

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

2022 November No.93

特集

アフリカにおける 国際共同研究プロジェクト

目次

巻頭言 アフリカの持続的で
強靱な食料システム構築のために3

特集 アフリカにおける国際共同研究プロジェクト

- 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4
- アフリカ・サバンナ地域における畑作の改善に向けて5
- 輸入依存から地産地消への道のり
「アフリカ在来リン鉱石を活用した肥料生産・普及を目指す」6
- アフリカにおける限りある農業水資源の利用効率化に向けた取り組み7
- ガーナ農村での家庭用水利用量の計測8
- 未利用の遺伝資源を活用して西アフリカの伝統作物栽培に新しい風9
- アフリカと栄養10
- アフリカにおける小規模農家の経営改善に向けた取り組み11

JIRCASの動き

【研究成果紹介】

- 微生物の培養だけでセルロースを糖化する技術を開発
—微生物糖化法で糖化酵素に要するコストをゼロに—12
- 年間を通じた間断かんがい農家の利益向上と温室効果ガスの削減が可能に
—メコンデルタにおける間断かんがい技術のメリットをLCAで評価—12

巻頭言

アフリカの持続的で強靱な食料システム構築のために

食料プログラムディレクター 中島 一雄

2000年以降、めざましい進展があったにもかかわらず、アフリカの食料システムは依然として脆弱なままです。農業生産性の増加の75%は耕作地の拡大によるもので、作物収量の向上は25%です。サハラ砂漠以南のサブサハラアフリカにおける作物の収量は、1980年から2018年の38年間で、わずか38%の向上にとどまり、同期間に南・東南アジアで達成された収量の増加の3分の1に過ぎません。2050年までに倍増すると予測される人口を養う必要があるアフリカでは、気候変動の不確実性が高まる中、農業生産上のリスクはより深刻化すると考えられます。既存の農地の生産性を向上させることは、アフリカの食料システムのレジリエンス（強靱性、回復力）と持続可能性を高めるための最も重要な方策の一つです。

風化の進んだ土壌による肥沃度の低さや養分の乏しさは、アフリカの農業生産性停滞の根本的な要因の一つとなっています。また、肥料の使用量も少なく、その多くは輸入品であるため、資源に乏しい農家にとっては必ずしも入手しやすい価格ではないことも制約の一因となっています。さらに、近年の国際市場における肥料価格の高騰は、アフリカの食料・栄養の安全保障を悪化させることが予想されています。

国際農研は、マダガスカルやブルキナファソなどの国々との国際共同研究に長期的に取り組むことで、アフリカの土壌肥沃度・貧栄養土壌管理などの技術開発において、優れた成果を挙げてきました。現在、食料プログラムでは、「アフリカ稲作システム」プロ



ジェクト、「アフリカ畑作システム」プロジェクト、およびそれらに関連する外部資金プロジェクトにおいて、国内外の関連機関と協力し、アフリカ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技術開発を実施しています。

一方、2022年8月27日から28日に、アフリカ開発に関する知見を共有する政策フォーラムである「第8回アフリカ開発会議（TICAD8）」がチュニジアで開催されました。国際農研も8月5日にTICAD8公式サイドイベント「健全な土壌とアフリカの食料安全保障：環境再生型農業の可能性」をササカワ・アフリカ財団と共催し、さらに8月30日にはTICAD8公式サイドイベント「アフリカ農学と土壌肥沃度・貧栄養土壌管理の課題」を開催して、アフリカ農業研究開発に関する意見交換を行いました。

本号は、TICAD8を機に企画されたアフリカ特集です。アフリカにおける持続可能な食料システムの確立を実現するために、現在、国際農研の食料プログラムが実施している国際共同研究プロジェクトについて紹介します。

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

生産環境・畜産領域 辻本 泰弘

サブサハラアフリカでは、4人に1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2030年までの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。そこで、第5期中期計画の「アフリカ稲作システム」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を構築することを目的としました。

本プロジェクトでは、上記の目的を達成するために、アフリカのコメ生産・消費大国であるタンザニア、ギニア、マダガスカルを主な実施対象国として、テーマ1「水田稲作のポテンシャル解明とその最大化のための技術開発」、テーマ2「アフリカのコメ増産と栄養改善に資する育種素材の開発」、テーマ3「資源利用に優れたイネ生産技術・システムの開発と影響評価」の3つのテーマに取り組んでいます。テーマ1では、簡易な水利施設の開発、水利利用に優れたイネや野菜・マメ栽培の導入、地形や作付体系に適した水分配を組み合わせることで、水資源を有効活用し、コメ増産と農家の所得向上に繋がる水田生産体系を構築します。テーマ2では、実施対象国の主要品種に有用遺伝子を導入し、水や養分が少ない条件、鉄過剰などの問題土壌でも安定した生産力をもつイネや栄養性・市場性が強化されたイネ・トマト・アマランサスなどの育種素材を開発し、現地の生産環境での有効性を検証し

ます。テーマ3では、ほ場に応じた施肥法と育種素材を融合し、少ない肥料でコメを増産できる技術の開発と普及を進めます。さらに、土壌微生物の機能を活用した野菜やマメの栽培、水田養魚などを導入し、養分利用に優れ、人々の栄養改善につながる稲作システムの構築を目指します。

これまでに、地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）や農林水産省補助金等の外部資金も活用しながら、タンザニアでの水利用効率向上対策の技術マニュアル、マダガスカルでの水稻新品種開発、水稻の局所施肥技術リン浸漬処理の開発と普及など、アフリカのコメ増産と食料安全保障に貢献できる研究成果の創出に努めてきました。その中で、2021年11月には、土壌や肥料からの養分供給が乏しい生産環境でも優れた生産性をもつ水稻新品種「FyVary32」と「FyVary85」の2つの水稻新品種をマダガスカルでリリースすることに成功しました。現地での生産力試験と食味試験（写真1）を繰り返した結果、これらの新品種は、マダガスカル的主力品種「X265」に比べて高い生産性と同等の食味性を有することが示されました。本成果は、国内外のメディアに広く取り上げられるとともに、2022年5月には、マダガスカルの大統領にも紹介する機会を得ました（写真2）。

今後は、現地政府、開発援助機関、種子生産農家とも連携しながら、多くの農家が水稻新品種を栽培して、コメの生産を改善できるような活動にも力を入れたいと考えています。



写真1：新品種の食味試験の様子



写真2：パンフレットを用いて水稻新品種を説明している様子

右端からマダガスカル JICA 事務所長、マダガスカル国大統領、駐マダガスカル日本大使、マダガスカル国農業畜産大臣（マダガスカル国農業畜産省公式 Facebook から転載）

アフリカ・サバンナ地域における畑作の改善に向けて

生産環境・畜産領域 中村 智史

アフリカでは急激な人口増加が予測されており、この人口を支えるための食料生産が重要な問題になっています。しかし、特に乾燥地では近年の気候変動により極端気象が頻発し、土壌劣化も進行しており、食料の安定生産が困難な状況になっています。一方で、アフリカのサバンナ地域は、FAO（国際連合食糧農業機関）が「眠れる巨人」と呼ぶように、農業生産の改善が期待されている地域でもあります。そこで国際農研では現在、アフリカのサバンナ地域を対象に「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）」プロジェクトを実施しています。

アフリカのサバンナ地域は、比較的降水量が多く実施可能な技術オプションの多い湿潤サバンナと、降水量が少なく土壌劣化も深刻な乾燥サバンナに分けられます。同じサバンナ地域といっても、このような地域特性の違いは、農家による技術導入の可能性にも影響を及ぼすと考えられます。そこで本プロジェクトでは、湿潤サバンナのガーナ北部と乾燥サバンナのブルキナファソを対象として、それぞれに適した土壌・栽培管理技術、およびその普及方法の開発を目指しています。

湿潤サバンナであるガーナ北部では、高い農業生産ポテンシャルを反映して、主に小規模畑作農家の収益性の向上に資する技術選択を支援するための技術開発を行っています（写真1）。具体的には、湿潤サバンナで実施さ

れている各種の作物栽培について、間作やリレー作などの栽培方法、改良品種や農業機械、灌漑技術などの検証を行い、それらを導入するにあたって、現地農家の個別の状況に応じて、最適な選択を可能にするモデルを作成しています。加えて、これらの技術選択が将来的な土壌肥沃度の悪化につながらないように、各技術が土壌に与える影響を評価し、肥沃度を維持できる技術の中から選択できる仕組みを検討中です。

乾燥サバンナであるブルキナファソでは、これまでに開発した土壌劣化を最小化する土壌保全技術の改良と土壌保全基準の策定に向けた評価に加えて、頻発する極端気象時にリスクを最小化するための栽培管理手法の開発を行っています（写真2）。乾燥サバンナでは、土壌や気象の多様なリスクにさらされている小規模畑作農家に対し、農家が実践できる技術でリスクを最小化する方法を提案していきます。

また、これらの技術が現地に適用されるための条件や方法も、地域によって異なると考えています。そこで、湿潤サバンナと乾燥サバンナのそれぞれにおいて、開発された技術の採用に必要な要素・条件を整理し、地域に応じた技術普及方法の提案を目指します。

このような活動を通じて、アフリカのサバンナ地域における小規模畑作農家の生産性・収益性・持続性を改善し、食料の安定生産を実現していきたいと考えています。



写真1：湿潤サバンナにおけるダイズ栽培試験の準備



写真2：積算侵食量が作物収量に及ぼす影響を調べるための表土剥離試験の様子

輸入依存から地産地消への道のり 「アフリカ在来リン鉱石を活用した肥料生産・普及を目指す」

生産環境・畜産領域 南雲 不二男

今日、ロシアによるウクライナ侵攻の影響を受け、世界の、とりわけ開発途上国における食料不足が懸念されています。加えて、新型コロナ感染拡大を契機に進んだ肥料の高騰も農業生産に深刻なダメージを与えることが心配されます。例えば、世界で最も貧しい国の一つである西アフリカのブルキナファソ（2019年人間開発指数：189カ国中182位）では、肥料は全て輸入に依存しており、新型コロナ感染拡大以前の2019年には、窒素-リン酸-カリ複合肥料は7,000円/100kgでしたが、2022年3月現在、13,000円/100kg程度となっています。この価格は、現地日雇い労働者の45日分の賃金に相当し、農家にとっては高価なため、これまでも必要量を購入できなかった状況が、さらに悪化することが懸念されます。

こうした中、ブルキナファソ政府は肥料の安定供給を目指して、国産のリン鉱石資源（賦存量1億トン）を活用してリン肥料を国産化し、その他の肥料原料とブレンドすることで複合肥料を製造・販売することを目指しています。その目標に貢献するため、国際農研は地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）「ブルキナファソ産リン鉱石を用いた施肥栽培促進モデル構築」（2017-2022）を実施中です。その途中経過を、2020年10月発行の本誌No.91（4～5ページ）で紹介しました。

これまでの成果の一端を紹介すると、

- 1) 未加工のリン鉱石粉を含め、3種類のリン鉱石肥料の化学・物理性と、その施肥効果を明らかにし（図1）、試作したリン酸肥料が輸入肥料に代替できることを明らかにしました。
- 2) 現地に設置したテスト装置で、肥料製造が可能であることを実証しました。また、実用規模のリン肥料

工場建設費を試算した結果、複合肥料の販売価格を市場価格の70%で生産できることを概算しました（肥料高騰前の価格に対して）。

- 3) リン鉱石粉を添加して製造するリン鉱石富化堆肥は、これまでも実践されてきましたが、それに土壌を加えて製造すると製造した堆肥中のリンの可溶化が進み、より有効に作物に利用されることを明らかにしました。

また、広報活動も積極的に行い、2021年にはブルキナファソの首都ワガドゥグで開催された3つの国際シンポジウム・フォーラムにブースを設け、肥料製造過程を紹介しました（写真1）。プロジェクトは間もなく終了しますが、その目標はほぼ達成される、と見込んでいます。しかしながら、その成果が活かされ、国産肥料製造とその普及が実現するためには、さらなる支援が必要であると考えており、ブルキナファソ側もそれを強く期待しています。プロジェクトとしては、どのような支援が必要かを現在検討中であり、今後、提案していくこととしています。

今回の肥料高騰により、肥料が国際流通商品であることを今更ながら思い知らされました。多くのアフリカの国々において、肥料自給率は極めて低い状況が続きます。多くの国に分布する未利用のリン資源を始めとして、さまざまな利用可能な資源を活用した肥料の国産化により、肥料調達先の多様化と安定化が必要であると考えます。本プロジェクトがその道筋を示すことができたかどうかは、今後のブルキナファソでの社会実装にかかっています。

対象とするリン肥料				
種類	性状	製法	利点	欠点
リン鉱石(粉)		・リン鉱石を粉砕する	・安価	・遅効性で、効果がすぐに現れない ・低品位
部分酸性化リン(PAPR)		・硫酸と反応させる	・水溶性に富み、効果が早くから発現 ・S成分を補給できる	・土壌酸性化を招くリスク ・重金属を含む場合には除去が困難
焼成リン(CBP)		・炭酸塩(K, Ca, Mg)などを添加し高温で焼成する	・土壌酸性化を引き起こさない ・重金属除去が可能	・添加する炭酸塩によっては価格が高い

図1：国産リン鉱石から製造した各種肥料の製法と特徴



写真1：2021年10月、ワガドゥグで開催された第13回科学研究・技術革新国家フォーラムにおいてプロジェクトを紹介

アフリカにおける限りある農業水資源の利用効率化に向けた取り組み

農村開発領域 廣内 慎司

FAO（国際連合食糧農業機関）（2020）によると、世界では32億人が水不足に悩んでいる農業地域に暮らしており、このうち、世界人口の6分の1にあたる12億人が極めて水の制約を受けている地域に住んでいます。国連では、持続可能な開発目標（SDGs）6において、「すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する」ことを目標としています。You（2008）によると、灌漑により農業の生産性が約50%増加することから、農業の生産性を向上させ、貧困を緩和させるためには、限られた水資源の利用効率を高めて、多くの水を灌漑に利用することが必要です。

このため、国際農研では農林水産省の補助金で、限りある農業用水資源の効率的利用を行うための調査研究をガーナおよびタンザニアで実施しました。

ガーナにおける研究は、北部州で実施しました。北部州はサバンナ気候帯に属しており、雨期は概ね4～10月、乾期は11～2月でほぼ雨が降りません。そのため、乾期の生活用水や家畜の飲み水を確保するため、ダッグアウトと呼ばれるため池が多く存在します。ダッグアウトの水は、雨期になるとあふれて使われることなく河川に流れるため、この水を灌漑に利用することで水資源の利用効率が向上します。具体的には、ダッグアウト（親池）からあふれ出した水を一時的に貯める池（子池）を建設し、下流の天水田（降雨のみを利用して水稻を栽培している水田）の補給灌漑水として利用します（親子ため池システム：写真1）。これにより、水稻の収量が増加（試験ほ場において40%増収）しました。また、補給灌漑水とし

て利用したのち、余った水は乾期の野菜栽培に利用され、農家の所得向上や栄養改善に役立ちました。子池の規模を決めるためには、ダッグアウトからどれくらいの水があふれるかを推定する必要があります。また、現地技術者が利用するためには、推定方法は簡易であることが必要です。このため、計算に利用するデータの種類が少ないカーブナンバー法を改良した方法を開発しました。

タンザニアにおける研究は、キリマンジャロ州にある灌漑地区で実施しました。この地区は、計画された面積に灌漑ができていません。灌漑のために河川からの取水量や水田における灌漑水量の調査を実施（写真2）したところ、水稻栽培に必要な水の量を大きく上回る水が水田に流れており、水の利用効率がとても悪いことがわかりました。このため、水の利用効率を向上させる対策として、水路の漏水対策、水路の水の流れをスムーズにする対策、水田の漏水対策、節水栽培（灌漑水量を節約する農法）について試験を行い、現地で対策効果を確認しました。また、灌漑可能面積は、河川からの取水可能量により決まります。取水可能量は、河川流量により決まるため、灌漑可能面積を決めるためには、代かき開始前に、灌漑期間中の河川流量を予測する必要があります。調査の結果、タンクモデルを用いることで河川流量の予測が可能であることがわかりました。

これらの技術マニュアルを作成しましたので、国際農研のホームページから利用が可能です。ここで紹介した技術が、限りある水資源を用いて効率的に営農するための一助になればと考えています。

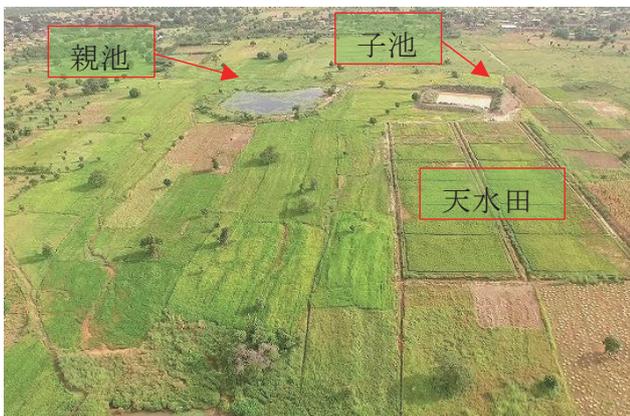


写真1：親子ため池（ガーナ）



写真2：水路の流速を測定中（タンザニア）

ガーナ農村での家庭用水利用量の計測

農村開発領域 岡 直子

ガーナでは、トウモロコシ、イモ、バナナに並び、米も主食の一つです。日本とは異なり灌漑施設が少ないため、水のたまりやすい低地などを選んでイネを栽培しています。それでも雨の降る期間が短く、降る量が不安定なので、水不足に悩まされることが多い地域があります。このため国際農研では、水不足に悩む地域で米をたくさん収穫できるようにするための農業用のため池の導入について研究しました（農林水産省補助事業）。その結果、ため池の水を使う農業者が、規約に則った組織的な灌漑を行い稲作の収量を増やせること、その規約に罰則が含まれていることを高く評価していることなどがわかりました。さらに水が余れば、普通は栽培ができない雨の降らない時期に葉物野菜を栽培し、収穫物を自家消費するとともに、良い価格で販売できることもわかりました。葉物野菜は、毎日のスープを彩りよくおいしくできるものとして、とても喜ばれました。

私たちは、このため池を農業専用として農業者を中心に管理してもらおうと考えていました。しかし、困ったことに、農業用としていたため池に、たくさんの人が水を汲みに来るようになりました（写真1）。その理由を聞いてみると、飲み水、料理、掃除、洗濯、水浴びや農産物の加工などの生活用水を汲んでいた池が枯れてしまったため、とのことでした。乾期には水道が止まってしまうことも多い場所なので、「生活用の水を汲むな」とは言えません。一方で営農上では、作付け途中に水が足りなくなると困ります。ここで、もしも生活用水への需要を満たしたうえで、どの程度の水を農業に使えるかがあらかじめわかっていたら、無駄のない合理的な営農計画が立てられます。では、生活用水の需要はどのくらいでしょうか？ わからなかったので、村の家で使っている水量を計ってみることにしました。

調査をした村のほとんどの家には水道はなく、ため池や共同の水道から汲んできた水や、屋根に降った雨水を家の中の容器に貯めて使っています（写真2）。このような容器にセンサーを設置し、水量の変化を計測しました。計測結果と家で生活している人数などから、一人当たり一日の水使用量を月別に計算したところ、家庭や時期による違いがありますが、数リットルから30リットル程度となりました。この量は、東京都の家庭で使われる水量の一人当たり一日214リットル*と比べて、とても少ないことがわかりました。ガーナの農村で衛生的で豊かな生活を送るためには、もっと水を使う必要があるのかもしれない。

生活を豊かにするための水利用と、農作物の生産性を増やすための水利用を両立させるためには、どうしたらよいでしょうか。今以上に生活用水に使わなければよいのか、もっと大きなため池を作ればよいのか、水道ができるまで乾期の野菜はあきらめればよいのか。その答えは地元の人々が自分たちで決めて、水の利用を管理する必要があると考えています。水を使う人たちが、自分たちの水の使い方を理解し、みんなでよく相談して水の使い方を決める助けになるような研究を進めたいと考えています。

*東京都水道局

(<https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/faq/qa-14.html#2>)



写真1：農業用のため池から水を汲む



写真2：屋根に降る雨水を容器に貯める

未利用の遺伝資源を活用して西アフリカの伝統作物栽培に新しい風

生物資源・利用領域 井関 光太郎

ヤマノイモ（ヤマイモ）というと、多くの人はジネンジョやナガイモを思い浮かべるのではないのでしょうか。日本では主に北海道など冷涼な土地で栽培されますが、ナイジェリアやガーナなど、西アフリカの沿岸部（ギニアサバンナ）では、熱帯の気候に適した「ホホワイトギニアヤム」という種類のヤマイモが主食として広く栽培されています。毎年、収穫期の11月下旬になると大規模なヤム市場が各地で開かれ、大きくて立派なイモには高い値段がつきます（写真1）。食べ方は蒸したイモを杵でついた“フフ”や、イモの乾燥粉から作る“アマラ”が一般的です。

ナイジェリアはアフリカにおける人口爆発中心地の一つであり、特に人口が集中する都市部では今後、主食であるヤムの需要が高まると予想されます。一方、栽培においては多大な労力と時間、広い土地を必要とする伝統的な方法が主で、面積当たりの収量は半世紀にわたってほぼ横ばいです。国際農研では、将来的なヤムの需要増加に対応するため、スーパーなどで販売される加工品（ヤマイモ粉）向けの原材料となるイモの生産に着目し、その省力多収栽培法を開発しています。

ヤム市場で高値が付く立派なイモを作るための伝統栽培と異なり、加工向けではイモのサイズはそれほど問題になりません。この考えのもと、国際農研ではナイジェリアの国際熱帯農業研究所（IITA）と協力し、約4,000系統ある遺伝資源の中から加工向け栽培に適した系統（小塊多茎系統）を見つけました。一般的な栽培品種は1個体につき1つの大きなイモができますが、この“小塊多茎系統”はジャガイモのように小さなイモを複数つけます

（写真2）。このような系統の存在自体は以前から知られていたものの、従来の“大きなイモを作る”という目的のもとでは利用価値がないと判断されていました。

しかし、視点を変えれば、イモが小さいということは伝統栽培のように株間を広くとる必要がなく（伝統栽培では1m²あたり1個体）、小面積で沢山の個体を栽培できます。そして、粉として加工販売する目的であれば、前述のようにイモの大きさにこだわる必要はないのです。さらに、密植が可能であることから、無支柱栽培やマメ科作物との混作、肥料や成長調整剤の利用などの省力化、多収化に向けた栽培オプションが適用しやすくなるという利点もあります。昨年からは始まった第5期中長期計画の新需要創造プロジェクトでは、小塊多茎系統を用いた省力多収栽培法の開発に向け、前述の各技術要素について効果の検証を進めています。この開発にあたっては、光学センサーを使ったヤム地上部生育量の非破壊推定技術やイモ収量形成要因の解明など、国際農研がこれまでにナイジェリアで実施してきた数々の研究の成果が生かされています。

ヤムは、ギニアサバンナに暮らすおよそ2億7千万人のお腹を満たす重要作物でありながら、栽培技術や品種開発に関する研究は、トウモロコシやイネなどの主要穀類に比べて大きく遅れています。

本研究を進めることで、ヤム農家における重労働の軽減と土地利用効率の改善による収量・収入の増加、および当地域における食料安全の確保に貢献することを目指します。



写真1：毎年11月の収穫期になると活気あふれるヤム市場



写真2：小塊多茎系統（左）と通常の系統（右）

アフリカと栄養

情報広報室 白鳥 佐紀子

2022年7月に公表された「2022年世界の食料安全保障と栄養の現状」報告書によると、2021年の世界の飢餓人口は、7億200万人から8億2,800万人の間と推計されています。持続可能な開発目標（SDGs）では、2030年までの飢餓ゼロ達成を目標に掲げていますが、新型コロナウイルスパンデミックによって飢餓人口は1億5,000万人増加、他にもウクライナ情勢や気候変動の影響などもあり、この数年間は進捗が後退しています。

その飢餓人口のうち、4億2,400万人がアジア、2億7,800万人がアフリカの人口とされます。これを地域の人口比で言うと、アジアが9.1%、アフリカが20.2%となり、アフリカが最も飢餓人口割合の多い地域となります。さらに2019年と比較すると、飢餓の人口・割合ともに最も増加している地域がアフリカであり、アフリカの栄養問題の重要性は増すばかりです。飢餓（栄養不足）だけでなく、微量栄養素（ビタミン・ミネラル）不足や過栄養（肥満など）の問題も生じています。そのためアフリカ連合は、2022年をアフリカ連合の栄養年と定め、各国のリーダーたちに栄養問題対策の強化を促しています。

では、栄養改善のためにはどうすれば良いのでしょうか。食料不足に対しては、食料生産を増やす必要がありますが、それだけではなく地理的条件、所得、栄養知識、嗜好、食品ロスなど、さまざまな要因が絡んでいます。アフリカと言っても広く、気候や土壌、民族、文化などが多岐にわたります。主食だけでもトウモロコシ、コメ、小麦、イモ類、マメ類など多様ですし、都市部と農村部でも差があります。現地の事情を把握していないと効果的な改善策が見えてきません。

私たちは、アフリカの農村で農家へのインタビュー調査を実施し、人々の食習慣や栄養状態などの聞き取りを行い分析しています（写真1、写真2）。私たちが対象としているのは、概して農村部に住む貧しい農家です。1日3食を食べていない家庭も多く、その時期に手に入るものを使った料理、例えば煮豆やご飯などの1種類の料理で1食、しかも朝晩同じものを食べていることもあります。あるものを食べる、ないものは買えない、という状況です。

このような場合、栽培している作物の収量を上げることで、食材の量を増やすことができます。また、多様な作物を栽培すると、自然と食事にもバラエティが生まれ、栄養バランスが向上する可能性があります。市場で売れる作物を栽培すれば所得が向上し、栄養改善につながることもあります。また、収穫物の保存方法を改善することでロスを減らし、より安定した食料や収入の確保につなげることもできます。栄養価の高い食品や、作物の有効活用法（実だけでなく葉も食べる、離乳食として活用するなど）について知ることでも栄養改善に貢献します。

私たちは、皆が健康的な食事をとることができるためにはどうすればよいか、引き続き研究を進めていきます。



写真1：市場調査



写真2：家計調査

アフリカにおける小規模農家の経営改善に向けた取り組み

社会科学領域 小出 淳司

サハラ以南アフリカにおける農業経営は、経営面積数ヘクタールの小規模家族経営が大多数であり、食料安全保障や所得向上を妨げる問題に数多く直面しています。個別の問題解決に向けた技術開発が進展する一方で、小規模農家の技術導入を含む意思決定を効率的に支援できる手法の開発は立ち後れています。そこで国際農研では、小規模農家の意思決定支援に有効な農業経営計画モデルを新たに構築し、現地で活用することにしました。

構築した農業経営計画モデルは、現地の小規模農家の食嗜好に応じた自給用作付面積の確保、干ばつや価格下落等のリスク対応策である混作や間作の反映、農外所得の確保、農業部門との労働配分に基づく所得最大化を条件として、農家所得全体を向上させる最適作付体系や技術導入規模を特定することができます。これにより、農家の食生活、リスク分散、農外活動の必要性に応じた現実的な経営改善策を提示することができます。

これまで国際農研では、アフリカ各地における畑作、稲作、畜産を対象とした研究プロジェクトにおいて、同モデルを活用しました。モザンビーク北部では、生産環境の異なる複数の畑作地域において同モデルを活用し、小規模農家の食料自給、所得向上に効果的な作付体系を明らかにしました。モザンビーク南部では、乳製品等による栄養改善にも着目し、酪農の導入、ならびに耕畜連携を

効率的に行うための複合経営計画を策定できるようにしました。また、ガーナ北部における小規模ため池を用いた稲作技術の開発プロジェクトでは、同モデルを活用し、農家の食料自給、所得向上に加え、気候変動適応にも優れた効果を発揮する技術導入計画を明らかにしました。

このようなモデルの活用を拡大し、数多くの小規模農家の意思決定支援に貢献するため、国際農研では、簡単な操作でモデルを実行できるプログラムの開発も行いました。プログラムはアフリカ各国の公用語である英語、仏語、ポルトガル語で開発され、現地の普及員などが最適作付計画や技術導入計画の立案を容易に行うことができます（写真 1）。モザンビークでは、このプログラムを利用して数百の小規模農家に経営改善策が提供され（写真 2）、参考にした農家の所得が大きく改善されたほか、新たな作物や技術を導入するきっかけとなりました。

これらの成果を活用しつつ、国際農研では現在、アフリカの小規模畑作システムにおける複数の栽培・土壌管理技術を有効に組み合わせた、持続的で収益性の高い営農体系を提案するための研究活動を行っています。また、国際的な肥料価格の高騰やリン資源の枯渇問題を受け、在来リン鉱石により新たに開発された施肥栽培技術の普及、ならびに同技術を用いた小規模農家の経営改善策を明らかにするための研究活動も行っています。

これらの活動を通じて、アフリカにおける持続的な食料生産システムの普及と貧困削減に貢献していきます。

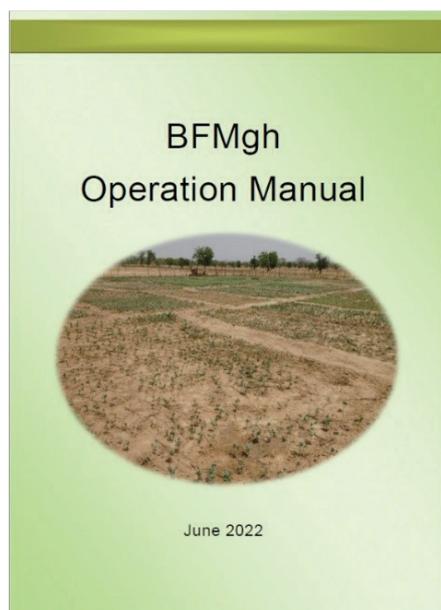


写真 1：開発されたプログラムの操作マニュアル



写真 2：現地農家への経営改善策の説明

JIRCASの動き

【研究成果紹介】

○微生物の培養だけでセルロースを糖化する技術を開発

—微生物糖化法で糖化酵素に要するコストをゼロに—

国際農研とタイ国キングモンクット工科大学トンプリ校の共同研究グループは、セルロースを主体とするバイオマスを発酵可能な糖質（グルコース）に変換する際に、セルラーゼ酵素の添加を全く必要としない「微生物糖化法」を開発しました。

本研究成果は、微生物培養のみでセルロース繊維を糖化できることから、高コスト化の原因となっていたセルラーゼ酵素の購入を不要とするものです。さらに、微生物は何度でも繰り返し培養できることから、安価で効率的な次世代の糖化技術として、農林水産省が進める「みどりの食料システム戦略」の「(1) 資源・エネルギー調達における脱輸入・脱炭素化・環境負荷低減の促進」に貢献します。

この研究成果は、科学雑誌「Applied Microbiology and Biotechnology」オンライン版（日本時間2022年2月14日）に掲載されました。

○年間を通じた間断かんがいで農家の利益向上と温室効果ガスの削減が可能に

—メコンデルタにおける間断かんがい技術のメリットをLCAで評価—

国際農研は、ベトナム・メコンデルタの農村地域において、湛水と落水を繰り返す間断かんがい（AWD）実施による農家の利益と温室効果ガス（GHG）排出量削減の効果を、ライフサイクルアセスメント（LCA）により評価しました。

本研究成果は、ベトナム・メコンデルタに位置するアンジャン省で稲作農家を対象に、AWD実施による農家の利益とGHG排出量を各作付け時期および通年で算定した結果、年間を通じてAWDを実施した場合、農家の利益はAWD未実施農家と比べ6%増益すること、また、GHG排出量は38%削減することを明らかにしました。

年間を通じたAWDの実施は、農家の増益と農業からの環境負荷軽減を両立するコベネフィットな農業システムであり、アジアモンスーン地域における気候変動の有望な緩和策および適応策として期待されます。

本研究の成果は、科学雑誌「Journal of Cleaner Production」オンライン版（日本時間2022年4月4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

JIRCAS NEWS No.93

2022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。