

(2) 植栽樹種および伐期齢

本計画における植栽樹種および伐期齢は、主として土壌等の自然的条件並びに植栽木および天然生木の生育状況を考慮し、表6-7のとおりとする。

表6-7 植栽樹種および伐期齢

植 栽 樹 種				伐期齢
区 分	地 方 名	略 号	学 名	
早成樹種	Giant・ipil-ipil	G・i-i	Leucaena leucocephala	6年
	Acacia mangium	Am	Acacia mangium	10
	Acacia auriculiformis	Aa	Acacia auriculiformis	10
	Yamane	Ya	Gmelina arborea	10
	Eucalyptus camaldulensis	Ec	Eucalyptus camaldulensis	20
長伐期樹種	Pinus kesiya	Pk	Pinus khasya	30
	Molave	Mo	Vitex parviflora	40
	Mahogany	Ma	Swietenia macrophylla	40
	Narra	Na	Pterocarpus indicus	80
	Teak	Te	Tectona grandis	80

(3) 植栽本数

樹種別の植栽本数は表6-8のとおりとする。

表6-8 樹種別植栽本数

樹 種	ha当たり植栽本数	植 栽 間 隔
Acacia mangium	1,667 本	2 m × 3 m
Acacia auriculiformis	1,667	2 m × 3 m
Eucalyptus camaldulensis	1,667	2 m × 3 m
Giant ipil-ipil	2,500	2 m × 2 m
Yamane	1,667	2 m × 3 m
Pinus kesiya	1,667	2 m × 3 m
Molave	2,500	2 m × 2 m
Mahogany	1,111	3 m × 3 m
Narra	2,500	2 m × 2 m
Teak	833	3 m × 4 m

Ipil-ipil 植栽地調査 海外林業コンサルタンツ協会
 熱帯林業 パンタパンガンだより 半田 勉
 " サバ州における造林事業の現段階 大島 顕幸
 造林計画基準作成調査報告書 JICA
 等を参考として本計画地に最も妥当と思われる本数を推定した。

6-5-5 苗木生産計画

(1) 樹種別生産量

樹種別造林面積とha当たり植栽本数から本計画期間中の苗木所要量を算出すれば、表6-9のとおりである。

表6-9 種苗の事業区別、樹種別所要量

(単位は 1,000本)

事業区 \ 樹種	G・i-i	Am	Aa	Ya	Ec	Pk	Mo	Ma	Na	Te	計
I	0	37	0	504	63	714	449	4	336	45	2,152
II	0	199	81	339	0	421	508	118	304	118	2,088
III	0	0	0	665	0	677	762	288	506	212	3,110
IV	406	466	187	1,147	83	1,820	708	124	308	95	5,344
V	351	936	0	1,589	50	1,120	544	170	120	65	4,945
計	757	1,638	268	4,244	196	4,752	2,971	704	1,574	535	17,639

6-5-6 木材生産計画

地域住民の生活に必要な建築資材や薪炭材の供給に対する要望は強く、必須のこととなっている。

しかしながら、森林資源の賦存状況からみると、基本方針に示したように森林の公益的機能の維持・増進を図るためには、森林の伐採は必要最小限としなければならない。

これらの条件を考慮して、用材および薪炭生産計画をたてることとした。

表6-10 用材生産計画

(1)

事業区	伐採方法	面積 (ha)	樹種	択伐率 (%)	材積 (m ³)
I	択伐	8.30	混交	10	105
II	"	78.58	"	"	998
III	"	304.77	"	"	3,870
IV	"	379.57	"	"	4,821
V	"	582.73	"	"	7,401
合計		1,353.95			17,195

注) 材積は利用材積(皮なし)である。

表 6-10 薪炭生産計画

(2)

事業区	伐採方法	面積 (ha)	樹種	択伐率 (%)	材積 (m ³)	枝条材積 (m ³)	
						薪炭対象林	用材対象林
I	—	—	—	—	—	—	92
II	—	—	—	—	—	—	868
III	択伐	1,046.47	混交	10	20,542	11,555	3,365
IV	"	91.09	"	"	1,788	1,006	4,191
V	"	814.45	"	"	15,988	8,993	6,434
合計		1,952.01			38,318	21,554	14,950
						74,822	

(1) 伐採に当たっての事前調査等

① 材積の測定

伐採に先行して、まず伐採予定の小班ごとに標準的な林相と見られる箇所にサンプル・プロット(Sampling Plot)を設け、蓄積調査を行う。これから択伐率10%の材積を決定する。

・用材についてはルソン島北部の材積式

$$\text{Dipterocarp Forest} \quad V \text{ m}^3 = 0.00005203 (D^2 H)$$

$$\text{Non Dipterocarp Forest} \quad V \text{ m}^3 = 0.00005109 (D^2 H)$$

から材積を求める。

・薪炭材については、標準木の枝条材積を求め、伐採対象とした用材材積との割合から枝条材積の生産量を算出する。

② 選木

伐採対象となる選木は以下のことを留意して行う。

- ・樹冠の疎開を避け、残存木で地表面の保護が図られるような選木を行う。
- ・急斜面に生育する樹木の伐採は行わない。
- ・成熟木、過熟木、欠損木を優先して選木する。
- ・選木したものには、マーキングするなどの標示を行う。

(2) 伐採・搬出の方法等

伐採対象林のほとんどは、二次・三次伐採が行われた森林であり、大径木の残存は少ない。

6-5-7 林道計画

林道は森林の管理、経営の基盤施設であるとともに、地域農山村社会の生活環境の向上、産業経済の振興にも大きな効果をもつものである。

林道網は、集落の位置等を勘案しながら、既設道路を利用するとともに造林、木材生産、I. S. F. 等の計画に従って効率的な路線を作設し、将来的には地域交通の幹線となるよう計画して、林業経営の基盤の充実を図ることとする。

林道作設計画量

事業区別、林班別の林道作設計画は既設道路の改修を含めて、林道計画図（別添MAP No. FM-13-1, 2)のとおりである。

6-5-8 林地保全計画

(1) 治山、治水工事

治山、治水工事はモデル地区森林情報簿の崩壊・地すべり発生危険度評価とその現況における分布状況から判断して、流域に与える影響を考慮し、関連する土地利用の重要度に応じ、また、本計画の森林区分を勘案して箇所、規模を決定した。

工事の種類

種類	説明
山腹工	荒廃した山腹面の土層の安定を図り、土壌の移動を静止させて、植生を導入して、緑化する工事。
溪間工	河川の縦横侵食の防止、土砂の流下を抑止するための谷止め、堰堤等の施工。
護岸工	溪岸の横侵食防止を主とする。曲線による溪岸の崩壊等の直接保護を目的とする工事。
水制工	流水方向の変更、流勢の緩和、流路幅の限定等をして横侵食を防ぐための施工。

表6-11 治山・治水計画

事業区	林班	小班	崩壊・ 地すべ り評価	面積	施工種、規模、数量等	作業道 延長
I	4	K	M	5 ha	特に施工しない	— km
	8	A・E	M	103	溪間工2基 (L=20m, H=3m)	} 4.0
	"	G	M	35	溪間工1基 (L=20, H=3)	
	"	I	M	68	溪間工1基 (L=20, H=3)	
II	19	A	M	186	溪間工2基 (L=20, H=3/4) 山腹工 1km	2.2
	20	M	M	78	溪間工1基 (L=30, H=4)	0.5
	21	B, G, I, K	M	110	溪間工1基 (L=20, H=3) 山腹工 1km	0.7
	23	B, I, L	M	245	溪間工4基 (L=20, H=3) 山腹工 0.5km	1.3
III	25	I	M	51	溪間工1基 (L=20, H=3)	—
	27	F	M	87	溪間工1基 (L=10, H=2) 山腹工 1km	0.6
	31	B・F	M	363	溪間工3基 (L=20, H=3) 山腹工 4km	1.1
	32	A	M	205	溪間工2基 (L=20, H=3) 山腹工 1km	—
	38	C・D	M	111	溪間工1基 (L=40, H=4)	0.5
	39	E	M	42	山腹工 1.5km	—
	40	E	M	3	特に施工しない	—
IV	47	E	M	570	溪間工6基 (L=20, H=3, 4基) (L=40, H=4, 2基) 水制工0.5km	1.3
	48	H	M	316	溪間工5基 (L=20, H=3, 2基) (L=40, H=4, 3基) 水制工0.5km	3.0
	49	A	M	331	溪間工1基 (L=30, H=3) 山腹工 1.5km	0.7
	51	B	M	483	溪間工3基 (L=30, H=3) 山腹工 4km	1.2
	52	A	M	231	溪間工2基 (L=30, H=3) 山腹工 1.5km	0.7
	53	A	M	292	溪間工2基 (L=30, H=3) 山腹工 1.5km	1.5
	56	A	M	666	溪間工5基 (L=20, H=3, 2基) (L=30, H=3, 3基) 山腹工1.5km	1.4
	58	A・D	M	161	溪間工2基 (L=20, H=3) 山腹工 1km	0.2
V	62	E	M	4	特に施工しない	—
	63	A	H	448	} 溪間工6基 (L=30, H=3, 4基) (L=40, H=4, 2基)	} 1.8
	64	L	H	370		
	65	A・D	H	410	溪間工4基 (L=30, H=3) 山腹工 2km	1.0
	"	C	M	20	特に施工しない	—
	67	C・E	M	78	溪間工2基 (L=20, H=3)	1.1
	69	A・D	M	40	特に施工しない	—
	71	A・H	H	322	溪間工3基 (L=30, H=3) 山腹工 1.5km	0.2
	"	I	M	3	特に施工しない	—
	73	F	M	4	特に施工しない	—
	75	D	M	6	特に施工しない	—
	77	A	M	2	特に施工しない	—
79	H	H	276	溪間工2基 (L=20, H=3) 山腹工 2km	1.1	

6-5-9 公園・保健休養林計画

公園・保健休養林は図6-4のとおり、本計画区の南境界付近にある滝周辺に設定した。その面積は255haであり、IV事業区、49林班、A、B、D小班と50林班A、B小班に位置する。

この地域で滝を中心とした森林の風致施業を行うとともに、レクリエーション施設を設置して、地域住民が保健休養のために活用することを目的とする。

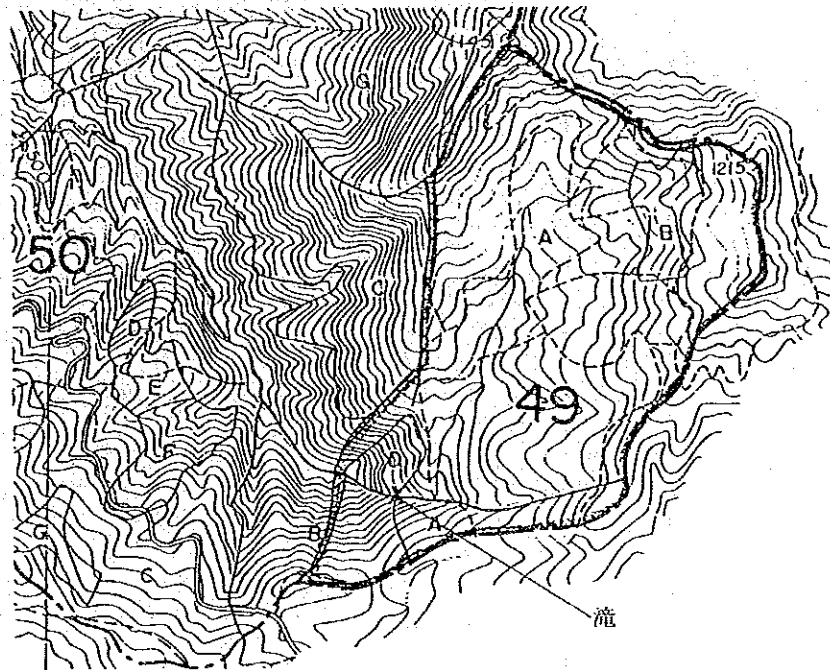


図6-4 公園・保健休養林位置図

6-5-10 特用林産計画

本計画地域においては特用林産物としてRattan, Bamboo, 薬草(medical plants)等があるが、関係する諸資料によればRattanが資源量、製品需要などから有望な産物といえる。

したがって、本計画ではRattanについて計画する。

直径2cm以上のPolesはDip. Old Growth Forestでha当たり279本、1,946m、Dip, Residual Forestでha当たり233本、1,448mの資源量がある。以上のことから保育・管理の適正な実施により持続的な資源の供給が期待できる。

6-5-11 森林の保護計画

(1) 森林火災

森林火災は最近の森林破壊の最大の原因といわれている。本計画では人工造林の拡大を予定しているが、その成否の鍵となるのは山火事対策と思われる。そのために予防措置として次のとおり計画した。

表 6-12 防火線の位置およびその延長

事業区	位置 (事業区又は林班界)	延長	備 考
II	17, 18 林班	2.75km	幅員はすべて10mとする
	22, 23 "	2.00	
III	29, 30 "	2.25	
	32, 33 "	2.75	
	III, IV 事業区	6.25	
IV	45, 46 林班	2.00	
	51, 52 "	1.50	
	57, 58 "	2.50	
	IV, V 事業区	6.50	
V	61, 62 林班	1.25	
	71, 72 林班	2.75	
	79, 80 "	1.50	
計		34.00	

(2) 見張り小屋の設置

山火事の早期発見のため、基礎解析の「視界」を利用して、最も効果的な位置に3箇所設置する。見張り期間は乾期の11月から翌年4月までとする。

設置箇所は表 6-13のとおりである

表 6-13 見張り小屋設置箇所

No.	設 置 箇 所			見 張 り 対 象 地 区
	地 区	事業区	林班界	
1	Kasibu	I	9・10	I, II事業区全体とIV, V事業区の稜線部
2	Bayombong	I, III	12・13・27	III, IV事業区全体とV事業区の稜線部
3	Dupax	V	70・71・73	V事業区全体とIII, IV事業区の稜線部

(3) 森林の管理

山火事および移動耕作等による森林の減少傾向が進んでいるため、本計画では森林の保全が重要な課題となっている。特に計画されている造林地には耕作地に隣接しているものが多く、山火事の危険が大きい。したがって、乾期における防火線の刈払いや火入れの監視のために林野巡視の充実を図り、地元住民に対しては森林愛護思想の普及に努めることとする。

6-5-12 試験・調査

当計画において林業技術を向上させ、事業成果の確実性を高めるため、当而必要と思われる事項は次のとおりである。

- 人工造林技術の確立
 - 造林地成績調査（適地適木の判定）
 - 下刈り作業の方法別等諸調査（効率的な保育作業の確立）
 - 山火事に対する保護
- 天然林の更新技術開発
 - 稚樹の発生、消長状況の把握

6-6 インテグレートッド・ソシアル・フォレストリー（I. S. F.）計画

(1) 基本的考え方

フィリピン政府は1982年にI. S. F. (LOI, 1260号)の事業目的として“食料生産と森林の復旧において、国の重要な担い手となる焼畑農民と、その他の林地内居住者を活用することによって森林資源を国家の経済的、社会的発展のために利用する”と基本的考え方を示している。

そして、これまで行ってきた森林・林業、更には地域の社会経済環境の諸調査および分析結果とモデル地区の住民に対するアンケート調査結果の農牧地拡張についての強い要望や薪炭材、果樹を自家栽培すること、家内産業の原材料としての林産物の増産期待などを踏まえて、本経営計画の基本方針の中で「地域社会開発への寄与」の具体的事項としてI. S. F.を通じて土地生産力の維持、環境の保全、用材・薪炭材の供給等に努めることを定めた。

したがって、本計画においては可能な限りI. S. F.の適地を選定し、また内容の充実に努めることを基本的考え方として、I. S. F.計画を策定する。

2) 経営規模および内容

アンケート調査による地域住民の生活実態等およびI. S. F.の各種制度の経営規模を参考に、1家族の経営規模は7ha以下とした。

その内容および規模の基準は以下のとおりである。

① 農耕地……1.5ha

居住地および農産物の生産の場とし、傾斜は18%までとする。なお、居住地周辺には生活および家内工芸資材として、竹林の導入も図る。

② 果樹・ロタン・コーヒー……1.5ha

地域特産品として有利販売のできる品目、品種の導入を図る。なお、樹下には薬草木(Medical plant)の導入も試みる。

③ 用材・薪炭林……2ha

地域住民の自家消費材の確保を目的とする。

④ 牧畜……1.5ha

原則的には使役牛の放牧および飼料確保用地とし、草地改良と管理の合理化を図る。

また、等高線に沿い、または団地状に庇陰樹(飼料木)の導入を図り、飼料の確保と土壌侵食防止にも役立てる。

以上から経営規模および内容別にとりまとめたのが表6-14である。

なお、詳細は付属資料-10, I. S. F.計画簿に示した。

表6-14 内容別計画面積(単位:面積はha, 世帯数は戸)

事業区 主な 利用目的	I	II	III	IV	V	合計
世帯数	55	157	110	74	135	531
農 耕	82.50	235.50	165.00	111.00	202.50	796.50
果 樹	49.81	185.78	69.67	57.96	133.43	496.65
用材・薪炭林	111.46	314.00	220.59	150.04	263.85	1,059.94
ロタン・コーヒー	36.95	42.97	84.80	41.11	82.70	288.53
牧 畜	82.50	235.50	165.00	111.00	202.50	796.50
合 計	363.22	1,013.75	705.06	471.11	884.98	3,438.12
世帯平均	6.60	6.46	6.41	6.37	6.56	6.47

6-7 計画実行に伴う諸事項

6-7-1 森林経営計画に基づく事業量

計画種別	事業別	数量	摘要
造林計画	新植	10,055 ha	
	保育	41,748 "	
	天然更新	86 "	
	天然更新(択伐区域)	3,306 "	
苗木生産計画	新植	19,400千本	
	I. S. F.	2,343 "	
	計	21,743 "	
木材生産計画	用材	17,195 m ³	
	薪炭材	38,318 "	
	計	55,513 "	
林道計画	事業道	44.6 km	
	作業道	110.4 "	
	計	155.0 "	
林地保全計画	溪間工	63 基	
	山腹工	8.5 ha	
公園・保健休養計画		255 "	
特用林産計画	Rattan	18,734 m	
森林の保護計画	森林火災	計画地全域	
	病虫害等	"	

6-7-2 事業実行スケジュール案

本経営計画において計画された各事業を実行する場合、想定されるスケジュールは、関係する諸条件によって各種の方法が考えられるが、6年次までの試案を示せば表6-15のとおりである。(実行量について7年次以降は残面積の平均とする)

表6-15 事業実行スケジュール案

経過年次	実行量	スケジュールの内容
準備		<ol style="list-style-type: none"> 1. 所掌機関の決定と職員の配置 2. 実行計画の作成 3. 職員の技術研修 4. 資材, 労務の手配 5. 苗畑の設定と苗木の生産(初年次植栽に供給できる態勢)
初年次	新植 500ha	<ol style="list-style-type: none"> 1. 収穫箇所および伐採量の決定と収穫調査 2. 造林箇所および面積の決定と事前調査 3. 苗木生産 4. 労務者の訓練 5. 林道の整備
2年次	新植 700ha	以下初年次と同じであるが、初年次の事業実行の結果により、問題点を把握し、改善策を検討する。
3, 4, 5年次	新植 1,000ha	同上
6年次~10年次	新植 5,855ha	6年次以降は過去の実行結果により事業量の調整を行うとともにG・i-iの収穫と、その他の樹種の間伐について検討する。

6-7-3 森林経営計画の実行に伴う雇用量の予測

6-7-1の事業量について雇用量の予測をすれば表6-16のとおりである。

表6-16 雇用量の試算（計画期間中の全事業量について）

計画種別	事業別	数 量	単位当たり労力数	雇 用 量	備 考
造 林 計 画	新 植 保 育	10,055 ha	ha当たり 47.40 人	476,607 人	
		41,748	10.00	417,480	
小 計				894,087	
苗木生産計画	造 林 I. S. F.	19,400 千本	千本当たり 5.93 人	115,042	
		2,343	5.93	13,894	
小 計		21,743		128,936	
木材生産計画	用 材 薪炭材	17,195 m ³	m ³ 当たり 0.02 人	344	調査のみ
		38,318	0.02	766	
小 計		55,513		1,110	
林 道 計 画	事業道 作業道	44.6 km	km当たり 607 人	27,072	
		110.4	546	60,278	
小 計		155.0		87,350	
林地保全計画	溪間工 山腹工	63 基	1基当たり 300 人	18,900	
		8.5 ha	ha当たり 150	1,275	
小 計				20,175	
公園・保健 休養林計画	諸施設	255 ha		7,560	
特用林産計画	Rattan	18,734 m		0	林地使用許可 のみ直営実行 なし
森林の保護 計画	森林火災	計画地全域	年間 3,280 人	32,800	
計				1,172,018 (平均して年間約117千人となる)	

6-7-4 予想される収穫量

本計画による造林事業が完了した場合に収穫し得る材積をインドネシアの暫定収穫表および他諸資料により試算すれば、各樹種の伐期において予想される収穫量は表6-17、18のとおりである。

表6-17 用材生産林（長伐期樹種）

樹種	伐期齢	伐期におけるha材積	造林面積	伐期総材積	備考
Pinus Kesiya	30年	283 m ³	2,850 ha	806,500 m ³	インドネシアMerukusii 松, 地位Ⅲ30年189本Dupax造林地P. Kesiya調査
Molave	40	380	1,188	451,400	推定
Mahogany	40	386	633	244,300	インドネシア暫定収穫表地域Ⅱ, 40年, 234本主林木のみ
Narra	80	386	630	243,200	推定 (Mahogany準用)
Teak	80	319	643	205,100	インドネシア収穫表 地位Ⅲ, 80年
計			5,944	1,950,500	平均 328 m ³ /ha

表6-18 薪炭生産林（早成樹種）

樹種	伐期齢	伐期におけるha材積	造林面積	事業区別材積 m ³					計 m ³
				I	II	III	IV	V	
Giant ipil-ipil	6年	94 m ³	303 ha				15,300	13,200	28,500
Acacia mangium	10	335	983	7,700	39,900		93,500	188,300	329,400
Acacia auriculiformis	10	335	161		16,400		37,500		53,900
Yamane	10	238	2,546	71,900	48,600	95,000	163,700	226,800	606,000
Eucalyptus camaldulensis	20	380	118		14,400		19,000	11,400	44,800
計			4,111	79,600	119,300	95,000	329,000	439,700	1,062,600
平均 258 m ³ /ha									

第1章 序 論

1-1 調査の背景および目的

1-1-1 調査の背景

フィリピン共和国における森林開発は、独立（1946年7月）後に急速に拡大し、木材の輸出は同国の経済復興に大きく貢献した。

また、人口の増加に伴う薪炭の需要増大、伝統的な焼畑等によっても森林の伐採が進む一方、農用地、牧場への林地転用も行われてきた。1983年の森林開発局（BFD）の調査によれば、全国土面積約30万km²のうち約50%強が林地として区分されているが、森林の面積は年々減少している。森林の伐採に関して法的規制や土地条件の調査が行われ、無秩序な森林破壊を防止する行政的な努力がなされてきているが、必ずしも満足すべき状況ではない。

その結果、森林の伐採が進んだ地域では、自然環境のバランスが崩れ土壌侵食、土砂流出、洪水等の災害が発生し、人命・財産に多くの被害をもたらしている。

これらの問題に対処するため、フィリピン共和国は森林伐採の規制・伐採跡地の緑化等を国策として推進し、同時に焼畑農民の定着・林地の適切な土地利用区分にも種々の観点から検討を加えてきているが、これらの諸問題の解決にあたっては、流域を単位とした広域にわたる森林立地に関する情報の整備・分析と、その結果に基づく適切な森林管理計画の策定、併せて森林のもつ公益的機能を考慮した森林経営計画等の策定が急務となっている。

これらの背景から、フィリピン共和国は1984年6月に我が国に対し同国ルソン島北部のカガヤン川流域（面積約280万ha）を調査対象地域とする森林立地に関する各種情報の整備・分析、森林管理計画の策定およびモデル地区（面積約5万ha）を選定し、森林経営計画の策定のための調査を要請してきた。

これに応え、我が国政府は1985年1月に事前調査団、5月にI/A（Implementing Arrangement）調査団を派遣し、約3カ年間の調査を実施することでI/Aを締結した。

1-1-2 調査の目的

本調査は、ルソン島北部のカガヤン川流域を調査地域とし、同流域の自然環境・社会環境に関する各種情報を収集・整備し、森林立地に関する分析を行って森林管理計画を策定するとともに、モデル地区を選定して自然環境保全・社会経済の安定等を考慮した森林経営計画を策定することを目的とする。

また、調査の各工程において、カウンターパートに対し必要な技術移転を行うものとする。

1-2 調査団の構成、調査期間およびフィリピン共和国関係者

本調査は1985年より3カ年にわたって実施した。各年度の調査団の構成、調査期間およびフィリピン共和国関係者は以下のとおりである。

(1) 第1年次調査(1985年8月~1986年6月)

表1-1 調査団の構成、調査期間

区分	担当	氏名	現地調査期間	所属
予備調査	総括	中島 巖	1985.8.7~ 1985.8.21	(社) 日本林業技術協会
	調査計画設計	小路口誠志郎	"	"
	調査指導	川崎 達	"	(株) パスコインターナショナル
	資料編さん・予察図表	大脇 哲也	"	"
	"	安藤 鉦治	"	"
広域現地調査	総括	中島 巖	1986.3.31~ 1986.4.29	(社) 日本林業技術協会
	調査計画設計	小路口誠志郎	1986.3.31~ 1986.5.29	"
	調査指導	川崎 達	"	(株) パスコインターナショナル
	資料編さん・予察図表	山口 勝保	"	(社) 日本林業技術協会
	"	大脇 哲也	"	(株) パスコインターナショナル
	"	安藤 鉦治	"	"
	"	橋爪 文武	"	(社) 日本林業技術協会
	"	吉田 誠	"	(株) パスコインターナショナル
"	原 正彦	"	(社) 日本林業技術協会	
"	鶴 殿 俊 昭	"	(株) パスコインターナショナル	

(所属は全員、フィリピン共和国広域森林情報分析管理計画調査協同企業体である。)

表1-2 フィリピン共和国関係者

区 分	氏 名	所 属
予備調査 ・調査打合せ等	A. Y. CAPAY	MNR
	TEODORA HARESCO	〃
	ARSENIA ESTRELLA	〃
	ALAN C. SALVADOR	〃
	DORIE SALVADOR	〃
	RODOLFO LEAL	BFD
	ALEX M. LAURICIO	〃
	N. B. DALANGIN	〃
	JOSE CABANAYAN	〃
	M. C. CAISIP	〃
	MARIANO FARRALES	〃
	ALLAN L. GONZALES	〃
	DANNY GUERRERO	NRMC
	MARCIAL C. AMARO JR.	〃
	DANNY GUEVARRA	〃
	FRANCES N. DAYRIT	〃
	M. LARA	〃
	CAPT. GUILLERMO WONG	MND
	NESTOR P. PUNSAL JR.	BMG
	MAMERTO INFANTE	B L
COMMANDER RENATO FEIR	BCGS	
・空中写真判読	COL. AGUSTIN Q. ARIORA	MND
	LT. RAMON E. ADEA	〃
	JOSE CABANAYAN	BFD
広域現地調査 (現地同道 カウンターパート)	VIRGILIO F. BASA	BFD
	JOSE CABANAYAN	〃
	MARIANO FARRALES	〃
	EDWARD BATISTA	〃
	REGION II STAFF	〃

(2) 第2年次調査(1986年8月~1987年3月)

表1-3 調査団の構成, 調査期間

区 分	担 当	氏 名	現地調査期間	所 属
第2年次ワーク プランおよび 基礎資料協議	総 括	中 島 巖	1986. 8.14~ 8.23	(株)日本林業技術協会
	調査計画設計	小路口誠志郎	"	"
	調査指導	川 崎 達	"	(株)パスコインターナショナル
	資料編さん 情報分析	安 藤 鉦 治	"	"
解析結果協議	総 括	中 島 巖	1986.11.25~ 12. 9	(株)日本林業技術協会
	資料編さん 情報分析	安 藤 鉦 治	"	(株)パスコインターナショナル
モデル地区 空中写真撮影	撮 影 監 督	中 島 大 吉	1986.11.25~ 12.24	(株)パスコインターナショナル
空中写真判読	調査計画設計	小路口誠志郎	1987. 1.20~ 2. 8	(株)日本林業技術協会
	資料編さん 情報分析	大 舘 哲 也	"	(株)パスコインターナショナル
	"	安 藤 鉦 治	"	"
	"	原 正 彦	"	(株)日本林業技術協会
モデル地区 現地調査	調査計画設計	小路口誠志郎	1987. 2. 9~ 3.10	(株)日本林業技術協会
	資料編さん	山 口 勝 保	"	"
	資料編さん 情報分析	大 舘 哲 也	"	(株)パスコインターナショナル
	"	安 藤 鉦 治	"	"
	"	橋 爪 文 武	"	(株)日本林業技術協会
	"	原 正 彦	"	"
		鶴 殿 俊 昭	"	(株)パスコインターナショナル

(所属は全員, フィリピン共和国広域森林情報分析管理計画調査共同企業体である。)

表1-4 フィリピン共和国関係者

区 分	氏 名	所 属
第2年次ワーク プランおよび 基礎資料協議	IRENEO DOMINGO MARIANO VALERA JOSE L. LECHONCITO VIRGILIO F. BASA JOSE CABANAYAN WILFRIDO S. POLISCO DOMINGO BONNIT BRICCIO TAMPARONG ALAN SALVADOR DORIE SALVADOR MNR, BFD, REGION II STAFF	Director, BFD Assist. Director., BFD Reforestation Devison., BFD Chief. L.C., BFD L. C., BFD Regional Director Region II, BFD L. C., Coordinator Region II, BFD Executive Assist., MNR. FAPMO, MNR "
解析結果協議 モデル地区 空中写真撮影	CIRIRO B. SERNA JOSE L. LECHONCITO VIRGILIO F. BASA JOSE CABANAYAN DICACIO T. IGLESIA CARROS V. CENTARIO ROMEO T. ACOSTA WILFRIDO S. POLLISCO DOMINGO BONNIT BRICCIO TAMPARONG VILGIRIO S. SANTOS ALAN SALVADOR DORIE SALVADOR MNR, BFD, REGION II STAFF	Acting Director, BFD Acting Asst. Director, BFD Chief, L.C., BFD L.C., BFD BFD " " Regional Director, Region II, BFD L. C., Coodinator, Region II, BFD Executive Assist. MNR. NRMC, MNR FAPMO, MNR "
空中写真判読	VIRGILIO F. BASA JOSE CABANAYAN MNR, BFD, L.C. BFD STAFF	Chief, L. C., BFD L. C., BFD
モデル地区 現地調査	CIRIRO B. SERNA VIRGILIO F. BASA JOSE CABANAYAN MARIANO FARRALES MNR, BFD, REGION II STAFF	Acting Director, BFD Chief, L.C., BFD L.C., BFD "

(3) 第3年次調査(1987年8月~1988年6月)

表1-5 調査団の構成, 調査期間

区分	担当	氏名	調査期間	所属
森林立地解析・モデル地区資料分析調査	経営計画	小路口誠志郎	1987.8.10~9.8	(社) 日本林業技術協会
	管理計画	川崎 達	"	(株) バスコインターナショナル
	森林施業	山口勝保	"	(社) 日本林業技術協会
	森林管理区分	大舩哲也	"	(株) バスコインターナショナル
	モデル地区資料分析	安藤 錠治	"	"
	森林施業	橋爪文武	"	(社) 日本林業技術協会
現地検証調査	社会経済分析	下川光太	"	"
	総括	中島 巖	1988.2.7~2.26	(社) 日本林業技術協会
	経営計画	小路口誠志郎	"	"
	森林施業	山口勝保	"	"
ドラフト報告	森林管理区分	大舩哲也	"	(株) バスコインターナショナル
	モデル地区資料分析	安藤 錠治	"	"
ドラフト報告	経営計画	小路口誠志郎	1988.6.7~6.14	(社) 日本林業技術協会
	管理計画	川崎 達	"	(株) バスコインターナショナル

(所属は全員, フィリピン共和国広域森林情報分析管理計画調査協同企業体である。)

表1-6 フィリピン共和国関係者

区分	氏名	所属
森林立地解析・モデル地区資料分析調査および現地検証調査	RICARDO M. UMALI	Undersecretary, DENR
	VICTOR O. RAMOS	Undersecretary, DENR
	CIRIRO B. SERNA	Director, FMB
	I. D. ESTEBAN	Assist. Director, FMB
	Rogelio B. BAGAYAN	Director, REGION II
	ANTONIO G. PRINCIPE	Regional Technical Director, REGION II
	DOMINGO BONNIT	L. C. Coordinator, REGION II FMB
	RODOLFO YAMBAO	Head Executive Assistant, NAMRIA
	ANANIAS BATILARAN	Dputy Administrator, NAMRIA
	VIRGILIO F. BASA	OIC Division Director, NAMRIA
	JOSE CABANAYAN	OIC Division Chief, NAMRIA
	VIRGILIO SANTOS	OIC Division Chief NAMRIA
		DENR, FMB, NAMRIA, REGION II STAFF.

1-3 作業監理委員会の構成

作業監理委員会設置要綱に基づいて、国際協力事業団に“フィリピン共和国広域森林情報分析管理計画調査”作業監理委員会が設置された。委員会のメンバーは以下のとおりである。

(1) 第1年次

表1-7 作業監理委員会

担当	氏名	所属	現地派遣期間
総括	桑原正明	農林水産省林野庁指導部 研究普及課 研究企画官	昭和61年5月12日～5月21日
情報分析	大貫仁人	農林水産省林業試験場 経営部 航測研究室長	昭和61年5月12日～5月21日
経営	坂口精吾	農林水産省林業試験場 経営部 経営研究室長	
開発計画	馬淵征雄	農林水産省林野庁指導部 海外林業協力室 係長	

(2) 第2年次

表1-8 作業監理委員会

担当	氏名	所属	現地派遣期間
総括	桑原正明	農林水産省林野庁指導部 研究普及課 研究企画官	昭和62年3月1日～3月10日
情報分析	大貫仁人	農林水産省林業試験場 経営部 航測研究室長	
経営	坂口精吾	農林水産省林業試験場 経営部 経営研究室長	昭和62年3月1日～3月10日
開発計画	馬淵征雄	農林水産省林野庁指導部 海外林業協力室 係長	

(3) 第3年次

表1-9 作業監理委員会

担当	氏名	所属	現地派遣期間
総括	桑原正明	農林水産省林野庁指導部 研究普及課 研究企画官	
情報分析	大貫仁人	農林水産省林業試験場 経営部 航測研究室長	
経営	坂口精吾	農林水産省林業試験場 経営部 経営研究室長	昭和63年2月11日～2月19日 昭和63年6月7日～6月14日
開発計画	横井茂	農林水産省林野庁指導部 治山課 課長 補佐	昭和63年2月11日～2月19日

第2章 調査計画

2-1 調査の基本方針

国際協力事業団とフィリピン共和国との間で締結された、I/A (Implementing Arrangement)の趣旨を十分に踏まえて調査を行う。

本調査はルソン島カガヤン川流域の約280万haを対象に森林管理計画を策定し、また、この流域内で面積約5万haのモデル地区を選定し、森林経営計画を策定するものであるが、本調査の調査手法および調査結果を他地域あるいは全国に展開する構想もあるため、最終成果品は他地域への応用が容易に行えるように考慮して、とりまとめるものとする。

本調査は1985年度から3カ年にわたって実施する。各年度に実施した作業項目は以下のとおりである。

(1) 第1年次 (1985年8月～1986年6月)

- ①既存資料収集
- ②基図・予察図作成 (ランドサット画像・空中写真の判読, 既存資料の編集)
- ③現地調査 (予察図のチェック, 補足資料の収集)
- ④モデル地区の選定

(2) 第2年次 (1986年8月～1987年3月)

- ①基礎資料編集
- ②コンピュータによる基礎解析
- ③コンピュータによる地域特性解析
- ④モデル地区空中写真撮影
- ⑤モデル地区空中写真判読 (既存資料収集, 予察図作成)
- ⑥モデル地区現地調査 (予察図のチェック, 補足資料収集)

(3) 第3年次 (1987年8月～1988年6月)

- ①森林立地解析
- ②モデル地区資料解析
- ③モデル地区現地調査 (資料解析のチェック, 補足資料収集, アンケート調査)
- ④森林管理計画案およびモデル地区森林経営計画案の作成
- ⑤現地検証
- ⑥ドラフト・ファイナル説明
- ⑦成果品の納入

2-2 調査の内容

本調査の全体フローは図2-1に示した。調査は広域調査 (カガヤン川流域全体) とモデル地区調査に区分され、各々の調査のフローおよび相互の関係は以下のとおりであ

昭和六十年
度

昭和六十一年
度

昭和六十二年
度

昭和六十三年
度

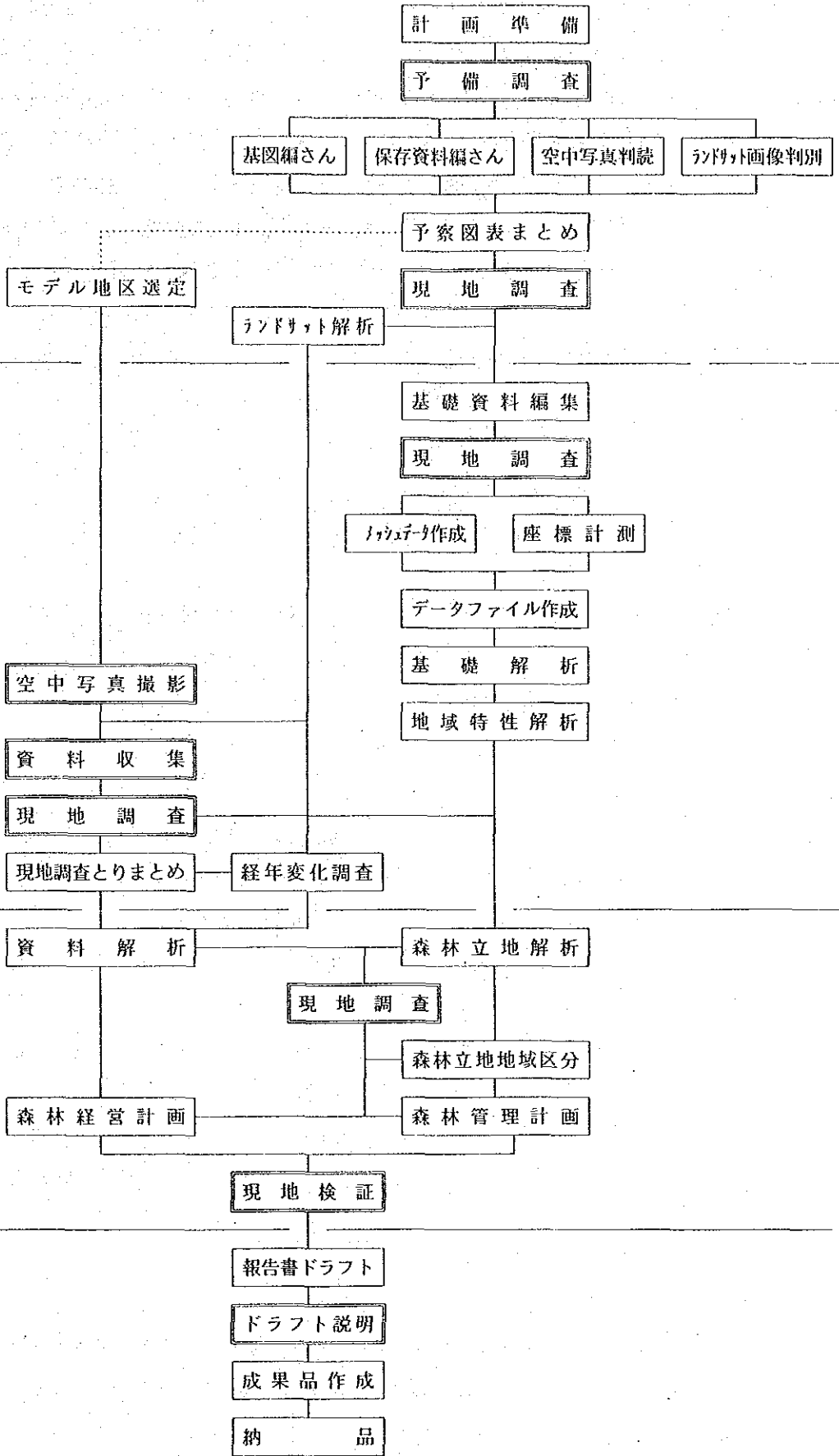


図2-1 調査フロー

る。

(1) 広域調査（カガヤン川流域全体）

- ① 最初に調査地域の森林立地に関連する情報を既存資料・既撮影空中写真の判読・ランドサット画像の判読等によって収集し、予察図を作成する。
- ② 現地調査によって予察図のチェック・補足を行い、基礎資料をとりまとめる。
- ③ 以上の結果を基に、森林、土地利用の代表的な地区としてモデル地区を選定する。
- ④ 基礎資料をコンピュータに入力（メッシュおよびポリゴン）し、広域のデータベースを作成する。データベースを用いて、森林立地に関する解析を行う。解析は自然環境の特性および森林の公益的機能について小流域単位（面積約 1,000ha）で解析する。
- ⑤ これらの解析結果を基に、社会経済の要因を考慮して、調和のとれた広域の森林管理計画を策定する。
- ⑥ 以上の調査方法、結果、今後の問題点等を取りまとめ報告書を作成する。

(2) モデル地区調査

- ① 選定されたモデル地区の新規空中写真の撮影（縮尺約 1/2万）。
- ② 広域調査の結果から新たな既存資料を収集する。
- ③ 新規空中写真の判読によって予察図を作成し、現地調査によりチェック・補足を行い、基礎資料をとりまとめる。
- ④ 森林区画（事業区・林班・小班）を行う（6-5-1参照）。
- ⑤ これら基礎資料をコンピュータに入力し、広域調査と同様に森林立地に関する解析を行う。解析は自然環境の特性および森林の公益的機能について、小班単位（流域および植生・土地利用界で区分した単位）で解析を行う。
- ⑥ 調査地域内の集落の長（バランガイ・キャプテン）および一般住民の生活環境、森林意識調査（アンケート調査）を行う。
- ⑦ これらの調査結果をもとに、将来にわたる森林に対する社会的要請、地域経済の発展を考慮し、調和のとれたモデル地区の森林経営計画を策定する。
- ⑧ 以上の調査方法、調査結果、今後の問題点等を取りまとめ報告書を作成する。

上記の調査は図2-1の調査フローと図3-25および自然環境の調査フローに従って実行した。

2-3 本報告書の内容と範囲等

本報告書は、フィリピン共和国における林地（森林）を取りまく自然条件および社会経済環境を踏まえ、さらに林地（森林）の将来のあるべき姿を展望しながら、主として技術的観点（分析等）からとりまとめたものである。

- ① 広域森林管理計画では、カガヤン川流域（約 280万ha）を対象に林地の現状把握と、

関連諸事項等の分析および評価等から、広域にわたる林地の望ましい姿およびその主たる管理面について、大局的見地から取りまとめたものである。

- ② モデル地区森林経営計画では、上記のカガヤン川流域における自然条件および社会経済環境を集約した地区として、モデル地区（約5万ha）を選定した。このモデル地区は事業実行のための規模を念頭に入れた面積でもあり、経営計画の作成に当たっては、広域で行った管理面および諸事項の分析、評価に細目検討を加え、さらに地域住民の生活実態および、森林に対する意識調査（アンケート調査）を行って、森林経営計画の作成に必要な事項を網羅し、その指針を示した計画である。
- ③ したがって、計画の実施に際しては、さらに社会的要請、経済効果および資金面等の検討を行って実施計画書を作成する必要がある。

第3章 調査地域の概況

3-1 フィリピンの概要

3-1-1 自然環境の状況

(1) 位置および面積

フィリピン共和国は、北緯 $4^{\circ}23'$ から $21^{\circ}25'$ 、東経 116° から 127° に位置し、北はバシー海峡(Bashi Channel)をへだてて台湾本島に、南はセレベス海(Celebes Sea)をへだててスラウェシ(Sulawesi)島、スルー(Sulu)諸島をへてボルネオ(Borneo)島に対してしている。また東部は太平洋に、西部は南シナ海(South China Sea)に面している。

フィリピン共和国は大小約7,100の島嶼から成り全面積は約30万 km^2 である。9万 km^2 以上の広さをもつ島嶼はルソン(Luzon)島とミンダナオ(Mindanao)島のみである。この他の主な諸島としてサマル(Samar)、ネグロス(Negros)、パラワン(Palawan)、パナイ(Panay)、ミンドロ(Mindoro)、レイテ(Leyte)、セブ(Sebu)、ボホール(Bohol)およびマスバテ(Masbate)があり、これらの諸島で総面積の約95%を占めている。行政上では、Region IからRegion XII、NCRの13区分となっている。

調査対象地域であるカガヤン川流域は、最大の島ルソン島の北東部に位置し、8つの州にまたがる流域でマウンテン州(Region I)を除くと、全て行政区Region IIに属し、総面積約2.8万 km^2 である。

フィリピン共和国図は図3-1に示した。

(2) 地形

フィリピン共和国は、南北約1,850km、東西約1,062km、南北に細長く国土面積約30万 km^2 で大小約7,100余の島嶼より成っている。

これらの島嶼は、ルソン・ミンダナオ・ビサヤの三島群に分割されており、最大の島ルソン島は約10.5万 km^2 、次いでミンダナオ島の約9.5万 km^2 で、ビサヤ諸島と呼ばれるレイテ・セブ・ボホール・マスバテ・サマル・ネグロスの各島は、いずれも1.5万 km^2 以下となっている。

ルソン島は、標高500m以上の山地が全面積の半分を占めている。東海岸側のSiera Madre Rangeは標高1,100m~1,400mの山地が太平洋に接するように連なっており、内部にわずかな平地を残している。西海岸沿いには、標高500m~1,000m内外のイロコス山地が走っている。この中間の中央部には、標高1,200m~2,900mのCordillera Central Rangeの山地が連なっている。中部ルソンには、広大な沖積平野が拡がっており農業地域として重要な地位を占め人口の大半が集中している。この西海岸沿いには、標高1,000m~1,388mのZambales Rangeが位置している。南部ルソンは、南東方向に伸びる半島部の活発な火山(マヨン火山等)で特徴づけられる。

ビサヤ諸島・ミンダナオ島は共に海拔500mを越す山地を有し、南北に連なる山系を主



図3-1 フィリピン共和国図

体として構成されている。

調査対象地域である北部ルソンのカガヤン川流域は、周囲を山地により囲まれた南北にやや長い流域で長さ約193km、平均幅64km、流域面積は約2.8万km²である。

標高約400m以上の山地部を除いたカガヤン盆地には、主として本流左岸側および南部流域で緩傾斜山麓地(Footslope)と、これに続く丘陵地(Hill)・隆起扇状地(Lifted fan)起源の台地・段丘(Upland, Terrace)・扇状地(Fan)が幅広く形成されている。

これらの地域では、低地平坦部は水田・農耕地として、丘陵地帯は牧草地等の利用が主体となっている。地形急峻な山岳地帯は主として森林地帯であるが、山麓地に至ると低質な二次林が残存するのみである。

フィリピン全土の標高分布図は図3-2に示した。山麓地、丘陵地を主体とした広範囲での焼畑(移動耕作)(Kaingin)、森林伐採、放牧等の人為的影響により、カガヤン川の左支流のマガット川およびチコ川等から土砂を流出させ、その土地利用および林地の土地保全機能等を著しく低下させている。

(3) 地質および土壌

フィリピンは、大陸を取り囲む火山帯の北東部に位置する島嶼部に当たっている。全体として火山岩・火山砕屑岩等の火成岩、年代の古い変成堆積岩、砂岩・頁岩等の新期堆積岩等により構成されている。

ルソン島は、マラヤ(Malaya)山脈・バギオ(Baguio)高原・カガヤン(Cagayan)平野・中央大平原・南東西部火山地域より成っている。カガヤン平野は、向斜性凹地で沖積地である。中央大平原は、火成岩を主として構成され、アグノ・パンパンガ(Agno・Pampanga)川の広大な三角州が発達している。南東、西部地域は、火山地域であり凝灰岩(Tuff)・安山岩(Andesite)・火山砕屑岩(Pyroclastic Rock)で構成されている。

調査対象地域の東側に位置するSiera Madre Rangeは、海拔1,000m以上に達し、火山性貫入岩の混入する母岩が露出し、山麓部の西側斜面は第三紀堆積岩で構成される。西部を囲むCordillera Central Rangeは、主に年代の古い変成堆積岩と火山岩を母岩とし、貫入岩・噴出岩を混入している。さらに東側斜面を構成する第三紀堆積岩は、度重なる褶曲・断層運動により変形を受けており、地層の変化が激しい。

南部のカラバリョ(Caraballo)山脈の母岩も変成岩であり、海拔1,500m以上に達するこの山脈は、中央ルソン平原とカガヤン渓谷を分ける分水嶺を成している。

フィリピンの主要な土壌の母岩として、頁岩・石灰岩・沖積土(Alluvial Soils)・火山灰土(Volcanic ash Soils)の4種があげられる。火山灰土は、火山噴出物(Volcanic Ejects)凝灰岩・火山砂(Volcanic Sand)と火成岩(安山岩・玄武岩)起源とに分類され、赤褐色のラテライト質の土壌を形成し、酸性である。火山活動に起因する土壌は、全国土の約25%を占めている。

沖積土は、新沖積土と古沖積土に分類され、フィリピンの大半の集約的耕地を占め、全

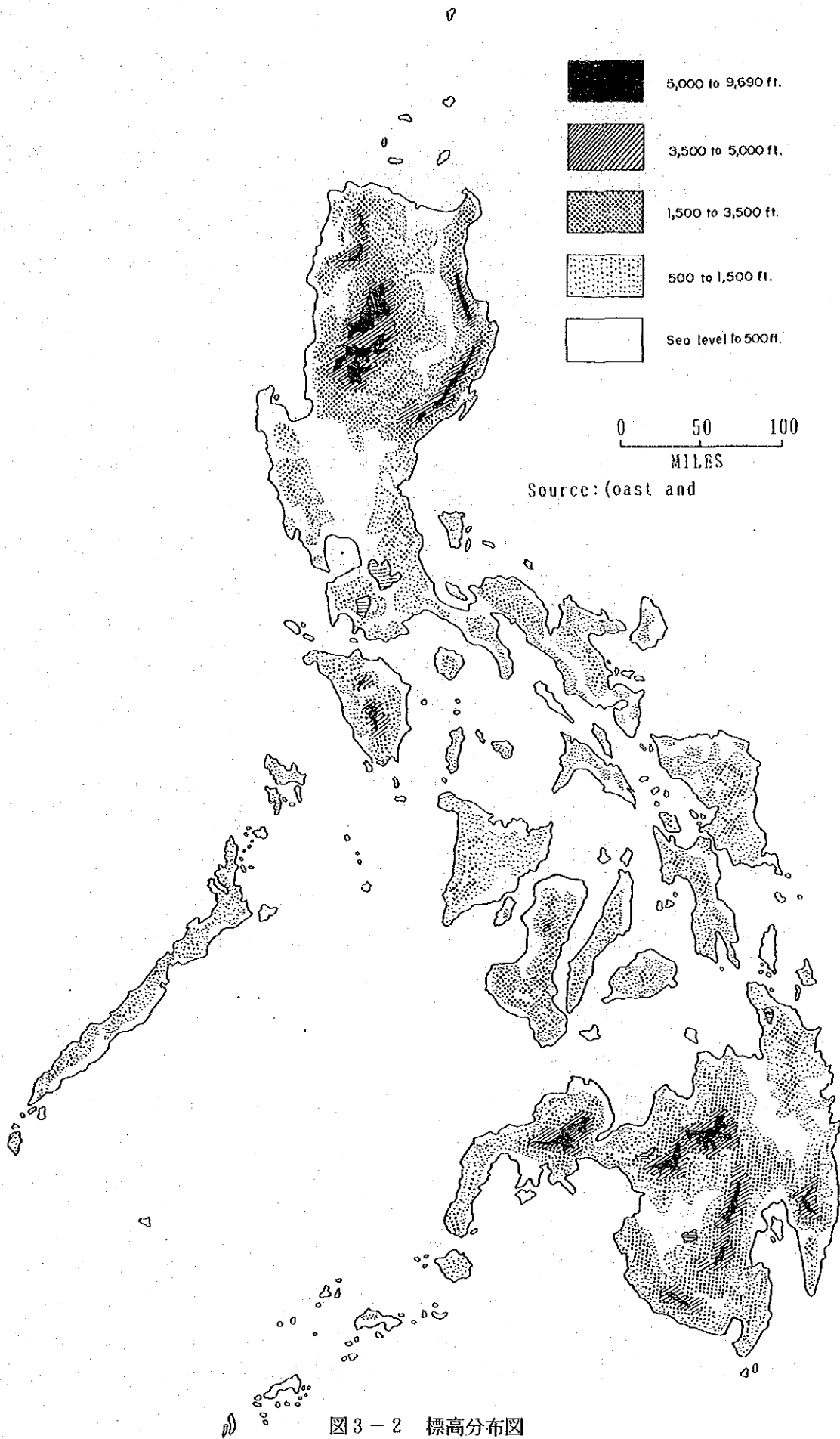


图3-2 标高分布图

国土の約15%を占めている。

石灰岩を母岩とする土壤は、比較的肥沃度が高く、軟性で浸透性も良いが、土壤侵食に弱い欠点がある。全国土の約13%を占めている。

頁岩を母岩とする土壤は、比較的軟かく浸透性はあるが、ラテライト化し易く土壤侵食にも弱い。全国土の約10%を占めている。

調査対象地域では、カガヤン平野を中心とした沖積・洪積土 (silt~clay, loam)、火山岩起源の土壤 (loam~silt, sand~gravel) および堆積岩起源の土壤 (silt~loam) 等が広く分布している。

地質図および土壤図は図3-3に示した。

(4) 気象

フィリピンは、北緯4°23'~21°25'にわたって7,100余島が分布する島嶼国で、気候は海洋の影響を強く受けて、全般的に湿潤高温を特徴とする熱帯海洋気象である。

全島の平均気温(全国44地点の平均)は27.0°C、北部ルソン島で26.8°C、中部のビサヤ諸島27.3°C、南部のミンダナオ島26.9°Cで南北の気温差はあまりない。また、ほとんど全域が年較差3°C以下であり、気温の日変化は全島平均7.5°Cである。

全島の年平均降雨量は2,533mmであり、最多降雨量はミンダナオ島東海岸の4,300mm、最少降雨量も同島南部の930mmである。全国44地点の観測所中13地点が3,000mm以上の年平均降雨量を記録している。全域で降雨量分布の偏りが大きく、地域によっては乾・雨期の別が明瞭で、乾期には水不足をきたすこともある。

フィリピンの気候は、降雨状況、乾期・雨期の出現度合により以下の4グループに分類されている。

タイプⅠ……明瞭な雨期、乾期の生じる地域。乾期(11月~4月)、雨期(残りの月)。

年平均気温27.0°C、年間平均降雨量2,555mm。

タイプⅡ……雨期が大半であり、11月~1月に顕著な降雨がある。年平均気温26.8°C、年間平均降雨量3,279mm。

タイプⅢ……特に顕著な季節変化はないが、11月~4月にかけて比較的乾燥しており、残りは湿潤な月である。年平均気温27.2°C、年間平均降雨量1,962mm。

タイプⅣ……年間を通して降雨は比較的一定している。年平均気温26.8°C、年間平均降雨量2,587mm。

調査対象地域のカガヤン川流域は、明瞭な雨期がなく、かつ短い乾期があり上記気候分類のタイプⅢに属している。

年平均気温は、北部沿岸アパリ(Aparri)で26.7°C、東南部バヨンボン(Bayombong)で26.0°Cであり、南端ミンダナオ島ザンボアンガ(Zamboanga)との差は1°C前後である。

年平均降雨量は、アパリで2,318mm、バヨンボンで1,540mmであり、北部から中部の平坦地域での2,000mm以下から山岳地域の3,000mm以上まで変化している。また、各月の降

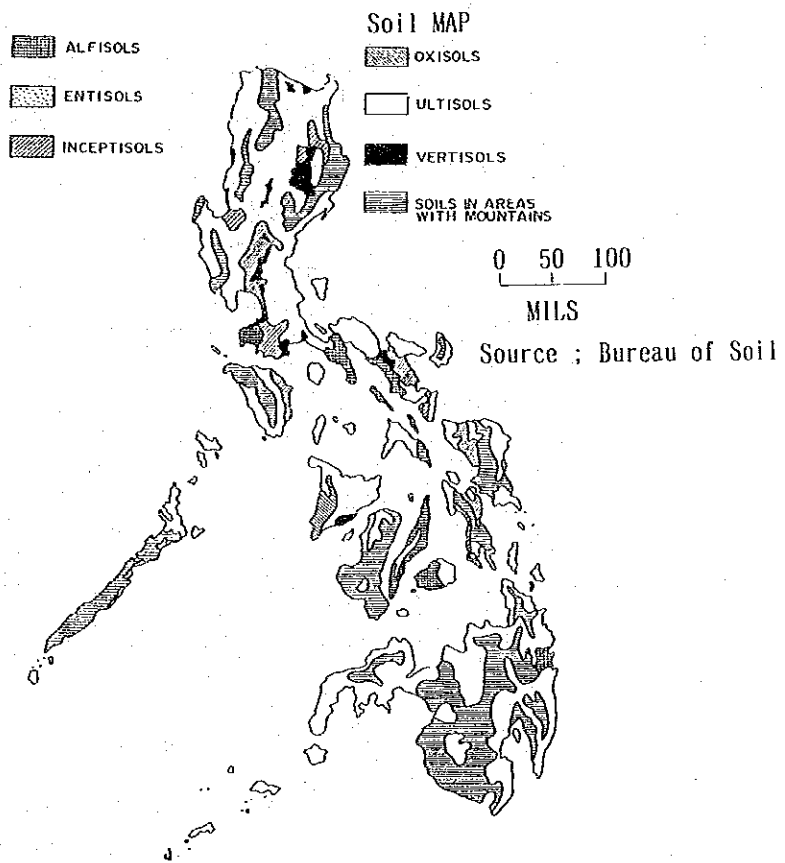
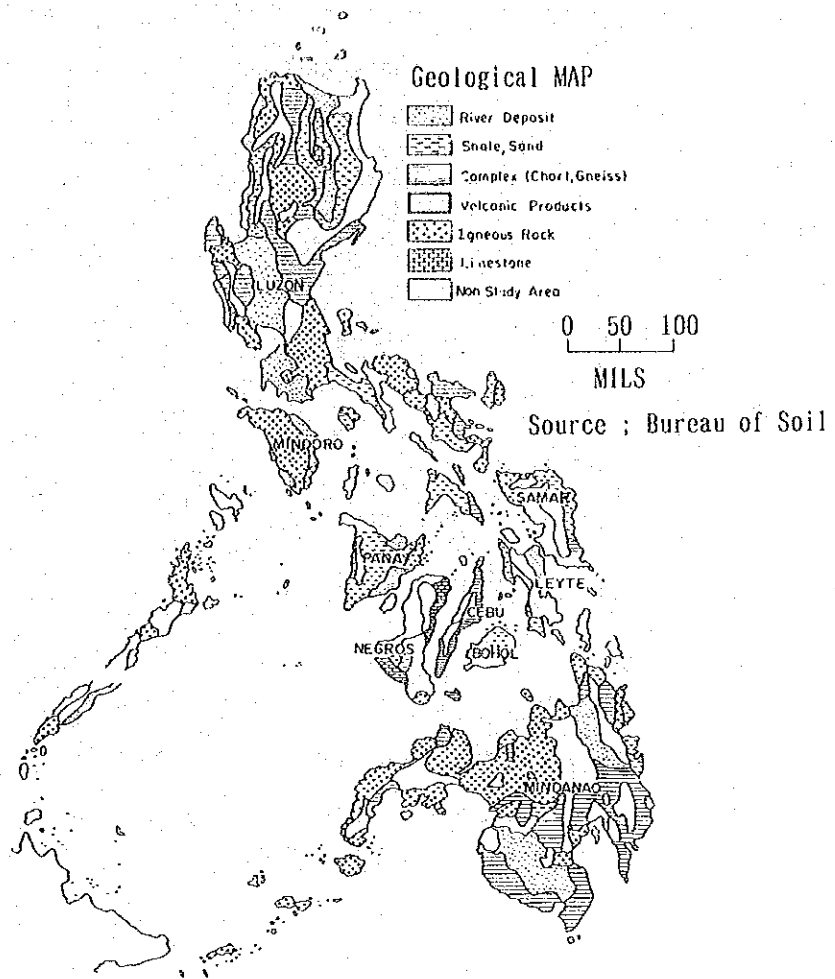
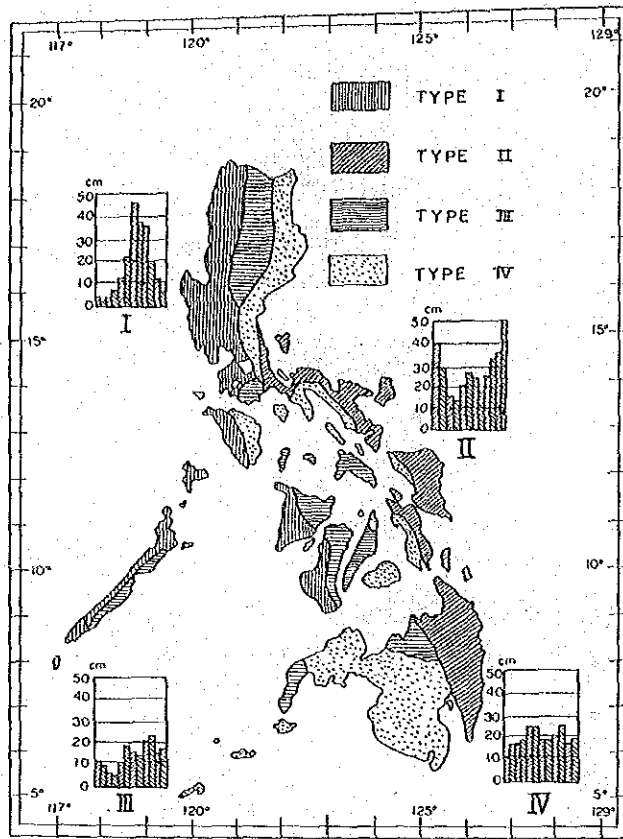
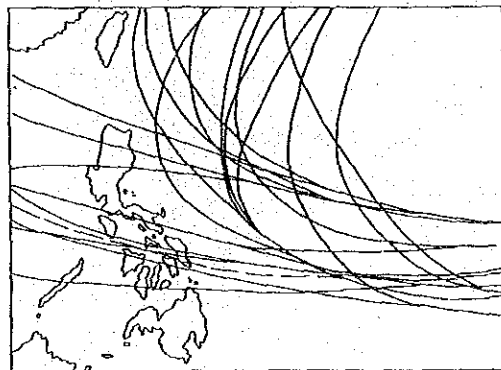


图 3-3 地質圖·土壤圖



気候タイプ区分図



主な台風進路図

図 3-4 気象関係図

雨量は、年ごとの変化が大きく1951年より1970年の記録でも標準偏差が100%を超えるものがあり、降雨量が一定していないことを示している。

異常気象としての台風は、農作物栽培に大きい影響を与えている。カガヤン川流域の位置する北フィリピンは、例年、度重なる台風の襲来を受けている。1884年から1972年までの89年間のデータによれば、年平均19.2回の台風（熱帯性低気圧を含む）の来襲を記録している。月別では7月から11月までの来襲頻度が高く、毎月2～3回以上となっている。一方、ミンダナオ島を中心とする南フィリピンは、ほとんど台風の影響を受けていない。フィリピンの気象関係図は図3-4に示した。

(5) 植 生

フィリピン諸島（パラワン島を除く）の生物分布の境界は、ボルネオ島とスラウェシ島の間を北に伸びる新ワレス線(New Wallace's line)とスラウェシ島とハルマヘラ島の間を通過してバシ海峽に折り曲ってのびるウェバー線(Weber's line)に囲まれている。植生の分布はアジア大陸系であるが極めて劣勢であり、これに反してオーストラリア系の分子が相当侵入しており、アジア系生物分布の東方限界線がウェバー線、オーストラリア系生物分布の西方限界が新ワレス線であり、両系の混合地域である。図3-5に生物分布境界を示した。

フィリピン諸島の植物は現在8,120種ほど知られており、このうち2,000種は固有種と認められ、約5,500種はフィリピンのみで発見できる地方種と考えられている。

大部分の森林は、多層の植生と多数の種を特徴とする複雑な構成をもっている熱帯多雨林で、直径30cm以上になる樹木が2千種以上も存在する。

また、アジア大陸と近縁関係を示すものとしてマツ類があげられる。ベンケットマツ(Benquet pine, *Pinus insularis*)はルソン島コルディレラ・セントラル山脈の山岳地帯の優占種となっており、ミンドロマツ(Mindoro pine, *Pinus merkusii*)はミンドロ島に分布している。

オーストラリア系と考えられる植物はZanthostemon, Osbornia, Camplostemon, Eucalyptus, Casuarinaなどの諸属があげられる。

フィリピンの森林は一般に標高によってフタバガキ林(Dipterocarp Forest), マツ林(Pine Forest), マングローブ林(Mangrove Forest), 蘇苔着生林(Mossy Forest)の4タイプに大別されている。タイプ別の植生概要は次のとおりである。

○フタバガキ林(Dipterocarp Forest)

低地より800m近くまで存在し、もっとも優占する林型であって経済的にも価値の高い森林である。上層木の樹高は65m以上にも達し、そのほとんどはフタバガキ科(Dipterocarpaceae)の樹木である。上層木の下にはフタバガキ科以外の樹木からなる中層木があり、その下には比較的葉量の少ない樹高12m前後の陰樹が下層を形成している。また、大型のつる類の存在がフタバガキ林のひとつの特徴である。地表部には多種類のシダ類

と小灌木が複雑な植生を形成している。

主な樹種は *Pentacme contorta* (White lauan), *Dipterocarpus grandiflorus* (Apitong), *Shorea polysperma* (Tangile), *Shorea squamata* (Mayapis), *Shorea negrosensis* (Red lauan) である。

○マツ林 (Pine Forest)

標高300~1,500mの高原や山脈に分布している。ルソン島のコルディレラ・セントラル山脈には *Pinus insularis* (Benquet pine) が優占樹種として、単純一斉林、または広葉樹に混在して単木的に分布している。またリングエン湾からマニラ湾に走るザンバレス (Zambales) 山脈では *P. insularis* と *Pinus merkusii* (Mindoro pine) の両種が存在している。

ミンドロ島では *Pinus merkusii* が単純林、または単木的に分布している。

○マングローブ林 (Mangrove Forest)

マングローブ林は河口流域など冠潮地域に分布している。河口付近の少し内陸に入ったところではニッパヤシ (*Nipa palum*, *Nipa fruticans*) が出現する。

主な樹種は *Rhizophoraceae* 科に属する樹木で *Rhizophora spiculata*, *R. mucronata*, *Ceriops tagal*, *C. roxburgiana*, *Bruguiera gymnorhiza*, *B. parviflora*, *B. cylindrica*, *B. sexangula* などである。少し上陸すれば *Heritiera littoralis* が現われる。

○蘇苔着生林 (Mossy Forest)

湿気が多い高山地帯に分布している。樹木は樹高も5m程度であり、幹や枝はシダ類、コケ類で覆われている。主な樹種は *Dacrydium*, *Podocarpus* 属の針葉樹, *Eugenia*, *Decaspermum*, *Lithocarpus*, *Myrica* 属などの広葉樹である。

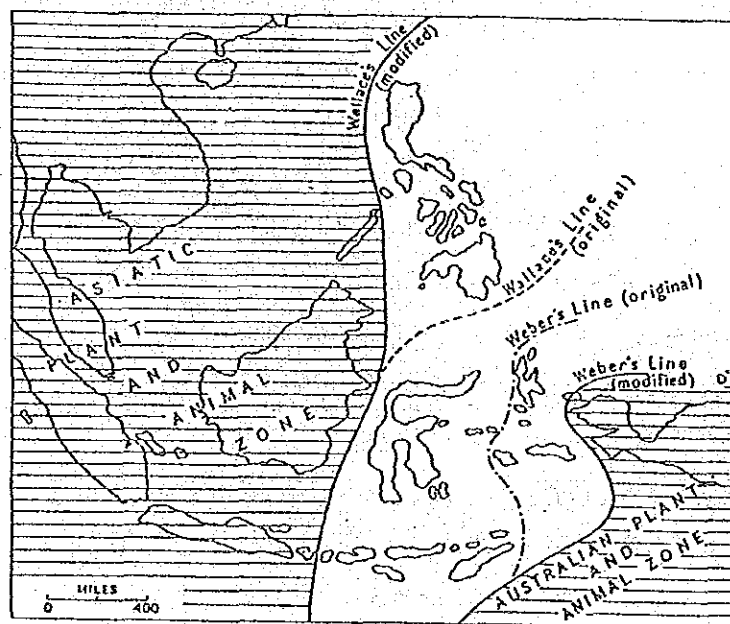


図3-5 生物分布境界図

3-1-2 社会・経済の状況

フィリピン国会(Batasang Pambansa)は、1982年1月19日に決議No.66でフィリピン開発5カ年計画(1983~1987年)を承認した。マルコス大統領は1982年2月26日に同計画に署名し、布告No.2166として布告し、計画の実行およびその定期的評価等について予算編成を行うことを関係機関に指示した。しかしながら、1979年~80年にかけての第2次石油危機には深刻な世界経済の後退と国際商品価格の低下が同時進行した。フィリピン政府は、短期の対外借入を増やし、政府支出を拡大することによって景気刺激を図ろうとしたが、これに失敗し、急激な外貨事情の悪化を招いた。さらに、増大する政治不安は、大量の資本の海外逃避を招き、農業部門だけは1984、1985年に若干の成長を記録したものの、製造業、鉱山業、建設業の生産の落ち込みは大きく、実質経済成長率は1984年にはマイナス5.3%、1985年にはマイナス4.0%を記録し、経済は縮小均衡方向をたどった。これと同時に物価の上昇と失業率の増加が進行し、マニラの消費者物価は、1984年には49.3%、1985年には20.7%の上昇を記録し、失業率は1986年第1四半期に10.2%、不完全就業率は32.1%に達した。

この結果、新政権に対して経済再建・民生安定の大きな期待が寄せられているが、民間投資が活発化していないため1986年の実質経済成長率は前年比0.5~0.8%程度の成長と推定されている。

(1) 中期開発計画(1987~92年)

新政権は、1986年末に「中期開発計画(1987~92)」を発表し、経済再建に向けて6カ年の開発計画を樹てた。

この計画に示された新政権の開発目標は

- ① 貧困の撲滅
- ② 生産的雇用機会の創出
- ③ 平等および社会的公正の推進
- ④ 持続的経済成長

とされている。短期的戦略としては、経済の再建が第1であり、地方・農村をベースとした小規模インフラ事業(Community Employment and Development Program: CEDP)による雇用創出が1986~87年に緊急かつ集中的に実施されている。中・長期的には、雇用創出→所得向上→需要拡大→生産拡大→投資拡大→雇用増加・拡大のメカニズムが確立され、経済が自立的・持続的に成長していくことが期待されている。

なお、この開発計画の中で林業関係では、土地を持たない農村労働者、高地農民に林地の利用を優先させることと、産業用造林による雇用を増大させることが盛られている。

一方、木材資源の急激な減少傾向と環境保全の観点から1982年より丸太輸出の禁止や1984年から伐出免許の制限が強化されつつある。

(2) 地域経済

表 3 - 1 国民総生産の実績および予測 (1980~82年)

項 目	Constant level (billion pesos)			Average annual real growth rates		Current level (billion pesos)		
	Actual		Estimate	Actual	Estimate	Actual		Estimate
	1980	1981	1982	1980-81	1981-82	1980	1981	1982
Personal consumption expenditures	59.3	61.6	64.2	4.0	4.2	178.0	205.6	239.9
Government consumption expenditures	8.4	8.7	8.7	4.1	(0.5)	21.4	24.6	27.1
Gross domestic capital formation	2.6	27.2	27.5	2.3	1.1	81.2	93.3	105.1
Fixed capital formation	22.7	23.5	24.1	3.5	2.3	68.0	79.3	90.5
Construction	11.1	12.0	12.3	8.3	2.2	37.4	46.0	52.3
Government	4.9	5.2	4.9	7.9	(6.2)	16.3	20.0	20.9
Private	6.3	6.8	7.4	8.6	8.6	21.0	26.0	31.4
Durable equipment	11.6	11.5	11.8	(1.0)	2.5	30.6	33.3	38.2
Increase in stocks	3.9	3.7	3.4	(5.0)	(6.8)	13.2	14.0	14.6
Exports of goods and nonfactor services	18.1	18.4	19.4	1.6	5.0	54.2	58.5	68.2
Imports of goods and nonfactor services	1.4	18.9	19.5	(2.9)	3.4	68.9	74.0	85.3
GROSS NATIONAL PRODUCT	92.6	96.1	100.0	3.8	4.1	265.0	305.5	352.7
Agriculture, fishery and forestry	23.7	24.6	25.5	3.6	3.8			
Industry	33.5	35.1	36.6	4.7	4.3			
Mining and quarrying	2.2	2.3	2.3	1.7	3.0			
Manufacturing	23.2	24.0	25.0	3.4	4.2			
Construction	7.1	7.8	8.1	9.7	3.8			
Electricity, gas and water	0.9	1.0	1.1	7.8	13.1			
Services	35.5	36.6	38.1	3.0	4.3			
Transportation, communication and storage	4.8	5.0	5.3	4.4	5.9			
Commerce	19.3	19.7	20.4	1.8	3.8			
Other Services	11.3	11.8	12.4	4.3	4.6			
GROSS DOMESTIC PRODUCT	92.7	96.2	100.2	3.8	4.2			

資料: RDS-NEDA

表3-2 行政区別，国内総生産の実績および予測（1980～82年）

（単位：百万ペソ，1972年価格）

行政区	Actual		Estimates			Growth Rates(percent)	
	1980		1981	1982	1980-81	1981-82	
合計	92,694	(100.0)	96,189	100,222	(100.0)	3.8	4.2
NCR	29,940	(32.3)	31,347	32,983	(32.9)	4.7	5.2
Region I	3,337	(3.6)	3,436	3,549	(3.5)	3.0	3.3
II	2,410	(2.6)	2,448	2,490	(2.5)	1.6	1.7
III	7,508	(8.1)	7,781	8,096	(8.1)	3.6	4.0
IV	12,977	(14.0)	13,375	13,831	(13.8)	3.1	3.4
V	3,244	(3.5)	3,408	3,595	(3.6)	5.1	5.5
VI	7,323	(7.9)	7,543	7,794	(7.8)	3.0	3.3
VII	6,767	(7.3)	6,983	7,242	(7.2)	3.3	3.6
VIII	2,318	(2.5)	2,341	2,366	(2.4)	1.0	1.1
IX	3,244	(3.5)	3,380	3,537	(3.5)	4.2	4.6
X	4,264	(4.6)	4,473	4,717	(4.7)	4.9	5.5
XI	6,303	(6.8)	6,515	6,759	(6.7)	3.4	3.7
XII	3,059	(3.3)	3,154	3,263	(3.3)	3.1	3.5

（注）：（ ）は%

資料：RDS-NBDA

1980～82年の国民総生産および行政区別・国内総生産は表3-1および表3-2のとおりである。また，フィリピンの行政区分は図3-6に示した。

この表から，調査地域の大部分を占めるRegion IIの総生産をみると，実質経済成長率は1981，82年とも全国平均を下回り，全国に占めるシェアでは，1980年，81年，82年とも13行政区中の第12位にランクされており，全国合計の約 2.5%を占める程度で極めて生産力の低い地域である。

また，国民総生産のうち“農業・漁業・林業”の実質経済成長率は1980～81年は3.6%，1981～82年3.8%で，他の産業の成長率を下回っているが，全国に占めるシェアでは1980年に25.6%と国民総生産の約1/4に達する。

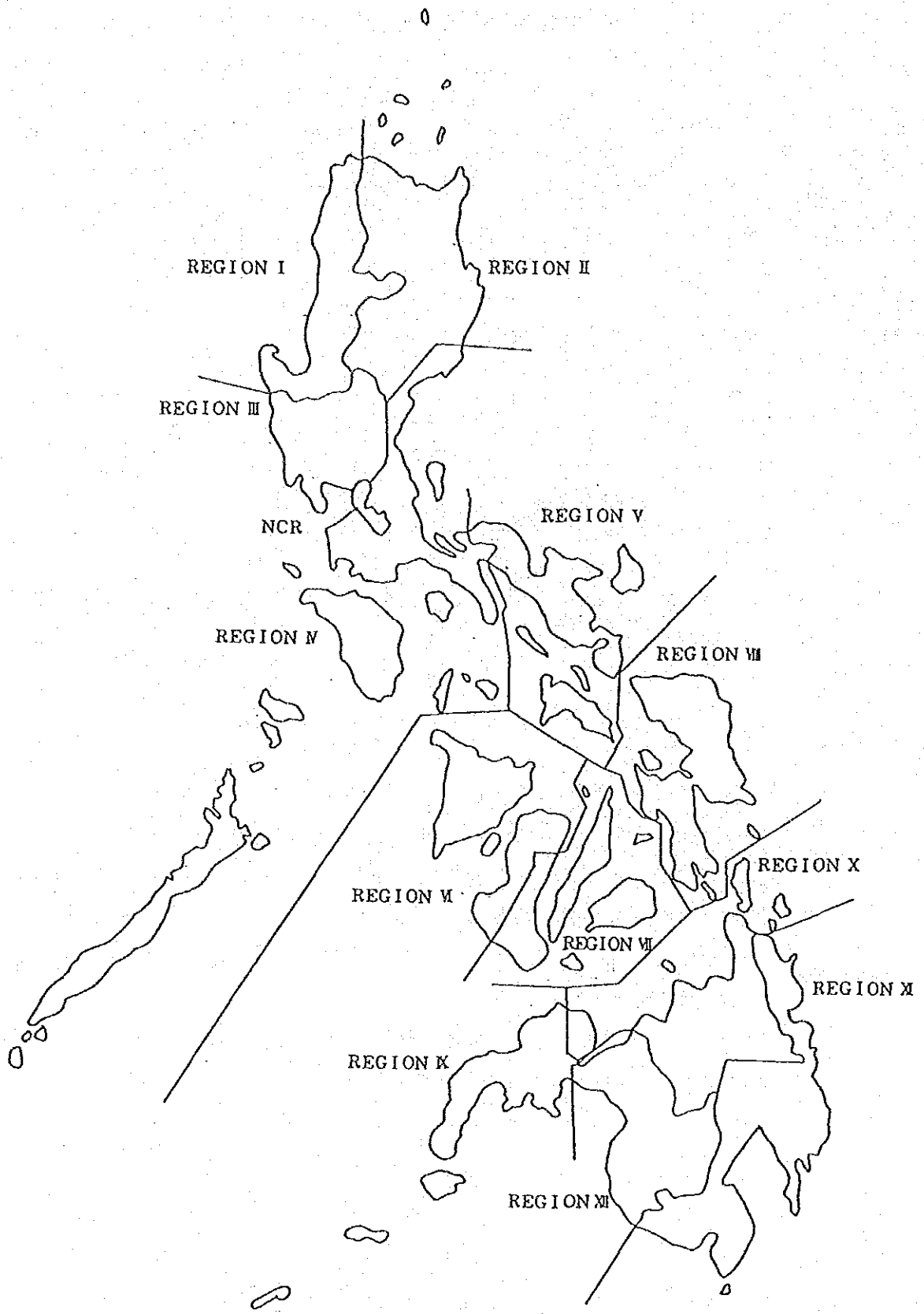


図3-6 フィリピン行政区分図

(3) 人口の動態

国勢調査によると、フィリピン共和国の総人口は1975年に4,210万であったが、年2.7%の増加によって、1980年には4,810万に達した。行政区別人口および人口密度と人口移動の推移は表3-3および表3-4のとおりである。

表3-3 行政区別人口および人口密度 (1980年)

行政区域	人 口		面 積		人口密度 人/km ²
	人数	%	km ²	%	
合 計	48,098,460	100.0	300,000.0	100.0	160.3
NCR	5,925,884	12.3	636.0	0.2	9,317.4
I	3,540,893	7.4	21,568.4	7.2	164.2
II	2,215,522	4.6	36,403.0	12.1	60.9
III	4,802,793	10.0	18,230.8	6.1	263.4
IV	6,118,620	12.7	46,924.2	15.6	130.4
V	3,476,982	7.2	17,632.5	5.9	197.2
VI	4,525,615	9.4	20,223.1	6.7	223.8
VII	3,787,374	7.9	14,951.4	5.0	253.3
VIII	2,799,534	5.8	21,431.7	7.1	130.6
IX	2,528,506	5.3	18,685.1	6.2	135.3
X	2,758,985	5.7	28,327.8	9.5	97.4
XI	3,346,803	7.0	31,692.8	10.6	105.6
XII	2,270,949	4.7	23,293.2	7.8	97.5

資料 : National Census and Statistics Office.

表3-4 人口移動の推移

行政区域	1970-1975年			1975-1980年		
	転 入	転 出	計	転 入	転 出	計
合 計	887,910	887,910	—	1,136,953	1,136,953	—
NCR	263,058	195,860	67,198	378,878	202,169	176,709
I	29,739	70,739	(41,070)	35,588	85,329	(49,741)
II	24,070	28,218	(4,148)	33,259	36,041	(2,782)
III	99,210	72,279	26,931	90,504	92,257	(1,753)
IV	94,113	73,730	20,383	183,095	113,071	70,024
V	35,517	67,102	(31,585)	36,939	98,359	(61,420)
VI	39,909	55,788	(15,879)	33,523	104,781	(71,258)
VII	51,081	89,787	(38,706)	51,757	114,211	(62,454)
VIII	44,664	49,706	(5,042)	27,605	96,912	(69,307)
IX	17,993	40,860	(22,867)	28,143	36,956	(8,813)
X	81,935	45,950	35,985	92,319	56,477	35,842
XI	77,385	49,850	27,535	89,017	61,853	27,164
XII	29,306	48,041	(18,735)	56,326	38,537	17,789

資料 : National Census and Statistics Office.

Region II (面積約 364万ha) の人口は1980年に220万人で、総人口に占める割合は4.6%、人口密度は60.9人/km²と、13行政区の最小値を示している。また、人口移動の推移をみると、1970～75年の5年間、1975～80年の5年間とも転出が転入を上回っている。

国家水資源審議会 (National Water Resources Council (NWR C)) によるカガヤンバレー水資源フレームワークプランによると、流域の人口は年 2.6%の割合で増加し、2000年には 355万人に達し、この時点における都市部の人口は総人口の15%に相当する52万人、地方には85%の 303万人が居住すると推定している。

(4) 主なインフラストラクチャー

① 道 路

行政区別道路現況は表 3-5 に示したとおりである。Region II の道路延長は約 12,444千kmで全国の約 8%を占める。道路の約半分以上が村道で、国道、州道は約 18%と約 16%である。この比率は行政区によって多少の差はあるが全体としてはあまり差がない。ただし、単位面積当たりの道路延長は 0.3km/km²で全国で最低である。

② 港 湾

Region II は西部はコルディレラ・セントラル(Cordillera Central)山脈、南部はカラバリョ(Caraballo) 山脈に囲まれており、また、東部のシエラ・マドレ(Siera Madre)山脈は海岸に迫っており、平野部から海岸線に続くところはバブヤン(Babuyan) 海峡に面するAparriを中心とする北部のみである。また産業面でも立遅れている地域である。港湾も通関港は 3 港あるのみで、全国的にみて極めて少ない地域である (表 3-6)。

③ 空 港

Region II には 6 空港あるが、国際空港は存在しない。表 3-7 に行政区別国設空港を示した。

④ 学 校

Region II には小学校 2,215校、中学校 273校、高等学校38校、合計 2,526校ある。居住地の分布、学校施設の規模等により、他行政区との対比で単純に比較出来ないが、1,000人当たりでみると全国平均は0.8校、Region II は1.0校を示している。現状では Region II を含め、全国的に均等に分布しているとみられる (表 3-8)。

⑤ 病院

Region II には127の病院がある。1,000人当たりのベット数の1.41は全国平均を下回っているが、マニラ首都圏を除く行政区別では第 3 位にランクされる。また、病院の規模等により単純には比較出来ないが、1,000人当たりの病院数でみると、全国平均 0.033に対して、Region II は0.054となり全国第 1 位である (表 3-9)。

表3-5 行政区別、道路現況

行政区	合計		国		道		州		道		市		道		町		道		村		道路密度 km/km ²
	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	
合計	155,700,401	100.0 (100.0)	24,140,181	100.0 (15.5)	29,724,922	100.0 (19.1)	3,718,131	100.0 (2.4)	12,269,753	100.0 (7.9)	85,847,414	100.0 (55.1)	0.5								
N C R	2,647,049	1.7 (100.0)	674,961	2.8 (25.5)	124,597	0.4 (4.7)	1,117,815	30.1 (42.2)	530,712	4.3 (20.1)	198,964	0.2 (7.5)	4.2								
I	17,728,419	11.4 (100.0)	2,159,336	8.9 (12.2)	3,015,219	10.1 (17.0)	309,720	8.3 (1.8)	1,405,533	11.4 (7.9)	10,838,611	12.3 (61.1)	0.8								
II	12,443,613	8.0 (100.0)	2,283,872	9.5 (18.3)	2,048,452	6.9 (16.5)	-	-	1,122,570	9.2 (9.0)	6,988,719	8.1 (56.2)	0.3								
III	12,835,225	8.2 (100.0)	1,660,016	6.9 (12.9)	2,402,459	8.1 (18.7)	258,553	6.9 (2.0)	941,306	7.7 (7.4)	7,572,891	8.8 (59.0)	0.7								
IV	18,663,294	12.0 (100.0)	3,594,810	14.9 (19.3)	4,259,712	14.3 (22.8)	286,183	7.7 (1.5)	1,383,193	11.3 (7.4)	9,139,396	10.7 (49.0)	0.4								
V	8,440,813	5.4 (100.0)	1,644,609	6.8 (19.5)	2,035,521	6.9 (24.1)	230,418	6.2 (2.7)	776,408	6.3 (9.2)	3,753,857	4.4 (44.5)	0.5								
VI	13,029,749	8.4 (100.0)	2,406,930	10.0 (18.5)	2,455,499	8.3 (18.8)	223,483	6.0 (1.7)	689,620	5.6 (5.3)	7,254,217	8.4 (55.7)	0.6								
VII	10,968,388	7.0 (100.0)	1,659,916	6.9 (15.1)	2,385,262	8.0 (21.8)	302,139	8.1 (2.8)	892,443	7.3 (8.1)	5,728,628	6.7 (52.2)	0.7								
VIII	9,064,564	5.8 (100.0)	1,883,646	7.8 (20.8)	1,506,779	5.1 (16.6)	70,595	1.9 (0.8)	645,111	5.3 (7.1)	4,958,493	5.8 (54.7)	0.4								
IX	8,291,385	5.3 (100.0)	905,932	3.7 (10.9)	1,993,624	6.7 (24.0)	121,954	3.3 (1.5)	680,390	5.5 (8.2)	4,589,485	5.7 (55.4)	0.4								
X	15,642,299	10.1 (100.0)	2,099,116	8.7 (13.4)	2,634,724	8.9 (16.9)	218,239	5.9 (1.4)	1,097,008	8.9 (7.0)	9,593,212	11.2 (61.3)	0.6								
XI	14,749,733	9.5 (100.0)	1,939,308	8.0 (13.1)	2,826,695	9.5 (19.2)	450,332	12.1 (3.1)	1,246,116	10.2 (8.4)	8,287,282	9.6 (56.2)	0.5								
XII	11,195,870	7.2 (100.0)	1,227,729	5.1 (11.0)	2,036,379	6.8 (18.2)	128,343	3.5 (1.1)	859,343	7.0 (7.7)	6,943,719	8.1 (62.0)	0.5								

注：()は%である。
資料：Ministry of Public Works and Highways.

表3-6 行政区別, 港湾 (1984年3月)

行政区	合計	通関港	準通関港	他の国設港	市設港	私設港
合計	542	38	14	24	226	240
NCR	3	3	—	—	—	—
I	6	1	—	1	2	2
II	3	2	1	—	—	—
III	16	1	2	—	—	13
IV	110	3	1	4	58	44
V	26	5	1	2	12	6
VI	74	3	—	3	19	49
VII	68	2	3	3	29	31
VIII	19	4	—	3	7	5
IX	47	2	4	3	30	8
X	81	4	1	3	23	50
XI	37	6	—	—	10	21
XII	52	2	1	2	36	11

資料: Philippine Ports Authority.

表3-7 行政区別, 国設空港 (1983年)

行政区	合計	国際空港	地方空港	予備空港	幹線空港
合計	84	6	29	38	11
NCR	1	1	—	—	—
I	6	1	2	2	1
II	6	—	1	5	1
III	3	—	2	1	—
IV	15	1	8	5	1
V	7	—	1	5	1
VI	6	—	1	2	3
VII	6	1	2	2	1
VIII	9	—	5	3	1
IX	9	1	4	4	—
X	7	—	3	3	1
XI	6	1	—	4	1
XII	3	—	—	2	1

資料: Ministry of Transportation and Communications.

表3-8 行政区別、学校の分布 (1981~1982年)

行政区	合計	%	小学校			中学校			高等学校			1982年 人口 対比 1,000 人当たり
			計	公立	私立	計	公立	私立	計	公立	私立	
合計	38,169 (1000)	100.0	31,729 (83)	30,561	1,168	5,354 (14)	3,298	2,056	1,086 (3)	316	770	0.8
NCR	1,310	3.4	754	440	314	366	128	238	190	13	177	0.2
I	3,679	9.6	2,933	2,836	97	671	460	211	75	19	56	1.0
II	2,526	6.6	2,215	2,164	51	273	164	109	38	17	21	1.0
III	3,007	7.9	2,473	2,335	138	445	253	192	89	26	63	0.6
IV	4,740	12.4	3,823	3,676	147	772	447	325	145	44	101	0.7
V	3,286	8.6	2,800	2,733	67	412	282	130	74	26	48	0.9
VI	3,816	10.0	3,163	3,057	106	544	397	147	109	56	53	0.8
VII	2,959	7.8	2,564	2,498	66	337	170	167	58	19	39	0.7
VIII	3,434	9.0	3,029	3,008	21	350	277	73	55	40	15	1.2
IX	2,212	5.8	1,937	1,899	38	229	160	69	46	18	28	0.8
X	2,686	7.0	2,269	2,237	32	350	213	137	67	16	51	0.9
XI	2,506	6.6	2,055	2,002	53	351	199	152	100	13	87	0.7
XII	2,088	5.3	1,714	1,676	38	254	148	106	40	9	31	0.9

注：() は%である。

資料：Ministry of Education, Culture and Sports.

表3-9 行政区別、病院の分布 (1982年)

行政区	総人口 (1,000人)	病院数合計	病院数		病院ベット 数合計	病院ベット数		1,000人 当たり ベット数
			公立	私立		公立	私立	
合計	50,783	1,672	494	1,178	83,137	43,485	39,652	1.64
NCR	6,345	162	24	138	27,751	15,871	11,880	4.37
I	3,682	144	46	98	5,617	2,820	2,797	1.53
II	2,340	127	48	79	3,300	2,175	1,125	1.41
III	5,070	188	53	135	6,274	3,672	2,602	1.24
IV	6,516	220	70	150	8,182	4,205	3,977	1.26
V	3,658	153	37	116	4,913	2,060	2,853	1.34
VI	4,755	71	38	33	4,405	2,025	2,380	0.93
VII	3,951	92	33	59	4,876	1,992	2,884	1.23
VIII	2,910	73	45	28	2,818	2,057	761	0.97
IX	2,671	76	28	48	2,720	1,891	829	1.02
X	2,931	125	28	97	4,661	2,075	2,586	1.59
XI	3,551	153	26	127	4,557	1,417	3,140	1.28
XII	2,403	88	18	70	3,063	1,225	1,838	1.27

資料：Ministry of Health.

(5) 土地利用区分と林地の現状

フィリピン共和国の総面積は30,000千ha, そのうち譲渡処分可能地 (Alienable & Disposable, A and D)が14,467.6千ha, 48.2%, 林地は15,532.4千ha, 51.8%を占めている。Region IIの全国に占める割合は総面積で12.1%, A and Dで8.2%, 林地は15.8%を占めている。

これを各Regionごとの割合と比較してみると, Region IIの総面積 3,640.3千haのうち A and Dの32.4%は最低値を示し, 林地の67.6%は最高値を示しており, 林地割合の大きい地域である (表3-10)。

また, 林地の分類は表3-11に示したとおり, Region IIの林地総面積 2,460.0千haのうち 7.1% (1,736千ha) が分類済みとなっており, 内訳では保存林63%, 生産林27%, 自然保護林7%, 軍用その他で3%となっている。これをRegionごとの割合 (表3-12) で対比してみると, Region IIの保存林の割合はRegion I, IXに次いで多く44.5%を占めている。また生産林は19.2%でRegion Iに次いで少ないのが特長的である。

表3-10 行政区別, 土地分類別面積 (1983年)

(単位: 1,000ha)

行政区	総土地面積		譲渡処分可能地 (A and B)		林地	
	ha	%	ha	%	ha	%
合計	30,000.0 (100.0)	100.0	14,467.6 (48.2)	100.0	15,532.4 (51.8)	100.0
N C R	63.6 (100.0)	0.2	34.7 (54.6)	0.2	28.9 (45.4)	0.2
I	2,156.9 (100.0)	7.3	951.8 (44.1)	6.6	1,205.1 (55.9)	7.8
II	3,640.3 (100.0)	12.1	1,180.3 (32.4)	8.2	2,460.0 (67.6)	15.8
III	1,823.1 (100.0)	6.1	1,071.5 (58.8)	7.4	751.6 (41.2)	4.9
IV	4,692.4 (100.0)	15.6	2,138.6 (45.6)	14.8	2,553.7 (54.4)	16.4
V	1,763.2 (100.0)	5.9	1,292.9 (73.3)	8.9	470.4 (26.7)	3.0
VI	2,022.3 (100.0)	6.7	1,460.2 (72.2)	10.1	562.1 (27.8)	3.6
VII	1,495.1 (100.0)	5.0	903.4 (60.4)	6.2	591.8 (39.6)	3.8
VIII	2,143.2 (100.0)	7.1	1,027.9 (48.0)	7.1	1,115.2 (52.0)	7.2
IX	1,868.5 (100.0)	6.2	1,013.7 (54.3)	7.0	854.8 (45.7)	5.5
X	2,832.8 (100.0)	9.4	1,110.9 (39.2)	7.7	1,721.9 (60.8)	11.1
XI	3,169.3 (100.0)	10.6	1,244.2 (39.3)	8.6	1,925.1 (60.7)	12.4
XII	2,329.3 (100.0)	7.8	1,037.5 (44.5)	7.2	1,291.8 (55.5)	8.3

注): () は%である。

資料: Bureau of Forest Development.

表3-11 行政区別、林地分類別面積(1988年)

(単位:1,000ha)

行政区	林地合計		未分類林地		分類林地						計		地			
	面積	%	面積	%	保存林	%	生産林	%	自然保護林	%	軍用および都市居住 地等保存林	面積	%	養魚池	%	
																面積
合計	15,532.4	100.0	5,060.1	100.0	10,472.3	100.0	4,959.5	100.0	1,571.4	100.0	436.3	100.0	9.2	100.0		
NCR	28.9	0.2	28.9	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
I	1,205.1	7.8	417.3	8.3	787.8	7.5	93.0	1.9	9.0	0.6	66.4	15.2	0.3	3.3		
II	2,460.0	15.8	724.1	14.3	1,735.9	(100)16.6	471.6	(27) 9.5	115.5	(7) 7.4	54.5	(3) 12.5	0.1	1.1		
III	751.6	4.8	211.8	4.2	539.8	5.1	193.7	3.9	28.8	1.8	176.6	40.5	-	-		
IV	2,553.7	16.4	427.6	8.4	2,126.1	20.3	567.8	11.4	1,212.0	77.1	69.8	16.0	00.3	3.3		
V	470.4	3.1	27.6	0.5	442.8	4.2	364.5	7.3	25.3	0.6	-	-	0.1	1.1		
VI	562.1	3.6	108.4	2.1	453.7	4.3	296.6	6.0	23.4	1.5	0.2	0.1	3.2	34.8		
VII	591.8	3.8	229.5	4.5	362.3	3.5	289.1	5.8	18.7	1.2	-	-	1.5	16.3		
VIII	1,115.2	7.2	769.0	15.2	346.2	3.3	292.3	5.8	2.1	0.1	0.3	0.1	-	-		
IX	854.8	5.5	220.8	4.4	634.0	6.1	207.9	4.2	6.7	0.4	-	-	0.5	5.4		
X	1,721.9	11.1	677.4	13.4	1,044.5	10.0	672.6	13.6	55.7	3.6	-	-	2.0	21.7		
XI	1,925.1	12.4	575.9	11.4	1,349.2	12.9	1,016.3	20.5	53.6	3.4	60.4	13.8	1.1	11.9		
XII	1,291.8	8.3	641.8	12.7	650.0	6.2	494.1	10.1	20.6	1.3	8.0	1.8	0.1	1.1		

注:()は行政区IIの分類林地の割合

資料: Bureau of Forest Development.

表3-12 行政区別、林地分類別面積割合(1983年)

(単位:%)

行政区	林地合計	未分類 林地計	分 類 済 林 地					
			計	保存林	生産林	自然保護林	軍用および 都市住宅地 等保存林	養魚池
合 計	100.0	32.6	67.4	22.5	31.9	10.1	2.8	0.1
N C R	100.0	100.0	—	—	—	—	—	—
I	100.0	34.6	65.4	51.4	7.7	0.8	5.5	0.0
II	100.0	29.4	70.6	44.5	19.2	4.7	2.2	0.0
III	100.0	28.2	71.8	18.7	25.8	3.8	23.5	—
IV	100.0	16.8	83.2	10.8	22.2	47.5	2.7	0.0
V	100.0	5.9	94.1	11.2	77.5	5.4	—	0.0
VI	100.0	19.3	80.7	23.2	52.8	4.2	0.0	0.5
VII	100.0	38.8	61.2	8.9	48.9	3.1	—	0.3
VIII	100.0	69.0	31.0	4.6	26.2	0.2	0.0	—
IX	100.0	25.8	74.2	49.0	24.3	0.8	—	0.1
X	100.0	39.3	60.7	18.3	39.1	3.2	—	0.1
XI	100.0	29.9	70.1	11.3	52.8	2.8	3.1	0.1
XII	100.0	49.7	50.3	9.9	38.2	1.6	0.6	0.0

資料: Bureau of Forest Development

3-2 調査地域の概要

3-2-1 調査地域の自然環境の状況

(1) 位置および面積

調査対象地域のカガヤン川(Cagayan River)流域は、フィリピン共和国最大の島ルソン島(LUZON I.)の北東部に位置しており、カガヤン州(CAGAYAN PROV.), カリंगा・アパヤオ州(KALINGA APAYAO PROV.), イサベラ州(ISABELLA PROV.), マウンテン州(MOUNTAIN PROV.), イフガオ州(IFUGAO PROV.), ヌエバ・ビスカヤ州(NUEVA VIZCAYA PROV.), キリノ州(QUIRINO PROV.), ケソン州(QUEZON PROV.)の8州にまたがり、東部はシエラ・マドレ(Siera Madre)山脈に、西部はコルディレラ・セントラル(Cordillera Central)山脈に、南部はカラバリョ(Caraballo)山脈に囲まれ、北部はバブヤン(Babuyan)海峡に面している。

調査対象地域は行政区Region IIの大部分を占め、総面積は約280万haである。調査対象地域の概略位置図は図3-7に示した。

(2) 地形分類

地形分類は表3-13に示した凡例区分で編集した。フィリピン全国を対象とした土地分類では、標高100m以下(Lowland), 100m~300m(Midland), 300m以上(Highland)の区分が用いられている。

しかし、カガヤン川流域では標高300~400mの丘陵地が広く分布し、農用地として利用されているので、標高400mでMidlandとHighlandに区分した。

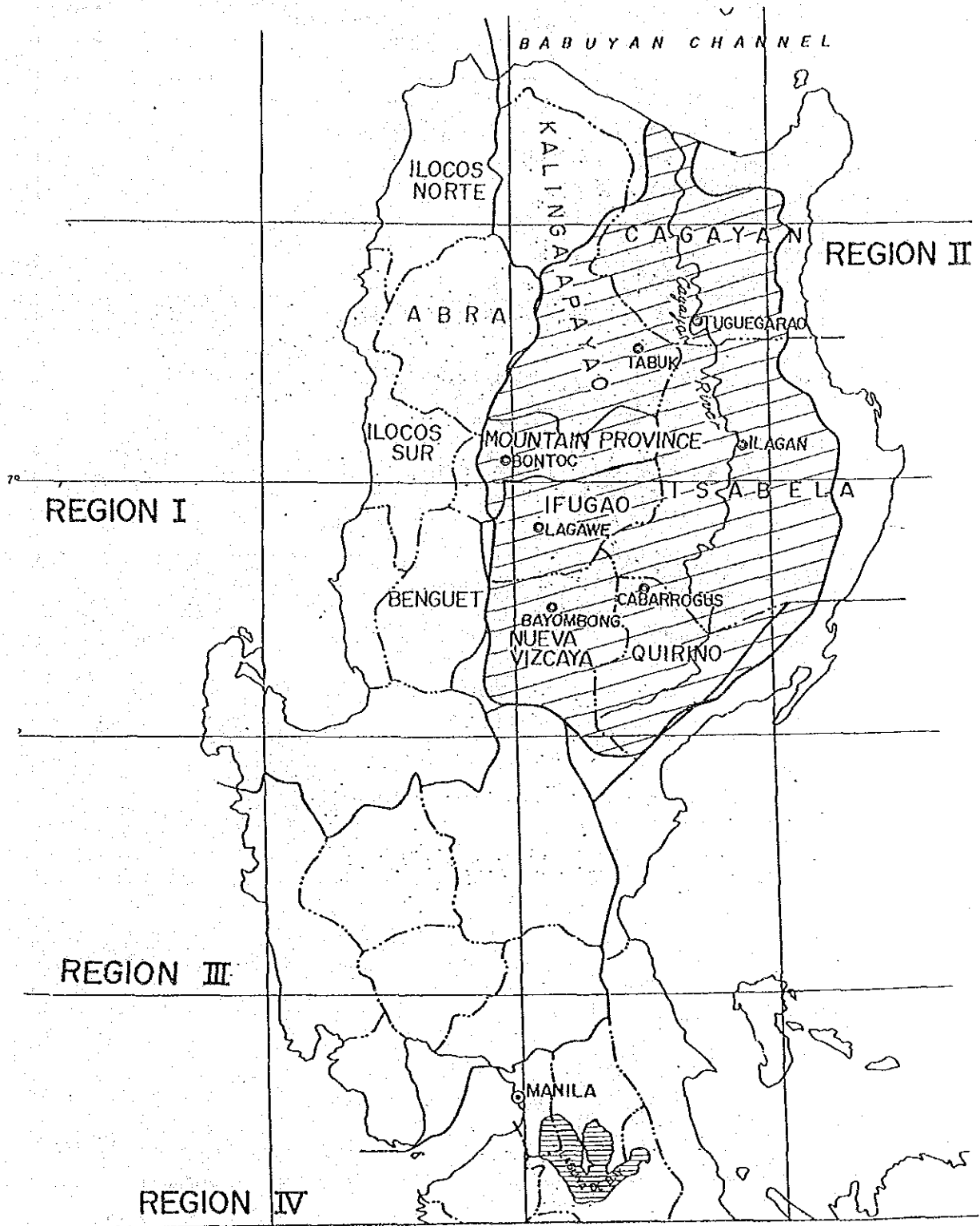


图3-7 調査対象地域の概略位置図

表3-13 地形分類の凡例







LEGEND OF GEOMORPHOLOGY			
LOWLAND (under 100m)			
L1	Coastal ridge, Sand bar, Sand dune (浜堤・砂州・砂丘)		
L2	Back marsh (coastal・fluvial) (後背湿地)		
L3	Natural levee (自然堤防)		
L4	Flood plain (氾濫平野)		
L5	Valley bottom lowland (谷底低地)		
L6	Fan (扇状地)		
L7	River bed (河床)		
MIDLAND (101~400m)			
M1	Terrace (段丘)		
M2	Olluvial slope, Talus (麓斜面・崖錐)		
M3	Dissected upland (開析台地)		
M4	Hill (丘陵地)		
M5	Piedmont (rolling) (山麓地…波状)		
M6	Piedmont (dissected) (山麓地…開析状)		
HIGHLAND (over 401m)			
H1	Escarpment (急崖地)		
H2	Plateau (プラトー)		
H3	Low relief surface on mountain (山地平坦地)		
H4	Dissected slope on mountain (山地開析斜面)		
H5	Gentle slope on mountain (山地緩斜面)		
H6	Steeply dissected slope (山地急斜面)		
MISCELLANEOUS			
	Water body (水部)		Collapse (崩壊地)
	Cliff (崖)		Collapse (small size) (崩壊地…小規模)
	Landslide (地すべり)		Rock stream (土石流堆)

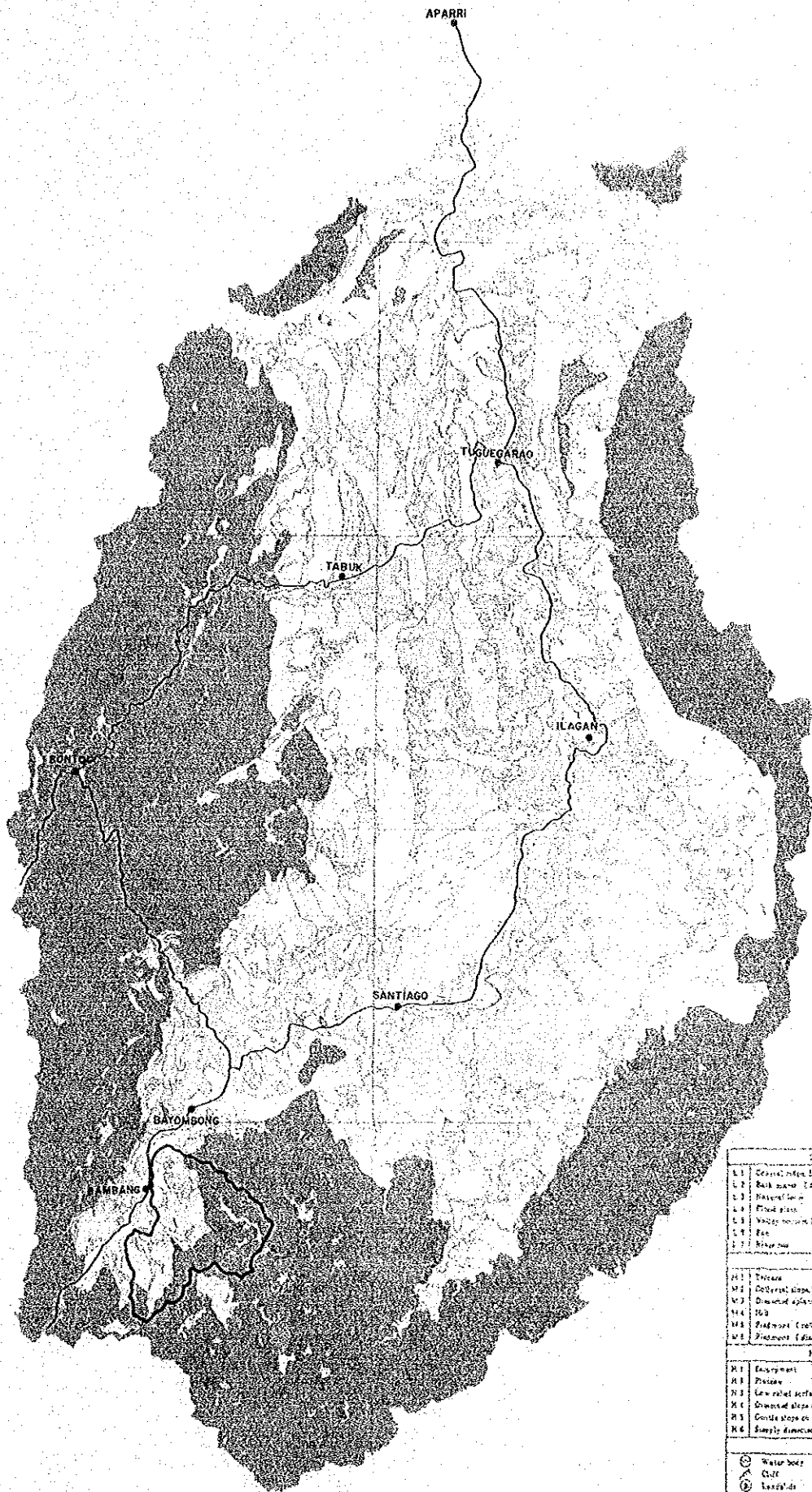
図3-8は上記の凡例区分に基づいて作成した地形分類図である。

(3) 地形区分

① 標高

標高 100m以下の低地はカガヤン川の中～下流域に広く分布し、標高101m~400mの低平地および丘陵地は上流に達している。特に、カガヤン川中～上流の左岸側には、緩斜面山麓地(Piedmont)と、これに続く丘陵地(Hill)、開析台地(Dissected upland)、隆起扇状地(Lifted Fan)、段丘(Terrace)、扇状地(Fan)が広く形成されている。

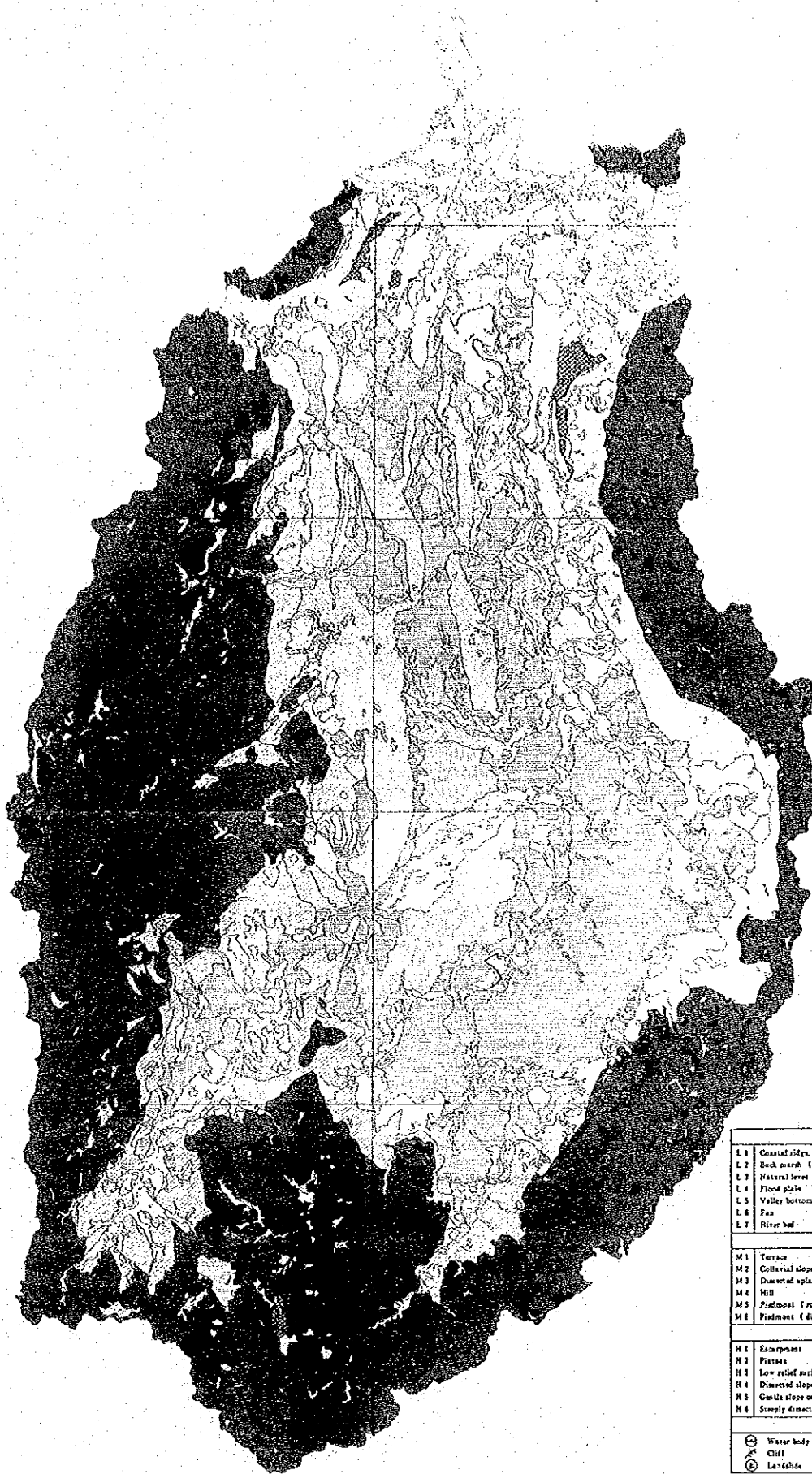
標高 401m以上の山地は、カガヤン川流域を囲む形で東部、南部、西部に分布し、一般に急峻な地形を形成している。山間低地や緩傾斜地は南部、西部に点在している。



UPLAND (above 1000m)	
L1	Conical hills, low volcanic cone
L2	Back slopes (steep or forest)
L3	Plains (low)
L4	Plains (high)
L5	Wedge shaped hills
L6	Peak
L7	Water gap
MIDLAND (400 - 1000m)	
M1	Terrace
M2	Dissected hills, table
M3	Dissected plains
M4	Roll
M5	Plateau (rolling)
M6	Plateau (flatland)
LOWLAND (below 400m)	
N1	Encroachment
N2	Plains
N3	Low relief terrain by mountain
N4	Dissected slope on mountain
N5	Dissected slope on mountain
N6	Simply dissected slope
MISCELLANEOUS	
⊙	Water hole
⊙	Cliff
⊙	Landslide
⊙	Cut-off
⊙	Cut-off (sandstone)
⊙	Rock stream

图 3--8 地形分類图

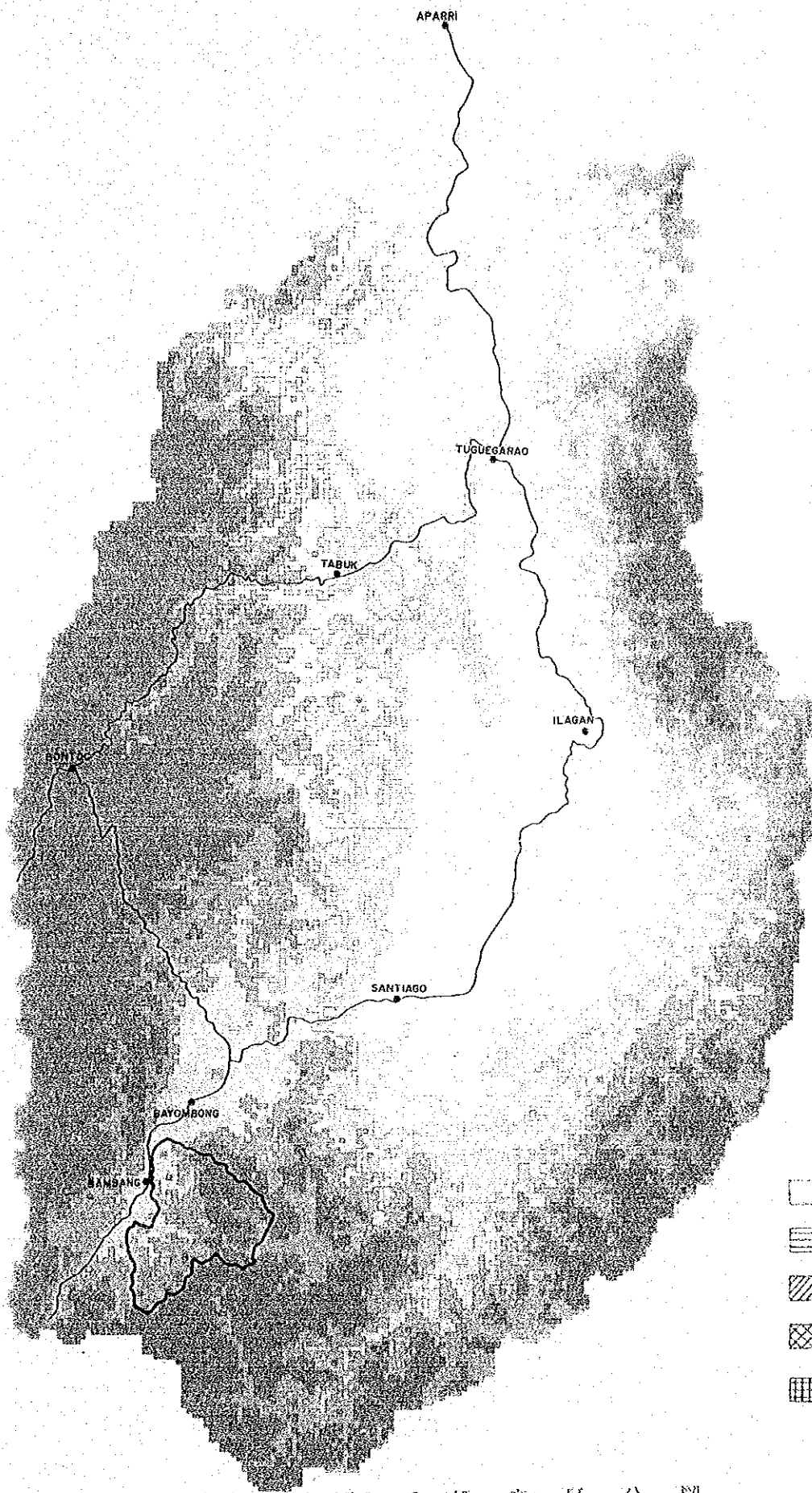
Geomorphology








LOWLAND (under 100m)			
L 1	Coastal ridge, Sand bar, Sand dune		
L 2	Beach marsh (coastal - fluvial)		
L 3	Fluvial terrace		
L 4	Flood plain		
L 5	Valley bottom lowland		
L 6	Fan		
L 7	River bed		
MIDLAND (100 - 400m)			
M 1	Terrace		
M 2	Colluvial slope, Talus		
M 3	Dissected upland		
M 4	Hill		
M 5	Piedmont (rolling)		
M 6	Piedmont (dissected)		
HIGHLAND (over 400m)			
H 1	Escarment		
H 2	Plateau		
H 3	Low relief surface on mountains		
H 4	Dissected slope on mountains		
H 5	Gentle slope on mountains		
H 6	Steep dissected slope		
MISCELLANEOUS			
⊙	Water body	⊗	Collaps
⊖	Cliff	⊗	Collaps (small size)
⊙	Landslide	⊗	Rock stream

图 3 - 8 地形分類图

Geomorphology

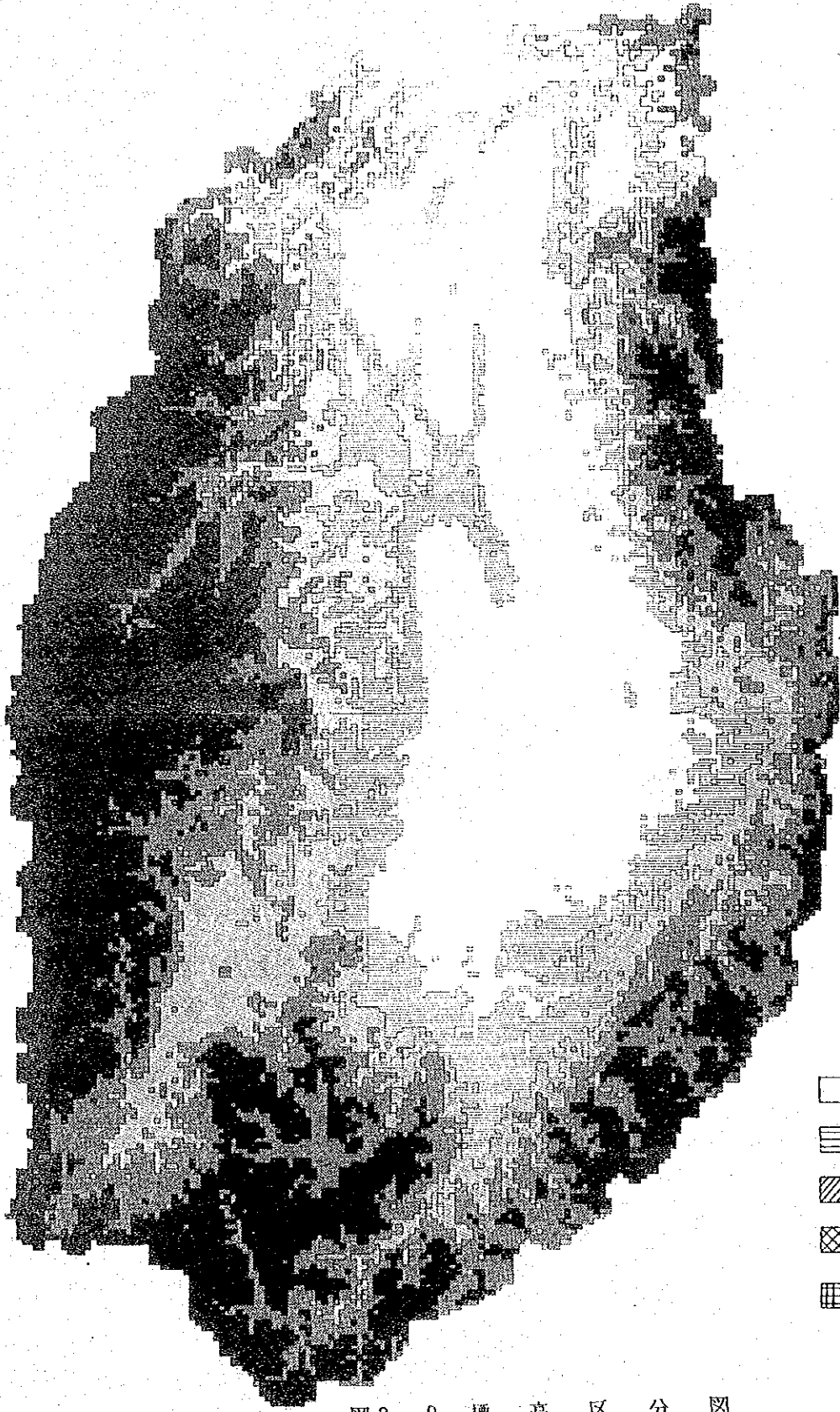


LEGEND






-  0 ~ 100 m
-  101 ~ 200 m
-  201 ~ 400 m
-  401 ~ 800 m
-  801 m ~

Elevation

图 3-9 標高区分图



LEGEND

-  0 ~ 100 m
-  101 ~ 200 m
-  201 ~ 400 m
-  401 ~ 800 m
-  801 m ~

Elevation

图 3-9 标高区分图

メッシュデータ（約1km×1km）の標高値は表3-14に示したように区分し、その結果をメッシュ図として出力した。

標高値は、10mを最小単位としているので、標高の区分は10m単位で任意の区分が可能である。ここでは地形分類に用いた標高区分を基に区分した。

表3-14 標高区分表

標高区分	面積 (km ²)
0 ~ 100 m	6,488
101 ~ 200 m	3,604
201 ~ 400 m	4,372
401 ~ 800 m	6,264
801 m ~	7,007
合計	27,735 km ²

図3-9では0~100 mの区域は白抜きで、標高が高くなるにつれて黒くなるようにshadingした。この図を見ると、標高100m以下の低平地は、カガヤン川本流沿いに南北に長く分布し、その面積は流域全体の約1/4ある。これをとりまくように標高101~200mの平坦地が分布し、特に上流部に広い分布がみられる。さらにその周縁に標高201~400mの丘陵地が分布し、特に南西部に広く見られる。

その外縁は標高401~800mの山地が分布する。標高801m以上の山岳地は流域の東・南・西側で南北に長い馬蹄形を形づくって分布する。西側のCordillera Central Rangeの大部分はこの標高区分に含まれる。

② 傾斜

標高データより、各メッシュの傾斜値を計算し、傾斜区分表（表3-15）と傾斜区分図（図3-10）を作成した。

表3-15 傾斜区分表

傾斜区分	面積 km ² (%)
0~ 3% (0~ 2°)	7,211 (26.0)
4~ 8% (2~ 6°)	2,456 (9.0)
9~18% (6~10°)	3,921 (14.0)
19~25% (10~14°)	2,912 (10.5)
26~50% (14~26°)	9,182 (33.0)
51%~ (26° ~)	2,053 (7.5)
合計	27,735 (100.0%)

この表を見ると、傾斜が6°以下の緩傾斜地が流域全体の35%、面積約9,700km²あり、傾斜6~14°の中傾斜地は約7,000km²で約25%、傾斜14°以上の急傾斜地は約11,200km²で約40%を占めている。

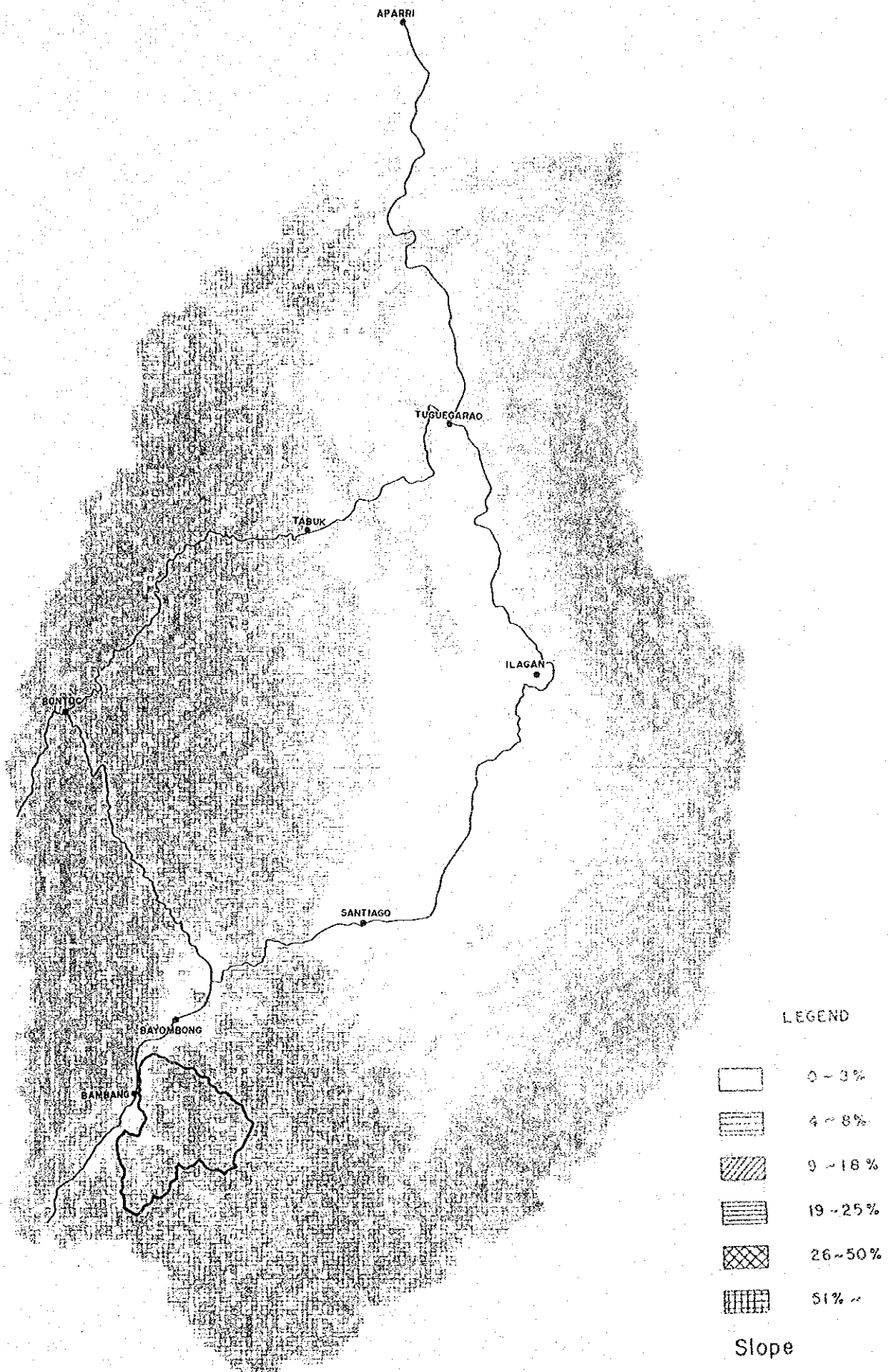








图3-10 倾斜区分图



LEGEND

-  0 ~ 3%
-  4 ~ 8%
-  9 ~ 18%
-  19 ~ 25%
-  26 ~ 50%
-  51% ~

Slope

图 3-10 倾 斜 区 分 图

③ 斜面方位

斜面方位は、メッシュの傾斜値を求めた時に最大傾斜角となった隣接するメッシュの位置関係から求められる。

斜面方位はN, NE, E, SE, S, SW, W, NWの8方位とした。この他にメッシュの標高が隣接する8つのメッシュの標高の全てより低い時には“PIT”, 逆に高い時には“PEAK”として特別に区分した。したがって、区分は全部で10区分となる。

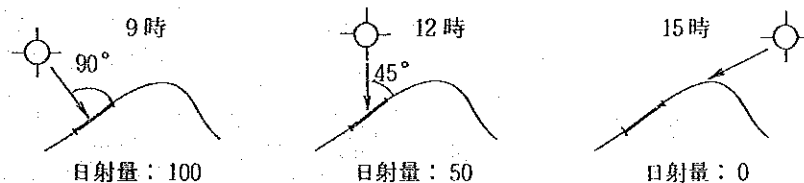
図3-11は斜面方位を示す。ただし、10区分をそのまま図化するとshadingの区分が不明瞭となるので、この図では①PIT ②N・NE ③E・SE ④S・SW ⑤W・NW ⑥PEAKの6区分にまとめて図化した。

カガヤン川沿いの低平地はゆるい起伏を示しているので、PITやPEAKが多いが、丘陵地・山地では水系が良く発達しているので、大きな支流沿いを除くと、同じ方位が集中することはなく、種々の斜面方位がみられる。

④ 日射量

日射は、標高・斜面方位・太陽高度から、任意の日時における日射量を求める方法であり、天候は全て快晴であるという仮定のもとで計算する。

今回は1月1日の9時、12時、15時の三回の日射量を求め、その日射量の合計をそのメッシュの日射量とした。日射量の計算は下図のとおりである。



上図の場合、—のメッシュの日射量の合計は $100+50+0=150$ となる。全てのメッシュについて、3回の日射量の計算を行い、その合計値を求めた。計算結果の最大値と最小値を5等分し、図3-12図を作成した。

カガヤン川沿いの低平地～緩傾斜地は中庸で、山間地の谷沿いに日射量の少ない地区が点在し、また山地の山頂部に日射量の多い地区が点在する。

⑤ 視界

視界は、標高データを用いて、あるメッシュから見通しの出来るメッシュを求めて作図する方法である。視点は地表の他に仮定の高さ（例えばあるメッシュの標高に10m加えた数値……10mのヤグラを建てて、その上から見た）を使用することもできる。このデータは山火事監視所の選定、山岳道路の展望台の選定や法面のカット部分を地元住民の視界の外になるような、設計上の位置選定にも利用される。したがって、通常は必要に応じて、その都度視点を定めて作図する。ここではTuguegaraoとモデル地区のほぼ中央部の尾根上に視点を設定して作図した。図3-13はその結果を示す。