

4 . 調査対象地域の現状

4 - 1 自然条件

(1)地 形

本調査対象地域である太平洋沿岸には、地殻の変動による大地溝帯がフォンセカ湾に始まり、1,000メートル級の山々が連なるマリビオス山系を形成し、マナグァ湖へ続いている。マリビオス火山群は火山活動が活発で、2年前にはセロネグロが噴火したほか、現在でも、コシグイナ火山やモモトンボ火山が活動している。山系の南西部となる太平洋沿岸は、標高100メートル以下の平地で地形傾斜は緩い。一方、北西部は標高200メートル以下の平坦な土地が広がっており、この平野部の流域には、標高が1,000メートル前後の険しい山々が広がっている。北側のホンデュラス国境付近には、広大な湿地帯が存在する。

(2)土 壤

本調査対象地域には、一年生作物の生産には国内で最も適している火山灰性土壌が広範囲に分布している。主な土壌分類は次のとおりである。

- 腐食黒ボク土(全般)
- バージェソル(太平洋岸低地)
- ガラス質アンドソル(海岸低地)

(3)植生・土地利用

本調査対象地域の植生分布は、マリビオス山脈を境に、太平洋側は中木半常緑林、他方は中木落葉林に大別される。土地利用は、農地、放牧地、未利用地、森林等に分けられるが、農地と放牧地が全体の7割を占め、森林は10%程度である。

(4)気 候

本調査対象地域は熱帯サバンナ気候に属し、雨期と乾期に大別される。雨期は4月から11月、乾期は、12月から3月までとなる。年間平均気温は、平野部の低地では27～29と高く、マリビオス山脈や内陸の山岳部では、22～26と低い。年間平均降雨量は、地域ごとにばらつきがあり、マナグァ湖の流域は800ミリメートルと少ないが、エステロリアル川流域及び太平洋岸地域は1,400～1,800ミリメートルと多いのが特徴である。

(5) 水文(流域)

本調査対象地域は太平洋に注ぐ流域、ホンセカ湾に注ぐ流域、そしてマナグア湖に注ぐ流域の3つに分けられる。それぞれの流域の主な河川名は以下のとおりである。

< 太平洋 >

- ・Rio Viejo
- ・Rio Atoya
- ・Rio Posoltega
- ・Rio Telica
- ・Rio Chiquito
- ・Rio Tamarindo

< ホンセカ湾 >

- ・Rio Estero Real

< マナグア湖 >

- ・Rio Sinecapa
- ・Rio Viejo
- ・Rio Pacora
- ・Rio San Antonio

4 - 2 社会経済の概況

ニカラグア国では、依然高い人口増加率が記録されており、調査対象地域の位置する太平洋沿岸地域は最も人口が集中した地域である。土地所有の形態は、大土地所有者が存在するものの、他の中南米諸国と異なり、前述の農地改革により、比較的中規模土地所有者が多いことが特徴となっている。

国全体の経済は、他の中南米諸国と同様に、農林水産業を主体とする経済構造を有しており、1998年時点でGDPの約30%を占めている(IMF, 1999)。主要な農産物は、コーヒー、牛肉、砂糖であり(外務省経済協力局編、1999) 調査対象地域においても、同様の傾向が見られる。

(1) 人口

全国の社会経済に関するデータは、1995年に実施されたセンサスが最新のものである。それによると、ニカラグア国の全人口は約410万人であり、県別の内訳は表4-1に示すとおりである。

全国の人口動態は急激な増加傾向にあり、1971年から1995年までの年平均人口増加率を試算すると、5.47%に達する。特に、大西洋岸地域においてはこの傾向が著しく、この24年間

に人口が3倍近くに増加しているのが特徴的である。調査対象地域が位置する太平洋岸地域は、全国の人口の60%が集中する地域であり、その人口密度も131人/平方キロメートルと、他地域と比較して断然高い数値を示している(表4-1)。

調査対象地域内(チナンデガ県はすべて含む)について見ると、総人口は68万8,351人で、市街地及び農村部の人口はほぼ同数である(表4-2)。なお、世帯数を示したデータは、今回の調査で収集できなかったため、本格調査の初期段階で把握する必要がある。また、市別の地区(Comarca)、集落(Comnida)の数も早急に明らかにする必要がある。

表4-1 全国の人口統計(1995年)

地域及び県	面積 (km ²)	人 口					人口密度 (人/km ²)
		1971年 (人)	割合 (%)	1995年 (人)	割合(%)	増加率 (%)	
太平洋岸地域	18,429	1,116,473	59.45	2,408,754	58.19	116	131
チナンデガ	4,926	155,286	8.27	348,971	8.43	125	71
レオン	5,107	166,820	8.88	330,168	7.98	98	65
マナグア	3,672	485,850	25.87	1,056,702	25.53	117	288
マサヤ	590	92,152	4.91	236,107	5.70	156	400
グラナダ	929	71,102	3.79	153,183	3.70	115	165
カラソ	1,050	71,134	3.79	141,831	3.43	99	135
リバス	2,155	74,129	3.95	141,792	3.43	91	66
中部及び北部	35,960	595,139	31.69	1,260,952	30.46	112	35
チョンタレス	6,378	68,802	3.66	137,477	3.32	100	22
ボアコ	4,244	69,187	3.68	124,513	3.01	80	29
マタガルパ	8,523	168,139	8.95	364,790	8.81	117	43
ヒノテガ	9,755	90,640	4.83	214,070	5.17	136	22
エステリ	2,335	79,164	4.22	168,936	4.08	113	72
マドリス	1,602	53,423	2.84	99,842	2.41	87	62
ヌエバ・セゴビア	3,123	65,784	3.50	151,324	3.66	130	48
大西洋岸地域	67,039	166,340	8.86	469,780	11.35	182	8
リオ・サン・ホアン	7,473	20,832	1.11	70,875	1.71	240	9
ゼラヤ	59,566	145,508	7.75	398,905	9.64	174	7
北部大西洋岸	32,159			175,405	4.24		5
南部大西洋岸	27,407			223,500	5.40		8
計	121,428	1,877,952	100.00	4,139,486	100.00	120	34

出所：国家統計・センサス局業務資料

注：面積は、1971年及び1995年の間で異なるが、ここでは1995年のものを用いた。

人口密度は1995年の人口を用いて積算した。

表4-2 調査対象地域の人口統計(1995年)

県及び市	面積(km ²)	人口密度 (人/km ²)	人 口					
			計	%	市街地	%	農村部	%
チナンデガ	4,822.22	72	348,971	100.00	180,095	51.61	168,876	48.39
チナンデガ	686.61	172	118,078	33.84	84,281	71.38	33,797	28.62
チチガルバ	222.54	193	42,916	12.30	23,147	53.94	19,769	46.06
シンコ・ピノス	60.38	112	6,761	1.94	723	10.69	6,038	89.31
コリント	70.67	241	16,997	4.87	16,997	100.00	0	0.00
ブエルト・モラサン	517.34	15	8,004	2.29	3,690	46.10	4,314	53.90
ボソルテガ	149.04	98	14,627	4.19	1,908	13.04	12,719	86.96
エル・リアレホ	104.54	76	7,976	2.29	3,311	41.51	4,665	58.49
サン・フランシスコ・デル・ノルテ	120.31	58	6,964	2.00	679	9.75	6,285	90.25
サン・ペドロ・デル・ノルテ	71.50	61	4,333	1.24	344	7.94	3,989	92.06
サント・トマス・デル・ノルテ	39.99	141	5,651	1.62	414	7.33	5,237	92.67
ソモティジョ	724.71	33	23,954	6.86	7,650	31.94	16,304	68.06
エル・ビエホ	1,274.71	56	70,782	20.28	33,320	47.07	37,462	52.93
ビジャ・ヌエバ	779.88	28	21,928	6.28	3,631	16.56	18,297	83.44
レオン	5,456.90	61	330,168	100.00	175,799	53.25	154,369	46.75
レオン	820.20	195	159,780	48.39	124,117	77.68	35,663	22.32
アチュアバ	416.20	31	12,741	3.86	2,344	18.40	10,397	81.60
エル・ヒカルル	431.50	12	5,003	1.52	674	13.47	4,329	86.53
ラレイナガ	1,099.00	29	31,620	9.58	5,083	16.08	26,537	83.92
ナガロテ	598.40	48	28,617	8.67	16,406	57.33	12,211	42.67
ラ・バス・セントロ	691.60	44	30,750	9.31	13,554	44.08	17,196	55.92
クエサルグアケ	85.70	61	5,211	1.58	1,299	24.93	3,912	75.07
エル・サウス	693.00	35	24,289	7.36	6,324	26.04	17,965	73.96
サンタ・ロサ・デル・ベニョン	227.60	39	8,817	2.67	1,600	18.15	7,217	81.85
テリカ	393.70	59	23,340	7.07	4,398	18.84	18,942	81.16
マナグア	0.00	0	9,212	100.00	0	0.00	9,212	100.00
サン・フランシスコ・リブレ			9,212	100.00	0	0.00	9,212	100.00
計	10,279.12	67	688,351	100.00	355,894	51.70	332,457	48.30

出所：INEC（国家統計・センサス局）業務資料、MAGFOR、1999

注：面積については、出所が異なるものを用いたため、表3.1とは一致しない

チナンデガ県のシンコ・ピノス、サンフランシスコ・デル・ノルテ、サン・ペドロ・デル・ノルテ、サント・トマス・デル・ノルテの4市は対象地域から除外されているが、参考までに記載した。

サンフランシスコ・リブレ市の人口は不明

(2) 土地所有状況

まず、今回の調査の結果、土地所有にかかわる機関及び業務内容は、ほぼ以下のとおりであることが明らかになった。

- 環境天然資源省 (MARENA)：保護地域 (国有地) の管理
- 開発・産業・商業省 (MIFIC)、国有林野部 (AdForest)：国有林の管理
- 大蔵省地方土地登記事務所 (OTR)：私有地の管理、国有地の私有地化を推進
- 地方自治体 (市)：市有地の管理

調査対象地域内における土地所有形態については、上記の機関の中央政府から地方自治体のレベルまでを訪問し、情報収集を行ったが、正確に把握することは不可能であった。理由としては、以下の3点があげられる。

- i) 各機関間の調整がとれていないこと
- ii) 上記の OTR により、現在国有地を私有地化する動きが進められていることにより、所有状況が流動的であること

iii) サンディニスタ政権時代に協同組合に対して分割された土地が個人に分割された結果、地権が明らかではなく、また境界の問題においても問題が見られること

しかしながら、聞き取り調査等の結果、国有地は、保護地域以外にはほとんど存在しないことが明らかになり、その他の土地所有形態は以下のとおりと推測される。

国有地：保護地域(自然保護区及び遺産子保護地区)(注：調査対象地域には、国立公園は存在しない)

市有地：主に市街地

私有地：正式な地権を伴った土地のほか、組合名義で所有されている土地も実質的には個人所有化されている

チナンデガ県及びレオン県の私有地の所有構造については、MAGFOR によるデータが存在する(表4 - 3 及び表4 - 4)。しかし、両県においては、保護地域や市有地等の公有地が存在するものの、表4 - 3 及び表4 - 4 のデータには反映されておらず、合計面積が市の総面積に匹敵することから(チナンデガ県においては、表4 - 3 の下段の「注」に示したもとのデータを使用すると、表4 - 2 の総面積と等しくなり、レオン県においては、表4 - 2 の総面積より大きな値となる) 完全ではない。

なお、マナグァ県のサンフランシスコ・リブレ市についてはデータは収集されていない。

表4-3 チナンデガ県の土地所有構造

県及び市	土地所有構造																合計						
	<20 ha				20-100 ha				100-500 ha				>500 ha				地権数	面積 (ha)	平均面積				
	地権数	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)	平均面積	地権数	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)	平均面積	地権数	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)	平均面積	地権数				割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)	平均面積
チナンデガ	1,177	75.06	6,816.00	9.95	5.79	253	16.14	12,911.29	18.85	51.03	119	7.59	28,128.74	41.06	236.38	19	1.21	20,646.78	30.14	1,086.67	1,568	68,502.81	43.69
チチガルバ	233	68.93	1,842.36	4.92	7.91	71	21.01	3,342.05	8.93	47.07	26	7.69	6,645.48	17.76	255.60	8	2.37	25,596.17	68.39	3,199.52	338	37,426.06	110.73
シンコ・ピノス	117	64.29	1,200.24	31.17	10.26	62	34.07	2,492.28	64.72	40.20	3	1.65	158.53	4.12	52.84	0	0.00	0.00	0.00	0.00	182	3,851.05	21.16
コリント	19	90.48	89.08	53.42	4.69	2	9.52	77.67	46.58	38.84	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	21	166.75	7.94
プエルト・モラサン	205	61.93	1,968.10	8.67	9.60	87	26.28	3,731.66	16.44	42.89	28	8.46	5,580.49	24.58	199.30	11	3.32	11,420.47	50.31	1,038.22	331	22,700.72	68.58
ボソルテガ	227	68.37	1,707.58	11.72	7.52	73	21.99	3,279.77	22.51	44.93	29	8.73	7,029.33	48.24	242.39	3	0.90	2,554.17	17.53	851.39	332	14,570.85	43.89
エル・リアレホ	59	55.66	440.28	5.66	7.46	29	27.36	1,615.08	20.75	55.69	15	14.15	3,163.37	40.65	210.89	3	2.83	2,563.56	32.94	854.52	106	7,782.29	73.42
サン・フランシスコ・デル・ノル	211	55.82	2,033.68	16.17	9.64	155	41.01	7,757.01	61.68	50.05	11	2.91	1,948.37	15.49	177.12	1	0.26	837.42	6.66	837.42	378	12,576.48	33.27
サン・ペドロ・デル・ノル	305	71.93	2,455.64	28.89	8.05	110	25.94	4,574.01	53.82	41.58	9	2.12	1,469.68	17.29	163.30	0	0.00	0.00	0.00	0.00	424	8,499.33	20.05
サント・マテオ・デル・ノル	249	78.06	1,819.02	36.68	7.31	68	21.32	2,728.12	55.01	40.12	2	0.63	412.54	8.32	206.27	0	0.00	0.00	0.00	0.00	319	4,959.68	15.55
ソモティジョ	413	50.61	4,096.48	7.06	9.92	283	34.68	14,128.20	24.36	49.92	101	12.38	24,119.58	41.59	238.81	19	2.33	15,656.37	26.99	824.02	816	58,000.63	71.08
エル・ビエホ	917	58.00	7,883.47	5.69	8.60	408	25.81	19,636.73	14.16	48.13	192	12.14	47,432.41	34.21	247.04	64	4.05	63,713.07	45.95	995.52	1,581	138,665.68	87.71
ビジャ・ヌエバ	541	45.96	4,811.84	7.27	8.89	408	34.66	20,788.20	31.39	50.95	189	16.06	4,209.04	6.36	22.27	39	3.31	36,410.55	54.98	933.60	1,177	66,219.63	56.26
計	4,673	61.71	37,163.77	8.37	7.95	2,009	26.53	97,062.07	21.86	48.31	724	9.56	130,297.56	29.35	179.97	167	2.21	179,398.56	40.41	1,074.24	7,573	443,921.96	58.62

出所：MAGFOR, 1999を基に作成

注：「100-500 ha」の合計面積は、出所資料では「168,597.55」になっているが、それぞれの市の数値を合計すると「130,297.56」となる

チナンデガ県のシンコ・ピノス、サン・フランシスコ・デル・ノル、サン・ペドロ・デル・ノル、サント・マテオ・デル・ノルの4市は対象地域から除外されているが、参考までに記載した。

表4-4 レオン県の土地所有構造

市	土地所有構造																			
	<5 ha					5.1-10.0 ha					10.1-15.0 ha					15.1-20.0 ha				
	地権数	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)	平均面積	地権数	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)	平均面積	地権数	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)	平均面積	地権数	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)	平均面積
レオン	779	36.30	2,312.8	2.59	3.0	402	18.73	3,089.4	3.46	7.7	190	8.85	2,368.7	2.65	12.5	142	6.62	2,544.2	2.85	17.9
アチュアバ	56	6.39	167.1	0.38	3.0	99	11.30	776.7	1.76	7.8	67	7.65	821.1	1.86	12.3	80	9.13	1,444.1	3.27	18.1
エル・ヒカラル	85	14.76	249.2	0.56	2.9	96	16.67	732.3	1.65	7.6	49	8.51	610.6	1.38	12.5	52	9.03	940.4	2.12	18.1
ラ・レイナガ	165	17.05	502.4	0.68	3.0	143	14.77	1,143.4	1.56	8.0	107	11.05	1,374.8	1.87	12.8	72	7.44	1,283.0	1.75	17.8
ナガロテ	200	19.72	601.6	0.78	3.0	151	14.89	1,105.0	1.43	7.3	101	9.96	1,224.7	1.59	12.1	54	5.33	979.2	1.27	18.1
ラ・パス・セントロ	73	10.64	230.9	0.30	3.2	115	16.76	892.5	1.16	7.8	83	12.10	1,021.0	1.33	12.3	68	9.91	1,240.0	1.61	18.2
クエサルグアケ	131	49.25	369.0	6.77	2.8	58	21.80	420.1	7.71	7.2	19	7.14	239.8	4.40	12.6	15	5.64	269.3	4.94	18.0
エル・サウス	206	14.92	639.7	0.81	3.1	207	14.99	1,592.7	2.02	7.7	133	9.63	1,647.6	2.09	12.4	90	6.52	1,589.5	2.02	17.7
サタ・ロサ・デル・パニオン	90	15.38	297.9	1.50	3.3	102	17.44	820.5	4.14	8.0	53	9.06	647.2	3.26	12.2	51	8.72	925.2	4.66	18.1
テリカ	361	35.67	1,009.0	2.53	2.8	176	17.39	1,412.8	3.55	8.0	104	10.28	1,321.1	3.32	12.7	78	7.71	1,431.1	3.59	18.3
計	2,146	22.01	6,379.6	1.69	3.0	1,549	16.47	11,985.4	2.84	7.7	906	9.42	11,276.6	2.37	12.4	702	7.60	12,646.0	2.81	18.0

市	20.1-50.0 ha					50.1-100.0 ha					100.1-500 ha					>500 ha					合計		
	地権数	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)	平均面積	地権数	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)	平均面積	地権数	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)	平均面積	地権数	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)	平均面積	地権数	面積 (ha)	平均面積
レオン	319	14.86	10,050.5	11.25	31.5	142	6.62	10,339.8	11.58	72.8	146	6.80	31,368.0	35.13	214.8	26	1.21	27,227.3	30.49	1,047.2	2,146	89,300.7	41.6
アチュアバ	325	37.10	10,767.1	24.35	33.1	161	18.38	11,106.2	25.12	69.0	83	9.47	14,030.9	31.73	169.0	5	0.57	5,107.1	11.55	1,021.4	876	44,220.3	50.5
エル・ヒカラル	144	25.00	4,749.4	10.70	33.0	88	15.28	6,247.1	14.08	71.0	49	8.51	9,013.8	20.31	184.0	13	2.26	21,829.0	49.20	1,679.2	576	44,371.8	77.0
ラ・レイナガ	241	24.90	7,759.6	10.57	32.2	103	10.64	7,246.0	9.87	70.3	108	11.16	23,782.3	32.41	220.2	29	3.00	30,291.4	41.28	1,044.5	968	73,382.9	75.8
ナガロテ	194	19.13	6,526.7	8.47	33.6	145	14.30	9,996.4	12.97	68.9	144	14.20	33,078.9	42.92	229.7	25	2.47	23,554.2	30.56	942.2	1,014	77,066.7	76.0
ラ・パス・セントロ	161	23.47	5,040.7	6.56	31.3	72	10.50	5,179.4	6.74	71.9	83	12.10	18,863.1	24.53	227.3	31	4.52	44,417.8	57.77	1,432.8	686	76,885.4	112.1
クエサルグアケ	21	7.89	641.6	11.77	30.6	10	3.76	758.1	13.91	75.8	11	4.14	1,951.0	35.81	177.4	1	0.38	800.0	14.68	800.0	266	5,448.9	20.5
エル・サウス	390	28.24	12,637.6	16.02	32.4	208	15.06	14,468.0	18.35	69.6	126	9.12	24,915.8	31.59	197.7	21	1.52	21,371.1	27.10	1,017.7	1,381	78,862.0	57.1
サタ・ロサ・デル・パニオン	180	30.77	6,078.1	30.63	33.8	72	12.31	5,233.4	26.38	72.7	37	6.32	5,838.4	29.43	157.8	0	0.00	0.0	0.00	0.0	585	19,840.7	33.9
テリカ	152	15.02	4,869.0	12.22	32.0	72	7.11	4,946.9	12.42	68.7	53	5.24	11,436.0	28.71	215.8	16	1.58	13,411.0	33.66	838.2	1,012	39,836.9	39.4
計	2,127	22.64	69,120.3	14.26	32.5	1,073	11.40	75,521.3	15.14	70.4	840	8.71	174,278.2	31.26	207.5	167	1.75	188,008.9	29.63	1,125.8	9,510	549,216.3	57.8

出所：MAGFOR, 1999を基に作成

表によると、一般的な傾向として、チナンデガ及びレオンの両県において、少数の土地所有者が広大な土地を所有していることが明らかである。すなわち、チナンデガ県では、20ヘクタール未満の土地所有者（62%）が8.4%の土地を所有するのに対し、500ヘクタール以上の大土地所有者（2.2%）が40%を所有しており、レオン県においては、20ヘクタール未満の土地所有者（56%）が9.7%、500ヘクタール以上の大土地所有者（1.8%）が30%を所有している。

また、特にチナンデガ県においては、市により土地所有構造に大きな差異が認められる。すなわち、最も人口密度の高いコリント市（241人/平方キロメートル）においては、20ヘクタール未満の土地所有者（約90%）が約53%の土地を所有するが、100ヘクタール以上の土地所有者は皆無であるのに対し、コリント市に次いで人口密度の高いチチガルパ市（193人/平方キロメートル）においては、20ヘクタール未満の土地所有者（約69%）が約5%を所有する一方、500ヘクタール以上の大土地所有者（約2.4%）が約68%を所有しており、両市で全く逆の傾向が見られることは興味深い。これらの差異を表4-5に示す。

表4-5 チナンデガ県における土地所有構造の比較

市	人口密度（人/km ² ）	小土地所有者所有面積割合（%）	大土地所有者所有面積割合（%）
チチガルパ	高（193：第2位）	小（4.9：最小）	多（68.4：最大）
コリント	高（241：最大）	多（53.4：最大）	無（0）
プエルト・モラサン	低（15：最小）	小（8.7）	多（50.3：第2位）

上記の土地所有構造の違いは、調査対象地域の土地所有状況に係る1つの側面に過ぎないが、防災森林管理行動計画策定の対象地、ひいては実証調査対象地の選定に当たり、重要な因子となってくる可能性が大きいため、本調査においては、どのような要因によりこの差異が生じているのか、土地利用形態、土地生産性、社会的理由（再定住等）や政治的な背景等にも十分配慮しつつ、解明していく必要がある。

以上の土地所有に係る問題は、将来の植林無償実施を検討するにあたっては、大きな制限要因となり得ることが危惧される。また、実証調査の実施においても、仮に個人所有地で事業を行うにしろ、複数の情報源から確認するなど、細心の注意が必要である。

(3) 農業

調査対象地域における主要な産業は、農牧畜業である。マナグァ県のサンフランシスコ・リブレ市を除く調査対象地域の農産物生産に係るデータは、表4-6及び表4-7に示すとおりである。

表によると、主に穀物から成る自給作物の生産は、チナンデガ及びレオンの両県において、

メイズが最も多く生産されている。コメについては、その生産が全くデータに表れていない市もあることが特徴的である。

また、輸出用作物の生産については、両県において、県の総面積に対する作付面積の割合では、ゴマが最も高い割合(チナンデガ:2.15%、レオン:2.32%)を占めていることが明らかである。一方、コーヒーはニカラグア国の最大の輸出産品ではあるが、作付面積の割合では、チナンデガ県で0.09%、レオン県で0.06%と、他の作目に比較して最も低い割合となっている。コーヒーの生産が盛んなのは、チナンデガ市及びレオン市であり、市街地近郊で集中して生産されていることがうかがえる。

さらに、自給作物と輸出作物生産の状況を比較すると、市によってその割合に大きな違いが見られることが明らかである。例えば、チナンデガ市及びレオン市のように、自給作物と輸出作物の両方において比較的盛んに生産されている地域、一方、コリント市のように両方とも低い地域、また、エル・リアレホ市のように輸出作物に力を入れている地域、サンタ・ロサ・デル・ペニョン市のように自給作物中心の農業が行われている地域と様々である。

また、畜産については、牛肉の生産が大きな比率を占め、チナンデガ県で牧畜業全体の80%(生産額ベース)、レオン県で83%となっている。その他の畜産業としては、養鶏(卵及び肉の生産)と養豚があげられ、チナンデガ県でそれぞれ13%及び7%、レオン県で9%及び8%となっている。

農産物と畜産物を生産額で比較すると、チナンデガ県でそれぞれ86%及び14%、レオン県で74%及び26%となる(表4-8)。また、両県の生産額を比較すると、畜産物ではほぼ同額であるのに対して、農産物では、チナンデガ県の方が約2倍の数値を示しており、チナンデガ県では農産物の生産が盛んであること、他方でレオン県では牧畜により比重が置かれていることがうかがえる。また、農牧畜業から得られる収入について見ると、市により顕著な差が見られることも重要な特徴である。

なお、林業についての県別の統計は、今回の調査では収集できなかった。

また、農業牧畜省が1997年に作成した「ニカラグア、国土の可能性と制約」から、太平洋沿岸北部地域(レオン県、チナンデガ県)の記述について和文仮訳を作成し、付属資料とした。

表4-6 主要自給作物生産(1995年)

県及び市	総面積 (ha)	マメ類				メイズ				コム				ソルガム				合計	
		作付面積	作付面積	生産量	生産性	作付面積	作付面積	生産量	生産性	作付面積	作付面積	生産量	生産性	作付面積	作付面積	生産量	生産性	総作付面積 (ha)	作付面積 割合
		(ha)	割合			(ha)	割合			(ha)	割合			(ha)	割合				
チナンデガ	482,222	2,890	0.60	29,333	9.8	24,152	5.01	788,171	30.5	5,630	1.17	230,330	32.3	3,433	0.71	175,955	37.5	36,105	7.49
チナンデガ	68,661	589	0.86	8,430	14.3	5,168	7.53	184,825	35.8	2,665	3.88	125,796	47.2	823	1.20	58,900	71.5	9,245	13.46
チチガルバ	22,254	201	0.90	2,296	11.4	766	3.44	32,880	42.9	793	3.56	37,422	47.2	66	0.30	3,760	57.2	1,825	8.20
シンコ・ピノス	6,038	231	3.82	1,980	8.6	632	10.47	14,464	22.9	1	0.01	10	14.3	12	0.20	272	22.9	875	14.49
コリント	7,067	3	0.04	32	11.4	16	0.23	575	35.8	0	0.00	0	0.0	1	0.02	60	42.9	20	0.29
プエルト・モラサン	51,734	34	0.06	384	11.4	768	1.48	32,970	42.9	124	0.24	6,903	55.8	106	0.20	3,775	35.8	1,031	1.99
ボソルテガ	14,904	322	2.16	4,610	14.3	1,042	6.99	37,250	35.8	329	2.21	10,362	31.5	62	0.42	2,225	35.8	1,755	11.78
エル・リアレホ	10,454	14	0.13	160	11.4	187	1.79	6,700	35.8	128	1.22	6,039	47.2	21	0.20	750	35.8	350	3.35
サン・フランシスコ・デル・ルテ	12,031	391	3.25	2,240	5.7	1,388	11.53	19,850	14.3	16	0.13	230	14.3	7	0.06	170	24.3	1,802	14.98
サン・パド・ロ・デル・ルテ	7,150	440	6.16	2,520	5.7	534	7.47	9,168	17.2	0	0.00	0	0.0	5	0.07	105	21.5	979	13.70
サント・トマス・デル・ルテ	3,999	58	1.45	415	7.2	989	24.73	16,980	17.2	0	0.00	0	0.0	36	0.89	918	25.8	1,083	27.08
ソモティジョ	72,471	87	0.12	620	7.2	2,422	3.34	58,905	24.3	6	0.01	104	18.6	213	0.29	6,100	28.6	2,727	3.76
エル・ビエホ	127,471	449	0.35	5,136	11.4	5,377	4.22	269,234	50.1	1,425	1.12	40,760	28.6	1,376	1.08	78,760	57.2	8,626	6.77
ビジャ・ヌエバ	77,988	71	0.09	510	7.2	4,864	6.24	104,370	21.5	145	0.19	2,704	18.6	705	0.90	20,160	28.6	5,785	7.42
レオン	545,690	5,619	1.03	64,399	14.2	25,221	4.62	677,681	25.9	1,072	0.20	68,489	59.9	12,194	2.23	521,628	39.6	44,105	8.08
レオン	82,020	440	0.54	12,600	28.6	4,311	5.26	129,507	30.0	372	0.45	29,792	80.1	3,788	4.62	216,760	57.2	8,911	10.86
アチュアバ	41,620	1,409	3.39	14,112	10.0	2,199	5.28	62,920	28.6	17	0.04	950	54.4	303	0.73	10,850	35.8	3,929	9.44
エル・ヒカルル	43,150	146	0.34	418	2.9	952	2.21	6,810	7.2	16	0.04	1,219	75.8	502	1.16	14,360	28.6	1,616	3.75
ラ・レイナガ	109,900	46	0.04	726	15.7	5,216	4.75	126,854	24.3	129	0.12	7,030	54.4	3,552	3.23	121,968	34.3	8,944	8.14
ナガロテ	59,840	98	0.16	1,540	15.7	1,804	3.01	38,715	21.5	23	0.04	1,254	54.4	1,060	1.77	45,480	42.9	2,985	4.99
ラ・パス・セントロ	69,160	122	0.18	2,610	21.5	2,721	3.93	77,860	28.6	275	0.40	14,972	54.4	830	1.20	23,740	28.6	3,948	5.71
クエサルグアケ	8,570	55	0.64	869	15.7	400	4.67	14,300	35.8	17	0.20	1,000	57.2	489	5.70	27,960	57.2	961	11.21
エル・サウス	69,300	1,019	1.47	14,580	14.3	2,848	4.11	114,100	40.1	22	0.03	1,240	57.2	696	1.00	19,900	28.6	4,585	6.62
サン・ホセ・デル・バニオン	22,760	1,605	7.05	9,184	5.7	2,235	9.82	15,990	7.2	129	0.57	6,992	54.4	433	1.90	17,360	40.1	4,402	19.34
テリカ	39,370	678	1.72	7,760	11.4	2,534	6.44	90,625	35.8	71	0.18	4,040	57.2	542	1.38	23,250	42.9	3,824	9.71

出所：MAGFOR, 1999を基に作成

注：チナンデガ県のシンコ・ピノス、サン・フランシスコ・デル・ルテ、サン・パド・ロ・デル・ルテ、サント・トマス・デル・ルテの4市は対象地域から除外されているが、参考までに記載した。

「作付面積」は、資料のマンサナの値をhaに換算した(1マンサナ=0.699 ha)

「作付面積割合」は、「総面積」に対する各作目の「作付面積」の割合(%)

「生産量」の単位は1,000キントナル、「生産性」は1,000キントナル/ha(1キントナル=45.9 kg)

表4-7 主要輸出作物生産(1995年)

県及び市	栽培面積 (ha)	ピーナツ				ゴマ				サトウキビ				棉花				大豆				コーヒー				バナナ				合計	
		作付面積 (ha)	作付面積 割合	生産量	生産性	作付面積 (ha)	作付面積 割合	生産量	生産性	作付面積 (ha)	作付面積 割合	生産量	生産性	作付面積 (ha)	作付面積 割合	生産量	生産性	作付面積 (ha)	作付面積 割合	生産量	生産性	作付面積 (ha)	作付面積 割合	生産量	生産性	総作付面積 (ha)	作付面積 割合				
チナンデガ	482,232	8,546	1.77	578,479	64.4	16,368	2.15	133,010	11.7	7,898	1.64	629,347	53.6	672	0.14	25,251	37.7	1,863	0.39	85,296	31.3	418	0.09	3,849	5.0	2,377	0.49	3,049,800	1,283.3	32,141	6.67
チナンデガ	68,661	4,715	6.87	337,250	71.5	2,143	3.12	24,528	11.4	4,128	6.01	336,585	81.5	286	0.42	10,225	35.8	682	0.99	39,000	57.2	311	0.45	3,560	11.4	979	1.43	1,255,800	1,283.3	13,243	19.29
チチカパ	22,254	608	2.73	39,150	64.4	225	1.01	2,938	12.9	377	1.69	32,340	85.8	2	0.01	75	35.3	170	0.76	9,720	57.2	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1,382	6.21
シンコ・ピノス	6,038	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	17	0.28	216	12.9	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	33	1.20	164	1.4	0	0.00	0	0.00	110	1.82
コリント	7,067	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.03	45	21.5	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.03
フエルト・モラサン	51,734	0	0.00	0	0.00	207	0.40	2,960	14.3	0	0.00	0	0.00	14	0.03	540	38.6	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	211	0.43
ボソルテガ	14,904	1,346	9.03	86,670	64.4	166	1.12	1,428	8.6	363	2.43	31,140	85.8	8	0.05	242	31.5	308	2.06	11,000	35.8	20	0.14	145	7.2	0	0.00	0	0.00	2,211	14.83
エル・リアレホ	10,454	0	0.00	0	0.00	28	0.27	240	8.6	1,230	11.76	84,432	68.7	308	2.94	11,880	38.6	332	3.18	7,125	21.5	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1,897	18.15
サン・フランシスコ・デ・メノ	12,031	0	0.00	0	0.00	284	2.36	3,248	11.4	10	0.08	140	14.3	1	0.01	40	28.6	1	0.01	40	28.6	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	296	2.46
サン・ペドロ・デ・メノ	7,150	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.04	24	8.6	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.05	5	1.4	0	0.00	0	0.00	6	0.09
サン・トマス・デ・メノ	3,999	0	0.00	0	0.00	66	1.66	865	10.0	28	0.70	320	11.4	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	7	0.17	10	1.4	0	0.00	0	0.00	161	2.53
ソモチャジョ	72,471	0	0.00	0	0.00	1,542	2.13	15,442	10.0	1	0.00	96	68.7	7	0.01	270	38.6	1	0.00	24	34.3	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1,551	2.14
エル・ビエホ	127,471	1,877	1.47	107,400	57.2	2,464	1.93	35,250	14.3	1,705	1.34	141,462	83.0	12	0.01	629	52.9	365	0.29	18,270	0.0	3	0.00	25	7.2	1,398	1.10	1,794,000	1,283.3	7,824	6.14
ビジャ・ヌエバ	77,988	0	0.00	0	0.00	3,222	4.13	46,050	14.3	38	0.05	2,592	68.7	35	0.04	1,350	38.6	3	0.00	72	25.8	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3,297	4.23
レオン	545,690	1,603	0.29	101,742	61.5	12,636	2.32	125,068	9.7	1,071	0.20	72,019	63.2	796	0.15	33,915	36.8	2,444	0.45	86,233	31.5	310	0.06	2,899	6.9					18,860	3.46
レオン	82,020	1,144	1.40	75,302	65.8	3,863	4.71	38,682	10.0	881	1.07	60,528	68.7	503	0.61	21,600	42.9	1,734	2.11	62,000	35.8	253	0.31	2,534	10.0					8,378	10.21
アチュアパ	41,620	0	0.00	0	0.00	365	0.88	3,132	8.6	96	0.23	5,480	57.2	10	0.03	225	21.5	1	0.00	15	21.5	13	0.03	36	2.9					484	1.16
エル・ヒカル	43,150	0	0.00	0	0.00	254	0.59	2,184	8.6	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6	0.01	160	28.6	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	260	0.68
ラ・レイナ	109,900	0	0.00	0	0.00	3,564	3.24	25,995	7.2	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2,460	42.9	8	0.01	240	28.6	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3,630	3.38
ナガロチ	59,840	0	0.00	0	0.00	117	0.20	1,344	11.4	0	0.00	0	0.00	1	0.00	30	42.9	21	0.04	600	28.6	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	139	0.23
ラ・パス・セントロ	69,160	56	0.08	3,040	54.4	2,016	2.91	28,840	14.3	55	0.08	3,666	67.2	0	0.00	0	0.00	371	0.54	10,620	28.6	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2,499	3.61
クエサルグアア	8,570	88	1.03	6,300	71.5	329	3.84	2,826	8.6	8	0.09	517	67.2	1	0.02	30	21.5	147	1.72	5,486	37.2	1	0.01	5	7.2					575	6.70
エル・サウス	69,300	0	0.00	0	0.00	882	1.27	10,096	11.4	19	0.03	1,080	57.2	7	0.01	300	42.9	1	0.00	40	28.6	41	0.06	295	7.2					951	1.37
サン・ペドロ・デ・メノ	22,760	0	0.00	0	0.00	2	0.01	15	7.2	3	0.01	158	67.2	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.01	20	7.2					8	0.03
テリカ	39,370	315	0.80	17,100	54.4	1,343	3.16	12,446	10.0	10	0.02	580	57.2	216	0.55	9,270	42.9	154	0.39	7,072	45.8	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1,528	4.92

出所：MAGFOR, 1999を基に作成
 注：チナンデガ県のサン・ペドロ・デ・メノ、サン・フランシスコ・デ・メノ、サン・ペドロ・デ・メノ、サン・トマス・デ・メノの4市は対象地域から除外されているが、参考までに記載した。
 【作付面積】は、資料のマンサナの値をhaに換算した(1マンサナ=0.699 ha)
 【作付面積割合】は、「総面積」に対する各作物の「作付面積」の割合(%)
 【生産量】の単位は1,000キントル。【生産性】は1,000キントル/ha(1キントル=45.9kg)
 バナナの「生産量」は、重量単位(1担=16.1kg)

4 - 3 住民組織・住民参加型開発

本調査対象地域においては、大土地所有者を除けば、ほとんどの農民は最低2、3ヘクタールの土地を所有しているといわれる。しかし一方で、正確なデータはないが、主に小作に従事する土地なし農民も存在していることも確認されている。農地改革は、サンディニスタ革命後、10年近くにわたり行われ、その結果、当時の全農家数の54%が新たに土地を与えられたとされている*が、現在の土地なし農民は、農地改革で土地を取得していながらそれを売却した農民、また、小農に生まれ相続する土地がなく、小作に従事している農民の2つに分けることができよう。

実証調査の実施にあたっては、これらの土地なし農民の取り扱いに十分留意する必要がある。すなわち、土地なし農民の生活実態を把握したうえで、いかに彼らに直接的インセンティブを与え、どのような形で参加を促進するかを検討する一方で、彼らの植栽する樹木等の所有権を確保するような仕組みをつくる必要がある。更には、大土地所有者をもこの調査に取り込む必要がある。米州開発銀行(IDB)が支援する「社会環境・森林開発プログラム」においては、この観点が欠落していたために、大土地所有者と小農との間に軋轢が生じたとの情報が得られたため、この教訓に学ぶことが重要である。

一方で、調査対象地域では伝統的な共同作業の習慣はないとのことであるが、サンディニスタ政権下で創設された農業協同組合をはじめとして多くの団体が存在する。これらの組合は、政権交代後、ほとんど機能していなかったといわれるが、ハリケーン・ミッチ襲来後、外部からの援助で活動が活発になりつつあり、現在では、おそらく従来の組合が変化してできた林業組合、アグロフォレストリー組合、また組合化されていない住民グループ等、活動のレベルには差があるが、住民の組織化はかなり進んでいると判断される。FAOからは、住民の組織化は困難とのアドバイスがあり、多くのドナーは、既存の住民組織に対して援助を行っている事例が多く、これは本調査の実証調査のあり方を検討するうえで、重要なポイントである。

したがって、ターゲットグループの選択に際しては、既存の組織を利用することがまず勧められるが、土地なし農民(小作農民)及び大土地所有者がそのグループに属さない場合には、彼らを本調査に取り込む方策について、十分検討することが必要である。

* 石井 章(1996)「ニカラグア・サンディニスタ政権下の農地改革」『冷戦後の中米：紛争から和平へ』(石井 章編) 研究双書 No. 458, pp.135-161、アジア経済研究所

表4-8 農畜産物の生産額(1995年)

県及び市	総面積 (ha)	農畜産物生産額(千コルドバ)				農村人口	1人当りの 収入	
		農産物			畜産物			農畜産物合 計
		輸出	県内消費	小計				
チナンデガ	482,222	208,984.2	57,956.4	266,940.6	43,826.3	310,766.9	168,876	1,840
チナンデガ	68,661	99,928.3	18,402.6	118,330.9	25,798.7	144,129.6	33,797	4,265
チチガルバ	22,254	8,245.4	3,897.2	12,142.6	8,497.7	20,640.3	19,769	1,044
シンコ・ピノス	6,038	122.0	866.8	988.8		988.8	6,038	164
コリント	7,067	2.5	31.4	33.9		33.9	0	0
プエルト・モラサン	51,734	758.1	2,034.2	2,792.3	724.1	3,516.4	4,314	815
ポソルテガ	14,904	12,076.6	2,805.4	14,882.0	809.3	15,691.3	12,719	1,234
エル・リアレホ	10,454	16,155.3	673.8	16,829.1		16,829.1	4,665	3,608
サン・フランシスコ・デル・ルテ	12,031	590.6	1,141.0	1,731.6		1,731.6	6,285	276
サン・パト・ロ・デル・ルテ	7,150	5.4	683.5	688.9		688.9	3,989	173
サント・トマス・デル・ルテ	3,999	156.5	834.8	991.3		991.3	5,237	189
ソモティジョ	72,471	2,768.1	2,934.9	5,703.0	1,794.2	7,497.2	16,304	460
エル・ビエホ	127,471	59,381.3	17,985.9	77,367.2	5,410.4	82,777.6	37,462	2,210
ビジャ・ヌエバ	77,988	8,794.1	5,664.9	14,459.0	791.9	15,250.9	18,297	834
レオン	545,690	60,706.9	62,540.9	123,247.8	43,183.8	166,431.6	154,369	1,078
レオン	82,020	35,072.9	17,794.2	52,867.1	31,589.4	84,456.5	35,663	2,368
アチュアパ	41,620	1,314.7	4,821.3	6,136.0	365.6	6,501.6	10,397	625
エル・ヒカラル	43,150	380.6	1,014.3	1,394.9	701.5	2,096.4	4,329	484
ラ・レイナガ	109,900	5,511.0	11,181.3	16,692.3	1,689.0	18,381.3	26,537	693
ナガロテ	59,840	276.3	3,852.7	4,129.0	2,907.1	7,036.1	12,211	576
ラ・パス・セントロ	69,160	6,196.0	5,536.9	11,732.9	2,651.2	14,384.1	17,196	836
クエサルグアケ	8,570	1,396.2	1,952.1	3,348.3	440.9	3,789.2	3,912	969
エル・サウス	69,300	2,137.9	7,531.5	9,669.4	1,233.1	10,902.5	17,965	607
サンタ・ロサ・デル・ヘニョン	22,760	35.0	2,811.2	2,846.2	486.0	3,332.2	7,217	462
テリカ	39,370	8,386.3	6,045.4	14,431.7	1,120.0	15,551.7	18,942	821

出所：MAGFOR, 1999を基に作成

注：チナンデガ県のシンコ・ピノス、サン・フランシスコ・デル・ルテ、サン・パト・ロ・デル・ルテ、サント・トマス・デル・ルテの4市は対象地域から除外されているが、参考までに記載した。

4 - 4 森林・流域管理及び防災対策

今回対象地の森林は、開拓、農地造成、放牧また1998年10月のハリケーン・ミッチによる大規模な土砂災害の発生などの原因により、森林の減少、無立木地・粗悪林の出現や山腹斜面の大・小の崩壊地発生及び溪流の荒廃化の進行、河川への流送土砂の流入また溪岸の著しい浸食が見られる。今後、植林や簡易な治山施設の導入を含めた面的な森林管理等を実施しなければ、荒廃地の拡大による森林の無立木化、森林土壌の流亡・流出、荒廃溪流の拡大などによる渇水や洪水の頻発や、森林等からの土砂生産が活発化し、都市部を含めた下流域の住民生活、経済活動などへの影響、被害がより一層深刻化するものと思われる。

具体的には、

- 1) 災害発生危険度が高まり、農牧地への不安定土の流入や溪流及び河畔域の溪岸浸食による農地面積や生活領域の減少化
- 2) 水源地域森林の保水力の低下が進み、水流出の不安定化による生活用水への影響
- 3) 農地の表土流亡による土地生産力の低下

などがあげられる。

このため、次のような対策が従前に増して重要な課題と考えられる。

- 1) 災害跡地からの土砂生産及び土石流の発生防止など防災を重視した森林管理
- 2) 荒廃化の進んだ森林の早期復旧及び森林の保護規制
- 3) 火山活動に伴い発生した火山灰の堆積地帯の早期安定化
- 4) マナグァ湖への土砂流入防止を図るための森林管理(流域管理)

特に、近年天候不順なこともあり、水源かん養機能や土砂流出及び土砂崩壊防止機能の低下している森林の増加や無秩序な森林地帯の開発、森林から農牧地への転用など森林を巡る環境は極めて厳しいものとなっている。このため、森林を早期に機能回復させることや農牧地への樹林帯の設置など森林の適正な管理とともに保護域の設定や伐採規制なども視野に入れた対策を実施することが、農業、林業、畜産業を含めた経済活動の安定的な基盤強化につながると考えられる。

今回、主だった地域での現地調査及びセスナ機を利用し上空から見た森林等の状況を次のとおりまとめた。

河川、溪流に土砂が大量に生産され溪床が不安定な状態となっている流域

土地利用形態が山腹斜面上部まで農地及び放牧地となっており、森林が非常に少ない流域

火山活動により、火山灰が堆積し、その浸食や流出を早急に防ぐ必要のある流域(地域)

ハリケーン・ミッチにより大規模な崩壊地を発生し、発生土砂が林地及び河川等に堆積し極めて不安定な状態にある流域

大規模な崩壊地はないものの、無立木地等の山腹斜面から小崩壊が進み、今後崩壊面の大規模化が進み下流域への影響が予想され、早期に森林の機能回復の必要な流域

自然林の状態(人の手の入っていない状態)で残されており、森林として極めて安定化にある流域(地域)

森林の大規模伐採などの乱開発により、森林が無立木化し林地が不安定化し、早期には森林への回復が期待できない流域(主にエビの養殖に伴う河川下流域における大規模な森林伐採等)

これらの地域について、植林を含めた防災的森林管理の考え方を以下のとおり検討した。

河川、溪流対策

溪床の安定化や不安定土砂の流送土砂の移動防止には、日本ではコンクリート構造物による治山ダム等の抑止効果に期待することが一般的であるが、ニカラグア国の社会・経済状況を考慮すると妥当な方策とは言い難い。このため、ここではあくまでも荒廃地及び荒廃移住地への防災を目的とした植林と持続的で適正な森林管理により、流域の土壌等の流出を抑えるとともに、小溪流域においては、簡易な治山施設(布団籠、木製品等の利用)による土砂生産の抑止、山脚の固定により森林の維持造成を図り、下流域への土砂移動を防止することが重要である。また、農地等に利用されていない無立木地の植林計画、粗悪林の改善等面的な整備対策が必要と考えられる。

さらには、下流域の溪岸保全として、布団籠等を利用した護岸工事やそれと一体となった植林及び溪畔域での保護樹林帯の設置も含め、より確実に流域の管理を実施する必要がある。

森林の少ない流域

森林率が低くなっていることから、極力無耕作地等への植林や、農地、放牧地にも列状、階段状に植林を行い、森林と農地が一体となった農地の保全を図る。特に放牧地においては、有刺鉄線を利用した柵等を設置することにより、放牧牛の行動範囲の制限及び樹林帯の設置により確実に土壌の保全を図る。

火山灰の堆積地域

一般的には、降雨により火山灰の流出が大きな泥流となって下流域の農地や住家に影響することを防止することが課題である。

当該地においては、現在ユーカリ等の植栽が行われており、予想以上に活着率は高いと判断される。また、この火山灰は浸透性も高いところから、現在のところ著しい浸食(エロージョン)は見られないが、今後より確実に堆積地帯を安定化させるには、無立木地への階段状の植栽や木柵工等の簡易な治山工作物を導入し、早期に山腹斜面の緑化を図ることが重要である。

大規模崩壊地を含む流域

簡易な治山工作物及び防災林の組み合わせにより対策を講じる。

上部の崩壊面については、当面自然復旧に期待する以外に方策はないと考えられ、現在堆

積が著しい中流部の安定化と下流部の溪岸域の拡大浸食軽減を最優先で対策を検討する必要がある。

このため、中流対策としては布団籠を利用した土砂の流出抑止または、木材を利用した簡易な谷止工をきめ細かに配置し、併せて堆積地の安定化を図るため砂防林としてより防災機能を高める森林の造成を行う。下流域の対策については、溪岸浸食の厳しい箇所においては、溪畔域の保全を図るため、布団籠や木製品を利用した護岸工及び防災機能を重視した植林を実施する。

小規模崩壊地を含む流域

放置すれば確実に崩壊面が拡大することが予想されることから、防災植林と治山技術を組み入れるなどし、早期に安定した山腹斜面に回復する。

安定状態にある森林域

森林は安定した状態にあることから、無秩序な伐採を規制するとともに、防火林帯を設置するなど山火事対策も検討する。

大規模伐採流域

大規模な伐採地については、計画的な植林(植栽命令をかける)を実施するとともに、早期に森林の状態に回復できるよう継続的に管理することが望ましい。

なお、現地における適正技術の例として、FAOのロス・マリビオス・プロジェクトにおいて作成された森林管理手法・治山工法に関するマニュアルより、図4-1、4-2、4-3を連載する。

森林管理(流域管理)における課題

上記のとおり、流域における問題点とその対策のための森林管理や治山工法について検討する必要があるが、大きな問題は、まず土地問題である。防災機能をより強化した森林づくり等を展開するには、点ではなく面的な整備が必要不可欠であることから、対策の必要なエリアについては、土地所有者・占有者の協力が得られる体制づくりが望まれる。

次に、土地規制の問題である。マリビオス山系の太平洋側やマナグァ湖上流域の一部では、農地が尾根部まで存在するなど森林域が少ない流域も見受けられるとともに、エビ養殖などにより森林の大規模伐採が依然として行われている実態があり、森林の減少を防ぐ保護、規制が必要である。

また、森林管理をするうえで重要なことは、流域全体の視点に立って、個々の問題点を把握し、その対策を講じることである。具体的には、森林の土壌保全、水源かん養、土砂流出防止、土砂崩壊防止などの機能の向上あるいは高いレベルで維持するには、大規模な皆伐を避け、土壌浸透能の低下、根系の減少、地表面の裸地化をまねかないことであり、生産活動を通じた森林資源の持続的な維持・管理が重要である。このためには地質、地形、土壌、林相状態など流

Algunas variantes:

Plantar además del pasto o la leguminosa, árboles frutales como papayas, cítricos y otros, como parte de la barrera viva, pero a distancias considerables de 8 m a más.



En sitios pedregosos, se recogen las piedras y se colocan formando muros de 0.8 de altura a más y 0.8 m de ancho en la base; las plantas de la barrera viva se instalan paralela al muro a 0.2 m de distancia en la parte superior.

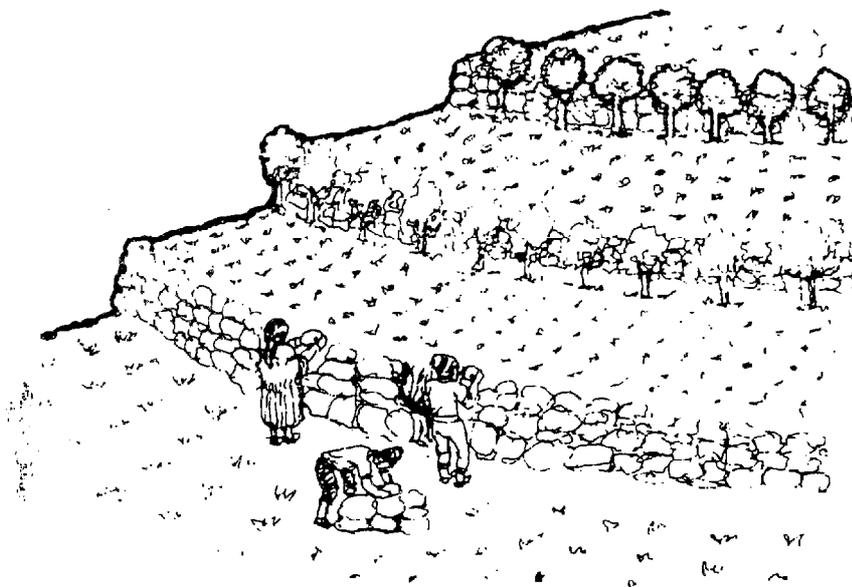


図4-1 FAOによる森林管理手法
土壌保全を考慮した山腹工法

En cárcavas sinuosas, tratar de ubicar los diques en los sitios más o menos recto, porque hay el peligro que el agua busque otra salida.

Al hacer el dique se tomará en cuenta:

- (1). La altura del dique.
- (2). Anclar bien el dique en las paredes de la cárcavas para evitar que el agua pueda pasar por los lados.
- (3). Antes de construir el dique, se debe excavar la base hasta una profundidad de 1 pie para evitar que el agua pase por debajo del dique.
- (4). Construirle una salida al dique en el centro para que el agua busque la salida.
- (5). A los lados del corte del dique se debe extender hasta el nivel del suelo para evitar la erosión.
- (6). El área donde cae el agua (agua que pasa por el centro), debe protegerse con piedras u otros materiales para que no socave la base del dique.

Un Dique bien hecho

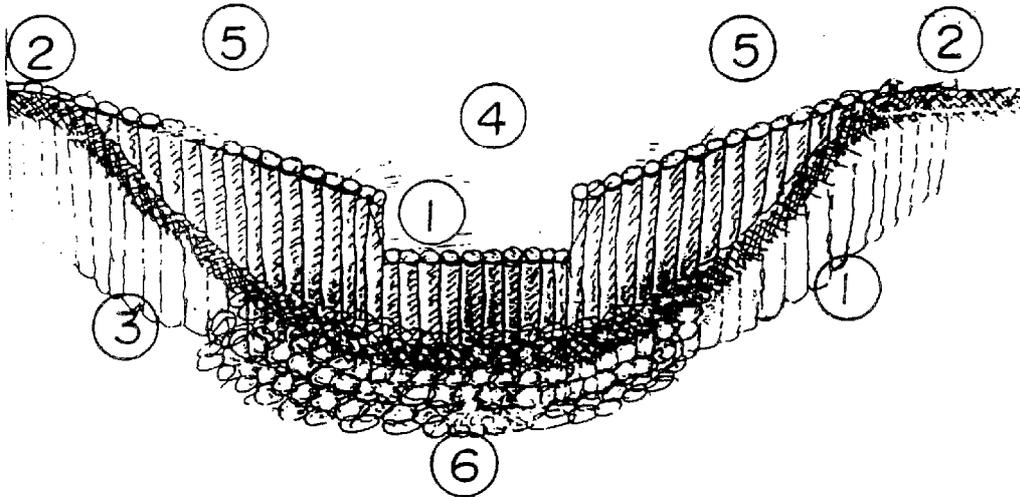
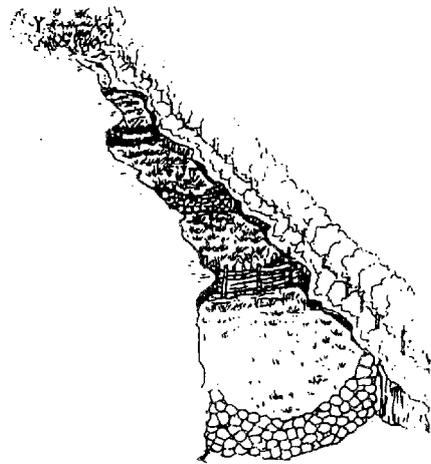
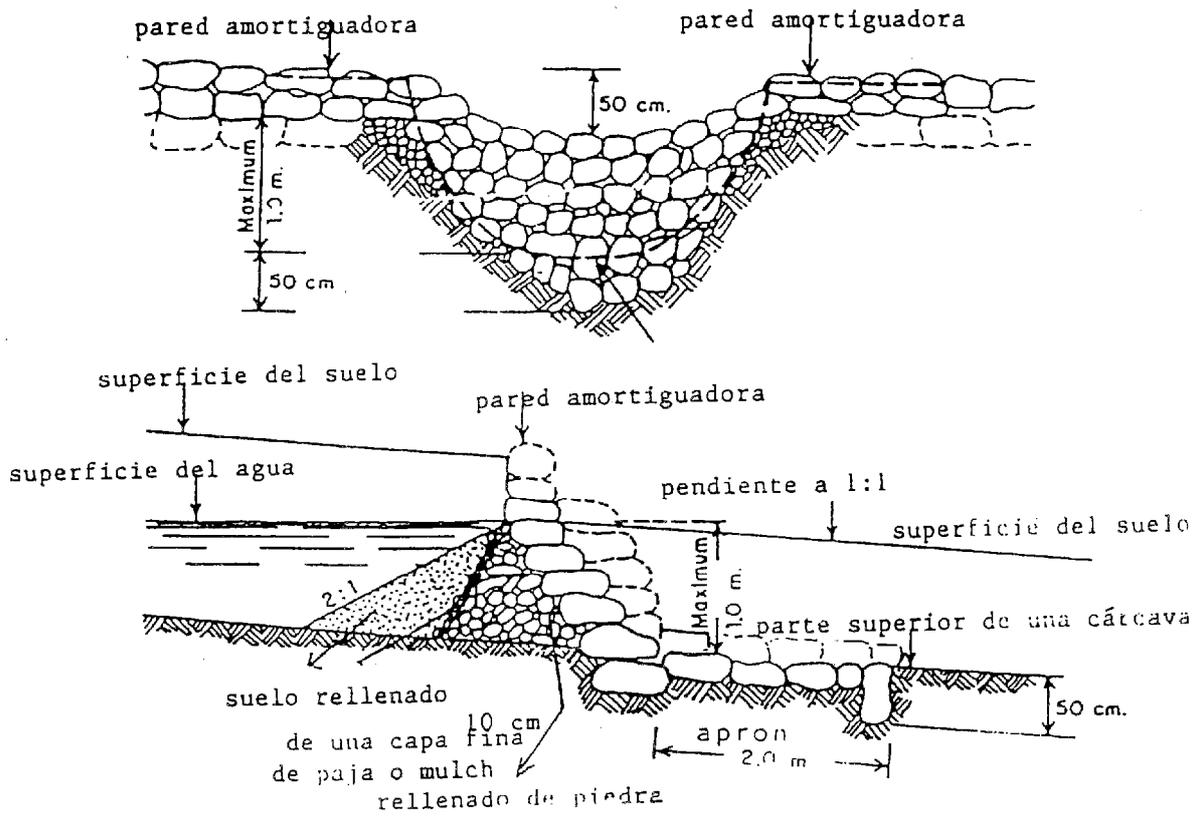


図4-2 FAOによる治山工法

荒廃溪流の土砂抑止の対策（簡易な治山ダム）

(sección cruzada a lo largo de la cárcava)



PARA REFLEXIONAR

Es preferible controlar la erosión en vez de pensar en rehabilitar las cañadas, porque si ya están formadas es imposible de recuperar el suelo.

图 4 - 3

域の特性を明らかにするとともに、対策別、機能別にゾーニングし、それに基づいた防災的植林の実施計画や森林の配置を行うことで、絶えず良好な森林環境を持続的、永続的に維持し、併せて森林の生産的機能と公益的機能の両立を可能とする森林管理を行うことである。

いずれにしても、二次災害の防止を図る観点から、マリビオス山系を中心とした具体的な対策を早期に検討する必要がある。

4 - 5 地理・地形情報の収集

(1) INETEL

INETEL はニカラグア国が保有する航空写真、地形図等の情報を管理している国家機関(国土調査庁)である。本調査対象地域をカバーするデータの情報は、次のとおりである。

1) 航空写真

縮尺 1 / 40,000 1996 ~ 1997 年撮影 撮影範囲図 別紙参照。

対象地域の全域をカバーしている。

縮尺 1 / 40,000 1999 ~ 2000 年撮影 撮影範囲図 別紙参照。

対象地域の約 7 ~ 8 割をカバーしている。9 月中旬から購入が可能となる。

写真はデジタル化してあるため、オルソフォト作成は容易である。

購入価格

航空写真 : C\$115 / 枚、オルソフォト(1 / 50,000) : C\$1,000 / 1 図葉(16 枚)

土地利用・林相図作成範囲をカバーする写真枚数は、約 1,000 枚。写真の仕様は以下のとおり。

- レンズの焦点距離 : 15cm (広角)
- 写真画郭 : 23cm × 23cm
- オーバーラップ : 60%、サイドラップ : 30%

詳細な仕様は、収集資料を参照。

2) 地形図

縮尺 1 / 50,000 対象地域をカバーするのは、約 40 面。インデックスマップ及び図葉名は別紙参照。

縮尺 1 / 250,000 対象地域をカバーしているのは、3 面。ただし、1970 年以降未更新で、在庫なし。

3) 主題図

INETEL で入手可能な主な主題図は、次のとおり。

道路図 縮尺 1 / 525,000 全土対象。

水系図 縮尺 1 / 750,000 全土対象。

行政区分図 縮尺 1 / 750,000 全土対象。

降雨分布図 縮尺 1 / 750,000 全土対象。

CASITA 火山崩壊前・後比較写真図 縮尺 1 / 30,000。

(2)MAGFOR

1)MAGFOR の政策支援のために、全国及び県レベルを対象に自然・社会経済情報のデータベースを作成している。今回対象となるレオン及びチナンデガ県については作成済み。

2)INAFOR と共同で、縮尺 1 / 250,000 植生図をランドサット TM を使い作成中。

3)本局で使用している GIS の関連機材は以下のとおり。

- ハードウェア

PC8 台：代表的な仕様は、500MHZ、250MB、42GB

EWS

- ソフトウェア

Arc Info、Arc View 及び Erdas

4)本局は MAGFOR や政府機関に情報を提供するだけでなく、USGS、FAO 等の国際機関とネットワークを組み、情報を共有している。

(3)MARENA 生物多様化局

1) 同局は INAFOR と提携し、リモートセンシング利用による山火事探査を行っている。活動内容は以下のとおり。

- 衛星 NOA を使い、火事の発生を探知する。

- 山火事探査モニタリングは 6 回 / 日。

- 探知解像度は、1.1 × 1.1km。

2) 山火事の資料の分析に GIS を導入している。機材の概要は、以下のとおり。

- ハードウェア

PC6 台：主な仕様は、200MHZ、64MB、10GB

EWS

- ソフトウェア

Arc Info 及び Arc View

(4)USGS

ハリケーン・ミッチによる災害復興のために、USGS は様々なデータを供給している。本調査に必要と思われるデータは以下のとおりである。

1) 縮尺 1 / 40,000 1998 年 12 月撮影 撮影範囲図 別紙参照

2) ランドサット TM フォルスカラー

1998 年 12 月以降の画像を数時期保有している。

3) 写真及びフォルスカラーは、USDA のマネージャ事務所にて閲覧・貸し出し可能。

購入する場合は、USGS の EROS データセンター (risty@usgs.gov) に注文する。

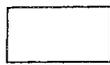
(5) INAFOR

INAFOR には GIS は導入されていない。このため、本調査で導入する場合は、INAFOR に対し、GIS の運用・操作の技術移転が必要となる。また、将来的にデータを更新する際には、MAGFOR 及び MARENA からの協力が不可欠となる。

収集リストは表 4 - 9 のとおり。

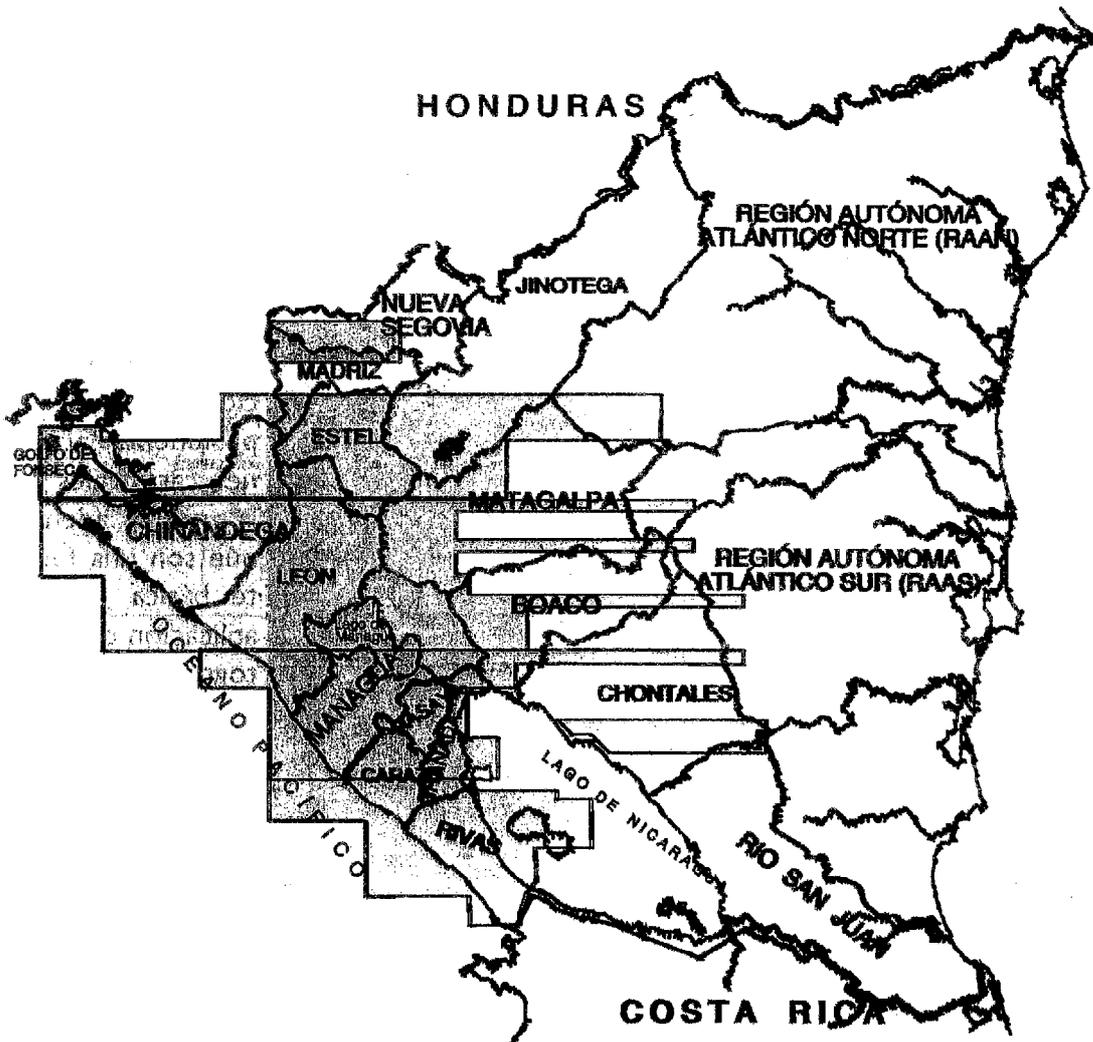
表4-9 図面等収集リスト (情報も含む)

No	資料名	作成機関	収集済	情報	備考
1	1/40,000航空写真(96~97) 範囲図	INETEL	○		航空写真サンプル有り
2	1/40,000航空写真(98. 12) 範囲図	USGS	○		〃 (縮尺1/60,000)
3	1/40,000航空写真(99~00) 標定図	INETEL	○		
4	1/50,000地形図 (対象地域)	INETEL	○		48シート (2セット)
5	1/250,000地形図 (対象地域)	INETEL	○		4シート(2セット) 但し青焼き
6	1/250,000航空図 (対象地域)	INETEL	○		
7	1/30,000CASITA火山崩壊前後写真図	INETEL	○		
8	1/525,000道路図 (全土)	INETEL	○		
9	1/750,000水系図 (全土)	INETEL	○		
10	1/750,000行政区分図 (全土)	INETEL	○		
11	1/750,000降雨分布図 (全土)	INETEL	○		
12	1/750,000IL-ニヨ雨量分布図 (全土)	INETEL	○		
13	1/800,000標高区分図 (全土)	MARENA	○		
14	1/800,000傾斜区分図 (全土)	MARENA	○		
15	1/800,000地勢図 (全土)	MARENA	○		
16	1/800,000流域図 (全土)	MARENA	○		
17	1/800,000水系図 (全土)	MARENA	○		
18	1/800,000森林区分図 (全土)	MARENA	○		
19	1/800,000雨量分布図 (全土)	MARENA	○		
20	1/800,000山火事発生位置図 (全土)	MARENA	○		
21	1/220,000土地利用図	MARENA	○		ESTERO REAL
22	1/120,000 〃	MARENA	○		COSIGUINA
23	1/100,000 〃	MARENA	○		TELICA
24	1/60,000 〃	MARENA	○		CHOCOSENT
25	1/50,000 〃 (ファンガ県全域)	MARENA	○		サンプル有り (TONALA)
26	1/50,000 〃 (レオン県全域)	MARENA	○		
27	1/50,000 〃 (マクア県作成中)	MARENA	○		
28	1/10,000森林区分図 (全土)	MAGFOR/ PROFOR		○	2000年10月に完成予定
29	1/200,000土地被覆分類図	DANIDA/ MARENA		○	1998年ミッチ前に作成
30	ラト・サットTMフォルスカラー (太平洋沿岸)	USGS		○	ミッチ以降の画像がある
31	1/700,000植生図 (全土)	MARENA		○	1999年作成
32	地質図 (縮尺不明)	INETEL		○	在庫なし、縮小コピー
33	土壌図 (縮尺不明)	INETEL		○	在庫なし、縮小コピー
34	土性図 (縮尺不明)	不明		○	縮小コピー
35	1/40,000航空写真(99~00) 仕様書	INETEL	○		
36	INETEL概要書	INETEL	○		



Zona de Fotografías Aéreas

Escala 1:40,000
Area: 38.500 km²



Proyecto de Tecnología Agropecuaria

图 4-4 1/40,000 航空写真 (1996~1997) 摄影范围图

Fotografias Aéreas Escala 1:40,000
Tomadas de noviembre 1999 a marzo del 2000

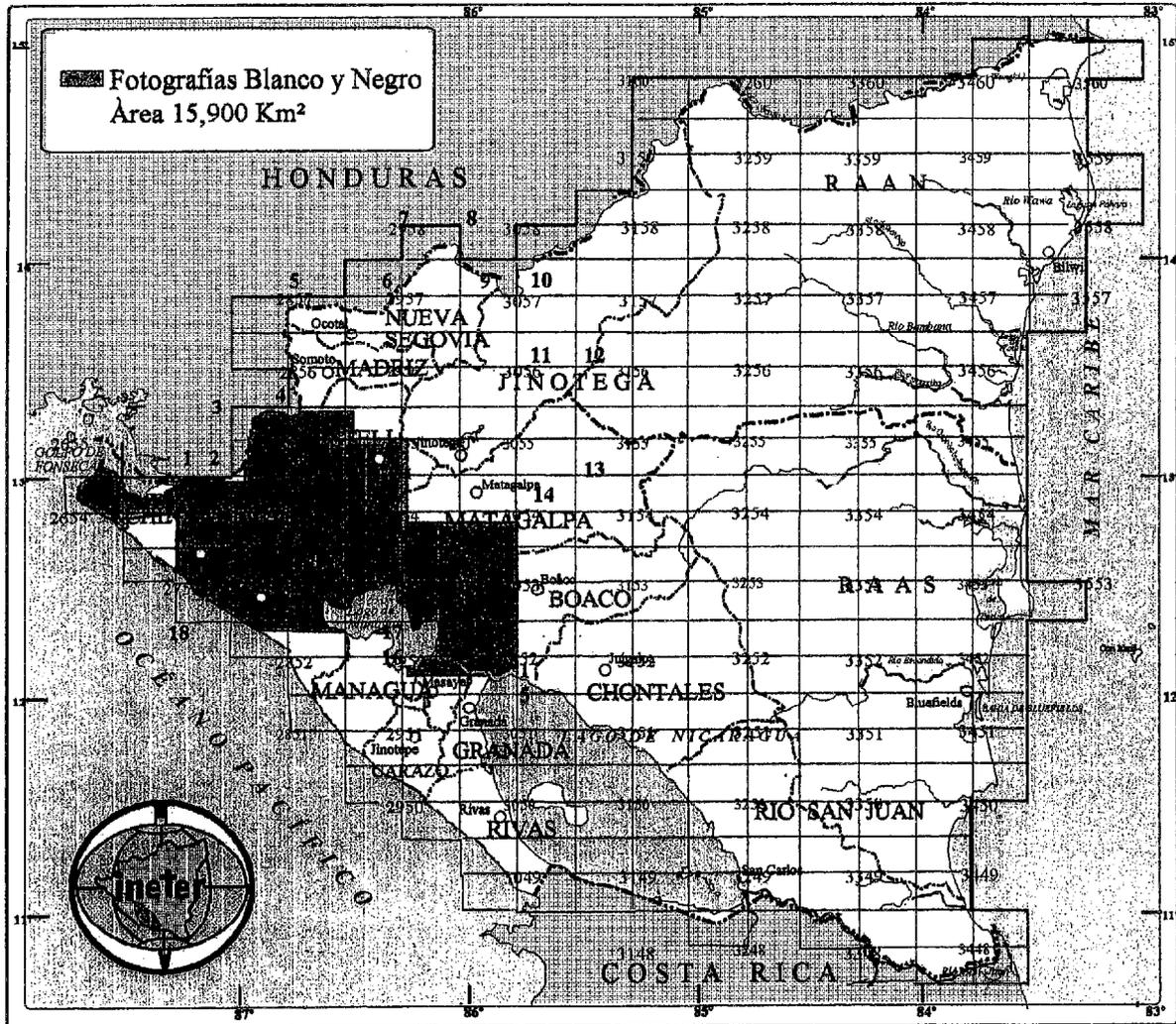


图 4 - 5 1 / 40,000 航空写真 (1999 ~ 2000) 撮影範圍图

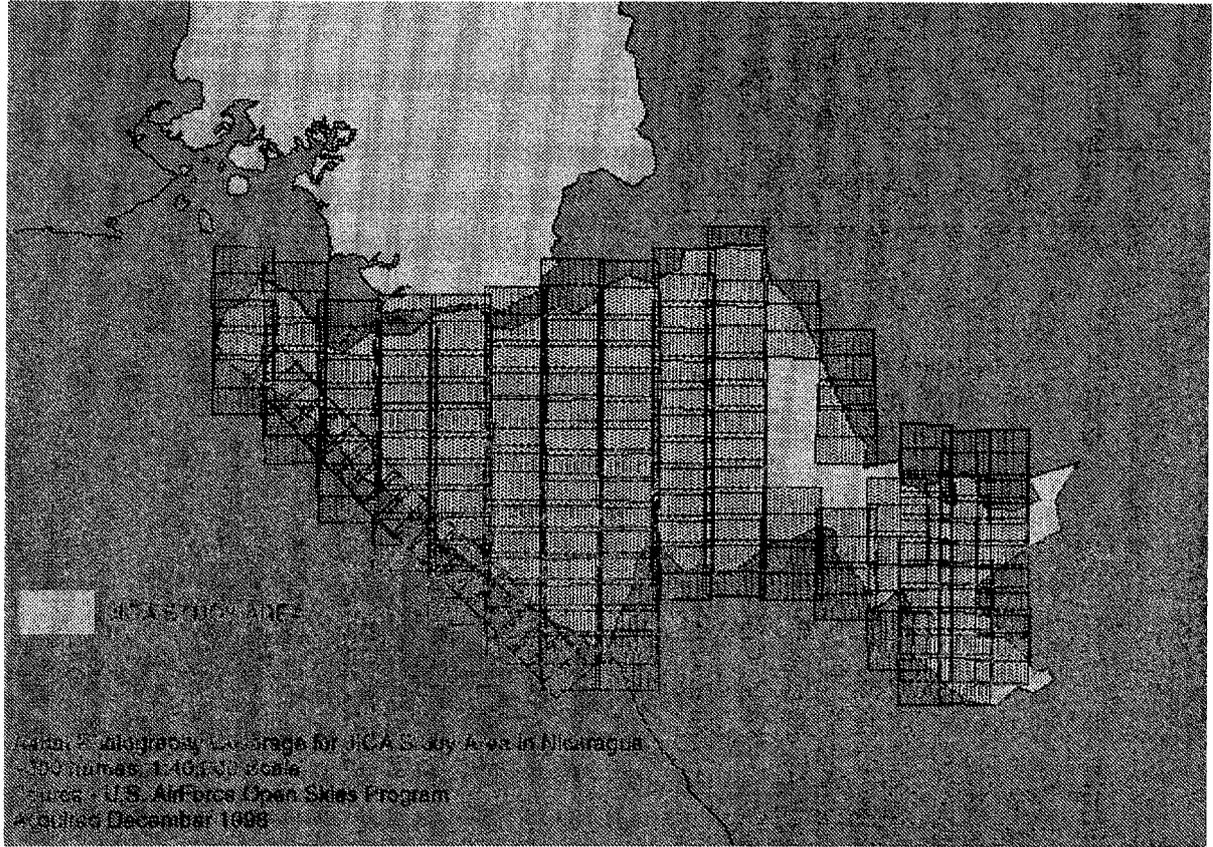


图 4-6 1/40,000 航空写真 (1998. 12) 摄影范围图

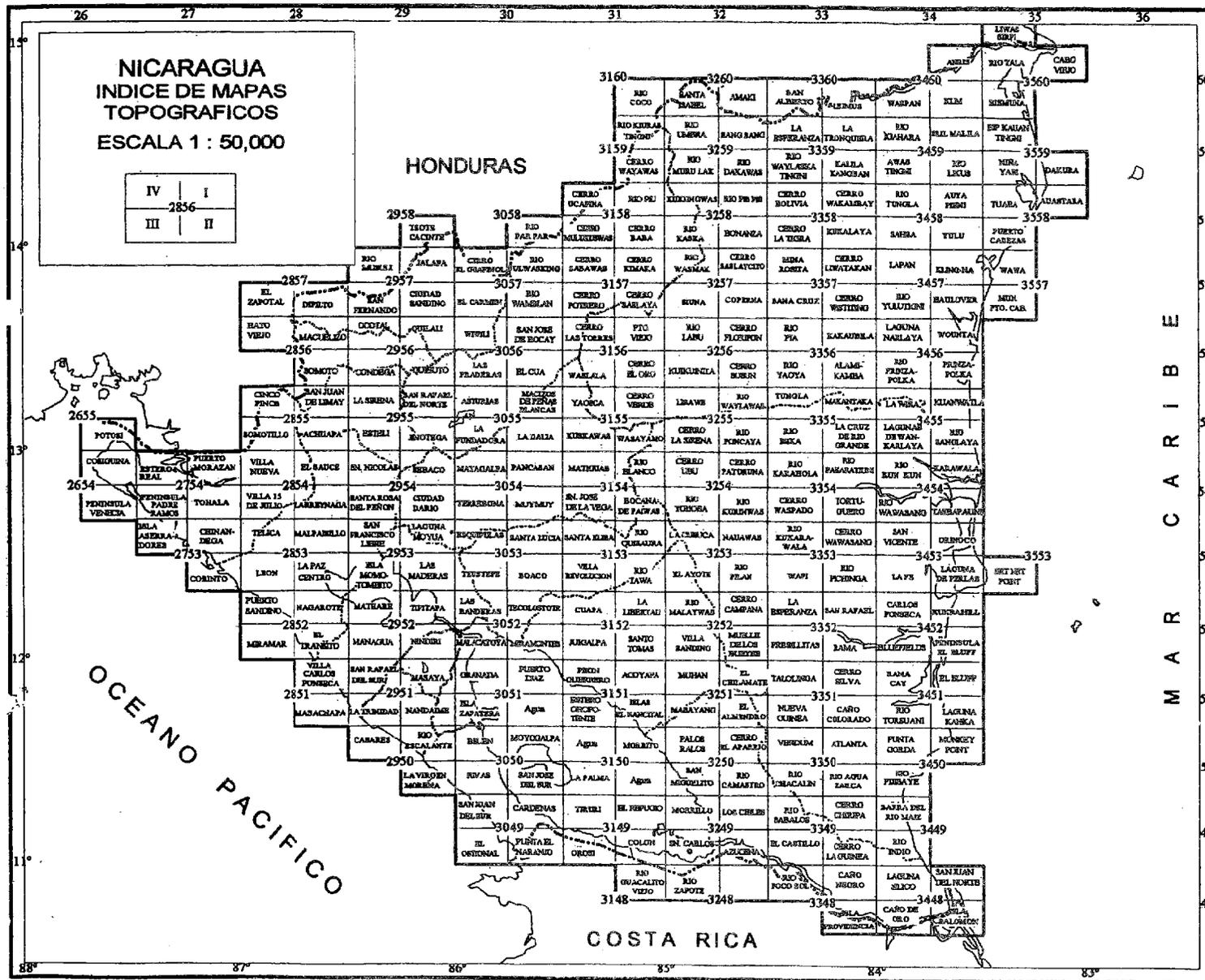


図 4-7 1/50,000 地形図インデックスマップ

5 . 本格調査の構想

5 - 1 本格調査の流れ

事前調査団が想定した本格調査の流れを、調査フロー図(案)(図5 - 1)及び調査工程(案)(図5 - 2)に示した。

S / W に記載したとおり、本格調査を防災森林管理計画策定を中心とした第1段階と、住民参加のインセンティブを高めるための実証調査を行う第2段階に分けて構想している。また、その内容は、大きく森林・林業に係る調査及び社会経済調査、防災森林管理計画及び行動計画の策定、実証調査による事業の実施に分けられる。

(1) 社会経済調査及び森林・林業調査

社会経済調査及び森林調査は、調査対象地域の社会経済条件及び自然条件を明らかにし、防災森林管理計画及びその行動計画を策定する際の基礎情報を収集し、また、防災森林管理行動計画策定及び実証調査実施の対象地選定の1つの材料とするために実施される。

森林・林業に係る調査としては、第1段階で実施する土地利用・林相図の作成、第2段階に実証調査対象村落で実施する土壌調査及び森林資源調査があげられる。

社会経済調査は、調査対象地域内の概況を把握する「プロフィール作成調査」とそれを一つの因子として選定された村落での「簡易農村調査(RRA : Rapid rural appraisal)」、また最終的に実証調査の対象地として選択される村落において実施される「参加型農村調査(PRA : Participatory rural appraisal)」の3つの調査に分けることができる。

これらの調査は、基本的に、現地の事情に精通したNGO等の組織に再委託して実施することとする。

(2) 防災森林管理計画

社会経済調査及び森林・林業調査の結果に基づき、既存の森林の管理及び河畔林、保安林等の造成、農地における植林等を組み合わせ、また、必要に応じて小規模な治山事業を含めた防災森林管理計画を作成する。計画は、対象地域内の20の市(M / M に添付されているリスト参照)ごとあるいは市を構成している地区(Comarca)ごとに作成するが、河川の流域を単位として整合を図り、森林のもつ水源かん養、土砂流出防止等の機能を最大限に発揮できるよう配慮する。

計画策定においては、森林管理の現状、住民に対するインセンティブ、社会背景を検討し、実施体制の裏付けのあるものとするのが寛容であり、森林管理の具体的方策については、市、

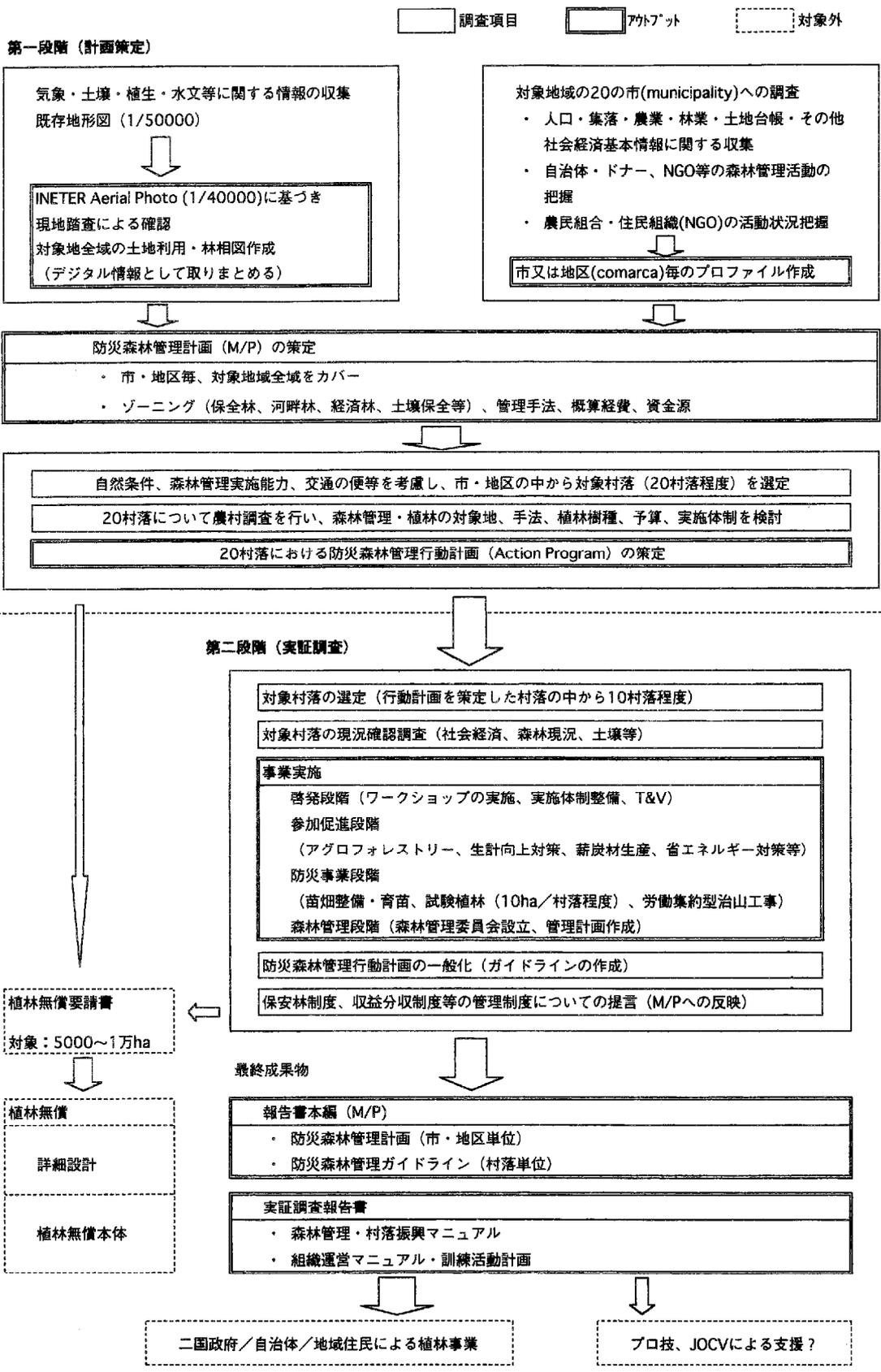


図5-1 調査フロー図（案）

村落、住民組織、個人といった単位で行う活動を含めて、柔軟に検討する必要がある。

また、植林については、その目的、樹種の適性(樹種の特性)、経済性・生産性、管理の難易、苗木の確保の難易等、技術的な検討を行いつつ、流域の地形、地質特性、森林管理上の問題点、過去の被災履歴なども含めた面的な植林を計画する必要がある。

(3) 実証調査

第1段階で策定した防災森林管理行動計画に基づき、条件の異なる地域において、村落・住民組織単位で防災機能を備えた森林の造成及び保全に係る活動を実践し、防災森林管理ガイドライン作成のための技術的情報を収集する。

特に、住民参加型森林管理を行う場合には、住民に対するインセンティブをいかに高め、参加を促進するかが成功の鍵となる。このため、実証調査においては、地域住民の啓発に重点を置き、森林管理の直接的・間接的受益者が誰であるかを明確にするとともに、薪炭材生産、アグロフォレストリーの実践、生計向上対策、インフラ整備等の住民に直接的インセンティブを与える活動を実施し、その効果を分析し、防災森林管理計画(M/P)及びガイドライン作成の基礎とする。

5 - 2 防災森林管理計画に係る調査(第1段階)

(1) 土地利用・林相図の作成

土地利用・林相図は、第1フェーズにおいて、防災森林管理行動計画を策定すべき村落選定の1つの重要な因子となるため、可能な限り早急に作成されることが求められる。土地利用・林相図は、現地検証及び航空写真の判読により、森林、耕作地、放牧地/草地、市街地、水域等に区分して作成される。また、森林については、樹種構成(針葉樹/広葉樹、常緑/落葉、等)と林分構造(樹高及び樹冠疎密度)により幾つかのクラスに分類される。使用する航空写真の縮尺は1/40,000、また成果品も1/50,000と小縮尺であるため、精度は低くならざるを得ず、最小単位の面積は20ヘクタール程度になるものと推測される。判読結果は、土地利用・林相図に取りまとめられ、その情報はGISとして整理する。

また、防災効果を判断する場合には流域単位で情報を取りまとめる必要があることから、対象地域内の河川の上流域が対象地域外となる場合には、これら上流地域において現地調査は行わないものの、既存の航空写真を利用して可能な範囲で土地利用・林相図を作成する。

(2) プロファイル作成調査

この調査は、主に関連政府機関及び地方自治体(市レベル)での二次資料の収集及び分析によって行われる。既に「4 - 4 社会経済の概況」で述べたとおり、調査対象地域内では土地

所有の構造及び農業生産に地域間の違いがかなり見られることから、これらの違いを更に明確にすることで地域の特徴を把握することが可能となる。

調査すべき項目案は、以下のとおりである。

自然条件：標高、土壌、気温、降雨量、保護地域、森林破壊、等

土地利用：現況及び計画、耕作形態・面積、農業生産性、等

森林資源：植生、有用樹種、等

林産物利用：薪炭材、木材、非木材林産物（NTFPs：Non-timber forest products）の利用状況、等

社会経済条件：人口動態、土地所有状況、天然資源を巡る対立、住民組合、収入源、市場、等

組織的条件：行政組織、外部援助機関の動向、等

政治的条件：開発計画、等

（3）防災森林管理計画

森林管理のパターン、管理手法、概算経費、資金源等を含んだ防災森林管理計画の策定。

具体的な計画内容については本格調査団が検討することとなるが、ここでは次の5つのパターン（ゾーニング）を一例として検討した。

1) 河畔、溪畔林の造成

河畔林は、洪水など河川の氾濫を受ける河床から斜面下部に成立した林であり、山腹斜面と異なる樹種構成をもつ。また、河畔林の成立する河畔域は「森林と河川が相互に作用を及ぼす空間域」であり、河畔林は、洪水などの河川氾濫によってできた裸地に成立する。

河畔林造成は、一般的な植林と異なるのは水の影響を受ける立地であること、基本的には生産のための経済林ではないことである。冠水程度の異なる立地環境に適した様々な草本等を適切な工法と組み合わせて導入し、単一的、単調でない多様な林を造る必要がある。

溪流内の流送土砂を植林により抑止することは困難であるが、護岸工との組み合わせによる植林や保護樹帯の設置により、溪畔域の安定化を図ることが土砂生産の拡大を防ぐ有効な手段と考えられる。

河畔林には、溪岸の保全だけでなく、魚の生息環境、水質の保全、野生生物の生息場を提供するなど重要な働きがある。こうした機能を果たすためには、河川に沿って林帯を保護することが必要であり、北米では、優占木の樹高の1から2倍、最低幅20～30メートル程度の林帯の保残が必要とされていることから、被害の大きい箇所では20メートル以上の林帯の確保は必要と考えられる。

2) 無立木地、山腹崩壊地での植林

表土の流出、流亡は無立木地からの発生が一般的には多いこと、また、山腹崩壊地の発生形態を見ても無立木地が多数を占めていると考えられる。

このため、こうした対象地においては植林による土壌の流出防止を図るとともに、崩壊面の拡大防止、森林への早期回復には治山工法を取り入れながら、水土保持機能の優れた森林を造成する必要がある。

また、無立木地での植林においては、経済林(循環林)としての期待もあることから、水土保持機能を維持しつつ薪炭林などの生産が両立できるよう森林管理を確立させる必要がある。

3) 農地、放牧地での植林

農地等の保全には、周辺部に保護樹林を設けるなど森林に期待するところが大きい。また、農地内に等高線状に植生帯を設ける、アグロフォレストリーを導入する、放牧牛の行動範囲を有刺鉄線により規制する、保護林を有刺鉄線周辺に造成するなど、農地と森林と一体となった管理を行う必要がある。

保全という観点だけで見れば、出来る限り森林状態を維持し、拡大していくことが重要であり、農地に保護樹林や植生帯を設けることにより土壌保全を図る。

4) 経済林の維持管理

組合・個人単位で管理・運営を行っている木材や薪炭材生産を目的とした林地において、伐採、植栽、更新の方法を改善することにより、より安定的な森林管理を行う。特に平地や緩傾斜地においては、急傾斜地に比べて土砂の移動が少ないことから、萌芽更新や小面積皆伐なども可能であり、住民の意向を踏まえた管理手法を検討する。

5) 崩壊地での植林

この地域は、森林のもつ土砂流出防止機能を最大限に発揮させ、土砂移動を防ぐとともに導流機能をもつ森林を造成し、土砂の移動範囲を最小限に食い止めるよう簡易な治山工作物と一体となった植林を計画する。

このためには、適用樹種としては生長が早くまた、根系の発達が良く深根性のものなどが考えられ、植栽間隔も密にするとともに土砂の移動範囲のうち左岸域及び右岸域についてはより濃密に植栽(列状の植栽)し導流効果をもたせ、土砂流出の際には、土砂の遮断・分散が図られるよう配慮する。

その他、植林にあたって最も基本となるのは優良な種子及びそれを管理育成する苗畑である。レオン市郊外にある木材種子・育種センターや、農村においても組合や個人の運営する苗畑が存在するため、このような苗畑の実態を把握し、供給体制の強化、安定化を図っていく必要がある。

(4) 防災森林管理行動計画策定対象地の選定

防災森林管理行動計画を策定する対象地の選定は、基本的に市別プロフィール及び土地利用・林相図の結果を基礎にして行われる。対象となる村落は20程度で、選定基準の案は以下のとおりである。

自然条件：地形、降水量、土壌タイプ、災害(ハリケーン、洪水、森林火災)による被害状況、森林減少・劣化の程度、土壌浸食の状況、等

社会経済条件：土地利用状況、土地所有・保有形態・構造、地域住民の生活レベル、インフラ(水、道路、苗畑等) 住民組織、等

政策的条件：INAFOR 及び地方自治体の意向、既存の開発計画、等

その他：ドナー等の活動状況

(5) RRA

RRA の目的は、防災森林管理行動計画の対象地として抽出される20か村程度の村落において、村落の実態をより正確に把握すると同時に、地域住民の問題点、ニーズ及び制限要因を明らかにすることにある。手法として考えられるのは、主に面談方式によるアンケート調査であるが、調査項目によっては、参加型手法を活用するなど柔軟な姿勢で調査に臨むことが求められる。

調査計画と実態に大きな差が生じることにより、有効なデータが収集できない場合を想定して、最初は試験的に2、3の村落で実施した後、調査項目を再検討して、本調査を行うことが勧められる。

現地での調査は、目安として、1か村につき約1週間、1チーム当たり3～4名の調査員で、4～5チーム編成で実施することとする。

主要な調査項目は、前項のプロファイル調査と重複するものもあるが、以下のものが考えられる。

自然条件：標高、土壌、傾斜、水資源、保護地域、森林破壊、洪水、土壌浸食、公害、等
土地利用：現況及び計画、耕作形態・面積、農業生産性、アグロフォレストリーのシステム及び実行方式、等

森林資源：植生、有用樹種、保護林、等

林産物利用：薪炭材、木材、NTFPsの利用状況、等

社会経済条件：人口動態、森林に係る伝統・習慣・タブー、ジェンダーに係る事項、土地所有状況、天然資源を巡る対立、森林に係る伝統的知識の有無・形態、住民組合、共同作業、村落林業、労働力、収入源、市場、農村金融へのアクセス、等

構造的条件：行政組織、外部援助機関の動向、等

政治的条件：開発計画、等

(6) 防災森林管理行動計画

20 か村程度の村落について、村落ごとの森林管理・植林の対象地、手法、植林樹種、予算、実施体制を検討し、行動計画を作成する。

なお、チナンデガ県においては、既に「市開発計画(Plan de desarrollo municipal)」が各市別に作成されている(レオン県については未確認)。また、MAGFOR は、チナンデガ及びレオン県について、農畜産業に関する計画(「Regionalización biofísica para el desarrollo agropecuario Departamento de Chinandega」及び「Regionalización biofísica para el desarrollo agropecuario Departamento de Leon」を参照)を独自に作成していることから、これらの計画をも本調査に取り込み、既存計画との整合性を図ることが肝要である。

5 - 3 実証調査(第2段階)

現地実証調査の具体的な実施内容は、本格調査のなかで詳細を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踏まえて検討した結果、以下の事項を現地実証調査の基本構想として提言する。

(1) 基本方針

実証調査実施の基本方針は、以下の4つに集約できる。

1) 住民参加から住民主体へ

本調査のカウンターパートである INAFOR の量的・質的な人的資源及び事業実行予算の規模には限界があり、政府主導の森林管理プロジェクトの推進は、困難な状況にある。また、調査対象地域内には、保護地域及び河岸を除いて、国有林はほとんど存在していないため、地域住民による森林の管理が不可欠となっている。しかしながら、一般的に、地域住民の森林造成に対する自助意識は高いとはいえず、外部からの支援に依存しているのが現状である。FAO が実施した10年間のプロジェクトは、住民参加という点においては一応の成果を生み出したが、持続性の観点からは、やはり住民が意思決定権をもち、自主的に長期的にわたって事業を実施できるような仕組みを開発することが必要である。したがって、本調査では、森林管理に対する住民の参加の度合いを高めることを1つの方針とする。

2) INAFOR への技術移転

INAFOR 側は、本調査に対して技術移転に大きな期待を寄せている。1)で述べたとおり、INAFOR の事業実施能力は高くはないが、将来のことを考慮すれば、可能な限りの技術移転は実施すべきである。調査団員はじめ、調査団のパートナーとなる NGO や FAO 等の組織が

実施する活動から多くの教訓を得ることは可能であり、現在のニカラグア国の森林・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。

住民主体のプロジェクトは、比較的低いコストで実施することができるため、本調査で成果が上がれば、INAFOR として事業を予算化することも可能であろうし、また、ドナーや NGO 等の団体も興味を示す分野であるので、INAFOR が十分な実施能力を有すれば、援助の窓口としてイニシアティブをとることが可能となる。

3) 総合的アプローチ

これまでの技術的事項に偏ってきた手法から、総合的なアプローチへと転換する。本調査での成果は、直接的・間接的に以下の各事項に結びつくものであるべきである。

技術的事項 (Technical)

- 実証調査実施計画の策定
- 植林用苗木の供給
- 適正樹種及び適正植栽技術の確立・普及
- 土壌浸食防止技術の確立・普及
- 集約的・持続的土地利用手法の確立・普及
- 森林資源の有効利用方法の確立・普及
- 持続的森林・農地管理のための基礎データの収集

社会的事項 (Social)

- 法的に正当な土地の確保、住民意識の向上

経済的事項 (Economic)

- 副次的現金収入確保の手段の確立・普及

構造的事項 (Institutional)

- 機能的な住民組織の結成、実施体制の整備
- 活動の側面支援
- 持続的森林管理に向けた自助組織の創設

政策的事項 (Political)

- 政府機関及びその他の機関との密接なコミュニケーションの確立
- 持続的森林資源利用に関する方針及びルールの策定

4) NGO とのパートナーシップ

実証調査にあたっては、より効果的・効率的な実施のために、現地の事情に精通した NGO 等と対等なパートナーとして契約し、共同作業で推進する必要がある。NGO の役割としては、担当調査団員及び INAFOR 担当者と協調して、対象となる 5 ~ 10 か村に直接啓蒙活動を行い (2 村落に 1 名ずつ配置)、同時に村落内の普及員兼 key farmer を養成するものである。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。

一方、カウンターパート機関である INAFOR との協力体制についても十分な検討が必要である。INAFOR は予算的にも、人的資源にも制限があるため、調査にかかわる能力が高いとはいえない組織であり、この意味では、実証調査に NGO が INAFOR の肩代わりをすることが期待される。しかし、将来的に INAFOR が同様の事業を他地域にて推進しているだけの能力を技術移転するためには、カウンターパートへの具体的な支援策の検討が求められる。

(2) 実証調査対象地の選定

実証調査の対象となるのは、5～10 か村であり、これらは防災森林管理行動計画が策定された 20 程度の村落のなかから選定される。選定にあたっては、前述の目的に資するために、緊急に対策が必要な村落を、可能な限り条件の異なる地域から抽出することとする。

なお、住民組織の有無は、選定基準として特に重要である。実証調査では、原則として既存の組織が存在する村落を対象とするが、住民組織が全く存在しない 1～2 か村も対象に含め、新たに組織を結成する段階から実証していくものとする。

(3) 現況確認調査

1) PRA

この調査の目的は、対象村落において、住民を啓発するとともに、住民参加による事業計画を立案することにある。RRA の結果に基づき、問題点及びニーズの整理を行ったうえで、事業への参加者を募り、具体的な計画を立案することになる。調査対象地域での識字率は高くないため、ランキングマトリックス等の視覚に訴える手法を主に用いて実施する。

現地での調査は、目安として、1 か村につき約 1 週間、1～2 チーム編成で行い、調査結果の取りまとめに約 1 か月を要して実施する。

2) 土壌調査

この調査は、実証調査開始に先立って、主に適正造林樹種及び土地生産性を判断し、また保水力や土壌浸食危険地域を予測する目的で、村落単位で行うものである。調査方法としては、既存の土壌図を参考にしつつ、現地調査により、表土の深さ、指標植物、pH 等を調査して実施することとする。また、PRA や住民への個別インタビューにより、住民のもつ知識 (local knowledge) を取り入れることも検討する価値がある。

3) 森林資源調査

土壌調査と同様に、実証調査開始に先立って、村落単位で行う調査である。既存の植林地及び自然林を概査し、適正造林樹種及び土地生産性を判断する一方で、植栽すべき地域や保

全・保護すべき地域を土地所有権に配慮しつつ明らかにする。

(4) 事業実施内容

予定される事業は、対象とする村落における森林管理及び組織活動の実態を考慮し、以下の3つの段階に分けることができる。これらは活動の熟度が増すに連れて、1)2)3)の順に発展させることを想定している。

1) 計画立案及び住民啓発段階

PRAの実施(問題分析、住民のニーズの把握、計画立案)

住民組織の啓蒙・強化(FAO等の活動でのT & V: Training and visit、ワークショップの開催等)

地権取得の支援(測量、書類作成等)

2) 住民参加促進及び防災事業段階

苗畑整備・育苗

植林試験(薪炭林造成、木材生産林造成、等高線状植栽等)

森林保全(家畜対策:有刺鉄線による林地の囲い込み、防火帯の造成等)

労働集約型治山工事(筋工、柵工、土留工、植生による土壌保全等)

アグロフォレストリー導入試験(農地周辺での保護樹林造成、アレイクロッピング、シルボパストラル等)

生計向上対策(市場調査・開拓、NTFPs利用等)

省エネルギー対策(改良かまど等)

活動支援のためのインフラ整備(給水施設、道路、マイクロクレジット等)

3) 森林管理段階

住民による森林資源モニタリング及び評価手法の確立

村落森林管理委員会創設の支援(INAFORとの調整、PRA実施等)

村落森林管理計画策定の支援(INAFORとの調整、ワークショップ実施等)

保安林制度及び分収造林制度の導入に係る検討

(5) 最終成果品

実証調査の結果は、村落森林管理、村落振興、組織運営等のマニュアルから構成される実証調査報告書に取りまとめられるほか、防災森林管理計画(M/P)及び防災森林管理ガイドラインにフィードバックされる。

5 - 4 事業化の構想

本調査において策定された計画の実施においては、基本的にドナーからの大規模な資金提供は期待できない。このため、計画される事業は、ニカラグア国政府の自己資金、あるいは自治体・住民組織に対するドナーからの小規模な資金援助等に基づいて実施することを前提に検討される必要がある。このため、事業は実施可能性の高い小規模かつ現実的なものとするのが肝要である。

一方、策定された計画に対する日本政府の支援については、植林無償が考えられる。本格調査の第1段階の結果が我が国の植林無償に結びつくか否かは、現時点では判断できないが、所有権が複雑かつ不明瞭である土地が多いことから、現在の植林無償の採択基準に沿って判断した場合は、適当な対象地が選定できないことも十分想定される。

対象地域には国有地がほとんどないこと、サンディニスタ政権時に実施された農地改革により取得した土地所有権を現政権が認めていないこと、登記簿上の所有者があいまいなまま使用されている土地が多いこと等により、現時点では、植林無償の対象地としてのまとまった土地を確保することが難しいとの印象が強い。現時点で無償対象地として考えられるのは、共同所有地あるいは保護地域であるが、これら地域においても以下のような問題がある。

共同所有地：土地所有形態上は、村有あるいは組合所有といった形態が存在するが、実際には構成メンバーに使用权が貸し与えられている場合が多く、遊休地としての共同所有地がどの程度存在するか不明。

保護地域：自治体の定めた保護地域(レオン市では標高200メートル以上の山間部)が存在し、私有地であっても環境保護の目的から土地利用権が制限されているとの説明がINAFOR等複数の関係者からあったが、実態は個人又は組合が農業あるいは小規模林業等に利用している例が見られる。また、河畔については両側200メートルが公有地と法律で定められているとの説明があったが、制度と実態の乖離が激しい。

また、現在の土地所有実態に対して、サンディニスタ政権以前の大地主が所有権を主張する等の可能性もないとはいえず、不透明な要素は多い。

さらに、無償資金協力など外部からの大量インプットにより業者が実施する植林については、たとえ賃金労働者として住民を雇用して実施しても、事業終了後に住民が適正に管理し維持する保証はない、との指摘がFAO関係者からあった。また、FAOからは無償資金協力により植林に対して報酬を払う手法が、FAOの実施している「住民に苗木を提供し、住民自らが植える」事業に対するインセンティブを損なう可能性を懸念する発言もあった。このため、候補地の選定にあたってはFAOとのより緊密な意見交換が必要と考える。

5 - 5 現地再委託調査

本調査で現地再委託となるのは、5 - 1の(1)であげた社会経済調査及びNGOとの連携で行う

実証調査である。

社会経済調査の現地再委託先にあたっては、世界銀行及び米州開発銀行を訪問した際、環境担当者に相談したところ、中米大学及び国立工科大学を推薦された。また、サンフランシスコ・リブレ市で活動している FUNDES XXI という NGO も適切かと思われたため、この三者に直接面談し、これまでの業務実施経歴及び人材に関して聞き取りを行ったところ、以下の諸点において、すべての機関がほぼ適切と判断された。

国際機関等からの受注実績が十分にある

森林・林業／環境セクター及び地域開発セクターでの実績が十分である

参加型プロジェクトにかかわった経験がある

十分な数のスタッフを有している

また、調査概要を説明し、調査への協力の依頼を求めたところ、三者すべてから興味を示す旨の表示があった。したがって、実際の調査への参加にあたっては、後日、本格調査団から各者へ業務実施仕様書が送付された後、これまでの類似調査の実施経歴、団員の経歴、見積書等の求められる書類を提出するよう説明した。

三者の正式名称、責任者、連絡先は以下のとおりである。

中米大学

Universidad Centroamericana(中米大学)

Instituto de Investigacion y Desarrollo(調査・開発研究所)

Director, Programa de Investigacion(部長、調査部)

Ing. Mario Davide Parrilli

Tel : (505) 278-0627 / 8

Fax : (505) 267-0436

Email : ner@ns.uca.edu.ni

又は

Asistente Director

Ing. Jose Luis Rocha

Email : tostazon@hotmail.com

国立工科大学

Universidad Nacional de Ingenieria (UNI), RUPAP(国立工科大学 RUPAP 校)

Facultad Tecnologia de la Construccion(建築工学部)

Carrera de Ingenieria Agricola(農業工学科)

Jefe, Carrera de Ingenieria Agricola(学科長)

Ing. Josefina Romot

Tel :(505)249-1561

Fax :(505)249-6435

Email : ingagri@rupap.rupap.edu.ni

FUNDES XXI

Fundacion para el Desarrollo Socioeconomico y Sostenibilidad Ambiental

Presidente Ejecutivo (代表)

Ing. Ramon A. Villafranca V.

Tel :(505)248-1126

Fax :(505)248-1126

Email : fundesa@mixmailempresarios.com

なお、調査にかかる経費については、関係機関からの聞き取りの結果、おおむね以下のとおりである。

技術料

プロジェクトマネージャー：約 USD 2,000 / 月

調査員：約 USD 1,500 / 月、USD 100 / 日

旅費(日当・宿泊費)

調査員：USD 13 / 日(交通費なし)、USD 50 / 日(交通費込み)

交通費(車両を請負人が用意した場合)

USD 0.23 ~ 0.4 / キロメートル

実証調査においてパートナーとなる NGO については、FAO の紹介で FORESTAN という組織が最も能力が高いとの評価を基に、実際に面談調査を行った。FORESTAN の連絡先は下記のとおりである。

Forestadores Asociados de Nicaragua (FORESTAN)

Directo Ejecutivo (代表)

Ing. Holmes Aguilar Flores

Tel :(505)222-4696 / 5012

Fax :(505)222-4696 / 5012

Email : forestan@uam.edu.ni

5-6 調査用機材の調達

(1) GIS 機材

ニカラグァ国内で調達可能な2社から以下の金額の見積書を入手した。

表5-1

(単位：US\$)

会社名	PC 一 式	ZIP ドラ イブ	プロッ ター	デジタ イザー	プリン ター	UPS	Windows 2000	Office 2000(St andard)
J.Icaza	2,285	225	2,635	2,295	670	135	215	685
Merinco	2,210 1,900	255	—	—	—	220 280	205	710

なお、ニカラグァ国関係機関が、主に使用している GIS ソフトウェア ArcView 及びアプリケーションソフトは、ニカラグァ国に Esri 社の販売代理店が無い場合、コスタリカの代理店から購入する。ArcView の価格は、1 セット当たり約 US\$2,000。

(2) 簡易 GPS

J.Icaza 社が簡易 GPS の調達が可能である。価格は1台当たり US\$362。

(3) 四輪・二輪車

以下の3社より見積書を入手した。

表5-2

(単位：US\$)

会社名	四輪駆動車	ピックアップ	二輪車
PELLAS	38,928	18,875 25,759	—
AUTO NICA	38,149	18,497	—
VELOSA	—	—	2,814.9

(4) その他の情報

セスナ・ヘリコプターのチャータ料

土地利用林相図を作成する地域で、安全上の問題から現地調査を実施できない地域については、セスナやヘリコプターをチャータし、空からの調査が可能である。チャータ料は、以下のとおり。

- セスナ：US\$800 / 2時間
- ヘリコプター：US\$700 / 時間
- 連絡先：Tel 2631296

6. 本格調査実施にあたっての留意事項及び提言

(1) 国家林業庁 (INAFOR) の実施体制

国家林業庁は従来環境天然資源省 (MARENA) の傘下にあったが、1998 年に実施された組織改革で農牧林業省 (MAGFOR) 所属に移された。INAFOR の長官、次長は農牧林業省大臣が指名し、大統領が任命する重要ポストであるが、過去 2 年のうちで長官が 3 名交代するなど人事異動が頻繁に行われている。また、庁舎についても現在一部改築が行われているなど、国家林業庁の組織自体がまだ創成期にあり安定感を欠いている。環境天然資源省から農牧林業省へ移管の背景については、森林に対する経済的なインセンティブを高めるねらいがあると考えられるが、一部にはこれにより国家林業庁の組織が弱体化しているとの見方もある。今後の国家林業庁の権限・業務実施体制に注目する必要がある。

(2) INAFOR 及び関連各機関との業務連携

INAFOR 内部の各部門間及び上部機関の NAGFOR との間での連絡・意思疎通 (部門間で関連する互いの業務に対する関心・理解の程度) が不十分と感じられた。

一方、ニカラグア国内では INAFOR に加えて MAGFOR、MARENA、国土調査庁 (INETER)、農村開発庁 (IDR)、市 (Municipalities) 等が各国ドナーの協力を得て地域開発プログラムやデータ取りまとめを行っており、そのなかには植林、森林管理に関連した事業や情報が多く含まれている。しかしながら、これらについての情報は各々の機関が独立 / 個別に所有し、一元的管理がなされていないため、既存情報の正確な把握のためにはきめ細かな資料収集活動が必要かつ重要となる。

このため、本調査事業活動をコントロールするステアリングコミッティーの関係者には各関連機関の関係者を網羅して意思疎通・情報交換を行うこととし、同地域での長いプロジェクト経験を有する FAO から技術的アドバイスを得られるシステムを提言し、M / M に記載した。

(3) 既存施設の活用

以前 DANIDA の支援の下に建設され、管理運営されてきた林木種子・育種センターがレオン市近郊にあり、現在 INAFOR に所属し経営されているが予算事情から本来の施設の目的、機能発揮ができない状況にある。本実証調査活動の段階では継続的に相当の林木種子・苗木生産、技術指導等の需要が想定される。また、この施設は調査活動の基地としても地理的利便性のほか、一部施設の活用も見込まれることから、活用を前提とした施設の整備 / 復旧を検討事項としたい。

(4) 土地所有の実態と行政側の対応

調査対象地域では一般に公有地・私有地が混在し、かつその境界は不明確である。造成した森林を安定的に経営し環境保全の効果を出すため、造成する森林は公有地上にあることが望ましいし、この場合、防災林造成のためには河岸地域へ植栽するケースが多くなるものと考えられる。

ニカラグア国の森林法によると河川の両岸 200 メートルは公有地と規定され、そのうえ標高により公私有地の区分がなされている地域(高標高地域は国立公園、水源地保全等の保護地区に指定)がある。しかし、現地の土地利用の実態は公有地でも私的な利用が進んでおり、法の適用は実際上困難なケースが多いものと見られる。

また一方、私有地についての所有・利用の権利は完全に保証されるべきもの(政府関係者)とされ、私有地であっても公共のためには権利の制約を受ける類いの考え方は、現在のところないようである。

このような状況では、公有地上への植林無償の導入適地の発見には困難が伴うことが予想され、むしろ実証調査の段階では、対象が私有地でも一定の制約条件(森林の管理期間の保証、収穫の分収割合等)を示し、これが受け入れられるならば植林無償の実現可能性はより早期に高まるかもしれない。

(5) グループ活動への期待

森林の造成には現地住民グループの主体的活動に期待されているが、従来からニカラグア国では住民によるグループ活動の経験は非常に少ないようであり、アジアの農村各地に見られるような相互扶助のアイデアと活動は当面望み得ないものと考えられる。

しかし、現在ドナーの経済的支援の下で活動する NGO は存在し、良質の仕事ができ、かつ調査対象地域で活動可能な NGO も少数ながら存在するようで、これらのなかから実績、信頼度の大きい NGO を選び、現地住民に対するグループ活動のファシリテータとしての役割を課することができよう。

今回の実証調査活動を意義あるものとするため以下の提言をしたい。

グループ活動に対する支援ターゲットを貧困農民層に絞る。

官主導で事業の方向性を明確に示しつつ、事業の経済的実利(収益)を現実に示し、またこのことが結果的に住民自身の生活圏での環境保全にも有効であることを体験させる/事例を示すことにより、住民のモチベーションを高める。

このため実証事業の実施地区の選択条件、活動グループとリーダーの選考等には十分留意する。

一方、自然環境保全に関心をもつ個人的篤農家に対しては、これを将来のグループ活動の中

核と期待し、関係技術についての普及・訓練活動を集中的に行うため、その可能性を検討したい。

(6) 地方選挙、大統領選挙

2000年10月には地方選挙が、また2001年11月には大統領選挙が予定されており、政治的な不安定要素が増し、治安状況にも変化を及ぼすことが考えられる。また、大統領選挙終了後には政府機関の幹部クラス的大幅な異動も考えられ、本格調査の第1段階が終了する時点(2001年9月ごろ)までに現地の状況を十分把握し、第2段階へのスムーズな移行ができるように準備をする必要がある。

(7) 安全対策

日本国大使館からは、マタガルパ県、エステリ県は危険区域と判断していること、山間部に入る場合には、カウンターパートと相談のうえ、必要に応じて軍隊・警察等の警護をつけることを検討すべき、との指摘があった。また、JICA事務所の契約する安全対策クラークから対象地域の治安情報を入手し考慮した結果、フィールド調査の実施にあたっては以下のとおり安全対策を講じることとしたい。

村落部における調査については、必ず車両2台以上で行動すること

聞き取り・ワークショップ等の調査は7時から4時までの昼間に行うこと

活動を行う市の警察当局に調査計画を事前に連絡すること

フィールド調査の間は、マナグアの調査団員に対して定期的に連絡を入れること

大使館、JICA事務所とも緊密な連携に努めること

なお、通信設備については、衛星を利用した携帯電話が使用可能であるので、現地調達のうち調査団に貸与することを考えたい。

また、フィールド調査の実施に際しては、調査団員の安全確保に努め、必要に応じてINAFORが警護員の同行を手配する等の対策を講じる旨、M/Mに記載した。

治安の状況については、他の中米諸国に比べ比較的犯罪が少ないといわれているものの、最近首都を中心に増加傾向にあるようである。

また、治安上の不安を抱える地域/範囲は時間の経過とともに移動/変化することは容易に考えられ、地上調査の際は常に「その場所・その時点」での安全情報の把握と分析に留意する必要がある。

