

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

(生物資源分野「生物資源の持続可能な生産・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)

国際共同研究期間*1

平成23年4月7日から平成28年4月6日まで

JST 側研究期間*2

平成22年6月1日から平成28年3月31日まで

(正式契約移行日 平成23年4月1日)

*1 R/D に記載の協力期間

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=R/D に記載の協力期間終了日又は当該年度末

平成26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バイオテクノロジーセンター 技監
＜平成22年度採択＞

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

研究題目・活動	H22年度 (10ヶ月)	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度
1. 研究題目1						
1-1 研究活動1-1	← 必要な設備・器具を整備 →					← *
1-2 研究活動1-2	ISO9001 認証取得及び、各種ガイドラインなどを考慮した改善計画の策定					
1-3 研究活動1-3	← 運営方針、技術管理、微生物学研究プログラムの改良 →					
1-4 研究活動1-4		← 微生物株の保存及び分譲体制の構築 →				
1-5 研究活動1-5		← 微生物株のデータベースの開発と充実に →				
2. 研究題目2						
2-1 研究活動2-1	← 5つのグループに属する微生物を分離、同定 →					
2-2 研究活動2-2		← 微生物を長期保存 →				
2-3 研究活動2-3	← 化学分類学的解析、分子系統分類、微生物保存法の検討 →					
2-4 研究活動2-4		← 有用な微生物を評価 →				
2-5 研究活動2-5		← 微生物分類の能力向上のための人材育成 →				
3. 研究題目3						
3-A 研究活動3-A	← 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分類・同定 →					
3-A-1 研究活動3-A-1		← 有用な菌株の選定と性状の解明 →				
3-A-2 研究活動3-A-2		← 機能遺伝子の解析 →				
3-B 研究活動3-B	← 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 →					
3-B-1 研究活動3-B-1	← 樹木の成長に有用な菌根菌分離株の選抜 →					
3-B-2 研究活動3-B-2		← 菌根菌の樹木に対する成長促進効果の解析 →				
3-B-3 研究活動3-B-3						

4. 研究題目4						
4-A 研究活動 4-A		家禽（ニワトリ）の腸内細菌の分離と同定				
4-A-1 研究活動 4-A-1		プロバイオティクスとして有用な株のスクリーニング				
4-A-2 研究活動 4-A-2		**			生産性に対する効果について検証	
4-A-3 研究活動 4-A-3					**	
4-A-4 研究活動 4-A-4					腸内細菌の分子生態学的解析	
4-B 研究活動 4-B		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				
4-B-1 研究活動 4-B-1		プロバイオティクスとして有用な株のスクリーニング				
4-B-2 研究活動 4-B-2		**			プロバイオティクスの効果について in vitro で検証	
4-B-3 研究活動 4-B-3					**	
4-B-4 研究活動 4-B-4				家畜（ウシ）の第一胃の分子生態学的な解析		

*平成 26 年 9 月の新施設の完成により、既設機器の移転、新規購入を実施。

**当初実験計画に加え、スクリーニングのための実験項目を追加したため遅れが生じた

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト

(1) プロジェクト全体

プロジェクト全体のねらい、当該年度の成果の達成状況とインパクト等

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位といわれているが、自然破壊や地球温暖化に対し、生物多様性の保全とその持続的な利用のための基盤整備が急務である。インドネシア科学院(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、動物、植物の各部門はすでに業務を開始している。微生物の利用は環境保全や農林畜産分野だけでなく、バイオテクノロジー産業にとっても重要である。

本共同研究では、インドネシアの自然環境から有用機能を持った新規微生物を探索・分離し、保存、提供できる体制を整備して、インドネシア原産の微生物が農業・産業利用に供され、原産国に利益還元する基盤となる微生物資源センターを設立し、そのための技術移転、人材育成を行い、インドネシアが自ら資源を管理して基礎・応用研究を推進するための基盤を整備する。

共同研究を進めるにあたり、(1)インドネシア原産の多様な有用微生物の探索とその応用技術の開発、(2)環境調和型の農水産業をめざし、微生物の土壌における物質循環への関わり方の解明を通して農業や環境・生態系保全に貢献し、(3)乳酸菌の家畜プロバイオティクスを研究して家畜の腸内菌叢を改善し、家畜の生産性向上を目標とする。

生物多様性条約により、生物資源が国家の主権的権利がおよぶところとなり、インドネシアでは現在、生物資源の国外への持ち出しは法律により厳しく管理され、国際共同研究の障害となっている。日本とインドネシアによる微生物資源の共同研究と利用促進のためにも、生物資源を管理する国家から認められた中核機関によって、微生物資源を正規に国外に提供するルートを構築し、研究や産業利用を円滑化する必要がある。本プロジェクトでは、2012年にLIPI長官、国家開発庁次官などの政府幹部が日本を訪問する機会を作り、微生物資源センターの重要性を認識させることで、インドネシアの国家予算でLIPI内に微生物資源センター（インドネシアカルチャーコレクション、InaCC）を建設する予算が認められ、同年施設の建設が開始された。2014年9月に3500 m²の施設が完成し、ブディオノ・インドネシア副大統領、研究科学技術大臣の臨席の下、開所式が挙行された。これは現地新聞にも大きく取り上げられ、微生物の潜在能力も紹介された。これはインドネシア側による自立的運営の第一歩であり、SATREPSの趣旨に沿った成果であると考えられる。そこに新たに集積される有用微生物資源の第1弾は本プロジェクトの成果であり、これらの新たな微生物資源とそれらの応用をめざす。さらに、2014年にはインドネシアは名古屋議定書を批准した。LIPIはインドネシア政府より生物資源に対する科学的当局(Scientific authority)と位置づけられているので、アドバンテージを活用した体制と、それに基づく整備が求められる。

これらの研究と行政の2つの視点から、国際的なコミュニティの中で評価される先端的な研究を実施する機関の構築を目指す。

(2) 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」

① 研究題目1の研究のねらい

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、分譲を行う事業を整備する。保有微生物株のカatalog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研究題目 1 の研究実施方法

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 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

新施設に対応した保存、管理体制を整備した。6 月に所長が交代し、さらにプロジェクトマネージャーも異動したことから、インドネシア側のプロジェクトリーダーおよびプロジェクトマネージャーが交代し、それにともない、微生物株の日本への移転の承認、公的コレクション InaCC および NBRC への寄託の承認手順を再確認した。プロジェクト株の InaCC への登録のためのデータの記載内容の標準化のための打合せ及びセミナーを 3 回行った。微生物株の保存手順、保存数量についても増設されたフリーザーに対応し、かつリスク分散のための保存法についても検討した。本プロジェクトで購入した凍結乾燥機を移設し、運転体制を整備した。凍結保存、L 乾燥アンプルの作製の優先順位と本数について、アンプルで保存できる微生物株と、できない株について保存本数と、分譲時の復元、提供について協議した。中間評価で指摘されたマニュアルの作成について、これらの発表資料と協議の結果に基づいてまとめ、インドネシアの現場と合意の上共有する。年度内にはドラフトを作成する。

データベース構築については、コレクションから公開される菌株情報のページについて NBRC の画面に倣って、表示項目と配置について検討し、プロトタイプを完成した。本プロジェクトで得られ、登録が承認された株のデータの入力について実際に作業を行い、改善について検討した。

④ 研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

1 月に日本で開催された年次報告会の機会にインドネシア側幹部が NBRC を見学し、InaCC の新施設での整備に向けた意見交換を行った。

データベース構築については、NBRC を含む日本の保存機関の実例と比較しながら検討し、プロジェクト株のデータ入力の作業を実際に行い、改善について検討しているところである。

⑤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

プロジェクト開始後、微生物資源センターのための新施設建設の予算が認められ、本年度 9 月に完成

した。本年度は既設の機器の新施設移転の必要が生じたが、インドネシア側による機器の新設、増設や安定した電源供給など作業環境の大幅な改善が行われた。一方で、幹部の人事異動、技術移転を進めていた若手研究員の留学による離脱などにより、インドネシア側の申し送りが不十分なため、日本側に負担が増大した。

(3) 研究題目 2「新規有用微生物の探索と生態学的研究」

①研究題目 2 の研究のねらい

人間の生活の向上や食品生産、農業、環境修復に有用なインドネシア原産の新規微生物資源を収集し保管する事が目的である。研究題目2を通して収集し、同定した微生物は、研究題目1で構築する国際標準の微生物資源センター(InaCC)の核となる予定である。多様な微生物を収集するため、5つの研究サブグループにわけて実施している。

②研究題目 2 の研究実施方法

対象とする微生物を5つのグループ(1. 糸状菌、2. 酵母、3. 放線菌、4. 細菌、アーキア及びバクテリオファージ、5. 微細藻類)に別けて、グループ毎に複数の小テーマを設定し、それぞれのテーマごとに研究目的と研究計画の策定、実施、人材育成を行っている。

今年度は、これまでの研究で得られた微生物の詳細な解析と、公表、及び研究題目1で構築している世界標準の微生物資源センター(InaCC)への寄託を中心に行った。そのための、インドネシア側研究分担者への指導も併せて行った。

③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 研究グループ A (糸状菌サブグループ)

1. キナに生息する内生菌類に関する研究については、平成 23 年度および平成 24 年度の調査において *Cinchona* 属の植物体試料から内生菌を主体として、現在までに合計 946 株を分離することができた。平成 26 年度は平成 25 年度に引き続きそれらの分離菌株の特性評価を行い、分類・生態学的観点から論文作成を進めると同時に、論文掲載株を中心に順次コレクションへの寄託手続きを進め、InaCC への 102 株の寄託手続き中。論文も執筆中であり、第 10 回国際菌学会議(平成 26 年 8 月、バンコク)において成果発表を行った。

2. 平成 25 年度から開始した土壌生息性鞭毛菌類の探索については、平成 25 年 7 月に中部ジャワ州ジョグジャカルタ近郊で採取した耕作地土壌 25 試料から、釣餌法を用いて植物病原性の卵菌類(*Pythium* 属、*Phytophthora* 属、*Aphanomyces* 属など)100 菌株を分離し、95 菌株について同定作業を実施した。*Plectospora* 属の未記載種と考えられる 2 菌株が得られたため、日本菌学会第 58 回大会(平成 26 年 6 月)において発表した。また、平成 26 年 5 月にバリ島にて耕作地土壌 25 試料を採取し、同じく釣餌法を用いて糸状菌類の分離を試み、100 菌株を分離し、78 菌株の長期保存を完了した。現在、遺伝子塩基配列と形態観察による同定を実施中である。卵菌類の他、*Thanatephorus* 属や *Sclerotium* 属といった土壌伝搬性の植物病原性担子菌類の分離に成功した。

研究グループ B (酵母菌サブグループ)

1. 油脂生産酵母研究については、これまで得られた酵母のうち新種候補株の、論文投稿に必要な分

類学的諸性質のまとめを実施し、論文執筆を行った。さらに、*Lipomyces* 属及び *Myxozyma* 属 27 株に対し、GC-MS 及び GC-FID により油脂生産能の評価を実施。各株の油脂生産量として総脂肪酸量の比較を行った。この内 5 株が高い総脂肪酸生産量を示したため、さらに脂肪酸生産量の高くなる培養条件を検討した。7 種 26 株は、NBRC への寄託が完了し、続いて InaCC への寄託手続を進めている（平成 26 年度完了予定）。

2. 自然界酵母の研究については、子のう菌の新種候補 2 種 8 株 (*Citeromyces* 属及び *Kodamaea* 属クレード) は、すでに取得した分類学的性質データを用いて、インドネシア側研究者を中心に論文原稿作成中。自然界（土壌含む）より分離した新種候補、未記載種及び NBRC で保有していない既知種合計 199 株に対し、NBRC 及び InaCC への寄託手続を遂行中（平成 26 年度完了予定）。

3. 五単糖発酵酵母の研究では、5 月にバリ島にて、12 月にジャワ島西部・ボゴール周辺地域にてサンプリングを行い、朽木やシロアリなどの昆虫を採集し、LIPI-RCB にてそれぞれ 144 株、190 株を分離した。発酵性を調べたところ、*Scheffersomyce stipitis* に近縁の五単糖発酵能をもつ酵母の分離に成功した。今年度サンプリングでは、新種と考えられる 20 種 27 株の酵母を取得。現在分類学的解析を行っている。H25 年度に分離した株のうち、*Barnettozyma* 属の新種 1 種 4 株については論文を作成し現在投稿のための準備を進めている（平成 26 年度中に投稿予定）。

4. 醗酵食品由来酵母については、5 月にバリ島でサンプリングを行い、33 株を分離した。

研究グループ C（放線菌サブグループ）

1. 土壌放線菌の研究については、これまで得られたデータ整理中である。

2. 海洋性放線菌の研究については、5 月にバリ島においてサンプリングを行い、海洋堆積物、マングローブ土壌より 124 株の海洋性放線菌を分離し、分子系統解析を実施した。新属候補と思われる 1 株が見いだされた。平成 25 年度に分離した株のうち 3 株については詳細な分類学的研究を行い、結果を下記の 2 報の論文にまとめ投稿し、1 報受理、1 報審査中。菌株の登録については、論文で用いた 3 株について、既に NBRC および InaCC への寄託を完了している。また、それ以外に 16S rRNA 遺伝子塩基配列から新種である可能性の高い放線菌 29 株について選抜し、NBRC へ寄託の手続きを進めているところである。その後、同一株を InaCC へ寄託する。

3. 植物由来放線菌については、平成 24 年度にインドネシア・西ジャワにあるチボダス植物園で採集した落葉から、再水和・遠心法 (rehydration and centrifugation methods) により分離した放線菌のうち、3 株が *Actinoplanes* 属に属する新種候補株、1 株は *Cryptosporangium* 属に属する新種候補株であることが明らかになった。現在、論文投稿準備中。

4. インドネシア産抗がん活性のある *Streptomyces* の研究については、*Streptomyces* sp. 2 株の機能を明かにするために、遺伝子の特定を試みている。*Streptomyces* sp. GMR22 株はグリフォサートに耐性を示し、グリフォサート耐性遺伝子 *AroA-1* は *E. coli* BL21 で発現させることができた。さらに GMY01 株および GMR22 株についてゲノム解析を実施し、antiSMASH というソフト等を用いて生理活性物質産生遺伝子の特定を試みている。

研究グループ D（アーキア、細菌、ファージ等サブグループ）

1. 乳酸菌の研究については、昨年度までに分離・選抜したインドネシア発酵食品由来乳酸菌 219 株の InaCC への寄託準備中である。

2. アーキアについては、メタン生成古細菌と高度好塩性古細菌の分類学的研究を昨年度に引き続き実施した。昨年度までにインドネシア環境より 13 のメタン生成菌集積培養物を獲得しており、本年度はそれら集積物から純粋なメタン生成古細菌を獲得することを行った。この結果、4 株のメタン生成古細菌を獲得し簡易同定できた。高度好塩性古細菌においては、昨年度までにインドネシアの塩田を中心に分離した株について、88 株の高度好塩性古細菌を見だし、16S rRNA 遺伝子配列解析による簡易同定からこれら株を 23 属 48 種に分類した。また、このうち 16 系統については、新規系統群候補であった。ただし、コレクションに寄託するためには個々の株について凍結保存品からの生残性および純粋性を精査する必要がある。これまでに 17 株についてはコレクションに寄託可能な L 乾燥標品を作製し、うち 3 株については NBRC に寄託済みである。今後も引き続き、コレクションへの寄託準備を進める。また、新規性の高い 2 系統については、論文投稿に向けてデータの取得中。

3. ファージの研究については、昨年度分離した大腸菌ファージ 5 株の L-乾燥標品を作製し、加速保存試験を実施した。保存性に問題はなく、InaCC と NBRC への寄託準備中である。新たに 5 月にバリ島でサンプリングを実施し、大腸菌を宿主にした集積培養により大腸菌ファージの分離を試み、2 株分離した。さらに、インドネシアの発酵食品より分離した乳酸菌に溶原化しているファージの分離を試みた。現在までに 2 株の *Lactobacillus* phage を得た。昨年度分離したインドネシア産大腸菌ファージについては、1 報論文を投稿中である。

研究グループ E（微細藻類サブグループ）

1. 油脂産生微細藻類の研究については、既に採取されたおよそ 160 株の微細藻類を対象に有用油脂産生藻類の選抜を行った。その結果、LIPI 及び NITE が、増殖特性調査、油脂含有率及び GC/MS を用いた産生油脂のプロファイリングを行った結果、6 株が有用油脂産生藻類として見いだされた。そのうち、1 株は高油脂産生能力が示唆された（油脂含有率 30%以上）ものの、増殖スピードは良好な結果を得ることが出来なかった。一方、別の 1 株は増殖速度が速いことが示唆され、同時に油脂含有率もおおよそ 20%であったことから、油脂生産性を考慮すると有用株であると判断された。

2. 色素産生微細藻類の研究については、90 株の抗酸化活性の測定を行った。その結果、培地当たりの抗酸化活性値が最大 $13.58 \mu\text{g/ml}$ のもの、また細胞当たりの抗酸化活性値が最大 $0.70 \mu\text{g/cell}$ のものが見いだされたが、指標と比較するといずれも非常に低い抗酸化活性であることがわかった。尚、本実験の培養条件がその抗菌活性値に影響している可能性もあるため、ストレス負荷状態の培養条件にて検討する予定。

3. インドネシア環境における微細藻類の適合性評価の研究については、今年度新たに研究テーマとして追加したものである。これまで得られた微細藻類がエビ養殖池において富栄養化した汚染水を用いて培養することにより、油脂等の有用物質の生産と汚染水の浄化の両面を同時に解決することを目標としている。今年度は、野外培養等の専門家である企業研究者を招聘したため、研究前の書類手続きや実験準備、視察を行った。実際には来年度開始予定である。

④研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

研究グループ A（糸状菌サブグループ）

また、平成 26 年 11 月に Muhammad Ilyas（インドネシア科学院）を招聘し、植物内生菌の分類と多様性研究について、論文作成を指導し、InaCC への菌株寄託について指導した。

研究グループ B (酵母菌サブグループ)

五単糖資化酵母について、特に新規な微生物を分離するために、インドネシア研究者と共に、サンプリングと分離を試みた。論文執筆の指導も行った。さらに、インドネシアにて化学分類ワークショップを開催した。

研究グループ C (放線菌サブグループ)

H25 年度に引き続き、Arif Nurkanto 氏を NBRC へ招聘し、化学分類学的特徴付けや DNA-DNA ハイブリダイゼーションといった分類学的研究の指導を行った。現在下記 3 報の論文の草案を作成し、投稿の準備を指導している。さらに、インドネシアにて化学分類ワークショップを開催した。

研究グループ D (アーキア、細菌、ファージ等サブグループ)

インドネシアで自然環境中よりファージの分離指導を実施し、成功した。長期保存方法についても指導を行った。

研究グループ E (微細藻類サブグループ)

新たに開始した、エビ養殖池の汚水処理と油脂生産を同時に行い、インドネシアにおける新たな農業や産業の発展に寄与するという課題について、現地研究者への説明や研究内容の説明を行った。また、藻類の長期保存方法について指導を実施した。

⑤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

社会実装を考え、得られた微生物をインドネシアの農水産業への利用も考え、微生物藻類によるエビ養殖池水の浄化に関する課題を開始した。インドネシア側も期待をしており、本プロジェクトで得られた微生物が実際に利用されることを目指し、培養等の評価を行って行く。

InaCC への寄託について、当初予定していた数を実施できなかった。その理由は、インドネシア側研究代表者とマネージャーの交代もあって、説明や手続きに時間を要したことが原因と考えられる。現在は、徐々に寄託手続きが進んでおり、プロジェクト終了時まで目標値に達成するよう、現地と密に連絡を取りながら努力する。

(4) 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」

①研究題目 3 の研究のねらい

研究グループ 3-A

持続的・低環境負荷型の農業生産への微生物利用研究の材料となるような、主に脱窒、窒素固定、リン溶解、メタン酸化に関わる農耕地由来の土壌細菌の分離株（メタン酸化に関しては少なくとも集積培養）を得る。将来の InaCC ユーザーが応用研究に利用しやすいよう、菌株の活性や諸性状を明らかにする。また、インドネシアの微生物資源の固有性の程度を明らかにするため、脱窒細菌およびメタン酸化細菌については、その機能遺伝子の系統的位置づけを解析する。さらに、脱窒関連機能遺伝子についてはインドネシアの水田土壌における多様性を明らかにする。

研究グループ 3-B

熱帯樹木に共生する菌根菌の多様性や機能を調べ、熱帯林の再生や荒廃地の環境修復に利用可能な菌根菌を分離・収集する。

②研究題目 3 の研究実施方法

研究グループ 3-A

- (a) これまでに分離された脱窒細菌の中から多様な脱窒細菌を獲得するため、塩分濃度に対する応答を試験した。また、新たに脱窒細菌を分離した。
- (b) 昨年度までに分離された根粒細菌を用い、ダイズへの接種試験を行い、接種の有無、および接種株によるダイズの生育を比較し、根粒の数や重量を計測した。
- (c) 高塩分土壌および作物の根面よりリン溶解細菌の分離を試みた。
- (d) 昨年までに確立したメタン酸化細菌の集積培養の維持に務め、さらに寒天培地による純化を試みた。

研究グループ 3-B

熱帯フタバガキ林の土壌中に存在する菌根菌をバイオアッセイ法によって調べた。また、ジャワ島のフタバガキ造林地において、菌根菌の子実体探索を行い、菌株の分離とDNA解析に基づく系統解析を行った。さらに、これまでに得られた菌株を用いて接種試験を行った。

③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

研究グループ 3-A

- (a) 現在、インドネシアでは政府によって海浜地域の水田利用が推奨されており、高塩分濃度の土壌環境における微生物機能が関心を集めつつある。高塩分水田土壌から本研究によってこれまで分離された脱窒細菌の塩分耐性を試験した結果、塩分濃度と脱窒率の関係にいくつかのパターンが認められた。また、海浜地域の水田からの脱窒細菌の分離を行い、多様な脱窒細菌を新たに分離することができた。
- (b) 昨年度までに分離された根粒細菌を用い、インドネシアで普及しているダイズ cultivar 「Grobogan」への接種試験を行い、接種の有無、および接種菌株の違いによるダイズの生育を比較し、根粒の数や重量を計測した。その結果、Grobogan に共生し良好な生育促進（窒素供給）効果を示す根粒細菌株を獲得した。インドネシアでメジャーな Grobogan の生育を支えるインドネシア産の根粒細菌培養株は、インドネシアにとって価値の高い生物資源となると考えられる。この生育促進効果について、最終年度には他の参照株との比較検討を行う。
- (c) 高塩分土壌および作物の根面より、無機リン酸塩（リン酸カルシウムおよびリン酸鉄）を溶解し、さらに有機態リンからリン酸を取り出す能力をもつ培養株を複数分離した。これらが属する分類群の中には、病原性を示す種を含むものがあるため、今後、慎重に種レベルの同定を行い、安全な株のみを選抜して InaCC に寄託する。
- (d) 昨年までに確立したメタン酸化細菌の集積培養の維持に務めた。メタン酸化細菌の純化は非常に困難であると言われ、分離可能な状態のメタン酸化細菌の培養株は世界的にも非常に数が少ない。今年度は浅川晋博士（名古屋大学、非プロジェクトメンバー）の助言を得て寒天培地による純化を試みた。今のところ、純化に成功している可能性がある株が数株得られている。しかし、この継代が非常に困難であるため、現在のところ純粋培養株確立の成否は判断できない。

研究グループ 3-B

フタバガキ林の菌根菌埋土孢子について新規知見を得た。また、フタバガキ天然林から採取した子実体の分子系統解析の結果、新種の可能性が高い菌根菌種を複数発見した。さらに、フタバガキ造林地から採取した子実体などから新たな菌根菌の菌株を確立し、プロジェクトの当初目標として掲げていた菌株数を達成するなど、順調な進行状況である。

④研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

研究グループ3-A

- (a) Sudiana 博士と Arwan 氏が東大に来訪した際に、共同で変性剤濃度勾配ゲルの作製条件を検討し、これまでインドネシア側の実験室で発生していた問題を解決し、またゲル作製上の改良点を助言した。
- (b) 2014 年度の間に 5 回、インドネシア側のメンバーに研究指導を行った。具体的には、まず (1) 熱帯地域の根粒菌研究歴が長い阿部美紀子博士および内海俊樹博士（いずれも鹿児島大学、非プロジェクトメンバー）から根粒細菌接種試験の手法および熱帯において試験を行う際の注意点を大塚が学び、英語版のプロトコルを作製した上でインドネシアを訪問し、Sudiana 博士および Idah 氏に伝授した。また、(2) Susi 氏に論文（インドネシア国内発表用）作成の指導を行った。また、(3) 同じく Susi 氏に分離株や環境サンプル由来の塩基配列データを用いた系統分類や多様性解析を行う手法、具体的には、解析ソフトウェア MEGA、Clustal W、Mothur、RDP classifier 等の使用法や、解析結果の解釈の仕方などを指導した。
- (c) その他、細菌の同定結果の間違いの指摘や、メタン酸化細菌の集積培養の維持に関する助言等を行った。

研究グループ3-B

全ての現地調査はインドネシア人と共同で行い、菌根菌調査に関する技術の移転を行った。また、今年度はインドネシア側研究者4名を日本に受け入れ、DNA 解析に基づく菌根菌の同定手法について研修を行った。さらにインドネシア人若手研究者1名を大学院生として本年度10月から受け入れ、専門家としての養成を行っている。

⑤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

研究グループ3-A

土壌試料の日本への移送の承認が得られなかったため日本国内で予定していた一部の集積培養と土壌 DNA の解析を断念した。

研究グループ3-B

昨年度までに得られていた菌株を用いた接種実験では、十分な菌根形成が見られなかったことから、実験植物や接種手法の改良についても研究する必要がある。また、現地で行ったバイオアッセイ実験では一部にコンタミネーションが見られたことから、実験環境を整備して再実験を行う必要がある。

(5) 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」

①研究題目4の研究のねらい

インドネシアの畜産業の一つであるニワトリとウシに着目し、ニワトリ腸管内およびウシルーメン内の微生物を分離しその生態系を明らかにする。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し、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確認し、養鶏産業お

よび畜産業への適用を目指す。

②研究題目 4 の研究実施方法

研究グループ 4-A（ブロイラー）

これまでにニワトリ消化管から分離した乳酸菌を用いてプロバイオティクスに有用な菌株のスクリーニングを行った。スクリーニングには耐酸性、耐胆汁酸耐性、抗菌活性、抗生物質耐性試験などにより選抜を行った。さらに選抜された菌株を粉末状にし、ブロイラーに投与後、その効果を検証した（今回は投与実験の条件設定を行うための予備試験）。

研究グループ 4-B（ウシルーメン）

これまでにサイレージより分離した乳酸菌を用いてプロバイオティクスに有用な菌株のスクリーニングを行った。スクリーニングには抗菌活性試験や飼料の分解性試験などにより選抜を行った。

③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

研究グループ 4-A（ブロイラー）

研究活動 4-A-2 としてニワトリ消化管から分離した乳酸菌株 120 株を用いてスクリーニングを行った。その結果、比較対照株 2 株 (*Lactobacillus agilis* JCM 1048, *Lactobacillus salivarius* JCM 1230) と同等の実験結果を示す 15 株のプロバイオティクス候補株を選抜した。これらの菌株の多くは各種試験によりバクテリオシンを生産している可能性が示唆された。比較対照はこれまでにプロバイオティクス効果を示す菌株として論文報告されている菌株である。つまり、これらの菌株と同等の性状を示す 15 株にもプロバイオティクス効果が期待できる。さらにインドネシアで分離した菌株であるという点で価値があると考えている。

研究活動 4-A-3 を遂行するために、候補菌株のうち、6 菌株と *Lactobacillus salivarius* JCM 1230 を用いて凍結乾燥粉末菌体を調製し、ブロイラーへの投与試験（予備試験）を行った。生後 4 週目まで 1 週間ごとに体重の増減を測定した。体重測定の結果はコントロール群と乳酸菌投与群で大きな差はみられなかった。飼料効率についても検討をしたが一部の菌株でコントロールに比べて低い数値を示したがこれも大きな差はなかった。しかし、今回用いたコントロール群は飼育時に抗生物質を投与している。一方、乳酸菌投与群は抗生物質の代わりに乳酸菌を投与していることから今回の結果は抗生物質を使用しなくても従来の方法と同等のブロイラーの飼育が可能であることを示唆している。抗生物質の乱用を防ぐことは耐性菌出現の抑制や安心・安全な食品の供給という点で将来的に意義のある結果であると考えられる。次年度は投与試験の実験条件を再検討し、改めて乳酸菌投与の効果を検証しようと考えている。さらに研究活動 4-A-4 であるニワトリ消化管内の分子生態学解析を実施し、これまでの培養法の結果との比較を行っていこうと考えている。

研究グループ 4-B（ウシルーメン）

研究活動 4-B-2 としてサイレージより分離した 200 株以上の乳酸菌からプロバイオティクス候補菌株のスクリーニングを行った。そのうち 8 株に *E. coli* に対する抗菌活性が確認された。さらにこのうち 6 株については飼料の分解が 66-70% に達した。これらの菌株をプロバイオティクス候補菌株としてセルロース分解細菌を中心としたルーメン内での細菌数の変化を *in vitro* での評価を次年度行っていく。

研究活動 4-B-4 としてウシルーメン内の細菌叢を分子生物学的手法（クローンライブラリー法、

T-RFLP 法、定量 PCR)にて行った。これにより、ウシルーメン内の細菌叢に関する基礎的な情報を手に入れることができた。このデータは研究活動 4-B-3 でプロバイオティクス候補菌株の評価にも活用できるものと考えている。

④研究題目 4 のカウンターパートへの技術移転の状況

スクリーニングの手法として抗生物質耐性試験、抗菌活性成分の評価方法(バクテリオシンの性状の評価)を新たに技術移転した。さらに細菌の分類の手法(特に化学分類)を引き続き行った。本年度までに細菌の分類に必要な多くの手法について移転が完了した。

⑤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

特記事項なし

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)

今まで、課題 2, 3, 4 において有用な機能を持つインドネシアの特徴的な微生物株について、採集、純化、分類学的特徴づけや特性について研究してきた。得られた微生物株は InaCC に寄託・登録する計画の予定数 2000 株を越え、これらが InaCC に適切な方法で保存されれば目標を達成することができる。新施設のおかげでフリーザーが安定的に運転できているようになり、凍結保存による菌株の保存の信頼性が大幅に向上したことで大きな安心材料である。しかし、これらを達成するのはインドネシア側の人的投入と承認の円滑な流れに依存しているので、それを常に注視しておく必要がある。また、分譲体制の整備も進める必要がある。分譲のための文書類は完成しているが、これらについてもインドネシア側の作業の円滑な流れの整備を確認していく必要がある。InaCC は、公的カルチャーコレクションとして微生物株の第三者への分譲における利用条件と成果の権利に対して、十分な検討がなされていない。この点を十分に理解した上で分譲を開始させる必要がある。これも本プロジェクトの課題であると考えている。

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)

(1) プロジェクト全体

- ・ プロジェクト全体の現状と課題
- ・ 各種課題を踏まえ、研究プロジェクトの妥当性・有効性・効率性・自立発展性・インパクトを高めるために実際に行った工夫
- ・ プロジェクトの自立発展性向上のために、今後相手国（研究機関・研究者）が取り組む必要のある事項

インドネシアに微生物資源センターを作り、それを運営するための基盤を整備する。そのためには、インドネシア側の組織、人員配置、習慣など多くの要素が影響を与える。本プロジェクトで全体にわたって大きな問題となったのは頻繁な人事異動と留学による人材育成と技術移転への障害である。本プロジェクトの主体はインドネシアに組織的な基盤を形成させることであるので、インドネシア側プロジェクトディレクターには LIPI 生物学研究センター所長が職責で就任している。2011 年の事業開始以来、すでに所長は 3 人目に交代している。微生物資源センターの設立には多様な微生物を

取り扱うための技術移転を行い、専門家の育成をする必要がある。さらにそれらの人材が定着することとも考慮してプロジェクトを実施しなければならない。

(2) 研究題目 1

新施設の建設により、体制の整備に遅れが生じたが、プロジェクト期間内に完成したことにより、インドネシア側もプロジェクト以降の施設の運営体制を強化することが期待される。ただ、所長の交代で方針が変更される恐れがあることがわかったので、微生物資源センターの運営に関わる協議で決定された事項の記録などをとった上でマニュアルを作成するなどの対応が必要である。これらはプロジェクト以降の微生物株の研究及び産業利用に与える影響が大きい。その点では、LIPI の持つ権限、国内法の整備状況や方向性についても注視しておく必要がある。

(3) 研究題目 2

本研究題目の目標は、インドネシア産微生物の分離、特に新規微生物の発見と長期保存である。分離については、概ね予定通り進んでいたが、将来の利用を見越しての微生物の利用を考えた時、分類学的新規性のみならず、機能多様性が重要と考え、いくつかの研究テーマについては、機能に着目した特徴付けやそれらの評価を行った。粘り強く分離を試みた結果、有用機能を有する微生物を見いだすことができた（五単糖発酵酵母、乳酸菌ファージ）。

社会実装を考えた時、様々な対応が可能であるが、得られた微生物を用いてインドネシアの農水産業の発展や日本の技術の応用の両面を生かすことを考え、水産養殖場より出てくる排水処理とそれらを用いた微生物培養を組み合わせる研究をスタートさせることとした。

2000 株の寄託（インドネシア世界標準の B R C : InaCC）が目標となっているが、未だ目標値 1 割以下の状態である。プロジェクト最終年度までに達成するために、N B R C 寄託と組み合わせ、N B R C で長期保存が可能となったもののノウハウを I n a C C 側へ能力構築することにより、目標値の達成を目指す。

(4) 研究題目 3

研究グループ 3-A

(a) 実験担当者にもよるが、実験の計画通りの実施には日本側がペースメーカーとして先導する必要がある。私たちのグループの場合、たとえばダイズへの根粒細菌接種試験は、一昨年には開始しているはずだったが、ほとんど実現しなかった。そこで今年度は頻繁にインドネシアを訪ね、必ず担当者に会って実験の進捗状況を確認した結果、インドネシアを訪問することがインドネシア側担当者の作業が計画的に実施できた。

(b) 土壌試料を日本に移送して実験することについて、当初所定の条件でプロジェクト内での実施に限り承認されていたが、インドネシア科学院生物学研究センターの所長の交代にともない承認されなくなった。その結果、日本国内での遂行の計画は変更をせざるを得なくなった。大学の場合、実験計画の変更はそれに携わる大学院生の学位論文研究にも影響を与える。もともとインドネシアには国内法はなく、生物資源の持ち出しに厳しいといわれている国なので、プロジェクト内での試料の国際移転について、その都度組織として所属長の承認を必要とするスキームを作った結果、判断の変更が生じてしまったといえる。研究計画に影響を与えるような判断については、事前に十分な

協議と事前の承認をとるべきである。

研究グループ 3-B

国内への土壌の持ち込みを避け、現地で行った菌根菌のバイオアッセイ実験では、不十分な管理状況によって精度の高い研究データを得ることができなかった。今後も土壌の持ち込みは難しいと想定されることから、現地専門家の養成が不可欠である。

(5) 研究題目 4

本課題では研究材料としてブロイラーやウシの消化管内容物から細菌分離を行っている。ブロイラーやウシを試料とした場合、試料を日本に持ち帰ることは困難であるため、研究の大部分を現地にて行う必要がある。そのため限られた時間で研究を進めなければ行けない。しかしながら研究を円滑に遂行し、より多くの成果を得ることも必要である。そこで現地にてカウンターパートに実験指導を行い、技術移転を行うことにも時間を割いた。これにより、カウンターパートが現地で効率よく研究を進めることができるようになった。また、これらの技術は今後、嫌気性細菌の分離・分類さらには応用の分野で活用できるものであると考えられる。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

本プロジェクトで得られた微生物株が平成24年度採択の SATREPS 事業「インドネシアにおける統合バイオリファイナリーシステムの開発」（プロジェクトリーダー神戸大学荻野千秋准教授）のスクリーニングソースとして利用できないか、模索してきたが、これも前述のインドネシア LIPI 側の人事異動の影響で実現できていない。資源の移転と利用の流れを内部で実証できないと外部での利用はさらに困難である。InaCC の一般の寄託、分譲への展開のモデルとして解決のための協議を続けたいと考えている。

(2) 社会実装に向けた取り組み

インドネシアでは、9月の開所式に合わせ、LIPI Expo を開催し、そこで LIPI で実施されている微生物を用いたバイオテクノロジー研究と、InaCC の事業展開について一般向けに展示を行った。

また、今までに取得した微生物株の機能評価のため、日本の企業にもプロジェクトへの参加を要請し、2月から実施することになった。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

本年度の最大のトピックはLIPI 生物学研究センターに微生物専門の微生物資源センター Indonesian Culture Collection (InaCC)が完成し、2014 年 9 月 11 日に数百名規模の大きな開所式典が行われたことである。ここでは、インドネシア副大統領、研究技術省(RISTEK)大臣、西ジャワ州知事、LIPI 長官などの要人が出席し、インドネシアの科学、産業振興に貢献し、ビジネスモデルを創出することへの期待が述べられた。施設建設はインドネシア政府によって支出されたものの、本プロジェクトが政府要人への働きかけを支援し、機材供与や人材育成を実施していることに加え、1997 年以来の日本政府のODA による LIPI の動植物の生物資源センター建設に対して行ってきた日本の支援を踏まえ、開所式での要人からの祝辞では日本の貢献への感謝が何度も述べられた。式典は現地メディアに取り上げられ、新聞では微生物によるバイオテクノロジーの特集も組まれた。式典には在インドネシア大使館から進藤公使が出席した。PL の鈴木も出席した。相手国での事業の継続的な維持を求める SATREPS の趣旨に沿った展開であるといえる。



Budiono 副大統領の祝辞



副大統領による開所儀式（左から LIPI 長官、副大統領、科学技術省大臣、西ジャワ州知事）



施設の視察



施設全景

Ⅵ. 成果発表等（公開）

Ⅶ. 投入実績（非公開）

Ⅷ. その他（公開）

以上

VI(1)(公開)論文発表等

	国内	国際
原著論文 本プロジェクト期間累積件数	3	13

①原著論文(相手側研究チームとの共著論文)

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	発表日 ・出版日	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)
N. Radiastuti, G. Rahayu, I. Okane and I. Hidayat <i>Diaporthe cinchonae</i> , a new <i>endophytic</i> fungus from <i>Cinchona calisaya</i> <i>Mycological Progress</i> (in preparation)		国際誌		
N. Radiastuti, G. Rahayu, I. Okane and I. Hidayat First finding and phylogenetic study of endophytic <i>Cercospora</i> sp. on <i>Cinchona calisaya</i> (in preparation)		国際誌		
M. Ilyas, I. Hidayat, S. Dewi, K. Kramadibrata, S. Inaba, G. Okada and I. Okane Endophytic fungi inhabiting plant parts of <i>Cinchona ledgeriana</i> <i>Mycosphere</i> (in preparation)		国際誌		
N. Radiastuti, G. Rahayu, I. Okane and I. Hidayat Community structure of endophytic fungi associated with <i>Cinchona calisaya</i> (in preparation)		国際誌		
Atsushi Yamazaki, Atit Kanti and Hiroko Kawasaki Three novel Lipomycetaceous yeast, <i>Lipomyces maratuaensis</i> sp. nov., <i>Lipomyces tropicalis</i> sp. nov. and <i>Myxozyma kalimantanensis</i> sp. nov. isolated from soil in Maratua Island and Kalimantan Island, Indonesia (in preparation)		国際誌		
R. Kobayashi, F. Tanaka, A. Fujita, A. Kanti, and H. Kawasaki <i>Barnettozyma proboxilos</i> sp. nov., a novel D-xyllose-assimilating yeast isolated from decayed wood in Indonesia (submitted)		国際誌		
Hamada, M., Shibata, C., Nurkanto, A., Ratnakomala, S., Lysdiyanti, P., Tamura, T. and Suzuki, K. (2015). <i>Serinibacter tropicus</i> sp. nov., an actinobacterium isolated from the rhizosphere of a mangrove and emended description of the genus <i>Serinibacter</i> . <i>Int. J. Syst. Evol. Microbiol.</i>	10.1099/ijs.0.000068	国際誌	in press	
Hamada, M., Shibata, C., Nurkanto, A., Ratnakomala, S., Lysdiyanti, P., Tamura, T. and Suzuki, K. <i>Tropicihabitans flavus</i> gen. nov., sp. nov., a new member of the family <i>Cellulomonadaceae</i> .	10.1007/s10482-015-0424-4	国際誌	in press	
Nurkanto, A., Lysdiyanti, P., Hamada, M., Ratnakomala, S., Shibata, C. and Tamura, T. <i>Actinoplanes tropicalis</i> sp. nov. and <i>Actinoplanes cibodasensis</i> sp. nov., isolated from leaf litter. <i>Int. J. Syst. Evol. Microbiol.</i> (in preparation)		国際誌		
Nurkanto, A., Lysdiyanti, P., Hamada, M., Ratnakomala, S., Shibata, C. and Tamura, T. <i>Cryptosporangium cibodasensis</i> sp. nov., isolated from leaf litter in Indonesia. <i>Int. J. Syst. Evol. Microbiol.</i> (in preparation)		国際誌		
Nurkanto, A., Lysdiyanti, P., Hamada, M., Ratnakomala, S., Shibata, C. and Tamura, T. <i>Actinoplanes bogoriensis</i> sp. nov., a novel actinomycete isolated from leaf litter. <i>J. Antibiot.</i> (in preparation)		国際誌		
A. Atikana, K. Fujita, A. Prima, Yopi, H. Kawasaki, K. Suzuki and P. lysdiyanti. EPS7-like <i>Enterobacteria</i> phage isolated from Bali, Indonesia. <i>Microbiology Indonesia</i>		国内誌		
Dwi Susilaningsih, Khuzaemah, Delicia Yunita Rahman and Hiroshi Sekiguchi. Screening for lipid depositor of Indonesian microalgae isolated from seashore and peat-land. <i>International Journal of Hydrogen Energy</i> . 2014 (39): 19394–19399.	10.1016/j.ijhydene.2014.08.003	国際誌	出版済み	
Dwi Susilaningsih, Sari Lestari, Kusnadi, Topik Hidayat and Hani Susanti. Efikasi Limbah Sagu sebagai Substrat Kaya Nutrisi bagi Mikroalga isolat LIPI- 11A2. (Sago Waste Efficacy as Nutrition Rich Substrate for Microalgae LIPI-11A2 Isolate.) <i>Berita Biologi (ISSN:0126-1754)</i> . 2014 Accepted.	ISSN:0126-1754	国内誌	in press	
R. Ridwan, I. Rusmana, Y. Widyastuti, K. G. Wiryawan, B. Prasetya, M. Sakamoto, & M. Ohkuma Methane Mitigation and Microbial Diversity of Silage Diets Containing <i>Calliandra calothyrsus</i> in a Rumen in Vitro Fermentation System <i>Media Peternakan</i> 37(2):121-128 2014)	10.5398/medpet.2014.37.2.121	国内誌	出版済み	
Roni Ridwan, Iman Rusmana, Yantyati Widyastuti, Komang G. Wiryawan, Bambang Prasetya, Mitsuo Sakamoto, and Moriya Ohkuma Fermentation Characteristics and Microbial Diversity of Tropical Grass-legumes Silages <i>Asian Australas. J. Anim. Sci.</i> 28: 511-518	10.5713/ajas.14.0622.	国際誌	出版済み	

論文数 16 件
うち国内誌 3 件
うち国際誌 13 件
公開すべきでない論文 件

②原著論文(相手側研究チームとの共著でない論文)

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	発表日 ・出版日	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 件

	国内	国際
その他の著作物 本プロジェクト期間累積件数		

③その他の著作物(相手側研究チームとの共著のみ)(総説、書籍など)

著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の 種類	発表日 ・出版日	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 件

④その他の著作物(相手側研究チームとの共著でないもの)(総説、書籍など)

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	発表日 ・出版日	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

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(2)(公開)学会発表

	国内	国際
招待講演 本プロジェクト期間累積件数	0	1
口頭発表 本プロジェクト期間累積件数	5	1
ポスター発表 本プロジェクト期間累積件数	6	5

①学会発表(相手側研究チームと連名のもののみ)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の	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
2014	国際学会	Nani Radiastut(インドネシア農科大), Gayuh Rahayu(インドネシア農科大), Izumi Okane(NBRC), Iman Hidayat(インドネシア科学院) The first molecular study on endophytic <i>Cercospora</i> sp. from <i>Cinchona calisaya</i> 10th International Mycological Congress (第10回国際菌学会議), Queen			○
2014	国際学会	Muhammad Ilyas(インドネシア科学院), Hidayat Iman(インドネシア科学院), Susan Dewi(インドネシア科学院), Inaba Shigeki(NBRC), Gen Okada(理研 BRC:JCM), Izumi Okane(NBRC) Endophytic fungi inhabiting plant parts of <i>Cinchona ledgeriana</i> growing at Cibodas Botanical Garden and Research Institute for Tea and Cinchona, West Java Province, Indonesia 10th International Mycological Congress (第10回国際菌学会議), Queen Sirikit National Convention Center (バンコク、タイ), 2014年8月3日-8日			○
2014	国内学会	稲葉重樹(NBRC)・Muhammad Ilyas(インドネシア科学院) インドネシア土壌試料から分離された <i>Plectospora</i> 属菌(卵菌綱・ミズカビ目) 第58回日本菌学会年次大会, サイエンスヒルズこまつ(小松市、石川県), 2014年6月14日~15日		○	
2015	国内学会	小林 隆一(NBRC)、Atit Kanti(インドネシア科学院)、川崎 浩子(NBRC) <i>Debaryomycetaceae</i> 科に属するインドネシア産新種酵母 日本農芸化学会2015年度大会, 岡山大学津島キャンパス, 2015.03.26~29		○	
2014	国際学会	D Susilarningsih, H. Susanti, D.Y. Rahman and H. Sekiguchi. PROMOTING AN INDOONESIAN ALGAL CULTURE COLLECTION: INSIGHT OF SCREENING FOR PROTEIN STOCK. (International Society for Applied Phycology (ISAP 2014), Sydney, Australia 22-27 June 2014)			○
2014	国際学会	Nampiah Sukarno (Bogor Agr. Univ.), Kazuhide Nara (Univ. Tokyo) Indonesian edible ectomycorrhiza <i>Heimioporus</i> sp. and <i>Cantharellus</i> sp. associated with <i>Tristaniopsis merguensis</i> and <i>Shorea</i> spp. 10th International Mycological Congress (Bangkok, Thailand, Aug.8)			○
2014	国内学会	大塚重人, 茂木健太郎, 磯部一夫, 妹尾啓史(以上, 東京大学・院農), SUDIANA I-Made(インドネシア科学院), インドネシア水田土壌における脱窒機能遺伝子の多様性, 日本土壌肥料学会2014年度東京大会, 東京農工大学・小金井キャンパス, 2014年9月9日~11日		○	
2014	国内学会	細田彩香(東京大学・院農), 茂木健太郎(東京大学・院農), 磯部一夫(東京大学・院農), Dwiningsih Susilowati (Indonesian Center for Agricultural Biotechnology and Genetic Resources Research and Development), 妹尾啓史(東京大学・院農), I Made Sudiana (The Indonesian Institute of Science), 大塚重人(東京大学・院農), インドネシアの高塩分濃度水田土壌における脱窒機能遺伝子および脱窒細菌の多様性, 環境微生物系学会合同大会2014, 浜松アクトシティ, 2014年10月21日~24日			○
2014	国内学会	○入澤友啓1, Sugiyono Saputra2, 坂本光央1, 北原真樹1, Sulistiani2, Titin Yulinery2, Achmad Dinoto2, 大熊盛也1 1 理研 BRC-JCM, 2 Microbiology Division, Research Center for Biology, Indonesian Institute of Sciences (LIPI) インドネシア産のニワトリ盲腸内から分離した嫌気性細菌の分類学的研究 日本微生物資源学会第21回大会 (於 東京農業大学 世田谷キャンパス 9月2-4日)			○
2014	国内学会	森浩二(NBRC), Dian Alfian Nurcahyanto(インドネシア科学院), Puspita Lisdiyanti(インドネシア科学院), 川崎浩子(NBRC) インドネシア塩田由来高度好塩性古細菌の網羅的な分離培養 環境微生物系学会合同大会2014, 浜松アクトシティ, 2014年10月21日~24日			○

②学会発表(相手側研究チームと連名でないもの)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

[illegible]

VI(3) (特許出願した発明件数のみを公開し、他は非公開) 特許出願

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	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	その他 (出願取り下げ等についても、こちらに記載して下さい)	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											
No.4											
No.5											
No.6											
No.7											
No.8											
No.9											
No.10											

国内特許出願数

公開すべきでない特許出願数

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	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	その他 (出願取り下げ等についても、こちらに記載して下さい)	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											
No.4											
No.6											
No.7											
No.8											
No.9											
No.10											

外国特許出願数

公開すべきでない特許出願数

VI(4) (公開)受賞等

①受賞

件

[illegible]

②マスコミ(新聞・TV等)報道(プレス発表をした場合にはその概要もお書き下さい)

件

[illegible]

VI (5) (公開)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

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

年月日	名称	場所	参加人数	概要
		(開催国)	(相手国からの招聘者数)	
2014年5月26日	1. Determination of Guanine + Cytosine (G+C) content (mol%) using High Performance Liquid Chromatography (HPLC) 2. Analysis of Fatty Acid Methyl Esters (FAME) using Gas Chromatograph Mass Spectrometer (GCMS)	ボゴール(インドネシア)	約10名	細菌や放線菌、酵母などの分類学的特徴付けに必要なDNAのG+C含量と細胞脂肪酸の測定について、現地のHPLCおよびGCMSのセットアップを行い、原理と操作手順、データの解析方法についてワークショップを行った。
2014年8月20日	日本側関係者会議	東京(日本)及びジャカルタ(インドネシア)	JST浅沼主幹ほか3名、NITE1名、JICA1名、インドネシアから(鈴木含め)3名	インドネシア側の大幅な人事異動に関する情報共有と対策について協議した。
2014年9月11日	InaCCオープンイベント(オープンラボ)	ボゴール(インドネシア)	約250名	インドネシア副大統領、RISTEK大臣、西ジャワ州知事、LIPi長官ほか。日本からは進藤公使始めJICA、SATREPS鈴木ほか7名。副大統領を始めスピーチでは日本の支援への謝辞が述べられるとともに、微生物資源の掲載の利用促進への期待が強調された。この行事は現地新聞報道された。
2014年10月6日	RSリーダー会議	東京(日本)	7名	各研究課題の進捗状況の共有と連携について及び生物資源の移転に関するインドネシア側との理解齟齬に対する対処方針の打合せ
2015年1月20日	SATREPS「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プロジェクト」平成26年度年次報告会	東京(日本)	39名(8名)	四年次の各研究テーマの研究内容の進捗とトピックスについて発表を行った。研究グループが抱える問題について共有し、両国のメンバーで解決策を議論した。最終年度及びその後の活動(InaCC運営)等の課題について共有した。

②合同調整委員会開催記録(開催日、出席者、議題、協議概要等)

年月日	出席者	議題	概要
2014年12月4日	鈴木健一朗、川崎浩子、小林隆一(NITE)、斉藤幹也、鈴木幸子(JICA)、猿田正利、Enny Sudarmonowati, Witjaksono, Achmad Dinoto, Puspita Lisdiyanti, Atit Kanti, I Made Sudiana, Endang S. Rahayu, Dwi Susilaningihほか	新規課題の追加、メンバー表の変更	インドネシア側プロジェクトリーダー、プロジェクトマネージャーの交代。インドネシア側新体制の紹介。社会実装を視野に入れた微細藻類の機能評価の新規課題の追加とそのための新メンバーの追加。

研究課題名	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
研究代表者名 (所属機関)	鈴木 健一郎 独立行政法人評価製品技術基盤機構(NITE)
研究期間	H22採択 平成23年4月から平成28年3月 (5年間)
相手国／主要研究機関	インドネシア共和国/インドネシア科学院(LIPI)

付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	- 多様なインドネシア生物資源(世界第二位)へのアクセスシステムの構築 - バイオテクノロジー産業の効率化および新たな技術革新の可能性
科学技術の発展	- 産業に有用な新規生物資源(微生物菌株、遺伝子など)の発見 - 新たなグリーンバイオテクノロジーの構築
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	生物多様性条約に基づいた微生物資源の国際的利用モデルが構築される
世界で活躍できる日本人人材の育成	国際プロジェクトを実体験することで、海外生物資源の利用など国際性の醸成が行われる
技術及び人的ネットワークの構築	- 国際的な微生物供与、譲渡によるネットワーク構築 - インドネシアー日本の協働を通じた人的ネットワークの強化
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	- 微生物保存、管理に関するプロトコル作製(ISO9001適用) - 新規微生物に関する論文等

上位目標

インドネシア微生物資源センター(InaCC)の微生物資源が生物多様性条約に基づきインドネシアの継続的経済発展と世界的なクオリティオブライフに貢献する

国際標準の微生物資源センターとして機能

プロジェクト目標

