ISSN 1342-1999

JIRCAS NEWS

開発途上地域の
農林水産業研究についての
情報・広報誌

2022 March No.92

特集 JIRCAS国際シンポジウム2021

国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター

JIRCAS NEWS 2022.3 No.92

目　次

巻頭言　シンポジウムの開催を振り返って……3

特集　JIRCAS国際シンポジウム2021

• JIRCAS国際シンポジウム2021開催報告……4

基調講演の概要
• 基調講演１　世界と地域のフードシステムの変革を支える研究のプライオリティー……5
• 基調講演２　国連食料システムサミットは第一歩に過ぎない……6

講演の概要
• 講演１　アジア太平洋地域におけるアグリフードシステム転換……7
• 講演２　アジアモンスーン地域の農民による変革的な気候適応・緩和の機会創出……7
• 講演3　アジアモンスーン地域での農業農村開発分野の重点的な取り組み……8
• 講演4　賢い土壌管理で一石三鳥を実現～食料の安定生産、気候変動への適応、そして緩和……8
• 講演５　アジアモンスーン地域の持続可能なフードシステムに向けた小規模農家のための取り組み……9

パネルディスカッションの概要……9

JIRCASの動き

【研究成果紹介】
• 世界初！少ない窒素肥料で高い生産性を示すコムギの開発に成功
—窒素汚染防止と食料増産をアンモニウムの活用で両立—……10
• サバクトビバッタの特異な繁殖行動を解明
—農薬使用量の減少に繋がる効率的な防除が可能に—……10
• マダガスカルでイネの新品種をリリース
—養分欠乏下で高い生産性を示すイネ品種「FyVary」—……11
• BNI強化コムギの温室効果ガス削減効果をLCAで評価
—硝化抑制率40%のBNI強化コムギの開発により、世界のコムギ生産由来の温室効果ガスを9.5%削減へ—……11

【2021 年(第 15 回)若手外国人農林水産研究者表彰受賞者紹介】
2021年（第15回）受賞者……12

巻頭言

シンポジウムの開催を振り返って

情報プログラムディレクター　飯山 みゆき

2021年9月に開催された国連食料システムサミットにおいて、持続可能な開発目標(SDGs)の達成のためには、食料システムの転換が不可欠であるとの認識が示されました。これを受け、日本を含む世界各国が、人類および地球の健康に資する持続的な食料システム構築へのコミットメントを表明しています。目標を達成するための解決策として、生産性向上と持続性の両立を可能にし、さらに、カーボンニュートラルや生物多様性の保全・再生を促進し、災害や気候変動に強い食料システムを構築するうえで、科学技術イノベーションの重要性が再認識されたところです。

こうした世界情勢を意識し、2021年のJIRCAS国際シンポジウムは、農林水産省、農研機構、国連食糧農業機関駐日連絡事務所の後援のもと、『アジアモンスーン地域における持続的な食料システム実現に向けたイノベーション―「みどりの食料システム戦略」に資する国際連携に向けたプラットフォーム―』をテーマとし、11月17日にオンライン配信しました。アジアモンスーン地域は、湿潤な気候条件、稲作主体の農業、中小規模農家が多いという特殊性を共有しており、また地域内でも農業生態学的・社会経済的な条件は極めて多様です。シンポジウムでは、持続可能な農業生産および食料システムの目標に至るための万能な解決策はなく、各国の状況に合わせて取り組むことの重要性について議論が交わされました。

振り返ってみれば、国際農研は既に何十年もの間、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、世界の農林水産業の持続的な発展に寄与するための技術開発を行ってきました。特筆すべき技術開発の成果には、気候変動緩和・適応技術、総合的越境性病害虫管理技術、化学・有機肥料の効率的な適用、農業廃棄物の有効活用、熱帯雨林の維持回復、環境保全型水産に加え、それら技術の採択を促進するための社会経済・人文学的研究が挙げられます。こうした成果は、開発途上国における現地機関と長年かけて培われた信頼関係に基づく共同研究活動の賜物です。

国際農研は、今日の複雑化・多様化する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、地球環境や食料問題に関するオピニオンリーダーとして、国内外に広く情報を発信し続けています。本シンポジウムの開催を契機として、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という「みどりの食料システム戦略」の目標に向け、アジアモンスーン地域で活動する農業研究機関や開発機関が、生産性向上・持続性両立に向けて、それぞれの比較優位を活かした役割を果たしつつ、連携していくためのプラットフォーム形成の足掛かりとなることを祈念します。

パネルディスカッション参加者

JIRCAS 国際シンポジウム 2021 開催報告

情報広報室 戦略情報プロジェクトリーダー　金森 紀仁

JIRCAS国際シンポジウム2021『アジアモンスーン地域における持続的な食料システム実現に向けたイノベーション―「みどりの食料システム戦略」に資する国際連携に向けたプラットフォーム―』を、2021年11月17日（水）14時00分から16時15分まで、国際農研のアントニオ氏が司会を務め、オンラインで開催しました。

今回は初めての取り組みとして、すべて事前収録し、当日はJIRCAS YouTubeチャンネルでストリーミング配信方式で行いました。ライブ配信後の現在も、多くの方にご視聴いただいています。

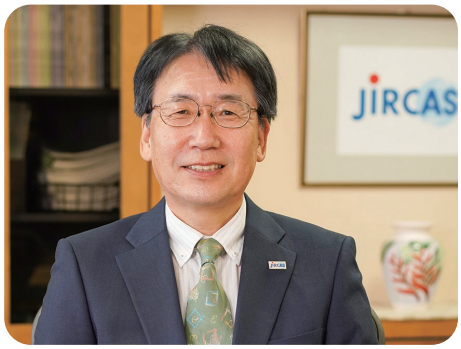
2021年11月に、COP26がイギリスのグラスゴーで開催され、世界は脱炭素社会の実現に向けて本格的に動き出しました。農林水産分野でも、2021年9月開催の国連食料システムサミットの開催や我が国の「みどりの食料システム戦略（2021年5月12日、農林水産省策定）」によって、生産性に影響がなく、カーボンニュートラル等の環境負荷軽減が可能なイノベーションが求められています。この流れの中、今回のシンポジウムでは、日本を含むアジアモンスーン地域をハイライトして、農業生産性の向上と持続性を両立するイノベーションについて議論しました。

国際農研の小山 修理事長の開会挨拶に続き、農林水産省を代表して、青山 豊久 農林水産技術会議事務局長より、開会のご挨拶とともに、国際農研が行っている世界の農林水産業の技術向上や食料増産に向けた研究の貢献についてお話いただきました。スピーチは、本シンポジウムによる国際的な連携強化への期待のお言葉で締めくくられました。

基調講演では、国連食料システムサミット 科学グループ座長のJoachim von BRAUN教授による「世界と地域のフードシステムの変革を支える研究のプライオリティー」、大澤 誠 農林水産省 前農林水産審議官による「国連食料システムサミットは第一歩に過ぎない」と、それぞれのテーマでご講演いただき、世界の食料システムの動向や災害や気候変動に強い食料システムを構築するための技術開発の重要性が述べられました。さらに、アジアモンスーン地域で活動する農業研究機関や開発機関を代表して、国際連合食糧農業機関（FAO）アジア太平洋地域事務所 Sridhar DHARMAPURIシニアオフィサー、国際稲研究所（IRRI）のJon HELLINプラットフォームリーダー、国際協力機構（JICA）の植田 康成技術審議役、農研機構の白戸 康人気候変動緩和策研究領域長、国際農研の林 慶一環境プログラムディレクターにご講演いただき、アジア等の開発途上地域に対しても実現可能な技術オプションの必要性が述べられました。

パネルディスカッションでは、国際農研の飯山 みゆき情報プログラムディレクターが進行役を務め、アジアモンスーン地域における農業生産性の向上と持続性を両立するイノベーションの実現に向けて、「みどりの食料システム戦略」に資する連携プラットフォームのあり方について議論しました。

最後に、国際農研の山本 由紀代理事の謝辞で閉会となりました。



国際農研 小山理事長

農林水産省 青山農林水産技術会議事務局長

国際農研 山本理事

国際農研 アントニオ氏（司会）

基調講演１の概要
世界と地域のフードシステムの変革を支える研究のプライオリティー

国連食料システムサミット 科学グループ座長　Joachim von BRAUN 教授

2021年9月に開催された国連食料システムサミットでは、持続可能な開発目標、特に目標2の「飢餓に終止符を打ち、食料の安定確保と栄養状態の改善を達成するとともに、持続可能な農業を推進する」に焦点を当てています。この目標は、気候変動や生物多様性の問題と密接に関連しています。また、今日の食料システムでは、食品の真のコストを市場が説明できません。ある推計では、市場価値が9兆ドルであるのに対し、真の食品コストは年間28兆ドルとされ、持続可能で健康的な食品は高く、持続不可能かつ不健康な食品はとても安いという外部性を抱えており、対処しなければならない大きな問題です。

私たちが関心を持つ食料システムは、「健康システム」、「経済・ガバナンスシステム」、「科学・イノベーションシステム」、「エコロジー・気候システム」と密接に関連しています。

持続可能な開発目標を達成するための食料システムの変革の実施を加速させる手段として、科学・イノベーションシステムの重要性が高まっています。

国連食料システムサミットのための科学グループは、7つの主要な科学イノベーションを提案しました（表）。この中で、人類と地球の健康のためのバイオサイエンスおよび食料システムと農村コミュニティの効率化と包括のためのデジタルイノベーションへの期待が高まっています。

しかしながら、透明性、倫理基準、必要な規制政策には、社会との対話も必要です。また、デジタル技術へのアクセス格差を克服することも必要になってきます。誰も置き去りにしないことが不可欠です。

今回の国連食料システムサミットの目玉は、国連事務総長による行動宣言です。事務総長は、「全ての人々への栄養の供給」、「ネイチャーベースの解決策の推進」、「公平な生計、ディーセント・ワークおよび力のあるコミュニティの推進」、「脆弱性、ショック、ストレスに対する強靱性の構築」、「実施手段の支援」という5つの行動分野を打ち出しました。2030アジェンダの達成には、科学的根拠に基づく解決策への野心を支えるための世界的な取り組みが鍵となるとし、科学政策の能力強化を重要視しています。

今後10年間の国連食料システムサミットのフォローアップは、科学的アプローチが中心となります。国連食料システムサミットの理念は国レベルでの実施ですが、国家の開発政策に統合するための、より強力な枠組みだけでなく、持続可能な食料システムを実現するための、新しい包括的でグローバルな科学と政策のインターフェイスが求められています。

表．７つの主要な科学イノベーション

	イノベーション
1	飢餓を終わらせ、健康的な食生活と栄養価の高い食品の入手可能にし、購入意欲を高めるための、状況に応じた政策と制度
2	食料システムの脱リスク化
3	効率的で公正な土地信用と労働の取り決め
4	人類と地球の健康のためのバイオサイエンス
5	生産性の高い土壌、土地、水のための政策に基づく技術革新で、農業の遺伝子基盤と生物多様性の保護
6	持続可能な漁業と水産養殖のための技術革新
7	食料システムと農村コミュニティの効率化と包括のためのデジタル化

Joachim von BRAUN氏

基調講演２の概要
国連食料システムサミットは第一歩に過ぎない

農林水産省 前 農林水産審議官　大澤 誠

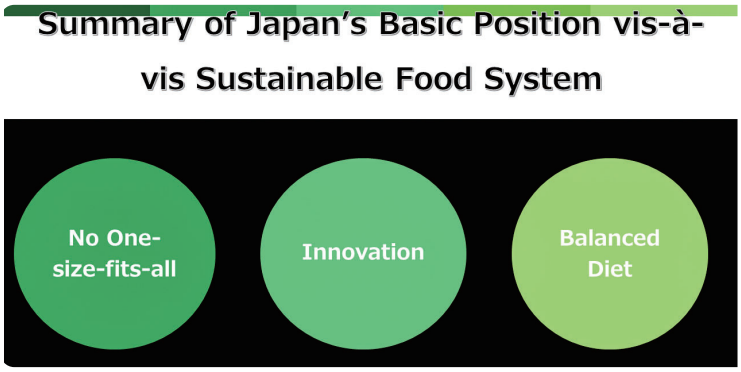
２０２１年９月、国連食料システムサミットが初めて開催され、食料をシステムとして捉えようという動きが本格化しました。その背景の一つは、飢餓、肥満、食品ロス、森林伐採、水不足、生物多様性の喪失などの農業や食料をめぐる諸問題が、世界の食生活の変化を通じて、すべてつながっているという認識が広がったことです。もう一つは、地球環境問題の解決が待ったなしの課題となる中で、農業生産のあり方がその大きな原因の一つだという認識が広がったことです。

世界を見ると、ヨーロッパを中心に環境保護を理由として、農産物の生産や貿易に制限をかけようとする動きが出てきています。EUのFarm to Fork戦略は、その良い例です。さらに、生物多様性条約の関係では、ポスト愛知目標の議論が始まり、環境に悪影響を与える可能性があるとして、農薬・肥料の使用量や農業補助金の削減が議論されつつあります。

こうした国際的な動きに対応して、我が国も2021年5月に「みどりの食料システム戦略」を策定し、2050年を目標にイノベーションをテコにして食料の調達から生産、流通加工、消費に至るシステム全体を変えていき、生産性と持続可能性の両立を図る戦略を樹立しました。内容には、①画一的な解決策（one-size-fits-all）ではなく、地域の状況を考慮することの重要性、②イノベーションの促進、③バランスのとれた食事の3点を盛り込みました（図）。これらは、国連事務総長による行動宣言などにも反映されています。

しかし、これはほんの第一歩に過ぎません。地域の生産消費のパターンや、条件に即したイノベーションを起こしていく必要があります。アジアモンスーン地域、さらには世界におけるフードシステムの変革を実現するために、食料システムサミットのプロセスのフォローアップにあたり、①舞台はアジアモンスーン地域であり、一国のエリアではないということ、②農業生産に偏らず、食料システム全体に目配りをすること、③持続的な農業生産に必要な投資を行うこと、④環境問題の解決に重要であること、⑤産学官の連携範囲の拡大を考慮する必要があります。

（図）



大澤 誠氏

講演の概要

「アジアモンスーン地域における持続的な食料システム実現に向けたイノベーション」をテーマに、生産性向上・持続性両立という共通の目標に向けた取り組みについて、アジアモンスーン地域で活動する農業研究機関や開発機関の代表にご講演いただきました。

講演1　アジア太平洋地域におけるアグリフードシステム転換

FAOアジア太平洋地域事務所 食料安全保障･栄養問題シニアオフィサー　Sridhar DHARMAPURI

アジア太平洋地域は、とても多様です。人道的危機や緊急事態などの深刻な状況になっている国があると同時に、G20やG7加盟国もあり、低中所得と高所得の国が混在しています。人口動態も、人口密度が高い国と低い国、高齢人口が多い国と若者人口が多い国とさまざまです。この地域には、およそ20億人の人々が農業で生計を立てていますが、栄養不良の割合が高く、栄養不足、微量栄養素欠乏症、肥満、過体重などが含まれます。約3億5千万人が空腹状態あるいは栄養不足や栄養不良であり、これは世界で最も多い数字です。さらに、新型コロナウィルス感染症（COVID-19）の世界的流行により、この状況は悪化しています。

この地域の農業は、天然資源の深刻な枯渇や、気候被害、越境性病害虫の被害を受けやすい状況にあります。加えて、農業由来の温室効果ガス排出量は、世界のほぼ 40% を占めています。このため、食料システムをより効率的、包括的、強靭かつ持続可能なものに変革し、誰一人として取り残さないことを目指して、国連食料システムサミットがハイレベルな行動を呼びかけました。効率的かつ持続可能な生産と消費、気候変動への対応、強靭性の向上、収入と雇用の増加を強化するために、イノベーションが必要です。これらは、FAO によって新たな戦略的枠組みの一環として採用されており、FAO アジア太平洋地域事務所も、アジア太平洋地域 46 か国の加盟国を支援しています。このイノベーションには、科学技術が欠かせません。そして、科学技術イノベーションには、伝統的知識、優良事例、機械化、デジタルツールを使用した視覚化、エビデンスに基づく政策や助言など多くが含まれています。

Sridhar DHARMAPURI氏

講演2　アジアモンスーン地域の農民による変革的な気候適応･緩和の機会創出

国際稲研究所(IRRI) 稲作システムを通じた持続的インパクト プラットフォームリーダー　Jon HELLIN

気候変動に対応した農業技術や、気候変動への適応、緩和、食料安全保障に役立つ施策やさまざまな技術があります。気候変動に対応した農業に関する研究の多くは、クライメート・スマート・アグリカルチャー（CSA）を採用した農家数や、どれくらいの面積がCSAに充てられているかなどが焦点となっています。しかし、トレードオフや「不十分な適応」と呼ばれるような、より微妙な結果が生じることが現実です。

農民は一様ではありません。性別や権力で分けられたり、農業生態学的、社会経済的、政治的、あるいは特定のグループの農民をより脆弱にするような、さまざまな状況によって制約を受けています。気候変動に対応した農業の知識やツールなどを入手し、利用できる立場にいる人は往々にしてより利益を得る一方、弱者が利益を得るチャンスは限られています。もし、その根本的な原因に十分な注意を払わなければ、介入はこれらの脆弱性や不平等を複製したり、悪化させたりすることになりかねません。最もリスクが高いのは誰か、なぜ特に脆弱なのか、経済的、政治的、技術的要因は何か、そして、そのような脆弱性や不公平さを繰り返したり悪化させたりしないよう、気候変動への耐性をどのように強化するべきかなどを考える必要があります。

そこで、脆弱性の根本原因に対処するための学際的研究、すなわち自然科学と社会科学の混合研究の重要性が生じます。私たちが行っている研究一つ一つは必要ですが、それらはあまりつながっていません。これらを組み合わせてジグソーパズルを完成させるように、それらの相乗効果を調査しなければならないのです。

持続可能な開発目標の実現に向けてさらに前進するためには、研究者と政策立案者や NGO など、他のさまざまな関係者との相互作用にかかっていることは言うまでもありません。早い段階から関係を築いていくことで、研究成果をより重要なものとして関心を持ってもらうことができます。

Jon HELLIN氏

講演3　アジアモンスーン地域での農業農村開発分野の重点的な取り組み

国際協力機構(JICA) 経済開発部 技術審議役　植田 康成

国際協力機構（JICA）は、農業農村開発分野の技術協力について2021年の事業戦略に、「小規模農家も参加・裨益する包摂的なフードバリューチェーン（FVC）の構築」など、4つの目標を掲げました。

世界の農家の90%以上が家族経営または個人経営によるもので、3億7500万人以上の家族経営による農家は、1ヘクタールにも満たない土地で生計を立てています。一方で、開発途上国における食に対する消費者ニーズは、経済成長に伴う中間層の拡大により多様化し、増大しています。その結果、農産物の生産から加工、流通、消費までのフードバリューチェーンが構築されつつあります。小規模農家でも参加可能なフードバリューチェーンの構築に向けて、「小規模農家向け市場志向型農業振興」、「東南アジア地域フードバリューチェーン（FVC）の構築」の、2つの重点的取り組みを開始しました。

また、持続可能なフードシステムを構築するためには、カーボンニュートラルやレジリエンスといった環境負荷低減のためのイノベーションを推進することも必要です。JICAは、日本と途上国の研究機関が共通の研究目標を掲げて実施する国際共同研究プロジェクト「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）」を通じて、STIの推進を進めています。SATREPS プロジェクトでは、科学的根拠に基づいた相手国への政策提言と実施、製品や技術の開発と実社会への適用、日本の技術の活用、SATREPSプロジェクトの成果を活用した開発協力プロジェクトの形成などの成果が期待されています。

しかしながら、途上国には多様な課題、ニーズ、問題があります。こうした課題に対応するため、民間企業、研究機関、政府機関を含む日本のさまざまな関係機関の間で、食と農業に関する情報共有と共同作業システムを促進するために、「JICA 食と農の協働プラットフォーム (JiPFA)」が2019年に設立されました。また、研修プログラムの提供に加えて、農業技術関連でのビジネスマッチング、新たな農業技術の習得のための研修の実施および農業開発の分野の人材育成などのプラットフォームとして、「農業共創ハブ」を設立して取り組んでいます。

植田 康成氏

講演4　賢い土壌管理で一石三鳥を実現 ～食料の安定生産、気候変動への適応、そして緩和

農研機構(NARO) 農業環境研究部門 気候変動緩和策研究領域長　白戸 康人

食料の安全保障は最も重要ですが、生産者である農家は気候変動に適応し、生産性を維持し、気候変動による温室効果ガスの深刻な影響を回避することが必須です。

農業による温室効果ガス排出を緩和するための技術はさまざまですが、水田におけるより良い水管理によるメタンの排出量削減は、アジアモンスーン地域に広く適用できる有望な手法の一つと考えられます。湛水と落水を交互に繰り返す間断灌漑技術（AWD）は水田の水位を繰り返し制御し、節水する技術です。現在、国際稲研究所（IRRI）が中心となって、この技術を広く普及させるために取り組んでおり、我々の研究では、アジアの4か国（ベトナム、タイ、フィリピン、インドネシア）において、AWDによって水田からの総メタン排出量を平均30%削減できることが分かりました。

また、土壌に炭素を貯蔵することは、土壌の生産性を向上させ、気候変動緩和のためにWin-Winの関係を促進することができる魅力的な方法の一つです。このような管理手法の有効性を示すには、長期的なフィールド実験が重要です。イギリスのローサムステッド研究所では、1843年から長期的なフィールドモニタリングを行っていますが、アジアにおいてもこのような実験の必要性を感じ、2017年に長期農業実験ネットワーク「ALTENA」を立ち上げました。アジア諸国における長期的な実験をネットワーク化することにより、私たちの食料と生活を維持するため、良い賢明な土壌管理に新しい価値を与えると考えられます。

さらに、生産者や政策立案者の意思決定を支持するために、私たちはユーザーがシンプルで使いやすいインターフェイスを用いて、トレードオフを考慮した土壌炭素や他の温室効果ガスの計算を簡単にできるウェブサイトを開発しました。このシステムの背景には、土壌中の炭素や窒素の動態に関するモデリング研究があり、フィールドモニタリングデータの蓄積とメカニズムの研究がそのモデリング研究の基礎となっています。このようなツールは、生産者や政策立案者が、持続可能な方法で農業管理を変更するための意思決定を支援するために役立つと思われます。

白戸 康人氏

講演5　アジアモンスーン地域の持続可能なフードシステムに向けた小規模農家のための取り組み

国際農研 環境プログラムディレクター　林 慶一

国際農研は1970年以来、地域の状況、特に農家の問題やニーズをより理解したうえで、地域や国際パートナーと協力して、世界の農業研究に貢献してきました。アジアモンスーン地域は、国際農研の戦略的地域の一つで、過去数十年にわたって確立された研究基盤と良好な友好関係があり、小規模農家ベースの食料システムに適した農業技術を開発するために、パートナーと国際協力を進めています。

米の生産は、アジアモンスーン地域において農業と食料システムの中核であり、また温室効果ガス（GHG）であるメタン（CH_4）排出の主要因の一つでもあります。私たちは、AWD（間断灌漑）という技術を用いてこの問題に取り組んできました。AWD は穀物生産量を維持または改善しつつ、GHG排出量を著しく抑制できます。AWDの採用により、GHGの40%以上を削減できることがライフサイクルアセスメントによって評価されました。現在では、ベトナムとカンボジアにおいて、普及に取り組んでいます。その他にも、アジアモンスーン地域から、メタンが多く排出される主な要因の一つである畜産物の腸内細菌由来の発酵の問題にも取り組んでいます。メタン以外に亜酸化窒素（N_2O）の排出は、地球温暖化を引き起こします。そこで、亜酸化窒素の排出源である窒素肥料を使用しない、あるいは少なくても親品種より成長し、高い穀物収量を得ることができるBNI強化コムギや、同じ窒素肥料量で、より高い収量を示す窒素利用効率の高いイネの開発に成功しています。農業からのGHG排出だけでなく、日本を含むアジアモンスーン地域の食料システムを脅かす越境害虫の研究や、劣悪な環境などに強いレジリエントな作物の創出・生産に必要な技術開発にも取り組んでいます。

国際農研の基盤は、農林水産業のさまざまな分野の自然科学と社会科学を通じた総体的な研究体制であり、さまざまなパートナーとの国際研究において、50年以上もの経験を誇っています。地球規模課題解決を進めるためには人的資源や財源は限られていますが、私たちの強みの一つは柔軟性と適応性です。農研機構（NARO）や国際協力機構（JICA）などの国内機関、そしてIRRIやOne CGIAR、FAOなどの国際機関との協力関係を継続、強化して、地球規模課題の解決に効果的な研究成果を活用していきます。

林 慶一氏

パネルディスカッションの概要

パネルディスカッションでは、アジアモンスーン地域で活動する著名な機関の代表による、「みどりの食料システム戦略」に資する国際連携に向けたプラットフォームの在り方について、意見交換が行われました。パネリストとして、Sridhar DHARMAPURI氏、Jon HELLIN 氏、植田 康成氏、白戸 康人氏、林 慶一氏が参加しました。

進行役の飯山 みゆき氏は、パネリスト全員に対し、まず、科学技術イノベーションを採用する際のトレードオフをいかに克服すべきか、意見を求めました。

DHARMAPURI氏は、この地域の農業生態学的・社会経済的な多様性を鑑みて、各国の経済発展の段階に応じ、例えば新興国では加工段階におけるデジタル農業、高齢化社会ではスマート技術といったように、各国のニーズを満たす戦略的アプローチの重要性を説きました。HELLIN氏は、農家によるイノベーション採用を促す上で、技術的な側面だけでなく、社会経済的な背景にも配慮する必要性を述べ、学際的なアプローチがトレードオフを解決する鍵となると強調しました。植田氏は、持続性や環境保全を謳うイノベーションは、農家にとって技術的に難しいことも多いと指摘し、消費者の行動変容を通じて、農家がイノベーションの価値やメリットの恩恵を受けることが重要であると述べました。白戸氏は、土壌管理の効果が現れるには時間がかかるが、農家はそのような技術を採用し続けるためのインセンティブを得るべきであり、補助金や融資制度などの政策的措置の重要性を訴えました。林氏は、農家は生物物理学的な環境だけでなく、特定の社会的環境においても常に制約を受けていることを指摘し、地域の状況に合わせて技術をカスタマイズし、農民がオーナーシップを持つために、改良普及員や政策立案者などのステークホルダーを巻き込むことの重要性を述べました。

次に、科学技術イノベーションと教訓を共有しうる地域プラットフォーム構想について、各パネリストに問いかけたところ、国連機関のような政策機関と研究機関の協力による、食料システムの変革のための戦略的議論が必要（DHARMAPURI氏）、地域として食料システムを持続的に変革するという同じ目標を共有することで、異なる関心を持つステークホルダー同士が、正直さとオープンさを保ちながら協力することが重要（HELLIN氏）、アジアモンスーン地域で急速に成長しているフードバリューチェーンにおける農家と民間企業の連携を実現するために、同じ目標を共有する必要（植田氏）、国から国へ技術を移転する際には、どのような社会経済的背景や技術的背景を持つ農家が実際にその技術を採用するのかという情報について、パートナー間で情報を共有できる仕組みは重要（白戸氏）、日本はアジアのメンバーとして、アジアモンスーン地域の国々と手を取り合って、農業研究を推進していくことが必要（林氏）、との意見が述べられました。

パネルディスカッションの最後では、アジアモンスーン地域には、持続可能な開発を達成するために、イノベーションを適用した経験を持つ多くの政策、研究、開発パートナーの存在を認め、科学と政策のインターフェイスに関する既存の専門知識を活用すべきであることが確認されました。

アジアモンスーン地域において、持続可能な食料システム転換を実現していく経験は国際社会にとって大きな教訓となるはずであり、このシンポジウムが、多様な比較優位性を持つパートナーによるネットワークを立ち上げるためのフォーラムとなったことを強調してパネルディスカッションを終了しました。

JIRCASの動き

【研究成果紹介】

○世界初！少ない窒素肥料で高い生産性を示すコムギの開発に成功
―窒素汚染防止と食料増産をアンモニウムの活用で両立―

国際農研は、国際コムギ・トウモロコシ改良センター(CIMMYT)、バスク大学、日本大学生物資源科学部と共同で、窒素肥料の量を減らしても高い生産性を示す生物的硝化抑制(BNI)強化コムギの開発に成功しました。

開発したBNI強化コムギは、高いBNI能を持つ野生コムギ近縁種であるオオハマニンニクの属間交配により、多収品種にBNI能を付与した系統です。この過程で、オオハマニンニクの持つBNI能を制御する染色体4)領域を特定し、交配によるBNI能の導入を可能としました。

また、BNI強化コムギは、土壌中のアンモニウムの硝化を遅らせることで、土壌のアンモニウム濃度を向上させ、低窒素環境でもコムギの生産性を高めることができます。本研究は、農林水産省「みどりの食料システム戦略」にも位置付けられています。

世界の約2億2500万haものコムギ生産地域に向け、さまざまなコムギ品種にオオハマニンニク由来のBNI能を付加することで、硝化による農地からの温室効果ガス排出や水質汚染を低減し、生産性を向上させながら、地球温暖化を緩和することが期待できます。

本研究の成果は、科学雑誌「Proceedings of the National Academy of Sciences of United States of America (PNAS)」オンライン版（日本時間2021年8月24日）に掲載されました。

○サバクトビバッタの特異な繁殖行動を解明
―農薬使用量の減少に繋がる効率的な防除が可能に―

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、モロッコ国立サバクトビバッタ防除センターと共同で、野外においてこれまで不明だったサバクトビバッタ（以下、バッタ）成虫の交尾と産卵行動を明らかにしました。

サハラ砂漠で野外調査を行った結果、性成熟したバッタの成虫は、雌雄どちらかに性比が偏った集団を形成していました。メスに性比が偏った集団では、ほとんどのメスは卵巣発達中で、交尾していませんでした。一方、オスに性比が偏った集団では、メスは産卵直前の大きな卵を持っており、ほとんどが交尾していました。詳しく調査したところ、日中、オスの集団に産卵直前のメスが飛来して交尾し、夜間にペアで集団産卵していました。バッタは交尾中、オスはメスの背中に乗ってしがみつくため、メスは飛んで逃げることができず、鳥等の天敵から襲われやすくなります。雌雄が同居していると、オスは執拗にメスに交尾を迫るため、卵巣発育中のメスはオスと別居することで交尾を避け、産卵するときだけオスにガードされて安全に産卵していると考えられます。雌雄が集団別居することで雌雄間の対立を解消しつつ、パートナーに効率よく出会えていると推察されます。

防除の観点では、集団産卵中のペアはその場に数時間留まるため、日中、オスの集団を発見してもすぐに防除せず、夜間の集団産卵のタイミングを見計らって防除することが効率的です。バッタの生態を応用することで必要以上に農薬を使用しない、環境や健康に配慮した防除に結び付くことが期待されます。

本研究の成果は、「Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)」電子版（日本時間2021年10月12日午前5時）に掲載されました。

JIRCASの動き

【研究成果紹介】

○マダガスカルでイネの新品種をリリース
―養分欠乏下で高い生産性を示すイネ品種「FyVary」―

国際農研は、マダガスカル国立農村開発応用研究センター（FOFIFA）および国際稲研究所（IRRI）と共同で、新たな水稲品種を開発しました。2021年11月4日に、マダガスカルで品種登録され、同日、マダガスカル共和国の高等教育科学技術省事務次官および農業畜産省農業総局長ら列席のもと、新品種が公表されました。新品種は、マダガスカルの主食であるコメの生産性向上に貢献する成果として、農家や普及を担当する行政機関の関心が高く、新聞など現地メディアに取り上げられました。

開発した新品種は、FyVary32とFyVary85の2点です。FyVary（フィヴァリ）は、マダガスカル語で「良いお米」を意味します。

FyVary32は、熱帯地域の主要な多収品種であるIR64にリン酸吸収を増大させるPup1遺伝子座（染色体領域）を導入した2系統を親とする交雑後代から選抜、育成されたものです。FyVary85は、IR64とリン欠乏環境でも優れたリン吸収能をもつ在来インド型イネ品種DJ123を親とした交雑後代から選抜、育成されました。両品種とも、マダガスカルをはじめアフリカの多くの水田稲作で問題となる土壌や肥料からの養分が乏しい環境でも優れた生産性を示します。

マダガスカルの農家ほ場で3作期18地点にわたる生産力試験を繰り返した結果、同国の主力品種であるX265（平均収量3.36 t/ha）に比べて、FyVary32は12%高い収量性（平均収量3.67 t/ha）と4日短い到穂日数（播種日から出穂日までの生育日数）、また、FyVary85は20%高い収量性（平均収量3.97 t/ha）と5日長い到穂日数をもつことが実証されました。さらに、農家への食味試験によって優れた嗜好性をもつことも確認され、マダガスカル農業畜産省種子管理委員会によって、マダガスカルの水稲農家へ普及できる可能性が十分に高いと判断されたことから、今回の品種登録に至りました。

今後、国際農研は、FOFIFA、農業畜産省およびJICA技術協力プロジェクト「コメセクター生産性向上および産業化促進支援プロジェクト」と共同で、新品種の認証種子生産と農家への普及を進めます。

マダガスカルは、一人当たりのコメ消費量が日本の2倍以上であり、国民の半数以上が稲作に従事する稲作大国です。しかし、国民の主食・主業であるイネの生産性が今日まで停滞しています。新品種が普及することで、マダガスカルの安定的なイネ生産および同国の食料安全保障及び貧困削減に貢献することが期待されます。

○BNI強化コムギの温室効果ガス削減効果をLCAで評価
―硝化抑制率40%のBNI強化コムギの開発により、世界のコムギ生産由来の温室効果ガスを9.5%削減へ―

国際農研は、国際トウモロコシ･コムギ改良センター（CIMMYT）と共同で、少ない窒素肥料で高い生産性を示すBNI（Biological Nitrification Inhibition：生物的硝化抑制）強化コムギについて、コムギ生産の各段階で発生する総温室効果ガス排出量を「ライフサイクル温室効果ガス」として評価する新たなモデルを構築しました。

2021年8月31日にプレスリリースを行ったBNI強化コムギ（10ページ参照）では、土壌の硝化抑制率が実測値で約30%ですが、研究グループは、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、硝化抑制率40%を実現可能な目標として開発を進めています。

本研究では、LCA（Life-Cycle Assessment：ライフサイクルアセスメント）に基づき、BNIに関わる補正を加えた新たなモデルに、硝化抑制率40%のBNI強化コムギを適用した場合、ライフサイクル温室効果ガスの排出量は15.9%低減できることを示しました。また、この際のコムギの窒素利用効率は16.7%向上し、施肥窒素量は15.0%削減できることを試算しました。

一方、BNI強化コムギは、微酸性から中性の土壌（pH5.5～7.0）で、硝化抑制作用をよく発揮することが明らかになっています。世界のコムギ生産面積（約2億4,000万ha）の約3割（約7,200万ha）がこの条件を満たしており、硝化抑制率40%のBNI強化コムギを導入した場合、LCAでは窒素肥料由来の温室効果ガスを9.5%削減可能と推定しました。

BNI強化コムギの開発は、高い生産性と農業からの環境負荷軽減を両立させる農業システムの構築に貢献し、地球温暖化の緩和への効果も期待できます。

本研究の成果は、科学雑誌「Environmental Science and Pollution Research」オンライン版（日本時間2021年9月1日）に掲載されました。

JIRCASの動き

【2021 年（第 15 回）若手外国人農林水産研究者表彰受賞者紹介】

農林水産省および国際農研は、開発途上地域の農林水産業および関連産業に関する研究開発に貢献する若手研究者の一層の意欲向上を図ることを目的に、優れた功績または将来の技術革新等につながる優れた研究業績を挙げた若手外国人研究者に対する表彰を2007年から実施しています。

本表彰では、開発途上地域の農林水産業および関連産業に関する研究開発について、その一層の発展およびそれに従事する若手研究者の意欲向上に資するため、

（1）優れた功績を挙げた若手外国人研究者

（2）将来の技術革新等につながる優れた研究業績を挙げた若手外国人研究者

に対して、毎年3名を限度に農林水産省農林水産技術会議会長賞を授与しています。

今年の表彰式は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、11月16日（火）に事前撮影による動画配信形式で行いました。

2021 年（第 15 回）受賞者（敬称略）

◆Sahadev SHARMA
（サハデブ・シャルマ）
年齢・性別・国籍：39歳、男性、インド
所　属：マラヤ大学
業績名：アジア太平洋地域における気候変動を緩和する自然に基づく効果的解決策のためのマングローブ林のブルーカーボンの研究

◆ Hala GAMAL ALI ALI EL DAOUS
（ハラ・ガマル・アリ・アリ・エル・ダウス）
年齢・性別・国籍：30歳、女性、エジプト
所　属：ベンハー大学
業績名：ダイレクトフィルターPCRを用いた牛伝染性リンパ腫ウイルス感染の新規診断検査手法の確立

◆ James Seutra KABA
（ジェームス・セウトラ・カバ）
年齢・性別・国籍：38歳、男性、ガーナ
所　属：クワメ・エンクルマ科学技術大学
業績名：グリリシディア（*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.）との間作システムにおけるカカオ（*Theobroma cacao* L.）の窒素栄養

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

JIRCAS NEWS No.92

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

2022 年 3 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

リサイクル適性Ⓐ
この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。