

意見招請

対象国名：ブラジル国

業務名称：ブラジル国セラード地域における劣化牧野回復及び持続的な農地転換プロジェクト（QBS 方式）

標記案件につき、特記仕様書（案）に対するご意見・コメントを募集致します。本意見招請は、JICA が作成した特記仕様書（案）の実施可能性、明確性及び競争性を確認し、必要な改善を行うことを目的として実施するものです。

特記仕様書（案）をご希望の場合は個別配布しますので、edga1@jica.go.jp までご連絡願います。

頂いたご意見・コメントにつきましては、提出された意見の全てを採用するものではありませんが、意見招請の結果、競争参加者に有益と判断した情報については、公示時又は質問回答等を通じて全参加者に公平に共有します。

ただし、提出者固有のノウハウ、営業秘密、知的財産に関連する情報は公開しません。また、ご意見・コメントにつきまして確認させていただきたい点などある場合には、ご連絡差し上げる場合がございます。なお、意見提出の有無は今後の競争参加資格又は評価に影響しません。

① 連絡先

コメント締切：2026 年 9 月 28 日（月）12:00

事業担当：経済開発部農業・農村開発第 1 グループ第 3 チーム
(edga1@jica.go.jp)

契約担当：国際協力調達部契約推進第一課
(outm1@jica.go.jp)

② 特にご意見をいただきたい事項

本案件は、ブラジル農牧公社（Embrapa）及び複数の日本側研究機関・企業等との連携により実施する技術協力プロジェクトです。

本特記仕様書（案）について、以下の観点からご意見をいただけますと幸いです。

1) 業務内容及び実施体制

- 業務内容、成果設定及び実施方針に不明瞭な点がないか

- 業務従事者の配置・役割分担として適切か
- プロジェクト管理体制として実施上の課題や留意点がないか

2) 研究機関・企業等との協働

- 日本側研究機関や民間企業等との連携を前提とした実施体制について、一部研究機関や民間企業等との再委託契約による実施を想定しているが、その点も含め、実施上の課題や改善提案があるか
- 協働機関との調整、進捗管理及び成果取りまとめの方法について有効な提案があるか

3) 再委託及びパイロット実証

- 想定している再委託の範囲及び実施方法について改善提案があるか
- パイロット実証の進め方について効率化・高度化に資する提案があるか

4) 業務量及び契約条件

- 想定する業務量、人員構成及び履行工程は妥当か:現時点で、業務量の目安として45人月を想定しています。
- 見積条件や経費積算に当たり、明確化が望ましい事項があるか

5) その他

- 競争参加者の立場から、公示時点で追加的に明確化又は開示が望ましい事項
- 本案件の競争性、公平性及び実施可能性の向上に資する提案
- 仕様書（案）からは読み取りにくい実施上の制約やリスク

以上

第2章 特記仕様書（案）

本特記仕様書（案）に記述されている「脚注」及び本項の「【1】本業務に係るプロポーザル作成上の留意点」については、競争参加者がプロポーザルを作成する際に提案いただきたい箇所や参考情報を注意書きしたものであり、契約に当たって、契約書附属書Ⅱとして添付される特記仕様書からは削除されます。

また、契約締結に際しては、契約交渉相手方のプロポーザルの内容を適切に反映するため、契約交渉に基づき、必要な修正等が施された上で、最終的な「特記仕様書」となります。

【1】 本業務に係るプロポーザル作成上の留意点

不明・不明瞭な事項はプロポーザル提出期限日までの質問・回答にて明確にします。

プロポーザルに一般的に記載されるべき事項、実施上の条件は「第3章 プロポーザル作成に係る留意事項」を参照してください。

1. 企画・提案を求める水準

☒ 応募者は、本特記仕様書（案）に基づき、発注者が相手国実施機関と討議議事録（以下、「R/D」）で設定したプロジェクトの目標、成果、活動の実施を進めるにあたっての、効果的かつ効率的な実施方法及び作業工程を考案し、プロポーザルにて提案してください。

2. プロポーザルで特に具体的な提案を求める内容

- ▶ 本業務において、特に以下の事項について、コンサルタントの知見と経験に基づき、第3章1.（2）「2）業務実施の方法」にて指定した記載分量の範囲で、次のリストの項目について、具体的な提案を行ってください。詳細については本特記仕様書（案）を参照してください。

No.	提案を求める事項	特記仕様書（案）での該当条項
1	プロジェクトを効果的に統制管理するための業務従事者の構成	第3条2（1）
2	Embrapa 及び複数の協働機関と認識を揃え、協働し、プロジェクトの目標達成を効果的に推進する具体的な方法、工夫及びワークフロー	第4条2（1）①～③
3	プロジェクト終了後の発展シナリオ、及びそれを見据えた成果の発展・波及に向けた工夫	第4条2（1）①～③

3. その他の留意点

- プロポーザルにおいては、本特記仕様書（案）の記載内容と異なる内容の提案も認めます。プロポーザルにおいて代替案として提案することを明記し、併せてその優位性／メリットについての説明を必ず記述してください。
- 現地リソースの活用が現地業務の効率的、合理的な実施に資すると判断される場合には、業務従事者との役割分担を踏まえた必要性和配置計画を含む業務計画を、プロポーザルにて記載して下さい。現行のコンサルタント等契約制度において、現地リソースの活用としては以下の方法が採用可能です。
 - ① 特殊傭人費（一般業務費）での傭上。
 - ② 直接人件費を用いた、業務従事者としての配置（個人。法人に所属する個人も含む）（第3章「2.業務実施上の条件」参照）。
 - ③ 共同企業体構成員としての構成（法人）（第1章「3.競争参加資格」参照）。
- 現地再委託することにより業務の効率、精度、質等が向上すると考えられる場合、当該業務について経験・知見を豊富に有する機関・コンサルタント・NGOに再委託して実施することを認める場合があります。本特記仕様書（案）記載の項目・規模を超えて現地再委託にて実施することが望ましいと考える業務がある場合、理由を付してプロポーザルにて提案してください。
- プロポーザル作成にあたっては、本特記仕様書（案）に加えて、詳細計画策定調査報告書等の関連資料を参照してください。

【2】特記仕様書（案）

（契約交渉相手方のプロポーザル内容を踏まえて、契約交渉に基づき、最終的な「特記仕様書」を作成します。）

第1条 業務の目的

「第2条 業務の背景」に記載する技術協力事業について、「第3条 実施方針及び留意事項」を踏まえ、「第4条 業務の内容」に記載される活動の実施により、相手国政府関係機関等と協働して、期待される成果を発現し、プロジェクト目標達成に資することを目的とする。

第2条 業務の背景

別紙1「事業事前評価表」のとおり。

- ・ 詳細計画策定調査実施時期：2026年3月
- ・ RD署名：2026年度第3四半期予定

☒別紙1「事業事前評価表」と本紙「【2】特記仕様書（案）」の記載間の齟齬がある場合は、本紙「【2】特記仕様書（案）」の記載が優先される。

第3条 実施方針及び留意事項

1. 共通留意事項

別紙3「共通留意事項」のとおり。

2. 本業務に係る実施方針及び留意事項

（1）本プロジェクトの概要及び業務従事者の構成

本プロジェクトは、ブラジル・セラード地域において、日伯間の研究協力及び官民連携を通じて、劣化牧野のモニタリング・分析手法の開発並びに劣化牧野の回復及び持続的な農地への転換に資する技術開発を行うことにより、政策の策定及び施策の実行に必要なデータ基盤と運用体制を構築し、同地域の天然資源及び環境と調和した農業開発に寄与するものである。協力期間は2026年度～2031年の60か月を予定している。案件概要に関する情報は、別紙1「事業事前評価表」、別紙2「プロジェクト概要の概念図」及び別添「詳細計画策定調査報告書案」を参照すること。

相手国実施機関のブラジル農牧公社（Embrapa）は、これまでの日伯の農業開発協力により、日本に対する高い期待と密接な協力関係を有している。また、本プロジェクトは、既存の技術を移転するのではなく、解決すべき課題に対して知識を創造し、社会実装を行うプロセスを作っていくものである。予め定められた単線的な事業プロセスではなく、協働した研究開発・技術開発を通じて解決策を提示し、実用化することが求められる。

本プロジェクトの実施に当たっては、受注者がEmbrapaや日本の協働機関と緊密に連携し、現地の状況を的確に把握しながら、日本の知見や技術を成果へと結び付ける実効性の高いプロジェクトマネジメント能力を有することが求められる。業務従事者（専門家）は、プロジェクト全体の統括を担う「業務主任者/共同研究」や業務調整の役割も担う「研究管理」、その他各成果分野に対応する専門家（成果2の意思決定システムの構築を支援する専門家等）で構成されることを想定する。なお、業務主任者/共同研究及び研究管理については、Embrapaとの円滑な意思疎通と緊密な連携を確保する観点から、比較的長期間現地に滞在し、いずれかが現地に滞在する期間を可能な限り確保することを想定する。なお、本業務において業務人月の合計は約45人月（現地国内合計）を想定する。

（2）多様な関係者との協働

本プロジェクトにおいては、日本の知見を結集してセラード地域の劣化牧野の回復に取り組むこととしている。このため、劣化牧野の分析・回復に高い専門性を持った日本の研究機関や右課題の解決に資する日系企業と協働し、日本の知見をブラジル劣化牧野の科学的な状況把握と解決策に活かす協力を事業内容の核とする。具体的な協働機関は、当機構

が配布する資料を通じて開示するが（具体的な方法は別途定める）、現時点において以下の表に記載した機関との連携が想定されている。記載した協働機関は、機関によって異なるものの、これまで当機構及び Embrapa とのオンライン会議や現地出張を通じて累次に渡る意見交換を行っており、機関によって差はあるものの、本プロジェクトへの参加意志を有し、また、一部の機関は研究活動内容について一定の基本計画を有していることを確認している。

① 成果 1（「劣化牧野マッピング、土壌健全性、気候リスク及び経済評価に関する手法及びデータセットが開発される」）に関する機関

番号	協働機関	プロジェクト・Embrapa との協働内容	PDM 上の該当活動
1	国立大学法人 A	土壌健康指標及び GHG に関する長期観測	成果 1 の活動 1-2 群「土壌機能及び回復評価」
2	国立研究開発法人 A	気象データの高度化及び農業リスク評価	成果 1 の活動 1-3 群「牧野に関する気候リスク評価」

② 成果 3（「日伯連携を通じて、気候変動リスクに対応した牧野、土壌管理手法及び栽培手法が開発されるとともに、パイロット実証を通じて普及及び展開戦略が策定される」）に関する機関

番号	協働機関	プロジェクト・Embrapa との協働内容	PDM 上の該当活動
3	複数の日系企業（劣化牧野回復に資する製品・技術を有する企業、1-2 社程度を想定）	牧野、土壌管理及び栽培技術等の実証	成果 3
4	複数の本邦研究機関（1-2 つの機関程度を想定）		成果 3

（3）協働機関との再委託契約等

受注者は、Embrapa 及び当機構と連携しながら上述の協働機関を積極的にプロジェクト活動に巻き込み、R/D 等で示すプロジェクト目標や成果、指標等の実現に向けて活動を総括していく。受注者及び各協働機関との連携に際して、協働機関の業務内容に応じて再委託契約の締結の有無、内容（契約上限額を含む）及び方法等について、当機構との契約開始後に受注者・当機構・協働機関の 3 者により協議を行う。その後、受注者及び協働機関の 2

者により契約交渉を行い、合意形成後、再委託契約を締結する。現時点において以下のような連携方法を想定している。なお、再委託契約については定額計上とするため、本業務に対する応募の際に提出いただく見積書に計上する必要はない。

番号	成果	協働機関	受注者との連携方法（案）
1	成果 1	国立大学法人 A	●連携方法： 受注者が同大学法人と再委託契約を締結する（契約相手先は JICA が指定する予定）。 ●再委託契約の内容詳細（案）： 本プロジェクトではセラード地域における劣化牧野のモニタリング及び優先介入地域の特定等の政策判断に資する、各種データ・モデルを統合した意思決定システム（DSS）の構築支援を行う。Embrapa の構想上、同 DSS には牧野の回復手段を検討する上で必要不可欠な土壌健全性の評価モデルや回復ポテンシャルの定量的把握等を行うデータを導入する予定であり、加えて、土壌健全性と GHG 排出の関係性を把握するモデルの反映が求められている。 ●再委託契約にかかる受注者の業務内容： 受注者は、同大学法人との再委託契約を通じて国内及びブラジル現地における業務進捗の把握及び現地での活動支援を行う。契約金額の内訳は、同大学法人によるブラジルにおける研究活動に必要な各種経費（大学の研究者（約 7 名を想定）の旅費（航空賃、日当・宿泊）、現地活動費）及び国内の研究活動に必要な各種経費（国内で調達する資機材費、国内出張旅費、実験補助員への報酬等）が想定される。なお研究者への報酬は発生しない。
2		国立研究開発法人 A	●連携方法： 当機構が同研究開発法人の職員（1 名を想定）の短期専門家派遣を行う。従って、受注者と同法人との再委託契約等は発生しない見込みであり、受注者は、ブラジル現地における同職員の出張時の受け入れ支援を行うことを想定。
3	成果 3	複数の日系企業（1-2 社程度を想定）	●連携方法： 受注者が日系企業（劣化牧野回復に資する製品・技術を有する企業）と再委託契約を締結する。受注者は、Embrapa 及び当機構と協議のうえ募集要項を作成し、それに沿って企業の選定を進める。当機構との最終選定後、契約交渉を行い、受

		注者と各法人との再委託契約を締結する。なお、日系企業の選定及び同企業との連携活動については、下記【類似する業務】における Pg.12 第5条「調査の内容」のうち、「(2) 実証事業の設計・参画スキームの構築」～「(4) 事業化に向けたデータ要件の整理とエビデンス構築」に類似する。 （【参考】類似する業務「<u>ブラジル国セラード地域における劣化牧野回復及び持続的な農地転換プロジェクト推進のための情報収集・確認調査（QCBS-ランプサム型）</u>」） ●再委託契約における受注者の業務内容： 受注者は、日系企業との再委託契約を通じて成果3の枠組みで各法人が実施するパイロット実証事業について支援を行う。契約金額内訳は活動に必要な各種経費（出張旅費、資機材費、現地特殊傭人費等）となる。
4	複数の本邦研究機関（1-2の機関程度を想定）	●連携方法： 成果3の活動において、複数の本邦研究機関が参画することが検討されている。一方で、現段階において具体的な研究テーマや研修者が確定していないため、本業務の中で再委託契約を締結するか、或いは JICA が直接契約/専門家派遣を行うか等は未定である。これら具体的な計画が明らかになった段階で、受注者は再委託契約の締結や、必要に応じて JICA との契約変更（業務人月の増加）を行うものとする。また、いずれの場合でも受注者はプロジェクトの成果創出のためにこれら研究機関と密に連携・協働することが必要となる。

第4条 業務の内容

1. 共通業務

別紙3「共通業務内容」のとおり。

2. 本業務にかかる事項

（1）プロジェクトの活動に関する業務

① 成果1に関わる活動

- 本成果に係る背景について情報収集し、Embrapa と協議のうえ本プロジェクトにより取り組むべき課題や実施方針、活動計画、成果物、協働体制（プロジェクト専門家/Embrapa/協働機関/JICA の役割分担を含む）等を検討する。
- なお、前述のとおり、本プロジェクトの成果1において実施する研究業務には、国立大学法人 A 及び国立研究開発法人 A と連携・協働して進めるものが含まれる。これらの研究業務の概要は以下の表に記載したとおりである。

本プロジェクトの成果 1、活動群 1-2：土壌機能及び回復評価
活動： 1-2-1：劣化、回復過程及び回復済みの牧野において土壌サンプリング及び実験室分析を実施する。 1-2-2：土壌健全性指標の定義及び予測評価モデルを開発する。 1-2-3：土壌改良と温室効果ガス（GHG）排出削減との関係を定量化し、リスク評価モデルに統合する。 1-2-4：長期モニタリングデータを収集し、牧野回復の効果を検証する。
受注者は本活動全体を総括・推進する。再委託先となる国立大学法人 A は、受注者との契約内容並びに上記活動内容に沿って土壌機能及び回復評価に係る研究活動を Embrapa の担当研究者と共同で推進することを想定する。

本プロジェクトの成果 1、活動群 1-3：牧野に関する気候リスク評価
活動： 1-3-1：AgS（農業作物シミュレータ）モデル 1 の校正及び検証により、既存の ARC（気候リスク評価）を高度化する。 1-3-2：気候データの統計的ダウンスケーリングを実施する。 1-3-3：将来の牧草生産性及び劣化リスクに関するモデルを開発する。 1-3-4：投資、保険、融資判断に活用可能な Municipality（自治体）レベルのリスク評価データ及びマップを作成する。
受注者は本活動全体を総括・推進する。当機構が派遣する国立研究開発法人 A の短期専門家（1 名を想定）は上記活動内容に沿って牧野に関する気候リスク評価に係る研究活動を Embrapa の担当研究者と共同で推進することを想定する。

- 各活動群 1-1～1-4 における活動計画及び協働体制について、日本の協働機関（活動群 1-2：国立大学法人 A、1-3：研究開発法人 A）及び Embrapa の各カウンターパート研究者（1-1：プロジェクトディレクター、1-4：経済評価の研究者）と密に協議を行い、合意形成を図る。プロジェクトの全体協力期間及び各年の活動計画（国内での活動及び現地への渡航計画含む）や機材調達計画（主に活動群 1-2 の土壌健全性評価のための分析機材、その他 1-1 の劣化牧野マッピングに必要な衛星画像を想定）についても協議を行う。なお、当該研究分野において、固有の研究資産・知見を有している機関が限られることから、再委託契約相手方を JICA が指定する予定。
- 活動群 1-1：劣化牧野マッピング及び 1-4：経済評価については現時点において協働機関もしくは JICA 短期専門家の投入・協働方法は特定されていないが、Embrapa と協働方法や必要な投入について協議する。
- 以上を踏まえてワーク・プランの一部として取りまとめる。

- 協働機関が活動を実施するために必要な再委託契約を締結する。協働機関及び Embrapa との間の共同研究合意書や知的財産権の取り扱いなど必要な合意文書の作成が必要となる場合、基本的に同 2 者の間で内容等について協議・合意されるが、必要な情報提供など側面支援を行う。また、当機構による協議・意思決定が必要となる場合には、必要に応じて側面支援を行う。
- 上記で策定したワーク・プランに基づき各活動群の実施を推進する。各研究活動は基本的に協働機関と Embrapa 間で実施されるが、受注者はプロジェクト総括として常時進捗を把握することに努め、先導すべき事項、介入すべき事項・タイミングがあれば能動的に協働機関・Embrapa の担当者と連携し、対応する。

【成果 1】（事前評価表から抜粋）

劣化牧野マッピング、土壌健全性、気候リスク及び経済評価に関する手法及びデータセットが開発される。

【活動】

1-1：空間的劣化及び土壌健全性評価

1-2：土壌機能及び回復評価

1-3：牧野に関する気候リスク評価

1-4：社会経済及び環境影響評価

※活動群 1-1～1-4 内の活動詳細内容は分量が多いためここでは記載を省略する。

事前評価表を参照のこと。

② 成果 2 に関わる活動

- Embrapa が運用するシステム基盤や意思決定システム（DSS）に係る基本構想など成果 2 に関連する過去の議論や現状について情報収集・調査を行い、Embrapa と協議のうえ本プロジェクトにより取り組むべき実施方針（設計計画、成果 1 及び成果 3 との連携方針を含む）、活動計画、成果物、協働体制等を検討する。
- 具体的な成果物については Embrapa のデジタル農業担当者と密に議論する。詳細計画策定調査での協議では本プロジェクトでは正式運用版ではなく、最低限の機能を備えた試作版（プロトタイプ/MVP（Minimum Viable Product））の開発と検証を行うこととしている。
- 協働体制について、受注者は、Embrapa のプロジェクトディレクターやデジタル農業担当者と連携し、本活動を推進することを想定する。ローカルのシステム開発ベンダー社など成果 2 の達成に必要な再委託内容を検討する。
- 以上を踏まえワーク・プランの一部として取り纏める。
- 上記で策定したワーク・プランに基づきプロジェクト活動の実施推進を行う。

【成果 2】（事前評価表から抜粋）

データセットの相互運用性が確保され、DSS に統合される。

【活動】

- 2-1：DSS の概念、アーキテクチャ、想定ユーザー、ユースケース、提供価値及び利用者ごとに異なるダッシュボードを定義する。
- 2-2：資金調達及び収益面を含む、DSS の持続可能なビジネスモデルを設計する。
- 2-3：成果 1 で開発されたデータセット間の相互運用性を可能とする、モジュール型 API に基づくデータプラットフォームの設計及び開発を行う。
- 2-4：対象地域の優先順位付けを行い、政策立案、投資計画、及び対象地域における最適な持続可能な農業経営手法に関する意思決定を支援するための機能を開発する。
- 2-5：プロトタイプ／MVP の実装及び検証を行うとともに、利用者向けの文書及びガイドラインを作成する。
- 2-6：官民連携の可能性を含め、DSS の長期的な運用・管理のためのガバナンス枠組みを策定する。

③ 成果 3 に関わる活動

- 過去に農林水産省や JICA が実施した/実施中の実証事業や、参加した企業・法人の情報を含む成果 3 に関連する情報を収集する。

【事例】

- 農林水産省「ブラジル劣化牧野回復モデル実証調査」
- JICA「ブラジル国セラード地域における劣化牧野回復及び持続的な農地転換プロジェクト推進のための情報収集・確認調査」
- Embrapa と協議のうえ本成果の共同研究/パイロット実証において取り組むべき牧野、土壌管理、栽培のテーマ/技術のニーズを特定し、実施方針（成果 2：DSS との連携方針を含む）や活動計画等を検討する。同時に、JICA とも協議のうえ成果 3 の参加企業等を選定するための募集要項及び選定プロセスを検討する。
- 活動計画及び募集要項を検討する上で、各参加企業等の研究・実証内容によって、必要となる条件（圃場規模、人件費、実施期間（年数）等）やコストは異なる。そのため、発注者（JICA 本部）と上限額を含め協議するとともに、Embrapa との間でも活動内容について調整を行う。
- 本プロジェクトの成果 3 で取り組む共同研究/パイロット実証は上記のとおり Embrapa との協議や応募・選定プロセスの結果に応じて決められていくが、概要例として以下の表に記載したような研究/実証活動が想定される。受注者は、成果 3 の達成に向けて、各参加企業等の活動を総括し、効果的な技術・製品の開発及び普及戦略の策定を推進する。

実証テーマ：新規バイオスティミュラント技術
実施内容：

1. 設計：実証圃場の選定、劣化牧野の状態の確認、対象となる作物の選定、評価指標の設定、バイオスティミュラント処理条件の検討、比較を行うための処理区の設定等
2. 実証：生育状況のモニタリング、結果について Embrapa と協議等
3. 効果分析・評価：評価指標の結果確認・検証、効果的な処理方法の検討等
4. 普及検討：持続的管理及び今後の製品化・事業化に向けたシナリオの検討、課題の整理等

- 以上を踏まえワーク・プランの一部として取り纏める。
- 参加企業等が活動を実施するために必要な再委託契約を締結する。企業等及び Embrapa との間の共同研究合意書の作成が必要となる場合、基本的に同 2 者の間で内容等について協議・合意されるが、必要な情報提供など側面支援を行う。なお、JICA が指定する本邦研究機関或いは専門家が成果 3 の枠組みに参加する場合は、必要に応じて再委託契約の締結や業務管理・連携等の必要な対応を行う。
- 上記で策定したワーク・プランに基づき活動の実施を推進する。

【成果 3】（事前評価表から抜粋）

日伯連携を通じて、気候変動リスクに対応した牧野、土壌管理手法及び栽培手法が開発されるとともに、パイロット実証を通じて普及及び展開戦略が策定される。

【活動】

3-1：研究計画策定及び現地試験のため、Embrapa の試験圃場及び民間農場からパイロットサイトを選定する。

3-2：民間セクターとの連携を含め、牧野、土壌管理及び栽培に関する日伯共同研究計画を策定する。[研究計画]

3-3：牧野、土壌管理及び栽培技術の開発及び高度化を行う。[基礎研究]

3-4：劣化牧野回復及び農業生産の強化に適用される開発技術・製品の効果分析のための現地データを収集する。[応用研究／フィールド試験]

3-5：牧野、土壌管理及び栽培に関する経済的に持続可能な技術・製品の普及戦略を策定する。[戦略策定／普及]

（2）本邦研修・招へい

- ☒ 本プロジェクトでは、本邦研修・招へいを実施する。

本邦研修・招へい実施業務は、本契約の業務には含めず、別途契約書を締結して実施する（発注者が公開している最新版の「コンサルタント等契約における研修・招へい実施ガイドライン」に準拠）

- ☒ 想定規模は以下のとおり。

目的・研修内容	プロジェクトの目的・成果達成を支援するもの。
---------	------------------------

実施回数	合計 2 回 ① 国立大学法人 A に訪問し土壌健全性等に係る短期研修を行う。 ② 国立研究開発法人 A や成果 3 に参加する本邦企業/研究機関に訪問し視察・面談を行う。
対象者	Embrapa
参加者数	約 4 名/回
研修日数	約 14 日（移動日を含む）/回

（３）その他

① 収集情報・データの提供

- 業務のなかで収集・作成された調査データ（一次データ）、数値データ等について、発注者の要望に応じて、発注者が指定する方法（Web へのデータアップロード・直接入力・編集可能なファイル形式での提出等）で、適時提出する。
- 調査データの取得に当たっては、文献や実施機関への照会等を通じて、対象国の法令におけるデータの所有権及び利用権を調査する。調査の結果、発注者が当該データを所有あるいは利用することができるものについてのみ提出する。
- 位置情報の取得は、可能な限り行うが、本業務においては、追加的に位置情報を取得する必要はなく、必然的に位置情報が付されるデータを対象とする。位置情報が含まれるデータについては次の様式に従い発注者に提出する。
 - ・ データ格納媒体：CD-R（CD-R に格納できないデータについては提出方法を発注者と協議）
 - ・ 位置情報の含まれるデータ形式：KML もしくは GeoJSON 形式。ラスターデータに関しては GeoTIFF 形式。（Google Earth Engine を用いて解析を行った場合は、そのコードを業務完了報告書に合わせ提出）

② ベースライン調査

- ☒ 本業務では当該項目は適用しない。

③ インパクト評価の実施

- ☒ 本業務では当該項目は適用しない。

④ C/P のキャパシティアセスメント

- ☒ 本業務では当該項目は適用しない。

⑤ エンドライン調査

☒ 本業務では当該項目は適用しない。

⑥ 環境社会配慮に係る調査

☒ 本業務では当該項目は適用しない。

⑦ ジェンダー主流化に資する活動

☒ 本業務では以下の対応を行う。

- 合意文書・事前評価表に記載されたジェンダー主流化の活動を実施する。半期報告・レビュー報告書含む各種報告書等において、右の活動の進捗・成果を報告する。
- 関連するセクターの『JICA 事業におけるジェンダー主流化のための手引き』（特に「ジェンダーの視点に立った実施・モニタリング」）に則り、実施する。

第5条 報告書等

1. 報告書等

☒ 本業務は、各期それぞれに作成する。

- 業務の各段階において作成・提出する報告書等は以下のとおり。提出の際は、Word 又は PDF データも併せて提出する。
- 想定する数量は以下のとおり。なお、以下の数量（部数）は、発注者へ提出する部数であり、先方実施機関との協議等に必要な部数は別途受注者が用意する。

本業務で作成・提出する報告書等及び数量

報告書名	提出時期	言語	形態	部数
業務計画書	契約締結後 10 営業日以内	日本語	電子データ	1
ワーク・プラン	最初の現地渡航後 5 営業日以内	ポルトガル語	電子データ	1
半期報告・レビュー報告書	6 か月毎	日本語	電子データ	1
業務進捗報告書	第 1 期の契約履行期限（最終期間を除く）	日本語及びポルトガル語	電子データ	1
業務完了報告書	第 2 期の契約履行期限末日	日本語	製本	2 部
			CD-R	1 部
事業完了報告書	第 2 期の契約履行期限末日	日本語及びポルトガル語	製本	各 4 部
			CD-R	各 4 部

- 業務完了報告書及び事業完了報告書は、履行期限 3 か月前を目途にドラフトを作成

し、発注者の確認・修正を経て、最終化する。

- 本業務を通じて収集した資料およびデータは項目毎に整理し、収集資料リストを添付して、発注者に提出する。
- 受注者もしくはC/P等第三者が従来から著作権を有する等、著作権が発注者に譲渡されない著作物は、利用許諾の範囲を明確にする。

記載内容は以下のとおり。

(1) 業務計画書

共通仕様書第6条に記された内容を含めて作成する。

(2) ワーク・プラン

以下の項目を含む内容で作成する。

- ① プロジェクトの概要（背景・経緯・目的）
- ② プロジェクト実施の基本方針
- ③ プロジェクト実施の具体的方法
- ④ プロジェクト実施体制（JCCの体制等を含む）
- ⑤ PDM（指標の見直し及びベースライン設定）
- ⑥ 業務フローチャート
- ⑦ 詳細活動計画（WBS：Work Breakdown Structure等の活用）
- ⑧ 要員計画
- ⑨ 先方実施機関便宜供与事項
- ⑩ その他必要事項

(3) 半期報告・レビュー報告書

発注者指定の様式に基づき作成する。

(4) 業務完了報告書（及び業務進捗報告書）

- ① プロジェクトの概要（背景・経緯・目的）
- ② 活動内容（PDMに基づいた活動のフローに沿って記述）
- ③ プロジェクト実施運営上の課題・工夫・教訓（業務実施方法、運営体制等）
- ④ プロジェクト目標の達成度
- ⑤ 上位目標の達成に向けての提言（業務完了報告書の場合）もしくは次期活動計画（業務進捗報告書の場合）

添付資料（添付資料は作成言語のままでよい）

（ア）PDM（最新版、変遷経緯）

（イ）業務フローチャート

（ウ）WBS等業務の進捗が確認できる資料

- (エ)人員計画（最終版）
- (オ)研修員受入れ実績
- (カ)遠隔研修・セミナー実施実績（実施した場合）
- (キ)供与機材・携行機材実績（引渡リスト含む）
- (ク)合同調整委員会議事録等
- (ケ)その他活動実績

（５）事業完了報告書

発注者指定の様式に基づき作成する。

２．コンサルタント業務従事月報

業務従事期間中の業務に関し、以下の内容を含む月次の報告を作成し、発注者に提出する。なお、先方と文書にて合意したものについても、適宜添付の上、発注者に報告する。

- （１）今月の進捗、来月の計画、当面の課題
- （２）今月の業務内容の合意事項、継続検討事項
- （３）詳細活動計画（WBS 等の活用）
- （４）活動に関する写真

第６条 再委託

☒ 本業務では、以下の項目については、業務対象国・地域の現地法人（ローカルコンサルタント等）への再委託を認める。

再委託契約の仕様・想定規模は以下のとおり。

	項目	仕様	数量	見積の取扱
1	意思決定支援システム (DSS)	成果２を達成するために必要なシステム開発/改修業務	１回	定額計上

なお、本邦協働機関との（国内）再委託については、第３条の２．を参照のこと。

第７条 機材調達

☒ 受注者は、業務の実施に必要と判断される以下の機材を「コンサルタント等契約における物品・機材の調達・管理ガイドライン」に沿って調達する。受注者は、協働機関及びC/Pと確認し、発注者・受注者協議の上で機材名/数量/仕様を最終的に確定する。

本プロジェクトの供与機材は成果１活動群１-２に関係する機材が想定される。また、活動

群 1-1 に必要な衛星画像の調達も想定される。想定規模は以下の表のとおり。

	機材名	内容	数量	機材の別	見積の取扱
1	土壌水分特性曲線測定装置	土壌の物理 性・化学 性・生物性 評価のため の各種測定 を行う機材	1	供与機材	定額計上
2	ポータブルガスアナライザー		1	供与機材	定額計上
3	土壌内水・熱・ガスモニタリ ングシステム一式		1	供与機材	定額計上
4	イオンクロマトグラフ		1	供与機材	定額計上
5	デジタル PCR (dPCR)		1	供与機材	定額計上
6	GC-FID-MS		1	供与機材	定額計上
7	上記機材の消耗品費類（ガス 類、試薬類等）		1	供与機材	定額計上
8	衛星画像	劣化牧野マ ッピングに 必要な衛星 画像データ	1	供与機材	定額計上

第8条 「相談窓口」の設置

発注者、受注者との間で本特記仕様書に記載された業務内容や経費負担の範囲等について理解の相違があり発注者と受注者との協議では結論を得ることができない場合、発注者か受注者のいずれか一方、もしくは両者から、定められた方法により「相談窓口」に事態を通知し、助言を求めることができる。

共通留意事項

1. 必須項目

(1) 討議議事録 (R/D) に基づく実施

- 本業務は、発注者と相手国政府実施機関とが、プロジェクトに関して締結した討議議事録 (R/D) に基づき実施する。

(2) C/P のオーナーシップの確保、持続可能性の確保

- 受注者は、オーナーシップの確立を十分に配慮し、C/P との協働作業を通じて、C/P がオーナーシップを持って、主体的にプロジェクト活動を実施し、C/P 自らがプロジェクトを管理・進捗させるよう工夫する。
- 受注者は、プロジェクト終了後の上位目標の達成や持続可能性の確保に向けて、上記 C/P のオーナーシップの確保と併せて、マネジメント体制の強化、人材育成、予算確保等実施体制の整備・強化を図る。

(3) プロジェクトの柔軟性の確保

- 技術協力事業では、相手国実施機関等の職員のパフォーマンスやプロジェクトを取り巻く環境の変化によって、プロジェクト活動を柔軟に変更することが必要となる。受注者は、プロジェクト全体の進捗、成果の発現状況を把握し、開発効果の最大化を念頭に置き、プロジェクトの方向性について発注者に提言する（評価指標を含めた PDM (Project Design Matrix)、必要に応じて R/D の基本計画の変更等。変更にあたっては、受注者は案を作成し発注者に提案する）。
- 発注者は、これら提言について、遅滞なく検討し、必要な対応を行う（R/D の変更に関する相手国実施機関との協議・確認や本業務実施契約の契約変更等）。なお、プロジェクト基本計画の変更を要する場合は、受注者が R/D 変更のためのミニッツ（案）及びその添付文書をドラフトする。

(4) 開発途上国、日本、国際社会への広報

- 発注者の事業は、国際協力の促進並びに我が国及び国際経済社会の健全な発展に資することを目的としている。このため、プロジェクトの意義、活動内容とその成果を相手国の政府関係者・国民、日本国民、他ドナー関係者等に正しくかつ広く理解してもらえよう、発注者と連携して、各種会合等における発信をはじめ工夫して効果的な広報活動に務める。

(5) 他機関/他事業との連携、開発インパクトの最大化の追求

- 発注者及び他機関の対象地域／国あるいは対象分野での関連事業（実施中のみな

らず実施済みの過去のプロジェクトや各種調査・研究等も含む）との連携を図り、開発効果の最大化を図る。

- 日本や国際的なリソース（政府機関、国際機関、民間等）との連携・巻き込みを検討し、開発インパクトの最大化を図る。

（６）根拠ある評価の実施

- プロジェクトの成果検証・モニタリング及びプロジェクト内で試行する介入活動の効果検証にあたっては、定量的な指標を用いて評価を行う等、根拠（エビデンス）に基づく結果提示ができるよう留意する。

２．選択項目

☐ 段階的な計画策定（計画フェーズ・本格実施フェーズ）

- 本業務では次のとおり、計画フェーズと本格実施フェーズに分けて実施する。

第一段階（計画フェーズ）：

本プロジェクトに関連する情報を調査・分析し、C/Pとの協議を通じて、プロジェクト活動の詳細計画を策定する。必要に応じ、試行的な活動を実施する。

第二段階（本格実施フェーズ）：

第一段階で策定された詳細計画に基づいてC/Pと共に本格的に活動を実施する。

☐ 他の専門家との協働

- 発注者は、本契約とは別に、長期専門家及び／もしくは短期専門家を派遣予定である。受注者は、これら専門家と連携し、プロジェクト目標の達成を図ることとする。ワーク・プラン、半期報告・レビュー報告書、業務進捗報告書、業務完了報告書、事業完了報告書の作成に際しては、上記専門家と協働して作成する。
- 同専門家との役割分担は、第４条「２．本業務にかかる事項」を、同専門家の活動内容は、別添●「（参考）別途派遣する専門家の業務内容」をそれぞれ参照する。同専門家の活動に係る費用は発注者が別途手配する。
- 発注者は受注者の求めに応じ、同専門家への役割分担の理解を促進する。

☐ 施工時の工事安全対策に関する検討（建設・建築を伴うパイロット事業等を行う場合）

- パイロット事業等による建設工事の実施にあたっては、受注者は「ODA 建設工事安全管理ガイドンス(2026年3月)」に沿った工事安全管理を行う。
- 具体的には、建設工事入札時は応札者（コントラクター）から「安全衛生計画」の提出を受けるとともに、契約後は工事着工前に「安全衛生環境管理プラン（HSEM）」の提出を受け、その内容をレビューする。また、施工中においても適切

な施工監理が行われていることを確認すると共に、これらを含む安全対策全般に係る問題点があればコントラクターに対し改善を求める。

共通業務内容

1. 業務計画書およびワーク・プランの作成／改定

- 受注者は、ワーク・プランを作成し、その内容について発注者の承認を得た上で、現地業務開始時に相手国政府関係機関に内容を説明・協議し、プロジェクトの基本方針、方法、業務工程等について合意を得る。
- なお、業務を期分けする場合には第2期以降、受注者は、期初にワーク・プランを改訂して発注者に提出する。

2. 合同調整委員会（JCC）等の開催支援

- 発注者と相手国政府実施機関は、プロジェクトの意思決定機関となる合同調整委員会（Joint Coordinating Committee）もしくはそれに類する案件進捗・調整会議（以下、「JCC」）を設置する。JCCは、1年に1度以上の頻度で、（R/Dのある場合はR/Dに規定されるメンバー構成で）開催し、年次計画及び年間予算の承認、プロジェクトの進捗確認・評価、目標の達成度の確認、プロジェクト実施上の課題への対処、必要に応じプロジェクトの計画変更等の合意形成を行う。
- 受注者は、相手国の議長（技術協力プロジェクトの場合はプロジェクトダイレクター）が JCC を円滑かつ予定どおりに開催できるよう、相手国政府実施機関が行う JCC 参加者の招集や会議開催に係る準備状況を確認して、発注者へ適宜報告する。
- 受注者は 必要に応じて JCC の運営、会議資料の準備や議事録の作成等、最低限の範囲で支援を行う。

3. 成果指標のモニタリング及びモニタリングための報告書作成

- 受注者は、プロジェクトの進捗をモニタリングするため、定期的に C/P と運営のための打ち合わせを行う。
- 受注者は、発注者及び C/P とともに事前に定めた頻度で（1年に1回以上とする）発注者所定のモニタリングのための報告書を作成し、発注者に提出する。モニタリング結果を基に、必要に応じて、プロジェクトの計画の変更案を提案する。
- 受注者は、上述の報告書の提出に関わらず、プロジェクト進捗上の課題がある場合には、発注者に適宜報告・相談する。
- 受注者は、プロジェクトの成果やプロジェクト目標達成状況をモニタリング、評価するための指標、及び具体的な指標データの入手手段を確認し、C/P と成果指標のモニタリング体制を整える。
- プロジェクト終了の半年前の終了時評価調査など、プロジェクト実施期間中に発

注者が調査団を派遣する際には、受注者は必要な支援を行うとともに、その基礎資料として既に実施した業務において作成した資料の整理・提供等の協力を行う。

4. 広報活動

- 受注者は、発注者ウェブサイトへの活動記事の掲載や、相手国での政府会合やドナー会合、国際的な会合の場を利用したプロジェクトの活動・成果の発信等、積極的に取り組む。
- 受注者は、各種広報媒体で使えるよう、活動に関連する写真・映像（映像は必要に応じて）を撮影し、簡単なキャプションをつけて発注者に提出する。

5. 業務完了報告書／業務進捗報告書の作成

- 受注者は、プロジェクトの活動結果、プロジェクト目標の達成度、上位目標の達成に向けた提言等を含めた業務完了報告書を作成し、発注者に提出する。
- 業務実施契約を期分けする場合には、契約毎に契約期間中のプロジェクトの活動結果、プロジェクト目標の達成度、次期活動計画等を含めた業務進捗報告書を作成し発注者に提出する。
- 上記報告書の作成にあたっては、受注者は報告書案を発注者に事前に提出し承認を得た上で、相手国関係機関に説明し合意を得た後、最終版を発注者に提出する。

事業事前評価表

国際協力機構経済開発部

農業・農村開発第一グループ第三チーム

1. 案件名（国名）

国名：ブラジル連邦共和国（ブラジル）

案件名：（和名）セラード地域における劣化牧野回復及び持続的な農地転換プロジェクト

（英名）The Project for Recovery and Conversion of Degraded Pastures into Sustainable Agricultural Field in the Cerrado Region

2. 事業の背景と必要性

（１）当該国における農業セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置付け
 ブラジルは世界有数の農産物生産国であり、大豆及びトウモロコシの輸出量はそれぞれ世界第１位、第２位である（米国農務省、2024年）。食品加工等のアグリビジネスを含む同国の農業セクターは、2023年時点でGDPの31%を占める主要産業となっている（米国農務省、2024年）。JICAは1979年から2001年にかけて「日伯セラード農業開発協力事業（PRODECER）」を実施し、セラード地域における土壌改良及び穀物生産に係る協力を行った。この成果は、かつて食料輸入国であったブラジルが世界有数の穀物生産国へと発展することに大きく貢献した。

世界有数の食料供給国であるブラジルの農業セクターへの支援は、同国の経済発展のみならず、世界の食料安全保障の観点からも重要である。また、ブラジルは日本にとっても農産品の主要な輸入先であり、同国からの大豆及びトウモロコシの輸入は、それぞれ輸入量全体の19%、20%を占め、米国に次ぐ第２位の輸入先国となっている（農林水産省、2024年）。とりわけ、我が国の畜産業界が必要とする飼料の多くは、ブラジルから輸入するトウモロコシや大豆粕であり、同国の農業セクターは我が国の安定的な食料確保に不可欠な役割を果たしている。

一方、ブラジル全土には107.6百万haの中・低活性度の牧野が存在し、そのうち転換適地としての潜在的劣化牧野面積は27.7百万haと推定されており、土地が十分に有効利用されていないことが課題となっている。本来農業に適した土地であっても、経年劣化、不十分な土壌管理、過放牧等を要因として土壌の劣化が進み、生産性の低い放牧のみが行われている状況が見られる。他方、近年の国際的な食料需要の増大を背景に、農地転換を目的とした違法な森林伐採が行われており、これにより温室効果ガスの増加や生物多様性の損失等が進んでいると指摘されている。新たな森林伐採を伴うことなく、劣化牧野を回復させ、低炭素農業の導入等を通じて持続可能な農地へ転換する取組を促進することに

より、低炭素農業の普及及び農作物の増産につなげることが急務である。

このような状況の下、ブラジル政府は 2023 年 12 月、劣化牧野の回復および持続可能な農業生産への転換を目的として、「劣化牧野を持続可能な農業生産と森林に転換するための国家プログラム（PNCPP）」を発表した。その後、同プログラムは、農地回復にとどまらず、気候変動対策、脱炭素化及び持続可能な農業の推進を統合的に実現する国家戦略として再整理されるとともに、COP30 の開催を見据えた国際的な資金動員および民間投資の誘発を企図し、「投資可能な政策パッケージ」として再構築され、簡潔かつ象徴性を有する名称である「ブラジリアン・グリーン・ウェイ（Caminho Verde）」が用いられている。なお、同プログラムは、2035 年までに 4,000 万 ha の劣化牧野を回復させ、持続可能な農地へ転換することを目標に掲げている。同時に、ルーラ大統領は「地球の肺」と称されるアマゾン森林の保全のため、2030 年までに森林伐採ゼロを実現するとともに、1,200 万 ha の森林を再生することを政策として掲げ、環境保全及び気候変動対策を最重要政策の一つに位置付けている。さらに、ブラジル政府は「農業戦略計画（2020～2031）」において持続可能な農業の推進を重視しており、2022 年には「低炭素農業推進政策（ABC+）」を策定し、温室効果ガス排出を抑制する農業手法の導入に重点的に取り組んでいる。

以上のとおり、劣化が進み生産性が低下した土地を回復させることにより、安易な農地開拓を目的とした違法な森林伐採の抑制が期待される。また、回復した農地において低炭素農業が促進されることで、食料増産、森林伐採の抑制及び持続可能な農業の実現に寄与することが期待される。このような状況を踏まえ、ブラジル政府から、劣化牧野の回復及び持続的な農地への転換に資する技術協力プロジェクトの形成について要請があった。

本事業は、この要請を踏まえ、セラード地域における劣化牧野の回復及び農地転換を推進するブラジル農牧研究公社セラード研究所を対象として、セラード地域において日伯間の研究協力及び官民連携を通じ、劣化牧野のモニタリング・分析手法の開発、並びに劣化牧野の回復及び持続的な農地転換に資する技術開発を行う。これにより、政策の策定及び施策の実行に必要なデータ基盤と運用体制の構築を図り、劣化牧野の回復及び持続的な農地転換の促進に寄与するものである。

（２） ブラジルに対する我が国及び JICA の協力量針等と本事業の位置づけ、課題別事業戦略における本事業の位置づけ

本事業は、我が国の「対ブラジル連邦共和国国別開発協力量針」（2024 年 9 月）の重点分野である「都市問題と環境・防災対策」のうち、開発課題「環境保全」及び協力プログラム「気候変動対策プログラム」に合致する。また、本事業は持続可能な開発目標（SDGs）ゴール 13（気候変動対策）にも寄与する。

さらに本事業は、JICA グローバル・アジェンダ（課題別事業戦略）「農業・農村開発（持続可能な食料システム）」及び JICA グローバル・アジェンダ「気候変動」及び「自然環境保全」における取組にも貢献する。

また本事業は、2024 年 5 月の岸田総理大臣のブラジル訪問時に日伯両政府が打ち出した「日・ブラジル・グリーン・パートナーシップ・イニシアティブ（GPI）」及び、2025 年 3 月の日伯首脳会談において策定された「日・ブラジル戦略的グローバル・パートナーシップ・アクション・プラン 2025～2030」における持続可能な開発に向けた取組の柱の一つにも位置付けられている。

（３）他の援助機関の対応

ブラジル政府は PNCPD に資する協力の実現に向け、自己資金の投入を通じた Eco Invest Brazil プログラムの開催、そして他の開発金融機関の協力等を通じて、土地改良を目指している。

ブラジル政府は各国との間で資金動員を中心とした具体的な協議を進めている。中国については、2024 年 6 月の対中ミッションにおいて、アジアインフラ投資銀行（AIIB）に対し PNCPD が提示されるとともに、ブラジル国立開発銀行（BNDES）が中国開発銀行（CDB）及び AIIB と総額約 91 億レアル規模の契約・意向書を締結している。また、2025 年 9 月には「ブラジル・中国金融協力フォーラム」において、劣化牧野回復を含む資金動員が今後の協議継続が確認されている。

サウジアラビアについては、2023 年 7 月に政府間ワーキンググループの設置が合意されるとともに、国営農業投資会社（SALIC）が民間レベルでの投資検討を進める枠組みが構築されている。さらに、2024 年 9 月の G20 農業大臣会合や 2024 年 12 月の国連砂漠化対処条約締約国会議（COP16）等の機会を通じ、PNCPD に関連する投資案件の形成に向けた協議が継続的に実施されている。

また、米州開発銀行（IDB）は、劣化地回復を目的とした「Caminho Verde Brasil」プログラムの下で、約 100 万 ha の回復を目標とする資金動員に関与している。世界銀行については、PNCPD を直接対象とした支援は限定的であるものの、劣化牧草地の回復を含む土地利用改善プロジェクト（Vertentes）に対する資金支援を実施しており、PNCPD と補完的な関係にある。

3. 事業概要

（１）事業目的

本事業は、ブラジル・セラード地域において、土壌劣化状況や気候リスクの把握、経済評価に関する手法及びデータセットを開発の上、情報システムを構築する。また、気候変動リスクに対応した土壌管理手法・栽培手法の開発とその展開戦略を策定する。以上により、劣化牧野の回復及び持続可能な農業開発に関する意思決定を支援する情報の整備及び運用枠組みを構築し、もって同地域

における持続可能な牧野回復と農業生産に寄与するもの。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名

セラード地域

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：ブラジル農牧研究公社（Embrapa）セラード研究所及び関係部署の職員

最終受益者：対象地域の農家

(4) 総事業費（日本側）約 6.32 億円

(5) 事業実施期間

2026 年 9 月～2031 年 9 月（計 60 か月）

(6) 事業実施体制

実施機関：Embrapa セラード研究所（プロジェクト活動の総括）

関係機関：Embrapa 関連部門（デジタル農業（意思決定支援システムに係る活動を担当）、大豆研究所（大豆等の栽培技術に係る研究を担当）等）

(7) 投入（インプット）

1) 日本側

① 専門家派遣（合計約 137PM）：

(ア) 長期専門家：総括、業務調整

(イ) 短期専門家：リモートセンシング、気候リスク評価、土壌分析、経済分析等

② 本邦研修：プロジェクト活動に関連する特定分野における研修

③ プロジェクト活動に関連する機材供与（成果 1 を達成するために必要な機材等（土壌健全性の評価分析機材等））

④ プロジェクト活動に関連する現地経費（成果 2 の DSS 構築に必要な経費、成果 3 のパイロット実証に必要な経費等）

2) ブラジル側

① カウンターパートの配置

② 研究者の人件費の負担

③ 共同研究の実施に必要な事務スペース、試験圃場及び既存データの提供

(8) 他事業、他開発協力等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動

本事業は、形成中である円借款「劣化地の回復を通じた持続的な農業推進計画（フェーズ 1（仮））」との連携が期待されている。本事業は劣化牧野マップ、土壌健全性指標、気候リスク評価、経済性分析モデル等を相互連携させる意思決定

支援システム（DSS）の構築を通じ、政策立案や投資判断の高度化を図るものであるが、円借款においては、本 DSS を活用した融資後のモニタリング等への活用が期待されており、技術協力で得られる知見やツールを資金協力と連携させることで融資先となる農家による借款資金の効果的な活用を促進するなど相乗効果の発揮が期待される。また、農務省に「劣化牧野回復及び持続可能な農地への転換プログラムに関するアドバイザー」を派遣し、関連事業の進捗管理及び相互連携の強化を図る予定である。

また、本事業では日系企業等との連携も想定しており、農林水産省や JICA が実施するモデル実証調査に参画した日本企業等と連携し、セラード地域のモデルファームにおいて技術実証を行い、その成果も DSS に反映することで関係者の技術活用の意思決定に資する情報として活用することを想定している。さらに、これを円借款事業とも連携させることで、日本企業の技術の社会実装の促進も検討する。

2) 他の開発協力機関等の援助活動

本事業では、劣化牧野回復及び持続可能な農地転換に係る政策・投資の推進に向け、他の開発協力機関等による資金協力や関連事業との連携が期待される。特に、米州開発銀行（IDB）が関与する「Caminho Verde Brasil」等の資金動員プログラムや、世界銀行による劣化牧草地の回復を含む土地利用改善事業等は、PNCPPD の推進を支える取組であり、農家がこれらの外部資金を獲得のうえ、本事業で構築する意思決定支援システム（DSS）や日本企業の技術を導入・活用することが期待される。

（9）環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

1) 環境社会配慮

① カテゴリ分類：C

② カテゴリ分類の根拠：本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2022 年 1 月公布）上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため。

2) 横断的事項：本事業は、劣化牧野の回復と持続可能な農地への転換を促進するため、データ基盤の整備と技術開発・制度構築を通じて低炭素農業の実現を目指すものであり、温室効果ガスを 2032 年までに 59～67%削減する／農業分野の気候変動の影響に対応するという同国のパリ協定に基づく「本国が決定する貢献（NDC）」における目標と整合する。また、本事業は、森林伐採を抑制による温室効果ガスの排出削減から、気候変動緩和策（主目的）に資する。加えて、

気候リスク評価を基に農業リスクゾーニングモデルを改良し、農業生産性の向上が期待されることから、気候変動適応策（主目的）に資する。さらに、生物多様性保全（副次的目的）にも資する可能性がある。

3) ジェンダー分類：【GI(S)】ジェンダー活動統合案件

＜分類理由＞セラード地域においては、女性農家の割合が低く、その背景として、農業が男性中心とされる固定観念、女性専用施設の不足、土地・融資・公共政策等へのアクセス制限が存在している。また、生産に必要な投入財・資産・サービスへのアクセス制約により、女性農家が農業生産活動に十分参画できていないという課題がある。これに対し、本事業では、研究・技術開発を含むパイロット実証活動に際し、女性農家に便益をもたらす製品・技術を企業選定時の加点評価の対象とする等の方策を講じることにより、女性にとって利用しやすい農業投入財等の導入・普及を促進する。なお、これらの製品・技術の普及促進により、女性農家の生産性向上および労働時間の削減につながり、ひいては、女性の農業分野への参入促進に寄与することが期待される。

（10）その他特記事項：特になし。

4. 事業の枠組み

（1）上位目標

日伯共同研究及び官民連携を通じて、セラード地域における持続可能な牧野回復及び農業生産の強化に資する基盤が活用される。

指標及び目標値

- 1) 意思決定支援システム（DSS）を活用した牧草地の気候リスク分析や牧野回復施策がブラジルの公共政策として採用される。
- 2) DSS の利用者数が増加する。

（2）プロジェクト目標

セラード地域における劣化牧野回復及び持続可能な農業開発に関する意思決定を支援するための DSS 及び運用枠組みが開発される。

指標及び目標値

- 1) 成果 1 及び成果 2 に基づき DSS のプロトタイプが開発され、公的機関、民間企業及び農業普及機関により検証されている。
- 2) 成果 3 から得られた牧野回復及び農業生産の強化に関する技術パッケージが開発され、文書化されている。
- 3) 成果 3 から得られた実証データ及び分析結果が DSS に提供されている。

（3）成果

成果 1：劣化牧野マッピング、土壤健全性、気候リスク及び経済評価に関する手法及びデータセットが開発される。

1-1：空間的劣化及び土壤健全性評価

1-1-1：利用可能な光学衛星データに基づき、セラード地域全域の最新の劣化牧野マップを作成する。

1-1-2：SAR（合成開口レーダ）を搭載した ALOS（陸域観測技術衛星）の観測データ及びその他の衛星データを活用し、土壤健全性分析のためにサンプリング地点におけるスペクトルデータを抽出する。

1-1-3：SAR 及びその他の光学衛星データと土壤健全性データとの関係を分析する。

1-1-4：パイロットサイト周辺地域における土壤健全性の状況を分析する。

1-1-5：分析結果を適用し、セラード地域周辺の土壤健全性の状況を示すデータ及びマップを作成する。

1-2：土壤機能及び回復評価

1-2-1：劣化、回復過程及び回復済みの牧野において土壤サンプリング及び実験室分析を実施する。

1-2-2：土壤健全性指標の定義及び予測評価モデルを開発する。

1-2-3：土壤改良と温室効果ガス（GHG）排出削減との関係を定量化し、リスク評価モデルに統合する。

1-2-4：長期モニタリングデータを収集し、牧野回復の効果を検証する。

1-3：牧野に関する気候リスク評価

1-3-1：AgS（農業作物シミュレータ）モデル¹の校正及び検証により、既存の ARC（気候リスク評価）を高度化する。

1-3-2：気候データの統計的ダウンスケーリングを実施する。

1-3-3：将来の牧草生産性及び劣化リスクに関するモデルを開発する。

1-3-4：投資、保険、融資判断に活用可能な Municipality（自治体）レベルのリスク評価データ及びマップを作成する。

1-4：社会経済及び環境影響評価

1-4-1：多様な農業活動を含む農家レベルでの費用便益分析を実施する。

1-4-2：農家レベルから地域レベルへと拡張した場合の効果を分析する。

1-4-3：国家レベルでの社会経済及び環境影響評価を実施する。

1-4-4：土地利用タイプ別に、牧野回復及び作物転換戦略の比較分析を行う。

¹ Embrapa が気候リスク評価に用いる、土壤水分・蒸発散・作物生育等を統合した作物生育シミュレーションモデル。

成果 2：データセットの相互運用性が確保され、DSS に統合される。

2-1：DSS の概念、アーキテクチャ、想定ユーザー、ユースケース、提供価値及び利用者ごとに異なるダッシュボードを定義する。

2-2：資金調達及び収益面を含む、DSS の持続可能なビジネスモデルを設計する。

2-3：成果 1 で開発されたデータセット間の相互運用性を可能とする、モジュール型 API に基づくデータプラットフォームの設計及び開発を行う。

2-4：対象地域の優先順位付けを行い、政策立案、投資計画、及び対象地域における最適な持続可能な農業経営手法に関する意思決定を支援するための機能を開発する。

2-5：プロトタイプ／MVP の実装及び検証を行うとともに、利用者向けの文書及びガイドラインを作成する。

2-6：官民連携の可能性を含め、DSS の長期的な運用・管理のためのガバナンス枠組みを策定する。

成果 3：日伯連携を通じて、気候変動リスクに対応した牧野、土壌管理手法及び栽培手法が開発されるとともに、パイロット実証を通じて普及及び展開戦略が策定される。

3-1：研究計画策定及び現地試験のため、Embrapa の試験圃場及び民間農場からパイロットサイトを選定する。

3-2：民間セクターとの連携を含め、牧野、土壌管理及び栽培に関する日伯共同研究計画を策定する。[研究計画]

3-3：牧野、土壌管理及び栽培技術の開発及び高度化を行う。[基礎研究]

3-4：劣化牧野回復及び農業生産の強化に適用される開発技術・製品の効果分析のための現地データを収集する。[応用研究／フィールド試験]

3-5：牧野、土壌管理及び栽培に関する経済的に持続可能な技術・製品の普及戦略を策定する。[戦略策定／普及]

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

- ・ 特になし。

(2) 外部条件

- ・ 劣化牧野回復、低炭素農業及び持続可能な土地利用に関する政策方針が維持される。
- ・ 回復関連プロジェクトに対する官民の投資意欲が維持される。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

ブラジル「アグリフードチェーンにおけるイノベーション・エコシステム及び持続可能性強化のための精密・デジタル農業共創プロジェクト」(2021 年～2026

年)においては、研究活動に必要な旅費・日当・宿泊費等の現地調査費について、実施機関側の予算制度上の制約から十分に確保できない状況が生じた。また、データ連携基盤の開発後における運営・維持管理体制や資金調達の仕組みが十分に整理されておらず、持続的な運用に課題が残った。これらの教訓を踏まえ、本事業では、カウンターパート機関の予算制度を踏まえた役割分担及び必要経費の整理を事前に行うとともに、当面は JICA 専門家及び Embrapa を中心に活動を推進し、確実な成果創出を優先する。その上で、将来的な事業拡大を見据え、外部資金の活用可能性を検討する。また、DSS の開発にあたっては、開発段階から運用主体及び運営体制、資金調達・収益化の仕組みを含む持続可能なビジネスモデルを検討し、関係機関間での合意形成を図ることで、長期的な運用・維持管理の確実性を高める。

7. 評価結果

本事業は、当国の開発課題・開発政策並びに我が国及び JICA の協力量針・分析に合致し、劣化牧野の回復及び持続可能な農地転換を通じて、森林伐採の抑制、温室効果ガス排出削減及び食料増産に資するものであり、SDGs のゴール 13「気候変動への具体的対策」に貢献すると考えられることから、実施する意義は高い。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

事業完了時 完了時評価

以 上

ブラジル国「セラード地域における劣化牧野回復及び持続的な農地転換プロジェクト」

【背景】

○ブラジルは世界有数の農産物生産国であり、日本にとっても農産品の主要な輸入先(大豆及びトウモロコシの輸入は、輸入量全体の約20%を占め、米国に次ぐ第2位の輸入先国)。
 ○ブラジル全土には約100百万haの中・低活性度の牧野が存在し、そのうち農地転換適地としての潜在的面積は約28百万haと推定されており、土地が十分に有効利用されていない。
 ○経年劣化、不十分な土壌管理、過放牧等を要因として土壌の劣化が進行。生産性の低い放牧のみが行われている土地が多い。
 ○国際的な食料需要の増大を背景に、農地転換を目的とした違法森林伐採が行われており、温室効果ガスの増加が進行。
 ○ブラジル政府は、「劣化牧野を持続可能な農業生産と森林に転換するための国家プログラム(PNCPD)」を発表し、2035年までに4,000万haの劣化牧野を回復させ、持続可能な農地へ転換することを目標に掲げている。



セラード地域の劣化牧野

協力内容

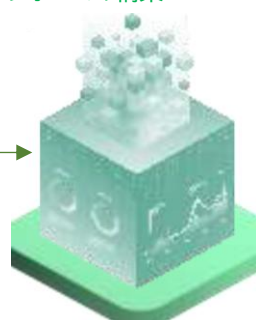
【事業の目的】ブラジル・セラード地域において、日伯間の研究協力及び官民連携を通じて、劣化牧野のモニタリング・分析手法の開発並びに劣化牧野の回復及び持続的な農地への転換に資する技術開発を行うことにより、政策の策定及び施策の実行に必要なデータ基盤と運用体制を構築し、同地域の天然資源及び環境と調和した農業開発に寄与するもの。

柱1:劣化牧野の状況を科学的に示す手法・データの開発

- ①衛星データを使った土地劣化状況マップの作成
- ②土壌健康評価指標と予測手法の開発、土壌特性とGHG削減効果の測定手法の開発
- ③気候変動予測に基づく牧野生産性モデル開発と気候変動リスクマップ作成
- ④農牧利用形態における経済性分析モデルの開発(農地・地域・国レベル)

柱2:意思決定システムの開発

- ⑤劣化牧野の科学的指標・データ(柱1の①～④等)を相互連携するプラットフォームの構築



各種データを
活用した行政・
民間・農家向け
意思決定機能
の実装

政策立案・
評価

投資判断

生産技術
の普及

土壌管理・栽培技
術の向上

持続的な牧野回復
及び農地転換

柱3:有効技術のデモンストレーションと社会実装



- ⑥牧野・土壌管理技術の実証圃場整備と共同研究の準備、基礎研究、実証活動、社会実装に係る戦略策定(技術例)大豆や牧草の栽培技術、バイオスティミュラント、土壌改良材等



**ブラジル「セラード地域における劣化牧
野回復及び持続的な農地転換
プロジェクト」
詳細計画策定調査報告書案**

2026 年 4 月

**独立行政法人国際協力機構
経済開発部**

目 次

現地調査写真
略語表

第1章 詳細計画策定調査の概要.....	2
1-1 調査の目的.....	2
1-2 調査団の構成・調査期間.....	2
1-3 調査日程・協議先.....	3
第2章 背景と課題認識.....	5
2-1 セラード開発の歴史（PRODECER）.....	5
2-2 ブラジル農業の重要性（経済・食料供給）.....	6
2-3 劣化牧野問題の現状と原因.....	6
2-4 ブラジル政府政策（PNCPP/Caminho Verde Brasil）.....	8
2-4-1 PNCPP.....	8
2-4-2 Caminho Verde Brasil.....	9
2-5 本事業の意義（日本・ブラジル双方にとっての戦略性）.....	10
第3章 本事業の基本構想.....	11
3-1 本事業の目的.....	11
3-2 期待されるインパクト.....	11
3-3 全体アプローチ.....	11
3-4 技術協力+資金協力の連携構想.....	12
3-5 研究機関及び民間企業との連携.....	13
第4章 技術協力プロジェクトの事業設計案.....	15
4-1 本事業の全体フレームワーク.....	15
4-1-1 上位目標.....	15
4-1-2 プロジェクト目標.....	15
4-1-3 成果.....	16
4-1-4 実施機関.....	16
4-1-5 事業期間.....	16
4-1-6 対象地域.....	16
4-1-7 直接裨益者.....	17
4-1-8 投入.....	17
4-1-9 前提条件及び外部条件.....	17
4-2 各コンポーネントの活動内容・論点.....	17
4-2-1 劣化牧野マッピング（衛星データ）（柱Ⅰ）.....	18
4-2-2 土壌健全性評価（SoilBio）（柱Ⅰ）.....	19
4-2-3 気候リスク評価（柱Ⅰ）.....	20
4-2-4 経済分析（柱Ⅰ）.....	22
4-2-5 意思決定支援システム（DSS）（柱Ⅱ）.....	23

4-2-6 研究・技術開発と社会実装（柱Ⅲ）	24
第5章 実施体制及び関係機関.....	27
5-1 実施体制.....	27
5-2 主要機関の概要.....	28
5-2-1 ブラジル農牧研究公社（Embrapa）	28
5-2-2 ブラジル農務省（MAPA）	31
5-2-3 ブラジル協力庁（ABC）	33
5-2-4 農業開発・家族農業省（MDA）	35
5-2-5 地域統合・地域開発省（MIDR）	37
5-3 関連機関の概要.....	38
5-3-1 ブラジル国立気象研究所（INMET）	39
5-3-2 ブラジル地理統計院（IBGE）	42
5-3-3 ゴイアス連邦大学（UFG）	43
5-3-4 カンピナス州立大学（UNICAMP）	45
5-4 関連機関の役割整理・留意点.....	47
5-4-1 本事業での役割整理.....	47
5-4-2 実施上の留意点と連携強化の示唆.....	48
第6章 調査結果及び主要論点.....	49
6-1 実施機関等との協議結果.....	49
6-2 先方負担事項に関する合意事項・論点.....	50
6-3 日本の研究機関との連携可能性.....	51
第7章 事業事前評価結果.....	54
7-1 妥当性	54
7-2 整合性	55
7-3 有効性・インパクト.....	55
7-4 効率性	56
7-5 持続性	57
7-6 結論	58
第8章 詳細計画策定調査団長の所感.....	60
8-1 両国の高い政策的位置づけ.....	60
8-2 知識創造・共創と社会実装のための JICA の役割・取り組み.....	60

添付資料

- 1 事業事前評価表（案）（和文）
- 2 プロジェクト・デザイン・マトリクス（PDM）（英文）
- 3 プラン・オブ・オペレーション（PO）（英文）
- 4 面談者一覧
- 5 面談議事録

写真（現地視察及び協議の様子）



牧野視察



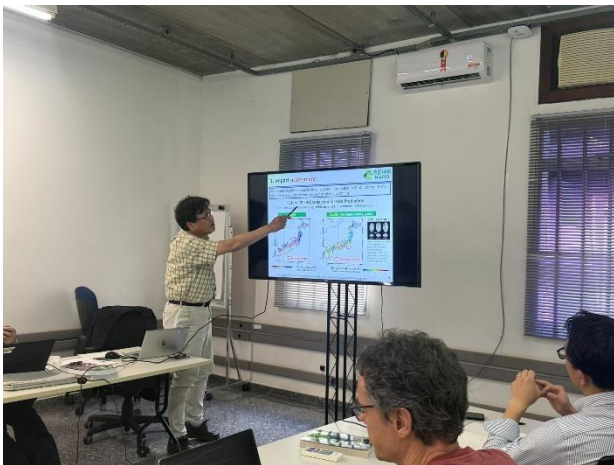
牧野視察



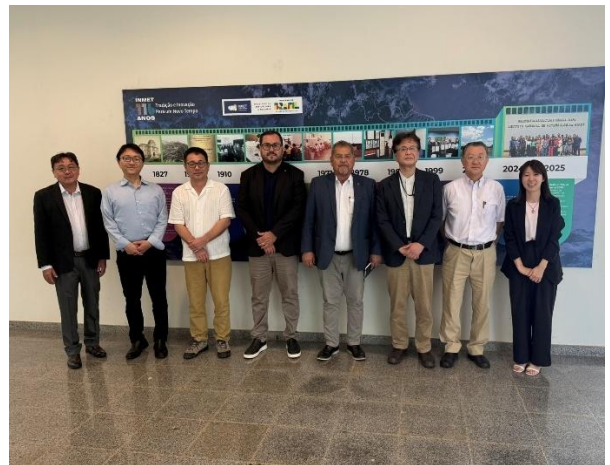
牧野視察



牧野視察



カンピナス研究所における協議の様子



ブラジル国立気象研究所（INMET）訪問の様子



Embrapa 本部における発表の様子



Embrapa 本部における会議の様子



土壌ラボの機材（日本側供与機材）



土壌ラボの機材（日本側供与機材）



土壌分析の様子



根粒菌接種ダイス種子の様子



カウンターパートとの集合写真



ABC との協議の様子



MAPA との協議の様子



Embrapa 総裁（Silvia 氏）との協議の様子

略語表

略語	ポルトガル語（英語）正式名称	和訳
ABC	Agência Brasileira de Cooperação	ブラジル協力庁
ABC+	Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária	低炭素農業・気候変動適応計画
DSS	Sistema de Apoio à Decisão	意思決定支援システム
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	ブラジル農牧研究公社
GPI	Japan-Brazil Green Partnership Initiative	日伯グリーン・パートナーシップ・イニシアティブ
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	ブラジル地理統計院
ILP	Integração Lavoura-Pecuária	農業・畜産統合システム
ILPF	Integração Lavoura-Pecuária-Floresta	農業・畜産・林業統合システム
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária	国立植民・農地改革院
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia	国立気象研究所
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária	農務省
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário	農業開発省
MIDR	Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional	地域統合・開発省
NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada	国が決定する貢献
PNCPD	Programa Nacional de Conversão de Pastagens Degradadas	劣化牧野転換国家計画
PRODECER	Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados	日伯セラード農業開発協力事業
REDD+	Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal	森林減少・劣化による排出削減
SoilBio	Tecnologia SoilBio	土壌生物指標
ZARC	Zoneamento Agrícola de Risco Climático	農業気候リスクゾーニング

第1章 詳細計画策定調査の概要

1-1 調査の目的

ブラジルは世界有数の農産物生産国であり、大豆及びトウモロコシの輸出量はそれぞれ世界第1位、第2位を占めるなど、世界の食料供給において重要な役割を担っている。同国の農業セクターは、食品加工等のアグリビジネスを含め、GDPの約3割を占める基幹産業となっている。また、日本にとってもブラジルは主要な農産品供給国であり、飼料用穀物の安定供給の観点から極めて重要なパートナーである。

こうした農業発展の基盤の一つとなったのが、1979年から2001年にかけて実施された「日伯セラード農業開発協力事業（PRODECER: Japan-Brazil Cooperation Program for the Development of the Cerrados）」であり、同事業は土壌改良や農業技術の導入を通じて、セラード地域を世界有数の穀物生産地へと転換させた。一方で、その後の農業拡大の過程において、土地利用の効率性や持続可能性が新たな課題として顕在化している。

現在、ブラジル全土には広大な劣化牧野が存在し、その一部は本来農業利用が可能であるにもかかわらず、過放牧や不適切な土壌管理等により生産性が著しく低下している。このような未利用・低利用の土地が存在する一方で、農地拡大を目的とした森林伐採が依然として課題となっており、温室効果ガス排出の増加や生物多様性の損失を引き起こしている。このため、新規の森林開発に依存することなく、既存の劣化牧野の回復・高度利用により、持続可能な農業生産を実現することが喫緊の課題となっている。

このような状況の下、ブラジル政府は2023年に「劣化牧野を持続可能な農業生産と森林に転換するための国家プログラム（PNCPD）」を策定し、2035年までに最大4,000万haの劣化牧野を回復・転換する方針を掲げている。また、同国はパリ協定に基づく国が決定する貢献（NDC: Nationally Determined Contribution）において森林伐採ゼロや森林再生を掲げており、持続可能な農業の推進と気候変動対策を国家的優先課題として位置付けている。さらに、日伯両国は「日伯グリーン・パートナーシップ・イニシアティブ」（GPI: Green Partnership Initiative）の下、劣化牧野の回復と低炭素農業の推進に関する協力を強化する方針を共有している。

これらの課題に対応するため、詳細計画策定調査（以下、「本調査」という。）は、セラード地域における劣化牧野の回復及び持続的な農地への転換を目的とした新たな技術協力プロジェクト（以下、「本事業」という。）の形成に向け、現地の実態把握、関係機関との協議及び協力内容の具体化を行うことを目的として実施するものである。

1-2 調査団の構成・調査期間

表 1-1 に示す 4 名で構成される調査団をブラジル国に派遣した。

表 1-1 調査団の構成

担当事項	氏名	所属・役職
団長	斉藤 幹也	独立行政法人国際協力機構（JICA） 経済開発部 部長
課題アドバイザー	浅沼 修一	JICA 経済開発部 農業・農村開発第2グループ第4チーム 専門嘱託
協力企画	小井手 聡太	JICA 経済開発部 農業・農村開発第1グループ第3チーム 主任調査役/課長補佐
評価分析	石本 樹里	株式会社メトリクスワークコンサルタンツ コンサルタント

1-3 調査日程・協議先

現地調査期間は2026年2月20日～3月9日であった。当該期間のスケジュールは表1-2のとおりである。

表 1-2 日程表

日時	訪問先		
	小井手、石本	浅沼	斉藤
2/20（金）	移動（東京→ドーハ）		
2/21（土）	移動（ドーハ→サンパウロ）	移動（サンパウロ→ブラジリア）	
2/22（日）	団内会議	団内会議	
2/23（月）	カンピナスへ移動（陸路） Embrapa Agricultura Digital との協議	Embrapa Cerrados 視察	
2/24（火）	Embrapa Agricultura Digital との協議 移動（カンピナス→ブラジリア）	現場視察	
2/25（水）	Embrapa 本部でのキックオフ協 ブラジル国立気象研究所（INMET）訪問		
2/26（木）	Embrapa 本部での協議（R&D）		ブラジリア着
2/27（金）	Embrapa 本部での協議（全体） ▲大学によるラップアップ（R&D）		
2/28（土）	資料作成等	YKK 農場視察	
3/1（日）	資料作成等	YKK 農場視察	
3/2（月）	Embrapa 本部での M/M 協議（R/D 案及び M/M 案の読み合わせ等） ABC 協議		
3/3（火）	Embrapa Cerrados 視察（土壌ラボ） Embrapa 本部での M/M 協議（PDM 活動案等） MAPA 協議		
3/4（水）	Embrapa 本部での M/M 協議（DSS、PDM 活動案、PO 案等） MAPA 協議		
3/5（木）	Embrapa 本部での M/M 協議（合意文書の最終確認等） Embrapa 総裁（Silvia 氏）との協議		
3/6（金）	Embrapa 本部での M/M 協議（予算） 大使館報告		
3/7（土）	ブラジリア発		
3/8（日）	（斉藤、浅沼、小井手）→フランクフルト （石本）→サンパウロ→アトランタ		
3/9（月）	日本着		

主な協議先及び協議目的は表 1-3 のとおり。

表 1-3 主な協議先及び協議目的

協議先	協議目的
ブラジル農牧研究公社 (Embrapa: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) (セラード研究所、本部、農業デジタル、ダイズ等) ※本事業の実施機関	▪ 本事業の実施体制、役割分担（プロジェクトディレクター／Manager、JCC 体制等）について合意形成を図るため。 ▪ 劣化牧野のモニタリング、土壌健全性評価、気候リスク評価、経済分析等の各研究分野における具体的な協力内容（研究テーマ、役割分担、日本側研究機関との連携）を協議するため。 ▪ DSS（意思決定支援システム）の設計方針、データ連携の在り方、運用体制について協議するため。 ▪ 技術開発成果の実証・社会実装（実証圃場、日系企業との連携等）の方向性を整理するため。
ブラジル農務省 (MAPA: Ministério da Agricultura e Pecuária)	▪ 本事業の政策的位置づけ及び実施体制（実施機関としての関与）について確認・合意するため。 ▪ 技術協力と円借款事業の連携（対象地域選定、モニタリングへの DSS 活用等）について協議するため。 ▪ R/D 締結に向けた調整及び今後の実施プロセスについて認識を共有するため。
ブラジル協力庁 (ABC: Agência Brasileira de Cooperação)	▪ R/D(Record of Discussion)、ACT (Acordo de Cooperação Técnica)、PCT (Projeto de Cooperação Técnica) 等の法的文書の作成・署名プロセス、スケジュールについて調整・合意するため。 ▪ プロジェクト開始に向けた行政手続き及び必要書類の準備状況を確認するため。
国立気象研究所 (INMET: Instituto Nacional de Meteorologia)	▪ 気候リスク評価及び気候予測モデル開発に必要な気象データの入手可能性、共有方法、連携の可能性を確認するため。 ▪ 気候分野における今後の協力体制について意見交換を行うため。
在ブラジル日本国大使館	▪ 本調査結果及び今後の技術協力・円借款の形成状況について報告し、事業実施に向けた支援を依頼するため。
YKK 農場	▪ 劣化牧野回復に関する実証圃場の現状を確認し、今後の実証事業の実施可能性や課題について把握するため。 ▪ 日系企業との連携による技術実証・社会実装の方向性を検討するため。
日本側研究機関 ●研究機構、▲大学)	▪ 劣化牧野の分析、気候リスク評価、土壌健全性評価、作物生産技術等に関する共同研究の具体的内容及び役割分担について協議するため。

第2章 背景と課題認識

2-1 セラード開発の歴史（PRODECER）

ブラジル中部に広がるセラード地域は、国土の約25%（約2億ha）¹を占める広大な熱帯サバンナであり、農業開発の潜在性を有する一方で、強酸性かつ低肥沃度の土壌などの制約から、長らく大規模農業には不向きとされてきた地域であった。しかし、1970年代以降の研究開発の進展により、土壌改良技術や熱帯適応品種（特にダイズ）の開発が進み、同地域は農業フロンティアとして急速に開発が進展した。

1970年代前半、ブラジルは広大な国土を有しながらも食料の国内供給が十分ではなく、農業生産の拡大が国家的課題となっていた。一方、日本においても、オイルショックや異常気象による世界的な食料需給の不安定化を背景に、海外農業開発を通じた食料供給の安定確保への関心が高まっていた。こうした両国のニーズが合致し、1979年より「日伯セラード農業開発協力事業（PRODECER）」が開始された。

同事業は、技術協力と資金協力を組み合わせた包括的な開発事業として、2001年までの約22年間にわたり3期に分けて実施され、セラード地域における農業開発の基盤を構築した。具体的には、農地造成、インフラ整備、農業金融の供与、農業技術の普及等を通じて、約34.5万ha²の農地開発が行われた。これにより、同地域における農地面積は大幅に拡大し、生産量及び生産性も飛躍的に向上した。

PRODECERをはじめとする一連の取組の結果、セラード地域は世界有数の穀物生産地へと変貌し、現在ではブラジルの穀物生産の約半分を担うまでに至っている。ブラジル全体としても、農業生産及び輸出の拡大を通じて、世界有数の食料供給国としての地位を確立するに至った。

一方で、急速な農業開発の進展は、土壌劣化や生態系への影響といった新たな課題も顕在化させた。特に、不適切な土地利用や管理に起因する牧野の劣化や土壌生産力の低下は、持続的な農業生産を阻害する要因となっており、近年ではこれらの課題への対応が重要な政策課題として位置付けられている。さらに、セラード地域では既に大規模な土地転換が進んでいることに加え、近年は森林伐採の抑制が強く求められていることから、今後の農業生産拡大にあたっては、新規開発ではなく既存農地の高度利用や劣化地の回復を通じた持続的な生産性向上が求められている。

このように、セラード開発は食料供給拡大に大きく貢献してきた一方で、現在は持続可能性の確保と環境配慮型農業への転換という新たな段階に移行しており、これまでの開発の成果と課題を踏まえた次なる協力の在り方が求められている。

¹ JICA「ブラジル国セラード農業開発協力事業（PRODECER）関連資料」（年不明）

<https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11685955.pdf>

² JICA「ブラジル国セラード農業開発協力事業（PRODECER）に関する報告書」（年不明）

https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11678497_06.PDF

2-2 ブラジル農業の重要性（経済・食料供給）

ブラジルは世界有数の農業国であり、農業セクターは同国経済の基幹産業として重要な役割を担っている。2024年には、農業及び関連産業は国内総生産（GDP）の約23.5%³を占め、輸出の約半分を支えるなど、同国経済の成長と外貨獲得に大きく貢献している。また、大豆、トウモロコシ、牛肉、鶏肉等の主要農産品において世界トップクラスの生産・輸出量を誇り、国際市場における主要な食料供給国としての地位を確立している⁴。

こうしたブラジル農業の発展は、世界の食料安全保障の観点からも極めて重要である。世界人口は2050年には約96億人に達すると見込まれており⁵、食料需要の増大に対応するためには、持続可能な形で農業生産拡大が不可欠である。ブラジルは広大な土地資源と高い生産性を背景に、今後も世界の食料供給を支える中核的な役割を担うことが期待されている。

また、ブラジルは日本にとっても重要な食料供給国である。同国からの大豆及びトウモロコシの輸入は、それぞれ我が国輸入量の約2割を占め、いずれも米国に次ぐ第2位の供給国となっている⁶。特に、畜産業に不可欠な飼料の多くをブラジル産のトウモロコシや大豆粕に依存しており、同国の農業生産は我が国の食料安全保障に直結している。

さらに近年では、農業は食料供給に加え、気候変動対策やエネルギー供給の観点からもその重要性が高まっている。ブラジルは世界有数のバイオエタノール生産国であり、農業とエネルギーの連携を通じた低炭素型の経済構造への転換が進められている。今後は、農業生産とエネルギー利用を統合した循環型の経済システムの構築が期待されている。

一方で、ブラジル農業の持続的発展に向けては、既存農地の生産性向上が重要な課題となっている。国内には約1億haを超える劣化牧野が存在し、そのうち相当規模（約3,000万ha）が農地として再生可能とされており⁷、これらの回復・高度利用は、森林開発を伴わない形で農業生産拡大を可能とする重要な手段である。このような取組は、食料増産と環境保全の両立、すなわち持続可能な農業の実現に向けた鍵となる。

以上のとおり、ブラジル農業は同国経済の発展を支えるのみならず、世界の食料安全保障、気候変動対策、さらには日本の食料供給の安定確保においても極めて重要な役割を担っている。このため、同国農業セクターの持続的な発展を支援することは、国際的にも戦略的意義を有する取組である。

2-3 劣化牧野問題の現状と原因

ブラジル中央部に位置するセラードは約2億ヘクタールに及び、全体の約半分（約9,500万ha）は

³ サンパウロ大学応用経済高等研究センター（CEPEA/ESALQ/USP）「ブラジル農業関連産業のGDP（PIB do Agronegócio Brasileiro）」<https://cepea.org.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>

⁴ 米国農務省（USDA）外国農業局（FAS）、*Oilseeds: World Markets and Trade* 及び *Grain: World Markets and Trade*, May 2024.

⁵ United Nations, Department of Economic and Social Affairs (2024), *World Population Prospects 2024 Revision*

⁶ 農林水産省 輸出・国際局 国際経済課「農林水産物輸出入概況 2024年（令和6年）」（2025年12月23日）

⁷ Bolfe, E. L. et al., “Potential for Agricultural Expansion in Degraded Pasture Lands in Brazil Based on Geospatial Databases,” *Land*, Vol.13, 2024.

既に農地または牧野へと転換されており、その内訳は牧野が約 26%、農地が約 13%、両者の混在が約 9%を占める⁸。しかし、過去数十年にわたる農業開発の進展に伴い、広範な牧野が形成されてきたが、その相当部分において劣化が進行していると指摘されている。これらの牧野のうち、約 20%が重度劣化、約 40%が中程度劣化にあるとされ⁹、牧野は土地利用の中核を占める一方で、広範囲での生産性低下が農業生産の制約要因となっている。

牧野の劣化の主な要因としては、過放牧、不十分な施肥・土壌管理、適切な更新の欠如等が挙げられる。これらの不適切な管理により、土壌有機物の減少、土壌侵食の進行、栄養塩の枯渇等が生じ、牧草の生育が阻害されることで、土地の生産力が著しく低下する。また、こうした劣化は単なる生産性の問題にとどまらず、土壌炭素の減少やメタンなどの家畜由来排出の増加を通じた温室効果ガス排出の増大、さらには生産性低下を補うための新規開墾需要の増加を通じた森林伐採圧力の増大など、環境・気候変動の観点からも深刻な影響を及ぼしている。加えて、生産性の低さは農家所得の不安定化を招き、特に小規模農家においては経済的脆弱性を高める要因となっている。

さらに、劣化牧野問題の対応を困難にしている構造的課題として、劣化の定義や評価手法が統一されていないこと、地域ごとのデータ整備が不十分であることが挙げられる。セラードは植生、土壌特性、降水条件、農業形態、農家規模等が地域ごとに大きく異なる極めて多様な地域であり、一律の対策では対応が困難であるにもかかわらず、こうした多様性を踏まえたデータ統合や地域区分に基づく政策設計は十分に進んでいない。この結果、効果的な投資対象の特定や技術普及の最適化が阻害されている。

このような状況の下、セラードにおいては既に大規模な土地転換が進展し、法的に転換可能な土地も依然として約 1,600 万 ha 存在するとされるものの¹⁰、環境制約や国際的な森林保全要請の高まりを踏まえると、今後の農業生産拡大は新規開墾に依存するのではなく、既存の劣化牧野の回復及び農地の高度利用を通じて実現することが不可欠であると言われている。実際、適切な技術導入と投資により、自然地を新たに転換することなく農業生産の拡大が可能であるとの分析も示されており、劣化牧野の回復は、食料生産の持続的拡大と環境保全の両立を図る上で極めて重要な課題となっている。

しかしながら、劣化牧野の回復は技術的に可能であり、かつ生産者側にも生産性向上への意欲があるにもかかわらず、その取組は必ずしも十分に普及していない。その主な要因は、生産者の行動を制約する経済的・制度的要因にあると指摘されている。

第一に、資金制約が大きな障壁となっている。牧野の回復には、土壌改良、種子更新、施肥等の初期投資が必要である一方、その効果が発現するまでには一定の期間を要する。このため、多くの生

⁸ Boston Consulting Group (BCG), *JICA's Cooperation on the Recovery and Conversion of Degraded Pastures into Sustainable Agricultural Fields*, 2025, p. 49. (IBGE, FAOSTAT, MapBiomas 等に基づく分析)

⁹ Embrapa, "Brazil has 28 million hectares of degraded pastures with potential for agricultural expansion," 2024.

<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/87076753/brazil-has-28-million-hectares-of-degraded-pastures-with-potential-for-agricultural-expansion>

¹⁰ Boston Consulting Group (BCG), *JICA's Cooperation on the Recovery and Conversion of Degraded Pastures into Sustainable Agricultural Fields*, 2025, p. 54.

産者にとっては投資回収の見通しが不確実であり、特に金利の高さや担保要件の厳しさを背景に、長期的な投資に踏み出しにくい状況にある。実際、資金不足は回復が進まない最大の要因とされており、多くの農家が正式な融資制度を十分に活用できていないと指摘されている。

第二に、技術支援の不足が挙げられる。牧野回復には、土壌特性や気候条件に応じた適切な管理技術が必要であるが、特に中小規模の牧畜農家においては、必要な知識や技術へのアクセスが限られている。その結果、回復手法の選択や実施に対する不確実性が高く、投資判断を躊躇させる要因となっている。

第三に、経済性に対する不確実性も普及の制約となっている。牧野回復は長期的には生産性向上や収益改善に寄与することが知られているものの、生産者の間では「本当に採算が取れるのか」「市場で十分な収益が得られるのか」といった懐疑的な認識も根強い。このような状況では、短期的な収益を優先し、低投入のまま牧野利用を継続する傾向が生じやすい。

さらに、制度・市場環境の未整備も課題である。土地権利や環境規制への対応が不明確な場合、農家は支援制度やインセンティブへのアクセスが制限される。また、回復による環境価値（温室効果ガス削減等）を適切に評価・活用するための測定・報告・検証（MRV）の仕組みが十分に整備されていないことも、金融やカーボン市場の活用を阻害する要因となっている。

加えて、こうした制約は農家規模によって大きく異なり、特に小規模農家ほど資金調達や技術支援へのアクセスが限定される傾向にある。これらの農家は数としては多数を占めるため、回復のスケールを実現する上では、規模の大小を問わずアクセス可能な支援の仕組みが不可欠である。

このように、劣化牧野の回復が進まない要因は、技術的制約や生産者の意欲の問題ではなく、資金、技術支援、制度、及び市場といった複合的な条件が十分に整っていない点にあると整理できる。したがって、これらの要素を統合的に設計し、生産者が長期的な投資として回復に取り組むことを可能とする環境整備が、今後の普及拡大に向けた鍵となる。

2-4 ブラジル政府政策（PNCPD／Caminho Verde Brasil）

2-4-1 PNCPD

ブラジル政府は、農業生産の持続的拡大と環境保全の両立を目的として、劣化牧野の回復及び持続可能な農地への転換を中核とする政策を推進している。特に、2023 年 12 月には大統領令（Decreto No. 11815/2023）¹¹により、「劣化牧野転換国家計画」（PNCPD: National Program for the Conversion of Degraded Pastures）が創設され、同分野の取組が国家戦略として明確に位置付けられた。

PNCPD は、低炭素農業政策である「低炭素農業・気候変動適応計画」（ABC+: Sectoral Plan for Adaptation to Climate Change and Low Carbon Emission in Agriculture）¹²の考え方を基盤とし

¹¹ [D11815](#)

¹² ブラジル政府が策定した農業分野における気候変動対策の国家計画（2020～2030 年）であり、低炭素かつ持続可能なレジリエントな農業の推進を目的とする。同計画は、温室効果ガス排出の抑制と気候変動への適応を図りつつ、食料・バイオエネルギー供給と天然資源の保全の両立を目指すものである。（出所：[プログラムと戦略 - 農業・畜産省](#)）

つつ、外国資本や民間資金の活用も視野に入れた枠組みとして設計されている。同プログラムでは、森林破壊を伴わない形で、今後 10 年間に約 4,000 万 ha に及ぶ劣化牧野を回復し、持続可能な農業・林業生産システムへ転換することを目標としている。これにより、既存農地の生産性向上を通じて農業生産基盤を拡大し、農地面積を実質的に約 1.8 倍に引き上げることが構想されている。

PNCPD において想定される生産システムは、単なる農地拡大ではなく、土地利用の高度化と多様化を目的とした統合的アプローチである。具体的には、単年作物栽培に加え、農業・畜産統合システム (ILP: Integrated Crop-Livestock System)、農業・畜産・林業統合システム (ILPF: Integrated Crop-Livestock-Forest System)、畜産・林業統合システム (ILF: Integrated Livestock-Forest System) 等の複合的土地利用システムが位置付けられており、土壌及び気候条件に応じて間作、輪作、連作を組み合わせることで、生産性向上と資源利用の最適化を図るものとされている。また、改良牧畜により牧草の生産性や再生能力を回復させるとともに、植林やアグロフォレストリーの導入を通じて炭素吸収機能の強化や生物多様性の保全も図ることが想定されている。

2-4-2 Caminho Verde Brasil

上記の PNCPD が示す政策目標（劣化牧野回復、低炭素農業の推進、森林保全等）を、金融・技術・制度の統合を通じて現場レベルで実装するための実施枠組みとして、Caminho Verde Brasil が策定された。

Caminho Verde Brasil¹³とは、劣化した地域の回復と持続可能な農業の推進を通じて、農業生産の拡大と環境保全を両立することを目的としたブラジル連邦政府の戦略的イニシアチブである。ブラジルでは約 2 億 8,000 万 ha の農地のうち約 1 億 6,500 万 ha が牧草地であり、そのうち約 8,200 万 ha が劣化しているとされている。本構想では、今後 10 年間で最大 4,000 万 ha の低生産性牧草地を回復し、森林伐採を伴わない形で高生産性農地へ転換することを目指している。

同構想は、国際的な持続可能な生産への需要の高まりを背景に、環境配慮型の農業生産チェーンへの転換を促進するとともに、外国投資の呼び込みを重要な柱としている。また、低炭素農業、循環型農業、バイオエネルギー生産等を組み合わせることで、農業・環境・エネルギーを統合した新たな農業成長モデルの構築を志向している。

その具体的な実施手段の一つとして、エコ・インベスト・ブラジル・プログラム (Programa Eco Invest Brasil: Eco Invest Brasil)¹⁴が位置付けられている。同プログラムは、国庫省及び MAPA の主導のもと、ブレンデッド・ファイナンスの活用により民間資金の動員を図り、劣化地の回復及び低炭素農業への投資を促進するものである。特に、セラードを含む主要バイオームにおいて劣化土地の回復を推進し、温室効果ガス排出削減、森林伐採抑制、生産性向上を同時に達成することを目的としている。加えて、本取組は食料安全保障や生物多様性保全に加え、中小規模農家の包摂にも寄与するものとされている。

¹³ [Capa - Ministério da Agricultura e Pecuária](#)

¹⁴ ブラジル政府が主導する持続可能な投資促進プログラムであり、低炭素農業や環境配慮型事業への民間資金の動員を目的として、ソースステップローン等の金融スキームを通じて投資を支援する枠組み。（出所：[ECO INVEST - Ministério da Agricultura e Pecuária](#)）

このように、Caminho Verde Brasil は、劣化牧野の回復を起点として、農業・環境・金融を統合した新たな農業成長モデルを提示するものであり、低炭素かつ循環型の農業システムの構築を志向している。特に、資金動員、技術導入、モニタリングを組み合わせた包括的アプローチにより、従来の政策では十分に進まなかった劣化地回復の大規模展開を可能とする枠組みとして注目されている。

以上のとおり、PNCPD 及び Caminho Verde Brasil は、森林保全と農業成長の両立を実現するための中核政策であり、ブラジルの気候変動対策及び持続可能な食料システム構築の要となる取組である。

2-5 本事業の意義（日本・ブラジル双方にとっての戦略性）

本事業は、劣化牧野の回復を通じて農業生産の持続的拡大と環境保全を同時に実現するものであり、食料安全保障、気候変動対策、脱炭素化といった国際的課題の解決に資する取組として高い意義を有する。特に、森林伐採に依存しない形での農業生産の拡大を可能とする点において、持続可能な食料システムへの転換を促進するモデルケースとなることが期待される。

ブラジルにとっては、広大な劣化牧野の回復を通じて、森林保全と両立した農業成長を実現するとともに、NDC 達成や低炭素農業の推進に貢献するものである。また、生産性向上による農家所得の向上や地域経済の活性化にも寄与し、持続可能な農業国としての国際的地位の強化につながる。特に、PNCPD 及び Caminho Verde Brasil の推進に資する具体的な実証・実装モデルとしての役割が期待される。

日本にとっては、ブラジルからの穀物やバイオ燃料の安定供給の確保を通じた食料・エネルギー安全保障の強化に資するものである。特に、我が国の畜産を支える飼料供給や、SAF 等の次世代燃料の原料供給の観点からも、ブラジルの持続可能な農業生産基盤の強化は極めて重要である。また、本案件は脱炭素社会の実現に向けた国際協力の具体的な実践としても位置付けられる。

さらに、本案件は、2024 年に立ち上げられた GPI 及び、2025 年に策定された「日・ブラジル戦略的グローバル・パートナーシップ・アクション・プラン 2025－2030」の下で実施されるものであり、両国にとって高い政策的位置づけを有する協力である。日本にとってブラジルは食料安全保障分野における戦略的パートナーであり、劣化牧野の改良及び持続可能な農業生産システムの構築を通じて、食料安全保障、森林保全、持続可能な開発の確保に向けた協力が強化されている。

また、本案件は、我が国の「対ブラジル連邦共和国国別開発協力方針」（2024 年 9 月）の重点分野である「環境保全」及び「気候変動対策」に合致するとともに、「対ブラジル連邦共和国 JICA 国別分析ペーパー」（2025 年改定）における重点課題である「環境・気候変動への対応による持続可能な社会の実現」にも整合する。加えて、JICA グローバル・アジェンダ「農業・農村開発（持続可能な食料システム）」、「気候変動」、「自然環境保全」にも資する取組である。

以上のとおり、本事業は、ブラジルの持続可能な農業転換を支援するとともに、日本の食料・エネルギー安全保障及び脱炭素戦略にも資するものであり、日伯両国にとって戦略的意義の高い協力案件である。

第3章 本事業の基本構想

3-1 本事業の目的

本事業は、ブラジル・セラード地域において、日伯間の研究協力及び官民連携を通じて、劣化牧野のモニタリング・分析手法の開発並びに劣化牧野の回復及び持続的な農地への転換に資する技術開発を行うことにより、政策の策定及び施策の実行に必要なデータ基盤と運用体制を構築し、同地域の天然資源及び環境と調和した農業開発に寄与するものである。

3-2 期待されるインパクト

本事業の実施により、劣化牧野の回復及び持続的な農地への転換が科学的根拠に基づき促進され、ブラジルにおける農業生産の持続的拡大と森林伐採の抑制が両立されることが期待される。特に、日本及びブラジルの研究機関の連携による知識創造と、日系企業を含む民間セクターとの協働による技術実証・社会実装を通じて、意思決定支援システム（DSS）を核とした政策立案、投資判断及び現場実装の高度化が実現される。これにより、低炭素農業の普及、温室効果ガス排出削減、生物多様性保全に寄与するとともに、技術協力と資金協力の連携による劣化牧野回復の大規模展開が可能となり、国際的な食料安全保障の強化及び持続可能な農業モデルの確立に貢献することが見込まれる。

3-3 全体アプローチ

本事業のアプローチは図 3-1 に示すとおり。

本事業は、劣化牧野の回復及び持続的な農地への転換を効果的に推進するため、「データ・手法の開発」「意思決定システム（DSS）の開発」「研究・技術開発と社会実装」の三つの柱を統合的に推進するアプローチを採用する。

柱Ⅰである「データ・手法の開発」では、劣化牧野の状況を科学的に把握するため、リモートセンシング、土壌分析、気候リスク評価及び経済性分析等を組み合わせ、劣化牧野マッピング、土壌健全性評価、気候リスク評価及び社会経済分析に関する手法及びデータセットを開発する。これにより、劣化の実態及び回復可能性を定量的に把握する基盤を構築する。

柱Ⅱである「意思決定システム（DSS）の開発」では、柱Ⅰで整備された各種データを相互連携させ、DSS として統合する。DSS は、政策立案、投資判断及び農家レベルでの営農判断に資する情報を提供するものであり、対象地域の優先順位付け、適用技術の選択、経済性評価等を可能とする。また、API ベースのデータプラットフォームによりデータの相互運用性を確保し、官民双方で活用可能な基盤を構築する。

柱Ⅲである「研究・技術開発と社会実装」では、日伯共同研究及び民間企業との連携を通じて、牧野及び土壌管理に関する技術の開発・実証を行い、技術パッケージとして整理するとともに、普及及び展開戦略を策定する。具体的には、パイロットサイトにおける実証試験を通じて、牧野回復及

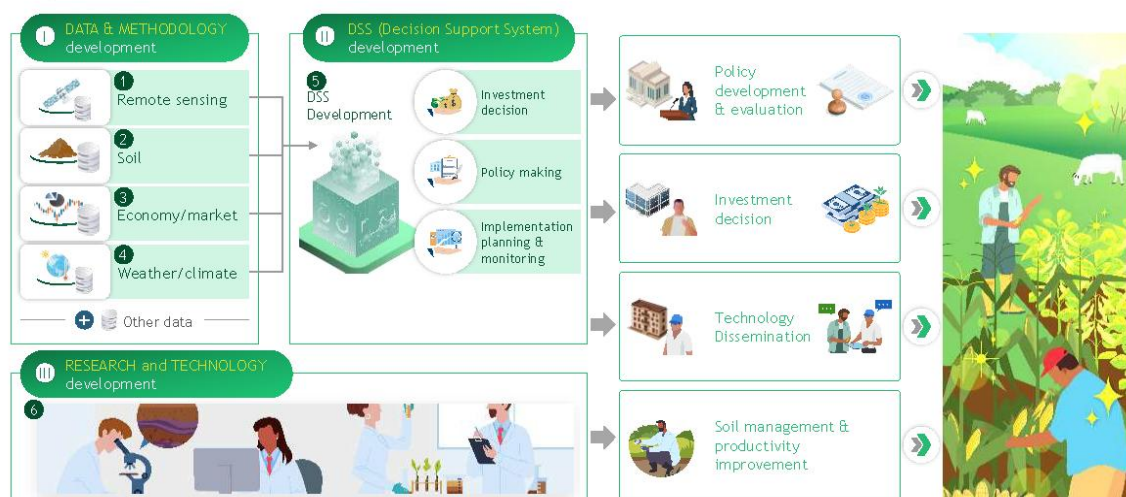
び農業集約化に資する技術の有効性及び経済性を検証し、社会実装に向けた条件整備を行う。

これら三つの柱は相互に独立したものではなく、統合的に機能することにより効果が促進される。すなわち、柱Ⅰで整備されたデータ・手法は第二の柱である DSS に統合され、意思決定に活用されるとともに、第三の柱で得られる実証データ及び分析結果も DSS に継続的に反映される。一方で、DSS は技術の適用地域の特定や投資判断を支援することにより、柱Ⅲにおける技術の普及及び展開を加速させる役割を担う。

このように、本事業は、データの整備、意思決定の高度化及び技術の社会実装を循環的に結び付けることで、劣化牧野回復の大規模展開を可能とする統合的なアプローチを構築するものである。

Key pillars of TCP | ① Data development, ② Data-interoperable platform as a DSS, and ③ Research and Technology Development.

Project Framework



Source: JICA, BCG Analysis

図 3-1 本事業のアプローチ

3-4 技術協力+資金協力の連携構想

本事業は、JICA の技術協力と資金協力といった複合的なスキームを包括的に活用するオファー型協力として、JICA 内部（事務所・地域部・課題部）が一体となってブラジル側と協議を進めてきたものであり、今後も両スキームの連携を意識的に推進することが不可欠である。具体的には、本事業（技術協力）は、本報告書作成時点で検討中の新規円借款「ブラジル劣化地回復及び持続可能な農業促進事業（フェーズ1）（仮）」と密接に連携して実施されるものであり、本事業により創出される知見・技術と、資金協力により実施される投資を一体的に推進する新たな協力モデルの構築を目指す。さらに、両事業は GPI の枠組みの下に位置付けられており、劣化牧野回復を通じた持続可能な農業開発、気候変動対策及び食料安全保障の実現に向けて、相乗効果の発揮が期待される。

具体的には、本事業において構築される DSS を中核として、資金協力との連携を図る。DSS は、劣化牧野マップ、土壌健全性指標、気候リスク評価及び経済性分析等のデータを統合し、政策立案、投資判断及びモニタリングに資する情報基盤として機能するものであり、円借款が実施される場合に

においては、①融資対象地域の優先順位付け、②融資判断における科学的根拠の提供、③融資後のモニタリング及び効果検証への活用が期待される。

また、本連携においては、制度設計及び運用面での一体化が重視される。円借款のオペレーション・マニュアルへの DSS 活用の位置付けや、既存枠組みとの連携を通じた資金動員の促進を図るとともに、MAPA 及び Embrapa を含む関係機関が参画する体制の下で、技術開発から投資実行、モニタリングに至る一連のプロセスを統合的に運用することが期待される。

さらに、本連携においては、時間軸を踏まえた段階的な連携が重要である。もし仮に円借款の借款契約が 2026 年末に調印された場合、2027 年 9 月頃に農家へのサブローンのディスパースがされることが見込まれる。このスケジュールに沿った場合、技術協力では 2027 年中頃に DSS プロトタイプの構築及び試行が開始されることが望まれる。加えて、金融機関や民間企業との連携を図りつつ、農業アドバイザーの派遣等を通じて両スキームの調整・統括機能を強化し、本事業を研究・技術開発から社会実装まで一体的に推進する日伯協力の新たなモデルとして展開することが期待される。

3-5 研究機関及び民間企業との連携

本事業は、劣化牧野の回復及び持続可能な農業開発の実現に向けて、研究機関及び民間企業との連携を重要な推進手段の一つとして位置付けるものである。すなわち、政府機関による政策立案及び制度整備、研究機関による科学的知見の創出、民間企業による技術開発及び現場実装を有機的に結び付けることで、単一主体では実現困難な大規模かつ持続的な変革を促進することを目指す。

第一の柱である「データ・手法の開発」においては、Embrapa を中心とするブラジル側研究機関と、日本の研究機関との連携により、劣化牧野の実態把握及び回復手法に関する科学的基盤を構築する。本事業では、日本の知見を結集してセラード地域の劣化牧野回復に取り組むこととしており、●大学の土壤健康評価手法や●研究機構の気候変動データ解析手法等を活用し、劣化牧野の科学的な状況把握と解決策の提示を行う研究協力を事業の核としている。

第三の柱である「研究・技術開発と社会実装」においては、日伯共同研究と、日系企業を含む民間セクターとの連携により、牧野及び土壤管理技術の開発・実証及び社会実装を推進する。具体的には、モデルファーム等における実証を通じて、大豆やブラキアリアの栽培技術、バイオスティミュラント、土壤改良資材等の適用可能性を検証し、その成果を技術パッケージとして整理するとともに、DSS に統合することで、政策及び投資判断に資する情報として活用する。

さらに、本事業では、2025 年 3 月の「ブラジル連邦共和国との劣化牧野回復に関する意向表明書」に基づき、農林水産省が実施する「ブラジル劣化牧野回復モデル実証調査」に参画している日系企業等との連携を重視し、日本の有効な技術をブラジルの状況・環境に適合させた形で活用する。オフア型協力として、日本の技術をセラード地域のモデルファームで実証し、その成果を DSS に連携させることで、関係者の意思決定に資する情報として提供することについて Embrapa と確認している。

なお、これらの取組に関連して、令和 7 年度補正予算を活用した別事業として、本技術協力と並行

して農林水産省実証事業を引き継ぐ形で、日系企業との技術実証実行調査（～2027 年 3 月）が実施される予定である。本事業は当該調査と連携しつつ、技術開発・実証の成果を相互に活用することで、社会実装の加速を図る。

以上のとおり、本事業における研究機関及び民間企業との連携は、柱Ⅰにおける「データ・手法の開発」、柱Ⅲにおける「研究・技術開発と社会実装」、さらに補正予算事業による実証の加速を組み合わせることで、知識創造から社会実装までを一体的に推進する基盤として機能するものであり、日伯双方の強みを活かした持続的な農業開発モデルの確立に寄与する。

第4章 技術協力プロジェクトの事業設計案

4-1 本事業の全体フレームワーク

本事業の全体フレームは、付属資料2に示される、プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）に基づき、上位目標、プロジェクト目標、成果、活動、対象地域、事業期間、受益者及び指標等により構成され、図4-1に要約される。

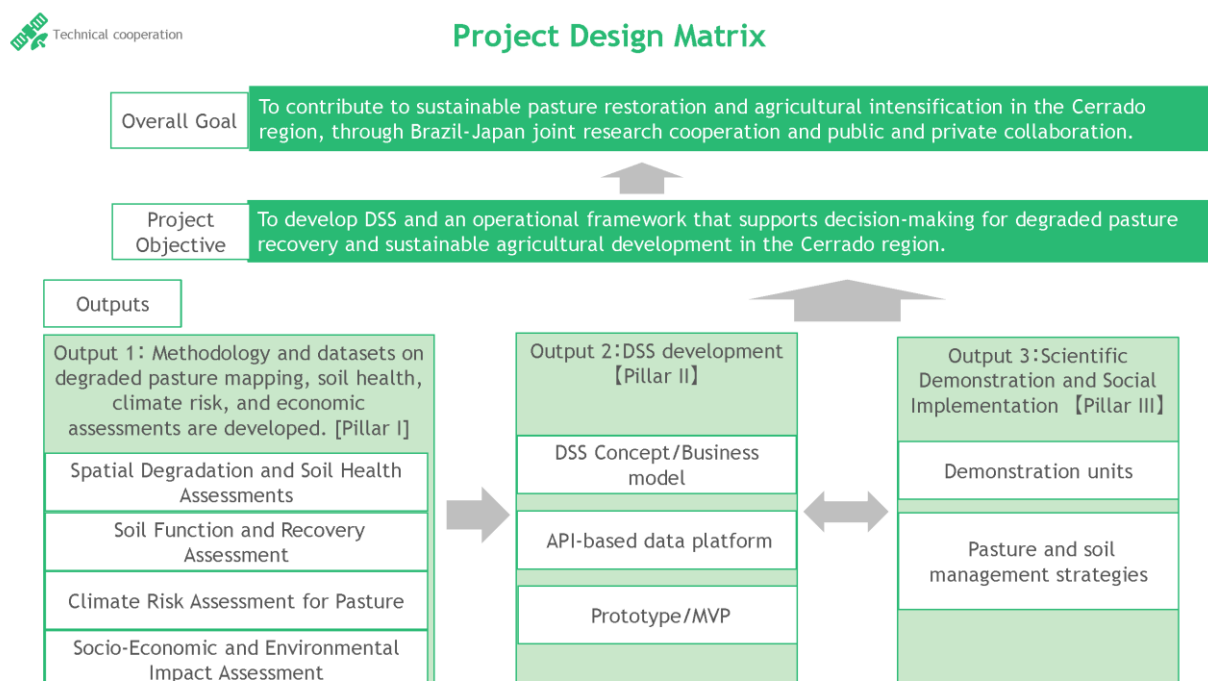


図 4-1 本事業の概要

4-1-1 上位目標

日伯共同研究及び官民連携を通じて、セラード地域における持続可能な牧野回復及び農業集約化に貢献する。

指標

- ① 意思決定支援システム（DSS）を活用した牧草地の気候リスク分析がブラジルの公共政策として採用される。
- ② DSS の利用者数が増加する。

4-1-2 プロジェクト目標

セラード地域における劣化牧野回復及び持続可能な農業開発に関する意思決定を支援するためのDSS及び運用枠組みを開発する。

指標

- ① 成果1（柱Ⅰ）に基づきDSSのプロトタイプが開発され、公的機関、民間企業及び農業普及機関により検証されている。

- ② 牧野回復及び農業集約化に関する技術パッケージが開発され、文書化されている。
- ③ 成果3（柱Ⅲ）から得られた実証データ及び分析結果がDSSに提供されている。

4-1-3 成果

本事業は、以下の3つの成果（柱）を通じてプロジェクト目標の達成を図る。

- (1) 劣化牧野マッピング、土壌健全性、気候リスク及び経済評価に関する手法及びデータセットが開発される。（柱Ⅰ）

指標

- ① セラード地域における劣化牧野マップが作成される。
- ② 牧野システムに適用可能な土壌生物指標フレームワーク（SoilBio:Soil Bioanalysis Framework）¹⁵が開発される。
- ③ 将来の気候シナリオを踏まえた気候リスク評価に関する技術報告書が作成される。
- ④ 費用便益分析に関する技術報告書が作成される。

- (2) データセットの相互運用性が確保され、DSSに統合される。（柱Ⅱ）

指標

- ① データの相互運用を可能とするデータプラットフォームが構築される。
- ② 当該プラットフォームの運用及び制度的枠組みが構築・維持される。

- (3) 日伯連携を通じて、気候変動リスクに対応した牧野及び土壌管理手法が開発されるとともに、パイロット実証を通じて普及及び展開戦略が策定される。（柱Ⅲ）

指標

- ① 劣化牧野に適用可能な牧野及び土壌管理手法が開発される。
- ② 政策提言及び民間連携メカニズムを含む普及・展開戦略が策定される。

4-1-4 実施機関

ブラジル農牧研究公社（Embrapa）

4-1-5 事業期間

2026年～2031年（60か月）

4-1-6 対象地域

セラード地域

¹⁵ 土壌の生物学的健全性を評価するためにEmbrapaにより開発された土壌生物分析技術であり、土壌酵素活性等を指標として土壌機能を評価するものである。本事業では、牧野システムへの適用を目的として、当該技術の高度化及び適用範囲の拡張を図る。

4-1-7 直接裨益者

Embrapa セラード研究所及び関連部門（Embrapa Digital Agriculture、Embrapa Soja 等）の職員

4-1-8 投入

日本側投入

- ① 日本からの専門家派遣
 - (1) 長期専門家 2 名（総括、業務調整）
 - (2) 短期専門家
- ② ブラジル国内のコンサルタント
- ③ 特定分野における本邦研修（短期）
- ④ プロジェクト活動に関連する機材供与
- ⑤ プロジェクト活動に関連する現地経費

ブラジル側投入

- ① カウンターパートの配置（詳細は後述「5-1」を参照）
- ② 研究者の給与
- ③ 共同研究の実施に必要な事務スペース
- ④ 実験圃場（運営に必要な光熱費等の経費を含む）
- ⑤ 共同研究の実施に必要な既存データ

4-1-9 前提条件及び外部条件

前提条件

特になし。

外部条件

- 劣化牧野回復、低炭素農業及び持続可能な土地利用に関する政策方針が維持される。
- 回復関連プロジェクトに対する官民の投資意欲が維持される。
- Embrapa 及び関連機関の継続的な参画が確保される。
- 必要な衛星データ、気象データ及び経済データへの継続的なアクセスが維持される。
- 日伯間の研究協力及び民間企業との連携が継続される。
- データ共有及び技術利用に関する制度的・法的枠組みに大きな変更が生じない。

4-2 各コンポーネントの活動内容・論点

本事業は、「データ・手法の開発」「意思決定支援システム（DSS）の開発」「研究・技術開発と社会実装」の三つの柱の下、複数の技術コンポーネントを統合的に実施する構成となっている。各コンポーネントは相互に連携し、最終的に DSS を通じて政策立案及び投資判断に資する情報基盤として統合される。以下に、各コンポーネントについて、課題やニーズ及び本事業における対応を整理する。

4-2-1 劣化牧野マッピング（衛星データ）（柱Ⅰ）

劣化牧野の把握については、これまでも衛星データを活用したマッピングが実施されてきたものの、地域ごとの土壌条件や降雨特性等の違いが十分に考慮されておらず、必ずしも実態を正確に反映していない可能性が指摘されている。特に、劣化の要因やプロセスは地域ごとに異なり、自然植生の再生過程が可能な地域と、土壌肥沃度が低下している地域では、同一指標による評価では実態を適切に捉えられない可能性がある。このため、劣化評価を地域特性に応じた形で精緻化するとともに、衛星データと土壌データの関係性を明らかにし、ブラジル・セラード全域を対象とした広域モニタリング手法を確立することが課題となっている。

一方で、これまでに実施された PoC（概念実証）においては、ALOS-2 等の衛星データと土壌の栄養循環機能（SoilBio 指標）との間に一定の相関が確認されており、衛星データを活用した土壌機能の把握に関する可能性が科学的に示されている。特に、土壌酵素活性等の生物学的指標とレーダー後方散乱強度との関係が観測されており、衛星観測による土壌状態モニタリングの実現可能性が示唆されている。しかしながら、これらの結果は限定的なデータセットに基づくものであり、適用可能な土壌機能の範囲や地域間での再現性については更なる検証が必要である。

このため、本事業では、光学衛星データ及び SAR データを活用し、セラード地域全体を対象とした高精度の劣化牧野マップを作成するとともに、土壌データとの統合分析により評価モデルを構築する。具体的には、劣化の程度を Low/Medium/High 等の区分により定量的に整理するとともに、衛星データの時系列解析を通じて、劣化の進行、回復、安定といった動態の分類を行うことを想定している。これにより、劣化レベルの区分化に加え、劣化・回復の時系列変化を可視化し、さらにこれらの結果をモデル化してセラード全域への空間展開を図る。

衛星データの活用にあたっては、複数のセンサーデータを統合した分析基盤の構築が想定されている。具体的には、Sentinel や Landsat 等の無料の光学データに加え、SAR データ（ALOS シリーズ等）を組み合わせることで、植生状態（NDVI 等）や土壌条件を含めた多面的な評価が可能となる。また、テキスト情報やレーダー散乱特性等も活用することで、地表及び地下の状態をより精緻に把握することが期待される。

さらに、本事業では、衛星データによる広域マッピングを基にパイロットサイト（参照サイト）を選定し、当該地点において土壌サンプリングやバイオマス測定等の現地調査を実施する。その結果を衛星データとの関係としてモデル化し、同モデルを用いて周辺地域及びセラード全域へと分析を展開するアプローチを採用する。これにより、すべての地点で詳細な土壌調査を行うことなく、広域における土壌健全性及び劣化状況の把握が可能となる。

上記を踏まえ、想定される具体的な活動は以下のとおりである。最終的には、セラード全域における劣化牧野マップの作成を目指す。

活動

- ① 無料で利用可能な光学衛星データに基づき、セラード地域全域の最新の劣化牧野マップを作

成する。

- ② SAR (ALOS) 及びその他の衛星データを活用し、土壤健全性分析のためにサンプリング地点におけるスペクトルデータを抽出する。
- ③ SAR 及びその他の光学衛星データと土壤健全性データとの関係を分析する。
- ④ パイロットサイト周辺地域における土壤健全性の状況を分析する。
- ⑤ 分析結果を適用し、セラード地域周辺の土壤健全性の状況を示すデータ及びマップを作成する。

さらに、本事業では、これらのデータを単にマッピングに留めるのではなく、DSS の入力データとして統合することを前提に設計する。すなわち、衛星データに基づく劣化判定 (API1) を起点として、土壤健全性評価、気候リスク評価、経済性評価と連動させることで、農地ごとの回復オプションの比較や投資判断に資する情報を提供する仕組みを構築する。加えて、得られた情報は DSS に統合され、政策立案、金融機関による融資判断、農家レベルでの営農選択 (柱Ⅲで開発される個別技術を取り入れた場合の経済評価の結果に基づく農業経営上の技術選択) に至るまで、各主体の意思決定に活用されることを想定している。

4-2-2 土壤健全性評価 (SoilBio) (柱Ⅰ)

劣化牧野とは、牧養能力が継続的に低下した状態を指し、雑草増加等の植生変化を伴う農学的劣化と、土壤機能の低下に起因する生物学的劣化に大別される。特に後者では、土壤の物理・化学・生物特性の劣化が進行し、侵食や有機物減少などの影響をもたらす。

ブラジルでは Embrapa により開発された土壤生物分析技術「SoilBio」が 2020 年以降実用化され、土壤健全性評価の中核的手法として普及している。本技術は、土壤酵素 (arylsulfatase 及び β -glucosidase) の活性を指標として、栄養循環機能を中心とした生物学的プロセスを評価するとともに、土壤有機炭素 (SOC) や陽イオン交換容量 (CEC) 等による栄養貯蔵機能、pH や各種陽イオンによる栄養供給機能を組み合わせた統合的な評価体系を構成している。これにより、従来の化学性・物理性中心の分析では把握が困難であった土壤機能の変化を早期に検知することが可能となり、簡便かつ標準化された手法として農家レベルでの活用が進んでいる。

一方で、現行の SoilBio には以下の課題が指摘されている。

- 牧野特有の土壤環境を踏まえた評価体系が未確立
- 微生物群集構造 (真菌／細菌比 (F:B ratio: Fungal-to-Bacterial ratio)) との関係性が十分に解明されていない
- 土壤機能 (炭素貯留・GHG 排出) との関係が定量的に整理されていない

このため、本事業では、この SoilBio を基盤としつつ、牧野を対象とした土壤健全性評価の高度化を図る。具体的には、土壤酵素指標に加え、微生物群集構造を示す F:B 比や土壤炭素動態等の生物・化学・物理指標を統合し、土壤機能の多面的評価を可能とする指標体系を構築する。また、FT-IR 等の分光データや機械学習を活用した推定モデルの開発により、限られたサンプルから土壤状態

を推定する技術基盤を整備する。さらに、長期観測により土壌特性と GHG 排出との関係性を解明するとともに、これらの地上データと衛星データを統合することで、圃場レベルの評価を広域へと展開可能なモニタリング手法の確立を目指す。

これらの取組により、牧野における土壌健全性を生物・物理・化学の各側面から統合的に評価する体系が確立されるとともに、劣化の進行状況及び回復ポテンシャルの定量的把握が可能となる。加えて、土壌健全性と GHG 排出の関係性を明らかにすることで、低炭素農業の推進や政策立案への科学的根拠の提供にも寄与する。さらに、衛星データとの連携により、セラード全域を対象とした広域モニタリング及び優先介入地域の特定が可能となり、劣化牧野回復及び持続可能な農地への転換に向けた意思決定支援基盤の構築につながるものが期待される。最終的には、研究開発及び持続的な気候リスク評価基盤により整備された各種データ・モデルを統合した DSS を通じて、政策判断を含む分析手法が構築され、劣化牧野回復政策の実効性向上に貢献することが期待される。気候リスク評価基盤を統合した DSS による政策判断を含む分析方法が構築され、劣化牧野回復政策の実効性向上に貢献することが期待される。

上記を踏まえ、想定される具体的な活動は以下のとおりである。最終的には、牧野システムに適用可能な SoilBio フレームワークの作成を目指す。

活動

- ① 劣化、回復途上及び回復済みの牧野において土壌サンプリング及び実験室分析を実施する。
- ② 土壌健全性指標の定義及び予測評価モデルを開発する。
- ③ 土壌改良と温室効果ガス（GHG）排出削減との関係を定量化し、リスク評価モデルに統合する。
- ④ 長期モニタリングデータを収集し、牧野回復の効果を検証する。

4-2-3 気候リスク評価（柱Ⅰ）

ブラジルでは、農業気候リスク評価ツールである農業気候リスクゾーニング（ZARC: Agricultural Climate Risk Zoning）¹⁶が、長期気象データ、土壌条件、作物ごとの生育フェーズを組み合わせた水収支モデルに基づき、播種時期判断リスクを評価する制度的ツールとして広く活用されている。特に、MAPA の政策判断、農業保険、融資制度と連携して運用されており、農家及び金融機関にとって重要な意思決定基盤となっている。

一方で、現行の気象データは全国一律での適用を前提とした約 25～40km 程度の解像度が中心であり、将来気候についても CMIP6 等に基づくモデル選定やバイアス補正は進んでいるものの、同様の解像度にとどまっている。このため、地域差の大きいセラードにおいては、局所的な気候特性やリスク構造を十分に捉えきれないという制約がある。

本調査での協議を通じて、気候リスク評価の高度化に向けた主な課題は以下の 3 点に整理された。第一に、自治体レベルのリスク差を表現可能な高解像度の気候メッシュデータが不足している点で

¹⁶ ZARC とは、長期気候データ及び作物・土壌条件に基づき、作物ごと・地域ごと・播種時期ごとの農業気候リスクを定量化し、適切な作付時期とリスク水準を提示することで、農業生産・政策・金融判断を支援するゾーニングシステムである。（出所：[ザークの仕組み - ポータル・エンブラパ](#)）

ある。セラードでは乾季の強さや降雨分布、年変動の影響が大きく、同一の作物・管理条件であっても地域ごとにリスク構造が大きく異なるため、長期間の平均に基づく粗いデータでは実態把握に限界がある。

第二に、将来気候シナリオを用いた中長期的なリスク評価が十分に高度化されていない点である。現行 ZARC は過去・現在データに基づく制度運用としては成熟している一方で、将来気候を踏まえた戦略的分析や政策立案への活用には改善の余地がある。第三に、モデル面では、牧草生産性や劣化リスクを適切に評価するための生育モデル（AgS¹⁷等）の校正・検証が十分ではなく、そのための観測データの統合及び高品質データの取得体制も限定的である。また、Embrapa は気象データの一次生成機関ではないため、高解像度化や統計的ダウンスケーリングに関する専門的な人材・体制が十分とは言えず、知見の内製化と持続的運営体制の構築が課題となっている。

本事業では、これらの課題に対し、データ整備からモデル改良、活用までを一体的に支援する。まず、既存の約 25km 解像度の気候データを基盤とし、国内の観測所データ及び過去約 30 年の観測実績を活用した統計的ダウンスケーリングにより、約 10km 程度までの高解像度化を図る。これにより、現在気候及び将来気候シナリオ双方について、農業リスク評価の入力データの精度向上を実現する。あわせて、日本側専門家、南米研究者、Embrapa との共同研究体制を構築し、ダウンスケーリング手法、再解析データ、衛星データ等の活用可能性を含めて検討を進める。

次に、気象データの高度化と並行して、リモートセンシングによる劣化牧野分布や土壌・管理条件データと統合し、AgS モデルの校正・検証を実施する。これにより、将来の牧草生産性及び劣化リスクを、セラード内の複数地点で比較可能な形で推計する。

また、ZARC は制度ツール¹⁸として説明可能性と簡潔性が求められることから、本事業では ZARC 本体の大幅な変更は行わず、将来気候分析及び高解像度リスク評価を補完する分析モジュール（ARC 的枠組み）として整理し、将来的な ZARC 高度化や DSS との連携に資する知見の蓄積を図る。

さらに、共同研究、短期専門家派遣等を通じて、Embrapa 内部に知見を蓄積し、継続的な更新が可能な実施体制の構築を重視する。あわせて、具体的な取り組み方法は未定であるが、南米地域の研究者 3 名との共同研究体制を構築し、オンライン協議等を通じた連携を進める。特に、当該研究者の中には CORDEX¹⁹（Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment）等の国際的な気候ダウンスケーリング研究に参画している者も含まれることから、これらの研究者を本プロジェクトに組み込むことで、ダウンスケーリング手法や将来気候シナリオ分析に関する国際的知見を取り込む。このように、関係する研究者をプロジェクトの活動に巻き込むことが出来れば、プロジェクト終了後も持続的に運用可能な研究・実装体制の確立が期待される。

¹⁷ Embrapa が気候リスク評価に用いる、光合成・呼吸・フェノロジー・炭素配分・土壌水分・蒸発散を統合して、作物や牧草の成長・生産を日次でシミュレーションする生物物理モデル。（出所：[Application of the AgS \(Agricultural Crop Simulator\) model to simulate the biomass production of arandu palisadegrass managed under rotational stocking with cattle. - Portal Embrapa](#)）

¹⁸ ZARC は MAPA が農業気候リスク管理のために運用する政策ツールであり、作付時期や適地判定等に活用されることから、説明可能性および簡潔性が求められる。（出所：[Zoneamento Agrícola](#)）

¹⁹ CORDEX は、全球気候モデルを地域スケールに高解像度化するため、共通手法でダウンスケーリングを実施する国際的枠組みである。（出所：[ビジョンと目標 - Cordex](#)）

本事業により、セラードにおける農業気候リスク評価は、従来の広域・平均的な評価から、地域差を反映した高解像度・高精度の評価へと発展することが期待される。これにより、播種時期や水ストレスの評価精度が向上し、劣化牧野回復や持続的な農地への転換の適地・適時判断の高度化につながる。また、将来気候シナリオを踏まえた分析が可能となることで、自治体レベルの政策立案や中長期的な投資・技術導入計画にも資する。さらに、AgS等のモデルを観測データに基づき適切に校正・検証することで、牧草生産性や飼料不足リスク、管理改善効果を定量的に比較可能となり、劣化の初期段階での適切な介入を促す科学的根拠の提供につながる。

上記を踏まえ、想定される具体的な活動は以下のとおりである。最終的には、将来の気候シナリオを踏まえた気候リスク評価に関する技術報告書の作成を目指す。

活動

- ① AgS モデルの校正及び検証により、既存の ARC（気候リスク評価）を高度化する。
- ② 気象データの統計的ダウンスケーリングを実施する。
- ③ 将来の牧草生産性及び劣化リスクに関するモデルを開発する。
- ④ 投資、保険、融資判断に活用可能な Municipality（自治体）レベルのリスク評価データ及びマップを作成する。

4-2-4 経済分析（柱Ⅰ）

セラード地域では、劣化牧野の回復に関する技術自体は確立しており、石灰施用や施肥、牧草更新、さらには ILPF 等の統合型農業システムの導入により、生産性向上と土壌改良の両立が可能とされている。一方で、約 5,000 万 ha の牧野のうち約 1,400 万 ha が高ポテンシャルの劣化牧野とされるなど、改善余地は極めて大きい。また、国家プログラム（Caminho Verde Brasil）においても大規模な回復が掲げられており、経済的にも重要なテーマとなっている。

しかしながら、劣化牧野の回復には初期投資（石灰、肥料、種子等）が必要であり、投資回収には一般に数年（概ね 5 年程度）を要するため、農家の意思決定は市場価格やリスク認識に大きく依存している。また、劣化初期段階での介入の方が経済合理性は高いにもかかわらず、その重要性が十分に共有されておらず、結果として劣化が進行し、より高コストな回復を必要とする構造となっている。さらに、畜産主体の農家にとっては作物導入に関する知識・技術・リスク評価の不足も障壁となっており、経済性に関する体系的な分析・可視化が不足している点が課題である。

このため、本事業では、実証圃場で得られるデータを基盤として、農場（ミクロ）・地域（メソ）・国家（マクロ）の各レベルにおける経済分析を段階的に実施する。農場レベルでは、劣化牧野回復技術の導入と従来型農業との比較による費用便益分析を行い、収益性指標や投資回収期間等を用いて経済的有効性を定量化する。地域レベルでは産業連関分析により雇用創出や所得波及効果を評価し、国家レベルでは生産量・輸出・土地利用への影響を分析する。また、これらの結果は DSS に統合され、複数の回復シナリオについて投資額、回収期間、収益性を比較可能とすることで、農家及び政策意思決定者の判断を支援する。

これにより、劣化牧野回復の経済性が定量的に示されることで、農家の投資判断の不確実性が低減され、特に初期段階での介入を促進することが期待される。また、地域・国家レベルでの経済波及効果を明らかにすることで、政策的な優先順位付けや資金配分の合理化にも資する。

上記を踏まえ、想定される具体的な活動は以下のとおりである。最終的には、費用便益分析に関する技術報告書を目指す。

活動

- ① 多様な農業活動を含む農家レベルでの費用便益分析を実施する。
- ② 農家レベルから地域レベルへと拡大した場合の効果を分析する。
- ③ 国家レベルでの社会経済及び環境影響評価を実施する。
- ④ 土地利用タイプ別に、牧野回復及び作物転換戦略の比較分析を行う。

4-2-5 意思決定支援システム（DSS）（柱Ⅱ）

セラードでは、劣化牧野の回復に向けて衛星、土壌、気候、経済の各種データが個別に存在しているものの、それらを横断的に統合し、意思決定に使える形で提示する仕組みは十分に整っていない。このため、広大かつ多様な地域特性を持つセラードにおいて、どこで、どの程度劣化が進み、どの回復手法が技術的・経済的に妥当かを一体的に判断することが難しい状況にある。Embrapa 側では、こうした課題に対応するため、DSS を「複数データを統合し、意思決定に資する情報へ変換する」モジュール型の Web ベース・プラットフォームとして構想しており、中核にオーケストレーション・エンジンを置き、劣化牧野、土壌健康、農業気候リスク、経済性の 4 つの API を統合する方向で検討が進められている。

他方で、本調査での協議を通じて、DSS の実現に向けては幾つかの検討課題が共有された。第一に、各 API の基盤データは概ね存在するものの、特に中間層となる統合設計やデータ連携、ユーザー別の表示設計、段階的な高度化のロードマップを明確にする必要がある。第二に、対象ユーザーは政策立案者、研究者、生産者、技術支援者等に加え、将来的には金融機関も想定されるが、現時点では与信判断ツールとしての位置付けまでは整理されておらず、当面は意思決定支援ツールとしての役割を明確にする必要がある。第三に、開発後の運営管理体制とビジネスモデルが未確定であり、MAPA が運営主体になる前提ではなく、Embrapa Digital Agriculture を中心とした持続的な管理の仕組みや、必要に応じた課金モデル等も含めた制度設計が重要な論点となっている。さらに、プロジェクト完了時点の到達目標についても、「完成版の実装」ではなく、まずは検証可能なプロトタイプ／MVP の開発と妥当性確認を目指す整理が必要であるとの見解が示された。

協議を踏まえ、本事業では、DSS を段階的に構築する方針の下、まずはプロトタイプ／MVP の開発と検証を進める。具体的には、まず、本事業の初期段階において、DSS の概念、アーキテクチャ、想定ユーザー及びユースケース、提供価値を整理するとともに、利用者ごとに異なるダッシュボードの設計を行う。あわせて、成果 1（柱Ⅰ）で整備されるデータセット間の相互運用性を確保するため、モジュール型 API に基づくデータプラットフォームの設計・開発を進めるとともに、資金調達及び収益面を含む持続可能なビジネスモデルの設計を行う。さらに、対象地域の優先順位付けを行い、

政策立案、投資計画及び持続可能な農業経営手法の選択を支援する機能を開発する。その上で、プロトタイプ／MVPの実装及び検証を行い、利用者向けの文書・ガイドラインを整備するとともに、官民連携の可能性を含めた長期的な運用・管理のためのガバナンス枠組みを策定する。

以上を端的に整理すると、想定される具体的な活動は以下のとおりである。

- ① DSS の概念・アーキテクチャ、ユーザー／ユースケース及びダッシュボード設計の定義
- ② 持続可能なビジネスモデル（資金調達・収益構造）の設計
- ③ モジュール型 API に基づくデータプラットフォームの設計・開発
- ④ 投資優先順位付け及び政策・営農意思決定を支援する機能の開発
- ⑤ プロトタイプ／MVPの実装・検証及び利用者向けガイドラインの整備
- ⑥ 官民連携を含む長期的な運用・管理に係るガバナンス枠組みの策定

上記の活動を通じて、まず、成果としては、データセットの相互運用性が確保され、DSS に統合されることが期待される。具体的には、①データの相互運用を可能とするデータプラットフォームが構築されること、②当該プラットフォームの運用及び制度的枠組みが構築・維持されることが想定される。

さらに、DSS が構築・活用されることにより、第一に、劣化牧野の回復ポテンシャルや収益性を踏まえた投資優先順位付けが可能となり、限られた公的・民間資金の効果的な配分が促進されることが期待される。第二に、衛星データ、土壌情報、気候・経済情報を統合的に活用することで、従来よりも精緻な劣化評価及び回復シナリオの比較が可能となり、生産者や技術支援者に対して地域条件に即した回復技術や営農オプションを提示できるようになる。第三に、MAPA 等の政策担当機関にとっては、Caminho Verde Brasil の実施状況の可視化を通じて、政策設計やモニタリング、さらには将来的な公的制度化の検討に資するエビデンス基盤として機能することが期待される。最終的には、DSS が研究成果や実証済み技術の社会実装を促進するハブとして機能し、劣化牧野回復の実行性及び波及性の向上に寄与することが期待される。

4-2-6 研究・技術開発と社会実装（柱Ⅲ）

本調査における協議を通じて、Embrapa 側からは、劣化牧野回復に関する技術自体は既に一定程度蓄積されているものの、地域条件や農家の実情に応じた適用・統合が不十分であり、既存技術の適応・検証を通じた実用的な技術体系の確立が強く求められていることが確認された。また、単なる技術開発にとどまらず、環境効果と経済性を両立する形での実証及び農家レベルでの実装可能性の検証が重要であるとの認識が共有された。

このため、本調査では、Embrapa の試験圃場及び民間農場を活用したパイロットサイトを設定し、日伯共同研究の枠組みのもとで、牧野・土壌管理技術の適応・高度化及びフィールド試験を実施し、その効果検証データの収集と普及戦略の検討を行う方向性について概ね合意した。

また、こうした研究・技術開発を効果的に進めるためには、Embrapa Cerrados（セラード研究所）における ILP / ILPF 分野の研究者の関与が重要であるとの認識が共有された。セラード地域におい

ては、劣化牧野の回復は単一技術ではなく、作物・牧草・家畜・樹木を組み合わせた統合的な土地利用システムの中で実現されており、長期試験圃場やURT（技術参照ユニット）を通じた多様な実証が既に蓄積されている。したがって、本事業においても、こうした既存の試験基盤や研究知見を活用しつつ、現場レベルでの適用性・経済性を検証する形で研究を設計することが重要となる。

以下は、本調査での協議を通じて合意された現時点での活動内容である。

- ① 研究計画策定及び現地試験のため、Embrapa の試験圃場及び民間農場からパイロットサイトを選定する。
- ② 民間セクターとの連携を含め、牧野及び土壌管理に関する日伯共同研究計画を策定する。[研究計画]
- ③ 牧野及び土壌管理技術の開発及び高度化を行う。[基礎研究]
- ④ 劣化牧野回復及び農業集約化に適用される開発技術・製品の効果分析のための現地データを収集する。[応用研究／フィールド試験]
- ⑤ 牧野及び土壌管理に関する経済的に持続可能な技術・製品の普及戦略を策定する。[戦略策定／普及]

これらの活動を通じて、成果としては、①劣化牧野に適用可能な牧野及び土壌管理手法が開発されること、②政策提言及び民間連携メカニズムを含む普及・展開戦略が策定されることが期待される。

一方で、具体的な研究テーマの設定や役割分担、実施体制については未確定であり、今後詳細を詰めていく必要がある。日本側の連携候補としては、複数の大学・研究機関（○研究機関、▲研究機関、▲大学等）及び日本企業（YKK 等）との協働可能性が検討されている。

本調査においては、特に▲大学との間で、再生型農業（RA）及びマイクロバイーム活用を軸とした技術実証や、「収益性を伴う回復（Profitable Restoration）」の概念に基づく多年度フィールド試験の方向性について一定の整理が進んだ。また、SATREPS による科学的基盤強化型研究との連携や、エチオピアを含む三角協力の可能性についても議論が行われた。

○研究機関との連携に関しては、2025 年 12 月の訪問時に、セラード研究所の土壌・作物・水管理等の研究者（アグロノミストを含む）との間で、圃場試験や作物ストレス応答等に関する意見交換が実施されており、既に現場レベルの研究者間の接点は形成されている。今後は、こうした連携を基盤として、ICL/ICLF システムの中での技術適用や実証設計を具体化していくことが求められる。また、作物の強韌化技術（エタノールプライミング等）の活用可能性が示唆されているものの、研究スコープや実証方法の詳細は未整理である。

一方、▲研究機関については本調査での現地渡航が実施されなかったことから具体的な協議は限定的であり、ダイズ生理・窒素固定・土壌特性等に関する研究シーズを踏まえつつ、Embrapa 側とのマッチングや共同研究計画の具体化は今後の課題である。

さらに、日本企業との民間連携についても、土壌改良資材やバイオスティミュラント等の実証が検討されているが、具体的なサイト選定及び実施体制の確定は今後の検討事項である。2025 年 3 月の

「ブラジル連邦共和国との劣化牧野回復に関する意向表明書」及び農林水産省による「ブラジル劣化牧野回復モデル実証調査」の取組を踏まえ、日系企業等との連携を重視しつつ実施する方針が確認されている。

本事業では、これまでの実証事業で蓄積された成果や試験設計を基盤として、これを引き継ぎ・発展させる形で、セラード地域のモデルファームにおける実証活動を展開する。具体的な実証サイトとしては、民間企業圃場や日系農場、円借款候補サイト等が想定されており、その中でも昨年農林水産省の実証事業に協力した YKK の圃場は有力な候補の一つとして検討されている。今後、関係機関との調整を踏まえ、最終的なサイトの選定を行う予定である。

また、これらの実証では、本邦企業の技術・製品を実際の圃場条件下で投入し、作物・牧草の生産性や土壌改良効果、投入コスト等に関するデータを取得するとともに、ブラジル側の民間企業、農業協同組合、農家等とのパートナーシップ形成を図ることが想定されている。

さらに、これらの取組は、本事業と並行して実施される令和 7 年度補正予算による技術実証実行調査（～2027 年 3 月）を通じて、農林水産省実証事業の成果を引き継ぎつつ、実証の深化及び拡張を図るものである。加えて、①ネットワーク形成、②実証データの蓄積、③技術協力プロジェクト及び円借款事業への接続という段階的な展開を前提としており、将来的には日本の技術を円借款の対象とし、日系企業の技術の社会実装及びスケールアップにつなげることが期待される。

以上を踏まえ、今後は、各研究機関との役割分担の明確化、研究テーマの具体化、実証サイトの確定、ならびに研究成果と DSS や普及施策との接続方法の整理を進めることが必要である。特に、研究成果を農家の意思決定や制度・金融と連動させる観点から、経済性評価及び実装可能性を重視した研究設計とすることが重要である。

第5章 実施体制及び関係機関

5-1 実施体制

本事業の実施体制は、図 5-1 に示すとおりである。

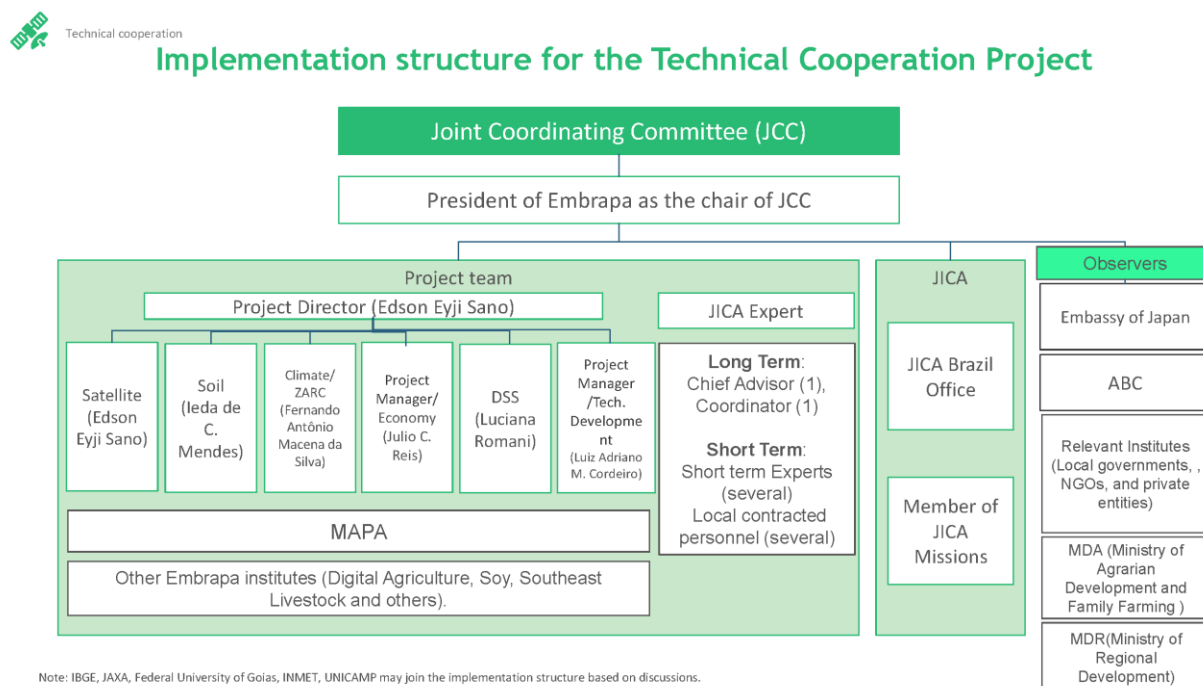


図 5-1 本事業の実施体制

本事業は、Embrapa を実施機関とし、JICA との協働により推進される体制が構築されている。プロジェクト全体の方針決定及び進捗管理は、合同調整委員会（JCC：Joint Coordinating Committee）により行われ、同委員会の議長は Embrapa 総裁（Silvia Maria Fonseca Silveira Massruha 氏）が務める。JCC は少なくとも年 1 回開催され、必要に応じて随時開催されることで、事業の方向性の確認及び重要事項の意思決定を担う。

実施レベルにおいては、Embrapa セラード研究所を中核とするプロジェクトチームが組成され、プロジェクトディレクターを Edyson Sano 氏（副所長兼研究部長）、プロジェクトマネージャーを Luiz Adriano Maia Cordeiro 氏（総裁補佐）及び Julio Cesar dos Reis 氏の二名が担う体制とした。これらのメンバーを中心に、日常的な調整、関係機関との連携、プロジェクト運営管理が行われる。また、分野別には、衛星データ解析、土壌、気候リスク評価、経済分析、DSS 等の各技術領域に対応した Embrapa 職員が配置され、統合的な研究開発及び実証活動が実施される構造となっている。特に、DSS については Embrapa Digital Agriculture の Luciana Romani 氏が主導的役割を担い、データ統合及び意思決定支援の中核機能を担うことが期待されている。

さらに、Embrapa 内部においては、セラード研究所に加え、Embrapa Digital Agriculture、Embrapa Soja、Embrapa Southeast Livestock 等の関連ユニットが、それぞれの専門分野に応じて参画し、研

究開発及び技術普及の両面から事業を支える体制とすることが想定されている。このような複数ユニットの連携により、基礎研究から現場実装までを一体的に推進する体制が構築される。

日本側からは、JICA 専門家チーム（長期専門家及び短期専門家）が投入され、プロジェクトの運営管理及び技術的支援を担う。長期専門家として総括及び業務調整員が現地に常駐し、これを補完する形で分野別の短期専門家及び現地雇用人材が配置されることで、柔軟かつ専門性の高い支援体制が確保される。また、JICA ブラジル事務所及び本部も含めた支援体制の下で、事業の円滑な実施が図られる。

加えて、本事業では、政策・制度面との連携を確保するため、MAPA が実施体制に組み込まれており、技術協力と円借款等の資金協力との連携を含めた連携が期待される。また、ABC、在ブラジル日本国大使館等がオブザーバーとして参画し、政府間調整及び外交的な連携が図られる。

さらに、実装及びスケール化を見据え、民間企業（例：実証圃場を提供する企業）や気象・統計・宇宙分野の関係機関（INMET、IBGE、JAXA、大学等）との連携も視野に入れられている。これにより、本事業は単なる研究開発にとどまらず、データ基盤、政策、資金、民間投資を含む多層的な協働体制のもとで推進されることが特徴である。

このように、本事業では、Embrapa を中心とした研究開発体制と、JICA による技術協力・運営支援、さらに政府機関及び民間・研究機関を含む多様な関係主体との連携を組み合わせることで、劣化牧野回復に向けた研究から実装までを一体的に推進する包括的な実施体制が構築されている。

5-2 主要機関の概要

本事業の実施にあたっては、研究・技術開発、政策調整、社会実装及び国際協力の各側面を担う複数の関係機関が参画しており、それぞれが有する制度的権限及び専門的機能を踏まえた役割分担のもとで事業が推進される。本節では、主要な関係機関について、その所掌、制度的背景、組織概要及び本事業における役割を整理する。

5-2-1 ブラジル農牧研究公社（Embrapa）

所掌²⁰

農業開発に資する研究の推進・調整・実施を通じて、知識及び技術の創出・普及を図ることを目的として設立された機関であり、その法的根拠は法律第 5,851 号（1972 年）に基づく。同法において、MAPA に所管される公企業としての法人格並びに行政・財政上の自律性が規定されるとともに、農業分野における研究開発（R&D）の実施、農業政策の形成・実施を担う行政機関への科学技術面での支援、公的機関及び民間セクターとの契約・協定に基づく技術協働等を主要な機能とすることが定められている。

²⁰ www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2023/lei-14600-19-junho-2023-794339-norma-actualizada-pl.html

組織体制

Embrapa の組織は、本部（ブラジリア）における機能別部局（研究開発、技術移転、管理等）と、全国に配置された研究ユニット（地域別・分野別）から構成される。

代表的な研究ユニットとしては、セラード地域を対象とするセラード研究所、大豆分野を対象とする Embrapa Soja、デジタル農業・データ基盤を担う Embrapa Digital Agriculture のほか、畜産分野に係る Embrapa Gado de Corte や Embrapa Pecuária Sudeste 等がある。これらの研究ユニットは、現場における研究・実証の実施主体である。

代表的な研究ユニットの地理的分布及び実証拠点の位置を図 5-2 に示す。

Unidades de Referência Tecnológica (URT)

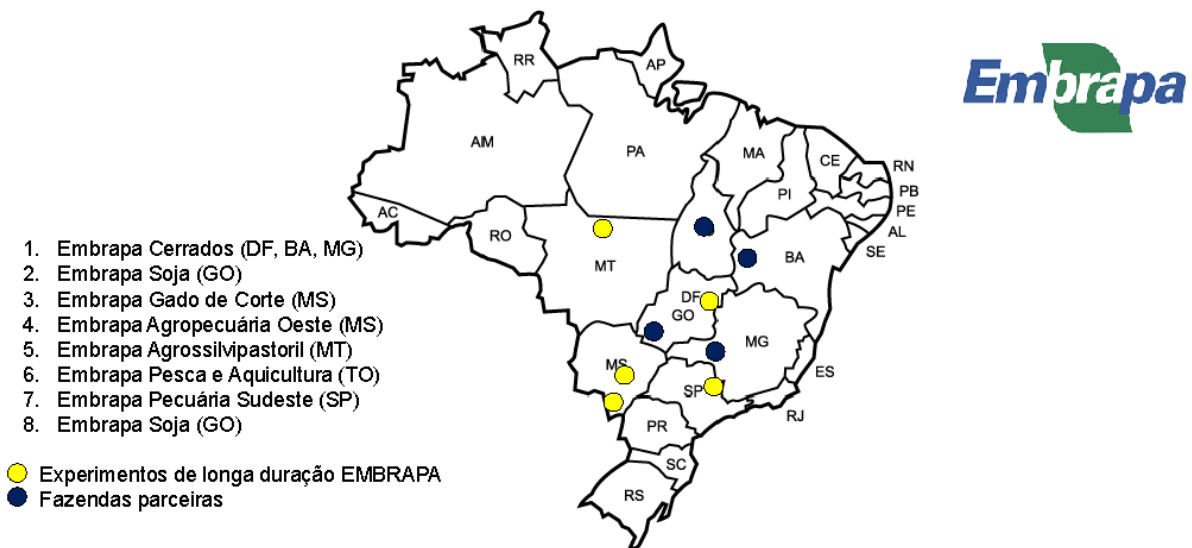


図 5-2 Embrapa の主要研究ユニット及び技術実証拠点

一方、本部の研究開発局（Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento）は、研究ポートフォリオの管理や全体方針の策定を通じて、これらユニットを横断的に統括・支援する役割を担う。

公開されている統治情報によれば、Embrapa 本部には、上級機関として Conselho de Administração（Consad）が設置されており、その下に執行部（Diretoria-Executiva）が置かれている。執行部は Presidência 及び複数の局（Diretoria）により構成され、組織運営及び意思決定を担う体制となっている（図 5-3 参照）。

Presidência
Assessorias
Diretorias
Gerências
UDs
Colegiados

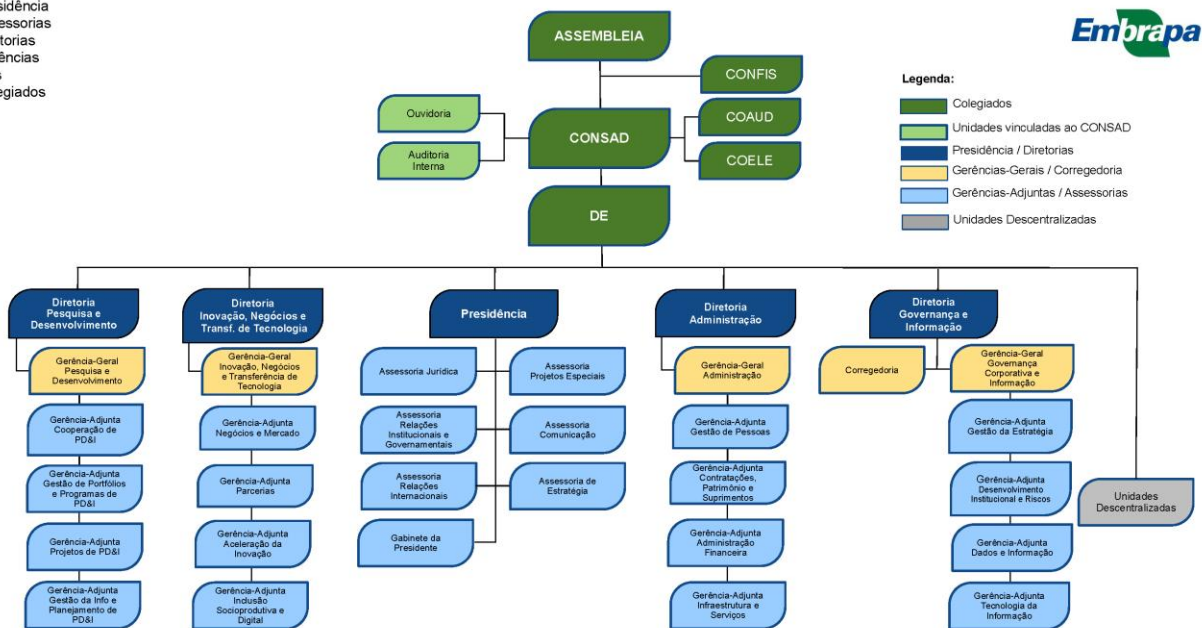


図 5-3 Embrapa 本部の組織図

出所 : [Administrative Council - Portal Embrapa](#)

Embrapa 本部における各部局の概要を表 5-1 に示す。

表 5-1 各部局の概要

部局名 (ポルトガル語)	和訳	主な所掌・機能 (要約)
Presidência	総裁室	組織全体の統括、対外関係 (政府・国際)、戦略立案、広報、法務、特別プロジェクトの調整等を担う中枢機能
Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento	研究開発局	農業分野の研究開発 (PD&I) の企画・実施、研究ポートフォリオ管理、研究プロジェクトの統括、科学的知見の創出を担う
Diretoria de Inovação, Negócios e Transferência de Tecnologia	イノベーション・事業・技術移転局	研究成果の社会実装、技術移転、民間連携、ビジネス化、イノベーション促進、知財・市場展開を担う
Diretoria de Administração	管理局	人事、財務、調達、契約、資産管理、インフラ、組織運営支援など、組織運営の基盤機能を担う
Diretoria de Governança e Informação	ガバナンス・情報局	組織ガバナンス、戦略管理、リスク管理、データ・情報管理、IT 基盤整備、内部統制・監査関連機能を担う

出所 : [Organograma Estrutura Organizacional_Ajustes2025.pptx](#)

研究実施・普及の仕組み

さらに、研究成果の現場適用及び普及を目的として、「Unidades de Referência Tecnológica (URT : 技術参照ユニット)」(図 5-2 参照) と呼ばれる実証拠点が整備されている。これらは Embrapa の試験圃場に加え、民間農家等と連携したフィールドから構成され、地域条件に応じた技術検証及び普

及活動が行われている。

本事業での役割

本事業において、Embrapa は実施主体（中核機関）として、研究開発及びプロジェクト運営を担う。具体的な実施体制については前節（5-1）に示したとおり、セラード研究所を中核として、プロジェクトディレクター及び各分野のプロジェクトマネージャーのもと、分野別の専門人材が配置される体制となっている。

また、Embrapa は全国に多数の研究ユニットを有する分散型の研究機関であり、本事業においても、土壌、気候、リモートセンシング、経済分析等の各分野に対応する複数ユニットが連携して研究開発を実施する。さらに、研究成果の現場適用及び普及に向けては、Embrapa の試験圃場及び民間農家等から構成される URT（技術参照ユニット）を活用し、地域条件に応じた実証試験及び技術検証を実施する予定である。これにより、研究開発から実証、普及に至る一貫した実施体制が構築される。

5-2-2 ブラジル農務省（MAPA）

所掌²¹

連邦法（Lei n° 14.600/2023）に基づき、農業政策（生産・流通・農業保険）、農畜産の生産振興、農業情報、防疫・食品安全、農業研究、普及、灌漑・農業水利、土壌・水の保全管理、国際交渉等が MAPA の所掌に含まれる。同法（第 19 条）において省庁の基本的な所掌が定義されており、組織構造は Decreto n° 12.642/2025 により承認されている。これらの法定目的に基づき、国家農政（政策・制度・規制）の策定・実施、リスク管理及び農業保険・信用制度の運用、農業情報の整備等を主要な機能としている。

組織体制

MAPA は、(a)大臣直轄の補佐組織、(b)政策実施、(c)各州に設置される分権組織等から構成される。また、連結組織として Embrapa を含むことが明示されている。

MAPA の組織図には、中央統括（Secretaria-Executiva）、実施部門（農業防疫局：Secretaria de Defesa Agropecuária、農業政策局：Secretaria de Política Agrícola）、農村開発局（Secretaria de Desenvolvimento Rural）、通商・国際関係局（Secretaria de Comércio e Relações Internacionais）等が位置付けられている（図 5-4 参照）。

²¹ www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2023/lei-14600-19-junho-2023-794339-normaatualizada-pl.html

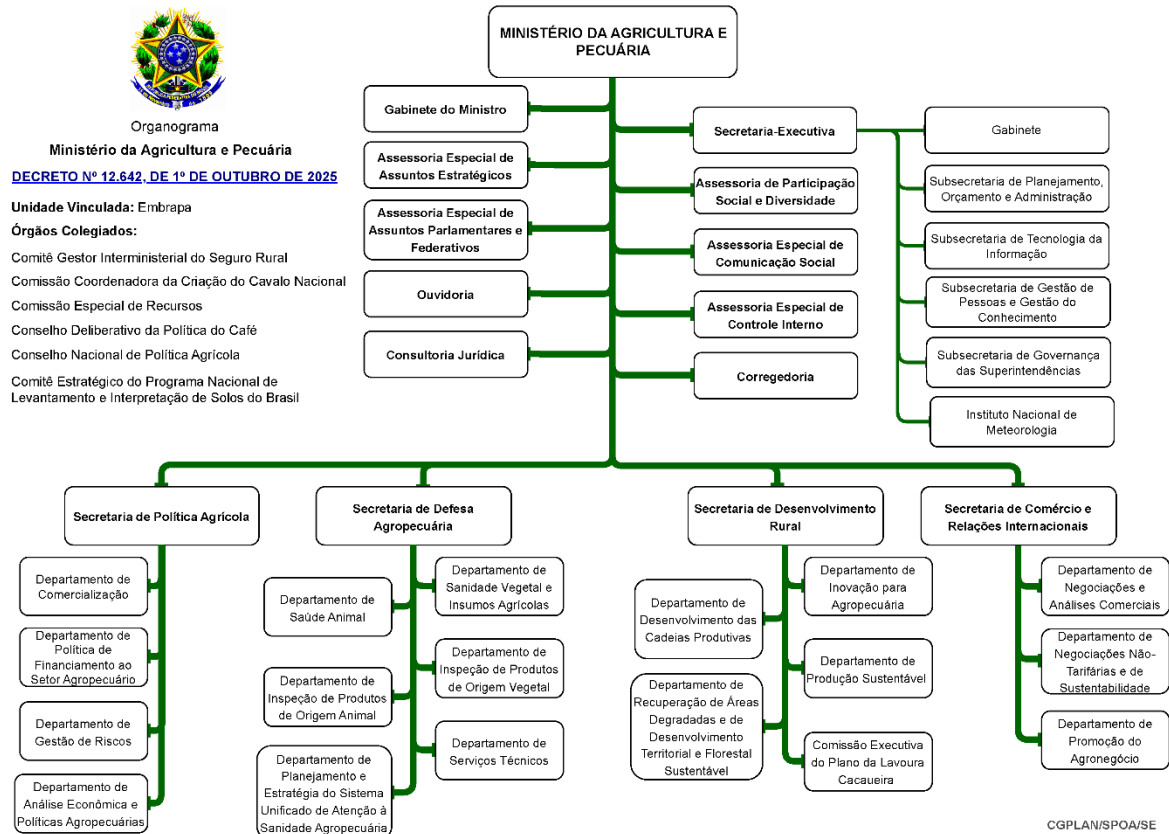


図 5-4 MAPA の組織図

出所： [MAPA.drawio.pdf](#)

MAPA における各部局の概要を表 5-2 に示す。

表 5-2 各部局の概要

部局名（ポルトガル語）	和訳	主な所掌・機能（要約）
Secretaria-Executiva	中央統括	省全体の運営・調整、予算・人事・IT・地方組織統括
Secretaria de Política Agrícola	農業政策局	農業政策、農業金融、保険、リスク管理、経済分析
Secretaria de Defesa Agropecuária	農業防疫局	防疫、食品安全、動植物検疫、農業資材管理
Secretaria de Desenvolvimento Rural	農村開発局	農村開発、持続可能農業、劣化地回復、バリューチェーン強化
Secretaria de Comércio e Relações Internacionais	通商・国際関係局	貿易交渉、国際関係、輸出促進、持続性対応

出所： [MAPA.drawio.pdf](#)

注：緑色は、本事業と特に関連性の高い部局を示す。

本事業での役割

本事業において、MAPA は、研究成果を政策・制度及び金融スキームへ接続する「政策実装側の中核機関」としての役割を担うことが期待される。特に、Embrapaを中心とした研究開発成果を、農業政

策、普及、金融・保険制度等に組み込み、社会実装へと展開する上で重要な役割を果たすことが見込まれる。

特に、MAPA は、ZARC を所管しており、気候、土壌、作物特性等のデータに基づく分析結果を公表し、農業融資や保険制度（Proagro: Programa de Garantia da Atividade Agropecuária）²²と接続する仕組みを有している。このような「政策×データ」の枠組みは、本事業で構築する DSS の制度的実装において強い接点を有しており、DSS の活用を通じた政策判断支援及びモニタリング強化への貢献が期待される。

また、本事業は技術協力（TC）と円借款を連携させた枠組みで推進されることから、MAPA は円借款事業との接続においても重要な役割を担う。具体的には、EcoInvest の枠組みを通じた金融支援スキームにおいて、DSS を活用した事前審査及び事後モニタリングの仕組みの導入や、行政による資金活用状況の把握・評価手法の確立に関与することが想定される。

さらに、MAPA は、円借款のオペレーションマニュアルへの DSS 活用の組み込みや、行政モニタリングにおける制度的位置付けの整理等を通じて、DSS を政策実装に組み込む役割を担うとともに、本技術協力の実施体制にカウンターパートとして参画し、関係機関との調整及び制度設計に関与することが期待される。

なお、上記の円借款に加えて、MAPA を対象とした技術協力個別専門家案件「劣化牧野回復及び持続可能な農地への転換プログラムに関するアドバイザー」が採択済みであり、当該アドバイザーが、MAPA において劣化牧野回復にかかる包括的実行プランの作成や定期的なモニタリング等の実施支援を通じて本事業及び円借款の連携を促進させることが期待される。

5-2-3 ブラジル協力庁（ABC）

所掌²³

ABC はブラジル外務省に属する国際協力の実施・調整機関であり、1987 年に設立された。技術協力及び人道協力に関するプログラム、プロジェクト、活動について、計画、調整、交渉、承認、実施、モニタリング及び評価に至る一連のプロセスを担うことを主たる任務としている。協力は二国間、三角協力（南南協力を含む）、多国間の枠組みで実施され、ブラジルからの対外協力（供与）及び海外からブラジルへの対内協力（受入）の双方を対象とする。

法的枠組みとしては、1987 年の Decreto nº 94.973 により、アレクサンドル・デ・グスマン財団（FUNAG : Fundação Alexandre de Gusmão）の構造内に ABC が位置付けられ、共同基金（FUNEC : Fundo Especial de Cooperação）を通じた資金動員及び協力活動の実施が規定されている。また、その後も各種法令（例：Decreto nº 5.151/2004、Decreto nº 9.683/2019 等）により、国際技術協力及び人道協力の実施体制や権限が整備されている。

²² ブラジル政府による農業保険制度の一つであり、気象災害や市場変動等により農業生産者が損失を被った場合に、融資返済の一部又は全部を補填する仕組み。

²³ [Agência Brasileira de Cooperação](http://www.agencia.cooperacao.gov.br/)

組織体制

ABC の組織は、外務省（Ministério das Relações Exteriores）の下に位置づけられ、外務省事務総長（Secretaria-Geral das Relações Exteriores）及び対外経済・商務局（Secretaria de Comércio Exterior e Assuntos Econômicos）の系統に属している。その下で、協力実施機関として Agência Brasileira de Cooperação（ABC）が設置されている。

ABC の運用体制は、地域別及び協力形態別に区分された複数の総合調整部門（Coordenação-Geral）により構成されている。具体的には、アフリカ・アジア・オセアニア地域を担当する Coordenação-Geral de Cooperação Técnica para África, Ásia e Oceania（CGAA）、ラテンアメリカ・カリブ・欧州地域を担当する Coordenação-Geral de Cooperação Técnica para América Latina, Caribe e Europa（CGAE）、多国間協力を担当する Coordenação-Geral de Cooperação Técnica Multilateral（CGMULT）、人道協力を担当する Coordenação-Geral de Cooperação Humanitária（CGCH）、先進国との協力及びパートナーシップを担当する Coordenação-Geral de Cooperação Técnica e Parcerias com Países Desenvolvidos（CGTP）等が設置されている。

さらに、これらの事業部門を支える機能として、管理・予算を担当する Coordenação-Geral de Administração e Orçamento（CGAO）及び計画・コミュニケーションを担う Coordenação-Geral de Planejamento e Comunicação（CGPC）が設置されており、案件形成から実施、モニタリング・評価に至る一連のプロセスを組織的に支えている（図 5-5 参照）。

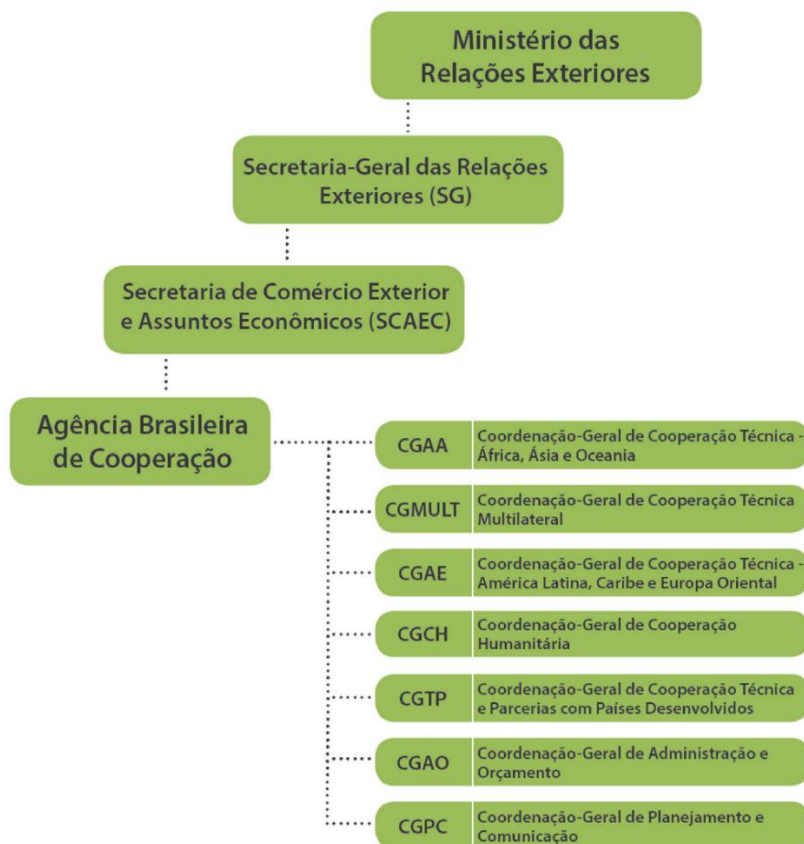


図 5-5 ABC の組織図

出所： [ブラジル協力庁](#)

本事業での役割

ABC は、ブラジル政府における国際協力の公式窓口として、対外協力案件に係る文書の承認・署名手続の調整及び制度的整合性の確認を担う機関である。本事業においても、R/D や PCT 等の政府間文書については Embrapa 及び主管官庁である MAPA が署名主体となる一方、ABC においても署名が必要となることが確認されており、協力枠組みの法的・制度的成立において重要な役割を有する。

一方で、協力内容の実質的な設計・実施は主として Embrapa 及び JICA により担われるため、ABC の関与は主に文書手続、制度面の確認及び政府内調整に重点が置かれる。実際の協議においても、ABC には主として M/M を含む文書のフォーマリティ確認・調整への協力を依頼しており、活動内容の詳細については Embrapa と JICA 間で柔軟に検討を進めることについて理解が得られている。

また、署名者については、M/M は担当者（Wofsi Yuri Guimarães de Souza 氏、Coordenação-Geral/ABC）が署名し、R/D 及び PCT、補足取極については ABC 理事が署名する整理となっている。これら文書を適切なタイミングで締結することにより、プロジェクトの正式開始を制度面から担保する役割を果たす。

5-2-4 農業開発・家族農業省（MDA）

所掌²⁴

農業開発・家族農業省（MDA：Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar）は、連邦法（Lei nº 14.600/2023）及び大統領令（Decreto nº 11.396/2023）に基づき、同省は、土地改革、農地正規化（農地台帳・ガバナンス）、家族農業政策（生産、信用、保険、流通、備蓄等）、農業普及、並びに家族農業及びアグロエコロジーに関する研究・技術革新等を所掌としている。特に、大統領令においては、農地アクセス及び農地ガバナンス、家族農業のための金融・価格支持・食料供給政策、技術支援・農村普及、さらには持続可能な農村開発や天然資源管理、気候変動対応を含む農業分野の研究・イノベーション推進まで、幅広い政策領域を統合的に担うことが明示されている。

組織体制

また、組織構造としては、同令に基づき、大臣の下に事務総局（Secretaria-Executiva）を中心とした中央統括機能が配置されるとともに、政策分野ごとに複数の局（Secretaria）が設置されている。具体的には、家族農業・アグロエコロジー局（Secretaria de Agricultura Familiar e Agroecologia）、農地ガバナンス・地域開発局（Secretaria de Governança Fundiária, Desenvolvimento Territorial e Socioambiental）、食料供給・協同組合・食料主権局（Secretaria de Abastecimento, Cooperativismo e Soberania Alimentar）、伝統的コミュニティ・領域局（Secretaria de Territórios e Sistemas Produtivos Quilombolas e Tradicionais）等が設置され、それぞれが政策の立案及び実施を担う体制となっている（図 5-6 参照）。

²⁴ [D11396](#)

さらに、これらの局の下には、各分野に対応した部局（Departamento）が配置され、具体的な施策の企画・実施を担うとともに、地方レベルでは連邦農業開発地方局（Superintendências Federais do Desenvolvimento Agrário）等の分権組織を通じて現場展開が図られている。

加えて、関連機関（entidades vinculadas）として、国家植民地化・農地改革院（INCRA: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária）、国家食料供給公社（CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento）等を傘下に有しており、政策の立案から実施、現場レベルでの展開に至るまで一体的に推進する体制が構築されている。

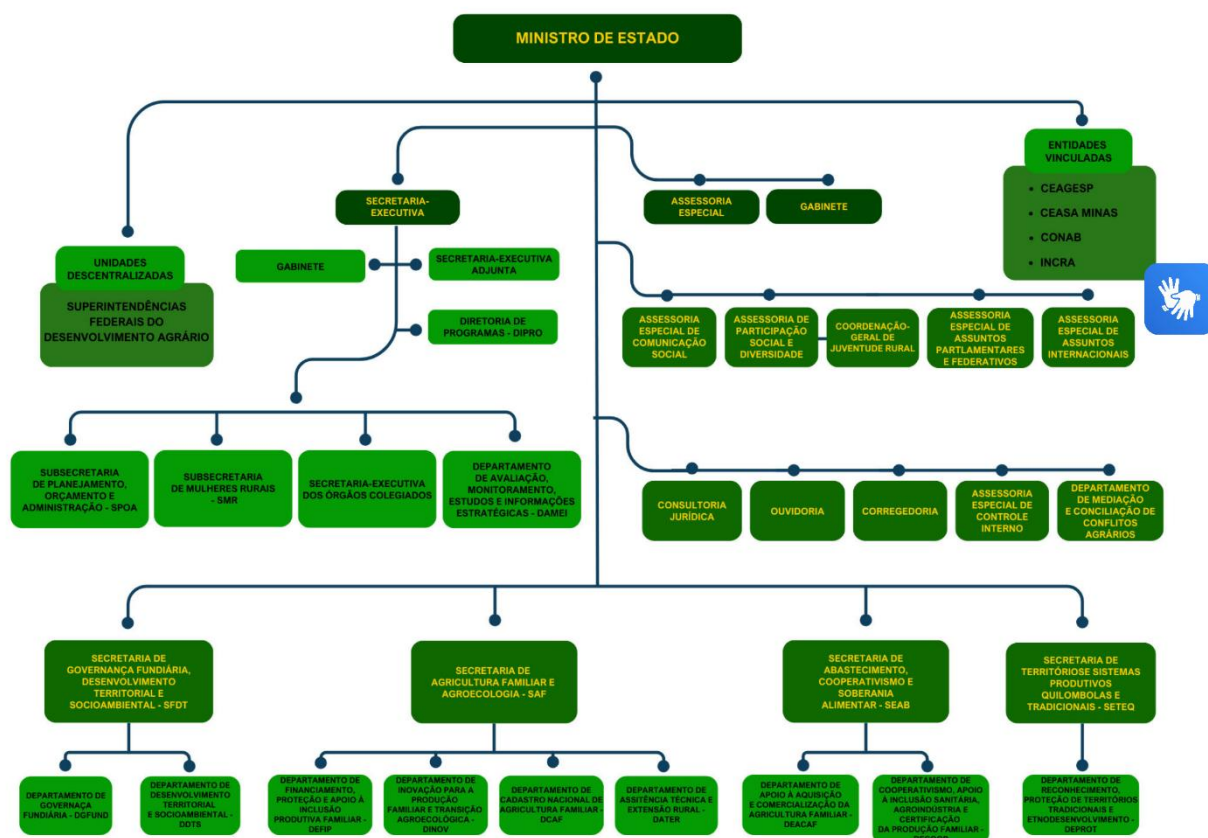


図 5-6 MDA の組織図

出所：組織構成 - 農業開発・家族農業省

本事業での連携可能性

本事業において、MDA はオブザーバーとして JCC への参加が想定されている。現時点では直接的な関与は限定的であるものの、今後、DSS や気候リスク情報の活用に関し、家族農業への展開の可能性も含め、利用者側の視点を踏まえた政策的示唆や包摂性の観点を提供する主体として、連携の可能性はある。

5-2-5 地域統合・地域開発省 (MIDR)

所掌²⁵

地域統合・地域開発省 (MIDR: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional) の所掌は、法律上、(1) 国家地域開発政策、(2) 国家防災・民間防衛政策、(3) 国家灌漑政策 (MAPA 権限を考慮)、(4) 国家国土秩序政策 (国防省と共同)、(5) 憲法上の地域向け融資制度や地域投融资制度に関する指針・規範の設定、(6) 地域開発、水安全保障、灌漑、防災・減災に係る計画・事業の実施に整理される。

これらの所掌に基づく主な機能は、①地域開発政策の企画・推進を通じた地域格差の是正、②憲法資金等に関する資源配分の指針策定を通じた地域金融の方向付け、③防災・災害対応における資金移転の審査・運用、④水安全保障及び灌漑分野におけるインフラ整備・政策推進の 4 点に整理される。これらを通じて、MIDR は地域開発、資金配分、防災及び水資源管理を横断的に統括するとともに、特に灌漑分野においては農業政策との調整を要する省庁横断的な役割を担っている。

MIDR の設立、所掌及び組織編成に関する主要な法令としては、MP nº 1.154/2023 (後に法律化) を受けた法律 nº 14.600/2023 により、旧 MDR からの分割により MIDR が設置され (第 51 条第 III 項 (b))、所掌領域が規定されている (第 26 条)。組織体制については、その後の制度改編に伴い複数回の見直しが行われており、当初の政令 nº 11.347/2023 は廃止され、最新の組織は政令 nº 12.504/2025 により承認されている。さらに、政令 nº 12.798/2025 により一部改正が行われている。

組織体制

MIDR の最新の組織骨格は、政令 nº 12.504/2025 (別添 I) (図 5-7) により規定されている。大臣直下には、補佐機能として大臣官房 (Gabinete)、国際関係、広報、議会对応、内部統制、監査、法務等の部門が配置されるとともに、事務次官局 (Secretaria-Executiva) が中核的な調整機能を担っている。事務次官局の下には、地域代表部 (北部、北東部、南東部、南部) に加え、戦略管理、予算・財務、行政、情報技術等の内部管理部局 (Diretorias) が配置されており、中央と地域を接続する分権的な実施体制が構築されている。

主要な政策実施ユニットは、国家水安全保障局 (Secretaria Nacional de Segurança Hídrica)、国家金融手段・基金局 (Secretaria Nacional de Fundos e Instrumentos Financeiros)、国家地域・領土開発政策局 (Secretaria Nacional de Políticas de Desenvolvimento Regional e Territorial) 及び国家防災・市民防衛局 (Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil) の 4 つの国家局 (Secretarias Nacionais) で構成される。

さらに、合議体 (Órgãos Colegiados) として、国家灌漑審議会、国家防災審議会、地域開発に関する各種審議機関等が設置されているほか、関連機関 (entidades vinculadas) として、アマゾン開発監督庁 (SUDAM)、北東部開発監督庁 (SUDENE)、中西部開発監督庁 (SUDECO)、北東部旱魃対策局 (DNOCS) 及びサンフランシスコ・パルナイバ溪谷開発会社 (CODEVASF) が位置付けられている。加

²⁵ www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2023/lei-14600-19-junho-2023-794339normaatualizada-pl.html

えて、水資源・基礎衛生国家庁（Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico : ANA）も法律 n° 14.600/2023 に基づき所管機関として整理されている。

また、省の長である大臣（Ministro）は現時点で Waldez Góes であり、その任命及び解任は連邦憲法第 84 条第 I 項に基づき大統領の専権事項とされている。

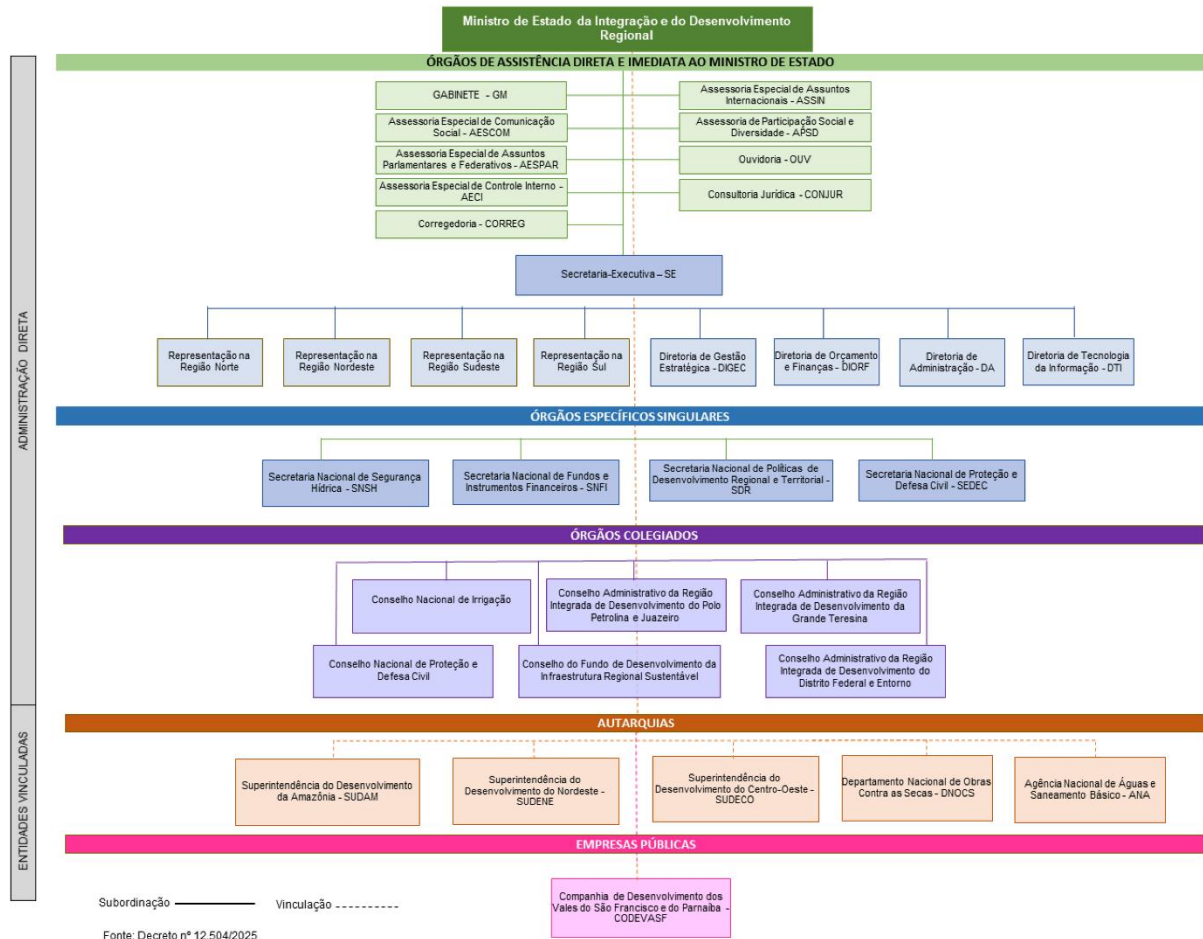


図 5-7 MIDR の組織図

出所：[組織図 MIDR - 統合・地域開発省](#)

本事業での連携可能性

本事業において、MIDR はオブザーバーとして JCC への参加が想定されている。現時点では直接的な関与は限定的であるものの、研究成果の地域展開や資金配分との接続の観点から、今後の連携の可能性はある。

具体的な連携内容については現段階では詳細な議論には至っていないが、同省の所掌を踏まえると、地域開発政策、憲法資金等の金融手段、水資源・灌漑、防災政策等との関係において、DSS に基づく空間的な優先順位付けや投資判断を地域施策に反映していく上での連携余地が考えられる。

5-3 関連機関の概要

実施主体及び JCC メンバー（オブザーバーを含む）としては現時点で想定されていないが、ブラジ

ル国立気象研究所（INMET）、ブラジル地理統計院（IBGE）、ゴイアス連邦大学（UFG）、カンピナス州立大学（UNICAMP）等がオブザーバー候補として挙げられた。参画は未確定ではあるものの、今後の連携の可能性はある。

以下に、各機関の概要及び連携の可能性を示す。

5-3-1 ブラジル国立気象研究所（INMET）

所掌²⁶

INMET は、約 160 年の歴史を有するブラジルの国家気象機関であり、MAPA 傘下の国家機関として、気象・気候の観測、データ管理及び予測（数値予報等）を通じて、農業分野を含む社会・経済活動全般に対する気象サービスを提供することを主たる任務としている。

特に、気象・気候のモニタリング、数値モデルや衛星データ等を活用した予測、極端気象に関する警報の発令、ならびに農業分野を支援する各種プロダクトの開発・提供（研究開発を含む）を担い、リスク低減、農業の持続的発展、環境保全及び国民の安全確保に寄与する役割を有する。

また、INMET はブラジルを代表する気象機関として世界気象機関（WMO）に対応しており、南米気象観測ネットワーク及び世界気象監視システム（WMO Global Observing System 等）におけるデータ通信・共有の役割を担うとともに、世界情報システム（WIS）の中核機能の一部を担う拠点としての機能も有している。

根拠法としては、1909 年の Decreto n° 7.672 により設立された歴史を有し、その後の制度改編を経て、Lei n° 8.490/1992 により現在の国立気象研究所として位置付けられている。

観測基盤・予測機能

INMET は、全国に設置された地上観測所及び自動観測ネットワーク（約 700 地点）を通じて、降水量、気温、湿度、風向・風速、気圧、日射量等の気象データを 1 時間単位で収集している。これらの観測データは国際基準に準拠して管理され、無償で公開されているほか、1961 年以降のデジタルデータに加え、帝国時代に遡る長期観測データが蓄積されており、気候分析及び研究の基盤として重要な役割を果たしている。

観測網については、近年の極端気象の増加を踏まえ拡充が進められており、2027 年までに空白域を中心に約 220 地点の追加設置が計画されている。一方、アマゾン地域等では設置・維持管理の制約があるものの、森林火災監視を含めた観測体制の強化が進められている。

予測機能としては、日次予報については物理モデル（ダイナミカルモデル）²⁷を用いており、現在は COSMO モデルを基盤としつつ、今後 ICON モデルへの移行が予定されている。予測期間は最大 7 日間

²⁶ [国立気象研究所 - INMET](#)

²⁷ 大気の運動方程式、熱力学方程式、水蒸気輸送方程式などの物理法則を数値的に解くことで将来の大気状態を予測する数値予報モデル。初期条件（観測データ）を入力し、時間発展を計算することで天気予報や気候予測を行う。ICON（ICOsahedral Nonhydrostatic model）や COSMO（Consortium for Small-scale Modeling）などが代表例であり、統計的手法に基づく予測モデルとは異なり、物理過程を明示的に再現する点が特徴。

であり、空間解像度は 7km 及び 2.8km で運用されている。また、季節予報については、自前の統計モデル（CPT: Climate Predictability Tool）²⁸及び多変量回帰）を用いた手法により、最大 3 か月先までの予測を月次で更新している。主な出力は降水量及び気温であり、水不足や過剰水分リスク等の評価に活用されている。

農業向け情報提供・意思決定支援

INMET は、農業分野における意思決定支援のため、過去データ及び予測情報を統合した情報提供を行っている。特に、農業意思決定支援システム（SISDAGRO: Sistema de Suporte à Decisão na Agropecuária）²⁹を通じて、土壌水分に基づく作物への影響評価を行い、3 か月の気候予測と 5 日間の天気予報を組み合わせた情報をアグリビジネス向けに発信している。現在、同システムの更新版が開発中であり、機能強化が進められている。

ただし、これらの情報提供は主として報告・分析形式であり、具体的な営農指示や推奨までは行っていない。

組織体制

組織図上、INMET は所長（Diretor）を頂点に、①応用気象・研究、②数値モデル、③通信・情報、④運営支援の 4 つの「総局（Coordenações-Gerais）」と、地方分権単位である気象地区（DISME: Distritos de Meteorologia）で構成される（10 地区）（図 5-8）。

²⁸ 米国 IRI（International Research Institute for Climate and Society）が開発した統計的季節予報ツール。

²⁹ 観測データ及び数値予報モデル（COSMO、解像度 7km）に基づき、農業気象条件のモニタリング（現況及び 5 日先予測）、水収支分析、作物の生産性損失評価、植生指数、積算温度（Growing Degree Days）等を提供する。主に生産者、農業技術者、政策担当者向けに、営農計画やリスク管理を支援することを目的とする。（出所：[SISDAGRO](#)）

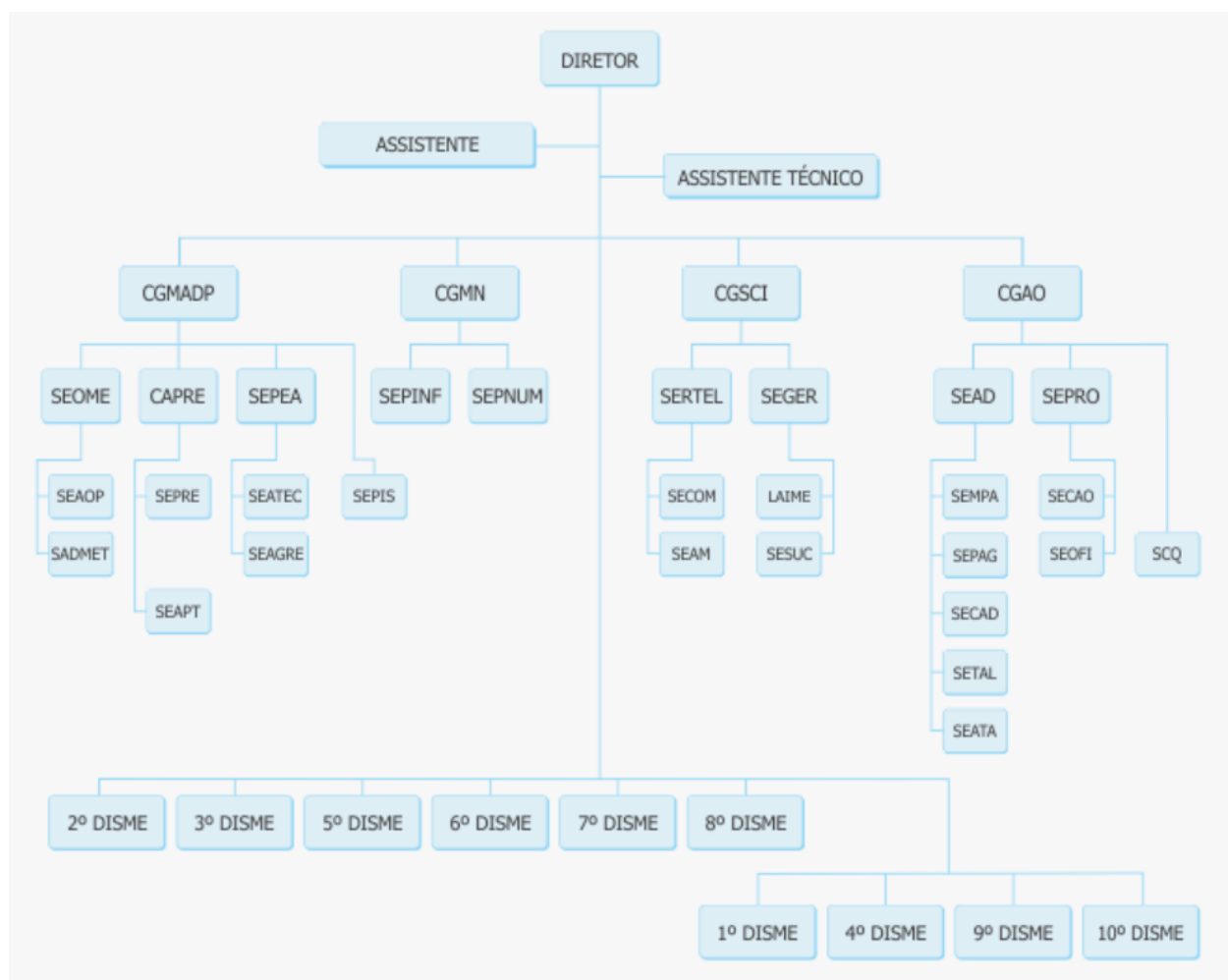


図 5-8 INMET の組織図

出所：[Instituto Nacional de Meteorologia - INMET](http://www.inmet.gov.br)

INMET における各主要部局の概要を表 5-3 に示す。

表 5-3 各部局の概要

部局名（ポルトガル語）	和訳	主な所掌・機能（要約）
Diretor	所長	機関全体の統括を担い、各総局及び地方組織（地区）を指揮する。
Coordenação-Geral de Meteorologia Aplicada, Desenvolvimento e Pesquisa (CGMADP)	応用気象・開発研究総局	観測網の運用、気象・気候の監視及び予報、応用研究、衛星画像プロダクトの生成等を担う。
Coordenação-Geral de Modelagem Numérica (CGMN)	数値モデリング総局	数値予報モデルの計算・処理、気象データ及び予報プロダクトの生成・提供を担う。
Coordenação-Geral de Sistemas de Comunicação e Informação (CGSCI)	通信・情報総局	気象通信ネットワークの運用、観測機器及び計測システムの管理・保守等を担う。
Coordenação-Geral de Apoio Operacional (CGAO)	運営支援総局	予算・財務、総務、人事、品質管理等、組織運営に係る支援業務を担う。
Distritos de Meteorologia (DISME)	気象地区	地域レベルでの観測・通信網の設置・運用支援及び現地業務の実施を担う。

出所：[Organograma - INMET \[Modo de Compatibilidade\]](#)

注：緑色は、本事業と特に関連性の高い部局を示す。

本事業での連携可能性

本事業において、INMETは気候・気象観測データの一次ソースを担う機関として、将来的な実施体制への組み込みが検討される位置づけにある。現状においても、EmbrapaはINMETの観測データを活用してZARCの策定を行っており、またINMET側も農業向け情報発信においてZARCの作付適期情報等を参照するなど、両機関の間にはデータを介した連携体制が構築されている。

本事業で構築するDSSや気候リスク評価においても、分析の精度及び説明責任は観測データの品質に大きく依存することから、INMETは公式な気象データ基盤として重要な役割を担うことが期待される。特に、気候リスク評価に必要となる高解像度データの生成（統計的ダウンスケーリング等）については、本来的には観測データを所管するINMETが担うことが望ましい。

一方で、現時点ではINMETにおける人材・体制が十分に整備されていない状況も踏まえ、本事業においては、当面はEmbrapaが中心となってデータ処理及び解析を担いつつ、INMETとの連携を通じて段階的に役割分担を拡張していくことが現実的である。具体的には、研修等を通じてINMET職員の関与を促進し、将来的には観測から解析・提供までを一体的に担う体制の構築を目指すことが望まれる。

5-3-2 ブラジル地理統計院（IBGE）

所掌³⁰

ブラジル地理統計院（IBGE：Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística）は、統計及び地理（地理空間、地図、測地、環境等）に関する国家の中核機関として、国家の実態を把握するための情報を生産・分析・普及することを使命としている。具体的には、人口・経済等の統計情報及び地図・地理空間情報の生成・分析に加え、それらの統合・調整を担うとともに、環境情報システムの構築・運用、情報の記録及び普及を行っている。さらに、国家統計システム及び国家地図システムの調整機能を担い、連邦、州及び地方自治体を含む幅広い主体に対して基盤的なデータ及び情報を提供する機関として位置付けられている。

その法的基盤については、名称及び体制に関する歴史的法令（Decreto-lei nº 218/1938 等）に加え、統計情報の提供義務及び守秘に関する法律（Lei nº 5.534/1968）等により構成されており、これらはIBGEの「Base Jurídica」として整理されている。

組織体制

組織体制としては、計画予算省（Ministério do Planejamento e Orçamento：MPO）と連携する連邦政府機関として、総裁部（Presidência）を頂点に、監査・評議機能（Auditoria Interna、Conselhos 等）及び4つの局（Diretorias：例：Diretoria Executiva、Diretoria de Pesquisas、

³⁰ 0 IBGE | IBGE; <https://www.ibge.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/base-juridica>

Diretoria de Geociências、Diretoria de Tecnologia da Informação) を中核とする中央組織により構成されている。これに加え、統計教育・研修機能を担う国立統計科学学校 (Escola Nacional de Ciências Estatísticas : ENCE) 等の附属機関が設置されている。(図 5-9)。

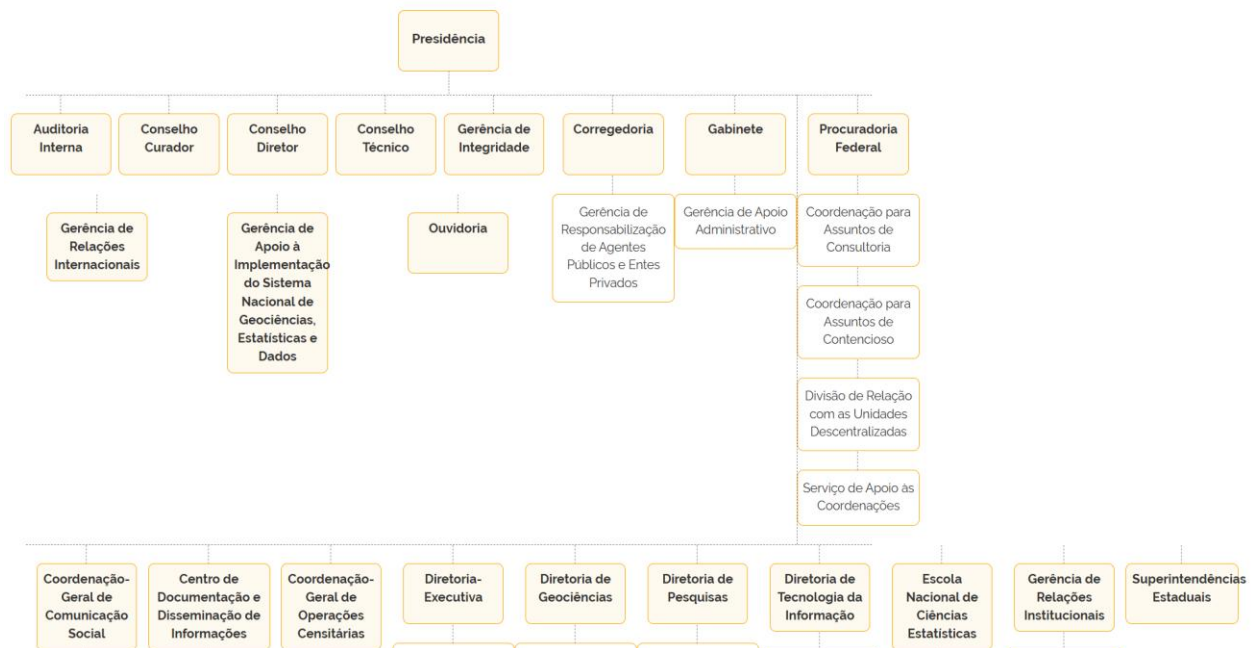


図 5-9 IBGE の組織図

出所：[Organograma | IBGE](#)

注：組織体制が大規模であるため、本紙では主要な機能に限定して記載している。全体図については、上記出所を参照されたい。

これら中央組織の下、全国をカバーする分散型の実施体制として、各州に配置された地方監督局 (Superintendências Estaduais) が設置されており、連邦区を含めた全国 27 拠点を通じて業務が展開されている。また、情報発信・普及を担う地域部門が同様に全国に配置されるとともに、主要自治体には 566 のデータ収集機関 (Agências de Coleta) が展開されており、広域かつ継続的なデータ収集・分析・公表を可能とする全国ネットワークが構築されている。

本事業での連携可能性

本事業においては、劣化牧野マップの作成や経済分析において、統計データ及び地理情報との連携が重要となることから、IBGE とのデータ連携が有効であると考えられる。特に、人口・経済統計と地理空間情報を統合した分析や、自治体単位でのデータ整合の確保等の観点で、IBGE の関与が考えられる。

5-3-3 ゴイアス連邦大学 (UFG)

所掌³¹

ゴイアス連邦大学 (UFG : Universidade Federal de Goiás) は、ブラジル連邦政府の高等教育機関

³¹ [lei-3834-c-14-dezembro-1960-354388-normaatualizada-pl.pdf](#)

として、教育、研究及び社会連携を担う大学である。設立根拠は連邦法 Lei nº 3.834-C (1960 年) であり、同法第 1 条において、ゴイアニア (Goiânia) に大学が創設され、法人格及び大学自治 (教学、財務、管理、規律) が規定されている。

UFG のミッションは、知識を「生み、体系化し、社会化し」、社会の変革と発展を促進できる人材を育成することとされている。これを運用上の所掌として整理すると、①学部教育 (graduação)、②大学院教育・研究 (pós-graduação/pesquisa)、③社会連携・文化 (extensão e cultura) の三本柱に区分される。これに対応して、学内には学務 (PROGRAD)、大学院 (PRPG)、研究・イノベーション (PRPI)、社会連携・文化 (PROEC) 等の組織が配置されている。

主要な制度改編として、2018 年には UFG からの分割により、カタロン連邦大学 (UFCAT : Lei nº 13.634/2018) 及びジャタイ連邦大学 (UFJ : Lei nº 13.635/2018) が新設され、従来の拠点の一部が独立した大学として再編された。

また、UFG の公式説明によれば、アパレシーダ・デ・ゴイアニア (Aparecida de Goiânia) キャンパスは、2012 年に教育省 (MEC) との合意により設置されている。

組織体制

UFG は、公式情報によれば、109 の学部課程を有し、年間約 4,000 名の学部定員及び 22,000 人以上の学生を擁する大規模大学である。また、ゴイアニア (Goiânia)、アパレシーダ・デ・ゴイアニア (Aparecida de Goiânia) 及びゴイアス (Goiás) 等にキャンパスを有している³²。

組織骨格は、学長部局 (Reitoria) の下に、学務 (PROGRAD)、大学院 (PRPG)、研究・イノベーション (PRPI)、社会連携・文化 (PROEC)、管理・財務 (PROAD) 等を配置する構造となっている (図 5-10)。

UFG は、農学、工学、情報、医療、社会科学、人文科学、芸術等の幅広い分野を包含する総合大学であり、多様な学部・研究所及び附属機関を有している。具体的には、農学部、土木・環境工学部、電気機械・コンピュータ工学部といった理工系分野に加え、獣医学・畜産学部、医学部、看護学部等の医療系分野、さらに法学部、社会科学部、哲学部、情報通信学部、美術・芸術系学部等が設置されている。

また、研究所及び附属機関として、社会環境研究所、情報学研究所、生物科学研究所、化学研究所等の研究拠点に加え、附属病院、獣医病院、図書館システム、博物館等が整備されており、教育・研究・社会連携を一体的に推進する体制が構築されている。

これらの学部、研究所及び附属機関の詳細については、UFG の公式ページにおいて確認することができる³³。

³² [キャンパス | UFG - ゴイアス連邦大学](#)

³³ [部隊と部門 | UFG - ゴイアス連邦大学](#)

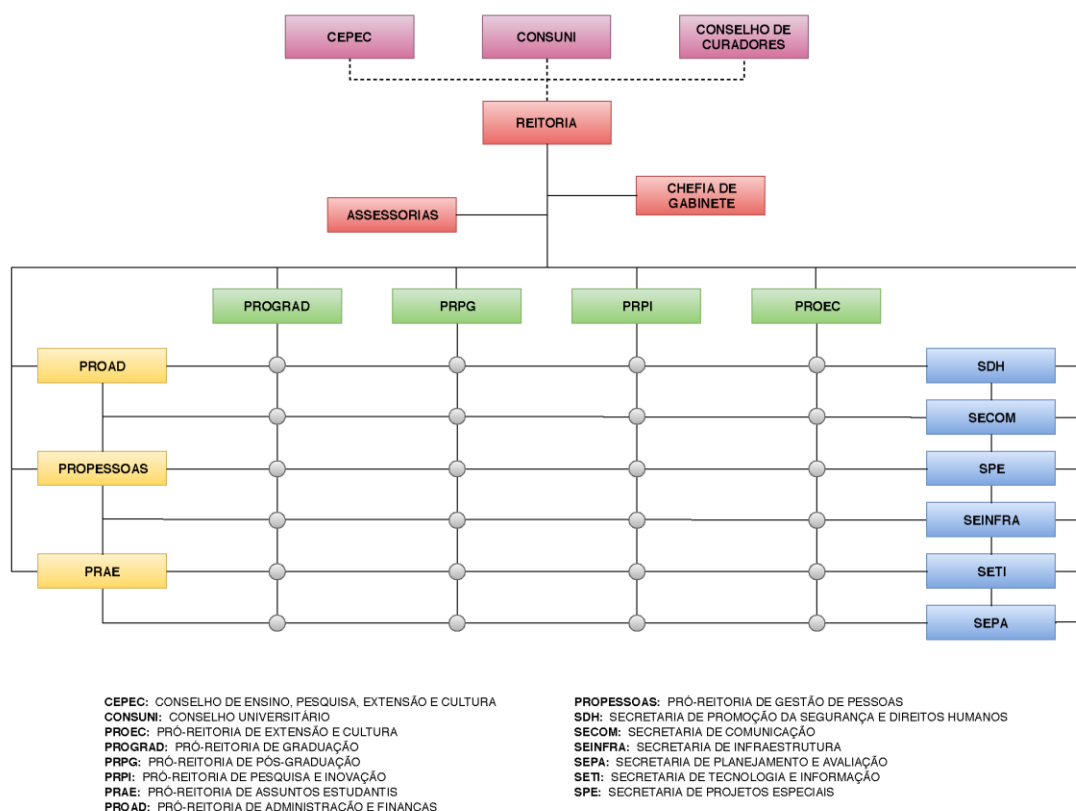


図 5-10 UFG の組織図

出所：<https://ufg.br/p/27412-unidades-e-orgaos>

本事業での連携可能性

DSS・データ面では、UFG の社会環境研究所（IESA：Instituto de Estudos Socioambientais）に設置された画像処理・地理空間情報研究所（LAPIG：Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento）³⁴が、同大学の教育・研究と連動しつつ活動しており、特に土地利用・被覆のマッピング及びモニタリング分野において、セラードを中心に高い参照性を有する実績を有している³⁵。したがって、本事業における劣化牧野の空間的把握（衛星指標の設計を含む）、実証地点候補のスクリーニング、さらには DSS における地理空間コンテンツの設計に直結し得る。

5-3-4 カンピナス州立大学（UNICAMP）

所掌³⁶

カンピナス州立大学（UNICAMP：Universidade Estadual de Campinas）は、サンパウロ州の公立大学として、高等教育、大学院教育、研究及び人材育成を担う機関であり、純粋及び応用研究の推進並びに高度人材の育成を主要な役割とする。UNICAMP は、サンパウロ州法 Lei nº 7.655/1962 に基づ

³⁴ 私たちが誰であるか | ラピグ UFG

³⁵ セラードから世界へ：ラピグの国際的な導入 | UFG 新聞

³⁶ LEI Nº 7.655, DE 28 DE DEZEMBRO DE 1962 - Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo

き、法人格を有する自律的な公的機関として設立され、教育、管理、財務及び学術に関する自律性が付与されている。また、学部、研究所、教育機関及び技術学校等から構成される組織体系が定められており、学長及び大学評議会を中心とした統治体制が構築されている。

組織体制

学内には、学部・研究所（Faculdades e Institutos）に加え、特定テーマに対応した学際的研究拠点として、研究センター及び研究核（Centros e Núcleos Interdisciplinares de Pesquisa）（図 5-11 の黄色枠）が設置されており、分野横断的な研究体制が構築されている。これらの拠点は、複数学部・研究所にまたがる研究者の参画を前提とし、環境、気候、農業、エネルギー等の複合的課題に対応する横断的研究基盤として機能している。

統治体制としては、大学評議会（Conselho Universitário）（図 5-11 の灰色）を頂点とし、学長（Reitor）（図 5-11 の紫色）の下に、副学長及び各種プロレイトリア（Pró-Reitorias：教育、研究、大学院等）並びに執行部局（Diretorias Executivas）が配置される構造となっている。これらの統治・運営部門は、学部・研究所及び研究センターの活動を制度的に支えるとともに、全学的な戦略及び研究方針の調整を担っている。

また、各研究センターは独自の研究機能を有するだけでなく、国内外の研究機関や政府機関、民間企業等との連携を通じて共同研究を推進する仕組みが整備されている。特に、本事業との関係では、気候予測及び農業気象分野において、学際的研究拠点である気象・気候応用研究センター（CEPAGRI：Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura）等が、複数分野の知見を統合した研究実施主体として主要な連携先となることが期待される（図 5-11）。

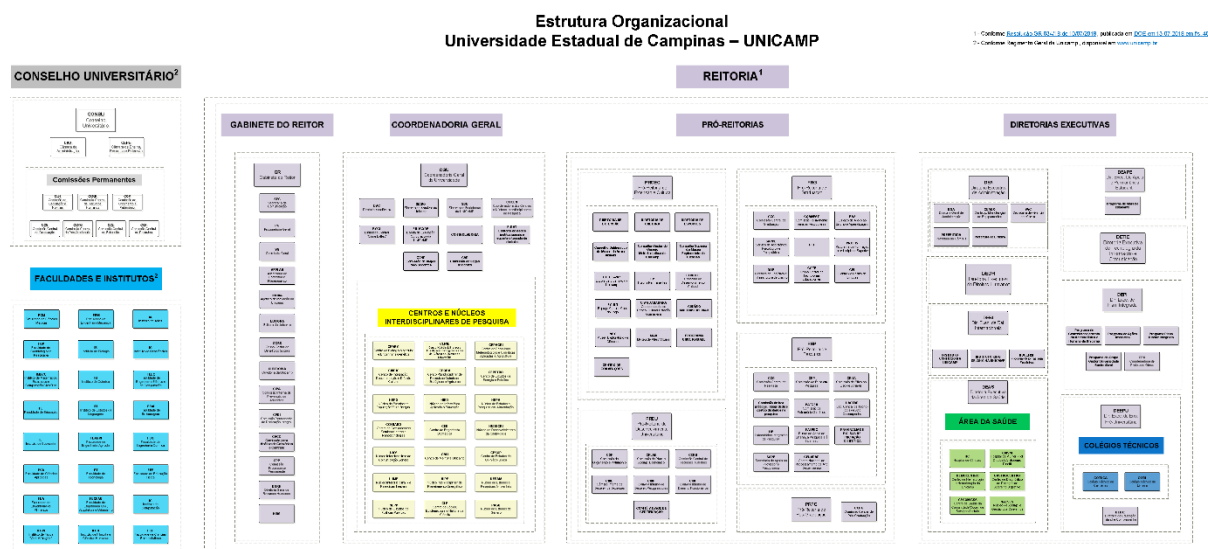


図 5-11 UNICAMP の組織図

出所：[Organograma_Unicamp_2024.pdf](#)

本事業での連携可能性

CEPAGRI は、農業気象及び気候に関する研究拠点として、気象予報の提供、衛星画像の解析、農業計画支援、生態・気候ゾーニング及び極端現象の分析等を実施しており、本事業における気候データ分析やゾーニング分野での連携が期待される。

5-4 関連機関の役割整理・留意点

5-4-1 本事業での役割整理

上記を踏まえ、本事業における各機関の役割を表 5-3 に整理する。

表 5-3 本事業において想定される各機関の役割

区分	主に担う機能	主担当機関	所掌・根拠との整合ポイント
研究開発の中核（モデル・手法・プロトタイプ）	農業研究開発（R&D）、土壌・作物・管理手法、統合モデル	Embrapa（セラード研究所）（PJ チーム）	法律 5.851/1972 に基づき農業研究・技術創出が法定目的。全国の研究ユニットを通じて分野横断的な研究実施が可能。
データ統合・DSS（意思決定支援システム）の開発	複数データ（衛星/土壌/気候/統計）統合、意思決定支援の実装	Embrapa（農業デジタル）（PJ チーム）	研究・技術創出及び公私連携による技術協働が可能であり、データ統合基盤の構築主体として位置付け可能。
政策実装・制度接続（スケール）	ZARC 等制度設計、普及、金融・保険との接続、政策モニタリング	MAPA（実施機関）	Lei nº 14.600/2023 に基づき農業政策、保険、農業情報、気候リスク管理を所掌。ZARC を通じた「政策×データ」の実装基盤を有する。
国際協力の制度調整	政府内調整、文書承認・署名、協力枠組み形成・評価	ABC（オブザーバー）	協力案件の計画・調整・承認・評価を担う機関として制度上位置付け。政府間文書の整合性確保・手続面の中核。
包摂性（家族農業・土地・コミュニティ）	家族農業政策との接続、利用者側視点の反映、普及・支援スキーム	MDA（オブザーバー）	家族農業政策、農業普及、農地ガバナンス等を所掌。現時点では限定的関与ながら、包摂性確保の観点で連携余地。
地域開発・灌漑・水・金融接続	地域政策、灌漑・水資源、地域金融との接続	MIDR（オブザーバー）	地域開発政策、憲法資金、水安全保障、防災等を所掌。具体的な連携内容は未整理だが、DSS に基づく地域優先順位付けや資金配分との接続において関与の可能性。
公的統計・地理基盤（M&E・境界整合）	統計・地理空間データ、成果測定・地域単位整合	IBGE（今後連携可能性あり）	国家統計・地理情報の中核機関。全国ネットワークと法的に強固な統計制度を背景に、分析基盤として活用可能。
気象観測・公式データ（運用基盤）	観測網、データ提供、短中期予報の基盤	INMET（今後連携可能性あり）	約 700 観測点を有する国家気象機関。Embrapa（ZARC）とのデータ連携実績あり。将来的には高解像度気象データ生成も含めた役割分担の拡張余地あり。
学術的補完（地図/GIS・気候予測）	地理情報、衛星解析、気候予測、モデル高度化	UFG、UNICAMP（今後連携可能性あり）	UFG（LAPIG）はリモセン・GIS 基盤、UNICAMP（CEPAGRI）は気候・農業気象の研究拠点。専門的知見の補完的提供主体として連携可能性。

5-4-2 実施上の留意点と連携強化の示唆

DSS（意思決定支援システム）を単なる研究成果ではなく実装システムとして成立させるためには、データ統合の技術要件に加え、制度接続（政策・金融・普及）及びガバナンスが成否を左右する。本事業の上位目標の一つである「DSS を活用した牧草地の気候リスク分析の公共政策への採用」を実現するためには、特に関係省庁との連携を通じて、研究成果を政策・制度へ組み込むプロセスを早期から意識することが不可欠である。

特に、MAPA が所管する ZARC は、気候、土壌及び品種サイクルを統合してリスクを定量化し、公表されるとともに、信用・保険（Proagro 等）とも接続される制度であることから、DSS の成果を政策・金融スキームへ反映させる上で極めて重要な接点となる。したがって、DSS の設計においては、ZARC 等の既存制度との整合性を確保しつつ、制度的に活用可能な形で成果を提示することが重要である。

また、データ基盤の観点では、IBGE の統計情報は守秘義務に基づき利用形態に一定の制約があり、特に個票データの利用や再配布には留意が必要である。加えて、INMET の観測データに係る品質、更新頻度、欠測処理等は、DSS の説明責任（推奨の根拠）及び再現性に直結する重要な要素となる。このため、DSS におけるデータ利用の形態（統計加工、匿名化、再配布の可否等）を早期に整理するとともに、INMET との連携においては、観測データの品質確保及び継続的な更新体制を前提とした役割分担の明確化が求められる。

さらに、制度横断的な連携の観点からは、DSS の成果をどの政策領域に位置付けるかによって、関与主体や活用の枠組みが変化し得る点にも留意が必要である。特に、地域開発（MIDR）や家族農業政策（MDA）との関係においては、対象とする受益層や政策目的に応じて、DSS の活用方法や連携主体が異なる可能性がある。これらの機関は JCC のオブザーバーとして参画が想定されていることから、DSS の設計段階において将来的な利用者層の拡充を検討する際には、意見交換を通じてニーズや制度的要件を反映していくことが重要である。

第6章 調査結果及び主要論点

6-1 実施機関等との協議結果

本調査において、Embrapa との間で、本事業の基本枠組み、実施体制及び今後の手続きに関し、概ね以下のとおり合意に至った。

まず、本事業の基本枠組みについては、劣化牧野回復及び持続的な農地への転換を目的とし、「データ・手法の開発（柱 I）」「DSS（柱 II）」「研究・技術開発及び社会実装（柱 III）」の三本柱から構成される点について、双方で共通認識が形成された。また、当該枠組みは R/D 案として整理されており、2026 年 5 月頃の署名に向けて双方が最大限努力することで一致した。

実施体制については、Embrapa セラード研究所を実施機関とし、Embrapa 総裁が JCC 議長、Sano 副所長がプロジェクトディレクター、Cordeiro 氏及び Reis 氏の二名がプロジェクトマネージャーを担う体制が確認された。加えて、Embrapa Digital Agriculture 等の他ユニットの参画や、MAPA の実施体制への組み込みについても基本的な合意が得られた。

MAPA との協議においては、技術協力（本事業）と円借款の連携を前提としたオファー型協力として推進する方向性が確認された。特に、本事業で構築される DSS を円借款のモニタリングや投資判断に活用することに対して、MAPA から高い期待が示された。

さらに、本事業の開始に必要な合意文書については、R/D、ACT 及び PCT を原則同時に締結する方針が確認されたほか、補足取極（Ajuste Complementar）の早期締結に向けて、日伯双方が協力することが合意された。

【コラム】プロジェクト開始に必要な文書体系とタイムライン

本事業の開始にあたっては、複数の文書が相互に関連しながら整備される必要があり、その関係性及び手続きは留意が必要である。本調査を通じて整理された文書体系及び主要な留意点は以下のとおりである。

まず、プロジェクト内容を規定する JICA 側の基本文書として R/D（Record of Discussions）が位置付けられる。これに加え、実施機関間の契約として ACT（Acordo de Cooperação Técnica）、また、ブラジル側では予算執行の根拠となる文書として PCT（Projeto de Cooperação Técnica）が必要となる。さらに、政府間の法的枠組みとして、免税・便宜供与等を規定する補足取極（Ajuste Complementar）の締結が必要となる。

PCT については、MAPA より、通常の PCT では支出ごとに MAPA の承認が必要とされており、資金執行の柔軟性が損なわれることから、本事業においては、支出ごとに MAPA 承認が必要となる点は記載を避けることが望ましいとの指摘があった。また、PCT の作成にあたっては、Embrapa から MAPA へのテクニカルノート提出が必要であるほか、R/D 及び PCT はいずれも MAPA 大臣の署名を要することに留意する必要がある。

また、補足取極（Ajuste Complementar）については、未締結の場合、機材供与や専門家派遣といった実質的な協力開始が不可能となる。過去案件では同文書の未締結によりプロジェクト開始が長期

間遅延した事例も共有されており、本案件においても最大限留意すべきこととして認識された。

さらに、ACT については R/D との整合を図りながら作成することとし、特に知的財産権の取扱いが主要論点として整理された。共同研究成果については原則共有としつつ、各機関の独自成果の帰属を明確化する必要があり、関係大学等との契約条件との整合も含め、今後詳細な協議が求められる。

以上を踏まえると、本事業の立ち上げにおいては、文書間の関係性を踏まえた並行的な手続き管理が不可欠であり、特に①R/D 及び ACT の早期締結、②PCT 作成に必要な情報整理（特に予算）、③補足取極の締結が、協力開始時期に直結するクリティカルパスとなる。また、政治日程も加味した上で署名タイミングを調整することが重要と認識される。

6-2 先方負担事項に関する合意事項・論点

先方負担事項については、本事業の実施にあたり複数の重要な論点が確認されるとともに、一定の方向性について合意が形成された。表 6-1 に、先方負担事項に関する主な協議結果を示す。

まず、費用負担の基本原則として、カウンターパート人件費及び施設提供はブラジル側（Embrapa）が負担し、JICA 側は専門家派遣、機材供与及び活動経費の一部を負担する枠組みが確認された。

表 6-1 先方負担事項に関する協議結果

先方負担事項（原則）	協議結果
JICA 専門家への情報提供 （①宿泊施設、②医療施設、③ID カード取得に係る情報提供）	サービス費用は JICA 負担とすることを確認した。一方、宿泊施設確保に係る情報提供・調整支援、医療機関情報の提供、ID カード取得支援等の便宜供与については Embrapa 側が実施することで合意した。なお、試験圃場訪問時は原則として Embrapa のカウンターパートが同行し、現地での情報提供は適宜対応する見込みである。
①カウンターパート配置	Embrapa 職員の人件費は Embrapa 負担とすることで合意した。
②オフィススペースの提供	プロジェクト用として一室を確保することで合意した。
③ランニングコストの負担 （光熱費・車両燃料費等）	維持管理費用については特段の懸念はないとの認識で一致した。
④JICA 供与機材の国内輸送・設置・運用・維持管理費用	機材輸入に係る関税免除及び通関は政府間枠組みに基づき実施する。港までの輸送は JICA 負担、港到着後の国内輸送は Embrapa 側負担とする想定である。 国内輸送に係る行政手続きはブラジル側の支援のもと進める。なお、設置地点が複数または遠隔地となる場合には追加的な輸送費・人員移動費が発生する可能性があり、事前整理が必要である。現在、マイクロ気象ステーション 2 台の導入を検討しており、小型機材であることから輸送上の大きな支障はないとの認識である。
⑤JICA 供与以外の機材・資機材の供給・更新	特段の懸念はない。
⑥国内公務出張に係る旅費・日当	制度上は受入国側負担が原則であるが、現地活動に係る人員の移動費については Embrapa 予算からの支出が困難との説明があった。このため、プロジェクト予算での対応可能性について今後整理が必要である。
⑦データ・情報の提供	特段の懸念はないが、今後、各活動に必要なデータ内容について個別に確認することで合意した。

協議の結果、現地活動に必要な旅費、日当、宿泊費等の活動経費については、Embrapa の制度上十分な確保が困難であることが明らかとなり、プロジェクト実施上の検討課題として認識された。Embrapa はコストセンター制を採用しており、前年度に予算申請及び配分がなされる仕組みであるため、年度途中での追加確保が困難であり、2026 年度予算も既に計上済みである。また、Embrapa の予算は基本的な

報酬や運営費に用途が限定されており、プロジェクト活動に係る経費は、原則として企業やドナーからの資金により賄われる体系となっている。

このため、特にユニット間移動や遠隔地での活動に必要な航空券等の費用確保がボトルネックとなる可能性が高く、過去には同様の制約により活動停止に至った事例も共有された。さらに、研究機関向けの追加予算については国家予算等から確保可能な場合もあるが、実務上はタイミングが不確実であり、資金確保までに一定期間（通常1年程度）を要する可能性があることから、プロジェクト初期の活動開始に影響を及ぼすリスクが指摘された。

費用負担に関する基本的な認識として、JICA 側は、資機材や試薬等の直接経費については負担可能である一方、施設維持費（光熱費・スペース等）は Embrapa 側の負担を想定している。また、旅費・日当等についても、受入国側の負担が原則という立場である。他方、Embrapa 側は、人件費及び施設提供については負担可能であるものの、研究員の移動費や宿泊費、肥料・農薬等の一部資機材については、制度上負担が困難との認識を示した。これらの費用については、研究所数に応じた試算を行い、内部で検討する意向が示された。さらに、実証活動に係る資材費（種子、肥料等）については JICA 側で負担可能である一方、全体予算との関係から、活動及び必要経費の優先順位付けが必要であることが確認された。

以上を踏まえ、当面は JICA 側予算（在外事業強化費等）により初期活動を補完しつつ、外部資金の活用を前提とした多層的な資金確保を図る必要があるとの認識で一致した。具体的には、①円借款との連携により技プロに係るアドミ経費や活動経費の補填可能性を検討する、②議員修正予算（Emendas Parlamentares）³⁷については Embrapa による獲得努力を前提に日本側からも働きかけを行う、③CONFAP 等の研究資金ネットワークを通じた資金獲得を目指す、④SP Ventures 等の民間投資との連携により研究開発資金を補完的に確保する仕組みの構築を検討することとした。

また、Embrapa 側からは、PCT 作成にあたり活動ごとの予算規模を示す必要があるため、JICA 側からの概算予算提示が不可欠であるとの強い要請があった。これに対し JICA 側は、制度上の制約を踏まえつつも、概算レベルでの情報共有の可能性を検討することとなった。

6-3 日本の研究機関との連携可能性

本事業では、研究・技術開発と社会実装を推進するため、日本の研究機関との連携が重要な柱として位置付けられており、具体的な連携の方向性が確認された。

主な連携候補として、以下の機関・分野が構想されている。

- 大学：土壌健康指標及び GHG に関する長期観測（柱Ⅰ：土壌健全性評価）
- 研究機構：気象データの高度化及び農業リスク評価（柱Ⅰ：気候リスク評価）
- ▲大学：再生型農業・技術実証及び三角協力（柱Ⅲ）

³⁷ ブラジル連邦憲法第166条に基づき、上下両院の連合予算委員会を通じて提出される予算修正案。連邦議員が自らの選挙区や政策課題に関連する公共事業・サービスの資金配分を指定できる仕組みで、健康・教育・インフラ整備などに充当されることが多い。（出所：<https://portalamm.com/wp-content/uploads/2025/10/Atualizacao-Nota-Tecnica-AMM-Emendas-Parlamentares-Acordao-2458-TCU.pdf>）

- ▲研究機関：作物生理・土壌データ及び Climate-Smart Agriculture（柱Ⅲ）
- 研究機関：作物強韌化技術の研究開発（柱Ⅲ）

まず、●大学については、土壌健康指標及び GHG に関する長期観測・モデル開発を担う中核的パートナーとして位置付けられている。具体的には、土壌の酵素活性や F:B 比等を統合した土壌健康指標及び予測モデルの構築、並びに劣化から回復に至るダイナミクスと GHG の関係性を把握する長期モデルの開発を進める予定である。今後は候補地の現地視察を踏まえ、MoU 締結や共同研究計画の具体化、必要機材の整備及び専門家派遣等を段階的に進める。

次に、●研究機構については、気象データ及び農業リスク評価の高度化を担う機関として連携を検討している。具体的には、10km スケールでの気象データのダウンスケール、将来気候を踏まえた農業リスク評価の高度化、及びこれらの成果を DSS へ API として実装することを想定している。今後は、Embrapa 側のデータニーズの確認、国際的な気象データ枠組み（CORDEX 等）を通じた連携調整、本邦研修や専門家派遣の実施可能性について検討を進める。

▲大学については、再生型農業及び技術実証の分野での連携が想定されている。具体的には、マイクロバイオーム活用や多年度フィールド試験、経営視点を踏まえた「収益性のある回復（Profitable Restoration）」の実証を本事業の中で実施するとともに、SATREPS 等の新規研究枠組みの形成や、エチオピアを含む三角協力を通じた知見の展開が期待される。今後は、研究・技術開発と社会実装（柱Ⅲ）への位置付けの検討や共同研究形成に向けた調整を進める。

▲研究機関については、作物生理及び土壌データに基づく科学的基盤の強化を担う機関として位置付けられる。具体的には、ダイズの生理特性や窒素固定機能、土壌特性に関する基礎データの整備、ならびに低投入・環境調和型農業技術の確立に向けた研究を通じて、Climate-Smart Agriculture の推進に資する科学的根拠の提供を行う。今後は Embrapa 関連研究機関（Soja 等）とのマッチング及び共同研究計画の具体化を進める。

○研究機関については、先端的な作物強韌化技術の導入に向けた連携が検討されている。具体的には、エタノールプライミング等の技術を活用した作物のストレス耐性向上に関する共同研究の形成を目指す。今後は研究テーマ及び実証スコープの最終化を行い、温室及び圃場での試験実施に向けた準備を進めるとともに、実証事業との連携も視野に入れる。

また、共同研究の実施にあたっては、JICA-Embrapa 間の合意文書の枠組みの下で、各研究機関と Embrapa が個別に契約を締結する構造とすることで合意された。併せて、知的財産権については共同研究成果は共有、個別開発成果は各機関帰属とする基本方針が確認されている。

さらに、日本企業による実証事業との連携も重要な柱として位置付けられる。具体的には、土壌改良資材やバイオスティミュラント、精密農業技術等の実証及び商業性検証を行い、収量、土壌炭素（SOC）、コスト等の指標に基づく評価を実施する。これらの成果は、将来的に円借款による大規模展開につなげることが想定されている。今後はパイロットサイトの確定及び実証開始に向けた準備を進め、本事業での展開・継承を図る。

以上より、本事業は、日伯研究機関の連携を核としつつ、官民連携を通じた「研究から実装への一体的なエコシステム構築」を志向するものである。

第7章 事業事前評価結果

7-1 妥当性

本事業は、ブラジルにおける劣化牧野回復を中核とした国家戦略及び現地の開発ニーズと極めて高い整合性を有しており、その妥当性は「非常に高い」と評価される。

まず、政策面において、ブラジルでは農業が GDP の約 4 分の 1、輸出の約半分を占める基幹産業であり、特にセラード地域は世界的な食料供給拠点として重要な役割を担っている。一方で、同地域では土地利用転換に伴う自然植生の減少や土地劣化が進行しており、農業生産の持続的拡大と環境保全の両立が国家的課題となっている。このため、ブラジル政府は既存農地の高度利用による生産拡大、特に劣化牧野の回復を中核とした政策を推進している。

こうした中、2023 年に創設された PNCPD では、今後 10 年間で約 4,000 万 ha の劣化牧野の回復を目標として掲げており、その実施枠組みである「Caminho Verde Brasil」においては、技術導入、資金動員、制度整備を一体的に進めることが構想されている。これらは、低炭素農業の推進、森林伐採を伴わない生産拡大、さらには NDC の達成といった気候変動対策とも密接に関連しており、劣化牧野回復は国家戦略の中核に位置付けられている。

本事業は、①衛星・土壌・気候データの統合による劣化評価・モニタリング手法の高度化、②土壌改良及び ILP 等を含む低炭素型生産技術の開発・実証、③これらに経済分析を統合した DSS の開発を通じて、政策立案及び投資判断を支援するものである。これにより、劣化牧野の空間的把握と優先順位付け、持続可能な生産技術の普及、さらには経済性評価に基づく意思決定の高度化を実現し、政策の実行基盤を技術的に補完する役割を担う。したがって、本事業は PNCPD 及び Caminho Verde Brasil の方向性と直接的に合致している。

次に、開発ニーズとの整合性については、ブラジル、特にセラード地域において、劣化牧野回復を巡る課題は「データ」「技術」「意思決定」の各側面において複合的に存在している。具体的には、劣化牧野の把握においては衛星データと土壌・気候情報の統合が不十分であり、精緻な評価手法の確立が求められている。また、回復技術は一定程度蓄積されているものの、地域条件や農家経営に応じた適用・統合が進んでおらず、実用的な技術体系としての整理と現場実装が課題となっている。さらに、初期投資の大きさや投資回収の不確実性により、経済性に関する定量的情報の不足が農家や投資家の意思決定の制約となっている。加えて、各種データを統合し、政策・投資・営農判断に活用可能な形で提示する意思決定基盤も十分に整備されていない。

本事業は、これらの課題に対し、データ整備、技術開発、経済分析を統合した DSS の開発を通じて、「どの地域で、どの技術を適用すれば、どの程度の効果とリターンが得られるか」を可視化し、政策立案から現場レベルの営農判断に至るまで一体的に支援するものである。このような統合的アプローチは、Embrapa との協議を通じて整理されたニーズとも一致しており、劣化牧野の高精度把握、回復技術の実証・統合、経済性の可視化、意思決定基盤の構築といった重点課題に直接対応する。

以上より、本事業は、ブラジルの国家政策及び現地の実務的ニーズの双方に的確に対応するものであ

り、その妥当性は極めて高いと評価される。

7-2 整合性

本事業は、日本の対ブラジル開発協力方針、JICA の国別分析及び課題別事業戦略、日伯間の政策的枠組み、さらに国際的な開発課題への対応のいずれとも高い整合性を有しており、その実施意義は高い。

まず、日本の援助政策との整合性について、本事業は、ブラジル・セラード地域における劣化牧野の回復及び持続可能な農地への転換を通じて、農業生産の持続的拡大と環境保全の両立を図るものであり、「対ブラジル連邦共和国国別開発協力方針」（2024 年 9 月）の重点分野である「環境・防災対策」における開発課題「環境保全」及び協力プログラム「気候変動対策プログラム」と合致する。また、森林伐採を伴わない農業生産の拡大や低炭素型農業への転換を促進する取組として、気候変動対策、生物多様性保全及び持続可能な土地利用の推進という我が国の協力方針とも整合する。さらに、「JICA 国別分析ペーパー」（2025 年 3 月改定版）において重点課題とされる「環境・気候変動等への対応による持続可能な社会の実現」に直接資するものであり、JICA グローバル・アジェンダ「農業・農村開発（持続可能な食料システム）」、「気候変動」及び「自然環境保全」とも整合する。

次に、日伯間の政策枠組み及び JICA の他事業との関係では、本事業は GPI の下に位置付けられ、環境・気候変動対策及び持続可能な開発という共通の政策目標に沿うものである。また、「日・ブラジル戦略的グローバル・パートナーシップ・アクション・プラン 2025－2030」においても持続可能な開発分野での協力が重視されており、本事業はその具体化に資する案件として位置付けられる。加えて、円借款「劣化地回復及び持続可能な農業促進事業（仮）」との連携が想定されており、本事業で構築される DSS、劣化牧野マップ、土壌健全性指標、気候リスク評価及び経済分析等の成果を、投資対象地域の選定やモニタリングに活用することで、技術協力と資金協力の相乗効果が期待される。さらに、農林水産省事業や民間企業の技術実証との連携を通じて、日本の技術の社会実装を促進する点でも整合性が高い。

他の援助機関及び国際的枠組みとの関係においては、ブラジル政府が PNCPD の実施に向けて世界銀行や IDB 等と連携し資金動員を進める中、本事業はこれらの取組を技術面及び制度面から補完する役割を担う。すなわち、資金主導の事業に対し、科学的根拠に基づく意思決定支援、技術開発、実証及びモニタリングを提供することで、全体としての開発効果の向上に寄与する。また、本事業は、劣化牧野の回復を通じた温室効果ガス排出削減、森林伐採抑制及び持続可能な食料生産の推進により、SDGs ゴール 13「気候変動への具体的対策」をはじめとする国際的課題の解決にも貢献する。

以上より、本事業は、日本の援助政策、日伯間の協力枠組み、JICA の戦略及び国際的開発課題のいずれとも高い整合性を有しており、その実施意義は高いと評価される。

7-3 有効性・インパクト

本事業は、リモートセンシング、土壌分析、気候リスク評価及び経済分析を統合した DSS の開発と、牧野回復及び農業集約化に資する技術開発から実証、普及戦略の策定までを一体的に推進するものであ

り、政策立案及び投資判断に資する実用的なツールと知見の提供を目的としている。このようなアプローチは、ブラジルにおける劣化牧野回復及び持続可能な農業開発に関する政策及びニーズと一致しており、課題解決に向けた適切な手法であると評価される。

まず、本事業の論理構成は、①データ・手法の開発（成果 1）（柱Ⅰ）、②それらの統合による意思決定システム（DSS）の開発（成果 2）（柱Ⅱ）、③技術開発・実証及び普及戦略の策定（成果 3）（柱Ⅲ）という三つの柱から構成されており、データの整備から意思決定、現場実装に至るまでを一体的にカバーする設計となっている。これにより、「劣化牧野回復に関する意思決定を支援する」というプロジェクト目標に対して、各成果が相互に関連しながら段階的に寄与する構造が確保されており、論理的な因果関係が明確に担保されている。

また、各成果の下に設定された活動は、劣化牧野マッピング、土壌健全性評価、気候リスク分析、経済評価といった基盤データの整備から、DSS の設計・実装・検証、さらにパイロット実証及び普及戦略の策定に至るまで具体的かつ実践的な内容となっている。特に、経済分析を含む DSS の開発により、「どの地域において、どの回復手法を適用すれば技術的・経済的に成立するか」を可視化することが可能となり、農家の営農判断、民間投資の意思決定及び政策的な優先順位付けを同時に支援する点は、本事業の大きな特徴である。このように、活動と成果が手段と結果の関係として適切に設計されており、目標達成に向けた実効性は高い。

さらに、本事業は、日伯共同研究及び官民連携を前提とし、公的機関、民間企業及び農業普及機関による DSS の活用・検証を通じて、研究成果の社会実装を促進する仕組みを内包している。これにより、単なる技術開発にとどまらず、政策立案や投資判断、現場レベルでの営農意思決定に直接的に活用されることが期待される。特に、DSS を活用した気候リスク分析の公共政策への反映や利用者の拡大が想定されていることから、上位目標である「持続可能な牧野回復及び農業集約化への貢献」に対しても現実的な波及経路が確保されている。

加えて、本事業は、劣化牧野の回復を通じて、森林伐採を伴わない農業生産の拡大、温室効果ガス排出削減、生物多様性保全及び地域経済の活性化に寄与することが期待されるものであり、ブラジルの国家政策である PNCPD や Caminho Verde Brasil の実効性向上にも資する。また、意思決定支援基盤の整備により、政策及び投資の質の向上を通じた中長期的なインパクトの創出も見込まれる。

以上より、本事業は、プロジェクトアプローチの妥当性、論理構成の一貫性及び実効性、並びに期待される波及効果の観点から、有効性及びインパクトは高いと評価される。

7-4 効率性

投入の質及び量に関して、本事業では、劣化牧野の評価、土壌分析、気候リスク評価、経済分析及び DSS の開発といった複合的な技術領域に対応するため、JICA 専門家チーム（長期専門家及び短期専門家）を組み合わせた体制が計画されている。長期専門家として総括及び業務調整員が現地に常駐し、これを補完する形で分野別の短期専門家及び現地雇用人材が配置されることで、専門性と柔軟性を両立した支援体制が確保されている。また、JICA ブラジル事務所及び本部を含めた支援体制により、事

業運営及び技術支援の両面で適切なバックアップが図られる。

ブラジル側の投入についても、実施機関である Embrapa を中心に、セラード研究所を中核としたプロジェクトチームが組成され、衛星解析、土壌、気候リスク評価、経済分析及び DSS といった各分野に対応した専門人材が配置されている。さらに、Embrapa Digital Agriculture、Embrapa Soja、Embrapa Southeast Livestock 等の関連ユニットが参画することで、基礎研究から実証、普及に至るまで一体的に対応可能な体制が構築されている。加えて、JCC による意思決定及び進捗管理の枠組みが整備されており、日伯双方の役割分担及び調整機能も明確である。

次に、投入のタイミングについては、成果 1（柱Ⅰ）におけるデータ整備と成果 2（柱Ⅱ）における DSS 構築を並行的に進め、生成されたデータを順次 DSS に統合していく計画となっており、効率的な開発プロセスが設計されている。特に、2027 年頃までに DSS プロトタイプを構築し、その後の試行を通じて改善を図る段階的アプローチが採用されており、プロジェクト終了時までにプロジェクト目標の達成が見込まれる。

また、これらの取組を円滑に実現するためには、Embrapa 側における継続的なコミットメント及び関係ユニット間の連携確保が重要である。本事業は日伯双方の協働により推進されるものであり、日本側としても必要な支援を行う方針であるが、相手国側の主体的な関与が効率的な事業実施の前提条件となる。

さらに、複数の Embrapa ユニット及び多様な関係機関が関与することから、分野横断的な連携及びデータ統合の円滑な推進が効率性確保の鍵となる。特に、成果 1（柱Ⅰ）で整備される各種データと成果 2（柱Ⅱ）の DSS との連携を確実に進めるためには、早期段階からの調整及び共通仕様の整備が重要である。

以上を踏まえ、本事業は、計画的かつ実効的な投入設計がなされており、関係者間の連携が適切に確保されれば、効率的な実施が可能であり、効率性は高いと評価される。

7-5 持続性

本事業は、日伯共同研究及び官民連携の枠組みの下、Embrapa を中心とした研究基盤及びこれまでの協力の蓄積を活用した設計となっており、制度・組織・技術の各側面において一定の持続性が見込まれる。一方で、DSS の持続的な運用・管理体制や資金調達の仕組み等については課題も想定されることから、これらに対する継続的な対応が必要である。

まず、政策・制度面において、本事業は劣化牧野の回復及び持続可能な農業生産の推進というブラジルの中長期的な開発課題に対応するものであり、PNCPD や Caminho Verde Brasil といった国家政策とも整合している。これらの政策は、気候変動対策や食料安全保障の観点から継続的に推進されることが想定されており、本事業の成果についても、今後、政策との整合性が維持される可能性は一定程度高いと考えられる。

次に、組織・体制面においては、実施機関である Embrapa が 1973 年設立の長い歴史と実績を有するブ

ラジル最大級の農業研究機関であり、全国に多数の研究拠点と専門人材を擁している点は、本事業の持続性を支える重要な要素である。特に、セラード地域の土壌改良や農業生産性向上において蓄積された知見や技術基盤、ならびに JICA や▲研究機関等との国際共同研究の実績は、本事業の成果を継続的に発展・活用していく上で重要な点である。また、本事業においても複数の Embrapa ユニットが参画し、基礎研究から実証、普及に至るまで一体的に取り組む体制が構築されていることから、組織的な持続性は概ね確保されていると評価される。

技術面においては、リモートセンシング、土壌分析、気候リスク評価及び経済分析を統合した DSS の開発を通じて、科学的根拠に基づく意思決定を支援する基盤が整備される計画であり、これらの技術は Embrapa の既存の研究能力とも親和性が高い。特に、既存のデータや研究成果を活用しながら段階的に高度化を図る設計となっていることから、本事業の終了後も技術的継続性が期待される。

一方で、財務面及び運用面においては、いくつかの課題が想定される。特に、DSS の持続的な運用に関しては、開発後の運営主体や費用負担の在り方、サービス提供形態等を含めたビジネスモデルの整理が不可欠である。現時点では、API 利用に応じた課金モデル等の可能性が議論されているものの、最終的な運用体制や制度的枠組みは確定しておらず、今後の検討が必要である。さらに、政権交代等の外部要因により関係機関の役割や関与のあり方が変化する可能性もあることから、柔軟な対応が求められる。

このような課題に対しては、円借款との連携や研究資金ネットワーク、民間投資等を活用した多層的な資金確保、ならびに産官学連携による運用体制の構築等を通じて対応していくことが重要である。また、本事業の実施期間中に DSS の運用主体及びビジネスモデルを具体化するとともに、関係機関間の連携を強化することが、持続性確保の鍵となる。

以上より、本事業は、制度的及び組織的基盤の観点から一定の持続性が見込まれる一方で、財務面及び運用面における課題が存在するため、これらに対する適切な対応を前提として、持続性は概ね確保されると評価される。

7-6 結論

本事業は、ブラジル政府が推進する PNCPD 等と高い整合性を有し、劣化牧野の回復及び持続可能な農地への転換を通じて、森林伐採の抑制、温室効果ガス排出削減及び食料増産に貢献する。また、日本政府の対ブラジル開発協力方針や GPI の重点分野とも一致しており、我が国の援助政策との整合性も高い。さらに、SDGs のゴール 13「気候変動への具体的対策」に資する取組であり、その実施の意義は高い。

本事業では、リモートセンシング、土壌分析、気候リスク評価及び経済分析を統合した DSS を構築するとともに、牧野回復及び農業集約化に資する技術開発から実証、普及戦略の策定までを一体的に支援するものであり、政策立案及び投資判断に資する実用的なツールと知見の提供が期待される。

また、日伯共同研究及び官民連携の枠組みの下、Embrapa を中心とした研究基盤及び過去の協力の蓄積を活用した設計であり、効率性及び実現可能性の観点からも妥当である。一方で、DSS の持続的な運

用・管理体制や資金調達の仕組み、並びに現地活動に係る経費確保等については課題が想定されることから、運用主体やビジネスモデルの整理、関係機関間の連携強化を含め、柔軟かつ継続的な対応が求められる。

以上より、本事業は、セラード地域における劣化牧野の回復と持続可能な農地への転換を通じて、気候変動対策及び食料安全保障の強化に寄与する重要性の高い取組であり、ブラジルに対する適切な支援策として評価される。

第 8 章 詳細計画策定調査団長の所感

8-1 両国の高い政策的位置づけ

本事業は、2024 年に日伯政府によって立ち上げた「日・ブラジル・グリーンパートナーシップ・イニシアティブ（GPI）」、2025 年に両国で交わされた「日・ブラジル戦略的グローバル・パートナーシップ・アクション 2025 - 2030」の下に実施する事業であり、両国にとって高い政策的位置づけをもった協力である。

広大な劣化牧野における持続可能な農業開発、国際的食糧安全保障の実現、気候変動対策という日伯にとって重要な 이슈を両国で取り組むものであり、新興国との戦略パートナーシップの下での共創のモデル的なオファー型協力である。Embrapa 及び MAPA はこれまでの日伯協力により、日本に対する高い期待と密接な協力関係を有しており、これを事業の重要な基盤として高い優先度をもって取り組みを進める。

8-2 知識創造・共創と社会実装のための JICA の役割・取り組み

本事業は、解決すべき課題に対して日伯で知識を創造し、社会実装を行う一定の成熟レベルにあるパートナーシップによる協力である。予め定められた単線的なプロセスではなく、協働した研究開発を通じて解決策を提示し、実用化することが求められる。

このため、本事業では両国の知見を結集して取り組む必要がある。Embrapa は高い研究能力を持っており、日本の研究者や企業は技術移転ではなく、パートナーシップによる成果の創出が求められる。また、本事業では研究開発に終わることなく、DSS 構築を通して知識の社会実装を事業の中で仕組み化する。研究開発と課題解決の実践を繋げる取り組みが事業において重視される。

JICA 及びプロジェクトは、両国の研究者・企業、そして社会で実際に知識を活用する産官学関係者の連携を媒介・促進する役割を果たしていくことが求められる。本事業の立ち上げにあたり、これまで JICA は国内の各方面の研究者や企業への働きかけを行い、知識の結集に取り組んできたが、これからも共創による知識創造と、実務者への連携を促すための事業運営能力が重要となる。

また、上記のとおり、技術協力と資金協力の効果的な連携を行うことを意識する。有効な研究技術開発、施策提言を技術協力にて行い、その成果を資金協力にて効果的に社会実装・実行することに取り組む。今回、地域部と課題部が同時にミッションを派遣し、MAPA や日本国大使館に両スキームを協働で説明した。これにより MAPA も両スキームの連携有効性を強く意識、事業間連携の仕組みを整えて進めて欲しいとの依頼に繋がった。日本国大使館も両事業の一体実施の有効性を理解いただき、本事業が日本の目玉となる開発協力との意識も持って支援する意向であることが伝えられた。海外投融資も含め、地域部、民間連携事業部、課題部が一体となって高い効果を生み出すべく、事業の設計・実施レベルで連携を行っていく予定である。

以上