

開発途上地域の  
農林水産業研究についての  
情報・広報誌

**JIRCAS**  
**NEWS**

2021 November No.91

**特集** 第5期中長期計画

## 目次

巻頭言：第5期中長期計画の重点と体制……………3

### **特集** 第5期中長期計画の概要

- 気候変動対策技術や資源循環・環境保全技術の開発  
(環境プログラム(A))……………4
- 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(食料プログラム(B))……………8
- 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  
(情報プログラム(C))……………12

### JIRCASの動き

#### 【研究成果紹介】

- サバクトビバッタが砂漠で生き延びるための行動を解明  
—構築したモデルにより行動予測が可能に—……………14
- 窒素汚染と食料増産への解決策「アンモニウムの活用」  
—硝化の制御で窒素汚染と食料増産を図る生産システムを—……………14
- トウモロコシ根からの生物的硝化抑制物質を世界初発見  
—窒素施肥量を減らし地球を健康にする第一歩—……………15
- ベトナム・メコンデルタで温室効果ガス削減効果を評価  
—水稲作と肉牛生産の複合システムによって22%削減可能—……………15

【一般公開開催報告】……………16

【Twitterを始めました!】……………16

## 第5期中長期計画の重点と体制

理事長 小山 修



2021年4月から、5年間の新しい中長期計画が始まりました。独立行政法人化後、5つ目の計画です。3月に農林水産大臣から指示された中長期目標では、国立研究開発法人国際農林水産業研究センター（国際農研、JIRCAS）の使命が改めて定義されました。それは、「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、食料・農業・農村基本計画等の政策の実現に向け、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」という高邁で重要なものです。また、2つの重点業務として、地球規模の食料・環境問題の解決を目指すための研究開発の効果的・集中的な実施と、それらの情報を多角的に収集・分析して、広く発信するための機能強化が指示されました。

この目標を受けて、国際農研は、主要な研究開発業務を「環境」と「食料」という農林水産業に関する2つの地球規模課題の解決を出口としたプログラムにまとめて、それぞれに6つの研究プロジェクトを設置し、集中的に実施することにしました。また、複雑で多様な地球環境や世界の食料システムなどに関する情報センターとしての機能を発揮するための活動を「情報」プログラムとしてまとめ、4つのプロジェクトを設置しました。

併せて16のこれらのプロジェクトは、役員が提示した基本方針と研究職員が提案した研究課題をもとに、センター内部に設置した「中長期計画検討会議」の場で計画されたもので、その多くが複数の専門領域に跨がる学際的なものです。研究職員は、長期的な人材育成や専門知識の蓄積の観点から、これまでと同様、専門分野・研究対象別の研究領域・研究拠点などに所属し、複数のプロジェクトで活動する体制としています。

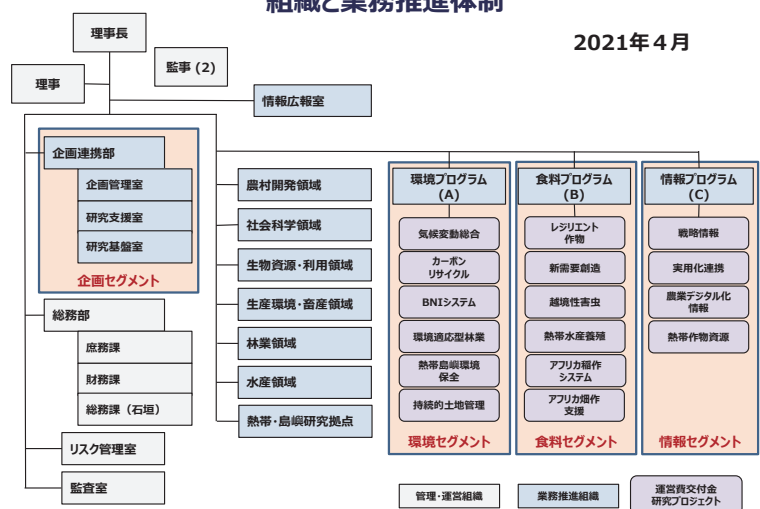
業務の実施にあたっては、対象地域の情勢変化や新型コロナウイルス感染症等への

機動的で柔軟な対応、多様なパートナーとの協力や連携、多様な媒体・ツールを活用した広報に特に留意するほか、デジタル技術を利用して業務の効率化、質の向上、オープン化を進めることとしています。このような運営上の諸課題に対応するため、企画連携部を改組するとともに、対外的な広報活動と連携活動を一元的に担う役員直属の情報広報室を設置しました。

国際農研は2020年に創立50周年を迎え、「地球と食料の未来のために」を合い言葉に、新たなステージを開始しました。国連の「持続可能な開発目標（SDGs）」や政府の「みどりの食料システム戦略」などの長期的な指針をよりどころにしつつ、役職員一丸となって、現場中心の研究活動に地道に取り組み、人類共通の新たな価値を創造していきます。新たな中長期計画は、そのような使命を果たすための最善の枠組みとなっています。

### 組織と業務推進体制

2021年4月



# 気候変動対策技術や資源循環・環境保全技術の開発 — 環境プログラム(A) プログラムディレクター 林 慶一

2020年10月に、我が国は2050年を目途に温室効果ガス排出ゼロを目指し、脱炭素社会に向かう取り組みを表明しました。いわゆるカーボンニュートラルへの挑戦が、我が国でも開始されました。また、この取り組みに農林水産業分野から積極的に貢献していくために、2021年5月に農林水産省が「みどりの食料システム戦略」を策定しました。カーボンニュートラルを実現するためには、農業生産の現場からの温室効果ガス(GHG:Greenhouse Gas)削減が不可欠です。作物栽培、家畜生産、採取型森林資源利用を通じ加速化されるGHG排出は、人々の生活や社会への負担を増幅する原因となります。農林水産業に大きく依存している開発途上地域の農家の多くは小規模農家であり、洪水や干ばつによる生産量の減少は、家族の日々の生活を脅かすこととなります。また、市場に出回る農産物の量が減少すれば市場価格が高騰し、消費者の生活が厳しくなってしまいます。GHG排出による気候変動の深刻化は、人々の生活を直接的・間接的に苦しめていることがわかります。持続可能な開発目標(SDGs)に掲げる17の目標を実現していくためには、カーボンニュートラルな社会が必要なのです。私たち国際農研は、そのような国々の国立農業研究機関等と

協力し、各国が決定する貢献(NDC:Nationally Determined Contribution)の達成に向けた協力を通じ、気候変動の影響に苦しむ小規模農家が必要とする技術開発に取り組んでいます。また、日本の科学技術イノベーションの集大成である「みどりの食料システム戦略」がアジアモンスーン地域の取組モデルとなるよう、当該地域の国々との国際共同研究を進めています。

環境プログラムでは、農林水産業に大きく依存している開発途上地域において、環境がもつ限界を超えることがなく、資源利用効率を最大化することで、持続的な農林水産業と適切な資源管理を両立させることを目指して、GHG発生を抑制する水管理技術や畜産使用等に係る営農・管理技術開発、農産廃棄物の資源化を図るカーボンリサイクル技術の開発、窒素化合物による環境負荷を低減するための生物的硝化抑制による低負荷型農業生産システムの開発、熱帯林の林業生産力と環境適応性を強化するための造林技術開発、また、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、乾燥地における土壌保全技術や干ばつリスクを軽減するため、6つのプロジェクトで技術開発に取り組んでいます(図1)。



図1：環境プログラム

## 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（気候変動総合プロジェクト）

国際農研は、これまでアジアモンスーン地域において、小規模農家が適用可能な気候変動対応技術の開発に取り組んできました。例えば水田や畜産からのGHG排出抑制や土壌炭素貯留などの緩和策、節水栽培や水管理の改善などの適応策についての研究開発を行ってきました。第5期は、これらの技術の社会実装・普及をめざし、現地の農家が受け入れやすく、コベネフィットにつながる技術としてのエビデンスを積み上げ、現地政府に政策提言を行う予定です。

例えば、水田での間断灌漑は、GHGの排出を削減し、水稻の収量を増加させることが分かっていますが、広地域で実施するには農家の負担が大きい技術です。また、気候変動の影響で水不足が深刻化する地域においては、適切な水管理が求められます。そこで、ICT等を活用して、GHG排出削減と水稻収量を最適化する水管理や、水利組織による効率的な水利用を支援する意思決定支援ツールの開発に取り組めます。さらに、リモートセンシング技術を用いた気候変動に対する脆弱性を評価し、水資源に影響を及ぼす地域を明らかにします。一方、熱帯の畑地土壌の肥沃度は低く、適切な管理技術が必要です。バイオチャーや有機物の施用、不耕起栽培が、土壌炭素貯留量や作物収量に及ぼす影響を評価します。また、熱帯の多様な土壌で、炭素が貯まる土壌画分や微生物の炭素利用効率等を明らかにすることで、炭素貯留ポテンシャルを規定する要因を解明し、実現可能な炭素貯留量を評価します。その結果に基づき、さまざまな炭素貯留技術の性能を評価するとともに、有望な技術の炭素貯留効果を実際の農家ほ場で検証します。家畜飼養からのGHG排出削減も重要です。また、現地の飼料資源を有効活用し、牛などの反芻家畜の消化管内発酵や家畜のふん尿からのGHG排出抑制技術の開発に取り組めます。

プロジェクトで開発された技術は、GHGについてのライフサイクルアセスメントにより評価を行い、アクションリサーチにより農家が利用しやすい技術への改良を施し、GHGの排出量取引で用いられる「炭素クレジット（排出枠）」を創出する手法を活用し、社会実装・普及を図ります。



写真1：ベトナムの水田におけるGHG排出量の測定

## 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プロジェクト）

農業生産の現場では、多くの農産廃棄物が出されます。開発途上地域では、農産廃棄物は家畜の飼料や堆肥として利用される一方、農地への放棄や焼却等により、社会や環境に負の影響をもたらします。熱帯プランテーションでは、農産廃棄物の循環利用を促す技術や社会システムの構築が望まれています。

本プロジェクトでは、農産廃棄物からメタンや二酸化炭素、水素などのガスを高効率に発生させるための微生物糖化・ガス化バイオリクターを開発します。また、発生する各種ガスを利用した栄養色素や燃料生産技術の開発のほか、バイオプラスチックなどの高付加価値物質を生産する生産技術の開発に取り組めます。農産廃棄物をリサイクルしていくためには、農産廃棄物がもたらす地球規模での環境影響を理解する

ことが重要です。そのため、農産廃棄物を農地に放棄した時に発生するGHGデータ化や作物への影響評価を進めることで、農産廃棄物の利活用と管理手法の提案を行います。さらに、カーボンリサイクル技術普及を民間企業、政府機関、自治体、農業組合と共同で進めていき、社会実装を目指します。

### 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システムプロジェクト)

現代農業は、工業窒素固定に由来する窒素肥料の大量投入に支えられています。しかし、農地に撒かれた窒素肥料の50-70%は作物に利用されません。土壌に残留した過剰な窒素は、土壌微生物による硝化により、硝酸態窒素へ変換され、地下水に流出し、水質を汚染します。さらに、硝酸態窒素は、二酸化炭素の298倍もの温室効果を持つ亜酸化窒素に変換され、大気中に排出されることで、メタンと並び、農業からの温室効果ガス排出の主因となっています。

国際農研は、既に地球生態系の処理能力を遥かに超えている窒素施肥による環境負荷を、植物自身の力を使い軽減しつつ、作物生産を高く維持する生物的硝化抑制 (BNI) を見出し、世界各国の機関とBNI国際コンソーシアムを形成、BNI活用する技術開発に取り組んでいます。

本プロジェクトでは、コムギ、トウモロコシ、ソルガム、クリーピングシグナルグラス (熱帯牧草) の4つの作物に着目し、世界第2位の穀物であるコムギでは、既にBNI能を強化した系統を開発しており、今後、インドなどコムギへの需要が高い途上地域での社会実装に向けた活動を実施します。世界第1位のトウモロコシでは、BNI物質を精査し、BNIを活用した生産システムの構築に向けた基盤を強化します。多くが途上地域である半乾燥地で生産され、世界第5位の穀物であるソルガムでは、土壌におけるBNI物質の挙動、土壌微生物叢との相互作用が解明されつつあり、BNI強化

ソルガムの開発に向けた育種基盤を整備します。さらに、BNIが最初に証明された、南米の広大な牧草地で栽培される熱帯牧草、クリーピングシグナルグラスでは、穀物生産との組み合わせによる持続的な輪作システムの構築に向け、窒素・炭素連動型物質循環モデルの構築を目指し、研究を推進します。



コムギ



トウモロコシ



ソルガム



クリーピングシグナルグラス

#### 写真2：国際農研がBNI技術開発を進めている作物

世界の多くの畑地作物を対象としており、地球に優しい食料システムの構築を目指します

#### 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 (環境適応型林業プロジェクト)

熱帯林は炭素貯留量が極めて大きく、地球規模の温室効果ガスの収支に重要な役割を果たしています。その一方で、気温や降水パターンの変化といった気候変動により、熱帯林に与える影響の拡大が懸念されています。また、東南アジアでは木材が重要な輸出品目ですが、天然林資源の減少により、植林木の生産への転換が急速に進んでいます。

本プロジェクトでは、東南アジア等の熱帯林の固有遺伝資源について、効果的な植林を進めるために、

(1) 成長や木材の性質、さらには気温や乾燥など環境変化への適応能力を評価し、植栽に適した樹種や土地を提案します。(2) 商品性の高いタイのチークやマレーシア、インドネシアの天然林を構成するフタバガキ科樹種の育種にゲノム選抜技術を適用し、育種期間を大幅に短縮する技術を開発します。(3) 気候変動を想定した植栽地の環境に適応できる樹種や系統を適切な組み合わせで植栽するために、それぞれの生理的特性の評価を基礎として、成長予測に基づく造林技術を提案します。(4) 植林が生態系機能に与える影響を評価し、機能回復のための施業指針を提案します。(5) 得られた熱帯林遺伝資源に関する情報について、国際的なネットワークを活用した共有化促進に取り組みます。

### 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(熱帯島嶼環境保全プロジェクト)

コーラルトライアングルは、フィリピンやインドネシアなどの熱帯島嶼国を含むサンゴ礁海域で、世界の約8割のサンゴが生息しています。すなわち、世界で排出されるGHGの吸収にとって非常に重要な役割を持った地域だということが分かります。熱帯島嶼は、気候変動の影響や自然災害に対して脆弱なため、海だけではなく、それにつながる山と里の環境を保全することで、サンゴ礁などの大切な海洋資源を守ることができます。

本プロジェクトでは、土壌侵食軽減や物質循環機能などの水土保全機能向上と生計向上を両立させる、我が国の里山管理手法を活用した山地生業システムの開発に取り組みます。里においては、化学肥料の投入削減のための地下灌漑技術や未利用バイオマスを用いた有機物施用技術、改良施肥技術による持続的な営農管理技術の開発および環境負荷軽減のためのサトウキビ栽培技術や有望系統の開発に取り組みます。さらに、水圏環境のマングローブや大型・微細藻類に着目し、それらが持つ生物機能による水質保全技術を開発します。最終的には、開発される技術が適切に、かつ持続的に利用される必要があるため、国際農研で開発する技術

の導入による環境評価や技術の導入条件も明らかにします。



写真3：サトウキビ栽培のための環境負荷低減技術の開発

### 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(持続的土地管理プロジェクト)

大気中GHG増加による地球温暖化は、開発途上地域の小農の生活を脅かしています。特に、アフリカとアジアの乾燥地では、土壌劣化に伴う砂漠化に加え、近年干ばつや集中豪雨といった極端気象が増加しており、食料と栄養の安全保障を脅かす要因となっています。

本プロジェクトでは、この問題に対処し、持続的な農業および食料と栄養の安全保障を実現するため、土壌資源を保全すると同時に、土壌および水資源の利用効率を最大化する持続的土地利用管理法の開発を進めています。また、土壌侵食と干ばつが問題となっている西アフリカでは、土壌保全技術の改良、土壌保全基準の創出、土壌資源利用を最大化するための技術開発を進めるとともに、開発する技術の有効な普及法の開発にも取り組みます。

一方で、塩類化と集中豪雨が問題となっているインド北部では、塩類化の軽減および水資源利用を最大化する低コスト技術の開発を進めるとともに、開発する技術の現地適用性や普及の可能性を評価します。

# 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 — 食料プログラム(B)

プログラムディレクター 中島 一雄

世界の食料システムは、人口増加や気候変動等の影響による問題を抱えています。新型コロナウイルスの世界的大流行(パンデミック)は、この食料システムの脆弱性を明らかにし、状況を悪化させました。パンデミックに限らず、現在起きている、あるいは将来発生する可能性のあるさまざまな問題に対処するため、食料システムのレジリエンスを強めることが不可欠です。開発途上地域における食料システムのレジリエンスを強めるためには、多様化している食料システムに関わるニーズに対処する必要があります。そのためには、「社会的ニーズ」として、量的・質的な栄養改善、食を通じた健康の実現があります。また、「経済的ニーズ」として、労力削減・生産性向上、地域資源の最大活用、あるいは気候変動などのリスクに強い農業があります。さらに「生物圏ニーズ」として、

化学肥料・農薬の低減、生物多様性の保全・再生があります。そして、これらのニーズの解決には、情報通信技術(ICT)、モノのインターネット(IoT)、バイオ等、先端技術の活用が期待されています。

食料プログラムでは、このような多様な食料システムに関わるニーズに対応し、技術開発と活用を通じて、対象地域における安定的な食料生産、国際的な食料需給、食料栄養安全保障に貢献するため、「食料生産性の向上と栄養改善を達成する新たな食料システム」の構築を図ります(図1)。その実現のため、「作物・食品加工技術開発」、「環境調和型生産基盤の維持強化」、「アフリカ食料・栄養安全保障」に分類できる6つの「生産性・持続性・頑強性の向上にむけた技術開発プロジェクト」を推進します。これら全てのプロジェクトは、主に「持続可能な開発目標(SDGs)」の目標2「飢餓をゼロに」に貢献します。



図1：食料プログラムの概要



### レジリエンス強化作物とその生産技術の開発（レジリエント作物プロジェクト）

本プロジェクトでは、世界各地の劣悪な環境地域においても、レジリエントな作物生産を可能にすることで、世界の飢餓や栄養不良の削減、地球規模での食料・栄養安全保障の強化に貢献することを目指します。その実現のため、先端技術を活用し、主要

作物であるイネとダイズ、低利用作物であるキヌア（写真1）のレジリエンス強化（環境ストレスなどの外的な攪乱に対して、耐性力や回復力を強めること）に資する育種素材と生産技術を開発します。

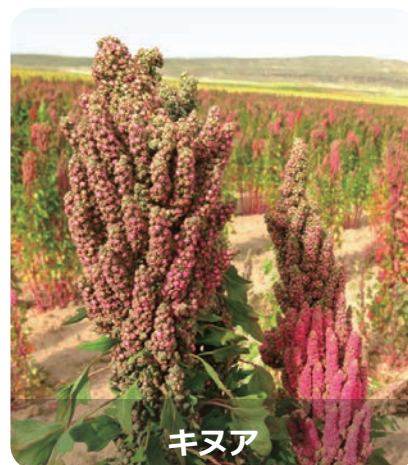


写真1：主要作物のイネとダイズ、低利用作物のキヌア

### 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（新需要創造プロジェクト）

世界の「食」と「農」を取り巻く環境は、気候変動やグローバル化、さらには感染症等によって変化しており、食料の生産、分配、消費のあり方は変革期を迎えています。開発途上地域で栄養改善を行うためには、さまざまな分野を横断する取り組みが重要であり、開発途上地域の在来作物や伝統食品の質に関する研究が必要とされています。現在、IoTや次世代シーケンサー等の革新的な発展によって、在来

作物や伝統食品の機能性や加工特性を分子レベルで包括的に解析できるようになりました。

本プロジェクトでは、ラオス、ミャンマー、ナイジェリア、日本の多様な在来作物遺伝資源（イネ、ショウガ、ヤム等）と伝統食品（発酵食品等）（写真2）の機能性および加工特性を先端技術で明らかにして、食料や栄養の課題に対応できる生産技術、育種素材、食品を開発します。



写真2：多様な在来作物遺伝資源と伝統食品

### 生態に基づく越境性害虫の環境調和型防除体系の構築（越境性害虫プロジェクト）

本プロジェクトでは、被害が拡大傾向にある越境性害虫の国際的な管理体系構築に寄与することで、SDGs 目標にある、環境負荷が少ない食料および栄養の安定供給に資することを目指します。その実現のため、世界的に問題となっている越境性害虫であるサバクトビバッタ、イネウンカ類

およびツマジロクサヨトウ（写真3）について、効率的で環境負荷が小さい防除技術を国際機関等と連携して開発します。さらに、新たな越境性害虫問題が顕在化した際に、効率的に総合防除技術を開発するための指針となる経済的評価モデルを提示します。



サバクトビバッタ



イネウンカ類



ツマジロクサヨトウ

写真3：世界的に問題となっている越境性害虫

### 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（熱帯水産養殖プロジェクト）

本プロジェクトでは、養殖業への生態系アプローチによる持続的養殖技術開発・普及、およびコミュニティの社会経済的分析により、熱帯域水産セクターの戦略的活性化を図るとともに、住民の栄養状態改善による健全なコミュニティ形成に貢献することを目指します。その実現のため、生態系を維持した養殖漁場の管理を基本とした、持続的な増養殖技術開発およびコミュニティベースによる普及によって、水産業の活性化と栄養改善を図ります（写真4）。



写真4：生態系機能を維持したコミュニティベースの養殖漁場管理

## 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プロジェクト)

サブサハラアフリカでは、4人に一人が慢性的な飢餓状況にあり、世界で最も食料安全保障が立ち遅れています。地域の食料を安定的に確保し、SDGsに掲げられた飢餓の撲滅を実現するためには、不安定化する栽培環境に適応し、水や養分などの限られた資源を有効に活用できる食料生産技術が求められます。

本プロジェクトでは、地域の基幹作物であるコメの増産と人々の栄養改善につながる新たな技術や知見を創出し、稲作を中心とした持続的な食料生産システムの構築を目指します(写真5)。



写真5：アフリカにみられる稲作を中心とした作物生産システム

## アフリカ小規模畑作農業の生産性・収益性・持続性を向上させる畑作システム支援ツールの構築に向けた技術開発 (アフリカ畑作支援プロジェクト)

小規模農家が農村人口の大半を占めるアフリカで、農業の活性化を達成するためには、小規模農家が行う農業の生産性や頑強性の向上、そしてその商業化を支援するための活動が必要です。特に畑作農業の活性化には、単に生産性を向上させるだけでなく、付加価値の高い作物や土壌保全技術の導入など、収益性と持続性を両立させる技術の利用が欠かせません。

本プロジェクトでは、小規模畑作農家による畑作物・家畜生産について、生産性、収益性、持続性をバランスよく向上させる技術の開発・提案を行うとともに、農家自身が、そのニーズに合わせて作物や技術の適切な組み合わせを選択し、その利用に必要な情報に使いやすい形でアクセスできるようにすることで、アフリカの小規模農家による畑作農業の活性化に貢献します(写真6)。



写真6：アフリカの人々の食料と栄養供給を支えるために

# 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 — 情報プログラム(C)

プログラムディレクター 飯山 みゆき

今日、グローバル・フードシステムは、気候変動や感染症といった地球規模の危機にさらされています。また、国際的に取引される農産物の需要・供給の不均衡が、グローバル・フードシステムを通じて瞬時に波及し、国・地域の経済パフォーマンスに影響を与え、社会格差の拡大をもたらす時代に突入しています。さらに、今後開発途上国を中心に予測される人口増や都市化による食料消費の質・量的変化の加速は、食料供給・流通・需要の全段階に影響を及ぼし、食料栄養安全保障に不確実性をもたらすと考えられます。

政策・戦略策定者にとり、グローバルなアジェンダ・セッティングの場に参画していくためには、グローバル・フードシステムに関わる現状分析・

将来動向についての最新の知見や科学に基づく戦略的議論について、体系的に整理された情報へのアクセスが不可欠です。また、研究者にとっても、地球規模課題解決のための研究課題を見極める上で、世界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、複雑化・多様化する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、国内外に広く情報を発信し、オピニオン・リーダーとして、科学的知見に基づき地球規模課題の解決策について情報発信していくことを目指します。そのため、情報プログラムでは以下の取り組みを行います(図1)。

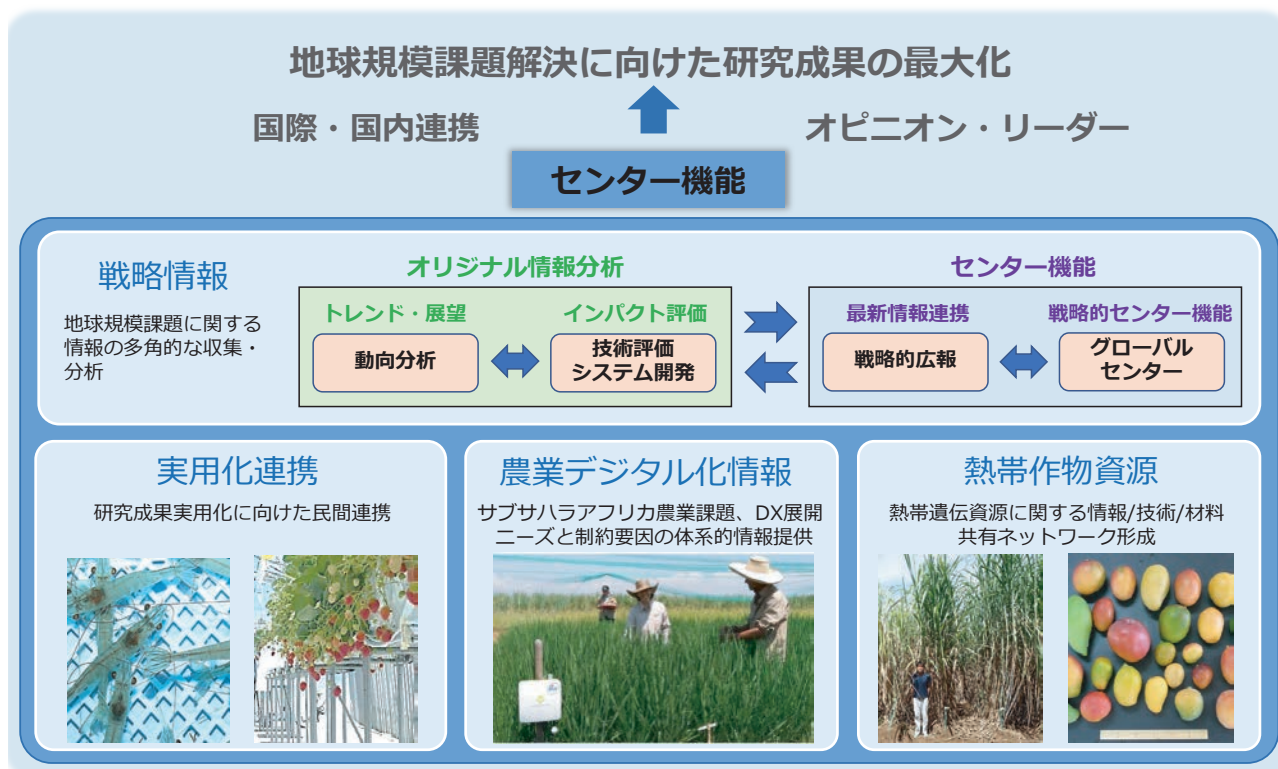


図1：情報プログラムの概要

### 戦略的情報収集分析提供 (戦略情報プロジェクト)

近年、地球規模課題の解決に向けた気運が加速する一方で、異分野連携や最先端技術導入の戦略の差が国際競争力を左右する時代になっています。地球・人類双方のために健全なグローバル・フードシステムへの転換を進めるにあたって、社会経済・食料栄養・技術開発をつなぐ包括的な情報収集分析提供が期待されています。

そこで、国際農林水産業に関する情報の体系的な整理に加えて、質の高い情報を提供します。さらに、オリジナル・コンテンツの作成など、質の高い情報提供による対象者への効果的な配信方法の工夫を通じて、国内随一のインテリジェンス・センターとしての地位を確立します(図2)。



図2: インテリジェンス・センター

### 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 (実用化連携プロジェクト)

国際農研により創出された研究成果は、これまでに、対象国の研究機関や行政機関等によって技術普及・定着が図られてきました。しかし、研究成果の普及を主たる事業とし、研究成果の迅速な普及や自らの研究活動の発展に貢献した事例は限られています。

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す。

### サブサハラアフリカでの農業デジタル化推進に貢献するための研究開発可能性調査 (農業デジタル化情報プロジェクト)

開発途上地域の気候変動問題や農業労働人口の制約に起因する食料問題の解決には、先端技術やデジタル情報の活用による農業の省力・軽労・効率化を可能とするスマート農業への期待が高まっています。しかし、農業デジタル技術は、国毎で大きく異なるため、地域代表性の担保が課題です。それぞれの国が抱える問題や地域特性に関する情報を適切に収集・集積し、発信していくことが求められています。

本プロジェクトでは、サブサハラアフリカにおける農業デジタル化に関する代表性のある情報を収集し、現状の問題整理と課題抽出、ニーズの把握、デジタル技術の適応条件や新たな可能性を科学的エビデンスとして情報集積・発信します。

### 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 (熱帯作物資源プロジェクト)

国際農研はサトウキビ、インド型イネ、熱帯果樹、ブラキアリア(熱帯性の牧草)の遺伝資源を多数保有しています。地球規模の気候変動が懸念される中、生産地域における食料、エネルギー生産、カロリー・栄養源、換金作物、および飼料として重要なこれら熱帯性作物の持続的な安定生産は喫緊の課題です。熱帯性作物およびその栽培普及技術の導入は、国内における温暖化対策の一つとしても期待され、産地の拡大や食材・栄養源の多様化に貢献すると考えられます。

本プロジェクトでは、熱帯性作物遺伝資源に関するネットワーク形成による国内外機関との課題の共有、多様性を利用した品種や技術開発を通じて、情報・技術・材料の共有資源化を図るとともに、不安定な環境条件等における持続的生産、並びに国内における生産・利用の促進に貢献します。

## JIRCASの動き

### 【研究成果紹介】

#### ○サバクトビバッタが砂漠で生き延びるための行動を解明

##### —構築したモデルにより行動予測が可能に—

国際農研は、モーリタニア国立サバクトビバッタ防除センター、フランス国際農業開発センター、メルボルン大学と共同で、過酷な砂漠環境（厳しい寒暖）において、これまで不明だった群生相のサバクトビバッタ（以下、バッタ）が生き延びるためにとる行動を明らかにし、その成果を利用して構築した専用のモデルによりバッタの体温を推定し、行動を予測可能にしました。

すなわち、活発に集団移動している幼虫の群れを対象に、サーモグラフィカメラを用いて様々な時間帯にバッタの体温と周辺の表面温度（以下、温度）を測定したところ、温度が低い時は、密集して日向ぼっこ行動をとって体温を高め、温度が高い時は、太陽光に当たる体表面積を小さくし、熱い地表から体を離すなどの行動をとって体温を下げ、体温調節していることを解明しました。温度が低い時には周辺よりも高い体温を維持し、温度が高い時も約40℃を維持することにより消化を促進できると考えられます。移動中のバッタの胃の状態を調査した結果、胃は食物でほぼ満たされていました。高温下では食物は速く消化されるため、空腹になりやすいはずですが、群れは移動しながら新たな餌場を転々と利用することで、効率良く採餌と消化をし、発育を促進していると考えられます。さらに、得られた体温と行動との関係を組み入れた体温調節行動についてのモデルを構築し、気象情報からバッタの体温を推定し、行動を予測することが可能であることを確認しました。この成果を利用することで、バッタの行動を予測し、発生予察の精度を高めることが期待されます。

本研究成果は、「Ecological Applications」電子版（日本時間2021年4月9日）に掲載されました。

（2021年4月14日 プレスリリース）

#### ○窒素汚染と食料増産への解決策「アンモニウムの活用」

##### —硝化の制御で窒素汚染と食料増産を図る生産システムを—

国際農研は、米国プリンストン大学公共国際問題大学院と共同で、窒素汚染の低減と作物の生産性向上のための、アンモニウムを活用した解決策を提案しました。「アンモニウムの活用」とは、植物自身が根から物質を分泌して硝化を抑制する生物的硝化抑制（BNI）や、合成硝化抑制剤（SNI）を活用することです。作物が窒素肥料を有効利用できるよう、土壌中にアンモニウムを保持・活用することによって、窒素利用効率を向上させ、食料増産に応えるとともに、CO<sub>2</sub>の310倍強力な温室効果ガスである亜酸化窒素の発生や、水圏への硝酸、亜硝酸の流出を防止できます。土壌中の微生物の動きによる硝化を制御する技術にはSNIが知られていますが、国際農研はBNIの現象に着目し、世界各国の17機関とBNI国際コンソーシアムを形成して、世界のBNI研究を主導して進めています。BNIはSNIの限界を克服し、アンモニウムを効率よく活用する作物品種の併用により、食料生産システムの窒素利用効率を向上させる可能性を持っています。「アンモニウムの活用」が世界の食料生産システムの中で有効利用されることで、窒素汚染の低減と食料増産に応える新たな解決策になることが期待されます。

本研究成果は、「Proceedings of the National Academy of Sciences of United States of America (PNAS)」電子版に掲載されました。

（2021年6月1日 プレスリリース）

### 【研究成果紹介】

#### ○トウモロコシ根からの生物的硝化抑制物質を世界初発見

##### —窒素施肥量を減らし地球を健康にする第一歩—

国際農研の大高潤之介研究員、グントール・スバラオ主任研究員、吉橋忠主任研究員と農研機構の小野裕嗣ユニット長の共同研究グループは、トウモロコシの根から産出される生物的硝化抑制（BNI）物質の同定に初めて成功しました。

本研究成果は、トウモロコシのBNI産生能力（BNI能）を活用した、地球に優しい農業生産システムの構築へ道を拓くものと期待できます。近代農業では、工業生産されたアンモニア態窒素肥料が農地に多量投入され、土壌細菌により変換（硝化）されることで、温室効果ガス排出や水質汚染など、窒素損失に起因する様々な問題を引き起こしています。

国際農研では、作物が根から産出する物質の持つBNI作用を活用し、農地からの窒素損失を低減することを目指しています。研究グループは、トウモロコシ根の表層抽出物からBNI物質の探索を行い、1種類の新規高活性物質の発見に成功するとともに、高活性物質1種類と活性物質2種類も同定しました。最もBNI活性（硝化菌の硝化を抑える力）が強かった物質は、BNI物質として自然界から初めて発見されたことから、「ゼアノン」と命名しました。今回発見したゼアノンを含む4物質は、トウモロコシ根の持つBNI合計活性量のうち、45%相当の活性を有していることが明らかになりました。世界で最も多く生産される畑地作物であるトウモロコシのBNI能を、本研究で得たBNI物質を礎に強化することで、窒素肥料の損失と環境汚染を減らし、地球の窒素循環を改善することに繋がります。

本研究成果は、科学雑誌『Biology and Fertility of Soils』オンライン版（2021年6月17日：日本時間6月18日）に掲載されました。

（2021年7月29日 プレスリリース）

#### ○ベトナム・メコンデルタで温室効果ガス削減効果を評価

##### —水稲作と肉牛生産の複合システムによって22%削減可能—

国際農研は、農研機構、宮崎大学、ベトナム・カントー大学と共同で、メコンデルタ農村地域において、地球温暖化の一因である温室効果ガス（GHG：Greenhouse Gases）排出量の削減と環境負荷低減の効果をライフサイクルアセスメントにより評価しました。

ベトナム南部の農村地域では、水稲作と肉牛生産をそれぞれ単独で行う専門システムが一般的です。しかし、専門システムによる営農活動は、地域資源が有効に活用されず、環境に負荷を与えている可能性があります。研究グループは、水稲作と肉牛生産にバイオガス生産を組み合わせた複合システムが、専門システムと比較して、GHG排出量を22%削減できることを明らかにしました。また、バイオガス利用によりエネルギー消費量も22%削減でき、家畜ふん尿に由来し、河川等の水質へ影響を及ぼすアンモニアなどの排出量を14%低減できることもわかりました。

ベトナムを含むアジアモンスーン地域は、メコンデルタと同様に水稲作主体の農業が重要な産業です。近年、経済発展に伴う食肉など畜産物の需要も高まっており、今後は、水稲作・肉牛生産複合システムが、アジアモンスーン地域で取り入れられることにより、GHG削減目標の達成に貢献することが期待されます。

本研究成果は、「Journal of Environmental Management」電子版（日本時間2021年6月8日）に掲載されました。

（2021年8月19日 プレスリリース）

## JIRCASの動き

### 【一般公開開催報告】

令和3年度の国際農研（つくば本所）の一般公開は、科学技術週間（2021年4月12日～18日）に合わせ、初めてオンラインで開催しました。

今回は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、一般公開用の特設サイトを設け、当所職員が撮影・編集した研究職員によるミニ講演の配信、アフリカの農業と環境をテーマにした空撮動画、豆知識クイズなど、子どもから大人まで楽しめる内容としました。

また、一般公開の目玉として、4月17日（土）14時から、「特別ミニ講演」をライブ配信（WebexとYouTubeの同時配信）しました。

多くのみなさまにご視聴いただき、職員一同、感謝申し上げます。

現在もJIRCAS channel (<https://www.youtube.com/c/JircasGoJp>) でご覧いただけますので、国際農研のホームページにアクセスいただき、是非ご視聴ください。

### 【Twitterを始めました!】

6月10日の創立記念日に合わせ、国際農研公式Twitterを始めました。

是非フォローをお願いします。



@jircas\_direct



国際農研では、「JIRCASメールマガジン」を配信して、国際農研の様々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、受信環境をご確認のうえ、ご登録ください。

[https://www.jircas.go.jp/ja/public\\_relations/jircas\\_mailmagazine](https://www.jircas.go.jp/ja/public_relations/jircas_mailmagazine)

## JIRCAS NEWS No.91

2021年11月発行

編集：国際農研（国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター）情報広報室

発行：国際農研（国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター）

〒305-8686 茨城県つくば市大わし 1-1

TEL 029-838-6313 FAX 029-838-6316

<https://www.jircas.go.jp/>



リサイクル適性 (A)

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。