

平成 22 年度案件別事後評価：
パッケージ I-4
(インドネシア国・マレーシア国)

平成 23 年 9 月
(2011 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

Value Frontier 株式会社

評価
JR
11-16

序文

政府開発援助においては、1975 年以来個別プロジェクトの事後評価を実施しており、その対象を拡大させてきました。また、2003 年に改訂された「ODA 大綱」においても「評価の充実」と題して「ODA の成果を測定・分析し、客観的に判断すべく、専門的知識を有する第三者による評価を充実させる」と明記されています。

こうした背景の中、より客観的な立場から事業の成果を分析し、今後の類似事業等に活用できる教訓・提言の抽出を目的として、円借款事業については主に 2008 年度に完成した事業、また技術協力プロジェクトおよび無償資金協力事業については主に 2007 年度に終了した事業のうち、主に協力金額 10 億円以上の事業に関する事後評価を外部評価者に委託しました。本報告書にはその評価結果が記載されています。

本評価から導き出された教訓・提言は、国際協力機構内外の関係者と共有し、事業の改善に向けて活用していく所存です。

終わりに、本評価にご協力とご支援を頂いた多数の関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

2011 年 9 月
独立行政法人 国際協力機構
理事 渡邊正人

本評価結果の位置づけ

本報告書は、より客観性のある立場で評価を実施するために、外部評価者に委託した結果を取り纏めたものです。本報告書に示されているさまざまな見解・提言等は必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

また、本報告書を国際協力機構のウェブサイトに掲載するにあたり、体裁面の微修正等を行うことがあります。

なお、外部評価者とJICA事業担当部の見解が異なる部分に関しては、JICAコメントとして評価結果の最後に記載することがあります。

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

0. 要旨

本事業の実施はインドネシアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。投入においては、事業費が計画内に収まったものの、事業期間が計画を若干上回ったため、効率性は中程度である。本事業により生物学研究センター（以下、「RCB」）の植物部及び微生物部に研究・標本保存機材及び教育機材が整備されたことで、ほぼ計画どおりないし計画を上回る研究効果（研究数及び標本数の増加ないし維持）、教育効果（RCB 見学者数の増加）の発現が見られる。また植物や微生物を活用した新薬やバイオ燃料の開発に向けた研究が進むなどインパクトも高い。本事業の運営・維持管理はRCBの体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業の実施によって発現した効果の持続性も高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



生物学研究センター植物・微生物研究棟

1.1 事業の背景

インドネシアでは世界陸地面積の約 1.3%の国土に、地球上の生物種の約 20%が生息しており、哺乳類や爬虫類の数はそれぞれ世界 1 位と世界 3 位であった。一方で、人口増に後押しされた経済開発等により生物の生息・生育域環境が悪化し、種の絶滅が過去にない速度で急速に進行していたことから、生物多様性保全に対する取り組みが求められていた¹。

こうしたなか 1990 年に、インドネシア政府は生物多様性保全の研究機関としてインドネシア科学院の RCB を任命したが、RCB には十分な研究設備・能力が備わっていなかったこ

¹ こうしたインドネシアにおける生物多様性の問題は、我々日本人にとって対岸の火事ではない。普段利用している衣類の繊維、食料品、家の建材等の多くが外国から輸入されたものであり、我々の生活は生態系がもたらす生態系サービス（基盤サービス、供給サービス、調整サービス及び文化的サービス）によって支えられている。そしてそれら生態系サービスの基盤となっているのが生物の多様性（地球上の生命）であることから、生物多様性の破壊は生態系サービスの低減、ひいては我々の生活水準の低下に繋がる。

とから、我が国はインドネシア政府からの要請を受け RCB に対して以下の協力を実施してきた。

【無償資金協力事業】

1995 年：「生物多様性保全計画（動物部の施設建設）」

1996 年：「生物多様性保全計画（動物部の機材供与）」

【技術協力事業】

1995 年～1998 年：「生物多様性保全計画プロジェクト I（研究者の研究能力強化等）」

1998 年～2003 年：「生物多様性保全計画プロジェクト II（研究・情報管理体制の確立等）」

そして今般、植物部・微生物部の施設や機材の老朽化が著しかったことから、インドネシアにおける生物多様性保全に係る一連の取り組みとして、植物部・微生物部の施設建設と機材供与を行う本無償資金協力事業の「生物多様性保全センター整備計画」が実施されることとなった。

1.2 事業概要

ボゴール郊外チビノンにあるライフ・サイエンス・センター内において、RCB 植物部及び微生物の研究棟を建設し、研究、標本保存及び環境教育に係る機材を整備することにより、植物及び微生物の保全に係る研究・教育の促進を図る。

E/N 限度額／供与額		2,172 百万円 / 2,151 百万円
交換公文締結		2004 年 7 月
実施機関		インドネシア科学院・生物学研究センター
事業完了		2006 年 9 月
案件従事者	本体	施工：大成建設株式会社（日本） 機材調達：(1) 伊藤忠株式会社（日本）、(2) Lot-1 伊藤忠株式会社（日本）、Lot-2 伊藤忠株式会社（日本）、Lot-3 オガワ精機株式会社（日本）
	コンサルタント	株式会社久米設計（日本）・インテムコンサルティング株式会社（日本）(JV)
基本設計調査		2003 年 4 月～2003 年 12 月
関連事業 (if any)		<ul style="list-style-type: none"> ・無償資金協力事業 「生物多様性保全計画（動物研究）（第 1 期：1995 年、第 2 期：1996 年）」 ・技術協力事業 「生物多様性保全計画プロジェクト（第 1 期：1995～1998 年、第 2 期：1998～2003 年）」 「生物学研究センターの標本管理体制及び生物多様性保全のための研究機能向上プロジェクト（2007～2009 年）」 ・（科学技術）「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（2011～2016 年）」

上述のように本事業は、我が国が RCB に対して 10 年以上に亘って実施してきた協力の一環であり、RCB における研究設備・能力の向上に貢献してきた。こうした一連の協力は、インドネシア政府における RCB の生物多様性保全に係る中核的研究拠点としての位置づけを、より強固なものとしている。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

石森 康一郎 (Value Frontier 株式会社)

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2010 年 10 月～2011 年 10 月

現地調査：2010 年 11 月 27 日～12 月 11 日、2011 年 4 月 2 日～4 月 9 日

2.3 評価の制約

本事業によって調達された 420 点にもものぼる研究、標本保存及び環境教育に係る機材の運営維持管理状況は、RCB が整備するデータ・ベースにより確認することができたが、本事後評価調査に係る予算及び時間の制約から、全ての機材の運営維持管理状況を目視で確認することはできなかった。

また本事業の成果としていくつもの研究成果があるが、知的所有権等の問題により詳細を本報告書上で公表することはできなかった。

3. 評価結果 (レーティング：A)

3.1 妥当性 (レーティング：③)

3.1.1 開発政策との整合性

事前評価時における国家開発 5 年計画 (2000～2004 年) は、5 つの重要項目の一つとして「経済再建の促進及び国民経済システムに基づく持続的で公平な開発基盤の強化」をあげ、これを実現するために「天然資源・環境分野の開発」を目標に掲げていた。

またインドネシア生物多様性戦略・行動計画 (2003～2020 年) は、ビジョンとして「生物多様性の保全・活用による国民の更なる繁栄」をあげ、これを実現するために「生物多様性に係る科学的・技術的知見の活用」を目標に掲げていた。具体的には「生物多様性に係る基礎・応用科学研究の促進並びに情報の発信のための金銭的・人的支援」を優先課題の一つとしていた。

事後評価時における国家開発 5 年計画 (2010～2014 年) は、5 つの重要項目の一つとして「経済開発及び国民の更なる繁栄」をあげ、これを実現するために「持続可能な天然資源開発を成し遂げるための科学・技術の向上」を目標に掲げている。

またインドネシア生物多様性戦略・行動計画 (2003～2020 年) については、事前評価時

と変更ない。従って、計画時及び事後評価時点ともに、国家開発計画と生物多様性戦略・行動計画において天然資源・環境分野の開発と生物多様性保全が優先課題となっており、本事業は国家開発計画及び生物多様性にかかる戦略・行動計画と合致していると判断される。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

事前評価時におけるインドネシアでは、約 4,000 万人の国民が農林漁業に従事し、直接生態系に依存した生活を送っており、他の国民も直接的ないし間接的に生態系サービス（図 1 参照）に依存した生活を送っていた。また、国際自然保護連合（以下、「IUCN」という）（2002 年）によると、同国では人間の経済活動や森林火災等により野生動植物の生息・生育域は年々減少し、絶滅危惧種の数が 1,393 種（全世界 11,167 種の約 12.5%）に上っていた。従って、野生植物等の保全に係る研究・教育の促進を目的に実施されることになっていた本事業は、当時の開発ニーズに合致しており、必要性は高かったと判断される。

事後評価時におけるインドネシアでは、依然として約 4,000 万人の国民が農林漁業に従事し、直接生態系に依存した生活を送っており、他の国民も直接的ないし間接的に生態系サービスに依存した生活を送っている。また、IUCN（2009 年）によると、絶滅危惧種の数も事前評価時から減少し 1,126 種（全世界 33,039 種の約 3.4%）となっているが、依然として高い。本事業は植物・微生物研究棟を建設し、植物・微生物の研究、標本保存並びに環境教育に係る機材を整備するもので、未知の生物資源の発見・活用や、既知の生物資源の持続的な管理・利用を図ると共に、生物資源の意義など生物多様性保全に係る国民の理解の向上を図っている。こうした取り組みは生態系サービスの維持・拡充、更には生態系サービスの基盤となる生物多様性の保全に貢献すると期待されていることから、本事業は現在の開発ニーズにも合致しており、依然として必要性は高いと判断される。

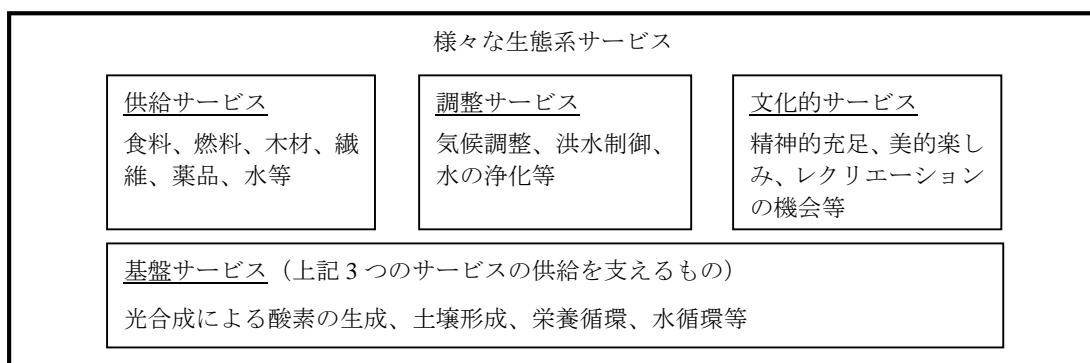


図 1 生態系サービス

出所：ミレニアム生態系評価報告書

3.1.3 日本の援助政策との整合性

事前評価時における ODA 大綱（2003 年）は、4 つの重点課題の一つとして環境問題をはじめとする「地球的規模の問題への取り組み」を重視していた。

また旧 ODA 中期政策 (1999 年) は、7 つの重点課題の一つである地球規模問題の中で「自然環境の保全」を重視していた。

こうした観点から、我が国はインドネシアの生物多様性保全への支援として、生物多様性に係る科学的研究を進めていくための施設建設や機材供与を行う無償資金協力事業をはじめ、研究機関の研究能力強化を行う技術協力事業を実施してきている。なお、本事業は人類共通の財産である生物多様性の保全・研究を目的として老朽化した施設の建設や機材の供与をする事業であったことから、無償資金協力事業という援助の形態は妥当であったと考える。従って、生物多様性保全に資する本事業は日本の援助政策と合致している。

以上より、本事業の実施はインドネシアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性 (レーティング: ②)

3.2.1 アウトプット

以下の表 1 に、本事業アウトプットの計画と実績、並びに計画と実績に差異がある場合はその理由ないし関連事項を記す。

表 1: アウトプット詳細

計画 (事前評価時)	実績 (事後評価時)	計画と実績の差異
(1) RCB 植物・微生物研究棟の建設: 1 箇所	(1) RCB 植物・微生物研究棟の建設: 計画通り	(1)及び(2)はそれぞれ本事業の有効性及び持続性を高めるための適切な選択・投入であったと判断される(但し、液体窒素製造装置については、操作技術に習熟した技術者が不足しているため使用されていない。しかしながら、液体窒素を用いた標本保存は、経済協力開発機構(以下、「OECD」という)の定める「生物資源センターのためのベスト・プラクティス・ガイドライン(2007年) ² 」で求められているところでもあり、RCB としても同ガイドラインの遵守を重視していることから
(2) 研究、標本保存及び環境教育に係る機材の調達: 【植物部の計測・分析機器等】 ・植物化学研究用: 30 点 ・植物生理学研究用: 51 点 ・形態遺伝学・解剖学研究用: 44 点 ・分類学研究用: 37 点 ・生態学研究用: 22 点 ・民族植物学用: 5 点 ・標本庫用: 19 点 ・その他: 43 点 【微生物部の計測・分析機器等】 ・生態・生理学研究用: 45 点	(2) 研究、標本保存及び環境教育に係る機材の調達: 計画通り	

² 正式名称は、OECD Best Practice Guidelines for Biological Resource Centres (2007)

<ul style="list-style-type: none"> ・微生物応用・開発研究用：21点 ・系統・遺伝子学研究用：27点 ・生化学研究用：32点 ・その他：17点 【環境教育用のプロジェクター等】 ・視聴覚室：18点 ・図書館：5点 ・情報センター：4点 		<p>ら、中長期的な視点においては適切な選択・投入であったと判断される)。</p>
--	--	---

出所：RCB



紫外可視分光光度計



スプレードライヤー



ガスクロマトグラフタンデム質量分析装置



プロジェクターとスクリーン

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

事前評価時に計画された本事業の費用は2,172百万円であったのに対して、実際の事業費は計画通りのアウトプットを達成した上で2,151百万円（計画比99%）と、計画内に収まった。

3.2.2.2 事業期間

事前評価時に計画された本事業の期間は、2004年7月（E/N締結日）～2006年5月の23ヶ月であったが、実際の期間は2004年10月（E/N締結日）～2006年9月の27ヶ月（計画の117%）で、計画より4ヶ月遅延した。この遅延は機材の調達に係る入札額が予算を越え、再入札の手続きに追加的な時間を要したことに起因するため、アウトプットの増減に見合わない、計画を若干上回るものであった。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を若干上回ったため、効率性は中程度である。

3.3 有効性（レーティング：③）

3.3.1 定量的効果

【研究の促進】

1. 研究機材の整備に係る効果

表2：研究機材の整備に係る効果

指標名(単位)	基準値(2002)	2006	2007	2008	2009	2010
植物共同研究数(件)	15	18	19	30	16	14
内、日本との共同研究数(件)	2	5	2	4	3	3
外来研究者受入数(人)	281	9	104	250	286	289
内、日本人研究者数(人)	4	1	3	3	3	6

出所：RCB

本事業は、本事業実施後の2010年に植物共同研究数が、20件になることを計画していたが、2010年の実績は14件で、計画値の70%に留まった。但し、2006～2010年の年平均は19件で計画値の95%を達成している。

外来研究者受入数については、本事業実施後における計画値が設定されていなかったため、計画値と実績の比較はできないが、RCB建屋の建設が行われていた2006年と建設直後の2007年を除き、本事業実施前の人数と同程度を維持している。

なお植物共同研究数や外来研究者受入数には直接反映されていないが、本事業に先だって実施された技術協力プロジェクト「生物多様性保全計画プロジェクト（第1期：1995～1998年、第2期：1998～2003年）」は、RCB植物部・微生物部の研究スタッフ及び補助スタッフを対象に、電子顕微鏡、DNA分析装置等の各種分析機器の操作技術に係るトレーニングを実施しており、スタッフの分析・研究能力の向上といった効果をもたらしていると考えられることから、本事業がもたらしている研究促進効果を下支えしているものと考えられ、技術協力と無償資金協力の相乗効果が認められる。

2. 標本保存機材の整備に係る効果

表 3：標本保存機材の整備に係る効果

指標名(単位)	基準値(2003)	2006	2007	2008	2009	2010
植物乾燥標本(点)	20,000	716,146	720,544	729,554	732,626	737,550
植物液浸標本(点)	8,194	49,614	49,614	49,772	49,825	49,846
微生物標本(点)	864	37,259	62,102	93,641	134,002	183,645

出所：RCB

本事業は、本事業実施直後の 2007 年に植物乾燥標本数が 707,000 点になることを計画していたのに対して、実績は 716,146 点で、計画値の 102%であった。植物液浸標本については 2007 年に 50,000 点になることを計画していたが、実績は 49,614 点で、計画値の 99%であった。また微生物標本については 2007 年に 37,800 点になることを計画していたのに対して、実績は 62,102 点で、計画値の 164%であった。但し、計画していた 37,800 点のうち 300 点については、液体窒素を使った標本を計画していたが、液体窒素製造装置の操作技術に習熟した研究者が不足しており同装置が使用されていないことに加え、液体窒素を使った標本技術に習熟した研究者も不足していることから、これまでのところ実績はない。

また本事業終了後に実施された「生物学研究センターの標本管理体制及び生物多様性保全のための研究機能向上プロジェクト（2007～2009 年）」は、RCB 植物部・微生物部の研究スタッフ及び補助スタッフを対象に、植物・微生物標本保存技術に係るトレーニングを実施しており、スタッフの標本保存能力の向上といった効果をもたらしていると考えられることから、本事業がもたらしている研究促進効果を高めているものと考えられ、こちらについても技術協力と無償資金協力の相乗効果が認められる。

【教育の促進】

3. 環境教育機材の整備に係る効果

表 4：環境教育機材の整備に係る効果

指標名(単位)	基準値(2002)	2006	2007	2008	2009	2010
植物・微生物施設見学者数(人)	1,054	311	1,115	1,247	1,054	1,399

出所：RCB

本事業は、本事業実施後の 2010 年に年間の植物・微生物施設見学者数が 1,300 人になることを計画していたのに対して、実績は 1,399 人で、計画値の 108%であった。RCB は、年間を通してほぼ毎週の木曜日に全国の学校から団体の学生を受け入れ、以下の写真で見られるように環境教育を実施している。

また上述の「生物学研究センターの標本管理体制及び生物多様性保全のための研究機能向上プロジェクト（2007～2009 年）」は、RCB の研究結果のポスターやホームページ (<http://www.biologi.lipi.go.id/>) 等を制作しており、情報発信の強化といった効果をもたらしていると考えられることから、本事業がもたらしている教育促進効果を高めている

ものと考えられ、こちらについても技術協力と無償資金協力の相乗効果が認められる。



RCB と生物多様性についての講義

植物乾燥標本の実演

3.3.2 定性的効果

RCB の研究者 20 人にインタビューを行ったところ、20 人全員が本事業実施前と比べ、RCB の研究環境（施設及び機材）が充実し研究の質が向上したことで、満足していると回答した。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

表 5：研究の促進に係る効果

指標名(単位)	基準値(2003)	2006	2007	2008	2009	2010
植物・微生物発表論文数(件)	119	186	170	227	173	178
外部研究費 (Rp 1,000,000)	NA	3,354	1,829	1,411	14,816	13,628

出所：RCB

本事業は、本事業実施後の 2010 年に年間の植物・微生物発表論文数が 160 件になることを計画していたのに対して、実績は 178 件で、計画値の 111%であった。

また外部研究費については、本事業実施後における計画値が設定されていなかったため、計画値と実績の比較はできないが、2010 年の外部研究費³は 2006 年の約 4 倍となっている。但し、2009 年以降に見られる急増は、RCB による従来通りの外部研究費獲得努力に加え、インドネシア政府が各セクターにおける研究予算を増加させたことによるところが大きいことに留意する必要がある。

³ Research Incentive for Researchers and Inventors といった国内の研究助成機関のみならず、United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) といった国際機関や National Institute of Health (NIH) といった海外の研究機関等からの研究費。

表 6：教育の促進に係る効果

指標名(単位)	基準値(2002)	2006	2007	2008	2009	2010
セミナー等の開催数(回)	14	104	175	133	82	39

出所：RCB

本事業実施後におけるセミナーやワークショップ等⁴の開催数について計画値が設定されていなかったため、計画値と実績の比較はできないが、本事業実施後は実施前に比べ増加しており、教育の促進において貢献をしていると判断される。2007年以降はRCBの研究者が教育活動よりも研究活動に専念したいという理由から、開催数は減少傾向にあるが、直近で最も開催数の少ない2010年でも年に39回（月に平均3.25回）は開催している。

また本事後評価調査にてRCBを利用したことのある大学の学部生及び大学院生100人を対象に受益者調査を実施したところ、RCB訪問のきっかけは様々であったが（100人中50人が所属する大学ないし大学院が設けたスタディー・ツアーに参加したため、32人がRCBの研究者から特定の情報を入手するため、30人がRCBの実験施設を利用するため、18人がRCBの図書施設を利用するためと回答（複数回答））、100人中99人がRCBの訪問は自身の勉強・研究にとって非常に有益だったと回答していることから、本事業は教育の促進においてある程度の貢献しているものと思われる。

【その他（様々な研究事例）】

1. 日本の大手化粧品会社が、アンチエイジングの商品開発においてRCBの有する植物標本に着目し、RCBと共同研究を行っている。アンチエイジング商品の開発・実用化は、生態系サービス、特に供給サービスの拡充に貢献すると考えられる。
2. 国際協力生物多様性グループ⁵が、抗癌剤やバイオ燃料等の開発においてRCBの有する微生物標本に着目し、RCBと共同研究を行っている。抗癌剤やバイオ燃料の開発・実用化は、生態系サービス、特に供給サービスの拡充に貢献すると考えられる。
3. インドネシア政府が、ジャワ島中央部にあるムラピ山の噴火により荒廃した周辺の森林地においてRCBが発見した土壌回復を促す微生物を活用している。こうした土壌回復に向けた取り組みは生態系サービス、特に基盤サービスの維持・拡充に貢献していると考えられる。
4. インドネシアの養鶏業者が、RCBが発見した疾病予防作用の高い高カロチン微生物を

⁴ 内容は、「生物多様性概論」から、「タコノキ等亜熱帯植物の植生」、「芳香植物の持つ抗菌作用」、「鳥インフルエンザウイルスの検査」等、多岐に亘る。

⁵ 正式名称は International Cooperative Biodiversity Groups。米国のカリフォルニア大学デービス校、インドネシアのバンドン工科大学、森林省及びRCBで構成され、米国政府からの資金で活動を行っている。

活用している。こうした食品開発は、生態系サービス、特に供給サービスの拡充に貢献していると考えられる。

3.4.2 その他、正負のインパクト

1. 自然環境へのインパクト

RCB は様々な化学実験を実施することで有害廃棄物や廃液を排出するため、それらの適切な処理が求められている。こうした課題に対して上述の「生物学研究センターの標本管理体制及び生物多様性保全のための研究機能向上プロジェクト（2007～2009年）」は、施設の運営を行う管理部の職員を対象に有害廃棄物や廃液の管理についてのトレーニングを実施し、管理計画を定めた。この点においても技術協力と無償資金協力の相乗効果が認められ、現在、有害廃棄物は現地の専門業者によって適切に回収されており、廃液についても RCB 施設内に設置された汚水浄化装置で適切に浄化された後に排水されている。よって、自然環境への負のインパクトはないものと思われる。

2. 住民移転・用地取得

約 4 人の農民が RCB の建設予定地を農地として利用していたことから、政府は建設時に農民が栽培していた農作物を買い取った上で、代替地を用意することで用地取得問題を解決していた。現在、住民移転・用地取得の問題は残っていない。

3. その他の間接的効果

1995 年から 10 年以上に亘って実施された我が国による RCB への協力(本事業を含む)は、RCB の生物多様性保全に係る中核的研究拠点としての位置づけを、より強固なものとしている。2010 年に名古屋で開催された生物多様性条約第 10 回締約国会議 (COP10) では、RCB の職員がインドネシア政府代表団の一員として派遣されるなど、RCB はインドネシア政府において重要な役割を果たしている。

以上より、本事業は研究の促進や教育の促進のみならず、多方面に亘り正のインパクトをもたらしていると考えられ、正の間接的効果が認められる。

3.5 持続性 (レーティング : ③)

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業実施後における施設の運営は、管理部総務課の事務職員 5 人と技術職員 4 人 (技術者 1 人、ほか 3 人) が行う計画となっていたが、事後評価時点では事務職員 14 人と技術職員 7 人 (技術者 5 人、ほか 2 人) が行っている。機材の運営は、植物部の研究スタッフ 74 人 (博士 21 人、修士 7 人、学士 46 人) と補助スタッフ 29 人及び微生物部の研究スタッフ 40 人 (博士 8 人、修士 5 人、学士 27 人) と補助スタッフ 8 人が行う計画となっていたが、事後評価時点では植物部の研究スタッフ 102 人 (博士 30 人、修士 30 人、学士 42 人)

と補助スタッフ 49 人及び微生物部の研究スタッフ 47 人（博士 8 人、修士 13 人、学士 26 人）と補助スタッフ 12 人が行っている。

また施設及び機材の維持管理は、施設・補給管理部植物課の事務職員 8 人と補助スタッフ 6 人（技術者 1 人、司書 4 人、情報システム 1 人）及び微生物課の事務職員 8 人と補助スタッフ 5 人（技術者 0 人、司書 3 人、情報システム 2 人）が行う計画となっていたが、現在のところは施設・補給管理部植物課の事務職員 4 人と補助スタッフ 12 人（技術者 1 人、司書 9 人、情報システム 2 人）及び微生物課の事務職員 1 人と補助スタッフ 4 人（技術者 3 人、情報システム 1 人）が行っている。なお、微生物部司書は植物部司書が兼任している。

インドネシア政府は、従来からの「維持」を意識した生物多様性保全に加え、「活用」を意識した生物多様性保全を重視しており、RCB に対して生物多様性保全に係る中核的研究機関としての役割を期待し、RCB の運営・維持管理の体制を充実させてきていることから、運営・維持管理の体制に問題はないと思われる。

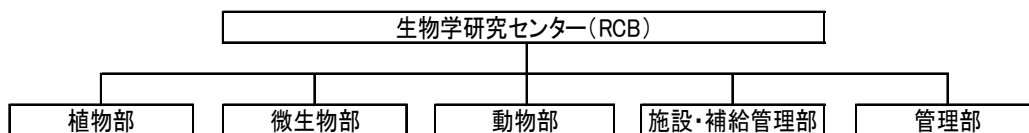


図 2：RCB の組織図

3.5.2 運営・維持管理の技術

建設された施設に関しては、施設・補給管理部施設・補給管理課の職員が運営並びに日常的な保守・点検を行い、外部業者が定期的なメンテナンスを行っていることから、その運営維持管理に問題はないと思われる。

調達された機材（液体窒素製造装置を除く）に関しては、植物部及び微生物部の研究スタッフ・技術職員が技術的に利用可能なもので、現地の代理店が部品の交換等対応可能なものを調達していること、更に本事業終了後の 2007～2009 年にかけて実施された「生物学研究センターの標本管理体制及び生物多様性保全のための研究機能向上プロジェクト」により、各種機材の維持管理方法が確立されたことから、その運営維持管理に概ね問題はないと判断される。

3.5.3 運営・維持管理の財務

本事業により建設された施設及び調達された機材の年間維持管理費は約 16 億ルピアと試算されていたが、直近 3 カ年（2008 年～2010 年）の実際の年間維持管理費は約 19 億ルピアであった。しかしながら、同期間における RCB の総予算は本事業実施前の 2003 年に比し約 1.3 倍増加しており（2003 年の 276 億ルピアに対し、2008 年～2010 年は平均 357 億ルピア）、収支は毎年黒字を保っている。繰越利益は必要に応じて運営維持管理費に充てることができるため、運営維持管理の財務は健全と判断される。

表 7 : 損益計算書

(単位 : Rp 1,000)

	2008	2009	2010
(1) 通常予算	27,021,832	24,725,326	26,889,579
(2) 補正予算等	13,139,224	6,969,955	8,363,946
(3) 総予算 ((1)+(2))	40,161,056	31,695,281	35,253,525
(4) 人件費	18,897,496	17,438,457	18,182,473
(5) 運営費	12,275,862	10,089,178	9,575,501
(6) 維持管理費	2,090,611	2,002,908	1,785,824
(7) 旅費	2,448,843	1,048,200	1,983,632
(8) 総支出 ((4)+(5)+(6)+(7))	35,712,812	30,578,743	31,527,430
(9) 収支((3)-(8))	4,448,244	1,116,538	3,726,095

出所 : RCB

3.5.4 運営・維持管理の状況

建設された施設の運営維持管理状況に問題は見られなかった。

調達された 420 点にのぼる機材は、液体窒素製造装置を除き、運営維持管理状況に問題は見られなかった。しかしながら、液体窒素製造装置に関しては、その操作技術に習熟した研究者が不足していること、また液体窒素を用いた標本保存技術に習熟した研究者がいないことから、これまでのところ使われていないが、研究者は他機関からのサポートを得ながら鋭意習熟に努めている。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業の実施はインドネシアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。投入においては、事業費が計画内に収まったものの、事業期間が計画を若干上回ったため、効率性は中程度である。本事業により RCB の植物部及び微生物部に研究・標本保存機材及び教育機材が整備されたことで、ほぼ計画どおりないし計画を上回る研究効果（研究数及び標本数の増加ないし維持）、教育効果（RCB 見学者数の増加）の発現が見られる。また植物や微生物を活用した新薬やバイオ燃料の開発に向けた研究が進むなどインパクトも高い。本事業の運営・維持管理は RCB の体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業の実施によって発現した効果の持続性も高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

液体窒素を用いた標本保存は、OECD の定める「生物資源センターのためのベスト・プラクティス・ガイドライン（2007 年）」にて求められているところであるため、RCB としても、液体窒素製造装置の操作技術及び液体窒素を用いた標本保存技術の早期習得を図り、液体窒素を用いた標本保存を進めることが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

2011 年から 5 年間の予定で、科学技術振興機構と国際協力機構が RCB に対して技術協力プロジェクト「インドネシア固有の生物資源を利用した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生物資源センターの構築プロジェクト」を実施しており、製品評価技術基盤機構等による RCB における標本保存技術の向上が計画されていることから、同プロジェクト内で液体窒素製造装置の修復を図ると同時に、液体窒素製造装置の操作技術及び液体窒素を用いた標本保存技術の移転を図ることが望まれる。

4.3 教訓

本事業の持続性は③という評価で、持続性は高い。これは我が国が、10 年を超える期間、実施機関に対して無償資金協力と技術協力を組み合わせた包括的な協力を実施してきたこと等により実施機関のハード面及びソフト面における技術が向上していることに加え、インドネシア政府が遺伝資源の活用を含めた生物多様性保全の重要性を認識し、政策的意図から実施機関の体制及び財務を増強させていることによるところが大きいと考えられる。

以上

0. 要旨

本プロジェクトの実施はインドネシアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。投入においては、インドネシア政府の用地取得及び政府予算手当の遅延による親魚養成池の建設遅れ等により2年間の協力期間の延長を余儀なくされ、これに伴って事業費も計画を上回ったと思われるため、効率性は低いと判断される。5つの成果については、全て達成ないし概ね達成という状況にある。また各成果を踏まえたプロジェクト目標については、概ね目標どおりの効果発現がみられることから、有効性は高い。海洋水産省の戦略計画（2010-2014）では、「知識集約により（水産業の）生産性と競争力を高めるための方策として『養殖生産の向上』及び『人材育成』」を掲げていることから、本プロジェクトの政策面での持続性は高く、本プロジェクトのカウンターパート機関であるジャンビ淡水養殖開発センター（以下、「BBAT Jambi」という）の運営維持管理についても、体制、技術、財務状況ともに問題ないことから、本プロジェクトの実施によって発現した効果の持続性も高い。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



受益養魚家の養殖池の魚（パティン）

1.1 協力の背景

インドネシアでは1997年より始まったアジア通貨危機の影響を受け、食料供給の不足、雇用機会の喪失等の社会問題が深刻化し、農林水産分野においてもこれらに対処する早急な施策が求められていた。そこで農業省水産総局（当時）¹は、食料供給及び雇用機会の安定・拡大を目的に、国際協力機構（以下、「JICA」という）より緊急経済対策として融資されたセクター・プログラム・ローンの見返り資金を活用してBBAT Jambiの基盤整備に投入することになっていた。しかしながら、インドネシア政府は、BBAT Jambiを拠点に南部スマトラで淡

¹ 農業省水産総局は2000年の省庁再編により海洋水産省となった。

水養殖を振興していくためには、「零細漁民・農民にも適用できる低資本で簡易な淡水養殖技術の開発」と「既存種または新規導入種の淡水養殖技術に基づく普及事業の拡充」を目的とした技術協力が不可欠と考え、本プロジェクトを日本政府に要請した。

1.2 協力の概要

上位目標	小規模養魚家による淡水養殖が持続的に発展する	
プロジェクト目標	小規模養魚家が活用できる適切な淡水養殖技術が開発され普及活動が強化される	
成果	成果 1	既存養殖対象種について、質の高い親魚が種苗生産者に供給される
	成果 2	既存養殖対象種について、種苗及び養殖魚の品質が向上する
	成果 3	親魚種について、養殖・育成技術が開発される
	成果 4	地域の特性に見合った効果的な普及モデルが確立される
	成果 5	プロジェクト対象地域のステークホルダーの淡水養殖に関する関心が高まる
投入実績	<p>【日本側】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 専門家派遣 31 人 (長期専門家 8 人、短期専門家 23 人) 2. 研修員受入 27 人 3. 第 3 国研修 なし 4. 機材供与 195 百万円 5. 現地業務費 98 百万円 6. その他 中間評価調査団、終了時評価調査団、延長時の終了時評価調査団他 <p>【インドネシア側】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. カウンターパート配置 30 人 2. 土地・施設提供 3. ローカルコスト負担 325 百万円 	
協力金額	10 億 253 万円	
協力期間	2000 年 8 月～2005 年 8 月、延長期間 2005 年 8 月～2007 年 8 月	
相手国関係機関	海洋水産省養殖総局 (旧農業省水産総局) ジャンビ淡水養殖開発センター	
我が国協力機関	農林水産省 (水産庁)、東京海洋大学、県水産試験場	
関連案件	セクター・プログラム・ローンの見返り資金の活用による「エビ・魚卵孵化場」の建設	

1.3 終了時評価の概要

1.3.1 プロジェクト終了時の上位目標達成状況 (インパクト発現状況)

2005 年の本体期間終了時評価においては、普及対象地域である南部スマトラの 6 州における淡水養殖生産量は毎年増えているものの、上位目標達成の如何については時期尚早と判断された。しかしながら、2007 年の延長期間終了時評価においては、今後においても淡水養殖生産量の増加を期待することができ、上位目標達成 (インパクト発現) 状況は高いと判断された。

1.3.2 プロジェクト終了時のプロジェクト目標達成状況

2005年の本体期間終了時評価においては、プロジェクトにて多くの養殖の技術が開発されその技術が普及した結果、養魚家の数が増え、十分なレベルではないものの生産量や収入が増加した養魚家が出ていることから、プロジェクト目標の達成レベルは低くはないと判断された。2007年の延長期間終了時評価においては、普及活動の強化の結果、プロジェクト目標は達成したと判断とされた。

1.3.3 プロジェクト終了時の提言内容

2005年の終了時評価において、以下の内容につき提言がなされていた。提言内容と延長終了時評価における対応状況は以下のとおり。

1. プロジェクト目標の達成のためには、終了時評価までに終了しなかった9つの活動のうち、6つの活動を実施することが重要であるとし、2年間の延長を提言（残りの3つについては、カウンターパートの自助努力で実施することを提言）。
→ 2年間の延長期間で9つ全ての活動が終了した。
2. 本プロジェクトで開発された日本とインドネシアの混合技術と同様にジャワの技術を有効利用すること、並びに地方政府などの他の機関とも共同で活動を実施していくことを提言。
→ BBAT Jambi は、あらゆる技術を利用して親魚開発等（特にサンドゴビ）を行い、普及対象地域の地方政府等とも共同で活動を実施している。
3. コイヘルペスウイルスをはじめとする様々な魚病への対策を講じ、養魚家に対してその重要性の理解を図っていくこと、及び水質管理や健苗の育成を着実にやっていくことを提言。
→ BBAT Jambi は、魚病対策を講じるとともに、養魚家に対してもその重要性の理解を促している。また水質管理や健苗の育成も着実にやっている。

また2007年の延長終了時評価において、以下の内容につき提言がなされていた。提言内容と事後評価時における対応状況は以下のとおり。

1. 本プロジェクト終了後は、BBAT Jambi と州・県水産局が県営孵化場への財政及び技術的支援の主たる役割を担うことを提言。
→ BBAT Jambi は技術的支援を、州・県水産局は財政支援を県営孵化場に対して行っている。
2. モニタリングによる農家のニーズ把握はBBAT Jambi の活動の基礎であることから、海洋水産省（旧農業省水産総局）養殖総局はBBAT Jambi のモニタリング及び技術ガイダンスに対する予算措置を少なくとも現状レベルに維持することを提言。
→ BBAT Jambi の年間政府予算は海洋水産省の戦略計画に後押しされ、年々増加傾向にあり、年間の運営維持管理費を十分に賄えている。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

石森 康一郎（Value Frontier 株式会社）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2010年10月～2011年10月

現地調査：2010年12月12日～12月25日、2011年4月10日～4月16日

2.3 評価の制約

本プロジェクトが対象とした普及モデル地区（ジャンビ州ブンゴ県、ジャンビ州バタンハリ県、ブンクル州北ブンクル県、リアウ州クアンタンシンギンギ県、西スマトラ州サワレントシジュンジュン県）における一部のデータが完備されていなかったことから、一部有効性（効果）の分析に制約があった。

3. 評価結果（レーティング：B）

3.1 妥当性（レーティング：③）

3.1.1 開発政策との整合性

本プロジェクト開始時における国家開発5カ年計画（2000-2004）は、5つの優先課題の一つとして「経済再建の促進及び国民経済システムに基づく持続的で公平な開発基盤の強化」をあげ、これを実現するために「農林漁業ビジネスの開発」を目標に掲げていた。

また農業省水産総局の水産物振興計画（1998-2003）は、ビジョンとして「インドネシア経済への貢献及び安定した食料供給」をあげ、これを実現するために「養殖の増産」を目標に掲げていた。具体的には「養殖に係る人材の育成」を重要課題の一つとしていた。

本プロジェクト本体期間及び延長期間終了時における国家開発5カ年計画（2005-2009）は、3つの優先課題の一つとして「持続可能な開発の強固な基盤を築く経済の実現」をあげ、これを実現するために「農林漁業の再活性化」を目標に掲げていた。

また海洋水産省（旧農業省水産総局）の戦略計画（2005-2009）の方針として「水産資源の持続可能な管理による国民の更なる繁栄」をあげ、これを実現するために「漁民の生計向上」を目標に掲げていた。具体的には「淡水養殖技術の振興及び漁民の能力開発」を優先課題の一つとしていた。

計画時及びプロジェクト終了時点ともに、国家開発計画と海洋水産省の開発計画において水産養殖が優先課題となっており、本事業は国家政策及び開発計画と合致している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本プロジェクト実施前におけるインドネシアの淡水養殖は、全漁獲量の約25%を占め、同国民への食料供給、とりわけタンパク質源として重要な役割を果たしていた。しかしな

がら、伝統漁業による生産体制と限られた魚種により、その供給量は目標の約 70%に留まっていた。また淡水養殖は、アジア通貨危機に見舞われていたインドネシアにおいて 183 万人（2000 年）の養魚家の雇用の機会を提供していた。従って、食料供給並びに雇用機会の安定・拡大を視野に淡水養殖の振興を図った本プロジェクトは、当時の開発ニーズに合致しており、必要性は高かったと判断される。

本プロジェクト延長期間終了時におけるインドネシアの淡水養殖は、依然として同国民への食料供給、とりわけタンパク質源として重要な役割を果たしており²、また 164 万人（2007 年）の養魚家に雇用機会を提供していた。本プロジェクトではインドネシア西部でコイヘルペスが流行していたことを踏まえ、魚病対策が採られただけでなく、地方分権化により淡水養殖の普及制度が変更されたことを踏まえ、新たな淡水養殖の普及体制が構築された。このように環境が変化するなかで、適切に対応を採りながら当初の計画通り食料供給並びに雇用機会の安定・拡大を視野に淡水養殖の振興を図った本プロジェクトは、依然として本プロジェクト延長期間終了時の開発ニーズに合致しており、必要性は高かったと判断される。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本プロジェクト実施前における旧 ODA 大綱（1992）は、「開発途上国自身の研究開発能力及び適応能力を高める研究協力等技術の向上をもたらす協力」を重視していた。また現行 ODA 大綱（2003）は、貧困削減を目的とした「農業（漁業）分野への協力」及び「雇用の創出」を重視するとともに、持続的成長を目的とした「研究協力」を重視していた。

旧 ODA 中期政策（1999）は、安定的な食料供給の確保に対応すべく「品種改良等漁業技術の向上、その効果的な普及のための支援」を重視していた。また現行 ODA 中期政策（2005）においても、国際社会の安全と繁栄に資するべく「食料供給の確保」を重視していた。従って、養殖を通じて食料の安定供給に資する本事業は日本の援助政策と合致している。

以上より、本プロジェクトの実施はインドネシアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性・インパクト（レーティング：③）

3.2.1 有効性

3.2.1.1 成果

成果 1：既存対象種（コイ、ティラピア、パティン、オニテナガエビ）について、質の高い親魚が種苗生産者に供給される

² インドネシア統計局の「統計年報（2008）」によると、インドネシア人の 3 大タンパク質源は穀物（61%）、木の実（25%）、魚（10%）となっており、魚は肉や乳製品を上回っている。また、インドネシアにおける漁業のうち、淡水養殖の漁獲量は全体の 20%を占め、海上（天然）での漁獲量の 57%に次いで大きいことから、淡水養殖魚の食料供給（タンパク質源）における重要性が窺える。

終了時評価においては、コイが 2,217 尾、ティラピアが 2,400kg、パティンが 200kg 供給されたとされていた（オニテナガエビについては言及なし）。本事後評価においては、以下指標 1 のところで記載しているように、延長期間終了時までには全ての既存対象種について優良な親魚の確保が可能となり、供給についてもオニテナガエビを除いて可能となっていることを確認した。

指標 1：普及対象地域の種苗生産者が需要に見合った優良な親魚を確保できる。

コイ：病害に強い親魚の確保は、本プロジェクト本体期間終了時の 2005 年には 600kg に満たなかったが、本プロジェクトの延長期間終了時の 2007 年には 2,346kg となった。

ティラピア：成長の早い親魚の確保は、本プロジェクト本体期間終了時の 2005 年には 3,000kg 程度であったが、本プロジェクトの延長期間終了時の 2007 年には 5,748kg となった。

パティン：成長の早い親魚の確保は、本プロジェクト本体期間終了時の 2005 年には 50kg に満たなかったが、本プロジェクトの延長期間終了時の 2007 年には 4,376kg となった。

オニテナガエビ³：成長の早い親魚の確保は、本プロジェクト本体期間終了時の 2005 年に可能となり、幾つかの種苗生産者に供給されたが、相対的に採算性が低く普及はしていない⁴。

以上より、成果 1 は概ね達成しているものと判断される。



³ 本プロジェクト実施前から現在に至るまで、プロジェクト対象地における小規模養魚家によるオニテナガエビの需要は高くないものの、海洋水産省養殖総局は養殖・育成技術の開発に関心があったため、本プロジェクトに含まれることとなった。

⁴ 本プロジェクトが実施されたジャンビ州の州都近辺におけるオニテナガエビの卸値（2010 年）は 1kg あたり約 4 万ルピアで、平均的な養殖池 1 つで約 75kg 収穫できるため、卸値の合計は約 300 万ルピア。一方で、パティンの卸値は 1kg あたり約 1 万ルピアと少ないが、平均的な養殖池 1 つで約 3,000kg 収穫できるため、卸値の合計は約 3,000 万ルピアとオニテナガエビの 10 倍。



パティン

オニテナガエビ

成果 2：既存対象種（コイ、ティラピア、パティン、オニテナガエビ）について、養殖・育成技術が開発される

終了時評価においては、質の高い種苗及び養殖魚が着実に生産されていることから、養殖生産の品質は向上したと判断されていた。本事後評価においては、以下指標 2 のところで記載しているように、延長期間終了時までには全ての既存対象種について養殖・育成技術が開発され、生産についてもオニテナガエビを除いて可能となっていることを確認した。

指標 2-1：選別・給餌・健康管理・水質管理技術が標準化され、普及可能である。

- コイ：2007年6月に標準化マニュアルが完成し、全国約130団体に配布され、対象地域へ普及可能となった。
- ティラピア：2007年7月に標準化マニュアルが完成し、全国約130団体に配布され、対象地域へ普及可能となった。
- パティン：2007年5月に標準化マニュアルが完成し、全国約130団体に配布され、対象地域へ普及可能となった。
- オニテナガエビ：2005年8月に標準化マニュアルが完成したが、上述（脚注3）の理由により需要が低いため配布はされておらず、対象地域へ普及可能な体制とはなっていない。

指標 2-2：健全で活力ある種苗及び養殖魚が地域内で安定して生産可能となる。

- コイ：各州において平均10～30の小規模養魚家が種苗及び養殖魚の生産を行えるようになった。
- ティラピア：各州において平均10～30の小規模養魚家が種苗及び養殖魚の生産を行えるようになった。
- パティン：各州において平均10～30（ジャンビ州においては約110～120）の小規模養魚家が種苗及び養殖魚の生産を行えるようになった。

オニテナガエビ：上述（脚注3）の理由により地域内で安定して生産可能な状況とはなっていない。

以上より、成果2は概ね達成しているものと判断される。

成果3：新魚種（サンドゴビ）について、養殖・育成技術が開発される

終了時評価においては、サンドゴビの生残率は5割以上を保つまでに至っており、本プロジェクト（本体期間）終了までに1,000尾以上の養成が見込まれることから、養殖・育成技術が開発されたと判断されていた。本事後評価においても、以下指標3のところで記載しているように、本体期間終了時までにすでにサンドゴビの生残率が5割以上となり、1,000尾以上の養成を達成していたことを確認した⁵。

指標3-1：種苗生産試験に必要な数（1,000尾以上）を養成。

サンドゴビ：2005年の本プロジェクト本体期間終了時までに1,000尾以上を養成した。

指標3-2：種苗サイズに成長するまでの中間育成期の稚魚の生残率が3割以上になる。

サンドゴビ：2005年の本プロジェクト本体期間終了時までに5割以上を達成した。

指標3-3：新魚種の養殖に関する技術報告書ができる。

サンドゴビ：2005年6月に完成した。

以上より、成果3は達成しているものと判断される。



サンドゴビ

成果4：地域の特性に見合った効果的な普及モデルが確立される

終了時評価においては、地域の特性に見合った効果的な普及モデルは確立されたと判

⁵ 但し、サンドゴビは成長するまでに2年近くかかる一方、卸値が高くなく費用対効果が悪いため、小規模養魚家による関心が低く、普及には至っていない。

断されていた。但し、養魚家が全ての標準技術を習得し実践するには、まだ2から3年のはかかるものと判断されていた。本事後評価においても、以下指標4のところで記載しているように、本体期間終了時ないし延長期間終了時までには普及モデルは確立されたことを確認した。また、養魚家は標準技術を理解し、部分的に実践していることを確認した。

指標 4-1：研修プログラムの充実度。

2005年の本プロジェクト本体期間終了時までには99回(年に約14回)の研修を開催し、延べ1,343人が参加した。

指標 4-2：研修テキストの充実度。

2005年の本プロジェクト本体期間終了時までには給餌、生産、魚病診断等を網羅した研修テキストを改善・充実させた。

指標 4-3：普及モデル地区におけるカウンターパートによる研修。

本プロジェクト本体期間中に38回(年に約8回)、延長期間中に61回(年に約30回)の研修が養魚家に対して実施された。研修内容は育成方法から餌の作り方、魚病対策に至るまで多岐に亘る。

指標 4-4：普及モデル地区の養魚家の技術度。

2005年の本プロジェクト本体期間終了時までにはジャンビ州ブンゴ県、ジャンビ州バタンハリ県及びブンクル州北ブンクル県で、2007年の延長期間終了時までには残りのリアウ州クアンタンシンギンギ県及び西スマトラ州サワレントシジュンジュン県でも、養魚家が標準技術を理解し、部分的に実践しているレベルにまでなった。

指標 4-5：普及モデル地区の養魚家50%が養殖記録をつける。

カウンターパートによるモニタリング結果によると50%以上が養殖記録をつけていた。なお、本事後評価調査時にジャンビ州ブンゴ県及びジャンビ州バタンハリ県の養魚家(100世帯)を対象に実施した受益者調査では、約95%が養殖記録をつけていることを確認した。

指標 4-6：普及マニュアルができる。

2005年の本プロジェクト本体期間終了時までには準備が進み、2007年の延長期間終了時までには普及マニュアルが完成した。

以上より、成果4は達成しているものと判断される。

成果 5：プロジェクト対象地域のステークホルダーの淡水養殖に関する関心が高まる。

終了時評価においては、普及ネットワークセミナーをはじめとする様々なセミナーの開催やニュースレター等の配布が、淡水養殖に関する関心を高めたと判断されていた。本事後評価においても、以下指標 5 のところで記載しているように、本体期間終了時までにはそれらが関心を高めたことを確認した。

指標 5-1：地方水産局と情報交換が年 2 回行われる。

本プロジェクト本体期間中、概ね 2 ヶ月に 1 回（つまり年に約 6 回）のペースで BBAT Jambi と県水産局等との間で情報交換のための会議が行われた。また、これら会議とは別に県水産局等を対象としたスタディーツアー等も実施されたことで、地方水産局の淡水養殖に対する関心を高めるのに貢献したと考えられる。

指標 5-2：養殖普及啓発用資料が年 2 回発行・配布される。

本プロジェクト本体期間中、年に 3 回発行・配布された。こうした増刊は、上述のスタディーツアー等と同様に、県水産局等の淡水養殖に対する関心を高めるのに貢献したと考えられる。

指標 5-3：養魚家及び地方水産局が共通の情報を保有する。

2005 年の本プロジェクト本体期間終了時までにある程度の情報共有はなされていたが、十分な普及員が配置されていなかった県水産局においては情報共有が遅れていた。そのため延長期間では、こうした県水産局の管轄エリアを対象に、県水産局の普及員と共に養魚家モニタリングを行うなど、情報共有の機会を増やし、延長期間終了時までには情報共有を図った。

以上より、成果 5 は達成しているものと考えられる。

3.2.1.2 プロジェクト目標達成度

指標 1：普及対象地域における普及活動の活発度

本プロジェクト本体期間中の県水産局による普及対象地域養魚家に対するモニタリングや指導の回数は年平均で約 27 回（合計 136 回）であったが、延長期間中は年平均で約 48 回（合計 96 回）を数えるまでに活発化した。

指標 2：普及モデル地区の小規模養魚家の数が増加する

小規模養魚家の数は、全ての普及モデル地区において本プロジェクト実施前の 2000 年に比し増加している（表 1 参照）。プロジェクト期間中にインドネシア全体で養魚家数が約 19 万人減少したなかで、普及モデル地区において小規模養魚家数が増加したのは、

本プロジェクトが小規模養魚家を対象とした淡水養殖の普及モデルを確立し（成果 4）、関心を高めるための活動（成果 5）を行ったことによってもたらされた効果が大きいと考えられる。

表 1：小規模養魚家の数

(単位：戸)

地名	2000 (基準年)	2007	2008	2009	2010
ジャンビ州ブンゴ県	606	1,182	1,449	NA	1,585
ジャンビ州バタンハリ県	4,850	6,954	7,116	7,116	7,397
ブンクル州北ブンクル県	978	1,215	1,250	1,325	1,350
リアウ州クアンタンシンギンギ県	1,100	1,114	1,279	1,466	1,764
西スマトラ州サワラントシジュンジュン県	5,616	6,258	7,742	8,129	8,540

出所：BBAT Jambi

指標 3：普及モデル地区の淡水養殖生産量が増える

淡水養殖生産量は、全ての普及モデル地区において本プロジェクト実施前の 2000 年に比し増加している（表 2 参照）。本プロジェクトは上述のように小規模養魚家数の増加をもたらしていると考えられるだけでなく、種苗生産者に対して質の高い親魚を供給し（成果 1）、種苗生産者が質の高い養殖を行えるように支援を行うことで（成果 2 及び 3）、各小規模養魚家における生産性の向上ももたらしていることから、こうした淡水養殖生産量の増加についても、本プロジェクトによってもたらされた効果と考えられる。

表 2：淡水養殖生産量

(単位：トン)

地名	2000 (基準年)	2007	2008	2009	2010
ジャンビ州ブンゴ県	89	535	469	1,342	1,721
ジャンビ州バタンハリ県	372	12,806	15,124	16,317	18,102
ブンクル州北ブンクル県	1,512	2,789	3,193	4,031	4,591
リアウ州クアンタンシンギンギ県	182	1,749	NA	NA	1,860
西スマトラ州サワラントシジュンジュン県	2,775	2,865	3,214	4,332	5,733

出所：BBAT Jambi

指標 4：普及モデル地区の小規模養魚家の養殖による所得が安定する

本事後評価調査時にジャンビ州ブンゴ県及びジャンビ州バタンハリ県の養魚家（100 世帯）を対象に実施した受益者調査によると、淡水養殖業から得られる年間の売上総利益は、本事業実施前の平均 992,040 ルピアから本事業実施後には平均 3,640,243 ルピア（インフレ調整後）へと約 3.7 倍増加しており、所得の安定に留まらず所得の増加がみられた⁶。

⁶ 小規模養魚家は通常、農業やサービス業等の本業をもった上での、副業として養殖業を行っている。本プロジェクト実施前における養殖業から得られる売上総利益は、ジャンビ州の法定月額最低賃金(1,050,000

以上より、本プロジェクトの実施により、概ね目標どおりの効果発現がみられ、有効性は高い。

3.2.2 インパクト

3.2.2.1 上位目標達成状況

指標 1：プロジェクト対象地域の淡水養殖生産量が増大ないし高水準で安定する

淡水養殖生産量は、南部スマトラの 6 州において本プロジェクト実施前の 2000 年に比し大幅に増加している（表 3 参照）。本プロジェクトは、普及対象地域の県水産局等を対象に淡水養殖に係るスタディーツアーを組むなど、淡水養殖に係る関心を高めるための活動を行い（成果 5）、これを受ける形で県水産局も公営孵化場等を建設し種苗生産体制の増強を図った。また、南部スマトラの 6 州には BBAT Jambi 以外に淡水養殖開発センターはないことから、これら南部スマトラの 6 州における淡水養殖生産量の増大は、本プロジェクトによってもたらされたインパクトと考えられる。

表 3：淡水養殖生産量

(単位：トン)

地名	2000	2009*
ジャンビ州	2,812	23,559
ブンクル州	5,004	13,160
リアウ州	6,435	37,932
西スマトラ州	20,476	84,190
南スマトラ州	15,795	110,391
ランボン州	4,694	24,758
合計	55,216	293,991

出所：海洋水産省

*事後評価時（2010 年）のデータがないため 2009 年で代替

3.3.2.2 その他のインパクト

1) 自然環境へのインパクト

BBAT Jambi は、同センター及び全ての普及モデル地区から排水される水質の検査を定期的実施しており、これまでに問題は見つかっていない。

2) 住民移転・用地取得

約 20 戸の農家が BBAT Jambi の施設建設予定地の一部を農地として使っていたため、州政府が農民に補償金を支払い、代替地や BBAT Jambi での雇用を提供することで解決済みである。

3) その他の間接的効果

BBAT Jambi は、地域の小規模養魚家に対して革新的なサービスを提供していると評価

ルピア) の約 1 カ月分に過ぎなかったが、実施後においては約 3.5 カ月分に増加している。

され、2010 年度にインドネシア大統領が各セクターから 1 団体のみを選出し表彰する「Citra Pelayanan Prima（優秀公共サービス賞）」を受賞した。

以上より、本プロジェクトの実施を通じて多くの正のインパクトが発現していると考えられる。

3.3 効率性（レーティング：①）

3.3.1 投入

表 4：投入の計画と実績の比較

投入要素	計画	実績（終了時）
＜日本側＞		
(1) 専門家派遣	長期 5 分野 短期 必要に応じて年 2～3 人	長期 6 分野で 8 人 短期 8 分野で 21 人
(2) 研修員受入	年 2～3 人	合計 27 人
(3) 第 3 国研修	なし	なし
(4) 機材供与	NA	195 百万円
(5) 現地業務費	NA	98 百万円
協力金額合計	合計 NA	合計 10 億 253 万円
＜インドネシア側＞		
(1) カウンターパート配置	NA	30 人
(2) 土地・施設提供	土地・施設提供	土地・施設提供が遅延
(3) ローカルコスト	合計 NA	合計 5 億 8,042 万円 ⁷

出所：BBAT Jambi、JICA 資料

3.3.1.1 投入要素

＜日本側＞

専門家派遣は、概ね計画通りであったと考えられるが、研修員受入については、計画（本体期間の 5 年間で 10 人～15 人、延長期間を含めた 7 年間で 14 人～21 人）を上回ったものとなっている。その他については、データがなく計画との比較はできなかった。

＜インドネシア側＞

土地・施設提供が、用地取得問題及び政府予算手当ての遅延による親魚養成池の建設遅れ等により、計画より 14 ヶ月遅延した。その他については、データがなく計画との比較はできなかった。

3.3.1.2 協力金額

協力金額については、計画額が不明であるため実績額との比較はできない。しかしながら協力期間が 2 年間延長されていることから、専門家派遣、研修員受入、機材供与及

⁷ 終了時評価及び延長終了時評価報告書から転載。

び現地業務費等、投入が増えており、本プロジェクトの当初の計画額を上回ったと推測される。

3.3.1.3 協力期間

インドネシア政府の用地取得問題及びセクター・プログラム・ローンの見返り資金に係る予算手当の遅延による親魚養成池の建設遅れ等により、本プロジェクトの全 21 活動中 9 活動に遅延が見られ、2 年間の延長を余儀なくされた。よってアウトプットの増加等によるものではない協力期間の増加であったと判断される。

以上より、協力金額が計画額を上回ったと推測され、また、投入要素の一部であったインドネシア政府の用地取得の問題及び親魚養成池の建設遅れにより、協力期間が計画を上回ったため、効率性は低い。

3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 政策制度面

海洋水産省の戦略計画（2010-2014）は、方針として「世界最大の水産物生産国になること」をあげ、これを実現するために「海洋水産社会の更なる繁栄」を目標に掲げている。そして具体的には「知識集約により（水産業の）生産性と競争力を高めるための方策として『養殖生産の向上』及び『人材育成』」を掲げている。したがって、実施機関の政策・制度面の持続性は高いと判断される。

3.4.2 カウンターパートの体制

本プロジェクト実施前における BBAT Jambi の職員数は 35 人（事務職 11 人、技術職 24 人）で、学歴は大卒が 15 人、高卒が 17 人、中卒が 1 人、小卒が 2 人であったが、本プロジェクト実施後における現在の BBAT Jambi の職員数は 98 人（事務職 36 人、技術職 62 人）で、学歴は院卒が 5 人、大卒が 53 人、高卒が 33 人、中卒が 4 人、小卒が 7 人であった。BBAT Jambi の職員は量と質の両側面において大幅な拡充が見られ、インドネシアでも有数の淡水養殖センターとなっている。また、技術職の多くの職員が本プロジェクトにより養殖技術、魚病対策、餌開発、普及等の研修を受けており、本プロジェクト終了後の現在も研修を受けた各担当業務を円滑に遂行できていることから体制に問題はないと判断される。

3.4.3 カウンターパートの技術

本プロジェクトで移転された養殖技術は全てマニュアル化されており、カウンターパートのみならず県水産局等でも日々活用されている。また、本プロジェクト終了後から現在に至るまでに、本プロジェクトによる研修を受けた職員が新職員に対して技術の継承を図っていること、魚病対策を充実させるべく除菌設備や魚病診断実験室の設計・建設を独自

で行っていること、さらにはカンボジアから淡水養殖に係る研修生を受け入れていることなど、BBAT Jambi が組織としての技術力を維持・向上させていることが伺えることから、カウンターパートの技術に問題はないと判断される。

3.4.4 カウンターパートの財務

BBAT Jambi の年間政府予算は海洋水産省の戦略計画に後押しされ、87 億ルピア（2006 年）から 99 億ルピア（2010 年）へと増加傾向にあり、年間の運営維持管理費を十分に賄えている。2011 年は更に増えて 110 億ルピアの政府予算が承認されており、今後も運営維持管理に問題はない。また、親魚等の販売益も 1.2 億ルピア（2006 年）から 7.6 億ルピア（2010 年）へと額は小さいものの増加傾向にある。近年、親魚等を買求める民間種苗業者及び県水産局等も増加傾向にあることから、今後政府予算以外の収入の更なる増加も見込め、カウンターパートの財務に問題はない。

3.4.5 効果の持続状況

本プロジェクト対象魚種（コイ、ティラピア、パティン）の養殖需要は引き続き高い。またカウンターパートは本プロジェクトの効果を持続させていくための環境を整えており、県水産局等も県営孵化場の建設整備など養殖の振興に努力を払っていることから効果の持続性は高いと判断される。

以上より、本プロジェクトは、政策制度面、カウンターパートの体制、技術、財務状況、いずれも問題なく、本プロジェクトによって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本プロジェクトの実施はインドネシアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。投入においては、インドネシア政府の用地取得及び政府予算手当の遅延による親魚養成池の建設遅れ等により 2 年間の協力期間の延長を余儀なくされ、これに伴って事業費も計画を上回ったと思われるため、効率性は低いと判断される。5 つの成果については、全て達成ないし概ね達成という状況にある。また各成果を踏まえたプロジェクト目標については、概ね目標どおりの効果発現がみられることから、有効性は高い。海洋水産省の戦略計画（2010-2014）では、「知識集約により（水産業の）生産性と競争力を高めるための方策として『養殖生産の向上』及び『人材育成』」を掲げていることから、本プロジェクトの政策面での持続性は高く、本プロジェクトのカウンターパート機関であるジャンビ淡水養殖開発センター（以下、「BBAT Jambi」という）の運営維持管理についても、体制、技術、財務状況ともに問題ないことから、本プロジェクトの実施によって発現した効果の持続性も高い。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 カウンターパートへの提言

サンドゴビについては、本プロジェクトで養殖・育成技術の開発のみを対象としていたため普及には至っていない。サンドゴビは成長するまでに2年近くかかり、小規模養魚家による関心が低いため、BBAT Jambi は成長を早める養殖・育成技術の開発に努めることによりサンドゴビの養殖需要の高い地域（ジャワ島等）へ普及を図ることが望まれる。またオニテナガエビについては、養殖・育成技術が遅れている政府系淡水魚種苗センター（南カリマンタン州のマンディアンディン養殖開発センターや北スラウェシ州のタテル養殖開発センター等）へ習得技術の移転を図ることで、インドネシアの淡水養殖振興において更なる貢献を図ることが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

BBAT Jambi は、カンボジアから淡水養殖に係る研修生を受け入れた経験等を有しており、JICA は淡水養殖技術の第三国研修の受け入れ機関として BBAT Jambi を活用することが望まれる。

4.3 教訓

旧農業省水産総局（現海洋水産省養殖総局）は、1995 年から本プロジェクト開始予定の2000 年までの5 年間で、BBAT Jambi のエビ・魚卵孵化場を建設する計画であったが、アジア通貨危機の影響で予算の制限がかかるようになったことで建設の遅延を危惧していた。そのため旧農業省水産総局は、JICA より緊急経済対策として融資されたセクター・プログラム・ローンの見返り資金を活用することで建設を継続させようと図ったものの、インドネシア政府による予算手当が遅れたことにより建設が遅延し、結果として本プロジェクトの協力期間が2 年間延長される原因の一つとなった。相手国政府と JICA は、事業実施前に取り交わされる公式文書にて、相手国政府によるプロジェクトに係る円滑な予算手当を予め担保しておくことが重要である。

以上

マレーシア

ボルネオ生物多様性・生態系保全プログラム

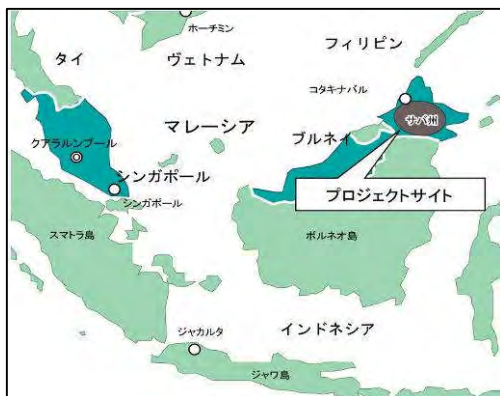
外部評価者：Value Frontier 株式会社 石森康一郎

0. 要旨

本プログラム・プロジェクト（7つの成果からなるプログラム）の実施は、マレーシアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。投入においては、協力金額はほぼ計画どおりであり、期間については計画どおりであったため、効率性は高い。7つの成果のうち1つの成果（公園管理コンポーネント）については未達成であるが、残りの6つの成果は達成ないし概ね達成という状況にある。7つの成果を踏まえたプログラム目標は、3つ全ての指標において達成しており、有効性は高い。また、サバ州の生物多様性・生態系保全に協力する機関や個人、保護区が増加する等インパクトも発現している。第10次マレーシア計画（2011-2015）は、「生物資源の保全」並びに「持続可能な資源活用」を目標に掲げており、従来の生物多様性政策（1998）に変わりはないことから、本プログラム・プロジェクトの政策面での持続性は高い。一方で、環境啓発に係る本プログラム・プロジェクトの運営維持管理において、体制、技術、財務状況に軽度な問題があることから、本プログラム・プロジェクトの実施によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



ボルネオの生態系のイメージ

1.1 協力の背景

マレーシアは地球上の生物種の約6割～7割が生息する国の一つで、世界最大の花ラフレシア属を含む15,000種以上の顕花植物、オランウータンやテングザルを含む1,500万種以上の陸生脊椎動物、そして世界最大の蝶トリバネアゲハ属を含む15万種以上の無脊椎動物が生息している。なかでも本プログラム・プロジェクトの対象地域であるボルネオ島サバ州の生物多様性は世界でも有数のものとなっていた。一方で、サバ州では商業伐採やアブラヤシのプランテーションの乱開発等が急速に進み、森林

の減少と共に生物多様性の破壊も進んでいたことから、生物多様性保全に対する取り組みが求められていた¹。

こうしたなか、マレーシア政府は国立サバ大学熱帯生物保全研究所を拠点とする技術協力を我が国に対して要請したが、プログラム形成調査を通じた問題分析の結果、生物多様性の調査研究のみならず、公園管理や保護区管理、環境啓発等の向上、またこれらの連携による包括的な取り組みが必要であることが判明したため、7つの成果からなる本事業が形成・実施されることとなった。

1.2 協力の概要

上位目標	サバ州における生物多様性・生態系保全が強化される	
プログラム目標	自然保全のための包括的かつ持続可能なアプローチが構築される	
成果	成果 1	包括的な自然保全のためのコンポーネント間のモニタリングシステムの統合化が強化される
	成果 2	自然保全のための適切な教育・研究のモデルが確立される（研究教育コンポーネント）
	成果 3	保護区についての効果的な管理のモデル・選択肢が開発される（公園管理コンポーネント）
	成果 4	重要な生物種のための総合的生息域管理アプローチが構築される（野生生物生息域管理コンポーネント）
	成果 5	生物多様性保全に対する対象者の態度を変えるモデルが確立される（環境啓発コンポーネント）
	成果 6	本プログラムでモデル化された包括的な自然保全を基礎とするより恒久的枠組みが開発される
	成果 7	プログラムの計画、進捗、結果が一般に公開される
投入実績	<p>【日本側】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 専門家派遣 52人 （長期専門家 19人、短期専門家 33人） 2. 研修員受入 62人 3. 青年海外協力隊 17人（うちシニア海外ボランティア 2人） 4. 第3国研修 なし 5. 機材供与 290百万円 6. 現地業務費 102百万円 7. その他 現地調査団、中間評価調査団、終了時評価調査団他 	

¹ こうしたマレーシアにおける生物多様性の問題は、我々日本人にとって対岸の火事ではなく、普段利用している衣類の繊維、食料品、家の建材等の多くが外国から輸入されたものであり、我々の生活は生態系がもたらす生態系サービス（基盤サービス、供給サービス、調整サービス及び文化的サービス）によって支えられている。そしてそれら生態系サービスの基盤となっているのが生物の多様性（地球上の生命）であることから、生物多様性の破壊は生態系サービスの低減、ひいては我々の生活水準の低下に繋がる。

	【マレーシア側】 1. カウンターパート配置 117人 2. 土地・建物、施設の運営管理費 － 研究教育コンポーネント：16百万円 － 公園管理コンポーネント：32百万円 － 野生生物生息域管理コンポーネント：5百万円 － 環境啓発コンポーネント：13百万円
協力金額	約 1,383 百万円
協力期間	2002年2月～2007年1月
相手国関係機関	国立サバ大学熱帯生物学保全研究所、サバ州公園局、サバ州野生生物局、サバ州科学技術室、その他 ²
我が国協力機関	環境省、農林水産省
関連案件	青年海外協力隊、技術協力プロジェクト「ボルネオ生物多様性・生態系保全プログラム・プロジェクト・フェーズ II」

1.3 終了時評価の概要

1.3.1 プログラム・プロジェクト終了時の上位目標達成状況（インパクト発現状況）

上位目標（インパクト発現）は、今後5年間である程度の達成が見込める、とされていた。但し、研究教育コンポーネント、公園管理コンポーネント、野生生物生息域管理コンポーネント及び環境啓発コンポーネントに係る4つの成果を統合化するような包括的なフレームワークが構築されない限りは、プログラム・プロジェクト終了後に包括的な保全活動を継続することは難しいと予想される、とされていた。

1.3.2 プログラム・プロジェクト終了時のプログラム目標達成状況

プログラムレベルでの恒久的なフレームワークの提案を除いて、プログラム目標はほぼ達成されている、とされていた。

1.3.3 プログラム・プロジェクト終了時の提言内容と対応状況

2006年の終了時評価において、以下の内容につき提言がなされていた。提言内容と対応状況は以下のとおり。

1. 本プログラム・プロジェクト終了後に、研究教育コンポーネント、公園管理コンポーネント、野生生物生息域管理コンポーネント及び環境啓発コンポーネントに係る4つの成果を統合化する組織的な枠組みが確立される必要がある。
→ プログラム・プロジェクト終了後に、“Sabah Biodiversity Enactment 2000”を法的根拠とし、4つのコンポーネントを統合化する組織であるサバ生物多様性センター（以下、「SaBC」という）が2008年5月に発足した。
2. 研究教育コンポーネントでは、本プログラム・プロジェクト終了までに、生物多様性情報データベース（以下、「MUSEBASE」という）の維持管理を行う技

² マレーシア連邦政府経済企画院地域経済環境局、サバ州観光・文化・環境省、サバ州天然局、サバ州経済企画局、サバ州土地調査局、サバ州森林局、サバ州環境保全局、各郡役場等。

術者が配置されることが必要であり、終了後においては研究教育と実際のマネジメントへの応用を強化することが必要である。

→ 本プログラム・プロジェクト終了までに MUSEBASE の維持管理を行う技術者が配置された。但し、MUSEBASE は生物標本データベースとしては機能しているものの、システム障害によりインターネット上でデータの共有ができなくなっており、研究教育と実際のマネジメントへの応用が困難になっている。

3. 公園管理コンポーネント及び環境啓発コンポーネントでは、本プログラム・プロジェクト終了までに、クロッカー山脈公園管理計画及び環境教育政策がサバ州政府により承認されることが必要であり、終了後においては、これらの着実な実施とモニタリング等を行うことが必要である。

→ クロッカー山脈公園管理計画についてのサバ州政府による承認は、本プログラム・プロジェクト終了後になったものの、現在、サバ州公園局は同計画の実施とモニタリングを行っている。環境教育政策も本プログラム・プロジェクト終了後の 2009 年 4 月にサバ州政府により承認され、サバ州科学技術室より環境教育の役割を引き継いだ SaBC は本プログラム・プロジェクト・フェーズ II の支援も受けながら、その実施とモニタリングを行っている。

4. 野生生物生息域管理コンポーネントでは、カウンターパート（野生生物局）の技術面の強化や人員の配置が求められる。

→ 野生生物局は国際 NGO と共同で野生生物生息域調査を行うなど技術面の強化が行われている。また野生生物局の人員体制については大幅な拡充は見られないものの、住民参加型の名誉野生生物保護官を活用するなどして人員体制の強化が行われている。

1.4. 本プログラム・プロジェクト・フェーズ II の概要

上位目標	サバ州民の生物多様性と生態系保全が強化されるとともに、保全モデルとして国際的に認知されること。	
プログラム目標	サバ州における生物多様性・生態系保全のための体制が強化されるとともに、マレーシアの国内外への知識・情報発信の拠点となること。	
成果	成果 1	サバ州政府の、生物多様性・生態系保全活動を計画、調整、推進するための能力が強化されること。
	成果 2	サバ州政府機関及び国立サバ大学の、州立公園、野生生物保護区、森林保護区などの保護地域における生物多様性・生態系保全活動の実施能力が強化されること。
	成果 3	サバ州政府機関及び国立サバ大学の、生物多様性・生態系保全活動にかかる研修実施能力が強化されること。

本プログラム・プロジェクト・フェーズ II（2007 年 10 月～2012 年 9 月）は、生物多様性・生態系保全体制の確立と強化を目的に、サバ州の行政制度に焦点を当てた

政策支援を行っている。具体的には、成果 1 の活動の中で SaBC の制度設計、能力強化活動及び活動戦略策定等を行っている。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

石森 康一郎 (Value Frontier 株式会社)

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2010 年 10 月～2011 年 10 月

現地調査：2011 年 1 月 9 日～1 月 29 日、2011 年 4 月 24 日～5 月 7 日

2.3 評価の制約

本プログラム・プロジェクトが対象とした地域はサバ州³の広範囲に及んでおり、予算及び時間の制約から、全ての地域を視察することはできなかった。また成果に係る一部指標（指標 4-1 及び 6-1）の設定に若干の問題があり、成果の達成状況の評価が困難であった。加えて各カウンターパートは評価者に対し財務状況の分析・把握のために財務情報を非公式に開示をしたものの、財務情報の公表はしないよう求めているため、本報告書中において詳細な財務情報は記していない。

3. 評価結果（レーティング：A）

3.1 妥当性（レーティング：③）

3.1.1 開発政策との整合性

本プログラム・プロジェクト実施前における第 8 次マレーシア計画（2001-2005）は、7 つの重要項目の一つとして「長期的な成長を促進するための持続可能な環境の追求」をあげ、これを実現するために「生物多様性政策（1998）に沿った生物多様性の保全」及び「地方政府及びコミュニティの能力強化」を目標に掲げていた。

また天然資源・環境省の生物多様性政策（1998）は、方針として「マレーシアが世界における生物多様性及びその研究・活用の主要拠点であること」をあげ、これを実現するために「生物多様性の保全並びに持続可能な活用の促進」を目標に掲げていた。具体的には「生物多様性に係る科学技術的な知見及び教育・社会・文化的な価値の向上」を重要課題の一つとしていた。

本プログラム・プロジェクト終了時における第 9 次マレーシア計画（2006-2010）は、5 つの重要項目の一つとして「国民生活及び持続可能な環境の改善」をあげ、これを実現するために「環境保護の促進」及び「持続可能な資源管理」を目標に掲げていた。天然資源・環境省の生物多様性政策（1998）にも変更はない。

³ サバ州の面積は 73,631 km²で北海道の面積（83,456 km²）の約 9 割。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本プログラム・プロジェクト実施前におけるサバ州の豊かな生物多様性は、人類共通の財産として重要な位置を占めていたが、これらを保全するための体制が十分に整っておらず、生物多様性についての理解も十分でなかったことから、生物多様性の破壊が進んでいた。従って生物多様性保全のための体制強化、環境啓発等を図った本事業は当時の開発ニーズに合致しており、必要性は高かったと判断される。

本プログラム・プロジェクト終了時におけるサバ州の豊かな生物多様性は、依然として人類共通の財産であり、これらの保全は引き続き重要な課題となっていた。しかしながら、商業伐採やアブラヤシのプランテーションによる乱開発が途絶えず、野生動植物の生息・生育域である森林の減少⁴と共に、依然として生物多様性の破壊が進んでいた。従って生物多様性保全のための体制強化、環境啓発等を図った本プログラム・プロジェクトは事業終了時の開発ニーズに合致しており、必要性は高かったと判断される。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本プログラム・プロジェクト実施前における旧 ODA 大綱（1992）では、「環境問題等の地球的規模の問題には、先進国と開発途上国との協力によって対処することが重要であることに鑑み、これらの問題に対する開発途上国の努力」を重視していた。また現行 ODA 大綱（2003）においては、「環境問題といった地球的規模の問題は、国際社会が直ちに協調して対応を強化しなければならない問題であり、我が国も ODA を通じてこれらの問題に取り組む」ことを示している。

旧 ODA 中期政策（1999）では、環境問題を「人類の生存にも関わる課題」とした上で「自然環境保全に対して、引き続き積極的に協力を行う」としていた。また現行 ODA 中期政策（2005）は、環境問題を「国境を越えて個々の人間の生存にかかわる脅威」とした上で「各国の実情に応じ、開発途上国の関係当局や研究機関などの環境問題への取組に関する能力を総合的に高めるため、人材育成支援を推進するとともに、的確な環境監視、政策立案、制度構築、機材整備などに対する協力を行う」ことを謳っている。

加えて、旧マレーシア国別援助計画（2002）は、「東マレーシア（ボルネオ島北部）を生物多様性が世界中で最も豊富な地域」とした上で、「我が国としては、自然環境保全に関する研究者・実務者の育成をはじめ環境啓発など、幅広い分野におい

⁴ 本プログラム・プロジェクトが始まった 2002 年のサバ州の森林面積は約 442 万 ha であったが、本事後評価時の 2010 年の森林面積は約 430 万 ha で、約 12 万 ha（＝東京都 23 区の面積の約 2 倍）減少している（出所：サバ州全体の森林面積を把握している組織がないため、サバ州森林局、マレーシア森林研究所、マレーシア木材協議会及び WWF のデータを元に評価者が作成）。サバ州全体の森林保全を行うためには、関係省庁を横断した政策支援が必要となるが、本プログラム・プロジェクトは、研究教育、公園管理、野生生物生息域管理及び環境教育を目的としたプロジェクト支援であったことから、本プログラム・プロジェクトに対し、森林面積の減少を食い止めるといったような効果・インパクトを求めることはできない。

て包括的に支援を実施していく」ことを協力量針としていた。

以上より、本プログラム・プロジェクトの実施はマレーシアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性・インパクト（レーティング：③）

3.2.1 有効性

3.2.1.1 成果

成果 1：包括的な保全のためにコンポーネント間のモニタリングシステムと統合化が強化される（本プログラム・プロジェクト実施にあたっての、関係機関間における効率的・効果的な連携）

指標 1-1:4つのコンポーネントを調整しモニタリングするメカニズムが構築される。

4段階の会議（プログラム運営委員会⁵、コンポーネント長会議⁶、各コンポーネントの作業部会⁷、及びプログラム合同事務局会議⁸）が設置され、各コンポーネントの計画・実施・モニタリングが総合的に調整されるメカニズムが構築された。

⁵ プログラム運営委員会は、議長役のサバ州政府官房長、副議長役の国立サバ大学学長及び JICA チーフ・アドバイザーをはじめ各コンポーネントの長等からなり、年に約 3 回開催された。同委員会の主な役割は、本プログラム・プロジェクトの全体的な管理・調整及び各プロジェクトから出させる計画の審査・承認であった。

⁶ コンポーネント長会議は、研究教育の主務機関である国立サバ大学熱帯生物学保全研究所、公園管理の主務機関であるサバ州公園局、野生生物生息域管理の主務機関であるサバ州野生生物局及び環境啓発の主務機関であるサバ州科学技術室の代表等からなり、年に約 10 回開催された。同会議の主な役割は、コンポーネント間の調整を目的とした各コンポーネントの計画・実施・モニタリング状況等に係る情報共有であった。

⁷ 各コンポーネントの作業部会は、当該コンポーネントの主務機関ほか関係機関からなり、年に約 4 回開催された。同部会の主な役割は、当該コンポーネントの活動の進捗確認・計画等であった。

⁸ 事務局会議は、国立サバ大学熱帯生物学保全研究所、サバ州科学技術室、JICA 業務調整員・備上スタッフからなり、年に約 4 回開催された。国立サバ大学熱帯生物学保全研究所がプログラム運営委員会やコンポーネント長会議等の会議運営を担当し、サバ州科学技術室がサバ州政府機関間の連絡・調整、広報等を担当した。



プログラム運営委員会



公園管理コンポーネントの作業部会

指標 1-2：4つのコンポーネントの活動と結果が包括的な自然保全のために調整され統合される。

4段階の会議は定期的及び必要に応じ開催され、4つのコンポーネントの計画・実施・モニタリングが総合的に調整される場となったことで、包括的な自然保全のための調整・統合の場となった。

以上より、両指標の項目が達成され、関係機関間における効率的・効果的な連携が認められることから、成果1は達成しているものと判断される。

成果 2：自然保全のための適切な研究教育体制及びその有効性が確立される（国立サバ大学熱帯生物学保全研究所をはじめとする研究機関／部門の研究教育体制の充実及び有効性）

指標 2-1：自然保全に関する問題を解決するために導入された研究教育体制の充実及び有効性。

国立サバ大学熱帯生物学保全研究所は、貴重種であるオランウータンやテングザルの生態研究をはじめ熱帯雨林の保全研究等、非常に多岐に亘る動植物の研究を行い、それらの研究結果を教育の一環として国際会議（全7回）やセミナー（全94回）、ワークショップ（全14回）や研修（全22回）等にて共有した。また同研究所は、サバ州公園局と協同することで研究結果を踏まえた公園管理手法をクロッカー山脈公園等にて導入しただけでなく、同様にサバ州野生生物局と協同することで研究結果を踏まえた野生生物生息域管理手法をセガマ河下流域野生生物保護区等にて導入した。

以上より、上記指標の項目が達成され、国立サバ大学熱帯生物学保全研究所をはじめとする研究機関／部門の研究教育体制の充実及び有効性が認められることから、成果2は達成しているものと判断される。



2003年国際会議



昆虫学の研修

成果 3：保護区についての効果的な管理のモデル・選択肢が開発される（サバ州公園局をはじめとする関係者の公園管理能力の強化）

指標 3-1: サバ州を含むマレーシア全州の多くの保護区で 2007 年 1 月末までに本プログラム・プロジェクトの教訓を載せたハンドブックが使用される。

本プログラム・プロジェクトの教訓（保護区内に住む先住民による保護区内の土地の利用・管理を認めたコミュニティー・ユース・ゾーンの概念や地域住民が保護区内のパトロールを行う名誉公園管理官の概念等）を載せたハンドブックは 2006 年 9 月に完成し、サバ州の関連機関で使用されている。しかしながら、サバ州公園局の予算不足によりマレーシア全州にハンドブックが配布されることはなく、2007 年 1 月末までにマレーシア全州の多くの保護区で使用されるようにはならなかった。

以上より、サバ州公園局をはじめとする関係者の公園管理能力が強化されたことは認められるが、マレーシア全州にてハンドブックが使用されるまでには至っていないことから、成果 3 の一部は達成していないものと判断される。



クッカー山脈公園の土地調査



コミュニティー・ユース・ゾーンに係る先住民との協議

成果 4：重要な生物種のための生息域管理方策が構築される（サバ州野生生物局をはじめとする関係者の生息域管理能力の強化）

指標 4-1：2007 年 1 月末までに重要な生物種の生息域であるセガマ河下流域において持続的かつ地域住民の理解をえた生息域管理方策に参加している関係者の数。

セガマ河下流域管理計画には政府（サバ州政府及びコタキナバタンガン郡役場）、企業（14 社）、NGO（2 団体）、ローカル・コミュニティ（14 村）が参加した。また同計画に基づいて、NGO と協調した生息域の植生回復が図られたり、名誉野生生物保護官として任命された地域住民への研修が行われる等、関係者の生息域管理能力の強化が図られた。

本プログラム・プロジェクト実施前に関係者数を把握し、もしくはそれが困難であれば大まかな関係者数を想定した上で、関係者の数が x から y に増えるといったように指標が設定されていれば達成状況を測ることができるが、定量的な基準値も計画値もない漠然とした「関係者の数」をもって達成状況を測ることは困難であるため、指標の設定が妥当でないと判断される。よって本事後評価調査では、本プログラム・プロジェクトの計画が意味していたであろう『『多くの関係者』が参加しているか否か』という視点に基づいて判断を行うこととし、30 団体を多いと判断した。

以上より、上記指標の項目が達成され、サバ州野生生物局をはじめとする関係者の生息域管理能力の強化が認められることから、成果 4 は達成しているものと判断される。

成果 5：サバ州民の生物多様性保全に対する態度を変える体制が確立される（サバ州科学技術室をはじめとする関係機関／部門の環境啓発能力の強化）

指標 5-1：2007 年 1 月末までに環境教育政策と啓発メカニズムを含んだ体制が作られ、5 つのターゲットグループ（教員、非環境系 NGO、ジャーナリスト、開発業者、政策策定者）に対して効果的に適用できることが示される。

環境教育政策（サバ環境教育政策：SEEP）についてはアクションプラン作成の段階で、約 30 にのぼる関係機関間での摺り合わせに時間を要したため、当初計画である協力期間内での実現はできなかったが、2009 年 4 月に完了した。一方で啓発メカニズム（サバ環境教育ネットワーク：SEEN⁹）については協力期間内

⁹ SEEN の役割は、機関や個人等メンバー間のネットワーク、協力及び協調を通じて、サバ州における環境教育・コミュニケーション・意識の向上を図ることにあり、テーマは生物多様性・生態

の 2005 年 3 月に作られ、5 つのターゲットグループに対して効果的に適用できることが示されるようになった。

以上より、環境教育政策の作成は本プログラム・プロジェクト終了後になったものの、啓発メカニズムの適用については計画どおり達成しており、サバ州科学技術室をはじめとする関係機関／部門の環境啓発能力の強化が認められることから、成果 5 は概ね達成しているものと判断される。

成果 6：本事業でモデル化された包括的な自然保護を基礎とする恒久的枠組みが開発される（本プログラム・プロジェクト実施にあたっての、関係機関間における効率的・効果的な連携）

指標 6-1：合同活動件数。

本プログラム・プロジェクトと直接的な関係のある機関間（国立サバ大学熱帯生物学保全研究所、公園局、野生生物局及び科学技術室）での、本プログラム・プロジェクト期間中における、調査、展示会、会議、ワークショップ等の合同活動件数は合計 28 件（年平均約 6 件）であった。

本プログラム・プロジェクト実施前に合同活動件数を把握し、もしくはそれが困難であれば大まかな合同活動件数を計画した上で、合同活動件数が x から y に増えるといったような定量的な指標であれば達成状況を測ることができるが、定量的な基準値も計画値もない漠然とした「合同活動件数」をもって達成状況を測ることは困難である。本事後評価調査では、本プログラム・プロジェクトの計画が意味していたであろう「『多くの合同活動件数』があったか否か」という視点に基づいて判断を行うこととし、多いと考えられる 28 件があったことから、本項目は達成しているものと判断される。

指標 6-2：各コンポーネントの将来的な実施に係る文書が作成される。

- ・研究教育コンポーネント：科学と国民のための生物多様性及びその保全に係る研究教育についての提案書が作成された（2006 年 3 月）。
- ・公園管理コンポーネント及び野生生物生息域管理コンポーネント：保護区マスターリスト、保護区分類基準からなる提案書が共同で作成された（2006 年 12 月）。
- ・環境啓発コンポーネント：SEEP が作成された（2009 年 4 月）。

以上より、環境啓発コンポーネントにおける文書作成が本プログラム・プロジェクト終了後になったものの、両指標のその他の項目は達成しており、関係機関間における効率的・効果的な連携が認められることから、成果 6 は概ね達成しているものと考えられる。

成果 7: プログラムの計画、進捗、結果が市民に公開される (情報発信の強化)

指標 7-1: 本プログラム・プロジェクトをカバーするメディアが増加し維持される。

本プログラム・プロジェクトは新聞、ラジオ、テレビ等のメディアにより実施中に 700 回以上に亘って報道された (図 1 を参照)。2005 年以降減少に転じているものの、本プログラム・プロジェクトの進捗と共にメディアでの掲載は増加し維持されていたとみなせる。なお、後述の受益者調査によると 100 人中 30 人がこれらメディアで本プログラム・プロジェクトを知ったと回答があった。

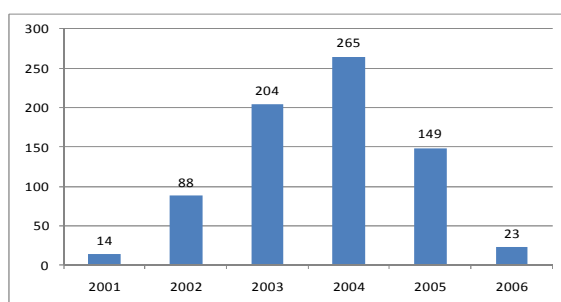


図 1 新聞、ラジオ、テレビ等による掲載回数
出所: JICA 資料

また、本プログラム・プロジェクト実施中における本プログラム・プロジェクトのホームページへのアクセス数は年平均で 32,000 回を上回っていた (図 2 を参照)。

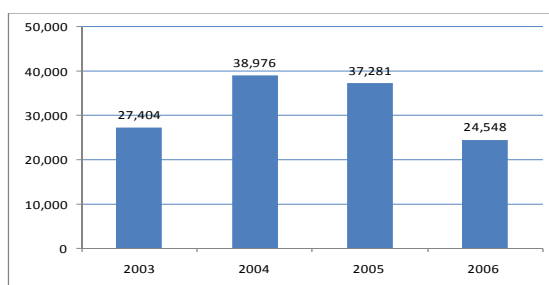


図 2 ホームページへのアクセス数
出所: JICA 資料

以上より、上記指標の項目が概ね達成され、情報発信の強化が認められることから、成果 7 は概ね達成しているものと考えられる。

3.2.1.2 プログラム目標達成度

上位目標: 自然保全のための包括的かつ持続性可能なアプローチが構築される

指標 1: 各カウンターパートが情報、人的資源及び施設を共有するためにネット

ワークで結ばれ、合同自然保全活動が増加する

本プログラム・プロジェクトと直接的な関係のある機関間及びそれら機関と直接的には関係のない機関による合同自然保全活動¹⁰回数は、本プログラム・プロジェクト開始時で 18 回であったが、終了時には 50 回を数えるまでに増加した。

表 1 合同自然保全活動数

(単位：回)

	2002	2007
合同自然保全活動数	18	50

出所：JICA 資料

指標 2：本プログラム・プロジェクトに関係のない機関、地域コミュニティー、NGO や民間企業が州政府や国立サバ大学の自然保全活動の計画作成、実施及びモニタリングに参加する

当該指標に係るモニタリングはなされておらずデータが存在しなかったため、本事後評価調査では、カウンターパートへのヒアリングで確認した事例を元に評価を行うこととした。

ローカル NGO の SOS Rhino Borneo (2003 年設立) (現 Borneo Rhino Alliance) は、野生生物局及び国立サバ大学と共に、絶滅危惧種のボルネオサイの保護を行う活動を行うようになった。また日本の企業等が支援を行うボルネオ保全トラスト (2006 年設立) は、野生生物局と共に、孤立した保護区の中の土地を購入し植林等を行うことで野生生物の移動・生息域拡大を可能にする「緑の回廊」プロジェクトを実施するようになった。こうした事例は、本プログラム・プロジェクトとは直接的には関係のない機関等が州政府や国立サバ大学の自然保全活動に参加したものであり、当該指標の項目を達成していると判断される。

指標 3：包括的な自然保護の基礎となるより恒久的な枠組みが提案される

サバ州政府に対して生物多様性関連団体が集まるサバ生物多様性協議会及び同協議会事務局としての役目を果たす SaBC の発足が提案された (発足は 2008 年 5 月)。

以上より、プログラム目標は各指標について達成された。

3.2.2 インパクト

3.2.2.1 上位目標達成状況

上位目標：サバ州における生物多様性・生態系保全が強化される

指標 1：サバ州民の生物多様性に係る意識が向上する (プログラム PDM に設定さ

¹⁰ スタディーツアー、エコツーリズム、ワークショップ及び植林等。

れていた指標ではない)

サバ州民 100 人を対象に実施した受益者調査¹¹によると、生物多様性の重要性について認識している人が増加している（2002 年：74 人→2010 年 97 人）。更に、こうした認識の向上を反映し、生物多様性に関連した保全活動（植林活動等）を行っている人も増加している（2002 年：41 人→2010 年 45 人）。

指標 2：制度化された枠組み（成果 5 で創出された啓発メカニズム：SEEN）を通じて、生物多様性・生態系保全のために協力するサバ州の機関数及び個人数が増加する

本プログラム・プロジェクト実施前には当該枠組みは存在しなかったため実施前と実施後での比較はできないが、当該枠組みが制度化された 2005 年以降増加し、本事後評価時には 34 団体と 80 人が協力していることが判明した。

表 2 制度化された枠組みを通じて生物多様性・生態系保全のために協力するサバ州の機関数及び個人数

(単位：団体/人)

	2002	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SEEN を通じて協力を行うサバ州の機関数	—	22	26	26	29	33	34
SEEN を通じて協力を行うサバ州の個人数	—	52	63	63	66	72	80

出所：SEEN

指標 3：サバ州の保護区数が増加する

本プログラム・プロジェクト実施前には 135 箇所であったが、2003 年、2006 年及び 2008 年に 1 箇所ずつ増加し¹²、本事後評価時には 138 箇所になった。

表 3 サバ州の保護区

(単位：箇所)

	2002	2010
サバ州の保護区数	135	138

出所：World Database on Protected Areas (2010)

3.2.2.2 その他のインパクト

1) 自然環境へのインパクト

生物多様性保全に係る意識向上や協力機関・個人の増加及び保護区の増加といった自然環境への正の間接的効果は大いに認められるところだが、負の間接的効果については特段認められない。

¹¹ サバ州の都市部（コタキナバル）及び地方部（タンブナン）から 50 人ずつを無作為に抽出し、1 対 1 のインタビューにて実施。

¹² 2003 年：Nurod Urod Virgin Jungle Reserve(1,705 ha)、2006 年：Kebun Cina Amentiy FR (149 ha)、2008 年：Lower Kinabatangan Segama Wetlands (78,803 ha)

2) 住民移転・用地取得

特段なし。

3) その他の間接的効果

本プログラム・プロジェクトの計画時に設定されていた指標ではないが、生物多様性保全活動はエコツーリズムを特徴とするサバ州の観光業を下支えしていることから、本事後評価時にサバ州登録の旅行代理店数、ホテル数及びサバ州の観光収入につき調査したところ、旅行代理店数、ホテル数及びサバ州の観光収入とも増加していることが判明した。しかしながら、これらの増加は本プログラム・プロジェクト以外の外部要因によるところもあるため、本プログラム・プロジェクトのみによってもたらされた間接的効果とは言うことはできないが、本プログラム・プロジェクトもこれらの増加に貢献していると考えられる。

表 4 サバ州登録の旅行代理店、ホテル数
及びサバ州の観光収入

(単位：軒/10 億リングット)

	2002	2009*
サバ州で登録されている旅行代理店の数	167	515
サバ州で登録されているホテルの数	279	443
サバ州の観光収入	2,287	3,266

出所：サバ州観光局

* 本事後評価時点（2010年）のデータがないため2009年のデータを利用

以上より、上位目標は各指標において達成されたと判断され、実質複数のコンポーネントを束ねた本プログラム・プロジェクトによる相乗効果が発現しているものと思われる。

3.3 効率性（レーティング：③）

3.3.1 投入

表 5：投入の計画と実績の比較

投入要素	計画	実績（終了時）
<日本側>		
(1) 専門家派遣	長期 9 分野 短期 40 人程度	長期 10 分野で 19 人 短期 29 分野で 33 人
(2) 研修員受入	45 人程度	63 人
(3) 青年海外協力隊	9 人程度	9 分野で 17 人（うち、シニア海外ボランティアは 2 分野 2 人）
(4) 第 3 国研修	なし	なし
(5) 機材供与	約 250 百万円	約 290 百万円
(6) 現地業務費	約 150 百万円	約 120 百万円
協力金額合計	総額約 1,585 百万円（青年海外協力隊の計画額を含む）	総額約 1,383 百万円（但し、青年海外協力隊員 17 人の実績額は不

		明なため、一人当たりの平均費用 を使って試算)
<マレーシア側>		
(1) カウンターパート配置	NA	117 人
(2) 土地・建物、施設管理費	NA	－ 研究教育コンポーネント： 1,692 万円 － 公園管理コンポーネント： 3,200 万円 － 野生生物生息域管理コンポー ネント：566 万円 － 環境啓発コンポーネント： 1,309 万円

出所：JICA 資料

3.3.1.1 投入要素

<日本側>

専門家派遣（長期）は計画値がないため実績との正確な比較はできないが、ほぼ計画通りの派遣人数だったと思われる。一方、専門家派遣（短期）については計画よりも少ない派遣人数であった。青年海外協力隊については派遣人数が計画より増えている。また、研修員受入は計画よりも増えているが、機材供与及び現地業務費はほぼ計画通りであった。日本側の投入は概ね計画通りであったと思われる、各カウンターパートも日本側の投入は適切であったとしている。

<マレーシア側>

計画時の情報に乏しく、実績との比較は困難であるが、各カウンターパートによるとマレーシア側の投入も適切であったとしている。

3.3.1.2 協力金額

本プログラム・プロジェクトの協力予定金額は、約 1,585 百万円であったが、実績はそれを若干下回る約 1,383 百万円であった。

3.3.1.3 協力期間

本プログラム・プロジェクトの実施計画は 2002 年 2 月～2007 年 1 月の 5 年間で、実績も同期間であった。よって協力期間は、計画どおりであった。

以上より、本プログラム・プロジェクトは成果の産出に対し、投入要素が適切であったと思われる。また協力金額は計画を下回り、協力期間は計画通りであった。本プログラム・プロジェクトは、実質複数のコンポーネントを束ねたものであったことから多大な投入となったが、上述のように効率的に運営されており、効率性は高いと思われる。

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 政策制度面

第10次マレーシア計画（2011-2015）では、5つの重要項目の一つとして「国民生活の改善につながる環境整備」をあげ、これを実現するために「生物資源の保全」及び「持続可能な資源活用」を政策目標に掲げている。また依然として天然資源・環境省の生物多様性政策（1998）に変わりはない。したがって、政策・制度面の持続性は高いと判断される。

3.4.2 カウンターパートの体制

3.4.2.1 国立サバ大学熱帯生物学保全研究所（研究教育）

本プログラム・プロジェクト実施前における国立サバ大学熱帯生物学保全研究所の職員数は29人（教授2人、助教授2人、講師13人、事務・支援スタッフ12人）であったが、現在の職員数は67人（助教授6人、講師20人、事務・支援スタッフ41人）である。国立サバ大学熱帯生物学保全研究所の職員は、2人の教授の退職により教授が不在になっているものの、助教授や講師の数において大幅な拡充が見られる。また多くの助教授や講師が国内外での経験を積んでおり、特段の問題なく研究教育活動を継続していることから体制に問題はないと判断される。

3.4.2.2 サバ州公園局（公園管理）

本プログラム・プロジェクト実施前におけるサバ州公園局の職員数は321人（本部・地方事務職17人、公園管理職304人）であったが、現在の職員数は658人（本部・地方事務職164人、公園管理職494人）である。サバ州公園局の職員は、特に総合職に該当する本部・地方事務職の質と量の両側面において大幅な拡充が見られ、特段の問題なく公園管理活動を継続していることから体制に問題はないと判断される。

3.4.2.3 サバ州野生生物局（野生生物生息域管理）

本プログラム・プロジェクト実施前におけるサバ州野生生物局の職員数は195人（本部・地方事務職18人、レンジャー職177人）であったが、現在の職員数は225人（本部・地方事務職20人、レンジャー職205人）である。サバ州野生生物局の職員は、その質と量の両側面においてあまり大きな拡充は見られないが、住民参加型の野生生物保護官を活用するなど、人員体制の強化を図っており、特段の問題なく野生生物生息域管理の活動を継続していることから体制に問題はないと判断される。

3.4.2.4 サバ州科学技術室（環境啓発）

本プログラム・プロジェクト実施前におけるサバ州科学技術室の職員数は6人（事務職3人、技術職3人）であったが、現在の職員数は16人（事務職13人、技術

職 3 人) に増加している。但し、同室が担っていた生物多様性の保全を中心とした環境啓発の主な役割は、2009 年 12 月以降 SaBC¹³に移管していることから¹⁴、現在においては SaBC の体制がより重要となっている。その SaBC の職員数は現在 8 人(事務職 6 人、技術職 2 人)のみで、環境啓発に係る専門職員(1 人)は、本プログラム・プロジェクトによる技術協力も受けていないことから、十分な人員体制が整っているとは言い難い。

3.4.3 カウンターパートの技術

3.4.3.1 国立サバ大学熱帯生物学保全研究所(研究教育)

本プログラム・プロジェクトにより国立サバ大学熱帯生物学保全研究所に移転された分類学や保全生物学等の研究教育技術は、同研究所の研究活動に活用されており定着していると判断される¹⁵。また、同研究所の職員は、人員体制においても拡充しており、同研究所の技術に問題はないと判断される。但し、MUSEBASE は生物標本データベースとしては機能しているものの、システム障害によりインターネット上でデータの共有ができなくなっており、貴重種の生物標本を持つ研究教育機関としての情報発信機能が損なわれている。

3.4.3.2 サバ州公園局(公園管理)

本プログラム・プロジェクトによりサバ州公園局に移転された社会調査手法や公園内の土地利用計画策定等の公園管理技術は、同局のカウンターパートの日々の業務に活用されており技術が定着していると判断される¹⁶。また、同局の職員は、人員体制においても拡充しており、同局の技術に問題はないと判断される。本プログラム・プロジェクトの終了後、気象観測機(全 4 機)が故障し、動植物の生態系調査を行えない状態にあったが、本プログラム・プロジェクト・フェーズ II により新たに 3 機の気象観測機が導入されたことで、現在は調査を行える状態になっている。但し、年間 2 万人以上(2010 年)が訪れるクロッカー山脈公園ビジターセンター¹⁷等に設置されていたタッチ・スクリーン式の情報端末(全 4 機)については現在も故障しており、日本の援助であることの視覚化及び動植物に係る情報の効果的な発

¹³ SaBC は、本プログラム・プロジェクト・フェーズ II(2007 年～2012 年)による支援を受け、2008 年 5 月に発足した。SaBC のミッションは、1) サバ州全体における生物多様性に係る環境教育のほか、2) 生物多様性保全活動の調整・管理、3) 生物資源アクセスの規制、4) 生物多様性情報の一元管理、5) バイオテクノロジーの活用の 5 つ。

¹⁴ 但しサバ州科学技術室は、環境啓発の役割が移管された後も自主的に環境啓発を行っている。

¹⁵ 終了時評価によると、1) 動物生理学、2) DNA 分析、3) 環境生態学に係る技術力が不十分とされていたが、現在は各分野において助教授ないし講師がおり、問題なく研究教育ができています。

¹⁶ 終了時評価によると、公園内の土地利用(コミュニティー・ユース・ゾーン)計画策定は問題ないものの、同計画の実施・普及に係る技術力は不十分とされていた。同計画の実施・普及は、事後評価時点においてもまだ実現していないため、十分な技術力があるかどうかは判断できない。

¹⁷ 知床国立公園の羅臼ビジターセンターの来訪者数(34,824 人)には及ばないものの、知床国立公園と同様に世界自然遺産である屋久島世界遺産センターの来訪者数(7,515 人)を大きく上回っている(データは平成 21 年度のもの。出所：環境省「国立公園内ビジターセンター等利用者数」)。

信が損なわれている。

3.4.3.3 サバ州野生生物局（野生生物生息域管理）

本プログラム・プロジェクトによりサバ州野生生物局に移転された貴重種の選定手法や住民参加型の保護区管理計画策定等の野生生物生息域管理技術は、同局において日々の業務に活用されており定着していると判断される。¹⁸また、同局の職員は、国際 NGO と共同で野生生物生息域調査を行うなど技術力の強化が認められることから、同局の技術に問題はないと判断される。なお、ゾウの生息域調査のために導入した GPS 発信機全 4 機中の 2 機が故障しているが、GPS 発信機を有する国際 NGO と共同でゾウの生息域調査を実施していることから、2 機の故障に関して活動上での大きな支障は生じていない。

3.4.3.4 サバ州科学技術室（環境啓発）

本プログラム・プロジェクトによりサバ州科学技術室に移転された生物多様性の保全に係る環境啓発の研修や啓蒙普及計画の策定・実施等の環境啓発技術は、同室において蓄積されているが¹⁹、現在、環境啓発の主な役割は SaBC に移管されている。SaBC は本プログラム・プロジェクト・フェーズ II の支援を受け環境啓発の計画・実施・モニタリングを行っているものの、本プログラム・プロジェクトによる環境啓発に係る技術協力を受けた職員もいないことから、環境啓発技術の活用及び定着に不安が残る。

3.4.4 カウンターパートの財務

3.4.4.1 国立サバ大学熱帯生物学保全研究所（研究教育）

国立サバ大学熱帯生物学保全研究所の運営維持管理に係る年間予算は 2006 年から 2010 年にかけて増加傾向にあり、2010 年の予算は 2006 年比の約 250%に相当している。2011 年予算も 2010 年予算から増加しており、運営維持管理において十分確保されていることから、同研究所の財務に問題はないと判断される。

3.4.4.2 サバ州公園局（公園管理）

サバ州公園局の運営維持管理に係る年間予算は 2006 年から 2010 年にかけて増加傾向にあり、2010 年の予算は 2006 年比の約 170%に相当している。2011 年予算は 2010 年予算と同程度であるが、運営維持管理は十分確保されていることから、同

¹⁸ 終了時評価によると、1) 異なる貴重種のモニタリング管理、2) 住民主導型エコツーリズム実施村落における組織及び財務管理能力強化、3) ラムサール指定地区への登録活動に係る技術力が不十分とされていた。1) 及び 3) については、事後評価時点において既に実績があり問題は見られないが、2) については、まだ実績がなく十分な技術力があるかどうかは判断できない。

¹⁹ 終了時評価によると、1) 環境教育政策の作成、2) 環境教育活動のモニタリングに係る技術力が不十分とされていた。1) については、事後評価時点までに作成されており問題は見られず、2) については、サバ州科学技術室に代わり SaBC が対応を行うことになっている。

局の財務に問題はないと判断される。

3.4.4.3 サバ州野生生物局（野生生物生息域管理）

サバ州野生生物局の運営維持管理に係る年間予算は2006年から2010年にかけて増加傾向にあり、2010年の予算は2006年比の約176%に相当している。2011年予算も2010年予算から増加しており、運営維持管理は十分確保されていることから、同局の財務に問題はないと思われる。

3.4.4.4 サバ州科学技術室（環境啓発）

サバ州科学技術室の運営維持管理に係る年間予算は2006年から2010年にかけて増加傾向にあり、2010年の予算は2006年比の約107%に相当している。上述のように生物多様性の保全に係る環境啓発の主な役割はサバ州科学技術室からSaBCに移管しているためSaBCの予算状況がより重要と考える。そのSaBCの運営維持管理に係る年間予算は発足した2008年以降増加傾向にあり、2010年の予算は2009年比の約240%に相当している。2011年予算は運営維持管理に係る年間予算に加え、SaBCのミッションの1つである生物多様性情報の一元管理に係るプロジェクト予算を得ているため、2010年予算から増加はしている。従来の運営維持管理に係る年間予算は2010年と同程度であり依然として規模が小さく、SaBCが環境啓発をはじめ全てのミッションを果たしていくには、十分な予算とは言い難い。

3.4.5 効果の持続状況

国立サバ大学熱帯生物学保全研究所、サバ州公園局、サバ州野生生物局及びサバ州科学技術室の体制、技術、財務状況に問題はないものの、生物多様性に係る包括的なフレームワークとして新たに構築され、サバ州科学技術室に代わり環境啓発の役割を果たすことになっているSaBCの体制、技術、財務が十分とは言い難いため、特に環境啓発に係る効果の持続状況につき不安が残る。

以上より、本プログラム・プロジェクトは、SaBCの体制、技術、財務状況に軽度な問題があることから、本プログラム・プロジェクトによって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本プログラム・プロジェクト（7つの成果からなるプログラム）の実施は、マレーシアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。投入においては、協力金額はほぼ計画どおりであり、期間については計画どおりであったため、効率性は高い。7つの成果のうち1つの成果（公園管理コンポーネント）

については未達成であるが、残りの6つの成果は達成ないし概ね達成という状況にある。7つの成果を踏まえたプログラム目標は、3つ全ての指標において達成しており、有効性は高い。また、サバ州の生物多様性・生態系保全に協力する機関や個人、保護区が増加する等インパクトも発現している。第10次マレーシア計画(2011-2015)は、「生物資源の保全」並びに「持続可能な資源活用」を目標に掲げており、従来の生物多様性政策(1998)に変わりはないことから、本プログラム・プロジェクトの政策面での持続性は高い。一方で、環境啓発に係る本プログラム・プロジェクトの運営維持管理において、体制、技術、財務状況に軽度な問題があることから、本プログラム・プロジェクトの実施によって発現した効果の持続性は中程度である。

よって、本プログラム・プロジェクトの評価は非常に高い。

4.2 提言

4.2.1 カウンターパートへの提言

4.2.1.1 国立サバ大学熱帯生物学保全研究所(研究教育)

MUSEBASEが生物標本データベースとしては機能しているものの、システム障害によりインターネット上でデータの共有ができなくなっていることに鑑み、同研究所はMUSEBASEのシステム障害を修復することで、損なわれている本プログラム・プロジェクトによる効果・インパクトを回復させることが求められる。一方で近年、生物多様性条約締約国等の中で生物多様性に係る高度な情報管理ツールである「生物多様性情報クリアリング・ハウス・メカニズム²⁰(以下、「CHM」という)」の構築が強く提唱されはじめていることから、今後は同研究所においてもこのCHMへの対応を余儀なくされると思われる。したがって、同研究所としては将来のCHMへの対応を踏まえてMUSEBASEの位置づけを再検討し、システム障害を修復すべきか否かに加え、代替手段を検討することも望まれる。

4.2.1.2 サバ州公園局(公園管理)

サバ州においてはコミュニティー・ユース・ゾーンや名誉公園管理官の概念を載せたハンドブックが配布されたため、両概念が広まっているが、未だこれらを導入した実績はない。前者については、本プログラム・プロジェクト・フェーズIIでも支援しているところであり、フェーズII期間中での導入が望まれる。また後者については、2011年6月に配置が予定されているところであり、予定通りの導入

²⁰ 生物多様性情報クリアリング・ハウス・メカニズムでは、MUSEBASEが蓄える「生物標本に関する情報(標本が属する生物種の学名、標本が採取された場所、時期および採取者に関する情報、標本が現在置かれている場所、標本の同定者などの情報)」に加え、「生態系に関する情報(植生や陸上・海洋動物、地形・自然景観資源・河川・湖沼・湿地・海岸・干潟・藻場・サンゴ礁などに関する地理的分布や変化状況)」、「生物種に関する情報(生物種の学名や種の特徴、生理学的特性、遺伝的性質、地理的分布などの情報)」、及び「法規制に関する情報(国立公園指定区域や国設鳥獣保護区設定区域などの自然環境情報)」が網羅され、全てインターネット上で検索・共有できている。

が望まれる。

一方、マレーシアの他の州においては同ハンドブックが配布されていないため、両概念を含む本プログラム・プロジェクトの教訓を他の州と十分に共有することができない状況となっている。同ハンドブックを印刷・配布する予算が確保されない場合には、サバ州公園局のホームページ上に同ハンドブックを掲載するなどの手段を講じ、早期に本プログラム・プロジェクトを通じて得た教訓を他の州と共有することが望まれる。

4.2.1.3 サバ州野生生物局（野生生物生息域管理）

本プログラム・プロジェクトのもとセガマ河下流域にて開発された野生生物生息域管理技術は、半島部マレーシアのクランタン州の保護区においても適用されており、汎用性が認められている。マレーシアの他の州の保護区に対してもより積極的に適用を広めていくことが望まれる。

4.2.1.4 サバ州科学技術室（環境啓発）

サバ州科学技術室は、本プログラム・プロジェクトにより移転された環境啓発技術を、SaBCに移転することを言明しており、早期の実施が望まれる。また SaBC においては、課せられたミッションが多岐に亘る一方で、予算・人員とも非常に限られていることから、当面はある程度の事業の選択と集中は止むを得ないと思われる。サバ州科学技術室より業務を引き継いだ環境啓発の推進に加え、比較的短期間で高い効果を発現すると考えられる事業（例えば、既に予算を得ており、関係機関にとっても非常に有益なものとなる生物多様性情報の一元管理化）を実施することで SaBC の存在意義を高め、組織の拡充を図っていくことが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

JICA はそのフォロー・アップ・スキームを使ってサバ州公園局向けに調達されたタッチ・スクリーン式情報端末（4 機）を修理ないし新規調達することが望まれる。タッチ・スクリーン式情報端末（4 機）の正常稼働は、同公園のビジターセンターを訪問する年間 2 万人以上（2010 年）の来訪者に対する効果的な情報発信並びに日本の援助の視覚化を可能にすると思われる。

また SaBC のミッション（脚注 14 を参照）の重要性が認められる一方で、SaBC に十分な実施体制が整っていないことから、JICA はサバ州政府に対して SaBC の実施体制強化についての更なる理解・協力を求めていくことが望まれる。

加えてサバ州における商業伐採やアブラヤシのプランテーションによる乱開発は速度こそ遅くなってきているものの依然として途絶えず、現在もサバ州の野生動植物の生息・生育域である森林の減少と共に、生物多様性の破壊が進んでいる。JICA は本プログラム・プロジェクト・フェーズ II の協力を実施していることから、

サバ州の生物多様性・生態系保全活動の取り組みを継続すると共に、「サバ州生物多様性保全戦略」の策定支援を通じて、新規商業伐採やアブラヤシのプランテーション開発に係る規制及び持続可能な商業伐採やアブラヤシのプランテーション開発の在り方等についての内容を盛り込むよう支援を行うことが望まれる。

4.3 教訓

生物多様性・生態系は、様々な分野と関連しているが故に、それらの保全を進めるためには様々な分野を巻き込んだ事業スキームを構築する必要がある。本技術協力事業の計画・実施に当たって、JICA が従来のプロジェクトによる事業スキームではなく、同じ目標のもと、様々な分野における複数のコンポーネントを束ねたプログラム・プロジェクトという事業形態を採ったことは妥当であり、本プログラム・プロジェクトのプログラム目標及び上位目標を達成する上で不可欠な条件であったと考える。

一方でプログラム・プロジェクトでは、包括的な自然保護の基礎となるより恒久的な枠組み（SaBC）が計画どおりに提案されたものの、SaBCは2008年5月の発足以降、その体制、技術、財務状況に軽度な問題を抱え続けている。新しい組織の発足をプロジェクトで提案する際は、発足後のことも考慮し、その組織のミッションを果たしていく上で十分な人員、技術、予算の確保について上位機関と調整の上、提案することが重要であると考えられる。

以上