

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一チーム

1. 案件名 (国名)

国名：インドネシア共和国 (インドネシア)

案件名：(和名) 熱帯地域における持続的野菜生産のためのトウガラシ、トマトの革新的な育種技術開発

(英名) The Project for Breeding Innovation in Chili Pepper and Tomato to Accelerate Sustainable Vegetable Production in Tropical Regions

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
地球温暖化に起因する様々な異常気象が観測される中、異常高温が農産物の成長に障害を引き起こし、収量・品質の低下をもたらす等、農業への深刻な影響が危惧されている。これらは特に熱帯地域において顕著であり、気候変動による環境ストレス下でも消費者ニーズに合った多種多様な野菜の持続的かつ安定的な生産・供給体制構築が喫緊の課題となっている。現在、熱帯地域における野菜生産は、主に先進国等の国外種苗会社が開発した品種がそのまま使用されており、それらの品種は高温や高温多湿下で発生する病害等への耐性が不十分であるため、不安定な収量・品質の原因となっている。

インドネシア農業省は、園芸作物に係る多収性品種の開発と種子生産管理の改善等を重要施策としており、「農業省戦略計画 2015-2019」では、「高付加価値商品および多様で健康的な食の生産を通じた持続可能な農業とバイオ産業システムの達成」というビジョンを掲げ、トウガラシ、次いでトマト¹を食料安全保障上重要な園芸作物と位置づけている。また、続く「農業省戦略計画 2020-2024」においても「園芸作物の競争力強化」を主要プログラムとして推進することとしている。2018年に同国で生産されたトウガラシは120万トン、トマトは97万トン²と、いずれも日本より多いが、①種子生産システムが脆弱で品質が不良、②育種に利用できる遺伝資源が少ない、③病害虫が多い等の理由から、単収は日本に比べて低いレベルにとどまっている。

これら背景の下、同国政府は、トウガラシ、トマトの革新的な育種技術を構

¹ 特にトウガラシは、インドネシアや他の熱帯地域諸国にとって高い経済的価値を持つ。以前は、トウガラシは香辛料や調味料として利用されていたが、現在では、生鮮・加工野菜、香辛料、乾燥形態、食用色素、観賞用植物、医薬品・化粧品の原料としても利用されている。また、アジア(インド、中国、パキスタン、インドネシア、スリランカ、タイ、日本)およびアフリカ(ナイジェリア、ウガンダ、エチオピア)で広く栽培されており、インドとインドネシアが最大の生産国である。

² 「Statistics of Seasonal Vegetable and Fruit Plants 2018」(インドネシア中央統計局)

築し、持続的な野菜生産・供給に貢献するための地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）（本事業）の実施を我が国に要請した。本事業は、パジャジャラン大学（UNPAD）が国立研究革新庁（BRIN）参下の複数の研究所及び農業省園芸作物研究所（BALITSA）と協力しつつ、日本側では筑波大学、国際農林水産業研究センター（JIRCAS）及び宮城大学が連携し、気候変動による生産リスクを抱える熱帯地域の食料安全保障の確保及び遺伝資源の保全・有効活用を目指す共同研究プロジェクトである。

（2）農業セクターに対する我が国及びJICAの協力方針等と本事業の位置付け、課題別事業戦略における本事業の位置づけ

我が国の対インドネシア共和国国別開発協力方針（2017年9月）における重点分野の一つとして、「均衡ある発展を通じた安全で公正な社会の実現に向けた支援」が掲げられており、同重点分野の実施に向けた事業展開計画において、農林水産業をはじめとした地域産業への振興支援が含まれている。本事業は、農業・農村及び地域産業の発展に資することから、上述の方針と合致する。

JICAの課題別事業戦略であるグローバル・アジェンダ（GA）「農業・農村開発（持続可能な食糧システム）」では、持続的且つ包摂的な農業・農村開発を推進し、農家の所得向上と農村経済活性化及び食料の安定的生産・供給を図り、もって貧困削減と食料安全保障を目指す、としている。本事業成果として将来的には消費者ニーズに合った野菜の安定的供給が期待されることから、同GAのクラスター「東南アジア地域 フード・バリューチェーン（FVC）構築」に一致する。また持続可能な開発目標（SDGs）のうち、ゴール2（食料安全保障、栄養改善、持続可能な農業の促進）、ゴール13（気候変動とその影響への緊急の対処）に貢献する。

（3）他の援助機関の対応

アジア開発銀行（ADB）がインドネシアを含むアジア主要国を対象に果物・野菜のバリューチェーン分析調査研究を実施しているが、園芸作物の育種に係る支援を行っている援助機関はない。

3. 事業概要

（1）事業目的

本事業は、インドネシアにおいて①耐暑性トマトの育種、②炭疽病抵抗性トウガラシの育種、③本事業で開発されたトマト・トウガラシの優良系統の社会・経済的分析による実用性評価、④野菜の育種プロセス加速化と利用促進のためのCAB-Tech³の設立、を行うことにより、CAB-Techを中核とする育種プラッ

³ CAB-Tech (Center of Advanced Breeding Technique) : UNPADに設立予定の熱帯地域における野菜育種のための研究センター。

トフォーム⁴の確立を図り、もって同国における持続的野菜生産のための新品種の育種プロセス⁵、利用、普及に寄与するもの。

(2) 事業サイト／対象地域名

本事業の実施機関が位置する西ジャワ州の Jatinangor (スメダン県)、Lembang (西バンドン県)、Cibinong (ボゴール県)、および圃場調査や試験栽培が実施されるその他の県 (事業開始後に選定)。

(3) 本事業の受益者 (ターゲットグループ)

直接受益者：参加機関の研究者、技術者

最終受益者：インドネシアの国民

(4) 総事業費 (日本側)

約 300,000 千円

(5) 事業実施期間

2023 年～2028 年を予定 (計 60 カ月)

(6) 相手国実施機関

実施機関：パジャジャラン大学 (UNPAD) 農学部

協力機関：国立研究革新庁 (BRIN) Research Center for Genetic Engineering、Research Center for Food Crops、Research Center for Horticulture & Estate Crops、農業省園芸作物研究所 (BALITSA)

(7) 国内協力機関

筑波大学、国際農林水産業研究センター (JIRCAS)、宮城大学

(8) 投入 (インプット)

1) 日本側

① 在外研究員派遣

短期 (研究代表、ゲノム編集、農業経済分析、作物生産・保護、作物分子育種) および長期 (業務調整)

② 招へい外国研究員受け入れ：

ビッグデータ・バイオインフォマティクス、機能ゲノミクス、TILLING プラットフォーム⁶、ゲノム編集、作物分子育種の各分野

③ 機材供与：

高分解能分光光度計、ホモジナイザー、ゲルイメージングシステム、微量分光光度計等

2) インドネシア側

⁴ 新系統の開発段階において、遺伝資源の収集、変異体集団の作成、有望系統の選定を行うとともに、その過程で得られた遺伝資源 (種子、遺伝情報) を保管・利用するためのシステム。

⁵ 育種プラットフォームを利用して新品種を開発する一連の活動。

⁶ TILLING (Targeting-Induced Local Lesions IN Genomes) : ゲノムにランダムな突然変異を誘発し、変異体集団から突然変異体をスクリーニングするための技術。

- ① カウンターパートの配置：(6)に記載の各機関に事業担当者を配置
- ② 事業実施のためのサービスや施設、現地経費の提供
- (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

インドネシア農業省に農業政策アドバイザー（2022-2024年）が派遣されており、事業期間中・期間後の取り組みである品種の開発、登録、普及に関し情報共有を密に進めることとする。なお、同じ西ジャワ州において市場ニーズに即した園芸作物を生産・販売して対象農家グループの農業所得向上を目指す「官民協力による農産物流通システム改善プロジェクト・フェーズ2」（2021年6月～2025年6月）が実施されているが、現時点では本事業との直接の連携は予定していない。

2) 他の開発協力機関等の援助活動

本事業と今後連携が見込まれる他の開発協力機関等による活動は現時点ではない。

(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：特になし。

3) ジェンダー分類：ジェンダー対象外

(11) その他特記事項：特になし。

4. 事業の枠組み

(1) 上位目標：

CAB-Techの活動を通じて、インドネシアにおける持続的野菜生産のための新品種の育種プロセスが導入され、利用、普及が促進される。

指標及び目標値：

- 1 トマト優良系統の新品種出願手続きが行われる。加えて、新品種の種子が農家に配布され、農家が新品種の栽培を開始する。
- 2 炭疽病抵抗性トウガラシの新品種登録のための申請書類が整う。
- 3 野菜育種の進展にかかる情報交換のため CAB-Tech を中核とする共同研究ネットワークが構築、利用される。
- 4 本事業で構築された育種プラットフォームが、望ましい形質を有するトマト、トウガラシ、その他野菜（ジャガイモ等）の新品種開発に適用される。

(2) 事業目標 :

インドネシアにおける持続的野菜生産のための育種プラットフォーム (トマト・トウガラシ) が確立され、その中核として CAB-Tech が機能する。

指標及び目標値 :

- 1 トマトの優良系統において少なくとも 1 件の新品種登録のための申請書類が整う。
- 2 トマト及びトウガラシの優良系統の社会・経済的分析・評価を通じ、その実用性が立証される。
- 3 CAB-Tech を中核とする共同研究ネットワークが構築、利用される。
- 4 インドネシアにおける耐暑性トマト及び炭疽病抵抗性トウガラシの育種プラットフォームが取りまとめられ、官民の関係者に共有される。

(3) 成果 :

成果 1: 耐暑性トマトの有望系統が選定され、優良系統の新品種登録の準備がなされるとともに、その栽培技術が確立される。

成果 2: 炭疽病抵抗性トウガラシの有望系統が選定され、優良系統の新品種登録の準備がなされるとともに、その栽培技術が確立される。

成果 3: トマトとトウガラシの優良系統について社会・経済的分析が行われ実用性が評価される。

成果 4: 野菜の育種プロセス加速化と新品種利用促進のための CAB-Tech が設立され、機能する。

(4) 主な活動 :

(成果 1) (成果 2) では TILLING プラットフォームを用いたトマトおよびトウガラシの変異体集団の作出、ゲノム編集を用いた耐暑性トマト育種系統の創出、変異体集団・育種系統・有望系統・優良系統の一連の開発と選定、品種登録および種子の商業化に向けた準備等を行う。(成果 3) では、農家経済調査、市場調査、消費者評価等を実施する。(成果 4) では、CAB-Tech の組織整備とともに、共同研究ネットワークの構築、農家の教育プログラム作成、ワークショップやセミナー開催など CAB-Tech の機能に含まれる活動を実施する。

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件 : 特になし

(2) 外部条件

事業目標レベル : 遺伝子組換え食品、ゲノム編集に係る政策に大きな変更がない。

成果レベル : 参加機関の連携が維持される。

活動レベル : 事業活動に影響を与えるような自然災害が発生しない。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

SATREPS の他事業の評価報告書等より以下の教訓を得ている。
過去のインドネシア農業セクターにおける SATREPS 類似案件からの教訓では、当初からインドネシア側のオーナーシップ強化に努めたことが研究成果の社会実装にもつながる上位目標達成の要因となった。本事業では、品種開発とともに品種の登録・普及に向けても UNPAD の主体性が発揮されるよう、ゲノム編集作物にかかるアセスメントや新品種登録及び種子の商業化に向けた手続き等を UNPAD と共に所管当局に確認し、具体的な活動計画として反映させた。

7. 評価結果

本事業は、インドネシアの開発課題・政策並びに我が国及び JICA の協力方針・分析に合致し、同国において先進的な野菜育種の仕組みを確立して熱帯地域における持続的な野菜生産・供給に資するものであり、SDGs のゴール 2（食料安全保障、栄養改善、持続可能な農業の促進）、ゴール 13（気候変動対応）にも貢献すると考えられることから、事業を実施する必要性は高い。

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

事業完了 3 年後 事後評価

以上

別紙：PDM ver0（和文）

別添資料 熱帯地域における持続的野菜生産のためのトウガラシ、トマトの革新的な育種技術開発 地図



