

図3-36 水源かん養現況評価



図 3-36 水源かん養現況評価

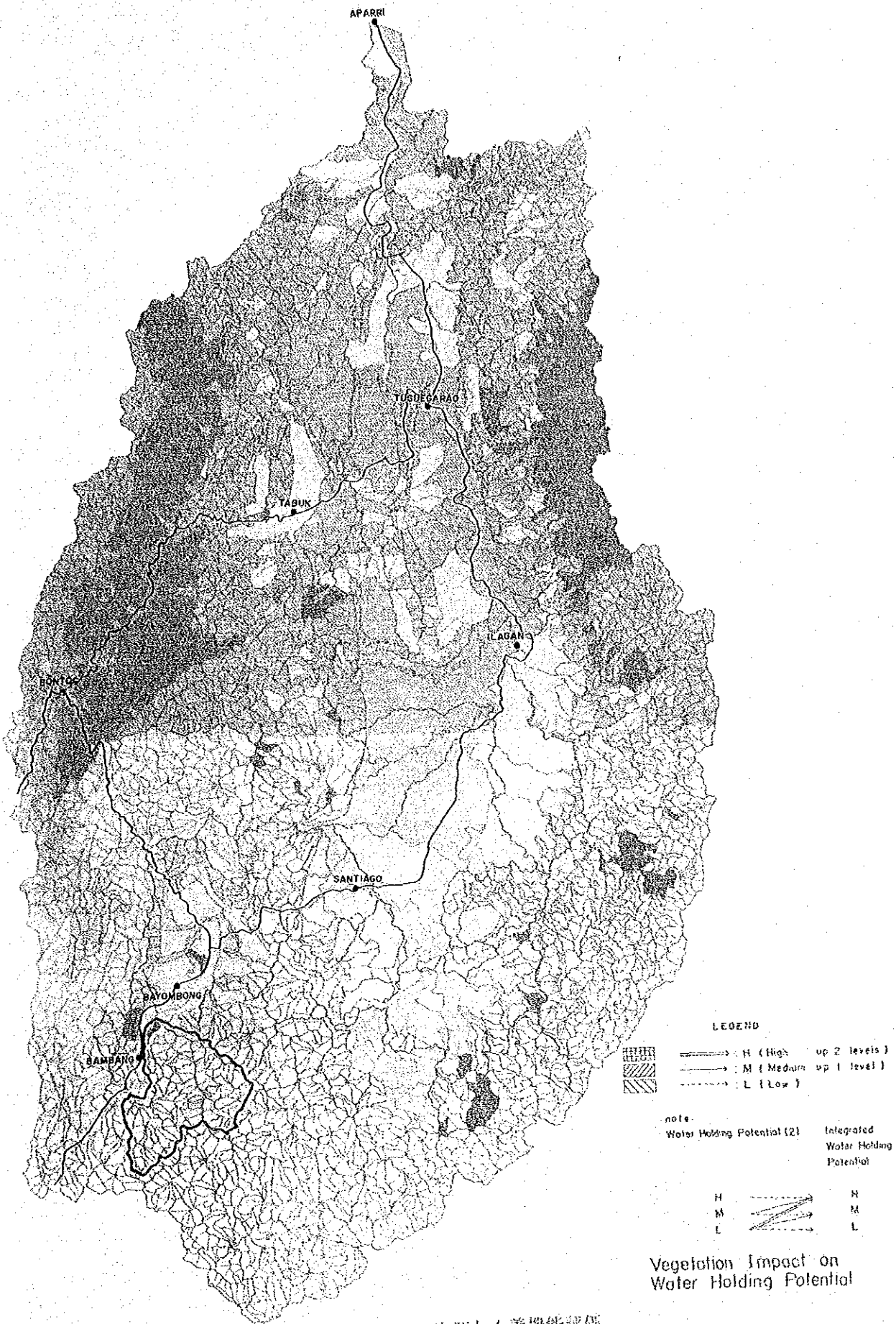


图 3 - 37 水源かん養機能評価

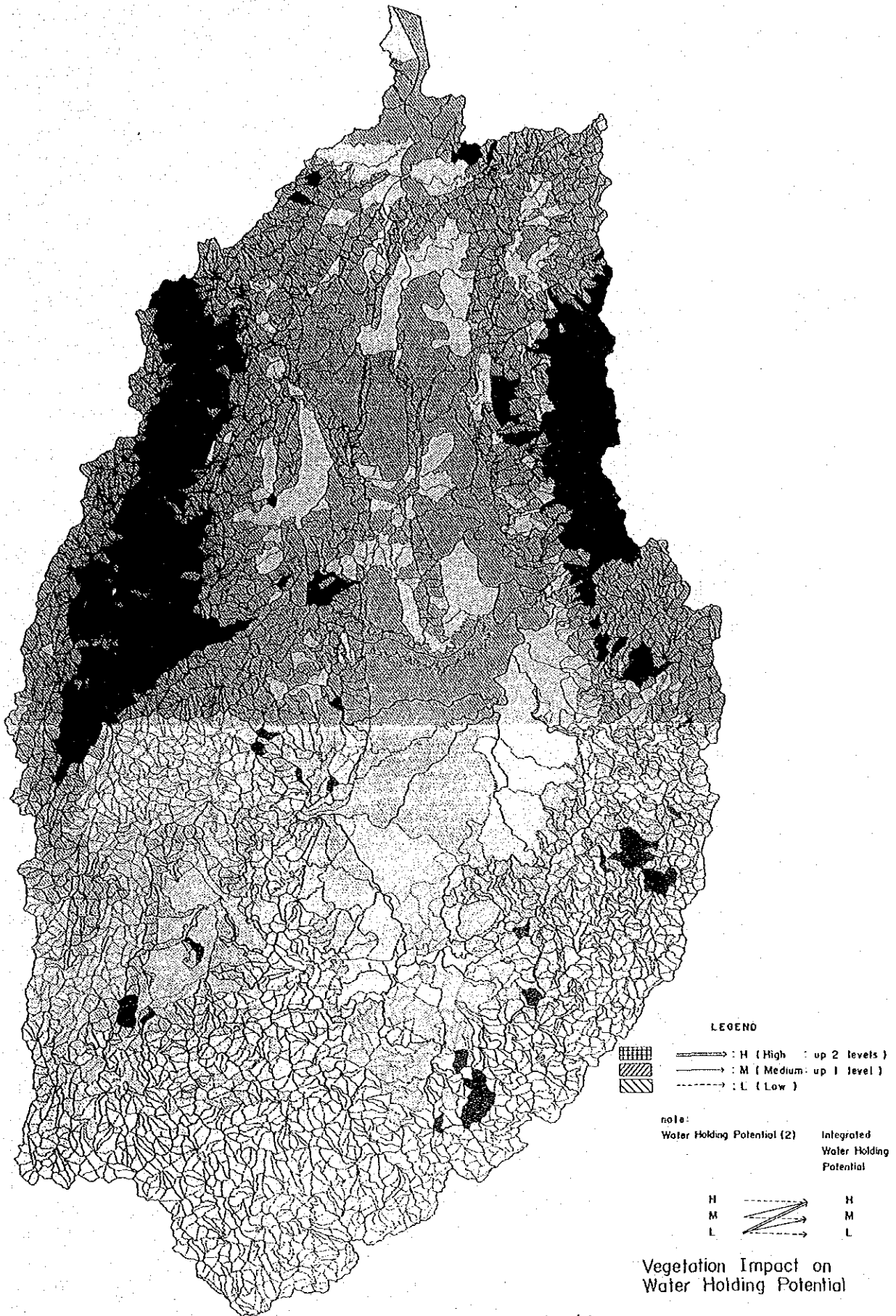


图 3 - 37 水源かん養機能評価

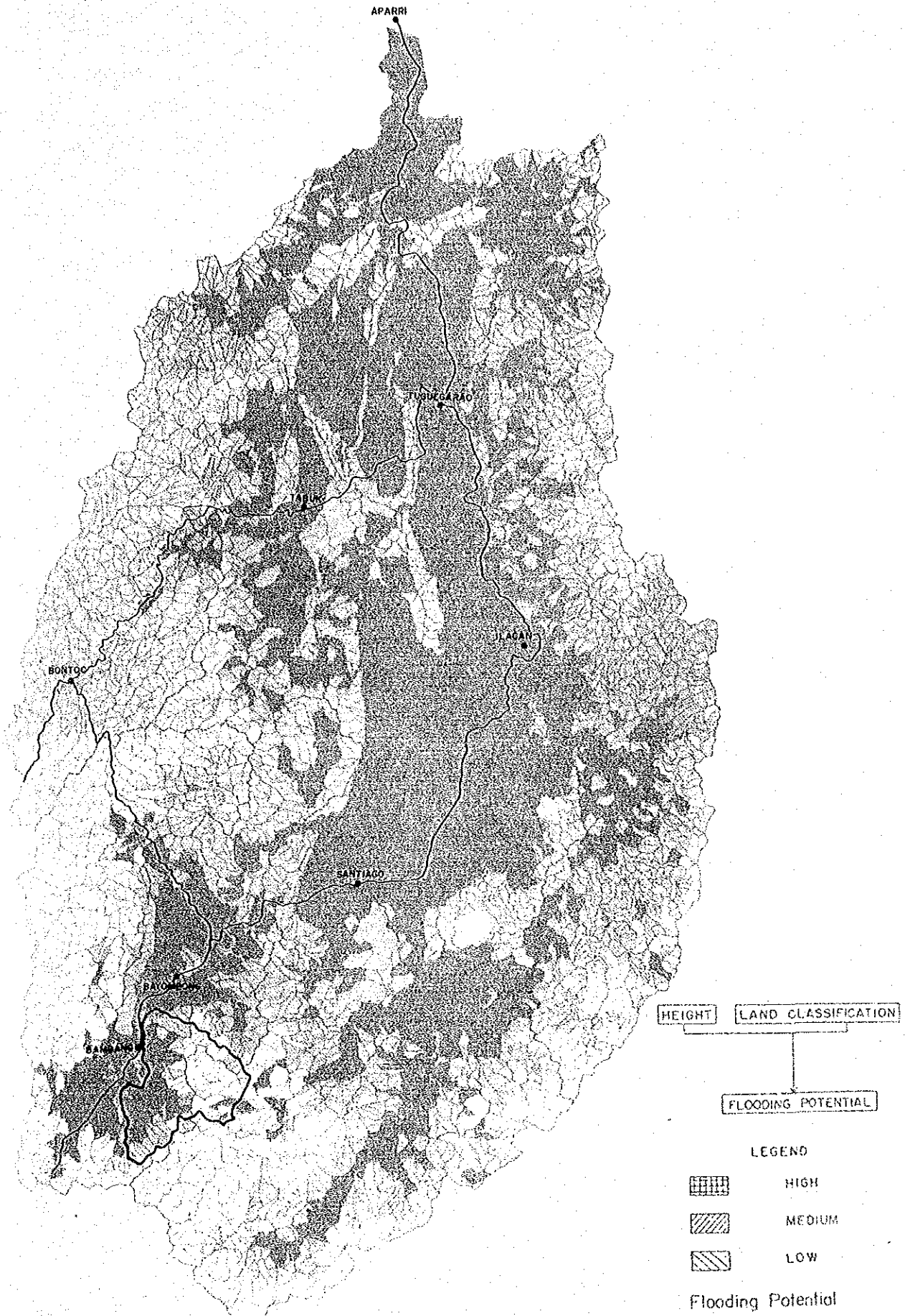


圖 3 - 38 洪水氾濫危險度評估

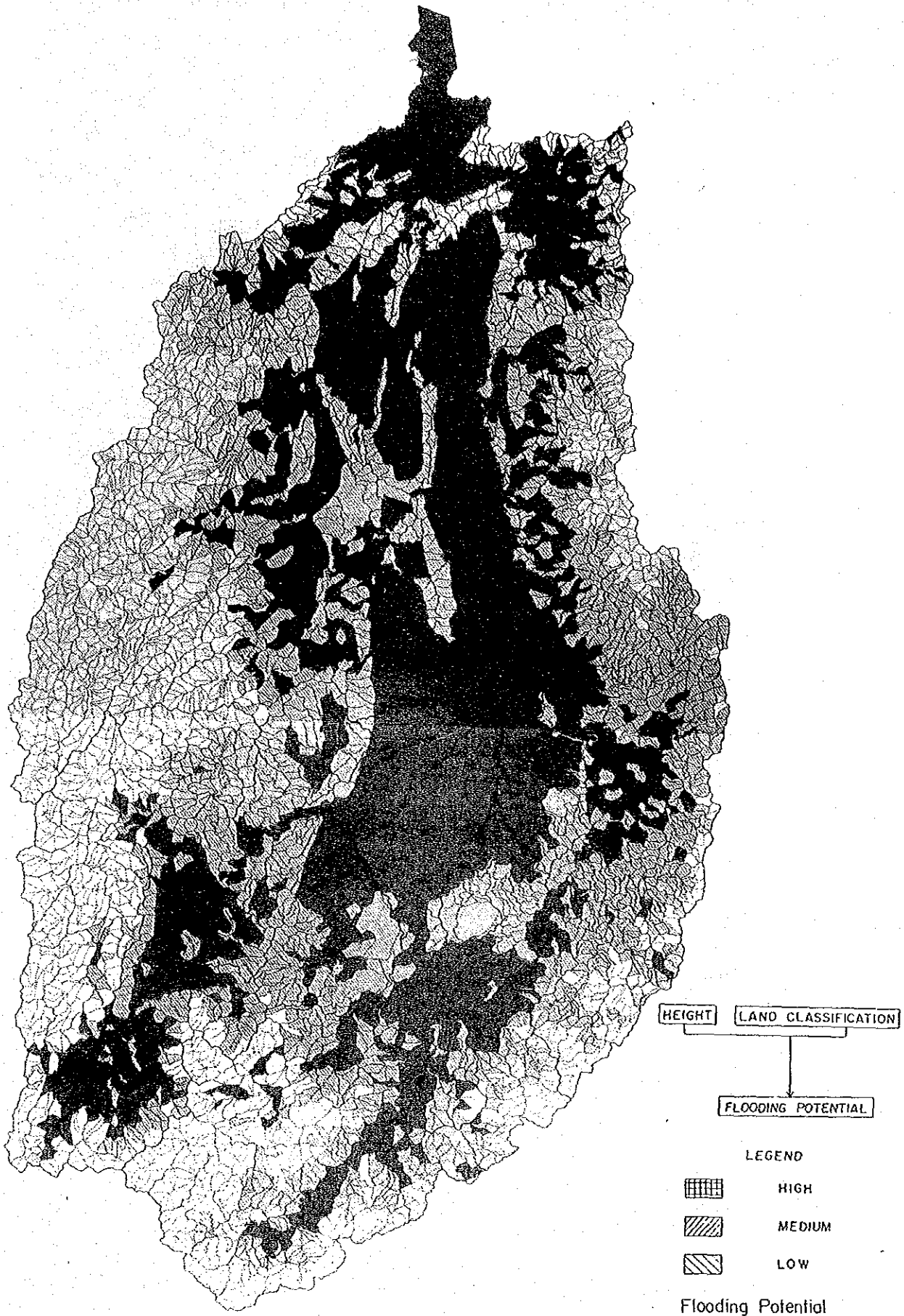


圖 3-38 洪水氾濫危險度評估

(6) 樹木生育適地の解析

樹木生育適地の解析は、現況の植生・土地利用の区分のうちGrassland, Logging progress or logged over area, およびKainginの地域について植林した場合の生育の良否を評価したものである。

解析の要因は土壌の硬さ、地形傾斜、土壌の深さであり、土壌の深さは以下に示したように、地形分類に置き換えて用いた。

評価は、特定の樹種ではなく、一般的な樹木に関するものとした。

① 土壌の深い地形

- 11. coastal ridge, sand bar, sand dune
- 12. back marsh
- 14. flood plain
- 22. colluvial slope, talus
- 23. dissected upland
- 24. hill
- 25. piedmont (rolling)

②土壌のやや深い地形

- 13. natural levee
- 15. valley bottom lowland
- 16. fan
- 21. terrace
- 26. piedmont (dissected)
- 35. gentle slope on mountain

③土壌の浅い地形

- 31. escarpment
- 32. plateau
- 33. low relief surface on mountain
- 34. dissected slope on mountain
- 36. steeply dissected slope

なお、土壌のConsistency (硬, 軟の度) は以下に示すように、土壌分類に置き換えて評価に用いた。

①土壌の最も軟いもの

- 1. sand (including gravel)
- 2. sand-gravel (including rock)
- 4. silt~loam

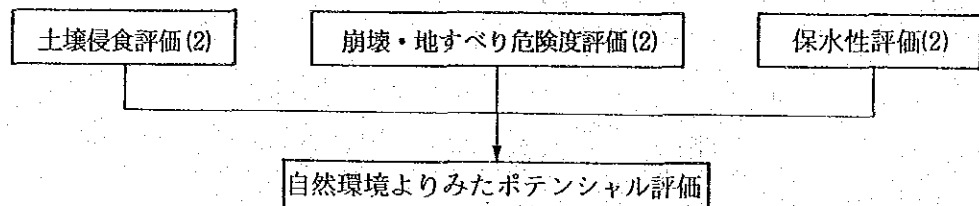
②土壌のやや軟いもの

- 5. loam
- 7. sandy clay loam
- 9. clay loam
- ③土壤の硬いもの
 - 3. sandy loam
 - 6. silt~clay
 - 8. silty clay loam
 - 10. clay
 - 11. sand
- ④土壤の最も硬いもの
 - 12. river

図3-39は上記の評価結果を示したものである。

(7) 自然環境の評価

土壤侵食、崩壊・地すべり、水源かん養についての解析結果は既に述べたとおりである。この3つの評価結果を組み合わせて総合的な自然環境の解析を行った。解析フローは以下のとおりである。



上記の評価は、現況の森林地域と草地についての評価で、その評価区分は以下のとおりである。

1) 現況の森林地域

- ① 土壤侵食や崩壊・地すべりが起こり易く、現況での保水性が高いため、基本的には伐採を禁止すべき地域
- ② 土壤侵食か崩壊・地すべりのどちらかが起こり易く、ある程度の伐採制限を受けられる地域
- ③ 土壤侵食および崩壊・地すべりが起こりにくく、また保水性も低いので、伐採しても災害の発生しにくい地域

2) 現況の草地地域

- ① 土壤侵食や崩壊・地すべりが起こり易く、また保水性が高いため、植林した方が良いと思われる地域
- ② 土壤侵食や崩壊・地すべりが起こりにくく、また保水性も低いため、植林以外の

土地利用が可能な地域

3) 現況の農用地地域

① 現況の農地, 河川, 主な都市, 集落等々の地域

図3-40は上記の評価結果を示したものであり, 広域森林管理計画作成の基礎資料となるものである。

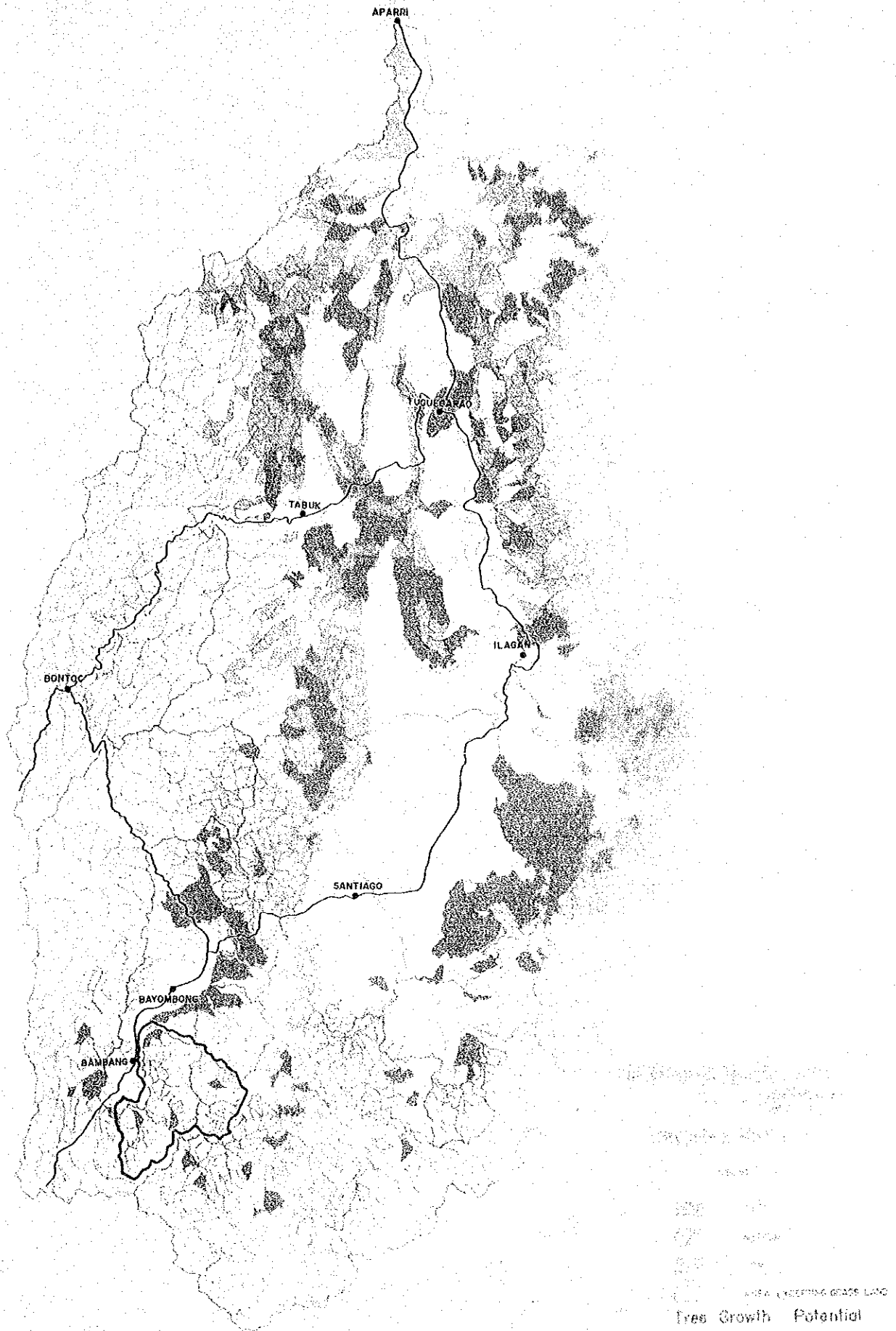


圖 3-39 樹木生育適地計畫

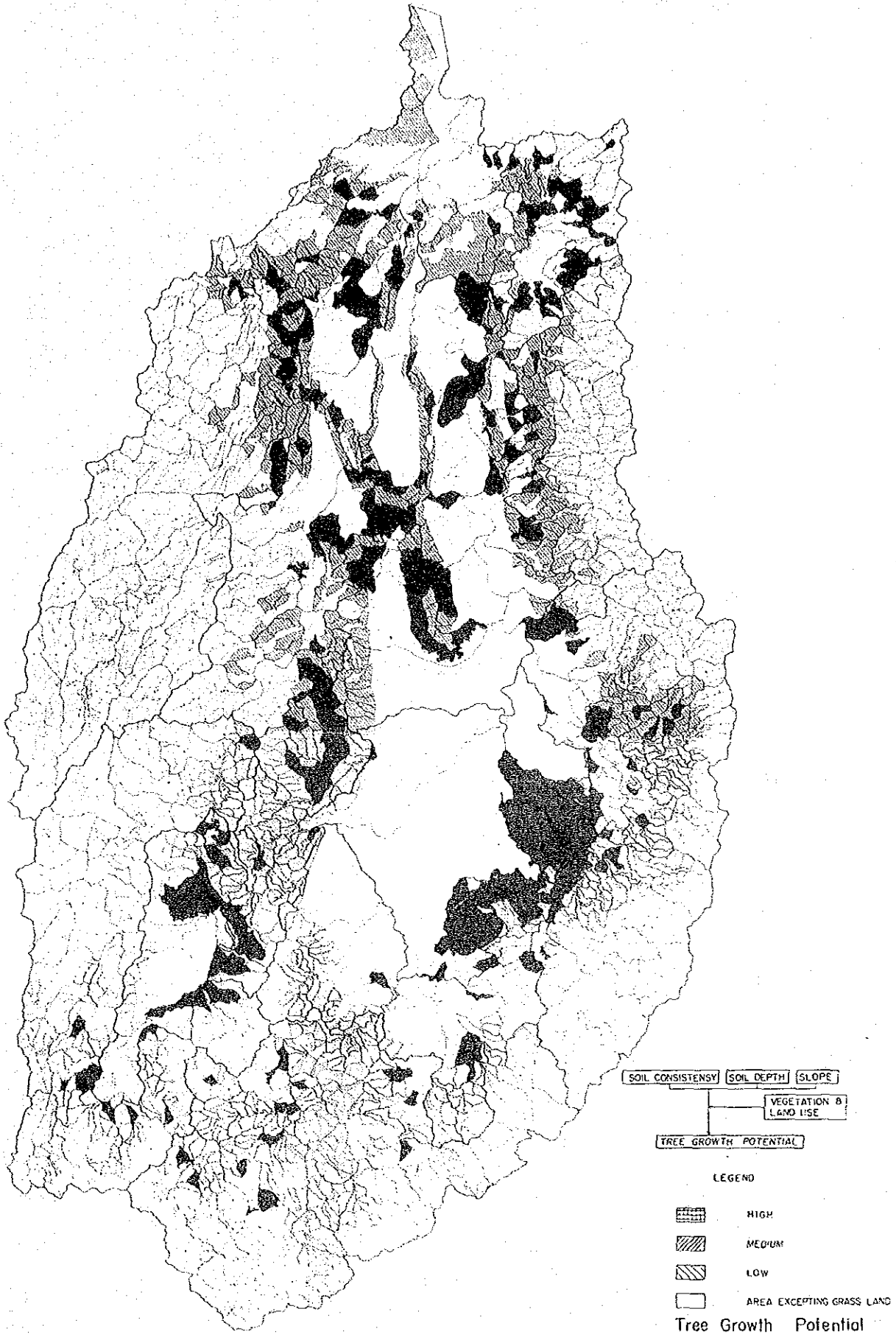
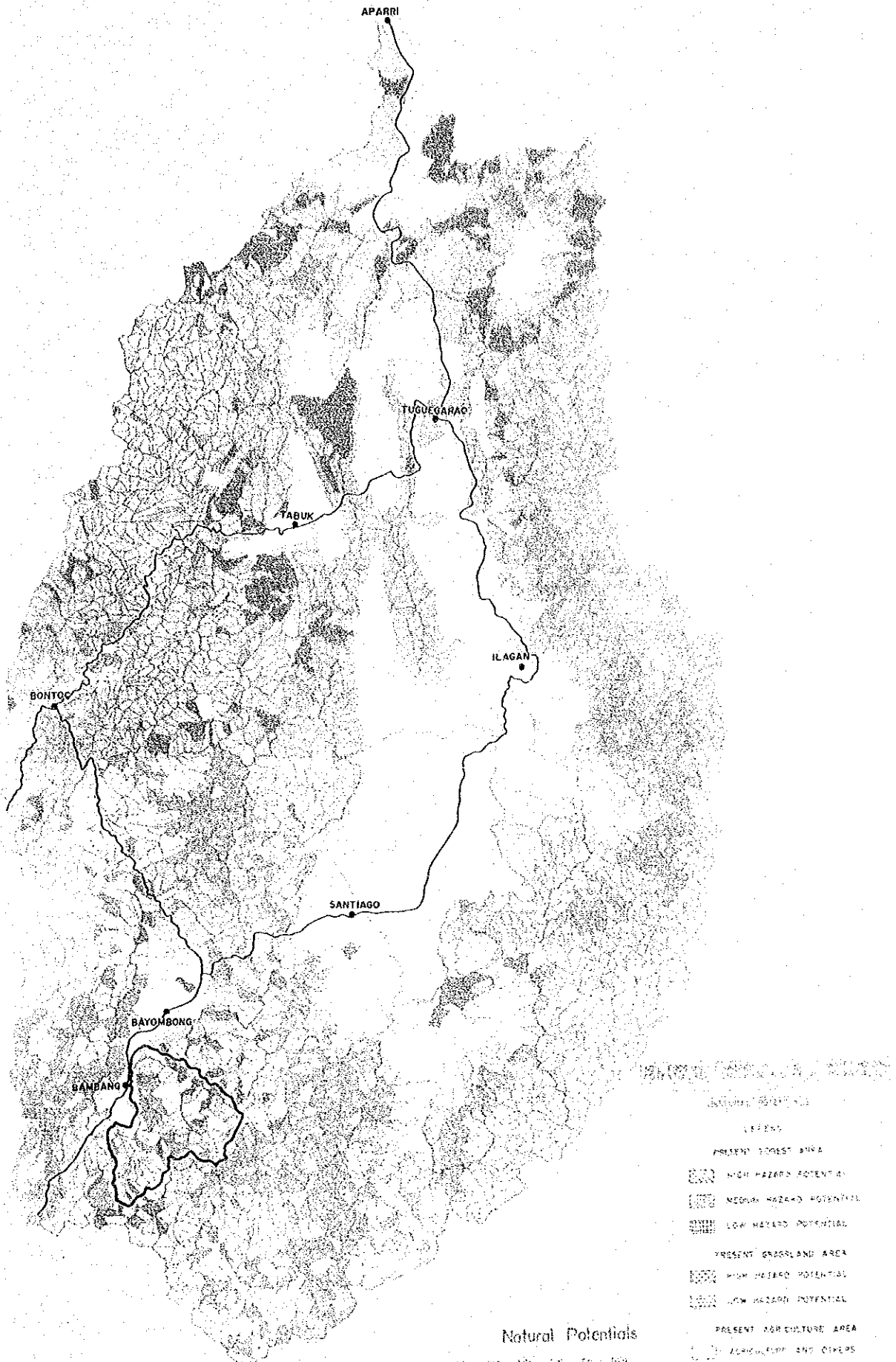


圖3-39 樹木生育適地評價



Natural Potentials

图3-40 自然環境評価図






SOIL EROSION POTENTIAL (2) HAZARD OF LAND COLLAPSE & SLICE (2) WATER HOLDING POTENTIAL (2)



NATURAL POTENTIALS

LEGEND

PRESENT FOREST AREA

-  HIGH HAZARD POTENTIAL
-  MEDIUM HAZARD POTENTIAL
-  LOW HAZARD POTENTIAL

PRESENT GRASSLAND AREA

-  HIGH HAZARD POTENTIAL
-  LOW HAZARD POTENTIAL

PRESENT AGRICULTURE AREA

-  AGRICULTURE AND OTHERS

Natural Potentials

圖3-40 自然環境評估圖

第4章 広域森林管理計画

4-1 森林管理の基本方針

調査対象地域であるルソン島北東部のカガヤン川流域約 280万haは、米作を中心とする農業を主体として畜産、果樹栽培や木材生産が盛んな地域である。かつては豊かな森林資源を有する地域であったが、ラワン材等の過伐と薪炭需要の増大に伴う伐採が進行するとともに、焼畑耕作の奥地進行や農用地、草地への林地転用の激化もあって、森林面積の減少および資源内容の劣化が甚だしくなっている。

この結果、地力が減退して生産力が低下してきたばかりではなく、土砂の流出、洪水等が頻発して下流地域への影響も次第に大きくなってきている。

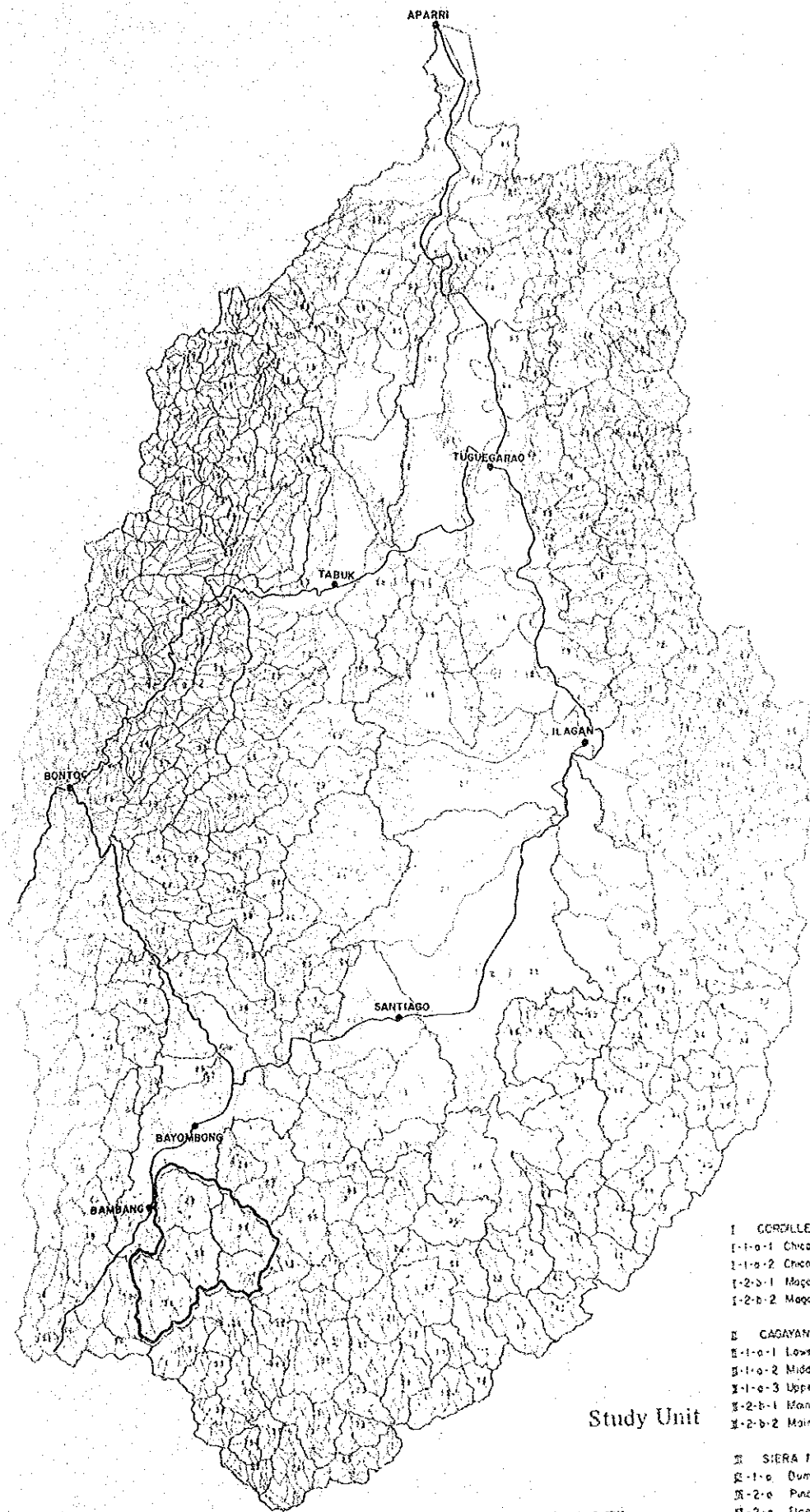
このため、森林の持つ水源かん養、災害の防止、環境の保全等の公益的機能を高度に発揮させるとともに、用材、薪炭材の生産や就労機会の増大等を通じて地域の発展に寄与するような林業を振興することが地域社会から強く要請されている。

広域森林管理計画の作成に当たっては、以上の諸条件を踏まえ、フィリピン共和国の森林、林業行政の基本方針に基づき、森林の有する多面的機能の高度発揮と地域振興に寄与しながら、森林資源の維持培養を図って行くことを基本方針とする。

4-2 森林管理区画の設定

カガヤン川流域は、ほぼ中央にカガヤン川が南から北へ流れており、流域の西側はCORDILLERA CENTRAL RANGE、東側はSIERA MADRE RANGE によって囲まれている。

各種の自然環境の評価に当たっては、調査地域を水系と尾根によって約3,000の“単位斜面”に区分し、この区分を最小単位として解析した。これらの単位斜面をまとめて306の“小流域”を設定し、更にこれらの小流域をまとめて12の大流域を設定した。“大流域”はChico River, Magat River, Cagayan River, Dummon River, Pinacanauan de Tuguegarao River, Ilagan Riverの6河川の流域を12区分したものである。図4-1は上記の大流域界と小流域界を示したものであり、“小流域界”を広域森林管理計画を策定する際の基本単位、すなわち、管理区画とした。



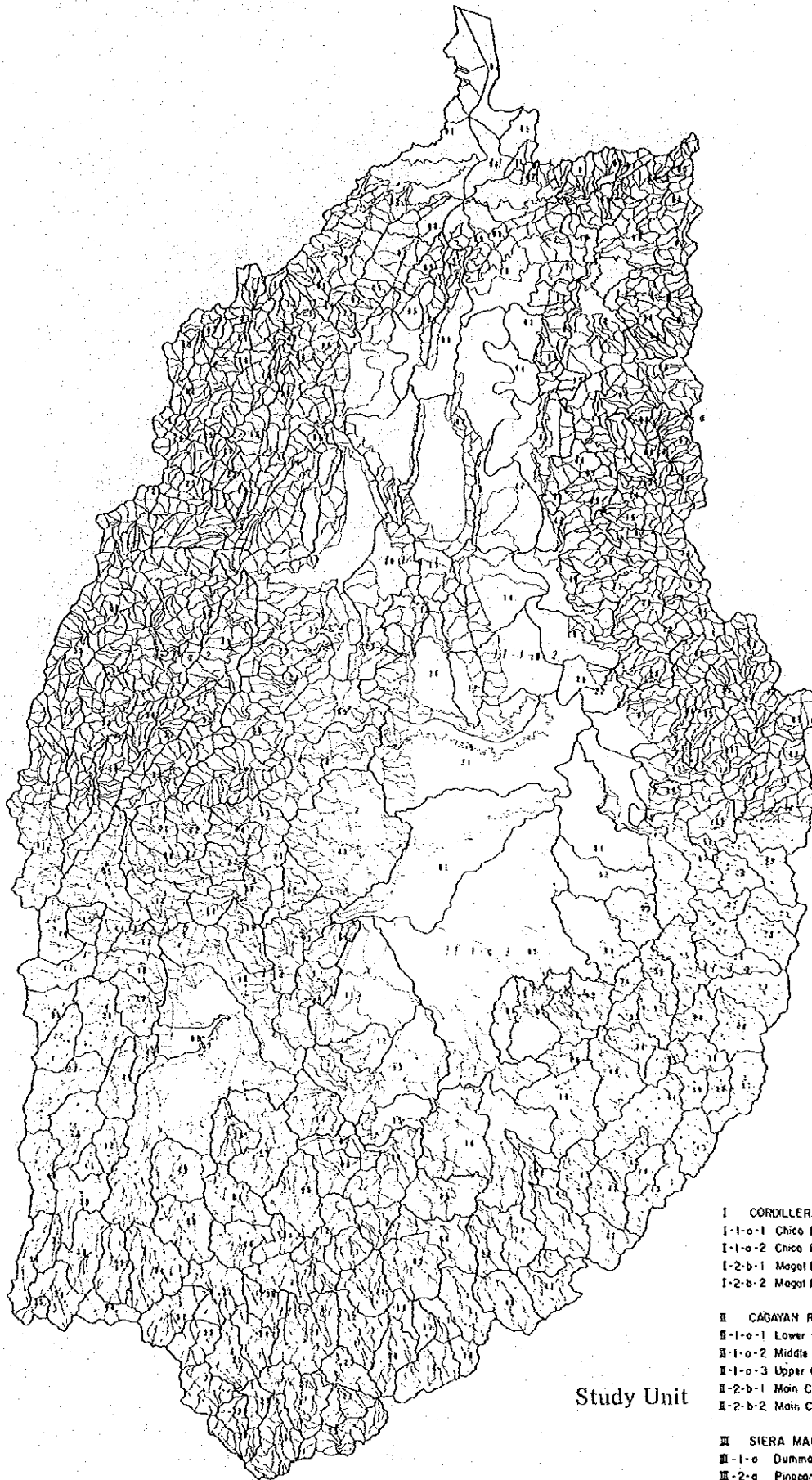
- I CORDILLERA CENTRAL RANGE
 - I-1-a-1 Chico River (midland)
 - I-1-a-2 Chico River (highland)
 - I-2-b-1 Magat River (midland)
 - I-2-b-2 Magat River (highland)

- II CAGAYAN RIVER LOWLAND & MAINSTREAM
 - II-1-a-1 Lower Cagayan River (lowland)
 - II-1-a-2 Middle Cagayan River (lowland)
 - II-1-a-3 Upper Cagayan River (lowland)
 - II-2-b-1 Main Cagayan River (midland)
 - II-2-b-2 Main Cagayan River (highland)

- III SIERRA MADRE RANGE
 - III-1-a Dumanan River
 - III-2-a Punatandan de Tuguegarao River
 - III-3-a Itagan River

Study Unit

图 4-1 小流域区分图



- I CORDILLERA CENTRAL RANGE
- I-1-a-1 Chico River (midland)
- I-1-a-2 Chico River (highland)
- I-2-b-1 Mogol River (midland)
- I-2-b-2 Mogol River (highland)

- II CAGAYAN RIVER LOWLAND & MAINSTREAM
- II-1-a-1 Lower Cagayan River (lowland)
- II-1-a-2 Middle Cagayan River (lowland)
- II-1-a-3 Upper Cagayan River (lowland)
- II-2-b-1 Main Cagayan River (midland)
- II-2-b-2 Main Cagayan River (highland)

- III SIERRA MADRE RANGE
- III-1-a Dumman River
- III-2-a Pinacanaon de Tuguegarao River
- III-3-a Itogon River

Study Unit

图 4-1 小流域区分图

4-3 森林管理区分の設定

森林管理のための管理区画は、既に述べたとおりで、306の小流域を管理区画として設定した。

次に、森林の管理区分は調査地域を現況の森林地域と現況の草地に二分し、その各々の区分に対し、以下のような管理区分で設定した。

1) 現況の森林地域

- (A) 自然災害の発生する可能性が高いので、禁伐による森林の保護を図る地域
- (B) 自然災害の発生する可能性がやや高いので、土壌の保全を図りながら択伐による森林の管理を図る地域
- (C) 自然災害の発生する可能性が低いので、皆伐が可能であり、造林計画に基づいた森林の管理を図る地域

2) 現況の草地

- (D) 現状では土壌侵食や土砂流出災害が見られ、今後もそれら災害が発生すると予想されるので、災害防止のための積極的な森林の復元を図る地域
- (E) 現状では土壌侵食や土砂流出災害が少なく、今後も災害が起こる可能性が低いものと予想されるので、土壌の富栄養化を主にした森林の復元を図る地域

4-4 森林情報簿の作成

広域森林管理計画をたてるために、各森林管理区分について自然環境と社会環境の現況把握および森林立地解析のとりまとめを行い、付属資料-3に示すような森林情報簿を作成した。この表の内容は以下のとおりである。

(1) 大流域

調査地域を主要河川によって分けた12の流域 (図4-1)

(2) 小流域

大流域を中、小の河川によって分けた306の小流域 (森林管理区画)

(3) 標高

小流域内における最高と最低の標高値 (m)

(4) 傾斜

小流域内における傾斜18%以上と以下の面積 (ha)

(5) 植生・土地利用

現況の植生・土地利用を森林、カイギン、草地、農地、その他に区分した時の区別面積 (ha)

(6) A and D (Alienable and Disposable Land)

小流域別のA and Dと森林の面積 (ha)

(7) 法規制

小流域別法規制内容別の面積 (ha)

規制内容：Forest Reserve, Watershed Forest Reserve, Civil
Reservation, Resettlement Project, National Park

(8) 土壌侵食評価(2)

小流域内における、評価ランク (H, M, L) 別面積 (ha)

H：地形傾斜が急であり、砂質土壌で降雨の多い地域

M：地形傾斜がやや急であり、シルト質土壌で降雨のやや多い地域

L：地形傾斜が緩く、粘土質土壌で降雨の少ない地域

(9) 崩壊・地すべり発生危険度評価(2)

小流域内における評価ランク (H, M, L) 別面積 (ha)

H：地形傾斜が急で、風化が強く、降雨の多い地域

M：地形傾斜がやや急で、風化がやや強く、降雨のやや多い地域

L：地形傾斜が緩く、風化が弱く、降雨の少ない地域

(10) 保水性評価(2)

小流域内における評価ランク (H, M, L) 別面積 (ha)

H：地形傾斜が緩く、土質の粒径がルーズで、降雨の多い地域

M：地形傾斜がやや急で、土質の粒径がややコンパクトで、降雨のやや多い地域

L：地形傾斜が急で、土質の粒径がコンパクトで、降雨の少ない地域

(11) 洪水・氾濫危険度評価

小流域内における評価ランク (H, M, L) 別面積 (ha)

H：標高800m以下で、後背湿地、氾濫平野、谷底低地、扇状地河床の地域

M：標高800m以下で、上記以外の地形分類の地域

L：標高800m以上の地域

(12) 土壌侵食防止機能評価

小流域内における評価ランク (H, M, L) 別面積 (ha)

H：森林が土壌侵食に対する防止機能の高い地域

M：森林が土壌侵食に対する防止機能のやや高い地域

L：森林が土壌侵食に対する防止機能の低い地域

(13) 崩壊・地すべり防止機能評価

小流域内における評価ランク (H, M, L) 別面積 (ha)

H：森林が崩壊・地すべりの発生危険に対する防止能力の高い地域

M：森林が崩壊地すべりの発生危険に対する防止能力のやや高い地域

L：森林が崩壊・地すべりの発生危険に対する防止能力の低い地域

(14) 水源かん養機能評価

小流域内における評価ランク (H, M, L) 別面積 (ha)

H：森林が水源かん養機能に対する評価の高い地域

M：森林が水源かん養機能に対する評価のやや高い地域

L：森林が水源かん養機能に対する評価の低い地域

(15) 樹木生育適地評価

小流域別の草地の地域における評価ランク（H, M, L）別面積（ha）

H：地形傾斜が緩く、土壌が深くて軟らかい地域

M：地形傾斜がやや急で、土壌がやや浅くてやや硬い地域

L：地形傾斜が急で、土壌が浅くて硬い地域

(16) 自然環境よりみたポテンシャル評価

小流域内における評価ランク（H, M, L）別面積（ha）

H：土壌侵食や崩壊・地すべりが起こり易く、保水性の高い地域

M：土壌侵食および崩壊・地すべりのどちらかが起こり易い地域

L：土壌侵食および崩壊・地すべりが起こりにくく、保水性の低い地域

4-5 森林管理基本図の作成

広域森林管理計画は、森林情報簿を基にして、小流域（管理区画）ごとに、現況の森林地域と現況の草地について、管理目標を設定し、管理区分表を作成した。

管理目標は、現況の森林地域については3区分、現況の草地については2区分とし、各区分の占有面積に応じて管理区画ごとの管理目標を設定した。

管理目標の内容は、4-3 森林管理区分の設定の項で述べたように、以下のとおりである。

現況の森林地域

(A) 自然災害の発生する可能性が高いため、禁伐による森林の保護を図る地域

(B) 自然災害の発生する可能性がやや高いので、土壌の保全を図りながら択伐による森林の管理を図る地域

(C) 自然災害の発生する可能性が低いので、皆伐が可能であり、造林計画に基づいた森林の管理を図る地域

現況の草地

(D) 現状では土壌侵食や土砂流出災害が見られ、今後もそれら災害が発生すると予想されるので、災害防止のための積極的な森林の復元を図る地域

(E) 現状では土壌侵食や土砂流出災害の発生が少なく、今後も災害が起こる可能性が低いと予想されるので、土壌の富栄養化を主にした森林の復元を図る地域

上記の各管理目標の組み合わせの基準は図4-2に示すとおりである

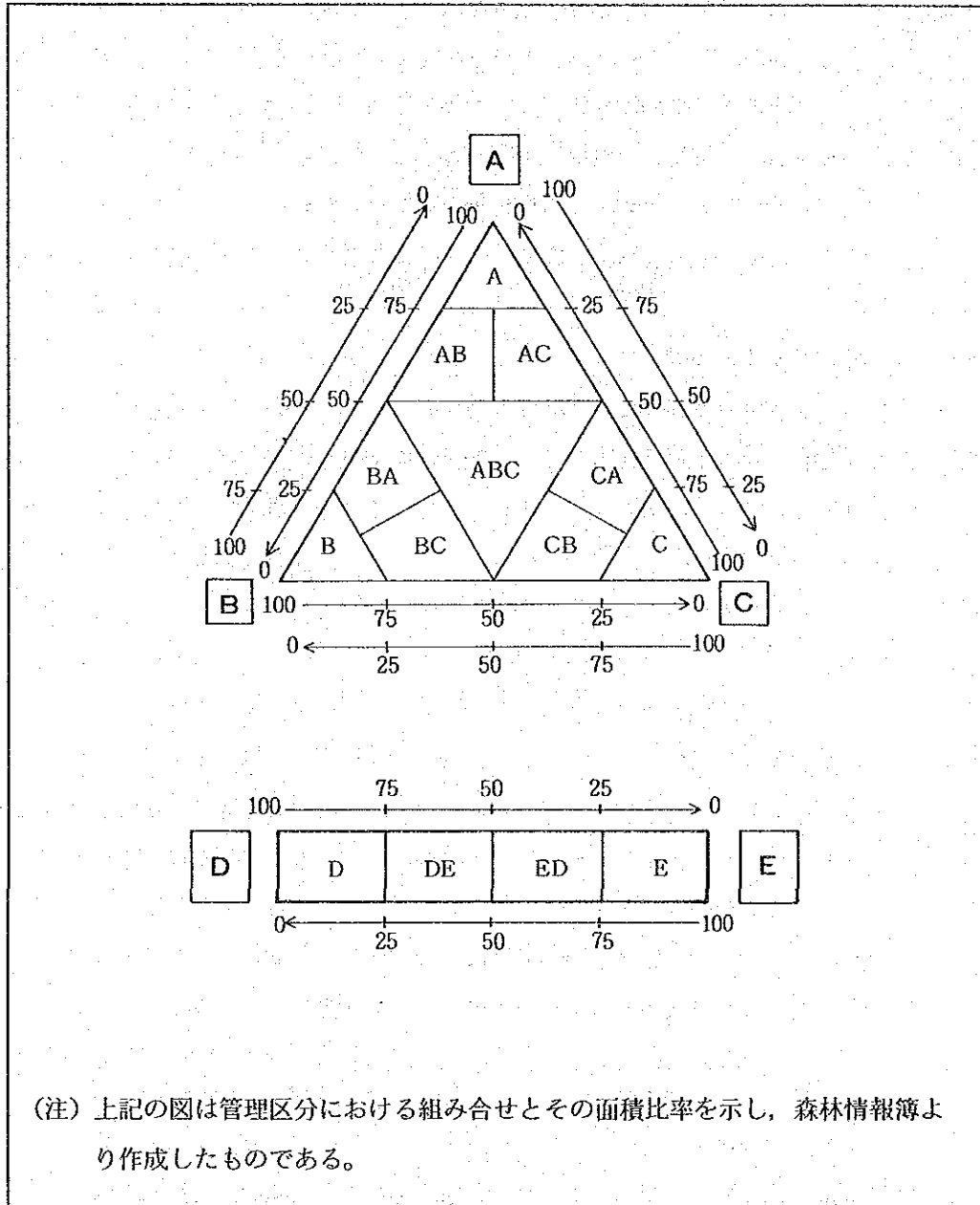


図4-2 管理区分組み合わせ図

図4-2の管理区分組み合わせ図に基づいて、管理区画ごとの森林管理基本図(S=1/200,000)(図4-3)および管理区分表(表4-1)を作成した。

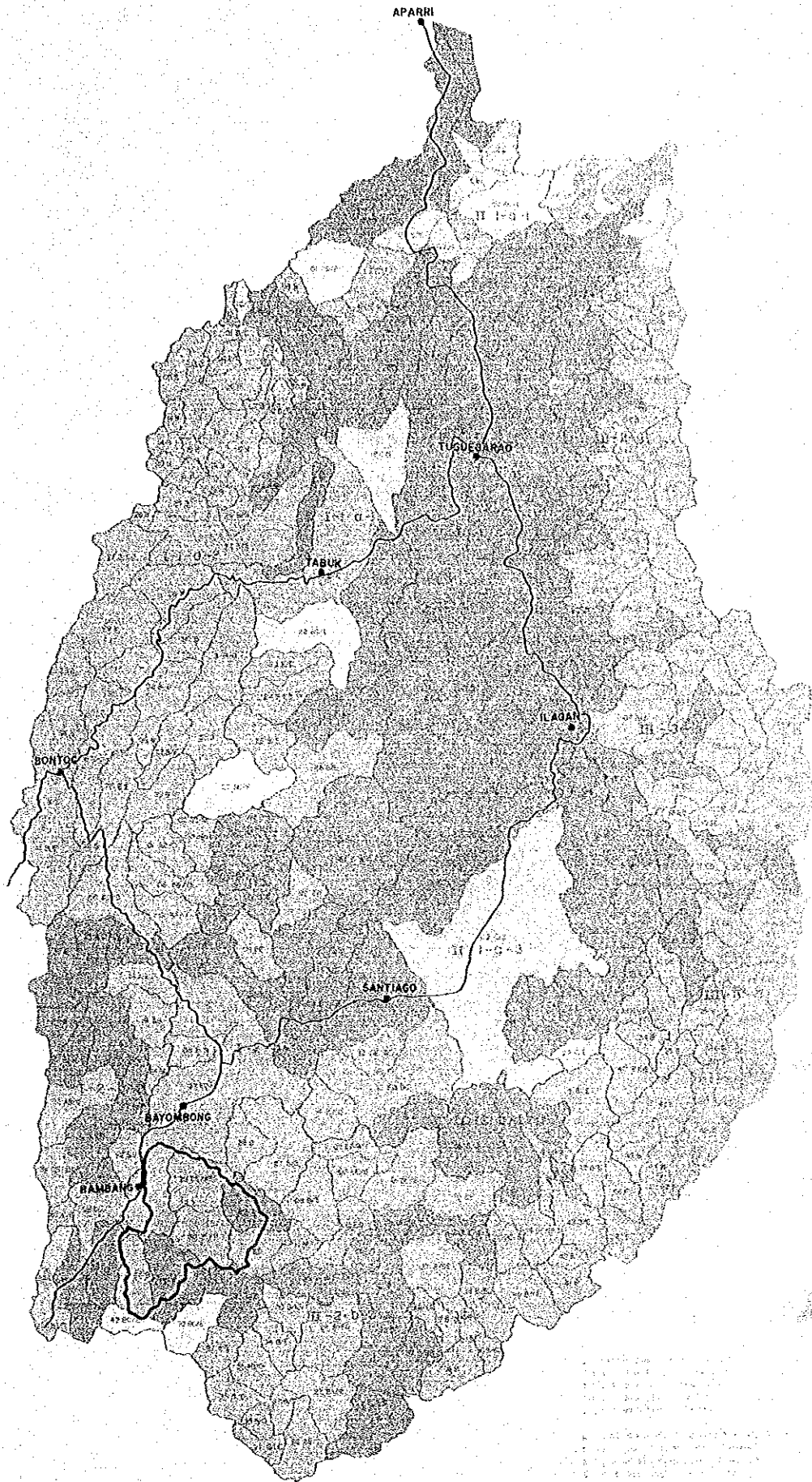
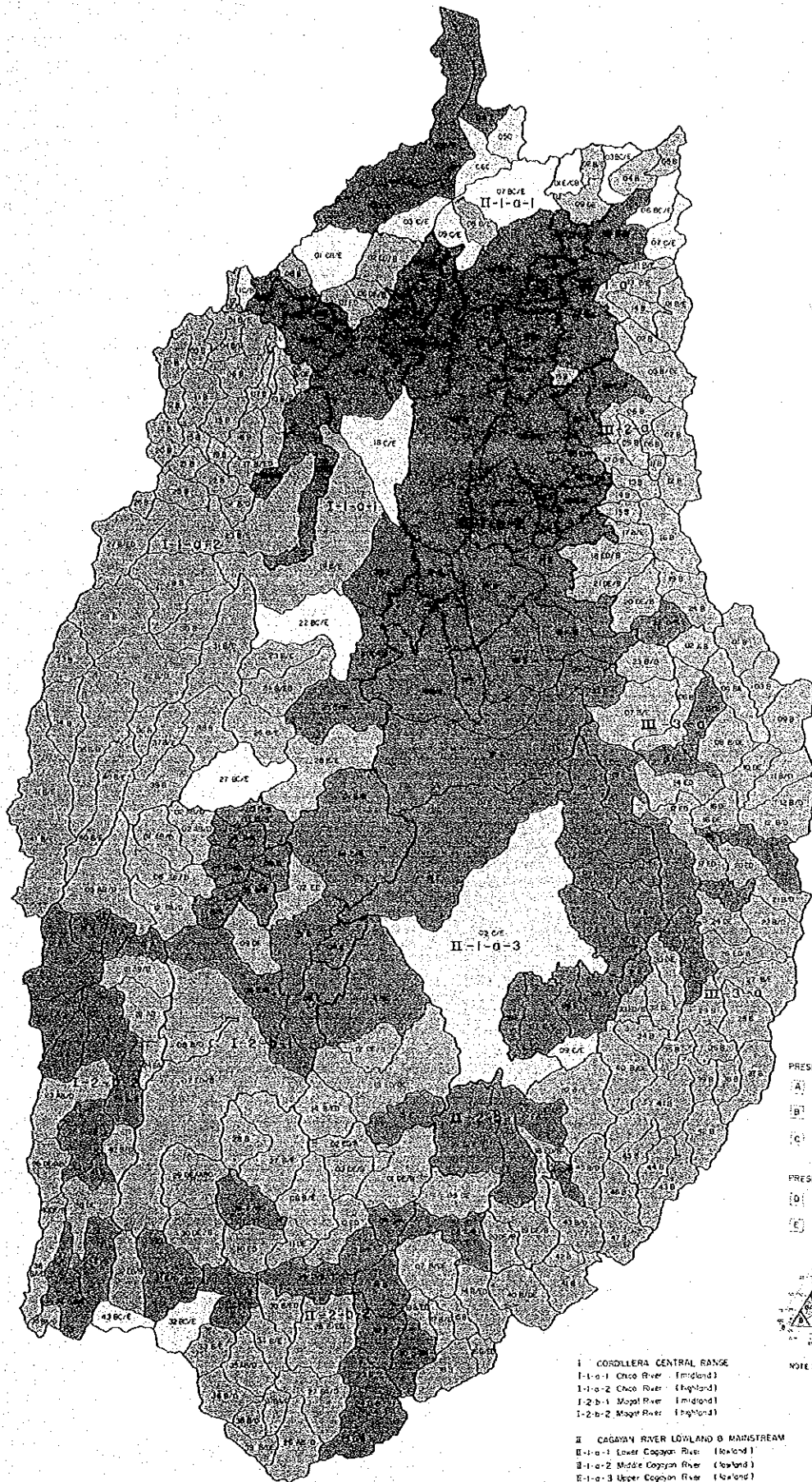


图4-3 森林管理計画图



LEGEND

PRESENT FOREST AREA

- (A) AREAS WITH HIGH POTENTIAL FOR NATURAL HAZARDS REQUIRING PROTECTION OF CUTTOD FOR FOREST PROTECTION
- (B) AREAS WITH FAIRLY HIGH POTENTIAL FOR NATURAL HAZARDS ALLOWING SELECTIVE CUTTING SUBJECT TO SOIL CONSERVATION
- (C) AREAS WITH LOW POTENTIAL FOR NATURAL HAZARDS PERMITTING CLEAR CUTTING AND REFORESTATION SUBJECT TO PLANNED MANAGEMENT

PRESENT GRASSLAND AREA

- (D) AREAS WITH THE CONTINUING PRESENCE OF SOIL EROSION AND LAND HAZARDS REQUIRING ACTIVE REFORESTATION TO PREVENT HAZARDS
- (E) AREAS WITH THE CONTINUING RELATIVE ABSENCE OF SOIL EROSION AND LAND HAZARDS PERMITTING REFORESTATION STRESSING SOIL ENRICHMENT

17 8/ ED
 SECOND PRIORITY
 FIRST PRIORITY

- I CORDILLERA CENTRAL RANGE**
 I-1-a-1 Chico River [midland]
 I-1-a-2 Chico River [highland]
 I-2-b-1 Magat River [midland]
 I-2-b-2 Magat River [highland]
- II CAGAYAN RIVER LOWLAND & MAINSTREAM**
 II-1-a-1 Lower Cagayan River [lowland]
 II-1-a-2 Middle Cagayan River [lowland]
 II-1-a-3 Upper Cagayan River [lowland]
 II-2-b-1 Main Cagayan River [midland]
 II-2-b-2 Main Cagayan River [highland]
- III SIERRA MADRE RANGE**
 III-1-a Dumnon River
 III-2-a Pinocacion de Tuguegarao River
 III-3-a Iligan River

NOTE: THE ABOVE FIGURES SHOW THE COMBINATIONS OF THE MANAGEMENT CLASSIFICATIONS WITH THE PATTERNS OF RESPECTIVE AREAS DEVELOPED FROM THE FOREST VEGETATION TABLE

图 4-3 森林管理計画图

表 4-1 管理区画ごとの管理区分表

I CORDILLERA CENTRAL RANGE
1-1-a-1 Chico R. (midland)

1-1-a-2 Chico R. (highland) (つづき)

森林区画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
01	11,943	CB	E
02	8,354	ED	B
03	3,154	E	B
04	10,059	E	C
05	858	E	-
06	3,040	DE	B
07	3,744	ED	-
08	2,798	B	-
09	1,829	E	-
10	2,645	E	C
11	1,782	C	B
12	1,799	DE	C
13	3,427	E	-
14	1,181	E	-
15	1,691	E	-
16	7,747	E	B
17	5,192	E	-
18	17,591	C	E
19	20,629	B	E
20	7,843	E	-
21	7,658	E	CB
22	17,946	BC	E
23	7,153	B	C
24	10,446	B	ED
25	14,643	E	BC
26	10,115	B	E
27	14,286	BC	E
28	19,284	B	E
total	218,837		

森林区画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
06	6,301	B	-
07	2,799	B	-
08	3,690	B	DE
09	15,796	E	BC
10	4,201	B	E
11	5,933	B	-
12	2,111	B	-
13	4,846	B	-
14	2,772	B	-
15	1,924	B	-
16	4,284	B	-
17	5,184	B	ED
18	4,829	E	B
19	2,124	B	-
20	2,271	B	-
21	2,999	B	-
22	3,467	B	-
23	26,815	B	E
24	2,748	B	D
25	4,943	B	-
26	1,704	B	-
27	11,830	B	ED
28	13,291	B	-
29	15,955	B	-
30	7,891	B	-
31	16,510	B	D
32	14,892	B	D
33	7,197	B	-
34	4,925	B	-
35	15,579	B	D
36	2,359	B	-
37	6,319	B	E
38	10,319	B	-
39	10,364	B	-
40	11,808	B	E
41	18,634	B	E
total	297,078		

1-1-a-2 Chico R. (highland)

森林区画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
01	5,705	B	E
02	406	C	-
03	4,397	B	-
04	2,576	B	E
05	4,380	B	-

I-2-b-1 Magat R. (midland)

森林区 画 No	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
01	38,492	E	B
02	7,331	ED	—
03	12,995	E	—
04	5,293	E	—
05	10,723	E	—
06	23,002	E	B
07	37,993	ED	B
08	1,812	B	D
09	7,784	DE	—
total	145,425		

I-2-b-2 Magat R. (highland) (つづき)

森林区 画 No	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
26	9,788	D	AB
27	16,379	B	E
28	6,545	B	—
29	9,331	DE	ABC
30	9,251	DE	B
31	12,929	E	B
32	7,220	ED	B
33	8,403	E	B
34	7,075	D	AB
35	2,036	BA	D
36	6,802	BA	D
37	3,013	A	D
38	8,782	DE	
39	6,434	DE	ABC
40	1,957	ED	B
41	2,358	D	—
42	4,834	B	D
43	4,395	BC	E
total	288,723		

I-2-b-2 Magat R. (highland)

森林区 画 No	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
01	7,313	AB	D
02	6,304	AB	D
03	6,522	D	B
04	4,489	D	A
05	13,513	AB	D
06	7,873	AB	D
07	4,975	D	BA
08	4,175	D	—
09	5,957	D	B
10	欠 番		
11	3,737	D	A
12	7,324	BA	D
13	3,579	A	—
14	3,310	A	—
15	4,320	A	—
16	7,313	A	—
17	7,727	A	—
18	7,187	AB	D
19	7,727	AB	—
20	11,634	A	—
21	6,266	A	—
22	6,814	A	—
23	12,178	AB	D
24	2,958	BA	—
25	7,590	D	B

II CAGAYAN RIVER LOWLAND & MAINSTREAM

II-1-a-1 Lower Cagayan R. (lowland)

森林区 画 No	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
01	18,173	E	C
02	9,426	E	C
03	7,240	C	E
04	0	agriculture land	
05	5,081	C	—
06	670	C	—
07	6,709	BC	E
08	1,772	B	E
09	2,890	C	E
10	18,715	E	C
11	3,082	E	—
12	2,930	E	—
total	76,688		

II-1-a-2 Middle Cagayan R. (lowland)

森林区 画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
01	3,663	E	C
02	14,010	E	-
03	6,113	E	-
04	2,283	E	-
05	15,574	E	C
06	2,596	E	C
07	3,037	E	BC
08	999	E	-
09	3,992	E	C
10	2,907	E	-
11	7,741	E	-
12	1,757	E	C
13	6,440	E	-
14	7,229	E	-
15	9,615	E	-
16	14,213	E	C
17	6,910	E	-
18	4,558	E	-
19	2,862	E	A
20	1,086	E	-
21	11,325	E	-
22	4,143	E	-
total	133,053		

II-1-a-3 Upper Cagayan R. (lowland)

森林区 画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
01	3,751	E	-
02	7,058	C	E
total	10,809		

II-2-b-1 Main Cagayan R. (midland)

森林区 画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
01	118	E	-
02	10,833	E	-
03	8,056	E	-
04	13,962	E	-

II-2-b-1 Main Cagayan R. (midland) (つづき)

森林区 画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
05	6,424	E	-
06	5,876	E	-
07	10,299	E	C
08	5,366	E	-
09	2,395	C	E
10	8,908	B	E
11	5,725	E	BC
12	2,691	DE	B
13	10,401	ED	BC
14	9,689	B	ED
15	3,669	E	-
16	2,492	E	B
17	8,968	E	C
18	4,287	ED	B
19	8,349	DE	B
20	5,371	DE	B
total	133,879		

II-2-b-2 Middle Cagayan R. (highland)

森林区 画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
01	13,773	DE	B
02	5,912	ED	A
03	5,582	DE	B
04	4,790	D	A
05	5,713	DE	-
06	7,745	E	B
07	10,868	B	DE
08	11,538	B	E
09	7,740	E	BC
10	7,416	ED	-
11	3,547	DE	-
12	7,253	ED	-
13	5,427	D	B
14	8,771	B	ED
15	3,310	B	-
16	2,798	B	ED
17	2,729	B	D

II-2-b-2 Middle Cagayan R. (highland) (つづき) III-1-a Dummon R. (つづき)

森林区 画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
18	8,619	B	-
19	2,797	B	ED
20	7,647	D	BA
21	8,222	D	-
22	8,331	D	-
23	5,615	D	-
24	5,139	D	B
25	8,242	D	B
26	9,893	AB	D
27	11,175	B	E
28	14,823	B	-
29	10,156	DE	ABC
30	5,415	DE	B
31	9,383	E	B
32	8,325	BC	E
33	5,964	B	E
34	6,282	B	E
35	6,622	AB	D
36	6,865	B	D
37	3,310	BA	D
38	3,039	B	D
39	4,231	B	DE
40	9,781	B	DE
41	7,624	B	-
42	2,393	B	-
43	8,796	B	D
44	2,792	D	E
45	6,903	B	D
46	5,887	B	-
47	6,608	B	-
total	326,773		

森林区 画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
04	5,132	B	-
05	1,538	B	-
06	5,540	BC	E
07	5,343	C	E
08	5,269	E	B
09	4,368	DE	-
10	3,769	E	C
11	3,822	B	E
12	11,330	E	C
13	5,396	B	E
14	3,811	B	-
15	1,534	B	-
total	67,311		

III-2-a Pinacanauan de Tuguegarao R.

森林区 画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
01	6,260	B	E
02	2,886	B	-
03	11,290	B	DE
04	6,467	E	B
05	6,029	E	-
06	5,439	B	-
07	4,990	B	-
08	1,460	B	-
09	3,588	B	-
10	3,330	D	B
11	1,198	B	-
12	6,707	B	-
13	2,917	B	-
14	1,772	B	-
15	2,625	B	-
16	9,050	B	-
17	2,996	B	E
18	6,377	ED	B
19	4,310	B	-
20	7,599	DE	B
21	6,472	DE	B

III SIERA MADRE RANGE
III-1-a Dummon R.

森林区 画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
01	3,568	E	CB
02	2,867	B	E
03	4,024	BC	E

III-2-a Pinacanauan de Tuguegarao R. (つづき)

森林区 画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
22	5,829	D	B
23	6,586	B	D
24	4,788	B	-
total	120,965		

III-3-a Hagan R. (つづき)

森林区 画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
32	5,597	DE	-
33	3,155	ED	B
34	4,475	B	-
35	3,761	B	-
36	4,541	B	-
37	7,306	B	-
38	3,624	B	-
39	4,437	B	-
40	8,555	B	DE
41	13,916	B	-
42	7,286	B	-
43	7,932	B	
44	4,207	B	
45	4,481	B	
total	283,508		

III-3-a Hagan R.

森林区 画 No.	面積 (ha) (森林+草地)	主たる 管理目標	従たる 管理目標
01	8,304	B	-
02	5,163	AB	-
03	5,679	B	-
04	6,800	BA	-
05	6,397	D	B
06	10,001	B	-
07	8,218	B	E
08	8,806	B	DE
09	6,456	B	-
10	5,981	DE	-
11	6,876	B	D
12	10,801	B	D
13	3,353	D	-
14	6,529	ED	-
15	5,285	E	-
16	5,242	DE	-
17	5,788	E	D
18	1,233	E	-
19	8,671	D	B
20	4,939	ED	-
21	4,636	B	D
22	2,303	D	-
23	7,675	B	D
24	6,175	DE	-
25	9,240	E	B
26	6,856	ED	B
27	10,347	B	E
28	8,997	B	-
29	5,497	B	-
30	4,805	DE	-
31	3,182	E	-

4-6 大流域別の管理計画の目標

調査地域のカガヤン川流域は森林面積の減少や森林資源内容の劣化にともない、本来森林がもっている木材の生産、水源かん養、土砂流出の防止等の機能の低下が著しくなっている。前項で作成した森林管理基本図をみてもわかるように、地域によって自然災害の発生の可能性の大きさが違っており、森林管理を行うに当たっては、計画の内容を地域別に検討する必要がある。

本項では、森林情報簿と森林管理基本図より作成した表4-2と図4-4を基に、各大流域ごとの自然環境と社会環境の現況、地域解析および管理計画の特性等について述べる。

I CORDILLERA CENTRAL RANGE

(1) I-1-a-1 Chico River (midland)

この流域はカガヤン川下流の左岸側に位置し、Chico R.の中～下流部に当たる。流域全体の面積は2,660km²である。平均標高は400m位で、標高が高くなるにしたがって、地形傾斜は急になっている。森林と草地の面積についてみると森林が1,340km²、草地が848km²となっている。現況の森林地域についてみると、自然災害のうち、崩壊・地すべりの発生危険度の高い地域が多いことから、弱度の択伐による森林管理を図る地域である。

現況の草地についてみると、自然災害の発生する可能性が低い地域が多いこと、Chico R.沿いに道路が通っており交通の便が良いこと、TABUKやTUAO等の町にはかなりの住民が生活しており、就労条件が良いこと等々から、この流域は部分的にI.S.F.をとり入れた森林の復元を図ることが望ましい。

表4-2 各大流域における森林管理区分

大流域	主たる管理目標	A	B	C	AB BA	AC CA	BC CB	ABC	D	E	DE ED	total
		1-1-a-1	個数	—	6	2	—	—	3	—	—	13
	面積	—	704	194	—	—	442	—	—	679	169	2,188
	面積率	—	32	9	—	—	20	—	—	31	8	100
1-1-a-2	個数	—	38	1	—	—	—	—	—	2	—	41
	面積	—	2,761	4	—	—	—	—	—	206	—	2,971
	面積率	—	92	1	—	—	—	—	—	7	—	100
1-2-b-1	個数	—	1	—	—	—	—	—	—	5	3	9
	面積	—	18	—	—	—	—	—	—	905	531	1,454
	面積率	—	1	—	—	—	—	—	—	62	37	100
1-2-b-2	個数	9	3	—	11	—	1	—	10	2	6	42
	面積	540	278	—	816	—	44	—	567	213	430	2,888
	面積率	19	10	—	28	—	1	—	20	7	15	100

II-1-a-1	個数	—	1	4	—	—	1	—	—	5	—	11
	面積	—	18	159	—	—	67	—	—	523	—	767
	面積率	—	2	21	—	—	9	—	—	68	—	100
II-1-a-2	個数	—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	22
	面積	—	—	—	—	—	—	—	—	1,331	—	1,331
	面積率	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	100
II-1-a-3	個数	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	2
	面積	—	—	71	—	—	—	—	—	37	—	108
	面積率	—	—	66	—	—	—	—	—	34	—	100
II-2-b-1	個数	—	2	1	—	—	—	—	—	12	5	20
	面積	—	186	24	—	—	—	—	—	818	311	1,339
	面積率	—	14	2	—	—	—	—	—	61	23	100
II-2-b-2	個数	—	22	—	3	—	1	—	9	3	9	47
	面積	—	1,528	—	198	—	83	—	562	249	648	3,268
	面積率	—	47	—	5	—	3	—	17	8	20	100

III-1-a	個数	—	7	1	—	—	2	—	—	4	1	15
	面積	—	241	53	—	—	96	—	—	239	44	673
	面積率	—	36	8	—	—	14	—	—	35	7	100
III-2-a	個数	—	17	—	—	—	—	—	2	2	3	24
	面積	—	789	—	—	—	—	—	92	125	204	1,210
	面積率	—	65	—	—	—	—	—	8	10	17	100
III-3-a	個数	—	25	—	2	—	—	—	4	5	9	45
	面積	—	1,768	—	120	—	—	—	207	247	493	2,835
	面積率	—	63	—	4	—	—	—	7	9	17	100

注) 1 個数は森林区画(小流域)数。
2 面積は各森林区画の面積累計で、単位はkm²。

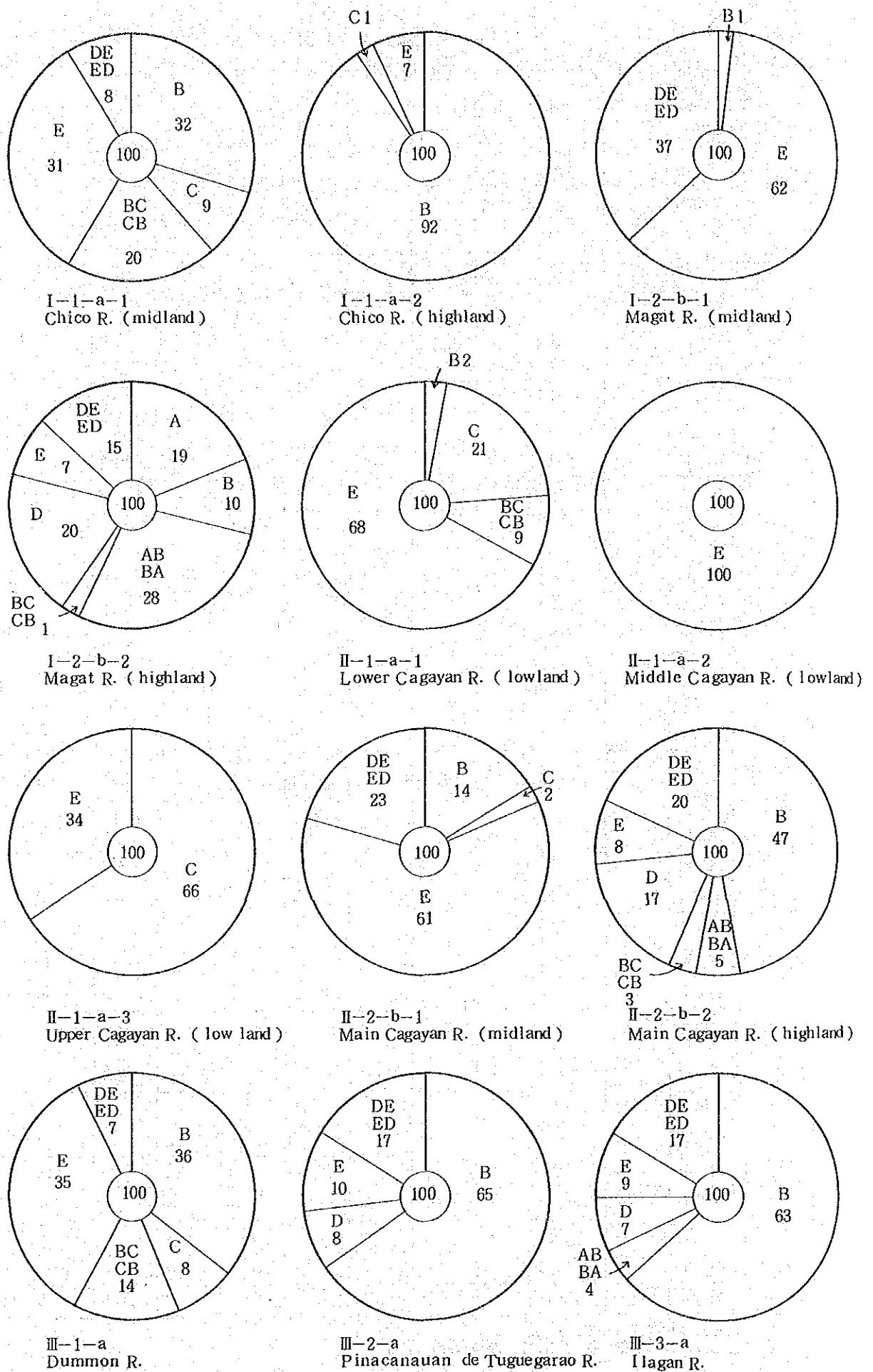


图 4-4 管理区分别面积率分布图

(2) I-1-a-2 Chico River (highland)

この流域はChico R.の上流部に当たり面積3,275km²である。平均標高は1,400m位で、地形傾斜は急傾斜地が多い。傾斜で区分すると傾斜18%以上の地域が約3,000km²、18%以下の地域が約300km²となっている。森林と草地の面積についてみると、森林が2,765km²、草地が206km²となっており、この流域の大部分は森林地域である。図4-4の管理区分別面積率分布図に示したように、全体の92%が管理区分“B”と区分され、基本的には択伐による森林管理を図ることが望ましい地域である。

なお、BONTOC周辺の森林は、現在、Benquet Pineの一斉林が広く分布している地域である。

(3) I-2-b-1 Magat River (midland)

この流域はMagat R.流域の中～下流部の地域に当たり面積1,720 km²である。平均標高は900 m位で、地形傾斜は緩傾斜地が多い。森林と草地の面積をみると森林が18km²、草地が1,436km²、農用地が344km²となっている。SOLANO, BAYOMBONG, BAMBANG等の町がこの流域内に存在し、これらの町の周辺には水田が分布している。

現況の草地についてみると、地形傾斜が緩く、自然災害の発生する可能性が低い地域が多いことと、交通の便が良く人口が多いという社会条件に恵まれた地域であることから、この流域はI. S. F.を主にした森林の復元を図ることが望ましい地域である。

(4) I-2-b-2 Magat River (highland)

この流域は、Magat R.流域の上流部に当たり面積3,173km²である。平均標高は1,500m位で、地形傾斜は急傾斜地が多い。

森林と草地の面積についてみると、森林が1,678km²、草地が1,210km²であり、面積割合は約6割が森林地域である。

森林地域の管理区分についてみると、自然災害の発生の可能性の高い地域が全体の19%(540km²)を占めており、やや高い地域との組み合わせ(A BまたはB Aの地域)も含めると全体の47%(818km²)にも達しており、伐採した場合には土砂災害や洪水等の下流への影響が高いことから基本的には禁伐による森林の保護を図ることが望ましい地域である。

現況の草地についてみると、この流域で広く分布している草地は、BAMBANGの西側に位置しており、自然災害の発生する可能性の高い地域と低い地域(管理区分の組み合わせのD EまたはE D)が混在している。この地域はモデル地区に該当しているため、計画実施における留意事項については後述する。

(5) II-1-a-1 Lower Cagayan R. (lowland)

この流域は、カガヤン川の下流部の低地部に当たり面積1,191km²である。

平均標高は100 m位で、地形傾斜は平坦地または緩傾斜地が多い。森林と草地の面積についてみると、森林が244km²、草地が523km²となっている。

森林地域についてみると、自然災害の発生する可能性の低い地域が広く分布し、下流への自然災害の影響も低いと予想されるので、計画的な皆伐および造林を図ることが望ましい地域である。

現況の草地についてみると、傾斜の緩やかな地域が多く、今後も災害発生の可能性が低いと予想され、土壌の富栄養化を重視した森林の復元を図ることが望ましい地域である。

(6) II-1-a-2 Middle Cagayan R. (lowland)

この流域はカガヤン川の中流部の低地や丘陵地に当たり面積3,311km²である。平均標高は200m位で、地形傾斜は平坦地または緩傾斜地が多い。

土地利用面積についてみると、農地が1,921km²、草地が1,331km²であり、森林はほとんど存在しない。この流域は、自然災害の発生する可能性が低いこと、既に水田としての土地利用が行われていることから、放牧地または水田としての土地利用を図ることが望ましい地域である。

(7) II-1-a-3 Upper Cagayan R. (lowland)

この流域は、II-1-a-2の南部に当たり面積1,456km²である。平均標高は200m位で、地形傾斜は、大部分が平坦地である。土地利用面積についてみると農地が1,348km²、森林が66km²、草地が37km²となっており、大部分が農地で占められている。この流域は、II-1-a-2の流域と良く似た自然環境および社会環境にあり、放牧地または水田としての土地利用を図ることが望ましい地域である。

(8) II-2-b-1 Main Cagayan R. (midland)

この流域はCagayan川本流における丘陵地に当たり面積2,420km²である。平均標高は300 m位で、地形傾斜は、傾斜18%以上の地域の方が多い。

森林と草地の面積についてみると、森林が210km²、草地が1,129km²となっており、草地の占める割合がかなり高い。この森林と草地における管理区分をみると、土壌侵食や土砂流出災害の発生する可能性は低いが、水源かん養機能評価が高い地域が多いこと、交通の便が良く人口が多いという社会条件に恵まれた地域であることから、この流域はI. S. F.を主にした林地の活用および造林を図ることが望ましい地域である。

(9) II-2-b-2 Main Cagayan R. (highland)

この流域は Cagayan川本流における山地部に当たり面積 3,280km²である。平均標高は 800m位で、地形傾斜は急傾斜地が多い。

森林と草地の面積についてみると、森林が1,809km²、草地が1,459km²となっている。森林地域についてみると、自然災害の発生の可能性はやや高い地域が多く、中でも土壌侵食の可能性が高い地域が多いことから、この流域は土壌の保全を図りながら非皆伐による森林の管理を図ることが望ましい地域である。

草地についてみると、土壌侵食や土砂流出災害の発生の可能性が高い地域が多く、今後、下流への影響を少なくするためにも、この流域は積極的な森林の復元を図ることが望ましい地域である。

(10) III-1-a Dumnon River

この流域はカガヤン川右岸の最北部に当たり、面積819km²である。

平均標高は 400m位で、地形傾斜は比較的緩傾斜地が多い。森林と草地の面積についてみると、森林が390km²、草地が283km²となっている。森林地域についてみると、土壌侵食の発生の可能性が低い地域が多いこと、流域面積が比較的小さく下流への影響も低いことから、この流域は計画的な伐採および造林に基づく森林の管理を図ることが望まれる地域である。草地については、土壌侵食や土砂崩壊の発生の可能性が低いことから土壌の富栄養化を主にした森林の復元を図ることが望ましい地域である。

(11) III-2-a Pinacanauan de Tuguegarao River

この流域はカガヤン川右岸の丘陵地から山地部に当たり面積 1,244km²である。平均標高は 800m位で、地形傾斜は急傾斜地が多い。森林と草地の面積についてみると、森林が 789km²、草地が 421km²となっており、森林の占める割合が高い。森林地域についてみると、自然災害の発生する可能性の高い地域が多く、それらの地域は標高も高いので(管理区分番号の07, 12, 16, 19, 24等)、アクセスの条件が悪い。したがって、この流域は禁伐を主にした森林の保護を図ることが望ましい地域である。

草地についてみると、自然災害の発生の可能性が高い地域が比較的多いことから、森林の復元を図ることが望ましい地域である。

(12) III-3-a Ilagan River

この流域はIII-2-aの流域の南部における丘陵地から山地部に当たり面積 3,186km²である。平均標高は 600m位で、地形傾斜は急傾斜地が多い。森林と草地の面積についてみると、森林が1,888km²、草地が947km²となっている。森林地域についてみると、Pinacanauan と同様に、標高の高い地域にある管理区分Bの流域は、アクセスの条件が悪い

ことから、禁伐を主にした森林の保護を図ることが望ましい地域である。草地についてみると、自然災害の発生の可能性が高い地域が比較的多いことから、森林の復元を図ることが望ましい地域である。

第5章 パーソナルコンピュータによる森林情報管理システム

パーソナルコンピュータシステムは、本調査において作成したデータの利用、管理、更新等を効率的に操作する目的で設計したものである。

5-1 データベースの内容

Cagayan 川流域における1/50,000地形図のインデックスおよび図名リストを図5-1と表5-1に示す。

このデータベースは各図葉について縦20等分、横25等分(約1km×1km)したメッシュ(1図葉で500メッシュ)を基本として、以下の項目のデータを格納したものである。

A) Thematic (基礎情報)

- (1) elevation (標高)
- (2) slope (傾斜)
- (3) aspect (斜面方位)
- (4) sun intensity (日射量)
- (5) exposure (視界)
- (6) naturality (自然度区分)
- (7) average annual rainfall(年平均降水量)
- (8) monthly tropical cyclone route (月別台風進路)
- (9) vegetation & land use(植生・土地利用)
- (10) soil texture (土性)
- (11) geology(地質)

B) Forest Land Classification (森林立地解析)

- (1) soil erosion potential(1) (土壌侵食評価(1))
- (2) soil erosion potential(2) (土壌侵食評価(2))
- (3) integrated soil erosion potential (土壌侵食現況評価)
- (4) vegetation impact on soil erosion potential (土壌侵食防止機能評価)
- (5) hazard of land collapse & slide (1) (崩壊・地すべり危険度評価(1))
- (6) hazard of land collapse & slide (2) (崩壊・地すべり危険度評価(2))
- (7) integrated hazard of land collapse & slide (崩壊・地すべり危険度現況評価)
- (8) vegetation impact on hazard of land collapse & slide (崩壊・地すべり危険度防止機能評価)

- (9) water holding potential (1) (保水性評価(1))
- (10) water holding potential (2) (保水性評価(2))
- (11) integrated water holding potential (水源かん養現況評価)
- (12) vegetation impact on water holding potential (水源かん養機能評価)
- (13) flooding potential (洪水・氾濫危険度評価)
- (14) tree growth potential (樹木生育評価)
- (15) natural potentials (自然環境評価)

5-2 ソフトウェアの作成

作成したソフトウェアは以下の6項目である。

1. Data input & edit
メッシュデータの入力, 修正を行う。
2. Calculation
傾斜区分および斜面方位の算出, 点数法による地域解析を行う。
3. Output screen & color printer
メッシュデータを画面およびColor printer に1画面分出力する (CRT上で7色, Color printer で7色)。
4. Output screen & color printer 4 MAPS
メッシュデータを画面およびColor printer に4分割で4画面分出力する (CRT上で7色Color printer で7色)。
5. Output X-Y Plotter
メッシュデータをX-Y Plotter に1画面分出力する (Plotter は4色, 各色に対応したハッチングで出力される。)
6. Name input, Edit & Color change
各項目名および内部コードデータの入力とコードごとの色のセットを行う。

5-3 ハードウェアの構成

本システムは以下のハードウェアで構成されている。

1. パーソナルコンピュータ (PC9801VM4)
2. ディスプレイ (N-5913)
3. カラープリンター (PC-PR201V)
4. X-Yプロッター (DPX-2000)
5. フロッピーディスク
6. 無停電電源装置

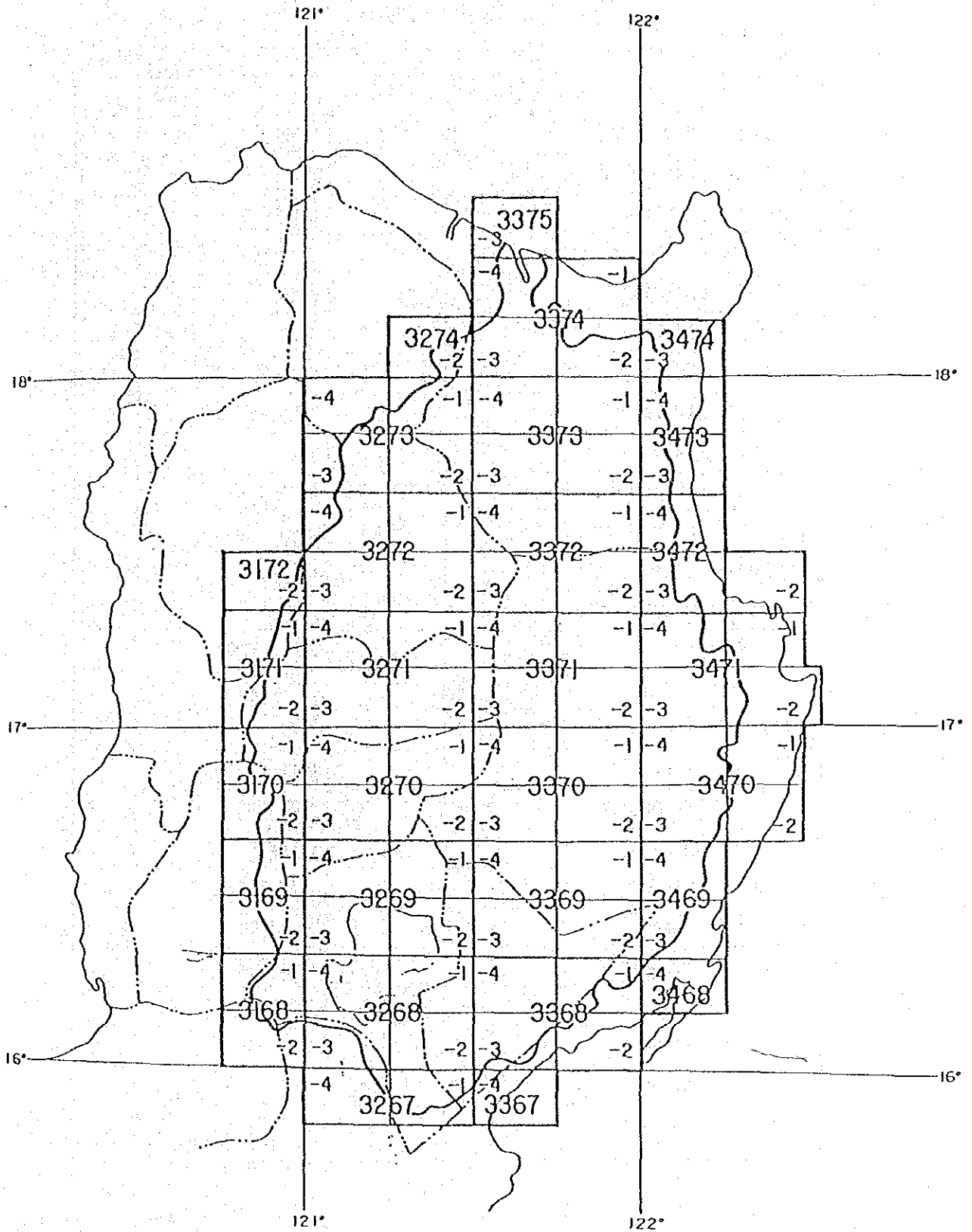


图 5 - 1 INDEX OF TOPOGRAPHICAL MAPS

表5-1 MAP INDEX

Philippines

Map number	Map Name	Map number	Map Name
3168-1	PINGKIAN	3272-1	PINUKPUK
-2	SAN NICOLAS	-2	TABUK
3169-1	KABAYAN	-3	LUBUAGAN
-2	BOKOD	-4	SALEGSEG
3170-1	MANKAYAN	3273-1	RIZAL
-2	ABATAN	-2	TUAO
3171-1	QUILI	-3	KATABLANGAN
-2	BONTOC	-4	KARAGAWAN
3172-2	DANAC	3274-2	TAWIT
3167-1	ALUPIBY	3367-4	DIPACULAO
-4	CARRANGLAN	3368-1	MOUNT ANACUAO
3268-1	TANAP	-2	DILALONGAN
-2	DAKGAN	-3	PUGO
-3	BUNGA	-4	SANTO NINO
-4	AROTAO	3369-1	DIBULUAN
3269-1	BAGABAG	-2	MAPALAD
-2	CALIAT	-3	MADDELA
-3	BAYOMBONG	-4	JONBS
-4	SOLANO	3370-1	CAUAYAN
3270-1	DALLOG	-2	PISSAY
-2	CORDON	-3	SANTIAGO
-3	KIANGAN	-4	CABATUAN
-4	BANAUE	3371-1	TUMAUINI
3271-1	PASAKING	-2	ILAGAN
-2	NATONIN	-3	ROXAS
-3	KADAKLAN	-4	MALLIG
-4	SADANGA	3372-1	PENABLANCA

表5-1 つづき

Map number	Map Name	Map number	Map Name
3372-2	CABAGAN	3474-3	CABUTUNAN POINT
-3	MINABBAG		
-4	TUGUEGARAO		
3373-1	BAGGAO		
-2	CALLAO		
-3	IGUITG		
-4	FAIRE		
3374-1	BUGUEY		
-2	CAPISAYAN		
-3	GATTARAN		
-4	CAMALANIUGAN		
3375-3	APARRI		
3468-4	CASIGURAN		
3469-3	DIKABASAN		
-4	MOUNT DOS HERMANOS		
3470-1	PINACANAUAN RIVER		
-2	LUKBAN POINT		
-3	BUYASAN		
-4	SAN MARIANO		
3471-1	DIVILACAN PEAK		
-2	PALANAN		
-3	LUPIGUE		
-4	MOUNT CRESTA		
3472-3	DIKATAYAN RIVER		
-4	LOBOD POINT		
3473-3	BAGUIO POINT		
-4	TWIN PEAKS		