

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）

研究領域「生物資源の持続可能な生産と利用に資する研究」

研究課題名「薬培養及びシチズンサイエンスによる即時的稲品種開発
体制の構築」

採択年度：令和4年（2022年）度/研究期間：5年/

相手国名：ザンビア共和国

令和4（2022）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2023年XX月X日から2028年Y月YY日まで

JST側研究期間^{*2}

2022年6月1日から2028年3月31日まで

（正式契約移行日 2023年4月1日）

*1 R/Dに基づいた協力期間（JICAナレッジサイト等参照）

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JSTとの正式契約に定めた年度末

研究代表者：近藤 巧

北海道大学農学研究院・教授

I. 国際共同研究の内容 (公開)

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1) 研究の主なスケジュール

研究題目・活動	2022年度 (10ヶ月)	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度
1. ザンビアの稲遺伝資源の特徴づけと品種開発のための育種基盤の整備 1-1 ザンビアに適応した稲育種素材開発目標の明確化 1-2 育種素材開発のための変異拡大と系統選抜法の開発 1-3 品種開発のための育種素材と遺伝資源の確保・保存						
	育種素材開発目標の明確化					
		遺伝的変異の拡大と選抜法のマニュアル開発				
		多様な環境を利用し適応性が向上した育種素材の開発・確保				
	基礎情報の収集 インフラ整備					
2. 稲蒭培養を利用した育種素材の作出とインディカの蒭培養効率の向上 2-1 蒭培養システム構築のため蒭培養のプロトコルの作成と専門家の養成 2-2 蒭培養システムの運用 2-3 蒭培養由来植物の即応的な選抜指標の適用と選抜個体の提供 2-4 インディカの蒭培養を向上させる遺伝因子特定とその応用	系統育成プロトコルの作成					
		蒭培養専門家の養成				
			蒭培養システムの運用			
				即応的な選抜方法の開発		
		遺伝因子特定とその応用 (研究者の養成)				
3. シチズンサイエンスによる優良系統の選抜 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整備 3-2 シチズンサイエンスの適用可能性の検証 3-3 シチズンサイエンスによる適応品種探索、品種選抜体制の確立 3-4 シチズンサイエンスによる優良系統の品種登録準備	基礎情報の収集とデータベースの利用可能性検証					
		シチズンサイエンスのトライアルと検証				
		シチズンサイエンスによる優良系統				
		選抜の担い手育成				
		農民の優良系統選抜評価尺度の把握				
		品種登録基準の把握			品種登録の検討・協議	

(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

後述のように、本年度(令和4年度、2022年度)は、暫定期間中であつたことから、JST、JICAおよびザンビア共和国(以降、「ザンビア」とする)側カウンターパートであるザンビア大学(UNZA: University of Zambia)、ZARI(Zambia Agricultural Research Institute)と研究計画の策定・実施に向けた協議を実施した。そのなかで、本研究申請時点での研究題目名である「シチズン・サイエンス・アプローチによる即時的イネ品種開発および普及体制の構築」に関してであるが、「普及体制【令和4年/2022年度実施報告書】【230531】

(システム)」は、本プロジェクトが新たに体制を構築するものではなく、相手国側の農業省における普及体制を活用すべきとの観点から削除するとともに、「シチズンサイエンス」に加えて本プロジェクトの特徴である「薬培養」を研究題目に明示することとした。

また、当初、国際共同研究の開始は2023年4月1日を計画していたが、研究実施体制の構築等を鑑み、同年10月1日からとした。

2. 計画の実施状況と目標の達成状況（公開）

(1) プロジェクト全体

本年度（令和4年度、2022年度）は、暫定期間中であったことから、詳細計画策定調査を中心とした本プロジェクトの正式化に向けた活動が主となった。日本側機関（JST、JICA、本研究参画機関）による会議、それらに加え関係諸機関・省庁の参画による対処方針会議、およびザンビア側機関（UNZA、ZARI）とのオンライン会議等、それらを踏まえた詳細計画策定調査を経て、プロジェクトの全体像、および各研究題目の実施内容の共有、専門家派遣や招聘、機材供与を含む各研究題目の実施体制の構築に務めた。これらを踏まえ、共同研究合意文書（CRA：Collaborative Research Agreement）、討議議事録（R/D：Record of Discussions）の署名に至り、本研究プロジェクトの正式化、および実施体制が整った。

(2) 各研究題目

(2-1) 研究題目1：「ザンビアの稲遺伝資源の特徴づけと品種開発のための育種基盤の整備（育種基盤（BTB）ユニット）」

研究グループA（リーダー：福田善通（琉球大学）、國吉大地（国際農林水産業研究センター）、鳥山欽哉（東北大学）

① 研究題目1の当初計画（全体計画）に対する実施状況（カウンターパートへの技術移転状況含む）

育種素材開発の基礎となる遺伝資源の情報収集とザンビアの北部州および西部州に適応した稲育種目標を解明するため、薬培養ユニット（研究題目2）と連携して、インド型品種SUPAと日本型品種キタカオリとのF1より育成した半数体倍数系統群を沖縄県石垣島でII期栽培（7月～11月）を実施し、種子増殖を行った。またつくば市、および石垣島のI期とII期において、ザンビアに適応を計画している、香り米品種の遺伝的背景にいもち病圃場抵抗性遺伝子を導入した雑種集団より、有望系統を選抜した。これらの材料は、2023年度からザンビアでの現地試験のため輸出される予定である。

② 研究題目1の当該年度の目標の達成状況と成果

SUPAとキタカオリ由来の半数体倍数系統群のうち有望系統を選抜し、種子増殖に成功した。またバスマティ品種の遺伝的背景を有し圃場抵抗性遺伝子を有する固定系統の選抜を継続し、稔性が確保された有望系統を選出した。

③ 研究題目1の当初計画では想定されていなかった新たな展開

【令和4年／2022年度実施報告書】【230531】

SUPA とキタカオリの倍加半数体系統群のうち有望系統には、難脱粒性のものが認められた。キタカオリ由来の難脱粒性遺伝子を導入したものと考えられるが、難脱粒性の形質が現地で受け入れられるかを今後確認していく必要がある。バスマティ系品種の遺伝的背景を持つ選抜系統は、親品種に比べておおむね早生で短稈となっている。これらの程度についても、現地適応性を確認する必要がある。

④研究題目 1 の研究のねらい (参考)

高負荷価値のある育種素材の中からザンビア現地に適応する系統や重要形質の遺伝的変異の適応範囲を明らかにしていく。この上で、現地での交配育種で育成されてくる雑種集団や選抜系統の特性に関する選抜指標を明らかにしていく。

⑤研究題目 1 の研究実施方法 (参考)

ザンビアにおける育種基盤を構築し、現地研究者自身が育種を担えるよう、三段階の育種素材開発を進める。第一段階目は、日本で育成した有望系統を導入するもの、第二は未固定の雑種集団より、固定した純系を選抜し有望系統を作出するもの、第三段階目はザンビア人自身の交配により育成した雑種集団より有望個体、系統を選出して普及候補育種素材を作出する。この過程を通して、交配による育種素材開発基盤を確保する。

(2-2)研究題目 2:「イネ薬培養を利用した育種素材の作出とインディカの薬培養効率の向上(薬培養(AC)ユニット)」

研究グループ B (リーダー: 貴島祐治 (北海道大学)、岡本吉弘 (酪農学園大学))

①研究題目 2 の当初計画 (全体計画) に対する実施状況 (カウンターパートへの技術移転状況含む)

薬培養ユニットでは、2022 年度は、主に薬培養による倍加半数体系統の育成プロトコールの作成と、カウンターパートの研究者の中から来日して薬培養に関して 1 年間研修を受ける人材の探索と SATREPS 枠で北海道大学大学院の博士後期課程に入学を希望する学生をカウンターパート側で募集した。また、これまでに作成していた SUPA とキタカオリの雑種から得られた倍加半数体系統群を札幌で栽培した。育種基盤ユニットでも同じ系統群を石垣島とザンビアの Mansa 支場で栽培し種子を採取した。

②研究題目 1 の当該年度の目標の達成状況と成果

薬培養による倍加半数体系統の育成プロトコールとその動画を作成することを、本年度の目標にしていた。薬培養のプロトコールの作成準備は、順調に進んでいる。来年度、ビデオ撮影と英文の説明書を作成し、2023 年 10 月までには、完成させたい。

北海道大学で 2023 年 10 月から 1 年間薬培養の研修を行う ZARI の研究者 1 名が決まった。また、北海道大学の博士課程に進学を希望する候補者も見つかり、現在奨学金に応募中である。

SUPA とキタカオリの雑種から得られた倍加半数体系統群の栽培試験を、北海道大学の札幌生物生産研究農場で行った。札幌での試験によって耐冷性と稔性の関係に着目して、13 系統を選抜した。その中で、石垣市での栽培においても 2 つが有望な系統として記録されている。今後これらをシチ

ズンサイエンスによる品種選抜を行うパイロット系統としてシチズンサイエンス・ユニットへ提供する。

③研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

暫定期間での活動は、極めて限られた内容を実施するに留まっていたが、ザンビアへの本プロジェクトの詳細計画策定調査の出張に同行したことで、カウンターパートとの交流ができ、プロジェクトの円滑な遂行に結びつく関係が築かれた。ザンビアで実際に用いるイネの種子を今年度複数の場所（札幌市、石垣市、ザンビアの Mansa）で試験栽培し、種子を収穫できたことは、プロジェクトを前倒して実施するために、大いに貢献した。

④研究題目 2 の研究のねらい（参考）

本研究ではアフリカで普及できる品種候補を即時的に育成することを目標にしている。蒴培養による倍加半数体を作成することは、育種年限の大幅な短縮につながり、固定化に時間のかかるイネの品種育成をアフリカで行う上で、極めて有効な手段である。アジアに起源を持ち世界中に普及し栽培されているイネ、*O. sativa* 種は、ジャポニカ亜種とインディカ亜種に大きく分かれる。アフリカで広く普及しているイネは、インディカ種である。蒴培養によって植物体が効率的に生じるのは、ジャポニカ種である。育種においてインディカ種の蒴培養の活用が普及していない理由は、蒴からカルス形成が劣り、カルスからの再分化率も低く、さらに再分化した植物体の大半がアルビノになってしまうことにある。本研究のねらいは、蒴培養の効率化を図るため、障害となっているカルス形成率、カルスからの植物体再生率、アルビノの発生率に関わる遺伝因子を同定し、改善を図ることである。ただし、本研究ではインディカ種に早生性や耐冷性およびアロマの形質を導入した新品種の育成を目的にしているため、インディカ種と北海道系統のキタカオリを交雑した後代系統を蒴培養の材料に用いる。

⑤研究題目 2 の研究実施方法（参考）

インディカ種において蒴培養効率が低い遺伝的理由を明らかにするため、蒴培養ユニットではジャポニカ種（日本晴）のゲノムにインディカ種（カサラス）のゲノム断片が部分的に挿入された染色体断片置換系統（Chromosomal Segment Substitution Lines: CSSLs）を 54 系統保持している。これらの系統を用いて倍加半数体を作成し、低カルス誘導率、低植物体再生率、およびアルビノ頻発を評価し、不良形質とカサラスの断片を対応させて遺伝的原因を探る。また、インディカ種と北海道系統のキタカオリを交雑した後代系統の倍加半数体についてもこれらの遺伝的要因を探る材料として活用する。

(2-1)研究題目 3：「シチズンサイエンスによる優良系統の選抜（シチズンサイエンス（CS）ユニット）」

研究グループ C（リーダー：近藤 巧（北海道大学）、松田浩敬（東京農業大学）、毛利泰大（酪農学園大学）

①研究題目 3 の当初計画（全体計画）に対する実施状況（カウンターパートへの技術移転状況含む）

今年度は、基礎情報の収集とシチズンサイエンスのためのデバイスの利用可能性検証とイネ品種

登録基準の把握に着手することとしていた。後述の、JICA による「市場志向型コメ開発プロジェクト (MOReDeP)」の担当者と農家調査を実施するとともに、ザンビアにおける品種登録制度の概要について ZARI の関係者から説明を受け、資料を収集した。

②研究題目 3 の当該年度の目標の達成状況と成果

① で示したように、本年度の当初計画については、達成されたと考えられる。

まずデバイスの利用可能性については、農家へのインタビューを通じスマートフォンを利用している農家もいるものの、概ねフィーチャー・フォンが主流であり、モバイル・フォン自体を持たない農家（特に女性）も多いことが確認された。こういった状況を踏まえ、使用するデバイス、あるいは情報収集の在り方を検討する必要がある。MOReDeP では、これらの農家に種子の配布や稲作の指導を行っており、その際に中心となるのが普及員である。こうした人材の積極的な活用をはかりながら、シチズンサイエンスをデザインすることが求められる。一方、EU によるバリュー・チェーンに関するプロジェクトが実施されており、当該プロジェクトではタブレット端末を用いるなどしていることから、その有効性に関する情報交換も有効であろう。農家調査からは、複数の品種が確認され、稲作収益はもちろん、各世帯の特性に応じてイネ品種を選択していることが示唆された。

次に、ザンビアにおける品種登録制度については、前述のとおり概要資料を入手するとともに、ZARI (Mt. Makulu, Mansa とも) における品種登録に向けた試験栽培等を視察した。今後も、実際の品種登録プロセスを確認できると考えられる。

本年度は、ザンビアにおける稲作の概要の把握にとどまっておらず、次年度以降、稲作の中心地域である西部州等で稲作の現状、作付け品種の探索、各世帯の社会経済状況との関係等に関する調査・研究を実施していく。また、本研究題目の主なカウンターパートの一つである UNZA との協議から、コメの市場調査に関する調査の必要性が認識されたことからこれらについても検討していく。

③研究題目 3 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

当初、JICA が実施している、MOReDeP との具体的な連携は、それほど想定されていなかったが、現地調査を通じて協力できる点が多々存在することが確認された。稲作に関する基礎情報の収集やシチズンサイエンスの実施においては、農民の参加促進、試験品種の選定、栽培試験をより効果的・効率的に行うことができると考えられる。

また研究提案時は、ザンビア側研究者の招聘等は想定していなかったが、日本側研究者がザンビアを訪問するなかで、本研究題目を実施するうえで必要であるとの認識に至り、その具体化に向けて必要な手続きを進めているところである。

④研究題目 3 の研究のねらい（参考）

本研究題目は、シチズンサイエンス・アプローチ (CSA: citizen science approach) により、農民 (citizen) にクラウドソーシングし、自然環境や社会経済的条件を踏まえ栽培されているイネ品種のリストや固有種に関するデータの収集とデータベースの構築、および農民の栽培試験や優良系統選抜への貢献を可能とする体制の構築を目的としている。

⑤研究題目 3 の研究実施方法（参考）

本研究題目は、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整備、2) シチズンサイエンスの適用可能性の検証、3) シチズンサイエンスによる適応品種探索、品種選抜体制の確立、4) シチズンサイエンスによる優良系統の品種登録準備、により実施していく。

1) において農業生産体系、家計内労働配分、気象条件、土地利用等に関する基礎情報の収集・分析を行うとともに、インフラ（フィーチャーフォンやスマートフォン、タブレット端末等も含め現地の状況に合わせたデバイスやアプリの利用、データサーバー等）の選定・利用可能性の検証・整備を行う。次に 2) シチズンサイエンスのためのデジタル・プラットフォームの設計・実施支援方法、収集すべきデータの選定、その分析などのあり方について検討する。また、シチズンサイエンスによる優良系統選抜のトライアルを通じて、農民の参加意欲を高めるデータの収集・提供の仕方について検証するとともに、実際に収集したデータの質について評価する。3) では 1)、2) で構築するシチズンサイエンスのためのデジタル・プラットフォームを利用した農民による適応品種探索の実施と優良系統選抜のためのキャパシティー・ビルディングを行う。優良系統選抜のためのキャパシティー・ビルディングに関しては、まず農家の主観的評価基準を把握する。これは、「育種基盤」ユニット、および「葯培養」ユニットと共有する。次に、当該品種の収穫後の実際の評価に関する情報を提供することで、主観的評価基準の更新を促すプロセスを繰り返し、優良系統に関する評価尺度の明確化・一般化を行う。これらの評価尺度については専門家や種子生産者と共有し優良系統に関する評価尺度の確立をはかる。最後に 4) においてザンビアにおける品種登録体制を把握し、プロジェクトで対応可能な品種評価基準について、研究題目 1、研究題目 2 および関係機関と協議する。

II. 今後のプロジェクトの進め方、およびプロジェクト／上位目標達成の見通し（公開）

○今後のプロジェクトの進め方および留意点

日本側機関（JST、JICA、本研究参画機関）による会議や詳細計画策定調査時に、ザンビア側カウンターパート研究者とのプロジェクト開始から腰を据えた共同研究や実質的な協働態勢を整えることが極めて重要であり、そのため、プロジェクトの円滑な遂行に向けて、ザンビアの稲作に通じた人材を長期派遣するなどの対応の必要性が指摘されていた。こういった指摘を踏まえ、後述の JICA による「市場志向型コメ開発プロジェクト (MOReDeP)」との緊密な連携や日本側研究者の派遣計画の見直し、さらに国際共同研究期間に先立ったザンビア側研究者の招聘に向けた MoU の締結等の準備、ザンビア側カウンターパートによるザンビア国内の研究資金への申請（後述）準備などを進めている。今後も、研究課題としてのプロジェクトの成果はもちろんのこと、技術移転と人材育成に基づくプロジェクトの持続性に留意しプロジェクトを進めていく。

○プロジェクト目標達成の見通し

本プロジェクトは、ザンビアを対象に育種の基盤技術（研究題目 1）、葯培養（研究題目 2）およびシチズンサイエンス・アプローチ（研究題目 3）を統合した即時的イネ品種開発システムを構築することを目標としている。本年度は、そのためのプロジェクトの正式化と実施にあたっての体制構築、

問題点の把握とそれへの対応等を行った。その結果として先述のように R/D、CRA の署名・締結に至るとともに、ZARI、UNZA との研究実施体制の構築や人材交流等について合意が図られるとともに、MOReDeP との連携の明確化などが達成された。これらを鑑みるに、現時点での本プロジェクト目標達成の見通しは十分であると考えられる。

○上位目標に向けての貢献や成果の社会的なインパクトの見通し

本プロジェクト、即時的イネ品種開発システムが主要相手国研究機関の作物開発方針の一つとして位置づけられることを通じて、即時的イネ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ことを上位目標としている。上位目標に関しては、本プロジェクトが目指す薬培養とシチズンサイエンス・アプローチによる即時的イネ品種開発が ZARI の本来業務として位置づけられること、そのための予算措置が持続的に講じられることが必要となる。現時点で、本プロジェクトの実施に関する ZARI との協力体制の構築や関連省庁との協議に入ることが合意されるなど、本プロジェクトの上位目標の貢献へ着手したところであり、今後、他の JICA プロジェクトや他国・地域の援助機関等の関係機関、民間企業等との連携関係より一層拡充する。

Ⅲ. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

○プロジェクト全体

日本側機関（JST、JICA、本研究参画機関）による会議やザンビア側カウンターパート研究者とのオンライン会議や詳細計画策定調査時の協議において、ザンビアにおける稲作に関する知見の蓄積や研究実施体制に懸念が示されていたが、ザンビア側カウンターパートとのオンライン、対面の両方による協議を通じた体制構築はもちろんのこと、JICA がザンビアにて実施している「市場志向型稲作振興プロジェクト（MOReDeP）」との連携による知見や本プロジェクトを進めるうえで留意すべき点等の共有を図っている。また、現地カウンターパート機関の本プロジェクトへの主体的な参加を促すため、ザンビア側研究者の招聘計画の追加やザンビア側カウンターパートによる同国財務省の Yellow book への本プロジェクトの登録と予算申請を進めている。

またアフリカでイネの品種育成を行っているアフリカ稲作センターでも薬培養による倍加半数体の育成を進めているという情報があり、SATREPS プロジェクトとの連携も視野に入れて効率的な品種候補の作出について議論する必要がある。同時に、本プロジェクトのオリジナリティーを発揮できる場を確保することで対等の関係で共同研究が可能であるとする。まずは、アフリカ稲作センターとの情報交換を行う機会を設けたい。

○研究題目 1：「ザンビアの稲遺伝資源の特徴づけと品種開発のための育種基盤の整備（育種基盤(BTB)ユニット）」

5年間で稲育種基盤を構築することは難しいので、既存の固定系統や雑種集団を導入して育種を進めながら、一方で交配から雑種集団の育成、そして純系（固定系）の選抜を行うことで育種の全過程を経験できるように試みた。より具体的には、ZARI の Mt. Makulu および Mansa の両試験地を用い、初年度より試験を開始し、3年目をめどに Mansa を研究拠点とすることに合意した。既存の約 300 ア

クセッションの、固定度の評価や変異の解明を共同して進めると共に、新たな遺伝資源の収集と評価を共同で進め、そのための形質およびその評価法、データの表示法等の統一を図っていくための情報交換を約束した。病害研究、特にいもち病菌レースの変異についてザンビア全域の解析を行うことで合意した。また、交配育種のための基盤作りで合意し、特にダンボ（天水低湿地）におけるイネ栽培の問題抽出とそれに対応した育種素材の開発研究を行うこととした。UNIZA とは土壤肥料分野での連携を進めることで合意し、問題土壌の解析などで協力を仰ぐことになる。

○研究題目 2:「イネ薬培養を利用した育種素材の作出とインディカの薬培養効率の向上 (薬培養 (AC) ユニット)」

ZARI の Mt. Makulu と UNZA の Dep. Plant Science の双方に活動の拠点を置くことでそれぞれの機関と合意した。具体的な活動としては、Mt Makulu では、PDM の Activity 2.1-2.4 に相当する品種開発に向けた薬培養システムの構築を行い、運用して得られた個体を評価する。Mansa では有望な系統群を選抜し種子増殖を実施する。UNZA においては、PDM の Activity 2.5 に記載されているインディカ系統の薬培養によって効率的に倍加半数体を得るための、基礎研究および応用研究を北海道大学と共同で実施する。PDM の Activity 2.1-2.4 の実施にあたって、Mt. Makulu の Mr. Suwilanji Sichilima が、2023 年 10 月から 1 年間、北海道大学で薬培養の研修を行う。また、PDM の Activity 2.5 では、北海道大学の博士課程に UNZA からの 1 名を受け入れ、インディカの薬培養に関連した問題点の解決に向けた研究を行うと同時に、両部局間の交流の活性化を図る。

○研究題目 3:「シチズンサイエンスによる 優良系統の選抜 (シチズンサイエンス (CS) ユニット)」

UNZA 側カウンターパートとして Dr. Chewe Nkonde と調査計画等について議論するとともに、本プロジェクト用のオフィスおよび必要施設の設置について合意した。また、ザンビア側からコメに関する市場調査の提案がなされ、それらも本研究題目として組み込むことを検討することとした。さらに、UNZA は「Rural Agricultural Livelihoods Survey」のパネルデータ、「Annual crop survey」などのマイクロデータを既に入手しており、これらの共同利用に向けてすでに一部のデータの供与を受けるなどしている。UNZA との連携に加え、MOReDeP との連携についても関係機関と協議し両プロジェクトを効率的に進めていくことで合意した。ZARI の Mt. Makulu および Mansa とも施設の設置はもちろんのこと、シチズンサイエンスの実施、および本プロジェクトの成果の本来業務としての位置づけに向けての検討・協議を行っていくこととした。

IV. 社会実装に向けた取り組み (研究成果の社会還元) (公開)

(1) 成果展開事例

本年度は、本プロジェクトの正式化に向けた暫定研究期間中であり、プロジェクトの正式化とそれを踏まえた社会実装の在り方について調整中であったため、該当項目はない。

(2) 社会実装に向けた取り組み

本プロジェクトの成果として得られる、育種の基盤技術、薬培養およびシチズンサイエンス・アプローチを統合した即時的イネ品種開発システムについて UNZA、ZARI と協議し、農業省等との連携を図るとともに、社会実装に際して連携すべきステークホルダー等を探索していくこととした。また、日本側では、本プロジェクトの目的や成果、社会貢献活動について発信するための Web サイトの構築や SNS との連携に関する作業を行っている。

薬培養を取り入れた品種育成は、イネ育種育成の大幅な育成期間の短縮につながるが、適切な薬の発育時期を逃して培養すると倍加半数体を得ることは難しく、無菌操作を厳密に行うことのできる技術者の育成が必要となる。そうした問題があるためか、日本でも、薬培養を育種のプログラムに組み込んでいる研究機関は極めて限られている。唯一、北海道だけが品種の育成にこの技術を用いている。世界的にみても、薬培養の普及が進めば、イネの品種開発が促進されると考えている。本プロジェクトの中で、薬培養の普及を図るため、イネ品種育成に薬培養をどのように取り入れることで品種育成が促進されるのかを世界規模で考え、そのモデルを構築したい。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

今年度は、正式化に向けた活動が主でありメディア等への本プロジェクトの紹介等を行っていない。日本のプレゼンスの向上に向け、ザンビア農業省の高官の JCC への参加について合意を得るとともに、Korean and Africa Food And Agriculture Cooperation Initiative (KAFACI)、Africa Rice、IFAD、IRRI、EU、SADC Plant Genetic Resources Center 等のザンビアにおける稲作関連プロジェクトを実施する機関との連携を模索しているところである。

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名, 論文名, 掲載誌名, 出版年, 巻数, 号数, はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)

論文数 0 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 0 件
 公開すべきでない論文 0 件

② 原著論文(上記①以外)

年度	著者名, 論文名, 掲載誌名, 出版年, 巻数, 号数, はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)

論文数 0 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 0 件
 公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2022年度	国内学会	工藤七海・Balimponya Elias・笹川静香・貴島祐治(北大農)、日本晴/Kasalathの染色体断片置換系統群を用いたイネ葯培養におけるカルス形成率に関する遺伝領域の探索、日本育種学会・日本作物学会北海道談話会、北海道大学農学部、2022年12月3日	口頭発表

招待講演 0 件
口頭発表 1 件
ポスター発表 0 件

② 学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別

招待講演 0 件
口頭発表 0 件
ポスター発表 0 件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する外国出願※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件
 公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件
 公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2022年	2022/12/3	奨励賞	日本晴/Kasalathの染色体断片置換系統群を用いたイネ葎培養におけるカルス形成率に関する遺伝領域の探索	工藤七海	日本育種学会・日本作物学会北海道談話会	2.主要部分が当課題研究の成果である	

1 件

② マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要

0件

② 合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要

0件

成果目標シート (雛形:適宜変更してご利用ください)

研究課題名	薬培養及びシズンサイエンスによる即時的稲品種開発体制の構築
研究代表者名 (所属機関)	近藤 巧 (北海道大学 農学研究院 教授)
研究期間	R4採択(令和4年6月1日~令和10年3月31日)
相手国名/主要相手国研究機関	ザンビア共和国/農業省(農業研究所、普及局)、ザンビア大学
関連するSDGs	目標 1. あらゆる場所のあらゆる形態の貧困を終わらせる 目標 2. 飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する 目標 12. 持続可能な生産消費形態を確保する

成果の波及効果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> ・ザンビアの稲作農業を対象に即時的稲育種システムを開発し、米需要の拡大への対応として稲作の技術開発に貢献する。 ・わが国の農業援助効果の向上・発揮に寄与する。
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> ・地域性を考慮した農業技術開発・技術移転の有効性の検証 ・薬培養による稲品種育成期間の短縮と選抜技術の開発 ・薬培養の効率を制御する遺伝因子の特定と効率の改善
知財の獲得、国際標準化の推進、遺伝資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> ・即時的品種開発モデルの構築 ・育種素材としての倍加半数体系統の創出 ・薬培養の効率を制御する遺伝因子の利用
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> ・国際的に活躍可能な日本側の若手研究者の育成 ・途上国農業支援専門技術者・実務家の育成
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・稲育種ネットワークの形成、稲の品種開発方法の構築 ・ザンビアにおける稲有望系統開発のためのネットワーク構築
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> ・ザンビアの地域特性とイネ遺伝資源変異に関する論文、データベース、稲遺伝子銀行 ・優良稲選抜手法に関するマニュアル ・薬培養を利用した品種育成マニュアル、論文 ・シズンサイエンスによる優良稲選抜手法マニュアル、論文

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

即時的稲品種開発システムが主要相手国研究機関の作物開発方針の一つとして位置づけられる

プロジェクト目標

育種の基盤技術、薬培養およびシズンサイエンス・アプローチを統合した即時的稲品種開発システムが構築される

