

第3章 調査対象地域

第3章 調査対象地域

3.1 行政区分

3.1.1 行政

調査対象地域は下表のとおり、ケルマンシャー州の2県(*Shahrestan*)、2郡(*Bakhsh*)にまたがる(図 3.1.1 参照)。

県 (<i>Shahrestan</i>)	郡 (<i>Bakhsh</i>)	村(<i>Dehestan</i> - cluster of villages)	集落 (<i>Deh</i>)数	調査対象地域内 の集落数
Javanrud	Ravansar	Badr	37	4
		Hassan Abad	39	21
		Dolat Abad	32	7
Kermanshah	Kuzaran	Sanjabi	105	27
合計			213	59

3.1.2 人口

対象地域内の村(*Dehestan*)別人口は下記のとおり 1,794世帯 10,235人である(1997年センサス)。各集落の詳細は表 3.1.1 参照。

Dehestan	村(<i>Dehestan</i>)合計		調査対象地域合計	
	世帯数	人口	世帯数	人口
Badr	1,223	6,856	127	695
Hassan Abad	1,204	6,394	783	4,469
Dolat Abad	956	5,324	278	1,610
Sanjabi	3,035	17,055	606	3,461
合計	6,418	35,629	1,794	10,235

3.2 自然環境条件

3.2.1 地質・水理地質

調査対象地域はザグロス山脈と破砕帯にまたがった地区に位置する。基盤は岩石学的には調査対象地域の北部を中心にして放散虫岩(チャート)/泥岩/石灰岩、南部地域のケルマンシャー石灰岩、東北部のピストン(*Bistoun*)石灰岩からなる。これら石灰岩の基盤の上に沖積土が堆積している。表層は、Kunab、Gharab 及び Gharasu 川による粘土含有量の高い土壌で覆われており、渓谷から平原に入る部分では礫分を含んだ三角州が形成されている。主な地層の走向と傾斜は、NW と N である。これらのことから地質構造としては西から東への単斜構造である。さらに地質構造上重要なものとして、調査対象地域の東縁部を北西から南東に約 2 km から 10 km の幅で延長 150 km のザグロス衝上断層(*Zagros Thrust*)が走っていることである。

調査対象地域の水理地質としては図 3.2.1 に示されるように大きく 1) 石灰岩層とカルスト台地と 2) 沖積層に区分される。特に前者の石灰岩層が地域の地下水の貯留層となっている。

現在計画されているキランバールとガラブダム予定地の地質特性を現在進行中のボーリング

調査結果をも踏まえて下表にまとめた。

項目		キランバールダム	ガラブダム
地形学的特徴		白亜紀の基盤の上に広がるケルマンシャー石灰岩上にあり、左岸は 20 度右岸は 10～15 度の傾斜の丘陵に囲まれた平坦な河床	白亜紀の基盤の上に広がるケルマンシャー石灰岩上にあり、両岸ともなだらかな丘陵に囲まれ、左岸には 100m の河岸段丘が右岸斜面にはいくつかの湧泉が見られる。
地質	基盤	チャート、ドロマイト及び石灰岩の互層で層理面沿いに開放節理や亀裂がしばしば見られる	チャート、ドロマイト及び石灰岩の互層で左岸の露頭岩には断口や開放節理が見られ、断層の可能性あり
	堆積層	左岸は風化岩の 5～7m の細粒層 河床は 15m の巨～細礫堆積層 右岸は 5～7m の粘土分の多い礫混の崖錐層	左岸は約 5m の風化岩の残渣土 河床は約 10m の礫堆積層と段丘堆積層 右岸は約 10m の粘土分の多い礫混の崖錐層
基盤強度と透水性		アースダムには十分な強度を有し、節理開放や亀裂が多く透水性は高い	断口や開放節理が発達劣化した基盤であり、左岸部には空洞のある可能性が高く透水性は高い
考慮すべき問題点		<ul style="list-style-type: none"> - 石灰岩質基盤上であり提体のみならず貯水池での漏水対策が重要となる、基盤中の空洞や開放節理の十分な調査が必要 - ダムサイトは Zagros Thrust 注に位置しており河道中及び右岸部に活断層の存在する可能性もある 	<ul style="list-style-type: none"> - 断口や開放節理ならびに右岸斜面部の湧泉からダム軸近傍から多大な漏水の可能性がある - 地質図や路頭岩の断口や開放節理から Zagros Thrust がダム軸近くを横断している可能性が高い - 左岸傾斜部の湧泉が住民の生活水として利用されている

3.2.2 水文・気象

(1) 概要

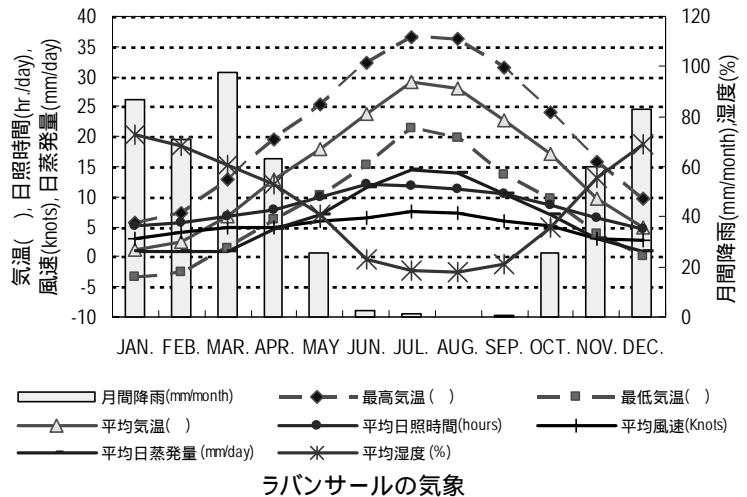
気象観測は、エネルギー省(MOE)及び気象局(IRIMO)によって行われ、水文観測は、エネルギー省(MOE)によって行われており、観測されたデータは、それぞれの組織でまとめられている。本調査のために、既存の気象・水文観測所のリストから、調査対象地域の中又は周辺に位置する 6 カ所の気象観測所(Javanrood, Bonchale, Ravansar, Varmohang, Jelogireh 及び Gahvareh)及び 4 カ所の水文観測所(Nahre Asli, Nahre Rast, Nahre Chap 及び Doab Marak)が選ばれた。

全ての気象観測所で、欠測はあるものの雨量観測は行われている。基準蒸発散量を計算するための雨量、気温、蒸発量、日照時間、風速等のデータは、調査対象地域及びその周辺では、ラバンサール気象観測所のみで入手可能である。従って、この観測所のデータを、調査対象地域の代表的なデータとして調査に使用する。水文観測所については、ガラス川の日流量観測が行われているのは、Gharasu 川流域の中で Doab Marak 観測所のみである。Nahre Asli, Nahre Rast 及び Nahre Chap stations では、ラバンサール湧水池からガラス川に流入している水量、右岸幹線及び左岸幹線水路に取水されている水量がそれぞれ観測されている。

(2) 気象

調査対象地域及びその周辺地域は、地中海、大西洋及びシベリア気候の影響を受ける Zagros 地域に属する。調査対象地域は、サンジャビ平原の奥の山に囲まれた地域であり、気象条件は山岳気象である。ラバンサール気象観測所の観測記録から、調査対象地域の気象は、以下のように取りまとめることができる。

一般に最高気温は乾季である 6 月から 8 月に観測され、最低気温は雨季の 1 月及び 2 月に観測される。気温の日格差は、10 から 15 程度である。11 月から 2 月にかけて最低気温および最高気温が 0 以下となる日が数日ある。特に、1 月、2 月の 2/3 は最低気温が 0 以下となり、凍結も起こる。ラバンサール観測所の記録によれば、年間平均相対湿度 46%、平均日照時間は 8.0 時間、平均風速 5.0 knots、蒸発量は、



12 月から 3 月までの記録しかないが、その他の月を 1.0mm と考えると、平均蒸発量は 6.3 mm/day となる。従って、年間蒸発量は 2,000mm 以上となる。

年間降雨量の 90%は 11 月から 4 月に集中し、6 月から 9 月は殆ど降雨が観測されない。ラバンサール観測所における 1988~2001 年の平均年間降雨量は 527.1 mm であるが、1998 年以降はそれらの 60%程度の降雨しかなく、旱魃が継続しているといえる。選定された 6 力所の気象観測所の降雨データを Thiessen Polygon(図 3.2.2 参照)により配分し、年平均降雨量を算定すると 546.3 mm となる。ラバンサール観測所における超過確率日雨量、非超過確率年間雨量および干天日数は、以下の通りである。

Item	Return Period (year)					
	5	10	20	50	100	200
Daily Rainfall	54.8	63.6	72.5	84.7	94.4	104.6
Annual Rainfall	415.3	374.9	345.5	316.0	298.3	283.3
Non-rainy days	298	304	309	314	318	321

(3) 水文データ

1) 河川流出

Doab Marak 観測所の月別流出量及び流出比は以下の通りである。

	Unit: MCM												Total
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
Average	15.9	22.3	54.7	45.1	23.4	9.3	6.2	4.1	3.5	5.1	10.8	13.8	214.2
Ratio(%)	7.4	10.4	25.5	21.1	10.9	4.4	2.9	1.9	1.6	2.4	5.1	6.4	100.0

ガラス川流域の地質は、石灰質であり多くの鍾乳洞が存在することが予想されており、Doab Marak 観測所の流量には、ガラス川流域に存在する多くの湧水池からの湧水量が含まれている。従って上記の流量は純粹に流域降雨からの流出と考えにくい。計算上、純粹な流域流出量を算定するため、湧水池からの湧水量を差し引くこととする。しかし、多くの湧水池の湧水量は把握されておらず、その多くは灌漑水として消費されているため、ラバンサール湧水池からの水のみを差し引くことにする。概ね全ての観測所のデータが揃っている 1992 年から

1997年までの観測記録を基にした Doab Marak 観測所での月間降雨量(R)及び純粋な河川流出係数(RC)は以下の通りである。

Year	Item	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
1992	R MCM	131.9	136.4	177.8	44.9	84.6	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	57.0	131.3	770.8
	RC %	3.8	14.7	31.9	160.1	45.0	76.8	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	10.4	5.8	29.9
1993	R MCM	92.6	67.2	81.4	149.2	104.3	5.5	1.2	0.0	0.0	78.0	122.6	85.6	787.6
	RC %	6.0	6.4	10.9	5.8	15.1	101.8	300.0	N.A.	N.A.	0.4	1.0	7.7	8.0
1994	R MCM	120.8	76.8	104.5	-	-	0.0	0.0	0.0	0.4	112.2	328.9	80.7	-
	RC %	9.1	17.7	39.4	-	-	N.A.	N.A.	N.A.	825.0	0.4	13.0	30.2	-
1995	R MCM	43.0	70.0	90.7	124.3	86.6	13.0	0.0	0.0	0.0	2.3	30.1	10.4	470.4
	RC %	68.8	35.1	25.2	23.8	23.2	74.6	N.A.	N.A.	-	-	-	-	-
1996	R MCM	145.0	106.2	205.4	148.1	36.2	0.0	2.7	0.0	0.0	6.6	13.6	94.1	757.9
	RC %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69.7	48.5	8.0	-
1997	R MCM	83.0	44.9	136.8	101.9	19.9	1.0	0.2	0.0	-	-	-	-	-
	RC %	8.0	7.6	8.3	21.3	49.7	310.0	950.0	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	-
Ave.	RC %	19.1	16.3	23.1	52.8	33.3	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	23.5	18.2	12.9	24.9

R: Rainfall, RC: Runoff coefficient -: Impossible to calculate due to lack of data

上記表の通り、月別流出係数及び年間の流出係数は、平均化することが出来ない。従って、流出計算には各年の流出係数をそのまま使用する必要がある。また、6月から9月は、無降雨にもかかわらず、流出が観測されている。これは基底流量として理解できる。なお、洪水流出計算に使用する流出係数は、概算で0.3を採用する。

2) 洪水流出

河川の洪水流出計算は、計画の設計条件を考慮して5年及び10年確率の洪水量を算定した。洪水流出計算には、長期間の降雨及び流量記録がないため、以下の計算式を用いた。

$$Q_p = (1/3.6) \cdot f \cdot r \cdot A$$

Qp: ピーク流量(m³/sec)

F: 流出係数 : 0.3

T: 洪水到達時間(Hour) : Rziha's formula

r: 洪水到達時間内平均降雨強度(mm) : (R₂₄/24) · (24/T)^{2/3}

R₂₄ : 確率日雨量(mm/day)

A: 流域面積(km²)

ガラス川流域の5年確率及び10年確率降雨量は以下の通りである。

Observatory	Data Period (years)	Areal Ratio (%)	Daily Rainfall (mm)		Areal Daily Rainfall (mm)	
			1/5	1/10	1/5	1/10
Javanrood	10	10.1	62.7	79.0	6.3	8.0
Bonchale	10	12.8	57.5	67.6	7.4	8.7
Ravansar	15	46.2	54.8	63.6	25.3	29.4
Varmohang	14	0.6	65.2	77.6	0.4	0.5
Jelogireh	20	16.7	56.3	66.6	9.4	11.1
Gahvareh	11	13.6	55.3	70.2	7.5	9.5
Total		100.0			56.3	67.2

ピーク洪水量は以下の通りである。

Peak flood discharge at Doab Marak Station

Probable Daily Rainfall (mm/day)		Arrival Time of Flood (hour)			Rainfall Intensity (mm/hour)		Peak Flood Discharge (m ³ /sec.)	
1/5	1/10	L (km)	H (km)	T (hr)	1/5	1/10	1/5	1/10
56.3	67.2	57	0.69	11.2	3.9	4.7	399.1	481.0

3.2.3 水資源

本調査対象地域における灌漑用水の主要水源は、表流水、湧水及び地下水に分けられる。

表流水源としては、ガラス川、ガラブ川及びキランパール川が挙げられる。しかし、これらの河川は、不規則な流況の問題を抱えており、特にガラブ川及びキランパール川では季節的に表流水が見られない時期が河川のいくつかの部分で見られる。従って、貯留施設なしに表流水を利用することは困難である。

湧水も調査対象地域の中で重要な水源の一つである。調査対象地域及びその流域の中には、概ね 110 の湧水が存在する。これらの湧水は伝統的に灌漑に利用されている。

地下水の井戸灌漑は、サイト 1 及びサイト 2 の下流部分では、主要水源である。エネルギー省による 412 の井戸が灌漑用として登録されている。これら水資源の管理は、エネルギー省が担当している。

(1) 表流水

乾季における表流水の主要水源は、ガラス川である。ガラス川の主要水源の一つはラバンサーール湧水であり、河川流況に大きな影響を与えている。前章で述べたように Doab Marak 観測所での平均年間流出量は 214.2 MCM であり、この流量が表流水の灌漑可能量であるといえる。

エネルギー省によると、ガラス川から直接取水しているポンプは 201 カ所あり、これらのポンプにより 1,162.0 ha の農地を灌漑している。また、非合法に 29 のポンプから 122 ha が灌漑されている。

その他の取水施設として、ラバンサーール頭首工、ガラブ頭首工が建設されているが、ラバンサーール頭首工は近年使用されておらず、ガラブ頭首工はガラブダム計画が近年提案されたため、現在再検討中である。その他、キランパールダム、ガラブダム、Sedeh Aba ダムが計画されている。

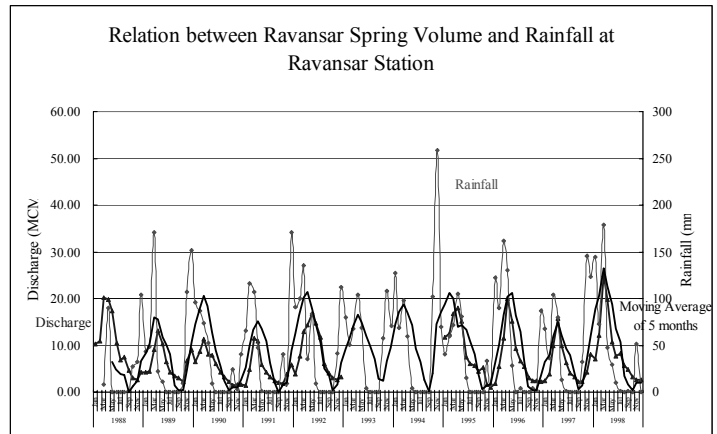
(2) 湧水

地区内及び地区周辺にある 110 の湧水のうち、ラバンサーール湧水、Jaberi 湧水、Ghara Daneh 湧水及び Mir Azizi 湧水が重要な用水源として使われている。これらの湧水池の月別平均湧水量は以下の通りである。

Name	Unit: m ³ /sec.												Total
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	
Ravansar	1.9	3.3	5.3	6.1	4.6	2.9	2.1	1.6	1.2	1.0	1.2	1.5	32.7
Jaberi	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	2.9
Ghara Daneh	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	2.4
Mir Azizi	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.2

これら 4 カ所の湧水池からの年間取水可能量は、102.9 MCM/year と概算される。これら湧水

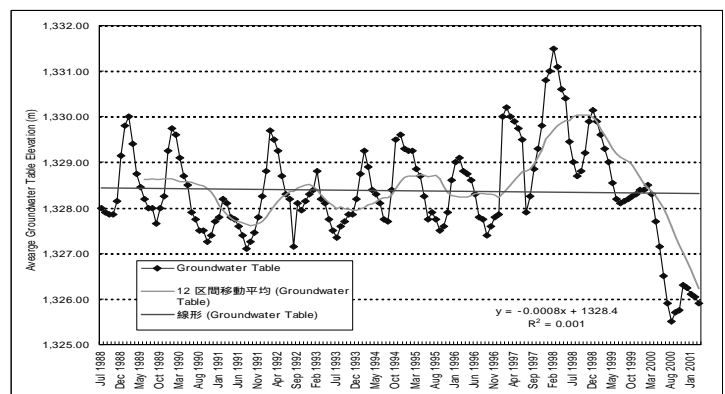
泉からの冬季の湧水を、夏期にどう利用するかが、本調査対象地域では重要な課題である。ラバンスール泉の湧水量とラバンスール観測所の降雨との関係を右図に示す。図に示されたように5ヶ月平均湧出量の湧出ピークと月降水量のピークがほぼ一致する。



(3) 地下水

井戸台帳から調査対象地域内の登録された井戸は、表 3.2.1 に示されるように352 本存在し、年間 4,524 万 m³ の揚水利権を取得しており、それにより 4,772 ha の農地が灌漑可能とされている。

ケルマンシャー水資源局(KWA)が調査対象地域を含むラバンスール地区の24の観測井において地下水位観測を実施している。これらの1988年から2001年までの平均地下水位データをプロットすると右図のようになる。



ラバンスール平原の地下水位の経年変化(1988 - 2001 年)

上図から、1997-98年に平均地下水位は比較的高水位で移行していたが1999年以降は急激な低下を示している。これは近年の旱魃の影響が大きく出ているものと思われる。1988年以降の全体的傾向として水位低下しているといえる。各観測井戸の水位変動を湧水年の地下水位低下と関連させた地下水位の地域特性分布を図 3.2.3 に示した。

3.2.4 土 壤

(1) 既存の土壌調査

1970年に調査対象地域を含む127,800 haの地域において、2万分の1の空中写真を用いた準詳細調査(Mahidasht、Sanjabi、ラバンスール)が行われており、その結果は「土壌・土地分類に関する準詳細調査」にまとめられている。この調査によれば、異なる地形・地文条件によって以下のような11の土壌統が認められている。

1. 山の谷間に見られ、小さな石や岩を含む扇状地や崩積土(colluvial)地では、ラバンスールと呼ばれる浅い土壌深の土壌統が広がっており、その面積は15,070 ha (11.78%)である。
2. 傾斜3-8%の山麓部に見られる高標高の段丘や台地では、Merekと呼ばれる土壌統が19,450 ha (15.21%)を占める。
3. 傾斜1-5%の山麓部の平原では、Kanoj、Samenah、Tiranと呼ばれる3つの土壌統が32,810 ha (25.65%)を占める。
4. 傾斜が1%と緩やかで、深い土壌深の沖積平野では、Ateh、Valiabad、Ganjab、Mahidasht、

Fakhriabad、Bozbor と呼ばれる 6 つの土壌統が、57,040 ha (44.9%)を占める。

5. その他、丘陵地や河川による土壌流出地といった土地タイプが 3,430 ha (2.67%)を占めるが、土壌深が浅く、耕作地として利用できない。

平野部は、以下に述べる 4 つの土地分級に区分されている。

- 1) 土地分級区分 II: 農業、灌漑に適した土地で、76,150 ha (59.60%)を占める。
- 2) 土地分級区分 III: 農業、灌漑に中位の制約がある土地で、41,180 ha (32.22%)を占める。
- 3) 土地分級区分 IV: 農業、灌漑に高位の制約(地形的制約)がある土地で、7,040 ha (5.50%)を占める。
- 4) 土地分級区分 V: 耕作不可能な土地で、3,430 ha (2.68%)を占める。

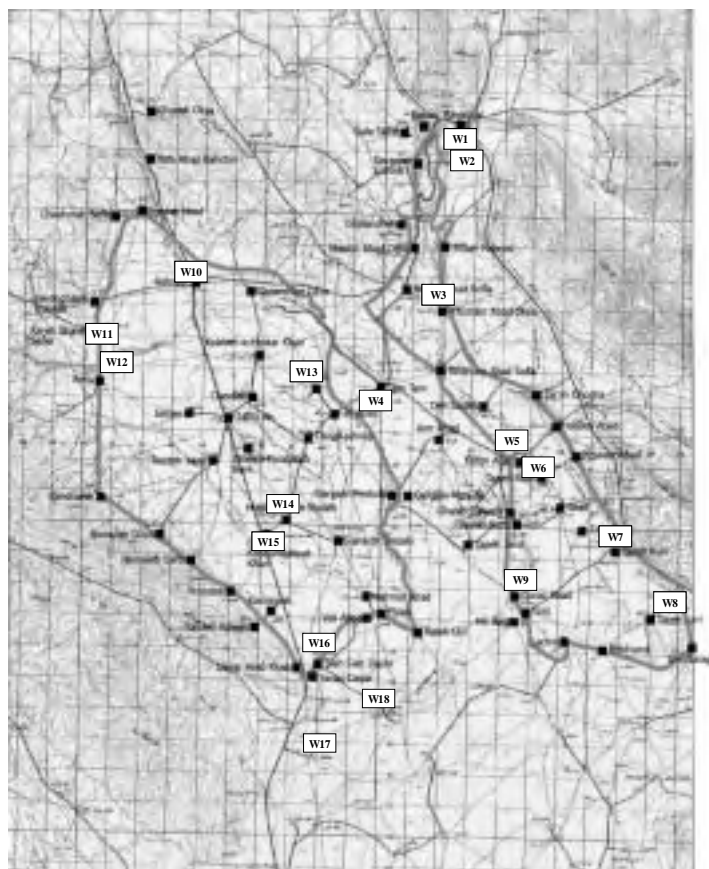
土地分級 II と III に関する主な制約条件は粘性な土壌、透水性、湛水性の問題である。土性は、表層および地下層において粘性～超粘性である。浸透率は、0.1-2.0 cm/hr.と低い。大量の降雨があると、雨水は容易に土壌中へ浸入することができず、排水・湛水の問題を引き起こし、結果として生産性の低下につながる。

1970 年以降にも土壌調査が行われ、1989 年にケルマンシャー州の土壌資源・土地分級図(25 万分の 1)が完成している。調査対象地域及びその周辺地域の土壌資源・土地分級図、各々の土壌単位の大まかな特徴は、図 3.2.4 に示した通りである。

(2) 土壌調査

本調査において土壌断面調査を 18 カ所で行った(調査地点は右図参照)、各々の土壌断面から採取されたサンプルを用いた室内土壌解析が行われた。それらのサイトにおける土壌断面の特徴は、表 3.2.2 の通りである。土壌調査や現地調査の結果および収集文献資料に基づき、調査対象地域における土壌特性は以下のようにまとめられる。

調査対象地域における土壌は概ね Vertic Haploxerepts か Vertic Calacixerolls に分類される。殆どの土壌・土地分級区分は、4 vh/A₁-E₀ I₁st [浸透率が 4 (低-0.1-2.0 cm/h); vh - 粘性土壌; 傾斜 A₁ = 0-2%; E₀ - 土壌浸食なし; 土地分級区分- II (土壌・地形に制約あり)] である。また、Kola kabood (土壌断面 8)、Deh Rash (土壌断面 13)、Kare Kaleh Sefid (土壌断面 17)の周辺地域は、主に地形的制約から土地分級区分 III になる。土壌特性は、



本調査における土壌調査地点と水質サンプリング地点

Mesic Xeric (土壌温度 Mesic - 8-15°C; 土壌水分 - Xeric - 乾期に水分欠乏) で、粘土性土壌のため、透水性は乏しい。急傾斜地もあるが、調査対象地域の大半は傾斜 1% 以下の平野である。土壌浸食は少なく、土壌流出速度も小さい。地下層の浸透速度は、0.1 - 2.0 cm/hr と緩やかである。

土壌 pH 濃度はほぼ中性(7.0)であり、所によって pH 7.5 以上を記録する。pH 7.0 を超えると、微量栄養素が欠乏している傾向にある。電気伝導度は、2 mS/cm より低い値を示しており、平均約 0.5 mS/cm である。それ故、塩類効果は無視できるほどごく僅かである。陽イオン交換容量(CEC)の平均値は約 25 me/100g であり、土壌肥沃度は中程度であるといえる。平均有機物量は 0.86%、全窒素量は 0.08% であり、低～中程度のレベルにある。リンは中程度の約 7.3 ppm、カリウムは 200 ppm 以上と高い値を示している。

微量栄養素を比較すると、鉄やマグネシウムは 10 ppm と平均的であるが、銅は 2 ppm とやや高い。しかし、亜鉛の含有率は基準値の 1 ppm を下回る 0.50 ppm である。亜鉛の欠乏は、塩基性土壌やトウモロコシ・ソルガムなどの多く亜鉛を必要とする作物が植付けされた土壌で起こりやすい。

調査対象地域の土壌は、重粘性土壌という物理的特性をもっており、これは大きな制約要因となる。Jehan Abad (土壌断面 14)周辺地域を除いた全ての地域では、シルト質埴土や粘土分 48% も含む粘土といった粘着性の強い土性となっている。Jehan Abad では、砂土、中程度の壤質性土壌が存在する。そうした制限要因により、これらの土壌は土地分級 II に区分されている。重埴土は、全ての土壌断面で観察される。重埴土は、農作業機械の進行を妨げ、土壌の通気性を悪くする。地中への浸透率は、0.1~2.0 cm/h と低い値である。耕うん層の基本浸透率は、約 2.0 cm/hr. とかなり小さい。圃場容水量(FC) は約 33% (w/w) (44% v/v)、永久萎れ点は 16% (w/w) (21%v/v)、平均保水能力は 23 cm/m depth (30 cm の根域では 6.8 cm) である。

3.3 社会状況

3.3.1 社会構造

対象地域のほとんどの住民は、クルド人の *Jaf* 種族である。彼らは 250 ~ 300 年以前よりこの地に住み着いているが、農地改革以前は、大地主が所有する農地で農業労働者として従事していた。農地改革以前は大土地所有者が政治・経済的な実権を握っていたが、革命後の土地配分で土地なし農家にも土地が所有されてからは、従属的な関係も解消されている。

3.3.2 農地改革

1963 年に行われた最初の農地改革は土地なし農家は除外され、定期借地農家のみに土地が配分されるという不徹底なカタチに終わった。革命後の農地改革で大農の土地は 40 ha まで縮小され、土地なし農家にも土地が配分された。

3.3.3 農村組織

(1) 村落評議会 (Village Islamic Council)

村落評議会は、行政の末端組織であり、極端に人口の少ない集落(Deh)を除いては、ほとんどの村に存在する。評議会は革命以降、村の社会・文化・経済的活動を行うため、村落/集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年に一度行われ、各集落から3名の役員が選出される。

(2) RCO (農村協同組合)

RCO (農村協同組合) は、生活必需品、農業投入財、農作物の集出荷を通じて、農村住民の生活を改善するために設立された公設の組織である(前章 2.2.5 参照)。全てのレベルの RCO は、全国レベルのイラン農村協同組合本部の管轄下にある。調査対象地域には、村もしくは大きな集落レベルの RCO が Ravansar, Kareh Ghaleh Sedid ,Kuzaran, Zalou Ab の4カ所にある。また RCO が経営する店舗が集落レベルにあり、調査を行った中では、Khorram Abad Oliya にあり、生活必需品や石油を販売している。

(3) 井戸組合

クーザラン郡では全部で15の深井戸灌漑のための運営組織を形成しており、調査を行った Hassan Abad Shaleh 村にも4つの井戸組織が存在する。メンバーは7~15世帯からなり、組合を結成することにより、ケルマンシャー組合局(KCO)やRCOから低利子でローンを借り入れることが可能になる。

(4) 水利組合(WUA)

2003年3月に、サイト1の水路右岸の農家を対象とした水利組合が結成された。加盟している Meskin Abad Olya、Ghalanjeh、Khoram Abad Sofla はいずれも調査対象地域の村落である。

(5) その他の組合

ラバンサールに1992年に設立された、ラバンサール郡全域をカバーする養蜂組合がある。サイト2には、2000年以降、井戸の共同出資・共同利用の組織が10~15カ所にある。各組織は2~6人で構成されている。また、調査対象地域周辺では、5つの機械化組合がある。その他の小さな団体や農業協同組合などは調査対象地域には設立されていない。

3.3.4 農村女性

(1) 女性と農業

調査対象地域の女性は農業や畜産に男性同様従事している。近年は農業機械の導入により農作業が昔よりも楽になっているものの、機械を操縦するのは男性であるため、女性は相変わらずの手作業を強いられる。中でも伝統的に手作業で行ってきたチックピーの栽培は今も女性の役割である。家畜小屋の掃除をし、餌を与えるのも全面的に女性の仕事である。

(2) 女性による組織

調査を行った 5 村の中に女性組織は存在しない。同じ集落に住む女性たちは家庭内の問題などが生じた時には同じ村に住む年配の女性を頼りにしたり、保健所があればそこに集まって話をしたり、時には保健・衛生にかかるトレーニングを受ける。

3.3.5 経済活動

(1) 雇用状況

調査対象地域の人々は概ね農業や畜産に従事している。農村部では農業以外の雇用機会はほとんど皆無で、農閑期には多くの村人が仕事を探しにケルマンシャーやラバンサールに出る。

(2) 移 住

移住には長期と短期の 2 パターンがある。長期移住者は基本的に農繁期の夏以外は家族ごと都市部に移転する。短期移住者はほとんどが成人した男子で、農閑期の間だけ出稼ぎに出るパターンである。

(3) 貧困者への援助

対象地域に住む貧困農家のうち、イマームホメイニ財団から補助金や物資援助を受けている世帯がある。1997 年の旱魃以来、補助金を申請する住民（特に若い世代）が増えている。

3.3.6 農村インフラ

(1) 農村道路

都市を結ぶ幹線道路はアスファルトで舗装されているが、幹線道路から農村までの道は砂利を敷いただけの未舗装道路である。農村道路は雨季になると泥濘や水溜りができやすく、交通が困難になる。

(2) 農村給水

ほとんどの世帯が個人または共同で給水施設を利用している。給水が困難な村もあり、Shali Abad を始めとするラバンサール周辺の数村の住民は水不足のため都市部に移住している。

(3) 電気

1990 年から 2000 年の間にほぼ村落全域での電化は終了している。農村電化は農業省と合併前はジハード省の管轄であった。

(4) 通信

電話が普及したのは 1998 年以降で比較的最近である。現在は村の電話局が多くの村で設置されているが個人電話の要望が高い。

(5) 教育・施設

調査対象地域の平均識字率は男性 74%、女性 61%であり、州の平均値(男性 77%、女性 60%)とほぼ同列である。調査を行った 5 村いずれにも小学校がある。

(6) 保健・衛生

調査対象地域には 12 カ所の保健所がある。保健所は応急処置、乳幼児の予防接種、家族計画を実施する施設が整っている。

3.4 農業および畜産

サイト 1 はラバンスールとハッサナバード(Hassan Abad)の 2 つの村に、サイト 2 はダウラタバド(Daulat Abad)とクーザランの 2 つの郡に属している。そこで、以下、調査対象地域の統計値として 4 つの村の値を用いる。調査対象地域の既存の農業関連施設ならびに組織を図 3.4.1 に示した。

3.4.1 農家数と農地

1999 年の郡の統計値によると、サイト 1 では 919 戸の、サイト 2 では 1,182 戸の農家がある。一集落 (Deh) あたりの農家戸数は、平均サイト 1 では 41 戸、サイト 2 では 44 戸となる。栽培面積はサイト 1 では 11,599 ha、サイト 2 では 11,297 ha。一集落当たり平均サイト 1 では 484 ha、サイト 2 では 384 ha となる。

1999 年での耕地の灌漑率は、サイト 1 の大部分を占めている Hassan Abad 村では 40%であった。また、サイト 2 が大部分を占めるクーザラン郡では 16%であった。2002 年の統計によると、クーザラン郡の灌漑率は 37%になっていて、灌漑用井戸の普及がサイト 2 で急速に進んでいることを示している。なお、サイト 1 での平均耕地面積は 14 ha / 戸、サイト 2 では 9 ~ 11ha / 戸である。

3.4.2 土地所有

1963 年の白色革命前には 500 ~ 1,000ha を所有する地主が多くいたが、1963 年に最初の農地改革があり、当時の小作人に土地が配分された。1979 年のイスラム革命後の 1980 年に 2 度目の農地改革があり、村に住んでいる全員に土地が配分された。前者の農地改革の時の土地配分が、後者の時の配分面積より大きかったため、現在の農家の所有面積に差があり、数 ha から 40ha という差が生じた。しかし、大分の農家の所有面積は 8 ~ 12ha の間にある。配分された土地は、土地所有権が確立し遺産相続ができる。

交換分合などの土地整備も一部の集落で実施されている。また、サイト 2 では全体の農地の

10%が借地契約によって動いている。借地料はトウモロコシを生産した場合、収穫量の5分の1である。

3.4.3 営農と生産

(1) 作物生産

作物ごとに灌漑畑・天水畑別の栽培面積、生産量、収量を表 3.4.1 に示した。

全ての圃場では、灌漑畑では冬作はコムギ、夏作はトウモロコシが優先して作付けされる。小麦は10～11月播種、6～7月収穫で、トウモロコシは5月播種、10～11月収穫であるから、2つの作物は連続して作付けできない。したがって、2毛作でなく、1年1作である。通常、コムギを収穫したら、翌年の5月まで待ってトウモロコシを作付けし、収穫後は直ぐにコムギを播種するという輪作体系をとる。

一方、天水畑ではコムギと Chickpea が主要な作物である。コムギは灌漑畑と同様に10～11月播種、6～7月収穫される。Chickpea は3月に播種し、6～7月に収穫する。したがって、1年に2作は困難で、1年1作である。輪作体系はコムギ - Chickpea である。

主要な作物の栽培カレンダーを以下に示した。

調査対象地域の主要作物の栽培カレンダー

太陽暦	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
イラン暦	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
月別降雨量 (mm)	87	74	109	72	34	2	1	0	0	30	72	78	Sum 559
Wheat (irrigated)							x	x	x	x			
Barley (rain-fed)						x	x	x					
Chick pea (rain-fed)						x	x						
Maize (irrigated)										x	x	x	
耕転 殺虫剤散布													
播種 中耕													
施肥													
かんがい													
x 収穫													
除草剤散布													
殺菌剤散布													

また、ケルマンシャー州の平均の項目別コストを表 3.4.2 に表示した。

農家経済調査によると、調査農家の主要な栽培作物は、冬～春作のコムギ、オオムギ、Chickpea、夏作のトウモロコシで、サイト1では飼料作物のアルファルファ、クローバが多く栽培されている(表 3.4.3)。その他、1戸だけアブラナを栽培していた。

1) 作物の収量

コムギでは、春の灌漑が可能な農地ではゾーン毎の平均で約4トンから5.5トン/ha、54の

農家の収量範囲は、2.2 トン～9 トン / ha のばらつきがある。天水畑では 1.2 トンから 2 トン / ha であった。これも個々の農家でばらつきがあり、0.5 トンから 3 トン / ha の範囲がみられる。オオムギは、天水畑だけに栽培され、1.2 トンから 1.7 トン / ha であった。チックピーも天水畑で栽培され、収量は 230 kg から 360 kg / ha の範囲にあった。

実取りトウモロコシは夏の灌漑畑で栽培されるが、収量は 7.6 トンから 8.4 トン / ha であった。農家別に収量の範囲をみると、4.7 トン～12 トン / ha のばらつきがある。アルファルファの収量は、ゾーン 1 で平均 8.6 トン (5 トン～10 トン) / ha の収量があった。

科学的な技術をいくら用いたかを示す Technical index(最大 7)と収量との関係を見ると、灌漑コムギで Technical index 3～7、天水コムギで 2～5、トウモロコシでは 5～7 であるが、明らかな Technical index と収量との相関はみられないが、少なくとも収量の高い農家の Technical index は 5～7 と高い。

以上のように、収量には農家間に大きな差があり、普及所による技術の平準化が必要である。

2) 作物の生産額

作物の生産額については、表 3.4.4 に示したとおり、Gross Income Index(経営規模と灌漑の有無を加味した、農家経営の指数)が 30 以下の経営の農業生産額の平均は、約 Rls. 18 百万 / 年 / 戸、30～40 の場合では約 Rls. 41 百万 / 年 / 戸、40 以上では Rls. 75 百万 / 年 / 戸であった。

3) 借地

農家経済調査によれば調査対象地域では、借地による作物生産が行われており、調査農家 54 戸のうち 13 戸 (24%) が自作地と借地で農業を営んでいる(表 3.4.3)。借地は、灌漑畑を借りてコムギとトウモロコシを生産している農家が 9 戸、天水畑を借地している農家が 3 戸、灌漑畑と天水畑の両方を借りている農家が 2 戸で、圧倒的に灌漑畑の借地が多い。借地料は、灌漑畑で Rls. 1～3.2 百万 / 年、天水畑で Rls. 0.4～0.8 百万 / 年である。

(2) 農業機械所有者の実態

調査対象地域の保有農業機械のうちトラクタはゾーン 1、2、3、4、5 でそれぞれ 55、60、25、30、102 台が個人の所有になっている。コンバインは、それぞれ 4、10、6、8、4 台が個人の所有になっている。アタッチメントは、1,015 台が全調査対象地域にある(表 3.4.5)。

農家経済調査によると、調査農家のうちの約 40%の農家がトラクタを、4%がコンバインを、車は 30%の農家が、かんがい用ポンプは 37%の農家が所有している。トラクタについてみると、年間、平均 400 時間 (最小 100 時間、最大 1,000 時間) 稼働している。古いトラクタが多く、購入してからの年数は、平均 11 年 (1 年～22 年)、5 年前以降に購入したトラクタは 30%であった。コンバインは比較的新しく購入され、年間 750 時間稼働している。機械を所有していない農家との契約で機械作業を行っている農家は、全調査農家の 13%に当たる 7 農家で、1 農家の契約作業面積は平均 291ha(40～900ha)、契約作業による粗収入は平均約 Rls. 27

百万 / 年 / 戸 (Rls. 6 ~ 75 百万) 純収益は平均 Rls. 21 百万 / 年 / 戸 (Rls. 6 ~ 53 百万) である。

(3) 土壌浸食と土壌分析実施の実態

農家経済調査を実施した 6 村では、土壌浸食が多くの農家から訴えられている。Khoran Abad Olia で 80% の農家、Shali Abad では 43% の農家が、Reis では 100% の農家が、Kalave Heydarkhan では 57% が、Hassan Abad Shele では 29% が、Noroleh Olyia では 100% の農家が、土壌浸食が問題であるとしている。

土壌の管理や化学肥料の配分量にも関係する土壌分析の実施状態は、ゾーン 2 と 3 で 14% と低い、他のゾーンでは 30 ~ 43% の農家が土壌分析を行っており、播種前や作付け時に毎回分析する農家が分析を実施している農家の半数、後は 2 年ごとか長期間に 1 回の土壌分析を行うとしている。

(4) 家畜乾燥糞の施用

農家経済調査結果によると、発酵した糞ではなく乾燥しただけの家畜(乳牛、鶏)の糞の施用を、コムギにたいして調査農家 54 戸中 9 戸 (17%) が、オオムギに対して 4 戸が、トウモロコシに対して 6 戸が、アルファルファに対して 4 戸が行っている。糞の施用の効果は麦類では明らかでないが、トウモロコシでは約 1 トン / ha の収量増になっている。

3.4.4 畜産

(1) 乳牛

現在の調査対象地域の各村の乳牛飼養頭数は、在来種およびハイブリッドとホルスタイン種について言えば、いずれのゾーンも現在は在来種が圧倒的に多い。改良種については、ゾーン 1、2 にそれぞれ約 160 頭が導入済である。ゾーン 3 には改良種の導入が遅れており、ゾーン 4、5 では 1 ずつ村で導入が進み、他の村では普及が遅れている。

農家経済調査によると、54 戸の調査農家のうち 31 戸 (57%) が平均 2 頭ずつの乳牛を飼っている。乳量は平均 2.8 トン / 年で、牛乳による粗収入は平均 Rls. 2.7 百万 / 年であった。また、牛肉として販売した農家は 10 戸で、平均 Rls. 2.9 百万 / 年を、17 戸が子牛の販売で平均 Rls. 3.3 百万 / 年の粗収入を得ている。

(2) 羊

羊と子羊の頭数は、調査対象地域が属するラバンサール郡の Hassan Abad 村で 10,504 頭、Dault Abad 村で 8,179 頭、クーザラン郡で 31,690 頭、合計 50,373 が飼育されている。

農家経済調査によると、54 戸の調査農家のうち 16 戸 (30%) が飼育しており、1 戸あたりの飼養頭数は平均、羊が 28 頭、子羊が 35 頭、計 63 頭となっている。乳牛と羊の両方飼育して

いる農家は、羊の飼育農家 16 戸のうち 11 戸であった。

羊による収入は、最も多いのが子羊の販売で、羊の販売、羊乳から生産する油、羊毛の順で販売額は少なり、平均で Rls. 14.7 百万 / 年、Rls. 5.4 百万 / 年、Rls. 0.7 百万 / 年、Rls. 0.2 百万 / 年となっている。いずれもブローカーや市場に販売している。

家畜の生産物を販売した農家は、乳牛で 27 戸 (50%)、販売額は平均 Rls. 5.9 百万 / 年 / 戸、羊の生産物を販売した農家は 16 戸 (30%) で販売額は平均 Rls. 14.3 百万 / 年 / 戸であった。乳牛か羊の畜産物を販売した農家でみると、32 戸 (59%) が平均 Rls. 12.1 百万 / 年 / 戸の収入を得たことになる。

3.4.5 内水面漁業

調査対象地域とその周辺には、9 つの養魚池がある。しかし、調査対象地域内にはレイズ集落の一つしか養魚池はない。サイト 1、サイト 2 とともに泉の水では冷水魚が、ダムや川の水では温水魚が飼育できる。池で養魚した後の窒素で富化された水は果樹やバラの花などに利用するという、養魚と園芸との結合した営農が想定される。夏の 6 ヶ月で飼育し出荷する。ケーススタディの結果によると、1 ha の池で Rls. 2,100 万 / 年の純収益が得られる。

3.4.6 農家経済

調査対象地区の農家の実態 (生産、農家経済、生計、農家の意識、要望など) を、ゾーンごとに把握するため、合計 54 戸の農家経済調査を行った。その結果を中心に調査対象地域の農家経済の現状を要約する。

(1) 粗収入指数(Gross income index : GII)

各農家の農家経済を評価する場合の Index の導入は、次のような理由による。

各農家は、天水畑、春のみの灌漑畑、通年灌漑畑をそれぞれ所有している。それぞれの畑の収量と粗収入はこの 3 種の畑によって異なる。農家の所有している畑の種類別面積によって各農家の粗収入は異なってくる。そこで、農家の耕地の持つ収入のポテンシャルを、指数 (Index) で表し、経営面積規模の代わりに、各農家の農家経済を評価する場合の考察の尺度とした (下表参照)。Index は、天水畑で 1、春のみの灌漑畑で 4.2、通年灌漑畑で 6.1 とし、各農家の畑の種類別面積にこの Index を乗じて各農家の Gross income index(GII)とした。

Gross income index

Irrigation type	Crops	Yield ton/ha	Unit price Rls./ha	Gross income million Rls./ha	Gross income million Rls./2 ha	index
Dry land	Wheat	1.3	1,450	1.89	2.89	1.0
	Chick pea	0.4	2,500	1.00		
Irrigated in spring only	Wheat	5.5	1,450	7.98	12.00	4.2
	Chick pea	1.6	2,500	4.00		
Irrigated through the year	Wheat	5.5	1,450	7.98	17.61	6.1
	Maize	9.0	1,070	9.63		

この Index は、農業開発計画における個々の農家に対する政府支援のための、「弱者」を定義するときにも利用する。

(2) 農家経済の現状

調査した 6 つの村の 54 戸の農家を込みにして GII の順に並び替えたのが表 3.4.4 である。この表から農家経済について次のようなことが言える。

- 借地を含めて、1 戸当りの土地面積は天水畑のみの 1.5 ha から 46 ha の範囲にある。
- GII は、2 (天水畑のみ 2 ha) から 207 の範囲にある。
- 農業粗収入は、畜産専門の 2 戸を除いて Rls. 2.88 百万から Rls. 282 百万の範囲にあり、貧富の差が大きい。
- 農業・畜産および機械化契約作業を含む農業総粗収入は、Rls. 3 百万から Rls. 282 百万の範囲にある。畜産については、農業を行わず、専ら畜産を行っている農家が 2 戸、収入の 50% 以上を畜産に依存する農家が 2 戸、30% 以上を依存する農家が 9 戸ある。一方、家畜を飼っていない農家は、全農家の 43% に当たる 23 戸であった。
- 農業・畜産を含めた生産コストの項目別の構成比をみると、負債の返済が 27%、農業資材 17%、機械化経費 10%、家畜飼料費 9%、労働費 8% などとなっている (表 3.4.6)。
- 農業・畜産・契約による機械作業を含む農業収入で赤字を出している農家は 5 戸で、いずれも GII が 14 以下であった。ほとんどは天水畑のみを所有している農家である。
- 農外収入は経営規模に無関係に行われており、職種は労働者、ドライバー、家畜商、教師、商人と多岐に亘っている。年間、Rls. 100 百万を稼いでいる 1 戸の貿易商を除くと、Rls. 0.36 百万から Rls. 33 百万の範囲にあり、平均 Rls. 9.5 百万であった。
- 全粗収入から、生産コストや家計費を差し引いた農家経済の収支は、54 戸のうち 25 戸が赤字である。とくに、GII が 30 以下では、ほとんどの農家が赤字である。この Index が 30 というのは、天水畑だけの農家では所有面積が 30 ha、春のみの灌漑畑だけを所有している農家では 7 ha、通年灌漑畑みを所有している農家では 5 ha に相当する。
- 54 戸中、74% に当たる 40 戸が負債を抱えている。GII が 40 以上で、農家経済の収支が赤字になっている農家は、家の建築、農業機械の購入、井戸の建設などによる。一般に、負債の理由は、GII が 40 以下では、上記の理由のほか、生産のための資材購入や機械費のために借金している。

(3) 家計費

家計費を表 3.4.7 に示した。一人当たりの年間家計費は、とくに家の建築や教育費に多くの支出を行った 5 戸を除くと、平均 Rls. 4.6 百万であり、生活水準が低い。調査農家 54 戸の年間の家計費は、最小 Rls. 8.8 百万、最大 Rls. 84 百万の範囲にあり、平均 Rls. 27 百万であった。また、家計費の項目別の構成を、全調査農家の平均でみると、食費が 51%、次いで衣服費 14%、教育費 10%、住宅 8%、医療費および交通費がそれぞれ 6% となっている。

(4) 負債

調査対象農家のうち、負債を抱えている農家は 74% に上る。また、返済に関しては返済繰り延べや自己破産という厳しい状況にある農家が多い。

以上のことから、粗収入指数(GII)が少なくとも 40 以下の農家は、弱者のカテゴリーにはいる。

3.4.7 農村工業と農産物のマーケティング

(1) 概 説

現在対象地域では主として小麦、大麦、ヒヨコマメ、メイズが作付けされている。その他、牛乳生産も行われている。本農業開発計画では以下の作物が新たに生産される。アルファルファ、アブラナ、サイレージ用メイズ、甜菜、3種の野菜、コリアンダー。また、バラ栽培、養蜂、マス養殖が計画されている。

(2) 農産物市場の現況

1) 主要穀類および油糧作物

小麦、メイズ、アブラナは経済的重要作物に含まれている。中でも小麦は主食であり、2000年には全需要量が国内産 800 万トンと輸入 660 万トンでまかなわれた。政府は補助政策で統制価格を維持している。したがって小麦生産者は全生産量を政府に売り渡し、自家に必要な小麦粉は配給切符で RCO 経営店等、最寄りの小売店から購入している。

ケルマンシャー州は 2000/01 年度に必要な量の 20 パーセントに当たる 25 万トン生産したのみで、常に残量は他州からもしくは輸入に頼っている。2001/2 年はロシア等からの輸入小麦がケルマンシャー市のサイロに搬入された。ふすまは飼料産業の原料になる。

大麦、メイズの 9 割、アルファルファも飼料産業の原料となる。調査対象地域には 2 箇所メイズ乾燥所があり、飼料工場も 1 カ所ある。

調査地にある年 3 万トンの生産能力の飼料工場は農業銀行融資によるものである。現在操業率 50-75%で推移しているのは、販売、原料の両面に問題があるからである。販路は国内全域であるが、中小規模の酪農等への直配だけでは伸び悩み、原料面では主要原料の大麦と小麦ふすまが政府統制で適時の搬入が行われていない。マス養殖計画も 5 種の餌を生産する同工場には販路拡大となる。

2) アルファルファ

ケルマンシャー市にある飼料卸売市場でアルファルファ干草が売買されている。販売量の 2 割は近郊産である。最近、アルファルファ栽培が小麦より粗収入が高いことから、この 2 年間の生産量は伸びている。また、クウェートに輸出が始まり、価格も値上がりしている。

3) チックピー

チックピーは準主食と言える。2001/2 年度ケルマンシャー州の生産高は州内需要量に見合う 10 万トン強であった。生産は殆ど天水畑で行われている。市内の穀物卸市場へは生産者自身で搬入されるのが 5 割、後は仲買人による。チックピーは洗浄され、等級、サイズに分類されて、袋詰めされる。

4) アブラナ種子

アブラナ種子も食用油原料として経済的重要作物に含まれている。従って、生産物は直接、国営アブラナ種子耕作組織に売渡され、製油業者はそこから購入する仕組みである。計画面積は州内現況耕作面積の 2 割に達するが、州自体の耕作面積は全国の 3 パーセント弱を占めるに過ぎない。製油工場はケルマンシャー市と近郊に 1 ヶ所ずつある。

近郊にある日産 1,200 トン能力の工場では、日産 300 トンの操業しかしていないのにもかかわらず、能力倍加の計画が進められている。原料の 1 割がアブラナである。1 トンの種子から約 400 kg のナタネ油が絞油される。

5) 甜 菜

甜菜糖工場はビストウンとエスラマバードに 1 ヶ所ずつある。工場は生産者との間に耕作に関する契約を結ぶ。計画面積は州現況の 7%になるが、州耕作面積は全国の 7.5%に過ぎない。イランで甘蔗の適地はクーゼスターン州だけなので、甜菜糖の国内市場は安定している。ビストウン製糖工場は毎日 1,800 トンの甜菜から 200 トンの甜菜を生産している。来年を目標に処理能力を 2,500 トンに増やす計画が進行中である。現況の処理能力でも 2001/2 年度ケルマンシャー州 生産量の 1.6 倍になる。契約では農業インプットの全量を現物で前貸しし、収穫時に清算している。

6) 香菜種子

香菜種子栽培は輸出目的となっている。香菜は通年近郊から市場に有り余るほど出荷されている。種子は東部ケルマンシャー州がイランの特産地で、その中心都市カンガウルからテヘランを含む全地域に搬出されている。ケルマンシャー市香料市場にも同市から搬入されている。調査対象地域での増産は、距離の近い市香料市場はともかく、域外への販路は既成販路との競争となることが予想され、将来は国際市場が相手となるだろう。

7) バラ栽培

エスファハン州とマルカジ州にある 3 ヶ所がイラン国内のバラ栽培の中心地であるが、ケルマンシャー州は州内の栽培希望農家に対し無料で挿し木の頒布を始めている。

一方、調査対象地域に近接するラバンサール工業団地に薬用・香料植物の精油抽出所が建設中である。バラ精油も計画の一環にあり、すでに 100 ha のバラ園の契約栽培を始めている。現在の計画抽出能力は 300 ha 分である。

8) ハウス野菜栽培

大学農学部出身の起業農業家が銀行の融資でこの分野を開拓しており、計画地にも何ヶ所がある。キュウリやトマト栽培で成功している例では、現在の債務支払いが完了すれば、水耕栽培に切り替える意向が強い。

9) 牛乳及び酪農産品

牛乳加工工場はビストウンとエスラマバードに 1 ヶ所ずつある。両工場ともに毎朝タンク車を計画地に送り集乳作業を行っている。ビストウンの工場は乳生産の増大を歓迎している。

10) 養 蜂

現在、養蜂はハッサナバッド村に集中している。零細規模のため、親戚知人間の販売網が主であるが、ケルマンシャー市内に一般客用の窓口も持っている。

11) マス養殖

ケルマンシャー市には魚卸市場は無い。市内に散在する小売店が卸の機能も兼ねている。海魚の塩干物中心で、鶏肉と併せて商っている店もある。淡水魚は一部の店を除き、添え物の感がある。養殖マスはガラス川の下流域から平均日量 0.5 トンが氷積めで運ばれて来る。北に隣接するクルデイスターン州の州都のサナンダジ(距離約 100 km)では様相が異なり、目抜き通りの魚屋で新鮮な養殖マスやコイが販売されている。

12) その他の農産物

外国市場に向けての薬用・香料植物の栽培が行われている例がある。羊毛の生産は調査対象地域で普通に見られる活動である。カーペット、小敷物の生産はケルマンシャー市及び北に隣接するクルデイスターン州の州都で行われており、両方から羊毛の買付けに来ている。

3.4.8 農業支援

(1) 普及サービスセンター (ESC)

調査地区内には、ラバンサール、ハッサンアバッド、クザランの3カ所のESCがある。ラバンサールESCに属するハッサンアバッドのESCは、2003年7月に設立された。3カ所のESCの基本情報は以下の表の通りである。

	Ravansar	Hassan Abad	Kuzaran
District	Javanrood	Javanrood	Kermanshah
Sub-district	Ravansar	Ravansar	Kuzaran
Covering Dehestan	Badr Dowlat Abad	Hassan Abad	Sanjabi Haft Ashian
Covering villages	60 villages	37 villages	134 villages
Experts & technicians	Total :10 agronomist(1) extension (1) women's training (1) animal husbandry(1) horticulture (1) plant protection (1) watershed(1),technician (2)	Total :5 agronomist(1) extension (1) plant control (1) soil and water (2)	Total :10+5 temporary staff agronomist(3) extension (1) animal husbandry(1) plant control (1) soil and water (2) technician (3),solders (3) ^{*1} Basig-e-sazandegi (2) ^{*2}
Facilities	No training room, (using the praying room for training)	1 training room	1 training room in existing center (new training center is under construction)
Equipment	TV(1), video(1), amplifier(1), camera(1), white board (2)		TV(1), video(1), camera(1), amplifier(1)
Materials	posters, photos, training publication, extension letters and announcements, pamphlet		posters, photos, monthly magazine, publications
Transportation	4WD(2), Sedan (1)	4WD(2), Sedan (1)	4WD(3)
No. of contact farmer^{*3}	Total 120 contact farmers from 97 villages, 30 women contact farmers in Ravansar Sub-district (Baksh)		134 (one person, one village)

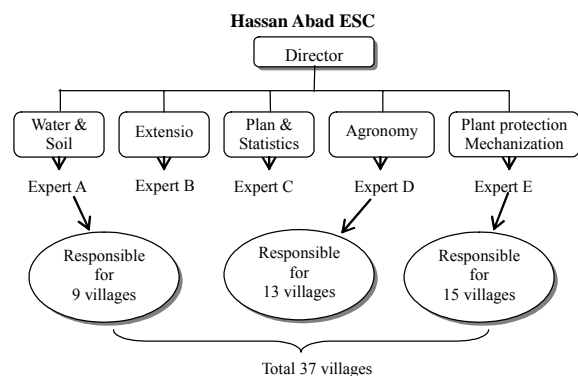
^{*1} Dispatched the extension centers as a part of military service for two years

^{*2} Hired by 3-month contract by the Government policy to encourage the employ of youth

^{*3} Contact has license card of provincial government after training and are 1,000 persons in total in the Province

(2) 担当地域

ケルマンシャー州では、1つのESCが平均して50から60の集落を管轄し、2つのESCが、1つの郡を(Baksh)を管轄している。調査対象地域では、134集落を管轄するクーザラン郡には、わずか1カ所のセンターが存在しているに過ぎない。クーザラン郡の管轄する集落は、1995年の行政改革により、ガレザカリアESCが管轄していた30集落のうち23集落がクーザランESCの管轄に移行された。管轄する2カ所の遠い多くの集落があるため、クーザランESCの所長は、ケルマンシャー農業局に対し、クーザラン郡の中に2カ所のESCを新設するよう8年間要請し続けている。ラバンサール郡には、2カ所のセンターがあり、ラバンサールESCが60集落、ハッサンアバッドESCが37集落を管轄している。ラバンサールESCの流域、園芸、畜産、女性の普及等の専門家は、ハッサンアバッドの活動も管轄している。



(3) 専門家及び技術者

専門家(大学卒)及び技術者(随員、大卒外)とは別に、2年間の兵役従事者や *Basig-e-sazandegi* という3ヶ月毎の契約の臨時職員がいる。それぞれのESCでは、専門家は担当する集落に配置されている。上記のハッサンアバッドESCの組織図に示すように、5部門の5人の専門家の中で、3名の専門家が合計37集落の活動を監理する責任を与られている。この様に、専門家Aは水及び土壌の専門であるのに、栽培管理や園芸、機械化等の他の専門分野の農民活動を監理しなければならない。監理には、普及訓練だけでなく、肥料や農薬の配布許可の発行も含まれている。

(4) 普及・訓練施設、機材及び資料

クザランとハッサンアバッドのために、テレビ、ビデオプレイヤー、カメラ及びホワイトボード等の基本的な機材を備えた1カ所の訓練室がある。Power POINT等によるプレゼンテーションのようなコンピューターを通したオーディオビジュアルやVCDやDVDを通した普及フィルムの上映等の要求が増えているにも関わらず、このような近代的な施設はどのセンターでも利用できない。ポスター、パンフレット、冊子等の普及・訓練資料は、基本的に州によって準備され、必要に応じ、ESCは独自のポスターや冊子を発行している。新たな農業技術や他地域の農業活動を紹介する月刊誌は、管轄地域から選んだコンタクト農家に配るため、ジハード農業省が発行している。しかし、それぞれのESCでは、若干の冊子しか配布されず、全てのコンタクト農家にこの様な資料は充当されない。また、他の訓練資料またはパンフレットも不足しており、農家は書面の農業情報をESCでは習得できない。

(5) 輸送手段

スタッフの主な輸送手段は、ESC から供与された四輪駆動車である。現在、車両を誰が何の目的で使用するか割り振りがなく、センター外でのスタッフの移動は、車両を利用できる可能性に依存している。車両不足により、しばしばスタッフは集落への訪問や訓練の機会を逃している。

(6) コンタクト農家

それぞれの ESC では、最低管轄集落から 1 人のコンタクト農家を選んでいる。ラバンサール及びハッサンアバッド ESC では、30 名の女性を含む 130 名がおり、クーザランでは 134 名のコンタクト農家がいる。コンタクト農家は自由意志で活動し、1) 中学卒業、2) 農業に従事、3) 良好な活動を行っている等の基準で選ばれている。特別な訓練コースを終了し、コンタクト農家は ESC から証明書を与えられる。コンタクト農家の活動と責任は以下の通りである；

- 集落の農業問題を報告する月一度の ESC での集会への参加と新たな農業に関する情報の宣伝（病虫害駆除等）
- 優先的に ESC により編成された新たな訓練プログラムへの参加
- ESC での月刊冊子の受け取り
- 集落内での訓練コース及び普及活動の補助
- 集落の農家に新たな知識の伝達

ESC の人員不足のため、コンタクト農家は政府と農家の重要な仲裁人になりうる。現在、それぞれの ESC では、少数のコンタクト農家のみが、集落での普及部門を彼ら自身で適切に運営している。ESC のスタッフは、それぞれのコンタクト農家の活動の監視に多忙である。

(7) 農業研究システムと研究者

ケルマンシャーには、農業・自然資源研究センター(KARC)がある。KARC は、National Research Organization (NRO)に属し、予算を含め全ての管理を NRC から受けている。ただし、KARC の研究活動は、ケルマンシャー州の農業問題について実施されている。

農業部門は、土壌・水部門、作物の病虫害部門、育種部門、甜菜部門及び農業社会経済部門から構成されている。また、農村開発部門が準備中である。

ケルマンシャー州には、行政上 KARC と無関係であるが、乾燥地研究所があり、穀物（小麦、大麦そして豆類）部門、油料種子・牧草部門そして資源管理部門で構成されている。

(8) 農業融資に対する政府支援

銀行の年利率は 24% であるが、次のような政府の支援によって低利率で融資を受けられる。

- i) 年利率 7%： 畜産への支援。返済期間 5~6 年。
- ii) 年利率 13%： 農業機械化への支援。返済期間 5~6 年。

iii) 年利率 16%：農業資材への支援。1 年返済。

(9) 政府の農業融資

- i) 機械購入：政府購入価格より安い価格で農家に販売。
- ii) 農業資材購入：政府購入価格より安い価格で農家に販売。
- iii) 機械化集団への支援：組合結成によって安い利子の融資、優先的に購入できる、農業資材も優先するなど。
- iv) 果樹やバラの苗の無料配布。
- v) Hybrid 種の導入畜産組合への支援：低利融資。

3.5 灌漑排水

3.5.1 調査対象地域内の既存灌漑排水計画

調査対象地域内及びその周辺には、7つの既存灌漑排水計画がある。計画位置は、図 3.5.1 に示す。また、計画の現状は下記の通りである。

計画名	目的	位置	計画の現状
Kilanbar ダム	灌漑及び洪水調整	Nahrabi 集落から Kilanbar 川上流 8 km	フェーズ I 及びフェーズ II 調査は、農業省により完了し、水資源局により建設のための詳細設計が行われている。
Gharab ダム	灌漑及び洪水調整	Nahrabi 集落から Gharab 川上流 6 km	フェーズ I 及びフェーズ II 調査は、ジハード農業省により完了し、エネルギー省は予算がつき次第、建設のための詳細設計を行う予定である。
Sedegh Aba ダム	灌漑及び洪水調整	ラバンサールから北西 10 km	フェーズ I 及びフェーズ II 調査は、ジハード農業省により完了したが、エネルギー省は建設のための詳細設計を行うかどうか現在までに決定していない。
Gharab 頭首工	灌漑	Gharab 川の Dowlat Abad 集落付近	頭首工は水資源局によって建設済みであるが、ガラブダム計画が浮上したため、再考中である。
ラバンサール右岸幹線水路	灌漑	Gharasu 川右岸	14 km の水路のうち 10 km の水路ライニングと付帯施設の工事が 1995 年までにエネルギー省により実施済み。しかし、予算がつかずその後工事は継続されていない。
新ラバンサール左岸幹線水路	灌漑	Gharasu 川左岸	エネルギー省により建設工事が継続されており、18 km のうち 14 km の水路ライニングのみが完了し、付帯施設の建設は終わっていない。契約によれば、上流側については 5 月までに全ての工事を完了しなければならない。
サンジャビ平原幹線排水路	洪水防御	サイト 2 の下流 Hossen Abad Shole 集落付近	43 km の幹線排水路が前の農業省により掘削済みである。しかし、二次三次水路の掘削計画はない。

3.5.2 既存灌漑・排水事業

(1) ガラブ頭首工

エネルギー省により、35 ha の灌漑のために頭首工のみ建設されたが、近年、ガラブダムの計画が提案されたため、頭首工の利用方法について現在再考中である。

(2) サンジャビ平原幹線排水路

この計画の受益地では、山地部からの排水により、湛水被害が発生していた。しかし、農業省により幹線排水路が完成し、通常年の湛水被害は軽減された。特に近年は旱魃のため湛水被害は報告されていない。

幹線排水路の断面は、底幅 1.0 から 2.0 m、側面勾配 1:1.0、水路高 1.0 から 3.0 または 4.0 m で、縦断勾配は 1/100 から 1/300 である。断面はルート毎に異なるが、全長約 43 km が掘削されている。

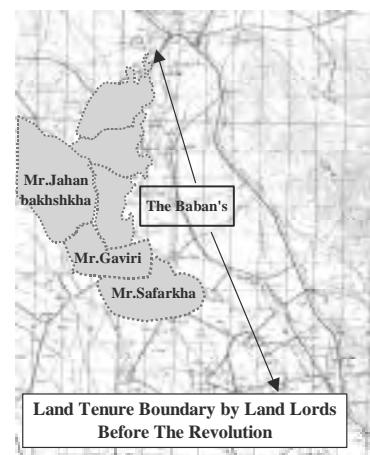
しかし、幹線地方道の暗渠の能力不足により、地区西側において湛水被害が発生しやすいなどの問題を残している。また、維持管理組織が明確でないため、暗渠部の崩落等の問題が起きているとともに、末端排水網の不備や整地不足により雨天後数日間、湛水被害が生じる。

(3) ラバンサール灌漑事業

1) 灌漑導入前の農業事情

調査対象地域は数名の大地主(またはその家族)により、概ね200 haから500 ha規模で所有されていた。大地主制下、一般農民は農業労働者としての存在で、収穫量の一部(収量の約10%やコムギ900 kg/年など地区によって異なる)を労賃として得ていた。当時、農地は農業会社が農地の管理、運営を行っていて、農業労働者はこの農業会社の労働者的存在であった。

この当時でも、農民の中には土地持ちも居た。労働監督や一般農業労働者ではない者は1 haまたは2 haの小規模の土地が与えられていた。中には労働管理の任に当たり、地主の信用も篤く、当方で4 haを得ていた者も居た。



このような社会の動きの中で、Miskin Abad Oliya集落周辺は、集落の背後丘陵から流れ出る溪流と丘陵際に湧き出る湧水を農業用水の水源として使用しており、ラバンサール泉からの水路は存在しなかった。ラバンサール湧水を水源とする旧右岸水路の完成は1955年である。一方、左岸でも状況は同様で、天水を主体に農業が営まれており、この地域ではガラス川からのポンプ取水も行われてなかった。左岸水路の完成は1968年である。

右岸水路が完成後(1955年)も水路からの灌漑水への依存度はそれ程高いものではなかった。それは雨季の雨に依存する従来からの冬コムギ栽培が主体であり、夏季の作物栽培が浸透していなかったためである。

農民への聞き取りの調査では、作物栽培上の水不足は近年の7~8年を共通して挙げる。30年間、水番(Mir-Ab)を務めてきた農民も、「昔は水不足は無かった」との事である。このような回答の背景には、雨季の冬コムギ栽培が農業の主体であり、夏季の作物栽培が浸透してい

なかったためと考えられる。夏季の水需要が逼迫するのは約10年前から導入されたメイズ栽培の開始の時期と合致する。

2) 大地主制度下のラバンサール灌漑事業

ガラス川とラバンサールの泉を水源とする「ラバンサール灌漑事業」が完成したのは、1955年である。泉から流下する水路とガラス川が合流する地点に分水堰を設け、左右岸幹線水路とガラス川および Khoshkehrud Canal へ4分水をしたものである。

水路建設当初は、両水路とも共に土水路であった。右岸水路の路線は今の改修済みコンクリート水路の路線とほぼ同じである。

事業導入の背景は、革命前の政府が進める「集団・大規模機械化農業」を実現する手段の一つとして当時の政府が建設した。直接的な受益者は当時の地主である。当時の栽培作物はコムギ、ワタ、チックピーの3種が主な作物であった。

3) ラバンサール右岸幹線水路の現状

本計画は、Gharasu 川右岸に位置する 700 ha を灌漑するため、エネルギー省により 1995 年までに全長 14 km のうち、10 km の水路ライニングと付帯施設の建設が行われた。幹線水路はコンクリートライニング水路で、底幅 1.0 m、側面勾配 1:2.0、水路高 0.9 m、計画流量 1.5 m³/sec. である。

当初、本計画の受益地として 10 集落が関係していたが、1999 年以前の数年間、実際に灌漑水の配分が行われなかったため、1999 年に 6 集落が水利権を返上し、現在の受益面積は 177.2 ha となっている。

また、施工済みの水路も施工中の品質管理不足や維持管理不足により、コンクリート構造物やライニングが壊れ、漏水が起こっている。

4) 新ラバンサール左岸幹線水路の現状

本計画は、Gharasu 川左岸に位置する農地を乾季に 1,500 ha、雨季に 2,000 ha 灌漑するため、エネルギー省により実施されている。現在、18 km の灌漑水路のうち 14 km のみライニングが完成しているが、その他付帯構造物については、工事を完了していない。二次三次水路については、現在測量中であり、その配置計画は現在明確にされていない。

幹線水路は、コンクリートライニングで、底幅 2.0 m ~ 0.7 m、側面勾配 1:2.0、水路高 1.5 m ~ 0.9 m で、設計流量は 2.2 m³/sec. である。エネルギー省によると本計画の受益戸数は 12 集落で 559 戸、受益面積は 1,478.4 ha である。

この新幹線水路のルートは、旧水路の若干高地部に位置しているため、灌漑面積はほとんど変わらないにも関わらず、掘削量は増え、水路付近の農地に直接灌漑出来ない箇所があるなどの問題を抱えている。この事から、なぜ旧水路のリハビリを行い、工事量及び予算を抑え

なかったかということには疑問が残る。

5) ラバンスール灌漑事業の検証

現況のラバンスール灌漑事業を検証するため、水収支計算を行った。本計算は以下の条件のもとで行った。

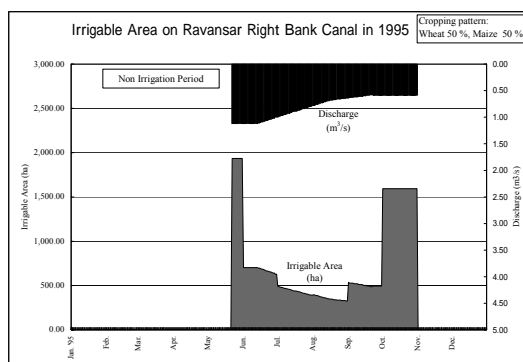
- 作付け体型は、現況灌漑農地で行われているパターンを採用する。
- 作物消費水量は、ラバンスール気象台のデータを基に、Penman Monteith 法によって算定する(表 3.5.1 及び表 3.5.2 参照)。
- 有効雨量の計算には、5 年確率渇水年に相当する 1995 年の実績の降雨を使用する。
- 平均降雨量の算定には、Thiessen Polygon 法を使用する。
- 灌漑効率は右表に示される現況の効率 30 %を使用する。
- 取水量は、5 年確率渇水年に相当する 1995 年に実際にラバンスール頭首工から取水された実績流量を使用する。

灌漑効率（推定）

	現況	計画
灌漑方法	Furrow	Furrow
水路	土水路	コンクリート水路
圃場整備段階	無し	Leveled
Ec 搬送効率	0.70	0.90
Eb 水路効率	0.75	0.85
Ea 適応効率	0.57	0.67
Ep 灌漑効率	0.30	0.51

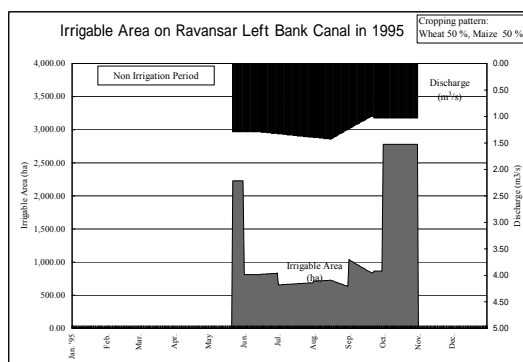
i) ラバンスール右岸幹線水路現況水収支計算

1995年にラバンスール右岸幹線水路に配水された日流量を使用し、灌漑可能面積を算定した。結果として、当初計画の 700 ha は灌漑出来ないが、現状の受益面積 279.5 ha の灌漑は可能である。



ii) 新ラバンスール左岸幹線水路現況水収支計算

1995年にラバンスール左岸幹線水路に配水された日流量を使用し、灌漑可能面積を算定した。結果として、5月及び10月は受益面積 1,500 ha の灌漑が可能であるが、6月から9月の乾季は、約 650 ha の灌漑のみが可能である。また、最小灌漑面積は8月の 640 ha である。

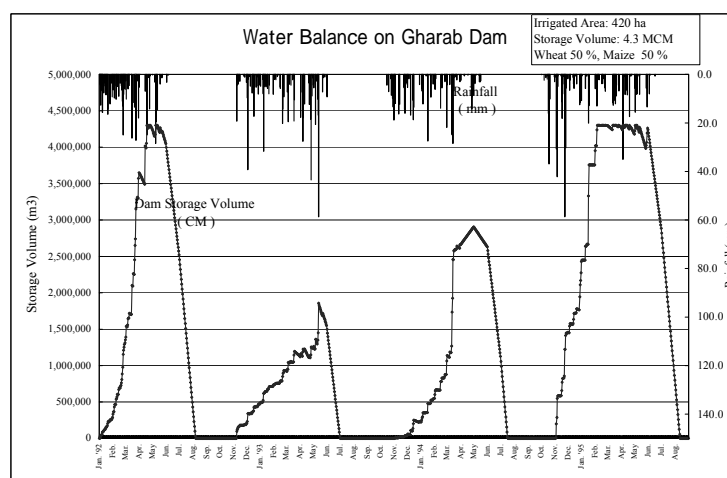
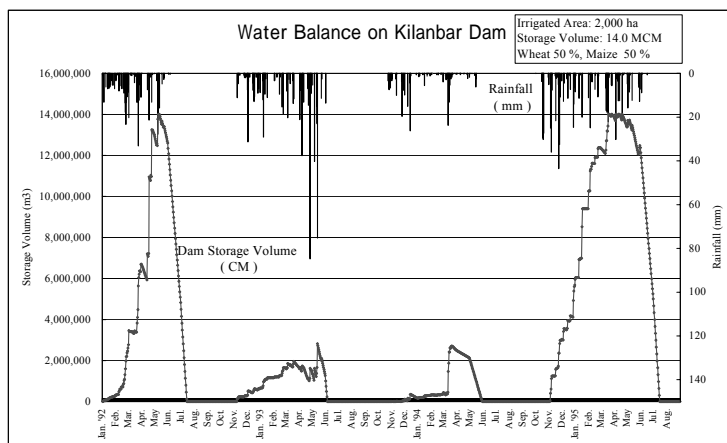


結果として、毎年ダム貯水池は空になり、2,000 ha の灌漑は不可能である。実際、灌漑できる面積は、500 ha であると概算される。しかし、キランバールダム流域の実際の雨量と流量観測記録存在しないため、本計算の整合性の判定はできない。このダムの有効性を検証するためには、ダム計画地点付近の雨量及び流量を実測し、それを基に検証する必要がある。

2) ガラバダム

計算結果は、以下の通りである。

結果として、毎年ダムは空になり、420 ha の灌漑は不可能である。実際、灌漑できる面積は、200 ha であると概算される。ガラバダムについてもキランバールダムと同様のことがいえる。



3.5.4 地下水灌漑

調査対象地域内の安定した水資源として昔から、地下水利用が行われてきた。現在、登録されている井戸本数は調査対象地域内で 352 本に及び、これらのうち農業用は 331 本である。農業用井戸による許可揚水量は 44 MCM/年で総地下水揚水量の 98%に達する。これら井戸による灌漑面積は、サイト 1 で 1,554.2 ha 及びサイト 2 で 3,218.3 ha である(表 3.2.1 参照)。サイト 1 では最上流の Gele Sefid から 下流側の Tapeh Lori までほぼ平均して分布している。一方、サイト 2 では、キランバール川とコナブ川に挟まれる平原南西側に大半が集中している。

調査対象地域での地下水位は、ここ 10 年間下がる傾向にあり、浅井戸は、近年の干ばつにより枯れる井戸が確認され、1993 年より深井戸が増える傾向にある。深井戸については、水位は下がっているものの、大きな問題が無いことから、深井戸がどんどん増加していくことが予想され、地下水資源の枯渇が懸念される。

3.5.5 湧水利用

流域としては 110 ヶ所の湧水が認められているものの（1993 年調査結果）ラバンサール泉と Jabery 泉のみが調査区域内に存在するのみである。ラバンサールの泉は右写真のように完全に捕捉され、下流約 1.0 km 地点の取水堰で灌漑用水として取水される。一方、Jabery 泉の湧水は 44 名の利水者で、計 74 ha の農地での灌漑に使用している。



This well is an example of groundwater use in the Study Area. It is said that before it was artesian but recently constructed well head to use the water, due to the drought.

Jabery 泉は、ravansar市南方約 2.0 Kmの MahZard山の麓に位置する。

3.5.6 河川からのポンプ取水

ケルマンシャー水資源局ラバンサール事務所 (KWA, RWO)によると、取水許可を取った件数は 175 ヶ所で、申請上の灌漑面積は、総計で 1,027.4 ha である。これらの他に無届取水として同事務所が把握しているのは 20 件、81 ha である(表 3.5.3)。このような個人所有ポンプによる取水の灌漑範囲は地形条件と搬送可能範囲から、ガラス川に沿う概ね 200 から 300 m の範囲に限定される。未登録ポンプは干ばつの影響により、近年増加してきている。



Ravansar取水堰(堰上流側からの情景) 左幹線取水口(同幹線下流側からの情景) 本取水堰は泉から約1.0km下流のRavansar市内にあり、ここでの取水で右幹線水路(水門右岸側に入口が見える)と左幹線水路(右側写真)に分水する。



Ravansar Spring: 秋の状況

Ravansar Spring: 3月(西暦)の状況

Ravansar泉の流出はイラン暦の12月(太陽暦の2月中旬)に爆発するように噴出し(約10から12m³/秒)、その後漸次減衰をしてイラン暦9月(太陽暦11月)にはほとんど無くなる。

3.5.7 排水状況

調査対象地域は、重粘土に覆われているため、一般的に排水問題は起こりやすいが、均平不足による湛水は見受けられるものの、サイト 1 及びサイト 2 の北部では、深刻な排水被害は報告されていない。これは、適度な傾斜により雨水が排水本線まで速やかに排水されているためであると考えられる。排水問題はサイト 2 の南部で報告されているが、15 年前に農業省により 43 km の幹線排水路が掘削されたため、通常年における排水被害は低減されている。

3.5.8 圃場整備

イランでは二種類の圃場整備が存在する。一つは、農地集約だけで圃場均平や水路、道路の建設は行わないもの(今後、農地集約と呼ぶ)と道水路網の建設及び圃場均平を行う、純粹な圃場整備である。関係する農業技術者の情報による農地集約と圃場整備の面積は、サイト 1 で農地集約が 1,354.5 ha、圃場整備が 121.5 ha 完了している。また、サイト 2 では、農地集約が 8,031.0 ha、圃場整備が 228.5 ha 完了しており、サイト 1 とサイト 2 に挟まれた地域では圃場整備が 1,053.0 ha 完了している。調査地域周辺では、総面積で農地集約は 9,385.5 ha、圃場整備が 1,403.0 ha 行われている。

3.6 水管理

3.6.1 ステークホルダーと用水量

(1) 調査対象地区の水源

ケルマンシャー州は古来より水に恵まれた地域、特に湧水の豊富な地域として知られている。気候的には半乾燥地域であるにも係わらず、地域全体が概ね石灰岩を基岩としたカルストが発達し、至るところに湧水および小規模な湿地が点在する。

調査対象地域はザグロス山脈を形成する 3,000m 規模の山々が幾重にも北西から南東に向けて走る大きな地形の骨格の中で、上流および東西の三方が山々で塞がれ、下流側の南東部のみが開口した平原となっている（ラバンサール・サンジャビ平原）。

前節で述べたように、調査対象地域内で使用されている水源を列挙すると以下のようになる。

- 1) 河川水(ラバンサール左右岸灌漑地区、ガラス川からの直接ポンプ揚水地区)
- 2) 地下水(個別井戸)
- 3) 湧水(ジュベリー泉)
- 4) 雨水(天水農業地区)

主要河川はガラス川、Karkuh 川および Konhb 川の 3 川が河川水系の骨格を成している。これら 3 川の内、Konhb 川は調査対象地域の最下流で Karkuh 川に合流する。Karkuh 川はその後、やはり調査対象地域最下流で、平原の北縁を蛇行して流下してくるガラス川に合流する。これら 3 川のうち、一年を通して河川流量があるのは、ガラス川のみである。

日々の生活用水を除き、灌漑、上水道（事業）、民間企業などでの河川水利用は全てエネルギー省ケルマンシャー水資源局への登録が義務付けられている。調査対象地域内の河川水の利水は灌漑用利水のみが確認されている。

調査対象地区の大半の農業は基本的に天水農業を営んできた。その範囲はサイト 2 地区の北側の約 4,000 ha が該当する。

(2) 利水に関する行政の係わり

1) エネルギー省水資源局

イランでは雨以外の水源の利水に対しては、全て、エネルギー省水資源局が管理する事になっている。同機関が水源別賦存状況をモニターする一方、利水者から挙がってくる利水申請への許認可を行い、水利施設の O&M と同機関が建設した水源・利水施設の維持管理を担っている。このような水源開発と関連施設の維持管理の財源として同局は概ね水源別料金体系に基づき利水者から水利費を徴収している。

2) 協同組合省

イラン国政府は水利施設の持続的な維持管理の実現のため、特に灌漑事業に属する農民に対し、水利組合（Water Users' Association, WUA）の設立と参加を推進している。この所管は協同組合省となる。WUA は基本的に Deh を単位として農民を組織化し、農民の自主的な施設の維持管理と水利費の徴収を確実にする事を意図している。調査対象地域内では、ラバンサーール取水堰から左右岸に走る2本の灌漑水路を水源とする地区がその対象となる。ケルマンシャー州内では全域を対象に24のWUAの設立を目指しているが、具体的な目標、計画および意図する対象地区は明確になってない。

州の説明に依れば、WUAは独立した法人として登録され、自主的な水管理を行う一方、銀行よりの借入資格を持ち、定款の宣言により独自の商取引を行う権利と義務を保持することになるとの事である。水利組合に関する報告は本章の後半にまとめた。

3) ケルマンシャー農業局

一方、末端灌漑地区に視点を置いた利水者への行政の係わりもある。これは作物栽培および営農管理への一環として行われる普及活動としてなされるものである。基本的には州農業総局傘下の郡を単位とした農業普及センターが行う水管理への指導である。普及員はセンターから各村々を巡回指導する中で、営農関連施設の維持管理、共同作業による保守の必要性の啓蒙、合理的利水活動の進展による経費削減などを指導している。

(3) 利水者

ここでは利水者を農民に限定する。調査対象地域は4村（Dehstan）から成り、約1,055農家、1,140家族が農業を営んでいる。水管理に係る利水者としては、これら家族の家長がその対象となる。

調査対象地区の農家数および農地面積

項目		Site -1	Site -2	合計
農家数	戸	312	743	1,055
家族数	家族	375	765	1,140
人口	人	1,949	4,244	6,193
天水農地	ha	3,113	6,249	9,362
灌漑農地	ha	1,495	3,241	4,736
全農地	ha	4,500	9,500	14,000
灌漑農地割合	%	33.0%	34.0%	34.0%

出典：州統計年鑑（1996）よりの推計

当該地区での天水農地が66%近くを占めるため、1,140名の農民のうち、灌漑農業を行っている割合は34%程度と推定されるため、灌漑農地の農民が約390名（1,140家族×34%）、天水農地の農民が概ね残りの750名と見込まれる。

(4) 水管理に関するステークホルダー(関係者)間の相互関係

基本的に水管理に関するステークホルダーは、i) 灌漑受益者である農民、ii) ケルマンシャー農業局現地農業普及所(MOJA)、iii) ケルマンシャー州水資源管理事務所(MOE)の3者となる。これら3者の相互関係は次表に示すようにまとめられる。

利水者である農民は土地登記書を策定する段階で土地の面積、農地としての評価を農業普及所に認定してもらい、水資源管理事務所により使用水量の確認が為される。水利費の支払いは、毎年、水資源管理事務所から請求書が農民に届き、耕作開始前に、農民は農業銀行に所定の額を振込む。日々の水管理の指導は主に農業指導の一環として農業普及所を通じ、農閑期を利用して農民に啓蒙される。この場合、当該集落のモスクや学校に利水者を集め、講義

農業用水管理に関する関係者間の相互関係集約表

	農 民	水利組合	農業普及(農業省)	水資源局
農 民	個々に農業生産 水管理に従事している。 WUAがある場合はWUAの構成員として存在する。	WUA構成員として栽培用水をWUAに申請する。 WUA構成員としてWUAに水利費を支払う。	普及所の栽培・営農関連事項の指導を受ける。	WUA未組織の場合は直接水利費を農民が払う。
水利組合	WUAが村落の外の仲介役として機能する。 WUA構成員から水利費を徴収し、政府に支払う。 農民からの栽培・営農・必要水量の要望を受け取る。	独立した法人としてWUAの運営を行う。 組合省を通じて政府の政策を農民に伝える。	栽培・営農に関する支援要望を普及所に要請する。	WUA構成員から徴収した水利費を払う。 権利として適正な水配分の要請を行う。
農業普及(農業省)	栽培・営農関連改善指導・支援を行う。(WUAが無い場合は直接)。 (個々の農民に) 営農改善の観点から適正な水利用の指導を行う。 (個々の農民に) 政府の補助を施す。	(農民の窓口としてWUAに) 栽培・営農関連改善指導・支援を行う。 WUAを通じて営農改善の観点から適正な水利用の指導を行う。 WUAを通じて農民に政府の補助を施す。	政府の政策に則る各種事業の展開・実施を行う。 個々の農民(およびWUA)に営農改善義務を行う。	営農改善の観点から水管理と共同して(農民または)WUAへの支援を行う。
水資源局(エネルギー省)	個々の農民に適正な水利用の指導を行う。 (WUAが無い場合) 個々の農民から水利費の徴収を行う。	農民が適正水利用を行うようにWUAを指導する。 WUAから水利費の徴収を行う。	目指す適正営農・栽培に即した水利用のあり方を定める。	政府の政策に即した活動業務・支援義務を策定する。 水利者のために関連施設の維持管理を行う。 節水の観点で水利者のモニターと指導を行う。

注: 現時点で調査地域内のWUAは1組合のみが設置されたばかりである。
WUAは認可組合省の管轄下である。
調査地域内の農民の大半は従来の水利組合としての組織化の枠の外に居る。
水利組合の未組織農民の場合、上表の相互関係表の中で、農民が農業普及及び水資源局と直接の関係・交渉を持つことになる。

形式での指導を行う。

表中に水利組合が記載されている。この「水利組合」は本調査対象地域にとって新しい事項である。水利組合が存在する場合は、普及所なり水資源管理局は水利組合を窓口として、農民との係わりを持つことになる。

3.6.2 過去の水管理

(1) 農民による灌漑水の水管理

水路完成後(土水路)の水利用は必要に応じて幹線水路から直接取水をしていた。2次水路ごとの共同管理は行われていた。その内容は、水路の土砂浚いや草刈、断面整形などであった。そのための農民の集まりは、2次水路ごとの管理の集まりではなく、関連する集落(Deh)の日常の社会活動を取り決める集まりの中の一事項として利水および水管理が話された。すなわち、「2次水路ごとの水管理以外の集まりは特段無かった」と言える。また、このような集落の長老を核とした意思決定の集まりに、「理事会」のような組織は存在しなかった。この意思決定に参集する規模は一つの集落で概ね20名程度で、各農家から家長または相当者が参加していた。現在のWUCへの参加者資格に「各農家での土地所有者」としている背景となっている。

引水順序は豊水年も渇水年も同じで特別な変化は無かった。豊水年は潤沢に、渇水年は制限して少なく引水があった。また、2次水路の上流側から引水を始めたか、または下流側から始めたかは水路ごとに違い、その決定は水路ごとの農民の話し合い・取決めで決まっていた。

農業労働者が土地持ち農民になるまで、これらの建設された水路は彼らには無関係な存在であった。土地持ち農民になった後も、乾季のメイズ栽培が普及するまでは、直接的な関係は無かったと考えられる。当時も「政府が勝手に建設した」との認識であり、この意識はメイズ栽培が始まる最近10年前まで続いた。

(2) 農地取得後の集落での意志決定方法

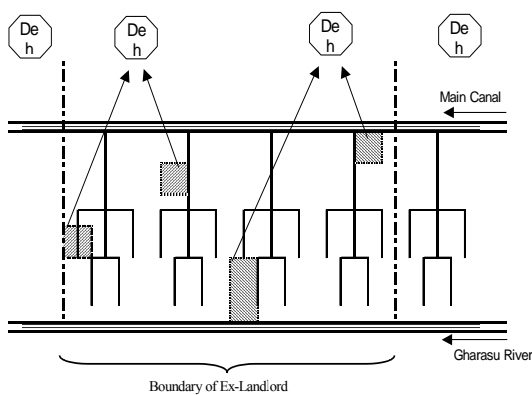
集落の長老が関係者を招く形で灌漑の維持管理に係わる集会を行っていた。ここで注意するのは、2次水路ごとに決まりがあるが、集落としては概ね、どの水路でも依存している農民は同じ顔ぶれであること。「土地分配の公平性」を維持するため、地主区画ごとに同じ顔ぶれ

が均等に分けたため、どこの水路でもほぼ同じ顔ぶれとなっている。すなわち、一人の農民が所有する農地は、あちこちに分散した状況にある。これは農地配分当時、地主A氏に使われていた農民が土地栽培条件ごとの土地区分をした上で、各々の区分を等しく分割した結果となっている

この当時の土地配分状況は現在の土地所有に引継がれている。このため、WUCの組織を検討する場合、3次水路を単位組織として2次、1次と水路次数が上がるにつれて組織の統括化が成されるとの概念は成立ちにくい状況の背景となる。ラバンサール右岸水路掛りのWUCの組織構造は、幹線水路に沿い、上流から下流に向け、延長約8Kmに及ぶ広がりの中、集落の上下流関係の中、概ね、上中下流の3域程度に分割される形態が組織構造として考えられる。

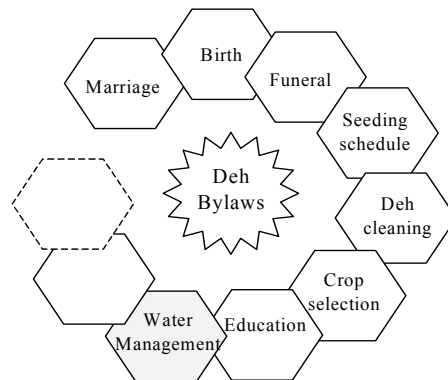
集落の長老が召集する利水者の集まりは、特段、利水事項に限るものではなく、農村集落の多くの取決め事項を話す中の一つの話題として話され、検討されたとのことである。故に、利水のために特段定期的な集まりは無かった。このように、「水管理」が行政側では中央から州、県そして村へと上位下達の構造ではあるが、これが一旦、村社会に入ると、利水が独自に存続することはない。この言わば「逆T字形利水管理体系」は岡本（雅美）が表現する「利水管理体系」と全く一致するものである。

集落レベルでの意思決定方法の基準は、討議課題によって異なった。長老の判断に委ねたものや、全会一致のもの、2/3以上の賛成で決まったもの、または過半数で決まったものなど種々の形態がある。幹線水路を中心に据えた集まりまたは規則は無かった。幹線水路は農民にとり政府が作ったものであり、管理は政府に依るとの認識があった。集落の長老を核とする集まりが主体で、2次水路に関しての特別な集まりは無かった。また、幹線水路に沿う上下流間の2次水路単位の集まりではなく、集落を単位とした集まりであった。幹線水路の維持管理が政府の分担範囲であるとの理解は今の農民の認識である「管理を政府が行うかまたは全部農民に受け渡すか」とのYes-Or-Noの態度の背景になっているものであろう。幹線水路の管理が今後のWUCの業務範囲に入る場合、農民にとっては全く新しい課題であることになる。行政が灌漑管理の農民への移管を語る時、このような歴史的経緯が重要となる。



Farmers recognized not to touch with the Main Canal, only from Secondary canal.
Bylaws were generated by each Deh as one of community decision making.
No inevitability to form water management group by secondary canal, but by Deh.
No coordination among Dehs, because of the Gov's obligation for the O&M of the Main Canal

Background of Deh-base Water Management at Secondary Canal Level.



Recognition of Water Management for Farmers

Water management was just one of any bylaws in a Deh community, as part of daily activities.

3.5.3 計画中の灌漑計画

(1) 計画中のダム灌漑計画

現在計画中の3つの灌漑計画の詳細は以下の通りである。

	Kilanbar ダム	Gharab ダム	Sedegh Aba ダム
Location of the dam	latitude: 34°30'N longitude: 45°30'E	latitude: 34°43'N longitude: 46°22'E	latitude: 34°44'N longitude: 46°35'E
Name of river	Kilanbar river	Gharab river	Gharab river
Purpose of dam		Irrigation and flood control	
Basin area	111 km ²	48 km ²	1,500 ha
Proposed total storage capacity	16.4 MCM	4.5 MCM	2.0 MCM
Proposed available storage capacity	14.0 MCM	4.3 MCM	1.8 MCM
Proposed irrigation area	2,000 ha	420 ha	180 ha
Type of dam	Earth dam	Earth dam	Earth dam
Dam height	34.0 m	24.4 m	29.0 m
Width of crest	8.0 m	10.0 m	
Length of crest	766.0 m	411.0 m	300.0 m
Elevation of crest	1,402 m asl.	Tower intake	
High water level	1,398 m asl.	Overflow type	
Low water level	1,380 m asl.		
Amount of 25 years sedimentation	1.0 MCM		
Amount of 50 years sedimentation	2.0 MCM		
Type of outlet works	Tower intake		
Type of spillway	Overflow type		
Construction Cost			Rls. 6,610 百万

(2) 計画中の灌漑計画の検証

実施中の計画を検証するため、キランバールダム及びガラブダムの水収支計算を行った。なお、セデガバダムの受益地は調査対象地域外であるため、検証は行っていない。本計算は以下の条件の基で行った。

- 作付け体系は、現況灌漑農地で行われている作物を採用する。
- 作物消費水量は、ラバンサール気象台のデータを基に、Penman Monteith 法によって算定する。
- 有効雨量の計算には、5年確率渇水年に相当する1995年の実積の降雨を使用する。
- 平均降雨量の算定には、Thiessen Polygon 法を使用する。
- 灌漑効率は現況の効率30%を使用する。
- 流出率は、ほとんどの観測所のデータがそろそろ1992～1995年に観測されたDoab Marak 観測所の流量と選定した観測所で計測された雨量データを基に、算出したそれぞれの流出率を使用する。

1) キランバールダム

1992 から 1995 年の実測データを基にしたダムの水収支計算の結果は以下の通りである。なお、湖面からの蒸発量は各水位での貯水池面積が明確となっていないため考慮しない。

(3) ミルアブによるモニタリング方法

旧水路を使用している当時は、右岸幹線水路全体を通し3名の水番（Mir-Ab）がいた。この水番は農民達の尊敬を得た人物が選ばれ、各2次水路での適正な引水状況を管理・判断することを任とした。Mir-Abの雇用は当時のラバンサール水利事務所が担い、数年前まで雇用は続いていた。Mir-Abの守備範囲はあくまでも幹線水路の管理が主体であった。当時は利水の競合が無く、水路内の清掃や放棄物の撤去などの監視が主なものであった。

ラバンサール灌漑事業が王政下で完成したのと同時に、ラバンサール水利事務所が設けられ同事業の管理を担った。同事務所は右岸側に3名、左岸側に3名の計6名の水番（Mir-Ab）を雇用し、幹線水路の管理を行った。Mir-Abの主な仕事は、幹線水路の維持・管理であり、2次水路以降への関与は直接的にはなかった。

一度 Mir-Ab になるとその雇用は長年続いたが、彼らの記憶の中で「湯水」は最近の5年程度であり、それ以前、水は常に潤沢であったとの説明が多かった。同様な説明は多くの農民が指摘している。その背景には、雨季である冬場のコムギ栽培は基本的に天水農業であったが故に、水の競合は発生しづらかった。「水の競合」がこの地域に生まれたのは概ね10年前から導入が始まったメイズの栽培からと見るのが妥当であろう。

最近になって農民と行政の橋渡しの存在であったこの Mir-Ab が漸次解雇される状況が続いている。MOEの西部地域水資源局(WRWA)は、水利費の徴収と利水施設の維持管理を任せる「西部地区水利用サービス会社」を設立した。同社は各州の子会社の下に県単位の事務所を設け、水利費の徴収と施設の維持管理を行うようになった。これと時を同じくして Mir-Ab の解雇が始まった。従来、農民と水利事務所の関係はそれなりに円満な状況であった。しかし、政府と農民をつなぐ Mir-Ab の解雇以降、このサービス会社と農民間の摩擦が発生し、拡大している状況にある。農民は将来の WUC の組織構造はどうあれ有能な水番が今後 WUC を維持・発展する上で必要であるとしている。

3.6.3 現在の灌漑システムの維持管理

(1) 幹線水路の運転

ラバンサール泉の湧水に依存する灌漑区域は大きく4つの区域に区分される。ラバンサール分水水門の制御による分水を受ける1) 右岸幹線水路(280 ha)、2) 左岸幹線水路依存分(1,436 ha)、3) ガラス川依存分(1,520 ha)および4) 泉から引水する Khoshkehrud 水路分(105 ha)、合計3,341 haである。Khoshkehrud 水路分は直接に泉から取水し、かつ受益面積が他の区域と比べると小さいため灌漑水の競合の無いと判断された。



Diversion Weir (from upstream side) Left Canal Intake (from downstream side)
This weir locates in Ravansar City, just 1.0km down from the Ravansar Spring. "irrigation canals extend to both right and left sides for each I&D schemes."

3 区域への水配分調節はラバンサール分水堰の

水門の操作によってなされている。操作はケルマンシャー水資源局(KWA)のラバンサール事務所(RWO)が担っている。同事務所は「水供給者」としてのKWAの最末端の事務所との位置付けになる。

配水は各水路に依存している灌漑農民からの配水申請をまとめ、水門の開度を調整して日々の配水量を分水する。灌漑農民の申請水量は毎年、地区の農業委員会がその年の栽培作物、作付け時期および灌漑時期を暫定的に決め、取水地点ごとに配水時期、配水計画を定め、これらを累積して水門地点での配水計画としている。当然ながら有効雨量および湧水量が予測と異なってくるため、渇水傾向にある場合は配水制限をしつつ操作を行う事になる。年間または季別需要相当水量を一旦貯水して配水するのではないため、ある意味、「ギャンプル灌漑」とも言える。

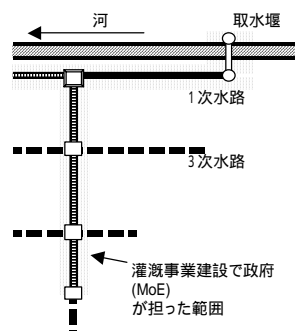
2000年から西部域水資源局(WRWA; 州水局の上位機関で同州を含む周辺6州の水行政を所管する)は1) 灌漑水利費の徴収業務と2) 幹線水路の維持管理業務を第3セクターの「西部域水供給会社(WRWUDSC)」を起こし、業務委託を行う。RWO内には同社の職員が常駐し、これらの業務を行っている。徴収した水利費の20%は同社が得、残り80%はMOEに納められる仕組みとなっている。ただし、同社職員の説明によれば、業務として担っている幹線水路および利水施設の改修および日常の維持管理は同社設立以来、ほとんど行われてない。

(2) 幹線水路の維持管理

「家賃を毎月得ていながら、自分の持ち家の維持管理を行わない大家が何処に居ますか？」とはラバンサール灌漑事業区域内農民のRWOとWRWUDSCの施設の維持管理状況についての表現であった。幹線水路およびそれに付帯する利水施設の維持管理はMOEの管理下であり、RWOおよびWRWUDSCが担うべき業務である。しかし、実態は農民が指摘するように、具体的な維持管理は行われてない。

(3) 末端灌漑施設の維持管理

3次水路以降の末端灌漑施設の維持管理はMOJAの所管区域である。これら施設は基本的に農民の資産であるとの理解は同省と受益農民の間で既に出来上がっており、この相互理解の上で、末端施設の維持管理は農民が行う事で今日に至っている。



- 往時の施設建設に係る任務分担によれば、MoEが灌漑施設建設で担った範囲は水源から2次水路末端までであり、農民は2次水路の維持管理を自分達の努力で担ってきた。
- この施設維持管理の責任分担の取決め慣習が、現在、農民が基幹施設への当事者意識を持ち得ない背景の一つになっている。農民は彼らの出来る範囲で2次水路掛りの施設を保守・維持してきた。
- 事業採択の時点で、農民は事業計画に参画する機会はなく、従来通り古来よりの天水農業を営んで収穫を保持して来ていた。
- この施設建設に係る責任分担への認識が今でも農民側にあり、政府が望む施設維持管理の移管政策は農民にとって全く晴天の霹靂的存在になっている。本政策を推進してゆくには、この認識の殻を破る何らかの方策が必要である。

灌漑事業採択時の責任分担認識と基幹施設への農民の低い当事者意識の関係

3.6.4 水利組合

ラバンサール右岸幹線灌漑事業水利組合が、2003年2月に正式に法人として登記された。対象集落は、i) Meskin Abad Oliya、ii) Meskin Abad Sofla、iii) Ghalancheh、iv) Korran Abad Oliya および v) Tam Tam の5集落（deh）である。

(1) 設立目的

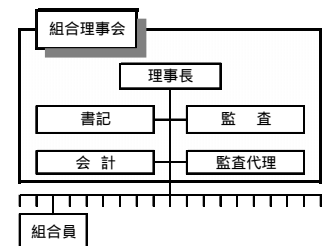
基本的に水資源に乏しく、農業生産および地方開発の上ではその有効活用が欠かせない。特に農業の大勢は天水農業であり、農業生産増大と安定化に有効な灌漑農業を広める上で適正かつ効率的な水資源の利用が必要である。しかしながら、既存の灌漑事業では、上下流間の利水者相互の競合や紛争の発生や、灌漑施設の不適正な維持管理による荒廃などが顕著であり、持続的な維持管理体制の確立が必要であった。このような背景で、灌漑事業での持続的な施設の維持管理や水資源の適正利用を実現する地方農民組織として、施設の維持管理費用の軽減化を図る上で『水利組合』の導入が行われた。

(2) 水利組合の設立経緯

2003年1月にラバンサール農業普及所の普及担当官を通じ、ラバンサール右岸水路の受益農民の代表者が集められ、水利組合設立の説明が行われた。水利組合が何を目的とし、何故必要なのか、水利組合の設立で何の便益があり、便益を得るには何が条件かまたは水利組合設立に伴う政府の担うべき事項などの詳細な条件についての説明はなく、大半は、水利組合を設立しなければこれまで政府が行ってきた肥料、農薬および種などの供給を止めるとのものであった。行政側は、州レベルの合同委員会である KJAO、KWA、KCO からの担当者が同席した。水利組合理事会のメンバーは行政側からの指名がなされ、現在の組合理事が決まった。農民側は従来よりの肥料、種の支援が停止されるとの恐れから理事会メンバー指名者を中心に組合の資本金を出し合い、行政の指示の通り組合登録を行った。

(3) ラバンサール水利組合の構成

WUC の理事会は理事長の下に書記、監査、会計および監査代理の5名で構成される。理事会メンバーが概ね50歳半ばから上である中、理事長は31歳であり、高齢者を尊ぶイスラム社会の中にあっては、珍しい年齢構成である。理事会の下に参集する52名の組合員も大半は50歳以上であるのは、会員資格が土地所有者でなければならないと規定されている背景がある。



出典：協同組合省Kermanshah州総局での聞き取り

水利組合の組織構成概要

(4) 水利組合の定款に示された義務と権利

水利組合の義務	水利組合の権利
a) 定められた水利施設の維持管理権を受領すること	a) 定められた水利施設の維持管理権を受領すること
b) 同施設の組織としての維持管理の実施	b) 政府が施す助成金、各種支援の組織としての受領、
c) 会員からの水利費の徴収	c) 管理する施設を資源とした商取引の実施
d) 登記法人としての定めた定款の社会的実施	d) 商取引で得た利益の享受
e) 登記に宣言した規約の遵守	

3.7 ラバンサール流域における流域管理活動

ケルマンシャー州の流域管理活動は、ケルマンシャー農業局の下部組織である、ケルマンシャー流域管理部によって行われている。1997年から2002年までに行われた流域管理活動は以下の通りである。

ラバンサール流域における流域保全事業実績 (1997-2002年)

Type of Application	Unit	Quantity
Stony check dam (from smaller stones)	m ³	10,550
Stony check dam (from bigger stones)	m ³	2,800
Bench terracing (walls of stone)	ha	150
Channel terracing (channel on contour line)	m	9,000
Gabion dam	m ³	3,430
Farm dam (village dam)	m ³	53,000
Agroforestry (almond, rose and grape)	ha	60
Planting ranges	ha	56
Brushwood dam	m ²	480
Planting pasture	ha	10

第一次～第二次5ヵ年開発計画の間に、105,000 haの流域管理事業が実施され、第三次5ヵ年開発計画の間には160,000 haの事業が完了する見込みである。

ケルマンシャー州の流域面積は2,462,190 ha (ケルマンシャー農業局の流域開発計画による)で、平均土壌浸食量は11.5 t/haである。土壌浸食の危険性のある地域は2百万 haである。州全体の土壌浸食量は、27.5 百万トンにもなる。流域管理活動の主目的は、土壌浸食、堆砂、洪水の防止である。

3.8 調査対象地域の農業ゾーニング

(1) 農業地域ゾーニングの必要性

調査対象地域内の社会経済ならびに自然条件による農業のゾーニングを行い、各ゾーンごとの現況分析を行う。これらの分析のもとで各ゾーンの農業開発計画が可能となる。

地域社会経済の観点からは、調査対象地域が14,000 haと中規模であり、住民は比較的均一的な部族分布で、経済的にも大きな差異は見られない、また、営農形態から見ても地形的にほぼ均一のコムギの粗放的栽培を中心とした平原部の営農であると判断され、ゾーニングにあたっての大きな要素とは考えられず除外した。

自然条件的観点からは、調査対象地域の気候は大きな差異がなく、灌漑のための水資源へのアクセス、土壌特性、傾斜を中心とした地形条件の3項目が主なゾーニングの要素であると判断される。

(2) 水資源のアクセスに基づくゾーニング

調査対象地域の灌漑のための水資源は、基本的には地下水灌漑である。サイト 1 を中心としてラバンサル泉の水を利用した地表水灌漑による営農が営まれている。サイト 2 では灌漑水源は地下水である。一方、現在サイト 2 の上流部でキランバールダムとガラブダムの計画が進行中であり、これらのダムからの地表水灌漑が可能となる約 2,000 ha を考慮する必要がある。これらの灌漑排水の観点から、調査対象地域は表 3.8.1 に示されるように 8 つのゾーンに分けられる。

(3) 土壌特性に基づくゾーニング

3.2.4 で述べられたようにラバンサル地域は土壌条件的に 6 つの地区に分けられる。平坦部で現在耕作されている地区は、ほとんどが粘土含量の高い粘性土である。調査対象地域についてはそれらのうち Land Unit-4.1、4-2、5-1、5-2、8-2 が対象となる。ただし Land unit 8-2 はサイト 2 の西稜の一部であり、小規模なゾーンとなる。Land Unit 4-1、4-2、5-2 は表層が粘土含有量の高い土壌で、排水性の悪い地区とされる。Land Unit 5-1 は河川氾濫原に分布し粘土分の少ないシルト質粘土であり、排水性が比較的良好である。このため、土壌特性からは、平坦部で高粘土質の土壌ゾーンと比較的排水性の高いシルト質粘土ゾーンの 2 つに区分することができる。

(4) 傾斜に基づくゾーニング

調査対象地域の東西端には、稜線が走る。わずかに調査対象地域がこの稜線の麓部分に含まれている。これら地区は、10%以上の傾斜地となっており、ほとんど耕作に適さず、一部に果樹栽培が行われているに過ぎない。その他大部分の地区は比較的平坦な既耕地である。

(5) 調査対象地域の複合的ゾーニング

以上のゾーニング要素を組み合わせて以下のようなゾーニングを行った(図 3.8.1 参照)。

Site	Agricultural Development Zone		Water Source	Soil and Drainage	Irrigation Zone	Remarks
Site 1	1	Upstream of Ravansar Canals: richer water	Surface Water	Heavy soil, poor drainage	Zone 1	Presently and after improvement of Ravansar canals, the Area is possible to be irrigated by the canals
	2	Downstream of Ravansar Canal: poorer water			Zone 2	
Site 2	3	Groundwater/rainfed Irrigation, better drainage conditions	Groundwater	Silty soil, better drainage	Zone 3	
	5	Careful treatment of drainage under groundwater irrigation			Zone 4	Deep well required
	4	Proposed Irrigable Area by new dam construction	Planned surface water	Heavy soil, poor drainage	Zone 6	Divided in to two part by soil texture
					Zone 8	Main drains constructed
				Zone 7	Partially, sloped area	
				Zone 5	Presently rainfed	

3.9 環境配慮

3.9.1 調査対象地域及びその周辺地域の環境の現況

調査対象地域及びその周辺地域の湧水池は、灌漑用の水資源として利用されるだけでなく、地元の観光旅行地として利用されており、環境の見地から非常に重要である。さらに、魚類や他の動物相、植物相の生息地としての役割も果たす。これら湧水池の水質は、考慮されるべき主要な環境要因である。調査対象地域内およびケルマンシャー州の他地域に存在する主要な湧水池を以下に列挙する。

調査対象地域内およびケルマンシャー州の他地域に存在する主要な湧水池

泉・池の名称	県	位置 / 村	面積(ha)	平均水深(m)
Ravansar	Javanrud	Ravansar	2	1
Yavari	Kermanshah	Miyandarband	6	2
Sarabele	Kermanshah	Miyandarband	2	1
Khezi-e-Zen	Kermanshah	Miyandarband	5	1.5
Khezi-e-Elyas	Kermanshah	Miyandarband	3	1.5
Nilufar	Kermanshah	Baladarband	10	2
Gharadaneh	Kermanshah	Sanjabi	2	1
Gharsu artificial lake	Kermanshah	Kermanshah	5	1.5

3.9.2 調査対象地域及びその周辺地域における現存する環境問題

(1) 水質汚染

調査対象地域及びその周辺地域において、最も重要な問題は地表水・地下水の汚染であり、その原因は以下に述べる通りである。

- 1) 殺虫剤、肥料などの全ての農業汚染物質は、土壌に浸透し、河川に排水される。
- 2) 河川に近接する小さな村落では、家庭からのゴミが河川に廃棄されている。
- 3) 酪農場からの廃棄物が河川に流出している。産業による水質汚染は、環境に関する規定によって取り締まられているが、まだ充分ではない。
- 4) ラバンサールにある屠畜場からの排水

河川、湧水、用水路、井戸水の水質を分析するために、2003年2月の第1次現地調査において、18ヶ所のサンプルを採取した(サンプリング位置は3.2.4の(2)土壌調査の項参照)。

USDAの水質分類によれば、ガラス川の水質は、C1S1とC2S1の間であり、塩分濃度は低～中程度のレベルにある。異なる期間に測定された電気伝導度(EC)は、ほとんど変化することはない、大抵0.75 mS/cmの中間値より低い値を示している。それ故、土壌が適切に排水されるならば、灌漑用水は深刻な塩分問題を引き起こさない。

水のpHは通常6.5～8.5であるが、主に炭酸塩によって8.5を超えるpHを記録する地区(W3-Khoram Abad付近の河川、W-6 Canal Tapeh Rash)が見られる。微量の窒素が検出されるほかは、P、K、Fe、Mn、Cu、Zn、Bなどの元素の含有量は、無視できるほど小さい。全溶解物質(TDS)は、灌漑用水の基準となる450 mg/lより低い値を示している。河川や湧水の溶存酸素濃度(DO)

は多くの場合 5 mg/l より高い。生物化学的酸素要求量(BOD)は、基準値の 50 mg/l より低く、同様に化学的酸素要求量(COD)もまた、基準値の 100 mg/l を大幅に下回っている。

全体的に見れば、家庭ゴミや農業排水に起因する水質汚染がいくらか見られるが、湧水および河川水とも灌漑には適していると結論付けられる。

(2) 地域におけるその他の環境問題

- 1) 湧水は重要な観光資源とされるが、観光客や乗客のゴミのポイ捨てによって環境が汚染されている。
- 2) 調査対象地域に存在する幾つかの石灰工場が大気汚染を引き起こしている。
- 3) 除草剤製造工場から排出される汚染物質は地域の主要な汚染源の1つである。
- 4) 不適切な家畜の放牧は、大量の降雨時に土壌浸食や堆砂を引き起こすとともに、時には洪水の原因となる。
- 5) 山麓部での不法農耕が土壌浸食につながる。

3.9.3 住民参加のワークショップで提示された環境に係わる問題

調査対象地域の5つの農業ゾーンの代表村で実施したRRAならびに問題提示ワークショップにおける、農民の抱える環境に係わる問題点は、以下のように村の保健衛生、放牧地ならびに水配分に係わる問題に集約される。

(1) 保健衛生

- 1) 村での適切な下水と衛生施設の不備
- 2) 村民は家畜の糞が屋外に放置され悪臭と不潔であると訴えている。町や村のゴミがゴミ捨て場に放置され風で近傍に吹き散らされている。
- 3) 保健所がないかあっても施設が不備である
- 4) 上水道システムがないかあっても不完全である
- 5) 公衆浴場がない

(2) 放牧地の問題

農家の家畜の放牧場へのアクセスが遠くかつ貧弱であると、農民から指摘されている。これは従来の放牧地が、政府政策(Tooba 計画)に則り、劣化した放牧地が果樹などのアグロホーレストに転換されたため、利用出来なくなったためとされている。

(3) 水配分の社会問題

農民は灌漑水のための水費を水資源局に納入している、しかしながら、水配分の明確なルールが確立徹底されておらず、上流の農民は下流の農民よりより多くの水を取水している。このことがしばしば両者間の紛争となり、社会問題化する。

(4) キランバールダムの影響

キランバールダム事業は現在計画中であるが、ダム計画地点から 1km 下流に位置するレイズ村の一部の農民は、ダムによる水没地の農地への補償を気にしている。また、ダムの上流部に位置する Kilanabar Oliya 村でも村が水没するのではないかと気をもんでいるが、村の標高は 1,420 m で計画高水位が 1,398 m でありことから水没の可能性はない。ほとんどの農民は、ダムにより彼らの土地が灌漑され利益となることを望んでいる。また、水没予定地の農民には適正に補償されることとなっている。

表 3.2.1 調査対象地域の登録された地下水利用状況

Name of Settlement	Summary of Well Number unit : nos						Summary of Groundwater Yield unit : m ³ /year						Irrigated Area (ha)			Irrigated Water (mm)		
	Depth Classification		Water Use Classification			Total	Depth Classification		Water Use Classification			Total	Deep	Shallow	Total	Deep	Shallow	Total
	Deep	Shallow	Agri.	Drinking	Industrial		Deep	Shallow	Agri.	Drinking	Industrial							
Chagh Reza	2	0	2	0	0	2	79,200		79,200			79,200	10.0	0.0	10.0	792		792
Gel Sefid	0	7	7	0	0	7	0	221,760	221,760			221,760	0.0	42.9	42.9		517	517
Geraz Abad	2	0	2	0	0	2	237,600		237,600			237,600	22.3	0.0	22.3	1,065		1,065
Ghale Reza	1	0	1	0	0	1	142,560		142,560			142,560	21.5	0.0	21.5	663		663
Ghaleh Zakaria	12	0	11	0	1	12	3,207,096		3,077,496		129,600	3,207,096	353.0	0.0	353.0	909		909
Guij	4	0	4	0	0	4	498,960		498,960			498,960	87.0	0.0	87.0	574		574
Hassan Abad	1	6	5	0	2	7	166,320	476,330	522,770		119,880	642,650	21.0	60.0	81.0	792	794	793
Karim Abad	0	3	2	0	0	3	0	112,464	110,880		1,584	112,464	0.0	10.0	10.0		1,125	1,125
Khoram Abad -e-Oliya	1	0	0	0	1	1	60,480		0		60,480	60,480	0.0	0.0	0.0			
Khoram Abad-e-Sofla	0	1	1	0	0	1	0	31,680	31,680			31,680	0.0	0.3	0.3		12,672	12,672
Kordvand	1	0	1	0	0	1	703,296		703,296			703,296	79.0	0.0	79.0	890		890
Lachin	2	1	3	0	0	3	332,640	95,040	427,680			427,680	42.0	3.6	45.6	792	2,640	938
Messkin Abad -e-Oliya	1	1	2	0	0	2	79,200	39,600	118,800			118,800	7.0	5.0	12.0	1,131	792	990
Mir Azizi	13	2	15	0	0	15	1,639,440	198,000	1,837,440			1,837,440	166.5	24.0	190.5	985	825	965
Mir Azizi -e-Ghadim	11	0	11	0	0	11	1,544,400		1,544,400			1,544,400	180.9	0.0	180.9	854		854
Mir Azizi -e-Jadid	14	0	14	0	0	14	1,821,600		1,821,600			1,821,600	203.5	0.0	203.5	895		895
Tapeh Kuick	2	6	7	0	1	8	668,160	245,520	427,680		486,000	913,680	23.0	30.0	53.0	2,905	818	1,724
Tapeh Lori	0	13	13	0	0	13	0	926,640	926,640			926,640	0.0	125.7	125.7		737	737
Zarin Chagha	2	1	2	0	1	3	300,960	7,920	300,960		7,920	308,880	36.0	0.0	36.0	836		858
SUB-Total	69	41	103	0	7	110	11,481,912	2,354,954	13,031,402	0	805,464	13,836,866	1,252.7	301.5	1,554.2	917	781	890
Chagh Kachkineh	0	1	1	0	0	1	0	0	0		0	0	0.0	3.0	3.0			0
Chagh Shekar	6	3	9	0	0	9	602,280	166,320	768,600			768,600	73.2	51.0	124.2	823	326	619
Deh Cheragh	16	2	18	0	0	18	2,542,320	902,900	3,445,220			3,445,220	284.0	18.0	302.0	895	5,016	1,141
Dolat Abad	0	3	3	0	0	3	0	198,000	198,000			198,000	0.0	16.0	16.0		1,238	1,238
Elyasi	4	4	8	0	0	8	609,840	208,920	818,760			818,760	67.0	25.5	92.5	910	819	885
Gamashtar	1	1	2	0	0	2	63,360	63,360	126,720			126,720	4.0	4.0	8.0	1,584	1,584	1,584
Gamashtar -e-Oliya	10	30	40	0	0	40	601,920	1,886,480	2,488,400			2,488,400	62.1	262.6	324.7	969	718	766
Gargabi	9	1	10	0	0	10	2,415,334	28,800	2,444,134			2,444,134	322.2	1.0	323.2	750	2,880	756
Ghale Farajollah Beigi	4	0	4	0	0	4	475,200		475,200			475,200	48.0	0.0	48.0	990		990
Ghale Khoda Morovat Khan	8	0	8	0	0	8	942,480		942,480			942,480	116.0	0.0	116.0	812		812
Hossein Abad	6	8	13	1	0	14	1,484,640	435,600	1,560,240	360,000		1,920,240	124.5	52.0	176.5	1,192	838	1,088
Jan Jan	10	1	11	0	0	11	1,283,040	79,200	1,362,240			1,362,240	136.1	8.0	144.1	943	990	945
KachKineh	3	1	3	0	1	4	213,840	5,040	213,840		5,040	218,880	33.0	0.0	33.0	648		663
Kandouleh	2	0	2	0	0	2	293,040		293,040			293,040	44.0	0.0	44.0	666		666
Kozaran	0	1	0	0	1	1	0	7,920	0		7,920	7,920	0.0	0.0	0.0			
Nahrabi	6	17	23	0	0	23	285,120	855,360	1,140,480			1,140,480	36.5	78.3	114.8	781	1,093	994
Nouroleh	0	1	1	0	0	1	39,600		39,600			39,600	0.0	3.5	3.5		0	1,131
Nouroleh Oliya	8	0	8	0	0	8	839,520		839,520			839,520	116.3	0.0	116.3	722		722
Nouroleh Sofla	1	0	1	0	0	1	47,520	63,360	110,880			110,880	14.0	0.0	14.0	339		792
Phirouzeh	3	1	4	0	0	4	324,720		324,720			324,720	36.0	5.0	41.0	902	0	792
Reis	4	0	4	0	0	4	198,000		198,000			198,000	44.3	0.0	44.3	447		447
Rootvand	6	2	8	0	0	8	839,520	142,560	982,080			982,080	99.0	20.0	119.0	848	713	825
Sabzeh Bolagh	4	0	4	0	0	4	388,080		388,080			388,080	35.3	9.7	45.0	1,099	0	862
Siyah Siyah	4	0	4	0	0	4	776,160		776,160			776,160	90.3	0.0	90.3	859		859
Siyah Siyah Dayar	5	0	5	0	0	5	728,640		728,640			728,640	102.0	0.0	102.0	714		714
Tapeh Gol	3	7	10	0	0	10	990,000	348,480	1,338,480			1,338,480	131.5	34.4	165.9	753	1,013	807
Tapeh Gol -e-Sanjabi	1	0	1	0	0	1	0		0			0	15.0	0.0	15.0	0		0
Vali Abad	6	2	8	0	0	8	1,172,160	134,640	1,306,800			1,306,800	128.5	30.0	158.5	912	449	824
Zalvab	19	7	15	0	1	26	7,367,584	352,440	7,708,144		11,880	7,720,024	395.9	37.6	433.5	1,861	937	1,781
SUB-Total	149	93	228	1	3	242	25,523,918	5,879,380	31,018,458	360,000	24,840	31,403,298	2,558.7	659.6	3,218.3	998	891	976
Grand-Total	218	134	331	1	10	352	37,005,830	8,234,334	44,049,860	360,000	830,304	45,240,164	3,811.4	961.0	4,772.4	971	857	948

Source : Ravansar Office of Water Affairs, Kermanshah Province.

表 3.2.2 調査対象地域の土壌調査概要

	Location	Coordinates	Soil Classification	Land Class	Elevation m	Climate	Drainage	Natural Vegetation	Land Use	Relief	Slope	Erosion	Runoff	Flooding	Subsoil Permeability
1	Tapeh Lori	34°34'49" N 46°44'31" E	Vertic Haploxerepts	4vh/A ₁ -E ₀ IIst	1450	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Fallow	1	1.0%	E ₀	Slow	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
2	Goraz Abad	34°34'49" N 46°40'56" E	Vertic Calcixerolls	4vh/A ₁ -E ₀ IIst	1347	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Wheat	1	0.8%	E ₀	Slow	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
3	Tapeh Quick	34°35'23" N 46°42'49" E	Vertic Haploxerepts	4vh/A ₁ -E ₀ IIst	1459	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Wheat	1	1.0%	E ₀	Slow	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
4	Tapeh Rash	34°35'56" N 46°41'56" E	Vertic Haploxerepts	4vh/A ₁ -E ₀ IIst	1455	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Fallow	1	1.0%	E ₀	Slow	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
5	Hassan Abad	46°41'57" N 34°37'49" E	Vertic Haploxerepts	4vh/A ₁ -E ₀ IIst	1440	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Fallow	1	1.0%	E ₀	Slow	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
6	Deh Sadeh	46°41'57" N 34°37'49" E	Vertic Calcixerolls	4vh/A ₁ -E ₀ IIst	-	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Fallow	1	1.0%	E ₀	Slow	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
7	Khoram Abad	34°38'58" N 46°39'52" E	Vertic Haploxerepts	4vh/A ₁ -E ₀ IIst	1365	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Fallow	1	1.2%	E ₀	Slow	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
8	Kolah Kabood	34°40'05" N 46°39'30" E	Vertic Haploxerepts	4vh/cb ₁ -E ₁ IIIst	1426	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Fallow	1	6.0%	E ₁	Medium	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
9	Siah Siah	34°35'42" N 46°36'59" E	Vertic Haploxerepts	4vh/A ₁ -E ₀ IIst	1332	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Fallow	1	0.8%	E ₀	Slow	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
10	Kuchi gineh	34°35'23" N 46°35'40" E	Vertic Calcixerolls	4vh/A ₁ -E ₀ IIst	1328	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Fallow	1	1.0%	E ₀	Slow	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
11	Ghale Khoda moratkhan	34°35'49" N 46°35'51" E	Vertic Calcixerolls	4vh/A ₁ -E ₀ IIst	1296	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Fallow	1	1.0%	E ₀	Slow	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
12	Shaleh	34°36'03" N 46°36'14" E	Vertic Calcixerolls	4vh/A ₁ -E ₀ IIst	1353	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Fallow	1	1.2%	E ₀	Slow	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
13	Deh Rash (Garghabi)	34°36'31" N 46°38'29" E	Vertic Calcixerolls	4h/B ₂ -E ₀ IIIst	1338	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Wheat	2	2.5%	E ₀	Medium	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
14	Jehan Abad	34°37'57" N 46°37'13" E	Vertic Haploxerepts	3I/A ₁ -E ₀ IIt	1335	Mesic Xeric	Well drained	Graminae/legume	Wheat	1	0.7%	E ₀	Slow	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
15	Deh Cheragh	34°37'59" N 46°35'02" E	Vertic Calcixerolls	4vh/A ₁ -E ₀ IIst	1338	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Fallow	1	1.0%	E ₀	Slow	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
16	Kalaveh Hidarkhan	34°38'49" N 46°35'41" E	Vertic Haploxerolls	4h/A ₁ -E ₀ IIst	1335	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Fallow	1	1.0%	E ₀	Medium	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
17	Kare Galeh sefid	34°39'09" N 46°31'59" E	Vertic Calcixerolls	4vh/B ₁ -E ₁ IIIst	1338	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Fallow	1	3.0%	E ₀	Slow	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h
18	Nahrabi	34°40'17" N 46°34'17" E	Vertic Haploxerepts	4vh/A ₁ -E ₁ IIst	1355	Mesic Xeric	Poor	Graminae/legume	Fallow	1	1.0%	E ₀	Slow to Medium	No	4 (slow) 0.1-2.0 cm/h

表 3.4.1 調査対象地域の村(Destan)における作物栽培状況(2001/02 年)

Dehestan	Crops	Area (ha)				Yield		Production			
		Rain-fed	Irrigated	Rate of Irrigation	Total	Rain-fed	Irrigated	Rain-fed	Irrigated	Total	
		ha	ha	%	ha	ton/ha	ton/ha	ton	ton	ton	
Ravansar	Winter crop	Wheat	6,000	1,500	20	7,500	1.2	3.7	7,200	5,550	12,750
		Barley	2,000	50	2	2,050	2.2	6.5	4,400	325	4,725
		Others	200	50	20	250					
	Summer crop	Maize	0	1,000	100	1,000	0.0	10.0	0	10,000	10,000
		Sugar beet	0	15	100	15	0.0	25.0	0	375	375
		Chick pea	5,000	20	0	5,020	0.3	0.8	1,500	16	1,516
Sum or average	13,200	2,635	17	15,835							
Hassan Abad	Winter crop	Wheat	3,000	3,000	50	6,000	1.2	3.7	3,600	11,100	14,700
		Barley	2,500	200	7	2,700	2.2	6.5	5,500	1,300	6,800
		Others	150	500	77	650					
	Summer crop	Maize	0	2,500	100	2,500	0.0	10.0	0	25,000	25,000
		Sugar beet	0	10	100	10	0.0	25.0	0	250	250
		Chick pea	4,000	20	0	4,020	0.3	0.8	1,200	16	1,216
Sum or average	9,650	6,230	39	15,880							
Daulat	Winter crop	Wheat	6,000	1,000	14	7,000	1.2	3.7	7,200	3,700	10,900
		Barley	2,000	50	2	2,050	2.2	6.5	4,400	325	4,725
		Others	200	150	43	350					
	Summer crop	Maize	0	500	100	500	0.0	10.0	0	5,000	5,000
		Sugar beet	0	0	0	0	0.0	0.0	0	0	0
		Chick pea	6,000	0	0	6,000	0.3	0.0	1,800	0	1,800
Sum or average	14,200	1,700	11	15,900							
Kuzaran	Winter crop	Wheat	2,800	1,590	36	4,390	1.4	4.4	3,920	6,966	10,886
		Barley	130	50	28	180	1.5	4.8	195	240	435
		Others	3	10	77	13					
	Summer crop	Maize	0	1,550	100	1,550	0.0	8.0	0	12,400	12,400
		Sugar beet	0	8	100	8	0.0	35.0	0	280	280
		Chick pea	2,500	0	0	2,500	0.5	0.0	1,125		1,125
Sum or average	5,433	3,208	37	8,641							

Source: Statistics of each Dehestan.

表 3.4.2 ケルマンシャー州での農産物生産費(2001/02 年、Rls/ha)

Item	Unit	Wheat					
		Irrigated			Rain-fed		
		Quantity	Unit price	Cost	Quantity	Unit price	Cost
Tillage	times	1	80,000	80,000	1	70,000	70,000
Harrowing	times	1	50,000	50,000	1	50,000	50,000
Leveling	times	1	50,000	50,000			0
Making of plot and canal	times	1	70,000	70,000			0
Seeding	times	1	70,000	70,000	1	40,000	40,000
Seed	kg	180	1,285	231,300	150	1,200	180,000
Urea	kg	250	325	81,250	50	345	17,250
Phosphate	kg	200	295	59,000			0
Potassium	kg	100	215	21,500			0
Phosphate and Potassium	kg				100	500	50,000
Others	kg	200	1,200	240,000			0
Transportation (materials)	km	930	70	65,100	240	80	19,200
Fertilization	kg	750	80	60,000	150	80	12,000
Herbicide	lit.	2.5	23,000	57,500	1.5	25,000	37,500
Insecticide	lit.	1.5	19,000	28,500	1.5	25,000	37,500
Harvesting	ha	1	160,000	160,000	1	100,000	100,000
Spraying of chemicals	times	2	20,000	40,000	2	30,000	60,000
Top dressing	kg	0	0	0			0
Irrigation	man-day	6	30,000	180,000			
Total				1,544,150			673,450
Rate of mechanization (%)				37.6			49.3

Item	Unit	Maize			Chick pea		
		Irrigated			Rain-fed		
		Quantity	Unit price	Cost	Quantity	Unit price	Cost
Tillage	times	2	80,000	160,000	1	70,000	70,000
Harrowing	times	2	50,000	100,000	0	0	0
Leveling	times	1	50,000	50,000			0
Making of plot and canal	times	1	70,000	70,000			0
Seeding	times	1	70,000	70,000	1	30,000	30,000
Seed	kg	25	9,600	240,000	50	3,000	150,000
Urea	kg	400	345	138,000	0	0	0
Phosphate	kg	300	450	135,000	50	495	24,750
Potassium	kg	100	415	41,500			0
Phosphate and Potassium	kg	0	0	0	0	0	0
Others	kg	200	1,200	240,000			0
Transportation (materials)	km	1,025	80	82,000	100	70	7,000
Fertilization	times	2	40,000	80,000	50	80	4,000
Herbicide	lit.	4	25,000	100,000			
Pesticide	lit.	1	25,000	25,000	2	25,000	50,000
Insecticide	lit.	0	0	0	2	25,000	50,000
Harvesting	ha	1	160,000	160,000	1	300,000	300,000
Spraying of chemicals	times	2	30,000	60,000	2	30,000	60,000
Top dressing	kg	2	30,000	60,000			0
Irrigation	man-day	14	30,000	420,000			
Weeding	man-day	0	0	0	10	30,000	300,000
Ridging	times	1	30,000	30,000			
Total				2,261,500			745,750
Rate of mechanization (%)				34.5			21.5

Source: Kermanshah Jihad-e-Agriculture, 2002

表 3.4.5 調査対象地域内の農家数、耕作面積ならびに農業機械保有の現状

Site	Zone	Deh	Agriculture		Number of Machinery				Cow		Beehive		
			No. of farm households	Cultivated area (ha)	Tractor	Combine	Seeder	Others	Local Variety	Hybrid and Holstein	Local	Modern	
1	1	Ghalancheh	16	240	7	0	2	37	143	0	0	0	
		Meskin Abad-e-Sofla	32	393	3	0	0	10	31	21	0	0	
		Meskin Abad-e-Olya	36	426	10	0	0	35	-	-	-	-	
		Khoram Abad-e-Sofla	64	603	8	1	1	37	73	75	0	6	
		Khoram Abad-e-Olya	43	562	6	1	1	17	66	47	0	0	
		Deh Sadeh	33	434	8	0	1	43	6	6	0	0	
		Zarin Chagha	58	634	13	2	0	52	13	18	0	0	
		Zone 1 Total	282	3,292	55	4	5	231	332	167	0	6	
	2	Tapeh Rash	29	245	5	1	4	26	66	8	0	0	
		Tapeh Kuick	26	316	6	1	3	28	50	15	0	0	
		Tapeh Lori	34	452	14	0	2	61	7	17	0	0	
		Hassan Abad	71	777	6	4	2	15	108	69	0	199	
		Hossein Abad	7	50	3	1	0	12	0	0	0	0	
		Deh Bagh	6	48	1	1	1	7	7	1	0	17	
		Shali Abad	39	213	2	0	0	6	24	7	0	0	
		Ghale Zakariya	71	586	14	0	1	66	69	31	0	0	
		Ghale Reza	24	329	5	0	0	20	1	0	0	0	
		Kareim Abad	27	376	4	2	2	23	3	13	0	0	
	Zone 2 Total	334	3,392	60	10	15	264	335	161	0	216		
				616	6,684	115	14	20	495	667	328	0	222
	3	Daulat Abad	55	759	3	0	0	10	134	0	0	0	
		Reis	40	482	9	2	2	38	52	0	0	0	
		Kareh Ghale Sefid	31	276	4	2	0	8	16	1	0	0	
		Kareh Ghale Kouneh	30	317	4	0	0	15	64	5	0	1	
		Deh Jan-jan	22	257	5	2	0	16	12	2	0	0	
		Zone 3 Total	178	2,091	25	6	2	87	278	8	0	1	
		4	Deh Cheragh	37	448	8	3	1	24	39	2	0	0
			Zalou Ab	74	695	16	5	5	59	68	39	0	0
Kalaveh Haidar Khan			46	411	4	0	1	16	25	0	0	0	
Lamini			38	244	2	0	0	6	3	0	0	0	
Zone 4 Total	195	1,797	30	8	7	105	135	41	0	0			
2	5	Elyasei	29	302	2	0	2	7	0	9	0	0	
		Pirouzeh	19	265	2	2	0	9	24	0	0	0	
		Tapeh Ghol	74	598	6	0	1	28	8	85	0	0	
		Jil Abad	26	155	1	0	0	3	36	5	0	0	
		Chagha Shekar	28	241	5	0	1	20	31	0	0	0	
		Dayar Asad Khan	19	199	2	0	0	7	13	2	0	0	
		Rootvand	33	343	4	0	0	13	55	0	0	0	
		SabzBolagh	34	291	14	0	0	40	91	2	0	0	
		Siyah Siyah Dayar	23	271	2	0	2	14	6	8	0	0	
		Siyah Siyah	25	300	3	0	0	8	3	0	0	0	
	5	Hossein Abad Shaleh	47	433	10	0	2	26	11	4	0	0	
		Ghale Khoda Mororat	46	332	2	0	0	25	68	0	0	0	
		GhaleFarajollah-e-Beig	22	268	20	0	0	16	14	0	0	0	
		Kachkineh	31	322	3	0	0	10	23	2	0	0	
		Kandouleh	55	459	7	0	0	21	117	0	0	0	
		Nouroleh Safla	19	266	4	0	2	16	14	0	0	0	
		Nouroleh Oliya	57	694	13	2	1	60	158	19	0	0	
		Vali Abad	18	201	2	0	0	5	15	4	0	0	
Zone 5 Total	605	5,939	102	4	11	328	687	140	0	0			
Site 2 Total	978	9,827	157	18	20	520	1,100	189	0	1			
Grand total of Study Area			1,594	16,511	272	32	40	1,015	1,767	517	0	223	

表 3.5.1 調査対象地域の蒸発散位(E_{t0})計算表

Item	Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Project		z Gharasu											
Alt.		1,362 (m)											
Lat.		34.4 (°)											
Lon.		46.4 (°)											
		0 (North= 0 , South = 1)											
		3 (RHmax & RHmin are available=1, RHmax & RHmean are available=2, only RHmean is Available =3)											
Input Data													
Tmax	T	4.7	6.3	12.4	19.1	24.5	31.4	36.4	35.8	31.3	23.8	15.5	8.5
Tmin	T	-4.1	-2.9	1.4	6.3	10.4	14.8	20.4	19.3	13.9	9.9	3.4	-1.0
Tmean	T	0.3	1.7	6.9	12.7	17.5	23.1	28.4	27.6	22.6	16.9	9.5	3.8
RHmax	%												
RHmin	%												
RHmean	%	74	69	62	55	44	27	21	20	21	37	58	70
Sunshine Hours	n hours	4.5	5.3	6.3	7.3	9.3	11.1	11.8	11.4	10.5	8.3	6.0	4.4
Wind Speed	u km/day	137	178	223	217	265	291	336	318	268	231	135	120
P	kPa/	0.045	0.050	0.068	0.096	0.126	0.171	0.225	0.215	0.166	0.122	0.080	0.056
	kPa	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2
	kPa/	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
(1+0.34u ²)		1.54	1.70	1.88	1.85	2.04	2.15	2.32	2.25	2.05	1.91	1.53	1.47
Δ+ (1+0.34u ²)		0.134	0.147	0.176	0.203	0.243	0.294	0.358	0.344	0.284	0.231	0.167	0.141
(900/(T+273))u ²		0.299	0.387	0.476	0.454	0.545	0.587	0.666	0.632	0.541	0.476	0.285	0.259
es	kPa	0.65	0.72	1.06	1.58	2.17	3.14	4.23	4.06	3.08	2.08	1.27	0.84
ea (1:Rhmax · Rhmin)	kPa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ea (2:Rhmax)	kPa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ea (3:es)	kPa	0.48	0.50	0.66	0.87	0.95	0.85	0.89	0.81	0.65	0.77	0.74	0.59
es-ea	kPa	0.17	0.22	0.40	0.71	1.21	2.29	3.35	3.25	2.43	1.31	0.53	0.25
Ra	MJm ⁻² day ⁻¹	18.46	23.52	29.71	36.03	40.02	41.59	40.79	37.57	32.00	25.42	19.65	17.07
N	hour/day	9.95	10.77	11.76	12.88	13.81	14.29	14.09	13.29	12.20	11.12	10.17	9.72
Rs	MJm ⁻² day ⁻¹	8.79	11.66	15.39	19.21	23.48	26.55	27.28	25.51	21.76	15.85	10.71	8.13
Rso	MJm ⁻² day ⁻¹	13.84	17.64	22.28	27.02	30.01	31.19	30.59	28.18	24.00	19.07	14.73	12.80
Rns	MJm ⁻² day ⁻¹	6.77	8.98	11.85	14.80	18.08	20.44	21.01	19.64	16.76	12.20	8.24	6.26
ea	kPa	0.48	0.50	0.66	0.87	0.95	0.85	0.89	0.81	0.65	0.77	0.74	0.59
Rnl	MJm ⁻² day ⁻¹	3.38	3.67	3.99	4.19	5.04	6.40	7.23	7.51	7.50	5.83	4.35	3.41
Rn	MJm ⁻² day ⁻¹	3.39	5.31	7.86	10.60	13.04	14.04	13.78	12.13	9.26	6.37	3.89	2.85
G	MJm ⁻² day ⁻¹	-0.14	0.46	0.77	0.74	0.73	0.77	0.31	-0.41	-0.75	-0.92	-0.92	-0.64
0.408(Rn-G)		1.44	1.98	2.89	4.02	5.02	5.42	5.49	5.11	4.08	2.97	1.96	1.42
ET ₀	mm/day	0.87	1.26	2.21	3.51	5.33	7.73	9.67	9.16	7.03	4.27	1.84	1.03
ET ₀	mm/month	27	35	69	105	165	232	300	284	211	132	55	32

表 3.5.2 単位作物用水量

Item	Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Year
Basic Data														
a ET ₀	mm/month	27	35	69	105	165	232	300	284	211	132	55	32	1,647
b Basic Rainfall (1/5)	mm/month	35.0	57.0	73.9	101.2	70.5	10.6	0.0	0.0	0.0	1.9	24.5	8.5	383.1
c Irrigation efficiency	30%													
A Maize (1)														
1 Cropping Pattern														
2 Crop coefficient														
	Kc-1					0.72	0.83	1.09	1.14	0.60	0.60			
	Kc-2						0.72	0.83	1.09	1.16	0.60	0.60		
	Average						0.72	0.78	0.96	1.12	0.88	0.60	0.60	
3 Days of irrigation		days	31	30	31	31	31	30	31	6				
4 ET _{crop} (ET ₀ × Kc)		mm	119	180	288	317	186	79	33					
5 Area factor (Af)			0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.69	0.02					
6 ET _{crop net} (ET ₀ × Kc × Af)		mm	59	180	288	317	186	55	1					
7 Effective rainfall		mm/month	51.8	8.9	0.0	0.0	0.0	1.4	15.6					
8 Effective rainfall (=(5)*7*(3)/days of month)		mm	51.8	8.9	0.0	0.0	0.0	1.4	3.1					
9 Net requirement (=(6)-(8))		mm		8	171	288	317	186	53	0				
10 Diversion requirement (=(9)/c)		mm		25	570	960	1056	619	177	0				
11 Diversion requirement		mm/day		0.8	19.0	31.0	34.0	20.6	5.7	0.0				
B Wheat (1)														
1 Cropping Pattern														
2 Crop coefficient														
	Kc-1										0.40	0.40	0.64	
	Kc-2										0.40	0.40	0.40	
	Average										0.40	0.40	0.52	
3 Days of irrigation		days	10	30	31									
4 ET _{crop} (ET ₀ × Kc)		mm	53	22	17									
5 Area factor (Af)			0.05	0.77	1.00									
6 ET _{crop net} (ET ₀ × Kc × Af)		mm	3	17	17									
7 Effective rainfall		mm/month	1.4	15.6	5.1									
8 Effective rainfall (=(5)*7*(3)/days of month)		mm	0.5	15.6	5.1									
9 Net requirement (=(6)-(8))		mm	2	1	12									
10 Diversion requirement (=(9)/c)		mm	7	4	38									
11 Diversion requirement		mm/day	0.7	0.1	1.2									
C Wheat (2)														
1 Cropping Pattern														
2 Crop coefficient														
	Kc-1		0.75	0.82	1.15	1.15	0.51	0.25						
	Kc-2		0.65	0.75	0.83	1.15	1.15	0.49	0.25					
	Average		0.70	0.79	0.99	1.15	0.83	0.37	0.25					
3 Days of irrigation		days	31	28	31	30	31	30	31					
4 ET _{crop} (ET ₀ × Kc)		mm	19	27	68	121	137	86	75					
5 Area factor (Af)			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50					
6 ET _{crop net} (ET ₀ × Kc × Af)		mm	19	27	68	121	137	86	38					
7 Effective rainfall		mm/month	18.5	25.5	44.8	65.5	51.8	8.9	0.0					
8 Effective rainfall (=(5)*7*(3)/days of month)		mm	18.5	25.5	44.8	65.5	51.8	8.9	0.0					
9 Net requirement (=(6)-(8))		mm	0	2	24	55	85	77	38					
10 Diversion requirement (=(9)/c)		mm	1	7	78	184	284	256	125					
11 Diversion requirement		mm/day	0.0	0.2	2.5	6.1	9.2	8.5	4.0					

表 3.5.3 ラバンサール湧水とガラス川に関する水利権保有状況

Village Name	Legal Water Users								Illegal Water Users								Total	
	Right Bank Canal		Left Bank Canal		Ghrasu River		Total		Right Bank Canal		Left Bank Canal		Ghrasu River		Total			
	Number of Farmers	Irrigated Area (ha)	Number of Farmers	Irrigated Area (ha)	Number of Farmers	Irrigated Area (ha)	Number of Farmers	Irrigated Area (ha)	Number of Farmers	Irrigated Area (ha)	Number of Farmers	Irrigated Area (ha)	Number of Farmers	Irrigated Area (ha)	Number of Farmers	Irrigated Area (ha)	Number of Farmers	Irrigated Area (ha)
In the Study Area																		
Ravansar Suburbs					4	17.0	4	17.0			20	88.5			20	88.5	24	105.5
Ghalancheh	12	42.0			1	7.0	13	49.0						0	-	13	49.0	
Gol Sefid							0	-						0	-	0	-	
Meskin Abad Olya	28	76.0			2	9.0	30	85.0	2	5.0				2	5.0	32	90.0	
Meskin Abad Sofla	36	135.1			1	5.0	37	140.1						0	-	37	140.1	
Meskin Abad							0	-						0	-	0	-	
Tapeh Rash			37	141.0	3	15.0	40	156.0						0	-	40	156.0	
Tapeh Kuick			36	106.0	2	12.0	38	118.0						0	-	38	118.0	
Tapeh Lori			38	130.6	27	132.0	65	262.6				2	7.0	2	7.0	67	269.6	
Hassan Abad			73	165.9			73	165.9						0	-	73	165.9	
Hossein Abad			4	24.0	5	220.0	9	244.0						0	-	9	244.0	
Khoram Abad Sofla	23	51.0	64	149.2	4	29.0	91	229.2		10	24.5	4	17.0	14	41.5	105	270.7	
Khoram Abad Olya	2	3.0	66	199.0	5	21.0	73	223.0		9	20.0	8	30.0	17	50.0	90	273.0	
Khoram Abad					2	9.0	2	9.0						0	-	2	9.0	
Kolah Kabood			33	38.5	1	4.0	34	42.5		6	12.0			6	12.0	40	54.5	
Zarin Chagha			45	120.3	2	11.0	47	131.3						0	-	47	131.3	
Deh Bagh			20	58.3			20	58.3						0	-	20	58.3	
Deh Sadeh			33	113.5			33	113.5			5	11.5		5	11.5	38	125.0	
Shali Abad			22	66.3	7	33.0	29	99.3						0	-	29	99.3	
Shour Balagh					13	65.0	13	65.0						0	-	13	65.0	
Ghale Zakariya	69	120.0			22	103.0	91	223.0						0	-	91	223.0	
Ghale Reza					14	71.0	14	71.0						0	-	14	71.0	
Kani Sharif							0	-						0	-	0	-	
Kareim Abad			35	123.3			35	123.3						0	-	35	123.3	
Gerazi Abad					13	64.0	13	64.0						0	-	13	64.0	
Guij					7	35.0	7	35.0				1	4.0	1	4.0	8	39.0	
Mir Azizi							0	-						0	-	0	-	
Jan Jan					9	42.0	9	42.0						0	-	9	42.0	
Lachin							0	-						0	-	0	-	
Kordvand							0	-						0	-	0	-	
others	3	6.0					3	6.0						0	-	3	6.0	
Sub-Total	173	433.1	506	1,435.9	144	904.0	823	2,773.0	2	5.0	50	156.5	15	58.0	67	219.5	890	2,992.5
Out of the Study Area																		
Gorgabi	29	90.0					29	90.0						0	-	29	90.0	
Amr Abad	19	138.0			12	64.0	31	202.0				2	9.0	2	9.0	33	211.0	
Birdad	24	59.0			4	20.0	28	79.0				7	32.0	7	32.0	35	111.0	
Deh Sorkh	1	1.0					1	1.0						0	-	1	1.0	
Goraz Abad	1	1.0					1	1.0						0	-	1	1.0	
Tapeh Zard	4	0.0					4	-						0	-	4	-	
Tam Tam	49	95.5					49	95.5						0	-	49	95.5	
Mir Azizi Salar							0	-						0	-	0	-	
Doab					16	63.0	16	63.0						0	-	16	63.0	
Nazar Abad							0	-						0	-	0	-	
Shahgodar					11	39.0	11	39.0				2	8.0	2	8.0	13	47.0	
Gholam Ali Bag					5	25.0	5	25.0				3	15.0	3	15.0	8	40.0	
Guyan Gura							0	-						0	-	0	-	
Kolah Abad							0	-						0	-	0	-	
Tapeh Kal							0	-						0	-	0	-	
Deh Mir							0	-						0	-	0	-	
Deh Azam							0	-						0	-	0	-	
Baklani							0	-						0	-	0	-	
Kurian Gura					5	23.0	5	23.0						0	-	5	23.0	
Haji Abad					4	24.0	4	24.0						0	-	4	24.0	
Sub-Total	127	384.5	0	-	57	258.0	184	642.5	0	0.0	0	0.0	14	64.0	14	64.0	189	659.5
Total	300	817.6	506	1,435.9	201	1,162.0	1,007	3,415.5	2	5.0	50	156.5	29	122.0	81	283.5	1,079	3,652.0

Source: Legal data from KWA Office in Kermanshah and illegal data from KWA Office in Ravansar.

表 3.8.1 灌漑排水の面からの調査対象地域のゾーニング

ゾーン	位置	関係集落	特徴
ゾーン 1	サイト 1、 ラバンサー ル右岸幹線 水路上流	Ghalancheh, Meskin Abad Olya, Meskin Abad Sofla	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要水源は、ラバンサール右岸幹線水路である。 2. 二次三次灌漑水路は計画されていない。 3. 乾季には、上流での過剰取水により、幹線水路に水は流れない。 4. 水配分責任者が機能していない。 5. 不適切な灌漑によるエロージョンが見られる。
ゾーン 2	サイト 1、 ラバンサー ル左岸幹線 水路上流	Kolah Kabood, Khorram Abad Oliya, Khorram Abad Sofla	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要水源は、ラバンサール左岸幹線水路である。 2. 水配分システムが確立されていないため、水不足が生じている。 3. 二次三次灌漑水路は、現在コンサルタント会社により調査中である。
ゾーン 3	サイト 1、 ラバンサー ル左岸幹線 水路下流	Hossen Abad, Shali Abad, Tape Kuik etc.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要水源は、ラバンサール左岸幹線水路であろうが、特に水源が特定できない。 2. 基本的に天水農業が行われており、Gharasu 川沿いでのみ河川からの直接ポンプ灌漑が見受けられる。 3. 新ラバンサール左岸幹線水路が建設中であるが、灌漑水がくるかどうか疑問である。 4. 現在、乾季には左岸幹線水路に灌漑水は流れていない。
ゾーン 4	サイト 2 上流 右岸側、 Gharab 川沿 い	Gameshtar Oliya, Bahrabi	<ol style="list-style-type: none"> 1. 15 本の浅井戸があるが、既に涸れており、天水農業が行われている。 2. 排水問題はない。
ゾーン 5	サイト 2 上流 左岸側、 Gharab 及び Kilanbar ダム 受益予定地	Dowlatabad, Kerehghaleh Kohneh, Re'is etc.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 数カ所で湧水が灌漑水として利用されている。 2. 主に天水農業が行われている。 3. 計画中の Kilanbar ダム予定地下流で、洪水時に河川の氾濫被害が起る。
ゾーン 6	サイト 2 上流 右岸側、 Kalaveh Azizkhan 付 近	Kalaveh Azizkhan, Lamini etc.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要水源は、深井戸である。 2. いくつかの井戸は電化されていない。 3. 土壌が比較的軽い粘土であるため、排水不良問題は起こらない。
ゾーン 7	サイト 2 中下 流左側	Norouleh Olya, Norouleh Sofla Kachikineh etc.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要水源は、井戸及び湧水である。 2. 傾斜が比較的きつい。 3. 山地部からの表流水による排水問題がある。 4. 幹線排水路は掘削されているものの、二次三次排水路は配備されていない。 5. 排水問題の原因の一つは、主要地方道による排水ルートへの遮断である。 6. 洪水時には、農地が湖水となるような湛水被害が起きる。
ゾーン 8	サイト 2 中下 流右側	Hossen Abad Shole, Siahsidh Sanjaki, Mehmat Abad etc.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要水源は井戸である。自噴井戸も見られたが現在は動力が必要である。 2. 幹線排水路は掘削されているものの、二次三次排水路は配備されていない。 3. 幹線排水路のいくつかの道路横断工が、堆積物により埋まっている。 4. 不十分な耕地の均平作業により、湛水が起きている。 5. 洪水時に、農地の浸水被害が起きる。

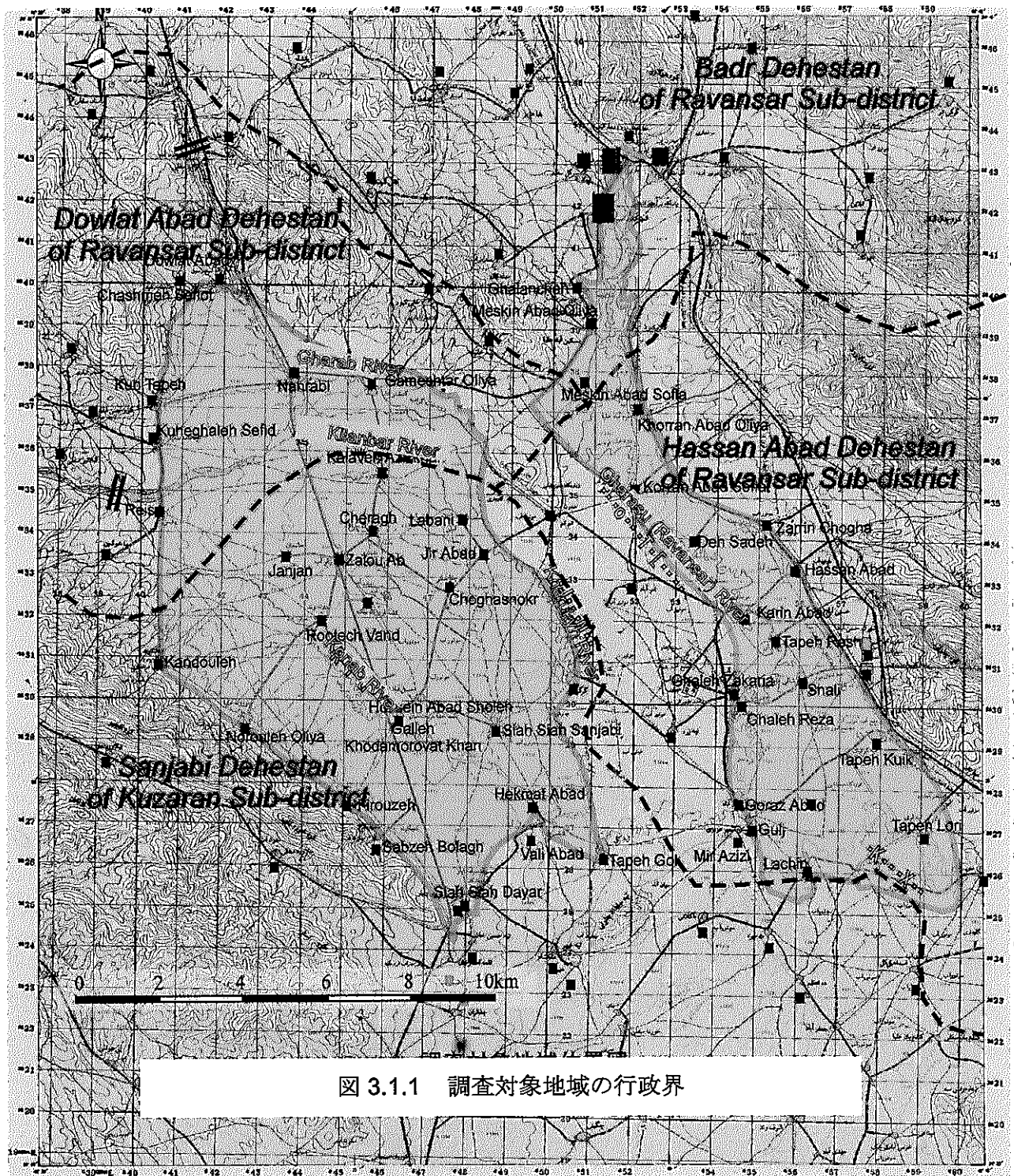


図 3.1.1 調査対象地域の行政界

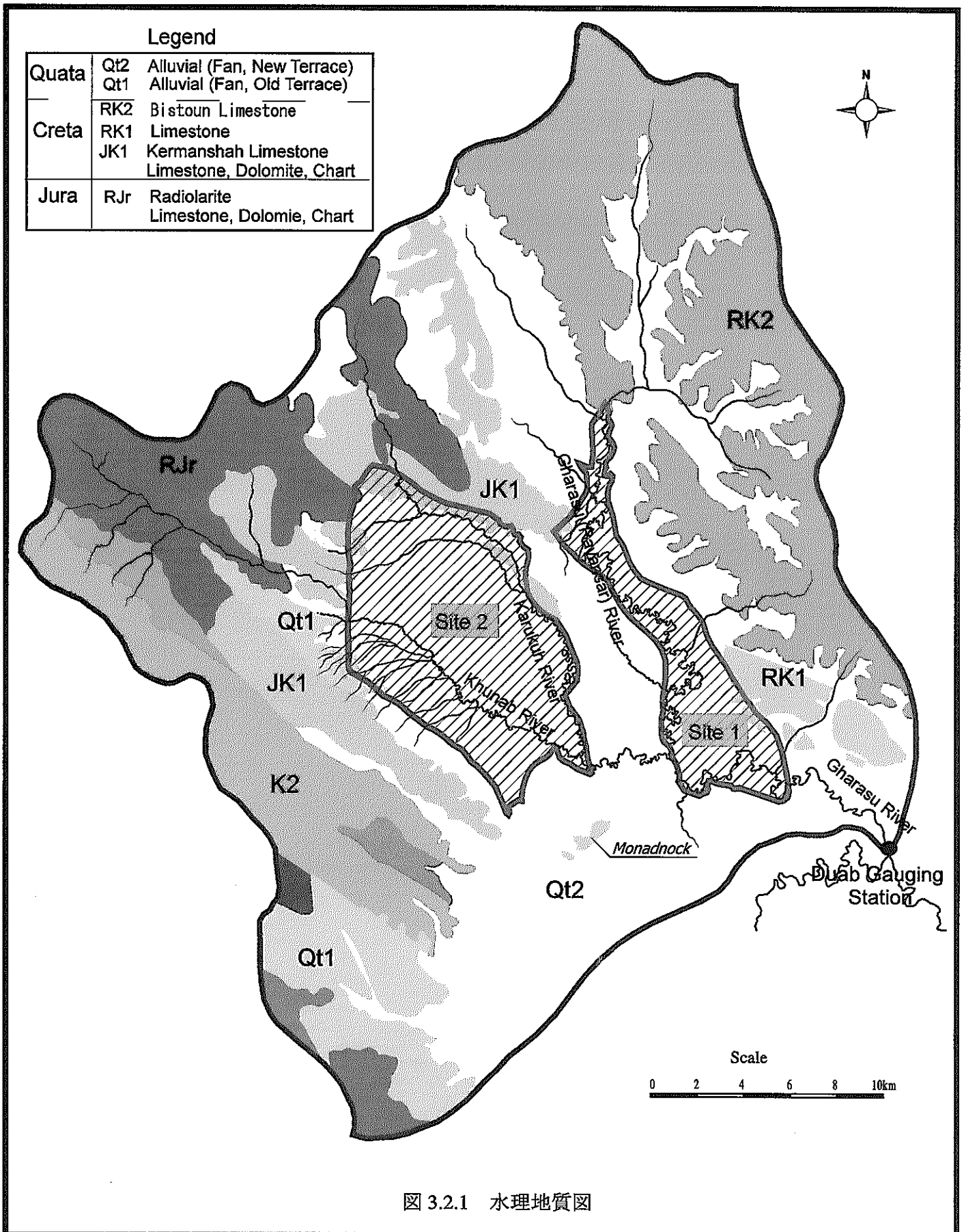


图 3.2.1 水理地質圖

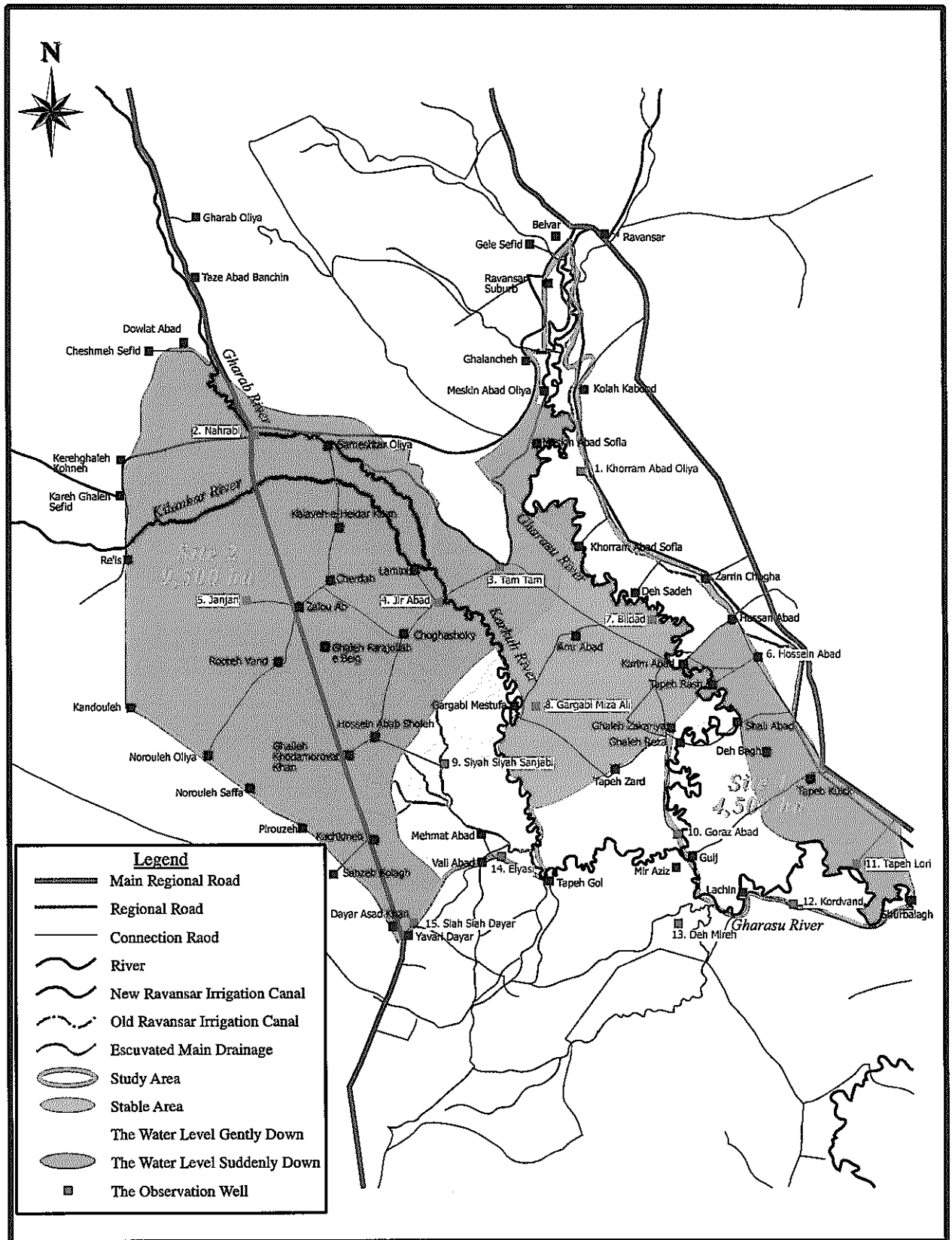


図 3.2.4 ラバンサール地区の観測井位置と地下水低下状況

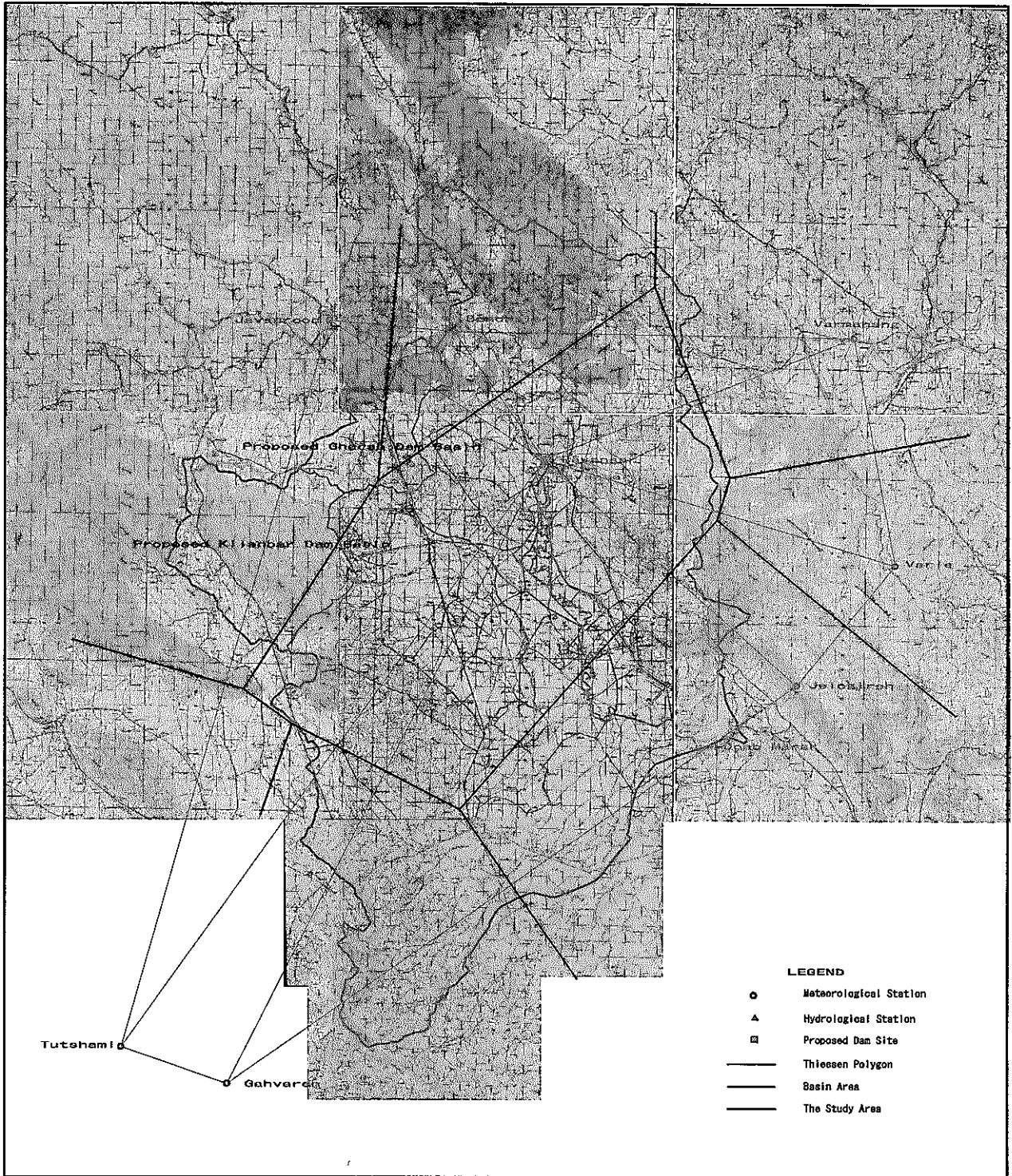


図 3.2.3 降雨観測所とティーセン分割

凡例

地形	分類	FAO土壌分類	土地利用ポテンシャル			
			阻害要因	適度でのポテンシャル	必要とされる開発	
山地	1.1	Lithic Leptosols		・ 乾燥地 ・ 谷間で肥料作物、農樹等の栽培	・ 採集地等 ・ 水管理 ・ 気候管理 ・ 気候保護	・ 保全地帯（気候管理） ・ 一部地域において低～中程度のポテンシャルを持つかんがい農地
	1.5	HAPLIC AND CALCIC KASTANOZEMS, OYSTRIC CAMBISOLS, CAMBIC PODZOLS		・ 植林場として適度 ・ 限られた地域において中程度の保肥地開拓ポテンシャル	・ 放牧からの保護 ・ 入畜 ・ 運搬設備防止 ・ 植林保全	・ 高いポテンシャルを持つ植林地 ・ 限られた地域において保肥地として適
丘陵	2.1	CALCARIC REGOSOLS				
	2.2	CALCARIC REGOSOLS		・ 早期の放牧地	・ 畜産放牧 ・ 牧草刈り	・ 畜産放牧の高～中程度のポテンシャル
	2.5	HAPLIC KARTANOZEMS		・ 植林場として適	・ 採集地等 ・ 土壌保全	・ 比較的保肥な植林地
台地及び準平原	3.2	CALCARIC REGOSOLS		・ 高ポテンシャルの季節的放牧地	・ 畜産放牧、牧草刈り ・ 放牧	・ 中程度のポテンシャルの放牧地
	4.1	CALCARIC AND EUTRIC CAMBISOLS	・ 洪水リスク ・ 一部で高い地下水位	・ 高ポテンシャルのかんがい農地	・ 排水システム ・ 洪水対策 ・ 土壌改良、リーミング	・ 非常に高いポテンシャルを持つかんがい農地
山麓平地	4.2	CALCARIC KASTANOZEMS, SHROMIC LLUVISOLS, EUTRIC CAMBISOLS, CALCARIC FLUVISOLS	・ 洪水リスク ・ 一部で高い地下水位	・ 高ポテンシャルの過かんがい農地	・ 排水システム ・ 土壌改良	・ 非常に高いポテンシャルを持つかんがい農地
	5.1	CALCARIC FLUVISOLS, CALCARIC CAMBISOLS	・ 洪水リスク	・ 高ポテンシャルの過かんがい農地 ・ レモン栽培地	・ 洪水対策	・ 非常に高いポテンシャルを持つかんがい農地及びレモン栽培地
沖積平野	5.2	HAPLIC SOLONCHAKS, GLEYIC SOLONCHAKS	・ 洪水リスク ・ 排水不良	・ 比較的高いポテンシャルを持つ過かんがい農地	・ 土壌改良 ・ リーミング ・ 排水システム	・ 高いポテンシャルを持つかんがい農地
	8.1	CALCARIC REGOSOL R	・ 土壌侵食 ・ 強い土壌	・ 低ポテンシャルの放牧地	・ 畜産放牧 ・ 土壌保全	・ 中程度のポテンシャルを持つ畜産放牧地
灌漑地	8.1	CALCARIC REGOSOLS		・ 中程度のポテンシャルを持つ放牧地 ・ 一部で比較的高いポテンシャルの植林地	・ 畜産放牧 ・ 排水システム	・ 比較的高いポテンシャルを持つ畜産放牧地 ・ 一部で高いポテンシャルの植林地

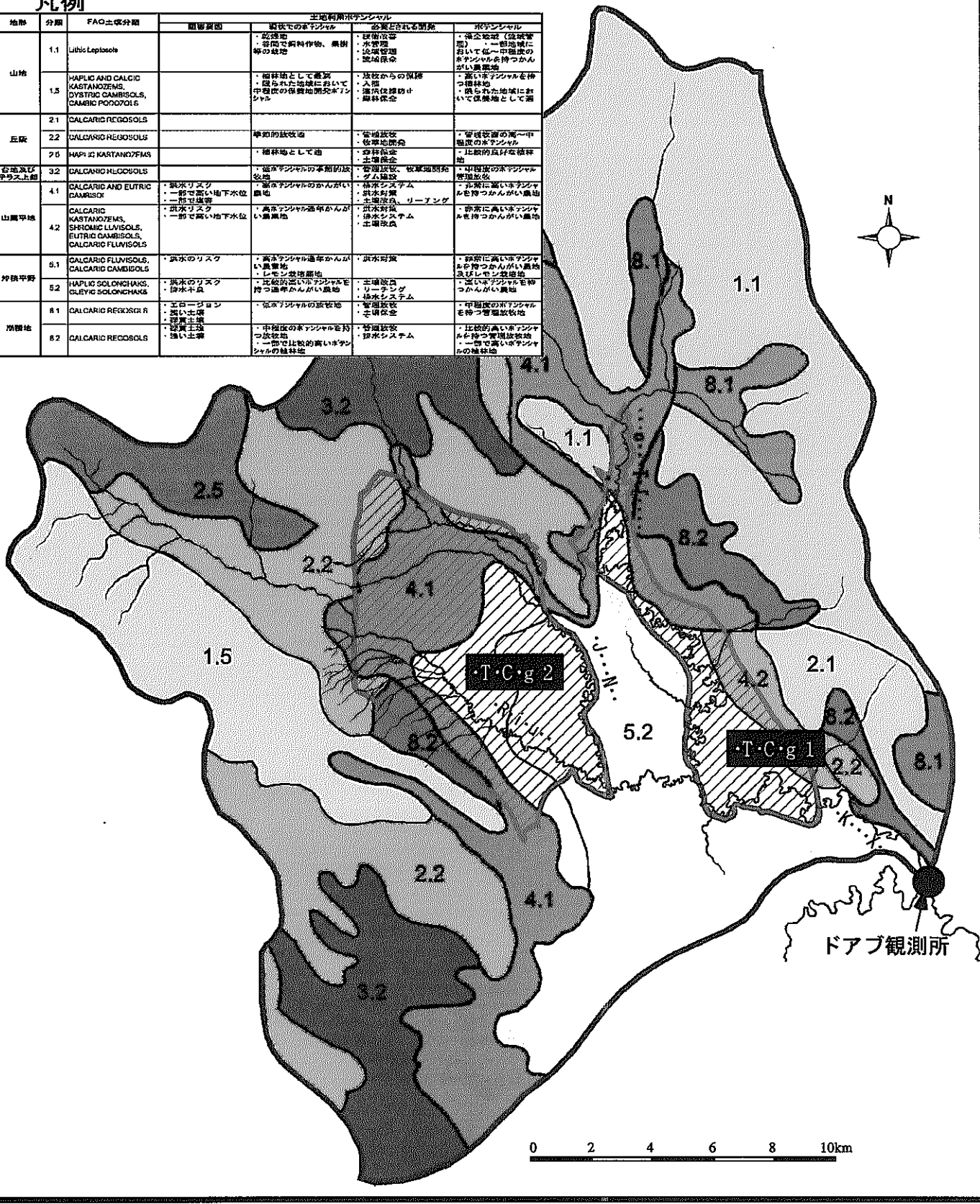


図3.2.4 調査地域の土壌分布と土地評価

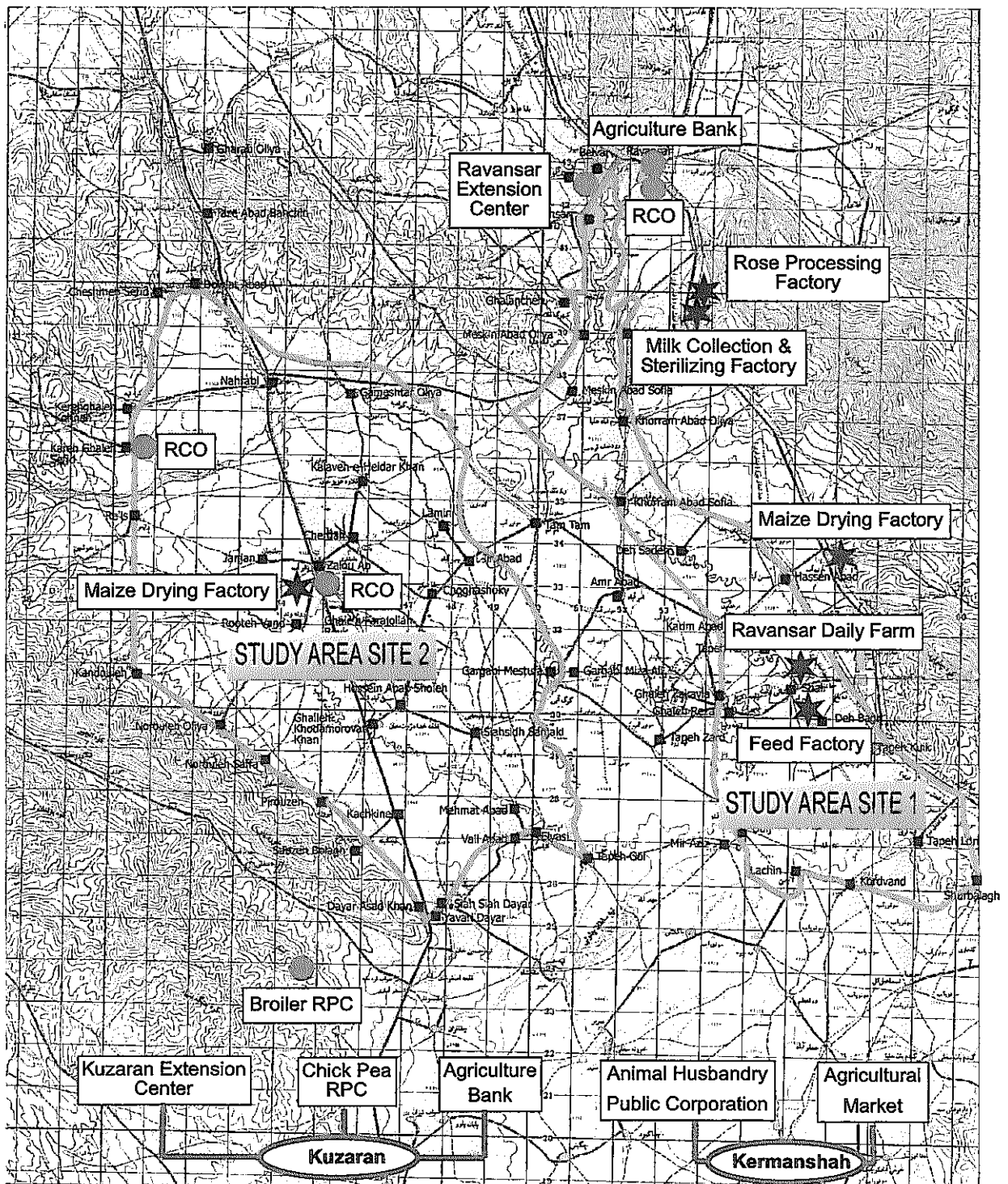


図 3.4.1 調査対象地域における農業関連施設および組織

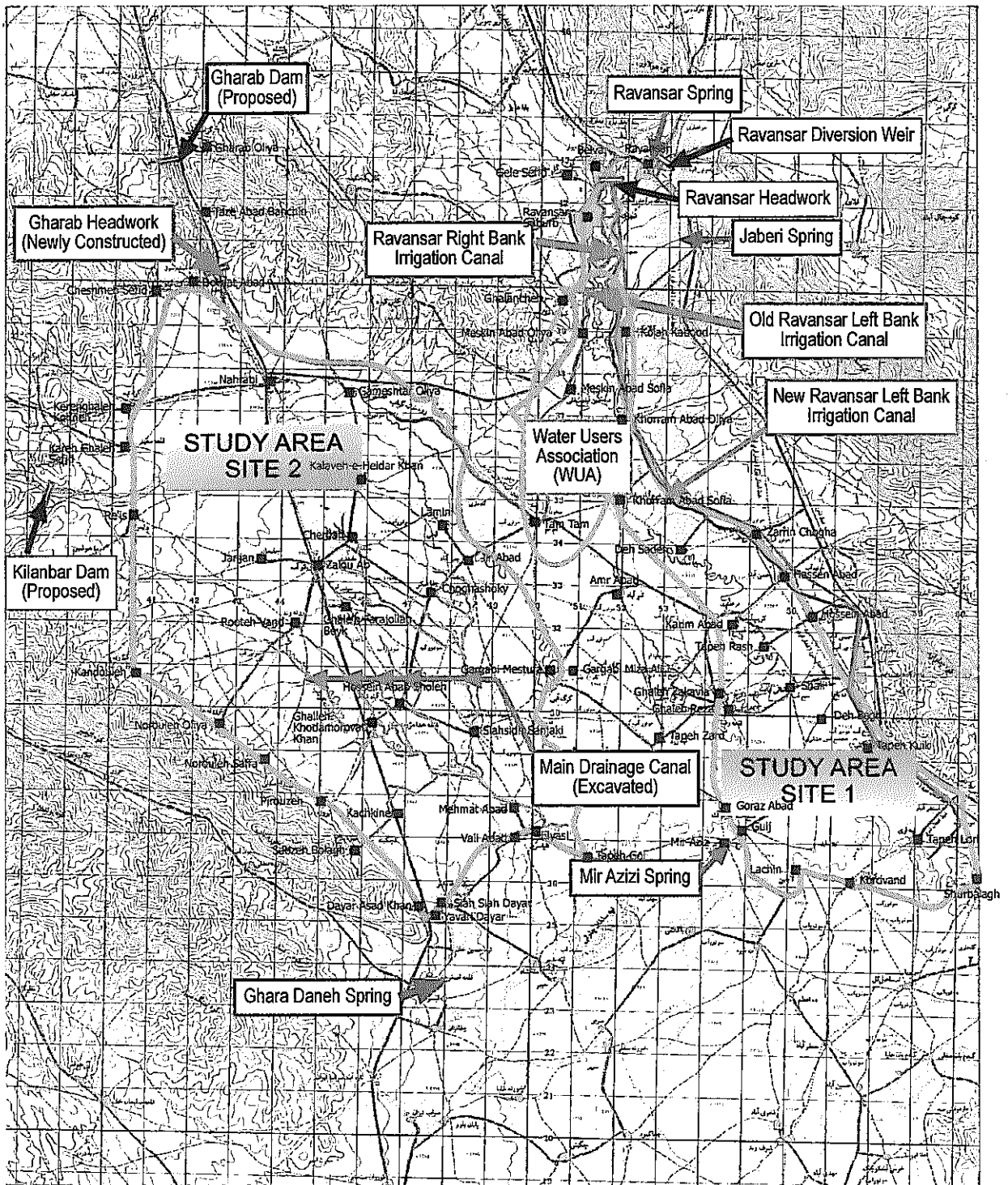


図 3.5.1 調査対象地域における既存および計画中の灌漑排水施設、組織

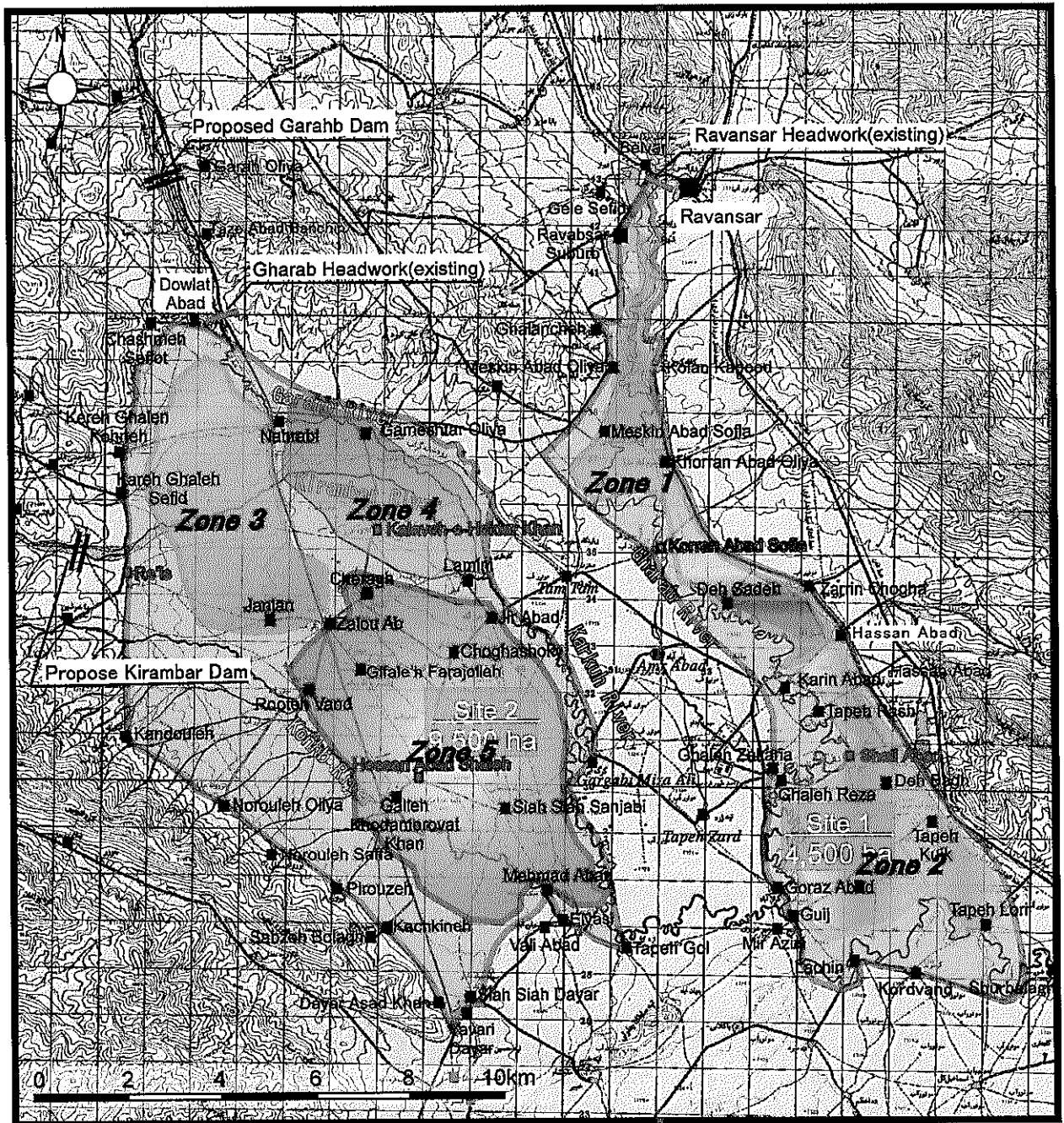


図 3.8.1 調査対象地域の主要な農業ゾーン