

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：インドネシア共和国	案件名：生物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
分野：生物多様性保全	援助形態：地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）
所轄部署：地球環境部	協力金額：約4億円
協力期間	(R/D)： 2011年4月7日～ 2016年4月6日
	先方関係機関：インドネシア科学院生物学研究センター（RCB-LIPI）
	日本側協力機関：独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）バイオテクノロジーセンター、東京大学、国立研究開発法人理化学研究所
	他の関連協力：なし
1-1 協力の背景と概要	
<p>世界では微生物の機能を活用した環境浄化、食料生産、エネルギー確保などの研究開発が進められている。さらに、新たな化学産業プロセスの開発や、難分解性物質の生物的無毒化など、地球への負荷の軽減が、微生物を材料としたバイオテクノロジー技術に期待されている。そのようななか、「カルチャーコレクション¹（Culture Collection）」は、多様な微生物を収集、保存、提供することにより、研究、教育、産業における微生物利用の基盤となってきた。また、経済協力開発機構（OECD）は、2007年に生物資源センター（BRC）のベスト・プラクティス・ガイドラインを発行した。</p> <p>以上の潮流の下で、各国は、国際標準のBRCを設立し、ネットワークの構築や研究、産業への活用を図ろうとしているが、インドネシア共和国（以下、「インドネシア」と記す）には小規模なカルチャーコレクションはあるものの、国際標準のBRCに相当するセンターを有していなかった。またインドネシアの生物多様性は世界有数であるが、自然破壊等によりその稀少な多様性の消失への危機感が高まっている。生物多様性条約（CBD）により、インドネシアの生物資源の管理は国家戦略に位置づけられており、豊富な微生物資源を収集して保存し、活用を図るメカニズムの構築は急務である。</p> <p>本案件は、カルチャーコレクション（InaCC）の設立によるBRCの運営及び、有用微生物を利用した応用研究を実施するとともに、その情報をデータベースとして公開し、さらに当該分野の人材育成をすることで、農業・産業利用に供することを目的としている。日本側研究機関代表である独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）、インドネシア側はRCB-LIPIが共同でプロジェクトを実施している。プロジェクトの終了段階にあたり、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）からの参加も得て終了時評価調査を実施した。</p>	
1-2 協力内容	
(1) 上位目標	
インドネシアのカルチャーコレクション（InaCC）の微生物資源が生物多様性条約（CBD）に基づき、インドネシアの持続可能な経済発展のために、そして、世界のクオリティ・オブ・ライフの向上のために利用される。	
(2) プロジェクト目標	
生命科学研究及びバイオテクノロジー促進のための中核機関となる、国際標準の微生物資源センター（BRC）が構築される。	
(3) 成果	
成果1：国のリファレンスコレクションとして、また微生物資源に関する研究・教育及び持続可能な利用のための中核機関として、インドネシア科学院（LIPI）の微生物資	

¹ カルチャーコレクション：微生物培養株の収集・分類・保存機関。

源センターの機能が整備される。

成果2：人間の生活の向上や食品生産、農業、環境修復に有用と見込まれるインドネシア原産の新規微生物資源が収集され、保管される。

成果3：農業、生態系保全及び環境修復に有用な土壌微生物が分離され、その性状が解明される。

成果4：家禽・家畜の消化管内細菌等が分離され、有効な乳酸菌が選定される。

(4) 投入（評価時点）

日本側：

総投入額約4億円

- ・日本人専門家：1名の長期専門家と32名の短期専門家が派遣された。
成果1：NITE（5名）、成果2：NITE（14名）、理化学研究所（1名）、電源開発株式会社（1名）、成果3：東京大学（7名）、成果4：理化学研究所（4名）。2015年10月時点で短期専門家が合計198回（1,516日、50.02 MM）派遣された。
- ・投入実績機材供与：約1億6,210万円/インドネシアルピア（IDR）による調達額6,064,877,023 IDR（約4,980万円）、アメリカドル（USD）による調達額941,165 USD（約1億1,230万円）。分析機器、電子顕微鏡、実験機材、消耗品、コンピュータ等。
- ・本邦研修：69名
- ・現地活動費：8,321,948,722 IDR（約6,830万円）（運営費用、謝金、旅費、会議費等）

相手国側：

- ・カウンターパート（C/P）配置：67名（プロジェクト・ディレクター1名、プロジェクト・マネージャー1名、C/P職員65名）
- ・ローカルコスト負担：40,460,766,100 IDR（約3億3,220万円）

2. 評価調査団の概要

調査者	担当分野	氏名	所属
日本側	総括/団長	神内 圭	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 森林・自然環境グループ 自然環境第一チーム 課長
	評価計画	田中 里美	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 森林・自然環境グループ 自然環境第一チーム 専門嘱託
	評価分析	岡野 鉄平	株式会社アイコンズ コンサルタント
	オブザーバー (JST 研究主幹)	浅沼 修一	名古屋大学 名誉教授 国立研究開発法人科学技術振興機 研究主幹
	オブザーバー (JST 研究評価)	佐藤 雅之	国立研究開発法人科学技術振興機 国際科学技術部 SATREPS グループ 上席主任調査員
インドネシア側	Dr. Yulin Lestari		ボゴール農科大学（IPB）理数学部物理学部（FMIPA）生物学科准教授
	Dr. Danang Waluyo		インドネシア技術評価応用庁（BPPT）バイオテクノロジーセンター 技術サービス部門長
調査期間	2015年10月25日～11月14日		評価種類：終了時評価調査

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) 投入・活動実績

プロジェクト活動は、活動計画（PO）に沿って着実に実施されている。プロジェクト開始当初より、基礎研究に関しては主にインドネシア側研究者によって実施され、実証・改善のための研究は日本人専門家を中心に進められてきた。日本人専門家によるきめ細かい指導により、微生物研究に関する技術と知識は効果的にインドネシア側研究者に移転されている。現時点で、成果2、3、4の活動には大きな進捗の遅れは見られず、おおむね計画通りである。成果1については、InaCCの建屋の建設期間が延長されたことにより、活動に若干の遅れが見られるものの、すべての活動はプロジェクト終了までに完了する見込みとなっている。プロジェクト期間

中に追加された新たな活動としては、エビ養殖池の廃水を用いた微細藻類の培養研究が開始された (RS²-2)。また、試料採取を通じて菌根菌の新種候補が発見されたため、更なる分類学研究の実施を検討している (RS-3-B)。一方、RS-3 の活動では、当初計画より若干の変更が生じている。林業研究開発庁 (FORDA) において実施した接種試験では、期待された成果が出なかったものの、プロジェクトはインドネシア側研究者の能力強化に重点を置き、RCB-LIPI の施設内で接種試験を継続している (RS-3-B)。また、一部の機能遺伝の解析、及び集積実験については、インドネシア国内に十分な設備がないことから、実施を取りやめた (RS-3-A)。ただし、これらの活動の変更は、成果の達成に影響していない。

(2) 成果の達成状況

成果 1 : 国のリファレンスコレクションとして、また微生物資源に関する研究・教育及び持続可能な利用のための中核機関として、LIPI の微生物資源センターの機能が整備される。

成果 1 の指標の半分はすでに達成済みであり、現時点で未達の指標に関してもプロジェクト終了までに達成される見込みである。成果 1 は、InaCC の運営管理に関連する活動が中心となっており、活動はプロジェクト開始当初から継続実施されている。InaCC 建屋の建設が完了した 2014 年 9 月以降に、RCB-LIPI 内から InaCC 建屋への移転が行われたことにより、計画していた活動に軽微な遅れが生じていたが、現在、InaCC 建屋における活動はすでに開始しており、プロジェクトメンバーは分離株の登録作業に注力している。これにより、すべての活動は計画通りに完了する予定である。

成果 2 : 人間の生活の向上や食品生産、農業、環境修復に有用と見込まれるインドネシア原産の新規微生物資源が収集され、保管される。

成果 2 の指標はおおむね達成されている。成果 2 の活動は InaCC のナショナルコレクションを充実させるための研究を中心に多岐にわたって実施された。現時点で、4,287 株の微生物が分離、同定されており、そのうちの 997 株がパブリックコレクションとして InaCC に寄託されている。これらの微生物をデータベースに登録するために、各研究グループのメンバーは、関連する情報を整理し、登録申請書類の作成を行っている。既にプロジェクトコレクションに登録されている微生物株のうち、少なくとも 2,000 株がプロジェクト終了までにパブリックコレクションに登録される見込みであり、これにより、プロジェクト目標の指標の 1 つが達成される見込みである。なお、2015 年 10 月の時点で、4 件の論文が出版、3 件の論文が受理、5 件の論文が提出済み、13 件の論文が準備中となっている。

成果 3 : 農業、生態系保全及び環境修復に有用な土壌微生物が分離され、その性状が解明される。

成果 3 については、ほぼすべての指標がすでに達成されている。一部未達成の指標があるものの、プロジェクト終了時までにすべてが達成される見込みである。バクテリアの研究については、環境保全や農業利用に有用な 50 株以上の自由生活型窒素固定細菌が分離された。アンモニア酸化細菌の集積実験は、インドネシア国内に十分な設備が整っていないことから、中止されたものの、プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) に設定された指標は、目標とするレベルで達成している。菌類の研究に関しては、54 株の菌根菌が分離され、遺伝子解析によって同定された。現地調査による資料採集において菌根菌の新種候補が発見されたため、菌類の研究グループは更なる研究の継続を検討している。

成果 4 : 家禽・家畜の消化管内細菌等が分離され、有効な乳酸菌が選定される。

成果 4 の指標はすべて達成されている。家禽の腸内消化管内細菌叢については 60 系統が分離、同定され、そのうちの 9 系統についてはパブリックコレクションに寄託された。残りの 51 系統については現在登録の途中で、3 種 9 株について新種提唱するための学術的研究が実施され、2 件の論文が国際的な機関誌 (International Journal of Systematic and Evolutionary

² RS (Research Subject) : リサーチ・サブジェクト : プロジェクト目標達成のために研究課題グループごとに形成されたグループ

Microbiology) に提出済み、うち 1 件は既に受理されている。また、ニワトリの盲腸便から分離した乳酸菌 120 株の中から 15 株のプロバイオティック候補株が選抜された。同じく、ウシの腸内消化管内細菌叢については 84 系統が分離同定され、そのすべてについてパブリックコレクションへの登録の手続を行っている。また、3 種 6 株について新種提唱するための学術的研究が実施され、関連する論文は準備中である。インドネシアの家畜用飼料からは乳酸菌 200 株が分離され、そのうち 8 株のプロバイオティック候補株に大腸菌に対する抗菌活性が確認された。分子生物学的手法により、ニワトリの腸内微生物、ならびにウシの第一胃内の微生物の構成と多様性に関する一連のデータをj得るに至った。

(3) プロジェクト目標の達成状況

生命科学研究及びバイオテクノロジー促進のための中核機関となる、国際標準の微生物資源センターが構築される。

プロジェクト終了までに、すべての指標が達成される見込みである。2,000 株以上の微生物が、すでにプロジェクトコレクションとして登録されており、現在パブリックコレクションへの寄託準備を進めている。終了時評価時点で、1,098 株がパブリックコレクションとして、分与可能な状態で保存されており（指標 a）、微生物の分譲のための申請、承認に関する手続きが整備された（指標 b）。データベースについては、入力作業を継続中であるが、すでに論文発表された微生物株については、研究開発を目的とした分譲が可能な状態となっている（指標 c 及び指標 d）。ISO 9001:2008³に基づく内部規定の遵守については、2014 年 12 月に内部監査、及び外部監査が実施されており、品質管理に関する違反は指摘されなかった（指標 e）。PDM で設定された指標は達成される可能性が高いものの、InaCC は「国際標準の微生物センター」の構築のためには、プロジェクト終了後にも、プロジェクトで整備した運営手順に従い、正確性、信頼性を確保することで、国内外のパートナーからの認知度を高めていくための努力を継続していくことが求められる。

(4) 上位目標の達成状況

InaCC の微生物資源が生物多様性条約 (CBD) に基づき、インドネシアの持続可能な経済発展のために、そして、世界のクオリティ・オブ・ライフの向上のために利用される。

上位目標の指標は、インドネシア側の努力によって、プロジェクト終了後 3 年後から 5 年後に達成される見込みである。微生物の分離に係る基礎的な技術、有用な微生物資源の取り扱いについては、共同研究を通じてインドネシア側に移転されている。インドネシア側研究者は、国内の社会的な利益を生み出すための応用研究を進める上で十分な技術を習得した。プロジェクトの活動によって、分離同定された微生物資源は、農業、環境保全、水産業といったインドネシアの国内産業に活用しうる高い潜在性を秘めており、これらの成果を活用し、国内外の研究パートナーとの共同研究を促進していくことは、研究成果の社会実装を目指すうえで重要である。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性 (高い)

国家の微生物資源センターの設立は国家開発計画庁 (BAPPENAS) によって策定されたインドネシア生物多様性国家戦略及び行動計画 (IBSAP 2003 - 2020) における重点領域となっていることに加えて、インドネシア政府は国家長期開発計画 (RPJPN 2005 - 2025) において生物多様性保全の重要性を示している。プロジェクトは、インドネシアの持続可能な経済発展と生物多様性条約に準拠した生活の質の向上のためにライフサイエンス研究とバイオテクノロジーの促進を志向しており、インドネシアの国家戦略と開発計画と整合していると言える。また、国家中期開発計画 (RPJMN 2015 - 2019 Book II) において、InaCC は有益な微生物資源を保管する機関として任命されており、InaCC の能力強化に取り組むプロジェクトのアプローチも適切であると言える。それらに加え、本プロジェクトは日本の援助政策、JICA の援

³ 国際標準化機構 (International Organization for Standardization)。ISO9001 は品質マネジメントシステムに関する規格の中核で、2008 年に改訂された ISO9001:2008 が評価時点での規格である。

助方針とも合致している。

(2) 有効性 (比較的高い)

指標 e)は既に達成されており、指標、a)、b) 及び c) は、プロジェクト終了までに達成可能であることが確認された。指標 d) は、データベースの準備や利用状況について確認するものであるが、データベースはすでに構築されており、インターネット上で一般に公開されるオンラインカタログもすでに運用が始まっている。InaCC は外部利用者からの依頼に応じて、微生物株の分譲を行っているが、申請から分譲まで至る一連の過程において、データベースやオンラインカタログが十分に活用されているとは言い難い。既に分譲手順やシステムが整備されているため、指標を達成するために、データベースとオンラインカタログを実際に活用することが求められる。また、プロジェクト目標の達成見込みは高いものの、InaCC は、プロジェクト期間の終了後にもプロジェクトによって作成された運営マニュアルや標準作業手順書 (SOP) を用いた適切な運営管理を行っていく必要があり、InaCC 職員の能力向上、及び国際標準の微生物資源センターとしての機能強化のためには、正確性と信頼性を向上させるための継続的な取り組みが不可欠である。

(3) 効率性 (高い)

日本側とインドネシア側による投入は質、量、タイミングともに適切であり、成果の達成につながっている。日本人専門家は適切に派遣されており、高い専門性を生かしたプロジェクト活動を実施してきた。日本人専門家の派遣期間、回数は年に数回、数日程度の限られたものであったが、派遣前にプロジェクトメンバーと電子メール等を用いた十分な情報共有を行ったうえで、短期間の滞在を有意義に活用する努力を行っている。供与機材については、各研究課題の必要に応じて調達された。これらの供与機材は InaCC の建物やガジャマダ大学 (UGM) に設置され、すべての機器がインドネシア側で適切に管理されている。本邦研修及び第三国研修は、インドネシアのメンバーのスキルと知識の強化に大いに貢献している。2015 年 10 月時点で延べ 92 名 (本邦研修 69 名、第三国研修 23 名) が研修に参加し、プロジェクト活動の実施と各成果の達成に役立てられた。これらのすべての投入は効果的に成果へと反映されている。インドネシア側投入については、プロジェクト開始当初に、研究者が現地調査を実施するための旅費等に関する予算に不足があった。しかしながら、プロジェクト活動を実施する上での予算配分の状況は改善されており、人員配置は施設設備などのインドネシア側投入に大きな問題は見られない。また、InaCC の建屋建設のための予算措置と実際の建設は、各成果の達成に大きく貢献した。

(4) インパクト (高い)

プロジェクトは InaCC の微生物資源センターとしての基礎を確立させ、微生物資源の分離手法及び取り扱いに関する技術移転を行ってきた。上位目標の指標の達成はインドネシア側の努力によって、プロジェクトの完了後 3 年～5 年内の達成が可能であると考えられる。プロジェクト活動で分離、同定された微生物は、環境保全、農業、水産業といった産業に活用される潜在性を秘めており、将来的に社会的な利益の創出に貢献することが期待される。一方、プロジェクト実施によるその他インパクトとして、インドネシア側によって微生物資源の価値が高く認識されるようになったことが挙げられる。インドネシア政府は、持続可能な経済発展と生活の質向上のための微生物資源の利用促進に向けて、適切な設備を備えた InaCC の建屋を建設した。プロジェクトは、InaCC の設立のプロセスに大きく貢献しており、プロジェクトの大きな成果と言える。

(5) 持続性 (比較的高い)

政策面・研究面の持続性は高く、財政面・組織面・技術面での持続性については軽微な課題が見られるもののポストプロジェクト計画を策定予定であることから、持続性は比較的高いと評価した。

政策面：

インドネシア政府は、生物多様性保全と持続可能な開発のための微生物資源利用の重要性を認識しており、微生物資源センターの持続的な運営管理に、高い優先順位を置いている。関連する政策は今後も継続される見通しである。

財政面：

インドネシア政府は 2015 年の RCB-LIPI の全体予算として 1,254 億 IDR (約 1,029 百万円) を配賦しており、その内 8.6 億 IDR (約 700 万円) を InaCC の試薬、溶媒などの消耗品の調達のための予算としている。InaCC は、研究活動の実施、微生物資源の受託、研修の提供、普及啓発の実施、科学的なサービスの提供などの機能を有しており、微生物資源センターとしての機能を強化していくためには、より多くの予算を確保する必要がある。なお、LIPI は、国家中期開発計画に国の微生物資源寄託機関として規定されていることから、プロジェクト終了後も予算の確保が見込まれる。

組織面：

InaCC は RCB-LIPI を通じて ISO 9001:2008 を取得している。ISO 9001:2008 の取得申請のために作成された文書は、組織を規則的に管理するための構成となっており、これらの文書の活用が組織面での持続性を確保するためのツールとなる。また、InaCC は組織能力強化のため、2014 年には正規研究職員として 6 名の新卒者を採用し、2 名の技術スタッフを正職員として、微生物の準備と保存に関する作業アシスタントとして任命している。このような人員体制の強化は、組織面の持続性確保に貢献する要因である。一方、持続性を阻害する要因としては、消耗品調達システムの未整備が挙げられる。

技術面：

インドネシア側関係者のほとんどは、プロジェクト開始当初からプロジェクトに関与しており、日本人専門家が指導の下、着実に技術と知識を蓄積してきている。RCB-LIPI は人材育成のための、総合的な研修プログラムを有しているが、InaCC の人材育成に特化したプログラムは現時点で用意されていない。

研究面：

InaCC に所属する研究者は、RCB-LIPI の統合された研究プログラムから定期的な研究費を得ることが可能であり、更に自らの研究機会を確保するために、競争的資金や国内外のパートナーとの協力を通じて研究費を獲得している。各研究者はこのような状況下での研究活動を継続するための豊富な経験を有している。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) プロジェクトメンバー間の良好なコミュニケーション

日本の専門家は C/P であるインドネシア側の研究者との良好な関係を構築しており、円滑な活動の実施と効果的な技術移転が行われてきた。インドネシア側研究者は共同研究への積極的な参加を通して知識や技術の蓄積をしている。また、それぞれの研究グループメンバー間のコミュニケーションに加えて、長期専門家としてプロジェクトのコーディネーターが派遣され、多岐にわたる業務の調整を行っている。本プロジェクトには日本側、インドネシア側からは多数の研究者や技術者等が参加しているため（日本側から 18 名、インドネシア側から 65 名）、プロジェクトコーディネーターによる調整が活動の効率的な実施に大きく寄与している。

(2) InaCC の建屋の建設

InaCC の建屋建設がプロジェクトの成果産出に大きく貢献した。2012 年には、BAPPENAS と LIPI の高官が日本を訪問し、インドネシアの意思決定者の間で生物資源センターの必要性和重要性に対する理解が向上した。2014 年 9 月に運用が開始された InaCC の建屋には、必要な機器の設備とそれらの設備を設置するための十分なスペースがとられている。InaCC の建屋の建設は、プロジェクト活動の効果的な実施に貢献すると同時に、インドネシアのプロジェクトメ

ンバーのオーナーシップとモチベーションの増加につながっている。

(3) インドネシア研究者の長期な関与

多くのインドネシアの研究者は、プロジェクトの開始当初から活動に関与しており、プロジェクト期間を通じて、継続的にプロジェクトに参加してきた。これにより、日本人専門家により移転された知識やスキルがインドネシア側メンバーに適切に蓄積されており、プロジェクトの有効性の確保に寄与した。また、研究者の継続的な関与は、プロジェクト活動による経験の損失を防ぎ、InaCCの人的な基盤構築に貢献していると言える。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 人事異動、海外留学等によるプロジェクト関係者の交代

インドネシア側研究者のうち数人が、海外留学のために活動から離れている。また、プロジェクト・マネージャー及び、プロジェクト・ディレクターは、プロジェクト期間中にそれぞれ2回交代しており、新たに着任した管理職員がプロジェクトの内容や運営手順を正しく理解するために時間と労力を要した。こうした管理職員の交代はインドネシア側のリーダーシップとプロジェクト管理においても阻害要因となった。

(2) 生物資源の国外持ち出しに係る規則の厳格化

2014年以降、CBDに沿った生物資源の国外への持ち出しに関する規則が厳格化された。これにより、予定されていた土壌試料の日本へ持ち出しが困難となり、RS-3の活動に若干の変更が生じた。RS-3-Aでは一部の機能遺伝の解析、及び集積実験について、インドネシア国内に十分な設備がないため実施を取りやめた。また、RS-3-Bでは日本での接種試験が実施できなくなったため、バイオテクノロジー研究センター（Research Center for Biotechnology : RC Biotech）研究所内にクリーンベンチを設置し試験を継続しているものの、細菌混入と考えられる原因により期待された成果が出ていない。このような規則の厳格化は、プロジェクト活動実施の阻害要因となった。ただし、接種試験については、インドネシア国内で実施することにより、インドネシア側研究者の能力強化の側面で、成果の発現に貢献している。

3-5 結論

微生物資源の利用と生物多様性保全はインドネシア政府にとって高い優先順位をもつ領域の一つであり、プロジェクト目標は国家の開発計画に沿ったものであることから、プロジェクトの妥当性は高いと評価される。また、多くの指標が現時点で未達であるものの、プロジェクト目標はプロジェクトの終わりまでに達成される見込みであるため、有効性は比較的高いと判断された。活動の実施に必要なとされる投入が計画通りに実施され、インドネシア側と日本側双方の投入のタイミング、品質、量が適切であったことから、効率性は高いと評価される。外部の条件が満たされ、インドネシア側の努力が継続されれば、上位目標達成の見込みが高いため、インパクトは高いと判断される。政策面・研究面の持続性は高く、財政面・組織面・技術面での持続性については軽微な課題が見られるもののポストプロジェクト計画を策定予定であることから、持続性は比較的高いと評価した。

3-6 提言

3-6-1. InaCC, RCB-LIPI に対する提言

(1) 実験室マニュアルの作成と活用

品質確保と、RCB-LIPI、InaCCの活動継続のために、微生物の取り扱い、試薬の計量、L乾燥アンプルの準備などの実験手順につき、ISO9001:2008に準拠した標準手順書をまとめる必要がある。

(2) 機材の運営管理責任者の任命

InaCCは特殊な分析のための機材を設置している。InaCCはこれらの機材管理責任者を任命し、適切な運用と管理を行うべきである。

(3) ISO 9001:2008 の更新 (2017 年 2 月)

ISO9001:2008 は 2014 年 2 月 5 日に取得されている。RCB-LIPI は、2017 年に予定されている ISO 認証の更新を行うために、ISO 9001:2008 を遵守するとともに、2014 年 9 月に InaCC の新 建屋に移転したことに伴う運営状況の変化を日常業務に反映させる必要がある。

(4) 国際標準の研究室としての認定 (ISO17025) の取得

RCB-LIPI は分析・実験室の品質管理のために、ISO17025 の取得に向けた取り組みを行って いる。国際標準の微生物資源センターとして高い認識を得るために、早期の ISO17025 取得が 望まれる。InaCC は保有する資源管理に関する対策を講じ、研究及びサービスを効率的に実施 するべきである。

3-6-2. LIPI に対する提言

• 名古屋議定書のアクセスと利益配分 (ABS) に関する政策策定過程への貢献

インドネシアの遺伝資源へのアクセスと利益配分 (ABS) における科学的機関である LIPI は、 名古屋議定書の ABS に関する政策策定のために、インドネシアのフォーカルポイント (環境林 業省) と連携して政策形成に貢献することが期待される。インドネシアの微生物資源は持続的 な経済発展と世界的な生活の質向上に寄与する貴重な資産として、国際的に広く認識されてい る。

3-7 教訓

• InaCC 建設に向けたプロジェクト関係者の甚大な努力

プロジェクト実施中、BAPPENAS の次官、LIPI の長官、生命科学副長官などのインドネシア 側の高官が日本を訪問し、先進の生物資源センターである NBRC を視察した。日本人専門家、 インドネシア側研究者の働きかけにより実現した視察であったが、この視察により、インドネ シアの政策決定者が生物資源センターの重要性をより明確に認識することとなった。その結果 として、InaCC 建設のための予算が確保され、InaCC 建設が完成した。

プロジェクトで高額な C/P 予算の確保をするためには、早期から開発予算配分に影響力を有 する政府高官を巻き込み理解を得ることが重要であり、本件のように日本への招聘や研修の機 会を有効に活用すべきである。

Summary of the Results of the Evaluation Survey

1. Outline of the Project	
Country : The Republic of Indonesia	Project Title : Project for Development of Internationally Standardized Microbial Resources Center to Promote Life Science and Biotechnology
Issue Sector : Biodiversity conservation	Cooperation Scheme : Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS)
Division in Charge : Global environment Department	Total Cost : Approximately 400 Million Japanese Yen
Period of Cooperation : (R/D): 7 April 2011 to 6 April 2016	Partner Country's Implementing Organization : Research Center for Biology, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia [LIPI (RCB-LIPI)]
	Implementing Organization : National Institute of Technology and Evaluation (NITE), University of Tokyo, RIKEN
	Supporting Organization :
1-1. Background of the Project	
<p>Currently, research and development such as food production, environmental clean-up and energy securing has been advancing in the world utilizing the capabilities of microorganisms. In addition, development of new process of chemical industry and biological detoxification of biodegradable persistent substance are expected to contribute the reduction of the load on the globe. Under such circumstances, "Culture Collection": Indonesia Culture Collection (InaCC) which has function of collection, preservation and delivery of microbial resources, has been the foundation of utilization of microbial resources in research, education and industry sector. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) issued the guideline of Biological Resources Center (BRC) in 2007. Although many countries plan to establish BRC with international standard for networking, research and development under above trends, there have been no internationally standardized BRC in Indonesia. The biodiversity of Indonesia is well known in the world, though there was a concern that the loss of the rare diversity by destruction of nature. By the Convention on Biological Diversity (CBD), management of biological resources has become a national strategy of Indonesia. It is argent task for Indonesia to establish a mechanism to conserve the rich microbial resources by promoting the collection, preservation and utilization of microbial resources.</p> <p>The Project for Development of Internationally Standardized Microbial Center to Promote Life Science Research and Biotechnology (hereinafter referred to as "the Project") aims at the promotion of life science research and biotechnology for agriculture and industrial sectors. For the purpose, the Project has supported the establishment of BRC and its operation by conducting applied research, database development and capacity building in the concerned area. National Institute of Technology and Evaluation (NITE) as a representative Japanese research institute and RCB-LIPI as a counterpart (C/P) has been implementing the project jointly. Upon at the final stage of the project, the terminal evaluation survey was carried out by Japan International Cooperation Agency (JICA) with cooperation of Japan Science and Technology Agency (JST).</p>	
1-2. Project Overview	
(1) Overall Goal:	
Microbial resources at InaCC are utilized for sustainable economic development of Indonesia and improvement of quality of life globally in compliance with Convention on Biological Diversity (CBD).	
(2) Project Purpose:	
Internationally standardized microbial resource center (InaCC) as a core of Biological Resource Center in Indonesia to promote life science research and biotechnology is established.	
(3) Outputs	
Output 1: Functions of microbial resource center (InaCC) in LIPI are developed, to be a national reference collection and to serve as a center for researches, ex-situ conservation, training and sustainable utilization of microbial resources.	
Output 2: Isolation and identification of new microbial resources originated from Indonesia, which is	

beneficial to human welfare, food production, agriculture, and environmental restoration is conducted.

Output 3: Soil microorganisms that have beneficial effects on agriculture, ecosystem conservation, and environmental restoration are isolated and characterized.

Output 4: Animal gut microbiota are isolated, identified and selected for probiotics.

(4) Input (As of the terminal evaluation)

Japanese Side

- Total budget : Approximately 400 million Japanese Yen

- Japanese Experts

1 long term expert (Project Coordinator) and 32 short term experts have been dispatched.

Output 1:5 / National Institute for Technology Evaluation (NITE), Output 2: 14 / NITE, 1 / Riken, 1 / J Power, Output 3:7 / University of Tokyo (UT), Output 4: 4 / Riken.

As of the end of October, 198 times of visit have been conducted (Total 1,516 days, 50.02 MM)

- Project operational cost: 8,321,948,722 IDR (Approximately 68.3 million Japanese Yen)

- Provided Equipment: Approximately 162.1 million Japanese Yen / 6,064,877,023 IDR

(Approximately 49.8 million JPY) and 941,165 USD (Approximately 112.3 million Japanese Yen) have been spent for the equipment such as Seamless mass spectrometer, Clean bench, Deep Freezer and Computers

- Training in Japan and other countries: The total number of C/P having participated in training in Japan is 69 persons and in other countries is 23 persons.

Indonesian Side

- Counterparts : 67 persons (The Project Director, the Project Manager and 65 C/P personnel)

- Local cost : 40,460,766,100 IDR (Approximately 332.2 million Japanese Yen)

2. Evaluation Team

Members	Designation	Name	Organization
Japanese Side	Leader	Mr. Kei Jinnai	Director, Natural Environment Team 1, Forestry and Nature Conservation Group, Global Environment Department, JICA
	Evaluation Planning	Ms. Satomi Tanaka	Technical Advisor, Natural Environment Team 1, Forestry and Nature Conservation Group, Global Environment Department, JICA
	Evaluation Analysis	Mr. Teppei Okano	Consultant, Icons Inc.
	Observer (JST Research Supervisor)	Dr. Shuichi Asanuma	Professor emeritus, Nagoya University, Research Supervisor, JST
	Observer (JST Research Evaluation)	Mr. Masayuki Sato	Principal Associate Research Supervisor, Department of International Affair (SATREPS Group), JST
Indonesian Side	Dr. Yulin Lestari	Associate Professor, Department of Biology, Faculty and Mathematics and Natural Sciences (FMIPA), Bogor Agricultural University (IPB)	
	Dr. Danang Waluyo	Head, Technology Services Division, Biotech Center, Agency for the Assessment and Application of Technology (BPPT)	
Period of evaluation	26 October 2015~14 November 2015		Type of Evaluation : Terminal Evaluation

3. Results of Evaluation

3-1. Verification of Achievement

(1) Progress of Activities

The activities have been conducted according to Plan of Operations (PO). From the beginning of the Project, in general, the preliminary research has been conducted by the Indonesian researchers and further studies have been carried out by the Japanese experts for enhancement and validation. By the close technical guidance and instruction, necessary skill and knowledge has been effectively transferred to Indonesian members. Currently most of activities related to the Output 2, 3 and 4 are implemented without significant delay. As to the Output 1, although some activities are slightly delayed due to the extension of the construction period of InaCC building and, all the activities are expected to be completed by the end of the Project. As for the additional activities, the research for the

growth of microalgae in the waste water of shrimp pond has been launched (RS-2). The candidates of new taxa of mycorrhizal fungi were discovered through the sample collection and the implementation of further taxonomic research of the species is under consideration (RS-3-B). On the other hand, several activities under RS-3 slightly changed from original plan. Since the inoculation trial implemented with Forestry Research and Development Agency (FORDA) had not derived expected results, the Project continues the experiment with newly developed facility in RCB-LIPI aiming at capacity building of Indonesian researchers (RS-3-B). Also a part of the analysis of functional genes and the accumulation experiment have been abandoned due to the limitation of analytical equipment in Indonesia, however it has not affected to the achievement of outputs (RS-3-A).

(2) Level of the achievement of Outputs

Output 1

Most indicators of the Output 1 have been achieved at the time of terminal evaluation and the remaining indicators are expected to be achieved by the end of the Project. The activities under the Output 1 are mainly related to the operation and management of InaCC. Although the activities has started from the beginning of the Project, there is a slight delay in the implementation of activities from the original timeline because the activities have been transferred to the new building of InaCC from the RCB-LIPI building after completion of its construction in September 2014. Since the commencement of the activities in the new building, the project members have accelerated the process of registration of microbial isolates and so all the activity are expected to be completed by the end of the Project.

Output 2

Almost all of the indicators of the Output 2 have been achieved. The wide range of research activity has been conducted under the Output 2. The research activities were carried out for the purpose to enrich the national collection of InaCC. At this point, totally 4289 strains have been isolated and identified. Nine hundred and ninety seven (997) strains have been registered as the public collection. Members of this research group are currently making effort to compile information to prepare the application forms for the registration for the database. At least 2,000 strains which already registered in the project collection will be deposited to the public collection by the end of the Project to achieve the indicators. As of October 2015, totally 4 papers were published, 3 papers accepted, 5 papers submitted and 13 papers in preparation.

Output 3

Most of the indicators of the Output 3 have been achieved. Although some of the indicators have not yet completely achieved, it is expected to be attained the target goal by the end of the Project. As to research for bacteria, more than 50 strains which have beneficial function for agriculture and ecosystem restoration were isolated. The accumulation experiment on ammonium oxidizing bacteria of Indonesian soils had to be abandoned due to the limitation of facility, though the target of the activity was achieved in satisfactory level as set in the indicators. Regarding research for fungi, 54 strains of mycorrhizal were isolated and identified by the genetic analysis. Through the sample collection of fungi in the forest field survey, the candidates of new taxa of mycorrhizal fungi were discovered. The research group is eager to continue the implementation of further taxonomic research of the species.

Output 4

All indicators of the Output 4 have been achieved. As to animal gut microbiota of chicken, 60 strains are isolated and identified. Nine (9) of them are deposited to public collection and 51 of them are in the process. The taxonomical study for 9 strains of 3 species was conducted by the research group. Two (2) papers were submitted to International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology and 1 of them was accepted. Fifteen (15) candidates of probiotic were selected from 120 strains of lactic acid bacterium isolated from the intestine of chicken. Regarding gut microbiota of cattle, 84 strains were isolated and identified. All of them are in the process to deposit to the public collection. The taxonomical study for 6 strains of 3 species was conducted and several papers are in the preparation. More than 200 strains of lactic acid bacteria were isolated from the animal feed silage in Indonesia. It is found that 8 strains have an antibacterial activity against colon bacillus. Datasets on microbial diversity in intestine of chicken and rumen of cattle were obtained through the analysis by the molecular biological method.

(3) Level of the achievement of Project Purpose

All the indicators are expected to be achieved by the end of the Project. More than 2,000 isolates have already been deposited as the project collection and those isolated are on the way to be deposited into the public collection. At the time of the terminal evaluation, 1,098 isolates have been deposited to the public collection (Indicator a). The procedure for application, authorization and distribution of strains deposition has been arranged (Indicator b). As to database, the data entry is in the process. The database of the microbial resources which already published in the journals is open to the public and available for researches and development (Indicator c) and d). Regarding compliance of the management system to ISO9001:2008, internal and external audits were conducted in December 2014 and no major violation against the quality management procedure was found (Indicator e). Although the Project Purpose is expected to be achieved by the indicators set in the Project Design Matrix (PDM), it is necessary to keep in mind that the InaCC's role as "internationally standardized microbial resource center". InaCC is required to continue the operation securing accuracy and reliability under the procedure prepared by the Project and make effort to raise the degree of recognition of the center by national and international partners.

(4) Level of the achievement of Overall Goal

The indicators of the Overall Goal are expected to be achieved in 3 to 5 years after the completion of the Project by the effort of Indonesian partners. The basic techniques technology of isolation and handling of useful microbial resources have been transferred to Indonesian side through the collaborative research between by Indonesian and Japanese researchers under the Project. The Indonesian researchers have been acquired adequate skill and knowledge to conduct the application studies towards creation of social benefit in the country. Also the microorganisms which isolated and identified by the Project are expected to have high potential to be utilized for agriculture, environment conservation, fishery and many other industries. Therefore, it is important to promote the collaborative work with national and international partners after completion of the Project to create the social profits.

3-2. Summary of Evaluation Results

(1) Relevance (High)

The establishment of national biological resource center was the important intervention area in the Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP 2003- 2020) which was developed by BAPPENAS. Also the Indonesian government recognized the importance of conservation of biodiversity in the National Long-Term Development Plan (RPJPN 2005-2025). The Project aims to promote life science research and biotechnology in Indonesia for sustainable economic development of Indonesia and improvement of quality of life globally in compliance with CBD. InaCC has been appointed to play roles on preserving the identified and characterized microbes that benefit for human welfare, technological transfer and dissemination in the National Medium-Term Development Plan 2015-2019 Book II (RPJMN 2015-2019 Buku II). The Project has assisted InaCC to serve their function. Thus, the approach of the Project is deemed as appropriate. Also the Project is consistent with Japanese aid policy and JICA's assistance policy for Indonesia

(2) Effectiveness (Moderate)

The Indicator e) of the Project Purpose has been achieved at this time and it is found that the other Indicators a), b) and c) are achievable by the end of the Project. The remained Indicator d) is to measure the situation of database preparation and utilization. The database has been established and its online catalogue has been opened to the public. InaCC has distributed strains in the public collection to the external users on their requests, though neither the database nor the online catalogue was utilized in the process. As the system and procedure of the distribution have been set up already, the actual utilization of the database and the online catalogue is expected to fulfil the indicator. There is high possibility to achieve most of the indicators of the Project Purpose by the end of the Project, though InaCC is required to continue its operation in proper manner prescribed in the operation manual and Standardized Operational Procedures (SOP produced and prepared by the Project. To upgrade the capacity of InaCC and to enhance the function as an internationally standardized microbial resource center, continued effort to improve its accuracy and reliability would be essential through their operation of the culture collection.

(3) Efficiency (Relatively High)

The quality, volume and timing of the Project inputs by Japanese side and Indonesian side were adequate and led to achievement of outputs. For the achievement of outputs, Japanese experts have been dispatched properly and committed to the project activities with high degree of expertise. Even though Japanese experts visited Indonesia with limited frequency, once a year or few times, the Project members communicated by e-mail before their visit and made the short stay effective and meaningful. Equipment has been procured according to the necessity of each research subject. These equipment were procured and installed in InaCC building or University of Gadjah Mada (UGM). All the equipment was properly managed by Indonesian side. Training in Japan and other countries were provided to enhance the skill and knowledge of Indonesian members. As of October 2015, totally 92 persons participated to the training and contribute to the attainment of the each output (In Japan: 69 persons, In other countries: 23persons). All these inputs have been effectively transferred into the outputs. As to the input by Indonesian side, there was lack of budget for travel expenses for the researchers to conduct field research in the begging of the Project. However, the budget allocation has been improved and no major problem is found in input by Indonesian side such as budget allocation, human resources and facilities at this time. Especially the budget allocation for InaCC building and actual construction contributed greatly to the achievement of each output.

(4) Impact (Relatively High)

The Project established a foundation of microbial resource center and transferred technology of isolation and handling of useful microbial resources to Indonesian side. The indicators of the Overall Goal are expected to be achieved in 3 to 5 years after the completion of the Project by the effort of Indonesian partners. The microorganisms isolated and identified by the Project are expected to have high potential to be utilized for agriculture, environment conservation, fishery and many other industries and expected to create the social profits. On the other hand, a remarkable impact of the Project is the awareness raising for values of the microbial resources by Indonesian side. The Indonesian government has recognized the necessity of microbial resource center to promote the utilization of microbial resources for sustainable economic development and improvement of quality of life in Indonesia. For this reason, InaCC building with adequate equipment was constructed by Indonesian government. The Project largely contributed the process of the establishment of the center. It is considered as one of the significant achievement of the Project.

(5) Sustainability (Moderate)

Political Aspect: Indonesian government recognized the importance of conservation of biodiversity and utilization of microbial resources for sustainable development. Also sustainable operation of the microbial resource center is put high priority. Thus, the related policy is expected to be continued and there is no constraining factor securing sustainability from political aspect.

Financial Aspect: Indonesian government secured 125,458,861,000 IDR for the overall budget for RCB-LIPI in 2015, of which 860 million IDR was allocated for InaCC. The budget is the minimum for the operation and maintenance cost of the national depository. Since InaCC has function to conduct research activities, depositing microbial resources, training, public awareness, and scientific services, therefore, InaCC should seek more budgets to enhance its functions as national microbial genetic resources center.

Organizational Aspect: InaCC obtained ISO 9001:2008 through RCB-LIPI. The documentations for the application of ISO 9001:2008 were designed for managing the institution in systematic manner and these documentations help to secure the sustainability from organizational aspect. Also to enhance organizational capacity, RCB-LIPI recruited 6 new graduates as the permanent research staff of InaCC in 2014 and appointed 2 permanent technical staffs to help the works on preparation and preservation of microorganism. The reinforcement of the staff system is a positive factor to secure the sustainability from organizational aspect. On the other hand, it was observed the issue on the procurement of the high quality consumables in proper timing due to the absence of suppliers in Indonesia.

Technical Aspect: Most of Indonesian members have been involved in the Project activities since the beginning and accumulated the technology and knowledge including method for the experiment, handling of the microorganisms and preparation of the papers transferred by Japanese experts. Research Center of Biology (RCB) already has general training program to maintain and upgrade the capacity of human resources, not specialized for InaCC.

Research Aspect: The researchers obtain regular research budget from integrated research program. In addition, the budget for the research can also be obtained by several competitive funds and cooperation with national/international partners to secure the opportunity to conduct their researches according to their necessity.

3-3. Contributing Factors

(1) Good communication and coordination among the Project members

Japanese experts established a good relationship with counterpart researchers and that contributed to the smooth implementation of the Project activities and effective technology transfers. Counterparts were encouraged to participate collaborative researches and accumulate knowledge and skills throughout the implementation of activities. In addition to the communication among the researches in the each research subject, the Project assigned a project coordinator as a long-term expert. Since a large number of Japanese experts, researchers and technicians have been involved in the Project (total 18 persons from Japanese side and 65 persons from Indonesian side), the coordination and arrangement by the project coordinator greatly contributed to the smooth implementation of the Project activities.

(2) Construction of InaCC building

There is a huge impact of the construction of InaCC building. The visit of the policy makers of BAPPENAS and LIPI to Japan in 2012 promoted the understanding of the necessity and importance of the biological resources center among the Indonesian decision makers. The construction of InaCC building was completed and inaugurated in September 2014. The building has enough space to install adequate facility and necessary equipment. The construction of InaCC building contributed to the effective implementation of the activities under the Project and at the same time, the ownership and motivation of Indonesian project members are increased.

(3) Long term involvement of the Indonesian researchers

Many Indonesian researchers have been involved in the Project activities from the beginning of the Project and they did experience the collaborative research with Japanese expert. Since the knowledge and skills have been accumulated in the each Indonesian member, their continued involvement secured the effectiveness of the Project and prevented the loss of the experience in InaCC, resulting in building a solid human resource base for InaCC.

3-4. Constraining Factors

(1) Turnover of the personnel

Several members left from the Project for the study in abroad, the project manager and project director were changed twice, respectively, during the Project period. It required time for the newly appointed leaders to understand the contents of the Project and operation procedure set up by the Project. The frequent turnover in the management position has constrained the leadership of Indonesian side and management of the Project.

3-5. Conclusion

From the perspective of the five evaluation criteria, the relevance of the Project is assessed as High since the conservation of biodiversity and utilization of microbial resources are one of the high priorities areas for the Indonesian government and the Project's target is in line with the national development plan. The effectiveness of the Project is deemed as Relatively High. The Project Purpose is expected to be achieved all in all by the end of the Project. The efficiency of the Project is assessed as High. Most inputs that are necessary for the implementation of activities have been allocated as planned and the timing, quality and volume of input were appropriate both by Indonesian side and Japanese side. The Project's impact is deemed as High since there is possibility to achieve the Overall Goal by the continued effort by the Indonesian side. Also the external conditions have to be fulfilled. The Sustainability of the Project is assessed as Relatively High. The political, technical and financial sustainability is expected to be secured. On the other hand, organizational sustainability remains some minor issues.

3-6. Recommendations

3-6-1 Recommendation for the Project (Both Japanese side and Indonesian side)

(1) Achievement of the indicators of the Project Purpose

The Project shall achieve the indicators of the Project Purpose that have not yet accomplished at the time of terminal evaluation by the end of the Project. Although the number of the strains deposited in the project collection is around 5,000, only 1,098 strains of them have been registered to the public collection at the time of terminal evaluation. The Project shall accelerate the registration to the public collection from the project collection to fulfil the indicator, at least 2,000 strains before the completion of the Project.

(2) Verification of InaCC's function in response to the third party's request for the public collection through distribution practice

Internationally standardized microbial resource centers are obliged to distribute their collection to the third parties. To verify this function of InaCC, the Project is recommended to conduct the distribution practice of strains of the public collection in response to the request from the SATREPS Project for Innovative Bio-Production in Indonesia: Integrated Bio-Refinery Strategy to Promote Biomass Utilization using Super-microbes for Fuels and Chemicals Production by the end of the Project.

(3) Enhancement of the distribution systems of the public collection

The Project is necessary to prepare various strain distribution systems such as lyophilized ampules in certified quality. In addition, it is necessary to secure human resources for maintenance of the public collection and experienced and skillful technicians to assist curators. At the same time, it is necessary to conduct the further capacity building of the curators and technicians.

(4) Adjustment of InaCC operation manual

The present InaCC operation manual was prepared in Indonesian language in November 2013. The Project shall adjust the present InaCC operation manual for the new work flow at the InaCC building by the end of the Project. In addition, it is advisable to prepare an English document that is required by global users to understand the InaCC's operation according to the internationally standardized quality and services.

(5) Establishment of "Research and Development Collection" and its utilization

The isolates of the Project were stored as the project collection, some portion of them were registered into the public collection after authentication, but reasonable numbers of isolates have been remained in the project collection. Although RCB-LIPI and NITE Biological Resource Center (NBRC), NITE have agreed on the close of the project collection at the end of the Project, the Project shall consider to utilize those remained project collection for further use.

(6) Development of Post Project Management Plan for InaCC

The Project shall develop the Post Project Management Plan for InaCC by the end of the Project to sustain the InaCC after the termination of the Project considering following six points;

- 1) To work as the national deposit organization assigned in the strategic plan of LIPI and RPJMN.
- 2) To develop the annual budget plan to sustain InaCC's activities.
- 3) To develop the five years plan for recruitment of staff such as researchers, technicians, etc. for securing necessary human resources.
- 4) To develop the capacity of staff such as curators, researchers, technicians, etc.
- 5) To maintain the facility and equipment properly.
- 6) To enhance the function of InaCC as a National culture depository in supporting national/international scientific activities.

(7) Promotion of the Project outcomes for sustainable economic development

The Project shall promote the use of the Project outcomes for potential users through the public relation such as seminar, workshop, website, online catalogue etc.

Each research outcomes are expected to have high potentials for sustainable economic development such as agriculture, environment conservation, fishery etc. For instance, in this Project, microalgae were tested for waste water treatment of shrimp ponds aiming at the future production of

various substances. Mycorrhiza is useful for restoration of Dipterocarp forest. Probiotics could be used by poultry industry for the replacement of antibiotics. Thus, the isolates of the Project are expected to be used for sustainable economic development in future.

The Project is also expected to collaborate with other SATREPS projects such as Bio-Refinery Project for distribution of strains from the public collection.

3-6-2 Recommendation for InaCC, RCB-LIPI

(1) Preparation and utilization of laboratory manual

The experiment procedures such as handling techniques of microorganisms, reagents volume measurement, L-drying ampule preparation of microorganisms and other laboratory techniques are needed to be compiled in the SOP based on the ISO9001:2008 for quality assurance and continuation of work of RCB-LIPI and InaCC.

(2) Appointment of person-in-charge of operation and maintenance for the equipment

InaCC has been equipped with instruments for specified analysis purposes. InaCC should assign person-in-charge for operation and maintenance of such equipment in proper manner.

(3) Renewal of ISO9001:2008 in 2017

The certification of ISO9001:2008 was obtained in 5th February 2014. RCB-LIPI is necessary to carry out their daily activities in compliance with ISO9001:2008 with necessary improvement to the change in work environment caused by the transfer of InaCC activities from Botany-Microbiology building to new InaCC building in September 2014 to fulfil the next renewal of certification in 2017.

(4) Obtainment of ISO17025 for certification as internationally standardized laboratory

RCB-LIPI is making an effort to obtain ISO17025 for quality control of analysis and laboratory work (experimentation). RCB-LIPI is expected to obtain ISO17025 at early stage for higher recognition as internationally standardized microbial resource center. InaCC shall take measure to manage its resources, so both research and service activities can be conducted effectively.

3-6-3 Recommendation for LIPI

• Policy making for Access and Benefit-sharing (ABS) of Nagoya Protocol

LIPI, Scientific Authority of ABS for Indonesia, is expected to act in collaboration with the Indonesian focal point for the acceleration of making policy regarding ABS of Nagoya Protocol. The bio-resources of Indonesia are widely recognized to be a valuable asset for the sustainable economic development of Indonesia and improvement of quality of life globally.

3-7 Lessons learned

(1) Great efforts of the Project members for construction of InaCC

Deputy of BAPPENAS, Chairman, Deputy Chairman for Life Sciences and Principal Secretary of LIPI visited NBRC to observe the advanced BRC in Japan and they clearly recognized the importance of the microbial resource center in Indonesia. The Japanese experts and RCB-LIPI researchers took a great effort to convince them and coordinate their visit to Japan. As the results of their visit, budgets for construction of InaCC had been secured and InaCC was set up finally. Thus, the Project members' great effort led to the realization of the construction of InaCC.

3-8 Follow up

None