

# 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

## 研究課題別中間評価報告書

### 1. 研究課題名

メキシコ遺伝資源の多様性評価と持続的利用の基盤構築 (2013年8月～2018年8月)

### 2. 研究代表者

2. 1. 日本側研究代表者：渡邊 和男 (筑波大学生命環境系 遺伝子実験センター 教授)
2. 2. 相手国側研究代表者：Dr. Jose Fernando De La Torre Sanchez (メキシコ合衆国メキシコ国立遺伝資源センター 所長)

### 3. 研究概要

本プロジェクトは、農業上重要であるにもかかわらず遺伝的多様性解析が遅れているメキシコ原産の植物遺伝資源 6 作物 (アボカド、ハヤトウリ、ウチワサボテン、カカオ、アマランサス、食用ホオズキ) について遺伝解析法を開発し遺伝的多様性について評価する。また、熱帯原産植物種に多い難貯蔵性種子に対する長期保存法を確立する。さらに、遺伝資源の国際利用を図る上で重要な「利益配分モデル」の事例を構築しメキシコ政府へ申請を試みることで、遺伝資源の利用手続きのための国際ルールの整備を図る。以上の 3 課題で得た成果をメキシコ国立遺伝資源センター (CNRG) における遺伝資源管理業務に活用するとともに、メキシコ政府の遺伝資源に関する国家戦略の立案に活かすことで、遺伝資源の保安全管理と持続的利用に裨益することを目指す。

### 4. 評価結果

**総合評価 (A : 所期の計画と同等の取組みが行われ、成果が期待できる)**

植物遺伝資源 6 作物のうち、アボカド、カカオ、アマランサスの 3 作物については遺伝的多様性解析が進んでおり、ハヤトウリと食用ホオズキはその前段階である解析用遺伝子マーカーの作製が進行中である。食用ホオズキとアボカドの 2 作物については、治安上の理由からそれらの保存機関に行くことができず、遠隔指導によって進めているため、多様性解析がやや遅れている。一方、長期安定貯蔵法の開発は順調であり、アマランサスと食用ホオズキは低温長期保存の研究に移行しつつある。ただ、他の作物は長期保存を行う上で必要な組織培養法について現在まだ検討中である。遺伝資源の国際利用を図る上で重要な「利益配分モデル」の事例構築はハヤトウリを例にして検討がなされている。以上から、本プロジェクトは概ね順調に進捗しており当初計画とほぼ同等の取組みが行われているものと評価する。

#### 4-1. 国際共同研究の進捗状況について

本プロジェクトは、植物遺伝資源に対する「遺伝的多様性の解析」・「超低温保存法の確立」・「遺伝資源の国際利用のための国際ルールの整備」の 3 つの異なる課題を合わせた極めて包括的

かつユニークな事業であり、これが本プロジェクトの最大の利点でもあり難点でもある。遺伝的多様性解析の進捗は概ね順調だが、植物ごとに解析の進捗に差があり、特に CNRG への収集が遅れている作物については研究を急ぐ必要がある。

低温長期保存法を確立するにあたっては、作物ごとに対処すべき問題点が異なり、研究を進める上でこれまで試行錯誤が必要であった。しかしながら、本プロジェクトで様々な工夫がなされた結果、作物ごとにマニュアルが作成されかつ幅広い作物種に対して対応できるようになっている。また、これまでの研究成果を集め具体的な研究結果に基づいて CNRG が独自に培養法や保存法のマニュアルを作成した点は高く評価できる。さらに、植物遺伝資源のデータベース構築も順調に進んでいる。

一方で、「利益配分モデル」の事例構築はハヤトウリを例にして検討がなされている。CNRG がメキシコを代表するジーンバンクとなるためにも事例構築を基とした国際ルールの設定が重要であるので、事例構築の方向性や戦略については十分に吟味し今後の進展に繋げることを期待する。

本プロジェクトで取り扱っている作物は、これまで他の研究機関であまり解析がなされてこなかったものである。そのため一部の作物では本プロジェクトで新たに解析手法を開発しなければならなかった。これら学問的にも手付かずのメキシコ原産作物の遺伝多様性を積極的に解析し、メキシコ遺伝資源の優れた特徴と有用性を世界に明示できれば世界の遺伝資源関係者へ強いインパクトを与えることができる。ただ、今のところプロジェクトで行われている解析レベルは他の類似研究と同レベルであり、他の研究機関と比べてもさほど高いものではない。今後、作物の遺伝的多様性とその表現型にまで踏み込んで解析し、相互の関連性を明らかにすることができればその意義は大きい。これまでの研究成果を基に今後のさらなる展開に期待したい。

#### 4-2. 国際共同研究の実施体制について

相手国代表研究機関である CNRG は、メキシコ遺伝資源の生育域外保全のための中心機関として 2011 年 5 月に設立された。2015 年末の時点で植物遺伝資源はすでに約 23,000 点に到達しており、CNRG に対する本プロジェクトの能力強化支援は順調と言える。また、CNRG における研究体制はほぼ確立されておりその実施状況も特に問題がない。研究代表者である Dr. Jose Fernando de la Torre Sanchez のリーダーシップも適宜発揮されており、包括的な研究内容にかかわらずプロジェクト自体は適切に統括されていると言える。CNRG 設立の準備段階からメキシコに滞在し、CNRG 設立後も同地で活躍を続ける日本人専門家が本プロジェクトに参加している。また、複数の中長期派遣研究者による現地での技術指導や日本における CNRG 補助員の招聘研修等が行われており、両研究機関の意思疎通は適切に行なわれているものと理解している。

一方で、CNRG は設立後まだ 5 年しか経過しておらず、研究者層の薄さが問題である。CNRG の個々の研究者や補助員の経験不足は否めずさらなる能力開発が必要である。プロジェクト全体の大きな課題として対応を図る必要がある。

尚、研究費の執行状況や日本側研究機関との連携については特段の問題は見当たらない。

#### 4-3. 科学技術の発展と今後の研究について

本プロジェクトで扱う遺伝資源 6 作物のうち 4 作物の遺伝的多様性解析は順調に推移しているものの、治安上の理由から 2 作物（食用ホオズキとアボカド）は収集が遅れており早急に対応する必要がある。研究の方向性に問題はないと思われることから、今後の課題としてプロジェクト後半でどれだけ迅速に研究を進めて的確な提言に繋がられるかが重要と考えている。作物収集の遅れによる解析結果の偏りは、結果的に不十分な研究成果に繋がる。本プロジェクトの目標の 1 つにメキシコ遺伝資源の多様性を世界に提示することがありかつそれを行う意義は大きいと考えている。必ずしも 6 作物全ての解析に固執することなく、解析の進み具合によっては解析を続ける作物の優先順位を付けてもらいたい。他方、「利益配分モデル」事例の構築にあたっては、事例作物の経済的価値や移転先でのベネフィットにまで踏み込んだ評価や今後の対応も含めてプロジェクト内でビジョンを確立する必要がある。また、遺伝資源データベースの構築については今まで以上の努力を期待する。

プロジェクト成果は概ね相手国ニーズに沿ったものであり、今後の研究に期待が持てる。また、本プロジェクトでの研究は、他の遺伝資源を取り扱う場合や第三国でジーンバンクを設立する際に役立つことが期待される。遺伝資源は人類の貴重な財産でありその評価や有効活用は地球規模の課題であるが、一方で、在来遺伝資源の所有者や所有国の権利を疎かにすることは許されない。

「遺伝資源へのアクセスと利益配分（ABS）」の国内あるいは国際ルールの設定はメキシコのみならず国際的にも重大な課題である。わが国にとっても遺伝資源の輸入や活用にあたって重要な問題である。本プロジェクトでこれら課題に対する国際ルール作りができればその影響力は極めて大きいし、このことは日本に留まらず世界へ波及するものと思われる。遺伝的多様性をどのように具体的な育種計画に活かすかなど今後検討されるべき課題は山積しているため、今から意識して取り組むことが望ましい。

CNRG には本プロジェクトの準備段階からメキシコに滞在を続ける日本人研究者が若干名いるが、それ以外の日本人若手研究者の人材育成ということではまだ不十分である。今後の研究展開を図る上でさらに多くの若手研究者を CNRG へ派遣する必要がある、研究代表者にはそのためのより一層の努力を期待する。

#### 4-4. 持続的研究活動等への貢献の見込みについて

日本側の代表研究機関である筑波大学は現状、CNRG と極めて良好な研究体制を構築している。ただ、CNRG 自体が若い組織であることから研究者や補助職員のスキルの向上が課題として浮上してきた。プロジェクト後半では、共同研究を通じて彼らの主体性の醸成に努めてもらいたい。幸いなことに培養法や保存法のマニュアル作成が CNRG で進んでおり、プロジェクト後半ではこのようなマニュアルを活用することで現地の研究者の人材育成に努めるとともに、さらなる人的交流に期待する。

本プロジェクトで試行している ABS に対する事例構築は、メキシコ政府の政策提言へ反映できる可能性が極めて高い。プロジェクト後半では是非この課題に優先的に取り組んでももらいたい。中米の遺伝資源ネットワークを通じて多くの国に本プロジェクトで構築した「利益配分モデル」の成果を伝達できるだけでなく、他国の遺伝資源政策へも反映されることが期待できる。その意味では、CNRG は遺伝資源の収集・評価・保存だけに留まらず、国際的ジーンバンクとしての機能

も果たすべきではないかと考える。今後はそのような展開も視野に入れてプロジェクト運営をお願いしたい。

一方で、収集された遺伝資源を解析して保存管理する作業自体は地道なものである。すぐに大きな成果に繋がる類いの仕事でないことは論をまたない。むしろ CNRG が自立するためにも地道で持続的な研究活動が必要である。5年間という限られたプロジェクト期間で達成されない課題は多く、各課題の担当者はプロジェクト終了後の対応も今から配慮すべきことを期待する。

## 5. 今後の課題・研究者に対する要望事項

1. プロジェクト後半で具体的な研究成果を出すためには、場合により、限定された分野あるいは作物に研究を特化することも必要である。各課題の研究方向性は常にチーム内で検討し、問題点を明らかにするとともに相互に情報共有して研究を進めてほしい。
2. 「利益配分モデル」の事例構築に向けてプロジェクトのビジョンや戦略を明確にする必要がある。手続きを進める上で慎重にならざるを得ないことは理解できるが、商用目的利用も含めてどのような手続きが必要か、事例の実証分析も含めた検討を行ない、プロジェクト期間内に実証した上でモデル提言を行なうことを期待したい。
3. CNRG に滞在する日本人若手研究者が少ない。若手研究者を CNRG に送り研究経験を積ませることで人材育成を促進してほしい。
4. 遺伝資源収集の努力を続けるとともに、両国協働で、遺伝的多様性解析を進めるとともに作物の品質（糖分・アミノ酸・ビタミン等の各種成分や味・食感要因など）も明らかにしてほしい。また、解析項目として表現型解析を追加し、農作物の遺伝的多様性と表現型の相互関係を明らかにすることを新たな課題として進めてほしい。
5. 本プロジェクトを通して、対象作物の世界の遺伝資源を CNRG に収集して、同時に解析し、メキシコの在来遺伝資源の世界での位置づけを明確にしてほしい。

以上

研究課題名	メキシコ遺伝資源の多様性評価と持続的利用の基盤構築
研究代表者名 (所属機関)	渡邊 和男 筑波大学生命環境系・遺伝子実験センター・教授
研究期間	平成24年採択(平成24年6月1日～平成30年3月31日)
相手国名	メキシコ合衆国
主要相手国 研究機関	メキシコ合衆国/国立農牧研究所(INIFAP)/国立遺伝資源センター(CNRG)

### 付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	名古屋議定書に基づく遺伝資源へのアクセスとその利用に伴う利益の公正で衡平な配分(ABS)の国際的事例構築 メキシコ原産の作物等の研究を通じた日本国内の産業への貢献(ハヤウリ等)
科学技術の発展	メキシコにおける生物多様性の保全(森林・生態系の保全)
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	遺伝資源へのアクセスと利益配分の事例 超低温保存プロトコルの普及(バレイショ、アボカド等熱帯樹木等)
世界で活躍できる日本人材の育成	国際的に活躍可能な日本側の若手研究者の育成(国際会議におけるリーダーシップ、レビュー付国際雑誌への論文掲載など) 日墨戦略的グローバルパートナーシップ研修計画による日本人研修生の受入・指導
技術及び人的ネットワークの構築	メキシコ国および中南米・カリブ海諸国の遺伝資源関係者ネットワーク
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	植物遺伝資源の超低温保存マニュアル 遺伝資源(植物、微生物、動物)管理統合データベース 論文:バレイショ遺伝資源の多様性と保全等に係る研究レビュー、エコマ遺伝資源の増殖及び超低温保存法の開発

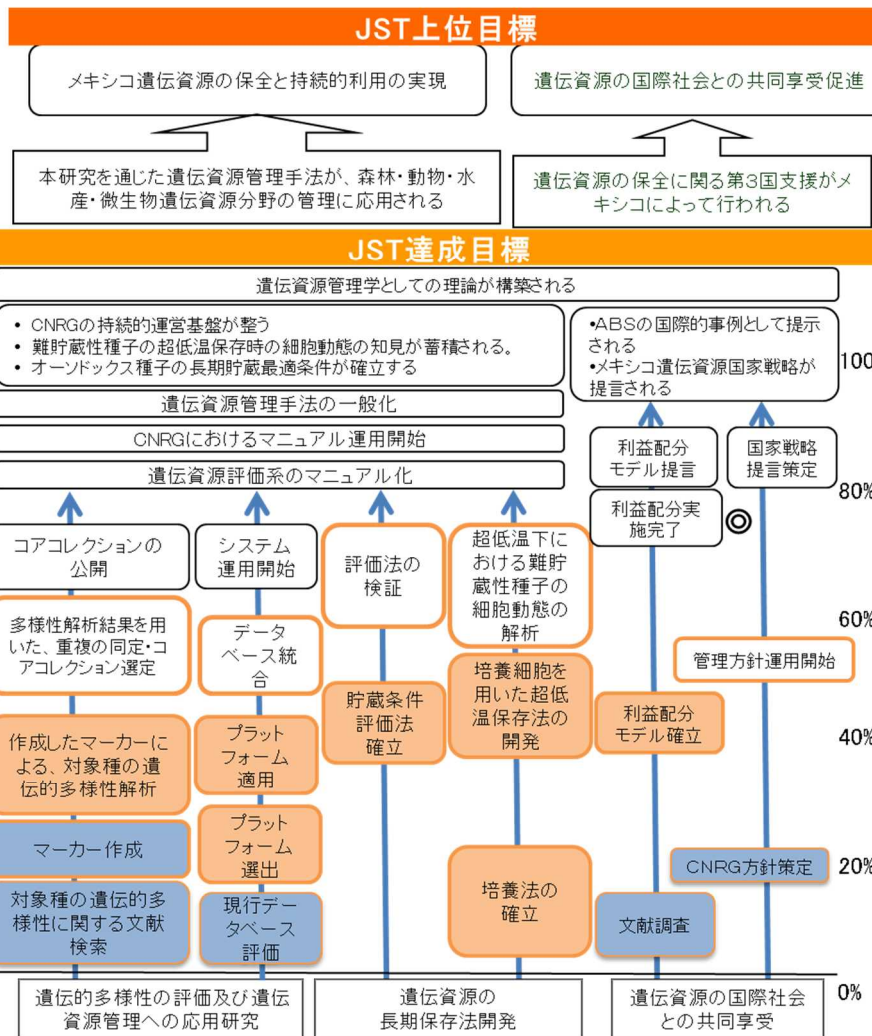


図1 成果目標シートと達成状況 (2016年6月時点)