1.1 ニクジュヨウ（ウズベキスタン）

1.1.1 背景・目的と調査方法

1.1.1.1 背景・目的

【ウズベキスタンの貧困問題】

ウズベキスタン共和国は、中央アジアの中心に位置する二重内陸国[1]である。ウズベキスタンの人口は約 100 万人で、中央アジアの人口 6,800 万人の約 46%を占めている。このうち約 12.8%が貧困ライン以下の所得であると言われており、世界銀行によって 2011 年には低所得国に再分類された。貧困ライン以下の所得水準の世帯の約 75%が農村部に居住[2]しており、都市部と農村部の生活水準に大きな格差がある。このような高い失業率と低賃金はロシアやカザフスタンへの大量労働移民をもたらし、2010 年から 2013 年の間の国内総生産（GDP）では約 10～12%を海外移民からの送金が占めている[3]。

【ウズベキスタンの砂漠化問題】

また、ウズベキスタンの年降水量は 100～300mm と非常に少なく。国土の約 80%が砂漠となっている。FAO によると、1990 年以降の森林面積は一定であるものの、その他樹林地の面積は減少傾向にある。それら森林減少・劣化の要因として、地域住民による放牧や薪炭材のための森林の過剰利用が挙げられる。その対策として、ウズベキスタン政府林業局は育苗活動をはじめとした植林の努力を行なっている。その主な造林樹種はサクサウール（*Haloxylon spp.*）である。サクサウールは、年間降水量 100ｍｍ以下の乾燥地域でも植林が可能である。しかし、財政難から思うように進んではいない。また、政府の後押しも弱いこともあり、民間の積極的な緑化も実施されていない。

【ニクジュヨウ栽培と通したサクサウール植林の可能性】

このようにウズベキスタンでは、砂漠化防止および雇用機会の創出は急務の状況にある。サクサウールには、コウバクニクジュヨウ（*Cistanche deserticola*）と呼ばれる植物が寄生する。コウバクニクジュヨウは漢方薬の原料であり、滋養強壮や不妊治療などに効能があると言われ、中国における需要が非常に高い。このコウバクニクジュヨウを寄生させたサクサウールを砂漠地域にて栽培することにより、農牧民の植林インセンティブを喚起し、積極的な植林が進むことが期待される。

実際に、中華人民共和国の内モンゴル自治区では、公益財団法人オイスカが農牧民とともにサクサウール植林を2001年より開始し、これまでの累計で168万3000本（約1333ha）植えている。活動開始当初は、農牧民の平均年収が 3000 元（5 万円）ほどと貧しく、そのために経済的な余裕がなく自発的な参加が見込めなかった。しかし、コウバクニクジュヨウの栽培と販売を開始した結果、2,300 円～3,000 円/kg の収入となり、多い場合には 20 万

1 国境を接する全ての国が内陸国である国
2 The Asian Development Bank Basic Statistics 2017
3 独立行政法人日本貿易振興機構（JETRO）タシケント事務所

元（300 万円）を稼ぐ農牧民も出てきた。こうしてサクサウール植林とコウバクニクジュヨウ栽培が収入になると農牧民が分かると、積極的な参加が増え植林の需要が増えた。

【ニクジュヨウの人工寄生技術の確立】

自然界においてニクジュヨウがサクサウールに寄生する確率は、1,000 本に 7 本以下と非常に低い。しかし、前述の中国内モンゴル自治区で活動するオイスカ阿拉善砂漠生態研究研修センターの調査研究の結果、人工寄生技術が確立した[4]。その結果、寄生率は 9 割にまで上がっている。

【本調査の目的】

本調査では、ウズベキスタンにおける砂漠緑化と雇用機会の創出を目的として、ウズベキスタンにおけるサクサウール植林とコウバクニクジュヨウ生産の生産・加工・流通の可能性を検討する。

1.1.1.2 事業化可能性調査の作業仮説

本調査は、生産国であるウズベキスタンでサクサウール植林とニクジュヨウの栽培、それらの加工とパッケージングを行い、それらを大規模なスケール（数百～数千トン）で消費国に輸出する仮説モデルを設定した。

コウバクニクジュヨウの主な市場を中国および日本とした。中国は世界最大の漢方薬の消費地である。一方、日本はコウバクニクジュヨウの供給を中国のみに依存している。今後、中国においてもコウバクニクジュヨウの需要が増加すると予想されるなか、その供給地の多角化が求められている。

事業化可能性を検討する際の課題として、現在ウズベキスタンでは、コウバクニクジュヨウの生産・販売は行われていないことが挙げられる。そこで、すでにサクサウール植林とコウバクニクジュヨウの生産・販売が実施されている中華人民共和国内モンゴル自治区の取り組みを参照しつつ、これらの活動のウズベキスタンにおける水平展開の可能性を検討することとした。

---

[4] *牧民の自発的参加型アプローチによる砂漠化防止植林-内モンゴル・アラシャンにおける NGO オイスカの事例より-*、海外の森林と林業 No.96, 2016, 冨樫智

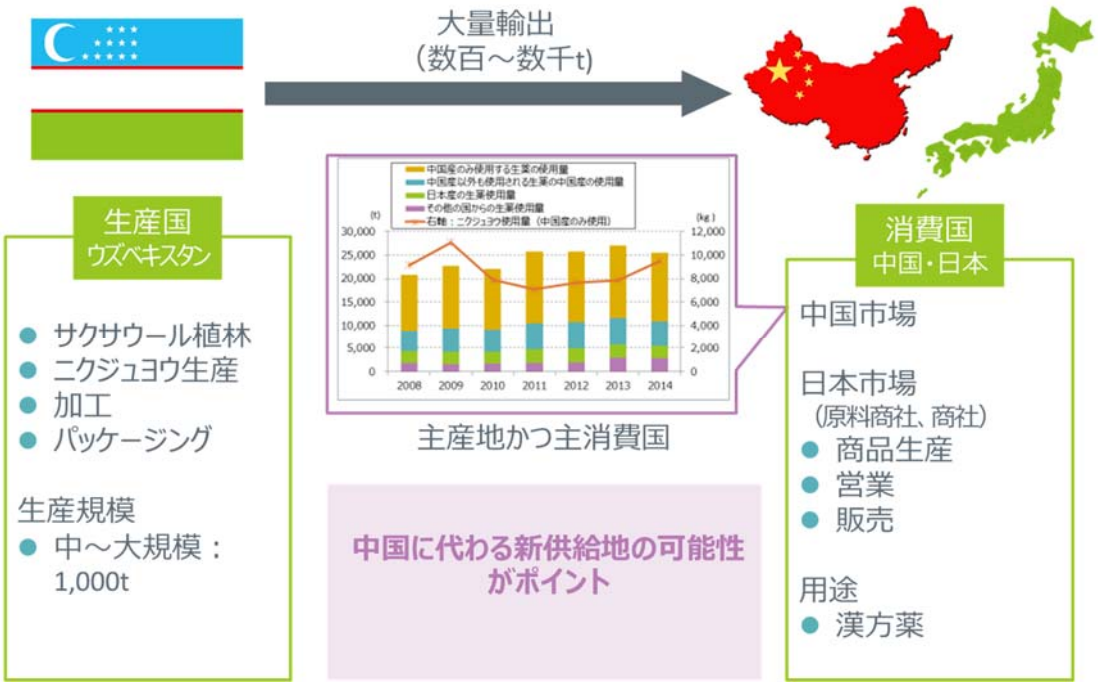

図 1-1.　ビジネスモデルの作業仮説

1.1.1.3 調査方法

調査の実施にあたっては、中国内モンゴル自治区でサクサウール植林とニクジュヨウ栽培をとおして環境保全と生計向上を目指す「内蒙古沙漠化防止プロジェクト」、および、ウズベキスタンナヴォイ（Navoi）州のドンガラク（Dungalak）村においてサクサウール植林を実施している公益財団法人オイスカを調査実施者に選定した。

ニクジュヨウの生産・加工方法については、調査者であるオイスカが内モンゴルで実施しているプロジェクトの方法を基にウズベキスタンでの実現可能性について現地調査および文献調査を実施した。とくにウズベキスタンではすべての土地が国有地であり、植林活動は林業局が国有地で実施してきたことに配慮した。流通・販売方法については、需要動向について聞き取り調査および文献調査を実施した。

図 1-2.　ウズベキスタン共和国の調査対象地

表 1-1.　調査対象の組織一覧

	組織	活動内容
生産国調査（ウズベキスタン共和国）		
1	Department of Forestry, Minisry of Agriculture and Water Resouces	植林事業（サクサウール植林も含む）
2	Department of Forstry, the Republik of Karakalpakstan	カラカルパクスタン共和国における植林（サクサウール植林も含む）
3	Department of Forstry, the State of Navoi	ナヴォイ州における植林（サクサウール植林も含む）
4	タシケント農業大学ナヴォイ分校	オイスカのサクサウール植林事業のカウンターパート
5	独立行政法人日本貿易振興機構タシケント事務所	日本企業によるウズベキスタン共和国における貿易振興
	消費国調査（日本）	
1	ジャパンセンター株式会社	食品の通信販売
2	三菱商事株式会社	中国内モンゴルおよびウズベキスタンにおける CSR 活動
3	株式会社アイティエスニッポン	旧ソ連における貿易業務
4	シー・エンタープライズ株式会社	

1.1.2 調査対象地の森林の概況と森林減少・劣化のドライバー

ウズベキスタンは国土の約 80%を砂漠が占め、森林面積が約 120,000ha、サクサウールなどを含むその他樹林地の面積が 115,000ha となっている。これら森林およびその他樹林地の合計は、国土の約 7.6%を占めるに過ぎない。干ばつや砂漠化が非常に深刻で、特にアムダリヤ川とアラル海の下流域で問題となっている。これらの要因として、ウズベキスタンの主要産業である灌漑農業[5]、農牧民による薪炭材の過剰利用[6]や放牧が挙げられる。

[5] *Drought characteristics and management in Central Asia and Turkey*, 2017, FAO

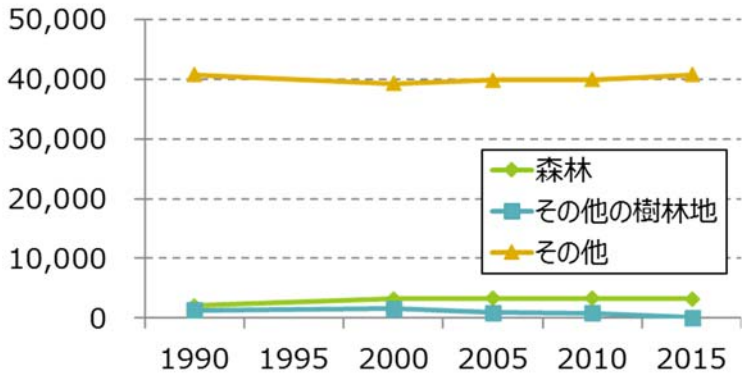

図 1-3.　ウズベキスタンの森林面積とその他樹林地の変化（出典：FRA 2015）

1.1.3 対象産品のサプライチェーンの現状と課題

1.1.3.1 サクサウールおよびニクジュヨウの特徴

（1）サクサウール（*Haloxylon spp.*）

サクサウール（*Haloxylon spp.*）は、アカザ科の灌木である。中央アジアの砂漠などの砂地や粘土質の土壌で生息する。サクサウールは、樹高 1～8m まで育ち多く枝分かれする。年間降水量 100mm 程度の土地が最も適した生育環境と言われ、植林する場合は初年度に 3 回程度灌水すれば、その後は管理が不要で乾燥や塩害に強い。

写真.　サクサウール（出典：Vladimir Varfolomeev（右）Inka Andelin（左））

（2）ニクジュヨウ

【ニクジュヨウの種類と資源量】

ニクジュヨウは、中央アジアから中国やモンゴルの砂漠地帯に生息するハマウツボ科の寄生植物である。鱗片の付いた肉質茎に滋養強壮や不妊症に効く成分が含まれており、日本では厚生労働省により生薬や医薬品として認められれる種類もあり、既に様々な製品に使われている。ニクジュヨウには 3 種類あり、カンカニクジュヨウ(*Cistanche tubulosa*)、

[6] *Fuelwood production in the degraded agricultural areas of the Aral Sea Basin, Uzbekistan*, 2008, John P. A. Lamers, Asia Khamzina

ホンオニク（*Cistanche salsa*）、コウバニクジュヨウ（*Cistanche deserticola*）である。日本で主に流通しているニクジュヨウはカンカニクジュヨウで、これは生薬としては認められているが医薬品には認可されていない。ホンオニクとコウバクニクジュヨウ は医薬品として認可されている。これら 2 種類は資源量の減少が深刻であり、特にコウバクニクジュヨウは国際自然保護連合（IUCN）のレッドリストおよびワシントン条約付属書 II に記載され、中国国家保護Ⅱ級にも指定されている。ワシントン条約付属書Ⅱとは、輸出入が制限されるレベルで輸出には輸出国政府が発行する許可証が必要となる。そのため、天然物の流通量は極めて少なく、今後も価格が高騰することが予想される。

表 1-2.　ニクジュヨウの種類と特徴

名前	学名	宿主植物	生息地	医薬品	備考
カンカニクジュヨウ	*Cistanche tubulosa wight*	ギョリュウ科の紅柳 (*Tamarix* spp.)	中国内陸部から内モンゴル、中央アジアの乾燥地	非認可	日本で販売されるほとんど漢方に使用
ホンオニク	*Cistanche salsa* C.A.Meyer	ギョウギュウ科の紅沙 (*Reaumuria soongorica* Maxim.)		認可	欠乏ぎみ(Wikipedia)
コウバニクジュヨウ	*Cistanche deserticola* Y.C.Ma	アカザ科のサクサウール属（*Haloxylon spp.*）	中国	認可	最も効能が高い(池上と冨樫, 2016)がワシントン条約の付属書Ⅱに記載。

写真. カンカニクジュヨウ（出典：オイスカ（調査者））

写真. ホンオニク（出典：オイスカ（調査者））

写真.コウバクニクジュヨウ（出典：オイスカ（調査者）

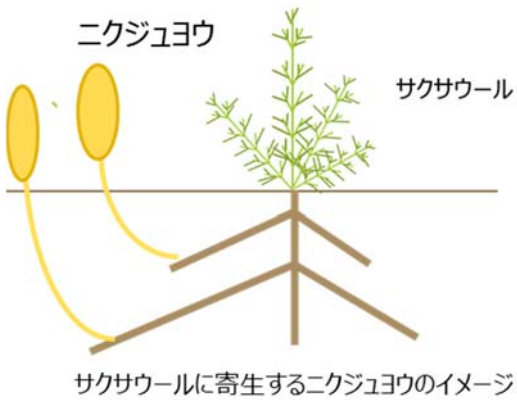

図 1-3.　サクサウールに寄生するニクジュヨウのイメージ

【ニクジュヨウの消費動向】

ニクジュヨウは春季と秋季のものがあり、春季は 5～6 月、秋季は 9～10 月の間に収穫される。秋に収穫するニクジュヨウは、品質が高く収量が少ないため高価である。

不妊や不老長寿の漢方薬として中国では人気があり、2015 年時点では 5,380 トン/年の需要に対して 2,560 トン/年の供給しかなく、圧倒的に供給量が不足している。日本では滋養強壮薬の原料として約 14 トン/年の消費量となっているが、今後も需要が高まることが期待されている。

1.1.3.2 調査対象国の生産・加工の現状と課題

(1) ニクジュヨウの生産・加工プロセスの現状

ニクジュヨウの生産・加工プロセスは、活動エリアにおけるサクサウールやニクジュヨウの有無によって、①サクサウール植林→ニクジュヨウ栽培→ニクジュヨウ収穫→加工、②ニクジュヨウ栽培→ニクジュヨウ収穫→加工、③ニクジュヨウ収穫→加工の 3 種類に分けられる。

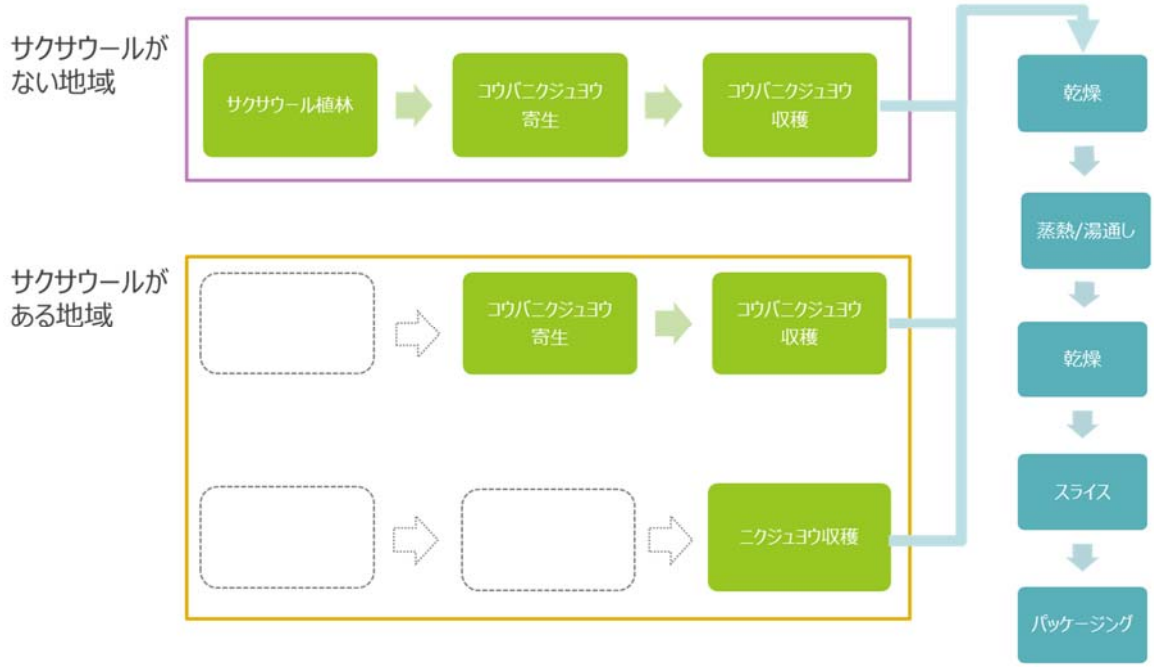

図 1-4. ニクジュヨウの生産・加工プロセス

a. サクサウール植林

【サクサウールの植林方法】

サクサウール植林には、植林エリアの大きさや用途によって、①大規模かつ列状植林と②小規模かつまばら植林の 2 種類がある。①大規模かつ列状植林はユンボを用いた効率的なニクジュヨウ収穫のためのデザインで 3m×4m（825 本/ha）の密度で植林する。いずれの場合でも、植穴のサイズは 30cm×30cm×50cm となっている。苗木の価格は、

3.5 円/本（UZS280/本）である。

サクサウール植林の特徴は、前述のとおり、植林初年度に 3 回程度灌水すれば、その他の管理は不要であるという点である。サクサウール植林を担うであろう地域住民の多くは農牧業を営んでいると考えられるため、これら既存の生業と競合しない植林方法と言える。

【サクサウールおよびニクジュヨウ生息エリア】

本調査の結果、ウズベキスタン国内にはサクサウール生育エリアがあることが明らかになった。調査対象地のカラカルパクスタン共和国の植林樹種のうち、サクサウールが占める割合は約 88%となっている。これは、国有地 590 万 ha の半分にあたる約 300 万 ha に訳 350～400 本/ha の密度で生育していることになる。

また、同様にニクジュヨウの生育エリアがあることも明らかになった。主にホンオニク（*Cistanche salsa*）がキジルクム砂漠からアラル海周辺のカルパクスタン共和国、スルハンダリヤ州、ブハラ州、ナヴォイ州に広く分布しており、ほとんど利用されていない。また、ホンオニクに加えて、黄ニクジュヨウ（*Cistanche flava*）、迷ニクジュヨウ（*Cistanche Cambigua*）も自生している。

b. ニクジュヨウ植え付け

【人工寄生の技術】

サクサウール植林から 3 年後に、ニクジュヨウをサクサウールの根に寄生させる。ニクジュヨウは、サクサウールの根が水分を求めて伸びる過程でニクジュヨウの種子に穴をあけることで寄生する。オイスカは、保水剤でニクジュヨウの種子を包んでサクサウールの根を誘導することで、その寄生率を 90%程度にまであげることに成功した。

【ニクジュヨウの植え付け方法と収量など】

ニクジュヨウの植え付けは、植穴の深さによって 2 種類あり、それぞれ収穫時期と収穫量が異なる。一つは植穴の深さが 60cm で、収穫時期は植え付けから 3 年後、収穫量は生重量で 3kg（寄生率 100%の場合）である。もう一つは植穴の深さが 100cm で、収穫時期は植え付けか 4 年後、収穫量は生重量で 7kg（寄生率 100%の場合）である。漢方薬に加工するために乾燥させ、また寄生率は 100%に満たないため、実際の収穫量は多少減少すると考えられる（表 1-3）。植穴は 1 本のサクサウールに対して 2 つあける。それぞれの穴には 0.01 g の種子を播種し、内モンゴルの場合は種子の価格は 350 円/g である。

植え付けは手作業でも可能であるが、重労働となるため、大規模に行う場合にはトラクターやユンボなどの機械化がのぞましい。また、寄生させすぎると親木であるサクサウールが弱ったり枯死したりする可能性もあるため、植穴は 2 つまでにと留めることがのぞましい。

表 1-3.　ニクジュヨウの植穴別の収穫時期と収穫量

	寄生率100%			寄生率70%	
植穴の深さ	収穫期	生重量	乾燥量	乾燥量	haあたり乾燥量
100cm	4年後	7kg/本	1kg/本	700g/本	約580kg/ha
60cm	3年後	3kg/本	500g/本	350g/本	約290kg/ha

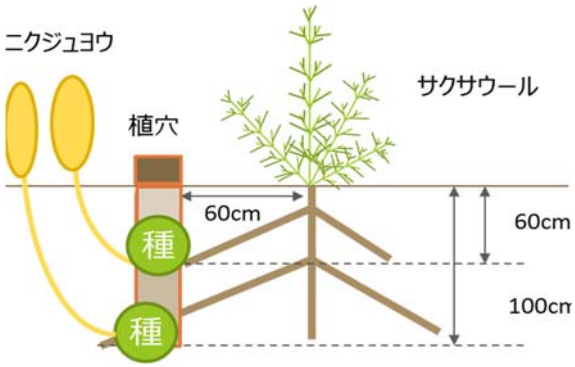

図 1-5.　サクサウールの植え付けイメージ

写真.ニクジュヨウ種子植え付け（出典：調査者（オイスカ））

c.　ニクジュヨウの収穫

ニクジュヨウの植え付けから 3 年後ないし 4 年後に収穫する。収穫時期は植穴の深さによって異なる。①大規模かつ列状に植生している場合はユンボを用い、②小規模やまばらに植生している場合は手作業で収穫する。①の場合は、ニクジュヨウの根ごと収穫するが、②の場合はニクジュヨウの根の一部を残す。根の一部が残っていれば、再び成長し、3～4 年後に収穫することができる。したがって、①のように根こそぎ収穫する場合には、収穫ローテーションなどの工夫が必要となる。

なお、②の手作業で収穫する場合には、1 回の収穫で生重量 60kg の収穫が見込まれる。労働者 1 人あたりが 1 日 2 回作業を行い 15 日間従事すると、60kg/回/人×2 回/日×15 日＝1,800kg（生重量）の収量が見込まれる。

d. 乾燥・蒸熱/湯通し・乾燥・スライス・パッケージング

【加工プロセスの概要】

収穫したニクジュヨウはまず乾燥させ、それを蒸熱もしくは湯通した後さらに乾燥させる。乾燥工程の結果、水分が抜けるため、乾燥量は生重量の 1/5 から 1/7 にまで減少する。乾燥させたニクジュヨウをスライスし、パックしてから出荷する。

これらの工程に資機材は不要である。乾燥は軒先などの自然乾燥でも対応でき、簡単な指導を行えば、農家でも対応することができる。

【内モンゴルの事例】

内モンゴルの事例では、品質管理のため生ニクジュヨウを買い上げた後、加工場でこれらの工程を一括して行っている。生で買い上げる場合、ニクジュヨウが腐っていたり虫が入っていたりするロスは、買い手の方で負担する。また、見た目では内部の腐りや虫食いなどを判断できないため、購入の際には目利きがいる。

【ウズベキスタンの加工工場】

将来的に大規模生産となった場合には、ウズベキスタンにおいても加工工場で一括加工することがのぞましい。現在、調査対象エリアにおいては、カラカルパクスタン共和国の首都ヌクス近郊に甘草の加工工場がある。この甘草加工工場では、甘草を煮出して粉末状に加工しており、ここでも十分にニクジュヨウの加工ができると考えられた。

写真.　ヌクス近郊の甘草加工工場（出典：調査者（オイスカ））

（2）生産・加工プロセスの課題

【コスト負担の主体】

サクサウールを植林してからニクジュヨウを収穫するまでに、6 年から 7 年かかる。前述のとおり、ウズベキスタンの貧困問題は深刻なため、ニクジュヨウを収穫し収入を得るまでのタイムギャップの間に発生するコストを負担する主体が、重要な課題になると考えられた。

【地域住民の植林インセンティブ】

中国内モンゴル自治区の事例では、地域住民が自主的にサクサウール植林とニクジュヨウ栽培・販売を行っている。そのため、ニクジュヨウによる収入はすべて地域住民自身のものとなる。一方で、ウズベキスタンはすべての土地が国有地であり、林業局が植林事業を行い地域住民は林業局に雇用される立場にある。しかし、林業局は十分な予算と労働力を持っておらず、植林後の管理等には地域住民を雇用することができていなかった。地域住民にとっては、自らが所有や管理を行う植林地ではないため保全インセンティブが低く、持続的な管理が行われてこなかった。

本調査で対象とするサクサウール植林とニクジュヨウ栽培においても、林業局が主体となる場合には、いかに地域住民のインセンティブを喚起するかが重要な課題となる。

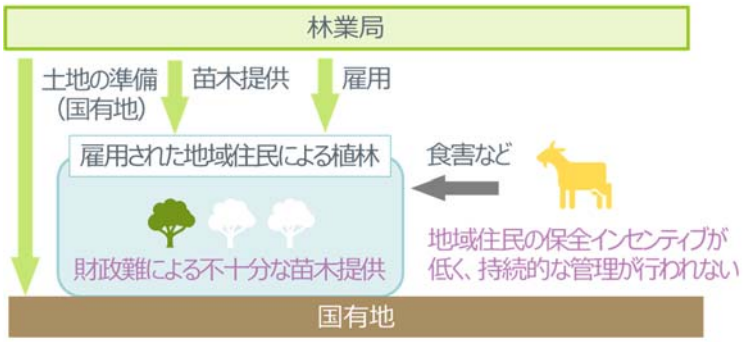

図 1-6.　ウズベキスタンにおける植林事業の現状

1.1.3.3 流通（輸出入）の現状と課題

（1）輸出入に関する法規制

ワシントン条約付属書Ⅱに記載されているため、天然ニクジュヨウを輸出する際にはウズベキスタン政府の許可証が必要となる。ただし、栽培ニクジュヨウを輸出する場合には許可証等は必要ない。

（2）流通の現状

日本貿易振興機構（JETRO）タシケント事務所によれば、ウズベキスタンから中国ないし日本への輸送ルート（陸運/海運）は 3 種類あり、カザフスタンから中国経由のルート、カザフスタンからロシア経由のルート、タジキスタンからイラン経由である。一方、空輸ルートは、大韓航空によるナヴォイ国際空港ないしタシケント国際空港からソウルもしくは釜山経由ルートがある。また国際協力機構（JICA）によると、予定通りに飛ばないことがあるものの、春季と夏季にはウズベキスタン航空が日本まで直接輸送便を飛ばすように交渉できるという情報もある。

中国経由の場合、40 フィート貨物しか受け付けないが、ロシア経由は 20 フィート貨物でも受け付ける。旧ソ連地域で貿易事業を行っているアイティエスニッポン株式会社によると、ロシア経由の場合は 20 フィートコンテナで 3,400 ドル/トンである。イラン経由の場合はで横浜・名古屋港まで 3,500 ドル/トン（30 日）、LCL（小口コンテナ）で 2,000 ドル/トンである。現状では、イラン経由はアメリカや EU の経済制裁措置の影響で避けられているが、盗難も少ないといわれるため、今後はイラン経由ルートの利用も増えてくるであろうと思われる。空輸の場合は、LCL（小口コンテナ）で 13.5 ドルに加えて 3～4 ドル/kg かかる。なお、コンテナに積載可能な量は、甘草の場合は 40 フィートコンテナで 26 トンとなっている。ニクジュヨウはかさがあるため、粉末や圧縮加工し容積を減らすなどして輸送コストを抑えることも検討すべきと考えられた。

表 1-4. 日本からウズベキスタンへ 40 フィート貨物を輸送する際の価格

ルート	経路	値段
ロシア経由（SLB）	タシケントーウラジオストックー日本	USD 11,000
中国経由（CLB）	タシケントードスティックー連雲港ー日本	USD 8,000
イラン経由	タシケントーバンダルアッパーズー日本	USD 16,500

（出典：JETRO アスタナアルマトイスタイルをもとにタシケントに改定）

（3）流通の課題

ウズベキスタンは 2 つの国を経由しないと海に出られない二重内陸国であるため、物流はコストや販売価格において重要な鍵になると考えられる。しかし、コウバクニクジュヨウは販売単価が高いため、ある程度物流コストが高くても採算があうと予想される。

1.1.4 対象産品の今後の需要の動向（可能性）

（1）中国の将来的な需要動向

中国は中医学や漢方医学が盛んで、漢方薬治療の需要がある。ニクジュヨウはその中でも農薬を使っていない漢方である緑色漢方としての需要が高く、現在の需要量は 5,380 トンと予想されるが、これに対して 2015 年の生産量は 2,560 トンと少ない。2021 年には 10,699 トンにまで需要量は膨れ上がると予想されており、112.92 億元の市場規模予測がされている[7]。

また、中国の北京大学ではニクジュヨウを活用した脳機能改善や予防の研究がされており、抗老化の SOD 活性や脂質過酸化抑制作用、脳内神経伝達物質の増加による脳機能改善や脳海馬のアポトーシスの抑制による脳細胞の保護作用、脳梗塞やアルツハイマー病に対しての予防作用を有することが検証されている。

このような需要増加に伴い、野生のニクジュヨウの資源数は急速に減り、すでに輸出が規制されつつある。将来的には甘草や麻黄のように輸出規制品として取り扱われる可能性が指摘されている。本調査中にも、中国や韓国からの買い付けの問い合わせが来たという林業関係者からの話があった。

現在、中国市場に出回っているものは生産量が多く価格の安い（約 1000 円/kg）人工栽培のカンカニクジュヨウであると思われる。将来、コウバクニクジュヨウが栽培されるようになれば、中国からの買い付けが来ると予測される。実際に、甘草については中国からウズベキスタンへの買い付けが発生している。

7 2017 年中国肉苁蓉行业产业链、生产总量增速统计及前景趋势分析预测
http://www.chyxx.com/industry/201612/473270.html

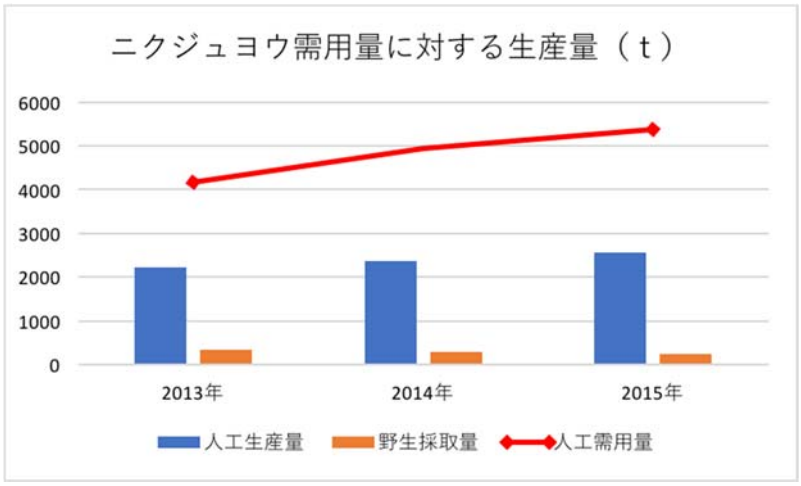

図 1-7.　中国におけるニクジュヨウ需要に対する生産量（出典：智研コンサル）

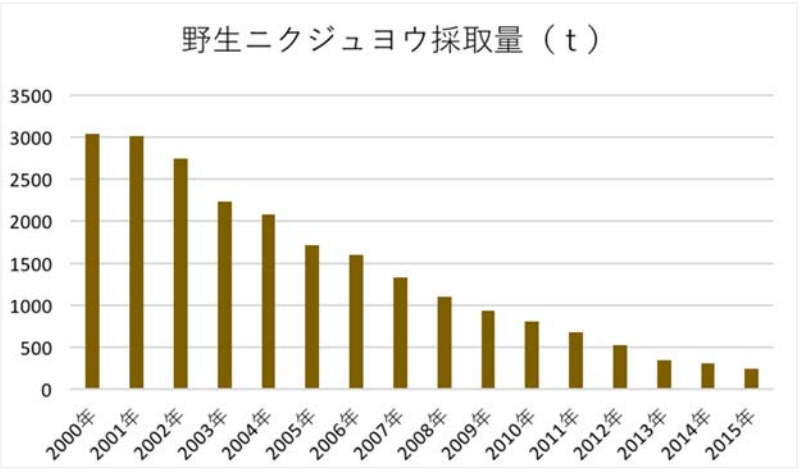

図 1-8.　中国における野生ニクジュヨウ採取量　（出典：智研コンサル）

（2）日本の将来的な需給動向

ニクジュヨウは、日本では株式会社養命酒造が販売する「薬用養命酒」や大正製薬株式会社が販売する「ゼナゴールド」などの滋養強壮剤に使用されている。日本におけるニクジュヨウの歴史は古く、約 1,260 年前に聖武天皇が光明皇后のために遣唐使を通じて唐から不老長寿の薬として購入したことが明らかになっている。

第 16 改正日本薬局方第二追補にて生薬の新規収載にニクジュヨウが追加されたことから、効能が高い生薬として着目され、今後も需要が増えると推察される。平成 20 年の原料生薬使用量等調査報告書によれば、ニクジュヨウの消費量は 13.523 トン（生薬中 37 位）となっている。

日本でも山梨県の富士山近郊に生息するヤマハンノキに寄生し少量ながら自生している。しかし、日本では人工栽培はいまだに技術的に確立されておらず、流通しているもののほとんどは中国産である。

1.1.5 ビジネスモデル

1.1.5.1 ビジネスモデルの提案

【地域住民のインセンティブを喚起するスキーム】

ウズベキスタンでは、これまで林業局が主体となってサクサウール植林を実施してきた。しかし、その場合は地域住民とって管理インセンティブが喚起されないことが課題として明らかになった。

そこで、サクサウール植林およびニクジュヨウ栽培による収入の実施主体を地域住民自身とするスキームをビジネスモデルとして提案する。そのために、ウズベキスタンの農業セクターで実施されている「フェルメル」と呼ばれる農民企業体を参照した。

ウズベキスタンでは、国有地で農業を実施する場合にはフェルメルの結成が必要となる。フェルメルは単体もしくは複数の家族経営による企業農場で、群政府に登録すると郡政府から原則 50 年間の土地使用権を取得し、農業ビジネスを実施することができる。ウズベキスタンではフェルメルは農業発展の原動力として位置づけられ、様々な行政支援が実施されている。フェルメルが生産する主な農作物は、綿花や小麦等である。

サクサウール植林およびニクジュヨウ栽培においても、林業局ではフェルメルが主体となることで地域住民のサクサウール保全インセンティブを喚起することが期待される。この場合、多くの地域住民はフェルメルに雇用されることになるが、雇用機会の欠如が深刻なウズベキスタンでは十分な経済インセンティブになると考えられる。

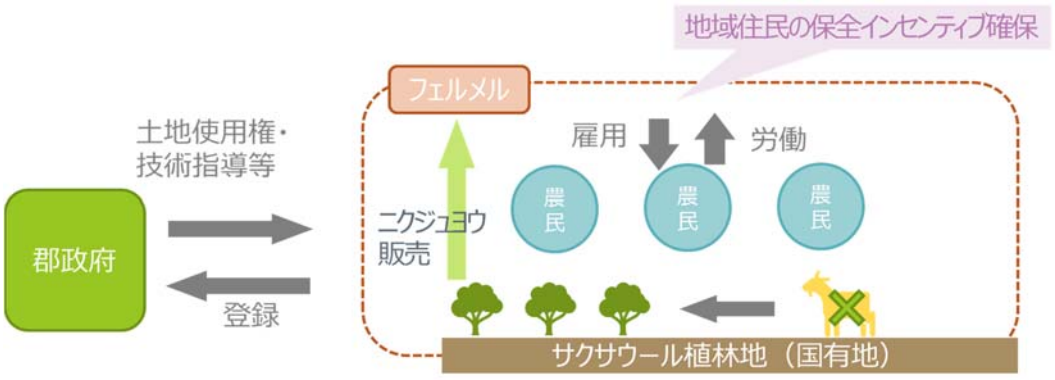

図 1-9.　フェルメルによるサクサウール植林とニクジュヨウ栽培・販売

【サクサウール植林とニクジュヨウ栽培のコスト軽減スキーム】

サクサウールを植林する場合、サクサウール植林から 6～7 年後にニクジュヨウを収穫できる。この期間における植林・栽培コストをいかに負担するかが課題となっていた。

そこで、サクサウール生息地に着目した。このサクサウール生息地では、ホンオニクが自生していることが明らかになっている。林業局が主体となって、この天然ホンオニクを収穫し消費国に販売することで得た資金をもとに、フェルメルが経営する土地のためのサクサウールの苗木を用意し低価格もしくは配布することができる。さらに、おなじく林業

局が主体となって、サクサウール自生地からコウバクニクジュヨウの種子を採集し、それらをフェルメルに無償もしくは低価格で提供することができる。こうすると、サクサウール植林とニクジュヨウ栽培のコストを軽減することが可能になると考えられる。

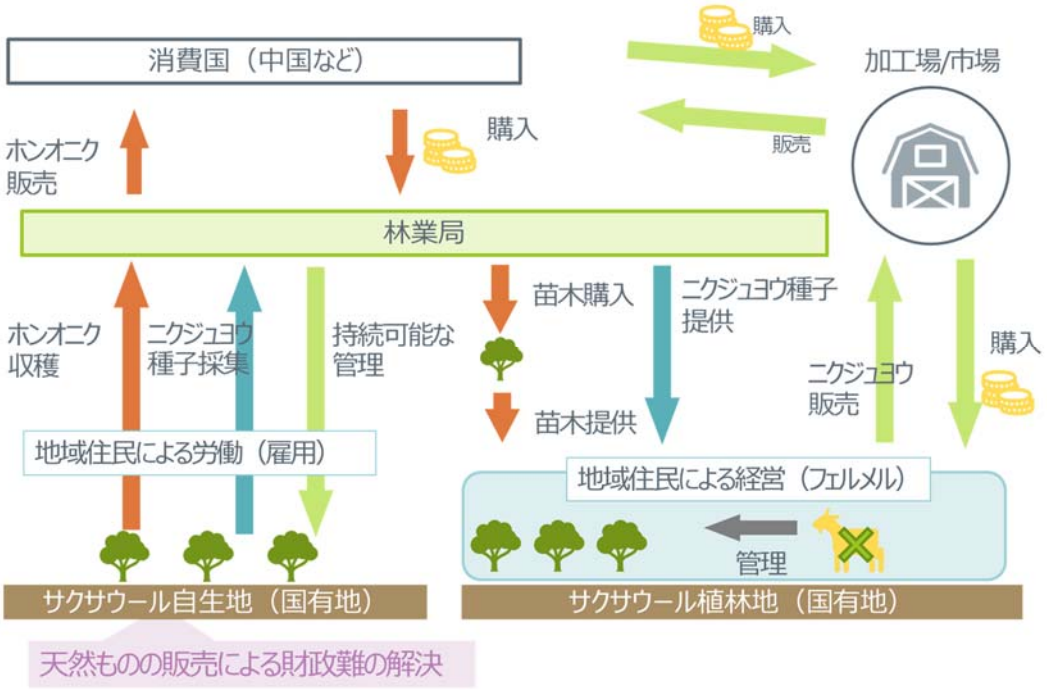

図 1-10.　天然ニクジュヨウ販売によるコスト軽減

1.1.5.2 事業化の阻害要因と解決策

（1）林業局のインセンティブ

上記のビジネスモデルを実現するためには、林業局のインセンティブが非常に重要になる。林業局にとって砂漠緑化は急務の課題であり、このビジネスモデルが実現すれば地域住民の経済インセンティブが喚起され植林が促進されることが予想される。それと同時に、雇用機会の創出も期待される。したがって、林業局のインセンティブは高いと考えられる。実際に、本調査において林業局に対してヒアリングを行ったところ、林業局も独自収入を模索している状況であり、このニクジュヨウ栽培手法による緑化は収益を呼び込むため特に歓迎するということであった。

（2）市場経済化への動き

これまでウズベキスタンは、公定レートと市場レートが混在していた。これまでは、公には禁止されていた市場レート（闇ルート）が高い状況にあり、通貨スムからドルへの交換もままならず国際取引においての障害が多く残っていた。しかし、2017 年 9 月 5 日から通貨スムの対ドル公定レートが 8,100 スムに切り下がり、これまでの二重為替がなくなり輸出入がやりやすくなった。

旧ソ連時代からつづけて大統領に就任していたイスラム・カリモウ大統領に代わるシャヴカト・ミルズィヤエフ大統領が開放政策に舵を切り、投資に対しての利益確保ができるようになり外貨調達が自由になった。今後、輸出入の条件が急速に整備され、貿易の障害がなくなって来るものと考えられる。

1.1.5.3 ビジネスモデルによって期待される波及効果

【森林保全への寄与】

ウズベキスタンは 21 世紀最大の環境問題といわれるアラル海を抱えている。しかし、過剰な灌漑を伴う綿花栽培を進めたことで、アラル海は消滅の危機に陥っている。さらに、アラル海では砂嵐が頻繁に起こり、農牧民の健康被害が出ていると言われる。このまま水を大量に必要とする綿花栽培に頼れば、砂漠がますます進行することが懸念される。綿花栽培からの脱却、栽培の多様性が求められている。

ウズベキスタンの植林では、乾燥に強いサクサウールを主体とした緑化が基本であり、ドイツの ODA などで植林を行った歴史がある。本ビジネスモデルを実現することにより、この地域での砂漠緑化、ひいては降雨量の増加が期待される。

【地域住民の生計向上への寄与】

また、本ビジネスモデルは、農牧民の収入にもつながる。ニクジュヨウ販売によって、ロシアへ出稼ぎに行く必要もなくなり、多くの人がふるさとへ戻って生活することができるようになる可能性もある。