

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
I-6-(1)-2	熱帯等の不良環境における農産物の安定生産技術の開発		
関連する政策・施策	農林水産研究基本計画	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人国際農林水産業研究センター法第十一条
当該項目の重要度、難易度	【重要度：高】アフリカの食料問題解決のため市場での流通や消費拡大を目指したイネ、畑作物の安定生産技術の開発	関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	事前分析表農林水産省元-⑩ 行政事業レビューシート事業番号：0185

2. 主要な経年データ													
①主な参考指標情報							②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）						
参考指標	単位	28年度	29年度	30年度	元年度	2年度		28年度	29年度	30年度	元年度	2年度	
シンポジウム・セミナー等開催数	件	4	4	4	3		予算額（千円）	862,545	930,902	922,505	937,322		
技術指導件数	件	8	9	7	7		決算額（千円）	866,997	1,064,854	983,688	962,007		
査読論文数	件	29	36	48	43		経常費用（千円）	906,992	988,100	994,820	974,873		
学会発表数	件	51	56	35	30		経常利益（千円）	△68	8,789	7,118	4,110		
研究成果情報数	件	6	13	7	6		行政サービス実施コスト（千円）	765,120	838,011	838,715	—	—	
主要普及成果数	件	0	0	1	1		行政コスト（千円）	—	—	—	1,039,154		
特許登録出願数	件	0	0	0	0		エフォート（人）	36.46	41.89	38.30	38.81		
品種登録出願数	件	1	0	1	1		うち運営費交付金	23.58	28.47	25.85	25.19		
							うち外部資金	12.87	13.42	12.45	13.62		

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載。30年度以降のエフォート調査では、特定のセグメントに属さないエフォートを「運営管理」に係るものとして別に集計した。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中長期目標期間評価に係る自己評価及び主務大臣による評価				
中長期目標	中長期計画	主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績・自己評価	
			業務実績	自己評価
世界人口の増加や新興国における経済成長及び所得水準の向上により、中長期的には世界の食料需給がひっ迫することが懸念されている。低肥沃度や乾燥等の不良環境のため農業生産の潜在能力が十分に発揮できていない熱帯等の開発途上地域を対象として、アフリカをはじめとする世界の栄	食料増産の推進とアフリカをはじめとする世界の栄養改善に向けて、低肥沃度や乾燥等の不良環境のため農業生産の潜在能力が十分に発揮できていない熱帯等の開発途上地域を対象として、現地の研究機関等と共		<p><b>【第4期の実績概要】</b></p> <p>プログラムB「熱帯等の不良環境における農産物の安定生産技術の開発」（農産物安定生産研究業務セグメント）では、食料増産の推進とアフリカをはじめとする世界の栄養改善に向けて、低肥沃度や乾燥等の不良環境のため農業生産の潜在能力が十分に発揮できていない熱帯等の開発途上地域を対象として、農産物の安定生産技術の開発に取り組んでいる。</p> <p>第4期中長期は、社会実装を意識して研究を推進し、研究成果を着実に論文として発表するとともに、合理的な根拠（エビデンスとしての論文）に基づく育種素材開発・技術開発を推進した。栄養強化等の課題の立案、選択と集中による課題の見直し、重要度ならびに研究段階に応じた予算配分、PD 裁量経費の再配分による研究の活性化、農研機構、民間企業を含む国内外の関係機関との連携強化、社会への情報発信等を通じて研究成果の最大化に努め、以下の進捗を得た。</p>	<p><b>評定 A</b></p> <p><b>&lt;評定の根拠&gt;</b></p> <p>研究資源を効果的かつ効率的に投入し、共同研究機関の協力を得ることで、多くの課題が順調に進捗した。更にいくつかの課題では以下のように画期的な成果が得られたことから、自己評価をAとする。</p> <p>[基盤～応用]</p> <p>(1) これまで研究が遅れていたが、その地域では重要な作物（孤児作物）のゲノム解析に取り組んだ。平成29年度、<u>世界に先駆けて西アフリカの重要な主食作物で</u></p>

<p>養改善に向けて、食料増産を推進することが重要である。</p> <p>このため、アフリカの食料問題解決のため市場での流通や消費拡大を目指したイネ、畑作物の安定生産技術の開発【重要度：高】、低肥沃度や乾燥等の不良環境に適応可能な作物開発と利用技術の開発を行う。</p>	<p>同で技術開発や実証試験を行うとともに、マニュアルや解説資料等を作成し、品種開発関係者や行政部局、農民に対する開発技術の速やかな普及を図る。具体的には以下の研究を重点的に実施する。</p> <p>アフリカにおいて、食用作物遺伝資源の多様性の利用技術及び栽培環境に適応した高い生産性や地域の嗜好性に適応した作物育種素材を開発するとともに、有機物や水等の地域資源を有効に活用した作物生産・家畜飼養技術等を開発する。【重要度：高】</p>		<p>アフリカにおける食料と栄養の安全保障促進に資するため、アフリカの食料問題解決のためのイネ、畑作物等の安定生産技術の開発に係る課題については中長期計画において【重要度：高】と位置づけ、研究資源を重点的に投入した。このうち、「イネ増産」では、生産安定化のために現地に適応する窒素・リン利用効率等が向上した育種素材や栽培技術の開発に取り組んだ。<u>育種素材開発では窒素利用効率に関わる遺伝子を導入した準同質遺伝子系統群はセネガルの圃場において収量増加を確認した。これらは、BTF への提案あるいはセネガルでの品種登録のための適応性試験を予定している。</u>その一方で、アンモニア態窒素濃度が上昇した水田でイネが示すアンモニア態窒素吸収能力低下について、その調整をする遺伝子 <i>OsACTPK1</i> を世界で初めて同定した。さらにこの遺伝子の機能が失われた <i>actpk1</i> 変異体では、アンモニア態窒素濃度が高い条件でも吸収能力が持続して窒素の吸収総量が増えることを明らかにし、育種利用を進めた。また、リン利用効率については陸稲 NERICA4 とリン欠乏条件で優れた生育を示すアウスイネの DJ123 の交配系統から、マダガスカル畑圃場でも在来品種に比して 40%増の収量を示す系統を選抜した他、<u>リン酸欠乏耐性遺伝子座 <i>Pup1</i> を有して収量性が高く、生育期間が短いイネ 7 系統の品種登録に向けた適応性試験を、マダガスカル国種子管理委員会 (SOC) と共同で開始した。</u>加えて、いもち病対策に向けて西アフリカ産イネ遺伝資源のいもち病抵抗性変異を明らかにした。栽培技術については、効率的な施肥管理を可能にする、精度が高い土壌窒素・炭素の推定法を開発した。また、マダガスカルの中央高地土壌では、イネへのリン供給力指標となる土壌中酸性シュウ酸塩抽出リン含量が、室内分光計測で得られた分光反射スペクトルから迅速に推定できることを明らかにした。さらに、<u>リンと土を混合したスラリーに移植苗の根を浸すリン浸漬処理による施肥は、表層施肥に比べて減肥・収量改善効果があり、生育日数も 1 週間以上短縮するため、低温など生育後半のストレスが生じやすい圃場でより効果的であることも明らかにした。</u>水の効果的利用技術開発にも取り組み、小規模ため池を利用した補給かんがい施設のモニタリングにより、ため池内への泥の敷設による漏水対策の有効性や、回帰カーブナンバー法によるため池の貯水量変化及び流入量の再現性を明らかにした。さらに<u>ガーナ北部の小規模ため池を用い、経営条件、水利条件、社会条件を反映した、かんがい稲作農家向けの営農計画モデルを作成し、かんがい稲作・野菜作の技術導入に伴う所得向上、安定化効果を解明するとともに、技術導入にあたってのリスク許容度に応じた最適作付・水利用オプションも解明・提示した。</u>「地域作物の活用」では、地域作物の遺伝的多様性の活用に向けた情報・技術基盤の開発に取り組んだ。「地域作物」は、地域に</p>	<p>あるホワイトギニアヤムのゲノム解読に成功した。<u>ホワイトギニアヤムの品種識別技術パッケージの開発については、これまで外観からの品種識別が非常に困難であり育種や苗生産の現場において長年の問題であったが、ゲノム情報を利用することで、品種識別を可能にした。</u><u>育種や苗生産の効率化や質的向上のブレークスルーとなる技術パッケージであり、西アフリカの食料安定生産に貢献するものである。</u></p> <p>(2)サハラ以南アフリカの農業経営は、経営面積数ヘクタール (ha) の小規模家族経営 (小農) 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る。アフリカ小農の技術普及や生計向上を目的として、小農の技術水準、生計戦略などを反映した現地の普及員等が利用可能な<u>アフリカ小農支援のための農業経営計画モデルを構築し、所得を最大化する作付体系や技術導入規模を特定した。</u>小農が実際に導入可能な経営改善策を提示し、現場の技術普及や生計向上の具体的道筋を示すことができるツールとして期待される。さらに、このモデルを応用し、<u>ガーナ北部の小規模ため池を用いた灌漑農家の経営条件、水利条件、社会条件を反映した営農計画モデルを作成した。</u>灌漑稲・野菜作の技術導入は所得向上・安定化の双方に資すること、技術導入にあたってのリスク許容度に応じた最適作付・水利用 3 オプションを提示することができた。また、<u>モザンビーク南部の小規模農家が酪農を通じて効率的な耕畜連携を実現するための複合経営計画モデル (意思決定支援モデル) も作成した。</u>農家の食料自給、リスク分散、農外所得の確保、乳牛の飼料自給、淘汰更新等を可能とする酪農経営の所得増大効果と成立条件を解明することができた。</p>
---	--	--	---	--

	低肥沃度、干ば	<p>根ざした文化的背景を基に、地域産業の多様性を形成する要素として重要な役割を果たしている。本題課題では、国際農研が第3期において選抜した遺伝資源やその多様性情報、遺伝学的解析ならびに形質評価ツール等のリソースを効率的に利用して、両作物の農業／品質に係る情報の蓄積と評価技術の開発を行い、国際機関および各国の育種プログラムで活用できる形で提供した。これらの情報・技術基盤は、両作物の遺伝的多様性の活用や育種の効率化につながり、地域における生産拡大ならびに食料・栄養の安定供給に資する優良品種育成への貢献が期待できる。育種過程で利用可能な子実タンパク質含有量を迅速に評価する技術として赤外光を利用したササゲ子実のタンパク質含量の推定手法を開発した。また、日・時間が異なる条件でも蒸散速度の比較を可能とする、熱画像を利用した新しい葉面気孔伝導度を提案するとともに、その指標を用いてササゲ遺伝資源における蒸散速度の遺伝的多様性を明らかにした。さらに、スーダンサバンナで優占する3つの異なる土壌環境の圃場でササゲの生育・収量を評価し、土壌型とササゲの生育・収量性の関係を解明した。ヤムの農業形質評価技術として、支柱栽培したヤムイモ地上部バイオマスの非破壊推定技術を開発するとともに、ヤムの塊茎品質に関わるデンプン特性および褐変に関わる形質について簡易評価技術を開発した。これらの評価技術を利用して明らかにしたササゲおよびヤムの遺伝資源多様性は、データベース (EDITS-Cowpea や Yam base) に公開し、利用可能とした。さらにホワイトギニアヤムの全ゲノム配列を世界に先駆けて解読した。得られたゲノム情報からヤムの性別を決定するゲノム領域を同定し、性別判定マーカーを開発した。また、このゲノム情報を利用して、<u>ヤムに利用可能な SSR マーカーを選抜し、これを利用した簡易・迅速にヤムの品種識別を可能とする技術パッケージを構築して国際農研ホームページ上で公表した。</u>「耕畜連携」では、雨季と乾季を有する熱帯サバンナ気候のモザンビークにおける年間を通じた効率的・効果的な耕畜連携モデルの構築を図った。モザンビークにおける畜産の現状を分析し、耕畜連携に必要な地域資源として、乾季の飼料・飼料原料となりうる作物残渣 (トウモロコシ等) や食品加工副産物 (廃糖蜜等) が現地にあることを把握した。また、現地畜産農家が入手可能な野草、牧草、残渣、副産物の飼料成分を分析し、最適給与飼料メニュー作成の基礎とした。耕畜連携に必要な技術として、サイレージと発酵混合飼料 (TMR) 等に関する研究を推進した。調製したサトウキビの葉を原料とするケイントップサイレージとトウモロコシの茎を原料とするコーンストバーサイレージが、良質で栄養成分も保持することを明らかにした。また、家畜給与試験では、コーンストバーサイレージの採食性が最も優れており、ケイントップサイレージもネピアグラスサイレージと同様の、良好な嗜好性を示すことを明らかにした。<u>モザンビーク南部の小規模農家が酪農を通じて効率的な耕畜連携を実現するための複合経営計画モデル (意思決定支援モデル) を作成し、農家の食料自給、リスク分散、農外所得の確保、乳牛の飼料自給、淘汰更新などを可能とする酪農経営の所得増大効果と成立条件を明らかにした。その基礎となる「アフリカ小農支援のための農業経営モデル」は、アフリカ小農の技術普及や生計向上を目的として、小農の技術水準、生計戦略などを反映したモデルであり、所得を最大化する作付体系や技術導入規模を特定する。同モデルを簡単な操作で瞬時に実行できるプログラム BFM<sub>e</sub> (英語) および BFM<sub>mz</sub> (ポルトガル語) を開発し、国際農研ホームページ上で公表している。</u></p> <p>不良環境に適応可能な作物開発技術の開発に取り組んだ。イネの根系分布に関する遺伝</p>	<p>[実証]</p> <p>(1) アフリカをはじめとする開発途上地域の急激な人口増加によって、世界的な食糧危機が懸念されている。人類は緑の革命と呼ばれたイネやコムギの短稈種の育成に成功し、多量の窒素肥料の投与による食糧の増産を実現させてきた。しかし、多量の窒素肥料投与は深刻な環境汚染の原因になっている。食糧危機と環境問題を解決するためには、同じ窒素肥料投与量に対してより高い収量を示す穀物を作成が求められていた。<u>根長及び窒素利用に関する量的形質遺伝子座 <i>qRL6.1</i> を利用することで、セネガル、フィリピンの不良土壌環境において、収量性が高いイネ系統が選抜され、品種登録のための適応性試験を開始した。</u>さらに光合成の炭酸固定酵素 Rubisco が増強されたイネは、同じ窒素施肥量に対して最大で 28% の増収効果があることも見出した。根や光合成の機能改善により、窒素利用効率が向上し、収量の増加に結び付いた実例は世界初である。</p> <p>(2) アフリカ等では、リンを強く吸着する土壌が卓越している。低いリン供給能は作物生産を制限する最大の要因の一つであり、イネの生産性向上のためには、①リン吸収能が高いイネの開発、②土壌のリン供給能・吸着能の把握技術、③効率的な肥培管理技術が求められていた。①については、前中期に得られた成果であるリン欠乏耐性に関する量的形質遺伝子座 <i>Pup1</i> を利用することで、<u>マダガスカル</u>のリンが欠乏した不良土壌環境において、<u>収量性が高く生育期間の短いイネ系統が選抜され、品種登録のための適応性試験を開始することができた。</u>②については、室内分光計測で得られた分光反射スペクトルから、<u>イネへのリン供給力を迅速に推定する技術を開発した。</u>空間変動の大きいマダガスカルのイネ作付圃場</p>
--	---------	---	--

	<p>つ、塩害等の不良環境に適応可能な高生産性作物を作出するための基盤技術を開発するとともに、先導的な育種素材の開発及び開発途上地域のは場での評価、利用技術の開発に取り組む。</p>	<p>変異を解明するため、従来のバスケット法に比べて短時間で多数の試料を評価できる簡易検定法を開発した。イネの地表根に関する QTLs を組み合わせた系統 7 種類を育成した。窒素利用効率化に関与する遺伝子を導入したイネ系統は、圃場でも収量向上を示すことを明らかにした。さらにアンモニア態窒素及び硝酸態窒素の何れの条件においても、イネの根を伸長させる新規 QTL の導入系統を選抜した。ゲノムワイド関連解析によるイネの側根形成に関与する遺伝子座 <i>qTIPS-11</i> を特定した。目的基礎課題と連携して、将来的な国内でのイネ育種への利用を想定し、国際稲研究所 (IRRI) と共同開発してきた有用なイネの遺伝資源や育種材料を国内に導入した。また、ネパールの 4 村で 30 の IR64-<i>Pup1+</i> 系統を評価した結果、IR64 および現地品種よりも高い収量を示す系統が認められた。イネの一穂粒数を増加させる量的遺伝子座 <i>SPIKE</i> は、インド型品種 IR64 背景では収量水準が 5 t ha<sup>-1</sup> 以下栽培条件では増収に寄与するため、開発途上地域の多くの低肥沃度環境や少量施肥栽培でその効果を発揮することを明らかにした。重要農業形質の遺伝解析のための野生ダイズの染色体断片置換系統群を開発した。ダイズ根長 QTL の耐乾性の効果を確認するため、中国新疆の自然乾燥条件下で戻し交配系統を評価し、その効果を確認した。耐塩性遺伝子 <i>Nc1</i> を中国のダイズ普及品種へ導入するための戻し交配を実施して、中国の現地ダイズ品種と耐塩性系統 4 つの組合せの F<sub>4</sub>、F<sub>5</sub> および BC<sub>1</sub>F<sub>3</sub> 世代種子を獲得し、順調に育種素材の開発が進んだ。さらに現地選抜した耐塩・多収系統は中国の国新品種審査試験に参加しており、近い将来、品種として登録されることが期待される。シロイヌナズナのガラクチノール合成酵素遺伝子を南米、アフリカの主要陸稲品種 Curinga、NERICA4 に導入することにより干ばつ耐性が向上した遺伝子組換えイネの開発に成功した。ガラクチノールを多量に蓄積することが確認され、干ばつの程度が異なる条件下で原品種より高い収量を示すことを実証した。次世代分子育種技術を用いた不良環境耐性作物の開発に向けた研究を実施し、CRISPR/Cas9 を用いたゲノム編集技術が、開発途上地域で栽培されているイネ品種 IR64 等でも標的遺伝子の変異を誘起できることを実証した。人工気象器を用いたダイズの省スペース・低コスト高速世代促進技術を開発した。この技術はダイズの品種開発の加速に役立つものである。キヌアは南米原産で干ばつなどに強いだけでなく栄養価が優れ、開発途上地域での利用も期待されている。<u>世界で初めて分子解析が可能な系統を確立してゲノム配列を明らかにした。</u>ボリビア北部高地、南部高地および低地型のキヌア系統の耐塩性を比較した結果、南部高地群の耐塩性が高いことを明らかにした。さらに野菜アマランサスのゲノム配列も明らかにする見込である。</p> <p>不良環境でのバイオマス生産性が優れる新規資源作物とその利用技術の開発に取り組んだ。根の貫入力の良いサトウキビの開発に向けて、ポットの土中に埋め込んだロウの層を貫通する根の割合を評価することで、サトウキビ等の根の貫入力評価方法を開発した。サトウキビの不良環境耐性を向上させるためにサトウキビとエリアンサスの属間雑種の作出を進めた。早期出穂性のエリアンサス系統とサトウキビとの多様な属間交配を実現することを目的とし、電照処理を利用した早期出穂性エリアンサスの出穂遅延技術を開発した。タイのサトウキビとエリアンサスの属間雑種 BC<sub>1</sub> 有望系統から根の貫入力が強クバイオマス生産量が大きい育種素材を選定した。葉緑体ゲノム情報に基づくエリアンサス、ススキ、サトウキビの系統分化を解明するとともに、日本在来エリアンサスの遺伝学的特性を解明し SSR マーカーを開発した。さらに、GRAS-Di 法を用いて約 3000 の多型マーカーから構成される</p>	<p>のリン欠乏程度の把握と、効率的な可変施肥への利用が期待でき、これまでの技術に比べ、圧倒的優位性を持つ技術である。③については、<u>リンと土を混合したスラリーに移植苗を浸すリン浸漬処理は、リン利用効率と収量を改善するだけでなく、生育を早めることで生育後半の低温障害の回避も可能にする画期的な技術である。</u>これらの成果は関係者の強い関心を呼び、地元新聞で大きく報道された。これらの品種、技術は、<u>アフリカにおけるコメ生産の向上に大きく貢献することが期待される。</u></p> <p>[社会実装]</p> <p>(1)世界的に大きな問題となっている<u>ダイズさび病の被害の軽減に貢献する高度抵抗性ダイズ品種を育成し、パラグアイにおいて品種登録することができた。</u>令和 2 年度にはアルゼンチンにおいても品種登録出願を実施する予定である。将来、これらの品種や品種候補を直接あるいは育種母本として用いることで、世界のダイズ生産の安定化に貢献できると期待できる。</p> <p>(2)これまで不良環境に強いサトウキビを開発するために、属間雑種や種間雑種の作出・利用に取り組んで来たが、国際農研の持つサトウキビ野生種と、サトウキビの交配ができる熱帯・島嶼研究拠点の利点を生かし、さらに農研機構と連携することで、<u>国内向けのサトウキビ新品種を育成できた。</u><u>種間交配を利用した日本初の製糖用品種として登録出願した。</u>農研機構と開発したバイオ燃料用エリアンサスが 2 種類、国内で品種登録された。民間企業により栽培・加工され、栃木県さくら市の温泉施設において燃料用ペレットとして利用されている。</p> <p>他にも、以下のような優れた成果も創</p>
--	---	--	---

<p>さらに、各国とのネットワーク研究等を活用し、我が国への侵入・拡大が懸念される越境性の作物病害虫に関する防除及び侵入・拡大抑制技術等を開発する。</p> <p>さらに、現地の研究機関等と共同で技術開発や実証試験を行うとともに、マニュアルや解説資料等を作成し、品種開発関係者や行政部局、農民に対して開発技術の速やかな普及を図る。</p>	<p>我が国への侵入・拡大が懸念される越境性の作物病害虫防除に向け、移動性害虫や媒介虫の発生生態解明に基づく防除及び侵入・拡大抑制技術を開発する。また、JIRCASがこれまでに構築した研究ネットワークを活用して病害抵抗性品種を育成する</p>	<p>エリアンサスの高密度連鎖地図を作成するとともに、本連鎖地図上に約 50 の SSR マーカーを位置付けた。SSR マーカーは、サトウキビ×エリアンサス等の属間雑種識別マーカーとしての利用が可能であり、エリアンサスを利用した育種に貢献することが期待される。多用途型サトウキビの安定栽培技術を開発するために、多用途型サトウキビ品種 TPJ04-768 の機械収穫特性を明らかにした。タイの飼料用サトウキビの成分分析による飼料価値と、株出し栽培で乾物収量が 40t/ha 以上になる系統を明らかにした。品種登録を計画している。多用途型サトウキビと新しい砂糖・エタノール生産技術の導入効果をライフサイクルアセスメント (LCA) により評価し、有効性を明らかにした。<u>農研機構等と連携して、農研機構と開発したエリアンサス JES1 を原料とする地域自給燃料の実用化に成功した。</u>サトウキビとスキ属植物との属間雑種 F<sub>1</sub> には、サトウキビより低温条件下での光合成特性や高緯度地域でのバイオマス生産性が優れる系統があることを明らかにした。さらに、<u>サトウキビとサトウキビ野生種との種間交配を利用してサトウキビ新品種「はるのおうぎ」を育成した。</u>本品種は、株出し萌芽性に極めて優れ、茎数が多く、鹿児島県熊毛地域において春植え、株出しの両作型で原料茎重と可製糖量が普及品種より多い。</p> <p>国境を越えて発生する病害虫に対する防除技術の開発に取り組んだ。日本に飛来するイネウンカ類の越冬源であるベトナム北部におけるイネウンカ類の発生実態、イネの品種、殺虫剤の使用実態を明らかにした。ベトナム北部の稲作農家は多様な殺虫剤成分を使用しているが、その使用回数が水田内のウンカ密度低下にあまり寄与していないことを解明した。その要因として殺虫剤の付着程度がウンカの生息部位で少ないことが考えられ、適切な防除法の開発に役立つ知見が得られた。アフリカで大発生するサバクトビバッタの幼虫および成虫は、夜間は大型の植物上に群がり不活発になり、成虫は温度依存的に逃避行動を変化させ、低温時には不活発になり逃避能力が低下することを明らかにした。この行動特性を応用することで殺虫剤の使用量を軽減できる可能性がある。前中期の研究により、サトウキビ白葉病の防除のためには、健全サトウキビ種茎生産システムの構築が有効であることが示唆されていたため、今中長期はその開発を実施した。媒介虫に対する効果の高い殺虫剤ジノテフランを選抜した。サトウキビ白葉病の健全種茎生産のために開発してきた他の個別技術を組み合わせると、白葉病の罹病率が低い種茎の生産が可能になることを示唆する実証試験結果が得られた。健全サトウキビ種茎生産マニュアルを作成し、タイ農業局、製糖工場および周辺国の研究機関等へ配布する見込である。これまでに構築してきた研究ネットワークを活用し、イネいもち病菌レースの病原性や遺伝資源のイネいもち病抵抗性を把握できるイネいもち病国際標準判別システムをフィリピン、インドネシア、バングラデシュ、ベトナム等に整備した。イネいもち病真正抵抗性遺伝子または圃場抵抗性遺伝子を組み合わせた US-2 の遺伝的背景を持つ集積系統群育成のための雑種集団を作出し、抵抗性遺伝子の効果を明らかにした。イネいもち病圃場抵抗性遺伝子 <i>pi21</i> および <i>PBI</i> を導入した雑種集団を、フィリピン、インドネシア、バングラデシュ、ベトナム品種を中心に開発した。世界のダイズさび病の被害は大豆生産の 5%にもなると推定されており、防除のため多量の殺菌剤が使用されている。南米ではすでに殺菌剤の効果の低下が確認されており、抵抗性品種の需要は大きい。パラグアイの共同研究機関と連携し、約 7 年の年月をかけ 3 種類の抵抗性遺伝子を戻し交配育種により現地品種に導入し、<u>ダイズさび病被害の軽減に結びつく高度な抵抗性を持つ 2 品種を開発し、パラグアイで品種登録した。</u>ネットワーク研究を実施して</p>	<p>出することができる見込みである。</p> <p>[基盤～応用]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・キヌア・アマランサスのゲノム情報</li> <li>・イネいもち病国際標準判別システム</li> <li>・ササゲ・ヤム形質解析ソフト・技術</li> </ul> <p>[実証]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・小規模ため池利用マニュアル</li> <li>・耕畜連携モデルマニュアル</li> <li>・健全サトウキビ種茎生産マニュアル</li> </ul> <p>[社会実装]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ササゲ栽培技術シートの政府登録</li> <li>・耐塩多収ダイズの品種登録出願</li> </ul>
---	---	--	---

		<p>○中長期計画の達成に向け、ニーズに即した研究課題の立案が行われているか。</p> <p>&lt;評価指標&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・課題設定において、中長期計画への寄与や、ユーザーのニーズが考慮されているか。</li> <li>・どのような体制で、どのような検討を行ったか。</li> <li>・設定した具体的研究課題</li> </ul>	<p>いるアルゼンチン等でも戻し交配によりダイズさび病抵抗性遺伝子の集積品種育成を進めた。ダイズ紫斑病は、南米においてダイズさび病に次いで重要な病害であるが、接種が難しく抵抗性育種が遅れていた。従来手法よりも小規模・短時間でダイズ紫斑病抵抗性を評価できる接種法を開発した。本手法を利用し、ネットワーク研究機関にマニュアルを配布するとともに、ダイズ遺伝資源から紫斑病抵抗性系統を選抜する見込である。</p> <p>これらの研究によって得られた成果については、国際農研の「知的財産マネジメントに関する基本方針」に則り、「地球公共財」の観点から、研究成果情報、学術雑誌等への論文掲載、学会での発表等により積極的に公知化（公表）することを基本とした。なお公表にあたっては、事前に権利化の可能性、秘匿化に必要性等を十分検討した。この結果、32 件以上の研究成果情報、2 件以上の主要普及成果、149 件以上の査読論文、162 件以上の学会発表により公表した。</p> <p><b>【中長期計画達成に向けた研究開発及び課題の見直し状況】</b></p> <p>社会実装に向けた研究を強化するため、研究課題の立案に関して次の取組を実施した。現地の共同研究機関や農家等とも協議することで把握した現場のニーズに基づき、第3期にプログラムBで実施された研究課題のうち重要度の高い課題を抽出し、連携・発展させるだけでなく、他プログラムで実施していた関連重要課題、FS研究で本格的な取組が必要と判断した課題、有効性が確認されたシーズ研究、重要性が認められた新規課題について、関係する研究者、幹部等との協議に基づいて研究課題を立案した。中でも栄養不足人口が多く農業生産性が低いアフリカでの食料問題の解決を重点課題として総合的に取り組むため、旗艦プロジェクト「アフリカ食料」を立案した。また、プロジェクト毎に、問題点、着眼点、手法・内容、アウトプット、その受益者、アウトカム、インパクトを明確にした。イネ育種に関しては毎年イネいもち病共同研究に係る検討会を実施したが、平成29年度、令和元年度には不良環境耐性課題等も加えた検討会を開催し、研究進捗状況について発表・協議するとともに、アジア、アフリカ各地の問題について議論してイネ育種課題の改善、見直しに反映した。アフリカ食料課題については、現地のニーズにもとづく SATREPS マダガスカル課題を平成29年度に本格開始し課題を整理した。平成29年度から農水省のサポートのもと、アフリカ水資源利用促進調査の課題に取り組んだ。不良環境課題では、平成28年度、IRRIから導入したイネ育種材料の評価を「目的基礎」として実施することとしたが、さらにイネ育種材料の導入も「目的基礎」に移し、より効果的に研究が進むよう見直した。社会実装に向けた研究強化の一部として、開発途上地域における栄養供給の強化に資するダイズ、ササゲ、乳牛等の新課題を策定してきたが、今中長期計画中間点検での検討に基づき、さらに「栄養価の高い不良環境耐性作物の開発に向けた研究」課題を設けた。成果物は、不良環境耐性が優れたキヌア、トマト等の育種素材等である。キヌアについては、SATREPS 課題「高栄養価作物キヌアのレジリエンス強化生産技術の開発と普及」が令和元年度に採択された。トマト・アマランサスについては、世界野菜センターとの共同研究課題を立案し、令和元年度に共同研究契約を締結して、トマト・アマランサス遺伝資源の評価に関する研究を推進した。農研機構生研支援センター・戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）課題として「スマートバイオ産業・農業基盤技術」の研究課題「データ駆動型育種の構築とその活用による新価値農作物品種の開発；低コスト栽培と持続可能農業に貢献する水稻育種</p>	<p>○重要政策であるアフリカ開発支援と中長期計画において【重要度：高】と位置づけた課題に対応するため、研究資源を集中的に投入する旗艦プロジェクトとして、「アフリカ食料」を立案し、取り組んだ。今中長期計画では、栄養改善のための研究を強化するため、平成30年度の中間点検に基づき、アフリカの栄養改善のためには欠かすことができない野菜・雑穀（トマト、アマランサス、キヌア）の遺伝資源の評価に関する研究課題を立案して開始した。キヌアについては令和元年度、SATREPS 課題が採択された。さらに先端的なデータ駆動型育種研究や、我が国の農林水産業研究の高度化に貢献するための外部資金課題も立案して取り組んだ。</p>
--	--	--	--	--

		<p>○社会実装に至る道筋は明確か。          &lt;評価指標&gt;          ・投入する研究資源に対して、どのような研究成果と効果が期待できるか。          ・期待される研究成果と効果は、ニーズをどのように反映しているか。          ・期待される研究成果と効果に応じた社会実装の道筋</p>	<p>素材の開発」を申請し、採択された。また、我が国の農林水産研究の高度化に貢献するため、高バイオマス資源作物プロジェクトが代表となり、かずさ DNA 研究所、トヨタ自動車、農研機構九州沖縄農業研究センターと共同で「広範な育種素材とゲノム情報の活用による効率的なサトウキビ育種技術と新規有用素材の選定に係る研究」課題を申請し、採択された。</p> <p>現地に適した品種の開発・普及、技術の開発・普及に至る道筋を明確化するために、対象とする主要な地域や国、作物（アフリカ、フィリピン、インドネシアにおけるイネ、アフリカにおけるササゲ、ヤム、タイにおけるサトウキビ、中国、パラグアイ等におけるダイズ等）の普及品種決定審査と農家への普及のプロセスについての情報を収集・整理した。令和元年度、AfricaRice の BTF が予算不足により活動を停止し系統推薦ができなくなっている。活動再開時に向けた対応ならびに停止中の代案としてセネガルにおける現地試験の実施を検討している。マダガスカルにおいては品種登録に向けた試験を進めている。平成 30 年度、ダイズ品種の開発・普及に至る道筋については、パラグアイ Nikkei-Cetapar と共同育成した 2 品種の登録（保護登録・商用登録）にあたり、共同育成者として国際農研を併記し申請したにもかかわらず登録証に国際農研が記載されない事態が起こった。Cetapar とともに育成者として登録されるよう、必要となる文書の作成を行い、再登録手続きを実施し、令和元年登録が完了した。同様の事態が起こらぬよう他国・他機関で共同育成者として国際農研が登録されるための必要条件を現地の共同研究者に確認したところ、メキシコ以外についてはパラグアイと同様の手続きが必要であることが明らかになり、各国の共同研究者に、必要な手続きへの協力を依頼した。技術の開発・普及に至る道筋として、ユーザーの意見を反映したマニュアルを作成し、現地政府機関、JICA、企業等と連携して普及に向けた具体的な道筋を策定して、マニュアルと共に現地政府機関等に提案することを確認した。例えばガーナで実施してきた「小規模ため池を利用した稲作普及」の課題終了にあたり、実証サイトのモニタリング結果を踏まえ、さらにユーザーの意見を反映した「小規模ため池を利用した稲作普及マニュアル」の完成版を作成し、マニュアルと共に現地政府機関等に提案することを、現地の共同研究者と確認した。</p> <p>次のように、国際社会の情勢や、世界の技術開発動向等に即したニーズの変化、および研究課題の進行管理において把握した問題点に対する改善や見直し措置を行なった。前年度の評価結果等を踏まえて策定された研究課題に取り組むため、年度始めにプロジェクト毎の研究計画検討会を開催し、PD は全参画メンバーに対して、問題点、着眼点、手法・内容、アウトプット、その受益者、アウトカム、インパクトを示し、アウトプット、アウトカムを意識した取組（バックキャスト）、様々なタイムスパンでの PDCA サイクルでの取組、プロダクトアウトからマーケットインへの発想転換等の意思統一を行った。さらに中間点検、年度末内部検討会を PD、PL の管理のもと実施するとともに、プロジェクト検討会ではセンター全体の体制により検討を行った。プロジェクト内、実施課題レベル等でも適宜、所内の参画メンバーに加え、参画メンバー以外の研究者に参加してもらい、より優れた研究になるよう協議した。国内外の共同研究者ともミーティングや TV 会議を開催して協議した。国際社会の情勢や、世界の技術開発動向等に即したニーズの変化、および研究課題の進行管理において把握した問題点に対する改善や見直し措置を行なった。平成 30 年度には今中長期計画中間点検を実施し、(1)今中長期計画に定める目標の達成に向けた「選択と集中」、(2)今中長</p>	<p>○主要研究対象国において、普及品種決定審査と農家への普及のプロセスについて現地調査を行い、育種素材や技術の実用化・社会実装に向けた道筋を明確化した。どの段階で、国際農研の手が離れても現地の普及機関によって研究成果の普及が滞りなく進むのかを明らかにしたことは、研究成果の社会実装に向けた「ロードマップ」として有効なツールになると考える。さらに、育種研究の個々のケースで、研究活動が社会実装へ向けて正しい道のを辿っていることを確認し、その活性化に取り組んだ。実証試験段階で受益者参加型研究を実施し、受益者の評価視点を取り入れることで、成果がスムーズに社会実装されるようにした。</p> <p>○将来のイノベーションに繋がる先駆的な研究となる可能性が高い課題については目的基礎研究として実施するなど、年度途中においても社会的情勢等に対応して研究課題の見直しを行った。前年度の評価結果を踏まえて改善、見直しされた研究課題に取り組むため、意思統一を実施するとともに、今中長期計画の中間点検を実施し、研究課題の見直しを行った。さらに PD 裁量経費等を用いて効果的な研究実施に取り組み、アフリカ食料プロジェクトを中心に、重点的に研究強化を推進した。平成 30 年度には PD インセ</p>
--	--	--	--	--

		<p>等、課題の進行管理において把握した問題点に対する改善や見直し措置</p> <p>・改善、見直し措置に伴う、資源の再配分状況</p> <p>○成果の社会実装に向けた検討と取組が行われているか。</p> <p>&lt;評価指標&gt;</p> <p>・どのような体制で検討を行ったか。</p> <p>・成果の社会実装に向けて行った具体的な取組</p> <p>&lt;モニタリング指標&gt;</p> <p>・シンポジウム・セミナー等開催数</p>	<p>期開始課題（特に耕畜連携、次世代育種、移動性害虫）の見直し、(3)栄養、参加型研究、民間との連携の観点からの見直し等を行った。旗艦プロジェクトであるアフリカ食料プロジェクトを中心に資源配分するとともに、次の方針に従ってPD裁量経費を配分し、効果的な研究実施に取り組んだ（5月、8月、10月）：(1)中長期計画（工程表）の研究内容を確実に達成し、研究成果を最大化。(2)現地の状況の変化に適切に対応。(3)プログラム構成メンバーの変化に対応（年度途中の人事異動や若手育成型任期付研究員の研究開始の支援）。(4)研究推進の障害になっている事項に対して、経費を上乗せすることで解決。平成30年度にはPDインセンティブとして、PDが必要と考える活動である栄養強化のための遺伝育種研究に配分した。令和元年度から開始したトマト、アマランサス等の課題についても重点的に資源配分した。プロジェクト内でもPL管理費等を用いて効果的な研究実施に取り組んだ。</p> <p><b>【成果の実用化・社会実装に向けた取り組み】</b></p> <p>所内のプロジェクト参画者だけでなく、共同研究機関の研究者、現地政府関係者、JICA関係者らと、成果の社会実装に向けた検討と取組を行った。品種開発に向けては、現地の育種家等と形質について協議して明確化し、現地品種への有用遺伝子導入を進めた。シンポジウム・セミナー等を15件開催した。平成29年度、組換え品種の開発においても品種化に向けた検討を進めるため、海外の共同研究者、アフリカで組換え品種の実証試験に取り組んでいる研究者らを招いて国際ワークショップを開催し、干ばつ耐性イネ開発に関する研究成果の社会実装に向けた課題や今後の連携の可能性について意見交換した。平成30年度、沖縄県農業研究センター、農研機構九州沖縄農業研究センターとともに、国際甘蔗糖技術者会議の遺伝資源育種・分子生物学分野の合同ワークショップを共催した。その運営において中心的な役割を担った。令和元年度、アフリカ食料関係のワークショップを2件開催した。「イネ増産」関係では、マダガスカルにおいて、SATREPSプロジェクト「肥沃度センシング技術と養分欠乏耐性系統の開発を統合したアフリカ稲作における養分利用効率の飛躍的向上」のワークショップを開催し、これまでに達成した成果、今後の計画、ならびに成果を社会実装に繋げていくためのプロジェクト内外の更なる連携方針について広く共有した。プロジェクト関係者の他、民間企業、ドナー、他の農業開発プロジェクトなど計75名が参加した。現地メディアからも取材を受け、テレビ（2件）、新聞（2件）、ラジオ（1件）等を通じて、プロジェクトの成果とワークショップの様子がマダガスカル国内に広く発信された。「耕畜連携」関係では、モザンビークにおいて国立農業研究所（IIAM）、農業食料安全保障省、大学、郡普及サービス、家族経営畜産農家、企業経営畜産農家を対象とした畜産ワークショップを開催し、モザンビーク南部の畜産における疾病対策や生産性向上の取り組みについて発表・議論した。約70名が参加した。同年度、JIRCAS国際シンポジウム2019「植物の越境性病害虫に立ち向かう国際研究協力」を開催し、地球規模課題を解決するSDGsへの貢献という視点から、越境性病害虫に関連する分野の最前線で活躍する専門家・研究者の講演、討議を通じて、今後の有効な国際研究協力のあり方を探った。参加者は189名。現地において研究成果を社会実装するためには共同研究機関等の研究員の人材育成が不可欠であり、人材育成に努めた。例えば、平成30年度には共同研究機関の研究員を教育研修生として筑波大学大学院から受け入れた。得られた研究成果は不良環境耐性作物開発プロジェクトの研究推進にも大きく貢献した。研修生は研究科から優秀卒業生表彰を受けた。研究開発成果の最大化に向け、国内外研究機関、企業等との連携を強化</p>	<p>ンティブの仕組みによる栄養研究強化を推進した。</p> <p>○ユーザーの意見を反映した育種研究、技術開発等に取り組んだ。研究開発成果の最大化、研究成果の実用化・社会実装の加速化に向けて、現地政府機関、JICA、企業等との連携を強化した。国民に広く国際農研の研究活動の重要性を知ってもらえるよう、広報活動にも積極的に取り組んだ。特に令和元年度は、旗艦プロジェクトであるアフリカ食料プロジェクト関係のワークショップを2件開催するとともに、病害虫防除プロジェクトが中心になって、越境性病害虫に関するJIRCAS国際シンポジウムを開催した。さらに、アフリカ食料プロジェクトはTICAD7に、病害虫防除プロジェクトはG20 MACS（越境性病害虫セッション、ワークショップ）に協力し、積極的に研究成果を発信するとともに、成果の社会実装に向けた関係機関との更なる連携強化などを確認した。</p>
--	--	--	---	---



		<p>○中長期計画達成に向け、ニーズに即した成果が創出され、社会実装に至ったか。</p> <p>&lt;評価指標&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・具体的な研究開発成果と社会実装状況（見込含む）</li> <li>&lt;モニタリング指標&gt;</li> <li>・技術指導件数(現場等の要請に応じて実施したもの)</li> </ul>	<p>した。令和2年2月時点で、国内機関との連携（共同研究、委託研究等）は58件（農研機構と9件、企業と8件）、海外機関との連携（CRA、JRA、WP等）は53件（MTAは多数のため省略）である。例えば、高バイオマス資源作物関係では、研究開発成果の最大化に向け、現地の公的研究機関（タイ農業局等の研究機関）との共同研究だけでなく、現地の製糖工場、国内の公的研究機関（農研機構等）、大学（東海大学等）、民間（三井製糖、トヨタ自動車等）との連携協力を図った。病虫害防除関係（サトウキビ白葉病）でも、媒介虫に対する殺虫剤施用技術および白葉病の簡易検出技術開発に当たっては、研究計画設計の段階から、想定される利用者である現地の製糖工場や、民間（三井化学アグロ、カネカ等）の協力を得て研究を進めた。イネウンカ類に関する研究では、農研機構（九州沖縄農業研究センター等）及びベトナム植物保護研究所と連携した研究を推進しているが、令和元年度から、新たな殺虫剤に対する抵抗性が生じないよう、ダウ・アグロケミカルの協力も得た研究も進めた。同年度には産学官連携活動も4件実施した。同年度の国際機関・行政部局への協力が最も多く9件実施。令和元年度、アフリカ食料プロジェクトとPDは、TICAD7農水省サイドイベント「アフリカを動かす力」に協力し、3名が講演者、パネラーとして登壇した。また、病虫害防除プロジェクトとPDは、G20 MACSに協力した。PDはG20 MACS越境性病虫害セッションで研究事例を紹介し、G20 MACSの越境性病虫害の研究連携に関するワークショップにおいて、病虫害防除プロジェクトの4名がディスカッショングループのメンバー（うち2名は日本側取りまとめ役）として情報収集に協力し、G20の連携だけでなく開発途上地域との連携の必要性も強調した。平成29年度からは国際農業研究諮問グループ（CGIAR）のイネ研究プログラム（RICE-CRP）に栽培および育種の課題で参画し、国際的な研究協力も進めた。科学技術情報の提供にも積極的に取り組み、プレスリリースを9件実施した（キヌアゲノム、ヤムゲノム、干ばつ耐性イネ開発、エリアンサスを原料とする地域自給燃料の実用化等）。研究成果等について、グローバルフェスタ、アグリビジネス創出フェア、海外で開催されたワークショップ等を通じて、アウトリーチ活動を実施した。</p> <p>次のように、ニーズに即した品種や技術の開発や技術指導に取り組んだ。令和2年2月現在、ダイズについては、南米でニーズが大きいダイズさび病高度抵抗性品種を開発しており、パラグアイにおいて2品種の登録が完了した。アルゼンチン、ウルグアイ、メキシコでもさび病抵抗性育種を推進した。中国で選抜した耐塩・多収ダイズ系統は新品種審査試験に参加した。イネについては、アフリカ、フィリピン等でも、不良環境耐性や病虫害抵抗性といったニーズに即した品種の開発に向け、現地品種への有用遺伝子導入を進めている。マダガスカルで選抜された高収量系統について、SOCによる評価が開始された。有望系統が選抜された成果を現地で開催したワークショップで発表したところ、現地の新聞で紹介された。アフリカの3品種フィリピンのイネ2品種に根長・窒素利用の効率化に関わる <i>qRL6.1</i> を導入し、優良系統を選抜した。インドネシア、バングラデシュのイネ品種群への <i>qRL6.1</i> 導入に関する戻し交配を継続した。アフリカ、東南アジアの主要イネ品種に、いもち病抵抗性遺伝子を導入した系統の作出に取り組んでいる。サトウキビについては、タイにおいて食料とエネルギーの増産が求められており、それが可能な多用途型サトウキビ品種 TPJ04-768 を奨励品種にするための現地適応性検定試験を進めている。国内では、サトウキビ品種とサトウキビ野生種との種間雑種を交配に利用してサトウキビ新品種「はるのおうぎ」を育成した。本品種は、種間交配を利用した初めての製糖用品種であり、鹿児島県熊毛地域（種子島）</p>	<p>○不良環境耐性や病虫害抵抗性といったニーズに即した品種開発、技術開発・指導を推進した。現地での実証試験で良好な結果が得られている。パラグアイにおいて、さび病抵抗性ダイズ2種類の品種登録が完了した。国内においてバイオ燃料用エリアンサス2種類の品種登録が完了した。サトウキビ野生種を利用して農研機構と開発したサトウキビ種間雑種を品種登録申請し、我が国のサトウキビ産業にも貢献した。</p> <p>&lt;課題と対応&gt;</p> <p>海外との遺伝資源の授受が不可欠であ</p>
--	--	--	--	---

			<p>向けの奨励品種としての採用と 1,000 ha 以上の普及を見込んでいる。令和 2 年 2 月現在、アフリカにおけるイネ増産のための肥培管理技術の開発で、社会実装に結びつくような重要な知見が得られている。リン浸漬処理は、リン利用効率と収量を改善し、また、生育後半のストレスが生じやすい圃場で効果がより高いことを明らかにした。この成果を現地で開催したワークショップで発表したところ、現地の新聞で紹介された。さらに、西アフリカにおいて重要な作物であるホワイトギニアヤムの品種識別を簡易迅速にできる SSR マーカーを利用した品種識別パッケージを構築して公表した。また、東南アジアで問題になっているサトウキビ白葉病については、これまでの研究で、サトウキビ白葉病課題において来年度に公表予定の「サトウキビ白葉病対策としての健全種茎生産マニュアル」の根拠となるデータが揃った。小規模ため池を利用した補給かんがい稲作マニュアルを作成し、ガーナ国食料農業省に配布するとともに、マニュアル利用者となるガーナ国北部の普及員や技術職員に対してセミナーを開催してきたが、その後のモニタリング結果を反映したマニュアル改訂版を作成し、それをもとに政策決定者向けのテクニカルペーパーを作成した。実証試験で作製した小規模ため池は、すでに現地の農民の補給灌漑や野菜作に活用されているが、スケールアウトに向けて、近日中に現地の共同研究者の協力を得て、マニュアルと共に現地政府機関等に提案する予定である。技術指導件数は 31 件（令和 2 年 2 月現在）。例えば令和元年度はタイのサトウキビ製糖工場に多用途サトウキビの利用について指導した。また、農家や石垣島製糖等に対し、エリアンサスペレットや、フィルターケーキ利用等について指導した。サトウキビ白葉病の無病苗生産のための生長点培養法について指導した。</p>	<p>るが、材料、国によって手続きが異なる。企画連携部が海外遺伝資源の取得等に関する情報提供等を行っており、MTA 申請時に、企画連携部の協力を得て遺伝資源の持出・持込に係る手続きを確認し、法令等を遵守するよう留意した。開発した育種素材の形質評価をアフリカ等の環境下で実施する必要があるが、イネ等の育種素材の持出・持込に係る手続きにも時間がかかっていた。適切な手続きを取りつつ、速やかに遺伝資源・育種素材の輸出入を図った。</p> <p>アフリカでのイネ品種登録に向けた現地試験や、南米でのダイズ品種登録における問題点についても対応した。</p> <p>治安上のリスクが存在する国については、現地の最新の安全情報を入手するとともに、無理のない活動・出張計画を設定し、事故等が起きないように対処しつつ現地での試験研究を実施することにより、着実に研究成果を創出することに努めた。</p> <p>研究資源・人的資源は限られていたが、研究成果を最大化するため、積極的な連携による効率化を進め、必要に応じて研究計画、工程表を見直して、効果的な育種素材・技術の開発・普及や社会実装を図るための取り組みを強化し、熱帯等の不良環境における農産物の安定生産に資する育種素材や技術を開発することができた。</p> <p>R2 年 4 月現在、新型コロナウイルスの世界的な感染拡大によって、国内外の研究が大きな影響を受けており、今後の予定を立てることが困難な状況になっているが、感染の拡大防止や職場の安全確保に留意しつつ、できるだけ研究業務の継続に努める。</p>
--	--	--	---	---

主務大臣による評価

評定 A

#### <評定に至った理由>

中長期目標「熱帯等の不良環境における農産物の安定生産技術の開発」の達成に向けて、効果的かつ効率的なマネジメントの下で顕著な研究成果の創出と社会実装の進展が認められることから、A評定とする。

研究マネジメントについては、研究資源を効果的かつ効率的に投入・管理するとともに、共同研究機関の協力を得ることで、多くの課題から顕著な研究成果が創出されている。また、地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）をはじめとする外部資金も最大限に活用し、社会実装の早期実現に向けて、品種・技術開発に関する実証試験を加速化させている。

具体的な研究開発成果については、①世界に先駆けて西アフリカの重要な主食作物であるホワイトギニアヤムのゲノム解読に成功している。また、②アフリカ小農の技術普及や生計向上を目的として、小農の技術水準、生計戦略などを反映した現地の普及員等が利用可能な農業経営計画モデルを構築するとともに、③イネの根長及び窒素利用に関する量的形質遺伝子座 qRL6.1 を利用することで、セネガルやフィリピンの不良土壌環境において収量性が高い系統を選抜し、品種登録のための適応性試験を開始している。特に、光合成の炭酸固定酵素 Rubisco が増強されたイネは、同じ窒素施肥量に対して最大で 28% の増収効果があることを世界で初めて確認している。さらに、④リン吸収能が高いイネの開発については、リン欠乏耐性に関する量的形質遺伝子座 Pup1 を利用することで、マダガスカルのリンが欠乏した不良土壌環境において、収量性が高く生育期間の短いイネ系統を選抜している。加えて、⑤土壌のリン供給能・吸着能の把握技術については、室内分光計測で得られた分光反射スペクトルから、イネへのリン供給力を迅速に推定する技術を開発するとともに、⑥イネの効率的な肥培管理技術としてリンと土を混合したスラリーに移植苗を浸すリン浸漬処理を開発している。

研究成果の最大化に向けた社会実装の取組については、⑦世界的に大きな問題となっているダイズさび病の被害の軽減に貢献する高度抵抗性ダイズ品種を育成し、元年度までにパラグアイで品種登録をしており、2年度にはアルゼンチンにおいても品種登録出願を実施する予定である。⑧国際農研の持つサトウキビ野生種とサトウキビの交配ができる熱帯・島嶼研究拠点の立地上の利点を生かし、農研機構と連携することで国内向けのサトウキビ新品種を育成し、種間交配の成果として日本初の製糖用品種を登録出願している。⑨農研機構と開発したバイオ燃料用エリアンサスは、2種類が国内で品種登録され、民間企業により栽培・加工されるとともに栃木県さくら市の温泉施設において燃料用ペレットとして利用されている。



#### <今後の課題>

有効性の実証段階にある窒素利用効率が高くアフリカにおいて収量が向上するイネや、アフリカにおけるイネ生産性向上のためのリン浸漬技術等に関する研究開発成果については社会実装への移行を進めるとともに、社会実装に至っている南米向けダイズさび病高度抵抗性品種や国内向けサトウキビ品種、バイオ燃料用エリアンサス品種については、さらなるアウトカムの創出を期待する。

# 第4期中長期目標期間のハイライト（農産物安定生産）自己評価：A

各作物・システムに関する育種・技術開発の**基盤**を固め、それらを**応用**して**社会実装**に向けた活動を推進

- ✓ 社会実装を意識して研究を推進し、研究成果を着実に論文として発表
- ✓ 合理的な根拠（エビデンスとしての論文）に基づく育種素材開発・技術開発を推進
- ✓ 研究資源を効果的・効率的に投入し、共同研究機関の協力を得ることで、多くの課題が順調に進捗
- ✓ 更にいくつかの課題で画期的な成果を創出

基盤	応用	実証	社会実装
<p>西アフリカの重要主食作物<b>ヤム</b>の<b>ゲノム</b>情報を基盤とする<b>品種識別技術パッケージ</b></p> 	<p>根長調節遺伝子座を利用した<b>窒素利用</b>効率が高く、アフリカ等において収量が向上する<b>イネ</b></p> 	<p>南米において<b>ダイズさび病</b>の被害の軽減に貢献する高度<b>抵抗性</b>ダイズ品種</p> 	
<p>普及員等が利用可能な<b>アフリカ小農支援</b>のための<b>農業経営計画モデル</b>とその応用</p> 	<p>アフリカにおけるイネ生産性向上のための<b>リン欠耐性</b>イネ、<b>リン供給力推定法</b>、<b>リン浸漬技術</b></p> 	<p><b>種間雑種</b>を利用した国内向け<b>サトウキビ</b>品種、<b>バイオ燃料用エリアンサス</b>品種</p> 	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・キヌア・アマランサスのゲノム情報</li> <li>・イネいもち病国際標準判別システム</li> <li>・ササゲ・ヤム形質解析ソフト・技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小規模ため池利用マニュアル</li> <li>・耕畜連携モデルマニュアル</li> <li>・健全サトウキビ種茎生産マニュアル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ササゲ栽培技術シートの政府登録</li> <li>・耐塩多収ダイズの品種登録出願</li> <li>・飼料用サトウキビの品種登録申請</li> </ul>	

研究成果の最大化（アフリカ課題重点化、裁量経費による活性化、連携強化、情報発信等）