総括
2. 気象・水文
3. 水質
4. 下水計画（管路）
5. 同（処理場）
6. 施設計画（管路）
7. 同（土木／処理場）
8. 同（機械／電気）
9. 維持管理組織
10. 農村社会／計画
11. 営農／普及
12. 事業評価

第2編 パンガシナン州総合農村・環境保全計画

General Map of Integrated Agricultural and Rural Development in Pangasinan Province



第1章 調査対象地域の現状

1.1 調査対象地域の現状

(社) 海外農業開発コンサルタント協会は平成4年7月に「パンガシナン州農業並びに環境総合開発計画」のプロジェクトファイナディング調査を実施している。この報告書はそのフォローアップ的性格をもっており、その後の社会的・経済的变化を加味して、再・追加調査した結果を報告するものである。従って、この報告書においては、平成4年以降のパンガシナン州の社会・経済情勢の変化を中心に報告する。

1.1.1 土地利用

パンガシナン州の総面積はおよそ 5,370 km² であり、1992 年における土地形態は下記の通りであった。

地目	面積 (ha)	比率 (%)
農用地	約 238,000	44.3
草地	約 208,000	38.7
森林・裸地・湿潤地	約 91,000	17.0
計	約 537,000	100.0

これに対し、約 10 年後の 2000 年の土地形態は下記の通りとなっている。

地目	面積 (ha)	比率 (%)	1992 年との変化率 ^{*1}
農用地	約 220,000	41.0	92.4
草地	約 206,000	38.4	99.0
森林・裸地・湿潤地	約 111,000	20.7	122.0
計	約 537,000	100.0	100.0

注) ^{*1}: 2000 年の面積 ÷ 1992 年の面積 × 100

上記の表から以下のことが判明した。この約 10 年間で、農用地は 7.6 % の減少を見ているが、森林・裸地、湿潤地は逆に約 22 % 増加している。しかし、環境天然資源省 (DENR) の 1999 年の年間報告書によれば同州の森林面積はこの 10 年間で 7.8 % の減少を示している。したがって増加している地目はほとんどが裸地である事が判る。この主な原因は、州内の農用地の乱開発によるもので、同州の森林面積の減少と共に、農用地の減少はフィリピン国の食糧自給の観点から大きな社会問題になっている。このような状況において、州の将来の土地利用をも含めた総合的な開

発計画の策定が必要なが判る。

1.1.2 農業生産

1991 年における同州の作物別作付面積は次の通りである。

地目	面積 (ha)	同左比率 (%)
水稻	196,018	88.9
トウモロコシ	14,155	6.4
豆科作物	5,330	2.4
野菜	5,041	2.1
その他 *1	17,456	7.3
計	238,000	100.0

注) *1: 統計数値がないため、農用地面積総計より水稻などの面積の差額で推計した値である。

11 年後の 2000 年の統計によれば下記となっている。

地目	面積 (ha)	同左比率 (%)	1992 年との変化率 *2
水稻	189,670	86.2	96.8
トウモロコシ	11,866	5.4	83.8
豆科作物	8,262	3.8	155.0
野菜	7,399	3.4	146.8
その他 *1	2,803	1.2	16.1
計	220,000	100.0	92.4

注) *1: 統計数値がないため、農用地面積総計より水稻などの面積の差額で推計した値である。

*2: 2000 年の面積 ÷ 1992 年の面積 × 100

このことから、作付面積で言えば主要作物である水稻、トウモロコシ（他の作物に比べて、わずかに減少率は小さい）の農業構造には、この 10 年間で大きな変化が見られないと言える。このことは、水稻には比較的安定した市場価格（米のシンジケート）があり、地勢的にも水稻に適した水田（比較的水の得られやすい低湿地など）に作付けされている。

一方、トウモロコシは近年の高収量品種の普及により収量が増加して、従来品種に比べて粗収益が増大している事が原因と思われる。しかし、高収量品種には多量の施肥を行わなければ期待された純所得が得られない事、さらに灌漑などが整備されていない天水状態での栽培のため、天候に収穫が大きく左右される事などから、その栽培面積は減少しているが、他に変わる有力な代替作物がないことなどから減少率が小さいものと考えられる。

豆科植物（主に緑豆など）や野菜は大きな伸び率を示している。この原因は、この州や隣接タ

ルラック州の都市化開発によりこれら作物の需要が高まった結果と考えられる。この面積の増加は、この表から、主にトウモロコシ栽培面積が転換されたものと考えられる。すなわち野菜等の畑作物は地下水位が低く、水はけの良い農地に適した作物であり、この条件に合うトウモロコシ畑の転換からが容易である。

その他の地目の面積減が大きいのが、これは市街地周辺部や丘陵地に位置する雑種地などが宅地や工場用地に転換されたためと現地踏査の結果から推定される。

しかし、いずれにしても農用地面積の減少は、農産物の低い国際競争力、生産コスト（肥料等）の高騰といった要素を考慮すると、この国の農業生産性は逆に低下しつつあると考えられる。このことは消費者物価の上昇と相対して農業セクターにおける農民の実質の収入低下を示していると考えられる。

1.1.3 農村社会・経済状況

1) 人口

パンガシナン州の 2000 年の総人口は 2,178,412 人であり、1995 年から 2000 年までの増加率は年平均 1.42 % であるが、1990 年統計では約 202 万人となっており、10 年間ではわずか 0.8 % の年平均人口増加率となっている。1980 年から 1990 年の 10 年間の年平均 2.13 % の人口増加率と比較して人口増加は減少傾向にある。このことは、州内に雇用機会が少なく、人口増加と比較して州外や国外への労働力流出（マニラ首都圏、台湾・香港・シンガポール等へ）が 10 年間継続的に発生していることが推測される。

一方、ダグパン市およびサンカルロス市への人口集中も顕著であり、1999 年国家統計局（NCSO）による統計白書によればこの 2 市におけるこの 10 年間の平均人口増加率は 6.12%と、都市部の人口は農村部と比較して著しい増加を示している。また、1998 年に複数の町が合併してウルダネタ市（Urdaneta City）が誕生したことも都市部への人口集中に拍車をかけている（下表参照）。このことは、農民の子弟が雇用機会を求めて、都市や市街地に集中していることを示し、将来、都市の治安の悪化や民政の安定を乱す要因になりうるもので、現時点で早急にその対策を策定する必要があると考える。

市名	人口 (2001年5月)	州総人口に占める 比率 (%)
Dagupan City	130,328	5.35
San Carlos City	154,264	6.34
Urdaneta City* ¹	111,582	4.58
3市計	396,174	16.27

注) *¹: 1998年にCityに昇格し市政施行開始。

2) 経済状況

同州の位置するイロコス管区 (第 1 管区) の平均収入は 102,741 peso (1999 年) であり、1989 年の 34,031 peso から 3 倍以上の伸びを示しているが、1999 年統計白書によればイロコス管区の平均支出も物価上昇によりこの 10 年間でほぼ同様の比率で増加しており、この支出増加を考慮すると実際の農家収入は大きな増加をとまなっていないことが推測される。

1.2. 既存開発計画

1.2.1 経済全般

2004 年までの「フィリピン国家開発 5 カ年計画」においては、パンガシナン州の位置するイロコス管区における GDP 上昇率は 5 カ年間平均で 6.5 % と計画されている。これは都市部 (マニラ首都圏含む) の平均 5.4 % と比較して高い数字であり、コルディリア自治管区に次いで 2 番目に高い管区である。

イロコス管区の経済発展のための方策として、道路整備等のインフラ施設拡充、多様な水資源開発事業や教育、医療サービスの向上が重点セクター目標とされているが、農業分野においても栽培技術の近代化による生産性向上等がその目的を達成するための手段として重点目標とされている。

1.2.2 農業全般

同じく 2004 年までの国家開発 5 カ年計画においては、同州の位置するイロコス管区の農業生産高の伸び率は 5 年間平均で 5.0 % となっている。1997 年の農業・漁業近代化法 (AFMA) に基づいた 2001~2004 年農漁業近代化計画によれば、その指針は、1) 食料安全保障、2) 貧困削減と社会的公正、3) 農民・漁民の所得向上、4) 国際競争力向上、5) 持続可能な開発計画策定、の 5 本の柱からなる。

この近代化計画の一環として、現在州政府のリーダーシップの下「Grains Marketing Assistance Program」が進行中である。これは農産物の流通を州政府が支援することにより農家に安定した収入をもたらすことを目標として、主として農民組織に対して国家食糧庁（NFA）を通じて販売価格を保証する制度であり、昨年一年間で 28 の農民組織が裨益団体となり総計 80,000 カバン（約 4 千 ton）の米の買い取りにより総額 370 百万 peso の収益をもたらした。

第2章 開発計画の概要

2.1 開発構想

2.1.1 開発地区の分類

パンガシナン州は地形的に3地区に分類する。(次頁図参照)

No.1 地区：パンガシナン州西部の半島状の地域で、低い丘陵地が中央に存在する。丘陵地は古くからの薪炭林として利用され、荒廃が進んでいる。西部海岸地区には火力発電所が稼働している。また、半島状地域の東部にはフィリピンでも有名な観光地、「国立公園 Hundred Islands」がリンガエン湾の北西部にある。州内でも辺境地的な位置にあり、開発投資が比較的遅れている地域である。

No.2 地区：州中央に位置する大きな平坦地が地区の多くを占める。日本人にもなじみの深い州都 Lingayen や Dagpan 市を包含している。ルソン島の中央部に位置する Tarlac 州やフィリピンの避暑地として有名な Baguio などとは国道で結ばれており、州内でも比較的开发の進んだ地区である。

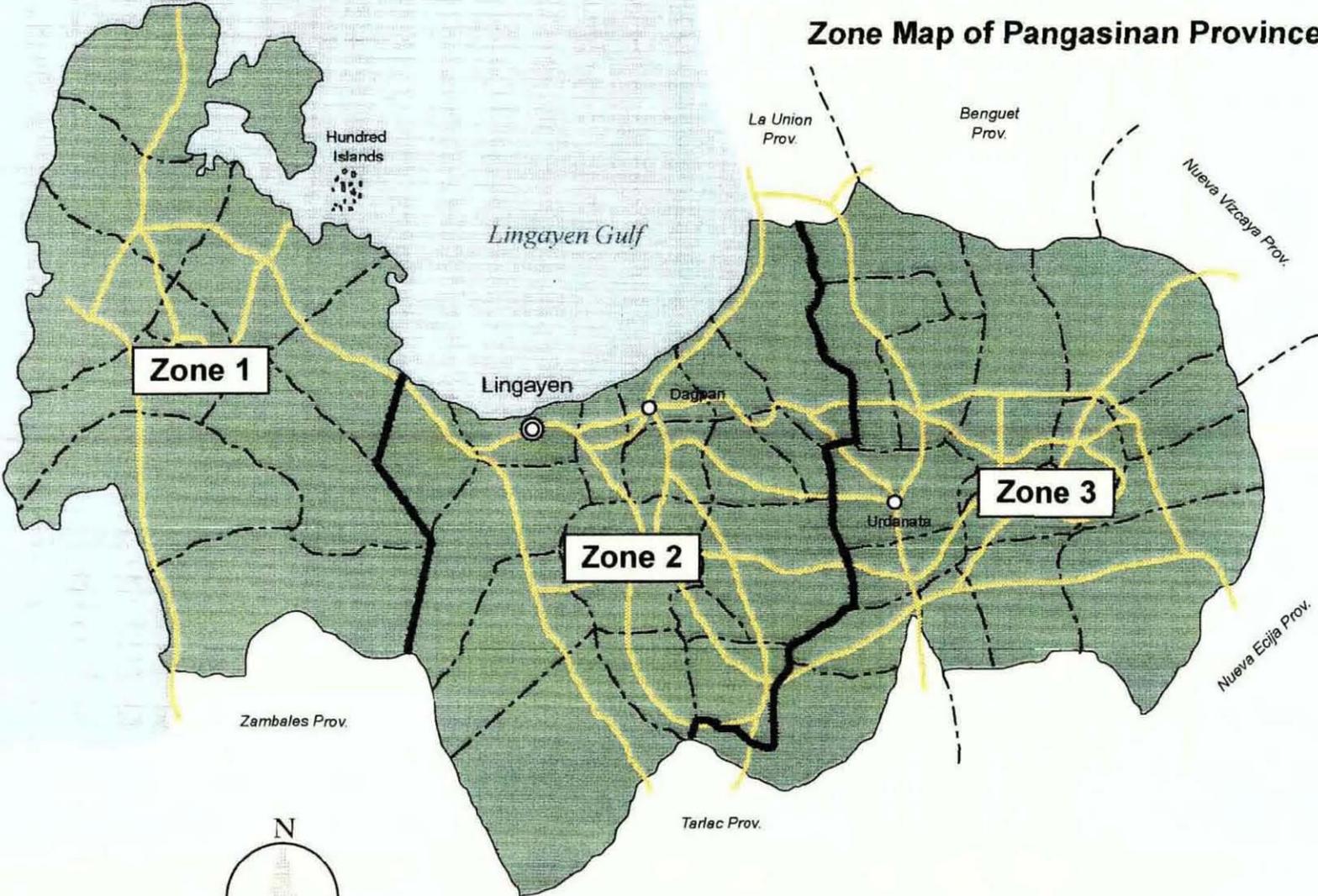
No.3 地区：州の東部に位置し、比較的急峻な山地帯が多く存在する地域である。ルソン島北西部の南北 Ilocos 州や Isabela や Cagayan 州に通じる道路が地区を南北に縦貫している。山地帯が多いため、交通の要衝にありながら、開発は上記 No.2 地区よりは遅れている。

2.1.2 開発構想

この州は1990年の中部ルソン大地震並びに1991年のピナツボ火山の噴火に起因する泥流による被害が大きい。上述のようにルソン島の中央部と北部とを結ぶ交通の要衝にあり、社会・経済的に重要な位置にある。今回の調査の結果、この地域の農民の最も重要な問題は「農家所得が低い」ことにある。この所得を増大、向上させる方法として、従来の官主導の開発ではなく、農民参加型の持続的開発計画の策定が必要であろう。

この州の開発は、上記の地区ごとの特徴を生かした農業・農村開発計画を進める事が肝要と考

Zone Map of Pangasinan Province



える。

(1) No.1 地区の開発構想

良好な環境と水資源の確保のために丘陵地の植林などの環境計画や、JICA 調査団が調査したマビニ地区農業開発計画を推進することが必要であろう。

(3) No.2 地区の開発構想

州内では農業開発が最も進んでいるが、灌漑水源に困窮している地域がある。これらの地区への水資源開発とともに、農業生産性の向上を目的に収穫後処理施設などの充実、農民の教育・訓練、農産加工など、ソフト部門を中心にした農業・農村開発が必要であると考えられる。

(3) No.3 地区の開発構想

急峻な山地を抱えており、傾斜地の土壌保全や環境保全を中心とした開発計画が必要で、果樹などの樹園地開発や傾斜地農業などの技術普及・啓蒙がより重要になるであろう。

(4) 州全体の開発構想

以上のような状況から、地域住民の所得向上と環境保全の観点から、この州には以下のような開発が必要であると考ええる。

- 水資源開発
- 農業開発
- 農産加工及び農家所得向上計画
- 流域内の森林（植林）開発及び畜産開発
- 農村インフラ整備計画
- 農民の営農技術向上と農民組織開発
- 環境保全・改善計画

2.2 開発計画の概要

2.2.1 水資源開発

(1) 地表水開発

この州には JICA が実施した「マビニ地区農業開発計画」に関する開発調査が完了している。マビニ地区の概要は以下のとおりである。この計画の早急な事業実施が望まれる。

受益地域は Alaminos、Bani、Mabini、及び Sual Municipality の農地約 12,000 ha を対象に農業開発計画を実施する計画である。灌漑面積はこのうちの天水田を対象にした 11,500 ha である。地区内には地元農民の要望により NIA が建設した CIS（小規模灌漑施設）がある。この受益地区の標高は海拔数 m から 30 m 程度の広大な低平地でなだらかに南から北に傾斜し、北部の一部には低湿地も存在する。天水田では水稻が栽培されているが、天候不順などにより、単位収量は 2.0 ton/ha と非常に低い。この地区の南東部に貯水池を計画し、安定した灌漑用水を通年供給し、米の生産量を増大させる計画である。計画貯水池の規模は以下のとおりである。

流域面積：	225 km ²	
総貯水量：	303 MCM	
有効貯水量：	240 MCM	
満水面積：	12.2 km ²	
施設：	ダム形式：	センターコア型ロックフィル
	堤長：	530 m
	堤高：	88.5 m(カットオフ標高 EL-20.0 m、堤頂標高 EL 68.5 m)
	洪水吐：	ゲート式洪水吐
	設計洪水量：	3,100 m ³ /sec
灌漑諸元：	灌漑面積：	11,500 ha
	最大取水量：	21.7 m ³ /sec
	導水路：	7.7 km (トンネル 0.75 km を含む)
	幹線用水路：	52.5 km (3 本)
	支線用水路：	135.3 km (11.8 m/ha)
	主要構造物：	分土工兼用チェックゲート、サイフォン、道路暗渠、橋梁、維持管理用道路など
発電計画：	年間発電量：	25 MWH
	設備容量：	A 発電所 3,000 KW+ B 発電所 7,000 KM

この計画の他には、地形上制約が大で、貯水池計画の策定は困難と考えられる。多くの丘陵地は流域が荒廃しており、貯水池内への土砂堆砂が甚だしく、短期間の貯水池埋没の危険性が指摘できるため、貯水池計画は現時点では困難であると考えられる。将来、植林計画が進捗し、流域管理が十分な時点でこの計画を策定する必要があるだろう。さらに、貯水池敷地内の既存人家、農地には十分配慮して貯水池計画を策定する必要があるだろう。従って、貯水池計画の実施には必ず植林計画を含めなくてはならないであろう。

(2) 河川伏流水、地下水開発

No 3. 地区の西部から No. 2 地区の中央部を流下する Agno 川の河川伏流水や地下水を利用した灌漑計画が考えられる。Agno 川の下流域の河床は厚い砂利層で伏流水が豊富に存在する。この河床に集水暗渠を建設し、伏流水をキャッチして灌漑水に利用することも可能である。標高にもよるが、可能な限り重力灌漑（自然灌漑）を計画し、機械取水（ポンプ取水）の優先度は低くすべきであろう。農民負担の維持管理費を低く抑えると共に、機械コストの低減を行わなくては、持続的発展の大きな制約要因となろう。現行の灌漑システムである小規模ポンプ灌漑による平坦地域における地下水利用は、利用可能量、地下水賦存量などを慎重に調査し、過剰取水による地盤沈下などの環境破壊（公害）を引き起こさないように配慮すべきである。

Agno および Deparo 川灌漑システムのリハビリにより灌漑効率の向上や新規水源による作付け面積の増大をはかるべきと考える。さらに小渓流、河川における小規模な新規水源開発や小規模灌漑開発計画は、Bani, Dasol, Infata, Alaminos Municipalities に可能性があると思われるが、これらの河川の流量観測を行い、利用可能量を正確に把握すると共に、水文解析を慎重に行わなくてはならないだろう。

2.2.2 農業開発計画

農業開発計画では、水稻以外に、農産加工の可能な畑作物の導入・普及を図り、農業従事者以外に農産加工業従事者の雇用機会の創設を図ることが肝要であると考え。野菜などの増産には、まずフィリピン国民の食生活の改善を行い、フィリピン国内の需要の増大を図る必要がある。フィリピンの食生活における野菜消費量は非常に少なく、このためか、高血圧や心臓病などの発生が多く見られ、平均寿命の短絡を招いているように思われる。農業省や他の関係省庁をタイアップして野菜需要を喚起する必要がある。現在主に食されているのは、トマト、キャベツ、ナス、インゲン豆などで、料理法も油で炒めたり、豚肉などで煮る料理法である。生野菜の食文化は寄生虫や病原菌などによる病気の発生を招くため、フィリピン人の食文化を即時に改善することは困難かもしれないが、今後の国民の食生活の向上に向けて、多種類の野菜の食文化の普及に努めなければならないと考える。

改良新品種の普及も重要な位置を占める。現在の農業普及体制においては、国の研究機関と州政府管轄の普及員との情報交換がほとんど行われていない状態にある。国の研究機関で開発した防

除技術、栽培技術、新品種などに関する情報が現場を担当する普及員に十分行き渡っていない。一方、現場の栽培上の問題点が上級官庁、特に国の研究機関に伝わっていない事が多く、国の研究機関が現場に即応した研究が行われていないことがある。このような状況は、農民がこれらの新しい技術の実践を望んでもかなわない状況にある。これらの問題点は、現場と上級官庁の情報のスムーズな交換システムの改善により容易に改善が可能となる。州の普及員の技術改善・向上には定期的な、できれば月例で、意見交換の場を設定する必要がある。国の研究機関によるセミナー、研修会の開催や国の広報誌の発行などが考えられる。新しい営農技術の普及には国や州の情宣車などによる集落単位への広報活動が必要であろう。展示圃場は州政府が管理しているが、一般の農民は展示圃場まで搬送しなくてはならないし、経費が多大に必要となる。展示圃場は各集落内の篤農家を選定し、その一部の圃場を借用し（無料で賃貸）新技術や新品種の実践・展示を行う構想も考えなくてはならないだろう。また、優良配布種子の増殖圃場を農家に委託栽培することによって種子を増殖し、農民に安価に配布できるシステムの構築も必要となろう。さらに、現在の農民は、民間金融業者の高利（月7%の利息）借金で農業生産品の大半を、民間金融業者に低価格で売り渡さなくてはならないシステムになっている。これら金融システムの改善は農民の農家所得の向上に直接寄与するであろう。しかし、特に米、コーンの主要農産品については、古くからのフィリピン人文に根ざした流通システムがあるので、この点を注意深く調査・解析する必要がある。

これらを要約すれば、

- (1) 農業技術振興計画の策定及び展示圃場の実施
- (2) 農業及び農業技術に関する問題・研究活動成果の情報開示と伝達システムの構築
- (3) 農業技術普及活動の実践計画の策定
- (4) 優良種子の配布システムの構築、及び
- (5) 農村金融システムの構築

である。

2.2.3 農産加工及び家計向上計画

農産加工は小規模で、農民や農民組織で対応可能な低級な技術程度で実施可能な農産加工を検討する。大きな資金を必要とする大規模な農産加工工場は、金融資金力のない農民や農民組織では対応が困難なので、計画の対象としない。原材料は農業開発計画で生産された農産物を利用する。

対象産品の例として、バナナ酢の醸造、バナナチップス、サツマイモの乾燥物（いもきりぼし）、芋焼酎、乾燥果物などが挙げられる。また、新しい商品としては、パパイヤやマンゴの幼果の漬け物（塩づけ）なども考えられる。これらの加工は格別新しい技術を必要とせず、農民や農民組織（協同組合や女性クラブなど）で十分取得可能な技術であり、さらに保存の利く商品であるので流通にも乗せやすい利点がある。

家計向上計画は、農家の庭先のスペースを利用した農産物（主に自家消費用）を栽培し、今まで市場で購入していた費用を節約することにより可処分所得を増大させたり、新鮮な無農薬・有機肥料栽培で生産した安全な素材を活用した農民の食生活の改善に寄与できる。スイカ、オクラ、カボチャ、キュウリ、トマト等の果菜類や、ベチャイ、キャベツなどの葉菜類、サツマイモなどの根菜類などがその対象と考えられる。また、家畜の増産計画として妊娠牛や妊娠豚の貸し出しを農家に行い、その管理を農家に委託し、産まれた子牛や子豚は農家に無償提供する。分娩後の家畜は担当局に返却し、人工授精させ、また農家に貸し出す。これにより家畜の優良品種を増殖させる。無償提供の子牛や子豚は農家の自由裁量で処分可能とし、育成肥育で市場に出荷して代金で子牛や子豚を購入する資金にしたり、役畜として利用後、雌ならば人工授精にて頭数を増やすことも可能である。この様に家畜の頭数拡大を図り、農家の家計向上に資するのがこの計画の趣旨である。

2.2.4 農業基盤施設整備計画

現在の営農では農道が未整備のため、水稻（籾）の搬出は人肩に頼っている圃場（農民）が多くいる。人肩運搬費用は運搬距離により異なり、既設道路から圃場までが 250 m 以上になると非常に高い運搬経費を農業労働者に支払わなくてはならず、利益を減じている。このことから農道整備は各圃場から 250 m 以内の距離に整備することを基準にすると、農道間隔は 500 m 間隔に整備できることになる（整備水準）。幅員は既存の整備水準（DPWH）では幅員 5 m を採用しているが、用地（潰れ地）面積の低減や事業費の節減のため、より幅の狭い農道で整備し、道路密度を増大させることが重要と考える。一般に、農産物の搬出はジブニーを用いるのが一般的であるので、この車両が通行可能な幅員を基準にすると 3.0 ~ 3.5 m 程度の幅員があれば当面は十分であろう。この国では切り土区間において道路側溝が十分整備されてないか、あるいは不完全な整備基準であるので、これらを見直す必要がある。道路高も最低 30 cm 以上に整備すべきであろう。

灌漑・排水施設整備については、前項水資源開発の項で述べたごとく、マビニ地区の他に小規模灌漑施設や地下水利用のポンプ灌漑施設などが検討課題となる。河川伏流水利用の灌漑開発事業

も検討対象になる。

排水については、州の北部低平地に排水不良地帯が存在する他、丘陵地間の谷内田状の窪地にも排水不良地帯が見られるので、これら地域の現地調査の結果を基に、排水計画を策定する必要がある。排水計画の策定に際しては、土地の減少を嫌がる農民の賛意を得る必要がある。

2.2.5 流域内の森林（植林）開発及び畜産開発

荒廃した流域を改善するために、流域内の植林を早急に推進する必要がある。樹種はこの地域に自生する在来樹種を中心に、成長が早く、木材価格の比較的高い「ジーマリーナ」の樹種が近年各地で優勢になっている。5～7年樹齢の材木が1本約1,000 pesoの庭先価格で売買されている。樹間は約6m程度であり、苗木植栽時は密植し、樹木が成長するにつれ間拔する。近年平坦地の畑にこの樹種を栽培している農家が増えつつある。この国の森林資源の枯渇状態を考慮すると、今後この樹種の栽培は有望であると考えられる。このような樹種の他、ユーカリも有望樹種であると思われる。このためには苗木生産基地を各Municipalityや苗木経営を希望するBarangayに設置し、農民や農民組織が参画する「苗木生産組合」が運営・管理する。この組合は生産した苗木を安価に農民に提供し、農民は近傍の山地に苗木を植栽する。用地は地主より無償で借用し（法的整備が必要と思われる）、成木は栽培面積の1/5～1/7づつ年間伐採・販売し、苗木を再植すれば、持続的経営が可能となると考える。苗木の維持管理は幼木時には除草などの作業に比較的多くの労力を投入しなくてはならないが、成木になればその労力は激減する。また、この伐採方法は山地を皆抜するのではないので、土壌流亡を最小限に防止できる効果もある。これは荒廃した山地利用するので、これによる収入は全額農家の純増加所得となる。しかし、この山地利用に関しては地主の使用権の了解を得なければならないので、行政的に制度化すべきであろう。

畜産開発は、荒廃した山地の有効利用を目的に里山を草地改良する。その草地に家畜を放牧し、肥育して市場に出荷する。肥育家畜は牛や羊、山羊などで、主に牡を主体に放牧し、一部の草地は採草地として飼料を採取し、牝の家畜の飼料とする。牝は搾乳し、乳製品（チーズやバターなど）を家内規模程度で製造し、多目的協同組合などを通じて市場に出荷する。また、これらは自家消費にも供することができ、農民の食生活の改善に大きく貢献できる。個々の農民の畜産経営は労力などの面から制約が多いため、畜産組合などを結成し、畜産経営に当たることが肝要と考える。

2.2.6 収穫後処理施設整備

収穫後処理施設（特に穀物乾燥場）や穀物倉庫の設置も農産物の品質向上による販売価格の上昇が期待でき、総売上高が向上する。収穫後処理施設の設置は米やトウモロコシの品質向上に寄与できる。例として、粳の水分含量が14%以上の単価は6～7 peso/kg であるが、これを乾燥して14%以下の水分含量の粳単価は8～9 peso/kg と kg 当たり2 pesoの差がある。kg 当たり2 pesoの価格上昇は、ha 当たり2.0 ton 収穫する場合は、約4,000 pesoの粗利益が得られることになる。この金額は全所得の20%以上に相当する大きなものである。これは単位収量などの増加などの肥料や農薬などの生産投入資材を投入しなくても得られる粗収益である。

収穫後処理施設には天日乾燥場（コンクリートのタタキの広場）と機械乾燥場がある。現在のフィリピンの現状を考慮すると、燃料・電気・機械類などの投資を継続的に行わなくてはならない施設は、零細な資本規模の農民や農民組織では負担しきれないのが現状である（機械乾燥場の失敗例はフィリピンに多くある）。従って、これらの施設は燃料などの必要のない天日乾燥場を推奨する。この施設では地域有力者の不法介入を排除し、受益農民全員が公平・平等の便益を得るために、使用組織（使用組合）や使用規則を確立し、運営に当たるようにしなければならない。使用規則には公平・公正に配慮し、毎年の組合総会にて組合員の賛同を得ておかななくてはならない。使用組合幹部のみによる密室使用順序の決定は、組合員の幹部への信頼・信用を失墜させるとともに、反発を招き、権力のない零細農民が疎外されてしまい、裕福な農民がますます富を集める結果となる可能性がある。この点に十分配慮した組合設立や組合規則の設立を計画しなければならないであろう。

2.2.7. 農民の営農技術向上と農民組織強化

現在のフィリピンの普及・試験研究制度は、試験研究は国が、地元農民に直結する普及活動は州政府所属の普及員が担当するシステムを採用している。このシステムの欠点は、国と州政府の普及員との情報の交流がほとんど行われていないことである。試験研究機関には、例えば、病虫害防除技術がすでに確立されているにもかかわらず、その技術が州政府の普及員には十分伝達されていなかったりする。一方、地元の病虫害被害情報が国に十分伝わってなく、国はその対策を研究してなかったりする。現システムは、このように両機関の「意思の疎通が欠けている」システムになっている。従って、これらシステム上の欠点を取り除くため、前述のように、両機関の公的な会合を月単位で行い、お互いの情報を交換し、さらにはその情報を広く農民にも開示（情報伝達）するシステムの構築が必要であろうと思われる。農民への情報伝達は、地域の多目的協同組合を通じて農

民に伝達する事が新たな組織を形成するよりもより有効で、即効性があると考える。

既存の農民組織としては、「水利組合」、「多目的協同組合」、「農村女性クラブ」、「青年4Hクラブ」などがあるが、外部からの融資の受け入れ可能な機関としては「多目的協同組合」が唯一の法的機関である。現在は多くの多目的協同組合の活動は沈滞傾向にある。その主な理由として、組合理事長の指導力能力不足、過去の組合幹部の不正による信用の失墜、地元有力者の政治的介入などが挙げられる。現在の農民は名目的組合員であり、サイレントマジョリティーになっている。この多目的協同組合を強化し、「低金利融資部」、「購買部」、「普及部」、「農業機械部」などの組織を確立する必要があると考える。

「低金利融資部」は、「フィリピン土地銀行」から低金利融資を得て、それを農民に市中金利（個人金融業者）より低い融資で貸し付けするシステムを確立しなければならない。現在の市中金利（個人金融業者）の金利は月利7%が一般的である。この金利は年利に換算すると84%という驚くべき高金利である。ちなみに「フィリピン土地銀行」では年利15%である。フィリピン土地銀行からの融資は書類作成が煩雑で、支店までの費用（時間も）の負担が重い（書類不備のため2回3回と足を運ばなくてはならない）、緊急時に融資が受けられないなどの理由で、金利は有利である事が判っていても、農民は利用したまらない状況にある。一方、個人金融業者は口約束だけで融資が可能で、緊急時にも対応してくれるサービスを受け、ほとんどの農民がこのサービスを受けている。この状況を改善するために、多目的協同組合に積立金を積み増し、これを担保にフィリピン土地開発銀行からの低利融資を引き出し、組合員農民に再貸出する業務を主に行う。

「購買部」は肥料、農薬、日用雑貨を廉価で組合員に販売する一方、農産物を買収し、市場への出荷を農民に変わって代行する。肥料、農薬などの他、日用雑貨を一般市場価格より5%程度安価な価格で提供し、組合員の支出抑制を支援する。農民には市場価格の動向情報が十分伝わっていないため、多目的協同組合が情報取得し、農民に有利な価格で販売する。

「普及部」は州政府の普及員と密接に連絡をとり、病虫害防除技術や新品種栽培技術や新営農技術の普及に努める。特に、水稻、トウモロコシなどこの地方の主要農産物や、これらの新品種に関する情報を農民（組合員）に遅滞なく情報提供する。また、この地方に発生する病虫害の情報、駆除・防除法に関する情報を州政府普及員を通じて国の試験研究機関に挙げ、それらの技術が確立されていけば早急な技術提供を受け、被害の発生・拡大を未然に防ぐ。野菜の普及もこの部が担当し、利益の多い換金作物の導入、トウモロコシの転換作物としての導入を図る必要があるだろう。

「農業機械部」は、個人取有の困難な高価な農業機械（トラクター等）を所有し、賃耕や機械の貸し出しを民間業者よりも安価に提供する。精米機も所有し、組合員には安価の精米作業を提供する。穀物倉庫の運営もこの部が担当し、市場価格の有利なときに出荷するなどの操作により、組合員により有利な価格にて販売する事により多目的協同組合への利益を生み出す。

以上のような機能を多目的協同組合に持たせるには、幹部の養成と共に組合員へ、組合利用の啓蒙・宣伝も重要で、このような「社会的準備」を行ってから、多目的協同組合の機能拡張を実施する必要がある。組合員の参画を促し、より効果的に機能拡張を行うにはこれらの準備作業が重要となろう。

2.2.8 環境保全・改善計画

フィリピンのみならず世界各国に共通な事項である環境保全・改善計画は、フィリピンのみならず地球全体や次世代のためにも重要である。水資源開発による環境破壊、農業開発による農薬の多用、新品種導入にともなう肥料の多用など環境、特に水環境に関する保全が重要である。これらに対応するためには、前述の普及の項でも述べた有機栽培法の普及が大きな役割を占めるであろう。家庭からの生野菜、家畜の糞尿などを利用した堆肥の施用を推進すべきである。前述の畜産開発とも相まって計画策定をすべきであろう。

前述の森林開発に関係するが、民有地の植林の伐採には一定のルールを設ける必要もあろう。例えば1本の木の伐採には、例えば、樹齢20年以上、あるいは胸高直径20cm以上の樹木以外の伐採を禁止し、関係官庁の許可を受けると共に、必ず4本の再植を実施させる等の法令の制定も必要であろう。山地の土壌条件にもよるが日本の孟宗竹などの植林も山地を保全する観点から一つの植林計画案であろう。竹は成長が早く、成長後は竹細工、炭などの原料を提供できる。この地方の竹は株を形成して生えているため、裸地の被覆にはあまり有用ではない。日本の孟宗竹は根茎が伸延して拡大していくため、裸地の被覆には適していると考えられる。しかし気候・風土に適合するかどうかの栽培試験を実施してから導入の可否を決定する必要があるであろう。

2.2.9 農産加工及び家内工業開発

農産加工はこの地域で生産できる農産物や果樹等を原料とし、大規模投資を必要としない農産加工や家内工業を振興するものである。マンゴは、生食用の他に、乾燥させて「乾燥果物」として

市場に出荷することが可能である。またバナナからの樹液を利用した「酢」や「焼酎」の醸造、バナナの果肉を利用した「バナナチップス」などの加工農産品は、農民組織、特に農村の女性組織がこの作業に従事できれば、農家収入の増大に大きく寄与できることが予想できる。このコンポーネントの問題点は流通機構にあり、流通システムの構築が重要な鍵となろう。

家内工業としては竹細工（農具、家具、美術工芸品など）や木彫りなどが考えられる。さらには竹炭を製造する際に発生する煙から採取する「木酸液」（防腐剤や防除材として利用可能）の製造も容易に農民ができる加工品であろう。この原料として、フィリピン各地に多くあるココナッツ殻の利用も有用である。

このような農産加工を実施するには、組合組織の結成が重要である。財政基盤の貧弱な農民達が和集まり、組合を結成すれば強力なパワーを発揮できる源になるであろう。

2.2.10 水産開発

水産開発は内陸部に限定した水産開発計画を指し、農家の庭先や灌漑施設の利用で養殖可能なテラピアやナマズなどの養殖を計画する。近年リングエンでの沿岸養殖では多くの養殖魚（バグスーミルクフィッシュ）が酸欠により死亡する事件があった。理由は餌の過剰供給によるものだとされている。内水面漁業では、テラピアやナマズはフィリピン全土で広く行われており技術的にも確立されているので、技術の普及、稚魚の配布や流通問題をクリアすれば容易に養殖可能である。テラピアは植物性の餌で養殖可能であり、維持費用も安価で済む。この魚種はフィリピンに比較的好まれているおり、需要は十分あるものと考えられる。課題は稚魚の供給である。養殖池は庭先の池や灌漑用の貯水池を利用する。

2.2.11 制度面の強化並びにコミュニティー開発

現在の地方行政の制度は「農民組織」に関する支援、サービスが希薄な面が見られる。農民組織の組織化・育成・強化に関しては、担当官庁（農業省、農地改革省など）が実務に当たり、地方行政の関与がほとんどない状態である。農民組織は地方行政の末端組織としての機能も有しているため、地方行政にも制度面の支援・サービスの提供をする必要がある。また、そのための地方行政担当者の能力向上計画も重要な項目と言える。農民組織を側面から支援するためには地方行政のスタッフの能力向上計画を検討・策定する必要がある。

コミュニティー開発では、NGO 等による支援の他にコミュニティー自体の活性化が必要であろう。また、近傍の他のコミュニティーとの連携も重要である。特に流通面での連携は農民の所得を向上の観点からも、既存の個人業者に対抗できるだけの力を育成する必要があるだろう。

第3章 マスタープランにおける作業内容

以上の様に、この地域は農業生産並びに農産加工など部門に大きなポテンシャルを持っており、州全体の調和の取れた開発計画が必要である。この開発計画策定には計画の運営主体である農民の参加を促す点に配慮しなければ、持続的発展は望めない。また、州政府の開発担当部局との綿密な連携により、計画の重複や齟齬を生じないような配慮が必要であろう。事業の実施には、マスタープラン作成後、優先開発地域あるいは事業を選定し、フィージビリティ・スタディーを実施するか、あるいは農民教育など人的資源の開発には、プロジェクトタイプの技術協力を結びつけることも考えられる。さらに、有償資金協力による事業実施や、モデル事業の実施には無償資金協力による事業の実施も考えられる。これらの実施に関しては、マスタープラン策定後に、計画実現の方策を検討する必要がある。

3.1. 調査地域の現況のレビュー

以下の資料を収集・解析し調査地域の現況をレビューする。

- (1) 自然条件: 地形図、航空写真、衛星画像、気象データ、水文データ、土壌図、土地利用図、土地分級図、土砂堆積図、土壌浸食図、再植林状況図など
- (2) 農業・社会・経済状況: 人口統計資料、現況土地利用及び土地分類、現況作付体系、作物生産及び収量、収穫後処理施設及び流通経路など
- (3) 環境状況: 自然資源、生物的資源、社会経済的資源、生態系など
- (4) 農民組織: 農民組織の種類、活動状況、支援状況、NGOの活動状況など
- (5) 地方行政府の制度: 法的支援体制、開発関連法律など

3.2. 調査内容

収集資料の情報を確認するために、以下の様な調査を実施しなければならないであろう。

- (1) 水文調査: 代表的な河川の縦・横断、地震や洪水発生前後の状況、航空写真などのデータに基づく流域の変遷、堆砂量など
- (2) 農業・営農調査: 土壌調査、土壌サンプルの分析、栽培作物の作付け状況、病虫害調査など

- (3) 地質調査：土砂崩れ・土壌浸食地点の地質調査。サンプルボーリング調査など
- (4) 灌漑・排水施設調査：既存灌漑・排水状況調査、既存灌漑・排水施設の状況調査、主要作物の用水量調査、水利慣行など
- (5) 農業・社会・経済調査：現況作付け体系及び使用品種、水稻・畑作・果樹の栽培慣行、作物別農業生産投入資材の種類と量、生産量、作付け・収穫面積及び収量、農業機械化状況、丘陵地及び山地における植林状況、畜産の現況、内水面漁業の状況、政府などの支援による普及及び農業信用活動、農民組織の活動状況、農業所得及び貧困状況、農産加工生産状況と流通、農家の生活水準、人口・世帯、土地所有状況、農地改革状況、生活環境、農道など農業基盤の整備状況など
- (6) 環境面：自然資源、生物的資源、社会・経済資源、生態系など

3.3. 農民意向や農村の状況調査

農民の意向や農村の状況を調査するために、RRA 調査や PRA 調査を選定集落で実施し、開発に対する農民の意向と課題を調査する。また、関係者（農民代表、行政府担当者など）を集めて PCM を実施し、この地域の問題点が何かを調査する。（問題系図の作成）この調査結果を基に目的系図を作成する。これらの解析結果における背景は農村調査（文化人類学的な調査）にてあぶり出す。そしてそれらの背景が目的系図の達成にどのような作用を及ぼすかを把握する。又、農民に対しての計画の公聴会も実施し、計画の内容の情報公開を行う必要がある。

3.4 開発地域別の開発構想

上記調査を基に、各開発地域別の開発構想を策定する。この構想策定には開発主体者が農民である点を常に念頭に置いて作業を進める。また、農民の自助努力で開発が推進できる程度のシナリオに優先順位を付ける。フィリピンで最も問題になっている、「不公平」、「不平等」を是正し、農民全てに、等しく受益が及ぶと同時に、農民が積極的に参画できる開発構想を策定する必要がある。

3.5 開発計画の策定（マスタープランの策定）と開発優先順位

以上の調査結果をベースに、開発コンポーネント毎の開発計画（マスタープラン）を策定する。開発計画は地域別開発計画とし、地域的な社会的・経済的な特徴を反映した開発計画を策定し、農民の自助努力を助長する開発計画に主眼を置いた開発計画とする。

マスタープランの策定後は、農業・農村開発計画の優先順位を付ける。開発優先順位は水平的・

垂直的切り口の2通りあり、それらを検討して優先順位を付けるものとする。マスタープランには事業内容の記述、事業実施時期、事業実施主体、事前準備作業（社会的準備）などを明記し、短期、中期、長期開発段階毎の段階開発計画を提案する。開発期間は15から20年程度を目標に開発計画を策定する。事業化計画では財政的評価を行い、財政的に事業実施の妥当性を確認しなければならない。環境面からは開発行為が環境に対する影響の度合いをチェックし、初期環境影響評価を実施する。

3.6 フィージビリティ・スタディーの実施

優先地区あるいは優先コンポーネントに対して詳細なフィージビリティ・スタディーを実施し、事業化の妥当性を検討する。この際に特に留意する点は、農民の教育、地方行政の能力の向上、NGOの参画、などソフト分野における検討を十分に行い、事業化に際して遺漏のない様な検討が望まれる。事業評価では財政的・経済的評価を実施し、健全な財政的運営が可能かどうかを評価する。

第4章 事業実施プログラム

4.1. 調査期間

この調査に関するマスタープラン調査は農業に関する多種多様なコンポーネントを包含している。優先地区あるいは優先コンポーネントを選定し、フィージビリティ・スタディーの実施も計画しているため、次図 4-1 に示すように、総調査期間は 18 ヶ月を必要とするであろう。

4.2 調査実施機関

調査実施機関は「州政府」とし、調査段階からの地方行政の積極的参画を促す。調査実施に当たっては州政府の調整の基に、関係官庁がそれぞれ担当する。

4.3 コンサルタント・サービス

本調査の円滑な実施のために、この種の調査・計画立案に精通したコンサルタンツの雇用が必要である。本計画は多種・多岐にわたる開発計画を包含しており、さらにそれらが有機的に結合していることから、それらに多くの経験を持つコンサルタンツが必要である。必要なコンサルタンツの職種は以下のようなものを想定する。

- ・ 総括／団長
- ・ 気象・水文
- ・ 地質／水理地質
- ・ 営農／土壌
- ・ 畜産
- ・ 内水面漁業
- ・ 林業／森林保全
- ・ 環境
- ・ 農業基盤施設
- ・ 農産加工
- ・ 農民組織／普及
- ・ 農村社会／制度
- ・ 農業経済／事業評価

図 4-1 調査行程(案)

作業項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
国内事前準備作業	□																					
マスタープラン																						
現地作業		■																				
国内作業							□															
フィージビリティ・スタディー																						
現地作業											■											
国内作業															□							
報告書	△						△	△							△	△		△				
	Inc.R.					P.R(1)	It.R.							P.R(2)	D.F.R.	F.R.						

注) Inc.R: Inception Report
 P.R(1): Progress Report (1)
 It.R: Interim Report
 P/R(2): Progress Report(2)
 D.F.R.: Draft Final Report
 F.R.: Final Report

■ 現地作業
 □ 国内作業
 △ 報告書提出

第5章 総合所見

パンガシナン州はルソン島の北部と南部を結ぶ交通の要衝であり、古くから流通面で重要な役割を果たしてきている。1990年のルソン島大地震及び1991年のピナツポ火山の噴火により大きな被害を被り、未だその傷跡が完全に癒えていない。主要河川の水資源も上流の鉱山活動による水質汚染や土壌流亡により農業生産力の減退し、その回復は遅い。

この州では過去に多くの調査が担当官庁により実施されているが、縦割り行政の弊害でその計画に整合性が取れていない状況である。この調査で、この州、農村地帯の将来像を描き、整合の取れた多くのコンポーネントによる開発計画の策定が急務である。

調査の実施に当たっては、使用可能な詳細な地形図は前 JICA 調査のマニビ地区以外にはない状況にある。従って、フィージビリティ・スタディー実施時には必要に応じて、地形図作成や測量、地質調査などの調査を実施する必要がある。ソフト分野においてはほとんど利用可能な資料がないので、調査時に各分野で必要とされる現地調査を実施する必要がある。

この州は元大統領のラモス氏の出身州でもあり、現 DAR（農地改革省）や DA（農業省）の大臣を輩出している。

添付資料

1. 調査団員

飯田 将弘	三祐コンサルティング、海外事業部
須藤 晃	三祐コンサルティング、マニラ事務所
アニシア・パバ	三祐コンサルティング、マニラ事務所

2. 調査団の行程

日順	年	月	日	曜日	主な行動	宿泊地
1	H13	6	28	木	国際旅行日(名古屋～マニラ)JL743	マニラ
2	H13	6	29	金	ラグナ湖開発庁と協議・資料収集	マニラ
3	H13	6	30	土	資料整理	マニラ
4	H13	7	1	日	休日	マニラ
5	H13	7	2	月	DARと協議・資料収集	マニラ
6	H13	7	3	火	DPDHと協議・資料収集	マニラ
7	H13	7	4	水	NIAと協議・資料収集	マニラ
8	H13	7	5	木	DENRと協議・資料収集	マニラ
9	H13	7	6	金	行程調整	マニラ
10	H13	7	7	土	資料整理	マニラ
11	H13	7	8	日	休日	マニラ
12	H13	7	9	月	移動日(マニラ～ダグバン)	ダグバン
13	H13	7	10	火	パンガシナン州政府関係者と協議・情報収集	ダグバン
14	H13	7	11	水	Sta. Barbaraの農業状況の視察	ダグバン
15	H13	7	12	木	資料収集及びSison 現地視察	ダグバン
16	H13	7	13	金	移動日(ダグバン～マニラ)	マニラ
17	H13	7	14	土	資料整理	マニラ
18	H13	7	15	日	休日	マニラ
19	H13	7	16	月	Muntinlupa 市ラグナ湖周辺の視察と情報収集	マニラ
20	H13	7	17	火	Cabuyao Mnicipalityラグナ湖周辺の視察と情報収集	マニラ
21	H13	7	18	水	LosBanos Municipalityラグナ湖の視察と情報収集	ロスバニオス
22	H13	7	19	木	Lumban Municipalityラグナ湖周辺の視察と情報収集	ルンバン
23	H13	7	20	金	Tanay Municipalityラグナ湖周辺の視察と情報収集	マニラ
24	H13	7	21	土	資料整理	マニラ
25	H13	7	22	日	休日	マニラ
26	H13	7	23	月	Binangonan Municipalityラグナ湖周辺の視察及び情報収集	マニラ
27	H13	7	24	火	Tagig Municipalityラグナ湖周辺の視察及び情報収集	マニラ
28	H13	7	25	水	DENRで資料収集	マニラ
29	H13	7	26	木	資料整理、NIAで資料収集	マニラ
30	H13	7	27	金	資料整理	マニラ
31	H13	7	28	土	資料整理	マニラ
32	H13	7	29	日	休日	マニラ
33	H13	7	30	月	Paranaque 市ラグナ湖岸の河川状況視察	マニラ
34	H13	7	31	火	Muntinlupa 市ラグナ湖岸の河川状況視察	マニラ
35	H13	8	1	水	Cabuyao周辺の河川状況視察	マニラ
36	H13	8	2	木	Tanay Municipality 周辺の河川状況視察	マニラ
37	H13	8	3	金	リサール州関連の情報収集	マニラ
38	H13	8	4	土	資料整理	マニラ
39	H13	8	5	日	休日	マニラ
40	H13	8	6	月	ラグナ湖周辺マニラ近郷の道路状況の情報収集と踏査	マニラ
41	H13	8	7	火	ラグナ湖南部Losbanos 周辺の漁業状況の情報収集と踏査	ロスバニオス
42	H13	8	8	水	ラグナ湖東部Lumban Municipality 周辺の宅地開発状況の情報収集と踏査	ルンバン
43	H13	8	9	木	ラグナ湖北部Tanay Municipality 周辺の道路状況の情報収集と踏査	マニラ
44	H13	8	10	金	マニラ首都圏南部の道路状況踏査と情報収集	マニラ
45	H13	8	11	土	資料整理	マニラ
46	H13	8	12	日	休日	マニラ
47	H13	8	13	月	移動日(マニラからダグバン)	ダグバン
48	H13	8	14	火	Urdante地下水灌漑農業地区の視察	ダグバン
49	H13	8	15	水	Suai 地下水灌漑農業地区の視察	ダグバン
50	H13	8	16	木	小規模灌漑地区の視察	ダグバン
51	H13	8	17	金	移動日(ダグバン～マニラ)	マニラ
52	H13	8	18	土	資料整理	マニラ
53	H13	8	19	日	休日	マニラ
54	H13	8	20	月	移動日(マニラからダグバン)	ダグバン
55	H13	8	21	火	Aguno 川河川状況の視察	ダグバン
56	H13	8	22	水	農業開発計画 Mabini 地区視察	ダグバン
57	H13	8	23	木	Alaminos環境保全地区の視察	ダグバン
58	H13	8	24	金	移動日(ダグバン～マニラ)	マニラ
59	H13	8	25	土	資料整理	マニラ
60	H13	8	26	日	休日	マニラ
61	H13	8	27	月	資料整理	マニラ
62	H13	8	28	火	NIAで資料収集	マニラ
63	H13	8	29	水	パンガシナン関係者と協議	マニラ
64	H13	8	30	木	ラグナ開発関係者と協議	マニラ
65	H13	8	31	金	調査団現地解散	マニラ

3. 関係機関面会者

(1) Manila

• *Laguna Lake Development Authority (LLDA)*

Mr. Alfonso P. Calimag, Jr. Manager, Planning and Project Development Division
Mr. Peter W. Osbucan OIC, Environmental Protection Division

• *National Economic Development Authority (NEDA)*

Mr. Roraldo G. Tungpalan Acting Director, Project Investment Staff
Mr. Oscar S. Bonrostro Regional Director, NEDA Region-4

• *National Irrigation Administration (NIA)*

Mr. Isidro R. Digal Assistant Administrator for System Management
Mr. Edilberto E. Punzal Manager, Project Development Department (PDD)

• *Department of Environment and Natural Resources (DENR)*

Mr. Joselito V. Sulio Asst. Director, Foreign Assisted and Special Project Office
Mr. Roberto A. Argonia Foreign Assisted and Special Project Office

• *Department of Agrarian Reform (DAR)*

Mr. Jose Mari B. Ponce Assistant Secretary for Support Services
Ms. Florida E. Romero PDO, Project Development and Management Office (PDMS)

(2) Laguna Lake

• *Provincial Government of Rizal*

Mr. Rafael E. Seguis Provincial Planning and Development Officer

• *Municipal Government of Canuyao*

Mr. Nestor N. Padalhin Municipal Planning and Development Office
Mr. Jose C. Victor Municipal Agriculturist

• *Municipal Government of Los Banos*

Mr. Reynaldo C. Marinez Vice-Mayor
Ms. Jeannette D. Luna Municipal Councilor

• *Municipal Government of Lumban*

Ms. Teresita M. Mistral Municipal Planning and Development Office
Mr. Nenito S. Galang Municipal Planning and Development Office

• *Municipal Government of Tanay*

Mr. Erwin M. Policar Municipal Planning and Development Office
Mr. Bernadino A. Vicente Engineering Department, MPDO

• *Municipal Government of Binangonan*

Ms. Dolores A. Robosa Municipal Councilor

• *Municipal Government of Tagig*

Mr. Ireneo A. Romano Municipal Administrator

(3) Pangasinan

•Provincial Government of Pangasinan

Mr. Edgardo V. Agbayani	Governor
Mr. Oscar B. Lambino	Vice-Governor
Mr. Jose D. Fernandez	Provincial Planning and Development Officer
Ms. Eiza A. Pabillore	Provincial Agricultulist

•National Economic Development Authority (NEDA)

Mr. Leonaldo N. Quintos	Regional Director, Region-1
-------------------------	-----------------------------

•National Irrigation Administration (NIA)

Mr. Noel R. Gumana	Provincial Irrigation Officer, Pangasinan
Mr. Eduardo S. Ramon	Irrigation Superintendent, Urdaneta Irrigation System
Mr. Leonardo B. Acosta	Irrigation Superintendent, Suai Irrigation System

•Department of Public Works and Highways (DPWH)

Mr. Roberto V. Pagano	District Engineer, Dagpan, Pangasinan
Mr. Arthur S. Abique	OIC, Agno River Flood Control Project

現場写真集
ラグナ湖周辺農村環境改善計画

(平成 13 年 7 月)



ラグナ湖西岸、モンテンルバ市内の河川。家庭雑排水などが未処理のまま河川に流入。さらに塵芥（プラスチック、発泡スチロール、ビニールなど）が河川に捨てられ、浮遊物としてラグナ湖に流れ込んでいる。この排水路の最下流端には塵芥処理施設もなく、塵芥や汚濁水はラグナ湖にそのまま流入している。

ラグナ湖の養殖場。バグス(ミルクフィッシュ)やテラピア等の養殖が行われている。近年の湖水の汚染で、漁民は収穫した魚は自家用として口にはしないと。さらに、悪臭を持つ魚は販売できず、漁民は生活を維持するためにトリスクールなどの運転手に職を換える人が多いという。



ラグナ湖西岸の河川の状況。黒く悪臭を放つ水が澱んでいる。この排水は未処理で、ラグナ湖に流入しており、湖水水質悪化の原因の一つと思われる。またプラスチック等の腐食しない浮遊物が多く漂っていて、そのまま湖に流入している。河川沿いの家の排水口からも家庭雑排水が、この河川に排水されている。



小川がラグナ湖へ流入する地点の状況。排水は黒く濁っており、流入量が少ないため澱んでいる。塵芥の収集施設もなく、プラスチックなどの浮遊物はそのまま湖に流れ込んでいる。流入地点は水草（ウォーターヒヤシンス）に覆われている。遠くには養殖場が見える。これら汚染物質の未処理の現状が続けば、近い将来、漁場にも汚染が広がる可能性が大である。

Cabuyan 中心街での塵芥収集作業。町の中では塵芥収集がなされているが、農村では塵芥収集が行われおらず、農村部の人は塵芥を河川に捨てざるを得ない状況にある。



農村部の污水状況。下水道施設がなく、農村部では家庭雑排水は道路側溝などに未処理のまま排水している。側溝は河川に接続しているため、ラグナ湖に流入する河川の水は汚染されている。



湖岸で釣りをしている農民。自家用の魚を釣っている。主にスープにするとのこと。小魚程度しか釣れないらしい。

Calamba 付近で、水草で覆われている湖岸。水草下に棲息している魚を、2本の鉄棒に電気を通し、感電させて捕獲している。市場に出荷するのではなく、域内消費用に捕獲している、とのことである。近年水質が悪化し、漁獲量が減少していると、漁民は訴えている。



家庭雑排水を流す水路。農家の庭先から道路側溝に排水している。道路側溝も十分管理されていないため、汚水が側溝を溢れて、道路上に流れているところもある。乾期には悪臭も元にもなる。また、水溜まりは、マラリヤや Dengue 熱を媒介する蚊の幼虫、ボウフラの絶好の棲息環境を提供することになる。



湖岸沿いを走る道路の側溝。家庭雑排水を承ける集水渠の役目を担っている。20年前は道路沿いにはほとんど家がなく、農地（主に水田）が広がっていた。現在道路の両側の農地は宅地に転用され、住宅からの雑排水は湖水の水質悪化の一原因となっていると推定される。

Los Banous 近辺の農家の下水排出口。排水路に直接排水口を出して、家庭雑排水を排水している。人家が少ないため、ラグナ湖北部のマニラ首都圏近傍の地域に比べて、排水路の水は比較的きれいである。しかし、多くの河川には、ナイロン袋などの腐食しない化学物質が川底に沈んでいる。洪水時にはこれらの沈殿物は湖に流され、湖底に累積していることが容易に想像できる。



Cabuyao～Los Banous 間で造成された住宅団地。123 ha の農地（水田）を転換し、約 7,000 戸の住宅を建設。一戸当たりの家族数 5.2 人平均とすると、36,400 人が居住することになり、現在は比較的きれいな排水路の水も、容易に汚染が進む事が予想される。各家庭には下水管が敷設され、道路側溝を使用しなくても良い設計にはなっているが、集落排水処理施設は見あたらなかった。



マニラ近郷の観光地として有名なパグサンハン川の下流域の河川状況。流域内の山林は自然のままの姿で残されており、流量も豊富で、人家も少ないことから、水質汚濁があまり進んでいない河川の一つである。

ラグナ湖南東部 Sta. Cruz 付近の河川。ラグナ湖東岸は開発が進んでいないため、比較的河川の水質は良好である。西岸に比較して、プラスチックなどの浮遊物も少ない。



ラグナ湖東岸の状況。湖水位が低下し、河川の河口が延びている。川の両側には集落が形成され、さらに両側は干陸して農地になっている。



ラグナ湖東岸、Siniloan 村付近の小河川。水質は良好で、子供達が水遊びを楽しんでいる。水が澄んでいるので川底も見る事ができる。この流域は山地が多く、森林も残っており、河川流域内には集落が少ないのが特徴である。西岸に比べて河川の水は格段にきれいである。

ラグナ湖東岸の Tanay 付近の河川状況。水がきれいで、村人が河川水を利用して、洗濯を行っている。しかし、飲料水は井戸から得ている。この河川の流域も森林の多い山地があり、住居等の開発行為があまり行われていない。



ラグナ湖東岸 Kalayaan 村付近の小河川。この河川も流域に森林のある山地があり、集落開発が遅れている地域である。このため河川の汚染が進んでいない。河川水は透明で、川底が見ることができる。西岸の河川とは比較にならないくらいきれいな水が流れている。



ラグナ湖東岸の Pangil 村付近の養魚場。テラピアの飼育が行われている。きれいな河川水を利用した養魚場で、魚はほとんど市場に出荷されている。

ラグナ湖東岸の Pangil 村付近の河川。上記養魚場に清浄な水を供給している。村人はこの河川で洗濯を行っている。流域は森林のある山地で、人家などが少ない。



ラグナ湖東岸の河川。夕方、村人が家庭塵芥を河川に捨てていた（画面中央）。この少し下流はラグナ湖への流入地点。流域には森林があり、人家などの開発の手があまりは行っていない。河川の水は清浄だが、村人が河川に塵芥を捨てる行為を禁止するか、河川浄化保全運動の一環として、村人の河川水維持への宣伝・教育が必要であろう。

現場写真集
パンガシナン州総合農村・環境保全計画

(平成 13 年 7 月)



パンガシナン州内の道路際には多くの自生マンゴの樹がある。一般にマンゴは乾期の終わりから雨期の始まりに果実を稔らせるが、この地域には 11 月頃に開花、結実するマンゴの樹もあるという。5 月頃は他地域のマンゴも結実し、市場価格が大幅に低下するが、時期はずれのマンゴは値が高く、これをこの地域の特産物にすれば、農業の大きなポテンシャルとなる。ただし台風とのかねあいに注意しなければいけない。

ダグバン市北部の海岸沿いの養魚場。バグス、テラピア等の淡水や鹹水魚の養殖や、アリマンゴ（泥蟹）などの養殖が盛んである。



パンガシナン州北東部の山岳地帯の農業状況。谷地田状の水田と、傾斜地は畑作が行われている。より傾斜が急な地域は果樹園や森林として利用されている。灌漑施設のない谷地田には、雨期は主に水稲が作付けされている。乾期はコーンも栽培されているところもある。



この地域で行われている地下水利用の灌漑施設。農地の脇に井戸を掘り、可搬式小型ポンプ（口径 3"の小型渦巻ポンプと、5～7.5 ps のエンジン）で地下水を汲み上げ、農地を灌漑している。灌漑可能面積はポンプ能力などから判断して最大でも水稲で 3～4 ha 程度と推定される。

アグノ川沿いのポンプ灌漑システム。上記と同じ程度の能力・施設規模のポンプ。畑（トウモロコシ）の灌漑を行っていた。



灌漑されているトウモロコシ。常時適度の灌漑用水を受け、成長が早く、収穫量も多いという。



地下水灌漑による水田と末端水路。水源の安定した地下水灌漑のため、労働力の確保と、品種を選べば年中作付け可能な水田となる。末端水路は護岸されていない。しかしポンプ場からの幹線級の用水路は漏水防止のためコンクリート水路になっていることが多い。

水田耕起用の農具（鋤）。トラクターや役畜に引かせて農地を耕起する。



灌漑水稲。開花直前の水稲。灌漑水田に作付けされているため、生育が良好である。



灌漑している畑地。トウモロコシが植え付けられ、発芽後間もない状況。安定した灌漑水が与えられているので、発芽率も高く、生育も良いように見られる。病虫害の発生や天候不順がなければかなりの収穫が期待できる。ポンプ灌漑でも十分収支のとれる収量が上がっているようである。

耕耘機。水田耕起用の耕耘機。農作業以外では、営農投入資材や農産物の運搬や、ポンプや他の農器具の動力源など、多目的に使われている。水田の地耐力が不足する場合には車輪以外に側輪を付けて耕起・代掻きを行っている。



可搬式の脱穀機。上記の耕耘機が牽引し、圃場で水稻を脱穀している場合が多い。



天日乾燥場。農道をコンクリート舗装し、穀物（主に籾やトウモロコシ）を天日乾燥している。晴天時には1日から1.5日程度で所定の水分含量（14%）以下に乾燥できる。水分含量が14%以上では、籾の価格はkg当たり2 pesos 低く買い取られている。これ以外に集落内の広場をコンクリート舗装し、乾燥場として利用するほか、集会、リクレーションなど多目的に使用されている天日乾燥場もある。

機械乾燥場。籾やトウモロコシを火力による熱風で強制乾燥させる。特に曇天の多い雨期に使用される。しかし、維持管理費（燃料費）が高いため、一般の農民は上述の天日乾燥場の使用を好む。この施設は大規模農家が使用しているケースが多い。農産物価格が安価であること、使用料が高いことが原因で、使用されていない施設もある。



パンガシナン州の基幹道路は比較的良く整備されている。主な国道、県道はほとんどコンクリート舗装やアスファルト舗装されている。しかし、農道はまだまだ整備水準が低く、農民は生産投入資材や農産物の搬出入に苦勞している。写真は市町村道級の道路で、現在コンクリート舗装工事中である。コンクリートはフィリピンでセメントが生産でき、維持管理費が安価であることから道路舗装材として広く用いられている。



州内の河川状況。河川改修がほとんど行われておらず、自然河川状態のままである。護岸、堤防などはほとんどない。

アグノ川の中流の河川状況。洪水時には水位が高くなり、また、護岸堤防がほとんどないため、洪水が付近の農地に越流している。道路により洪水流下を遮断しないように、この橋は長い橋長をもたせてある。



タルラック州内の日本政府の有償資金協力によるポンプ灌漑事業で建設されたポンプ場。揚水量と単位用水量によるが 10 ～ 20 ha 灌漑できる。



ポンプ灌漑システム。ポンプ場からの幹線用水路と分水口。水路からの漏水を防止するため、幹線用水路はコンクリート舗装されている。

村落給水施設。深井戸から水中モーターポンプで揚水し、配水タンクに貯留後、各戸あるいは共同給水栓で給水。農村部では大部分がレベルⅡ（共同給水栓で給水）給水システムである。施設の維持管理、料金徴収は、受益者で組織される「水道組合」が担当している。

