

第3章 調査地域の現況と課題

3.1 土地利用

3.1.1 地質・土壌

1) 地質

メキシコ国の地質は、山脈などの自然的境界線で4地域に区分され、その形成年代別の地質分布状況は、おおむね次のとおりである（付属書4.1.1参照）。

(1) 北西地域

東部は、ジュラ紀および第三紀の酸性噴出岩が大部分を占め、一部に古生代および先カンブリア紀の古い地層が分布している。西部は、中生代の火成岩、新生代の砂岩、礫岩および第四紀の土壌で占められている。南部は、新火山線の北側で、比較的新しい地層が分布している。

(2) 北東地域

この地域の西部は、白亜後期の火砕岩、石灰岩および礫岩が南北に帯状に伸びている。東部は西MADRE山脈から海岸線に向かって新しい地層が形成されている。西南部は、西部と東部の地質が混在している。

(3) 中央地域（調査地域を含む）

この地域の北部は、第三紀から第四紀にかけての石灰岩、泥岩、砂岩、火砕岩、貫入岩および変成岩などが混在している。西部および南部は、白亜紀の酸性貫入岩、石灰岩、第三紀の酸性噴出岩および第三紀の貫入岩が分布している。東部は、第四紀の比較的新しい土壌およびアルカリ噴出岩などが分布している。

(4) 南東地域

この地域の西部は、白亜紀の石灰岩、第三紀のシルトおよび砂岩が分布し無数の断層が生じている。北部は、第四紀の土壌および第三紀の石灰岩が分布している。南部は、先カンブリア紀の片麻岩および古生代の酸性貫入岩など古い地層で占められている。

ハリスコ州の形成年代別の地質分布状況は、中生代の三疊紀から新生代の第四紀までに形成された火成岩、水成岩および変成岩で、このうち最も古い三疊紀とジュラ紀の変成岩は少なく、第三紀の火成岩が最も多い。地質の分布は、4地域に区分され、これらは、おおむね次のとおりである（付属書4.1.1参照）。

(1) 西MADRE山脈地域

西MADRE山脈の最南端で、全域にわたり第三紀の酸性噴出岩が分布し北部には断層が多く見られる。

(2) 中央台地地域

ハリスコ州北東部の台地で、第三紀の酸性噴出岩、礫岩および第四紀の土壌などが混在している。

(3) 新火山帯地域

ハリスコ州中央部で、主に第三紀の噴出岩がみられるほか、CHAPALA湖周辺に第四紀の土壌が分布している。

(4) 南MADRE山脈地域 (調査地域を含む)

海岸部は、主に白亜紀の酸性貫入岩で一部に第三紀の砂岩が分布している。山脈側には第三紀の酸性噴出岩が多く分布している。

調査地域の郡別の形成年代別の地質分布状況は、おおむね、次のとおりである (付属書4.1.1参照)。

(1) TOMATLAN

北部および東部は、大部分を白亜紀の酸性貫入岩が占め、一部に第三紀の酸性噴出岩が見られる。西部および南部は、第三紀の砂岩および第四紀の海岸線や傾斜地を覆った表層土が堆積している。

(2) LA HUERTA

西部および南部の海岸線は、TOMATLANと同様な分布状況にある。その他の地域は、白亜紀から第三紀の地質が分布している。

(3) CUAUTITLAN

北部および東部は、第三紀の酸性噴出岩および第四紀の砂岩が分布している。西部は第四紀の土壌が、南部は白亜紀の酸性貫入岩が占めている。

(4) CASIMIRO CASTILLO

東部は第三紀の酸性噴出岩が、西部は第四紀の土壌が分布している。

(5) VILLA DE PURIFICACION

全体的には第三紀の酸性貫入岩が多く分布しているが、南部は、白亜紀の石灰岩および第四紀の土壌が分布しているほか北部の一部にジュラ紀の片麻岩が見られる。

(6) CIHUATLAN

西部の海岸線は、TOMATLANと同様で東部は白亜紀の酸性貫入岩が分布している。

(7) PUERTO VALLARTA

白亜紀から第四紀の地質が混在しており、花崗岩、閃緑岩および輝緑岩なども多くみられる。

(8) CABO CORRIENTES

大部分が白亜紀の酸性貫入岩で一部にジュラ紀の片岩や第四紀の土壤が分布している。

2) 土壤

(1) 調査方法および内容

一般的に調査は、その手続き順に、①土壤に関する既存資料の収集、②試坑調査および試穿調査などの現地調査、③代表土壤の理化学分析、④土壤の区分と土壤図作成、⑤調査目的に沿った総合的考察より構成される。

しかし、本調査地域は、約120万haにおよぶ広大な地域に対し、限られた時間と経費の制約があることから、前述の手続き順にすべての内容を実施することは、極めて困難であるとともに、調査目的に沿った成果を得るための効率的な方法としては、必ずしも適当であるとはいえない。

このため、①基本的にはメキシコ国の土壤関係資料をベースに不足している情報を聞き取りなどにより収集し検討するとともに、②補足的に、現地土壤の理化学的特性の確認のため図上の土壤分布と合致する場所で試坑調査(12カ所各々の各層につき土色、土性、可塑性、粘着性、植物根、腐植、緻密度)とそこで採取した試料をもとに土壤分析(酸度(pH)、腐植、硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)、有効態リン酸(P_2O_5)、交換性塩基(カリウム(K_2O)、カルシウム(CaO)、マグネシウム(MgO))、塩分(NaCl))をメキシコ国のカウンターパートと共同で行った。③この結果を踏まえ、調査地域の土壤の理化学的課題を明らかにして、対策を検討し、土壤改良・施肥改善計画を策定した。④また、土壤分析については、この分析方法の紹介およびその方法の理解を得るための農家を含めた関係者による説明会を開催した。

(2) 土壤の現況

a) 土壤タイプ別の分布状況

LANDSATなどの映像を基に作成した地図をFAO/UNESCO/1970の基準で分類した土壤図(1/1,000,000)をもとに、調査地域内に賦存する土壤の分布状況を把握した結果は、土壤タイプは6種類(LITOSOL、REGOSOL、CAMBISOL、FEOSEM、LUVISOL、SOLONCHAX)で、これを郡別・土壤別に図測しその面積を比較してみると、おおむね、各郡ともREGOSOL

が最も広範囲に分布している（表3.1.1.1）。

① 土壌タイプの特徴

試坑調査の結果は、概括すると①断面形態は二層で土壌層位が厚く、層界が明瞭あるいは判然、②植物根の含有率は低位、③緻密度は堅密である。また、土壌分析の結果は概括すると①酸度は弱酸性、②腐植はやや富む程度、③土壌養分はカリウムを除き、比較的欠乏状態であるといえる（試坑調査および土壌分析の方法などについては付属書4.1.1参照）。各々の土壌の主な特徴については、以下のとおりである。

② LITOSOL地域（調査地域内占有率5.3%）

一般的に、この土壌は岩石上に乗っている土層の浅い、石礫の多い土壌で農業的利用の範囲は狭く限定されている。試坑調査の結果は、上層が浅く黄褐色で粘土含有量が少なく植物根の含有率が低位な中密土壌である。また、分析の結果は、強酸性で分析項目のすべての養分が欠乏している低質土壌である。

③ REGOSOL地域（調査地域内占有率66.9%）

一般的に、この土壌は新たに堆積した未固結の砂、シルトなど海岸の砂の堆積、新しい火山灰の堆積したもので土壌としての断面形態の発達はほとんどない。試坑調査の結果は、にぶい赤褐色で粘土含有量が少なく植物根の含有率が低位な堅密土壌である。また、分析の結果は、おおむね微酸性から弱酸性で腐植は含む程度、リン酸とカリウムは好適な範囲にあるが、その他の養分は欠乏している土壌である。

④ CAMBISOL地域（調査地域内占有率20.8%）

一般的に、この土壌は冷温帯湿潤気候の森林下にみられる酸性で表層から数十cmにわたってほぼ均質褐色の断面を有し、土壌の塩基状態は中性ないし、弱酸性である。試坑調査の結果は、褐色で粘土含有量が多く植物根の含有率が低位な中密土壌である。また、分析の結果は、おおむね弱酸性で腐植はやや富む程度、カリウムは好適範囲でリン酸とカルシウムはかろうじて好適範囲であるが、その他の養分は欠乏している土壌である。

⑤ FEOSEM地域（調査地域内占有率6.4%）

一般的に、この土壌は有機物に富み暗色を呈する表層土をもつ土壌で溶脱が少なく、理化学的に作物に好適で生産力が高い土壌である。試坑調査の結果は、黒褐色で粘土含有量が多く植物根の含有率が高位な疎密土壌である。また、分析の結果は、微酸性で腐植に富みすべての養分が、好適範囲にある高質土壌である。

⑥ LUVISOL地域（調査地域内占有率0.6%）

一般的に、この土壌は粘土質層位を持ち保水性が高い土壌である。試坑調査の結果は、赤褐色で粘土含有量が多く植物根の含有率が低位な中密土壌である。また、分析の結果は、強酸性で腐植は殆ど無くカリウムは好適範囲でリン酸とカルシウムはかろうじて好適範囲であるがその他の養分は欠乏している土壌である。

⑦ SOLONCHAX地域（調査地域内占有率1.7%）

一般的に、この土壌は低地に分布し塩分濃度が極めて高い土壌である。試坑調査の結果は、灰黄褐色で粘土含有量が多く植物根の含有率が中位な疎密土壌である。また、分析の結果は、弱酸性で腐植は含む程度であるが土壌養分は、窒素を除き好適範囲にある。しかし、塩分濃度は高い土壌である。

b) 郡別土壌の理化学的課題

理化学的現状は、主にメキシコ国環境農業研究所が1994年にVILLA DE PURIFICACIONとCABO CORRIENTESを除く6郡で実施した土壌養分の分析結果の抽出資料（分析数52）をもとに、不足な情報は補足的な位置付けで実施した現地土壌の理化学分析結果（分析数46）により把握した。この分析結果と栽培上の一般的適性を比較し、調査地域の課題を把握すると、①一部の地域は堅密土壌、または酸性土壌である。②土壌養分はカリウム(K₂O)を除き、おおむね欠乏状態であるといえる。この結果を郡単位に整理すると、次のとおりである。（図3.1.1.1および付属書4.1.1参照）

① TOMATLAN

東側の REGOSOL地域の土壌は、堅密で、カリウムおよび塩分を除く養分が欠乏している。西側のREGOSOL地域、東側のCAMBISOL地域およびFEOSEM地域の土壌は、カリウムおよび塩分を除く養分が欠乏している。西側のCAMBISOL地域の土壌は、腐植、カリウムおよび塩分を除く養分が欠乏している。

② LA HUERTA

SOLONCHAX地域の土壌は、塩分濃度が高く硝酸態窒素が欠乏している。その他の地域の土壌は、カリウムおよび塩分を除く養分が欠乏している。

③ CUAUTITLAN

西側のCAMBISOL地域の土壌は、硝酸態窒素、カルシウムおよびマグネシウムが欠乏している。その他の地域の土壌は、カリウムおよび塩分を除く養分が欠乏している。

④ CASIMIRO CASTILLO

REGOSOL地域の土壌は、カリウムおよび塩分を除く養分が欠乏している。CAMBISOL地域の土壌は、腐植、カリウムおよび塩分を除く養分が欠乏している。FEOSEM地域の土壌は、カルシウム、カリウムおよび塩分を除く養分が欠乏している。

⑤ VILLA DE PURIFICACION

REGOSOL地域の土壌は、カリウムや塩分を除く養分が欠乏している。CAMBISOL地域の土壌は、強酸性土で、硝酸態窒素およびマグネシウムが欠乏している。LUVISOL地域の土壌は、強酸性土で、硝酸態窒素およびカルシウムが欠乏している。

⑥ CIHUATLAN

REGOSOL地域の土壌は、カリウムや塩分を除く養分が欠乏している。REGOSOL地域の土壌は、カルシウム、カリウムおよび塩分を除く養分が欠乏している。

⑦ PUERTO VALLARTA

REGOSOL、CAMBISOLおよびLITOSOLの地域の土壌は、カリウムおよび塩分を除く養分が欠乏している。FEOSEM地域の土壌は、カルシウム、カリウムおよび塩分を除く養分が欠乏している。

⑧ CABO CORRIENTES

LITOSOL地域の土壌は、強酸性土で腐植、塩分および有効態リン酸を除く養分が欠乏している。REGOSOL地域の土壌は、堅密でマグネシウム、硝酸態窒素およびカルシウムが欠乏している。CAMBISOL地域の土壌は、堅密でマグネシウム、硝酸態窒素、カルシウムおよび有効態リン酸が欠乏している。

(3) 説明会の開催

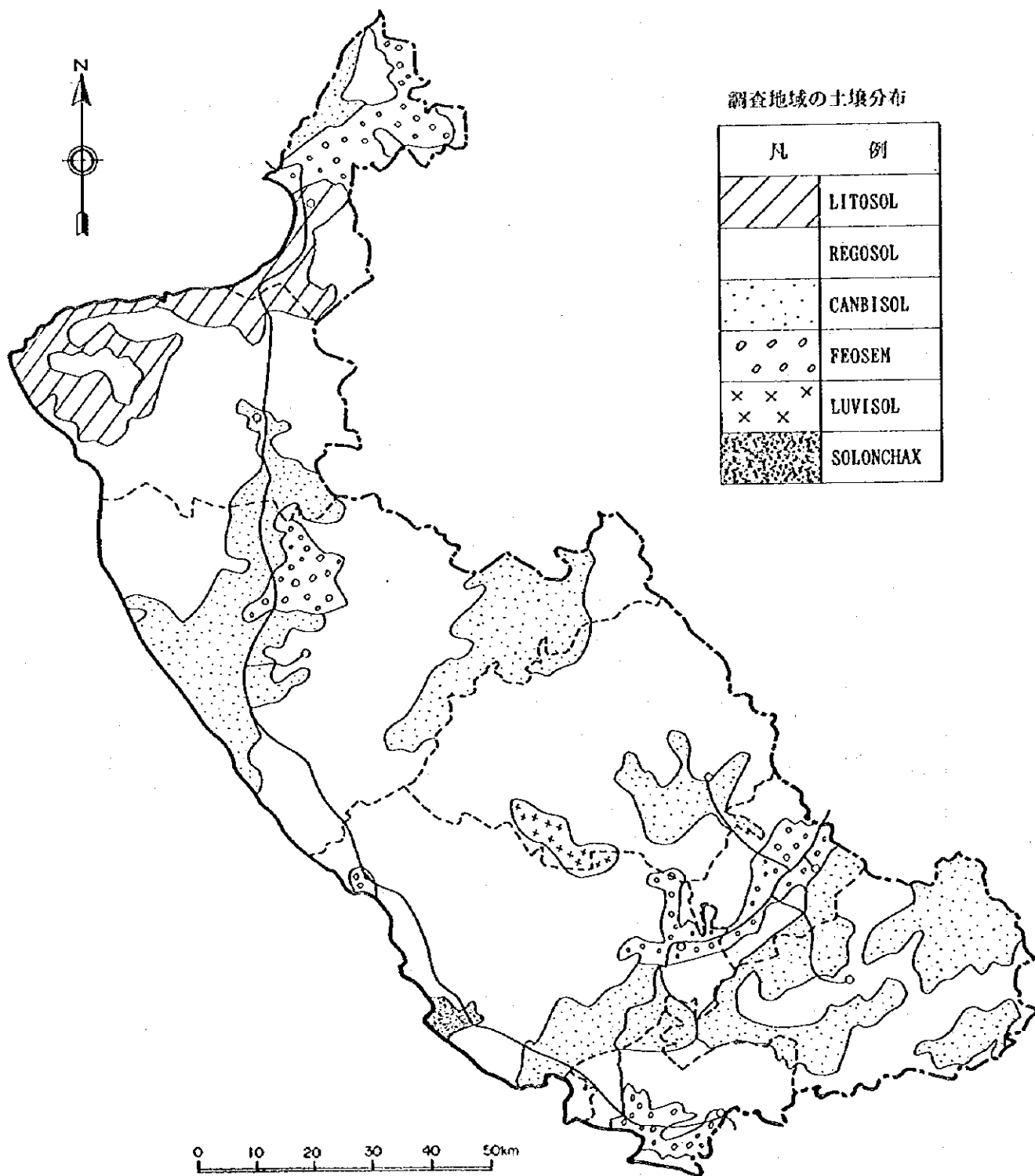
TOMATLAN農村開発事務所内においてカウンターパートを含む事務所職員と水稲および果樹栽培などの農家に対し、土壌分析の方法やその手順を簡易な土壌分析機器を用いて説明と実演を行い、出席者への土壌分析方法の紹介およびその分析方法の理解に努めた。

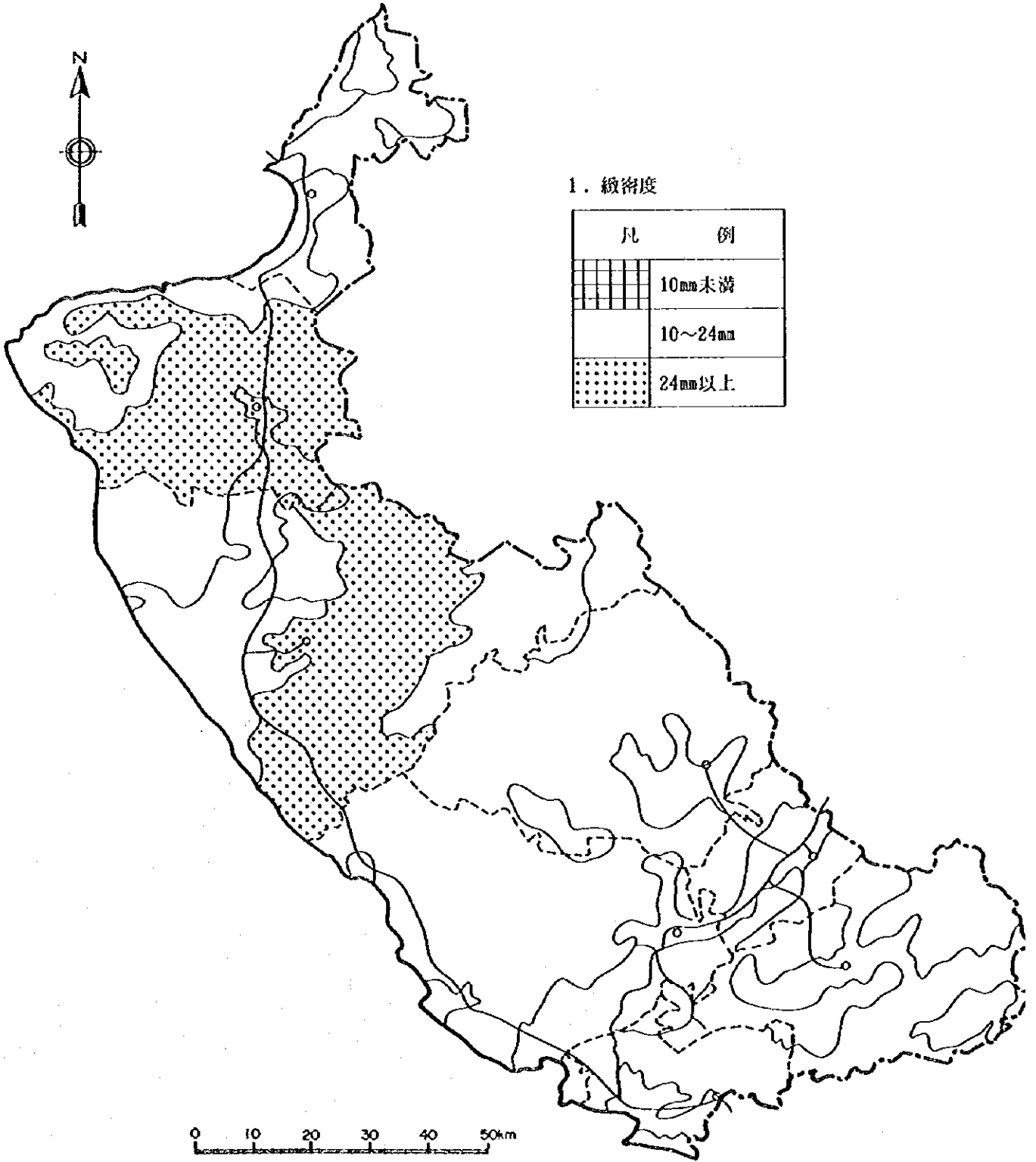
表 3.1.1.1 土壤分類別分布面積 (単位：上段～ha、中段～%、下段～カ所)

土壤タイプ° 郡名	LITOSOL	REGOSOL	CAMBISOL	FEOSEM	LUVISOL	SOLON- CHAX	合計
TOMATLAN		165,903 62.4 (1)	84,484 31.8 (1)	15,363 5.8			265,750 100.0 (2)
LA HUERTA		140,375 80.2 (1)	21,755 12.4	9,426 5.4	476 0.3	2,939 1.7 (1)	174,971 100.0 (2)
CUAUTITLAN	3,085 2.6	43,439 36.9	71,343 60.5 (1)				117,867 100.0 (1)
CASIMIRO CASTILLO		13,090 28.3	25,579 55.4	7,512 16.3 (1)			46,181 100.0 (1)
VILLA DE PURIFICACION		159,561 82.3	18,182 9.4 (1)	9,476 4.9	6,553 3.4 (1)		193,762 100.0 (2)
CIHUATLAN		61,789 86.6	3,592 5.0	5,990 8.4 (1)			71,371 100.0 (1)
PUERTO VALLARTA	14,112 10.9	76,574 58.8	10,350 8.0	29,031 22.3 (1)			130,067 100.0 (1)
CABO CORRIENTES	45,963 23.0 (1)	140,282 70.1 (1)	13,861 6.9				200,106 100.0 (2)
合計	63,160 5.3 (1)	801,013 66.7 (3)	249,136 20.8 (3)	76,798 6.4 (3)	7,029 0.6 (1)	2,939 0.2 (1)	1,200,075 100.0 (12)



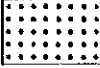
注：上段は分布面積、中段は土壤タイプ面積/郡合計面積、下段()は試坑調査カ所数を示す。

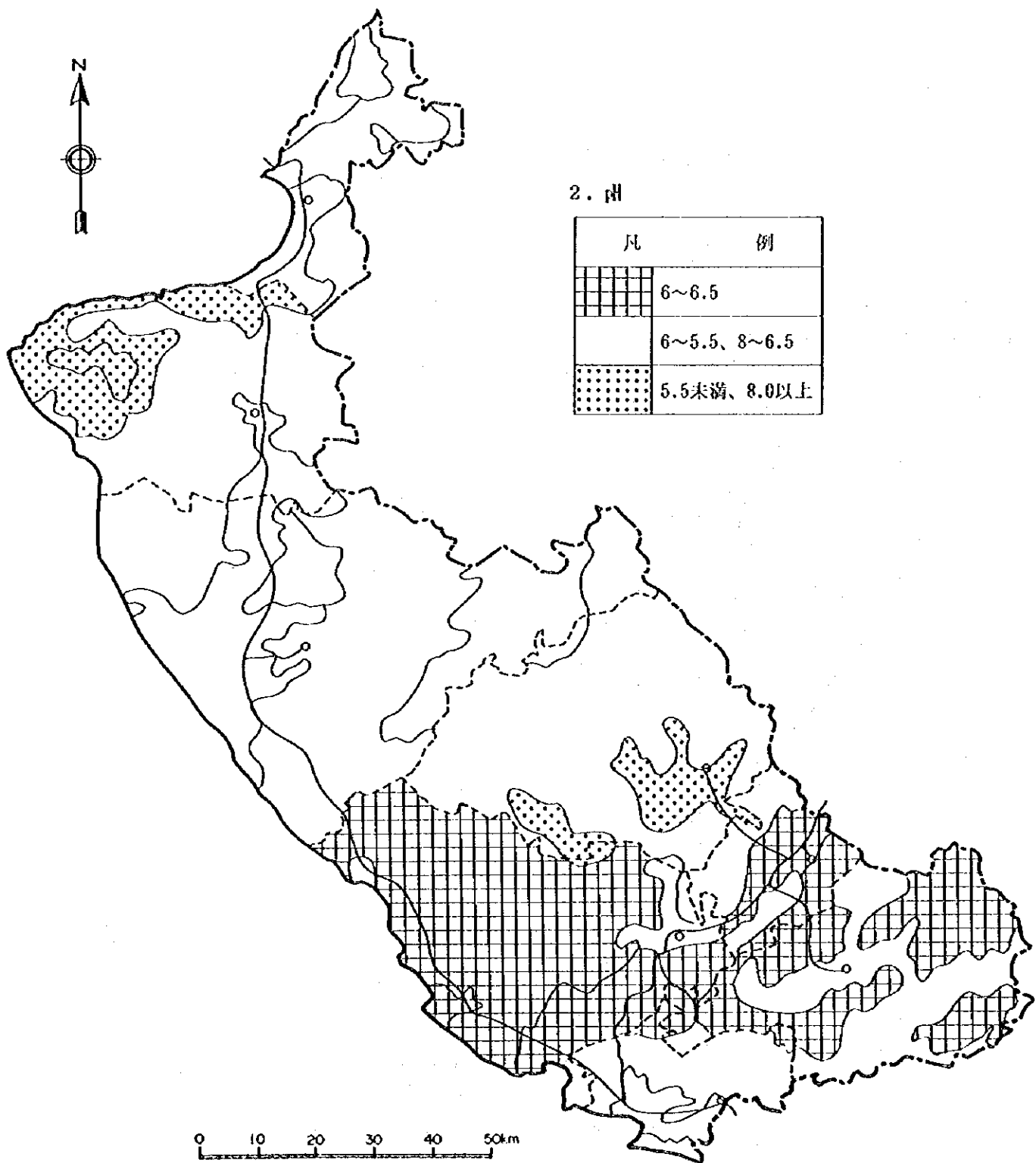
図 3.1.1.1 土壤の理化学的状況

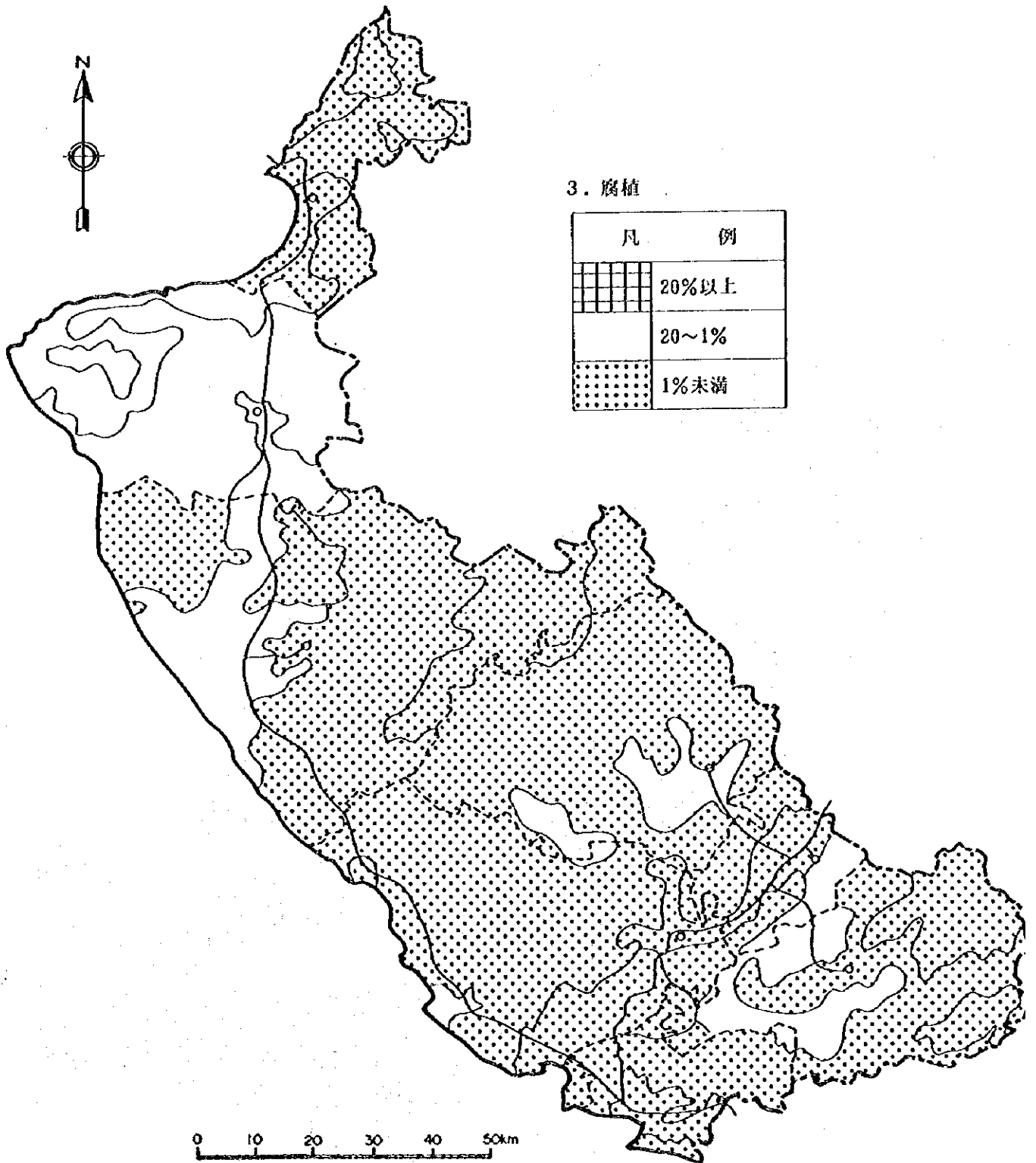


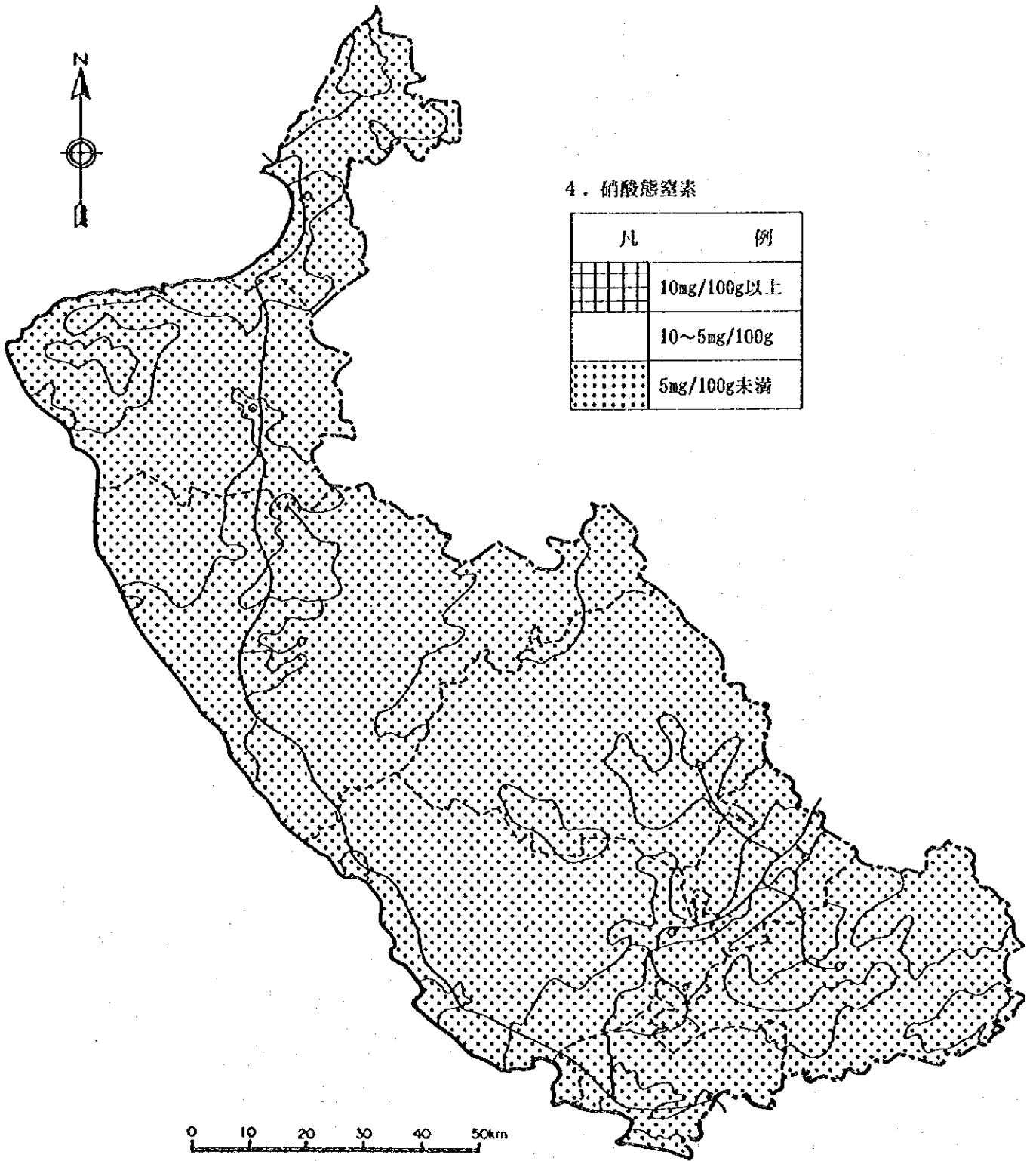


1. 級密度

凡 例	
	10mm未満
	10~24mm
	24mm以上

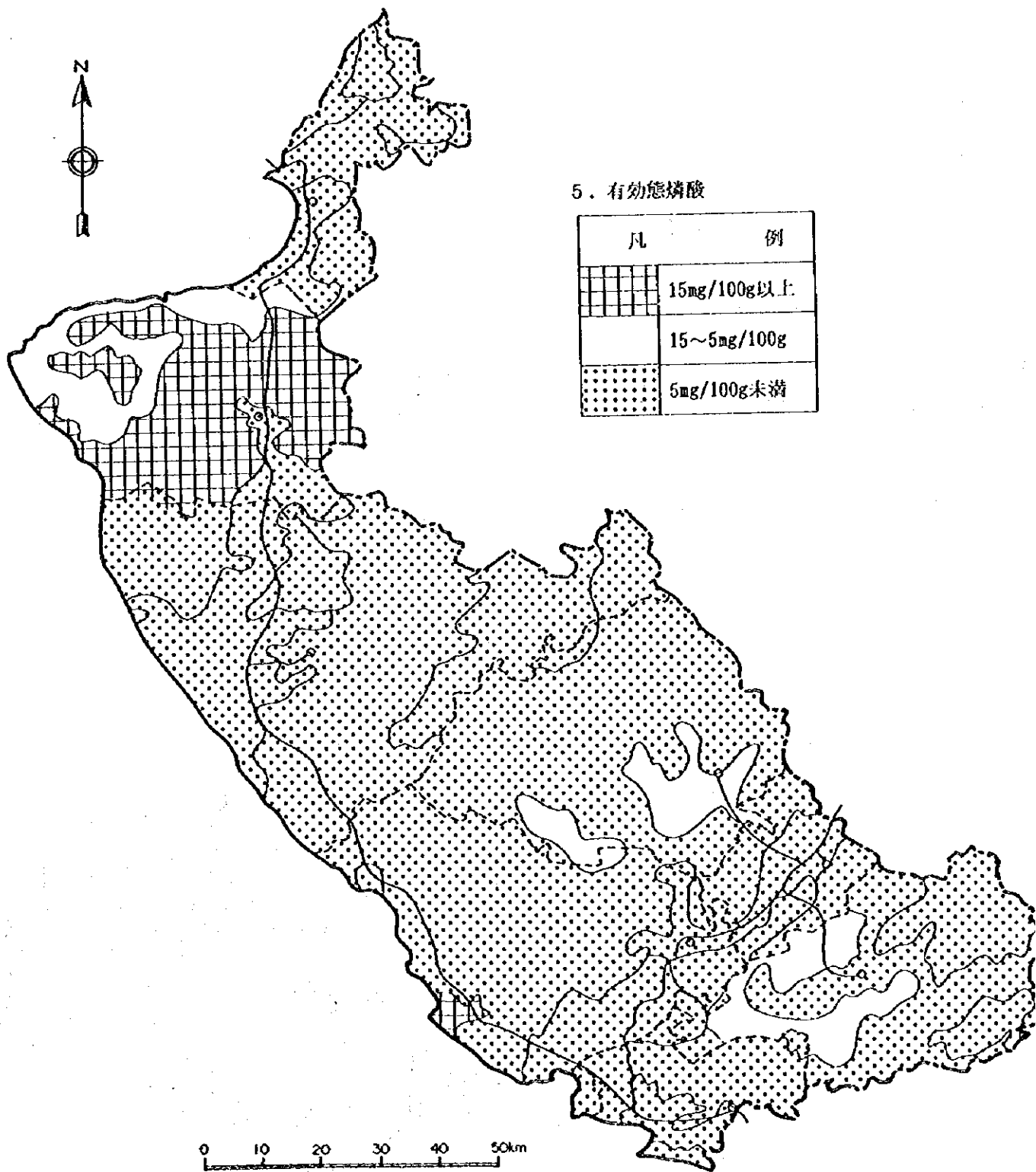





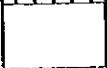
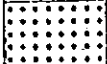


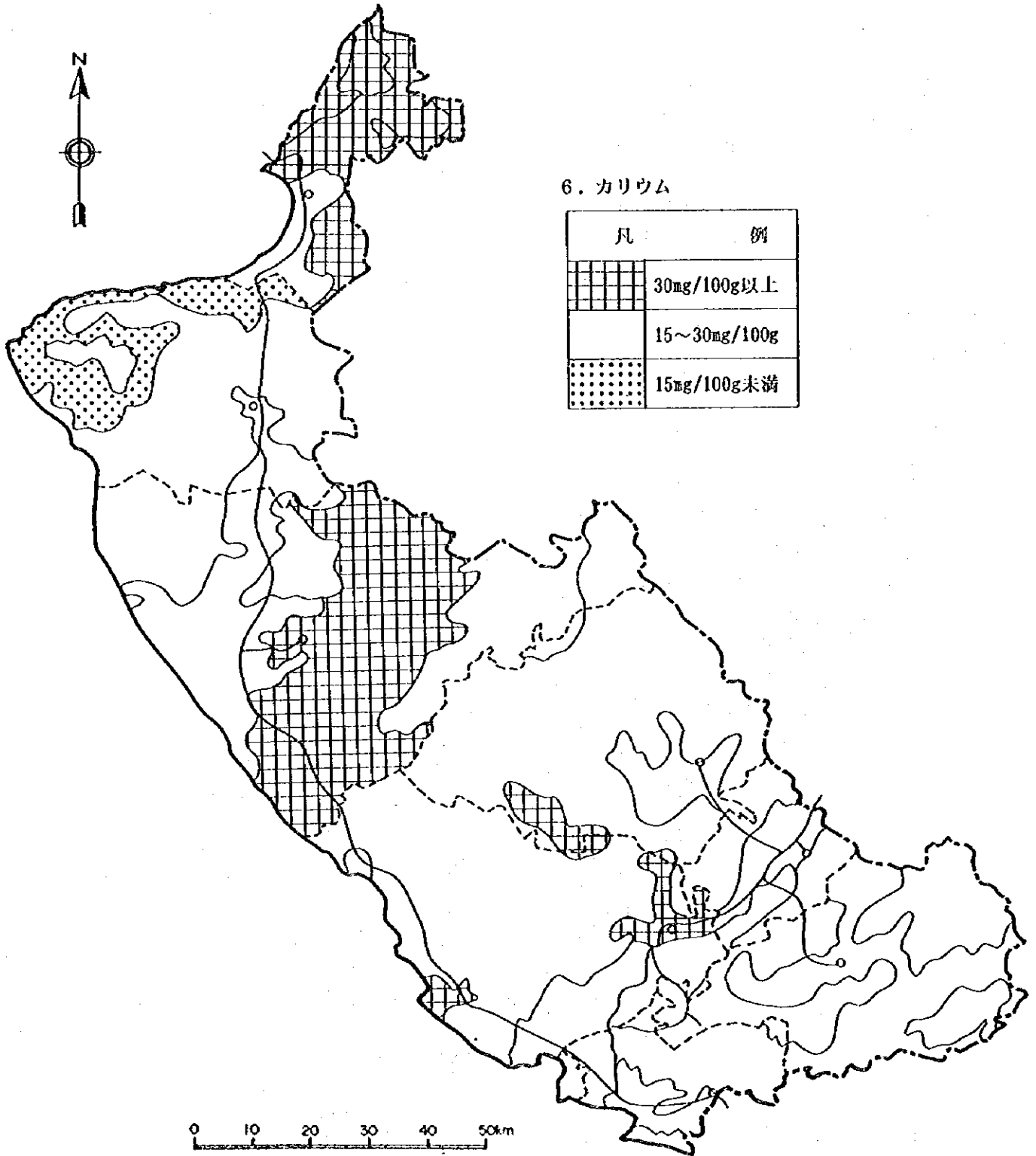
4. 硝酸態窒素

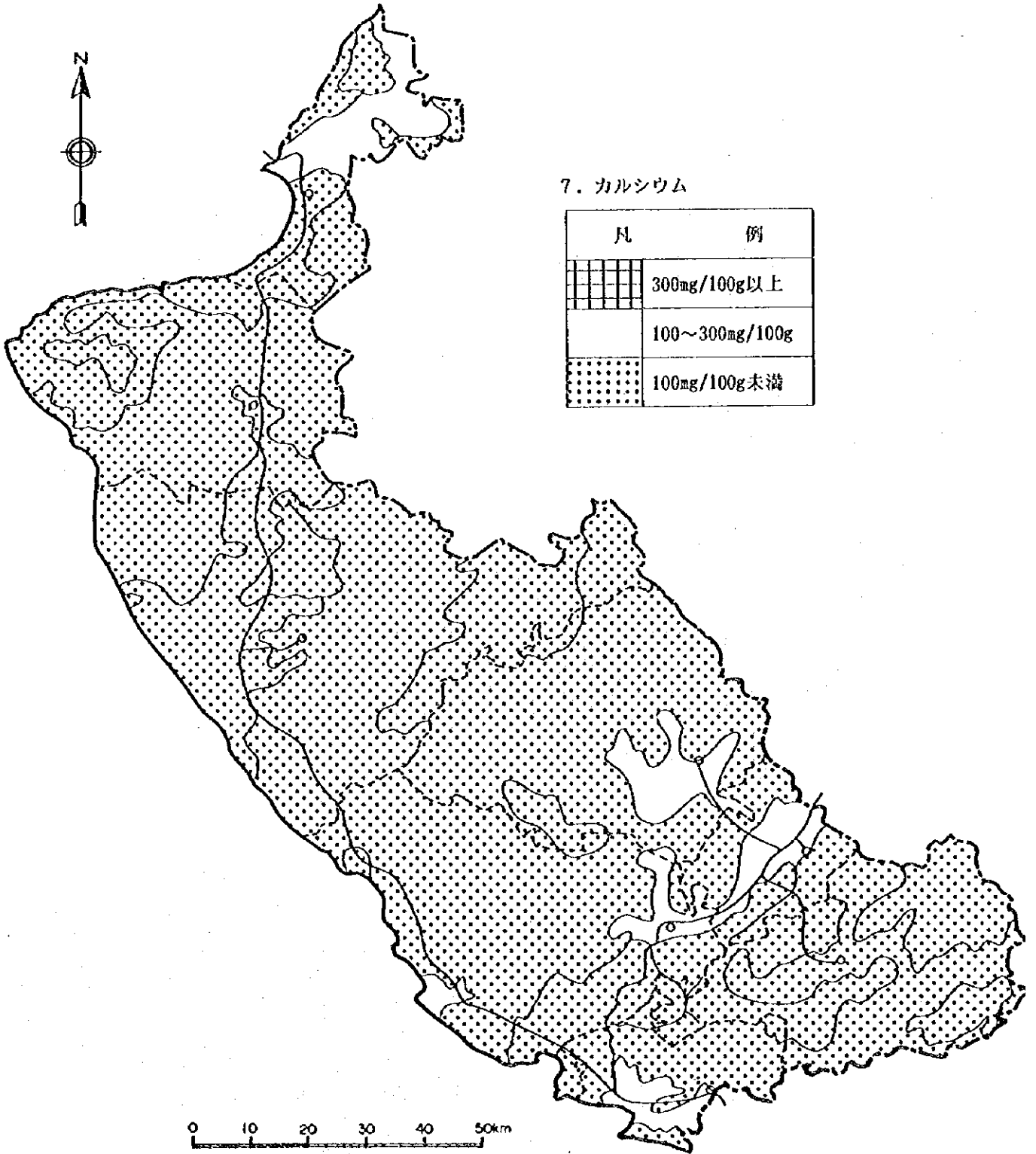
凡	例
	10mg/100g以上
	10~5mg/100g
	5mg/100g未満





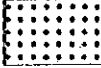
5. 有効態磷

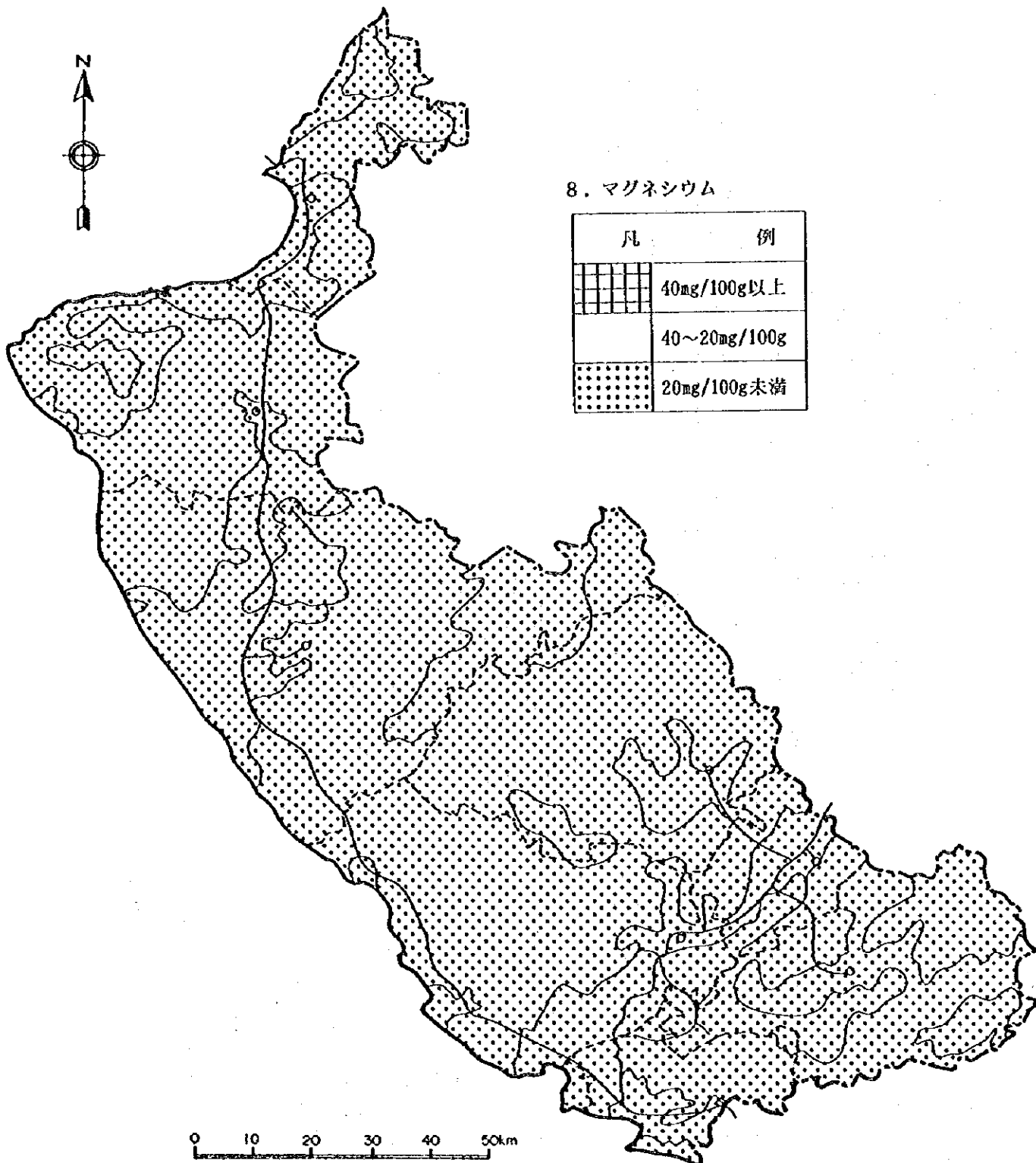
凡	例
	15mg/100g以上
	15~5mg/100g
	5mg/100g未滿





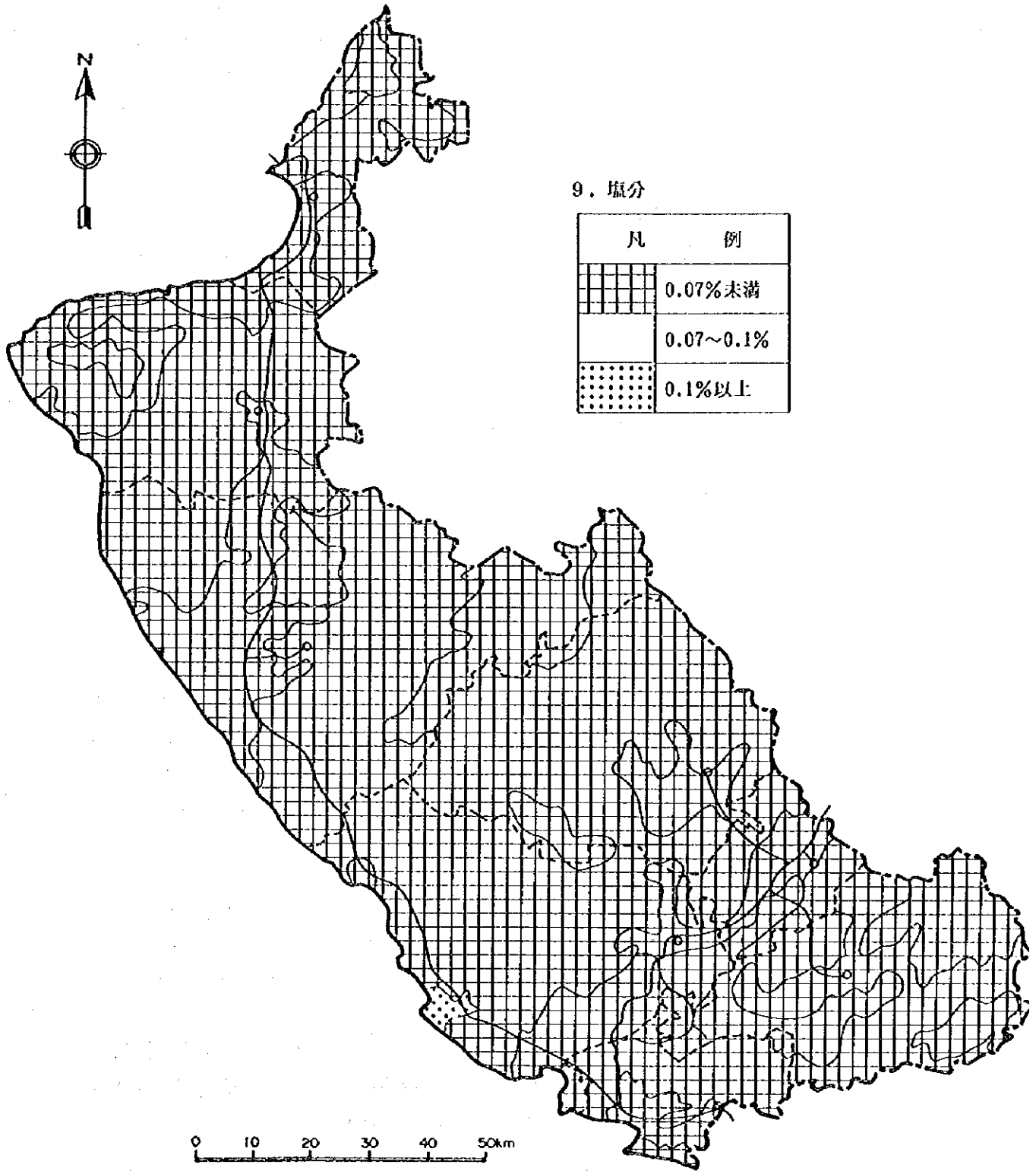
7. カルシウム

凡	例
	300mg/100g以上
	100~300mg/100g
	100mg/100g未満



8. マグネシウム

凡	例
	40mg/100g以上
	40~20mg/100g
	20mg/100g未満



9. 塩分

凡	例
	0.07%未満
	0.07~0.1%
	0.1%以上

0 10 20 30 40 50km

3. 1. 2 土地利用

土地利用については、別途実施されたりモート・センシングにより5万分の1の既存土地利用図23枚を基図として、500m×500mのメッシュ方式で標高分級図(図3.1.2.1)と傾斜分級図(図3.1.2.2)が、また、これらの2つの分級図を合成して農用地分級図が作成されたほか、ランドサット・データより最新の現況土地利用図(図3.1.2.3)が作成された。

(1) 標高および傾斜分級

標高と傾斜の2つの分級図は、それぞれ9つと5つの分級基準によりメッシュ表示され、前者は灌漑可能地、後者は農地開発可能地の抽出のための基礎資料となる。調査地域の標高および傾斜分級に関する特色は、次のとおりである。

① 標高

表3.1.2.1は、標高分級を示したものであるが、農地はランク1(0~100m)が約47%で、牧草地はランク1~6(0~1,500m)に比較的均等に分布している。森林地は、その88%がランク1~5(0~1,000m)に分布している。

② 傾斜

表3.1.2.2は、現況の傾斜分級を示しているが、農地はランク1~2(0.5~6.0%)が約90%を占めており、牧草地はその約90%が、ランク1~5(0~20.0%)におおむね均等に分布している。森林地はランク2~5(2.0%以上)に約88%が所在している。

(2) 土地利用面積

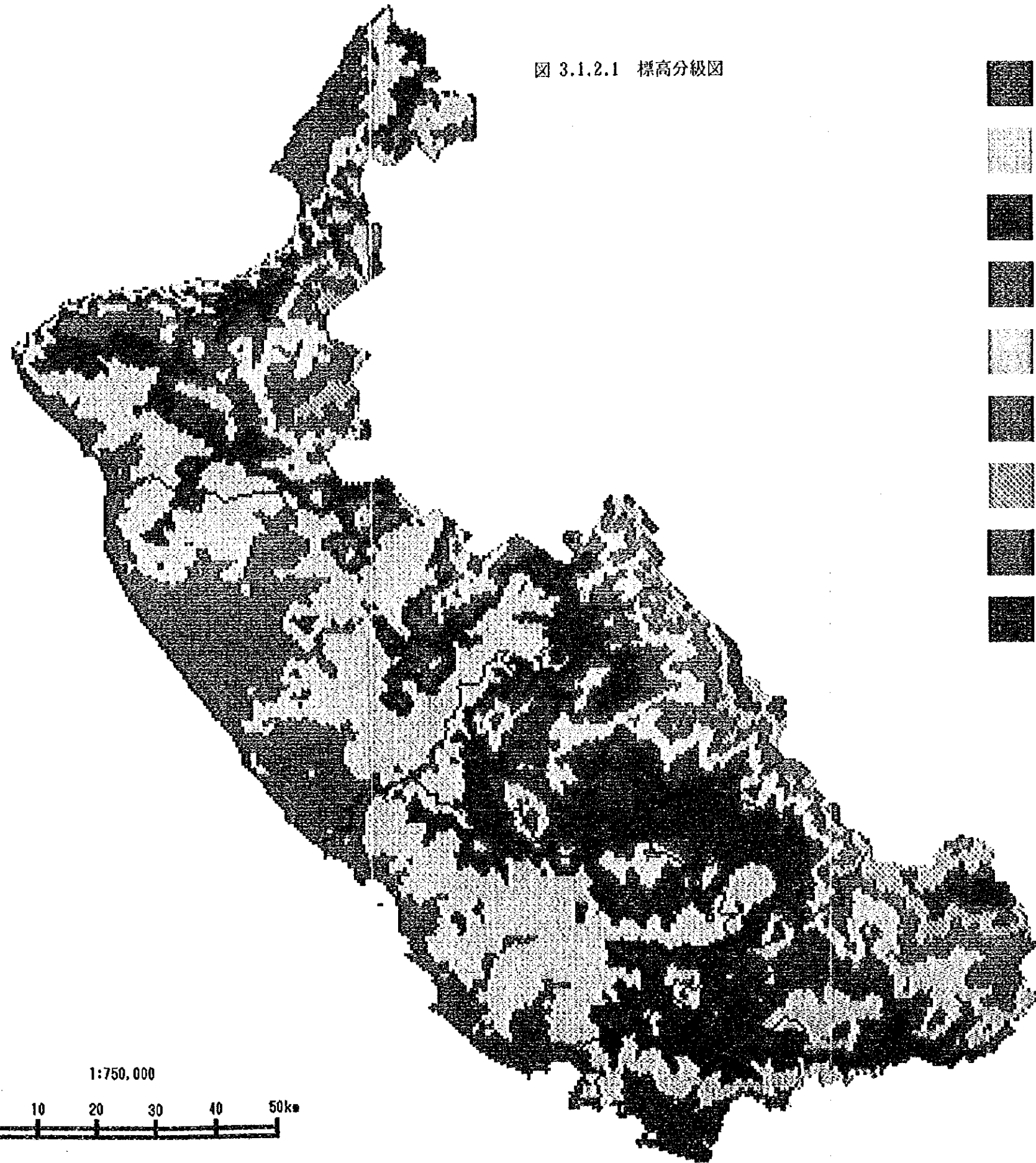
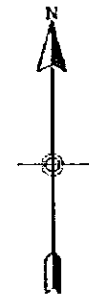
調査地域の現況土地利用面積は表1.2.1に示すように総面積を1,200,075haとし、その内訳は、農地100,973ha、牧草地471,245ha、森林地545,549ha、その他82,308haで、それぞれの百分率は、8.4%、39.3%、45.5%、6.8%となっている。また、森林地の占める割合は、ハリスコ州全体の割合と比較しても1.5倍と高くなっている。










(3) 土壌保全

本調査地域は、前述のように森林の比率は高いものの、1994年に農牧業農村開発省が公表した「TOMATLAN農村開発地区に関する侵食ポテンシャル調査」によれば、調査地域8郡のうち5郡の土地面積の62%が、中位以上の土壌侵食の可能性を有している。

約45%を占める森林地は、比較的良好に存地され、水源涵養林として重要な役割を果たしている。また、木材および燃料材としての需要も多く、今後、積極的な森林保全が望まれるため、森林地は開発の対象から除外するものとする。

図 3.1.2.1 標高分級図



	0 ~	100 m
	100 ~	300 m
	300 ~	500 m
	500 ~	700 m
	700 ~	1,000 m
	1,000 ~	1,500 m
	1,500 ~	2,000 m
	2,000 ~	2,500 m
	2,500 m ~	

1:750,000



図 3.1.2.2 傾斜分級図

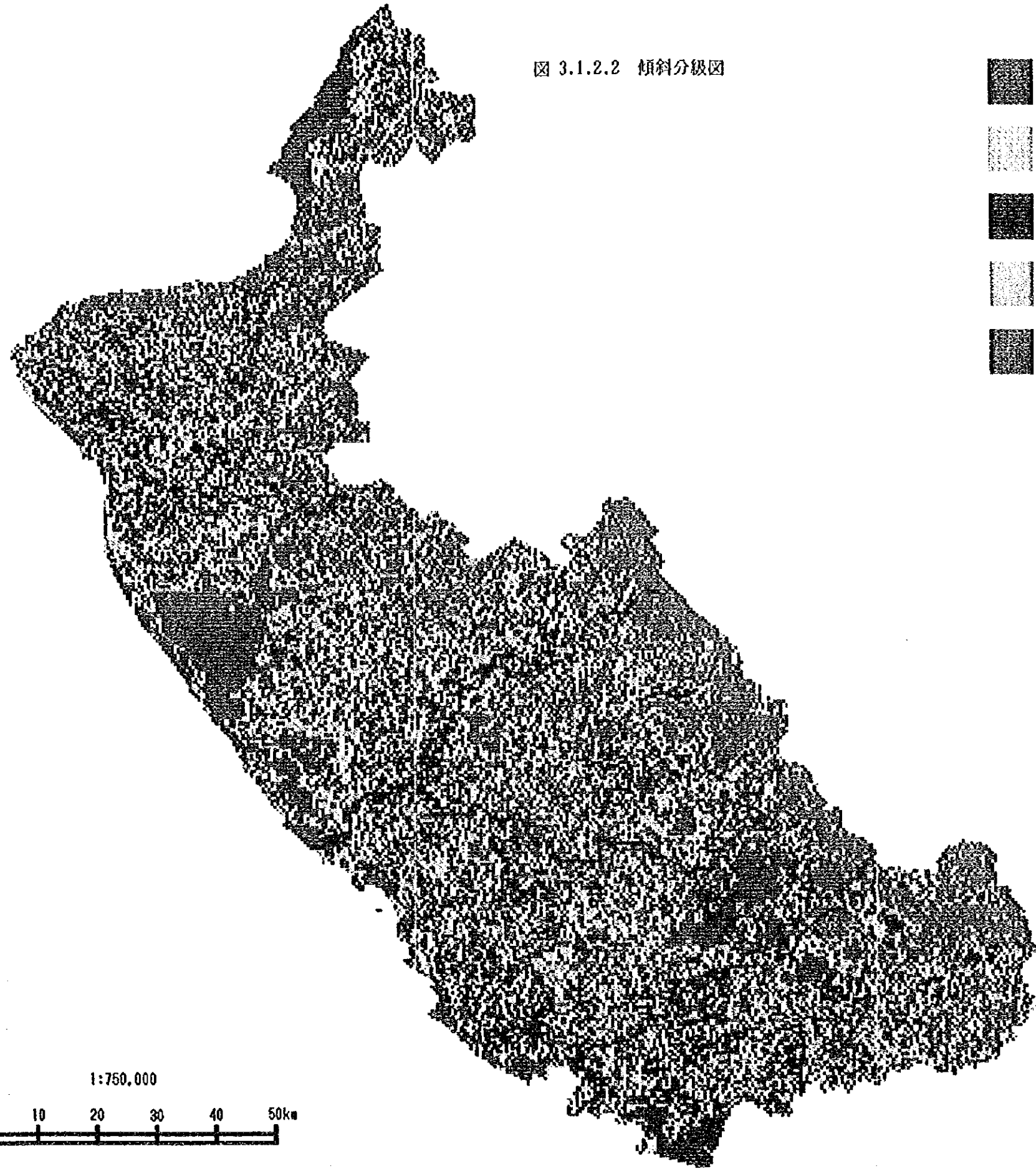
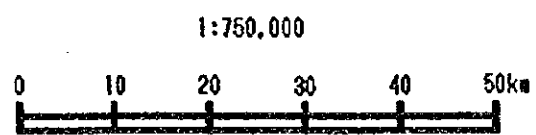
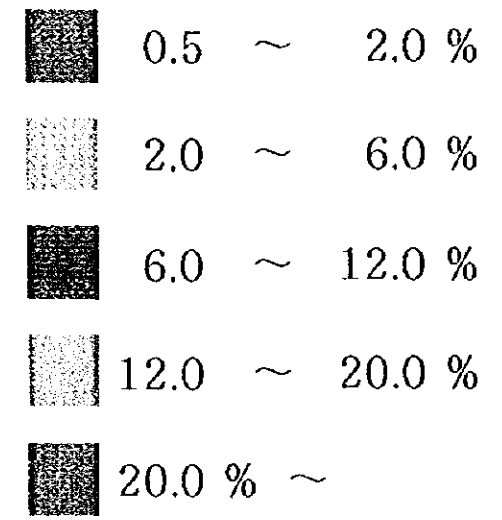
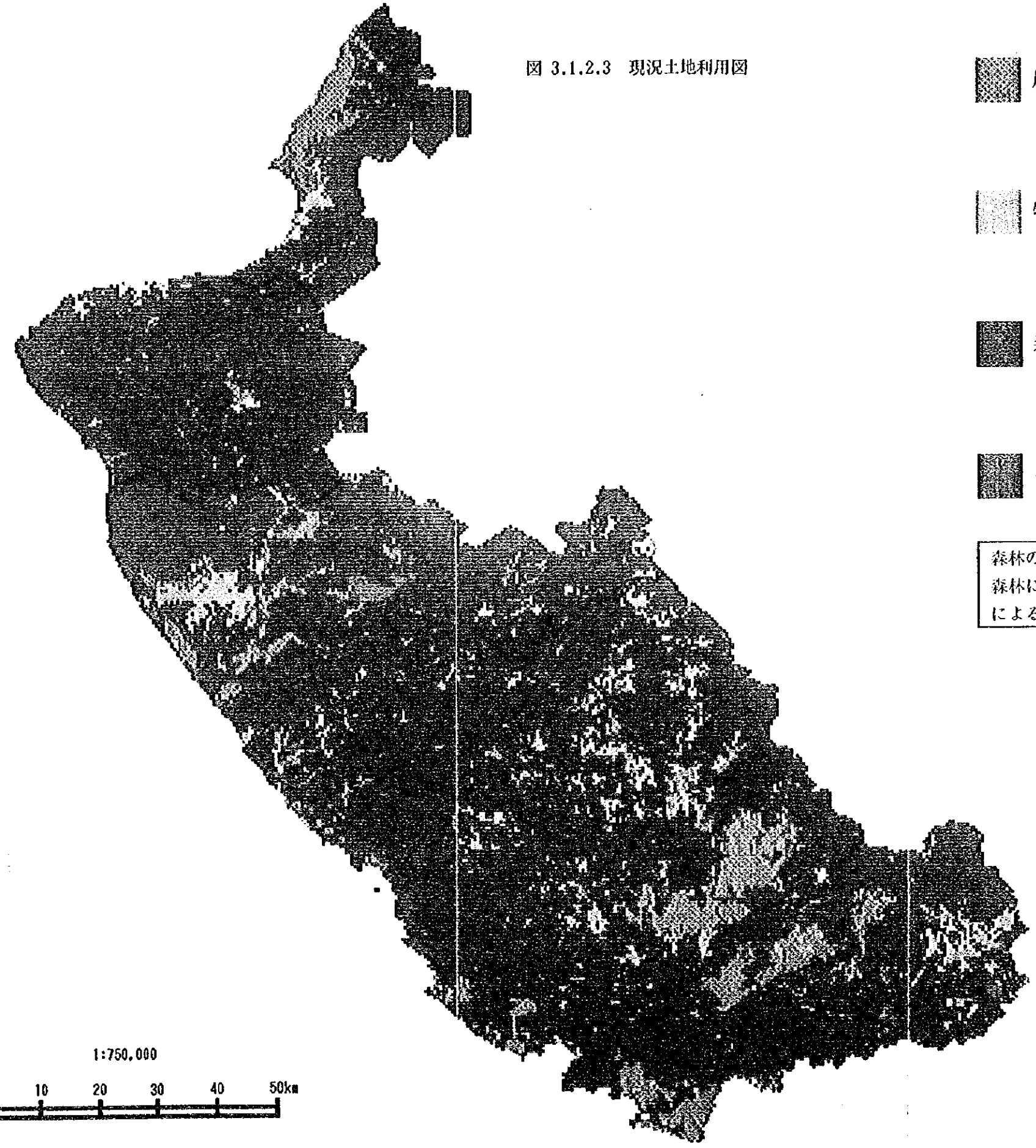
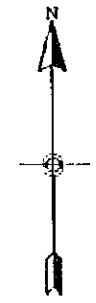


図 3.1.2.3 現況土地利用図



-  農地
-  牧草地
-  森林
-  その他

森林のある土地に放牧している場合や市街地が森林に覆われている場合は、リモート・センシングによる土地被覆分類のため森林地に含まれる。

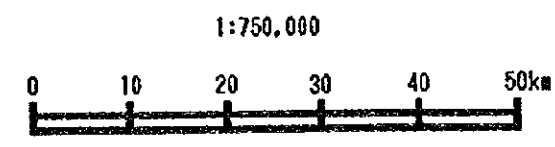


表 3.1.2.1 標高分級

分 区	(单位: ha)									計
	1 0~100m	2 100~300m	3 300~500m	4 500~700m	5 700~1,000m	6 1,000~1,500m	7 1,500~2,000m	8 2,000~2,500m	9 2,500m~	
1. TOMATLAN	13,600 農地	2,950 牧草地	450 森林地	475 森林地	1,087 森林地	1,312 森林地	25 森林地	25 森林地	25 森林地	17,000
2. LA HUERTA	4,587 牧草地	6,575 森林地	1,525 森林地	75 森林地	250 森林地	25 森林地	25 森林地	25 森林地	25 森林地	23,298
3. CUAUTITLAN	32,300 森林地	83,237 森林地	32,675 森林地	15,475 森林地	7,000 森林地	625 森林地	625 森林地	625 森林地	625 森林地	261,173
4. CASIMIRO CASTILLO		2,700 森林地	13,662 森林地	27,750 森林地	34,162 森林地	19,950 森林地	14,000 森林地	7,534 森林地	3,400 森林地	12,225
5. VILLA DE PURIFICACION	37 森林地	75 森林地	5,312 森林地	1,575 森林地	250 森林地	250 森林地	250 森林地	250 森林地	250 森林地	15,008
6. CHUATLAN	9,200 森林地	100 森林地	225 森林地	87 森林地	8087 森林地	9,337 森林地	2,900 森林地	25 森林地	77 森林地	13,137
7. PUERTO VALLARTA	12,525 森林地	1,175 森林地	300 森林地	4,625 森林地	3,287 森林地	2,587 森林地	175 森林地	150 森林地	150 森林地	2,624
8. CABO CORRIENTES	5,400 森林地	15,900 森林地	14,600 森林地	6,125 森林地	28,500 森林地	18,825 森林地	8,837 森林地	4,400 森林地	4,400 森林地	36,674
9. 合計	126,525	273,748	197,474	170,974	128,498	77,723	33,549	12,784	3,400	1,024,675

表 3.1.2.2 傾斜分級

(單位: ha)

區分	傾斜分級 (單位: ha)					計
	1 0.5~2.0%	2 2.0~6.0%	3 6.0~12.0%	4 12.0~20.0%	5 20.0%~	
1. TOMATLAN	農地 13,412	3,075	462	25	25	16,999
	牧草地 13,937	4,737	1,587	1,012	2,025	23,298
	森林地 52,900	71,562	55,037	44,775	36,900	261,174
2. LA HUERTA	農地 8,537	3,137	987	75	25	12,761
	牧草地 2,925	3,887	3,362	1,612	650	12,436
	森林地 24,187	44,637	49,775	35,887	17,325	171,811
3. CUAUHTILAN	農地 4,787	4,837	1,875	700	25	12,224
	牧草地 1,150	2,075	3,612	4,050	4,187	15,074
	森林地 4,012	12,612	24,462	37,037	45,034	123,157
4. CASIMIRO	農地 9,987	2,112	887	150		13,136
	牧草地 250	462	587	725	600	2,624
	森林地 575	1,562	4,962	8,525	21,050	36,674
5. VILLA DE PURIFICACION	農地 2,575	3,087	1,187	375	125	7,349
	牧草地 3,062	4,712	3,400	3,725	3,987	18,886
	森林地 7,625	21,400	30,525	42,875	56,050	158,475
6. CHUATLAN	農地 7,500	1,400	325			9,225
	牧草地 925	225	187	212	25	1,574
	森林地 4,575	8,975	13,987	11,737	5,262	44,536
7. PUERTO VALLARTA	農地 10,975	1,400	400	50		12,825
	牧草地 425	625	675	1,000	1,925	4,650
	森林地 3,125	7,625	11,462	18,125	24,900	65,237
8. CABO CORRIENTES	農地 750	575	175	25	31	1,556
	牧草地 900	800	812	587	2,134	5,233
	森林地 10,250	26,300	42,712	44,812	39,537	163,611
9. 合計	農地 58,523	19,623	6,298	1,400	231	86,075
	牧草地 23,574	17,523	14,222	12,923	15,533	83,775
	森林地 107,249	194,673	232,922	243,773	246,058	1,024,675

3. 2 灌漑排水・水管理

3. 2. 1 気象・水文

1) 気象

(1) 気象観測の現状

気象観測は国家水委員会 (CNA) および国立農牧林研究所 (INIFAP) の管理のもとに行われており、観測は、主に地元に住居する職員が担当している。気象観測施設は、灌漑施設、公共機関の事務所周辺あるいは耕地の中などに所在する。現在の観測施設は、管理が十分でなく、老朽化しており、観測施設周辺の環境も必ずしも良好ではない。CNAでは1994年から自動送信式の気象観測ユニットの導入を始めており、施設の移転などによる観測施設周辺の環境改善にも取り組んでいる。しかし、このユニットもシステムとして未だ安定しておらず、故障などで十分にその機能を果たしていないのが実情である。

気象データを整理する用紙は1カ月1枚で、気温 (観測時刻、最高、最低)、降雨量、蒸発量などの日データを記入できるもので、観測結果は州都 GUADALAJARAの CNA に集積されている。

(2) 気象データ

気象データは、観測の期間が地点または項目によって異なり、年単位あるいは月単位での欠測も散見される。気象データの統計処理には、少なくとも30年間のものが必要であり、また、気象の予測にはそれらが連続したデータとして必要である。

収集データの内容は、次のとおりで、いずれも日データである。

a) 観測地点および観測期間

① CAJON DE PEÑA (TOMATLAN)	:1976~89年 (4年欠測)	10年間
② C.B.Ta (TOMATLAN)	:1976~91年 (5年欠測)	11年間
③ HIGUERA BLANCA (TOMATLAN)	:1976~90年 (1年欠測)	14年間
④ LA HUERTA (LA HUERTA)	:1974~90年 (5年欠測)	12年間
⑤ CUITZMALA (LA HUERTA)	:1974~88年 (2年欠測)	13年間
⑥ APAZULCO (LA HUERTA)	:1974~90年	17年間
⑦ CUAUTITLAN (CUAUTITLAN)	:1970~90年	21年間
⑧ CASIMIRO CASTILLO (CASIMIRO CASTILLO)	:1974~90年 (6年欠測)	11年間
⑨ EL CHIFLON (CASIMIRO CASTILLO)	:1974~88年 (3年欠測)	12年間
⑩ TECOMATES (CASIMIRO CASTILLO)	:1974~89年 (2年欠測)	14年間
⑪ CIHUATLAN (CIHUATLAN)	:1974~90年 (1年欠測)	16年間
⑫ EL CUALE (PUERTO VALLARTA)	:1980~90年 (2年欠測)	9年間

b) 観測項目

観測項目は①気温（定時、日最高、日最低）、②降雨量、③気圧、④蒸発量、⑤降雪、⑥風向風力、⑦視程、⑧その他の気象現象で、湿度、風速および日照についてのデータは得られなかった。

(3) 気象概況

上記のデータのうち、農業に関連するデータとして、降雨量、気温および蒸発量について整理し統計処理を行った（付属書 4.2.1 参照）。その概要は次のとおりである。

a) 降雨量

調査地域内の年間平均降雨量では、CUAUTITLANで最大の1,734mm、HIGUERA BLANCAで最小の674mmで、海岸に近いほど少なく、内陸に入るに従って多くなる傾向にある。しかし、海岸に近い EL CUALEでは1,477mmと、内陸部と同等の降雨量があり、やや特異である。

降雨日数は、ほぼ降雨量と比例しており、内陸部および EL CUALEでは、100日を越える年間降雨日数がある。

日最大降雨量では、年間降雨量とは逆に、内陸部よりむしろ海岸部で多い傾向がみられる。このことから海岸部が、内陸部より降雨が比較的集中する傾向にあることがうかがわれる。

月別の降雨量をみると、乾期と雨期が明確に分かれており、比較的雨の多い6月から10月の降雨量は、年間降雨量の80%以上を占めている。年間降雨量からみると作物の生育に支障となるようには思われませんが、このように降雨が雨期に集中するため、乾期における作物要水量の確保が課題となっている。

b) 気温

年平均気温では、最高が CASIMIRO CASTILLOの27.5°C、最低が EL CUALEの22.6°Cで、その他は、いずれも、23~27°Cとなっており、EL CUALEはやや低い傾向にある。内陸部と海岸部の差は1°C程度である。また、やや南は高く、北は低い傾向はみられるが、顕著なものではない。

月平均気温は、6月から8月がピークとなり、1月から3月が最低となる。観測地点および年によっては5月または9月がピークとなり、12月または4月が最低となる場合もある。

日最高気温は、雨期の前後に現れ、日最低気温は1月から3月の間に現れることが多い。日最高気温は、海岸部で低く、内陸部で高い傾向がみられる。年ごとの日最高気温を平均すると、内陸部の4カ所で40°Cを越えている。日最低気温では、やや内陸部が低い傾向にある。この要因としては、海の影響とともに内陸部の湿度が比較的低いことによるものと思われる。

c) 蒸発量

年間蒸発量は、1,500mmから1,900mmで、地域的な特徴はみられない。しかし、年間降雨量を考慮すると、1,000mmを超えない観測地点の年間蒸発量は、年間降雨量の2倍

程度となっている。

月平均蒸発量では、いずれの地点も、雨期直前の月に最高蒸発量を示している。月平均蒸発量の最低値は、いずれの地点も12月にあらわれている。

日平均蒸発量は、C.B.Taの5.29mmおよび CHUATLANの5.04mmを除いて、他の4カ所の地点では4mmから5mmの間の値を示している。

2) 水文

(1) 水文観測の現状

水文観測施設は、既存の構造物に設置された量水標以外にはない。これは、いずれの河川も水位変化が大きく、流量が小さくなった場合、みお筋が一定しない場合、固定された水文観測施設は、あまり利用価値がないためである。

流量測定には、量水標から計算する方法のほか、流量が小さくなるに従って、流速計あるいは浮子を使って流速を測定し、流量を算出する方法をとっている。

流量観測は、土曜日や日曜日などの休日を除き、ほぼ毎日実施されており、それらの欠測日の流量は、前後の観測値から傾向を割り出し、計算による補正がなされている。流量データは、GUADALAJARAの CNAに集積されている。

(2) 河川の流況

a) 一般概況

調査地域内には、5つの代表的な河川が、調査地域を東から西へ横断している。これらの河川は、ほぼ同様の流況を示している。

河川の流量の変化は、その流域の降雨量にもっとも大きな影響を受けるが、調査地域の気象、とくに、降雨量は、乾期と雨期の区分が明確で、それに伴って流量の変化も明確である。乾期には、河床が露出し、河川敷内で複雑なみお筋を形成する。一方、雨期には、その流水は自然堤防で囲まれた広い河川敷を満たし、水深2mから3mとなり、とくに、台風に見舞われると水深は6mにも達し、自然堤防を越えて、家屋、農地などに大きな被害をもたらす。

河床は、下流に行くに従って、周辺の地盤面との高低差が大きくなる。自然堤防および河川敷内などには広葉樹がみられ、周辺の環境は比較的自然が残った良好な状態に保たれている。

b) 位置および流域

調査地域内の主要5河川の位置および流域は、次のとおりである（付属書 4.2.1 参照）。

① TOMATLAN 川

上流部は、調査地域をはずれているが、TOMATLAN市街地を横断して太平洋に注ぐ。中流部には、CAJON DE PEÑAダムがある。流域には、一部 CABO CORRIENTESを含むが、大半は TOMATLAN内にある。

② SAN NICOLAS 川

TOMATLANとLA HUERTAおよび VILLA DE PURIFICACIONの各郡境界に沿って流れる川で、その流域は、TOMATLANおよび VILLA DE PURIFICACIONがほとんどを占め、主要5河川のうちではもっとも大きい。

③ CUITZMALA 川

上流部は VILLA DE PURIFICACION、下流部は LA HUERTAを流れる、主要5河川のうちでもっとも小さい川である。流域は、VILLA DE PURIFICACIONおよび LA HUERTAで分け合っている。

④ PURIFICACION 川

上流部は VILLA DE PURIFICACIONおよび CASIMIRO CASTILLOを、下流部は LA HUERTAを流れる川で、流域もそれらの郡に所在する。

⑤ MARABASCO 川

調査地域の最南端を流れる川で、水源は CUAUTITLANに発し、その流域は調査地域外を含む。

(3) 水文データ

水文データを代表する河川の流量データは、観測地点によって観測期間が異なり、月単位または年単位の欠測も多い。整理されているのは1985年までで、それ以降は、原票のままである。また、観測地点によっては、原票のまま欠測も多く、観測期間が少ないものもある。

収集データの内容は、次のとおりである（いずれも日データである）。

- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| ① CAJON DE PEÑA (TOMATLAN 川) | :1975~94年 (8年欠測) 12年間 |
| ② HIGUERA BLANCA (SAN NICOLAS 川) | :1975~93年 (6年欠測) 13年間 |
| ③ CUITZMALA (CUITZMALA 川) | :1976~94年 (13年欠測) 6年間 |
| ④ EL CHIFLON (PURIFICACION 川) | :1986~94年 (6年欠測) 3年間 |
| ⑤ CIHUATLAN (MARABASCO 川) | :1986~91年 (4年欠測) 2年間 |

このうち、① CAJON DE PEÑAのデータは、既存のダムの下流におけるデータであるため、このままでは利用できない。

(4) 水文概況

上記のデータを整理して、年間および月間の流出量を算定し、それらの平均値、最高値および最低値を算出したほか、地形図 (1/250,000) により、各観測地点の流域面積を測定した (付属書 4.2.1 参照)。

a) 流出量

流出量は、流域面積および流域の降雨量と密接な関連があり、流域面積の大きいところは流出量も大きいですが、降雨量が関連するため比例しない。

月平均流出量では、いずれの観測地点も、9月が最大を、5月が最小を示している。流出のピークが、降雨量と一致しないのは、降雨の一部が地下に浸透するか、あるいは表層に滞留して、徐々に流下することによる流出の遅れとともに、河川の長さ、あるいは河川勾配とも関連があり、その程度は様々である。

b) 流出率

降雨量、流量および流域面積などのデータから流出率を概算した。

この係数は、降雨量に対する流出量の割合を示しており、河川の流量を降雨量から予測する場合に利用する。

流出率は、流域内の地形、地質、気象および植生などによって変化し、理論的に算出することは難しい。

- | | | |
|----------------------------------|----------|---------------------------------|
| ① CAJON DE PENA (TOMATLAN 川) | : - % | (流域面積: 1,173.5km ²) |
| ② HIGUERA BLANCA (SAN NICOLAS 川) | : 50.2 % | (流域面積: 2,325.8km ²) |
| ③ CUITZMALA (CUITZMALA 川) | : 23.4 % | (流域面積: 937.4km ²) |
| ④ EL CHIFLON (PURIFICACION 川) | : 26.4 % | (流域面積: 336.8km ²) |
| ⑤ CIHUATLAN (MARABASCO 川) | : 33.3 % | (流域面積: 2,043.6km ²) |

これらの流出率をみると、流域面積の大きいものは比較的大きい傾向にある。このことは地下に浸透した雨水の動向の影響が考えられる。

これらの流出率の計画への適用については、灌漑用水の取水地点周辺の環境の類似性を考慮する必要がある。

3) 水質

調査地域内の主要5河川(TOMATLAN川、CUITZMALA川、SAN NICOLAS川、PURIFICACION川およびMARABASCO川)および灌漑用水路の合計14カ所において、電気伝導度、水素イオン濃度、浮遊物質質量および溶存酸素量について水質調査を実施した。(付属書4.2.1参照)

メキシコ国および日本の農業用水に係る水質基準は、次のとおりである。

		メキシコ国	日本国
電気伝導度	EC(mS/cm)	1.0以下	0.3以下
水素イオン濃度	pH	4.5~9.0	6.0~7.5
浮遊物質質量	SS(ppm)	50以下	100以下
溶存酸素量	DO(ppm)	(基準なし)	5.0以上

これらの基準にもとづく、調査結果の概要は次のとおりである。

電気伝導度(EC): MARABASCO川の測定値はメキシコ国の基準値をも超えており、塩分の集積に注意する必要がある。

水素イオン濃度(pH): メキシコ国の基準値では問題はないが、日本の基準によるとその大半が基準値を超えている。栽培する作物の選定に注意が必要である。

浮遊物質(SS): SAN NICOLAS川を除いて基準値より低い値を示しており、問題はない。

溶存酸素量(DO): メキシコ国に基準値はないが、日本の基準によるとほとんど基準値を超えており、とくに、問題はないものと思われる。

SAN NICOLAS 川および CUITZMALA 川での測定は雨期に行われたため、両河川とも増水して、流水の濁りが著しく、SSについては他の河川より高い数値を示しており、SAN NICOLAS 川では SSが200以上で、測定不能となった。

他の河川についても雨期における河川の濁りが予想されるので、この時期に河川から取水してスプリンクラ、あるいはドリップ灌漑を行う可能性のある場合には、沈殿槽など、浮遊物を取り除く施設を検討する必要がある。

3. 2. 2 灌漑排水

1) 灌漑

(1) 灌漑の現状

調査地域内の灌漑用水の水源には、河川、伏流水、地下水および湧水がある。海岸部の平地では、地下水位が比較的高く、河川の近くでは伏流水も豊富である。

TOMATLAN灌漑区では、ダムから取水しているが、他の灌漑区では頭首工を設置して自然流下により取水するもの、河川からポンプで取水するものおよび深井戸から取水するものがある。また、灌漑用水の圃場への取入れは、自然流下式が一般的であるが、地形条件によっては、灌漑の用水路から小型ポンプにより揚水している場合もある。

調査地域内には、4つの組織的な灌漑区がある。いずれも河川からダム、ポンプおよび頭首工により取水している。これらの灌漑区の取水河川および取水施設は、次のとおりである。

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| ① TOMATLAN灌漑区(TOMATLAN) | : TOMATLAN 川 (ダム) |
| ② LA FORTUNA灌漑区(LA HUERTA) | : SAN NICOLAS 川 (揚水施設(ポンプ)) |
| ③ CIHUATLAN灌漑区(CIHUATLAN) | : MARABASCO 川 (頭首工) |
| ④ PUERTO VALLARTA灌漑区(PUERTO VALLARTA) | : AMECA 川 (頭首工) |

これらの灌漑区のうち、PUERTO VALLARTA灌漑区は、隣接する調査地域外の灌漑区と取水工を共有している。

幹線用水路はコンクリート製または石積みであるが、末端部はいずれも土水路とな

る。圃場への取入口には、通常、銅板製の簡易な水門が設置されており、灌漑用水を制御している。

また、これら組織的な灌漑区のほかに、個人で対応した灌漑も行われており、これらは、河川、浅井戸、深井戸などから、小型ポンプなどにより、近くの圃場に灌漑を行っている。

灌漑の対象となる作物は、タバコ、ソルガム、トマト、トウモロコシ、牧草、マンゴー、バナナ、パパイヤなど多岐にわたっており、水稲も栽培されている。

(2) 関連事業

調査地域内における灌漑に関する事業として、CHIFLONダムの計画がある。このダムは、PURIFICACION川の上流部でVILLA DE PURIFICACIONとの境界に近いCASIMIRO CASTILLOに計画されている。現在、灌漑用水を簡易ポンプによる河川からの取水に頼っているLA HUERTAの農家は、このダムの建設に大きな期待をかけている。

(3) TOMATLAN灌漑区の現状と課題

a) TOMATLAN灌漑区の事業の経緯

TOMATLAN灌漑区の事業は、未利用の水資源を開発し、灌漑農業の振興を図って農業の生産性を上げることを目的として計画された。

開発可能性調査 (F/S) は、米州開発銀行 (IDB) の融資を受けてメキシコ国政府が実施し、1970年に完了した。その後、受益地区を一部変更し、総受益面積33,000haとして1973年3月に着工した。当初の計画では、1977年9月に完了の予定であったが、受益地区の変更による計画内容の見直し、当初予定された政府補助金の廃止、1976年と1982年のヘソの暴落および予期せぬ物価の上昇などにより、計画が次第に縮小され、1995年現在、計画された灌漑区の一部に受益が発生しないまま、事実上の完了となっている。

b) TOMATLAN灌漑区の概要

(a) 灌漑施設 TOMATLAN灌漑区CAJON DE PENAダムの能力は、次のとおりである。

総貯水量:	707,000,000m ³
有効貯水量:	360,000,000m ³
洪水調整量:	292,000,000m ³
設計滞砂量:	55,000,000m ³
設計洪水量:	4,380m ³ /s
最大取水量:	40m ³ /s

これらの数値は、この灌漑区の当初計画に対応したものであり、計画の縮小に伴う変更はなされていない。

CAJON DE PENAの気象データおよび栽培実面積を基に、CAJON DE PENAダムの水収支を概算すると、ダム地点での10年確率で確保できる流出量が3.02億m³、一方、ダム地点での灌漑要水量は1.89億m³となり、およそ60%程度の利用率に留まっている(付属

書4.2.2参照)。

また、これらの流出量および灌漑要水量から最大灌漑可能面積を概算すると、およそ13,300haとなる。ただし、この面積は、作物ごとの栽培面積の割合を実績のままとした場合であり、作物を要水量の大きいものから小さいものに転換することによって、灌漑可能面積は大きくなる。

灌漑用水はダムの取水工から水路を通して圃場に流入する。水路のほとんどは開水路であるが、一部トンネルおよびサイフォンを含んでいる。水路は大きいものから Principal、Lateral、Sublateral、Ramal および Subramal にランク付けがされており、構造はすべてコンクリートの三面張り水路となっている。他の灌漑区でもほとんどの水路はコンクリート製であるが、土水路の部分もみられる。Principalの要所には分水工、急流工および落差工が配置されている。

圃場には、Lateral、Sublateral、Ramalあるいは Subramalに設置された水門を通過して流入する。圃場内の水路は土水路であるが、これらは農地の開発とともに農家が独自で造成する。

(b) TOMATLAN灌漑区

TOMATLAN灌漑区の受益面積は、次のとおりである。

当初灌漑可能面積：	33,300ha
現計画灌漑可能面積：	22,492ha
実質灌漑可能面積：	17,654ha
栽培実面積：	8,309ha (1993-94年実績)

このうち実質灌漑可能面積は、現在施設基盤などが整備され、作付けが可能な面積で、自然流下方式による灌漑が可能な面積である。

この灌漑区は現在、第1 TOMATLAN地区と第2 SAN RAFAEL地区の2つに区分されている。この灌漑区における栽培作物の主なものは、牧草、米、タバコおよびバナナなどであるが、とくに、牧草が多く、その栽培面積は栽培全面積のおよそ60%に達している。

c) TOMATLAN灌漑区の課題

聞き取り調査によると、計画灌漑面積が完全利用されていない理由は、次のとおりである。

(a) 地形の不適

自然流下で灌漑できない高い土地あるいは急傾斜地が計画面積に含まれている。

(b) 土壌の不適

全体的にこの地区は土壌の生成期が新しく、砂質土で表土が薄く、乾燥すると固結するため、土壌流亡によって栽培ができなくなる。

(c) 資金の不足

融資の制度はあるが、資金が不足しており、現在は播種のための融資制度はあっても、資金不足で借入れが困難な状況にある。

(d) 基盤施設の不適

計画された施設が未完成のところもある。また、一部のスプリンクラ灌漑区ではポンプの動力にディーゼルエンジンを採用したが、操作が難しく、管理費がかさみ、経営が維持できなくなって中止してしまった例もある。

(e) 市場・流通の不利

TOMATLAN灌漑区では、市場から比較的遠く、流通施設の不備も相まって農家の生産意欲を低下させている。

(f) 営農技術の不足

農家の栽培技術が不足しており、施設設備は整備されていても有効に利用できていない。また、灌漑用水についても、用水が豊富であるために安易に水を使う傾向にあり、有効利用されていない。

(g) 農民組織の不備

農民組織が根付いておらず、組織としてほとんど活動していない。過去において生産者組織が結成されたこともあったが、管理運営が杜撰で、組織として機能せず、内部対立が起こって、借金を残して分裂してしまったケースもある。

これらのことから、現在、適量かつ品質の良い作物生産ができないため、よい収入が得られず、ますます農家の農業に対する意欲を低下させる結果となっている。このような悪循環から抜け出すためには、政府をはじめとする関係機関に働きかけていくことも重要であるが、農民側が対応すべき根本的なことは、営農技術の向上と組織の再編が必要である。

(4) その他の灌漑区の課題

その他の灌漑区のうち、PUERTO VALLARTA灌漑区については、営農も順調で問題はない。また、LA FORTUNAおよび CIHUATLANの両灌漑区ではTOMATLAN灌漑区と同様の課題を抱えてはいるものの、営農も比較的順調で、TOMATLAN灌漑区ほど深刻ではない。

(5) 灌漑の必要性

農牧業経営においては、水は必要不可欠であり、作物の栽培期間に降雨によって得られない用水は、灌漑によって確保しなければならない。

本調査地域は、雨期に気温が高いため、国外の農産物と対抗できるような商品価値の高い作物が栽培できない。このため、トウモロコシおよびソルガム以外の作物は、主として乾期に栽培されているのが実情である。

メキシコ国の農業は基幹産業の1つで、農業の発展は、この国の経済の発展につながる。農業を拡大発展させるためには、農用地の開発のほか、土地生産性や土地利用率の向上などの対策がある。これらのうち、農用地の開発には、環境保全、現況土地利用および土地所有などの面から限界がある。

また、気象データから、調査地域では、降雨量が雨期に偏っている。これらのことから、調査地域での商品価値の高い作物の増産には、灌漑が重要な要素となる。一方、

農牧業農村調査の結果からも、農家あるいは地方行政機関の長の灌漑に対する要望が強い。

(6) 灌漑可能面積

水文データ、作物要水量などの平均的な値を用いて、地域の平均的な灌漑可能面積を概算した。

年間降雨量、流出率および流域面積（調査地域の面積とする）から、年間流出量はおよそ42億 m^3 となる。この流出量は農業以外の産業用水および生活用水などにも利用することになるので、農業に利用できる量をそのうちのおよそ50%と仮定すると、21億 m^3 が灌漑に利用できる年間用水量となる。いま、灌漑効率を0.65とすると、圃場で利用できる用水量は13億 m^3 となる。

一方、現地調査で得られた作物要水量から年間平均消費水量を求めると、およそ2,600mmとなる。

これらの数値から、調査地域において流出量からみた灌漑可能面積は、約50,000haとなる。しかも、この面積は年間を通して灌漑した場合の数値である。調査地域内で行われているように年間に1サイクル数カ月のみ灌漑であれば、約100,000haを灌漑することが可能である。調査地域には、すでに32,500haの灌漑面積が存在するので、差し引きして、70,000haの灌漑が可能である。

これらのことから分かるように、調査地域の水資源は、比較的豊富であるが、雨期に偏った降雨量を乾期に利用する対策が必要である。

2) 排水

現地調査によると、排水施設は一部の灌漑区の末端において、余剰水の排水のために、水路および水門を設けたところがみられる程度で、とくに、組織的な排水施設はみられなかった。現況土地利用においても湿地はみられず、農牧業農村調査および現地農家の間取り調査においても、とくに、排水計画の要望は出されていない。

3. 2. 3 水管理

現在、調査地域の主な灌漑区には、水管理組織として、水利用組合が組織されている。しかし、資金および技術の不足などから、十分な機能を果たしていないのが現状である。

1) 水管理組織

水利用組合は現在、同一の水源を持つ受益農家を構成員として組織されている。河川から個人的に取水し、灌漑している LA HUERTAの灌漑区においても、全体的な水資源保全の観点から、水利用組合による組織的な水管理を図っているが、いまのところ十分に機能していない。

既存の水利用組合では、組合長、事務局および会計係などといった役割分担を決めているところもあるが、多くの組織は、組合長が一人ですべての役割を担っている。

水管理に関しては、これまで国家水委員会（CNA）が主体となって実施してきたが、1992年に制定された国家水法に基づいて、農民が構成する水利用組合に委譲を進めている。しかし、現在のところ、水利用組合の管理技術の不足から、完全な委譲には至っておらず、水門の操作は、いまだCNAの担当者が行っているところが多い。

2) 水管理の方法

(1) 手続き

調査地域内の主な灌漑区においては、個人に対する水の配分は、CNA、水利用組合および受益農家が役割を分担して実施している。

CNAは、水利用組合を通じて申請された受益農家の栽培計画および要水量を審査し、調整して再び水利用組合を通じて結果を受益農家に知らせる。

受益農家はその結果に従って耕作することになり、一方、CNAはその結果に従って水門の操作を行い、各受益農家に灌漑用水を配分している。

(2) 水配分の方法

灌漑用水を各圃場に配分するための水門の操作は、現在、およそ2,000haの圃場面積

について、一人のCNAの担当者が当たっている。

通常、灌漑用水の圃場への流入量は、測定されておらず、水路ごとに一齐に灌漑されており、ブロック・ローテーションの方法は、灌漑用水が不足する場合に適用されているにすぎない。

(3) 水価

水価は、それぞれの灌漑区の水利用組合とCNAが話し合っ毎更新している。現在はおよそ120ペソ/ha/サイクルとなっており、永年作物では年間の水価となる。受益農家は、この水価を、栽培を始める時にCNAに支払うこととなっており、CNAはこの資金を施設の管理費や事務費などに充てている。

3) 灌漑施設の維持管理

灌漑施設の主要部分は、取水工、水門、分水工および水路などであるが、とくに、水路については、コンクリートの目地の雑草および水路内の水草の繁茂などをはじめとして、コンクリートライニングが崩壊しているところもみられ、必ずしも十分な維持管理がなされていない現状にある。

4) CNAの組織と役割

(1) CNAの組織

現在、調査地域内の水管理は、CNA (TOMATLAN-CNA Distrito de Riego No.93) が管轄している。

また、CAJON DE PEÑAダムについても、CNAが管理しており、CNA (TOMATLAN) は気象水文データの観測および取りまとめ、ゲートの操作などを担当しているが、実質的な管理は、GUADALAJARA、またはMEXICO CITYのCNAが行っており、TOMATLANではそれらの指示に従って作業をしているにすぎない。

調査地域内の水管理組織は、TOMATLAN灌漑区の水利用組合のほかに、120あまりの組合がこの地域内に点在しているが、予算および技術者の確保が難しく、TOMATLAN灌漑区の水管理および普及指導に留まっている状況である。

CNA (TOMATLAN) は現在4つの課に分かれており、全体で80名程度の職員を抱えているが、そのうち研修指導のできる職員は数名といわれている。

最近、国家水法に基づく灌漑用水に関する管理運営が農民へ委譲されてきているが、農家側の灌漑用水に関する意識、管理技術が追いつかず、順調に進んでいるとはいえない。

しかし、CNA (TOMATLAN) の組織はそれを前提として変更される模様で、1996年には大幅な人員削減が予定されている。

(2) TOMATLAN灌漑区の水管理

この灌漑区は12のブロックに区分され、それぞれのブロックに1人の水管理担当者が配置され、計画栽培面積、農家戸数の取りまとめおよび水門の操作などすべての現地作業に対応している。

ブロックごとの水管理担当者は、計画栽培面積などを集計してCNAの事務所に持ち寄り、全体集計を行うとともに各圃場の準備状況をチェックし、栽培計画を修正して、水配分計画を立てている。

水価は灌漑サービスに対する支払いとして認識されており、水の配分および水路の維持管理に係る費用を算出し、計画栽培面積を考慮して年間、あるいは1サイクルの料金を算出している。この中には、標高が高く揚水が必要なところに耕作している場合のポンプの稼働に要する費用は含まれていない。このため、これらの農家は、別途この費用を支払わなくてはならず、灌漑区内の農家の水価に対する公平性が確保されていない。このことも、農家の意欲を低下させている要因とも考えられる。

これらの作業の大部分は、CNA (TOMATLAN) の職員が対応しており、水利用組合は現在のところ栽培面積などの取りまとめを行う程度で、実質的な水管理には参画しておらず、組織としての活動はほとんど行われていない。

5) 水管理の優良事例

調査地域の最北端にある PUERTO VALLARTAのナジャリット州との境界に位置する灌漑区では、ナジャリット側との共同の頭首工を利用して、1,300haの自然流下式の灌漑農業を行っている。この灌漑区は土壌も比較的良質で、契約栽培などを行っている経営も順調である。

この水利用組合は、役割分担が明確で、それぞれの役割を複数の担当者で実施している。他の多くの灌漑区のように、水利用組合の組合長がほとんどの作業を1人で行っているのとは異なって、農家の水管理に対する積極的な姿勢がうかがわれる。この裏付けには、自然条件の良さ、あるいは経営が軌道に乗っている安心感といったものがある。農家は流通のみが問題であるとしている。

6) 水管理の普及

調査地域内の水管理に関する水利用組合への普及は、CNA (TOMATLAN) が主体となって行われてきている。CNA (TOMATLAN) は現在、TOMATLAN灌漑区の水管理を担当しているが、予算および人員の不足から、その他の調査地域内に所在する120あまりの水管理組合に対する普及指導は行っていない。TOMATLAN灌漑区の水利用組合は、ほとんど主体的に水管理ができない状態にあり、当面、この組合を重点に農民への管理委譲を図っている。その他の既存水利用組合は、徐々にではあるが管理技術も習得してきており、組合連合のような上部組織の結成の動きもある。しかし、これらの既存組合の管理技術もいまだ十分でなく、CNAの指導を要請してきている。

3.3 農業および農業経済

3.3.1 農業

メキシコ国の農業は、現在も、主食であるトウモロコシ、フリホール、小麦と昔からのサトウキビ生産に多くの農地を用いている。しかし、最近は、従来からのコーヒーに加えて、米国を中心とする海外市場をも視野に入れた、果樹および野菜の生産を伸ばしている。調査地域のあるハリスコ州には、メキシコ国第2の都市（州都 GUADALAJARA）があり、また、メキシコ国有数の農業州でもある。ちなみに、ハリスコ州の1993年のトウモロコシの生産量は全国第2位（全国シェア13%）であった。しかし、本調査地域は太平洋に面した熱帯性気候で、果実、野菜に特化した園芸地帯となっている。

1) 調査地域の位置付け

調査地域8郡の全体面積は、ハリスコ州の15%に相当するが、農地は少なく6%に満たない。人口（243,430人）、世帯数（50,244戸）は、それぞれ州の4.5%、4.8%である。本地域の農家数は20,610戸で総世帯の41%を占めている（表3.3.1.1参照）。

職業別人口についてみると、農業人口はハリスコ州全体では15%であるが、本地域は28%で、観光地で農業人口の少ない PUERTO VALLARTAを除く7郡でみた場合には、農業人口は18,885人で53%を示しており、農業は調査地域のなかで、最大の就労機会となっている。農業以外では、工業（糖業など）16%、サービス業11%、商業8%、技術者5%、事務職3%、その他4%となっている（表3.3.1.2参照）。

農地所有についてみると、エヒードは61,012.5haの農地を15,212戸で有し、戸当たり4.1ha、コムニダーは13,789.5haを4,277戸で有し、戸当たり3.22ha、小規模土地所有者は14,044haを1,121戸で有し、戸当たり21.45haを所有している（表3.3.1.3参照）。

国レベルでのエヒードやコムニダーについての情報によれば、戸当たり1haに満たない農家が多いとされており、本調査地域のエヒードやコムニダーは、農地面積に関しては十分とはいえないまでも、他の地域と比べると、恵まれているといえよう。

2) 農家・農民の特徴

エヒードやコムニダーの構成員（エヒダタリオやコムネロ）が耕作権を持つ農地は全農地100,971haのうち75%で、エヒード・コムニダーの農家数は、19,004戸で全体の94%に達している。本地域ではエヒードは145群、コムニダーは16群を数える。このような状況は、本調査地域を“エヒード・コムニダーの地域社会”ということができよう。平均的にいえば、1エヒードは約420haの農地を持ち、100戸の農家で構成され、また、1コムニダーは約860haの農地を有し、260戸の農家で構成されている。本

調査地域内には開発（入植）されて20年に満たない地区もあるが、入植者には全く農業の経験のなかった者も含まれているという。

表 3.3.1.1 ハリスコ州および調査地域の人口・世帯

州名・郡名	世帯数	合計 (人口)	男	女	世帯当たり人口
JALISCO	1,044,185	5,302,689	2,564,692	2,737,997	5.0
TOMATLAN	5,702	30,750	15,686	15,664	5.3
LA HUERTA	4,238	20,678	10,399	10,279	4.8
CUAUTITLAN	2,534	13,146	6,572	6,574	5.1
CASIMIRO CASTILLO	4,230	21,738	19,913	10,825	5.1
VILLA DE PURIFICACION	2,571	12,660	6,284	6,376	4.9
CIHUATILAN	5,104	24,855	12,565	12,290	4.8
PUERTO VALLARTA	24,164	111,457	55,815	55,842	4.6
CABO CORRIENTES	1,701	8,146	4,288	3,858	4.7
合 計	50,244	243,430	131,522	121,708	4.8

出所：XI CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA, 1990

表 3.3.1.2 ハリスコ州および調査地域の職業別人口

	職業人口	技術者	公務員	専務職	商業	農業	工業	サービス	その他
JALISCO	1,553,202 (100)	160,346	42,665	137,430	218,720	229,499 (14.6)	500,860	232,462	30,620
TOMATLAN	7,987 (100)	522	56	231	508	4,799 (60.0)	983	650	238
LA HUERTA	5,505 (100)	285	80	184	357	2,539 (46.1)	1,055	738	267
CUAUTITLAN	3,251 (100)	122	11	40	84	2,608 (80.2)	249	98	39
CASIMIRO CASTILLO	5,981 (100)	309	64	196	473	2,998 (50.1)	1,167	648	126
VILLA DE PURIFICACION	3,084 (100)	150	19	64	180	2,192 (71.0)	257	163	59
CIHUATLAN	7,520 (100)	466	123	363	973	2,486 (33.1)	1,585	1,375	149
PUERTO VALLARTA	38,968 (100)	3,675	1,434	4,631	5,733	1,878 (4.8)	9,300	11,356	961
CABO CORRIENTES	2,322 (100)	102	28	61	98	1,363 (56.7)	281	325	64
合 計	74,618 (100)	5,631	1,815	5,770	8,406	20,863 (28.0)	14,877	15,353	1,903

(参考)

PUERTA VALLARTAを除く た時	35,650 (100)	1,956 (5)	381 (1)	1,139 (3)	2,673 (8)	18,985 (53)	5,577 (16)	3,997 (11)	942 (3)
--------------------------	-----------------	--------------	------------	--------------	--------------	----------------	---------------	---------------	------------

出所：1990年センサスにより作成
注：() は職業人口に対する百分率(%)

表 3.3.1.3 調査地域の土地所有区分

単位：ha

土地所有区分	農地		面積		森林等面積			合計	農家数	農家戸当たり土地面積 (ha)
	灌漑	天水	計	放牧地	森林	その他				
比卜	21,980.0	41,032.5	63,012.5	283,205.8	225,700.4	42,785.7	594,684.4	14,997	4.20	
74-9-	3,408.5	10,381.0	13,789.5	96,713.2	127,521.8	29,912.0	267,936.5	4,007	3.44	
小計	25,388.5	51,413.5	76,802.0	359,919.0	353,222.2	72,677.7	862,620.9	19,004	4.04	
小規模土地所有者	7,415.0	16,629.0	24,044.0	109,314.0	146,341.1	6,735.0	286,434.1	1,121	21.45	
国有地	—	125.0	125.0	2,018.0	45,979.0	2,895.0	51,017.0	—	—	
合計	32,803.5	68,167.5	100,971.0	471,251.0	545,542.3	82,307.7	1,200,072	20,125	5.02	

出所：TOMATLAN農村開発事務所の資料により作成

注：表1.2.1とは端数の整理の理由で不整合

職業構成は前述したが、50%弱の人々が農業以外に就労していることを示している。エヒードとコムニダーは、本来、農業のために集団として農地の配分を受けたのであるが、その後の人口増加などで兼業化が進んでいることを示している。

このような農民構成の中で農業組織を作る必要ができた場合、彼らは決して横断的には作らず、グループごとに作るとされる。これはメキシコ革命に伴う農地改革の傷を今に残しているともいえよう。このことは、ひとつの団体として、対外的に対応すべき時とか、一丸となって行動すべき時の隘路となっている。ただ、エヒードの作ったマンゴー出荷組合には、少数の一般農家が参加している事例も見られる。

3) 地域農業の特色

ハリスコ州の内陸部で展開する農業は、平坦地で標高が高く冷涼なこともあり、大規模な機械化農業を可能としている。

調査地域は農地率が10%に満たず、かつ平坦部は限られている。気温も高く、雨量も少ない。現地は、苛酷な自然条件（とくに地形が厳しい）のもとで、ハリスコ州の内陸部のような農業は望むべくもない。しかし、本調査地域では食糧作物よりも果実や果菜に特化した形で熱帯性気候を利用した農業が行われている。

表 3.3.1.4 1993年調査地域農産物のハリスコ州でのシェア

作物名	メキシコ国	ハリスコ州	調査地域	調査地域の ハリスコ州での シェア %
	生産量(千ト)	生産量(ト)	生産量(ト)	
ゴマ	22	652	636	98
米	287	5,693	4,391	77
アボカド	1,241	26,216	3,335	13
トウモロコシ	17,964	2,379,669	37,194	2
トマト	1,696	80,448	1,479	2
スナップ	388	33,592	22,996	68
メロン	394	7,688	4,645	60
イチゴ	1,785	2,860	1,641	57
マンゴー	1,151	39,039	32,584	83
レモン	745	8,300	4,912	59
バナナ	1,932	95,199	95,125	100
パパイヤ	273	8,207	7,407	90
ココナツ	215	5,761	5,811	100

出所：SAM (INEGI) および農牧業農村開発省資料により作成

ハリスコ州の生産量に占める本地域の生産量割合は、表3.3.1.4に示すとおりである。

前表にみるごとく、本地域農業生産のハリスコ州でのシェアは、ゴマ98%、米77%、スイカ68%、メロン60%、コーヒー57%、マンゴー83%、レモン59%、バナナ100%、パパイヤ90%、ココナツ100%を示している。これら10の作物が大きなシェアを持つことは、苛酷な自然条件とはいえ、経済的比較優位を確保していることを示している。ここでの栽培は熱帯性の気候を前提に、乾期の灌漑を必須として成立している。現地では市場価格が2倍近いパパイヤの新品種（品種名マラドル）をキューバから導入するなど、新しい試みが行われている。そして、これら地域の作物は条件が整えば、より飛躍する可能性を秘めているといえる。

次に、調査地域の農業の特徴を秋冬作（乾期作）、春夏作（雨期作）、灌漑地、天水地（非灌漑地）に区分し生産額をみたのが表3.3.1.5である。

単年作物を秋冬作と春夏作についてみれば、収穫面積は春夏作が大きいにもかかわらず、生産額は秋冬作が2倍となっている。秋冬作の灌漑地および天水地についてみると、灌漑地の収穫面積は天水地の1.06倍であるのに対し、生産額は1.52倍となっている。単位面積（ha）当たりの生産額についてみれば灌漑地 5,512^{ヘリ}に対し、天水地は 3,857^{ヘリ}と、灌漑地は天水地の1.4倍である。

表 3.3.1.5 調査地域の収穫面積と生産額(単位：面積 ha、生産額 N\$1,000、(%))

作物	灌漑 天水 区分	秋 冬 作		春 夏 作		年 間	
		収穫面積	生産額	収穫面積	生産額	収穫面積	生産額
単年作物	灌漑	6,385 (81)	35,192 (86)	1,532 (19)	5,557 (14)	7,917 (100)	40,749 (100)
	天水	5,987 (15)	23,091 (51)	14,154 (85)	22,498 (49)	20,141 (100)	45,589 (100)
	計	12,372 (44)	58,283 (68)	15,686 (56)	28,055 (32)	28,058 (100)	86,338 (100)
永年作物	灌漑					16,123	38,990
	天水					88,994	108,330
	計					105,117	147,320

出所：TOMATLAN農村開発事務所の統計資料により作成（1993年）

永年作物について単位面積（ha）当たりの生産額を見ると、灌漑地は2,418^{ヘリ}であるのに対し、天水地は1,217^{ヘリ}と、灌漑地は天水地の2倍となっている。

作付けされている作物については前述したが、冬春作は米、フリホール、トウモロ

コシ、スイカ、メロン、トウガラシ、トマトおよびソルガムなどが生産されているのに対し、春夏作はトウモロコシやソルガムなど限られた作物となっている。

永年作物の収穫時期はさまざまであるが、乾期に灌漑を必要とするレモン、バナナ、マンゴ、パパイヤおよびサトウキビは生産額が大きい。これらのことから、本調査地域の農業は、秋冬作の生産額が大きく、かつ灌漑を必要とする作物に特化した果実および果菜の生産地帯といえる（表3.3.1.5および付属書4.4参照）。

4) 農民教育

農民に農業技術の普及活動を行う場合、農民の知識水準・学習能力が問題となる。1990年センサスによれば、PUERTO VALLARTAを除く7郡の識字率は85.0%と示される。メキシコ国では義務教育期間中でも進級試験が課せられ、途中で進級を放棄する生徒の数を考慮すると、実際に“読み書き”を実用的に運用できる者は、前述の数字よりかなり低いのではないかと推定される。農業は半分は理論、半分は経験に頼るとされている。理論は新しい技術を習得する際に不可欠であるが、教育水準の低さは、普及業務を困難なものにしている（表3.3.1.6参照）。

表 3.3.1.6 ハリスコ州および調査地域の識字人口

州名・郡名	15才以上の人口	識字人口	文盲	文盲率 %
JALISCO	3,207,596	2,917,323	290,223	9.0
TOMATLAN	16,544	14,218	2,326	14.0
LA HUERTA	11,782	10,124	1,658	14.1
CUAUTITLAN	7,259	5,353	1,906	26.2
CASIMIRO CASTILLO	12,498	10,733	1,765	14.1
VILLA DE PURIFICACION	6,880	5,604	1,276	18.5
CIHUATILAN	14,455	12,865	1,580	11.0
PUERTO VALLARTA	65,863	61,928	3,935	6.0
CABO CORRIENTES	4,578	3,959	619	13.5
合 計	139,859	124,784	15,075	10.8

(参考) PUERTO VALLARTAを除いた場合

郡 名	15才以上の人口	識字人口	文盲	文盲率 %
7 郡	73,996	62,856	11,140	15.0

出所：1990年センサスより作成

3.3.2 農業経済

1) 農家経済

地域住民の所得水準を示す調査は実施されておらず、現地再委託調査でも農家所得についての回答は少なく、再度面接を必要とする状態にある。便宜的に1990年センサスの所得水準別人口調査により、PUERTO VALLARTAを除く7郡で集計すると、無収入(14.2%)、最低賃金(12.7%)、最低賃金の1~2倍(24.6%)、最低賃金の2~3倍(31.7%)、最低賃金の3~5倍(10.6%)、最低賃金の5倍以上(6.2%)として示される(表3.3.2.1参照)。このデータは地域の就業者収入が最低賃金の2倍に満たぬ者が50%以上になることを示している。最低賃金を30ペソ/日とすると、年間約15,000~16,000ペソになるが、農家へのインタビューや公務員の給与などから推定しても、一般の農家は20,000ペソ/年に達しないものと推定される。また、多くの農民は多額の負債を抱えている。

2) 農業経営の現状

本地域農業は、雨期の穀物生産(トウモロコシ、米など)、熱帯性気候を利用した乾期の果菜類などの生産(スイカ、メロン、トウガラシなど)、そして、熱帯果実(マンゴー、バナナなど)の生産と繁殖を主とする肉牛生産である。経営型態は60%が有畜農業で、そのうち20%が畜産専業となっている。穀物、園芸作物の生産分野では、果樹専業が少数あるほかは複合経営である。

トウモロコシおよびフリホールは自家消費が主で、果実、果菜、家畜が販売用となっている。したがって、小さな農家ほど、食糧作物の栽培割合が高くなっている。そのことは換金作物による現金収入が少なくなることの意味している。

3) 農民の農業情報収集

農民が作付けを決める時などに、必要な情報を何によって得るかと農民に問えば、仲買人、集荷業者、種子屋および周辺の農民との答えであった。農民が知りうる情報の多くが、前年の作物価格で、このため、年によって生産が変動している。農業事情を新聞および雑誌などで得る習慣はあまりない。農民は自分達の生産物が海外でどのような評価を受けているのか知り得ていないのではないか。これから輸出用商品作物を生産していく場合、消費者の好みなどの事情を知らないで作物の生産管理を行い、国内消費の商品が、たまたま輸出用になったと思うくらいの考えでは国際競争力は付かないであろう。近年、日本では、メキシコマンゴーが「アップルマンゴー」として、消費が伸びつつある。農民は輸出品の品質向上に努め、一般に高価格ではあるが、競争の激しい国際市場での勝者となれるような対策をたて、実行すべきである。

4) 地域農業の開発戦略

メキシコ国の主食であるトウモロコシの国際競争力が極めて弱いことは先に述べた。本調査地域は地形条件が厳しいことから、トウモロコシ栽培の機械化も困難にしている。したがって、これら作物は自給用に止め、前述したように既に特化しつつある、より生産性の高い果実、果菜を地域の基幹作物として選択的拡大を図ることとする。これを実現するためには、個別農家の経営規模の拡大、灌漑地の拡大、作物作付転換、単位当たり収量の増大および新技術の導入など諸々の対策を講じなければならない。

米国の西部地区では、冬期に出回る野菜の50%以上がメキシコ産だといわれている。NAFTAの発効によって、この市場が拡大することはあっても、縮小しないという見通しは、本調査地域の農業振興策樹立にとって一つの目標となる。

農業の生産地が流通市場で認められるには、次の3点が整えられなければならない。

- ①安定的に量を供給できること……………「量は力」
- ②産物は良品質であること……………「質は信用」
- ③優れた生産技術があること……………「技術は生産」

これらが整って初めてバイヤーに信用され、契約や売買の対象生産地となり、国際市場に進出することになる。このことは、また、国内での立場をより強くすることができる。

表 3.3.2.1 ハリスコ州および調査地域の所得水準職業別人口

州名・郡名	職業人口	無収入	最低賃金	最低賃金の 1~2倍の間	最低賃金の 2~3倍の間	最低賃金の 3~5倍の間	最低賃金の 5倍以上
JALISCO	1,553,202 (100)	83,242 (5.3)	213,838 (13.7)	564,866 (36.4)	279,529 (18.0)	203,553 (13.1)	145,276 (9.3)
TOMATLAN	7,987 (100)	2,161	957	1,252	2,188	542	350
LA HUERTA	5,505 (100)	780	558	1,297	1,407	526	287
CUAUTITLAN	3,251 (100)	287	283	1,133	1,134	258	101
CASIMIRO CASTILLO	5,981 (100)	346	553	1,255	2,564	655	277
VILLA DE PURIFICACION	3,084 (100)	541	701	590	924	154	91
CIHUATLAN	7,520 (100)	342	827	2,014	1,850	1,182	871
PUERTO VALLARTA	39,008 (100)	1,063	3,003	10,067	8,100	7,289	6,771
CABO CORRIENTES	2,321 (100)	326	365	678	533	225	87
合 計	74,657 (100)	5,846 (8.2)	7,247 (10.4)	18,286 (26.2)	18,700 (26.9)	10,831 (15.5)	8,835 (12.7)
(参考) PUERTO VALLARTAを除く合計							
郡 名	職業人口	無収入	最低賃金	最低賃金の 1~2倍の間	最低賃金の 2~3倍の間	最低賃金の 3~5倍の間	最低賃金の 5倍以上
7 郡	35,649 (100)	4,783 (14.2)	9,244 (12.7)	8,219 (24.6)	10,600 (31.7)	3,542 (10.6)	2,064 (6.2)

出所：1990年センサスより作成

3. 4 農業制度

1992年1月に憲法第27条が改正され、同年2月に新農地法が公布されるなど、最近になって、メキシコ国の農地制度に大きな変革が生じている。また、セディジョ大統領の就任に伴って、1995年5月に1995～2000年の国家開発計画が発表され、農業政策および農地改革の新たな方向付けがなされている。

1) メキシコ国の農業政策と農地制度

メキシコ革命以後の農業政策の基本は、土地をはじめとする生産要素の再配分と農村社会における公正の実現であった。これは、大農地所有者および自家消費型農家という相反する二つの階層に基づく農業構造を改め、農地改革によって土地資源の公正な配分を行い、農村の政治的および社会的安定を図ることを目的としていた。この動きは革命終結後も続き、大土地所有者の土地が収用によって新たなエヒードに配分されるという農地改革のプロセスは1930年代後半のカルデナス政権のもとで最高潮に達した。しかし、1940年代に入り、農業政策に新たな方向付けがなされて以来、数十年にわたって、農業生産の増大に主眼をおいた政策が実施されてきた。その間、生産増大の担い手として想定されたのが大規模な企業的農家であり、彼らは、融資および保証価格などの制度によって優遇されてきた。その結果、先進的な技術力と資本を備えた大規模農家と後進的な自家消費型農家の間に再び大きな格差が生じた。他方、土地の配分はその間も継続的に行われ、1971年には農地改革法が公布され、農地政策の新たな軌道が敷かれた。その結果、1970年代初期には農地の地権配布事業は頂点に達した。しかし、その後は配分する土地も底をついてきたため、農地改革政策を見直す必要が生じ、1992年1月に、サリナス政権のもとに、憲法第27条が改正され、同年2月に新農地法が公布された。

改正された憲法第27条では、①農地配分の終結と関係機関の強化による地権配布延滞事業問題の解決、②エヒードおよびコムニダールの法人格承認、③エヒダタリオおよびコムネロ、小規模土地所有者の農地所有権の完全保証、④エヒードおよびコムニダールの自治性の確立、⑤農民の主体性の承認、⑥エヒード組合および株式会社など共同体による農地所有の可能性、⑦農地に関わる裁判の迅速化などの七項目が新たな変革の中心となっている。新農地法において目立つ点は、エヒダタリオおよびコムネロに法的な土地所有権が付与されていること、組合や会社などの組織も一定の条件さえ満たせば農地を所有できることなどである。

新法制度に基づいた農業政策は、①農村に自由と公正をもたらす、②エヒードおよびコムニダールを守る、③農民を変革の主体と認める、④零細農家をなくすとともに、大土地所有制度への逆行を阻止する、⑤農村への投資を促進する、⑥農地の地権配布手続きを迅速に行う、⑦農村のための予算を増大させる、⑧エヒードの共済を拡大させる、⑨ソリダリダ（連帯）プログラムのための基金を創設する、⑩農家の負債問題

を解決し、農村への融資を増加させるなど、10項目を政策実施の基本としている。

2) 現行の農業制度

(1) プロカンボ (PROCAMPO)

本プログラムは、基本穀物および油糧作物の栽培農家を対象に、栽培面積に応じて直接援助を行うものであり、1993年から実施されている。従来の保証価格制度はトウモロコシおよびフリホールを販売目的に栽培する農家だけを対象としており、自家消費用に栽培する農家は対象外となっていたが、本プログラムの実施によって、全国にある330万戸の農家（販売目的栽培農家110万戸、自家消費用途栽培農家220万戸）がすべて補助を受けられるようになった。当初、補助対象作物は4品目であったが、現行では、国際市場の動向に影響され易いトウモロコシ、フリホール、小麦、ソルガム、米、大麦、綿、大豆、ベニバナの9品目を対象とし、春夏作および秋冬作に分けて適用されている。プロカンボは1993年から2008年までの15カ年を実施期間としており、1993/94年の秋冬作から1994/95年の秋冬作までを、従来の保証価格制度から本制度への移行期間とし、1995年の春夏作から先の13年間を本格的実施期間としている。

調査地域では TOMATLAN、LA HUERTA、CASIMIRO CASTILLO、CIHUATLAN、PUERTO VALLARTAの各農村開発支援センターを通じて、12,000戸（エヒードおよびコムニダダーの構成員と小規模土地所有者）の受益者台帳が作成されて、給付の対象となっている。補助対象面積は、過去3年間における対象作物の作付け実績に基づいて決定される。単位面積当たりの補助金交付額は、1993/94年の秋冬作が 330^{ペソ}/ha、1994年の春夏作が 350^{ペソ}/ha、現行の1994/95年の秋冬作（トウモロコシ、ソルガム、フリホール、水稲の4品目）が 400^{ペソ}/haである。この直接援助のほかにも、プロカンボの一環として、農牧流通支援サービス (ASERCA) による農産物の地域市場の開発や粉の販売を対象とした価格補填および綿栽培の防除のための補助金給付などが移行期間中に給付された。

プロカンボは調査地域において大きな社会的および経済的効果を発揮した。本地域の奥地にある農村は一部交通が不便であり、流通インフラも十分に整備されていないため、生産物の流通が困難である。そのため、地域経済の拠点から離れた農家の多くは、保証価格制度の対象にならない自家消費用途栽培が中心となっている。その結果、十分な農業所得を得ることが困難になった住民は、ほかに就労機会を求めることを余儀なくされていた。しかし、現行制度の実施によって、自家消費用途の栽培も補助対象となったため、農業生産の活性化が進み、これが地域全体の社会経済発展の緒となりつつある。調査地域における1993/94年の補助実績は、対象農家戸数3,826戸、圃場数4,653カ所、対象面積15,001haであり、このうち、実際に補助を受けたのは4,221カ所であり、交付した補助金の総額は 5,323,148^{ペソ}に達した。また、1994年の春夏作の場合は対象戸数8,653戸、圃場数10,555カ所あり、このうち、実際に補助を受けたのは 9,650カ所、補助金の総額は 15,002,645^{ペソ}に達した。このように、プロカンボは調査

地域の農家の経営安定と地域農業の活性化に非常に大きな役割を果たしている。また、本調査期間中に実施した農家調査によると、多数の回答者は牧畜分野においてもプロカンボに類似した補助制度の実施を望んでいる。

(2) プロセデ (PROCEDE)

エヒードおよびコムニダー内の農地と居住地区の地券をエヒダタリオおよびコムネロに給付するためにメキシコ国政府が実施しているプログラムである。農民代理事務所、国立統計地理院 (INEGI) および国立農地登記事務所が直接の責任機関であり、農地改革省 (SRA)、農牧業農村開発省 (SAGAR) および社会開発省 (SEDESOL) などが協力機関として参加している。現状では、土地台帳への登記手続きの延滞などから、一部の地域を除き、エヒダタリオへの地券交付は遅れている。登記の遅れは、エヒード内外の境界問題による地籍図作成の遅滞に起因するものである。プロセデによって地券が交付されたエヒード内の土地は、農地法第76条および第99条の規定によってエヒダタリオおよびコムネロに所有権が付与される。一度付与された権利は、同法第80条の規定により、同じエヒードのエヒダタリオ、または、同域内の居住区域区域の住民のみに譲渡することができる。調査地域におけるプロセデ実施の現況を付属書3.4に示す。

(3) 連帯金融プログラム(ソリダリダ・プログラム)

連帯金融プログラムは国民の社会経済的公正を基本とし、サリナス政権発足当初から実施されている。都市部および農村部の貧困層の住民を対象とし、その生活水準の改善を目的としている。多岐にわたるプログラムの中で、農業に直接関係するのが本プログラムである。非灌漑区にあり、自然条件に依存した被害危険度が高い天水農業を営む低所得階層の農家への資金援助を目指している。資金力に乏しく、国立農村金融銀行 (BANRURAL) や民間銀行などの通常融資を受けられない農家のための金融制度であり、当初の貸付対象作物はトウモロコシおよびフリホールなどの基本穀物に限定されていたが、現行では、非灌漑区で栽培されるすべての作物がこのプログラムの対象となっている。本融資制度の特徴は、①担保などの保証が必要でないこと、②無利子であること、③回収した償還金は地域の開発事業に充てられることなどである。また、貸付対象農家は低所得であること、BANRURALなどの通常融資を受ける資格がないこと、地域に定住していること、耕作権が認められていることなどの制約条件が定められている。2年目以降の融資については、前年度の借入金償還済みであることが必須条件である。当初、貸付金はhaあたり 350ペソであったが、現在では 400ペソまで引き上げられ、戸当たりの貸付対象の限度面積は 3haまでとなっている。各郡の行政機関が本プログラムの実施を担当し、償還金は地域の学校や保健所の施設拡充事業、農村電化事業および域内道路の整備などの農村基盤の整備の費用に充てられている。

(4) 1995～2000年の国家開発計画と農地改革

セディジョ大統領は1995年5月に1995～2000年の国家開発計画を発表した。農業政策の主題として農地改革を取り上げ、均衡ある地域開発の推進と農村社会の福祉を農業政策の基本とし、①農地改革によって土地所有の法的権利を農民に付与する、②地域的な農業支援政策に基づいて各地の農業の生産性向上を図る、③農地改革を単なる農地配分と同義語とせず、農民の組織化および生産の近代化、金融面の支援、持続的開発などを包含する広義的な農地改革の実施を目指すことが定められている。

また、農業の生産性を向上させ、農村が抱えている極度の貧困問題を解決するためには、①農民の参加を得て制度および政策、農村支援プログラムなどの見直しを行い、農地配分から農業の生産性向上を目指す政策に切り替える、②改正された憲法第27条の規定に従い、永続的な投資を農村に誘致するための条件を整備する、③農業生産の変革の中核であり、農村における公正の原点でもある農民組織を支援するなどの基本方針が定められている。さらに、農地裁判所及び農民代理事務所などの強化による地券取得手続きの延滞問題の解決および農民組織の変革による零細農業問題の対策、農民の訓練および指導のための施設と関係機関の再活性化などが、実施すべき事柄として記載されている。本国家開発計画の実施にあたり、農業部門を含む32部門の部門別計画の作成が予定されている。他方、地域特性を考慮した新しい州レベルの開発計画も作成されることになっており、調査地域においても、既に8回のフォーラムが開催され、同計画に盛り込むための本地域の農牧業および林業の長期的な見通しや開発可能性などが関係機関や地元農民の代表者などによって検討されている。既存のハリスコ州開発計画としては、長期的展望に立った「ハリスコ2000」計画が作成されている。

3) 土地所有

新農地法第9条には、エヒードの土地所有について、「エヒードは独自の法人格と財産を有し、配分された土地、または、他の方法によって取得した土地について所有権を持つ」と定められ、それまでは耕作権のみが認められていたエヒダタリオの土地所有権が認められている。また、コムニダーについても第99条の規定によって同等の扱いがなされている。他方、水の利用に関しても、第52条に、「エヒード内の水の利用権については、共有地にある場合はエヒードが、配分された土地内にある場合は各エヒダタリオが持つ」と規定され、第55条には「エヒード内にある水源は、法的に個人に帰属しない限り共同で利用するものとし、その利用にあたってはエヒードの内規、それが無い場合は、関係法に違反しない限り、各エヒードの慣習に従って行うものとする」となっている。さらに、同法第117条には、「①綿の栽培に利用する場合は150ha、②バナナ、サトウキビ、コーヒー、サイザルアサ、ゴムノキ、ヤシ、ブドウ、オリーブ、キナノキ、バニラ、カカオノキ、リュウゼツラン、ウチワサボテンおよび果樹を栽培する場合は300ha、③それ以外の目的で利用する場合は、100haを越えない灌漑地の農地、または、良好な条件を具備する天水農地を、もしくは、これらに相当

する他の種類の土地を所有する者を小規模土地所有者とみなす」と記載されている。また、第119条においては、林業用地の小規模土地所有の限度面積が800haと定められ、放牧地については第120条に、500頭の大家畜を飼養するために要する面積を限度として小規模土地所有者とみなすと規定されている。一方、第126条には、一定の条件さえ満たせば、会社や組合、その他の共同体も、小規模土地所有者の限度面積の25倍を越えない範囲で土地を所有できることが規定されている。

全国の農村部には約490万戸の農家が存在し、1.77億haの土地の法的所有権が認められている。このうち、350万戸がエヒダタリオとコムネロであり、国内の3万カ所にエヒードおよびコムニダーを形成している。エヒダタリオおよびコムネロは1.03億haの土地について所有権を持つ。一方、小規模土地所有者は140万戸であり、7,400万haの土地を所有している。1970年のセンサスと比較すると、エヒダタリオの戸数は220万戸から350万戸に増加し、土地所有の細分化が目立っている。ハリスコ州全体では、1,389のエヒードおよびコムニダーが存在し、314.6万haの土地を所有している。そのうちの175.7万haはエヒダタリオおよびコムネロの個人所有地として配分済みであり、残りの138.9万haは未配分である。他方、調査地域には161のエヒードおよびコムニダーが存在し、配分済み農地面積は560,417ha、未配分面積は266,489haである。

3.5 栽培・営農

3.5.1 栽培

1) 主要な栽培作物

(1) ハリスコ州

ハリスコ州の主要な作物（各部門とも総生産額100万ペソ以上で上位5品目以内）は、①基本穀物ではトウモロコシ、小麦、フリホールおよび水稲、②油糧作物ではカルタモ、ゴマおよびラッカセイ、③野菜ではトウガラシ、トマト、タマネギ、ジャガイモおよびスイカ、④果樹ではバナナ、マンゴー、ライム、パパイアおよびレモン、⑤工芸作物ではサトウキビ、リュウゼツラン、タバコおよびコブラである（表3.5.1.1）。

(2) 調査地域

調査地域で栽培されている作物は、①基本穀物ではトウモロコシ、フリホールおよび水稲、②油糧作物ではゴマ、③野菜ではトウガラシ、トマト、タマネギ、ズッキーニ、メロン、スイカ、④果樹ではアボガド、メキシコブラム、トゲバンレイシ、ライム、レモン、マンゴー、ナンチェ、オレンジ、オリーブ、コブラ、パイナップル、バナナおよびグレープフルーツ、⑤工芸作物ではサトウキビおよびコーヒーである。

調査地域の主要な作物（各部門とも総生産額1,000ペソ以上で上位5品目以内）を選定し、その栽培状況をみると、おおむね、作付面積は天水地が多いが、単収は灌漑地が上回っている。また、生産額が高い作物は、バナナ、サトウキビ、マンゴーおよびスイカである（表3.5.1.2）。

2) 栽培現況

主な作物についてその作付体系および作業体系を記述する。また、この作物別栽培技術体系の諸元（現況）については付属書4.4.1に示す。

(1) 基本穀物

国民の伝統的な食習慣として必要不可欠な基礎的作物である。

a) トウモロコシ

調査地域内の全域で栽培され、栽培期間は、一般的に春夏作（6月～10月）と秋冬作（12～4月）のいずれか1期作が主で、その作付体系は、両者ともほぼ同様なため秋冬作を例にとると10月頃耕起・整地、11月下旬までに播種、12月中旬施肥（元肥散布は行わない。）と除草および盛土、1月中旬追肥と害虫防除、3月下旬収穫である。灌水は、灌漑地では播種後収穫1カ月までの間に毎週1回行うが、天水では降雨の状況による。作業体系は、一般的に耕起・整地および播種のみ機械化されている。

種子は、自家採取種子を使用し、その主要な品種は、原種の CRIOLLOでその他には B-810、V-524、V-424、X-7101およびB-830がある。

b) フリホール

主な生産地は、PUERTO VALLARTAで、一般的にトウモロコシと作付体系および作業体系は、ほぼ同様である。一部トウモロコシと間作を行う場合がある。種子は、自家採取種子を使用し、その主要な品種は、BAYO BERRENDOで、その他には JAMAPA、AZUFRAO、MAYOCOBA、CANARIO-72、ROSA DE CASTILLAおよびFLOR DE MAYOがある。

c) 水稻

生産地は、TOMATLANで、栽培期間は、一般的に春夏作（6～11月）と秋冬作（12～5月）のいずれか一期作であるが、二期作の事例も一部にある。作付体系は、両者ともほぼ同様なため春夏作を例にとると6月上旬、耕起・整地、中旬播種、直後に湛水、7月上旬除草、7月中旬と8月中旬施肥（元肥散布は行わない）、11月中旬収穫である。この間病害虫防除は発生時に行う。作業体系は、ほぼ機械化されている。種子は、購入種子または自家採取の種子を使い、その主要な品種は、CARDENAS A-80、MILAGRO FILIPINO MEJORADOで、その他に NAVOLATO A-71、CICA-4およびCAMPECHE A-80がある。

(2) 油糧作物

a) ゴマ

ゴマは、油糧用または栽培種子としての輸出用商品作物として有望である。主生産地はTOMATLANで、栽培方法としては、有機農法と一般農法があるが、作期は同様である。その作付体系は、前者は6月中旬耕起・整地、7月上中旬播種、8月下旬除草、10月中旬収穫、その後11月上中旬までに天日乾燥、11月下旬まで脱穀後、調製を行う。この間、後者は8～9月に病害虫防除を行う。作業体系は、除草・病害虫防除、収穫はほぼ人力である。種子は、購入種子または自家採取種子を使いその主要な品種は、CORONA、DERAMAで、その他に COLA DE BORREGO、CENTRAL、PACHEQUENO、INSTITUTO-75、RUBIO DE LA HUACANAおよびINSTITUTO-71がある。

(3) 工芸作物

a) サトウキビ

主生産地はCASIMIRO CASTILLOで、作付体系は、新規植栽の場合は9～12月耕起・整地、10～1月畝立て・挿苗・覆土、12～3月除草と施肥、3～6月施肥、5～8月除草と病害虫防除、12～5月収穫である。以降引き続き株出し栽培により8～10年収穫を続け単収が60t/ha程度で更新する。作業体系は、病害虫防除、収穫を除きほぼ機械化されている。苗は、購入苗を使用し、その主要な品種は、MEX-57、INDIAで、その他にBARBA VERDEおよびBARBA MORADOがある。

(4) 野菜

調査地域では、主としてウリ科（スイカ、メロンなど）およびナス科（トマト、ピーマンおよびトウガラシなど）の果菜類が栽培されている。その一部は季節的な差異を利用して米国に輸出され、外貨の獲得に寄与している。これらの他にもナス、殻付きトマトなどが国内市場向けに栽培されているが、その規模は小さい。

a) スイカ

主として CASIMIRO CASTILLO および LA HUERTA 周辺で栽培されている。輸出用は、冬期における米国の端境期を狙った機械化、灌漑による大規模な栽培が行われている。天水に依存する栽培も一部で行われているが、その規模は小さく、先進的技術を駆使する大規模栽培と伝統的技術に頼る小規模栽培との間には、生産性に大きな格差が生じている。輸出用栽培の作業は、耕起、整地、畝立て（元肥施用および土壌消毒、マルチング、点滴灌漑用ホース埋設は畦立てとともに一貫作業で行う）、播種、定植、灌漑、追肥施用、防除および収穫である。播種はポットを利用し、播種期は10月中旬～1月中旬までとしている。植栽密度は3,300株/ha程度であり、輸出用の種なしスイカでは、2倍体と4倍体品種を1：2の割合で混植、交配し、3倍体の種なしスイカを生産している。追肥は窒素肥料および微量要素などを中心に、灌漑水に混入して施用している。

病害はFUSARIUM OXYSPORUM、ERYSIPHE CICHORACEARUM、PSEUDOPERONOSPORA CUBENSISなどの菌類が多いが、モザイクウイルスや細菌病なども発生している。また、DIABROTICA SPP.、MYSUS PERSICEなどによる虫害も発生し、防除は週一回程度行っている。収穫は移植後77～80日目に行い、大規模栽培では30t/ha程度の収量がある。他方、大部分が天水に依存する小規模栽培では生産性は低い。輸出用栽培の場合、種子、マルチ材および灌漑ホースなどは米国のスイカ輸入業者が供給している場合が多い。品種については、GENESIS、HIBRIDO 5244、SANGRIA、PICK UPおよびNOVAなどが普及している。小規模栽培の作業は、耕起、整地、元肥施用、播種、灌漑（天水だけの場合もある）、中耕、除草、追肥施用、防除および収穫である。小規模栽培では直播であり、なかにはマルチを使用している農家もあるが、点滴灌漑は行っていない。種なし品種およびハイブリッド種子は使用せず、SANGRIA、CHARLESTON GRAY、JUBILEEおよびCALLSWEETなど、従来品種に頼っている。収量は15～20t/ha程度であり、主として国内の市場に出荷しているが、一部輸出を行っている農家もある。

b) チリ

調査地域内のほぼ全域で栽培されているが、ほとんどが自家労力による小規模栽培である。一般的にチリ（トウガラシ）と総称されるものには辛味の強いピーマン（CAPSICUM ANNUM）も含まれている。本地域では冬期も温暖で降霜がないことから、周年栽培が行われている。栽培作業は、耕起、整地、播種、定植、灌漑、防除、中耕、元肥施用および収穫などである。播種床に10～15cm間隔で条播し、仮植は行わず、1カ月後に約30,000～36,000本/haの密度で定植する。除草剤の散布は行わず、人工除草に頼っている。灌漑は、ほとんどの場合、揚水して畝間灌漑を行っている。病虫害は

比較的多く、PHYTOPHTHORA CAPCISIなどの菌類のほか、XANTHOMONAS SPP.などによる細菌病やウイルス病の発生も多く、モザイクウイルスなど媒介する害虫の防除も重要である。定植後90日目から収穫を始め、その後は15日ごとに収穫する。肥培管理や防除の徹底によって数カ月間継続的に収穫することができる。地域で普及している品種はJALAPENO、CALORO、HUNGARO、ANAHUACおよびSERRANOなどであり、収量は栽培する種(C. ANNUM, C. FRUTESCENS)および品種、肥培管理によって大幅に異なるが、トウガラシタイプの場合は一般に7~10t/haであり、ピーマンタイプでは15t/ha程度である。

c) トマト

調査地域で生産されているトマトは、主として国内市場向けであり、LA HUERTA、CASIMIRO CASTILLOおよびPUERTO VALLARTA周辺で小規模の栽培が行われている。播種は雨期を避けて行われ、早生品種は10月上旬~11月中旬、晩生品種は11月中旬~12月下旬に播種する。仮植は行わず、播種後2週間程度で本圃に定植している。定植後の主な栽培管理作業は、灌漑、除草、中耕、追肥施用、芽かき、病虫害防除および収穫などである。病虫害はトウガラシと共通のものが多く、微量要素の欠乏に起因する生理障害によって、一部で奇形果も発生している。植栽密度は25,000~30,000本/ha程度であり、収穫は播種後3カ月目に開始し、防除の徹底、肥培管理によって2カ月程続く。収量は、天水に依存する小規模栽培では30~35t/haであり、灌漑栽培では40t/ha程度の収量を挙げている。本地域では主として SALADETTE、FLORADELおよびROAAなど、輸送に耐える品種が普及している。

d) メロン

調査地域における栽培面積はわずかであるが、自然条件を考慮すると灌漑による冬期の栽培が有望であると考えられる。LA HUERTA、CASIMIRO CASTILLOやTOMATLAN周辺のスイカ栽培農家がメロンも一部栽培している。播種期はおおむねスイカと一致し、輸出用では11月上旬にポットに播種している。仮植は行わず、播種床から直接、本圃に15,000~19,000本/haの密度で定植する。品種は丸型のハイブリッド、CRUISERが主流であるが、他にも、DURANGO、PRIMO、GALEON、HONEY DEWなどが導入されている。病害については、一番大きい被害を与えているのは PSEUDOPERONOSPORA SPP. であり、他にも、FUSARIUM SPP.などが発生している。収量は、10~15t/ha程度である。

(5) 果樹

米国の端境期を狙う場合は熱帯果実が有望である。調査地域はアボガドなど一部の樹種を除き、熱帯果実の栽培に適した自然条件を具備している。

a) マンゴー

本地域内の主生産地はTOMATLAN、CIHUATLAN、LA HUERTAおよびCASIMIRO CASTILLOなどであり、栽培面積の約40%が灌漑栽培、残りは天水に頼っている。ほとんどの農家は接木済みの苗木を購入して植栽している。植付けは、天水の場合は7月頃に、灌水する場合は年中行っている。3年目までは樹冠も広がらないことから、チリ(トウガラシおよびピーマン)などの短期作物を間作している農家もある。一般に植栽密度は

100株/ha(畝間10m株間10m)である。植付け後の管理作業は灌漑、追肥施用、樹幹の石灰塗布、除草、防除、整枝などであり、管理作業の大部分は機械化している。灌漑は、雨期以外は月1回程度行っている。主要品種は HADEN、TOMY ATKINS、KENT、KEITT (輸出用)、MANILA、DIPLOMATICOおよびCRIOLLO (国内市場用) などである。収穫期は5月中旬～8月の間であるが、最近是国内市場の端境期を狙い、開花促進剤の使用によって4月中旬から出荷を始める農家が多くなっている。収量は8～15t/haである。

マンゴー生産の先進地であるナジャリット州の ACAPONETAや TECUALAでは高接ぎ、整枝による一種の矮化栽培を行っている。完全な矮化ではないものの、ある程度樹高が低くなるため、管理が容易に行えるようになり、収穫時の果実の損傷も減少している。樹齢5～6年目の樹幹を地表から1～1.5mの高さに切り詰め、4本程度の穂木を接いでいる。生産性は樹齢18～20年で最高になり、それ以降は低下するため、20～25年経過した株に高継ぎを行い、樹冠の更新を図っている農家もある。

b) パパイア

輸出用として注目されている作物の一つであり、TOMATLAN、PUERTO VALLARTA、LA HUERTAおよびCIHUATLANなどで多く栽培されている。パパイア栽培振興プログラムによって優良品種MARADOL ROJOがキューバより導入され、昨年より普及してきている。この品種は従来品種に比べ両性花の着花率が高く、株数が2倍の密植栽培でも株当たりの生産量は変わらず、2倍の単収が期待できるという、非常に優れた品種である。一般に平坦で排水の良い土壌で栽培されている。耕起および整地、元肥施用を行い、1,100株/ha (従来品種) から2,200株/ha (優良品種) の密度で植栽している。定植後の主な管理作業は除草、追肥施用、防除および灌漑などであり、収穫は定植後9～10カ月目に開始し、それ以降は毎週1回の頻度で収穫する。収量は、従来品種の場合は30t/ha程度であるが、優良品種では適切な肥培管理によって60t/haの収量を挙げている農家もある。生食用のほかにも、パパイアの採種および乾燥果実などを生産する可能性もある。

c) バナナ

調査地域では TOMATLANおよびCIHUATLANなどが主要生産地であり、国内市場向けおよび輸出用として栽培されている。一般に、比較的排水条件の良い平坦地で栽培されている。黒シガトカ病 (MICOSPHAERELLA FILIENSIS M.) が多発した時期もあったが、政府の援助によって広域的な防除が行われ、現在では被害は軽減している。1,100株/haの密度で植付け、灌漑、追肥施用、防除および袋掛け (低温による生理障害防止) などの管理作業を行い、植栽10カ月目から収穫を開始する。収穫は周年行い、平均的な収量は40t/ha前後である。栽培品種は、ほとんどがENANO GIGANTEである。無農薬栽培によるバナナを生産し、米国に輸出している農家もあり、注目されている。

d) レモン

レモンは、主として TOMATLAN、CIHUATLANおよび LA HUERTAで栽培され、品種は、大部分が LIMON MEXICANOである。畝間と株間はともに9m間隔で植付けている。主な害虫は、PULGON DE CITRUSおよびMYSUS SPP.などであり、病害は、PHYTOPHTHORA

PARASITICA、TRISTEZAなどである。植付けは、周年で、その後追肥施用、防除、除草およびせん定などが主な管理作業である。一般に植付け後3年目から収穫を始め、収量は、天水の場合は8t/ha、灌漑栽培では16t/ha程度である。

(6) 飼料作物

調査地域の主要飼料作物は、トウモロコシとソルガムである。

a) 青刈用トウモロコシ

調査地域では、主として乳牛用および肉牛の肥育用飼料として栽培されている。品種はH-503、H-507、CRIOLLO REGIONALおよびPOEY-T-23などがあり、雨期の天水栽培および灌漑栽培が行われている。栽培の主な作業は耕起、整地、播種および収量は生草で、おおむね30～40t/ha（天水）、50～60t/ha（灌漑）である。また、種実用トウモロコシの副産物も一部で飼料として利用されている。

b) 青刈用ソルガム

ソルガムは、灌漑の場合は3回刈取り、生草で70～80t/haの収量があり、天水の場合は2回刈取りで40～50t/haである。青刈用ソルガムの品種にはAZTECA、BEEF BUILDERおよびTRUDANなどがある。栽培管理の主な作業は、耕起、整地、播種および刈取りであり、現況では施肥はほとんど行われていない。CASIMIRO CASTILO、VILLADE PURIFICACIONなどでは、飼料作物として栽培されたものではないが、製糖用のサトウキビの副産物も飼料として利用されている。

3) 作付体系の現況

調査地域の作付方式はほぼ単作で、輪作、間作など土地利用あるいは作物栽培上の補完関係を高める方法は、一部の作物間で実施されているにすぎない（付属書4.4.1参照）。

(1) 単作栽培

- ① 周年栽培であるが秋冬作が主な作物：フリホール（主に天水）、水稻（灌漑）、スイカ（灌漑・天水）、メロン（灌漑・天水）、トウガラシ（主に灌漑）、トマト（主に灌漑）
- ② 周年栽培であるが春夏作が主な作物：トウモロコシ（主に天水）
- ③ 周年栽培で秋冬作と春夏作がほぼ同等な作物：飼料用ソルガム（主に天水）
- ④ 春夏作物：ゴマ（天水）
- ⑤ 永年作物の単作：サトウキビ（主に天水）、マンゴー（主に天水、一部間作を除く）、パパイヤ（主に灌漑）、バナナ（主に灌漑）、レモン（主に灌漑）

(2) 間作栽培

- ① マンゴーとトウガラシまたはトマト（マンゴーが成木になるまでの3年間）

② トウモロコシとフリホール（一部）

4) 栽培環境

栽培上の課題は、次のとおりである。

(1) 自然環境

調査地域の標高は0～2,800m、年平均気温は22.6～27.5℃で、6～8月がピークとなり1～3月が最低となる。年間降水量は674～1,734mmで、6～10月までの雨期に年間降雨量の80%以上を占める。土壌は、堅密で一部に酸性土が見られ、養分が欠乏している。

(2) 生産動向

調査地域は基本穀物の作付面積は、減少傾向を示しているが、この作付転換作物としては野菜および果樹などの商品作物が微増傾向にある。

(3) 生産資材と農業用機械

肥料および農薬などの生産資材の使用や農業用機械の個人所有は、小規模土地所有者などに限られており、その他の農家の所有率は低い。

(4) 農業政策

プロカンボによる補助対象作物への転換と新農地法による私的土地所有権の取得など新たな農業政策が実施されつつある。

5) 栽培上の課題

(1) 基本穀物

基本穀物を栽培する多くのエヒダタリオなどは、技術力、資本金および経営力が乏しいため、増収と栽培が比較的容易な高収益作物の導入により経営を改善し、これらの栽培農家を確保する必要がある。また、労働の分配を考慮すると基本穀物を作付けし、調査地域内の消費に見合った生産量を確保する必要がある。

a) トウモロコシ

単収が低い（平均収量約2.0t/ha）原因は、①自家採取種の連続使用、②少ない施肥量、③不適切な灌水、④風水害などの気象災害などによる。

b) フリホール

単収が低い（平均収量約1.3t/ha）原因は、①原種のBAY0種の連続使用、②病虫害による被害、③単作地の連作障害などによる。

c) 水稲

調査地域の平均収量は、籾重で約4.5t/haと低収である。この原因は、①予措の不徹底、②元肥の未施用、③雑草繁茂による菌類および虫害の発生などによる。

(2) 油糧作物

a) ゴマ

調査地域の平均収量は、約0.7t/haと低収である。この原因は、①低収品種の連続使用、②湿害による根腐れ、③病害虫の発生（適期除草がされていない）などによる。

(3) 工芸作物

a) サトウキビ

平均収量は、約85t/haと中程度であるが、①更新期間が長い（8～10年連作）、②害虫防除の不徹底、③株の購入などの面で課題がある。

(4) 野菜

現況では、先進技術を駆使する大規模栽培と伝統的技術に頼る小規模栽培の間には土地生産性および生産物の品質に大きな格差が生じている。

a) スイカ

①小規模栽培では天水に依存し、肥培管理も徹底して行われていないうえ、在来の品種に頼っているため、一般に低生産性、低品質である。②輸出用の大規模栽培では、マルチングおよび点滴灌漑、液肥施用などのための資材は、すべて米国のスイカ輸入業者によって提供され、これらに関わる技術についても大部分は米国に頼っている。③耐病性、高品質、かつ、輸送にも耐える優良品種が少ない。④土壌伝染性の細菌病および菌による病気が比較的多く、栽培が拡大されると連作障害が懸念される。

b) チリ（トウガラシ、ピーマン）

①労力集約型のため、小規模栽培向きである。とくに、収穫に多くの労力を要する作物である。②周年栽培が行われ、冬期も気候が温暖であることから、中間宿主の植物やベクターとなる害虫が比較的多く、細菌や菌類による病気およびモザイクウイルスなども発生している。

c) トマト

①地域で栽培されている品種のほとんどが有限伸育型であるため低品質であり、生産性も低い。②チリ同様に周年栽培が行われ、病虫害も多発している。③微量要素の欠乏に起因する奇形果が一部で発生し、品質低下の一因となっている。

d) メロン

①一部の農家を除き、病虫害防除および肥培管理が徹底していないため、一般に低品質である。②輸送に耐え、かつ、商品価値の高い品種が少ない。③冬期の栽培では受粉や着果率が低く、生産性と品質の低下を引き起こしている。

(5) 果樹

地域では多種多様の果樹が栽培されているが、市場性および自然条件への適応を考慮すると、輸出用として重要なのはマンゴー、パパイヤおよびバナナなどの熱帯果実であり、柑橘類ではレモンが地域の自然条件に適合している。

a) マンゴー

①元来、隔年結実性の強い果樹であるうえ、天水栽培も多いことから、生産量は気象条件によって大きく変動している。②現況の栽培では樹高が伸び過ぎ、収穫時の果実の損傷が大きいため、商品化率が低くなっている。③ミバエが発生しているため、日本、米国などへ輸出する果実は、温湯処理を余儀なくされている。④国内市場向けの栽培では南部の州と比べると収穫が遅れ、出荷時期は国内市場で最も供給量の多い時期と一致する。

b) パパイヤ

①優良品種の普及率は未だ低く、大部分は在来品種に頼っているため低品質である。②冬期の気候が温暖であるため、ウイルス病を媒介する昆虫が多い。③在来品種では雄株の率が高く、収量に影響している。

c) バナナ

①菌による病気ではシガトカ病（黄および黒シガトカ）が時折発生するほか、細菌病なども生産性低下の一因となっている。②植付け後、数十年に渡って継続的に収穫している圃場では栽培管理が困難になるほか、ネマトーダなどによって生産性が低下している。

d) レモン

①現況では灌漑、適量・適期の施肥および剪定などが徹底して行われていない。②天水栽培では落花率が高くなり、隔年結実の傾向もあるため、生産が安定していない。

(6) 飼料作物

a) 青刈用ソルガム

調査地域における飼料作物の栽培実績はわずかであり、最適品種の選定、施肥および栽培技術体系などを、今後の研究成果に基づいて確立させていく必要がある。

b) 青刈用トウモロコシ

青刈用トウモロコシの場合は、更に栽培実績が少なく、主として種実用の副産物を利用している。最適品種の選定、施肥および栽培体系などを、今後の研究成果に基づいて確立させる必要がある。

表 3.5.1.1 ハリスコ州の作物別生産額の順位

(単位: NS 100万)

1. 基本穀物		2. 油糧作物		3. 野菜		4. 果樹		5. 工業作物	
順	生産額	順	生産額	順	生産額	順	生産額	順	生産額
1	トウモロコシ	1	カルタモ	1	トウガラシ	1	バナナ	1	サトウキビ
2	コムギ	2	ゴマ	2	トマト	2	マンゴー	2	リュウゼツラン
3	フリホール	3	ラッカセイ	3	タマネギ	3	ライム	3	タバコ
4	水稲			4	ジャガイモ	4	パパイヤ	4	コブラ
				5	スイカ	5	レモン		
				6	ハヤトウリ	6	アボガド		
				7	キャベツ	7	アラム		
				8	メロン	8	クルミ		
				9	レタス	9	グアバ		
				10	テンサイ	10	サボテン		
				11	サヤインゲン	11	マルメコ		
				12	アロココリー	12	パイナップル		
				13	カリフラワー	13	コーヒー		
				14	イチゴ	14	タマリンド		
				15	キュウリ	15	モモ		
				16	サツマイモ	16	オレンジ		
						17	トゲバンレイシ		

出所: 農業水資源省 メキシコ国農業生産年鑑書 第二巻 (1993年)

表 3.5.1.2 調査地域の主要作物栽培状況

作物別作物名	作付面積 (ha)			被災害面積 (ha)			収穫面積 (ha)			生産量 (t)			単収 (t/ha) ③=②/①			単価 (NS/t) ④		生産額 (NS1,000) ⑤=④×②
	灌漑地	天水地	計	灌漑地	天水地	計	灌漑地	天水地	計	灌漑地	天水地	計	灌漑地	天水地	計	灌漑地	天水地	
1. 基本穀物																		
水稲	1,004	-	1,004	19	-	19	985	-	985	4,390	-	4,390	4,457	-	4,457	900	-	3,951
アザール	481	2,091	2,572	6	-	6	475	2,091	2,566	891	2,444	3,335	1,875	1,169	1,299	2,000	2,000	6,670
トウモロコシ	2,860	14,155	17,015	463	537	999	2,397	13,618	16,015	8,088	25,395	33,483	3,374	1,865	2,091	750	750	25,112
2. 油糧作物																		
アブラ	-	1,006	1,006	-	98	98	-	908	908	-	635	635	-	0.700	0.700	-	2,100	1,334
3. 野菜																		
トウモロコシ	478	30	508	20	23	43	458	7	465	16,030	140	16,170	35,000	20,000	34,774	1,000	1,000	16,170
トウモロコシ	147	10	157	6	-	6	141	10	151	5,640	300	5,940	40,000	30,000	39,338	900	900	5,346
アブラ	254	260	514	2	-	2	252	260	512	3,780	1,976	5,756	15,000	8,000	11,242	900	900	5,180
アブラ	1,292	1,127	2,419	399	119	518	893	1,008	1,901	26,790	15,120	41,910	30,000	15,000	22,046	400	400	16,764
4. 果樹																		
アブラ	7	17	24	-	-	-	7	17	24	28	56	84	4,000	3,300	3,504	2,500	2,500	210
アブラ	17	6	23	-	-	-	17	6	23	136	30	166	8,000	5,000	7,217	1,000	1,000	166
アブラ	413	233	646	40	18	58	373	215	588	5,595	1,584	7,179	15,000	7,000	12,204	540	540	3,877
アブラ	1,775	2,919	4,694	206	180	386	1,569	2,739	4,308	14,121	19,966	34,087	12,000	8,000	7,912	1,200	1,200	40,904
アブラ	264	298	562	116	84	33	148	214	362	4,440	4,280	8,720	30,000	20,000	24,088	550	550	4,796
アブラ	2,288	293	2,581	70	-	70	2,218	293	2,511	79,848	8,204	88,052	36,000	28,000	35,067	600	600	52,831
5. 工業作物																		
アブラ	1,844	4,458	6,302	-	-	-	1,844	4,458	6,302	184,400	352,182	536,582	100.00	79,000	85,145	98	98	52,585

出所：農業水源省ハリスコ農政局 1992/93年秋-冬と1993/93年春-夏の作付けおよび収穫（1993年）ならびにINFAP開取結果

3. 5. 2 営農

1) 営農現況

調査地域の営農現況について、既存資料の収集とエヒダタリオ、コムネロおよび小規模土地所有者の階層別農家の聞き取りを行った結果は、次のとおりである。

(1) 経営規模

エヒダタリオが割り当てられた経営耕地面積は、エヒードの各団体で異なるがその平均は4.01ha/戸である。ただし、借地と合わせ10ha以上を経営している場合も散見される。また、コムネロの経営耕地面積の平均は、3.22ha/戸で、エヒダタリオのそれより若干少ない。したがって、両者間には所有形態の違いはあるものの、平均で3～4ha/戸と小規模である。一方、小規模土地所有者の平均は、21ha/戸であるが、100ha以上を所有している農家もわずかではあるが存在する。

(2) 資本装備

一般的に、エヒダタリオやコムネロの農業用機械の個人所有は少なく、わずかに自家用トラックを通作および収穫に利用しており、農作業上で必要な場合は、出荷先の種苗会社などの契約業者、または、まれに所属エヒードで所有している農民より、それぞれオペレータ付きで借り受けている。当然、精米所や倉庫などの農業用施設は、個人所有も共同所有もない。また、肥料・農薬は、生産物販売の契約関係にある場合は、契約業者より融資（出荷の際に差し引く）を受け調達するが、その他の場合は、生産資材の効果は認めつつも、資金に余裕がある時のみ購入している。一方、小規模土地所有者は、一機種数台の高規格の農業用機械や倉庫などの農業用施設を個人で所有している場合が多い。また、肥料などの生産資材は、栽培当初より計画的に自費で購入している。

(3) 労働力

エヒダタリオやコムネロは、家族労働力を基本とし、播種や収穫など労働力が集中する作業では雇用により補充している。一方、小規模土地所有者は、家族労働力を基本とし、一部雇用を行うなどエヒダタリオやコムネロと同様であるが、自主的・計画的に業務を専任制で通年で行う雇用もある。

(4) 農業技術力

エヒダタリオやコムネロは、一般的に、自己の経験を重視した在来農法で先進的な技術習得はされていないが、果樹部門などの商品作物を栽培している一部の経営者においては、適切な近代農法を導入している事例もある。エヒードの各団体間および所属エヒード内の経営者間あるいは、コムネロの経営者間で差がみられる。一方、小規

模土地所有者は、専任技師の雇事例、機械化作業体系、あるいは一般的に営農類型に果菜類や果樹などの輸出商品作物を組み入れていることなどからみて、高度で先進的技術の習得意欲も高い。

(5) 営農類型

エヒダタリオやコムネロの作付体系は、基本穀物の小規模な単作を基本とし、その他一部に果樹と野菜、基本穀物と野菜などの混作や輪作が組み込まれているが、輸出用商品作物の果樹、野菜などの栽培比率は少ない。一方、小規模土地所有者の作付体系は、商品作物を主体とし、これに基本穀物および飼料作物などの混作や輪作を組み入れているほか、畜産部門も合わせた複合経営を展開し、地力の維持および経営上の危険分散を図っていることが多い(表3.5.2.1)。

(6) 農家戸数と農業人口

エヒダタリオやコムネロの農家戸数は、約20,000戸で農業人口は約50,000人である。一方、小規模土地所有者の農家戸数は、約1,200戸で農業人口は約3,000人である。また、営農類型より分類される現況農家戸数は、耕種専業9,300戸、複合経営7,700戸、畜産専業4,200戸、農業人口は、耕種専業23,250人、複合経営19,250人、畜産専業10,500人と推測される(表3.5.2.1)。

(7) 経営

エヒダタリオやコムネロは、生産性の低い基本穀物の栽培あるいは粗放的な畜産部門との複合経営などのため毎年、低位不安定なことから農業所得は、もちろん農外所得があった場合においても、その農家所得をも低水準にとどめている。このため借入れ資金も累積し、返済に苦慮している事例が多い。一方、小規模土地所有者は、商品作物の価格動向により不安定性はあるものの、土地所有の優位性をいかした栽培作物(畜産部門)の危険分散などにより比較的安定しており、借入資金がある場合でも、十分に返済可能である。

(8) 総括

エヒダタリオやコムネロは、一部には与えられた条件内で生産性の向上などの努力をしている経営者も存在するが、総じて、小規模で自給的な零細経営形態である。一方、小規模土地所有者は、土地、労働および資本の生産性が高いことから、戦略的経営の有利な展開が可能な企業的経営形態である。

2) 営農上の課題

エヒダタリオやコムネロは、収入の面についてみると、農業のみでは農家として生活することが難しいほど低収入である。これは、生産コストの問題以上に単収や品質、

労働生産性の低さに起因している。このため、金融機関からの借入れ、あるいは他産業への就労により農家所得をかりうじて維持し、農家経済の余剰はほとんどない。したがって、単収の増加および土地利用集積（利用権の集積）などによる経営規模の拡大および商品作物の作付けによる粗収入の増加と農業用機械や農業用施設の共同利用などによる経営の改善により所得の向上を早急に図る必要がある。

一方、小規模土地所有者は、今後、輸出用商品作物の栽培農家として国際的な市場の各シェアに食い込むには、より商品作物に特化した作物への転換、生産コストの低減、さらなる規模拡大が必要である。この場合、資本力と技術力が経営のポイントになると思料されるが、生産者間の連携による地域的な主産地形成も必要となる。

表 3.5.2.1 主要な営農類型別農家数と農業人口 (現況)

(単位: 戸、人)

営農類型	TOMATLAN		LA HUERTA		CUANTITLAN		CASIMIRO CASTILLO		VILLA DE PURIFICACION		CHIHUATLAN		PUERTO VALLARTA		CABO CORRIENTES		TOTAL	
	農家数	人口	農家数	人口	農家数	人口	農家数	人口	農家数	人口	農家数	人口	農家数	人口	農家数	人口	農家数	人口
MAIZ	547	1,359					88	219	71	176					101	251	807	2,005
MAIZ+GANADERIA	830	2,062	981	2,437	165	410	224	556	290	720	386	959	162	402	456	1,133	3,494	16,249
MAIZ+PIÑA+GANADERIA			273	678					24	60							297	739
MAIZ+CAÑA+GANADERIA			268	666	89	221	356	884	94	234							807	2,005
MAIZ+FRIJOL+GANADERIA			529	1,314	56	139			294	730			217	539	156	388	1,252	3,113
MAIZ+SANDIA+GANADERIA	90	224	177	440	110	273	234	583	24	60			108	268		743	1,846	
MAIZ+FRIJOL	667	1,682	177	440	165	410	224	556	94	234			217	539	77	191	1,631	2,954
MAIZ+FRIJOL+PLATANO	41	102	52	129					94	234			110	273		297	738	
MAIZ+MANGO	180	447	188	467	56	139							86	214		618	1,266	
MAIZ+CAÑA					110	273	187	465									297	738
MAIZ+SANDIA	77	191	359	892			364	904									800	1,108
MAIZ+MELON	30	75			83	206	178	442					70	174		361	897	
MAIZ+PAPAYA	170	422	127	316												297	738	
ARROZ	212	527														212	528	
ARROZ+MANGO	212	527														212	528	
SANDIA+CAÑA					36	89	176	437								212	528	
CHILE+PAPAYA	64	159														64	158	
MANGO+LEMON	90	224	36	89												212	528	
GANADERIA	2,086	5,184	1,001	2,487	56	139	647	1,607	118	293	86	214			156	414	4,264	5,698
OTROS	703	1,742	157	390	396	984	1,516	3,766	241	599	318	790	463	1,150	1,322	1,034	4,358	10,391
TOTAL	6,007	14,769	4,325	9,155	1,322	2,690	4,194	11,989	1,344	4,718	986	1,238	1,345	3,651	1,712	4,545	21,235	52,755

出所: 農牧業農村調査

注: 農家数と農業人口は、農牧業農村調査の郡別営農類型別の割合を、農家数と農業人口に乗じて算出したため、合計は必ずしも一致しない。

3.6 畜産

3.6.1 畜産の現況

1) ハリスコ州の概要

ハリスコ州は、全国でも有数の畜産物生産地帯であり、その生産量は年々伸びている。1993年における牛乳、豚肉、鶏肉および鶏卵の生産量は全国第1位、牛肉および蜂蜜は全国第2位であり、州の重要な産業の一つとなっている(表3.6.1.1)。また、家畜飼養頭数は豚および山羊を除き、年々増加しており、とくに、肉用鶏の伸びが著しい(表3.6.1.2)。1990年における家畜飼養頭数は豚および肉用鶏は全国第1位、牛および採卵用鶏は、第2位となっている。これらの家畜は、肉用牛を除き、主にGUADALAJARA周辺の標高が高く、気象条件の良好な地域に集中している。

2) 調査地域の現況

調査地域の家畜飼養頭数は、肉牛が397,000頭で州の中では第3位である以外は、いずれの家畜もその飼養頭数は少ない。肉牛の飼養頭数を郡別に見ると、TOMATLANが195,000頭で最も多く、次いでVILLA DE PURIFICACIONとなっている。戸当たりの飼養頭数はCIHUATLANが75頭で一番多く、ついで TOMATLANの59頭、調査地域平均では43頭である。また、乳牛は TOMATLANが4,200頭で一番多く、次いでPUERTO VALLARTA、CUAUTITLANの1,800頭となっている。戸当たりの飼養頭数はVILLA DE PURIFICACIONの33頭が最高で、次いでCUAUTITLANの20頭、調査地域平均では9頭である(表3.6.1.3および表3.6.1.4)。その他の家畜のうち豚は、TOMATLANの24,000頭、山羊はTOMATLAN、LA HUERTAの13,000頭、肉用鶏はLA HUERTAの41,000羽、採卵用鶏も、LA HUERTAの30,000羽と飼養頭羽数が最も多くなっている(表3.6.1.3)。調査地域の中では TOMATLANが8郡のうち最大の畜産郡といえる。

表 3.6.1.1 主要畜産物生産量の推移

(単位:t)

区 分	生産物名	1989	1990	1991	1992	1993
メキシコ国	牛 肉	1,162,780	1,113,919	1,188,687	1,247,195	1,256,478
	牛 乳	5,577,309	6,141,545	6,717,115	6,966,210	7,404,078
	豚 肉	726,670	757,351	811,899	819,782	821,580
	山羊肉	36,969	36,102	39,314	42,893	41,494
	山羊乳	126,650	124,391	130,657	147,878	151,144
	羊 肉	24,777	24,695	26,262	27,872	28,672
	鶏 卵	1,047,019	1,009,759	1,141,381	1,161,270	1,233,559
	鶏 肉	611,032	750,427	857,947	898,495	1,040,029
	蜂 蜜	61,757	66,493	69,495	63,886	61,973
	ハリスコ州	牛 肉	120,224	128,600	146,105	151,137
牛 乳		1,046,143	1,120,400	1,183,659	1,220,779	1,251,324
豚 肉		138,384	143,290	155,491	159,562	163,161
山羊肉		6,172	1,633	1,679	2,104	2,382
山羊乳		1,229	7,500	5,639	6,358	3,337
羊 肉		315	396	431	519	603
鶏 卵		210,056	240,419	258,303	283,800	305,145
鶏 肉		46,364	90,774	108,373	118,595	133,213
蜂 蜜		4,085	5,013	6,903	6,972	7,718
調査地域		牛 肉	2,953	3,954	3,692	4,034
	牛 乳	4,539	2,365	5,080	9,366	8,084
	豚 肉	543	938	802	608	588
	山羊肉	35	61	55	65	64
	山羊乳	—	—	—	—	—
	羊 肉	10	8	1	13	20
	鶏 卵	21	13	26	34	33
	鶏 肉	177	142	108	120	110
	蜂 蜜	29	53	65	55	48

- 出所：1 メキシコ国は農牧業農村開発省資料
 2 ハリスコ州はハリスコ農政局資料
 3 調査地域はTOMATLAN農村開発事務所資料

表 3.6.1.2 主要家畜の飼養頭数の推移

(単位: 頭、羽、群)

区 分	畜 種	1989	1990	1991	1992	1993	1994
ハラコ州	牛	2,762,339	2,830,898	3,035,193	3,112,604	3,194,347	3,384,005
	うち乳用種	1,053,637	725,540	778,710	782,066	789,886	828,327
	豚	1,690,527	1,996,966	2,256,483	2,583,770	2,583,769	2,507,039
	山 羊	336,030	356,301	372,339	421,755	421,755	389,400
	羊	60,207	57,634	54,100	59,130	98,712	101,133
	採卵用鶏	28,981,926	25,851,551	27,144,815	27,144,815	27,144,815	31,445,343
	肉用鶏	12,141,438	16,576,036	24,616,095	26,167,916	26,167,916	29,797,015
	蜜蜂	187,068	210,315	197,973	197,973	197,973	259,983
調査地域	牛	346,614	352,798	366,103	395,838	386,038	408,060
	うち乳用種	5,318	3,733	12,009	11,819	10,660	11,465
	豚	140,409	110,947	109,752	111,318	76,666	76,145
	山 羊	11,148	14,192	17,311	27,507	33,859	33,253
	羊	2,966	1,410	3,908	7,772	5,115	5,874
	採卵用鶏	46,800	39,749	64,832	77,569	80,639	113,046
	肉用鶏	227,030	135,753	113,274	127,088	125,313	116,228
	蜜蜂	1,121	1,539	1,962	1,857	1,603	1,137

出所: ハリスコ州はハリスコ農政局資料

調査地域はTOMATLAN農村開発事務所資料

表 3.6.1.3 家畜飼養頭数 (1994年)

(単位:頭、羽、群)

畜種	TOMATLAN		LA HUERTA		CUAUTITLAN		CASIMIRO CASTILLO		VILLA DE PURIFICACION		CIHUATLAN		PUERTO VALLARTA		CABO CORRIENTES		計
	頭羽数	%	頭羽数	%	頭羽数	%	頭羽数	%	頭羽数	%	頭羽数	%	頭羽数	%	頭羽数	%	
肉用牛	194,830	49.1	35,489	8.9	29,806	7.5	25,202	6.4	55,222	13.9	15,948	4.0	21,908	5.5	18,190	4.6	396,595
乳用牛	4,170	36.4	500	4.4	1,799	15.7	639	5.6	1,441	12.6	323	2.8	1,788	15.6	800	7.0	11,460
豚	24,300	31.9	3,944	5.2	13,000	17.1	11,499	15.1	12,402	16.3	2,516	3.3	6,250	8.2	2,234	2.9	76,145
山羊	12,900	38.6	12,984	38.9	3,627	10.9	998	3.0	1,025	3.1	878	2.6	400	1.2	585	1.8	33,397
羊	5,100	86.8	-	-	-	-	-	-	399	6.8	-	-	375	6.4	-	-	5,874
探卵鶏	23,890	21.1	30,000	26.5	17,000	15.0	9,923	8.8	5,805	5.1	3,332	2.9	14,000	12.4	9,196	8.1	113,146
肉用鶏	15,300	13.1	40,600	34.8	-	-	15,751	13.5	11,221	9.6	13,000	11.1	10,906	9.3	9,981	8.5	116,759
蜜蜂	13	1.1	-	-	40	3.5	250	22.0	317	27.9	150	13.2	367	32.3	-	-	1,137

出所: TOMATLAN農村開発事務所資料

表 3.6.1.4 農家戸当たりの牛飼養頭数

郡名	肉用牛			乳用牛		
	飼養戸数	飼養頭数	戸当たり頭数	飼養戸数	飼養頭数	戸当たり頭数
TOMATLAN	3,331	194,830	58.5	600	4,170	7.0
LA HUERTA	870	35,489	40.8	200	500	2.5
CUAUTITLAN	399	29,806	74.7	90	1,799	20.0
CASIMIRO CASTILLO	1,113	25,202	22.6	33	639	19.4
VILLA DE PURIFICACION	1,290	55,222	42.8	44	1,441	32.8
CIHUATLAN	451	15,948	35.4	112	323	2.9
PUERTO VALLARTA	800	21,908	27.4	109	1,788	16.4
CABO CORRIENTES	980	18,190	18.6	49	800	16.3
計	9,234	396,595	42.9	1,237	11,460	9.3

出所: TOMATLAN農村開発事務所資料

3. 6. 2 家畜飼養

1) 家畜飼養の現況

調査地域の主要な家畜は、家畜飼養頭数からも分かるように肉牛が主体であり、飼養頭数も年々増加しており、この地域の畜産は、今後とも豊富な草資源を利用した牛が中心になると思われる。この地域で飼養されている肉牛は、ほとんどがセブ牛であり、その品種はブラーマン、インド・ブラジルおよびグセラがあり、ブラーマン、インド・ブラジルの飼養頭数が多い。肉牛は自然草地、改良草地に周年種雄牛とともに粗放的に放牧されており、放牧期間中に一部人工授精も行われているが、大半が自然交配により子牛を生産している。この地域は雨期（6～10月）と乾期（11～5月）に分かれており、乾期は牧草の成長はほとんど見られないことから、家畜の飼料は雨期に生産される牧草が主体となっている。このため、生産された子牛は、その年の牧草生産量に応じて牧草がなくなるまで放牧され、その後、生後8～12カ月齢、体重180～200kgで、主に州都であるGUADALAJARA周辺の肥育農家およびヌエボ・レオン州、タマウリバス州へ出荷される。

乾期は繁殖雌牛、種雄牛および更新用育成牛へ若干の放牧草、圃場副産物（トウモロコシ、地域によってはサトウキビなど）を給与しており、乾期の飼料として放牧草を計画的に残していない地域がほとんどである。乾期の飼料不足の対策としてトウモロコシやソルガムを生産し、サイレージなどにして給与している農家もあるがその数は少なく、乾期には地域によっては家畜の飼料不足が心配される。また、肉用牛の肥育は、前述のように乾期の飼料不足および配合飼料の価格が高いなどの理由によりほとんど行われていない。

乳牛はセブ牛とブラウンスイスまたはホルスタインとのF1が主体であり、肉牛同様、牧草地で種雄牛とともに放牧されている。搾乳期間は灌漑地の通年搾乳を除き、雨期の180日程度の季節搾乳がほとんどであり、年間生産乳量は地域平均1,400ℓ/頭程度である。牛乳生産量の低い原因は、放牧草の給与が主体であり、配合飼料がほとんど給与されていないため、牛乳生産に必要な栄養量が不足していると思われる。

豚、山羊、羊および鶏は、60%以上の農家が自家消費および現金収入を得るため飼養されているが、その規模は小さい。これらの家畜の中では、採卵用鶏がTOMATLAN、LA HUERTAにおいて伸びている。また、養蜂も農家の副業として小規模にVILLA DE PURIFICACIONを中心に行われているが、近年アフリカ蜂の侵入、農薬の使用により飼養群数が減ってきている（表3.6.2.1）。

2) 飼料需給の現況

TOMATLAN農村開発事務所の資料をもとに、牧草生産量と牛の放牧期間を365日として牧草必要量を推定し需給バランスを試算すると、地域全体でも不足気味であるが、

郡別にみると明らかに不足している場合もある（表3.6.2.2および表3.6.2.3）。牧草地の利用率は集約的な管理をしても、60%程度であることから考えると、TOMATLAN、CIHUATLANおよびCABO CORRIENTESにおいては牧草生産量に比べ、牛の頭数が多すぎ、飼料不足の状態になっている。また、このことは過放牧にもつながり、牧草の再生不良や裸地化の原因にもなっている。

3) 家畜衛生の現況

メキシコ国における法定伝染病は、伝染性の強い疾病と伝染性の弱い疾病に分けられ、牛35種類、豚23種類、山羊25種類、羊17種類、鶏13種類、馬14種類、蜜蜂8種類のほか、犬、猫、ウサギの伝染病が定められている。これらの病気に対して政府は、牛のブルセラ病、牛結核病およびダニ駆除のプログラムを作成し、疾病の発生予防を推進するとともに、家畜に害を及ぼすアフリカ蜂駆除のプログラムを作成し、実施している。また、牛、豚は予防注射が義務づけられており、牛においてはブルセラ病、狂犬病、牛結核病の3種類、豚においては PORCINA CLASICA熱である。家畜を移動する時には、予防注射接種済みの証明書および疾病に罹患していない旨の証明書の携帯が義務づけられており、主要な幹線道路では家畜検疫のためのゲートが設けられている。家畜疾病の診断施設としては家畜衛生センターは、全国各州の主要な地域に設けられているが、本調査地域内にはなく、隣接した AUTLANで行っている。本調査地域において1993年に届け出のあった家畜疾病の発生は、牛のバスタツレラ症、ピロプラズマ症、狂犬病、出血性敗血症、炭疽病および馬のアナプラズマ症などであった。本調査地域における家畜衛生の改善は、5カ所の農村開発支援センター、各郡の地方畜産組合が中心となり、家畜伝染病の防疫のためのキャンペーンを実施しているが、予防注射の接種率は65%程度といわれており、畜産農家の家畜疾病予防の意識の高揚が必要と思われる。

家畜飼養上の問題点としては、以下のことが挙げられる。

- ①牧草地の面積に比べ家畜の飼養頭数が多く、過放牧になっている地域がみられる。
- ②輪換放牧および牛の群別管理など計画的な放牧管理が行われていない。
- ③乾期の飼料不足のため、子牛の生産および出荷が一時期に集中し、子牛価格の低下がみられる。
- ④調査地域内に家畜衛生センターがなく、家畜疾病の予察および防疫が十分ではない。また、農家の疾病予防の意識が低い。さらに、農家への指導体制および情報提供が不十分であり、家畜疾病の診断および情報提供など一元的な体制作りが必要である。

表 3.6.2.1 調査地域家畜飼養の推移

(単位:頭、羽、群)

郡名	畜種	1989	1990	1991	1992	1993	1994
TOMATLAN	肉用牛	176,952	189,600	201,612	198,790	188,850	191,830
	乳用牛	409	312	5,995	4,000	3,077	4,170
	豚	36,438	38,826	29,819	25,900	21,308	21,300
	山羊	2,780	7,989	12,062	12,579	13,790	12,900
	羊	2,029	919	3,908	5,988	4,290	5,100
	採卵鶏	5,300	11,460	20,495	21,000	22,500	23,890
	肉用鶏	56,700	37,510	10,050	12,000	17,000	15,300
	蜜蜂	120	12	42	31	-	13
	肉用牛	41,845	23,897	38,377	32,540	33,993	35,489
	乳用牛	2,221	1,200	3,203	3,441	1,238	500
LA HUERTA	豚	4,222	3,223	7,792	2,972	3,540	3,944
	山羊	2,582	568	678	2,810	10,000	12,840
	羊	-	-	-	-	-	-
	採卵鶏	5,400	3,450	7,840	12,840	20,992	30,000
	肉用鶏	31,941	23,024	30,000	35,000	31,000	40,600
	蜜蜂	180	117	90	155	0	0
	肉用牛	35,559	29,620	21,928	33,400	34,986	29,806
	乳用牛	210	160	264	569	1,600	1,799
	豚	4,106	2,583	6,251	3,890	5,890	13,000
	山羊	2,038	495	1,000	3,890	5,980	3,627
CUAUTITLAN	羊	-	-	-	-	-	-
	採卵鶏	4,800	3,025	8,000	12,150	7,295	17,000
	肉用鶏	30,336	17,500	17,000	13,000	15,329	-
	蜜蜂	125	219	320	300	300	40
	肉用牛	12,917	11,202	13,924	20,122	23,076	25,202
	乳用牛	606	272	413	630	576	639
	豚	22,542	19,024	22,061	26,296	11,324	11,499
	山羊	633	586	580	600	650	998
	羊	336	155	-	418	-	-
	採卵鶏	4,290	1,267	2,832	3,257	7,950	9,923
CASIMIRO CASTILLO	肉用鶏	20,716	22,379	18,280	17,269	14,950	15,751
	蜜蜂	45	419	250	200	144	250
	肉用牛	36,121	25,900	30,601	53,047	51,395	55,222
	乳用牛	436	1,270	682	847	987	1,441
	豚	22,828	31,790	30,256	37,719	15,860	12,402
	山羊	2,191	1,881	2,201	5,603	2,560	1,025
	羊	-	-	-	-	260	390
	採卵鶏	4,643	1,435	3,540	8,685	3,995	5,805
	肉用鶏	26,578	15,106	14,900	19,370	11,970	11,221
	蜜蜂	139	432	400	477	627	317
VILLA DE PURIFICACION	肉用牛	11,548	19,400	16,357	10,220	12,974	15,948
	乳用牛	243	101	252	702	1,381	328
	豚	3,616	6,208	5,805	2,400	4,700	2,516
	山羊	359	2,210	790	1,050	333	878
	羊	49	-	-	471	330	-
	採卵鶏	3,300	5,032	2,625	2,000	1,032	3,232
	肉用鶏	32,160	4,420	4,000	12,000	18,000	13,000
	蜜蜂	50	110	300	387	175	150
	肉用牛	14,352	28,156	19,908	17,000	14,899	21,908
	乳用牛	608	180	500	750	1,300	1,788
CIHUATLAN	豚	3,370	4,484	5,550	9,057	12,400	6,250
	山羊	357	224	-	500	317	400
	羊	273	154	-	400	235	375
	採卵鶏	10,067	9,130	16,500	11,890	11,126	14,000
	肉用鶏	12,688	8,180	8,400	8,999	9,665	10,906
	蜜蜂	212	210	350	267	307	367
	肉用牛	12,002	21,290	11,357	18,900	15,200	18,190
	乳用牛	585	238	700	890	501	800
	豚	3,287	1,809	2,218	2,994	1,644	2,234
	山羊	208	299	-	385	229	585
PUERTO VALLARTA	羊	279	182	-	495	-	-
	採卵鶏	9,000	4,950	9,000	5,747	5,749	9,196
	肉用鶏	15,911	7,640	10,644	9,450	7,399	9,450
	蜜蜂	250	20	210	40	50	0
	肉用牛	341,296	349,065	354,094	384,019	375,378	396,595
	乳用牛	5,318	3,733	12,009	11,819	10,660	11,465
	豚	100,409	110,947	109,752	111,318	76,666	76,145
	山羊	11,148	14,192	17,311	27,507	33,859	33,253
	羊	2,966	1,410	3,908	7,772	5,115	5,874
	採卵鶏	46,800	39,749	64,832	77,569	80,639	113,046
CABO CORRIENTES	肉用鶏	227,030	135,759	113,274	127,088	125,313	116,228
	蜜蜂	1,121	1,539	1,962	1,857	1,603	1,137
計	肉用牛	341,296	349,065	354,094	384,019	375,378	396,595
	乳用牛	5,318	3,733	12,009	11,819	10,660	11,465
	豚	100,409	110,947	109,752	111,318	76,666	76,145
	山羊	11,148	14,192	17,311	27,507	33,859	33,253
	羊	2,966	1,410	3,908	7,772	5,115	5,874
	採卵鶏	46,800	39,749	64,832	77,569	80,639	113,046
	肉用鶏	227,030	135,759	113,274	127,088	125,313	116,228
	蜜蜂	1,121	1,539	1,962	1,857	1,603	1,137

出所: TOMATLAN農村開発事務所資料

表 3.6.2.2 牧草の需給バランスの試算

郡名	区分	現況			
		面積 ha	生産量① t	必要量② t	利用率②/① %
TOMATLAN	改良草地 灌漑	5,902	328,100		
	非灌漑	21,421	782,855		
	計	27,323	1,110,955		
	自然草地 合計	100,503	201,006	2,568,762	196
LA HUERTA	改良草地 灌漑				
	非灌漑	44,285	1,372,075		
	計	44,285	1,372,075		
	自然草地 合計	61,120	122,240	470,379	31
CUAUTITLAN	改良草地 灌漑				
	非灌漑	24,398	743,040		
	計	24,398	743,040		
	自然草地 合計	23,494	70,482	405,320	50
CASIMIRO CASTILLO	改良草地 灌漑				
	非灌漑	9,543	416,985		
	計	9,543	416,985		
	自然草地 合計	2,465	7,395	334,094	79
VILLA DE PURIFICACION	改良草地 灌漑	36	2,160		
	非灌漑	37,128	1,123,980		
	計	37,164	1,126,140		
	自然草地 合計	39,039	78,078	721,032	60
CIHUATLAN	改良草地 灌漑				
	非灌漑	4,579	100,875		
	計	4,579	100,875		
	自然草地 合計	13,038	26,076	210,931	166
PUERTO VALLARTA	改良草地 灌漑				
	非灌漑	7,729	357,429		
	計	7,729	357,429		
	自然草地 合計	8,525	25,575	307,190	80
CABO CORRIENTES	改良草地 灌漑				
	非灌漑	5,013	121,825		
	計	5,013	121,825		
	自然草地 合計	30,662	15,331	247,621	181
合計	改良草地 灌漑	5,938	330,260		
	非灌漑	154,096	5,019,064		
	計	160,034	5,349,324		
	自然草地 合計	278,846	546,183	5,265,329	89

表 3.6.2.3 牛の牧草必要量の推定

郡名	区分	頭数	1日当たり 必要量	放牧 日数	年間必要量
		頭	kg	日	t
TOMATLAN	成牛(雄) 3歳以上	8,342	62	365	188,779
	成牛(雌) "	92,602	43	365	1,453,388
	育成牛 1~3歳	54,479	33	365	656,200
	子牛 1歳以下	43,577	17	365	270,395
	計	199,000			2,568,762
LA HUERTA	成牛(雄) 3歳以上	1,702	62	365	38,516
	成牛(雌) "	17,493	43	365	274,553
	育成牛 1~3歳	9,093	33	365	109,525
	子牛 1歳以下	7,701	17	365	47,785
	計	35,989			470,379
CUAUTITLAN	成牛(雄) 3歳以上	2,076	62	365	46,980
	成牛(雌) "	12,232	43	365	191,981
	育成牛 1~3歳	10,108	33	365	121,751
	子牛 1歳以下	7,189	17	365	44,608
	計	31,605			405,320
CASIMIRO CASTILLO	成牛(雄) 3歳以上	1,759	62	365	39,806
	成牛(雌) "	10,737	43	365	168,517
	育成牛 1~3歳	7,357	33	365	88,615
	子牛 1歳以下	5,988	17	365	37,156
	計	25,841			334,094
VILLA DE PURIFICACION	成牛(雄) 3歳以上	2,866	62	365	64,858
	成牛(雌) "	23,154	43	365	363,402
	育成牛 1~3歳	17,574	33	365	211,679
	子牛 1歳以下	13,069	17	365	81,093
	計	56,663			721,032
CIHUATLAN	成牛(雄) 3歳以上	808	62	365	18,285
	成牛(雌) "	7,587	43	365	119,078
	育成牛 1~3歳	4,229	33	365	50,938
	子牛 1歳以下	3,647	17	365	22,630
	計	16,271			210,931
PUERTO VALLARTA	成牛(雄) 3歳以上	1,177	62	365	26,636
	成牛(雌) "	11,049	43	365	173,414
	育成牛 1~3歳	6,159	33	365	74,185
	子牛 1歳以下	5,311	17	365	32,955
	計	23,696			307,190
CABO CORRIENTES	成牛(雄) 3歳以上	925	62	365	20,933
	成牛(雌) "	8,668	43	365	136,044
	育成牛 1~3歳	5,537	33	365	66,693
	子牛 1歳以下	3,860	17	365	23,951
	計	18,990			247,621
合 計	成牛(雄) 3歳以上	19,655			444,793
	成牛(雌) "	183,522			2,880,377
	育成牛 1~3歳	114,536			1,379,586
	子牛 1歳以下	90,342			560,573
	計	408,055			5,265,329

注: 1 牛の年齢区分は、1994年の調査地域の総飼養頭数を1991年のハリスコ州農業・畜産センサスの年齢別飼養頭数をもとに推定

2 1日当たりの必要量は、NRC飼養標準のTDN必要量より推定

3.6.3 飼料生産

(1) 飼料生産の現況

本地域の牧草地面積は、TOMATLAN農村開発事務所の調査によると約439,000ha(1994年)あり、その35%の154,000haが改良草地である。改良草地の割合はCASIMIRO CASTILLOが79%と最も高く、最低は CABO CORRIENTESの14%である。栽培されている主な品種はエステラアフリカン、ギニア、ハラグア、ピュッフェル、アンドロポゴンおよびバラなどであり、これらの混播も見られる。その中ではギニアの栽培面積が最も多く、123,000haとなっている(表3.6.3.1)。戸当たりの自然草地を含む牧草地面積はCUAUTITLANとLA HUERTAの98haが最高で調査地域の平均は42haとなっている(表3.6.3.2)。

これらの牧草は、栽培地や品種により単位面積当たりの生産量に格差はあるが、肥培管理を十分に行えば100t/ha程度の収量が期待できる。しかし、草地の未更新、過放牧および雑木の未除去などによる牧草地の野草地化や裸地化が見られ、生産量低下の原因となっている。また、肥料価格が高く、施肥が行われていないことも収量低下の一因となっている。

TOMATLAN農村開発事務所によると現在の収量は、計画収量の30%程度とみている。3.6.2「家畜飼養」でも述べたように調査地域の3郡においては飼料不足がみられるが、これは牧草の生産量の低下にもかかわらず放牧頭数を、無計画に増加させたことが原因と思われる。今後は、牧草の生産量の回復および生産量に見合った頭数の放牧がこの地域にとって重要である。

また、飼料作物として1994年はトウモロコシが1,500ha、ソルガムが1,300haが作付けされ、青刈りおよびサイレージとして給与されており、乾期の飼料対策としてその面積の拡大が必要である。

飼料生産上の問題点としては、次のことがあげられる。

- ①牧草地の雑木の除去、定期的な更新および肥培管理などが行われていないことから、牧草生産量の低下、裸地化や野草地化が見られる。
- ②乾期の飼料確保が不十分である。
- ③放牧頭数に見合った牧草生産量が確保されていない。

表 3.6.3.1 牧草の品種別草地面積

(単位: ha)

区 分	品 種	灌 漑	非灌漑	計
牧 草 (改良草地)	ESTRELLA	4,413	1,351	5,764
	GUINEA	0	88,630	88,630
	BUFFEL	0	14,675	14,675
	JARAGUA	25	43,533	43,558
	ANDROPOGON	200	3,546	3,746
	TAIWAN	500	0	500
	PARA	100	1,070	1,170
	KING GRASS	100	3	103
	B.C.1	600	0	600
	PANGOLA	0	110	110
	GORDURA	0	220	220
	ESTRELLA-GUINEA	0	40	40
	GUINEA-BUFFEL	0	900	900
	GUINEA-ANDROPOGON	0	5	5
	GUINEA-JARAGUA	0	5	5
GUINEA-CORDOBAN	0	8	8	
	計	5,938	154,096	160,034
自然草地		0	278,846	278,846
牧草地計		5,938	432,942	438,880
飼料作物	トウモロコシ	349	1,145	1,494
	ソルガム	96	1,242	1,338
	計	445	2,387	2,832
合 計		6,383	435,329	441,712

出所: TOMATLAN農村開発事務所資料

表 3.6.3.2 農家戸当たりの草地面積

郡 名	飼 養 戸 数	草地面積			戸当たり面積		
		改良草地 ha	自然草地 ha	計 ha	改良草地 ha	自然草地 ha	計 ha
TOMATLAN	3,331	27,323	100,503	127,826	8.2	30.2	38.4
LA HUERTA	870	44,285	61,120	105,405	50.9	70.3	121.2
CUAUTITLAN	399	24,398	23,494	47,892	61.1	58.9	120.0
CASIMIRO CASTILLO	1,113	9,543	2,465	12,008	8.6	2.2	10.8
VILLA DE PURIFICACION	1,290	37,164	39,039	76,203	28.8	30.3	59.1
CIHUATLAN	451	4,579	13,038	17,617	10.2	28.9	39.1
PUERTO VALLARTA	800	7,729	8,525	16,254	9.7	10.7	20.4
CABO CORRIENTES	980	5,013	30,662	35,675	5.1	31.3	36.4
計	9,234	160,034	278,846	438,880	17.3	30.2	47.5

出所: TOMATLAN農村開発事務所資料

3. 6. 4 家畜改良

本調査地域の家畜改良は、国のプログラムに基づき、1988～90年にかけて乳肉兼用種の作出およびセブ牛の改良のため、PUERTO VALLARTA、TOMATLANおよびCABO CORRIENTESにおいて人工授精の普及を図ったが、農家の改良に対する意識が低かったこと、生産された子牛が病気に弱かったことなどのため、あまり普及はしなかった。その後、1990年から1992年にかけて国立農村金融銀行（BANRURAL）は乳肉生産を目的に、全国的にブラウンスイス、ホルスタインの導入資金の貸付けおよび導入牛選定の指導を行い、乳肉生産の普及を図ったが、この調査地域に導入された牛は、気候および土地条件に馴染めなかったこと、また、ダニが媒介する疾病に弱かったため病死する牛が多く、農家は借入金だけが残り家畜改良に対する不信感がある。

メキシコ国には、数多くのブリーダーがおり、資金力のある農家は独自で優良種雄牛の導入を行い生産性の向上を図っているが、資金力が小さい多くの農家は、自家保留牛との近親交配および低能力種雄牛との交配により、能力の低い雑多な牛が多くなってきており、セブ牛の品種の特性と純粋性が失われてきている。政府は1984年より低能力種雄牛の淘汰を目的として地方畜産組合を通し、家畜導入費の半額を補助して優良種雄牛の導入を図り、調査地域の1994年の導入頭数は184頭であった。

本地域における改良は、前述のように過去に人工授精の実施およびヨーロッパ系品種との交配などを行ってきたはいるが、十分な成果は上がっていない。

一方、メキシコ国における肉牛の改良は歴史が浅く、1976年より INIFAPのMACHO試験場（ナジャリット州）およびLAS MARGARITA試験場（プエブラ州）において外国種との交雑試験が開始された。いずれの試験場も外国種の雄牛を用い、セブ雌牛との交雑試験を行っている。しかし、どの試験場も繁殖能力、F1子牛の離乳時までの増体試験にとどまっており、現在、F2における繁殖能力などの試験が行われている。F1の離乳後の増体試験は18カ月齢までのデータはあるものの、その後の肥育試験は行われていない。

① MACHO試験場における試験結果

当試験場においては、1977～88年まで10年間シャロレー、シンメンタールおよびブラウンスイスなどの品種を用い、生産された子牛の離乳時までの生存率や増体率などの試験を行っており、その結果はシャロレーやシンメンタールとの交配成績が良好であった（表3.6.4.1）。現在は、この試験場は廃止されている。

② LAS MARGARITA試験場における試験結果

当試験場においては、1976年よりアンガス、シャロレーおよびヘレホードなどの品種を用いて、雌牛の受胎率、受胎期間の生存率、分娩率、離乳時までの生産子牛の生存率などの試験を行っている。この中ではヘレホードやシャロレーが良い結果を出している。

現在、F2における試験が行われているが、試験途中であり、その結果は出ていない。

一方、乳牛の改良に向けた外国種との交雑試験はほとんど行われていないが、調査地域と気候条件の似たナジャリット州のEL VERDINO試験場 (INIFAP) において、ブラウンスイスを用いた熱帯気候における乳牛の飼養試験が行われており、1頭当たりの年間乳量が3,500ℓと良い結果を出している。

家畜改良上の問題点としては、次のことがあげられる。

- ①普及や指導の不足による家畜改良に対して農家が不信感を持っている。
- ②家畜の改良を行う場合、指導機関と農家が一体的に取り組む必要があるが、農家個々が独自に行っており、組織だった取り組みが行われていない。
- ③改良目標が定まっていないことから、農家個々が各種の種雄牛を導入し交配しており、低能力の雑種牛が増加している。

表 3.6.4.1 交雑F1の生育状況

1. ㇏牛(♀)と外国種(♂)との交雑F1の離乳時体重と生存率						
項 目	チアニ	シャロ-	シタル	リムジーン	ブラウンスイス	㇏ ㇏
離乳時体重 (kg)	154	159	158	151	154	149
離乳時生存率 (%)	97.5	96.8	94.7	93.6	93.2	90.8
出所：INIFAPのMACHO試験場						
2. ㇏牛(♀)と外国種(♂)との交雑F1の生育状況						
項 目	チアニ	シャロ-	シタル	リムジーン	ブラウンスイス	㇏ ㇏
生時体重	31.2	31.6	30.8	30.2	30.2	30.1
1日当たり増体重	0.60	0.63	0.62	0.59	0.60	0.56
離乳時体重(205日)	154.6	159.5	157.8	151.2	154.4	148.9
1日当たり増体重	0.29	0.29	0.28	0.28	0.28	0.26
18ヵ月体重	246.0	242.8	243.0	239.8	231.5	225.7
出所：INIFAPのMACHO試験場						