

ウズベキスタン国

ウズベキスタン国
砂漠地における高付加価値生薬を
活用したバリューチェーン構築のための
案件化調査
業務完了報告書

2022年10月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

応用地質株式会社、凸版印刷株式会社
共同企業体

民連
JR
22-067

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・ 本報告書の内容は、国際協力機構（JICA）が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・ 利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

目次

写真.....	1
地図.....	3
図表リスト.....	4
略語表.....	5
案件概要図.....	6
要約.....	7
第1 対象国でのビジネス化（事業展開）計画.....	10
1. ビジネスモデルの全体像.....	10
(1) 現時点で想定されるビジネスモデルの全体像.....	10
(2) 本ビジネスに用いられる製品・技術・ノウハウ等の概要.....	11
(3) 上記(2)の国内外の導入、販売実績（販売開始年、販売数量、売上、シェア等）.....	11
2. ターゲットとする市場・顧客.....	12
(1) ターゲットとする市場の概況.....	12
(2) 本ビジネスに対する現地ニーズ.....	12
(3) 本ビジネスの対象とする顧客層とその購買力.....	12
(4) 必要なインフラの整備状況.....	13
(5) 競合する企業/製品/サービス等の状況.....	13
3. 現時点で想定する実施体制.....	15
(1) バリューチェーン計画.....	15
(2) 本ビジネスの実施体制.....	15
4. 想定されるリスクとその対応策.....	19
(1) 許認可等取得の必要性.....	19
(2) 許認可以外のリスク対策.....	19
(3) 環境・社会・文化・慣習面（ジェンダー、カースト、宗教、マイノリティ等社会的弱者）の リスク対策、配慮.....	20
5. 本ビジネスの提案法人における位置づけ.....	21
(1) 本ビジネスの経営戦略上の位置づけ.....	21
(2) 既存のコアビジネスと本ビジネスの関連（活かせる強み等）.....	21
6. 本事業終了後のビジネス展開方針.....	22
第2 ビジネス展開による対象国・地域への貢献.....	23
1. 対象国・地域における課題.....	23
2. 本ビジネスを通じた SDGs 達成への貢献可能性.....	23
(1) 貢献を目指す SDGs のゴール・ターゲット.....	23
(2) SDGs への貢献可能性.....	24
3. JICA 事業との連携可能性.....	24

第3 調査の概要.....	25
1. 本調査実施の背景	25
2. 本調査の達成目標	25
(1) ビジネス環境調査	25
(2) 競合調査.....	25
(3) SDGs への貢献ロジックの調査、及び検討：Cistanche の栽培可能エリアの調査、及び検討	25
(4) ビジネスモデルの策定：生産コストの算出、及び今後のステップの検討.....	26
3. 本調査の実施体制	27
4. 本調査の実施内容及び結果.....	28
(1) 本調査の実施内容.....	28
(2) 本調査の達成目標の到達状況	28
5. ビジネス展開の見込みと根拠.....	49
(1) ビジネス化可否の判断	49
(2) ビジネス化可否の判断根拠.....	49
(3) 今後、ウズベキスタンでビジネス展開する場合の留意点.....	49
英語案件概要.....	50
ウズベク語案件概要.....	51
ウズベク語要約 (Summary Report)	52
別添資料.....	73

写真

<p>ウズベキスタン生薬会社 聞き取り (2020年1月16日)</p>	<p>ブハラ州知事・ブハラ林業局長 打合せ後 (2020年1月18日)</p>
<p>国家林業委員会との打合せ後 (2020年1月20日)</p>	 <p>ポンプによる <i>Cistanche</i> 人工寄生作業観察 (2021年12月31日)</p>
 <p>オーガーによる <i>Cistanche</i> 人工寄生作業 (2021年12月31日)</p>	 <p>手掘りによる <i>Cistanche</i> 人工寄生作業 (2021年12月31日)</p>
<p>ブハラ林業局との打合せ後 (2022年1月4日)</p>	 <p>カザフスタン Kylyshbaev 社訪問 (2022年6月4日)</p>



Kylyshbaev 社で集めた *Cistanche*
(2020 年 6 月 4 日)



Kylyshbaev 社 *Cistanche* の洗浄作業
(2020 年 6 月 4 日)



Kylyshbaev 社 工場内機械確認
(2020 年 6 月 4 日)



カザフスタン *Cistanche* 採集地 (天然林)
(2021 年 12 月 31 日)



ブハラ林業局での打合せ
(2022 年 6 月 4 日)



ブハラ州カラクルの *Cistanche* 自生地
(2022 年 6 月 4 日)



ブハラ州カラクルの *Cistanche*
(2022 年 6 月 4 日)

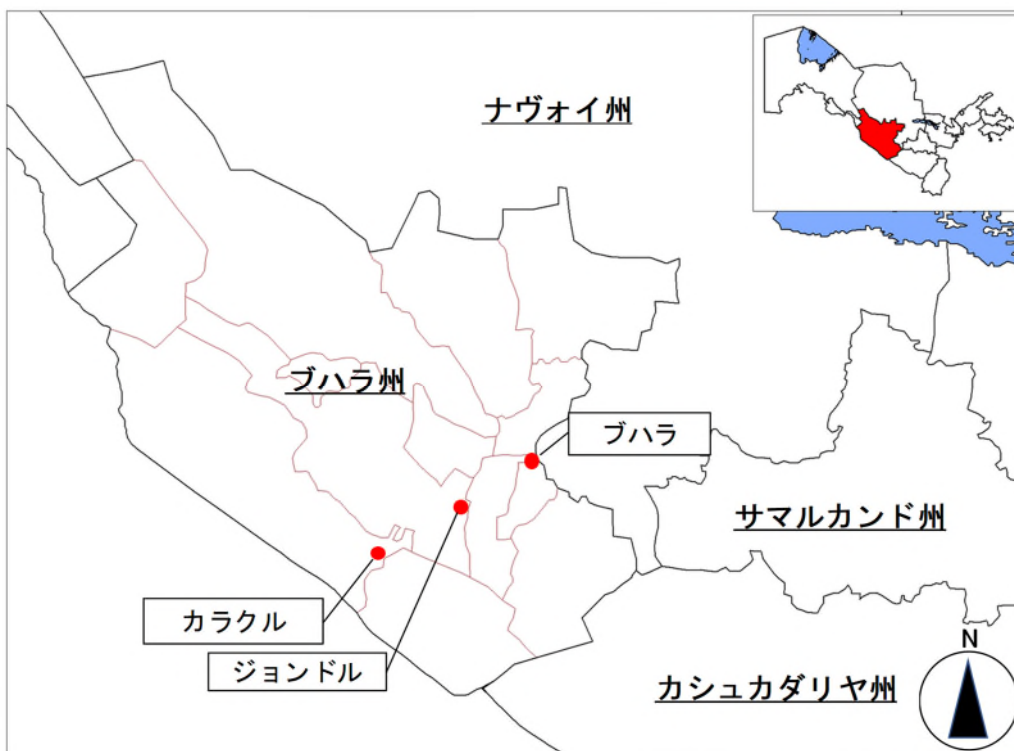


林業科学研究所ジョンドル聞き取り
(2022 年 6 月 5 日)

地図



出典：提案企業作成



出典：Wikimedia Commons に登録された画像ファイル：Buxoro districts empty.png

(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buxoro_districts_empty.png) を利用許諾条件のもと提案企業改変

図表リスト

図 1	ビジネスアイデアの全体像	p.10
図 2	漢方製剤等の生産金額の推移	p.12
図 3	バリューチェーン計画（案）	p.15
図 4	提案企業、及び共同提案企業の役割分担	p.27
図 5	HPLC 分析（高速液体クロマトグラフィー）	p.38
図 6	カザフスタンでのバリューチェーン	p.39
図 7	ウズベキスタンの降水量の分布	p.40
図 8	ウズベキスタンの降水量の例	p.40
図 9	ウズベキスタンのエコロジカルゾーン	p.41
図 10	ブハラ州の林業局管理地の概念図	p.43
図 11	ブハラ州での栽培可能範囲図	p.43
図 12	<i>Cistanche</i> の種子植え付け概念図（平面図）	p.44
図 13	<i>Cistanche</i> 種子の人工寄生概念図（平面図）	p.45
表 1	製品・品質管理、技術ノウハウなどの概要	p.11
表 2	現地法人の各形態におけるメリット・デメリット	p.17
表 3	現地法人の体制等	p.17
表 4	ビジネス展開に向けた対応	p.22
表 5	本事業を進めた場合のビジネス展開における課題への貢献	p.24
表 6	本調査の要員と役割分担	p.27
表 7	本調査の実施内容	p.28
表 8	栽培、採取、一時加工、分析及び機械設置、企業設立等に関する対応案（見える化シート）	p.36
表 9	<i>Cistanche</i> の分布、成分、及び薬理作用の比較	p.37

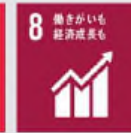
略語表

略語	正式名称	日本語名称
C/P	Counter part	相手先
FSRIU	Forestry Scientific Research Institute Uzbekistan	ウズベキスタン林業科学研究所
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points	危害要因分析に基づく必須管理点
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構（組織名及び規格名）
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JSC	Joint Stock Company	株式会社
KOICA	Korea International Cooperation Agency	韓国国際協力団
MOU	Memorandum of Understanding	基本合意契約書
NEC	NEC Corporation	日本電気株式会社
OYO	OYO Corporation.	応用地質株式会社
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
STEP	Special Terms for Economic Partnership	本邦技術活用条件
UJC	The Uzbekistan - Japan Center	ウズベキスタン日本センター
UP	Ukase of the President	大統領令
USD	US Dollar	米ドル
UZ	Uzbekistan	ウズベキスタン
UZS	Uzbekistan Sum	ウズベキスタンスム（現地通貨）



ウズベキスタン国 砂漠地における高付加価値生薬を活用した
バリューチェーン構築のための案件化調査

応用地質株式会社(東京都)、凸版印刷株式会社(東京都)



対象国荒廃地対策分野における開発ニーズ(課題)

- ・ 砂漠の生産緑地化
- ・ 農村部経済の活性化
- ・ 地元住民の雇用創出・収入向上
- ・ 持続可能な経済成長

提案製品・技術

- ・ 生薬の原料 *Cistanche*
- ・ *Cistanche* の人工栽培技術
- ・ 植物の生育条件と現地の環境条件を基に生育適地を抽出する技術
- ・ GISによる情報処理技術

本事業の内容

- ・ 契約期間: 2020年1月～2022年12月
- ・ 対象国・地域: ウズベキスタン共和国ブハラ地方
- ・ カウンターパート機関: ウズベキスタン共和国林業科学研究所
ブハラ州林業局
- ・ 案件概要: 生薬のバリューチェーン構築によるビジネス化の可能性の検討を目的とし、①ビジネス環境調査、②競合調査、③SDGsへの貢献ロジックの基礎調査・検討、④ビジネスモデルの策定を実施する。



Saxaulに寄生する*Cistanche*

開発ニーズ(課題)へのアプローチ方法 (ビジネスモデル)

- ・ ウズベキスタン政府より土地を借り入れ、地元農民を雇用して生薬 *Cistanche* を人工栽培する。
- ・ 人工栽培にあたっては、*Cistanche* をウズベキスタンに自生する灌木Saxaulに人工寄生させる。
- ・ 収穫した *Cistanche* は、ウズベキスタン国内に設立する自社工場内で選別、一次加工、梱包し、日本国内で健康食品に加工して販売する。

対象国に対し見込まれる成果(開発効果)

- ・ 商品価値のある *Cistanche* をSaxaul に人工寄生させることにより、Saxaul の薪炭材としての伐採を抑制し、ひいては砂漠化の抑制に貢献する。
- ・ *Cistanche* の人工栽培、一次加工に地元農民を雇用することにより、地元農民の安定した雇用と収入向上が見込まれる。

要約

I. 調査要約

<p>1. 案件名</p>	<p>(和文) ウズベキスタン国砂漠地における高付加価値生薬を活用したバリューチェーン構築のための案件化調査 (英文) SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Development of Value Chain with High Value-added Herbal Medicine in Barren Land</p>
<p>2. 対象国・地域</p>	<p>ウズベキスタン共和国 (以下、ウズベキスタンまたはウ国) プハラ州、カザフスタン共和国 (以下、カザフスタンまたはカ国) ジャンプール州</p>
<p>3. 本調査の要約</p>	<p>ウズベキスタンの主要作物である綿花と小麦は、国策として農家からの買い取り価格が低く定められたため、農民の収入は低く、地方農村の失業率が高い。<i>Cistanche</i> はウズベキスタンに自生する生薬で、砂漠に生育する灌木の <i>Saxaul</i> (学名 <i>Haloxylon</i>) に寄生し生薬としての需要は中国では高い。本調査後のビジネス展開においては、国際的にも生薬としての需要が増えている <i>Cistanche</i> を地域と協力して人工栽培し、国際基準に見合った生薬としての安全性と品質を確保することで、結果として、砂漠地を生産緑地に変換させ、高品質 <i>Cistanche</i> の生産販売による農民及び地方農村の収入向上を図ることとした。</p> <p>本ビジネスモデルは「農村部の活性化」及び「砂漠地の生産緑地化」の両面について同時に貢献するモデルである。</p>
<p>4. 提案製品・技術の概要</p>	<p><i>Cistanche</i> は中国古来より生薬として珍重され、アクテオシド、及びエキナコシドなどの成分が含有され、血管拡張作用、並びに抗酸化作用などが認められている。作用の結果としては、免疫機能活性、動脈硬化改善、及び性機能増強などの効果が見込まれる。</p> <p>砂漠に生育する灌木 <i>Saxaul</i> の根系に <i>Cistanche</i> を寄生させることで <i>Saxaul</i> の価値を向上させ、薪炭材としての伐採リスク低減とともに砂漠地を生産緑地に変え、地方農村の収入を向上させる。</p>
<p>5. 対象国で目指すビジネスモデル概要</p>	<p>提案企業は、ウズベキスタン政府より土地を借り入れ、農民を雇用して生薬である <i>Cistanche</i> の人工栽培を行う。栽培した <i>Cistanche</i> は、ウズベキスタン国内に建設する工場内で一定の品質と安全性を確保した個体を選別、一時加工、及び梱包し、日本国内で健康食品に加工し販売する。<i>Cistanche</i> 販売による収益を元に砂漠地を生産緑地に変換するとともに、ウズベキスタン国の新たな産業を構築し、雇用を拡大させる。</p>
<p>6. ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針</p>	<p>ビジネス展開に向けては、プハラ産の <i>Cistanche</i> の成分が中国産と比べて優位に高ければ、商品価値が上がり事業化しやすいため、採取したサンプルでの分析が必要である。別途進めたウ国産 <i>Cistanche salsa</i> 及び <i>C. flava</i> の成分分析では、優位といえる結果は得られなかった。</p> <p>今後、関係者で最終確認を行い、実施する場合は <i>Cistanche</i> 人工寄生の適期、規模などの検討を進める。</p>

7. ビジネス展開による対象国・地域への貢献	<p>・貢献を目指すSDGsのターゲット：</p> <p>【目標 1】 貧困をなくそう</p> <p>【目標 8】 働きがいも経済成長も</p> <p>【目標 15】 陸の豊かさを守ろう（砂漠化への対処、土地劣化の阻止及び逆転）</p> <p>・SDGs達成への貢献可能性</p> <p>【目標 1、8】 安全で高品質、かつ付加価値の高い生薬生産により、地域に新たな産業を興し、地域住民の生計を向上させ、格差の是正につなげる。</p> <p>【目標 15】 不毛地帯ともいえる「砂漠」を、耕作地としての機能と利用価値を持たせ、「陸上生態系の保護、回復及び持続可能な利用の推進、砂漠化への対処、土地劣化の阻止及び逆転」に貢献する。</p>
8. 本事業の概要	
① 目的	以下ア)～エ)の事項を調査し、提案製品・技術の導入による開発課題解決の可能性、及びビジネスアイデアを検討する。
② 調査内容	<p>ア) ビジネス環境調査</p> <p><i>Cistanche</i>を栽培・生産する監視体制、採取、一時加工を工場で行った場合の管理手法、機材設置の法規制、ジェンダーの関わりなどを調査した。ウ国における農林水産や加工の情報を持っている日本人を対象に情報収集し、事業の実現可能性について検討した。その結果、ビジネス環境としては実施可能と判断した。</p> <p>イ) 競合調査</p> <p>中国やウ国で知られている <i>Cistanche</i>の種類、特徴、成分、薬理作用などを文献等で整理した。文献では、ウ国にも分布する <i>Cistanche salsa</i> でビジネス展開が考えられたが、カ国での聞き取りでは中国人がウ国産 <i>Cistanche</i> を購入しないこと、その理由が成分が芳しくない可能性があること、さらに、別途日誠マリン工業社が行ったウ国産 <i>Cistanche</i> の成分分析では中国産と比べ優位な結果が得られなかったことから、ウ国産 <i>Cistanche</i> での商品展開は難しいと考えられた。</p> <p>ウ) SDGsへの貢献ロジックの調査、及び検討</p> <p>ウ国内での <i>Cistanche</i> の分布及び生育可能地域を気象、土壌を基に推定し、制度的に栽培可能な地域や範囲を整理した。その結果、ブハラ林業局管理区域内で可能な範囲が抽出できた。</p> <p>エ) ビジネスモデルの策定：生産コストの算出、及び今後のステップの検討</p> <p>ウ国における <i>Cistanche</i> 生産コストの算出、収穫方法、流通・輸出の手段、さらには現地での有効成分分析の可否について検討した。その結果、生産はポンプを用い、収穫は人力で行い、流通は鉄道の場合はシベリア鉄道経由が、量が少ない場合は空輸がよいこと、ウ国での有効成分分析も可能と判断した。</p>
③ 本事業実施体制	提案企業：応用地質株式会社、共同提案企業：凸版印刷株式会社 外部人材：なし
④ 履行期間	2019年12月～2022年12月（3ヶ年）
⑤ 契約金額	8,496千円（税込）

II. 提案法人情報

・ 提案法人名	応用地質株式会社
・ 代表法人の業種	[④サービス業]
・ 代表法人の代表者名	成田 賢
・ 代表法人の本店所在地	東京都千代田区神田美土代町7番地
・ 代表法人の設立年月日（西暦）	1957年 5月 2日
・ 代表法人の資本金	161億7460万円
・ 代表法人の従業員数	2,333名(2021年12月末現在)
・ 代表法人の直近の年商（売上高）	51,675（百万円）(2021年12月末現在)

・ 提案法人名	凸版印刷株式会社
・ 代表法人の業種	[④サービス業]
・ 代表法人の代表者名	磨 秀晴
・ 代表法人の本店所在地	東京都台東区台東一丁目5番1号
・ 代表法人の設立年月日（西暦）	1908年 6月 4日
・ 代表法人の資本金	1049億8643万円
・ 代表法人の従業員数	54,336名(2022年3月末現在)
・ 代表法人の直近の年商（売上高）	1,547,533（百万円）(2022年3月末現在)

第1 対象国でのビジネス化（事業展開）計画

1. ビジネスモデルの全体像

(1) 現時点で想定されるビジネスモデルの全体像

ウ国産の *Cistanche* の成分が良く、生産性も良い場合に想定されるビジネスアイデアの全体像を下記に示す。

Saxaul の植え付け並びに *Cistanche* の植え付けは、ウズベキスタン林業科学研究所（FSRIU）及びブハラ州林業局とともに、ブハラ州内のジョンドル地域（FSRIU 管理区域）、及びカラクル地域（ブハラ林業局管理区域）において提案企業が実施する。提案企業は生産された *Cistanche* の加工までを行う。将来的には、ウ国国内での植え付け及び加工は、提案企業がウ国政府の協力の下、実施することを視野に入れる。なお、加工はウ国国内の工場で行う予定であるが、工場の設置場所候補地についてはブハラ州があげられる。理由は、*Cistanche* を乾燥させた場合は重量が1/10程度となるため、産地の近くに工場を設置する方が、輸送コストが低減できるためである。

その後、共同提案企業は加工から梱包までの管理システム（加工・乾燥・梱包までの工程と管理）の構築を担当し、ウ国内の工場で梱包された *Cistanche* は日誠マリン工業社が買い取り、日本国内において製品開発並びに販売を行う。日誠マリン工業社への販売により緑化、及び生薬生産・加工までの費用を賄う。

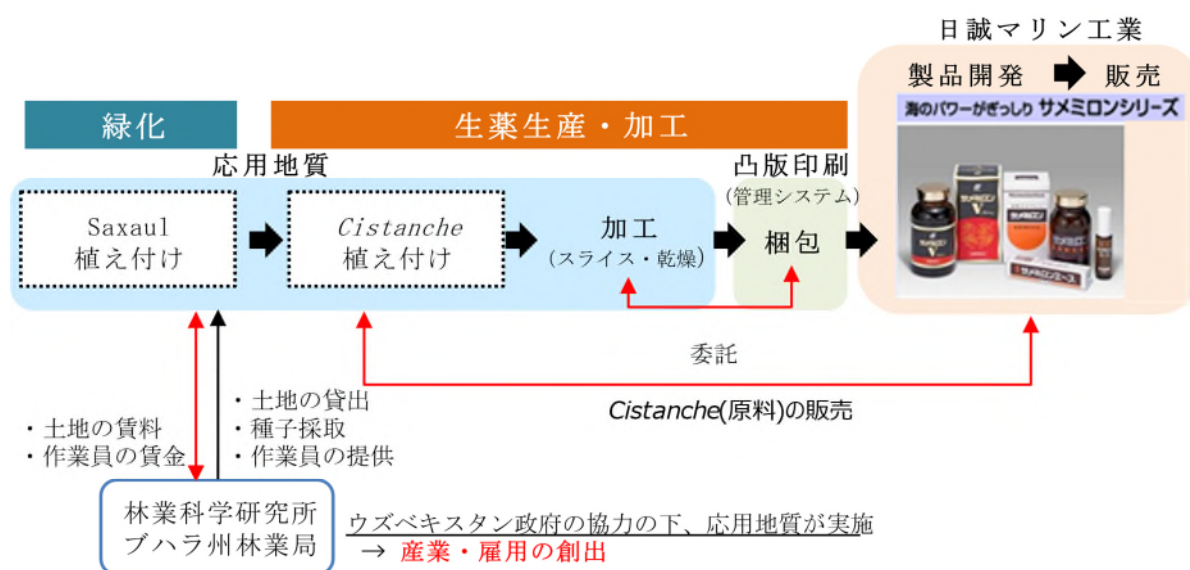


図1 ビジネスアイデアの全体像

出典：提案企業作成（日誠マリン工業社情報（<https://nissei-marine.co.jp/about>）引用）

(2) 本ビジネスに用いられる製品・技術・ノウハウ等の概要

本ビジネスに用いられる製品などの概要を表 1 に示す。

表 1 製品・品質管理、技術ノウハウなどの概要

	概要	特徴（比較優位性、革新性、先導性など）
製品・品質管理	<i>Cistanche</i> ※最終製品は健康食品	① <i>Cistanche</i> は中国古来より生薬として珍重され、「中国薬典」(2005年版) ¹⁾ にも記載されている。 <i>Cistanche</i> には、アクテオシド、及びエキナコシドなどの成分が含有され、血管拡張作用、並びに抗酸化作用などが認められている ²⁾ 。また、作用の結果として、免疫機能活性、動脈硬化改善、及び性功能増強などの効果が見込まれる ²⁾ 。 ②Saxaulに寄生する <i>Cistanche</i> は生産量が少なく、中国においては生産量が需要量の約1/2と言われている ³⁾ 。栽培技術の研究・普及は近年始まったが ²⁾ 、希少且つ高価な生薬である。 ③提案企業はコンサルタント会社として60年以上の実績を有し、ウズベキスタンにおいても緑化事業を行っている。ブハラ州においては、既に、砂漠に生育する灌木Saxaulの根系に <i>Cistanche</i> を寄生させる試験に着手しており、Saxaulと <i>Cistanche</i> の生育環境や、 <i>Cistanche</i> の植え付けに関するノウハウも有している。さらに共同提案企業は100年以上の「印刷テクノロジー」をベースに生活・産業事業分野等の事業を展開しており、日本国内に工場を保有するとともに印刷・梱包等のノウハウを蓄積している。
技術ノウハウ	<i>Cistanche</i> の人工寄生	砂漠に生育する灌木Saxaulの根系に <i>Cistanche</i> を寄生させることでSaxaulの価値を向上させ、薪炭材としての伐採リスク低減とともに砂漠地を生産緑地に変え、地方農村の収入を向上させる。

出典：提案企業作成 1)～3)の出典は脚注のとおり

(3) 上記(2)の国内外の導入、販売実績（販売開始年、販売数量、売上、シェア等）

2022年段階で、提案企業の国内外の*Cistanche*の導入、販売実績はない。

1) 中医宝典 (<http://zhongyibaodian.com/>)

2) 国際カンカ研究会 HP (<https://kanka-net.com/>)

3) 途上国森林ビジネスデータベース—ニクジュヨウ— (<https://jifpro.or.jp/bfpro/sanpin/sanpin-03/1796/>)

2. ターゲットとする市場・顧客

(1) ターゲットとする市場の概況

日本市場においては、近年、漢方薬の有用性が再評価され、生薬を含む漢方製剤などの生産金額は緩やかに増加している⁴⁾。また、健康上に問題がなく日常生活が送れる期間とされる「健康寿命」の考え方が注目され、体質改善などを目的とした更なる需要の増加が予想される。

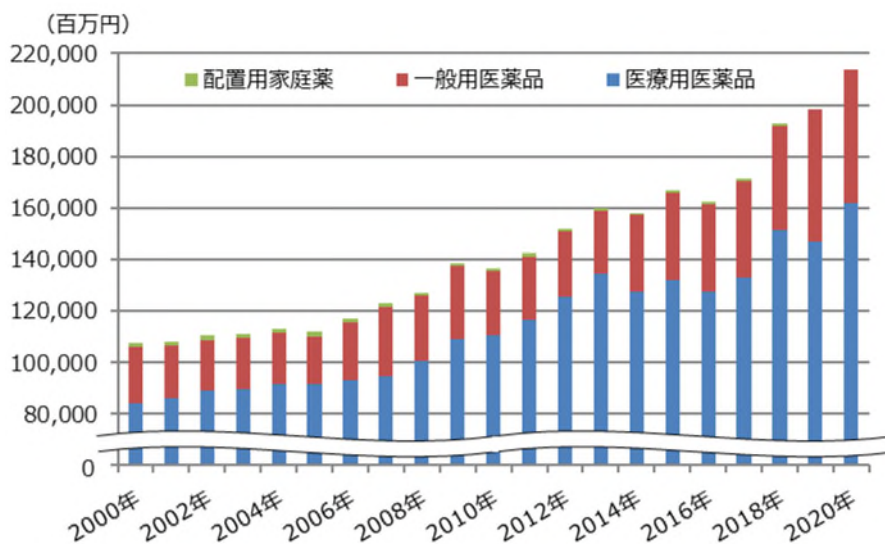


図 2 漢方製剤等の生産金額の推移

出典：厚生労働省薬事工業生産動態統計を基に提案企業作成

(2) 本ビジネスに対する現地ニーズ

ミルジョエフ大統領就任(2016年)後、ウ国は綿花に替わる農作物の栽培、雇用の創出、及び外貨の獲得を積極的に進めている。2018年2月には *Cistanche* の生産が奨励され、政府関係者の提案ビジネスへの関心は非常に高まっている(2022年1月でのFSRIUでの聞き取りでも同様の情報)。

提案ビジネスの顧客層は、当面は日本国内の薬局や一般消費者であり、認知症予防や性機能増強の効果が期待されるため、進行する高齢化社会や不妊治療に対し高い需要が見込まれる。

(3) 本ビジネスの対象とする顧客層とその購買力

本ビジネスの日本での対象市場は以下の通りである。

- ・漢方製剤市場：約2,140億円(厚労省薬事工業生産動態統計2020年、生産金額)
- ・サプリメント市場：約1兆円(富士経済2021年見込、小売ベース)
- ・健康食品(栄養食・ドリンク)：約7,600億円(矢野経済2018年、小売ベース)
- ・健康機能性食品素材：約920億円(矢野経済2019年)

※ニクジュヨウ(*Cistanche*)は食薬区分において、薬方ではなく、食分野として扱うことも想定される。

4) 薬用作物産地支援協議会、日本漢方生薬製剤協会 生薬委員会 生薬国内生産検討班(2019) 漢方薬の国内需要動向と中国の状況(薬用作物(生薬)の産地化に向けたシンポジウム資料)

本ビジネスは B2B 事業であり、想定する顧客層は、日本の漢方製剤やサプリメント、機能性食品・飲料の企業である。日本にはニクジュヨウを原料として求める会社が多い。背景には、高齢化に伴う健康寿命の延伸や不妊治療ニーズの高まり等の需要がある。サプリメント会社や機能性食品会社へのヒアリングでは、精力剤としてはマカに匹敵する効果も考えられるとして、新たな製剤・サプリ等の原料としての期待は大きい。但し、一定量の提供が必要である。

ニクジュヨウの内、*Cistanche salsa* (ホンオニク) は生産量が少なく、*Cistanche tubulosa* (カンカニクジュヨウ) よりも価格が高い。これまで中国が主な輸入原産地であったが、中国の天然物の採り過ぎにより生産量の減少や将来の輸出停止も予測されるため、ウ国が新たな原料供給国となる可能性もある。中国では、計画栽培も進み始めている。大手メーカーへの供給は、乾燥減量で数 t 単位が必要である。企業が求めるのは、効能品質は大前提として、その上で安定した数量の確保が最も重要である。

また、日本だけでなく、中国も当然大きな需要のあるマーケットと考えられる。マカに匹敵する精力剤の原料という点に着目すれば、当然ヨーロッパもターゲット市場になり得る。ヨーロッパは、ウ国からの距離も近い。

また、中国元の為替上昇も大きな問題で、日本での価格も上昇している。中国産のコウバクニクジュヨウ (*Cistanche deserticola*) の場合、以前は中国現地販売価格で 4,000 円/kg 位だったが、2021 年頃は 5,000 円/kg 位に上昇 (1 元 18 円)、これが、日本では 6,500 円/kg 位になる。カンカニクジュヨウの場合は、3,000 円/kg 位である。ホンオニクは量が出ないが、カンカニクジュヨウよりは価格が高い。(以上、2021 年 *Cistanche* 販売先ヒアリング等に基づく)

中国・内モンゴル自治区の例では、コウバクニクジュヨウ (*Cistanche deserticola*) により 2,000~3,000 円/kg あまりの農牧民の収益に繋がったと報告があり (2017 年以前の情報*)、上記金額は妥当と考えられる。

*平成 29 年度 途上国持続可能な森林経営推進事業 事業化可能性調査業務 (ニクジュヨウ) 報告書、公益財団法人オイスカ、2017

(4) 必要なインフラの整備状況

- ①電気：ウ国においては、送延長 243,000km の送電網が引かれ (JETRO, 2015*)、ウ国全土で電気が使用可能である。
- ②水道：地方であっても都市部であれば上下水道が整備されている。
- ③通信：日本の円借款プロジェクトとして、日本電気株式会社 (NEC) によりウズベキスタン全土に通信網が整備されており、地方都市においても電話、及びインターネットによる通信が可能となっている。
- ④交通：道路、鉄道、及び空港ともに旧ソ連時代に整備され老朽化したものも多いが、輸送能力に支障はない。日本への航空輸送は、4~10 月はタシケント-成田間の直行便の利用が可能である。

*ウズベキスタン BOP 層実態調査レポート、独立行政法人日本貿易振興機構 (JETRO) , 2015

(5) 競合する企業/製品/サービス等の状況

- ①薬用養命酒 (養命酒造株) /ユンケル黄帝液 (佐藤製薬株) : *Cistanche tubulosa* (カンカニクジ

ユヨウ) を含んでいるが、ウ国の *Cistanche salsa* 他とは種が異なる。

- ②サプリメント「百年の健人—コウバクニクジュヨウ—」/株ファンケル:*Cistanche deserticola*
(コウバクニクジュヨウ) を扱っているが、ウ国の *Cistanche salsa* 他とは種が異なる。

3. 現時点で想定する実施体制

(1) バリューチェーン計画

- ・ウ国国家林業委員会ブハラ林業局の土地などを借用し、Saxaul に *Cistanche* の種子を植え付ける（寄生させる）。
- ・ウ国においても Saxaul は人工栽培しているが、地形が平坦でないため、人力または空中散布で行っている。キャタピラー付きの重機が存在しないため、平坦な地形に造成することが難しい。一方、中国では人工的に列状に配列され、1,000 本/ha 程度の Saxaul があり、1 本あたり 2 箇所植えつけるとすると 2,000 箇所/ha となる（重機で造成しているか否かは不明である）。ウ国で提案企業が人工林を含め観察したところ、バラつきがあるものの、Saxaul はその 1/4 程度の密度であり、生産量は中国より低くなると推察した。
- ・*Cistanche* の植えつけ（人工寄生）から 3 年で収穫が可能であり、採取時期は 4 月頃になると考えられる。収穫から洗浄・乾燥までは、臨時の職員を雇い集中的に実施することが考えられる。
- ・乾燥する際は、*Cistanche* を輪切りにし、その後、袋詰めにし、日本に向けて、輸送する。
- ・日本国内では、*Cistanche* 成分が良い場合は、日誠マリン工業社が商品として販売することが想定された。



図 3 バリューチェーン計画 (案)

出典：提案企業作成

(2) 本ビジネスの実施体制

①概要

- ・*Cistanche* の品質と収穫の安定化に 3~5 年程度かかると言われており、本ビジネスの実施体制は準備期間（本邦技術活用条件（STEP）1）の体制と本格事業段階（STEP2）の体制の両方を検討する必要がある。

- ・STEP1 の体制は、FSRIU と日本企業（当社を想定）の研究覚書に基づき進める。概要は、ウ国側が土地の無償提供、日本側が栽培管理や品質検査を含む費用を負担し、研究目的は商品価値の確認であり、成果はウ国・日本側が共有し、ウ国産の *Cistanche* の成分が良く、生産性も高ければ、そのまま STEP2 の事業体制に入ることを想定した。
- ・STEP2 の事業実施体制は、ウズベキスタン政府協力の下、日本企業（当社を想定）が主体となって事業を進めることが考えられた。

②STEP1. 準備期（3～5 年間）

- ・目的：商品化の見極め
- ・体制：FSRIU・ブハラ林業局と日本側（当社を想定）の共同研究
- ・活動：*Cistanche* の種付け、栽培、採集
- ・役割・機能：研究所は場所提供（研究目的は無償）、活動と費用（応用地質株式会社（OYO）依頼の作業費と設備費）は日本側（当社）
- ・成果：共同研究者による共有
- ・事業への継承：FSRIU・ブハラ林業局からウ国国家林業委員会国際部マターになる。

③STEP2. 本格事業段階

現地法人の機能は、以下のように考えられる。

- ・*Cistanche* の生産（作付、栽培、管理、採集、種子の採取）
- ・生産物の保管（乾燥、安全保管）
- ・加工処理（カット、粉体処理）※現地での加工処理をどこまで行うかによって、内容は異なる
- ・発送（パッケージ梱包、発送業務）※輸出まで行うことを想定
- ・場所確保（生産地、倉庫・工場、事務所）
- ・人材雇用（社員、業務委託・パート・アルバイト）
- ・基本的な企業管理業務、各種申請手続

現地法人の形態として考えられるのは、以下の通り。

- (A) 日本企業による 100%出資の現地法人設立または海外支店
- (B) ウズベキスタン政府系企業と日本企業の合弁会社
- (C) 現地企業の活用（生産委託。日本企業は海外支店を置き、現地企業と取引を行う）

現地法人の各形態におけるメリット・デメリットは表 2 に示すとおりである。

表 2 現地法人の各形態におけるメリット・デメリット

	ポイント	メリット	デメリット/リスク
(A) 日本企業による 100% 出資の現地法人設立 または海外支店	<ul style="list-style-type: none"> ・100%外資（ウ国「投資及び投資活動に関する法律」）。 ・監理のため日本人一人は駐在（繁忙期約6ヶ月）。 ・提案企業は中央アジアに支店が無い場合、一からのスタートになる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・外資優遇環境の活用（100%出資に限らず優遇策有）。 	<ul style="list-style-type: none"> ・負債等を全て日本側が負う。 ・高機能植物の財産権は寄生時にライセンスを得ることで明確にできる。
(B) ウズベキスタン政府系企業と日本企業の合弁会社	<ul style="list-style-type: none"> ・同国の土地や労働力活用において、政府系企業との合弁は有効。 ・ガバナンス要検討(持株比率51%超の可否)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・土地借用や農民雇用の支援をはじめ企業活動における様々な政策的な後押しが期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・資金や業務が全て日本側負担になる可能性有。 ・高機能植物の財産権が不明確になる可能性。
(C) 現地企業の活用(生産委託。日本企業は海外支店を置き、現地企業と取引を行うなども想定される)	<ul style="list-style-type: none"> ・有力企業はあるが、現時点で生産面を任せられる企業は無く、国家林業委員会に依頼が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・生産や保管、発送等ローカルなルーチン業務（労務管理、コスト管理等）をウ国企業側に任せ、日本側は技術提供（有償を想定）や品質管理及び販売に集中できる。 ・政府系よりもビジネス感覚やスピードが期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・品質向上などの管理が必要 ・本ビジネスの中核である商品の生産をウ国企業に委ねるので、現地企業の方針（増減産、品質レベル、価格戦略等）に事業が左右される。

表 3 現地法人の体制等

	支店	現地法人	合弁	生産委託
資本金	非公表	非公表	非公表	非公表
責任	提案企業	提案企業	提案企業	—
人数（常時）	1～2名	1～2名	2～3名	—
（人工寄生・収穫期）	20名	20名	20名	—
規則	提案企業	提案企業に準ずる	相手先(C/P)と協議	—

④法規・許認可等の整理

・外国による投資は、近年、非常に良い環境になりつつある。前大統領時代は日本企業の撤退が相次いだが、現大統領(2016年12月)は巻き返しを図っており、政府から多大なサポートが期待される。さらに、本件は、外国投資だけでなくグリーンプログラム（農林緑化産業推進）の対象になる可能性もあり、二重のサポート（様々な免除など）を期待できる。植物の栽培、商品の生産・加工、輸出も含むフルパッケージの事業なので、政府には非常に歓迎されると想定される。（ウ国で食品加工企業の元経営者へのヒアリング）

⑤現地協力企業候補

- ・ウ国には、漢方を取り扱っている企業がある。
- ・現時点では、栽培、加工は提案企業で実施する予定であり、現地企業への協力は想定していない。

<漢方薬品を扱っている代表的な企業>

1. Mehrijiyo <https://mehrijiyo.uz/>

2. Zamona Rano <https://rano.uz/en/development>

3. Natiaonal Medicine Academy / ACADEMY OF TRADITIONAL MEDICINE OF UZBEKISTAN, TASHKENT, UZBEKISTAN

Tel: 71 2213116, 71 2218692

Address: Uzbekistan, 100190, Tashkent, YUNUS-ABOD DISTRICT, more YUNUS-ABOD-9, street UCH KAHRAMON, 9

4. 想定されるリスクとその対応策

(1) 許認可等取得の必要性

契約交渉の信用性：ウ国では、契約締結後、価格など条件の変更を要求される可能性がある。このため、契約締結前に詳細な条件を交渉の上、一方的な条件変更、及び契約破棄について罰則を取り決める必要がある。また、ウ国では物価や賃金が毎年高騰するため、毎年、JETRO 資料などを参考に、価格を見直す柔軟性も必要である。

- ① ワシントン条約： *Cistanche* はワシントン条約附属書Ⅱに該当する植物のため、輸出許可書を取得する必要があるが、ウ国産の *Cistanche salsa* (ホンオニク) はワシントン条約附属書Ⅱには該当しない。ウ国側からは *Cistanche* は輸出許可書なしでの輸出が可能との回答を得ている (2019年4月、その後変更なし)。
- ② 中国資本に対して：中国も参入し *Cistanche* の栽培、販売を行う可能性がある。本ビジネスでは、販売先の第一候補を日本と考えており、栽培から加工、商品製造までを一貫して日本企業が行い、高品質かつ安全・安心 (日本ブランド) を売りにできると考えた。
- ③ 栽培、採取及び一次加工における盗難について：作業員による盗難もリスクである。栽培に関しては、当面ウズベキスタン国家林業委員会の監視区域で行うことでリスクの低減を図る。採取及び一次加工は、作業開始時と終了時に持ち物の確認を行うことでリスク低減が可能と考える。
- ④ 土地所有について：社会主義国のため土地の所有はできず、ウ国からの借用となる。ブハラ州における放牧地の年間借地代は、1.25 米ドル (USD) /ha である。家畜 (牛、羊) 1頭あたり 27,000 ウズベキスタンスム (現地通貨、UZS) (2.5 USD) であり、土地 2ha を借用できる。

(2) 許認可以外のリスク対策

①カントリーリスクと対策

ウ国は、旧ソビエト連邦の共和国であり、社会主義国家である。その時代からの枠組は維持しつつ、経済発展に向けて国家・企業ともに進歩を進めている。タシケントはスマートシティを標榜しており、日本資本のホテル建設も進んでいる。中国との経済協力協定や日本との友好関係も継続して良好であり、経済成長政策を重視しており、現大統領は外資の導入にも積極的と考えられる。主たる宗教はイスラム教であるが、軍事政権や宗教過激派テロなどのリスクは現時点では無いと考えられる。

このような状況であるが、国民一人当たりの国内総生産 (GDP) は低ランクであり、今後国家予算の削減や外資に対する税制優遇などの支援が低減すること、あるいは逆に、急激な経済成長に伴う各種経営コストの上昇が、リスクとして予想される。政府や政府関係機関、政府系企業との契約条件を有利に進め、かつ継続的な支援の確約が必要と思われる。

②雇用者人材面のリスクと対策

大学進学率が高く、知的労働面においても人材のレベルが高い。温和で実直な性格の国民性であるので、労働レベルはある程度の水準が期待される。管理者やエンジニアなどの技術者は、現地の科学系の大学出身者が一定規模で存在するので、現地での採用も期待できる。

一方、社会主義国特有の労働法によって、労働条件が保障されており、事業計画段階での法規制や必要労働コストの精査が必要と思われる。また、上記の環境下での労働意欲の維持・向上施策（人事・待遇などの制度面の整備）も必要と考えられる。

③エネルギー、ユーティリティ、インフラのリスクと対策

大都市では電気・ガス・水道・道路網は概ね整備されているが、都市での停電も少なくなく、地方都市ではプロパンガスが一般的である。しかし、本事業で想定する栽培生産現場は砂漠地であり、インフラ未整備地域であることを前提とする必要がある。具体的には、作業事務所の建設、給水車やガスボンベ交換、雇用労働者の送迎や食料の用意、労働時の傷病に対する対応など、基本的にはあらゆることを自前で解決することを前提とした業務設計やコスト計算をする必要がとえられる。（加工製造機能・企業事務所機能等はタシケント、ブハラ等の都市部を想定しているため、ある程度のインフラやユーティリティは期待できる。）

④商品の品質（日本レベルの品質管理）におけるリスクと対策

本事業は、希少な高機能植物の抽出物製品を日本市場に向けて提供する事業であり、日本の製菓・食品・サプリメントの企業が受容する品質基準が要求されると考えられる。従って、製品の機能品質だけでなく生産・加工プロセス（異物混入やカビ防止対策等）においても顧客企業から日本の品質基準が要求される可能性が高い。しかし、現地の栽培や企業の関係者の意見では、日本基準が高過ぎるという意見が多い。例えば、食品加工工場は基本的に危害要因分析に基づく必須管理点（HACCP）認定（ハンガリーの企業が認定）を持っていても、日本基準のプロセス管理に対応できる企業は皆無という関係者もいる。蜂蜜やドライフルーツなどドイツやフランスへの輸出実績があるのに、日本向けは品質基準が満たせず輸出できないケースも多い。従って、工場設備や業務プロセスなどにおいては、基本的な品質基準は前提としては可能であるが、日本メーカーの要求レベルに対応するためには、品質やプロセスの教育等の対応に加えて、加工・精製・品質検査等の業務プロセス自体を需要国側で行うことも選択肢となる。

（3）環境・社会・文化・慣習面（ジェンダー、カースト、宗教、マイノリティ等社会的弱者）のリスク対策、配慮

①人権問題やジェンダー平等の状況

2016年12月に就任したミルジョエフ大統領の下、多くの経済政策やビジネス環境の整備とともに、そのベースとなる人権問題、ジェンダー問題にも取り組んできている。例えば、綿花の栽

培における、強制労働・児童労働問題についても、改革に取り組み、その成果を国外に向けて訴えており、まだ課題は残るものの、2019年には国際労働機関(ILO)などから、改革姿勢が評価されている。

ジェンダー平等についても、2021年2月に、ミルジョエフ大統領が第46回国連人権理事会において、ウ国の社会、政治、ビジネスの場において女性の役割を高めて行くこと述べ、2030年までにジェンダー平等を達成するための戦略と目標も定めている。この取り組みは、一般女性並びに困窮環境にある女性に対して、政治参加、高等教育への進学支援、家族関係や子育ての支援、女性への社会的・経済的支援及び専門職の提供、女性起業支援などに及んでいる。

このように、ウズベキスタン政府は、経済活動のベースとして人権やジェンダーの課題解消を積極的に推進しており、国際的なルールや常識に近いビジネス環境にあると言える。

②イスラム教の文化・慣習の状況

ウ国の宗教はイスラム教が大半を占める。但し、他のイスラム教社会に比べれば、宗教的な規律、義務、禁忌などは緩やかである。アルコールを飲む習慣も多くみられ、女性の服装も比較的自由である。また、ムスリムの義務の一つであるラマダン(断食月)についても、ウ国では厳格に実行する人は少なく、飲食店も営業しており、普段と同じ生活を送る方が一般的である。そういう意味では、宗教的な慣習によるビジネスリスクなどの影響は軽微であるとも言える。

とはいえ、ウ国の生活にイスラム教がベースにあることは紛れもないことであり、宗教上の祭礼や祝日などが日常生活の重要なイベントと位置づけられている。儀礼や習慣を尊重し、ビジネス上でも十分配慮する必要がある。

5. 本ビジネスの提案法人における位置づけ

(1) 本ビジネスの経営戦略上の位置づけ

提案企業は国内・海外で緑化事業を展開しているが、環境回復のみを目的とした緑化事業は継続性が低く、地元住民の労働収入も一時的となる。提案ビジネスモデル(以下、「提案ビジネス」)においては、*Cistanche*により砂漠地を生産緑地に変換させることで、地元経済の活性化に繋がるとともに、緑化資金を安定させ、生産緑地として樹林地を拡大させることが可能となる。*Cistanche*は健康補助食品及び医薬部外品を販売する日誠マリン工業社が商品開発する予定である。共同提案企業は、国内外の商品のパッケージや宣伝ツールの作成において関与し、商品の拡大を図る。

(2) 既存のコアビジネスと本ビジネスの関連(活かせる強み等)

提案企業は「保育ブロック工法」によりウ国で事業展開しているが、提案ビジネスが軌道に乗れば、*Saxaul*の植栽・緑化も視野に入れる。*Cistanche*の選別、一次加工、及び梱包作業は提案企業、及び共同提案企業が中心となって進められる可能性がある。

なお、保育ブロック工法とは、根系を地中深くまで伸長させ効率よく土壌中の水分を吸収さ

せ、乾燥地でも樹木が自立できる緑化工法である⁵⁾。2017年～2021年に、ウ国カラカルパクス
 タン共和国ヌクスにおいて *Elaeagnus angustifolia* の、タシュケント州アングレンにおいて
Fraxines sp. の植栽試験を実施し、活着率、成長、根系の伸長について保育ブロック工法の一定
 の効果を確認した。有効性が確かめられた *E. angustifolia* や *Fraxines* sp. と Saxaul は根系の
 形態が異なるため、同工法が適用できるか未知数である。効率的な Saxaul の緑化を提案企業が
 進められた場合、Saxaul の苗づくり及び植栽を含め、関連した作業で雇用を増やすことも可能
 になると考える。

6. 本事業終了後のビジネス展開方針

2022年6月の第3回渡航後に、応用地質株式会社、凸版印刷株式会社、日誠マリン工業株式
 会社3者で協議を行い、最終的にビジネス展開は表4のようになった。

表4 ビジネス展開に向けた対応

タスク・残課題	実施内容詳細	対応時期
①ウ国産 <i>Cistanche</i> の成分	日誠マリン工業社と成分の最終確認 (2022年8月22日、2022年4月に採 取した3回目のサンプルと中国産を比 較したが、優位な結果は得られず、こ れ以上の進展は難しいと判断) 【分析は3回実施】 ・2019年4月採取サンプル ・2021年3-4月採取サンプル ・2022年4月採取サンプル	-
②ウ国での生産方法の確立	種子植えつけ時期の決定。 11月種子植えつけの成績は芳しくな く、2021年12～22年1月、2022年4 月、5月に植えつけており、活着率の よい時期を確定させ、その後規模を検 討する必要があった。	①の結果がよい場合、 2024年(もしくは 2025年)4～5月に確 認を予定していたが、 実施は見送る方針。

⁵⁾ 山寺喜成ら (2002) 播種用生育基盤に関する研究 (I) 保育ブロックの開発意図, 日本緑化工学会誌 28(1) : 197-200.

第2 ビジネス展開による対象国・地域への貢献

1. 対象国・地域における課題

ウ国の農業は、外貨獲得のための綿花栽培と食糧自給のための小麦栽培を中心として、GDP の約 4 分の 1 を生み出している⁶⁾。しかし、旧カリモフ政権下では、綿花・小麦の作付面積の確保、及び政府指定の価格での販売が義務付けられていた⁷⁻⁸⁾。このため、輪作による地力の回復が困難であるとともに、世界平均より低く設定された買い取り価格により、農業従事者の収入は国全体の平均収入以下である。さらに現在、都市部と地方部の経済格差が拡大している⁹⁾。

一方で、綿花や小麦の栽培には多量の灌漑が必要であり、1970 年代より過度な水利用によるアラル海の減少、土地の荒廃化及び塩害等の環境問題も深刻となっている。先述した農村の現状から、砂漠に生育する灌木を薪炭材として近隣住民が伐採することもあり、土地の荒廃化に拍車がかかっている。

ミルジョエフ大統領就任後、ウ国は綿花に替わる農作物の栽培、雇用の創出、及び外貨の獲得を積極的に進めている。2018 年 2 月には *Cistanche* の生産が奨励され、政府関係者の本調査、及びビジネス展開への関心は非常に高まっている。2022 年 7 月 8 日には、ブハラ州知事からも問い合わせがあり、ブハラ州においても関心が高いと考えられる。

2. 本ビジネスを通じた SDGs 達成への貢献可能性

(1) 貢献を目指す SDGs のゴール・ターゲット

▶ 本ビジネスを通じて貢献を目指す SDGs のゴールとターゲットを以下に示す。

ゴール 1 あらゆる場所で、あらゆる形態の貧困に終止符を打つ	
ターゲット 1.4	貧困層及び脆弱層の経済的資源に対する天然資源、適切な新規術に関する金融サービスへの管理を確保する。
ターゲット 1.5	貧困層や脆弱な立場にある人々のレジリエンスを構築し、気候変動に関連する経済、社会、環境的打撃やリスク度合いや脆弱性を軽減する。
ゴール 8 すべての人々のための持続的、包摂的かつ持続可能な経済成長、生産的な完全雇用及びディーセント・ワークを推進する。	
ターゲット 8.3	生産活動や適切な雇用創出、起業、創造性、及びイノベーションを支援する開発重視型の政策を促進するとともに、金融サービスへのアクセス改善などを通じて中小零細企業の設立や成長を奨励する。
ゴール 15 陸上生態系の保護、回復及び持続可能な利用の推進、森林の持続可能な管理、砂漠化への対処、土地劣化の阻止及び逆転、ならびに生物多様性損失の阻止を図る。	
ターゲット 15.9	2020 年までに、生態系と生物多様性の価値を、国家・地域の計画策定、開発プロセス及び貧困軽減戦略、ならびに会計に組み込む。
ターゲット 15.b	あらゆるレベルにおいてあらゆる供給源から多大な資源を動員して持続可能な森林管理の資金を調達する。また、開発途上国に対して適切なインセンティブを提供し、保全や森林再生などの持続的な森林管理の向上を図る。

出典：グローバル・コンパクト・ネットワーク・ジャパン (GCNJ) HP (http://www.ungc.jn.org/gc_jn/index.html)

⁶⁾ 外務省 (2019) 対ウズベキスタン共和国事業展開計画

⁷⁾ 外務省 (2006) 対ウズベキスタン国別援助計画 (最終案)

⁸⁾ 野村総合研究所 (2019) シリーズ シルクロード沿線諸国の現状と日本企業のビジネスチャンス (第 3 回 ウズベキスタンの政治経済の変化とビジネスチャンス)、知的資産創造, 2019 年新春号

⁹⁾ 外務省 (2017) 対ウズベキスタン国別開発協力方針

(2) SDGs への貢献可能性

提案ビジネスは、灌木 Saxaul に生薬として需要が高まっている *Cistanche* を人工的に寄生させることで、砂漠地の Saxaul の伐採を防止し、かつ砂漠地を安全で高品質な生薬生産地へ移行させる。付加価値の高い生薬生産により地方農村の収入を向上させることが可能となる。綿花や小麦の栽培と並行して栽培することが可能であり、買い取り体制の構築により、副収入源として活用できる。提案ビジネスは、現在、土地利用されず不毛地帯とも言える「砂漠」を、耕作地としての機能と利用価値を持たせることができ、さらに、*Cistanche* の一次加工工場を設立することで、ジェンダーを含めた雇用の創出にも繋がる可能性がある。

この一連の流れから、ゴール 1「あらゆる場所で、あらゆる形態の貧困に終止符を打つ」及びゴール 8「すべての人々のための持続的、包摂的かつ持続可能な経済成長、生産的な完全雇用及びディーセント・ワークを推進する」（働きがいも経済成長も）に貢献可能と考える。さらにゴール 15 のうち特に「砂漠化への対処、土地劣化の阻止及び逆転」にも貢献できると考えた。

表 5 本事業を進めた場合のビジネス展開における課題への貢献

① 投入するリソース	<ul style="list-style-type: none"> ・ <i>Cistanche</i> 量産に向けて開発費 ・ <i>Cistanche</i> の製品化に向けた商品開発費 ・ 技術者
② SDGs 貢献に向けた活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ <i>Cistanche</i> 種子を集め、Saxaul に人工寄生（2023 年～、規模はウ国側と協議）。 ・ FSRIU、ブハラ林業局等関係者に人工寄生方法を指導（2 箇所 各 10 名）。 ・ <i>Cistanche</i> の製品化が可能か検討（日誠マリン工業社）
③ 期待できる短期的効果*1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人工寄生した Saxaul に経済価値が生じる。 ・ FSRIU、ブハラ林業局関係者と <i>Cistanche</i> 生産のノウハウが共有できる。 ・ 商品化が可能となった場合、ウ国側へ緑化のための資金提供の目途が立つ。
④ 期待できる中長期的効果*2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2030 年までに Saxaul に人工寄生範囲（現状 10ha⇒200ha 以上） ・ 2030 年までに新規雇用が創出（現状 0 名⇒常時 2～3 名他、臨時雇用）

*1：「短期的効果」は本 JICA 事業完了から 3 年後を目安

*2：「中長期的効果」は最長で 2030 年までを目安

(3) 波及効果

本ビジネスにより、図 3 バリューチェーン計画（案）における栽培において、Saxaul の経済価値が高められるため SDGs「ゴール 15 陸上生態系の保護、回復及び持続可能な利用の推進、森林の持続可能な管理、砂漠化への対処、土地劣化の阻止及び逆転、ならびに生物多様性損失の阻止を図る。」に貢献できると考えられる。また、栽培、収穫・洗浄・乾燥、加工の各局面において雇用が創出できるため、「ゴール 1 あらゆる場所で、あらゆる形態の貧困に終止符を打つ。」

「ゴール 8 すべての人々のための持続的、包摂的かつ持続可能な経済成長、生産的な完全雇用及びディーセント・ワークを推進する。」に貢献が期待される。

3. JICA 事業との連携可能性

ウ国において、農業開発分野では有償資金協力「アムブハラ灌漑施設改修計画」（借款契約調印 2015 年 1 月）があるが、本調査との連携可能性は低い。一方、ウズベキスタン日本センター（UJC）は、ブハラでも日本語が堪能な職員や生徒が多数在籍しており、連携することは可能と考えられる。

第3 調査の概要

1. 本調査実施の背景

提案ビジネスは、灌木 *Saxaul* に生薬として需要が高まっている *Cistanche* を人工的に寄生させることで、砂漠地の *Saxaul* の伐採を防止し、かつ砂漠地を安全で高品質な生薬生産地へ移行させる。付加価値の高い生薬生産により地方農村の収入を向上させることが可能となる。提案ビジネスは、現在、土地利用されず不毛地帯ともいえる「砂漠」を、耕作地としての機能と利用価値を持たせることができ、さらに、*Cistanche* の一次加工工場を設立することで、ジェンダーを含めた雇用の創出にも繋がる可能性がある。

2. 本調査の達成目標

本調査における達成目標は、「生薬のバリューチェーン構築による提案ビジネスの可能性を検討すること」であり以下の4点を遂行した。

(1) ビジネス環境調査

- ・調査内容： *Cistanche* を栽培、及び生産する監視体制を調査した。採取及び一時加工を工場で行った場合の管理手法、機材設置の法規制、並びに労働におけるジェンダーの関わりなどを調査・検討した。併せて、砂漠地周辺の農民の生産物や収益、販売方法についても調査する。その他、ウ国における農林水産や加工の情報を持っている日本人（農林水産省国際部ほか）を対象に情報収集し、事業の実現性について検討した。
- ・達成目標： 栽培、採取、及び一次加工における盗難などのリスク、管理方法、並びに管理体制に関する案を作成した。さらに、加工に関する機械の設置、及び生産などに関する許認可を含め、必要な手続きを整理することを達成目標とした。
- ・達成基準： 栽培、採取、一時加工、分析技術、及び機械設置に関する課題と対策の“見える化シート”の作成”を達成基準とした。

(2) 競合調査

- ・調査内容： 中国やウ国で知られている *Cistanche* の種類、特徴、成分、薬理作用などを、文献、及びヒアリングで把握し、ウ国の *Cistanche* の特性を整理した。
- ・達成目標： 既往資料による *Cistanche* 複数種の薬理作用を含めた整理を達成目標とした。
- ・達成基準： 3種以上の *Cistanche* の分布、成分、及び薬理作用の比較表の作成を達成基準とした。

(3) SDGs への貢献ロジックの調査、及び検討：*Cistanche* の栽培可能エリアの調査、及び検討

- ・調査内容： ウ国内における *Cistanche* の分布、及び生育可能地域を、気象、及び土壌を基に推定し、土地所有に関する制度も踏まえ栽培可能な地域、並びに範囲を整理した。
- ・達成目標： 既に合意が得られているブハラ州内にて、*Ciatanche* の分布、栽培可能な範囲、及び条件（制度を含む）の抽出を達成目標とした。
- ・達成基準： ブハラ州での *Cistanche* 生育可能図、栽培可能な範囲図の作成を達成基準とした。

(4) ビジネスモデルの策定：生産コストの算出、及び今後のステップの検討

- ・調査内容： 現在まで手作業で行われていた *Cistanche* の人工寄生作業について、機械も用いたウズベキスタン林業局管内約 10ha での試験を観察調査し、ウ国における *Cistanche* 生産コストを算出した。試験は、オーガー（ドリルのような形状をした地面に穴を空ける機材）による掘削、ポンプによる水圧での掘削、及び人力による掘削を予定し、観察調査ではそれらの作業効率を把握した。
また、収穫方法、流通・輸出の手段、さらには現地での有効成分分析の可否についても検討した。その他、事業を進めるにあたり有効となり得る関係省庁と、その働きかけ方についても検討した。
- ・達成目標： 提案ビジネスを展開するにあたり、ウ国における *Cistanche* の単位面積あたりの生産コストと事業展開に必要な生産規模の算出、及び収穫方法などの調査実施を達成目標とした。
- ・達成基準： 聞き取り調査及び *Cistanche* の人工寄生機械化の観察調査により把握した実作業コストから *Cistanche* の生産単価の整理を、収穫方法と費用、及び流通・輸出手段の整理を達成基準とした。

3. 本調査の実施体制

下記に提案企業、及び共同提案企業の役割分担を示す。

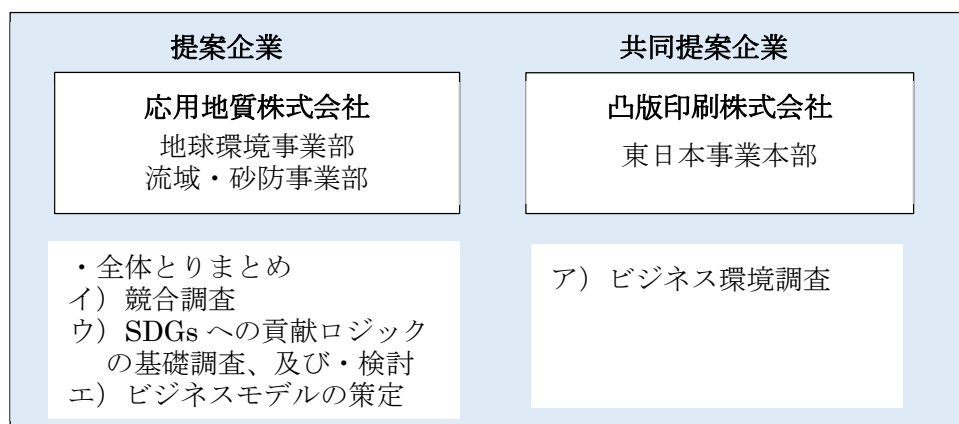


図 4 提案企業、及び共同提案企業の役割分担

出典：提案企業作成

表 6 本調査の要員と役割分担

	所属	要員	役割分担
提案企業	応用地質株式会社	A	<ul style="list-style-type: none"> 調査全体のとりまとめ、事業計画確認、関係機関などへの事業説明 調査とりまとめ、報告書の作成、報告
		B	<ul style="list-style-type: none"> 調査全体補助(2)
		C	<ul style="list-style-type: none"> <i>Cistanche</i> の人工寄生機械化の観察調査 ビジネスモデルの策定
		D	<ul style="list-style-type: none"> 調査全体補助(1)、財務・会計管理、<i>Cistanche</i> の人工寄生機械化の検討 競合調査：各種 <i>Cistanche</i> に関する既存の機能性調査 SDGs への貢献ロジックの基礎調査・検討：<i>Cistanche</i> の分布調査他
		E	<ul style="list-style-type: none"> ビジネスモデルの策定
共同提案企業	凸版印刷株式会社	F	<ul style="list-style-type: none"> ビジネス環境調査：監視体制調査、加工機材調査、情報収集
		G	<ul style="list-style-type: none"> ビジネス環境調査：調査内容計画策定

出典：提案企業作成

4. 本調査の実施内容及び結果

(1) 本調査の実施内容

本調査の実施内容を、表 7 に示す。

表 7 本調査の実施内容

大項目	小項目
1 ビジネス環境調査	1-1. ウ国林業委員会、JICA（ウ国）、JETRO 及び地域農民へのヒアリングや文献等による投資・ビジネス環境・ジェンダー・農民の関わりの確認
	1-2. 文献・インターネットによる許認可可否の確認
	1-3. 在ウ国日本人関係者を対象に面会やチラシの配布等を通じて情報収集し、事業の実現可能性について検討
	1-4. ウ国林業委員会へのヒアリングによる必要な許認可の確認
2 競合調査	2-1. 中国やウ国で知られている <i>Cistanche</i> の種類、特徴、成分、及び用途等を文献やヒアリングで把握し、ウ国の <i>Cistanche</i> の特性を整理
3 SDGs への貢献ロジックの基礎調査・検討	3-1. ウ国内での <i>Cistanche</i> の分布及び生育可能地域を、気象、及び土壌を基に推定し、制度的に栽培可能な地域、並びに範囲を整理
4 ビジネスモデルの策定	4-1. 調査結果に基づきウ国における <i>Cistanche</i> の生産コストを算出
	4-2. 収穫方法、及び流通・輸出の手段について検討
	4-3. 現在まで手作業で行われていた <i>Cistanche</i> の人工寄生作業について、機械を用いた試験を観察調査

(2) 本調査の達成目標の到達状況

業務計画書にて設定した本調査の達成目標の到達状況を以下に示す。

-

1) ビジネス環境調査

【結果】

① 土地利用の条件（政府機関と連携するメリット）

ウズベキスタン政府との協力関係を構築することで、薬用植物に関する土地の利用が可能になる。無償提供、税負担の軽減などのメリットもある。

< 関連法令等 >

a) 2020年4月10日付けのウズベキスタン共和国大統領の決議 NoPQ-4670 による、野生の薬用植物の利用可能な資源を保護、栽培、処理、及び使用するための措置。

- ・ 薬用植物のクラスターのための土地は、カラカルパクスタン共和国の閣僚評議会、地方行政及び開始者の間の合意に基づいて割り当てられる。
- ・ 内閣が割り当てた外国人投資家の参加を得て設立された薬用植物群の森林基金の土地については、農業省及び州林業委員会と投資協定を締結した後、割り当てられる。

※薬用植物クラスターの土地面積は、薬用植物の栽培に適した土地から割り当てられ、法人

や個人には割り当てられず、農業、保護区、及び乾燥地や森林地を対象とする。

出典：<https://lex.uz/docs/-4785256>

- b) ウズベキスタン共和国大統領の法令により決定された期間の外国直接外国投資の量に応じて、土地税、固定資産税、及び水使用税の免除。

出典：<https://lex.uz/docs/-1994789>

- c) ウズベキスタン共和国の投資及び投資活動に関する法律の第 34 条によると、国有物または財産権を優先的価格または無償で投資家への譲渡、税金と支払いのメリット、等が提供可能。

出典：<https://lex.uz/docs/-4664142>

- d) FSRIU に対するヒアリングでは、科学研究目的の段階では、FSRIU の敷地エリア（管轄地全体で 680ha）において、無償で土地の利用が可能である。事例として、現在ナボイ州で、KOICA（Korea International Cooperation Agency）は、砂漠環境で観賞植物の栽培の研究・実証のため土地を無償提供で借りている。但し、その土地で設置したビニールハウスや、研究施設、機械等は、研究後はすべてウズベキスタンに残す（無償提供）ことになっている。

<KOICA の研究実証事例>

- ・ 研究目的：砂漠環境で観賞植物の栽培
- ・ 提供土地面積：1 ha
- ・ 構築物：ビニールハウス：2,500 m²
- ・ 実証期間：5 年間

<日本との *Cistanche* 研究実証利用における具体案（例）>

- ・ FSRIU と 5 年間の科学実験の MOU を締結
- ・ 100ha の砂漠の土地を FSRIU は無償提供（どの土地を使用したいかを日本側が決める）

②生産（栽培・生育・採取）に必要な管理体制

生産体制の考え方は大きく 2 案ある。まず 1 案は地元の農業組合（マッハラ：地域コミュニティ）と組み、教育しながら時間をかけて生産委託し、拡大していく方法である。生産すればするほど農家の収入も上がるので、生産管理や品質管理の工夫なども期待される。但し、当面は収穫（収入）が無い期間があるとすれば、1 年で成育するような他の漢方を並行して取り扱う必要がある。中国内モンゴルでの参考事例だが、地元の農家が高級漢方の栽培を始めて、平均年収の 10 倍に至るようなケースもある。

2 案目は政府と組み、大規模なプランテーションを展開する方法である。収穫が無い期間は、政府の支援ができる等、メリットも多い。雇用は短期間契約であれば負担が少ない。政府と進めた後、マッハラに教育して地域に根付いた生産体制（管理体制）に移行することも考えられる。

③監視体制とコスト

収穫時期が近づくと盗難被害の可能性があるため、*Cistanche* の目印を外部の人間にわかりにくくする必要がある。また、パトロールは特に収穫適期の春に 2 週間～1 か月程度は強化

する必要がある。

中国内モンゴルでの事例だが、泥棒と同様にネズミ対策が重要である。*Cistanche* の 2 割がネズミの被害に合う。対策としては薬殺があるが、*Cistanche* にも薬害が及ぶ可能性があるため、なかなか困難であるとのことである。ウズベキスタンにおいても小動物による獣害があるため、対策が必要である。

違法な横領（盗難）への対策として、想定される体制は以下の通り。

- ・ セキュリティ・スタッフによる 24 時間監視体制。
- ・ 100ha の場合、2 人の昼夜 2 交代体制 4 人が必要。
- ・ 賃金は 200 USD/月（税抜、手取額）。

- a) 樹木等の違法な横領（盗難）に対する法律は、ウズベキスタン共和国の行政責任の規範で定義される。

出典：<https://lex.uz/ru/docs/-97664>

- b) 第 79 条樹木、低木、その他の植物及び苗木の違法な伐採、伐採、損傷、破壊または移転
樹木、低木、その他の植物や苗木の違法な伐採、伐採、損傷、破壊または移転（市民及び公務員の最低賃金の 5 倍から 10 倍）は、10 倍から 15 倍の罰金になる。行政処分の対象または直接の対象の没収により、行政処分後 1 年以内に同じ犯罪が繰り返された場合、市民は最低賃金の 10 倍の罰金を科せられる可能性がある。最大 20 倍、役職員は 20～30 倍。法人が所有または付属している地域の樹木を保護及び保護するための法的措置を講じなかった場合、最低賃金の 10 倍から 20 倍の罰金が科せられる可能性がある。

④雇用契約と法規

契約は労働者との間で行われる。雇用、解雇、日次、月次、または無給の仕事、休息、休暇、労働に関連するすべての関係は、ウズベキスタン共和国の労働法及びウズベキスタン共和国の労働法に従って締結される。

出典：<https://lex.uz/acts/-142859>

作業員は仕事がある時期だけ雇われる。例えば、20 人の作業員と 3 か月の労務契約を締結する。給料は砂漠地の作業員であれば、標準的な目安は 200 USD/月（税別、手取額）。管理者はその約 2 倍。また、契約においては、毎日通勤できるような支援やランチ代を雇用側（日本側）が負担することが記載される。具体的には、食品を 1 週間分買って、試験地で料理を作って提供することになる。その詳細な条件が MOU や契約に示される。FSRIU の事例では、ランチ費用や人件費を FSRIU の口座に振り込み、そこから人件費の支払い、食品材料の購入などに充てることになる。

民事契約が締結されている場合、当事者のすべての義務（特定のサービスの提供など）は雇われる側が負担する。この形式の締結は、主に雇用側にとって有益である。労働法に基づく被雇用者側に対する義務はなく、特に病欠や休暇の支払い、契約終了時の雇用問題などから解放される。民事契約は、無制限の数の顧客と締結することができる。

出典：[https://www-norma-uz.translate.google.com/oz/kompaniya_yangiliklari/fuqarolik-](https://www-norma-uz.translate.google.com/oz/kompaniya_yangiliklari/fuqarolik-huquqiy_shartnomani_qanday_tugri_tuzish_mumkin?_x_tr_sl=uz&_x_tr_tl=en&_x_tr_hl=)

[huquqiy_shartnomani_qanday_tugri_tuzish_mumkin?_x_tr_sl=uz&_x_tr_tl=en&_x_tr_hl=](https://www-norma-uz.translate.google.com/oz/kompaniya_yangiliklari/fuqarolik-huquqiy_shartnomani_qanday_tugri_tuzish_mumkin?_x_tr_sl=uz&_x_tr_tl=en&_x_tr_hl=)

⑤女性の雇用に関する法規

ウズベキスタン共和国憲法第 46 条によると、基本的には、女性と男性は平等な権利を持つ。

出典：<https://lex.uz/docs/-20596>

ウズベキスタン共和国労働法第 225 条第 15 章で、以下のように、女性に禁止された労働が示されているが、それらを除けば、女性労働に制限は特にはない。

- a) 一部の地下作業（非物理的作業または衛生及び家事労働）を除いて、劣悪な労働条件の作業及び地下作業での女性の労働の使用は禁止されている。
- b) 女性は過度の荷物を運ぶ作業はすることはできない。

⑥品質管理の現状（日本市場が要求するレベルの品質の実現について）

生産段階において、現在の栽培においては、化学肥料や有機肥料などは使用されていない（寄生植物であるため不要）ため、農薬残留などの問題は基本的にはない。

Cistanche 生産（栽培）における品質管理に関わる法的文書や栽培規準は以下の通り。

- a) *Cistanche* の栽培における品質管理についての法的文書

https://lex-uz.translate.google/docs/4785263?x_tr_sl=ru&x_tr_tl=en&x_tr_hl=ru&x_tr_pto=nui

- b) 2005 年 7 月 20 日付けのウズベキスタン共和国農業水資源大臣の命令により承認されたウズベキスタン共和国の法律「種子穀物の受領、準備、処理、流通及び品質管理の手順について」

出典：<https://lex.uz/docs/-818323>

- c) 野生の薬用植物の利用可能な資源の保護、栽培、処理、及び合理的な使用のための措置に関する 2020 年 4 月 10 日のウズベキスタン共和国大統領 No. PQ-4670 の決議

出典：<https://lex.uz/docs / -4785256>

- d) ウズベキスタン共和国の生態学及び環境保護のための国家委員会に関する規制

出典：<https://lex.uz/docs/-4160321>

- e) ウズベキスタン共和国大統領令（UP）に基づき、ウズベキスタン共和国の農業への植物保護と農薬サービスのシステムを改善するための措置に関する法令に従い、株式会社（JSC） 0 ‘zagrokimyohimoya が活動に取り組んでいる。

出典：<https://lex.uz/docs/-3061039>

ウ国における製品品質基準を管理する機関として、UZ スタンドという国家機関があり、様々な認定や定期的な検査を行っている。検査基準は非常に厳しいと国内の企業からは考えられており、こうした国内環境であるため、基本的な品質レベル及びそれを遵守しようという意識は整っていると思われる。

製品の品質管理に関する規範的な文書は以下の通り。

- f) Uzbekistan State Standard 国際標準化機構（組織名及び規格名）（ISO） 9001 : 2002 品質管理システム。

- g) Uzbekistan State Standard ISO 9004 : 2002 品質管理システム。 品質改善
- h) Uzbekistan State Standard ISO / IEC 7 : 2002 コンプライアンスを証明するために使用される規制

日本が求めるレベルの品質基準の実現性について以下に述べる。製品化（抽出・加工）における品質管理は、製品化を誰が担うかによって状況は異なるが、現状においては、日本の食品品質（管理）の要請に応えられる企業は、ウ国には存在しない。日本の食品加工工場では当然の衛生管理基準（着替え、帽子や手袋、マスクの徹底、エアシャワー、素手で触らないなど）は、ウ国の HACCP 認定工場の管理者でさえ驚くほどである。従って、工場従業員においても、衛生管理・品質管理の教育を一から始める必要があり、時間がかかる。ウ国の生産品であるドライフルーツでも、虫や髪の毛が入っており、日本市場向けの品質には堪えられない。衛生管理は、日本で技能実習を習得した人間を入れることなどを検討する必要がある。管理機器としては、せいぜい X 線程度なら可能だが、今は期待できない。

Cistanche の場合は、保管・乾燥の工程においてカビ対策も徹底する必要がある。検品で廃棄するものを選別する工程も重要だが、当初は日本人がチェックして選別した方が良い。

Cistanche の成分分析（薬効成分）はウ国か日本のどちらで行うこともあり得る。ウ国内で原材料等の成分分析を実施できる企業も多くある。検査機械を保有し、原材料サンプルを送れば分析を行える。検査レベルは高く、有料だがそれほど高額でもなく特に問題はない。代表的な品質検査ラボラトリー（企業）として、以下の企業がリストアップされた。いずれも有料サービスで成分分析が可能である。

出典：SUE “STATE CENTER FOR EXPERTISE AND STANDARDIZATION OF MEDICINES, MEDICAL DEVICES AND MEDICAL EQUIPMENT” AGENCY FOR THE DEVELOPMENT OF THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY UNDER THE MINISTRY OF HEALTH OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

<https://www.uzpharm-control.uz/en/departments/laboratory-of-quality-control-and-standardization-of-medicinal-products>

Institute of Bioorganic Chemistry

<http://biochem.uz/en/page/institut-tarixi>

⑦企業設立について（法的手続き等）

ウ国で外資系企業を登録する場合、資本金は少なくとも 4 億 UZS（約 40,000USD）であり、資本金全体に占める外国法人の割合は少なくとも 15%が必要とされる。

外国人投資家による企業を設立の流れの概要は以下の通り。

- ・ 既定の企業設立文書類の整備（もしくは既存企業への出資の場合は既存文書の修正）
- ・ 会社名の登録
- ・ 設立文書の弁護士による公証
- ・ 法人の州登録（もしくは再登録）

- ・ 社印とコーナースタンプの準備
- ・ 銀行との契約締結、銀行口座の開設

出典：<https://uzeltech.uz/uz/investorlar-uchun-qollanma/>

外国投資について参考になる法的文書は以下の通り。

- ウズベキスタン共和国の「投資及び投資活動に関する法律」No. ZRU-598 of 25. 12. 2019 投資及び投資活動に関するウズベキスタン共和国の法律 <https://lex.uz/docs/4751834>
- 2018年8月1日付ウズベキスタン共和国 UPPF-5495「ウズベキスタン共和国の投資環境を根本的に改善するための措置について」 <https://lex.uz/docs/4598482>

⑧製造機器

Cistanche の加工工程の考え方は2つある。1つは、湯煎（殺菌）→スライス→自然乾燥→パッケージまでで原料そのもので輸出するという考え方で、生の素材を地元業者に業務委託することも出来る。もう1つは、濃縮エキスを抽出し、フリーズドライ等粉体加工処理する方法で、コストもかかり、製造レベルも格段に上がるが、現地にとって付加価値も高くなり、輸送コストも抑えられる。日本には抽出加工工場は多くあり、一方、中国における漢方の事例では現地に抽出工場を設立した事例もある。

ウ国内での食品製造企業の関係者へのヒアリングによれば、一般的に良いレベルの設備を構築するためには、主要な製造機器・パーツを海外から輸入し国内で組み合わせて製造設備を構築し、稼働させながら検証・改善する方法が一般的である。機器の輸入元は、中国製品が多く、そのほかフランスやロシアが多い。海外のスタンダードかつストックのあるような機器・部品を購入、またはカスタマイズ注文をする。ウ国内で調達・構築することは無理で、ロシアか中国、日本から導入するのが良いというアドバイスを受けた。

外国機器の輸出入に関する法規制は以下の通り。

- ウズベキスタン共和国で生産されていない輸入技術機器に対する関税及び付加価値税の免除のメカニズムを改善するための措置に関するウズベキスタン共和国内閣の決議
出典：<https://lex.uz/docs/-5131862>
- ウズベキスタン共和国の税関コード-ウズベキスタン共和国の税関コード
出典：<https://lex.uz/docs/5535133>

⑨製造環境について（インフラ/コスト/人材等）

加工（生産直後の一次加工、二次加工）を想定した製造環境について、タシケント、ナボイ、ブハラ の3地区を対象に、インフラ状況等を調査した。基本的には、電気、ガス、水道、通信、道路等の環境は概ね整備されている。電気はどの都市でも24時間使えるが、停電することもあるのも共通で、停電時のバックアップ電源が必要となる。また、地下水の利用は、1960年代のソ連時代のルールのままスタンダードがないことを前提にする必要がある。

- ・タシケント：最もすべての環境が都市化されている。
- ・ナボイ及びブハラ：(砂漠の場合) プロパンガス、給水車による水利用、非舗装の道路も多い

コストに関しては以下の通り。

- ・電気代の単価は共通で、現在は約 450/kwUZS
- ・給水タンク車は約 15 万 UZS
- ・プロパンガス (1 ボンベ 60kg) は約 5 万 UZS

土地の賃借料は、リース契約の当事者間の相互合意によって決定される。但し、土地と天然資源の賃貸料は、ウズベキスタン共和国の法律で指定された範囲内になる。

出典：<https://www.lex.uz/docs/-112328>

光熱費 (法人用) の基準も示されている。

出典：http://ek.uz/ru/fees/fees?region_id=7

エンジニア人材については、人材輩出のベースとなる主な大学教育機関として以下が挙げられた。

a) タシケント地域のエンジニア (技術監督者)

タシケント国立工科大学、タシケント建築建設大学、タシケント化学技術大学、タシケントトリノ工科大学、タシケント灌漑農業機械化技術大学、タシケント農業大学

b) ナボイ地域のエンジニア (技術監督者) -

ナボイ国立鉱業研究所

c) ブハラ地域のエンジニア (技術監督者) -

ブハラ工科大学、ブハラ国立大学、タシケント灌漑農業機械化技術者研究所のブハラ支部

⑩ *Cistanche* の輸出・物流

ウズベキスタンは二重内陸国のため、輸出の場合、輸送コストが重要な要素となる。輸送ルートは、鉄道利用+船便 (3 ルート) か空輸である。鉄道の場合、コンテナは 40 フィートで約 6,000 USD。シベリア経由の場合は 20 フィートもあり、費用はブハラ～横浜間は、約 4,5000 USD～3,150 USD である。ロシア経由、中国経由とも約 40 日間 (鉄道 20 日、船便 20 日) である。イランルートは近年最も安いという情報もあるが、現在はイランに対する制裁の関係で、使えないようである (2022 年ウ国駐在で、輸送に詳しい日本人からの聞き取り情報)。

中国経由の場合は、中国にも *Cistanche* が商品として存在するため、将来的にはウ国 *Cistanche* の輸送に規制等がかけられる可能性もあり、シベリア鉄道経由が現時点では最も現実的と考える。

空輸の例として、サクランボ、桃、プラムなどの例があるが、これらはウ国の 10 倍程度の価格で販売しているため、成り立っている。空輸価格の参考例として、5 USD/kg という価格情報がある。なお、1,000kg 程度までは、空輸か鉄道かは費用をみて検討することになる。

- ・ ウズベキスタン→カザフスタン→シベリア鉄道→ウラジオストック→日本
- ・ ウズベキスタン→中国→日本
- ・ ウズベキスタン→イラン→日本
- ・ ウズベキスタン→（韓国）→日本（空輸）

Cistanche の輸出・物流に関わる法規制等は以下の通り。

- a) ウズベキスタン共和国の税関コード-ウズベキスタン共和国の税関コード
出典： <https://lex.uz/docs/5535133>
- b) 輸出管理に関するウズベキスタン共和国の法律
出典： <https://lex.uz/docs/-262949>
- c) 植物検疫に関するウズベキスタン共和国法第 12 条。種子、植物、植物製品の輸出
出典： <https://www.lex.uz/ru/docs/-119173>
- d) 2005 年 4 月 11 日付けのウズベキスタン共和国 UPNoPF-3594 「外国直接投資を奨励するための追加措置について」
出典： <https://lex.uz/docs/-555778>
- e) 2012 年 4 月 10 日付けのウズベキスタン共和国 UPNoPF-4434 「外国直接投資を奨励するための追加措置について」-直接外国投資の誘致を刺激するための追加措置に関するウズベキスタン共和国
出典： <https://lex.uz/docs/4594967>
- f) 2017 年 1 月 17 日付けのウズベキスタン共和国大統領令 UPNoPF-4933 「事業目的で国有財産の売却を加速し、その手続きをさらに簡素化するための措置について」
出典： <https://lex.uz/docs/-3098864>
- g) ウズベキスタン共和国の生態学及び環境保護のための国家委員会に関する規則
ウズベキスタン共和国の自然保護のための州委員会 UzSst11. 4. 0 : 2010
出典： <https://lex.uz/docs/-4160321>
- h) ウズベキスタン共和国の生態学的認証システム、環境安全必須製品及び廃棄物環境安全基準
出典： <https://www.lex.uz/uz/docs/-2526084>
- i) 薬用植物の成長と加工、種子生産の開発に関する科学的研究の範囲を拡大するための措置に関するウズベキスタン共和国大統領の決議
出典： <https://lex.uz/docs/-5125714>

表 8 に上記の①～⑩を総括した。

表 8 栽培、採取、一時加工、分析及び機械設置、企業設立等に関する対応案（見える化シート）

	項目	内容	対応案
1	栽培・採取	①土地利用	ウズベキスタン政府との協力関係を構築。
		②生産（栽培・生育・採取）	政府と組み、大規模なプランテーションを展開
		③監視体制	<ul style="list-style-type: none"> ・収穫時期が近づくと盗難被害の可能性があるため、<i>Cistanche</i> の目印を外部の人間に分かりにくいものにする。 ・特に収穫適期の春に2週間～1か月程度はパトロール強化。
	労働	④雇用契約と法規	ウズベキスタン共和国の労働法及びウズベキスタン共和国の労働法に従って締結。
		⑤女性の雇用	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的には、女性と男性は平等な権利を持つ。 ・女性に禁止された労働：劣悪な労働条件の作業及び地下作業、過度の荷物を運ぶ作業）
2	一次加工	⑥品質管理	<ul style="list-style-type: none"> ・生産段階では、農薬残留などの問題は基本的にはない。 ・製品品質基準を管理する機関として、UZスタンダードがあり、様々な認定や定期的な検査を実施。 ・日本の食品加工工場での衛生管理基準（着替え、帽子や手袋、マスクの徹底、エアシャワー、素手で触らないなど）は、ウ国の HACCP 認定工場の管理者でさえ驚くほどであり、衛生管理・品質管理の教育を一から始める必要があり、時間がかかる。 ・<i>Cistanche</i> の場合は、保管・乾燥の工程においてカビ対策も徹底する必要がある。当初は日本人がチェックして選別した方が良い。
		<i>Cistanche</i> の成分分析（薬効成分）	<i>Cistanche</i> の成分分析（薬効成分）はウ国内企業で実施可能。
3	企業設立 ・工場	⑦企業設立	外国人投資家による企業を設立の流れを以下に示す。 <ul style="list-style-type: none"> ・既定の企業設立書類の整備（もしくは既存企業への出資の場合は既存文書の修正） ・会社名の登録 ・設立文書の弁護士による公証 ・法人の州登録（もしくは再登録） ・社印とコーナースタンプの準備 ・銀行との契約締結、銀行口座の開設
		⑧製造機器	<ul style="list-style-type: none"> ・湯煎（殺菌）→スライス→自然乾燥→パッキングまでで原料そのもので輸出 ・主要な製造機器、パーツを海外から輸入し国内で組み合わせて製造設備を構築
		⑨製造環境	タシケント、ナボイ、ブハラ の3地区ともに、電気、ガス、水道、通信、道路等の環境は概ね整備されている。
4	輸出・物流	⑩ <i>Cistanche</i> の輸出・物流	<ul style="list-style-type: none"> ・シベリア鉄道経由が現時点では最も現実的 ・量が少ない場合は空輸。1,000kg 程度までを目途に検討。

出典：提案企業作成

2) 競合調査

【結果】

①文献

Ciastanche は、中国やモンゴル、中央アジアの砂漠地帯に生育するシソ目ハマウツボ科ホンオニク属の寄生植物である。中央アジアには多数の *Ciastanche* が生育し、それぞれに薬効を持っていると言われている。その中で、*Cistanche tubulosa* wight、*Cistanche salsa* G. Beck、*Cistanche deserticola* Y. C. Ma の3種類の情報が収集できた。なお、「ニクジュヨウ」は中国語「肉苁蓉」を日本語として読んだものである。このため、「ニクジュヨウ」が何を指しているかには注意が必要である。

収集した *Cistanche* (ニクジュヨウ) 3種の比較を表 9 に示す。ウ国に産するホンオニク (*Cistanche salsa*) も *Cistanche* の主要成分であるアクテオシド及びエキナコシドを含み、薬理効果の記載も確認できた。

表 9 *Cistanche* の分布、成分、及び薬理作用の比較

和名	カンカニクジュヨウ	ホンオニク	コウバクニクジュヨウ
中国語	管花肉苁蓉	盐生肉苁蓉	肉苁蓉
学名	<i>Cistanche tubulosa</i> wight	<i>Cistanche salsa</i> G. Beck	<i>Cistanche deserticola</i> Y. C. Ma
分布	中国・モンゴル~中央・西アジア~エジプト*1 主に新疆南部に分布*2。	中国・モンゴル~中央・西アジア~コーカサス*1 コウバクニクジュヨウと似ている地区の荒漠区、湖の近く及び塩性-アルカリ地域*2	中国*1 主に内モンゴル、甘肅、寧夏、新疆の荒漠(海拔225~1,150m) *2
寄生植物*2	ギンリョウ科の紅柳	ギョウギョウ科のほかに4種の植物。	サクサウル属植物
含有成分	3種の間において、含有成分に大きな違いはない。主要成分エキナコシド、アクテオシドはカンカニクジュヨウが多く、ホンオニクとコウバクニクジュヨウが同程度という文献があった(図 5) *3		
薬理効果	血管弛緩作用*4、肝臓保護*5、抗パーキンソン病*6	神経細胞保護*7、肝臓保護*8、抗パーキンソン病*9	肝臓保護*10、心血管保護*11、抗アルツハイマー*12
流通ほか*3	一般的に新疆の地元用として使用されていたが、内モンゴルのコウバクニクジュヨウの代用品として使用される地区もある。	産量は少ない。中国全国に応用される。	主流商品であり、中国全国に流通される。

*1 : 富樫智, 海外の森林と林業, 2018(102) : 9-14

*2 : 何松春等. 中药肉苁蓉类的药源调查及原植物鉴别. 上海医科大学学报, 1995, 22(3): 186-188.

*3 : Jiang Y, et al. J Chromatog A. 2009(1216) : 2156-62.

*4 : Yoshikawa M, et al. Bioorg Med Chem. 2006(14):7468-75.

*5 : Morikawa T, et al. Bioorg Med Chem. 2010(18):1882-90.

*6 : Xu Q, et al. Front Aging Neurosci. 2016(8):295.

*7 : Sheng G, et al. Planta Med. 2002(68):966-70.

*8 : Li X, et al. Scand J Gastroenterol. 2014 (49):993-1000.

*9 : Chen H, et al. J Ethnopharmacol. 2007(114):285-9.

*10 : Xiong Q, et al. Planta Med. 1998(64) :120-5.

*11 : Siu AH, et al Pharm Biol. 2010(48):512-7.

*12 : Gao L, et al Phytother Res. 2015(29):1131-6.

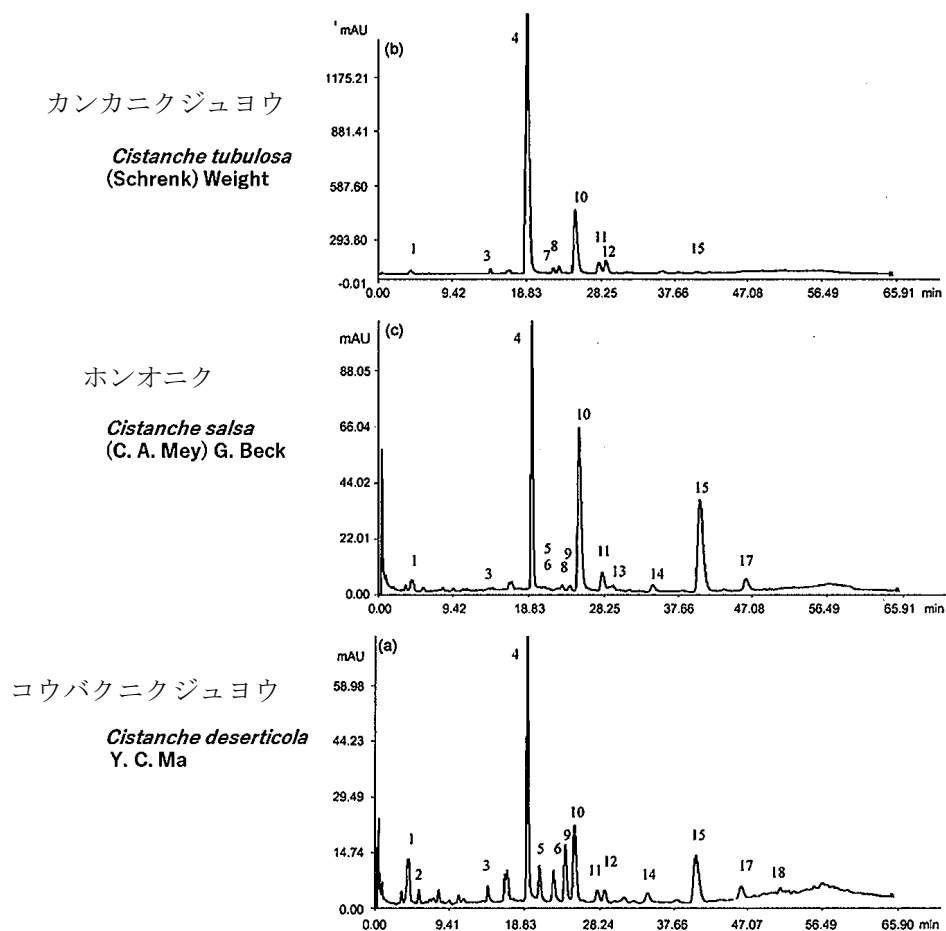


図 5 HPLC 分析 (高速液体クロマトグラフィー)

ピーク 4 がエキナコシド、ピーク 10 がアクテオシド

出典 : Jiang Y, *et al.* J Chromatography A. 2009 (1216)2156-62.

②カザフスタン (カ国) での状況

カ国ジャンプール州では、Kylyshbaev 社が *Cistanche ambigua* を用いて、事業を行っている。そのバリューチェーンを図 6 に、また Kylyshbaev 社より聞き取った情報を下記に示す。

- ジャンプール州では、1995 年頃より中国人が *Cistanche ambigua* を買い付けにきており、中国人は収穫前に、バイヤーに必要量を提示し手付金を払い、収穫時に残りのお金を支払う。
- バイヤーは自分では採取をせず、地元の人を使っている。*Cistanche* の収穫は 4 月 18 日～5 月 5 日。地域の住民の半分以上 (15,000 人/日のレベル) は *Cistanche* 収穫に行く。学校後や、仕事後など、多くの住民が収穫に出かける。
- 地元のマイクンの砂漠では 100t (乾燥重量) /年が採れ、バイヤーは湿重量 1 USD/kg で買い取っている。*Cistanche* は乾燥すると 1/10 の重さになる。

- ・毎年林業局が、年毎の採取範囲と採集量を決め、ライセンスを与える。ライセンスを与えられた者は乾燥重量 1kg あたり 0.5 USD を税金として支払っている。
- ・ *Cistanche* は生の状態で、中国人が大量に買い取り、Kylyshbaev 社も買い取る。Kylyshbaev 社では、買い取った *Cistanche* を、工場の庭で、水洗い（ジェット噴射器）し、泥を落とし、乾燥させる。その後、室内細断し、袋詰めにして、製品（お茶や粉）にして販売する。
- ・ウズベキスタン人がウ国産の *Cistanche salsa*、*Cistanche flava* などいろいろ持ってきたが、中国人の慣れているバイヤーは買わない。経験の浅いバイヤーが買うことがあるようだが、プロはウ国産を買わない。おそらく、中国で成分分析をしており、バイヤーはその結果を知っているのだと思う。



図 6 カザフスタンでのバリューチェーン

出典：提案企業作成

③日誠マリン工業社の分析結果概況

提案企業が2019年4月並びに2021年3-4月にブハラで、2022年4月にブハラから300km離れた乾燥地（ウ国内）で採取した *Cistanche* (*C. salsa* 及び *flava*) を日誠マリン工業社が分析した。

その結果、中国産のコウバクニクジュヨウ (*C. deserticola*)、カンカニクジュヨウ (*C. tubulosa*) と比較し、有効成分のエキナコシド、アクテオシドが優位に高いという結果は得られなかった（低いもしくは同程度、数値データは非公表）。

3) SDGs への貢献ロジックの調査、及び検討：Cistanche の栽培可能エリアの調査、及び検討

【結果】

①ウズベキスタン国内の Cistanche の分布及び生育可能地域

ウ国の年降水量は、少ない場所で約 100mm、多い場所で 700mm 前後となっている。また、6 月～8 月は酷暑期となり、気温が高い上、降水がほぼない（図 7 図 8）。

降水量の少ない地域は砂漠となっており、国土の中央にキジルクム砂漠が広がっている。

Cistanche はキジルクム砂漠及びその周辺に分布していると言われている（FSRIU）。

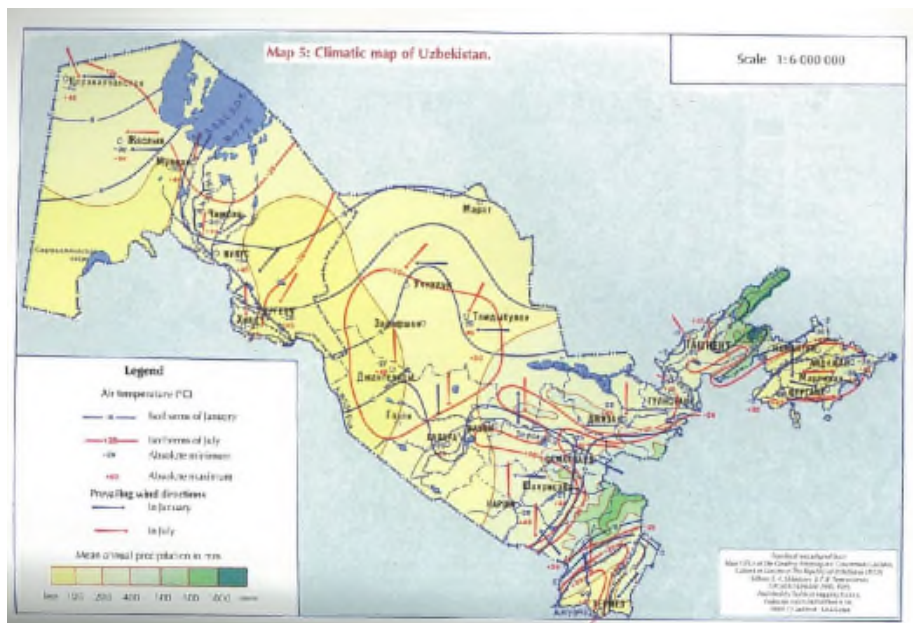
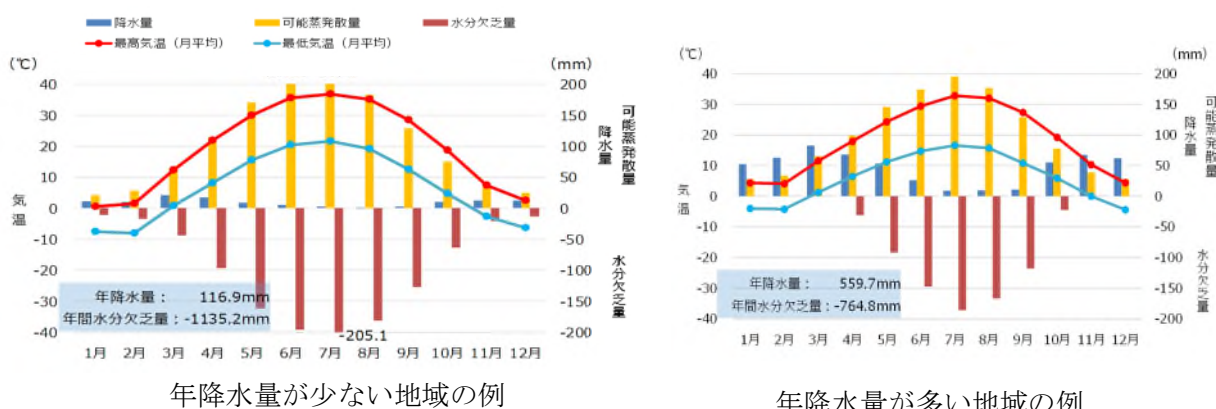


図 7 ウズベキスタンの降水量の分布

出典：Rangelands of the arid and semi-arid zones in Uzbekistan G. Gintzburger ほか



年降水量が少ない地域の例

年降水量が多い地域の例

図 8 ウズベキスタンの降水量の例

出典：Worldclim, Historical monthly weather data (2010-2018) <https://www.worldclim.org/data/monthlywth.html>
 「Food and Agriculture Organization, ETo Calculator (Version 3.2, September 2012) <http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/eto-calculator>」を参考に算出

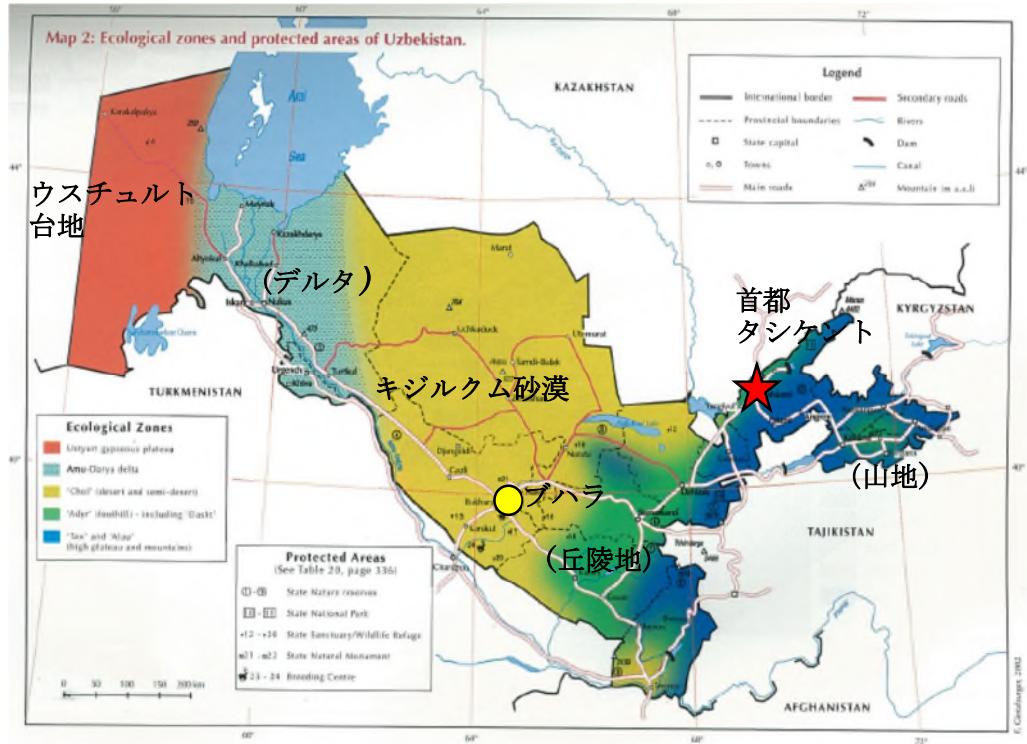


図 9 ウズベキスタンのエコロジカルゾーン

出典: Rangelands of the arid and semi-arid zones in Uzbekistan G. Gintzburger ほか

a) *Cistanche* の分布 (FSRIU 提供情報)

Cistanche はアジア、北アフリカとピレネー半島の砂漠に産する。ソ連の国々の地域で（コーカサスと中央アジア）複数の種が産する。*Cistanche flava*、*Cistanche ambigua*、*Cistanche salsa* はカザフスタンの地域でも産する。

ロシア地域にも *Cistanche salsa* を多く産する。この *Cistanche salsa* はロシアのヨーロッパ地域、中央アジア、コーカサスに広がっている。

ウ国では、*Cistanche salsa*、*Cistanche flava* の生育が知られている¹⁰。

10

[https://n.ziyouz.com/books/kollej_va_otm_darsliklari/biologiya/0'simliklar%20aniqlagichi%20\(S.Xoliqov%20va%20b.\).pdf](https://n.ziyouz.com/books/kollej_va_otm_darsliklari/biologiya/0'simliklar%20aniqlagichi%20(S.Xoliqov%20va%20b.).pdf)

②ブハラ州の *Cistanche* の分布、栽培可能な範囲、及び条件（制度を含む）

a) ブハラ州の概要（聞き取り：2020年1月17日ブハラ林業局副局長、ジョンドル研究所長）

：2020年1月18日ブハラ林業局長

：2022年6月4日ブハラ林業局副局長

- ・ブハラ州の面積は39,400k m²、人口は200万人。
- ・ブハラ州内の土地は、林業局の他、農業管轄の省庁系（羊の放牧など）、ブハラ州政府の所有地があり、大きく上記3団体の所有者が分割し管理している。
- ・州民の多くは主に「市街地」に居住している。市街地以外にも、小さな町や集落が幾つかある。
- ・農民の収入は、1ha当たり、2,000（2,500）～5,000（6,000）USD程度である。
- ・農業管轄の省庁系の土地で放牧している農民は、土地を借地（レンタル）している。借地代は税金で納めている。金額は、家畜（牛、羊）1頭あたり27,000UZS（2.5 USD）で2haが借用できる。100頭であれば200ha借りられて、費用は2,700,000UZS（250 USD）となる（費用は2022年1月追加聞き取り）。なお、2022年6月1日より1頭あたり3,000 UZSの増税がされ、30,000UZSとなっている。
- ・Saxaulを薪として使っていた人にも、代替品としてガスや石炭供給を開始している。
- ・2022年に環境委員会（National Committee for Ecology and Environmental protection）に、Eco-policeと呼ばれる取り締まり機構ができ、不法伐採については取り締まりが厳しくなった。

b) ブハラ林業局情報

- ・ブハラ林業局の所有地は、543,900 haで、うちSaxaulの植生域は約464,000 haである。
- ・林業局は、ブハラ州の市街地を守るために、10km×112kmの帯状の範囲（112,000ha）でこのうち96,000haにはSaxaulが植栽されている（この範囲が林業局の管理区域）。それ以外に、帯の周辺や飛び地に管理区域がある。

（面積は2022年1月 ブハラ林業局副局長、ジョンドル研究所所長に再確認した）

c) 現地の *Cistanche* に関する情報

ブハラ州では、現地で、*Cistanche salsa* 及び *Cistanche flava* を確認している（応用地質株式会社）。

d) 栽培可能な範囲

沙漠土に分類される範囲は *Cistanche* が生育しやすいと推定され、このうちブハラ林業局管理のベルト地帯と重複する範囲が、自然条件及び土地利用の観点から栽培適地と考える。

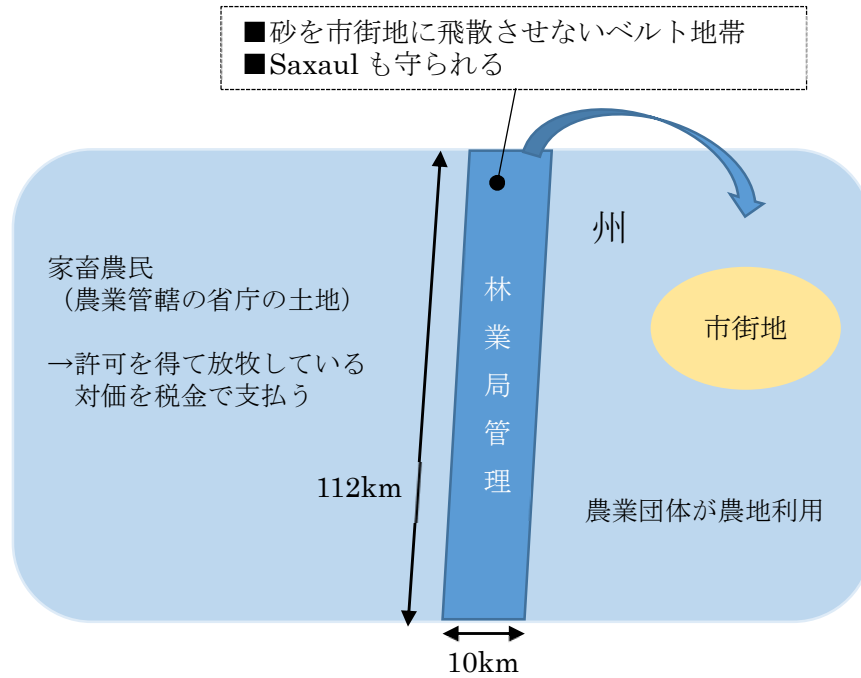


図 10 ブハラ州の林業局管理地の概念図

出典：ブハラ林業局より聞き取りを基に提案企業が作成

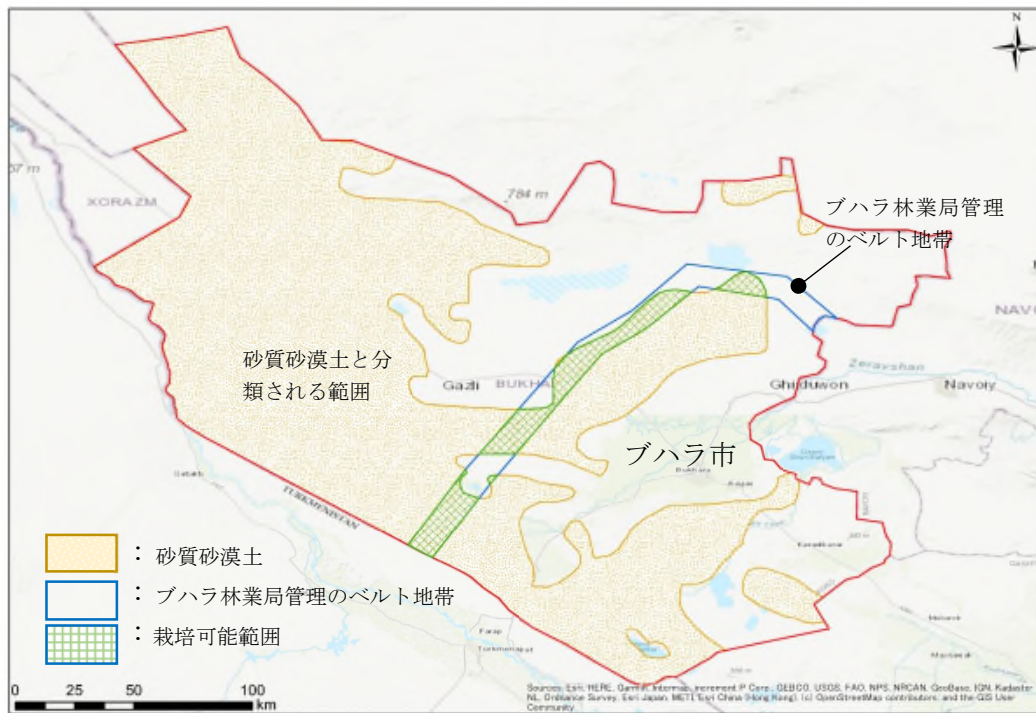


図 11 ブハラ州での栽培可能範囲図

出典：Rangelands of the arid and semi-arid zones in Uzbekistan G. Gintzburger ほかを基に提案企業が作成

4) ビジネスモデルの策定：生産コストの算出、及び今後のステップの検討

①生産コストの算出（人工寄生方法の費用の算出）

人工寄生作業は、ブハラ州ジョンドル、カラクルでの実作業から生産コストを算出した。

・観察結果（2021年12月31日～2022年1月3日 ブハラ州ジョンドル、カラクル）

人工寄生作業は、ジョンドル、カラクルとも、寄生方法ごとに区画を分けて実施していた。区画の幅は30～50m、長さは100～150m程度で、複数本のSaxaulが横並びで配置されていた。寄生方法は、ポンプ、オーガー、手掘りの3種で植穴を空け、空いた穴にCistancheの種子を入れていた。寄生方法の違いは植穴の空け方のみで、他の作業は同じであった。

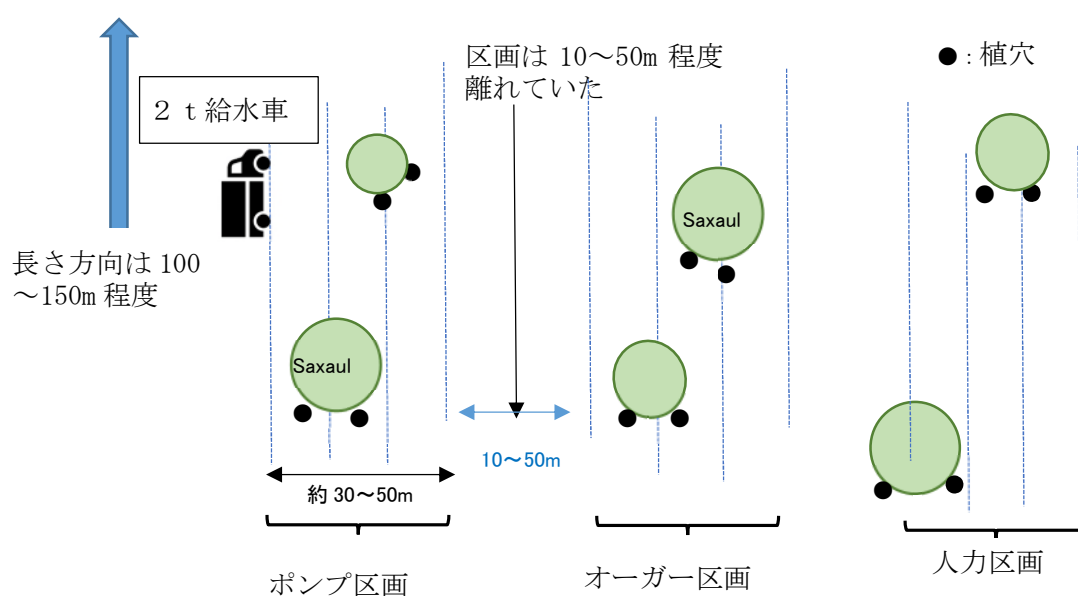


図 12 Cistanche の種子植え付け概念図（平面図）

出典：提案企業作成

Saxaul 1 本につき 2 箇所植穴を開け、*Cistanche* の種子を植え付けていた。この際、Saxaul の根元から 60 cm 離し、植穴の深さは 40~50cm であった。種子は 2019 年 5~6 月にブハラ林業局が採取したものを用いていた。

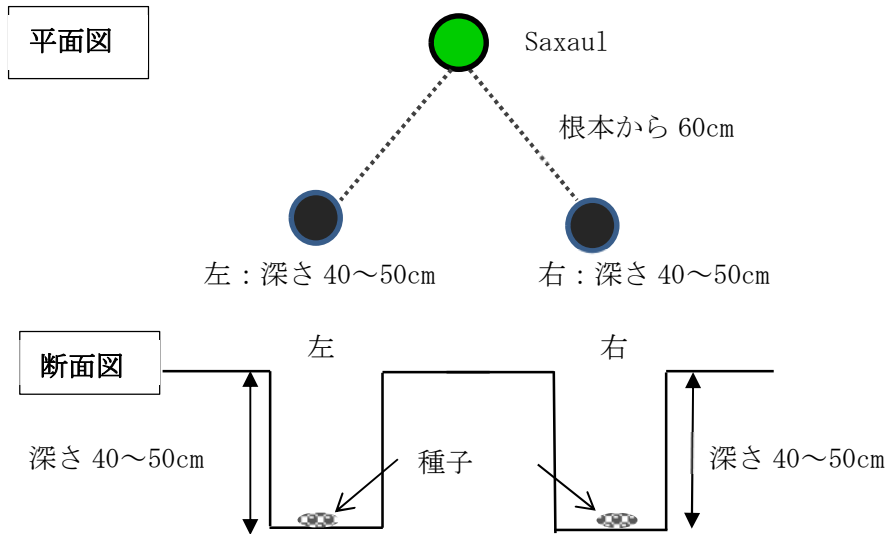


図 13 *Cistanche* 種子の人工寄生概念図 (平面図)

出典：提案企業作成

観察結果より、ポンプと手掘り作業の 100 本あたりの費用に大きな差はない。しかし、大面積を実施する場合、手掘りより人数が少なくて済むこと、作業員の疲労度、さらには水による活着率の向上も期待できることから、ウ国ではポンプによる生産が最も適した方法と考えられる。この見解については、現地に行きつた FSRIU 職員 (ジョンドル研究所長) も同様であった。

②収穫方法の費用の算出

収穫費用の算出には、*Cistanche* の収穫に似ているジャガイモの収穫法を聞き取るとともに、現地の *Cistanche* の観察状況から算出した。

a) 聞き取り結果（2022年6月3日ポテトチップス生産工場元経営者）

後述する加工作業の聞き取りを行うため、収穫、加工作業が似ているポテトチップス製造工場の元経営者に聞き取りを行った。

- ・聞き取り対象者は2010～2018年ごろまでポテトチップス製造会社を経営し、従業員数は製造20名を含む約40名であった。
- ・工場はタシケントにあり、ポテトチップス生産量は月50～60tであった。
- ・2018年ごろに政策として収量の高いジャガイモの種芋が導入され、収益性が悪化したことから事業より撤退した。
- ・農家とは契約時に品種、糖度、デンプン量、乾燥重量を決めて専売契約を締結していた。
- ・栽培品種はやや収量が劣るがポテトチップスに向く品種を指定していた。
- ・ジャガイモの収穫は、機械化されておらず、手掘りで実施していた。

b) 観察結果（2022年6月4日～6日 ブハラ州カラクル）及び既往資料より産出

- ・周辺地形は比高差2～3m程度の小起伏に富む地形であり、道路沿いや平坦部を除き、多くの場所で収穫機の搬入は現実的でないと考えられた。
- ・*Cistanche* は地上部高約20cmで、地下部はGL約-25cmに寄生していた。
- ・掘り出しやすい砂を主体とした土壤であるが、*Cistanche* を折ったり、傷つけたりしないように注意するため、掘り出すのに約10分弱であった。なお、収穫を想定している *Cistanche* よりも細いため、さらに時間を要した。
- ・人工寄生を40～50cmで行っていること、掘り出し時には手掘り作業者のみ必要であることを勘案すると、概ね寄生時の手掘りと同様な作業が可能である（1時間当たり：70箇所（Saxaul35本相当）/5人）。
- ・中国・内モンゴル自治区での収穫の事例から、一人が生で60kg/日を掘り出すとの情報があり、カザフスタンでも多い人では100kg/日を収穫する人もいる（2022年6月カ国聞き取り）ことから、60kg/日は妥当と考えた。

③加工費用の算出

加工費用の算出には、前述のポテトチップス生産工場元経営者と隣国カザフスタンで自生する *Cistanche* を用いて、加工している業者に聞き取りを行った。

a) 聞き取り結果（2022年6月3日ポテトチップス生産工場元経営者）

聞き取り対象者の概要については前出のとおりである。

- ・ポテトチップスの生産ライン（加工）の機械は、フランス製、ロシア製、中国製を工程ごとに組み合わせて、オリジナルのラインを作成していた。

- ・一般的な自動スライサーは 200t/月処理能力で、およそ 1 万 USD で購入可能であり、包装機器は最高 5 万 USD も出せば、一般的なものは購入できる。
- ・包装機器については、(真空パックよりも) 窒素充填型だと高価になる。ポテトチップスの場合は窒素の充填で 1 年間は品質が保っていた。
- ・真空パックによる包装する場合、棘等があるとフィルムが破けるので、適切なフィルム厚の選択又は、窒素充填による包装を検討した方が良い。

b) 聞き取り結果 (2022 年 6 月 4 日カザフスタン国の *Cistanche* 加工業者)

- ・聞き取り対象者は 2013 年に創業し、従業員数は 2 名、繁忙期には非正規雇用者も合わせ、約 10 名程度であった。
- ・地元住民が自生している *Cistanche* は収穫し、買い取っている。買い取った *Cistanche* はお茶の粉末として販売している。
- ・年間 7t (乾燥重量) の *Cistanche* を加工販売している。

③流通・輸出の手段

「4. 本調査の実施内容及び結果」(2) 本調査の達成目標の到達状況 1) ビジネス環境調査⑨ *Cistanche* の輸出・物流に示したよう、鉄道の場合はシベリア鉄道を、少量の場合は空輸を前提とする。1,000kg 程度までは、空輸か鉄道かは費用をみて検討することになる。

④現地での有効成分分析の可否

ウ国内で原材料等の成分分析を実施できる企業も多くあり、検査機械を保有し、原材料サンプルを送れば分析を行うことができる。検査レベルは高く、有料だがそれほど高額でもなく特に問題はない。代表的な品質検査ラボラトリー(企業)として、以下の企業がリストアップされた。いずれも有料サービスで成分分析が可能である。

出典: SUE "STATE CENTER FOR EXPERTISE AND STANDARDIZATION OF MEDICINES, MEDICAL DEVICES AND MEDICAL EQUIPMENT" AGENCY FOR THE DEVELOPMENT OF THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY UNDER THE MINISTRY OF HEALTH OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

<https://www.uzpharm-control.uz/en/departments/laboratory-of-quality-control-and-standardization-of-medicinal-products>

・Institute of Bioorganic Chemistry

<http://biochem.uz/en/page/institut-tarixi>

これらを鑑み、ウ国におけるバリューチェーン計画(案)を作成した(図 14)

ウズベキスタン ニクジュヨウ バリューチェーン



図 14 ウズベキスタン産 Cistanche のバリューチェーン計画 (案) (図 3 再掲)

5. ビジネス展開の見込みと根拠

(1) ビジネス化可否の判断

ブハラ州で産出される *Cistanche* が、中国産と比較し、有効成分に優位性が認められないこと、中国での人工栽培地と比較し *Saxaul* の密度が低く *Cistanche* の生産量も少ないと予想されることから、現時点ではビジネス化は難しいと判断している。

(2) ビジネス化可否の判断根拠

・ *Cistanche* の成分：カザフスタンにおいて、ウ国産の *Cistanche* が中国人に購入されない。その理由として、ウ国産 *Cistanche* の成分を把握している可能性があるとの情報があった。

ウ国で 2019 年～2022 年にかけて 3 回にわたり採取した *Cistanche* を、別途、成分分析したところ、中国産のコウバクニクジュヨウ (*Cistanche deserticola*)、カンカニクジュヨウ *Cistanche tubulosa*) と比較し、有効成分のエキナコシド、アクテオシドが優位に高いという結果は得られなかった（低いもしくは同程度、数値データは非公表）。

- ・ 生産量：ウ国においても *Cistanche* の寄主となる *Saxaul* を人工栽培しているが、地形が平坦でないため、人力または空中散布で行っている。キャタピラー付きの重機が存在しないため、平坦な地形に造成することが難しい。一方、中国では人工的に列状に配列され、1,000 本/ha 程度の *Saxaul* があり、1 本あたり 2 箇所植えつけるとすると 2,000 箇所/ha となる（重機で造成しているか否かは不明である）。ウ国で提案企業が人工林を含め観察したところ、バラつきがあるものの、*Saxaul* は中国の 1/4 程度の密度であり、生産量は中国より低くなると推察した。
- ・ 上記 2 点より、仮に生産しても販売先の目途が立たず、また、仮に販売できたとしても、生産性が低いため投資金の回収に時間がかかり、現時点ではビジネス化が難しいと判断している。
- ・ 調査対象国として追加をしたカザフスタンにおける案件化・ビジネス化：1995 年頃より中国が進出し競合が厳しいことから、提案企業としては、現時点では検討しないこととしている。

(3) 今後、ウズベキスタンでビジネス展開する場合の留意点

- ・ ウ国政府（行政）のポストが高い方とお会いし、ご理解・協力いただけると、情報収集や事業展開が進みやすい。例）ウ国国家林業委員会副委員長、FSRIU 所長、ブハラ林業局長
- ・ 一方、人事異動が著しいため、MOU や打合せ簿（サイン）は残した方がよい。
- ・ ウ国政府（行政）は雇用を創出することが評価に繋がるため、プロジェクトを考える際の重要事項として認識しておくとうよい。
- ・ 複数年にわたる場合、毎年、物価や人件費が高騰することを念頭に入れるとうよい。
- ・ 生薬を対象にする場合、最初は文献収集になるが、時間的な余裕、予算が確保できる場合は、現地でサンプル採取し分析し、判断するとうよい。
- ・ ウ国は戦後のナボイ劇場建設のことなどもあり親日国である。それは諸先輩が築いてくださった礎であり、調査団はそれを崩さないよう、そして更に深め、より強固にできるよう真摯に誠実に対応していくとうよい。通訳も、日本人は嘘はつかないと言って、ウズベクの方に接していたのを記憶している。またそうすることで、通訳やウ国関係者もチームの一員ようになった。



Challenges in Depredated Land Restoration

- Afforestation with value-added products
- Economic development in rural areas
- Provide Employment opportunities and income raise for rural farmers
- Sustainable economic development

Product/Technology Proposal

- *Cistanche* (Material of herval medicine)
- Technologies for artificial cultivation of *Cistanche*
- Technologies to select optimal planting areas based on plant requirements and local environment conditions
- Technologies of GIS data processing

Survey Outline

- Survey Period :from January to August 2020
- Country/Area :Bukhara region, Republic of Uzbekistan
- Name of Counterpart: Forestry Scientific Research Institute, Uzbekistan
Forest department, Bukhara state
- Survey Overview: Following surveys are conducted for the purpose of developing the business model of value chain with herbal medicine; ①Environment survey, ②Competitor survey, ③Survey for the SDGs contribution logic, ④Construction of business model



Cistanche (Root parasite of Saxaul)

How to Approach to the Challenges

- Cultivate *Cistanche* in the land owned by Uzbekistan government with employment of the rural farmers.
- **Artificial Cultivation Method:** Have *Cistanche* parasitize to roots of Saxaul (native shrub tree in Uzbekistan)
- Harvested *Cisteanche* is sorted, pre-processed and packaged in the factories established in Uzbekistan, then exported to Japan, processed and sold as healthy supplements in Japan.

Expected Impacts in the Country

- Cutting the consumption of Saxaul as fuel woods by adding values to Saxaul parasitizing with *Cistanche* , and consequently to prevent the expansion of desertification .
- Expect stale employment and income for the rural farmers through the *Cistanche* cultivation and the pre-processing factories.



Unumsiz yerlarda yuqori qiymatga ega bo'lgan dorivor o'simliklarni qo'llash orqali qiymat zanjirini rivojlantirish bo'yicha xususiy sektor hamkorligidagi SDGs Biznes Modelini shakllantirish Tadqiqoti
OYO Corporation (Tokyo Prefekturasi), Toppan Printing CO., LTD.(Tokyo Prefekturasi)



Zarar ko'rgan yerlarni qayta tiklashdagi qiyinchiliklar

- Qo'shimcha qiymatli mahsulotlar bilan o'rmonzorlar barpo etish
- Qishloq joylarda iqtisodiy rivojlanish
- Qishloq fermerlarini ish bilan ta'minlash va daromadlarini oshirish
- Barqaror iqtisodiy rivojlanish

Mahsulot/ Texnologik taklif

- Chistanxe (o'simlikdan tayyorlanadigan dori xoashyosi)
- Chistanxe sun'iy etishtirish texnologiyasi
- Ekish talablari va mahalliy muhit sharoitlaridan kelib chiqqan holda optimal ekish maydonlarini tanlash texnologiyasi
- GIS ma'lumotlarini qayta ishlash texnologiyasi

Tadqiqot rejasi

- Tadqiqot davri: 2020-yil yanvardan 2020-yil avgustga qadar
- Davlat/hudud: Buxoro viloyati, O'zbekiston Respublikasi
- Hamkor tashkilot: O'rmon xo'jaligi ilmiy tadqiqot instituti, O'rmon xo'jaligi Qo'mitasi, Buxoro viloyati hokimligi
- Tadqiqot haqida qisqacha ma'lumot: dorivor o'simliklar vositasi orqali qiymat zanjiri biznes modelini ishlab chiqish maqsadida quyidagi tadqiqotlar o'tkazildi; ① Atrof-muhitni o'rganish ② Raqobatbardoshligini o'rganish ③ SDGga hissa qo'sha olishini o'rgannish ④ Biznes modelni ishlab chiqish



Chistanxe (Saksovol ildiz paraziti)

Yondashish usullari

- O'zbekiston hukumatiga qarashli yerlarda qishloq fermerlarini ish bilan ta'minlagan holda chistanxe o'simligini yetishtirish.
- Sun'iy etishtirish usuli: Chistanxeni saksovol (O'zbekistonning mahalliy cho'l-buta daraxti) ildiziga payvand qilish.
- Chitanxe hosili O'zbekistonda tashkil etilgan korxonada saralanadi, ishlov beriladi va qadoqlanadi, so'ngra Yaponiyaga eksport qilinadi, qayta ishlanadi va Yaponiyada sog'liq uchun foydali ozuqaviy qo'shimchalar sifatida sotiladi.

Mahalliy hududda kutiladigan ta'sirlar

- Parazit o'simlikka onalik qilish xususiyatiga ega saksovol o'simligiga chistanxe o'simligini parazitlantirish orqali uning qiymatini oshirish hamda saksovolni yoqilg'i manbai sifatida qirishni qisqartirish va natijada cho'llanishning kengayishining oldini olish.
- Chistanxe yetishtirish va ishlov berish korxonalarini tashkil qilish orqali qishloq alohisini barqaror ish bilan ta'minlash hamda ularning daromadini oshirish

Yakuniy Hisobot (O'zbekiston Respublikasi)

Unumsiz yerlarda yuqori qiymatga ega bo'lgan dorivor o'simlikni qo'llash
orqali qiymat zanjirini rivojlantirish bo'yicha xususiy sektor
hamkorligidagi SDGs (Barqaror Rivojlanish Maqsadlar) Biznes Modelini
shakllantirish Tadqiqoti

Sentabr, 2022

Yaponiya Xalqaro Hamkorlik Agentligi (JICA)
OYO Corporation (Tokyo Prefekturasi),
Toppan Printing Co., LTD.(Tokyo Prefekturasi)

<Eslatmav va ogohlantirish>

- Ushbu hisobot JICA bilan tuzilgan shartnoma asosida ishonch (trast) kompaniya tomonidan ishlab chiqilgan. Ushbu hisobotning mazmuni hisobotni tayyorlash vaqtidagi ma'lumotlarga asoslanadi, shu sababli undagi ma'lumotlar vaziyatning o'zgarishi, qonunlarning o'zgarishi va boshqa sabablar tufayli joriy ma'lumotlardan farq qilishi mumkin. Bundan tashqari, taqdim qilingan ma'lumotlar va sharhlar ishonch kompaniyasining sub'ektiv mulohazalari hisoblanadi. Shuni ta'kidlash lozimki, foydalanuvchilar tomonidan ushbu hisobot mazmuni asosida amalga oshiriladigan har qanday harakatlar ular (foydalanuvchilar)ning o'z mas'uliyati ostida amalga oshirilgan bo'ladi.
- JICA ham, ishonch kompaniyasi ham ushbu hisobotda keltirilgan ma'lumotlardan foydalanish natijasida foydalanivchi ko'rgan zarar yoki yo'qotishlar uchun javobgar bo'lmaydi.

<Notes and Disclaimers>

- This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

1. O'zbekistondagi rivojlanish bilan bog'liq muammolar va unga bo'lgan ehtiyoj

O'zbekistonning qishloq xo'jaligi sanoati xorijiy valyutani kirib kelishini ta'minlash maqsadida paxta yetishtirishga va o'zini o'zi oziq-ovqat bilan ta'minlash uchun bug'doy yetishtirishga tayanib kelgan bo'lib, YaIMning qariyb ¼ qismini tashkil qiladi¹¹. Biroq sobiq Karimov ma'muriyati davrida paxta va g'alla uchun ekiladigan maydonlarni davlat tomonidan belgilash va belgilangan narxda sotish majburiyati bo'lgan¹²⁻¹³. Shu sababdan ham yerdan almashib ekish, tuproq unumdorligini tiklash masalalari qiyin bo'lib, jahon o'rtacha ko'rsatkichidan past bo'lgan narxda amalga oshiriladigan savdo sotiq tufayli dehqonlarning daromadi butun respublika bo'yicha o'rtacha daromaddan past hosiblanadi. Undan tashqari, hozirgi kunga kelib, shahar va qishloq o'rtasidagi iqtisodiy tafovut kuchay kelmoqda¹⁴.

Ammo, paxta va g'alla yetishtirish uchun ko'p miqdorda suv talab qilinishi sababli, 1970-yillardan boshlab suvdan haddan tashqari foydalanish natijasida Orol dengizining qurishi, yerlarning unumdorsiz holatga kelishi, tuproq tarkibidagi tuzlar sababli ekologik muammolarning kelib chiqishi kabi muammolar jiddiy tus ola boshladi. Yuqorida aytib o'tilgan qishloqlardagi vaziyatdan kelib chiqib, mahalliy aholi cho'larda o'sadigan butalarni kesib, o'tin sifatida ishlatishi yerlarning yanada yaroqsiz holatiga kelib qolishini tezlashtirmoqda.

Prezident Mirziyoyev hukumat tepkasiga kelgandan beri O'zbekistonda paxta o'rnini bosuvchi ekinlar yetishtirish, yangi ish o'rinlari yaratish, xorijiy valyutani o'zlashtirish borasida faol ishlar olib borilmoqda. Chistanxe – O'zbekistonda tabiiy cho'l sharoitida o'sadigan, cho'lda yashovchi saksovul (ilmiy nomi: Haloxylon) o'simligidan parazit shaklda ozuqa oladigan dorivor o'simlik hisoblanadi. Ushbu o'simlik Xitoyda qimmat dori xomashyosi sifatida talab yuqori bo'lgan dorivor o'simlik hosiblanadi. O'zbekistonda 2018-yil fevral oyidan boshlab chistanxe ishlab chiqarishni rag'batlantirish siyosati yo'lga qo'yilib, hukumat vakillarining ushbu dorivor o'simlikka nisbatdan qiziqishi va biznesni yo'lga qo'yish bo'yicha harakatlari sezilarli darajada oshib bormoqda. 2022-yil 8-iyul kuni Buxoro viloyati hokimligi tomonidan murojaatlar bo'lganligi ham Buxoro viloyatida ham qiziqish yuqori ekanligidan dalolatdir.

2. Texnologiyani keng ko'lamda tadbiq qilish uchun amalga oshirilgan tajribaviy tadqiqot haqida umumiy ma'lumotlar

(1) Tadqiqot maqsadi

Ushbu tadqiqotdan maqsad - dorivor o'simlik sifatida dunyoda kun sayin talab ortib borayotgan

¹¹ Tashqi ishlar vazirligi (2019-yil) O'zbekiston Respublikasida amalga oshiriladigan loyihalar strategiyasi

¹² Tashqi ishlar vazirligi (2006 yil) O'zbekistonga yordam ko'rsatish dasturi (yakuniy loyiha)

¹³ Nomura ilmiy-tadqiqot instituti (2019-yil) "Ipak yo'lidagi mamlakatlarning hozirgi holati va yapon kompaniyalari uchun biznes imkoniyatlar" (3-qism: O'zbekistonda siyosiy iqtisod va biznes imkoniyatlaridagi o'zgarishlar), intellektual aktivlarni yaratish, 2019-yili yangi son

¹⁴ Tashqi ishlar vazirligi (2017-yil) O'zbekistonda rivojlantirish bo'yicha hamkorlik strategiyasi

Chistanxe o'simligini mahalliy tashkilotlar bilan hamkorlikda sifat hamda xavfsizlikni ta'minlangan holda xalqaro standartlarga javob beradigan darajada sun'iy ravishda yetishtirish va buning natijasida cho'l maydonlarini ishlab chiqarish hamda ko'kalamzor hududlarga aylantirishdan iborat. Shu bilan birgalikda sifatli chistanxe yetishtirish va sotish orqali mahalliy qishloq aholisining va fermerlar daromadini oshirish ham ko'zda tutilgan.

Ushbu biznes modeli bir vaqtning o'zida ham "qishloq hududlarini jonlantirish", ham "cho'l hududlarini ishlab chiqarish va ko'kalamzor hududga aylantirish"ga hissa qo'shadigan model hisoblanadi.

(2) Amalga oshirilgan ishlar;

1) Biznes muhitini o'rganish; 2) raqobatbardoshlikni o'rganish; 3)SDGga hissa qo'shishi g'oyalarini o'rganish va tahlil qilish; 4) biznes modelini shakllantirish kabi harakatlarni o'z ichiga oladi.

Ushbu qilingan ishlar natijasidan kelib chiqqan holda, taklif etilayotgan mahsulot va texnologiyalarni joriy etish orqali rivojlanish bilan bog'liq masalalarni hal qilish istiqbollari va uni amalga oshirish uchun kerak bo'ladigan biznes g'oya tahlil qilindi.

(3) Taqdim etiladigan mahsulot va texnologiya haqida ma'lumot

Chistanxe Xitoyda qadim zamonlardan beri dorivor o'simlik sifatida qadrlanib, akteozid va exinokozid kabi moddalardan tarkib topib, qon tomirlarini kengaytiruvchi xususiyatga ega bo'lib, antioksidant sifatida tan olingan o'simlik hisoblanadi. Uning ta'siri natijasida immunitet funksiyasi faollashadi, hamda ateroskleroz yaxshilanadi va jinsiy quvvat oshadi.

Ushbu dorivor o'simlikni cho'lda o'sadigan saksovul ildiz tizimi orqali parazit ravishda o'stirish va yetishtirish orqali saksovulning qiymatini oshirish, saksavulni o'tin uchun kesib olish xavfini kamaytirish, cho'l yerlarini unumdor va yam-yashil yerlarga aylantirib, qishloq aholisining daromadini ko'paytirish imkonini yaratish mumkin.

(4) Hamkor tashkilot

- O'zbekiston davlat o'rmon xo'jaligi qo'mitasi Ilmiy tadqiqot Instituti
- " " Buxoro o'rmon xo'jaligi boshqarmasi

(5) Loyiha amalga oshiriladigan hudud va benefitsiarlar

Loyiha amalga oshiriladigan hudud: O'zbekiston Respublikasi, Buxoro viloyati, Qozog'iston Respublikasi,Janbul viloyati

Benefitsiarlar: Buxoro viloyati ishchi aholisi

(6) Tadqiqot muddati

2019 yil dekabr – 2022 yil dekabr (3 yil)

(7) Tadqiqot rejasi

- Mahalliy hududni o'rganishning 1-bosqichi (2020 yil 15 yanvar-2020 yil 21 yanvar)
- Mahalliy hududni o'rganishning 2-bosqichi (2021 yil 29 dekabr-2022 yil 7 yanvar)
- Mahalliy hududni o'rganishning 3-bosqichi (2022 yil 1 iyun -2022 yil 9 iyun)

3. Tadqiqot natijalari

(1) Biznes muhitni o'rganish

Chistanxeni yetishtirish va ishlab chiqarish monitoring tizimi, yig'ib olish, mahalliy zavodda 1-bosqichdagi ishlov berishni amalga oshirgan taqdirda zarur bo'ladigan ishlab chiqarishni boshqarish tizimi, uskunalarni o'rnatish bo'yicha qonun va qarorlar, gender masalasi va shu bilan bog'liq malalalar o'rganib chiqildi. Olingan natijalar asosiy qismi 1-jadvalda ko'rsatilgan

1-jadval: Biznes muhitni o'rganish natijalari haqida umumiy malumot

	Bo'lim	Mohiyat	Taklif qilingan chora va tadbirlar
1	Ekish va yig'ish	1) Yerdan foydalanish	O'zbekiston hukumati bilan hamkorlik aloqalarini o'rnatish
		2) Ishlab chiqarish (yetishtirish, parvarishlash, yig'ib olish)	Hukumat bilan hamkorlikda keng ko'lamli plantatsiyalarni rivojlantirish
		3) Nazorat tizimi	<ul style="list-style-type: none">• O'rim-yig'im vaqti yaqinlashganda, o'g'irlik natijasida zarar ko'rish ehtimoli borligi sababli, chistanxe ekilgan hududlarni begona shaxrlardan himoya qilish va chistanxe borligini sezdirmaslik• Ayniqsa bahorda, ya'ni eng yaxshi hosil mavsumida 2 haftada 1 yoki 1 oyda 1 marta patrul tizimini kuchaytirish
	Ishchi kuchi	4) Mehnat shartnomasi hamda tegishli qonunlar	O'zbekiston Respublikasining Mehnat kodeksiga tayangan holda Mehnat shartnomalarini tuzish va imzolash
		5) Ayyolarni ishga olish	<ul style="list-style-type: none">• Umuman olganda ayollar va erkaklar teng huquqqa ega;• Ayollar uchun taqiqlangan ishlar: og'ir va yomon ish sharoitida ishlatish, yer osti ishlariga jalb qilish, og'ir yuklarni ko'tarish va tashish bilan bog'liq ishlar
2	Birlamchi ishlov berish bosqichi	6) Sifat nazorati	<ul style="list-style-type: none">• Ishlab chiqarish bosqichida, pestitsidlar qoldigi kabi muammolar deyarli mavjud emas.• Mahsulot sifati standartlarini nazorat qiladigan tashkilot sifatida "UZ Standard" tashkiloti mavjud bo'lib, sertifikatlash va muntazam ravishda tekshiruvlarni amalga oshirish imkoniyati ega• Yaponiyaning oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish korxonalaridagi tozalik va gigienaga rioya qilish

			<p>standartlari (kiyimni almashtirish, boshga qalpoq kiyish, qo‘lqop kiyish, niqobni albatta taqish, havo dushini qabul qilish, qo‘lqopsiz mahsulotlarga tegmaslik va h.k.) hatto O‘zbekistondagi HACCP sertifikatiga ega korxonalar rahbarlarini ham hayratda qoldiradi. Sifat nazorati bo‘yicha treninglarni 0 dan boshlashga to‘g‘ri keladi va bu ancha vaqt talab qiladi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chistanxe bilan bog‘liq holatda saqlash va quritish jarayonida mog‘orga qarshi choralarni qat‘iy amalga oshirish talab qilinadi. Dastlabki bosqichda, yapon mutaxasislari tomonidan nazorat ishlari va saralash ishlari amalga oshirilishi maqsadga muvofiq boladi.
		Chistanxe tarkibini (dorivorlik xususiyatini) tahlil qilishi	Chistanxe tarkibini tahlil qilish (dorivorlik xususiyatini aniqlash) O‘zbekistondagi mahalliy kompaniyalar tomonidan amalga oshirilishi mumkin.
3	Korxonalar/ishlab chiqarish ob‘ektini tashkil qilish	7) Korxonalar tashkil qilish	<p>Chet ellik investorlar tomonidan korxonalar tashkil etish jarayoni quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mavjud korxonalar ta‘sis hujjatlarini tayyorlash (yoki mavjud kompaniyaga investitsiya qilingan taqdirda ta‘sis hujjatlariga o‘zgartirish kiritish) • Kompaniya nomini ro‘yxatdan o‘tqazish • Ta‘sis hujjatlarini advokat tomonidan tasdiqlash • Korxonani viloyatdagi tegishli organ ro‘yxatidan o‘tqazish (yoki qayta ro‘yxatdan o‘tqazish). • Korxonalar muhri va burchak shtampini tayyorlash • Bank bilan shartnoma tuzish, bank hisob raqamini ochish
		8) Ishlab chiqarish uskunalari	<ul style="list-style-type: none"> • Xomashyo ko‘rinishida mahsulotni eksport qilish quyidagi bosqichda amalga oshiriladi <p>Qaynoq suvda qaynatish (sterilizatsiya qilish) → Kesish → Tabiiy sharoitda quritish → Qadoqlash</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ishlab chiqarish uchun zarur bo‘ladigan uskunalar va ehtiyot qismlar xorijdan import qilinadi va olib kirilgan uskunalar O‘zbekistonda yig‘iladi
		9) Ishlab chiqarish infrastrukturasi	Toshkent, Navoiy va Buxoro hududlarining barchasi elektr, gaz va suv ta‘minoti, aloqa vositalari va yo‘l infrastrukturasi ega.
4	Eksport va Logistika	10) Chistanxeni eksport qilish va logistika masalalari	<ul style="list-style-type: none"> • Hozirgi kunda Trans-Sibir temir yo‘li orqali eksport qilish eng qulay usul hisoblanadi • Eksport qilinadigan yuk hajmi 1000 kg dan oshmagan taqdirda, havo orqali yuk tashish xizmatidan foydalanish haqida o‘ylab ko‘rish ham tavsiya qilinadi

Manba: Konsalting kompaniya tomonidan tuzilgan

(2)Raqobatbardoshlikni o'rganish

Xitoy va O'zbekistonda keng tarqalgan chistanxening turlari, xususiyati, tarkibi va farmakologik xususiyatlari puxta o'rganib chiqildi. Bundan tashqari yozma manbalarda uchraydigan 3 turini bir-biriga taqqoslab, natijalar 2-jadvalda klassifikatsiya qilindi. O'zbekistonda o'sadigan Chistanche salsa tarkibida ham Chistanxening asosiy elementlar bo'lgan akteozid va exinakoqid mavjudligi aniqlandi.

Yozma manbalargadi ma'lumotlar tahlili natijasidan kelib chiqib, O'zbekiston hududiga tarqalgan Chistanxe salsani qo'llagan holda biznesni amalga oshirish imkoni mavjud degan xulolaga kelindi, Biroq, Qozog'istonda olib borilgan suhbatlar natijasida xitoyliklar O'zbekistonda o'sadigan chistanxeni sotib olishmasliklari aniqlandi. Bunga O'zbekistonda o'sadigan chistanxe salsa turning dorivorlik xususiyati yuqori emasligi sabab bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, Nissei Marine kompaniyasi tomonidan amalga oshirilgan laboratorik tahlillar natijasiga ko'ra, O'zbekistonda o'sadigan chistanxening dorivorlik xususiyati Xitoyda o'sadigan chistanxening dorivorlik xususiyatidan ustun turishi aniqlanmadi. Shu sababli O'zbekistonda o'sadigan chistanxedan mahsulot yaratish juda mushkul masala degan xulosaga kelindi.

2-jadval: Yozma manbalarga tayangan holda chistanxe osadigan muhit, o'simlik tarkibi va farmakologik xususiyatini taqqoslash

Ilmiy nomi	<i>Cistanche tubulosa</i> Wight	<i>Cistanche salsa</i> G. Beck	<i>Cistanche deserticola</i> Y. C. Ma
Tarqalgan hudud	Xitoy/Mo'g'uliston~Markaziy/G'arbiy Osiyo~Misr* ¹ Asosan Shinjonning janubiy qismi* ²	Xitoy/Mo'g'uliston~Markaziy/G'arbiy Osiyo ~Kavkaz* ¹ C. deserticolaga juda o'xshash ; Cho'l hududlarda, ko'l va sho'r-ishqorli hudud yaqinida* ²	Xitoy* ¹ Asosan Ichki Mo'g'uliston, Gansu, Ningsya, Shinjon cho'li (dengiz sathidan 225-1150 m balandlikda)* ²
Parazit sifatida ozuqa oladigan (ona) o'simlik* ²	Ginkgoaceae oilasiga mansub o'simlik	Ginkgoaceadan tashqari yan 4 xildagi o'simlik	Saksavul kiradigan o'simlik oilasi
Tarkibi	Tarkibi jihatidan 3 tur katta farq qilmaydi. Ekinakoqid va akteozid <i>Cistanche deserticola</i> tarkibida ko'proq uchraydi, <i>Cistanche tubulosa</i> va <i>Cistanche salsa</i> dagi miqdori deyarli bir xil degan yozma ma'lumotlar mavjud* ³		
Farmakologik ta'siri	Qon tomirlarini bo'shishishi * 4, jigarni himoya qilish * 5, Parkinson kasalligiga qarshi himoya* 6	Nerv hujayralarini himoya qilish * 7, jigarni himoya qilish * 8, Parkinson kasalligiga qarshi himoya* 9	Jigar himoyasi*10, yurak-qon tomirlar himoyasi*11, Altsgeymerga qarshi himoya*12
ommaviyligi* ³	Asosan Shinjonda mahalliy mahsulot sifatida qo'llaniladi, ammo Ichki Mo'g'ulistonning ba'zi hududlarida <i>Cistanche deserticola</i> o'rnida qo'llaniladi.	Hajmi kam, Butun Xitoyda qo'llaniladi	Asosiy mahsulotlardan biri hisoblanib, butun Xitoyda tarqalgan

* 1 : Satoshi Togashi, Xorijiy o'rmonlar va o'rmon xo'jaligi, 2018 (102): 9-14

* 2 : 何松春等.中药肉苁蓉类的药源调查及原植物鉴别.上海医科大学学报,1995,22(3): 186-188.

* 3 : Jiang Y,et al.J Chromatogy A.2009(1216) : 2156-62.

* 4 : Yoshikawa M, et al. Bioorg Med Chem. 2006(14):7468-75.

* 5 : Morikawa T, et al. Bioorg Med Chem. 2010(18):1882-90.

- * 6 : Xu Q, et al. Front Aging Neurosci. 2016(8):295.
- * 7 : Sheng G, et al. Planta Med. 2002(68):966-70.
- * 8 : Li X, et al. Scand J Gastroenterol. 2014 (49):993-1000.
- * 9 : Chen H, et al. J Ethnopharmacol. 2007(114):285-9.
- *10 : Xiong Q, et al. Planta Med. 1998(64) :120-5.
- *11 : Siu AH, et al. Pharm Biol. 2010(48):512-7.
- *12 : Gao L, et al. Phytother Res. 2015(29):1131-6.

【2022 yil iyun oyida Qozog’iston Respublikasi Janbul viloyatida joylashgan Kylyshbaev nomli shirkati bilan uchrashuv davomida olingan ma’lumotlar】

O’zbekistonliklar Qozog’istonga Chixtanxe salsa, chixtanxe flava va boshqa turdagi chixtanxeni olib kelishdi, ammo chixtanxeni yaxshi taniydigan xitoyliklar qiziqish bildirishmadi. Ushbu biznesni endigina boshlagan, hali tajribaga ega bo’lmagan tadbirkorlar tomonidan sotib olish holatlari bo’lgan, ammo o’z ishining ustalari O’zbekistonda o’sadigan chixtanxeni sotib olishmaydi. Bunga sabab, O’zbekiston chixtanxesi Xitoy laboratoriyasida tahlildan o’tgan va xitoyliklar uning tarkibi haqida ma’lumotga ega bo’lishi mumkin.

【Nissei Marine kompaniyasi tomonidan o’tqazilgan tahlillar natijasi】

- 2019 yil aprel oyida hamda 2021 yil mart va aprel oylarida Buxoro viloyatida, 2022 yil aprel oyida Buxoro shahridan 300 km masofa uzoqlikda joylashgan qurg’oqchil hududlarda (O’zbekiston Respublikasi hududiga qarashli yerlar) Chixtanxe (C.Salsa va C. flava) lardan namuna olindi.
- Nissei Marine kompaniyasi tomonidan tarkibi tahlil qilindi.
- Xiyotda o’sadigan Chixtanxe deserticola (C. deserticola) va Chixtanxe tubulosa (C. tubulosa) bilan taqqoslanganda, O’zbekistonda o’sadigan Chixtanxe tarkibidagi ekinokozid va akteozid moddalari ko’rsatkichi Xiyotda o’sadigan deserticola va tubulosaga qaraganda yuqori ekanligi aniqlanmadi. Aksincha ushbu moddalar xiyot ko’rsatkichidan past yoki deyarli bir xil darajada ekanligi aniqlandi, (Laboratoriya natijalarini ommaga ochish ta’qiqlangan).

(3) SDGs (Barqaror Rivojlanish Maqsadlari)ga o’z hissasini qo’shishi mantig’ini o’rganish hamda qaror qabul qilish

Iqlim va tuproq sharoitidan kelib chiqib, O’zbekiston hududida chixtanxeni sistematik ravishda tarqalishi va o’sishi mumkin bo’lgan hududlar saralandi va o’rganib chiqildi. Buning natijasida, Buxoro o’rmon xo’jaligi boshqarmasiga keqishli hudud ichidan chixtanxe ekish uchun tabiiy sharoiti mos keladigan hudud tanlandi.

①Buxoro o’rmon xo’jaligi boshqarmasiga tegish bo’lgan hudud haqida ma’lumot

- Buxoro o’rmon xo’jaligi boshqarmasi tasarrufiga 543,900 gektar maydon yer kirib, undan taxminan 464,000 gektar qismida saksavul o’simligi o’sadi.
- Buxoro viloyatining shahar qismini muhofaza qilish maqsadida O’rmon xo’jaligi tomonidan 10km x 112km maydonni tashlik qiladigan hududda yashil belbog’ (umumiy maydoni 112,000 gektar) hududu tashlik qilingan bo’lib, ushbu maydonning 96,000 gektariga saksavul

ekilgan. Bu hudud o‘rmon xo‘jaligi boshqarmasi tasarrufiga kiradi. Bundan tashqari, ushbu maydonda doimiy nazorat olib boriladigan hudud ham mavjud (1- va 2- sxema).

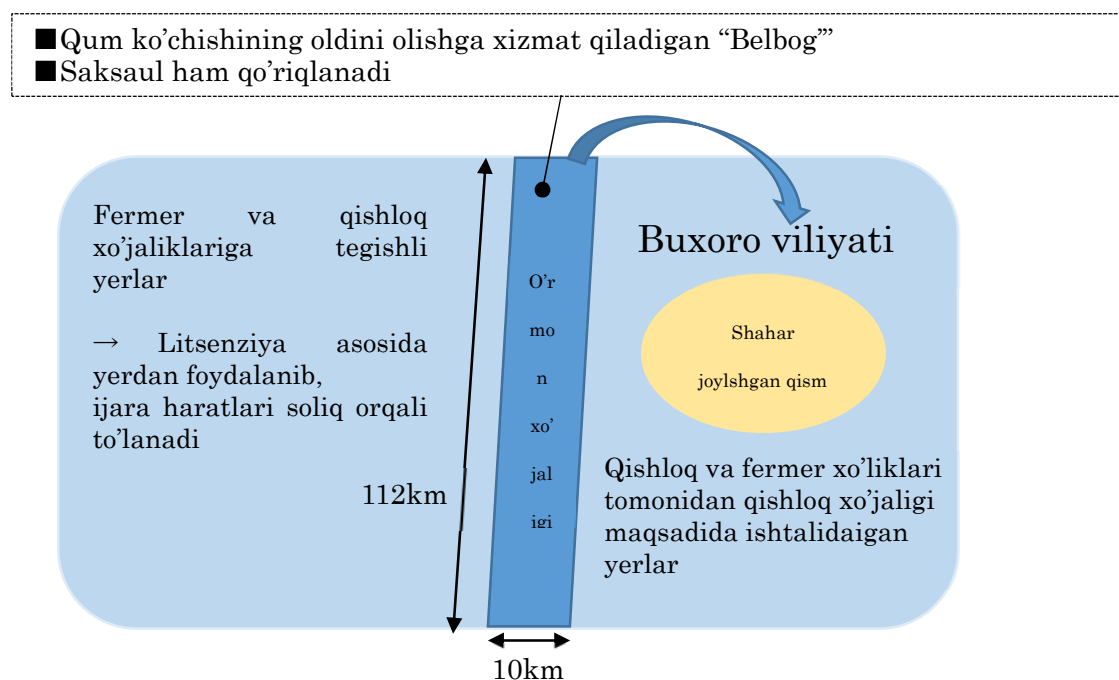
(Ushbu hudud maydoni bo‘yicha 2022 yil yanvar oyida Buxoro o‘rmon xo‘jaligi boshqarma boshlig‘I va Jondor Ilmiy tadqiqot stantsiyasi rahbari tomonidan aniqlik kiritilgan)

②Buxoro viloyatida o‘sadigan *Chistanxe* o‘simligi haqida ma‘lumotlar

Buxoro viloyatidagi Cistanche salsa va Chistanche flava turlari o‘shishi aniqlangan (OYO Corporation) haqida ma‘lumot

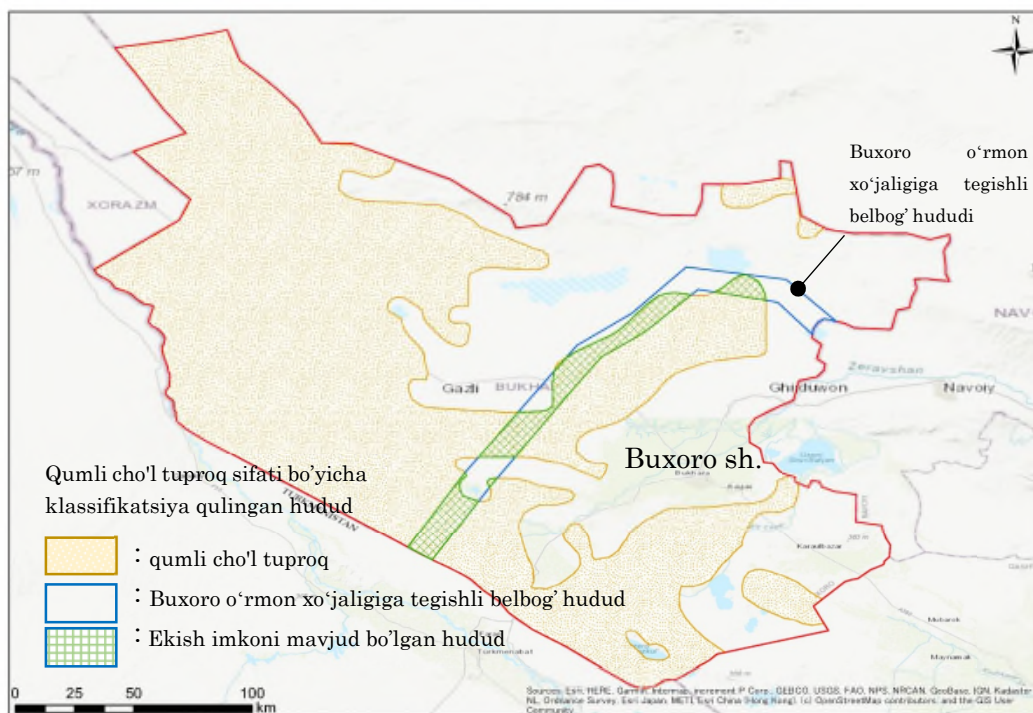
③.Chistanxe ekish uchun qulay bo‘lgan hudud

Ilmiy taxminlarga ko‘ra, cistanche cho‘l tuprog‘I deb tasniflangan joylarda oson va yaxshi o‘radi. Buxoro o‘rmon xo‘jaligi tasarrufigidagi “belbog‘” maydoni bilan to‘qnash keladigan maydon tabiiy va yerdan foydalanish sharoitidan kelib chiqib chistanxe o‘stirish uchun eng yaxshi hudud deb hisoblanadi.



1-sxema Buxoro viloyati o‘rmon xo‘jaligi boshqarmasi tasarrufigidagi yerlarning konseptual diagrammasi

Manba: Buxoro o‘rmon xo‘jaligi boshqarmasi tomonidan taqdim qilingan ma‘lumotlar asosida tayyorlangan



2-sxema Buxoro viloyati hududida ekish uchun qulay bo'lgan hudud sxemasi

Manba : Rangelands of the arid and semi-arid zones in Uzbekistan G. Gintzburger va boshqa ma'lumotlarga tayangan holda konsalting kompaniya tomonidan tayyorlandi

(4) Biznes modelini shakllantirish: ishlab chiqarish tan narxini hisoblash va keyingi bosqichlar istiqbolini o'rganish

O'zbekistonda Cistanche ishlab chiqarish tan narxini hisoblash, yig'ish usuli, logistika va eksport qilish usullari, hamda mahalliy korxonalar tomonidan mahsulot tarkibini tahlil qilish imkoni bor yoki yoqligi o'rganildi. Natijada, ishlab chiqarish uchun nasoslardan foydalanish, hosilni qo'lda yig'ish, logistika uchun temir yo'l xizmatidan foydalanilgan taqdirda Trans-Sibir temir yo'li xizmatini tanlash, eksport qilinadigan mahsulot hajmi oz bo'lgan taqdirda avia yuk tashish xizmatidan foydalanish tavsiya etiladi degan xulosalarga kelindi. Shu bilan birgalikda, qo'shimcha to'lov va xarajatlar evaziga yetishtiriladigan mahsulot tarkibini laboratorik tahlil qilish imkoniyati O'zbekistonda mavjud degan xulosaga ham kelindi.

Ushbu tadqiqot jarayonida o'rganilgan ma'lumotlarga asoslanib, qiymat zanjiri rejasi (loyiha) va daromadlar va xarajatlar smetasi tuzildi (3-sxema).

① Qiymat zanjiri yaratish rejasi

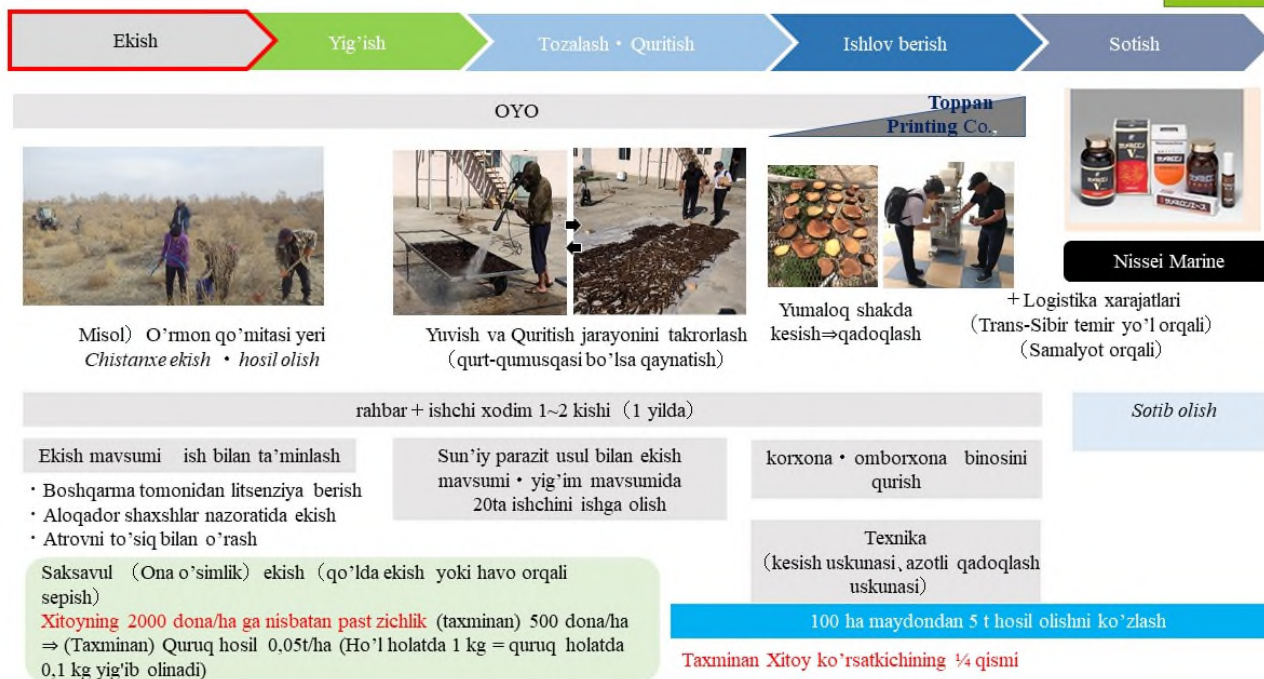
- O'zbekiston O'rmon xo'jaligi qo'mitasi Buxoro o'rmon xo'jaligi boshqarmasidan ijaraga yer olib, saksovul o'simligiga Chistanxe urug'ini ekish (parazitlash).
- O'zbekistonda saksovulni sun'iy yo'l bilan yetishtirish amalga oshirilayotgan bo'lib, yerlar tekkis bo'lmaganligi sababli urug'ni qo'lda ekishi yoki maxsus samalyotlarda sepiladi sepish

orqali ekiladi. Zanjirli g'ildirakli og'ir texnika mavjud bo'lmagankigi sababli, tekkis rel'efli ekish yerlarni hosil qilish murakkab. Ammo, Xitoyda 1 gektar maydonda 1000 tupga yaqin saksovul daraxti sun'iy ravishda tekkis 1 qatorda ekilganligi sababli, har bir saksavulning 2 tomoniga chistanxeni eksih imkoni mavjud. Bu esa 1 gektar maydonda 2000 ta chistanxe urug'ini ekish imkoniyatini beradi (ush jarajonda og'ir texnika yordamidan foydalanilganmi yoqmi ma'lumot mavjuda emas) degani.

O'zbekistonda esa konsalting kompaniya tomonidan tabiiy va sun'iy ravishda o'stirilayotgan saksavullarni ko'zdan kechirilganda, saksavullar joylashishida tafovud mavjud bo'lib, 1 gektar maydondagi saksavul zichligi Xitoy ko'rsatkichining $\frac{1}{4}$ qismini tashqil qilinishi aniqlandi. Ya'ni, O'zbekistondagi ishlab chiqarish hajmi Xitoydagi ishlab chiqarish hajmidan kam bo'lishi taxmin qilinadi.

- Chistanxe (sun'iy parazitlash yo'li orqali) ekilganidan 3 yil o'tganidan keyin hosilni olish mumkin bo'ladi. Yig'im davri aprel oylariga to'g'ri keladi. Hosilni yig'ish davridan boshlab, uni tozalash, quritishgacha bo'lgan bosqichda mahalliy yollanma ishchilarni ishga jalb qilib, butun kuchni bir joyga yo'naltirilgan holda ishlarni bajarish kerak bo'ladi.
- Quritish ishlarini amalga oshirish jarayonida chistanxe yupqa slays shaklda kesilib, qadoqlanib, Yaponiyaga jo'natiladi.
- Cistanche tarkibidagi dorivorlik xususiyati yuqori ko'rsatkichga ega bo'lgan taqdirda Yaponiyaning Nissei Marine kompaniyasi mahsulotining xomashyosi sifatida qo'lash rejalashtirilgan edi. Ammo, laboratoriyada o'tqazilgan tahlillar natijasida ijobiy ko'rsatkichga erishilmadi.

O'zbekiston – Chistanxe - Qiymat zanjiri



1-sxema Qiymat zanchirini yaratish rejasi (loyiha)

Manba: Konsalting kompaniya tomonidan tuzilgan

② Daromadlar va xarajatlar smetasi

Chistanxe urug'ini 2022-yil yanvar-may oylarida 1,2 ha (shu jumladan 2021-yil dekabr), 2023 va 2024-yillarda 100 ha, 2025-yilda 200 ha (sun'iy parazitlash yo'li orqali) maydonda ekish rejalashtirilgan.

2022 yilgi ekilgan urug' hosili 2025 yilda yig'ib olish rejalashtirilgan bo'lib, taxminan 0,06 t ga yaqin hosil olinishi rejalashtirilgan. Bu degani, agar har bir kg hosil 4000 jpyendan sotilgan taqdirda, jami foyda 240,000 jpyenni tashkil qilishi kerak bo'ladi. 2023 yilda ekilgan 100 ha maydondan 2026 yilda 5t mahsulot olish rejalashtirilgan bo'lib taxminan 20,000,000 jpyen daromat olish ko'zda tutilgan. Ammo xarajatlarga bundanda ko'p mablag' sarf qilinishi sababli 2027 yildan boshlabgina foyda olish imkoni paydo bo'ladi.

4. Ushbu loyihaning kelajakdagi istiqboli

(1) Tadqiqot o'tkazilayotgan mamlakatda yangi mahsulot/texnologiyani rivojlantirish jarayonida hal qilinishi kerak bo'ladigan muammolar va kutilayotgan samaralar

Buxoro viloyatida yetishtiriladigan chistanxe Xitoyda yetishtiriladigan chistanxega qaraganda dorivorlik xususiyati ustun bo'lmaganligi aniqlanganligini inobatga olgan holda, hamda Xitoyda sun'iy ekingan saksavul o'simligi zichligi O'zbekistondagi saksavullar zichligidan yuqori ekanligiga tayangan holda, Chistanxe hosilining unumdorligi Xitoyga qaraganda past bo'lishi

nazariy taxmin qilinganligi sababli, hozirgi kunda chistanxe biznesini O'zbekistonda amalga oshirish qiyin masala degan xulasaga kelindi.

Chistanxe tarkibi: Qozog'istonda O'zbekistonda o'sadigan chistanxe xitoyliklar tomonidan sotib olinmaydi. Bunga O'zbekistonda o'sadigan chistanxe tarkibi xitoyliklar tomonidan tahlil qilinganligi ehtimoli mavjud, degan ma'lumotlar sabab bo'lishi mumkin.

O'zbekistonda o'sadigan chistanxening dorivorlik xususiyatini alohida tahlil qilish natijasida chistanxe tarkibida uchraydigan ekinakozid, akteozid moddalari ko'rsatkichi Xitoyda o'sadigan chistanxe (*Cistanche deserticola*, *Chistanxe tubulosa*)ning tarkibidagi moddalar ko'rsatkichiga qaraganda yuqoriligi aniqlanmadi (akchinchacha kerakli moddalar ko'rsatkichi past yoki bir xil ekanligi aniqlandi ; laboratoriya natijalari e'lon qilinmaydi)

(2) Ushbu tadqiqotdan olingan saboqlar va tavsiyalar

COVID 19 sababli, tadqiqot muddatini uzaytirishga to'g'ri keldi, hamda barcha tashriflar rejagidek amalga oshirish imkoniyati bo'lmadi. Ammo oz'bekistonlik hamkorlar (va tarjimonlar) ko'magi bilan yaxshi munosabatlar yo'lga qo'yilganligi sababli, masofaviy uchrashuvlar va muhokamalarni amalga oshirish va ma'lumotlar olish imkoniyati mavjud bo'ldi.

Masofaviy axborot yig'ish samarali amalga oshirildi. Tadqiqot muddati uzaytirilganligi sabab, ma'lumotlarni shoshmasdan yig'ish, hamda chistanxe tarkibini parallel tahlil qilish imkoniyati paydo bo'ldi. Shu sababli, konsalting kompaniya sifatida ma'lumotlar yuqori darajada tahlil qilindi, hamda tavsiyalar berildi deb aytish mumkin.

【和訳】

1. ウズベキスタンにおける開発課題の現状及びニーズ

ウズベキスタンの農業は、外貨獲得のための綿花栽培と食糧自給のための小麦栽培を中心として、GDP の約 4 分の 1 を生み出している¹⁵⁾。しかし、旧カリモフ政権下では、綿花・小麦の作付面積の確保、及び政府指定の価格での販売が義務付けられていた^{16)・17)}。このため、輪作による地力の回復が困難であるとともに、世界平均より低く設定された買い取り価格により、農業従事者の収入は国全体の平均収入以下である。さらに現在、都市部と地方部の経済格差が拡大している¹⁸⁾。

一方で、綿花や小麦の栽培には多量の灌漑が必要であり、1970 年代より、過度な水利用によるアラル海の減少、土地の荒廃化、及び塩害などの環境問題も深刻となっている。先述した農村の現状から、砂漠に生育する灌木を薪炭材として近隣住民が伐採することもあり、土地の荒廃化に拍車がかかっている。

ミルジョエフ大統領就任後、ウズベキスタンは綿花に替わる農作物の栽培、雇用の創出、及び外貨の獲得を積極的に進めている。*Cistanche* はウズベキスタンに自生する生薬で、砂漠に生育する灌木の *Saxaul* (学名 *Haloxylon*) に寄生し生薬としての需要は中国では高い。ウズベキスタンにおいて、2018 年 2 月には *Cistanche* の生産が奨励され、政府関係者の本調査、及びビジネス展開への関心は非常に高まっている。2022 年 7 月 8 日には、ブハラ州知事からも問い合わせがあり、ブハラ州においても関心が高いと考えられる。

2. 技術普及のためのパイロット調査の概要

(1) 目的

本調査においては、国際的にも生薬として需要が増えている *Cistanche* を地域と協力して人工栽培し、国際基準に見合った生薬としての安全性と品質を確保することで、結果として、砂漠地を生産緑地に変換させ、高品質 *Cistanche* の生産販売による農民及び地方農村の収入向上を図ることとした。

本ビジネスモデルは「農村部の活性化」及び「砂漠地の生産緑地化」の両面について同時に貢献するモデルである。

(2) 活動

①ビジネス環境調査、②競合調査、③SDGs への貢献ロジックの調査及び検討、④ビジネスモデルの策定を行った。その結果を踏まえ、提案製品・技術の導入による開発課題解決の可能性、及びビジネスアイデアを検討した。

¹⁵⁾ 外務省 (2019) 対ウズベキスタン共和国事業展開計画

¹⁶⁾ 外務省 (2006) 対ウズベキスタン国別援助計画 (最終案)

¹⁷⁾ 野村総合研究所 (2019) シリーズ シルクロード沿線諸国の現状と日本企業のビジネスチャンス (第 3 回 ウズベキスタンの政治経済の変化とビジネスチャンス)、知的資産創造, 2019 年新春号

¹⁸⁾ 外務省 (2017) 対ウズベキスタン国別開発協力方針

Table 1 ビジネス環境調査結果概要

	項目	内容	対応案
1	栽培・採取	①土地利用	ウズベキスタン政府との協力関係を構築。
		②生産（栽培・生育・採取）	政府と組み、大規模なプランテーションを展開
		③監視体制	<ul style="list-style-type: none"> ・収穫時期が近づくと盗難被害の可能性があるため、<i>Cistanche</i> の目印を外部の人間に分かりにくいものにする。 ・特に収穫適期の春に2週間～1か月程度はパトロール強化。
	労働	④雇用契約と法規	ウズベキスタン共和国の労働法及びウズベキスタン共和国の労働法に従って締結。
		⑤女性の雇用	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的には、女性と男性は平等な権利を持つ。 ・女性に禁止された労働：劣悪な労働条件の作業及び地下作業、過度の荷物を運ぶ作業）
2	一次加工	⑥品質管理	<ul style="list-style-type: none"> ・生産段階では、農薬残留などの問題は基本的にはない。 ・製品品質基準を管理する機関として、UZスタンダードがあり、様々な認定や定期的な検査を実施。 ・日本の食品加工工場での衛生管理基準（着替え、帽子や手袋、マスクの徹底、エアシャワー、素手で触らないなど）は、ウ国の HACCP 認定工場の管理者でさえ驚くほどであり、衛生管理・品質管理の教育を一から始める必要があり、時間がかかる。 ・<i>Cistanche</i> の場合は、保管・乾燥の工程においてカビ対策も徹底する必要がある。当初は日本人がチェックして選別した方が良い。
		<i>Cistanche</i> の成分分析（薬効成分）	<i>Cistanche</i> の成分分析（薬効成分）はウ国内企業で実施可能。
3	企業設立 ・工場	⑦企業設立	<p>外国人投資家による企業を設立の流れを以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既定の企業設立書類の整備（もしくは既存企業への出資の場合は既存書類の修正） ・会社名の登録 ・設立書類の弁護士による公証 ・法人の州登録（もしくは再登録） ・社印とコーナースタンプの準備 ・銀行との契約締結、銀行口座の開設
		⑧製造機器	<ul style="list-style-type: none"> ・湯煎（殺菌）→スライス→自然乾燥→パッキングまでで原料そのもので輸出 ・主要な製造機器、パーツを海外から輸入し国内で組み合わせて製造設備を構築
		⑨製造環境	タシケント、ナボイ、ブハラの3地区ともに、電気、ガス、水道、通信、道路等の環境は概ね整備されている。
4	輸出・物流	⑩ <i>Cistanche</i> の輸出・物流	<ul style="list-style-type: none"> ・シベリア鉄道経由が現時点では最も現実的 ・量が少ない場合は空輸。1,000kg程度までを目途に検討。

出典：提案企業作成

(2) 競合調査

中国やウズベキスタンで知られている *Cistanche* の種類、特徴、成分、薬理作用などを整理した。文献収集した *Cistanche* 3種の比較を Table 2 に示す。ウズベキスタンに産するホンオニク (*Cistanche salsa*) も *Cistanche* の主要成分であるアクテオシド及びエキナコシドを含んでいた。

文献の結果では、ウズベキスタンにも分布する *Cistanche salsa* ではビジネス展開が考えられたが、カザフスタンでの聞き取りでは中国人がウズベキスタン産 *Cistanche* を購入しないこと、その理由が成分が芳しくない可能性があること、さらに、別途、日誠マリン工業社が実施したウズベキスタン産 *Cistanche* の成分分析では、中国産と比べ優位な結果が得られなかったことから、ウズベキスタン産 *Cistanche* で商品として展開するのは厳しいと考えられた。

Table 2 文献調査による *Cistanche* の分布、成分、及び薬理作用の比較

学名	<i>Cistanche tubulosa</i> wight	<i>Cistanche salsa</i> G. Beck	<i>Cistanche deserticola</i> Y. C. Ma
分布	中国・モンゴル～中央・西アジア～エジプト* ¹ 主に新疆南部に分布* ² 。	中国・モンゴル～中央・西アジア～コーカサス* ¹ コウバクニクジュヨウと似ている地区の荒漠区、湖の近く及び塩性-アルカリ地域* ²	中国* ¹ 主に内モンゴル、甘肅、寧夏、新疆の荒漠（海拔225～1,150m）* ²
寄生植物* ²	ギンリョウ科の紅柳	ギョウギョウ科のほかに4種の植物。	サクサウル属植物
含有成分	3種の間において、含有成分に大きな違いはない。主要成分エキナコシド、アクテオシドはカンカニクジュヨウが多く、ホンオニクとコウバクニクジュヨウが同程度という文献があった* ³		
薬理効果	血管弛緩作用* ⁴ 、肝臓保護* ⁵ 、抗パーキンソン病* ⁶	神経細胞保護* ⁷ 、肝臓保護* ⁸ 、抗パーキンソン病* ⁹	肝臓保護* ¹⁰ 、心血管保護* ¹¹ 、抗アルツハイマー* ¹²
流通ほか* ³	一般的に新疆の地元用として使用されていたが、内モンゴルのコウバクニクジュヨウの代用品として使用される地区もある。	産量は少ない。中国全国に応用される。	主流商品であり、中国全国に流通される。

*1 : 富樫智, 海外の森林と林業, 2018(102) : 9-14

*2 : 何松春等. 中药肉苁蓉类的药源调查及原植物鉴别. 上海医科大学学报, 1995, 22(3): 186-188.

*3 : Jiang Y, et al. J Chromatogy A. 2009(1216) : 2156-62.

*4 : Yoshikawa M, et al. Bioorg Med Chem. 2006(14):7468-75.

*5 : Morikawa T, et al. Bioorg Med Chem. 2010(18):1882-90.

*6 : Xu Q, et al. Front Aging Neurosci. 2016(8):295.

*7 : Sheng G, et al. Planta Med. 2002(68):966-70.

*8 : Li X, et al. Scand J Gastroenterol. 2014 (49):993-1000.

*9 : Chen H, et al. J Ethnopharmacol. 2007(114):285-9.

*10 : Xiong Q, et al. Planta Med. 1998(64) :120-5.

*11 : Siu AH, et al Pharm Biol. 2010(48):512-7.

*12 : Gao L, et al Phytother Res. 2015(29):1131-6.

【2022年6月4日カザフスタン ジャンプール州 Kylyshbaev 社からの聞き取り】

ウズベキスタン人がウズベキスタン産の *Cistanche salsa*, *Cistanche flava* などいろいろ持ってきたが、中国人の慣れているバイヤーは買わない。経験の浅いバイヤーが買うことがあるようだが、プロのバイヤーはウズベキスタン産を買わない。おそらく、中国で成分分

析をしており、バイヤーはその結果を知っているのだと思う。

【日誠マリン工業社の分析結果概況】

- ・2019年4月並びに2021年3-4月にブハラで、2022年4月にブハラから300km離れた乾燥地（ウ国内）で *Cistanche* (*C. salsa* 及び *flava*) を採取した。
- ・日誠マリン工業社が成分分析を行った。
- ・中国産のコウバクニクジュヨウ (*C. deserticola*)、カンカニクジュヨウ (*C. tubulosa*) と比較した結果、ウズベキスタン産の *Cistanche* は、有効成分のエキナコシド、アクテオシドが優位に高いという結果は得られなかった（低いもしくは同程度、数値データは非公表）。

(3) SDGs への貢献ロジックの調査及び検討

ウズベキスタン国内での *Cistanche* の分布及び生育可能地域を気象、土壌を基に推定し、制度的に栽培可能な地域や範囲を整理した。その結果、ブハラ林業局管理区域内で可能な範囲が抽出できた。

①ブハラ林業局情報

- ・ブハラ林業局の所有地は、543,900 haで、うち Saxaul の植生域は約 464,000 haである。
 - ・林業局は、ブハラ州の市街地を守るために、10km×112km の帯状の範囲(112,000ha) でこのうち 96,000ha には Saxaul が植栽されている（この範囲が林業局の管理区域）。それ以外に、帯の周辺や飛び地に管理区域がある（Figure 2、Figure 3）。
- （面積は2022年1月 ブハラ林業局副局長、ジョンドル研究所所長に再確認した）

②ブハラ州の *Cistanche* に関する情報

ブハラ州では、現地で、*Cistanche salsa* 及び *Cistanche flava* を確認している（応用地質株式会社）。

③栽培可能な範囲

沙漠土に分類される範囲は *Cistanche* が生育しやすいと推定され、このうちブハラ林業局管理のベルト地帯と重複する範囲が、自然条件及び土地利用の観点から栽培適地と考える。

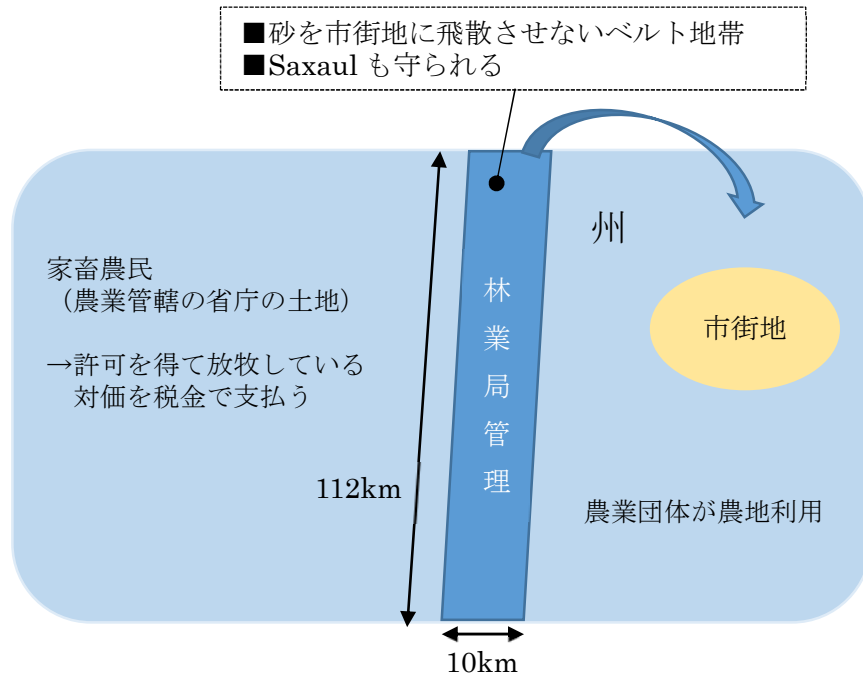


Figure 2 ブハラ州の林業局管理地の概念図

出典：ブハラ林業局より聞き取りを基に提案企業が作成

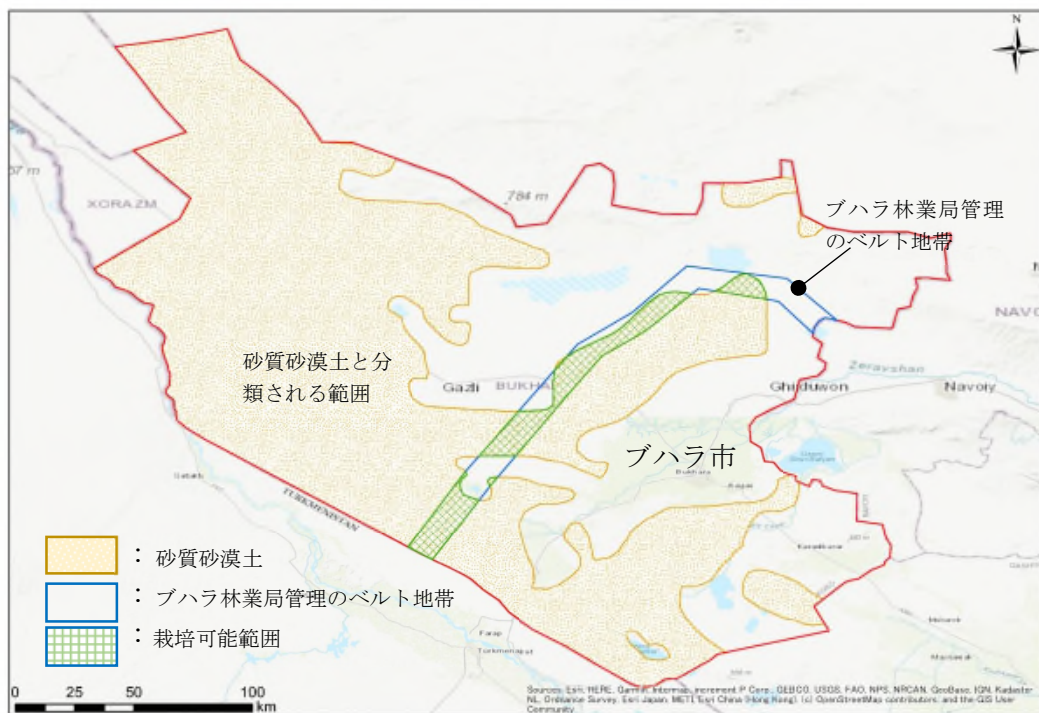


Figure 3 ブハラ州での栽培可能範囲図

出典：Rangelands of the arid and semi-arid zones in Uzbekistan G. Gintzburgerほかを基に提案企業

(4) ビジネスモデルの策定：生産コストの算出、及び今後のステップの検討

ウズベキスタンにおける *Cistanche* 生産コストの算出、収穫方法、流通・輸出の手段、さらには現地での有効成分分析の可否についても検討した。その結果、生産はポンプを用い、収穫は人力で行い、流通は鉄道の場合はシベリア鉄道経由が、量が少ない場合は空輸がよいこと、ウ国での有効成分分析は有料になるが可能と判断した。

本調査で得られた情報から、バリューチェーン計画（案）（Figure 4）と収支計画を作成した。

①バリューチェーン計画案

- ・ウズベキスタン国家林業委員会ブハラ林業局の土地などを借用し、Saxaul に *Cistanche* の種子を植え付ける（寄生させる）。
- ・ウズベキスタンにおいても Saxaul は人工栽培しているが、地形が平坦でないため、人力または空中散布で行っている。キャタピラー付きの重機が存在しないため、平坦な地形に造成することが難しい。一方、中国では人工的に列状に配列され、1,000 本/ha 程度の Saxaul があり、1 本あたり 2 箇所植えつけるとすると 2,000 箇所/ha となる（重機で造成しているか否かは不明である）。ウズベキスタンで提案企業が人工林を含め観察したところ、バラつきがあるものの、Saxaul は 1/4 程度の密度であり、生産量は中国より低くなると推察した。
- ・*Cistanche* の植えつけ（人工寄生）から 3 年で収穫が可能であり、採取時期は 4 月頃になると考えられる。収穫から洗浄・乾燥までは、臨時の職員を雇い集中的に実施することが考えられる。
- ・乾燥する際は、*Cistanche* を輪切りにし、その後、袋詰めにし、日本に向けて、輸送する。
- ・日本国内では、*Cistanche* 成分が良い場合は、日誠マリン工業社が商品として販売することが想定されたが、成分分析の結果、良い値は得られなかった。



Figure 4 バリューチェーン計画（案）

出典：提案企業作成

②収支計画

2022年1～5月(2021年12月含む)に1.2ha、2023及び2024年には100haを、さらに2025年には200haを植え付ける(人工寄生)とする。2022年の植え付けが収穫できるのは2025年となり、収穫量は0.06tと仮定した。これが仮に4,000円/kgで販売できたとして、収益は24万円である。2023年に植え付ける100haの収穫は2026年の5tであり、収益は2,000万円と算出される。しかし、原価はそれ以上にかかるため、収益が出るのは2027年からとなる。

4.将来展望

(1) 調査対象国における当該製品・技術の事業展開を通じた懸念される開発課題への影響・効果

ブハラ州で産出される *Cistanche* が、中国産と比較し、有効成分に優位性が認められないこと、中国での人工栽培地と比較し *Saxaul* の密度が低く *Cistanche* の生産量も少ないと予想されることから、現時点ではビジネス化は難しいと判断している。

Cistanche の成分：カザフスタンにおいて、ウズベキスタン産の *Cistanche* が中国人に購入されていない。その理由として、ウズベキスタン産 *Cistanche* の成分を把握している可能性があるとの情報があった。

ウズベキスタンで採取した *Cistanche* を別途、成分分析したところ、中国産のコウバクニクジュヨウ (*Cistanche deserticola*)、カンカニクジュヨウ *Cistanche tubulosa* と比較し、有効成分のエキナコシド、アクテオシドが優位に高いという結果は得られなかった(低いもしくは同程度、数値データは非公表)。

(2) 調査を通じて得られた教訓と提言

新型コロナウイルスの影響で調査期間が延び、また渡航が予定通りに進まなかった。しかし、ウズベキスタン国関係者(通訳含む)と良好な関係が築けていたため、リモートで打合せや情報収集ができた。

リモートでの情報収集は有効であった。また、調査期間が延びたため、情報もじっくり集めること、かつ *Cistanche* の成分分析も並行して行うことができ、提案企業としては、質の高い資料整理・検討ができたと感じている。

別添資料

1. 工程表
2. 調査団員構成
3. 業務従事計画・実績表

1.調査工程

第1回現地調査（2020年1月15日～1月21日）

渡航団員：A,F,G

日にち		訪問・調査先
1/15	水	成田発、タシケント着
1/16	木	在ウズベキスタン日本大使館訪問、JETRO タシケント事務所訪問／現地調査、JICA ウズベキスタン事務所訪問／協議、林業科学研究所訪問／協議、Karavan Saray 訪問／現地調査
1/17	金	タシケント発、ブハラ着 ブハラ林業委員会訪問／協議
1/18	土	ブハラ林業委員会訪問／現地調査
1/19	日	（工場 企業名）訪問／現地調査、 ブハラ発、タシケント着
1/20	月	（食品工場 企業名）訪問／現地調査、林業科学研究所訪問／協議
1/21	火	タシケント発、成田着

第2回現地調査（2021年12月29日～2022年1月7日）

渡航団員：A,C,D

日にち		訪問・調査先
12/29	水	成田発、タシケント着
12/30	木	タシケント発、ブハラ着 ブハラ林業委員会訪問／協議・現地調査準備
12/31	金	現地調査（ブハラ州 ジョンドル）
1/1	土	現地調査（ブハラ州 ジョンドル）
1/2	日	現地調査（ブハラ州 カラクル）
1/3	月	現地調査（ブハラ州 カラクル）
1/4	火	ブハラ発、タシケント着
1/5	水	林業科学研究所訪問／協議、 JICA ウズベキスタン事務所訪問／協議
1/6	木	PCR 検査 在ウズベキスタン日本大使館訪問 タシケント発
1/7	金	成田着

第3回現地調査（2022年6月1日～6月9日）

渡航団員：A,C,D

日にち		訪問・調査先	
6/1	水	成田発、タシケント着	
6/2	木	JICA ウズベキスタン事務所訪問／協議 JETRO タシケント事務所訪問／現地調査	
6/3	金	ポテトチップス製造会社の元経営者（タシケント）／現地調査 A：タシケント発、カザフスタン着、C,D：タシケント発、ブハラ着	
6/4	土	カザフスタン ジャンプール州 ／現地調査	ブハラ州／現地調査
6/5	日	カザフスタン／現地調査 カザフスタン発 タシケント着	ブハラ州／現地調査
6/6	月	ITS Nippon 事務所訪問／現地調査	ブハラ州／現地調査 ブハラ発、タシケント着
6/7	火	林業科学研究所訪問／協議	
6/8	水	PCR 検査 在ウズベキスタン日本大使館訪問 タシケント発	
6/9	木	成田着	

2.調査団員構成

氏名	所属先	担当業務内容
A	応用地質株式会社	全体調整、とりまとめ、窓口
B	応用地質株式会社	全体補助、財務、会計管理
C	応用地質株式会社	<i>Cistanche</i> の人工寄生機械化の観察調査、検討 ビジネスモデルの策定
D	応用地質株式会社	全体補助、競合調査、SDGs への貢献ロジックの基礎 調査・検討
E	応用地質株式会社	ビジネスモデルの策定
F	凸版印刷株式会社	ビジネス環境調査 ：監視体制調査、加工機材調査、情報交換
G	凸版印刷株式会社	ビジネス環境調査：調査内容計画策定

3. 業務従事計画・実績表
非公表