

持続可能開発目標達成支援事業 (aXis)
課題終了評価報告書

1. 研究課題名：

ケニアの稲作生産性向上に向けた改良イネ品種の導入と栽培技術の高度化

2. 相手国：

ケニア共和国

3. 実施期間：

2020 年 4 月～2022 年 3 月

4. 研究代表者及び国際コーディネーター：

研究代表者：榎原大悟 准教授（名古屋大学 農学国際教育研究センター）

国際コーディネーター：榎原大悟

5. 国内共同研究者：

櫻井武司 教授（東京大学 大学院農学生命科学研究科）

6. 相手国協力機関：

ケニア農畜産業研究機構（Kenya Agricultural and Livestock Research Organization: KALRO）、国家灌漑公社（National Irrigation Board: NIB）

7. 研究概要

サブサハラ・アフリカの多くの国では、近年コメの消費量が急増しており、イネの生産性向上が地域における食糧安全保障上の重要課題である。しかし、現地では、干ばつ、高標高地における冷害、病虫害などのため、イネの収量は低迷している。本研究では、ケニアを対象国として、有用農業形質遺伝子を交配とマーカー選抜で導入したイネ品種と、その能力を最大限に発揮させる栽培技術を組み合わせることによって、大幅なコメ増産が実現できることを実証しようとした。そのために、これまでに開発した耐冷性、いもち病抵抗性、収量性などを強化した系統の品種化プロセスを進めるとともに、さらなる品種改良に取り組んだ。また、新品種の種子を生産管理し、農家に供給するためのシステムの構築を目指した。さらに、標高 1,100～1,200mに広がるムエア灌漑地区の農家圃場において耐冷性品種を使った二期作のデモ栽培を行い、生産性を評価するとともに、稲作技術改善の経済的効果を検証した。

8. 総合評価

本研究は、先行プロジェクト SATREPS「テーラーメイド育種と栽培技術開発のための稲作研究プロジェクト」で開発した2つの系統（Basmati370+耐冷性遺伝子、NERICA1+粳

数増加遺伝子)について社会実装するプロセスを進めることにある。イネの育種と栽培技術開発を行ううえで、日本人研究者がコロナ禍の影響により渡航できなかったことは残念である。現地での行動制限により圃場整備にも遅れが生じ、農家のベースライン調査にも支障が生じた。その様な状況下でありながらも、相手国側と連携し新品種登録の目処が得られた点は大きな成果である。また、期間中に計画変更を行い、モデルファームを構築したことは、ケニアにおける稲作の継続的な発展に大きく寄与でき、具体的成果として高く評価できる。

9. 評価内容

9-1. 研究課題の目標の達成度(実証試験)、社会実装の見通し

① 研究計画の実施状況および目標の達成状況、

ケニアにおける新品種のイネ栽培では国家登録が前提となっており、登録の条件として3作期の栽培試験が課されている。プロジェクトでは2020年に品種登録申請を行い、現在、所定のテストがケニア国内4地点で進行中である。このことは本研究における主要な成果である。しかし、2021年の検証結果では、Basmati370の特徴である「香り」形質が育種によって消失しており、「香り」の回復が新たな育種目標として浮上しているほか、農家圃場での二期作実証実験では気候に恵まれず耐冷性の特性が発揮されたデータが得られなかった。また、2系統の普及のための新栽培技術の開発に向けてムエア内圃場での施肥試験も行ったが、データの取得途中にある。農家のベースライン調査は東京大学櫻井研究室で博士号を取得し帰国したケニア人留学生により実施され、分析を終えている。加えて、2022年3月に実施された収穫後の農家調査の結果は後日取り纏められる予定である。一方で、新品種の種子に対する「支払い意思額」に関する調査は、未登録品種の販売実験が実施困難であったため、十分な調査ができていない。

本研究では、相手国機関の研究体制を整備する計画も立案されている。ムエア内圃場に必要な機材(種子の乾燥機、薬剤処理機など)の整備を行うとともに、整備した農業機械を使った研修や原種種子の生産および食用のコメの生産・販売を行うモデルファームが整備された。モデルファームの整備は、ケニアにおける継続的な研究推進にとって有用な具体的成果である。なお、多様な栽培環境によるイネの遺伝的形質の発現への影響、栽培技術による遺伝的能力の発現制御を実証するため、栽培環境の異なる3地域(ムエア、ムトゥワパ、キボス)にコンクリート枠水田を整備し、栽培試験を実施しているほか、愛知県農業総合試験場にも湛水の水量調節が可能となる実験および研修に使用する水田を整備している。

ムエアとムトゥワパの慣行施肥区では、Gn1aおよびWFPの粳数増加効果が認められ、両方の遺伝子を導入することにより、相加的に粳数が増加することが明らかになった。また、Gn1aおよびWFPを導入した系統では、増収した。無施肥条件下では、ムエアでのみ遺伝子を導入した系統で粳数が増加した。今後、遺伝子導入効果に及ぼした栽培環境の影響について分析を進めるとのことであり、こうした研究の深化は理解できる。しかし、遺伝子×環境×栽培法の相互作用で浮かび上がってきた現象を、栽培法の改良につなげることこそ重要である。なお、ムエアにおける稲作の問題点を研究題目4で抽出で

きたことは、新品種の普及に貢献できると考えられ、今後は、これらの問題点に対して、ケニア側研究者および行政担当者自らが技術的および政策的にイネの収量をあげていく方法を考えることが重要である。

② プロジェクト推進体制の構築、人的交流も含めた相手国協力機関との交流状況

相手国共同研究機関の KALRO は先行 SATREPS から引き続く機関であり、SATREPS で育成した若手ケニア人研究者 2 名および 2022 年 10 月からは名古屋大学で博士号取得した留学生が 1 名所属すると共に、機関長も JICA 課題別研修の参加者であったため、現地におけるプロジェクト推進態勢の構築に支障は出ていない。また、本研究では、国際コーディネーターを研究代表者が兼任しているが、先行 SATREPS も含め、長期に渡ってケニアにおける稲作研究に携わっており、現地の状況を誰よりも詳細に把握しているとともに、相手国共同研究機関とも密接な関係を構築している。

③ プロジェクトの管理および状況変化への対処

コロナ禍による日本側研究者の現地渡航や研修生の受け入れができなかったことで直接的な人的交流はできていない。しかしながら、名古屋大学農学国際教育研究センターが主体となり、オンラインによる打ち合わせや視覚教材を活用した技術指導により、研究活動の推進に務めたことは高く評価できる。しかし、情報提供を受ける側からのフィードバックと、それをもとにした改善というプロセスをプロジェクト終了後も継続して行くことは重要である。

④ 実証試験等の成果を基とした社会実装に向けた継続的発展の見通し

稲作振興、特に、灌漑を伴う二期作、三期作の振興は、人口増加が著しいアフリカにおける土地生産性を飛躍的に拡大させるとともに、外貨の節約につながる重要なアプローチであり、本課題はその実現に資するものである。開発中の育成系統は本研究で整備された 3 箇所の試験圃場を活用することにより、品種化のための試験を継続実施して、登録品種として実用化されることが期待できる。さらに、稲作導入の経済的効果の調査も実施しており、デモンストレーション栽培を通じた技術普及の基盤が形成されている。加えて、モデルファーム計画を通じて種苗の販売も行われることで社会実装へ道筋がより明確となる。

9-2. 科学技術的価値

① 課題の重要性とプロジェクトの成果が課題解決に与える科学的・技術的インパクト

日本政府と他の国際機関等の支援の基にサブサハラ・アフリカの稲作振興イニシアティブ（Coalition for African Rice Development : CARD）が実施されている。日本は稲作技術の技術移転と普及において一定の成果を挙げてきたが、アフリカに適応したイネ品種、特に水稻品種、の実用化支援も重要な課題である。本研究は、その観点から非常に重要な意味を有し、先行した SATREPS から有望系統開発に取り組んできた研究成果の社会実装の実現を目指すプロジェクトである。生産者や消費者が求める品種特性は様々であるので、それらのニーズに対応した有望系統の開発研究は今後も続ける必要があり、できれば各国がそれぞれ育種できるようになることが望ましい。その意味で研究環境の整備や人材育成も重要である。本研究は、そのモデルとなりうるプロジェクトでもあり、

社会実装が実現されれば、科学的にも技術的にもインパクトは高いと言える。

② 科学技術的価値向上に資する成果物・情報発信

優良遺伝子を導入した系統と系統評価のために造成された特性検定圃場は相手国の今後の育種推進の基盤として活用が期待できる。また、種子生産システムの提案は相手国の政策に有効活用されうる。さらに、5項目にわたる育種の基礎知識、DNA マーカーの使い方、種子生産の仕方を解説したパワーポイント・動画は相手国若手研究者の教材としてきわめて有効である。

9－3. SDGs への貢献

① 得られた研究成果による途上国等での SDGs 達成への貢献の程度

耐冷性品種あるいは多収性品種が育成されれば、目標 2 の「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」に貢献する。また、それらの品種の普及により稲作農家の生計が向上することから目標 1 の「貧困削減」にも貢献できるほか、目標 10「不平等の根絶」にも貢献できると思われる。

以上