

フィリピン共和国

パンガシナン州農業並びに環境総合開発計画
北部ザンバレス州総合農村並びに環境保全計画
レイテ州北東部灌漑排水システム改修及び
住血吸虫汚染地区環境整備事業
バセイ川灌漑開発並びに環境保全事業

プロジェクトファインディング調査報告書

平成4年7月

社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会

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の補助金を得て、平成4年7月1日より7月14日までの14日間、フィリピン共和国において、(1)ルソン島パンガシナン州農業並びに環境総合開発計画、(2)ルソン島北部ザンバレス州総合農村開発並びに環境保全計画、(3)レイテ島レイテ州北東部灌漑排水システム改修及び住血吸虫汚染地区環境整備事業、及び(4)サマル島バセイ川灌漑開発並びに環境保全事業に対する事前調査を行った。

パンガシナン州は中部ルソンの穀倉地帯として、又、同島北部と南部を連結する農畜産物の流通基地として重要な役割を果たしているが、1990年のルソン中部大地震によって農地や社会基盤施設が物理的にも環境的にも多大の被害を受けた。他方、同州は農産加工用の原材料を産出しながらノウハウの欠如からこれらを原料として他県に輸出し、加工品で輸入しているため、農民所得のみならず、州としての潜在所得を喪失している状況にある。同州では各種組織・機関が州の開発に向けて調査計画を立案し、一部は実施中もしくは実施待ちの段階にある。しかし、これら調査計画間には整合性が無く、又、地震やピナツボ火山の災害等を反映したものではないため、同州の経済回復のためには農業や農村環境の改善に視点を当てた総合計画の策定が望まれているところである。

ザンバレス州はルソン島中部に位置しながら地勢的に中央から隔離された形で開発の恩恵を受けなかったために、近隣諸州に比べて長らく貧困状態に置かれてきた。同州では過去に砂糖産業が隆盛であったが、国際価格の低迷から壊滅的打撃を受け、砂糖キビ畑は放置されたままとなっている。さらに、州経済は1991年のピナツボ火山の大噴火後の降灰、土石流や泥流によって多大のダメージを受け、州の南半分は今なお泥流発生の危険に晒されている。同州には南シナ海に面した長大な海岸線、ザンバレス山脈に源を発する幾多の河川がありこれらを有効利用した総合的な農村・農業開発を通じて州の経済回復を図るための調査計画が必要である。

レイテ州北東部は比国全体でも有数の日本住血吸虫の汚染地区であり、土地並びに労働の生産性が悪化しているため、住血吸虫の撲滅が焦眉の課題となっている。同地区には国営灌漑施設が建設されているが、排水施設の未整備と灌漑施設そのものの老朽化により住血吸虫の生息地となる常時湛水もしくは排水不良地区が増加している。地区の農村環境の

改善のためには既存灌漑排水施設の改修及び医学的対応による住血吸虫の撲滅が肝要である。

バセイ地区は比国の中でも開発から取り残されたサマール島南部に位置し、主産業であるココナツ及び林材業が低迷するなか水稻を中心とした農業活動を通じて地区の経済建て直しを図っている。しかし、水田適地のごく僅かが小規模灌漑施設によってカバーされている以外はほとんどが天水農業を行い、且つ日本住血吸虫の汚染地区でもあることから極めて低水準の農業生産を余儀無くされている。従って、適正な水資源の開発によって、灌漑農業を導入するとともに、住血吸虫の撲滅対策の確立が主要課題である。

上記四つのプロジェクトが日本政府の援助のもとに早期に調査・実施されれば、貧困の解消、農村・都市部間の所得格差の是正、農村環境の改善等を通じて、比国全体の持続的経済発展や治安安定の一助になるものと思われる。

平成4年7月

株式会社 三祐コンサルタンツ

取締役社長 渡 辺 滋 勝

総合目次

頁

まえがき

総合目次

第1部 パンガシナン州農業並びに環境総合開発計画

I. 背景	1- 1
II. 計画地域の現況	1- 1
III. 調査計画の概要	1- 4
IV. 実施プログラム	1-15
V. 総合所見	1-18

第2部 北部ザンバレス州総合農村並びに環境保全計画

I. 背景	2- 1
II. 計画地域の現況	2- 1
III. 調査計画の概要	2- 8
IV. 実施プログラム	2-15
V. 総合所見	2-18

第3部 レイテ州北東部灌漑排水システム改修及び住血吸虫汚染地区環境整備事業

I. 事業の背景	3- 1
II. 調査対象地域の現況	3- 3
III. 事業計画	3- 8
IV. 実施計画	3-11
V. 総合所見	3-13

第4部 バセイ川灌漑開発並びに環境保全事業

I. 事業の背景	4- 1
II. 調査対象地域の現況	4- 4
III. 事業計画	4- 8
IV. 実施計画	4-13
V. 総合所見	4-16

第5部 添付資料

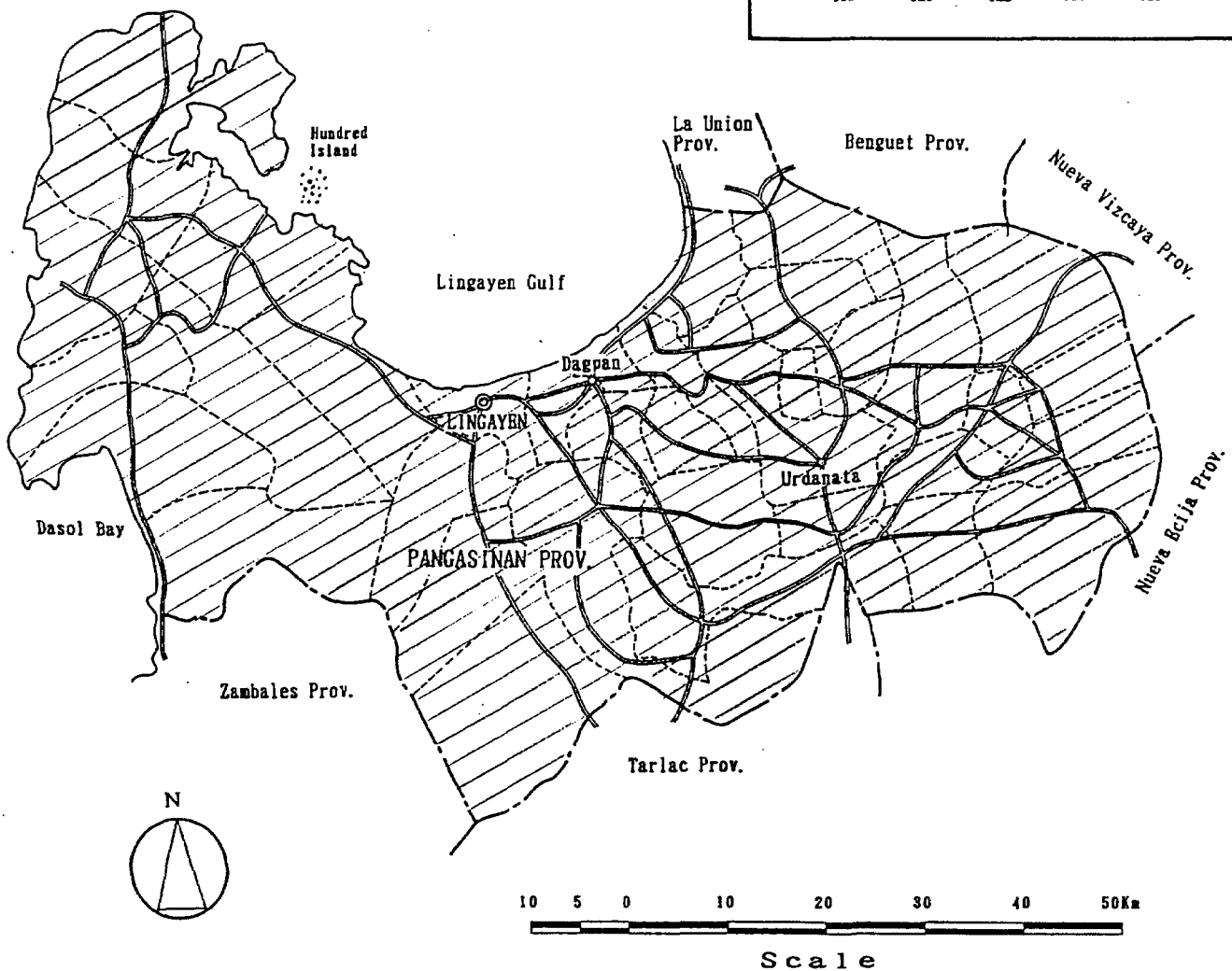
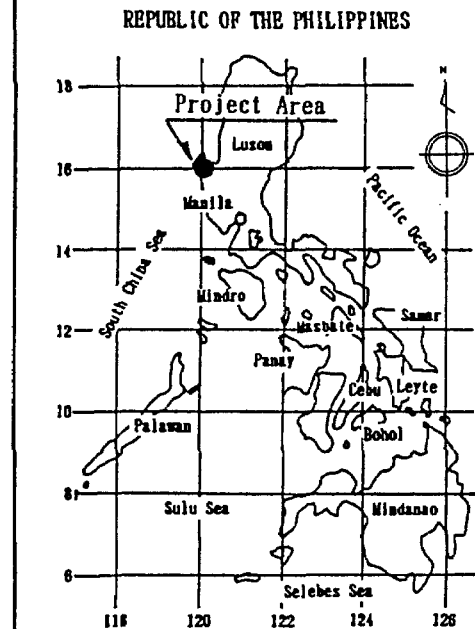
第 1 部

パンガシナン州農業並びに環境総合開発計画

位置图

Master Plan Study on Comprehensive Agricultural and Environmental Development Project in Pangasinan Province

Project Area: Entire Province



目 次

頁

位置図

I. 背 景	1- 1
II. 計画地域の現況	1- 1
2-1. 位置及び構成	1- 1
2-2. 土地資源	1- 2
2-3. 気 候	1- 2
2-4. 水資源	1- 3
2-5. 現況農業	1- 3
2-6. 農村社会・経済状況	1- 4
III. 調査計画の概要	1- 4
3-1. 開発構想	1- 4
3-1-1. 総 論	1- 4
3-1-2. 水資源開発計画	1- 8
3-1-3. 農業開発計画	1- 8
3-1-4. 環境保全及び改善計画	1- 9
3-1-5. 農産加工及び家内工業開発計画	1- 9
3-1-6. 農用森林及び畜産開発計画	1- 9
3-1-7. 水産開発計画	1- 9
3-1-8. 社会基盤施設開発計画	1-10
3-1-9. 制度面の強化並びにコミュニティー開発計画	1-10
3-2. マスタープランにおける作業内容	1-10
3-2-1. 総 論	1-10
3-2-2. 既存資料及び情報の収集並びにレビュー	1-10
3-2-3. 調査作業	1-11
3-2-4. インベントリー調査	1-13
3-2-5. 開発地域区分別開発シナリオ	1-13
3-2-6. 優先開発地域区分の選定	1-13
3-2-7. 開発地域区分毎の開発計画策定	1-13
3-2-8. 策定計画の評価並びに優先度判定	1-13
3-2-9. 実施計画	1-14
3-3. フィージビリティ調査作業項目	1-14
3-3-1. 総 論	1-14
3-3-2. データ収集と調査作業	1-14
3-3-3. 事業計画の策定	1-14
3-3-4. 事業費算定	1-15
3-3-5. 事業評価	1-15
IV. 実施プログラム	1-15
4-1. 調査期間	1-15
4-2. 実施機関	1-15
4-3. コンサルタンツ・サービス	1-15
V. 総合所見	1-18

I. 背景

パンガシナン州は、第1管区（イロコス管区：イロコス・ノルテ、イロコス・スル、ラユニオン及びパンガシナンの計4州で構成）の総面積の約50%及び総人口の42%を占めている。パンガシナン州には、丘陵や山地が州の西部及び東部に展開し、中央部は概ねアグノ川によって形成された洪水平野で食料生産基地となっている。同州には又、国家規模では唯一の家畜セリ市場があり、その周辺部にはその他農産物の市場も形成されて北部ルソンと南部ルソンを連結する商業基地として重要な役割を担っている。

1990年には大規模地震が同州を襲い、ダグパン市における都市被害のみならず土砂崩れに起因する土石流や土壌浸食等により農地にも甚大な被害をもたらした。更に、同州の一部ではピナツボ火山の噴火による降灰、土石流、泥流等による災害も被っている。この他にも、アグノ川の上流に展開する銅鉱山がその活動によって排出を続けてきた廃液が長らく同河川の水質を悪化させる原因ともなっている。

このように度重なる災害等によって被害を受けた州の社会経済状況を回復し、このことが自動的に国家全体の永続的な経済発展と社会の安定化に寄与することとなるためには、都市と農村部との所得格差の是正や貧困の解消を通じて農業生産性を回復し農村の生活水準を向上させることが不可欠である。

この点に関して、これまでに行われた調査では、同州で生産される豊富な農業資源例えば、家畜飼料用のとうもろこし、製麺用のマングビーン（緑豆）、南シナ海沿いで利用可能な水産物や製塩等の総合的利用を通して農産工業開発を促進しうる潜在力を有することが指摘されている。しかしながら、パンガシナン州には現在これらの農業資源に対して付加価値を高めるノウハウや施設が不足しているため、原材料で他の県に出荷し加工品を輸入せざるを得ず、結果的に農民自身のみならず州全体として潜在所得を喪失していることとなっている。

II. 計画地域の現況

2-1. 位置及び構成

パンガシナン州はルソン島中央平原の北部に位置し、最終的には南シナ海へ突き出る半島を有する東から西に広がる地形を持つ。同州は、北側はリングエン湾とラ・ユニオン州及びベンゲット州と、東側はヌエバ・ヴィスカヤ州及びヌエバ・エシハ州と、南側はタルラック州及びザンバレス州と、そして西側は南シナ海とそれぞれ境を接している。

又、同州はマニラ市北方約 170 ㎞及びバギオ市の南西約 60 ㎞に位置する。

パンガシナン州はダゲパン及びサンカルロスの二つの政令都市を含む 46 県並びに 1,348 郡で構成されており、州都はリングエンである。

2-2. 土地資源

イロコス管区（第 1 管区）における広大な平野部の大部分はパンガシナン州内のルソン島中央平原の北西部に展開している。同州総面積はおよそ 5,370 平方 ㎞で、イロコス管区の約 50% を占め、傾斜区分では概ね 0 ～ 8 % 帯に含まれる。一般的な地形としては平坦であるが、北東部ではコーディレラ山脈及び西部ではザンバレス山脈から連なる山地及び丘陵が存在する。

州総面積はいくつかの利用形態に分類できる。即ち、農用地として約 238,000 ㌦、草地として 208,000 ㌦並びに森林・裸地・湿潤地として 91,000 ㌦である。これらの土地においては、明瞭な乾期・雨期を持つ気候に恵まれた形で、基本的にはいずれの熱帯植生にも適している。

約 91,000 ㌦にのぼる森林・山地は、違法伐採行為、炭焼き、燃料材収集、山火事、鉱山・採石活動、牧場経営等の非効率的利用によって裸地に転換され続けている。このような森林破壊活動は、河床へのシルト堆積、土壌浸食、不安定な気候、州の平野部における洪水の頻発等をもたらす結果となっており、更にまた、動物、野鳥、他の哺乳類、草木や花等の野性生物も消失しつつある。実際問題として、森林資源を復元し、維持する役割を担うこれら野性生物は絶滅の危機に瀕している。

2-3. 気 候

パンガシナン州は 11 月から翌 5 月までの乾期と 6 月から 10 月までの雨期の二つの顕著な気候を有する。コーディレラ山脈と州の西部高地により、州の西部及び東部は部分的にモンスーン降雨から防御されているが、中央部は広々と開かれた地域であるため、北側から進入する風や台風による被害にさらされる機会がより多い。さらにこの地域は中央部が谷間のような性格を有するために雨期の大半において洪水の発生する頻度が高くなる傾向にある。

パンガシナン州の年間月平均気温は 27.3℃で、最高気温は 4、5 月頃、最低気温は 1 月に記録される。

2-4. 水資源

パンガシナン州は州全体にわたって水資源が豊富である。なかでも重要なものは、アグノ、ドゥモロック、カガヤン、アンバヨアン、ディパロ、ブエド、シノカラン、パルラン、カグバイ、バヤオアス、ソボール、アラミノス、リンマンサンガン、タンカラン及びマタブランの各河川である。これらの河川は灌漑に必要とされる水の大部分を供給するとともに水生生物の水源ともなっている。同様に、これら河川の支流群は淡水養魚池に必要な水の大半を供給している。流域森林資源の破壊や乱伐に起因した土壌浸食が各河床においてシルトを堆積し続けている。流域の保水能力の低下並びに河川への流出率の増加が顕著であるため、河川流量を調節するための貯水ダムの利用が必須となっている。

2-5. 現況農業

土壌条件

土壌局の取りまとめた土壌図に基づくと、パンガシナン州の土壌は以下の六つのグループに分類することができる。即ち、①下層に砂及び砂礫を持つ砂質壤土で排水は通常良好から過剰気味な土壌、②僅かに緻密な下層土を有するシルト壤土で排水は通常適度に良好な土壌、③火山性凝灰岩上に底盤下層土を持った粘質壤土で排水は通常適度に良好な土壌、④畑地帯や起伏地帯の壤土で通常浸食を受けやすい土壌、⑤一般的に石灰岩上に展開する土で表土は粘質壤土から粘土の幅を持つ土壌、及び⑥農業には適さない山土、である。

農業生産

1991年におけるパンガシナン州の総収穫面積は 227,378^{ヘクタール}であり、このうち水稻が86^{ヘクタール}の 196,018^{ヘクタール}を占め、トウモロコシの14,155^{ヘクタール}(6^{ヘクタール})、豆科作物の 5,330^{ヘクタール}及び野菜類の 5,041^{ヘクタール}が続く。1991年におけるパンガシナン州の水稻収穫面積及び収穫量はイロコス管区のそれぞれ60^{ヘクタール}及び56^{ヘクタール}を占め、同じくトウモロコシは面積で45^{ヘクタール}、収穫量で51^{ヘクタール}である。

水稻作付面積は1986年の 193,192^{ヘクタール}から1991年の 196,018^{ヘクタール}に増加した反面、生産量は 737,632^{トン}から 688,899^{トン}に減少し、結果としてヘクタール当たり収量が0.31^{トン}の低下となった。他方、同期間においてトウモロコシの作付面積は11,171^{ヘクタール}から17,196^{ヘクタール}に、生産量は14,155^{トン}から31,336^{トン}と共に増加し、更にヘクタール当たり収量も 0.74^{トン}の増加となっている。

2-6. 農村社会・経済状況

1990年に行われたセンサスによれば、パンガシナン州の総人口は約 202万人で10年前1980年の 164万人から23.5%の増加を示している。人口に関する限り、パンガシナン州はフィリピン全国で第3位にランクされている。この州人口はイロコス管区の約42%を占めている。州人口の約12%がダグパン及びサンカルロスの両政令都市に居住している。

州人口の1980年から1990年までの平均成長率は年2.13%で、これは、これに遡る10年間の成長率を大きく上回っている。過去において、州の人口成長率は常にイロコス管区のそれを上回っている。この事実は死亡率の低下と受胎率の増加の相乗作用によるものである。パンガシナン州の全人口が州全体に均一に分布すると仮定した場合、同州の人口密度は一平方キロ当たり 367人で管区の人口密度を36%上回っている。ダグパン市の人口密度は 2,801人と州内及び管区内の最高である。

パンガシナン州では都市地域居住人口が年々増加する傾向を示している。都市人口の増加率は1980年水準を19.3%上回るものである。1980年から1990年までの都市への人口集中速度は8.83%であり、人口学的には農村部の人口成長率がマイナス0.95%であったのに対して都市部のそれは7.88%の相互作用によるものである。都市部と農村部の人口増加パターンの違いは農村部から都市部への州内移動にはっきりと現れている。

III. 調査計画の概要

3-1. 開発構想

3-1-1. 総論

パンガシナン州の開発に当たっては、表3-1及び図3-1に示すように州を幾つかに地域区分(SIAD: Sub-Integrated Area Development)するものとする。現在、イロコス管区においても州政府においてもそれぞれのSIAD毎に開発への問題点や可能性を整理し、開発戦略やプログラムを樹立している。

既に述べたように、パンガシナン州はイロコス管区のみならずルソン島全体においても経済的に大変重要な役割を担ってきていることから、色々な機関が独自に開発計画を立案・実施しており(表3-2参照)、これらの計画間には調整が取られていないのが実情である。さらに、同州は1990年の中部ルソン大地震並びにピナツボ火山の大噴火とそれに続く泥流等による被害を大きく被っている。このような状況を踏まえ

表 3 - 1 開発地域区分及び所属県

<u>SIAD</u>	<u>Municipality</u>	<u>SIAD</u>	<u>Municipality</u>	<u>SIAD</u>	<u>Municipality</u>
1	Agno <u>Alaminos</u> Anda Bolinao Dasol Infanta Sual Bani Burgos Mabini	2	Binmaley Labrador <u>Lingayen</u> Basista Bugallon Urbiztondo Aguilar Mangatarem	3	Bayambang Calasiao Malasiqui Mapandan <u>San Carlos City</u> Santa Barbara
<u>SIAD</u>	<u>Municipality</u>	<u>SIAD</u>	<u>Municipality</u>	<u>SIAD</u>	<u>Municipality</u>
4	<u>Dagupan City</u> Mangaldan San Fabian Manaoag San Jacinto	5	Alcala Bautista Binalonan Laoac Santo Tomas <u>Urdaneta</u> Villasis Pozorrubio Sison	6	Asingan Balungao Rosales Santa Maria <u>Tayug</u> Umingan Natividad San Manuel San Nicols San Quintin

Note: Municipality undelined is the center of each SIAD.

图3-1 开发地域区分(SIAD)境界图

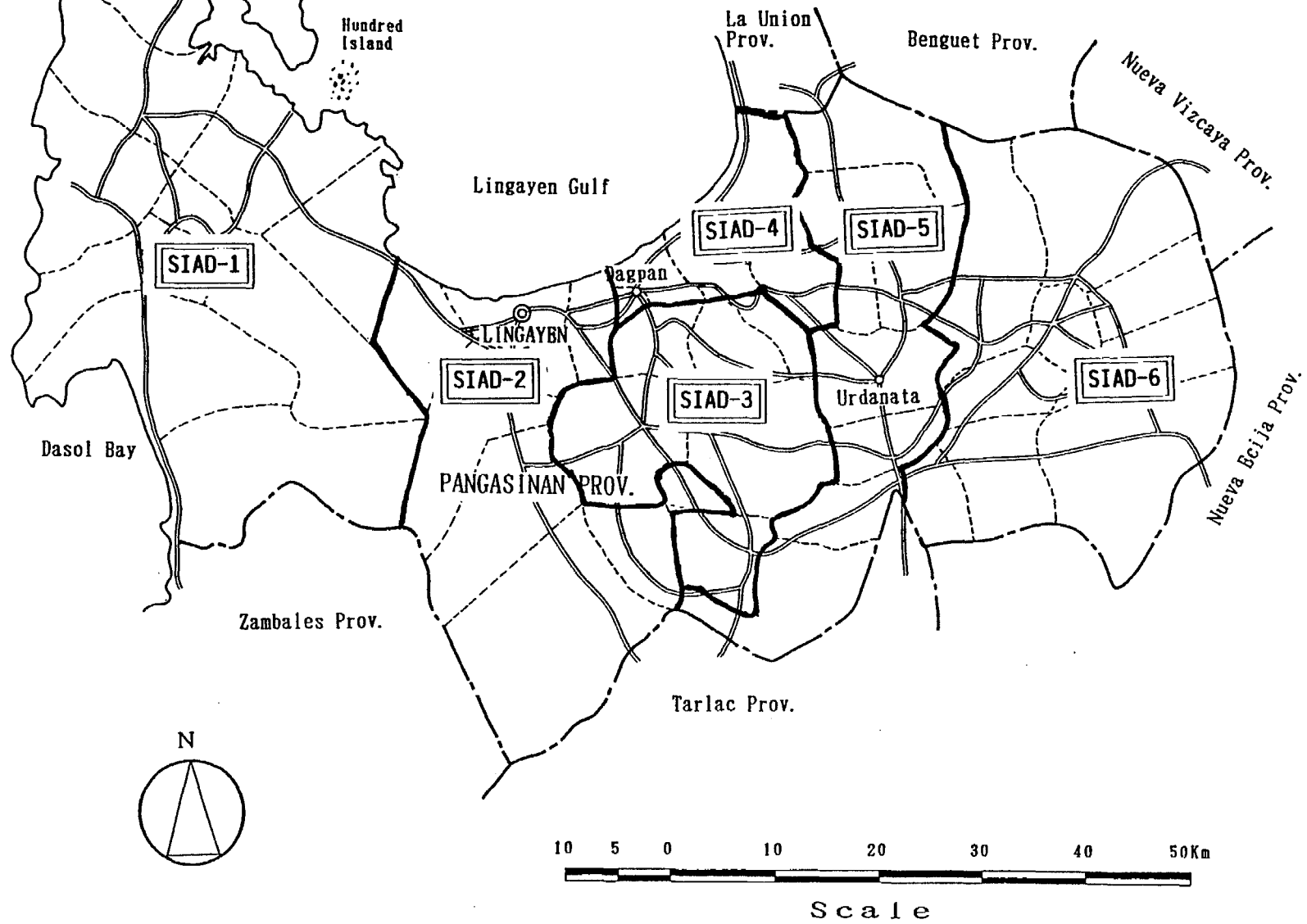


表 3 - 2

パンガシナン州・関連事業計画リスト

I. 実施中・実施確定分

- (a) Siltation-related Projects of the DENR and the DPWH
- (b) Various Reforestation Projects
- (d) Small Water Impounding Projects
- (e) Sectoral Adjustment Loan Component on Community-base Environment and Resource Management Projects

II. 調査済・資金準備中

- (a) Lingyen Gulf Coastal Area Management Program
- (b) San Roque Multi-Purpose Project
- (c) Infanta Impounding Irrigation and Environmental Improvement Project
- (d) Rehabilitation Project for the Dipalo River Irrigation System (RIS) and the Principal Communal Irrigation Systems (CIS)
- (e) Integrated Processing of Fishing Products
- (f) Pangasinan Agro-Forestry Project
- (g) Productivity Improvement for Silted Areas (Rehabilitation of Silted Agricultural Lands in Eastern Pangasinan)
- (h) Development of Sweet Potato-based Industries
- (i) Master Plan on Flood Control in the Agno River Basin
- (j) Bamboo/Rattan Industry Development Program
- (k) Mabini Irrigation Project

III. 調査準備中

- (a) Comprehensive Upland Development Program for Eastern Pangasinan
- (b) Establishment of Northern Luzon Food Terminal (Urdaneta)
- (c) Pangasinan Post Harvest and Processing Center
- (d) Establishment of Tannery and Leather Production Center (Urdaneta)

て、パンガシナン州の持続的発展に結びつく効果的な成果を得るための地域総合開発に視点を当てた総合調査を実施することが妥当であると判断する。

パンガシナン州で利用可能な資源と開発潜在力を考慮して、総合調査には下記のコンポーネントが含まれるべきである。

- 水資源開発
- 農業開発
- 環境保全／改善
- 農産加工及び家内工業
- 農用森林及び畜産開発
- 水産開発
- 農村インフラストラクチャー整備
- 制度的支援体制及び農民組織開発

3-1-2. 水資源開発計画

パンガシナン州において持続的かつ高生産性農業開発を促進するためには、農業用のみならず地域住民用の飲料用の水を質的・量的にも安定的に確保・供給することが肝要である。この点に関して、主要河川とその支流群の表流水や地下水等の開発の可能性について、貯水ダム、頭首工、揚水ポンプ場等の利用方法を含めて、技術的及び経済的観点から徹底調査を行う必要がある。

比較的広範囲にわたって灌漑施設が整備されているにもかかわらず、多くの灌漑システムが多量のシルトやセディメントの堆積の結果効率が悪くなっていることにより農業生産が年々低下している。今日、アグノ川及びディパロ川両灌漑システム受益面積のわずか36%が雨期に灌漑されているのみで、乾期の灌漑率はさらにこれを下回っている。従って、これら既存灌漑施設の機能回復を図るとともに、新規水資源開発として、とりわけバニ、ダソール、インファンタ、アラミノス等州西部の各県において、小溪流を利用した小規模灌漑事業や小規模溜池事業の開発可能性があるので検討する必要がある。

3-1-3. 農業開発計画

本計画においては、農業生産に必要な適切な技術の発掘、選定、試行、普及及び監督等を扱う。基本的目標は原料から加工に至る生産水準を向上させるために増産及び作付多様化を図るものである。同様に、高収益作物への転換は農家の収支状況を改善

することにも資する。新規生産農地の拡大及び生産能力の向上を通じて就労機会の増加を図ることが可能である。本計画に関する政府公的機関の関与事項は、(1)農業技術振興及び展示圃場、(2)農業及び農業技術に関する研究活動、(3)農業技術普及活動、(4)種子改良及び配布、及び(6)農業金融支援である。

3-1-4. 環境保全及び改善計画

既に述べたように、同州における森林伐採は依然として続いており、土壌浸食、河床堆積や平野部での洪水のみならず森林を維持・再生に役立つ野生生物の消滅や悪化の原因ともなっている。河川における大量のセディメントに関しては鉱山活動も悪影響を与えている。このような状況下で、自然的、生物的、社会経済的並びに生態的観点から同州における環境条件の保全及び改善が本計画のテーマである。

3-1-5. 農産加工及び家内工業開発計画

本計画においては、色々な農産物を利用した加工施設や家内工業の設立に関する事項を扱う。基本的には協同組合や農民団体・グループへの金融支援策を通じて、これら団体が乾燥施設、精米所、ミキサー、脱水プラントやその他の加工プラントを建設・保有することを可能ならしめる。本計画は上述農業開発計画の結果として期待される農産物の増産と深く関わるものである。

3-1-6. 農用森林及び畜産開発計画

本計画においては、乱伐された森林の回復を含む森林資源の開発を取り扱う。再植林活動を支援するために共同育苗施設を確立する必要がある。適用可能な限りにおいて果樹や材木用樹種の植林が奨励されべきである。同様に森林地域は牛、水牛、豚、羊、山羊等の大規模畜産開発に供されるべきである。パンガシナン州をフィリピン全体でも有数の牛生産基地とする目標に沿って飼料用の原材料を生産する地区の開発が進められるべきである。各自治体において共同飼育施設の設置が必要である。

3-1-7. 水産開発計画

水産開発計画は、海洋漁業並びに内水面漁業の開発及び海洋生物生息地の回復及び修復を扱う。これには、漁業協同組合の組織化、加工プラント、缶詰工場、製氷プラント及び冷蔵庫等のポストハーベスト施設の設置、配布用の稚魚孵化場及び河川や湖沼への稚魚放流、研究施設、マングローブ林の再生、技術情報の提供並びに漁業に関するその他の経済活動等が含まれる。

3-1-8. 社会基盤施設開発計画

この社会基盤施設開発計画においては、他の諸計画に直接関連する色々な基盤施設の建設が対象となる。これには、幹線道への連絡道や農場から市場へのアクセス道路、橋梁、小規模灌漑施設、ダム、通信施設、洪水防御施設、協同漁港や電化施設等が含まれる。

3-1-9. 制度面の強化並びにコミュニティー開発計画

この計画は、各種サービスの提供や住民の連合組織、協同組合や各種グループ等への組織化を含むいわゆる「ソフトウェア」の開発に関するものである。価値形成を含む技術及び管理能力の開発訓練が本計画の主たる活動領域である。非政府組織や自治体ボランティア組織並びに各種開発計画の実施担当者間のネットワークの利用及び参加が増進されるものである。

3-2. マスタープランにおける作業内容

3-2-1. 総 論

パンガシナン州総合農業・農村開発計画は州内の農村経済のみならず州全体の経済回復に対して大きな潜在力を秘めている。現在、同州の開発に関する幾多の文献、報告書並びに資料が利用可能であるが、健全な開発計画の策定のためにはこれらの情報を慎重に検討する必要がある。従って、マスタープランにおいては基本的に、まず第一に追加的かつ補完的資料・情報の収集を行い、州全体における全般的開発シナリオを策定し、優先事業地域の選定を行う。マスタープランで取り扱う調査項目は概略下記の通りである。

3-2-2. 既存資料及び情報の収集並びにレビュー

調査地域の現況をレビューするために調査に関連する以下の資料・情報を収集する。

(1) 自然条件

- 地形図及び傾斜区分図
- 航空測量写真
- 衛星画像
- 気象データ
- 水文データ（河川の水位や流量を含む）

- 土壌図
- 土地利用図・土地分類図
- 土砂堆積図
- 土砂崩れ及び土壌浸食地点位置図
- 再植林状況図

(2) 農業・社会・経済状況

- 人口関係資料（人口、世帯数、年齢構成、雇用--農家・非農家別）
- 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
- 土地所有及び土地保有状況
- 地域経済及び農家経済
- ポストハーベスト及び市場販路

(3) 環境状況

- 自然資源
- 生物的資源
- 社会経済資源
- 生態系

3-2-3. 調査作業

開発地域区分(SIAD)毎に健全な計画策定を行うに必要な資料・情報を取得するために以下の調査作業を実施する。

(1) 水文調査

- 河川の代表的横断及び河床勾配
- 地震発生前後の河床状況
- 航空測量写真及び他のデータに基づく流域の現況と開発の歴史
- 河川の水質、特にセディメント量
- その他農業・農村開発計画策定に必要な調査

(2) 土壌調査

- 土砂堆積地区における試掘及び土壌断面調査
- 土砂堆積地区において土壌サンプル調査
- 試験室におけるサンプル土壌の化学・物理分析調査

(3) 地質調査

- 土砂崩れ及び土壌浸食に視点を置いた現地地質調査
- サンプル取得のためのボーリング調査
- サンプル資料の物理分析調査

(4) 灌漑・排水施設調査

- 既存灌漑・排水状況
- 既存灌漑・排水施設の現況調査
- 作物栽培に対する現行灌漑方法及び水要求量

(5) 農業・社会・経済調査

- 現況作付体系及び使用品種
- 水稻、畑作物及び果樹の栽培慣行
- 作物別農業投入資材、生産量、作付・収穫面積及び収量
- 農業機械化状況
- 丘陵及び山地における森林状況
- 畜産現況
- 池や海岸部における内水面漁業
- 政府支援による普及並びに農業信用活動
- 農民組織
- 農業所得及び貧困状況
- 農産加工
- 農業投入・産出物価格
- 農家生活水準
- 人口及び世帯
- 土地所有
- 生活環境
- 道路、村落給水、電化並びに社会福祉などの農村基盤施設

(6) 環境アセスメント

既存の利用可能な資料・情報に基づいて以下の項目に関する環境アセスメントを実施する。

- 自然資源
- 生物的資源
- 社会経済資源
- 生態系

3-2-4. インベントリー調査

調査対象地域を六つの開発地域区分(SIAD)に分割し、各区分毎にインベントリー調査を実施する。同調査では、既存の各種データを整理・分類し、農業・農村開発の観点から各開発地域区分の開発ポテンシャルを明確にする。又、同調査においては下記の事項にも十分な配慮を払うものとする。

- 土砂崩れ、土壌浸食、洪水常習地帯や土砂堆積地域の位置
- 現況農地生産能力及び農業生産性
- 地震発生前後の河道、河川の最大流量、付帯施設の位置、並びに改修及び維持管理状況
- 既存道路網、道路タイプ及び基礎緒元、橋梁や横断工等の付帯施設、並びに改修状況
- 現況灌漑・排水システムの稼働状況、灌漑水源及び水量・水質
- 既存ポストハーベスト施設、市場施設、農産加工場、家内工業

3-2-5. 開発地域区分別開発シナリオ

上記インベントリー調査並びに各種調査作業から得られた結果に基づき、各開発地域区分毎に農業・農村開発に視点を当てた開発シナリオを策定する。各シナリオは短・中・長期開発戦略に焦点を当てたものとなる。

3-2-6. 優先開発地域区分の選定

マスタープラン調査完了前にモデルケースとしてフィージビリティ調査に移行するために、開発の潜在力、開発シナリオ、展示効果等を念頭において、優先開発地域区分を一ヶ所選定する。

3-2-7. 開発地域区分毎の開発計画策定

インベントリー調査並びに各種調査作業から得られた結果により明らかとなる資源の利用可能性、開発潜在力及び開発戦略の総合的な評価に基づき、フィージビリティ段階に移行するべく選定された開発地域区分を除く他の各区分に対して、農業・農村開発計画を策定する。

3-2-8. 策定計画の評価並びに優先度判定

各種開発オプション及び開発案に対して以下の規準で優先度を判定する。

- 経済的・財務的收益性
- 受益一人当たり便益額
- 受益一人当たり又は面積当たり投資額
- 将来における土砂崩れ及び土壌浸食発生の危険性の程度
- 受益住民の事業参加への熱意
- 必要情報・データの整備水準

3-2-9. 実施計画

上記策定計画の評価並びに優先度判定結果に基づき、開発計画は短・中・長期計画に分類される。本調査に関連する政府機関の事業実施能力及び国内及び国際的に利用可能な財政基礎に従って、各開発計画の適正実施計画についての勧告がなされる。

3-3. フィージビリティ調査作業項目

3-3-1. 総 論

前述マスタープラン調査の途上で、優先開発地域区分一地区が後続のフィージビリティ調査の対象として選定される。このフィージビリティ調査はパンガシナン州全体の農業・農村開発のモデル事業となるべきものである。

3-3-2. データ収集と調査作業

マスタープラン調査と同様の手法でかつより詳細にわたって、選定開発地域区分において追加的なデータ収集と調査作業を実施する。調査対象項目は開発シナリオ及び開発戦略によって決定される。

3-3-3. 事業計画の策定

マスタープラン及びフィージビリティ両調査において収集された資料・情報に基づき、いわゆる「ハードウェア」及び「ソフトウェア」で構成される詳細開発計画が策定される。ハードウェアは構造物や機械・機具を含むのに対して、ソフトウェアは土地利用、作付体系、栽培慣行、ポストハーベスト・マーケティング活動、制度的強化等の各種計画を含むものである。とりわけ構造物に対しては概略設計を行う。

3-3-4. 事業費算定

上記事業計画によって、事業費を算定する。事業費項目は初期投資及び維持管理費並びに更新費である。

3-3-5. 事業評価

提案事業の妥当性を判定するために、経済的、財務的、社会的並びに環境的な観点から総合的な評価を行う。

IV. 実施プログラム

4-1. 調査期間

パンガシナン州農業及び環境総合開発計画に関するマスタープラン調査は、①水資源開発、②農業開発、③環境保全・改善、④農産加工及び家内工業開発、⑤農用森林及び畜産開発、⑥水産開発、⑦農村基盤整備、及び⑧制度面の強化並びにコミュニティー開発等の各種事業コンポーネントを含んでいる。更に、マスタープラン調査途上で選定開発地域区分に対するフィージビリティ調査への移行も計画されている。従って、調査に必要な期間は、図4-1に示すごとくインセプション・レポートの提出からファイナル・レポートの提出まで21ヶ月を予定する。

4-2. 実施機関

既述のごとく、本計画は多様な事業コンポーネントを包含しているために、事業の実施に当たってはパンガシナン州政府の調整の下に、各関係政府機関がそれぞれ担当することとする（図4-2参照）。

4-3. コンサルタンツ・サービス

本マスタープラン調査の円滑な実施のために、この種計画の調査・立案に十分な経験を有するコンサルタンツの雇用が不可欠である。なぜなら、本調査は多種広範なコンポーネントを含むため該当する高度な専門知識が要求されることに加えて、極めて限られた期間に本調査を完了する必要があるからである。コンサルタンツ・サービスに必要とされる職種は以下の通りである。

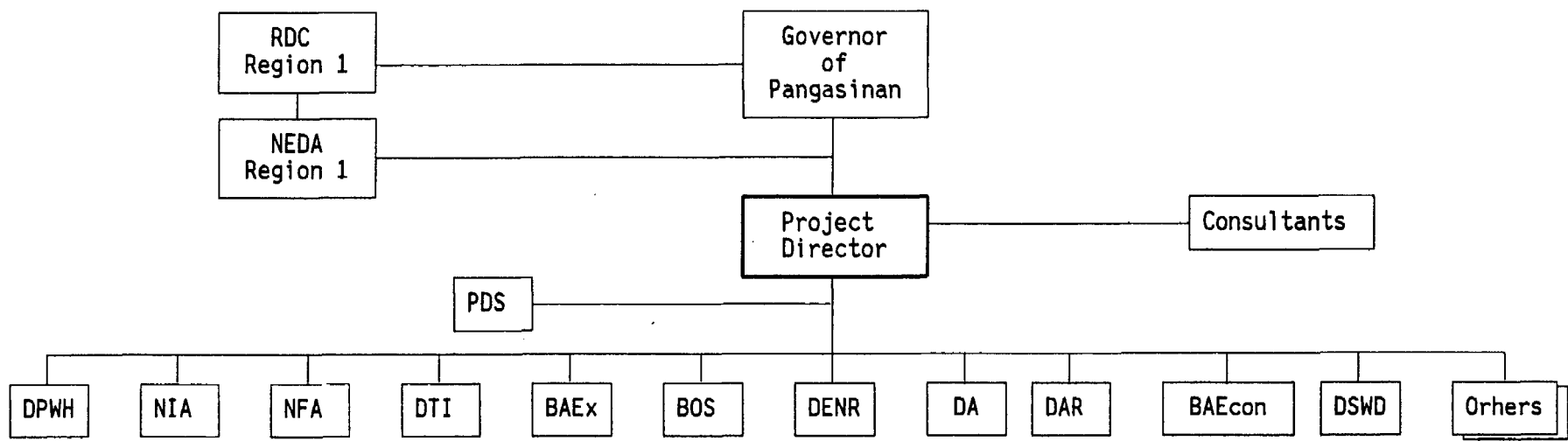
図 4 - 1 根拠調査工程

事業計画名: パンガシナン州農業並びに環境開発総合計画

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
マスタープラン 調査																					
- Phase I																					
現地調査																					
国内作業																					
- Phase II																					
現地調査																					
国内作業																					
ファイナリティ 調査																					
現地調査																					
国内作業																					
- 報告書の作成																					
△ Inc.R.																					
P.R.(1)																					
I.R.																					
P.R.(2)																					
D.F.R.																					
F.R.																					

Inc. R.: Inception Report, P.R.: Progress Report, I.R.: Interim Report,
D.F.R.: Draft Final Report, F.R.: Final Report

図 4 - 2 調査実施体制



RDC: Regional Development Committee
 NEDA: National Economic and Development Authority
 PDS: Provincial Development Staff
 DPWH: Department of Public Works and Highway
 NIA: National Irrigation Administration
 NFA: National Food Authority
 DTI: Department of Trade and Industry
 BAEx: Bureau of Agricultural Extension
 BOS: Bureau of Soil
 DENR: Department of Environment and Natural Resources
 DA: Department of Agriculture
 DAR: Department of Agrarian Reform
 BAEcon: Bureau of Agricultural Economics
 DSWD: Department of Social Welfare and Development

- 団長／総括
- 水 文
- 地 質
- 土壌／土地利用
- 農業・栽培
- 畜 産
- 漁 業
- 林業・森林保全
- 環境評価
- 灌漑・排水
- 道 路
- 農産加工
- マーケティング
- 制度・農民組織
- 社会学
- 農業経済

V. 総合所見

パンガシナン州は農畜産物の生産・流通基地として極めて重要な役割を果たしてきているが、1990年のルソン中部大地震及び1991年のピナツボ火山の噴火により多大の被害を被り、州の経済も少なからぬダメージを受けている。又、灌漑用水資源の中心的役割を果たしている主要河川も上流の鉱山活動による水質汚染や、地震後の土壌浸食で流亡し続ける山土の河床や農地への堆積等により、同州中部で米所となっている平野部での農業生産力の低下も重大な課題となっている。

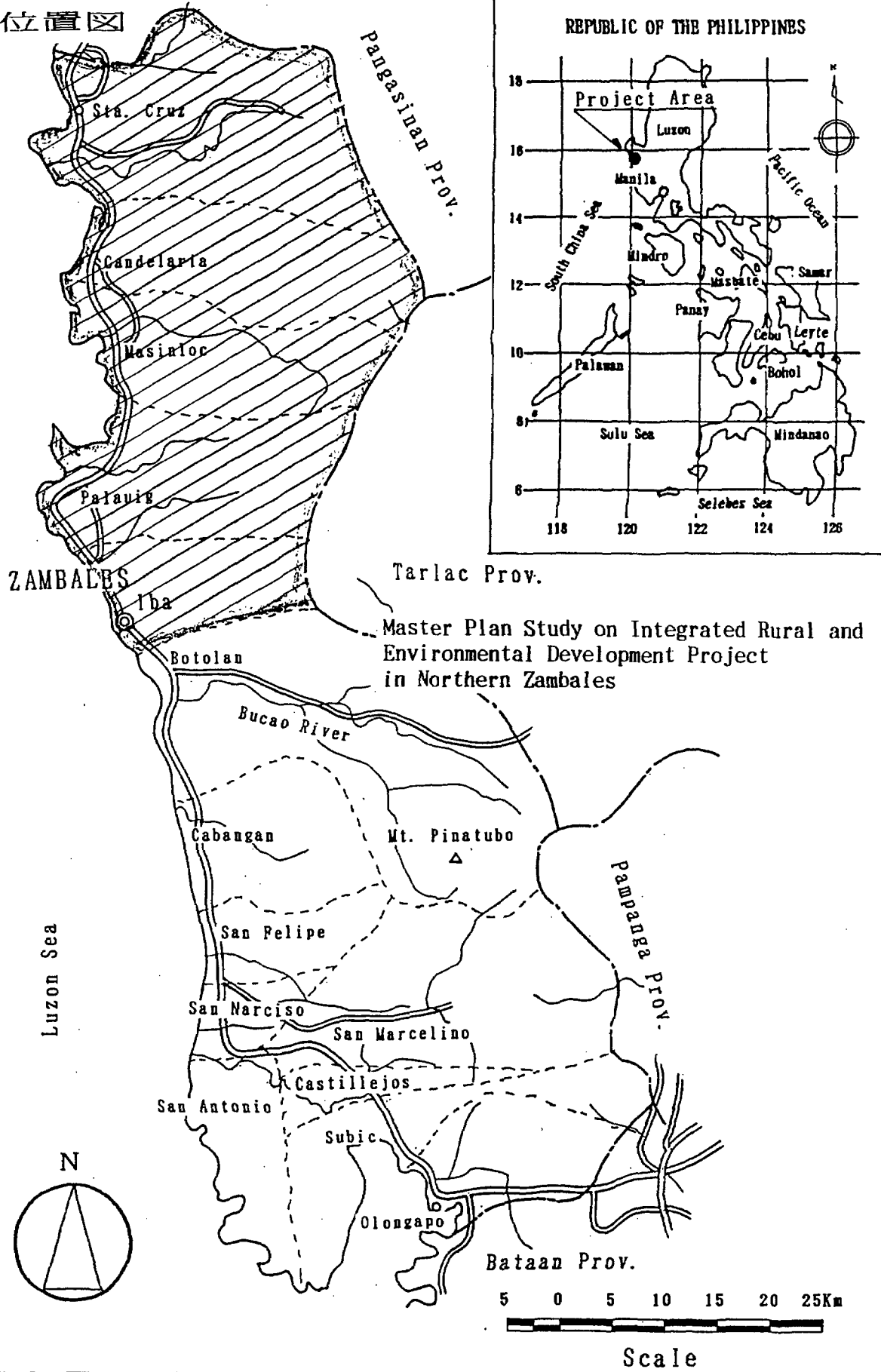
同州では、過去に農業・農村開発に関して幾多の調査が行われてきているが、各調査の間には整合性は無く、又、地震・火山の被害を考慮に入れたものではない。従って、同州の農業や農村の総合的な開発を通して州全体の経済復興ひいては比国全体の政治・経済安定に資するために、マスタープランの策定が緊急課題である。

パンガシナン州自体も、知事がイニシアティブをとり、特に州内で生産される各種の農産物を有機的に組合せた農産加工業の開発並びに地震や噴火により悪化した農村環境の改善等を通じて州の復興・発展に意欲を示している。又、同州は現ラモス大統領の出身地でもあり、内外の注目を集めている所でもある。

第 2 部

北部ザンバレス州総合農村並びに環境保全計画

位置図



目次

頁

位置図

I. 背景	2- 1
II. 計画地域の現況	2- 1
2-1. 位置及び地勢	2- 1
2-2. 気 候	2- 2
2-3. 水資源	2- 2
2-4. 現況農業	2- 2
2-4-1. 土地分類及び利用	2- 2
2-4-2. 作物地帯及び作付方法	2- 5
2-4-3. 作物生産	2- 5
2-4-4. 畜 産	2- 5
2-4-5. 水 産	2- 6
2-5. 農村社会・経済状況	2- 6
III. 調査計画の概要	2- 8
3-1. 開発構想	2- 8
3-1-1. 総 論	2- 8
3-1-2. 水資源開発計画	2- 8
3-1-3. 農業開発計画	2- 9
3-1-4. 環境保全及び改善計画	2- 9
3-1-5. 農産加工及び家内工業開発計画	2- 9
3-1-6. 農用森林及び畜産開発計画	2- 9
3-1-7. 水産開発計画	2-10
3-1-8. 社会基盤施設開発計画	2-10
3-1-9. 制度面の強化並びにコミュニティー開発計画	2-10
3-2. マスタープランにおける作業内容	2-10
3-2-1. 総 論	2-10
3-2-2. 既存資料及び情報の収集並びにレビュー	2-11
3-2-3. 調査作業	2-11
3-2-4. インベントリー調査	2-13
3-2-5. 開発地域区分別開発シナリオ	2-13
3-2-6. 優先開発地域区分の選定	2-13
3-2-7. 開発地域区分毎の開発計画策定	2-13
3-2-8. 策定計画の評価並びに優先度判定	2-13
3-2-9. 実施計画	2-14
3-3. フィージビリティ調査作業項目	2-14
3-3-1. 総 論	2-14
3-3-2. データ収集と調査作業	2-14
3-3-3. 事業計画の策定	2-14
3-3-4. 事業費算定	2-14
3-3-5. 事業評価	2-15
IV. 実施プログラム	2-15
4-1. 調査期間	2-15
4-2. 実施機関	2-15
4-3. コンサルタンツ・サービス	2-15
V. 総合所見	2-18

I . 背 景

ザンバレス州は、同州並びにパターン、ブラカン、ヌエバエシハ、パンパンガ及びタルラックの6州で構成される第3管区（中央管区）総面積の約20%を占めているが、人口については同管区の6%を保有するにすぎない。州東部には隣接する州との境界を形成する山脈が位置し、西に向かって傾斜をなしている。ピナツボ火山は州の東部中央より位置している。

過去において、砂糖きび栽培が隆盛を誇っていたが、砂糖の国際価格の低迷により工場閉鎖を余儀無くされた結果、砂糖きび畑は放置され、コゴン草や荒地と化している。これに加えて、比政府の留意や投資が十分になされなかったために開発の波に乗り遅れた結果、道路網、灌漑・排水施設、ポストハーベスト・流通施設、社会施設等の基盤施設整備が他の地域に比べて遅れることとなった。このような状況下でザンバレス州は長らく貧困状態に置かれていた。

更に、1991年に発生したピナツボ火山の大噴火は降灰やそれに続く土石流や泥流等により多大の災害をもたらした。図1-1に示すように、同火山周辺に堆積した火山灰により同州の南半分は今後も泥流やシルト堆積発生の危険性をはらんでいる。

比政府は、今後泥流等の危険性をはらむ地域においては、災害復旧的緊急対策を除いて新規開発を見合わせる方針である。従って、相当のダメージを受けた州経済を建て直すためには、今後も泥流やシルト堆積の危険性が無いと予想される州北部において利用可能な資源を最大限生かして開発を進める以外に方策は見当たらない。

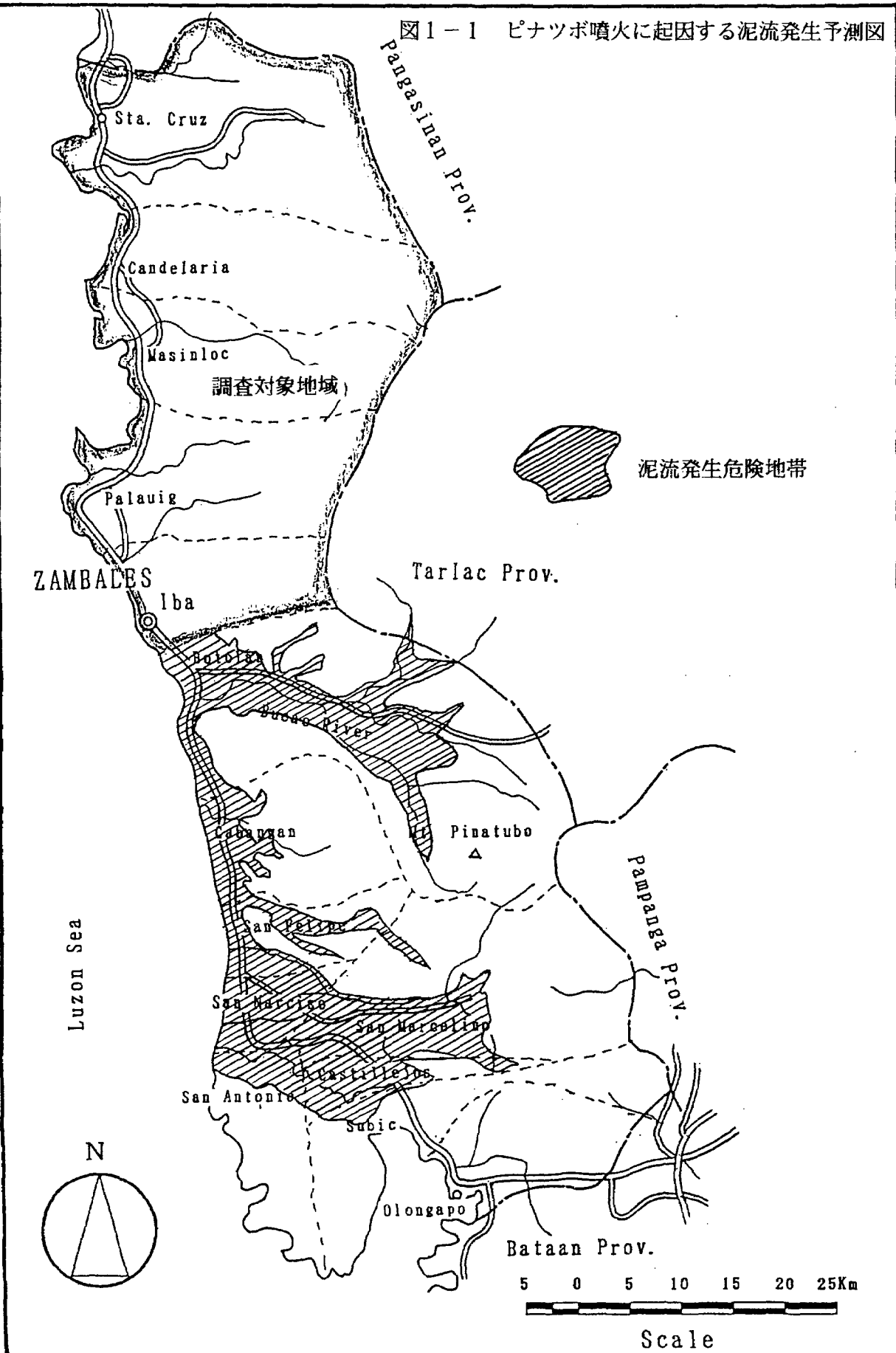
II . 計画地域の現況

2-1. 位置及び地勢

ザンバレス州は中部ルソンの西海岸部に位置し、道路距離でマニラから北西約 200kmである。同州は、オロンガポ市及びサンタクルツ、カンデラリア、マシンロック、パラウィグ、イバ、ボトラン、カバンガン、サンフェリペ、サンナルシソ、サンアントニオ、サンマルセリーノ、カスティレイヨス及びスービックの13県で構成されており、州都はイバにある。本計画対象地域は州の北半分、即ちサンタクルツ、カンデラリア、マシンロック、パラウィグ及びイバの6県をカバーし、州総面積の約44%を占めている。

計画対象地域は北及び東はパンガシナン州、東はタルラック州、南はボトラン県、及

図1-1 ピナツボ噴火に起因する泥流発生予測図



び西は南シナ海と境界を接している。

州の地形は極めて不規則である。主要ハイウェイが平野部や盆地を貫通しており、各県の中心市街部の多くはこの道路沿いに展開している。州の東部には大量かつ貴重な鉱物資源を埋蔵した山地部がある。州北部には養魚池の開発に適したスワンプが見られる。

2-2. 気 候

図2-1に示すごとくザンバレス州はフィリピンにおける気候区分の第1タイプに属している。この気候タイプにおいては、11月から翌4月までが乾期でそれ以外の期間は雨期である。1989年の年間降雨量は2,799^{ミリ}、平均気温及び相対湿度はそれぞれ27.16℃及び79.42^{パーセント}である。平均風速は秒速2.33^{メートル}である。州東部の山岳地帯により北東風が遮断されることから、台風が襲来することはほとんど無いが、逆に南シナ海に面しているために南西モンスーンやサイクロンには無防備である。

2-3. 水資源

ザンバレス州は南はオロンガポ市から始まり北はサンタクルツに至る長い海岸線に恵まれており、海へのアクセスが極めて容易なことから、ザンバレス州民の必要食料ばかりでなく生計の手段をも提供している。同州には又、農地の灌漑並びにあらゆる規模の養魚池の開発に必須な公共水源を多く有している。

全ての県においては最終的に南シナ海に注ぐ河川が横切っている。これらは農業生産用の灌漑用水供給源となっている。しかし、特に乾期においては用水不足を来している。これら灌漑用水は又、上流に位置するクロム鉄鉱、金及び銅等を豊富に含有する山地での鉱山活動により水質汚染の危険性にさらされている。

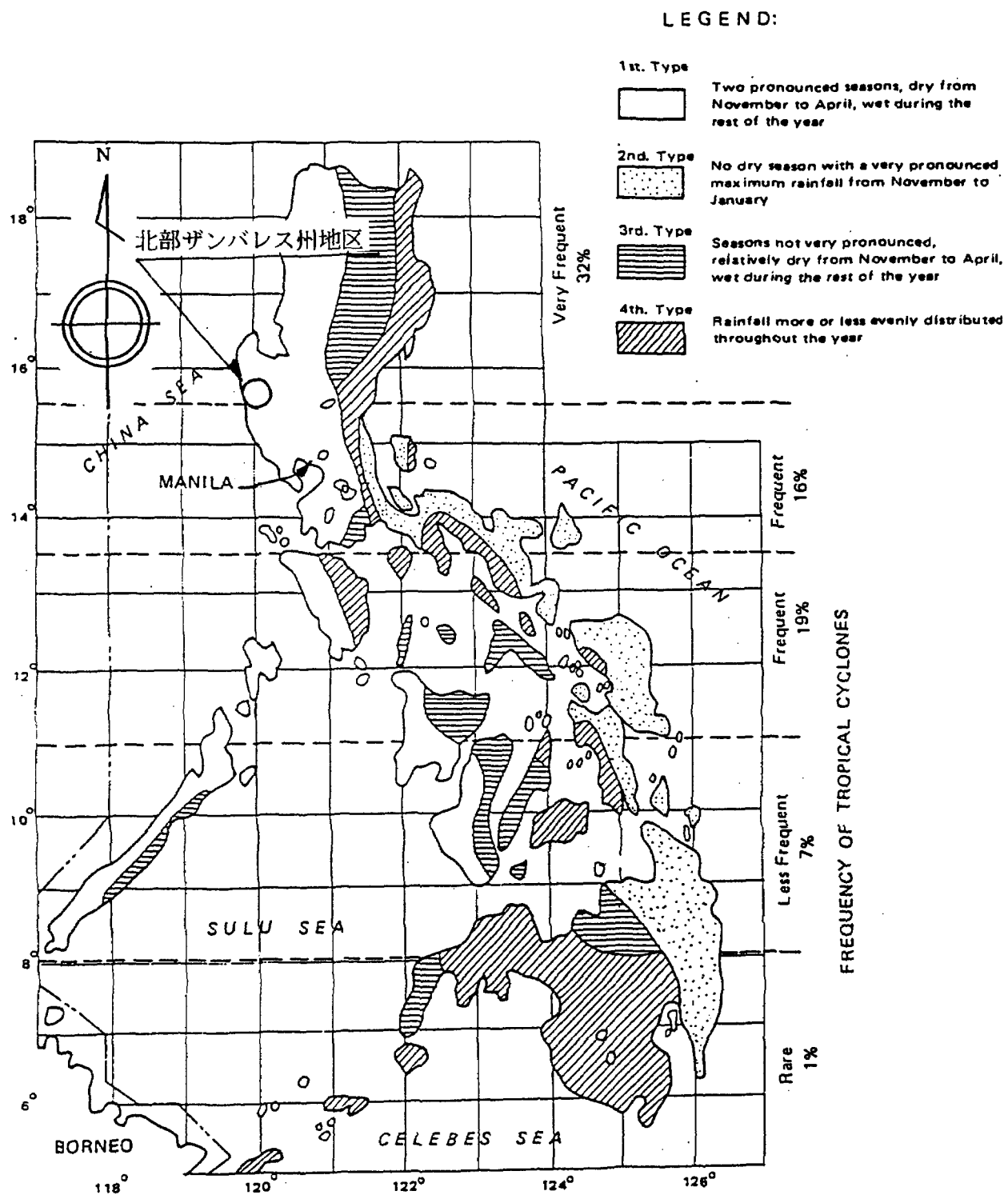
2-4. 現況農業

2-4-1. 土地分類及び利用

ザンバレス州全体の土地分類は概略以下の通りである。

分類項目	面積 (ヘクタール)	パーセント
譲渡・処分可能地	111,853	30.1
分類済林地	148,499	40.0
- 保護林地	51,817	

図 2 - 1 比国氣候区分図



Republic of the Philippines
NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION

- 木材用地	88,073	
- 国立公園、禁漁区等	9	
- 軍用地	8,600	
<u>未分類林地</u>	111,088	29.9
<u>合 計</u>	<u>371,440</u>	<u>100.0</u>

2-4-2. 作物地帯及び作付方法

ザンバレス州における作物地帯は、平野部やデルタ地帯が海岸部に展開することから、州西部に集中している。他方、州東部には畑地帯、山地及び林地が広がり州総面積の約60%を占めている。米や野菜は平野部やデルタ等の低位部にて栽培される一方、マンゴや他の果樹は概ね近傍のやや高位部の畑地帯に植樹されている。天水地域では雨期作は米である。米収穫後の乾期にあっては、地域のほとんどは放牧地もしくは休耕地として放置されている。天水地域のわずか6分の1のみがさつま芋、豆類、葉菜類や青刈りとうもろこし等の畑作物栽培に供されている。

2-4-3. 作物生産

1986年から1991年にかけて水稻生産にあてられた農地は1991年に最低の16,760haから1987年に最高の28,640haまでの幅があり、この期間の平均は25,366haであった。最高値と6年間の平均値からそれぞれ12,000ha及び9,000haの減少を見せた1991年の水稻収穫面積はまぎれもなくピナツボ火山の噴火とそれによる降灰や泥流災害に起因するものである。同様に、水稻生産量は1990年には最高の75,226トン、1991年には最低の45,426トンを記録し、平均では63,255トンであった。

ザンバレス州で水稻以外に栽培されている主要な作物はココナツ、トウモロコシ、カモテ、ナスや玉葱等の野菜類及びマンゴ、バナナ、カラマンシー等の果樹である。これらの作物の中ではマンゴの生産量が最大で、ココナツがこれに続いている。1991年のマンゴ生産高は5,800トンであったが、その生産性は管区及び全国平均との比較において若干下回った。ここのところ毎年マンゴの栽培面積が増加し、生産量も増加傾向を示しているが、その伸びは1986年から1991年の期間でわずか年率2%にしか過ぎない。

2-4-4. 畜産

ザンバレス州の畜産部門は裏庭飼育形態に頼るところが大きい。1990年1月現在、総家畜飼養頭羽数の90%が裏庭飼育によるもので、残る10%が商業経営飼育によるものである。同州の水牛頭数は一般的に増加傾向を示しているが、1986年から1991年の

伸びは年率およそ1%のみである。又、水牛の頭数は1989年に最高の約24,000頭を記録した。牛生産も過去の6年間にあってはさしたるものでは無かった。1986年には約11,700頭であったのが、1990年には14,000頭にまで増加したのち翌年には12,000頭に減少した。

ザンバレス州の約60%が山地や森林であることを考慮した場合、これらのかなりの部分が畜産用の牧草地や放牧地として利用適地であり、畜産部門を拡大しうる余地が十分にあるといえる。加えて、水牛、牛、山羊等の裏庭飼育形態をココナツ、マンゴやカシューナツ等の果樹園で展開することも可能である。家畜飼育農家の大半は低地、畑地、丘陵地、林地、河川堤防やその他の空き地等に生えた自生草を利用する伝統的な放牧形態を踏襲しており、家畜の飼料用牧草を生産し集約的に家畜飼養を行う農家はほとんど見当たらない。

2-4-5. 水 産

ザンバレス州は長い海岸線を持ち、サンマルセリーノ及びカスティレイヨスの両県を除けば全ての県が海岸沿いに展開している。全県 246郡のうちおよそ34%の84郡が海岸郡である。1989年にはおよそ 8,152人の漁師がおり、そのうち75%の 6,079人が専業で、残る25%の 2,055人が兼業である。彼らの主な漁場は各県内の海岸部、南シナ海、スービック及びマシロック湾及びマニラ湾の一部である。州内には41の河川及び21のダムが内水面漁業に利用可能である。

2-5. 農村社会・経済状況

人口動態

1990年人口センサスによると、オロンガポ市を除くザンバレス州の総人口は368,925人で、1980年から1990年までの平均人口増加率は年率2.52%であり、これは第3管区の2.57%を若干下回っている。同州の一方、当たり人口密度は1990年に

102.2人、1980年に79.6人及び1970年に65.1人であるが、これらは全て第3管区のそれぞれ 339.4人、239.4人及び 198.3人から大きく下回っている。1990年において、同州総人口の約53%の 194,864人が農村部に居住し、他方、47%の 174,061人が都市部に居住している。

1991年現在、15才以上の就労適齢人口はおよそ 247,000人で、このうち約 136,000人が就労し、さらに87.5%の 119,000人が有給の職を得た。失業者は12.5%の17,000人であった。農業部門は有給就労者の35.3%の42,000人を雇用し、他方、非農業部門への従事者は64.7%の77,000人にのぼった。

道路及び橋梁

1990年のザンバレス州の道路総延長は 1,159㎞で、道路密度は第3管区の一方に当たり0.72㎞と比較してかなり低い0.32㎞である。陸上交通として州を縦断するハイウェイを通行するジープニー、ミニバスやバス等が利用できる。

電化及び給水

13全ての県では電化が進んでおり、232郡の約97%に即ち216郡が電化済みである。通電家屋は全体で52,000戸の約88%の45,827戸にのぼる。同州の飲料用水は深井戸131本及び浅井戸427本計558の井戸でまかなわれている。13県全てにおいて簡易水道が普及しているが、これらのうち7県では上水道として整備され、その普及率は54%に及んでいる。

灌漑及び洪水防御

国営及び小規模灌漑システムで現に灌漑されている面積は16,188㌦であり、これは灌漑可能面積35,087㌦の53%にあたる。ザンバレス州には総延長16,000㌦に及ぶ洪水防御施設がある。排水施設としては総延長3,795㌦の2次水路と2基の洪水制御水門がある。現時点で正確に把握されていないが上記灌漑及び洪水防御施設はピナツポ火山の噴火により多大の被害を受けている。

保健・医療

1991年現在、出生率は1,000人当たり23.22を記録した。他方、死亡率は1,000人当たり4.0であったが、ちなみに第3管区の死亡率は3.8であった。同州の幼児死亡率は第3管区の13.74と比較して17.91とかなり高い率であるが、0～6才の栄養不良児率は管区の14.90と比較して12.49と低い数値を示している。

ザンバレス州には総計16の保健センターがあり保健サービスを実施しており、住民23,058人に対して一保健センターの割合となる。郡保健所(BHS: Barangay Health Center)は117ヶ所で、住民3,153人当たり一ヶ所である。現在医療関係の従事者は、医師93名、看護婦85名、助産婦99名、衛生監督者18名、歯医者11名、栄養士5名、医療技師16名、薬剤師6名、健康指導員1名及び衛生技師1名である。

Ⅲ． 調査計画の概要

3-1. 開発構想

3-1-1. 総 論

ザンバレス州はピナツボ火山の噴火による泥流やシルト堆積の危険性の有無によって地勢的に二つに分割できる。即ち、サンタクルツ、カンデラリア、マシンロック、パラウィグ及びイバの各県を含む北半分と、図1-1に示すように上記危険性に直面した残りの県から成る南半分である。

現時点でピナツボ火山の噴火とそれに続く災害による経済的被害額についての数量化は明確ではないが、基盤施設の破壊や農地の悪化等を含む同州経済が相当の悪影響を受けたことは疑う余地の無いところである。同州経済の復興を達成するためには、同州とりわけ州の北半分即ち本計画地域にて利用可能なあらゆる資源を効果的かつ効率的に動員することが不可欠である。このような状況下で、同州の永続的発展のための効果的な解答を得るために農業・農村開発に焦点を当てた総合的調査を実施することが適当であると判断する。

ザンバレス州において利用可能な資源と開発潜在力を考慮に入れて以下の事業コンポーネントが調査のなかで明確化されるものである。

- 水資源開発
- 農業開発
- 環境保全／改善
- 農産加工及び家内工業
- 農用森林及び畜産開発
- 水産開発
- 農村インフラストラクチャー整備
- 制度的支援体制及び農民組織開発

3-1-2. 水資源開発計画

計画地域において持続的かつ高生産性農業開発を促進するためには、農業用のみならず地域住民用の飲料用の水を質的・量的にも安定的に確保・供給することが肝要である。この点に関して、主要河川とその支流群の表流水や地下水等の開発の可能性について、貯水ダム、頭首工、揚水ポンプ場等の利用方法を含めて、技術的及び経済的

観点から徹底調査を行う必要がある。

ザンバレス山脈に源を発しそのほとんどが西方に流下し南シナ海に注ぐ河川が多くある。これは、コバルアン、アグナコン、マラボン、南北ラウイス、ブンガ、キナピトッピタン、サンロレンソ、アラサ、サンアガスティン、バグシット及びバンカルの各河川である。

3-1-3. 農業開発計画

本計画においては、農業生産に必要な適切な技術の発掘、選定、試行、普及及び監督等を扱う。基本的目標は原料から加工に至る生産水準を向上させるために増産及び作付多様化を図るものである。同様に、高収益作物への転換は農家の収支状況を改善することにも資する。新規生産農地の拡大及び生産能力の向上を通じて就労機会の増加を図ることが可能である。本計画に関する政府公的機関の関与事項は、(1)農業技術振興及び展示圃場、(2)農業及び農業技術に関する研究活動、(3)農業技術普及活動、(4)種子改良及び配布、及び(6)農業金融支援である。

3-1-4. 環境保全及び改善計画

既に述べたように、同州における森林伐採は依然として続いており、土壌浸食、河床堆積や平野部での洪水のみならず森林を維持・再生に役立つ野性生物の消滅や悪化の原因ともなっている。河川における大量のセディメントに関しては鉱山活動も悪影響を与えている。このような状況下で、自然的、生物的、社会経済的並びに生態的観点から同州における環境条件の保全及び改善が本計画のテーマである。

3-1-5. 農産加工及び家内工業開発計画

本計画においては、色々な農産物を利用した加工施設や家内工業の設立に関する事項を扱う。基本的には協同組合や農民団体・グループへの金融支援策を通じて、これら団体が乾燥施設、精米所、ミキサー、脱水プラント、冷蔵庫、製氷プラントやその他の加工プラントを建設・保有することを可能ならしめる。本計画は上述農業開発計画の結果として期待される農産物の増産と深く関わるものである。

3-1-6. 農用森林及び畜産開発計画

本計画においては、乱伐された森林の回復を含む森林資源の開発を取り扱う。再植林活動を支援するために共同育苗施設を確立する必要がある。適用可能な限りにおい

て果樹や材木用樹種の植林が奨励されべきである。同様に森林地域は牛、水牛、豚、羊、山羊等の大規模畜産開発に供されるべきである。各自治体において共同飼育施設の設置が必要である。

3-1-7. 水産開発計画

水産開発計画は、海洋漁業並びに内水面漁業の開発及び海洋生物生息地の回復及び修復を扱う。これには、漁業協同組合の組織化、加工プラント、缶詰工場、製氷プラント及び冷蔵庫等のポストハーベスト施設の設置、配布用の稚魚孵化場及び河川や湖沼への稚魚放流、研究施設、マングローブ林の再生、技術情報の提供並びに漁業に関するその他の経済活動等が含まれる。

3-1-8. 社会基盤施設開発計画

この社会基盤施設開発計画においては、他の諸計画に直接関連する色々な基盤施設の建設が対象となる。これには、幹線道への連絡道や農場から市場へのアクセス道路、橋梁、小規模灌漑施設、ダム、通信施設、洪水防御施設、協同漁港や電化施設等が含まれる。

3-1-9. 制度面の強化並びにコミュニティー開発計画

この計画は、各種サービスの提供や住民の連合組織、協同組合や各種グループ等への組織化を含むいわゆる「ソフトウェア」の開発に関するものである。価値形成を含む技術及び管理能力の開発訓練が本計画の主たる活動領域である。非政府組織や自治体ボランティア組織並びに各種開発計画の実施担当者間のネットワークの利用及び参加が増進されるものである。

3-2. マスタープランにおける作業内容

3-2-1. 総 論

北部ザンバレス州総合農業・農村開発計画は州内の農村経済のみならず州全体の経済回復に対して大きな潜在力を秘めている。従って、マスタープランにおいては基本的に、まず第一に追加的かつ補完的資料・情報の収集を行い、州全体における全般的開発シナリオを策定し、優先事業地域の選定を行う。マスタープランで取り扱う調査項目は概略下記の通りである。

3-2-2. 既存資料及び情報の収集並びにレビュー

調査地域の現況をレビューするために調査に関連する以下の資料・情報を収集する。

(1) 自然条件

- 地形図及び傾斜区分図
- 航空測量写真
- 衛星画像
- 気象データ
- 水文データ（河川の水位や流量を含む）
- 土壌図
- 土地利用図・土地分類図
- 再植林状況図

(2) 農業・社会・経済状況

- 人口関係資料（人口、世帯数、年齢構成、雇用--農家・非農家別）
- 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
- 土地所有及び土地保有状況
- 地域経済及び農家経済
- ポストハーベスト及び市場販路

(3) 環境状況

- 自然資源
- 生物的資源
- 社会経済資源
- 生態系

3-2-3. 調査作業

各河川流域毎に健全な計画策定を行うに必要な資料・情報を取得するために以下の調査作業を実施する。

(1) 水文調査

- 河川の代表的横断及び河床勾配
- 航空測量写真及び他のデータに基づく流域の現況と開発の歴史
- 河川の水質

- その他農業・農村開発計画策定に必要な調査

(2) 灌漑・排水施設調査

- 既存灌漑・排水状況
- 既存灌漑・排水施設の現況調査
- 作物栽培に対する現行灌漑方法及び水要求量

(3) 農業・社会・経済調査

- 現況作付体系及び使用品種
- 水稲、畑作物及び果樹の栽培慣行
- 作物別農業投入資材、生産量、作付・収穫面積及び収量
- 農業機械化状況
- 丘陵及び山地における森林状況
- 畜産現況
- 池や海岸部における内水面漁業
- 政府支援による普及並びに農業信用活動
- 農産物の出荷システム
- 農民組織
- 農業所得及び貧困状況
- 農産加工
- 農業投入・産出物価格
- 農家生活水準
- 人口及び世帯
- 土地所有
- 生活環境
- 道路、村落給水、電化並びに社会福祉などの農村基盤施設

(6) 環境アセスメント

既存の利用可能な資料・情報に基づいて以下の項目に関する環境アセスメントを実施する。

- 自然資源
- 生物的資源
- 社会経済資源
- 生態系

3-2-4. インベントリー調査

調査対象地域をいくつかの河川流域に分割し、各流域毎にインベントリー調査を実施する。同調査では、既存の各種データを整理・分類し、農業・農村開発の観点から各河川流域の開発ポテンシャルティーを明確にする。又、同調査においては下記の事項にも十分な配慮を払うものとする。

- 現況農地生産能力及び農業生産性
- 各河川の最大流量、付帯施設の位置
- 既存道路網、道路タイプ及び基礎緒元、橋梁や横断工等の付帯施設
- 現況灌漑・排水システムの稼働状況、灌漑水源及び水量・水質
- 既存ポストハーベスト施設、市場施設、農産加工場、家内工業

3-2-5. 河川流域別開発シナリオ

上記インベントリー調査並びに各種調査作業から得られた結果に基づき、各河川流域毎に農業・農村開発に視点を当てた開発シナリオを策定する。各シナリオは短・中・長期開発戦略に焦点を当てたものとなる。

3-2-6. 優先開発流域の選定

マスタープラン調査完了前にモデルケースとしてフィージビリティ調査に移行するために、開発の潜在力、開発シナリオ、展示効果等を念頭において、優先開発流域を一ヶ所選定する。

3-2-7. 各河川流域毎の開発計画策定

インベントリー調査並びに各種調査作業から得られた結果により明らかとなる資源の利用可能性、開発潜在力及び開発戦略の総合的な評価に基づき、フィージビリティ段階に移行するべく選定された河川流域を除く他の各流域に対して、農業・農村開発計画を策定する。

3-2-8. 策定計画の評価並びに優先度判定

各種開発オプション及び開発案に対して以下の規準で優先度を判定する。

- 経済的・財務的収益性

- 受益一人当たり便益額
- 受益一人当たり又は面積当たり投資額
- 貧困の軽減度
- 受益住民の事業参加への熱意
- 必要情報・データの整備水準

3-2-9. 実施計画

上記策定計画の評価並びに優先度判定結果に基づき、開発計画は短・中・長期計画に分類される。本調査に関連する政府機関の事業実施能力及び国内及び国際的に利用可能な財政基礎に従って、各開発計画の適正実施計画についての勧告がなされる。

3-3. フィージビリティ調査作業項目

3-3-1. 総 論

前述マスタープラン調査の途上で、優先開発流域一地区が後続のフィージビリティ調査の対象として選定される。このフィージビリティ調査はザンバレス州全体の農業・農村開発のモデル事業となるべきものである。

3-3-2. データ収集と調査作業

マスタープラン調査と同様の手法でかつより詳細にわたって、選定開発流域において追加的なデータ収集と調査作業を実施する。調査対象項目は開発シナリオ及び開発戦略によって決定される。

3-3-3. 事業計画の策定

マスタープラン及びフィージビリティ両調査において収集された資料・情報に基づき、いわゆる「ハードウェア」及び「ソフトウェア」で構成される詳細開発計画が策定される。ハードウェアは構造物や機械・機具を含むのに対して、ソフトウェアは土地利用、作付体系、栽培慣行、ポストハーベスト・マーケティング活動、制度的強化等の各種計画を含むものである。とりわけ構造物に対しては概略設計を行う。

3-3-4. 事業費算定

上記事業計画によって、事業費を算定する。事業費項目は初期投資及び維持管理費

並びに更新費である。

3-3-5. 事業評価

提案事業の妥当性を判定するために、経済的、財務的、社会的並びに環境的な観点から総合的な評価を行う。

IV. 実施プログラム

4-1. 調査期間

北部ザンバレス州農村及び環境総合開発計画に関するマスタープラン調査は、①水資源開発、②農業開発、③環境保全・改善、④農産加工及び家内工業開発、⑤農耕森林及び畜産開発、⑥水産開発、⑦農村基盤整備、及び⑧制度面の強化並びにコミュニティー開発等の各種事業コンポーネントを含んでいる。更に、マスタープラン調査途上で選定開発流域に対するフィージビリティ調査への移行も計画されている。従って、調査に必要な期間は、図4-1に示すごとくインセプション・レポートの提出からファイナル・レポートの提出まで21ヶ月を予定する。

4-2. 実施機関

既述のごとく、本計画は多様な事業コンポーネントを包含しているために、事業の実施に当たってはザンバレス州政府の調整の下に、各関係政府機関がそれぞれ担当することとする（図4-2参照）。

4-3. コンサルタンツ・サービス

本マスタープラン調査の円滑な実施のために、この種計画の調査・立案に十分な経験を有するコンサルタンツの雇用が不可欠である。なぜなら、本調査は多種広範なコンポーネントを含むため該当する高度な専門知識が要求されることに加えて、極めて限られた期間に本調査を完了する必要があるからである。コンサルタンツ・サービスに必要とされる職種は以下に示す通りである。

- 団長／総括
- 水 文
- 地 質

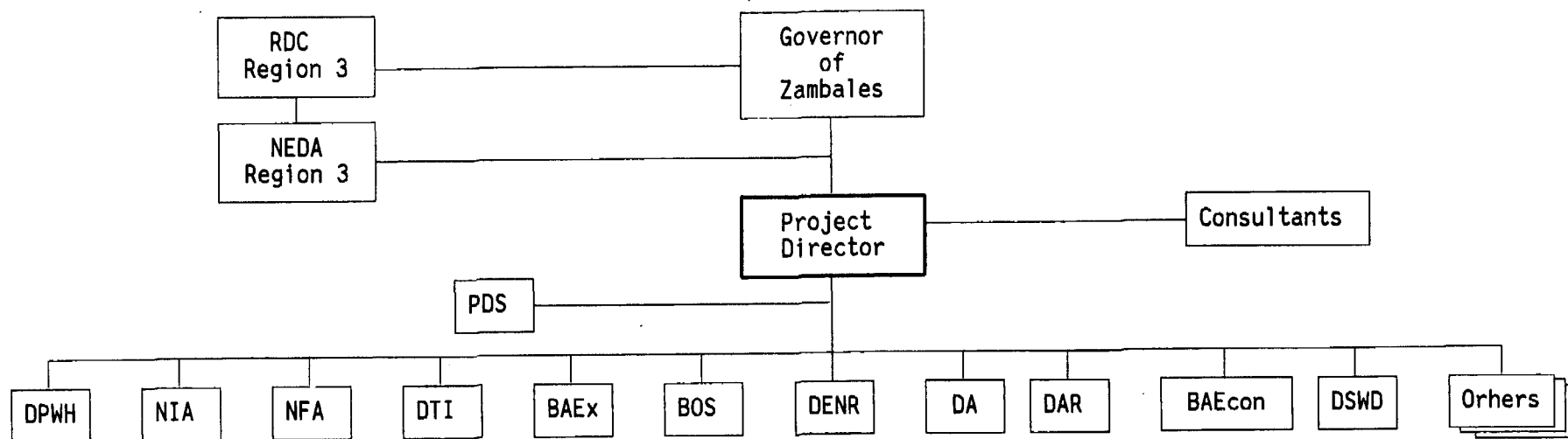
図 4 - 1 根拠各調査工程

事業計画名: 北部ザンバレス州総合農村開発並びに環境保全計画

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
マスタープラン 調査																					
- Phase I																					
現地調査																					
国内作業																					
- Phase II																					
現地調査																					
国内作業																					
フィージビリティ 調査																					
現地調査																					
国内作業																					
- 報告書の作成																					
△ Inc.R.																					
P.R.(1)																					
I.R.																					
P.R.(2)																					
D.F.R.																					
F.R.																					

Inc. R.: Inception Report, P.R.: Progress Report, I.R.: Interim Report,
D.F.R.: Draft Final Report, F.R.: Final Report

圖 4 — 2 調查實施体制



RDC: Regional Development Committee
 NEDA: National Economic and Development Authority
 PDS: Provincial Development Staff
 DPWH: Department of Public Works and Highway
 NIA: National Irrigation Administration
 NFA: National Food Authority
 DTI: Department of Trade and Industry
 BAEx: Bureau of Agricultural Extension
 BOS: Bureau of Soil
 DENR: Department of Environment and Natural Resources
 DA: Department of Agriculture
 DAR: Department of Agrarian Reform
 BAEcon: Bureau of Agricultural Economics
 DSWD: Department of Social Welfare and Development

- 土壌／土地利用
- 農業・栽培
- 畜産
- 漁業
- 林業・森林保全
- 環境評価
- 灌漑・排水
- 道路
- 農産加工
- マーケティング
- 制度・農民組織
- 社会学
- 農業経済

V. 総合所見

ザンバレス州はルソン島中部に位置しながらザンバレス及びカブシラン両山脈により地勢的に中央より隔離された形で永らく開発の恩恵を受けなかったため、米国海軍基地があったスービック周辺を除いて貧困状態に置かれてきた。又、ピナツポ火山の噴火とそれに続く降灰や泥流により多大の被害を被った。州の南半分は今なお泥流の危険性を孕んでいて、同州の経済復興には州北半分で利用可能な資源の有効利用を図る以外に方途は無い。

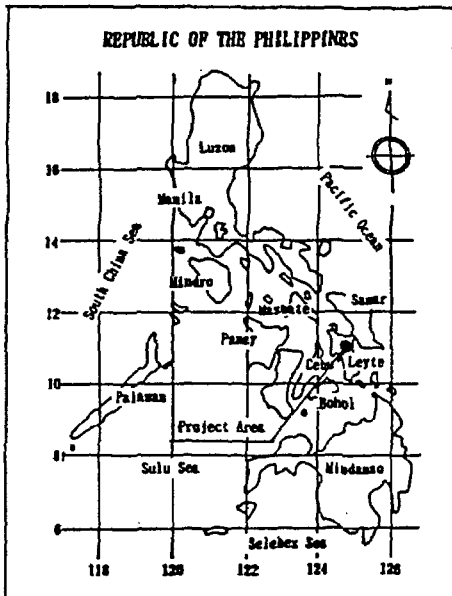
同州では、南シナ海に面して長大な海岸線を有することから、漁業資源に恵まれること、又、ザンバレス山脈に源を発する幾多の河川が同州を横断する形で南シナ海へ流下しており、貴重な水資源となっていることや、品質の良いザンバレスマンゴが産出され域外に出荷されていること等農林漁業的にも開発の潜在性を多く秘めている。従って、同州農村部の開発を通じて貧困度を軽減し、ひいては州全体の経済・治安安定に資するために、マスタープランの策定が緊急課題である。

ザンバレス州自体においても、知事をはじめ同州選出の国会議員等がイニシアティブをとり、州の経済復興・発展に意欲を示している。又、同州においては過去に日本政府による農業面での経済・技術協力は未だ展開されておらず、日本側の積極的な対応が期待されているところでもある。

調査対象地域は首都マニラより約 200 ㎞、車で約 4 時間程度の位置にあり、現地の生活、治安についても全く問題の無い地域である。

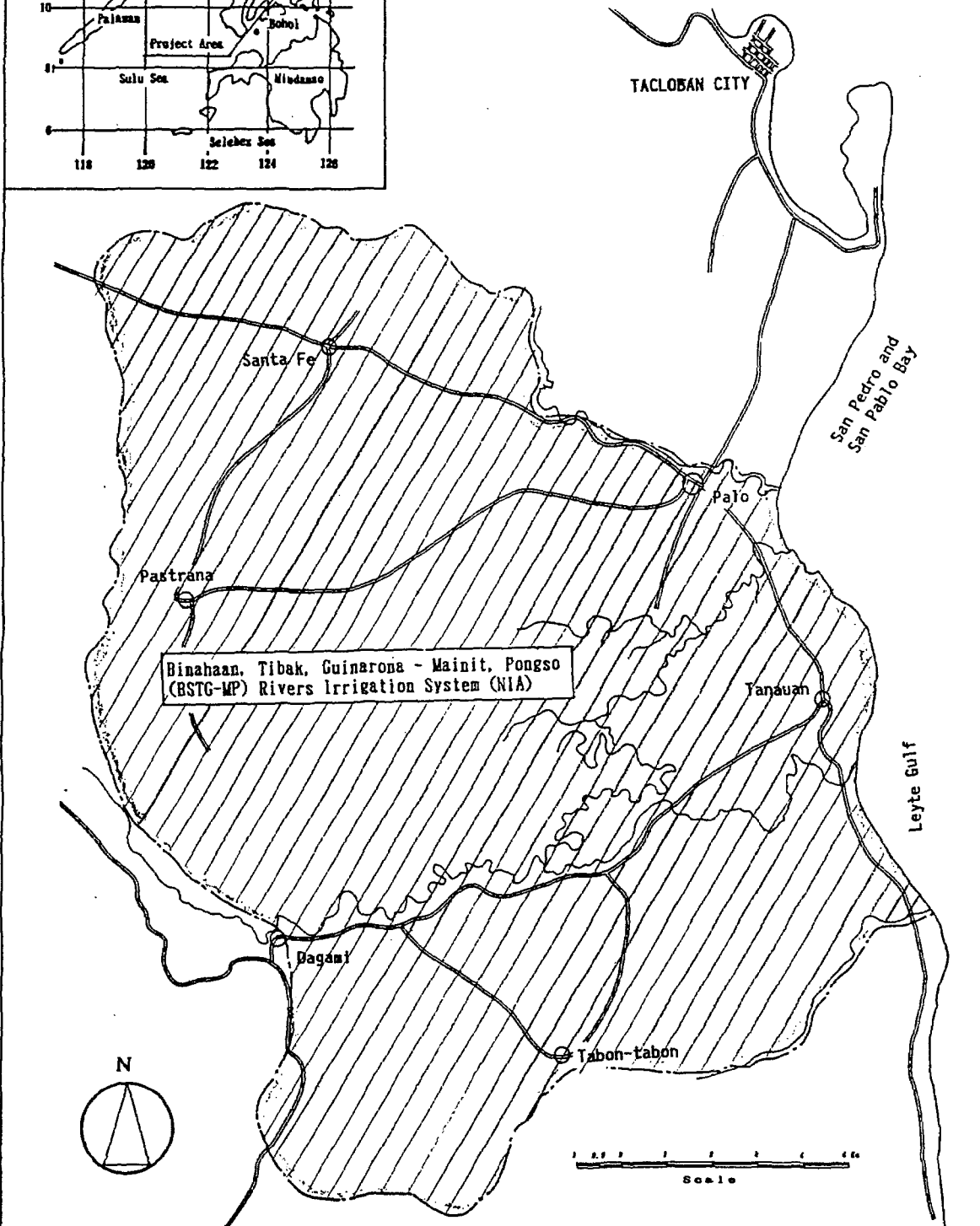
第 3 部

レイテ州北東部灌漑排水システム改修
及び住血吸虫汚染地区環境整備事業



位置図

Feasibility Study on Irrigation System
Rehabilitation and Environmental
Improvement of Schist. Endemic Area
in Northeastern Leyte



目次

頁

位置図

I. 事業の背景	3- 1
1-1. 感染地区	3- 1
1-2. 感染経路	3- 1
1-3. 病状／症状	3- 1
1-4. 治療・防止対策	3- 1
II. 調査対象地域の現況	3- 3
2-1. 地勢、気候及び農業現況	3- 3
2-2. BSTG-MP 国営灌漑システム	3- 5
2-3. 住血吸虫感染現況	3- 5
2-4. 住血吸虫リサーチセンターの活動	3- 8
III. 事業計画	3- 8
3-1. 調査の目的	3- 8
3-2. 実施機関	3- 9
3-3. 調査の内容	3- 9
3-4. 調査の詳細項目 (Scope of Works)	3- 9
(1) 資料収集並びに現況調査	3- 9
(2) 住血吸虫感染現況の調査	3-10
(3) 住血吸虫汚染防止対策計画並びに既存農業・社会インフラ施設の 改修・整備計画	3-10
IV. 実施計画	3-10
4-1. 調査期間及び工程	3-10
4-2. 調査要員	3-13
(1) 日本人専門家	3-13
(2) 現地専門家	3-13
V. 総合所見	3-13

I. 事業の背景

フィリピン国における住血吸虫感染地区並びに防止対策の現状は下記の通りである。

1-1. 感染地区

フィリピン国の住血吸虫感染地区はミンドロ、サマール、レイテ及びミンダナオ島の計23州に展開しており、表1-1に示すように感染村落数は約1,000、感染総人口は約1.1百万人に達している。特にレイテ州は感染村落数576、感染人口約40万人と著しく多い。

1-2. 感染経路

住血吸虫の感染経路は概略以下の通りである。

- 宮入貝(Snail)を中間宿主として成長した住血吸虫の幼虫は、水路、スワンプ、水田等の湛水地域に生息し、人間や動物の皮膚を通して体内に進入寄生し成虫となる。一度寄生した成虫は薬などの投与でその活動を抑えることは出来ても体内より完全に駆逐することは出来ない。この成虫は体内で産卵し、卵は便とともに対外へ排出される。
- 対外に排出された卵は孵化して繊毛幼虫となり、湛水地域に生息する宮入貝に寄生し幼虫(尾虫)となる。この幼虫が人間や動物に寄生することにより感染サイクルを構成することとなる。
- 一般的に人間経由感染が75%、動物経由感染が25%といわれている。

1-3. 病状/症状

人間の体内に寄生した住血吸虫は、主として肝臓やひ臓を中心に生息して血液を吸うために、肝臓・ひ臓障害を起こしいずれは死に至る。フィリピン国において過去5ヶ年間に於いて住血吸虫は疾病率第7位にランクされている。

1-4. 治療・防止対策

感染者の治療対策としては、Distocide やBiltricide等の薬を服用することにより、住血吸虫の体内での活動をある程度抑えることは出来るが完治することは出来ない。常

表 1 - 1 住血吸虫汚染村落及び感染人口

<u>Province</u>	<u>Region</u>	<u>Number of Endemic Village</u>	<u>Number of Endemic Population</u>
Oriental Mindoro	IV	27	26, 551
Sorsogon	V	21	28, 205
Bohol	VII	6	5, 937
Leyte	VIII	576	400, 285
Western Samar	VIII	112	62, 169
Northern Samar	VIII	119	103, 377
Eastern Samar	VIII	90	64, 899
Zamboanga Del Norte	IX	2	1, 240
Zamboanga Del Sur	IX	61	54, 411
Bukindon	X	21	63, 973
Misamis Occidental	X	14	17, 533
Aguson Del Norte	X	27	52, 207
Aguson Del Sur	X	59	105, 592
Surigao Del Norte	X	37	37, 998
Surigao Del Sur	XI	16	67, 400
Davao Del Norte	XI	59	94, 170
Davao Del Sur	XI	12	22, 473
Oriental Davao	XI	2	2, 930
South Cotabato	XI	10	10, 425
Lanao Del Norte	XII	38	46, 523
Lanao Del Sur	XII	4	31, 054
Northe Cotabato	XII	11	22, 334
Sultan Kudarat	XII	4	7, 942
<u>Total</u>		<u>1, 328</u>	<u>1, 329, 628</u>

時の診断により病状が進むと上記医薬品を服用することになっている。しかし、この薬は1日分で608ペソの支出となるため、感染者の負担は極めて大きく、彼らは著しい病状にならない限り薬を服用しないので住血吸虫の感染患者の数は一向に減少しないのが実情である。

防止対策として、住血吸虫汚染地域にBaylucide という化学薬品を散布する方法もあるが、その価格は1キロ当たり 2,100ペソで1畝の散布には約60,000ペソと膨大な費用がかかり経済的でなく利用されていない。

このような状況下でフィリピン政府は、上記に代わる防止策として感染地区住民が湛水地域に入らないこと、川を素足で横断したり泳いだりしないこと、河川水を飲まないこと、感染経路の一つであるトイレの改善をすること等の農民教育を行っている。しかし、水田農業により生計を立てている農民にとって全く水に接触しないということは無理な条件であり、このためにも住血吸虫の蔓延を防止出来ない状況にある。

住血吸虫並びにその中間宿主である宮入貝は水中に生息し、乾燥条件下では生息出来ないことから、湛水地域を極力減少させること、水田を乾期に乾燥させること、地下水を飲料用水として利用すること等の対策も進められている。

しかし、今までのところ上記いずれの防止対策も住血吸虫の抜本的撲滅となるような効果をあげるに至っておらず、フィリピン政府は住血吸虫汚染による農村社会の環境破壊に悩んでいる。

II. 調査対象地域の現況

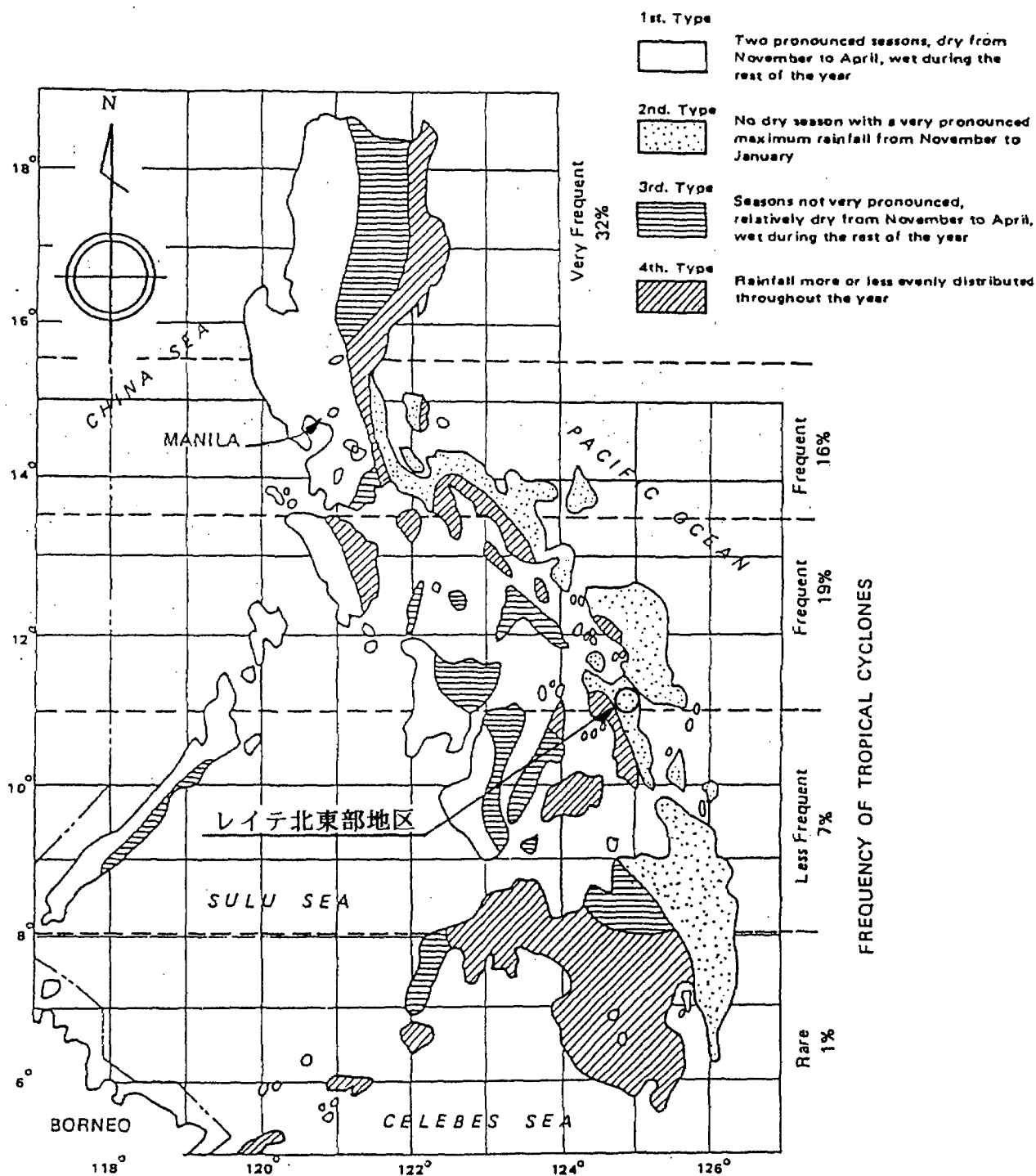
2-1. 地勢、気候及び農業現況

調査対象地区はレイテ島の北東部、タクロバン市（レイテ州の州都）の南部に位置し、Binahaan, Tibak, Guinarona - Mainit, Pongso (BSTG-MP) の各国営灌漑システム群にてカバーされている。対象面積は約12,500畝であり、Palo, Sta. Fe, Pastorana, Dagami, Tabontabonの各Municipalityに広がっている。地区は標高40～0 位の平坦地に横たわり、北部にはPalo川、南部にはQuilot川が西部より東部に向けて流下している。この両河川には数多くの支流が緩勾配で流入しており、灌漑用水源として利用されている。

本地区はフィリピン国気候区分の第2タイプ（図2-1）に属しており、熱帯性気候

図 2 - 1 比国氣候区分図

LEGEND:



Republic of the Philippines
NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION

を呈し年間雨量は 2,380^{ミリ}と多いが、降雨は 9 月～翌 2 月の雨期に集中しその降雨量は 1,500^{ミリ}に達する。地区内を流下する支流群も雨期に多くの流量を呈し、それは地区内の低位部に湛水することが多い（表 2-1 参照）。

地区対象面積約 12,500^{ヘクタール}のうち、灌漑受益面積は約 8,700^{ヘクタール}で、農村数は 163、農家人口は約 95,600 人である。受益地区は 7 つの国営灌漑システムにより灌漑用水を受け、乾期・雨期ともに稲作を中心とした農業が営まれている。雨期・乾期ともに降雨や灌漑用水が十分にあることより農業用水の不足は無い。しかし、雨期の降雨及び地区内河川流量が多いことより受益地内の低部には湛水被害を生じている。

2-2. BSTG-MP 国営灌漑システム

Binahaan, Tibak, Guinarona - Mainit, Pongso (BSTG-MP) 国営各灌漑システムは 1949 年以降順次建設され、同システム対象総面積は 12,500^{ヘクタール}及び灌漑可能面積は 8,700^{ヘクタール}である。同システムは NISIP-1 (National Irrigation System Improvement Project) 及び IOSP-1 (Irrigation Operation Support Program) にて改修・修復作業が 1979 年～1990 年にかけて実施されたものの有効な手立てとはならなかった。1987 年以降の 5 年間における平均灌漑率は雨期・乾期ともに約 60^{パーセント}程度に留まっている。各灌漑システム別の面積を表 2-2 に示す。

2-3. 住血吸虫感染現況

本地区はレイテ州の中でも最も住血吸虫感染率の高い地区で、全人口の約 95,600 人のうち約 59,500 人が感染しており、感染率は 62^{パーセント}にも達している。県(Municipality)別の感染率では Sta. Fe 県の 92^{パーセント}を最高に Pastrana 県の 80^{パーセント}がこれに続いている（表 2-3 参照）。

この地区の住血吸虫感染率が高い理由は概略以下によるものと思われる。

- BSTG-MP 国営灌漑地域内の排水施設整備は十分になされなかったために、周年灌漑の導入により地区内に湛水地域が増大する結果となった。
- 灌漑水路が土水路で建設されていることや湾曲・蛇行区間の多い水路路線等のために幹線・支線水路内に中間宿主である宮人貝の生息地を提供しているばかりでなく、灌漑水路そのものが住血吸虫の伝播経路ともなっている。
- 支流やクリークの雨期洪水に対する排水能力が小さく、洪水があふれて農地内に侵

表 2 - 1 レイテ州北東部の水文状況

<u>Item</u>	<u>Jan.</u>	<u>Feb.</u>	<u>Mar.</u>	<u>Apr.</u>	<u>May</u>	<u>June</u>	<u>July</u>	<u>Aug.</u>	<u>Sep.</u>	<u>Oct.</u>	<u>Nov.</u>	<u>Dec.</u>	<u>Total</u>
1 Rainfall (mm)	275.2	242.3	123.2	125.1	132.3	178.6	203.9	128.5	172.9	178.5	270.8	353.9	2,385.2
2 River Runoff (cu. m/sec)													
- Binahaan River (C. A. = 129 sq. km)	27.5	15.7	11.4	8.0	7.7	7.1	8.6	8.5	8.2	8.8	11.9	19.0	-
- Dapdap River (C. A. = 30 sq. km)	4.9	3.4	2.2	1.5	1.3	0.7	0.8	0.6	0.6	0.9	2.4	4.1	-
- Malirong River (C. A. = 20 sq. km)	3.1	1.9	3.4	1.6	4.2	1.1	1.2	1.1	1.2	2.0	7.8	2.5	-
- Tibak River (C. A. = 4 sq. km)	0.7	0.5	0.6	0.2	0.5	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.9	0.6	-
- Maslog River (C. A. = 9 sq. km)	0.3	0.2	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	1.1	0.5	-
- Guinarona River (C. A. = 24 sq. km)	3.4	2.8	2.9	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.8	3.8	4.7	-

表 2 - 2 レイテ州北東部における国営灌漑施設の状況

<u>Name of System</u>	<u>Total Area (ha)</u>	<u>Irrigation Area (ha)</u>	<u>System Completion Year</u>
Binahaan North	2, 200	1, 800	1961
Binahaan South	1, 800	1, 400	1970
Lower Binahaan	1, 200	1, 100	1986
Tibak River	2, 000	1, 630	1951
Guinarona River	800	646	1954
Mainit River	3, 500	1, 287	1976
Pongso River	1, 000	876	1979
<u>Total</u>	<u>12, 500</u>	<u>8, 739</u>	

表 2 - 3 レイテ州北東部における住血吸虫汚染状況

<u>Municipality</u>	<u>Number of Total Village</u>	<u>Number of Total Population</u>	<u>Schisto-Endemic Village</u>		<u>Schisto-Endemic Population</u>	
			(No.)	(%)	(No.)	(%)
Dagami	65	25, 606	21	32	14, 115	55
Palo	33	38, 100	17	52	21, 126	55
Pastrana	29	12, 565	24	83	10, 054	80
Sta. Fe	20	12, 119	16	80	11, 149	92
Tabontabon	16	7, 183	10	63	3, 037	42
<u>Total</u>	<u>163</u>	<u>95, 573</u>	<u>88</u>	<u>54</u>	<u>59, 481</u>	<u>62</u>

入し、これに伴う住血吸虫や宮入貝の伝播を容易にしている。

このように、灌漑施設の老朽化・陳腐化並びに適正排水施設の未整備及びそれに伴う住血吸虫の汚染拡大により、農地の生産力並びに農民の労働意欲が低下し本地区の社会・経済問題となっている。

2-4. 住血吸虫リサーチセンターの活動

本地区内のPalo県Palo市には1953年に厚生省(Department of Health: DOH)により住血吸虫リサーチセンターが設立され、住血吸虫の感染経路や感染拡大の原因に対する研究、感染患者に対する診療・治療及び拡大防止のための住民教育や衛生普及活動を行ってきた。

これに対して、国際機関や日本政府の住血吸虫研究・治療・防止対策に対する技術協力も1970年代～1980年代初期には実施された。特に日本政府国際協力事業団は1972年より1983年の長期にわたり、この研究・治療・防止対策に協力している。この結果、現在ではリサーチセンターに多くのスタッフが養成され、センター独自で十分な活動が出来るようになっている。

しかし、住血吸虫防止対策のための活動に必要な車両や診療車が無いこと、農村部へのアクセス道路の状況が悪いことにより、その治療・広報活動に支障を来している。又、治療用の薬剤価格が高く農民が支出に耐えられないため十分な治療活動が出来ない悩みを抱えている。

III. 事業計画

3-1. 調査の目的

住血吸虫の撲滅を図り、農村地域の生活環境を改善することは、フィリピン政府の重要な環境保全政策となっている。このため、全国でも住血吸虫感染の最も激しいレイテ州北東部地域において、(a)同地区をカバーするBSTG-MP 国営灌漑システムの改修並びに施設整備水準を向上させることにより、より安全な灌漑用水の安定的供給を行う、(b)排水施設の整備など土木的対策により地区内の常習湛水地域の解消を通じて中間宿主である宮入貝の撲滅を図り、そして(c)保健衛生的な手段により住血吸虫の撲滅を図る。究極的にはこれら対策・手段により住血吸虫の撲滅を図り、農業生産力を回復させ、もって地域住民の健康・福祉及び所得の向上を目指すものである。

3-2. 実施機関

計画調査の推進機関はレイテ州政府があたり、事業の実施機関として厚生省、国家灌漑庁、Palo住血吸虫リサーチセンター等が協力体制を敷くものとする（図3-1参照）。

3-3. 調査の内容

本調査の基本的な内容は以下の通りであるが、調査の進展に応じて必要とされるものは逐次加えていくものとする。

- 自然・社会経済現況並びに開発現況を調査する。
- 住血吸虫感染地区並びに住民の分布・密度を調査し、住血吸虫感染による農村社会環境の破壊状況を把握する。
- 住血吸虫感染を防止する対策を計画するとともに、住血吸虫の撲滅に効果的な開発事業や復旧事業計画を策定する。又、農村の生活環境保全のための改善策を検討する。

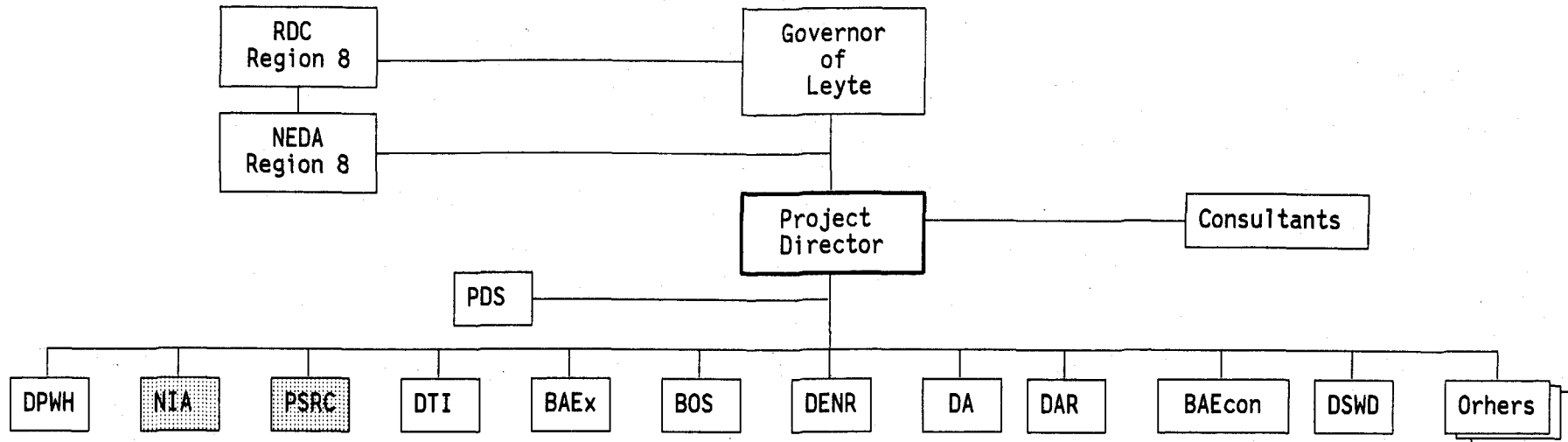
3-4. 調査の詳細項目 (Scope of Works)

調査の詳細項目は以下により構成される。

(1) 資料収集並びに現況調査

- 地形、気象、水文等の自然条件調査、特に住血吸虫の生息しやすい河川並びに低地の調査
- 受益地内河川、既存灌漑・排水路の調査、特に住血吸虫や宮入員の生息しやすい河川や水路の路線摘出
- 受益地区の社会経済及び農業現況調査
- 受益地区の道路や水道等の社会インフラ調査
- Palo住血吸虫リサーチセンターの組織、役割、活動状況等の調査

図 3 - 1 調査実施体制



RDC: Regional Development Committee
 NEDA: National Economic and Development Authority
 PDS: Provincial Development Staff
 DPWH: Department of Public Works and Highway
 NIA: National Irrigation Administration
 PSRC: Palo Schistosomiasis Research Center
 DTI: Department of Trade and Industry
 BAEx: Bureau of Agricultural Extension
 BOS: Bureau of Soil
 DENR: Department of Environment and Natural Resources
 DA: Department of Agriculture
 DAR: Department of Agrarian Reform
 BAEcon: Bureau of Agricultural Economics
 DSWD: Department of Social Welfare and Development

(2) 住血吸虫感染現況の調査

- 地域住民の住血吸虫感染分布・密度並びにインベントリー調査
- 河川や水路より採取サンプルにより、住血吸虫並びに宮入員の生息分布及び密度の調査、又、その結果に基づく河川・水路の住血吸虫感染度の分類
- 住血吸虫感染患者に対する診療・治療の現況調査、又、感染に伴う農業稼働力の減少並びに死亡者数等の調査
- 住血吸虫汚染による農村社会環境へのインパクト並びに環境破壊現況調査

(3) 住血吸虫汚染防止対策計画並びに既存農業・社会インフラ施設の改修・整備計画

- 既存灌漑施設の改修計画、特に湾曲・蛇行並びに湛水区間の改修と宮入員生息防止のためのコンクリートライニング
- 既存排水路の改修及び新規排水施設整備による受益地区内の湛水防除計画
- 灌漑水路・排水路の水管理計画
- 住血吸虫リサーチセンターの住血吸虫防止対策の強化計画
- 住血吸虫リサーチセンターの農村巡回診療・治療を円滑にするための既存道路改修計画並びに集落診療所や診療車等の供給計画
- 村落衛生施設の改善計画

IV. 実施計画

4-1. 調査期間及び工程

上記調査に要する期間は概略12ヶ月が見込まれる。又、調査工程は図4-1に示す通りである。

図 4 - 1 概略調査工程

事業計画名: レイテ州北東部灌漑排水システム改修及び住血吸虫汚染地区環境整備計画

項 目 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phase I 現地調査 国内作業												
Phase II 現地調査 国内作業												
報告書の作成	△ Inc. R.			△ P.R.1		△ I.R.		△ P.R.2		△ D.F.R.		△ F.R.

Inc. R.: Inception Report, P.R.: Progress Report, I.R.: Interim Report,
D.F.R.: Draft Final Report, F.R.: Final Report

4-2. 調査要員

上記調査に要する人的投入は概略以下の通りである。

(1)日本人専門家

- 総括（灌漑・排水計画）
- 水文（排水解析）
- 住血吸虫対策
- 水路施設計画設計（用・排水）
- 道路・橋梁計画設計
- 水管理計画
- 社会経済
- 環境・衛生

(2)現地専門家

- 住血吸虫医療（感染調査）
- 宮入貝分布調査
- 同上助手
- 農 業
- 土 木
- 建 築
- 機 材

V. 総合所見

日本住血吸虫は農村部において労働及び土地生産性を減退させる流行性の病気であり、その感染面積及び感染者数は年々増加している。又、地域によっては灌漑施設の整備がこの病気の感染を助長している場合もあり、フィリピン政府としても日本住血吸虫の撲滅は焦眉の課題である。

病気そのものの研究や治療対策等は国際機関や日本政府等の協力によってある程度確立されてはいるものの、汚染源である宮入貝の撲滅には薬剤散布のような化学的手法と、宮入貝の生息地となる湿地や排水不良地区を解消する土木的手法とがある。

フィリピンの中でも有数の汚染地区であるレイテ州北東部には1949年以降域内の河川を利用した国営灌漑施設が順次建設されてきた。しかし、排水施設の整備が十分でなかった

こと及び灌漑施設そのものの老朽化などにより、地区内のみならず水路内にも湛水・排水不良部分が出現することになり、これがために住血吸虫の汚染が一層進展することとなった。

灌漑と異なり、排水改良においては通常その費用負担を明確にすることが難しく、事業の展開が非常に困難であるのが現状であり、かかる状況下で低費用・効率的な排水改良事業を促進するために日本の技術・経済協力が不可欠である。特に、この種事業は人道的かつ環境保~~全~~項目であり、日本政府の積極的対応が期待されるところである。

計画対象地域はレイテ州の州都タクロバンより約20~~キロ~~にあり、治安面も含め地区内へのアクセスや日常生活面でも何ら問題は無い所である。

第 4 部

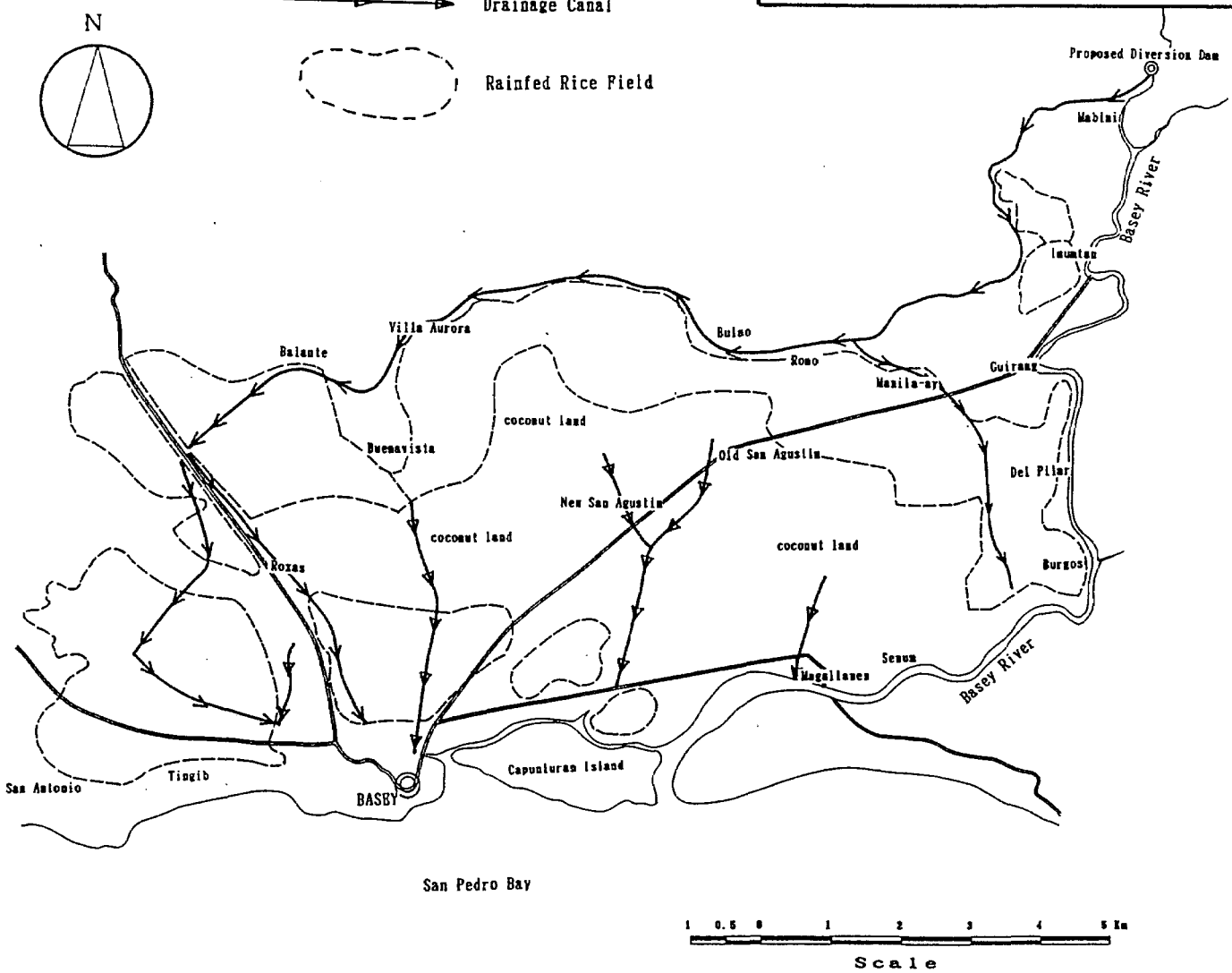
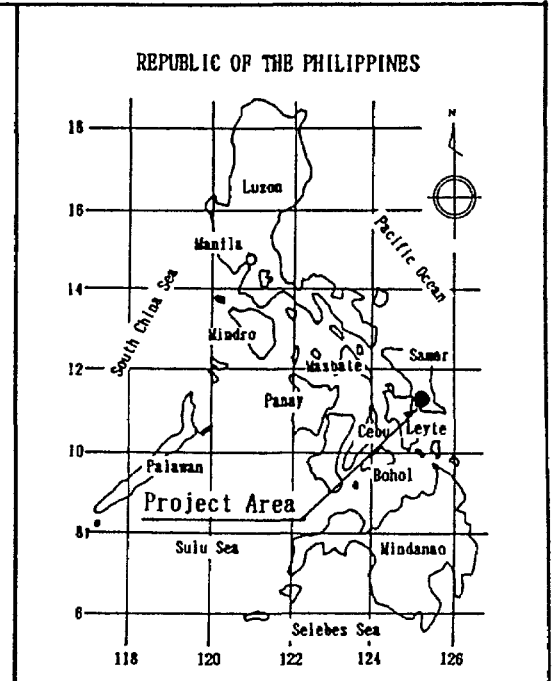
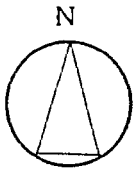
バセイ川灌漑開発並びに環境保全事業

位置图

Feasibility Study on Basey River Irrigation and Environmental Improvement Project

LEGEND

-  Irrigation Canal
-  Drainage Canal
-  Rainfed Rice Field



目次

頁

位置図

I. 事業の背景	4- 1
1-1. 一般状況	4- 1
1-2. 住血吸虫汚染状況	4- 1
(1) 感染地区	4- 1
(2) 感染経路	4- 1
(3) 病状／症状	4- 3
(4) 治療・防止対策	4- 3
II. 調査対象地域の現況	4- 4
2-1. 位置、地形及び気候	4- 4
2-2. 水資源	4- 4
2-3. 現況農業	4- 6
(1) 土 壌	4- 6
(2) 土地利用	4- 6
(3) 水稻の生産性	4- 6
2-4. 農村社会経済状況	4- 6
III. 事業計画	4- 8
3-1. 開発の基本方針	4- 8
(1) 総 論	4- 8
(2) 水資源開発	4- 9
(3) 灌漑農業開発	4- 9
(4) 住血吸虫対策	4- 9
(5) 村落給水	4-10
(6) 道路整備	4-10
(7) ポストハーベスト及び農産加工施設整備	4-10
(8) 水産開発	4-10
(9) 環境保全対策	4-11
3-2. 調査項目	4-11
(1) 地形図の作成及び縦断測量	4-11
(2) 気象・水文観測所	4-11
(3) 計画対象地域及び灌漑可能地区界の設定	4-11
(4) 地質調査	4-12
(5) 土壌及び土地利用調査	4-12
(6) 農業・社会・経済調査	4-12
(7) 住血吸虫問題	4-12
(8) 建設資材調査	4-12
IV. 実施計画	4-13
4-1. 調査期間	4-13
4-2. 実施機関	4-13
4-3. 調査要員	4-13
V. 総合所見	4-16

I. 事業の背景

1-1. 一般状況

フィリピン国第3番目にランクされるサマール島は経済開発の最も遅れた地域の一つである。同島は一般的に海岸沿いに展開する帯状の狭い平野部から内陸部に向かって丘陵地帯から山岳地帯と続く地形を有している。主要農産物は海岸平野部での水稻、丘陵地帯でのココナツ及び海沿いの養殖漁業である。

バセイ県(Municipality)はサマール島南西部に位置し、低所得県(Low Income Municipality: LIM)に指定されている。同県はサマール州の州都カトバロガンより南方へ道路距離で約95kmにあるが、商業的には道路距離で約28km及びサンペドロ・サンパブロ湾を隔てて海上交通が可能なレイテ州の州都タクロバンと密接な関係にある。

サマール島環状道路の一部として東サマール州に連絡する日比友好道路がバセイ地区内にて建設が開始された1985年以降、地区内の湛水状況が悪化し始め主要農産物であるココナツの生産性が徐々に低下してきている。このため、一部のココナツ農園は天水田への転換を図っており、この傾向はかなり一般化し始めている。又、湛水状況の悪化は住血吸虫汚染・感染地区の増加・拡大をもたらす結果となっている。

このような状況下で、農業特に水稻の安定的生産・増産を図るためには、人的及び土地の生産力を向上させることが肝要である。このためには、人的資源に対しては住血吸虫に汚染されない安全な飲料水の供給と汚染地区における住血吸虫及び中間宿主である宮入貝の撲滅が、又、土地資源に対しては灌漑用水の安定的供給が必要である。

1-2. 住血吸虫汚染状況

(1) 感染地区

フィリピン国の住血吸虫感染地区はミンドロ、サマール、レイテ及びミンダナオ各島の計23州に拡大しており、表1-1に示すように感染村落は約1,000、感染人口は約1.1百万人に達している。特にサマール島全体では感染村落数221、感染人口約23万人と近隣レイテ島に続いて著しく多い。

(2) 感染経路

住血吸虫の感染経路は概略以下の通りである。

表 1 - 1 住血吸虫汚染村落及び感染人口

<u>Province</u>	<u>Region</u>	<u>Number of Endemic Village</u>	<u>Number of Endemic Population</u>
Oriental Mindoro	IV	27	26, 551
Sorsogon	V	21	28, 205
Bohol	VII	6	5, 937
Leyte	VIII	576	400, 285
Western Samar	VIII	112	62, 169
Northern Samar	VIII	119	103, 377
Eastern Samar	VIII	90	64, 899
Zamboanga Del Norte	IX	2	1, 240
Zamboanga Del Sur	IX	61	54, 411
Bukindon	X	21	63, 973
Misamis Occidental	X	14	17, 533
Aguson Del Norte	X	27	52, 207
Aguson Del Sur	X	59	105, 592
Surigao Del Norte	X	37	37, 998
Surigao Del Sur	XI	16	67, 400
Davao Del Norte	XI	59	94, 170
Davao Del Sur	XI	12	22, 473
Oriental Davao	XI	2	2, 930
South Cotabato	XI	10	10, 425
Lanao Del Norte	XII	38	46, 523
Lanao Del Sur	XII	4	31, 054
Northe Cotabato	XII	11	22, 334
Sultan Kudarat	XII	4	7, 942
<u>Total</u>		<u>1, 328</u>	<u>1, 329, 628</u>

- 宮入貝(Snail)を中間宿主として成長した住血吸虫の幼虫は、水路、スワンプ、水田等の湛水地域に生息し、人間や動物の皮膚を通して体内に進入寄生し成虫となる。一度寄生した成虫は薬などの投与でその活動を抑えることは出来ても体内より完全に駆逐することは出来ない。この成虫は体内で産卵し、卵は便とともに対外へ排出される。
- 対外に排出された卵は孵化して繊毛幼虫となり、湛水地域に生息する宮入貝に寄生し幼虫（尾虫）となる。この幼虫が人間や動物に寄生することにより感染サイクルを構成することとなる。
- 一般的に人間経由感染が75%、動物経由感染が25%といわれている。

(3) 病状／症状

人間の体内に寄生した住血吸虫は、主として肝臓やひ臓を中心に生息して血液を吸うために、肝臓・ひ臓障害を起こしいずれは死に至る。フィリピン国において過去5ヶ年間に於いて住血吸虫は疾病率第7位にランクされている。

(4) 治療・防止対策

感染者の治療対策としては、Distocide やBiltricide等の薬を服用することにより、住血吸虫の体内での活動はある程度抑えることは出来るが完治することは出来ない。常時の診断により病状が進むと上記医薬品を服用することになっている。しかし、この薬は1日分で 608ペソの支出となるため、感染者の負担は極めて大きく、彼らは著しい病状にならない限り薬を服用しないので住血吸虫の感染患者の数は一向に減少しないのが実情である。

防止対策として、住血吸虫汚染地域にBaylucide という化学薬品を散布する方法もあるが、その価格は1kg当たり 2,100ペソで1畝の散布には約60,000ペソと膨大な費用がかかり経済的でなく利用されていない。

このような状況下でフィリピン政府は、上記に代わる防止策として感染地区住民が湛水地域に入らないこと、川を素足で横断したり泳いだりしないこと、河川水を飲まないこと、感染経路の一つであるトイレの改善をすること等の農民教育を行っている。しかし、水田農業により生計を立てている農民にとって全く水に接触しないということは無理な条件であり、このためにも住血吸虫の蔓延を防止出来ない状況にある。

住血吸虫並びにその中間宿主である宮入貝は水中に生息し、乾燥条件下では生息出来ないことから、湛水・排水不良地域を極力減少させること、水田を乾期に乾燥させること、地下水を飲料用水として利用すること等の対策も進められている。

しかし、今までのところ上記いずれの防止対策も住血吸虫の抜本的撲滅となるような効果をあげるに至っておらず、フィリピン政府は住血吸虫汚染による農村社会の環境破壊に悩んでいる。

II. 調査対象地域の現況

2-1. 位置、地形及び気候

バセイ地区はサマール島南西部に位置し、西側では西サマール州サンタリタ県と、北側では同州ヴィラリアル県と、東側では東サマール州ボロンガン及びマイドロング県と、そして南側はサンペドロ湾とそれぞれ境を接している。地形的には緑豊かな森林に覆われた急峻な山岳地帯及び丘陵部から海拔ゼロに近い平坦地へと変化している。地区の約60%が灌漑農業振興の可能性を持った平坦地であり、15%が山岳地帯、同じく15%が丘陵部で、残りの10%は湛水地域である。村落のほとんどは内陸水運の可能な川岸もしくは海岸部に展開している。

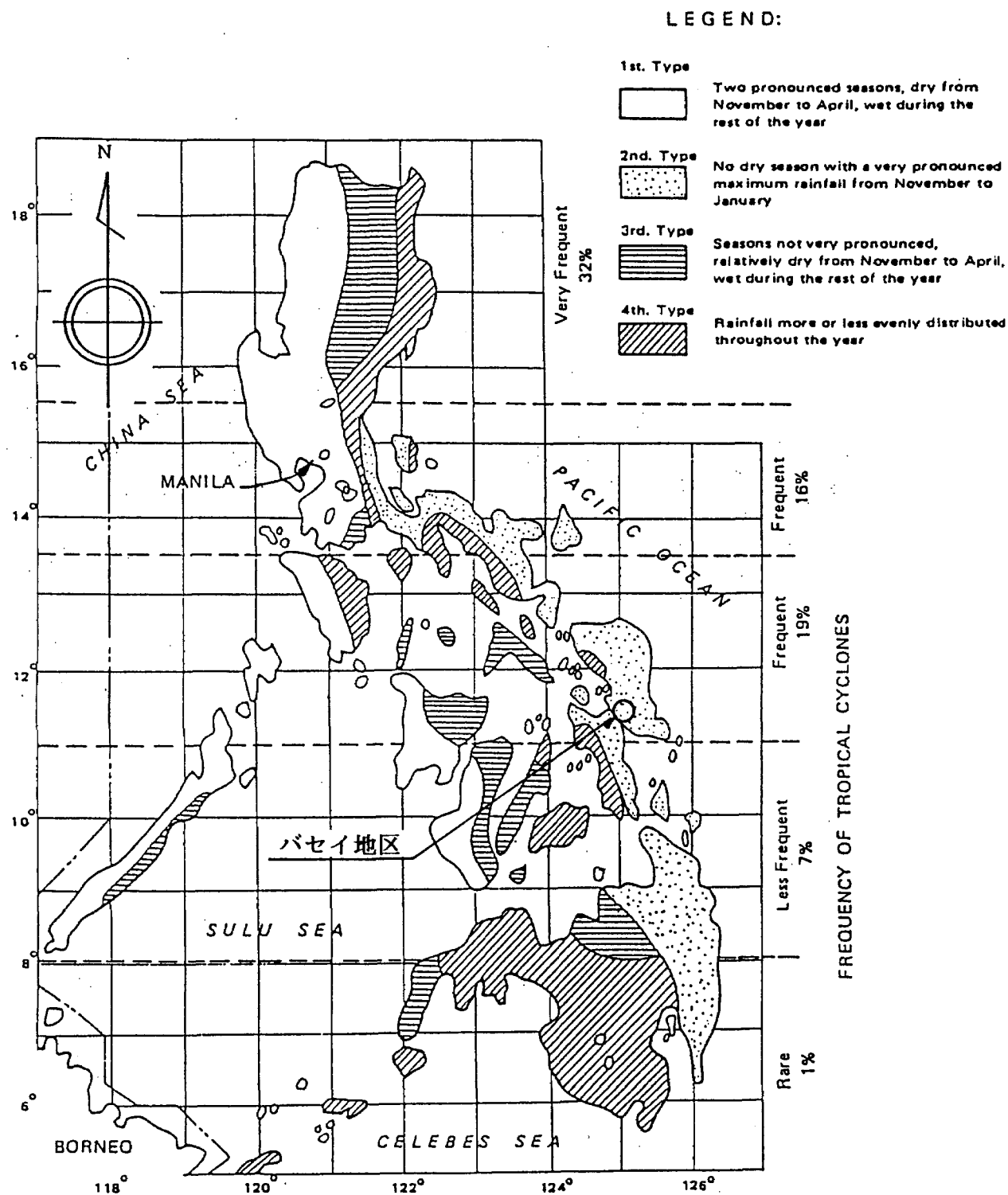
バセイ地区はフィリピン国気候区分の第2タイプに属している（図2-1参照）。この気候区分の特徴は、11月から翌1月までの歴然とした雨期の存在に対して、乾期というものはあまり明白ではない。2月から4月までの間は月平均降雨量が100mmを少し越える程度である。バセイ市に襲来する台風の頻度は5年間毎に平均4～5回程度で、風速は毎秒17.5～33m/sの範囲である。

2-2. 水資源

バセイ川の支流群のうちブガサン川では灌漑用並びに村落給水用の水源確保が可能である。これに加えて隣接するソホトン川もブガサン川への流域変更によって追加的水資源を供給する可能性を持っているが、ソホトン川流域にはソホトン国立公園があり、その水資源開発には同公園の景観保全が前提条件となる。

概略的な水文分析（比流量法）によれば、105 km²の集水面積を持つブガサン川の平均月間流量は11月に最高の毎秒15.62トン、8月に最低の2.66トンと推定される。一方、流速計を用いたブガサン川の実測流量は1991年5月に毎秒2.00トン及び1990年11月に8.01

图 2 - 1 比国氣候区分图



Republic of the Philippines
NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION

トッが観測されている。

2-3. 現況農業

(1) 土 壤

バセイ地区に見られる土壌は5タイプである。即ち、タクロバン(Tacloban)粘質壤土、ティンギブ(Tingib)粘土、ドロンガン(Dorongan)粘質壤土、ファラオン(Faraon)粘土及び山土である。ティンギブ粘土は灌漑水稻に最適の土壌でバセイ地区中心部に展開している。ドロンガン粘質壤土にはパイナップルが適している。タクロバン粘質壤土には水稻、さつまいも、ココナツ、バナナや果樹が生育可能である。ファラオン粘土は地区東部に存在し灌漑水稻に非常に適した土である。山土は地区の西部及び山岳地帯に見られいずれの作物にも適さない土壌である。

(2) 土地利用

主たる現況土地利用としては、1,765畝が天水田、5,000畝がバナナとの混作のココナツである。この他に、合計で約100畝のとうもろこし、カモテや豆類等換金作物の作付地が点在し、又、野菜類5畝及び果樹10畝の利用も見られる。近年、ココナツの生産性が低下もしくは全く無くなったことを受けて、一部農家はココナツ園を天水田に転換する動きを見せている。

(3) 水稻の生産性

水稻の現況単収はヘクタール当たり雨期作で1.5トッ、乾期作で1.0トッと非常に低い。この低収量の原因は農民が従来からの伝統的農法を踏襲していることにある。なぜならば、水稻作に必要な水源を降雨のみに頼っているため、必要時期に必要な量を確保することが困難なことから農家が必要な資材投入を行わないからである。農民自身は、適期に適量の灌漑用水が供給されれば適切・適量の農業資材の投入と相まって高収量が確保できることを自覚している。

2-4. 農村社会経済状況

バセイ市の総面積は53,272畝で、このうち農地面積は15,540畝である。計画対象面積は7,000畝で、このうち灌漑可能面積は2,736畝と見込まれている。この灌漑可能面積は19村落に展開している。

1990年の人口センサスによれば、バセイ市の総人口は39,137人で、このうち84%、32,951人が農村部に居住し、残りの16%、6,186人がバセイ市街地に居住している。人口密度は一平方キロ当たり73人である。バセイ市の総人口はサマル州人口の約12%を占めている。

農家を含む農業労働者の平均月収は1,500ペソであり、これに対して非農業労働者は2,500ペソである。この事からも農業労働者の所得は大いに改善される余地がある。1990年の調査結果に基づけば、バセイ市の約70%の家計が、貧困ライン（6人家族で月収3,000ペソ）以下に置かれている。

バセイ市では水稻、陸稲、とうもろこし、根菜類、野菜類、落花生やココナツ等を生産しているが、技術的な支援体制や関連インフラが未整備のため、潜在的生産力をフルに発揮できない状況にある。既に述べたように、灌漑用水や資金の欠如により水稻に対する改良農法が適用できず、又、市場へのアクセス道路の欠如により水稻以外の作物も自家消費のみの生産に留まっている。

同様に、畜産も自家消費分のみの生産が中心である。家内工業としては、バセイ特産のティゴック(Tigok) マットに限られている。過去には大量の雇用機会を提供していた林材業もサマル島での完全伐採禁止措置により操業を停止している。

このような状況をうけて、バセイ市が社会・経済的な発展を阻害する要因として概略以下の事項が考えられる。

- 貧困層の存在：バセイ市人口の70%が貧困ライン以下に置かれている。これら貧困層は主に自活農家、漁民及び農業労働者である。この事実が住民に栄養失調が見られることや低農業生産性の原因となっている事は明白である。
- 限定的な雇用機会：バセイ市では完全及び不完全失業状態が通常である。いずれの経済部門でも雇用機会は限られている。とりわけ、農業部門では現行農法や栽培作物の種類等から判断しても、恒常的な雇用機会を提供することは不可能である。産業部門においても、バセイ市には中規模・重工業は一切存在しない。
- インフラストラクチャーの未整備：バセイ市には持続的経済成長を支援すべき適切なインフラが欠如している。内陸部の村落には幹線道路や市場へのアクセス道路が無く、例えあっても乾期のみ通行可能で補修が必要である。これがためにバセイ市中心部と各村落を結ぶ定期的公共輸送サービスが無く、各村落に出入りする物流が制限を受けるため、農家が農業生産の改善努力に対する意欲を低下させている。

灌漑施設に関しては、バセイ市には対象面積55%の小規模灌漑施設が現在稼働中である。その他、さらに二つの小規模灌漑施設が建設中である。これらの小規模灌漑施設全てが稼働状態となったとしても、本地区の水稻生産にとって灌漑は引き続き重要な課題である。

- 生態的要素：旧サンアグスティン村(Old San Agustin Barangay)及びその周辺村落では、洪水が作物栽培とりわけ米作に常に脅威を与えている。既存クリークや排水河川は路線上や河口部で閉塞していたり河床が海面より僅かに高い状況から、洪水量を瞬時に海に排水することが困難である。又、高潮時には海水がこれらクリークや排水河川を逆流して地区内に侵入するのが常である。

林材伐採もまた地域の水文収支を改善する妨げとなっている。2日～3日間の若干強度な降雨でさえ、バセイ川は容易に河岸堤防を越流しマビニ、イヌムタン、ギラングの各村及び近隣村落の農地に甚大な被害を与えている。

上記に述べた水文現象により、地域内に宮入員の群生地が増加し、地域住民が住血吸虫に感染する結果となっている。バセイ市では現在、20の村落において約 8,400人が住血吸虫に感染しているとの報告がある。

III. 事業計画

3-1. 開発の基本方針

(I) 総論

バセイ市では、主食、飼料、野菜類、家禽類、畜産物及び水産物等の持続的自給態勢の確立並びに将来的には市場向け余剰生産物の確保に向けて奮闘中である。バセイ市はこの他にも農民グループや農業協同組合経営による農産工業を樹立し、安定的な経済発展を目論んでいる。

以下の各事項は農業に特定された開発目標である。即ち、

- 小規模農家の生産性及び実質所得の向上、
- 食料自給態勢の確立、及び、
- 農業主体の持続的経済成長並びに工業開発

上記開発目標達成のために、本調査計画においては、灌漑排水、村落給水、アクセス道路、村落診療所、医療教育・訓練用移動車両やその他関連施設を含むインフラや公共事業の実施・整備を通じて、既存の住血吸虫汚染地区の環境改善策を含む地域開発を目指すものである。これにより、以下の事項が実現可能となる。即ち、

- 水稻栽培用の灌漑用水の供給、
- 雨期における湛水問題の解消、
- 住血吸虫の汚染源となる宮入員の群生地を除去、
- 住血吸虫に汚染されない飲料水・生活用水の供給、及び、
- 住血吸虫感染・治療対策に関する住民への教育・啓蒙・訓練

(2) 水資源開発

バセイ地区において、持続的かつ高生産性農業開発を展開・促進するためには、農業用のみならず地域住民用の飲料水を質的・量的にも安定的に供給することが肝要である。この点に関して、バセイ川とその支流群の表流水や地下水等の開発の可能性について、貯水ダム、頭首工、揚水ポンプ等の利用方法も含めて、技術的及び経済的観点から徹底調査を行う必要がある。

現時点で、バセイ川の支流ブガサン川において乾期の最小流量が毎秒 2.0トあり、これにより約 2,800畝の乾期水稻が灌漑可能であるように、水資源開発の可能性が同定されている。これに付け加えるに、やはりバセイ川の支流であるソホトン川からブガサン川への流域変更計画も開発案の一つとして検討課題である。但し、ソホトン川には国立公園があるので、その開発には景観保全に十分留意しなければならない。

(3) 灌漑農業開発

灌漑農業開発の基本的概念は頭首工、ポンプ場や水路網等の灌漑施設の整備を行うことにより現況天水田に適期に必要な量の水を供給する事である。

(4) 住血吸虫対策

既に述べたように、バセイ地区とりわけ湛水常習地域は住血吸虫に汚染されている。この病気を解決する一つの方策としては、住血吸虫の中間宿主である宮入員の群生地を除去することである。このためには、排水施設や排水路、灌漑水路のライニング並びに適切な水管理の導入等の土木技術的対策が考えられる。他の解決策としては、感染者に対して適切な治療薬を施す医学的対策及び地域住民に住血吸虫対策について教

育・啓蒙活動が考えられる。

(5) 村落給水

現在バセイ地区の住民は飲料水並びに家庭用水源として浅井戸、クリークや自然河川等に頼っている。一般的にこれらの水源は健康のための水質基準を満足するケースはまれであり、時には住血吸虫に汚染されているケースも見られる。従って、飲料・家庭用に安全でかつ安定的な水源を確保することは、本計画の重要テーマの一つである。

(6) 道路整備

調査対象地域内には、日比友好道路の一部として東サマル州と連絡する幹線道路が建設中（部分的に共用開始済み）であるが、各村落とこの幹線道路を結ぶ連絡道が未整備なため住民の多くは動力船や手漕ぎボートによる水上交通に頼っているのが現状である。このような道路事情は、市場へのアクセスがほとんど無いことから農民がより高生産性農業を促進する意欲を減退させる結果となっている。従って、各村落と幹線道路間に農民のみならず商人にとっての農場・市場間連絡道路の機能も併せ持った全天候型連絡道路の整備が必要である。これに加えて、灌漑・排水路沿いに設置される維持管理用道路も地区の輸送網の改善に資するものである。

(7) ポストハーベスト及び農産加工施設整備

灌漑施設の整備により現況よりも高収量が期待しうる水稻の二期作が可能となる。従って、乾燥、貯蔵、精米及び輸送の各ポストハーベスト施設の必要性に対する検討が必要となる。とりわけ収穫後の米の品質を良好に保持するために適切な乾燥が肝要であり、この点に関して天日乾燥や機械乾燥などの各手法に対して技術的・経済的検討を加える必要がある。

ココナツ園から天水田への最近の動きに焦点をあてた場合、伐採されるココナツ樹幹の材木利用を可能にするための加工施設の検討も必要である。

(8) 水産開発

地域住民に動物性蛋白質並びに現金収入を確保する手立てとして、灌漑施設や既存の汽水地域を利用して内水面漁業は有望であると考えられる。

(9) 環境保全対策

ソホトン川流域にはソホトン国立公園があり、有名な鍾乳洞が観光客を楽しませて
いる。従って、この流域における水資源開発には景観保全が重要課題である。他方、
バセイ川流域保全ひいては安定的な河川流量を確保するために、伐採されたまま復旧
がなされない森林の再植林計画が必要である。

3-2. 調査項目

(1) 地形図の作成及び縦断測量

現在、縮尺1/50,000の地形図が利用可能であるが、調査の本格的着手に先立って平
坦地では0.2m、丘陵・山岳部では2.0m間隔の標高線を持った縮尺1/5,000の地形
図の作成が望まれる。本地形図は既存の航空写真に追加的な地上の補助的測量に基づ
いて作成されるもので、受益地区並びにバセイ川の支流における流域変更地点も含む
ものとする。

バセイ川支流群とりわけブガサン及びソホトン両河川の縦断測量を本格調査に先立
つかもしくは調査の初期に行う必要がある。さらに、用排水路の路線縦断測量も必要
となる。

(2) 気象・水文観測所

水源に関して可能かつ技術的に問題のない開発案の策定のためには、正確な降雨及
び河川流量データの確保が重要である。調査対象地域内には、サンアガスティン小学
校に雨量計が設置されているが、流量観測施設はいずれの支流にも設置されていない。
従って、流量観測施設が数地点設置される必要がある。これら観測点から得られる
データは引き続き実施される詳細設計段階にも有用となる。さらに、農業及び飲料用
観点から水質検査を各支流で行う必要がある。

(3) 計画対象地域及び灌漑可能地区界の設定

国家灌漑庁サマル州事務所により作成されたプレフィージビリティ・レポート
によれば、計画対象地域として約7,000haが同定されているが、地形、開発可能水資
源及び土地利用計画構想に基づいて、又、段階開発を念頭において対象地域及び灌漑
可能地区の境界設定を行う。

(4) 地質調査

本計画の中心的土木施設として、頭首工やソホトン川からブガサン川への流域変更用トンネルがあり、頭首工建設地点やトンネル路線上の数地点での地質調査が必要である。

(5) 土壌及び土地利用調査

灌漑農業開発を可能にする水資源に制約があるため、計画策定において地域の土地利用計画は重要なファクターである。従って、土地生産力、傾斜区分、土地分級等を含む現況土地利用並びに土壌条件を詳細に調査する必要がある。又、土壌の肥沃度及び養分含有量を把握するためにフィージビリティ・レベルでの土壌サンプル調査が必要である、本調査結果により計画作付体系及びローテーションが策定される。バセイ川の流域保全の観点から森林伐採・破壊の有無及びその程度を調査する必要がある。

(6) 農業・社会・経済調査

本計画の対象面積は約 7,000 ㌦及び直接受益は 3,611 農家と見込まれており、これらに対する農業・社会・経済調査は必須である。本調査は関係機関からの統計データや関連書類の収集並びに受益農民に対するサンプル調査からなる。特に、サンプル調査では地域の状況及び受益農民の意向を把握するためにコンピューター処理システムを利用する。処理結果は計画策定のみならず計画の妥当性診断にも資するものである。

(7) 住血吸虫問題

一般的に住血吸虫対策は二つの手法がある。即ち、医学的手法と土木技術的手法である。いずれの手法においても下記の調査が必要である。

- 住血吸虫感染地区の同定、
- 住血吸虫汚染程度及び現況の住血吸虫対策の効果、
- 住血吸虫対策に関する啓蒙・普及活動の範囲及びインパクトの評価、及び
- 宮入員群生状況

(8) 建設資材調査

事業施設に用いられる建設資材は事業費を算定する重要なファクターであるので、関連資材の存否や計画対象地域近傍での市場価格等を調査する。

IV. 実施計画

4-1. 調査期間

調査対象地域をカバーする航空写真が利用可能であるとの前提で、バセイ川灌漑開発並びに環境保全計画に関するフィージビリティ調査期間は約1年を見込む（図4-1参照）。

4-2. 実施機関

当該計画調査は、水源開発、灌漑排水、村落給水、住血吸虫対策、道路整備、水産開発、ポストハーベスト／農産加工等多様なコンポーネントを含んでいるため、実施機関としては各コンポーネントを担当する政府機関がこれにあたり、西サマール州政府はこれら実施機関の調整を担当するものである（図4-2参照）。

4-3. 調査要員

上記調査に要する人的投入は概略以下の通りである。

(1)日本人専門家

- 団長・総括
- 水 文
- 灌漑排水計画
- ダ ム
- トンネル
- 水路計画設計（用・排水）
- 建設計画・事業費積算
- 環 境
- 社会経済
- 水産開発
- 森林保全

(2)現地専門家

- 住血吸虫対策
- 地質調査
- 土壌調査
- 土木技術

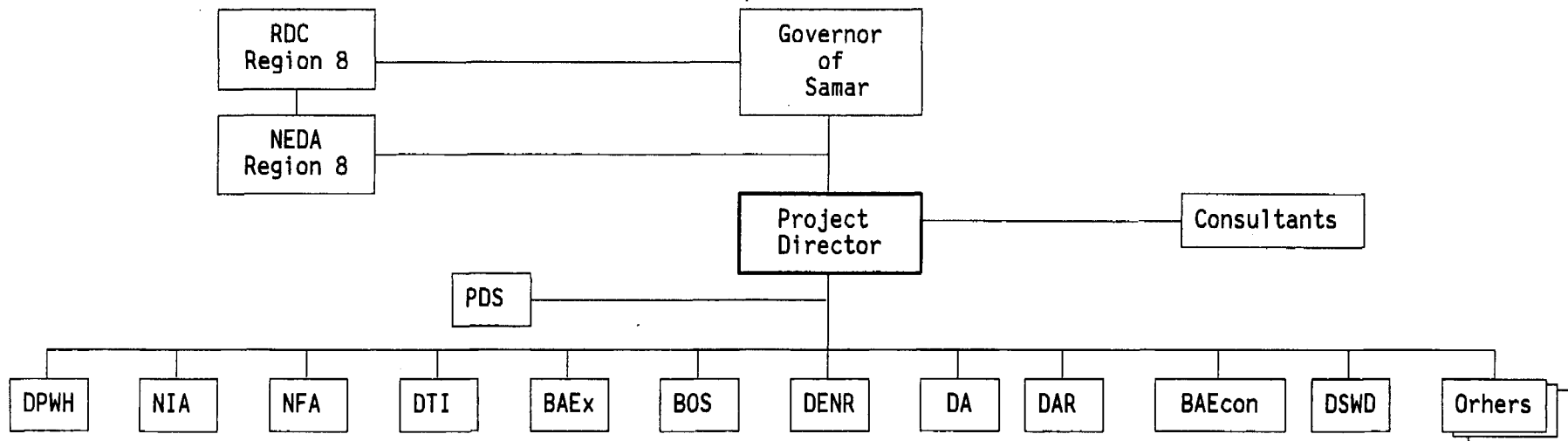
図 4 - 1 根拠各調査工程

事業計画名: パセイ川灌漑開発並びに環境保全計画

項 目 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
準備作業 - 地形図作成 - 地質調査															
本格調査 - Phase I 現地調査 国内作業															
- Phase II 現地調査 国内作業															
- 報告書の作成															

Inc. R.: Inception Report, P.R.: Progress Report, I.R.: Interim Report,
D.F.R.: Draft Final Report, F.R.: Final Report

图 4 - 2 调查实施体制



RDC: Regional Development Committee
 NEDA: National Economic and Development Authority
 PDS: Provincial Development Staff
 DPWH: Department of Public Works and Highway
 NIA: National Irrigation Administration
 NFA: National Food Authority
 DTI: Department of Trade and Industry
 BAEx: Bureau of Agricultural Extension
 BOS: Bureau of Soil
 DENR: Department of Environment and Natural Resources
 DA: Department of Agriculture
 DAR: Department of Agrarian Reform
 BAEcon: Bureau of Agricultural Economics
 DSWD: Department of Social Welfare and Development

- 環境調査（助手）
- 農 学
- 地形測量

V. 総合所見

サマール島は比国第3番目の島でありながら開発の最も遅れている地域の一つである。同島を構成する三つの州の一つであるサマール州バセイ県は低所得県に指定された貧困県である。同県の主産物であるココナツは県内で建設中の日比友好道路により排水不良が原因で生産性が衰え、又、林材業も政府の森林伐採禁止によりその生産活動は停止している。同県には他に有力な産物も無く、ココナツ園は天水田に転換が開始されている。しかし、天水農業のため、生産力が低く農民が十分な所得を得られる状態ではない。又、湛水・排水不良地区の増大は同時に日本住血吸虫の汚染地区の増大にもつながり、ただでさえ低い農業生産力をさらに悪化させている。

このような状況下で、地域住民に農業用及び飲料用の安全な水資源を供給することが焦眉の課題となっている。同県には、バセイ川が流下しており、その支流群には水資源の開発可能性を多く秘めている。従って、これら水資源の有効利用と日本住血吸虫対策のためのフィージビリティ調査が急務である。

1988年には国際協力事業団により実施されたサマール州全体の農村総合開発マスタープランにおいて、バセイ地区も事業候補として同定されたが、優先順位の関係で採択されなかった。その後、1991年には比国国家灌漑庁サマール州事務所及び同第8管区事務所が中心となってバセイ川の支流ブガサン川を主水源とする灌漑計画の事前調査を行っている。尚、サマール島には現在国営灌漑施設が一つも無く、関係者は本計画の実現になみなみならぬ意欲を示している。

調査対象地域はサマール州の州都カトバロバガンより約95km、車で約3時間であるが、レイテ州の州都タクロバンよりは28kmの道路距離、車で1時間以内であることから、調査においてはタクロバンを本拠にすることにより何ら支障無いものと考えられる。

第5部

添付資料

	頁
1. 調査団員	5-1
2. 調査日程	5-1
3. 関係官庁面会者	5-4
4. 現地写真集	5-7

1. 調査団員

久米孝雄（農業土木・開発計画） （株）三祐コンサルタンツ

宮西敬朋（農業経済） （株）三祐コンサルタンツ

飯塚恵治（農学・作物栽培） （株）三祐コンサルタンツ

2. 調査日程

月 日	調 査 工 程		
	久 米	宮 西	飯 塚
7月1日（水）	成田発 Manila着 （Manila泊）	同 左	同 左
7月2日（木）	DOH(Department of Health), NIA, NEDA, DA にて資料収集・打合せ （Manila泊）	同 左	同 左
7月3日（金）	車でZambales州へ （日帰り） (1) NEDA Regional Office No. IIIにて資料 収集・打合せ (2) Zambales州知事表敬 ・州政府関係者と打 合せ （Manila泊）	同 左	同 左
7月4日（土）	資料整理 （Manila泊）	同 左	同 左
7月5日（日）	Pangasinan州知事表敬 （自宅） （Manila泊）	同 左	同 左

月 日	調 査 工 程		
	久 米	宮 西	飯 塚
7月6日(月)	車でPangasinan州へ (1) NEDA Regional Office No. Iにて資 料収集・打合せ (2) 州政府関係者と打合 せ (Dagupan泊)	同 左	同 左
7月7日(火)	車でPangasinan州東部・ 中部へ(現地踏査) (1) Dipalo River Irrigation System (2) Asingan Municipal- ity (3) Agno River Irrigation System (4) Urdaneta Livestock Auction Market (Alaminos泊)	同 左	同 左
7月8日(水)	車でPangasinan州西部へ (現地踏査) (1) Bani Municipality (2) Dasol Municipality 踏査の後Manilaへ戻る (Manila泊)	同 左	同 左
7月9日(木)	車でZambales州へ (1) 州政府関係者と打合 せ (Iba泊)	飛行機でTaclobanへ (1) NEDA Regional Office No. VIIIにて 資料収集・打合せ	同 左

月 日	調 査 工 程		
	久 米	宮 西	飯 塚
7月10日（金）	車で現地踏査 （Iba 泊）	(2) NIA Regional Office No. VIIIにて 資料収集・打合せ (3) Schistosomiasis Research and Training Divisionにて資料 収集・打合せ (4) Binahaan River Irrigation System (5) Leyte 州知事表敬 （Tacloban 泊） 車で現地踏査 (1) Basey Municip- ality (2) Samar 州知事表敬 （Tacloban 泊）	同 左
7月11日（土）	車でManilaへ戻る 資料整理（Manila泊）	飛行機でManilaへ戻る 資料整理（Manila 泊）	同 左
7月12日（日）	資料整理（Manila泊）	同 左	同 左
7月13日（月）	NIA にて資料収集・打合 せ 日本大使館, JICA 報告 （Manila泊）	同 左	同 左
7月14日（火）	Manila発 成田着	同 左	同 左

3. 関係官庁面会者

(1) Manila

- ・国家経済開発庁 NEDA (National Economic and Development Authority)
Dr. Marrietta S. Adriano Director (Agriculture)
Ms. Josefina U. Bsguerra Asst. Director, Public Investment
- ・国家かんがい庁 NIA (National Irrigation Administration)
Mr. Isidro R. Digal Manager, Project Development Dept.
石田 武士 コロンボプラン専門家
細野 安高 同上
- ・厚生省 DOH (Department of Health)
Dr. Bayani L. Blas Schistosomiasis Control Service
Dr. Ponciano F. Aberin Schistosomiasis Control Service

(2) Zambales

- ・NEDA Regional Office No. III
Mr. Remigo A. Mercado Director III
Mr. Nestor R. Mijares Director IV
Ms. Corazon M. Ravara Acting Chief, Economic Development Div
Ms. Lisa Zuno Acting Chief, Economic Development Div
- ・Provincial Government
Mr. Amar A. Deloso Governor
Mr. Juanito M. Pasadas Provincial Agriculturist
Mr. Romie P. Ramos SWIP/Farm Mech. Coordinator
Mr. Pedro L. Aguillar Provincial Fishery Regulatory Officer
Mr. Romeo P. Cruz AT/Dispersal Officer

(3) Pangasinan

- ・NEDA Regional Office No. I
Mr. Leonardo N. Quito, Jr. Urban/Regional Planner
Mr. Manuel Gabaon Chief, Administrative Division
Ms. Agnes Cargamento Chief, Infrastructure Division
Acting Asst. Regional Director
Mr. Ernest Datuin Chief, Economic Division
Ms. Fe Pastrana Chief, Macro Division
Ms. Florence Gacad Chief, Social Service Division
- ・Provincial Government
Mr. Aguedo Agbayani Governor
Mr. Ranjit Shahani Vice Governor
Mr. Johnny Amor Board Member
Mr. Floro B. Abella Provincial Planning and Development Coordinator
Mr. Joe J. Almendares Provincial Engineer
Mr. Juan L. Munding Provincial Agricultural Officer
Mr. Albertini S. Deguzman, Jr. Provincial Administrator

Ms. Divinia F. V. DeLeon	Engineer IV, Prov. Economic Officer
Mr. Ruperto G. Vila	Irrigation Engineer
Mr. Ramon V. Claveria	Provincial Engineer II
Mr. Rodolfo C. Carolino	Consultant-Fiscal Administration
Mr. Tomas E. Teja	Asst. Provincial Planning and Development Coordinator
Mr. Jose E. Gamboa	Provincial Agriculturist

• Municipality

Ms. Digna Reyes	Mayor of Santa Maria
Mr. Francisco A. Sadigao, Sr.	Mayor of Asingan
Mr. Col Marcello C. Navarro	Mayor of Bani
Mr. Sergio Jimenez	Mayor of Dasol
Mr. Leopoldo R. Mersa	Municipality PDC (Infanta Municip.)

(4) L e y t e a n d S a m a r

• N E D A Regional Office No. VIII

Mr. Romeo C. Escandor	Regional Director
Mr. Jose V. Mazo	Asst. Regional Director
Mr. Zacarias M. Tizon	Planning and Development Officer (Samar Island Development Project Office: SIDPO)
Mr. Armando E. Toleza	Information Officer, SIDPO
Ms. Vittoria I. DeVeyra	Staff, Economic Development Division
Ms. Emma Sanopo	Staff, Economic Development Division

• N I A Regional Office No. VIII

Mr. Perfecto C. Espanol	Regional Director
Mr. Pedro C. Rubio, JR.	Provincial Irrigation Officer
Mr. Oscar A. Salamida	Manager, Engineering Division
Mr. William N. Resma	Economic Development Specialist
Mr. Bienvenido P. Margallo	Supervising Engineer
Mr. Tonie C. Sumayod	Public Affairs Officer
Mr. Gloria A. Senua	Planning Engineer
Mr. Cornelio M. Sevilla	Chief Design Section
Ms. Edita V. Enderez	Economist

• Schistosomiasis Research and Training Division (Palo, Leyte)

Dr. Lilia A. Portillo	Chief Researcher
Dr. Adelfo Labnao	Med. Specialist II, Regional Schisto. Coordinator
Mr. Daisy T. Perez	Sr. Health Program Officer

• Provincial Government

Mr. Antonio M. Bolastig	Governor (Samar)
Mr. Aurelio Menzon	Vice Governor (Leyte)

• Municipality

Mr. Mansueto M. Delovino	Mayor of Basey (Samar)
Mr. Manuel B. Orejola	Municipality PDC (Basey)

(5) 日本大使館, J I C A

・ 日本大使館
松田 祐吾

一等書記官

・ J I C A (Manila Office)
町田 哲

次 長

4. 写真集

(パンガシナン地区)



Bani県内で既存の泉(Basay Spring)を利用した
アルリス・マシーテム小規模灌漑施設



アゲノ川灌漑システムの取水堰（河川流水が上流
鉾山からの廃液により汚濁している）

〔パンガシナン地区〕



1990年ルソン中部地震の土石流で河床が10m上昇し、完全に埋まったディパロ灌漑システムの頭首工（土砂崩れした山肌が見られる）



比国で唯一の全国的規模の家畜せり市場（1990年地震により排水不良となり、かなり不衛生な状況）

〔北部ザンパレス地区〕



Iba 県内San Agustin 川（ピナツボ噴火による
泥流の影響を全く受けていない）



ザンパレス州特産のマンゴ



ピナツボ噴火による泥流(Lahar)の
影響を受けた Jalakak川 (Cabangan県)



Tibak 川国営灌漑システムの水利施設

〔北東レイテ地区〕

〔北東レイテ地区〕



Palo南部San Antonio 郡付近のクリーク
(常習湛水地域)



日本住血吸虫対策用のキャンペーンポスター



バセイ川灌漑施設受益予定地区（一部
日本住血吸虫汚染地区を含む）

(バセイ地区)



バセイ地区内で整備中の日比友好道路



ココナツ園から天水田への転換状況