

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：パラグアイ共和国（パラグアイ）

案件名：（和名）総合防除によるコムギいもち病の軽減

（英名）The Project for Mitigation of Wheat Blast by Integrated Pest Management

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
コムギは主要な穀物の一つであるが、地球温暖化に伴う異常気象により、オーストラリア等では収穫量が不安定な状況が続いている。さらに近年、コムギいもち病のパンデミックが起きたことにより状況はさらに悪化している。コムギの安定供給という目標を達成するためには、高収量品種の開発と共に病虫害等への備えが重要である。

コムギいもち病は糸状菌 *Pyricularia oryzae* が病原である。本菌は寄生性の異なるいくつかの菌群に分化しており、各菌群は特定のイネ科植物属のみに感染できる。わが国ではイネいもち病を引き起こす病原菌として知られているが、イネを侵す菌はその1菌群に過ぎない。本菌は高い変異能を有し、今も新規菌群を生み出し続けている。1985年、ブラジルにおいてコムギ属を特異的に侵すコムギいもち病菌が新規に出現した。その後、2010年までにボリビア、パラグアイ、アルゼンチン等の南米諸国に広がった。2012年にはボリビアで強病原力化したB71株が発生し、コムギ栽培に深刻な打撃を与えるようになった。ブラジルでの発生以来30年間は南米でのみ猛威を振るっていたが、2016年にバングラデシュで、2018年にザンビアでB71株を起源としたコムギいもち病が発生し、アジア・アフリカ大陸においても猛威を振るうパンデミック病になった。

パラグアイは農牧畜業が盛んで輸出額の約6割を占める主要産業である。冬作として栽培されるコムギは国内作付面積3位の主要農作物で、主な生産県はアルト・パラナ県、イタプア県、カアグアス県、カニンデジュ県である。コムギいもち病への対策として、*Aegilops ventricosa* 由来2NS染色体断片を持つ品種が栽培されているが、それを打破する菌株も出現し防除を難しくしている。この要因として、パラグアイは1985年にブラジルでコムギいもち病の発生報告があったパラナ州と隣接しているため、コムギいもち病菌が早期に侵入し、多様な性質を持つ菌群に進化していることが考えられる。さらに、パラグアイは冬季に気温30℃を記録しているように高温化が顕著な地域であり、将来いもち病の被

害が増加するものと予想されている。現に、2023年のコムギ栽培においては、いもち病の流行により平均収穫量から50%の減収となり、さらに収穫されたコムギの品質（グルテン量や栄養価等）も著しく劣化した。ラパス農協においては、耐性のない品種は品質の劣化により価格が通常の半値以下となるなど、減収と品質劣化により農家の家計は大きな打撃を受けた。このようにパラグアイではコムギいもち病対策が喫緊の課題であるが、抵抗性を打破し薬剤耐性を持つ菌株の出現リスクが高まっていることから、新たな抵抗性システムを導入するとともに、種子消毒技術や耕種的防除を組み合わせた総合防除の確立が求められている。

「パラグアイ国家開発計画（PND）2030」では、農業セクターは「パラグアイの世界への参入」戦略の一部である「投資と輸出の拡大と多様化」に向けて、その生産性・競争力の持続的な向上に取り組むとしている。PND2030を踏まえて農牧省が策定した「農業セクター政策フレームワーク（MPSA）2020-2030」では、農業セクターの政策軸の一つとして「競争力ある市場の開拓」を掲げ、その中で、コムギの育種プログラムの強化を掲げている。また、効率的で競争力があり、持続可能な発展に向けた公共政策を主導・立案・実施する農業セクターの統括機関となることを農牧省のミッションとして記載した「MAG（農牧省）組織戦略計画2025-2029」においては、家族農業の競争力と持続可能性の改善を戦略目標の一つとしている。「国が決定する貢献（NDC）更新版」の農業セクターにおいては、気候変動に対する適応策として、気候変動に対する耐性・適応性を持つ遺伝的改良作物の持続可能な導入の記載がある。当該事業により、中規模農家を中心に、コムギいもち病被害が軽減されることで安定的に収入を確保することができるようになり、また、コムギいもち病の罹病リスクを軽減する方法が確立されることで、小規模農家もコムギ栽培に着手しやすくなり、新たな作物を栽培する選択肢を広げることができる。

（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付け

我が国の「対パラグアイ共和国 国別開発協力量針（2021年6月）」では基本方針（大目標）として「産業振興とビジネス環境整備を通じた持続的経済開発とインクルーシブな社会開発」を開発協力の中核として位置付けており、その重点分野1（中目標）として「持続的経済開発」を掲げている。パラグアイでは、ダイズ、コムギ、トウモロコシ、でん粉、胡麻、牛肉、また近年ではコメといった農畜産品の輸出が国家経済の発展を促進する重要な要素となっており、生産の一部を担う小規模農家の貴重な生計向上手段でもある。こうしたことから、本事業においてコムギの生産・輸出促進とともに、人材育成・能力開発も盛込んだ支援を行うことは、持続的経済開発に貢献する。

また本事業は、コムギいもち病被害の軽減を通してコムギ生産の安定化に寄

与することで、バリューチェーン拡大、輸出促進への貢献が期待できることから、JICA グローバル・アジェンダ（課題別事業戦略）「5. 農業・農村開発（持続可能な食料システム）」の「小規模農家も参加・裨益する包摂的なフード・バリューチェーン（FVC）を構築し、農業・関連産業を振興する。」に整合する。

さらに本事業は、コムギ生産の安定化を目指すものである。更に、パラグアイは冬季に気温 30°Cを記録するように高温化が顕著で、地球温暖化によるコムギ出穂期の高温・多雨がコムギいもち病発病を助長することが懸念されていることに対して、気候変動への耐性・適応性を持つ遺伝的改良作物が持続的に導入されることにも寄与する。上述から、持続可能な開発目標（SDGs）のSDG 2「食料安全保障」及びSDG 13「気候変動とその影響への緊急の対処」に貢献する。

日本においては、神戸大学を中心とした共同研究グループが、コムギいもち病菌の進化機構を解明するなど、本分野における知見と研究成果は世界的にも注目されていることから、本プロジェクトに日本が協力する優位性は高い。

（3）他の援助機関の対応

現在パラグアイにおいてコムギ育種にかかる支援を行っている他援助機関はない。過去には、パラグアイ穀物・油糧種子貿易会議所（CAPECO）がアメリカ農務省（USDA）の協力を得て、赤さび病および黒さび病へのコムギ抵抗性品種の育成に取り組むとともに、農薬管理に関するマニュアルを作成して農家へ配布した。また、CAPECO は過去に、国際トウモロコシ・コムギ改良センター（CIMMYT）と高収量コムギ品種の開発を進めた。さらに CAPECO は過去にドイツ国際協力公社（GIZ）と地力回復のプロジェクトを実施し、その研究成果は現在のパラグアイの土壌管理の基礎として活用されている。

3. 事業概要

（1）事業目的

本事業は、アルト・パラナ県、イタプア県において、いもち病抵抗性コムギ有望系統の作出、種子消毒法の確立を行い、抵抗性系統と種子消毒並びに耕種的防除を基本とした農家向けのコムギいもち病総合防除マニュアルが作成されることにより、コムギいもち病の総合防除法の開発を図り、もって、コムギいもち病の被害軽減とコムギの安定的な生産に寄与するもの。

（2）プロジェクトサイト／対象地域名

アルト・パラナ県、イタプア県

（3）本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：アスンシオン国立大学化学部（FCQ-UNA）、CAPECO、UNA 多分野技術研究センター（CEMIT-UNA）、GenePar 社（Colonias Unidas 農協と Agro Santa Rosa の出資会社）の研究者及び職員の

約 14 名

最終受益者：全国のコムギ生産農家約 2,500～3,000 名

(4) 総事業費（日本側）

3.9 億円

(5) 事業実施期間

2026 年 8 月～2031 年 7 月を予定（計 60 カ月）

(6) 相手国実施機関

1) 相手国研究代表機関

FCQ-UNA：コムギ育種、遺伝子組み換えコムギ、圃場分離菌株のゲノム解析

CAPECO：コムギ形質評価、種子消毒効果の実証試験、発病調査、コムギ栽培技術の普及

2) 相手国協力機関

CEMIT-UNA：コムギ育種、遺伝子組み換えコムギ、圃場分離菌株のゲノム解析

GenePar 社：コムギ形質評価、種子消毒効果の実証試験、発病調査、コムギ栽培技術の普及

(7) 国内実施機関

1) 国内研究代表機関

神戸大学

2) 共同研究機関

京都大学

(8) 投入（インプット）

1) 日本側

① 在外研究員派遣：研究者 6 名（植物病理学、植物遺伝学、植物育種学）、長期専門家 1 名（業務調整）

② 招へい外国研究員受け入れ：研究者 3 名及び学生 2 名（コムギいもち病接種法の習得、コムギの形質転換）

③ 機材供与：リアルタイム PCR システム、蛍光実体顕微鏡、冷蔵庫、超低温冷凍庫、クリーンベンチ、オートクレーブ、データ解析用 PC、植物育成室、環境制御温室、DNA 抽出機、DNA 多型解析装置、パーティクルガン、播種機、収穫機、種子洗浄機、ピックアップトラック、施設の増改築等

2) パラグアイ側

① カウンターパートの配置：(6) に記載の各機関にプロジェクト担当者を配置

② オフィス、ラボ、機材等の維持管理費（インターネット環境、光熱費負担等を含む）、プロジェクト活動費（C/P の国内旅費等）

(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

特になし

2) 他の開発協力機関等の援助活動

CIMMYT とは、事業を実施する過程で事業効果を拡大・普及するための協働・連携可能性について検討することが考えられる。具体的には、プロジェクトで作成される予定の総合防除マニュアルについては、CIMMYT が実施する国際ワークショップを通して世界各国に普及することが可能であることを確認した。これにより、パラグアイ以外の国においてもコムギいもち病の被害を軽減していくことが期待される。

(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」(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

パラグアイでは、地球温暖化によるコムギ出穂期の高温・多雨がコムギいもち病発病を助長することが懸念されているところ、本事業は、気候変動に伴うコムギの不作リスクへの対応として気候変動に対する耐性・適応性を持つ遺伝的改良作物の持続的な導入を行うという同国のパリ協定に基づく「自国が決定する貢献(NDC)」における目標と整合するものである。

ジェンダー分類：

【対象外】■ (GI) ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件

<分類理由>

調査にて、ジェンダーに関する情報収集は行われたものの、ジェンダー分析やジェンダー平等・女性のエンパワメントに資する具体的な取組や指標設定には至らなかったため。ただし、事業では、男女別での情報を収集、分析するなど、ジェンダー視点に留意したコムギ栽培農家の営農状況・営農指導体制のデータ収集と評価、ジェンダー視点を取り入れた総合防除マニュアルの作成および関係者による確認・検証を活動に含む予定。

(11) その他特記事項：

特になし

4. 事業の枠組み

(1) 上位目標:総合防除の実践によりパラグアイにおけるコムギいもち病の被害

害が軽減され、コムギ生産が安定化する。

指標及び目標値：

1. アルト・パラナ県、イタプア県のコムギ栽培農家で、マニュアルが配布された農家のうちXX%以上がマニュアルを活用する。
2. 有望系統の品種登録申請のための書類が準備される。
3. 有望系統の評価試験の結果等を踏まえ、コムギいもち病の総合防除マニュアルが更新される。

(2) プロジェクト目標：抵抗性系統、種子消毒、および耕種的防除を含むコムギいもち病の総合防除法が開発される。

指標及び目標値：

1. 少なくとも1つの抵抗性遺伝子集積系統が作出される。
2. 少なくとも1つの農薬が利用登録される。
3. コムギいもち病の総合防除マニュアルが作成される。

(3) 成果

成果1：既存及び新規に同定される抵抗性遺伝子のピラミディングにより、いもち病抵抗性のコムギ有望系統が作出される。

成果2：圃場での効果の持続が期待される種子消毒法が確立される。

成果3：コムギいもち病菌の生活環ならびに個体群動態の解明に基づき適切な耕種的防除法が明らかとなる。

成果4：抵抗性系統と種子消毒並びに耕種的防除を基本とした農家向けのコムギいもち病総合防除マニュアルが作成され、農家に提示される。

(4) 主な活動

成果1の活動：新規抵抗性遺伝子の探索とピラミディング育種による抵抗性系統の開発、抵抗性遺伝子の機能強化

成果2の活動：殺菌剤の有効性確認、抵抗性誘導剤の作用機序解明、殺菌剤と抵抗性誘導剤の相乗効果・持続性の検証

成果3の活動：圃場周辺雑草分離菌株の解析、レース判別法の確立、コムギ圃場分離菌株の解析に基づく耕種的防除法の開発

成果4の活動：育成系統の農業形質評価、農薬登録のための評価試験、コムギ栽培農家の営農状況・営農指導体制のデータ収集と評価、総合防除マニュアルの作成、関係者による同マニュアルの確認・検証

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

FCQ-UNA/CEMIT-UNA のラボ増改築計画に大きな変更がない。

(2) 外部条件

活動に必要な資機材の調達に大きな遅延が生じない。
増改築されたラボ、導入された資機材が支障なく機能・稼働する。
圃場試験が影響されるような天候不順が発生しない。
プロジェクト終了後、継続的な圃場試験、普及活動のための予算が確保される。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

「ベトナム北部中山間地域に適応した作物品種開発(SATREPS)」(評価年度2020年)では、供与機材の一つについて市場で適切なキットと試薬が入手できず、2018年以降利用されなかった。このことから、化学薬品など消耗品の入手可能性を考慮した適切な機材を検討すべき、との教訓が得られた。本事業では、供与機材に関連した試薬を含む消耗品の安定的な調達が重要であること、供与機材の維持管理予算を事業終了後も確保することを詳細計画策定時にパラグアイ側実施機関と確認し合意した。

7. 評価結果

本事業は、パラグアイの開発計画・政策、我が国及びJICAの協力量針に合致し、抵抗性系統、種子消毒、および耕種的防除を含むコムギいもち病の総合防除法を開発しこれをもって総合防除の実践によりパラグアイにおけるコムギいもち病の被害軽減とコムギ生産の安定化を図るものであり、SDGsの目標2(食料安全保障)及び目標13(気候変動とその影響への緊急の対処)に貢献すると考えられることから、事業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

事業完了3年後 事後評価

以 上