

第3章 調査地域の状況

3.1 自然条件

3.1.1. 位置

調査対象地区はイラン国の南西部に位置し、ペルシャ湾に注ぐチグリス・ユーフラテス河の支流カルーン川流域に含まれ、面積は約 27,000km² の広大な地域からなる。

現地での調査活動は調査地北部の Share Kord を基地として必要に応じて対象州への短時間移動が効率的である。首都テヘランからは Esfahan, Share Kord, Shiraz, Ahwaz への空路が開かれいづれも 1 時間半以内の飛行距離程である。陸路では Share Kord まで約 8 時間で至る。査地域は田舎まで道路網が発達しているが、道路状況が悪くまた 3000m 以上の峠越えも多いため 4 輪駆動車が必要である。

3.1.2 地形

調査地域の多くはザクロス山脈の 1,000~4,000 m の高標高地帯であり、全体の約 76%は山岳地帯からなる。冬季には多くの地域が雪に覆われる。これら山岳地帯は急峻な山並みが連なり、その間はカルーン川の深い渓谷となっている。また調査対象域の約 19%はカルーン川の流域に大きく開いた扇状地、河岸段丘、沖積の堆積物からなる平坦面がみられ、市街地、畑地などに利用されている。さらに山岳地に接して所によって標高差の少ない穏やかな丘陵地形もみられる。

これらの地形は本地域の分布地層と地質構造に大きく支配され、山脈の連なり方向と川の流路は北西から南東方向の流れが主となっている。カルーン川の流域は主要支流によって 8 流域に分類され、各種の調査統計等はこの流域区分に基づいて行われている。

表 3-1-2-1 流域の地形区分

Name of Sub-Basin	Area (km ²)	Geographical Features						REMARKS
		Mountain area	Hill area	Riverside terrace	Alluvium flat plane	Large-scale fan	Special geographical features	
K-1	3,920.2	43.5	11.2	0.2	13.6	31.5		Special Geographical は湖その他
K-2	1,223.7	83.4	3.2	6.5	0.6	6.3		
K-3	2,509.2	87.7	0.4	0.6	1.4	9.1	0.8	
K-4	3,214.8	61.8	6.8		3.6	27.8		
K-5	2,174.9	96.9	0.5	0.1	0.7	1.8		
K-6	1,474.3	67.1	7.0		7.7	18.2		
K-7	9,021.2	76.9	6.8	1.0	2.0	13.3		
K-8	3,273.2	90.6	1.9	0.7	1.5	4.4	0.9	
Total average	26,811.5	76.0	4.7	1.1	3.9	14.1	0.2	

3.1.3 地質

カルーン川流域の分布地層は大きく二つに分けられる。一つは調査対象地域南東域の新生代の地層分布域とその他地域の中世代、古生代の地層分布域である。全地域の表層地質のうちほぼ78%は基盤岩からなり、そのうち65%は古生代・カンブリアンの石灰岩と砂岩を主とし、12%は先カンブリアンの砂岩・頁岩である。また基盤岩のうち約20%は中生代の地層からなり、ほとんど石灰岩特に粘土質と炭酸塩成分の強い泥灰岩が大部分を占める。その他約3%は変成岩と貫入岩が分布し、また極く狭い範囲であるが岩塩ドームが各所に見られる。

古生代の地層は風化が進んでもかなり硬質岩のため崩壊岩石が土石流の源となっている。さらに中生代の泥灰岩は極めて地滑りの発生しやすい地層であり、また脆弱のため各所で深刻な侵蝕が進んでいる。

地表地質は対象地域の約22%が扇状地堆積物、河岸段丘堆積物、沖積層からなり、表層地形は平坦か緩い傾斜をなしている。地層の構成は砂、礫、粘土等の未固結2次堆積物である。また一部に扇状地堆積物やその他の新規堆積物と混在した緩い傾斜を示す崖錐堆積物も含まれる。

地質構造は北西から南東方向の軸をもって多くの褶曲が繰り返され、それに平行する断層と直行する断層が見られる。したがってこの方向が地質的弱線となって川の浸蝕が進み、さらに流れは断層等の弱線をとらえて北西から南西方向に流れを代えている。

本地域に多く産出する石灰岩はセメント、建築資材などに広く利用されており、また地質分布特性からミネラルウォーター、耐火材、食塩なども加工されている。

本地域に分布する地層は次表分布地層一覧表に示すとおりである。

表 3-1-3-1 分布地層一覧表

AGE	FORMATION	LITHOLOGY
Upper Pliocene & after	BACHTIARI	Co Conglomerate with sandstone
Upper Miocene - Pliocene	AGHAJARI	Red sandstone and marls
Lower & middle Miocene	MISHAN	Olive green gray sandstone
Lower Miocene	GACHSARAN	Gray .red marl and gypsum
Oligocene - Miocene	ASMARI	Thick-medium bedded limestone
Paleocene - Miocene	PABDEH	Shale& marls, limestone
Paleocene - Miocene	JAHROM	Thick- medium bedded gray dolomite
Middle-upper Eocene	SHAHBAZAN	With weeding porous thin to medium limestone and dolomite
Paleocene -middle Eocene	KASHKAN	Red conglomerate with sandstone
Paleocene-Eocene	TALEH ZANG	Thick-medium cream fossil ferrous limestone
Companionian	GURPI	Alternation of bluish gray marl and limestone
Santonian -companionian	ILAM	Limestone and marl
Turonian-l.santonian	SORGAH	Shale with pyrite
Cenomanian	SARVAK	Massive limestone
Albian l.cenomanian	KAZHDOMI	Gray to brownish limestone
Aptian	DARIAN	Orbitolina limestone
Upper Jurassic	SURMEH	Limestone
Lower Jurassic	NEYRIZ	Limestone
Triassic	KHANEH KAT	Anhydrite & shale & limestone
Permian	DALAN	Limestone
Cambrian	MILA	Sandstone
Cambrian	LALUN	Sandstone
Cambrian	ZAIGUN	Well bedded shale
Infra Cambrian	HORMOZ	Red salty marl with disperse shale sandstone and porphyry

3.1.4 気象

流域雨量は標高、地形勾配、斜面形状などにより 250 mm から 1700 mm まで変化し、調査対象地区内の年平均雨量は約 650 mm である。一般に K5 流域上流、K8 流域では 1,500 mm を上回っており、調査対象地区の南東に向かうにつれ減少する傾向にある。降雨量は 12 月～5 月の間に大半を占めるが、1 月～3 月の間に特に集中する。標高 2,000 m を越える山岳地帯では毎年、雪に覆われる。

調査対象地区の冬は温暖で短い夏は長く暑い。気温は通常 7 月にピークに達し、2 月には最低気温を迎える。年平均気温は約 25℃ であるが、月最高気温は約 40℃、月最低気温は -14℃ となる。年平均蒸発量は 1,000 mm から 3,000 mm と変化に富むが、蒸発の地域特性は気温の地域特性と類似している。

3.1.5 水文および河川の現況

カルーン川はイランにおける長大河川の一つであり、総延長 840 km、流域面積 70,000 km²にも及び、年間流量は 453 m³/s と推定される。調査対象地区の最下流は Shahhid Abbaspoor に位置し、流域面積は 27,000 km²である。カルーン川の主要な支流として Ab.Vanak、Beheshtabad、Bazoft、Khersan、Monji 川などがあげられる。カルーン第1ダム地点における月平均流量は 190 m³/s から 710 m³/s まで変化するが、流量は 2,000 m を越える上流域での雪解け水により 4月にピークに達する。大規模な出水は主に 1月から4月にかけて発生する。以下に、各河川の流況を示す。

表 3-1-5-1 主要支流の水文特性

Station	Station Code	River Basin	Catchment Area (km ²)	Annual Runoff (m ³ /s)	Specific Runoff (m ³ /s/km ²)
Barzbakhtiari	34121	Khersan	8,900	112.0	0.0126
Sulegan	34213	Vanak	1,992	10.2	0.0051
Beheshtabad	34216	Kiar	3,825	22.2	0.0058
Armand	34219	Karoon	9,900	100.9	0.0102
Morghak	34221	Bazoft	2,355	71.5	0.0304
Poeshaloo	34222	Karoon	24,210	320.4	0.0132
Dazak	34227	Kurang	563	9.1	0.0162
Botari	34118	Kabkian	885	16.2	0.0183
Lordejan	34210	Lordejan	351	2.2	0.0063
Kata	34113	Marboreh	4015	38.1	0.0095

K7 流域は他の流域に比べ比堆砂量が多いが、K1、K3、K8 流域は比較的比堆砂量が少ない。また、平均掃流土砂量は Yasuj、Shamoktar、Tangzardalou で高くなっている。

表 3-1-5-2 比堆砂量

流域 No.	河川名	観測所名	流域面積 (km ²)	平均掃流土砂量 (kg/m ³ /s)	比堆砂量 (ton/km ² /year)
K1	Ab Kiar	Behstabad	3,825	0.015	27
K3	Khersan	Barzbakhtiari	8,900	0.003	26
		Armand	9,900	0.003	18
K4	Solegan	Tangzardalou	1,045	0.580	63
		Solegan	1,992	0.020	31
K5	Ab Bazoft	Morghak	2,355	0.003	45
K7	Boshar	Yasuj	803	0.150	121
		Shahnoktar	1,187	0.128	200
		Darshahi	1,609	0.082	66
		Botari	885	0.087	52
		Kerik	128	0.079	304
		Pataveh	2,800	0.004	63
	Marboreh	Khakdaneh	801	0.013	199
		Kata	4,015	0.009	51
K8	Karoon	Poeshaloo	24,210	0.002	12
		Outsadekaro	25,850	0.001	5

3.1.6 土壌

調査地区の主要な土壌は Lithic Leptosols、Gypsic Regosols、Calcaric Regosols、Calcaric Cambisols 及び Haplic Calcisols 等である。これらの土壌の分布は地形と密接に関係をしており、その分布状況を次表に示す。

表 3-1-6-1 調査地区の主要土壌の分布

地形		Lithic Leptosols	Gypsic Regosols	Calcaric Regosols	Calcaric Cambisols	Haplic Calcisols	Calcaric Kastanozem	Eutric Cambisols	Calcaric Fluvisols	Haplic Kastanozem	面積比
山地	1.1	○									66.7%
	1.2	○		○							
	1.3	○		○							
	1.4		○								
	1.5			○							
	1.6				○						
丘陵地	2.1	○									9.9%
	2.2			○							
	2.3		○								
	2.4		○	○							
	2.5			○							
	2.6						○				
台地・段丘地	3.1			○							12.0%
	3.2				○						
	3.3			○							
	3.4		○	○							
	3.5			○							
	3.8					○					
山麓平野	4.1				○	○					3.1%
	4.2				○	○					
堆積平地	4/5							○			0.6%
低地	6.1								○		0.7%
礫質崩積扇状地	8.1			○							3.2%
	8.2			○							
	8.5									○	
礫質扇状地	9.1			○							0.5%
	9.2			○							
その他											3.3%

Lithic Leptosols は主に高地に分布しており、山地の斜面や麓に薄い土層を形成している。Calcaric Regosols は高地から低平な地形まで広く分布しており、調査地区で最も一般的な土壌である。Gypsic Regosols はマール地層の周辺に分布し、浸食を受け易い土壌である。Calcaric Cambisols と Haplic Calcisols は肥沃な山麓平野に厚く堆積しており、重要な土壌である。調査地区の土壌の母材は石灰岩であるため、一般的にアルカリ性で pH は 7.5 から 8 の範囲である。

3.2 土地利用と植生

3.2.1 土地利用

土地利用計画は、土地分類（自然条件、交通条件、土地利用の現況等から成る）および、これに基づく土地分級（site classification）の2つの手順から始められる。上記の土地分類（land classification）のうち、当流域の土地利用を決定づける最も重要な要素は自然条件とくに地形条件であった。この自然条件には、地形、地質、気候、土壌、植生等がある。土地分類の二番目の要素として交通条件が挙げられている。これは土地利用に関連する経済条件として交通は最も重要な条件となるからである。

土地分級は、上記の土地分類を基礎として自然的、技術的、社会経済的、政策的観点からの土地利用の可能性による区分である。以上を要するに、土地分類は土地の現在の状況であり、土地分級は土地利用のキャパビリティによる区分である。以下、当流域における土地分類の調査結果について、各項目ごとに述べる。

(1) 自然条件

a) 地形

既述のように、当流域の土地利用には地形要素なかでも標高と傾斜度が決定的な規定因子となっている。当流域は地形的に、①プラトー地域と②溪谷地域に二大別され、これらによって土地利用の態様もかなり異なっている。

プラトー地域：当流域の東北部（K1,K3 東半,K4,K7 東半）を占め、標高 2,000m前後の広い平坦ないし緩傾斜地と、若干の孤立する岩石山地から成る。農耕地、果樹園地、造林地などに利用されている。後者は中生代の堆積岩の山地で、しばしば残丘状に開析されているが、植生に乏しく放牧地として利用されている。

溪谷地域：当流域の西南部（K2,K3 西半,K5,K6,K7 西半,K8）を占め、急峻な山脈と狭い溪谷から成っている。山脈の植生は貧弱で遊牧地に利用されている。また溪谷には、崖錐、扇状地、河岸段丘、沖積氾濫原等の地形が見られ、河岸段丘は農耕地、草地、果樹林地、森林等に利用されている。また、沖積氾濫原は、幅は狭いが水田、植林地、養魚場等に利用されている。

b) 地質

当流域の地質構造は、主として中生代白亜紀の石灰岩、頁岩、集塊岩から成る帯状の地域が北西から南東方向に走り、これが山脈主稜の岩石地となっている。この地帯は遊牧地や森林として利用されている。次に、新生代第三紀の堆積層は、未固結の厚い堆積物と、薄い固結した集塊岩の互層からなり、溪谷沿いの河岸段丘を形成してい

る。この地帯には農耕地、草地、遊牧地、森林等の多様な土地利用形態が見られる。

さらに新しい第四紀の堆積層は、未固結のルーズな堆積物であって、プラトー地域の平坦地や岩石地の麓の崖錐、扇状地および溪谷沿いの氾濫原に分布している。ここは地下水や湧水等の水利の便に恵まれることが多く、農耕地や果樹園あるいは養魚池などの集約な土地利用が行われる所である。

c) 気候

ザクロス山地帯は半乾燥地帯である。当流域は、年間降水量が1,000mm以下の所が多く、気温については、標高が1,500m～2,500m程度のところは温帯に相当するが、標高が1,500m以下のところは暖帯および亜熱帯に相当する。同2,500m以上のところは亜寒帯（亜高山帯）に入る。なお当流域の気候は冬雨型であるので、寡雨かつ高温で蒸散能の高い夏は、植物の生育に厳しい気候条件にある。

d) 土壌

当流域の土壌タイプは、FAO/UNESCOによるsoil taxonomyでは、主体がレゴソルス(Regosols)（非固結岩屑土群）になっており、岩石地帯では、リソソルス(Rithosols)（岩盤上浅土群）が交錯する。これらは石灰質(calcic)で塩基性土壌である。低標高の河岸段丘やプラトー地域の平坦ないし緩傾斜地は降水量が少なくゼロソルス(Xerosols)（半乾燥土群）やイエルモソルス(Yermosols)（砂漠土群）が現れる。当流域では水分レジュウムが下方に向かう（水排けがよい）ので、広域の甚だしい塩類土(saline soil)地帯はない。

土性については、平坦ないし緩傾斜地では壤土ないし砂壤土であるが、急傾斜地では石礫土である。当流域に分布する土壌は未熟土であり乾燥土でもある。植生が乏しいことから土層中の有機質は少ないが、土壌が老化しておらず塩基飽和度は高く、非灌漑地は可給態リンの存在に富むので、水分条件にさえ恵まれれば、成りものの生育は良好である。

e) 植生

当流域の植生には、イネ科、マメ科、キク科、アブラナ科、シソ科、ユリ科等の属・種の草本が多く、これらは遊牧や放牧の際の飼料となっている。

(2) 土地分級

土地分級は、その土地の自然的、社会経済的、政策的観点等からみたキャパビリティ、換言すれば、将来の開発可能性による区分である。最初の、自然立地的土地分級（自然的条件によるキャパビリティ）については、当流域では将来とも、土地利用の現況が各自然条件を総括した可能性を示すものと考えられクラスI-IIIに分類した。

3.2.2 土地利用の категорияと流域別土地利用状況

(1) 土地利用 категория

当流域においては、1980年代からの各種調査による様々な土地利用の категорияが採用されているが、これらを列記すると次のとおりである。

- 1988年の農業省による K1～K6 流域の調査の категорияでは、灌漑農地、無灌漑農地、遊牧地、森林、混農林地、岩石地、万年雪、湖沼、その他に分けている。
- 1988年の農業省による K1～K6 流域の調査の categoriaでは、灌漑農地（無制限灌漑、制限灌漑、灌漑果樹園に細分）、無灌漑農地、遊牧地（植生密、やや密、疎、灌漑牧地、無灌漑牧地、放棄牧地に細分）、森林（立木密、立木やや密、立木疎に細分）、荒地、岩石地、町村地、湖沼、に分けている。
- 1994年のジバード省による K7流域の一部の調査の categoriaでは、灌漑農地、無灌漑農地、遊牧地、森林、岩石地、裸地に分けている。
- 1999年のジバード省による K8流域の大部分の調査の categoriaでは、灌漑農地（全灌漑、半灌漑に細分）、無灌漑農地、遊牧地（11のサブ categoriaに細分）、森林（24のサブ categoriaに細分）、岩石地、水系、その他に分けている。

a) 農地

農地は穀類、豆類、野菜類、砂糖大根などを作物とする田畑と、飼料作物を作付ける草地、及び果樹園、植林地から成っている。

b) 遊牧地

遊牧地は、一般に農地よりも上方に在り、石礫地や岩石地で急傾斜地が多い。この植生は天然の草本と低木で、これらは主として5月から10月までの季節的遊牧の山羊の飼料になっているが、当流域の遊牧地の単位面積当りの家畜飼養可能数は、高地半乾燥地の自然牧野のため極めて低い。

c) 森林

森林は、FAOの森林資源の区分でいえば“open forest”に相当する疎林である。森林の樹種は天然生のナラ、カエデ、ニレ属等の落葉広葉樹である。これら樹木の枝を付近住民が採取し、燃料として利用している。これらの森林の分布は、当流域の自然的および人為的理由に起因して流域の西部の溪谷地帯に偏在しており、K3南西部、K5、K6、K7およびK8の各支流域に多く見られる。

d) 混農林

混農森林は、前記の森林がさらに疎生化した樹林下にコムギ等を耕作する土地利用である。平場の農地を求めることが難しい溪谷地帯に見られる土地利用であるが、表土流亡の防止や後継樹木の更新に留意する必要がある。

e) 岩石地

岩石地は裸岩や岩屑のみの地表で無植被の個所である。急傾斜地で土地利用の対象にはならない。ここは岩石の崩落や浸食が激しいが、これは地形輪廻の一環である。

f) その他

その他には、河川、人工や天然の湖沼および万年雪地帯を含む。

(2) 流域別土地利用状況

調査地域の現況の土地利用状況は次表に示すようになっている。

表 3-2-2-1 調査地域の土地利用状況

支流域	土地利用比率							
	灌漑農地	無灌漑農地	遊牧地	森林	混農林	岩石地	河川 湖沼 万年雪	データ 無し
K1	15%	6%	76%	2%	-	-	1%	-
K2	3	1	62	28	-	-	6	-
K3	1	1	38	60	-	-	-	-
K4	8	2	73	15	-	-	1	1%
K5	-	1	20	76	-	1%	2	-
K6	10	2	34	52	2%	-	-	-
K7	2	2	27	52	-	14	-	3
K8	1	3	31	54	6	2	3	-

a) K1 支流域

この支流域は緩やかな地形条件であるため、沖積平野を中心に農地開発が進んでいる。農地の殆どがカナートや水路システムによって灌漑されている。傾斜地あるいは高標高の農地の灌漑は非常に限られている。この支流域の高標高地は殆ど遊牧地として利用されている。この支流域の森林は比較的降水量が多く人為作用が低い北西部を除き僅かである。

b) K2 支流域

この支流域は溪谷地形を成しており、灌漑農地は河岸段丘と沖積氾濫原に分布している。高標高の傾斜地は草本類あるいは低木で被覆されており、遊牧地として利用されている。この支流域の北部の山地には森林が発達している。

c) K3 支流域

この支流域は丘陵地形であるため、溪谷沿いに狭く展開した農地と自然 Quercus オープン森林が主な土地利用である。この支流域の北部は森林が遊牧地に置き代っている。

d) K4 支流域

この支流域は K1 支流域の地形条件と似通っているため、土地利用形態は K1 支流域に似通っており、平坦地での農地、傾斜地での遊牧地、丘陵地での僅かな自然林で構成されている。

e) K5 支流域

この支流域の特色は広大な森林で特徴付けられる。森林沿いに僅かに遊牧地および農地が展開している。

f) K6 支流域

この支流域では Lordegan 川の上流域の平坦地に灌漑農地が僅かに開発されている。農地の周辺は遊牧地として利用されている。山地は森林あるいは混農林として利用されている。

g) K7 支流域

この支流域は台地地形と山岳溪谷地形に分けられる。台地地形は K4 支流域の土地利用形態と似ており、農地、遊牧地および僅かな自然林で構成されている。山岳溪谷地形はほぼ森林に覆われており、遊牧地と谷沿いの僅かな農地で構成されている。

h) K8 支流域

この支流域の土地利用は森林が卓越しており、遊牧地は森林面積より小さい。農地および混農林は河岸段丘上および河川沿いに開発されている。岩石は山地の尾根沿いの所々に露頭している。

3.2.3 土地分級

イランには 2 種類の土地分級手法があり、一つは地形分類を基本として、標高、傾斜度、土壌、植生、土地利用等に基づき分級する地形分類手法で、広域な地域を相対的に概略分級し、農業開発のポテンシャルを評価する目的で利用されている。もう一つは土壌を基本として、土性、浸透能、傾斜度、浸食危険度等により、灌漑の適性を 6 段階に分級する灌漑目的手法がある。これは、特定の地域の灌漑開発を考える場合に適用される。調査地域の土地分級は前者の地形分類手法によって、農業開発推進省及び農業省によって調査地域の殆どが既に調査されている。しかし、K7 流域の北部が未調査のまま取り残されており、全域をカバーするために、未調査地域の土地分級を行った。本調査では既存の調査との整合性をとり、前

者の地形分類手法によって調査した。

(1) 未調査地域の土地分級評価

未調査地域の土地分級評価は次のような手順で行なった。

a) 地形の分類

地形を 50,000 分の 1 地形図上で、3.1.2 節に述べるように地形を次の 6 分類にした。

- | | |
|---------------------|----------|
| A: 山地(1:イランの地形区分番号) | D: 沖積平野 |
| B: 丘陵地(2) | E: 沖積扇状地 |
| C: 台地・段丘(3) | F: 水域 |

分類された 6 地形のなかで、イランの土地分級で適用される地形区分に合わせるために、沖積平野については更に、山麓に隣接し洪水の影響を比較的受けにくい山麓平野(4)、細長く河川に隣接している堆積平野(4/5)、洪水の影響を恒常的に受けている湿地(6)に 3 区分した。また、沖積扇状地については、勾配が 2~6% の礫質崩積扇状地(7)、0.5~2% と比較的緩やかな礫質扇状地(9)に分類した。

b) 土地分級

土地分級は地形分類ごとに、土地分級区分 (Annex 表 D-1-1) に基づき、標高、地形勾配、土壤被覆、植生、現況土地利用 (主に農業)、浸食状況を調査し、評価した。土地分級の区分は表 3-2-3-1 に示すように、地形分類区分番号に続く土地分級番号で表示される。未調査地域の調査は踏査のほか、50,000 及び 25,000 分の 1 地形図、40,000 分の 1 航空写真、100,000 分の 1 SPOT 衛星画像を利用した。

(2) 調査地域の土地分級

調査地域の土地分級は既存調査結果を取りまとめた他、上述の未調査域の解析を補足し評価した。調査地域の土地分級の要約は表 3-2-3-1 に示した。

表 3-2-3-1 土地分級別の面積とその比率

Land Type	Symbol	River Basins (Km ²)								Total
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	
		Behest abad	Ab. Kurang	Middle Karoon	Vanak	Bazoft	R. Lordegan	Khersan	Karoon	
Mountains	1.1	0.0	73.4	0.0	23.3	0.0	0.0	750.3	507.2	1,354.3
	1.2	236.6	821.7	950.5	985.1	906.8	329.1	2,669.4	61.8	6,961.1
	1.3	716.6	0.0	0.0	253.3	0.0	0.0	0.0	0.0	969.9
	1.4	285.7	0.0	16.0	32.7	0.0	0.0	23.6	0.0	357.9
	1.5	0.0	0.0	1,019.4	178.3	1,147.6	482.4	2,838.1	2,344.2	8,010.0
	1.6	28.2	4.0	71.6	91.1	25.8	0.0	0.0	0.0	220.9
Hills	2.1	125.0	0.0	1.9	50.7	6.4	17.4	50.5	16.7	268.6
	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	133.2	0.0	133.2
	2.3	231.6	0.0	27.7	429.5	6.3	7.8	589.0	0.0	1,291.8
	2.4	186.7	15.8	17.7	55.1	0.0	0.0	0.0	0.0	275.3
	2.5	0.0	0.0	145.9	0.0	38.4	157.8	106.2	77.9	526.2
	2.6	0.0	136.1	14.2	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	152.1
Plateaus and Upper Terraces	3.1	363.2	0.0	0.0	40.2	0.0	30.4	144.1	10.5	588.4
	3.2	431.7	4.7	0.0	56.6	0.0	0.0	10.2	0.0	503.3
	3.3	3.1	21.7	28.0	314.1	0.0	30.6	1,094.1	87.1	1,578.6
	3.4	0.0	0.0	0.0	289.9	0.0	31.6	0.0	0.0	321.4
	3.5	0.0	0.0	4.3	0.0	29.7	63.5	0.0	32.5	130.0
	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	83.8	0.0	83.8
Piedmont Plains	4.1	274.6	0.0	0.0	62.5	0.0	0.0	16.9	5.7	359.7
	4.2	36.2	0.0	15.1	4.6	13.5	123.0	269.5	0.0	462.0
Elluvial Plains	4/5	160.4	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	164.2
Low lands	6.1	93.4	0.0	0.0	61.5	0.0	22.5	0.0	0.0	177.3
Gravelly Colluvial Fans	8.1	320.0	0.0	0.0	81.9	0.0	9.5	155.5	3.1	570.0
	8.2	20.4	23.0	35.3	39.6	0.0	44.2	73.0	0.0	235.6
	8.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	47.5	0.0	0.0	47.6
Gravelly River Fans	9.1	61.9	0.0	0.0	13.9	0.0	0.0	0.6	0.0	76.4
	9.2	0.0	0.0	0.0	12.9	0.0	31.6	0.0	0.0	44.5
Complexes	C1	54.3	0.0	15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	88.4	158.1
	C2	0.0	0.0	0.0	72.2	0.0	15.0	0.0	0.0	87.2
	C3	11.3	101.2	112.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	225.3
	C4	14.0	0.0	31.8	23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	69.7
	C5	244.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	244.5
	C6	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0	28.4	0.0	0.0	33.2
	C7	0.0	15.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.9
River Beds	RW	16.7	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8
Marsh	Ma	1.3	0.0	1.3	28.4	0.0	0.0	0.0	0.0	31.0
Reservoir	110	2.9	0.0	0.0	8.8	0.0	0.0	7.1	38.6	57.3
City	111	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	5.9
Mountains	1	1,267.1	899.2	2,057.6	1,563.8	2,080.3	811.5	6,281.4	2,913.3	17,874.1
Hills	2	543.3	151.9	207.3	535.3	51.1	184.8	879.0	94.6	2,647.3
Plateaus and Upper Terraces	3	798.0	26.5	32.2	700.8	29.7	156.0	1,332.2	130.1	3,205.5
Piedmont Plains	4	310.8	0.0	15.1	67.1	13.5	123.0	286.5	5.7	821.7
Elluvial Plains	4/5	160.4	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	164.2
Low lands	6	93.4	0.0	0.0	61.5	0.0	22.5	0.0	0.0	177.3
Gravelly Colluvial Fans	8	340.4	23.0	35.5	121.5	0.0	101.2	228.5	3.1	853.1
Gravelly River Fans	9	61.9	0.0	0.0	26.8	0.0	31.6	0.6	0.0	120.9
Complexes	C	324.2	117.1	160.0	100.9	0.0	43.4	0.0	88.4	834.1
River Beds	RW	16.7	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8
Marsh	Ma	1.3	0.0	1.3	28.4	0.0	0.0	0.0	0.0	31.0
Reservoir	110	2.9	0.0	0.0	8.8	0.0	0.0	7.1	38.6	57.3
City	111	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	5.9
Total		3,920.2	1,223.7	2,509.0	3,214.9	2,174.7	1,474.0	9,021.1	3,273.6	26,811.2
Mountains	1	7.1%	5.0%	11.5%	8.7%	11.6%	4.3%	35.1%	16.3%	100.0%
Hills	2	20.5%	5.7%	7.8%	20.2%	1.9%	7.0%	33.2%	3.6%	100.0%
Plateaus and Upper Terraces	3	24.9%	0.8%	1.0%	21.9%	0.9%	4.9%	41.6%	4.1%	100.0%
Piedmont Plains	4	37.8%	0.0%	1.8%	8.2%	1.6%	15.0%	34.9%	0.7%	100.0%
Elluvial Plains	4/5	97.7%	2.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
Low lands	6	52.7%	0.0%	0.0%	34.7%	0.0%	12.7%	0.0%	0.0%	100.0%
Gravelly Colluvial Fans	8	39.9%	2.7%	4.2%	14.2%	0.0%	11.9%	26.8%	0.4%	100.0%
Gravelly River Fans	9	51.2%	0.0%	0.0%	22.2%	0.0%	26.1%	0.5%	0.0%	100.0%
Complexes	C	38.9%	14.0%	19.2%	12.1%	0.0%	5.2%	0.0%	10.6%	100.0%
River Beds	RW	88.5%	11.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
Marsh	Ma	4.1%	0.0%	4.2%	91.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
Reservoir	110	5.0%	0.0%	0.0%	15.3%	0.0%	0.0%	12.4%	67.3%	100.0%
City	111	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
Total		14.6%	4.6%	9.4%	12.0%	8.1%	5.3%	33.6%	12.2%	100.0%
Mountains	1	32.3%	73.5%	82.0%	48.6%	95.7%	55.1%	69.6%	89.0%	66.7%
Hills	2	13.9%	12.4%	8.3%	16.7%	2.4%	12.5%	9.7%	2.9%	9.9%
Plateaus and Upper Terraces	3	20.4%	2.2%	1.3%	21.8%	1.4%	10.6%	14.8%	4.0%	12.0%
Piedmont Plains	4	7.9%	0.0%	0.6%	2.1%	0.6%	8.3%	3.2%	0.2%	3.1%
Elluvial Plains	4/5	4.1%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%
Low lands	6	2.4%	0.0%	0.0%	1.9%	0.0%	1.5%	0.0%	0.0%	0.7%
Gravelly Colluvial Fans	8	8.7%	1.9%	1.4%	3.8%	0.0%	6.9%	2.5%	0.1%	3.2%
Gravelly River Fans	9	1.6%	0.0%	0.0%	0.8%	0.0%	2.1%	0.0%	0.0%	0.5%
Complexes	C	8.3%	9.6%	6.4%	3.1%	0.0%	2.9%	0.0%	2.7%	3.1%
River Beds	RW	0.4%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%
Marsh	Ma	0.0%	0.0%	0.1%	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%
Reservoir	110	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.1%	1.2%	0.2%
City	111	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
Total		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

イランの基準に基づく調査地区の地形分類別面積は下図に示すようになる。山地は調査地域の67%に当たる17,874 km²と広大な面積を占めている。台地・段丘地は12%に当たる3,205 km²を占め、続いて丘陵地が9.9%に当たる2,647 km²を占めている。山麓平野、礫質崩積扇状地、ミックス地形の面積は3%台である。その他の地形の面積は1.0%以下で小さい。

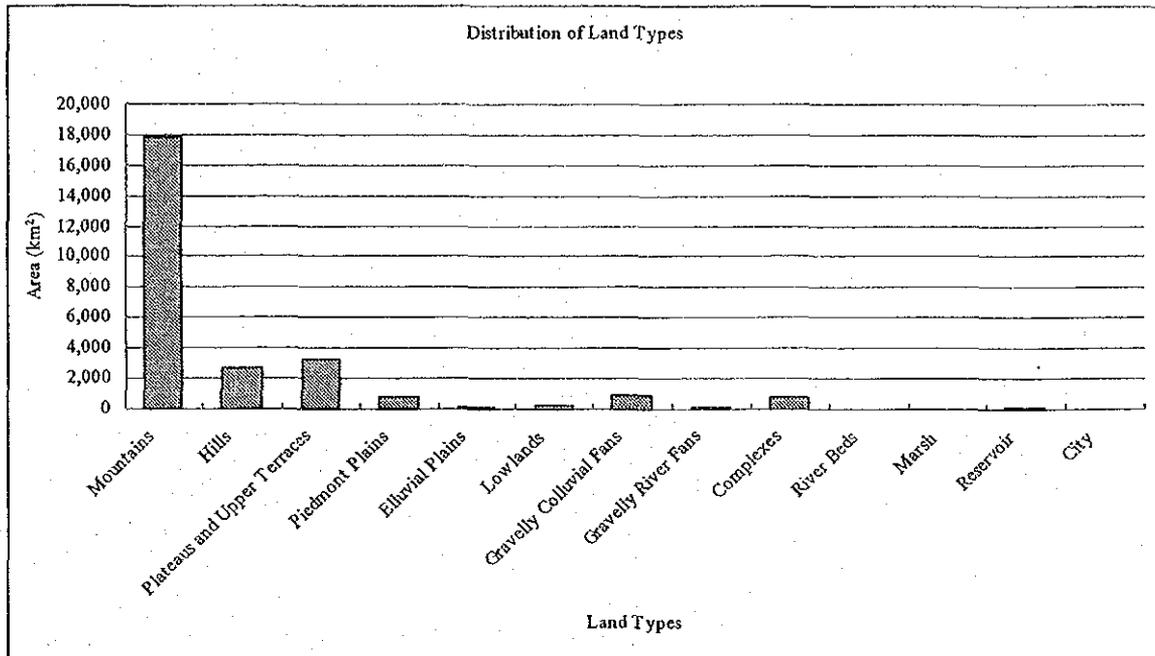


図 3-2-3-1 調査地域のイランの地形区分別面積分布

a) 山地 (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6)

山地の総面積は17,874 km² 調査地域の67%に当たる。山地はK7流域に多く分布しており、K8流域が続いている。表3-2-3-1に示すように、森林山地(1.5)が8,010 km²を占めており、森林全体の45%を占めている。森林山地は山地の大半をオーク樹林に覆われている。続いて高山地(1.2)が39%に当たる6,961 km²を占め、森林山地と高山地で森林全体の84%占めている。続いて、高々度山地(1.1)が1,354 km²で山地の7%を占めている。山地の多くは土壌被覆が殆どなく、硬い石灰岩で形成されている。山地は流域管理によって適正に保全され、植林及び放牧の規制がなされるべきである。

b) 丘陵地 (2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6)

丘陵地の全体面積は2,647 km²で調査地域の10%に当たる。丘陵地はK7、K1およびK4流域に多く分布している。小丘陵地(2.3)が丘陵地全体の49%に当たる1,292 km²を占めており、続いて森林高丘陵地(2.5)が20%に当たる526 km²を占めている。丘陵地の主要な制限要因は薄い土壌層厚、急傾斜及び浸食である。丘陵地は森林として保全され、規制された放牧、天水農業で利用されるべきである。

c) 台地・段丘地 (3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.8)

台地・段丘地は一般的に丘陵地あるいは山地に隣接しており、K1、K4 及び K7 流域に多い。台地・段丘地の総面積は 3,206 km² で調査地域の 12% を占める。台地・段丘地のうち固定砂丘台地(3.3)が最も多く、台地・段丘地の 49% に当たる 1,579 km² を占めている。中程度からきつい起伏を持った段丘地(3.1)と小起伏を持った古い台地(3.2)がこれに続き、両者の総面積は 1,092 km² である。台地・段丘地では放牧と天水農業が大規模になされており、場所によっては灌漑農業あるいは水稲作が行われている。台地・段丘地の制限要因は起伏、浸食、土壌深であり、森林あるいは規制下での放牧で利用することが望ましい。天水農業あるいは灌漑農業での利用適正度は中程度で、土地改良を必要とする。

d) 山麓平野 (4.1, 4.2)

山麓平野は 822km² で調査地域全体の僅か 3.1% であるが、放牧、天水農業、灌漑農業が大規模に行なわれており、農業にとって非常に重要な土地資源である。主要な制限要因は水の他に部分的に起伏と礫が制限要因となる。この土地では水が確保され、土地のレベリングが行われれば灌漑農業が適している。

e) 堆積平地 (4/5)

堆積平地は K1 流域の川沿いに主にあり、調査地域全体では 0.6% しか占めない。面積は小さいが、山麓平野と同じく、農業にとって重要な地位を占めている。この土地での主要制限要因は水と浸食で、水さえ確保されれば灌漑農業が最適である。

f) 低地 (6.1)

低地は川沿いに形成されており、一般的に山麓平野に囲まれている。低地は K1、K4、K6 流域に多く、農業及び放牧が主要な利用形態である。低地での主要制限要因は洪水と難排水性である。低地の面積は小さく 177 km² で、調査地域全体の 0.7 % を占めるに過ぎない。既存の調査によると低地の開発についてはもう少し調査が必要とされている。

g) 礫質崩積扇状地 (8.1, 8.2, 8.5)

礫質崩積扇状地は山地の麓に位置し、主に K1、K4、K6、K7 流域に多い。礫質崩積扇状地の総面積は 853 km² で、調査地域の 3.2% を占めている。礫質崩積扇状地での主要な土地利用は放牧と天水農業であるが、部分的には灌漑農業も行われている。主要制限要因は礫、浅い土層、傾斜及び浸食である。礫質崩積扇状地は規制下での放牧、果樹栽培あるいは保全林としての利用が適している。

h) 礫質扇状地 (9.1, 9.2)

礫質扇状地は一般に山地及び丘陵地の麓にあり、主に K1、K4、K6 流域に分布している。総面積は 121 km² で、調査地域の僅か 0.5 % を占めるに過ぎない。現在の土地利用は放牧、天水農業、灌漑穀物栽培で、場所により果樹栽培がなされている。礫質扇状地の主要な制限要因は土層厚と浸食である。放牧の適正化と浸食対策が施されれば、放牧と天水農業が適している。水が確保されれば灌漑農業も推奨される。

(3) 土地分級の評価

a) 土地分級の重み

上述のように土地の生産性は土地分級によって大きく差がある。土地分級は分級毎の面積で示されており、支流域毎の生産性を直接比較することは困難である。そこで、それぞれの支流域の土地生産性を評価するために、下表に示すような重みを土地分級ごとに与えた。

表 3-2-3-2 土地分級毎の評価重み

地形区分	分級	重み	地形区分	分級	重み
山地	1.1	0	山麓平野	4.1	10
	1.2	1		4.2	10
	1.3	0	堆積扇状地	4/5	10
	1.4	1	低地	6.1	5
	1.5	1	礫質崩積扇状地	8.1	3
	1.6	1		8.2	5
山地	2.1	0	礫質扇状地	8.5	3
	2.2	3		9.1	3
	2.3	3		9.2	5
	2.4	1	ミックス地形	C1	4
	2.5	1		C2	3
	2.6	1		C3	1
台地・段丘地	3.1	4	C4	4	
	3.2	5	C5	1	
	3.3	6	C6	1	
	3.4	3	C7	1	
	3.5	6	河床	RW	0
	3.8	6	水域/都市	Ma, City	0

b) 重付き土地分級値及び土地分級指標

重付き土地分級値は土地分級毎の面積にそれぞれの重みを乗じ、その総和として、次式のように求められる。

$$LCw = \sum_{i=1}^{10} \left(\sum_{j=1}^n A_{ij} \times W_{ij} \right)$$

LCw : 各支流域の重付き土地分級値

A_{ij} : 各支流域の土地分級毎の面積 (km²)

W_{ij} : 土地分級別の重み (上表参照)

i : 土地分類番号 (1 = 山地、2 = 丘陵地、.....、10 = ミックス地形)

j : 土地分類のサフィックス番号 (山地 = 1~6、丘陵地 = 1~6、...、ミックス地形 = 1~10)

重付き土地分級値は大きい支流域では大きくなる傾向があるため、容易に生産性を比較できるように土地分級指標を考えた。土地分級指標は各支流域の重みの平均値となり、次のように求められる。支流域の生産性は土地分級指標によって相対的に比較することが出来る。

$$LCindex = LCw / As$$

$LCindex$: 土地分級指標

LCw : 支流域の重付き土地分級値

As : 支流域の面積 (km²)

c) 支流域の生産性の比較

土地生産性を表 3-2-3-3 に示す土地分級指標を使い比較した。支流域の平均土地分級指標は K8 流域の 1.12 から K1 流域の 3.24 まで大きな幅がある。これは単位面積当たりの土地生産性で見たとき、K1 流域は K8 流域の約 3 倍あることを意味している。8 流域の土地分級指標を図 3-2-3-2 に示すが、K1、K4、K6、K7 流域は生産性の高い流域、K2、K3、K5、K8 流域は生産性の低い流域にグループ化できる。生産性の違いの主な理由は山地の重付き土地分級値と山麓平野、台地・段丘地といった平坦地の重付き土地分級値の比率の差によるものと考えられる。

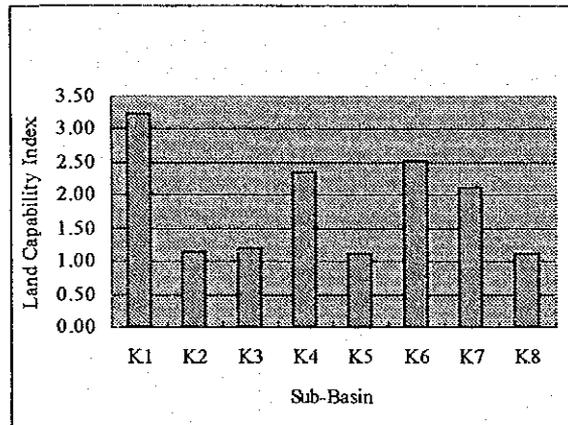
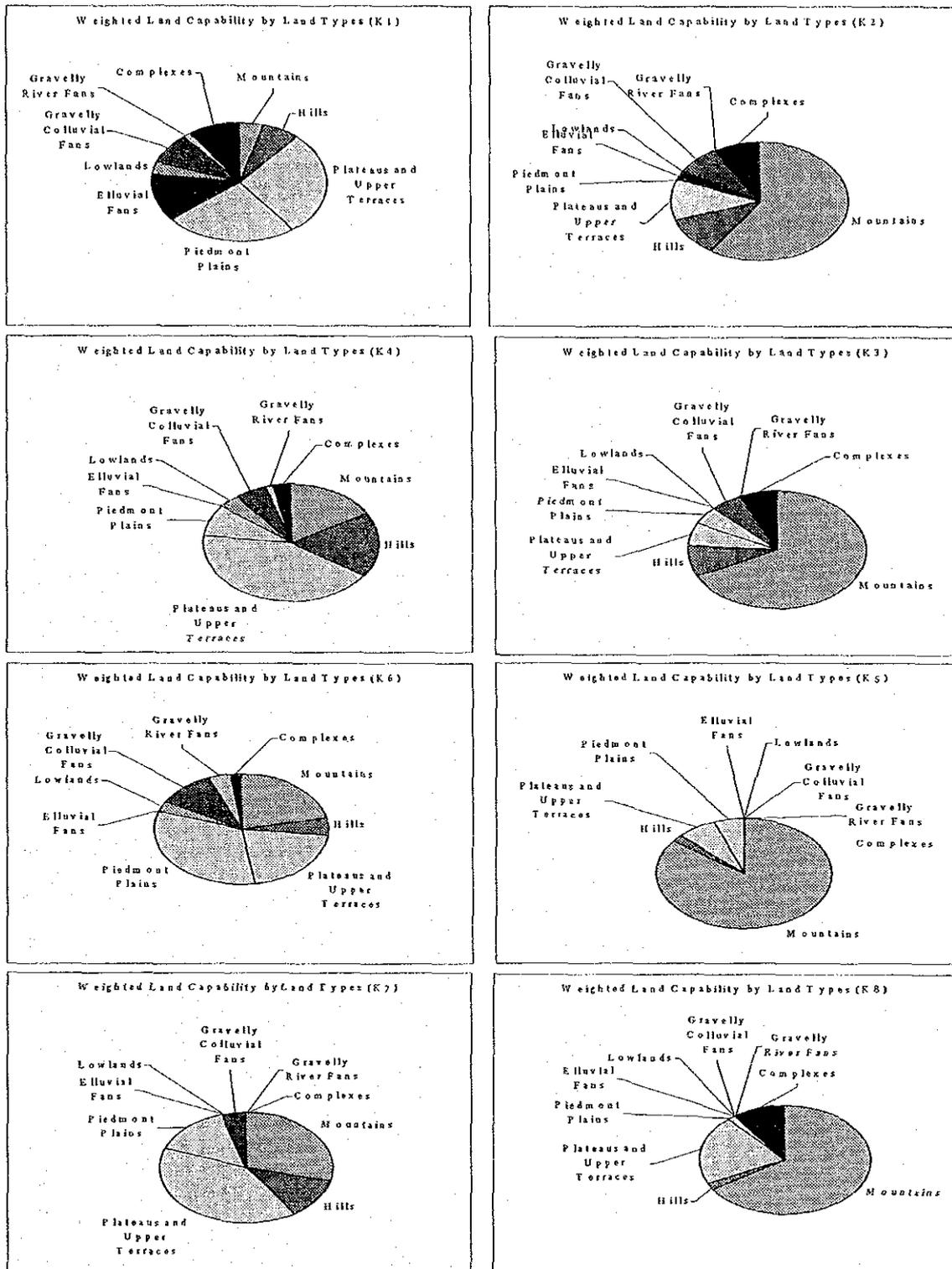


図 3-2-3-2 支流域別土地分級指標

図 3-2-3-3 に示すように、高生産性と低生産性の二つのグループに明確に分けることが出来る。高生産性グループ、K1、K4、K6、K7 流域は山麓平野、台地・段丘地の重付き土地分級値の比率が高いのに対し、低生産性グループ K2、K3、K5、K8 流域では山地のその比率が高いことが分かる。このように、土地分級の解析は土地生産性を理解したり、地域計画を考える上で非常に重要なものである。



高生産性グループ

低生産性グループ

図 3-2-3-3 重付き土地分級値による生産性の違いのグループ化

表 3-2-3-3 流域毎の重み付き土地分級値と土地分級指標

流域	面積 (km ²)	地形分類別重み付き土地分級値										土地分級指標	最大土地分級指標	
		Mountains	Hills	Plateaus and Upper Terraces	Piedmont Plains	Eluvial Fans	Lowlands	Gravelly Colluvial Fans	Gravelly River Fans	Complexes	Total			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(T)			
K1	3,920	551	881	3,630	3,108	1,604	467	1,062	186	1,221	12,709	3.24	6.70	K1-2-6i
K2	1,224	826	152	154	0	38	0	115	0	117	1,402	1.15	2.05	K2-5-4
K3	2,509	2,058	261	193	151	0	0	177	0	206	3,046	1.21	3.60	K3-1-17
K4	3,215	1,287	1,344	3,198	671	0	307	444	106	245	7,603	2.36	4.53	K4-1-11
K5	2,175	2,080	57	178	135	0	0	0	0	0	2,451	1.13	3.38	K5-13-1b
K6	1,474	811	183	781	1,230	0	112	392	158	73	3,741	2.54	5.89	K6-1-8
K7	9,021	5,531	2,273	7,695	2,865	0	0	832	2	0	19,196	2.13	6.55	K7-0-10-6b
K8	3,274	2,406	78	760	57	0	0	9	0	354	3,663	1.12	3.04	K8-2
Total	26,812	15,550	5,229	16,589	8,217	1,642	887	3,031	452	2,217	53,812	2.01	6.70	K1-2-6i

(注) 土地分級インベントリーから作成。

生産性が高いと評価された地域は土壌条件も良好で、地形的にも平坦な土地が多く、機械化も比較的容易で経済的な競争力も高いと言える。上表の土地分級指標と 3.3.4 で算定されている農業所得と牧畜所得を比較すると、下図のようになる。(但し、Share Kord が位置し、農外所得の大きい K1 流域を除いている。)

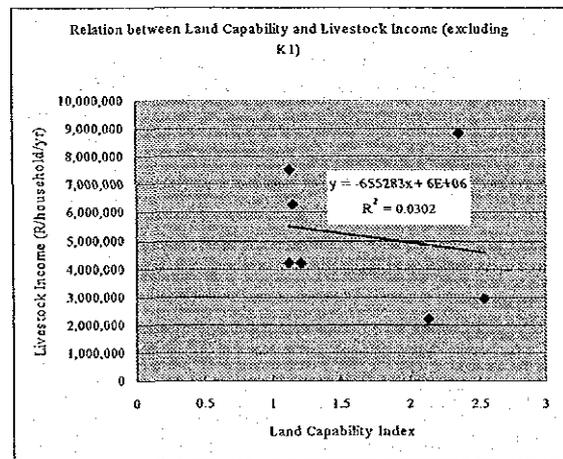
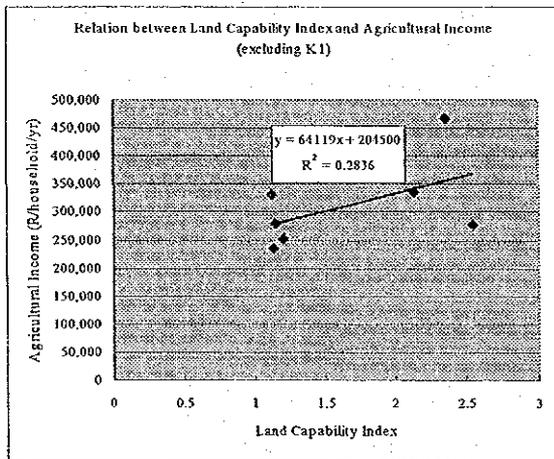


図 3-2-3-4 土地分級指標と農業所得の関係 図 3-2-3-5 土地分級指標と牧畜所得の関係

土地分級指標と農業所得との関係は土地分級指標が大きいほど農業所得は高いと言える。しかし、牧畜所得とは逆の傾向が見られ土地分級指標では説明できないことが分かる。

牧畜所得は 3.2.7 放牧状況で算定される飼育適正レベルと比較すると、右図に示すように飼育適正レベルを上回るほど牧畜所得が大きくなっていることが分かる。このことは、収奪的な牧畜で牧畜所得を上げており、土地分級指標ではよく説明できないことが分かる。

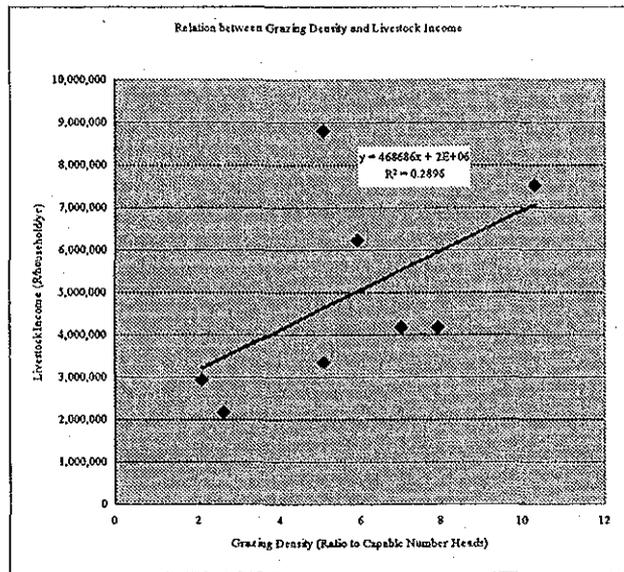


図 3-2-3-6 適正飼育レベルとの比率と牧畜所得との関係

3.2.4 植生

調査対象地域では、地形条件によって植生が変化する。標高 4,000m 以上のところでは風化帯に耐寒性の草花が短い期間見られる。3,500m 付近ではビヤクシン (Juniper) 類の灌木が優勢である。これらの地域は容易に接近することが出来ないため家畜飼料として利用されないためである。2,500m 以下の植生の種類、密度は増加する。

調査対象地域では 11 種の植生が優勢であり家畜飼料として重要である。草本類ではイネ科スズメノチャヒキ属 (Bromus)、かん木種ではマメ科レンゲソウ属 (Astragalus)、樹木ではオーク (Quercus) が多く見られる。

マメ科レンゲソウ属 (Astragalus) の占める面積は 9,534km² であり、これは調査対象地域の面積の 36% である。オーク (Quercus) の面積は 3,501km² であり、これは調査対象地域の面積の 13% となる。雑草の占める面積は 1,970km² であり、これは調査対象地域の面積の 7% となる。植生なしの地域は分散しており、合計面積 6,807km² は、調査対象地域の 25% である。

一般的に、調査対象地域の植生は貧弱であり、減衰傾向に有り、利用可能量は平均で 155AUM である。その原因は過放牧にあり自然資源の不適切な利用にある。

3.2.5 入会権

国有地である森林牧野の管理は森林牧野法により農業開発推進省の森林牧野局 (Forest and Rangeland Organization) が責務を負っており、その主な役割は、森林管理、放牧地管理、保全放牧地整備管理および小規模農村開発である。

森林牧野を放牧地としている遊牧民に対する放牧地使用权及び移動遊牧ルートは州ジハード局の森林牧野事務所と遊牧部族事務所が協議・決定し、放牧地使用許可書を発行している。また、これらの事務所は放牧地の更新、牧草保全地の整備と設定、保全牧草地の開放等についても業務を行っている。干ばつ等による牧草不足が生じた場合、牧草保全放牧地を開放している。農村集落レベルでは、村落境界内が入会地区として認められているが、広域森林における放牧は環境保全のために禁止されている。また、遊牧民の放牧地は伝統的慣行に沿って設定され農民との競合はさけられており、問題が起きた場合は森林牧野事務所が調整している。

3.2.6 遊牧

調査地域内の遊牧民社会を構成する主な遊牧民族は Bakhtiyari 族、Boyerahmad-olia 族、Ghashghay 族である。Bakhtiyari 族は Chaharmahal va Bakhtiyari 州と Khuzestan 州に分布し、Boyerahmad-olia 族は Kohgiluyeh va Boyerahmad 州内に分布している。Ghashghay 族は Fars 州に居住しているが、夏季には Esfahan 州に移動する。移動遊牧システムは夏季には山岳放牧地に移動キャンプを設置して放牧を行い、冬季には冬季居住地である村落で過ごしている。春の冬営地 (村落) からの移動と秋の移動の移動遊牧期間はそれぞれ約 15 日間で年間では約 1 ヶ月である。夏季の山岳放牧地での放牧は約 5 ヶ月間 (5 月～9 月) である。放牧地は伝統的慣行に沿って森林・牧野事務所から放牧許可証を受けた場所である。夏季キャンプ地は、伝統的慣行によって設置されており、大きな変化はない。キャンプは部族の最小単位である mal の数家族から十数家族で形成されている。最近、移動遊牧システムにおいて最も変化したのは家族移動方法が車両を利用していることである。最近 2 年間の干ばつにより移動ルートの牧草欠乏から財産である家畜の移動に一部では止むを得ず車両を使用している。部族組織は遊牧民の帰属意識の強さから強固であり、部族内の連合関係も存在している。

政府は遊牧民に対する社会福祉支援として生活基盤整備、定住地 (村落) 建設を推進しているが、遊牧民の年間を通しての定住化は伝統的遊牧生活を特質とするために進捗状況は緩やかである。また、農業技術の欠如もある。1999 年度遊牧民社会経済センサスによると、Chaharmahal va Bakhtiyari 州の支流 K1、K2、K3、K4、K5 および K6 では遊牧民の定住家族は 7,931 で、その 82.6% は K6 に集中している。彼らは K6 の山岳地帯に古くから定住している。K7 の支流で遊牧民が集中しているのは Kohgiluyeh va Boyerahmad 州内の Boyerahmad 区 (Township) で 2,400 家族が定住している。この州では比較的定住化が進んでいる。関連

州では Esfahan 州の 12 家族から Fars 州の 200 家族である。支流域 K8 の住民の多くは遊牧部族 Bakhtiyari であり、Chaharmahal va Bakhtiyari 州と Khuzestan 州を遊牧しているが、1987 年から 1998 年までの 10 年間に約 4,000 人が他の州に移動している。この支流域の定住家族は 15,269 家族である。なお、遊牧民の定着世帯数は、遊牧民センサスを根拠に算出した。同センサスでは遊牧民の居住世帯数が夏期・冬期別に整理されている。調査対象地域は山岳地帯に位置し、夏期の遊牧地となっていることから、夏期の居住世帯数には遊牧のため一時的に流入した世帯が含まれると考えられる。このため、冬期も引き続き居住している世帯を定着世帯と捉えた。なお、遊牧民の定着に関する基礎資料を ANNEX H のページ H-T-12—19 に整理している。

遊牧民の定着の成否を分けるものとして、遊牧民としての伝統を守る意識の他に、経済的基盤の問題が考えられる。家畜は生計の手段であると同時に貯蓄を兼ねており、慣れない農業よりも生活の保障になっている。但し今日では、遊牧民の多くは農業や養蜂を行っている一方で、子供の一人が遊牧を引き継ぐといった兼業状態が進んでおり、遊牧民の定着数は実態としては統計よりも多いと考えられる。

遊牧民の土地所有は既に農地改革と政府の定住化政策により一定 (2ha~3ha) の農地を自己所有している。また、定住化政策のなかで提供された農地を 30 年以上耕作すれば無償で供与される。

遊牧生活においては生活全般にわたり長老の意向が大きく、伝統的な生活行動様式が維持されている。国による遊牧民への社会支援は定住集落の建設、生活基盤の提供などが促進されている。遊牧生活のなかでの文化的な変容は食生活の変化 (一般農民と同様の食生活)、ラジオ、テレビ、ミシン等の導入等に見られる。一般に遊牧民は遊牧期間中はキャンプ地周辺から集めた薪を料理用に使っているが、州ジハード局遊牧部族事務所では森林保全のために、プロパンガス、燃料油を低額で供給し、燃料の転換を指導している。キャンプ地は水源の近くに設定しているため、生活用水には殆ど不自由していない。一方、冬季居住地において遊牧民は農地を所有して農産物を生産しているが、居住地は山間地にあり限られた農地で水源がないことに加え、農業生産技術を持たないことからその生産性は極めて低い。生活基盤は伝統的に家畜からの収益に頼っている。部族居住地域においては、協同組合の他は部族青年キャンプが組織されている。遊牧生活を支援する公的機関は、農業開発推進省遊牧部族局、イスラム革命委員会、警察、州知事の下にある郡長、州農業局長、州教育局長、州ジハード局長などの他イスラム指導省がある。

3.2.7 放牧状況

調査地域では羊や山羊が広く放牧されており、過放牧が心配されている。そのため、放牧状況について概算ではあるが、検討を加えた。

(1) 家畜の飼育条件

家畜の飼料は調査地区の飼料、草地データ、家畜単位はイランの基準、栄養要素についてはイランでの基準が得られなかったため、日本の基準の基づき次のように条件を与えた。

- 家畜は放牧地の草、天水農地の麦わら、灌漑農地のアルファルファによって肥育されているとした。
- 単位家畜は重さ 40 kg の生育した雌山羊及び雌羊を想定した。
- 牛及び馬は 5 単位家畜とした。
- 家畜数は単位家畜数に換算し、単位家畜数を基準とした。
- 自然植生による放牧可能家畜数は自然植生インベントリーに示す数値に基づいた。
- 大麦、小麦は天水農地、アルファルファは灌漑農地で生産されるとした。
- 遊牧民の家畜を含めた飼料バランスを検討したが、遊牧民の定着化が進んでいることを考慮し、遊牧民の家畜は冬場も含めて調査地区内の飼料で通年飼育されるものとした。
- 家畜のエネルギー要求量(TDNR)及び粗蛋白質要求量(CPR)は“日本飼養標準めん羊(1996)”に基づき算定した。

(2) 放牧状況の評価

検討結果は概算で精度は低い、飼料作物の不足、過放牧の状態であることが分かる。検討の結果を次表に示す。

表 3-2-7-1 支流域別家畜飼育状況

サブ流域	飼育家畜頭数 (Animal Units)	飼料別飼育可能家畜数 (Animal Units)				飼育家畜数の適正レベルへの比率		
		放牧	麦わら	アルファルファ	計	最小	平均	最大
K1	2,002,018	22,113 6%	2,167 1%	369,672 94%	393,952	2.9	5.1	25.3
K2	401,122	8,572 13%	2,308 3%	56,540 84%	67,419	3.4	5.9	14.0
K3	687,325	18,435 21%	9,208 11%	59,159 68%	86,801	1.4	7.9	25.9
K4	1,504,027	20,206 7%	3,832 1%	270,144 92%	294,181	3.0	5.1	25.9
K5	483,724	17,330 37%	4,383 9%	25,195 54%	46,909	4.9	10.3	33.0
K6	554,796	10,369 4%	3,996 2%	246,572 94%	260,937	1.0	2.1	18.7
K7	2,630,567	158,998 16%	18,695 2%	839,528 83%	1,017,221	0.0	2.6	36.3
K8	1,129,807	60,229 38%	23,512 15%	76,867 48%	160,608	3.4	7.0	40.1
Total	9,393,386	316,252 14%	68,101 3%	1,943,676 83%	2,328,028	0.0	4.0	40.1

(注) 放牧インベントリーに基づき算定。

上表から次のことが言える。

- 調査地域全体では、適正な飼育頭数に対し約 4 倍の家畜が飼育されており、全体として

過放牧の状態となっている。

- K6、K7 支流域の飼育頭数は適正レベルの 2 倍強である。
- K1、K2、K4 支流域の飼育頭数は適正レベルの 5 倍から 6 倍である。
- K3、K8 支流域の飼育頭数は適正レベルの 7 倍から 8 倍である。
- K5 支流域の飼育頭数は適正レベルの 10 倍に達している。
- 調査地域全体の飼料構成は飼料作物であるアルファルファが全体の 83% を占め、最も大きな部分を占めている。放牧地の草は 14% を占めるに過ぎない。麦わらは 3% 程度である。

以上のことから、調査地区では畜産に関して次のことが重要な課題であると言える。

- 飼料作物アルファルファの供給の強化と安定化
- 放牧地の放牧可能家畜数の増大のための適正管理

3.3 社会経済状況

3.3.1 行政区分

調査地域は、Chaharmahal va Bakhtiyari、Kohgiluyeh va Boyerahmad、Esfahan、Fars、および Khuzestan の 5 つの州にまたがっている。特に、地域の大部分を Chaharmahal va Bakhtiyari 州が占めている。

調査地域内の行政区分は次の表に示すとおりである。

表 3-3-1-1 州別行政区分

州	町区	町	郡区	農村区
Chaharmahal va Bakhtiyari	Share Kord	6	4	7
	Boroujen	3	2	3
	Farsan	4	3	5
	Ardal	2	2	6
	Lordegan	2	3	9
Kohgiluyeh va Boyerahmad	Kohgiluyeh	0		4
	Boyerahmad	2	4	13
Esfahan	Semiroum	1	2	6
	Lanjan	0	1	3
	Mobarakeh	0	1	2
	Shahreza	0	1	2
Fars	Eghlid	0	1	2
	Sepidan	0	1	2
	Mamasani	0	1	2
	Abadeh	0	1	1
Khuzestan	Izeh	1	2	7
	Masjed Soleyman	0	1	7
	Dezful	0	1	1

出典：人口センサス 1375 (1996)、統計局

なお、流域別行政区分は次の通りになる。

表 3-3-1-2 流域別行政区分

流域区分	州	町区
K1	Chaharmahal va Bakhtiyari Esfahan	Share Kord, Lanjan, Mobarakeh
K2	Chaharmahal va Bakhtiyari	Farsan
K3	Chaharmahal va Bakhtiyari	Ardel
K4	Chaharmahal va Bakhtiyari Esfahan	Boroujen Shahreza, Semiroum
K5	Chaharmahal va Bakhtiyari	Farsan
K6	Chaharmahal va Bakhtiyari	Lordegan
K7	Kohgiluyeh va Boyerahmad Esfahan Fars	Kohgiluyeh, Boyerahmad Semiroum Eghlid, Sepidan, Mamasani, Abadeh
K8	Khuzestan	Izeh, Masjed Soleyman, Dezful

3.3.2 人口

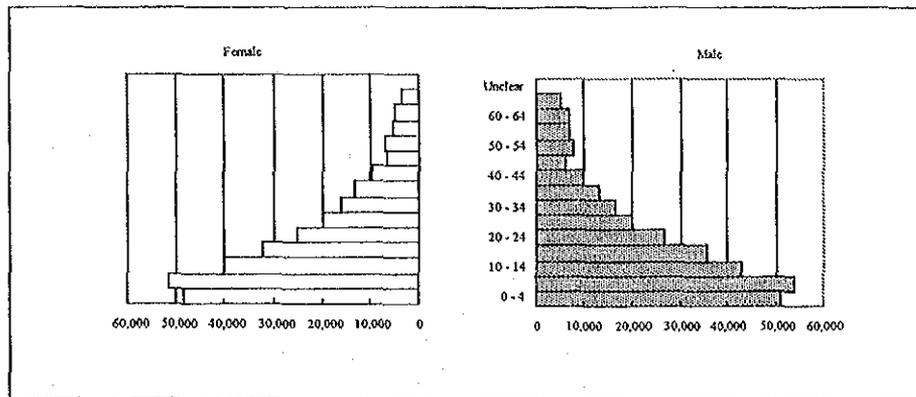
調査地域内の各支流域の人口構成（1996年センサスペース換算）は下表の通りである。

表 3-3-2-1 支流域別人口構成

支流域	総人口	男性	女性	9才以下	10才以上	識字率 6才以上	失業率
K1	420,520	212,462	208,058	123,212	297,308	79.0%	9.5%
K2	29,000	14,715	14,285	9,115	21,995	66.8%	1.7%
K3	54,235	27,297	26,938	15,273	36,852	62.5%	4.0%
K4	55,303	27,113	28,236	16,204	39,099	71.4%	4.2%
K5	19,154	9,687	9,536	5,612	13,542	54.9%	2.5%
K6	79,103	40,518	38,595	23,177	55,926	63.8%	3.7%
K7	363,266	190,674	183,687	128,233	235,033	67.7%	48.2%
K8	68,732	37,040	36,676	22,682	46,050	52.5%	26.2%
合計/平均	1,089,313	559,527	546,010	343,508	745,805	64.8%	12.5%
比	100%	51.4%	48.6%	31.5%	68.2%		

出典：1996（1375）年センサスペース換算

1996年人口センサスをベースに、遊牧部族を含めた調査地域の総人口は1,089,313人と見積もられる。人口構成の男女比は全流域では男性51.4%、女性48.6%を示しているが、支流域K4のみその比が逆転している。年齢構成から見ると、9才以下の人口の占める割合は全人口の31.5%と高く、イラン全国の24.4%と比較しても高い数値となっている。一方、調査対象地区における65才以上人口の割合は4.6%と低いが、イランの農村社会では村落共同体から家族に至るまで、長老・家長の意志が全てに優先するといわれており、その存在は大きい。なお、全国レベルにおける65歳以上人口の割合は4.4%であり、調査対象地区ではこれを若干上回る程度である。



出典：農業省マスタープランレポート

図 3-3-2-1 流域 K1-K6 の年齢別人口構成 (1991)

国の人口増加率は、1986年から1991年の年間平均は2.5%、1991年から1996年は年間平均1.5%を示し減少傾向にある。しかし、調査地域の人口増圧は高く1996年センサスでは年間平均増加率2.5%を示している。

一方、国の平均余命は1988年から1997年までの10年間で、61.1年から69.5年に延びている。これは、安全な生活用水の供給や予防接種の普及、女性や妊婦に対する啓蒙教育など保健衛生サービスを全国的に展開したことによって、5歳以下の子供や乳幼児の死亡率が大幅に減少したことが主な要因である。1988年からの10年間における5歳以下の子供の死亡率は、1000人当り85.3人から37.3人へ、また同じ期間の乳幼児死亡率は、同63.5人から30.7人へ減少した。調査対象地区の平均余命は、最長の70.3年（Esfahan州）から最短の61.6年（Khuzestan州）まで大きな較差があり、Khuzestan州、Kohgiluyeh va Boyerahmad州など平均余命が短い州に対しては、保健衛生サービスの拡充が急務となっている。調査対象関連州の平均余命は、Esfahan州を除いて全国平均に比べて短いものの、地域の人口増圧を高める結果となっている。調査対象関連州の平均余命を下表に示す。

表 3-3-2-2 平均寿命

関連州	合計	男性	女性
Chaharmahar va Bakhtiari	65.9	65.0	66.9
Kohgiluyeh va Boyerahmad	63.4	63.0	63.7
Esfahan	70.3	69.6	71.0
Fars	67.5	66.1	68.9
Khuzestan	61.6	60.5	62.7
Country (Iran)	69.2	68.2	70.3

出展：イランHDIレポート

農村部から都市部への人口移動は、農業省資料によると流域K1~K6では1976年から1986年の10年間に約12万5000人、1986年から1991年までの5年間に約7万3000人と報告されている。

経済活動人口（10才以上）は流域総人口では68.5%を示している。識字率はK5およびK8流域が低く、平均では64.8%である。人口密度は低く調査流域全体で38人/km²であり、最も人口密度が低い支流はK4の8.9人/km²である。調査地域の遊牧民社会経済調査レポートをベースに算出すると、遊牧民人口の割合はK8流域の43.4%が最も高く、K6、K7流域の26.4%、25.5%と続いている。K1では24人（4家族）のみである。

3.3.3 土地所有制度

農地改革の結果、調査地域の全ての農家は自己土地所有者である。農村研究センターのデータによる調査流域の農家1戸当たり平均土地所有、利用状況は下表の通りである。

表 3-3-3-1 戸当たり平均土地所有及び利用状況 単位：ha

支流	灌漑農地	非灌漑農地	休閑地	樹園地	合計
K1	0.5	0.1	0.4	0.1	1.1
K2	0.9	1.1	0.8	0.1	2.9
K3	0.5	1.9	1.6	0.1	4.1
K4	1.5	1.1	1.8	0.3	4.7
K5	0.4	1.7	1.3	0.1	3.5
K6	1.0	0.8	0.7	0.0	2.5
K7	1.0	0.9	1.2	0.2	3.3
K8	0.2	3.3	1.1	0.1	4.7
平均	0.7	1.3	1.1	0.2	3.3

出典：農業開発推進省農村研究センターデータ換算

3.3.4 所得レベル

調査地域の農村部における住民の主な収入は、農業および牧畜である。農家及び遊牧民の生活レベルを把握し、マスタープラン作成に反映させるために所得レベルに関するインベントリーを作成した。この所得レベルは遊牧民を含んだ農村部全域で算出した。（インベントリー参照）流域別の年間平均農家所得（1戸当たり）は下表の通りである。

表 3-3-4-1 流域別所得レベル 単位：Rial

流域	農業	牧畜	合計
K1	122,597	3,356,980	3,479,577
K2	278,912	6,262,120	6,541,032
K3	254,121	4,179,595	4,433,716
K4	467,003	8,814,330	10,281,333
K5	235,354	7,529,115	7,764,469
K6	276,145	2,933,175	3,209,320
K7	335,703	2,192,270	2,527,973
K8	330,608	4,194,525	4,525,133
平均	287,555	5,057,764	5,345,319

このインベントリー項目は、既存資料をベースとして作成するために、農業省の流域別マスタープラン調査レポートで算定された数値をベースに農家所得を算出した。しかし、農家所得については、代表的作物からの純所得、牧畜に関して羊、山羊、乳牛からの純所得で見積もった。農作物は、灌漑農地で飼料（アルファルファ）、野菜、天水農地は小麦、果樹はブドウを代表させた。

この結果を見ると、農業と牧畜の収入割合は5：95となっており、農家所得の中で牧畜による所得が大部分を占めていることが判明した。これは伝統的牧畜が農家、遊牧部族の資産であり生計の基であることを表している。こうした傾向はとりわけ、遊牧部族の間で強いと考えられる。近年では遊牧民の定着化が進んでおり、農地改革や定着化政策によって得た農地を耕作し、家族の中で営農と遊牧の分業を図る傾向も見られるが、浅い営農経験と技術の欠如もあって農業の生産性は低く、畜産からの収入が依然として生活の保障となっていると考えられる。また、調査対象地区では農家・遊牧民を問わず、貯金よりは家畜を資産として保有する傾向が伺える。住民意識調査の結果によると、貯金を行っていると答えた世帯は、205世帯中わずか4世帯であった。アクセスが悪く煩雑な手続きを要する貯金よりも、必要に応じていつでも現金を入手できる家畜の所有が一般的であることを示している。以上の結果より、調査対象地区では家畜本位ともいべき所得構造になっていることが伺える。

なお、調査流域内で最も高い農家所得を持つ農家が分布している流域はK4で、1000万Rls.ある。また最も低い農家所得を持つ農家が分布しているのは流域K7であり、K4の1/4である。これをイラン国の法定最低賃金の470万Rls./年（日給15,267Rls.が規定）と比較すると、これより所得水準が低い流域は、K1、K3、K6、K7およびK8である。調査対象地区の南西側に位置する流域の所得水準が低いことが判る。

3.4 農村社会基盤施設

3.4.1 道路網

調査地域の道路網は流域が標高の高い山脈が多いことから、概してこの自然地形に支配されている。

対象地域の中心であるChaharmahal va Bakhtiyari州からは隣接している各州へ17の幹線道路がつながっており、これらの内訳は以下の通りである；

- * Esfahan 州－12 幹線
- * Khuzestan 州－4 幹線
- * Kohgiluyeh va Boyerahmad 州－1 幹線

山間地域の村落を繋ぐ道路網は、農業開発推進省の道路・建築局 (Department of Road & Building) が担当しており、Chaharmahar va Bakhtiyari 州及び Esfahan 州の道路は Mashhad にある支局が、Khuzestan 州及び Fars 州はテヘランの支局、Kohgiluyeh va Boyerahmad 州の支局は Yasuj の支局で各々管轄されている。

3.4.2 水資源

(1) 地表水

調査団の推定によれば、調査対象地区内において約 6,000 MCM の地表水が利用可能である。現在、飲料あるいは雑用水、また、灌漑用水として利用しているのは 950 MCM であり、灌漑や地下水涵養プロジェクトなど水利開発のポテンシャルは高いといえることができる。各流量観測所地点での水質は WHO の基準を満たしているが、Bazoft、Kiyar、Lordegan、Kersan 川上流における塩分濃度は流域全体の平均値より高めである。特にカルーン川では顕著である。

(2) 地下水

地下水利用の主水源は湧水とカナートである。調査対象地区内ではカルスト地形が顕著であり、湧水量が豊富であり水質にも恵まれている。カナートは水を得る伝統的な方法であるが、調査対象地区内ではイラン中央地域ほど発達せず、居住地域周辺に建設されているに過ぎない。井戸は最近 30 年に開発され主に灌漑や工業用水として利用されている。

一般に地下水は弱アルカリ性であり地表水に比べて塩分濃度が高い。特に、K7 流域の北部に位置する Samirom 平野では TDS は 639 mg/liter、EC は 970 μ mhos/cm と高い値を示している。水質は WHO の基準を満足しているものの、農地における塩類集積を避けるためには、灌漑目的での利用に注意が必要であろう。

(3) 貯水池及びダム

カルーン川は水資源が豊富でイラン国において最も重要な河川と考えられているが、調査対象地区においては、発電・灌漑のために数個のダムが建設されているのみで水資源が十分開発されているとは言い難い。現在、Masjed Soleyman ダムが JBIC のローンで建設中であり、その他に 2 カ所のダムが建設中である。

MOE は発電・灌漑用の大規模なダム建設を担当しており、MOA 及び MJS も小規模ダムを建設している。

3.4.3 給水

農村地域における一人あたり水需要量は 90 liter/日から 120 liter/日の値である。各支流域別に比較すると K8 流域、K7 流域南部での水需要量が低い値となっている。水源のほとんど 100 %

を地下水に依存しているが、K8 流域における地下水と地表水の利用割合は各々 50 % である。また、都市での給水は地下水に 100 % 依存している。

3.4.4 灌漑

調査対象地域では畝間灌漑や湛水灌漑などの重力灌漑が広く行なわれている。年間の灌漑水量は 4,000 m³/ha から 9,000 m³/ha まで異なる。水源は地表水と地下水であり、利用割合は地表水 65 %、地下水 35 % と報じられている。灌漑システムの灌漑効率は 30 % ~ 35 % であり、MOA は水路のライニングや圧力灌漑の導入による水量損失の減少と灌漑効率の向上を目指した改良プログラムを計画中である。

3.4.5 保健施設

保健施設は国の保健システムの設置基準によって設置されており、調査地域農村の農村区および集落レベルにおける保健施設の配置割合、並びに施設 1 ヶ所当り人口は次の通りである。

表 3-4-5-1 保健施設

支流域	保健所		保健ハウス	
	(%)	(人/カ所)	(%)	(人/カ所)
K1	31.6	13,300	58.6	7,200
K2	19.6	3,500	41.7	1,700
K3	13.0	4,300	31.1	1,800
K4	19.5	3,500	46.4	1,500
K5	5.9	5,700	31.4	1,100
K6	8.2	16,400	39.7	3,400
K7	4.1	25,900	16.8	6,300
K8	1.2	41,800	11.6	4,300

出典：Census 1375 (1996) ベース換算

保健所 1 ヶ所当り人口が最も多いのは K8 で 41,800 人、最も少ないのは K2 及び K4 で 3,500 人であり、約 12 倍の開きがある。保健所の配置割合が低い流域は K8 及び K7 であり、K8 は Khuzestan 州に、K7 の一部は Kohgiluyeh va Boyerahmad 州に所在する。両州の平均余命は 3.3.2 にて述べたとおり全国平均に比べ極めて短く、保健サービスの普及率が低いことが結果として現れている。なお、保健ハウスの村落への普及率は K1 流域が最も高いが、保健所 1 ヶ所当りの人口は逆に 8 流域中最も多い結果となった。これは K1 流域に Chaharmahar va Bakhtiyari 州の州都であり、人口約 30 万人 (1996 年センサス) を抱える Share Kord (Township) があるためである。

3.4.6 通信および交通運輸

調査地域の農村部における通信および交通にアクセスしている農村集落の割合は次表の通りである。郵便局、公共電話、交通運輸ともに、村への普及率は K8 流域の普及割合が最も悪

く、次いでK7、K5、K6となっている。逆に、最も充実しているのはK1流域であり、次いでK4である。ザグロス山脈の西南部に位置する流域のインフラ条件が相対的に悪く、北東部はよい。人口比にも同様の傾向が現れているが、K1流域の1カ所当り人口が多いのは、Share Kordが含まれているためである。

表 3-4-6-1 通信および交通運輸

支流域	郵便局		公共電話		交通運輸	
	(%)	(人/カ所)	(%)	(人/カ所)	(%)	(人/カ所)
K1	43.5	9,700	67.8	6,200	62.7	6,700
K2	16.1	4,300	27.1	2,500	43.8	1,600
K3	10.5	5,300	23.9	2,300	47.5	1,200
K4	30.2	2,300	39.8	1,700	54.8	1,200
K5	5.9	5,700	15.7	2,100	23.5	1,400
K6	7.4	18,100	26.6	5,000	46.7	2,900
K7	3.0	35,400	11.6	9,200	33.7	3,200
K8	1.1	45,600	3.1	16,200	12.2	4,100

出典：Census 1375 (1996)の農村区ベース換算

注：K7はKohgiluyeh va Boyerahmad州地域に関してはデータ不足のため除いている。

3.5 農業及び農村工業

3.5.1 農業

調査地域の主な作物は、基本的食料の小麦、大麦と家畜用飼料作物であり、用水が豊富な一部の地方では水稻、豆類、野菜類を栽培している。一方、中山間地の山腹ではブドウ、リンゴ、ナッツ類が栽培されている。調査地域の各支流域の農地分布状況は3.3.3において記述したが、農業省資料によると各支流域の主な作物の作付比率は下表の通りである。

表 3-5-1-1 主要作物の作付面積

単位: ha

支流域	小麦	大麦	水稻	飼料作物	豆類	砂糖大根	その他作物	合計
K1	6,540	2,397	82	6,181	424	163	522	16,309
K2	2,496	725	11	2,264	11	0	28	5,535
K3	4,453	1,463	4,583	5,590	33	0	130	16,250
K4	6,107	1,708	0	5,661	1,123	92	692	15,384
K5	3,435	725	481	2,985	0	0	8	7,633
K6	1,955	1,466	1,451	3,406	5,317	267	948	14,810
K7	20,449	7,341	4,195	10,487	9,263	4,486	2,039	58,259
K8	10,653	7,543	11,781	3,771	778	0	4,355	38,881

出典：農業省資料

表 3-5-1-2 作付比率

単位: %

支流域	小麦	大麦	水稻	飼料作物	豆類	砂糖大根	その他作物
K1	40.1	14.7	0.5	37.9	2.6	1.0	3.2
K2	45.1	13.1	0.2	40.9	0.2	0.0	0.5
K3	27.4	9.0	28.2	34.4	0.2	0.0	0.8
K4	39.7	11.1	0.0	36.8	7.3	0.6	4.5
K5	45.0	9.5	6.3	39.1	0.0	0.0	0.1
K6	13.2	9.9	9.8	23.0	35.9	1.8	6.4
K7	35.1	12.6	7.2	18.0	15.9	7.7	3.5
K8	27.4	19.4	30.3	9.7	2.0	0.0	11.2

出典: 農業省資料

表 3-5-1-3 主要作物の収量

単位: kg/ha

地域	灌漑/ 非灌漑	小麦	大麦	米	アルファ ルファ	クロー パー	砂糖 大根	インゲン	ブドウ	リンゴ
調査 地域	灌漑栽培	3,180	2,990	4,710	9,780	7,010	20,990	2,470	9,520	18,245
	非灌漑栽培	1,280	1,120							
全国	灌漑栽培	3,149	2,816	4,173	9,980	8,006	24,860	1,240	10,029	13,674
	非灌漑栽培	821	834							

出典: 農業省資料

主な農作物の栽培状況は次の通りである。

(1) 小麦

小麦栽培は一般的に隔年栽培がなされ、小麦－休耕－小麦、または豆類－小麦－大麦の作付体系である。非灌漑小麦の ha 当たりの収量は調査地域の中の地域差は小さく平均 1,280kg である。それに対して全国平均は 821kg で、調査地域の 3/5 程度とかなり少ない。これは調査地域の年降水量が 650mm であるのに対して、全国平均は 300～350mm (イラン年鑑 1992) で、調査地域に比較してもっと厳しい環境下で栽培されているところが多いことによると言える。これに対し、灌漑小麦の調査地域の収量は平均 3,180kg で全国の平均値 3,149kg より若干高い程度である。これは、灌漑によって栽培環境の差が殆どないことによると考えられる。

(2) 大麦

大麦栽培も小麦同様隔年に作付けされており、一部では大麦－休耕－小麦－大麦のケースもある。調査地域の非灌漑大麦の ha 当たり収量は小麦の場合と同様に全国平均の 834kg と比べて平均 1,120kg と高い。これは小麦の場合と同様に、降水量の差によると言える。これに対し、灌漑大麦の収量は平均 2,990kg で全国平均 2,816kg より若干高い程度で、これも灌漑によって栽培環境の差が殆どないことによると考えられる。

(3) アルファルファ

家畜用飼料であるアルファルファは灌漑地で栽培されており、連作または砂糖大根との隔年作付けである。ha 当たり収量は平均 9,780kg で、全国平均 9,980kg と比べて若干低い程度で

ある。

(4) 豆科類

豆科作物はインゲン、レンズ豆、青エンドウ等であり、主として灌漑地で栽培されている。作付体系は、豆科作物の後は小麦または大麦を作付けしている。ha 当たり収量は、インゲンのケースでは、全国平均の 1,240kg と比べて平均 2,470kg と倍の数値を示しており、レンズ豆は全国平均で 1,153kg であるが、地域の平均は 1,350kg である。これは調査地域の栽培は零細で、肥培管理が全国レベルより高いことによると考えられる。調査地域の青エンドウの収量は灌漑の場合 1,230kg で、非灌漑では 1/10 の 120kg である。これは灌漑が栽培の最も重要な条件であることを示している。

(5) 米

水稻は標高 1,500m 以下の川沿いで水源の豊富な地域で栽培されている。ha 当たりの収量は全国平均では 4,173kg であるが、地域の平均は 4,710kg と若干高い数値を示している。これは品種の差によると考えられ、米の主要生産地であるカスピ海沿いの地域では収量は低いが嗜好性が高く価格が高い品種がかなりの比率で栽培されているのに対し、調査地域では耐寒冷性の品種が主体となっており、嗜好性の高い品種の導入が困難であることによると思われる。

(6) ブドウ

ブドウは中山間地の山の斜面の半乾燥地に広く栽培されている。ha 当たりの収量は、平均 9,520kg である。全国平均の 10,029kg と比較して若干低い。

(7) リンゴ

支流域 K4 及び K7 の Esfahan 州 Semiroum 郡は全流域のなかでリンゴ栽培が盛んで特産地を形成している。ha 当たりの収量は全国平均の 13,674kg より高く、平均 18,245kg である。

3.5.2 牧畜

調査地域の支流域別の主な家畜頭数は次表の通りである。

表 3-5-2-1 支流域別家畜頭数

支流域	羊及び子羊	山羊及び子山羊	牛及び子牛	馬類	鶏（農家）	鶏（工業）
K1	826,565	287,514	95,960	64,944	1,741,674	408,000
K2	300,000	70,000	2,200	1,700	17,600	
K3	280,290	185,645	31,602	17,697	145,100	
K4	444,621	900,420	24,863	5,165	116,570	10,000
K5	320,000	150,000	750	2,100	46,970	
K6	261,283	171,622	13,590	8,912	343,500	
K7	860,727	1,010,375	101,262	50,631	2,936,598	
K8	526,512	438,760	10,969	21,938	449,729	
合計	3,819,998	3,214,336	281,196	173,087	5,797,741	418,000

出典：州ジハード局畜産事務所データ換算

注：K7について鶏の農家、工業の分別データがないため農家でまとめた。

(1) 代表的家畜

a) 羊

調査地域で飼養されている羊の50%はLori Bakhtiyari種である。その他Turki Ghashghay種、Naini種、Iraqe種、Dober種などがある。Lori Bakhtiyari種は肉、乳用品種で年間2頭を出産する。また月間10～15ltsの乳生産をする。羊毛（白色巻き毛）を年間1.0kg～1.5kg生産する。Turki Ghashghay種も肉、乳用品種で、月間15ltsの乳生産をする。羊毛は茶色長毛で年間1.0kg～1.5kgを生産する。この品種は病気に抵抗力が高い。

b) 牛

牛は乳牛を主体として飼養されており、近年の純粋乳牛の輸入により品種は純粋種とローカル種との交配牛は1:2の割合である。純粋乳牛の中でHolstein種は割合として少ないが、Brown-Swiss種が急速に増えている。その他、Danish Jersey種がある。ローカル種は、牛乳の日生産量は4～6ltsで肥育度は中位である。

(2) 遊牧民の牧畜

調査地域の主な遊牧部族はHaft Lang Bakhtiyari族、Gashghay族及びBoyerahmad-olia族である。これら遊牧民の夏季遊牧期間は遊牧移動を含め4月下旬～10月中旬の約6ヶ月間である。支流域のK1～K6の地域では約5ヶ月間である。1日の遊牧は良質の牧草を求めて午前4時から午後10時まで、昼の1～2時間の休憩をはさんで続けられる。近年では、夏季の放牧を収穫後の農家の畑を借りて行うケースが多く、また冬季の飼料として農家からアルファルファや麦藁を放牧の帰途に購入している。また、遊牧キャンプ地の近くの農地を借りて飼料用穀類作物を栽培する遊牧家族も出てきた。近年7～8年の間に集落の近辺に定着化の傾向も見られる。遊牧民は過去数十年間にわたり山羊を増やして山羊の乳を羊と同じく利用していた

が、牧草地の破壊がひどく経済的でないため最近では羊4頭に対して山羊1頭にする傾向がある。

(3) 農村の家畜生産

地域の家畜生産方法は国内の一般的な方法と変わりがなく、近隣の遊牧民の方法に影響を受けている。この方法では、羊と山羊の割合は2:1で、乳牛は遊牧民の5.83倍である。農村集落の場合、耕地からの飼料供給の可能性が高く、羊肉の需要の高い消費市場に近いことが生産に大きく関わっている。

農村地域における牛乳生産は以前には習慣としてなかったが、現在では農村部での生産は年々増加し、農家がヨーグルトを作って牛乳消費をするようになり、また市場へ出荷している。また、稀には、バター、オイル、ホエーなどに加工して市場で販売している。養鶏（地鶏と雄鶏）もまた鶏卵と鶏肉生産で慣例となっている。

養蜂も農村牧畜の1つとして行われている。蜂蜜生産は1巣箱から年間6~7kgである。農村の養蜂は伝統的方法で行われており、飼料作物のアルファルファやクローバーの開花時期に集落の周辺で行われている。冬季には砂糖を人工飼料として与えている。

3.5.3 内水面漁業

調査地域内の内水面漁業に関しては各州のジハード局漁業事務所（Silat Company）が管理し漁業振興を行っている。冷水養魚の品種はニジマス、ベニマスである。淡水魚の稚魚増殖はK7の流域内にある稚魚増殖センターが行い、流域内の養魚場に配布している。養魚場の経営主体は村落組合、町在住の資本家と2つの形態がある。

漁業事務所に登録されている養魚場数および年間生産量は次の通りである。

表 3-5-3-1 養魚場数および年間生産量

支流域	養魚場数	年間生産量(ton)	摘要
K1	1	5	養魚指導センター
K2	10	175	
K3	10	325	
K4	5	100	
K5	5	240	
K6	7	160	
K7	22	460	
K8	0	0	
合計	60	1,465	

出典：ジハード局漁業事務所（Silat Company）資料

なお、この他、K4支流域の2つの湖の年間生産量は350トンである。

3.5.4 農村工業

イランの伝統的農村工業は、農村の家畜飼養と密接に関連した毛織り手工芸品のカーペット織りに代表される。また、遊牧民の間ではカーペット織りの他、ゲリム織り、伝統的な帽子、靴、日用品などがある。これら農村工業は家内工業であり、その生産は家族女性の労働に頼っている。

この伝統的農村工業の振興のために、各州のジハード局手工芸事務所は農村地域にカーペット生産者を対象とした農村工業組合を設立し、組合を通して品質管理やデザインなどの指導、原料の加工・販売、製品の買上げ・販売などの支援を行っている。農村におけるカーペット織りは、1人で1ヶ月間に約1平方メートルを織り、その収益は400,000 Rials（労力を含む）である。Chaharmahal va Bakhtiyari州の手工芸事務所によると州内の生産高はカーペットで250,000 m²、ゲリムは100,000 m²である。

3.5.5 流通システム

(1) 農産物

農村における農産物のなかで、小麦、大麦などの基本食料は政府の価格維持政策がとられており、村落協同組合を通して出荷されている。その他の農産物については農民が周辺市場で直接販売するか、仲買商人を通して市場に出荷されており、共同出荷システムは存在していない。

(2) 家畜

家畜は、市場が離れているため主として仲買人を通して市場に出荷されているが、自家製の酪農品は周辺市場で農民が直接販売していることが多い。遊牧民の家畜は、遊牧キャンプ地や遊牧移動の途上で商人や農民に直接販売されており、固定した流通システムを持っていない。

3.5.6. 手工芸品

手工芸品を代表するカーペットには、ジハード局手工芸事務所と地方のカーペット商人の2流通システムがある。

3.6 流域管理に係わる自然災害

3.6.1 洪水及び土石流

イランでは土石流は洪水と区別されず洪水に含めているが、インベントリーにおいては、現地踏査の結果、地形図より判読した河川勾配等を基に可能なものについては区分した。

調査対象地域は山岳地域であり、支川の土石流が中心となるが、カルーン川の本川、主要支川及び Share Kord 周辺の平坦地では洪水が発生している。

(1) 被害地域

洪水被害は、Chaharmahal 州ではカルーン川中流域、Sarkhun 川、Aghabolugh 川、Jahanbin 川、Bazoft 川の流域で、Esfahan 州では Marbor 川、Garmak 川、Rahimi 川の流域、Kohkilouyeh 州では Boshar 川の流域、Khuzestan 州では Karoon 川本川の流域で被害地区が比較的多い。これらの中でも Chaharmahal 州では Jahanbin 川、Esfahan 州では Marbor 川の流域が特に被害地区が多いが、被害の程度は、Marbor 川の流域地区の方が高くなっている。洪水被害地区を州別・水系別に分け、これを次表に示す。また、洪水被害地区を図 3-6-1 に示す。

表 3-6-1-1 水系別洪水被害整理表

Province	River	Sub-basin	Total
Khuzestan	Karoon	K 8-13b, K 8-25-1b, K 8-28	3
Kohkilouyeh	R. Boshar	K 7-48, K 7-42-1, K 7-43	3
Esfahan	Ab. Garmak (①)	K7-0-10-1, K 7-0-10-2	2
	R. Marbor	K 7-0-18, K 7-0-19-1, K 7-0-19-2, K 7-0-20a, K 7-0-20b, K 7-0-21, K 7-0-22, K 7-0-23, K 7-0-24	9
	R. Rahimi (②)	K 7-0-10-6j, K 7-10-6k, K 7-0-10-9	3
Chaharmahal	Ab. Kurang	K 2-1	1
	M. Karoon	K 3-1-9, K 3-1-7, K 3-1-11, K 3-1-13, K 3-4-1, K 3-4-2	6
	Ab. Kali	K 3-1-16, K 3-5, K 3-6	3
	Ab. Sarkhun	K 3-2-4, K 3-2-5, K 3-2-2, K 3-2-3, K 3-3-2a	5
	R. Aghabolugh	K 4-1-8, K 4-1-9, K 4-1-11, K 4-1-12, K 4-1-8a	5
	Khersan	K 7-0-5, K 7-0-3, K 7-1, K 7-2	4
	Ab. Bazoft	K 5-20, K 5-21, K 5-23	3
	R. Lordegan	K 6-4-1, K 6-1-6	2
	Ab. Jahanbin	K 1-2-6a, K 1-2-6b, K 1-2-6c, K 1-2-6d, K 1-2-6f, K 1-2-6i, K 1-2-6m, K 1-3	8
	Ab. Vanak	K 4-1-4,	1
	Ab. Beshet Abad	K 1-1	1
	Ab. Jounghan	K 1-1-3, K 1-1-4, K 1-1-5, K 1-1-7,	4
	Ab. Shelamzar	K 1-2-3b	1
	R. Kiyar	K 1-2-5g,, K 1-2-5j, K 1-2-5k, K 1-2-5m,	4
	R. Gorgak	K 1-4-1	1
	R. Sulegan	K 4-1-6, K 4-1-7,	2
R. Monj	K 6-2	1	

Note ; ①Tri. of Khersan, ②Tri. of R. Hana

(2) 洪水被害

農業開発推進省 SED の洪水グループは、家屋、人命、農地、果樹園、家畜、インフラ施設（道路、水路、橋梁、井戸、カナート）、被害額等について既往の洪水資料を取りまとめており、これらの資料を ANNEX E に示す。最近の洪水は 1997/1998 に発生しており、洪水グループは Chaharmahal 州等で被害調査を実施したが、調査対象地域全域はカバーしていない。また、被害額については算定されていない場合も多く、被害額のみで洪水の被害程度を比較するのは困難である。

下流域の Khuzestan 州では、1923 年には大洪水が起こり 3,000 人の人命が失われ、また 1928 年、1939 年、1949 年にも大洪水により人命が失われ、経済的に大きな打撃を受けた。また、調査対象地域においては Bazoft 流域 K5-23 地区において、死者 5 名、行方不明者 3 名、Karoon 川流域 K8-13B 地区において死者 1 名と報告されている (Inventory の Flood/Debris Flow Damage B 参照)。

災害の復旧については、道路・橋梁等のインフラは農業開発推進省が担当し、被災家屋の新設、補修等は Housing Foundation of Islamic Revolution が被災の程度に応じ無償・有償で資金援助を行っている。

(3) 発生時期

洪水の発生頻度は、調査対象地域南西部の Kohkilouyeh 州や Khuzestan 州では 11 月から 12 月が多く、Chaharmahal 州や Esfahan 州では融雪期の 3 月から 5 月に多い。また、調査対象地域下流の中心地である Ahwaz 周辺では 11 月から 4 月にかけて頻度が多いが、3 月が最も多くなっている。

(4) 発生原因

洪水の発生原因は様々であるが、気象条件として集中豪雨、融雪、また自然条件として急流河川 (河川勾配)、土壌浸食等による堆砂・河床上昇が挙げられる。

急流河川としては、Sarkhun 川、Bazoft 川上流、Kurang 川上流、Sulegan 川等であり、また堆砂については Kohkilouyeh 州の Boshar 川流域が顕著である。

下流域の Ahwaz 周辺ではカルーン川の通水能力は 12,000 m³/s とされていたが、上流からの堆砂による河床上昇で通水能力が減少し、洪水の原因となっている。

(5) 洪水流量

調査対象地域の最下流にある Shahid Abbaspoor Dam において、1979 年 2 月に記録された最大流入量は 4,000 m³/s、最大放流量は 565 m³/s であった (この洪水の Ahwaz 周辺における被害は、家屋 80 戸、人命 22 人、農地 5,000 ha、羊 15,000 頭となっている)。また、1987 年 3 月には上流域の集中豪雨により同ダムにおいて 770 m³/s の最大放流量が記録されている (この洪水の記録はあるが、被害は記録されていない)。

3.6.2 地滑り

本地域の地滑りは主として基盤岩、河岸段丘堆積物、崖錐堆積物の 3 地層に多くみられ、いずれも大きな河川に接した地域に発生している。本地域の航空写真判読、約 450 におよぶ地

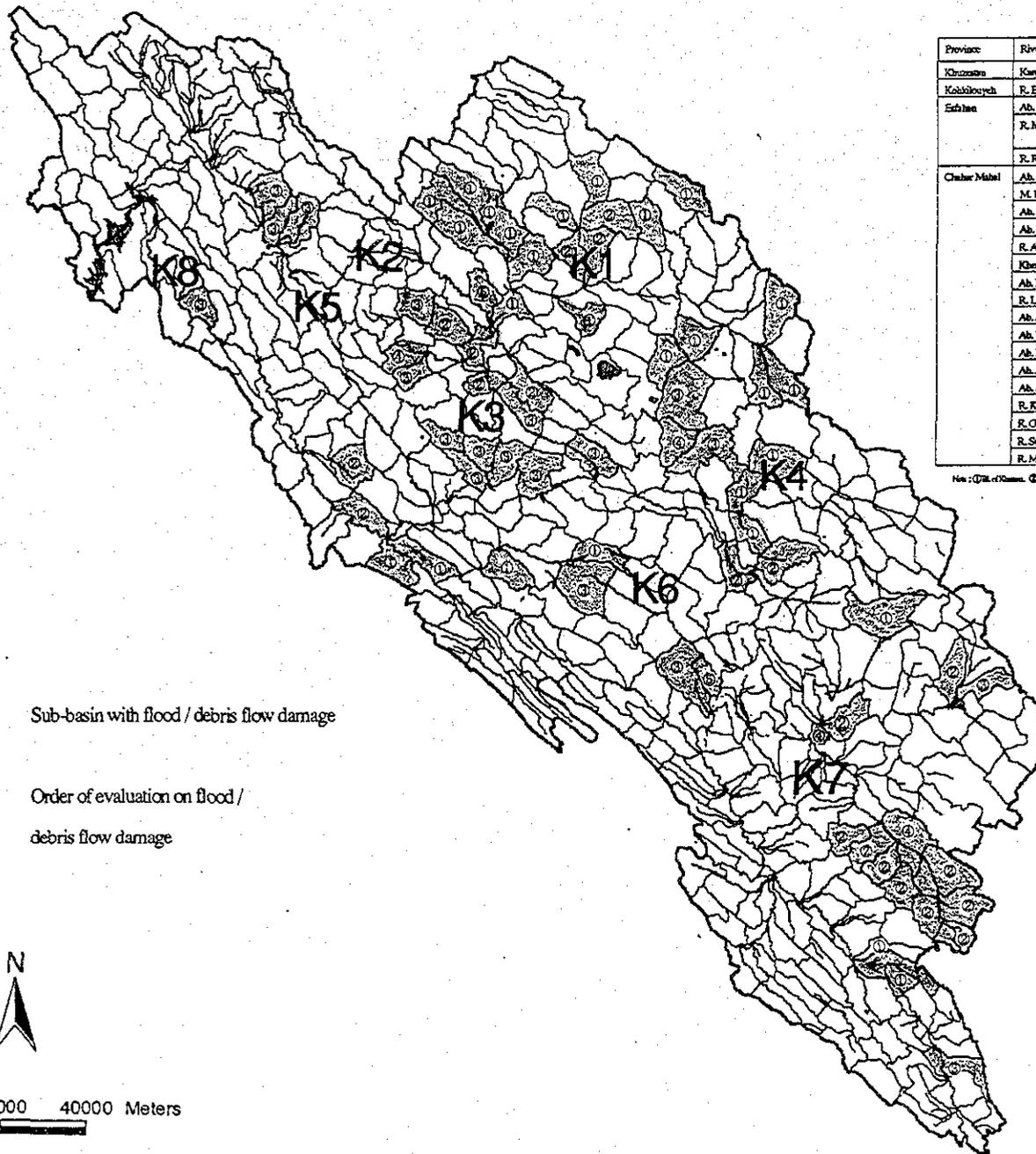
滑り災害記録また現地への概略調査を参考にすると地滑りの状況は次のとおりである。

基盤岩の地滑り発生域は泥灰岩分布域がほとんどを占め、河川による下方斜面の侵蝕か、融雪期あるいは異常降雨などによる地下水の上昇が直接原因と考えられる。またこれらの多くは古い時代に大きな滑落を生じた地域が2次活動したものがめだっている。一般に地滑りの発生規模が大きく、その対策あるいは拡大予防には巨額の資金を要する。河岸段丘堆積物も段丘下方が河川により侵蝕されて地盤崩落が短時間に発生している。場所によっては基盤の地滑りと同じく地下水の異常な上昇が原因と思われる地域もみられ、現在の河川の側方侵蝕が激しい地域では新規に発生しやすい地域が多い。防止には河川の侵蝕防止のため全面改修が必要であるが、主要国道、重要構造物などに関連する地域以外は危険地域からの撤退が現実的である。

崖錐堆積物の地滑りは上記の原因に加えて、一番多い原因は道路工事などによる斜面切り取りなどが考えられる。この種の滑りは発生規模が小さいが、数量的には一番多い。道路のルート選定、発生前の防止工事などで防ぐことは可能である。

現時点では大規模地滑りの発生地では防止工事は事実上不可能にちかく、村落の移設がなされている。しかし移設先の諸条件が整わず移設先の一部では問題が発生しており、移設前の慎重な調査が望まれている。過去の大規模地滑り発生域でも安定状態と思われる地域もみられる。このような地域で地滑りの一部が重要道路あるいは村落に接している場合は安全度の調査や変動に対する警報装置などの設置も必要であろう。

地滑り地区を取りまとめ、これを図3-6-2に示す。



Sub-basin with flood / debris flow damage

Province	River	Sub-basin	Total
Khuzestan	Karoon	K 8-13a, K 8-25-1b, K 8-28	3
Kohgiluyeh	R. Buzbar	K 7-48, K 7-42-1, K 7-43	3
Erdelan	Ab. Charrak (1)	K 7-0-10-1, K 7-0-10-2	2
	R. Marbor	K 7-0-18, K 7-0-19-1, K 7-0-19-2, K 7-0-20a, K 7-0-20b, K 7-0-21, K 7-0-22, K 7-0-23, K 7-0-24	9
	R. Rahimi (2)	K 7-0-10-5, K 7-10-6a, K 7-0-10-9	3
Chaharmahal	Ab. Komeh	K 2-1	1
	M. Karoon	K 3-1-9, K 3-1-7, K 3-1-11, K 3-1-13, K 3-4-1, K 3-4-2	6
	Ab. Kalf	K 3-1-16, K 3-3, K 3-6	3
	Ab. Sakhra	K 3-2-4, K 3-2-5, K 3-2-2, K 3-2-3, K 3-3-2a	5
	R. Aghababayi	K 4-1-6, K 4-1-9, K 4-1-11, K 4-1-12, K 4-1-8a	5
	Kharan	K 7-0-5, K 7-0-3, K 7-1, K 7-2	4
	Ab. Baraft	K 5-20, K 5-21, K 5-23	3
	R. Lardgan	K 6-4-1, K 6-1-6	2
	Ab. Isfahin	K 1-2-6a, K 1-2-6b, K 1-2-6c, K 1-2-6d, K 1-2-6e, K 1-2-6f, K 1-2-6g, K 1-3	8
	Ab. Vank	K 4-1-4	1
	Ab. Beshar Ahad	K 1-1	1
	Ab. Fomayeh	K 1-3-3, K 1-1-4, K 1-1-5, K 1-1-7	4
	Ab. Shekhar	K 1-2-3b	1
	R. Kver	K 1-2-5a, K 1-2-5b, K 1-2-5c, K 1-2-5d	4
	R. Ouyeh	K 1-4-5	1
R. Sulejau	K 4-1-6, K 4-1-7	2	
R. Moej	K 6-2	1	

Note: (1) R. Charrak, (2) R. Rahimi

Legend



Sub-basin with flood / debris flow damage

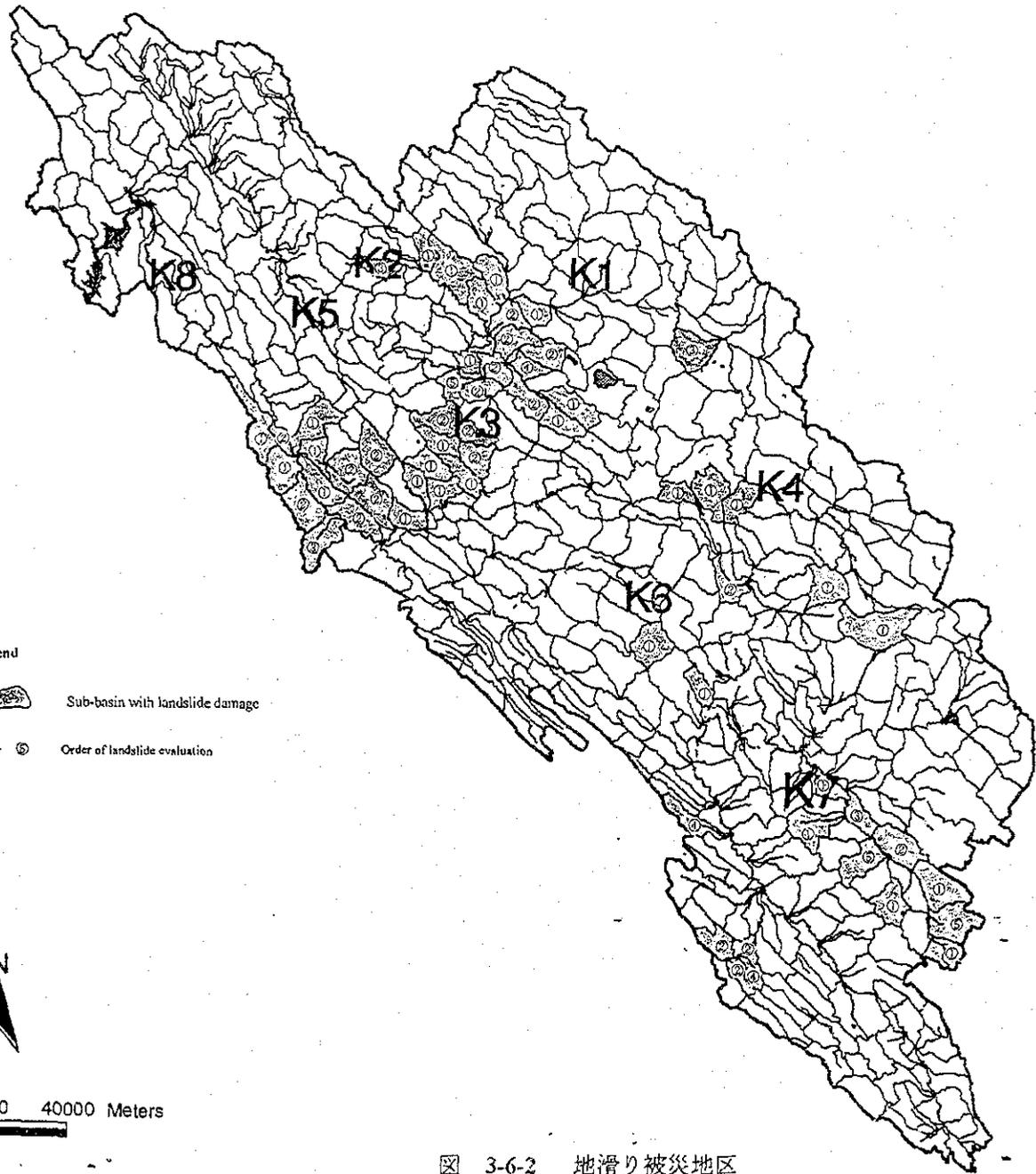


Order of evaluation on flood / debris flow damage



20000 0 20000 40000 Meters

图 3-6-1 洪水·土石流被災地区



Legend

Sub-basin with landslide damage

Order of landslide evaluation

Evaluation of Landslides

Basin No.	L/S Area (ha)	Order	Basin No.	L/S Area (ha)	Order
K1-1	13.5	2	K5-1	0.6	1
K1-1-2	0.4	1	K5-3	0.0	1
K1-2-1	2.2	1	K5-5	38.5	2
K1-2-5g	49.0	3	K6-4-3	0.6	1
K2-1	1.4	1	K7-0-5	0.3	1
K2-3	3.1	1	K7-0-10-9	0.4	1
K2-5-1a	42.2	3	K7-0-12	1.4	1
K2-6	1.2	1	K7-0-16	0.3	1
K3-0a	2.2	1	K7-0-17	50.0	3
K3-0b	13.7	2	K7-0-18	10.4	2
K3-1-1	0.3	1	K7-0-19-1	207.2	5
K3-1-15	8.9	2	K7-0-20b	2.8	1
K3-1-14a	199.6	5	K7-0-21	1.6	1
K3-2-3	18.4	2	K7-0-25	1.1	1
K3-2-4	2.8	1	K7-0-24	197.3	5
K3-2-5	5.0	1	K7-30	82.7	4
K3-2-6	7.5	2	K7-37-3	13.9	2
K3-2-7	13.2	2	K7-37-5a	55.6	4
K3-3-1	11.8	2	K7-37-6a	20.5	2
K3-3-2a	15.5	2	K7-37-7a	6.0	2
K3-3-2b	0.8	1	K8-21	3.7	1
K3-3-2c	71.5	4	K8-22	11.7	2
K3-3-2g	2.7	1	K8-23	0.0	1
K3-3-3a	11.3	2	K8-24	0.0	1
K3-3-3b	22.2	2	K8-25-1a	2.7	1
K3-4-1	0.2	1	K8-25-1b	22.2	2
K4-1-1	6.8	2	K8-26	4.8	1
K4-1-7	3.8	1	K8-27	15.3	2
K4-3-1	0.5	1	K8-28	5.6	2
K4-3-2	0.1	1	K8-29	31.0	5
K4-4-2b	0.7	1			

Note: L/S Area is accumulated area in each sub-basin

図 3-6-2 地滑り被災地区

3.6.3 土壌浸食

調査地域の土壌浸食については農業開発推進省の調査によってほぼ解析されている。しかし、K7 流域の上部、K8 流域の下流部は未調査地域となっている。この地域の調査資料がないため、未調査地域の土壌浸食の補足的な解析を行なった。

(1) 土壌浸食の解析方法

土壌浸食の解析方法は各種あるが、主な方法は次のようになっている。

- i) ユニバーサル土壌流亡式 (USLE)
- ii) 土壌浸食ポテンシャル法 (EPM)
- iii) PSIAC 法
- iv) 流量-流砂分析法

(2) 未調査地域の土壌浸食解析

a) 土壌浸食適用解析法

イランでは PSIAC 法が広く適用されており、調査地区の既存調査は全てこの方法を適用している。PSIAC 法は流砂量を算定するもので、浸食量を算定するものではないが、未調査地域にも PSIAC 法を適用すべきであろう。

PSIAC 法による解析は9要素で行なわれ、地質、土壌、気象、流出、地形、被覆、土地利用状況、表土浸食状況、河道浸食状況の9要素で構成されている。土壌浸食は9要素の得点(R_1, R_2, \dots, R_9)の総和(S)で評価される。土壌浸食要素とその得点については表 3-6-3-2 に示すが、総得点(S) による被浸食能は表 3-6-3-1 のように算定される。

表 3-6-3-1 総得点 (S) による 5 段階被浸食能評価

被浸食能 段階	被浸食能	総得点 (S)	浸食量 (Q_s) ($m^3/km^2/yr$)
1	僅か	0~25	<95
2	少	25~50	95~232
3	中	50~75	232~568
4	大	75~100	568~1390
5	極めて大	100<	1390<

(注) $Q_s = 38.77e^{0.0355S}$

表 3-6-3-2 PSIAC 法での解析要素と指標数値

Effective Factors		Original PSIAC				
		Mark (Range)	Major Elements of Soil Erosion	Evaluation and Descriptions		
1	Surface geology	0 - 10	Formation type, Weathering, Hardness or Looseness	High	10	A)Marls and shales, B)Gypsum and anhydrite and mineral marl, C)Lification rock with marl or shale beds, D)Sandstone
				Med	5	A)Metamorphic rock with medium hardness, B)Grounded rocks or weathered, C)Conglomerate, D)Soft limey rock, E)Massive limestone, F)Rock with medium joints
				low	0	A)Igneous rock, B)Dolomite, C)Crystal rocks, D)Alluvium thick layers
2	Soils	0 - 10	Texture, Salinity, Alkalinity, Structure,	High	10	A)Soft texture with high saline and alkalinity, B)Granular silt and soft sand, C)Sandy soils, D)Sandy loam soils
				Med	5	A)Medium texture soils, B)Soils with sparse coarse stones, C)Soils with limestone layer, D)Soils with coarse texture
				Low	0	A)Soils with high percentage of coarse stones, B)Clay soil with firm structure, C)Soils with high organic matter
3	Climate	0 - 10	Rainfall duration, Intensity, Frequency, Snow melting	High	10	A)Short and high intensive rains, B)Alternate and intensive rains, C)Long icy period, D)Snow melting flow
				Med	5	A)Long durable and medium intensive rains, B)Alternate showers
				Low	0	A)Low maximum specific runoff discharge (flood), B)Low specific runoff height (long term runoff), C)Rare occurrence of surface flow, D)Soil with hydrological group A
4	Runoff	0 - 10	Specific flood discharge, Flood intensity, Duration and frequency, Hydrological group of soil	High	10	A)High specific peak discharge (flood), B)Large flood volume per unit area, C)Soil with hydrological group C & D
				Med	5	A)Average maximum peak discharge, B)Medium flood volume per unit area, C)Soil with hydrological group B
				Low	0	A)Areas with slope<5%, B)Large alluvial plains, C)Soil with hydrological group A
5	Topography	0 - 20	Land use percentage, Grazing intensity, Road network, Intensity use of forest	High	20	A)Areas with steep slope>30%, B)High elevation and topography areas, C)Skirt with sharp slope, D)Steep channel beds and deepening stage, E)Flooding and submergible areas
				Med	10	A)Areas with medium slope<20%, B)Apandag pediments, C)Skirt with medium topography, D)Erosion pediment
				Low	0	A)Areas with slight slope<5%, B)Large alluvial plains, C)Coverd pediment
6	Ground cover	-10 - 10	Vegetation cover, Litter, Under trees cultivation	High	10	A)Less ground cover<20%, B)No gravel stones on ground surface, C)Plant cover is dispossessed
				Med	0	A)Less ground cover<40%, B)Sparse and less intensive plants, C)Trees are dispossessed
				Low	-10	A)High ground cover with plants and gravel>70%, B)Low soil erodibility
7	Land use	-10 - 10	Land use percentage, Grazing intensity, Road network, Intensity use of forest	High	10	A)Cultivation>50%, B)Grazing>50%, C)Recent tree cutting, D)Land cutting by road construction
				Med	0	A)Cultivation<25%, B)Medium grazing<50%, C)Forest tree cutting<50%, D)Normal road network
				Low	-10	A)Land uncultivated, B)Limited grazing, C)No forsty tree cutting, D)No road network
8	Upland erosion	0 - 25	Intensity of rill, gully, sheet, massive and landslide erosion	High	25	A)Area of gully and rill erosion>50% of area, B)High erosion and sediment, C)Seasonal and distructived wind erosion
				Med	10	A)Various types of erosion in 25% of area, B)Wind erosion with sedimentation in agricultural area and irrigation channel, C)Medium water and wind erosion
				Low	0	A)No active water and wind erosion, B)No mechanical erosion, C)No chemical erosion
9	Channel erosion	0 - 25	River bank erosion, River bed erosion, Flow depth, Hydraulic slope, and Vegetation of river bed.	High	25	A)Slide river erosion with severe damage, B)Erosion in minor floodways with medium to high depth and active alluvial fan at the end of floodways
				Med	10	A)Slide river erosion with medium damage, B)Small meandering of river channel
				Low	0	A)Wide and shallow floodway with gentle slope, B)Rocky river bed, C)Stable river bank and bed with plant cover, D)Controlled floodway

(Source) Soil Conservation and Water Erosion, Agricultural Development Master Plan, Kohkilouye Boyer Ahmad Province, Vol 3, 1999

b) 地形の分析

土壌浸食の主要な要素である地質、土壌、地形勾配、植生被覆、土地利用は一般的に地形と密接に関係している。従って、50,000 分の 1 地形図で地形を次のように 6 分類し、土壌浸食を解析した。

A: 山地	D: 沖積平野
B: 丘陵地	E: 扇状地
C: 段丘	F: 水域

c) 未調査地域の土壌浸食解析

表 3-6-3-2 に示す解析要素に従って未調査地域の各サブ流域の土壌浸食の解析を行った。

(3) 調査地域の土壌被浸食能の状況

表 3-6-3-3 に示すように、極めて大きいレベル 9 の被浸食能の地域は 1,113 km² で調査地域の 4.2% に当たる。そのうち、606 km² が K7 流域にあり、K2 流域、K3 流域が続きそれぞれ 262 km² と 189 km² になっている。K2 流域ではレベル 9 の地域が 21.4% を占めており、クーラン川沿いに展開している。レベル 9 の地域は K3 流域、K7 流域ではそれぞれ 7.5% と 6.7% の比率を占めている。

一方、地形的になだらかな K1 流域、K4 流域では被浸食能が小さくなっている。これら地形的になだらかな 2 流域では Share Kord、Farokh Shahr、Boroujen といった大きな都市が形成されている。調査地域の年間の総流砂量は約 1000 万 m³ と算定される。そのうち、37% が K7 流域から流出し、K5 流域、K8 流域からそれぞれ 13% が流出すると推定される。

表 3-6-3-3 調査地域の流域別土壌被浸食能

Basins	Water	Level of Erodibility (m ³ /km ² /yr)									Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		Trace <95	Trace-Low <232	Low 95~232	Low-Fair 95~568	Fair 233~568	Fair-High 232~1390	High 568~1390	High-Severe 568<	Severe 1390<		
Area (km ²)												
K1	0.0	1,923.8	0.0	572.2	0.0	843.2	0.0	561.5	0.0	19.6	3,920.2	
K2	0.0	295.6	0.0	196.4	0.0	149.5	0.0	320.4	0.0	261.9	1,223.7	
K3	1.6	337.9	0.0	1,190.0	0.0	745.3	2.8	42.0	0.8	188.7	2,509.1	
K4	39.0	1,094.3	0.0	1,139.0	0.0	716.5	0.0	201.2	0.0	24.8	3,214.8	
K5	0.0	607.4	0.1	75.7	0.5	312.7	0.5	1,177.8	0.0	0.0	2,174.7	
K6	4.0	413.4	0.0	698.4	0.0	163.1	0.0	195.1	0.0	0.0	1,474.0	
K7	0.0	375.4	0.0	3,510.5	0.0	3,723.5	0.0	805.4	0.0	606.2	9,021.0	
K8	64.9	190.0	103.3	928.7	196.7	1,144.6	281.1	259.5	97.9	11.9	3,278.5	
Total	109.4	5,237.9	103.4	8,310.8	197.2	7,798.2	284.3	3,562.9	98.7	1,113.1	26,816.0	
Area Ratio												
K1	0.0%	49.1%	0.0%	14.6%	0.0%	21.5%	0.0%	14.3%	0.0%	0.5%	100.0%	
K2	0.0%	24.2%	0.0%	16.0%	0.0%	12.2%	0.0%	26.2%	0.0%	21.4%	100.0%	
K3	0.1%	13.5%	0.0%	47.4%	0.0%	29.7%	0.1%	1.7%	0.0%	7.5%	100.0%	
K4	1.2%	34.0%	0.0%	35.4%	0.0%	22.3%	0.0%	6.3%	0.0%	0.8%	100.0%	
K5	0.0%	27.9%	0.0%	3.5%	0.0%	14.4%	0.0%	54.2%	0.0%	0.0%	100.0%	
K6	0.3%	28.0%	0.0%	47.4%	0.0%	11.1%	0.0%	13.2%	0.0%	0.0%	100.0%	
K7	0.0%	4.2%	0.0%	38.9%	0.0%	41.3%	0.0%	8.9%	0.0%	6.7%	100.0%	
K8	2.0%	5.8%	3.2%	28.3%	6.0%	34.9%	8.6%	7.9%	3.0%	0.4%	100.0%	
Total	0.4%	19.5%	0.4%	31.0%	0.7%	29.1%	1.1%	13.3%	0.4%	4.2%	100.0%	
Erosion Amount (1000m ³ /yr)												
K1		92	0	94	0	337	0	550	0	27	1,100	11%
K2		14	0	32	0	60	0	314	0	364	784	8%
K3		16	0	195	0	298	2	41	1	262	815	8%
K4		53	0	187	0	287	0	197	0	35	759	7%
K5		29	0	12	0	125	0	1,153	0	0	1,319	13%
K6		20	0	115	0	65	0	191	0	0	391	4%
K7		18	0	576	0	1,489	0	789	0	843	3,715	37%
K8		9	12	152	65	458	228	254	96	17	1,291	13%
Total		251	12	1,363	65	3,119	230	3,489	97	1,548	10,174	100%
Erosion Ratio		2%	0%	13%	1%	31%	2%	34%	1%	15%	100%	

(4) 水・土壌保全施設の現況

水・土壌保全事業の所轄は農業開発推進省で、州事務所が実施機関となっている。現在までに実施された事業の統一されたフォームの調書はなく、州事務所でもちまちまであるため、州事務所への質問の形で調査した。調査結果は表 3-6-3-4 に示す。455 の支流のうち、農業開発推進省によって今まで 62 支流で保全施設が建設されている。これは全体の支流の 14% にしか当たらない。保全施設は大きく、構造物施設、生物学的対策、草地保全対策の 3 区分になるが、その施設の内訳と実施目的は次のようになっている。

i) 構造物施設

チェックダム (ガリ浸食防止)

土堰堤、石積ダム、蛇籠ダム (流出土砂の貯留と浸透促進による水保全)

河川堤防、護岸 (支流河川の河道安定と護岸)

コンターバンド、テラス工 (表層土壌浸食防止)

ii) 生物学的対策

植林・植栽（自然木、果樹）、草木播種等（植生植栽による表層土壌浸食防止と水保全とともに木材・果樹生産性の向上と家畜飼養容量の増大）

iii) 草地保全対策

草地保護柵工、草地保全等（植生保全による表層土壌浸食防止と水保全とともに家畜飼養容量の増大）

構造物施設は 51 支流域、生物学的対策は 29 支流域、草地保全対策は 11 支流域で実施されている。これら実施された施設による保全効果を定量的に把握することは、資料の限界があり困難である。今後、実施事業の施設地図、事業量、実施個所数、費用、事業による効果予測等、必要な項目を網羅した統一されたフォームで実施事業の調書を作成しなければならない。

表 3-6-3-4 調査地域の保全施設の概要

Sub-Basins	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Total
Number of Sub-basins	63	21	47	40	41	20	164	59	455
Sub-basins provided with Facilities	18	3	13	7	4	5	10	2	62
	29%	14%	28%	18%	10%	25%	6%	3%	14%
Sub-basins provided with Physical Conservation Facilities	15	3	9	6	3	3	10	2	51
	24%	14%	19%	15%	7%	15%	6%	3%	11%
Check dam	8	3	4	3	1	2	2	1	24
Soil dam w/ comp	2	0	1	0	0	0	0	0	3
Soil dam w/o comp	2	0	1	0	0	2	0	0	5
Stone dam	1	0	1	2	1	0	1	2	8
Gabion dam	1	2	1	2	0	0	0	1	7
River dike	5	0	2	0	0	1	0	0	8
Revetment	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Contour Bund (Banquette)	1	1	2	2	1	1	4	0	12
Terracing	0	0	0	0	0	0	4	0	4
Sub-basins provided with Biological works	5	1	7	5	1	4	4	2	29
	8%	5%	15%	13%	2%	20%	2%	3%	6%
Plantation (tree)	-	-	-	-	-	-	1	2	3
Plantation (fruit)	-	-	-	-	-	-	4	0	4
Seedling (grass)	-	-	-	-	-	-	1	2	3
Seedling (spot)	-	-	-	-	-	-	1	2	3
Sub-basins where rangeland is conserved	3	0	3	1	0	1	1	2	11
	5%	0%	6%	3%	0%	5%	1%	3%	2%
Fencing works	3	0	3	1	0	1	0	2	10
Rangeland conservation	0	0	0	0	0	0	1	0	1

(Notes)

- 1) Above figures are obtained from the Inventory of water and soil conservation facilities.
- 2) -- not specified.

3.7 村落地域の社会状況

3.7.1 村落共同体

イスラム村落委員会は、3名から5名から構成される委員会であり、村落民によって通常の選挙の方式で選ばれる。責務は、行政組織の最末端における〔経営と資材・人員手配〕である。イスラム村落委員会は、現在のところ内務省の管轄下であり、行政最末端の責務を遂行しており、委員の内の1名が村落長とみなされている。

3.7.2 政府機関

政府機関として村落近傍で活動を続けているものは、次のようである。

農業サービス・センター
ジハード・センター
DOE 出先機関
保健・教育省出先機関
教育省出先機関
道路交通省出先機関
郵便・電報・電話省出先機関
協同組合省出先機関
農業銀行店舗・出張所

3.7.3 農民組織

農業省傘下の村落組合中央機関が、各地の村落協同組合の結成を推進している。協同組合で最も活動的なのは、村落サービス協同組合であり、化学肥料、殺虫剤、除草剤等の配布、支持価格の下の作物買い入れを、政府の代理で行っている。他に、農業協同組合、生産協同組合、モジャ協同組合等がある。

3.7.4 公共サービス

(1) 教育

教育サービスは各州の教育局が初等・中等教育に責務を負っている。農村部においては各集落に小学校（義務教育5年制）を設置し初等教育の普及に努めている。遠隔地においては数集落に1校が設置されている。また、農村区の中心的村落には中学校（3年制）が設置され農村子弟教育の向上が図られている。町（市街地）には高等学校（3年制）が置かれている。その他、遊牧民子弟に対しては寄宿小学校で教育を行っている。教師養成は各州の州都にある師範学校で行われている。また、遊牧民子弟の教育に当たる部族教師の養成のために部族師範学校が設置されている。高等教育は高等教育省の管轄下であり、調査地域では Share Kord と Yasuj に総合大学がある。また、Boroujen に大学の分校がある。

(2) 保健

保健サービスは、各州の保健衛生局が責務を負っており、国の保健介護システムにより保健ネットワークが創られ集落末端住民まで保健サービスが行われている。農村部においては集落レベルに保健ハウス、農村区の中心村落には保健所が設置されている。病院は各郡（District）に設置されており、救急サービスを備えている。重大な病気や傷害に対しては州

都の中央病院が対処している。農村部における保健ハウスは住民 500~1,500 人 (3~5 集落) に 1 ハウス設置され家族健康管理、予防接種サービス、家族計画の推進などの業務を行っている。農村保健所には医師、看護婦が駐在し、軽度の患者に対する医療を行っている。設置基準は住民 2,500 人以上に 1 保健所となっている。

(3) 農業サービス

各州農業局は農業生産に関して責務を負っており、中山間地、山間地を除く地域農業の発展のために農村サービスセンターを通して農業・農村基盤サービスを行っている。このサービスセンターは農村区レベルで設置されている。一方、農民へ直接的に公的サービスを行う村落協同組合が農村区レベルで設置されている。また、地域農業研究のために各州に農業試験場が設置されている。

(4) 牧畜サービス

農村の家畜飼養や遊牧民の家畜に関するサービスは各州のジハード局畜産事務所がサービスを行っている。農民、遊牧民への直接的サービスは郡レベルに設置されている家畜サービスステーションを通して行っている。

(5) 手工芸サービス

地域内の農村、遊牧民の伝統的家内産業であるカーペット、ゲリムその他羊毛を原料とした手工芸生産および流通支援サービスを各州のジハード局が行い手工芸品の品質、技術の向上に寄与している。

3.7.5 教育

3.7.4 節に述べたとおり、イスラム革命後、政府は重点施策の一つとして教育の振興と国民の識字率の向上を推進している。この結果、革命前夜(1979年)の国の成人識字率はわずか41.8%であったのが20年後の1997年には74.5%と改善された。同様に就学率も75%と上昇している。

調査地域に関連した州における教育環境、即ち教育施設、教師養成などの拡充は革命後著しく改善され、1999年人間開発レポートによる関連州の初等、中等教育就学率は次の通りである。

表 3-7-5-1 初等・中等教育就学率 単位: %

関連州	初等教育		中等教育	
	合計	女性 (as % of male)	合計	女性 (as % of male)
Chaharmahal va Bakhtiari	114.7	101.6	76.0	79.9
Kohgiluyeh va Boyerahmad	131.4	115.5	85.0	68.3
Esfahan	115.3	112.0	83.0	95.3
Fars	115.6	105.4	76.2	87.9
Khuzestan	117.4	100.3	70.5	82.4
Country (Iran)	119.1	107.8	76.8	88.8

出典: 1999年人間開発レポート, Plan and Budget Organization

以上のことから、調査地域の就学率が国のレベルからは Kohgiluyeh va Boyerahmad 州を除き多少低い。国の初等教育レベルにおける男子学生に対する女子の比率は 1976 年の 66% から 1996 年には 90% と増加している。また、中等教育コースへの進学が男性と比較して顕著である。成人識字率についても同様に改善されている。これらの傾向は国レベルと同じであると想定される。男女別識字率を見ると Esfahan、Fars 州を除き関連州では国のレベルからかなり低い。

表 3-7-5-2 男女別成人識字率 Unit: %

関連州	男性	女性
Chaharmahal va Bakhtiari	76.2	58.3
Kohgiluyeh va Boyerahmad	74.2	55.9
Esfahan	84.5	74.1
Fars	80.7	68.6
Khuzestan	77.8	60.3
Country (Iran)	79.7	65.9

出典: 1999年人間開発レポート, Plan and Budget Organization

女性の識字率の低さは、伝統的社会の行動様式から生まれたものであるが、識字運動を通じた政府の努力によって改善されつつある。この識字運動は識字活動機構 (Literacy Movement Organization) が実施している。インベントリーの教育の項目は地域開発の基礎データとなるもので、最新で正確な数値が記入されることが望ましい。インベントリーには資料が収集不可能であったために 1999 年人間開発レポートの州レベルデータを記入した。

3.7.6 人間開発指数

調査地域関連州の 1996 年 HDI 値は次の通りである。

表 3-7-5-3 州別社会指標

関連州	出生時平均余命 (年)	成人識字率 (%)	初・中・高等レ ベルの総就学率 (%)	1人当たり実質 消費支出 (1000 Rials)	人間開発指数 (HDI 値)
Country (Iran)	69.2	72.9	75.9	1899	0.790
Chaharmahal va Bakhtiari	65.9	67.2	75.6	1437	0.682
Kohgiluyeh va Boyerahmad	63.4	61.9	86.7	1160	0.623
Esfahan	70.3	79.5	77.8	1758	0.789
Fars	67.5	74.7	74.6	1909	0.785
Khuzestan	66.9	69.2	72.6	1781	0.746

出典：イランHDIレポート1999年

1996年をベースとしたHDIの調査地域関連州の格差を全国から見ると、地域の大部分を占めるChaharmahal va Bakhtiari州は国内26州中の中位(18位)であり、K8支流域のKhuzestan州も同様(10位)である。K4及びK7支流域の一部を占めるEsfahan州は高位(3位)に位置している。また、K7支流域のFars州は高位(4位)にある。K7支流域のKohgiluyeh va Boyerahmad州は低位(24位)にある。

3.7.7 ジェンダー

調査地域の遊牧部族女性及び農村女性は経済活動のなかで農業、牧畜と手工芸(絨毯その他)部門において活動しており、これらの活動は生産費の低減と家族収入の向上に効果的な役割を演じている。加えて、家事、子供の世話をしている。これまでの社会文化的環境は農村女性の地位向上を押しとどめていたが、イスラム革命後は農村女性に対する非識字層の撲滅運動と就学率の改善により識字率の向上が見られる。イラン農村女性の社会参加は農村社会の自給自足の必要性のために農作業の初期の段階から集団で活動することにより自動的に存在している。農村婦人の組織化は州ジハード局、州農業局の指導で進められており、手工芸分野では婦人の村落絨毯組合が組織されている。この組合の運営は女性が行っており、羊毛の染色、絨毯材料の購入、デザインの指導などについて各州のジハード局手工芸事務所が支援している。流域内では組合組織化の動きは低い。

農村のジェンダー労働区分では、男性の家長は農地作業全般、家族の男の子は農作業の手伝い、家畜の放牧などを行っている。婦人や少女は小家畜の飼育、搾乳、酪農製品作りなどをして、農作業の除草や収穫の手伝いを行っている。更に、手工芸作業に従事している。家長は家族の保護、財産の管理、営農や家畜の管理、生産物の販売について責任を持ち、家庭の意志決定を行なっている。

3.7.8 宗教

イスラム革命以前には宗教と開発の関わりは殆ど存在していなく、王制の下での独裁開発で国民と乖離した開発がなされ農村は開発の枠外に置かれていた。革命後、革命宗教政権は国

造りの2大スローガンとして、経済的自立できる「自立経済」と社会的公正である「被抑圧者の解放」を掲げて政策を推進している。この政策は農業と農民を対象とした社会・生活基盤整備などの農村開発を含んでいる。この開発の実行は農業開発推進省がになっている。特に被抑圧者層の農民、遊牧民、その中でも社会文化的環境のなかで「被抑圧者層」であった女性の解放を進めている。イスラム革命の指導者であるイマーム・ホメイニ師は政治、社会経済にある適切な分野における女性のプレゼンスを唱えた。これは伝統的理想像と思考態度と社会変化を生み出して、女性の社会的地位の向上に強い影響を与えている。自立経済と被抑圧者の解放に関する開発に対して、宗教界が精神的支柱としてその支援を行っている。農村では住民やコミュニティの問題相談に関与している。また、イスラム指導省は住民への社会啓発と宣伝広報活動を行っている。

3.8 環境

3.8.1 環境行政の制度的枠組

イランにおける環境保護に任ずる代表的機関は、環境局 (DOE) である。DOE は、環境の質の保全と改善のために、国家規則、取締規則、基準を定義し、各界に提供する。DOE の最高責任者は、共和国副大統領である。テヘランの本部の他に、各州に Director を長とする州事務所をもつ。その広範な任務には、専門的研究の分野として、次のような範囲が含まれる。

人為汚染・公害、砂漠化、森林消滅、森林減退、土壌流出、牧野荒廃、改善された水資源管理、生物学的多様性の保護、水質・大気・土壌のモニター。

イランの環境政策および戦略を決めるのは、環境最高委員会であり、DOE が事務を司る。最高委員会の議長は、共和国大統領が務めている。

3.8.2 法律、規則とガイドライン

イラン国では環境や森林、水資源を守るためたくさんの法律があるが、これらの基本となるものは憲法第 50 条である。イスラム刑法は環境問題と環境破壊に対する刑罰を明確にしている。いくつかの環境関連法があるが、その中で環境保護・改善法及び森林・放牧地保護法が最も重要な法律である。

環境庁が憲法第 50 章にもとづいて環境の規則とガイドライン案を作りこれらを議会に提案する。議会で承認後これらの規則とガイドラインは施行される。イランでは 1994 年に、主として石油化学、石油精製、火力発電、製鋼等の工業関係、及び空港、ダム建設、水資源開発のプロジェクトに環境アセスメントは導入された。

イラン国は種々の国際環境条約の加盟国であり、湿地保全条約であるラムサール条約の批准国である。

3.8.3 環境保全地区

調査対象地域では環境保全地区が3カ所、自然保護地区が1カ所、及び保護湿地4カ所ある。環境保全地区には有名なデナ山系とサベゼク山系が含まれており、チューリップ、アーティチョーク、オーク等の植物及び狼、猪、熊等の動物が生息している。

3.8.4 国立公園

調査対象地区には Tang Sayad 国立公園が 1995 年に指定され、その面積は 54 km² で、狼、猪、熊等の動物が生息している。

3.8.5 文化遺産

調査対象地区には数箇所文化遺産がみられる。その中でも 13 世紀に建造された Atabakan と 17 世紀建てられた Azadeh 宮殿は有名である。