

【1. 日本側拠点機関名】名古屋大学農学国際教育研究センター

【2. 日本側コーディネーター氏名】槇原大悟

【3. 日本側協力機関名】名古屋大学大学院生命農学研究科、名古屋大学生物機能開発利用研究センター、名古屋大学アジア共創教育研究機構

【4. 研究課題名】アフリカ稲作研究イノベーションのための研究拠点と国際協働ネットワークの構築

【5. 研究分野】農学（育種学、栽培学）

【6. 実施期間】平成 30（2018）年 4 月～令和 3 年（2021 年）年 3 月（3 年間）

【7. 交流相手国との中核的な国際研究交流拠点形成】

本プロジェクトでは、サブサハラアフリカ（SSA）に適したイネ新品種の育成と品種の能力を最大限に発揮させる最適な栽培方法の開発を推進するために、ケニア農畜産業研究機構ムエア支所を国際研究交流拠点として確立するとともに国際稲研究所（IRRI）やアフリカ稲センターとの協力体制を強化し、タンザニア農業研究所、ウガンダ国立農業研究機構、国際稲研究所ブルンジ拠点のイネ研究者との国際的なネットワークの構築を進めた。研究協力およびネットワーク構築を進めるに当たり重要な役割を果たす国際稲研究所と 2019 年 2 月 11 日に連携協定（Memorandum of Understanding: MoU）を締結した。

共同研究として実施した「遺伝的形質×栽培環境×栽培管理の相互作用解析を通じた品種改良および栽培技術開発」においては、環境条件の異なるケニア国内の 3 ヶ所における連絡栽培試験を行い、何れの地域においても 1 穂粒数増加遺伝子の導入による増収効果があることを確認した。また、ケニア中央高地では、耐冷性遺伝子を導入した系統を用いることで二期作を安定的に実施できることを実証した。本プロジェクトにおいて有用性が実証されたイネ 2 系統については、ケニアで新品種として登録するための審査に申請した。別の共同研究課題である「衛星リモートセンシング技術を用いた肥培管理法の確立」においては、イネの群落をリモートセンシング技術により経時的に測定し、プロセス積み上げ型の生育シミュレーションモデルに組み込むための葉面積指数（LAI）予測サブモデルを開発した。今後は、ケニアの農家圃場における収量データの空間変動の要因を、衛星データから得られる分光反射特性のデータと開発したサブモデルを統合して解析することにより明らかにしていく予定である。これらの研究成果の一部については、国内外で開催された学会および国際会議で報告した。

セミナーとしては、2018 年 12 月 3～5 日にブルンジで「東南部アフリカ稲育種ネットワークのための国際ワークショップ」を IRRI と共催した。また、2019 年 9 月 27 日に名古屋で「2019 年度アフリカ向けイネ育種検討会」を開催し、2019 年 11 月 11～16 日にウガンダで「ジェンダー視点に立ったイネ育種」を IRRI および GREAT（ジェンダー視点に立った農業研究を推進するコーネル大学とウガンダのマケレレ大学による共同プログラム）との共催により実施した。さらに、2022 年 3 月 22 日にオンラインで「東アフリカの稲作育種改善に関するオンラインワークショップ」を開催した。これらのセミナーを開催したことによりイネ研究のための国際的なネットワークが強化された。また、SSA におけるイネ育種の現状に関する情報共有が進み、それぞれの国で優先的に取り組むべき具体的な育種目標が明確になった。コロナ禍のためケニア以外の国での栽培試験は実施出来なかったが、海外渡航が可能になり次第、複数国の多環境における有望イネ系統の連絡栽培試験を実施すると共に適切な育種技術を用いた品種改良に共同で取り組む予定である。

【8. 次世代の中核を担う若手研究者の育成】

日本側からは若手研究員 6 名が参加し、その内 3 名が相手国を訪問し、現地の研究者と交流する

とともに現地での栽培試験や調査に取り組んだ。現地との共同研究を発展させて新たな研究資金の獲得に繋がった若手研究者もいる。このことは本プロジェクトの重要な成果の一つである。また、本プロジェクトに参加した日本大学院生 8 名の内 7 名が相手国に約 2 週間から 4 か月間滞在してデータ収集を行い、修士論文や博士論文の作成に使用した。これらの大学院生の中には、卒業後に国際協力に係わる仕事に就いた者や将来研究者としてアフリカとの共同研究に取り組むことを志望している者もいる。これらのことから、本プロジェクトが次世代の中核を担う若手研究者の育成に役立ったことは明らかである。また、ケニアからは延べ 3 名の若手研究者を日本に招へいし、研究交流を図るとともにリモートセンシングデータの解析方法や遺伝子解析に関する指導を行った。さらに 1 名のケニア人若手研究者を名古屋大学大学院生命農学研究科博士課程後期課程に留学生として受け入れた。

【9. 研究の背景・目的等】

SSA の多くの国では、コメの需要増加に対して国内生産が追いついておらず、コメの増産が食糧安全保障上の重要課題である。同地域におけるイネ収量は、 2.1 t ha^{-1} とアジアの約半分に留まっている。SSA に適したイネ品種を開発し、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 SSA の生産ポテンシャルを引き出すことが出来れば大幅な増産が可能である。近年、遺伝育種学の進歩により作物生産上有用な様々な形質とそれらに關与する遺伝子が明らかにされ、目的とする遺伝子を持った個体を効率的に選抜し品種を作り出すことが技術的に可能となっている。しかし SSA では、品種改良と栽培技術開発を行うための施設・設備と技術が不足しており、多様な SSA の稲作生態系に対応した品種改良とイネ品種の能力を最大限に発揮させる栽培技術の開発は遅れているのが現状である。名古屋大学農学国際教育協力研究センターおよび協力機関は、これまでに様々なサポートを受け、イネ品種の特性評価とイネの交配を大量に行うための施設・設備をケニア農畜産業研究機構ムエア支所に構築し運用するとともに現地の環境ストレスに強い遺伝子を持つ有望イネ系統を DNA マーカー利用により開発してきた。しかし、栽培の現場で発揮されるストレス耐性や生産性は、品種のもつ遺伝的要因だけでなく栽培環境および栽培管理による影響を受けて変化するため、様々な条件下での栽培試験を行い遺伝子の機能発現を評価する必要がある。そこで本プロジェクトでは、イネ育種と栽培技術開発のための施設・設備と有望イネ系統を有するケニア農畜産業研究機構ムエア支所を日本の SSA におけるイネ研究の拠点として機能させると共に、IRRI およびアフリカ稲センターとの連携による国際協働のためのネットワークを構築する。このような国際研究協力ネットワークを構築することにより、複数国の多環境での連絡栽培試験の実施が可能となる。国際共同研究による遺伝的形質×栽培環境要因×栽培管理技術の相互作用の解析を通して、各国の多様なニーズに応じたイネ品種と品種の能力を引き出す栽培技術の開発を進め、イネ研究の将来を担う若手人材の育成に取り組む。

【10. 成果・今後の抱負等】

本プロジェクト実施期間の後半は、コロナ禍により、対面での交流や共同研究実施のための現地訪問が出来なくなるという問題に直面したが、本プロジェクトを通して国際稲研究所やアフリカ稲センターとの協力体制を強化し、ケニア、タンザニア、ウガンダおよびブルンジのイネ研究者とのネットワークを構築することが出来た。これにより、様々な条件下での栽培試験を連携して実施することが可能となった。ケニア国内での多環境連絡栽培試験はプロジェクト期間中に開始出来たが、タンザニアとウガンダにおける栽培試験はコロナ禍のため実施には至らなかった。また、本プロジェクトにより、効率的な肥培管理に利用するためのリモートセンシング技術を用いたイネの生育予測モデルの開発を開始したが、これを完成させるまでにはさらに研究を継続する必要がある。名古屋大学を中心とする研究チームは、アフリカにおけるコメ増産に貢献するため、これまでに構築したケニア農畜産業研究機構ムエア支所の国際研究交流拠点と国際的なネットワークを生かして今後も共同研究を継続し、新品種の開発や効果的な栽培技術の開発を進める予定である。