NO. 12

フィリピン共和国広域森林情報分析管理計画調査

中間報告書

昭和61年6月

国際協力事業団

林開発
86-16

JICA LIBRARY
1030580[3]

フィリピン共和国広域森林情報分析管理計画調査

中 間 報 告 書

昭和61年6月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入月日 '86.10.29	118
	88
登録No. 15573	FDD

フィリピン共和国広域森林情報分析管理計画調査
中間報告書

目　　次

第1章　序　論 …… 1

1－1　調査の背景及び目的 …… 1

1－1－1　調査の背景 …… 1

1－1－2　調査の目的 …… 1

1－2　調査団の構成，調査期間及びフィリピン共和国関係者 …… 1

1－3　作業監理委員会 …… 3

第2章　調査対象地域の概況 …… 4

2－1　自然環境 …… 4

2－1－1　位置及び面積 …… 4

2－1－2　地　況 …… 4

2－1－3　気　象 …… 6

2－1－4　植　生 …… 9

2－2　経済社会環境 …… 10

2－2－1　フィリピン開発5ヵ年計画 …… 11

2－2－2　地域経済の概要 …… 13

2－2－3　人　口 …… 13

2－2－4　主なインフラストラクチャー …… 18

2－3　土地利用区分における林地の現状 …… 22

第3章　調査計画 …… 25

3－1　業務実施の基本方針 …… 25

3－2　調査の内容 …… 25

3－2－1　調査の内容 …… 25

3－2－2　調査の範囲 …… 28

第4章　現地調査 …… 29

4－1　国内事前準備 …… 29

4－2　予備調査 …… 29
4－3　基図編さん …… 32
4－4　予察図・表のまとめ …… 32
4－4－1　既存資料の編さん …… 33
4－4－2　ランドサット画像解析 …… 33
4－4－3　空中写真判読 …… 35
4－5　広域現地調査 …… 37
4－5－1　空中査察 …… 37
4－5－2　予察図・表のチェック …… 38
4－5－3　森林・林業の実態調査 …… 43
(1)　伐出作業 …… 43
(2)　伐跡地の現況 …… 52
(3)　木材関連産業 …… 53
(4)　保存林，保安林 …… 65
(5)　焼畑（移動）耕作 …… 68
(6)　森林造成 …… 81
4－6　モデル地区の選定 …… 90

付資料　MINUTES …… 95
モデル地区位置図 …… 101
現地収集資料 …… 103

第1章　序　　論

1－1　調査の背景及び目的

1－1－1　調査の背景

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

また，人工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。

その結果，無秩序な森林開発等にみる自然環境の破壊が原因となって土壌侵食，土砂流出，洪水等の災害が頻発し，人命，財産等に多大の被害をもたらしている。

これらの問題に対処するため，フィリピン共和国において国策レベルで検討が開始されているが，これには伐採跡地の急速な緑化などに加えて，焼畑農民の定着等の社会問題の解決も必要となっている。

この検討の一貫として，広域にわたる森林立地に関する情報の分析整理と，それに基づく適切な森林管理基本計画の作成，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作成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，森林立地に関連する各種情報の分析整理，森林管理基本計画及び経営計画作成のための調査を要請してきた。

これに応え，我が国は1985年1月に事前調査団，5月にI／A調査団を派遣し，約3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，調査対象地域における自然環境，社会環境に係る各種情報を収集，分析，整備して，同地域における森林管理基本計画を作成するとともに，モデル地区において環境保全等を考慮した森林経営計画を作成することを目的とする。

1－2　調査団の構成，調査期間及びフィリピン共和国関係者

(1)　調査団の構成，調査期間

本調査は1985年度から1987年度の3ヵ年にわたって行うものである。

1985年度の調査団の構成，調査期間は表1－1，フィリピン共和国関係者は表1－2のとおりである。

表１－１　調査団の構成，調査期間

区分	担当	氏名	調査期間	所属内容
予備調査	総括	中島　巌	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
	資料編纂・予察図表	大舘　哲也	〃	〃
	〃	安藤　鉦治	〃	〃
広域現地調査	総括	中島　巌	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
	資料編纂・予察図表	山口　勝保	〃	(社) 日本林業技術協会
	〃	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	〃	(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
	〃	鵜殿　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）

(2)　フィリピン共和国関係者

表１－２　フィリピン共和国関係者

区分	所属	氏名
予備調査		
・調査打合せ等関係者	MNR	A.Y.CAPAY
	〃	TEODORA HARESCO
	〃	ARSENIA ESTRELLA
	〃	ALAN C. SALVADOR
	〃	DORIE SALVADOR
	BFD	RODOLFO LEAL
	〃	ALEX M. LAURICIO
	〃	N. B. DALANGIN
	〃	JOSE CABANAYAN
	〃	M. C. CAISIP
	〃	MARIANO FARRALES
	〃	ALLAN L. GONZALES
	NRMC	DANNY GUERRERO
	〃	MARCIAL C. AMARO JR.
	〃	DANNY GUEVARRA
	〃	M. LARA
	MND	CAPT. GUILLERMO WONG
	BMG	NESTOR P. PUNSAL JR.
	B L	MAMERTO INFANTE
	BCGS	COMMANDER ALEXANDER FEIR
		FRANCES N. DAYRIT
・空中写真判読関係者	MND	COL. AGUSTIN Q. ARIORA
	〃	LT. RAMON E. ADEA
	BFD	JOSE CABANAYAN
広域現地調査		
(現地同道カウンタパート)	BFD	VIRGILO BASA
	〃	JOSE CABANAYAN
	〃	MARIANO FARRALES
	〃	EDWARD BUTISTA
	〃	REGION II STAFF

注）MNR　：MINISTRY OF NATURAL RESOURCES
BFD　：BUREAU OF FOREST DEVELOPMENT
NRMC：NATURAL RESOURCE MANAGEMENT CENTER
MND　：MINISTRY OF NATIONAL DEFENCE
BMG　：BUREAU OF MINE AND GEO-SCIENCES
B L　：BUREAU OF LANDS
BCGS　：BUREAU OF COST AND GEODETIC SURVEY

1－3　作業監理委員会

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。委員会の構成メンバーは次のとおりである。

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	馬渕征雄	農林水産省林野庁指導部 海外林業協力室係長	

第２章　調査対象地域の概況

２－１　自然環境

２－１－１　位置及び面積

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.），カリンガ・アパヤオ州（KALINGA・APAYAO PROV.），イサベラ州（ISABELA 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）海峡となっている。

調査対象地域は行政区 REGION Ⅱの大部分を占め，総面積は約270万 ha である。

カガヤン川はヌエバ・ビスカヤ州に源を発し，北上して流れ，アパリ（Aparri）でバブヤン海峡に注ぐ全長505kmの河川である。主な支流はシッフ・マリグ（Siffu－mallig），チコ（Chico），イラガン（Ilagan），マガット（Magat）である。

調査対象地域の概略位置図は図２－１に示した。

２－１－２　地　　況

調査対象地域の東部を囲むシエラマドレ山脈は海抜2,000ｍ以上に達し，南北に走っている。標高の高い所では母岩が露出しており，母岩には火山性貫入岩が混入している。第三紀堆積岩が山のふもとに見られ，一般に西側斜面をなしている。

西部を囲むコルディレラセントラル山脈は，主に年代の古い変成堆積岩と火山岩を母岩とし，その後に生じた貫入岩，噴出岩が混入している。海抜は2,000ｍ以上に達し，東側斜面は東側傾斜をもつ第三紀の堆積岩である。この堆積岩は度重なる褶曲，断層により変形を受けており，地層の変化がはげしい。

南部のカラバリョ山脈の母岩も変成岩であり，海抜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バレーを分ける分水嶺とな

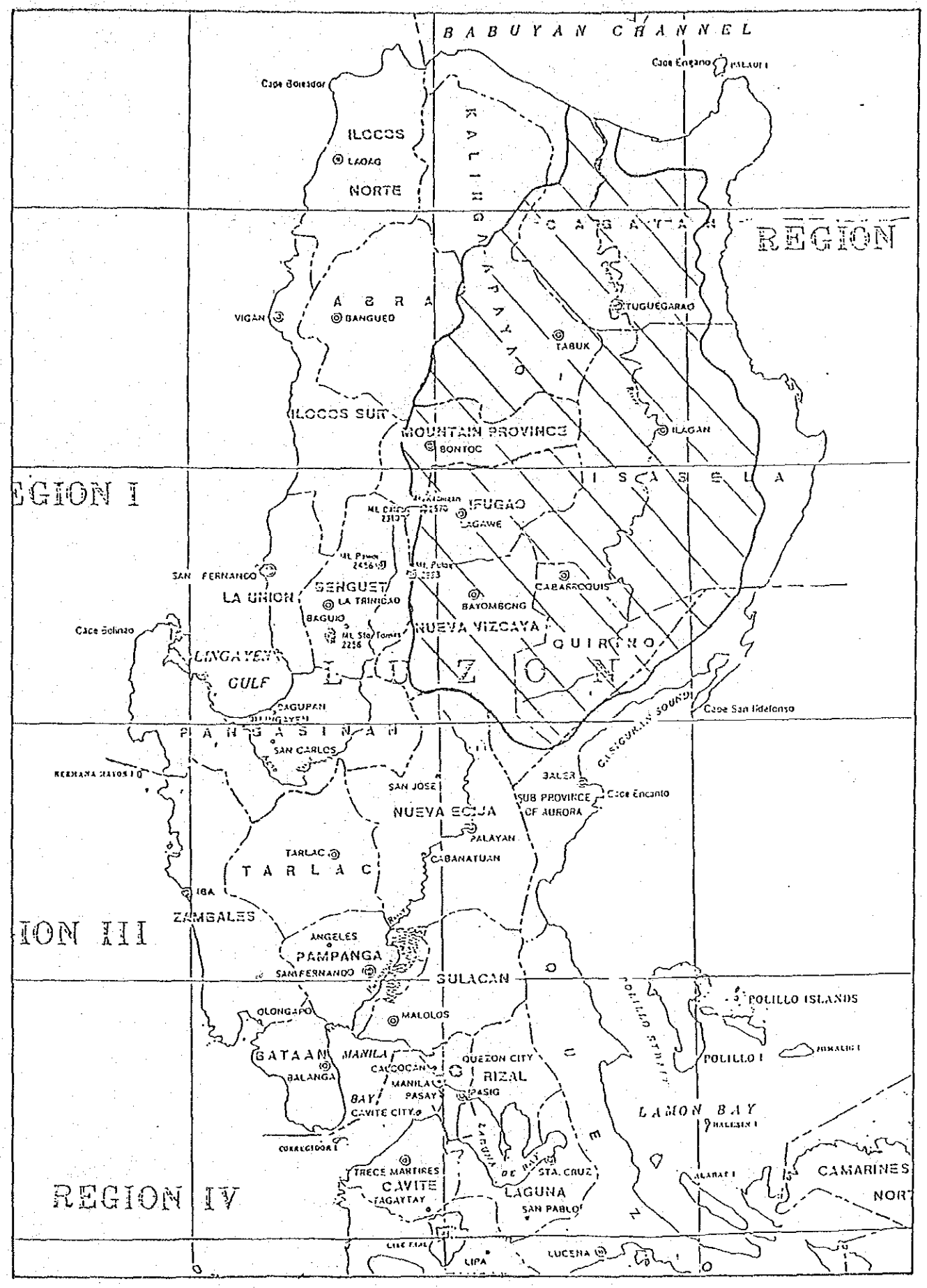


図２－１　調査対象地位置図

っている。山脈の北側斜面のふもとには堆積岩，火山岩がみられる。

河谷部は比較的平坦であり，表面は砂，砂利，シルトなどの堆積物で覆われている。下流部では一部湿地もみられる。

2－1－3　気　　象

フィリピン共和国は北緯4°～22°にわたって7,000余島が分布する島嶼国で，気候は海の影響を強く受けている。

全国の平均気温（全国44地点の平均）は27.0℃，北部ルソン島で26.8℃，中部のビサヤ島27.3℃，南部のミンダナオ島26.9℃で，南北の気温差はあまりない。またほとんど全域が年気温較差3℃以下であり，また気温の日変化は全島平均7～8℃と小さい。

全国の年平均降雨量は2,533㎜であるが降雨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。

この乾雨期の出現度合，降雨状況によってフィリピンでは全国を次の4気候区に分類している。

気候区の分類

タイプⅠ ― 明確な雨期，乾期の生じる地域。乾期は11月～4月。その他の月は雨期。

年平均気温27.0℃，年間平均降雨量2,555㎜。

タイプⅡ ― 雨期が大半であり，11月～1月にかけて降雨量は最大となるが，特に乾期といわれるものはない。

年平均気温26.8℃，年間平均降雨量3,279㎜。

タイプⅢ ― 特に顕著な季節変化はないが，11月から4月にかけて比較的乾燥しており，その他の月は湿潤である。

年平均気温27.2℃，年間平均降雨量1,962㎜。

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℃，年間平均降雨量2,587㎜。

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，上記気候区分類のタイプⅢに属している。年平均降雨量は流域中部から北部の平坦地域の2,000㎜以下から山岳地域の3,000㎜以上まで変化している。また同じ場所でも，その年によって大きな変化を示している。

また，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ないが，カガヤン川流域は台風の通路にあたっており，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回ないし3回以上となっている。

表２－１　平均月降雨量

（単位；㎜）

観測地 / 月	Aparri (Cagayan)	Tuguegarao (Cagayan)	Consuelo (N.Vizcaya)
1	181	22	32
2	87	18	26
3	43	34	45
4	35	49	81
5	82	109	198
6	167	170	228
7	204	197	346
8	249	242	363
9	278	209	414
10	338	294	263
11	474	317	203
12	206	108	119
年合計	2,344	1,769	2,318

資料：Framework Plan, Cagayan Valley

表２－２　平均気温

（単位；℃）

観測地 / 月	Aparri (Cagayan)	Tuguegarao (Cagayan)	Consuelo (N.Vizcaya)
1	23.2	23.4	22.5
2	23.8	24.4	22.5
3	25.3	26.4	25.2
4	27.1	28.2	25.5
5	28.1	29.0	25.6
6	28.5	28.9	24.7
7	28.1	28.2	24.2
8	27.9	27.9	21.7
9	27.5	27.5	22.9
10	26.5	26.4	23.7
11	25.2	25.1	22.7
12	23.9	24.0	22.4
年平均気温	26.3	26.6	23.6

資料：A Report on Cagayan River Basin

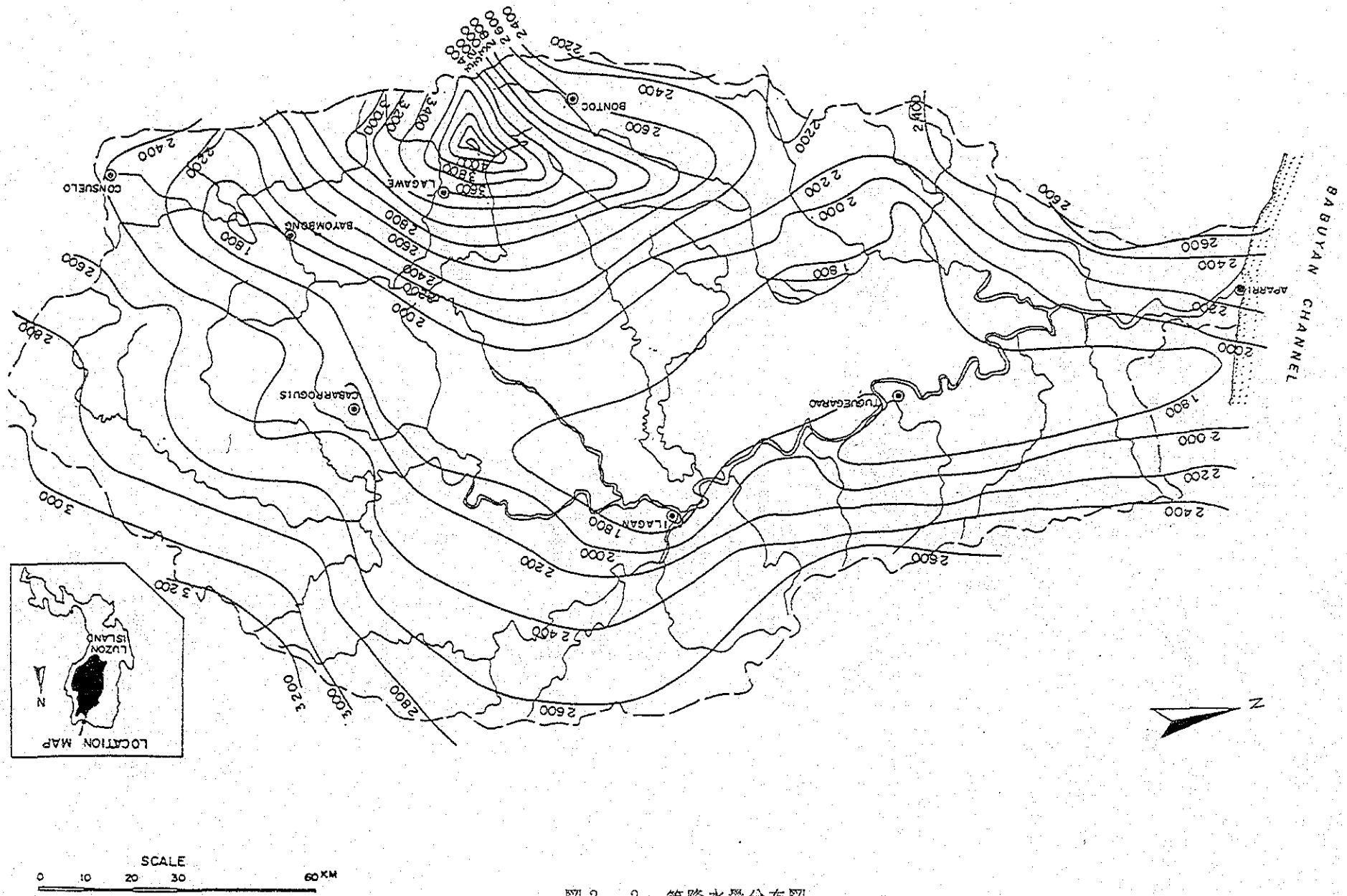

BABUYAN CHANNEL
APARRI
TUGUEGARAO
ILAGAN
CABARROGUIS
BATOMBENG
LAGAWE
BONTOC
CONSUELO
LOCATION MAP
LUZON ISLAND
N
SCALE
0 10 20 30 60 KM

図２－２　等降水量分布図

2－1－4　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エシ島の間を北に伸びる新ワーレス線（New Wallece line）とスラウエシ島とハルマヘラ島の間を通ってバシ海峡に折り曲って伸びるウェーバー線（Weber line）に囲まれている。根本的に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ーバー線，オーストラリア系生物分布の西方限界が新ワーレス線であり，両系の混合地域である。

フィリピン諸島の植物は現在約8,120種ほど知られており，このうち約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長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（Benket 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, Dsbormia, Camptostemon, Eucaryptus, 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），蘚苔着生林（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長である。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（Benket pine）が優占樹種として，単純一斉林また広葉樹に混在して単木的に分布している。またリンガ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（Mindro 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 fruiticans)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 gymnorrhiza，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。

○蘚苔着生林（Mossy Forest）

湿気の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。

2－2　経済社会環境

調査対象地域は一部に行政区REGION Ⅰが入っているが，大部分はREGION Ⅱに含まれている。

以下，主としてREGION Ⅱの経済社会環境の概要について述べることとする。

2－2－1　フィリピン開発5ヵ年計画（1983～1987年）

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，計画の実行及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。

この計画は次の第Ⅰ部～第Ⅴ部によって構成されている。

第Ⅰ部　緒　　言

第Ⅱ部　主要な全国目標並びに開発へのチャレンジ

第Ⅲ部　経済成長を持続させるための戦略と政策

第Ⅳ部　開発成果の公平な分配への戦略と政策

第Ⅴ部　全ての人々の発展を遂げるための戦略と政策

計画の概要を述べると次のとおりである。

第Ⅰ部　緒言 ― ここでは既計画（1978年～1982年）の実績を評価し，新計画作成の意義づけを行っている。

第Ⅱ部　主要な全国目標並びに開発へのチャレンジ ― 全国目標を①持続的な経済成長，②開発成果の公平な分配，③全ての人々の発展，として計画期間中の目標を次のように掲げている。

○　実質経済成長率を1983～1987年に年平均6.5%とする。これによって人口1人当りの所得は1987年までに13,199ペソになる。この成長率は，1970年代及び1978年から1981年に経験した，それぞれの年成長率6.4%，5.5%より高い。この目標を達成するためには世界的に難しい環境を克服し，一層の努力が必要である。

○　GNPは1987年までに7,492億ペソに達すると予測している。

○　この開発計画によって造出された雇用機会によって，不完全雇用は顕著に減り，失業率は最大4.0%にとどめることができる。

○　現在の不完全雇用率（雇用労働力の15～20%）を引き下げるため，生産的雇用を拡大する。また毎年の新規雇用者を750千人見込む。

○　農業並びに工業の生産力を高め，外貨を獲得し，農漁民の所得を増大する。このためには世界の規格品と競争できるように，①資本の適正な配分，②技能の研修，③費用節約の手法，④技術の向上によって工業生産力を大いに改善しなければならない。

○　地域間の成長が不均衡にならないようにする。特に貧困地域に生活している土地をもたない労働者，焼畑移動耕作者（Kaingineros）などに注意する。

○　代替エネルギー源の探査。

○　下部構造の開発，特に小規模な灌水方式，小型水力電気プロジェクト，農場から市場までの道路，橋梁，学校，通信システムの建設に努める。

○　人口の増加率は，工業化並びに都市化によって生ずる生活様式の変化及び国の人口計画の結果として，1983～1987年の間に年2.2％に低下する。それにもかかわらず人口は52.0百万人（1983年）から56.8百万人（1987年）に増加する。

○　民間部門をして主要な成長の源泉として，その役割を一層強化するため現在の制度，機構を改善する。

第Ⅳ部　開発成果の公平な分配への戦略と政策 ― 経済成長に伴う便益を公平に分配するため，次の政策が述べられている。

○　生産的雇用機会の拡大

○　地域及び入植地の拡大

○　農地改革，農業並びに天然資源の開発

○　開発施設の利用

○　社会事業の準備

この中で天然資源の開発について，次のように述べている。

○　林地を生産林，保安林，混農林業地，放牧地に再分類（現在の法律のもとで）して生産用の土地を多く解放すること。

○　林業関係法で指示されているように，林地を妥当な年数間占有し，農耕し，開発してきた人々に対し，借地期間や整理の許可を優先的に延長すること。

○　遊閑ないし放棄された農地，林地，沼沢地の利用に当っては，土地を持たない農村労働者，高地の農民を優先させること。

○　高地の農民，土地を持たない農村労働者を雇用する産業用造林地を開発するために創設された生活改善計画（Kilusang Kabuhayan at Kaunlaran,（KKK））の実行に当って，高地の農民，土地を持たない農村労働者を組織するために，貸付金の許可を優先させること。

第Ⅴ部　全ての人々の発展を遂げるための戦略と政策 ― 計画の目標を達成するために保健，教育，雇用，住宅の各計画達成の強化策が述べられている。この中で住宅の建設については1983～1987年までは年平均122,000戸の割合で増加する。これにより全国で360万人が1983～1987年の間に恩恵を受ける。

第Ⅵ部　開発計画の資本調達と実行に当っての戦略と政策 ― ここで

は次のような資金調達によって開発計画を推進することにしている。

○ 税のベースを広げることに重点を置くこととする。また地方政府単位及び政府出資公社の自己資本調達能力を増大する。

○ 政府金融機関の役割は，民間銀行と調整して優先活動への共同資本調達，ローン・クレジット組織・保険の取決めを通じて，より長期的金融援助が拡大できるようにする。

○ 輸出収入の増大，エネルギー輸入の削減，観光計画の活発な推進等を通じて外貨の利用を最大にする。

以上のように，この計画は厳しい経済，社会情勢の中において，積極的に，かつ意欲的に目標設定が行われている。

2－2－2　地域経済の概要

フィリピン開発計画（1983～1987年）によると，1987年の国民総生産（表2－3）は，1983～1987年の実質経済成長率を6.3%として実質で1,367億ペソと予測している。一方インフレ率を年平均9%とした名目では7,492億ペソと予測しており，国民1人当りでは13,199ペソに達すると予測している。

また，調査地域のほとんどを占めるREGION Ⅱの国内総生産を，マニラ首都圏を含む13行政区と対比すると（表2－4），実質経済成長率は，1980～82年で全国平均を下回り，1983～87年において全国平均を上回っているが，全国に占めるシェアでは1980年の実績値，1981～82年の推定値，1983年，1987年の予測値とも，第12位にランクされており，全国計の約2.5%を占める程度で極めて低い地域である。

国内総生産のうち農業・漁業・林業では実質経済成長率を1980～81年3.6%，1981～82年3.8%，1983～87年4.9%としており，何れも全国平均を下回っている。全国に占めるシェアでは1980年の実績で25.6%（237億ペソ）を占めている。　1987年は323億ペソに達すると予測しているが23.7%とシェアでは減少している。

2－2－3　人　　口

国勢調査によるとフィリピン共和国の総人口は1975年に42.1百万であったが，年率2.7%の増加を示し，1980年には48.1百万人に達した。

調査対象地域面積の約270万haの大部分を占めるREGION Ⅱ（約364万ha）の人口は，表2－5に示したとおり1980年に2.2百万人であるが総人口に占める割合は4.6%，人口密度は60.9人／㎢と，何れも首都圏を含む13 REGIONの最小値を示している。

また，人口移動の推移（表2－6）をみると1970年～1975年の5年間

表２－３　国民総生産の実績及び予測（1980～87年）

項　　目	Constant level (billion pesos)					Average annual real growth rates			Current level (billion pesos)				
	Actual		Estimate	Projections		Actual	Estimate	Projections	Actual		Estimate	Projections	
	1980	1981	1982	1983	1987	1980-81	1981-82	1983-87	1980	1981	1982	1983	1987
Personal consumption expenditures	59.3	61.6	64.2	67.5	84.1	4.0	4.2	5.6	178.0	205.6	239.9	277.7	492.5
Government consumption expenditures	8.4	8.7	8.7	8.9	10.7	4.1	(0.5)	4.3	21.4	24.6	27.1	30.6	51.0
Gross domestic capital formation	26.6	27.2	27.5	28.6	38.8	2.3	1.1	7.1	81.2	93.3	105.1	117.7	223.9
Fixed capital formation	22.7	23.5	24.1	25.1	34.3	3.5	2.3	7.3	68.0	79.3	90.5	101.9	197.1
Construction	11.1	12.0	12.3	12.6	17.2	8.3	2.2	6.9	37.4	46.0	52.3	58.9	114.2
Government	4.9	5.2	4.9	4.9	6.0	7.9	(6.2)	4.2	16.3	20.0	20.9	23.0	40.2
Private	6.3	6.8	7.4	7.7	11.1	8.6	8.6	8.6	21.0	26.0	31.4	35.9	74.0
Durable equipment	11.6	11.5	11.8	12.4	17.2	(1.0)	2.5	7.8	30.6	33.3	38.2	43.0	82.9
Increase in stocks	3.9	3.7	3.4	3.5	4.5	(5.0)	(6.8)	5.5	13.2	14.0	14.6	15.9	26.9
Exports of goods and nonfactor services	18.1	18.4	19.4	20.9	29.4	1.6	5.0	8.7	54.2	58.5	68.2	80.2	159.1
Imports of goods and nonfactor services	19.4	18.9	19.5	20.6	26.6	(2.9)	3.4	6.4	68.9	74.0	85.3	96.2	176.4
GROSS NATIONAL PRODUCT	92.6	96.1	100.0	105.2	136.7	3.8	4.1	6.5	265.0	305.5	352.7	408.2	749.2
Agriculture, fishery and forestry	23.7	24.6	25.5	26.6	32.3	3.6	3.8	4.9					
Industry	33.5	35.1	36.6	38.6	52.8	4.7	4.3	7.6					
Mining and quarrying	2.2	2.3	2.3	2.5	3.3	1.7	3.0	6.8					
Manufacturing	23.2	24.0	25.0	26.3	35.9	3.4	4.2	7.6					
Construction	7.1	7.8	8.1	8.6	11.8	9.7	3.8	7.8					
Electricity, gas and water	0.9	1.0	1.1	1.2	1.8	7.8	13.1	9.7					
Services	35.5	36.6	38.1	40.1	51.2	3.0	4.3	6.1					
Transportation, communication and storage	4.8	5.0	5.3	5.7	7.5	4.4	5.9	7.1					
Commerce	19.3	19.7	20.4	21.4	27.5	1.8	3.8	6.1					
Other Services	11.3	11.8	12.4	13.0	16.3	4.3	4.6	5.7					
GROSS DOMESTIC PRODUCT	92.7	96.2	100.2	105.3	136.3	3.8	4.2	6.3					

資料：EPRS-NEDA.

表２－４　行政区別，国内総生産の実績及び予測（1980～87年）

（単位；百万ペソ，1972年価格）

行政区	Actual		Estimates		Projections		Growth Rates(percent)		
	1980		1981	1982	1983	1987	1980－81	1981－82	1983－87
合計	92,694	(100.0)	96,189	100,222 (100.0)	105,285 (100.0)	136,399 (100.0)	3.8	4.2	6.3
NCR	29,940	(32.3)	31,347	32,983 (32.9)	34,982 (33.2)	43,928 (32.2)	4.7	5.2	5.9
Region Ⅰ	3,337	(3.6)	3,436	3,549 (3.5)	3,700 (3.5)	4,882 (3.6)	3.0	3.3	7.2
Ⅱ	2,410	(2.6)	2,448	2,490 (2.5)	2,565 (2.4)	3,411 (2.5)	1.6	1.7	7.4
Ⅲ	7,508	(8.1)	7,781	8,096 (8.1)	8,491 (8.1)	10,993 (8.1)	3.6	4.0	6.7
Ⅳ	12,977	(14.0)	13,375	13,831 (13.8)	14,399 (13.7)	18,712 (13.7)	3.1	3.4	6.8
Ⅴ	3,244	(3.5)	3,408	3,595 (3.6)	3,828 (3.6)	5,070 (3.7)	5.1	5.5	7.3
Ⅵ	7,323	(7.9)	7,543	7,794 (7.8)	8,130 (7.7)	10,645 (7.8)	3.0	3.3	7.0
Ⅶ	6,767	(7.3)	6,988	7,242 (7.2)	7,559 (7.2)	9,775 (7.2)	3.3	3.6	7.2
Ⅷ	2,318	(2.5)	2,341	2,366 (2.4)	2,404 (2.3)	3,221 (2.4)	1.0	1.1	7.6
Ⅸ	3,244	(3.5)	3,380	3,537 (3.5)	3,736 (3.6)	4,967 (3.7)	4.2	4.6	7.4
Ⅹ	4,264	(4.6)	4,473	4,717 (4.7)	5,028 (4.8)	6,660 (4.9)	4.9	5.5	7.3
Ⅺ	6,303	(6.8)	6,515	6,759 (6.7)	7,063 (6.7)	9,355 (6.9)	3.4	3.7	7.3
Ⅻ	3,059	(3.3)	3,154	3,263 (3.3)	3,400 (3.2)	4,520 (3.3)	3.1	3.5	7.4

（注）：（　）は%
資料：RDS-NEDA.

で，転入より転出の多かったのはREGION Ⅱを含む8 REGIONある。1975年～1980年の5年間ではREGION Ⅹ，Ⅻが転入増になり，REGION Ⅲが転出増になったが8 REGIONで転出増となっており，REGION Ⅱは転出増に止まっている。

国家水資源審議会（National Water Resources Council（NWRC））によるカガヤンバレー水資源フレームワークプラン（Framework plan, Cagayan Valley（REGION Ⅱ））によると，流域の人口は年率2.6％で増加し，2000年には355万人に達するものと推定している。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。

表2－5　人口及び人口密度（1980年）

行政区域	人口		面積		人口密度
	人数	％	km²	％	人／km²
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2－6　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	8,887,910	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.

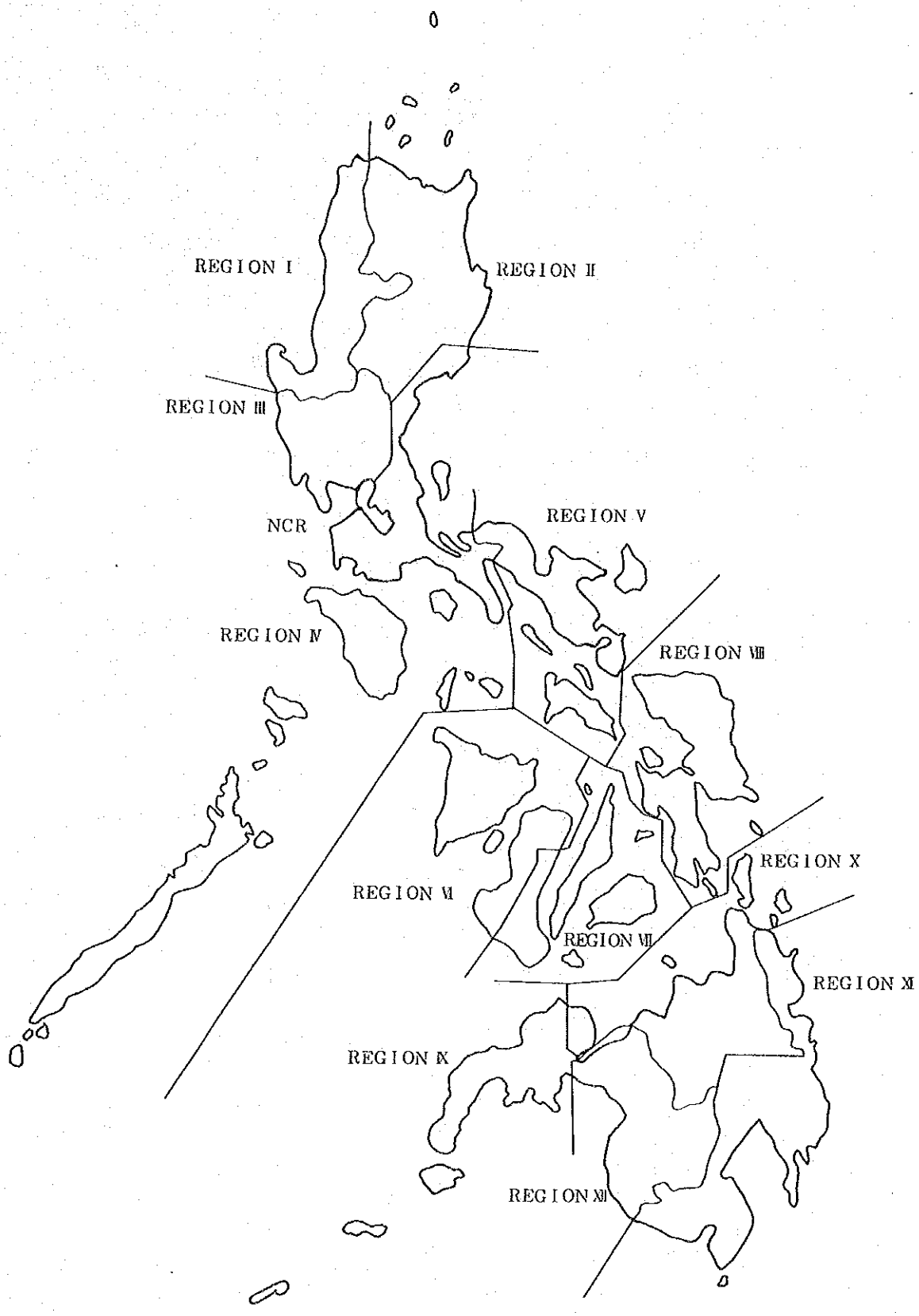

REGION I
REGION II
REGION III
NCR
REGION V
REGION IV
REGION VIII
REGION X
REGION VI
REGION VII
REGION XI
REGION IX
REGION XII

図２－３　行政区分

2－2－4　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2－7に示したとおりである。

全国の道路総延長に占める行政区の道路延長の平均は7.7％であるが，REGION Ⅱは約12,444千km，8％を占め，平均を上回っている。

また，REGION Ⅱを除く各行政区には国道，州道，市道，町道，村道のすべての道路が分布しているが，REGION Ⅱには市道がない。

REGION Ⅱの道路密度は0.3km/km²と行政区別で最低である。

表２－７　行政区別道路現況（1983年）

行政区	合計		国道		州道		市道		町道		村道		道路密度
	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km／km²
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
NCR	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)	4,958,433	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.

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（表2－4参照）である。港湾も通関港はあるが，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2－8　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.

3）空　港

REGION Ⅱには6空港あるが，国際空港は存在しない。

表2－9　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.

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人当りでみてみると全国平均は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2－10　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人当り
			計	公立	私立	計	公立	私立	計	公立	私立	
合計	38,169 (100.0)	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	4,749	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.

5）病　院

REGION Ⅱには127の病院がある。1,000人当りのベッド数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人当り病院数でみると，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2－11　行政区別　病院の分布（1982年）

行政区	総人口計（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.

2－3　土地利用区分における林地の現状

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／D）が14,467.6千 ha，48.2%，林地は15,532.4千 ha，51.3%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／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／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2－12)。

また，林地の分類は表2－13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2－14）と対比してみると，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2－12　行政区別，土地分類別面積（1983年）

（単位；1,000 ha）

行政区	総土地面積		譲渡処分可能地（A／D）		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
NCR	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
Ⅸ	3,169.3 (100.0)	10.6	1,244.2 (9.3)	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２－13　行政区別，林地分類別面積（1983年）

（単位；1,000 ha）

行政区	林地合計		未分類林地		分類済林地											
					計		保存林		生産林		自然保護林		軍用及び都市居住地等保存林		養魚池	
	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%
合計	15,532.4	100.00	5,060.1	100.0	10,472.3	100.0	3,496.0	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	619.1	17.7	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	1,094.2	(63)31.3	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	140.7	4.1	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	276.2	7.9	567.8	11.4	1,212.0	77.1	69.8	16.0	0.3	3.3
Ⅴ	470.4	3.1	27.6	0.5	442.8	4.2	52.9	1.5	364.5	7.3	25.3	1.6	－	－	0.1	1.1
Ⅵ	562.1	3.6	108.4	2.1	453.7	4.3	130.3	3.7	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	53.0	1.5	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	51.5	1.5	292.3	5.3	2.1	0.1	0.3	0.1	－	－
Ⅸ	854.8	5.5	220.8	4.4	634.0	6.1	418.9	12.0	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	314.2	9.0	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	217.8	6.2	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	127.2	3.6	494.1	10.1	20.6	1.3	8	1.8	0.1	1.1

資料：Bureau of Forest Development.
注：（　）は行政区Ⅱの分類済林地の割合

表２－14 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	軍用及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
NCR	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

第3章　調　査　計　画

3－1　業務実施の基本方針

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(INPLEMENTING ARRANGEMENT)の趣旨を十分に踏えて調査を行うこととする。

本調査はルソン島カガヤン川流域の約270万haを対象に森林管理基本計画を作成し，また，この地域から最大5万haのモデル地区を選び，経営計画の作成をするものであるが，本調査の調査手法等は全国にわたる，広域森林情報分析管理計画作成の基準とする構想もあり，その点についても十分に考慮した調査を行うこととする。

本調査は昭和60年度から昭和62年度の3ヵ年にわたって実施する。

各年度に実施する作業項目は次のとおりである。

昭和60年度　①資料収集　②基図・予察図作成

昭和61年度　①基礎資料編集　②基礎解析　③地域特性解析
④モデル地区空中写真撮影
⑤モデル地区基本図作成・資料収集

昭和62年度　①森林立地解析
②森林管理基本計画作成
③モデル地区森林経営計画作成
④現地実証
⑤報告書作成

3－2　調査の内容

3－2－1　調査の内容

本調査の全体フローは図3－1，森林立地に関するデータ解析フローは図3－2に示した。

本調査は，①最初に調査地域に関連する情報を既存の資料，空中写真，ランドサット・データ等によって収集，編さんする。②これらの資料を現地調査によってチェック，補足し，基礎資料として取りまとめる。③基礎資料はコンピュータに入力し，森林立地に関する解析を行う。解析は傾斜区分，斜面方位等の基礎解析と土壌侵食，地すべり，崩壊等の地域特性の解析及び森林の公益的機能等について解析する。④これらの結果をもとに，将来にわたる社会的要請，地域経済の発展を考慮し，調和のとれた広域の森林管理基本計画を作成する。

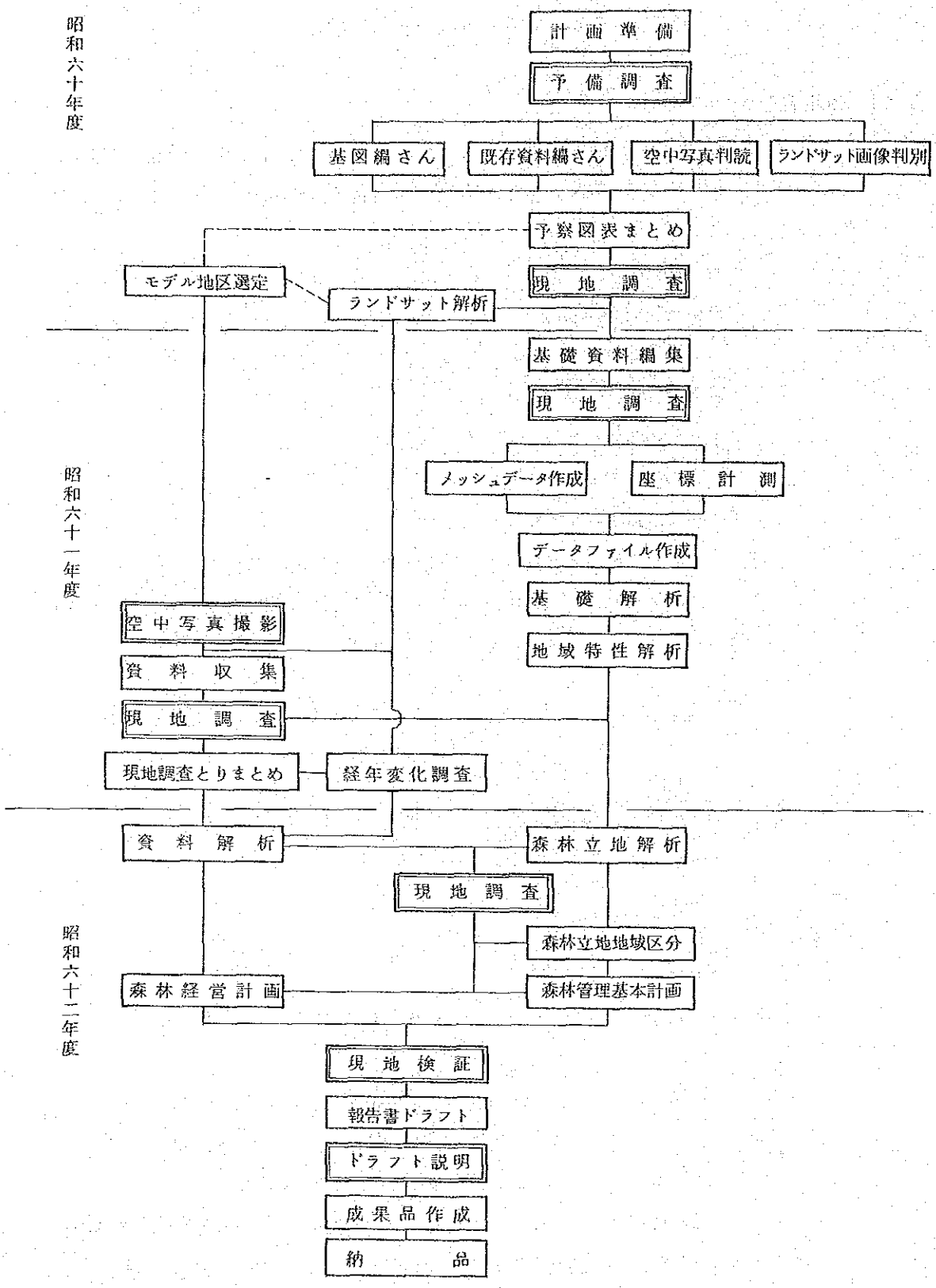

昭和六十年度
計画準備
予備調査
基図編さん
既存資料編さん
空中写真判読
ランドサット画像判別
予察図表まとめ
モデル地区選定
ランドサット解析
現地調査
昭和六十一年度
基礎資料編集
現地調査
メッシュデータ作成
座標計測
データファイル作成
基礎解析
地域特性解析
空中写真撮影
資料収集
現地調査
現地調査とりまとめ
経年変化調査
昭和六十二年度
資料解析
森林立地解析
現地調査
森林立地地域区分
森林経営計画
森林管理基本計画
現地検証
報告書ドラフト
ドラフト説明
成果品作成
納品

図3－1　調査フロー

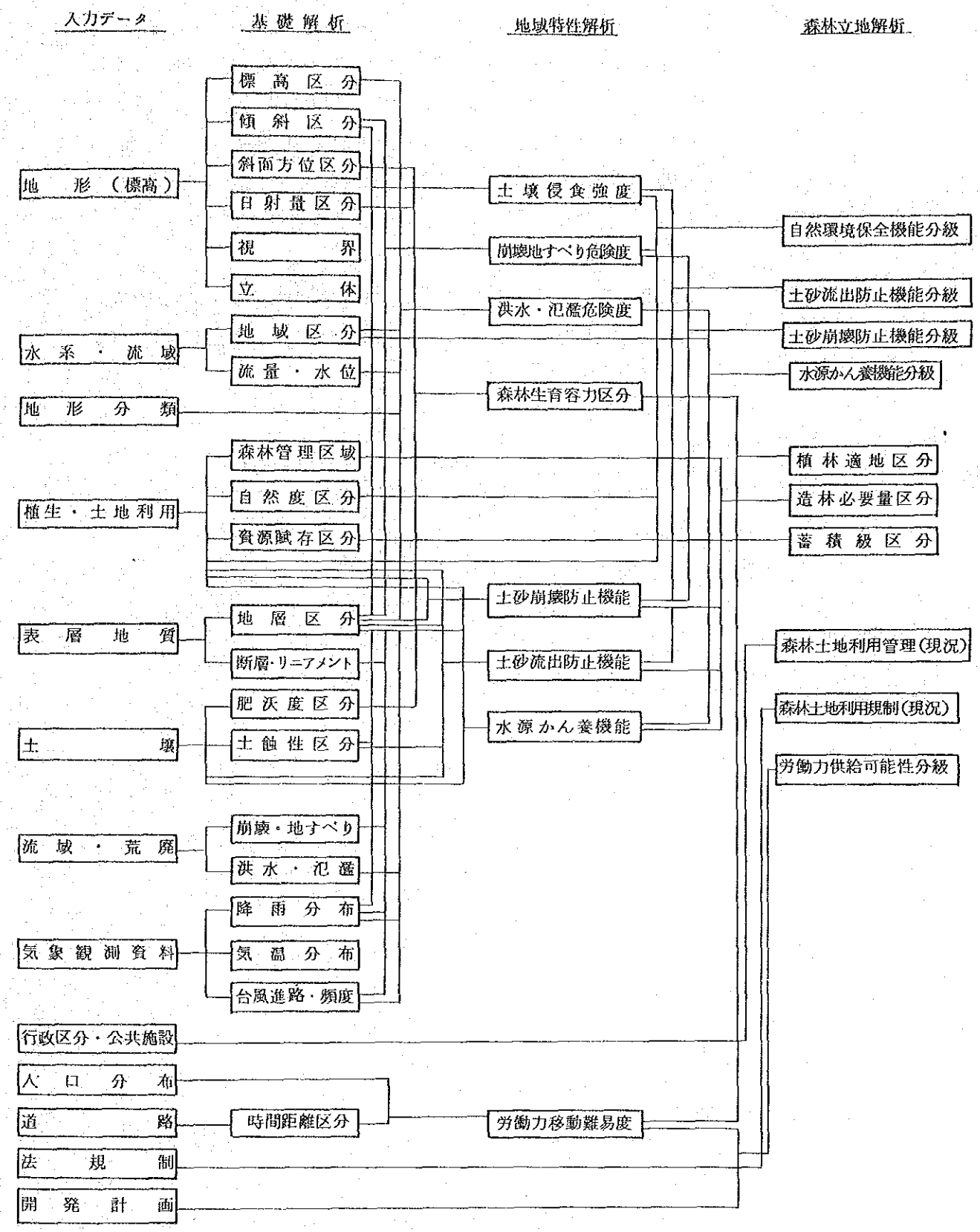


図3－2　森林立地に関するデータ解析フロー

次に⑤広域調査結果を基に，モデル地区を設定し，広域調査で収集した資料，解析結果のモデル地区調査の適合性のチェック及び新規空中写真撮影を含む，新たな資料の収集，補足，分析等を行い，⑥これらの結果をもとに，将来にわたる社会的要請，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作成する。⑦以上の一連の調査について方法，結果，今後の問題等を取りまとめ報告書を作成する。

3－2－2　調査の範囲

昭和60年度における調査の範囲は以下のとおりであるが，広域調査において，調査地域の概況を把握するため，チャーター機による空中査察を行った。

1）国内事前準備

① 計画準備

② ランドサット・データ入手

2）現地調査

① 既存データ収集

② 予察図・表のチェック

③ モデル地区選定

3）国内解析

① 基図編さん

② 既存データ編さん

③ 空中写真判読

④ ランドサット・データ解析

⑤ 予察図作成

⑥ 現地調査結果の取りまとめ

⑦ インセプション・レポート及び作業報告書作成

第4章 現 地 調 査

4－1 国内事前準備

① 国内に於て，本調査地域に関する自然環境，経済・社会環境，森林・林業関係等の諸資料の収集，整理を行い，調査地域の概況を把握した。

② 調査の実施に必要な資機材及び調査諸表等の調査用品を準備した。

③ 現地で入手する諸資料，情報等の項目をリストアップした。

④ 本調査地域をカバーするランドサット CCT（Computer Compatible Tape）を選定入手した。

なお，ランドサット・データのシーン図は図3－3に示す。

ランドサットＣＣＴの選定条件は次のとおりである。

① 現在稼動中の衛星は4，5号であり，本調査地域のデータを受信しているのはタイ国バンコクのステーションである。したがって，CCT はバンコクのステーションから入手した。

② 本調査地域をカバーするランドサットデータのシーン数は図3－3に示した4シーンであり，その Path, Row 番号はＰ115/Ｒ48，Ｐ116/Ｒ47，Ｐ116/Ｒ48，Ｐ116/Ｒ49である。

③ これらのテープのラジオメトリック補正・センサ感度偏歪補正・幾何学的歪み補正を行って，良質な赤外カラー画像（バンド45.7の組合せによる）を作成した。作成した画像の縮尺は1/20万および1/10万である。

ランドサットデータの観測日は以下のとおりである。

Ｐ115/Ｒ48 …… 1984年4月10日（雲量10%）

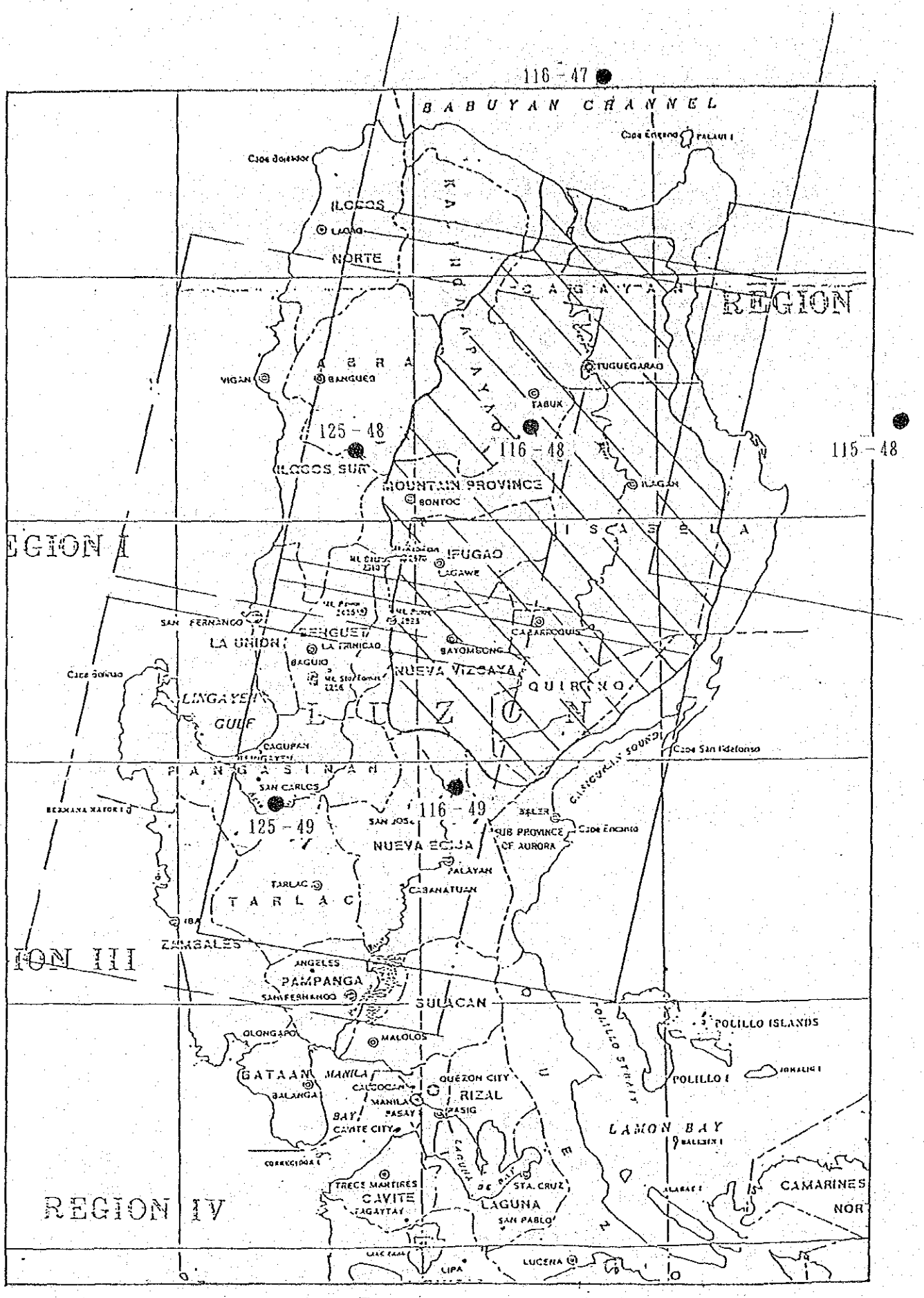
Ｐ116/Ｒ47 …… 1983年4月15日（雲量10%）

Ｐ116/Ｒ48 …… 1983年4月15日（雲量10%）

Ｐ116/Ｒ49 …… 1983年4月15日（雲量20%）

4－2 予備調査

フィリピン側と調査内容・調査スケジュールの打合せを行った。また，Ｉ/Ａに記されているように，本調査に関連するフィリピン側が保有する資料の提供をうけた。主な収集資料項目は以下のとおりである。なお，収集した資料名は巻末にとりまとめた。



——— ランドサット4・5号

— — ランドサット1～3号

図3－3　ランドサット位置図

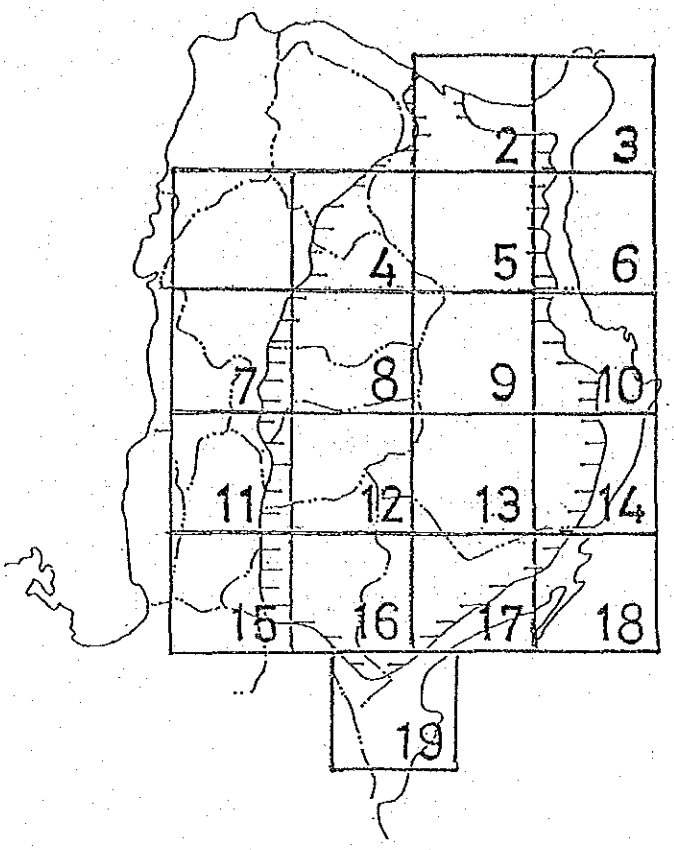


図３－４ INDEX OF S＝1：100，000 MAP

① 空中写真

縮尺 1/60,000：1980～1981年撮影，調査地域全域・密着

縮尺 1/30,000：1980年撮影，低地の森林地域・密着

② 地形図

縮尺 1/ 50,000 地形図：調査地域全域

縮尺 1/250,000 地形図：調査地域全域

③ 主題図類

林相図，土地利用図，土壌図，地質図等。

④ 統計資料類

気象（気温・降水・湿度），災害歴，人口，生産等の各種統計データ。

⑤ その他

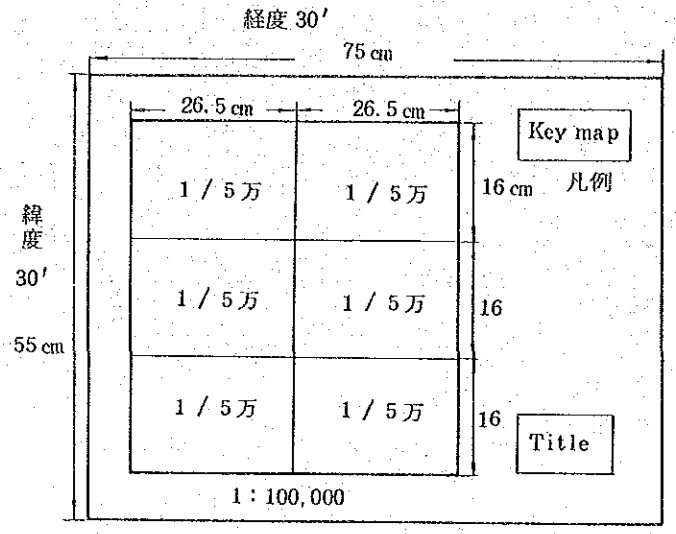
本調査地域およびその周辺地域を含む森林・林業等に関する計画・論文・報告等。

4－3　基図編さん

本調査の基図は縮尺1/100,000としてとりまとめるものとし，1/50,000地形図から以下のような手順にて作成した。なお，基図の図郭は経緯度の30分×30分とした。

① 1/50,000地形図にマイラーをオーバレイし，主要等高線（山地は200m，平地は100m），都市，集落，主要道路，水部，水系，その他特徴ある地物を抽出・描画した。

② これをネガ撮りして1/100,000に縮小し，下の図のように編さんし，整飾をほどこして基図原図とした。



機械的に作図すると形式面数19面となるが，周辺部を延伸して16面にまとめた。

③ 基図原図から第二原図を作成し，各主題図の基図とした。

4－4　予察図・表のまとめ

既存資料の編さん・ランドサット画像解析・空中写真判読の結果を予察図・表にまとめた。これを現地調査でチェック・補足し，またフィリピン側と検討して予察図・表としてとりまとめた。

予察図・表としてとりまとめた項目は以下のとおりである。

① 水系・流域区分

② 地形分類

③ 植生・土地利用区分

④ 表層地質区分

⑤ 土壌区分

⑥ 流域荒廃状況（崩壊・土石流・地すべり・洪水）

⑦ 気象（気温・降雨・台風）

⑧ 災害歴

⑨ 行政区分

⑩ 人口分布

⑪ 道路網

⑫ 法規制

⑬ 開発計画（計画中・進行中を含む）

4－4－1　既存資料の編さん

収集した既存資料から本調査地域に該当する資料の抽出・整理・編さんを行い，巻末に現地収集資料としてとりまとめた。

4－4－2　ランドサット画像解析

入手したランドサット CCT について，ラジオメトリック補正，センサー感度補正，幾何学的補正を行って4，5，7バンドの組合せによるカラーネガフィルム（縮尺1/114万）を作成した。

このネガフィルムから縮尺1/100,000（1シーンは100cm×100cm×4面）および1/200,000（1シーンは100cm×100cm×1面）の赤外カラー画像を作成した。

縮尺1/200,000赤外カラー画像は4シーンで調査地域をカバーしており，調査地域の概況を把握し，各主題の凡例区分の骨子は編さんした既存資料とこの画像の判読によって定めた。さらに，縮尺1/100,000赤外カラー画像を判読し，凡例区分を細分し，判読図を作成した。

また，ランドサットデータのディジタル解析のために現地で資料を収集し，サンプル点を選定した。

サンプル点は植生・土地利用の凡例区分毎に最低5点以上とした。

ランドサット画像の判読項目は次のとおりである。

— 森林（広葉樹天然林，針葉樹林，その他）

— 草地，裸地，崩壊地

— 農耕地，農園（果樹園含む），集落

— 河川，水部，道路，その他

ランドサット画像判読によって以下のような縮尺1/100,000の判読主題図を作成した。

① 水系・流域区分……1/50,000地形図併用

② 地形分類……1/50,000地形図併用

③ 植生・土地利用区分……既存資料参考

④ 表層地質区分……既存資料参考

⑤ 土壌区分……地形分類，表層地質区分と対比，既存資料参考

⑥ 流域荒廃状況……地形分類と対比，既存資料参考

⑦ 道路網……1/50,000地形図，既存資料参考

(1) 水系・流域区分

1/50,000の地形図を参考にして，ほぼ予察図のとりまとめを行うことができたが，山岳地で地形図とランドサット画像に不整合な部分があり，空中写真によるチェックを行った。

(2) 地形分類

1/50,000地形図を参考にして検討した結果，本調査地域では0～100mを“低地”，100～400mを“丘陵地”，400m以上を“山地”として大区分し，地形の形態成因によって，その中を細分すれば本調査地域の地形特徴が表現できるとの結論に達した。ランドサット画像では数m～数10mの標高差を判別することができないので，地形の細分は主として空中写真判読によって行った。

(3) 植生・土地利用区分

ランドサット画像から主要流域毎の森林・伐採地・低地の畑地・集落等の判別を行った。細分の草地・裸地・荒地等の区分は，空中写真判読によって補足した。

(4) 表層地質

断層やリニアメントはランドサット画像から明瞭に判別される。しかし地層の走向・傾斜や岩種の推定は困難であるので，本調査地域をブロック区分するにとどめ，細部は空中写真判読によって補足した。

(5) 土　壌

既存資料も少なく，ランドサット画像判別でも図としてまとめられる情報が入手できなかった。このため空中写真判読・広域現地調査によって地形分類，表層地質の調査結果と対比してまとめた。

(6) 流域荒廃状況

主要水系沿いの土砂堆積状況は把握できたが，崩壊地・地すべり地形等は空中写真判読によってまとめた。

(7) 道路網

1/50,000地形図を参考に1/100,000基図上に主要な道路網を移写した。しかし，経年変化が大きく，ランドサット画像にて幹線道路の修正を行ったが，細部は空中写真判読および広域現地調査で補足した。

また，次に掲げる主題図は主として既存資料を用いて作成した。

○流域荒廃状況（崩壊・土石流・地すべり・洪水）

○気象（気温・降雨・湿度）

○災害歴（台風・洪水・地震）

○行政区分・主要公共施設

○法規制

○開発計画（長期計画・進行中の計画を含む）

○その他

4－4－3　空中写真判読

判読に使用した空中写真の仕様は以下のとおりである。

・調査地域全域　　：縮尺1/60,000，1980～81年撮影
　　密着（23cm×23cm），2セット・1,626枚

・低地・丘陵地のみ：縮尺1/30,000，1980年撮影
　　密着（23cm×23cm），1セット・1,407枚

判読の内容は“ランドサット画像解析”の項でのべたとおりである。また，判読結果は“広域現地調査”のための“予察図”としてとりまとめた。

(1) 水系流域区分図

延長約2km以上の水系を地形図と空中写真から抽出し，これに流域界を記入して縮尺1/100,000 予察図としてとりまとめた。

(2) 地形分類図

ランドサット画像判別による“低地”“丘陵地”“山地”の大区分を，空中写真判読によって細分し表4－1の地形分類凡例のようにとりまとめた。また，流域荒廃状況のうち空中写真から判読できた“水部”，“急崖”，“地すべり”，“崩壊地”，“土石流”を本図に併記し，縮尺1/100,000予察図としてとりまとめた。

表４－１　地形分類の凡例

LEGEND OF GEOMORPHOLOGY	
LOWLANDS　（under　100m）	
L 1	Coastal ridge, Sand bar,Sand dune
L 2	Back marsh （coastal・fluvial）
L 3	Natural levee
L 4	Flood plain
L 5	Valley bottom lowland
L 6	Fan
L 7	River bed
MIDLANDS　（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）
HIGHLANDS　（over　400m）	
H 1	Escarpment
H 2	Plateau
H 3	Low relief surface on mountain
H 4	Dissected slope on mountain
H 5	Gentle slope on mountain
H 6	Steeply dissected slope
MISCELLANEOUS	
Water body	Collapse
Cliff	Collapse （small size）
Landslide	Rock stream

表４－２　植生・土地利用区分の凡例

LEGEND OF FOREST AREA CLASSIFICATION
LAND USE CLASSIFICATION

Ma	MANGROVE FOREST
F	FLAT PLAIN FOREST （0～100m）
H	HILLY FOREST （100～400m）
M	MOUNTAIN FOREST （OVER　400m）
G 1	GLASS LAND （INCLUDE PASTURE）
G 2	LOGGING PROGRES OR LOGGED OVER AREA
B	BARE LAND
A	AGRICULTURE AREA （FARM）
K	KAINGIN
S	SETTLEMENT, VILLAGE, TOWN

(3) 植生・土地利用区分図

山地をカバーしている空中写真は縮尺1/60,000と小縮尺であり，しかも複製ネガフィルムより焼付けているためにコントラストの強い写真も多かった。このため，草地と裸地の区分，焼畑・農耕地の区分は必ずしも満足すべき結果ではなく，これらについては，広域現地調査時に現地確認，補足修正等を行い，さらにランドサット画像で補足修正を行ってとりまとめた。

(4) 表層地質

空中写真判読によって地層の走向・傾斜や特徴のある岩石の分布状況について情報を補充することができた。

これらの結果を縮尺1/200,000 予察図としてとりまとめた。

予察図の凡例区分は表4－3のとおりである。こられの区分の精確な境界や構成岩種は広域現地調査時に現地確認，補足修正等を行ってとりまとめた。

表4－3　表層地質の凡例

LEGEND OF GEOLOGY

Q…… RECENT SEDIMENTS (MUD, SAND&GRAVEL)
S…… SEDIMENTARY ROCKS(LIMESTONE, SANDSTON, ETC.)
V…… VOLCANIC ROCKS (ANDESITE, BASALT, ETC.)
I …… INTRUSIVE ROCKS (GRANITE, DIOLITE, ETC.)
M…… METAMORPHIC ROCKS (SCHIST, GENISS, ETC.)

ANTICLINE
SYNCLINE
FAULT & LINEARMENT
DIP & STRIKE

LOW　HIGH　VERTICAL

4－5　広域現地調査

4－5－1　空中査察

チャーター機によりＡＭ７：30，マニラ国内線空港発，主としてモデル地区候補地の存在するカガヤン流域南部より西部を中心とする地域の空中査察を行った。

空中査察事の前半ＡＭ９：30頃までは雲量多くまた途中での降雨等もあって視界が十分でなかったが，後半に雲量少となり西北部および一部

東部地区についてもその概況を把握することができた。

AM11：30分　トゲガラオ空港着陸

4－5－2　予察図・表のチェック

(1)　調査地域の概要

Cagayan 川流域は，周囲を山地により囲まれた，南北にやや長い地域である。

Cagayan 本川は，盆地のやや東寄りを南北方向に流下し，左支川として南部より Adalam 川，Magat 川，Chico 川が，右支川として Rinagauan de ilagan 川，Pinacauan de tuguegarao 川，Dummon 川の諸支川が合流している。Cagayan basin の西側には，Cordilleracentral range（標高1,400～2,600m）が，東側には海岸山地として Sieramadre range（標高400～1,600m），南側には標高1,000～1,400mの山地が位置している。

全体として，南部地域及び主として Cagayan 川の左岸側には，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（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，丘陵地帯は牧草地等の利用が主体であり森林地帯は，地形急峻な山岳地帯を主として山麓地に至る低質二次林が残存する。

この地形配置は，上記した左支川よりの流出土砂の莫大さと共に山麓地・丘陵地を主体として台地を含めた広範囲での Kaingin，森林伐採・放牧等の人為的影響の強さ，及びこれに起因する林地の土地保全機能の低下を顕著に反映しているものと言える。

(2)　予察図の現地チェックに際しての制約と対策

①　地域によって，調査の安全上に問題があり，一部地域に於ては調査行動を差控えねばならなかった。

②　道路網の未発達により，現場到達が出来なかった一部地域がある。（マニラ→現地調査→マニラ走行距離約6,300km）

上記理由により，調査対象地（約270万 ha）の全域にわたって，現場での予察図のチェックが出来なかったが，それらを補うために

①　望遠鏡を使っての遠望チェック

②　未チェック地区に関する資料の収集

③　ランドサットからの情報利用

により，全域の予察図をチェックした。

(3) 調査結果

(1) 地形・地質等

a．地形区分の凡例について

予察段階での大地形区分の境界と考えた100m，400mの標高値は，概数として妥当であった。更に Midland と Highland との境界は，概ね農業的土地利用と林業的利用の範囲を示すものとも言える。中小地形区分の設定は，森林管理に関連する自然的特性（例えば，傾斜と構成物質，土壌の生成，樹木の生育度・水分条件等）の地形単位読み換えによる土壌区，森林施業区等の設定に使用可能なものである事が確認された。（表４－１　地形分類の凡例を参照）

b．現地調査カード（Sample 数地点）の内容は，地点毎の地域特性を把握するのに十分役立ったし，各種評価条件の設定に有効利用出来るものである。

c．地域的特色は以下のようである

① Tuguegarao 北部

山麓地・丘陵地・台地が発達しており，小河川沿いでは農業的土地利用が盛んである。

② Tuguegarao 付近

Cagayan 本川右岸には石炭岩の Plateau が位置し，下位の崖錐（Talus）を主体として植林地もあるが大部分が二次林である。本川左岸部には，丘陵地・扇状地上に草地と耕作地が広く分布している。

d．表層地質

空中写真，ランドサット画像の判読および既存資料を参考に，縮尺１：200,000の予察地質図を作成し，このチェックと新たな資料を入手するために現地調査を実施した。道路の未発達，安全上の問題があり，十分な観察は出来なかったが，現地調査結果を要約すると以下とおりである。

・地形的特徴

地形と地質の相関は岩種ではなく岩石の風化の度合いによる。即ち，丘陵地では堆積岩（sedimentary rock）も火成岩（igneous rock）も強風化を受け粘土化・砂礫化が進んでいる。一方，風化が弱い所では斜面は急傾斜となり，急崖は硬質な岩石，例えば石炭岩（limestone）によって形成されている。

① 空中写真やランドサット画像で判読された断層（fault）やリニアメント（lineament）は露頭としては確認できなかったが，連続する崖や直線的な谷等の地形的特徴は数ヵ所で見ることができた。

例えばBANAUE付近の直線的な谷，TUGUEGARAO東の断層崖と思われる連続する急崖等である。

② 丘陵地の大部分は風化した砂岩（sandstone）・頁岩（shale）及びそれらの互層（alternation）で構成されており，円礫からなる河成層（fluviatile deposit）に覆われることがある。APARRI南方やCAUAYAN南東の山地部との境界付近には隆起石炭岩（raised limestone）の分布が見られ，特徴的な地形を示す。

また，SANTIAGO, BAYOMBONG付近には強風化した安山岩類（andesitic rock）の分布も見られる。

③ TUGUEGARAO東方の山地は主として石灰岩を含む堆積岩や安山岩類からなる。BANAUE～BONTOC周辺の山地は，火成活動により再結晶・変質した堆積岩や安山岩類からなる。SANTIAGO～BAYOMBONG南方の山地は堆積岩や安山岩類からなる。

ただし山地部へは侵入不可能な地区が多く，観察の及ばなかった岩相も多くあり，上記の特徴は露頭観察のみによったものである。河床の礫の中からは，上記以外の岩石も多数見出される所も多い。

BONTOC西方・TUGUEGARAO北東方の山地部には，断層・リニアメント沿いに大規模な地すべり（landslide）が見られる。

・ 岩相別

① 堆積岩は調査地域内に広く分布する。

② 一部の山地頂部に分布する石灰岩は急崖を形成している所が多く，他の堆積岩とは地形的に明瞭な差が見られる。また石灰岩地帯には大小の鍾乳洞が分布している。例えば，BONTOC西方やTUGUEGARAO東方である。

③ 火山岩類（volcanic rock）は西～南部の山地や丘陵地に見られる。

④ 花崗岩類（granitic rock）の分布はBONTOC南方で一部

観察できただけで，広域の分布は確認できなかった。

⑥ 変成岩類（metamorphic rock）は，TUGUEGARAO 東方の河床の転石として観察されたのみで，露頭は確認できなかった。

(2) 植生，土地利用

a 植生，土地利用区分の凡例

予察図作成の段階において設定した森林地域の土地利用区分基準は現地検討の結果妥当であった。

なお，予察図作成の段階において森林地域においては更に樹高階を加えた5区分を行ったが使用した空中写真に不鮮明なものが多くこの適確さに疑問があった。しかしながらこれを照合するための現地調査作業は，すべての地域について行うことが不可能であり，到達不可能な地域についてはこの検討が行えぬため，更に樹高階区分は広域土地利用区分の要因には用いられないので，この区分は行わないこととした。

b 予察図の補正，修正

植生，土地利用の区分は主として空中写真判読によって行ったが，撮影時が1979年及び1980年であり，すでに6～7年を経過し多くの土地利用，地表被覆の変化が生じていた。この変化の最も大きい部分は丘陵，山麓地帯より山岳森林帯における KAINGIN（焼畑耕作）の進行であり，また木材伐採跡に侵入する火入れ耕作，山火による森林焼失である。この変化については現地実態を予察図に記入するとともにランドサット画像により綿密に補正する手法を行った。

ランドサット画像においては森林植生被覆，草地，裸地，焼跡の判別は明らかであるので，この組合せを用いて判定することは広域植生，土地利用区分に極めて有効であった。

ただし，その画面は小縮尺（1/100,000）であるため，草地中に混在する農用地の抽出，傾斜地における草地と農用地の判別等には困難であるので，草地，KAINGIN 等の区画判別は最小単位を約1㎢としたものを基準とした。

なお予察図作成の段階においては特にマツ林（ベンケットマツ）の区分は行わなかったが現地調査の結果，特に南西部高地においてはこれを区分する要があると思われたので，この補正区分を行うこととした。

これらの作業は1/100,000を用いて行い最終的に1/200,000予察図として編さんした。

(3) 行政界，開発計画等

調査地域における行政界や開発計画等の社会条件の現況データは，天然資源省の管轄下にあるＬＣ（Land Classification Office）とRegion IIから資料の提供をうけた。

データの内容は，1/100,000の基図上に以下に示すような凡例で，位置と広がりを示した。

1. Reforestation Project
2. Forest Reserve
3. Experiment Station
4. Protection Forest
5. Integrated Social Forest
6. C. T. F.Project
7. Military Reservation
8. Resettlement Project
9. District Boundary
10. Municipal Boundary
11. National Road
12. Proposed Road
13. Cagayan Basin

4－5－3　森林・林業の実態調査

(1)　伐出作業

①　伐出関連の法令

・1974年大統領令（Presidential Decree 以下P．D）№389法により，長期的，段階的原木輸出規制を目途とする林業改良法を制定。

・1975年P．D№705法で，全ての形式の短期免許契約の廃止を主眼とする修正が行われた。

・その後同法の下に政府は，1976年以降，全ての伐出免許所有者による総原木生産量を国内加工させる政策をたてた。

ただし木材産業の現状や国際収支等を考慮した結果，一部修正（P．D№865法）がされた。

・その修正要旨は，国内加工政策を基調とするが，以下の者は，総原木輸出が総伐採許容量の25％を超えない範囲で，原木生産の一部を輸出できるとした。(1976年1月1日付)

i）発展性のある加工工場を有する伐出免許所有者。

ii）大臣が承認した加工プロジェクトを持つ伐出免許所有者。

iii）布告日より2年以内に実施する条件で，加工機械及び装置を獲得した伐出免許所有者。

iv）原木輸出が，政府承認の貿易協定を援助またはこれに一致している伐出免許所有者。

②　伐出免許（Timber licence）の種類

伐出免許は，期間，伐採木の種類，土地の保有関係に応じ発給される。その種類は表4－4のとおりである。

表4－4　伐出免許の種類

No.	種　類	条　件
1.	Timber Licence Agreement	製材工場又は合板工場を所有し，伐出機械設備の保有，金融的な信用力を有する。期間は25年とし5年毎に立木管理計画の提出が義務づけられている。
2.	Ordinary Timber Licence	No.1に準ずるが，許可期間が1～5年と短かく，加工工場の所有やその製品の輸出が条件となる。
3.	Hardwood Timber Licence	主に家具材，建築材，手工業などの木工を目的とした木材の伐採許可。
4.	Civil Reservation Timber Licence	大統領により広告された町や再入植のための特定目的による森林内での伐採許可。
5.	Alienable or Disposable Timber Licence	政府による土地利用区分調査の結果，林業用以外の土地で，まだ所有権の無い土地の樹木の商業的利用を期するための伐採許可。
6.	Softwood Timber Licence	マッチの軸，彫り物などの目的で使われる特定な種類の伐採許可。
7.	Land Grant Timber Licence	譲渡地内の立木伐採に対して発給される許可。
8.	Special Timber Licence	特別に許可されたもの。
9.	Magrove Timber Licence	マングローブ類の利用と伐採に対する許可。
10.	Provisional Timber Licence	以前偶然の出来事により，着手又は終了出来なかったOrdinary Timber Licenceの地域や鉱業の目的とその商業化のため森林を必要としない鉱業申請者により申請された地域に発給される短期の許可。
11.	Private Woodland Timber Licence	所有権登録の未済地の私有地で，立木の商業的利用と伐採のために発給される許可。
12.	Pulpwood Licence Agreement	主にパルプ材伐採のためである。これ以外は Timber Licence Agreement と同様の条件によって出される許可。

③　伐出免許の実態

1984年現在の伐出免許数は157件，Region Ⅱは全体の21％，33件となっている。許可面積は全体で6,347千ha，Region Ⅱは19％，1,236千ha。年承認伐採量は9,765千㎥，Region Ⅱは17％，1,693千㎥となっている（表4－5）。

表4－5　行政区別，伐採許可数・面積・年承認伐採量

（単位：面積 1,000 ha，年承認伐採量 1,000 ㎥）

REGION	位　　置	免許数		許可面積		年承認伐採量	
		1982	1984	1982	1984	1982	1984
Ⅰ	北部ルソン	4	6	168	365	70	468
Ⅱ	北東ルソン	46	33	1,631	1,236	2,577	1,693
Ⅲ	中部ルソン	3	1	49	6	82	9
Ⅳ	マニラ周辺及び ミンドロ，パラワン島	15	7	505	325	522	380
Ⅴ	南部ルソン	9	－	142	－	241	－
Ⅵ	ビサヤ地区の イロイロ，ネグロス島西	4	－	114	－	290	－
Ⅶ	ビサヤ地区のネグロス東 セブ，ボホール島	－	－	－	－	－	－
Ⅷ	サマール島 レイテ島	14	12	563	485	752	649
Ⅸ	ミンダナオ西部 スルー諸島	21	14	518	433	848	763
Ⅹ	ミンダナオ北部	37	31	1,316	1,216	2,354	2,048
Ⅹ	ミンダナオ南部	46	36	1,761	1,430	4,667	2,386
Ⅻ	ミンダナオ中部	18	17	772	851	1,598	1,369
合　計	12	217	157	7,539	6,347	14,001	9,765

資料：Phillipine Forestry Statistics による。

1982年は免許数，面積，年承認伐採量がそれぞれ217件，7,539件ha，9,765千㎥で，1982年に比し1984年はそれぞれ28%，16%，30%減少している。Region Ⅱにおいては，それぞれ28%，24%，34%減少となる。この減少傾向は，世界経済の低迷にともなう木材界の不況が大きく影響した。このほか，国内森林資源の質量の低下も考えられる。

つぎに1984年の免許種類別をみると，表4－6示すように，Timber Licence Agreementは142件で全体の90%をしめているが，Ordinary Timber Licenceは，短期伐採許可の廃止方針に沿って大幅な減少を示している。

Region Ⅱ内での州別，種類別（表4－7）によるとCagayan, Isabelaで26件，79%を占める。免許種類別では3種類で，Timber Licence Agreementが極めて多い。

表4－6　種類別伐採免許数・面積・年承認伐採量

（1982年：1984年）

（単位：面積 1,000ha，年承認伐採量 1,000㎥）

免許の種類	免許数		許可面積		年承認伐採量	
	1982	1984	1982	1984	1982	1984
Timber Licence Agreement	186	142	3,709	5,878	12,879	9,027
Ordinary Timber Licence	18	1	338	6	390	9
Pulpwood Timber Licence	7	4	426	313	542	512
Civil Reservation Timber Licence	2	1	439	323	135	100
Special Timber Licence	1	1	13	13	7	9
Mangrove Timber Licence	2	—	2	—	44	—
Softwood Timber Licence	1	2	12	18	4	18
Provisional Timber Licence	—	5	—	70	—	64
Private Land Timber Licence	—	1	—	26	—	26
合　計	217	157	7,539	6,341	14,001	9,765

資料：Philippine Forestry Statisticsによる。

表4－7　REGION II内州別，種類別伐採免許数・面積・年承認伐採量

(1984年)

(単位：面積 1,000 ha，許容量 1,000 ㎥)

州別	区分	種類別			計
		Timber Licence Agreement	Provisional Timber Licence	Civil Reservation Timber Licence	
Cagayan	数	14	—	—	14
	面積	665	—	—	665
	許容量	942	—	—	942
Isabela	数	12	2	—	14
	面積	389	23	—	412
	許容量	446	17	—	463
Kalinga Apayao	数	1	—	—	1
	面積	10	—	—	10
	許容量	10	—	—	10
Nueva Vizcaya	数	1	—	—	1
	面積	31	—	—	31
	許容量	18	—	—	18
Quirino	数	2	—	1	3
	面積	95	—	23	118
	許容量	160	—	100	260
計	数	30	2	1	33
	面積	1,190	23	23	1,236
	許容量	1,576	17	100	1,693

資料：Phillipine Forestry Statistics による。

④　伐出関連の森林施業

フタバガキ科林型は択伐施業が原則である。パルプ用早生樹造林の場合に皆伐が許されている。

択伐施業は成熟木，過熟木，欠損木を伐採し，将来の木材生産，土壌・水資源保全のための森林を確保しうるよう，有用樹種の健全な後継樹を適正な本数・材積だけ残すという方法である。

施業は3つの段階よりなり，選木（Tree marking），残存木調査（Residnal Inventory），林分補正作業（Timber stand improvement）に分ける。

選木は伐採木と残存木とをマークする。選木方法は直径60cmを基準とし，以上を伐採木，以下を残存木とする。残存木調査は伐採後に残った残存木の調査をおこない，後継樹としての適正化をはかる。

林分補正作業は，林分生育を助けるため，下刈，除伐，つる切り，巻枯し等をおこない不要な樹木の除去をする。

フタバガキ科の輪伐期は30～45年で，その地方の気候型によって決めている。第１型……雨期，乾期が明瞭な地域は45年。第Ⅱ型……乾雨期がそれほど明瞭でなく，11月～４月が比較的乾燥しそれ以外の期間の湿潤地域は40年。第Ⅳ型……年間を通じ雨量が多かれ，少なかれ均等な地域は30年である。マツ林型は皆伐母樹保残更新施業がとられる。マツの輪伐期は当面50年と設定している。

年伐採許容量は次式による。

フタバガキ科林型

$$C = A\frac{(Vo + Vr)}{2 \cdot CC} \times F$$

A　：事業対象面積 ha
Vo：胸高直径60㎝の材積の25％
　　〃　70　〃　55％
　　〃　80㎝以上の〃 100％
　　の総計の ha 当り平均蓄積㎥
Vr：回帰年の終りに期待する残存分における Vo と同様の蓄積㎥
F　：修正係数（標準70％）
CC：回帰年数

マツ林型

$$C = \frac{Vo - (Vw + Vs)}{R} \times F$$

$$Ac = \frac{A}{R} \quad \text{（調整検討式）}$$

Vo：胸高直径20㎝以上の総材積㎥
Vw：流域保全用に残置する材積㎥
Vs：母樹の材積㎥
Ac：年伐採面積 ha
R　：輪伐期

⑤　伐木，造材

伐採作業に要求される主な事項は次のとおりである。

・安全作業の確保
・伐採作業で伐倒木に損傷，残存木に被害を与えぬこと
・造材，集材作業を容易にするため，伐採順序，伐採方向を決めておくこと
・生産性を高めること

作業順位は，伐採区の決定，架線予定線の決定，伐倒木の材積調査，採面割，収穫その他となる。

伐採区の決定は，一つの系統に属する集材および中距離運材を考慮して決定し，その概念図を示すと図４－１，２のとおりである。

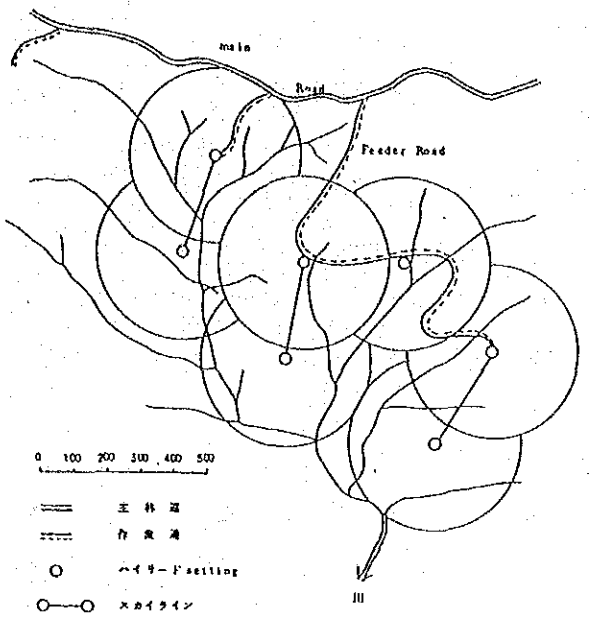


図4－1　集材機による伐採区概念図

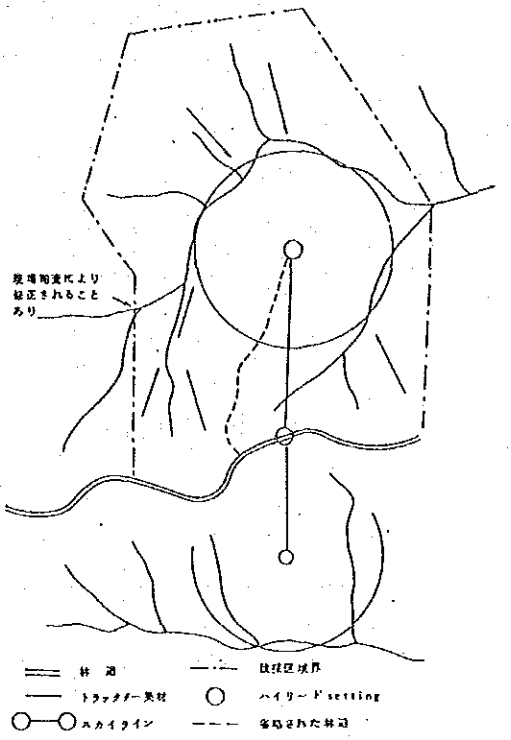


図4－2　トラクターによる伐採区概念図

架線予定線の決定は，自然条件を加味しながら，ハイリード法の主索により，集材線上の残存木に被害を与えないよう必要最小限の位置決定をする。

伐倒木の材積調査は，出材量の把握に必要な作業となる。まず索道集材の支柱木や伐倒木にマークを記し，一連番号を付す。さらに伐倒方向の記入を行い，伐倒木自体あるいは残存木に与える損害の軽減，玉切り，集材の容易等を勘案し記入する。伐倒後材積を測定する。

採面割は伐採作業の安全を図るもので，1採面1チームとし，作業チーム相互の間隔は樹高の2～3倍の距離を保つ方法である。また，伐り残しを防ぐことも兼ねている。

その他トラクター集材にあたっては，伐倒後伐り捨てられた樹冠が作業を妨害するので，集材土場から最も遠い作業地から造材，集材をする。

⑥　集　材

集材いわゆる短距離集材の種類は，人力，動物，小型機械，大型機械による集材方法がある。

人力および動物による集材は，作業速度，能力の低下をまぬがれ

ないが，多額の投資を要する機械化作業に不向きな森林開発については，考えられてよい方法である。小型機械による集材は，小馬力ウインチ法，パダンロッギング法などがある。

小型ウインチ法は，・大型機械を導入するのにまだ充分な素地ができていない場合。・当座の開発対象林の蓄積が低いか，飛び飛びの団地をなしている場合。・地形があまり急峻でない場合。・将来機械化に移行するために労務者を訓練する場合等に有効であるが，丸太を自由に扱うほど強力でないし，コロの原理を応用するので地形上の制約をうけるほか，障害物の多い林内のため作業速度が遅くなる欠点もある。(図4－3)。

パダン・ロッギング法はトラックを固定し，トラック上のウインチにより集材，積込，卸しまで一貫して作業出来るが，集材半径が小さいため，主林道または支林道から簡易林道を作って林内深く侵入することとなり，雨期の作業，蓄積の少ない森林では適当でない(図4－4)。

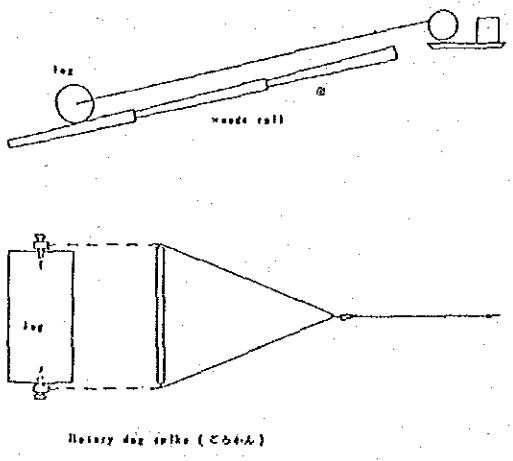


図4－3　小型ウインチによる集材

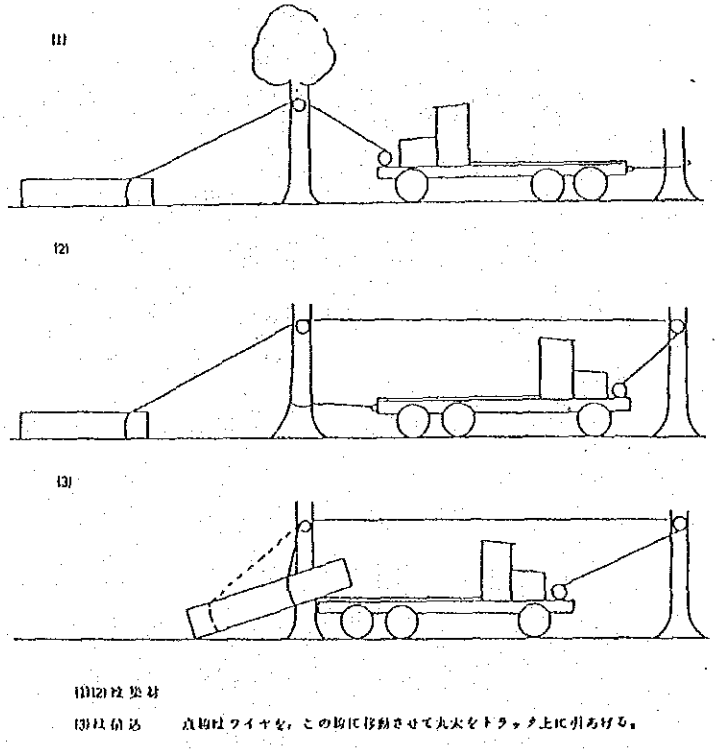


図4－4　パダンロッギング

大型機械による集材は，集材機とトラクターに代表される。両者の得失を比較すると，表4－8のとおりである。

表4－8　集材機と Tractor の比較

（注）：◎…特に有利。○…有利。△…不利。×…特に不利。

比較項目	集材機	Tractor
投資金額	○	△
時間当り運転原価	○	×
集材半径	△	○
機動性	×	◎
融通性	×	◎
作業管理の難易	○	×
作業技術の難易	×	○
故障率	○	×
修理費	○	×
集材木の新鮮度	×	○
曳下げ作業	×	○
曳上げ作業	◎	×
地形による制約	○	△
疎林又は隔絶された森林	×	○
残存木又は幼稚樹の被害	×	○
労務者訓練の難易	△	○
天候による影響	△	×

集材機による集材には，重量材を扱うことでハイリード法が採用されている。また，収穫材の1 ha当りの蓄積量も多かったことにより，フィリピンに於いて広く採用された。

集材機は表4－8でわかるように，利用するに足る充分な蓄積量があり，熟練労務者を得られるなら，急峻な山地、岩の多い地形，粘土質で雨期にはトラクターの使用が困難となる土質をもった作業地でも，故障の少ない安定した作業ができる。

トラクター集材はハイリード法の集材半径が，約250～300mを限度としているのに対し，300～400mとやや優位である。

南方材の場合，長大材であるから1回の集材に数本束ねて搬出することは少なく，1～2本である。したがって木寄せと集材を一貫して作業することが出来る。しかし，地形が複雑な場合は，作業分

離し，archによる作業方法を活用する必要がある。

⑦ 中・長距離運材

中距離運材は，スカイライン法が最も有力な手段となる。林内に散在していた丸太を一ヵ所に集材し，これを林道まで中継ぎさせる運搬方法である。

当法は，路面運材より降雨による支障が少ない。

車輛による方法は，降雨に対する配慮が重要となる。

このため低圧タイヤ，または，接地圧を下げる装置をもった牽引車及び付随車を利用する方法もとられている。このほか木馬による方法等がある。

長距離運材は，厳しい自然条件のもとで，これに対処しながら安い原価の搬出路を建設することが重要である。

輸送手段は水上輸送，軌道輸送，トラック輸送がある。

トラック輸送は，降雨時の対応に充分配慮を要するが，今後の交通機関の発展にともない増加する傾向である。

水上輸送は流送出来る河川まで道路やスカイライン等の作設を必要とするほか，市場への距離が長いこともあって長期間を要する。また立木によって沈木となるものもあり，イカダにブイを組み込む等が必要となる。

軌道輸送は，降雨にかかわらず，輸送出来るが，工事費，勾配（通常２％）にかなり制約を受ける。

トラック輸送では，勾配（通常６～８％）にあまり制約されないことと，搬出が容易であることゆえに，採用されるものとなっている。ただし，降雨に対しては問題が多い。林道施工は幹線，支線，作業道によって違うが，水吐けのよい，乾燥しやすい場所および施工をおこない，安価で降雨に強い林道を施工する必要がある。

(2) 伐跡地の現況

① 伐跡地の状況

製材所の土場，山土場，トラック輸送中の丸太材をみると直径60～120cmの材が多く搬出され，小径木の搬出を見ないこと。択伐後の森林は，遠望する限りでは適正な本数を残しているかに見えるが，近望するとかなり欠損木等が多く疎林の傾向にあることなど，必ずしも適正な後継樹の確保をした択伐施業がおこなわれていない現況である。しかし施業そのものについては，今後の指導でより適正化が期待出来るが，技術的問題以前の社会的な問題として，択伐後の

林地に侵入する焼畑移動耕作者による森林の焼失がある。一回の焼失する面積そのものは，一家族に必要な食料確保程度の小面積であるが，その家族数の増加と，土壌養分の悪化にともない食料生産に適さなくなった場合を見計って次の林地を焼くパターンをとる。このパターンは平均的に2年間と云われる。

やがて放置された土地は，草が生え立木の稚樹が姿を現わすころ，再度燃やされ再度耕作をして，土壌養分が無くなると放棄することとなる。このため最終的には草ですら極めて制限された一大草地となってしまう。

② 伐出後の森林施業

フィリピンの造林は，1910年頃より初り，現在に至っている。一部で規模は小さいが，裸地，粗悪林地等に対して造林をしている。しかし，造林成果は必ずしも良好な結果を上げているとはいえない。土壌養分の劣悪化に加え，焼畑移動耕作による森林焼失とは別の問題である雇用の安定化ということで生じる事項も加わる。育苗から植付け，刈払いと進んで保育段階に入る頃，造林地を焼いて枯死させ，補植作業を自ずから作り出すような状況にも出合うこともある。

伐出後の森林施業は，充分とは云えないまでも着実におこなわれているが，施業以前の問題を抱えていることは造林を非常に困難なものにしている。

ランドサットで明らかなように，伐採免許が得られ，ロッギングロードが作設され，択伐したその後の森林は，草地化に向かっている。低地→丘陵地→山岳緩斜地はそのほとんどが林地以外の土地に変遷し，森林は山奥深く入らないと出現しない急斜地に残る程度である。

営林局，署等にあるポスターには，前述の防止のため，山地災害を警告するもの，森林の重要性，山に火をつけないよう訴えるもの等普及に努めているが，残念なことに山地に火を見ないことはない。

(3) 木材関連産業

① 丸太生産量及び輸出量

1984年現在の丸太生産量は約387万㎥で，このうち約20％が輸出され80％が国内で製材，単合板等に加工されている。これに対し，Region Ⅱはその約20％，約75万㎥で，このうち輸出が14％と全国平均より低く，国内消費に向けられる割合の高い地域である。これは，この地域が日比友交道路によって比較的マニラへの物資の輸送

が容易であるという地域特性によるものである。また，Region Ⅱの州別には，Cagayan, Isabela, Kalinga -Apayao の3州でこの地域の約90%を生産している。

1981年と比較すると，生産量は，全国で約30%，Region Ⅱで約32%減少しているのにかかわらず，輸出量はそれぞれ20%，40%増加している。特に，Region Ⅱにおいては，生産量に対する輸出量の割合が倍増していることが顕著である。このことは，森林資源の保護及び環境保全の観点から丸太禁輸を1982年5月より実施されることとなっていたが，一般経済の停滞による失業者の増大，外貨事情の悪化等から同年7月に至り再開されたように経済停滞の影響によるものである。

表4－9　丸太生産量及び輸出量

州　名	丸太生産量		丸太輸出量		生産量に対する輸出量	
	1981年	1984	1981	1984	1981	1984
	㎥	㎥	㎥	㎥	%	%
Cagayan	－	235,797	－	－	－	－
Isabela	－	258,447	－	－	－	－
Kalinga-Apayao	－	177,082	－	－	－	－
Nueva Vizcaya	－	32,613	－	－	－	－
Quirino	－	44,288	－	－	－	－
(1) Region Ⅱ 計	1,100,535	748,227	73,798	107,215	6.7	14.3
(2) フィリピン全国	5,399,523	3,872,570	706,399	846,022	13.1	21.8
(1)／(2) (%)	20.4	19.3	10.4	12.7		

資料：1981，1984 Philippine Forestry Statistics による。

② 製材，単合板生産量及び輸出量

1984年現在の製材，単板，合板生産量は約123.4万㎥，約8.4万㎥，約43.8万㎥で，このうちRegion Ⅱはそれぞれ27.5万㎥，（全国の約22%），0.8万㎥（全国の約9%），2.9万㎥（全国の約7%）である。また，生産量に対する輸出量の割合は，製材約44%，単板約85%，合板約57%であり，Region Ⅱにおいてはそれぞれ約34%，約40%，約46%となっており，丸太と同様に国内消費に向けられる割合が高い。

1981年と比較すると，製材，単板，合板ともに，生産量及び輸出量ともに減少している。生産量では，単板が85%（全国），84%（Region Ⅱ）と大幅に減少していること，製材及び合板は全国ではおおむね横ばい状態であるのに対しRegion Ⅱでは製材，合板がそれぞれ26%，42%減少していることが顕著である。

また，輸出量では，製材は全国及びRegion Ⅱともに横ばい状態であるのに対し，単板，合板は全国は48%，33%減少しており，Region Ⅱは35%，40%減少となっている。

表4－10　製材，単合板生産量及び輸出量

		生産量			輸出量			生産量に対する輸出量の割合		
		製材	単板	合板	製材	単板	合板	製材	単板	合板
		㎥	㎥	㎥	㎥	%	%	%	%	%
Cagayan	1981	107,610	–	–	–	–	–	–	–	–
	1984	99,237	–	–	–	–	–	–	–	–
Isabela	1981	172,490	–	–	–	–	–	–	–	–
	1984	107,243	–	–	–	–	–	–	–	–
Kalinga-Apayao	1981	0	–	–	–	–	–	–	–	–
	1984	2,813	–	–	–	–	–	–	–	–
Nueve Vizcaya	1981	39,529	–	–	–	–	–	–	–	–
	1984	55,671	–	–	–	–	–	–	–	–
Quirino	1981	50,073	–	–	–	–	–	–	–	–
	1984	9,586	–	–	–	–	–	–	–	–
(1) Region Ⅱ 計	1981	369,702	51,859	49,737	90,710	5,154	22,344	24.5	9.9	10.4
	1984	274,550	8,239	28,985	93,210	3,327	13,457	34.0	40.4	46.4
(2) フィリピン全国	1981	1,218,906	552,771	457,037	546,530	138,303	370,496	45.0	25.0	81.1
	1984	1,234,086	83,607	438,052	539,840	71,370	249,874	44.0	85.0	57.0
(1)／(2) (%)	1981	30.3	9.4	10.9	16.6	3.7	6.0			
	1984	22.2	9.9	6.6	17.3	4.7	5.4			

資料：1981，1984　Philippine Forestry Statistics による。

③ 製材工場の現状

1984年現在の製材工場数は 189工場，Region Ⅱは全国の約26%，50工場となっている。1日当りの生産能力及び年間丸太必要量は，全国は10,014㎥，4,300,265㎥，Region Ⅱは2,299㎥（全国の約23%），741,686（全国の約17.2%）となっている。工場数の占める割合に比べ生産能力及び丸太必要量が少なく，また，1工場当りの生産能力をみても，全国が約53㎥に対し Region Ⅱは約46㎥と全国平均以下で，工場の規模が小さい。

年間250日稼動とすると，全国では2,503,500㎥，Region Ⅱは，574,450㎥の年間生産能力がある。前述の製材生産量は全国1,234,086㎥，Region Ⅱ274,550㎥であり，稼動率を計算すると，全国49%，Region Ⅱ48%となり，生産能力の約半分にすぎない。

伐出免許の有無で比較すると，全国の工場数では伐出免許のない工場数が多いが，Region Ⅱでは同数になっている。しかし，1日当りの生産能力，年必要丸太量は，全国，Region Ⅱともに免許のある工場の場合が多く，原木供給が安定的にできるため工場の規模が大きいことがわかる。

1981年と比較すると，工場数は総数では全国で7工場増加し，そのうち5工場が Region Ⅱとなっている。しかしながら，伐出免許の有無でみると，免許のある工場が減少し，ない工場が増加している。

表4－11　製材工場数，1日当り生産能力，年必要丸太量

州名		合計（①+②）			① 伐出免許のある工場			② 伐出免許のない工場		
		工場数	1日当り生産能力	年必要丸太量	工場数	1日当り生産能力	年必要丸太量	工場数	1日当り生産能力	年必要丸太量
			㎥	㎥		㎥	㎥		㎥	㎥
Cagayan	1981年	10	585	212,124	10	585	212,124	—	—	—
	1984	13	733	264,087	7	448	168,903	6	285	95,184
Isabela	1981	22	917	252,027	11	448	129,077	11	469	122,950
	1984	21	849	256,401	12	495	151,985	9	354	104,416
Kalinga-Apayao	1981	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1984	1	71	28,302	1	71	28,302	—	—	—
Nueve Vizcaya	1981	8	346	99,852	2	113	32,602	6	233	67,250
	1984	10	434	131,771	2	94	27,177	8	340	104,594
Quirino	1981	5	212	61,125	2	85	24,450	3	127	36,675
	1984	5	212	61,125	3	127	36,675	2	85	24,450
(1) Region Ⅱ 計	1981	45	2,060	625,128	25	1,231	398,253	20	829	226,875
	1984	50	2,299	741,686	25	1,235	413,042	25	1,064	328,644
(2) フィリピン全国	1981	182	9,795	4,267,261	111	6,509	3,009,970	71	3,286	1,257,291
	1984	189	10,014	4,300,265	88	5,102	2,345,951	101	4,912	1,964,314
(1)／(2) (%)	1981	24.7	21.0	14.6	22.5	18.9	13.2	28.2	25.2	18.0
	1984	26.5	23.0	17.2	28.4	24.2	17.6	24.8	21.7	16.8

資料：1981，1984 Philippine Forstry Statistics による。

このため，1工場当りの生産能力は全国，Region Ⅱともに横ばい状態となっている。

また，全国の製材工場数は，1974/75に最大の408工場があり，1日当りの生産能力18万㎥に達したが，1984年現在は前述のとおり，工場数でその46%，生産能力でその55%に減少している。その理由の1つとして，政府の合理化政策（注）により，採算性の低い丸鋸工場を段階的に整理し，大規模工場による生産増大が行われたことがある。

注）国家経済及び開発局，局長室“木材産業の合理化”
フィリピンの開発 No.1 Ⅳ，No.21，31，March 1977

廃止の製材工場

段階的廃止計画の対象となった木材加工工場は，丸鋸工場，日産能力10,000ボードフィート以下の帯鋸工場及び原木不足地域に許可地域を持たず，原木供給を丸太，角材およびフリッチに依存した工場である。

反対に，生産能力が過少利用状態にある工場は，総生産量800万㎥を達成するよう要求される。原料入手が可能であり，他の有利な経済要因が存在する場所には新しい工場を設立する。

④ 単・合板工場の現状

単板については，1984年現在全国で6工場にすぎず，そのうちの1工場がRegion Ⅱにあるが，その1日当りの処理能力は38㎥と全国平均47㎥と比べ少ない。製材と同様に年間の稼動率を計算すると，約87%となり，全国の稼動率が120%であることと比べると，これも低い水準である。1981年と比較すると，全国で23工場が6工場に大幅に減少し，Region Ⅱでも3工場が1工場に減少しており，1日当りの生産能力も1/6となっている。

次に，合板は，1984年現在，全国で38工場，Region Ⅱには全国の11%4工場となっている。1日当りの生産能力は，5,887㎥で，Region Ⅱはその8%489㎥である。また，1工場当りの生産能力は，Region Ⅱは122㎥で全国平均155㎥に比べRegion Ⅱ24%で，若干低い水準にある。1981年と比較すると，全国では33工場から38工場に増加しているが，Region Ⅱは現状維持で推移している。

表4－12　単・合板工場，1日当り生産能力，年必要丸太量

REGION		単体工場			合板工場		
		工場数	1日当り生産能力	年必要丸太量	工場数	1日当り生産能力	年必要丸太量
(1)			m³	m³		m³	m³
Ⅱ	1981年	3	126	60,366	4	489	284,366
	1984	1	38	39,840	4	489	278,574
Ⅳ	1981	1	28	13,231	5	447	260,011
	1984	—	—	—	5	440	251,197
Ⅶ	1981	2	61	35,459	1	57	32,930
	1984	—	—	—	—	—	—
Ⅸ	1981	—	—	—	4	425	296,371
	1984	—	—	—	4	424	241,920
Ⅹ	1981	7	507	292,880	8	1,286	897,454
	1984	1	48	50,298	11	1,531	864,442
Ⅺ	1981	6	506	292,152	8	1,625	1,134,196
	1984	2	94	99,600	10	2,005	1,112,754
Ⅻ	1981	4	428	247,150	3	954	665,254
	1984	2	100	105,908	4	998	556,532
(2)							
フィリピン	1981	23	1,656	941,238	33	5,283	3,570,582
全国	1984	6	280	295,646	38	5,887	3,305,419

資料：1981，1984 Philippine Forestry Statisticsによる。

⑤　丸太調達の現状

前述の主要な木材加工業(製材，単板，合板)は，生産能力をもちながら，1984年現在，工場数の少ない単板工場を除いては，稼動率が，製材工場で49%(Region Ⅱは48%)，合板工場で30%(Region Ⅱは24%)となっていることの最大の原因は不安定な丸太供給にある。

木材加工業の3業種の1984年現在の年丸太必要量の合計は，全国で7,901,330m³，Region Ⅱでその13%，1,060,100m³となっている。前述の年承認伐採量をみると，全国で9,765千m³，Region Ⅱは1,693千m³であり，この伐採量が達成されて，すべて国内消費にむけられれば，充足する量である。しかしながら，現実には，丸太生産量は表4－9に示したように，全国で3,872,570m³(年承認伐採量の40%)，Region Ⅱは748,227m³(年承認伐採量の44%)に留まっているとともに，丸太のままで輸出されるものがあるため，木材加工業における丸太調達をより困難にしている。

木材加工業における丸太調達については以上のようであるが，1984年現在で，丸太生産量のうち輸出量を除いた量で，全国及びRegion Ⅱの木材加工業3業種合計での丸太充足率を試算すると，

それぞれ38%，60%となり，Region Ⅱで生産された丸太がこの地域で消費されるとすると，全国平均に比べ高い水準となる。

⑥ その他の木材加工業の現状

ブロック・ボード，パーチクル・ボード，ファイバー・ボードの現状は表4－13のとおりである。この表によると，1984年現在 Region Ⅱには，ブロック・ボードが2工場（全国は21工場），パーチクル・ボードが1工場（全国は3工場）ある。

1981年の工場数と比較すると，ブロック・ボード工場の増加が顕著で5工場が21工場になっており，Region Ⅱでも，ブロック・ボード工場が1工場が2工場に，パーチクル・ボート工場が新設されている。

表4－13 行政区別ブロック，パーチクル，ファイバー・ボード工場数，1日当り生産能力

REGION	ブロック・ボード		パーチクル・ボード		ファイバー・ボード	
	工場数	1日当り生産能力	工場数	1日当り生産能力	工場数	1日当り生産能力
		㎥		㎥		㎥
Ⅰ	－	－	－	－	－	－
Ⅱ	2（1）	33	1	126	－	－
Ⅲ	1	17	1	62	－	－
Ⅳ	2	53	1（1）	78	－	－
Ⅴ	－	－	－	－	－	－
Ⅵ	－	－	－	－	－	－
Ⅶ	－	－	－	－	－	－
Ⅷ	－	－	－	－	－	－
Ⅸ	2（1）	26	－（1）	－	－	－
Ⅹ	4（1）	58	－	－	－（1）	－
Ⅺ	8（1）	184	－	－	1（1）	230
Ⅻ	2（1）	61	－	－	－	－
合計	21（5）	432	3（2）	260	1（2）	230

（注） （ ）は1981年の工場数である。

パルプ・製紙工場については，1984年現在，全国で Integrated Pulp & Paper Mill が5工場，Non-Integrated Mill のうち，Pulp Mill が4工場，Paper Mill が19工場となっている。1981年と比較すると，Integrated Mill は現在と同数であるが，Non-Integrated Mill では Pulp Mill は変化がないが，Paper Mill は16工場から19工場と増加している（表4－14，15）。

⑦ 林産物生産の現状

林産物の生産量は，1984年現在，全国で表4－16のとおりである。これによると，Region IIでは Almaciga Resin, Nipa Sap, Nipa Shingles, Split Rattan が生産されており，全国の生産量に対する割合はそれぞれ6％，100％，16％，16％となっている。

また，1981年における林産物の生産量は表4－17のとおりであり，Region IIでは Bamboo & Boho, Nipa Shingle, Unsplit Rattan, Nipa Sap の生産があり，全国の生産量のそれぞれ0.7％，8.2％，0.5％，100％である。これを上記の1984年と比較すると，Almaciga Resin は1981年はなく1984年に生産があり，また Bamboo & Boho はその逆に1981年に生産されていたが1984年にはない。

2時点ともに生産されている産物では，Nipa Sap は生産量が1／4に減少し，Nipa Shingle が微増，また Rattan については Unsplit Rattan から Split Rattan の生産に変化している。

表4－14 パルプ・製紙工場（1984年）（Capacity in metric tons）

Name of Plant	Pulp Type	Rated Capacity	
		Pulp	Paper & Paperboard
		303,400	550,195
Integrated Pulp and Paper		223,875	261,615
1. Bataan Pulp and Paper Mills	Hardwood	29,325	25,875
2. Central Asucarera de Bais	Bagasse	8,980	13,175
3. Menzi Development Corporation	Abaca/Kenaf	2,740	7,300
4. Paper Industries Corporation of the Philippines	Abaca/Kenaf & Hardwood	166,630	184,335
5. United Pulp and Paper Co., Inc.	Bagasse	16,200	30,930
Non-Integrated Mills			
A. Pulp Mills		79,525	-
1. Albay Agro-Industrial Dev. Corp.	Abaca/Kenaf	1,090	-
2. Canlubang Pulp Mfg. Corp.	Abaca/Kenaf	7,485	-
3. Cellophil Resources Corp.	Softwood	66,000	-
4. Isarog Pulp & Paper Co., Inc.	Abaca/Kenaf	4,950	-
B. Paper Mills			288,580
1. Aclem Paper Mills, Inc.			16,500
2. Asgard Corrugated Box Mfg. Corp.			9,900
3. Container Corp. of the Philippines			13,960
4. Eastern Paper Mills, Inc.			18,000
5. Globe Paper Mills			8,980
6. Kimberly-Clark Phil., Inc.			15,000
7. Liberty Paper Mills, Inc.			4,490
8. Manila Paper Mills, Inc.			72,600
9. Manila Press, Inc.			4,490
10. Mission Paper Mills			6,600
11. Paperland, Inc.			10,000
12. Paragon Paper Ind., Inc.			24,750
13. People's Paper Mill, Inc.			6,000
14. Philippine Paper Mills, Inc.			11,970
15. Premiers Paper Corp.			3,960
16. Scott Paper Corp.			27,390
17. Utility Enterprises Corp.			13,200
18. Vanson Paper Industries Corp.			6,600
19. Worldwide Paper Mills, Inc.			14,190

資料：PULPAPEL

表4－15　パルプ・製紙工場（1981年）

Type/Name of Firms	Annual Rated Capacity (MT)		
	Pulp	Paper	Paperboard
TOTAL	303,397	427,840	67,315
I. INTEGRATED PULP & PAPER MILLS	223,873	258,620	2,995
1. Bataan Pulp and Paper Mills	29,325	25,875	—
2. Central Azucarera de Bais	8,980	10,180	2,995
3. Menzi Dev. Corp.	2,738	7,300	—
4. PICOP — Bislig	139,690	157,395	—
5. PICOP — Iligan	26,940	26,940	—
6. United Pulp and Paper Co., Inc.	16,200	30,930	—
II. NON-INTEGRATED MILLS	79,524	169,220	64,320
A. Pulp Mills	79,524		
1. Canlubang Mfg. Corp.	7,485	—	—
2. Isarog Pulp and Paper Co.	4,950	—	—
3. Albay Agro. Industrial Dev. Corp.	1,089	—	—
4. Cellophil Resources Corp.	66,000	—	—
B. Paper Mills		169,220	64,320
1. Aclem Paper Mills	—	16,500	—
2. Arco Pulp and Paper Co., Inc.		4,950	—
3. Container Corp. of the Phil.	—	—	13,960
4. Durano Craft Paper Mill	—	13,200	—
5. Eastern Paper Mills, Inc.	—	18,150	—
6. Globe Paper Mills	—	8,980	—
7. Kimberly-Clark Philippines, Inc.	—	6,600	—
8. Liberty Paper Mills	—	4,490	—
9. Manila Paper Phils, Inc.	—	49,600	23,000
10. Paperland Incorporated	—	10,000	—
11. Philippine Paper Mills, Inc.	—	—	11,970
12. Premier Paper Corporation	—	3,960	—
13. Scott Paper Philippines, Inc.	—	27,390	—
14. Vanson Paper Industrial Corp.	—	—	6,600
15. Worldwide Paper Mills, Inc. Baler	—	—	4,190
16. Worldwide Paper Mills, Inc. Sucat	—	5,400	4,600

資料：PULPAPEL

表4－16　林産物（非木材）生産量（1984年）

Region	Almaciga Resin (Kilo)	Anahaw Leaves (Piece)	Bamboo & Boho (Piece)	Buri (Kilo)	Hingiw (Kilo)	Nipa Sap (Liter)	Nipa Shingles (Piece)
Philippines	191,288	6,280	308,568	154,561	8,926	500	1,756,841
1	-	-	78,709	-	-	-	103,000
2	11,000	-	-	-	-	500	273,500
3	5,650	-	114,145	-	-	-	-
4	174,638	6,280	20,309	98,997	200	-	71,800
5	-	-	-	-	-	-	329,500
6	-	-	240	23,069	-	-	2,091
7	-	-	2,923	26,183	8,026	-	464,600
8	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	35,000
10	-	-	28	6,312	700	-	324,350
11	-	-	92,214	-	-	-	153,000
12	-	-	-	-	-	-	-

Region	Nito (Kilo)	Orchid/ Fern (Piece)	Split Rattan (Kilo)	Unsplit Rattan (LM)	Salago Bark (Kilo)	Tanbark (Kilo)	Vines (Kilo)
Philippines	12,205	130	2,769,991	25,369,952	143,735	98,326	6,335
1	-	-	91,415	-	-	-	-
2	-	-	445,486	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-
4	-	130	4,131	1,388,877	-	1,326	6,335
5	-	-	-	142,797	-	-	-
6	3,350	-	-	3,000	900	-	-
7	2,855	-	700	317,803	142,835	97,000	-
8	-	-	2,205,365	-	-	-	-
9	-	-	-	1,579	-	-	-
10	6,000	-	19,894	14,713,942	-	-	-
11	-	-	3,000	8,801,954	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-

資料：Philippine Forestry Statistics

表4－17　林産物（非木材）生産量（1981年）

Region	Almaciga Resin (Kilo)	Anahaw Leaves (Piece)	Bakawan (Cu. M.)	Bamban	Bamboo & Boho (Piece)	Bikal (Piece)	Buri (Kilo)	Hingiw (Kilo)	Honey (Kilo)	Husked Lumbang) (Kilo)
Philippines	467,385	39,600	17	17,543	885,212	9,000	307,579	2,055	681	14,242
1	2,500	—	—	—	156,425	9,000	—	—	—	—
2	—		—	—	7,000	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	10,000	)	—	—	—	—
4	459,408	—	17	—	240,400	—	44,384	—	681	—
5	—	39,600		—	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	17,543	—	—	—	180	—	180
7	—	—	—	—	30,902	—	252,167	1,875	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	5,477	—	—	—	10,800	—	11,028	—	—	—
11	—	—	—	—	357,775	—	—	—	—	14,062
12	—	—	—	—	71,910	—	—	—	—	—

Region	Ligtang (Piece)	Nipa Shingle (Piece)	Nito (Kilo)	Salago Bark (Kilo)	Orchids/ Ferns (Piece)	Unsplit Rattan (L. Meter)	Split Rattan (Kilo)	Tanbark (Kilo)	Vines (Kilo)	Nipa Sap ((Liter)
Philippines	4,000	2,977,770	25,019	673,510	180/300	33,510,915	1,177,089	859,000	6,040	2,000
1	4,000	60,000	12,200	—	—	25,000	—	—	—	—
2	—	244,700	—	—	—	163,915	—	—	—	2,000
3	—	—	—	—	—	146,300	—	—	—	—
4	—	81,100	—	—	—	435,388	5,648	5,000	—	—
5	—	312,040	—	—	—	543,778	7,604	—	6,040	—
6	—	434,400	—	—	—	1,550	1,330	—	—	—
7	—	1,295,880	12,129	673,510	35/300	14,445,896	238,907	844,000	—	—
8	—	35,250	—	—	—	2,998,815	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	606,580	600	10,000	—	—
10	—	176,000	—	—	145/	7,065,117	923,000	—	—	—
11	—	126,400	690	—	—	5,682,585	—		—	—
12	—	212,000		—	—	395,991	—	—	—	—

資料：Philippine Forestry Statistics

(4) 保存林，保安林

（Forest Reserve, National Park , Birdsancturay, Game Refuge Wilderness Area, Watershed Forest Reserve,）

① 保存林，保安林，保護林等制限林

カガヤン川流域を管理するRegion IIの区分林地（Classified Forest Land）は下記のとおりである。

表4－18 保存林，保安林等の面積

（単位：ha）

州名	設定された保存林 Esta-blished For. Res.	設定された生産林 Esta-blished Timberland	国立公園，野性動植物保護林 National Parks GRBS/WA	軍用保存林 Millitary & Naval Reserv'n	都市保存林 Civil Reserv'n	養魚池 Fish-ponds
合計	1,094,108	1,042,176	115,490	412	54,097	61
Batanes	—	13,954	—	—	—	—
Cagayan	35,806	502,703	192	—	—	61
Ifugao	163,053	1,458	42	—	—	—
Isabela	67,713	395,393	115,256	412	—	—
Kalinga－Apayao	476,826	99,898	—	—	—	—
Nueva Vizcaya	116,934	28,770	—	—	54,097	—
Quirino	233,776	—	—	—	—	—

資料：Philippines Forest Statistics－1984。

即ち，設定生産林（Established Timberland）を除く各種保存林，保護林等の総計は 1,264,168 ha におよび，全 Region II 面積（3,640,300 ha）の35%，全森林域計（2,453,420 ha）の52%にあたる。

その大半は設定保存林（Established Forest Reserve）であり，その主体は過去の立木伐採により低質二次林と化した地帯であり，ここでは一切の林業的活動が禁止されている。しかしながら住民の生活資材の伐採，林内利用は継続している。

Region II Office における資料では Forest Reserve として下記のブロックを設定している。

1 Taggut F. R.

2 Ballesteros F. R.

3 Lallo F. R.

4 Magapit F. R.

5 Nasping F. R.

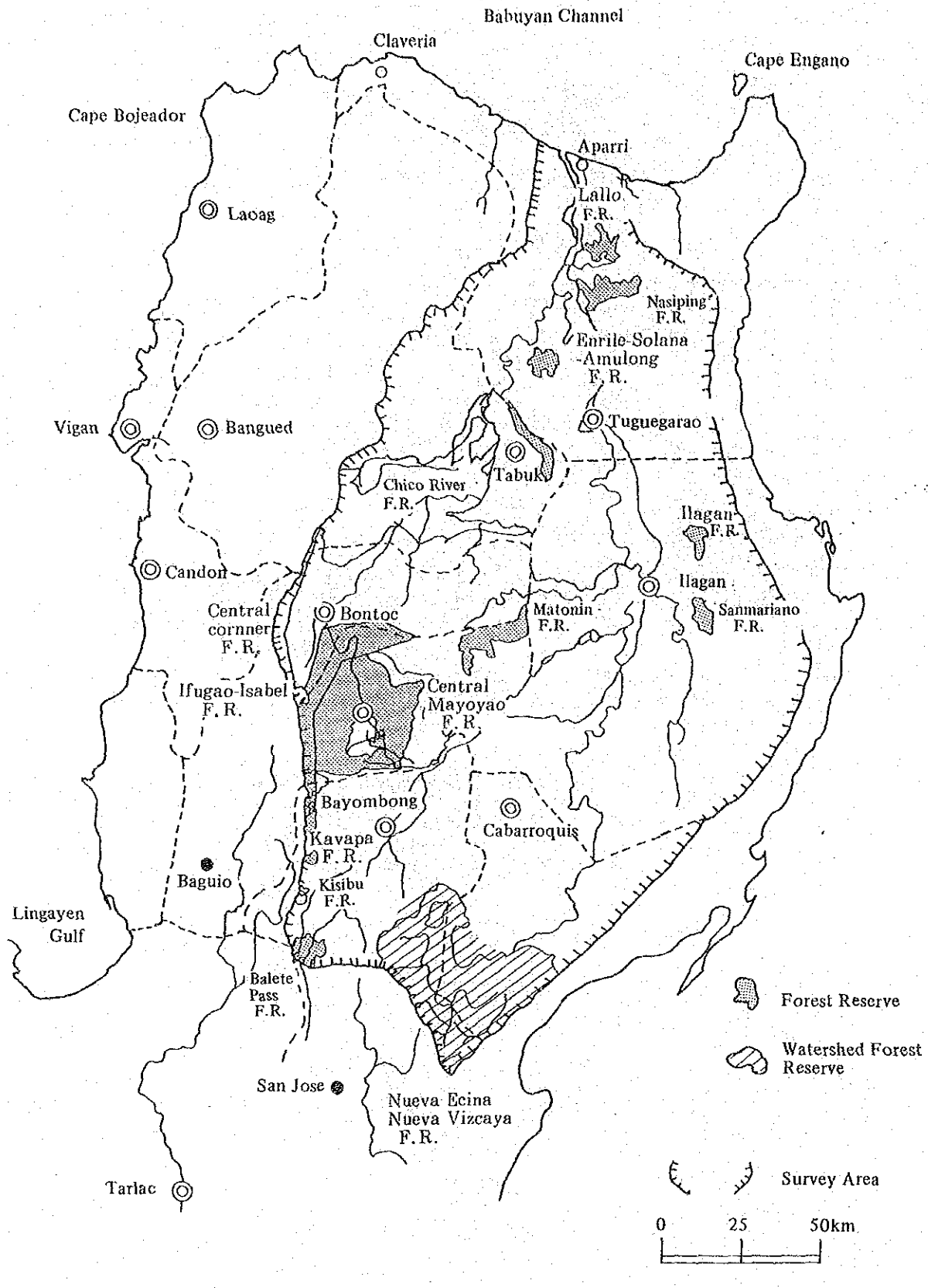


図４－５　制限林位置図（調査地内）

6 Nammambalam F.R.

7 Callao F. R.

8 Divilican F. R.

9 Centram Cornner F. R.

10 Chico River F. R.

11 Natonin -Tanudan F. R.

12 Natonin F. R.

13 Central Mayoyao F. R.

14 Ifugao -Isabel F. R.

15 Mt. Sto Domingo

16 Singkion F. R.

17 Sundon Catalangon F. R.

これらのうちBFD.L.C.における管理図により調査地内で明示しうるものを図4－5に示した。

② 国立公園（National Park）

カガヤン川流域での国立公園指定域は下記の通りである。位置的には前記Forest Reservaに含まれている。

Balbalasang－Balbala National Park

（Kalinga -Apayao）1,338 ha

Calloo Cave National Park (Penablanca, Cagayan)

192 ha

Fuyat Spring National Park （Isabela, Ilagan）

819 ha

計 2,349 ha

③ 鳥獣保護域（Bird Sanctuary, Game Refuge）

狩猟禁止域としてはMangapit Island （Lao and Cattaran, Cagayan）に7,577 haが指定されている。

なお全国立公園，水源かん養林，植物園，公園，公立学校域，公立競技場，官立試験地，養苗地，採種林，官立貯木場，公共建築物域，官立苗畑，公共農場，墓地，官立宿舎から1㎞以内等は狩猟禁止域となっている。

④ 野生保護域（Wilderness Area）

Wilderness AreaとしてIsabela Wilderness Area Parcel Ⅰ，8,812 ha， Parcel Ⅱ 10,562 ha 計19,374 haが指定されている。（ただし本調査域の外である）