

事前評価表

国際協力機構 経済開発部
農業・農村開発第二グループ

1. 案件名（国名）

国 名： ザンビア共和国（ザンビア）

案件名： 蒔培養及びシチズンサイエンスによる即時的稲品種開発体制構築プロジェクト

The Project for the establishment of an immediate rice variety development system
using anther culture and citizen science

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

ザンビアは国土の約 6 割が耕作可能で、労働人口の約 50%（2019 年、世銀）が農業に従事しているものの、生産性が低く GDP に占める農業の割合は 3.0%（2021 年、世銀）に過ぎない。同国政府は農業を経済成長の柱とすべく「第 8 次国家開発計画（2022-2026）」及び「第 2 次国家農業政策（2016-2030）」において、主食のメイズ偏重からの脱却と作物生産の多様化・高付加価値化を掲げており、「第 3 次国家稲作開発戦略（2022-2026）」（案）では、コメの生産性向上及び国内生産量の増加を目指している。当国のコメ需要は都市部を中心に拡大しているが、コメ国内生産量は 2.0 万トンに過ぎず（2019 年、FAOSTAT）、多くを輸入に依存しており、今後も人口増加に伴う需要拡大が見込まれる。同国は、サブサハラ・アフリカのコメ生産拡大イニシアティブ「アフリカ稲作振興のための共同体フェーズ 2（CARD 2）」に参加し、コメ生産量を 2018 年から 2030 年までに 2 倍に拡大する目標を掲げ、新規稲作農家の増加、既存稲作農家の生産性向上及びコメの生産性向上に必要な優良種子（認証種子）の増産に取り組んでいる。

しかし、稲研究が盛んではなく、これまで国際機関により開発された品種の選抜、登録（導入育種）が主流であり、コメ生産地の自然条件や消費者の需要を踏まえて複数の品種をかけ合わせる交雑育種による本格的な稲品種開発は見られない。稲育種基盤が整備され、育種が進められることにより、標高の高い土地¹に適する耐冷性を有する品種や消費者が好む品種の開発が進み、付加価値のある稲品種の普及が期待される。

かかる状況の下、同国政府は、北海道大学を日本側代表研究機関、ザンビア農業研究機構（ZARI）をザンビア側代表研究機関として実施する「地球規模課題対応国際科学技術協力プロジェクト（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development : SATREPS）」（以下、本事業）を我が国に要請した。

（２） 農業セクター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

我が国は「対ザンビア共和国国別開発協力量針」（2018 年）において、「鉱業への過度の依存から脱却した多角的かつ強靱な経済成長の促進」という基本方針の下、重点分野として「産

¹ 国土の大部分は標高 1,000～1,300m の高原であり、首都ルサカの標高は約 1,300m

業の活性化」を掲げ、「農業の活性化のための生産性・付加価値向上」を目標の一つとしている。また、我が国は CARD イニシアティブの一環として、稲作に関する試験・研究と普及活動支援を実施している。

本事業は、自然条件や消費者の需要を踏まえた稲育種を行い、生産性の向上、品種の多様化、高付加価値化による農民の収入向上を目指しており、JICA の課題別事業戦略である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）」において掲げる CARD、SDGs のゴール 1「あらゆる形態の貧困の撲滅」及びゴール 2「飢餓撲滅、食料安全保障、栄養の改善、持続可能な農業の促進」への貢献に位置づけられる。

（３） 他の援助機関の対応

世銀は、中央州、南部州、コッパーベルト州において、コメ増産等を目的とする 7,000ha 規模の「灌漑開発支援プロジェクト」を実施中の他、作物の多様化、農産物の輸出支援、農家投入財プログラム等の協力を行っている。アフリカ開発銀行は、JICA や COMACO（精米業者）等とも連携し、中央州のチタンボ県 Bangweulu 氾濫原での稲作支援（農地開拓、トラクター供与等）や農家の契約栽培支援を実施した。なおドナー会合として、CPG（Cooperating Partners Group、現在 FAO が議長）により、関連ドナー間の情報交換、連携が行われている。

3. 事業概要

（１） 事業目的

本事業は、ルサカ州、ルアプラ州、北部州、西部州において、稲育種基盤及び薬培養²システムの実施体制整備を行い、シチズンサイエンス³による優良稲選抜手法を確立することにより、即時的稲品種開発システム⁴の構築を図り、もって品種登録候補となり得る有望系統の持続的な開発を通じたコメ生産性向上と高付加価値化への貢献により農家の収入向上に資するものである。

（２） プロジェクトサイト／対象地域名

プロジェクトサイト：ザンビア農業研究機構（ZARI）マウントマクル研究所、マンサ研究所、ザンビア大学（UNZA）農学部

対象地域：ルサカ州、ルアプラ州、北部州、西部州

（３） 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：ZARI 研究員 12 名、ザンビア大学（UNZA）農学部研究者 3 名

最終受益者：ザンビア稲作農家

（４） 総事業費（日本側） 3.6 億円

（５） 事業実施期間

2023 年 10 月～2028 年 10 月を予定（計 60 カ月）

² 薬培養：花粉を内包する薬を寒天培地で培養し、花粉由来のカルスを再分化させて半数体の植物を作ること。育種年限の短縮に用いる。

³ シチズンサイエンス（市民科学）：研究者だけではなく市民が参加して進められる科学的調査や研究のこと。

⁴ 即時的稲品種開発システム：薬培養による遺伝変異の拡大と農民による品種選抜を組み合わせた品種開発システムで、通常の交雑育種より短期間で品種開発を行うことができる。

(6) 相手国実施機関

農業省農業研究機構（ZARI）マウントマクル研究所、マンサ研究所
ザンビア大学（UNZA）農学部

(7) 国内協力機関

北海道大学、国際農林水産業研究センター、東京農業大学、酪農学園大学

(8) 投入（インプット）

1) 日本側

- ① 在外研究員派遣（13 名）： チーフアドバイザー、農業経済、育種基盤技術、薬培養、稲栽培・選抜管理、業務調整等
- ② 招へい外国研究員受け入れ（6 名）： 育種、遺伝資源、病理、薬培養、栽培管理、シチズンサイエンス
- ③ 機材供与： 脱穀機、脱芒機、粳摺り機、コンパクト精米機、遺伝子増幅装置、オートクレーブ、乾熱滅菌機、電気泳動装置、イオン交換水製造装置、卓上真空包装機、クリーンベンチ、オートクレーブ、ディープフリーザー、サーバー兼解析用 PC 等

2) ザンビア国側

- ① カウンターパートの配置： ZARI 研究員及びラボ技術者及び UNZA 研究者
- ② 案件実施のためのサービスや施設、現地経費の提供
ZARI 及び UNZA の執務室、研究室、講義及び会議室、ZARI 車両の提供
遺伝資源調査に対する支援
交配用施設（温室、作業室）の提供及び同維持管理、育種用水田の整備、収穫物乾燥場（網室）、温室の補修、ビニールハウス

(9) 他事業、他開発協力機関等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動

「市場志向型稲作振興プロジェクト（MOReDeP）」（2019-2025）では、コメの生産性向上のための栽培技術の改良、稲作クラスター（産地）形成を通じた効果的な技術普及、稲作農家の市場へのアクセス向上を通じて、換金作物としてのコメの生産振興を図り、稲作による農家の所得向上を目指している。SATREPS 案件で選抜される有望系統の品種登録後は、MOReDeP で育成したリーダー農家によって栽培され、形成された稲作クラスター内で普及することが期待される。また、農業開発アドバイザーを農業省農業局に派遣（2022-2024）しており、ドナーや関係機関等連携による効率的事業実施のための能力強化を支援している。

2) 他の開発協力機関等の援助活動

韓国・アフリカ農食品技術協力協議体（Korea-Africa Food and Agriculture Cooperation Initiative; KAFACI）がアフリカ稲センター（Africa Rice Center）と協働して、薬培養等によるコメの品種開発（サヘルセンター、セネガル）を行っている他、ザンビアを含めた 19 ケ国で品種登録、種子生産の支援を実施しており、情報共有により効果的な事業実施が期待される。また、国際稲研究所（International Rice Research Institute; IRRI）は ZARI に対

し品種開発や普及に係る研修の他、育種評価・普及、登録新品種公開用に稲の温室整備を図っており、本事業での活用可能性がある。また、EU/FAO による小規模農業システム持続的強化（Sustainable Intensification of Smallholder Farming Systems in Zambia; SIFAZ）プロジェクトでは、27 郡の普及員にタブレットを配布し普及活動に活用する計画であることから、シチズンサイエンスでのタブレット等使用の際の参考とする。AfriSeed（2011 年創業）は、コメ等の種子買取・販売を行っており、今年からコメの品種開発を行い、ルアプラ州、西部州で農民により採用された品種（香り米など）を種子として栽培する予定。ZARI と連携して原種種子（Basic seeds）の増産も行っており、将来的な優良品種種子生産での連携可能性がある。

（１０） 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」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

本プロジェクトでは、稲品種開発において、生物的（biotic）ストレス、非生物的（abiotic）ストレスに対応する品種を開発することを目指しており、プロジェクトで選抜される有望系統が品種登録され、気候変動への適応策として貢献する可能性がある。

３）ジェンダー分類【ジェンダー案件】■GI（S）（ジェンダー活動統合案件）

＜分類理由＞ 本事業は、ジェンダー課題を把握したうえで男女別のデータ収集及び検証を行うこと、直接裨益者（ZARI 及び UNZA の研究者）の女性の参画や寡婦などを含む女性農民に留意するなどジェンダー視点に立った取り組みを行う他、各種論文・報告書のファーストオーサーに女性を含めた指標を策定しているため。

4. 事業の枠組み

（１）上位目標

即時的稲品種開発システムによって品種登録候補となる有望系統が持続的に開発される。

【指標及び目標値】

- ・少なくとも 10 の有望系統が開発される。
- ・少なくとも 2 品種が農業省により登録される。
- ・気候変動下でも安定して高い収量を見込める品種が登録される。

（２）プロジェクト目標

育種の基盤技術、薬培養及びシチズンサイエンスを統合した即時的稲品種開発システムが構築される。

【指標及び目標値】

- ・即時的稲品種開発システムの手順書が作成される。
- ・即時的稲品種開発システムが ZARI 年次計画で作物開発方針の一つとして採用される。

- ・ 2 つ以上の有望系統が選抜・育成される。
- ・ 少なくとも 1 つ以上の有望系統が登録手続きに着手される。
- ・ 薬培養、稲育種、ザンビア農業、シチズンサイエンスに関する科学論文・報告書（ザンビア人、女性を含むファーストオーサー論文等が少なくとも 30 本）が発行される。

（３）成果

成果 1：稲育種基盤が整備され、特徴づけがなされた遺伝資源をもとに交配による品種開発が実施される。

成果 2：ジャポニカおよびインディカ稲での薬培養システムの実施体制が整備され、有望稲系統選抜のための多様な遺伝変異を有する倍加半数体⁵が育成される。

成果 3：シチズンサイエンスによる有望稲系統選抜手法が確立される。

（４）主な活動

- 1-1. ザンビアに適応した稲育種素材開発目標を明確にする。
- 1-2. 育種素材開発のための変異拡大と系統選抜法を開発する。
- 1-3. 品種開発のための育種素材と遺伝資源を確保・保存する。
- 2-1. 薬培養システム構築のため薬培養の手順書を作成し、専門家（男性または女性）を養成する。
- 2-2. 交雑品種の薬培養を周年稼働する。
- 2-3. 薬培養由来植物の効率的な選抜方法を開発する。
- 2-4. 薬培養の効率を向上させる遺伝因子を特定し、インディカおよびジャポニカ薬培養の効率化に適用する。
- 3-1. シチズンサイエンスのための基礎情報の収集とインフラを整備する。
- 3-2. シチズンサイエンスの適用可能性を検証する。
- 3-3. シチズンサイエンスに適用可能な系統探索、有望系統選抜体制を確立する。
- 3-4. 品種登録手続準備を開始する。
- 3-5. 消費者のコメに対する嗜好について種子会社や買付業者と意見交換を行う。

5. 前提条件・外部条件

（１）前提条件

- ・ 討議議事録（R/D）と共同研究合意書（CRA）が 2023 年 3 月までに署名される。
- ・ コメなどの主食用作物の農業政策体系に著しい変化がない。
- ・ プロジェクト実施の主要な人員体制に著しい変化がない。
- ・ 政情不安が起きない。
- ・ COVID-19 パンデミックのレベルがプロジェクト開始に影響しない。

⁵ 倍加半数体：薬培養を行うと小孢子（発達途上の花粉）から植物体を再生できるが、再生された植物は小孢子の半数体ゲノムを倍加したゲノムを有することから、倍加半数体と呼ぶ。

(2) 外部条件

- ・ 本事業関係者が事業実施に反対しない。
- ・ ザンビアクワチャに対する円の暴落が起こらない。
- ・ 気候変動が本事業の成果に深刻な影響を与えない。
- ・ 稲作に関連する供給網が本事業の実施に深刻な影響を与えない。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

「キューバ中部地域5県における米証明種子の生産にかかる技術普及プロジェクト」(2012-2016年)では、プロジェクトの栽培技術向上活動を通じて、試験研究機関とリーダー生産農家間の連携が強化された結果、各地域に合致した適正な種子の開発及び普及が促進された。本プロジェクトでは、試験研究機関であるZARI研究者及びUNZA研究者がシチズンサイエンスを通じて、リーダー農家を含む農家のニーズに合致した有望系統を選抜する計画であり、同有望系統の品種登録後には、同選抜に関わったリーダー農家等によるスムーズな普及が期待される。

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の協力方針・分析に合致し、持続的な稲の有望系統選抜が行われ、新品種普及を通じて農家の所得向上に資するものであり、SDGsゴール1「貧困の撲滅」及びゴール2「飢餓の撲滅」に貢献すると考えられることから、事業の実施を支援する必要性は高い。

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

事業開始 15 カ月以内	ベースライン調査
事業終了 3 年後	事後評価

以 上