

第7章 環境影響評価報告書要約

7.1 概要

1998年8月に始まった本フィージビリティ調査の一環として、起こりうる環境への影響を予測するための基礎データを構築するために現地調査を実施した。初期環境評価(IEE)報告書は1998年10月に作成された。予備的な環境影響評価およびその結論は1999年3月の中間報告書に示した。両報告書は、一般公開され、環境評価委員会(EAC)およびMIH/HPOとの協議対象となった。本章は、附属報告書(I)として別冊となっている環境影響評価報告書の要約である。

この環境影響評価(EIA)報告書は、主要国際機関である貴事業団、ADB、世銀の勧告に沿って作成されたものである。EIA報告書の章構成を以下に記す。

- ① ラオス政府における環境管理のための法制度と体制
- ② 本事業に含まれる施設の概要
- ③ 調査対象地域の環境および社会の現況に関する基礎情報
- ④ 環境影響の分析および環境保全対策の提示
- ⑤ 環境マネジメント/モニタリング計画の概要
- ⑥ 住民移転計画の概要
- ⑦ 調査中に実施されたと住民参加の概要

7.2 環境法制度と体制

7.2.1 政府の環境組織制度

ラオス政府は、首相直属の国家環境管理機関として、科学技術環境委員会(STENO)を任命している。STENOは、現在のところラオス国内のインフラ事業に関わるEIA実施の管理とそれらの評価に責任を負う機関として考えられている。

この他にも以下に示す機関が環境管理の役割を有している。

- ① 政策の調整を行う、環境と持続的開発のための省庁間作業グループ
- ② 資源管理のための主要機関である農林業省(MAF)
- ③ 野生生物、流域管理、NBCA管理、湿地保全に関する活動を行い、重要な資源管理グループ

である、林業局に属する保護区および流域管理センター(CPAWM)

- ④ 水力発電事業に関する、環境と社会への影響評価を含む各種調査の監理および調整を担当する主体である、水力発電室(HPO)

7.2.2 政策および法制度

ラオス政府による主要環境政策(国家環境行動計画、熱帯雨林管理行動計画、20箇所以上の国家生物多様性保全区域を定めた保全政策)の他に、1999年2月に国会で承認され、同年4月26日付首相令(No.09/President Office)によって宣言された環境法により、EIAに関する義務を含む開発事業を環境管理するための法的枠組みが規定されている。また、それは STENO の水力発電分野における環境管理の役割を支持するものでもある。

EIA の実施や不本意移住の計画に関するラオス政府の公式なガイドラインは現在作成中であるので、同政府は大規模事業に対しては世銀(WB)やアジア開発銀行(ADB)の勧告・ガイドラインを適用している。

7.3 本調査地域の現況

7.3.1 事業対象地域の類型区分

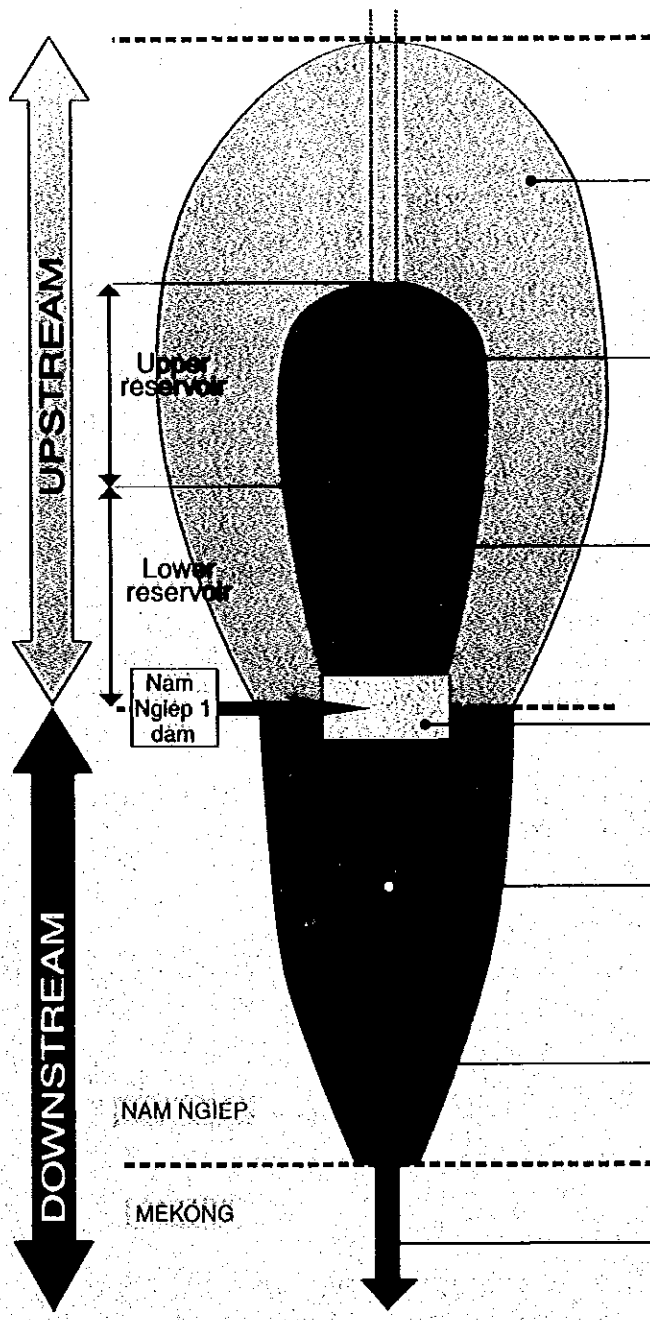
水力発電事業は、事業対象地域の異なる部分において、また事業実施期間の異なる時期において、環境の様々な構成要素に対しいろいろなタイプの影響を与える。影響分析を容易にするため、事業対象地域の類型区分を構築した。これは事業対象地域をゾーンに分けるもので、個々のゾーンの分類は典型的な影響分類とそれに続く環境影響の細分類に従う。この類型分類結果を図 7.3.1 に示す。

7.3.2 景観、地質、鉱物および土壌

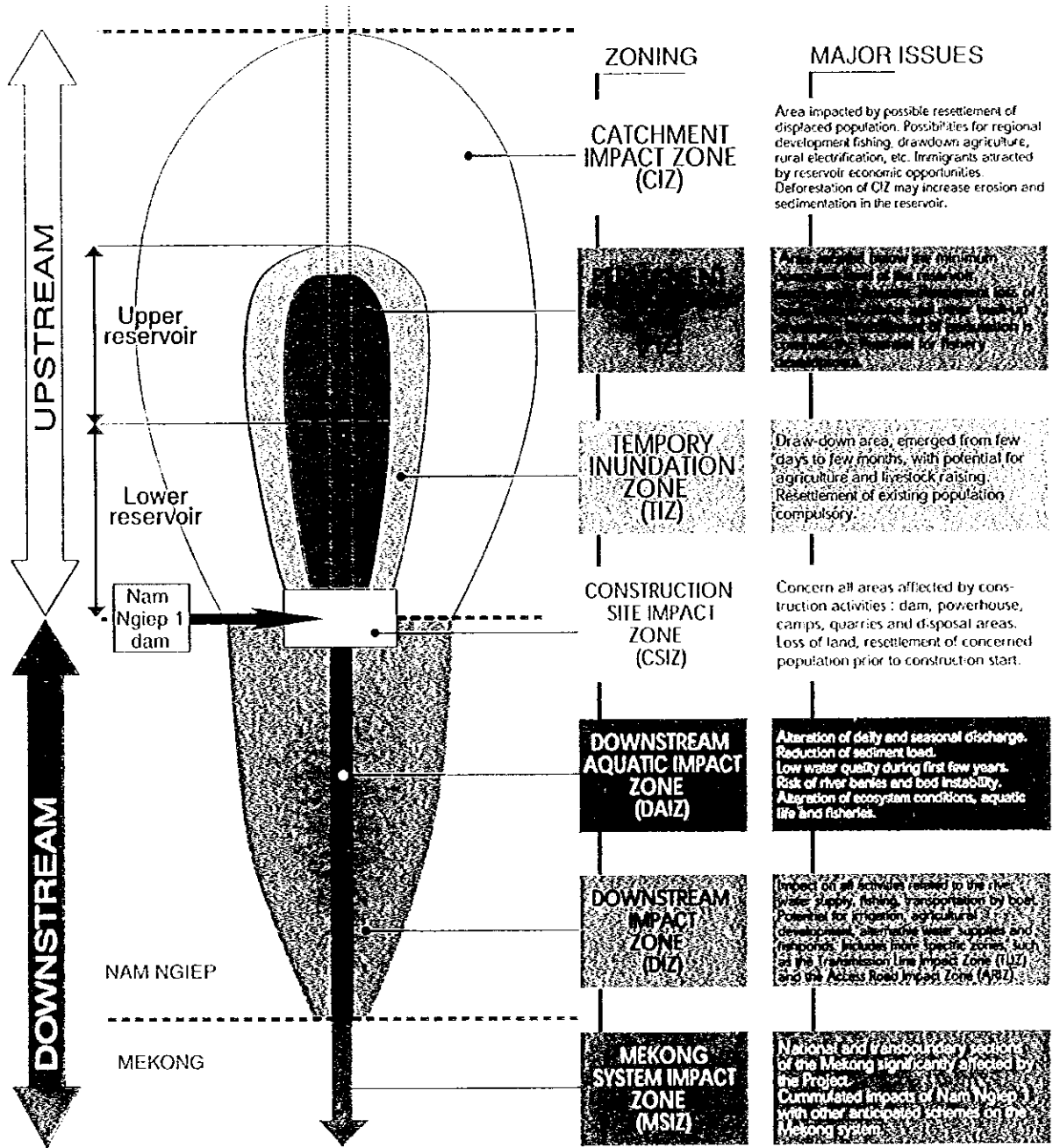
メコン河本流との合流点におけるナムニアップの流域面積は 4,510km² である。最上流部の 55km 区間は、狭い溪谷を呈し、1,000m の標高差を下る急流河川である。次の 70km の区間は、谷の広がった部分的に耕地となっている沖積段丘である。その後、谷は数 km にわたって再び狭まり、メコン本流と合流後、沖積平野が広がっている。計画のダムは、沖積平野に入る前の狭窄部、メコン合流点より約 24km 上流に位置している。

計画貯水池下の岩盤は、上部および下部ともに主として堆積岩であり、地質的に次の 5 種類に分類される：(i)ジュラ紀または上部ジュラ-白亜紀タイプ、(ii)石炭紀以前の花崗岩、(iii)砂岩、シルト岩、片岩、泥灰岩、礫岩を含む三畳紀タイプ、(iv)ノール階以前の花崗岩、(v)ジュラ紀および白亜紀の砂岩、泥岩の地溝。

地質鉱山局によると、計画貯水池内では石油、鉱物資源の調査はこれまで行われたことはなく、また今後も予定されていないとのことである。さらに、ナムニアップ川沿いの地層観察の結果、経済的に採掘可能な鉱物資源はないと考えられる。



ZONING	MAJOR ISSUES
CATCHMENT IMPACT ZONE (CIZ)	Area impacted by possible resettlement of displaced population. Possibilities for regional development: fishing, downstream agriculture, rural electrification, etc. Immigrants attracted by reservoir "economic" opportunities. Degradation of CIZ may increase erosion and siltation in the reservoir.
CONSTRUCTION SITE IMPACT ZONE (CSIZ)	Concern all areas affected by construction activities: dam, powerhouse, camps, quarries and disposal areas. Loss of land, resettlement of concerned population prior to construction start.
DOWNSTREAM AQUATIC IMPACT ZONE (DAIZ)	Alteration of daily and seasonal discharge Reduction of sediment load Low water quality during first few years Risk of river banks and bed instability Alteration of ecosystem conditions, aquatic life and fisheries
MEKONG SYSTEM IMPACT ZONE (MSIZ)	National and transboundary sections of the Mekong significantly affected by the Project. Cumulative impacts of Nam Ngiep 1 with other anticipated schemes on the Mekong system



FEASIBILITY STUDY
 ON THE NAM NGIEP-1 HYDROELECTRIC POWER PROJECT
 IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

First Environmental Impact Assessment

図7.3.1

調査対象地域の分類

7.3.3 気候および水文

本事業対象地域は南西モンスーンの影響を受ける位置にあり、5月から10月の雨期に年間降雨量の91%が集中し、11月から4月の乾期の降雨量は残りの9%に過ぎない。いくつかの月に全く降雨のないこともある。

このため、他の地域の雨量が2,000mm以下であるのに対して、平均年間降雨量は2,500mm/yearに近い。降雨は短い夏季に集中し、植生に覆われているにもかかわらず流出量は特に大きい。

表 7.3.1 事業対象地域の平均月雨量(mm)

January	59	July	431
February	50	August	591
March	44	September	480
April	41	October	225
May	82	November	119
June	228	December	73
Total : 2,423 mm/year			

河川水系に関しては、計画ダム地点の流域面積は3,700km²で、これはナムニアップの総流域面積の82%である。ダム地点の下流では、310km²の流域面積を有する最大の支川であるナムサオ川が合流する。残りの500km²の流域は小規模支川、ナムタク川、パクサン付近の平野排水地から成り、図7.3.2にこれらを示す。

ダム地点における年平均流量は、流出率0.56に基づき161m³/sと算定される。ダム地点流量は、30年間以上にわたって作成され、30年間の平均、典型的な平均年・豊水年・渇水年の平均流量を表7.3.2に示す。

表 7.3.2 ダム計画地点河川流量(m³/s)

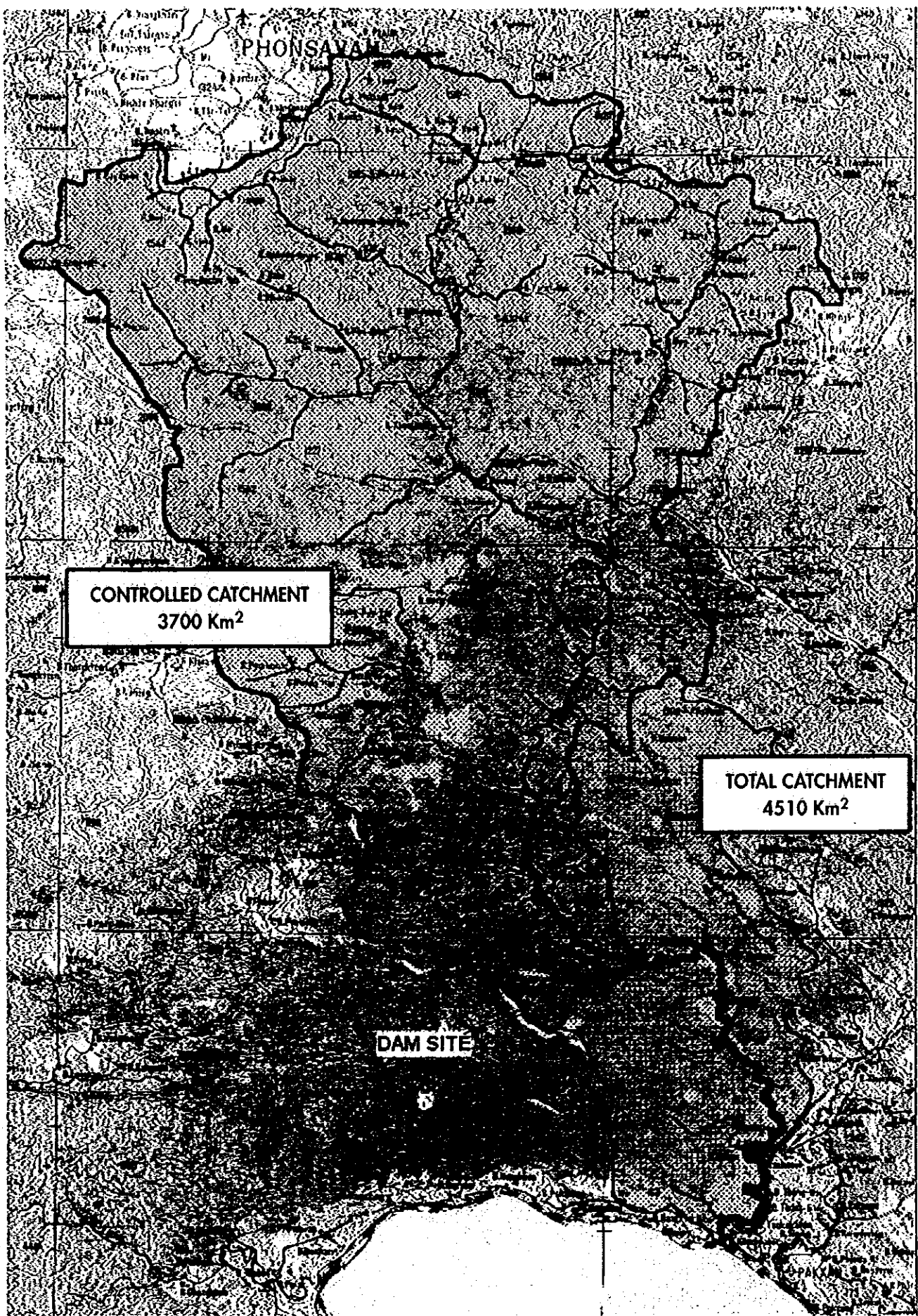
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Year
Average 30 yrs	47	40	35	33	65	182	345	472	384	180	95	58	161
Mean year	59	50	43	40	68	185	236	581	358	168	106	65	163
Wet year	37	33	36	40	91	339	442	850	564	223	122	64	237
Dry year	46	35	30	24	28	71	219	251	173	92	50	40	88

7.3.4 水質

フィージビリティ調査の期間中、1999年1月、3月、6月、8月末の4回にわたり水質調査を実施した。サンプリングは上流から下流にかけて以下の4箇所の測定点で行った(図7.3.3参照)。

- ① ナムニアップ川上流の主要支川である、ナムシナム川のシエンコン
- ② ナムニアップ川のタビアン地区
- ③ ナムニアップ川のアトカム村
- ④ ナムニアップ川のアムンマイ村

ナムニアップ川の水質は良好である。pHは中性に近く、低栄養であり、溶解固形量は低から中の範囲にある。栄養分は極めて低いが、これは流域の人口が限られたものであること、乾期の河川の流れはしばしば地下帯水層からの水であること、などが理由である。



CONTROLLED CATCHMENT
3700 Km²

TOTAL CATCHMENT
4510 Km²

DAM SITE

PHONGSAVAN

FEASIBILITY STUDY
ON THE NAM NGIEP-1 HYDROELECTRIC POWER PROJECT
IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

FIRST ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

図 7.3.2

ナムニアップ川全流域図



FEASIBILITY STUDY
 ON THE NAM NGIEP-1 HYDROELECTRIC POWER PROJECT
 IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

FIRST ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

図 7.3.3

水質調査地点分布図

雨期には表面流出により有機性物質や地面に溜まった粉塵が流れ込むため、これらの値は高くなるが、それでも低めの数値であり、貯水池の富栄養化の長期的なリスクは小さい。

下流域においては村が存在し河川流速が小さいため、糞便に起因するいくらかの大腸菌汚染が認められる。

表 7.3.3 水質モニタリング結果

Items	STATIONS															Drink-ing Stand-ard
	Parameter	Unit	Station 1				Station 2				Station 3			Station 4		
Date (1999)		8/01	16/03	22/06	24/08	8/01	16/03	22/06	25/08	12/01	19/03	24/06	12/01	19/03	24/06	
Temp	°c	NA	23.1	27.0	25	NA	22.9	30.0	24	NA	27.4	24.6	NA	27.1	25.0	-
PH	-	8.10	7.39	7.79	8.18	7.61	7.91	7.58	7.68	7.84	8.56	7.75	7.81	8.26	7.52	5.8-8.5
TDS	mg/l	NA	39	44	40	NA	63	33	40	NA	56	36	NA	57	36	-
DO	mg/l	NA	7.8	7.56	6.75	NA	8.0	7.50	6.84	NA	7.3	7.98	NA	8.0	7.62	-
Conduct	ms/m	13.5	7.2	8.03	8.07	9.8	11.2	6.30	8.02	9.9	9.87	6.64	9.4	10.2	6.64	-
Ca	mg/l	15.16	7.76	0.592	14.4	11.28	13.96	0.421	11.6	11.60	12.18	0.446	13.94	12.54	0.455	-
Mg	mg/l	8.78	2.00	0.220	3.89	3.91	4.09	0.206	2.7	5.56	3.12	0.193	4.88	2.98	0.202	-
Na	mg/l	NA	0.03	0.074	1.40	NA	0.035	0.049	2.6	NA	0.042	0.052	NA	0.043	0.077	-
K	mg/l	NA	0.01	0.036	0.312	Na	0.009	0.031	0.273	NA	0.012	0.045	NA	0.012	0.033	-
Cl	mg/l	0.42	2.00	0.007	0.014	0.28	0.70	0.018	0.011	0.35	1.54	0.016	1.19	0.84	0.018	<250
SO ₄	mg/l	1.92	3.74	0.074	0.011	1.06	6.00	0.064	0.019	2.88	2.40	0.078	2.40	2.98	0.066	<400
NO ₃ -N	mg/l	0.001	0.002	0.127	0.068	0.001	0.001	0.126	0.086	0.023	0.018	0.147	0.314	0.110	0.134	<10
PO ₄ -P	mg/l	0.014	0.020	0.088	0.011	0.011	0.008	0.059	0.019	0.01	0.003	0.018	0.009	0.003	0.019	-
Hardness	mg/l	64.9	27.8	40.60	52.2	44.5	52.0	31.35	40.4	42.9	43.5	31.95	47.1	43.9	32.85	<300
CaCO ₃	mg/l	67.9	34.4	37.6	43.4	48.2	53.6	27.1	16.3	43.1	42.6	28.9	44	44.0	28.2	<350
TSS	mg/l	1	87	6.58	38	1	20	486	53	2	12	140	1	14	88	-
Tot-Fe	mg/l	0.152	0.68	0.256	0.143	0.146	0.36	0.359	0.499	0.171	0.45	0.307	0.244	0.39	0.606	<0.3
Si	mg/l	7.3	9.0	4	4	8.8	8	2	5	8.9	8.0	6	8.6	8.0	6	-
COD _{Mn}	mg/l	0.458	3.8	3.20	0.589	0.866	1.2	5.55	0.568	0.517	1.2	0.95	0.521	0.9	0.78	-
Faecal Coliform	nb/100ml	NA	3	2	2	-	5	0	1	46	25	5	10	40	12	0

7.3.5 水生生態系および漁業

ナムニアップ川および支川の 21 箇所の測定点において、魚類のサンプルの収集、観察、同定を行った。測定点は、貯水池上部に 9 箇所、貯水池下部に 5 箇所、ダム下流域に 7 箇所設置した。魚類の種に関する追加情報を得るために、フォンエン市場で売られる魚、また貯水池上部、下部の村で漁師の捕らえた魚の観察を実施した。

第 1 回魚類調査は、貯水池上部、下部について 1998 年 12 月末から 1999 年 1 月中旬にかけて行い、ダム下流域については同年 4 月初旬に行った。

第 2 回魚類調査は、1999 年 7 月末から 8 月中旬にかけて、主としてナムニアップ川支川、川沿いの高水敷・水田・溜池において実施した。

第 1 回調査時には 115 種を収集し、同定した。第 2 回調査では、19 種の追加種を収集、合計 134 種の生物多様性を確認した。57 種が貯水池上部で観測され、このうち 8 種は下流域では観測されなかった。78 種が貯水池下部で観測され、このうち 16 種は貯水池上部および下流域では観測されなかった。下流域では 91 種が観測されたが、45 種は貯水池上部・下部で観測されなかった。これらの種はメコン水系では典型的である。魚類分布状況を表 7.3.4 に整理する。

表 7.3.4 魚類多様性の分布

NUMBER OF SPECIES OBSERVED	DISTRIBUTION OF FISH BIODIVERSITY		
	Upper Reservoir	Lower Reservoir	Downstream Area
Only in upper reservoir area	9		
Only in lower reservoir area		16	
In upper and lower areas	18		
In lower reservoir and downstream		16	
Only in downstream area			46
In upper, lower and downstream areas	29		
Total species observed	56	79	91

調査によって観測された 134 種の魚類は、既に実施済の水力開発目的のいくつかの流域における調査結果とよく附合している。

ナムルック川では、122 種が報告された。ナムテン・セバンファイ流域でのいくつかの調査では 165 種の魚類多様性が認められた。タイ国ではバクムン川における調査により 125 種が確認された。

発見されたほとんどの種はこの地域に広く分布している。しかし、いくつかの種は、種レベル(属レベル)ではさらに制限された分布をしているかもしれない。この点については、次の調査段階において追加調査を実施することを勧告する。

今のところ、魚種の習性および回遊に関する情報は極めて限られたものである。

しかし、貯水池上部・下部で観測されたいくつかの種は、メコン流域においても存在が既に報告されており、回遊魚と考えられる。これらは、*Cirrhinus molitorella*、*Labeo erythropterus*、*Bangana behri*、*Bangana sinkleri*、*Kreptopterus cryptopterus*、*Mystus nemurus*、*Hemibagrus wyckoides* である(Roberts & Baird, 1995)。しかしながら、この回遊の時期・ルート・距離については未だ不確定である。1998年12月から1999年1月の第1回調査では、産卵回遊が村人によって報告されているが、これもまた正確な時期、位置、回遊距離は不明である。

地域社会の経済活動としての自給漁業の現況を把握するため、社会経済調査との調整により、漁業に関するアンケート調査を実施した。

漁業活動は 31 調査村のすべてで確認された(貯水池上部 13 村、貯水池下部 4 村、下流域 14 村)。各家庭において漁業を行う人数は、貯水池上部で約 1.1 人、貯水池下部で 1.5 人、下流域で 1.3 人、全平均では 1.3 人であった。調査では面接した家庭全体の 68% で年間を通して漁業を行っている。また、通年で漁業を行う家庭の比率は、貯水池下部で 80% と、貯水池上部(67%)・下流域(56%)に比較して高い割合を示した。

ナムニアップ川では、ほとんどの村人は週に 2~3 日程度漁業を行っており、11~12 月が漁獲量のピークであると報告された。5~6 月も漁獲量の多い時期である。鉤針付きの刺し網が漁具として最も広く用いられている。刺し網の平均保有数は、1 家庭当たり 2.8 個であるが、下流域では 4.3 個であった。投網も代表的な漁具であり、1 家庭の平均保有数は 1 組である。

ボートは漁業のために重要な道具であるが、調査した家庭のうち保有していたのは 33% 以下であった。下流域では、44% の家庭がボートを保有していた。保有されているボートのうちモーター付きは 28% に過ぎず、その他は櫂ボートである。しかし、下流域ではモーターボートの比率は 61% に上がる。これは、下流域は輸送にボートを使用できるのに対して、浅く急流の貯水池域ではその使用が限定されるためである。

漁業適地は季節によって変わる。雨期中は大きい水深と流速のために河川における活動は制限され、漁業は小支川と田において行われる。川の漁業のピーク時期は、流量は増加し魚が上流へ移動する5～6月である。平均漁獲量は0.7kg/漁業時間/家庭であった。魚の平均消費量は、下流域で年間1家庭当たり137kg/家庭/年と算定される。上流域では、その算定に必要な一貫したデータが得られなかった。いずれにしても下流域と大差ないものと推定される。ナムルク水力のための3年間にわたる漁業モニタリング調査によると、平均133kg/家庭/年(あるいは50～60grs/capita/day)であり、今回の調査結果に近い。

この地域の魚の平均市場価格は、2,200kips/kg(貯水池上部)から7,100kips/kg(下流域)と範囲が広い。これは、貯水池上部が下流域に比べて自給自足経済の度合いが大きく、インフレ率の高い国家市場の影響を受けにくいと説明できる。なお、調査時点では1USドルはおおよそ9,000Kipsに換算される。

この地域で養魚はあまり行われていない。特に貯水池域では、養魚は村民にとって未だ新しいものである。市場が大きくないことや養魚の条件を満たす川がないことにより、養魚手法を開発する必要性がない。しかし下流域では、ビエンチャンへの道路整備や都市人口が多いことで村民にとって養魚は魅力あるものになってきている。

7.3.6 植生および野生生物

陸上生態系に関する調査は、次の2つの目的がある。

- ① 事業対象地域(流域全体を含む)における野生生物と生息地の現況に関する予備情報をあたえること。
- ② 計画貯水池内における植生の生物量および商業ベースの材木量に関する予備情報をあたえること。

第1回現地調査は、7名のチームで1999年1月22日から2月20日まで行った。引き続いて第2回現地調査を同年4月1日から12日まで実施した。

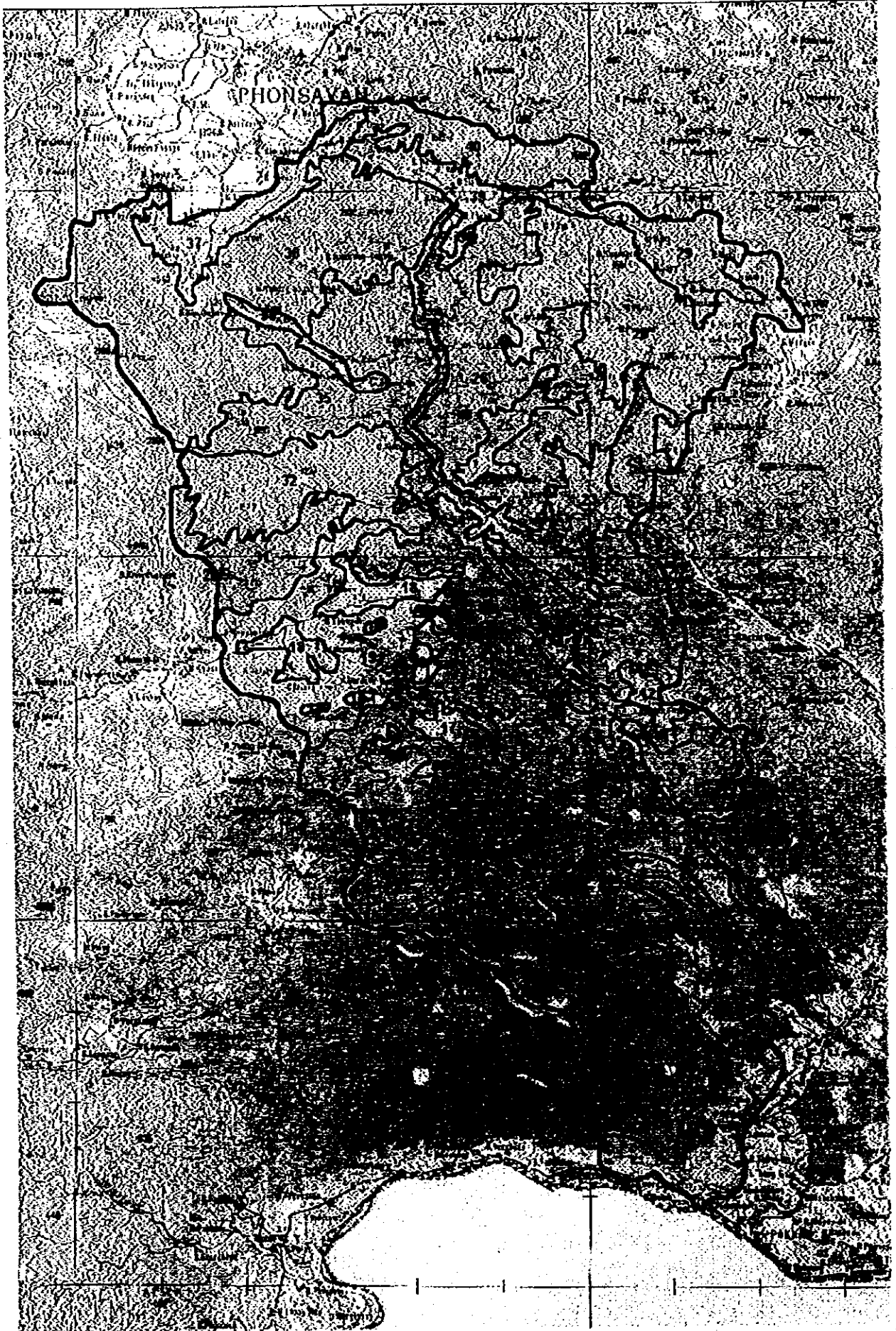
(1) 地系および植生

1:50,000 および 1:100,000 地形図を使用して行った流域分析の結果は、先の図 7.3.2 に示す通りで、40 個の地系に分類した。また、ナムニアップ川の支川流域を明らかにするための流域分析も実施した。調査団が知り得た各地系毎の情報は各地系毎の調査報告書に記述した通りであり、この40個の地系分布は図 7.3.4 に示した。

貯水池下部は、大部分が開墾され耕地となっているが、一部の二次樹林(LS5)は全域で激しく侵食されている。貯水池中部・上部(LS14 および LS21)はそれほど侵食を受けておらず(最も侵食の少ないのはハウアイパモンとナムマン川合流点の間である)、丘の稲作地が散在する二次樹林(広い面積の樹林を含む)に覆われている。貯水池上部のナムマン川(ナカンが位置する支川)は、谷の底部平地のほとんどがここ数年で水田化された。現在、貯水池全域において小規模な材木切り出しが行われている。

LS2、LS3、LS9、LS10、LS16、LS20 の一部分は、急斜面であり、極めて古く多様な樹木が尾根上に見られる。特に LS2、LS3 の一部には最も成熟した樹木が観察された。

LS1 に属するナムニアップ川の川岸は、極めて耕地化が進んでいる(主にさとうきび畑、天水田)。川から離れた土地では農業、材木切り出しが行われ、相当数の象に影響を及ぼしている。



FEASIBILITY STUDY
 ON THE NAM NGIEP-1 HYDROELECTRIC POWER PROJECT
 IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

FIRST ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

図 7.3.4

ナムニアップ川流域内の地系分布図

LS1 および LS2 で4年前、ほとんどの竹がほぼ同時に開花、種をつけた。大量に枯れた竹は2年間続いた連続山火事によって焼かれた。したがって、LS1、LS2の侵食されている二次樹林は、竹の下層木というよりも草地として特徴づけられる。

ナムサオ溪谷(LS7)の北端は最近、大規模灌漑や移住事業のために全域が開墾されている。南端は、新しい二次樹林と散在する最近再耕地化された畑がモザイク状になっている。溪谷南端には2箇所の古い村が存在する。加えて、過去6年間にわたった材木切り出しによって溪谷および周辺斜面の貴重な樹木の全てが失われた。溪谷を見渡す丘は、過去10~20年間の焼畑農業によって利用しつくされ、広い範囲が竹に覆われている。

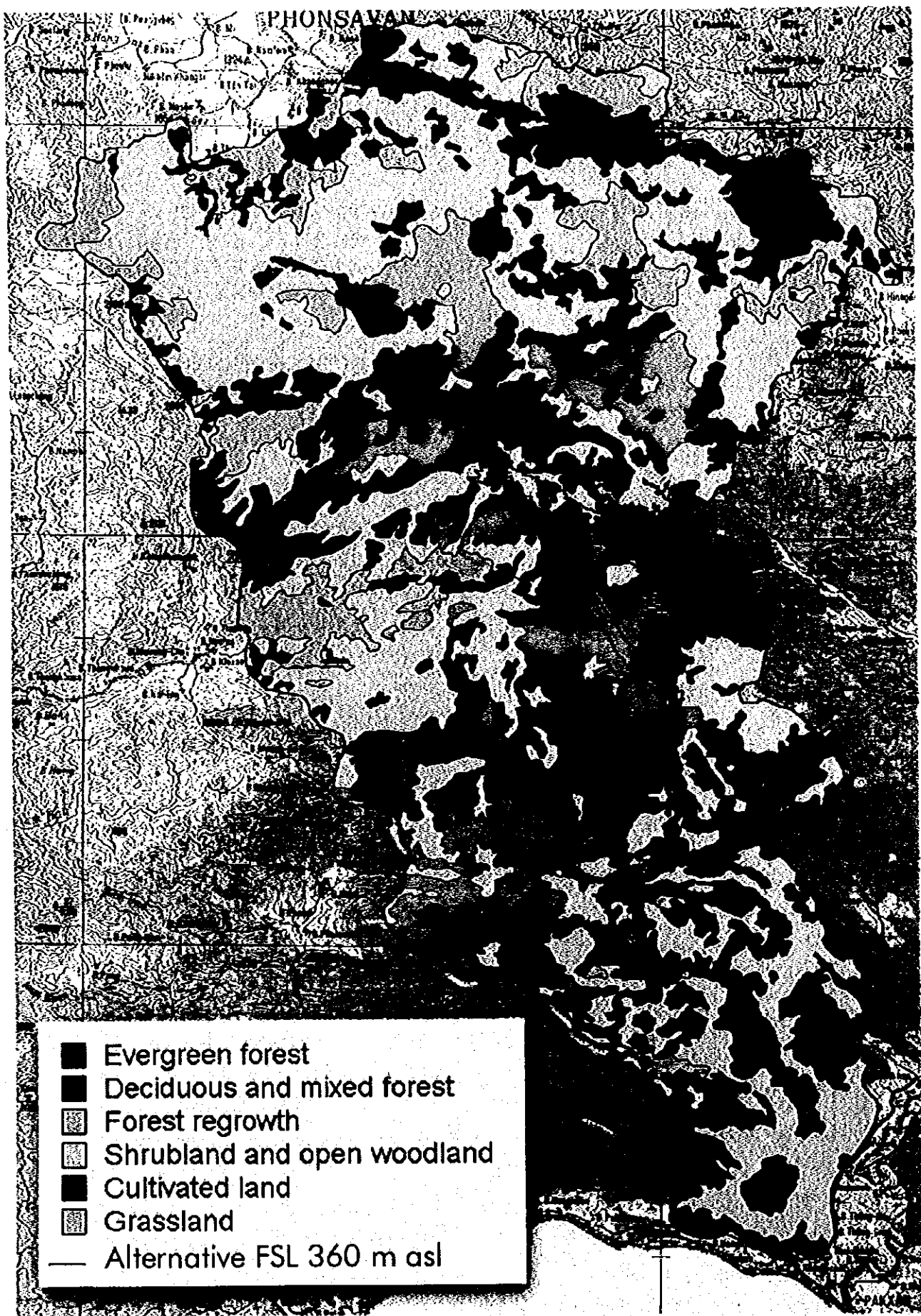
樹木同定を実施した結果、ラオス国における他の樹林調査結果(サイナボウリ(SFE6)、ピエンチャン(SFE9)、アタプ(セ・カマン流域)の調査)と比較して、この地域の樹木は多様性が低いことが判明した。多様性の水準は、ナムルク流域の侵食樹林と同等である。しかし、ナムニアップ流域は、ナムルク流域よりも全体に古い。流域の覆土を図7.3.5に示す。また、それぞれの地系における侵食の度合いと時代を表7.3.5に示す。

表 7.3.5 地系の侵食

Land System	Type of degradation	Severity of degradation	Age of degradation
LS01	Shifting and paddy cultivation Elephant induced Fire Catastrophe Logging	Very Severe Severe Severe Very Severe	50 - 100 years to present 50 years to present 3 years ago ?
LS02	Shifting cultivation Elephant induced Fire Catastrophe Logging	Moderate Severe Severe Moderate	20 years to present 50 years to present 2 years ago 20 years to present
LS03	Shifting cultivation Logging	Severe Severe	40 years to present 20 years to present
LS05	Shifting and paddy cultivation Logging	Very Severe Very Severe	20 years to present 20 years to present
LS07	Shifting and paddy cultivation Logging	Very Severe Very Severe	20 years to present 6 years to present
LS09	Shifting cultivation Logging?	Severe Severe	20 years to present ?
LS10	Shifting cultivation Logging	Severe Moderate	20 years to present 6 years to present
LS14	Shifting cultivation Logging	Very Severe Severe	10 years to present 10 years to present
LS16	Shifting cultivation Logging	Severe Severe	20 years to present 4 years to present
LS20	Shifting cultivation Logging	Severe Moderate	40 years to present ?
LS21	Shifting and paddy cultivation Logging	Very Severe Severe	20 years to present ?

全ての地系は hunter-gatherer 侵食圧力を経験している(または過去に経験した)。全ての生態型はおそらく、60年前までは多かった野生の象により、中程度から激しい程度の侵食圧力に苛まれていた。

しかし、地系の説明に記述したように、流域における開発の可能性は、その土地の植生、地質、土壌、地形を入れて考慮された系により変わり得るものである。この可能性の統合を図7.3.6に示す。これは住民移転の適地を探すための、また地域開発のための基礎となるものである。

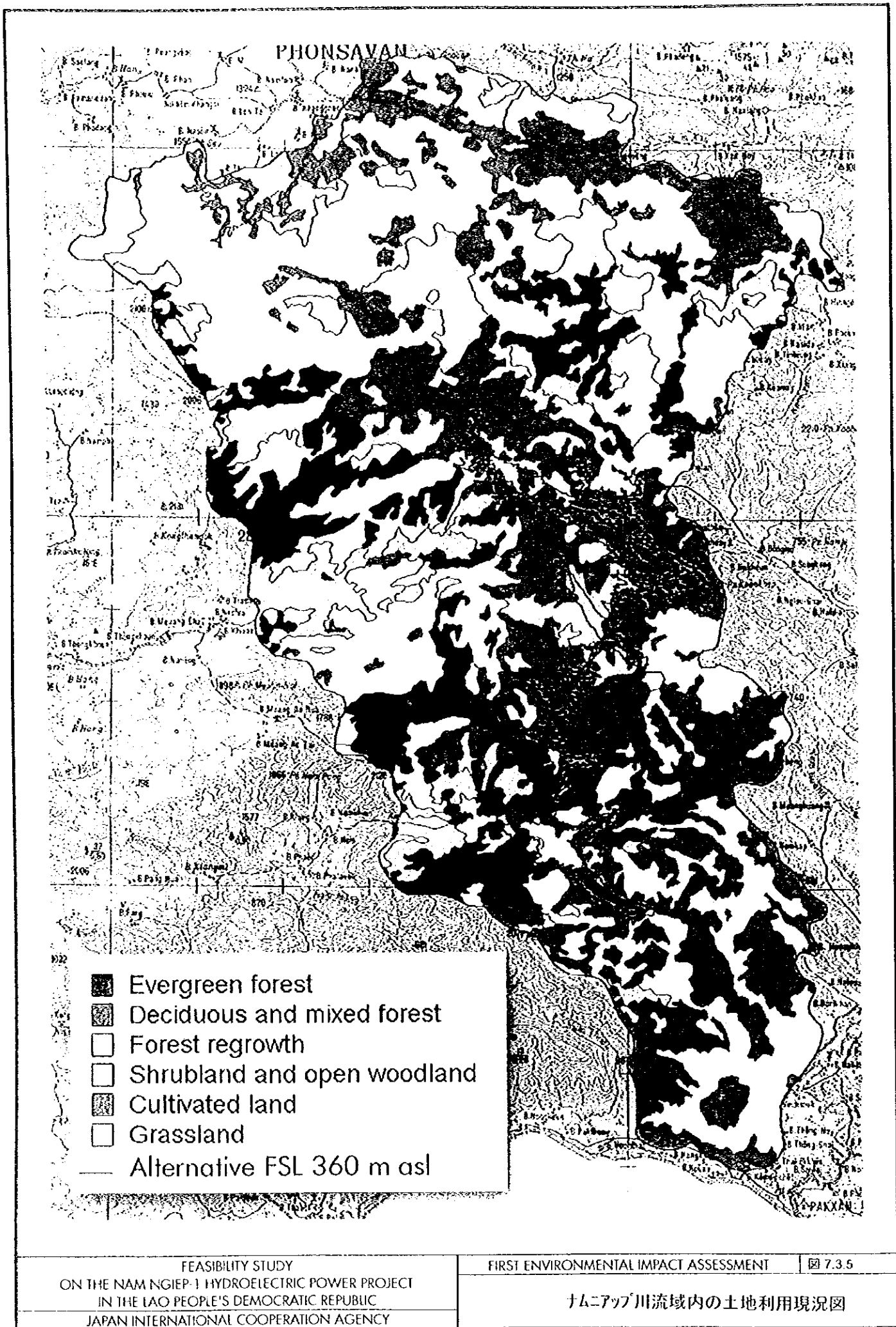


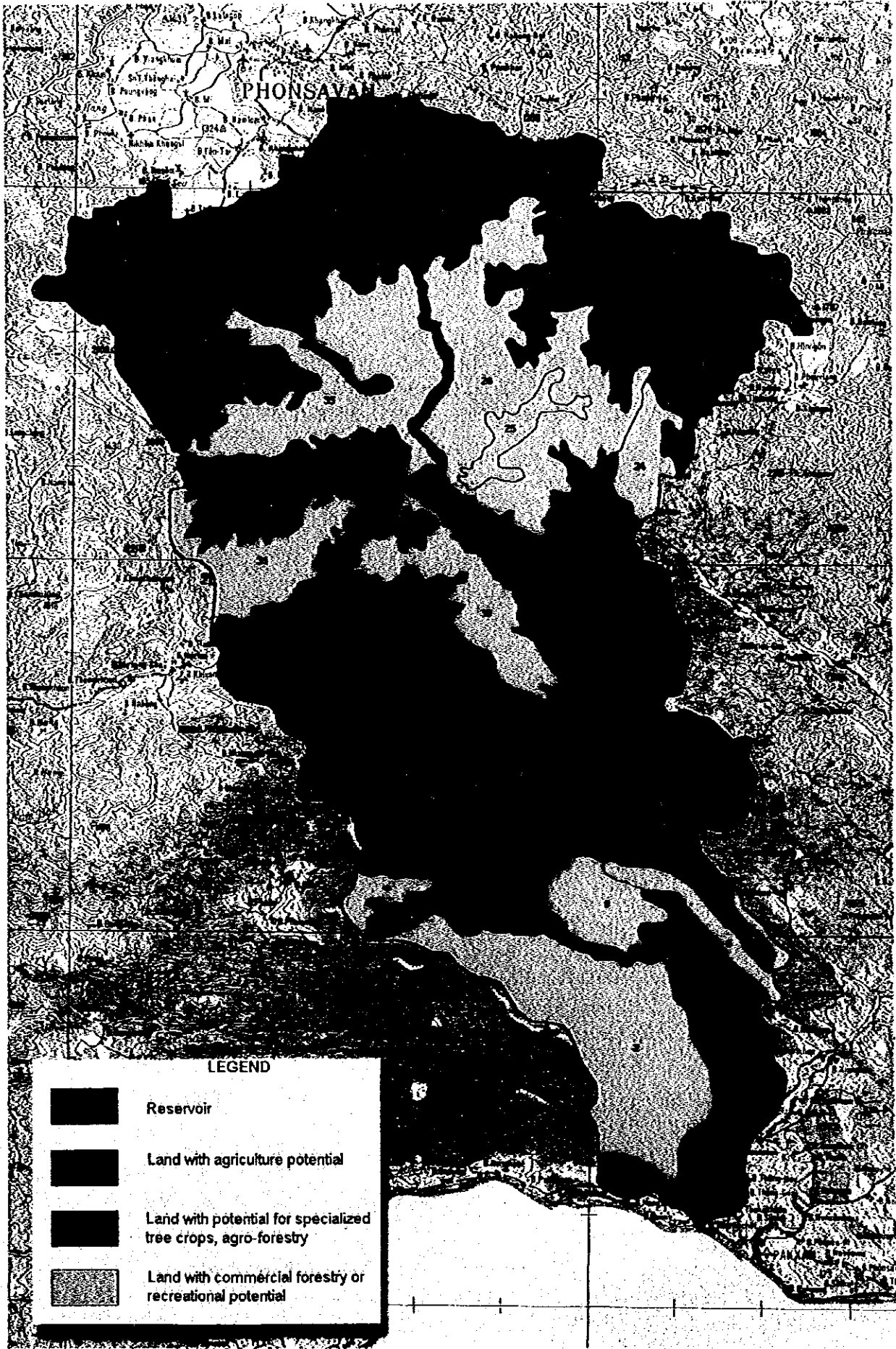
FEASIBILITY STUDY
 ON THE NAM NGIEP-1 HYDROELECTRIC POWER PROJECT
 IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

FIRST ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

図 7.3.5

ナムニアップ川流域内の土地利用現況図

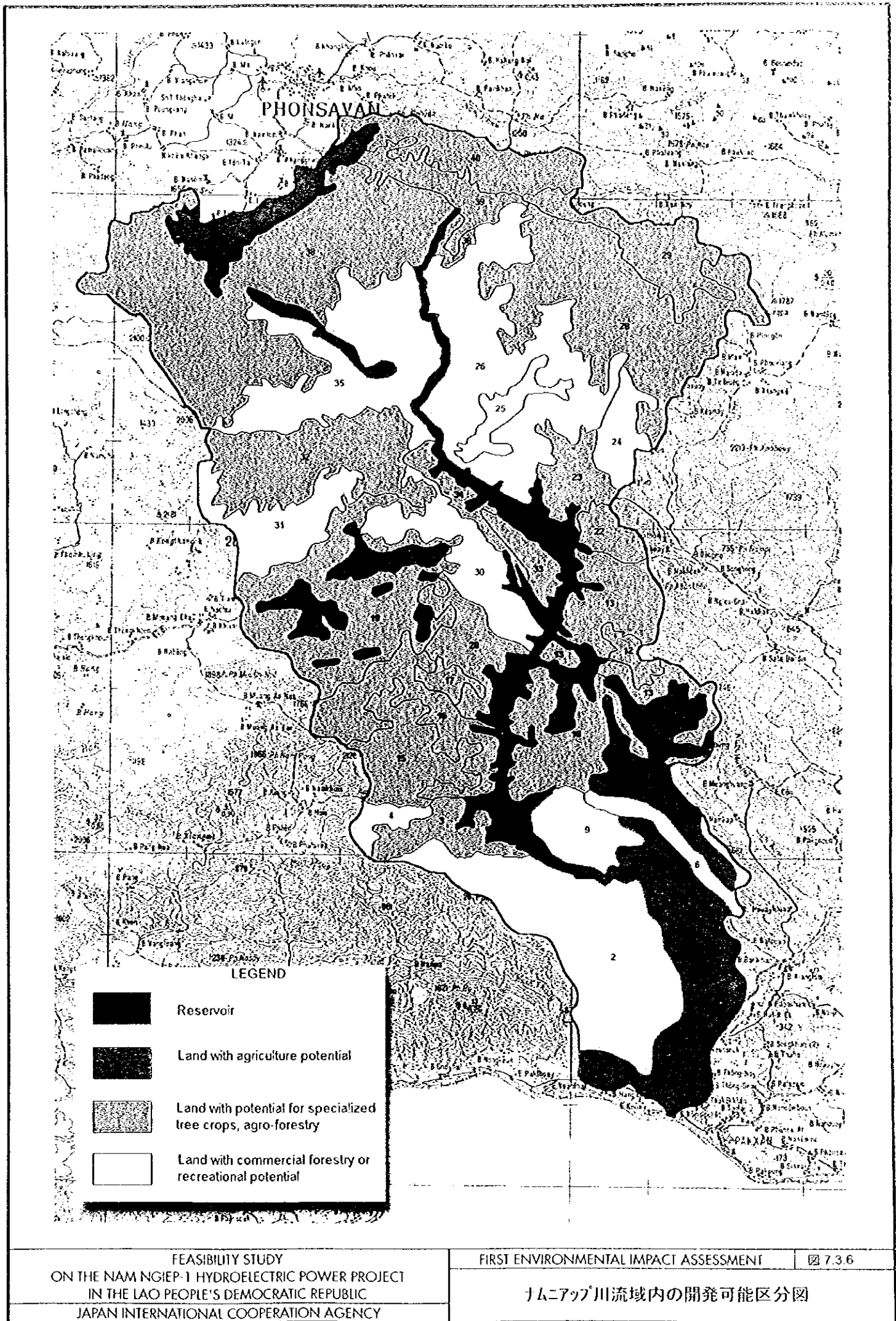




FEASIBILITY STUDY
 ON THE NAM NGIEP-1 HYDROELECTRIC POWER PROJECT
 IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

FIRST ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT 図 7.3.6

ナムニアップ川流域内の開発可能区分図



流域内植生調査中に、40科に属する167種の植物が同定され、68種の植物は収集したが同定できなかった。将来貯水池となる森林は、ほとんどが侵食された二次森林で構成され、部分的に竹の密林に覆われている。

(2) 商業用材木および植生生物量

貯水池内の商業用材木および植生生物量の予備調査を行うため、森林に3箇所の測定点を設置した。これまでの調査結果では、1ha当たり約40本、30~35m³の材木が採れると推定される。

しかし、貯水池上部は既に広い範囲で切り出されており、ポテンシャルはやや小さくなるかもしれない。また、ラオスの森林から切り出された材木の欠点、識別材木市場の不足、切り出し方法(訓練不足の業者による切り倒し、古い機械など)、貯水池内への部分的なアクセスの困難により、商業用材木の切り出し量は、最大でポテンシャルの20%~30%である可能性が高い。

全体湿潤地表生物量密度は278.5t/haであったが、これはナムルック水力の生物量調査結果(湿潤地表生物量密度289.8t/ha)と同等の数値である。ただし、このナムニアップ水力の値は貯水池の限られた部分の極めて少ないサンプルの調査から得たものである点で留意を要する。また、貯水池下部のLS5は調査していないが、初期踏査から広く耕作されているためさらに低い地表生物量密度を与える可能性があることも付け加える。水質の観点では、新貯水池における初期の酸素需要に影響する、急速に分解される生物量が重要である。

(3) 野生生物

調査が短期間であるため、異なる生息地型と生態型の種目の相対的な量についての結論を描くことは困難である。しかし、調査結果がたとえナムニアップ流域の断片のみを示すものとしても、生物多様性に関するその地域の一般的な値についての予備的情報は与えてくれる。

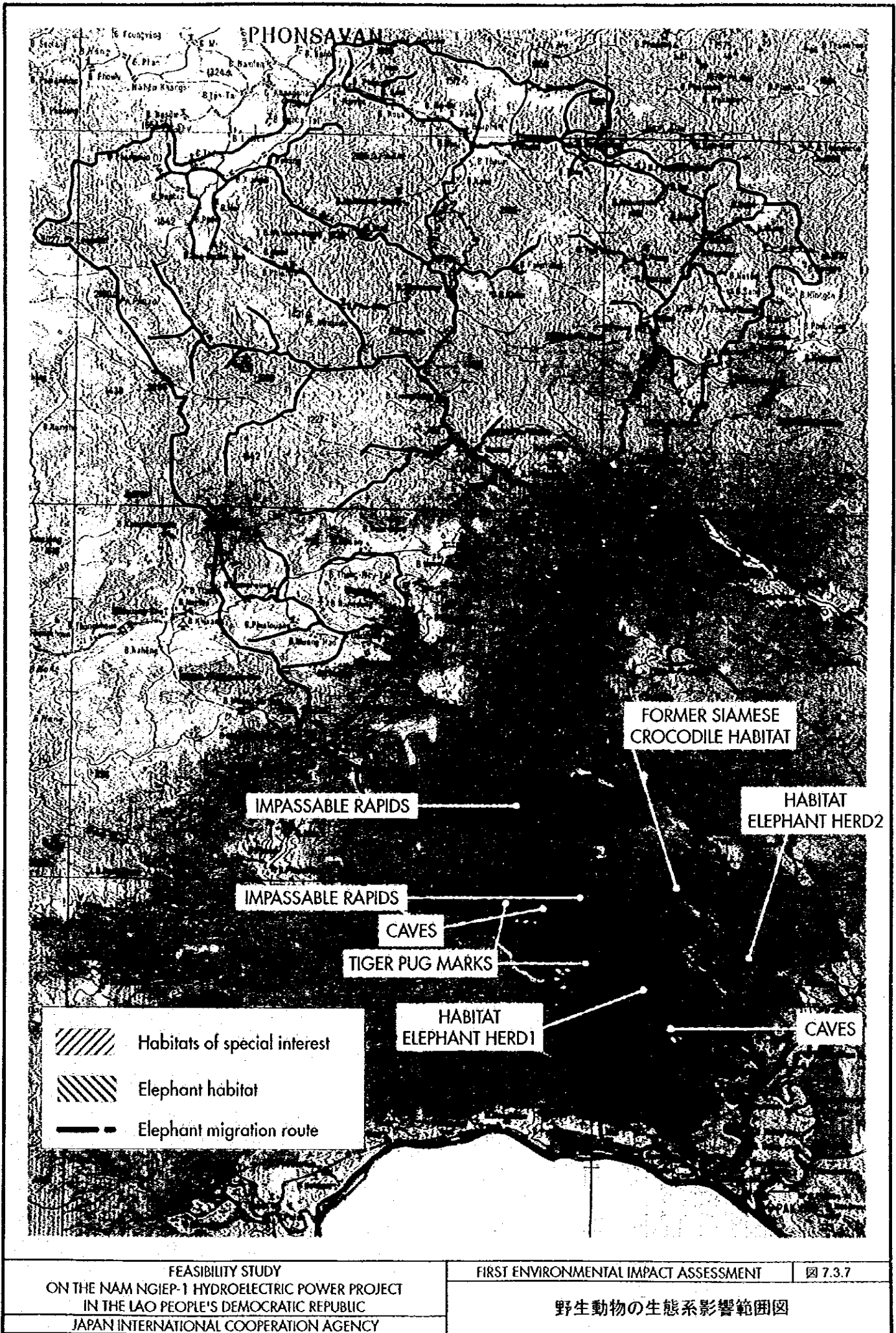
水没地の外側をなぞる地域は、種の多様性が豊富で密度も高く、「恵まれた共同体」と表現できる。この動物相に「恵まれた共同体」が形成された要因のひとつは、この流域の珍しい地質である。広く分布する侵食されやすい岩盤が肥沃な風化土を作り、食物連鎖を豊富で多様なものとしている。「恵まれた共同体」が存在する地域は2箇所発見されており、図7.3.7に示す。

ソプハウ村の北からナカン村までがそのうちの1つである。他の1つは、ソプヨーク村(LS2、LS3)の真南及びナムニアップ川の東(LS1)である。LS1とLS2は特に恵まれた様相であり、それぞれ12および6の個体を有する、少なくとも2つのアジア象の群れが存在することを証明するものである。LS2(ナムニアップ川の西)の群れは雨期中に地域内を移住し、LS1(ナムニアップ川の東)の群れは1年中LS1に留まる。しかし、LS1の象の生息地は、材木切り出しと耕作が進んでおり、将来の安住は約束されたものではない。LS2で群れの可能性のある移住ルートは図7.3.7に示す。これらの群れは、事業の建設段階では、経済活動の増加や人口増加によって悪影響を受けるであろう。

調査で観測された哺乳類のうちいくつかの種は、表7.3.6に示す通りラオス国内であるいは国際的に特別に保護が必要な種として扱われている。

国内では、「野生生物、水生動物、狩猟、漁業の管理および保護に関する大臣評議会令 No.118 MCC(1989年10月5日付け)の施行命令」の中で、保護(1)あるいは管理(2)対象の種が一覧されており、これを参照した。

国際的には、IUCNの絶滅に瀕している動物のレッドリスト(1990)における危機(1)、弱い(2)、稀少(3)によるランク付けを参照した。また、CITESの付録1(取引により既に絶滅の恐れのある種)あるいは付録2(取引により絶滅の恐れが出るかもしれない種)にリストされている(x)種の取引分類(1993)を参照した。



FEASIBILITY STUDY
 ON THE NAM NGIEP-1 HYDROELECTRIC POWER PROJECT
 IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

FIRST ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

図 7.3.7

野生動物の生態系影響範囲図

表 7.3.6 保護の必要性が認識されている哺乳類および爬虫類

English Name	Family	Species	Conservation Status		
			IUCN	CITES	LAOS
Serow	Bovidae	Capricornis sumatraensis		x	1
Stump Tailed Macaque	Cercopithecidae	Macaca arctoides		x	2
Rhesus Macaque (>20)	Cercopithecidae	Macaca mulata		x	2
Phayre's Langur	Cercopithecidae	Presbytis phayrei			1
Sambar	Cervidae	Cervus unicolor			2
Common Barking Deer	Cervidae	Muntiacus muntjak			2
Asiatic Elephant	Elephantidae	Elephas maximus	1	x	1
Leopard Cat	Felidae	Felis bengalensis		x	2
Marbled Cat	Felidae	Felis marmorata		x	2
Tiger	Felidae	Panthera tigris	1	x	2
Bush Tailed Porcupine	Hystriidae	Artherurus macrourus			2
Malayan Pangolin	Manidae	Manis javanica		X	
Lesser Giant Flying Squirrel	Sciuridae	Petaurista elegans			2
Lesser Mouse Deer	Tragulidae	Tragulus javanicus			2
Malayan Sun Bear	Ursidae	Helarctos malayanus	2	x	1
Asiatic Black Bear	Ursidae	Selenarctos thibetanus	2	x	1
King Cobra		Ophiophagus hanah		x	1
Reticulate python		Python reticulata		x	2
Water Monitor		Varanus salvator		x	2