

チュニジア共和国
乾燥地生物資源の機能解析と
有効利用プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

平成 22 年 3 月
(2010 年)

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

農村
J R
10-009

チュニジア共和国
乾燥地生物資源の機能解析と
有効利用プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

平成 22 年 3 月
(2010 年)

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

序 文

昨今、わが国の科学技術を活用した地球規模課題に関する国際協力の期待が高まるとともに、日本国内でも科学技術に関する外交の強化や科学技術協力における ODA 活用の必要性・重要性が謳われてきています。このような状況を受けて、2008 年度より「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業が新設されました。本事業は、環境・エネルギー、防災及び感染症等の分野において、わが国と開発途上国の共同での技術の開発・応用や新しい知見の獲得を通じて、わが国の科学技術力向上とともに、途上国側の研究能力向上を図ることを目的としています。なお、本事業は、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構（JST）、外務省、独立行政法人国際協力機構（JICA）の 4 機関が連携するものであり、国内での研究支援は JST が行い、開発途上国に対する支援は JICA により行うこととなっています。

日本国政府は、チュニジア共和国政府からの地球規模課題対応国際科学技術協力事業の要請に基づき、乾燥地生物資源の機能解析と有効利用のためのプロジェクトを実施することを決定しました。

これを受け、JICA は、2009 年 7 月 26 日から 8 月 7 日まで当機構農村開発部参事役 仲田俊一を団長とした詳細計画策定調査団を派遣し、プロジェクトの妥当性や詳細計画等についてチュニジア共和国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクトサイトの調査や関連資料の収集を行いました。

本報告書は、これら調査結果、協議結果を取りまとめたものであり、今後の本プロジェクト実施にあたり、広く関係者に活用されることを願うものです。

ここに、本調査にご協力とご支援をいただいた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成 22 年 3 月

独立行政法人国際協力機構
農村開発部長 小原 基文

目 次

序 文

目 次

プロジェクト関係機関位置図

写 真

略語表

事業事前評価表

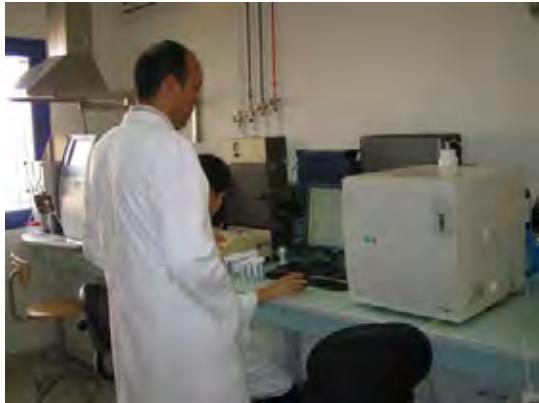
第1章 調査の概要	1
1-1 調査団派遣の背景と目的	1
1-1-1 背 景	1
1-1-2 目 的	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 調査日程	2
第2章 事業の背景と必要性	3
2-1 チュニジアにおける開発政策と本事業の位置づけ	3
2-2 わが国及び JICA の援助方針	3
2-3 他の援助機関の対応	3
第3章 事業概要	4
3-1 事業の目的	4
3-2 プロジェクトサイト／対象地域名	4
3-3 基本計画	4
3-3-1 プロジェクト目標と指標・目標値	4
3-3-2 成果と想定される活動と指標・目標値	4
3-3-3 外部条件・リスクコントロール	6
3-4 プロジェクトの暫定スケジュール	7
3-5 プロジェクトの運営管理・モニタリング・評価体制	7
3-5-1 運営管理体制	7
3-5-2 モニタリング・評価体制	8
3-6 研究合意文書、知的財産権	9
第4章 研究概要	10
4-1 チュニジア側実施機関の現状	10
4-1-1 実施機関の使命・役割	10
4-1-2 研究者 (C/P)	11
4-1-3 投入の概要	12

4-2	研究計画	13
4-2-1	これまでの研究成果・実績	13
4-2-2	本プロジェクトの研究計画	14
4-3	研究内容・計画に関する所感・留意点（研究主幹）	14
第5章	評価結果	16
5-1	5項目評価	16
5-1-1	妥当性	16
5-1-2	有効性	16
5-1-3	効率性	16
5-1-4	インパクト	17
5-1-5	自立発展性	17
5-2	実現可能性（リソース確保、前提条件）	18
5-3	結論	18
5-4	環境社会配慮・貧困削減・社会開発	18
5-4-1	環境社会配慮	18
5-4-2	貧困削減促進	18
5-4-3	ジェンダー	19
5-5	他ドナー等との連携	19
5-6	その他特記事項	19
5-6-1	実施体制	19
5-7	過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓	19
付属資料		
1.	調査日程	23
2.	主要面談者	24
3.	Minutes of Meetings（M/M）	25
4.	Project Design Matrix（PDM）（和文）	44
5.	Tentative Research Plan（研究計画）（和文）	45
6.	署名済み Record of Discussion（R/D）	46

プロジェクト関係機関位置図



写 真



各種分析機器が整備され活用されている
研究室 (CBS)



各種薬用植物の圃場 (IRA)



オリーブ圃場 (チュニジア南部)



オリーブの果実 (チュニジア南部地域)



対塩性植物 (CBC 栽培室)



ミニッツ署名者 (高等教育・科学技術省
ケルケニ局長と仲田団長)

略 語 表

CANMRE	North African and Mediterranean Centre for Research and Education	筑波大学北アフリカ・地中海連携センター
CBS	Center of Biotechnology of Sfax	スファックス・バイオテクノロジーセンター
CBBC	Center of Biotechnology of Borj Cedria	ボルジュ・セドリア バイオテクノロジーセンター
CERTE	Centre de Recherches et des Technologies des Eaux/ Water Resources and technologies Center	水資源研究センター
C.I.F.	Cost, Insurance and Freight	運賃・保険料込み条件
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
INAT	Institut National Agronomique de Tunisie/ National Agronomic Institute of Tunisia	国立農業研究センター
IRA	Institut des Régions Arides/ Institute of Arid Regions	国立乾燥地研究所
IRESA	Institution de Recherche et d'Enseignement Supérieur Agricole/ Institution for Agricultural Research and Higher Education /Ministry of Agriculture and Hydraulic Resources	農業・水資源省 農業研究・高等教育センター
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	独立行政法人科学技術振興機構
MHESRT	Ministry of Higher Education and Scientific Research and Technology	高等教育・科学技術省
M/M	Minutes of Meeting	ミニッツ
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PMU	Project Management Unit	プロジェクト運営管理ユニット
R/D	Record of Discussion	討議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力事業
TITEC	Tokyo Institute of Technology	東京工業大学
US	University of Sfax	スファックス大学

事業事前評価表

2009年10月30日

JICA 農村開発部 畑作地帯第二課

1. 案件名（国名）

国名：チュニジア共和国（以下「チュニジア」と記す）

案件名：乾燥地生物資源の機能解析と有効利用プロジェクト

2. 事業の背景と必要性

(1) チュニジアにおける乾燥地生物資源利用の開発実績（現状）と課題

チュニジアは、地中海から沙漠までの距離が短い（100～350km）独特な地形を有し、そのほとんどは乾燥地や半乾燥地に属する。これら地域内での乾燥度の変化は大きく、多様な生物分布を有している。乾燥地という極限環境下に対応するため、砂漠における微生物・植物には、抗酸化物質等の機能性食品として利用価値の高い生物マテリアルが多く存在することも明らかになってきており、熱帯における生物資源とは異なるポテンシャルを有することが期待されている。

しかし、その一方でその機能の探索や利用の事例は乏しい。例えば、乾燥地生物資源の1つであるオリーブに関して、チュニジアはオリーブオイルの輸出量は世界2位であるものの、その多くがタンクでの輸出であり、付加価値づけがなされていない。薬用植物についてもメラニン合成阻害成分等、有用成分を有していることが解明されているものの、これまで利用されていない。このため、今後はこれらの有用生物資源の機能を探索し、その利用法についても開発することで付加価値を高めることが必要である。また、乾燥地生物資源は、その量が限られているため、環境に順応した品種を作成するための手法の開発を行い、量産化に向けた取り組みを開始することが重要である。

(2) チュニジアにおける開発政策と本事業の位置づけ

2007年6月にチュニジア政府が発表した第11次経済社会開発5カ年計画（2007～2011年）では、知識経済を基盤とした経済開発を謳っている。本計画の指針案では、高付加価値を生み出す活動の発展に寄与する知識基盤の1つとして科学技術が位置づけられており、2009年にはGDPの1.25%の予算が科学的研究に割り当てられる予定である。また、潜在性のある分野での研究者や高度技術者の育成もめざしており、バイオテクノロジー分野も対象分野の1つとなっている。さらに、同指針案では、産業界との連携によって研究成果に付加価値をつけ、ヨーロッパ市場を視野に入れた市場競争力の高い製品を生み出すことで輸出を促進し、経済の活性化を図ることをめざしており、輸出促進をめざす産業として、アグリビジネスや食品産業を挙げている。

本プロジェクトは、バイオテクノロジー分野での研究者を育成するとともに、乾燥地生物資源の機能性に関する研究成果を実用化し、高付加価値で輸出競争力をもつ製品の商品化・流通を図ることで地域経済の発展をめざすものであり、当該計画の達成に資する。

(3) わが国及びJICAの援助方針と実績

2002年10月に策定された外務省の国別援助計画においては、①産業のレベル・アップ、

②水資源開発・管理、③環境への取り組み、の3つを援助重点分野として掲げるとともに、チュニジアの重要産業である農・水産業分野、あるいは貧困地域への開発等についても適切な支援を実施するとしている。

JICA は、国別援助計画見直しを踏まえ、①産業のレベルアップ、②環境、③格差是正、④南南協力の4分野を新 JICA の援助重点分野とする方向で検討中である。「産業のレベルアップ」では、「運輸」「産業育成」「人材育成」を支援の柱としており、「人材育成」において、産業開発に資する研究能力の向上、産官学の連携の推進、「産業育成」において、中小企業支援による産業競争力強化を重点としている。

さらに、内閣府総合科学技術会議が取りまとめた「科学技術外交の強化に向けて」（2007年4月、2008年5月）や、2007年6月に閣議決定された「イノベーション25」において途上国との科学技術協力を強化する方針が打ち出されている。

そのようななかで、環境・エネルギー、防災及び感染症をはじめとする地球規模課題に対し、開発途上国と共同研究を実施するとともに、途上国側の能力向上を図ることをめざす、「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業が2008年度に創設され、本案件はその1つとして採択されている。

(4) 他の援助機関の対応

EU が2003年にチュニジアとの間で科学協力のための合意を締結しており、チュニジアの研究能力の向上、ヨーロッパ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はいずれも EU 諸国の研究機関と共同研究を実施している。また、それぞれの実施研究機関と EU 諸国の民間企業との間での共同研究も行われている。

ただし、本プロジェクトの対象分野については、いずれの実施研究機関においても他ドナーによる協力分野との内容の重複はない。

3. 事業概要

(1) 事業の目的

本プロジェクトは、乾燥地生物（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ことを目的とする。

そのために、①乾燥地という環境に対応するために生物が獲得してきた抗酸化物質等の機能性の解析、②乾燥地生物を量産するために必要な、地域環境に適合した高度水利用技術や、安定的・持続的に生産を行うための技術の開発、③乾燥地生物に関するライブラリー¹を含む統合データベースの構築、④分子マーカーを活用した耐乾性食用作物の育種方法の開発、⑤乾燥地生物の高度な利用法・製品化に関する技術の開発、を行う。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

チュニス・スファックス・メドニン（C/P 機関所在地）及びチュニジアの半乾燥地及び乾燥地。

¹ 生物遺伝資源を収集、保存、配布する業務。

(3) 事業概要

1) プロジェクト目標と指標・目標値

乾燥地生物資源（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が構築される。

2) 成果と想定される活動（あるいは調査項目）と指標・目標値

成果1：乾燥地生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の有用成分の機能性及びその生息環境が解析される。

活動：1-1-1 伝承的薬効に基づき有用生物資源を選定する。

1-1-2 土地利用形態別情報により対象植物（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の生息地域を選定し、植物本体の収集を行う。

1-1-3 選定された植物（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）から溶媒抽出²を行い、画分調整³を行う。

1-2-1 バイオアッセイ⁴により生物資源の機能性を評価する。

1-2-2 評価された機能性に関して活性本体⁵の同定、メカニズムの解析を行う。

1-3-1 有用生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の採取地点周辺の最新の気象時系列データを収集する。

1-3-2 有用生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の採取地点周辺の土壌分析を行い、土壌データを取りまとめる。

1-3-3 有用生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の生息地域の環境特性を解析する。

指標：1-1. 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数

1-2. 機能性解析に必要な分析能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数

成果2：乾燥地生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の生産のために、地域環境に適合した高度水利用技術や安定的・持続的な生産環境に改善するための方法が開発される。

活動：2-1 アルカリ塩類集積のリスクの高い地域において、堆積物（貯水池堆積物中に多く含まれる腐植物質等）を活用した安定的・持続的な生産環境の改善方法を検討する。

2-2 水資源利用における環境に対する安全性のリスク評価を行う。

2-3 有用生物資源生産に必要な水資源を量及び質の両面で確保するための技術を開発する。

指標：2-1. 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数

2-2. 当該分野での開発に必要な能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数

² 溶媒により特定の成分に分ける方法。

³ 抽出した成分を利用や保存に適当な形態にすること。

⁴ 生物材料を用いて、生物学的応答から、生物作用量（影響を与える量）を分析値として評価する方法。

⁵ 機能を有している成分。

成果 3：乾燥地生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）に関するライブラリーを含む統合データベースが構築される。

活動：3-1-1 データベースの枠組みを設計する。

3-1-2 1-2-2、1-3-3、2-3 の結果を基にデータベースを構築する。

3-1-3 それぞれの研究機関で構築されたデータベースをスファックス・バイオテクノロジーセンター（CBS）のデータベースに統合する。

3-1-4 データベースの運営体制を構築する。

3-2-1 1-1-3 で抽出された生物資源画分のライブラリーを構築する。

3-2-2 ライブラリーの運営体制を構築する。

指標：3-1. 統合データベースに含まれる品種数や情報の充実度

3-2. 統合データベースを運営管理できるスタッフの数、運営マニュアル

3-3. ライブラリーに保存されている種の数

3-4. ライブラリーを運営管理できるスタッフの数、運営マニュアル

成果 4：分子マーカーを活用した耐乾性食用作物の育種方法が開発される。

活動：4-1 耐乾性食用作物の乾燥耐性と乾燥に適応するための関連形質に関与する遺伝子座を同定する。

4-2 乾燥耐性と適応関連形質とに連鎖する分子マーカーを開発する。

指標：4-1. 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数

4-2. 開発能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数

成果 5：乾燥地生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の利用・製品化に関する技術が開発される。

活動：5-1 有用生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の経済価値を評価する。

5-2 有用生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）由来の機能成分を利用した食品加工技術の導入を行う。

5-3 食品加工の大規模化のための技術を開発する。

指標：5-1. 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数

5-2. 利用法・製品化に関する技術開発能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数

3) 投入の概要

日本側

(a) 専門家：長期専門家 60 人月（業務調整）

短期専門家 60 人月（生物資源有用性評価、画分・育種、エコリージョン等）

(b) 本邦研修：短期：計 9 名 39 カ月（有用性評価、製品化手法、育種等）

長期：計 18 名 540 カ月（有用性評価、製品化手法、育種、エコリージョン等）

(c) 供与機材：バイオアッセイ機器類（クリーンベンチ、CO₂ インキュベーター、プレートリーダー、遠心機、顕微鏡等）、成分分析機器類（HPLC、エバポレーター等）、水質鉛直プロファイラー、音響測深機、自記式濁度計、現地観測用車両等

チュニジア側

- (a) C/P：サイエンティフィック・コーディネーター、プロジェクトリーダーを含む、スファックス大学 (US)、CBS、国立乾燥地研究所 (IRA)、ボルジュ・セドリア パイオテクノロジーセンター (CBBC)、国立農業研究センター (INAT) の研究者
- (b) 施設、機材等：プロジェクト用の執務室、実施研究機関が保有する試験・分析機材等

(4) 総事業費/概算協力額

約 4 億 5,000 万円

(5) 事業実施スケジュール (協力期間)

2010 年 4 月～2015 年 3 月 (5 年間)

(6) 事業実施体制 (実施機関 C/P)

<チュニジア側実施機関>

- ・ 高等教育・科学技術省 (MHESRT)
- ・ US
- ・ CBS
- ・ IRA
- ・ CBBC
- ・ INAT

<日本側実施機関>

- ・ 筑波大学北アフリカ研究センター (ARENA)
- ・ 京大大学生命科学研究科
- ・ 東京工業大学 (TITEC) 総合理工学研究科

(7) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

① カテゴリ分類

カテゴリ C (環境や社会への望ましくない影響が最小限かあるいはほとんどないと考えられる協力事業)。

② 影響と回避・軽減策

本プロジェクトでは、地域環境に適合した高度水利用技術の開発や安定的・持続的な生産環境に改善するための方法の開発を成果の 1 つとしており、この成果を達成するための活動として、水資源利用における環境安全性の評価も実施する。また、乾燥地生物資源の機能性を評価し、その生息環境を調査し、それらを有効利用することは、地球規模での持続的・資源循環的食糧システムの開発や砂漠化防止に向けての環境問題の解決にもつながる。

2) 貧困削減促進

有用生物資源を有効利用した製品が流通することで地域経済が発展することによって、貧困削減に資する案件となる。そのためには、産業界がプロジェクトで解析される乾燥地の有用生物資源に関心をもち、その商品化に努めることが不可欠であり、プロジェクト実施期間中から、産業界との連携を推進するなど、実現性のある基盤づくりを行うよう配慮する。

3) ジェンダー

食品加工の技術開発においては、食品の加工や保存を実際に担う女性の意見が取り入れられるよう配慮することで、より市場のニーズにあった商品開発が進められるであろう。

(8) 他ドナー等との連携

本プロジェクトによる活動分野は、他ドナーや民間企業による研究との重複はない。

当該分野は知的財産権とも関連するため、他ドナーや民間企業の動向を継続的にモニタリングしていく必要がある。

(9) その他特記事項

1) 実施体制

本プロジェクトは、乾燥地生物資源の有用成分の探索・機能性評価・生産・製品化といった幅広い内容を対象としているため、単一の研究機関で研究を完結することはできず、5つの実施研究機関間の連携が不可欠であり、本プロジェクトで新たに導入される技術は実施研究機関間で共有される必要がある。チュニジアではこれまで研究機関間で連携するという文化が根付いていないため、本プロジェクトを通じて、継続的な連携が可能となるような体制づくりを行うことも重要である。研究者という立場上、他研究機関への異動が避けられないことも予想されるが、各研究機関で形成されるチームで技術を共有しながら本プロジェクトに取り組むことで、プロジェクト活動への影響を最小限にする。また、「ボルジュ・セドリア・テクノパーク (BSTP) 建設事業」(2005年6月L/A調印)では、バイオテクノロジー、水資源・環境、再生可能エネルギーの3分野の研究に従事する人材の育成及び能力向上を目的に、本邦大学での博士号取得に係る支援を行っている。3分の1程度の留学生は主に筑波大学でバイオテクノロジー分野での研究を進めており、こうした人材が留学後、実施研究機関間の連携や技術の共有を積極的に支援するよう、留学中から働きかけることも重要である。

4. 外部条件・リスクコントロール

(1) 研究者 (C/P) のプロジェクトへの参加

本プロジェクトに従事する研究者は本プロジェクトへの専属での従事ではないため、研究者のプロジェクトへの関与状況がプロジェクトの進捗に影響を与えかねない。それぞれの研究者が本プロジェクトの活動に従事する時間を十分に確保するよう、継続的なモニタリングを行う。

(2) 産業界との連携

本プロジェクトの研究成果が実用化されるためには、産業界がプロジェクトで解析される乾燥地の有用生物資源に関心を持ち、その商品化を図ることが不可欠である。産業界との連携を推進するために、プロジェクト実施期間中から、定期的にワークショップを開催するとともに、チュニジア側関係機関のコミットメントを積極的に求めていく。

5. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

乾燥地生物資源の機能性に焦点をあてた JICA による研究協力案件の類似例は過去にない。

なお、2006 年 8 月に開始された「チュニジア BSTP 運営管理プロジェクト」の運営指導調査では、研究成果が同国の民間企業において活用されるためには、技術移転機関（Technology Licensing Organization : TLO）⁶ の機能を強化する等のチュニジア側の積極的な取り組みが必要であろうと指摘している。本プロジェクトにおいても、どのようにして産業界の関心を研究成果に向けさせるのか、プロジェクト開始当初から積極的に検討していく。

6. 評価結果

(1) 妥当性

本プロジェクトの妥当性は以下の観点から高いと判断される。

- ・ チュニジアの第 11 次経済社会開発 5 年計画（2007～2011 年）では、知識経済を基盤とした経済開発を謳っており、その指針案では高付加価値を生み出す活動の発展に寄与する知識基盤の 1 つとして科学技術が位置づけられている。また、同指針案では、本プロジェクトの対象分野の 1 つであるバイオテクノロジー分野での研究者や高度技術者の人数の増大をめざしている。
- ・ さらに、同指針案では、研究の成果に付加価値をつけ、産業界との連携によって、ヨーロッパ市場も視野に入れた市場競争力の高い製品を生み出し、輸出を促進することで経済を活性化することをめざしている。輸出促進をめざす産業には、本プロジェクトでの活動に関連するアグリビジネスや食品産業も含まれている。
- ・ バイオプロスペクティング（有用生物資源探査）⁷ やバイオアッセイは、日本が優位性をもつ研究分野であり、日本でのこれまでの実績を本研究においても十分に活用することができる。

(2) 有効性

本プロジェクトは以下の理由から有効性が見込まれるが、今後はプロジェクト目標の達成度が分かる指標を明確にする必要がある。

- ・ 本プロジェクトは半乾燥地及び乾燥地の有用生物資源に関し、有用成分の探索からその製品化までを含む一連の技術的基盤を構築することを目標としており、成果に掲げた有

⁶ 大学や研究所が開発した技術などを特許化し企業にライセンスを供与したり、民間企業からの依頼に対して適切な研究者を紹介する組織。

⁷ 生物資源のなかから特定の目的に有用な資源を発掘すること。

用生物資源の機能性や生息環境の分析、その結果を統合したデータベースの構築、育種方法の開発、製品化に関する技術の開発によって、この目標の達成が見込まれる。

- ・ 本プロジェクトは、乾燥地生物資源の有用成分の探索・機能性評価・生産・製品化といった幅広い内容を対象としているため、単一の研究機関で研究を完結することはできず、5つの実施研究機関間の連携が不可欠であり、本プロジェクトで新たに導入される技術は実施研究機関間で共有される必要がある。チュニジアではこれまで研究機関間で連携するという文化が根付いていないものの、各研究機関の連携に関する必要性の認識は高いことからこの条件は満たされる可能性が高い。

(3) 効率性

本プロジェクトの効率性は以下のように予測されるが、今後は成果の達成度を測る指標を明確にする必要がある。

- ・ 本プロジェクトの日本側研究者・チュニジア側主要 C/P は同分野での十分な研究実績を有しており、共同研究の実績もある。こうした経験に基づいて本プロジェクトは計画されており、その実施に際しても緊密な情報交換と効果的な共同作業が行われることが想定される。
- ・ いずれの実施研究機関においても、既存の機材を可能な限り活用することとし、新規投入機材は最小限にとどめる。
- ・ 機材の投入時期は、それぞれの研究機関の能力を確認したうえで決定する予定である。新規技術に関しては、本邦での研修終了後に機材を投入することで、機材の効率的な活用が期待される。
- ・ 合同調整委員会（JCC）とプロジェクト運営管理ユニット（PMU）を設置することで、プロジェクトの効率的な実施を確保する。

(4) インパクト

本プロジェクトのプロジェクト目標が計画どおり達成されると、以下のような正のインパクトをもたらすと想定される。

- ・ 本プロジェクトによって、チュニジア側実施研究機関の研究能力が向上することで、当該研究機関が乾燥地生物資源の機能解析と有効利用に関する世界的な研究拠点となることが見込まれる。
- ・ 本プロジェクトで開発された製品化に関する技術が、産業界の関心を引き、商品化されることで、地域経済の発展につながると予想される。
- ・ 当該研究機関が世界的な研究拠点となることで、周辺諸国での技術の活用が期待され、より広い地域、かつより多くの種を対象としたデータベースの構築が見込まれる。

(5) 自立発展性

本プロジェクトの自立発展性は以下のように予測される。

- ・ 本プロジェクトの実施研究機関は、当該分野での研究実績⁸を既に有しており、プロジェクト終了後も同分野での研究が継続的に実施されることが予想される。
- ・ 導入予定の資機材はチュニジアに代理店をもつメーカーのものを選択することで、継続的な保守管理が可能であると予想される。
- ・ 実施研究機関は、独自の資機材の保守管理部門の設置や、民間との保守管理契約等、資機材を維持管理するシステムを既に有している。また、民間からの研究の受託や、民間の研究者に対して機材を有料で開放するシステムも有している。それぞれの研究機関が有するこうしたシステムについてもプロジェクト実施期間中に実施研究機関相互で共有することで、それぞれの研究機関に適したより良い管理・運営システムを構築することが可能となり、プロジェクト終了後の自立発展性に寄与すると予想される。
- ・ プロジェクト終了後のデータベースの維持管理については、プロジェクト実施期間中に運営マニュアルを作成し、維持管理システムを構築するとともにチュニジア側による継続的な財政面での負担等を求めていくことで、自立発展性の確保に努める。
- ・ 科学的研究を促進し、産業界との連携を通じた研究成果の実用化を推進するチュニジア政府の現行の政策が維持される限りにおいて、本プロジェクトでなし得た結果はチュニジア側研究者によって更に発展するものと期待される。

(6) 実現可能性（リソース確保、前提条件）

本プロジェクト実施にあたっては、チュニジア側サイエンティフィック・コーディネーター⁹の設置とチュニジア側参加研究者の選出及び承認の手続きが前提条件となる。また、チュニジア側が確保すべき研究推進に必要な予算についても、MHESRT とそれぞれの実施研究機関との間で役割を明確にし確保する必要がある。こうした手続きや役割の明確化の必要性は認識されており、実現の可能性は高い。

また、筑波大学は 2005 年にチュニジア政府と生物多様性条約に基づく生物資源の取り扱いに関する条項を含む科学技術協力に関する包括協定を締結しており、共同研究実施体制が整っている。

7. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

以下のとおり、各項目に暫定的な指標を設定したが、達成度を測るための具体的な数値目標については、プロジェクト開始後に開催される JCC で決定する予定である。

成果 1：乾燥地生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の有用成分の機能性及びその生息環境が解析される。

指標：1-1. 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数

1-2. 機能性解析に必要な分析能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数

⁸ チュニジア原産種であるオリーブや薬用植物から、白血病治療効果、抗アレルギー作用、美白作用を有する生物資源を発掘し、国際誌に発表している。

⁹ プロジェクトの運営・研究に関するチュニジア側の総括を行う。JICA 技術協力プロジェクトのプロジェクト・マネージャーに相当する。

成果 2：乾燥地生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の生産のために、地域環境に適合した高度水利用技術や安定的・持続的な生産環境に改善するための方法が開発される。

指標：2-1. 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数

2-2. 当該分野での開発に必要な能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数

成果 3：乾燥地生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）に関するライブラリーを含む統合データベースが構築される。

指標：3-1. 統合データベースに含まれる品種数や情報の充実度

3-2. 統合データベースを運営管理できるスタッフの数、運営マニュアル

3-3. ライブラリーに保存されている種の数

3-4. ライブラリーを運営管理できるスタッフの数、運営マニュアル

成果 4：分子マーカーを活用した耐乾性食用作物の育種方法が開発される。

指標：4-1. 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数

4-2. 開発能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数

成果 5：乾燥地生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の利用・製品化に関する技術が開発される。

指標：5-1. 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数

5-2. 利用法・製品化に関する技術開発能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数

(2) 今後の評価のタイミング

- ・ 中間レビュー 2012年7月頃
- ・ 終了時評価 2014年8月頃
- ・ 事後評価 協力終了2～4年後を目安とする

第1章 調査の概要

1-1 調査団派遣の背景と目的

1-1-1 背景

昨今、わが国の科学技術を活用した地球規模課題に関する国際協力の期待が高まるとともに、日本国内でも科学技術に関する外交の強化や科学技術協力における政府開発援助（ODA）活用の必要性・重要性が謳われてきた。このような状況を受けて、2008年度より「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業が新設され、環境・エネルギー、防災及び感染症等に対し、わが国と開発途上国の共同での技術の開発・応用や新しい知見の獲得を通じて、わが国の科学技術力向上とともに、途上国側の研究能力向上を図ることを目的としている。また、本事業は、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構（JST）、外務省、JICAの4機関が連携するものであり、国内での研究支援はJSTが行い、開発途上国に対する支援はJICAにより行うこととなっている。

チュニジア共和国（以下、「チュニジア」と記す）は、地中海から砂漠までの距離が短い（100～350km）独特な地形を有し、そのほとんどは乾燥地や半乾燥地に属する。これら地域内での乾燥度の変化は大きく、多様な生物分布を有している。乾燥地という極限環境下に対応するため、砂漠における微生物・植物には、抗酸化物質等の機能性食品として利用価値の高い生物マテリアルが多く存在することも明らかになってきており、熱帯における生物資源とは異なるポテンシャルを有することが期待されている。

しかし、その一方でその機能の探索や利用の事例は乏しい。例えば、乾燥地生物資源の1つであるオリーブに関して、チュニジアはオリーブオイルの輸出量は世界2位であるものの、その多くがタンクでの輸出であり、付加価値づけがなされていない。薬用植物についてもメラニン合成阻害成分等、有用成分を有していることが解明されているものの、これまで利用されていない。このため、今後はこれらの有用生物資源の機能を探索し、その利用法についても開発することで付加価値を高めることが必要である。また、乾燥地生物資源は、その量が限られているため、環境に順応した品種を作成するための手法の開発を行い、量産化に向けた取り組みを開始することが重要である。

こうした状況に対応するため、チュニジア側との共同研究実績があり、また、共同研究実施体制が整っているわが国へ、本案件「乾燥地生物資源の機能解析と有効利用プロジェクト」が要請され、チュニジアの研究機関〔スファックス大学（US）、スファックス・バイオテクノロジーセンター（CBS）、国立乾燥地研究所（IRA）、ボルジュ・セドリア バイオロジーセンター（CBBC）、国立農業研究センター（INAT）〕とわが国の研究機関〔筑波大学北アフリカ研究センター（ARENA）、京都大学生命科学研究科、東京工業大学（TITEC）総合理工学研究科〕が地球規模課題となっている乾燥地生物資源の機能解析と有効利用のための研究開発を行うこととなった。なお、本研究開発を行うJICAの技術協力プロジェクトは、筑波大学との契約により実施する予定である。

1-1-2 目的

- ① プロジェクト実施の妥当性を確認する。
- ② 事業の詳細計画をチュニジア側関係機関とともに策定し、ミニッツ（M/M）〔プロジェ

クト・デザイン・マトリックス (PDM)、研究計画、討議議事録 (R/D) 案等を含む] で確認する。

- ③ 調査結果を基に、事前評価表を作成する。

1-2 調査団の構成

1	総括	仲田 俊一	JICA 農村開発部 参事役
2	研究代表	磯田 博子	筑波大学大学院 生命環境科学研究科 北アフリカ研究センター 教授 (研究代表者)
3	研究計画	国分 牧衛	東北大学大学院 農学研究科 教授 (研究主幹)
4	研究協力	大川 久美子	JST 地球規模課題国際協力室 調査員
5	協力企画	田中 博之	JICA 農村開発部 畑作地帯グループ 畑作地帯第二課 職員
6	評価分析	長谷川 安代	株式会社インターワークス 適材適所事業部 コンサルタント

*研究計画団員、研究協力団員は、JST 予算での参团。

1-3 調査日程

2009年7月26日～8月7日 (13日間) (詳細は付属資料1のとおり)。

第2章 事業の背景と必要性

2-1 チュニジアにおける開発政策と本事業の位置づけ

2007年6月にチュニジア政府が発表した第11次経済社会開発5カ年計画（2007～2011年）では、知識経済を基盤とした経済開発を謳っている。本計画の指針案では、高付加価値を生み出す活動の発展に寄与する知識基盤の1つとして科学技術が位置づけられており、2009年にはGDPの1.25%の予算が科学的研究に割り当てられる予定である。また、潜在性のある分野での研究者や高度技術者の育成もめざしており、バイオテクノロジー分野も対象分野の1つとなっている。さらに、同指針案では、産業界との連携によって研究成果に付加価値をつけ、ヨーロッパ市場を視野に入れた市場競争力の高い製品を生み出すことで輸出を促進し、経済の活性化を図ることをめざしており、輸出促進をめざす産業として、アグリビジネスや食品産業を挙げている。

本プロジェクトは、バイオテクノロジー分野での研究者を育成するとともに、乾燥地生物資源の機能性に関する研究成果を実用化し、高付加価値で輸出競争力をもつ製品の商品化・流通を図ることで地域経済の発展をめざすものであり、当該計画の達成に資する。

2-2 わが国及びJICAの援助方針

2002年10月に策定された外務省の国別援助計画においては、(1)産業のレベル・アップ、(2)水資源開発・管理、(3)環境への取り組み、の3つを援助重点分野として掲げるとともに、チュニジアの重要産業である農・水産業分野、あるいは貧困地域への開発等についても適切な支援を実施するとしている。

JICAは、国別援助計画見直しを踏まえ、(1)産業のレベルアップ、(2)環境、(3)格差是正、(4)南南協力の4分野を新JICAの援助重点分野とする方向で検討中である。「産業のレベルアップ」では、「運輸」「産業育成」「人材育成」を支援の柱としており、「人材育成」において、産業開発に資する研究能力の向上、産官学の連携の推進、「産業育成」において、中小企業支援による産業競争力強化を重点としている。

さらに、内閣府総合科学技術会議が取りまとめた「科学技術外交の強化に向けて」（2007年4月、2008年5月）や、2007年6月に閣議決定された「イノベーション25」において途上国との科学技術協力を強化する方針が打ち出されている。

そのようななかで、環境・エネルギー、防災及び感染症をはじめとする地球規模課題に対し、開発途上国と共同研究を実施するとともに、途上国側の能力向上を図ることをめざす、「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業が2008年度に創設され、本案件はその1つとして採択されている。

2-3 他の援助機関の対応

EUが2003年にチュニジアとの間で科学協力のための合意を締結しており、チュニジアの研究能力の向上、ヨーロッパ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はいずれもEU諸国の研究機関と共同研究を実施している。また、それぞれの実施研究機関とEU諸国の民間企業との間での共同研究も行われている。

ただし、本プロジェクトの対象分野については、いずれの実施研究機関においても他ドナーによる協力分野との内容の重複はない。

第3章 事業概要

3-1 事業の目的

本プロジェクトは、乾燥地生物（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ことを目的とする。

そのために、①乾燥地という環境に対応するために生物が獲得してきた抗酸化物質等の機能性の解析、②乾燥地生物を量産するために必要な、地域環境に適合した高度水利用技術や、安定的・持続的に生産を行うための技術の開発、③乾燥地生物に関するライブラリー¹を含む統合データベースの構築、④分子マーカーを活用した耐乾性食用作物の育種方法の開発、⑤乾燥地生物の高度な利用法・製品化に関する技術の開発、を行う。

3-2 プロジェクトサイト／対象地域名

チュニス・スファックス・メドニン（C/P 機関所在地）及びチュニジアの半乾燥地及び乾燥地

3-3 基本計画

3-3-1 プロジェクト目標と指標・目標値

本プロジェクトのプロジェクト目標を「乾燥地生物資源（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が構築される」と設定する。

3-3-2 成果と想定される活動と指標・目標値

本プロジェクトでは、以下の5つの成果を達成することにより、上記のプロジェクト目標に到達することができる。

（成果1）

乾燥地生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の有用成分の機能性及びその生息環境が解析される。

（成果2）

乾燥地生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の生産のために、地域環境に適合した高度水利用技術や安定的・持続的な生産環境に改善するための方法が開発される。

（成果3）

乾燥地生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）に関するライブラリーを含む統合データベースが構築される。

（成果4）

分子マーカーを活用した耐乾性食用作物の育種方法が開発される。

（成果5）

乾燥地生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の利用・製品化に関する技術が開

¹ 生物遺伝資源を収集、保存、配布する業務。

発される。

成果の達成度を測る指標としては以下の項目を設定するが、これらの具体的な数値については、プロジェクト開始早々に開催される合同調整委員会（JCC）で設定する予定である。

（指標 1）

- 1-1. 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数
- 1-2. 機能性解析に必要な分析能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数

（指標 2）

- 2-1. 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数
- 2-2. 当該分野での開発に必要な能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数

（指標 3）

- 3-1. 統合データベースに含まれる品種数や情報の充実度
- 3-2. 統合データベースを運営管理できるスタッフの数、運営マニュアル
- 3-3. ライブラリーに保存されている種の数
- 3-4. ライブラリーを運営管理できるスタッフの数、運営マニュアル

（指標 4）

- 4-1. 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数
- 4-2. 開発能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数

（指標 5）

- 5-1. 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数
- 5-2. 利用法・製品化に関する技術開発能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数

上記の成果を実現するための具体的な活動（研究）内容は、以下のとおりである。

（成果 1. の活動）

- 1-1-1 伝承的薬効に基づき有用生物資源を選定する。
- 1-1-2 土地利用形態別情報により対象植物（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の生息地域を選定し、植物本体の収集を行う。
- 1-1-3 選定された植物（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）から溶媒抽出²を行い、画分調整³を行う。
- 1-2-1 バイオアッセイ⁴により生物資源の機能性を評価する。
- 1-2-2 評価された機能性に関して活性本体⁵の同定、メカニズムの解析を行う。
- 1-3-1 有用生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の採取地点周辺の最新の気象時系列データを収集する。
- 1-3-2 有用生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の採取地点周辺の土壌分析を行

² 溶媒により特定の成分に分ける方法。

³ 抽出した成分を利用や保存に適当な形態にすること。

⁴ 生物材料を用いて、生物学的応答から、生物作用量（影響を与える量）を分析値として評価する方法。

⁵ 機能を有している成分。

い、土壌データを取りまとめる。

1-3-3 有用生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の生息地域の環境特性を解析する。

（成果2. の活動）

2-1 アルカリ塩類集積のリスクの高い地域において、堆積物（貯水池堆積物中に多く含まれる腐植物質等）を活用した安定的・持続的な生産環境の改善方法を検討する。

2-2 水資源利用における環境に対する安全性のリスク評価を行う。

2-3 有用生物資源生産に必要である水資源を量及び質の両面で確保するための技術を開発する。

（成果3. の活動）

3-1-1 データベースの枠組みを設計する。

3-1-2 1-2-2、1-3-3、2-3の結果を基にデータベースを構築する。

3-1-3 それぞれの研究機関で構築されたデータベースをCBSのデータベースに統合する。

3-1-4 データベースの運営体制を構築する。

3-2-1 1-1-3で抽出された生物資源画分のライブラリーを構築する。

3-2-2 ライブラリーの運営体制を構築する。

（成果4. の活動）

4-1 耐乾性食用作物の乾燥耐性と乾燥に適応するための関連形質に関与する遺伝子座を同定する。

4-2 乾燥耐性と適応関連形質とに連鎖する分子マーカーを開発する。

（成果5. の活動）

5-1 有用生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の経済価値を評価する。

5-2 有用生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）由来の機能成分を利用した食品加工技術の導入を行う。

5-3 食品加工の大規模化のための技術を開発する。

これらの活動を行う時期や実施研究機関については、付属資料5の研究計画に示したとおりであるが、対象種は研究機関ごとに異なり、CBSはオリーブ、CBBCは耐塩性植物、IRAは薬用植物を対象とする。

3-3-3 外部条件・リスクコントロール

(1) 研究者（C/P）のプロジェクトへの参加

本プロジェクトに従事する研究者は本プロジェクトへの専属での従事ではないため、研究者のプロジェクトへの関与状況がプロジェクトの進捗に影響を与えかねない。それぞれの研究者が本プロジェクトの活動に従事する時間を十分に確保するよう、継続的なモニタリングを行う。

(2) 産業界との連携

本プロジェクトの研究成果が実用化されるためには、産業界がプロジェクトで解析される乾燥地の有用生物資源に関心を持ち、その商品化を図ることが不可欠である。産業界と

の連携を推進するために、プロジェクト実施期間中から、定期的にワークショップを開催するとともに、チュニジア側関係機関のコミットメントを積極的に求めていく。

3-4 プロジェクトの暫定スケジュール

2010年4月（最初の専門家派遣）から5年間の予定である。詳細は、付属資料5の研究計画に示したとおり。

3-5 プロジェクトの運営管理・モニタリング・評価体制

3-5-1 運営管理体制

プロジェクトの運営管理体制として、(1) ジェネラルコーディネーター、(2) サイエнтиフィック・コーディネーター、(3) プロジェクトリーダーを配置する。それぞれの役割は以下のとおり。

(1) ジェネラルコーディネーター

プロジェクトの運営管理の総合責任を負う。

ジェネラルコーディネーターは、高等教育・科学技術省（MHESRT）技術革新局長が配置される。

(2) サイエнтиフィック・コーディネーター

プロジェクトの運営・研究に関するチュニジア側の総括を行う。

「サイエнтиフィック・コーディネーター」の配置が円滑なプロジェクトの実施のために不可欠であり、また、本プロジェクトのチュニジア側代表機関の研究者である CBS のサヤディ教授（Prof. Sayadi）の配置が適当である旨、調査団は主張した。

これに対し、チュニジア側は「サイエнтиフィック・コーディネーター」配置の必要性は理解するものの、この配置の有無の決定と人選にはチュニジア政府内での手続きが必要であると主張した。

そこで、チュニジア側が今後速やかにこの配置の有無の決定と人選に係る手続きを進め、R/D 署名までにその結果を日本側に連絡することとした。

その後、「サイエнтиフィック・コーディネーター」として、CBS のサヤディ教授を配置することが決定した。

(3) プロジェクトリーダー

プロジェクト運営管理に関し、ジェネラルコーディネーターと同等の責任を負うとともに、プロジェクトの運営・研究に関する日本側の総括を行う。

なお、プロジェクトリーダーは、本事業の研究代表である ARENA 礪田教授が配置される。

本プロジェクト事務所は、チュニジア側代表機関である CBS に設置する。同センターは既に必要なスペースを確保済み。

また、CBS を含むチュニジア側各研究機関に日本人研究者の執務室を設置する。このことについても各研究機関からの内諾を得ている。

3-5-2 モニタリング・評価体制

プロジェクトを円滑に実施し、活動の成果をモニタリングするために、JCC とともに研究機関レベルの調整組織であるプロジェクト運営管理ユニット（PMU）を設置する。

各組織の役割・構成は以下のとおり。

(1) 合同調整委員会（JCC）

- ① 研究計画、予算計画の承認
- ② プロジェクト全体の活動・成果のモニタリング・評価
- ③ その他プロジェクト活動全般の協議

議長：ジェネラルコーディネーター（MHESRT 技術革新局長）

メンバー：

- ・プロジェクトリーダー
- ・日本側研究機関の代表者
- ・JICA チュニジア事務所代表者
- ・チュニジア側参加者については、現在検討中

在チュニジア日本国大使館及び JST の代表者はオブザーバーとして委員会に参加する。また、議長によって招請された者も委員会に参加する。

(2) プロジェクト運営管理ユニット（PMU）

- ① 各研究機関作成の研究計画、予算計画の調整
- ② プロジェクト活動の管理
- ③ 半期報告の提出
- ④ その他プロジェクト活動全般の協議

議長：サイエンティフィック・コーディネーター

共同議長：プロジェクトリーダー

メンバー：

- ・チュニジア側研究機関のコーディネーター
- ・日本側研究機関の代表者

同委員会の構成は、付属資料 6「署名済み Record of Discussion (R/D)」の Annex VIII 及び IX に示すとおりである。

プロジェクト実施期間中は、半期レポート（半年ごとに作成）が PMU により作成され、JCC に提出される。また、チュニジア側関係機関と JICA の合同で、中間評価（協力期間の中間時点）及び終了時評価（協力期間終了の 6 カ月以内）を実施する。これらの評価においては、プ

プロジェクト目標達成度の検証とプロジェクトの方向性について提言を行う。

3-6 研究合意文書、知的財産権

ARENA は、チュニジア科学技術省（2007年1月より MHESRT）との間で「科学技術研究協力に関する包括協定」を2005年に締結している。本事業で JST が推奨する合意文書ガイドラインと比較して既存の包括協定及びこれに基づいた共同研究契約書（Joint Research Agreement）を確認したところ、ガイドラインで定める一部の条項（法・規則の準拠、補償等）について既存 JRA に追加する必要性が考えられた。このため、JRA をベースとした合意文書を別途締結する旨をチュニジア側関係機関に説明し、本プロジェクトが開始される前に筑波大学と MHESRT との間で合意文書を作成し署名する旨、合意した。

本プロジェクトにおいては、乾燥地における有用生物資源の探索とその機能解析を行うとともに、それらの生育における環境要因を明らかにしたうえで、情報を統合したデータベースを構築することが最終目標となる。本プロジェクトの実施によって、個々の生物資源に関連する新規知見のみならず、統合データベースが構築されることは意義が大きく、成果が特許化される可能性が高いと考えられる。このため、本プロジェクトで締結する合意文書に基づいて、5つの実施機関において研究成果の情報が適切に管理されるよう留意する必要がある。

第4章 研究概要

4-1 チュニジア側実施機関の現状

4-1-1 実施機関の使命・役割

(1) スファックス・バイオテクノロジーセンター (CBS)

CBS は、1983年に以下の目的により設置された。

- ・バイオテクノロジー分野における科学研究の発展推進
- ・バイオテクノロジー分野におけるマネジメントと研修への貢献及び大学機関との共同研究支援
- ・研究成果の社会還元と企業化への発展支援
- ・専門的研究活動の実施と科学技術の推進

CBS の運営予算はそのほとんどが国家予算により賄われており、研究室当たり年間約500万円の研究費が支給されている。研究予算額は研究活動の評価により変動するが、本プロジェクトに参画するサヤディ教授の研究室ではEU等の外部資金も含めて年間約2,500万円の研究費を獲得している。2000～2007年の間に発表された学術論文は研究所全体で249報となっており、これは研究者当たり年間1報、研究所全体では年間31報の換算となる。また、本調査においてプロジェクト実施に必要な分析機器類及び分子生物学的解析に必要な機器類などが整備されていることを確認した。このことから、本プロジェクトにおいて中核となる生物資源の有用成分解析を行うことがソフト及びハード面から考えても十分可能であると判断された。

(2) スファックス大学 (US)

US は1986年に設立され、現在までに約4万5,000人の学生が約20の附属研究所を含めた機関に所属している。大学評議会は、学長をはじめ各学部長及び教授陣、また経済社会や文化分野からの代表者らによって構成されている。また、以下の項目を使命として掲げている。

- ・社会経済的な環境におけるニーズ及び実地の把握とその分野研究
- ・教師及び研究者、技術者の人材育成
- ・文化スポーツ活動の振興による大学生生活の充実
- ・国際的に開けた大学

US から実質参画する水資源環境研究センター (ENIS) の水環境研究室 (LEE) と環境科学研究室 (LASEN) は、本プロジェクトにおいてエコリージョン解析分野を分担するが、両研究室はこれまで、スファックス地域における公害影響に関連する論文を発表している。また、汚染地域の環境アセスメントにおける国際共同研究プロジェクトに参画した経験もある。

なお、ENIS には1987年以降、わが国の青年海外協力隊員が派遣されていた実績があり、1991～1992年にかけて実施された「チュニジアスファックス産業公害対策計画調査」の際には LASEN を設置し、専門家の派遣とともにわが国からの機材供与を受けている。これ

らの機材は一部修理不能なものがあったものの、ENIS の自助努力により現時点においてもおおむね順調に使用されていることが確認された。

(3) 国立乾燥地研究所 (IRA)

IRA は 1976 年に設立されて以来、チュニジアにおける乾燥地生物資源の保護と農業振興を目的とした研究活動を展開している。具体的には、乾燥地における農業経営と砂漠化防止に向けた技術者及び若手研究者の育成を担うとともに、地域経済開発のための農業普及活動にも従事している。また、チュニジア南部地域における統合開発プロジェクトへのコンサルティング支援活動や、乾燥地におけるさまざまな地域活動のコーディネートも行っている。研究所は所長をトップとして 200 人の雇用者がおり、うち研究者 40 人、技術者 58 人、支援スタッフ 35 人から構成されている。これまでに、国費以外にユネスコ、アフリカ開発のための新パートナーシップ (NEPAD) 等、さまざまな国際機関との国際協力との研究交流実績がある。また本研究所には、国際協力銀行 (JBIC) 事業の一環で筑波大学から専門家が派遣された実績がある。

(4) ボルジュ・セドリア・バイオテクノロジーセンター (CBBC)

BSTP は、チュニジア科学技術省主管のテクノパーク計画の第 1 号として位置づけられており、チュニジア政府の環境保護、知的基盤の整備及び人材育成重視の政策に基づいたエコパーク構想を掲げている。このコンセプトの下、植物バイオテクノロジー、再生可能エネルギー、水資源及び環境、材料工学そして応用情報科学の 5 つの分野に重点を置いた研究開発が進められている。

BSTP を構成する研究所の 1 つである CBBC は、乾燥地生物資源、なかでも乾燥及び塩ストレス植物の分類同定と、それらが生育する環境土壌の特性調査において研究実績がある。また、植物における抗酸化物質類の同定や測定といった、植物生理学・生化学的解析による生物機能性の評価やストレス耐性機構の解析などについてこれまで研究を実施しており、関連分野の発表論文数は研究所設立以来、57 報にのぼっている。

(5) 国立農業研究所 (INAT)

INAT は 1898 年に設立された歴史ある研究機関であり、チュニジアにおける育種及び水資源管理などの研究分野において研究実績を有している。5 つの研究ユニットより構成されており、これまで国内研究プロジェクトや EU などの国際機関との共同研究のほか、世界銀行や JBIC の援助による研究実績を有している。また、2006 年には筑波大初の海外オフィスである筑波大学北アフリカ・地中海連携センター (CANMRE) が INAT 敷地内に設置され、以来日本との学術交流拠点としての役割も果たしてきたといえる。

4-1-2 研究者 (C/P)

以下のチュニジア側 5 機関及び日本側 3 機関の研究者が本プロジェクトに参加することになる。

チュニジア側：

- (1) US
- (2) CBS
- (3) IRA
- (4) CBBC
- (5) INAT

日本側：

- (1) 筑波大学
- (2) 京都大学
- (3) TITEC

本プロジェクトに参加する研究者については、R/D 署名までに、各研究機関が研究者を選出し、「サイエンティフィック・コーディネーター」及び「プロジェクトリーダー」によりこれを決定することとした。

また、水資源環境センター（CERTE）のグラビ教授の参加が円滑な研究の進捗に不可欠であることから、同教授の参加について、チュニジア側が適当な手続きを進めることとした。

また、チュニジア側各研究機関の本プロジェクトの代表者としてコーディネーターが以下のとおり決定された。

- (1) US
Prof. Mohamed KSIBI, Laboratory of Water, Energy and Environment
- (2) CBS
Prof. Sami SAYADI, Professor and Head of Laboratory of Bioprocesses
- (3) IRA
Prof. Mohamed NEFFATI, Professor and Head of Laboratory of Range Ecology
- (4) CBBC
Prof. Chedly ABDELLY, Head of Laboratory of Plant Adaptation to Abiotic Stresses
- (5) INAT
Prof. Fethi LEBDI, Director and Head of Laboratory of Water

4-1-3 投入の概要

現時点で想定される主な投入は以下のとおり。

日本側（協力総額：約 4 億 5,000 万円）

- (1) 専門家:
 - ・長期専門家 60 人月（業務調整）
 - ・短期専門家 60 人月（生物資源有用性評価、画分・育種、エコリノベーション等）

(2) 本邦研修 :

- ・短期 : 計 9 名 39 カ月 (有用性評価、製品化手法、育種等)
- ・長期 : 計 18 名 540 カ月 (有用性評価、製品化手法、育種、エコリージョン等)

(3) 供与機材 :

- ・バイオアッセイ機器類 (クリーンベンチ、CO₂ インキュベーター、プレートリーダー、遠心機、顕微鏡等)、成分分析機器類 (HPLC、エバポレーター等)、水質鉛直プロファイラー、音響測深機、自記式濁度計、現地観測用車両等
- * 本プロジェクトで日本側から供与する機材の詳細なリストは、日本側研究者と JICA が協議のうえ、チュニジア側各研究機関の要望も取り入れてプロジェクト開始までに作成する予定である。

チュニジア側

(1) C/P :

- ・サイエンティフィック・コーディネーター、プロジェクトリーダーを含む、US、CBS、IRA、CBBS、INAT の研究者

(2) 施設、機材等 :

- ・プロジェクト用の執務室、実施研究機関が保有する試験・分析機材等

4-2 研究計画

4-2-1 これまでの研究成果・実績

(1) 乾燥地生物資源の機能性評価

1) オリーブオイルの抗アレルギー効果

5 種類のチュニジア原産オリーブオイルの抗アレルギー活性に関する研究を行った結果、Sayali (S) と Zarrazi (Z) サンプルには IgE 抗体感作 BSA 抗原刺激 RBL-2H3 細胞に対し、 β -hexosaminidase 遊離阻害効果があることが確認された。さらに、A23187 + PMA 刺激 KU812 細胞に対し、ヒスタミン遊離阻害活性、TNF- α と IL-4 産生抑制作用が認められた。オリーブオイルの抗アレルギー活性は、それに含まれる Luteolin、Apigenin 及び Hydroxytyrosol など成分の種類及びその含有量に大きく影響されると結論づけた。

2) オリーブ葉抽出物の細胞分化誘導効果

7 種類のオリーブ葉抽出物を用いた HL-60 細胞分化誘導活性に関する研究の結果、チュニジア原産 Gerbouli オリーブ葉 70%エタノール抽出画分には非常に高い細胞分化誘導活性を発見し、この活性成分は Apigenin-7-O-glucoside と Oleuropein であることを突き止めた。同時に、チュニジア原産 Chemchali、Chemlali、Zalmati オリーブ葉 70%エタノール抽出画分の HL-60 細胞に対するアポトーシス誘導活性も確認した。

3) アロマ植物抽出成分の神経細胞保護効果

ラット副腎髄質褐色腫 (PC12) 細胞を用いたアロマ植物抽出成分の神経分化マーカーであるアセチルコリンエステラーゼ活性を調べ、また抽出物の HPLC 分析を行い、活性成分が Carnosic acid と Rosmarinic acid であることを見出した。

4) アロマ植物抽出物メラニン合成抑制効果

チュニジア原産アロマ植物（*Capparis spinosa*、*Thymelaea hirsuta*、*Erica multiflora*、*Thapsia garganica*）について、これらの70%エタノール抽出物をマウスメラノーマ細胞に処理後、メラニン合成量を測定した結果、*T. hirsuta* の抽出物に顕著なメラニン合成阻害活性が認められた。

(2) 乾燥地生物資源生育環境の特性評価

1) 北アフリカにおける植生分布調査

数回にわたる植生分布調査の結果、北アフリカにおける植生の垂直分布は、標高の低い所から高くなるにつれ、相観的に常緑樹林、落葉樹林、針葉樹林と移り変わり、わが国と全く同じである。一方、北アフリカにおける水平分布は、乾湿の傾度により、日本では全く見られない移り変わりが見られ、垂直分布は気温の傾度により、わが国と同じ推移が見られることが明らかになった。

2) 北アフリカにおける土壌環境調査

チュニジア北部地域の石灰岩と泥岩に由来する Calcisols と Vertisols に分類されたオリーブ栽培圃場6カ所を対象に、土壌中の元素量（全量・可給態量）とオリーブ葉中の金属元素量を測定し、オイル中のフェノール性化合物との関連性を検討した結果、土壌中の可給態量とオリーブ葉中の元素量との間には明瞭な相関関係は認められなかったが、土壌の金属元素全量が多い地点ほどフェノール性化合物量が多いことが確認された。

3) 北アフリカにおける水質調査

数回にわたるチュニジアの北部、中部、南部地域の地表・地下など水資源の調査を行った結果、ダム及び貯水池の回転率が低い、灌漑用水の塩濃度が高い、産業排水による沿岸域の汚染など問題を抱えており、潜在的に水不足問題の存在が明らかになった。したがって、排水再利用の必要性によるバイオアッセイ技術を用いたリスク評価法の適応を提案した。

4-2-2 本プロジェクトの研究計画

付属資料5の「Tentative Research Plan（研究計画）（和文）」のとおり。

4-3 研究内容・計画に関する所感・留意点（研究主幹）

(1) 研究計画の妥当性

本研究プロジェクトは、チュニジアの乾燥地に生息し、あるいは栽培されている生物資源のもつ潜在的価値を科学的に評価し、有効利用を図ろうとするものである。今回の調査により、研究計画の概要は妥当であり、相手国の研究体制もおおむね整っていると判断した。

個別の研究内容に関しては、以下のとおりである。

1) 有用生物資源の探索・評価・データベース化

チュニジアの北部から南部に至るまで、主要な幹線道路の両側に広がる農地の大部分はオリーブ畑であり、この国におけるオリーブの重要性を実感した。オリーブはチュニジ

アのみならず、地中海沿岸国で広く生産されているので、チュニジア産の機能性の評価とそれに基づく製品化は極めて重要な研究課題であるとの認識を深めた。また、チュニジアは未利用の薬用植物の宝庫でもあり、IRA を中心機関としてこれら薬用植物の収集・評価が既になされている。本プロジェクトにより、チュニジア産の未利用生物資源の評価技術が開発・移転される意義は大きい。

個々の研究所において、既にそれぞれの領域に関するデータベースが、部分的ではあるが構築されている。これらデータベースの統合化により、対象生物資源の製品化の活動基盤ができることになり、チュニジアだけではなく、同様な環境にある諸国にとっても有益な情報基盤となることが期待される。データベースの統合化に際しては、データが研究所間で円滑に交換・提供し得る体制の構築が必要であるが、この点ではチュニジア側の研究総括担当者（Scientific Coordinator）の尽力に期待したい。

2) 水・土壌・気象環境の解析

US の環境研究チーム（LARSEN など）を訪問し、水・土壌・気象の解析研究の状況を調査した。水・土壌・気象そのものについてはいくつかの側面から調査・研究が行われていることがうかがわれたが、これら環境要因と生物資源の生息・栽培の相互関係に関する研究が弱い（少ない）と感じた。生物資源の生産の振興には重要な研究の側面であるので、研究蓄積の有無や研究方向に関して注意が必要である。GIS 解析のための衛星データは古いものが多く、新たな解析には新しいデータの入手が必須であるが、一部は有償と思われるので、購入のための予算的措置が必要である。

3) 栽培・育種技術開発

本計画調査の前の段階では、対象作物をソルガムに限定すべきとの考えであった。しかし、実施機関である INAT では、小麦に対する関心と研究蓄積が高いことが判明した。そのため、対象作物にチュニジアの小麦在来・導入品種を含めることが妥当と判断した。チュニジアでは水分の不足条件に対する耐性の遺伝的解析が中心課題であるが、日本では対照的に水分の過剰に対する耐性が課題となっており、対照的な形質の解析が可能であり興味深い。遺伝資源の探索・利用に関し、National Gene Bank (NGB) の関与が想定されるが、本プロジェクトの円滑な推進のための関与の仕方に留意する必要がある。

(2) チュニジア側の研究体制

US、IRA、CBBC、INAT を訪問し（CBS は日程の都合で訪問できなかった）、研究者との意見交換を行った結果、いずれの機関においても、研究者の資質は一定水準以上であり、共同研究の相手として十分な資質を備えていると感じた。研究施設・機器においても、それぞれの研究領域遂行に必要な基本的なものは備えているので、実験用機器の供与は本プロジェクトの遂行に必須なものを厳選すべきであろう。本研究スキームでは、相手国での研究実施に必要な予算は相手国機関において用意することが前提であるが、この点について相手国機関から明確な言質が得られなかった。研究推進に必要な予算が確保されない場合が懸念される。

第5章 評価結果

5-1 5項目評価

JICA 事業評価ガイドラインに基づいた本プロジェクトの5項目評価は以下のとおりである。

5-1-1 妥当性

本プロジェクトの妥当性は以下の観点から高いと判断される。

- ・チュニジアの第11次経済社会開発5カ年計画（2007～2011年）では、知識経済を基盤とした経済開発を謳っており、その指針案では高付加価値を生み出す活動の発展に寄与する知識基盤の1つとして科学技術が位置づけられている。また、同指針案では、本プロジェクトの対象分野の1つであるバイオテクノロジー分野での研究者や高度技術者の人数の増大をめざしている。
- ・さらに、同指針案では、研究の成果に付加価値をつけ、産業界との連携によって、ヨーロッパ市場も視野に入れた市場競争力の高い製品を生み出し、輸出を促進することで経済を活性化することをめざしている。輸出促進をめざす産業には、本プロジェクトでの活動に関連するアグリビジネスや食品産業も含まれている。
- ・バイオプロスペクティング（有用生物資源探査）⁶ やバイオアッセイは、日本が優位性をもつ研究分野であり、日本でのこれまでの実績を本研究においても十分に活用することができる。

5-1-2 有効性

本プロジェクトは以下の理由から有効性が見込まれるが、今後はプロジェクト目標の達成度が分かる指標を明確にする必要がある。

- ・本プロジェクトは半乾燥地及び乾燥地の有用生物資源に関し、有用成分の探索からその製品化までを含む一連の技術的基盤を構築することを目標としており、成果に掲げた有用生物資源の機能性や生息環境の分析、その結果を統合したデータベースの構築、育種方法の開発、製品化に関する技術の開発によって、この目標の達成が見込まれる。
- ・本プロジェクトは、乾燥地生物資源の有用成分の探索・機能性評価・生産・製品化といった幅広い内容を対象としているため、単一の研究機関で研究を完結することはできず、5つの実施研究機関間の連携が不可欠であり、本プロジェクトで新たに導入される技術は実施研究機関間で共有される必要がある。チュニジアではこれまで研究機関間で連携するという文化が根付いていないものの、各研究機関の連携に関する必要性の認識は高いことからこの条件は満たされる可能性が高い。

5-1-3 効率性

本プロジェクトの効率性は以下のように予測されるが、今後は成果の達成度を測る指標を明確にする必要がある。

⁶ 生物資源のなかから特定の目的に有用な資源を発掘すること。

- ・本プロジェクトの日本側研究者・チュニジア側主要 C/P は同分野での十分な研究実績を有しており、共同研究の実績もある。こうした経験に基づいて本プロジェクトは計画されており、その実施に際しても緊密な情報交換と効果的な共同作業が行われることが想定される。
- ・いずれの実施研究機関においても、既存の機材を可能な限り活用することとし、新規投入機材は最小限にとどめる。
- ・機材の投入時期は、それぞれの研究機関の能力を確認したうえで決定する予定である。新規技術に関しては、本邦での研修終了後に機材を投入することで、機材の効率的な活用が期待される。
- ・JCC と PMU を設置することで、プロジェクトの効率的な実施を確保する。

5-1-4 インパクト

本プロジェクトのプロジェクト目標が計画どおり達成されると、以下のような正のインパクトをもたらすと想定される。

- ・本プロジェクトによって、チュニジア側実施研究機関の研究能力が向上することで、当該研究機関が乾燥地生物資源の機能解析と有効利用に関する世界的な研究拠点となることが見込まれる。
- ・本プロジェクトで開発された製品化に関する技術が、産業界の関心を引き、商品化されることで、地域経済の発展につながると予想される。
- ・当該研究機関が世界的な研究拠点となることで、周辺諸国での技術の活用が期待され、より広い地域、かつより多くの種を対象としたデータベースの構築が見込まれる。

5-1-5 自立発展性

本プロジェクトの自立発展性は以下のように予測される。

- ・本プロジェクトの実施研究機関は、当該分野での研究実績⁷を既に有しており、プロジェクト終了後も同分野での研究が継続的に実施されることが予想される。
- ・導入予定の資機材はチュニジアに代理店をもつメーカーのものを選択することで、継続的な保守管理が可能であると予想される。
- ・実施研究機関は、独自の資機材の保守管理部門の設置や、民間との保守管理契約等、資機材を維持管理するシステムを既に有している。また、民間からの研究の受託や、民間の研究者に対して機材を有料で開放するシステムも有している。それぞれの研究機関が有するこうしたシステムについてもプロジェクト実施期間中に実施研究機関相互で共有することで、それぞれの研究機関に適したより良い管理・運営システムを構築することが可能となり、プロジェクト終了後の自立発展性に寄与すると予想される。
- ・プロジェクト終了後のデータベースの維持管理については、プロジェクト実施期間中に運営マニュアルを作成し、維持管理システムを構築するとともにチュニジア側による継続的な財政面での負担等を求めていくことで、自立発展性の確保に努める。

⁷ チュニジア原産種であるオリーブや薬用植物から、白血病治療効果、抗アレルギー作用、美白作用を有する生物資源を発掘し、国際誌に発表している。

- ・ 科学的研究を促進し、産業界との連携を通じた研究成果の実用化を推進するチュニジア政府の現行の政策が維持される限りにおいて、本プロジェクトでなし得た結果はチュニジア側研究者によって更に発展するものと期待される。

5-2 実現可能性（リソース確保、前提条件）

本プロジェクト実施にあたっては、チュニジア側サイエンティフィック・コーディネーター⁸の設置とチュニジア側参加研究者の選出及び承認の手続きが前提条件となる。また、チュニジア側が確保すべき研究推進に必要な予算についても、MHESRT とそれぞれの実施研究機関との間で役割を明確にし確保する必要がある。こうした手続きや役割の明確化の必要性は認識されており、実現の可能性は高い。

また、筑波大学は 2005 年にチュニジア政府と生物多様性条約に基づく生物資源の取り扱いに関する条項を含む科学技術協力に関する包括協定を締結しており、共同研究実施体制が整っている。

5-3 結論

上記の 5 項目評価（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の分析に基づき、本プロジェクトの実施は適切であると判断される。ただし、本プロジェクトには複数の研究機関が関与しており、実施体制の不安定さがプロジェクトの進展の阻害要因となりかねないため、定められた実施体制の下で研究機関間での連携が深まるよう、定期的にモニタリングしていく必要がある。また、地球規模案件の趣旨にのっとり、研究成果が社会実装されるよう、プロジェクト実施期間中から、産業界との連携を深めていくことが重要である。

5-4 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

5-4-1 環境社会配慮

(1) カテゴリ分類

カテゴリ C（環境や社会への望ましくない影響が最小限かあるいはほとんどないと考えられる協力事業）。

(2) 影響と回避・軽減策

本プロジェクトでは、地域環境に適合した高度水利用技術の開発や安定的・持続的な生産環境に改善するための方法の開発を成果の 1 つとしており、この成果を達成するための活動として、水資源利用における環境安全性の評価も実施する。また、乾燥地生物資源の機能性を評価し、その生息環境を調査し、それらを有効利用することは、地球規模での持続的・資源循環的食糧システムの開発や砂漠化防止に向けての環境問題の解決にもつながる。

5-4-2 貧困削減促進

有用生物資源を有効利用した製品が流通することで地域経済が発展することによって、貧困削減に資する案件となる。そのためには、産業界がプロジェクトで解析される乾燥地の有用生

⁸ プロジェクトの運営・研究に関するチュニジア側の総括を行う。JICA 技術協力プロジェクトのプロジェクト・マネージャーに相当する。

物資源に関心をもち、その商品化に努めることが不可欠であり、プロジェクト実施期間中から、産業界との連携を推進するなど、実現性のある基盤づくりを行うよう配慮する。

5-4-3 ジェンダー

食品加工の技術開発においては、食品の加工や保存を実際に担う女性の意見が取り入れられるよう配慮することで、より市場のニーズにあった商品開発が進められるであろう。

5-5 他ドナー等との連携

本プロジェクトによる活動分野は、他ドナーや民間企業による研究との重複はない。

当該分野は知的財産権とも関連するため、他ドナーや民間企業の動向を継続的にモニタリングしていく必要がある。

5-6 その他特記事項

5-6-1 実施体制

本プロジェクトは、乾燥地生物資源の有用成分の探索・機能性評価・生産・製品化といった幅広い内容を対象としているため、単一の研究機関で研究を完結することはできず、5つの実施研究機関間の連携が不可欠であり、本プロジェクトで新たに導入される技術は実施研究機関間で共有される必要がある。チュニジアではこれまで研究機関間で連携するという文化が根付いていないため、本プロジェクトを通じて、継続的な連携が可能となるような体制づくりを行うことも重要である。研究者という立場上、他研究機関への異動が避けられないことも予想されるが、各研究機関で形成されるチームで技術を共有しながら本プロジェクトに取り組むことで、プロジェクト活動への影響を最小限にする。また、「BSTP 建設事業」（2005年6月L/A調印）では、バイオテクノロジー、水資源・環境、再生可能エネルギーの3分野の研究に従事する人材の育成及び能力向上を目的に、本邦大学での博士号取得に係る支援を行っている。3分の1程度の留学生は主に筑波大学でバイオテクノロジー分野での研究を進めており、こうした人材が留学後、実施研究機関間の連携や技術の共有を積極的に支援するよう、留学中から働きかけることも重要である。

5-7 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

乾燥地生物資源の機能性に焦点をあてた JICA による研究協力案件の類似例は過去にない。

なお、2006年8月に開始された「チュニジア BSTP 運営管理プロジェクト」の運営指導調査では、研究成果が同国の民間企業において活用されるためには、技術移転機関（TLO）⁹ の機能を強化する等のチュニジア側の積極的な取り組みが必要であろうと指摘している。本プロジェクトにおいても、どのようにして産業界の関心を研究成果に向けさせるのか、プロジェクト開始当初から積極的に検討していく。

⁹ 大学や研究所が開発した技術などを特許化し企業にライセンスを供与したり、民間企業からの依頼に対して適切な研究者を紹介する組織。

付 属 資 料

1. 調査日程
2. 主要面談者
3. Minutes of Meetings (M/M)
4. Project Design Matrix (PDM) (和文)
5. Tentative Research Plan (研究計画) (和文)
6. 署名済み Record of Discussion (R/D)

1. 調査日程

	日	曜日	内 容
1	7/26	日	成田→チュニス（磯田団員、大川団員、田中団員、長谷川団員）
2	7/27	月	JICA チュニジア事務所打合せ 高等教育・科学技術省表敬・打合せ
3	7/28	火	関係機関（高等教育・科学技術省、US、CBS、IRA、CBBC、INAT） との合同協議 チュニス→スファックス
4	7/29	水	実施機関（CBS）との協議（情報収集、施設視察、研究内容確認） 仙台→チュニス（国分団員）
5	7/30	木	チュニス→スファックス（国分団員） 実施機関（US）との協議（情報収集、施設視察、研究内容確認）
6	7/31	金	スファックス→メドニン 実施機関（IRA）との協議（情報収集、施設視察、研究内容確認）
7	8/1	土	メドニン→チュニス 成田→チュニス（仲田総括）
8	8/2	日	団内打合せ ミニッツ案作成
9	8/3	月	実施機関（INAT、CBBC）との協議（情報収集、施設視察、研究内容 確認）
10	8/4	火	関係機関（高等教育・科学技術省、US、CBS、IRA、CBBC、INAT） との合同協議（ミニッツ協議）
11	8/5	水	チュニス→（国分団員） 関係機関（高等教育・科学技術省、US、CBS、IRA、CBBC、INAT） との合同協議（ミニッツ協議・署名）
12	8/6	木	→仙台（国分団員） 在チュニジア日本国大使館報告 JICA チュニジア事務所報告 チュニス→（仲田総括、磯田団員、大川団員、田中団員、長谷川団員）
13	8/7	金	→成田

US：スファックス大学（University of Sfax）

CBS：スファックス・バイオテクノロジーセンター（Center of Biotechnology of Sfax）

IRA：国立乾燥地研究所（Institute of Arid Regions）

CBBC：ボルジュ・セドリア バイオテクノロジーセンター（Center of Biotechnology of Borj Cedria）

INAT：国立農業研究センター（National Agronomic Institute of Tunisia）

2. 主要面談者

チュニジア側

高等教育・科学技術省 (Ministry of Higher Education and Scientific Research and Technology: MHESRT)

- Prof. Mohamed KERKENI, Director General of Technological Innovation
- Mr. Mohamed MOKNI, Director at the General Direction of Technological Innovation
- Mr. Malek KOCHLEF, Deputy Director at the General Direction of International Cooperation

スファックス大学 (University of Sfax: US)

- Prof. Mohamed KSIBI, Laboratory of Water, Energy and Environment
- Prof. Monen KALLEL, Head of Laboratory of Environmental Science

スファックス・バイオテクノロジー・センター (Center of Biotechnology of Sfax: CBS)

- Prof. Hammadi AYADI, Director General
- Prof. Sami SAYADI, Professor and Head of Laboratory of Bioprocesses

国立乾燥地研究所 (Institute of Arid Regions: IRA)

- Prof. Houcine KHATTELI, Director General
- Prof. Mohamed NEFFATI, Head of Laboratory of Range Ecology

ボルジュ・セドリヤ バイオテクノロジーセンター (Center of Biotechnology of Borj Cedria: CBBC)

- Prof. Abdelwahed GHORBEL, Director General
- Prof. Chedly ABDELLY, Head of Laboratory of Plant Adaptation to Abiotic Stresses

国立農業研究センター (National Agronomic Institute of Tunisia: INAT)

- Prof. Fethi LEBDI, Director and Head of Laboratory of Water
- Prof. Moncef HARRABI, Head of Laboratory of Genetics and Cereal Improvement
- Prof. Mohamed Salah ROMDHANE, Head of Aquatic Ecosystems and Resources Laboratory

農業・水資源省 農業研究・高等教育センター (Ministry of Agriculture and Hydraulic Resources / Institution for Agricultural Research and Higher Education: IRESA)

- Prof. Habib AMAMOU, Director General

環境・持続発展省国立遺伝保存センター (Ministry of Environment and Sustainable Development / National Gene Bank)

- Prof. M'naouar DJEMALI, Director General
- Dr. Sonia Bedhiaf, Researcher
- Dr. Slim ROUZ, Researcher

日本側

JICA チュニジア事務所 Tunisia Office, Japan International Cooperation Agency (JICA)

- 橋口 道代 所長
- 角前 庸道 次長
- 根岸 精一 所員
- Ms. Karima KEFI, Program coordinator

在チュニジア日本国大使館

- 清井 美紀恵 公使
- 西村 基 三等書記官

3. Minutes of Meetings (M/M)

**MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
THE DETAILED PLANNING SURVEY TEAM
AND
THE CONCERNED TUNISIAN AUTHORITIES
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
VALORIZATION OF BIO-RESOURCES IN SEMI-ARID AND ARID LAND
FOR REGIONAL DEVELOPMENT**

For Valorization of Bio-resources in Semi-Arid and Arid Land for Regional Development (hereinafter referred to as "the Project"), the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") has sent a detailed planning survey team (hereinafter referred to as "the Team") headed by Mr. Nakada Shunichi from 26 July to 6 August 2009.

During its stay in the Republic of Tunisia, the Team exchanged views and ideas with the concerned Tunisian authorities through a series of meetings and field surveys in relation to the Project.

As a result of the survey, both parties have reached common understandings concerning the matters in the documents attached hereto. These Minutes reflect discussions and initial agreements made between the concerned Tunisian authorities and the Team.

Tunis, August 5th, 2009



Mr. Shunichi NAKADA

Leader
Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency
(JICA)



Prof. Mohamed KERKENI

Director General of Technological Innovation
Ministry of Higher Education and Scientific
Research and Technology
The Republic of Tunisia



ATTACHED DOCUMENTS

I. Background of the Project

In semi-arid and arid areas, a major agriculture concern is the development of high value-added crops as well as to increase crop production. Recent studies indicate that plants in these areas may have various biologically active compounds that can be applied not only for developing high value-added crops but also for several industries such as food, cosmetic, and medical drug industries. To efficiently characterize and utilize these unique properties and biologically active compounds, the use of advanced biotechnology in the study of plants is essential.

In recent years, the evaluation of biologically active compounds in those bio-resources, called "Bioprospecting" has been developed in Japan. This new method is expected to become a key technology to find the usable local bio-resources and enhance the local economic activities.

Therefore, Tunisian research institutions and Japanese institutions desire to execute collaborative research on Valorization of Bio-resources in Semi-Arid and Arid Land for Regional Development under the Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development.

II. Outcomes of the Survey

The Team has undertaken the following activities: i) field survey, and ii) a series of discussions with the Ministry of Higher Education and Scientific Research and Technology (hereinafter referred to as "MHESRT") and relating institutions.

As a result, the Team has formulated a tentative framework of the Project that includes Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") (See ANNEX I) and Tentative Research Plan (See ANNEX II). In addition, the Team has conducted an ex-ante evaluation in terms of relevance, effectiveness, efficiency, impact and sustainability to justify the Project.

Furthermore, both parties exchanged views and measures to be taken for effective implementation of the Project.

III. Tentative Framework of the Project

Both parties have agreed on the following Tentative Framework of the Project. However, it may be modified and finalized over the course of discussions prior to the official signing of the document titled Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D").

The detailed content of the tentative framework of the Project is shown in ANNEX I and ANNEX II.

1. Project Title

Valorization of Bio-resources in Semi-Arid and Arid Land for Regional Development

2. Project Purpose

Integrated technical basis to conduct the prospection of useful compounds in bio-resources (olives, medicinal plants, halophytes) in semi-arid and arid land, evaluation of their functionality, their cultivation and the commercialization are developed.

3. Outputs

- (1) Function of useful compounds in bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land and their habitats are analyzed.
- (2) Advanced technology of water use which is appropriate to the local environment and the method to make the environment stable and sustainable for production of bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land are developed.

- (3) Integrated database of bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land which links to the library/sample bank is developed.
- (4) Breeding methods of drought-tolerant food crop species using molecular marker are developed.
- (5) Techniques to valorize and commercialize bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land are developed.

4. Administration of the Project

(1) Implementing Institutions

- Ministry of Higher Education and Scientific Research and Technology (MHESRT)
- University of Sfax (US)
- Center of Biotechnology of Sfax (CBS)
- Institute of Arid Regions (IRA)
- Center of Biotechnology of Borj Cedria (CBBC)
- National Agronomic Institute of Tunisia (INAT)

(2) General Coordinator

The Director General of Technological Innovation, Ministry of Higher Education and Scientific Research and Technology, as the General Coordinator, will bear overall responsibilities for the administration and implementation of the Project.

(3) Scientific Coordinator

The Japanese side requested the assignment of Dr. Sami SAYADli, Professor and Head of Laboratory of Bioprocesses, Center of Biotechnology of Sfax as a scientific coordinator of the project. The Scientific Coordinator will be responsible for the managerial and technical matters of the Project. The Tunisian side will undertake the necessary consultations regarding this matter and will inform the Japanese side about the decision on due time before the signing of the R/D.

(4) Project Leader

Dr. Hiroko ISODA, Professor and Vice-director of Alliance for Research on North Africa, University of Tsukuba, as the Project Leader will bear equal responsibilities with General Coordinator and Scientific Coordinator on any matters pertaining to the implementation of the Project.

(5) Joint Coordinating Committee (JCC)

For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in ANNEX V.

(6) Project Management Unit (PMU)

The Project Management Unit will be established whose functions and composition are described in ANNEX VI.

(7) Project Monitoring and Evaluation

Mid-Annual reports -every six months- will be made by PMU and submitted to JCC. The Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Tunisian authorities concerned, at the middle and during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievements and to recommend a direction of the Project activities.

5. Target Group, Project Areas and Target Species

Target Group: Researchers, students and technical staff at US, CBS, IRA, CBBC, and INAT

Project Areas: Semi-arid and arid areas in Tunisia

Target Species: olives, medicinal plants and halophytes

6. Duration

The duration of the Project will be five (5) years.

IV. Justification of the Project

The Project was verified according to DAC (Development Assistance Committee) five evaluation criteria of the following viewpoints.

(1) Relevance

This project is in line with the 11th Economic and Social Development Plan of Tunisia which focuses on the development based on Knowledge economy. Science and technology is treated as one of the 4 pillars of knowledge which contribute to the development of high value-added generating activities. It also aims to increase in the number of researchers and highly qualified experts in certain fields, including biotechnology.

(2) Effectiveness

The project seeks to develop integrated technical basis relating to useful bio-resources in semi-arid and arid land. Outputs set in this project are all needed in order to achieve this project purpose. The collaboration among five implementing institutions is necessary to attain this project purpose.

(3) Efficiency

Tunisian researchers who will participate in this project have great experiences in the target research field and they have already collaborated with Japanese researchers. Based on these past experiences this project was planned. The project will use existing materials as much as possible so that equipments provided in the project will be minimized. From these points, the project will be implemented efficiently as far as the administration structure of the project will be respected.

(4) Impact

This project will have positive impacts on neighboring countries in the sense that the implementing institutions will become a center of excellence in valorization of natural compounds from plants. In addition, the project will contribute to the regional economic development if the research results will be valorized and commercialized by the private sectors.

(5) Sustainability

The Implementing institutions of this project are recognized research centers. Most of them already have a good management system. The techniques and knowledge acquired in this project will be shared not only within each institution but also among other implementing institutions. The fruit of the project will be further developed by Tunisian researchers after the end of the project in line with the policies of the Tunisian Government which encourage scientific research and valorize research efforts,.

V. Undertakings Required to Both Sides before Commencement of the Project

In addition to the measures to be taken by JICA and the concerned Tunisian authorities in close collaboration mentioned in the attached document of Draft R/D (ANNEX VII), both parties confirmed the followings:

1. Scientific coordinator

As noted in III 4. (3)..

2. Researchers

The Coordinators of each research institution are selected as shown in ANNEX III.

The researchers of each research institution will be selected and approved by consent of the Scientific Coordinator and Project Leader before signing of the R/D.

The Tunisian side took note of the request of the Japanese side to integrate Dr. Ghrabi from CERTE as a member of the project, and will find the appropriate way to involve him in this project.

3. Equipment for the Project

Tentative List of Equipment to be procured by the Japanese side will be prepared by each implementing institution in consultation with the Japanese researchers before signing of the R/D.

4. Budget for the Project

The budgets for the items listed in ANNEX IV will be allocated by JICA and the Tunisian side to maintain effective implementation of the project.

5. Office space and other Facilities for the Project

Office space and facilities for the Project will be provided by the Center of Biotechnology of Sfax. In addition, necessary working space and facilities for the Japanese researchers will be provided in each implementing research institution.

VI. Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development

Both sides confirmed that the Project is implemented under the 'Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS)*' promoted by JICA and Japan Science and Technology Agency (JST) in collaboration.

JICA will take necessary measures for the technical cooperation such as dispatch of Japanese experts, provision of equipment and training of counterpart personnel, and other supports related to the Project in the Republic of Tunisia. JST will support the Japanese research institute/researchers for the project activities in Japan. (see ANNEX VII)

This partnership consists of exchange of researchers, acquisition of equipments for the involved institutions, and other associated expenses relating to effective implementation of this project.

*Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS)' aims to develop new technology and its applications for tackling global issues, and also aims at capacity development of researchers and research institutions in both countries.

VII. Agreement between Japanese and Tunisian Research Institutions

Both sides agreed that the research institutions in Japan and the Republic of Tunisia should reach an agreement to execute the collaborative research in accordance with the Master Plan of the Project. The agreed document (e.g. Collaborative Research Agreement) should contain the following items;

- a. Objective and Plan
- b. Implementation
- c. Confidentiality and Intellectual Property Rights
- d. Access to Genetic Resources
- e. Publication
- f. Dispute Resolution
- g. Duration of the Agreement
- h. Compliance with Laws and Regulations

*The items described on the document are subject to change according to the contents of the research.



VIII. Following Steps

A formal document for the implementation of the Project (R/D) will be signed between JICA Tunisia Office and MHESRT before the commencement of the Project.

ANNEX I	TENTATIVE PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)
ANNEX II	TENTATIVE RESEARCH PLAN
ANNEX III	LIST OF RESEARCHERS
ANNEX IV	LIST OF UNDERTAKINGS
ANNEX V	JOINT COORDINATING COMMITTEE (JCC)
ANNEX VI	PROJECT MANAGEMENT UNIT (PMU)
ANNEX VII	DRAFT R/D
ANNEX VIII	PROJECT SYSTEM
ANNEX IX	ATTENDANCE LIST

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

ANNEX I TENTATIVE PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

Project Name: Valorization of Bio-resources in Semi Arid and Arid Land for Target Area: Semi-arid and arid areas in Tunisia

Duration: 5 years(Jan. 2010-Dec. 2014)

Target Group: Researchers, students and technical staffs at US, CBS,IRA,CBEC, INAT

Date: August 05 , 2009
PDM Version_0

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal</p> <p>1 Implementing institutions become the center of excellence for valorization of bio-resources in semi-arid and arid land.</p> <p>2 Commercialization of the products developed based on the useful bio-resources stimulates regional development.</p> <p>Project Purpose</p> <p>Integrated technical basis to conduct the prospection of useful compounds in bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land, evaluation of their functionality, their cultivation and the commercialization are developed</p> <p>Outputs</p> <p>Function of useful compounds in bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land and their habitats are analyzed.</p> <p>Advanced technology of water use which is appropriate to the local environment and the method to make the environment stable and sustainable for production of bio-resources(olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land are developed.</p> <p>Integrated database of bio-resources(olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land which links to the library/sample bank is developed.</p> <p>Breeding methods of drought-tolerant food crop species using molecular marker are developed.</p> <p>Techniques to valorize and commercialize bio-resources(olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land are developed.</p>	<p>1 Number of researchers in the related field and their nationalities, and visitors from other countries to the Number of species and varieties in the data base, and number of access to the data base.</p> <p>2 Number of products based on the useful bio-resources and their sales, and number of new employment.</p> <p>1 Overall research ability of implementing institutions.</p> <p>2 System of collaboration among implementing institutions.</p> <p>1 Number of publications, international conference presentation, and application of patent in the related field</p> <p>Number of researchers, students and technical staffs who have enough knowledge to analyze functionality.</p> <p>2 Number of publications, international conference presentation, and application of patent in the related field</p> <p>Number of researchers, students and technical staffs who have enough knowledge to develop the related technologies.</p> <p>3 Number of species and information included in the integrated database.</p> <p>Number of staffs who can maintain the integrated database, Development of the management manual for the integrated database.</p> <p>Number of samples preserved in the library/sample bank.</p> <p>Number of staffs who can maintain the library/sample bank, Development of the management manual for the library/sample bank.</p> <p>4 Number of publications, international conference presentation, and application of patent in the related field</p> <p>Number of researchers, students and technical staffs who have enough knowledge to conduct the related analysis.</p> <p>5 Number of publications, international conference presentation, and application of patent in the related field</p> <p>Number of researchers, students and technical staffs who have enough knowledge to valorize and commercialize bio-resources.</p>		<p>1 The Tunisian Government encourages scientific research and valorizes research efforts.</p> <p>1 Necessary budgets to maintain data-base is allocated.</p> <p>2 Private sectors are interested in research results.</p> <p>1 Techniques introduced in the projects are shared within and between implementing institutions.</p>

Activities	Inputs	1 Researchers assigned are devoted to the project activities.
<p>1-1-1 To select useful bio-resources based on traditional medicinal effects.</p> <p>1-1-2 To identify habitats of target plants(olives, medicinal plants and halophytes) based on the information of land use and collect plants.</p> <p>1-1-3 To conduct extraction and fractionation of selected plants(olives, medicinal plants and halophytes).</p>	<p>From Japan</p> <p>1 Japanese Researchers (1) Long Term 1 logistic coordinator (2) Short Term •Dr. Hiroko Isoda (Tsukuba U.) •Dr. Masaya Nagao (Kyoto U.) •Dr. Tadahanu Ishikawa(TITEC) •Others</p> <p>2 Equipments •Vehicles •Equipments for bioassay.</p> <p>•Equipments for the analysis of component •Equipments for the environmental investigation</p> <p>•Others</p> <p>3 Training •Bioprospecting •Commercialization (utilization), (food Processing) •Breeding •Eco-region •Others</p>	<p>2 Access to the existing data is assured as expected.</p> <p>3 Customs clearance and transport procedures do not get greatly delayed.</p> <p>4 Administration structure of the project is respected.</p> <p>5 Hypothesis of the research is verified.</p>
<p>1-2-1 To evaluate the function of bio-resources, using bioassays.</p> <p>1-2-2 To identify active substances and analyze mechanisms.</p> <p>1-3-1 To compile time-series data of climate conditions in the areas where useful bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) are collected.</p> <p>1-3-2 To analyze soil conditions of the areas where useful bio-resources(olives, medicinal plants and halophytes) are collected, and compile the data of soil conditions.</p> <p>1-3-3 To analyze environmental characteristics of habitats where useful bio-resources(olives, medicinal plants and halophytes) exist.</p>	<p>From Tunisia</p> <p>1 Tunisian Researchers (C/P) •Dr. Sami Sayadi (CBS) •Dr. Chedly Abdely(CBEC) •Dr. Mohamed Neffati (IRA) •Dr. Mohamed Ksbi (US) •Dr. Fathi Lebdil(INAT) •Others</p> <p>2 Facilities Existing equipments, Office spaces, Spaces for installation of new equipment Others 3 Local cost</p>	<p>1 Undertakings required in the minutes are satisfied by both sides.</p>
<p>2-1 To examine the method to make the environment stable and sustainable for production using sediments in the areas of high risk by saline-alkali soil.</p> <p>2-2 To conduct environmental risk assessment of the water resources.</p> <p>2-3 To develop the management technology to ensure quantitative and qualitative water resources for the cultivation of the useful bio-resources.</p>		
<p>3-1-1 To design the framework of the database.</p> <p>3-1-2 To compile the results of 1-2-2, 1-3-3, 2-3 in the database.</p> <p>3-1-3 To integrate the database developed at each institution into the database of CBS.</p> <p>3-1-4 To develop the management system of the integrated data base.</p>		
<p>3-2-1 To establish the library/sample bank to preserve fractions of bio-resources extracted in 1-1-3.</p> <p>3-2-2 To establish the operation system of the bar-code managed library/sample bank.</p>		
<p>4-1 To identify genetic loci of drought-tolerance and adaptation-related traits within the drought tolerant food crop species.</p> <p>4-2 To develop molecular marker of drought-tolerance and adaptation-related traits.</p> <p>5-1 To assess economic efficiency of useful bio-resources(olives, medicinal plants and halophytes).</p> <p>5-2 To introduce food processing techniques using functional component of useful bio-resources(olives, medicinal plants and halophytes).</p> <p>5-3 To develop the technology to scale up the food processing.</p>		<p>Pre-conditions</p> <p>1 Undertakings required in the minutes are satisfied by both sides.</p>

ANNEX II TENTATIVE RESEARCH PLAN

as of August 4, 2009

Year (JPN Fiscal Year)	JFY2009												JFY2010												JFY2011												JFY2012												JFY2013												JFY2014																																																											
	Month												Month												Month												Month												Month												Month																																																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																												
Project Period	4. 1. 2009 - 3. 31. 2010												4. 1. 2010 - 3. 31. 2011												4. 1. 2011 - 3. 31. 2012												4. 1. 2012 - 3. 31. 2013												4. 1. 2013 - 3. 31. 2014												4. 1. 2014 - 3. 31. 2015																																																											
Evaluation Activities	Tunisian side												Japanese side												Tunisian side												Japanese side												Tunisian side												Japanese side																																																											
Implementing Institutions	CNS, IICA, CERIC, IS, INWI												Embassy, Kwate, TITEC												CNS, IICA, CERIC, IS, INWI												Embassy, Kwate, TITEC												CNS, IICA, CERIC, IS, INWI												Embassy, Kwate, TITEC												CNS, IICA, CERIC, IS, INWI												Embassy, Kwate, TITEC																																			
Activities																																																																																																																								
OUTPUT 1: Function of useful compounds in bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land and their habitats are analyzed.																																																																																																																								
1-1-1 To select useful bio-resources based on traditional medicinal effects.																																																																																																																								
1-1-2 To identify habitats of target plants (olives, medicinal plants and halophytes) based on the information of land use and collect plants.																																																																																																																								
1-1-3 To conduct extraction and fractionation of selected plants (olives, medicinal plants and halophytes).																																																																																																																								
1-2-1 To evaluate the function of bio-resources, using bioassays.																																																																																																																								
1-2-2 To identify active substances and analyze mechanisms.																																																																																																																								
1-3-1 To compile three-series data of climate conditions in the areas where useful bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) are collected.																																																																																																																								
1-3-2 To analyze soil conditions of the areas where useful bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) are collected, and compile the data of soil conditions.																																																																																																																								
1-3-3 To analyze environmental characteristics of habitats where useful bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) exist.																																																																																																																								
OUTPUT 2: Advanced technology of water use which is appropriate to the local environment and the method to make the environment stable and sustainable for production of bio-resources in semi-arid and arid land are developed.																																																																																																																								
2-1 To examine the method to make the environment stable and sustainable for production using sediment in the areas of high risk by saline-alkali soil.																																																																																																																								
2-2 To conduct environmental risk assessment of the water resources.																																																																																																																								
2-3 To develop the management technology to ensure quantitative and qualitative water resources for the cultivation of useful bio-resources.																																																																																																																								
OUTPUT 3: Integrated database of bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land which links to the library/sample bank is developed.																																																																																																																								
3-1-1 To design the framework of the database.																																																																																																																								
3-1-2 To compile the results of 1-2-1, 1-3-3, 2-3 in the database.																																																																																																																								
3-1-3 To integrate the database developed at each institution into the database of CBS.																																																																																																																								
3-1-4 To develop the management system of the integrated database.																																																																																																																								
3-2-1 To establish the library/sample bank to preserve fractions of bio-resources extracted in 1-1-3.																																																																																																																								
3-2-2 To establish the operation system of the bar-code managed library/sample bank.																																																																																																																								
OUTPUT 4: Breeding methods of drought-tolerant food crop species using molecular marker are developed.																																																																																																																								
4-1 To identify genetic loci of drought tolerance and adaptation-related traits within the drought tolerant food crop species.																																																																																																																								
4-2 To develop molecular marker of drought-tolerance and adaptation-related traits																																																																																																																								
OUTPUT 5: Techniques to valorize and commercialize bio-resources (olive, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land are developed.																																																																																																																								
5-1 To assess economic efficiency of useful bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes).																																																																																																																								
5-2 To introduce food processing techniques using functional component of useful bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes).																																																																																																																								
5-3 To develop the technology to scale up the food processing.																																																																																																																								

△ Methodological support

ANNEX III LIST OF RESEARCHERS

1. Scientific Coordinator (to be confirmed)
as noted in III.4. (3)
2. Project Leader
Prof. Hiroko ISODA,
Professor and Vice-director of Alliance for Research on North Africa, University of
Tsukuba
3. Coordinators
 - (1) University of Sfax (US)
Prof. Mohamed KSIBI, Laboratory of Water, Energy and Environment
 - (2) Center of Biotechnology of Sfax (CBS)
Prof. Sami SAYADI, Professor and Head of Laboratory of Bioprocesses
 - (3) Institute of Arid Regions (IRA)
Prof. Mohamed NEFFATI, Professor and Head of Laboratory of Range Ecology
 - (4) Center of Biotechnology of Borj Cedria (CBBC)
Prof. Chedly ABDELLEY, Head of Laboratory of Plant Adaptation to Abiotic Stresses
 - (5) National Agronomic Institute of Tunisia (INAT)
Prof. Fethi LEBDI, Director and Head of Laboratory of Water

4. Researchers

Tunisian side;

The researchers from Five (5) research institutions;

- (1) University of Sfax (US)
- (2) Center of Biotechnology of Sfax (CBS)
- (3) Institute of Arid Regions (IRA)
- (4) Center of Biotechnology of Borj Cedria (CBBC)
- (5) National Agronomic Institute of Tunisia (INAT)

Japanese side;

The researchers from Three (3) research institutions;

- (1) University of Tsukuba
- (2) Kyoto University
- (3) Tokyo Institute of Technology (TITEC)

ANNEX IV LIST OF UNDERTAKINGS

1. Both Japanese and Tunisian sides will utilize the existing equipment, materials, furniture and facilities.
2. The table below shows the equipment and other costs necessary to implement the Project effectively. Both sides are responsible to cover costs in procuring and/or financing the items below, in accordance with the regulations.

Items	Prepared by	
	Tunisian side	Japanese side
Project office		
Office spaces	○	
Office furniture	○	
Air conditioner	○	
Office equipment (PC, Copy machine, etc.)		○
Internet connection	○	
Telephone line (for Japanese Researchers)	○	
Monthly Telephone fee (for Japanese Researchers)		○
Others	To be discussed and agreed by both sides	
Expenses on research activities		
Experimental equipment/tool		○
Expenses for maintenance and spare parts of equipment	○	
Expenses for consumption articles such as chemical reagent, experimental equipment/tool		○
Others	To be discussed and agreed by both sides	
Vehicle(s)		
Fees for renting car(s)		○
Vehicle(s)		○
Registration	○	
Driver(s)	○	
Fuel		○
Maintenance, spare parts, insurance and other running cost for vehicles	○	
Others	To be discussed and agreed by both sides	
Domestic Travel Allowances		
Tunisian researchers and governmental staff	○	
Japanese researchers		○
JCC, PMU, seminar, workshop, conference, reception held in Tunisia		
Fees for registration	○	
Venue (except governmental belongings)		○
Handout, textbooks, brochures, photocopying		○
Expenses for ordinary meetings (held only within the researchers)	○	
Others	To be discussed and agreed by both sides	
Conference, seminar and exchange of researchers outside Tunisia		
Fees for registration		○
Expenses for transportation and accommodation abroad		○
Others	To be discussed and agreed by both sides	

ANNEX V JOINT COORDINATING COMMITTEE

1. Functions

The Joint Coordinating Committee (JCC) will meet at least once a year and whenever the necessity arises, and its functions are as follows;

- (1) To approve the research plan and the annual research plan of the Project under the conditions stated in the Record of Discussion (R/D).
- (2) To evaluate the overall progress of the project activities as well as the achievements of the annual plan.
- (3) To discuss any other issues pertinent to the smooth implementation of the Project.

2. Composition

- (1) Chairperson
General Coordinator
- (2) Members

- Project Leader

Tunisian side;

* To be notified.

Japanese side;

- Representative of University of Tsukuba
- Representative of Kyoto University
- Representative of Tokyo Institute of Technology(TITEC)
- Representative of JICA Tunisia

- 1) Officials of the Embassy of Japan and Representative of JST may attend the JCC as observers.
- 2) Other persons who are designated by the Chairperson may attend the JCC.



ANNEX VI PROJECT MANAGEMENT UNIT (PMU)

1. Functions

The Project Management Unit (PMU) will meet at least once in two months and whenever the necessity arises, and its functions are as follows;

- (1) To examine proposed working and financial plans submitted by five (5) implementing organizations which will require approval of the Joint Coordinating Committee (JCC) under the conditions stated in the Record of Discussion (R/D).
- (2) To supervise and facilitate the project activities.
- (3) To submit Mid-Annual Report –every six months- to JCC members, JICA and JST and MHESRT.
- (4) To discuss any other issues ensuring the smooth implementation of the Project.

2. Composition

- (1) Chairperson
Scientific Coordinator (to be confirmed)
- (2) Co-Chairperson
Project Leader
- (3) Members
Tunisian side;
 - Coordinator of University of Sfax (US)
 - Coordinator of Center of Biotechnology of Sfax (CBS)
 - Coordinator of Institute of Arid Regions (IRA)
 - Coordinator of Center of Biotechnology of Borj Cedria (CBBC)
 - Coordinator of National Agronomic Institute of Tunisia (INAT)Japanese side;
 - Representative of University of Tsukuba
 - Representative of Kyoto University
 - Representative of Tokyo Institute of Technology

Other persons who are designated by the Chairperson may attend the PMU.



ANNEX VII

[DRAFT]

RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE REPUBLIC OF TUNISIA
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE RESEARCH ON
VALORIZATION OF BIO-RESOURCES IN SEMI-ARID AND ARID LAND FOR
REGIONAL DEVELOPMENT

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") through its Chief Representative to Tunisia exchanged views and had a series of discussions with the Tunisian authority concerned with respect to desirable measures to be taken by JICA and Tunisian Government for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, JICA and the Tunisian authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Tunis, _____

Chief Representative
Tunisia Office
Japan International Cooperation Agency

Representative of Ministry of Higher Education and
Science Research and Technology
The Republic of Tunisia



THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN JICA and Tunisia Government

1. The Government of Tunisia will implement the research project on Valorization of Bio-resources in Semi-Arid and Arid Land for Regional Development (hereinafter referred to as "the Project") in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan and the tentative Research Plan which are given in Annex I and II.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan, JICA will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of Japan.

1. **DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS**
JICA will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex III.
2. **PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT**
JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex IV. The Equipment will become the property of the Government of Tunisia upon being delivered C.I.F. (cost, insurance and freight) to the Tunisian authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation.
3. **TRAINING OF TUNISIAN PERSONNEL IN JAPAN**
JICA will receive the Tunisian researchers connected with the Project for technical training in Japan.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF TUNISIA

1. The Government of Tunisia will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. The Government of Tunisia will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Tunisian nationals as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Tunisia.
3. The Government of Tunisia will grant in Tunisia privileges, exemptions and benefits as listed in Annex VI and will grant privileges, exemptions and benefits no less favorable than those granted to experts of third countries or international organizations performing similar missions to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families.
4. The Government of Tunisia will ensure that the Equipment referred to in II-2 above will be utilized effectively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II.
5. The Government of Tunisia will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Tunisian personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.

6. In accordance with the laws and regulations in force in Tunisia, the Government of Tunisia will take necessary measures to provide at its own expense:
 - (1) Services of the Tunisian counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex III;
 - (2) Land, buildings and facilities as listed in Annex VI;
 - (3) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above ;
7. In accordance with the laws and regulations in force in Tunisia, the Government of Tunisia will take necessary measures to meet:
 - (1) Expenses necessary for transportation within Tunisia of the Equipment referred to in II-2 above as well as for the installation, operation and maintenance thereof ;
 - (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in Tunisia on the Equipment referred to in II-2 above ; and
 - (3) Running expenses necessary for the implementation of the Project.

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Director General of Technological Innovation, Ministry of Higher Education and Science Research and Technology, as the General Coordinator, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. Dr. Sami Sayadi, Professor and Head of Laboratory of Bioprocesses, Center of Biotechnology of Sfax, as the Scientific Coordinator, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
3. Dr. Isoda Hiroko, Professor and Vice-director of Alliance for Research on North Africa, University of Tsukuba, as the Project Leader will bear equal responsibilities with General Coordinator and Scientific Coordinator on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese and Tunisian researchers will give necessary technical guidance and advice to each other on technical matters pertaining to the implementation of the Project activities.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established whose functions and composition are described in ANNEX VII.
6. The Project Management Unit (hereinafter referred to as "PMU") will be established whose functions and composition are described in ANNEX VIII.

V. JOINT EVALUATION

Mid-Annual reports -every six months- will be made by PMU and submitted to JCC. Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Tunisian authorities concerned, at the middle and during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of Tunisia undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Tunisia except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and the Government of Tunisia on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

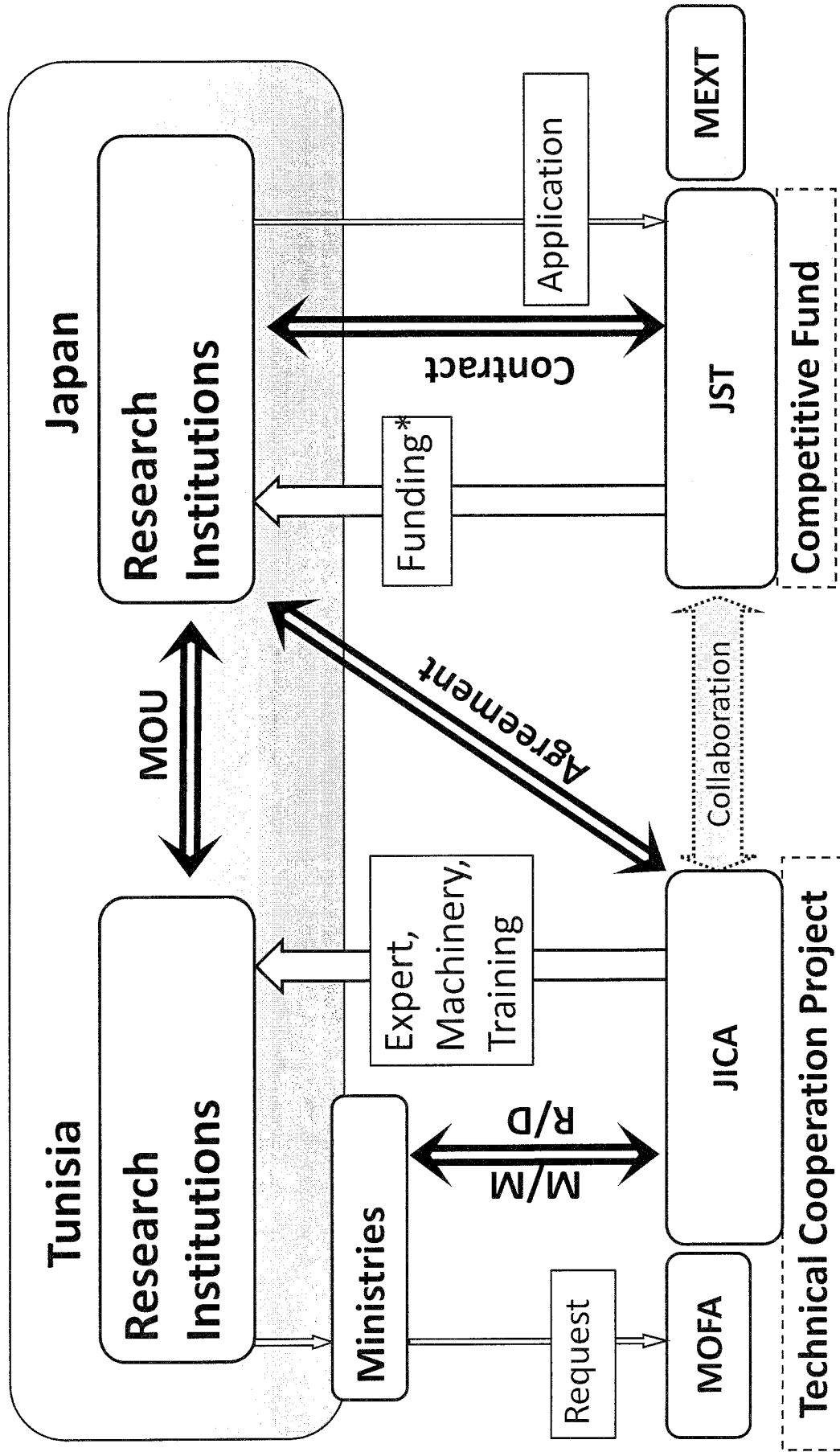
For the purpose of promoting support for the Project among the people of Tunisia, the Government of Tunisia will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Tunisia.

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from_____.

ANNEX I	MASTER PLAN
ANNEX II	TENTATIVE RESEARCH PLAN
ANNEX III	LIST OF RESEARCHERS
ANNEX IV	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX V	LIST OF UNDERTAKINGS
ANNEX VI	PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS FOR JAPANESE EXPERTS
ANNEX VII	LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES
ANNEX VIII	JOINT COORDINATING COMMITTEE (JCC)
ANNEX IX	PROJECT MANAGEMENT UNIT (PMU)

Project System



Handwritten signature and initials.

ANNEX IX ATTENDANCE LIST

Tunisian side

Ministry of Higher Education and Scientific Research and Technology

- Prof. Mohamed KERKENI, Director General of Technological Innovation
- Mr. Mohamed MOKNI, Director at the General Direction of Technological Innovation
- Mr. Malek KOCHLEF, Deputy Director at the General Direction of International Cooperation

University of Sfax (US)

- Prof. Mohamed KSIBI, Laboratory of Water, Energy and Environment
- Prof. Monen KALLEL, Head of Laboratory of Environmental Science

Center of Biotechnology of Sfax (CBS)

- Prof. Hammadi AYADI, Director General
- Prof. Sami SAYADI, Professor and Head of Laboratory of Bioprocesses

Institute of Arid Regions (IRA)

- Prof. Houcine KHATTELI, Director General
- Prof. Mohamed NEFFATI, Head of Laboratory of Range Ecology

Center of Biotechnology of Borj Cedria (CBBC)

- Prof. Abdelwahed GHORBEL, Director General
- Prof. Chedly ABDELLELY, Head of Laboratory of Plant Adaptation to Abiotic Stresses

National Agronomic Institute of Tunisia (INAT)

- Prof. Fethi LEBDI, Director and Head of Laboratory of Water
- Prof. Moncef HARRABI, Head of Laboratory of Genetics and Cereal Improvement
- Prof. Mohamed Salah ROMDHANE, Head of Aquatic Ecosystems and Resources Laboratory

Ministry of Agriculture and Hydraulic Resources / Institution for Agricultural Research and Higher Education (IRESA)

- Prof. Habib AMAMOU, Director General

Ministry of Environment and Sustainable Development / National Gene Bank

- Prof. M'naouar DJEMALI, Director General
- Dr. Sonia Bedhiaf, Researcher
- Dr. Slim ROUZ, Researcher

Japanese side

Tunisia Office, Japan International Cooperation Agency (JICA)

- Ms. Michiyo HASHIGUCHI, Chief Representative,
- Mr. Yodo KAKUZEN, Senior Representative
- Mr. Seiichi NEGISHI, Representative
- Ms. Karima KEFI, Program coordinator

Survey Team

- Mr. Shunichi NAKADA, Team Leader
- Prof. Hiroko ISODA, Principal Investigator
- Prof. Makie KOKUBUN, Research Planning
- Ms. Kumiko OkAWA, Research Cooperation
- Mr. Hiroyuki TANAKA, Project Planning
- Ms. Yasuyo HASEGAWA, Project Evaluation

プロジェクトデザインマトリックス(PDM0)案

プロジェクト名: チュニジア国乾燥地生物資源の機能解析と有効利用
対象地域: チュニジア国半乾燥地・乾燥地

期間: 5年間(2010年1月から2015年1月)
対象グループ: US, CBS, IRA, CBBC, INATの研究者、学生、および技術系職員

PDM作成日: 2009年10月30日
PDM Version: 0

4. Project Design Matrix (PDM) (和文)

プロジェクト目標	要約	指標	入手手段	外部条件
<p>プロジェクト目標</p> <p>乾燥地生物資源(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が構築される。</p> <p>成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 乾燥地生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の有用成分の機能性およびその生息環境が解析される。 乾燥地生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の生産のために、地域環境に適した高度水利用技術や安定的・持続的な生産環境の改善方法が開発される。 乾燥地生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)に関するライブラリーを含む統合データベースが構築される。 分子マーカーを活用した耐乾性食用作物の育種方法が開発される。 乾燥地生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の利用法、製品化に関する技術が開発される。 	<p>要約</p> <p>乾燥地生物資源(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が構築される。</p> <p>成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 乾燥地生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の有用成分の機能性およびその生息環境が解析される。 乾燥地生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の生産のために、地域環境に適した高度水利用技術や安定的・持続的な生産環境の改善方法が開発される。 乾燥地生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)に関するライブラリーを含む統合データベースが構築される。 分子マーカーを活用した耐乾性食用作物の育種方法が開発される。 乾燥地生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の利用法、製品化に関する技術が開発される。 	<p>指標</p> <ol style="list-style-type: none"> 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数 機能性解析に必要な分析能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数 当該分野での開発に必要な能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数 統合データベースに含まれる品数や情報の充実度 統合データベースを運営管理できるスタッフの数、運営マニュアル ライブラリーに保存されている種の数 ライブラリーを運営管理できるスタッフの数、運営マニュアル 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数 開発能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数 関連分野での論文発表数、学会発表数、特許出願数 利用法・製品化に関する技術開発能力を備えた研究者や学生、技術系職員の数 	<p>入手手段</p> <p>チュニジア側</p> <ol style="list-style-type: none"> 研究員の派遣 <ul style="list-style-type: none"> (1) 長期 <ul style="list-style-type: none"> 高等教育・科学技術省 スファックス大学 (2) 短期 <ul style="list-style-type: none"> 生物資源有用性評価 面分・育種 エコロジー 機材供与 <ul style="list-style-type: none"> ・現地観測用車両 ・バイオセレクト機器類一式 ・成分分析機器類一式 ・環境調査用ワイヤード機器類一式 研究員の受入 <ul style="list-style-type: none"> (1) 短期 <ul style="list-style-type: none"> ・有用性評価 ・製品化手法(用途開発、食品加工) (2) 長期 <ul style="list-style-type: none"> ・有用性評価 ・製品化手法(用途開発、食品加工) ・エコロジー 	<p>外部条件</p> <ol style="list-style-type: none"> データベース運営管理のための予算が確保される。 産業界が研究成果に対して関心を抱く。 <ol style="list-style-type: none"> 導入される技術が実施研究機関内および実施研究機関間で共有される。
<p>活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 1-1-1 従来の薬物にもつき有用生物資源を選定する。 1-1-2 土地利用形態別情報により対象植物(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の生息地域を選定し、植物本体の収集を行う。 1-1-3 選定された植物(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)から溶媒抽出を行い、画分調整を行う。 1-2-1 バイオセレクトにより生物資源の機能性を評価する。 1-2-2 評価された機能性に関して活性本体の同定、メカニズムの解析を行う。 1-3-1 有用生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の採取地点周辺の最新の気象時系列データを収集する。 1-3-2 有用生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の採取地点周辺の土壌分析を行い、土壌データを取りまとめる。 1-3-3 有用生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の生息地域の環境特性を解析する。 2-1 アルカリ塩類集積のリスクの高い地域において、堆積物(貯水池堆積物中に多く含まれる腐植物質等)を活用した安定的・持続的な生産環境の改善方法を検討する。 2-2 水資源利用における環境に対する安全性のリスク評価を行う。 2-3 有用生物資源生産に必要な水資源を量及質の両面で確保するための技術を開発する。 3-1-1 データベースの枠組みを設計する。 3-1-2 1-2-2, 1-3-3, 2-3の結果をもとにデータベースを構築する。 3-1-3 それぞれの研究機関で構築されたデータベースをスファックス・バイオテクノロジー・センター(OBS)のデータベースに統合する。 3-1-4 データベースの運営体制を構築する。 3-2-1 1-1-3で抽出された生物資源画分のライブラリーを構築する。 3-2-2 ライブラリーの運営体制を構築する。 4-1 耐乾性食用作物の耐乾性と乾燥性に適応するための関連因子に関する遺伝子座を同定する。 4-2 耐乾性と適応関連因子とに連鎖する分子マーカーを開発する。 5-1 有用生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の経済価値を評価する。 5-2 有用生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)由来の機能成分を利用した食品加工技術の開発を行う。 5-3 食品加工の大規模化のための技術を開発する。 	<p>投入</p> <p>日本側</p> <ol style="list-style-type: none"> 研究員の派遣 <ul style="list-style-type: none"> (1) 長期 <ul style="list-style-type: none"> 業務調整 (2) 短期 <ul style="list-style-type: none"> 生物資源有用性評価 面分・育種 エコロジー 機材供与 <ul style="list-style-type: none"> ・建物、施設、機材 ・既存の分析機器、執務室 ・新購置機材の設置スペース ・他 研究員の受入 <ul style="list-style-type: none"> (1) 短期 <ul style="list-style-type: none"> ・製品化手法(用途開発、食品加工) ・育種 (2) 長期 <ul style="list-style-type: none"> ・有用性評価 ・製品化手法(用途開発、食品加工) ・エコロジー <p>チュニジア側</p> <ol style="list-style-type: none"> 研究員の配置 <ul style="list-style-type: none"> ・高等教育・科学技術省 ・スファックス大学 ・スファックス・バイオテクノロジー・センター ・国立乾燥地研究所 ・ポルジュ・セドリア・バイオテクノロジー・センター ・国立農業研究センター ・他 建物、施設、機材 <ul style="list-style-type: none"> ・既存の分析機器、執務室 ・新購置機材の設置スペース ・他 プロジェクトの現地経費 	<p>前提条件</p> <ol style="list-style-type: none"> 詳細計画策定調査ミニッツに記された条件実施にあたっての条件が満たされる。 		

5. Tentative Research Plan (研究計画) (和文)

研究計画 (Plan of Operation) 和文

2009年8月4日作成

年(日本年度) FY	FY2009			FY2010			FY2011			FY2012			FY2013			FY2014								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
プロジェクト期間																								
評価活動																								
実施研究機関	CBS IIRA OSEBC SF INAI 環境省農産部農工水産省																							
活動																								
成果1: 乾燥地生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の有用成分の機能性およびその生息環境が解析される。																								
1-1-1 伝承的薬効に基づき有用生物資源を選定する。																								
1-1-2 土地利用形態別情報により対象植物(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の生息地域を選定し、植物本体の収集を行う。																								
1-1-3 選定された植物(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)から溶媒抽出を行い、成分調整を行う。																								
1-2-1 ハイオアッセイにより生物資源の機能性を評価する。																								
1-2-2 評価された機能性に関して活性本体の同定、メカニズムの解析を行う。																								
1-3-1 有用生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の採取地点周辺の最新の気象時系列データを収集する。																								
1-3-2 有用生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の採取地点周辺の土壌分析を行い、土壌データを取りまとめる。																								
1-3-3 有用生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の生息地域の環境特性を解析する。																								
成果2: 乾燥地生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の生産のために、地域環境に適合した高度水利用技術や安定的・持続的な生産方法が開発される。																								
2-1 アルカリ塩類集積の多い地域において、堆積物(貯水池堆積物中に多く含まれる腐植体等)を活用した安定的・持続的な生産環境の改善方法を検討する。																								
2-2 水資源利用における環境に対する安全性のリスク評価を行う。																								
2-3 有用生物資源生産に必要である水資源を量及び質の両面で確保するための技術を開発する。																								
成果3: 乾燥地生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)に関するライブラリーを含む統合データベースが構築される。																								
3-1-1 データベースの枠組みを設計する。																								
3-1-2 1-2-2, 1-3-3, 2-3の結果をもとにデータベースを構築する。																								
3-1-3 それぞれの研究機関で構築されたデータベースをスファックス、ハイテクノロジー・センター(CBS)のデータベースに統合する。																								
3-1-4 データベースの運営体制を構築する。																								
3-2-1 1-1-3で抽出された生物資源画面分のライブラリーを構築する。																								
3-2-2 ライブラリーの運営体制を構築する。																								
成果4: 分子マーカーを活用した耐乾性農作物の育種方法が開発される。																								
4-1 耐乾性農作物の耐乾性と耐塩性に適合するための関連形質に関する遺伝子座を同定する。																								
4-2 耐乾性と耐塩性に関連する分子マーカーを開発する。																								
成果5: 乾燥地生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の利用法・製品化に関する技術が開発される。																								
5-1 有用生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の経済価値を評価する。																								
5-2 有用生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)由来の機能成分を利用した食品加工技術の導入を行う。																								
5-3 食品加工の大規模化のための技術を開発する。																								

△ 方法論の支援

6. 署名済み Record of Discussion (R/D)

RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND
THE MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH
OF THE REPUBLIC OF TUNISIA
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE RESEARCH ON
VALORIZATION OF BIO-RESOURCES IN SEMI-ARID AND ARID LAND FOR
REGIONAL DEVELOPMENT

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") through its Chief Representative to Tunisia exchanged views and had a series of discussions with the Tunisian Ministry of Higher Education and Scientific Research (hereinafter referred to as "MHESR") with respect to desirable measures to be taken by JICA and MHESR for the successful implementation of the above-mentioned Project.

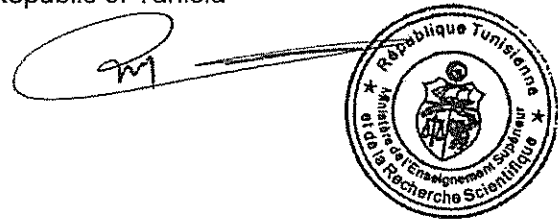
As a result of the discussions, JICA and the Tunisian MHESR agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto and that the attached document is subject to the approval of the competent authority of each party.

Tunis, 25 February 2010

Ms. Michiyo HASHIGUCHI
Chief Representative
Tunisia Office
Japan International Cooperation
Agency



Mohamed KERKENI
Director General of Technological Innovation
Ministry of Higher Education and Scientific
Research
Republic of Tunisia



THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN JICA and MHESR

1. MHESR will implement the research project on Valorization of Bio-resources in Semi-Arid and Arid Land for Regional Development (hereinafter referred to as "the Project") in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan and the tentative Research Plan which are given in Annex I and II.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan, JICA will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of Japan.

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

JICA will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex III.

2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex IV. The Equipment will become the property of the following institutions;

- (1) National School of Engineers of Sfax (ENIS)(University of Sfax)
- (2) Center of Biotechnology of Sfax (CBS)
- (3) Institute of Arid Regions (IRA)
- (4) Center of Biotechnology of Borj Cedria (CBBC)
- (5) National Agronomic Institute of Tunisia (INAT)

upon being delivered C.I.F. (cost, insurance and freight) at the ports and/or airports of disembarkation.

3. TRAINING OF TUNISIAN PERSONNEL IN JAPAN

JICA will receive the Tunisian researchers connected with the Project for technical training in Japan.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE TUNISIAN SIDE

1. The Tunisian side will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. The Tunisian side will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Tunisian nationals as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Tunisia.
3. The privileges, exemptions and benefits granted by Tunisian side are explained

in Annex VI.

4. The Tunisian side will ensure that the Equipment referred to in II-2 above will be utilized effectively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II.
5. The Tunisian side will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Tunisian personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the laws and regulations in force in Tunisia, the Tunisian side will take necessary measures to provide at its own expense:
 - (1) Services of the Tunisian counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex III;
 - (2) Land, buildings and facilities as listed in Annex VII;
 - (3) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above ;
7. In accordance with the laws and regulations in force in Tunisia, the Tunisian side will take necessary measures to meet:
 - (1) Expenses necessary for transportation within Tunisia of the Equipment referred to in II-2 above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
 - (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in Tunisia on the Equipment referred to in II-2 above ; and
 - (3) Running expenses necessary for the implementation of the Project.

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Director General of Technological Innovation, MHESR, as the General Coordinator, will bear overall responsibility for the Project.
2. Dr. Sami Sayadi, Professor and Head of Laboratory of Bioprocesses, Center of Biotechnology of Sfax, as the Scientific Coordinator, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
3. Dr. Isoda Hiroko, Professor and Vice-director of Alliance for Research on North Africa, University of Tsukuba, as the Project Leader will bear equal responsibilities with General Coordinator and Scientific Coordinator on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese and Tunisian researchers will give necessary technical guidance and advice to each other on technical matters pertaining to the implementation of the Project activities.



5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established whose functions and composition are described in ANNEX VII.
6. The Project Management Unit (hereinafter referred to as "PMU") will be established whose functions and composition are described in ANNEX VIII.

V. JOINT EVALUATION

Mid-Annual reports -every six months- will be made by PMU and submitted to JCC. Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and MHESR, at the middle and during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Tunisian side undertakes to bear claims, if any arise, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Tunisia except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and the Tunisian side on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of Tunisia, the Tunisian side will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Tunisia.

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from the arrival date of the first JICA Expert(s) for the Project.

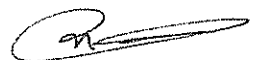
ANNEX I	MASTER PLAN
ANNEX II	TENTATIVE RESEARCH PLAN
ANNEX III	LIST OF RESEARCHERS
ANNEX IV	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX V	LIST OF UNDERTAKINGS
ANNEX VI	PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS FOR JAPANESE EXPERTS

mas

[Signature]

ANNEX VII LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES
ANNEX VIII JOINT COORDINATING COMMITTEE (JCC)
ANNEX IX PROJECT MANAGEMENT UNIT (PMU)

CMAT



ANNEX I MASTER PLAN

1. Project Purpose

Integrated technical basis to conduct the prospection of useful compounds in bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land, evaluation of their functionality, their cultivation and the commercialization are developed.

2. Outputs of the Project

- (1) Function of useful compounds in bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land and their habitats are analyzed.
- (2) Advanced technology of water use which is appropriate to the local environment and the method to make the environment stable and sustainable for production of bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land are developed.
- (3) Integrated database of bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land which links to the library/sample bank is developed.
- (4) Breeding methods of drought-tolerant food crop species using molecular marker are developed.
- (5) Techniques to valorize and commercialize bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) in semi-arid and arid land are developed.

3. Activities of the Project

- 1-1-1 To select useful bio-resources based on traditional medicinal effects.
- 1-1-2 To identify habitats of target plants (olives, medicinal plants and halophytes) based on the information of land use and collect plants.
- 1-1-3 To conduct extraction and fractionation of selected plants (olives, medicinal plants and halophytes).
- 1-2-1 To evaluate the function of bio-resources, using bioassays.
- 1-2-2 To identify active substances and analyze mechanisms.
- 1-3-1 To compile time-series data of climate conditions in the areas where useful bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) are collected.
- 1-3-2 To analyze soil conditions of the areas where useful bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) are collected, and compile the data of soil conditions.
- 1-3-3 To analyze environmental characteristics of habitats where useful bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) exist.

- 2-1 To examine the method to make the environment stable and sustainable for production using sediments in the areas of high risk by saline-alkali soil.
- 2-2 To conduct environmental risk assessment of the water resources.
- 2-3 To develop the management technology to ensure quantitative and qualitative water resources for the cultivation of the useful bio-resources.


- 3-1-1 To design the framework of the database.
- 3-1-2 To compile the results of 1-2-2, 1-3-3, 2-3 in the database.
- 3-1-3 To integrate the database developed at each institution into the database of CBS.
- 3-1-4 To develop the management system of the integrated data base.
- 3-2-1 To establish the library/sample bank to preserve fractions of bio-resources extracted in 1-1-3.
- 3-2-2 To establish the operation system of the bar-code managed library/sample bank.

- 4-1 To identify genetic loci of drought-tolerance and adaptation-related traits within the drought tolerant food crop species.
- 4-2 To develop molecular marker of drought-tolerance and adaptation-related traits.

- 5-1 To assess economic efficiency of useful bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes) .
- 5-2 To introduce food processing techniques using functional component of useful bio-resources (olives, medicinal plants and halophytes).
- 5-3 To develop the technology to scale up the food processing.

ANNEX II TENTATIVE RESEARCH PLAN

mea



ANNEX III LIST OF RESEARCHERS

1. Scientific Coordinator
Prof. Sami SAYADI,
Professor and Head of Laboratory of Bioprocesses, Center of Biotechnology of Sfax
2. Project Leader
Prof. Hiroko ISODA,
Professor and Vice-director of Alliance for Research on North Africa, University of Tsukuba
3. Coordinators
 - (1) National School of Engineers of Sfax (ENIS)(University of Sfax)
Prof. Mohamed KSIBI, Laboratory of Water, Energy and Environment
 - (2) Center of Biotechnology of Sfax (CBS)
Prof. Sami SAYADI, Professor and Head of Laboratory of Bioprocesses
 - (3) Institute of Arid Regions (IRA)
Prof. Mohamed NEFFATI, Professor and Head of Laboratory of Range Ecology
 - (4) Center of Biotechnology of Borj Cedria (CBBC)
Prof. Chedly ABDELLELY, Head of Laboratory of Plant Adaptation to Abiotic Stresses
 - (5) National Agronomic Institute of Tunisia (INAT)
Prof. Fethi LEBDI, Head of Laboratory of Water

4. Researchers Tunisian side;

The researchers from Five (5) research institutions;

- (1) National School of Engineers of Sfax (ENIS)(University of Sfax)
- (2) Center of Biotechnology of Sfax (CBS)
- (3) Institute of Arid Regions (IRA)
- (4) Center of Biotechnology of Borj Cedria (CBBC)
- (5) National Agronomic Institute of Tunisia (INAT)

Japanese side;

The researchers from Three (3) research institutions;

- (1) University of Tsukuba
- (2) Kyoto University
- (3) Tokyo Institute of Technology (TITEC)

ANNEX IV LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. Machinery and Equipment mutually agreed upon as necessary for the implementation of the Project.

Main items of machinery and equipment to be prepared are as follows:

- Bioassay equipment
- Component analysis equipment
- Water quality measurement equipment
- Vehicle
- Office equipment
- Others

Note:

The detail specifications and quantity of the above-mentioned equipment to be provided each year will be discussed in principle every year between the JICA experts and the Tunisian researchers based on the annual plan of the Project.

mca



ANNEX V LIST OF UNDERTAKINGS

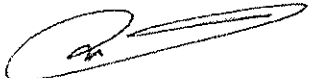
- Both Japanese and Tunisian institutions mentioned above will utilize the existing equipment, materials, furniture and facilities.
- The table below shows the equipment and other costs necessary to implement the Project effectively. Both sides are responsible to cover costs in procuring and/or financing the items below, in accordance with the regulations.

Items	Prepared by	
	Tunisian side	Japanese side
Project office		
Office spaces	○	
Office furniture	○	
Air conditioner	○	
Office equipment (PC, Copy machine, etc.)		○
Internet connection	○	
Telephone line (for Japanese Researchers)	○	
Monthly Telephone fee (for Japanese Researchers)		○
Others	To be discussed and agreed by both sides	
Expenses on research activities		
Experimental equipment/tool		○
Expenses for maintenance and spare parts of equipment	○	
Expenses for consumption articles such as chemical reagent, experimental equipment/tool		○
Others	To be discussed and agreed by both sides	
Vehicle(s)		
Fees for renting car(s)		○
Vehicle(s)		○
Registration	○	
Driver(s)	○	
Fuel		○
Maintenance, spare parts, insurance and other running cost for vehicles	○	
Others	To be discussed and agreed by both sides	
Domestic Travel Allowances		
Tunisian researchers and governmental staff	○	
Japanese researchers		○
JCC, PMU, seminar, workshop, conference, reception held in Tunisia		
Fees for registration	○	
Venue (except governmental belongings)		○
Handout, textbooks, brochures, photocopying		○
Expenses for ordinary meetings (held only within the researchers)	○	
Others	To be discussed and agreed by both sides	
Conference, seminar and exchange of researchers outside Tunisia		
Fees for registration		○
Expenses for transportation and accommodation abroad		○
Others	To be discussed and agreed by both sides	

MAA

ANNEX VI PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS FOR JAPANESE EXPERTS

All matters related to grant exemptions from income tax, exemptions from customs duties with respect to importation of personal effects by Japanese experts and their families as well as importation of machinery and equipments for their activities, are granted under the legal framework in force concerning the technical cooperation between Tunisia and Japan.

(MAF) 

ANNEX VII LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES

1. Office space and necessary facilities for the Japanese researchers
 - (1) National School of Engineers of Sfax (ENIS)(University of Sfax)
 - (2) Center of Biotechnology of Sfax (CBS)
 - (3) Institute of Arid Regions (IRA)
 - (4) Center of Biotechnology of Borj Cedria (CBBC)
 - (5) National Agronomic Institute of Tunisia (INAT)
2. Office space and necessary facilities for the Tunisian researchers
3. Other facilities mutually agreed upon as necessary for the implementation of the Project.

meff



ANNEX VIII JOINT COORDINATING COMMITTEE

1. Functions

The Joint Coordinating Committee (JCC) will meet at least once a year and whenever the necessity arises, and its functions are as follows;

- (1) To approve the research plan and the annual research plan of the Project under the conditions stated in the Record of Discussion (R/D).
- (2) To evaluate the overall progress of the project activities as well as the achievements of the annual plan.
- (3) To discuss any other issues pertinent to the smooth implementation of the Project.

2. Composition

(1) Chairperson

General Coordinator

(2) Members

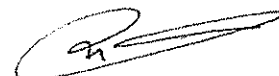
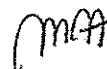
- Scientific Coordinator
- Project Leader

- Representative of General Direction of International Cooperation, Ministry of Higher Education and Scientific Research (MHESR)
- Representative of Institution for Agricultural Research and Higher Education (IRESA), Ministry of Agriculture, Hydraulic Resources and Fisheries
- Representative of the Ministry of Foreign Affairs
- Representative of National Gene Bank, Ministry of Environment and Sustainable Development
- Coordinator of National School of Engineers of Sfax (ENIS)(University of Sfax)
- Coordinator of Center of Biotechnology of Sfax (CBS)
- Coordinator of Institute of Arid Regions (IRA)
- Coordinator of Center of Biotechnology of Borj Cedria (CBBC)
- Coordinator of National Agronomic Institute of Tunisia (INAT)

- Representative of University of Tsukuba
- Representative of Kyoto University
- Representative of Tokyo Institute of Technology (TITEC)
- Representative of JICA Tunisia

(3) Officials of the Embassy of Japan and Representative of JST may attend the JCC as observers.

(4) Other persons who are designated by the Chairperson may attend the JCC.



ANNEX IX PROJECT MANAGEMENT UNIT (PMU)

1. Functions

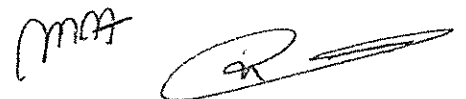
The Project Management Unit (PMU) will meet at least once in two months and whenever the necessity arises, and its functions are as follows;

- (1) To examine proposed working and financial plans submitted by five (5) implementing organizations which will require approval of the Joint Coordinating Committee (JCC) under the conditions stated in the Record of Discussion (R/D).
- (2) To supervise and facilitate the project activities.
- (3) To submit Mid-Annual Report –every six months- to JCC members, JICA and JST and MHESR.
- (4) To discuss any other issues ensuring the smooth implementation of the Project.

2. Composition

- (1) Chairperson
Scientific Coordinator
- (2) Co-Chairperson
Project Leader
- (3) Members
 - Coordinator of National School of Engineers of Sfax (ENIS)(University of Sfax)
 - Coordinator of Center of Biotechnology of Sfax (CBS)
 - Coordinator of Institute of Arid Regions (IRA)
 - Coordinator of Center of Biotechnology of Borj Cedria (CBBC)
 - Coordinator of National Agronomic Institute of Tunisia (INAT)

 - Representative of University of Tsukuba
 - Representative of Kyoto University
 - Representative of Tokyo Institute of Technology
- (4) Other persons who are designated by the Chairperson may attend the PMU.

Two handwritten signatures in black ink are located at the bottom right of the page. The first signature is a cursive 'M.A.' and the second is a more stylized signature.

