

第3章 環境社会配慮

3-1 自然環境

3-1-1 概況

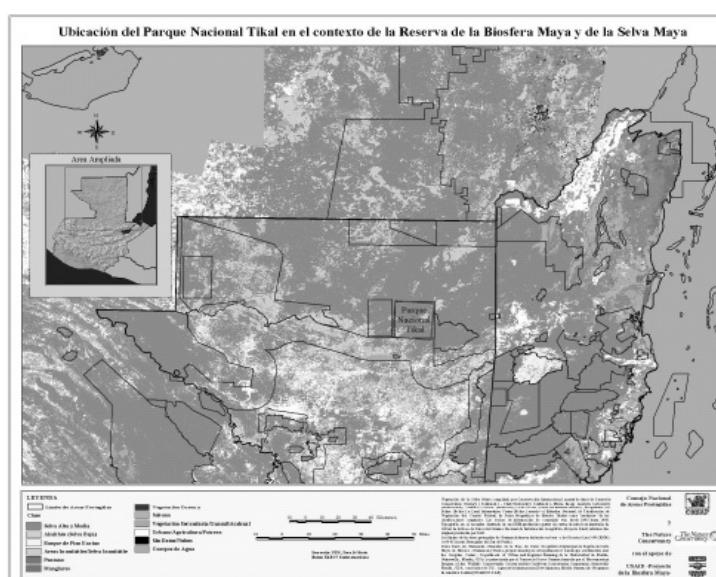
ティカル国立公園は、1955年に国立公園に指定されると共に、1979年ユネスコの複合遺産に指定されたことから、公園内の整備が行き届き、環境、および文化の保護に国を挙げて力を注いでいるようである。

1973年に憲法91条、107条、189条に基づき大統領による通達で、ティカル公園内での商業・工業・観光施設の建設が禁じられ、商業ベースの新たな施設や観光目的のホテル建設が制限されたことから、現在も園内ビジターセンター近くに、3件のホテルと数件の小規模なレストランがある程度である。これは国立公園の保護・保全活動に寄与するものと考えられる。一辺が約24kmの正方形に囲まれる広大な園内には、1973年以降に施設の建設を含む大規模な開発が行われていないことから、当時と変わらない景観を保っていると考えられる。ただし、遺跡の発掘作業により一部の場所では、樹木の伐採、整地が行われ、観光客を誘引するためのインフラ整備は進められたようである。

自然環境面では、国立公園に指定された当初から環境・生態系の保護、保全活動が行われ、未だ多くの種が公園内又は周辺地域に生息する。

また、調査対象地域であるティカル国立公園は、グアテマラ北部に位置するペテン県の中心部にある。公園周辺はメキシコのユカタン半島からベリーズを経由して続くマヤ回廊にあり、生態系および文化遺産の宝庫である。図3-1-1を見ても分かるように公園周辺は緑地の面積が多くを占め、森林密度が高い。

図 3-1-1 : ティカル国立公園位置



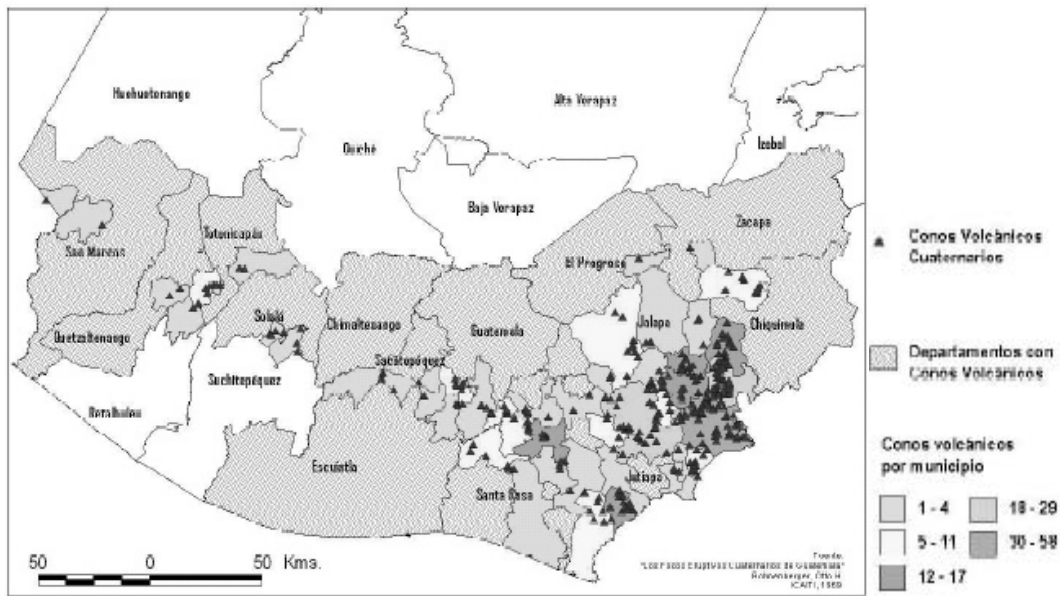
出典：Ministerio de Cultura y Deportes “Plan Maestro de Parque Nacional Tikal 2004-2008”

3-1-2 地形と気象

「グ」国は、面積 108,889km² の比較的狭い国土を有する国であり、北部、西部はメキシコと、北東部はベリーズと、南東部はエル・サルバドル、およびホンデュラスと国境を面している。太平洋側は 225 k m の海岸線、カリブ海側では約 100 k m の海岸線を有する。国土の大部分は山地からなり、主要都市は南半分に集中している。最も高いタジュムルコ山は標高 4, 220mあり、シエラマドレとクシュマタネスの 2 つの大きな山脈が、国土の大部分を占める。ただし、対象地域であるペテン県、および太平洋側の一部は比較的低地の平野となっている。

太平洋側は下図 3-1-2 のように火山郡が存在し、頻繁に地震が発生し、一部の地域では噴火や土石流による被害が多発し、近隣住民の生活を脅かしている。しかし、対象地域であるティカル公園は北部地域のペテン県に位置し、地震、ハリケーン等の自然災害が少ない地域である。

図 3-1-2 : 「グ」国活火山位置図



出典 : Otto H. Bohnenberger, Los Focos Eruptivos Cuaternarios de Guatemala, "Focos Volcanicos Cuaternarios Republica de Guatemala", Instituto Centroamericano de Investigacion y Tecnologia Industrial

「グ」国の気候は熱帯性で気温が高いが、高地は熱帯性ながら温順な気候である。平均気温は太平洋岸で約 27℃、カリブ海側で約 27℃である。国土全般で湿度が高く、乾季のカリブ海側で平均 60%、北部ペテン県では 85%と非常に高い数値を示し、ティカル周辺は高温多湿の厳しい気候であることが理解できる。

下図のようにペテン県には 9 つの気象ステーションがあり、ティカルの気象ステーションにおける 2002 年の気温データを以下に示す。

図 3-1-3 : 「グ」国内の気象ステーション位置図

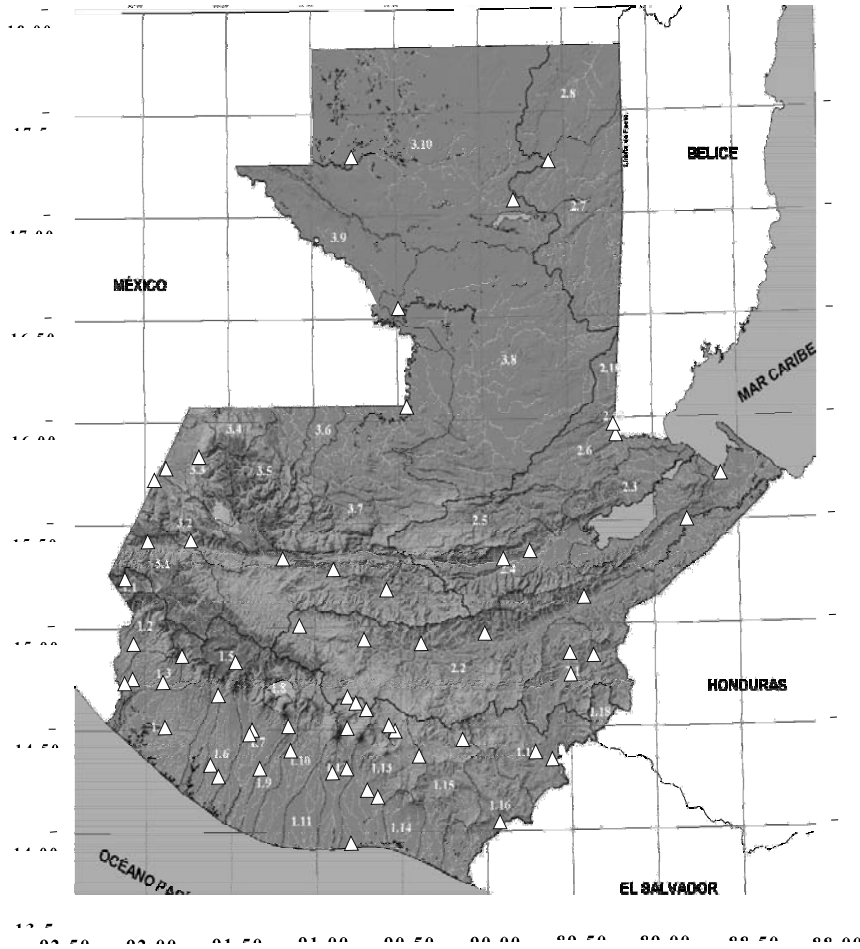


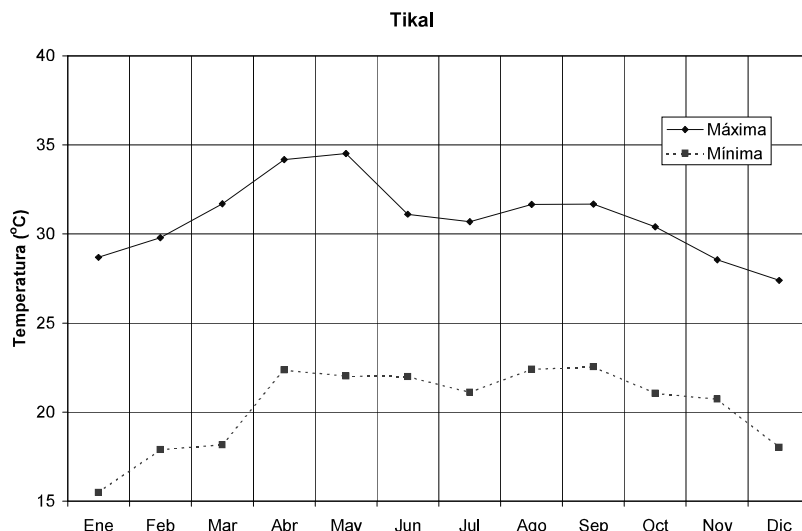
表 3-1-1 : Peten 県の気象ステーション

番号	ステーション名	緯度	経度
110104	Flores	16° 55' 44''	89° 53' 29''
110108	Tikal	17° 13' 00''	89° 37' 00''
110305	Bethel	14° 48' 04''	90° 48' 16''
110505	San Pedro Mactún	17° 15' 35''	90° 44' 55''
110801	Chachaclún	17° 00' 52''	89° 49' 07''
110901	Poptún	16° 19' 29''	89° 25' 08''
111102	El Porvenir	16° 31' 00''	90° 29' 00''
111103	Mopán	16° 19' 29''	89° 25' 08''
141502	San Agustín Chixoy	16° 14' 21''	90° 26' 30''

出典 : de Servicios Hidricos INSIVUMEH "Meteorología e Hidrología de El Peten"

Departamento
Investigacion y

表 3-1-2 : Tikal ステーションにおける最高最低気温 2002 年



出典：Departamento de Investigación y Servicios Hídricos INSTIVUMEH “Meteorología e Hidrología de El Peten”

3-1-3 生態系（動植物）

調査対象地域は、自然・文化の複合世界遺産であることから、文化面だけではなく、自然（生態系）の調査・データ収集もカウンターパート機関である、ティカル公園管理事務所により積極的な活用として実施されている。

公園内には豊富な生態系が存在し、352 種類の鳥類、105 種類の爬虫類、25 種類の両生類、100～105 種の哺乳類が、蝶類にいたってはティカル公園内で 535 種が確認されている。

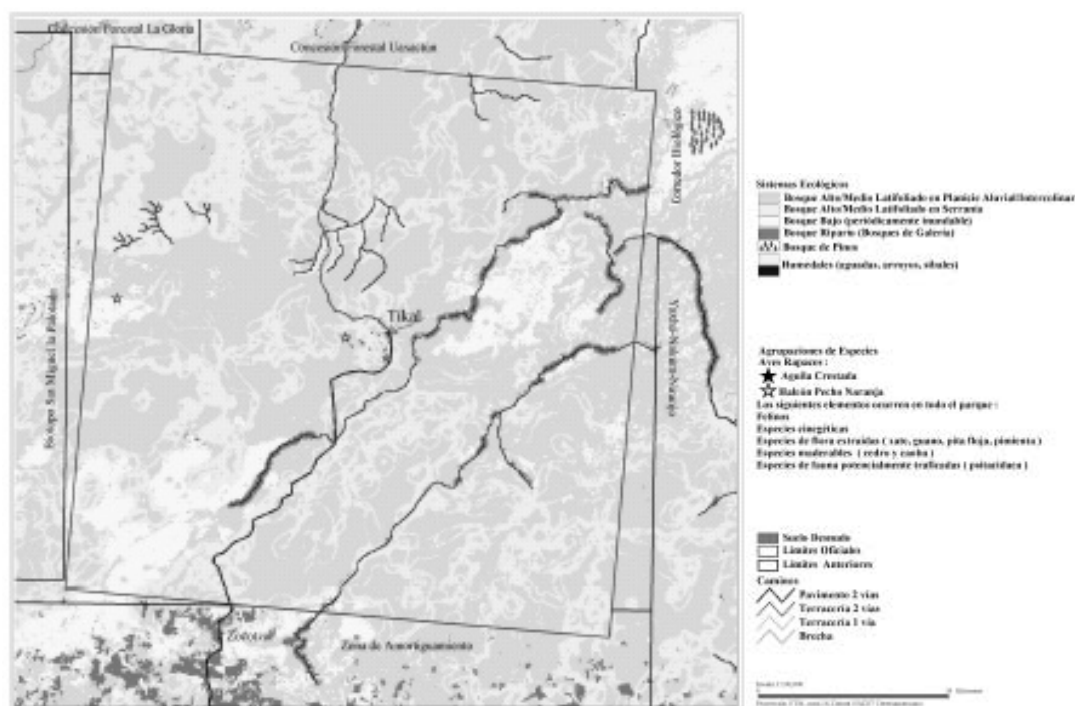
しかしながら、一部の哺乳類や鳥類は絶滅危惧種とされ、IUCN(国際自然保護連合)のレッドリストに名前を連ねている。哺乳類では、大アリクイ (Giant anteater)、深紅インコ (Scarlet macaw)、ホエザル (Howler monkey)、バク (Tapir) に加え、ジャガー (Jaguar)、プーマ (Puma) など 5 種の大型の猫系哺乳類が登録されている。また、鳥類では、トサカシャクケイ (Crested guan)、ズグロハケコウ (Jabirus stock)、ハウカンチョウ (Great curassow)、黒色くちばしカッコウ (Black-billed cuckoo)、オオワシ (King vulture) が絶滅危惧種として登録されている。

2005 年における「グ」国内の森林面積は、約 3,940 千 ha で全国土の 36.3%にあたる。そのうち原始林は約半分を占め、生態系の保全・保護に大きく寄与していると考えられる。しかし、その面積は山火事、プランテーションを始め経済活動の推進と、人口の増加などの影響により年々減少している。統計資料¹によると 2000 年から 2005 年までに 54,000ha の森林が失われ、年間 1.3%の割合で減少している。1990 年からの比較では、森林面積は 17.1%も減少し、これは国内に生存する動植物の生態系にも大きく影響を与えている。しかし、ティカル国立公園は、1.6%以外は密度の高低はあるものの園内の殆どが森林に覆われており、

¹ Nature Conservancy, “Bio-diversity profile Guatemala” ,

1955年の国立公園指定、1979年ユネスコの複合遺産への指定が大きく影響しているものと考えられる。

図 3-1-4： ティカル国立公園植生の状況



出典：Ministerio de Cultura y Deportes “Plan Maestro de Parque Nacional Tikal 2004-2008”

3-1-4 水質・水資源

「グ」国内には、38つの主な流域と表流水全体の0.9%を占める湖沼があり、水資源として十分な量がある。その関係から95%²と高い水準で、住民への安全な水を供給している。しかし、近年は天候不順、経済活動の活発化、農地の開拓等により一部の地域には、水資源が枯渇する状況を確認することができる。(図3-1-4参照のこと)

また、国内の水環境保全に関して、環境保全・改善法に基づき、受容水域へ排出される排水の水質に関する記載 (Acuerdo Gobernativo No.186-2001) があり、天然資源環境省は、1) 定期的な調査によって水の物理・化学・生物学的な成分を評価すること、2) 水の利用により生じる水質の悪化を規制すること、3) 水の利用に関して、環境衛生的な条件にかかわる基準を設定すること、4) 受容水域への排水を許可するための水質基準を設定すること、5) 資源に関する恒久的な調査を実施すること、6) 水資源の維持と合理的な利用を促進すること、7) 水の汚染にかかる汚染源の調査を行い、規制すること、8) および河川・湖沼・海水域の汚染源を調査し、水質の予防・管理を行うことが環境保全・改善法により求めら

² World Bank Online “2007 World Development Indicators”

れている。なお、2005年に排水規制の政府合意書が再公布され、国内の排水水質規則³が定められ、以下の図のとおり、温度、BOD、SS、Ph等の一般的な項目に加え、As、CdやZn等の有害物質も規制の対象となっている。これは工場、観光施設等の施設からの排水だけではなく、生活排水、農業排水も対象となっている。排水者は定期的なモニタリングが必要とされ、環境・天然資源省への報告が義務づけられているが、ティカル公園内での排水にかかるデータの蓄積はなく、具体的な水質状況については確認することができなかった。

現状では、各ホテルの浄化槽と公園内の浄化施設により、排水処理が行われているものの、すでに浄化タンクはキャパシティを越えており、早急なる対策が必要である。公園管理事務所では、その必要性から予算要求により排水システムの改善・施設の建設を計画しており、早ければ今年度後半にも計画が着手されるものと思われる。

表 3-1-3： 排水基準値（一般項目）

項目		河川等		湖沼・貯水池等		沿岸水		地下排水		湿地放流		公共下水道	
		Phase	Phase	Phase	Phase	Phase	Phase	Phase	Phase	Phase	Phase	Phase	Phase
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
温度	°C	±7	±7	±7	±7	±7	±7	±7	±7	±7	±7	±7	±7
油脂類	mg/l	30	15	30	15	30	15	30	15	30	15	30	15
浮遊物質	mg/l	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
沈殿物質	mg/l	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
懸濁物質	mg/l	120	60	80	40	150	75	300	150	120	60	120	60
BOD	mg/l	200	100	80	40	200	100	400	200	200	100	200	100
COD	mg/l	300	200	150	100	300	200	450	300	300	200	200	100
T-N	mg/l	40	40	10	10	15	15	40	40	40	40	40	40
T-P	mg/l	20	20	5	5	10	10	20	20	20	20	20	20
pH		6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
糞便性大腸菌	MNP	1*10 ⁶	1*10 ⁴	1*10 ⁶	1*10 ⁴	1*10 ⁶	1*10 ⁴	1*10 ⁶	1*10 ⁴	1*10 ⁶	1*10 ⁴	1*10 ⁶	1*10 ⁴

出典：排水水質規則（Acuerdo Gubernatibo No.66-2005）

表 3-1-4： 排水基準値（有害物質）

項目		許容値
As	mg/l	0.1
Cd	mg/l	0.1
CN	mg/l	0.5
Cu	mg/l	4
Cr	mg/l	0.5
Hg	mg/l	0.005
Ni	mg/l	2

³ 排水水質規則（Acuerdo Gubernatibo No.66-2005）

Pb	mg/l	0.2
Zn	mg/l	10
色度		40

出典：排水水質規則（Acuerdo Gobernativo No.66-2005）

以下に「グ」国内の県別水利用データ（表 3-1-5）を確認することができるが、調査対象地域であるペテン県は、総面積が最も大きいにもかかわらず、人口が少ないこと、農業への利用が多くないことから、水利用量は他の県と比較してもそれほど多くない。その結果がどれ程影響しているかは確認できないが、図 3-1-4 でも分かるようにペテン県の水資源量は比較的安定しており、乾季においても北部地域は水資源が逼迫することがあるものの、プロジェクト対象地域であるティカルでは資源量が枯渇することとはなっていない。

ただし、国立公園内の水利用は公園管理棟郡がある地域近くにある 1 本の深層井戸⁴（約 1,000m）より供給されており、水質には問題ないものの、水資源量は今後の観光客の増大により上下水の利用量が増大することにより不安視する見解もあり、今後は十分な水資源量の把握が必要である。

表 3-1-5： 水利用状況（「グ」国内一県別データ）

↓農業用水 ↓飲料用水 ↓工業用水 ↓その他の利用 ↓合計

Departamento	Agroindustrial		Embotelladoras y de alimentos		Textiles		Otras empresas		Consumo anual (m³)
	Consumo (m³)	Empleados (No.)	Consumo (m³)	Empleados (No.)	Consumo (m³)	Empleados (No.)	Consumo (m³)	Empleados (No.)	
Guatemala	12,024,393	5,878	296,468,272	144,924	6,175,974	114,642	90,747,354	104,750	405,415,993
El Progreso	328,535	161	3,244,432	1,586	80,062	1,485	993,103	1,146	4,646,132
Sacatepéquez	1,741,237	851	21,784,045	10,649			6,667,980	7,697	30,193,262
Chimaltenango	1,281,288	626	21,651,619	10,584			6,627,445	7,650	29,560,352
Escuintla	3,942,424	1,927	45,488,264	22,236	133,436	2,477	13,923,715	16,072	63,487,839
Santa Rosa	952,752	466	21,568,853	10,544			6,602,111	7,621	29,123,716
Sololá	98,561	48	6,157,800	3,010			1,884,870	2,176	8,141,231
Totonicapán	32,854	16	5,843,289	2,856			1,788,599	2,065	7,664,742
Quetzaltenango	1,741,237	851	56,860,330	27,795	507,059	9,412	17,404,643	20,090	76,513,269
Suchitepéquez	1,314,141	642	37,112,332	18,142			11,359,886	13,113	49,786,359
Retalhuleu	229,975	112	26,534,821	12,971			8,122,167	9,375	34,886,963
San Marcos	295,682	145	22,280,642	10,892			6,819,985	7,872	29,396,309
Huehuetenango	131,414	64	13,772,284	6,732			4,215,622	4,866	18,119,320
Quiché	65,707	32	6,720,610	3,285			2,057,143	2,375	8,843,460
Baja Verapaz	657,071	321	5,909,502	2,889			1,808,867	2,088	8,375,440
Alta Verapaz	1,346,995	658	19,003,103	9,289			5,816,748	6,714	26,166,846
Petén	262,828	128	12,001,089	5,867			3,673,469	4,240	15,937,386
Izabal	361,389	177	10,130,574	4,952			3,100,915	3,579	13,592,878
Zacapa	657,071	321	6,902,695	3,374	213,498	3,963	2,112,878	2,439	9,886,142
Chiquimula	525,657	257	11,454,832	5,600			3,506,263	4,047	15,486,752
Jalapa	226,689	111	18,225,101	8,909			5,578,606	6,439	24,030,396
Jutiapa	427,096	209	14,500,626	7,088			4,438,564	5,123	19,366,286
Total	28,644,996	14,001	683,615,115	334,174	7,110,029	131,979	209,250,933	241,537	928,621,073

出典：Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, “Peril Ambiente 2006”

⁴ 深層井戸（当初はより浅い井戸の掘削を予定していたようであるが、Ca、Mg 成分が多く、飲料水として適切ではなかったことからより深い位置まで掘削を進めたとのことであった）