

事業事前評価表（地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS））

国際協力機構農村開発部第一グループ

1. 案件名

国名： モロッコ王国、チュニジア共和国

案件名： エビデンスに基づく乾燥地生物資源シーズ開発による新産業育成研究

The Project for Valorization of Bioresources in Semi-Arid and Arid Land Based on Scientific Evidence for Creation of New Industry

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該地域における乾燥地生物資源の利用・開発実績（現状）と課題

モロッコ王国（以下、「モロッコ」）及びチュニジア共和国（以下、「チュニジア」）では、1995年に欧州・地中海パートナーシップ協定、2008年に地中海連合協定が署名され、関税・非関税障壁の撤廃による自由貿易が進められてきた。2014年には、モロッコの全貿易額の55.2%、チュニジアの全貿易額の67.7%を欧州諸国が占めるようになり（2位はそれぞれ、米国5.9%、中国3.9%）¹、両国の経済発展において欧州市場が重要な役割を果たしている。加えて、モロッコは米国とも2004年に自由貿易協定を締結し、チュニジアもグローバル経済への参画を図るなど、両国ともに輸出市場のさらなる拡大に取り組んでいる。

このような地理的・経済的優位性を生かし、モロッコはGDPの16%（2014年）²を担う農業を輸出振興の重点セクターとして育成する方針であるが、同国における農業は降水量の変動の影響を受けやすく、その生産量は不安定な状態が続いている。また、チュニジア政府は、次期5か年計画（2016～2020年）方針書において、農業セクターの成長率5%を達成するとし、特に食料品の輸出増を目指しているが、輸出農産物の多くは付加価値に乏しく廉価で取引されているのが現状である。このため、モロッコ、チュニジア両国では、農産物の生産性向上及び競争力強化が喫緊の課題となっているものの、国土の大半が乾燥地や半乾燥地に属する両国は、砂漠化の進行や水資源の慢性的不足に付随した農業生産、地力の低下といった制約に直面している。

こうした状況下、近年、これら地域の植生に、極限環境下に対抗する高い機能性を有するオリーブ、アロマ薬用植物、アルガン、サボテン等の生物資源が存在していることが明らかになり、機能性食品や医薬品等の分野での製品化につながる高いポテンシャルが見いだされている。

欧州市場へのアクセスの良さ及び輸出先拡大に向けた政府の取り組み、地域に存在する生物資源の高いポテンシャルを背景に、特にチュニジアでは、我が国の科学技術協力プロジェクト「乾燥地生物資源の機能性解析と有効利用」（2010～2015年）が実施され、生物資源の有用成分の探索・機能性評価・生産・製品化に係る技術的な基礎が構築されている。これまでの協力成果を土台とし、新たに産地判別技術の確立や製品のバリューチェーン分析を行い、また、すでになされた有効成分と生育環境の関係性を確認する水平分布解析に加えて垂直分布解析を行うことで、生物資源のさらな

¹ 欧州連合（EU）の統計（EUウェブサイトより）。

² 世界銀行の統計（世界銀行ウェブサイトより）。

る高付加価値化とこれまでの研究成果の社会実装化が望まれている。そのため、当該分野で世界でも先駆的なレベルにある日本からの科学技術協力が引き続き期待されている。

(2) 当該国における開発政策（モロッコ：農水産業振興、チュニジア：産業振興人材育成）と本事業の位置づけ

【モロッコ】

政府は2000～2004年に続く5か年開発計画は策定しておらず、代わりにセクター別の長期計画を策定している。「緑のモロッコ計画（農業）」（2008～2020年）では、二つの柱である（Ⅰ）農業の近代化による高付加価値・高生産性農業の育成、（Ⅱ）小規模農家の経済システムへの参加促進が柱に掲げられているほか、上記計画には農業分野の人材育成・研究機能の強化も掲げられている。加えて、エマージェンシス計画（産業振興）（2009～2015年）においては、農業が経済を牽引するセクターとして他の5つのセクターとともに選出され、また、モロッコ輸出戦略において特定された7セクターには、農水産業、製菓業が含まれている。したがって、生物資源を活用した高付加価値産品の実用化に貢献する本事業はモロッコの開発政策と合致している。

【チュニジア】

2015年9月に公表された次期5か年計画（2016～2020年）方針書において、2020年までにGDPの42%を輸出が担うことを目標³とし、農業生産の拡大及びチュニジア産品の高付加価値化を進め、これらを通じて失業率の低下と貧困の軽減も目指している。同国の生物資源由来産品の高付加価値化を通じた新産業育成に貢献する本事業もこれに沿ったものである。

(3) 我が国及びJICAの援助方針と実績

【モロッコ】

対モロッコ国別援助方針（2012年）では、「経済競争力の強化・持続的な経済成長」を重点分野の一つとして位置づけており、本事業は、これに対応する「農水産業振興プログラム」に含まれる。左記プログラムのうち、農業分野における協力実績としては「アブダ・ドゥカラ灌漑地域における灌漑システム向上プロジェクト（円借款附帯技プロ、2011～2016年）」を通じた点滴灌漑普及及び水利組合の組織・運営強化が挙げられるほか、関連事業として「サボテン付加価値向上事業準備調査（BOPビジネス連携促進、2014～2016年）」を通じたサボテンの加工・商品化に関する付加価値向上支援、「乾燥地節水型農業技術（普及・実証事業、2015～2017年）」を通じた節水型農業の普及をともに実施中である。

【チュニジア】

対チュニジア国別援助方針（2013年）では、「国内産業振興を担う人材の育成」を重点分野の一つと位置づけており、本事業は、同分野に対応した「高等教育・学術研究支援プログラム」に該当する。当該分野のこれまでの代表的な協力実績としては、産官学の連携を促進するボルジュ・セドリア・テクノパークに対する有償資金協力（施設・機材整備、留学生受け入れ）（2005年借款契約調印、承諾額82.09億円）及び技

³ 国際通貨基金の予測では2015年は33.53%（4条協議レポート（2015年10月）より）。

術協力（人材育成と制度構築）（2006～2009年）が挙げられる。

また、2010年から2015年まで、JICAはチュニジアにおいて「乾燥地生物資源の機能解析と有効利用」（科学技術協力プロジェクト）を実施し、オリーブ、薬用植物、耐塩性植物の有用成分の探索・機能性評価・生産・製品化といった一連のプロセスを統合的に行うための技術的な基礎を構築する取り組みを行った。本事業は、当該プロジェクトの成果をさらに発展させ、モロッコにも波及させていく取り組みである。なお、関連事業として2015年度から「高機能性オリーブを用いた商品開発事業準備調査（BOP ビジネス連携促進、2015～2017年）」も開始され、オリーブを活用した製品開発やブランド化、本邦での販売などを目指した調査が展開されている。

（4）他の援助機関の対応

【モロッコ】

フランスをはじめとした欧州諸国が主要ドナーであり、対モロッコ援助全体の6-7割を欧州連合（以下、「EU」）又は欧州諸国が占めている⁴。本件と関連する農業分野においては、アメリカ合衆国国際開発庁が、「薬草及び薬用植物プロジェクト」を支援している。国際原子力機関は、「芳香及び薬用植物からのエッセンシャルオイル抽出プロジェクト」やバイオテクノロジーに関するプロジェクトを行っている。国際乾燥地農業研究センターは、バイオマス関連のプロジェクト、国際オリーブ協会と国際連合食糧農業機関（以下、「FAO」）が、オリーブの遺伝資源や土地と品質に関するプロジェクトを行っている。しかしながら、FAOの支援は、遺伝子解析、土地管理、品質管理に関するもので、本事業が対象とする機能性解析等を行っていない。』天然物からの機能性成分探索研究や食品機能性研究は、日本が世界をリードする分野であり、その手法も高いオリジナリティを有している。本事業はそのような日本の研究技術や手法を当該国へ技術移転しつつ、上述のFAOの取り組みにもあるような従来のアプローチと一線を画すものである。

【チュニジア】

チュニジアに対する圧倒的な有力ドナーであるEU⁵は、2003年に科学協力のための合意を締結しており、研究能力の向上、欧州諸国との科学技術協力の強化に取り組んでいる。本プロジェクトの実施研究機関も欧州諸国との共同研究経験を有しており、欧州民間企業との共同研究を行っている機関もある。EUは、2011年から4年間にわたって、チュニジア国科学研究推進庁との間で科学技術研究による社会経済開発や雇用創出を目的とし、研究システムと市場の関係強化を支援するPASRIプロジェクト（Le Projet d'Appui au Système de Recherche et de l'Innovation）も実施している。

両国に対する最大ドナーであるEUは、科学技術分野に関し、2013年から

⁴ 2012年実績：対モロッコ二国間援助総額1,240.95百万ドル（支出総額ベース）に対し、1位、4位、5位のフランス、ドイツ、ポルトガルの合計額は810.79百万ドル（65.3%）。多国間援助総額は733.64百万ドル（支出総額ベース）で、うちEUは505.74百万ドル（68.9%）。（日本外務省「政府開発援助（ODA）国別データブック2014」より）。

⁵ 2012年実績：対チュニジア二国間援助総額615.20百万ドル（支出総額ベース）に対し、多国間援助総額は697.85百万ドル。うち、EUは602.80百万ドル（86.4%）（二国間援助1位のフランスは344.06百万ドル）。（日本外務省「政府開発援助（ODA）国別データブック2014」より）。

MedSpring (Mediterranean Science, Policy, Research and Innovation Gateway) プロジェクトを開始している。同プロジェクトにおける農業分野の重点分野は、有機農業、食糧と栄養の安全保障及び遺伝子組み換え技術を含む作物の耐性強化であり、本事業との重複はない。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業は、モロッコ及びチュニジアにおいて、産学連携研究開発を通じて、食薬植物資源の機能性と有効性の分析、加工技術の開発、機能性と生育環境の関係性の分析、バリューチェーン分析等を行うことにより、科学的エビデンスに基づく高付加価値産品化を図り、もって新産業振興に向けた生物資源由来産品の実用化に寄与するものである。

(2) 事業スケジュール(協力期間)： 2016年4月～2021年3月(5年間)

(3) 本事業の受益者(ターゲットグループ)：

直接受益者：モロッコ及びチュニジア両国の関係研究機関の研究者

最終受益者：モロッコ及びチュニジア両国の農業生産者、農産物加工・流通業者

(4) 総事業費(日本側)： 約4億1千万円

(5) 相手国側実施機関

【モロッコ】

ハッサン2世農獣医大学、カディ・アヤド大学

【チュニジア】

ボルジュ・セドリヤ・バイオテクノロジーセンター、スファックス・バイオテクノロジーセンター、スファックス大学国立技術学院、スース大学医学部、国立農業研究所、国立乾燥地研究所

(6) 国内協力機関： 筑波大学北アフリカ研究センター、
京都大学大学院生命科学研究科、
九州大学大学院農学研究院

(7) 投入(インプット)

1) 日本側

- 専門家：機能性解析、加工プロセス、経済分析、生育環境分析、業務調整員(モロッコ、チュニジア各1名)等
- 長期・短期研修：上記専門家分野で、長期5名、短期10名程度
- 機材供与：油脂加工システム、精密分析システム、バイオアッセイシステム等
- その他在外事業強化費等

2) モロッコ、チュニジア側

カウンターパート、既存機材、執務室、ローカルコスト

- ・モロッコ側プロジェクトディレクター：農業・海洋漁業省教育・研修・研究局長
- ・チュニジア側プロジェクトディレクター：高等教育・科学研究省研究有効化局長

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境に対する影響/用地取得・住民移転

- ① カテゴリ分類: C
- ② カテゴリ分類の根拠

本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドラン」（2010年4月公布）上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため、カテゴリ C に該当する。

2) ジェンダー平等推進・平和構築・貧困削減：

モロッコ及びチュニジアを含む中東・北アフリカ地域では男性の都市労働への就労増加等により、就農者の女性割合が増加傾向にあり、一般に、農作業では女性は収穫及び加工に特に従事するとされている。とりわけ、在来種の特性や薬用植物、ハーブ、アロマ植物に関して特に女性が有する知識は、こうした植物の活用と乾燥地の生物多様性の保全に有効であるとされる⁶。

3) その他：特になし

(9) 関連する援助活動

1) 我が国の援助活動

【モロッコ】

- 円借款附帯技プロ「アブダ・ドゥカラ灌漑地域における灌漑システム向上プロジェクト」（2011～2016年）
- BOP ビジネス連携促進調査「サボテン付加価値向上事業準備調査」（2014年採択）
- 普及・実証事業「乾燥地節水型農業技術」（2015～2017年）
- 民間技術普及促進事業「肥料へのALA（5-アミノレブリン酸）普及促進事業」（2015年採択）

【チュニジア】

- 有償資金協力「ボルジュ・セドリア・テクノパーク建設事業」（2005年借款契約調印）
- 技術協力プロジェクト「ボルジュ・セドリア・テクノパーク運営管理プロジェクト」（2006～2009年）
- 科学技術協力プロジェクト「乾燥地生物資源の機能解析と有効利用」（2010～2015年）
- BOP ビジネス連携促進調査「高機能性オリーブを用いた商品開発事業準備調査」（2015年採択）

2) 他ドナー等の援助活動

2. (4) のとおり。

4. 協力の枠組み

(1) 協力概要

1) 上位目標と指標：

上位目標	指標
科学的エビデンスに基づき高度利用された生物資源由来の産品 ⁷ が新	産学連携により開発された食薬植物資源由来の産品の売上額が2024年にはXX%増

⁶ Abdelali-Martini, Malika (2011) *Empowering Women in the Rural Labor Force with a Focus on Agricultural Employment in the Middle East and North Africa (MENA)*, UN Women ウェブサイトより

⁷ 機能性食品や薬用化粧品、創薬シーズ等。

産業振興に向けて実用化される。	える。
-----------------	-----

2) プロジェクト目標と指標：

プロジェクト目標	指標
モロッコ及びチュニジアの生物資源を対象とした産学連携研究開発により科学的エビデンスに基づく高付加価値製品化が促進される。	①産学連携研究開発活動の結果として科学的エビデンスに基づく高付加価値化が期待される生物資源の数が XX 個以上ある。 ②生物資源由来製品の高付加価値化に係る十分な知識を得たカウンターパート研究機関又は関連企業の研究者が XX%以上増える。

* 指標数値はベースライン調査実施後に設定予定。

3) 成果

- 成果 1：食薬植物資源の機能性と有効性が分析される。
- 成果 2：食薬植物資源の高付加価値加工技術が開発される。
- 成果 3：食薬植物資源の機能性と生育環境の関係が質的・量的に明らかになる。
- 成果 4：高付加価値製品のバリューチェーンが分析される。

5. 前提条件・外部条件 (リスク・コントロール)

(1) 前提条件

- モロッコとチュニジアの治安が確保される。
- モロッコとチュニジアの生物資源のアクセスが許可される。

(2) 外部条件

レベル	外部条件	リスク・コントロール
プロジェクト目標から上位目標に至るまで	研究成果の実用化に向け、政府が適切な政策と経済支援を実施する。	プロジェクトに対する政府機関のオーナーシップを高めるため、研究段階からプロジェクト運営の意思決定に政府機関が関与する計画とした。
	経済事情が悪化しない。	特になし。
	有望な生物資源の生育環境が大幅に悪化しない。	特になし。
成果からプロジェクト目標に至るまで	産業界がプロジェクトの研究成果に興味を示す。	産業界がプロジェクトの研究成果に関心を示すよう、研究成果の共有をプロジェクト活動に取り入れた。
活動から成果に至るまで	既存データへのアクセスが期待どおり許可される。	プロジェクトに対する政府機関のオーナーシップを高めるため、研究段階からプロジェクト運営の意思決定に政府機関が関与する計画とした。
	研究機材の輸送と通関手続きが遅延しない。	担当省庁に事業の主旨をよく説明する必要がある。特に本スキームの経験が不足しているモロッコについては、詳細計画策定調査の

		中で税関の管轄省庁である経済・財務省を表彰し、事業の内容を説明した。今後も、プロジェクト関係者の継続的な理解促進を図る。
	事業実施に係る予算が確保される。	現地活動に係る研究予算は、モロッコ及びチュニジア側が負担することになっている。本スキームの経験が不足しているモロッコでは、政府から実施機関への配賦予算の中から必要となる額を本プロジェクトに配分する旨、詳細計画策定調査の中で実施機関の長からの了解を取り付けたが、継続的な働きかけを要する。なお、供与機材の維持管理費が十分工面される見込みがない場合はリースで対応する。

6. 評価結果

本事業は、モロッコ及びチュニジアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、また計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。

7. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用

(1) 類似案件の評価結果及び本事業への教訓

本事業に先立ってチュニジアで実施された「乾燥地生物資源の機能解析と有効利用」(2010～2015年)の終了時評価報告書結果を踏まえ、以下のとおりとする。

番号	項目	「乾燥地生物資源の機能解析と有効利用」終了時評価の教訓	本プロジェクト詳細設計において反映した点
1	生物資源の製品化を実現するための要件	生物資源を製品化するためには、プロジェクト関係者を超えるレベルで対象国と日本間の関係を維持・強化していくことが必要である。	研究成果の共有を活動あるいは指標に含めるなど、産学連携を強調する計画とした。
2	有用な生物資源特定をする際に伝承情報を活用することの有効性	伝承情報を利用することによって、有用な生物資源の探索が効率的に行える。	活動 1-1 を「伝承的薬効に関する情報に基づき、植物の機能性を分析する」とした。
3	研修と機材供与を有効に組み合わせることによる効果的な技術移転	研修と機材供与の組み合わせは、技術移転の手法として効果的であった。	本邦研修の対象者は、最も技術に精通している PMU メンバーで選定する計画とした。
4	他機関連携の強化において各機関の役割を明確にする	複数の研究機関が参画するプロジェクトでは、各機関の役割を明確にし、より強力な	多くの研究機関が参画するチュニジアでは、4つの成果それぞれに対して主導的立場を担う機関を明示した。

	ことの重要性	リーダーシップのもとで活動を実施することが必要である。	また、モロッコ及びチュニジアのそれぞれのプロジェクトダイレクターが当該国内の総合調整を行うこととし、研究代表が全体の総合調整を行うこととした。
5	適切な機材を購入することによる持続性の確保	最先端の研究機材は維持管理が難しいので、機材を選定する際には、関係者が十分協議し、現地に良い代理店があるか否かも予め確認することが重要である。	将来的な維持管理の実施可能性について技術力及び財務の側面から十分踏まえて供与機材のスペックを相手国機関と協議し、合意したうえで購入する計画とした。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. (1) のとおり。

(2) 今後の評価計画

- | | |
|-----------------|--------------|
| ● 第2年次の合同調整員会まで | ベースライン調査 |
| ● 6か月ごと | モニタリングシートを作成 |
| ● 事業終了前 | エンドライン調査 |
| ● 事業終了3年度 | 事後評価 |

以 上