

JIRCAS NEWS

2026 March No.100

開発途上地域の
農林水産業研究についての
情報・広報誌

創刊
100号
記念

特集

国際農研の5年間

グローバル課題解決に向けた研究と社会実装



目次

巻頭言 激動と充実の5年間を振り返る3

特集 国際農研の5年間

- 国際農研の5年間：
グローバル課題解決に向けた研究開発マネジメント4
- 国際農研の第5期中長期計画期間を振り返って5
- 研究と社会をつなぐ広報・アウトリーチの5年間6
- 環境プログラム：
気候変動対策技術や資源循環・環境保全技術の開発8
- 食料プログラム：
新たな食料システムの構築を目指す生産性・持続性・頑強性
向上技術の開発10
- 情報プログラム：
戦略的な国際情報の収集分析提供によるセンター機能の強化12

JIRCASの動き

【研究成果紹介】

- 炭化物施用深度の最適化が窒素溶脱の抑制に寄与
—表層施用で窒素溶脱を抑制、持続可能な農業への道筋—14
- 乾燥と過湿に同時耐性を持つササゲ遺伝資源を発見
—気候変動による極端気象に強い品種開発の重要な基盤に—14
- 排水量測定の問題を克服：循環灌漑システムが導入された低平地に
おける水田排水特性を解明—低平地水田の効率的な灌漑システムの
設計に貢献—15
- サバクトビバッタの乾燥適応戦略を解明
—卵黄の温存が幼虫の生存期間を延長—15
- サブサハラアフリカのリン欠乏水田でコメ増収を実現
—小規模農家の家畜ふん堆肥を活用した持続的稲作技術の開発—16
- アジアイネとアフリカイネの雑種障壁を克服した稔性雑種の育成
手法を確立—4倍体化と2倍体化で稔性を持つ中間的遺伝構成
雑種を安定育成—16

激動と充実の5年間を振り返る

国際農研 理事長 小山 修

新型コロナウイルス感染症の収束が見込めない2021年4月に開始された第5期中長期計画は、荒波の中の船出となりました。準備段階から海外渡航が制限される中、長期の信頼関係に基づく外国共同研究相手側機関からの献身的な協力も得て、研究活動を開始・継続しました。その後も、2022年のウクライナ侵攻をはじめとする地政学的なリスクが世界の食料システムの不安を増幅させ、ミャンマーなどの主要な研究対象国での政情不安も継続して、現場での問題解決型共同研究を主体とする活動は大きな制約を受けました。

一方、気候変動などの地球規模の課題が顕在化する中、国連ではSDGs達成のための多くの活動が展開され、2021年9月の国連食料システムサミットでは、食料の生産から消費に至る活動を持続可能なシステムへ転換していくことが確認されました。我が国も、2050年までにカーボンニュートラルを目指すこととなり、2021年5月には、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現するための中長期的な政策方針「みどりの食料システム戦略」が策定されました。さらに、2024年には25年ぶりに食料・農業・農村基本法が改正され、「食料安全保障の確保」や「環境と調和のとれた食料システムの確立」などの新たな政策が開始されました。

第5期において「我が国を代表する国際農林水産業分野における研究機関として（中略）、我が国を含む世界の農林水産業技術の向上を図り、持続可能な農林水産業の発展に寄与する」という高邁な使命を与えられた国際農研は、「企画」、「環境」、「食料」、「情報」という4つの業務セグメントを配置し、簡素で効果的な業務運営が行える体制を整えました。多分野の専門別領域に所属する研究職員が複数の学際的な研究プロジェクトに参画する特色ある研究推進方式「マトリックス制」の改善も進めました。このほか、情報広報室による広報・連携業務の法人一体としての推進や、デジタルトランスフォーメーション（DX）推進などのガバナンスの強化も進めました。

長年の努力が報われ、BNI（生物的硝化抑制）強化コムギは、世界を驚かす研究成果となり、日本を含む各国に展開されました。アフリカのリン肥料施



肥技術やアジアでの農産廃棄物微生物糖化技術も現場での技術普及が進展しました。水管理による水田メタン削減手法は、二国間炭素クレジットの方法論に採用され、国際的なルールメイキングへの参画も実現しました。みどりの食料システム戦略に貢献する「グリーンアジア」プロジェクトでは、対象とするアジアモンスーン地域に向けて、我が国の多くの機関が開発に関与した多くの普及可能な技術をカタログにとりまとめ、生産性と持続性を両立させる有望技術の現地実証を行いました。これらの活動は、我が国で開催されたG7農業大臣会合など多くの国際会議や国際機関で紹介され、世界の食料安全保障や持続可能な農業・食料システムの確立のための国際的な議論に貢献しました。

世界の農林水産業や国際共同研究を巡る状況は、日々変化を続けています。特に、私たちの法人が対象としている熱帯・亜熱帯地域、開発途上地域では、経済のグローバル化、都市化、経済の急成長などによって、新しい技術へのニーズも大きく変化しています。激動と充実の5年間だった「第5期」における国際農研の活動には目を見張るものがありました。高邁な使命に比較すれば未だ道半ばです。国際農研は、2030年に創立60年を迎えますが、科学技術による食料・環境問題の解決の新たなステージに向けて、「地球と食料の未来のために」を合い言葉に、現地パートナーとともに現場中心の国際共同研究に地道に取り組み、人類共通の新たな価値を創造していきます。

国際農研の5年間： グローバル課題解決に向けた研究開発マネジメント

企画連携部長 杉野 智英

国際農林水産業研究センター（国際農研）の第5期中長期目標期間（2021～2025年度）は、新型コロナウイルスの世界的な感染拡大が続く中で始まり、2023年度には我が国における感染症法上の位置づけが5類に移行し、一定の収束をみましたが、ロシアによるウクライナ侵略を契機とする食料・肥料価格の高騰、米国の第2次トランプ政権による新しい世界秩序の動き等、国際情勢は現在に至るまで激しく変化しています。こうした中であって国際農研は、その使命である地球規模の食料・環境問題の解決に貢献するため、研究活動を続け、様々な成果をあげることができました。具体的な研究成果は、分野毎の研究責任者であるプログラムディレクターからの報告に譲りますが、本稿では、予算や人的資源等の制約がある中で、最大・最良の研究成果を得るために、国際農研が実施した研究開発マネジメントの取り組みを紹介させていただきます。

新型コロナウイルス感染症の影響で人の動きが制限されていた中長期目標期間開始直後は、外国出張が困難であるなか、いかに研究を滞りなく進めるかが重要な課題でした。国際農研は、開発途上地域の共同研究者による現地活動の推進、日本にありながら亜熱帯環境下での研究が可能な石垣島に位置する熱帯・島嶼研究拠点の活用により、活動の制約がある中でも効果的・効率的な研究実施体制を維持することができました。対面での意思疎通が難しい状況でも、研究実施国の共同研究者を中心とした活動がスムーズに実施できたのは、オンライン会議システムの利用等もありますが、開発途上地域の研究機関とお互いに予算、人材、研究材料、アイデア等の資源を提供しあい、対等な立場で双方にメリットのある研究活動を実施する、共同研究をベースとした国際農研の半世紀余りの取り組みによって、相手国の研究者が育成され、かつ、国際農研の研究者との間に信頼関係が醸成されていたことも大きいと考えます。

産学官連携に向けた取組では、国外の研究機関、大学等との間に、約150件の研究実施取極（MOU）等を締結した他、MOU等に基づく共同研究の件数も第4期中長期目標期間（2016年度～2020年度）に比べ大幅に増加しました。特に、国際農林水産業研究に取り組む世界的な協議体である国際農業研究協議グループ（CGIAR）との連携を強化し、CGIAR傘下の国際研究機関と協力して総額2千万ドルを超える大型の外部資金獲得に成功したことが特筆されます。他の国立研究開発法人とは、農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）、森林研究・整備機構（森林機構）及び水産研究・教育機構（水研機構）と緊密に連携し、共同研究、情報交換やシンポジウム開催等を行いました。特に「みどりの食料システム基盤農業技術のアジアモンスーン地域応用促進事業」（グリーンアジアプロジェクト）において、各法人の協力を得て、農林水産省の重要施策であるみどりの食料システム戦略に貢献できる農林水産業分野の技術を取りまとめたアジア・モンスーン地域向けの技術カタログを作成したことが特筆されます。

研究成果が社会実装され、農林水産業の生産性を高めるには、研究開発成果を知的財産として適切に管理・活用する必要があります。国際農研は、「知的財産マネジメントに関する基本方針」に基づき、研究開発成果を「地球公共財」（Global Public Goods）として開発途上地域全体で広く活用することを優先しつつ、研究開発成果の産業利用が期待される場合は積極的に権利化を行っています。2021～2024年度の間、特許22件が登録されるとともに、品種登録11件が行われました。この中には、タイ王国で品種登録されたアジア向けの暖地型牧草品種「イサーン」がありますが、「イサーン」は多収、強い耐乾性、高い粗タンパク質含量等の良好な品質が特徴で、既に品種登録済の日本に加え、タイ王国での利用が期待されています。また、国際農研とタ

イ国農業局が共同で育成した、バガスの生産性が高いサトウキビ品種が、タイ国の奨励品種「DOA Khon Kaen 4」として採用されました。タイ国のサトウキビ産業において、日本との共同研究の成果が奨励品種に採用されるのは初めてのことです。

「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」が施行され、国際農研でも同法に基づき国際農研の研究成果を活用するベンチャー企業に対して、出資を含む支援を行うことが可能となりました。このため国際農研は、政府が示したガイドラインに基づき、支援対象とするベンチャー企業の認定や出資業務について必要な事項を定めた規程を作成し、国際農研の研究者が代表を務めるスタートアップ企業2社を認定しました。1社は、閉鎖循環式屋内型エビ養殖システムに係る特許等の成果を活用するShrimpTech JIRCAS株式会社で、もう1社はオイルパームバイオマスの原料マルチ化プロセス特許を活用する株式会社JIRCASドリームバイオマスソリューションズ（JDBS）です。このうちJDBSに対しては、国際農研から出資を行い、同社の事業に積極的に関与することとしました。

国際農研小山理事長は、2023年4月に宮崎で開催されたG7農業大臣会合で、各国農業大臣らに「持続的なアグリフードシステムに向けた科学技術イノベーション」をテーマとするプレゼンテーションを

行い、世界の食料安全保障と環境問題に科学技術イノベーションで貢献する我が国の姿勢をG7各国に強く印象づけました。また、気候のための農業イノベーション・ミッション（AIM4C）は、国連気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）で立ち上げられた国際イニシアティブで、気候変動に対応するための農業・食料システムのイノベーションを加速することが目的です。さらに小山理事長は、農林水産省顧問として2022年2月にドバイで開催されたAIM4Cの閣僚級会合に我が国を代表して参加するなど、国際農研は日本の行政部局との連携も強化しています。

2026年4月から始まる新しい第6期中長期目標期間でも、国際農研が地球と食料の未来に貢献できるよう、効果的な研究開発マネジメントを続けます。



国際農研の第5期中長期計画期間を振り返って

総務部長 砂岡 清之

第5期中長期期間の重大な出来事といえば、恐らく新型コロナウイルス（COVID-19）でありました。世界中を震撼させたウイルスは、得体の知れない未知の世界へ誘い、「この先、一体どうなるんだろう」という、終わりの見えない恐怖感も存在しました。

そのような中、暗中模索の時代を駆け巡りましたが、国際農研においても、このピンチを乗り切った

めの模索が始まりました。

このピンチがある意味良い方向にもたらした物といえば「在宅勤務」の加速化と「web会議」の浸透化が挙げられるかもしれません。

多様な働き方の一環として「在宅勤務」などが議論されている中、強制的な出勤抑制による在宅勤務命令、集団密集を避けるため、会議方法を対面から

web会議へ切り替えるなど、今までの常識を容易に覆しました。今では、誰もがweb会議の抵抗が無く、アドレスさえ送信すれば100%の者が会議に参加できるようになった土壌は、このピンチがあった一種の恩恵かもしれません。良く耳にする言葉で「ピンチをチャンスに変える」とは、このような事を言うのかと実感した出来事でした。人間は、窮地に立たされると、どのような難題も乗り越えられる可能性も見いだせました。

研究サイドでも、研究者が海外渡航ができない中、いろいろな工夫を駆使して、中長期計画の達成に邁進しました。

また、別の視点でのトピックとしては、筑波研究学園都市移転後、国際農研のつくば地区では初めて、新築の施設整備費が予算化されたことです。この工事は、「生物的硝化抑制(BNI)栽培管理棟（2022年度補正）」であり、約3億円規模の施設整備費が計上され、つくば地区における研究基盤整備を大きく前進させる新築プロジェクトとして位置付けられます。

現在、法人としての国際農研の前身は、元々農林水産省熱帯農業研究センターになります。「つくば」の農林水産関係試験研究機関（当時11機関）は、筑波研究学園都市移転計画として、昭和50年代から順次移転を行いましたが、熱帯農業研究センターもその1機関であり、現在の研究者が在籍する共同棟は、その施設等の老朽化が進んでいます。このため、施設等改修費用は莫大で、施設整備費は、建物等の改修費用で精一杯であり、新築の研究別棟などは、新たなランニングコストなどを含めると夢物語になっていたのが現状です。しかしながら、BNI栽培管理棟は、研究進展上の必要不可欠な施設として、行政部局等から認められた証でもあることは、いうまでもありません。

第6期中長期計画期間にあたっては、数々の難題な局面が訪れるかもしれませんが、着実に1歩でも半歩でも進んで、ピンチを確実に乗り越えていきたいと思えます。

研究と社会をつなぐ広報・アウトリーチの5年間

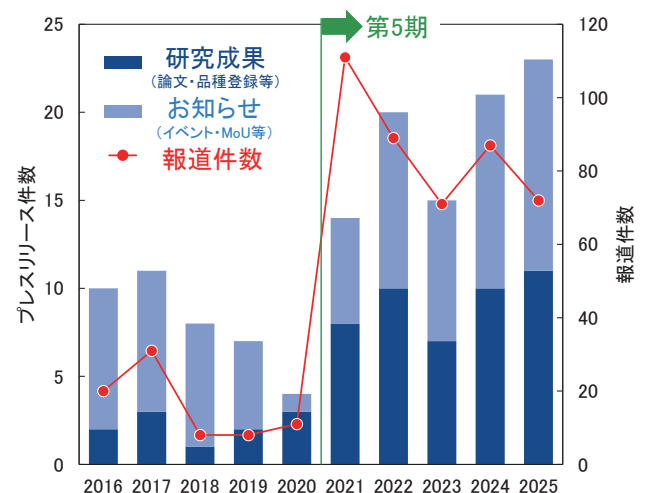
情報広報室長 大森 圭祐

第5期中長期計画では、情報広報室が独立した組織として設置され、国際農研の広報活動を専門的に担う体制が整いました。所内各部門と日常的に情報交換を行いながら、研究のねらいや成果を整理し、プレスリリース、ウェブサイト、SNS、刊行物など多様な媒体を通じて、研究の現場と社会との間をつなぐ「橋渡し」の役割を果たしました。

プレスリリースとメディア対応による情報発信

重要な研究成果やイベントについて積極的にプレスリリースを発表し、メディアを通じて社会へ情報を届けました。5年間でプレスリリースは93件となり、前中長期計画期間の約2.3倍に増加しました。これらは新聞やオンラインニュースなどで合計430件の報道として取り上げられ、約5.5倍の増加となりました。中

でも、少ない窒素肥料で高い生産性を示す「BNI強化コムギ」に関するプレスリリースは97件の報道につ



ながら、多くの人々の関心を集めました。情報広報室は取材の窓口として記者と研究者の調整役を務め、取材の趣旨や研究内容が正確に伝わるよう情報提供を行いました。その結果、新聞・オンラインニュース等への掲載は計1,199件（うち海外246件）、テレビやラジオへの出演は36件となり、国際農研の研究を知っていただく重要な機会となりました。（数値はいずれも2026年3月16日現在）

ウェブサイトとオンライン発信基盤の充実

トップページの全面改修や研究プロジェクト紹介ページの相互リンク機能、キーワード分類機能の導入などを行い、必要な情報にたどり着きやすいウェブサイト構成としました。その結果、プレスリリースや刊行物、イベント・シンポジウムなど主要ページへのアクセス数は約1.9倍に増加し、閲覧時間やエンゲージメント率も向上しました。さらに、機関リポジトリの運用開始により、研究成果や刊行物をまとめてオンライン公開し、DOIの付与を通じて外部データベースからも検索しやすくしました。「グリーンアジアレポート」のダウンロード数が従来の約5倍となり、78か国以上からアクセスされるなど、国際的な知識共有を支える基盤づくりが進みました。

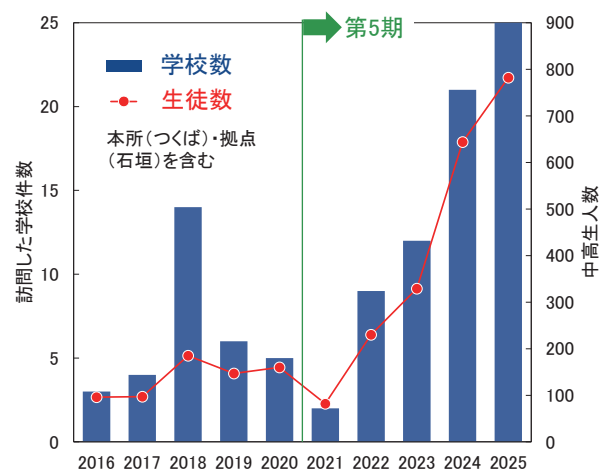
SNS・動画を活用した多様なコミュニケーション

創立記念日に開設した公式X（旧Twitter）では、研究成果やイベント情報などを発信し、5年間で投稿1,700件超、フォロワー3,467人となりました。投稿内容を分析しながら工夫を重ねた結果、オリジナルコンテンツのエンゲージメント率は9.5%と高い反応が得られました。YouTube「JIRCAS channel」では、第5期中長期計画を紹介する日本語・英語動画、研究者によるミニ講演、国際シンポジウムの配信・アーカイブなどを公開し、登録者4,886人、約22万回の視聴を得ました。これらのコンテンツは、訪問者への紹介や海外ワークショップでの教材としても活用され、時間と距離を越えた情報提供を支援しています。（数値はいずれも2026年3月16日現在）

アウトリーチと次世代への「橋渡し」

アウトリーチ活動では、新型コロナウイルス感染症

の影響で対面イベントが制限される中、研究者によるミニ講演動画の配信を通じて、国民とのコミュニケーションを継続しました。そのうえで、ターゲット層を「一般市民」「研究者・大学院生・JICA研修生等の実務者」「中高生」の3つに整理し、それぞれに適したプログラムを実施しました。一般市民向けには、一般公開やサイエンスイベントを通じて、身近なテーマをわかりやすく紹介しました。大学生や海外実務者向けには、講義や見学を通じて現場の課題を共有し、国際農業研究への理解を深める機会を提供しました。特に重視したのが、次世代を担う中高生への働きかけです。5年間で69件、2,067名を受け入れ、写真や動画、実物サンプルを活用した説明を行いました。アンケートでは、科学技術や海外研究への興味が高まったとの回答が多く寄せられ、進路やキャリアを考えるきっかけになっていることがうかがえました。



第5期をふり返って

5年間を通じて、情報広報室は、研究と社会をつなぐ「支援」と「橋渡し」の役割を強化してきました。広報活動は社会実装そのものを直接担うわけではありませんが、研究の意義をわかりやすく伝え、関係者の理解と対話を広げることで、将来の連携や活用が進むための土台づくりに貢献しています。今後も、第5期で築いた基盤を生かしながら、国際的な農林水産業の課題解決に向けた研究について、国内外の多様な皆さまと共有し、ともに考えていくための情報発信を続けていきます。



環境プログラム

気候変動対策技術や資源循環・環境保全技術の開発

プログラムディレクター 林 慶一

2021年4月に第5期中長期計画が開始されてから、私たちは5年間にわたり、開発途上地域における農林水産業の持続性向上と環境保全の両立を目指して研究を進めてきました。対象地域では農林水産業が主要な生業であり、環境の許容量を超えることなく資源利用効率を最大化し、気候変動の影響に適応しつつ、温室効果ガス（GHG）排出削減を同時に達成することが重要な課題です。こうした認識のもと、気候変動緩和・適応技術の開発に取り組んできました。

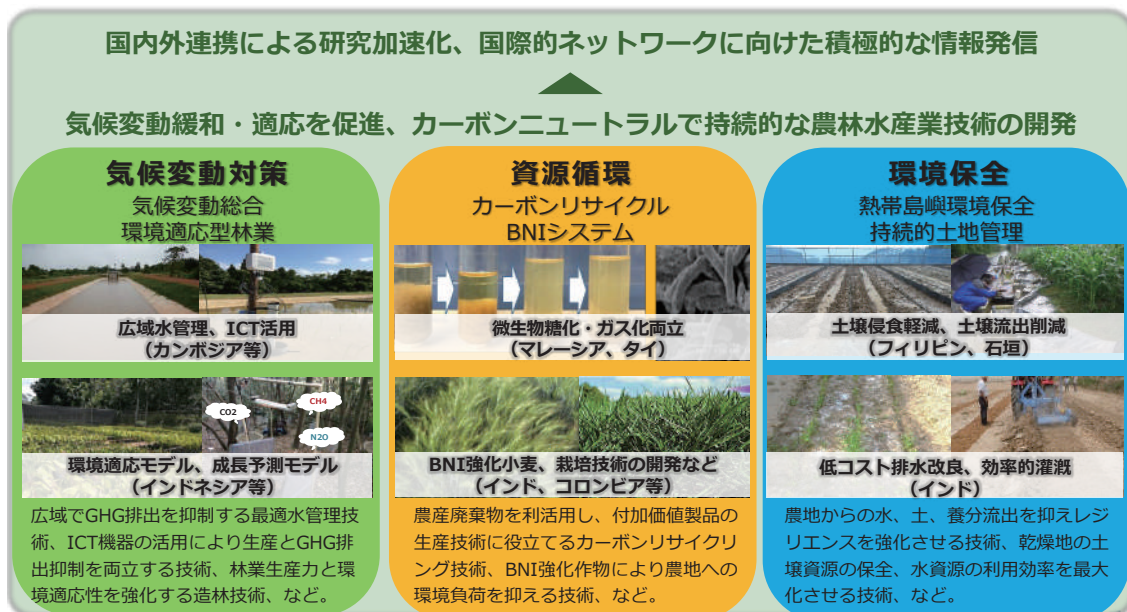
この間、地球の気温上昇は加速し、2024年には世界平均気温が産業革命前より1.55℃高く、2023～2025年の平均でも1.48℃に達しました。国連のアントニオ・グテーレス事務総長は、パリ協定の目標とした「1.5℃以内に抑える」努力が間に合わない可能性を指摘し、国際社会に大きな衝撃を与えました。

温暖化の主因はGHG濃度の増加であり、中でも強い温室効果をもつメタン（CH₄）の増加が顕著です。メタンの温室効果は二酸化炭素の28倍と大きく、

2023年の大気中濃度は産業革命前の2.6倍、過去80万年で最高値に達したと報告されています。その排出源の約4割を農業が占め、水田の嫌気土壌環境による生成、家畜の消化過程や糞尿処理、農産廃棄物の発酵・分解時のガス発生などが要因となっています。

また、亜酸化二窒素（N₂O）はメタンに次ぐ重要なGHGであり、その温室効果はCO₂の298倍にも及びます。とくに主要穀物の生産では、施用された窒素肥料の多くが作物に吸収されず、余剰分が土壌中でN₂Oとなって大気中に放出されることが問題になっています。

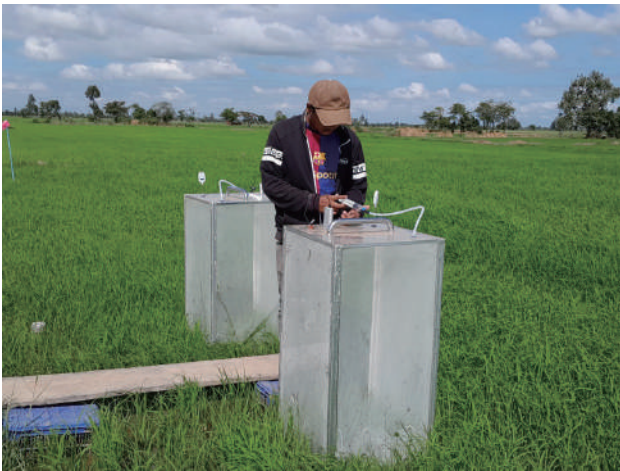
これらのGHG増加に伴う気温上昇は、干ばつ・洪水・熱波などの極端気象を増加させ、農作物・家畜・森林の生産性に深刻な影響を及ぼしています。農林水産業の持続性だけでなく、私たちの社会基盤そのものの安定性が揺らいでいます。この危機に対応すべく、環境プログラムでは各分野でGHG削減のための技術開発を推進してきました。



環境プログラムの概要

開発途上地域を対象とした農業分野の総合的気候変動対応技術の開発【気候変動総合】

水田からのメタン削減では、複数国・多環境下で実施された節水型の間断灌漑（AWD）試験結果と既存知見を統合し、増収・節水・メタン削減を同時に実現する排水判断マトリクスを作成しました。これにより、地域ごとの土壌の還元状態や水資源状況に応じた最適な導入が可能となりました。また、フィリピンでは水管理によるメタン削減を対象とするJCM方法論の策定・登録に貢献し、農業分野初の制度化を実現しました。これにより、技術の利用促進にもつながりました。さらに、反芻胃からのメタン排出抑制技術としてカシューナッツ殻液（CNSL）の微量添加が有効であることを科学的に示し、ベトナムの牛群を用いた実証試験を通じて、現地条件下での効果と導入可能性に関する知見を蓄積しました。



写真：カンボジアの灌漑水田における試験風景

農産廃棄物がもたらす地球規模課題の解決を目指したカーボンリサイクルを加速化する技術開発【カーボンリサイクル】

農産廃棄物の資源化を目指すカーボンリサイクル技術では、セルロース糖化微生物を利用した高効率糖化法、パーム残渣・稲わらを原料とした燃料ペレット化など、焼却や不適切な廃棄に依存しない処理技術を開発しました。民間企業と連携し、ビール工場における残渣処理への応用や再生木質ボード用原料、燃料ペレットとしての利用も進み、農業分野における循環型経済モデルの実現に貢献しています。

生物的硝化抑制(BNI)技術の活用による低負荷型農業生産システムの開発【BNIシステム】

畑地からの N_2O 排出削減では、硝化抑制能（BNI）を強化した新規コムギ、「BNI強化コムギ」の開発に世界で初めて成功しました。導入条件に合う世界の小麦生産地の約3割にこの技術を適用することで、ライフサイクルGHGの約9.5%削減を可能とする技術です。今後、インドや日本で品種化が進む予定です。トウモロコシ、ソルガムなど主要作物でもBNI強化に向けた育種基盤の整備を進めています。

熱帯林遺伝資源の特性評価による生産力と環境適応性の強化【環境適応型林業】

熱帯林は温暖化や過剰伐採などの生育環境変化によって劣化が進み、持続可能な森林管理が求められています。そのため、優良特性を持つエリート系統の選抜を迅速化するゲノム選抜技術の開発、植林地の成長予測モデルの構築を行いました。これらにより、高度な造林技術の提案が可能となり、環境変動下での持続可能な森林管理にも貢献しています。

熱帯島嶼における山・里・海連環による環境保全技術の開発【熱帯島嶼環境保全】

山と農地、海が近接する熱帯島嶼地域では、山・里・海連環に基づく環境保全技術を開発しました。早生樹苗の育苗技術、キノコ原木と果樹を組み合わせた複合システムによる土壌侵食の低減、深植え技術によるサトウキビ生産の強靱性向上など、熱帯島嶼地域の自然環境と調和した農業生産体系を構築しました。

砂漠化地域における極端気象下での持続的土地管理法の開発【持続的土地管理】

灌漑農業に起因した塩類化土壌地域では、インド・ヒンドゥスターン平原で日本のカットソーラーを活用した浅層暗渠技術の効果を検証し、土壌水分・塩分環境の改善を確認しました。経済評価を通じて最適導入規模を提示し、現地政策との連携を開始しました。

これら一連の取り組みは、対象国の研究機関との共同研究や地域ステークホルダーとの協働により進めてきました。今後、これらの技術が実装され、開発途上地域から地球規模の課題解決に向けた具体的な貢献が一層期待されます。



食料プログラム 新たな食料システムの構築を目指す生産性・持続性・ 頑強性向上技術の開発

プログラムディレクター 藤田 泰成

今中長期計画が始まってからの5年間、世界は新型コロナウイルス感染症の拡大、地政学的緊張の高まり、気候変動に伴う干ばつ・洪水・高温の頻発など、食料システムの脆弱性を露呈する出来事に直面してきました。こうした不確実性の時代において、食料プログラムは、生産性・持続性・頑強性を同時に高める「新たな食料システム」の構築を目標に、基礎から実装までを貫く研究を展開してきました。本プログラムは、レジリエンス強化作物、在来資源を活用した新需要創造、越境性害虫の環境調和型防除、熱帯水産養殖、アフリカ稲作システム、アフリカ畑作システムの6プロジェクトから成り（図1）、遺伝資源・生態・分子機構・社会実装を統合した世界をリードする成果を創出してきました。最終年度を迎えた今、これらの成果は、世界の食料・栄養課題の解決に貢献すると同時に、日本の食料安全保障と将来の気候適応力を支える知的基盤として結実しつつあります。

レジリエンス強化作物とその生産技術の開発【レジリエント作物】

干ばつ・塩害・低肥沃など過酷環境下でも安定生

産に資するレジリエント作物研究を推進しました。イネでは、リン利用効率、根系形成、高温不稔軽減に関わる遺伝子座を同定し、次世代育種に資する基盤を大きく拡充しました。ダイズでは、耐塩性遺伝子の現地品種への導入と品種化を進めるとともに、さび病や紫斑病など主要病害の診断・実装技術を確立しました。キヌアでは、高精度ゲノム解読に加え、ウイルスベクターを用いた遺伝子解析基盤を構築し、耐塩性機構の解明を通じて、過酷環境下での持続的生産を支える分子基盤を体系化しました。さらに、畝を利用して低コストかつ高再現性で葉が萎れない初期の「見えない干ばつ」を誘導できる圃場実験系を開発し、世界各地における耐性品種選抜の加速や水管理技術の最適化に貢献しました。この実験系を活用した先端研究として、アブシジン酸応答に先立ってリン酸欠乏応答が誘導されるという新たな干ばつ応答機構を世界に先駆けて解明しました。本成果は、圃場で実際に深刻な被害をもたらす軽度干ばつを早期に検知する革新的指標を提示するものであり、収量安定化と資源利用効率の両立に向けた新たな技術展開に道を拓くものです。

食料生産性向上・栄養改善を達成する

新たな食料システム

安定的な食料生産

生産

加工・流通

消費

食料栄養安全保障



図1. 食料プログラムの概要

在来作物遺伝資源や伝統食品を活用した新需要創造のための作物及び食品の開発【新需要創造】

在来作物遺伝資源と伝統食品の価値を科学的に可視化し、新需要創出につながる作物・食品開発を進めました。黒米では国内外系統のゲノム解読に基づく育種研究基盤を整備し、機能性代謝産物の多様性解明と高付加価値化の方向性を提示しました。発酵食品分野では、耐熱性乳酸菌等の微生物資源を活用し、米麴との並行複発酵による玄米甘酒など、栄養・機能性の向上に資する加工技術を確認しました。西アフリカのヤマイモでは、栽培体系最適化とUAV計測等により生産性向上と評価効率化を両立させました。

生態に基づく越境性害虫の環境調和型防除体系の構築【越境性害虫】

越境性害虫の発生・移動・繁殖に関わる生態を解明し、環境負荷の低い防除体系構築に資する科学的基盤を強化しました。サバクトビバッタについては、世界的に注目される成果を創出し、群生相メスが大型卵を産むことや、成虫が集団交尾・集団産卵を行う特有の繁殖行動を解明しました。さらに、群生相幼虫の集団移動が防除適期である一方、脱皮直前個体の滞留により集団が分割されることを明らかにし、殺虫剤散布効率を定量化する手法を開発しました。加えて、日中高温下での産卵行動や乾燥条件下での幼虫の生存率向上機構を解明し、集団産卵場所を予測する新たな防除指標を提示しました。ウンカ類では天敵利用を含む評価・飼育手法を整備し、ツマジロクサヨトウでは国際比較可能な簡易感受性検定法を確認するなど、IPM実装に資する基礎データを蓄積しました。これらの成果により、越境性害虫の生態理解に基づく防除戦略を高度化し、国際的な害虫管理と持続的農業生産に貢献しました。

生態系アプローチによる熱帯域の持続的水産養殖技術開発及び普及【熱帯水産養殖】

熱帯域の水産養殖について、環境変動下でも持続可能な生産を支える技術開発と普及を推進しました。熱帯カキ養殖では、低コストICT観測を用いた漁場監視と、中間育成装置の改良により生残・成長改善と養殖期間短縮に資する成果を得ました。ハネジナマコでは、付着性珪藻培養条件や成長段階に応じた中間育成技術を確認し、意思決定支援モデルの開発も進めました。加えて、海藻では代替種探索や、メタン削減飼料用途が期待される藻類の種苗生産技術を確認し、実装に向けた基盤整備を進展させました。

アフリカのための稲作を中心とした持続的な食料生産システムの構築【アフリカ稲作システム】

アフリカの稲作を中核として、生産性向上と水・養分などの資源制約下における持続性を同時に実現する統合的技術体系を構築しました。水管理分野では、灌漑の効果・コスト・持続性を定量評価し、現地で運用可能な対策技術をマニュアルとして整理しました。育種分野では、Pup1遺伝子座や高リン利用効率をもつ在来品種DJ123を活用し、貧栄養土壌下でも高収量・良食味を示す水稲2系統および陸稲1系統を新品種としてリリースしました。さらに、穂数増加遺伝子MP3を同定し、現地主要品種への導入により約10%の増収を実証しました。栽培・土壌分野では、リン欠乏水田における少肥増収技術P-dippingの有効性と適用条件を確認し、土壌リン診断法の開発を通じて、収量向上、施肥効率改善、農家所得の向上に資する技術基盤を構築しました。加えて、作付多様化や根系改良による増収効果、ならびに水田土壌の炭素隔離能を規定する要因を解明し、気候変動対策にも資する知見を提示しました。これらの成果により、本プロジェクトは、アフリカ稲作の持続的・高度化に資する展開可能な技術体系を確立するとともに、JICAの支援のもと、P-dipping技術や新品種の普及を通じた社会実装を進めています。

アフリカ小規模畑作システムの安定化に資する生産性・収益性・持続性を改善する土壌・栽培管理技術の開発【アフリカ畑作システム】

本プロジェクトは、アフリカ小規模畑作農業を対象に、生産性・収益性・持続性を同時に高める畑作システム支援技術を構築しました。ガーナ北部の複数年データに基づき、土壌有機物動態モデルを適用して持続的作付に必要な炭素投入量を定量化し、連・輪作体系を含む時空間最適化モデルのアプリ化により、農家収益を最大化する意思決定支援を実現しました。土壌・肥沃度管理では、耕地内休閑システム等の改良により侵食抑制と増収を両立する技術群を体系化し、積算土壌侵食量と作物生産性の関係解明を通じて土壌保全基準策定に貢献しました。併せて、低品位リン鉱石の肥料化・堆肥化技術を開発し、現地適用可能な肥沃度管理手法を提示しました。水・リスク管理では、ため池を活用した灌漑水利用モデルや灌漑適地評価マップを整備するとともに、ICP全波長×深層学習による迅速・低コスト土壌診断、衛星データに基づく高解像度土壌図、収量予測・確率表示ツールを開発し、極端気象下での農家の意思決定能力を強化しました。以上により、本プロジェクトは、現場実装と農業DXを両立する実証的・展開可能な畑作支援技術を確認しました。



情報プログラム

戦略的な国際情報の収集分析提供によるセンター機能の強化

プログラムディレクター 飯山 みゆき

食料安全保障をめぐる世界情勢は、近年いちだんと複雑化・複合化しています。過去5年間を振り返ると、COVIDパンデミック、ロシアによるウクライナ侵攻に続き、世界食料肥料価格が史上最高値まで高騰しました。同時にこの期間、世界平均気温は上昇を続け、2024年はついに一時的とはいえパリ協定目標である1.5℃を超えてしまいました。最初の4年間は、日本も世界も食料システムの脱炭素化を実現加速化へ大きく舵をとってきましたが、2025年初頭以降、アメリカ政権の政策のもと、世界はルールと信頼に基づいてきた国際秩序が崩壊するのを目撃しています。このような時代だからこそ、地球規模課題解決のための科学技術ニーズに関する情報を常に更新する必要性が高まっています。本プログラムでは、以下の取組みを通じ、開発途上地域の農林水産業と地球規模の食料システムに係る課題や開発ニーズに関する情報を多角的に収集・分析し、地球規模課題の解決策について国内外に情報発信してきました（図1）。

戦略的情報収集分析提供【戦略情報】

本プロジェクトでは、地球規模の食料安全保障向上に資するための最新の科学的知見を定期的に配信し、国内・国外の研究機関等やプラットフォーム等との連携をはかり、パートナーとの連携ニーズ・シーズを探求しました。その一環として、最前線の政策・最先端の研究動向に関する国際的なイベントを20件以上開催、毎年恒例のJIRCAS国際シンポジウムでは世界情勢・政策動向を踏まえたテーマを選定したほか、日本政府と連携して世界的に著名な研究者を招き世界食料安全保障や食料システム転換といったグローバルアジェンダに関する情報提供を行いました。また、国際研究プラットフォーム窓口業務のほか、生物多様性や気候変動に関する政府間パネルに日本を代表する専門家として参加し、国際的なアジェンダ策定に寄与しました。さらに、プロジェクトは、Pick Upブログを通じて国際的な食料システムや科学技術の動向に関する最新情報を日々幅広い読者に届けたほか、途上国消費者の持続的な

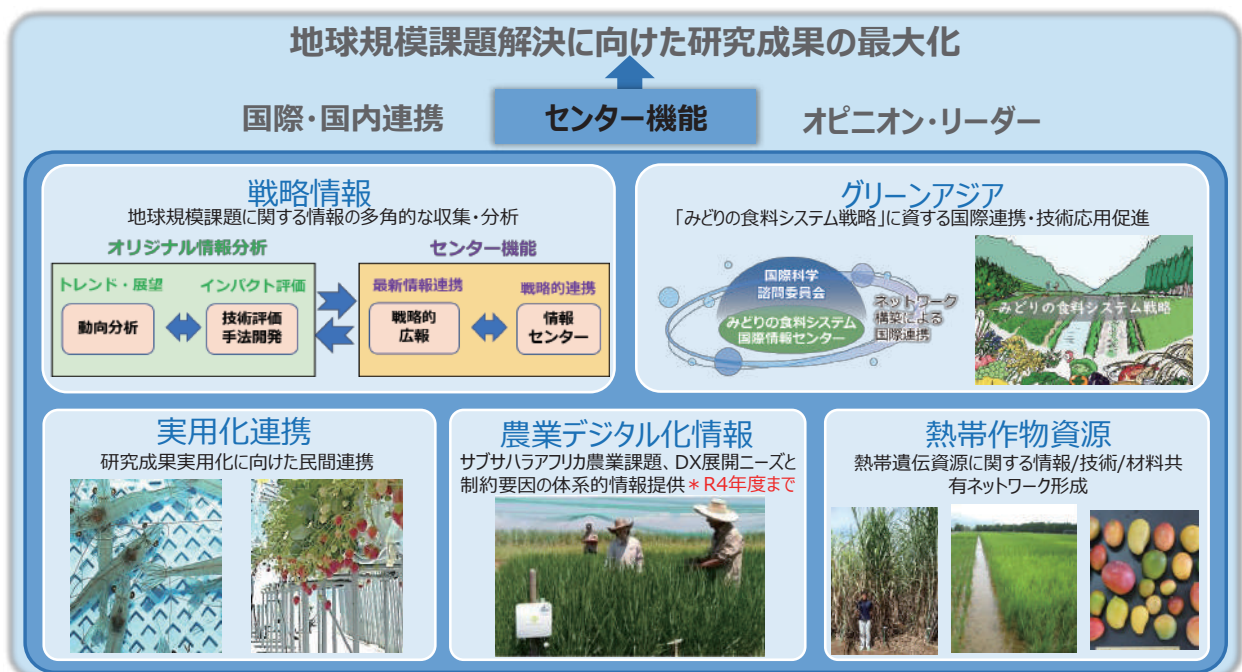


図1. 情報プログラムの概要

食へのニーズ動向調査などオリジナル・コンテンツ作成も行い、食料システムに関する情報センターとしての地位を確立しました。

研究成果の実用化と事業展開を実現する民間連携モデルの構築【実用化連携】

本プロジェクトでは、国内外の民間企業等との多様な連携を通じて、対象国・地域に適応する技術の最適化を図ることにより、国際農研が創出した研究成果の普及および研究活動の活性化に資するためのビジネスモデルを構築しました。まず、エビ類に関する研究として、商業利用に適した種苗生産技術の開発、閉鎖循環養殖システムを用いた雌エビの人工成熟化手法の開発に関する研究を推進し、国際農研発ベンチャー（ShrimpTech JIRCAS 株式会社）を通じて、バナメイエビの閉鎖循環養殖の社会実装に資する情報提供を行っています。次に、石垣島にある熱帯島嶼研究拠点において、民間企業や農研機構との共同研究により開発された技術「アジアモンスーン植物工場システム（AMPFS）」を用いた高品質果実の周年安定生産を実現する栽培管理条件についての情報収集・提供を行い、インドネシアでAMPFSを用いたイチゴの周年生産の実証研究を行いました。さらに、第4期中長期計画までに国際農研が開発した技術の社会実装に向け、アジアやラテンアメリカの国と品種登録やプロモーションを行うための研究成果普及プラットフォーム構築を行いました。

熱帯性作物の持続的生産に向けた遺伝資源の情報整備と利用促進技術の開発および国内外との連携強化【熱帯作物資源】

国際農研の熱帯・島嶼研究拠点は、サトウキビ、インディカ型イネ、熱帯果樹、熱帯イネ科牧草、といった食料、エネルギー生産、カロリー・栄養源、換金作物、飼料などとして重要な役割を果たす多様な遺伝資源を保有しています。地球規模の気候変動が懸念される中、これらの熱帯作物の持続的かつ安定的な生産は喫緊の課題であり、同時に熱帯作物とその栽培・普及技術の導入は、我が国の地球温暖化対策や食料・栄養源の多様化にも貢献することが期

待されています。本プロジェクトは、熱帯作物の多様で豊富な遺伝資源と亜熱帯島嶼環境下の研究施設の地理的優位性を活かし、戦略的な遺伝資源情報、育種技術、品種・素材、栽培・普及技術の開発を推進すると同時に、国内外の研究機関とのネットワーク形成を通じこれら遺伝資源の利活用を推進してきました。今中長期は、タイと共同研究で開発したサトウキビ品種KK4の奨励品種化、アジアモンスーン地域初となるウロクロア属（旧称ブラキアリア）の熱帯牧草品種「イサーン」の日本とタイでの登録、を実現しました。また、熱帯作物遺伝資源利用の高度化促進に向けた技術開発を推進、耐乾性・耐病性の指標や雑種不稔の解決に貢献する技術開発で多くの成果を上げました。

みどりの食料システム基盤農業技術のアジアモンスーン地域応用促進事業【グリーンアジア】

「みどりの食料システム戦略」を踏まえて2022年度から4年間実施された本プロジェクトは、戦略的情報発信と共同実証研究という二つの国際協力枠組みを柱に、アジアモンスーン地域の持続可能な食料システムの構築に貢献する日本の農林水産業技術の普及促進を目指しました。第一の柱では、著名な農業科学者とアジアモンスーン地域の主要農業研究機関のトップで構成される国際科学諮問委員会を設置しました。その助言を踏まえ、国立研究機関や大学と協力して「技術カタログ」を作成し、国際フォーラムやASEAN関連会合等において情報発信することで、日本発の技術の認知度向上に貢献しました。また第二の柱では、間断灌漑（AWD）、生物的硝化抑制（BNI）コムギ、イネいもち病防除の三つの技術について、現地での適用可能性を検証するため圃場試験を実施し、社会実装の加速に向けた貴重な知見を得て発信しました。本プロジェクトの経験は、アジアモンスーン地域およびその他のグローバルサウス地域で、生産力向上と持続性の確保に寄与する農業基盤技術の展開を進めるうえでの官学民連携に関する貴重な教訓として、次期中長期計画でも活かされることが期待されています。

JIRCASの動き

【研究成果紹介】

○炭化物施用深度の最適化が窒素溶脱の抑制に寄与 —表層施用で窒素溶脱を抑制、持続可能な農業への道筋—

国際農研は、独自開発した窒素動態観測装置を活用し、熱帯・島嶼研究拠点(石垣市)における炭化物の施用深度が窒素溶脱量に与える影響を明らかにしました。

本研究では、沖縄の代表的な酸性土壌「国頭マージ」を用いて、炭化物を異なる深度で施用した際の窒素溶脱量の変化を調査しました。

実験では、無施用、表層(0-5cm)、作土層(0-30cm)、下層(25-30cm)の条件で窒素肥料の施肥と表面灌水を行い、パイプ下端からの窒素溶脱量を測定しました。

その結果、炭化物の施用深度により窒素溶脱量が大きく異なることが明らかになりました。表層施用では無施用と比べて硝酸態窒素の溶脱が12.3%減少し、作土層施用では硝酸態窒素が6.4%、アンモニア態窒素が164.1%増加するなど、深度による明確な差異が明らかとなりました。この研究成果は、炭化物の施用深度が土壌の窒素吸着能と作物の乾燥ストレスに影響を与え、窒素溶脱量を左右することを示しています。

本研究により、同量の炭化物を施用する場合でも、その深度を適切に選択することで窒素溶脱抑制効果を最大化できる可能性が示されました。

本研究成果は、「Scientific Reports」オンライン版(日本時間2024年10月1日)に掲載されました。

炭化物施用深度で効果が変化

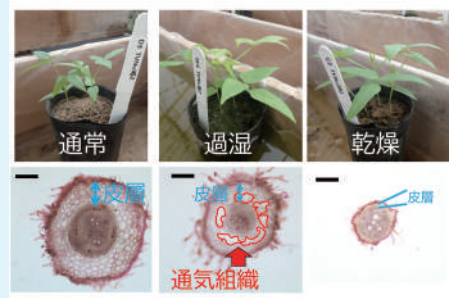


窒素溶脱の抑制に寄与

○乾燥と過湿に同時耐性を持つササゲ遺伝資源を発見 —気候変動による極端気象に強い品種開発の重要な基盤に—

国際農研と国際熱帯農業研究所(IITA)の研究グループは、西アフリカ乾燥サバンナ地域の主要作物であるササゲについて、乾燥と過湿という相反する環境ストレスの両方に耐性を示す遺伝資源を発見しました。近年、気候変動の影響により同地域では干ばつだけでなく豪雨による土壌過湿も増加しており、安定したササゲ生産が大きな課題となっています。本研究では、99系統のササゲ遺伝資源を対象に耐性評価を行い、祖先野生種9系統と栽培種1系統、計10系統が両ストレスに耐性を持つことを明らかにしました。特に祖先野生種の1系統は、過湿条件では根に通気組織を発達させ、乾燥条件では水分輸送効率を高めるなど、環境に応じて根の形態を柔軟に変化させていました。今回発見された祖先野生種は栽培種との交雑も可能であり、将来的には気候変動下でも安定生産が可能なササゲ品種の育成につながると期待されます。

本研究成果は国際科学専門誌「Frontiers in Plant Science」オンライン版(2025年6月12日)に掲載されました。



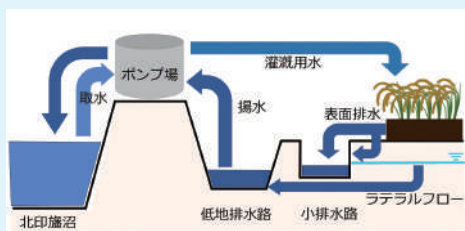
○排水量測定 of 課題を克服：循環灌漑システムが導入された低平地における水田排水特性を解明－低平地水田の効率的な灌漑システムの設計に貢献－

国際農研、東京農工大学と農林水産省関東農政局印旛沼二期農業水利事業所の共同研究チームは、千葉県国営かんがい排水事業印旛沼二期地区における循環灌漑システム¹⁾の排水特性を明らかにしました。

水田灌漑における水利用効率の計算には、流入量と流出量を把握する必要がありますが、分岐する全ての排水路で観測が必要な流出量の把握は容易ではありません。そこで、本研究では、水田排水を循環させるシステムを持つ循環灌漑システムを研究対象とすることで、水田地区レベルの排水量の計測を可能としました。

2021年と2022年の調査結果から、灌漑用水の5割以上が再利用された水田排水で、表面排水²⁾だけでなくラテラルフロー³⁾と呼ばれる浸透水の一部が用水として再利用されていることを明らかにしました。

今後、再利用された水田排水量の定量データにより、水源の水質保全効果の定量化や、排水特徴を活用した最適なポンプ操作の管理手法の開発が可能となり、低平地水田における環境保全型で効率的な灌漑システムの設計が期待されます。



1)循環灌漑システム：水田からの排水を灌漑用水として再利用する灌漑システム

2)表面排水：降雨や灌漑で田面に生じた表面水を排水すること、また、その排水

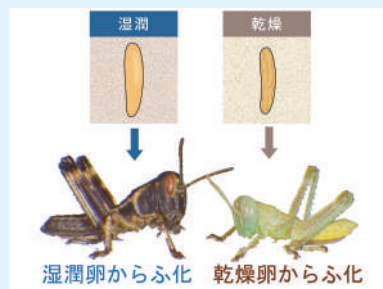
3)ラテラルフロー：田面から浸透した水の一部。表層近くの土壌に留まり、標高差に従って水平方向に移動する

本研究成果は、「Journal of Hydrology: Regional Studies」オンライン版(日本時間2024年12月19日)に掲載されました。

○サバクトビバッタの乾燥適応戦略を解明

－卵黄の温存が幼虫の生存期間を延長－

国際農研は、フランス国際農業開発協力センターおよびモーリタニア国立サバクトビバッタ防除センターとの共同研究により、過酷な砂漠環境においてサバクトビバッタの胚が生存率を高める巧みな適応戦略を明らかにしました。サハラ砂漠では、乾燥や餌不足が頻発し、ふ化直後の幼虫が生き延びることは容易ではありません。今回の研究で、乾燥条件下でふ化した幼虫は、体は小さいものの体内に多くの卵黄(脂質)を残していることが分かりました。これらの幼虫は餌を得られない状況でも、通常の個体の約2倍の期間生存でき、体内に温存された卵黄が「お弁当」のようにエネルギー源として利用されていることが示唆されました。一方、卵黄を除去した幼虫では生存期間の延長は見られませんでした。本成果は、バッタの胚が環境に応じて卵黄の配分を調整する柔軟な適応能力を持つことを示しており、将来的には個体群動態の予測精度向上や、環境に配慮した防除技術の開発への貢献が期待されます。

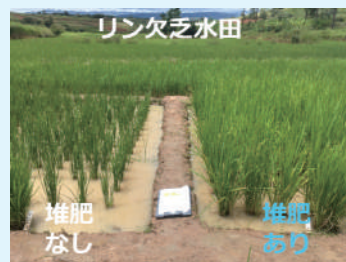


本研究成果は国際科学専門誌「PNAS Nexus」オンライン版(2025年5月28日)に掲載されました。

○サブサハラアフリカのリン欠乏水田でコメ増収を実現 —小規模農家の家畜ふん堆肥を活用した持続的稲作技術の開発—

国際農研は、マダガスカルのアントナナリボ大学放射線研究所との共同研究により、家畜ふん堆肥を活用した低コストな水稻増産技術の有効性を明らかにしました。近年、化学肥料価格の高騰は、小規模農家にとって大きな負担となっており、肥料に過度に依存しない持続的な稲作技術の確立が課題となっています。本研究では、リンが不足した水田において家畜ふん堆肥を施用することで、コメの収量が大幅に増加し、化学肥料の施用に迫る増収効果が得られることを、マダガスカル中央高地の農家圃場で確認しました。さらに、家畜ふん堆肥と窒素肥料を組み合わせることで、増収効果が一層高まり、長期的な安定生産が可能となることが示されました。加えて、サブサハラアフリカ地域で実施された複数の圃場試験の分析からも、リン欠乏水田における家畜ふん堆肥の高い効果が裏付けられました。本成果は、現地資源を活用した実践的な稲作技術として、食料安全保障の強化と農家所得の向上への貢献が期待されます。

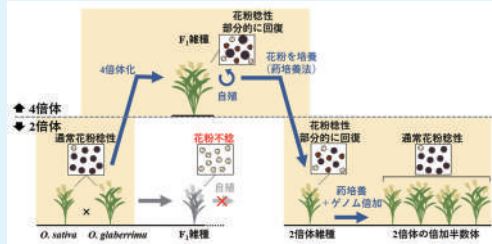
本研究成果は、国際科学専門誌「Field Crops Research」オンライン版（2025年5月13日）に掲載されました。



○アジアイネとアフリカイネの雑種障壁を克服した稔性雑種の育成手法を確立—4倍体化と2倍体化で稔性を持つ中間的遺伝構成雑種を安定育成—

国際農研と北海道大学の共同研究グループは、アジア栽培イネ（アジアイネ）とアフリカ栽培イネ（アフリカイネ）の遺伝子をほぼ同じ割合で持ち、安定した種子稔性を示す種間雑種を育成できる新しい手法を開発しました。アフリカイネは病害や環境ストレスに強い有用な特性を持つ一方、アジアイネとの交配では雑種不稔が生じ、育種上の大きな障壁となっていました。本研究では、両種を交配して一時的に4倍体化することで不稔性を軽減し、その後、花粉培養を用いて再び2倍体に戻す手法を確立しました。その結果、アジアイネとアフリカイネのゲノムを中間的に保持しながら、種子稔性を安定して示す雑種の作出に成功しました。得られた雑種は、アフリカイネ由来の耐病性や環境耐性などの有用形質を導入する育種素材としての活用が期待され、将来的なイネ育種の新たな展開につながる成果です。

本研究成果は、国際科学専門誌「Theoretical and Applied Genetics」オンライン版（2025年6月27日）に掲載されました。



国際農研では、「JIRCASメールマガジン」を配信して、国際農研のさまざまな情報をお知らせしています。下記URLで、バックナンバーを確認することができます。
「JIRCAS メールマガジン」の配信を希望される方は、受信環境を確認のうえ、ご登録ください。
https://www.jircas.go.jp/ja/public_relations/jircas_mailmagazine

