

フィリピン国
タルラック州南部地域
小規模かんがい組織強化計画
事前調査報告書

平成元年 5 月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1076076(7)

9597

フィリピン国
タルラック州南部地域
小規模かんがい組織強化計画
事前調査報告書

平成元年 5 月

国際協力事業団

国際協力事業団

19597

序 文

フィリピン国政府は、中期開発6ヶ年計画（1987～92年）において、農業、農村工業、農村イケアラの開発、振興を開発戦略の重点とし、「農村開発」を最優先している。

タルラック州南部地域のカパス、パンパン、コンセプションの3郡は、水稻、砂糖キビ等を生産している農業地帯であるが、従来から開発投資が遅れていた。このため、かんがい施設、農道等の土地基盤、生産施設、生活環境施設の整備が不十分であり、地域住民の生活水準は、他の地域より低い状況にある。

特にかんがいの多くは、小規模かんがい組織によってなされているが、施設が貧弱であり、施設の維持管理も水利組合の組織が十分に機能していないため、不十分な状況となっている。

このようなことから、本計画対象地域において小規模かんがい組織を強化するための基盤施設整備、組織整備及び農村整備を実施し、既存の水利組合の強化を図り、かんがい農業の便益を直接農民に還元し、地域内農村部の生活水準を向上させることが必要となっている。

以上のような背景のもとに、フィリピン国政府は、1987年6月日本国政府に対し、タルラック州南部地域小規模かんがい組織強化計画のマスタープランの策定を要請してきた。これに対し、日本国政府は国際協力事業団を通じ、1989年2月13日から2月22日まで、社団法人日本農業集落排水協会専務理事垣内勝弘氏を団長とする事前調査団を派遣し、フィリピン国国家かんがい庁（NIA）との間でI/Aを締結した。

本報告書は上記事前調査団による調査結果をとりまとめたものであり、今後のタルラック州南部地域小規模かんがい組織強化計画のための基礎資料として広く関係者に活用されることを願う次第である。

最後に、本調査の実施にあたり、ご支援とご協力を賜った関係各位に対し、ここに深甚なる謝意を表すものである。

1989年5月

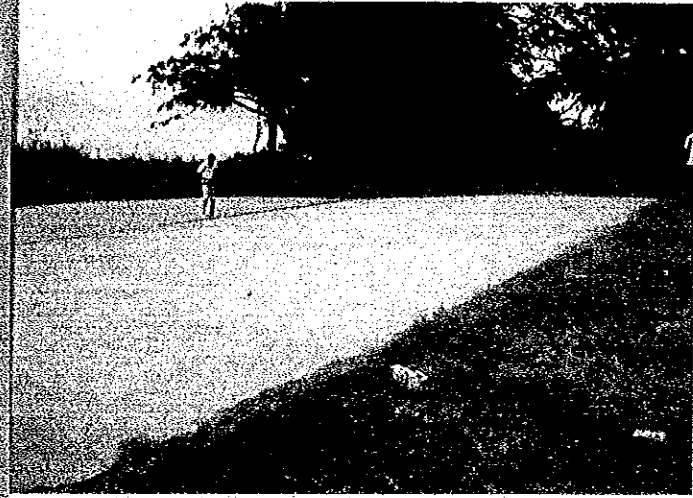
国際協力事業団
理事 山極榮司



コンセプション郊外 天水田 湛水を被っている水田



天水田 (コンセプション郊外)



民間業者 粃乾燥場 (コンセプション郊外)



民間業者 粃倉庫 (コンセプション郊外)



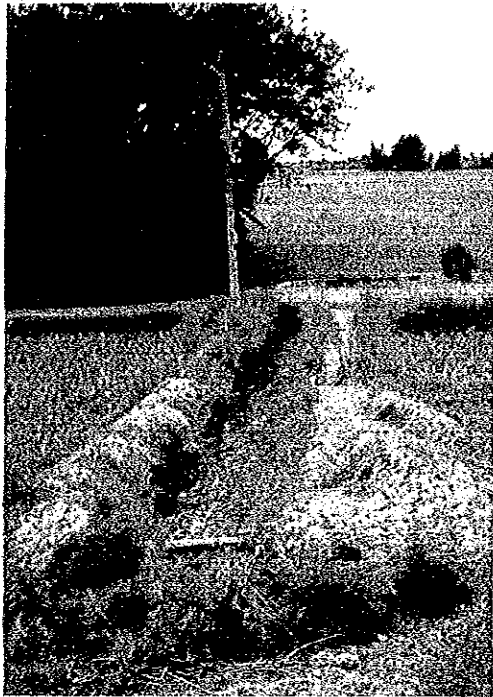
かんがい田 浅井戸ポンプ (サン・マルティンCIS)



天井河川となっているバンバン川 (コンセプション郡)



バンバン川の中の取水路、右は堤防 (サン・マルティンCIS)



バンバン川からの取水路 (サン・マルティンCIS)



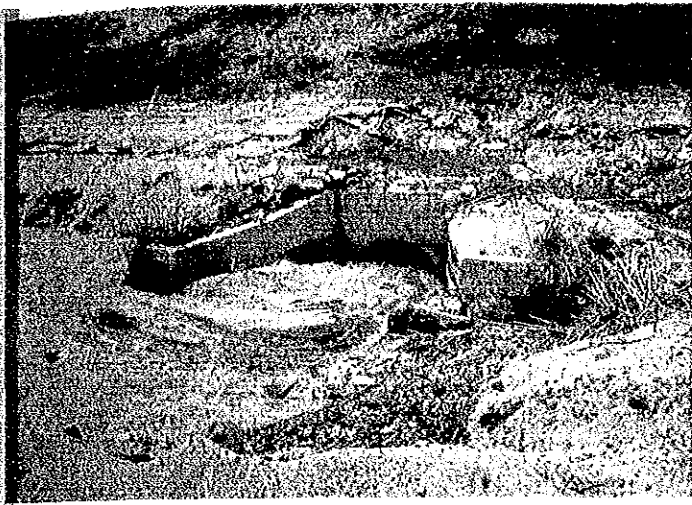
同左、水路に砂がたまっている (サン・マルティンCIS)



バンバン川の中の取水工 (サン・マルティンCIS)



バンバン川、乾季は横断できる (コンセプション郡)



パンパン川の中の水取水工、砂で埋まっている (サン・マルティンCIS)



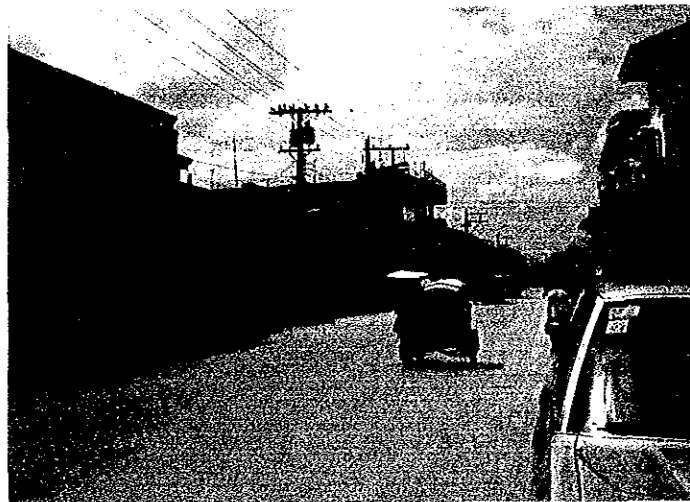
同左 取水工の補強 (サン・マルティンCIS)



パンパンCISの取水施設



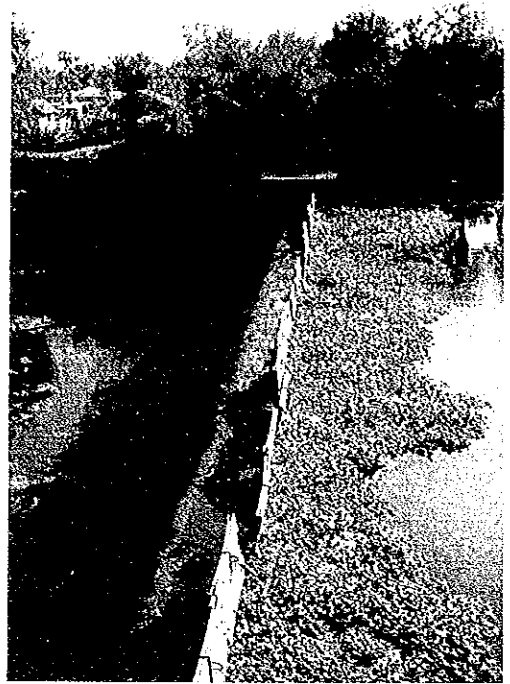
同左 幹線水路、右側は堤防 (パンパンCIS)



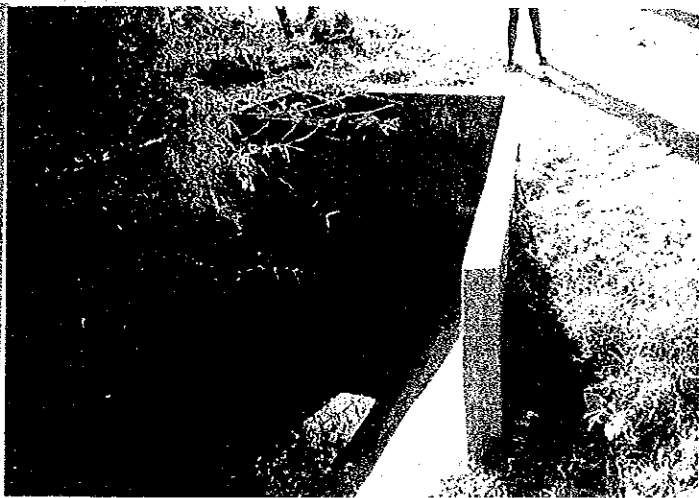
コンセプション市街



ルコンCIS 頭首工、NIAがリハビリを行ったもの
ルコン川のコンクリート堰の上に止水板を追加している。
(せき上げ板)



同左 (ルコンCIS)



NIAがリハビリを行った用水路(ルコンCIS)



同左 幹線水路(ルコンCIS)



バランガイ カスティーヨの農家



バランガイ小学校(バランガイ カスティーヨ)



取水堰(マガオCIS)



バランガイ 道路(バランガイ マガオ)



I/A 署名

目 次

序 文

地 図（調査対象地区位置図）

序 章	1
1.1 調査の目的	1
1.2 要請の背景及び経緯	1
1.3 調査団の構成と調査日程	2
1.3.1 調査団の構成	2
1.3.2 調査日程	2
1.4 調査団の訪問先及び面会者	3
第2章 調査結果の要約及び提言	7
2.1 プロジェクトの背景	7
2.2 調査対象地区の現況	7
2.3 農業の現況	8
2.4 既存資料、データの整備状況及び関連資料	9
2.4.1 地形図	9
2.4.2 社会・経済関係資料	12
2.4.3 農業関係資料	12
2.4.4 気象データ	13
2.4.5 水文データ	13
2.4.6 地質データ	15
2.4.7 土壌データ	15
2.5 実施細則協議の経過	15
2.6 開発基本構想	17
2.6.1 調査の方法	17
2.6.2 開発基本構想	17
2.7 本格調査実施上の留意点	18

第3章 プロジェクトの概要と現況	19
3.1 プロジェクトの背景	19
3.1.1 国家開発計画における農業の位置づけ	19
3.1.2 上位計画における本プロジェクトの位置	20
3.2 社会経済状況	20
3.2.1 面積及び人口	20
3.2.2 産 業	21
3.3 かんがい排水	23
3.3.1 気 象	23
3.3.2 河川流量及び地下水	24
3.3.3 地 形	24
3.3.4 地 質	25
3.3.5 土 壤	25
3.3.6 かんがい排水	25
3.3.7 維持管理の現状	52
3.4 農村開発	53
3.4.1 社会的インフラ	53
3.4.2 教育・医療	54
3.4.3 社会組織	55
3.5 農 業	62
3.5.1 土地利用	62
3.5.2 営 農	63
3.5.3 土地所有	65
3.5.4 農民組織、特にかんがい組織	65
3.5.5 農家経済	67
3.5.6 流 通	67
3.5.7 農産物処理加工	68
3.5.8 農業支援システム	68
3.6 関連事業概要	79
3.7 実施体制	79
第4章 開発基本構想	81
4.1 基本構想	81

4.2 各分野における開発構想	81
4.2.1 かんがい排水	81
4.2.2 農村開発	85
4.2.3 農 業	86
第5章 本格調査実施上の留意点	89
参考資料	91
1. 実施細則（I/A）	91
2. 協議議事録（M/M）	99
3. 収集資料リスト	103

序 章

1.1 調査の目的

フィリピン国政府の要請にもとづき、タルラック州南部地域において、小規模かんがい組織 (Communal Irrigation Systems) を強化するため、基盤施設整備、組織整備及び農村整備からなるマスタープランを策定するにあたり、要請内容の確認及び調査実施方針の協議を行い、フィリピン国政府側の実施機関である国家かんがい庁 (National Irrigation Administration ; NIA) との間で I/A を締結する。

1.2 要請の背景及び経緯

フィリピン国政府は、中期開発6ケ年計画 (1987~92年) において、①貧困の撲滅、②生産的雇用機会の創出、③平等及び社会的公正の推進、④持続的経済成長を4つの基本目標としている。開発戦略の重点は、農業、農村工業、農村インフラの開発、振興に置かれ「農村開発」が最優先されている。

タルラック州南部地域のカバス、バンバン、コンセプションの3郡は水稻、砂糖キビ等を生産している農業地帯である。この地域は過去において、政治的な要因から開発投資が遅れていた。このため、かんがい施設、農道等の土地基盤、生産施設、生活環境関連施設の整備が不十分であり、地域住民の生活水準は、他の地域より低い状況にある。

特にかんがいの多くは小規模かんがい組織によってなされているが、施設が貧弱であり、また老朽化しているため、末端まで十分なかんがい用水が供給できない状況にある。また、かんがい施設の維持管理も水利組合の組織が十分に機能していないため、不十分であり、資金不足のため、施設の改修も困難になっている。また、洪水防止対策が不十分であるため、毎年のように台風のたびに、取水工の流失、再建をくり返しており、極めて不安定かつ不十分なかんがいをやっている。

このような状況において、本計画対象地域においては、小規模かんがい組織を強化するための基盤施設整備、組織整備及び農村整備を実施し、既存の水利組合の強化を図り、かんがい農業の便益を直接農民に還元し、地域内農村部の生活水準を向上させることが必要になっている。

以上のような背景のもとに、フィリピン国政府は、1987年6月日本国政府に対し、タルラック州南部地域小規模かんがい組織強化計画のマスタープランの策定を要請越した。これに対し、日本国政府は JICA を通じ、1989年2月13日~2月22日事前調査団を派遣し、I/A を締結した。

1.3 調査団の構成と調査日程

(1) 調査団の構成

- | | | |
|-----------|--------|-----------------------------|
| 1. 団長／総括 | 垣内 勝 弘 | (社)日本農業集落排水協会専務理事 |
| 2. かんがい排水 | 佐々木 勝 | 農林水産省東海農政局建設部水利課農業土木専門
官 |
| 3. 農村開発 | 関川 和 孝 | 農林水産省構造改善局総務課調査官 |
| 4. 農 業 | 永田 明 | 農林水産省関東農政局企画調整室企画官 |
| 5. 調査企画 | 角田 宇 子 | 国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術
課 |

(2) 調査日程

日順	月日(曜日)	行 程	調 査 内 容
1	2/13(月)	東京→マニラ	移動(JL-741) JICAフィリピン事務所表敬、打合せ
2	2/14(火)	マニラ	国家かんがい庁(NIA)表敬、協議
3	2/15(水)	マニラ→サン・ラファエル サン・ラファエル→コンセプション コンセプション→タルラック	NIA Region III Regional Irrigation Office (RIO) 協議 NIA Tarlac Provincial Irrigation Office (PIO) 協議 現地踏査(Castillo CIS 視察)
4	2/16(木)	タルラック→コンセプション コンセプション→カパス カパス→バンバン バンバン→コンセプション コンセプション→タルラック	NIA PIO 協議 Municipal Office of Concepcion 表敬 Municipal Office of Capas 表敬 Municipal Office of Bamban 表敬 現地踏査(Bamban CIS 視察) NIA PIO 協議
5	2/17(金)	タルラック	Balog Balog Multi-Purpose Project Office 協議

日順	月日(曜日)	行 程	調 査 内 容
			Central Azucarera de Tarlac, Planters Cooperative Marketing Association Co. 協議 Tarlac Provincial Agricultural Office 表敬 Tarlac Provincial Government Office 表敬 Municipal Office of Tarlac 表敬 現地踏査 (Lucon CIS, Magao CIS 視察)
		タルラック→コンセプション コンセプション→マニラ	
6	2/18(土)	マニラ	国内打合せ
7	2/19(日)	マニラ	国内打合せ
8	2/20(月)	マニラ	NIA I/A 協議
9	2/21(火)	マニラ	NIA I/A 協議, I/A, M/M 署名 National Economic and Development Authority (NEDA) 表敬
10	2/22(水)	マニラ マニラ→東京	JICA フィリピン事務所報告 日本大使館報告 移動 (JL-742)

1.4 調査団の訪問先及び面会者

1. 日本大使館

林田直樹 一等書記官

2. JICA フィリピン事務所

宮本守也 所長

大島勝彦 次長

丹羽憲昭 事務所員

三島康彦 NIA 専門家

大内幸則 NIA 専門家

3. National Economic and Development Authority (NEDA)

Ms. Veronica S. Guzman, Chief, Program Financing Div.

4. National Irrigation Administration (NIA)

(1) Manila Central Office

Atty. Federico N. Alday, Jr., Administrator

Mr. Eduardo G. Fernandez, Asst. Administrator

Mr. Avelino S. Rivera, Manager, Project Development Dept. (PDD)

Mr. Jose M. Alcantara, Manager Communal Irrigation Dept.

Mr. Epifanio C. Gacusan, Div. Manager, Land Resource Use and
Economics Div. PDD

Mr. Romeo F. Potenciano, Div. Manager, Water Resources Utilization
Div. , PDD

Mr. I.R. Digal, Div. Manager, Planning Formulation Div. PDD

Mr. Renato S. Gamboa, Div. Manager, Irrigators Organization Div.,
Institutional Development Dept (IDD)

Mr. Rogelio F. Gusilator, Asst. Project Manager, Communal
Irrigation Dept.

Mr. D.D. Pascua, Head, Agricultural Land Use Section, PDD

Mr. A.Y. Armentia, Head, Feasibility Studies & Environmental
Section, PDD

Mr. Bernardo O. Valenzuela, Head, Soil Survey & Land Classification
Section, PDD

Mr. F.M. Galit, Head, Surveys & Mapping Section, PDD

Mr. Rolando M. Maloles, Head, Groundwater Section, PDD

Mr. Carlos C. Lintag, Chief, Asst., Project Development Section,
IDD

Ms. Candida O. Ginez, Agriculture Specialist, IDD

(2) Region III Regional Irrigation Office (RIO)

Mr. Victor C. Cruz, Manager, Engineering Div

Mr. Clemencio M. Salvador, Chief, Planning & Investment Section

Mr. Pedrito U. Samson, Chief, Agriculture Coordination Section,
Institutional Development Div.

(3) Tarlac Provincial Irrigation Office

- Mr. Marcelino P. Manalo, Provincial Irrigation Engineer
- (4) Balog Balog Project Office
- Mr. Honorio M. Encarnacion, Jr., Project Manager
- Mr. Ronald S. Magsino, Area Manager, Irrigation Aspect
- Mr. Melecio M. Canapi, Area Manager, Dam Aspect
- Mr. Vicente R. Vicmudo, Div. Manager, Institutional Development
Dept. (IDD) / Water Management
- Mr. Cesar V. Quiambao, Div. Manager, Irrigation Aspect
- Mr. Leonardo T. Maniaul, Chief, Farmers Assistance & Training
Section, IDD
- Mr. Agaputo B. David, Chief, Benefit Monitoring & Evaluation
Section, IDD
- Ms. Rose Abendan, Div. II, Irrigation Aspect
5. Tarlac Provincial Agricultural Office, DA
- Mr. Bartolome J. Fajardo, Chief, Field Operations, Department of
Agriculture (DA), Tarlac
- Mr. Rogelio Pamzo, DA Tarlac
6. Tarlac Provincial Government Office
- Mr. Edgardo C. Mendoza, Sr. Executive Assistant II, Office of the
Governor
- Mr. Antonio C. Antonio, Executive Assistant, Office of the Governor
7. Municipal Office of Concepcion
- Mr. Danilo D. David, Municipal Mayor
- Mr. Alfredo P. Avena, Municipal Vice Mayor
- Mr. Remigio W. Aldam, Senior Board Member
- Ms. Nenita S. Dado, Senior Board Member
8. Municipal Office of Capas
- Dr. Hermes E. Frios Sr., Municipal Mayor
9. Municipal Office of Bamban
- Mr. Hon Leonardo E. Soriano, Municipal Mayor
10. Municipal Office of Tarlac
- Mr. Jose G. Macapinlac, Municipal Mayor
11. Bamban CIS

Mr. Jose G. Macapinlac, Municipal Mayor

11. Bamban CIS

Mr. Ruben Maristela, President

12. Magao CIS

Mr. Puno, President

13. Central Azucarera de Tarlac, Planters Cooperative

Marketing Association Corporation

Mr. Eusebio M. Macasaquit, Representative

第2章 調査結果の要約及び提言

2.1 プロジェクトの背景

フィリピン国政府は、中期開発計画（1987～92年）において、①貧困の撲滅、②生産的雇用機会の創出、③平等及び社会的公正の推進、④持続的経済成長を4つの基本目標としている。開発戦略の重点は、農業、農村工業、農村インフラの開発、振興に置かれ、「農村開発」が最優先されている。

本プロジェクトの対象地域であるタルラック州南部地域のカパス、バンバン、コンセプションの3郡は、水稻、サトウキビ等を栽培している農村地帯である。この地域は過去において開発投資が遅れていたため、土地基盤、農業生産施設、生活環境関連施設等の整備水準は低い。また、農業に対する制度的な農民支援組織も不足していることから、農民の生活水準は低い状況にある。

このため、本プロジェクト対象地域において、既存かんがい施設、農道、乾燥施設、倉庫等の基盤施設を整備するとともに、既存の小規模かんがい組織（CIS）を強化することにより、かんがい農業の便益を直接農民に還元し、農民の生活水準を向上させることが必要となっている。

2.2 調査対象地区の現況

本調査対象地域は、タルラック州17郡のうち、南部にあるカパス、バンバン、コンセプションの3郡の山地を除く平野部約40,000haである。郡は更に最小の行政単位であるバランガイ（Barangay）に区分され、3郡全体で78のバランガイがある。

3郡全体の人口は、153千人（1980年）であるが、人口の9割は農村部に居住しており、主な産業は、水稻、サトウキビ等を生産する農業である。道路、電化、生活用水、教育、医療等の社会インフラは、市街部と農村部では整備水準に大きな格差があり、農村部では整備が遅れている現況である。

本調査対象地域は、熱帯性海洋性気候に属し、雨季（5月～10月）と乾季（11月～4月）にわかれる。

本地域は、一部がオドネル川（O'Donnell River）の流域に属しているが、ほとんどの地域は、パンパンガ川（Panpanga River）の支流のチョコ川（Rio Chico River）及び、その支流のバルア川（バンバン川）（Parua River（Bamban River））とルコン川（Lucong River）の流域に属している。地形は概ね平坦である。バンバン川はコンセプション郡のあたりで、上流から流出する土砂のため、天井河川となっているが、洪水防止対策が不十分であるため、毎年8月の台風の季節には洪水を繰り返し、取水工の流失と再建が繰り返

されている。

2.3 農業の現況

本調査対象地域は、農作物の栽培に適した気象条件と肥沃な沖積土壌に恵まれ、水稲、サトウキビ等を生産する農業が主産業となっている。しかし、かんがい用水の不足のため、気象条件の上からは水稲の3期作が可能であるのに、1期作にとどまっているところが多い。

かんがい施設は、従来国営かんがいシステム(NIS)の計画対象となっていなかったため、農民が独自で水利組合を組織し、建設した小規模かんがいシステム(Communal Irrigation Systems : CIS)が中心となっており、3郡の中には22のCISがある。これらのCISの中にはNIAによって建設されたものや、建設後にNIAのリハビリを受けたものもあり、各CISの整備水準は多種多様である。しかし、その多くは、資金不足から、貧弱なものも多く、洪水による施設の流失や、また漏水等が生じており、末端まで用水が行き渡らない所が多い。水源となるパンバン川の流量不足により、上流部では乾季でも比較的水があるが、中・下流部では、かんがいが行えない水田もあり、農家が独力で浅井戸を建設し、ポンプかんがいでいる地域もある。

また本調査対象地域では、バランガイと市場、バランガイと圃場を結ぶ道路が未整備であり、また、籾の乾燥、貯蔵のための施設が整備されていない。このため、特に雨季には籾の品質低下が著しく、農家は貯蔵施設をもつ中間業者に安く売り渡さざるをえなくなっている。

さらに普及、金融等の農業支援体制が不十分であるため、農家では、作付け開始時の営農資金の不足を生じ、上記の中間業者の高利な融資に頼らざるをえない状況となっている。現状では、この作付け開始時の営農資金が不足しているため、良い種子、肥料、農薬などの必要な資材が投入できず、またかんがい用水の不足、洪水による被害により、収量(単収、生産高共)があがらず、十分な所得が確保できない結果、次の年もやはりまた十分な資材を投入できない、という悪循環を繰り返している。

調査対象地域における主な農村組織には、①協同組合(Cooperative)、②サマハン・ナヨン(Samahang Nayon)、③CISの水利組合(Irrigator's Association: IA)がある。このうち②サマハン・ナヨンは、マルコス政権時代から生産、販売、金融、土地取得費支払等を共同で行うため行政により作られた組織であり、各バランガイに1つ作ることを目標としている。現状では3郡78のバランガイのうち、69にサマハン・ナヨンがあるが、加入者は6,199名にすぎない(1985年)。また③CISの水利組合では、プレジデントのリーダーシップの強さにより、施設の運営管理に差が生じているとみられ、水路に砂がたまる等の状況を生じている箇所もみられる。また各CISは、独自に取水を行っているため、下流まで水が行き渡らず、郡役場に水利調整が持ち込まれるケースがしばしば生じている。

2.4 既存資料、データの整備状況及び関連資料

2.4.1 地形図

地形図については、各種の縮尺の図面が整備されているが、各種地形図の元となった航空写真測量の撮影期日は1971年と古い。このため現在の舗装された道路であっても、地図上にないことから、恐らくこの航空写真測量が全ての地形図のソースとなっているものと思われる。しかしながらこの地区の西隣りにはクラーク米軍基地があること及び航空写真測量のためには相当の金額を必要とすることから、再撮影は難しく、今後の調査には必要に応じて補足測量により対応することが望ましい。

(1) 1/370,000 地形図

この地形図は1/50,000地形図から作成されたものと思われる。①河川、道路及び鉄道の配置状況、②浅井戸及び深井戸の調査位置、③浅井戸のコンター挿入図、④地下水位及び水量賦存図等が整備されているが、経緯度から計算すれば凡例の縮尺1/250,000は間違っていることが考えられる。

(2) 1/250,000 地形図

この地形図は1/50,000地形図から作成されたと思われる。

①Region IIIの範囲をカバーしたもので、6つの州が区分されており、それらの中に、既存のプロジェクトの位置・範囲及び面積並びにコミューナル・イリゲーション・システム(CIS)が各ミニユスバリティ毎に番号づけがなされている。(但し、図面にある番号と調書の番号とは他の詳細な図面上でチェックした結果、正しく一致していないCISもあるので注意のこと。)

(3) 1/100,000 地形図(1988年作成)

①この地形図はやや見取図的なもので、タルラック州のみ図化されており、Potential area (on-going and proposed project)とIrrigated area (Communal and National Existing System)が図示されている。

この図面から、6つの各郡(ミニユスバリティ)を区別してもらおうべく努力したが概略的なものとなった。但し、CISに関する位置等は、関係CIS全体をカバーしており、概略を知る意味では最も妥当なものと思われる。

②又1/100,000地形図としてSoil MapがありSoil typesが区分されている。しかし、その範囲はBalog-Balog Multi-Purpose Project(以下B.B.Mプロジェクトという)のかんがい予定範囲であるコンセプション郡の一部しか記入されていないので、コンセプション郡の他の部分及びバンバン郡、カバス郡の地域について調査し、整備する必要がある。

③ Land Classification Map

②の Soil Map と同様の内容である。

④ Present Land Use Map

これも②の Soil Map と同様の内容である。

(4) 1/50,000 地形図

① この地形図は一般的に云う印刷された地形図（道路、河川等にカラーの入ったもので河川等の区分が容易）でなく、全て元の地形図からコピーされたものである。しかし、唯一 MABALACAT（地形図の名称）については着色した地形図が一枚入手できた。

この地形図には、B.B.M プロジェクトのサービス範囲（既存システム及び現在計画中の拡大予定かんがい区域を含む）及びチョコ川の氾濫による影響範囲が示されている。

なお、収集した範囲の Index Map は帰国後作成した。

② CIS の位置と面積を記入したもので、コンセプション郡のみの範囲である。従ってバンバン及びカパス郡関係の CIS は記入していないので追加することが必要である。

③ 地下水の調査に関する Iso-Transmissivity Contours が記入されているが、バンバン郡までには至っていない。即ち、この調査の目的は B.B.M プロジェクトの範囲について行っていることによるものである。従って、NIA の計画部地下水課でバンバン郡の部分について、その存否を確認することが望まれる。

(5) 1/30,000 地形図

この地形図は CIS のコンセプション郡に限って CIS の位置及び面積が記入されている。

(6) 1/4,000 地形図

この地形図は B.B.M プロジェクトの範囲について図化したものである。これにはバンバン郡及びカパス郡を含んでいる他、かんがい拡大予定地域の南部についても別途図化されているようである。この別途図化範囲は Index Map に付加されている 24 枚であるが、1 枚当たりの図化範囲が、全体的な図化範囲と縦横のラインがずれているので注意が必要であり確認する必要がある。また、バンバン郡の一部（地形図の番号 205, 206, 208）については、原図がないのでコピーされたものからフィリピン側で再度作成することとなっている。

収集してきた地形図はバンバン川（パルア川）及びチョコ川沿いの 17 枚のみである。

(7) CIS の一般平面図、水路縦横断図及び構造図

これらの図面は、NIA が関与した CIS、例えばリハビリテーションや新築した地区のもののみである。（現在 Propose 中のものもある。）

収集した資料の一覧表は表 2.4.1 のとおりである。

表 2.4.1 CISに係る平面、縦横断及び取水工構造図一覧表

CIS の名称	平面図	縦断図	横断図	取水工の構造図
③④ Malonzo				
③⑤ Bamban	1/10,000			
③⑥ San Pedro				
③⑦ Bangou				
③⑧ Lab	1/10,000			
③⑨ O'Donnell #1				
④⑩ " #2				
④⑪ Susuba (Cut-Cut)				
④⑫ Tining				
④⑬ Sto. Rosario	1/4,000			CHECK GATE
④⑭ Sta. Monica	1/10,000	No.1~No.2	MAIN 1枚 No.1~No.2	Diversion works
④⑮ Lucong	1/10,000	1枚	No.1~No.3	
④⑯ Sta. Rita	1/4,000	No.1, No.2	No.1, No.2	-
④⑰ San Martin	1/8,000	No.1~No.3	No.1~No.3	Intoke コンクリート
④⑱ Lilibangan				
④⑲ Magao	1/10,000			Diversion works 2枚
⑤⑰ San Isidro				
⑤⑱ Marita	1/4,000 1/8,000	1枚	1/100 No.1~No.3	
⑤⑲ Baluto	1/4,000 1/10,000	No.1~No.2	No.1, No.2	Check gate コンクリート
⑤⑳ San Bartolome	1/4,000 1/8,000		メイン水路2枚	Diversion works
⑤㉑ Telebanca	1/5,000			

2.4.2 社会・経済関係資料

社会・経済関係の資料としては、タルラック州政府より発行している“Socio-Economic Profile”(1986年)があり、人口、産業構成、社会インフラ整備状況について記載されている。各郡にも基礎データは存在しているが、整理された資料は、州政府で収集できるものと思われる。

2.4.3 農業関係資料

調査の結果、農業関係の資料、データの所在については、NIAをはじめDA、州政府など多岐にわたることがわかった。

まず、全国レベル及び州レベルの一般的な統計データ等については、NIA本庁において入手することができる。

また、調査地域の各郡(Municipality)ごとの農業に関する資料は、NIAを窓口として、DAの州事務所(PAO: Provincial Agricultural Office)を通じて入手することができる。これに関して、今回の調査においては、PAOからカバス及びコンセプションの農業に関するプロフィールを収集してきた。

さらに、タルラック州の州政府からも、地域の農業に関するかなりの情報が得られるものと思われる。今回の調査においても、州政府から、カバスにおける農民の組織化の先進事例についての有益な情報を得ることができた。特に、道路、各種施設など農村整備と密接な関連を有する農業関係データについては、主として州政府から収集する必要がある。

次に、農家経済の問題を含む農業経済的な側面からのデータや、CISの組織強化のために必要な基礎的なデータについては、NIAで実施したバログ・バログ・プロジェクト(Balog-Balog Multi-Purpose Project)のマスタープラン作成のための調査結果に詳細に取りまとめられている。本格調査においても、これは非常に参考になるであろう。今回の調査においても、その一部については収集してきた(“AGRO-SUPPORT SERVICE SURVEY”及び“STATUS OF AGRI-INSTITUTIONAL DEVELOPMENT”)。

一方、調査地域内にある各CISの組織に関する詳細なデータについては、すでに一部、NIAによって調査が開始されている。この調査は、NIAにいる社会学者たちによって社会的な側面からも行われており、組織強化の問題を考える上で非常に参考になるものと思われる。今回の調査においては、CISに対するアンケート調査の調査様式だけを収集してきた。

なお、今回の調査においては、NFAや民間流通業者とは特にコンタクトをとらなかったが、ポストハーベスト施設の整備や流通組織の整備を考える上では、これらの者からの意見や資料もかなり参考になるものと思われる。

また、調査地域の中には、カバスにおける農業経営の協同化や、コンセプションにおける、さとうきび農家の協同組合の組織化など、すでに組織化に関してのいくつかの先進事例がみられる。今回の調査においても、これらに関する若干のヒアリングを行ったが、NIAを窓口として、PAOや州政府を通じ、これら組織の活動状況や組織化の背景等に関する詳細な資料を入手することができるものと思われる。

2.4.4 気象データ

全国至るところに気象観測所が配置されており、①全国の気候区分を4タイプに分けている。②全国の温度の最高、最低及び平均の等温線を作るデータ ③全国の蒸発散量を月別に表示できるデータ ④全国の降雨量が各台風のコース毎に月別に表示できるデータ、等全体的に観測資料が整備されている。他に風向、風力及び気圧等のデータが整備されており何れも日資料である。

本調査対象地域については、Tarlac及びCabanatuan気象観測所の日観測資料が整備されている。

2.4.5 水文データ

(1) 流量データ

図2.4.1に見られるようにLingayen GulfとManila Bayとの間には主要地点に流量観測所が配置されている。

本調査にかかる観測所はチョコ川に2ヶ所(観測所番号45、104)、バンバン川に1ヶ所(観測所番号101)設置されている。

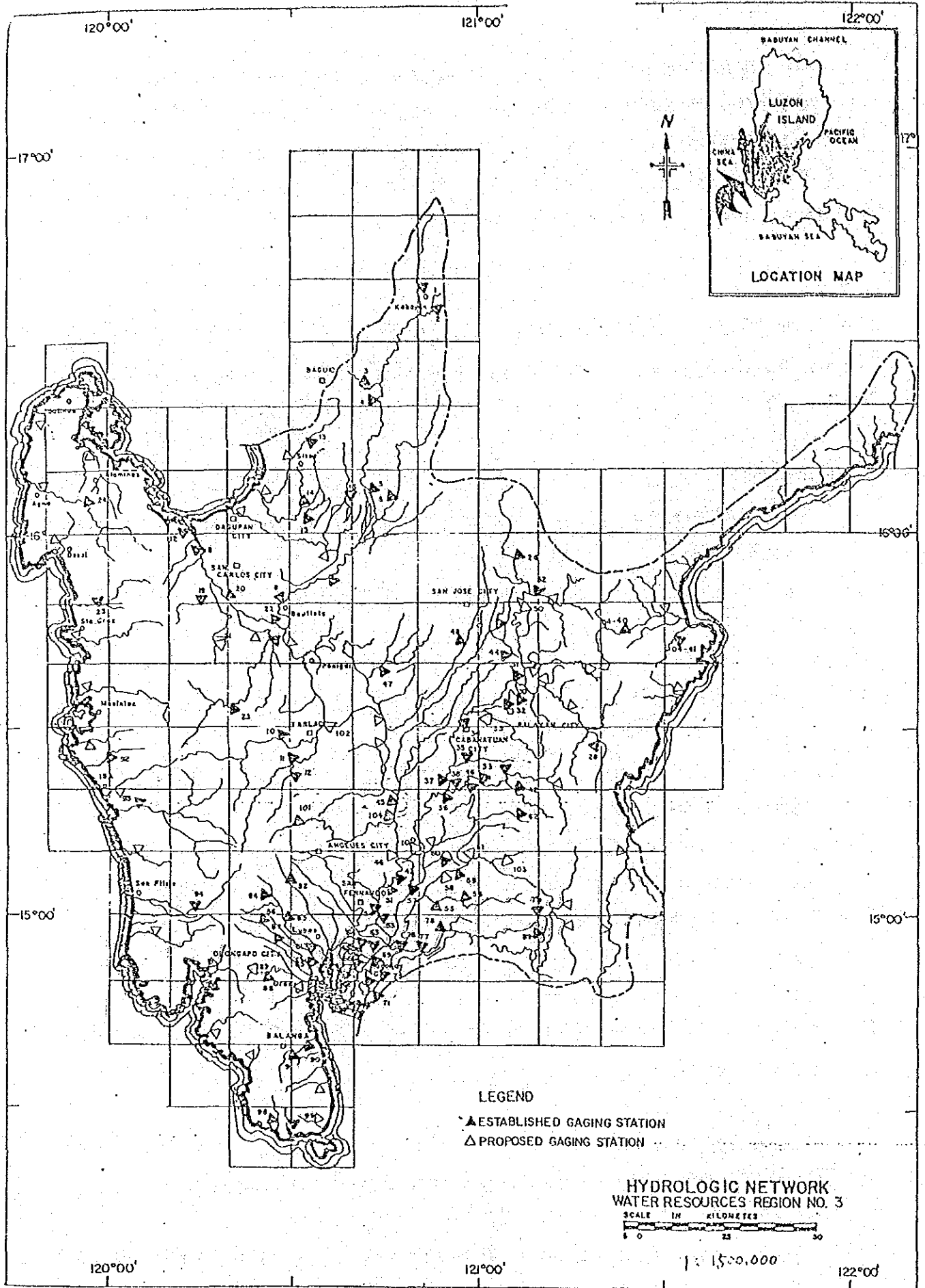
これら観測所の収集できたデータは№101観測所については1958年から1970年まで、№45及び№104観測所については1960又は1961年から1970年までの日別資料である。

今後本格調査に当たり注意すべきことは、1970年以降の観測資料の存否を確認すること及び観測方法がいずれも水位標による水位観測と流速計によるものと思われるので、十分な精度を有するか否かチェックする必要がある。また、コンセプション区域にかかる取水のうち、バンバン川からの取水については、乾季は全く河川表流水がない状態なので注意を要する。

(2) 地下水位データ

本調査対象地域のうちバンバン川に係る地域は乾季には上流部で取水されてしまうので、下流部では地表水を取水することは困難なので集水暗渠又はポンプ施設を利用せざるを得ないと思われる。

このため伏流水又は地下水の資料が非常に重要になるが、深井戸及び浅井戸の調査地点



2.4.1 Hydrologic Network

が当地区の近辺に数ヶ所あり、これらと他の点の調査データから地下水位のコンター及び賦存量コンターが作成されている。コンター間隔は浅井戸については5 m間隔で、賦存量については100~500^m /day (1ヶ所のポンプでかんがいできる面積)単位で調査した図面がある。

この他にカパスとコンセプションを結んだラインの直北部に Tarlac Groundwater Pilot Area (Dolores Pilot area) があり、地下水位を調査している資料(柱状図)がある。更に、NIAにおける地下水調査の簡単な経緯も同時に収集してきた。但し、カパス~バンバン間のデータは存在していない。

2.4.6 地質データ

当地区の地質データは前項で述べた地下水調査時の柱状図が整備されているが、カパス~バンバン間のデータはない。

2.4.7 土壌データ

土壌データについては1/100,000地形図に色分けされたもの及び土壌区分と面積及びそれらの比率を記入した一覧表があるが、コンセプションのみで、バンバンとカパスについてはない。しかしながらNIAの事業計画部、Region III又はPIOで入手できることも考えられるので確認する必要がある。なお、最も重要な当地区の減水深調査については、B.B.Mプロジェクトがデータを持っているものと思われるので、それらを収集して必要水量を確認する必要がある。

2.5 実施細則協議の経過

- (1) 本計画の案件名については、当初先方の要請書では、“Model Project”となっており、その意味を先方に確認したところ、本計画をCISの強化のための全国のモデルとしたい、ということであった。これに対し当方より、結果としてモデルとして用いることは結構であるが、今回調査の範囲はタルラック州南部地域に限定し、計画対象地域内でのCIS強化計画を策定することを目的としたい旨説明し、案件名から“Model Project”をはずすことで合意を得た。
- (2) 調査対象面積については、NIA長官より、T/Rではタルラック州南部のコンセプション、カパス、バンバン、ラパス、ビクトリア、タルラックの6郡88,000 haと要請しているので、88,000 haとすべきとの要望が出された。これに対し、当方より、CISが集中しているのはタルラック州最南端のコンセプション郡(14ヶ所)、バンバン郡(4ヶ所)、カパス郡(4ヶ所)であるので、この3郡のうち山地部をのぞいた平野部約40,000 haとしたい旨説

明し、合意を得た。このため、M/Mに調査対象地域を上記3郡の中約40,000 haとする旨記載した。

- (3) 本件計画の目的については、CISの強化をハード面(physical)ソフト面(institutional)から行うという点で合意した。ハード面の強化策としては、かんがい排水改良(頭首工の合口を行い、CISの連合(federation)を作る案と現状の水路の改修のみを行う案をマスタープランで比較検討する)、道路の建設改修、乾燥施設、倉庫の新設が主なものとして考えられる。またソフト面の強化策としては、現行のCISを中心とした組織を整備し、かんがい施設、乾燥施設、倉庫等の施設の運営管理を請負わせることにより、組織強化を行うことが考えられる。NIAの側からは、CISの合口の経験がなく、CISの連合は不可能なのではないか、との指摘もあったが、代替案の一つとしてM/Pで検討することで合意した。
- (4) 調査方法については、フェーズⅠでデータ・情報の収集、分析を行い、調査対象地域の開発可能性と制限要因を確定する。フェーズⅡでM/Pの策定と優先プロジェクトの選定を行い、優先プロジェクトのプレF/Sを行うことで合意した。NIAの側からは、フェーズⅢとしてF/Sを行わないのか、との指摘があったが、当方より、次に来るべき段階はB/Dであるが、これはフィリピン国側の新しい要請が必要である旨説明し、了承された。
- (5) 地形図については、M/P策定には5万分の1、プレF/Sには4千分の1の地形図を用いることで合意し、M/Mにとりまとめた。4千分の1の地形図はバンバン郡の一部で原図がないため、NIA側で再度作成することにした。
- (6) 地下水調査については、NIAでBalog Balog Multi-Purpose Projectにおいてコンセプション郡の地下水位データを整理しているが、カバス、バンバン郡ではデータがないため、浅井戸の補足地下水調査を行うことで合意し、M/Mにとりまとめた。
- (7) 本件計画策定を行うためには、CISの現況を把握する必要があるため、NIAが一部既に実施しているCISのインベントリーサーベイの補完調査を行うことで合意し、M/Mにとりまとめた。
- (8) カウンターパート機関としては、NIAを実施機関とし、関係各政府機関DPWH(公共事業省)、DA(農業省)、NFA(国家食糧庁)、地方政府(州、郡政府)及び非政府機関との調整をNIAが行うことで合意し、M/Mにとりまとめた。なお、この際、当初当方案としては、地方政府をタルラック州政府と限定していたが、NIA側より、バンパンガ州政府等との調整や郡、村落レベルでの調整が必要となる場合もありうる、との指摘があり、Local Governmentsと修正した。
- (9) 調査用機材については、NIA側より、河川流量観測及び地下水調査に必要な機材の供与の要望が、二段階の優先度を付して出されたので、要望事項をM/Mにとりまとめた。
- (10) 調査期間中、複数のカウンターパートの日本での研修受入れを行ってほしい旨、NIAよ

り強く要望が出されたので、この旨、M/Mにとりまとめた。

- (4) I/Aについては、NIA側より調査項目の中に環境アセスメントを加えるべきとの指摘があった。これについてその内容を確認したところ、社会状況の変化を定性的に評価し、新しい制度等必要であれば提言してほしい、ということであった。当方よりフェーズⅠの1.データ収集、分析の1) Social Conditionsで現況分析をし、フェーズⅡの1.M/Pの策定の6) Project Evaluationで社会的効果を評価するので、原案どおりで読める旨説明し、合意を得たので、I/Aについては、当方原案どおりで合意した。

2.6 開発基本構想

2.6.1 調査の方法

本件調査は二段階に分かれる。フェーズⅠでは、①基礎的データ、情報の収集及び現地踏査を行い、②右データの解析を通じて調査対象地域の開発可能性と制限要因を同定する。フェーズⅡでは、①M/Pの策定及び優先プロジェクトの選定と②優先プロジェクトのP/R/Sを行う。フェーズⅠの基礎調査には、浅層地下水の補足調査、CISの補足インベントリーサーベイが含まれる。

また調査対象地域としては、コンセプション郡全域とカパス郡 パンバン郡の山地部をのぞいた地域となる。カパス郡の山地部CIS 3ヶ所についてはオドネル川の水系に属し、流域が他のCISとは異なるため、今回の調査対象地域からは除くこととし、調査対象面積は41,800 haとする。

2.6.2 開発基本構想

本件計画の基本構想は、既存の小規模かんがい組織(CIS)を強化することにより、農業の生産性の向上と農民の生活水準の向上を図ろうとするものである。

このためには、ハード面(Physical)では、①土地基盤整備(かんがい排水施設、農道等) ②生産施設整備(乾燥・貯蔵施設等) ③生活環境施設整備等がなされる必要がある。

また、ソフト面(Institutional)では、これら施設を効率的に運営管理する組織整備を行う必要がある。これは、既存の小規模かんがい組織の水利組合の機能を拡大し、生産施設の管理運営を行わせるなど、既存の組織の拡大強化を図ることが考えられる。

さらに、長期的には、既存の小規模かんがい組織を統合させ、乏しい水資源の効率的利用をはかることが考えられるが、組織の統合については、現地の社会状況に充分留意した上でその可能性を検討する必要がある。

また、金融・普及制度といった農業支援体制の強化を行う必要がある。

事業の実施にあたっては、短期的、中長期的視野に立つ段階的开发を行うべきである。即

ち、優先プロジェクトでモデル的に、小規模かんがい組織の強化を行い、将来的には、かんがい用水の恒久的安定化のための抜本的な改善を行う事業を実施することが考えられる。

2.7 本格調査実施上の留意点

- (1) 本件計画は、かんがい排水施設整備のみならず、農村の総合的開発事業であるためNIAが窓口となって、各関係機関（DPWH、DA、NFA、地方政府、CIS）との調整を行いつつ、調査を実施する必要がある。
- (2) M/Pの策定にあたっては、本件調査対象地域のCISのほとんどは、Balog Balog Multi-Purpose Projectの計画対象地域と重複しているため、右CISに対するかんがい計画の方針を明確にする必要がある。（現況では雨季の余剰水をCISに供給する計画となっている。）
- (3) かんがいの行われない天水田地域については、浅井戸によるポンプかんがいも検討すべきである。
- (4) 組織強化計画の策定にあたっては、調査対象地域の社会・文化的背景に留意する必要があるため、CISのインベントリーサーベイにおいては、右視点も調査する必要がある。
- (5) M/Pの策定にあたっては、首都マニラに近い立地条件を生かし、将来的には、野菜、果樹等収益性の高い作物への転換計画も検討すべきである。
- (6) 上記Balog Balog Multi-Purpose Projectの他、本件調査対象地域には多くの関連プロジェクトが、計画ないし実施されているので、M/Pの策定にあたっては、これらの関連プロジェクトとの調整を行う必要がある。
- (7) 路線測量、CISのインベントリーサーベイについては、現地のローカルコンサルタントの活用も考えられる。

第3章 プロジェクトの概要と現況

3.1 プロジェクトの背景

3.1.1 国家開発計画における農業の位置づけ

フィリピン国政府は、従前より数年間を限定した国家開発計画を策定し政策の実行を限定した国家開発計画を策定し政策の実行を図ってきている。

現在政府がかゝげる国家開発計画は、1987年を初年度とする1992年までの中期開発計画(Medium-Term Philippine Development Plan)である。

この中期開発計画は、その究極的な政策目標を、

- a) 貧困の撲滅
- b) 生産的雇用機会の創出
- c) 平等及び社会公正の推進
- d) 持続的経済成長

として推進している。このうち持続的経済成長は、3つの政策目標の必要条件として認識されている。即ち、雇用機会の創出は国民所得を向上させ国民総需要の拡大となり生産は拡大する。生産の拡大は投資意欲をうながし雇用機会は増加するというメカニズムにより、経済の持続的成長が期待できるということである。

この中期計画の特徴は、従前大規模工業の開発に重点を置いた政策から、農業農村開発を最優先するという新たな方向を前面に打ち出したことである。農業部門では、農地の有効利用、適切な保護政策、研究開発、普及サービス等政策的制度的改善によって年率5.0%の成長を目標に推進することとしている。これに対し工業部門では、小規模で労働集約的工業を都市より農村部への導入を図り、工業を農業の補完的機能として重視している。このような諸施策により農村部の失業率の減少(7.5%→3.6%)を図り貧困層の減少(6.4%→4.8%)を期待している。

農業部門の中でも最優先する分野として、農閑期の雇用促進、競争的取引機構の整備、農村金融、普及活動を挙げている。特に農地改革については、マグサイサイ時代から始められてきた過去の改革の見直しを行なうこととしている。

インフラ整備については、農業農村部への積極的投資を行なうこととし、既存プロジェクトを中心とした整備を行なうこととしている。かんがい施設の整備については、国営と小規模とに区分し整備目標をかゝげている。そのほか、農村部の道路網の整備、洪水対策、保健施設の整備を行なうこととしている。

このように現在フィリピン国政府がかゝげる中期開発計画では、農業農村部の開発を最優先として採り挙げるなど農業の位置づけを高く評価し、農業開発をベースとした国家開発を

図ろうとしている。

3.1.2 上位計画における本プロジェクトの位置づけ

本プロジェクトの対象地域は、農村地帯であるが、過去の投資額が少ないこともあって、土地基盤、農業生産施設、生活環境関連施設等の整備水準は低い。そのうえ農業に対する制度的な農民支援組織も不足していることから、農民の所得水準は低く生活水準も低いことが問題となっている。例えば、かんがい施設は劣弱で用水不足に悩まされ、皆無に等しい圃場内道路や収穫後の処理施設の不備は品質の悪化をもたらしている。一方農業普及、農業金融等の不備から流通部門での搾取等により所得水準を低いものとしているのが現状である。

このため本プロジェクトの目的は、既設かんがい施設、農道等の土地基盤を整備し、乾燥施設、倉庫等の農業生産施設の整備を行なうとともに、既設の小規かんがい組織（C I S）に制度的に裏付けられた多目的機能を持たせることにより、かんがい農業の便益を直接農民に還元し農民の所得水準を高め生活水準を上げようとするものである。

この様に、本プロジェクトのかゝる問題点や目的は、現在政府がかゝげる中期開発計画に沿ったものである。特に短期的な目標と戦略として、農村をベースとした小規模インフラ事業を緊急集中的に実施すること、中期開発計画の必要条件として認識されている持続的経済成長を図るという目的からしても本プロジェクトの果す意義は大きい。

3.2 社会経済状況

3.2.1 面積及び人口

(1) タルラック州

調査地域の属するタルラック州（Tarlac Province）は、マニラの北約120kmの中部長ソンに位置する。面積305千ha、人口688千人（1980年）で、州都はタルラック市である。

全人口の85%（585千人）が農村地域に居住している。また、15歳未満が294千人と全体の43%を占めており、人口構成は若くピラミッド状をなしている。

労働人口191千人の約8割が男性であり、女性は少ない。職業別には、農林水産関係に約5割（94千人）が従事しており、次いで製造運輸関係（40千人）、サービス関係（17千人）、販売関係（13千人）となっている。

タルラック州は17の郡（Municipality）から成っている。各郡は、更に末端行政単位である村（Barangay）から構成され、州全体で508の村がある。

土地利用の状況は、305千haのうち林地124千ha（41%）、農地105千ha（34%）、草地4.7千ha（1.6%）、その他となっている。なお、州内には米空軍クラーク基地等が

あり、その面積は36千ha(12%)にのぼる。

(2) 調査地域

調査地域は、タルラック州の南部の3郡、バンバン(Banban 13千ha)、カパス(Capas 44千ha)、コンセプション(Concepcion 25千ha)、総面積82千haのうち山岳地域を除く約40千haである。村(Barangay)は3郡全体で78に及んでいる。

この3郡の人口は153千人で、コンセプション81千人、カパス47千人、バンバン26千人となっている。戸数は24,563戸で、人口の9割は農村部に居住し、人口密度は187人/Km²と非常に低い地域である。

行政区及人口

郡名	集落数	面積 Km ²	人口 (1980)			戸数 戸
			男 人	女 人	計 人	
バンバン	15	133.1	13,131	12,941	26,072	4,114
カパス	19	440.0	23,648	22,875	46,523	7,513
コンセプション	44	245.7	41,048	39,599	80,647	12,936
計	78	818.8	77,827	75,415	153,242	24,563

郡名	人口増減			人口分布	
	1980	1975	年率増加	市街地	農村部
バンバン	26,072	22,723	1.39	4,039	22,033
カパス	46,523	42,561	1.80	2,178	44,345
コンセプション	80,648	72,554	2.14	10,333	70,341
計	153,242	137,838		16,550	136,719

1986年 タルラック県概要書

収入規模による郡のランクとしては、コンセプション1級(C)、カパス3級、バンバン5級となっている。

3.2.2 産 業

(1) 農 業

タルラック州は、農作物の栽培に好適な気候条件と肥沃な沖積土壌に恵まれ、農業が基

幹的な産業となっている。

水田は 72,860 ha で、このうち、かんがい田が 39,760 ha (55%)、天水田が 33,100 ha (45%)となっている。水稲の収穫量は 352 万カバン (176 千トン) で、単収は 1 ha 当たり 48 カバン (2.4 トン) と極めて低い水準にある (1984 年)。かんがい田では 3 期作も可能であるが、天水田では水稲 (雨季) + トウモロコシ、豆類等 (乾季) の 2 毛作となっている。なお、河川下流域の湿田地帯においては、乾季のみ稲作が可能な水田も少なくないとみられる。

他方、畑は 27,400 ha で、畑作物としては砂糖きび 14,000 ha、豆類 (モンゴ豆、落花生等) 5,690 ha、トウモロコシ 2,290 ha 等となっている (1985 年)。

(2) その他の産業

州では商工業の発展にも力が注がれているが、今後の展開に待つところが大きい。

企業数としては、NACIDA (National Cottage Industries and Development) への登録企業が 380 社あり、2,395 人を雇用している。業種としては製陶業が 67 社で最も多く、次いで家具 62 社、金属 47 種となっている (1984)。

業 種	工 場 数	就 労 者
手 工 芸 品 工 場	35	235 人
金 属 工 芸 品 工 場	47	162
縫 製 工 場	34	782
家 具 工 場	62	317
陶 器 工 場	67	362
食 品 工 場	31	224
製 靴 工 場	12	57
Complementation	52	188
養 魚 場	40	68
計	380	2,395

このなかの小企業としては 349 社が、SBAC (Small Business Assistance Center Bureau of Small and Medium Industries) にリストされている。業種別にはライスマル 68 社が最も多く、次いで養鶏 56 社、食品 52 社、金属 46 社で、農産食品関係が 2/3 を占めている (1985 年)。

3.3 かんがい排水

3.3.1 気 象

(1) 降 雨

当調査対象地区の気象は、フィリピン全土を4つに区分するコロナ気候区分の第1気候型に属している。(図3.3.1)

この気候型は、熱帯海洋性気候で、1年中高温多湿であるが、夜間は海風によりいくらか暑さがやわらげられる。

1年は大きく雨季(5月~10月)と乾季(11月~4月)に分けられ、乾季はさらにクール・ドライ・シーズン(11月~2月)とホット・ドライ・シーズン(3月~4月)に分けられる。雨季は日本の梅雨と違って、毎日1~2回スコールがある程度である。

南西モンスーンがZambales山脈に当たり、それを横断する際に中央平野に降雨をもたらす。年間の降雨量は、約1,960 mmと日本よりやや多い程度であるが、その約80%が5月~10月にかけて降る。北東モンスーンと北太平洋貿易風はCaraballoとSierra Madre山脈が障害となり11月から4月にかけては雨が少い。

当調査対象地区の周辺の降雨の記録をみると、1946年~1972年の27年間は表3.3.1のとおりであり平均年間降雨は約1,960 mm、平均最大降雨は8月の447.31 mm、平均最小降雨は1月の1.67 mmとなっている。また、最近の1986年までの観測期間の異なるデータと観測場所の異なる(当地区と約40 km離れている)データを示せば表3.3.2及び表3.3.3のとおりである。(図3.3.2参照)

(2) 蒸 発 散

平均年間蒸発量は1,808 mmである。これは1日あたりに換算すれば約5 mmとなる。また月平均蒸発散量の範囲は8月の98.4 mm(3.17 mm/day)から4月の226.2 mm(7.54 mm/day)である。(表3.3.1及び図3.3.3参照)

(3) 気 温

平均年間気温は27.5℃である。1月は最も低く25.4℃であり、最も高いのは5月の29.6℃である。(表3.3.1及び図3.3.4参照)

1986年までの最高日気温は1949年の4月11日の40.0℃である。(表3.3.2参照)

(4) 湿 度

湿度の最も高いのは8月の86.6%であり、また最も低いのは4月の68.4%である。年平均湿度は78.3%である。

(5) 風及び台風

当調査対象地区は年間17の異なる気候(南洋低気圧、暴風雨及び台風)に分けることができる。

最も頻繁に台風等が来襲するのは11月(19%のウエイト)及び10月(15%)である。1月から4月にかけて台風等はほとんど来襲しない。

風速は平均5.7 Km/hrであり、1986年までの最大風速は1981年11月24日の44m/hrでその風向は南からのものである。(表3.3.2参照)

3.3.2 河川流量及び地下水

(1) 河川流量

チョコ川については2ヶ所(Na 45、Na 104)の観測資料から分析すれば、平均日最大流量は200 m^3/s 前後で、日最小流量は0 m^3/s で河川に水がないことを示している。(表3.3.4、表3.3.5参照)

なお、上記両表を比較してみると下流観測所の流量が上流観測所の流量より必ずしも多くないことがわかる。この原因については観測方法を含めチェックする必要がある。

また、バンバン川(地区最上部)については、我々が調査した時点でも相当の流量があり、この程度の流量は考えられる。(表3.3.6参照)

(2) 地下水

事前調査時点ではバンバン川の上流部には、ある程度の河川流量がみられたが、中流部以下では地区の排水路的な小河川を除き表流水は見られなかった。しかし、乾燥した堤外地の中を1~2m掘削すれば地下水が得られる可能性があることを確認した。従って、このような地下水(伏流水)を、かんがいの手段として利用することを十分考慮する必要がある。NIAは過去において各種資金の援助によりかなりな範囲で深井戸及び浅井戸の調査を実施し、地下水位のコンター及び水位の潜在的標高調査並びに賦存量の調査を行っている。また、NIAが過去に行った地下水の概略の経緯は表3.3.7に示すとおりである。

(図3.3.5~11及び表3.3.7参照)

3.3.3 地 形

中部ルソン島には、その両側に南北に走る2つの山脈がある。西側にはZambales Mountain、東側にはSierra Madre Mountainがあり、その間に北へAgno RiverがLingayen Gulfに、南にバンパンガ川(Panpanga River)がManila Bayへ流入している。当調査対象地区は両河川の流域界に近く、一部の地域はアグノ川(Agno River)の支流であるオドネル川(O'Donnel River)の流域に属しているが、ほとんどの地域はバンバン川の支流のチョコ川(Rio Chico River)及びまたその支流のバルア川(バンバン川)(Parua River(Bamban River))及びルコン川(Lucong River)の流域に属している。

オドネル川掛りの地区は標高も約90mと高い地域にあり、かつ、自然かんがいが可能である。

また、パルア川沿いの地域は西側の山岳部から急に扇状地を呈している沖積平野であり、扇状地の頂部標高は約74~75mでチョコ川に合流する地点では約14~15mとなっており平均0.3% (0~3%)の勾配となっている。この川の右岸上流部は比較的標高が高く、かつ、若干のアンジュレーションがあるが、ルコン川の流域を含むその他のほとんどの地域は平坦である。なお、この川(パルア川)は他の河川、クリークと異なり、天井河川となっており、調査期間においては、扇状地の頂部ではほぼ全量取水しているため、それより下流では全く表流水が見られなかった。一方排水については、現地での聴き取りでは、チョコ川の右岸沿い地域(別添1/50,000一般平面図の赤く着色した部分)は、当該河川の堤防が低いため、その氾濫により被害を受けている。

この理由は、パンパンガ川の出水時の水位が高いためその影響を受け、各支川等がパンパンガ川に排水できないからである。

既に述べられているように、地形上からみてもこの地域のかんがい排水の改善のためには、用水の不足の対応と排水の改善も究極的には必要がある。

3.3.4 地 質

カバスとコンセプションを結ぶ Santo Domingo における柱状図を例にあげると図 3.3.12 のようになる。

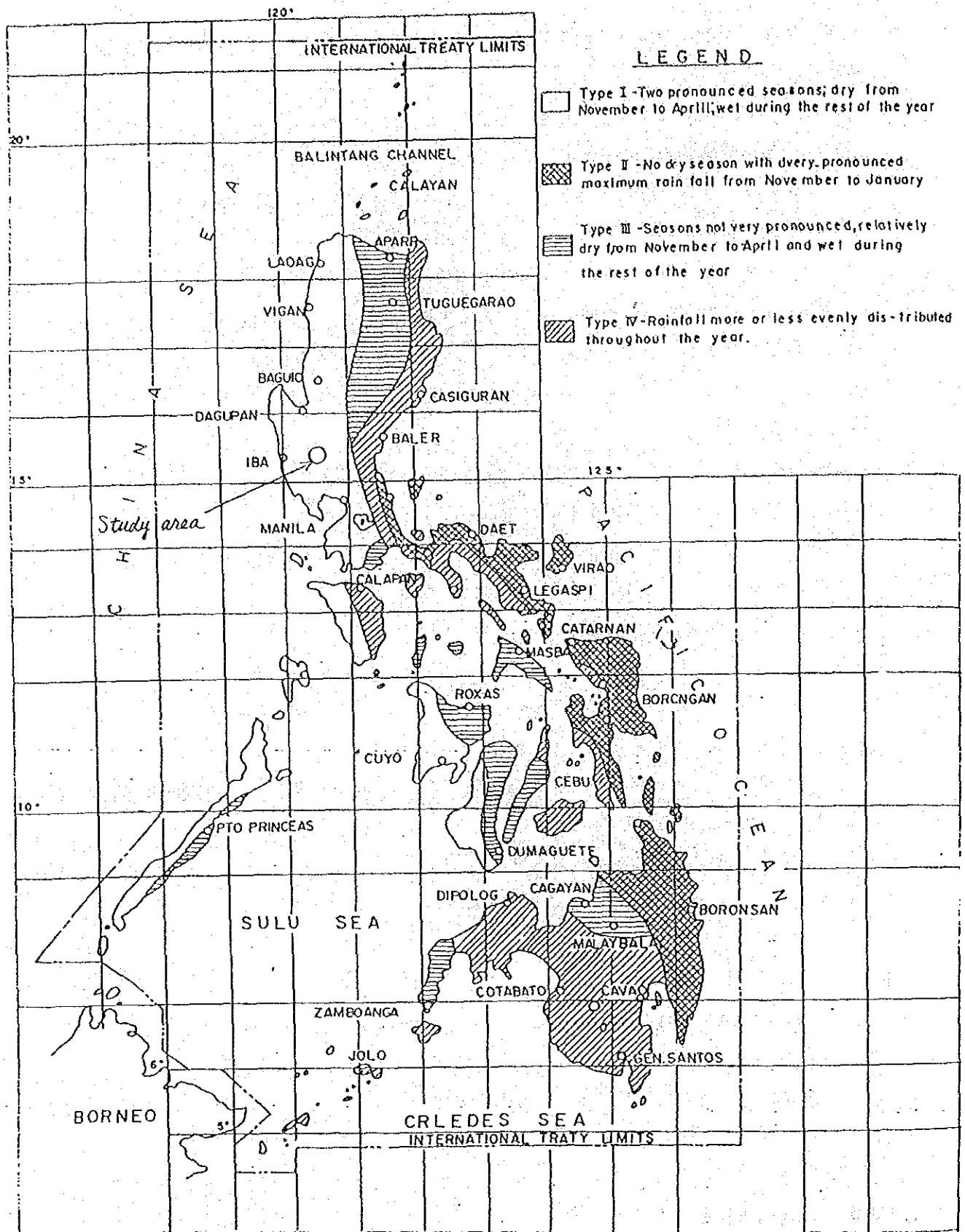
これから判断すると、耕土以下(地盤標高は44m)は砂に少々のシルトを含んだものであり、下方10m程度に堅固な層が存在している。さらにその下方には砂岩がある。また、他の柱状図をも参考にしてみると、少くとも表層から10m(場合によっては30m程度)までは砂又は砂に若干のシルトを含んだものである。

3.3.5 土 壤

当調査対象地区を含むB.B.Mプロジェクトの範囲の土壌は主として後期沖積土及び周辺山岳丘陵地よりの残留堆積土から成り、7つの土壌統に分類できるが、当調査対象地区に関係する土壌統は恐らくアンヘルズ統A、B、C及びルイシタ統A、Bの5つであろう。いずれにしても、当地区の土壌は肥沃である。(表3.3.8及び図3.3.13)

3.3.6 かんがい排水

当調査対象地区の全面積は約4万haであるが、地区内にある3郡のCISの数は22で、そのかんがい面積は約7,200haである。また、その水源は多岐に亘っており主な水源はパル



3.3.1 Climate Map of the Philippines

Feasibility Study on the Highland Integrated Rural Development Project in LA TRINIDAD

表 3.3.1

CLIMATOLOGICAL RECORD IN THE
BBMP SERVICE AREA (1946-1972)
(Average of Selected Stations)

Month	Monthly Mean			
	Rainfall (mm)	Evaporation (mm)	Temperature (degrees C)	Humidity (%)
January	1.67	153.20	25.40	75.80
February	7.22	167.30	26.10	72.80
March	13.66	219.40	27.40	70.10
April	68.17	226.20	29.00	68.40
May	171.81	177.10	29.60	74.30
June	260.48	135.50	28.70	82.40
July	360.65	116.10	28.00	84.50
August	447.31	98.40	27.60	86.60
September	316.90	111.00	27.80	86.20
October	195.63	134.50	27.60	82.00
November	82.20	132.30	26.70	79.20
December	33.90	136.90	26.00	77.10
Annual Mean	1,960.00	1,808.00	27.50	78.30

Source: BBMP Project Feasibility Study Main Report, 1980

表 3.3.2

CLIMATOLOGICAL EXTREMES - MUNOZ (CABANATUAN) (AS OF 1988)>

MONTH	TEMPERATURE (deg C)		GREATEST DAILY RAINFALL (mm)		HIGHEST WIND (mps)		SEA LEVEL PRESSURE (mb)					
	HIGH	DATE	LOW	DATE	AMOUNT	DATE	SPD/DIR	DATE	HIGH	DATE	LOW	DATE
JAN	35.9	10'61	15.2	31'49	48.8	30'72	22/NE	27'81	1023.1	13'55	1001.1	28'70
FEB	38.1	21'61	15.0	8'63	27.4	12'63	25/ENE	10'81	1021.5	28'53	1003.9	27'72
MAR	38.8	5'61	13.7	1'67	71.9	18'50	28/ENE	11'81	1021.9	30'58	1004.1	8'84
APR	40.0	11'49	15.8	23'75	110.7	2'56	15/ESE	20'76	1019.3	1'58	997.0	21'56
MAY	39.7	10'61	19.1	20'63	226.1	24'76	22/E	2'81	1016.1	8'57	996.8	8'51
JUN	38.4	2'57	19.9	2'86	189.7	10'74	22/VRBL	3'81	1016.3	6'66	989.7	29'64
JUL	38.8	1'83	18.4	9'67	224.2	6'72	35/NW	4'81	1014.9	11'79	985.9	15'82
AUG	35.7	12'59	20.0	15'81	228.4	18'74	26/SE	4'81	1015.4	12'58	994.5	7'64
SEP	35.5	7'79	20.0	25'82	113.4	6'80	18/NW	19'81	1015.9	25'67	994.8	27'78
OCT	36.4	5'72	18.6	31'69	311.5	15'73	44/NE	18'85	1017.6	30'61	968.6	26'78
NOV	37.5	3'74	17.1	24'50	297.2	5'80	44/S	24'81	1019.1	17'65	973.4	24'81
DEC	35.4	12'60	15.1	9'84	138.6	11'64	24/NE	4'83	1020.2	7'60	992.2	14'64
OVERALL	40.0	4/11/1949	13.7	3/1/1967	311.5	10/15/1973	44/S	11/24/1981	1023.1	1/13/1955	968.6	10/26/1978

PERIOD OF RECORDS 1949-1986 1949-1986 1966-1986 1949-1986

NOTE: DOUBLE APOSTROPHE (' ') MEANS FOR YEAR 1800

CLIMATOLOGICAL EXTREMES IN THE PHILIPPINES

(up to 1986)

Published Jan 1988 by the Climatology

branch.

出典

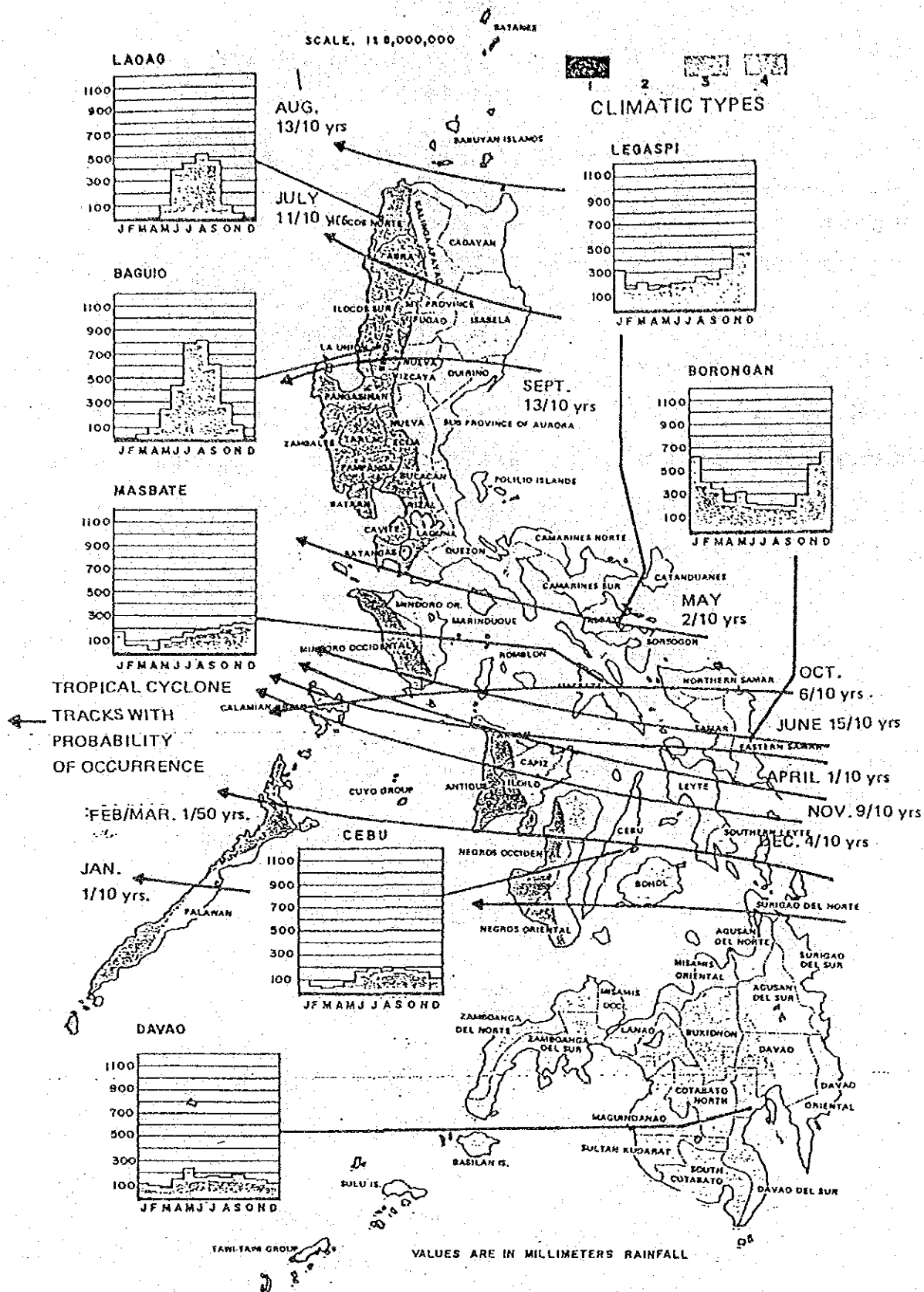
APPENDIX D
 AVERAGE-MONTHLY RAINFALL (1979-1983)
 (Inches)

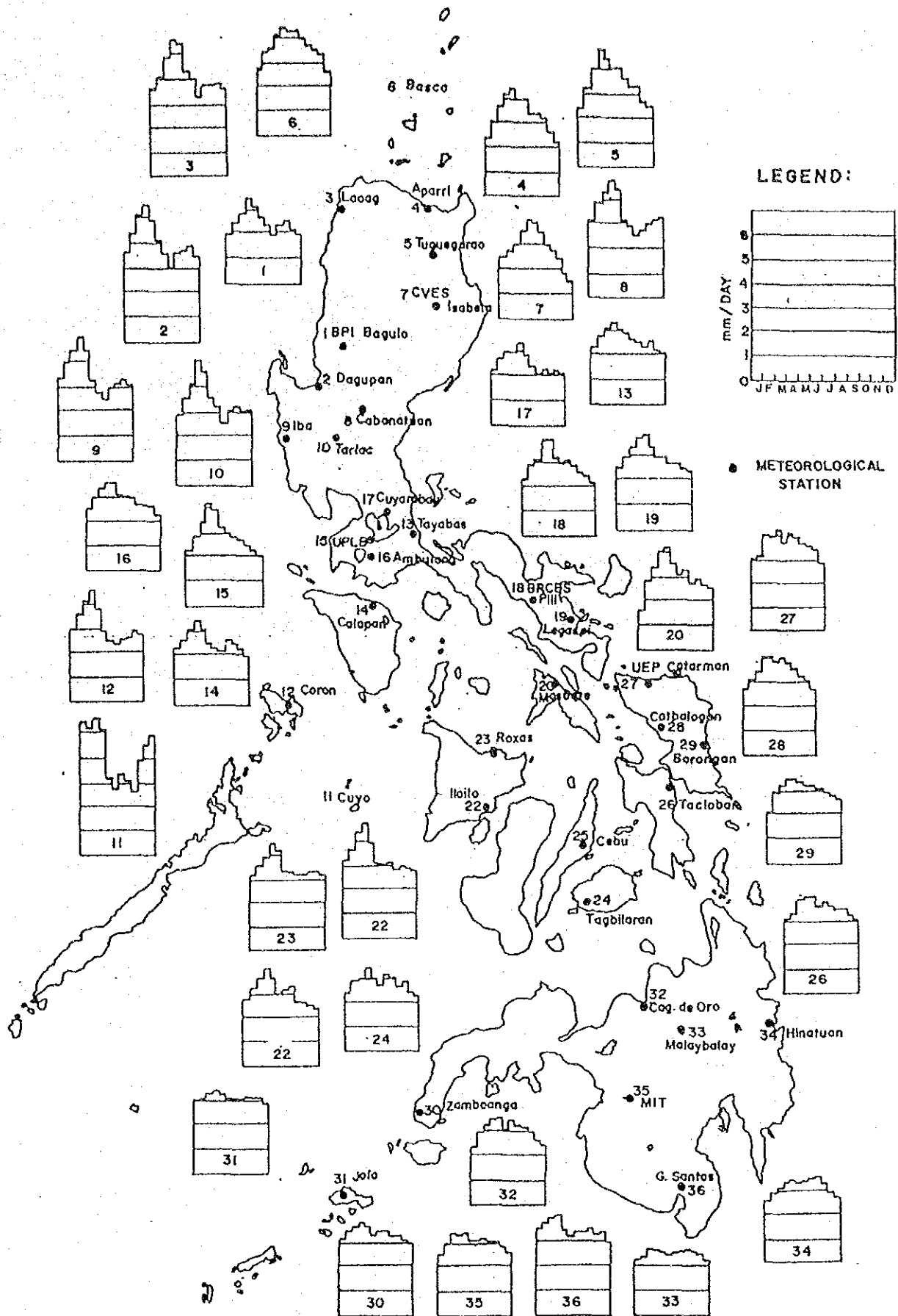
M O N T H	P E R I O D				
	1979	1980	1981	1982	1983
November	3.06	9.44	2.46	1.44	0.96
December	1.08	0.52	0.68	0.18	TRACE
January	0.65	TRACE	0.06	0.00	2.15
February	0.01	TRACE	TRACE	TRACE	0.04
March	0.00	0.63	0.61	2.47	0.07
April	3.73	0.09	0.05	1.95	0.31
May	5.94	5.21	4.72	2.02	3.87
June	3.99	1.02	14.92	8.82	3.08
July	10.55	18.30	16.12	16.27	9.56
August	19.20	9.85	13.39	9.64	17.02
September	9.24	16.71	7.12	14.43	5.42
October	1.61	7.04	5.36	3.85	9.79

SOURCE: SOCIO-ECONOMIC PROFILE (1986), p. 57

表 3.3.3

3.3.2 Typical Rainfall with Climatic Type





3.3.3 Potential evapotranspiration map of the Philippines (Tamisin, 1977)

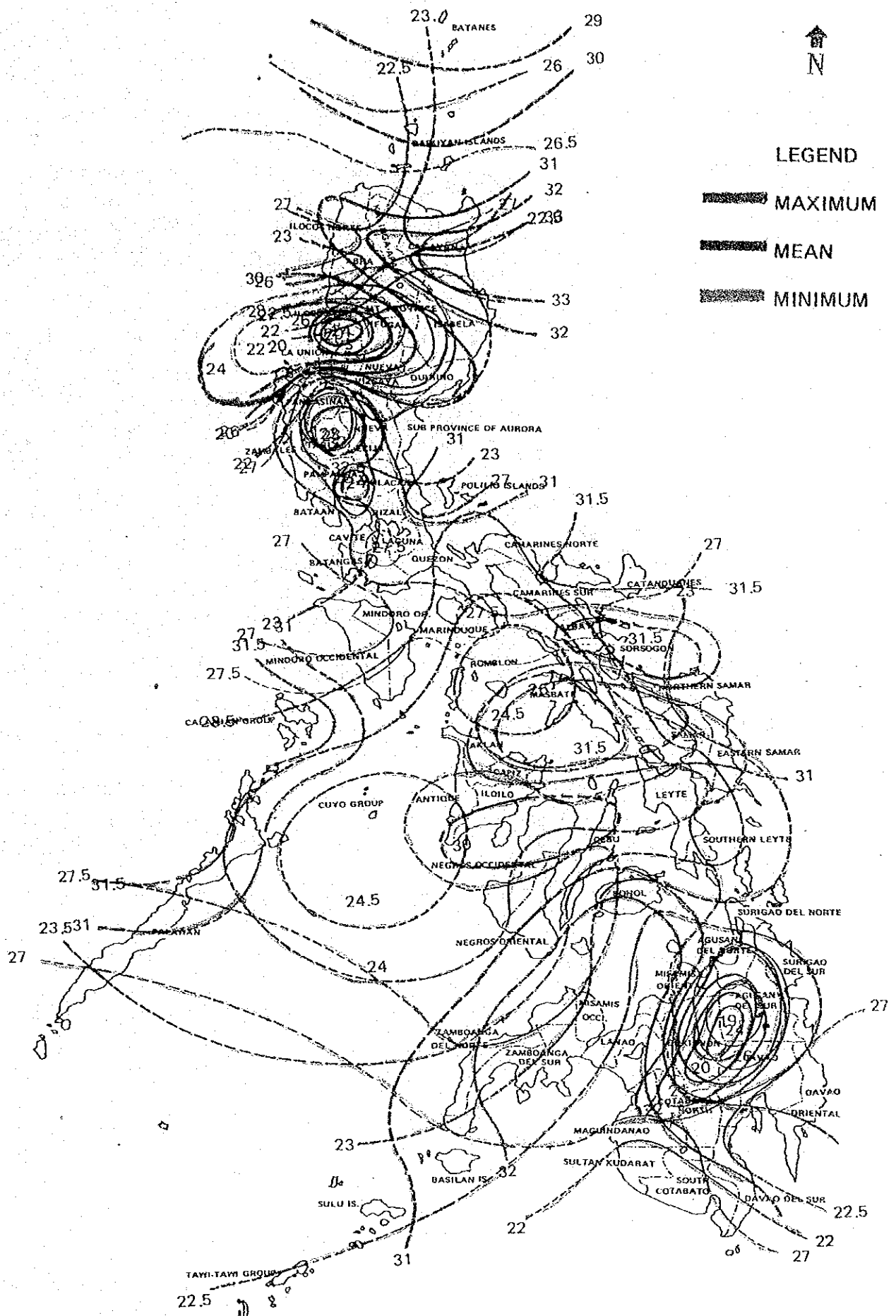


图 3.3.4 The annual normal temperature in the Philippines (Atlas of the Philippines, 1975).

RIVER = RIO CHICO R. LOCATION = STO. ROSARIO, ZARAGOZA, NUEVA ECIJA
 STA ID = 03SN152204PV045 GRID NO. = 3 9 6 ABY 2.5 KMS FR LA PAZ, TARLAC AND 5.5 KMS. FR ZARAGOZ
 LAT: 15 27 0 LONG: 120 45 0 A

DRAINAGE AREA (SQ. KM) = 1177. ELEV. OF Z GAGE = 8.41 METERS ABV HSL GAGE TYPE =
 START OBSERVATION = JUL 1960 GAGE OPERATION = GAGE READ 2X/DAY AGENCY = BFW-WRSD
 OBS LAST CONSIDERED = DEC 1970 REMARKS = RECORDS FAIR, DIV. U/S FARM STATUS = OPERATING

A. ANNUAL DISCHARGE CHARACTERISTICS (Q IN CU.M./SEC.)

YEAR	PEAK Q	GAGE HT.	DATE	TIME	MAX. DLY Q	MEAN Q	MIN. DLY Q	GAGE HT.	DATE	RUNOFF
		-METERS-						-METERS-		-MM-
1960	530.95	10.690	AUG 16	07PM	*****	*****	*****	*****		*****
1961	305.50	8.540	JUL 01	08AM	304.65	55.19	.30	.40	MAY 04	1478.5
1962	361.00	9.160	JUL 23	08AM	356.50	43.44	.40	1.74	DEC 15	1163.7
1963	346.60	9.000	SEP 12	05PM	343.90	53.57	*****	*****	JAN 01	1435.3
1964	212.00	7.320	DEC 17	05PM	211.30	75.79	*****	*****	JAN 01	2036.1
1965	343.00	8.960	JUL 18	08AM	341.20	68.04	*****	*****	MAR 07	1822.7
1966	16.44	2.860	JAN 07	05PM	*****	*****	*****	*****	JAN 25	*****
1967	254.10	7.900	OCT 19	05PM	*****	*****	2.68	2.68	NOV 30	*****
1968	337.60	8.900	JUL 31	05PM	330.40	40.73	*****	*****	APR 06	1092.2
1969	304.65	8.530	AUG 11	05PM	*****	*****	*****	*****	MAR 18	*****
1970	316.00	8.660	SEP 17	07AM	308.05	44.12	*****	*****	MAR 08	1181.6

B. EXTREMES OF DISCHARGE AND STATISTICAL PARAMETERS

EXTREME DISCHARGE IN CMS		STATISTICS			
MAX. Q	MIN. Q	PEAK Q	MAX. DLY Q	MEAN Q	MIN. DLY Q
530.95	*****	302.531	313.714	54.411	1.127
DATE = AUG 16, 1960	DATE = 1969	STD. DEV. = 123.688	48.953	13.276	1.346
GAGE H = 10.69	GAGE H = *****	SKEWNESS = -0.772	-1.877	.731	1.721
INSTANTANEOUS PEAK	SAME WITH PREVIOUS Y	KURTOSIS = 6.831	8.166	3.997	.000
		NO. YEARS = 11	7	7	3

C. MEAN MONTHLY DISCHARGE IN CU.M./SECOND

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1960	1.27	1.09	1.32	1.10	.84	3.19	3.67	132.72	69.94	34.65	4.62	1.61
1961	1.39	1.20	1.03	.50	.44	6.75	28.71	28.65	28.10	14.63	3.20	1.20
1962	1.38	.69	.91	.99	.76	7.35	120.78	161.48	152.11	60.72	9.31	.47
1963	.04	.24	*****	.01	.39	104.62	135.46	155.72	203.38	32.61	8.52	*****
1964	.13	3.32	3.13	*****	.03	15.95	110.34	153.70	133.09	166.20	161.97	157.18
1965	70.89	54.30	.64	*****	*****	.33	153.55	159.46	169.87	107.30	85.37	12.91
1966	4.50	*****	*****	.06	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
1967	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	199.30	136.50	40.71	10.26
1968	5.30	2.71	.82	.01	2.54	4.18	51.88	177.24	145.27	83.50	.09	11.07
1969	.29	.26	.04	.03	2.72	*****	41.06	171.63	85.66	59.20	3.80	5.43
1970	2.54	1.23	.07	*****	.46	26.85	45.29	110.28	189.93	96.58	37.10	16.87
MEAN =	8.77	7.23	.99	.39	1.02	21.15	76.75	139.05	137.66	79.19	35.47	24.11
ST. DEV. =	21.90	17.68	.97	.48	1.02	34.78	53.55	46.04	59.13	48.34	51.83	50.23
SKEWSS =	3.123	2.980	1.677	.827	1.201	2.518	.194	-2.060	-.718	.494	1.967	2.925
KURTSS =	12.868	12.134	7.677	3.440	4.160	10.202	2.595	8.213	3.475	3.457	7.362	11.912
NO. YRS =	10	9	8	7	8	8	9	9	10	10	10	9

NOTE: ***** INDICATES MISSING DATA, NOT INCLUDED IN CALC OF STATISTICAL PARAMETERS

表 3.3.4

RIVER = RIO CHICO R. LOCATION = STA. MONICA, CONCEPCION, TARLAC
 STA ID = 035W152204PW104 GRID NO. = 3 9 6 APPROX 100M. BELOW CONFL OF R. AND CAAGUSAN CR. AND ABI
 LAT: 15 21 0 LONG: 120 44 10 500M D/S STA.

DRAINAGE AREA (SQ. KM) = 2090. ELEV. OF Z GAGE = 1.56 METERS ABV MSL GAGE TYPE =
 START OBSERVATION = JUL 1961 GAGE OPERATION = GAGE READ 2X/DAY AGENCY = BFW-WRSD
 OBS. LAST CONSIDERED = DEC 1970 REMARKS = RECORDS FAIR, U/S FARM DIV. STATUS = ABANDONED

A. ANNUAL DISCHARGE CHARACTERISTICS (Q IN CU.M./SEC.)

YEAR	PEAK Q	GAGE HT. -METERS-	DATE	TIME	MAX. DLY Q	MEAN Q	MIN. DLY Q	GAGE HT. -METERS-	DATE	RUNOFF --MM--
1961	199.08	11.920	AUG 18	02PM	*****	*****	1.42	7.73	NOV 20	*****
1962	252.84	12.760	JUL 23	07AM	*****	*****	*****	*****	MAR 07	*****
1963	226.60	12.350	JUL 11	05PM	224.68	60.70	*****	7.62	MAY 07	915.9
1964	253.70	12.720	AUG 16	05PM	237.10	64.36	*****	7.61	MAY 06	973.1
1965	265.80	12.890	JUL 16	07AM	264.80	52.42	*****	8.24	APR 16	790.9
1966	151.00	11.910	MAY 21	07AM	133.30	11.56	*****	9.18	JUN 10	174.3
1967	182.00	12.220	JUL 31	05PM	181.00	38.30	*****	9.16	JAN 02	580.5
1968	225.00	11.350	AUG 29	07AM	*****	*****	*****	9.16	FEB 03	*****

C. MEAN MONTHLY DISCHARGE IN CU.M./SECOND

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1961	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	137.09	156.53	*****	*****	*****
1962	1.38	1.17	.06	.21	.17	*****	83.04	149.59	157.50	69.08	20.75	7.74
1963	7.14	8.88	2.73	2.20	2.69	130.11	158.00	157.68	173.07	47.83	11.96	23.68
1964	19.99	16.02	11.02	6.03	9.82	24.84	66.11	162.88	101.40	150.52	117.53	82.82
1965	12.79	5.84	3.11	1.12	4.50	72.21	169.46	118.29	130.41	93.44	11.75	1.80
1966	1.64	1.60	6.26	7.23	35.53	6.38	.94	2.90	28.60	4.41	30.74	12.45
1967	*****	*****	*****	*****	*****	25.55	38.97	133.53	116.84	72.40	68.18	2.20
1968	2.43	.17	*****	.05	3.86	8.30	17.73	122.67	*****	*****	*****	*****

NOTE: ***** INDICATES MISSING DATA, NOT INCLUDED IN CALC OF STATISTICAL PARAMETERS

表 3.3.5

Bamban R.

RIVER = PARUA R. LOCATION = SAN NICOLAS, BAMBAN, TARLAC
 STA ID = D35W151203PW101 GRID NO. = 3 9 5 AT BR BOUN PAMPANGA AND TARLAC PROV. AT BO.
 LAT: 15 15 38 LONG: 120 33 26

DRAINAGE AREA (SQ. KM) = 148. ELEV. OF Z GAGE = 68.13 METERS ABV MSL GAGE TYPE =
 START OBSERVATION = NOV 1958 GAGE OPERATION = GAGE READ 3X/DAY AGENCY = BPW-WRSD
 OBS LAST CONSIDERED = DEC 1970 REMARKS = RECORDS FAIR, FLW IN 2 CHAN STATUS = ABANDONED

A. ANNUAL DISCHARGE CHARACTERISTICS (Q IN CU.M./SEC.)

YEAR	PEAK Q	GAGE HT. -METERS-	DATE	TIME	MAX. DLY Q	MEAN Q	MIN. DLY Q	GAGE HT. -METERS-	DATE	RUNOFF -MM-
1958	*****	*****			*****	*****	*****	*****		*****
1959	20.16	1.900	AUG 30	05PM	15.89	2.72	.69	1.61	DEC 03	579.0
1960	192.64	2.780	JUN 27		*****	*****	.35	.83	FEB 19	*****
1961	96.50	3.200	JUN 27	07AM	*****	*****	*****	*****		*****
1962	96.50	3.200	JUL 20	05PM	68.85	3.99	1.50	2.04	JUL 05	849.5
1963	96.50	3.200	JUN 28	07AM	70.20	5.29	1.51	2.10	MAR 23	1126.8
1964	76.95	3.070	JUN 30	07AM	63.45	9.09	2.87	1.85	APR 13	1942.7
1965	33.30	2.720	JUL 14	07AM	25.25	6.59	1.50	2.10	NOV 30	1404.3
1966	203.45	3.890	NOV 24	05PM	146.10	9.64	1.65	2.20	JUN 03	2054.3
1967	129.05	3.410	NOV 04	05PM	122.85	9.26	1.71	2.32	JUN 15	1969.9
1968	170.90	3.780	AUG 28	05PM	146.10	12.20	2.69	2.27	NOV 11	2605.2
1969	19.50	2.600	JAN 29	05PM	*****	*****	8.16	2.49	JAN 04	*****

B. EXTREMES OF DISCHARGE AND STATISTICAL PARAMETERS

EXTREME DISCHARGE IN CMS		STATISTICS		PEAK Q	MAX. DLY Q	MEAN Q	MIN. DLY Q
MAX. Q =	192.64	MIN. Q =	.35	MEAN FLW =	103.223	82.336	7.347
DATE =	JUN 27, 1960	DATE =	FEB 19, 1960	STD. DEV. =	65.507	50.896	3.229
GAGE H =	2.78	GAGE H =	.83	SKENNESS =	.230	.137	-.042
INSTANTANEOUS PEAK	INSTANTANEOUS	KURTOSIS =	2.805	3.000	3.388	10.272	
		NO. YEARS =	11	8	8	10	

C. MEAN MONTHLY DISCHARGE IN CU.M./SECOND

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1958	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	3.17
1959	2.40	1.55	2.37	2.28	2.08	2.30	3.27	3.82	3.76	3.09	4.44	1.20
1960	1.50	1.87	*****	1.07	1.47	*****	*****	12.04	*****	40.00	3.14	*****
1961	*****	2.84	2.83	2.72	*****	3.70	3.56	7.91	*****	11.93	6.84	3.50
1962	1.91	1.75	1.89	2.85	2.02	1.75	5.45	3.55	8.15	4.75	8.97	4.78
1963	3.34	2.68	1.70	1.76	2.13	7.14	5.30	7.09	7.69	8.83	10.62	5.13
1964	4.49	3.00	2.92	2.90	3.13	5.25	3.80	17.12	11.02	27.48	21.72	5.95
1965	15.13	6.88	3.58	5.90	10.46	7.13	5.41	5.39	8.52	7.05	1.80	1.77
1966	2.10	2.40	3.39	2.50	8.66	2.32	6.99	19.47	21.99	12.75	28.70	4.50
1967	5.28	4.15	4.46	4.47	4.52	6.22	8.88	5.94	6.45	22.37	32.77	5.47
1968	4.31	3.34	7.35	6.56	4.81	3.76	42.48	35.68	20.74	7.04	4.10	5.29
1969	14.16	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
MEAN =	5.46	3.05	3.39	3.30	4.36	4.40	9.46	11.80	11.04	14.53	12.31	4.08
ST. DEV =	5.00	1.56	1.72	1.78	3.19	2.11	12.51	10.01	6.70	11.83	11.27	1.61
SKENNESS =	1.530	1.839	1.717	.915	1.206	.178	2.887	1.733	1.056	1.318	1.030	-.802
KURTSS =	4.798	7.623	7.297	3.812	4.364	2.566	11.752	6.750	4.047	4.933	3.489	3.425
NO. YRS =	10	10	9	10	9	9	9	10	8	10	10	10

NOTE: ***** INDICATES MISSING DATA, NOT INCLUDED IN CALC OF STATISTICAL PARAMETERS

表 3.3.6

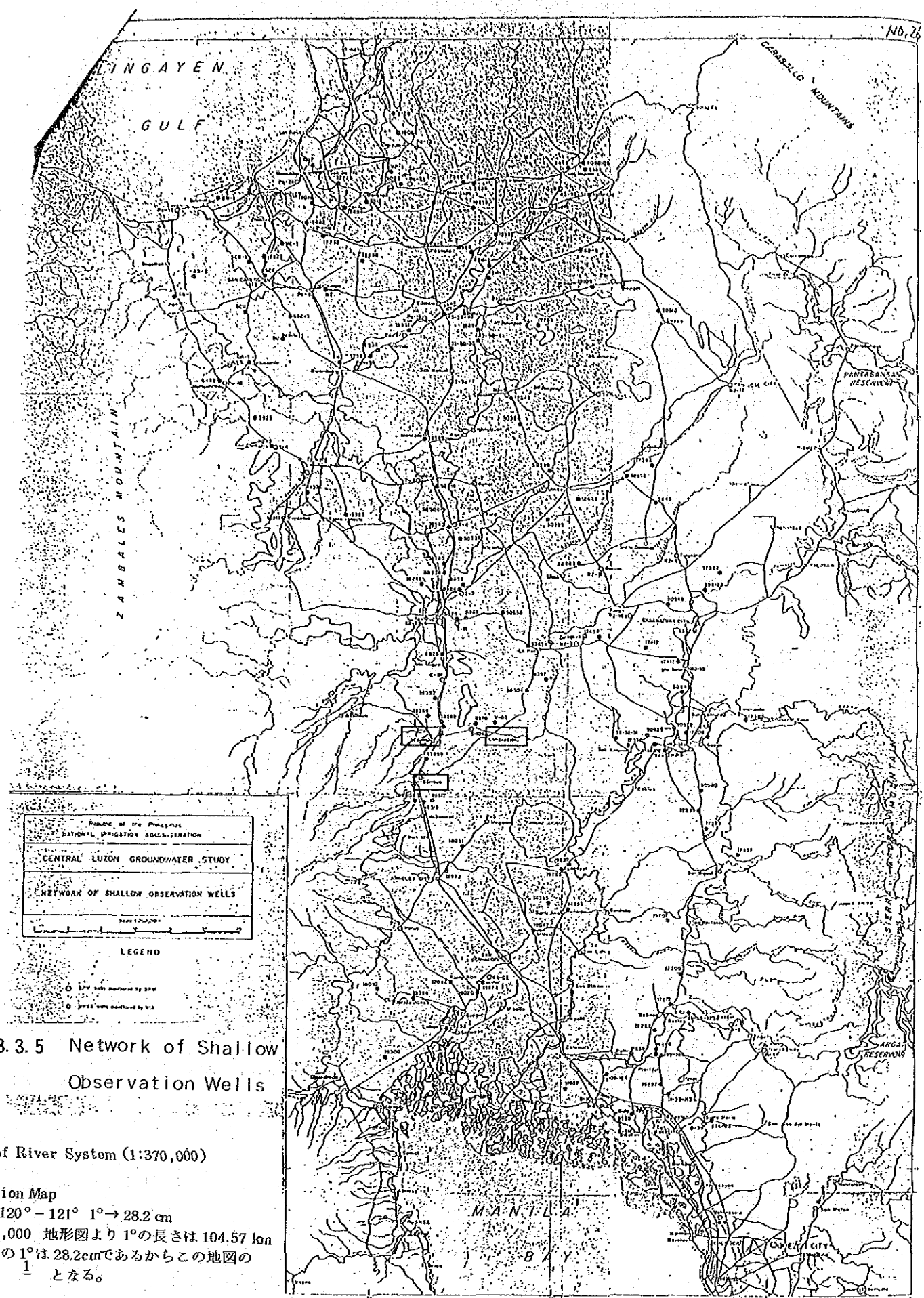
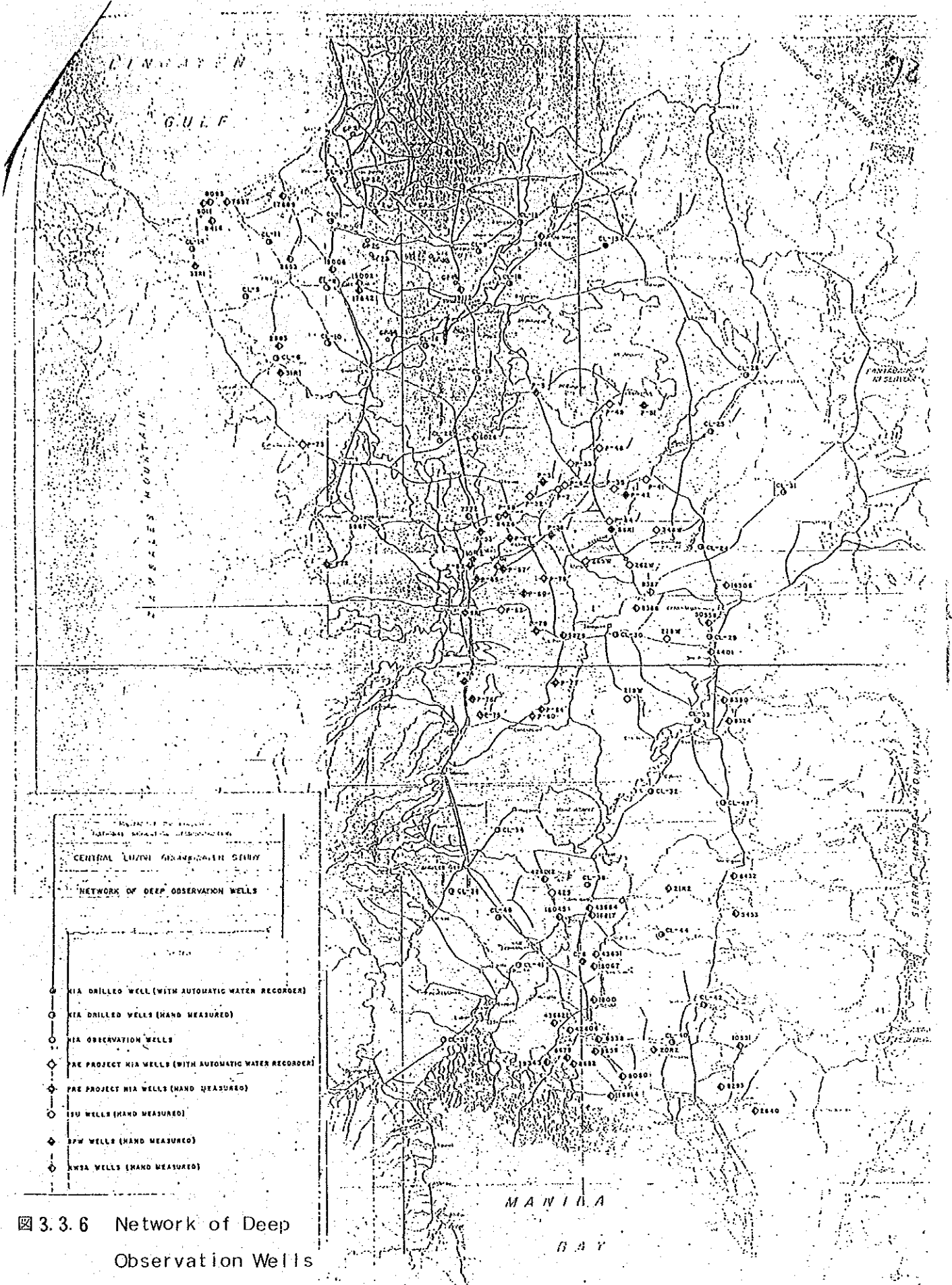


図 3.3.5 Network of Shallow Observation Wells



3.3.6 Network of Deep Observation Wells

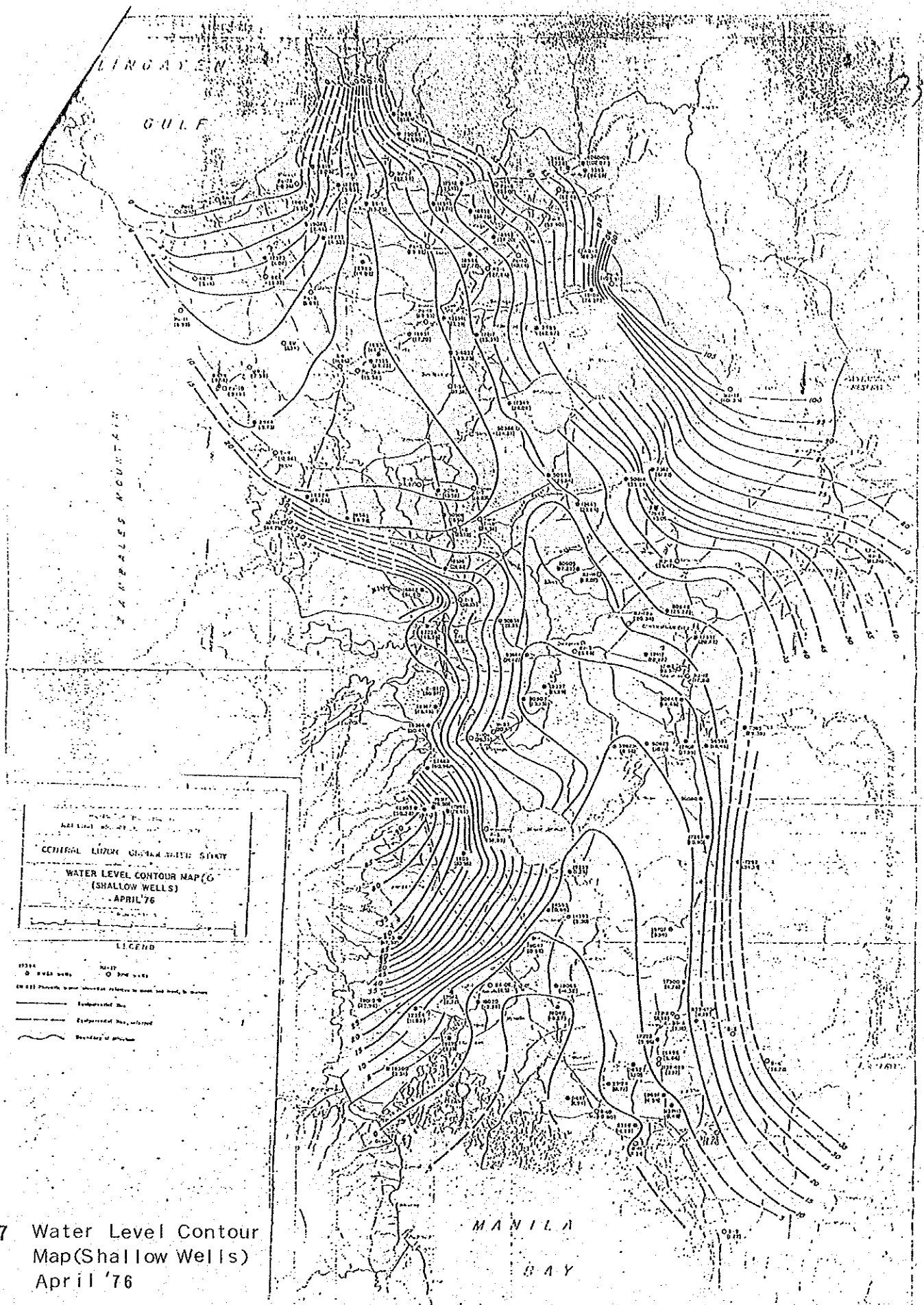
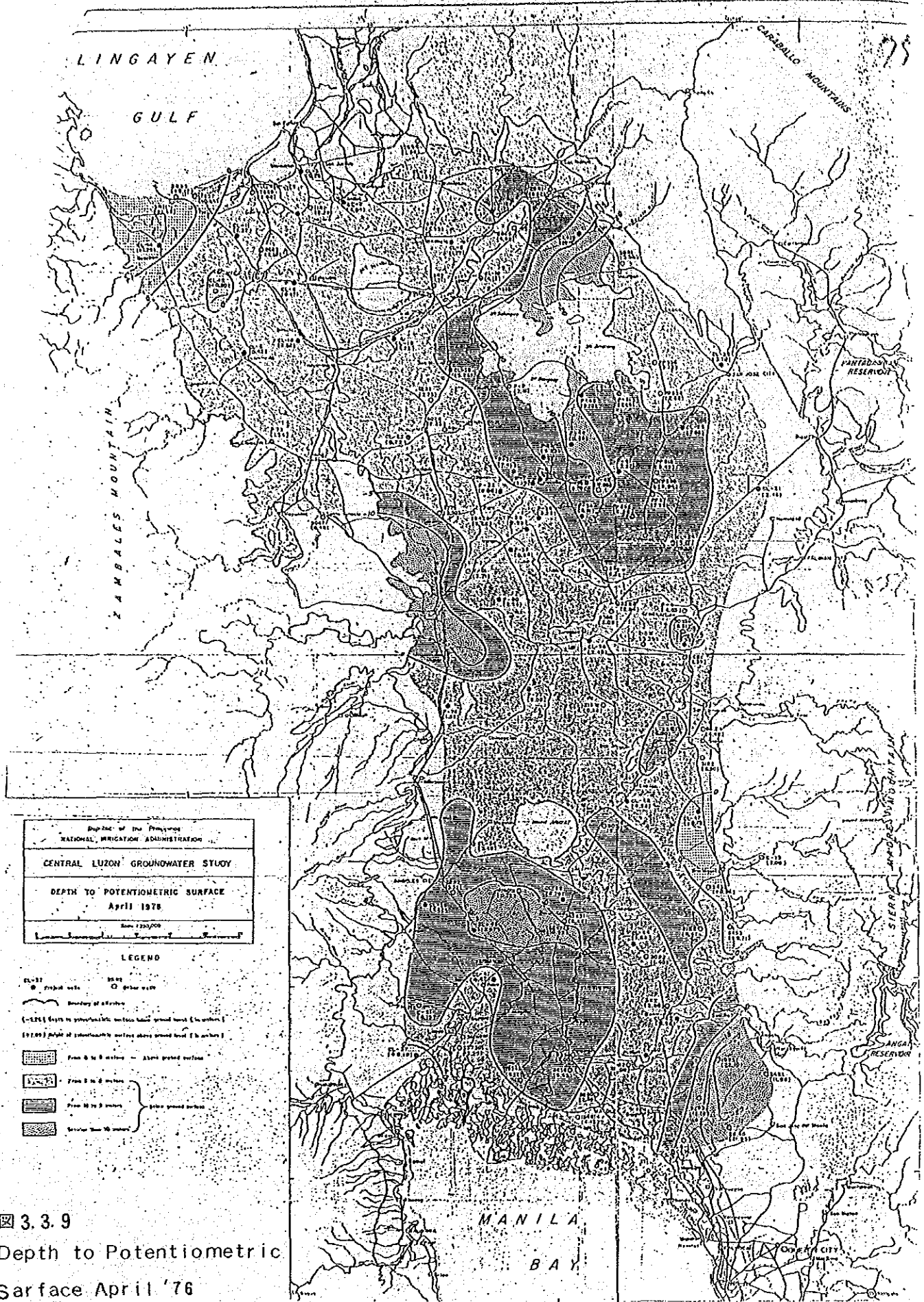


图 3.3.7 Water Level Contour Map(Shallow Wells) April '76



3.3.9
 Depth to Potentiometric
 Surface April '76

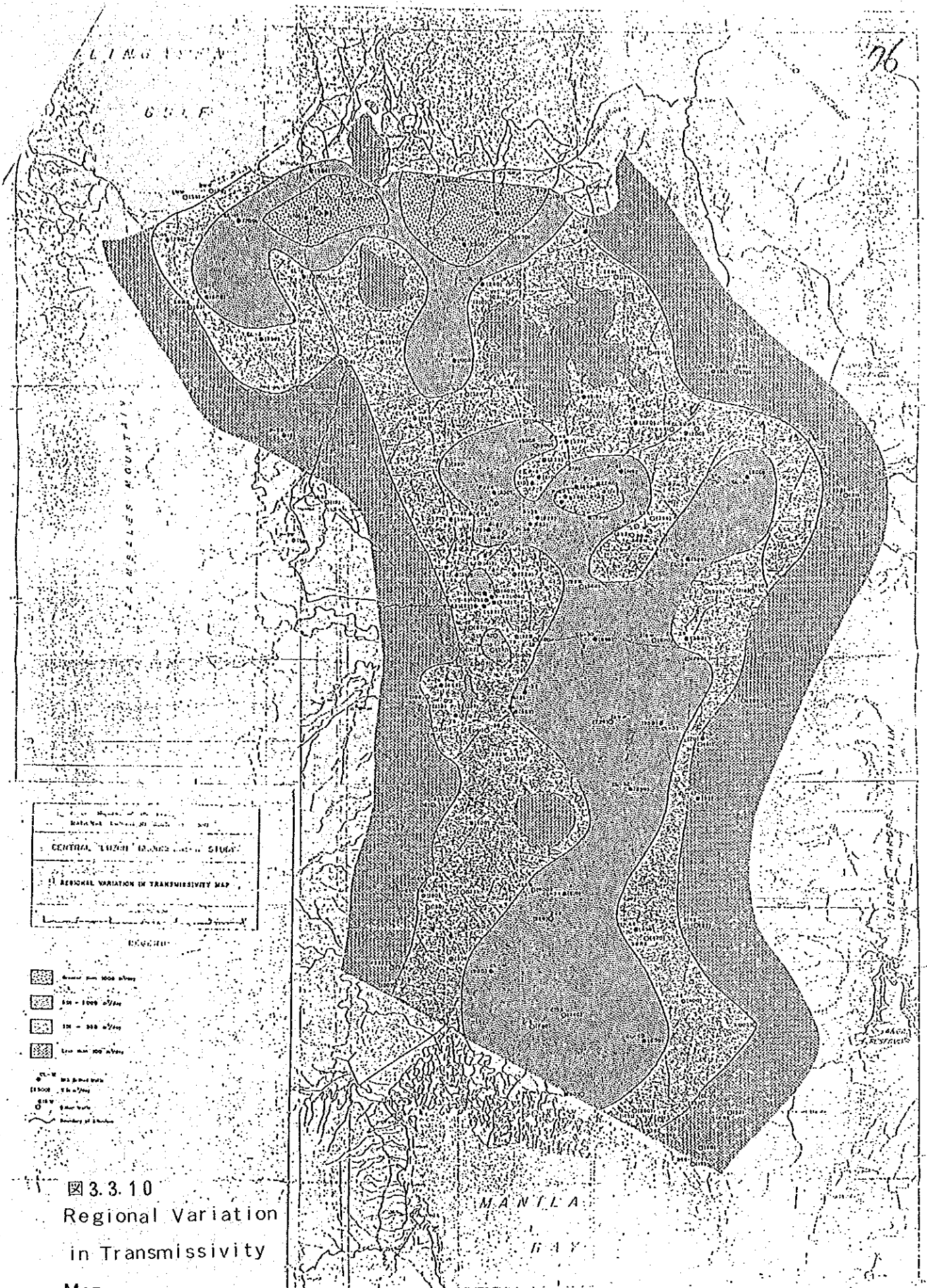
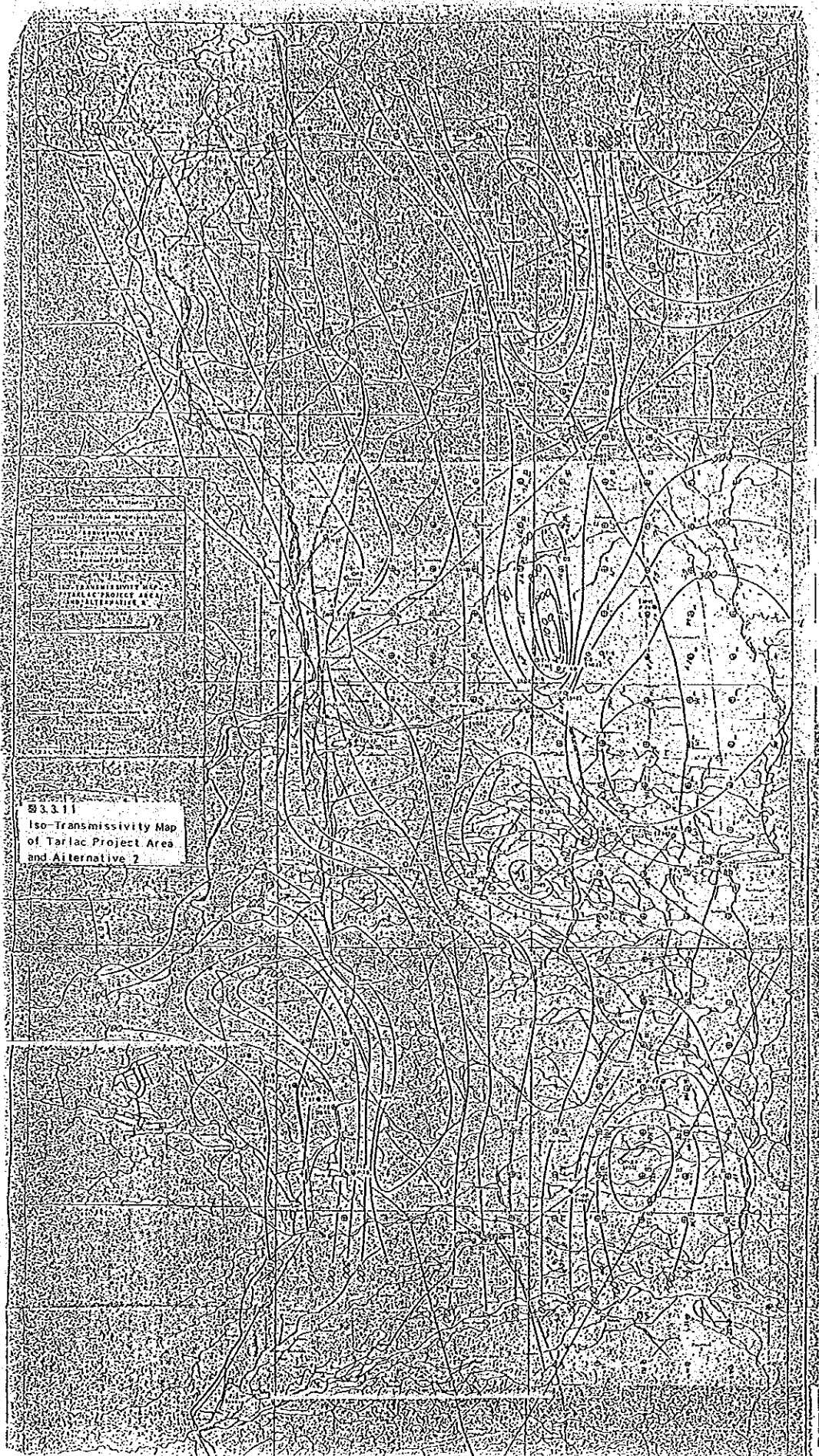


图 3.3.10
Regional Variation
in Transmissivity
Map



3.3.11
Iso-Transmissivity Map
of Tarlac Project Area
and Alternative 2