

地球規模課題対応国際協力プログラム (SATREPS) 研究課題別追跡調査報告書

I. 序文

SATREPS 追跡評価実施要領 (<https://www.jst.go.jp/global/hyouka/pdf/follow-up-evaluation-procedure.pdf>) に基づき、追跡調査を実施した。具体的には、プロジェクト終了後の各研究課題の国際共同研究の成果の発展状況や活用状況を明らかにするために、対象課題の研究者に対し質問票による基礎データ調査を行い、その結果を踏まえた研究者インタビュー調査を経て得られた情報を整理しまとめた¹。

今般の研究課題別追跡調査にあたっては、以下の方にご協力頂き厚く御礼申し上げます。

吉村 淳 九州大学大学院 農学研究院教授

II. プロジェクト基本情報

1. 課題名

ベトナム北部中山間地域に適応した作物品種開発

2. 日本側研究代表者名

吉村 淳 九州大学大学院 農学研究院教授

3. 相手国側研究代表者名

Dr. Phạm Van Cường (ベトナム国立農業大学² 農学部長)

4. 国際共同研究期間

2010年12月～2015年12月

5. 研究概要

(1) 目的

本 SATREPS プロジェクトでは、ベトナム国立農業大学(VNUA)をプロジェクトサイトとして、九州大学と名古屋大学が提供する有用遺伝子とその DNA マーカー情報をもとに、戻し交雑法、DNA マーカー選抜法、世代促進法を正確かつ素早く実施することにより、有用農業形質(短期生育・高収量・病虫害抵抗性)を単独または複数保有する有望イネ系統を効率的に開発することを主たる目的としている。

¹ 2021年11月から2022年3月に各種調査および報告書のとりまとめを実施した。

² 前ハノイ農業大学

(2) 各グループの研究題目と実施体制：

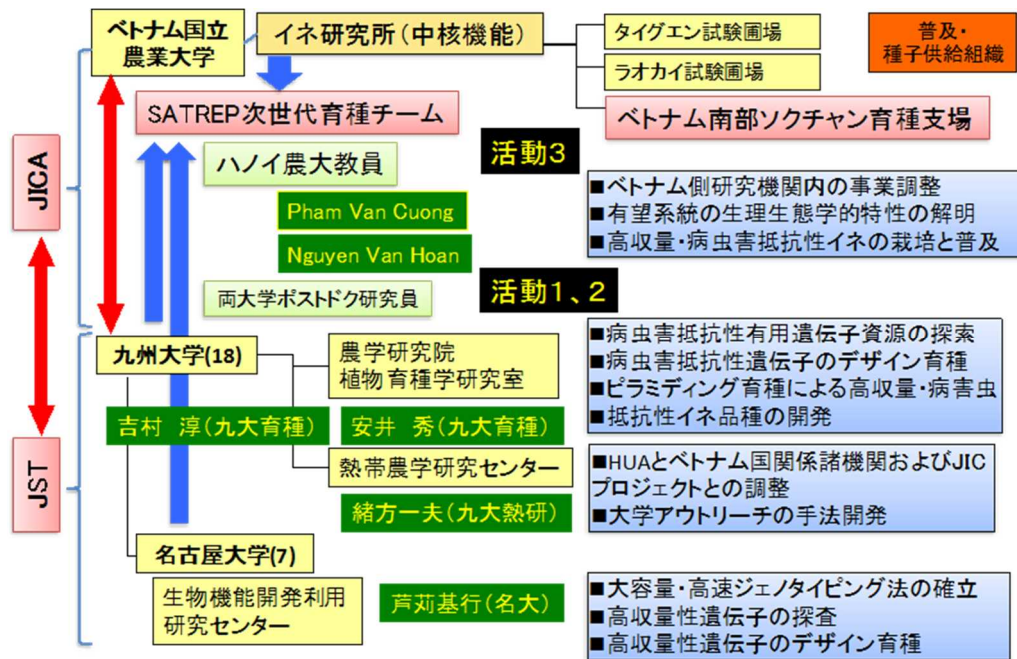


図1 実施体制

(3) SATREPS 期間中の各グループの成果

研究題目 1 大容量・高速ジェノタイプングによる効率的なイネ育種法の開発グループ

有用遺伝子資源の導入・探索、大容量・高速ジェノタイプングのための DNA マーカーデザイン、世代促進法の適用を行い、効率的な育種法を確立することを目的として研究した。その結果、有用遺伝子の導入と探索においては、IR24 を遺伝的背景とし日本型イネおよび野生イネをドナーとする染色体部分置換系統をベトナムに導入し、現地適応性の検定を行い、早生および低温耐性等の変異を見いだした。

研究題目 2 対象地域の環境に適した短期生育・高収量・病害抵抗性イネ新品種育種のための有望系統群の開発

作出した 52 の有望系統群については、収量関連形質の形質調査に供するとともに、有望系統群の一部または作出途中の材料は随時活動項目 2(ベトナム側)に移され、品種化に向けた選抜と評価がなされた。また、作出過程における交配のノウハウや DNA マーカー選抜法は、現地の育種活動と研修等において技術移転がなされた。特に懸案であった DNA マーカー選抜の実際は、2013 年までは日本側で行われたが、2014 年以降はプロジェクトサイトで行われるようになった。

研究題目 3 イネ有望系統群の生理生態学的特性の解明

現地適応型品種 IR24 を遺伝的背景とするイネ有望系統群について、光合成特性(CO₂ 交換速度、気孔伝導度、葉面積、SPAD 値等)、生育特性、収量性、肥料反応性を明らかにした。同時に、低温耐性系統(DCG66 を含む)も見出し、光合成特性、生育特性、収量性、肥料反応性を明らかにした。

推奨栽培法の作成においては、2012 年度より、「有望系統群に対応した推奨される栽培法に関する情報のとりまとめ」の試験研究に着手した。DCG19(早生系統)はLao Caiを、DCG66(低温耐性系統)はThai Nguyenを品種登録候補地として、農家圃場における大規模な試作と農家研修会の実施を継続するとともに、栽培法に関するガイドラインの作成を進めた。特にDCG66については、品種登録申請が完了し、秋作期から品種登録のための栽培試験が実施された。

III. 追跡調査結果まとめ

1. 研究の継続・発展について

- ・キヤノン「理想の追求(研究代表者：芦荻基行、2016 年度～2018 年度)」にて名古屋大学、九州大学、ベトナム国立農業大学とともに、「食糧問題軽減を目指したイネの分子育種と特性評価」という課題名で、3 カ年計 2500 万円の支援によって、本 SATREPS プロジェクトで育成した系統の評価および普及推進を進めた。
- ・九州大学と名古屋大学は、ミャンマー国農業研究局を対象に SATREPS 事業「ミャンマーにおけるイネゲノム育種システム強化」(2017 年度採択、研究代表者：吉村淳)を実施中。ミャンマー SATREPS 事業においては本 SATREPS プロジェクトにおいて作出した有望系統をミャンマー持ち込み、現地適応性試験を策定し、一部実施した。本 SATREPS プロジェクトにおいて遺伝的背景となった KD18 や IR24 は非常に優れた品種であるが、ミャンマーにおいては優秀な成績が得られていないのが現実である。その理由は、適地適品種ということが主であるが、ナショナリズムの問題も考えられる。
- ・本 SATREPS プロジェクトの成果物とは異なるが、九州大学が独自に開発した米油用有望系統³を母体として、ベトナム国立農業大学は同国科学技術省の研究支援⁴を受け、米油用イネの開発を実施した。

2. 地球規模課題の解決に向けた科学技術の進展への貢献について

- ・名古屋大学が本 SATREPS プロジェクト期間中から進めていたイネの節間伸張性に関わる分子遺伝学的研究は、ミャンマー SATREPS 事業において、浮きイネの深水依存的な節間伸長を制御する遺伝子の研究に進展し、イネの深水耐性に関する知見の深化に貢献した。
- ・九州大学が本 SATREPS プロジェクト期間中から進めていたイネのトビイロウンカ抵抗性に関わる遺伝・育種学的研究を推進し、4 つのイネのトビイロウンカ抵抗性遺伝子座に関する抵抗性対立遺伝子(アレル)の特性の解明に寄与した。
- ・本 SATREPS プロジェクトで確立した研究手法を、ミャンマー SATREPS 事業において実施中であ

³ 農林水産業・食品産業科学技術研究推進開事業 研究課題名：「画期的米油原料用稲の育種・利用に向けた基盤的技術シーズの開発」(研究代表者：佐藤 光(九州大学)研究期間：平成 21～25 年度)

⁴ Funded by Ministry of Science and Technology in Vietnam for Vietnam National University of Agriculture in cooperation with rice materials supplied from Kyushu University, Japan、代表者：Phan Van Cuong

る。

3. 地球規模課題の解決、及び社会実装に向けての発展について

「7. プロジェクトの上位目標を踏まえた現状報告」にて後述するが、特筆すべき進展としては以下がある。

- ・VNUA⁵の短期生育型イネ (DCG72) が、2018 年 10 月、国家品種に認定された。
- ・DCG72 に続き、製麺適正の高い DCG66 が 2021 年 6 月に国家品種に認定された。

4. 日本と相手国の人材育成や開発途上国の自立的な研究開発能力の向上について

- ・本 SATREPS プロジェクト中にベトナム国立農業大学に設立された日越共同植物研究センターにより、相手国側で継続的・自立的にイネ育種と栽培に関する人材の輩出が行われている。

研究題目 1

- ・本 SATREPS プロジェクトに関わった名古屋大学の学生 3 名が大学教員に採用された(永井啓祐：名大助教、上原奏子：東北大助教、古田智敬：岡山大助教)。
- ・本 SATREPS プロジェクトに関わった九州大学のポスドク 2 名と学生 1 名が大学教員に採用された(山形悦透：九大准教授、濱岡範光：九大助手、阪田光和：高知大助教)。
- ・本 SATREPS プロジェクトに関係した若手 3 名が九州大学大学院に在籍し、博士および修士の学位を取得した(Mai Van Tan 氏(博士課程修了)、Bui Thi Thu Ngoc 氏(修士課程修了)、Phung Danh Huan 氏(修士課程修了))。
- ・本 SATREPS プロジェクトに関係したベトナム国立農業大学 Quynh Ha 氏が、プロジェクト終了後、2019 年 10 月に名古屋大学・修士課程に入学し、2021 年 9 月に修了した。その後、名古屋大学・博士課程に進学し、現在在学中である。

5. 日本と開発途上国との国際科学技術協力の強化、科学技術外交への貢献について

吉村教授は、アジア学術会議セミナー(ミャンマー開催)において講演するなど成果の発信などを行った。「7. プロジェクトの上位目標を踏まえた現状報告」でも後述するが、2つの有望系統の国家品種認定や、DNA マーカー選抜育種技術など本 SATREPS プロジェクトの成果は、ベトナム農業全般の発展に寄与するものであり、日本のプレゼンス向上に貢献したと考える。

6. 終了時評価における要望事項に対する現状報告(要望事項を下線で表示)

要望事項 1

他のプロジェクトとの連携も含め、以下について期待するとともに要望したい。

本 SATREPS プロジェクトでベトナム側に投入された研究施設・機材、ならびに育成した研究人材を保有する日越共同国際植物研究センターは、ベトナムに限らず、モンsoonアジア地域を対象とする高水準のイネ育種拠点として機能する能力を備えていると考えられる。

⁵ Vietnam National University of Agriculture

今後は、モンスーンアジア、延いてはアフリカ等への広域展開を視野に、同センターのイネ育種拠点としての活用方策をベトナム側と共同で追求していただきたい。

キャノンの資金により本 SATREPS プロジェクト後の活動を担保できたことは大きかったと考えている。また、ミャンマーSATREPS 事業において要望事項の一部を実現したいと考えていたが、コロナ禍とミャンマー政変により、頓挫している。

ベトナムのハノイ国立農業大学側は米油のプロジェクトを実施する他、新規案件の提案を検討する等積極的であるので、期待したい。ハノイ国立農業大学のセンターおよびソクチャン支場は、米油プロジェクトやソクチャン支場からの研究員受け入れ等で繋がりは維持されており、発展が期待できる。

要望事項 2

本 SATREPS プロジェクト成果の他国・地域への波及においては、同センターの有効活用と共に、IRRI をはじめとする国際研究機関との連携が有効であると考えられ、検討していただきたい。

ハノイ国立農業大学のおよびソクチャン支場とは、関係維持されているので、有効活用は可能である。IRRI⁶等との連携は行われていない。

要望事項 3

本 SATREPS プロジェクトにおける効率的なイネ育種システムの開発、さらにはそれを利用した短期生育、高収量、耐虫性等を導入したイネの品種開発は、技術革新に繋がるものと評価できるが、実際に高収量を実現するためには、品種特性を十分に発揮させるために必要な栽培条件の開発が重要である。よって、今後の有望系統群を用いた地域適応性検証においては、施肥量、水管理等の最適栽培条件の研究・開発にこれまで以上に精力的に取り組んでいただきたい。

ミャンマーで本 SATREPS プロジェクトの有望系統の適応性試験を一部実施したが、結果は芳しくなかった。本指摘の重要性は十分感じているが、Cuong VNUA 副学長のように作物栽培関係で信頼できる国外カウンターパートが見出せない状態である。

要望事項 4

本 SATREPS プロジェクトで得られた育種材料と最新の知見を基に、新規有用遺伝子の同定、さらには、ウンカ類殺卵遺伝子のように有用農業形質に関する遺伝子の生理機能の解明等を引き続き推進し、多くの論文発表に繋げていただきたい。また、本 SATREPS プロジェクトで得られた成果をマスメディア等を通して国内外に広く発信するよう検討していただきたい。

ミャンマーSATREPS 事業等において新規有望系統の作出に注力しているので、論文公表および国内外の発信があまり進んでいないのが現状である。

7. プロジェクトの上位目標を踏まえた現状報告(上位目標を下線で表示)

上位目標

ベトナム北部中山間地域においてイネの新品種が普及され、食糧安全保障及び持続的農村開発が促進される。

⁶ International Rice Research Institute

ベトナム国立農業大学(VNUA)が、本 SATREPS プロジェクトにおいて九州大学・名古屋大学と開発に成功したイネ有望系統は、高い収量性と、現地適応性、短期生育性、病害虫抵抗性などを持ち、長らく農業振興に苦しんできた地域の課題を解決するのみならず、ベトナム農業政策上の重要課題をも叶えるものであった。今般、これらの有望系統の2つが、極めて厳しい審査を経て国家品種に登録されたことは、同品種の生産地域を全国区に拡大させ、既に一部地域で成果をあげた本 SATREPS プロジェクトのインパクトが、ベトナム全土に波及することを意味する。また、学術的には、「DNA マーカー選抜育種技術」の有用性と社会実装性を証明し、汎用性を持つこの技術は、民間種苗会社のニーズなどに即したコメ以外の作物新品種開発にも応用できることから、ベトナム農業全般の発展に引きつづき寄与するものであり、さらには、日本のイネ科学の卓越性に依拠する国際的波及能力の証左であることから、ベトナム以外の世界の稲作地域においても同様の試みがなされることが期待される。

以上