

イラン・イスラム共和国
農業開発推進省
ゴレスタン州農業局

イラン国
ゴレスタン州における
営農計画にかかる
情報収集・確認調査（QCBS）

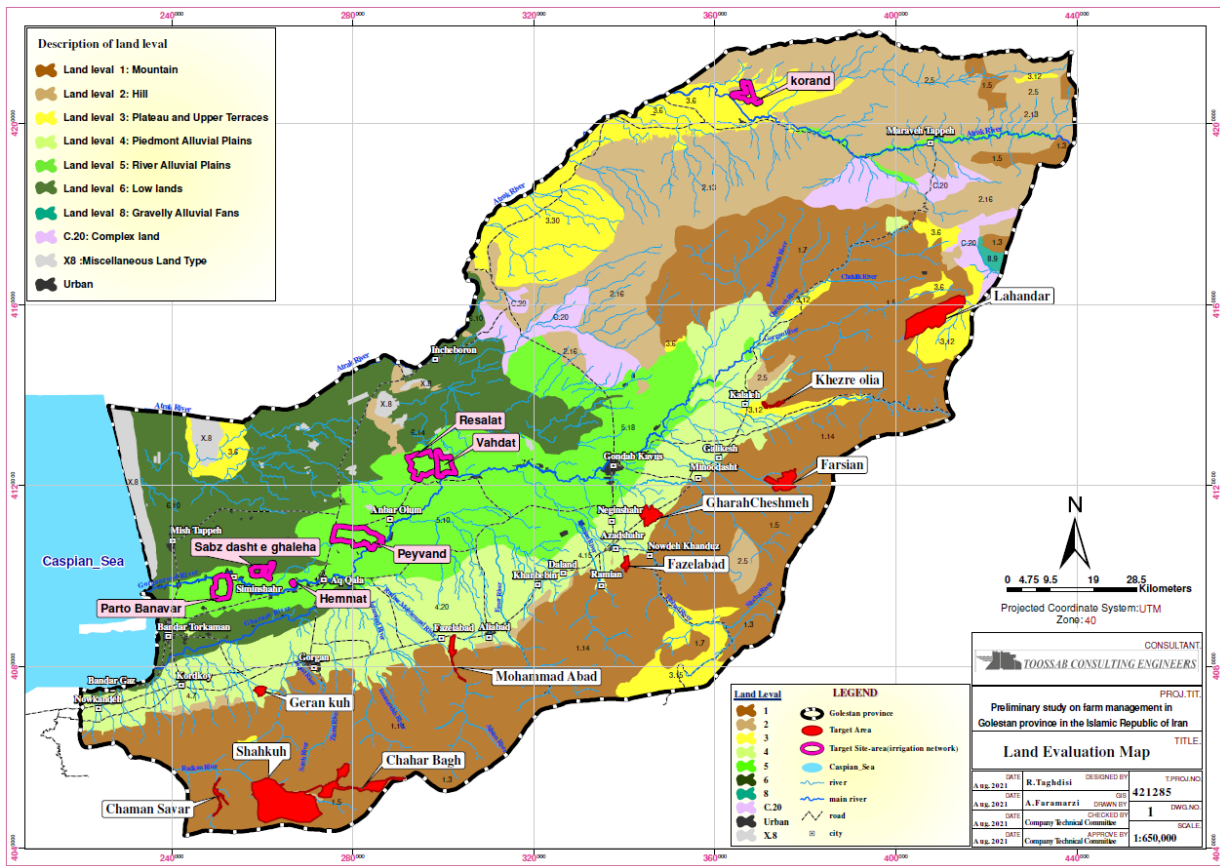
ファイナルレポート

2022年6月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社 三祐コンサルタンツ

調査対象地域 位置図



Area	Township	Village/ Rural Production Cooperative (RPC)
Mountainous	Kordkuy	Chaman Savar
	Gorgan	Chaharbagh
	Gorgan	Shahkuh
	Galikesh	Farsian
	Kalaleh	Khezr Olya
Hilly	Aliabad-eKatool	Mohammad Abad
	Gorgan	Gerankuh
	Azadshahr	Fazel Abad
	Minudasht	Qareh Cheshmeh
	Maraveh Tappeh	Lohondor
Plain (Irrigation Network)	Aq Qala	Vahdat and Resalat RPCs
	Aq Qala	Payvand RPC
	Aq Qala	Hemmat RPC
	Bandar E Torkaman	Parto Banavar RPC
	Bandar E Torkaman	Sabz Dasht E Ghaleha
	Gonbad	Korand RPC

表中太字箇所は農家世帯調査を実施する村落／農村生産組合（RPC）

現地写真集



RIFR 薬用植物研究領域との面談



IMP 研究室の訪問



MOJA 関連部局との協議



SWRI 研究圃場の視察



【山岳】 傾斜地の松と点滴灌漑チューブ



【山岳】 傾斜地での土壌流亡防止事業



【山岳】 貯水池近くの河川



【山岳】 窪地を利用した貯水池

現地写真集



【丘陵】薬用植物女性グループ聞き取り



【丘陵】河川内の砂防堰堤



【丘陵】JAOによる貯水池整備



【丘陵】貯水池から繋がるバルブ地点



【平野】Payvand 組合の灌漑農地



【平野】JAO 支援による灌漑ホースリール



【平野】Atrak 川から貯水池へ導水する水路



【平野】平野でのダマスクローズ栽培

現地写真集



ワークショップの開催



日本における優良事例の紹介



農家世帯調査（衛生プロトコルの徹底）



農家世帯調査（農家へのインタビュー）



薬用植物栽培圃場



農業機械によるクミンの播種



薬用植物加工工場



薬用植物製品を扱う伝統薬局

目 次

位置図

現地写真集

目次

図表リスト

略語表

第1章 業務の概要	1
1.1 調査の背景	1
1.2 調査の目的	2
1.3 調査の実施体制	2
1.4 調査の行程、主要面談先	3
1.5 調査の対象範囲	4
第2章 農業・農村開発に関連する政策・行政機関	5
2.1 関連する政策および計画	5
2.1.1 農業一般	5
2.1.2 水資源、灌漑排水	6
2.1.3 薬用植物	7
2.2 関連する行政機関	9
2.2.1 農業開発推進省（MOJA）	9
2.2.2 学術研究機関	10
2.2.3 協同組合	11
2.2.4 検討委員会の形成	13
2.3 他ドナーの同分野、同地域における支援の状況	14
2.4 我が国による支援の状況	15
第3章 ゴレスタン州における営農・土地利用状況	16
3.1 栽培作物	16
3.1.1 主要作物（食用作物、油糧作物および園芸作物）	16
3.1.2 果樹および薬用植物	16
3.1.3 薬用植物	17
3.2 農業普及システム	21
3.2.1 行政による農業普及	21
3.2.2 民間による普及サービス体制	21
3.2.3 遊牧民族、農村女性、若者への就農支援	22
3.3 その他の行政支援システム	23
3.3.1 作物の政府買取	23
3.3.2 資材へのアクセス支援	23
3.3.3 金融へのアクセス支援	24

3.4	土地利用	25
3.4.1	土壌	25
3.4.2	土地利用	27
3.4.3	土地利用の変遷	28
3.4.4	丘陵地農業の現状と課題	28
第4章	ゴレスタン州における転換作物	31
4.1	転換作物として期待される作物の特徴	31
4.1.1	水土保全効果	31
4.1.2	農家収益性	31
4.2	バリューチェーンの現状と課題	33
4.2.1	栽培の現状と課題	33
4.2.2	加工の現状と課題	34
4.2.3	流通・販売の現状と課題	35
4.2.4	輸出の現状と課題	36
4.2.5	アグリツーリズムの取組み	38
4.3	候補となり得る転換作物	39
4.3.1	生産環境特性	39
4.3.2	農家収益性および市場性	41
4.3.3	転換作物の選定	43
第5章	ゴレスタン州における水利用	44
5.1	自然環境	44
5.1.1	気候条件	44
5.1.2	地理的地形条件	44
5.1.3	水資源	45
5.2	水利用	46
5.2.1	水利用に係る掌握機関・範囲	46
5.2.2	灌漑システムの現況	47
5.2.3	水管理組織の現状と課題	49
5.3	再利用水の状況	50
5.3.1	農業排水施設の整備状況	50
5.3.2	農業排水再利用の導入事例	52
5.4	節水策の検討	53
5.4.1	灌漑水の配分	53
5.4.2	節水灌漑の導入事例	53
5.5	自然災害等の非常時を想定した水管理組織体制	54
5.5.1	洪水および渇水リスク	54
5.5.2	2019年洪水による被害、施設改修の状況	55
第6章	調査対象地域および対象農家の状況	57
6.1	調査対象地域の選定	57

6.2	調査対象地域の概要	59
6.2.1	土地条件	59
6.2.2	社会条件	61
6.2.3	作物生産環境および水利用	63
6.3	調査対象サイトにおける農家世帯調査	65
6.3.1	調査の実施概要	65
6.3.2	現地課題およびニーズ	66
第7章	ワークショップの開催	69
7.1	ワークショップの実施要項	69
7.2	アンケートの集計結果	70
第8章	JICA 支援の方向性の検討	71
8.1	アプローチ検討に係る基本方針	71
8.2	営農計画アプローチおよび薬用植物の実証・普及アプローチ	71
8.2.1	農業所得向上と作物多様化のためのアプローチ	71
8.2.2	水土保全と持続可能な農業のためのアプローチ	79
8.3	水資源管理アプローチ	83
8.3.1	洪水リスク軽減のためのアプローチ	83
8.3.2	灌漑用水の渇水リスク軽減のためのアプローチ	87
8.4	プロジェクト形成推進のためのアプローチ	93
8.5	支援の方向性に係る検討	94
8.5.1	アプローチの整理	94
8.5.2	提案事業の優先順位と適用タイムライン	99

添付資料：

添付資料-1 ワークショップ発表資料

添付資料-2 農家世帯調査レポート

添付資料-3 プロジェクト立案・運営・管理能力強化研修資料

図表リスト

表リスト

第1章 業務の概要

表 1.4.1 調査の全体行程3

表 1.4.2 主要面談先（第1次、第2次現地調査）4

第2章 農業・農村開発に関連する政策・行政機関

表 2.1.1 第6次経済社会文化開発5か年計画に示される農業に関する目標と活動計画5

表 2.1.2 第6次経済社会文化開発5か年計画に示される水資源に関する目標と活動計画6

表 2.1.3 薬用植物植栽面積の達成目標7

表 2.1.4 薬用植物と伝統医学に関する全国文書に示される優先薬用植物リスト8

表 2.2.1	CORC の有するネットワークと施設	12
表 2.2.2	MOJA 本省による検討委員会メンバーリスト	13
表 2.2.3	ゴレスタン JAO によるワーキンググループメンバーリスト	14
表 2.2.4	関連する FAO の活動（現行）	14
第 3 章 ゴレスタン州における営農・土地利用状況		
表 3.1.1	ゴレスタン州の森林に自生する薬用植物（代表的な 5 種）	18
表 3.1.2	ゴレスタン州の草地に自生する薬用植物（代表的な 5 種）	18
表 3.1.3	ゴレスタン州の農地や道路の縁に自生する薬用植物（代表的な 5 種）	18
表 3.1.4	ゴレスタン州の 3 つの分類地に共通して自生する薬用植物（代表的な 10 種） ..	18
表 3.1.5	2020 年のゴレスタン州の主な薬用植物の栽培面積と生産量	19
表 3.1.6	ゴレスタン州内郡別の主な薬用植物種の栽培状況	20
表 3.3.1	イランの価格保証作物の買取単価（2019 - 2021 年）	23
表 3.3.2	作物の政府買い上げ価格と市場価格	23
表 3.3.3	農業用資材の補助事業	24
表 3.3.4	農業金融サポート事業	24
表 3.4.1	ゴレスタン州の土地利用	27
表 3.4.2	ゴレスタン州における土地利用の変遷	28
第 4 章 ゴレスタン州における転換作物		
表 4.1.1	ラザヴィー・ホラーサーン州における薬用植物栽培の収支比較	32
表 4.2.1	ゴレスタン州内の薬用植物加工施設とその加工内容	35
表 4.2.2	ゴルガン市内の民間伝統薬局が農家から仕入れている薬用植物とその効能	36
表 4.2.3	イランの薬用植物の輸出実績（2019/2020 年）	37
表 4.2.4	イランの主な薬用植物の輸出量と主な輸出国（2020 年）	37
表 4.3.1	薬用植物の選定に係る留意事項	39
表 4.3.2	各栽培環境区分で求められる転換作物の特徴	40
表 4.3.3	ゴレスタン州の生産環境に適した転換作物候補	40
表 4.3.4	ゴレスタン州における薬用植物と主要作物・園芸作物の収支表（2021 年）	41
表 4.3.5	転換作物候補の市場性	42
表 4.3.6	候補となり得る転換作物種（ショートリスト）	43
第 5 章 ゴレスタン州における水利用		
表 5.2.1	各灌漑施設の管理区分の例	50
表 5.5.1	2019 年の洪水被害を受けたポンプ場	55
第 6 章 調査対象地域および対象農家の状況		
表 6.1.1	調査対象候補となる 17 サイト	57
表 6.2.1	調査対象候補となる 17 サイトの土地条件	60
表 6.2.2	調査対象候補となる 17 サイトの社会条件	62
表 6.2.3	調査対象候補となる 17 サイトの作物生産環境および水利用	64
表 6.3.1	農家世帯調査対象サイトと回答農家世帯数	65
表 6.3.2	調査対象サイトにおける主要課題	66
第 7 章 ワークショップの開催		

表 7.1.1	ワークショップのアジェンダ	69
第 8 章 JICA 支援の方向性の検討		
表 8.1.1	ゴレスタン州現地課題解決のためのアプローチ (提案)	71
表 8.2.1	転換作物導入にかかる現地課題と解決方策	72
表 8.2.2	水土保全にかかる現地課題と解決方策	80
表 8.3.1	洪水リスクに対する現地課題と解決方策	84
表 8.3.2	渇水リスクに対する現地課題と解決方策	88
表 8.5.1	提案する事業の概要	98
表 8.5.2	提案事業の適用タイムライン	99
図リスト		
第 1 章 業務の概要		
図 1.1.1	ゴレスタン州の地域特性俯瞰図	1
図 1.3.1	業務実施体制	2
第 2 章 農業・農村開発に関連する政策・行政機関		
図 2.1.1	薬用植物の新規植栽面積の累積目標値と達成値	7
図 2.2.1	農業開発推進省 (MOJA) 組織図	9
図 2.2.2	ゴレスタン州農業局 (JAO) 組織図	10
図 2.2.3	ゴレスタン州農業局 (JAO) Minoodasht 市事務所組織図	10
図 2.2.4	RIFR 組織図	11
第 3 章 ゴレスタン州における営農・土地利用状況		
図 3.1.1	ゴレスタン州の主要農作物栽培面積 (ha)	16
図 3.1.2	主要農作物の灌漑・非灌漑面積 (千 ha)	16
図 3.1.3	ゴレスタン州の主要果樹栽培面積 (ha)	17
図 3.1.4	主な果樹の灌漑・非灌漑面積 (ha)	17
図 3.1.5	ゴレスタン州の郡位置図	19
図 3.4.1	ゴレスタン州の土壌	25
図 3.4.2	ゴレスタン州の土地利用図	27
第 4 章 ゴレスタン州における転換作物		
図 4.1.1	食用作物と薬用植物の収益性の比較 (2021)	32
第 5 章 ゴレスタン州における水利用		
図 5.1.1	年間降水量 (乾燥地、平野部、丘陵地、山間部)	44
図 5.1.2	ゴレスタン州の多様な気温変化 (左から乾燥地、平野部、丘陵地、山間部)	44
図 5.1.3	ゴルガン川の河川流量の月別変化	45
図 5.2.1	平野部の灌漑システム例	47
図 5.2.2	丘陵地の灌漑システム例	48
図 5.5.1	2019 年 3 月 18~31 日の累積雨量	54
第 6 章 調査対象地域および対象農家の状況		
図 6.1.1	調査対象候補となる 17 サイト位置図 (土地利用図面)	58
図 6.3.1	調査対象サイトにおける 2019 年の洪水被害の有無	66

図 6.3.2	調査対象サイトにおける土壌侵食の原因に係る認識	67
図 6.3.3	調査対象サイトにおける土壌保全対策活動の有無	67
図 6.3.4	調査対象サイトにおける薬用植物栽培経験の有無	67
図 6.3.5	調査対象サイトにおける転換作物導入に際してのニーズ	68
第7章 ワークショップの開催		
図 7.1.1	ワークショップにおいて関心の高かった項目	70
図 7.1.2	ワークショップへの参加希望	70
第8章 JICA 支援の方向性の検討		
図 8.5.1	農家生計の安定化に向けた戦略	96

略語表

略語	英語	日本語
ACECR	Academic Center for Education, Culture and Research	教育文化研究学術センター
APERDRI	Agriculture Planning Economic and Rural Development Research Institute	農業計画経済農村開発研究所
AREEO	Agricultural Research, Education and Extension Organization	農業研究・教育・拡張機構
ASC	Agricultural Service Center	農業サービスセンター
CORC	Central Organization for Rural Cooperatives	地方協同組合中央組織
FAO	Food and Agriculture Organization	国際連合食用農業機関
GACP	Good Agricultural and Collection Practice	適正農業採集規範
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GGP	Grass-Roots Human Security Project	草の根支援プロジェクト
Golestan ANREC	Golestan Agricultural & Natural Resources Research & Education Center	ゴレスタン州農業研究教育センター
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
IMP	Iranian Institute of Medicinal Plants	薬用植物研究所
JAO	Jihad-e Agriculture Organization	州農業局
MCTH	Ministry of Cultural Heritage, Tourism and Handicrafts	文化遺産・伝統工芸・観光省
MoE	The Ministry of Energy	エネルギー省
MOJA	Ministry of Jihad-e Agriculture	農業開発推進省
MOU	Memorandum of Understanding	基本合意書
NUMAC	National Union of Medicinal Plants Agricultural Cooperatives	薬用植物農業組合全国連合
O & M	Operation and Maintenance	機械操作と維持
PBO	Planning and Budget Organization	計画財務庁
RIFR	Research Institute of Forests and Rangelands	森林草地研究所
RPC	Rural Production Cooperative	農村生産組合
SWRI	Soil and Water Institute	土水研究所
VC	Value Chain	価値連鎖
WUAs	Water Users Association	水利組合

第1章 業務の概要

1.1 調査の背景

イラン・イスラム共和国（以下イラン）において、農業は同国の就業人口の18%、GDPの10%を占める基幹産業である。同国の中長期目標を設定した「2025 Vision of Iran」では、農業セクターの重要性が謳われ、重点目標として、「農産物生産者収益の向上」や「農村住民の生計向上」が挙げられている。さらに、国家開発計画である「第6次経済社会文化開発5か年計画(2017-2021)」では食料安全保障の達成に加え、農産物輸出拡大のための市場競争力強化を掲げ、この実現のため、戦略的作物の生産増加のため計50万ヘクタールの傾斜地における転換作物の導入や水生産性向上のため年間60万ヘクタールの節水灌漑の導入などの具体的数値を設定している。

イランの農業を概観すると、同国の有する多様な気候帯から、食料安全保障の核となる小麦等穀物類から、ハーブ、柑橘類まで幅広い農産物を生産しており、特に農産物ではピスタチオ、サフラン等は世界有数の輸出国として知られている。また、医療用植物、花卉、家畜製品・水産製品なども重要な輸出品として位置付けられており、多種多様な農林水産物の市場競争力を高め、農家含む地域住民の収益・生計向上を図ることが農業セクターの中心テーマとなっている。

本調査の対象地域であるゴレスタン州は、イランの北東部に位置し、北部はトルクメニスタン国境に接している。地理的には平野部と山岳部に二分され、同地域の農業は平野部におけるゴルガン川（他：Atrak川、Gharasu川）を水源とする灌漑による小麦等の穀物栽培、丘陵・山岳部での果樹・園芸作物栽培など、地理地形的条件により異なる営農形態となる。年間降水量は250～600mmであり、イランの他地域と同様に降水量の多寡に農業生産性が左右され、水不足や洪水等、「水」に係るリスクが高い地域である。

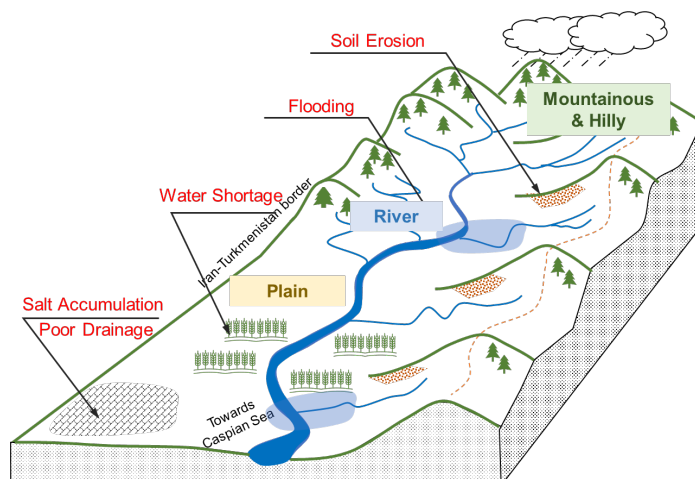


図 1.1.1 ゴレスタン州の地域特性俯瞰図

出典：JICA 調査チーム

JICA は 2009 年から 5 年間の「住民参加型農業開発促進プロジェクト」を同地域において実施し、平野部における灌漑農地での水管理能力の強化を図り、水生産性の向上、ひいては農業生産性の向上に寄与してきた。しかしながら、2019 年 3 月に発生した洪水によって同地域は深刻な冠水被害を受け、灌漑農地を含むおよそ 25 万ヘクタールの農地が被災（被害総額 2 億 6 千万ドル）¹しており、水リスクによる脆弱性は依然として残っている。更に、近年の丘陵地斜面における森林伐採や開拓に伴う土壌侵食・流亡が深刻であり、このことが更なる水リスクを助長している。

係る背景のもと、イラン政府はゴレスタン州における洪水被災農民の生計回復、及び洪水等の水リスクの軽減に寄与するための薬用植物を含む転換作物導入の実証・普及を目的としたプロジェクトを要請しており、同プロジェクトの形成に資するべく、情報収集・確認調査を実施することとなった。

¹ Tehran Times, Golestan flood incur loss of \$260 million on agriculture sector, Mar. 24, 2019

1.2 調査の目的

上述の背景を踏まえ、次に示す2つの目的のもと調査を実施する。

- ゴレスタン州における営農の現状を把握する
- 農家生計の安定化に向けた効果的アプローチの検討に資する情報収集および分析を行う

1.3 調査の実施体制

本調査では、COVID-19 禍の制約条件における業務効率化とアウトプット最大化を志向し、現地協力会社や有識者からの支援・協力を仰ぎつつ、図 1.3.1 に示す業務実施体制で実施する。現地関係者とのコミュニケーションや業務管理に関しては、業務主任者が統括的に指揮を執る。

2つの大きなテーマである「営農」と「水利用」について、それぞれ担当者を設けて調査を効率的に進める。転換作物の検討、薬用植物の絞り込みや適用性評価、土壌流亡対策の検討、環境特性別の土地利用計画など営農面にかかる情報収集・分析とアプローチ検討に関しては、「転換作物・薬用作物」と「土地利用・土壌」が専門的な見地から取り組み、これを「業務主任者／営農計画」が整合性の取れたアウトプットとして取りまとめる責任を持つ。一方、効率的な水利用の検討や排水再利用の可能性検討、並びに、コミュニティレベルでの洪水時の水利システム運用対策、運営維持管理方針の検討等に関する事項は、「水利用・灌漑計画」が担当し、これを「レジリエンス強化／用排水システム」および「水利用・灌漑計画2」が支援する。

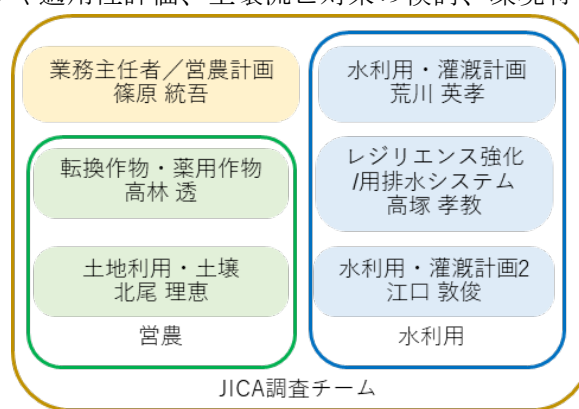


図 1.3.1 業務実施体制

出典：JICA 調査チーム

なお、現在のイランおよび日本の COVID-19 感染状況から、本調査の業務の多くは日本国内での国内作業として想定せざるを得ない状況にある。この国内作業期間中はインターネットや文献によるオンラインでの情報収集はもちろんのこと、イラン側窓口であるゴレスタン州農業局 (JAO) やローカルコンサルタントとリモートコミュニケーションによる緊密な連携を図り、オンサイトでの情報収集を推進し、制約ある状況下においても円滑に調査を実施できる体制を取っている。



オンラインミーティングの定期実施



現地僱人によるフィジカルミーティング

1.4 調査の行程、主要面談先

本調査の全体行程を表 1.4.1 に示す。本調査の期間は 2021 年 4 月から 2022 年 2 月までの 10 ヶ月間であり、この期間内に現地調査を計 3 回計画している。現時点までに第 1 次および第 2 次現地調査を以下の通り実施した。

- 第 1 次現地調査：テヘランにおける関係機関協議および情報収集
 - 篠原 統吾 業務主任者／営農計画 10 月 13 日～11 月 4 日
 - 江口 敦俊 水利用・灌漑計画 2 10 月 13 日～10 月 25 日
 - 高林 透 転換作物・薬用植物 10 月 22 日～11 月 4 日
- 第 2 次現地調査：テヘランにおける情報収集およびゴレスタン州における現場視察
 - 荒川 英孝 水利用・灌漑計画 11 月 4 日～11 月 25 日
 - 北尾 理恵 土地利用・土壌 11 月 9 日～11 月 25 日
- 第 3 次現地調査：ゴレスタン州におけるワークショップ開催、関係機関協議
 - 篠原 統吾 業務主任者／営農計画 1 月 19 日～2 月 7 日
 - 荒川 英孝 水利用・灌漑計画 1 月 21 日～1 月 29 日
 - 高林 透 転換作物・薬用植物 1 月 19 日～2 月 7 日

表 1.4.1 調査の全体行程

作業項目	期間	2021年										2022年	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
事前準備													
[1] 業務計画書の作成		□											
第1次現地調査													
[2] 業務計画書の説明・協議			□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
第1次国内作業													
[3] ゴレスタン州政府からの農業・農村開発にかかる情報収集(Web,文献および遠隔)			□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
[4] ゴレスタン州における営農・土地利用状況にかかる情報収集 (Web,文献および遠隔)			□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
[5] ゴレスタン州における転換作物の検討 (Web,文献および遠隔)			□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
[6] ゴレスタン州における水利用にかかる情報収集 (Web,文献および遠隔)			□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
第2次現地調査													
[7] 課題把握と対応策の検討 (現地)													
第2次国内作業													
[8] 農民の生計回復及び将来的な洪水リスクの軽減に寄与する薬用植物の実証・普及アプローチの検討													
[9] 営農計画アプローチの検討													
[10] 水資源アプローチの検討													
[11] 優先順位の検討													
[12] インタビュ・レポートの作成													
第3次現地調査													
[13] インタビュ・レポートの説明													
[14] ワークショップの実施													
第3次国内作業													
[15] ドラフト・ファイナル・レポートの作成・協議													
[16] ファイナル・レポートの作成													

国内作業： □
 現地調査： ■
 レポート： △

出典：JICA 調査チーム

本調査では関係する各種機関との面談を通じた情報収集を行っている。第1次および第2次現地調査において実施した主要面談先を表1.4.2に示す。

表 1.4.2 主要面談先 (第1次、第2次現地調査)

機関	面談先	方法
行政・公益機関	Plan and Budget Organization (PBO)	対面
	International Affairs Department, MOJA	対面
	Horticulture Department, MOJA	対面
	Soil and Water Department	対面
	Trade and Export Department	対面
	Central Organization for Rural Cooperatives (CORC)	対面/オンライン
	Golestan JAO	対面/オンライン
	Golestan Regional Water Company	オンライン
	Agricultural Service Centers in Golestan	オンライン
	Golestan General Department of Natural Resources and Watershed Management	対面/オンライン
研究・教育機関	Medicinal plants and by-products research division, Research Institute of Forests and Rangelands (RIFR)	対面、施設訪問
	Iranian Institute of Medicinal Plants (IMP), Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR)	対面、施設訪問
	Soil Conservation and Watershed Management Research Institute (SCWMRI)	対面、施設訪問
	Soil and Water Research Institute (SWRI)	対面、施設訪問
	Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center	オンライン
	Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources	オンライン
国際機関	FAO Iran Office	オンライン
民間ほか	Farmers, Cooperatives and Private company related to medical plants and herbs	対面

出典：JICA 調査チーム

1.5 調査の対象範囲

本調査の対象地域および対象作物についてはイラン側と調査チームの協議のもとで絞り込みがなされ、第1次現地調査のラップアップ会合時において合意がなされた。

対象地域についてはゴレスタン州の農業環境特性を鑑み、山岳部、丘陵地および平野部灌漑ネットワークより代表的な村落/農村組合 (RPC) が計7サイト選ばれた (選定の詳細については第6章にて詳述する)。選定されたそれぞれのサイトにおいて詳細調査 (農家世帯調査を含む) を行い、課題解決のためのアプローチの検討を行う。また、対象作物についてはゴレスタン州において自生ないし栽培されているローカル品種を基本とし、栽培特性や市場性を考慮して計17種の選定がなされた (選定の詳細については第4章にて詳述する)。選定されたそれぞれの作物について、バリューチェーン (VC) 上の課題の整理および出口戦略の検討を行っていくこととする。ただし、選定された地域および作物はあくまでも本調査において効果的アプローチを検討するために調査対象とするものであり、将来のプロジェクト形成において対象とする地域や作物がこれらに限定されるものではない。すなわち、検討がなされるアプローチのインパクトの最大化を図ることのできる地域ないし作物を対象とすることが肝要である。

第2章 農業・農村開発に関連する政策・行政機関

2.1 関連する政策および計画

2.1.1 農業一般

イラン政府は2005年から2025年までの20年間における同国の経済、政治、社会・文化の発展の道筋を示す「IRAN VISION 2025 (The 20-Year National Vision of the Islamic Republic of Iran) ²⁾」を策定しており、この中で農業開発については9つの目標が示されている。

1. 持続的な農業開発
2. 食料安全保障および輸出志向型生産システム
3. 営農体系の改善
4. 農業の近代化
5. 農業用水の効率的利用
6. 農業セクターへの人々の関与を促すためのインフラ整備・供給
7. マーケティングの改善、生産コストの低減、合理的価格システムの構築による生産者収益の向上
8. (環境規範を考慮した) 農業インフラ整備への適切な補助
9. 農家、村民、移牧民を含む農村住民の生計向上

さらに、同国の国家開発計画である「第6次経済社会文化開発5か年計画(2017-2021) ³⁾」ではこれらの目標の達成に向けて、具体的数値を設定した計画を策定している。同計画では基本的な農業・畜産・漁業における食料安全保障や自給自足を達成することのみにとどまらず、農産品の輸出振興や国際市場での競争力強化を強く志向しており、生産部門に加え、冷凍・加工・包装などの技術や集積設備への投資など、農産品バリューチェーン全体の強化・開発を推し進めていく方針が読み取れる。表2.1.1に計画の一部を抜粋する。さらに、近年の都市化に伴う、農村部から都市部への人口流入への対応、収入格差の是正に向けた補助や投資など、農家生計向上も重要課題として扱われている。

表 2.1.1 第6次経済社会文化開発5か年計画に示される農業に関する目標と活動計画

目標	計画
食料安全保障と自給自足の達成とともに、輸出能力拡大のための国際市場での競争力強化	<ul style="list-style-type: none"> • 栽培管理の改善 (品種改良、機械化の推進ほか) • 農家への適時適正価格での支払い • 戦略的作物の生産振興 (果樹園 50 万 ha の更新) • 投入財の適正利用 • 研究・普及部門の強化 • 食品安全・品質管理のための基準の導入 • 生産から消費までのモニタリング体制の構築 • 加工・包装等のインフラの支援 • 小規模農家グループのネットワーク強化 ほか
市場の安定性の確保	<ul style="list-style-type: none"> • 農家保険基金による支援 • 有機物投入による土壌改良 (50 万 ha/年) • 果樹園更新のための技術・投入の支援 • 政府補助、特に加工部門への投資促進 ほか
食料の多様性と食料安全保障の実現	<ul style="list-style-type: none"> • 冷凍・加工・包装設備の整備と食品チェーン産業振興 • 農産品の集積化と標準化 • 農業生産所得と消費者賃金の差の削減 (10%減) • 農業分野への投資促進 ほか

出典：JICA 調査チームによる抜粋

²⁾ 公益判別会議(The Expediency Discernment Council of the System)が作成している。

³⁾ 第7次計画は現在策定準備が進められており公開の段階にはない。そのため、現時点(2022年2月)においては同第6次計画が継続して適用されている。

2.1.2 水資源、灌漑排水

イランの水政策における主要な法律は 1968 年に承認された「水法と水国有化方法 (Iran Water Law and the Manner of Water Nationalization)」であり、水は「国の財産であり皆のものである」と宣言されている。この法律では、国民に対して水利権を認めて、政府が水関連のインフラ整備に責任を持つことになっている。また、1983 年には「公平な水の分配に関する法律」が導入され、国内のすべての水資源が国の所有とされ、エネルギー省がさまざまなセクターへの水分配を担当することになった。

これらの法律の主な目的は、水需要と水配分の規制の改善、農業用水の最適化、異なるセクター間での水の価格設定の導入、灌漑施設の改修やメンテナンスの実施、環境汚染の制御などである。さらに、各河川流域について、消費水量の全体に占める表流水の割合を将来的に増やし、地下水の割合を減らすための行動が提唱されている。特に、近年の急速な都市化の進行により、国内や工業部門での水需要は増加傾向にあり、限られた水資源の有効活用が喫緊の課題となっている。係る状況下、前述の「2025 Vision of Iran」では水資源開発については 5 つの目標が示されている。

1. 統合水資源管理システムの構築
2. 水生産性の向上
3. 水資源の開発とロスの低減
4. 水資源開発マスタープランの策定、近代化と民間投資
5. 余剰水の流出制御、国境沿いの共用水の効率的利用

上記目標の達成に向けて、「第 6 次経済社会文化開発 5 か年計画 (2017-2021)」では具体的数値を設定した計画を策定している (表 2.1.2)。灌漑排水に関する取り組みとして、灌漑水利用効率の向上や灌漑インフラの近代化が挙げられる。さらに、営農技術の向上、灌漑排水技術の向上、灌漑用水の適正な配分などのソフト的な対応も政策として推進されている。また、限られた水資源を飲料水、衛生、工業・サービス業、農業などに優先的に割り当てるとともに、下水処理といった水質の向上は重要な優先事項となっている。また、農業近代化として温室栽培やパイプライン整備、排水の再利用、新技術の活用なども挙げられており、近年の政策の特徴は、耕地面積の拡大といった「横展開」ではなくて、温室栽培導入や生産性向上などの「縦展開」にシフトしてきていると言える。

表 2.1.2 第 6 次経済社会文化開発 5 か年計画に示される水資源に関する目標と活動計画

目標	計画
水生産性の向上、地下水および表流水の適切な利用の推進	<ul style="list-style-type: none"> • 適切な作物選択による水・土地生産性の向上 • 流域管理、集水、水土保全、60 万 ha/年の近代的節水灌漑の導入 • 温室栽培、水の再利用、違法取水の防止、適切な水管理 • 節水型の地域にあった作付け体系の導入 • カナートの堆砂除去と補修 • 地下水利用のモニタリング強化 • ダム水の優先的な飲料水利用 • 農家への水利権供与 ほか
水供給・利用システムの改善	<ul style="list-style-type: none"> • 水利用効率の改善とデサリ施設の導入による飲料水の確保 • ミネラルウォーターからの税収をエコツーリズム開発に活用 • 下水処理の収益を下水処理施設拡大に活用 ほか
都市下水システムの拡大	<ul style="list-style-type: none"> • 下水処理施設拡大に向けた積極的な投資 ほか

出典：JICA 調査チームによる抜粋

2.1.3 薬用植物

本調査では農家生計向上に寄与する作物として薬用植物が取り上げられている。イランでは同国の有する多様な気候条件により多種多様な薬用植物種が自生ないし栽培されており、特に農村地域では伝統的に利活用されている。また、サフランやダマスクローズなどに代表される複数の薬用植物は同国の重要な輸出品目でもあることから、薬用植物振興は、農家生計向上のみならず、農産品の輸出振興を志向する現行の農業政策のなかで、重要な位置を占めている。実際に、「第6次経済社会文化開発5か年計画(2017-2021)」においても薬用植物振興について言及されており、期間内に25万haの薬用植物の植栽面積を達成するとした具体的数字を用いた計画を示している。

表 2.1.3 に第6次経済社会文化開発5か年計画を受け、農業開発推進省(MOJA)が設定した主要な薬用植物であるサフランとダマスクローズ、およびその他の薬用植物の開発目標値を示す。MOJAは2021年時点における目標値を28万haに設定し、5年間で10万5千haの植栽面積の開発を達成するという目標設定を行っている。

表 2.1.3 薬用植物植栽面積の達成目標

	2017 (ha)	2018 (ha)	2019 (ha)	2020 (ha)	2021 (ha)	Total (ha)
Saffron	4,898	2,675	3,273	3,831	2,073	16,750
Damask Rose	3,981	2,633	3,257	3,709	2,056	15,636
Others	21,727	10,553	14,741	17,105	8,778	72,904
Plan	30,606	15,861	21,271	24,645	12,907	105,290
Plan (Total)	206,058	221,919	243,190	267,835	280,742	

出典：MOJA

上記目標に対する達成状況を図 2.1.1 に示す。初年度の2017年においてこそ45%の低い達成率であったものの、以降着実に目標達成に向けた開発を進めており、薬用植物の新規植栽面積は拡大している。2019年時点において当初目標の8割程度の達成状況となっている。なお、第7次経済社会文化開発5か年計画は策定準備の状況にあるものの、引き続き薬用植物の栽培振興は重点目標として位置付けられるものと想定されている。

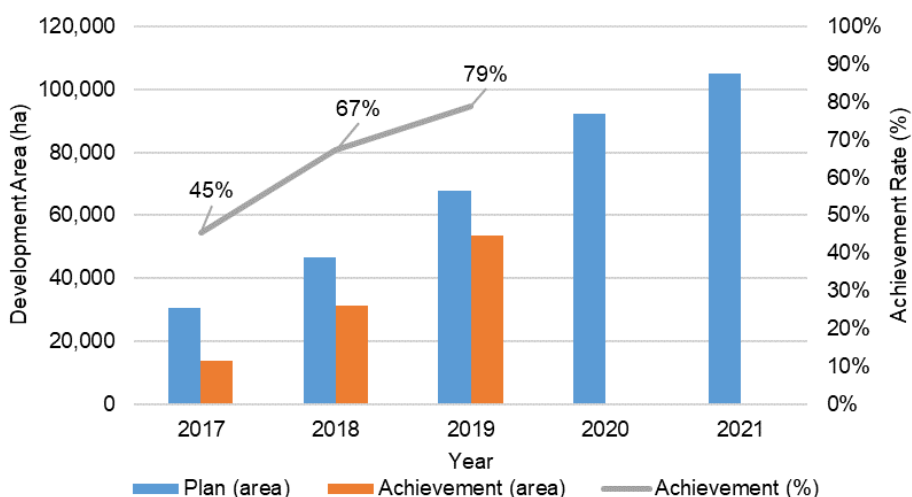


図 2.1.1 薬用植物の新規植栽面積の累積目標値と達成値

出典：MOJA

さらに文化大革命最高評議会により取り纏められた薬用植物と伝統医学に関する全国文書(2013年)では2025年までの目標、戦略、活動として具体的に下記の通り示している。

【目標】

- 薬用植物に由来する薬品で国内の医薬品市場の 20% のシェアを獲得
- 世界市場でイランの薬用植物関連医薬品が化学製品の 3% のシェアを獲得
- 国内の固有または絶滅危惧の薬用植物種を国の登録システム構築による保護
- 薬用植物の自然環境からの採取面積を 2025 年の時点で 200,000ha に減少
- 薬用および精油用植物の栽培面積を 2025 年の時点で 50 万 ha に拡大

【戦略】

- 関連法、規制、および基準の見直し、修正、簡素化、および更新
- 関連技術の研究開発とその教育システムの設立
- 栽培、育種および加工技術の開発に重点を置いた、種苗等の資源の管理
- 固有種の保護とそのサンプルまたは情報の流出防止

【活動】

- 法律を改正もしくは簡素化する目的で各種の付属定款、計画などを作成し、管轄当局への提出
- 輸出入の分野における薬用植物およびその製品の国内基準を作成および編集
- 2025 年までに薬用植物とハーブ製品分野の国立研究所と国際研究開発センター設立
- 生産者と消費者または製薬会社との関係を確立するための法的組織の設立
- 薬用植物およびハーブ製品の分野での輸出促進
- 他国の高度な科学技術の導入促進
- 薬剤師（伝統薬局）をはじめ、薬用植物分野の製品とサービスを提供する市場やそれぞれのセンターの監視システムの設立
- 薬用植物および伝統薬に関連する新たな製品、方法、またはプロセスの商業化支援
- 種子、苗木、苗木を含む薬用植物の生産センターの設立支援
- 薬用植物の加工に関連する産業の近代化と更新を支援する
- 薬用植物の量および質の開発により、過収穫による森林や牧草地への損害を防ぐ
- 国の薬用植物とハーブ製品のデータベースを確立する
- イラン固有種または絶滅危惧種といった薬用植物の遺伝子バンクの強化と開発
- 国の優先薬用植物のリストを編集して発表

なお、上記活動に示される「優先薬用植物リスト」を表 2.1.4 に示す。この優先薬用植物 24 種を対象に、「植物遺伝資源保存のための薬用植物の在来種および栽培品種の登録」、「薬用植物の圃場と種子、苗木等、生産基準の準備」、「薬用植物の種子と苗の管理認証のためのプロトコルと指導マニュアル作成」などの活動を含む「薬用植物の加工・技術に関する 10 年計画」が策定されている。

表 2.1.4 薬用植物と伝統医学に関する全国文書に示される優先薬用植物リスト

No.	和名	学名	No.	和名	学名
1	ダマスクローズ	<i>Rosa × damascena</i>	13	ムラサキバレンギク	<i>Echinacea purpurea</i>
2	カボチャ	<i>Cucurbita pepo</i>	14	ヒソップ	<i>Hyssopus officinalis</i>
3	タイム (各種)	<i>Thymus vulgaris</i>	15	マリアアザミ	<i>Silybum marianum</i>
4	カモミール	<i>Matricaria chamomilla</i>	16	ムジャリンドウ	<i>Dracocephalum</i>
5	セイボリー (各種)	<i>Satureja</i>	17	パッションフルーツ	<i>Passiflora edulis Sims</i>
6	ミント	<i>Mentha</i>	18	マジョラム	<i>Origanum majorana</i>
7	クミン (各種)	<i>Cuminum cyminum</i>	19	サフラン	<i>Crocus sativus</i>
8	コリアンダー	<i>Coriandrum sativum</i>	20	セージ	<i>Salvia officinalis</i>
9	タラゴン	<i>Artemisia dracunculus</i>	21	アロエ・ベラ	<i>Aloe vera</i>
10	セイヨウオトギリ	<i>Hypericum perforatum</i>	22	フェンネル	<i>Foeniculum vulgare</i>
11	セイヨウカノコソウ	<i>Valeriana officinalis</i>	23	キンセンカ	<i>Calendula officinalis</i>
12	ローズマリー	<i>Salvia rosmarinus</i>	24	ローゼル	<i>Hibiscus sabdariffa</i>

出典：薬用植物の加工・技術に関する 10 年計画 (2016)、Seed and Plant Certification and Registration Institute-AREEO-MOJA, in collaboration with Medicinal Plants Standardization Working Group of Medicinal Plants Science and Technology Development Headquarters under vice presidency of Science and Technology

2.2 関連する行政機関

2.2.1 農業開発推進省 (MOJA)

農業・農村開発を所管するのは MOJA となる。同省は 2000 年に農業省および開発省の合併により設立されており、農業全般に係る政策及び計画立案、農業・農村開発にかかる諸活動の監督と予算執行を担っており、各州には州農業局 (JAO) が配されている。加えて、図 2.2.1 に示す組織図の通り、7 つの局および関係する機構・組織や公社を傘下に置き、農業、水土保持、流域管理、植物防疫にかかる調査・研究・教育・普及や農村生産組合活動、農業関連公共事業の監督実施主体としての機能を有する。このうち、本調査の窓口 (要請元) となるのは本省の園芸局薬用植物部署およびゴレスタン州農業局の園芸部署となる (図中赤枠)。加えて、本調査では水リスクの軽減に向けたアプローチの検討も行う計画にあり、本省の水土保持局など他の部局・組織からも適宜協力を得ながら情報収集を行っている。

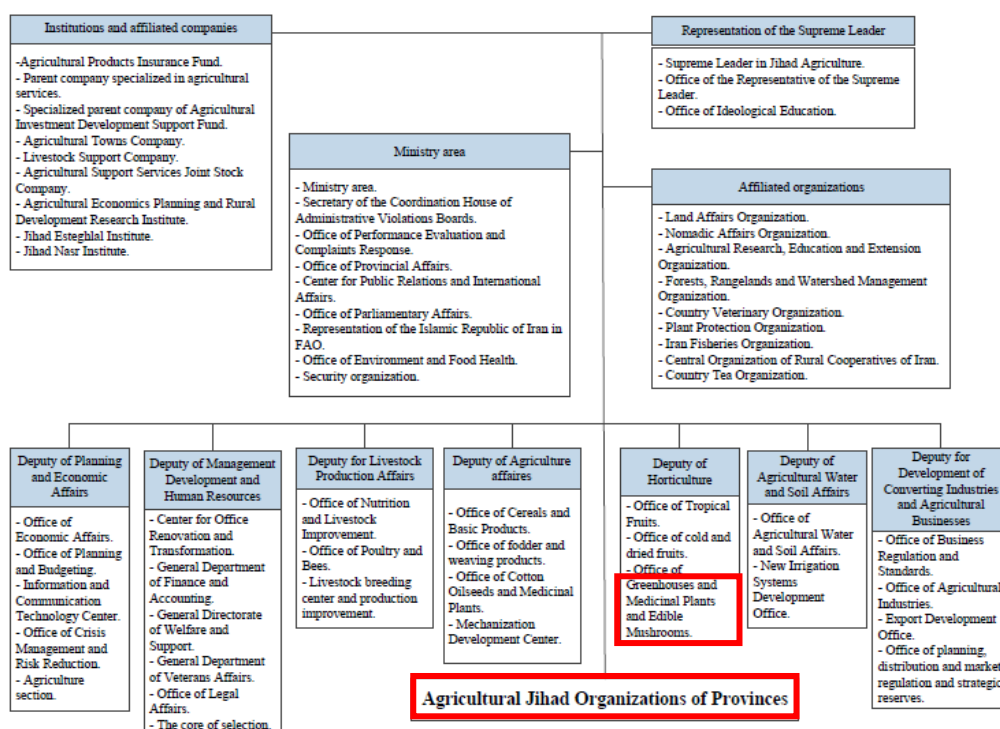


図 2.2.1 農業開発推進省 (MOJA) 組織図

出典：農業開発推進省

なお MOJA の部局について、近年注目すべき再編が行われている。これまで、農産物の加工業および貿易業 (輸入および輸出を含む) については産業鉱山貿易省の管轄下にあったものの、2013 年よりすべての農畜漁産品 (薬用植物を含む) を対象に MOJA の管轄下に移行されることとなった。すなわち、これまで農産物の生産までを管轄していた MOJA の所掌範囲が拡大され、農産物の生産から加工・流通までのすべての段階が管轄下となったことで、MOJA としては農産物バリューチェーンの強化を一体的に行っていくことが可能となっている。

図 2.2.2 にゴレスタン州農業局 (JAO) の組織図を示す。JAO には 4 つの副局が配置され、窓口である園芸部署は植物生産改良副局のもとに配されている (図中赤枠)。また、本調査と関連のある部署となる農業普及部署、農業機械化部署、水土部署については副局からは独立した部署として配されている。なお、JAO の本局は州都のゴルガンにあり、12 の郡および市には郡/市事務所

が配置されている。

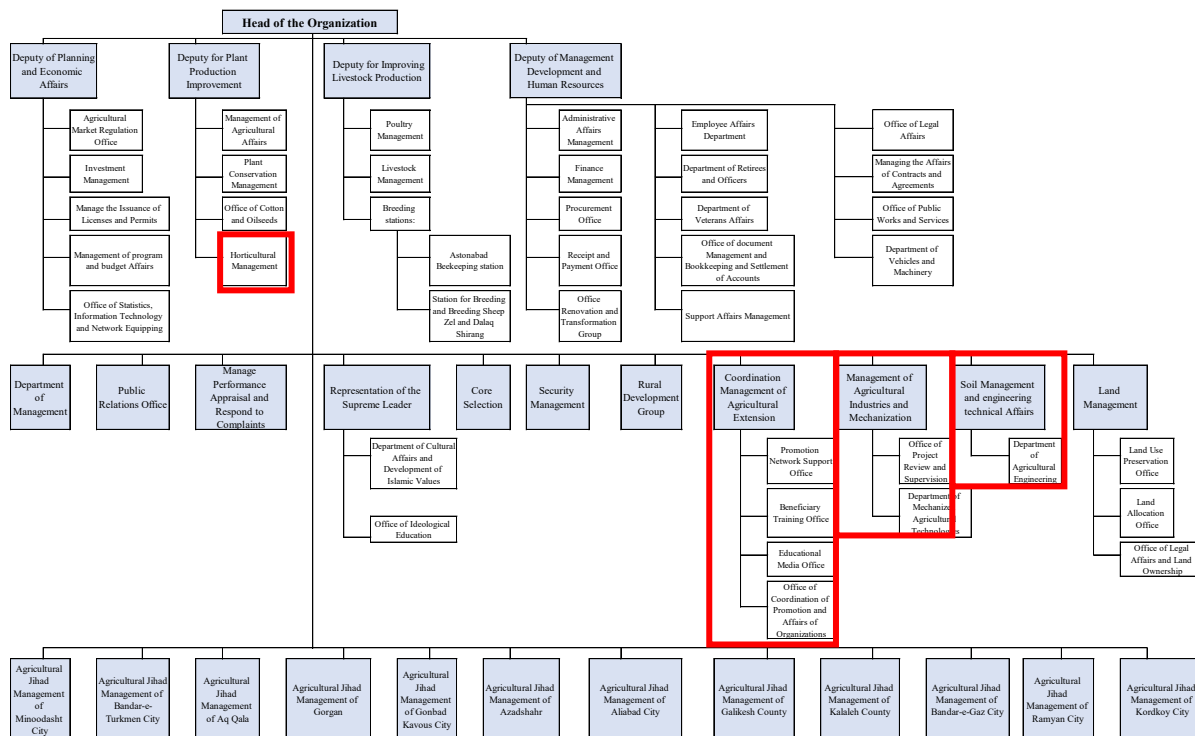


図 2.2.2 ゴレスタン州農業局 (JAO) 組織図

出典：ゴレスタン JAO

図 2.2.3 に郡/市事務所の一例として Minoodasht 郡の郡都である Minoodasht 市事務所の組織図を示す。後述する農業普及を担う農業サービスセンターはこの市事務所のもとに配置されている。

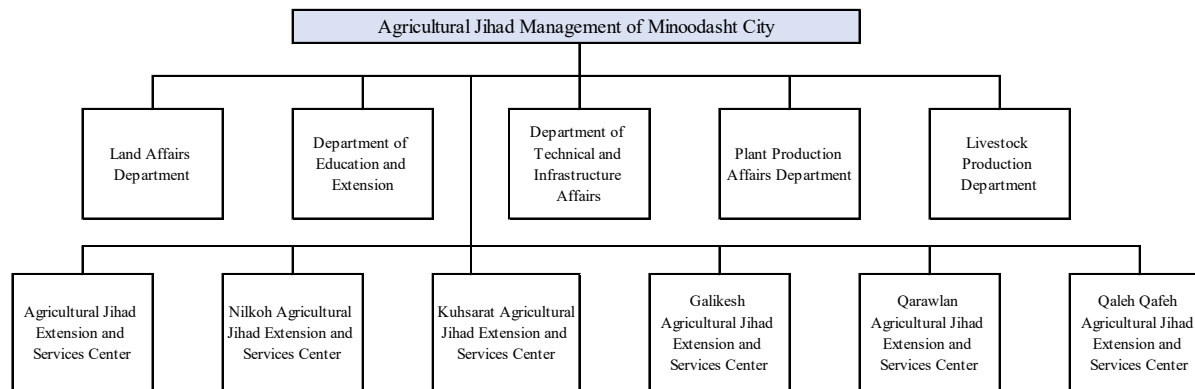


図 2.2.3 ゴレスタン州農業局 (JAO) Minoodasht 市事務所組織図

出典：ゴレスタン JAO

2.2.2 学術研究機関

本調査において転換作物の候補として検討される薬用植物に関する研究開発を担う公的機関として、MOJA 傘下の森林草地研究所 (RIFR-AREEO⁴) と教育文化研究学術センター (ACECR⁵) 傘下の薬用植物研究所 (IMP⁶) が挙げられる。

⁴ Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization

⁵ Academic Center for Education, Culture and Research

⁶ Iranian Institute of Medicinal Plants

RIFR は 1968 年に設立された自然資源に関する研究機関であり、本部には 11 の研究領域と遺伝資源バンクおよび国立植物園を有し、各州には研究支所が設置されている (図 2.2.4)。研究領域の一つに薬用植物および副産物研究領域 (図中赤枠) があり、同領域では地域別の薬用植物の生理生態学的な研究、栽培管理体系の研究 (播種から生産・加工)、機能性成分の研究などを行っている。また、イラン全国の薬用植物図鑑などの出版物の作成も行っている。なお、連携実績として、MOJA や JAO との協力により農家を対象とした研修 (生産から加工まで) を行ったこともあり、研究のみならず、普及活動への関与も積極的に行っている。

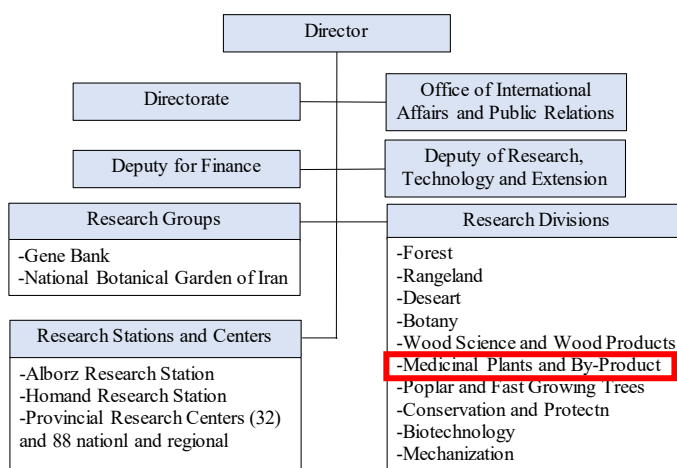


図 2.2.4 RIFR 組織図

出典：RIFR

IMP は 1998 年に設置された薬用植物に特化した研究所となっており、バリューチェーン開発の考え方にに基づき種子、育苗、生産、そして加工に係る研究開発を行っている。同研究所ではイランにある薬用植物のデータベースの構築を目指しており、将来的にはオンラインでアクセス可能となるとのこと。また、同研究所の特筆すべき活動としては、加工分野、特に製品開発についての取組みである。民間企業との協力により栄養補助剤 (錠剤やシロップ) など製品開発を行い、生産・販売までの道筋を立てるなど、薬用植物の高付加価値化についての研究開発から社会実装までの取組みを行っている。なお、同研究所も連携実績として JAO との協力により農家の薬用植物加工機械の導入支援 (紹介と研修) を行っているとのこと。



IMP の開発した栄養補助剤についての紹介

2.2.3 協同組合

イランの農業において重要な役割を果たしているのが MOJA 傘下の組織である地方協同組合中央組織 (CORC⁷) である。CORC は農村および農業組織の開発と強化を促すことを目的に 1963 年に設置され、組合員に向けた政策 (作物価格保証買取や融資サービス)、監督、コンサルティング、研修を行っている。CORC のネットワークは巨大で、全国に 8,302 の協同組合を有し、メンバーの総数は 700 万人を超える (表 2.2.1)。それぞれの組合には上部組織として連合が地区、州、さらには全国連合が配されている。

全国連合のうち、上述の「薬用植物と伝統医学に関する全国文書 (2013 年)」の目標達成のため 2018 年に起ち上げられたのが薬用植物農業組合全国連合 (NUMAC⁸) である。NUMAC は薬用植物をこれまで扱ってきた既存の農業組合や農村女性組合を傘のもとに置き薬用植物に特化し

⁷ Central Organization for Rural Cooperatives

⁸ National Union of Medicinal Plants Agricultural Cooperatives

た生産や加工に係る技術強化および資金調達のサポートを行っている。

表 2.2.1 CORC の有するネットワークと施設

ネットワーク	Rural Cooperatives	2,758 (341 district and provincial unions) 会員数 : 4,340,196 人
	Agriculture Cooperatives	2,043 (126 district and provincial unions) 会員数 : 1,070,118 人
	Rural Women Cooperatives	314 会員数 57,933 人
	Rural Production Cooperatives	1,490 (66 district and provincial unions) 会員数 419,054 人
	Agro-Corporation	33 会員数 9,221 人
	Agricultural Guild Systems	452 in districts, 33 in provinces 会員数 : 1,108,776 人
	Council of Agricultural Elite	335 in districts, 31 in provinces 会員数 70,941 人
	Coordination and Supporting Councils	241 in township, 28 in provinces
施設	Consumer Shops	1,803
	Gas Station	7,881
	Direct Supply Booth	2,229
	Permanent Supply Center for Agricultural Products	310
	Supply Center for Agricultural Inputs	2,798
	Capacity of Warehouse	31,000,000 Metric tons
	Capacity of Cold Storages	63,000 Metric tons
	Food Processing Units (Sorting, Packaging, Drying etc.)	315
	Milk Collection Centers	247

出典 : CORC

農村部では、農村組合、農村生産組合、農村女性組合の3種類の組合がある。このうち、農村組合は社会・文化・経済的な活動を担当する。農村生産組合は、農業技術の改善、水の効率的な利用、持続的農業、生計向上に関する活動を担当している。農村女性組合は、農業生産に加え、小規模産業（パン製造、織物など）など女性の生計向上に関わる活動を担っている。

本調査の対象地域であるゴレスタン州には、14の連合、112の農村生産組合、68の農村組合、8つの農村女性組合があり、それぞれの活動を展開している。本調査において実施した農家世帯調査では、農家世帯の過半となる56%が農村生産組合に属している一方、農村組合に加盟している世帯は1%と少数であった。さらに、ゴレスタン州の農村生産組合を対象に行ったインタビュー調査によると、組合の具体的な業務内容は、圃場整備、水管理（水配分ルールの設定、グループの結成、水配分とそのモニタリング、灌漑施設の運営・維持管理）、農業技術の普及・研修、政府から安価で支給される肥料や小麦の種子の配布、農業機械・機材の供給、土壌改良に係る活動である。他方、組合の規模は大小さまざまであり、灌漑スキームを有する地区などでは1,000人を超すメンバーが所属、トラクター、事務所を有する組合がある一方で、近隣農家で形成され、メンバーは7人という小規模の組合もある。

なお、これら協同組合の課題として、薬用作物を栽培する農村生産組合は、市場の不安定さ、製品のニーズ評価が不十分であること、研修参加への機会が限られる等が挙げられている。また、小麦などを生産している農村生産組合は、不況、農業の費用対効果が低いこと、地価の上昇、若者の就農率の低下などが挙げられている。

2.2.4 検討委員会の形成

本調査の過程において、調査対象範囲と現地課題についてイラン側との協議を進めていく中で、調査プロセスの有効性を高めるための配慮として MOJA 本省にて検討委員会（10 月第 1 次現地調査時にて設置を検討）、ゴレスタン JAO にてワーキンググループ（調査開始後の 7 月に設置決定、10 月にキックオフ会合を実施）が内発的に設立されている。表 2.2.2 に MOJA 本省に設置された検討委員会のメンバーリストを示す。園芸局次官アドバイザーを委員長とし、園芸局職員のほか水士局、MOJA 傘下の RIFR-AREEO、土水研究所（SWRI⁹）、農業計画経済農村開発研究所（APERDRI¹⁰）などの研究員、国際局や財務計画庁（BPO¹¹）などの職員がメンバーとなり、本調査の支援を通じたプロジェクト形成の推進を行っている。

表 2.2.2 MOJA 本省による検討委員会メンバーリスト

No.	Organization/Department	Position	Position on Committee
1	Deputy of Horticulture	Adviser to the Deputy Minister	Head
2	Golestan JAO	Head of JICA office in the Golestan JAO	Coordinator
3	Deputy of Horticulture	Consultant of Medicinal Plants Department	Member
4	Golestan JAO	Manager of Horticulture	Member
5	Deputy of Water and Soil	Head of International Affairs	Member
6	Golestan JAO	Manager of Water and Soil	Member
7	Water and Soil Institute	Faculty member and head of land suitability department	Member
8	Agricultural Economics Planning and Rural Development Research Institute	Faculty member	Member
9	Agricultural institute of education and extension	JICA office expert	Member
10	Vice President of Business Development	Expert	Member
11	Information and Communication Technology Center	Expert	Member
12	Research Institute of Forests and Rangelands	Head of the medicinal and by product Division	Member
13	Planning and Budget Organization	Expert	Member
14	Soil Conservation and Watershed Management Research Institute	Faculty member- Director of Water Resources Development Group	Member
15	International Affairs Department	JICA office expert	Member
16	Deputy of Horticulture	Adviser to the Deputy Minister	Member
17	Deputy of Horticulture	Adviser to the Deputy Minister and in charge of plans and programs	Member
18	Deputy of Horticulture	Ministry of Agriculture, Horticulture Deputy soil management & evaluation expert	Member
19	Deputy of Horticulture	Responsible for parliamentary affairs and coordination of provincial affairs	Member
20	Deputy of Horticulture	Head of Public Relations	Member
21	Deputy of Horticulture	Responsible for International Relations	Member

出典：MOJA

表 2.2.3 にゴレスタン JAO により設立されたワーキンググループへの参画メンバーリストを示す。歓迎すべきはゴレスタン州に設置されたワーキンググループのメンバーは JAO 内他部署や同じ MOJA 傘下の流域管理事務所等からのみならず、州水公社、組合連合、商工会議所、大学・研究所など幅広く関係者を募っている点である。通例として他部署、他省庁、さらには民間・研究機関との連携は限定的である場合が多いなか、調査段階より本省やゴレスタン州において同ワーキンググループなどを通じた連携調整が進められていることは高く評価されるべき点であると言

⁹ Soil and Water Institute

¹⁰ Agriculture Planning Economic and Rural Development Research Institute

¹¹ Budget and Planning Organization

える。

表 2.2.3 ゴレスタン JAO によるワーキンググループメンバーリスト

No.	Members
1	Golestan Rural Cooperative Organization
2	Soil and Water Bureau Management Golestan JAO
3	Soil and Water Bureau Management Golestan JAO
4	Golestan Agricultural and Natural Resources Research Education Center
5	Executive manager of the projects for medicinal plants Golestan JAO
6	Medicinal plants Expert Golestan JAO
7	Executive Manager of the projects for sloping areas Golestan JAO
8	Chamber of commerce in Gorgan
9	Gorgan University
10	University Jihad of Golestan Province / Academic Center for Education, Culture and Research
11	Regional Water Company of Golestan
12	General Department of Natural Resources and Watershed Management of Golestan Province

出典：ゴレスタン JAO

2.3 他ドナーの同分野、同地域における支援の状況

農業・農村開発分野における他ドナーの支援は非常に限定的となっているものの、国連機関の一つである国際連合食用農業機関（FAO）により複数の支援が行われている。本調査の対象と同分野ないし同地域における FAO の現行の支援として表 2.2.4 に示される 5 つの活動が挙げられる。特に表中 2 番目に示した活動はゴレスタン州を対象地域として含み、2019 年の洪水被害の把握とリスクアセスメントを行っており、活動の取り纏めとして対策の検討とアクションプランの策定を行う計画にある（2021 年 12 月完了予定）。水リスクの軽減は本調査の対象とする分野でもあることから、同活動成果の活用や連携などを積極的に検討する。

表 2.2.4 関連する FAO の活動（現行）

No.	Code	Title and Contents
1	GCP/RNE/009/SWE	Implementing the 2030 Agenda for Water Efficiency/Productivity & Water Sustainability in Near East North Africa <ul style="list-style-type: none"> テヘラン西部のカズビン州を対象 水収支のモニタリングシステムの構築 農業水生産性の向上、バリューチェーン開発 など
2	TCP/IRA/3703	Technical Support to Water and Soil Rehabilitation for Improved Climate Resilience in Golestan, Khuzestan and Lorestan Provinces <ul style="list-style-type: none"> ゴレスタン、フーゼスタン、ロレスタン、バルチスタン州を対象 2019 年の洪水被害状況の把握とリスクアセスメント 対策の検討とアクションプランの策定
3	TCP/IRA/3802	Building Capacity toward Sustainable Intensification of Oilseed Crops in Iran, addressing the Soybean Value Chain - Phase II of TCP/IRA/3604 <ul style="list-style-type: none"> ゴレスタン、フーゼスタン州を対象 油糧作物（ダイズ）のバリューチェーン開発
4	GCP/IRA/068/GCR	Green Climate Fund (GCF) Readiness Programme of the Islamic Republic of Iran <ul style="list-style-type: none"> NDA の能力強化
5	GCP/IRA/066/JPN	Integrated Programme for Sustainable Water Resources Management in the Urmia Lake Basin <ul style="list-style-type: none"> オルミエ湖流域における持続可能な水資源管理総合計画（FAO 連携）

出典：FAO

2.4 我が国による支援の状況

日本は対イランへの協力の重点分野（中目標）および開発課題（小目標）として以下の3つが設定されている。

- 経済・社会基盤の強化
 - ・安定かつ質の高い経済成長の促進
 - ・レジリエントな社会の形成
- 持続可能な開発
 - ・自然環境保全、環境汚染対策、地球温暖化
- 国際社会や周辺地域との関係強化
 - ・国際社会や周辺地域との関係強化

このうち、本調査は特に経済・社会基盤の強化と持続可能な開発に関わるものと位置付けられる。本調査では薬用植物振興のための効果的アプローチを検討することにより、地域住民の雇用創出や生計向上が期待される。加えて、洪水・干ばつなど、気候変動に伴う災害からの復興、防災・減災にかかる水リスク軽減の取組みは持続可能な開発に貢献するものである。

なお、現行のJICAによる協力に関連するプロジェクトとして「カルーン河上流域における参加型森林・草地管理能力強化プロジェクト」が挙げられる。同プロジェクトではイラン政府が推進する統合的流域管理の実施強化、住民参加による流域管理体制の強化と、地域住民の生計向上についてカルーン川流域を対象地域として実施している。プロジェクトでは土壌保全の取組として植林を推進しており、その樹種には多年性薬用植物やハーブも含まれており、本調査において検討を行う薬用植物の選定の際には適宜参照することとする。

さらに、イランでは、現地ニーズに迅速に対応できる「足の速い援助」とされる草の根無償・人間の安全保障資金協力（草の根無償）が1999年に開始、現在までに132件のプロジェクトが実施されている。本調査にて検討を行う薬草と関わりの深いものとして、「薬草加工施設整備計画」をテヘラン州およびマーザンダラン州にて実施し、女性の雇用促進・収入創出を目的に加工施設の整備および加工に係る機材の導入を行っている。こうした取り組みを日本の技術協力と組み合わせるなど、支援スキーム間の有機的連携を図ることが肝要である。

第3章 ゴレスタン州における営農・土地利用状況

3.1 栽培作物

3.1.1 主要作物（食用作物、油糧作物および園芸作物）

ゴレスタン州の農地面積は、“放牧地および農地”の混合地域も含めると約76万haである。主要作物は、コムギ、コメ、オオムギ、ナタネ、綿花、ダイズ、飼料用トウモロコシであり、これらの作物だけで全体の90%を占めている。特に食用作物のうちコムギの栽培面積は約35万haとなっており農地面積全体の過半を占めており、重要な作物として位置付けられている。

園芸作物としては、トマト(5,800ha)、スイカ(3,200ha)、キュウリ(650ha)が上位3品目となるものの、その栽培面積は小さく、他の作物に比して栽培面積は限定的となっている(図3.1.1参照)。また、コメと飼料用トウモロコシは100%、ダイズは90%前後の農地が灌漑されているが、コムギの作付面積のうち灌漑されているのは40%程度であり、作物によって灌漑の割合がかなり異なっている(図3.1.2参照)。

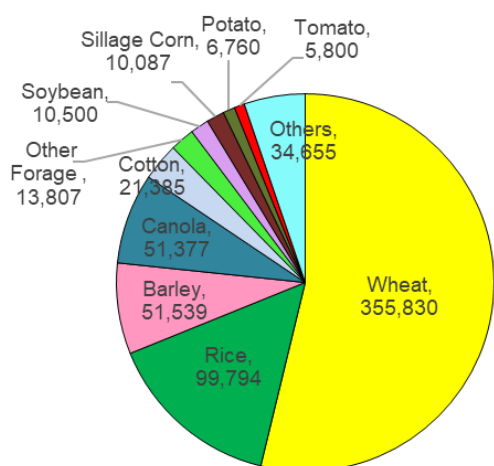


図 3.1.1 ゴレスタン州の主要農作物栽培面積 (ha)
出典：ゴレスタン JAO (2020/2021 年)

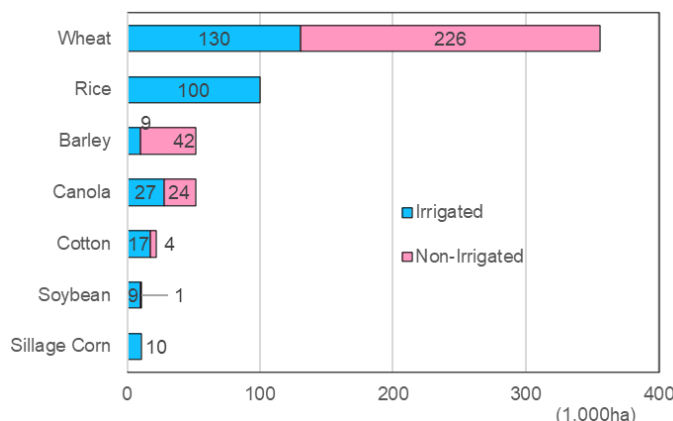


図 3.1.2 主要農作物の灌漑・非灌漑面積 (千 ha)
出典：ゴレスタン JAO (2020/2021 年)

3.1.2 果樹および薬用植物

ゴレスタン州において果樹および薬用植物は近年特に注目を浴びている作物である。実際に農業統計によると2018年まで果樹栽培面積が約3万ha(全農地面積の約5%)を推移していたものの、2019年には薬用作物を含めると3.9万haに増加しており、2017年から開始した第6次経済社会文化開発5か年計画の目標達成に向け着実に開発が進められている。

主な栽培樹種は、オリーブ、モモ、オレンジ、プラム、クルミ、ザクロ、ネクタリン、ナシなどである。薬用植物という項目は2017年から設けられ、急激に栽培面積は増加して2019年には植栽面積が最も多い作物となっている。栽培面積の多い果樹6種の2015年～2019年の栽培面積の変化を図3.1.3に示す。オリーブは2017年以降面積が大きく減少する一方、モモやオレンジは微増傾向にある。ゴレスタン JAO では、さらに果樹および薬用植物の栽培振興を図っていく考えにあり、面積を6万haまで増加させることを目指している。

また、オレンジやモモの果樹園では灌漑がおこなわれているが、薬用作物はほとんど灌漑されていないのが特徴である(図3.1.4参照)。水要求量の比較的少ない薬用植物などを対象に、水不足が課題になっているゴレスタン州では、今後も薬用作物の栽培面積が増加していくものと考え

られる。

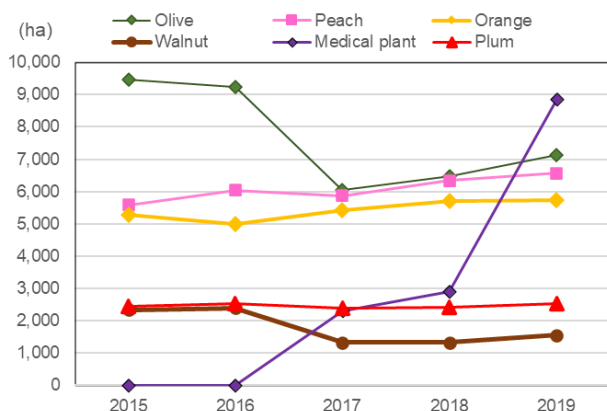


図 3.1.3 ゴレスタン州の主要果樹栽培面積 (ha)
出典：ゴレスタン JAO

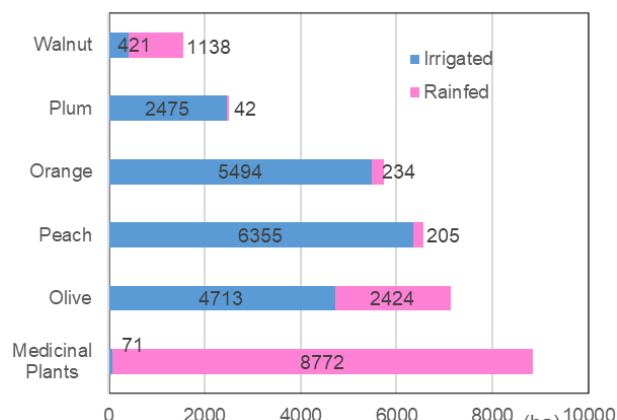


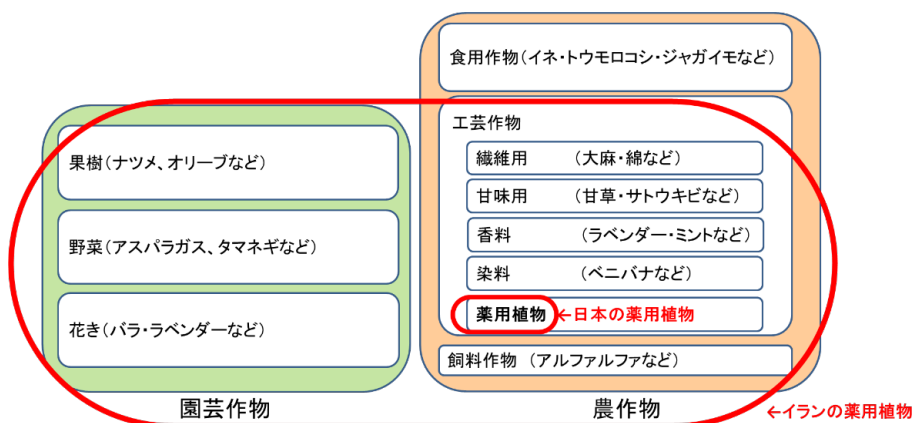
図 3.1.4 主な果樹の灌漑・非灌漑面積 (ha)
出典：ゴレスタン JAO (2019 年データ)

3.1.3 薬用植物

ゴレスタン州は多様な地形や気候条件を有しており、数多くの薬用植物が自生ないし栽培されている。ゴレスタン州に自生する薬用植物の収集と同定に係る調査が MOJA 傘下のゴレスタン州農業研究教育センター (Golestan ANREC¹²) により 2001 年からゴレスタン州で 5 年間行われ、95 属 409 種の薬用植物があることが確認されている。このうち、45 種の薬用植物がゴレスタン現地において伝統的に利活用されている。

BOX. イランと日本における薬用作物の定義

イランにおいて薬用植物とは、2013 年 4 月 25 日付けの第 735 回会合で承認された「薬用植物と伝統医学に関する全国文書」の定義を引用すると「人体、動物、その他の植物の健康促進、予防、治療効果のある植物の全部または一部、新鮮または乾燥させた植物、またはそこから抽出した有効成分」である。他方、日本の農林水産省の文書で示されている薬用作物の定義は「主に漢方薬の原料となる作物であり、根、茎、果実などを、利用しやすく、保存や運搬にも便利な形に加工したもの」となっている。要約すると、イランでは「健康に役立つ」植物、日本では「漢方薬原料に指定された」植物と言え、イランの薬用植物の多くは日本では「機能性の高い植物」と認識されている。このことから、本調査にて取り扱う薬用植物についても、いわゆる医薬品原料となるような有用成分を有する植物に制限することなく、機能性が認められる果樹、花卉、ハーブ類などの園芸作物等対象範囲を広範に設定して検討を行うこととする。



¹² Golestan Agricultural & Natural Resources Research & Education Center

(1) ゴレスタン州に自生する薬用植物種

ゴレスタン州に定着している薬用植物には、83種の樹木と低木、189種の多年生草本、137種の二年生および一年生植物が含まれる。生育環境（森林、草地、農地）ごとの分類では、森林に156種、草地に98種、そして農地と道路の縁で47種、108種が3つの分類地に共通して生育している。表3.1.1、表3.1.2、表3.1.3にそれぞれの生育環境において自生する代表的な薬用植物5種を示す。森林で生育する植物は山岳または丘陵地の自然環境に適しており高木となるかもしくは比較的日照下でも生育が可能な植物種が多い。土壌保全効果の期待できる植物種である。

表 3.1.1 ゴレスタン州の森林に自生する薬用植物（代表的な5種）

No.	Scientific name	和名	Distribution
1	<i>Berberis vulgaris</i> L.	セイヨウメギ	Golestan National Park
2	<i>Juniperus communis</i> L.	セイヨウネズ	Kordkooy, Gorgan, Azadshahr, Golestan National Park
3	<i>Melissa officinalis</i> L.	レモンバーム	Gonbad, Golestan National Park
4	<i>Mentha arvensis</i> L.	ハッカ	Bandar-e-gaz, Gorgan, Aliabad, Golestan National Park
5	<i>Salvia sclarea</i> L.	セージ	Golestan National Park

出典：Medicinal plants of Golestan province, Golestan ANREC

草地で生育する植物は山岳または丘陵地の日照条件の良い環境に適しており、低木であるものが多い。比較的乾燥・高塩類条件でも生育が可能な植物が含まれている。

表 3.1.2 ゴレスタン州の草地に自生する薬用植物（代表的な5種）

No.	Scientific name	和名	Distribution
1	<i>Echium amoenum</i> Fisch. ex Mey	シャゼンムラサキ	Kordkooy, Gorgan, Aliabad, Golestan National Park, Golidagh
2	<i>Ephedra distachya</i> L.	マオウ	Golestan National Park
3	<i>Ferula gumosa</i> Boiss	アギ	Marave tappeh, Dashte Kaalpoosh
4	<i>Salicornia europaea</i> L.	アツケシソウ	Gomishan, Bandar-e-Turkmen, Aq Qala, Gonbad
5	<i>Valeriana sisymbirifolia</i> Vahl.	セイヨウカノコソウ	Gorgan, Aliabad, Ramian, Golestan National Park

出典：Medicinal plants of Golestan province, Golestan ANREC

農地や道路の縁に生育する薬用植物は丘陵地または平地の日照条件や土壌・水分条件の良い環境に適しているものが含まれている。

表 3.1.3 ゴレスタン州の農地や道路の縁に自生する薬用植物（代表的な5種）

No.	Scientific name	和名	Distribution
1	<i>Cannabis sativa</i> L.	タイマソウ	Bandar-e-gaz
2	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	アレチニシキソウ	Minudasht
3	<i>Humulus lupulus</i> L.	ホップ	Bandar-e-Gaz, Gaz, Kordkoy, Gorgan, Aliabad, Galikesh
4	<i>Papaver Rhoeas</i> L.	ヒナゲシ	Gonbad
5	<i>Salix alba</i> L.	セイヨウヤナギ	Most areas of the province

出典：Medicinal plants of Golestan province, Golestan ANREC

表 3.1.4 に3つの生育環境に共通して自生する代表的な薬用植物10種を示す。これらの植物は比較的的条件を選ばず生育することが期待できる。

表 3.1.4 ゴレスタン州の3つの分類地に共通して自生する薬用植物(代表的な10種)

No.	Scientific name	和名	Distribution
1	<i>Achillea millefolium</i> L.	セイヨウノコギリソウ	Gorgan, Bandar-e-torkman
2	<i>Berberis integrima</i> Bge	メギ	Golestan National Park
3	<i>Capparis spinosa</i> L.	ケツパー	Most areas of the province
4	<i>Ephedra intermedia</i> Schramk et C.A. Mey	マオウ	Golestan National Park
5	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	カンゾウ	Aq Qala, Gorgan, Golestan National Park, Maraveh Tappeh
6	<i>Olea europaea</i> L.	オリーブ	Bandar-e-Gaz, Gorgan, Aliabad, Azadshahr, Maraveh Tappeh
7	<i>Orchis masculata</i> L.	オルキスマスクラ	Gorgan, Golestan National Park
8	<i>Plantago major</i> L.	セイヨウオオバコ	Aliabad, Golestan National Park
9	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	マリアアザミ	Most areas of the province
10	<i>Ziziphus jujuba</i> Miller	ナツメ	Kordkoy, Gorgan, Kalaleh

出典：Medicinal plants of Golestan province, Golestan ANREC

(2) ゴレスタン州における薬用植物栽培面積と生産量

ゴレスタン州の2020年の薬用植物の栽培面積は3,762 haで、州別ではイラン全国で14位の栽培面積となる。栽培面積が全国トップとなっているニオイクロタネソウとエチウムは州内のほとんどの郡で生産されており、ゴレスタン州において代表的な薬用植物種と言える。

クミンは生産面積で全国4位でとなっているものの、Maraveh TappehとGonbad-e Kavusの2つの郡のみで栽培されており、州全体では一般的な植物種ではない。また、栽培面積の全国1位から3位までの州における単位面積当たりの収量(t/ha)は0.5~0.6t/haであるのに対してゴレスタン州は0.3t/haであり収量は低い値となっており、栽培上の課題があると考えられる。なお、イランの代表的な薬用植物の一つで輸出品目であるサフランについては全国で8番目の栽培面積となっている。



図 3.1.5 ゴレスタン州の郡位置図

出典：Wikipedia

表 3.1.5 2020年のゴレスタン州の主な薬用植物の栽培面積と生産量

ID	州別順位	和名	学名	面積 (ha)	生産量 (t)	生産量 (t/ha)
	14	薬用植物		3,359.0	2,157.0	
1	1	エキナセア	<i>Echinacea purpurea</i>	5.0	-	-
2	1	ニオイクロタネソウ	<i>Nigella Sativa</i>	554.3	346.5	0.63
3	3	マリーゴールド	<i>Tagetes</i>	2.0	3.0	1.50
4	3	サルビア	<i>Salvia splendens</i>	2.8	13.4	4.80
5	4	クミン	<i>Cuminum cyminum</i>	2,100.0	620.0	0.30
6	4	エチウム	<i>Echium amoenum</i>	95.7	21.9	0.23
7	5	ペパーミント	<i>Mentha x piperita L.</i>	33.8	127.6	3.78
8	7	レモンバーベナ	<i>Aloysia citrodora</i>	4.2	4.4	1.04
9	8	サフラン	<i>Crocus sativus</i>	519.0	2.0	0.004
10	9	タイム	<i>Thymus vulgaris</i>	12.7	15.6	1.23
11	9	カモミール	<i>Matricaria recutita</i>	2.5	0.4	0.16
12	9	ローゼル	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	3.0	0.1	0.03
13	13	ローズマリー	<i>Salvia rosmarinus</i>	1.2	0.0	0.00
14	14	アロエ・ベラ	<i>Aloe vera</i>	1.57	287	182.80
15	16	ラベンダー	<i>Lavandula angustifolia</i>	1.7	0.6	0.36
16	18	レモングラス	<i>Cymbopogon citratus</i>	0.6	-	-
17	30	ダマスクローズ	<i>Rosa x damascena</i>	15.0	11.0	0.73
		その他		3.9		

出典：ゴレスタン JAO (2020/2021 年)

(3) ゴレスタン州内郡別の主な薬用植物種の栽培状況

表 3.1.6 にゴレスタン州内郡別の主な薬用植物種の栽培面積と生産量を示す。ゴレスタン州の2020年の薬用植物の栽培面積は3,762 haであり、州別ではイラン全国で14位の栽培面積となっている。最も栽培面積が大きい薬用植物はクミン(州内の栽培面積の7割以上)であり、ゴレスタン州北東部の3つの郡(Maraveh Tappeh、Kalaleh、Gonbad-eKavus)のみで栽培が行われている。二番目に栽培面積の大きな薬用植物はニオイクロタネソウでありほぼすべての郡で栽培が行われているが、州南西部のGorganでの栽培面積が最も大きい。三番目はサフランであり、州中部のAzadshahrでの栽培面積が最も大きい。

薬用植物の栽培面積の分布からも分かる通り、ゴレスタン州内における薬用植物の栽培は種によって地域性を見て取ることが出来る。これは、ゴレスタン州の持つ多様な農業生産環境(気候(気温、雨量)、水利用、土地利用など)によるものであることが考えられ、薬用植物栽培の導入を図っていく上で、それぞれの植物種の生産環境特性を考慮したうえでの導入が求められる。

表 3.1.6 ゴレスタン州内郡別の主な薬用植物種の栽培状況

No.	TS	Scientific name	和名	Area (ha)		Production (ton)	Area increased in 2020 (ha)
1	Gorgan	<i>Aloysia citrodora</i>	レモンバーベナ	281.6	0.35	0.6	0.1
		<i>Nigella sativa</i>	ニオイクロタネソウ		238.0	135	238
		<i>Mentha × piperita</i>	ペパーミント		10.5	300	6.5
		<i>Echium amoenum</i>	エチウム		2.6	0.3	2.6
		<i>Rosa × damascena</i>	ダマスクローズ		26.0	30	0
		<i>Crocus sativus</i>	サフラン		2.6	0.0037	0.32
		<i>Hibiscus sabdariffa</i>	ローゼル		1.5	0	1.5
2	Ramian	<i>Nigella sativa</i>	ニオイクロタネソウ	67.0	31.2		31.2
		<i>Echium amoenum</i>	エチウム		4.61	6	
		<i>Thymus vulgaris</i>	タイム		4	4	
		<i>Crocus sativus</i>	サフラン		20		8.5
		<i>Lavandula spica</i>	ラベンダー		0.1	0.25	
		<i>Echinacea Purpurea</i>	ムラサキバレンギク		5		5
		<i>Matricaria recutita</i>	カモミール		0.5		0.5
		<i>Dracocephalum</i>	ムジャリンドウ		0.6		0.6
		<i>Aloe Vera</i>	アロエ		0.25	50	
		<i>Stevia rebaudiana</i>	ステビア		0.35	0.172	0.35
		<i>Aloysia citrodora</i>	レモンバーベナ		0.35	0.283	0.35
3	Aliabad	<i>Echium amoenum</i>	エチウム	174.8	4		
		<i>Lavandula spica</i>	ラベンダー		0.6		
		<i>Mentha x piperita L.</i>	ペパーミント		4.6		
		<i>Aloysia citrodora</i>	レモンバーベナ		1		
		<i>Thymus vulgaris</i>	タイム		4		
		<i>Salvia officinalis</i>	セージ		0.6		
		<i>Nigella sativa</i>	ニオイクロタネソウ		160		
		<i>Aloysia citrodora</i>	レモンバーベナ		1.5	1.8	0
4	Galikesh	<i>Nigella sativa</i>	ニオイクロタネソウ	23.6	5.5	3.85	27
		<i>Echium amoenum</i>	エチウム		10	2.2	0.8
		<i>Calendula officinalis</i>	キンセンカ		2	0	0
		<i>Mentha x piperita L.</i>	ペパーミント		0.2	0.5	0
		<i>Thymus vulgaris</i>	タイム		0.2	0.16	0
		<i>Hyssopus officinalis</i>	ビソップ		0.2	0.7	0.0
		<i>Salvia officinalis</i>	セージ		0.2	0.24	0.0
		<i>Avena sativa</i>	オーツ			0	1.5
		<i>Crocus sativus</i>	サフラン		3	0.03	5
		<i>Rosa × damascena</i>	ダマスクローズ		0.8	0.65	0
		<i>Nigella sativa</i>	ニオイクロタネソウ		80	80	50
5	Kordkoy	<i>Mentha x piperita L.</i>	ペパーミント	96.2	13	390	5
		<i>Echium amoenum</i>	エチウム		0.2		0.2
		<i>Stevia rebaudiana</i>	ステビア		3		3
		<i>Nigella sativa</i>	ニオイクロタネソウ		3.5	3.5	2.31
6	Bandar-e Gaz	<i>Nigella sativa</i>	ニオイクロタネソウ	1.8	1.8	0.9	1.8
7	Gomishan	<i>Nigella sativa</i>	ニオイクロタネソウ	5.8	5.8	2.9	5.8
8	Torkaman	<i>Nigella sativa</i>	ニオイクロタネソウ	10.5	10.5	5.25	10.5
9	Aq Qala	<i>Nigella sativa</i>	ニオイクロタネソウ	10.5	10.5	5.25	10.5
10	Maraveh Tappeh	<i>Cuminum cyminum</i>	クミン	935.0	850	297	850
		<i>Crocus sativus</i>	サフラン		0.25	0	
		<i>Rosa × damascena</i>	ダマスクローズ		80	0	
		<i>Thymus vulgaris</i>	ガーデンタイム		2.5	0	
		<i>Salvia rosmarinus</i>	ローズマリー		1.2	0	
		<i>Lavandula spica</i>	ラベンダー		1.0	0	
11	Minudasht	<i>Crocus sativus</i>	サフラン	89	80	0.32	19
		<i>Echium amoenum</i>	エチウム		5	1	0
		<i>Nigella sativa</i>	ニオイクロタネソウ		2	1.4	6.85
		<i>Rosa × damascena</i>	ダマスクローズ		2	0.1	0
12	Azadshahr	<i>Crocus sativus</i>	サフラン	483	355	1.82	20
		<i>Echium amoenum</i>	エチウム		65	32.5	0
		<i>Rosa × damascena</i>	ダマスクローズ		40	48	2
		<i>Nigella sativa</i>	ニオイクロタネソウ		17	10	12
		<i>Salvia officinalis</i>	セージ		2	3	1
		<i>Mentha x piperita L.</i>	ペパーミント		4	160	3
		<i>Cuminum cyminum</i>	クミン		1250	625	
13	Gonbad	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	ハイビスカスティー	1260.8	1.5	2.2	
		<i>Echium amoenum</i>	エチウム		4	2	
		<i>Mentha x piperita L.</i>	ペパーミント		2	80	
		<i>Thymus vulgaris</i>	タイム		2	6	
		<i>Aloe Vera</i>	アロエ		1.3		
		<i>Cuminum cyminum</i>	クミン		300	120	
14	Kalaleh	<i>Nigella sativa</i>	ニオイクロタネソウ	329.5	29.5	15	
	Total				3762.0		

出典：ゴレスタン JAO

3.2 農業普及システム

3.2.1 行政による農業普及

イランでは、MOJA 傘下の組織である農業研究・教育・普及機構（AREEO）が農業セクターにおける研究・教育、普及を担っている（図 2.2.1）。AREEO は全国各州に州事務所を配しており、農業セクターおよび MOJA のニーズに合わせた研究・教育、普及サービスを州レベルにおいても提供している。

また、ゴレスタン州の普及担当機関として、JAO の傘下に農業サービスセンター（ASC）が設置されている。ゴレスタン州には 14 の郡があるが、ひとつの郡には 2～5 ヶ所の ASC が置かれ、州全体では計 44 の ASC がある。ゴレスタン JAO によると、2021 年 12 月時点でゴレスタン州の農業普及員は 292 人である。つまり、ひとつの ASC には平均 6～7 名の普及員が配属されていることになる。この 292 人がゴレスタン州の農地約 70 万 ha¹³（約 16 万戸の農家世帯）をカバーしているとすると、ひとりの普及員が約 2,400ha（農家約 550 世帯）を担当していることになる。ASC の主な職掌は下記の通りである。

- 統計データの収集
- 農業・農村開発分野の課題や制約の検討またそれに関する提案
- 事業のモニタリングと関係機関への報告
- 農家への技術指導（相談）、研修、普及サービス提供、農産物の付加価値化・差別化に関する指導
- 農家参加による展示圃場、栽培試験の実施
- 農家の組織化

たとえば、Gorgan にある Jilin ASC では全 11 人の職員が配属され、この ASC が約 10,000ha の農地を管轄している。上記に挙げた農業技術サービスを提供し、週に 1 度は現地を視察して、病虫害の発生の有無を確認している。また、コムギ、オオムギ、ナタネ、ワタの種子や尿素肥料の補助や、温室設置許可取得の支援、銀行の紹介を行っている。さらに、今後振興すべき作物の導入やその栽培技術の研修も実施している。Azad Shahr の Khorramarud ASC では、7 人の職員が配置され、Jilin ASC と同様のサービスを提供している。園芸作物や薬用作物の導入を図っているが、栽培された農作物の販売先の確保や市場の開拓が難しいとのことである。

また、女性の農業普及員もおり、男女一緒の農業技術研修も可能である。また、村落の若者対象の育成プログラムに基づいた研修も実施している。なお、イランでは農業普及員などの公務員が営利活動に参画することは認められており、Ali Abad の ASC の女性職員は、自らラベンダー、エチウム、セージ（*Salvia officinalis*）、レモンバーベナなどの栽培し、その販売を行っている。

3.2.2 民間による普及サービス体制

イランには行政による支援以外に、民間企業によるサービスも実施されている。両者の違いは、民間企業の場合は相談料や投入する資材費が有料である点である。ASC は統計データを有しているため、このデータに基づいて、民間企業が補助金つき肥料配布の支援を行うこともある。民間企業のサービスは経費がかかるものの、対応が早いという利点があるため、比較的大規模に経営を行っている果樹生産農家や畜産農家は民間企業によるサービスを選ぶ傾向がある。なお、民間

¹³ 2020/2021 年のコムギ、小麦、大豆など食料作物栽培面積（66 万 ha）と果樹・薬用植物作付面積（4 万 ha）から 70 万 ha と推定

の農業普及サービスも ASC も技術レベルはほぼ同じだが、民間企業の方が潤沢な予算を持つ。

JAO によると、2021 年 12 月時点で、ゴレスタン州には 7 社の民間農業普及会社が確認されており、各社には 10 名程度の普及スタッフが配属されている。たとえば、Gorgan にある Pishgaman Kesht Paidar Company という普及サービスを提供する企業があり、11 人のスタッフが 1,000ha の農地（300 戸の農家）を担当しており、作物選定や作業計画策定の指導、農民へのバイヤーの紹介、豆類の高品質種子の生産を実施している。農家とこの企業は SMS などのアプリケーションを用いて連絡をとり、土壌や気象条件、政府の政策に応じて、適切な農作物、園芸作物、薬用作物を農民に紹介・提案している。

3.2.3 遊牧民族、農村女性、若者への支援

(1) 遊牧民族への支援

ゴレスタン州のうち、遊牧民族の人口は 23,000 人で、そのうちクルド民族が 19,000 人、残りはトルクメン民族である。クルド民族は移動範囲が広く、ゴレスタン州からホラサン州まで移動するが、トルクメン民族はゴレスタン州内の移動である。彼らの居住・移動範囲は州東部に集中している。クルド民族は 10 月~3 月までゴレスタン州に滞在し、この間に営農を行っている。イラン政府は、彼らに対し定住化政策をとっていないが、東部のコンバット市、マラユバット市に定住している人々もいる。

彼らの主な家畜は羊、ラクダ、牛であるが、羊が圧倒的に多い。最近は、水不足で放牧が困難になった、あるいは以前は放牧できた非農用地が農地に転換されて放牧地が減少した、などの問題が発生している。また、これまで移動ルートだったところが農地化され、移動の際に農地をつぶしてしまい農家と裁判沙汰になった、あるいは、トラブルを避けて山道を通ったため家畜が死んだというケースが確認されている（遊牧民族支援事務所への聞き取り、2021 年）。

ゴレスタン州 JAO 傘下の遊牧民族支援事務所は、遊牧民族への支援として、家畜生産促進のための支援、パンの作り方研修などの生活支援、薬用植物の栽培技術支援を行っている。また、小規模ローンを低金利で提供している。薬用植物の栽培支援には特に力を入れており、生産、包装、販売までを網羅したバリューチェーンの指導も実施している。現在、遊牧民族は薬用植物を栽培している。また、ゴンバット大学と連携して、家畜の病気に効力のある薬用作物を研究中である。さらに、同支援事務所は、遊牧民族が無事に移動できているかについてのモニタリングも実施している。

(2) 農村女性への支援

ゴレスタン JAO では、農村女性への農村女性の生計向上を目的とした職員が 1 名、また、州内の全 14 市に各 1 名ずつ担当者が配属されており、全員が女性である。主な活動は、①女性専用の信用金庫の設立、②生計向上のための技能研修、③女性対象の融資、④女性リーダー育成・研修、⑤女性のファシリテーター育成、⑥農村女性のためのビジネスの紹介、である。技能研修の内容は、イチゴやキュウリなどの作物の無農薬栽培、薬用作物の栽培、マーケティング、会計学、ブランド化、パッキング技術、バリューチェーン、ビジネスプラン策定、養蚕、家庭内でのマッシュルーム栽培、養蜂などである。

(3) 若者への支援

近年イランにおいては都市化の進展に伴い、農村地域の農業労働の減少が課題となりつつある。このような状況下、若者に対する就農支援の取り組みが進められている。MOJA 傘下の AREEO および農業研修普及会は 2021 年 3 月より「村落・遊牧民の青年能力開発総合計画」の活動を開始、

ASCによる地方農村での「村落・遊牧民青年会」の形成・設置の促進を進める取組みの全国展開を目論んでおり、ゴレスタン州においても同様に準備活動が始まっている。

3.3 その他の行政支援システム

3.3.1 作物の政府買取

イランでは戦略作物の振興のため、農作物の買取価格保証システムを有している。価格保証作物の栽培を希望する農家は栽培計画時にASCで契約書に署名し、この契約書を持って仲介業者に行くことで栽培補助資材として種子と肥料の支給を受けることができる。農家の栽培予定圃場の地理的特徴はASCに登録され、通常は植え付けから収穫まで数回農業普及員の訪問による技術指導を受けることができる。農作物出荷時は品質がチェックされ、品質が満たないものは保証価格より低い価格で取引される。

価格保証作物の買取価格を表3.3.1に示す。近年のインフレによる資材価格の上昇などから買取価格は毎年変更されている。ただし、買取価格は政府予算の影響も受けることから、資材価格が高騰するなかで農家にとって満足のいく価格とはなっていない。

表 3.3.1 イランの価格保証作物の買取単価 (2019 - 2021 年)

Crop	Authorized price (Real/kg) (% increase year-on-year)		
	2019(1398)	2020(1399)	2021(1400)
Wheat	22,000	40,000 (182%)	75,000 (188%)
Camelina	—	—	165,000 (—)
Barley	16,300	23,798 (146%)	34,000 (143%)
Rapeseed	46,602	78,000 (167%)	150,000 (192%)
Safflower	40,850	62,438 (153%)	109,576 (175%)
Cotton	48,761	75,000 (154%)	154,638 (206%)
Sunflower	41,565	64,274 (155%)	122,319 (190%)
Maize	17,000	24,650 (145%)	35,250 (143%)

出典：ゴレスタン JAO

表 3.3.2 に政府買取価格と市場価格の比較を示す。近年では市場価格が政府買取価格を上回っており、農家はより高値の市場で作物を販売する傾向にある。政府はこれに対し、買取価格を調整するなどに対応しているが価格の安定には至っていない。

表 3.3.2 作物の政府買い上げ価格と市場価格

Crop	Governmental prices (rials/kg) (2020-2021)	Market prices (rials/kg) (2020-2021)
Wheat	51,000	Around 55,000
Barley	23,798	Around 50,000
Canola	78,000	97,000 to 117,000
Rice(Group One)*	82,511	Around 400,000
Rice(Group Two)*	72,438	350,000
Rice(Group Three)*	59,146	300,000
Soybean	66,300	140,000 to 200,000
Cotton	75,000	120,000 to 140,000

*コメは質によってグループ 1、2、3 に区分される。グループ 1 が最も品質が高い。

出典: The government price information of the products is announced by the Ministry of Jihad-e-Agriculture, "world economy" www.eghtesadonline.com, "newspapers websites" donya-e-eqtesad.com", Iran Statistics Center, JAO

3.3.2 資材へのアクセス支援

政府による補助事業として農家の資材へのアクセス支援が行われている。ゴレスタン州においては表 3.3.3 に示す 3 つの補助事業が行われており、種子、肥料、家畜肥育資材（飼料）について補助金を投入することにより農家は安価でこれら資材の購入することが可能となっている。ただし、種子に関して対象作物は戦略作物や飼料用作物に限定されており、現状において転換作物の候補となる薬用植物は含まれていない。

表 3.3.3 農業用資材の補助事業

Service	Description	Source of Budget	Beneficiary	Achievement
Allocated subsidies for agricultural seeds	Producer support Wheat, Barley, Soybean, Canola, Vetches	MOJA – Golestan JAO	Cooperative – Private seed producer Co. - Individual	Number of farmers varies each year
Allocated subsidies for Livestock inputs	Producer support Corn, Bran, Barley, Soybean, Concentrate	MOJA – Golestan JAO	Cooperative - Individual	Poultry producer: 1076 Livestock producer: 508
Allocated subsidies for Fertilizer	Producer support & Increase crop yield Urea, Phosphate, Potash, Ammonium Sulfate, Potassium Chloride, Diammonium Phosphate, Triple Superphosphate, Potassium Sulfate	Agricultural Support Services Co.	Individual	Number of farmers varies each year

出典：ゴレスタン JAO

3.3.3 金融へのアクセス支援

農家を対象とした農業金融サポート事業が MOJA 管轄のもと行われている。ゴレスタン州では用途にさまざまな融資サービスが政府系のイラン農業銀行や民間銀行を通じて提供されている（表 3.3.4）。ゴレスタン JAO はこれらの融資サービスの農家への紹介、ガイダンス、用途管理を担っている。他方、これらのサポート事業の事業規模はイラン政府予算の影響により年による変動が大きく、便益を得られる農家は全体のうちのごく僅かとなっているのが現状となっているとのこと（ゴレスタン JAO への聞き取り）。

表 3.3.4 農業金融サポート事業

Service	Description	Source of Budget	Beneficiary	Achievement
Prosperity	Interest rate: 18% Purpose: All Agricultural Production Max. Amount: 10 billion tomans, depending on the proposed plan Repayment: one year	All banks (Public/Private)	Individual	61 farmers (2020)
Special line of mechanization	Interest rate: 15% Purpose: Agricultural Machinery Max. Amount: 10 billion tomans, depending on the proposed plan Repayment: five years	Iran Agriculture Bank (Public)	Individual	1849 farmers (2020) (1500~2000 every year)
Paragraph A Note 18	Interest rate: 14% Purpose: All Agricultural Production Max. Amount: 10 billion tomans, depending on the proposed plan Repayment: five years	Iran Agriculture Bank (Public)	Individual	78 farmers (2020)
Omid Entrepreneurship Fund	Interest rate: 4% Purpose: All Agricultural Production & Rural women credit fund Max. Amount: 10 billion tomans, depending on the proposed plan Repayment: five years	Omid Entrepreneurship Fund (Private)	Individual	225 farmers (2020)
Sustainable rural employment	Interest rate: 6% Purpose: All Agricultural Production Max. Amount: 10 billion tomans, depending on the proposed plan Repayment: five years	Iran Agriculture Bank (Public), Omid Entrepreneurship Fund (Private)	Individual	5 farmers (2020)
Paragraph A of Article 52	Interest rate: 14% Purpose: All Agricultural Production Max. Amount: 10 billion tomans, depending on the	Iran Agriculture Bank (Public)	Individual	46 farmers

Service	Description	Source of Budget	Beneficiary	Achievement
Working Capital	proposed plan Repayment: five years Interest rate: 18% Purpose: Working capital for agriculture (food and oil crops) and horticulture production Max. Amount: 10 billion tomans, depending on the proposed plan Repayment: one year	Iran Agriculture Bank (Public)	Individual	4909 farmers

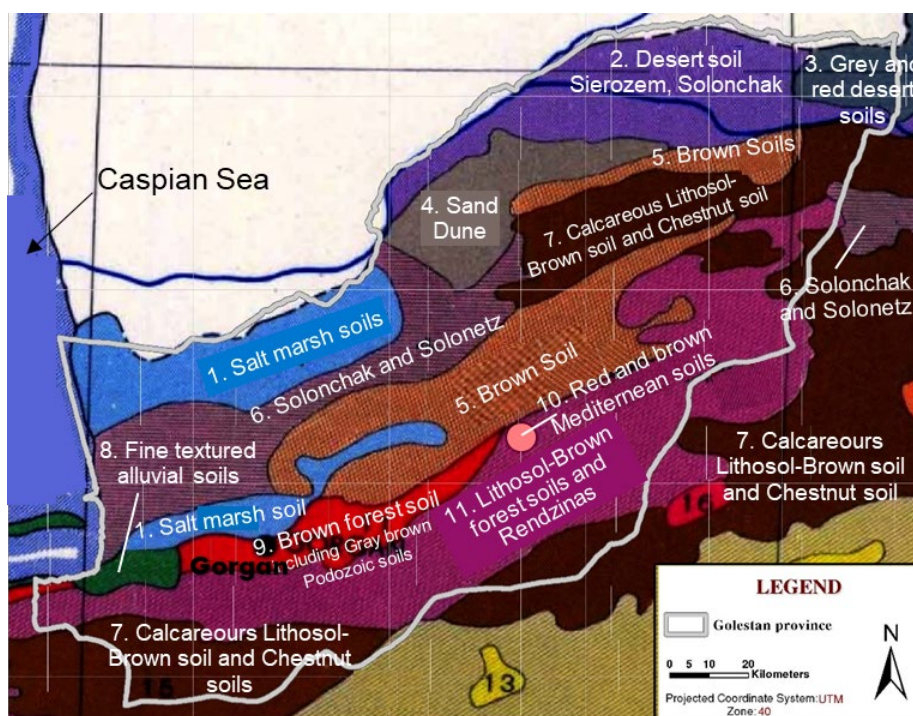
10 billion tomans is approximately equal to 3000USD

出典：ゴレスタン JAO

3.4 土地利用

3.4.1 土壌

FAO (1961 年) の「Soil Map of Iran」によると、ゴレスタン州北西部のカスピ海沿岸地域には塩類土壌や塩性湿地が分布し、トルクメニスタン国境に近い北東部では砂漠が広がっている (表 3.4.1)。これらの土壌は窒素やリンなどの養分が低く水不足であり、農業には厳しい環境条件である。一方、ゴレスタン州の中部から南部にかけては褐色土、褐色森林土、岩屑土-褐色土-レンジナ⁹が入り混じって広く分布している。褐色土や褐色森林土は比較的養分も高いが、南部は傾斜地が多い。つまり、ゴレスタン州北部は土壌条件の面から営農は困難であり、南部は傾斜地が多く農業生産には制約がある。一方、州中部の平野部は、比較的農業に適していると言える。



Sierozem	半砂漠土	Brown soil	褐色土	Sand dune	砂丘土壌
Solonchak	ソロンチャク：塩類土壌	Brown forest soil	褐色森林土	Alluvial soil	沖積土
Solonetz	ソロネツ：アルカリ塩類土壌	Chestnut soil	栗色土	Lithosol	岩屑土

図 3.4.1 ゴレスタン州の土壌

注：上図は、FAO の「Soil Map of Iran」(イラン全土の土壌図、1961 年) から、ゴレスタン州地域を編集したもの

出典：JICA 調査チーム (2021 年)

⁹ 石灰岩や泥炭岩を母材とした土壌で肥沃度が高い、傾斜地に分布し牧草地に利用されている。

ゴレスタン州に分布する各土壌の概要は下記の通りである。

1. Salt-Marsh Soils (塩性湿地) : 年間を通じて湿地状態にあり、塩類土壌を含む。植生はスゲ、葦であるが、一部ではコメ生産が可能である。
2. Desert soils - Sierozem- Solonchak (砂漠土壌 - 半砂漠土壌 - ソロンチャク) : 砂漠土壌および塩類土壌の両方を含む。適切な水質の灌漑用水が利用できる場合には、自給農業が可能であるが、多くの場合、植生はないか、あるいは耐塩性の高い植物が生息する程度である。
3. Grey and Red Desert soils (灰色および赤色砂漠土壌) : 圧縮された薄いクラストが表面に、形成されており、砂漠の舗装とも言及される。土壌は腐植土が非常に不足しており、表層に約 0.1~0.2%しか含まれていない。土壌は全体が石灰質で、アルカリ性を示す。土壌中に可溶性塩が蓄積していることが多い。
4. Sand dune (砂丘土壌) : 砂丘土壌はイランの乾燥地域で一般的な土壌であり、砂漠や海岸の周縁部に堆積した粗い砂から構成されている発生する緩い砂の堆積物で構成されている。植生としては灌木および丈の低い草類である。牧草地として利用されることがあるものの生産性は低い。
5. Brown soils (褐色土) : イランでもっとも広く分布し、夏には降雨がほとんどない半乾燥気候に存在する。有機物の含有量の観点からは、栗色土と半砂漠土壌の間に位置する。農地としても利用されるが、草地として利用されることが多い。表層に平均 2~3%の有機物を含んでいる。
6. Solonchak and Solonetz (ソロンチャクおよびソロネッツ) : ソロンチャクは塩類土壌、ソロネッツやアルカリ性の塩類土壌である。塩の過剰な集積のため、耐塩生植物しか生育できない。ソロンチャクは大量の可溶性塩を含み有機物が少ない。ソロネッツは透水性が低く強アルカリ性 (pH>8.5) を示すため、その生産性は低い
7. Calcareous Lithosols-Brown Soils and Chestnut Soils (石灰質岩屑土-褐色土および栗色土) : 褐色土および栗色土が分布する丘陵地帯で発達した土壌である。傾斜地では浸食によって表層が除去されるため、土壌構造の発達がほとんど見られない。険しい傾斜地帯は耕作には不向きであるが、緩やかな傾斜地に分布する場合には、耕作が可能である。
8. Fine-Textured Alluvial Soils (細粒沖積土壌) : 基本的に、塩分は含まれていないが、わずかに斑状に塩類土壌が分布することがある。少量から中程度の量の有機物を含み、利用可能なリン酸は少ない。この土壌は灌漑農業に適しており、ワタ、テンサイ、野菜作物、果樹などが、そして時には小麦やその他の穀物が栽培可能である。
9. Brown forest soils (褐色森林土) : 有機物と鉱物が混合した森林腐植層を持ち、粘土や酸化アルミニウムの堆積層位がない土壌である。植生としては、落葉樹林 (主にブナ、シデ、カシ) が多く、一部に針葉樹が散在している。傾斜地に分布しており、果樹以外の作物栽培は難しい。
10. Red and Brown Mediterranean Soils (地中海赤褐色土) : 森林から草地への移行地帯に分布し、カシの森林が多くみられる。森林植生の下でも表層の有機物が少なく、1.5%程度である。傾斜地では小麦が、灌漑可能な場合は柑橘類やその他の園芸作物も栽培されている。
11. Lithosols-Brown Forest Soils and Rendzinas (岩屑土-褐色森林土およびレンジナ) : 急傾斜地に分布し、土壌の層がうすく、場所によっては土壌浸食により岩が露出している。植生としては、ブナ、シデ、ニレなどの落葉樹が主であるが、過度の伐採により裸地となっているところもある。適切な管理のもとでは、果樹・作物生産が可能であるが、不適切な農地利用は環境破壊を招くおそれがある。

このように、ゴレスタン州の内部でも、地形や土壌、気象条件などによって、土地利用や植生、

栽培可能な作物は大きく異なる。



トルクメニスタン国境周辺の砂漠地帯



ゴレスタン州東南部丘陵地域。土壌の色から有機物含量が高いと考えられる。

3.4.2 土地利用

ゴレスタン州の総面積は約 20,000km² である。放牧地・農地の混合地を含めた農地面積は約 7,600km² で全体の 38%を占めており、さらに天水農業地域と灌漑農業地域に区分される。また、森林地域は約 45 万 ha (22%)、放牧地は約 86 万 ha (43%) であり、さらに、その植生密度から、High、Medium、Low の 3 種類に区分されている。(表 3.4.1 参照)。また、塩類土壌がトルクメニスタンとの国境周辺に約 10 万 ha (全体の 5%) 広く分布しており、この地域での農作物の栽培は極めて困難となっている。ゴレスタン州の土地利用図を図 3.4.2 に示す。

表 3.4.1 ゴレスタン州の土地利用

Land Use	Area (ha)	Rate	
Farm	Dry farming	342,675	17%
	Irrigation farm (no water restrictions)	253,484	13%
	Irrigation farm (with water restrictions)	25,959	1%
	Garden & Farm	13	0%
	Range & Farm	135,702	7%
	Sub-total	757,833	38%
Forest	High forest	55,316	3%
	Medium forest	153,816	8%
	Low forest	242,573	12%
	Sub-total	451,705	22%
Rangeland	Low rangeland	90,658	5%
	Medium rangeland	333,039	17%
	High rangeland	439,128	22%
	Sub-total	862,825	43%
Salt land area	103,788	5%	
Others	79,864	4%	
Total	2,011,846	100%	

出典： Golestan Agricultural Research Center, 2013

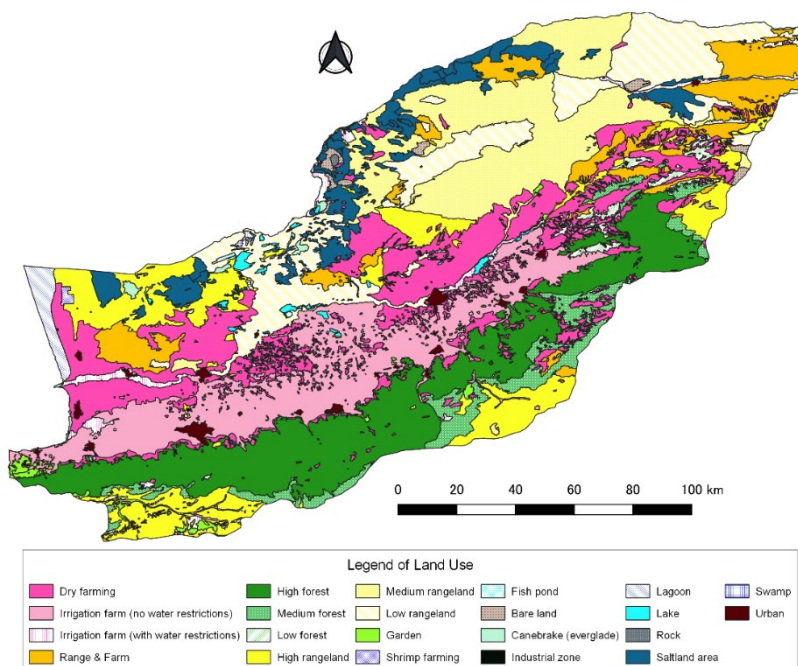


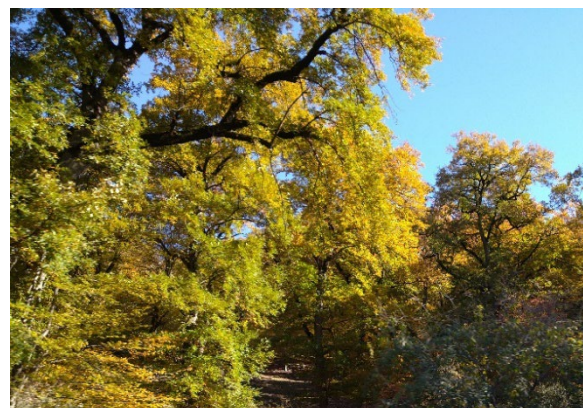
図 3.4.2 ゴレスタン州の土地利用図

出典： Golestan Agricultural Research Center のデータを基に JICA 調査チームにより作図

ゴレスタン州の北部は砂漠地帯や塩類集積が問題になっている地域であるため、放牧地としての利用が主となっている。ゴレスタン州中部を縦断するかたちでゴルガン川が流れているが、ゴルガン川の北部では天水農業が実施され、主に小麦や大麦が作付けされている。また、ゴルガン川の南部では灌漑農業が実施されている。その南の傾斜地には森林が広がっており、さらに州の南端部の山岳地帯では放牧地として利用されている。つまり、ゴレスタン州の土地利用は、地形条件、土壌条件、利用可能な水資源量に大きく影響を受けていると言える。



ゴレスタン州南西部の平地における小麦畑



ゴレスタン州南部の河川沿いの落葉樹林

3.4.3 土地利用の変遷

イランのその他の地域と同様に、ゴレスタン州においても都市化が進展している。この都市化に伴い、土地利用も大きく変化している（表 3.4.2）。2020 年の研究レポート¹⁰によると、1984 年時点の森林面積はゴレスタン州面積の 31.5%を占めていたものの、2018 年時点には 10 万ヘクタールの面積減少（16%減）により州面積の 26.5%となっている。他方、住宅等の都市面積は割合としては小さいものの、およそ 4 倍に拡大、農地面積は 8 万ヘクタールの面積増加（14%増）となっている。農地面積の州面積割合は 1984 年時点では 29.9%だったものが、2018 年時点では 33.9%となり森林や草地の面積割合を追い抜き、農地面積が土地利用で最も大きい面積割合となっていることが分かる。この土地利用の変遷からも、ゴレスタン州においては都市化に伴う住宅等の都市面積の増加、それに伴う森林の減少と農地の拡大が進展しており、この傾向は引き続き続いていくものと推測される。

表 3.4.2 ゴレスタン州における土地利用の変遷

Land Use	1984		2018		Change	
	Area (ha)	Rate	Area (ha)	Rate	Area (ha)	Rate
Urban	5,543	0.3%	23,770	1.2%	18,227	329%
Forest	639,419	31.5%	538,251	26.5%	-101,168	-16%
Rangeland	654,666	32.2%	670,162	33.0%	15,496	2%
Farming	606,647	29.9%	688,787	33.9%	82,140	14%
Water area	24,937	1.2%	34,486	1.7%	9,549	38%
Barren lands	93,165	4.6%	41,102	2.0%	-52,063	-56%
Total	2,030,287	100%	2,030,287	100%	-	-

出典：Journal of Research on Protection and Conservation of Forests and Rangelands of Iran - Volume 19-(2020)のデータを用いて JICA 調査チームにより経時変化を算出

3.4.4 丘陵地農業の現状と課題

丘陵地は山間部と平野部の間に位置する緩やかな傾斜地であり、農地の拡大とともに丘陵地で

¹⁰ Scientific Journal of Research on Protection and Conservation of Forests and Rangelands of Iran - Volume 19-(2020)

も農業生産が行われるようになってきている。このような丘陵地においては主に天水による農業がおこなわれている。灌漑する場合には、雨水や表流水を小さな貯水池に貯留し、点滴灌漑を行っている例もある。丘陵地では、小麦が栽培されていることが多いが、これは、水資源量と地形条件により傾斜地での灌漑が困難ということが背景にある。イランでは、天水農業による小麦の生産性は灌漑地域の4～5割にすぎないため、丘陵地での農業経営は、牧畜、あるいは灌漑農業を含む複合的形態をとることにより安定化が図られることになる¹¹。

しかし、放牧地域と農地が隣接している場合には、家畜による農地への侵入、農作物の食害の被害も発生する。また、傾斜地での農業機械を用いる場合、機械が横転しないように等高線とは直角にトラクターを通行させるが、これが土壌浸食の要因にもなるなど、丘陵地の農業には困難な面が散見される。



Fazelabad (州南部) の山岳地域における羊の群れ。周辺には小麦畑があり、柵が設けられている。



トラクターによる耕うん作業 (Mohamad Abad)。降雨時に畝沿いに浸食が起きる可能性がある。

農家世帯調査 (JICA 調査チーム、2021 年) によると、山岳地域、丘陵地域、平地のいずれの地域でも土壌浸食が発生していると回答しており、その割合は山岳地域の方が高い。しかし、平地でも豪雨による浸食が発生していることに留意が必要である。浸食の原因としては、豪雨、急傾斜、浸食を受けやすい土壌、樹木の少なさ等が挙げられている。これに対し、農民は、植樹、等高線栽培、テラス工などの対策を実施しているが、対策を実施している割合は山岳地でも回答者の10%以下であり、技術的にも困難な状況であることが伺われる。

ゴレスタン州の流域管理事務所でも土壌浸食を問題視しており、斜面での植林事業 (業者に委託)、住民への樹木の種子・苗木の配布・植樹の推進、家畜防止用のフェンスの設置、チェックダムの建設を実施している。植樹後の管理も入札式であり、樹木が大きくなるまでの3年間は、業者がモニタリング・管理を担当している。家畜の食害に悩まされているので、家畜が入ってこれないような針葉樹 (主に杉) も植えるなど、樹種は流域管理事務所が決めているが、最近では農家の希望を聞いて梨の木を植えるケースもある。そのほか、テラス工などの工学的対策も200箇所程度で実施しており、工事は業者に委託している。土壌保全に向けて、政府機関と農民との連携はある程度は認められるものの、今後さらに強化していく必要があると考えられる。

近年では、上述の理由から小麦よりも収益性の高い作物への作付けにシフトしつつあり、また、土壌保全の観点からも、ゴレスタン JAO は、根群域の広い果樹や被覆面積の広い薬用植物への転換を推奨し、限られた水資源の中で、土壌保全と農家の生計向上の両面を満たすことに焦点を置いている。次の写真は、ゴレスタン州において取り組まれているマイクロキャッチメント工法を使ったオリーブの植栽、および斜面に植栽されたオリーブ林を示す。

¹¹ 後藤 (1998 年)、「半乾燥地農業の社会経済的性格」、商経論叢 23-4 (神奈川大学経済学会)



Maravesh Tapeh (州北東部) における
マイクロキャッチメントによるオリーブの植栽
(2021年)



Minu Dasht (州南部) におけるオリーブ林
(2018/2019年)

(写真はいずれもゴレスタン JAO 提供)

第4章 ゴレスタン州における転換作物

4.1 転換作物として期待される作物の特徴

4.1.1 水土保全効果

ゴレスタン州の丘陵地は、かつて *Carpinus betulus* (セイヨウシデ) などの広葉樹林で覆われていた。しかし、同州の森林被覆面積は過去30年間で64万ヘクタールから54万ヘクタールにまで減少した(表3.4.2)。現在、その多くは農地としてコムギが栽培されている。コムギなどの単年性の作物栽培では耕起の時期と雨季が重なるため、降雨による土壌流亡が起こりやすくなっているとの報告¹²もあり、特に丘陵地などの斜面地における土壌侵食のリスクは高い。さらに、2019年3月の洪水によって、ゴレスタン州は深刻な被害を受け、水土保全の必要性が高まっている。そのため、斜面地において土壌保全の効果を持つ多年生あるいは永年性の作物への転換が推奨されている。

イランで自生・栽培されている薬用植物は数千種類に及び、多年生あるいは永年性の特徴を有するものも多く含まれることから斜面での転換作物候補として期待されている。タイム(*Thymus baeticus* L.)、ローズマリー(*Rosmarinus officinalis* L.)、セージ(*Salvia lavandulifolia* L.)などを例にとると、根を土中に広く張り巡らせて土壌を強く保持するほか、細かい葉と茎が表土にカーペット状に形成されるという形態的特徴を持つため、これらを斜面の等高線に沿って栽培することにより、土壌流亡を抑える効果が栽培試験により明らかになっている¹³。栽培試験では、タイム、ローズマリーおよびセージの等高線栽培区が、裸地慣行耕作区に比べて土壌侵食がそれぞれ95、94、および77%低減する結果が得られている。さらにこれらの薬用植物は農家収益性(次項参照)も見込めるため、水土保全効果と農家収益性の両立を図ることが出来る優位な特徴を有している。



土壌保全に効果的なローズマリー。斜面でも根を広く張ることが出来る(ゴレスタン州)

他方、平野部においては、土壌の塩類集積の進展により、耐塩性が比較的低い小麦やオオムギ栽培が困難な地域の拡大が懸念されている。JICA調査チームが訪問したAq Qala郡では天水圃場でもアルカリ性が若干高い、あるいは塩類集積が深刻化しているとのこと、塩害によりコムギは栽培が困難となった圃場ではクミンが栽培されている。さらには、クミンには高温乾燥時に発生しやすいカビによる病気(*Alternaria*)も一部で課題となっているため、耐塩性が高くかつ市場性のあるほかの作物の導入が必要となっている。耐塩性の高い作物としてはキヌア¹⁴やカンゾウ¹⁵といった作物があり、実際に現地において栽培経験がある農家もいることから、これらの作物が転換作物として有望と考えられる。

4.1.2 農家収益性

転換作物を導入するうえで、農家への普及可能性を考える場合、留意すべきは農家収益性となる。農家は現在栽培している作物との収益性の比較によって当然ながら収益性の高い作物を選択することとなる。ゴレスタン州の東に位置するラザヴィー・ホラーサーン州において行われた食

¹² S. Ayoubi et al., Assessing Impacts of Land Use Change on Soil Quality Indicators in a Loessial Soil in Golestan Province, Iran (2011)

¹³ Víctor Hugo Durán Zuazo et al., (2008) Environmental and Agronomic Benefits of Aromatic and Medicinal Plant Strips for Rainfed Almond Orchards in Semiarid Slopes (SE, Spain): The Open Agriculture Journal, 2008, 2, 15-21

¹⁴ Fatemeh Razzaghi, et. al., The salt tolerance of quinoa measured under field conditions (2011)

¹⁵ Khabibjon Kushiev, et. al., The role of licorice for remediation of saline soils (2021)

用作物、園芸作物および薬用植物の収益性比較の調査結果を表 4.1.1 に示す。コムギやオオムギなどの食用作物に比して、園芸作物や薬用植物は高い収益が得られている。また、園芸作物の収益は高いものの、Cost-benefit (B/C) の値は薬用植物に比べて低い。これは収入も多いが経費も高いことを示している。これら果菜や蔬菜の栽培の総支出に占める人件費の割合が高いことは一般的に知られており、こういった作物の経営は労働力不足や賃金高騰に弱い¹⁶。ゴレスタン州においても農業経費における人件費の割合が大きく経営に負担となっているという報告がされている¹⁷ことから、少ないコストで収益性も高い薬用植物の導入は農家の受け入れ可能性は高いものと考えられる。

表 4.1.1 ラザヴィー・ホラーサーン州における薬用植物栽培の収支比較

(Ten Rials/ha)						
	English name	Japanese name	Gross income	Net income (B)	Production cost (C)	Cost-benefit (B/C)
Major crop	Wheat	灌漑 コムギ	1,350,623	379,657	970,955	0.4
	Barley	灌漑 オオムギ	1,247,668	327,511	920,157	0.4
	Barley	天水 オオムギ	104,361	45,169	59,192	0.8
	Wheat	天水 コムギ	127,379	16,075	111,304	0.1
Medicinal plant	Echium amoenum	エチウム	51,367,593	44,810,174	6,557,419	6.8
	Anethum graveolens	ディル	34,320,000	28,547,996	5,772,004	4.9
	Summer savoury	セイボリー	8,037,143	6,655,429	1,381,714	4.8
	Descurainia sophiya	デスクリニア	6,821,296	6,077,861	743,735	8.2
	Cuminum cyminum	クミン	5,824,000	4,682,000	1,142,000	4.1
	Glycyrrhiza glabra	カンゾウ	5,148,182	4,204,523	943,659	4.5
Vegetable, etc.	Potato	ジャガイモ	12,679,220	8,890,458	3,788,762	2.3
	Tomato	トマト	6,093,912	3,170,145	2,922,704	1.1
	Corn	トウモロコシ	2,592,963	1,287,151	1,305,812	1.0
	Onion	タマネギ	4,515,076	1,288,986	3,226,090	0.4
	Cucumber	キュウリ	3,335,401	284,816	3,050,585	0.1

出典：Cost Analysis-Advantages of Medicinal Plant Cultivation-Case of Khorasan Razavi Province¹⁸

ゴレスタン州の農家の多くは政府の買取保証対象作物となっているコムギやオオムギなどを栽培している。これらの作物を栽培する際には政府から種子や肥料の補助があるうえ、これまでの営農経験から平年並みの気象条件下であれば一定の収益が見込めることが主な理由である。しかし、近年の気候変動に伴う厳しい生産環境に加え、高いインフレ率により投入資材費や労賃の高騰に生産物販売価格の上昇が追い付かず収益が下がっている(農家世帯調査、JICA 調査チーム、

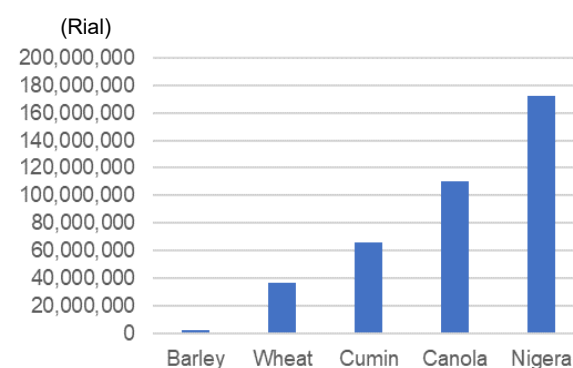


図 4.1.1 食用作物と薬用植物の収益性の比較 (2021)
出典：ゴレスタン JAO

¹⁶ Economic Research Service, U.S. D.A. Labor costs on specialty crop farms accounted for 3 times as much of their total cash expenses as the average for all U.S. farms(2018) USDA ERS - Chart Detail

¹⁷ Majid Rostami, Hoda Mohammadi, An Assessment of the Sustainability of Agricultural Systems in Golestan Province Iran (2018)

¹⁸ Seyyed Ahmad Mohaddes Hosseini, Ahmad Sadeghi, Cost Analysis-Advantages of Medicinal Plant Cultivation-Case of Khorasan Razavi Province (2017)

2021年)。かかる状況下において収益性の高い転換作物として薬用植物の導入が検討されている。ゴレスタン JAO による直近の調査においても主要食用作物のコムギとオオムギと比して、薬用植物であり香辛料としての利用が多いクミンやニゲラの収益性が高いことが分かっている(図 4.1.1)。

4.2 バリューチェーンの現状と課題

転換作物として導入が検討されている薬用植物について、ゴレスタン州における栽培から加工、流通・販売、およびイラン国外への輸出までを含めバリューチェーンの現状と課題を整理する。さらに近年イランにおいて注目されているアグリツーリズムについて、ゴレスタン州における取組について言及する。

4.2.1 栽培の現状と課題

ゴレスタン州では様々な薬用植物が栽培されているが、生産環境特性は品目ごとに異なり、標高や気候・地形条件によっても栽培可能な植物種は変わる。薬用植物の栽培に対する農家の関心は高く、ダマスクローズやニオイクロタネソウ (*Nigella sativa*) は比較的大きな面積で栽培されている。一部の農家は、小規模でレモンバームやミントを栽培した経験も有しており、栽培管理に関する ASC による相談会が行われたり、無料の苗が配布されたりといったサービスも行われていることから、農家の技術的には多様な植物栽培が可能である。

山岳・丘陵地域においてダマスクローズの栽培を行っている農家への聞き取りによると、ダマスクローズの定植の際の植穴の掘削にトラクターでの作業が必要となるが、それ以外の栽培管理作業はほぼ人力で行われているとのことであった。ダマスクローズの収穫時期の、5月と6月に労働力不足が発生することと農村の高齢化や人口の減少が、ダマスクローズのみならず多様な薬用植物の普及導入にかかる大きな制限要因となっていることが伺える。このほか同地域では、夏場の水不足の他、風害や放牧された家畜による食害も栽培上の課題となっている。

また、現状において農家は生産物を加工工場に直接出荷するほか集荷業者へ販売しているものの、さらなる収益向上を目指し小規模の加工施設を導入して収益向上を図る意思のある農家も現れてきている。

ゴレスタン州の平野部では灌漑の行きわたらない圃場において、コムギよりも水要求量が少なく、比較的耐塩性のあるクミンの栽培の導入が進んでいる。この地域においても労働力不足が課題となっており、これまでコムギに用いていたコンバインハーベスターを代用しているものの収穫ロスが多く、特に労働力を要する収穫に係る機械化のニーズが高い。また、気候変動の影響から降雨量の減少による土壌の塩類集積が進行しており、農家からはさらに耐塩性や耐乾性の高い品種の導入を望む声が挙がっている。



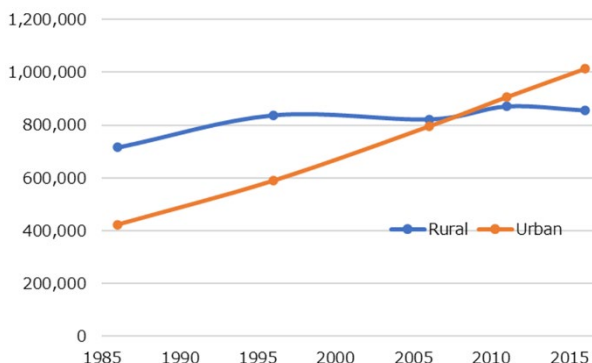
ダマスクローズの収穫作業（花卉の手摘み）



セージの収穫作業（葉の手摘み）

BOX. 農村部から都市部への人口流出

イランでは都市化の進展とともに農村部から都市部への人口流出が全国規模で起きている。ゴレスタン州においても同様であり、1990年代までは農村人口が都市人口よりも多かったものの、2006年にほぼ同数となり、その後は都市人口が農村人口を追い抜き、その差は拡大している。このことにより、農村における労働力の減少が顕在化してきている。政府は補助金の投入や若年層の就農支援などを積極的に行っていくとともに、農作業の省力化のための機械化の推進を行っていきたい考えを持っている。



ゴレスタン州の都市部と農村部の人口の推移
 出典: Statistics Center of Iran - Detailed Results of the General Population and Housing Census of 2016.
 Golestan Province Management and Planning Organization - Deputy of Statistics and Information.

4.2.2 加工の現状と課題

薬用植物の加工（二次加工以降）は、多くの場合加工施設に集積して行われる。そのため、加工施設は交通の要所の都市から近い場所に位置している。ゴレスタン州では農家が直接搬入したり、集荷業者が持ち込んだりすることが一般的で、農家との契約栽培はあまり行われていない。このほか、自然からの原料採取を自社で行っている例もある。

表 4.2.1 にゴレスタン州内の薬用植物加工施設とその加工内容を示す。加工方法は乾燥された原料を用いた水蒸気蒸留が広く行われており、大規模加工施設のみならず伝統的な小規模加工場でも行われている。なお、ダマスクローズといった花卉を加工する植物は収穫後の品質の劣化が早く、品質の維持には乾燥が重要であるため、蒸留施設だけでなく乾燥機も所持している工場もある。その一方で、技術的に高度な溶媒抽出法を用いた精油生産はあまり行われていない。また製薬工場向けの加工を行っている事例も限定的となっている。また、大規模な加工工場の中には、精油ばかりでなくシロップや清涼飲料水の生産まで行っている業者もいる。

ゴレスタン州に所在する加工業者への聞き取りでは、昨今の国内外における薬用植物を用いた医薬品や健康補助食品のニーズの高まりから生産規模を拡大していきたいとのポジティブな意見が挙げられている。実際、生産した製品は、国内のみならず、イラク、オマーン、ウズベキスタンなどにも輸出している。ただし、原材料の確保に課題を抱えており、地域の農家からの購入では、不良品の混入や価格のトラブルなどが起こるため、ゴレスタン州内の農家からの購入はせずに品質の安定した先進産地から全量仕入れているとのことである。つまり、現状においてゴレスタン州の農家により栽培、生産される原材料は、製薬原料として扱える基準は満たしておらず、ニーズのある売り先に届いていない状況にある。今後、転換作物として薬用植物の導入を図る際には、加工業者のニーズに応えられるよう、特に安定的な量と品質（有効成分量）の原材料の生産・出荷体制を構築していく必要がある。

表 4.2.1 ゴレスタン州内の薬用植物加工施設とその加工内容

No	City name	service center	Traditional / Semi-Industrial	Amount (wet weight / dry weight) tons	Processing								Place of obtaining a license
					dry (乾燥)	packing (梱包)	Distillation (蒸留)	Essence (抽出)	Lubrication (精油)	Herbal Tea	Traditional medicine (including ointment, poultice, etc.)	An industrial medicine of plant origin (製薬原料)	
1	Aliabad	Kamalan	*	10	*								
2	Aq-Qala	Environs	*	500								*	Industry and Mining Organization
3	Azadshahr	Farsian	*	25 tons wet-5 tons dry	*	*	*						Agricultural Jihad Organization
4	Azadshahr	Khormarood	*	15 tons wet - 2.2 tons dry	*								Unlicensed
5	Azadshahr	Khormarood	*	50					*				
6	Galikesh	Yanghagh	*	75			*						Unlicensed
7	Galikesh	Golestan Village	*	30	*								Unlicensed
8	Gonbad-e-Kavoos	Atrak	*	20	*		*						Unlicensed
9	Gonbad-e-Kavoos	Atrak	*	20	*	*				*			Agricultural Jihad Organization
10	Gorgan	Jelin	*	500								*	Agricultural Jihad Organization
11	Gorgan	Varsan Village	*	70						*			Agricultural Jihad Organization
12	Gorgan	environs	*	200	*								
13	Gorgan	Nodeh Malek	*	7	*								
14	Gorgan	Nodeh Malek	*	20			*						Industry and Mining Organization
15	Gorgan	environs	*	40	*								
16	Kordkooy	Chaharkooh	*	500	*		*	*					Agricultural conversion industries
17	Kordkooy	Gorji mahalle	*	200		*	*						
18	Minudasht	Qa'e Qafeh	*	25			*						Unlicensed
19	Minudasht	Dozein	*	50	*								in progress
20	Ramian	Qafe Miran	*	50	*	*	*			*			Gorgan Agricultural Jihad

出典：JICA 調査チーム（2021 年）

4.2.3 流通・販売の現状と課題

薬用植物は通常野菜などを行う生鮮食品市場では販売されず、専門業者への販売、もしくはそれにつなげる中間卸業者への販売が一般的となっている。薬用植物はコムギやオオムギ、ナタネなどに比べて高値で取引され、農家が直接売り先と取引することとなる。

イランでは至る所に薬用植物専門の民間伝統薬局があり、薬用植物の利用が広く一般に浸透していることが伺える。実際、ゴレスタン州のゴルガン市内にも 30 店舗ほどが軒を連ねている。これらの伝統薬局では加工業者によって



伝統薬局に陳列される薬用植物

製品化されたシロップやタブレットなどの健康補助食品の販売のほか、地元の農家から薬用植物を生で直接購入したものを選別・乾燥・調整を自前で行い販売している。ゴルガン市内の伝統薬局で聞き取った地元の農家から購入している薬用植物を表 4.2.2 に示す。なお、一つの店舗としての購入量は加工業者に比べると少量であるものの、取扱品目は幅広く、薬用植物バリューチェーンの出口として最も一般的なものとなっている。上述の通り、現状においては民間伝統薬局が自前で選別・乾燥・調整を行っており、農家にとっては一次加工による付加価値化の余地があるものと考えられる。

表 4.2.2 ゴルガン市内の民間伝統薬局が農家から仕入れている薬用植物とその効能

#	English	日本語名	効能
1	Maidenhair fern	ホウライシダ	Treatment of coughs, throat afflictions, and bronchitis.
2	Alcea	タチアオイ	Loss of appetite, diuretic and febrifuge.
3	Camelthorn	キャメルソーン	Diaphoretic, diuretic, expectorant, and laxative. The treatment of rheumatism.
4	Lemon Beebrush	レモンバーベナ	Calming effect, reduce gut spasms, aid digestion and to treat diarrhea and flatulence.
5	Pot marigold	キンセンカ	Skin problems, Bites and stings, sprains, wounds, sore eyes, varicose veins.
6	Common chicory	チコリー	stomachache, gallstones, as a mild laxative and as a general tonic for the liver
7	Orange blossom	オレンジ	The dried peel is used in the treatment of anorexia, colds, coughs.
8	Saffron	サフラン	Carminative, diaphoretic, emmenagogue, expectorant, sedative, and stimulant.
9	Cumin	クミン	Minor digestive complaints, chest conditions, and coughs, and treat rotten teeth.
10	Echium	シャゼンムラサキ属	Antitussive, aphrodisiac, demulcent, diaphoretic, vulnerary, Fevers, headaches, chest conditions etc.
11	Eucalyptus	ユーカリ	Antiseptic, Relieving coughs and colds, sore throats, and other infections.
12	Fumaria officinalis	カラクサケマン	Visceral obstructions, particularly those of the liver, and in eruptive diseases of the skin(eczema) .
13	Persian hogweed	ベルシアン・ホグウィード	Convulsions, inflammation, and fungal diseases.
14	Lavender	ラベンダー	Digestive disturbance, headache of the nervous origin
15	Peppermint	ペパーミント	Anodyne, antiseptic, carminative, diaphoretic, refrigerant, stomachic, tonic, and vasodilator.
16	Pennyroyal	ベニーロイヤルミント	Antiseptic, anti-spasmodic, diaphoretic, emmenagogue, sedative, and stimulant.
17	Mint	ミント	Fevers, headaches, digestive disorders, Antiemetic, antispasmodic, carminative, diuretic.
18	Black cumin	ニオイクロタネソウ	The digestive system, soothing stomach pains and spasms
19	Salep	サレップ	Irritations of the gastro-intestinal canal.
20	Wild rue	ワイルドルー	Digestive, diuretic, hallucinogenic, narcotic, and uterine stimulant.
21	Bladder cherry	ホオズキ	Infections, cystitis and other urinary tract inflammations (urethritis, Pyelonephritis) .
22	Damask rose	ダマスクローズ	Aperient, astringent, cardiac, and tonic.
23	Rosemary	ローズマリー	Nervous tension, low mood and headache.
24	Silybum marianum	マリアアザミ	Treatment of liver and gall bladder diseases, jaundice, cirrhosis, hepatitis and poisoning.
25	Thyme	タイム	Alleviate symptoms of bronchitis, catarrhs and respiratory infections.
26	Tribulus terrestris	ハマビシ	Anthelmintic, aphrodisiac, astringent, carminative, demulcent, diuretic, emmenagogue, and tonic.
27	Urtica	イラクサ属	Anemia, excessive menstruation, hemorrhoids, arthritis, rheumatism, and skin complaints, especially eczema.
28	Viola	スミレ属	Anti-inflammatory, diaphoretic, diuretic, emollient, expectorant, and laxative.
29	Jujube	ナツメ	Antidote, diuretic, emollient, and expectorant.
30	Truffle	トリュフ	Lowering cholesterol.

出典：JICA 調査チーム（効能にかかる記載は、Zargari, 2014; Mozaffarian, 2011; pfaf.org; Hayat, 2013, Monique Simmonds, et al. MEDICINAL PLANTS Kew Royal Botanic Garden(2016) , PLANTS FOR YOUR FOOD FOREST <https://pfaf.org/user/Default.aspx> を基に調査チームが作成）

4.2.4 輸出の現状と課題

(1) 輸出品目

イランにおける薬用植物の輸出を見ると、香料原料としてダマスクローズやナスタラン、着色

料としてサフランやベニバナ、香辛料としてシナモンやクミンなどが多く、医薬品原料としての輸出は限定的となっているのが特徴的である。輸出品目についてはサフランの輸出額が卓越しており、2020年時点において総輸出額の4割以上を占めている。続いてタマネギ(ラッキョウ)、ダマスクローズ(精油、バラ水、乾燥花びら)が続いている。2つの時点の実績比較ではあるものの、薬用植物の輸出量は堅調な伸びを示していることが伺える。

表 4.2.3 イランの薬用植物の輸出実績 (2019/2020年)

.No	輸出品名	2019年		2020年	
		重量 (t)	価格 (百万 USD)	重量 (t)	価格 (百万 USD)
1	精油	9,648.6	8.6	5,130.2	6.5
2	ウコン	47.4	0.1	139.9	0.2
3	コショウ	347.0	0.2	387.5	0.5
4	シナモン	33.4	0.1	5.9	0.0
5	ナツメグ/カルダモン	0.3	0.0	1.7	0.0
6	ショウガ	21.7	0.1	9.1	0.0
7	その他スパイス	368.4	1.3	1,950.1	2.9
8	クローブ	0.0	0.0	0.4	0.0
9	亜麻	0.0	0.0	10.3	0.0
10	オートミール	0.0	0.0	0.0	0.3
11	栽培薬草	57,860.0	42.2	100,200.0	68.1
12	玉ねぎ、Persian Shallot、ニンニク	466,140.0	177.4	532,160.0	163.6
13	バラ水	4,081.7	6.2	3,350.1	3.7
14	サフラン	283.0	297.0	325.0	191.0
15	乾燥バラ花びら	195.4	1.3	302.7	1.6
16	バーベリー	326.2	0.6	435.6	0.3
17	ナツメ	106.9	0.4	348.2	0.2
18	ベニバナ	302.1	4.2	73.8	0.6
19	ナスターラン	0.0	0.0	34.6	0.0
	合計	539,762.4	539.6	644,865.0	439.7

出典：MOJA

(2) 輸出先国

薬用植物の取引は近隣の中東諸国(イラク、アフガニスタン、UAE)が最も多く行われており、ヨーロッパではドイツ、スペイン等、アジアでは香港、中国との取引が行われている。これらの国では主に香辛料、着色料および香料といった原料としての輸入が多い。今後、既存の輸出産品に加え、製薬原料としての輸出を目論むのであれば、各国の輸入原料の品質基準をクリアできる出荷体制を構築するためのGACP(Good agricultural and collection practice)の制定やトレーサビリティシステムの導入が必要となってくる。

表 4.2.4 イランの主な薬用植物の輸出量と主な輸出国 (2020年)

No.	品目	輸出量 (kg)	輸出額 (USD)	主な輸先
1	クミン	9,326,410	104,903,208	香港、UAE、スペイン、パキスタン
2	サフラン	311,728	801,068,873	香港、UAE、スペイン、中国、アフガニスタン
3	コリアンダー	20,109,580	80,916,088	パキスタン
4	カンゾウ	4,885,748	50,131,715	ドイツ、UAE
5	フェルーラ	196,254	15,111,107	アフガニスタン、インド
6	ローズウォーター	2,266,236	12,496,098	イラク、クウェート、UAE
7	ヘナ	2,311,348	10,073,106	イラク、ドイツ、UAE
8	タイム	48,916	2,284,536	UAE、オマーン
9	乾燥ローズの花	20,162	735,071	パキスタン、トルコ、ドイツ、イラク
10	ウスベニアオイ	25,524	660,576	ドイツ、オーストリア
12	ローズ・精油	114	554,383	ドイツ、オーストリア

出典：MOJA

(3) 日本への輸出

イランからの日本の薬用植物輸入は限定的である。日本における現在の薬用植物輸入量の80%

以上が中国産である。一国からの輸入による供給リスクの回避のため、少数の品目については他国から輸入を行っているが依然中国への依存度は高い。日本での消費が多く、中国からの輸入が少ない品目については日本側のニーズは高い（例：下剤（瀉下薬）の原料であるセンナ）。なお、日本が輸入する薬用植物の多くは製薬原料であることから、トレーサビリティと安全性の確保が前提となり GACP に従っていることなども求められる。

4.2.5 アグリツーリズムの取組み

近年イランにおいてはアグリツーリズムが注目を浴びている。アグリツーリズムとは、緑豊かな農山漁村地域において、その自然、文化、人々との交流を楽しむ滞在型の余暇を過ごすことであり、この余暇を利用して農村に滞在しつつ行う農作業の体験その他農業に対する理解を深めるための活動として定義される。さらに、この活動の付加価値として農山漁村地域の経済的・社会的な活性化が見込まれることから、近年イランや日本を含め世界的にも活動の広がりが見られている。

イランでは 2020 年に文化遺産・伝統工芸・観光省（MCTH¹⁹）によりアグリツーリズムの取組に係るガイドラインと技術的基準が取り決められるとともに、アグリツーリズム許可の発行が始まっている。ゴレスタン州もアグリツーリズムの取組が推進されている州のひとつであり、国内初のアグリツーリズム許可はゴレスタン州で発行された実績を持つ。そんな中、2021 年 8 月には州文化遺産局と伝統工芸・観光局が「アグリツーリズム許可の発行、農業産業における観光能力の特定と開発、認定農場のパフォーマンスの監視、諮問委員会の形成、農業部門の支援」などを目的とした MOU を締結、さらなるアグリツーリズム振興が進められていく予定である²⁰。

アグリツーリズムの具体的活動として、屋外レクリエーション（釣り、狩猟、野生生物の研究、乗馬）、教育体験（缶詰ツアー、料理教室、お茶やコーヒーの試飲）、娯楽（収穫祭や納屋の踊り）、ホスピタリティサービスが含まれる場合がある。ファームステイ、ガイド付きツアー、または機装サービス、および農場での直接販売（路傍スタンド）などが考えられるが、薬用植物を活用したアグリツーリズムの取組みも実際に行われている。本調査で訪問した丘陵地に位置する Fazelabad (Azadshahr) では民間農業会社があり、薬用植物栽培（エチウム、レモンバーベナ、ラベンダー、ステビア、セージなど）や収穫物を香料、飲料、ドライフルーツなどに加工・梱包を行って販売している。これらの新しい取り組みはアグリツーリズムとしての観光客の呼び込みだけでなく、地域の雇用創出やひいては地域住民の収入向上にも寄与する事から、今後の更なる展開が期待される。



活動の説明をうける調査チーム



取り扱っている商品（一部）

¹⁹ Ministry of Cultural Heritage, Tourism and Handicrafts

²⁰ MOU expected to boost agritourism across Golestan, Tehran Times, 2021

4.3 候補となり得る転換作物

本調査では転換作物の候補としてイランにて薬用植物として定義される野菜、果樹、花卉およびハーブ類を対象に現状と課題の把握を行った。ファインディングを以下に列挙する。

- 薬用植物の振興は第6次経済社会文化開発5か年計画にも明記され推進が図られている
- さらに、**農家生計向上のみならず、農産品の輸出振興を志向**する現行の農業政策のなかで、重要な位置を占めている
- RIFR や IMP により研究・開発が行われており、近年では**バリューチェーン開発の考えに基づいた、付加価値化（加工技術・商品開発）の取組み**を行っている
- ゴレスタンの主要作物は油糧作物とコムギ、コメ、オオムギである。他方、小規模集約的に栽培が行え、加工による付加価値化も行えることから、**農家収益性の観点**から、果樹および薬用植物栽培への農家の関心が高まっている
- ただし、薬用植物は種によって栽培の地域性があり、導入の際にはそれぞれの**生産環境特性を考慮**する必要がある
- バリューチェーン上においては生産では**優良種苗の不足、収穫作業の重労働**が課題、加工においては**付加価値化のための高度加工技術の導入**が望まれている
- 都市化に伴い、**森林の減少と農地の拡大が進展**しており、近年ゴレスタン州では農地面積割合が森林面積割合と入れ替わっている。**水土保全の観点**から土壌侵食抑制、耐塩性など優位な特性を有する薬用植物の導入が求められている
- 近年**アグリツーリズムが推進**されており、域内マーケットでの消費拡大も見込まれる
- 定住した**遊牧民族、女性や若者への新規就農機会**として期待されている
- MOJA および JAO として**農家収益性が高く、優位な生産環境特性を有する薬用植物への転換を推奨**し、**農家の生計向上のみならず水土保全の両面を満たす**ことに焦点を置いている

現状および課題の把握から、本調査で対象とする薬用植物の選定に際しては、「生産環境特性」および「農家収益性および市場性」に基づいた選定を行っていく方針とし、表 4.3.1 に示す留意事項を考慮したうえでイラン側 MOJA およびゴレスタン JAO と協議の上、選定作業を行うこととした。

表 4.3.1 薬用植物の選定に係る留意事項

生産環境特性	● ゴレスタン州において自生ないし栽培されている
	● 転換作物として優れた生育特性（耐乾性、耐寒性、耐塩性など）を有する
	● 多年生ないしは高被覆率であり、根の掘り起こしなどを伴わず、土壌保全効果を有する
農家収益性および市場性 (マーケットビリティ)	● マーケットとしての優良な出口を有する（輸出を含む）
	● 加工による付加価値化のポテンシャルを有する
	● 域内マーケットニーズに応えることが出来る

出典：JICA 調査チーム

4.3.1 生産環境特性

ゴレスタン州は気象環境に富んでおり各対象予定地区の気象や栽培環境条件で求められる特性を有する転換作物を選ぶ必要がある。ゴレスタン州の有する栽培環境区分を大きく山岳、丘陵、平野の3つに区分し、それぞれの栽培環境区分において求められる生産環境特性を表 4.3.2 に整理した。

表 4.3.2 各栽培環境区分で求められる転換作物の特徴

区分	環境特性 (気温)	土壌保全	耐塩性	耐乾性
Mountainous	低温	✓		✓
Hilly		✓		✓
Plain	高温		✓	✓

出典：JICA 調査チーム

ゴレスタン州で既に自生・栽培されている薬用植物リスト (409 種) をもとに、上記生産環境特性 (土壌保全、耐塩性、耐乾性) を有する薬用植物について MOJA、ゴレスタン JAO および調査チームにより 17 種をリストし、それぞれの環境区分で整理した (表 4.3.3)。まず山岳地および丘陵地における土壌保全効果を念頭に置き、木本性植物として比較的低温でも生育し乾燥耐性のあるセイヨウネズ、ナツメ、ミロバランが挙げられている。また、草本性の多年生植物としてロサダマスケナ、ラベンダー、ペパーミントおよびホップが挙げられている。これらの草本性作物は、収穫までに時間がかかる木本性植物の樹間での栽培も可能であり、また定植後に畑を大きく耕す必要がないことと年間を通して茎葉が繁茂していることから土壌保全効果が期待できる。さらに、木本性や多年生の土壌保全効果の高い植物を帯状に等高線に作付けすることで土壌浸食を低減させた圃場では、短期で収入が見込め市場性の高い一年生作物のシャロットやレモンバーベナの栽培の検討も可能である。同様の理由から生育期間が 4-5 年かかるサレップも山岳地域における高収益植物として候補に挙げられている。また平野部では土壌流亡の恐れはないが、降雨量の減少により小麦の栽培が困難になってきている大規模農地での転換作物として、水要求量が小麦に比べて少ないニオイクロタネソウおよびクミンを候補として挙げている。また、塩類集積の問題も顕在化してきていることを踏まえ、耐塩性のあるチュウマオウ、カンゾウおよびエルサレムアーティチョークも挙げられている。

表 4.3.3 ゴレスタン州の生産環境に適した転換作物候補

No	Medicinal Plant		Area			General Information			
	English	Japanese Name	mountain	Hilly	plain	Temperature (°C)	Annual (A) Perennial(P)	Preferred Soil Type	Water requirement
1	Early Purple Orchid	サレップ	✓	✓		20-25	P	Sandy, Loamy, Heavy clay very acid soil	Dry
2	Damask rose	ロサダマスケナ	✓	✓		15-30	P	Sandy, Loamy, Clay, Well-drained	Moisture
3	Juniper berry	セイヨウネズ	✓	✓		10-25	P	Sandy, Loamy, Neutrality to alkaline	Heavy dry to moisture
4	Lavender	ラベンダー	✓	✓		15-25	P	Sandy loam	Moisture
5	Black Myrobalan	ミロバラン	✓	✓		10-30	P	Sandy, Loamy Clay, Well-drained, acid	Heavy dry to moisture
6	Rosemary	ローズマリー		✓		20-25	P	Loamy, Well-drained, slightly acidic	Slightly dry
7	Jujube	ナツメ	✓	✓		10-25	P	sandy, loamy, clay, Neutrality to alkaline	Dry to moisture
8	Peppermint	ペパーミント	✓	✓	✓	15-20	P	sandy, clay, Drainage	Constantly moist
9	Caper	ケッパー	✓	✓	✓	10-20	P	Loamy	Salinity & drought
10	Lemon verbena	レモンバーベナ		✓		10-20	P	sandy, loamy, well-draining	Moisture
11	Hop	ホップ	✓	✓		20-25	P	sandy, loamy, Neutrality alkaline soil	Dry to moisture
12	Shallot	シャロット		✓	✓	15-20	A	Sandy, Loamy, Neutrality to alkaline	Moisture
13	Ephedra	チュウマオウ		✓	✓	15-30	P	Sandy, Loamy, Well-drained, Neutrality	Few Moisture
14	Licorice	カンゾウ		✓	✓	15-20	P	Sandy, Loamy Neutrality to alkaline	Moisture
15	Nigella	ニオイクロタネソウ	✓	✓	✓	15-20	A	Drained, Fertility	Dry to moisture
16	Cumin	クミン	✓	✓	✓	20-30	A	sandy, loamy soil, alkaline	Dry to moisture
17	Jerusalem artichoke	エルサレムアーティチョーク		✓	✓	18-32	A	Slightly Alkaline	Few Moisture

出典：JICA 調査チーム

4.3.2 農家収益性および市場性

ゴレスタン州における栽培作物別の農家収支を表 4.3.4 に示す。主要食用作物について政府の買取保証の対象となっている作物は灌漑を行った場合に収益が高く、特にコムギとオオムギでは灌漑により 2 倍となっている。なお、水要求量が多いイネの収益は高いものの、栽培可能地域は限られている。園芸作物については収穫が長期にわたるトマトなどに比べて一度で収穫するタマネギは他の園芸作物に比べて B/C が高い値を示している。薬用植物は、主要食用作物であるコムギやオオムギなどの穀物類（天水条件下）に比べて 3 倍近い収益がある。また、薬用植物と園芸作物を比べた場合、園芸作物の収益は高いものの、B/C の値は薬用植物に比べて低い。これは収入も多いが経費も高いことを示している。

以上の結果からも、転換作物として薬用植物の導入を図ることは農家の生計向上に寄与することが可能であるものと考えられる。

表 4.3.4 ゴレスタン州における薬用植物と主要作物・園芸作物の収支表（2021 年）

	crop	Irrigate /Rainfed	Economic useful life(year)	Unit price (Rials/ha)	Yield (kg/ha)	Gross income (Rials/ha)	Net Income (B) (Rials/ha)	Production cost (C) (Rials/ha)	B/C
Major Crop	Wheat	Irrigated	1	51,000	4,200	214,200,000	129,200,000	85,000,000	1.5
	Wheat	Rainfed	1	51,000	2,200	112,200,000	62,200,000	50,000,000	1.2
	Barley	Irrigated	1	50,000	3,800	190,000,000	115,000,000	75,000,000	1.5
	Barley	Rainfed	1	50,000	2,200	110,000,000	67,000,000	43,000,000	1.6
	Paddy		1	230,000	4,200	966,000,000	555,000,000	411,000,000	1.4
	Soybean		1	66,300	2,600	172,380,000	77,880,000	94,500,000	0.8
	cotton		1	75,000	2,500	187,500,000	85,650,000	101,850,000	0.8
	Fodder corn		1	10,000	35,000	350,000,000	142,000,000	208,000,000	0.7
	Canola	Irrigated	1	78,000	2,100	163,800,000	106,050,000	57,750,000	1.8
	Canola	Rainfed	1	78,000	1,700	132,600,000	90,600,000	42,000,000	2.2
Medicinal plant	Peppermint	Irrigated	3-4	40,000	12,500	500,000,000	100,958,462	399,041,538	0.3
	Lemon balm		3-4	50,000	12,000	600,000,000	294,676,923	305,323,077	1.0
	Borage		3-4	200,000	4,000	800,000,000	298,603,077	501,396,923	0.6
	Cumin	Rainfed	1	400,000	500	200,000,000	107,325,000	92,675,000	1.2
	Nigella	Rainfed	1	550,000	800	440,000,000	311,700,000	128,300,000	2.4
	Thyme	Irrigated	5-7	700,000	1,000	700,000,000	343,847,861	356,152,139	1.0
Vegetable / Fruit	Tomato		1	30,000	40,000	1,200,000,000	335,000,000	865,000,000	0.4
	Onions		1	21,000	25,000	525,000,000	322,000,000	203,000,000	1.6
	Watermelon		1	21,000	51,000	1,071,000,000	313,000,000	758,000,000	0.4
	Citrus		20	40,000	30,000	1,200,000,000	376,000,000	824,000,000	0.5
	Peach		20	70,000	15,000	1,050,000,000	425,000,000	625,000,000	0.7

出典：ゴレスタン JAO

安定的な農家の生計向上を目指すうえで、農家収益性ととともに市場性も重要な指標であり、有利な販売先が確実に確保できる作物に転換を図っていくことが肝要である。

リストした 17 種について、ゴレスタン州における現時点の加工・マーケット状況を表 4.3.5 に示す。現状においてダマスクローズはバラ水のための蒸留、ニオイクロタネソウは精油生成などの比較的高度な加工を要するものもあるものの、多くは乾燥や生など簡易な状態で市場に出ている。農家の生計向上を志向するうえで、加工の高度化を通じた付加価値化を図っていく余地は十分にあるものと考えられる。

高い市場性を有するものとしてサレップ、レモンバーベナ、ホップ、シャロット、カンゾウ、クミンが挙げられている。これらすべてが現状においてゴレスタン州域内のみならず域外の市場に出荷されており、出口戦略を考えるうえで特に有効な品目であると考えられる。さらにクミンは輸出品目となっていることから市場性は非常に高い。土壌保全効果や耐塩性の高さなどの生産環境特性に注目し候補として挙げた植物種の中にも市場性が十分に高いものが有ることが明らかになった。

他方、現地の製薬会社や加工業者が市場性（ニーズ）を高く評価している植物種の中にはゴレスタン現地において栽培技術が確立していないものもあり、今後の課題として栽培技術体系（一次加工技術を含む）の確立を通じた安定的な量と質の確保が挙げられる。

表 4.3.5 転換作物候補の市場性

	Area	Name	Processing Status								Market (M.) Status				
		English	Dry	Packaging	Distillation	Lubrication	Herbal Tea	Raw sale	Home processing	Traditional medicine	Industrial material	M. Potential	Local M.	M. out of province	Export
1	Mountainous	Early Purple Orchid						*				High		*	
2		Damask rose	*	*	*							Moderate	*		
3		Juniper berry										No information available			
4		Lavender	*	*						*	*	Moderate	*	*	
5		Black Myrobalan										No information available		*	
6		Rosemary	*	*						*	*	Moderate	*	*	
7	Hilly	Jujube	*	*								Moderate	*		
8		Peppermint	*	*				*		*		Moderate	*	*	
9		Caper							*			Low	*	*	
10		Lemon verbena	*	*								High	*	*	
11		Hop									*	High	*	*	
12		Shallot	*						*			High	*	*	
13	Plain	Ephedra										No information available			
14		Licorice						*				High		*	
15		Nigella	*			*						Moderate	*	*	
16		Cumin	*	*				*				High	*	*	*
17		Jerusalem artichoke							*			Low	*		

出典：ゴレスタン JAO

4.3.3 転換作物の選定

ゴレスタン州で既に自生・栽培されている薬用植物リスト（409種）をもとに、MOJA、ゴレスタン JAO および調査チームの実務者により 17 種をリストし、生産環境特性、そして農家収益性

や市場性（加工・マーケットの実際、ポテンシャル）の情報を整理した。更に現地調査を踏まえ、山岳、丘陵、平野それぞれの栽培環境に応じ、市場性も高い転換作物種として特に有効と考えられる9つの植物種を表4.3.6に示す。山岳・丘陵においては特に土壌保全効果の高い種を選定、平野部においては耐塩性のある種を選定している。今後はこれらの薬用植物種の導入に向けたアプローチの検討を進めていくこととなる。上述の通り、栽培管理体系が確立されているものは少ないことから、それぞれの栽培環境における栽培試験等の実証を経たうえで導入・普及を図っていくことが望ましい。また、市場性についてもそれぞれの品目を対象に詳細なバリューチェーン分析などを行うことで栽培段階のみならず加工や域内・域外それぞれの流通・販売などの各段階におけるボトルネックを明らかにする必要がある。

なお、17種には含まれなかったものの、キヌア、パッションフラワー、キイチゴ、タイム、フェンネル、セイボリー、ヒソップなども生産環境特性、加工適性、市場性に優れており、対象を狭めることなく可能性のある植物種については今後の候補植物として加えて検討していくこととする。

表 4.3.6 候補となり得る転換作物種(ショートリスト)

	English	和名	Soil conservation	Low water requirement	Salt Tolerance	Marketability
Mountainous	Damask rose	ダマスクローズ	*			Moderate
	Lavender	ラベンダー	*			Moderate
Hilly	Jujube	ナツメ	*			Moderate
	Lemon verbena	レモンバーベナ				High
	Hop	ホップ	*			High
	Shallot	シャロット				High
Plain	Licorice	カンゾウ			*	High
	Nigella	ニオイクロタネソウ			*	Moderate
	Cumin	クミン		*	*	High

出典：JICA 調査チーム

第5章 ゴレスタン州における水利用

5.1 自然環境

5.1.1 気候条件

ゴレスタン州は、イラン北部のカスピ海の東側とトルクメニスタン国境に接する。州の面積は、2万311.6km² (全国土の約1.3%) であり、南部には東アルボルズ山脈には2,000m級の山々が連なる。山脈にある豊富な森林地域の一部は、国立公園にも指定されている。

ゴレスタン州の中央部を流れるゴルガン川の両岸は土地の傾斜が緩く、カスピ海までゴルガン平原が広がっている。ゴルガン川北部からトルクメニスタン国境にかけては、乾燥地帯となっている。州としては地中海性気候に区分されるが、南部には森林を有するアルボルズ山脈がそびえ、北部には乾燥地帯が広がるなど、地形条件からくる豊かな気象環境や多様な自然環境を有している。

ゴレスタン州は、平野から山脈に至るまで多様な自然条件を有しているため、年間降水量は約200~800mmと地域差がある。また、気温は気温格差が激しい乾燥地帯、温暖な平野部、温暖な丘陵地、冷涼な山間部など、地域によって多様な気温分布が広がっている。特に砂漠地帯では降水量が少なく、気温が高いため蒸発量が多い。図5.1.1にゴルガン州の降水量データ、図5.1.2に気温データを示す。

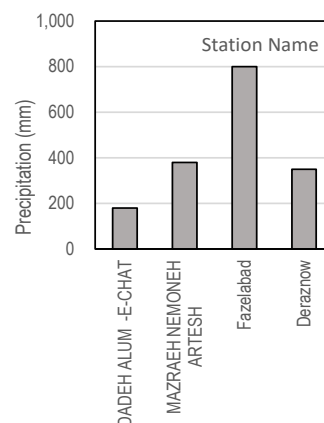


図 5.1.1 年間降水量

(乾燥地、平野部、丘陵地、山間部)

出典：JICA 調査チーム

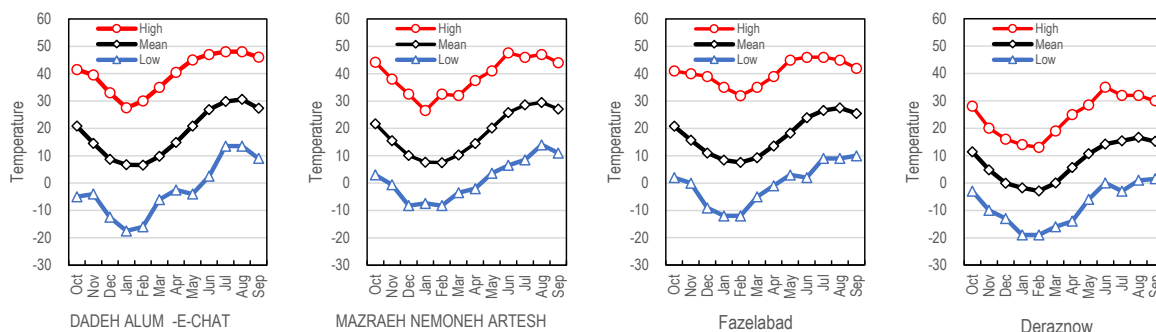


図 5.1.2 ゴレスタン州の多様な気温変化 (左から乾燥地、平野部、丘陵地、山間部)

出典：JICA 調査チーム

5.1.2 地理的地形条件

ゴレスタン州は、南部の東アルボルズ山脈地帯から北に向かって、山岳地帯、丘陵地帯、平野地帯、トルクメン砂漠地帯へと緩やかな地形状況を持つ。また、ゴレスタン州の中央を流れるゴルガン川の左岸側は、南部の東アルボルズ山脈地帯からの丘陵地と平野地帯、右岸側は平野地帯とトルクメン砂漠地帯となる。

ゴレスタン州北部の砂漠地帯の標高は、カスピ海に連なる標高差が小さい低湿地帯となっており、一般的に地下水位が高い地域である。こうした砂漠地帯の気温は高いため、高い地下水位は毛管現象で地表からの蒸発が激しいために、地下水に含まれた塩分が蒸発後の地表に蓄積されて塩害が発生しやすくなる。

東アルボルズ山脈には豊富な森林があり、冬期には積雪ある。この山脈には複数の小流域が形

成されており、これらの流域からはゴルガン平野に向けて小河川が流れ込んでいる。小河川は、山地部と平野の間に位置する丘陵地の果樹、野菜、畑作物等の栽培を可能にしている。

5.1.3 水資源

ゴレスタン州の主要河川であるゴルガン川は、南東の山地を水源として西のカスピ海に流れ込んでいる。これらの河川は、東から西へかけても緩やかに傾斜する地形を流れている。ゴレスタン川には、ヴォシュムギール、ゴレスタン、ボスターンなど複数のダムが上流に建設されている。

ゴレスタン州の北東のトルクメニスタン国境周辺には、アトラク川が流れている。アトラク川は、イラン北東部の山岳地帯から西へ約 600km 流れ、トルクメニスタンのカスピ海の南東端に注ぐ急流である。この河川は、灌漑用水としての利用が多いため、洪水時のみ河川はカスピ海に注いでいる。

図 5.1.3 にゴルガン川の月別流量を示す。春期にはアルボルズ山脈からの雪解け水により豊富な水量が両河川を通じてゴルガン湾及びカスピ海に注ぎ込むが、夏期の流量はかなり少なく、大きな季節変動が特徴となっている。ゴルガン川には、州の南東に連なるアルボルズ山脈の支流からも多くの支川が流れ込んでいる。河川以外の水資源としては、湧水や地下水がある。

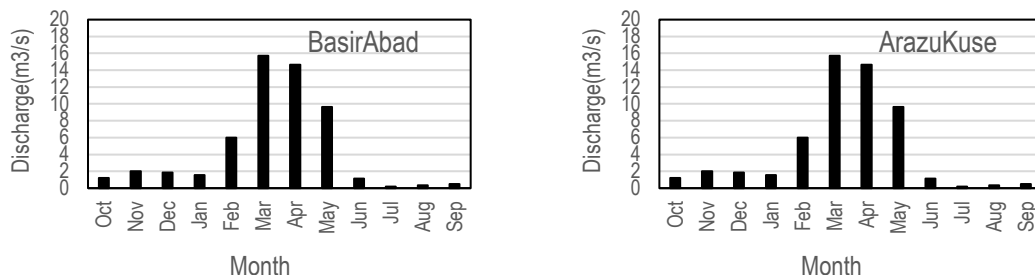


図 5.1.3 ゴルガン川の河川流量の月別変化

出典：JICA 調査チーム



ゴルガン川の様子 (Parto Banavor 地区)



山間部を流れる支川 (Charbagh 地区)



Lushu 湧水（FazelAbad 地区）



井戸による地下水取水（FazelAbad 地区）

5.2 水利用

5.2.1 水利用に係る掌握機関・範囲

表流水や地下水は、エネルギー省や地方水供給公社が管理し、水利用に対する許認可の権限を有している。水資源利用の優先順位は、①飲料水、②工業用水、③農業用水である。ダム、貯水池、幹線水路などの水供給にかかる事業は、地方水公社が管轄している。水資源を扱う省庁としては、エネルギー省の下部機関の地方水公社が水の供給者であり、農業を管轄する MOJA は水の利用者となる。

(1) エネルギー省（MoE）

エネルギー省は、様々なセクターでの水資源開発を担当しており、水資源の計画、開発、管理、保全の役割を担っている。河川に建設されるダムのほか、いくつかの灌漑排水システムを建設している。一般的に灌漑排水システムや大規模な地下水プロジェクトなども、一般的にはエネルギー省によって建設されている。エネルギー省は、地方水公社を通じて、主要な灌漑インフラの管理と保守、及び農家への灌漑用水の供給を担っている。ただ、近年は、水管理の一部を農民グループに移管する傾向である。

地表水の水利権については、地方水公社が管理している。ポンプ揚水、貯水池建設などにより河川からの取水を必要とする際には、利用者は所定の申請書に必要事項を記入し、直接、地方水公社に提出する。申請書に基づいて専門家が現地調査を実施した後に、水利用の許可が発行されることとなっている。地下水については、新たに井戸を採掘する際には、所定の申請書を地方水公社に提出することが規定されている。河川の取水と同様に申請書に基づいて専門家が現地調査を実施したあとに、井戸採掘及び地下水利用許可が発行されることとなっている。

地方水公社は、水利用に対して取水代金を毎年徴収している。料金設定については、イラン国水法に定められており、エネルギー省、農業省などの大臣会議において、数年に一度見直される。料金水準は、州ごと及び灌漑利用する耕作物の種類によって異なる。取水状況のモニタリングは、地方水公社の下部機関の担当者が確認を行っている。

(2) 農業開発推進省（MOJA）

MOJA は、イランの天水農業と灌漑農業の管理を担い、3次・4次水路、灌漑開発や管理を行っている。MOJA は、農業生産の分野で水資源を利用するユーザー側となる。また、MOJA は州レベルに地方局を持っており、農業生産性向上のための普及活動や研究プログラムを実施している。

MOJA が新たな水利用を行いたい場合は、エネルギー省へ事業の提案を行って許可を得る必要がある。ただし、地方水公社と MOJA は、水利用や配水管理は重要なので、両機関は定期的に会議を開催している。灌漑水路、排水路ともに、大規模な水路（1 次水路と 2 次水路）はエネルギー省が管理し、それ以降は MOJA 水土部が管理を行っている。そして、MOJA は、地方水公社に対して、地表水や地下水を利用する際に利用料を支払う。ただし、カナート、泉は、個人所有なので、エネルギー省への許可や水代は不要である。

5.2.2 灌漑システムの現況

(1) 灌漑の状況

この地域における年平均降雨量は 200～600mm であり、冬期から春先にかけては比較的に降雨が多いが、夏期は降雨が少なく気温が高いため蒸発量が多い。このため、綿花、ナタネ、野菜、豆類の栽培では灌漑が不可欠である。灌漑施設のないところでは、乾燥に強い果樹類、小麦、牧草等が栽培されているが、これらの作物についても安定的な収穫量を確保するためには灌漑が欠かせない。

灌漑水源としては、河川水が得られる平野部では、ダムや河川水からポンプで汲み上げた用水を利用している。河川水が得られないところでは、井戸により水源を確保しているものの井戸の規模は小さい。灌漑の方法は、播種や植付けの前に畑を湛水し、収穫までの必要水量をあらかじめ土壌根群域にしみこませておく水盤灌漑や畝間灌漑が多い。

平野部の灌漑システムは、農地の標高に比べて河川の標高が低いため、ポンプによる取水が一般的である。図 5.2.1 に一例を示す通り、河川水をくみ上げるためのポンプ、幹線水路、支線水路、3 次水路という配水施設のほか、水路内には灌漑用水を制御するためのチェックゲートや分水・取水のためのスルースゲート、余剰水を下流に流すための排水路などがある。一般的に灌漑用の水路は、水路ロスを防ぐためにライニングされ、排水路は土水路である。また、地区によっては灌漑システム内に、灌漑用水を貯めるために大規模な貯水池を備えている。

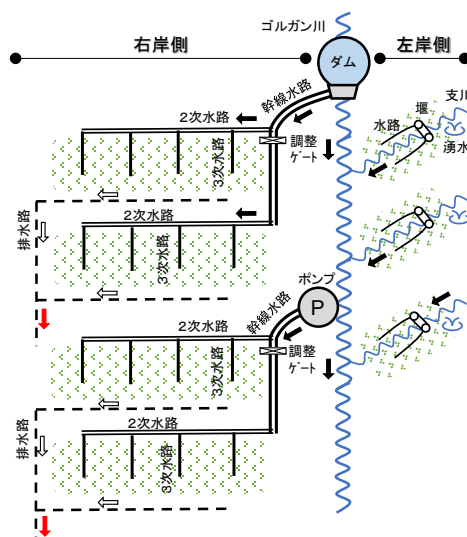
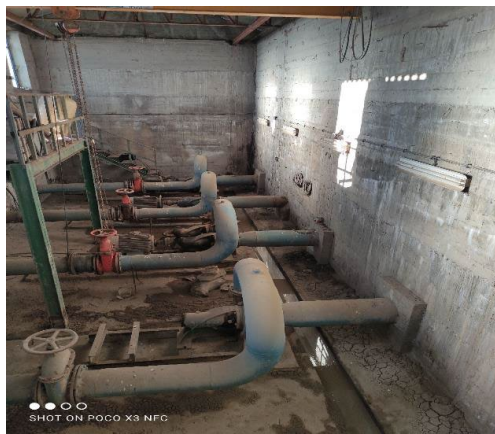
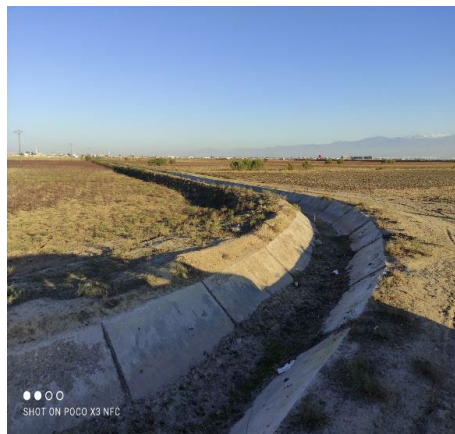


図 5.2.1 平野部の灌漑システム例
出典：JICA 調査チーム



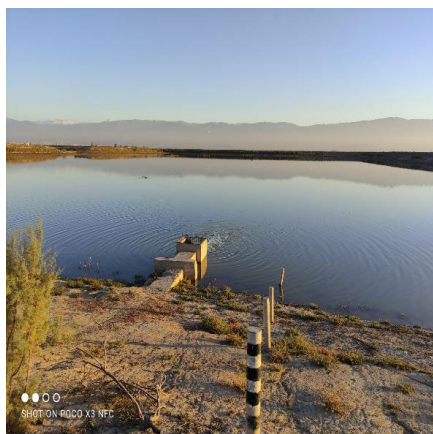
灌漑ポンプ (Payvand 組合)



幹線水路 (Parto Banavor 地区)



支線水路への分水ゲート (Parto Banavor 地区)



灌漑地区内貯水池 (Parto Banavor 地区)

一方、丘陵地では、ゴルガン川のような平野部を流れる大きな河川が無い。そのため、主な灌漑水源は、山間部の小さな流域で形成される支川、井戸、湧水などである。また、多雨期に発生する排水を流域途中の窪地にある貯水池に貯め、それを灌漑水源として利用している。丘陵地は天水農業が大半であるが、前述の水源を補給灌漑として活用している。灌漑方法は、畝間灌漑や点滴灌漑などが利用されている。主な灌漑施設は、支川に設置された固定堰、貯水池、用水路などの配水施設のほか、農家自身が活用する貯水タンク、点滴灌漑、灌漑用井戸などがある。

図 5.2.2 は、丘陵地 (Gerankoooh 地区) を一例として、灌漑システムを模式的に示したものである。ゴルガン川の支川である Shast Kaleteh 川を水源として、河川内に設置された固定堰から貯水池 (Kafshigiri Lagoon) へ全長 7km の水路で導水する。貯水池の水は、河川からの導水のみでなく、Gerankoooh 丘陵地に降った雨の排水も貯留する機能を有する。Gerankoooh 丘陵地に作付されている小麦や大豆などは、天水地区と貯水池を水源とする灌漑地区で栽培されている。灌漑地区の水源は、貯水池以外にも井戸から配水されている農地もある。

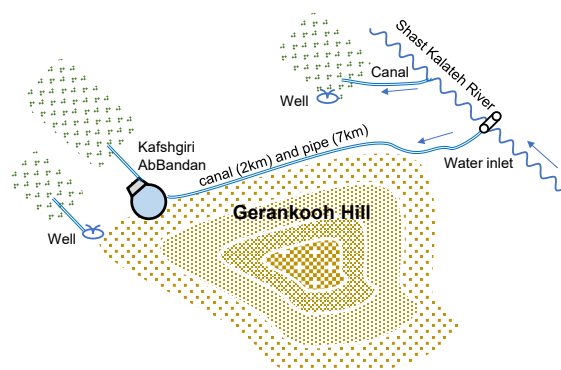


図 5.2.2 丘陵地の灌漑システム例

出典：JICA 調査チーム



支川の固定堰 (Gerankoooh 地区)



固定堰から貯水池への導水路 (Gerankoooh 地区)

(2) 排水の状況

排水状況については、この地域は沖積平野であるため、アルボルズ山脈周辺の山間部や丘陵地以外は平坦な土地が平野部を形成している。ここでは、重粘土質の土壌が広範囲に分布しているため排水不良を起こしやすい。特にカスピ海に近い地域では、地下水位が高いため塩分集積が激しく、広い地域にわたって湿地が広がっている。

平野部の灌漑地区では、排水路は比較的整備されており、土水路による排水路を数多く見ることが出来る。また、暗渠排水も設置される圃場もあり、圃場内に30～50mおきに有孔管で縦横につないで圃場の地下水位を下げる方法も一部では取り入れられている。

山間部や丘陵地では、平野部のような排水路は十分に整備されていないものの、流域に降った雨を貯水池へ導水して灌漑用水として利用している。貯水池は、多雨期に流域から発生する排水を貯めることで、支川からゴルガン川などの主要河川へ流入する時間を遅らせ、河川流量のピーク水量を低減する効果も有している。



山間部の砂防堰堤 (Vala 地区)



丘陵地の貯水池兼土砂トラップ
(FazelAbad 地区)

5.2.3 水管理組織の現状と課題

1990年代初頭まで、農業用水管理は、地域レベルでの共同体の責任の一部であった。水路に蓄積するシルト除去や水路補強などは、地域住民の責任で行われていた。そして、これらの共同体組織は、水管理だけでなく、冠婚葬祭、宗教儀式、教育など、他の共同体活動にも責任を負っており、意思決定は村の長老が議長を務め、世帯主が参加する共同体会議で行われた。

このように、地方における農業用水管理の伝統的な仕組みは、村落の非公式なコミュニティー組織であった。そのため、多くの灌漑システムでは、このような組織は水利用で隣接する灌漑システム同士での水量配分には対応していないため、村にある灌漑システムの一部の利用者は、他の村と配水を調整する必要があった。しかし、この調整の仕組みは必ずしも円滑ではなく、水配分を巡る村同士の紛争を引き起こす可能性があった。

そこで政府は、水利組合 (Water Users Association: WUAs) の設立を推進し、灌漑システムの管理権限を委譲することを奨励している。地方レベルで責任と権限を持つことで、伝統的な地方当局が、より効率的かつ効果的な方法で水配分を調整する取り組みである。今後、イランの水資源開発は非常に限られてくることから、用水の効率的な利用と適正な水配分の実現は喫緊の課題である。

表 5.2.1 に各灌漑施設の事業実施者や利用者などについて整理する。これは、Kafshgiri 村の一例ではあるが、他の灌漑施設でも同様の管理・所有形態である。下表のように、井戸や簡易の水タン

ク以外は、JAO が事業実施者、組合が施設所有者、O&M は村落委員という管理区分になる。また、各施設は水に関わるものであることから、利用に際しての許可承諾機関はエネルギー省配下の地方水公社である。

表 5.2.1 各灌漑施設の管理区分の例

Water Resource and Distribution Facilities	Project implementer	Owner	Operation and Maintenance	Approver for usage
Inlet at Kalateh River	JAO	cooperative	Village Board / Rural Mayor	Water Company
Canal and Pipeline	JAO	cooperative	Village Board / Rural Mayor	Water Company
Lagoon (AbBandan)	JAO	cooperative	Village Board / Rural Mayor	Water Company
Outlet valve and canal	JAO	cooperative	Village Board / Rural Mayor	Water Company
Well	private	private	private	No need
Water tanks	private	private	private	No need

出典：JICA 調査チーム

5.3 再利用水の状況

5.3.1 農業排水施設の整備状況

ゴレスタン州の農業セクターでの排水再利用は、主に山間部や丘陵地の小流域から流れてくる多雨時の水量を天然の窪地を改修して貯水池に蓄え、下流地区の灌漑に利用する方法が見られる。一方、平野部では、既存の灌漑システムに排水路は整備されているものの、その排水を同一の灌漑システム内の下流地区で、再度に農地への灌漑用水として利用する事例は無い。下記に丘陵地と平野部とに区分して、農業排水施設の整備状況を示す。

(1) 丘陵地

ゴルガン川の南東部に位置する丘陵地では、多雨時には自然河川が排水路の役割を担っており、大規模で系統的な排水網は整備されていない。しかしながら、丘陵地の地形地条件によっては、天然の沼や窪地を改修した貯水池 (Ab Bandan : ペルシャ語での呼称) が設けられている。貯水池には、通常時や洪水時の河川からの導水や、上流域の農地や林地からの排水が小規模な排水路や貯水池への導水を目的に建設された水路等によって流入し、農業用水のための一時的な貯水池となっている。



流域の排水を貯水池へ繋ぐ水路
(Shahkooh 地区)



貯水池 (Shahkooh 地区)

また、丘陵地の窪地に改修された貯水池ほど規模は大きくないが、上流域からの排水を小河川から集水する小規模な貯水池（コンクリートや掘り込み式）を建設し、補完的な灌漑水源としている利用している農家や農家グループがいる。



掘り込み式の貯水池（Fazelabad 地区）



貯水池配水を調整するバルブ
（Fazelabad 地区）

なお、これらの施設は JAO 主導で建設されており、表流水利用を管轄する水公社からの認可を得たうえで、Village Board/Rural Mayor による運営管理で Cooperative がオーナーと定められている。個人的に建設された小規模な貯水池、井戸、湧水は個人所有で、水利用にあたって水公社からの規制はない。



丘陵地にある井戸（Gerankooh 地区）



井戸を水源とする農家（Gerankooh 地区）

(2) 平野部

平野部の生産組合が管理している灌漑排水地区には、排水路が整備されている場合が多い。排水路は、幹線排水路、支線排水路というように階層を持つなど、平野部の灌漑システムには用水路と排水路はセットで整備されている。用水路は一般的にライニング水路であるのに対して、多くの排水路は土水路である。灌漑システムの下流で収集された排水は、地区外や隣接農地の一部、及びゴルガン川へ排水していると思われる。



ライニングの灌漑水路
(Sabz Dash Ghaleha 地区)



土水路の排水路
(Sabz Dash Ghaleha 地区)

5.3.2 農業排水再利用の導入事例

(1) 丘陵地

上記の貯水池に集水した排水は、貯水池周辺や貯水池下流に灌漑受益地をもつ生産組合、あるいは農家グループの灌漑用水として利用されている。



集水路と貯水池 (FazelAbad 地区)



丘陵地にある貯水池
(GharehCheshmeh 地区)

(2) 平野部

地形条件に制約を受けるものの、地域によっては地区の圃場末端に排水を集めて、ポンプによって再び用水路に揚水し再利用を行う場合がある。しかし、ゴルガン川平野部では、こうした利用事例は確認されなかった。

なお、ゴルガン川への排水は、河川の塩分濃度上昇の要因ともなる。下流平野部での河川からの取水による再利用に当たっては、塩分濃度の変化を考慮しなければならない。地形立地条件によっては、地区からの排水が隣接した下流農地の用水として利用されている場合もあると思われる。

5.4 節水策の検討

5.4.1 灌漑水の配分

丘陵地の貯水池からの灌漑水の取水と配分は、組合や農家グループの管理運営の下で行っている。一方、ゴルガン川を水源とする平野部は、ゴルガン川を管理している水公社の許可の下で取水を行っている。取水できる期間は、河川に水量がある月のほか、河川流量が多い豊水期に行われている。他国に見られるような水利権が明確ではないが、受益農民は、水公社や組合に作物栽培の面積に応じた水利費を支払うことになっている。

ゴルガン川の水量は雪解けによる河川流量の増加があるため、季節による河川流量は大きな変動がある(図 5.1.3)。一方、Payvand RPC の事例では、ポンプ取水可能月は1月から3月となっている。取水可能な期間が、季節変動に応じて決まっているのか、地区ごとに取水量に関する取り決めがあるかは不明である。

5.4.2 節水灌漑の導入事例

平野部及び丘陵地での灌漑手法は、重力式の伝統的な畝間灌漑が一般的なものである。この手法は、配水ロスにより灌漑効率が低い上に、用水路に隣接した圃場での取水が優先されるため、用水路と圃場の位置関係や上下流の圃場間では水配分で不公平が生じる。

近年は農業における節水が重要な課題となっており、節水に向けた灌漑方法が導入され始めている。例えば、Payvand RPC では、JAO の支援により灌漑ホースリールが導入されている。また、Vahdat & Resalat 地区では、センターピポッド灌漑システムの導入が計画されている。



灌漑ホースリール (Payvand 地区)



センターピポッド灌漑
(Vahdat & Resalat 地区研修)

丘陵地では、建設した貯水池からの導水による点滴灌漑の地区、タンクに接続したホースからの点滴灌漑などの事例も見られる。また、山間部の土壌保全と組み合わせた節水型の灌漑もパイロット的に実施されている。収益性のある栽培作物によっては、このような節水灌漑が可能となる。



点滴灌漑 (shahkooh 地区)



土壌保全と組み合わせた灌漑 (Chaharbagh 地区)

5.5 自然災害等の非常時を想定した水管理組織体制

5.5.1 洪水および渇水リスク

(1) 2019 年洪水による農業被害²¹

洪水は、2019 年 3 月から 4 月のゴルガン川流域の全域にわたる集中降雨によって発生した。降雨総量は 2,211 MCM であり、洪水量は 327MCM と算定され、流域ダム群の貯水容量の 2.7 倍であった。被災面積は、衛星画像 (2019 年 3 月 29 日) からゴルガン川平野部 31,998ha であった。

洪水発生 の 要因 として は、広域 にわたる 多降 雨、急傾斜 の山地 や丘陵地 から の急激 な流出、保水性 の低い 土地 植被 や土壌、が 挙げ られて いる。河川 沿い のインフラ では、河川 堤防 や堰 の決壊、貯水池 へ の流亡 土砂 の堆積 及び ポンプ 施設 が被災 した。

図 5.5.1 は、イラン各地での 2019 年 3 月 18 日～31 日 の累積 雨量 を示した もの である²²。通常、ゴレスタン州 の平野部 の平均 的な 年間 降水量 は 300mm 程度 である。したがって、2019 年 の洪水 時は、3 月 の約 2 週間 足ら ずで 年間 降水量 とほぼ 同程度 の大きな 降雨 があつた ことが 分かる。

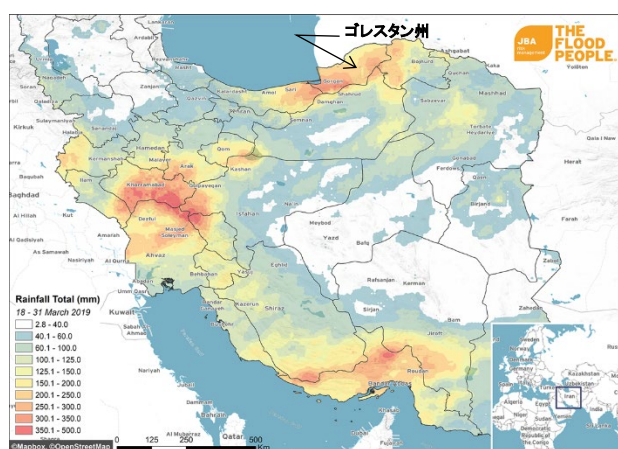


図 5.5.1 2019 年 3 月 18～31 日 の累積 雨量

出典 : JBA Risk Management Limited

農業 へ の被害 額は、合計 250 百万 USD²³ (1,090 billion tomans) で主な 内訳 は、穀物 生産;181 百万 USD (760 billion tomans)、土木 インフラ; 36 百万 USD (150 billion tomans)、園芸;29 百万 USD (120 billion tomans)、家畜 および 家禽; 14 百万 USD (60 billion tomans) であつた。農地 の被害 面積 は 250,000ha で穀物 生産/園芸 作物 の 90%以上 が被害 を受けた。被害 作物 は、コムギ、オオムギ 及び ナタネ であつた。表 5.5.1 に、2019 年 の洪水 で被害 を受けた ポンプ 場 を示す。

²¹ Summary of the Flood report of 1038 (2019), Goresstan Regional Water Company

²² <https://www.jbarisk.com/flood-services/event-response/deadly-flash-flooding-hits-many-provinces-of-iran/>

²³ 42,037 Ril/USD

表 5.5.1 2019 年の洪水被害を受けたポンプ場

No	City	Cooperative company
1	Agh Ghala	Payvand Rural Production Cooperative Company
2	Agh Ghala	Shadi Mehr Rural Production Cooperative Company
3	Gomishan	Sabzdasht Rural Production Cooperative Company
4	Gomishan	Arakh Rural Production Cooperative Company
5	Gomishan	Gomishan Kesht Rural Production Cooperative Company (2 pumping stations)
6	Kordkooy	Royan Yasaki Rural Production Cooperative Company
7	Gonbad	Bibi Shirvan Rural Production Cooperative Company
8	Gonbad	Sari Bakhsh Rural Production Cooperative Company
9	Gonbad	Omid Rural Production Cooperative Company
10	Gonbad	Yasi Tappeh Rural Production Cooperative Company
11	Gonbad	Peyman Rural Production Cooperative Company
12	Kalaleh	Tamran Rural Production Cooperative Company
13	Marave Tappeh	Aq Taqueh Rural Production Cooperative Company

出典：ゴレスタン JAO

(2) 灌漑地区の復旧計画

河川インフラの復旧に関しては、水公社によって長期、短期の取り組み方針が策定されているが、資金計画等は課題とされている。平野部の灌漑地区では、Payvand RPC では被災したポンプ 6 基とポンプ場の護岸擁壁が日本による無償援助 GGP(Grass-Roots Human Security Project) によって復旧の予定である。他の生産組合が運営している灌漑地区(Hermmat, Sabz Dasht e Ghale ha, Bonavor, Vahdat Resalat)では、ポンプ場、灌漑水路、橋梁などで被災があったが、復旧の進捗等の詳細は不明である。

5.5.2 2019 年洪水による被害、施設改修の状況

(1) 洪水リスク軽減のための山地及び丘陵地の水保全

1) 山地及び丘陵地における農地保全

山地や丘陵地からの急激な流出は、保水性の低い土壌の農地や水浸食の発生がある傾斜地から発生する。従って、将来の洪水リスクの軽減のためには、それらを可能な限り回避する対策が必要である。そのためには、流域内で土壌流亡や浸食の認められる林地や傾斜畑地を特定し、それらの地区において保水機能の強化や土壌侵食の抑止を目標にした水保全対策が求められる。

- 国有林地と農地との境界の周知徹底
- 荒廃林地での植林活動及び周縁農地の水保全対策の徹底
- 農地における水保全対策（耐侵食作物の植え付け、土壌浸食防止農法の適用、承水路及び流亡土砂の排水路、流亡土砂の集積や除去、農道や圃場法面の浸食抑止等）
- 貯水池（Ab Bandan）や未耕作地の水保全機能の強化

2) 土壌の保水性強化のための土壌保全農法の推進

洪水対策の一環として、傾斜畑地の代替作物への転換や既存圃場では、土壌の流亡を抑える保全農法が必要である。

- 工学的な対策；階段工、等高線栽培、承水路、簡易な流出土砂溜め等
- 作物栽培的な対策；耐侵食性作物の植え付け、植被、間作、マルチ等

これらが、地区の地形条件に応じて適用されることが望ましい。

(2) 渇水リスク軽減のための水管理

1) ゴルガン川渇水期を想定した灌漑地区間におけるポンプ取水の管理

平野部にはゴルガン川を水源とする多くの灌漑地区がある。いずれもポンプ取水による灌漑システムであるが、取水に当たっての明確な水利権の割り当てはない。明確な水利権がない中で受益農民は水公社に水利費を支払っている。灌漑地区リストによると、ゴルガン川には現在調査計画中の灌漑地区がある。そのため、灌漑地区でのポンプ取水の総量が、現時点より更に増大することも予想される。

このような状況における今後の課題としては、河川流量に応じて灌漑地区ごとにポンプ取水のルール（水利権）を定めておく必要のあることが挙げられる。仮に現在調査計画中也含めて全ての灌漑地区のポンプ取水量を満たすだけの河川流量が十分にあれば問題はないが、渇水年の場合には、河川の上流に位置する灌漑地区が優先して取水する状況が予想されるため、灌漑地区同士でポンプ取水に際して不公平な問題が生じる。

各灌漑地区においてポンプ運転にルールがないと、ポンプ取水は上流地区優先となりやすく、下流の灌漑地区では水不足が顕著になる。将来の水配分の公平性や水利費の徴収を継続するためには、水配分に係る争いは避けねばならない。そのためには、河川流量に応じたポンプ取水のルールを灌漑地区間で事前に定めておくことが求められる。また、運営に当たっては、定めたルールを受益農民に周知徹底し、灌漑地区内でも限られた水量を公平に配分する取り組みも必要である。

2) 平野部における効率的な水利用のための節水灌漑の推進

ゴルガン川沿いの規模の大きな灌漑地区である Resalat/ Vahdat 地区や Payvand 地区の一部では、散水灌漑（センターピポッド灌漑等）が計画及び運営されている。しかしながら、多くの灌漑地区では、伝統的な地表灌漑（Flood Irrigation）が一般的な方法である。この地表灌漑の方法は、灌漑用水の蒸発ロスや浸透ロスの損失が多く、効率的な水利用とは言えない。

さらに、ゴルガン川沿いには、調査計画中の灌漑地区が複数ある。そのため、今後、灌漑地区間で利用可能な水資源量が逼迫していくことが予想され、また、降雨状況によっては河川が渇水年となることも想定される。これらの状況を考えると、灌漑方法を散水灌漑や点滴灌漑等の節水灌漑手法に移行し、効率的な利用を推進していくことが必要である。

3) 山間部や丘陵地における小規模ため池の建設と節水灌漑の普及

代替作物や既存作物の栽培では、降雨水量以外に補給的に灌漑が必要な作物がある。調査によると、農家グループや生産組合の一部では、灌漑用水の確保のために小規模な貯水池建設や貯水タンクを設置し、重力式の点滴灌漑を導入している地区がある。こうした補給的に灌漑方法を整備する方法は、他地区においても地形条件によっては可能である。

また、自然地形の窪地に貯水池（Ab Bandan）を建設する取り組みは、今後の渇水リスクの軽減にも効果的である。なお、貯水池への導水路は、丘陵地の降雨を下流へ一気に流下させて排水が集中しないように、丘陵地の水を貯水池へ導水するための排水路設置との併用で計画することになる。

第6章 調査対象地域および対象農家の状況

6.1 調査対象地域の選定

本調査の対象地域の候補として、イラン側よりゴレスタン州内の計17のサイト（村落もしくは農村生産組合（RPC））が提示されている（表6.1.1）。図6.1.1に17サイトの位置を土地利用図上に示す。提示されたサイトは土地利用の違いから、山岳地、丘陵地、および平野部の3つに分類することができ、それぞれ山岳地5サイト、丘陵地5サイト、平野部7サイトに分けることが出来る。

調査において営農および水管理に係る現地課題は土地利用（地域特性）の違いにより大きく異なることが想定されることから、調査対象地域については、山岳地、丘陵地、平野部に分類して情報収集及び整理を行っていくこととする。このように現地課題を地域特性などで類型化することで、今後検討がなされる課題解決のための効果的アプローチの適用範囲もサイト限定的とならずに広範に持つことが可能となる。

なお、本調査では17サイトのうち、イラン側との協議の結果、山岳地から2サイト、丘陵地から2サイト、平野部から4サイトについてピックアップし、各地域を代表するサイトとして現地での農家世帯調査を含む詳細調査を行うこととしている。ただし、ピックアップされたサイトはあくまで地域性を表すサンプルとして本調査のために選定されたものであり、同サイトがプロジェクトの実施サイト（ないしはアプローチの実証サイト）として選定されたものではない。サイトの決定については、プロジェクトの詳細計画がなされる際に、改めて必要となる土地条件、社会条件および農業生産環境条件などについてのベースライン情報を収集・分析したうえで、課題解決のインパクトや他の地域への波及効果・展示効果などを総合的に検討したうえで選定がなされるべきである。

表 6.1.1 調査対象候補となる 17 サイト

Area	Township	Village/ Rural Production Cooperative (RPC)
Mountainous	Kordkuy	Chaman Savar
	Gorgan	Chaharbagh
	Gorgan	Shahkuh
	Galikesh	Farsian
	Kalaleh	Khezh Olya
Hilly	Aliabad-eKatool	Mohammad Abad
	Gorgan	Gerankuh
	Azadshahr	Fazel Abad
	Minudasht	Qareh Cheshmeh
	Maraveh Tappeh	Lohondor
Plain (Irrigation Network)	Aq Qala	Vahdat and Resalat RPCs
	Aq Qala	Payvand RPC
	Aq Qala	Hemmat RPC
	Bandar E Torkaman	Parto Banavar RPC
	Bandar E Torkaman	Sabz Dasht E Ghaleha
	Gonbad	Korand RPC

表中太字箇所は農家世帯調査を実施する村落／農村生産組合（RPC）

出典：JICA 調査チーム

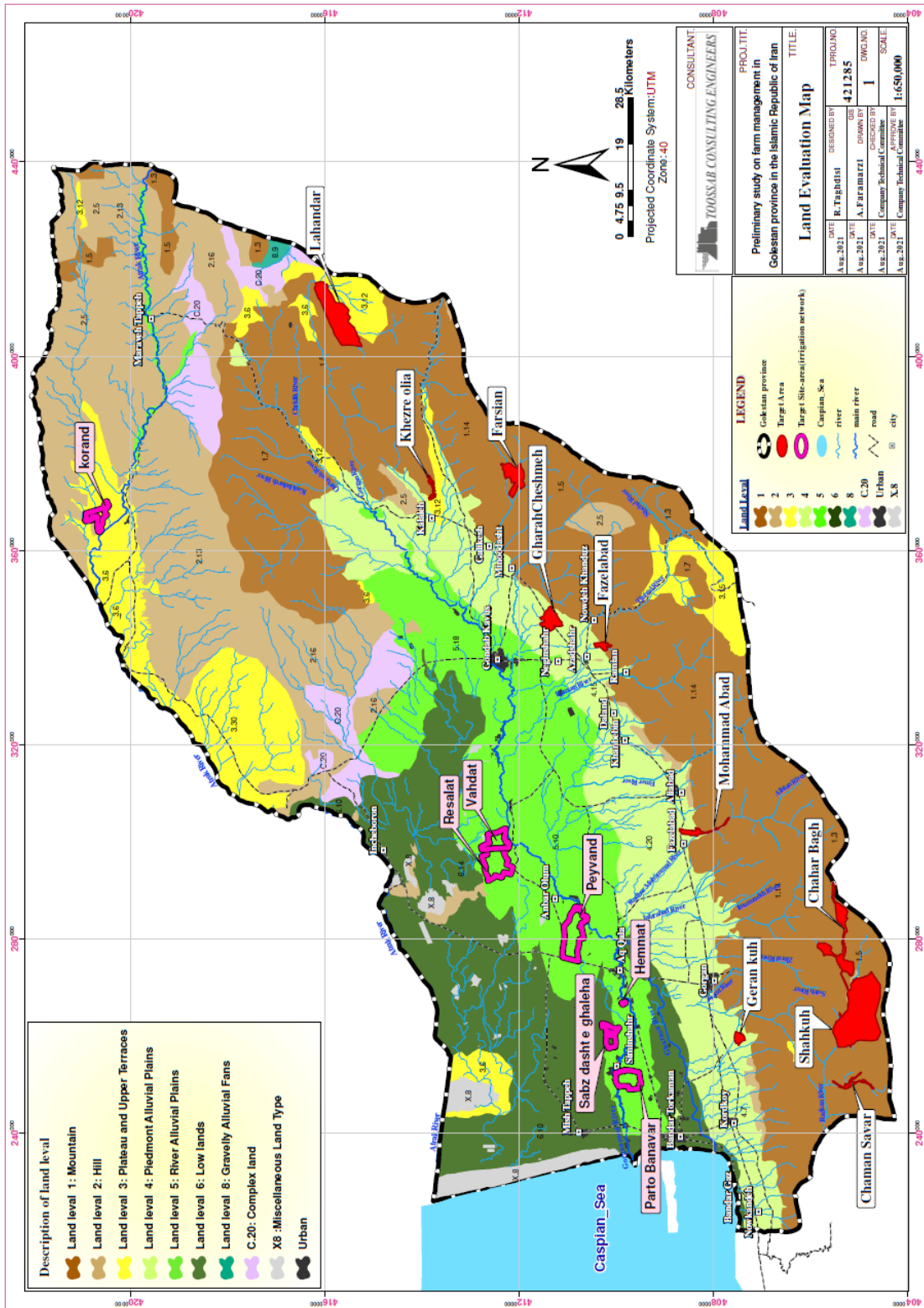


図 6.1.1 調査対象候補となる 17 サイト位置図 (土地利用図面)

出典: JICA 調査チーム

6.2 調査対象地域の概要

調査の対象となる 17 サイトについて、ローカルパートナーによる現地調査により土地条件、社会条件、および作物生産環境・水利用についての基礎情報の収集を行った。本項では土地利用区分である山岳地、丘陵地、および平野部（灌漑ネットワーク）の 3 つに分類したうえで詳述することとする。

6.2.1 土地条件

調査対象サイトの土地条件として、土地利用（含む農業土地利用）、傾斜地の有無と程度、土壌侵食の程度、土壌成分および土壌塩類集積について情報を収集し、下記の通り整理した。山岳地および丘陵地は比較的肥沃な土壌であるものの、斜面地が多く、土壌侵食が問題となる場合が多い。他方、平野部において土壌侵食は見られないものの、洪水による土砂流入の問題が起こっているほか、塩害や排水不良が問題となっている。村落/RPC の個別情報については表 6.2.1 に示す。

(1) 山岳地

- 農地のほかに森林が広がっており、家畜放牧がおこなわれている。
- 天水農業を基本とし、水源がある場合に限り灌漑が行われる。
- 多くの場合、平均 5%未満の傾斜（Khezre Olia については平均 12%）
- 傾斜のある部分において土壌侵食が見られる。また、強風による風食も起こっている。
- 重埴土で深い、ただし部分的に岩層が露呈する
- 土壌塩類集積の問題はみられない（課題となる条件になく、データとして取られていない）

(2) 丘陵地

- 農地のほかに疎林や草地が広がっており、家畜放牧がおこなわれている
- 天水農業もしくは灌漑農業が行われる。
- 多くの場合、平均 3%未満の傾斜
- 傾斜のある部分において土壌侵食が見られる。
- 砂質埴土ないし砂質埴壤土で深い
- 土壌塩類集積の問題は見られない

(3) 平野部（灌漑ネットワーク）

- 農地もしくは草地が広がっている。
- 灌漑整備がなされている地区は灌漑農業が行われる。
- 平坦な地形であり、0–8%の傾斜
- 傾斜に起因する土壌侵食は見られない。ただし、洪水により上流からの土砂の流入被害が見られる（特に Parto Bomnavar において被災程度が大きい）。
- ソロンチャク（塩類土壌）、ソロネッツ（アルカリ性の塩類土壌）に分類され、塩害、排水不良が問題となっている。

表 6.2.1 調査対象候補となる 17 サイトの土地条件

No.	TS	村/農村生産組合	土地レベル	土地利用	傾斜	土壌検査	土壌の物理性・化学性	土壌の塩分とアルカリ度
1	Kordkuy	Chaman Saver	丘陵(1.14, 1.15)=437 ha	灌漑農地=286 ha, 高地林=151 ha, 低放牧地=1 ha	最大=6-15, 平均=1-3	土壌検査なし	地域の土壌被覆は、浅いものから深いものまで均一で、低いペドゾクスター。ゴレスタン州の農地の主な制限には、斜面、前面侵食がある。	N.S.(non studied)
2	Gorgan	Chahar Bagh	丘陵(1.14, 1.3, 1.5)=2719 ha	平野林=95 ha, 灌漑農地(水の制限なし)=500 ha, 灌漑農地(水の制限あり)=15 ha, 高放牧地=2108 ha	最大=12-13, 平均=3-5 (平野=3%)	土壌検査なし	地域の土壌被覆は、浅いものから深いものまで均一で、低いペドゾクスター。土地の主な制限には、急な斜面、侵食、岩の露頭による土壌の深さの制限などがある。	N.S.(non studied)
3	Gorgan	Sheikh	丘陵(1.14, 1.15)=6891 ha, 平野(2)=1289 ha	灌漑農地(水)=216 ha, 灌漑農地(水の制限なし)=165 ha, 灌漑農地(水の制限あり)=1372 ha, 農地と厩=1494 ha, 放牧地=6359 ha	最大=12-20, 平均=3-7 (平野=4%)	土壌検査なし	地域の土壌被覆は、浅いものから深いものまで均一で、低いペドゾクスター。土地の主な制限には、急な斜面、侵食、岩の露頭による土壌の深さの制限などがある。	N.S.
4	Golestan	Farsan	丘陵(1.14)=176 ha	乾燥農地=689 ha, 平野林=1076 ha	最大=6-35, 平均=2-13	丘陵の土地が傾斜地にあり、中程度～重度の土壌侵食	地域の土壌被覆は、浅いものから深いものまで均一で、低いペドゾクスター。ゴレスタン州の農地の主な制限には、斜面、前面侵食が含まれる。	N.A.(Not Available)
5	Kalaleh	Khezra oia	丘陵(1.14)=262 ha, 高原と高地台地(3)=12=33 ha	乾燥灌漑農地=270 ha, 高地林=25 ha	最大=28, 平均=12	重度の土壌侵食	地域の土壌被覆は、浅いものから深いものまで均一で、低いペドゾクスター。ゴレスタン州の農地の主な制限には、斜面、前面侵食、砂利、洪水による被害が含まれる。	N.A.(Not Available)
6	Alibab-e-Kali	Mohamedabad	丘陵(1.14)=155 ha, 沖積平野(4)=435 ha	乾燥農地=3 ha, 高地林=97 ha, 灌漑農地(水の制限なし)=489 ha	最大=11, 平均=3	土壌検査なし	土性は深く、土性は粘土とローム粘土であり、沖積部には粘土、砂、ローム質の土壌が含まれる。	SOA0, NA
7	Gorgan	Gerankuh	沖積平野(4)=532 ha	灌漑農地(水の制限なし)=392 ha	最大=2-5, 平均=1-2 (平野=28%)	土壌検査なし	土性は深く、土性は粘土とローム粘土であり、沖積部には粘土、砂、ローム質の土壌が含まれる。	NA, SOA0
8	Azadshahr	Fazelabad	丘陵(1.14, 1.7)=209 ha, 沖積平野(4)=129 ha, 平野(2)=17=20 ha	灌漑農地=337 ha, 高地林=27 ha	最大=8, 平均=3	平野は重度の土壌侵食なし。洪水が発生した場合は土壌侵食あり	土性は深く、土性は粘土とローム粘土であり、沖積部には粘土、砂、ローム質の土壌が含まれる。	NA, MIS SOA0
9	Minudash	Gharsh Chestmeh	丘陵(1.14)=14 ha, 沖積平野(4)=15=1346 ha	乾燥農地=652 ha, 高地林=47 ha, 灌漑農地(水の制限なし)=455 ha, 厩=183 ha	最大=8, 平均=3	平野は重度の土壌侵食なし。洪水が発生した場合は土壌侵食あり	土性は深く、土性は粘土とローム粘土であり、沖積部には粘土、砂、ローム質の土壌が含まれる。	SOA0
10	Maraveh Tappeh	Lohondor	丘陵(1.14)=240 ha, 高原および高地台地(3)=12=273 ha	乾燥農地=1626 ha, 平野林=132 ha, 高放牧地=1775 ha, 放牧地、農地=89 ha	最大=8, 平均=3	丘陵の土地が傾斜地にあり、中程度の土壌侵食あり	この土地は、比較的深い土壌被覆を有し、プロファイルの発達はない。農地の主な制限には、土壌の深さの制限、砂利、洪水による被害がある。	NA
11	Aq Qala	Vehdat	沖積平野(5)=1385 ha	低放牧地=1385 ha	0-8%	土壌検査なし	深部の土壌被覆は、中～重度から非常に重度のゾクスター。中～重度の塩分、FAOでは、HaplicSolonchaksとGypsicSolonchaksに分類される。主な制限は、土壌が浸水するリスク、塩分が多く不適切な排水。	SIAT, S2A2, S3A3, MIS
12	Aq Qala	Resalat	沖積平野(5)=2706 ha	低放牧地=2706 ha	0-8%	軽度の土壌侵食	深部の土壌被覆は、中～重度から非常に重度のゾクスター。中～重度の塩分、FAOでは、HaplicSolonchaksとGypsicSolonchaksに分類される。主な制限は、土壌が浸水するリスク、塩分が多く不適切な排水。	SOA0, SIAT, S2A1, S2A2, S3A3, S4A4
13	Aq Qala	Peyvand	沖積平野(5)=1311 ha	低放牧地=841 ha, 乾燥農地=2451 ha, 高放牧地=20 ha	0-8%	土壌検査なし	深部の土壌被覆は、中～重度から非常に重度のゾクスター。中～重度の塩分、FAOでは、HaplicSolonchaksとGypsicSolonchaksに分類される。主な制限は、土壌が浸水するリスク、塩分が多く不適切な排水。	S2A2, S3A3, S4A4
14	Aq Qala	Hemmat	沖積平野(5)=17=30 ha	灌漑農地(水の制限あり)=17 ha, 乾燥農地=13 ha	0-8%	洪水による土壌侵食あり	深部の土壌被覆は、中～重度から非常に重度のゾクスター。中～重度の塩分、FAOでは、HaplicSolonchaksとGypsicSolonchaksに分類される。主な制限は、土壌が浸水するリスク、塩分が多く不適切な排水。	S2A2=30ha
15	Gomishan	Parb Bonavar	沖積平野(5)=1640 ha	灌漑農地(水の制限あり)=395 ha, 乾燥農地=1244 ha	0-8%	土壌検査なし	深部の土壌被覆は、中～重度から非常に重度のゾクスター。中～重度の塩分、FAOでは、HaplicSolonchaksとGypsicSolonchaksに分類される。主な制限は、土壌が浸水するリスク、塩分が多く不適切な排水。	S3A3
16	Gomishan	Sabzshih Ghaiba	沖積平野(5)=105 ha, 高地(6)=14=716 ha	乾燥農地=178 ha, 放牧地、農地=589 ha, 低放牧地=54 ha	0-8%	河川に沿って土壌侵食あり	地域の土壌被覆は深く、中～重度の塩分が多く、地下水は非常に多い。FAOでは、GleySolonchaksとMollicGleysolsおよびSalineGleysolsに分類される。これらの深い傾斜の土壌被覆は、中～重度の非常に重度のゾクスター、中～重度の塩分による。FAOでは、SolonchaksとGypsicSolonchaksとGleySolonchaksに分類される。主な制限は、土壌が浸水するリスク、塩分が多く不適切な排水。	S3A3, S4A4
17	Gombad	Korand	高原および高地台地(3)=939 ha, 平野(2, 3)=42 ha	灌漑農地(水)=582 ha, 植蓄地(牧草)=19 ha	0-8%	軽度の土壌侵食	この土地は、肥厚な土壌の材料で覆われ、土壌が浸水する。これらの深い土壌被覆は、真土、泥炭土、石灰質の腐植体で構成される。一般の塩分は2%から6%までで、腐植体の塩分は4%から5%まで。FAOではCypsicgossuamに分類される。	N.S.(non studied), Nonsymbol, MIS

出典：JICA 調査チーム

Remark- Description of the symbols used on the salinity and alkalinity are as follows:

S0- No salinity limit - with electrical conductivity 0-4 ds/m.

S1 - With low salinity limit - with electrical conductivity of 4-8 dS/m

S2 - With moderate salinity limit - electrically conductive 8-16 dS/m.

S3 - With high salinity limit - with electrical conductivity 16-32 dS/m.

S4 - With very high salinity limit - with electrical conductivity more than 32 dS/m.

A0 - No alkalinity-sodium absorption rat (SAR) less than 8 and exchangeable sodium (ESP%) less than 10.

A1 - With low alkalinity limit - (SAR) 8-13 and (ESP%) 10-15.

A2 - With moderate alkalinity limit - (SAR) 13-30 and (ESP%) 15-30

A3 - With high alkalinity limit - (SAR) 30-70 and (ESP%) 30-50

A4 - With very high alkalinity limit - more than 70% (SAR) and 50% (ESP)

6.2.2 社会条件

調査対象サイトの社会条件として村落／RPCの人口、幹線道路への距離およびアクセス状況、近郊での加工設備の有無、マーケットの有無、アグリツーリズムの既存事例、そして村落／RPCの位置する郡内でのASCおよびRPCの数について情報を収集し、下記の通り整理した。山岳地の村落人口は少なく、労働人口の減少が課題となる。他方、アクセス道路、加工施設などのインフラは地域を問わず比較的整備が進んでいる。村落／RPC個別情報については表6.2.2に示す。

(1) 山岳地

- 村落あたりの人口は少なく、1つの村落あたり100～500人程度
- GorganのChahar BaghおよびShahkuhを除き、村落から最初のアスファルト道路まで2～7kmを有する。さらに、各サイトともに高速道路へのアクセスは非常に困難。
- 村落の位置する郡内に主に穀物向けの乾燥施設、製粉施設、集出荷施設を有する。Gorganについては薬用植物についての加工施設（缶詰、蒸留ほか）を有する。
- ローカルマーケット、もしくは集荷業者による引き取り
- Gorganにアグリツーリズムサイト有り、エコ・アグリツーリズムのポテンシャル
- 各郡に2～5のASC

(2) 丘陵地

- 村落あたりの人口は中程度、1つの村落あたり1500～3000人程度
- アスファルト道路までは比較的近距离もしくは村落と接している。
- 村落の位置する郡内に主に穀物向けの乾燥施設、製粉施設、集出荷施設を有する。Gorgan、Aliabad-e-KatulおよびAzadshahrについては薬用植物についての加工施設を有する。
- ローカルマーケット、もしくは集荷業者による引き取り
- Gorgan、Azadshahr（フラワーガーデン）、Minudash（野菜・ハーブ類）にアグリツーリズムサイト有り
- 各郡に2～5のASC

(3) 平野部（灌漑ネットワーク）

- 1つのRPCに5村落程度の農家が所属、メンバー数は3000人以上
- 多くの場合主要幹線道路と接している。
- 薬用植物のための加工施設はなく、穀物用の乾燥施設が点在
- 穀物買取用のデポが設置されている。
- 既存のアグリツーリズムサイトはない
- 各郡に1つのASC

表 6.2.2 調査対象候補となる17サイトの社会条件

No.	地域	村/ 農村生産組合	村の人口(2016年) 統計データより	幹線道路までの距離 km	地域内の製造業の種類の数	地域における卸売市場の種類	アグリツーリズムの可能性	地域内の政府農業 サービスセンターの数	地域の農村生産組合の数
1	Kordkuy	Oman Saver	83	農地から最初のアスファルト道路までの距離は7km、 チャマンサハバルからコードコイまでの距離は43km。	野菜市場では、シロピエンセンターが小麦と麦生産のための共同組合の役 割を要している。地域では種子と米の包装、ピーナツタターの油種子の包 装、ゴマの粉挽き、生油、ゴマ、野菜の包装、漬物の生産、サフランの花 の包装、あらゆる種類の調味料、スパイス、ナッツの包装をしている。 ベストおよび伝統工場、野菜の冷凍および包装、ジャガイモおよびシリアム 品、ナッツ、調味料およびスパイス、モルト抽出物の生産およびフィルムラップ および飲料製品、乾果、脱酸および包装、油種種子サイレーン、米と穀物の包 装、漬物の生産、オリブの缶詰、お茶、もやしと穀物、対象地域のハラ の灌漑施設	政府による小麦と野菜の購入の保証、農民自身が 使用し得る小麦、真鍮業者に販売されたヒマフ リアナツル、および地元市場や周辺都市で販売さ れたその他の製品 卸の食物や野菜の店や市場、そして雇用植物の場 合、購入レターオブクレジット、収穫時には、地 域のトレーダーによって購入される	現状ないが、高いポテンシャルがある	2	4
2	Gorgan	Ohahr Bahr	109	土地はアスファルト道路の脇から始まり、道路の2 km まで続くが、Gorgan Meshad 高速道路までの距離は 60km。	乾燥機、ボジヤリ機(脱穀)、水田、サイロ、包装種子とさまざまな食品調味料と 食品スパイス、穀物、米、ナッツ加工施設がYemah村にある	Hehal Shopがある	09124704289, 住所: Khera/village, uskestan-Shahroud Road, Gorgan	5	8
3	Gorgan	Shahuh	583	土地はアスファルト道路の脇から始まり、道路の2 km まで続くが、Gorgan Meshad 高速道路までの距離は 68km。	種子、ナッツ、マメ科植物、米、脱穀ナッツ、油種種子、マメ科植物、果物油お よび粉の包装、加工ナッツ、砂糖の包装	Hehal Shopがある	09124704289, 住所: front of Khera/village, uskestan-Shahroud Road, Gorgan	5	8
4	Golkesh	Farsan	500	道路側(Galkesh)からの距離25km	乾燥機、ボジヤリ機(脱穀)、水田、サイロ、包装種子とさまざまな食品調味料と 食品スパイス、穀物、米、ナッツ加工施設がYemah村にある	政府による小麦と野菜の購入の保証、農民自身が 使用し得る小麦、真鍮業者に販売されたヒマフ リアナツル、および地元市場や周辺都市で販売さ れたその他の製品 卸の食物や野菜の店や市場、そして雇用植物の場 合、購入レターオブクレジット、収穫時には、地 域のトレーダーによって購入される	エコツーリズムのみ	3	2
5	Kaleh	Kheze ola	dissolved	15km	種子、ナッツ、マメ科植物、米、脱穀ナッツ、油種種子、マメ科植物、果物油お よび粉の包装、加工ナッツ、砂糖の包装	政府による小麦と野菜の購入の保証、農民自身が 使用し得る小麦、真鍮業者に販売されたヒマフ リアナツル、および地元市場や周辺都市で販売さ れたその他の製品 卸の食物や野菜の店や市場、そして雇用植物の場 合、購入レターオブクレジット、収穫時には、地 域のトレーダーによって購入される	Kuseh, Dehneh and Shahrabad村	4	2
6	Atabad-e-Kali	Mohamadabad	1683	7 km	マンジュルム生産ユニットの半工業、精米、訪問センターと手工芸品の販売、 果物、野菜、夏野菜の冷凍と包装、漬物とあらゆる種類の野菜サラダを準備する ための工場、ナッツと乾燥果物の生産と包装、米と豆とスパイスと粉々の包装、 砂糖の包装	地元のカフェを売る市場を持つている	-	3	4
7	Gorgan	Gharukh	3384	KalighiとQagummalahの土地は、道路の脇から始ま り、幹線道路から5km続く	ベネ、および伝統工場、野菜の冷凍および包装、ジャガイモおよびシリア ム品、および調味料、乾燥、脱酸および包装、油種種子サイレーン、米お よび穀物の包装、漬物の生産、缶詰のオリブ、お茶、もやしと穀物、米 フランドルの包装、ペースト、ジャム、缶詰工場	Hehal Shopがある	09124704289, 住所: Khera/village, uskestan-Shahroud Road, Gorgan	5	6
8	Azadshahr	Fazelabad	1726	3 km	乾燥機、油種種子の乾燥、穀物・米の乾燥と脱穀および包装、種子の包装、サ フランの花の包装、ペースト、ジャム、缶詰工場	ローカルマーケットあり	Narcissus flower garden, 15 haの雇用植物農場、Sazmeh Dash Cooperative Companyの所有	3	2
9	Minudash	Gharh Oshmesh	2910	とても近い	乾燥機および包装、ボジヤリ機(脱穀)、灌漑施設、水田、乳製品、油および 缶詰オリブの加工、ミネラルウォーターには、小麦および大麦粉を生産し、穀物お よび作物を梱包するための工場がある	店舗、地方市場、近隣都市での販売	09118747008	3	2
10	Meaveh Tappeh	Lonondr	709	主要道路の脇にある	製粉工場、石油工場	主要なバイヤーやトレーダーに農産物を販売する	-	5	-
11	Aq Qala	Vahdat	1759 people and 470 families	幹線道路に隣接し、幹線道路までの距離は5 km / Aq Qala までの距離40km、Gorganまでの距離は50km	なし	農産物はAlum depotに配送され、棉花はAq Qala 工場から配送される	09118747008	1	1
12	Aq Qala	Resalat	about 1200 people	道の近く / Alum depotへの距離 3 km, Aq Qalaへのは35	なし	農産物はAlum depotに配送され、棉花はAq Qala 工場から配送される	-	1	1
13	Aq Qala	Peyvand		幹線道路から4 km, Aq Qalaから12km	家畜および家畜	農産物はAlum depotに配送され、棉花はAq Qala 工場から配送される	現状ないが、Lagomの隣に観光井を打つ予定がある	1	1
14	Aq Qala	Heimat	4059 people	3 km	-	-	-	1	1
15	Gomistan	Paro Bonavar	Simsah and 5 village attached to 20,000 people	土地は幹線道路から始まり、7km続く	-	-	-	1	1
16	Gomistan	Sobzashit Ghaeha	5 village - 3500 people	4.5 km	-	-	-	1	1
17	Gonbad	Korand	5616	2 km / Gonbad Keousへの距離は 150 km	ソーラー発電の乾燥施設あり (In the Boonの近く)	Manesh, Tappehの穀物貯蔵庫(小麦用)、州内の他の 製品(ハラ)の販売、食料品(水)および近隣の州々 ロムでのオリブの販売	-	1	1

出典：JICA 調査チーム

6.2.3 作物生産環境および水利用

調査対象サイトの作物生産環境および水利用の状況把握のため、村落／RPC の栽培作物（天水・灌漑、薬用植物）、気候条件、水資源および既存灌漑システムについて情報を収集し、下記の通り整理した。いずれの地域も降水量は少なく、半乾燥もしくは乾燥地域に分類される。山岳地や丘陵地では貯水池（ラグーン）を整備し取水、傾斜による越流灌漑によりコムギ、オオムギ、果樹や薬用植物の栽培が行われている。他方、平野部灌漑ネットワークでは基本的に圧力灌漑にて主要作物であるコムギ、オオムギ、油糧作物、綿花が栽培されている（夏の高温や塩類への耐性のある薬用植物であれば導入したい意向）。村落／RPC の個別情報については表 6.2.3 に示す。

なお、より詳細な営農状況や農家の直面する課題を把握するため、7つの村落／RPC を対象とした農家世帯調査を含む詳細調査を実施し、情報を補完する。

(1) 山岳地

- 天水によるコムギ、オオムギ、油糧作物、豆類の栽培、一部果樹等について灌漑
- エシャロット、ダマスクローズ、サフラン、ポリジほか
- 水不足（水利施設の未整備）、家畜放牧による食害に加え、労働力の不足が深刻な課題となっている
- 300~800mm の半乾燥、3~20°Cの冷涼な気候
- 泉および河川支流、貯水池（ラグーン）、個人所有の井戸からの取水
- 伝統的水路、傾斜による越流灌漑

(2) 丘陵地

- 天水ないし灌漑によるコムギ、オオムギ、油糧作物、オリーブや柑橘等の果樹
- ダマスクローズ、サフラン、ポリジ、クミン、ペパーミント、レモンバーベナほか
- 労働力不足（薬用植物栽培は重労働という認識）、加工手段を持たない
- 600~800mm の半乾燥、10~25°Cの温暖な気候
- 泉および河川支流、貯水池（ラグーン）からの取水
- 伝統的水路、傾斜による越流灌漑

(3) 平野部（灌漑ネットワーク）

- 灌漑によるコムギ、オオムギ、油糧作物、綿花
- 一部にてダマスクローズ、クミン、レモンバーベナほか
- 労働力不足、薬用植物栽培の経験がない、洪水／水不足・塩害
- 300~500mm の乾燥、10~25°Cの温暖な気候
- 河川（ゴルガン川、アトラック川）もしくはダム（Voshmgir ダム）からの取水
- ライニング水路、圧力灌漑、圃場内節水灌漑（ドリップ灌漑）

表 6.2.3 調査対象候補となる 17 サイトの作物生産環境および水利用

No.	地域	村 / 農村生産組合	作物生産と水利用				
			灌漑作物と土地面積 (ha)	天水作物と面積 (ha)	薬用植物と面積 (ha)	気象条件	
						現在の灌漑施設	
1	Kordkuy	Chaman Saver	穀物: 167 ha, 果樹園: 25.5 ha, 小麦カボチャ, 豆, ヒヨコマメ: 120 ha 以内の主な作物は小麦。	小麦: 商瓜: 20 ha 小麦: 160 ha, 大麦: 50 ha, 豆: 2 ha	シャロット: 30 m ² Shahkoh と Chaharagh, ダマスクローズ: 20 ha	年間雨量: 月別 最大: 最小: 温度 -300 mm, 平均: 最低年間気温: 5.7 mean, 最高年間気温: 16.3 平均: 最高年間気温: 3 平均: 最低年間気温: 11.9	灌漑システムがあるかどうかを指定 長さ: 4km, 直径: 315 mm, 面積: 10ha のラグーンの送電線 泉と川からの送電線: 7km, ラグーン: 5 ha
2	Gorgan	Chahar Bagh		小麦: 200 ha, 大麦: 25 ha, 豆: 5 ha		300 mm, 平均: 最低年間気温: 3 平均: 最高年間気温: 11.9	泉と川からの送電線 Shahis Spring から泉まで、4 km の送電線
3	Gorgan	Shahkuh		小麦: 200 ha, 大麦: 25 ha, 豆: 5 ha		800 mm, 平均: 最低年間気温: 8 平均: 最高年間気温: 20.7	伝統的な淡水灌漑
4	Galkesh	Fansan	水灌 (126 ha)	小麦: 大: 大: セイヨウアブラナ: ヒマワリ	サフラン: ルリチヂヤ: 3 ha	160 mm, 平均: 最低年間気温: 11.4 平均: 最高年間気温: 24.3	この地域には農業に使われている泉が約 6 つある
5	Kalaleh	Khezre oia	2625 ha	16140 (ha)	20 ha (ナイジェラ)		伝統的な淡水灌漑
6	Alibad-e-Kalu	Mohammadabad	小麦: イネ, 大麦: セイヨウアブラナ: 422 ha	小麦: 大: 大: セイヨウアブラナ: 合計 34 ha	ルリチヂヤ: 5 ha (8年目) / Mr. Hoseinali Kamarlou 携帯電話番号: 09111707020	700 mm, 平均: 最低年間気温: 11.1 平均: 最高年間気温: 23.6	灌漑施設はない。井戸が約 2 つある。灌漑できるラグーンがある。 Mohammadaad 川から水を汲み上げている。
7	Gorgan	Gerankuh	Kalshipir 小麦: セイヨウアブラナ: コットン: 大豆: 水: 稲: 柑橘類の果樹園, 後集とオリーブ (291 ha)	Kalshipir 413 ha	30 ha (ナイジェラ)	600 mm, 平均: 最低年間気温: 11.9 平均: 最高年間気温: 22.4	Kalshipir ラグーン, 井戸: 1500 m ² * 農地の西側のラグーンの側に井戸がある。34 農家が新しい灌漑システムを取り入れている。土地はラグーンの北側と東側にあり、Kalshipir ラグーンから灌漑されている。
8	Azadshahr	Fazehabad	熟練面積 (イネ含む): 5189 ha, セイヨウアブラナ: 小麦	熟練面積: 498 ha (小麦と薬用植物)	約 30 ha サフラン, ルリチヂヤ, ステビア: ベハミ	800 mm, 平均: 最低年間気温: 10.5 平均: 最高年間気温: 22.7	伝統的な淡水灌漑
9	Moudasht	Graeh Cheamneh	小麦: 3300 ha, セイヨウアブラナ: 600 (ha), チンサイ: 150 (ha) イネ: 1800 (ha) ビーナツ: 30 (ha)	小麦: 6700 ha, セイヨウアブラナ: 1400 ha, ビーナツ: 150 ha, 薬用植物: 20 ha, 鶏りは天水	ラベンダー: 20 ha	800 mm, 平均: 最低年間気温: 11.4 平均: 最高年間気温: 24.3	ラグーンと井戸 ラグーン面積: 年間 500 平方メートルの使用で 8ヘクタール (変動する排水量)
10	Maraveh Tappeh	Lohndor		小麦: 大: 大: セイヨウアブラナ: 豆: スイカ: ヒマワリ: コマ: 14,000 ha	ダマスクローズ: 150 ha, ナイジェラ, サフラン, クミン: 20 ha	600 mm, 平均: 最低年間気温: 9.5 平均: 最高年間気温: 19.9	天水
11	Aq Qala	Vahdat	小麦: 大: 大: コットンと少量のセイヨウアブラナ: 850 ha	600 ha 天水, 乾燥地の農家は協同組合のメンバーではない		320 mm, 平均: 最低年間気温: 12.1 平均: 最高年間気温: 24.3	圧力灌漑 (スプリングラグーンと点灌漑)
12	Aq Qala	Resalat	小麦: 1000 ha, 大麦: 300 ha, セイヨウアブラナ: 300 ha, コットン: 500-600 ha	小麦: 400 ha, 大麦: 300 ha		320 mm, 平均: 最低年間気温: 12.1 平均: 最高年間気温: 24.3	2700 ha, 新しい灌漑システム (スプリングラグーン)
13	Aq Qala	Boyand	小麦: 大: 大: セイヨウアブラナ: コットン: 3500 ha, サクロ: 12 ha, オリーブ: 10 ha	ラグーンがあるため、全ての農地が灌漑されている		380 mm, 平均: 最低年間気温: 12.1 平均: 最高年間気温: 24.3	600 ha は圧力法で灌漑され、残りは伝統的な洪水法で灌漑される。
14	Aq Qala	Hemmat	小麦: 300 ha, 大麦: 300 ha	小麦: 300 ha, 大麦: 1000 ha		420 mm, 平均: 最低年間気温: 12.1 平均: 最高年間気温: 24.3	従来の方法で灌漑 (コンクリートと土壌の灌漑用水路を使用)
15	Gomshan	Pato Bonaver	灌漑農地なし	小麦: 大: 大: セイヨウアブラナ: チンサイ: 1640 ha	レモン: ベハミ: アロエ: ベラは、1000 m ² の面積で実験として植えられた	450 mm, 平均: 最低年間気温: 12.1 平均: 最高年間気温: 23	灌漑は伝統的な方法で行われている (コンクリートと土壌の灌漑用水路を使用)
16	Gomshan	Sabzdeh Ghaleha	小麦と大麦: 1500 ha	大麦: 3000 ha		420 mm, 平均: 最低年間気温: 12.1 平均: 最高年間気温: 24.3	従来の方法 (コンクリートと土壌の灌漑用水路を使用) で灌漑され、加圧灌漑システムが建設中
17	Gonbad	Korand	小麦: 大: 大: オリーブ: 7391 ha	小麦: 大: 大: クミン: 7669 ha	クミン, ダマスクローズ: 3 ha, hameh, Ahaghi (wt)	180 mm, 平均: 最低年間気温: 11.1 平均: 最高年間気温: 25.1	従来の方法 (洪水) 点灌漑は 1000 ha だが、電気の問題で稼働しなかった

出典: JICA 調査チーム

6.3 調査対象サイトにおける農家世帯調査

調査対象 17 サイトのうち、イラン側との協議の結果、山岳地から 2 サイト、丘陵地から 2 サイト、平野部から 4 サイトについてピックアップし、各地域を代表するサイトとして農家世帯調査を実施した。本項では調査の実施概要、および営農や水管理に係る現地課題やニーズについて概説することとする。なお、農家世帯調査にて得られたすべての回答については「別添資料-2 農家世帯調査レポート」に整理されている。

6.3.1 調査の実施概要

農家世帯調査を実施した調査対象サイトと聞き取りを行った農家世帯数を表 6.3.1 に示す。聞き取りは質問調査票を用いて行い、計 214 世帯から回答が得られた。回答の整理は調査対象サイト毎および地域毎（山岳、丘陵、平野）に行っている。なお、平野部の Vahdat、Resalat および Payband RPC についてはすべて同じ Aq Qala 郡に属していることから、回答の取り纏めについては便宜的に 1 つの調査対象サイトとして取り扱うこととした。

表 6.3.1 農家世帯調査対象サイトと回答農家世帯数

	Township	Target Sites	H.H	Area Classification
1	Gorgan	Chaharbagh	32	Mountainous
2	Galikesh	Farsian	30	
3	Aliabad-e-Katool	Mohammad Abad	31	Hilly
4	Azdshahr	Fazel Abad	30	
5	Aq Qala	Vahdat, Resalat and Payvand RPCs	61	Plain
6	Gonbad	Korand RPC	30	

出典：JICA 調査チーム

質問調査票を用いた聞き取りはゴレスタン州の現地スタッフにより行われ、実施に際しては調査対象サイトを所掌するゴレスタン JAO の郡事務所および ASC よりガイダンス・協力を仰ぐこととした。また、調査時期はコロナ禍状況にあり、感染防止対策を徹底するとともに現地政府の規定する行動規範を遵守する形で調査を実施した（写真参照）。

また、質問調査票は調査票作成アプリ（KoBo Toolbox）を用いて作成した。現地において調査結果をタブレット内の同アプリに入力することで、調査結果がリモートにおいてもリアルタイムで確認できることから、日本人専門家が現地にはいない状況下でも現地スタッフと密に情報を取り合い円滑な調査の実施が可能となった。

本調査でこれまで実施してきた各種機関との面談、文献調査、現地視察、インタビュー調査とともに今回の農家世帯調査の結果についても本調査のアウトプットとなる支援アプローチの検討を行う上での基礎資料として用いられる。特に農家世帯調査では調査対象地域における農家レベルでの課題を把握することを主たる目的とし、現地における真のニーズを確認することとした。



感染防止対策の徹底



農家への聞き取り

6.3.2 現地課題およびニーズ

農家世帯調査で得られた現地課題およびニーズについて概説する。なお、調査対象サイトはいずれも農業を生業とする世帯で構成され、収益の過半は農業から得ている農村地域である。表 6.3.2 に各サイトの有する主要課題を示す。各地域に共通してあげられている課題は水不足である。近年の気候変動に伴う干ばつなど、すべての地域において農業生産活動、ひいては農家生計に影響を及ぼしている。また、流通インフラについての課題も共通に挙げられており、運搬コストの高さが課題となっている。

表 6.3.2 調査対象サイトにおける主要課題

No	区分	調査対象サイト	主要課題
1	Mountainous	Chahar Bagh	水不足、ASCからの支援不足（肥料・農業）、高額な耕作・輸送費
2	Mountainous	Farsian	村人の収入は農業と家畜生産のみに限られ、製造業などの雇用機会がない
3	Hilly	Mohammad Abad Katool	農道が農産物の輸送に適していない 貯水池の大きさが十分でなく、必要量を貯水できない
4	Hilly	Fazel Abad	政府支援による施設整備が欠如している
5	Plain	Vahdat, Resalat and Payvand RPCs	転換産業や工場の不足 水不足（ゴルガン川は季節的であり、年1度の耕作のみ可能） 州の中心から離れているため、製造業などの雇用機会がない 粗放的な農業形態であり、近代化が必要となっている
6	Plain	Sahraye Sabz e Korand	降雨量の不足 農業投入が高コストとなっている 村の外の市場からの距離が離れている

出典：JICA 調査チーム

水に伴う課題は干ばつのみならず、豪雨による洪水も課題として挙げられており、山岳、丘陵地域については地域選択的（Chaharbagh では影響が小さく、Farsian ではすべての世帯が生計への影響があるとしている）に、平野部では地域共通で農家世帯の生計へ影響を及ぼしている（図 6.3.1）。

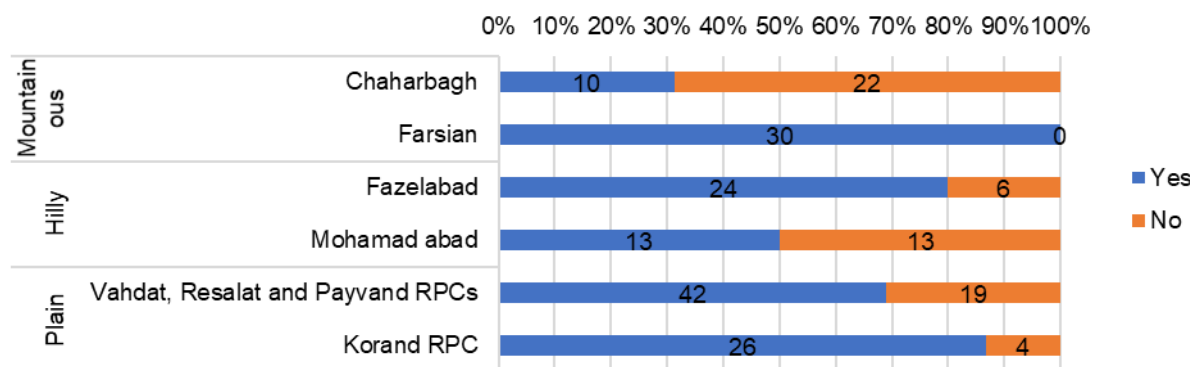


図 6.3.1 調査対象サイトにおける 2019 年の洪水被害の有無

出典：JICA 調査チーム

また、特に山岳地域および丘陵地域の一部において農地における土壌侵食が顕在化しており、農業生産に影響を及ぼし始めている。他方、多くの農家は土壌侵食の原因は強雨や急傾斜によるものと認識しており、植生の減少や農地の開拓によるものとの認識は限定的である（図 6.3.2）。そのため、土壌侵食を防ぐ手立てを講じている農家は現状においてはごく少数となっている（図 6.3.3）。将来の水リスクを低減するうえでも、農家の土壌侵食に対する認識の醸成していくことが重要となる。

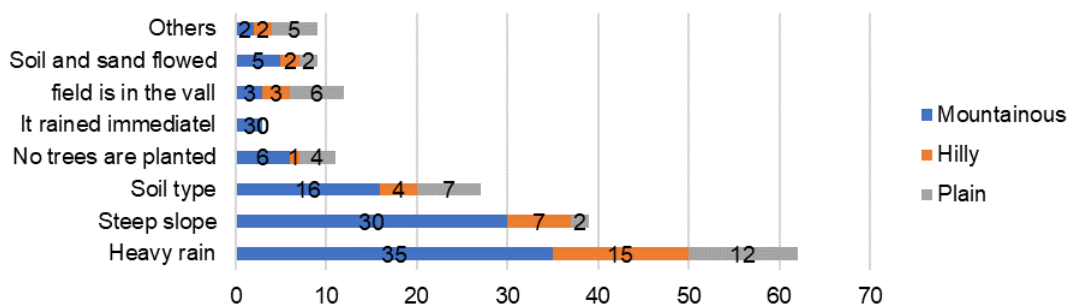


図 6.3.2 調査対象サイトにおける土壌侵食の原因に係る認識

出典：JICA 調査チーム

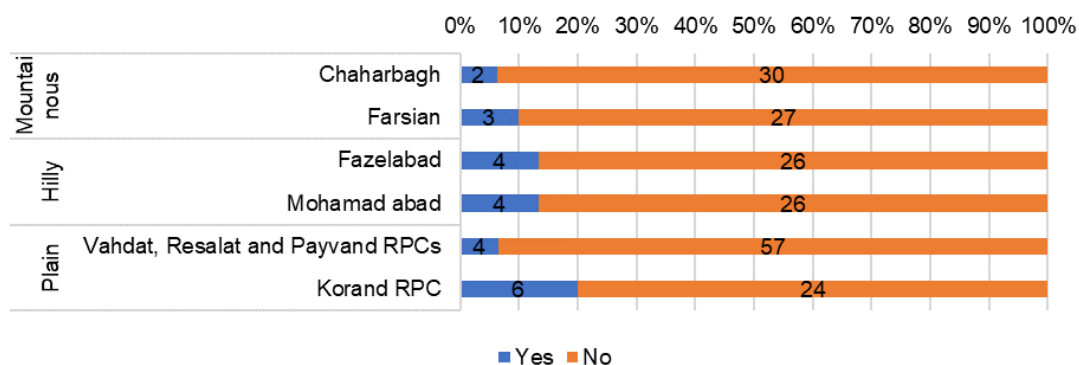


図 6.3.3 調査対象サイトにおける土壌保全対策活動の有無

出典：JICA 調査チーム

本調査では農家生計の安定化と水土保持の観点から薬用植物を含む転換作物の導入・普及に向けたアプローチの検討を行っている。農家世帯調査を行った対象サイトにおいても日常において薬用植物が利用されており、農家にとっては身近なものとして扱われている。他方、対象サイトの主要な栽培作物はコムギ、オオムギなどの穀物類もしくはナタネなどの油糧作物であり、栽培管理についての経験は限定的となっている(図 6.3.4)。ただし、薬用植物栽培経験を有している農家および今後薬用植物の新規導入を望む農家の総計は有効回答の半数を占めており、調査対象農家の多くが薬用植物栽培への関心は高いと言える。なお、他のサイトと異なり、Korand RPC では薬用植物栽培の経験を多くの農家が有している。これは近年の水不足や塩類集積に伴いコムギ栽培が困難になってきていることからクミン栽培を導入していることによるものである。

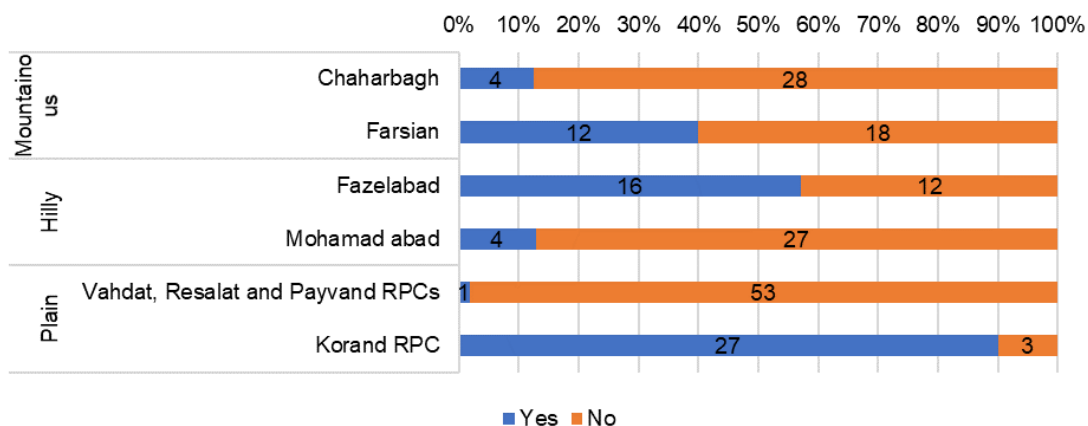


図 6.3.4 調査対象サイトにおける薬用植物栽培経験の有無

出典：JICA 調査チーム

調査対象サイトにおける転換作物の導入に際しての農家ニーズを図 6.3.4 に整理する。いずれの地域、対象サイトにおいても資金的サポートや種子・肥料などの農業資機材のサポートに対する要望が多く挙げられている。現状において、資機材や金融アクセスの行政支援は戦略的作物を中心に行われており、薬用植物などに対しては限定的である。今後、転換作物の導入を推進していくためにはこれらの行政支援スキームの導入も検討していくことが肝要となる。また、技術研修や講義などのニーズも高く、新たに導入する作物の栽培管理技術、そして農家世帯調査で明らかとなった水土保持に係る啓蒙や保全対策技術に係る研修・講義を提供していくことが望ましい。

農家世帯調査において把握した現地課題およびニーズについては本調査のアウトプットとなる支援アプローチの検討に係る基礎資料とし、農家ニーズに即した支援アプローチを提案することとする（支援アプローチの詳細は第 8 章参照のこと）。

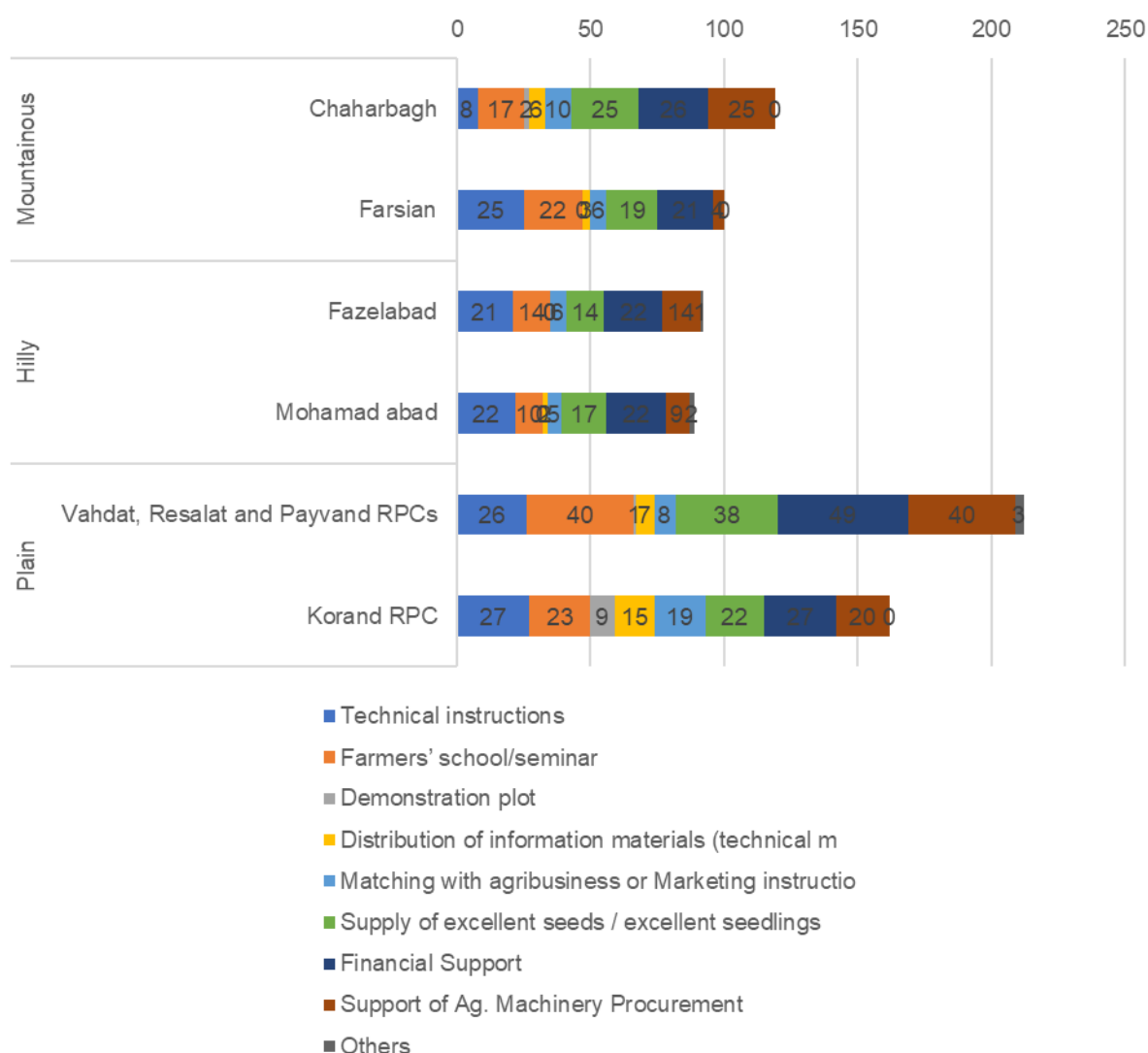


図 6.3.5 調査対象サイトにおける転換作物導入に際してのニーズ

出典：JICA 調査チーム

第7章 ワークショップの開催

7.1 ワークショップの実施要項

日本の取り組みを紹介するワークショップを MOJA およびゴレスタン JAO の営農および水管理に関わる実務者を対象にゴレスタン州ゴルガン市内の会場とオンラインのハイブリット形式で開催した。ワークショップは計3日間の日程にて表 7.1.1 に示すアジェンダのもとで実施した。

表 7.1.1 ワークショップのアジェンダ

日時	2022年1月24日(月)～1月26日(水)
会場	Botanic Palace Hotel, Gorgan
1日目(セッション1)	<p>テーマ 「バリューチェーン開発を通じた農家の市場競争力強化」</p> <p>日本における薬用植物バリューチェーンの概要 1. 日本における薬用植物の位置付け・定義 2. 製薬用原料としての薬用植物に求める品質の条件 3. 製薬会社と農業者の連携 4. 薬用植物栽培における機械化事例 日本における農産物バリューチェーン開発の取り組み～直接販売事業～ 5. 直売所の事例(農家の運営する道の駅) 6. 農家の機能性野菜栽培の取り組み</p> <p>参加者: MOJA 職員、ゴレスタン JAO 営農・園芸関連実務者ほか会場 29 名、オンライン 173 名</p>
2日目(セッション2)	<p>テーマ 「持続的な農業開発のための農業農村レジリエンス強化」</p> <p>1. 日本の農業政策と土地改良事業 2. 多面的機能、農地防災、農業近代化の取り組み 1) 農業の多面的機能の維持と行政支援 2) ため池防災と土壌流亡対策技術 3) 農業の近代化(パイプライン、節水農業、農業 ICT) 3. 灌漑技術(渇水時の水管理、アセットマネジメント) 4. 農地防災技術(ため池管理とハザードマップ)</p> <p>参加者: MOJA 職員、ゴレスタン JAO 土壌・水管理関連実務者ほか会場 34 名、オンライン 172 名</p>
3日目(セッション3)	<p>ディスカッション 「日本の技術やノウハウをゴレスタン現地の課題対処にどのように活かせるか」</p> <p>参加者: MOJA 職員、ゴレスタン JAO 郡事務所幹部ほか 45 名</p>

出典: JICA 調査チーム



ワークショップの開催



日本の優良事例の紹介

7.2 アンケートの集計結果

ワークショップは会場とオンライン (MS Teams) のハイブリットにて実施、初日においてはオンライン接続の不具合が若干あったものの、おおむね円滑に開催することができた。ワークショップでは積極的な質疑応答がなされ、日本の事例に対する高い関心が伺えた。ワークショップ後にはオンラインアンケート (MS Forms) を実施し、参加者 229 名のうち 120 名からアンケート回答を得ている。

図 7.1.1 にワークショップにおいて関心の高かった項目を示す。セッション 1 においては特に「薬用植物の栽培管理」、「市場志向型農業 (Market-oriented Agriculture)」、「農業の多角化 (作物の多様化)」および「薬用植物の機械化・加工技術」、セッション 2 においては「農業用水の渇水時における水利用調整」に高い関心が示されている。実際にワークショップ時においてもこれらの項目についての質疑が多く挙げられており、現地課題との関連性の高い項目であることが分かる。

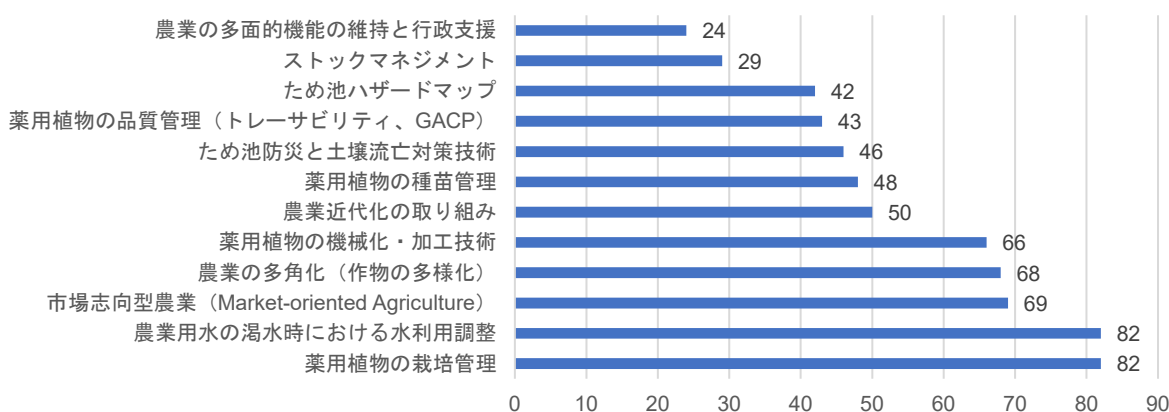


図 7.1.1 ワークショップにおいて関心の高かった項目

出典：JICA 調査チーム

図 7.1.2 にワークショップへの今後の参加希望の回答結果を示す。アンケート回答者のほぼすべてがこのようワークショップにはまた参加したいとの回答が得られた。改めて日本の技術、ノウハウや行政の取り組みに対しての関心の高さが伺えるとともに、今回のワークショップが効果的かつ適切に実施できたと総括することができる。

アンケートでは今後このようなワークショップの機会があった場合に取り扱ってほしい項目について聞き取っており、本調査のアウトプットとして取り纏める支援アプローチにおいても研修スキーム (オンライン研修に加え、本邦研修、先進地視察など) の活用を念頭に置き、現地において興味・関心の高い、かつ現地課題に関連した項目についての研鑽機会を提案することとする。

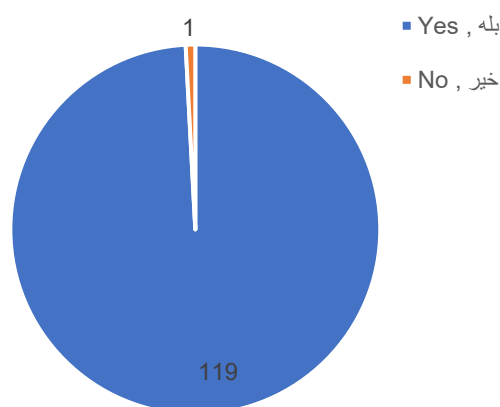


図 7.1.2 ワークショップへの参加希望

出典：JICA 調査チーム

第8章 JICA 支援の方向性の検討

8.1 アプローチ検討に係る基本方針

本調査のアウトプットは、一連の情報収集の結果からゴレスタン州における現地課題の解決方策（支援アプローチ）の提案を行うことである。JICA 調査チームは以下に示す基本方針のもとでアプローチの検討を行い、表 8.1.1 に示す計 12 のアプローチの提案を行うこととする。なお、本提案は JICA 調査チームの調査結果として提示するものであり、JICA が実施する技術協力案件の採択・実施に直結するものではないことを前置きする。

基本方針

- 農家の生計の安定化をゴールに設定し、そのために取り得る方策をアプローチとする。
- 農家生計に影響を及ぼす現地課題について「農業農村開発」および「水資源管理（レジリエンス強化）」の観点からアプローチを検討する。
- アプローチは日本の有する技術・ノウハウなどの優位性を活かしたものを採用する。

表 8.1.1 ゴレスタン州現地課題解決のためのアプローチ（提案）

特記仕様書における指示事項	項目	No.	アプローチ
薬用植物の実証・普及および営農計画アプローチの提案	農業農村開発		
	農家所得向上と作物多様化	1	転換作物栽培導入のための実証アプローチ
		2	転換作物振興のための普及アプローチ
		3	農産物付加価値化に係る情報収集確認調査
		4	農村地域生計向上モデル研修
	水土保全と持続可能な農業	5	農地における水土保全能力向上アプローチ
6		現地適用型農業技術開発	
水資源管理アプローチの提案	水資源管理（レジリエンス強化）		
	洪水リスク軽減	7	ゴルガン川洪水対策計画策定調査
		8	丘陵地域における参加型農地防災アプローチ
	渇水リスク軽減	9	灌漑水資源管理能力強化アプローチ
		10	灌漑近代化政策の推進
11		灌漑施設長寿命化のためのアセットマネジメント研修	
あらゆるスキームやアプローチの検討	マネジメント		
	プロジェクト形成推進	12	プロジェクト立案・運営・管理能力強化

出典：JICA 調査チーム

8.2 営農計画アプローチおよび薬用植物の実証・普及アプローチ

本項では農家の生計の安定化に寄与する「農業農村開発」の観点からアプローチを検討する。

8.2.1 農家所得向上と作物多様化のためのアプローチ

(1) 課題、阻害要因および解決方策

2019年3月に発生した洪水によってゴレスタン州は深刻な冠水被害を受け、灌漑農地を含むおよそ25万ヘクタールの農地が被災、農家世帯調査によると、現在も50%の農家ではその影響が続いている。係る背景のもと、イラン政府は洪水被災農家の生計回復、及び洪水等の水リスクの軽減に寄与するための薬用植物を含む転換作物導入の実証・普及を目的としたプロジェクトを要請している。

ゴレスタン州の主要作物は油糧作物とコムギ、コメ、オオムギである。しかしながら、近年の気候変動に伴う水リスク（洪水・干ばつ）により栽培が困難となる地域が拡大している。そこで、天水による小規模集約で栽培が行え、加工による付加価値化も行える果樹や薬用植物栽培への農家の関心が高まっている。さらに多年生や永年性の果樹は深く根を張るとともに土壌被覆率も高

いことから水土保持の観点からも転換作物としての導入が求められている。また、薬用作物は比較的小さな面積での栽培が可能であることや、加工を伴うことから、男性・女性に関わらず取り扱いやすい作物であり農村世帯において効果的に収入創出機会を提供するものとしても知られている。

他方、農家世帯調査の結果から薬用植物への関心は高いものの、栽培管理についての経験は非常に少ない。また、行政機関においても研究開発は始まっているものの、圃場レベルでの薬用植物の栽培実証や農家普及のための薬用植物栽培に係るガイドラインやマニュアルなどについての整備は限定的である。加えて、現地の農家と加工業者・販売業者（マーケット）とのリンケージは限られており、農家収益性を高めるうえで薬用植物バリューチェーンの構築が必要となっている。

表 8.2.1 転換作物導入にかかる現地課題と解決方策

課題		課題解決の方策
山岳・丘陵・平野	<ul style="list-style-type: none"> - 洪水被害による農村の生計・収入の損失 - 水リスクに伴う主要農作物の生産性の低下 - 未熟な薬用植物栽培管理技術 - 普及体制の未整備 - 薬用植物バリューチェーンの未整備（加工・流通含む） 	<ul style="list-style-type: none"> - 転換作物導入による農家収益性の評価 - 転換作物導入のための農業生産環境別の栽培適性評価（種苗アクセス、肥培管理、収穫方法等） - 売り先のニーズ（マーケット）に合わせた栽培・加工技術の検討 - 普及のための薬用植物栽培ガイドライン、普及教材（マニュアル）の作成 - 加工や流通の高度化・効率化によるバリューチェーン開発 - 農村地域生計向上や地域活性化にかかる行政や事業者の取り組みについて現地視察および研修

出典：JICA 調査チーム

作物の転換に際して農家は資金的サポートや種子・肥料などの農業資機材のサポートに対する要望を強く持っているものの、現状において、資機材や金融アクセスの行政支援は戦略的作物を中心に行われており、薬用植物などに対しては限定的となっており農家の受け入れやすさを検討するうえで制約要因となりうる。

転換作物導入に際しては、上表の課題解決の方策を実施するための以下のアプローチが必要となる。

(2) 提案するアプローチの概要

No.1 転換作物導入のための実証アプローチ

 必要性

2019年3月に発生した洪水によってゴレスタン州は深刻な冠水被害を受け、灌漑農地を含むおよそ25万ヘクタールの農地が被災、農家世帯調査によると、現在も50%の農家ではその影響が続いている。また、近年の気候変動に伴う水リスク（洪水・干ばつ）によりこれまで作付けを行っていた主要作物の栽培が困難となる地域が拡大している。

係る背景から転換作物の導入の必要性が高まっており、優位な生産環境特性（耐乾性、耐塩性、耐寒性、土壌流亡抑制）のある薬用植物が候補として挙げられている。ただし、農家の栽培管理についての経験は非常に少なく、行政機関における圃場レベルでの薬用植物の栽培実証や農家普及のためのガイドラインやマニュアルなどについての整備を推進していく必要がある。

本アプローチは、薬用植物栽培の実証を中心に据え、農業生産環境別の栽培管理体系の確立や農家収益性の評価を通じ、転換作物の現地導入可能性を検証する。なお、本プロジェクトの活動プロセスをガイドラインや技術マニュアルとして整理することで次に続く普及プロジェクトにお

いて農家への普及展開が円滑に図られるよう留意する。

✚ 妥当性

ゴレスタン州では降水量の多寡に農業生産が左右され、営農は脆弱な状況にある。また、2019年3月の洪水によって灌漑農地を含むおよそ25万haの農地が被災、被災農民の生計の回復と地域の水土保全に寄与する薬用植物を含む転換作物の導入が求められている。

イランでは同国の有する多様な気候条件により多種多様な薬用植物種が自生ないし栽培されており、特に農村地域では伝統的に利活用されている。また、サフランやダマスクローズなどに代表される複数の薬用植物は同国の重要な輸出品目でもあることから、薬用植物振興は、農家生計向上のみならず、農産品の輸出振興を志向する現行の農業政策のなかで、重要な位置を占めている。実際に、第6次経済社会文化開発5か年計画においても薬用植物振興について言及されており、期間内に25万haの薬用植物の植栽面積を達成するとした具体的数字を用いた計画を示している。

JICAは、「ゴレスタン州住民参加型農業開発促進プロジェクト」、「カルーン河上流域における参加型森林・草地管理能力強化プロジェクト」などの技術協力プロジェクトでの経験を通じ、イラン国における関係機関の計画策定・実施体制能力の向上・技術移転などに関する知見を豊富に有している。また、洪水被害からの復興と農家生計の安定化を目指す観点から我が国による協力の意義は大きく、以下のアプローチを推進することは妥当である。

✚ アプローチの具体化に向けた活動

イラン側実施機関は、本アプローチの具体化に向けて次のような検討を行う必要がある。

- 関係機関との協議に基づく上記必要性についての確認および実施優先度の検討
- 実施体制の検討（関係組織との協議、実施主体組織とその実施能力、予算措置の可能性、支援（技術移転）の必要性等）
- 実証・展示圃場の用地の確保、関係する農家および組合組織との調整

✚ 概要表

名称：	転換作物栽培導入のための実証アプローチ		
目的：	農家の生計向上と地域の水土保全に寄与する薬用植物を含む転換作物の導入に向け、パイロット事業を通じた栽培管理・加工技術の実証を行う。		
解決される課題： （上位政策との整合性）	ゴレスタン州では降水量の多寡に農業生産が左右され、営農は脆弱な状況にある。また、近年の丘陵地における森林伐採、開拓に伴い土壌侵食が深刻となっており、水土保全が喫緊の課題となっている。さらには2019年3月の洪水によって灌漑農地を含むおよそ25万haの農地が被災、被災農民の生計の回復と地域の水土保全に寄与する薬用植物を含む転換作物の導入が求められている。現状において、薬用植物等の転換作物導入にかかるガイドラインおよびマニュアルの整備は研究開発部門による一部作物のみであり、普及サービスでの活用は限定的となっている。		
対象地域：	山岳地域 ○	丘陵地域 ○	平野部灌漑地域 ○
対象グループ：	山岳地域、丘陵地域、平野部灌漑地域を担当するゴレスタン州農業局行政官および農業普及センター（ASC）職員		
実施機関：	農業開発推進省 ゴレスタン州農業局 ゴレスタン州農業普及センター（ASC） ゴレスタン州自然資源研究教育センター ゴルガン農科自然資源大学ほか		
活動内容：	1年目（対象地区の選定と市場および農家経営の現状調査の実施、および調査結果を踏まえたパイロット事業サイトとモデル農家の選定および、研修の実施） ・対象地区における売り先（マーケット）の流通状況とニーズの調査		

	<ul style="list-style-type: none"> 対象地区別栽培適性の評価 (種苗アクセス、肥培管理、収穫方法等の現状調査) パイロット事業サイト (栽培適地に位置する農業普及センター (ASC) に設置する実証・展示圃場) の選定 対象地域のモデル小規模経営農家 (および農村組合・水利組合メンバー) の選定と収益性の評価検討 土壤保全、灌漑水利用、営農計画などにかかる農家研修の実施 <p>2年目 (対象地区におけるパイロット事業の実施とモデル農家 (組合を含む) における転換作物導入実証の実施)</p> <ul style="list-style-type: none"> 売り先のニーズ (マーケット) に合わせた栽培・加工技術の検討 パイロット事業 (水利用、土壤保全、肥培管理など総合的な実証・展示圃場) の実施 対象地域のモデル小規模経営農家 (および組合) に対する、計画的な転換作物の導入 <p>なお、実証・展示圃場では、多年生植物を含む薬用植物が栽培試験の候補となりえるが、収穫量が安定するまで生育が進むまで複数年を要する。そのため栽培試験では樹間で一年生作物を栽培し、収穫量が安定するまでの収入の確保を実証するという栽培試験を含むこととする。</p> <p>3年目 (パイロット事業とモデル農家 (組合を含む) における転換作物導入実証の実施を踏まえた評価と普及教材の作成)</p> <ul style="list-style-type: none"> 売り先のニーズ (マーケット) に合わせた栽培・加工技術の検討 (継続) パイロット事業 (水利用、土壤保全、肥培管理など総合的な実証・展示圃場) の実施 (継続) 対象地域のモデル小規模経営農家 (および農村組合・水利組合メンバー) に対する、計画的な転換作物導入 (継続) 対象地域のモデル小規模経営農家の収益性の評価検討 土壤保全と小規模経営農家の収益向上に向けた転換作物導入マニュアルの作成 <p>小規模農家の生計向上のための市場ニーズに沿う転換作物普及のためのガイドライン、普及教材 (マニュアル) の作成</p>
適用スキーム:	技術協カプロジェクト (実証)
実施期間:	3年
投入 (日本側):	投入 (イラン側):
専門家 (営農計画、灌漑排水、薬用植物、土地利用・土壤保全、加工流通、組織、業務調整)、活動費、その他必要な資機材・施設、研修員受け入れ	要員配置 (プロジェクトマネージャー、コーディネーター、カウンターパート JAO 職員ほか)、それらの経費、プロジェクト運用費用 パイロット事業のための用地、圃場整備、資機材ほか
実施の際の留意事項 (プロジェクトリスク、環境・社会状況、横断的課題、ジェンダーほか):	
<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト実施後も持続可能なイラン側の実施体制と予算の確立 2019年の洪水被害からの復興復旧の観点から、被害程度が大きく生計の回復により寄与する地域に優先順位を高く置く。また、林地の農地との周縁部では森林保全の法規制に留意する。排水路整備や遊休地、未利用地の活用の際は土地所有に考慮する。 女性の積極的な参画を促すため、実証事業の圃場は自宅からアクセスしやすい場所に設置し、女性の農業普及員やファシリテーターにも参画してもらう。また、マニュアル作成にあたっては、女性が活用可能な技術を確認する。 	

No. 2 転換作物振興のための普及アプローチ

必要性

2019年3月に発生した洪水によってゴレスタン州は深刻な冠水被害を受け、灌漑農地を含むおよそ25万ヘクタールの農地が被災、農家世帯調査によると、現在も50%の農家ではその影響が続いている。また、近年の気候変動に伴う水リスク (洪水・干ばつ) によりこれまで作付けを行っていた主要作物の栽培が困難となる地域が拡大している。

係る背景から転換作物の導入の必要性が高まっており、優位な生産環境特性 (耐乾性、耐塩性、耐寒性、土壤流亡抑制) のある薬用植物が候補として挙げられている。前段の実証プロジェクトにおいて整備されたガイドラインや技術マニュアルを活用し、ASCの農業普及員を介した転換作物導入の普及システムを構築するため、普及計画を作成、技術の普及展開を図る。なお、同プロジェ

クトにおいて構築された普及システムはイランの類似地域への適用に寄与することができる。

✚ 妥当性

ゴレスタン州では降水量の多寡に農業生産が左右され、営農は脆弱な状況にある。また、2019年3月の洪水によって灌漑農地を含むおよそ25万haの農地が被災、被災農民の生計の回復と地域の水土保全に寄与する薬用植物を含む転換作物の導入が求められている。

イランでは同国の有する多様な気候条件により多種多様な薬用植物種が自生ないし栽培されており、特に農村地域では伝統的に利活用されている。また、サフランやダマスクローズなどに代表される複数の薬用植物は同国の重要な輸出品目でもあることから、薬用植物振興は、農家生計向上のみならず、農産品の輸出振興を志向する現行の農業政策のなかで、重要な位置を占めている。実際に、第6次経済社会文化開発5か年計画においても薬用植物振興について言及されており、期間内に25万haの薬用植物の植栽面積を達成するとした具体的数字を用いた計画を示している。

JICAは、「ゴレスタン州住民参加型農業開発促進プロジェクト」、「カルーン河上流域における参加型森林・草地管理能力強化プロジェクト」などの技術協力プロジェクトでの経験を通じ、イラン国における住民への技術普及・能力強化に関する知見を有している。また、洪水被害からの復興と農家生計の安定化を目指す観点から我が国による協力の意義は大きく、以下のアプローチを推進することは妥当である。

✚ アプローチの具体化に向けた活動

イラン側実施機関は、本アプローチの具体化に向けて次のような検討を行う必要がある。

- 関係機関との協議に基づく上記必要性についての確認および実施優先度の検討
- 実施体制の検討（関係組織との協議、実施主体組織とその実施能力、予算措置の可能性、支援（技術移転）の必要性等）
- 実証・展示圃場の用地の確保、関係する農家および組合組織との調整

✚ 概要表

名称：	転換作物振興のための普及アプローチ		
目的：	農家の生計向上と地域の水土保全に寄与する薬用植物を含む転換作物の導入に向け、栽培管理・農産加工の行政による普及サービス体制を構築する。		
解決される課題： （上位政策との整合性）	ゴレスタン州では降水量の多寡に農業生産が左右され、営農は脆弱な状況にある。また、近年の丘陵地における森林伐採、開拓に伴い土壌侵食が深刻となっており、水土保全が喫緊の課題となっている。さらには2019年3月の洪水によって灌漑農地を含むおよそ25万haの農地が被災、被災農民の生計の回復と地域の水土保全に寄与する薬用植物を含む転換作物の導入が求められている。現状において、薬用植物等の転換作物導入にかかるガイドラインおよびマニュアルの整備は研究開発部門による一部作物のみであり、普及サービスでの活用は限定的となっている。		
対象地域：	山岳地域 ○	丘陵地域 ○	平野部灌漑地域 ○
対象グループ：	山岳地域、丘陵地域、平野部灌漑地域を担当するゴレスタン州農業局行政官および農業普及センター（ASC）職員、対象地域の農家（および農村組合・水利組合メンバー）		
実施機関：	農業開発推進省 ゴレスタン州農業局 ゴレスタン州農業普及センター（ASC） ゴレスタン州自然資源研究教育センター ゴルガン農科自然資源大学ほか		
活動内容：	・普及のためのガイドライン、普及教材（マニュアル）を活用した農業普及センター（ASC）普及員による農家研修 ・小規模経営農家の生計モニタリング		

	<ul style="list-style-type: none"> ・ゴレスタン州農業局が主体となった実証技術展開 ・イランにおける普及政策・水土保全政策への提言、取り込み 	
適用スキーム：	技術協力プロジェクト（普及）	
実施期間：	3年	
投入（日本側）：	投入（イラン側）：	
専門家（営農、普及サービス、バリューチェーン開発、薬用植物、加工流通、組織、水管理、業務調整）、活動費、その他必要な資機材・施設、研修員受け入れ	要員配置（プロジェクトマネージャー、コーディネーター、カウンターパート JAO 職員ほか）、それらの経費、プロジェクト運用費用 圃場の維持管理経費、普及活動に要する資機材ほか	
実施の際の留意事項（プロジェクトリスク、環境・社会状況、横断的課題、ジェンダーほか）：		
<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト実施後も持続可能なイラン側の実施体制と予算の確立 ・2019年の洪水被害からの復興復旧の観点から、被害程度が大きく生計の回復により寄与する地域に優先順位を高く置く。また、林地の農地との周縁部では森林保全の法規制に留意する。排水路整備や遊休地、未利用地の活用の際は土地所有に考慮する。 ・農家研修を実施する際には、女性普及員や女性ファシリテーターを通じて女性の参加を促す。また、女性が参加しやすい時間帯を考慮して研修日程を組むなどの配慮を行う 		

No. 3 農産物付加価値化に係る情報収集確認調査

✚ 必要性

ゴレスタン州における薬用植物の付加価値化への取り組みは限定的であり、聞き取りを行った加工業者・製薬会社からは安定的な質と量を確保するための取り組みとそれをサポートする行政の政策・施策の必要性が挙げられている。

また、イランの薬用植物の流通・輸出実績を見ると主に香辛料、着色料および香料といった原料としての輸出が多く、今後、既存の輸出産品に加え、製薬原料などの高付加価値素材の輸出を目論むのであれば、各国の輸入原料の品質基準をクリアできる出荷体制を構築するための GACP の制定やトレーサビリティシステムの導入が必要となってくる。

そのため、イランにおける現状の行政による GACP、トレーサビリティや農産加工に係る政策・施策を把握するとともに、国内および周辺諸国の農産加工品の需要情報収集を行い農産加工物（特に薬用植物）の付加価値化のポテンシャルを測る。この調査を通じ、イランにおける農産加工物の実態と技術的課題を明確にし、市場競争力強化のための方策を検討する。

✚ 妥当性

第6次経済社会文化開発5か年計画では「食料安全保障と自給自足の達成とともに、輸出能力拡大のための国際市場での競争力強化」を掲げており、農産物の付加価値化を通じた農家の市場競争力強化を図っていくことを推進している。また、具体的な計画として、「食品安全・品質管理のための基準の導入」、「生産から消費までのモニタリング体制の構築」、「加工・包装等のインフラの支援」を持っており、付加価値化を通じた農産物の市場競争力強化をさらに推進したい考えを持っている。

さらに、農産物の加工業および貿易業（輸入および輸出を含む）について、2013年よりすべての農畜漁産品（薬用植物を含む）を対象に MOJA の管轄下に移行されることとなった。すなわち、これまで農産物の生産までを管轄していた MOJA の所掌範囲が拡大され、農産物の生産から加工・流通までのすべての段階が管轄下となったことで、MOJA としては農産物バリューチェーンの強化を一体的に行っていくことが可能となっている。

近年、国際市場において、GAP、トレーサビリティへの社会的要請が高まっている中で、農産物の市場競争力を強化するためには行政による当該分野の制度政策、人材育成などを今後行っていくことが望ましい。当該分野への日本の技術・ノウハウの適用範囲は広く、協力の可能性を検

討することは有用であり、以下のアプローチを適用する妥当性は高い。

本アプローチ実現のための活動

イラン側実施機関は、本アプローチの具体化に向けて次のような検討を行う必要がある。

- 関係機関との協議に基づく類似調査の有無および調査結果のレビュー
- 当該分野におけるイラン政府の開発方針に基づく本調査の必要性の確認
- 関係機関との調査実施に向けた協議・調整

概要表

名称：	農産物付加価値化に係る情報収集確認調査		
目的：	イランにおける GAP、トレーサビリティや農産加工に係る政策および事業者による取り組み、特に農家による一次加工や中小企業による農産加工の現状、等農産物の付加価値化について現状を把握し、我が国の協力の可能性に関する検討に必要な情報を収集整理する。		
解決される課題： (上位政策との整合性)	イランでは第6次経済社会文化開発5か年計画では、「食料安全保障と自給自足の達成とともに、輸出能力拡大のための国際市場での競争力強化」を掲げており、農産物の付加価値化を通じた農家の市場競争力強化を図っていくことを推進している。また、具体的な計画として、「食品安全・品質管理のための基準の導入」、「生産から消費までのモニタリング体制の構築」、「加工・包装等のインフラの支援」を持っており、付加価値化を通じた農産品の市場競争力強化をさらに推進したい考えを持っている。		
対象地域：	山岳地域 ○	丘陵地域 ○	平野部灌漑地域
対象グループ：	農業開発推進省、ゴレスタン州農業局、種苗業者、農家（組合）、加工業者、流通業者		
実施機関：	農業開発推進省		
活動内容：	<ul style="list-style-type: none"> ・ 行政による GAP、トレーサビリティや農産加工に係る政策 ・ 国内および周辺諸国の農産加工品の需要情報収集 ・ 国内研究機関の R&D 状況 ・ イランの中小農産加工企業政策の概況把握 <ul style="list-style-type: none"> 1) 産業人材育成制度 2) イランの中小企業がアクセス可能な金融サービス ・ 農産加工の実態と技術的課題の把握 		
適用スキーム：	調査（情報収集）		
実施期間：	1年		
投入（日本側）：	投入（イラン側）：		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 専門家（農産加工、流通貿易、バリューチェーン開発、農業経済）、調査に必要な機材、活動費 ・ 研修員受け入れ（本邦視察） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ カウンターパート（専門家に対応した要員）配置 		
実施の際の留意事項（プロジェクトリスク、環境・社会状況、横断的課題、ジェンダーほか）：			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 適切な分析の根拠となる情報の提供 ・ 農産加工における現状の女性の役割を把握し、女性の参加を推進する。 			

No. 4 農村地域生計向上モデル研修

必要性

ゴレスタン州内の農村では農家の収入が低く、村経済が低迷している。そのために都市と農村の経済格差が広がると共に、若者の都市の流出が起きており、農村振興のためには農村地域の生計向上策を講じる必要がある。農家世帯調査では、山岳および丘陵地の農家から生計向上策の一つとしてアグリツーリズムの取り組みへ高い関心が示されている。

他方、ゴレスタン州における主要農作物はコムギやオオムギなどの食用作物やナタネなどの油糧作物であり、これらは戦略的作物として価格保証の対象として扱われてきたことから、農家に

としては特段のマーケティングやブランディングの取り組みを必要としてこなかった経緯がある。

近年ゴレスタン州の農家は転換作物として薬用植物の栽培に興味を持っているものの、加工業者・流通業者（マーケット）とのリンケージは希薄であり、市場における農家の競争力を高めるためには関係構築、連携を推進していく必要があり、行政としてもサポートする体制を整備する必要がある。

✚ 妥当性

第6次経済社会文化開発5か年計画では、「食料安全保障と自給自足の達成とともに、輸出能力拡大のための国際市場での競争力強化」を掲げており、農産物の付加価値化を通じた農家の市場競争力強化を図っていくことを推進している。

また、イランでは2020年にMCTHによりアグリツーリズムの取組に係るガイドラインと技術的基準が取り決められるとともに、アグリツーリズム許可の発行が始まっている。ゴレスタン州もアグリツーリズムの取組が推進されている州のひとつであり、国内初のアグリツーリズム許可はゴレスタン州で発行された実績を持つ。この新しい取り組みは観光客の呼び込みだけでなく、地域の雇用創出やひいては地域住民の収入向上にも寄与する事から、今後の更なる展開が期待される。

我が国では1990年代より農林水産省によるグリーンツーリズムの取り組みが進められており、推進するための行政能力の強化を図る知見を有している。また、近年の6次産業化や農商工連携などの農村地域の生計向上を図る取り組みはイランの求める農家の市場競争力強化に合致するものである。さらにJICAはアフリカ、中東、アジアにおいて市場志向型農業振興（SHEP）アプローチを開発、展開しており、「売るために作る」という農家の意識改革を通じた生計得向上の取り組みは対象となるゴレスタン州の農家への適用可能性は高い。

✚ 本アプローチの具体化に向けた活動

イラン側実施機関は、本アプローチの具体化に向けて次のような検討を行う必要がある。

- 関係機関との協議に基づく上記必要性についての確認および実施優先度の検討
- 要員の配置と検討・分析作業（これまでに実施した研修結果の分析、イランにおけるこれまでの農村生計向上の取り組みに係る学習、適用の可能性検討、研修生の選定）
- 研修実施後のイラン政府による研修員フォローアップ体制の確立

✚ 概要表

名称：	農村地域生計向上モデル研修		
目的：	農村地域の経済を活性化するため、農産物の付加価値化を図るとともに、農村における収入創出の多様化を図る。		
解決される課題： （上位政策との整合性）	ゴレスタン州内の農村では農家の収入が低く、村経済が低迷している。そのために都市と農村の経済格差が広がると共に、若者の都市の流動が起きており、農村振興のためには農村地域の生計向上策を講じる必要がある。現地ゴレスタンではアグリツーリズムをはじめとした農村活性化に向けた取り組みを始めたい考えを持っている。また、第6次経済社会文化開発5か年計画では、「食料安全保障と自給自足の達成とともに、輸出能力拡大のための国際市場での競争力強化」を掲げており、農産物の付加価値化を通じた農家の市場競争力強化を図っていくことを推進している。		
対象地域：	山岳地域 ○	丘陵地域 ○	平野部灌漑地域
対象グループ：	農業開発推進省 ゴレスタン州農業局（農村女性・遊牧民担当を含む） 全国農業組合連合（IRCO）		
実施機関：	農業開発推進省		

	ゴレスタン州農業局 全国農業組合連合 (IRCO)	
活動内容 :	本邦においてこれまで推進されてきている農村地域生計向上や地域活性化にかかる行政や事業者の取り組みについて現地視察および研修を実施する。 ・6次産業化、農商工連携、グリーンツーリズムに係る行政や農協による支援 ・JICA の開発した生計向上アプローチ (SHEP ほか) ・滞在型観光として民泊サービスに係る取り組み ・農産物・薬用植物の加工品開発 ・農産物直売所等による販路開拓 ・農村振興に係る効果的な広報活動	
適用スキーム :	研修 (本邦)	
実施期間 :	2 カ月 (8~9 月) 年 1 回、2 年間の実施	
投入 (日本側) :	投入 (イラン側) :	
JICA 国内センター (JICA 北海道を想定) による研修員の受入れ	農業開発推進省の園芸局 (5 名) およびゴレスタン州農業局 (園芸 6 名、組織 2 名、普及 2 名) の研修員計 15 名の派遣 地域への効果的な波及を念頭にゴレスタン州の優秀農家や組合・加工業者などの事業者の参加も促すことが望ましい	
実施の際の留意事項 (プロジェクトリスク、環境・社会状況、横断的課題、ジェンダーほか) :		
<ul style="list-style-type: none"> ・生計向上モデル適用の際には脆弱層と呼ばれる女性、青年や少数民族の積極的な巻き込みを前提とする。 ・研修実施後のイラン政府による研修員フォローアップ体制の確立 		

8.2.2 水土保全と持続可能な農業のためのアプローチ

(1) 課題、阻害要因および解決方策

ゴレスタン州はイランのその他の地域と同様に都市化が進展しており、土地利用も大きく変化している。農地面積の州面積割合は 1984 年時点では 29.9%だったものが、2018 年時点では 33.9%となり森林や草地の面積割合を追い抜き、農地面積が土地利用で最も大きい面積割合となっており、森林の減少と農地の拡大が進展している。農地の拡大は平野部から丘陵・山岳地へ拡大を続けており植生の減少と農地の過度な開拓が相まって土壌侵食の問題が顕在化している。

農家世帯調査結果からも、特に山岳および丘陵地域において農地における土壌侵食の課題が挙げられており、対象地域における農業生産に影響を及ぼし始めていることが明らかとなった。他方、多くの農家は土壌侵食の原因は強雨や急傾斜によるものと認識しており、植生の減少や農地の開拓によるものとの認識は限定的である。そのため、現状において土壌侵食を防ぐ手立てを講じている農家はごく少数となっている。

他方、平野部においては、少雨と高い蒸発散に伴い土壌の塩類集積の進展し、耐塩性が比較的低い小麦やオオムギ栽培が困難な地域の拡大が懸念されている。調査対象サイトの位置する Aq Qala 郡では天水圃場でもアルカリ性が若干高い、あるいは塩類集積が深刻化しており、塩害によりコムギは栽培が困難となった圃場では作物の変更を余儀なくされている。また、現地では気候変動の影響から干ばつ頻度が増えているとの報告もあり、水資源の限られた地域において今後さらに土壌の塩類集積が拡大する恐れがある。これらの調査結果から水土保全にかかる現地課題と解決方策を整理すると次表の通りとなる。

表 8.2.2 水土保持にかかる現地課題と解決方策

課題		課題解決の方策
山岳・丘陵	<ul style="list-style-type: none"> - 農地の保水力低下 - 傾斜畑における土壌流亡の顕在化 	<ul style="list-style-type: none"> - 農家の水土保持意識の醸成 - 工学的な対策（階段工、等高線に応じた小畦畔や承水路、土砂溜め、排水路への接続）による土壌流亡や水流出の抑制 - 作物栽培的な対策（耐侵食性作物の植え付け、植被、間作、土壌改良等）による土壌流亡の抑制や土壌保水性の向上
平野	<ul style="list-style-type: none"> - 塩類集積による農業生産性の低下 - 非効率な圃場内灌漑 	<ul style="list-style-type: none"> - 耐塩性作物の作出、導入実証、普及 - 効率的な灌漑システムの導入実証、普及

出典：JICA 調査チーム

阻害要因として、山岳・丘陵地における水土保持対策については農家への便益（農業収益）に即時的に繋がるものではないことから、農家が取り組みに難色を示す可能性がある。水土保持意識の醸成が農家への技術普及への第一歩となる。また、山岳・丘陵・平野のいずれの地域においても近年の都市化の影響から農業労働力が限られており、対策を講じるうえで省力化の観点が重要となる。

(2) 提案するアプローチの概要

No.5 農地における土壌・水保全対策アプローチ

必要性

農家世帯調査によると、調査世帯の 44%の農地で土壌浸食が発生しており、その要因として、多い順に降雨強度、傾斜畑、土壌等を挙げている。また、少数ではあるが風食による被害もある。有効な対策を聞いたところ、少数ではあるがテラス工や等高線栽培の他に耐侵食性作物の栽培を挙げている。また、自らの圃場でそれらの対策を適用している農民もいるが極めて少数であり、対策の理解や普及が定着しているとは言えない。

この背景として、流域管理事務所は土壌浸食への対策として、土壌保全対策工や植林事業を業者に委託して実施しているが、植樹後も 3 年間は業者が維持管理を担当するなど、地元住民の関与があまり高くないことが考えられる。これらの現状を考慮すると、転換作物への転換や既存の圃場での作付け栽培に当たっては、地元住民が参加できるような土壌浸食対策も並行して実施する必要がある。

- ・ 工学的な対策：階段工、等高線沿いの小畦畔や承水路、圃場下部の簡易な流出土砂溜め等（持続性の観点から、可能な限り地元の石や土など調達可能かつ低コストの資材を活用する）
- ・ 作物栽培的な対策：農民に対する、収益性および土壌保全性の双方を備えた作物の紹介、土壌保全を実施している先進的地域へのスタディツアー、農家による主体的な作物の選択、耐侵食性作物の植え付け、植被、間作、マルチ等による土壌管理等
- ・ 関係者の能力強化：マニュアルの作成、農業普及員および農村生産組合メンバーへの研修、組合員からほかの住民への普及可能な技術の特定、プロジェクトを通じた農業普及員・農村生産組合・一般農家の連携強化、プロジェクト実施経緯をとりまとめたガイドラインの作成

本プロジェクトは、土壌流亡が認められる圃場や転換作物の栽培圃場で優先的に実施する。各対策は、転換作物の耐侵食性の効果に応じて選択することになる。なお、JAO は、本プロジェクトの活動プロセスをガイドラインや技術マニュアルとして整理すると共に、対策の理解や成果を普及する体制を整備することが求められる。

妥当性

土壌浸食は、いったん発生するとこれを抑止するのは容易ではなく、斜面地では、土壌浸食が発生していなくても予防策を講じることが重要である。イランでは土壌浸食対策は研究機関でも様々な試験が行われ、政府機関によっては土壌保全工が実施されてきてはいるが、行政と住民が一体となった土壌浸食対策はあまり実施されておらず、苗木や種子の配布など限定的である。また、土壌保全対策のみに焦点をあてるのではなく、収益性の高い作物を導入するなど、農民の生計向上も併せて検討し、農家の参加を促すような土壌保全対策が必要とされている。

JICA は、「ゴレスタン州住民参加型農業開発促進プロジェクト」、「カルーン河上流域における参加型森林・草地管理能力強化プロジェクト」などの技術協力プロジェクトでの経験を通じ、イラン国における住民参加型の資源管理、関係機関の計画策定・実施体制能力の向上、住民の能力強化などに関する知見も有する。土壌保全と農民の生計向上の両立を目指す観点から、これらの JICA が有する経験を活用することが有用であり、以下のアプローチを推進することは妥当である。

✚ アプローチの具体化に向けた活動

イラン側実施機関は、本アプローチの具体化に向けて次のような検討を行う必要がある。

- 関係機関との協議に基づく上記必要性についての確認および実施優先度の検討
- 実施体制の検討（関係組織との協議、実施主体組織とその実施能力、予算措置の可能性、支援（技術移転）の必要性等）

✚ 概要表

名称：	農地における土壌・水保全対策アプローチ		
目的：	傾斜畑において土壌・水の流出を抑える対策を計画・実施し、地域の水リスク軽減に寄与するための、土壌・水保全対策の実施能力を強化する。		
解決される課題： （上位政策との整合性）	丘陵地の過度な開拓が行われて畑地となり、農家は政府補助金が付与され価格が安定しているが、頻繁に耕起を行わなくてはならない小麦の栽培を行っている。これにより降雨による土壌浸食が起きやすくなり、作物生育環境も悪化している。さらに2019年洪水では農地の保水力低下が流出水の増加の一因と指摘されたところから農地からの土壌流亡や水流出が顕著に認められる流域で水・土壌保全対策を講じることの妥当性は大きい。また、第6次経済社会文化開発5か年計画では、「水生産性の向上、地下水および表流水の適切な利用の推進」の目標の中で、流域管理、集水、水士保全が計画されており、本件の妥当性は大きい。		
対象地域：	山岳地域	丘陵地域	平野部灌漑地域
	○ 土壌流亡の顕著な傾斜畑及び転換作物の植え付け圃場	○ 土壌流亡の顕著な傾斜畑及び転換作物の植え付け圃場	
対象グループ：	山岳地域および丘陵地域の傾斜地において営農に従事する農家および農村組合メンバー		
実施機関：	農業開発推進省（MOJA）、ゴレスタン州農業局（JAO）、流域管理事務所		
活動内容：	圃場間への隣接圃場への土壌流亡や水流出を抑える対策として、圃場の地形条件（傾斜度、圃場形状）に応じて以下の対策を導入する。 ・工学的な対策（階段工、等高線に応じた小畦畔や承水路、土砂溜め、排水路への接続）を用いたパイロット事業の実施 ・作物栽培的な対策（耐侵食性作物の植え付け、植被、間作、土壌改良等）を用いたパイロット事業の実施 ・イラン国内先進地区へのスタディツアー実施、農家自身による作物選定への支援 ・圃場レベルの水・土壌保全ガイドラインおよび技術マニュアルの作成（JAO の役割や支援活動を含む） ・対策の成果を確認・展示し、農民による水士保全意識を醸成する。 ・ガイドラインや技術マニュアルを活用した類似地域への普及体制の整備		
適用スキーム：	技術協力プロジェクト		
実施期間：	5年		
投入（日本側）：	投入（イラン側）：		

専門家 (土保全工学、土壌・水保全農法、営農 (畑地かんがい)、排水計画、農民組織、研修監理/モニタリング・評価、業務調整)、活動費、必要な資機材、施設、研修員受け入れ	要員配置 (プロジェクトマネージャー、コーディネーター、カウンターパート行政職員ほか)、それらの経費、プロジェクト運用費用 対策実施のための資機材
実施の際の留意事項 (プロジェクトリスク、環境・社会状況、横断的課題、ジェンダーほか) :	
<ul style="list-style-type: none"> • プロジェクト実施後も持続可能なイラン側の実施体制と予算の確立 • 転換作物の導入畑地 (導入する意思のある農家を対象) での本プロジェクトの実施は必須とする。 • 対象農地の選定にあたっては、農家世帯調査の結果に留意する。農民の合意を得る必要がある。 	

No. 6 現地適応型農業技術開発

✚ 必要性

ゴルガン川沿いに広がる平野部では、中位から高位の Salinity 及び Alkalinity 値を示す土壌が分布しており作物栽培に制約がある地区が多い。塩害は、流水の停滞 (ウオーターロギング) や、作土層下の停滞水の地下水上昇等によって高温乾燥時に水分が蒸発し、地表部の表層周辺に塩が蓄積して発生する。流水の停滞は、不効率な灌漑による圃場内や末端低位部及び不整形な用水路内で発生する。

対策としては、地表に蓄積した塩を土壌の下層へ洗い流すリーチングによる除塩、停滞水の迅速な排水及び重粘土等の土壌改良が挙げられる。また、圃場や水路レベルでは、迅速な排水、適切な水量での灌漑、排水路や暗渠排水の整備も効果的である。中位から高位の塩分濃度では、これらを適切に行えば耐塩性作物の栽培は可能であるとされている。

調査対象地区のゴルガン川下流の 2 灌漑地区 (Sabz dast e ghaleha、Hemmat) は、高位な Salinity 地に区分された地区であるが、現地情報によると伝統的な Flood Irrigation や天水によって小麦や大麦の栽培がおこなわれている。この状況から考えると、地区の立地条件や灌漑水の確保等によっては、耐塩性作物の栽培が可能であると思われる。塩類土壌に適応した耐塩性作物導入の検討に当たっては、地区の灌漑を含む立地条件に適応した農業技術の開発が求められる。

ゴルガン川流域の土壌や水質は農業省土壌・水局等が調査しており、すでに多くの調査分析結果がある。さらにイラン国では、耐塩性作物の研究も盛んである。また、散水灌漑や点滴灌漑の導入など、灌漑施設の近代化に向けた動きも盛んになりつつある。こうした状況を踏まえて、関係機関や専門家を交えて、塩分・アルカリ土壌地区における耐塩性作物導入の方向性について検討することが望まれる。なお、成果はイラン国の類似土壌地域への適用に寄与することができる。

✚ 妥当性

イランでは塩類土壌への対策が長年の課題であり、作物生産の改善や育種研究は、過去半世紀の間に大学と研究所で広く行われてきた。ただし、これらを統合するような戦略計画が策定されていないうえ、研究は実験室で行われることが多く、フィールドで耐塩性と水利用効率に基づいて適切な作物を選択する研究は十分ではない。JICA はチュニジアにおいて「乾燥地生物資源の機能解析と有効利用」(科学技術協力プロジェクト) を実施し、オリーブ、薬用植物、耐塩性植物の有用成分の探索・機能性評価・生産・製品化に関する技術的な基礎を構築する取り組みを実施しており、耐塩性の作物の推進についての知見・経験を有している。

さらに、JICA イラン事務所は鳥取大学乾燥地研究センターの協力を得て、イラン農業開発推進省向けに「乾燥地農業・干ばつ対策にかかる研究開発」をテーマとする Webinar を開催している。イラン農業開発推進省の職員には、日本国内の大学での学位取得者や、日本の大学との共同研究参加者が多くおり、日本人の研究者との関係が良好である。これらの状況を鑑みて、本アプローチは妥当と考えられる。

✚ アプローチの具体化に向けた活動

イラン側実施機関は、本アプローチの具体化に向けて次のような検討を行う必要がある。

- 関係機関との協議に基づく上記必要性についての確認および実施優先度の検討
- 実施体制の検討（関係組織との協議、実施主体組織とその実施能力、予算措置の可能性、支援（技術移転）の必要性等）

✚ 概要表

名称：	現地適応型農業技術開発		
目的：	ゴルガン川沿い平野部灌漑地域の塩類土壌地域における持続的農業を図るため、現地適応農業技術を開発し、作物栽培の多様性を推進する。成果をイラン国の類似灌漑地区に適用する。		
解決される課題： （上位政策との整合性）	第6次経済社会文化開発5か年計画では、「水生産性の向上、地下水および表流水の適切な利用の推進」の目標の中で、適切な作物選択による水・土地生産性の向上や流域管理、集水、水土保全、60万ha/年の近代的節水が計画されている。農業の多様化を見据え、耐塩性作物栽培の推進は、適切な作物選択による水・土地生産性の向上に寄与するものである。		
対象地域：	山岳地域	丘陵地域	平野部灌漑地域
			○ 中位から高位の塩・アルカリ値を示す灌漑地域
対象グループ：	ゴルガン川下流の平野部灌漑地区の生産組合、農家/農家グループ		
実施機関：	農業開発推進省（水士局） ゴレスタン州農業局（水士局） 土壌・水研究所(SWRI)ほか		
活動内容：	<ul style="list-style-type: none"> ・対象地域における塩害発生要因分析 ・既存データの分析及び導入可能な作物栽培について関係機関との協議 ・作物栽培に向けた現地適応技術の開発・導入の検討 ・協議、検討結果に基づく実証試験の実施検討 		
適用スキーム：	専門家派遣（R&D）		
実施期間：	3年		
投入（日本側）：	投入（イラン側）：		
長期専門家（灌漑）及び短期派遣専門家（節水技術、耐塩性作物、耐塩性作物、土壌分析、水質分析）、簡易な分析機器ほか	カウンターパート、コーディネーターの配置 試験圃場の用地確保、整備ほか		
実施の際の留意事項（プロジェクトリスク、環境・社会状況、横断的課題、ジェンダーほか）：			
<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト実施後も持続可能なイラン側の実施体制と予算の確立 ・実証試験に当たっては既存の灌漑地区の作物栽培に悪影響が及ばないようにする。 			

8.3 水資源管理アプローチ

本項では農家の生計の安定化に寄与する「水資源管理(レジリエンス強化)」の観点からアプローチを検討する。

8.3.1 洪水リスク軽減のためのアプローチ

(1) 課題、阻害要因および解決方策

農家世帯調査によると、i) 2019年洪水によって調査世帯の69%が生計の維持が困難になり現在も50%の農家ではその影響が続いている。ii) 調査世帯の48%の農地で洪水の発生がある。iii) 土壌浸食の有無を聞いたところ、調査世帯の44%の農地で発生している。iv) 平野部では、荒廃地からの流出が影響していると思われるが、33%の農地で排水不良がある、と調査された。こうした結果より、河川流域の荒廃による短期の流出増が洪水を引き起こしていると推測できる。

殆どの農家は、望ましい対策として、河川堤防、チェックダム、水路整備、河川の堆積土砂の

除去などの構造的対策への要望が多く、次いで樹木作物や保全農法の導入、を挙げている。これらの調査結果と 2019 年洪水被害の発生要因の分析結果、及び調査対象地域の現地調査に基づき、洪水リスクに対する現地課題と解決方を整理すると次表のとおりである。

表 8.3.1 洪水リスクに対する現地課題と解決方策

課題		課題解決の方策
流域レベル	<ul style="list-style-type: none"> - 山間・丘陵地の林地から畑地への無秩序な開墾 - 河川流下能力の低下 - 農地の保水力低下 	<ul style="list-style-type: none"> - 林地の保全、林地周縁部の土地利用の規制 - 堤防や土砂堰堤など河川インフラの整備 - 植林や裸地の植被による農地保全 - 遊休地や窪地を活用した洪水調整池や地下水涵養池の整備
農地レベル	<ul style="list-style-type: none"> - 農地での土壌浸食の発生 - 浸食土壌の河川への流出 - 排水路の不足や機能不足 	<ul style="list-style-type: none"> - 傾斜地畑など土壌浸食箇所の特定、浸食程度の実態把握 - 耐浸食性作物の導入 - 土壌保全農法、流亡土砂溜めの実施 - 沈砂地の整備 - 承水路・排水路網の整備や水路断面拡幅などの機能改善 - 農道や圃場法面の浸食抑止 - 土地利用農民の農地保全意識の醸成 - 土壌浸食箇所の定期的なモニタリングと補修

出典：JICA 調査チーム

阻害要因としては、山間部や丘陵地では、複数の関係機関が連携した流域の計画的な開発や保全計画がない場合や、流域の洪水軽減策に繋がる土地利用の調査・検討等が十分に行われていないことなどが考えられる。また、農地レベルでは排水路が十分に整備されていないことや、排水路があっても土砂を取り除く活動や構造物の補修などの維持管理活動が十分に機能していないものと考えられる。今後の洪水リスク軽減のためには、上表の課題解決の方策を立案、計画、実施する次のようなアプローチが必要である。

(2) 提案するアプローチの概要

No.7 ゴルガン川洪水対策計画策定調査

✚ 必要性

2019 年 3 月のゴルガン川の洪水は、近年の気候変動による影響と思われる広域にわたる多降雨、丘陵地での農地開発等の林地開墾による森林減少、農地の保水能力の低下等による急激な流出等の様々な要因によって発生したものと推測された。ゴルガン川の平野部のピーク流出量は、Gazagli 地点で 750m³/s、Vashem Gir Dam gate 地点で 666m³/s と算定され、Gazagli 地点での流出量は 80 年確率に相当した。当時の洪水の規模の大きさがうかがわれる²⁴。

ゴルガン川の洪水の要因として、河川構造物の容量不足の他に保水性の低い土地被覆や土壌が挙げられる。農家世帯調査や調査対象地域での聞き取り調査では、ゴルガン川に流れ込む支川流域の山間部や丘陵地の傾斜地の一部では、土壌浸食があると調査された。土壌浸食の進行や農地の保水機能の低下が土砂を含む急激な洪水流出の要因となったことが伺える。将来のゴルガン川流域における洪水リスク軽減のためには、河川強化のみならず農地や林地を含む流域全体の保全を目指した総合的な対策を立案する必要がある。

そのためには、流域を構成している森林、河川、農地等の各要素の現状分析、今後の土地利用計画予測、それに基づく各要素の洪水軽減対策の立案、実施に向けた行政管理体制整備、資金計画の提案を含む計画策定調査が望まれる。計画策定や調査分析では衛星画像や既存の水文データを活用することが想定される。総合的な計画策定や事業実施に当たっては、流域管理を担う多く

²⁴ Golestan Province Agriculture-Jihad Organization Technical Report Excerpts

の行政関係機関が関わる。それらの機関間の連携は不可欠である。一例としては、河川系の土木的対策を担うエネルギー省（水公社）、農地における対策を担う農業省、森林保護区（周縁農地を含む）の環境保全を担う流域管理事務所が挙げられる。調査では各関係機関の取り組みと役割分担を明確にすることになる。

✚ 妥当性

2019年洪水の甚大な被害発生の発生要因は、集中的な多降雨、農地の保水力の低下、河川構造物の容量不足と分析された。これらの要因に対処し将来の洪水リスクに備える本アプローチは、流域の土地利用状況を広域的に把握するとともに、複数の機関と連携した流域の洪水対策を講じることが、将来的な気候変動に向けた対策の一環としても重要である。第6次経済社会文化開発5か年計画では、「水生産性の向上、地下水および表流水の適切な利用の推進」の目標の中で、流域管理、集水、水土保持が計画されている。本件の流域レベルの水土保持や流域管理を目指す開発計画を策定することは、イラン国の政策に大きく寄与するものである。

JICAは、ゴルガン流域において「ゴレスタン州洪水・土石流対策計画調査」、「ゴレスタン州洪水被災地区を中心とするカスピ海沿岸地区洪水・土石流基本計画調査事前調査」による調査知見や、流域における水資源管理や土地利用調査に関する知見を有する。また、調査を通じた省庁横断的な行政機関の計画策定能力の向上や実施体制の強化などに関する知見も有する。以上のように、政策やJICAが有する援助技術の展開とも整合が高いことから、以下のアプローチを推進することは妥当である。

✚ 本アプローチ実現のための活動

イラン側実施機関は、本アプローチの具体化に向けて次のような検討を行う必要がある。

- 関係機関との協議に基づく類似調査の有無および調査結果のレビュー
- 洪水被害後の復旧計画と実施の現状等に基づく本調査の必要性の確認
- 関係機関との調査実施に向けた協議・調整

✚ 概要表

名称：	ゴルガン川流域洪水対策計画策定調査		
目的：	ゴルガン川流域の洪水リスク軽減に向け、流域を構成する河川、農地、林地の水土保持計画を策定する。		
解決される課題： (上位政策との整合性)	2019年洪水の甚大な被害発生の発生要因は、集中的な多降雨、農地の保水力の低下、河川構造物の容量不足、と分析された。これらの要因に対処し将来の洪水リスクに備える本アプローチは妥当である。また、第6次経済社会文化開発5か年計画では、「水生産性の向上、地下水および表流水の適切な利用の推進」の目標の中で、流域管理、集水、水土保持が計画されている。本件の流域レベルの水土保持や流域管理を目指す開発計画を策定することの妥当性は大きい。		
対象地域：	山岳地域 ○	丘陵地域 ○	平野部灌漑地域 ○
対象グループ：	流域管理に関わる行政機関		
実施機関： (および協力機関)	農業開発推進省 (MOJA) ゴレスタン州農業局 (JAO) ゴレスタン州水公社 ゴレスタン州流域管理事務所		
活動内容：	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星画像等を用いたゴルガン川支流の各々の土地利用の現状分析 ・浸食危険個所の特定と浸食抑止対策の立案 ・各支流の各流出解析に基づく現状の河川構造物及び河川容量の分析・評価と将来の洪水予測に基づく河川インフラの整備計画の策定 ・農地土地利用の現状（土壌、植被、作物）、土壌浸食防止策を含む農地保全計画の策定、 ・国有林等の森林保全の現状（法的規制、植林等の保全活動）分析と保全計画の策定 		

適用スキーム：	協力準備調査	
実施期間：	2年	
投入（日本側）：	投入（イラン側）：	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 専門家（流域保全、水資源管理、土地利用、GIS・衛星画像分析、気象・水文解析、河川構造物、農地保全、林地保全、経済分析）、調査に必要な機材（画像分析機材ほか）、活動費 ・ 研修員受け入れ 	カウンターパート（専門家に対応した要員）配置	
実施の際の留意事項（プロジェクトリスク、環境・社会状況、横断的課題、ジェンダーほか）：		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 省庁間調整（他機関連携についての制度設計が必要） ・ 関係機関で承認された計画が既に策定されており、予算措置や実施の段階にあるか否かの確認 ・ 適切な分析の根拠となる情報の提供 		

No. 8 山岳及び丘陵地域における参加型農地防災アプローチ

✚ 必要性

農地における洪水対策は、農地からの土砂を含む流出量を抑えることである。そのためには、農地の保水機能の強化や土壌侵食の抑止を含む農地の保全対策が必要である。調査対象地域における土壌侵食の現状調査や農家世帯調査によると、一部の山間部や丘陵地では、浸食の程度には差があるものの浸食の発生が認められている。農家世帯調査では、発生の要因として降雨強度の他に傾斜畑、浸食土壌等を挙げている。これらの地区で水保全を達成するためには、圃場単位での耐侵食作物の植え付けによる土壌の安定化のみでは不十分である。

流域全体の水土保全の観点から、圃場間の土砂流亡を見込んだ排水路網の整備、農道や圃場法面の浸食抑止対策、浸食箇所での迅速な修復等の土木的な対策もきめ細かく実施されねばならない。これらの対策の立案に当たっては、流亡土砂量の集積や除去を想定した排水施設、既存のラグーンでの一時的な流出水の貯留、遊休地の洪水調整池や地下水涵養地としての活用等を検討する必要がある。

農地の浸食被害は、土地利用状況や地形・土壌条件によって影響を受ける。そのため、対策は村落やラグーンをベースにした小流域ごとで異なることになる。従って、浸食状況の調査や対策の計画立案では、流域の流出状況や浸食箇所を把握している村落民の参加が必要である。対策の立案や実施では、村落民と JAO の協同作業で行われることが望ましい。そこでは、JAO の役割や村落民の取り組みや支援が協議されることになる。JAO 普及員は、保全の技術情報を提供するとともに、村落民と共に対策を考えるプロセスを経ることになる。

対象となる流域が国有林に隣接している場合には、植林活動への参加も協議されることが望まれる。こうした自らの農地や隣接農地の対策に向けた協同活動が、相互の土地生産性の向上に寄与する意識を醸成することにつながる。これらの活動を浸食が認められる流域でパイロット的に試行し、活動成果を他の類似流域に展開することが必要である。

✚ 妥当性

2019 年洪水では、農地の保水力低下が流出水の増加の一因と指摘されている。農地の浸食が認められる流域を対象に、水保全対策を講じることは、将来的の流域からの流出抑制に寄与する対策の一環としても重要である。また、第 6 次経済社会文化開発 5 年計画では、「水生産性の向上、地下水および表流水の適切な利用の推進」の目標の中で、流域管理、集水、水保全が計画されており、こうした事項を現場レベルで推進することの妥当性は大きい。

JICA は、イランにおいて農民を対象として「ゴレスタン州住民参加型農業開発促進プロジェクト」では参加型水管理に関する技術協力プロジェクトを実施し、地元住民のコミュニティーを巻

き込んだ「チャハールマハール・バフティヤール州参加型森林・草地管理プロジェクト事業」の技術協力プロジェクトを実施している。こうした協力を通じて、行政機関によるプロジェクト実施能力強化のみならず、農家や地域住民を参加型という手法を用いてプロジェクトを推進する能力強化や実施体制強化の知見も有する。以上のように、政策や JICA が有する援助技術の展開とも整合が高いことから、以下のアプローチを推進することは妥当である。

✚ 本アプローチの具体化に向けた活動

イラン側実施機関は、本アプローチの具体化に向けて次のような検討を行う必要がある。

- 関係機関との協議に基づく上記必要性についての確認および実施優先度の検討
- 実施体制の検討（関係組織との協議、実施主体組織とその実施能力、予算措置の可能性、支援（技術移転）の必要性等）

✚ 概要表

名称：	山岳及び丘陵地域における参加型農地防災アプローチ		
目的：	ゴルガン川流域における農地の水保全を図り、河川への洪水流出を抑止する。また、地域農民の農地防災意識を醸成する。		
解決される課題： （上位政策との整合性）	2019年洪水では農地の保水力低下が流出水の増加の一因と指摘されたところから農地の浸食が認められる流域で水保全対策を講じることの妥当性は大きい。また、第6次経済社会文化開発5か年計画では、「水生産性の向上、地下水および表流水の適切な利用の推進」の目標の中で、流域管理、集水、土壌保全が計画されている。これらを背景に本件を現場レベルで推進することの妥当性は大きい。		
対象地域：	山岳地域	丘陵地域	平野部灌漑地域
	○ 村落やラグーン或いは小河川を単位とする流域で土壌浸食が認められる地域	○ 村落やラグーン或いは小河川を単位とする流域で土壌浸食が認められる地域	
対象グループ：	土壌浸食が認められる農地で営農活動を行っている小流域単位の農村住民		
実施機関： （および協力機関）	農業開発推進省（MOJA） ゴレスタン州農業局（JAO）		
活動内容：	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂・水流出の状況を熟知している村落住民は、JAO と協同で農道や法面の浸食箇所を特定し、浸食の程度を調査する。 ・JAO と参加住民は、今後の洪水リスク軽減のための水保全策（土砂溜め池、承水路、排水路網）の検討を行う。JAO はガイドラインを準備し協議の資料とする。 ・排水路網の整備に当たってはラグーンや既存の窪地、遊休地を洪水の一時貯留池としての利用を計画する。 ・浸食の程度に応じた防止策の実施に当たって、JAO と住民の役割を明確にする。浸食箇所の軽微な補修は住民参加で行う（必要な資機材は JAO が提供）。 ・植林活動への参加 ・JAO はこれらの活動プロセスを整理して保全策のガイドラインを作成し、他の類似流域の保全活動に資するようにする。 		
適用スキーム：	技術協力プロジェクト		
実施期間：	5年		
投入（日本側）：	投入（イラン側）：		
専門家（参加型開発、農地保全、排水計画、流出解析、土壌浸食/抑止策立案、監理/モニタリング、普及/プロジェクト補助スタッフ）、活動費、必要な簡易資機材・施設、研修員受け入れ	要員配置（プロジェクトマネージャー、コーディネーター、カウンターパート JAO 職員ほか）、それらの経費、プロジェクト運用費用 保全策実施のための資機材		
実施の際の留意事項（プロジェクトリスク、環境・社会状況、横断的課題、ジェンダーほか）：			
<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト実施後も持続可能なイラン側の実施体制と予算の確立 ・パイロット地域の選定に当たっては、農家世帯調査結果に留意するとともに村落住民の合意が必要である。 ・転換作物の栽培活動や土壌浸食防止農法との連携に留意する。 ・林地の農地との周縁部では森林保全の法規制に留意する。 ・排水路整備や遊休地、未利用地の活用の際は土地所有に考慮する。 			

8.3.2 灌漑用水の濁水リスク軽減のためのアプローチ

(1) 課題、阻害要因および解決方策

農家世帯調査によると、灌漑用水源は、平野部では、河川、降雨、ラグーン、貯水池、湧水、井戸の順で多彩であるが、山岳地や丘陵地では、降雨に大きく依存し、次いで湧水と限られている。いずれの地域でも水供給の効率の悪い水盤灌漑や畝間灌漑が殆どである。農地所有(“所有農地”、“賃借農地”)と灌漑の有無(“灌漑”、“天水”)の関係を見ると、平野部では、所有農地/賃借農地いずれでも“灌漑”の割合が多いが、丘陵地や山岳地では、賃借農地では“灌漑”、自作農地では“天水”の割合が多い。

山岳地や丘陵地の自作農は、“天水”への依存割合が多いと推測される。これは、灌漑条件が不利な立地条件にあるのか、灌漑施設整備の投資を含む環境が整っていないか等の状況は明らかでない。しかし、これらの状況に対処し、自作農家が作物栽培の選択肢を広げるためには、自らの農地に灌漑施設を整備することが求められる。これらの調査結果と現地でも灌漑状況の聞き取り調査等から、灌漑に係る渇水リスクに対する現地課題と解決方策を整理すると次表のとおりである。

表 8.3.2 渇水リスクに対する現地課題と解決方策

課題	課題解決の方策 (阻害要因)
<p>平野部</p> <ul style="list-style-type: none"> - ポンプ利用時における水利権や取水ルールに基づく公平な水供給 - 水利用損失を抑えた効率的かつ公平な水配分の実施 - 灌漑施設の老朽化に対処し長期利用のための維持管理/更新の長期計画の策定 - 耐塩性作物栽培の可能性調査 	<ul style="list-style-type: none"> - ポンプ取水灌漑地区におけるゴルガン川の流量に応じた地区間での取水量の合意 - 取水量に関する灌漑システム間の相互連絡、モニタリング等の体制整備 - 水利用損失を抑えるための灌漑の近代化 (水路ライニング、スプリンクラー灌漑、開水路のパイプライン化、適切な灌漑排水施設の運用と人材育成) - 施設の長寿命のための施設管理計画の策定 - 塩分・アルカリ土壌地区における耐塩性作物栽培の試験・研究
<p>丘陵地</p> <ul style="list-style-type: none"> - 多様な作物栽培に応じた灌漑施設の整備 - 地形形状に合わせた灌漑用水確保のための灌漑施設の整備 	<ul style="list-style-type: none"> - 導入作物の多様化や地区の地形条件に応じた小規模灌漑システムの整備とラグーンの活用

出典：JICA 調査チーム

阻害要因としては、平野部においては、水利権や取水ルールに基づく公平な水供給を行うためのルールが明確でないことや、灌漑施設の老朽化に対する改修計画等の行政管理能力が不十分であることなどが考えられる。また、丘陵地においては、多様な作物に適した灌漑施設の計画策定や施設計画の技術や、地形形状に合わせた灌漑施設を計画整備するための技術等が十分に機能していないものと考えられる。今後の渇水リスク軽減のためには、上表の課題解決の方策を立案、計画、実施する次のようなアプローチが必要である。

(2) 提案するアプローチの概要

No.9 ゴレスタン州灌漑水資源管理能力強化アプローチ

必要性

ゴレスタンダム下流の平野部には、ゴルガン川を水源とする多くの灌漑地区がある(「5.2.2 灌漑システムの現況」参照)。いずれの地区も、河川からのポンプ取水による灌漑システムである。取水に当たっては、明確な水利権の割り当てはない。Payvand RPC の PIM の活動資料によると、河川からのポンプ取水は豊水期のみとされている。多くの灌漑地区でも同様に河川の豊水期にポンプによる取水が積極的に行われていると思われる。取水時期が限られている。従って、生産組

合が運営している地区では、取水した灌漑水を地区内に設けた貯水池へ一時的に貯留し、必要な時期に圃場に配水しているが、配水量は十分であるとは言えない。

豊水期のみでの取水では灌漑地区間で水管理上の課題が想定される。ゴルガン川の流量が各灌漑地区のポンプ容量の総量以上の豊水量であれば、各地区で取水量の過不足は発生せず、灌漑用水の確保に問題はない。一方で、今後、気候変動の影響もあり今後河川流量の年変動や期別変動があることが想定される。河川が渇水状態のときは、上流の灌漑地区で過剰なポンプ取水が行われると下流の灌漑地区での取水が困難になることが推察される。

現在、ゴルガン川沿いの Resalat/Vahdat 灌漑地区（対象面積 3,342ha）では Voshmgir Dam からのポンプ灌漑計画が進行中である。川沿いには、調査計画中を含めて多くの灌漑地区がありいずれもポンプ取水による灌漑システムである。今後、ゴルガン川沿いの各灌漑地区で公平な水配分を実現するには、河川流量に応じた各地区の取水量を定めておくことが必要である。そのためには、灌漑地区の取水ポンプのオペレーションを担う生産組合や農民/農民グループ間で、ポンプ取水の運転ルールを定めること、及び取水量の相互通信などのモニタリング体制を整備することが求められる。

✚ 妥当性

第 6 次経済社会文化開発 5 年計画では、水生産性の向上の目標の中で、適切な作物選択による水・土地生産性の向上や流域管理、集水、水土保持、60 万 ha/年の近代的節水が計画されている。こうした状況において、限られた水資源のもと、今後予想される渇水リスクに備え、灌漑受益者に公平に水供給を行うことは地域社会の安定に資するものである。

JICA は、イランにおいて農民を対象として「ゴレスタン州住民参加型農業開発促進プロジェクト」では参加型水管理に関する技術協力プロジェクトを実施し、地元住民のコミュニティーを巻き込んだ「チャハールマハール・バフティヤール州参加型森林・草地管理プロジェクト事業」の技術協力プロジェクトを実施している。こうした協力を通じて、行政機関によるプロジェクト実施能力強化のみならず、農家や地域住民を参加型という手法を用いてプロジェクトを推進する能力強化や実施体制強化の知見も有する。

特に参加型水管理に関する技術協力プロジェクトを通じて、JAO には技術継承された部署があり、この部署を拠点とした参加型水管理の展開や、渇水時の水利用の運用方法を複数のステークホルダー間で協議をするプロセスに参加型の進め方を活用することが可能である。以上のように、政策や JICA が有する援助技術の展開とも整合が高いことから、以下のアプローチを推進することは妥当である。

✚ 本アプローチの具体化に向けた活動

イラン側実施機関は、本アプローチの具体化に向けて次のような検討を行う必要がある。

- 関係機関との協議に基づく上記必要性についての確認および実施優先度の検討
- 実施体制の検討（関係組織との協議、実施主体組織とその実施能力、予算措置の可能性、支援（技術移転）の必要性等）

✚ 概要表

名称：	ゴレスタン州灌漑水資源管理能力強化アプローチ
目的：	限られた水資源の下でゴレスタンダム下流のポンプ取水灌漑地区への水供給を公平に行うこと。
解決される課題： （上位政策との整合性）	第 6 次経済社会文化開発 5 年計画では、水生産性の向上の目標の中で、適切な作物選択による水・土地生産性の向上や流域管理、集水、水土保持、60 万 ha/年の近

	代的節水が計画されている。限られた水資源のもと、今後予想される渇水リスクに備え、灌漑受益者に公平に水供給を行うことは地域社会の安定に資する。		
対象地域：	山岳地域	丘陵地域	平野部灌漑地域
			○ ゴレスタンダム下流域の灌漑地区群
対象グループ：	ゴレスタンダム下流域のポンプ取水を行っている灌漑地区、生産組合、農民及び農民グループ		
実施機関： （および協力機関）	農業開発推進省 ゴレスタン州農業局 ゴレスタン州水公社		
活動内容：	明確な水利権がない状況下で各灌漑地区のポンプ取水量を河川流量に応じて定め公平な水配分を実現するために必要な次のような活動を行う。 ・水公社との取りきめで取水期が定められている状況下で、各灌漑地区間で、ポンプ取水量の運転ルールを協議するための体制を整備する。 ・ゴレスタンダム下流の河川流量を計測する。 ・河川流量に対応した各地区のポンプ取水量を定める。渇水年に重点をおく。 ・体制下で、ポンプ運転記録を相互連絡し、公平は取水状況を監視できるようにする。		
適用スキーム：	技術協力プロジェクト		
実施期間：	3年		
投入（日本側）：	投入（イラン側）：		
専門家（灌漑、ポンプ運転技術者、土地利用、水利組合、業務調整）、活動費、流量観測機器、その他必要な資機材・施設、研修員受け入れ	要員配置（プロジェクトマネージャー、コーディネーター、カウンターパート）、体制整備に係る経費、プロジェクト運用費用		
実施の際の留意事項（プロジェクトリスク、環境・社会状況、横断的課題、ジェンダーほか）：			
<ul style="list-style-type: none"> ・省庁間調整（他機関連携についての制度設計が必要） ・プロジェクト実施後も持続可能なイラン側の実施体制と予算の確立 ・JICA 支援の水管理プロジェクト時のプロジェクト経験者の参加が望ましい。 ・灌漑地区として登録していないポンプ取水地区の参加を促す。 			

No. 10 灌漑近代化政策の推進

✚ 必要性

平野部の灌漑地区の Resalat Vahdat 地区や Payvand 地区の一部では散水灌漑（センターピポッド灌漑）の灌漑手法が計画及び運営されている。しかしながら、多くの地区では「河川からのポンプ取水→開水路（コンクリート水路、土水路）→圃場での地表灌漑（Flood Irrigation）」という伝統的な手法が一般的である。この灌漑手法は、灌漑用水の蒸発ロスや浸透ロスの損失が多く、効率的な水利用とは言えない。今後、灌漑地区の拡大もあり地区間で利用可能な水資源が逼迫していくことが予想される。

このような状況下、灌漑方法を伝統的な手法から水の効率的な利用が可能な手法に移行することが求められる。そこでは、施設の更新と合わせて運営の体制整備も含めた“灌漑近代化”を推進する必要がある。“灌漑近代化”は、水損失を抑える散水式灌漑、灌漑水路のパイプ化など施設のハード的な改修のみでは達成できない。施設の適切かつ持続的な運用を目指すソフト面も同様に変革することが求められる。

“灌漑近代化”の取り組みでは、i)水源量の持続的な確保が可能か？ ii)投資と便益を考慮した施設の整備レベルとなっているか？ iii)生産組合や水利組合及び農民/農民グループによる水管理体制が整備されているか？ iv)オペレーションを担う人材の運用・管理能力があるか？といった複数のコンポーネントを調和的に進める必要がある。運用面、体制整備及び人材育成では、近年の ICT 技術による水情報の集積、監視や利用も含まれる。これらの実現には、各コンポーネントを適切に進めるためのガイドライン作成が急務である。

✚ 妥当性

第6次経済社会文化開発5か年計画では、水生産性の向上の目標の中で、適切な作物選択による水・土地生産性の向上や流域管理、集水、水土保全、60万ha/年の近代的節水が計画されている。このような状況下、限られた水資源を効率的に利用し、予想される渇水リスクに対処するためには灌漑近代化の推進が必要である。

特に水資源の効率的な利用は、将来的な気候変動からくる降雨パターンの変化や、それに対応した灌漑水の配分はますます重要になってくると考える。また、適切な水利用の実現には、灌漑効率化に向けた技術的な視点のみならず、複数機関との調整能力や計画策定と提案といった行政能力強化も必要となってくる。

JICAは、行政機関を対象として、灌漑技術の近代化や行政能力強化に関する知見と経験を有している。行政機関へのアドバイザーの役割としては、灌漑技術のハード面に関するもののみでなく、ソフト面においても灌漑政策や灌漑近代化に関する助言、技術支援などの行政能力強化の両名から貢献が可能であることから、以下のアプローチを推進する妥当性は高い。

✚ 本アプローチの具体化に向けた活動

イラン側実施機関は、本アプローチの具体化に向けて次のような検討を行う必要がある。

- 上記必要性についての確認および実施優先度の検討
- 体制整備の検討（政策立案組織の起ち上げ、予算措置、政策立案に係る人員の確保、政策立案のための専門家の必要性等）

✚ 概要表

名称：	灌漑近代化政策の推進		
目的：	灌漑近代化を推進し灌漑地区における灌漑水の効率的な利用を推進する。		
解決される課題： （上位政策との整合性）	第6次経済社会文化開発5か年計画では、水生産性の向上の目標の中で、適切な作物選択による水・土地生産性の向上や流域管理、集水、水土保全、60万ha/年の近代的節水が計画されている。このような状況下、限られた水資源を効率的に利用し、予想される渇水リスクに対処するためには灌漑近代化の推進が必要である。		
対象地域：	山岳地域	丘陵地域	平野部灌漑地域
	○	○	○ 比較的規模の大きな灌漑地区
対象グループ：	ゴレスタン農業局行政官、灌漑地区の灌漑マネージャーおよび施設運用スタッフ		
実施機関： （および協力機関）	農業開発推進省 ゴレスタン州農業局（JAO）		
活動内容：	派遣専門家は次の事項を含む灌漑近代化ガイドラインを作成する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 水源量の持続的な確保 ・ 効率的な水利用や水土の保全のための灌漑施設の整備 ・ 費用・便益に基づく灌漑施設の整備レベル ・ 水利組合等の運用スタッフの必要な能力の強化 ・ ICT技術による水配分データの集積と分析 		
適用スキーム：	専門家派遣（政策アドバイザー）		
実施期間：	2年		
投入（日本側）：	投入（イラン側）：		
専門家（灌漑近代化アドバイザー）及び必要に応じた短期派遣専門家（水資源、灌漑インフラ整備、水利組合）、研修員受け入れ	カウンターパート、コーディネーターの配置等		
実施の際の留意事項（プロジェクトリスク、環境・社会状況、横断的課題、ジェンダーほか）：			
・ MOJAの推進する灌漑近代化政策との整合性に留意する。			

No. 11 灌漑施設長寿命化のためのアセットマネジメント

✚ 必要性

平野部の灌漑地区では河川からのポンプ取水で灌漑水を確保しているが、ポンプ機器の維持管理上の課題として、機器の耐久性が短いことが挙げられる。ゴルガン川からの取水には浮遊土砂が大量に含まれている。それが機器に悪影響を与えるためである。そのため老朽化の進行も早い。また、ポンプ取水は、河川に設置した堰からの重力灌漑方法に比べて維持管理費用も高い。そのため、灌漑用水を取水・供給する機能を長期間にわたって維持し、灌漑施設としてのライフサイクルコストを低減することが望まれる。こうした状況を促進するためには、日本で適用されている施設の維持管理費や将来の更新費用を考慮し、施設の長寿命化を図るアセットマネジメントの考え方を活用することが有効である。

✚ 妥当性

第6次経済社会文化開発5か年計画では、水生産性の向上の目標の中で、適切な作物選択による水・土地生産性の向上や流域管理、集水、水土保全、60万ha/年の近代的節水が計画されている。このような状況下、限られた水資源の利用を安定的に行うために、灌漑施設の維持管理や更新計画を作成し、これに基づいて施設の延命化により長期的に運用することは、農業生産を持続的に推進していく観点からも重要である。

施設の延命化を図る考え方は、近年では予防保全という手法として取り入れられ始めている。ここで、予防保全とは、施設の劣化が致命的な状況になる以前に、適切な補修・補強当の対策を取ることで供用年数を効率的に延伸させる方法のことである。予防保全対策により、灌漑施設の適切な機能保全とライフサイクルコストの低減を図ることが可能となる。

我が国は、既に施設の長寿命化というアセットマネジメントの事業の経験を有し、それを推進するための行政能力の強化を図る知見を有している。アセットマネジメントは、施設のライフサイクルコストの低減のみでなく、施設劣化のリスクをコントロールしつつ、施設の更新や維持管理に要する経費を平準化することに繋がることから、灌漑施設等のインフラ施設を扱う行政能力の強化に大きく寄与する。こうした状況を踏まえて、以下のアプローチを推進する妥当性は高い。

✚ 本アプローチの具体化に向けた活動

イラン側実施機関は、本アプローチの具体化に向けて次のような検討を行う必要がある。

- 関係機関との協議に基づく上記必要性についての確認および実施優先度の検討
- 要員の配置と検討・分析作業（これまでに実施した灌漑施設の更新・維持管理と費用の分析、アセットマネジメントについての学習、適用の可能性検討、研修生の選定）
- 研修実施後のイラン政府による研修員フォローアップ体制の確立

✚ 概要表

名称：	灌漑施設長寿命化のためのアセットマネジメント		
目的：	平野部灌漑地区において灌漑施設の耐用年数を考慮し維持管理及び更新を適切に管理することによって施設の延命化を図る。		
解決される課題： (上位政策との整合性)	第6次経済社会文化開発5か年計画では、「水生産性の向上、地下水および表流水の適切な利用の推進」の目標の中で、適切な作物選択による水・土地生産性の向上や流域管理、集水、水土保全、60万ha/年の近代的節水が計画されている。限られた水資源の利用を安定的に継続するための灌漑施設の維持管理、更新計画を作成し、これに基づき施設の延命化を図り長期的に運用することは重要である。		
対象地域：	山岳地域	丘陵地域	平野部灌漑地域
			○ 比較的規模の大きな灌漑地区

対象グループ：	MOJA 水資源政策担当者、ゴレスタン州農業局行政官、および灌漑地区のマネージャーや施設の運用維持管理スタッフ	
実施機関： (および協力機関)	農業開発推進省 ゴレスタン州農業局 (JAO)	
活動内容：	本邦において灌漑施設のアセットマネジメントについての研修を通じて、以下の事項を習得する <ul style="list-style-type: none"> ・ 日常管理における点検・補修 ・ 定期的な機能診断調査及び評価 ・ 調査結果に基づく施設分類と劣化予測 ・ 効率的な対策工法の比較検討 ・ 補修等の対策工事 ・ 各種データの蓄積・整理方法 ・ 優良地区視察 	
適用スキーム：	研修 (本邦)	
実施期間：	2 ヶ月 (10～11 月) 年 1 回、2 年間の実施	
投入 (日本側)：	投入 (イラン側)：	
JICA 国内センター (JICA 筑波ないし JICA 中部を想定) による研修員の受入れ	農業開発推進省の水土局 (5 名) およびゴレスタン州農業局 (水土 6 名、機械 2 名、普及 2 名) の研修員計 15 名の派遣 地域への効果的な波及を念頭にゴレスタン州の優秀農家や水利組合などの事業者の参加も促すことが望ましい	
実施の際の留意事項 (プロジェクトリスク、環境・社会状況、横断的課題、ジェンダーほか)：		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 農業開発推進省 (MOJA) の大規模灌漑地域の施設の改修・更新に関わる政策・方針に留意する。 ・ 研修実施後のイラン政府による研修員フォローアップ体制の確立 		

8.4 プロジェクト形成推進のためのアプローチ

同項目に示す PDM に係る能力強化研修については、MOJA およびゴレスタン JAO よりニーズが示された事項となる。本アプローチについては適用の有用性が高いと判断されることから「プロジェクト形成推進のためのアプローチ」として追加提案する。

No. 12 プロジェクト立案・運営・管理能力強化

✚ 必要性

現状において MOJA およびゴレスタン JAO の行政官のうちプロジェクト立案・運営・管理についてのノウハウを有する人材は限られている。今後、日本および他のドナー機関・新興援助国による支援プロジェクトの呼び込み、計画・立案、運営・管理を推進していくためには PCM 手法の習得が必要となる。

✚ 妥当性

JICA では技術協力プロジェクトにおいて PDM を作成することになっており、事業管理の最も基本的な書式として採用されている。将来のプロジェクト実施に際し、受け入れ組織としての事業マネジメントを効果的・効率的に行えることは極めて重要であり、能力強化を図る妥当性は高い。

✚ 本アプローチの具体化に向けた活動

イラン側実施機関は、本アプローチの具体化に向けて次のような検討を行う必要がある。

- 関係機関との協議に基づく上記必要性についての確認および実施優先度の検討
- 要員の配置と検討 (これまでに実施した研修結果の分析、PCM 手法に係る学習、適用の可能性検討、研修生の選定)

✚ 概要表

名称：	プロジェクト立案・運営・管理能力強化		
目的：	イラン現地においてプロジェクト形成を受け入れ側として推進するうえで、日本および他のドナー機関・新興援助国においても一般的概念として導入されているPCM手法についての理解を深める。		
解決される課題： （上位政策との整合性）	現状において農業開発推進省およびゴレスタン州農業局の行政官のうち PCM 手法についてのノウハウを有する人材は極めて限られている。今後、日本および他のドナー機関・新興援助国による支援プロジェクトの呼び込み、計画・立案、運営・管理を推進するためにはPCM手法の習得が望まれている。		
対象地域：	山岳地域	丘陵地域	平野部灌漑地域
対象グループ：	MOJA 政策担当者、ゴレスタン州農業局行政官		
実施機関：			
活動内容：	オンラインによる PCM 研修の実施 ・計画・立案コース（1 週間） ・モニタリング・評価コース（1 週間）		
適用スキーム：	研修（リモートオンライン）		
実施期間：	2 週間		
投入（日本側）：	投入（イラン側）：		
ファシリテーター（PCM 手法）、リモートコミュニケーションツールほか	農業開発推進省およびゴレスタン州農業局の研修員の参加		
実施の際の留意事項（プロジェクトリスク、環境・社会状況、横断的課題、ジェンダーほか）：			
・ 地方部の通信インフラの確認（オンライン会議が可能か否か）			

8.5 支援の方向性に係る検討

上述したアプローチについて、第 3 次現地調査において JICA 調査チームよりイラン側関係機関（ゴレスタン JAO および MOJA に設置された検討委員会）に提案、協議を行い、アプローチの整理、および優先順位に基づく提案事業の適用タイムラインについて検討を行った。

8.5.1 アプローチの整理

ゴールの設定

当初設定した「農家の生計の安定化」に加え、同国の第 6 次経済社会文化開発 5 か年計画に示される「輸出能力拡大のための国際市場での競争力強化」に貢献することを目指し、「農家の市場競争力の強化」を追加する。ただし、対象とするマーケットは輸出に限定せず、ゴレスタン州内およびテヘランなどの州外消費地、更にはアグリツーリズムによる域内直販など、農家の生計の安定化が図れる多様なマーケットを対象とする（マーケットニーズに応じた営農を推進する）。

BOX. バリューチェーン開発の導入可能性

近年各国の農業は単に作物生産するだけではなく、**市場を見据え、付加価値を生み出すための農業への転換**が図られている。そこで注目されているのが日本において以前から取り組まれている「**バリューチェーン開発**」の考え方である。農作物は食卓に上るまで、農家をはじめ、種や肥料、農機など資機材を供給する会社、農産物を加工する会社、輸送・流通会社、販売会社など多くの関係者が関わっている。この流れを一つのものとしてとらえ、それぞれが連携して生産活動の効率を高めながら商品に付加価値をつけていく取り組みがバリューチェーン開発（農産物の質を高める、魅力的な新商品を開発する、販売網を広げて売る機会を増やす等）である。

バリューチェーン開発の取り組みは農家ほか多様な関係者が関与することから、しばしば省庁間を跨ぐ活動となる。イランにおいては、2013年よりすべての農産物（薬用植物含む）の加工業および貿易業（輸入および輸出を含む）について MOJA の管轄下に移行されており、農産物の生産から加工・流通までのすべての段階を一体的に監理することが可能となっている。行政の支援体制の整備が進められていることから、同国においてバリューチェーン開発の取り組みの受入れ可能性は高く、MOJA としても農産物バリューチェーン開発を今後推進していきたい考えを持っている。

BOX. 市場志向型農業（SHEP）アプローチの導入可能性

「**市場志向型農業（SHEP）アプローチ**」とは、JICA により開発されたアプローチであり、野菜や果物を生産する農家に対し、「作って売る」から「売するために作る」への意識変革を起こし、**市場志向型の営農スキルの習得**を通じ、農産物収益の向上を目指すものである。現在 SHEP アプローチは中東をはじめ世界各国で適用され、農家生計向上の取り組みに活用されている。

ゴレスタン州の農家の多くは政府の買取保証対象作物であるコムギなどの栽培を採用しており、政府による種子や肥料の補助に加え、これまでの営農経験から一定の収益が見込めることが主な採用理由となっている。他方、近年の気候変動に伴う厳しい生産環境に加え、高いインフレ率により投入資材費や労賃の高騰に販売価格の上昇が追いつかず収益が下がっており、収益性の高い転換作物として薬用植物の導入が検討されている。現地では農地の他用途転用は認められないものの、作付変更は基本的に農家自身の選択に委ねられる。このときに求められるのが市場志向型の営農スキルであり、SHEP アプローチで用いられる農家によるマーケット調査や関係者間のリンケージを強化するマッチングなどは転換作物を導入する際にも効果的に活用可能である。

戦略の設定

アプローチの提案、協議に際し、ゴレスタン JAO 局長よりゴレスタン州の現地課題に対して効果的に対処するための核心をつく指摘がなされた。それは、ゴールとして設定した「農家の生計の安定化と市場競争力の強化」を達成するためには、「農業農村開発」と「水資源管理（レジリエンス強化）」の2つの観点を併せて考えることが肝要であるとの指摘である。

ゴレスタン州は降雨量の多寡に左右される厳しい農業生産環境にあるうえ、近年の気候変動により水リスクが常態化している状況にある。そのため、ゴレスタン州において特に気候変動リスクに脆弱とされる農業を営む農家の生計を安定化させるためには、作物多様化による収益向上策に代表される「農業農村開発」のみならず、地域における農地防災や水管理などの「レジリエンス強化」を戦略として配し、両輪での取り組みが必須となる。



図 8.5.1 農家生計の安定化に向けた戦略
出典：JICA 調査チーム

BOX. 水リスク軽減に向けた取り組みの必要性

2019 年の洪水により、河川堤防や堰の決壊、貯水池への流亡土砂の堆積及びポンプ施設などの河川沿いのインフラが被災した。これら河川インフラの損壊は災害後の営農活動にも影響を及ぼしており、早期の「復旧」が必要となる。2022 年 3 月には日本による GGP によって Payvand 地区におけるポンプ 6 基とポンプ場の護岸擁壁のリハビリ事業が開始されており、こうした災害復旧のための改修事業は営農活動に対してショートスパンで効果を発揮する効果的な取り組みである。

他方、改修事業により将来起こり得る水リスクの根本的解決がなされるわけでないことは自明であり、洪水を起こした山地や丘陵地からの急激な流出を可能な限り回避する対策が必要となる。そのためには、流域内で土壌流亡や浸食の認められる林地や傾斜畑地を特定し、それらの地区において保水機能の強化や土壌侵食の抑止など、ミドル・ロングスパンで効果を発揮する水土保持対策が求められる。

スキームによる整理

「農業農村開発」と「水資源管理（レジリエンス強化）」の両輪による戦略のもと、アプローチについてスキーム別に整理、統合することとした（表 8.5.1）。適用スキームは JICA の有する技術協力プロジェクト、情報収集確認調査／協力準備調査、本邦／国内研修および専門家派遣とする。

技術協力プロジェクトについては、当初よりイラン側から要請のある転換作物導入のための実証（No.1）・普及（No.2）を軸にし、山岳・丘陵地においては参加型による水土保持対策（No.5）や農地防災（No.8）の取り組み、平野部においては参加型水管理の広域展開（No.9）を目指す。

情報収集確認調査／協力準備調査については、山岳・丘陵・平野部における転換作物導入に係る実現可能性の検証（地域別農業生産環境およびバリューチェーンの詳細調査）を行うとともに、本調査のスコップを絞り込み、農産物付加価値化（No.3）および洪水対策（No.7）に係る情報収集を行い技術協力プロジェクトの基礎資料として活用する。

本邦研修については、日本の知見・技術を有効活用し、6 次産業化、農商工連携や SHEP アプ

ローチなど農村地域生計向上モデル (No.4) および灌漑施設長寿命化のためのアセットマネジメント (No.11) についての研修事業を検討する。

また、本調査の実施を通じ、イラン側より強い要望を確認したプロジェクト形成促進に向けたプロジェクト立案・運営・管理能力強化研修 (No.12) について、イラン国内におけるリモート研修として検討する。なお、現時点 (2022年3月) においてイランと日本の技術協力協定の締結は未了であるものの、同能力強化はイラン側にとって、将来のドナープロジェクト受け入れ可能性を広げるものであり、実施に係る有用性が高いため、本調査において実施することとする。

専門家派遣については、水資源を効率的に利用し、予想される渇水リスクに対処するための灌漑近代化の推進を後押しするべく、灌漑政策に係る専門家の派遣 (No.10) や平野部灌漑地域で課題となっている塩害への対応として適切な灌漑方法、除塩対策、耐塩性作物導入に係る技術・知見を有する専門家の派遣 (No.6) を検討する。

表 8.5.1 提案する事業の概要

スキーム	概要	
技術協力 プロジェクト	事業名	ゴレスタン州における農家生計向上事業
	内容	<ul style="list-style-type: none"> ・転換作物導入のための実証 (山岳、丘陵、平野) ・転換作物導入のための普及 (山岳、丘陵、平野) ・農地における水土保全対策 (山岳、丘陵) ・参加型農地防災 (山岳、丘陵) ・灌漑水資源管理能力強化 (平野)
	適用アプローチ	
	No. 1, 2, 5, 8, 9	
		実施期間
		3年 (実証フェーズ) 3年 (普及フェーズ)
投入 (イラン側)	農業開発推進省園芸局 (4名) および水土局 (4名)、ゴレスタン州農業局園芸部 (4名) および水土部 (4名) よりカウンターパートの配置 (プロジェクトマネージャー、コーディネーターを含む、16名×6年 (実証フェーズ+普及フェーズ))、およびカウンターパート経費の確保、現地事務所の設置、パイロット事業のための用地確保・整備・維持管理経費、その他活動に必要な資機材ほか	
情報収集確認調査/ 協力準備調査	事業名	ゴレスタン州における農業農村レジリエンス強化に係る情報収集確認調査
	内容	<ul style="list-style-type: none"> ・転換作物導入にかかる実現可能性の検証 (山岳、丘陵、平野) ^{注1)} ・農産物付加価値化に係る情報収集 (域内・域外マーケット) ・洪水対策に係る情報収集、計画策定 (山岳、丘陵、平野)
	適用アプローチ	
	No. 3, 7	
		実施期間
		1~2年
投入 (イラン側)	農業開発推進省園芸局 (4名) および水土局 (4名) よりカウンターパートの配置 (8名×1~2年間)、およびカウンターパート経費の確保、調査に必要な資料等の収集・共有	
本邦研修 (研修員派遣)	事業名	農業農村レジリエンス強化研修
	内容	<ul style="list-style-type: none"> ・農村地域生計向上モデル研修・視察 ・灌漑施設長寿命化のためのアセットマネジメント研修・視察
	適用アプローチ	
	No. 4, 11	
		実施期間
		No.4: 2ヵ月 (8~9月) 年1回、2年間 No.11: 2ヵ月 (10~11月) 年1回、2年間
投入 (イラン側)	(No.4 農村地域生計向上モデル) 農業開発推進省の園芸局 (5名) およびゴレスタン州農業局 (園芸6名、組織2名、普及2名) の研修員計 15名/回 (No.11 アセットマネジメント) 農業開発推進省の水土局 (5名) およびゴレスタン州農業局 (水土6名、機械2名、普及2名) の研修員計 15名/回	
国内研修 (リモート)	事業名	プロジェクト立案・運営・管理能力強化研修 ^{注2)}
	内容	<ul style="list-style-type: none"> オンラインによる PCM 研修の実施 ・計画・立案コース ・モニタリング・評価コース
	適用アプローチ	
	No. 12	
		実施期間
		2週間
投入 (イラン側)	農業開発推進省およびゴレスタン州農業局の研修員計 15名/回	
専門家派遣 (政策アドバイザー)	事業名	灌漑近代化アドバイザー業務
	内容	・灌漑近代化ガイドラインの作成
	適用アプローチ	
		実施期間
		No. 10
		2年
投入 (イラン側)	農業開発推進省の水土局より灌漑担当のカウンターパート3名およびコーディネーターの配置 (4名×2年間) およびカウンターパート経費の確保、執務室の設置ほか	
専門家派遣 (個別専門家)	事業名	現地適用型農業技術開発業務
	内容	・現地適応技術の開発・導入の検討
	適用アプローチ	
	No. 6	
		実施期間
		3年
投入 (イラン側)	農業開発推進省の水土局およびゴレスタン州農業局の水土壌部より灌漑、節水技術、耐塩性作物、土壌分析、水質分析担当のカウンターパート5名およびコーディネーターの配置 (6名×3年間) およびカウンターパート経費の確保、現地事務所の設置、試験圃場の用地確保・整備ほか	

注 1) イラン側関係機関としては本調査に継続して、転換作物導入にかかる地域別農業生産環境 (種子・苗木生産体制、栽培環境) およびショートリストされた転換作物のバリューチェーン分析 (加工・流通・マーケティング) 等詳細調査を希望している

注 2) 同研修については本調査活動に追加して実施する

出典: JICA 調査チーム

8.5.2 提案事業の優先順位と適用タイムライン

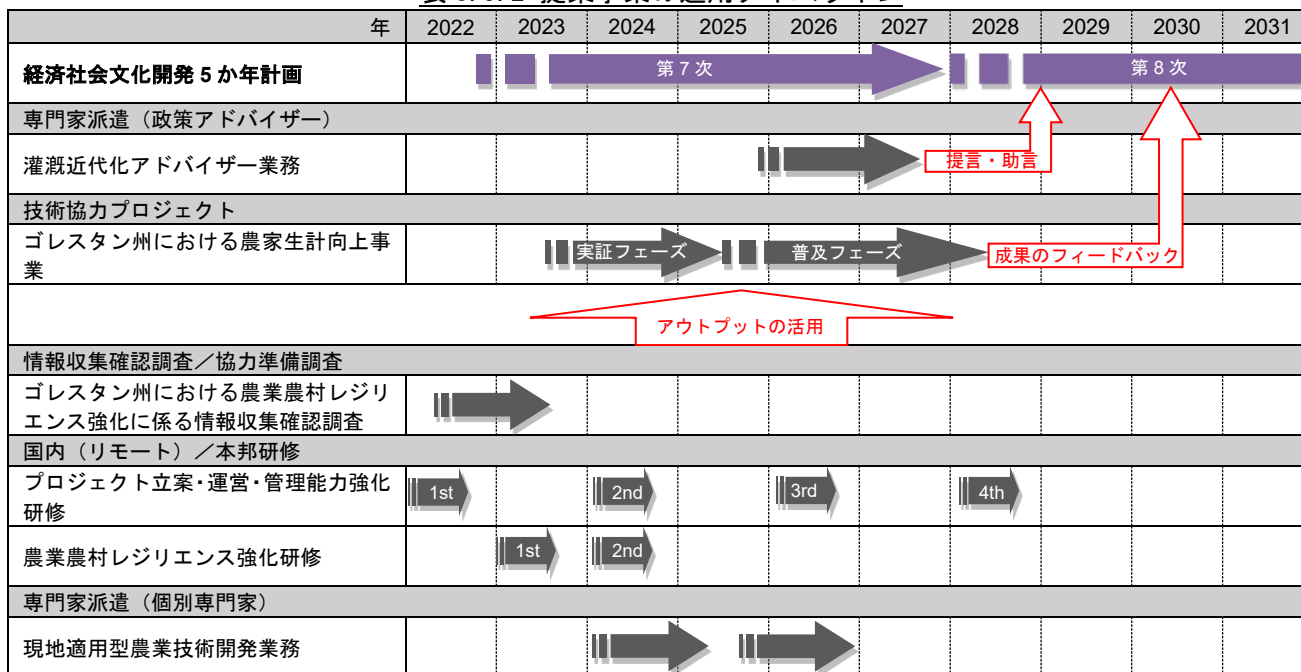
スキーム別にアプローチを整理・統合し、提案する6つの事業について、優先順位付けの確認を行うとともに、実施タイムラインを草案した(表8.5.2)。

優先順位として最も高いものは技術協力プロジェクトとして提案する「ゴレスタン州における農家生計向上事業」である。ただし、イランと日本は両政府間で技術協力協定締結に向けた手続きが進められており、現時点において国際約束締結を要する技術協力プロジェクトの実施は保留となっている。このことから、イラン側としては情報収集確認調査／協力準備調査として提案する「ゴレスタン州における農業農村レジリエンス強化に係る情報収集確認調査」を優先順位の2番目として置いている。同調査において、転換作物導入に係る実現可能性の検証を行うとともに、本調査のスコープをさらに絞り込んだ各種調査を行い、将来のプロジェクトに資する取り組みを本調査に継続して行っていきたい考えを持っている。

加えて、本調査において実施したワークショップへのリアクションからも分かる通り、日本の有するノウハウ・技術については非常に高い関心を持っており、6次産業化や農商工連携などの農村地域生計向上や灌漑施設長寿命化のためのアセットマネジメントなどの取り組みについて、本邦研修や国内研修(リモート)を通じた研鑽・習得の機会について強い期待を示しており、これらの研修のアウトプットも将来のプロジェクトに有効に活用されることが望ましい。

また、長期的な観点からは、イラン国の国家開発計画などの上位政策に対して助言・提言を行っていく政策アドバイザーの配置は、同国の優先課題である限られた水資源の効率利用に向けた灌漑近代化を推進していくうえで、日本として協力を行っていく意義は大いにあるものと考えられる。

表 8.5.2 提案事業の適用タイムライン



出典：JICA 調査チーム