

# 地球規模課題対応国際科学技術協力

(生物資源研究分野「生物資源の持続可能な利用に資する研究」領域)

生命科学研究及びバイオテクノロジー促進のための

国際標準の微生物資源センターの構築

(インドネシア共和国)

平成22年度実施報告書

代表者：鈴木 健一郎

(独)製品評価技術基盤機構・参事官

<平成22年度採択>

## 1. プロジェクト全体の実施の概要

インドネシアは熱帯に多くの島々を有し、その生物多様性は世界第2位といわれている。しかし、自然破壊が進み、希少な動植物の多様性の滅失への危機感が高まる中、生物多様性条約により自国の生物資源の管理は国家的戦略となっている。微生物においては、その豊富な資源を取得して保存し、活用をはかるメカニズムの構築は急務である。LIPI は、インドネシアの基礎科学研究の中核機関として、日本政府無償資金協力により生物学研究センターを建設し、植物学部門と動物学部門は、それぞれ国際的に高い知名度を得ており、残る微生物部門についても、本事業を通して国際的な研究センターとなることが期待されている。

本事業の目的は、インドネシアの微生物資源の多様性を利用して①健康、環境に有用な微生物を探索し、②生態、分類学的研究を行うとともに、③持続可能な農業への適用、④食品産業のための応用研究を実施し、⑤得られた微生物を JICA が設立した生物学研究センターで保存し、⑥データベース化し、⑦提供体制を整備することで、生物多様性条約 (CBD) の精神に則ったインドネシアの微生物資源を活用した研究の推進と専門家の育成、産業の振興に寄与することである。

平成 22 年度は、日本人専門家がインドネシアを数回渡航し、研究体制の確認と合意、研究計画の打ち合わせ、現地視察、契約に関する取極め等を行った。LIPI 以外の協力研究者の所属先とも協議し、本プロジェクトへの協力をお願いした。その際、ミニッツを交わし合意を得た。インドネシア側の研究員も日本へ招へいし、日本の生物資源センターを見学し、これから構築する国際標準の微生物資源センターの人的組織、設備、運営費について把握することができた。

来年度から正式に研究を開始する予定であり、先がけてキックオフシンポジウムを開催し、本事業の意義とインドネシア国内の微生物資源の保全と利用の重要性について広く啓蒙する予定である。来年度より野外からの微生物分離を開始する。インドネシア固有の微生物の多様性の解明が期待される。

## 2. 研究グループ別の実施内容

### 【研究題目1】 LIPI 微生物資源センター設立・運営のための資源管理((独)製品評価技術基盤機構)

#### ①研究のねらい

インドネシアに特徴的な有用微生物資源を LIPI 微生物資源センターにおいて高品質で保存・管理し、インドネシア産微生物の分譲を行う事業を整備する。保有微生物株のカタログデータベースを構築することによって、利用者に適切な情報を提供するとともに、インドネシアのコレクションネットワーク(FORKOMIKRO)の中核として、インドネシア国内のコレクションの微生物株に関する情報を統合し、インドネシア微生物インベントリーの基盤を作る。LIPI 微生物資源センターが、国際標準を満たし、インドネシアを代表する微生物資源センターとして機能し、インドネシア原産の微生物資源が国内外で活用されるように国家によって承認された資源管理体制を持つことを目標とする。

インドネシア国内をはじめ、東南アジア圏内を対象に、講習会や研究セミナーなどを開催し、微生物研究者や他の保存機関に対し、微生物の適切な取り扱いに関する啓蒙や指導を行うとともに、先進国の研究者とも連携してインドネシアの専門家育成の拠点となることを目指す。

#### ②研究実施方法

微生物資源センターの活動に必要な設備・器具を整備する。ISO9001(品質管理システムの規格)の認証

制度及び、OECD の生物資源センター(BRC)のベストプラクティスガイドラインなどを考慮し、微生物資源センターを国際標準の微生物資源センターとするための段階的改善計画を策定する。最新の微生物学の動向に従って、コレクションの運営方針、技術管理、微生物学研究とその技術プログラムを改良する。インドネシアの法令と規則を順守した微生物資源センターのマネジメントシステムを構築する。プロジェクトで実施された研究と文献情報に基づき、微生物資源センターに保存されている微生物株のデータベースを開発し、充実させる。

③当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

微生物資源センターの活動に必要な、かつ現地の状況を踏まえ、導入・設置すべき設備と機器の選定を行った。

④カウンターパートへの技術移転の状況(日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む)

RCBのセンター長並びに設備担当者に対し、微生物のための生物資源センターの機能と役割に関する概要を紹介し、NITE の微生物資源センターの設備並びにその運営について現場を見ながら検討し、これから構築するインドネシア微生物資源センターの運営方法と設備について将来像を共有した。

⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況

将来的には、LIPI側で建築予定の微生物保存施設に本微生物資源センターを設置予定であったが、現在のところその資金の目処は立っていない状況であるため、RCB内の現状の施設の範囲で実験場所の確保と微生物資源センターとしての活動の拠点を構築していく可能性が高い。

【研究題目2】 新規有用微生物の探索と生態学的研究((独)製品評価技術基盤機構)

①研究のねらい

インドネシア固有の新規微生物を多数発見し、インドネシア産リファレンス株としてインドネシアの中核的保存機関となるべきLIPI微生物資源センターに保存され、かつ研究材料として国内外の研究者が利用できる環境が整備される。インドネシアの微生物の多様性が認知される。

②研究実施方法

糸状菌、酵母、放線菌、細菌、アーキア、バクテリオファージ、微細藻類に属する微生物を分離・同定する。分離した微生物並びに研究に使用した微生物を、長期保存手法を用いて保存する。化学分類、分子系統分類、微生物保存法の検討、その他国際的な標準手法に基づく解析を行う。加えて、人間の生活の向上や、食品生産、農業、環境修復に有用な微生物を評価するための微生物の活性や機能の分析を行う。インドネシア側の微生物研究者に対し、微生物分類学の知識と技術の能力向上研修を行う。

③当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

現地視察を行い、本研究課題に参加する研究者と研究体制を構築した。

対象とする微生物グループ毎に5つのチームを結成し、各チームの研究課題を決め、研究計画を策定した。すでに微生物同定について予備実験を開始した。

④カウンターパートへの技術移転の状況(日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む)  
先行して行った放線菌の分類・同定実験において、一研究者に対し化学分析に関する技術移転を行った。

研究実施計画を策定する中において、インドネシア側が抱える環境問題を共有し、標的とする微生物群の選定を行った。

⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況特になし。

### 【研究題目3】 農業利用および環境・生態系保全に有用な微生物の分離と応用(東京大学)

#### ①研究のねらい

農耕地の物質循環や、林木と微生物の共生に着目し、インドネシアの土壌-植物圏の環境や生態系を支える微生物の多様性を解明しつつ、物質循環に関わる土壌細菌や植物育生に有用な菌根菌等を分離し機能を明らかにする。得られた結果から、環境負荷が小さく、かつ遺伝的攪乱を伴わない微生物肥料の開発や、自然林や果樹の健全な育生手法の開発、森林環境の修復等に発展させる。

#### ②研究実施方法

1. インドネシア農耕地(水田および畑)の土壌から、脱窒細菌および根粒細菌を分離・培養し、系統解析による簡易同定を行った後、研究題目1および2のメンバーの協力を得て分類・同定を行う。また、分離株の脱窒能や窒素固定能の測定を行う。さらに、アンモニア細菌やメタン酸化細菌の分離・培養も試みる。これらと平行して、インドネシア農耕地土壌における、脱窒、窒素固定、アンモニア酸化、メタン酸化に関わる機能遺伝子の存在量や多型性を解析する。
2. 熱帯雨林から樹木に共生する菌根菌を網羅的に収集・同定し、系統解析や多様性解析を行う。樹木への接種試験によって、有用な菌根菌株を選抜するとともに、成長促進効果機構を明らかにする。

#### ③当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

研究に必要な実験機器を整備し、予備的な試験を行った。次年度に行う現地調査の時期や場所を決定した。

④カウンターパートへの技術移転の状況(日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む)  
インドネシアへ渡航した際、およびカウンターパートが来日した際に、現地調査の場所、時期、必要人員についてディスカッションを行った。インドネシア国内で行うサンプル処理や実験の具体的内容についても打ち合わせを行った。

⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況特になし。

## 【研究題目4】 家畜プロバイオティクスの分離・機能開発と応用（(独)理化学研究所）

## ①研究のねらい

インドネシアの畜産業の主要な家畜であるニワトリとウシに着目し、腸管内の微生物を分離しその生態系を明らかにすると同時に、プロバイオティクス機能を有すると思われる微生物株を取得する。得られた微生物株について、プロバイオティクスとしての有効性を評価し、養鶏産業及び家畜産業への適用を目指す。

## ②研究実施方法

インドネシアにおいてニワトリおよびウシルーメンから微生物の分離を中心に実験を行う。分離された微生物株については同定を進める。インドネシア側研究者が日本に滞在中は分離された微生物株について分類学的研究を行う。

## ③当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

現地視察を行い、本研究課題に参加する研究者と研究体制を確認した。

ニワトリとウシの2つのサブグループに分け、サブグループ毎の研究課題を決め、研究計画を策定した。

## ④カウンターパートへの技術移転の状況(日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む)

日本において、ウシルーメンからの微生物採取について予備実験を開始した。

## ⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況特になし。

## 3 成果発表等

## (1) 原著論文発表

- ① 本年度発表総数(国内 0 件、国際 0 件)
- ② 本プロジェクト期間累積件数(国内 0 件、海外 0 件)

## (2) 特許出願

- ① 本年度特許出願内訳(国内 0 件、海外 0 件、特許出願した発明数 0 件)
- ② 本プロジェクト期間累積件数(国内 0 件、海外 0 件)

## 4. プロジェクト実施体制

## (1) 「LIPI 微生物資源センター設立・運営のための資源管理」グループ【研究題目1】

①研究者グループリーダー名： 鈴木 健一郎 ((独)製品評価技術基盤機構・参事官)

## ②研究項目

- ・ 微生物資源センターの活動に必要な設備・器具を整備
- ・ ISO9001(品質管理の規格)の認証制度及び、OECDの生物資源センター(BRC)のベストプラクティスガイドラインなどを考慮し、インドネシアの国内法令に準拠した微生物資源センターを国際標準の微生物資源センターとするための段階的改善計画を策定

- ・最新の微生物学の動向に従って、微生物資源の保存技術と品質管理法の発展
- ・インドネシアの法令と規則を順守した微生物資源センターのマネジメントシステムを構築(微生物株の保存及び分譲体制の構築)
- ・微生物株のデータベースの開発と充実

(2)「新規有用微生物の探索と生態学的研究」グループ【研究題目2】

①研究者グループリーダー名：川崎 浩子 ((独)製品評価技術基盤機構・主査)

②研究項目

- ・糸状菌、酵母、放線菌、細菌、アーキア、バクテリオファージ、微細藻類に属する微生物の分離・同定
- ・研究に使用した微生物を長期保存手法を用いて保存
- ・化学分類学的解析、分子系統分類学的解析、微生物保存法の検討、その他国際的な標準手法に基づく解析
- ・人間の生活の向上や、食品生産、農業、環境修復に有用な微生物を評価するための微生物分析
- ・微生物研究者との共同作業により、微生物分類の能力向上研修

(3)「農業利用および環境・生態系保全に有用な微生物の分離と応用」グループ【研究題目3】

①研究者グループリーダー名：大塚 重人 (東京大学・准教授)

②研究項目

3-A: 土壌細菌

- ・農耕地生態系における窒素、炭素及びリンの循環に関与する細菌の分離と、それらの分類・同定
- ・農耕地生態系の窒素、炭素及びリンの循環や環境の保全に有用な菌株の選定と性状の解明
- ・農耕地生態系における窒素、炭素及びリンの循環や環境の保全に寄与する機能遺伝子の解析

3-B: 菌根菌

- ・熱帯雨林からの菌根菌の収集とそれらの系統解析並びに多様性解析
- ・樹木の成長に有用な菌根菌分離株の選抜
- ・菌根菌の樹木に対する成長促進効果の解析

(4)「家畜プロバイオティクスの分離・機能開発と応用」グループ【研究題目4】

①研究者グループリーダー名：大熊 盛也 ((独)理化学研究所・室長)

②研究項目

4-A: 家禽(ニワトリ)

- ・家禽(ニワトリ)の腸内細菌の分離と同定
- ・家禽(ニワトリ)の腸内細菌から分離した菌株について、プロバイオティクスとして有用な株の選抜
- ・選定したプロバイオティクスの家禽(ニワトリ)生産性効果の検証
- ・家禽(ニワトリ)の腸内細菌の分子生態学的解析

4-B: 家畜(ウシ)

- ・家畜(ウシ)の第一胃内及びサイレージからの乳酸菌の分離と同定
- ・第一胃とサイレージから分離した菌株について、プロバイオティクスとして有用株の選抜
- ・選定されたプロバイオティクスの効果についてin vitroで検証

・家畜(ウシ)の第一胃の分子生態学的解析

以上