

## 資料4. 水 源 調 査

### 1. 総 括

調査地域 レガスビ市とダラガおよびその周辺地域。

調査の目的 レガスビ市とダラガ水道区の水道水源として可能な流水と地下水の検討を行なう。

調査の方法 フィールドでの踏査、流量測定、既存資料の分析、電気探査。

フィールド調査の期間 1981年8月～11月

### 2. 地 形

調査地域を含むこの地方は多くの火山によって特徴づけられる。マヨン火山はダラガとレガスビ市の北に位置し、完全な円錐形の形をしている。その高さは2,462 mである。その火山活動は激しい。マヨン火山はその度重なる爆発で、広大な裾野を形成し、その裾野は火口から10 km離れた、ダラガとレガスビの北東部の海岸まで広がっている。この火山は2つのタイプの地形よりなる。すなわち、海拔約120 mより高い部分は険しい斜面よりなり、それより低い部分は緩やかな斜面よりなる。前者の部分は火砕岩が、後者の部分は泥流が優勢である。多くの小河川がこの火山の中央から放射方向に発達している。これらの河川のいくつかは直接海にそそぎ、他のものはこの火山の南の裾野を横切って流れるヤワ川に合流している。

ヤワ川はダラガとレガスビの南で、マヨン火山と高度の低いカタブリアン山地からの支流を集め、西から東方向に流れ、海にそそいでいる。

ヤワ川の南に、海拔156 mのリングオン山と呼ばれる小さな丘がある。この山の斜面はかなり険しい。この丘は古い火山であると推定される。

ヤワ川はこのヤワ川と高度の低いカタブリアン山地の間で小さな沖積平野を発達させてきた。

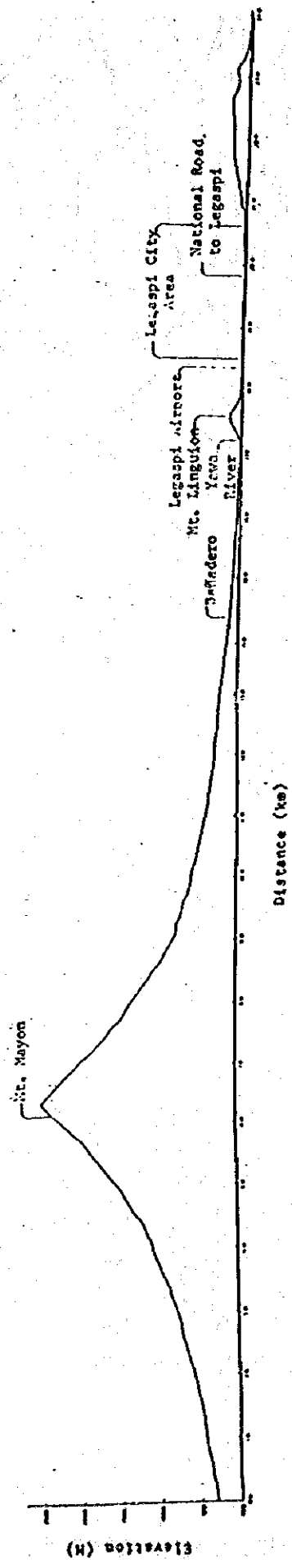
この低い山地は海拔約100 mであり、多くの起伏を生じながら南に広がっていて、北の端では険しい斜面を生じている。この山地も古い火山であり、侵食によって多くの谷や山頂が形成されている。

地形の等高線や分類は図1に、横断面は図2に示してある。

### 3. 地 質

「ピコール半島の地下水地質」<sup>1)</sup>(1973)によれば、高度の低いカタブリアン山地は溶岩流、集塊岩、火山角礫岩、および礫岩、砂岩、頁岩の狭在層を伴った凝灰岩よりなっている。この地層

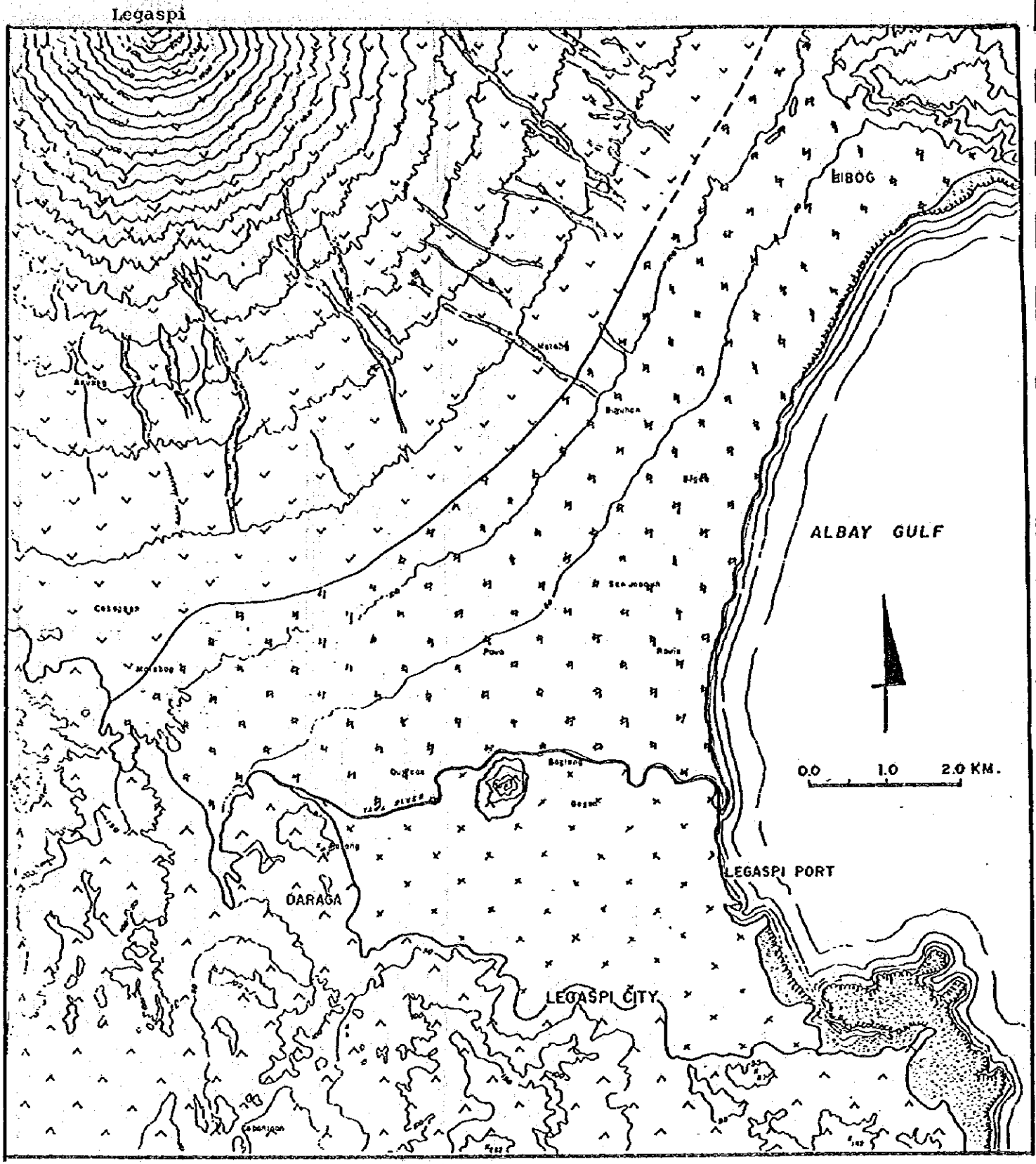




地形横断面图






Fig 2 Topographic Profile of Section Line X-X'

(M) 00118A913



SCALE 1:50,000

LEGEND

-  Line of Geologic Contact
-  Quaternary Pyroclastic Rocks
-  Quaternary Mudflows
-  Alluvium
-  Lower Miocene (Daraga Formation)

地質圖

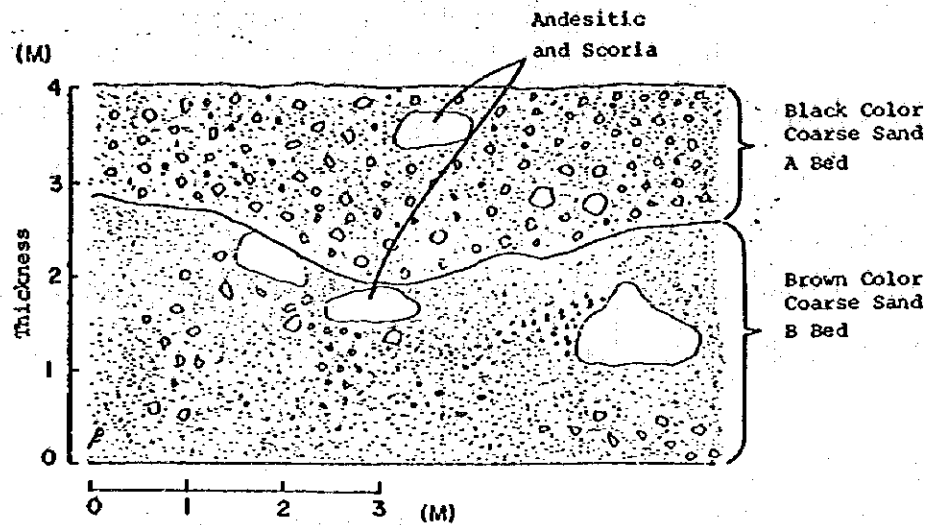
Fig 3 Geological Map of the Study Area

A4-4

は中新世前期のものであり、ドラガ層と呼ばれている。図3に調査地域に於ける地質図を示す。

フィールドでの調査によれば、この火山岩は塊状であり、凝灰集塊岩的である。また、これらの岩石は古期火山から由来する火砕岩、凝灰岩、火山岩、火山角礫岩である。

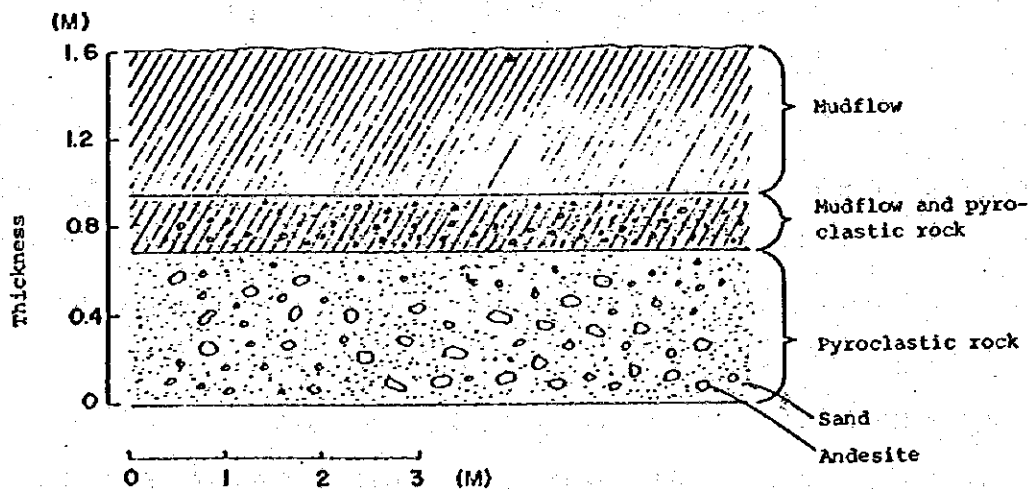
マヨン火山はコニーデタイプの活火山である。噴出物は安山岩質火砕岩、スコリア、火山灰、泥流から成り立っている。長軸約1.5 mの大きな安山岩が火山体の高度約120 m以上の部分で火山灰や小さなスコリアの中に散らばって存在している。図4はドラガ、ブディアオでの火砕岩の露頭を示す。



火砕岩の露頭

Fig 4 Outcrop of Pyroclastic Rocks  
(The location is shown in the Outcrop 1 of Fig 1)

約1 mの厚さの泥流が火砕岩をおおっていて、火山体の低い部分のゆるやかで滑らかな斜面を形成している。火山から放出された巨大な安山岩が泥流地域に散見される。図5はドラガ、ブディアオで観察された泥流の露頭を示す。



泥流の露頭

Fig 5 Outcrop of Mudflows  
(The location is shown in the Outcrop 2 of Fig 1)

次の表1は調査地域の地層の層序を示したものである。

表1 ダラガとレガスビ地域の地質層序

堆積物	地質時代	岩 石
沖積層	最近	火山礫、火山砂、火山灰、粘土
マヨン火山の噴出物	第四紀	安山岩質火砕岩とスコリア、火山灰、泥流
ダラガ層	中新世前期	溶岩流、火砕岩、凝灰岩、火山角礫岩

沖積層は火山礫、火山砂、火山灰、粘土から構成されている。これらの堆積物はマヨン火山の噴出物とカタブリアン山地の地層からなっている。沖積地はこれらの堆積物がヤワ川によって運搬され形成されたものである。

リングイオン山は主として粒径2mmから3cmまでの火山礫からなっている。地質はこの山が古い火山であり、その火山の噴出物は第三紀に生じたことを示している。

#### 4. 水 文 学

##### 4.1 降 雨

調査地域は明瞭な乾期がなく11月から1月までは降雨量が著しく多い。レガスビは年平均3,256mm(1957-70<sup>2)</sup>)の降雨量があり、そのうち、11月から1月までは月平均415mm、2月から10月までは月平均223mmという大きな降雨量がある。この地域に於ける年降雨量はフィリピンの平均降雨量2,500mmと比べてかなり多い。

この地域は10月から12月までの間しばしば台風に襲われる。

##### 4.2 河 川

ヤワ川は西から東へ走り、その流域の面積は約78.3km<sup>2</sup>である。今回のフィールド調査で、河川流量を1981年8月17日に図1で示した2地点で測定した。調査に用いられた器械は流速を測るためのブライス流速計、河川横断面を測るためのテープである。測定された流量は本流のA地点で $Q = 3.1 \text{ m}^3/\text{秒} = 267,840 \text{ m}^3/\text{日}$ で、支流のB地点で $Q = 1.8 \text{ m}^3/\text{秒} = 155,520 \text{ m}^3/\text{日}$ であった。

河川流量はこの流域に降雨があったとき、急激に増大する。しかし、その流量は無降雨時にはそれほど大きくない。流量が大きい時は、多量の火山灰と小さな角礫岩が下流に流送される。

### 4.3 地下水

調査地域の山地には、多くの湧泉が散在している。沖積地域には、種々のタイプの多くの井戸がある。図6は泉と井戸の位置を、表2は水源の詳細を示している。

マヨン火山の標高130m以下の山麓には多くの湧泉が存在するが、それより高い部分にはほとんどない。湧泉の分布は、地下水が高い所で涵養され、山麓の低い部分で流出していることを示している。これら湧泉は一般的に流出量が多い。ヤワ川の支流に沿っていくつかの湧泉があるが、その流量は非常に小さい。

上に述べたように、降水は涵養地域で浸透し、湧水として涵養水の一部は流出し、残りの部分は地下水になる。その地下水は沖積地域にある多くの井戸で揚水されている。これらの井戸の水は特に硫化水素の悪臭をもっている。この臭いは火山堆積物の特性に由来し、硫化物の還元によると考えられる。例外的に、レガスビポートやボグトンのように、良質水が見つかるいくつかの小さな地域もある。自噴井はレガスビポート、コゴン、オールドアルバイの東部に分布している。レガスビ市には、60mから80mの深さをもった井戸が分布している。これらの井戸の水位は数mの深度であり、降雨強度とともに変動する。

カタブリアン山地にも多くの湧水があるが、それらの流量は非常に小さい。例えば、デラバス湧水の流量は $Q = 0.113 \ell/\text{秒} = 9.8 \text{ m}^3/\text{日}$ で、マヨン火山のプディアオ湧泉(図2)の流量 $Q = 88 \ell/\text{秒} = 7,603.2 \text{ m}^3/\text{日}$ に比べると小さい。リングオン山には、小さな湧泉が若干ある。それらのうち1つは臭いもなく、良い水質である。もう1つは硫化水素の不快な臭いがある。

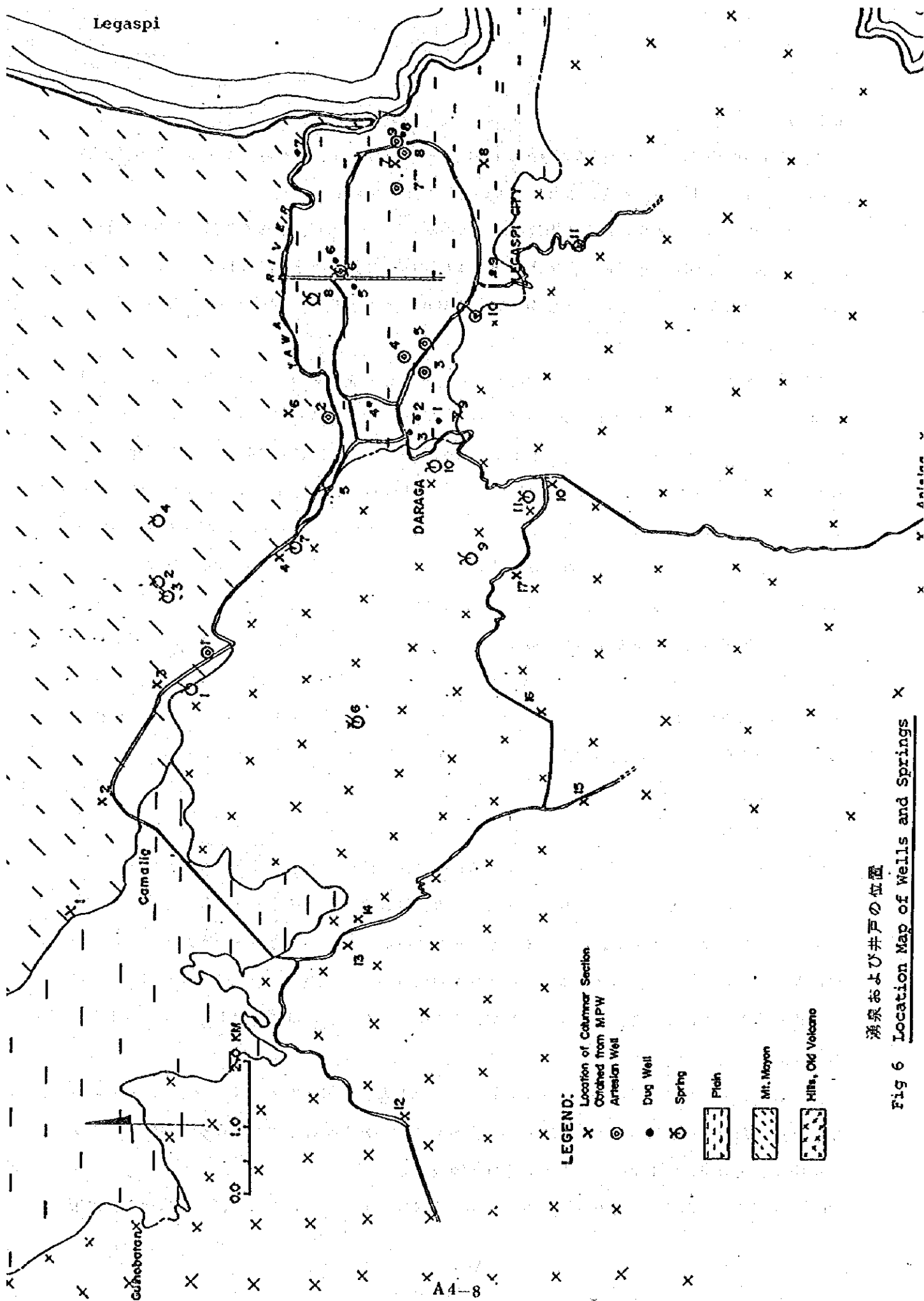
## 5. 水文地質

既に述べたように、カタブリアン山地は地質時代分類では中新世前期に属する。このことから地下水は余り豊富でないと考えられる。事実、この山地に存在する湧泉の流出量は小さい。

マヨン火山の表層堆積物は、標高120mよりも高い部分では火砕岩から、それより低い部分では泥流から成っている。地下水は火砕岩と泥流の間の境界部分から、および、ヤワ川の支流の河岸から流出している。泥流の下には火砕岩の別の層が存在し、この層は火山からくる地下水を含んでいる。

上記について、詳細な地質特性を図7の柱状図に示した。説明を加えれば、つぎの通りである。

- (1) 火山の爆発物は、柱状図の図1から図4と図6に示したように粘土(泥流あるいはローム)、火山砂、火山礫、火山角礫岩より構成されている。
- (2) カタブリアン山地は、柱状図の図8から図17に示したように、石灰岩、古い火山から由来



湧泉および井戸の位置

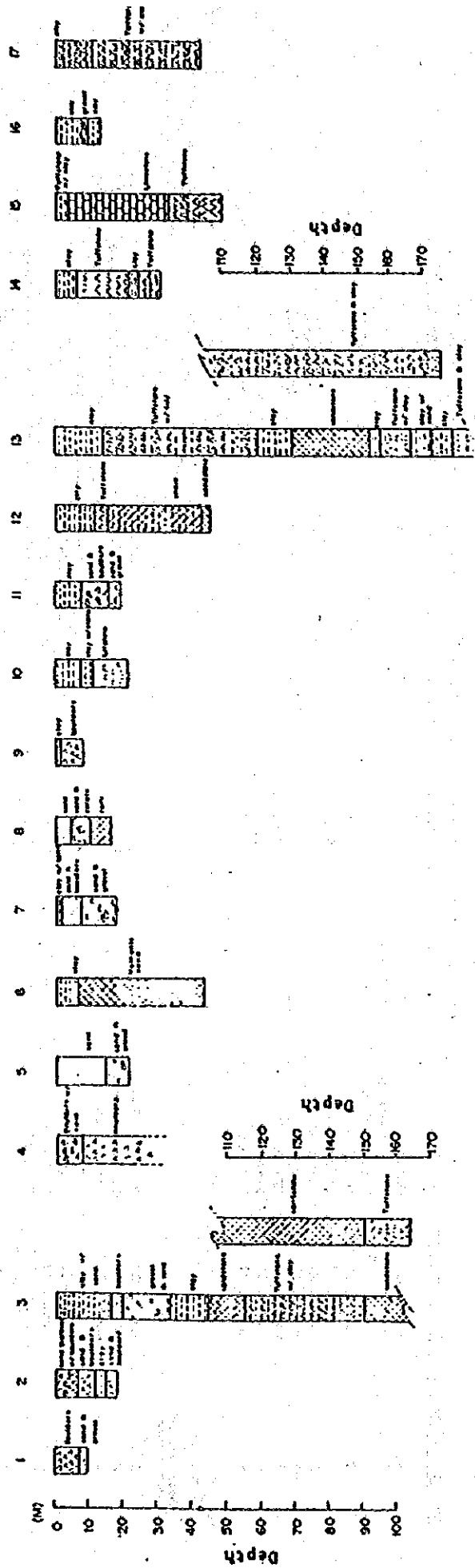
Fig 6 Location Map of Wells and Springs X



Number of Springs	Surveyed Date	Locations	Elevation (m)	Discharge (lps)	Casing Diameter (mm)	Well Depth (m)	Static Water-Level (m)	Elevation (m)	Discharge (lps)	Remarks
1	August 11	Salvation	140	1.6						
2	August 10	Budiao I	130	88.						
3	August 10	Budiao II	130							
4	August 10	Banadero	120							
5	August 11	Suyoan	95	83.6						
6	August 17	Laceg	160							
7	August 17	Bussy	60							
8	August 11	Bogtong	30	9.8						
9	August 13	Dela Paz	60	0.1						
10	August 17	Daraga	80							
11	August 13	Penafraancia	90							
<b>No. of Shallow Wells</b>										
	Surveyed Date	Locations	Casing Diameter (mm)	Well Depth (m)	Static Water-Level (m)	Elevation (m)	Discharge (lps)	Remarks		
1	August 13	Daraga	150	4.38	3.10	5-20				
2	August 11	Pro. Waterworks Pump Station	5.05m x 8.08m concrete box	4.20		5-20	3.61	Odor of H <sub>2</sub> S		
3	August 13	Daraga		6.10		5-20				
4	August 13	Bactol		5.49		5-20				
5	August 12	Curizada	600	3.53	1.75	5-20		Odor of H <sub>2</sub> S		
6	August 12	Airport		2.12	1.05	5-20		Odor of H <sub>2</sub> S		
7	August 18	MPW Office		2.69	1.81	5-10				
8	August 18	Plea Slice		3.00	1.96	5-10				
9	August 12	Legaspi		1.30	0.63	5-20				
<b>Deep Wells</b>										
	Surveyed Date	Locations	Casing Diameter (mm)	Well Depth (m)	Static Water-Level (m)	Elevation (m)	Discharge (lps)	Remarks		
1	August 14	Malabog Elem.		15.24		129		Turbidity, Odor of H <sub>2</sub> S		
2	August 13	Guilicao Elem.				20				
3	August 11	Bicol Univ.								
4	August 11	Campus	200	62.0	6.36	5-20				
5	August 13	Bagonz Ibalon	200	61.0	4.27	5-20	3.8	1,690 /cm		
6	August 12	Old Albay Curizada	100	24.0		5-20				
7	August 12		100	63.0		5-20	0.017	High Iron contents, Odor of H <sub>2</sub> S		
8	August 11	Bitano Housing Project	100	64.6	-3.35	5-20		Flowing well, Odor of H <sub>2</sub> S		
9	August 11	Wall	200	13.5	0.61	5-20		Odor of H <sub>2</sub> S		
10	August 12	Tinago	100	16.8	-2.44	5-20	0.38	Flowing well, Odor of H <sub>2</sub> S		
11	August 12	Banadero	200	61.0	4.8	5-20				
11	August 12	Tegmac Taysan	40	18.3	1.83	70				

水源資料

Table 2 Water Source Data



柱状图  
Fig 7 Columnar Sections Shown in Fig 6

する粘土、凝灰岩、砂礫から成り立っている。

- (3) 沖積層は柱状図65と67で示したような粘土、砂、礫から成り立っている。

沖積地域の地質構造を検討するために、電気探査を実施した。測定地点は図8に、分析結果は図9に示してある。ヤワ川に沿ったA-A'横断面では、地質構造は3つの層から成り立っている。探査結果の概要は次の通りである。

- (1) 古期火山岩類は、調査地域では3つの地層のうちの最も古いもので、基盤岩となっている。

この火山岩類はマヨン火山の新期、旧期の噴出物でおおわれている。この火山岩類は地表下60 mより浅いところに存在する。火山岩はリングオン山の地質と同じであると推定される。

- (2) マヨン火山の古期噴出物は60 m以上の厚さがあり、沖積地域の中に存在する。古期噴出物はヤワ川の北部に多く、マヨン火山の山麓では新期噴出物におおわれている。沖積層は、図1に示した地域で、古期噴出物の表面に河川の作用で出来たものである。ヤワ川は常時、海に火山灰や砂を運搬し、また、河床に砂を堆積させている。

- (3) マヨン火山の新期噴出物はフィールド調査で観察された。噴出物は、4.3地質で述べたように、火砕岩、スコリア、火山灰及び泥流からなっている。

B-B'とC-C'横断面で見られるように、旧期火山岩類は南で、かなり険しい勾配をもって、地表に向かって上昇し、カタブリアン山地につながっている。それゆえ、古期火山岩類は中新世の地質時代に当たり、前に述べたように余り良好な帯水層を含まず、不透水性である。

古期、新期噴出物（泥流を除く）は良好な帯水層をもち、とくに、旧期噴出物中の地下水は沖積地域では、浅井戸や自噴井によって揚水されている。この地下水は山地で降雨によって涵養されていると考えられる。

## 6. 水源の評価

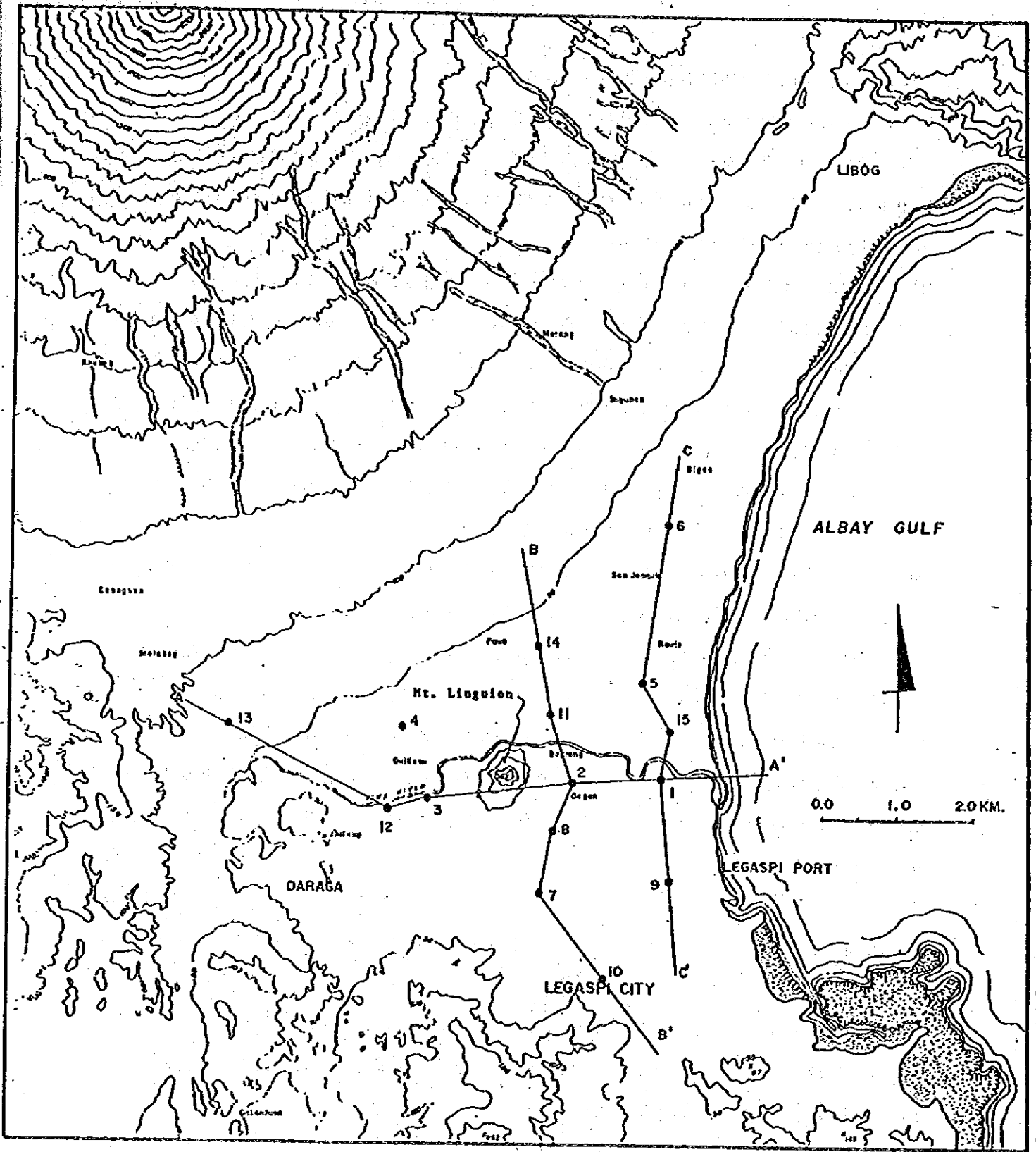
### 6.1 河川

ヤワ川の特徴は、前章の記述からすれば、つぎの通りである。

- 1) ヤワ川は、マヨン火山とカタブリアン山地からの支流を集めながら、西から東に流れている。
- 2) ヤワ川は約78.3 km<sup>2</sup>の流域をもつ。
- 3) ヤワ川は常に河床上に火山砂を堆積させている。
- 4) 測定した流量は本流で $Q = 267,840 \text{ m}^3/\text{日}$ であった。

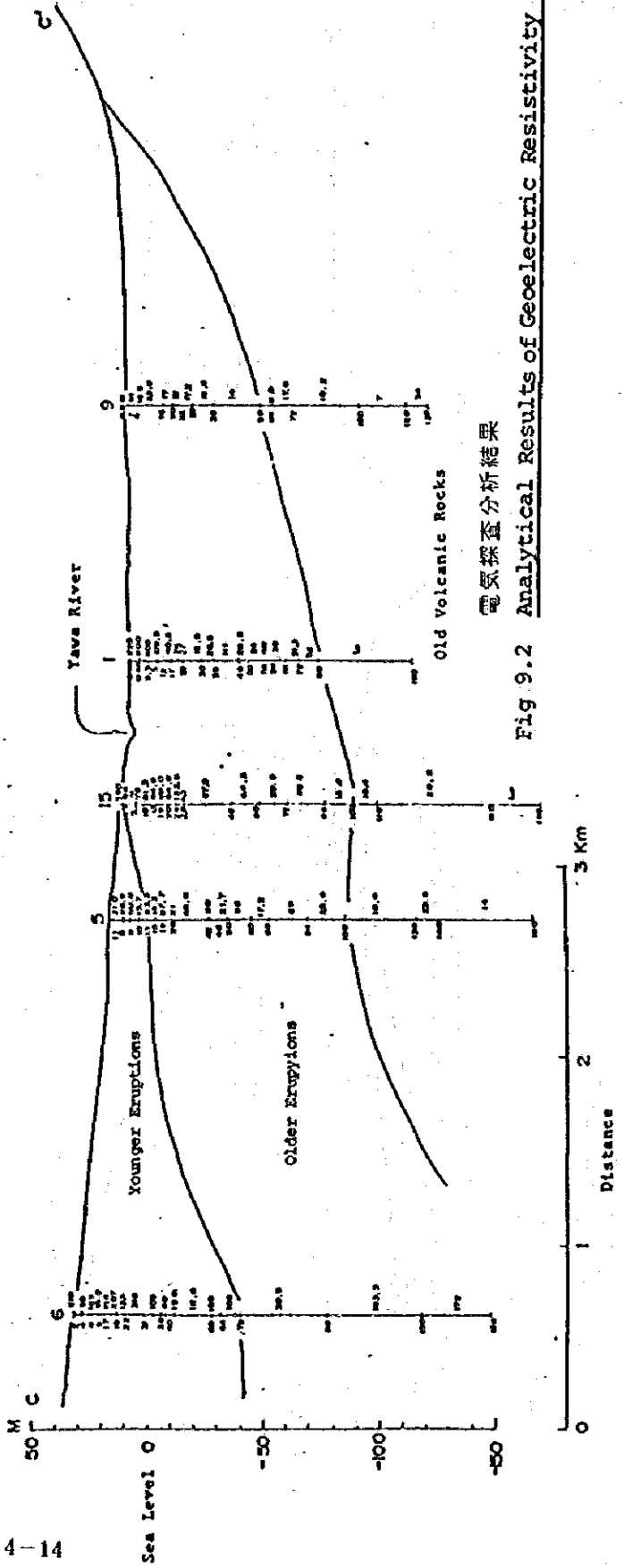
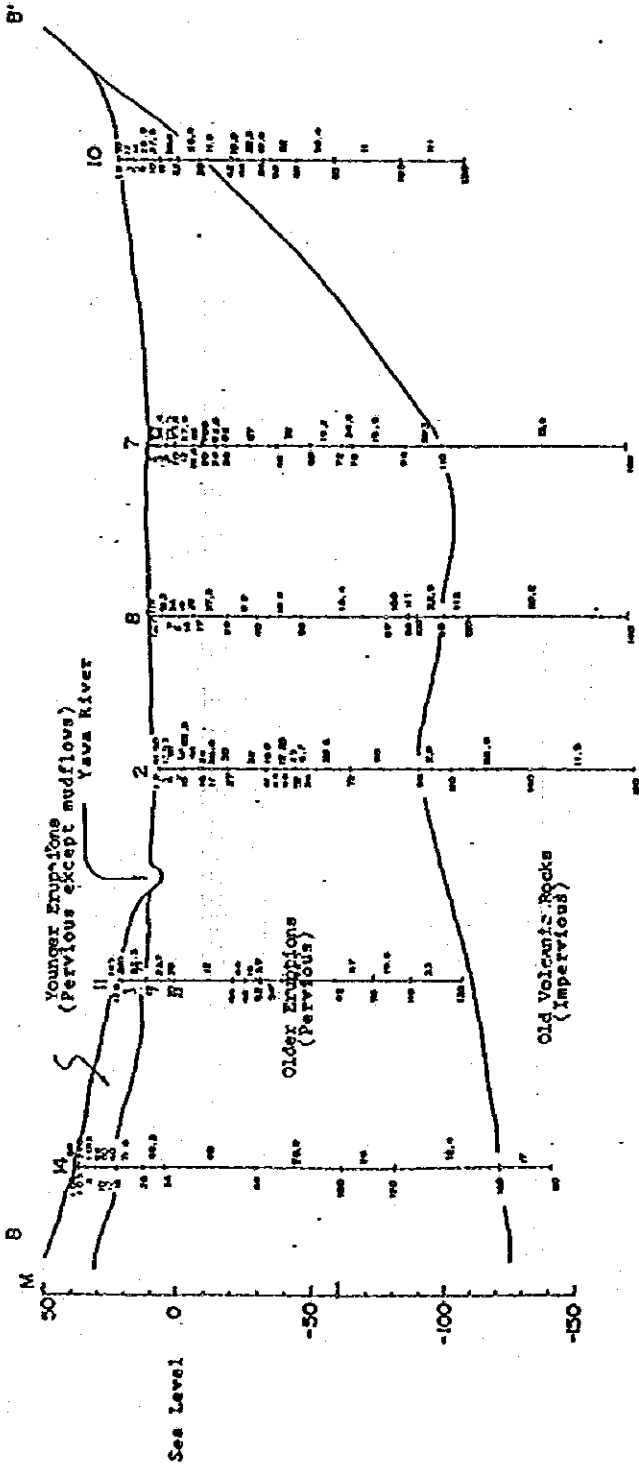
ヤワ川はこの地域の豊富な降雨量の為に、1年を通じての流れがある。

Legaspi



電気探査測定地点  
Fig 8 Geoelectric Resistivity Survey Points





電氣探査分析結果

Fig 9.2 Analytical Results of Geoelectric Resistivity Survey

したがって、その伏流水については、1年中枯渇することなく、また砂からなる河床があることを考慮すると、水道水源としてかなり高い可能性がある。

伏流水の取水を実施するためには、利用できる水量および他の設計等に必要な条件を確かめることが必要であり、さらに詳細な調査を実施することが望ましい。

## 6.2 湧水

マヨン火山にある湧泉の水量は資料1に示したように、一般的に大きく、かつ水質も良い。湧水量の変動は、年間を通じて少ない。したがって、これらの湧泉は水道水源として水質・水量とも十分であり適当であると判断される。

### 6.3.1 沖積地域

沖積地域の地下水条件は、前章から要約すると、つぎの通りである。

#### 1) 地質構造

- (1) 地質構造は3つの地層からなる。すなわち、古期火山岩類の基盤岩、マヨン火山の古期噴出物の下部の地層、沖積層の上部の地層である。
- (2) 古期火山岩類は余り良好な帯水層を含まない。
- (3) 古期噴出物は60 m以上の厚さがある。

#### (4) 沖積

- a. 沖積層は古期噴出物の表面に広がっている。
- b. 沖積層は古期噴出物と同じ火山堆積物からなる為に、区別し難い。

#### 2) 地下水

- (1) 地下水は沖積地域の種々の深さから多くの井戸で揚水されている。
- (2) 地下水は良好な帯水層がある古期噴出物の中に存在している。
- (3) 地下水は山地で、降雨によって涵養されていると考えられている。
- (4) 井戸で揚水した地下水はほとんどすべて硫化水素の特別な悪臭がある。

上の事実から、地下水条件を模式的に示せば、図10のようになる。

この調査地域には降雨が年間を通じて多量にあり、そのほとんどが透水性の火砕岩の中に浸透し、地下水になる。従ってこの地下水の涵養量は多いと推定される。しかし地下水の利用のためには、臭気を除去することが必要である。

### 6.3.2 マヨン火山の山麓

山麓地域のかかなり大きな水量のある湧泉を除くと他に次のような水源がある。

- 1) 前章4.3と5に述べたように、現在水田に使用されている地下水の浸み出し

2) 溶岩の中を流れるれっか水

3) 古期噴出物のような、かなり深い部分に存在する水を含んだ層の地下水

このような地下水が、もし既存の水量が多い湧泉を損うことなしに有効な方法で集められるならば、それは水道のために望ましい水源である。その利用の可能性を検討すれば、つぎの通りである。

(1) 浸出水

1) 地下水浸出は広い地域にわたって広がっているので、このような地下水は不透水層の上をわずかな厚みをもって流れている。普通の垂直井戸ではこのような地下水を十分な量で集めることはできない。

2) 横井戸をこのような地下水を集めるために用いるとすれば、その長さが長くなって非実用的である。

(2) れっか水

1) れっか水の流路の発見は、どんな調査方法がつかわれようと非常に難しい。

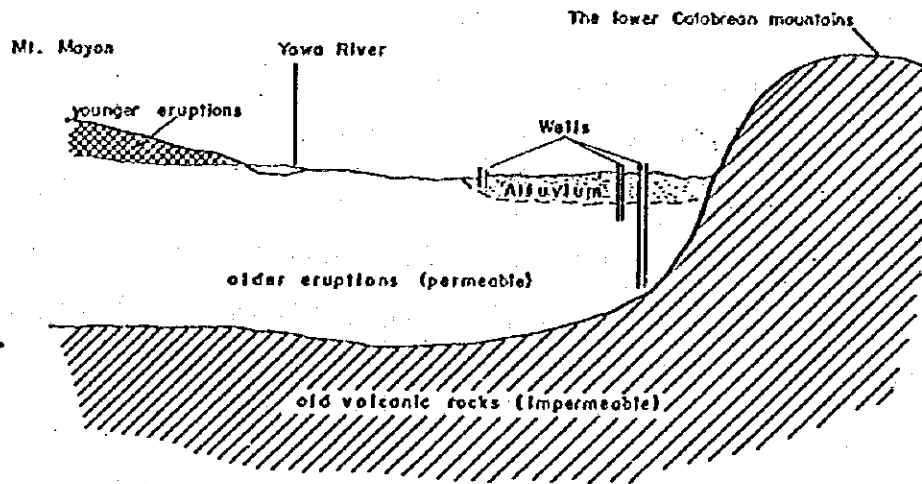
2) 流路はしばしば火山の爆発とともに変化する。

(3) 深層の地下水

1) 深い地下水の位置、水量等を確認するための調査は可能ではあるが、長い時間がかかり、費用もかかる。

2) この地下水には悪臭があると考えられる。

上記のような慎重な検討から、浸出水とれっか水の開発は必ずしも推薦できない。深層地下水の開発は現在の調査段階では得策であるとは考えられない。



地下水状況模式図

Fig. 10 Schematic Diagram of Groundwater Condition



参考文献

- 1/ Policarpio T. Dumapit (1973) ; ビーコル半島の地下水地質
- 2/ PAGASA (1974) ; 年間気候表



## 資料 5. 社会経済状況

### 1. 調査地域の経済

#### 1.1 第一次産業

調査地域の基幹産業は農業、林業、漁業、畜産の第一次産業である(表1、2参照)。

レガスビ市の土地利用状況は、全面積の48.6%が耕地、20.5%が放牧地、17.5%が森林である。就業者数のほぼ27%が農林漁業に従事している。レガスビ市の主要産物は米、ココナツ、とうもろこし、カモテおよびカサバである。沿岸部に位置しているため、漁業も盛んであるが、従業者数は少く、年間4,000t程度の漁獲高である。ダラガ市の土地利用状況は、全面積の58.9%が居住地域で残りの41.1%が耕地となっている。第一次産業就業者数は全就業者数の35%である。ダラガの主要産物は米、ココナツ、とうもろこし、野菜類である。また、畜産・養鶏は生産額、頭数から見て、ダラガ市の主要産業の一つとなっており、地域経済に貢献する度合は大きい(表1、3、4、5、6参照)。

#### 1.2 製造業

製造業に従事する就業者比率はレガスビ市20.2%、ダラガ28.6%である。これらの製造業のうち、レガスビ製油所、イサログ製紙工場を除くと残りはみな小規模である。また、調査地域内には全資本額46,723ペソのNACIDA<sup>\*</sup>登録家内工業が32個所もある。その3分の2(22個所)はダラガにあり、3分の1(10個所)はレガスビ市に位置する。主な製造業種は、手工芸品、家具である(表7参照)。

#### 1.2 商業およびサービス業

レガスビ市の商業従業者数は、全就業者数の44.0%、ダラガでは27.7%である。レガスビ市およびダラガは、ピコール地域の商業の中心地である。レガスビ市とダラガの商業地域は隣接しており、商業上の関連が強い。卸売小売店、反物販売店、鮮魚店がとくに多い(表8参照)。

\* … 家内工業開発局

#### 1.4 世帯収入分布

レガスビ市(1979年)、ダラガ(1976年)において、所得調査が行なわれ、その結果、レガスビ市の全世帯の半数以上は400ペソ/月以下であり、ダラガでは300ペソ/月以下の収入であった。毎月1,000ペソ以上の収入がある世帯は、レガスビ市で全世帯の11.9%、ダラガでは7.0%であった。消費の大半は食料が占めており、都市部の80%、農村部の75%の世帯は、食料の $\frac{1}{4}$ を自給でまかなっている(表8参照)。

### 1.5 雇用状況

「最新就職情報」(1978年刊)によると1975年時点で、10才以上の人口のうち、レガスピ市で51.9%、ダラガで58.7%が就業者であることがわかる。失業率はレガスピ市5.9%、ダラガ4.1%である。(表9参照)

## 土地利用分類

Table 1. Existing Land Uses  
(Source of Data: Settlement Profile, 1978)

Uses	LEGASPI CITY		DARAGA	
	Has.	% of Total	Has.	% of Total
1) Built-up Area:	2,194.0	6.2	7,079.5	58.9
Poblacion	569.3	1.6	2,500.0	20.8
Barangays	1,624.7	4.6	4,570.5	38.1
2) Croplands:	17,254.6	48.6	4,929.5	41.1
Permanent Crops	9,343.1	26.3	3,121.6	26.0
Annual Crops	4,658.0	13.1	1,807.9	15.1
3) Pasture Lands:	7,265.5	20.5	None	0.0
4) Forest Lands:	6,229.2	17.5	None	0.0
5) Inland Fisheries and Other Uses:	896.0	2.5		
<b>Total Land Area</b>	<b>35,526.1</b>	<b>100.0</b>	<b>12,000</b>	<b>100.0</b>

## 産業別就業人口割合 (アルバイ州)

Table 2. Total Employment Size, Albay Province  
(Source of Data: 1975 Population Census)

Type of Industry	Percentage
1) Agriculture, Forestry and Fisheries	54.5%
2) Mining and Quarrying	0.2
3) Manufacturing	18.7
4) Electricity, Gas and Water	0.2
5) Construction	3.1
6) Commerce	6.1
7) Transportation, Communication and Storage	3.2
8) Services	14.0
<b>Total</b>	<b>100.0%</b>

Legaspi

産業別就業人口割合

Table 3 Percent of Workers by Major Industry  
(Source of Data: City Planning & Development Staff of Legaspi, and Municipal Planning & Development Staff of Daraga)

	<u>Legaspi City</u> (1979)	<u>Daraga</u> (1980)
1) Agriculture, Forestry and Fishing	26.7%	35.01%
2) Mining and Quarrying	0.10	0.55
3) Manufacturing	20.24	28.57
4) Construction	6.25	4.54
5) Trade and Commerce	13.14	7.53
6) Transportation	6.23	3.05
7) Services	24.62	17.08
8) Electricity	0.49	-
9) Others	2.24	3.67

主要穀物

Table 4 Leading Crops  
(Source of Data: Settlement Profile, 1978)

<u>Name of Crop</u>	<u>LEGASPI CITY</u>		<u>DARAGA</u>	
	<u>Area</u> (Has.)	<u>Annual</u> <u>Production (m. t.)</u>	<u>Area</u> (Has.)	<u>Annual</u> <u>Production (m. t.)</u>
1) Rice	1,367.3	5,370.0	2,415.8	6,700.0
2) Corn	250.0	237.5	234.5	303.0
3) Camote	190.2	634.4	-	-
4) Coconut	3,047.0	3,205.6	20,026.1	14,443.7
5) Cassava	117.9	347.4	-	-
6) Vegetable & Rootcrops	-	-	1,270.6	1,897.7
7) Abaca	74.7	17.1	7	

Table 5 **家畜数**  
**Livestock and Poultry (Heads and Birds)**  
 (Source of Data: City Planning and Development Staff,  
 Legaspi, and Municipal Planning and  
 Development Staff, Daraga)

	<u>Legaspi City</u> (1971)	<u>Daraga</u> (1976)
1) Pig	842	7,414
2) Goat	-	256
3) Rabbit	-	824
4) Chicken	120	32,157
5) Cattle	50	1,622

Table 6 **漁業**  
**Fishing (1976)**  
 (Source of Data: Project Compassion Baseline Survey, 1977)

	<u>Legaspi City</u>	<u>Daraga</u>
1) Fishpond/Fishpen Operation		
a. Total area (has,)	8.1	0.1
b. Annual production	4.0	0.1
2) Offshore/Coastal Fishing		
a. Total tonnage (fishing vessel)	46.2	-
b. Annual fish catch	4,178.8	-
3) Inland Fishing		
a. Total number (fishing boats)	-	-
b. Annual fish catch (m.t.)	-	-

Legaspi

製造業

Table 7 Manufacturing  
- Cottage Industries Registered with NACIDA as of 1980 -  
(Source of Data: NACIDA, Legaspi)

	<u>Legaspi City</u>	<u>Daraga</u>
No. of Operators classified by type of industry:		
a. Handicraft	7	21
b. Furniture	2	
c. Ceramics Ind.	1	
d. Metal craft		1
Total No.	<u>10</u>	<u>22</u>
Employment (No. of Workers)	<u>375</u>	<u>1,589</u>
Capitalization	<u>P2,237,262</u>	<u>P4,487,339</u>

一 家族月額收入分布

Table 8 Household Income Distribution  
(Source of Data: City Planning & Development Staff of  
Legaspi and Municipal Planning &  
Development Staff of Daraga)

	<u>Legaspi (1979)</u>	<u>Daraga (1976)</u>
	%	%
Below P200	15.17	48.14
P200 - 299	17.43	21.89
P300	18.89	10.48
P400	12.88	4.08
P500	8.43	3.62
P600	5.54	2.32
P700	3.86	0.65
P800	3.28	1.21
P900 - 999	2.63	0.65
P1,000 - 1,499	6.96	2.88
P1,500 and over	4.93	4.08



## 労働力及び就業率

Table 9 Labor Force and Employment (%)  
 (Source of Data: Settlement Profile, 1978)

	<u>Legaspi City</u>		<u>Daraga</u>	
1) Population 10 years old and over	100.0		100.0	
2) In the Labor Force:	51.9 <sup>a/</sup>	100.0	58.7 <sup>a/</sup>	100.0
Employed	48.8	94.1 <sup>b/</sup>	56.4	95.9 <sup>b/</sup>
Unemployed	3.1	5.9 <sup>c/</sup>	2.3	4.1 <sup>c/</sup>
3) Not in the Labor Force:	48.0		41.3	

Note: a/ - Labor force ratio  
b/ - Employment ratio  
c/ - Unemployment ratio

## 2. 社会的背景

### 2.1 人種的文化的特性

調査地域の住民は大部分がマレー人である。表10に示すように、レガスビ市の人口の97.4%、ドラガの98.1%の人がビコール語を言語とする(表10参照)。また宗教としては大半の人々がローマン・カトリック教を信仰している(表11参照)。

### 2.2 人口構成

表12より、レガスビ市の人口は、女性より男性のほうが、またドラガでは男性より女性のほうが、若干多いことがわかる。また、20才以下の人口が多く、全人口の約半分を占める(表12、13参照)。

### 2.3 教育水準

レガスビ市およびドラガの教育水準はアルバイ州ならびに近隣のいくつかの州と比べて、最も高い。ビコール大学ディヴァン国際大学、その他レベルの高い学校が多く、教育の中心地となっている。大卒者はレガスビ市で3,175人、ドラガで1,712人である(表14参照)。

### 2.4 住宅事情

表15は世帯数あたりの家屋数を示しており、レガスビ市ではこの値が1.0~1.1、ドラガでは0.99~1.0である。家屋形式別の構成比が示すように、レガスビ市、ドラガとも一戸建の家屋が多いことがわかる。屋根はニッパ吹きのものが多い(レガスビ市で76.4%、ドラガで72.4%を占めている)。

アルミ板吹きの屋根が次に多く、レガスビ市で19.7%、ドラガで21.6%である。

## 使用言語分類

Table 10 Population by Mother Tongue Ethnic Origin, 1975  
(Source of Data: 1975 Population Census)

<u>Classification</u>	<u>Legaspi City</u>	<u>Daraga</u>
1) Bicol	86,064	62,078
2) Tagalog	1,348	873
3) Hiligaynon, Ilongo	180	76
4) Cebuano	177	59
5) Chinese, Mandarin	130	-
6) Others	659	179
Total	88,379	63,265

## 宗教分類

Table 11 Population Classified by Religion, 1970  
(Source of Data: 1970 Census of Population and Housing)

<u>Classification</u>	<u>Legaspi City</u>	<u>Daraga</u>
1) Roman Catholic	81,982	57,904
2) Protestant	692	277
3) Iglesia ni Cristo	723	-
4) Aglipayan	-	-
5) Islam	-	-
6) Buddhism	-	27
7) Others	621	127
8) None	72	-
Total	84,090	58,335

## 性別人口

Table 12 Population By Sex, 1980  
(Source of Data: 1980 Population Census)

	<u>Legaspi City</u>	<u>Daraga</u>
Both Sexes	98,683	73,224
Male	49,367	36,247
Female	48,685	36,966

Legaspi

年令構成別人口

Table 13 Population by Age Group, 1975  
(Source of Data: 1975 Population Census)

	Legaspi City			Daraga		
	Both Sexes	Male	Female	Both Sexes	Male	Female
All Ages	88,378	44,435	43,539	63,265	31,573	31,692
Under 1	2,356	1,245	1,111	1,502	762	740
1 - 4	10,789	5,520	5,268	7,746	3,974	3,772
5 - 9	13,789	6,915	6,406	9,740	4,992	4,748
10 - 14	12,271	6,331	5,940	8,631	4,426	4,205
15 - 20	10,636	5,221	5,415	7,708	7,747	3,961
21 - 24	7,701	3,736	3,965	5,599	2,593	3,006
25 - 29	6,026	2,965	3,057	4,443	2,161	2,282
30 - 34	4,856	2,320	2,436	3,368	1,672	1,696
35 - 39	4,625	1,812	2,305	3,083	1,551	1,532
40 - 44	3,668	1,617	1,856	2,553	1,261	1,292
45 - 49	3,342	1,686	1,656	2,365	1,158	1,207
50 - 54	2,435	1,175	1,260	1,824	889	935
55 - 59	2,019	988	1,031	1,505	783	722
60 - 64	1,678	845	837	1,235	628	607
65 - 69	1,045	531	514	791	412	379
70 - 74	825	408	417	588	284	304
75 - 79	296	145	157	241	111	130
80 - 84	163	66	97	143	73	70
85 and Over	231	102	129	200	96	104

## 就学状况

Table 14 Population 6 Years Old and Over by Highest Grade Complete, 1975  
(Source of Data: 1975 Population Census)

	<u>Legaspi City</u>	<u>Daraga</u>
<b>Total</b>	<b>72,565</b>	<b>51,960</b>
<b>No Grade Completed</b>	<b>8,086</b>	<b>6,090</b>
<b>Elementary</b>		
1st - 3rd Grade	13,234	8,467
4th Grade	7,594	6,513
5th Grade	6,131	4,694
6th Grade	15,775	11,885
<b>High School</b>		
1st - 3rd Year	8,535	5,810
4th Year	4,636	2,896
<b>College (No Degree)</b>		
1st - 3rd Year	3,711	2,281
4th or Higher	581	803
<b>Academic Degree Holder</b>	<b>3,175</b>	<b>1,712</b>
<b>Not Stated</b>	<b>1,107</b>	<b>605</b>

Legaspi

家屋状況

Table 15 Dwelling Conditions  
(Source of Data: 1980 Population Census)

	<u>Legaspi City</u>	<u>Daraga</u>
1) Number of Households (1980)	17,329	12,961
2) Household-to-Dwelling Unit Ratio	1.10 to 1	0.99 to 1
3) Percentage Distribution of Dwelling Units by Type of Dwelling		
a. Single	92.2	93.5
b. Duplex	2.7	2.7
c. Barong-Barong	2.5	2.0
d. Other Types	2.6	1.8
Total	100.0	100.0
4) Percentage Distribution of Dwelling Units by Type of Roofing Materials		
a. Aluminum	19.7	21.6
b. Asbestos	0.1	0.2
c. Tile/Concrete	0.5	0.4
d. Cogon	1.5	4.3
e. Nipa	76.4	72.4
f. Others	1.9	1.1
Total	100.0	100.0

### 3. インフラストラクチャー

#### 3.1 交通機関

レガスビ市、およびダラガには、一つの空港、港、駅がある。調査地域とマニラ市との間に毎日1便飛行機が飛んでおり、セブ市とは週3便、ヴィラック市とは週2便の往来がある。マニラ市に向けて毎日30便もバスが出ている。州間を結ぶ定期バスが1時間間隔で走っている。市内交通としては、任意の地点に移動しうるジープニー、オート三輪車が便利であり、この種の交通機関が1,000台以上にものぼる(表16参照)。

#### 3.2 道路状況

レガスビ市およびダラガにおける道路網は、総延長345km、そのうち40%がコンクリートもしくはアスファルト舗装されている。この値は他の行政区と比較するとかなり高い値であることがわかる(表17参照)。

#### 3.3 かんがい施設

NIAで管理されているかんがい施設はこの地域には見られない。表18に示すように、18地区におけるかんがい施設が計画立案中であるが、現在のところ一地区だけが実施に移されている。

#### 3.4 水道および下水道

調査地域は州水道施設により給水されている。第一編で紹介したように、給水状況は必ずしも満足すべきものではない。また、下水道システムは今のところない。

#### 3.5 電力

調査地域は半政府組織であるアルバイ電気協同組合(AEC)から給電されている。この組合は電力公社(NAPOCOR)から電気を買う。表19に示すように、1981年5月現在、11,546世帯に対して(38.12%)電気を供給している。1ヶ月間の家庭用消費電力量は726,152kWh、商業用は785,478kWhである。

Legaspi

車輛數

Table 16 Transportation Resources in the Study Area, 1980  
(Source of Data: Bureau of Land Transportation)

<u>Kind of Motor Vehicles</u>	<u>Number</u>
1) Cars	1,021
2) Jeeps/jEEPneys	1,635
3) Trucks	541
4) Buses	99
5) Trailers	87
6) Motor-cycles	626
7) Motor-tricycles	639
<b>Total</b>	<b>4,598</b>

道路狀況

Table 17 Road Length and Surface Conditions (Km)  
(Source of Data: Office of the City Engineers, Legaspi  
Office of the Highway District Engineer, Albay)

<u>Legaspi</u>	<u>Total Length</u> km	<u>Surface Conditions</u>		
		<u>Gravel &amp; Other</u>	<u>Asphalt</u>	<u>Concrete</u>
1) National Road	56.803	26.19	13.835	16.778
2) Provincial Road	5.1	2.3	21.0	27.8
3) City Road	29.67	11.34	15.86	2.47
4) Barangay Road	80.33	80.33	-	-
<b>Total</b>	<b>217.903</b>	<b>120.16</b>	<b>50.695</b>	<b>47.048</b>
<u>Daraga</u>				
1) National Road	22.629	-	-	22.629
2) Provincial Road	28.57	22.95	5.02	0.6
3) Municipal Road	11.7	1.6	9.4	0.7
4) Barangay Road	64.1	64.1	-	-
<b>Total</b>	<b>126.999</b>	<b>88.65</b>	<b>14.42</b>	<b>23.929</b>
<b>Grand Total</b>	<b>344.902</b>	<b>272.91</b>	<b>65.115</b>	<b>70.977</b>



農業関係プロジェクト一覧

Table 18 List of Communal Irrigation Projects/Systems at Legaspi City and Daraga (Source of Data: National Irrigation Administration, Albay Office)

<u>Name of Project</u>	<u>Location</u>	<u>Area (Has.)</u>	<u>Status of Proj.</u>	<u>Source</u>	<u>Status of Water Right Permits</u>
1) Arimbay CIP	Legaspi City	150	Deferred	Buyuan River	Temporary water permit from NWRC
2) Pawa Rawis CIP	Legaspi City	122	Deferred	Pawa River	None
3) Maslog CIS	Legaspi City	18	Proposed	Maslog Creek	None
4) Taysan CIS	Legaspi City	25	Proposed	Taysan Creek	None
5) Bagacay CIS	Legaspi City	13	Proposed	Bagacay Creek	None
6) Cullat CIS	Daraga, Albay	86	On-going	Yawa River	Under Preparation by NIA
7) De la Paz CIS	Daraga, Albay	11	Proposed	Dinoronan Creek	None
8) Malabog CIS	Daraga, Albay	180	Proposed	Malabog Creek	None
9) Maroroy-Bagtang CIS	Daraga, Albay	18	Proposed	Maroroy-Bagtang Creek	None
10) Pandan CIS	Daraga, Albay	50	Proposed	Pandan Creek	None
11) Budiao-Quilicao CIS	Daraga, Albay	200	Proposed	Quilicao River	None
12) Bongalon CIS	Daraga, Albay	60	Proposed	Bongalon River	None
13) Anislag CIS	Daraga, Albay	20	Proposed	Anislag Creek	None
14) Bascaran CIS	Daraga, Albay	50	Proposed	Bascaran Creek	None
15) Inarado CIS	Daraga, Albay	150	Proposed	Dinoronan Creek	None
16) Mayon CIS	Daraga, Albay	25	Proposed	Mayon Creek	None
17) Namantao CIS	Daraga, Albay	15	Proposed	Namantao Creek	None
18) Tabon-Tabon CIS	Daraga, Albay	150	Proposed	Tabon-Tabon Creek	None

Legaspi

電力使用状況

Table 19 Electricity Consumers and Consumption  
(Source of Data: Albay Electric Cooperative, Inc.)

	<u>Legaspi City (Incl. Albay)</u>	<u>Daraga</u>
1) No. of Residential Consumers	7,721	3,825
2) No. of Minimum Consumers (Res.)	2,755	652
3) No. of Commercial Consumers	1,040	494
4) No. of Minimum Consumers	293	26
5) Kilowatthour Consumption		
a. Residential	505,565	220,587
b. Commercial	680,530	104,948

Rate Schedule as of May 1981

<u>Type of Consumer</u>	<u>Rate</u>
<u>Residential/Public Building</u> Minimum Bill	P 6.95
Excess	.58/kwh
<u>Commercial</u> Minimum	12.00
Excess	.60/kwh

#### 4. 公衆衛生

##### 4.1 病因

アルバイ州の過去5年間(1976~1980)のデータでは、胃腸病および水系伝染病は罹病率の高いものとして第1位にランクされ、死亡率の原因の中では5位にランクされる。

レガスビ市では、胃腸病が死亡率、罹病率の原因として7位、ダラガでは、死亡率の7位、罹病率の10位としてランクされる。

環境ならびに衛生状況は他都市と比べるとかなり良好であるが、さらに改善されるべき点も多い。両市とも給水区域は限られているけれども、水道施設を有している(表21、22参照)。

##### 4.2 衛生施設

病院数12のうち11病院が個人経営のものである。病床数は861ベッドあり、その他衛生施設としては表23に示すように36ヶ所を数える。

##### 4.3 改良便所

水洗式および改良式便所を有する世帯数比率はレガスビ市で50%、ダラガで41%である。水道の給水状況が良好でないため、これが逆に、衛生改善のさまだけとなっている。

## 疾病及び死亡率(アルバイ州)

Table 20 1976 to 1980 Ten Leading Causes of Morbidity and Mortality,  
(5-Year Average)

(Source of Data: The Provincial Health Center of Albay)

ALBAY PROVINCE

<u>Causes of Morbidity</u>	<u>Rate</u> <u>(Per 10,000 Population)</u>
1) Gastro-Enteritis	198.54
2) Pneumonia	196.17
3) Pulmonary T.B.	187.16
4) Influenza	114.63
5) Bronchitis	113.01
6) Heart Disease	75.63
7) Prematurity	24.37
8) Hypertension	22.16
9) Malnutrition	18.02
10) Accident	17.28

<u>Causes of Mortality</u>	<u>Rate</u> <u>(Per 10,000 Population)</u>
1) Pneumonia	142.25
2) Pulmonary T.B.	84.79
3) Heart Disease	75.63
4) Bronchitis	56.73
5) Gastro-Enteritis	38.85
6) Prematurity	24.16
7) Hypertension	22.16
8) Malnutrition	18.02
9) Accident	17.28
10) Malignancy	11.23

## 疾病及び死亡率(レガスビ市)

Table 21. 1976 to 1980 Ten Leading Causes of Morbidity and Mortality  
(5-Year Average)

(Source of Data: The City Health Department of Legaspi)

LEGASPI CITY

<u>Causes of Morbidity</u>	<u>Rate</u> <u>(Per 100,000 Population)</u>
1) Bronchitis	3,558.36
2) Upper Respiratory Tract Infection	2,485.66
3) Intestinal Parasitism	1,275.16
4) Anemia	1,149.02
5) Influenza	1,080.12
6) Malnutrition	1,039.84
7) Gastro-Enteritis	941.26
8) Skin Disease	642.35
9) Infected Wound	374.17
10) P.T.B.	374.17

<u>Causes of Mortality</u>	<u>Rate</u> <u>(Per 100,000 Population)</u>
11) Bronchopneumonia	221.53
2) CVA	133.55
3) PTB	83.73
4) Bronchitis	79.49
5) Malignancy	19.07
6) Myocardial Infraction	24.37
7) Gastro-Enteritis	24.37
8) Coronary Thrombosis	23.31
9) Prematurity	18.01
10) Malnutrition	14.83

疾病及び死亡率 (ダラガ)

Table 22 1976 to 1980 Ten Leading Causes of Morbidity and Mortality, (5-Year Average)  
(Source of Data: The Municipal Health Center of Daraga)

DARAGA

<u>Causes of Morbidity</u>	<u>Rate (Per 1,000 Population)</u>
1) Upper Respiratory Tract Infection	5.4
2) Viral Infection	2.1
3) Infection Wound	1.4
4) Anemia	1.3
5) Hypertension	1.2
6) Bronchitis	1
7) Parasitism	.93
8) Urinary Tract Infection	.68
9) Non-Infectious Diarrhea	.63
10) Acute Gastro-Enteritis	.61

<u>Causes of Mortality</u>	<u>Rate (Per 1,000 Population)</u>
1) Carde-Respiratory Failure	1.8
2) Bronchopneumonia	1.3
3) Cerebro-Vascular Accident	.72
4) Kech's Pulmonary	.57
5) Stillbirth	.43
6) Coronary Thrombosis	.32
7) Gastro-Enteritis	.29
8) Bronchitis	.29
9) Congestive Heart Failure	.26
10) Malnutrition	.16

## 病院施設数

Table 23 Health Facilities

(Source of Data: The City Health Department of Legaspi and the Provincial Health Center of Albay)

<u>The City of Legaspi</u>	<u>Number</u>
1) Hospital	9
2) Other	21
<u>The Municipality of Daraga</u>	
1) Hospital	3
2) Other	15

## 便所の状態

Table 24 Number of Households and Percent of Households with Sanitary Toilets

(Source of Data: The City Health Department of Legaspi and the Provincial Health Center of Albay)

<u>The City of Legaspi</u>	<u>Number</u>	<u>Percent</u>
Total Households	17,329	
1) Households with flush & water-sealed type toilets		50.81
2) Households with open pit toilets		42.25
3) Others		6.94
<u>The Municipality of Daraga</u>		
Total Households	12,961	
1) Households with flush & water-sealed type toilets		40.95
2) Households with open pit toilets		44.18
3) Others		14.87





## 資料 6. 計画のための設計基準

ここに取りまとめた設計基準はマスタープランを策定するとき、F/Sの予備設計を行うときの基準となるものである。この設計基準は、LWUAが既に作成したものを大巾に取り入れ、さらには現地の特殊事情、特に既存水道施設の現況を十分配慮したうえで、できる限り実際的なものとするを旨として、作成したものである。

### 1. (1人1日当り給水量)

水道区の水道計画には、水道区毎に平均1人1日当り給水量を、各所の水道区の実績に基づいて推定すること。今回の調査には、資料7に示した値を単位給水量算定の基礎とすること。

### 2. (係 数)

今回の調査地域については、日最大、時間最大給水量に関するデータは得られないため、つぎの係数を用いることとする。

日平均給水量	1.00
日最大給水量	1.20 × 日平均給水量
時間最大給水量	1.50 × 日平均給水量

### 3. (施設の容量)

水源および導送水施設の容量は、日最大給水量によって決めること。配水施設の容量は、時間最大給水量によって決めること。

### 4. (水 圧)

管路に作用する最大静水圧は、 $7 \text{ kg/cm}^2$ を超えないこと。これを超えるような場合には、水圧をこの限度に保てるような特別な装置を設けること。

配水管の管末における最小水圧は、できる限り、 $7 \text{ m}$ を下回らないこと。

### 5. (C 値)

新管の水理計算に使用するC値はつぎの通りとする。

管 径 (mm)	C 値
600以上	130

レガスビ

500~250	120
200~100	110
75	100
PVC(すべての径)	140

旧管に対するC値は、管の状況によって決めること。

#### 6. (管 材 料)

管材料は、ACP、CIP、DCIP、鋼管、PVCのうちから選定すること。

管の選定に当っては、つぎのことを考慮すること。

- 1) 管が受ける最大静水圧および水衝圧
- 2) 管を布設する道路の状況
- 3) 管を布設する土壌の腐食性

#### 7. (消 火 せ ん)

消火せんの標準間隔は150mとする。消火せんを取り付ける管の径は150mm以上とする。ただし、その土地の状況により、消火せんが不可欠であると判断されるときは、100mmの管に消火せんを取り付けてもよい。

#### 8. (制水弁、空気弁、どろ吐き管)

制水弁はつぎの個所に取り付けること。

導 送 水 管 : おおむね2km間隔で、操作のため必要な個所

配 水 管 : 主要管の交点、分岐点、分岐のない直管ではおおむね300m間隔

空気弁は管路中の凸部に取り付けること。

どろ吐き管は管路中の凹所であって、排水可能な場所に取り付けること。

#### 9. (配水池の容量)

配水池の容量は、時間最大給水量の8時間分と消火用水および非常用水との合計水量とするこ  
と。

この容量は、その地域の必要に応じて、数個所の配水池に分割してもよい。

10.(メーター)

各水源の生産量および配水量は計量すること。この目的のために、メーターを適当な場所に設置すること。

全給水装置にメーターを設置すること。



## 資料 7. 人口および水需要の予測方法

### A 人口予測

#### はじめに

水需要の基本的要因の一つである地域人口を予測するため、国勢調査統計所 (NCSO) の過去の調査資料を、最も信頼できる人口データとして使用する。

地域の総人口は、バランガイ毎に予測し、さらにポブラシオンと呼ばれる市の中心部と、村落部の二つに分けて、合計を求める。今回の調査では、バランガイという“マイクロ経済”単位の地区の人口予測には、過去の傾向を外挿法で延長するという方法をとることにする。

各バランガイの将来人口増加率をきめるためには、つぎのことを考慮に入れる。

1. 現行と計画の土地利用計画 (住居、商業、工業、公共および農業地区)
2. その地域の地理的発展に対する物理的障害要因
3. 人口密度 (人/ha)
4. 住居形態
5. 現行と計画の交通・通信施設 (道路網等)
6. 都市内と広域地域内における人口移動
7. 政府の家族計画の実行

#### 市域総人口

市域総人口の予測には、つぎの各項目の手続きを行なう。

1. 国勢調査資料を用いて、過去の増加率と、増加率に関係する要因の傾向分析を行なう。市域の過去の人口動態を表 1.2.2 から 1.2.3 に示した (第 1 編 2.2 人口参照)。
2. 目標年次までの将来人口増加率は、現地の状況、将来の発展および上の第 1 ステップから得られるデータに基づいて予測する。
3. 目標年次における人口は、上の第 2 ステップで予測した平均年率を用いて計算する。各目標年次における人口は表 2.3.1 に示した。また過去・将来の傾向を図 2.3.1 に図示した (第 2 編 3.1 人口予測参照)。

#### バランガイ人口

1. 前記市域人口の予測方法を用いて、各バランガイの人口を予測する。
2. バランガイの各年合計人口は、前記で求めた市域総人口と一致するはずであるから、必要に応じてバランガイ人口を調整する。各バランガイの予測人口は表 2.3.2 に示した (第 2 編 3.1

人口予測参照)

3. 各バラシガイの人口密度を計算し検討する。

調査地域における高い人口増加の例として、ここではNEDA-POPCOM予測方法の高率の系列を用いる。これは人口予測の感度分析に有用なデータとなる。人口増加の低い増合については、つぎの仮定を用いる。すなわち一つの目標年次から次の目標年次に至る間の平均増加率は、この調査に使用した中等の増加率から10ないし20%開くであろうと。増加率が高い増合と低い場合の予測人口を表2.3.3に示した(第2編 3.1人口予測参照)。

給水人口

現状では、市域中給水区域は、大体ポブラシオンといわれる都市部に集中している。この地区には、一般に中高収入層に属するものが多く居住している。

普及率は、現在の普及率、収集したデータ、原水のコストと取水量の可能性等に基づいて、目標年次毎に推定する。第一期(1987年)の給水人口と給水区域は、つぎの考え方で決める。すなわち、この期の目的は、近年満たされることのない水需要を、修復改良および追加工事によって、できるだけ短期間に充足することである。もともと、水の不足は水道施設の老朽化によって生じたものであるから、上記のような工事の急施が最も必要である。しかしながら、今回の調査の基本的目標は、上記にとどまらず、整備された水道による給水(レベルⅡ水道)を、第Ⅱ期には給水区域内人口の70%に、マスタープラン年次(2010年)には80%に拡張することである。

B 水需要予測

はじめに

将来水需要は、水使用区分と需要地面積によって推計する。使用区分は、1)家事用、2)商業・工業用、3)公共用である。無取水量も推定して、需要量に算入する。需要予測に用いる需要地の範囲はポブラシオンすなわち市街化地区と村落部のバラシガイである。市街化地区には、必要あれば、ポブラシオンに隣接したバラシガイも含めることとする。

現在の給水状況では水道使用者全部に各戸給水装置が設けてあるわけではなく、また検針記録もないので、給水量の傾向を知るようなデータは得られない。従って、潜在的需要、あるいは理論的需要を現在の使用量と考えることにする。

調査地域の平均1人当りの水需要としての潜在需要は、類似水道区の使用量<sup>1)</sup>の記録とLWUAの設計マニュアルに決めてある分類に従って推定することにする。今回調査の水道区分類の結果

は、表A 7.3に示した。都市部と村落部に分けた平均1人当り需要量は、表A 7.4とA 7.5に示した。

注) 表A 7.1既存水道区(1978年)の1人当り消費量、および表A 7.2水道区分類(1978年)による平均単位給水量を参照されたい。

### 家事用

家事用水の予測は、平均1人当り使用量と予測した給水人口とを使って行なう。前節で触れたように、今回の調査区域の、現在の平均家事用使用量のデータはない。従って、他の水道区の使用量記録を参考とする。こうして、類似地区の現在の単位使用量を、調査区域の潜在単位使用量として適用することとする。都市部の平均使用量の根拠となる将来単位使用量は、上記の潜在使用量に基づいて計算し、下表に示した。

<u>City/Municipality</u>	<u>1978</u> (lpcd)	<u>1987</u> (lpcd)	<u>1993</u> (lpcd)	<u>2010</u> (lpcd)
<b>Ilocos Norte</b>				
Laoag	128	128	135	155
Pasquin	100	105	115	140
Bacarra	100	105	115	140
Vintar	100	105	115	140
Paoay	100	105	115	140
Legaspi	135	135	148	175
Daraga	135	135	148	175
Tagbilaran	128	128	135	155

村落部の家事用水需要の予測は、上述の都市部に対する予測と同様にして行なった。しかし、これは調査地域別ではなく、調査地域に適用するものとして、共通の単位使用水量を推定した。その値はつぎの通りである。

	1980 (lpcd)	1987 (lpcd)	1993 (lpcd)	2010 (lpcd)
全村落部	60	69	78	100

### 商業工業用

現在の商工業用水の使用水量については信頼できるデータは得られないので、将来水量の予測につぎの仮定を用いる。フィリピンでは経験的に、商・工業活動と給水区域人口との間に、ある一つの関係比率がある。それは、商・工業用せん数最低0.3せん対100人から最高1.2せん対100人となっている。

将来の商・工業用需要水量を予測するのに、つぎのようなせん数率と単位給水量を仮定する。

Connection Density Ratio

	<u>Group II</u>	<u>Group III</u>	<u>Group IV</u>
(a) 1980 Density Ratio	-	-	-
(b) Density Increase Coefficient for year			
1987	1.4	1.2	1.0
1993	1.6	1.4	1.0
2010	2.5	2.0	1.2

Group II : Legaspi and Daraga

Group III : Laoag and Tagbilaran

Group IV : Bacarra, Pasuquin, Vintar and Paoay

Unit Consumption per Connection

<u>Years</u>	<u>Unit Water Consumption (m<sup>3</sup>/day)</u>
1987	1.2
1993	1.5
2010	2.0

上記の仮定によって、1人当り給水量に換算した商・工業用単位水量は、目標年次毎に示せば、つぎのようになる。

Commercial and Industrial Consumptions (lpcd)

<u>Years</u>	<u>Group II</u>	<u>Group III</u>	<u>Group IV</u>
1987	17 (13)	14 (11)	12 (11)
1993	24 (16)	21 (16)	14 (12)
2010	50 (29)	41 (26)	24 (17)

( ) Percentage to the per capita domestic consumption

公 共 用

この分類に属するものは、学校、教会、行政機関の建物および病院である。これらの公共用建物で将来の給水区域内にあるものはすべて水道を引くものと仮定する。この仮定と社会経済関係の資料に基づいて、住民2,000人につき公共用の1せんが設けられるものとする。公共用せんの単位給水量はつぎのようになる。



<u>Year</u>	<u>1987</u>	<u>1993</u>	<u>2010</u>
Unit Institutional consumption (m <sup>3</sup> /day)	4.0	6.0	8.0
Coverted. to per capita consumption (lpcd)	2.0	3.0	4.0

### 無収水量

らん費、漏水等を含む無収水量はつぎの要領で推定する。今回の現地調査では、給水能力が需要に及ばないことと、“水なし”という状況が常時であったことから、無収水量調査を行なうことはできなかった。

過去の経験から、無収水量（全給水量の％で表わす）は、各目標年次について、つぎのように仮定できよう。

<u>Year</u>	<u>1987</u>	<u>1993</u>	<u>2010</u>
System with old and new pipelines in 1987	34	25	20
System with new pipelines in 1987	22	20	20

### 合計需要水量

これまでに、無収水量を含めて家事用、商・工業用および公共用の予測単位給水量について述べてきたが、これらを総合して表A 7.4とA 7.5に掲げる。

調査地域の日平均需要と要供給量は、上記の単位給水量と予測給水人口によって算定する。このようにして得られた日平均需要水量は、第2編3.2需要水量に示した。

## 既存水道区給水予一夕

Table A.7.1 Per Capita Consumption in Existing Water District (1978)

Water District	Total Population (1978)	Served Population (1978)	Number of Service Connection	Average Consumer per Connection	Average Metered Use per Connection (m <sup>3</sup> /month)	Per Capita Consumption (lpcd)	Water District Group
1. Bacolod	222,740	47,410	4,375	10.8	46.8	144	I
2. Bayao	482,230	33,672	5,466	6.2	37.6	202	I
3. Zamboanga	261,980	37,846	9,818	3.9	50.0	427	II
4. Cebu	625,350	85,358	12,496	6.8	42.9	210	I
5. Lipa	105,940	9,066	1,273	7.1	30.1	141	III
6. Tarlac	158,340	5,615	942	6.0	26.7	148	II
7. Cabanatuan	113,810	21,327	2,848	7.5	42.2	188	II
8. Gapan	53,840	4,750	589	8.0	13.5	56	IV
9. Bislig	56,840	4,284	865	5.0	23.3	155	III
10. Urdaneta	64,880	3,203	441	7.3	25.1	115	III
11. Silay	104,550	6,142	984	6.2	39.8	214	III
12. Calamba	96,310	6,174	1,135	5.4	26.3	162	II
13. Cotabato	66,756	14,586	1,900	7.7	28.4	123	III
14. Roxas	71,049	8,240	1,028	8.0	32.8	134	III
15. Baybay	66,596	5,138	1,153	4.5	16.2	120	III
16. San Fernando	97,800	10,632	1,445	7.4	26.4	119	II
17. Olongapo	143,279	43,806	6,375	6.9	42.2	204	I
Average				6.7	32.4	168.4	

グループ別給水量原単位

Table A.7.2 Average Unit Consumption by WD Classification in 1978

<u>WD Group</u> <sup>1/</sup>	<u>Accounted- for-water</u> <sup>2/</sup> (lpcd)	<u>Unaccounted- for-water</u> <sup>3/</sup> (lpcd)	<u>Total</u> (lpcd)
I	190	127	317
II	152	101	253
III	144	96	240
IV	112 <sup>4/</sup>	75	187

---

1/ Refer to Design Manual of LWUA

2/ Based on records of different WDs

3/ 40% of the total is applied

4/ No data but estimated

各水道区のグループ分類  
 Table A.7.3 Classification of Water Districts According to Future Requirements

City/Municipality	1975 Urban Income	Urban Households with Refrigerators	Urban Households with Flush Toilets	1975 Business Index	1980 Cost of Water Supply	1980 Served Population	Total Points	Group
Ilocos Norte								
Laoag	10	8	6	11	14	8	57	III
Pasquin	6	7	6	4	20	5	48	IV
Bacarra	8	7	6	4	17	5	47	IV
Vintar	6	6	5	4	14	5	40	IV
Paoay	6	6	5	2	11	5	35	V
Legaspi	10	8	6	16	20	9	69	II
Darage	6	8	6	16	20	8	64	II
Tagbilaran	10	8	6	16	11	8	59	III

Note: The grouping of WDs, based on the range of total points under the 5 criteria, is as follows:

Group	Total Points
I	70 and above
II	60 - 69
III	50 - 59
IV	40 - 49
V	39 and below

## 計畫原單位一覽

Table A.7.4 Legazpi, Daraga (Group II)Average Unit Consumption and Supply Requirements

<u>Category/Year</u>	<u>1978</u>	<u>1987</u>	<u>1993</u>	<u>2010</u>
Domestic, lpcs	135	135	148	175
Commercial/Industrial, lpcd	15	17	24	50
(% of domestic)	( 11)	( 13)	( 16)	( 29)
Institutional, lpcd	2	2	3	4
Accounted-for- water, lpcd	152 <sup>1/</sup>	154	175	229
Unaccounted-for- water, lpcd	101	79	58	57
(% of production)	( 40)	( 34)	( 25)	( 20)
Total unit demand requirement, lpcd	253 <sup>2/</sup>	233	233	286

---

<sup>1/</sup> Based on records of different WDs.

<sup>2/</sup> Estimated as potential/theoretical requirement.

balanガイ計画原単位

Table A.7.5 Rural Barangays

Average Unit Consumption and Supply Requirement

<u>Category/Year</u>	<u>1980</u>	<u>1987</u>	<u>1993</u>	<u>2010</u>
Domestic, lpcd	60 <sup>1/</sup>	69	78	100
Institutional, lpcd	2	2	3	4
Accounted-for-water, lpcd	62	71	81	104
Unaccounted-for-water, lpcd	21	20	20	26
% of Production	( 25)	( 22)	( 20)	( 20)
Total unit demand requirement, lpcd	83	91	101	130

1/ Potential/theoretical requirement

## 資料 8. 建設単価資料

今回のF/Sの建設費の見積りに使用した単価について説明する。基本的には、単価は、できる限りLWUAのマニュアルから採ったが、マニュアルに含まれていないものは、1981年7月現在フィリピンで普通に取引されている単価を採用した。なお、マニュアルで決めている内訳項目の一部も、現況に合うように多少の修正を加えた。

表1に、調査地域の現行の用地単価を載せてある。表2の労力単価と表3の土木工事単価は、参考のため、マニュアルにある単価を載せたものである。表4は、F/Sに関係ある種々の工種の外貨と内貨の比率を示したものである。その比率は、必要により、マニュアルの比率に修正を加えてある。

## 土地価格

Table 1 Land Prices of Study Area

<u>Location</u>	<u>Prices</u> (pesos/sq m)
Mountainous area	20
Unirrigated rice field	25 - 30
Irrigated rice field	35
Poblacion	100 - 200

## 労務賃金

Table 2 Labor Costs

<u>Items</u>	<u>Unit</u>	<u>Rates</u> (Pesos)
Unskilled*	per day	20 - 25
Skilled **	do.	40 - 45

\* Mason, Pipe fitter, Pipe layer, Excavator, etc.

\*\* Carpenter, Tinsmith, Supervisor of labors, etc.

## 土木工事単価

Table 3 Unit Prices for Civil Works

<u>Items</u>	<u>Unit</u>	<u>Rate</u> (Pesos)
<b>Earth Work</b>		
Common excavation	cu m	40
Hardpan excavation	do	65
Trench excavation	do	55
Rock excavation	do	95
Backfill dumped	do	15
Backfill compacted	do	70
Disposal material	do	12
Gravel blanket	do	80
<b>Concrete Work</b>		
Concrete 4,000 psi	cu m	880
Concrete 3,000 psi	do	740
Formwork vertical	sq m	60
Formwork horizontal	do	100
Reinforcement bars	kg	10

## 外貨と内貨の構成比

Table 4 Components of Breakdown Used in Cost Estimates

<u>Item</u>	<u>F/C</u>	<u>L/C</u>
Deep well	29%	71%
Deep well pumping station	56	44
Transmission/distribution pumping station	60	40
Transmission/distribution pipeline	67	33
Valve	73	27
Service connection	77	23
Fire hydrant	66	34
Reservoir, chamber, etc.	25	75
Bulk meter	80	20
Chlorinator	90	10
Vehicle	50	50





JICA