

## 7. 調査対象地域の自然条件概要

### 7 - 1 流域の概況

ドミニカ共和国の中央部～西部にかけて、カリブ海域最高峰の「ドゥアルテ山」(標高3,175メートル)をピークとする国内最大の山岳地帯「中央山脈」が所在する。

「ジャケ・デル・スール川」は、このドゥアルテ山の山頂付近を源流部とし、中央山脈の南斜面から下流部の乾燥低地を貫流してカリブ海に注ぐ、全長141キロメートル(国内2位)、流域面積48万3,000ヘクタール(国内3位)の河川であり、国内で最も重要な河川の1つである(図7-1参照)。

「サバナ・イエグア・ダム」(以下、この章においては「ダム」と呼ぶ)は、ジャケ・デル・スール川がその中流部で2つの支流と合流する地点(堤頂の標高406メートル)に所在している。

同ダムの上流域、面積16万6,000ヘクタールの区域(以下、この章においては「調査区域」と呼ぶ)は、以下3流域に区分できる(図7-2参照)。

ジャケ・デル・スール川(本流)流域 (3万9,000ヘクタール)

グランデ・デル・メディオ川流域 (6万9,000ヘクタール)

ラス・クエバス川流域 (5万8,000ヘクタール)

なお、第6章6-5に記載したとおり農務省天然資源次省(SURENA)の天然資源インベントリー一部(DIRENA)が土地利用状況等のGISデータベース化を進めており、本章において調査区域内の土地面積を記載する場合には、特に注記しない限りこのGISからの出力数値を示す。

### 7 - 2 気 象

ドミニカ共和国の気象は海洋性の熱帯気候(AW)に属しているが、国土が起伏に富んだ島嶼であることや貿易風の影響を受ける緯度に位置することから、国内の気象条件は湿潤な地域から極端に乾燥した地域まで多様である。このなかで、調査区域の気象条件については、中央山脈の南斜面という地勢を反映し、全国標準的な気象条件よりもやや乾燥し、暑気が緩和されている点に特徴がある。

調査区域内には、農務省気象庁による気象データの定点観測地点が2か所あり、グランデ・デル・メディオ川の上流部、標高1,164メートルに位置する「コンスタンサ」では年平均気温18.5、年間降水量939ミリメートル、ラス・クエバス川の下流部、標高510メートルに位置するパドレ・ラス・カサスでは年間降水量724ミリメートル(気温データなし)となっている(表7-1参照)。

月別平均気温は安定しており、コンスタンサの場合年間の変動幅は3.6しかないが、月別降水

量は時期により相当変化する。

また、全国的には5～7月(特に5月)が雨期、9～11月が乾期、かつ、ハリケーンシーズン、12～3月(特に3月)が最も乾燥する時期とされているが、調査区域内の月別平均降水量を見ればコンスタンサ及びパドレ・ラス・カサスとも5月及び8～10月が特に大きく、12～4月が特に少ない傾向にある。なお、8～10月の月別降水量については、大型ハリケーン襲来時の集中豪雨が強く影響している可能性が高く、この時期が連日一貫して湿潤な条件にあるというわけではないと考えられる。

調査区域内における自然植生の分布状況を見れば、標高1,164メートルのコンスタンサ近郊でも標高3,175メートルのドゥアルテ山の山頂付近でも同様にマツ天然林が存在すること等の共通点があり、調査区域内の気象条件は、全体的にはコンスタンサやパドレ・ラス・カサスに代表されるものと極端な違いはないものと推測されるが、高海拔地では降水量がやや増加する傾向があり、国内の等降水量線を図示した資料などによれば中央山脈最上部における年間降水量は年1,600ミリメートル～2,000ミリメートル程度とされているところである。

一方、ダムから下流部については、一般的に調査区域内よりも高温で乾燥している所である。

### 7 - 3 植生及び土地利用

第4章でも述べたランドサット画像を用いて作成した出力図面をベースに、流域界、国立公園・科学保全区界、河川等の表示を強調、凡例の日本語化等の修正を加えたものが図7 - 2である。また、図7 - 2に記載した植生・土地利用区分ごとの面積について、更に詳細に内訳等を整理したものが表7 - 2である。

これによれば、マツを主とした針葉樹林、広葉樹林及び乾燥林から成る森林地域の面積は、調査対象地域全体で約58%、うち保護区内では約80%、保護区外では40%となっている。これらの数値は、全国平均の数値である約28%(表4 - 4)と比較しても、大幅に高いものとなっていることが明らかである。

調査区域の面積の48%は国立公園及び科学保全区である。公園・保全区の内面積の79%は主にマツ天然林(純林が多い)から構成される森林区域であるが、自給的農業・牧草地域も14%入り込んでいる。公園・保全区内では、1998年のハリケーン・ジョージ来襲時に相当量の被害木が発生したとされているが、上空からの観察では、量的に目立つ痕跡は見当たらなかった。被害木の集造材関連業務に携わった青年海外協力隊員からの情報によれば、公園・保存区内の大径木は、100年生・直径50センチメートル級以上のものも見受けられるとのことである。

調査区域内の人工林面積は不明であるが、キスケージャ・ベルデ植林計画等特別なプロジェクトによる若齢造林地がわずかに見られるのみであり、調査区域内の植生・土地利用を論ずるにあたっては無視できる程度の規模である。

調査区域内の自給的農業・牧草地域において、マツその他の高木性樹種が自生している場合も散見され、公園・保全区内の優れた森林がすべて天然林であることから考えても、状況によっては天然更新による森林化も期待できるものと考えられる。

また、自給的農業・牧草地域、低灌木地域等から成る非森林地域の面積は42%を占めている所である。このうち、自給的農業・牧草地域(25%)では主に焼畑や火入れによる放牧が行われている。このほか、森林地域のなかにも樹冠疎密度40～60%の針葉樹疎林(11%)等のように山火事やハリケーン被害により劣化を招いたと考えられる地域も含まれ、これらを中心に土壌浸食、地力低下等の問題が生じ、調査区域全体の水源涵養機能の低下を来しているものと推測される。

調査対象地域を部分別に見ると、中部流域において農地の広がりが見られる。これはINAREF等からの聞き取りによると、アスアなど南部地域からの入植者が、土地を求めて未開の中部に入り込んだという説があるが、本格調査のなかで社会経済調査等を通じて明らかにされるべきである。



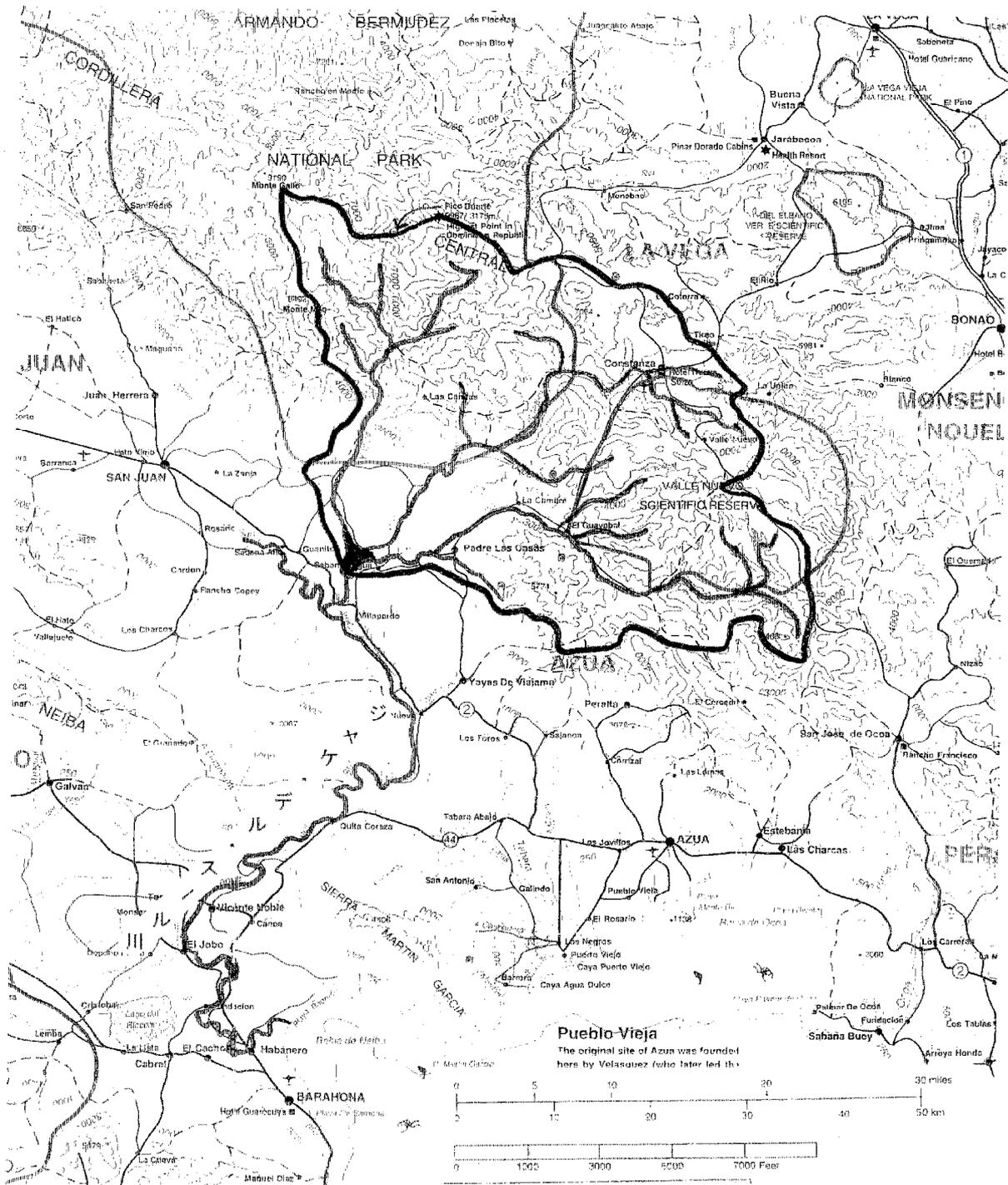


図 7-1 調査区域及びジャケ・デル・スール川の配置

出典：ITMB PUBLISHING, A TRAVELLER'S REFERENCE MAP OF DOMINICAN REPUBLIC, CANADA, 1998. に一筆加筆



表7-1 調査区域内の気象条件

区分	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
コンスタンサ(標高1,164m)														
平均気温(℃)		16.3	16.7	17.7	18.4	19.2	19.6	19.8	19.9	19.8	19.3	18.2	16.9	18.5
平均降水量(mm)		26.0	27.3	34.8	59.3	162.0	98.9	61.1	123.6	126.1	98.4	76.4	45.9	939.8
最大降水量(mm/24h)		29.5	48.0	30.4	39.5	68.5	76.4	60.6	<u>343.8</u>	121.2	72.6	61.2	45.5	
記録日/記録年		3/98	19/71	27/98	24/74	1/72	20/81	7/79	31/79	22/98	6/95	18/96	9/70	
降水日数(日)		5.6	5.0	6.0	7.4	14.0	9.3	7.4	9.3	10.8	10.7	9.3	7.4	102.2
-----														
パドレ・ラス・カサス(標高510m)														
平均降水量(mm)		13.7	18.6	33.8	60.1	97.2	73.9	60.0	90.5	102.7	103.7	53.6	16.4	724.2
最大降水量(mm/24h)		34.5	42.8	50.0	70.5	90.2	100.8	60.3	134.5	<u>200.9</u>	80.0	122.0	50.4	
記録日/記録年		30/86	10/70	26/88	29/92	19/94	12/98	31/92	31/79	22/98	16/87	11/74	8/87	
降水日数(日)		2.0	2.8	3.9	6.5	9.6	7.7	7.4	9.3	10.8	9.3	5.1	2.1	75.7

出典 : 農務省気象庁業務資料。

備考 : 1 平均値、極値の対象期間は1961～1999年の30年間。

2 パドレ・ラス・カサスについては気温データなし。

3 1999年9月22日の降水量(極値)はハリケーン・ジョージによるもの。

1979年8月31日の降水量(極値)は、未確認であるが発生年からハリケーン・ダビッドによるものと想定。

4 参考まで、調査区域の南側周辺地域における年平均気温及び年間降水量を以下に示す。

(1) オコア(475m)	24.5℃	912mm
(2) アスア(75m)	26.9℃	682mm
(3) ベラルタ (400～500m?)	—	1,106mm
(4) サン・ファン(415m)	24.7℃	948mm



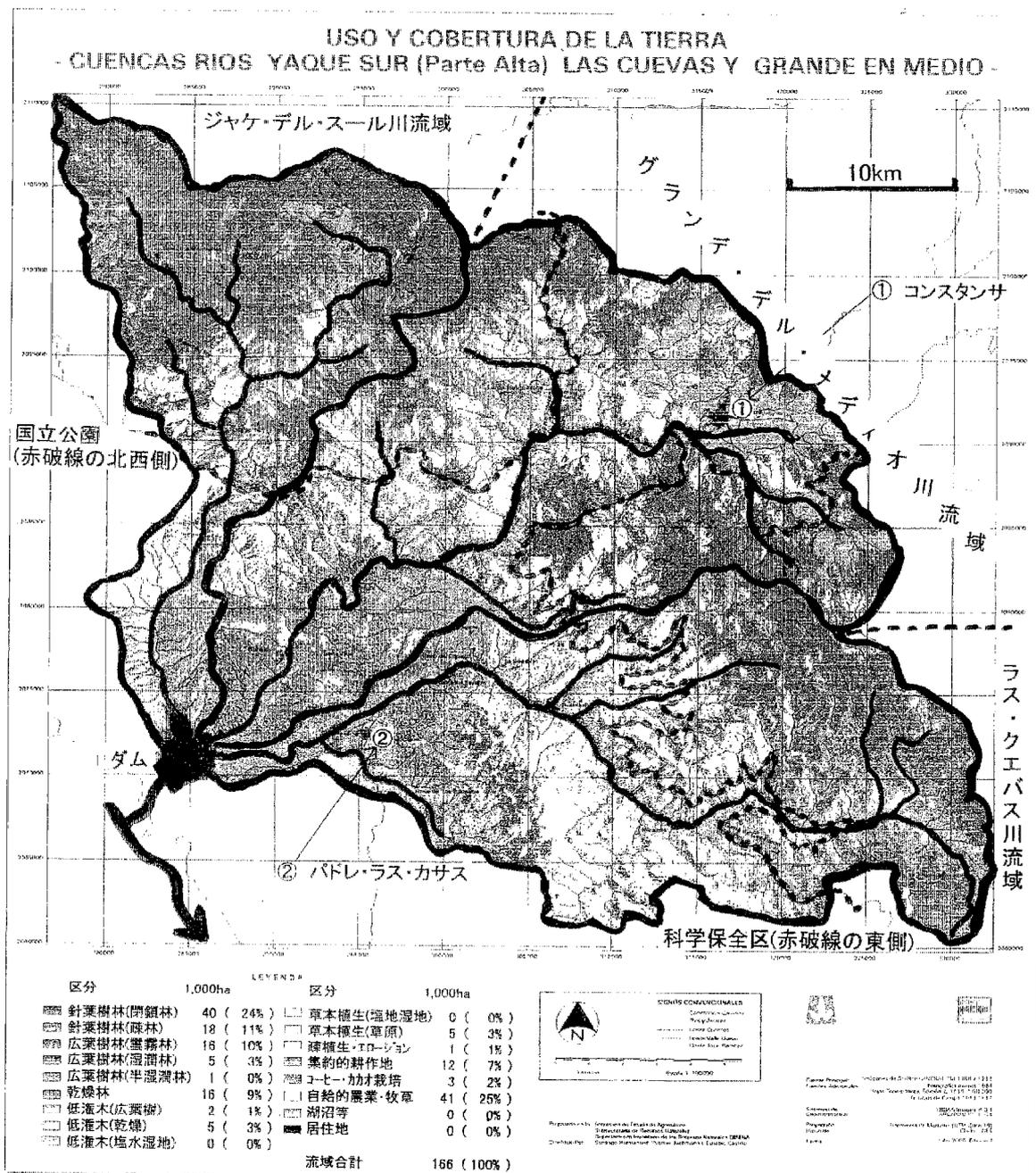


図 7-2 調査区域の植生・土地利用の状況

出典：農務省天然資源次省インベントリー部 (DIRENA) 業務資料 (2000) に一部加筆



表7-2 調査区域内の流域及び管理区域別植生・土地利用の状況

(単位: ha)

カテゴリー	サブカテゴリー		ジャケ・デル・スール川流域				グランデ・デル・メディオ川流域						ラス・クエバス川流域				(再掲)				合計 割合(%)								
			保護区 以外	割合 %	国立 公園	割合 %	小計	割合 %	保護区 以外	割合 %	国立 公園	割合 %	科学 保全区	割合 %	小計	割合 %	保護区 以外	割合 %	科学 保全区	割合 %			小計	割合 %	保護区 外	割合 %	保護区 内	割合 %	
森林地域	針葉樹林	閉鎖林 (樹冠疎密度60%以上)	1	0	16,202	61	16,203	41	2,669	6	3,984	29	3,255	26	9,907	14	1,076	3	13,000	48	14,076	24	3,745	4	36,440	46	40,186	24	
		疎林 (樹冠疎密度40~60%)	59	0	4,293	16	4,352	11	3,804	9	2,126	16	1,674	13	7,605	11	2,050	7	4,433	16	6,484	11	5,913	7	12,527	16	18,441	11	
		小計	60	0	20,495	77	20,555	52	6,473	15	6,110	45	4,929	40	17,512	25	3,126	10	17,434	64	20,560	35	9,659	11	48,967	62	58,626	35	
	広葉樹林	雲霧林	0	0	4,578	17	4,563	12	4,300	10	913	7	3,735	30	8,947	13	514	2	1,879	7	2,393	4	4,813	6	11,105	14	15,902	10	
		湿潤林	133	1	1,416	5	1,550	4	1,001	2	210	2	57	0	1,267	2	2,564	8	29	0	2,592	4	3,698	4	1,712	2	5,410	3	
		半湿潤林	4	0	38	0	42	0	288	1	109	1	14	0	412	1	272	1	27	0	299	1	564	1	189	0	752	0	
		小計	137	1	6,033	23	6,154	16	5,588	13	1,232	9	3,806	31	10,626	15	3,349	11	1,935	7	5,284	9	9,074	10	13,005	16	22,064	13	
	乾燥林		2,405	19	0	0	2,405	6	9,077	21	149	1	0	0	9,226	13	4,137	13	0	0	4,137	7	15,619	18	149	0	15,768	9	
	湿地林	塩水湿地林 (temporal)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		塩水湿地林 (permanent)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	森林地域計			2,602	20	26,528	100	29,114	74	21,138	49	7,490	55	8,735	70	37,363	54	10,612	34	13,369	71	29,981	51	34,352	40	62,122	78	96,458	58
	非森林地域	低灌木地域	広葉樹低灌木	448	4	0	0	448	1	430	1	190	1	162	1	782	1	868	3	138	1	1,006	2	1,746	2	490	1	2,236	1
乾燥低灌木			512	4	0	0	512	1	1,425	3	76	1	0	0	1,500	2	2,489	8	0	0	2,489	4	4,425	5	76	0	4,501	3	
塩水湿地低灌木			0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	
小計			960	8	0	0	960	2	1,855	4	265	2	162	1	2,282	3	3,357	11	138	1	3,495	6	6,172	7	566	1	6,738	4	
草本植生		塩水湿地性草本	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	6	0	0	0	6	0	
		草原	828	6	0	0	828	2	1,332	3	1,317	10	363	3	3,012	4	282	1	1,057	4	1,339	2	2,443	3	2,737	3	5,179	3	
		小計	833	7	0	0	833	2	1,332	3	1,317	10	363	3	3,012	4	283	1	1,057	4	1,340	2	2,449	3	2,737	3	5,185	3	
疎植生地域及び侵食地域			577	5	0	0	577	1	208	0	105	1	0	0	314	0	244	1	172	1	416	1	1,029	1	277	0	1,306	1	
農地等		集約的耕作地	554	4	0	0	554	1	6,165	14	544	4	778	6	7,488	11	2,186	7	1,598	6	3,784	6	8,906	10	2,920	4	11,826	7	
		コーヒー及びカカオ	526	4	0	0	526	1	780	2	88	1	50	0	918	1	1,894	6	57	0	1,951	3	3,200	4	195	0	3,395	2	
		自給的農業及び牧草	6,628	52	0	0	6,628	17	10,950	26	3,701	27	2,379	19	17,030	25	12,468	40	4,725	17	17,193	29	30,047	35	10,805	14	40,851	25	
		小計	7,708	60	0	0	7,708	20	17,896	42	4,332	32	3,207	26	25,436	37	16,548	53	6,380	24	22,928	39	42,152	49	13,920	17	56,072	34	
湖沼等			101	1	0	0	101	0	92	0	0	0	0	0	92	0	126	0	1	0	127	0	320	0	1	0	321	0	
居住地		0	0	0	0	0	0	220	1	0	0	0	0	220	0	97	0	0	0	97	0	317	0	0	0	317	0		
非森林地域計			10,180	80	0	0	10,180	26	21,603	51	6,020	45	3,733	30	31,356	46	20,655	66	7,748	29	28,403	49	52,438	60	17,500	22	69,939	42	
合計			12,782	100	26,528	100	39,294	100	42,741	100	13,510	100	12,468	100	68,719	100	31,267	100	27,116	100	58,384	100	86,791	100	79,622	100	###	100	

出典: 農務省天然資源次省インベントリー部 (DIRENA)業務資料(2000)による。

備考: 四捨五入のため計が一致しない場合がある。  
 なお、DIRENAは現在においてもデータの細部を調整中であり、出力時点によって微妙に数値が異なる場合がある。  
 このため、「塩水湿地低灌木」の有無等微妙な点で図7-2と一致しない点があるが、全体的傾向については大きな差異はない。

表7-3 調査対象地域内の地域区分別、土地利用・植生区分別面積

(単位: ha)

カテゴリー	サブカテゴリー	ジャケ・デル・スール川流域				グランデ・デル・メディオ川流域				ラス・クエバス川流域				(再掲)				合 計	割合 (%)										
		保護区 割合 以外 %	国立 割合 公園 %	小計 割合 %	保護区 割合 以外 %	国立 割合 公園 %	科学 割合 保全区 %	小計 割合 %	保護区 割合 以外 %	科学 割合 保全区 %	小計 割合 %	保護区 割合 以外 %	保護区 割合 内 %	合 計	割合 (%)														
森林地域	針葉樹林	閉鎖林 (樹冠疎密度60%以上)	1	0	16,202	61	16,203	41	2,669	6	3,984	29	3,255	26	9,907	14	1,076	3	13,000	48	14,076	24	3,745	4	36,440	46	40,186	24	
		疎林 (樹冠疎密度40~60%)	59	0	4,293	16	4,352	11	3,804	9	2,126	16	1,674	13	7,605	11	2,050	7	4,433	16	6,484	11	5,913	7	12,527	16	18,441	11	
		小 計	60	0	20,495	77	20,555	52	6,473	15	6,110	45	4,929	40	17,512	25	3,126	10	17,434	64	20,560	35	9,659	11	48,967	62	58,626	35	
	広葉樹林	霧霧林	0	0	4,578	17	4,563	12	4,300	10	913	7	3,735	30	8,947	13	514	2	1,879	7	2,393	4	4,813	6	11,105	14	15,902	10	
		湿潤林	133	1	1,416	5	1,550	4	1,001	2	210	2	57	0	1,267	2	2,564	8	29	0	2,592	4	3,698	4	1,712	2	5,410	3	
		半湿潤林	4	0	38	0	42	0	288	1	109	1	14	0	412	1	272	1	27	0	299	1	564	1	189	0	752	0	
		小 計	137	1	6,033	23	6,154	16	5,588	13	1,232	9	3,806	31	10,626	15	3,349	11	1,935	7	5,284	9	9,074	10	13,005	16	22,064	13	
	乾燥林	2,405	19	0	0	2,405	6	9,077	21	149	1	0	0	9,226	13	4,137	13	0	0	4,137	7	15,619	18	149	0	15,768	9		
	湿地林	塩水湿地林 (temporal)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		塩水湿地林 (permanent)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小 計		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
森林地域計		2,602	20	25,528	100	29,114	74	21,138	49	7,490	55	8,735	70	37,363	54	10,612	34	19,369	71	29,981	51	34,352	40	62,122	78	96,458	58		
非森林地域	低灌木地域	広葉樹低灌木	448	4	0	0	448	1	430	1	190	1	162	1	782	1	868	3	138	1	1,006	2	1,746	2	490	1	2,236	1	
		乾燥低灌木	512	4	0	0	512	1	1,425	3	76	1	0	0	1,500	2	2,489	8	0	0	2,489	4	4,425	5	76	0	4,501	3	
		塩水湿地低灌木	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	
		小 計	960	8	0	0	960	2	1,855	4	265	2	162	1	2,282	3	3,357	11	138	1	3,495	6	6,172	7	566	1	6,738	4	
	草本植生	塩水湿地性草本	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	6	0	0	0	6	0	
		草原	828	6	0	0	828	2	1,332	3	1,317	10	363	3	3,012	4	282	1	1,057	4	1,339	2	2,443	3	2,737	3	5,179	3	
		小 計	833	7	0	0	833	2	1,332	3	1,317	10	363	3	3,012	4	283	1	1,057	4	1,340	2	2,449	3	2,737	3	5,185	3	
	疎植生地域及び優良地域	577	5	0	0	577	1	208	0	105	1	0	0	314	0	244	1	172	1	416	1	1,029	1	277	0	1,306	1		
	農地等	集約的耕作地	554	4	0	0	554	1	6,165	14	544	4	778	6	7,488	11	2,186	7	1,598	6	3,784	6	8,906	10	2,920	4	11,826	7	
		コーヒー及びカカオ	526	4	0	0	526	1	780	2	88	1	50	0	918	1	1,894	6	57	0	1,951	3	3,200	4	195	0	3,395	2	
		自給的農業及び牧草	6,628	52	0	0	6,628	17	10,950	26	3,701	27	2,379	19	17,030	25	12,468	40	4,725	17	17,193	29	30,047	35	10,805	14	40,851	25	
		小 計	7,708	60	0	0	7,708	20	17,896	42	4,332	32	3,207	26	25,436	37	16,548	53	6,380	24	22,928	39	42,152	49	13,920	17	56,072	34	
	湖沼等	101	1	0	0	101	0	92	0	0	0	0	0	92	0	126	0	1	0	127	0	320	0	1	0	321	0		
居住地	0	0	0	0	0	0	220	1	0	0	0	0	220	0	97	0	0	0	97	0	317	0	0	0	317	0			
非森林地域計		10,180	80	0	0	10,180	26	21,603	51	6,020	45	3,733	30	31,356	46	20,655	66	7,748	29	28,403	49	52,438	60	17,500	22	69,939	42		
合 計		12,782	100	25,528	100	39,294	100	42,741	100	13,510	100	12,468	100	68,719	100	31,267	100	27,116	100	58,384	100	86,791	100	79,622	100	166,397	100		

出典: 農務省天然資源調査インベントリー部 (DIRENA) 業務資料 (2000) による。

備考: 四捨五入のため計が一致しない場合がある。

なお、DIRENAは現在においてもデータの補正を調整中であり、出力時点によって微妙に数値が異なる場合がある。

このため、「塩水湿地低灌木」の有無等微妙な点で図7-2と一致しない点があるが、全体的傾向については大きな差異はない。

流域別に見ると、ジャケ・デル・スール、グランデ・デル・メディオ、ラス・クエバスの順で森林率は高く、それぞれ74%、54%、51%となっており、INAREF側がラス・クエバス流域を優先地域と認識している状況とほぼ一致している。

流域別の特徴は、表7-4のとおりである。

表7-4 流域別土地利用・植生の比較

流 域	保護区外	保護区内
ジャケ・デル・スール	森林率最低 (20%) 粗放農業・放牧盛ん (52%)	森林率最高 (100%)
グランデ・デル・メディオ	森林率最高 (50%) 集約的耕作盛ん (14%)	森林率最低 (国立公園: 55%) 〃 中庸 (科学保全区: 70%)
ラス・クエバス	森林率中庸 (34%) 灌木林割合最高 (11%)	森林率中庸 (71%)

ヘリコプターを使用しての上空からの査察によると、ジャケ・デル・スール川流域で粗放農業及び放牧が盛んな理由は、地形が急峻であるためであると推察される。また、グランデ・デル・メディオ川流域で集約農業が行われているのは、コンスタンサからのアクセスが容易で、富裕農家による小作人を雇っての野菜栽培等が盛んなことに起因しているためと思われる。この流域では、国立公園へのエンクローチメント（森林内での農地の拡大）が見られることも特徴的である。ラス・クエバス川流域は、保護区内及び外の森林率、並びに農地面積割合も他と比較して中庸であるが、灌木林の面積が最も高い比率となっている。

#### 7-4 水 文

調査区域内の降水はすべてダムの湛水区域に流入し、ダムの放水管等から流出するものであり、調査区域の基本的な水文特性は、ダムへの流入量・流入速度等により表現できる。以下、主に水利庁 (INDRHI) からの提供資料及び聞き込みに基づきその状況を概説する。

まず、このダムの諸元は、灌漑、生活用水及び発電 (13 メガワット) を目的として 1979 年に完成された、堤高 96 メートル、設計貯水量 433 百万立方メートルのセンターコア型ロックフィルダムである。設計上の最大放水能力は 2,900 立方メートル/秒であるが、現在では洪水吐きが使用不能のため、実質的な放水能力は 600 立方メートル/秒となっている。

1979 年のダビット・ハリケーン及び 1998 年のハリケーン・ジョージ来襲時には、ダム湖に最大時 7,500 立方メートル/秒の鉄砲水が流入したとされる。特に後者の際は、総流入量 297 百万立方

メートルに対し112百万立方メートルしか放水できず、ハリケーン来襲から1日半の間に14メートル水位が上昇し、最大時は使用不能の洪水吐きの2.5メートル下まで迫ったとのことである。設計上ある程度の安全率を見込んでいるとは思われるものの、これ以上水位が上昇すれば堤体の保全自体が危険な状況に至ったものと考えられる。

この経験以来、毎年のハリケーン・シーズン中は、ハリケーン・ジョージの来襲直前と同程度まで水位を低く抑えているとのことであり、下流の乾燥地域の灌漑等重要な役割を担っているにもかかわらず、ダム貯水機能は相当低下しているところである。

また、ハリケーン・ジョージ来襲時は、以上のようにダムの放水能力に制約があったにもかかわらず下流域で相当規模の洪水が発生しているところである。例えば、ダムから4キロメートル下流、ジャケ・デル・スール川とその支流サン・ファン川との合流地点に、「メソポタミア」という人口1,000人程度の集落が所在していたが、上述の最大水位に達する約9時間前のダムからの放水により、高さ4メートル、流速30キロメートルの洪水に襲われ、集落ごと流亡したと伝えられる(ただし、この災害事例はINDRHI水利庁の資料には記されておらず、旅行ガイドブックにトピックス記事として掲げられているもの)。

このダムには洪水吐き等の改修計画も存在するとのことであるが、増強した放水能力を実際使用せざるを得ない状況となれば、下流域において更に大きな災害を招くことは必至である。このため、ハリケーンによる洪水等に備える根本的な対策としては、調査区域の再森林化を図り、水源涵養機能、特にピーク流量を低減して洪水を緩和する機能を向上させるしかなく、その実現は重要、かつ、急務と考えられる。

## 7 - 5 土 壤

米州機構(OEA)が1967年に作成した土壌図をDIRENAがGISデータ化し、土壌群ごとに面積集計を行っているが、これによれば、調査区域の面積の84%は「非石灰質と石灰質の起伏の激しい土地」と区分されている。しかしながら、現地における観察や聞き込みにおいては、実際の土壌の分布は微地形等を反映して相当に多様・複雑なものとの印象を強く受けた。

また、調査区域のうちラス・クエバス川流域については、DIRENAが1987年に「MARENAプロジェクト」の一環として「土壌利用の分類と適性」と題する報告書を取りまとめている。その内容は、「コロンビアのCIFガイドラインに従って、土壌についての準詳細な調査を行って利用適性に従い流域を地図上で13単位に区分。このうち7単位は集約農業適地、2単位は土壌保全措置の条件付きで農業適地、4単位は牧草・果樹・エネルギー源となる作物・森林等の恒常的耕作や野生生物保全地域としての適性を指摘。」というものである。分析手法である「コロンビアのCIFガイドライン」の内容が不明であるため、この報告書の現在における利用価値を簡単に評価することはできないが、少なくとも、森林として利用すべき単位が過小であること、農業適地の分類区分

が大括り過ぎること等の難点があるように考えられる。未確認ではあるが、グランデ・デル・メディオ川流域についても同様の報告書が存在することであり、併せて参考にすることは可能と考えられる。なお、ジャケ・デル・スール川(本流)流域については同様の報告書は作成されていないとのことである。

以上のように、調査区域の土壌条件については概括的なデータ集積の段階にとどまっている印象が強く、現況において自給的農業・牧草地域等に利用されている土地の今後の利用のあり方を検討していくためには、現地調査に基づき、更に詳細な土壌図等を作成する必要があると考えられる。

#### 7 - 6 エロージョン等

ダムには年間約 4.4 百万立方メートルの土砂堆積があると試算されており、特に自給的農業・放牧を営む住民の密度が相対的に高いと見られるラス・クエバス川流域では、エロージョン率が 275 トン/ヘクタール/年と推定されるなど、荒廃が著しい状況である。

上空からの観察によっても、ラス・クエバス川流域を中心に、焼畑からのガリーの発生、小溪流の荒廃、河岸・山脚の浸食、河床への多量の土砂の堆積等の事例を数多く確認できたところであり、著しい荒廃溪流等については治山工事の実施の可能性も検討していく必要があると考えられる。ただし、大規模な山腹崩壊、地すべり等の事例は見当たらなかったところである。

山地における土砂の流出は地質条件の影響を強く受けるところである。大統領府鉱山局が 1992 年に作成した地質図を DIRENA が GIS データ化し、地質区分ごとに面積集計を行っているが、これによれば、調査区域の面積の 39% が「マグマ性岩及び火山堆積性岩」、34% が「砂岩及び礫岩を含んだ砂質泥灰土」(主にラス・クエバス川流域)となっている。一般的には火山性岩屑の堆積層は浸食に対する抵抗力が弱い地質と考えられているが、上空からの観察では火山性の地質を主とする 2 流域よりも砂岩等を主とするラス・クエバス川流域の方がエロージョンの程度が深刻に見られることから、地質よりも焼畑・火入れ等人為による影響が強く現れている可能性があり、この点についても今後詳細な分析が必要と考えられる。

#### 7 - 7 治山技術

上空からの観察による限り、調査区域内には国土保全を目的とする治山、砂防事業等の実施により、山腹・溪流・河川に山腹工や堰堤等の土木工作物を設置した例は見当たらなかったところである。

国内全体を見ても、治山工事の類例としては、中央山脈の北側斜面に当たるラ・ベガ県の荒廃農地において現地採取の石材・木材を利用して小規模な石積を設置した例があるのみという。この事例とて、荒廃地の再森林化の手段として土木技術も活用してエロージョン・コントロールを

図るとの観点から実施したものではなく、農地を農地として保全するために実施した事業であり、いわゆる治山工事とは呼び難いものである。この事例の場合、当時(10年以上前)の政府組織のなかでは旧森林総局(旧DGF)が施工を担当したというが、現森林資源庁(INAREF)の見解としては、仮に現在同様の事業を実施するとすれば、農地その他の土壌保全全般を所管するSURENAが施工を担当することになるとのことである。

また、各関係機関とも治山・砂防事業の必要性について分析可能な技術的蓄積はほとんど有しておらず、実施の可能性を模索する動きもほとんどない模様である。

(参考文献)

野口陽一他著「砂防工学」朝倉書店、東京、1968年

Lonely Planet, Dominican Republic & Haiti, Australia, 1999.

## 8 . 調査対象地域の森林・林業概況、問題点及び今後の対策

この章では、まず調査対象地域内での森林・林業の現況を取りまとめ、その後、問題点を分析し、その対策について考察する。

### 8 - 1 森林・林業の現況

調査対象地域では、厳格な意味での森林管理はなされていないものの、現行の森林・林業の現況について、組織的及び技術的観点から述べる。

#### 8 - 1 - 1 森林管理体制

第4章で述べたとおり、現在(2000年8月)政権交代に伴う組織改編が進められている最中である。INAREFについても環境天然資源省に編入後、その内部の体制についても一部変更される可能性もあるが、これまでのINAREFによる全国の森林の管理区域は、12の森林管理局とその管轄下にある37の森林管理所に区分され、管理されてきた(図8-1)。森林管理局は森林管理所の上部機関ではあるが、所属する森林管理所を統括するだけでなく、独自の担当地域を有し、事業を行っている点が特徴的である。

これらINAREFの地方事務所の主な業務は、以下のとおりである。

- 苗畑の運営
- 植林事業
- 林産業(主に製材)
- 森林火災、盗伐等の防止のための巡視、消火活動、取り締まり
- 森林保護・保全、植林推進のための地域住民への啓蒙活動
- キスケージャ・ベルデ国家計画の側面支援(特に苗木供給)
- 住民所有地の公的登記の推進、等

調査対象地域に関係する現行の森林管理局及び森林管理所は、表8-1のとおりである。

表8-1 調査対象地域に関する森林管理局及び森林管理所

森林管理局	所属面積 (ha)	所属森林管理所
ハラバコア	356,040	コンスタンサ、ボナオ、ラベガ
アスア	346,320	パドレ・ラス・カサス、サンホセ・デ・オコア
サン・フアン	455,400	エリアス・ピーニャ、エル・セルカド、ベドロ・サンタナ

注：斜体で示した事務所が、実質的に調査対象地域を管轄する事務所である。  
出所：INAREF 業務資料、2000

既に述べたとおり、森林管理局は独自の担当地域を有し、事業を行っているため、調査対象地域を管轄するのは、コンスタンサ森林管理所、アスア森林管理局、パドレ・ラス・カサス森林管理所及びサン・フアン森林管理局の4つの地方事務所である。それぞれの管理面積は不明である。

職員の内訳は表8-2のとおりである。

表8-2 森林管理局／森林管理所別職員内訳

(単位：人)

職 位	コンスタンサ 所	アスア局	サン・フアン 局	パドレ・ラス・ カサス所
技術者	6	4	5	3
法律顧問			1	
広報			1	
秘書	5		5	
監視員			1	
監督	6		2	
森林監視員	37	35	49	22
運搬コントロール			1	
無線操作			2	
班長	1		1	1
作業員	41		29	6
夜間監視員			2	
運転手	1		1	
軍人	5		2	
守衛	2		2	
計	104	39	104	32

注：病気療養中あるいは退職手続き中の年配のスタッフを含むため、実際に稼働できる職員数は、表中の数字より少ない。アスア森林管理局については、データが不十分である。

出所：INAREF 業務資料 (2000)。アスア森林管理局については聞き取り。

表8-2から、INAREFは森林火災及び盗伐対策などの森林保護に大きな比重を置いていることがうかがわれる。また、全国の森林監視小屋及び森林監視塔の配置状況は、調査対象地域を含む中央山脈周辺にその多くが配置されていることから、火災発生の危険性が極めて高いこと、言い換えれば、本調査対象地域がいかに森林火災対策上重要かを示唆している(図8-2)。

参考までに、新森林法の「一般細則(案)」によると、これまでの森林管理局及び森林管理所は、8つの局及び34の所に整理されることになっており、調査対象地域を管轄する予定の森林管理局及び所は以下のとおりである(表8-3)。なお、これまでのパドレ・ラス・カサス森林管理所が、どの事務所に編入されるかは明らかでない。

表8-3 調査対象地域に係る森林管理局及び所(予定)

森林管理局	森林管理所
中部	コンスタンサ
西部	サン・フアン
ク	アスア

出所：Comisión Encargada de Elaborar el Reglamento General del Código Forestal, 2000

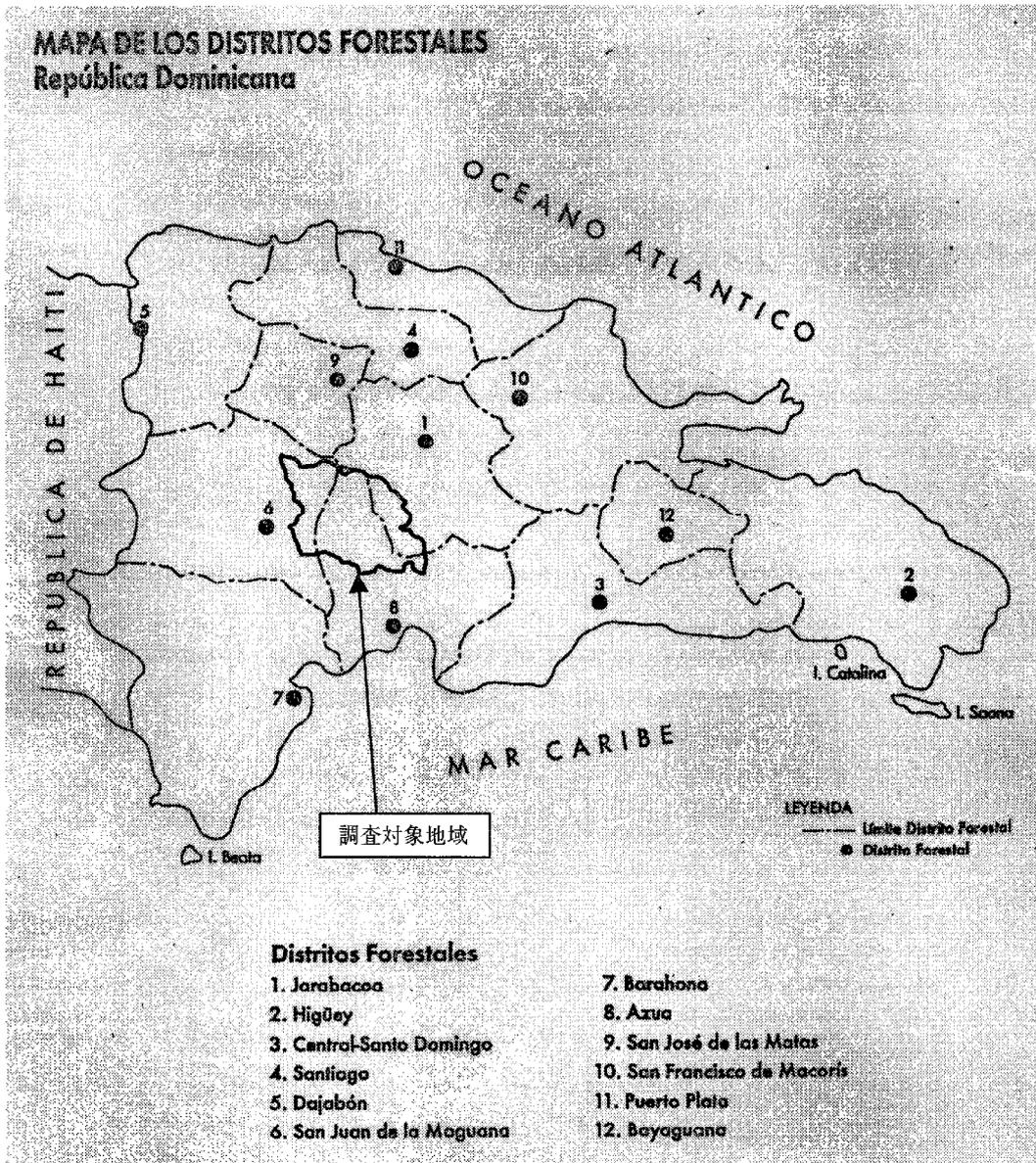


図 8 - 1 全国の森林管理局の管理区域

注：調査対象地域は、参考までに書き入れたもので、正確な位置ではない。  
出所：INAREF（発行年不明）を基に作成

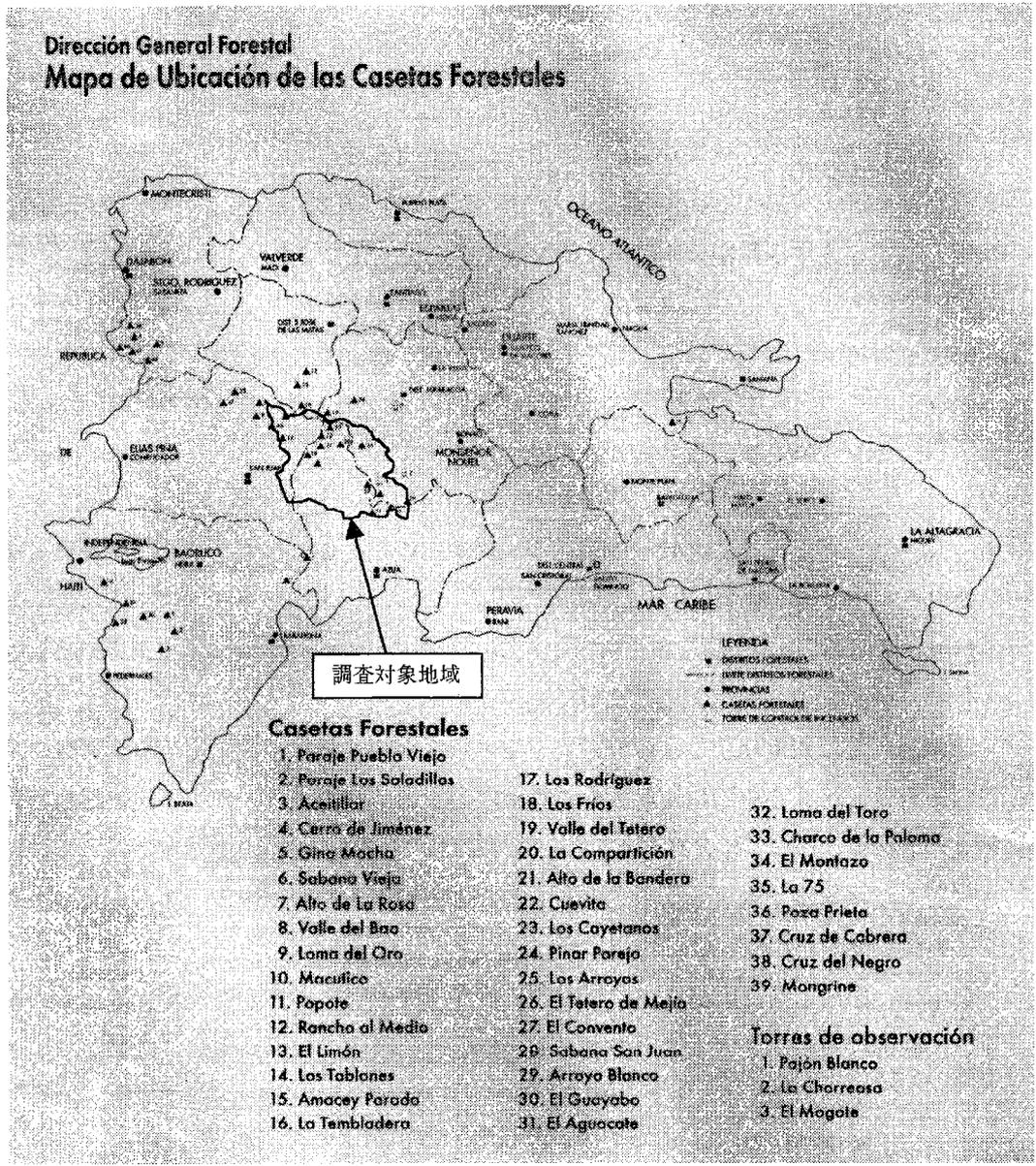


図 8 - 2 全国の森林監視小屋及び森林監視塔の配置状況  
 注 : 調査対象地域は、参考までに書き入れたもので、正確な位置ではない。  
 出所 : INAREF (発行年不明) を基に作成

## 8 - 1 - 2 造 林

調査対象地域内の造林の技術的事項に係る概況は以下のとおりである。

### (1) 育 苗

各森林管理局及び森林管理所は複数の苗畑を所有しており、キスケージャ・ベルデ国家計画をはじめ、INAREF の直轄植林計画等への苗木の供給源となっている。苗畑施設は、鋼鉄製の支柱に寒冷紗を使用した機能的なものであり(巻頭写真参照) カナダ式と呼ばれる発泡スチロールあるいはプラスチックのトレイを用いた方式及びビニールポット式の2つの方法で育苗が行われている。ビニールポット式では、苗床からポットに移植する方法もとられている。カナダ式の利点は、効率的に苗木生産が可能(大量生産が可能)であること、苗木の山出しが効率的に行えること、また空中根切りにより根がポットの中で巻くことがないため、植栽後に根が早期に土中深く発達することが可能であること、の3点である。一方、ビニールポット式に比較して、カナダ式で生産される苗木は小さく、植栽後の成長に影響があるのではと懸念されるが、今のところ、ロス・ベルムーデス・プロジェクトでの聞き取りによると、活着率も80～90%と順調であることから問題ないとも思われるが、今後モニタリングにより明らかにしていく必要がある。

苗木の生産にあたり、どちらの方式を採用するか基準については、カナダ式の用土に用いられる turba と呼ばれる泥炭の運搬が容易である箇所では、カナダ式が採用されているようである。また、社会的な側面として、ビニールポット式は手間がかかる一方、周辺住民にとっては雇用が創出されることから、必要性がある箇所では、ビニールポット式が用いられている。

苗木は、山出し前に直射日光の下で十分硬化処理を行うことが肝要であるにもかかわらず、一般的に疎かにされることが多いが、INAREF の苗畑においては、徹底して実施されていることは評価できる。また、サン・フアン森林管理局では郷土樹種の調査・研究を行っているが、環境的にも経済的(特にマホガニー)にも好ましい傾向であるので、今後の一層の推進が期待される。

視察した各地の苗畑の概況は以下の表8 - 4 のとおりである。

表8-4 各地の苗畑概況

所属	コンスタンサ森林管理所		アスア森林管理局
位置	コンスタンサ市内	ロス・ベルムーデス・プロジェクト	アスア市内
標高	約 1,200 m	約 1,600 m	約 100 m
降水量	約 950 mm	約 1,200 mm	約 700 mm
主要樹種	<i>Pinus occidentalis</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> , <i>C. pyramidalis</i> , <i>Juniperus gracilior</i>	<i>Pinus occidentalis</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> , <i>Juniperus gracilior</i> , <i>Grevillea robusta</i>	<i>Azadirachta indica</i> , <i>Swietenia mahogany</i> , <i>Tamarindus indica</i> , <i>Cassia siamea</i> , <i>Guayacum officinalis</i> <i>Prunus amygdalus</i> (Almond)
育苗方法	カナダ式、ビニールポット式	ビニールポット式	ビニールポット式
生産量／年	60 万本	25 万本	10 万本
生産サイクル／年	ほとんどの樹種が 2 回	ほとんどの樹種が 2 回	ほとんどの樹種が 3 回
採取源	周辺林分	周辺林分	周辺林分
その他	苗床あり		上水道から取水、塩分なし

サバナ・デ・サン・ファンにおいても INAREF が独自のプロジェクトを開始し、現在苗畑の造成が行われている。ここでは、ビニールポット方式を導入し、年間 25 万本の生産を見込んでいる。

## (2) 植 栽

植付けに先立って、特に傾斜地では、土壌浸食防止の目的で枯れ枝や草本等を使って等高線状に筋を作る地拵えが行われる（巻頭写真参照）。ロス・ベルムーデス・プロジェクトにおいては、幾度も森林火災が起こったとみえて、地表にはワラビの類が繁茂し、火が回りやすい状態であり、植栽及び保育上の大きな障害となっている。

植栽時期は、本格的な雨期が始まる 9～10 月にかけてである。植え穴の大きさは幅 15 センチメートル×深さ 20 センチメートル程度で、土壌条件にもよるが、やや小さい感がある。植付作業は、通常、森林管理局及び所の作業員により行われるが、宗教関係者及び学生等のボランティアが参加して行われることも少なくない。植栽時及び植栽後の施肥は行われ

ていない。

植栽後から2、3年間の植栽木の生存率は、ベルムーデスで80～90%程度といわれている。

### (3) 保 育

基本的に、将来の明確な植栽木の利用計画がないために、除草を除いた枝打ち、間伐等の保育作業は一切行われていない。

上述のコンスタンサ森林管理所管内では、害虫による *Pinus occidentalis* の食害が確認されている箇所もある。主に乾燥時期に発生するが、被害規模はわずかである。対策としては、化学的な防除は行わず、被害木を伐倒・焼却することで対処している。調査対象地外(サンブラナ・プロジェクト)では、*Acacia mangium* のペストによる被害も報告されているが(Geilfus, 1998) 現地での聞き取りでは確認されなかった。

調査対象地域内には、一部でウサギが生息するほかは、植栽木及び自然木に被害を及ぼすと懸念されるシカなどの大型哺乳類の生息は確認されておらず、野生動物による影響はほとんどないといってよい。

## 8 - 1 - 3 森林保護・保全

調査対象地域内の森林の保護・保全は、保護地域及び国有林において以下のとおり行われている。

### (1) 保護地域

本調査対象地域の一部は、国立公園(ホセ・デル・カルメン・ラミレス)及び科学保全区(バジェ・ヌエボ)に含まれている。

ホセ・デル・カルメン・ラミレス国立公園は、全体で7万6,400ヘクタールを占め(Hoppe, 1989) うち約4万ヘクタールが本調査対象地域に含まれる(図7-1参照) この地域は1958年に保護区に指定され、その後国立公園となっている。公園内には、中央山脈(Cordillera Central)が東西に走り、国内最高峰のドゥアルテ山(3,175メートル)がそびえている。植生は、亜熱帯湿潤山岳林に区分され、西洋マツ(*Pinus occidentalis*)を優先樹種とする針葉樹林及び針広混交林が見られる。その他の主な樹種は、低地では、*Pimenta ozua*、*Lyonia* spp.、*Didymopanax morototoni*、*Juniperus gracilior*、*Tabebuia berterii*、高地においては、*Pithecellobium arboreum*、*Tetragastris balsamifera*、*Oxandra lanceolata* 等である(Hoppe, 1989) 野生動物は、*Hutia* 及びイノシシ(外来種)等の哺乳類、及び鳥類が生息する。

バジェ・ヌエボ科学保全区は、ドミニカ共和国のほぼ中央及び中央山脈のほぼ中央に位置し、4万900ヘクタールを占めている(うち調査対象地域内には、約4万ヘクタールが含まれる)(Hoppe, 1989)。主要植生は、ホセ・デル・カルメン・ラミレス国立公園と同じく、西洋マツ林であるが、イスパニオーラ島の危惧種とされている広葉樹の *Magnolia pallescens* が生育している箇所もある。植物種は、これまで全体で249種が確認されており、うち40%が危惧種とされている。その他の主要樹種は、Creolean pine、*Lepechinia urbanii*、*Garrya fadyenii*、*Ilex tuerckheimii*、*Lyonia heptamera*、*Gaultheria domingensis* 等である(Hoppe, 1989)。野生動物については、保護区内で64種の鳥類が確認されている。

これらの保護区内では、移転により住民は居住していないが、国立公園局の警備隊により、森林火災、違法伐採等に対する巡視が行われている。また、保護区の縁周部のバッファゾーンにおいては、INAREFと協力して、地域住民を取り込んだ森林火災防止等の活動が行われている。また、ホセ・デル・カルメン・ラミレス国立公園においては、現在エコツーリズムが行われているが、更に拡充するため道路等の整備が行われている。また、水源、土壌、及び野生生物保全のための植林も一部で実施されている。バジェ・ヌエボ科学保全区においては、現在のところ、管理計画も策定されておらず、研究目的以外の利用が考えられていない。

## (2) 保護地域以外

国有林では、INAREFのスタッフにより森林巡視が行われている。INAREFが実施するサバナ・デ・サン・ファン・プロジェクトでは、灌木地での放牧を禁止し、森林の回復に努めている。

8-1-4 森林造成

調査対象地域においては、キスケージャ・ベルデ国家計画が下記のとおり実施されている（表8-5）。

表8-5 調査対象地域でのキスケージャ・ベルデ国家計画の状況

流域	ジャケ・デル・スール及びグランダ・デル・メディオ川（アロヨ・カノ・プロジェクト）	ラス・クエバス川流域																												
対象村落	サン・フアン・デ・ラ・マグアナ県ボヘチオ市：ラス・アビスパス、ガホ・デ・ラ・ペニャ、アロヨ・アデントロ、ガホ・ムラト、エル・ヘンヒブレ、ラ・グアマ、アロヨ・デル・メルメハド、アロヨ・カノの各村	アスア県パドレ・ラス・カサス市：ロス・カンプロネス、ペリキト、グジャバル、デルンバオ、オヨ・デル・ブエイ、ラ・シェンブラ、センテジャ、エル・デセチョ、アロヨ・アデントロ、ナランホ・ドゥルセ、ラス・ラグナスの各村																												
面積	2,642 タレア（約 165 ha）	10,468 タレア（約 654 ha）																												
植栽本数	234,320 本	1,057,329 本																												
植栽樹種及び本数	<table border="0"> <tr><td><i>Pinus caribaea</i></td><td>16,000</td></tr> <tr><td><i>Pinus occidentalis</i></td><td>25,400</td></tr> <tr><td><i>Swietenia mahogany</i></td><td>70,600</td></tr> <tr><td><i>Cedrela odorata</i></td><td>90,550</td></tr> <tr><td><i>Catalpa longissima</i></td><td>25,300</td></tr> <tr><td><i>Inga vera</i></td><td>1,500</td></tr> <tr><td><i>Colubriuna arborescens</i></td><td>4,770</td></tr> </table>	<i>Pinus caribaea</i>	16,000	<i>Pinus occidentalis</i>	25,400	<i>Swietenia mahogany</i>	70,600	<i>Cedrela odorata</i>	90,550	<i>Catalpa longissima</i>	25,300	<i>Inga vera</i>	1,500	<i>Colubriuna arborescens</i>	4,770	<table border="0"> <tr><td><i>Pinus caribaea</i></td><td>385,000</td></tr> <tr><td><i>Pinus occidentalis</i></td><td>185,724</td></tr> <tr><td><i>Swietenia mahogany</i></td><td>239,605</td></tr> <tr><td><i>Cedrela odorata</i></td><td>199,000</td></tr> <tr><td><i>Catalpa longissima</i></td><td>20,000</td></tr> <tr><td><i>Simarouba glauca</i></td><td>18,000</td></tr> <tr><td><i>Colubriuna arborescens</i></td><td>10,000</td></tr> </table>	<i>Pinus caribaea</i>	385,000	<i>Pinus occidentalis</i>	185,724	<i>Swietenia mahogany</i>	239,605	<i>Cedrela odorata</i>	199,000	<i>Catalpa longissima</i>	20,000	<i>Simarouba glauca</i>	18,000	<i>Colubriuna arborescens</i>	10,000
<i>Pinus caribaea</i>	16,000																													
<i>Pinus occidentalis</i>	25,400																													
<i>Swietenia mahogany</i>	70,600																													
<i>Cedrela odorata</i>	90,550																													
<i>Catalpa longissima</i>	25,300																													
<i>Inga vera</i>	1,500																													
<i>Colubriuna arborescens</i>	4,770																													
<i>Pinus caribaea</i>	385,000																													
<i>Pinus occidentalis</i>	185,724																													
<i>Swietenia mahogany</i>	239,605																													
<i>Cedrela odorata</i>	199,000																													
<i>Catalpa longissima</i>	20,000																													
<i>Simarouba glauca</i>	18,000																													
<i>Colubriuna arborescens</i>	10,000																													
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>-SURENA と協力</li> <li>-住宅建設（1軒）、植林作業員用住宅改良（53軒）</li> <li>-現在の作業員数は40名、区画内に植林した生産者／裨益者は48名</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-INDRHI と協力し、費用を折半</li> <li>-アグロフォレストリーも112haで実践（果樹178,670本植栽）</li> <li>-住宅改良（63軒）、植林作業員用住宅建設（26軒）</li> <li>-作業員数64名、区画内に植林した生産者／裨益者は57名</li> </ul>																												

出所：キスケージャ・ベルデ国家計画業務資料、2000

事業の実施にあたっては、地域に関係する機関と住民を交えて集会をもち、植林委員会を結成し、キスケージャ・ベルデ国家計画事務所に対して活動責任をもつ調整機関（SURENA 及び INDRHI）が指定された。植林委員会は、植林促進、土地所有権の取得、人選、保護・監視活動について調整機関を補佐することとなっている。

## 8 - 1 - 5 木材利用及び林産物市場

第4章で述べたとおり、調査対象地域内にはサバナ・デ・サン・フアンに1か所製材所が存在し、ハリケーンや森林火災による被害木を製材し、販売している。見学したところ、製材品に割れがあるものが確認された。INAREF側の説明によると木材の乾燥技術に問題があるとのことだったが、ハリケーンによる風害によるものではないかと推察される。現在は需要が高いため問題にはならないが、将来、良質な木材が市場に出回ると、競争力は無くなるとの懸念がある。

この製材所で生産された製材は、国内全域へ販売されている。購入を希望する業者は、首都サント・ドミンゴのINAREF本部あるいはサン・ホセ・デ・オコア森林管理所で購入希望量に応じた金額を小切手で支払い、領収書を持って運搬車両とともに製材所に出向くというシステムになっている。製材の業務開始当初は、INAREF側としては特に宣伝等は行わなかったというが、口コミで情報が業者に流れ、買い付けに来るようになったことから、製材の潜在需要は現在のところ高いといえよう。

調査対象地域内では、非木材林産物(NTFPs: Non-timber forest products)の生産は特にない。調査対象地外のアスア市周辺では、自生樹種(Guayacum officinalis)を加工したすり鉢や民芸品が道路端で売られている。また、アスアのGTZ支援による乾燥林合理的管理プロジェクトでは、主に建築用小丸太、枕木、蜂蜜、薬草・香草等が生産されている。

松脂の利用は全国でほとんど行われていないが、ロジン(印刷インク用)やテレピン油(ペイント用)として利用が可能であることから、市場等の条件を整えば、調査対象地域内で生産の可能性を探る価値はある。

世界中の乾燥地で起こっている薪炭材の利用による森林の減少・劣化という問題は、幸いにも調査対象地域では見られないといってよい。これはプロパンガスの利用が村落にも浸透しているため、INAREF職員の話では例えばコンスタンサ地域での住民の70%がプロパンガスを使用しているという事実からもうかがえることである。

## 8 - 2 森林・林業に係る問題点及び本格調査への提言

以下に述べる技術的な諸問題は、自然条件、過去の過剰伐採及び伐採禁止政策が長期間継続されてきた歴史、森林・林業セクターの予算不足、地域住民の土地所有問題(貧困問題)などが絡み合っているものである。この項では、以上の問題点の現状を分析した後、本格調査への提言を取りまとめることとする。

## 8-2-1 森林火災

調査対象地域内の森林管理局及び森林管理所が抱える最大の問題点は森林火災である。火災が最も発生しやすいのは1～3月及び6～8月の乾期であり、近年の動向は表8-6のとおりである。

表8-6 調査対象地域内の森林火災の発生及び被害状況

森林管理局	単位：面積—ha							
	1997		1998		1999		2000	
	件数	面積	件数	面積	件数	面積	件数	面積
サン・フアン・デ・マグア	45	8,861	5	120	18	219	11	891
アスア	35	1,475	12	323	11	143	68	229
ハラバコア	52	834	16	110	14	106	15	638
合計	132	11,171	33	553	43	468	94	1,758

注：所管森林管理局全体の数値であるため、調査対象地外も一部含む。

2000年のデータは4月30日までのものである。

出所：INAREF業務資料（2000）を基に作成

森林管理局及び森林管理所での聞き取りによると、森林火災の主要な原因は、焼畑時の火入れ、放牧地への火入れ、木炭生産場からの延焼、タバコの投げ捨て、夜間の不法伐採時の火の不始末、自然発火等である。バジェ・ヌエボ科学保全区においても、1983年にそれまでの国有地内で耕作していた農民の畑からの延焼により、約1万2,500ヘクタールを焼失する森林火災が発生し、これを機に保護区に指定された経緯がある。

森林火災対策にあたっては、既に述べたとおり、INAREFは全国39か所に森林監視小屋及び3か所に監視塔を設け常時監視体制を敷いている（図8-2参照）。このうち、図8-2によると、対象地域には森林監視小屋14か所及び監視塔1か所が設置されている（現地での再確認の必要あり）。実際に森林火災が発生した場合には、森林監視所から火災発生の一報が無線で森林管理局及び森林管理所へ通報され、森林火災担当官が人員をかき集めて対処することとなっている。しかしながら現状は、消火用資機材（車両、通信機材、消火器具、消火作業服等）の不備のため、苦難を強いられているのが現状である。なお、コンスタンサ森林管理所管内においては、すべての監視所及び監視タワーは、ハリケーン・ジョージの被害により損害を受け、機能不全に陥っている、との声も聞かれた。さらに、森林管理道（林道）の未整備のため、火災発生時に現場に迅速にアクセスすることは困難で、予算不足と相まって問題がジレンマ化している。

森林管理局及び森林管理所は、上記の業務のほかにも、住民に対する啓蒙活動を通じて彼らの行動や意識を変えていくための活動も実施しており、サン・フアン森林管理局での聞き取りによると、住民が焼畑をする際、同局に相談に来るなどの変化の兆しが現れつつある、とのことであった。

森林火災の被害を最小限に抑えるための林業技術的な対策としては、まず防火帯の整備が急務であろう。防火帯は、防火樹林帯を尾根沿い等に造成し、森林管理道を兼ねた非植生の防火

帯も効果的に配置することを検討する必要がある。

さらに、保育作業、特に枝打ちの徹底も効果があると考えられる。これは、火災時には、火が林床から下枝、そして上枝に移動し、上枝まで焼失した樹木が枯死に至るため、枝打ちの実施により、林木の上長成長を促す一方で、林床から下枝への延焼を抑える効果が期待されるからである。

以上の対策のほかにも、JICAによりインドネシアで実施されている森林火災予防計画プロジェクトの成果等、適用できる手法や技術を、本格調査のなかでワークショップ等を通じてフィードバックすることも効果的であると思われる。

#### 8 - 2 - 2 ハリケーン被害

巻頭の写真にも示されるとおり、ハリケーンの森林への被害は、倒木ではなく、樹幹が折れることに特徴がある。

被害を最小に抑えるためには、風害に強い森林造成の検討が望まれる。具体的には、植栽樹種、植栽密度、林分構成、及び保育作業等について、日本国内外での事例を基に検討することが必要である。

#### 8 - 2 - 3 焼畑移動耕作

調査対象地域においては、焼畑移動耕作は、森林減少/劣化、森林火災及び土壌流出の主因の1つとなっており、ハリケーンの被害を受けやすい土地利用形態でもある。現在、焼畑移動耕作が実践されている土地は、土地が既に劣化していることから、移動の周期も2～4年と短くなりつつある。

対策として考えられるのは、アグロフォレストリー(アグロシルビカルチャー)の推進、あるいは可能であれば、林地への転換を行うことであるが、このためには、地域での社会経済調査や市場調査を通じて、住民に対して効果的なインセンティブを付与できるか等について、十分な検討が必要である。

#### 8 - 2 - 4 放 牧

焼畑移動耕作と同じく、森林減少/劣化及び森林火災の要因となっている。なかには、明らかな過放牧地も見られ、土壌流出の原因ともなっており、特にハリケーンによる被害を受けやすい状態である。聞き取りによると、放牧を行っているのは、地域の住民のほか、調査対象地外に居住する大土地所有者も含まれるとのことである。

対策としては、放牧地へ植林を行い、アグロフォレストリー(シルビパストリル)への転換の可能性を探ること、また林地への転換の検討を行うことであるが、焼畑移動耕作と同じく、住

民に対して効果的なインセンティブを付与できる代替案等について、十分な検討が必要である。

#### 8 - 2 - 5 違法伐採

違法伐採による被害は、特に調査対象地域の南部のアスア森林管理局において深刻である。盗伐の対象となるのは、郷土樹種で、木材として高価なマホガニー及びすり鉢や民芸品に使用される *Guayacum officinalis* 等である。マホガニーは、山中で手鋸により製材された後、持ち出され、アスアの森林管理局を訪れた際には、実際に押収品を目にすることができた。国有林内での違法伐採に対しては、新しい森林法において INAREF は逮捕権を有することとなり、年間数名の逮捕者が出ている状況である。

違法伐採に対する対策としては、従来 of 森林巡視に加え、森林火災防止等の目的と併せて住民への啓蒙活動を積極的に推進し、ソフトの面からの対策を講じる必要がある。

#### 8 - 2 - 6 林木育種

既に述べたとおり、苗木生産のための種子は種資源が明らかではなく、計画的に選抜されたものでもない。また、特に郷土樹種については、有用樹種の研究が遅れており、早急な対策が必要となっている。

これらの問題に対する対策としては、森林火災やハリケーン被害によって、焼失や幹折害を免れた林木のなかから優良木を選抜し、育苗していくなど、効率的・効果的な育種・育苗システムを構築することが必要である。また、郷土樹種の調査・研究については、サン・フアン・デ・ラ・マグアナ森林管理局及び NGO の ENDA-Caribe が支援するサンブラナ・プロジェクト(調査対象地外)での成果等を検討して植栽樹種選定の基礎資料とすることが必要である。

#### 8 - 2 - 7 土地所有権

調査対象地域内の土地は、明確な保有 / 所有区分がなされていないことから、植林時あるいは将来的に、樹木等の地上権を巡って大きな問題となることが危惧される。

本調査の実施に際しては、調査対象地域における住民の土地所有権保有概況をまず把握することが重要である。場合によっては、土地制度の整備等、本来外部条件である事項を可能な限りプロジェクトのなかに取り込む努力をすることも必要かと思われる。しかしながら、実際問題としてかなりの困難が予測されることから、住民の土地所有権取得支援のための提言を行うにとどめるなど、土地問題については常に柔軟な対応をしていくことが肝要である。

#### 8 - 2 - 8 調査・研究

これまでドミニカ共和国には、林業研究所に相当する組織は存在していなかったため、全般

的に林業技術レベルは高くなく、また研究者の養成といった人材面からも森林・林業セクター上の大きな問題となっていた。

今回策定された森林法の一般細則において、INAREF 内に森林研究センターが設置されることになり、今後、様々な分野の調査・研究が実施され、そのなかで研究者が育成され、成果が現場へフィードバックされていくことが期待されている。

本格調査においては、調査を通じて明らかにされる技術的問題点について、調査・研究が必要なものに優先度を付け、その内容、手法及び方向性について提言し、技術レベルの向上に資することが求められる。

#### 8 - 2 - 9 森林管理計画策定技術

ドミニカ共和国の森林・林業セクターにおいては、長年の伐採原則禁止政策により、森林管理制度は実質的に存在しない状態であったが、最近になって森林資源の合理的利用を通じて森林の復旧を図るという方向へと変化の兆しを見せている。いずれにしても、「森林管理」は新しい概念とされていることから、総合的な観点に欠けており、実際に INAREF の植林プロジェクトにおいては、明確な目標や将来の事業計画がほとんど策定されていない状況にある。

本調査対象地域においては、造林及び森林の保護・保全をもって水源涵養機能を高めていくことが最優先されるべきであるが、将来的には持続的森林利用も可能であることから、森林利用の観点も否定されることなく、森林管理計画のなかに取り込んでいくべきであると思われる。

このためには、技術移転(On-the-job training、ワークショップ、セミナー等)及び森林管理計画策定マニュアル/ガイドラインの作成を通じて、INAREF の森林管理計画策定技術を強化することに貢献できるものと期待される。森林管理計画策定マニュアル/ガイドラインの内容は、森林の機能別ゾーニングの手法、各種土地所有形態別森林タイプ別の施行管理体制の確立(施業方法、収穫規整等)等について、森林保護・保全、造林、効率的森林利用、効率的土地利用等の観点から検討し、将来の森林施業モデルを提言するものである。

#### 8 - 3 村落林業計画の基本的考え方

調査対象地域でのより現実的な流域管理計画の策定を目的として、本格調査の後半においては、森林火災対策、アグロフォレストリー、苗畑造成等の村落林業に係る実証的なコンポーネントが組み込まれることになっている。具体的な実施内容は、本格調査の結果によって決定することが前提ではあるが、今回の概況調査の結果も含めて検討した結果、以下の事項が村落林業構想の案として提言されるものである。

## (1) 基本的アプローチ

現在、調査対象地域において実施されている政府主導の植林事業(キスケージャ・ベルデ国家計画及び INAREF 直営による植林計画)は広い定義においては、住民参加型プロジェクトであるといえるであろう。しかしながら、住民の参加の度合いは高いとはいえ、INAREF の量的及び質的人的資源、あるいは、森林復旧及び持続的森林管理といった大目標の達成の観点からは、その度合いを高めていくことは必須であると思われる。したがって、本調査においては、住民参加型あるいは住民主体型の林業プロジェクトのモデルとなるような仕組みを開発することが、現在のドミニカ共和国の森林・林業セクターのニーズにかなうものであると察せられる。

住民参加を支援する体制としては、ドミニカ共和国において省庁横断的な協力体制がとられていること、また今後は環境に係る組織の統合が図られること、NGO が非常に経験豊富であることなどから、より横断的な協力体制は強化されると考えられるので、INAREF を中心とした行政組織に加え、NGO の協力も仰ぎつつ、より効果的な体制を築いていくことが肝要である。さらに、住民参加型林業プロジェクトに係るその他ドナーの経験も十分検討して、より効率的・効果的な事業となるよう努力する必要がある。

## (2) 計画立案

策定される事業計画がより現実的な内容とされるために、計画立案段階からの地域住民の関与が必須である。このためには、まず社会経済調査により地域の問題分析及び住民のニーズの把握を丁寧に行い、対象となる地域及び住民グループを特定し、現実的な計画の立案の基礎にすることが重要である。一般的に、農民は日々の仕事に忙しく、新しい事業に対して割ける時間は限られているものであるが、食糧確保 (food security)、現金収入の増加、生活環境の改善といった直接的なインセンティブに働きかけるような内容を組み込み、無理なく住民の参加の度合いを高めていくような工夫も必要である。

事業を実施する地域の選定にあたっては、特に以下の自然的、社会・経済的、及び組織的な事項に配慮し、本格調査が実施されることが求められる。

- 早急に保護や管理を要する重要な天然林及び植林地の存在 (小林、1999、p.32)
- その分布、生育状況、管理方法
- 区域内の道路網、水、既存苗畑等インフラの整備状況
- 地域住民の生活状況
- 地域の共同体の事業実施あるいは参加能力
- キスケージャ・ベルデ国家計画等の優先地域などの政策
- 土地所有 / 保有の形態

土地所有／保有の形態については、例えば、①国有地、②大規模民有地（100 タレア＝6.25 ヘクタールを超えるもの）、③小規模民有地（100 タレア＝6.25 ヘクタール以下）等、幾つかのパターンに分けて検討することが必要であろう。ちなみに、100 タレア以下の土地というのは、新森林法の第Ⅶ章第45条において規定されている、林業技術者のサインなしに、森林管理計画を提出できる限度である。

これらの土地所有／保有の形態に応じて、上記の事項に配慮したうえで、①分収造林 [我が国における経験及びインド等におけるJFM (Joint forest management) 等の仕組みを参考にする]、②森林保護、③ファームフォレストリー<sup>1)</sup>、④ホームガーデン、⑤アグロフォレストリー、⑥非木材林産物 (NTFPs) の生産促進、⑦林産物市場等、⑧市場システムの確立等から優先順位を付け、実行することが可能である。

### (3) 事業実施

事業実施段階においては、まず住民組織の強化あるいは結成の支援から進めることになろう。調査対象地域には、Convite と呼ばれる伝統的な共同作業グループが存在することから、このグループを基本単位として活用することは一案である。住民組織強化については、cross visit やワークショップの開催等により技術的及び組織的な能力の向上を図ることが期待される。

実際の事業の推進にあたっては、参加者が主体のモニタリング及び評価を行い、常に教訓や経験を計画の修正等に反映させる仕組みを構築することも必要である。

#### (参考文献)

Comisión Encargada de Elaborar el Reglamento General del Código Forestal (2000). *Reglamento general del Código forestal de la República Dominicana (Ley 118-99)*. Presidencia de la Republica, Santo Domingo.

Dotzauer, H. (1993). The political and socio-economic factors causing forest degradation in the Dominican Republic. *Rural Development Forestry Network Paper*, 16d, 1-14.

FAO (1993). *Forest resources assessment 1990 Tropical countries*. FAO Forestry Paper 112. FAO, Rome.

FAO (2000). *Dominican Republic: summary - resources*. <http://www.fao.org/forestry/fo/country>

Geilfus, F. (1998). From tree-haters to tree farmers: promoting farm forestry in the

<sup>1)</sup> Hobley (1996)によると、「無料あるいは低価格の苗木を配付し、個人所有地において農民による樹木植栽を促進する仕組みである」と定義されている。

Dominican Republic. *Rural Development Forestry Network Paper*, 22d, 1-20.

Harcourt, C.S. and Sayer, J.A. (Eds) (1996). *The conservation atlas of tropical forests: The Americas*. Simon and Schuster Macmillan, New York.

Hobley, M. (1996). *Participatory forestry: the process of change in India and Nepal*. Rural Development Forestry Network : Study Guide 3, Overseas Development Institute, London.

Hoppe, J. (1989). *The national parks of the Dominican Republic*. Dirección Nacional de Parques, Santo Domingo.

IMF (1999). *Dominican Republic: selected issues*. IMF.

Instituto Nacional de Protección Ambiental (INPRA) (2000). *Procedimiento estandarizado de evaluaciones ambientales*. Presidencia de la Republica, Santo Domingo.

The Government of the Dominican Republic (1999). *Japanese government technical cooperation: application submittal for the Development Study on the Forest Resources Administration of the Sabana Yegua Dams High Basins*. The Government of the Dominican Republic, Santo Domingo.

国際協力事業団基礎調査部 (1999) ドミニカ共和国・ジャマイカ国プロジェクト形成調査 (森林保全) : 技術検討資料、国際協力事業団

小林周一 (1999) ドミニカ共和国の森林・林業セクターの概況、国際協力事業団