

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究領域「生物資源の持続可能な生産・利用に資する研究」

研究課題名「肥沃度センシング技術と養分欠乏耐性システムの開発を統合
したアフリカ稲作における養分利用効率の飛躍的向上」

採択年度：平成 28 年度/研究期間：5 年/相手国名：マダガスカル

平成 28 年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

平成 29 年 5 月 16 日から平成 34 年 5 月 15 日まで

JST 側研究期間^{*2}

平成 28 年 6 月 1 日から平成 34 年 3 月 31 日まで
(正式契約移行日 平成 29 年 4 月 1 日)

*1 R/D に基づいた協力期間 (JICA ナレッジサイト等参照)

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JST との正式契約に定めた年度末

研究代表者： 辻本 泰弘

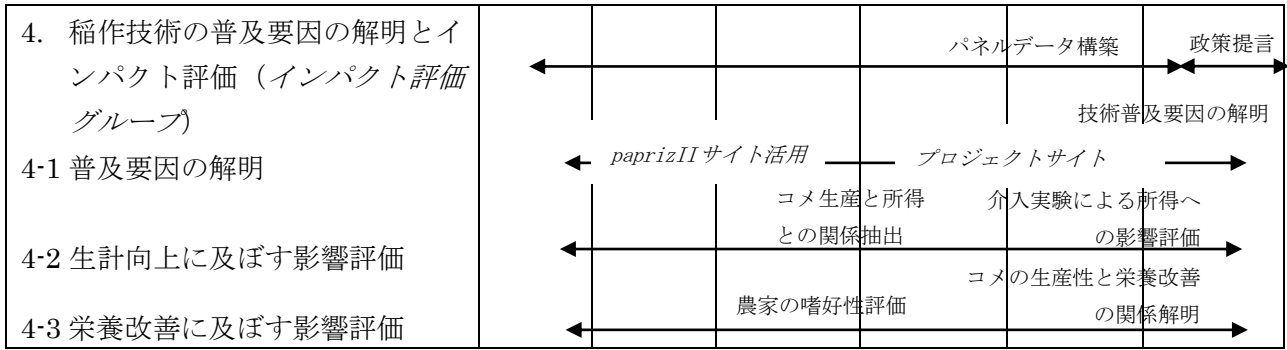
国際農林水産業研究センター 生産環境・畜産領域・主任研究員

I. 国際共同研究の内容（公開）

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1) 研究の主なスケジュール（H29年度年次計画書抜粋）

研究題目・活動	H28年度 (10ヶ月)	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度	H33年度 (12ヶ月)
1. 圃場養分特性の簡易評価法の開発と分布域の把握（養分特性評価グループ）						
1-1 土壌炭素量（SOC）の簡易評価法開発と分布域把握		SOC簡易評価法の開発と分布図の作成				
1-2 養分欠乏（P, S, Si）の評価法開発と分布域把握		土壌評価法と分光反射特性の抽出			養分欠乏分布情報の作成	
1-3 圃場養分特性の簡易評価技術の開発		養分特性の簡易評価技術の確立			技術マニュアル作成とワークショップ開催	
2. 養分の吸収利用に優れた育種素材の開発（育種素材開発グループ）						
2-1 新規のQTLおよびDNAマーカー作出		新規QTL、DNAマーカーの作出				
2-2 QTL導入・集積系統の作出、圃場評価、および品種候補の選定		QTL導入・集積系統の作出			品種登録候補	
2-3 養分利用効率に関する候補遺伝子の特定と機能解明		候補遺伝子の特定			機能解明	
3. 施肥と育種素材を統合した養分利用に優れた局所管理技術の開発（栽培技術開発グループ）						
3-1 肥料資材の施用効果の解明		肥料資材データベース		施肥効果の短中期予測	継続	
3-2 養分欠乏に応じた施肥技術の開発		養分欠乏に応じた施肥技術開発			実証試験	
3-3 遺伝型と施肥技術の相互作用解明		G×E×Mの相互作用解析			品種を含む局所管理技術の提案	



(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

特になし。

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト (公開)

(1) プロジェクト全体

・プロジェクト全体のねらい

本研究では、アフリカ有数のコメ生産国であるマダガスカルを対象に、熱帯の風化土壌にみられるさまざまな養分欠乏に応じた施肥技術と養分利用に優れたイネの育種素材を組み合わせることで、肥料投入が限られた地域のイネの収量と施肥効率を大幅に改善するための栽培管理技術を開発する。上位目標として、相手国代表機関のマダガスカル農業畜産省が、官民の肥料会社および種子セクターと連携して、開発された技術の普及を推進していくことにより、同国の稲作の高収量安定化と農家の所得向上に貢献することを目指す。

本研究は、圃場の養分特性に応じた効率的な施肥技術に加えて、これまでイネの品種開発で見落とされてきた、養分欠乏下で働く在来遺伝資源の実用化への道筋を示す画期的な取り組みである。こうした施肥技術と遺伝資源の活用は、低投入低肥沃度環境にある作物生産に寄与するのみならず、肥料資源の枯渇や生育不適地への農地拡大など、今後、世界の農業が直面する課題に対して、ますます重要な役割を果たすと考えられる。本研究の成果が、その基盤的取り組みとして国際的に評価されるとともに、資源多投型農業から資源利用効率に優れた持続的農業へのパラダイムシフトに向けた研究開発の活性化に繋がることを期待する。さらに、国際共同研究を通して、マダガスカルにマーカー選抜育種や植物・土壌分析のための現地分析拠点を確立するほか、両国の若手人材の育成と研究ネットワークの強化を促すことで、「食料安全保障」や「持続的農業の推進」など、国連開発目標 (SDG2) にも掲げられた地球規模課題に対する意識と課題解決のための技術を共有し、プロジェクト終了後もこれらの研究分野をリードしていくための質の高い国際共同研究体制を構築する。

・成果目標の達成状況とインパクト

詳細策定調査などを通して、PDM (Project Design Matrix) や PO (Plan of Operation) などに記載されたプロジェクトの目標、実施体制、参画者の選定、活動内容について詳細を詰めるとともに、両国間での R/D (Record of Discussion)、5 つの実施機関間での CRA (Collaborative Research Agreement) の締結を実現した。また、各課題の主たるプロジェクトサイトの選定、相手国機関での日本側研究者の

執務スペースと供与機材の受け入れ態勢の確保、供与機材の調達先情報の収集、育種素材の双方への移行とそのために必要な手続きの整理、マダガスカルでの無人航空機（UAV）運用のための手続きなど、国際共同研究の開始に向けた準備を暫定研究計画に基づいて予定通り達成することができた。課題1の養分特性評価グループでは、マダガスカル広域の稲作圃場から土壌サンプルを採取し、土壌炭素量を推定するための簡易分析手法と分光反射特性に関する知見を得るなど研究計画に対して前倒しの進捗が得られた。

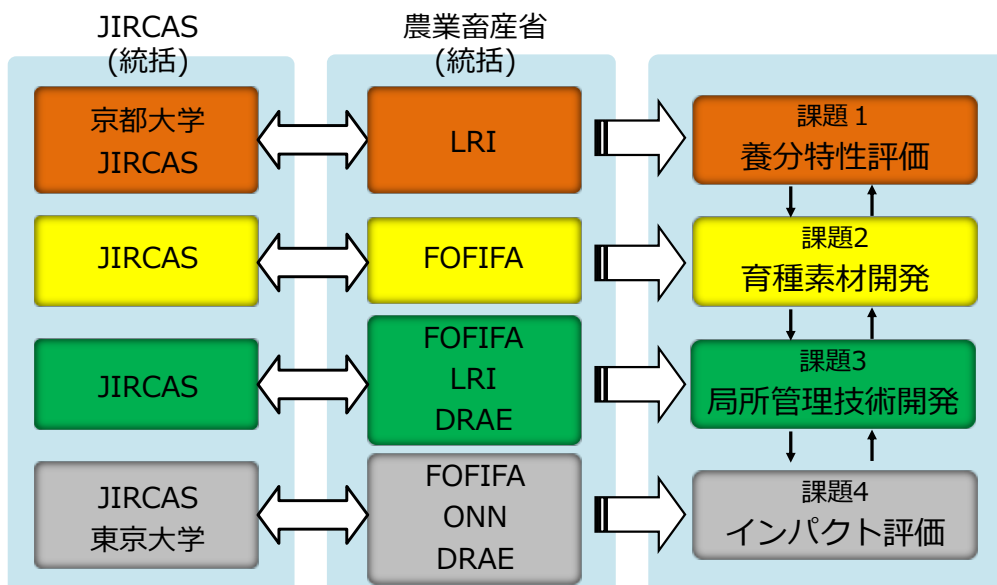
また、H28年8月にケニアで開催された第6回アフリカ開発会議（TICAD IV）では、安倍首相とマダガスカル大統領の首脳会談に JIRCAS 理事長が陪席して、本プロジェクトを中心としたマダガスカルでのコメの共同研究について両首脳から期待が寄せられた。その他、現地の関連会議において、研究代表者が本プロジェクトの紹介を複数回実施するなど、暫定期間中から本プロジェクトのプレゼンスを高めることができた。

・研究運営体制、日本人人材の育成（若手、グローバル化対応）、人的支援の構築（留学生、研修、若手の育成など）

本プロジェクトは、以下の図にある4つの研究課題から構成される。上述の通り、全体および課題毎の意見交換を密に行い、国際共同研究の準備を進めた。課題2では、東京大学博士課程学生1名のマダガスカル派遣を既に開始し、本プロジェクトを通じた学位取得を予定する。また、課題2に参画する FOFIFA 研究員1名を IRRI での「Quality Breeder and Foundation Seed Course」に推薦、課題3に参画する FOFIFA 研究員3名を JICA 課題別研修「アフリカ地域 稲作振興のための中核的農学研究者の育成」に推薦、うち1名を国費留学生制度で東京農工大学修士課程に推薦するなど、相手国の若手研究員の能力向上に向けた活動を推進した。

【実施体制の概要】

【プロジェクト目標】 低投入・低肥沃度環境に適応した養分利用効率の高い稲作技術を開発し、技術普及のための基盤を整備する。



LRI: アンタナナリボ大学放射線研究所、FOFIFA: マダガスカル国立農村開発応用研究センター、DRAE: 農業畜産省県農業局、ONN: 国立栄養局

【平成28年度実施報告書】【170531】

以下に、研究グループごとの成果をとりまとめた。なお、JICA 技術協力プロジェクト開始前のため、PDM もしくは PO との関連は特に記載しない。

(2) 研究題目 1：養分特性評価グループ（リーダー：森塚直樹）

①研究題目 1 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

マダガスカル中央高地に分布するイネ作付圃場から表層土壌 62 点を採取し、全炭素量として 0.65～6.02%（変動係数 53%）の大きな幅をもつ土壌サンプルセットを得た。同サンプルについて、いくつかの方法で評価法を検討したところ、強熱減量法（550°C, 3h）および常温でのオキシドール処理後の電気伝導度がそれぞれ全炭素含量に対して 0.76 および 0.37 の決定係数となった。オキシドール（約 3% の過酸化水素水）は現地でも比較的容易に入手できることから、簡易評価法の候補としてさらに検討を加える。一方で、色彩計を用いて CIELAB 表色系（ L^* , a^* , b^* ）で計測した土壌色と土壌炭素量との相関は低く、より波長域の広い分光反射データ（400-2400 nm）を用いた場合にその推定精度が大きく向上したことから（決定係数 0.92）、外観形質による土壌炭素量の推定には可視域以外の波長が重要である可能性が示唆された（図 1）。

さらに、プロジェクト対象地域の複数の集落でドローン（DJI Phantom4 の機体）を用いた画像撮影を試行し、3次元モデリングと空間補完処理によって、超空間分解能（地上空間解像度 5 cm）のオルソモザイク画像と数値標高モデル（DSM）を得た（図 2）。これらの情報と手法は、今後、試験圃場の選定や圃場特性の把握に有効である。また、マダガスカルでは無人航空機（UAV）に関する法整備が不十分な中、関係省庁や軍部と協議しながら、マダガスカルとしては初めてのドローン保険の発行を受けるなど、国際共同研究の開始に向けてドローン運用のための基盤が整備された。

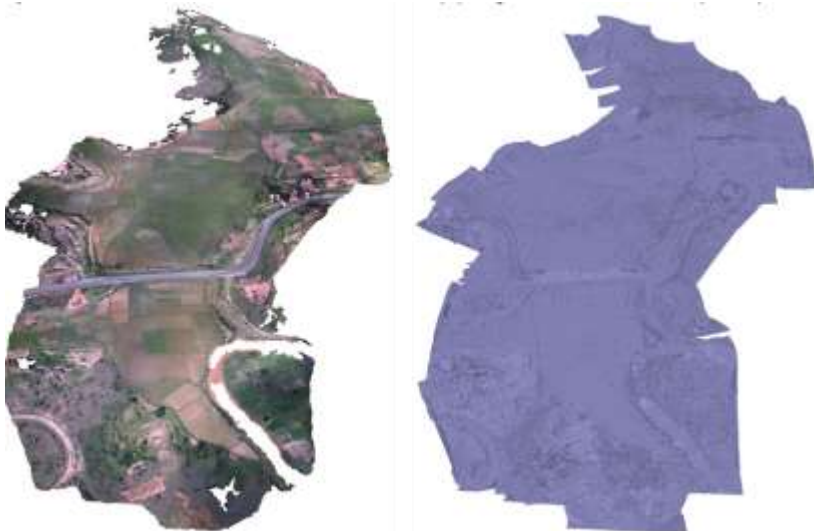
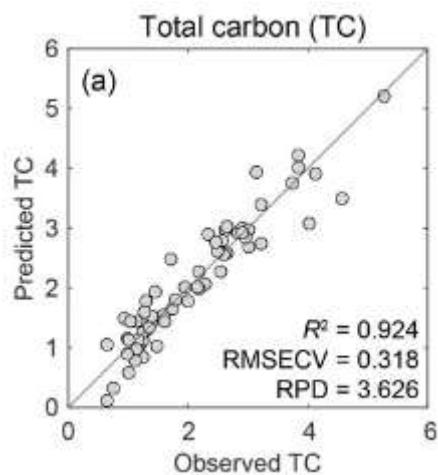


図 1. Partial Least Squared 回帰分析による分光放射データを用いた土壌炭素量（TC）の推定モデル

図 2. ドローン画像を用いたプロジェクトサイトのオルソモザイク画像（左）と数値標高モデル（右）

②研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

広域の土壌採取、帯磁率計と簡易の色彩計（Nix Pro Color Sensor）を用いた on-site での土壌評価およびドローンによる圃場の空撮画像撮影など共同でのフィールド調査、ならびに課題内セミナーを通し

て、研究実施体制を強化した（図 3、4）。また、予定する供与機材について調達先情報を整理し、H29年度の「短期研究」の人選と時期を確定した（7月25日～9月2日にLRIの研究員2名をJIRCASに招へい予定）。

③研究題目1の当初計画では想定されていなかった新たな展開該当なし。

④研究題目1の研究のねらい（参考）

窒素、リン、硫黄、ケイ素などの養分欠乏を把握するための評価法を選定し、これらの養分欠乏リスクが高い圃場条件および分布域を提示することで、圃場の養分特性に応じた効果的な施肥技術と品種選択のための基盤とする。

⑤研究題目1の研究実施方法（参考）

土壌の外観特性および分光放射計で計測した分光反射特性との関係を解析し、土壌の窒素供給力と密接に関連する土壌炭素量(SOC)の簡易推定モデルを開発する。同モデルを用いた多点分析データと、農家への聞き取りおよび無人航空機(UAV)から抽出する圃場の作付体系、施肥履歴、生産性、水分動態、地形条件などの圃場特性との関係を解析することで、SOCの圃場間変動要因を明らかにし、プロジェクトサイトにおける圃場毎のSOC分布情報を作成する。さらに、リンや硫黄などが欠乏する圃場の土壌評価法やイネ群落の分光反射特性を抽出し、その圃場間変動要因と分布を明らかにする。本課題で得られた評価法と分布域の作成手順についてマニュアルを作成し、JICA技プロPaprizIIと連携したワークショップを開催するなど、開発技術の伝達と広域適応性の評価を行う。



図3. 共同での土壌断面調査。



図4. H28年3月1日：LRIでの課題内セミナー（JIRCASおよびLRIから各2名が発表）。

(3) 研究題目2：育種素材開発グループ（リーダー：マティアス・ビスバ）

①研究題目2の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

本課題で取り扱う育種素材の双方への移行を開始した。具体的には、育成が先行する *Pup1* 遺伝子座を導入した準同質遺伝子系統群 (*Pup1-NIL*)、Pの吸収利用効率に関与する育成中の交配集団 (F_4 , BC_1F_3 , BC_3F_2 , BC_4F_1 など)、および、ゲノムワイド関連解析 (GWAS) のための約300系統をマダガスカルに、マダガスカルの主要系統である水稲の *Tsipala*、*X265*、*FOFIFA160*、陸稲の *Tsipolotra* をJIRCASにそれぞれ導入して評価試験を開始した。また、これら育種素材の導入について、MTA (Mutual Transfer

【平成28年度実施報告書】【170531】

Agreement) や植物防疫上の必要手続きを整理した。

本課題の試験地として、養分欠乏による生育不良が顕著なものの生育むらが少なく、かつ農家の協力が得られる 3 つのサイトを選定することができた。課題 3 で実施する養分欠如試験の結果を参考に、P 欠乏、S 欠乏およびこれら複合的なストレス条件下における有望系統の選抜に有効と考えられる地点をさらに加える予定である。また、種子増殖と世代促進のため、より標高の低い乾季作の試験地選定を進めている。



図 5. 現地での選抜・形質評価の開始



図 6. 遺伝解析ラボ予定地での課題内検討会

②研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

現地での課題内検討会により、担当する課題内容を整理するとともに、共同での圃場試験を開始した。また、同課題に参画する FOFIFA 研究員 1 名を IRRI での「Quality Breeder and Foundation Seed Course」に推薦し採択された (H29 年 9 月に派遣予定)。また、遺伝解析ラボの導入のための調達情報を整理し、必要な機材が導入されるまでは FOFIFA と CIRAD が共同で設置した Molecular Biology lab. の分析機器および冷蔵・冷凍庫を借用できることを確認した。

③研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

該当なし。

④研究題目 2 の研究のねらい (参考)

低リン条件で根の伸長を促しリン吸収に寄与する *PSTOL1* 遺伝子など、研究を進めてきた材料および有望な在来系統を用いながら現地での形質評価と選抜を繰り返し、低投入低肥沃度環境に適応した普及に資する育種素材を開発する。また、養分欠乏への適応に寄与する遺伝子とその機能を明らかにする。

⑤研究題目 2 の研究実施方法 (参考)

育成が先行する *Pup1* 遺伝子座を導入した準同質遺伝子系統群 (*Pup1*-NIL) と多穂系統 (穂数の増加に寄与する QTL を多収品種のタカナリに導入した NIL)、および、P の吸収利用効率に寄与する QTL をもつ育成中の交配集団について、順次、現地の栽培環境で形質評価と選抜を繰り返す。その中で特に優れた系統について、既存の栽培品種と比較しながら農家参加型評価を実施し、低投入低肥沃度環境に適応した普及に資する育種素材の開発につなげる。また、国際稲研究所 (IRRI) から導入したゲノムワイド相関解析 (GWAS) のための系統群や上述の交雑集団の一部について、現地での形質評価をもとに、肥料投入に乏しく、P 欠乏、S 欠乏、もしくはこれらの複合的な養分欠乏環境に資する新規の QTL と有望系統を同定する。さらに、これらの活用する育種素材について、マイクロアレイ法やゲノム編集などの遺伝子解析技術を用いながら、関連する遺伝子の絞り込みとその機能解明を行う。

【平成 28 年度実施報告書】【170531】

(4) 研究題目 3：栽培技術開発グループ（リーダー：辻本泰弘）

①研究題目 3 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

複数のプロジェクトサイトにおいて農家参加型の養分欠如試験を試行し、同一の集落内においても圃場により欠乏する養分が異なることが確認された。また、農家に試験管理を一任した場合でも、必要なデータを得るに十分な管理技術を有すること、効率的な施肥技術への農家の関心が高いことが示された。これらの圃場試験での結果と農家の協力をもとに、圃場の養分特性に応じた施肥技術開発のための試験を展開する。栽培試験の基礎データとなる気象観測装置をプロジェクトサイトの 3 地点に導入した。

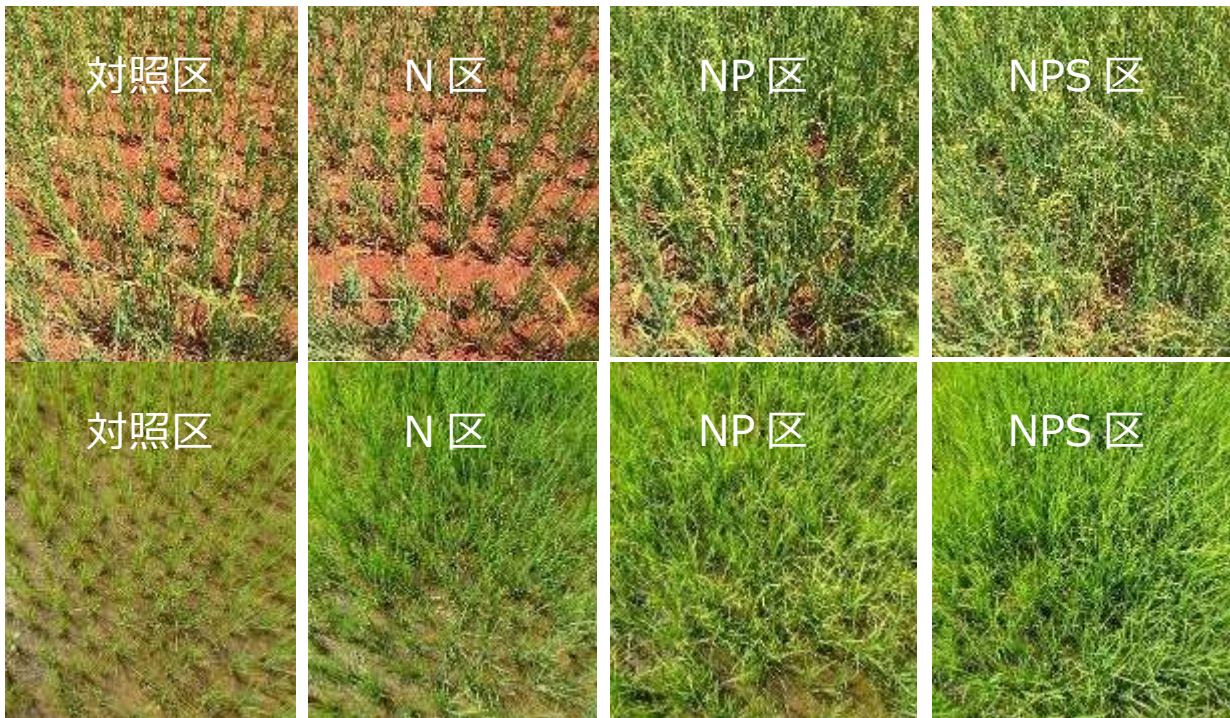


図 7. 施肥成分に対するイネの生育応答が異なる様子（上：顕著な P 欠乏圃場で、P 施用がない場合に、生育の阻害と発育遅延がみられる；下：N、P、S の施用にそれぞれ相加的な効果がみられる）



図 8. 現地の農家と共同で施肥試験の設計、管理、収量調査を実施する。

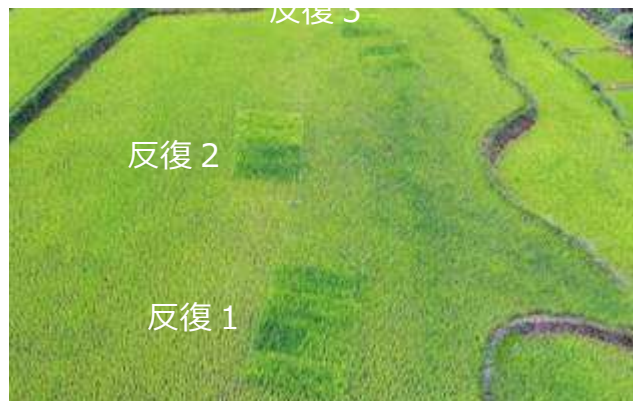


図 9. 水・雑草管理などが均質で、農家圃場で反復間誤差の少ない実験データが得られる。

②研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

【平成 28 年度実施報告書】【170531】

現地での課題内検討会により、担当する課題内容について整理した。また、同課題に参画する FOFIFA の 3 名の若手研究員を平成 29 年度 JICA 課題別研修「アフリカ地域 稲作振興のための中核的農学研究者の育成」に推薦した。

③研究題目 3 の当初計画では想定されていなかった新たな展開
該当なし。

④研究題目 3 の研究のねらい（参考）

流通する化学肥料に加えて、グアノ（鳥糞肥料）、同国のニッケル鉱山から副産される硫安、および稲作農家の自給的な有機物資材などの地域資源を活用し、これらの施肥資材と課題 2 で開発される養分利用に優れた系統を組み合わせることで、圃場の養分特性に応じた、イネの収量および施肥効率を大幅に改善できる栽培技術を開発する。

⑤研究題目 3 の研究実施方法（参考）

本課題の基盤情報として、まず、地域のイネ生産に利用可能もしくは利用されている肥料資材の養分特性、賦存量および経済性、ならびに農家の現行の利用法に関するデータベースを作成する。次に、養分欠如試験をプロジェクトサイトに展開することで、施肥成分によりイネの生育応答が異なる代表的な圃場を選定し、上述の施肥資材との組み合わせにより、圃場の養分特性に応じた収益性の高い施肥技術を提示、農家参加型評価によりその導入効果を明らかにする。さらに、国内外の主要品種および課題 2 で選抜される有望系統を順じ導入し、遺伝型と圃場環境および施肥技術との相互作用がイネの施肥効率と収量に及ぼす影響を明らかにする。

(5) 研究題目 4：インパクト評価グループ（リーダー：横山繁樹）

①研究題目 4 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

H28 年 11 月に、相手国機関の参画研究員と共にプロジェクト対象地域を訪問して、地域の行政部局に保管される地図などの情報を入手しながら、家計・栄養・食事調査を実施する対象地を絞り込んだ。具体的には、ヴァキナカラチャ県の首府アンチラベから西に向かう国道 34 号線に沿った地域で、アンチラベⅡ郡から 2 コミューンの 15 村、ベタフォ郡から 7 コミューンの 66 村、マンドウトゥ郡から 5 コミューンの 49 村、合計 130 村をリスト化した。選定の際には、幹線道路から離れたアクセスが著しく悪いコミュニティは除外することとした（図 10）。次年度以降の本調査ではそこから約 60 村を選ぶ予定である。また、家計・食事調査の実施可能性を検討するために、数戸の農家を対象に簡易の聞き取りを実施し、想定する調査に対して、農家から必要な回答が十分に得られることが確認された。



図 10. プロジェクト対象地域の一つヴァキナカラチャ県の行政区分地図と農家調査対象の絞り込み。

②研究題目 4 のカウンターパートへの技術移転の状況

本課題の主たるカウンターパートである国立農村開発応用研究センター（FOFIFA）の農村開発部、国立栄養局（ONN）、および農業畜産省県農業局の担当者と現地で行い、調査実施体制を整備した。合わせて、上述のマンドウトウ郡、ベタフォ郡、アンチラベ II 郡の農業関係者を集めて、本課題の調査内容についての説明集会をヴァキナカラチャ県農業局（DRAE）で開催した。



図 11. ヴァキナカラチャ県農業局での説明会。地域の農業関係者が 20 名以上参加した。



図 12. カウンターパート（ONN, FOFIFA, DRAE）と合同での暫定的な食事調査。

③研究題目 4 の当初計画では想定されていなかった新たな展開 該当なし。

④研究題目 4 の研究のねらい（参考）

稲作技術の普及に関わる社会ネットワークと自律的動機付けの役割を明らかにし、効率的な普及に必要な政策課題を取りまとめる。施肥法や品種などの稲作技術の選択を決定する要因を解明し、技術選択の違いが農家の経済厚生に及ぼす影響を明らかにする。食事パターンや栄養状態の要因を分析し、イネの生産性向上や所得向上などが栄養改善に及ぼす影響を分析する。

⑤研究題目 4 の研究実施方法（参考）

【平成 28 年度実施報告書】【170531】

ランダムに選択された約 600 世帯で家計調査を繰り返し行い、稲作技術、生産性、所得、および栄養状態に関する 600 世帯×4 年間のパネルデータを構築し、既存の稲作技術、生産性、所得、および栄養状態との関係を解析するとともに、食事に対する嗜好性の嗜好表明法調査、ならびに開発技術を用いた介入試験により、その技術効果を明らかにする。技術普及要因の解析については、JICA 技プロ (PaprizII) と協力し、近隣に位置する同技プロの対象村 (約 10 村) で、技術の情報伝達フローなど技術普及に関する社会ネットワーク調査と農家が技術を採択・継続するための心理特性と動機付けの調査を行う。

II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し (公開)

研究題目ごとの活動については、相手国機関の研究員が本プロジェクトに意欲的であり、また、暫定期間から若手研究員の研修の機会を設けるなど、双方のコミュニケーションが密に取れている。その結果、PDM および PO の内容を具体的に詰めることができ、暫定期間としては順調な準備ができたことから、現時点での課題毎の成果達成の見通しは高いといえる。

これら個別課題のアウトプットをプロジェクト目標の達成に繋げるには、課題間の密な連携が不可欠である。日本側の研究チームは、全ての課題に JIRCAS の研究員がコミットしており、研究代表者が各課題の進捗を随時確認するなど、意思疎通がうまくとれている。一方で、マダガスカル側は課題毎に複数の機関が参画していることから、課題間の連携は、必ずしも日本側ほど容易ではないことが予測される。そこで、マダガスカル側の各参画機関を代表する Technical Coordinator を指名して、課題毎のリーダーを含めて、年 2 回程度 Technical Coordination Committee (TCC) を開催することを R/D に明記した。この TCC を実用的に活用して、課題間および参画機関間の情報共有をタイムリーに図ることで、課題毎のアウトプットを共通のプロジェクト目標に繋げることを目指す。

さらに、達成されたプロジェクト目標を社会実装に繋げるには、農業畜産省による普及政策の強化、普及事業を展開する JICA 技プロ PaprizII との協力、FOFIFA による有望系統の奨励品種登録と系統維持能力の強化など、プロジェクト終了後の相手国機関による主体的な働きかけが重要である。これらの点について、双方の合意のもとで PDM に全て盛り込むことができた点は大きい。一方で、申請段階での相手国研究代表者 (農業畜産省技術総局長) や詳細策定調査時の Technical Coordinator 候補 (農業畜産省コメ開発部長) が既に交代するなど、行政機関は人事異動が頻繁に起こるため、プロジェクト開始時に合意された内容を継続的に相手側に周知させるための対策が必要であり、一つは、年 1 回の Joint Coordination Committee (JCC) を有効に活用することが重要と考えられる。H30 年には大統領選挙が控えていることにも留意する必要がある。また、後述のように、硫安肥料会社 AmSul、CIRAD が主催するマダガスカル中央高地の研究プラットフォーム、および、PaparizII などの技術協力プロを含む我が国の農業・農村分野開発分野の年次集会で、それぞれ、研究代表者が本プロジェクトの紹介を行い、社会実装に向けた情報交換を既に開始しており、今後、具体的な活動の連携について検討する。

Ⅲ. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

暫定期間中のため現時点では該当事項はないが、相手国が負担するカウンターパート予算（調査研究のための日当宿泊費、供与機材の関税支払いのための予算など）の確保が十分になされるかが懸案事項である。現地訪問時およびメールでのやり取りを通して、この点について頻繁に相手国政府機関とやり取りをして進捗を確認している。

Ⅳ. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

国際共同研究の開始前であるが、H28年9月の詳細策定調査において、農業畜産省事務次官、高等教育科学省事務次官、国立栄養局所長、および在マダガスカル日本大使館の角田参事官を表敬して、本プロジェクトの概要について説明し、協力を要請した。また、フランス農業開発研究国際協力センター（CIRAD）が主催し、Africa Rice Center やマダガスカルの研究機関および普及開発プロジェクトが参画した SPAD（Research and Training Platform in Partnership for the Production Systems and Sustainability in the central highland of Madagascar）の年次集会、JICA、日本大使館、PaprizII プロなどが参画したマダガスカル農業・農村開発分野の意見交換会、ならびに、硫安肥料会社 AmSul の年次集会でそれぞれ本プロジェクトの概要について紹介し、社会実装に向けて現地でのプロジェクトの認知度の向上に努めた。

Ⅴ. 日本のプレゼンスの向上（公開）

H28年8月27日、ケニア・ナイロビで開催された第6回アフリカ開発会議（TICAD VI）の会期中に、安倍総理とマダガスカル国ラジャオナリマンピアニア大統領との首脳会談に JIRCAS 岩永理事長が陪席して、本プロジェクトを中心とした同国でのコメの共同研究について説明した。両首脳から、こうした科学技術の交流を通じて二国間の関係が一層緊密なものとなることを期待する旨の発言があった。



図 13. マダガスカル国大統領（左）、岩永理事長（中央）、安倍総理（右）

VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

VII. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

VIII. その他（非公開）

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名, 論文名, 掲載誌名, 出版年, 巻数, 号数, はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)

論文数 0 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 0 件
 公開すべきでない論文 0 件

② 原著論文(上記①以外)

年度	著者名, 論文名, 掲載誌名, 出版年, 巻数, 号数, はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)

論文数 0 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 0 件
 公開すべきでない論文 0 件

③ その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名, タイトル, 掲載誌名, 巻数, 号数, 頁, 年	出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
 公開すべきでない著作物 0 件

④ その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名, 論文名, 掲載誌名, 出版年, 巻数, 号数, はじめ～おわりのページ	出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
 公開すべきでない著作物 0 件

⑤ 研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
H28	国内学会	辻本泰弘(JIRCAS)・Tovohery Rakotoson(LRI)、マダガスカル中央高地においてケイ素施用がイネの窒素利用効率と収量に及ぼす影響、2017年度土壤肥料学会、佐賀県佐賀市、2016年9月5-7日	口頭発表

招待講演 0 件
口頭発表 1 件
ポスター発表 0 件

② 学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
H28	国内学会	辻本泰弘(JIRCAS)、アフリカで農業と格闘する～生産現場での取り組み、第2回農学中手の会研究集会、滋賀県雄琴市、2016年11月10-11日	口頭発表
H28	国内学会	近藤勝彦(JIRCAS)、リン酸欠乏耐性イネ育種への試み(ラボからフィールドまで)、第2回植物の栄養研究会、名古屋市、2016年9月2-3日	口頭発表

招待講演 0 件
口頭発表 2 件
ポスター発表 0 件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	海外共同発明者への参加の有	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する外国出願※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数
公開すべきでない特許出願数

件
件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	海外共同発明者への参加の有	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数
公開すべきでない特許出願数

件
件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

② マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	概要
H28	6月29日	第1回SATREPS勉強会	日本(つくば)	22	プロジェクト関係者に対して、活動計画と想定する主な成果について発表し、意見交換を行った。
H28	11月24-26日	dP SPAD (Research and Training Platform in Partnership for the Production Systems and Sustainability in the central highland of Madagascar) 2016 Scientific Committee	マダガスカル(アンチラベ)	50	CIRADが主催するマダガスカルの農業研究プラットフォームにおいて、SATREPSの活動計画を紹介し、研究活動の連携について意見交換を行った。

2 件

② 合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要

0 件

成果目標シート

研究課題名	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
研究代表者名 (所属機関)	辻本 泰弘 (国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター)
研究期間	(平成28年6月1日～平成34年3月31日)
相手国名／主要相手国研究機関	マダガスカル共和国／農業畜産省、国立農村開発応用研究センター、アンタナナリボ大学放射線研究所、国立栄養局

付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> ・国連の新たな開発目標(2016-2030)および日本政府が対アフリカ農業支援の核とするコメ生産倍増計画(CARD/TICAD)に対する貢献 ・鉱山開発の副産物として産出される肥料資源の地域農業への還元
科学技術の発展	・低肥沃度環境および肥料資源枯渇に対応した養分利用効率に優れた育種素材と作物生産技術の開発
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> ・養分の吸収利用に寄与するイネの遺伝資源に関する知財獲得とマダガスカルでの有望系統の作出 ・マダガスカル在来イネ系統の特性評価と遺伝情報の入手
世界で活躍できる日本人人材の育成	国際共同研究の推進、国際会議・査読付き論文での成果公表を通じた国際的認知度の高い若手研究者の育成
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・国際共同研究体制の構築 ・開発技術の広域展開に向けた国内外機関、メディア、種子・肥料セクターとの連携強化
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> ・マダガスカル中央高地における土壤炭素量と養分欠乏分布図、および評価法マニュアル ・養分吸収利用に寄与するイネのQTL、DNAマーカー、遺伝子、およびこれらの素材を導入した育成系統 ・イネの生産効率を改善するための技術マニュアルと普及のための政策提言 ・査読付き論文(25件以上)

上位目標(5年後)

開発技術が対象地域の稲作農家に普及して、イネの生産性が改善される。

開発技術がマダガスカルの普及活動に活用される。

プロジェクト目標

低投入・低肥沃度環境に適応した養分利用効率の高い稲作技術を開発し、技術普及のための基盤を整備する。

