

第2章 本格調査への提言

2-1 対象地域の概要

2-1-1 自然状況

(1) 対象流域の流況

調査対象地域は、イラン北部カスピ海南西部のゴルガン州にあるマダルス川流域である。マダルス川は、カスピ海に注ぐゴルガン川の支流で、ゴレスタン州、ホラサン州、セムナン州の3州にまたがる流域面積は2,200km²、流路延長100km、平均河床勾配5%の河川である。マダルス川はゴルガン川と合流したのち、合流点直下流のゴレスタンダム（灌漑、洪水調節用のアースダムで1999年に完成：提高=25m、長さ=1,300m、総貯水容量=8,600万m³）に流入する。流域全体の概況は、写真2-1に示すとおりである。

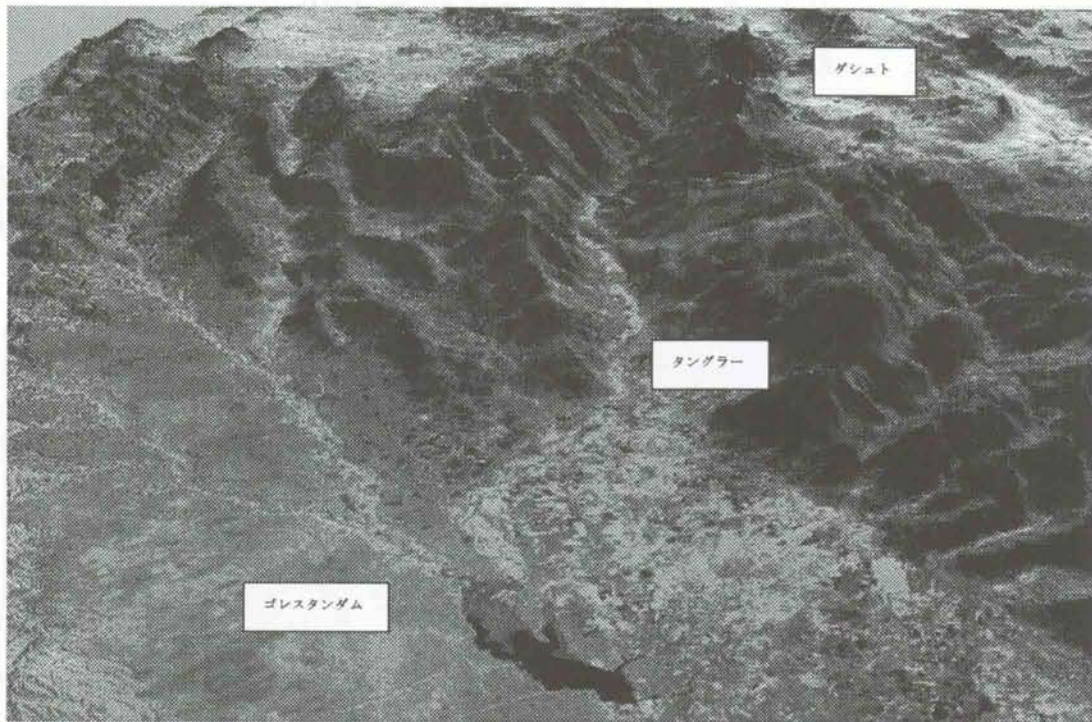


写真2-1 調査対象地域の全景

(2) 地形・地質

マダルス川流域は、写真2-1で分かるように、地形的特徴から大きく3区域に分けられる。すなわち、広く開けた平原地形を呈し、植生の乏しい上流部（約1,100km²）、急峻な地形で密な森林に覆われている中流部（約700km²）、平坦な地形で耕作地帯が広がる下流部（約400km²）である。上流部の植生の乏しさは、基本的には気候条件（半乾燥）によると考

えられるが、一部地域では、近年まで中流部と同じ密な森林に覆われており、ヒツジの過放牧や森林伐採により裸地が広がったという地域もある。中流部の森林地帯は「ゴレスタンの森」といわれ、国立公園に指定されている。下流部の平野部は、マダルス川の沖積低地で河川氾濫堆積物が広く分布している。

一方、マダルス川流域の地質は、イラン地質図 25 万分の 1（イラン地質調査所発行：1985）によれば、基盤岩は中生代ジュラ紀の堆積岩類で、砂岩、頁岩、石灰岩等で構成されている。

(3) 水文・気象

1) 観測体制

マダルス川流域における水文・気象観測は、エネルギー省（MOE）と道路交通省（MORT）管轄の気象庁（Iranian Meteorological Organization）がそれぞれ実施している。2003 年 9 月末日現在、図 2-1 に示す 7 か所の気象観測所（レボトガラビル、チェスマカン、ダシュト、ゴレスタン国立公園、タングラ、ハゴルコジェ、ダシュトシェッド）、2 か所の流量観測所（タングラ、ダシュト村への分岐橋梁地点）が設置されている。この内、タングラの観測所が最も古く、流量観測が 1965 年から、気象観測が 1977 年から開始されている。ただし、流域内で雨量の自記記録計が設置されたのは、2002 年の洪水以降であり、それ以前については日雨量の記録しかない。

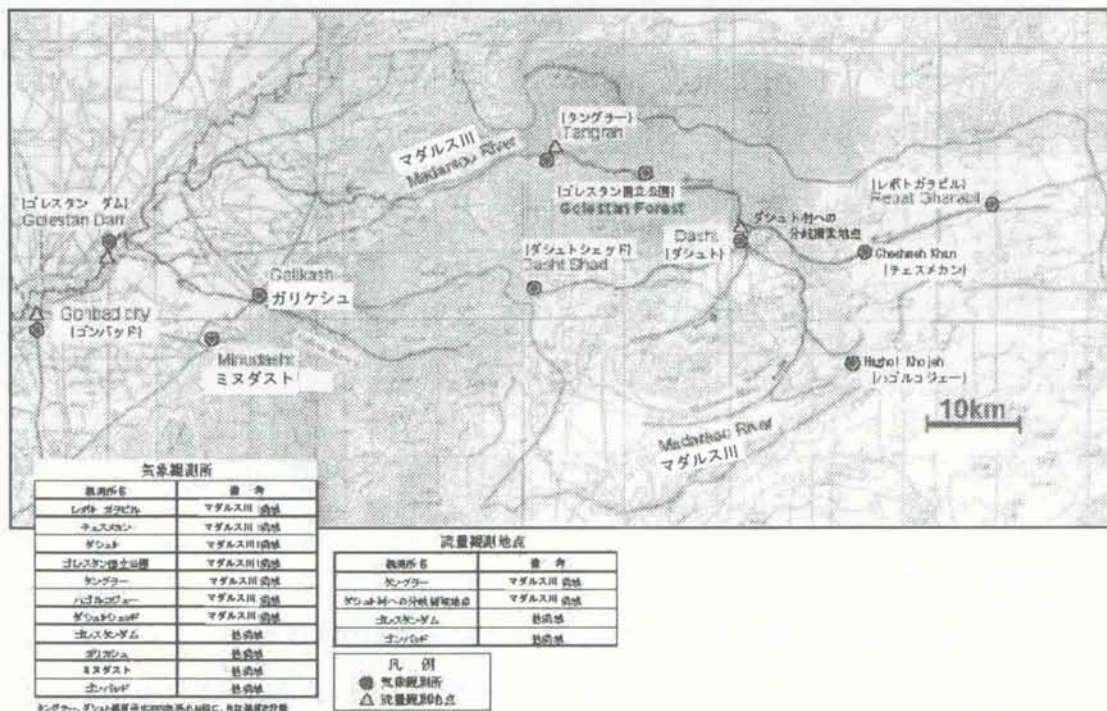


図 2-1 気象、測量観測地点

2) 気 温

マダルス川流域の気温は、表2-1に示すタングラ-観測所の2001～2002年の記録(MOE水管理局)によれば、年平均気温が16.2度、年最高気温は36.5度(6～8月)、年最低気温は-4.5度(12～2月)である。

表2-1 タングラ-観測所での気温(2001～2002年)

観測月	温 度		
	月最低気温(度)	月最高気温(度)	月平均気温(度)
9月23日～10月22日	7.5	34.5	20.3
10月23日～11月22日	1.5	30.5	14.7
11月23日～12月22日	-1.5	27.5	11.2
12月23日～1月22日	-4.5	19.5	9.4
1月23日～2月22日	-4.5	22.5	7.4
2月23日～3月24日	-3.5	24.5	10.9
3月23日～4月22日	1.5	26.5	12.9
4月23日～5月22日	4.5	29.5	16.7
5月23日～6月22日	9.5	36.5	21.3
6月23日～7月22日	12.5	36.5	22.9
7月23日～8月22日	12.5	36.5	23.8
8月23日～9月22日	12.5	33.5	22.5
平 均			16.2

出典：MOEゴレスタン州水管理局

3) 降水量

ゴレスタン州の降水量は、アルボルツ山脈、カスピ海、トルクメニスタン南部砂漠地帯の影響を受けており、中央部、及び西部地区は、年降水量が850mm/年、北部と東部は200mm/年、平均は400mm/年である。マダルス川流域の降水量は表2-2のとおり、流域内でかなり変化が激しい。中流部のタングラ-での過去25年間(1971～1995年)の記録によれば、年降水量が413～1,034mm(平均700mm)、最大24時間雨量が32～72mm(平均49mm)となっているが、上流部のチェスメカンの過去22年間(1974～1995年)の記録では、年降水量が141～330mm(平均235mm)、最大24時間雨量が15～50mm(平均25mm)と3分の1程度となっている。2001年洪水の時の24時間雨量は、タングラ-で154mm、チェスメカンで84mmを記録しており、このときの降雨がかなり異常なものであったことがうかがえる。

表2-2 タングラー、チェスメカン観測所での降水量記録

観測所名	タングラー観測所		チェスメカン観測所	
	最大24時間雨量 (mm)	年降水量 (mm)	最大24時間雨量 (mm)	年降水量 (mm)
1971 / 1972年	69	955		
1972 / 1973年	37	654		
1973 / 1974年	38	895		
1974 / 1975年	40	413	22	273
1975 / 1976年	37	583	24	257
1976 / 1977年	43	598	18	214
1977 / 1978年	45	778	20	215
1978 / 1979年	48	739	29	329
1979 / 1980年	32	723	18	275
1980 / 1981年	39	775	19	215
1981 / 1982年	45	592	20	239
1982 / 1983年	33	492	19	177
1983 / 1984年	47	556	24	217
1984 / 1985年	58	606	32	141
1985 / 1986年	52	596	30	317
1986 / 1987年	52	661	28	276
1987 / 1988年	72	904	15	206
1988 / 1989年	41	700	50	282
1989 / 1990年	46	667	20	173
1990 / 1991年	46	779	35	222
1991 / 1992年	81	1,036	47	330
1992 / 1993年	35	756	20	283
1993 / 1994年	58	773	15	174
1994 / 1995年	57	607	20	164
1995 / 1996年	72	671	24	200
平均値	49	700	25	235

4) 流 量

マダルス川の流量観測は、表2-3に示すように、1966年からタングラー観測所にて継続的に行われている。観測結果によれば、年平均流量は $0.48 \sim 3.52\text{m}^3/\text{sec}$ （平均 $1.57\text{m}^3/\text{sec}$ ）、年間総流量は $15.1 \sim 111.5\text{M.C.M}$ （平均 49.7M.C.M ）となり、降水量同様に年ごとの変化が大きい。日最大流量は、2001年の洪水時に記録された $777\text{m}^3/\text{sec}$ で、かなり大きな値を示している（2001年8月10日の洪水時には、流量観測地点が洪水により破壊されており、本数値は推定値と判断される）。最近ダシュト村への分岐橋梁地点に、

MOEにより流量の自動観測施設が設置された。

表 2-3 タングラー観測所での流量記録

観測年度	年平均 流量 (m ³ /sec)	年間 総流量 (M.C.M)	日最大 流量 (m ³ /sec)	観測年度	年平均 流量 (m ³ /sec)	年間 総流量 (M.C.M)	日最大 流量 (m ³ /sec)
1966 / 1967年	0.64	20.4	9.6	1984、1985年	1.05	32.9	6.7
1967 / 1968年	1.35	43.1	20.0	1985、1986年	1.09	34.7	6.5
1968 / 1969年	2.90	92.0	35.0	1986、1987年	1.74	55.5	16.3
1969 / 1970年	2.39	75.5	-	1987、1988年	2.44	77.8	28.1
1970 / 1971年	0.68	21.4	8.3	1988、1989年	1.69	53.2	17.2
1971 / 1972年	2.38	76.2	74.8	1989、1990年	0.88	27.7	6.8
1972 / 1973年	2.22	70.4	21.9	1990、1991年	1.56	49.5	16.0
1973 / 1974年	2.27	72.4	13.9	1991、1992年	2.82	90.4	68.1
1974 / 1975年	1.77	55.7	17.1	1992、1993年	2.38	75.3	17.7
1975 / 1976年	1.18	38.0	11.6	1993、1994年	1.90	59.9	17.9
1976 / 1977年	0.61	19.3	3.7	1994、1995年	1.38	43.1	15.7
1977 / 1978年	1.07	34.0	7.2	1995、1996年	1.21	38.2	10.4
1978 / 1979年	0.53	16.8	4.2	1996、1997年	0.79	22.4	3.4
1979 / 1980年	0.74	23.6	5.0	1997、1998年	1.11	35.0	13.6
1980 / 1981年	3.52	111.5	19.6	1998、1999年	0.48	15.1	13.9
1981 / 1982年	2.01	63.1	65.0	1999、2001年	0.56	17.8	4.2
1982 / 1983年	1.16	34.8	5.7	2001、2002年	3.02	95.4	777.0
1983 / 1984年	1.48	47.2	9.0	平均値	1.57	49.7	

出典：MOE グレスタン州水管理局

水文年は9月23日～8月22日（翌年）

2-1-2 社会経済状況

(1) 行政組織

イランにおける州政府は、州 (Ostan)、県 (Shafrestan)、郡 (Bakhsh)、及び村 (Dehestan) の4つの行政単位から構成されている。さらに県の中に市 (Shahr) があり、村の中に村落 (Deh) がある。イランの地方行政組織は、表2-4に示すとおりである。

表 2-4 イランの地方行政組織

行政組織	内容
Ostan (Province)	州
Shahrestan (Sub-province/Township)	県。地理的境界線をもつ行政区。同一の自然・社会・経済・政治・文化条件をもつ隣接した数個の Bakhsh の統合体。
Bakhsh (Country)	郡。特定の地理的環境をもつ行政区。類似した自然・社会・経済・政治・文化条件をもつ Dehestan、及びその周辺地域、Roosta の統合体。Shahr がそのなかに含まれる場合もある。
Dehestan (Rural Agglomeration)	村。地方集合体。特定の地理的環境をもつ行政区としては最小のもの。同一の自然・社会・経済・政治・文化条件をもつ隣接した Roosta から成るので、1つのシステムで公共サービスや計画を実施することができる。
Shahr (City/Town)	市。ある特定の Bakhsh の地理的境界内に位置する法的境界をもった自治体。
Deh (Village/Settlement)	村落 (Abadi)。

マダルス川流域は、下流域がゴレスタン (Golestan) 州に属し、上流域はセムナン (Semnan) 州、及びホラサン (Khorasan) 州にまたがる。これら関係する 3 州における県、郡、市、村の数は、表 2-5 に示すとおりである。マダルス川流域の中心を占めるゴレスタン州は、1998 年にマザンダラン州から分離してできた比較的新しい州である。当初ゴレスタン州は、6 つの県 (Gonbad, Minudasht, Gorgan, Aliabad, Bandar-e torkaman, Bandar-e gaz) から構成されていたが、その後増加し、現在は 11 県となっている。

表 2-5 州別県・郡・市・村数

州	県 (Shahrestan)	郡 (Bakhshes)	市 (Shahr)	村 (Dehestan)
ゴレスタン	11	21	21	50
セムナン	4	12	16	28
ホラサン	25	78	79	222

出典：「イラン国統計年鑑 2001～2002」2002 年、イラン統計センター

イランでは、州を代表する州知事 (Ostandar) は内務大臣が指名し、大統領が任命する任命知事であって、選挙によって選出される公選知事ではない。同様に県知事は州知事が指名し、内務大臣が任命する。郡長は県知事が指名し、州知事が任命する。市長は市評議会が選び、副州知事が任命する。村長は村評議会が選び、郡長が任命する。村落長は村落評議会が選び郡長が任命するといった、縦につながった組織形態となっている。

イスラム革命後に制定された憲法で規定された地方評議会 (Shura) の選挙は、長らく実施されなかったが、1999年に選挙が行われ、現在では市、村、村落に選挙で選ばれた評議会がある。このうち村落評議会 (Village Islamic Council) は、行政の末端組織であり、極端に人口の少ない村落 (Deh) を除いて、ほとんどの村に存在する。村落評議会は革命以降、村の社会・文化・経済活動を行うため、村落住民の代表として、各政府機関との交渉やプロジェクト実施を担っている。選挙は4年に1度行われ、各3名の役員が選出されている。

関係行政機関には、各州に地方事務所を保有しており、その組織形態も中央とほぼ同様となっている。ゴレスタン州事務所の予算は、中央政府予算が約7割、地方は3割となっており、基本的には国の直轄となっている。

(2) 人口・世帯数の状況

調査対象地域の人口・世帯数は、全国規模で実施される「人口・住宅総合センサス」と、州レベルで実施される「人口・住宅センサス」から把握することが可能である。データは、全国レベルの統計書 (IRAN STATISTICAL YEAR BOOK)、及び州レベルの統計書にもそれぞれ掲載されている。全国規模の人口・住宅総合センサスは、直近では1996年に実施されており、このセンサスは10年おきに実施されるため、次回は2006年に予定されている。

ゴレスタン州の面積は2万893km² (国土の約1.3%) で、1996年の人口・住宅総合センサスによると、総人口は約140万人、総世帯数は26万9,000世帯である。一方、直近では、2000年の州レベルの人口・住宅センサス結果が、ゴレスタン州統計書2001年版に掲載されている。同統計書によると、ゴレスタン州の2000年の人口は約160万人 (全国の約2.5%) であり、州全体の人口は増加傾向にあるといえる。同様に、1996年の人口・住宅総合センサスによると、セムナン州における面積は9万6,816km²、人口は約50万人、ホラサン州は面積30万2,966km²、人口約600万人である。人口密度は、ゴレスタン州が3州では一番高く、68.3人/km²である (表2-6、2-7参照)。

いずれの州においても、人口は都市部に集中する傾向にあり、1996年の人口・住宅総合センサスデータによると、ゴレスタン州では、都市部には約41.3%の人口が住んでおり、特に、州都であるゴルガン市には、18万8,710人 (ゴレスタン州の約13.2%) が住んでいる。これに伴い、地方の人口は、1986年の63%から1996年の58%と減少傾向にある。

表 2 - 6 州別人口 (1996 年)

州	面積	都市部	農村部	不定住	合計	人口密度 (人/km ²)
ゴレスタン	20,893	588,985	830,171	7,132	1,426,288	68.3
セムナン	96,816	342,455	158,991	1	501,447	5.2
ホラサン	302,966	3,421,937	2,622,134	3,590	6,047,661	20.0

出典：IRAN STATISTICAL YEAR BOOK,1380 (March 2001-March 2002)

表 2 - 7 州別世帯数 (1996 年)

州	都市部	農村部	不定住	合計
ゴレスタン	119,343	148,143	1,363	268,849
セムナン	79,385	35,523	1	114,909
ホラサン	735,786	546,767	654	1,283,207

出典：IRAN STATISTICAL YEAR BOOK,1380 (March 2001-March 2002)

市・村レベルの人口・世帯数データは、全国規模の人口・住宅総合センサス結果が、一覧表、及び集落地図として地図上でも整理され、市販されている（事前調査では、ゴルガン州と分離前のマザンダラン州、セムナン州の集落地図を入手）。しかし、これらはいずれも上述のとおり、1996 年が直近の調査データである。そこで、最新のデータは、内務省の州事務所等で入手可能な州レベルの人口・住宅センサスデータ（生データ）に頼らざるを得ないのが実情である。現段階では、2002 年に実施されたデータが入手可能であるが、この州レベルの人口・世帯数のデータは、それらが流域内・氾濫域内かどうかの判別が必要なこと、一覧表上の集落名はペルシャ語であるものの、位置図はペルシャ語とトルコ語が混在しており、その整合に時間を要することから、本格調査では、これらのデータを整理するための集落インベントリー調査を行うことが必要である。

ゴレスタン州統計書（2001 年度版）によると、マダルス川流域内の主要市であるカラレ（Kalaleh）市、及びガリケシュ市（Galikash、一部が流域内）の人口は、表 2 - 8 に示すとおりである。なお、ミヌダシュト（Minu Dasht）市はマダルス川流域外である。

表 2-8 市 (Shahr) 別人口 (マダルス川流域内)

市 (Shahr)	人口密度 (人/km ²)	人口 (1996年)	(1991年)	(1986年)
カラレ	76.1	23,586	19,315	15,511
ガリケシュ	74.1	16,822	14,199	11,545
合計	—	40,408	33,514	27,056

出典：ゴレスタン州統計書 2001 年版

流域内に多数存在する各村落 (Deh) の人口は、以下の人口規模別県別村落数から推定すると、おおむね 1,000 人以下の村落である (事前調査では、ベルシャ語表記の村落別人口を入手済み)。

表 2-9 人口規模別・県 (Shafrestan) 別・村落 (Deh) 数

県/人口規模		1 ~ 24	25 ~ 49	50 ~ 99	100 ~ 249
カラレ		9	11	21	57
ガリケシュ		17	5	6	26
250 ~ 499	500 ~ 999	1,000 ~ 2,499	2,500 ~ 4,999	5,000 ~	合計
60	45	28	1	0	232
24	41	41	7	0	167

出典：ゴレスタン州統計書 2001 年版

なお、マダルス川流域内 (流域面積：約 2,200km²) の人口を算定した既存データはないことから、以上のデータをもとに、同流域において上流域、中流域、下流域別に人口密度を設定し、マダルス川流域の人口を推定した。その結果、表 2-10 に示すとおり、約 6 万人 (5 ~ 8 万人) であると推定された。これは各流域内の主要市・村の分布状況からも判断される範囲であると考えられる。

表 2-10 マダルス川流域の人口の推定 (流域面積：約 2,200 km²)

流域	面積 (Km ²)	人口密度	推定人口	主要市・村
上流域	1,100	20	22,000	ダシュト ダシュトシェッド レボトガラビル
中流域	700	10	7,000	タングラ
下流域	388 (400)	75	30,000	カラレ
				ガリケシュ (× 0.5)
合計	2,200	—	59,000	

注) ガリケシュは、市域の半分程度が流域内に入ると想定

(3) 経済の状況

イラン政府は、2000年3月に第3次5か年計画（2001～2005年）を制定し、市場経済への漸次的移行をめざしている。一般政策で中核としては、1) 行財政計画、2) 国営企業のリストラと民営化、3) 寡占の廃止と競争促進、4) 補助金と社会保障制度、5) 雇用対策、6) 税金・予算制度、7) 地域の独自財源の確保、8) 金融・為替制度、9) 金融市場の創設、10) 科学・技術開発、11) 環境対策をあげている。

イランの経済は、財源の大部分を占める石油の価格に大きく影響を受ける。2001、2002年の国内総生産（GDP）は、66万3,391億リアルであり、国民1人当たりGDPは、1983年に3,676米ドルであったものが、2001年には1,753米ドルとされている。

一方、関係3州における地域内総生産（GDRP）は、州レベルでも統計書等への記載はなく、現在実施中の「アンザリ湿原生態系保全調査」では、行政計画庁（MPO）州事務所の担当者レベルから聞き取りにより、入手したとのことである。ただし、この場合でも、その具体的な出所は不明であり、本格調査で精査が必要である。

なお、ゴルガン州の労働者の約40%以上が農業従事者で、次いでサービス業（約33%）、製造業（約26%）の順となっており、農業就業人口の比率は全国第2位である。ゴレスタン州における農業生産の状況は、表2-11に示すとおりである。

表2-11 ゴレスタン州の農業統計（1998年）

項目	ゴレスタン州
1. 人口	1,426,000 人
農業従事者	641,700 人
世帯数	268,619 世帯
農家世帯数	114,320 世帯
自作農	83,695 世帯
一部小作農	12,864 世帯
完全小作農	17,761 世帯
2. 年収	
平均年収	4,485,000 RLS
農家の平均年収	4,250,000 RLS
非農家の平均年収	4,890,000 RLS
3. 農地	
耕作地	615,382 ha
灌漑農地	277,965 ha
非灌漑農地	337,417 ha

項目	ゴレスタン州
4. 農家当たりの耕作地	
1 ha 以下	2,438 ha
1～2 ha	18,966 ha
2～5 ha	95,289 ha
5～10ha	29,588 ha
10～50ha	290,651 ha
50ha 以上	72,513 ha
5. プロットサイズ	
1 ha 以下	2 %
1～2 ha	5 %
2～5 ha	28 %
5～10ha	47 %
10ha 以上	18 %
6. 土地所有率	
100%所有	65 %
50%以上所有	12 %
50%以下所有	8 %
100%借地	15 %

出典：Data Book of Irrigation and Drainage Improvement Project at Gorgan Plain Area in Golestan Province

ゴレスタン州は、トルクメニスタンとの国境付近に位置しており、商業に従事する人々の大半はトルクメニスタン人である。

(4) 関連機関の概要

1) 農業開発推進省 (MOJA)

MOJA は、2001 年に農業省と建設推進省が統合してできた省である。この MOJA が、イランにおける流域保全をはじめ、中山間・農村地域 (Rural areas) の開発として地方インフラ建設 (道路、橋梁、電気、ガス、集落整備、飲料水、学校)、森林及び牧野保全 (Pasture and Rangelands)、畜産・家畜・養鶏、産業振興 (軽工業、農産加工、カーペット) などを担当している。イランでは、「流域管理 (Watershed Management)」という場合には、流域内住民の生活向上のための農村開発や放牧管理、植林などを主体とするもので、我が国における流域管理とは多少異なる点に留意する必要がある。

本格調査では、MOJA の流域管理局 (Watershed Management Deputy) がカウンターパート機関となる。中央機関では、組織再編が日常茶飯事的に行われており、この流域管理局は、2002 年 8 月に流域管理機構と森林牧野管理機構が統合した流域管理森林牧野機構

(Watershed Management, Forest and Range Management Organization) の傘下に移動した。流域管理局には3つの部として、計画調整部 (Planning and Coordination Dept.)、研究評価部 (Study and Evaluation Dept.)、流域工務部 (Watershed Executive Affairs Dept.) があり、洪水調整課 (Flood Section) や地滑り調査課 (Landslide Section) は、研究評価部にある。

MOJA 流域管理局の組織は、図2-2に示すとおりである。

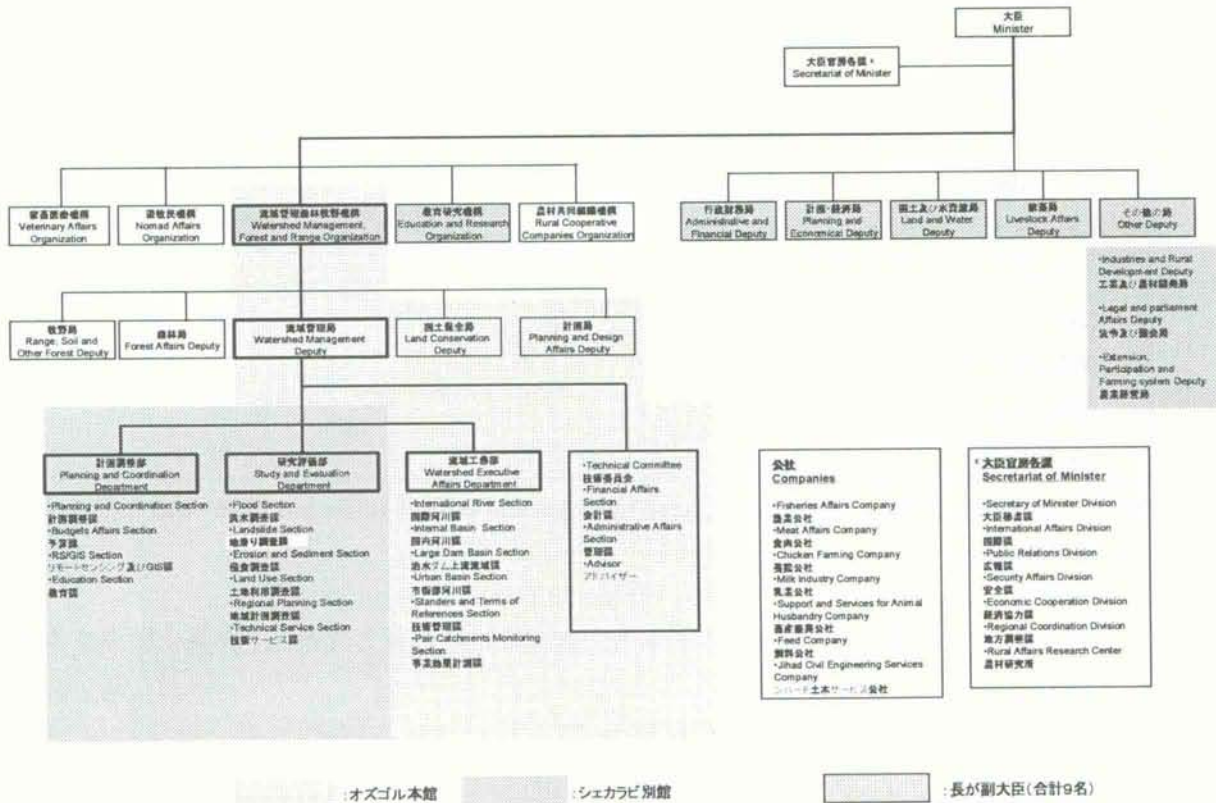


図2-2 MOJA 流域管理局の組織

しかし、地方機関の業務統合は進んでいない地域もあり、一部では現在進行中や、あるいは2つの機関が存在したりするのが実情とのことである。ゴレスタン州MOJAの流域管理局は、現段階では、評価・地理情報部 (Office of Evaluation and Geographical Data)、実施部 (Office of Implementation)、調査・技術部 (Office of Studies and Technical Service) の3部から構成されている。ゴレスタン州MOJAの流域管理局の組織図は、図2-3に示すとおりである。

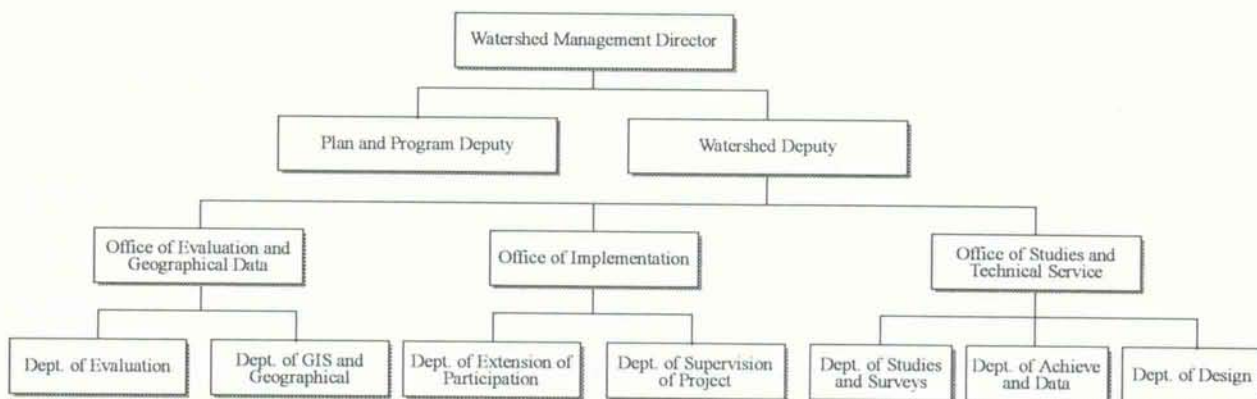


図 2-3 MOJA ゴレスタン事務所流域管理局の組織

2) エネルギー省 (MOE)

イランの水行政は、MOE が管轄している。1982 年の配水法 (Water Distribution Act) は、主に水資源管理 (水資源の貯水と配分) について規定しており、河川や湖沼の水塊 (Water Body) の管轄権を MOE 水資源管理局 (Water Resource Management Organization) に与えている。MOE は河川 (本線) における洪水対策に係る責任を有し、灌漑システムの幹線部分まで管轄している (それ以降の末端灌漑システムは、MOJA の管轄となる)。したがって、水文観測は MOE によって行われている。

一方、1982 年の配水法は、汚染規定に関する細則として 1994 年に水質汚濁防止細則 (Executive By-law on the Prevention of Water Pollution) が作成されたが、MOE 水資源管理局が水資源の量と水質について責任をもつことから、水質モニタリングは MOE が実施している [環境庁 (DOE) は水質汚濁防止に責任を有する機関とされている]。

MOE の地方組織は水管理公社と呼ばれ、国営株式会社の 1 つである (51% 国有、49% 民有)。これは、イラン行政機関全体での民営化の流れを表していると考えられ、都市部の下水・排水処理においても、MOE 傘下の上下水道公社が全国的に担当している。この水管理公社は、MOE の下部機関である電力庁と水管理庁のうち、水管理庁の下部機関にあり、全国 14 地域に配置されている。調査地域は、マザンダラン・ゴレスタン州地域水管理公社の管轄 (マザンダラン州とゴレスタン州を管轄) である。水管理局の下部機関としてゴルガン水管理局、ゴンバート水管理局、及びダム局がある。ダム局以外の 2 水管理局では、取水申請等の事務手続きや、水に関するデータの収集、分析、管理を行っている。なお、調査対象地域のマダルス川については、ゴルガン水管理局が担当している。

また、地表水の水利権については、水管理局が管理している。貯水池建設などにより、河川からの取水を必要とする際には、所定の申請書に必要事項を記入し、水管理局に提出する必要がある。申請書に基づいて水管理局専門家が現地調査を実施したのちに、水

利用の許可が発行されることとなっている。

3) 内務省 (MOI)

MOIは、その内部組織として天災対策本部をもち、この対策本部が中心となって洪水などの天災の防止、天災時の救助、災害の復旧・復興支援を行っている。災害としては、洪水・土石流のほかに地震、山火事等も対象としている。天災対策本部は、21の関係機関が参加し、州、県、市レベルに行政単位まで組織されている（村レベルまでではない）。また、MOIは警察本部も傘下にもつが、ゴレスタンの森を通過する道路においては、MORTと警察本部が協力し、天気予報で大雨が予想される時は、気象庁からの通報（降雨量予測）により、道路通行の規制を行っている。

4) 道路交通省 (MORT)

道路（幹線道路、村落道路）の管理は、MORTの管轄である。MORTは、道路の計画から維持・管理までを担っており、洪水等で道路・橋梁が流された場合には、基本的にMORTが実施官庁として復旧作業を行う。また気象観測は、このMORT傘下の気象局（IRIMO）によって行われており、同局は天気予報も実施している。

各州にはMORTの出先機関があり、各州事務所も中央と同様の構成で道路・運輸管理行政を担っている。MORTゴレスタン州事務所では、マダルス川沿いにゴレスタンの森内を通過する道路（幹線道路）に関し、森の外を通過させる案（ゴレスタンの森の北側及び南側）も含め、代替案の検討を行い、現在は、従来どおり森林内を通過するルートで4車線化の計画を検討中である。

5) 環境局

環境関連業務の主管官庁は、副大統領直轄の環境庁（Department of the Environment : DOE）であり、各州に環境庁の州事務所としてDirectorを長とする環境局（Provincial Office of DOE）が配置されている。主な責務としては、各省庁の活動に係る環境影響の評価（環境影響評価の審査）、環境改善と環境保護、生態系保全・野生生物保護、環境汚染防止・対策（大気、水、土壌など）、廃棄物管理などである。

DOEの局長は、副大臣が兼任し、4部からなる環境局の組織を管理している。各州事務所も中央と同様の構成で、環境保全と公害対策を分掌している。DOEゴレスタン州事務所は、ゴレスタンの森国立公園も管理している。

(5) 関係法令の状況

イランの法体系は、「イスラム法」体系によって構成されており、しかも、英語で適切に表現するための単語がないため等により、理解しにくいのが実情である。Lawを「法」、Actを「省令」、By-lawを「規則」と訳すと理解しやすいといわれている。州及びその下の地方行政機関は、地方評議会のような立法のための組織を有しないため、日本のような「条令」に相当するものはない。

イランにおける洪水・土石流対策に関連した法令は、本事前調査にて把握したかぎりでは、河川や湖沼などの表流水に関する基本的な法令として、1968年法（1968 Act）と1982年配水法（Water Distribution Act, 1982）がある。また、森林保護・土壌浸食防止等に関する法令としては、森林・放牧地法（Forest and Rangeland Act）がある。

一方、自然保護に関する法令等としては以下のようなものがある。

① Environmental Protection and Enhancement Act (1974)

環境高等審議会（EHC）の指導の下に、DOEは環境の保護とその促進、環境の汚染、悪化、すべての野生生物（陸水域生物も含む）に関する防止・管理について責任を有する旨を規定する。

② Executive By-law on the Environmental Protection and Enhancement Act (1975) as amended

4つの保護地域（National Park, National Nature Monument, Wildlife Refuge, Protected Area）の定義やその役割などを規定する。

③ Game and Fish Law (1967) as amended 1975 and 1996

Environment Protection and Enhancement Actにない「野生動物による人、農場、果樹園への被害に対する補償」などの条項が含まれる。

④ Executive By-law Game and Fish Law

第26条には、「ダム・放水路建設、河川流路変更・改修、橋梁建設、森林伐採、公共放牧地賃貸、有害鳥獣駆除など野生生物保護に悪影響を及ぼす事業計画について、各省、政府関係機関、政府管掌機関（Government Affiliated Organization）は、DOEからの勧告を考慮することが要求される」と記されている。

2-3 防災対策調査結果

2-3-1 洪水、土石流災害被災状況

ゴルガン川流域では、これまでにマダルス川を含めた支川流域で洪水、土石流災害が発生しているが、このうち、過去に発生した記録的な災害は、1992、2001、2002年の3回である。1992年は、ゴルガン川本川で下流部を中心に洪水被害が発生した。2001、2002年は、マダルス川の中流・下流を中心に洪水・土砂流被害が発生したが、ゴレスタンダム下流（1999年完成）において

は、ゴレスタンダム洪水調整機能が発揮されたため、洪水被害は発生しなかった。表2-11に3洪水における雨量記録を示す。3洪水についての詳細は、以下のとおりである。なお、ゴレスタン州MORTによれば、2003年6月25、26日にかけて再度洪水（小規模）が発生し、道路の一部が破壊されたとのことである。

表2-11 3洪水時の24時間最大雨量の比較

単位：mm

観測所名	1992年	2001年	2002年	備考
レボトガラビル	37.0	16.0	×	マダルス川流域
チェスメカン	46.5	84.0	×	マダルス川流域
ダシュト	—	150.0	60.0	マダルス川流域
ゴレスタン国立公園	—	458.5	44.0	マダルス川流域
タングラー	81.0	154.0	54.0	マダルス川流域
ハゴルコジュー	—	57.0	×	マダルス川流域
ダシュトシェッド	—	191.0	108.0	マダルス川流域
ガリケシュ	84.5	41.0	106.0	他流域
ミスダスト	77.0	41.5	78.0	他流域
ゴンバット	63.0	56.5	72.5	他流域
ゴレスタンダム	—	14.5	100.5	他流域

—：観測所設置前 ×：欠測

出典：Study of Flood Hazard Zonig Map in the Voshemgir Dam Basin (2001,1)に加筆

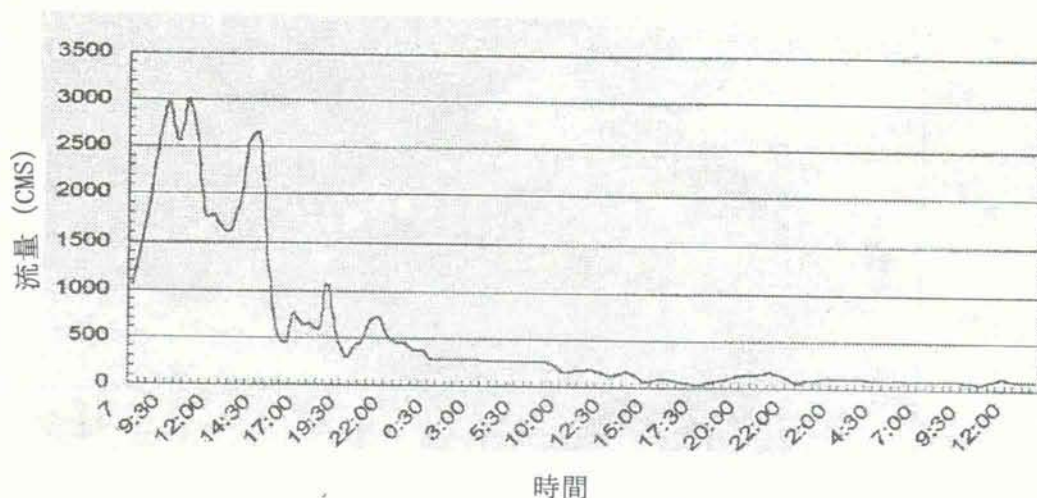
① 1992年洪水

1992年洪水では、ゴルガン川下流（現ゴレスタンダム下流）の平坦地が広範囲に洪水被害を受けた。この時の24時間降雨は、マダルス川上流のレボトガラビルでは37mm、中流部のタングラーでは81mmを記録している。一方、洪水ピーク流量はタングラーで182m³/sec、ゴレスタンダム地点で400m³/secであった。

② 2001年洪水

2001年8月10日（金曜日）の夕方から翌日にかけて、ゴルガン川上流及びマダルス川、オーガン川等の支流で記録的な大洪水が発生した。ゴレスタン州政府関係者によれば、本洪水は、過去200年間で最悪のものであるといわれている。降雨は19：00頃から始まり、最初の12時間で450mm程度の記録的な降雨量（ゴレスタンの森公園内）を記録した。なお、マダルス川流域の他の観測地点での24時間降雨量は、レボトガラビルでは16mmと極端に少ないが、上流部のダシュト村では150mm、中流部のタングラーでは154mmとかなり大きな値を記録している。一方、洪水ピーク流量については、タングラーで1,650m³/sec、ゴレ

スタンダムで $3,017\text{m}^3/\text{sec}$ とのことである。参考として、図2-4に本洪水時のゴレスタンダムをハイドログラフを示す。



出典：MOEの説明資料：Role of Golestan Dam

図2-4 2001年洪水時のゴレスタンダムをハイドログラフ (2001年8月11日)

本洪水での被害の概要は、表2-12に示すが、死者300名、負傷者200名、マダルス川沿いの国道(幹線道路)の壊滅的な破壊、農地・森林・牧野への被害、電話線、ガス管などのインフラ、ライフラインの切断など、地域社会に甚大な被害をもたらした。また、ダシュト村上流のアースダムのいくつかが決壊しており、これにより洪水被害が増大した可能性がある。死者の大部分は、ゴレスタンの森でキャンプしていた旅行者で、深夜に突発的に発生した洪水が、被害を大きくした可能性が強い。

被害は上流から下流まで広範囲に及んでおり、中流部から下流部においては、土砂とともに流木による被害が顕著であった。被害総額は7,600億リアル(約115億円)と見積もられている。マダルス川流域内で被災の大きかった地区を図2-5に示すが、各地域の被災状況は、以下に示すとおりである。

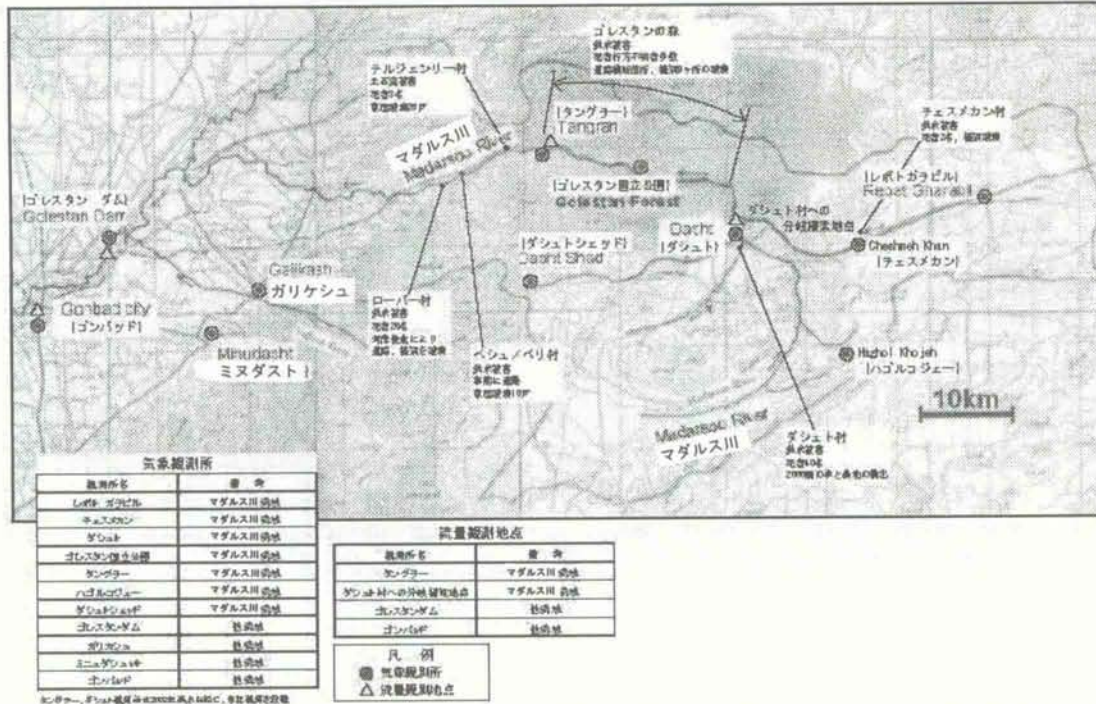


図 2-5 被害の大きかった地区の各地の被災状況結果
(事前調査団によるインタビュー調査)

表 2-12 2001、2002 年洪水の被害状況

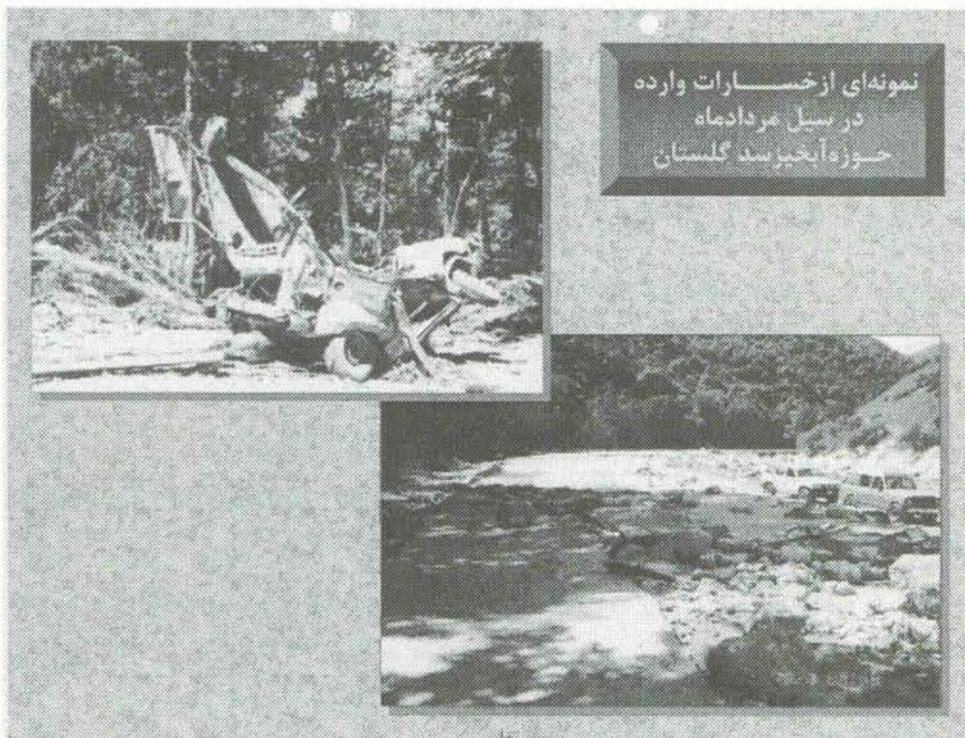
被災項目	2001 年	2002 年
貯水池の堆積	18,000,000m ³	4,000,000m ³
破壊された道路	194km	182km
農地・果樹園の被害	15,000ha	400ha
けが人	200 人	5 人
死者・行方不明者	300 人	46 人
家畜被害	6,000 頭	1,000 頭
森林被害	5,500ha	—
牧野被害	10,000ha	10,000ha
車両の被害	130 台	9 台
被災家屋	3,000 戸	1,810 戸
電話局・中継局被害	7 か所	5 か所
送電線被害	373 村	40 村
水道被害	5 系統・84 村	3 系統・90 村
推定被害額	7,600 億リアル (約 115 億円)	2,530 億リアル (約 38 億円)

出典：ゴレスタン州洪水防止流域管理総合計画書：2002 年 9 月 MOJA

なお、洪水被害の写真については、写真2-2に示す。

〈上流部〉

上流部においては、ダシュト村（死者40名、2,000頭のヒツジと農地の損失）やチェスメカン村（死者2名、橋梁破壊）などで大きな被害を受けている。ダシュト村直上流には高さ15m程度、堤長400m程度のアースダム（森林局が1984年に建設）があり、2001年の洪水により破壊されている。そのほかにも上流部には5つのアースダムがあり、MOJAによれば、そのうちの1つが決壊したとのことである。これらのダムの決壊は、洪水被害を一層大きくした可能性があると考えられる。なお、上流部の斜面は植生がほとんどなく、現時点でも表面にガリ浸食が無数に走っている。



出典：ゴレスタン州洪水防止流域管理総合計画書 2002年9月：MOJA

写真2-2 2001年洪水の被害状況

〈中流部〉

中流部には、ゴレスタンの森と称される密度の高い森林が広がっている。この地域は、洪水前には谷底まで森林があり、その樹木の間を4～5mの細い溪流が流れていたが、洪水後は谷底部の森林が幅100～400mにわたり流出した。森林内には、河川と平行して国道が走っており、この洪水により国道のかなりの区間と河川を横断する橋梁のほとんどが壊滅的破壊を受けた。また、キャンプ中の旅行者が洪水に流され、多数の犠牲者を出した。

特に、本洪水では、橋梁部で流木や土砂が捕捉されており、これらが一時的に洪水流を堰上げ、段波状の洪水を発生させたと考えられる。

事前調査団での現地踏査では、中流部のいくつかの枝沢から土石流が流出したことが確認された。これらの土石流のいくつかは、その直下の国道や本川河道を閉塞し、洪水被害を一層大きくした可能性が強い。現にタングラールから下流のテルジェンリー村では、10日深夜に右岸支流で土石流が発生し、死者3名、家屋の破壊20戸、道路の閉鎖等の被害をもたらした。

〈下流部〉

下流部においては、綿花畑などが広範囲にわたって被害を受けた。洪水前は下流部においても通常の河幅は10m程度で、深さ3～4m程度であったが、洪水時には幅500m程度まで広がって流下した。洪水には砂や礫はほとんど含まれておらず、シルト質の細粒土と流木が主であった。下流部での被害は、河道沿いに生じた河岸浸食による人家や、構造物被害と氾濫による家屋や農地の浸水被害がある。河岸浸食による被害は、ローバー村に見られ、20mの河川が河岸浸食により現在200mに広がっている。この村では28人が洪水で死亡した。一方、ベシュノベリ村では、洪水の20分ほど前に住民が高台に避難したため、10戸程度の家屋が流出したにもかかわらず、1人の死者も出なかった。現在、ベシュリノベリ村の大部分は、下流の丘陵地に移転している（アメリカ在住のイラン人の資金援助による）。

③ 2002年の洪水

本洪水は、2001年の洪水災害とほとんど同じ場所で発生した。中流域の住民の話によると、降雨は2002年8月12日の17:00～17:30頃より始まり、洪水のピークは同日18:00～18:30頃であった。上流部ダシュト村雨量観測員によると、ダシュト村では19:00頃より降雨が始まり、最初の2時間の降雨はすさまじい強さであり、洪水ピークは21:30頃からであった。

本洪水時のマダルス川流域の24時間降雨量は、表2-11に示したように上流部のダシュト村で60mm、ダシュトシェッドで108mm、中流部のタングラールで54mm、ゴレスタン