

パラオ国
サンゴ礁島嶼系における気候変動による危機
とその対策プロジェクト
(科学技術協力)

終了時評価調査報告書

平成29年10月
(2017年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
J R
17-145

パラオ国
サンゴ礁島嶼系における気候変動による危機
とその対策プロジェクト
(科学技術協力)

終了時評価調査報告書

平成29年10月
(2017年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

目 次

目次

地図

現地調査写真

略語表

終了時評価調査結果要約表

第1章 合同終了時評価調査の概要.....	1
1-1 背景.....	1
1-2 終了時評価調査の目的.....	1
1-3 プロジェクトの概要.....	2
1-4 調査団の構成.....	2
1-5 調査スケジュール.....	3
1-6 終了時評価調査の方法.....	3
第2章 プロジェクトの実績.....	5
2-1 投入実績.....	5
2-1-1 専門家・研究者の派遣.....	5
2-1-2 供与機材.....	5
2-1-3 本邦研修.....	5
2-1-4 プロジェクト活動費.....	5
2-1-5 カンターパート人材の配置.....	5
2-1-6 プロジェクト活動費.....	5
2-2 成果レベルの活動の進捗.....	6
2-3 プロジェクト目標の達成に向けた進捗.....	10
2-4 上位目標に向けた進捗.....	11
2-5 実施プロセス.....	11
第3章 評価5項目に基づくレビュー.....	13
3-1 妥当性.....	13
3-1-1 国家政策との整合性.....	13
3-1-2 受益者ニーズとの整合性.....	13
3-1-3 プロジェクトのアプローチの適切性.....	13
3-1-4 日本の援助政策との整合性.....	14
3-2 有効性.....	14
3-2-1 プロジェクト目標の達成見込み.....	14
3-2-2 成果レベルの残りの活動の終了までの予定.....	14
3-2-3 プロジェクト目標に関連する活動の終了までの予定.....	15
3-2-4 中間レビュー提言に係るフォローアップ.....	16
3-3 効率性.....	16
3-3-1 プロジェクト全体および各研究グループの効率性.....	16
3-3-2 プロジェクトへの投入.....	17
3-3-3 効率性の向上に寄与した活動.....	17
3-3-4 ローカルコンサルタントの雇用.....	17
3-3-5 促進要因・阻害要因.....	17
3-4 インパクト.....	18
3-4-1 上位目標に向けた PICRC の活動.....	18
3-4-2 州レベルのインパクト.....	18
3-4-3 PCC へのインパクト.....	18
3-4-4 持続的ツーリズムへの貢献.....	19
3-4-5 新技術の導入にかかるインパクト.....	19
3-4-6 生物多様性にかかる新たな知見.....	19
3-4-7 将来に予想されるインパクト.....	19
3-4-8 他のプロジェクトとの協働.....	20
3-4-9 プロジェクトによる負のインパクト.....	20

3-5	持続性.....	20
第4章	結論と提言.....	22
4-1	評価5項目にかかる結論.....	22
4-2	提言.....	22
4-3	教訓.....	24

添付資料

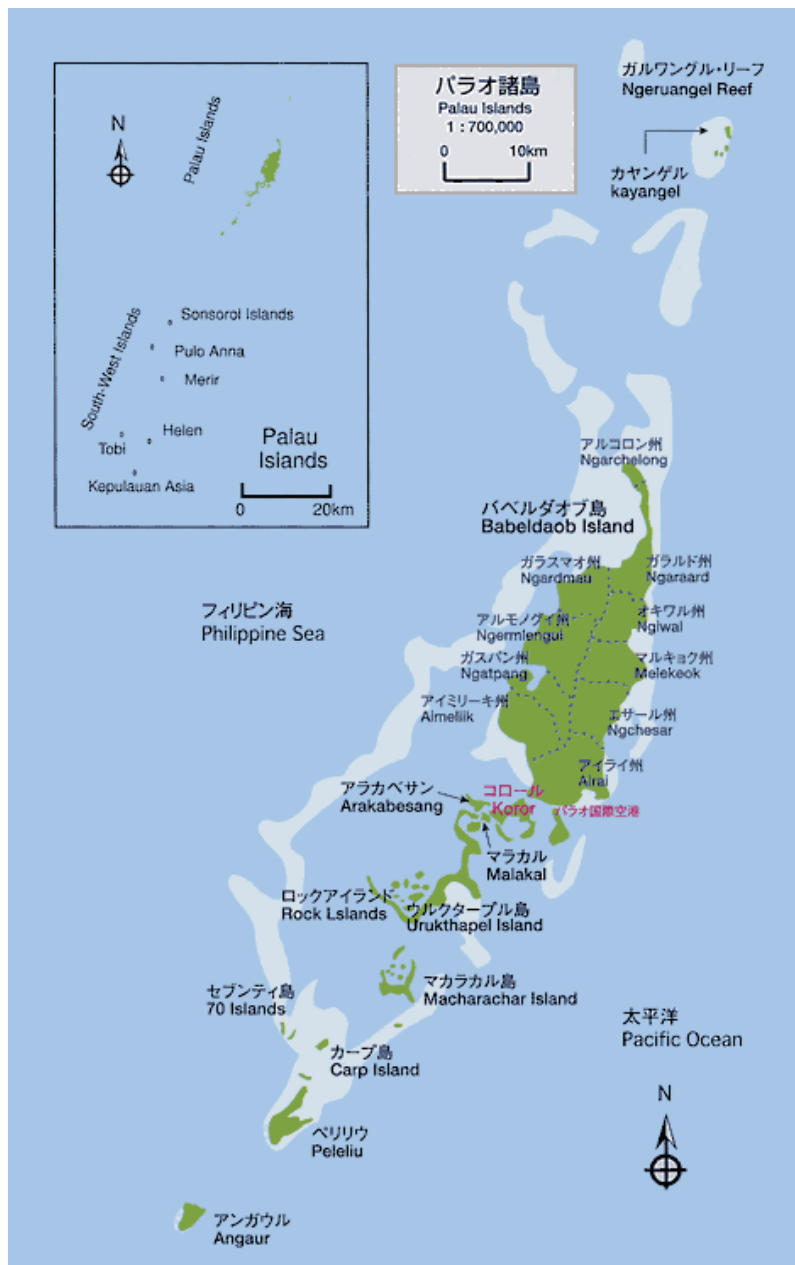
添付1	プロジェクト・デザイン・マトリクス (PDM)	(英文)
添付2	調査スケジュール	
添付3	面談者リスト	
添付4	専門家の派遣	
添付5	供与機材	
添付6	本邦招へい	
添付7	プロジェクト活動費	
添付8	パラオ側人材の配置	
添付9	評価グリッド (案)	
添付10	成果グリッド (指標の達成度)	

参考資料

収集・参照資料一覧



出典) 外務省 ウェブサイト



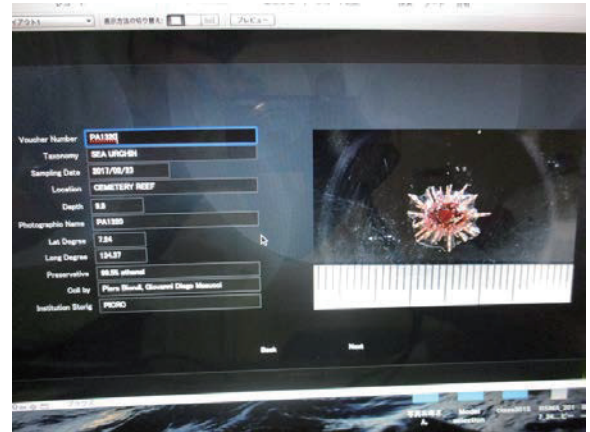
出典) 国際機関 太平洋諸島センター (PIC) ウェブサイト

写

真



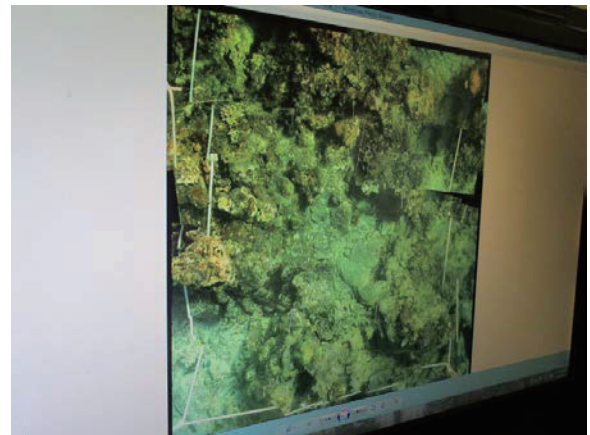
9/11 PICRC 水族館に設置されたプロジェクト紹介パネル



9/13 海洋生物種リストのデータベース



9/20 PICRC から PCC に移動・設置された DNA 分析機器類



9/20 サンゴ礁モニタリングのデータベース



9/21 Airai 州レンジャーに対するヒアリング



9/22 PCC 学長表敬訪問



9/23 プロジェクトで供与した調査用ボート



9/23 Malakal 湾の下水排出箇所



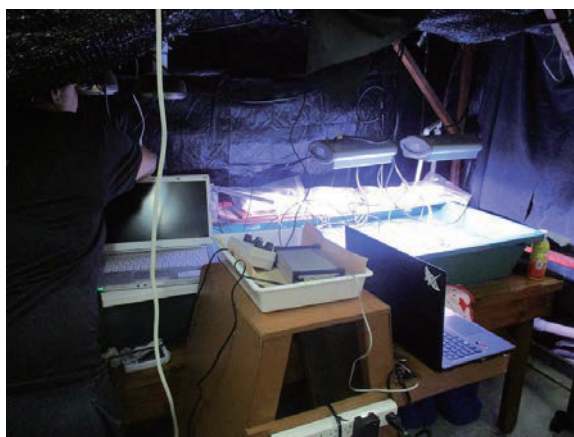
9/23 Nikko 湾の観測地点 1



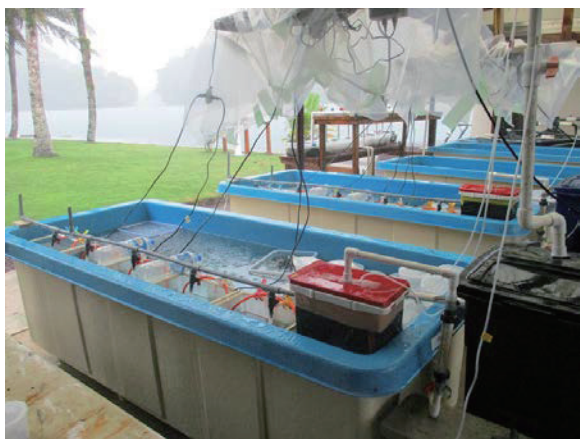
9/26 プロジェクトで整備した PICRC 「ドライラボ」
及び機材



9/26 プロジェクトで整備した PICRC 「ウェットラボ」
及び機材



9/26 「ウェットラボ」中のサンゴ代謝実験システム



9/26 屋外での酸性化・温暖化水槽実験システム



9/26 終了時評価調査報告書の合同評価委員による署名



9/28 年次 P-CoRIE セミナー



9/28 第 5 回 JCC および終了時評価の結果共有

略 語 表

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
CEO	Chief Executive Officer	最高経営責任者
COFA	Compact of Free Association	自由連合協定（コンパクト）
C/P	Counterpart	カウンターパート
CVM	Contingent Valuation Method	仮想的市場評価法
EU	European Union	ヨーロッパ共同体
EQPB	Environmental Quality Protection Board	環境品質保全委員会
GEF	Global Environment Facility	地球環境ファシリティ
ICRS	International Coral Reef Symposium	国際サンゴ礁シンポジウム
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JCRS	Japanese Coral Reef Seminar	日本サンゴ礁セミナー
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers	青年海外協力隊
JPY	Japanese Yen	日本円
JST	Japan Science and Technology Agency	国立研究開発法人 科学技術振興機構
MC	Micronesia Challenge	ミクロネシア・チャレンジ
MCT	Micronesia Conservation Trust	ミクロネシア自然保護基金
MNRET	Ministry of Natural Resources, Environment and Tourism	自然資源・環境・観光省
M/M	Minutes of Meetings	会議議事録
MoU	Memorandum of Understanding	覚書
MPA	Marine Protected Area	海洋保護区
MTDS	Medium Term Development Strategies	中期開発計画
NMDP	National Master Development Plan	国家開発マスター計画
OECD-DAC	Organization for Economic Co-operation and Development – Development Assistance Committee	経済協力開発機構開発援助委員会
OEK	<i>Olbiil Era Kelulau</i> (Palau National Congress)	パラオ議会
PALARIS	Palau Automated Land and Resource Information System	パラオ自動土地資源情報システム
PAN	Protected Areas Network	保護区ネットワーク
PANF	PAN Fund	PAN 基金（NGO）
PANO	PAN Office	PAN オフィス（自然資源・環境・観光省）
PCC	Palau Community Collage	パラオ・コミュニティ・カレッジ
PCS	Palau Conservation Society	パラオ保全協会
P-CoRIE	Palau Coral Reef and Island Ecosystems Project	（本プロジェクト）
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリクス
PIC	Pacific Islands Center	国際機関 太平洋諸島センター
PICRC	Palau International Coral Reef Center	パラオ国際サンゴ礁センター
PO	Plan of Operation	活動計画
POC/PON	Particulate Organic Carbon and Nitrogen	懸濁態有機炭素/懸濁態有機窒素
R/D	Record of Discussions	討議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力
TNC	The Nature Conservancy	（NGO）
TPA	Terrestrial Protected Area	陸域保護区

終了時評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：パラオ共和国	案件名：サンゴ礁島嶼系における気候変動による危機とその対策プロジェクト
分野：自然環境保全	
所轄部署：国際協力機構（JICA）地球環境部	協力形態：地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）
協力期間：2013 年 4 月～2018 年 3 月（5 年間）	協力金額：約 3.6 億円（5 年間）
日本側協力機関：琉球大学、自然環境研究センター、東京工業大学	先方実施機関：パラオ国際サンゴ礁センター（Palau International Coral Reef Center: PICRC）、パラオ・コミュニティ・カレッジ（Palau Community Collage: PCC）
1-1 協力の背景と概要 サンゴ礁は海洋総面積の1%未満にもかかわらず、93,000種以上の生物が生息しており、生物多様性が極めて高い海域である。パラオは、世界的にも造礁サンゴ種の多様性が高い海域に位置しており、同国のサンゴ礁生態系保全の重要性は国際的に認識されている。パラオ政府は自然環境を利用した観光開発を経済的発展の主軸として位置づけており、サンゴ礁生態系の保全は重要な課題となっている。しかし、近年では土地開発・観光利用の増加、気候変動の影響によるサンゴ礁生態系の損失が懸念されている。パラオの持続的社会経済開発の実現には、サンゴ礁島嶼生態系の維持管理に係る総合対策を立案・実践する必要がある。 一方、琉球大学は沖縄諸島を中心とした研究によって、開発行為に伴うローカル・スケールの環境負荷に加え、地球規模の温暖化・海洋酸性化が、サンゴ礁の生物多様性及び生態系サービスの低下を引き起こし、島嶼経済および社会・文化に多大な損失を与え得ることを実証してきた。また、本プロジェクトのカウンターパート（C/P）機関であるパラオ国際サンゴ礁センター（PICRC）とは、大学院生や研修員の受入れ、国際サンゴ礁イニシアティブにおける議論などを通じた活発な交流が進められてきた。 こうした背景から、パラオ政府はわが国に対し、琉球大学とPICRCを実施機関とする科学研究の協働推進及び人材育成を通じ、サンゴ礁島嶼生態系の維持管理に向けた総合政策オプションを提言することを目的として、本プロジェクトを地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）案件として要請し、承認された。2013 年2 月に締結された討議議事録（R/D）に基づいて、本技術協力プロジェクトが2013年4月から開始され、2018年3月までの5年間の予定で実施されている。 合意されたR/Dを踏まえ、当該プロジェクトの協力期間の中間点の2015年10月には、日本側とパラオ側のメンバーにより構成される合同調査団により中間レビュー調査が実施された。2017年9月で残りの協力期間が約6ヶ月となったことから、終了時評価が実施されることとなった。	
1-2 協力内容 1) 上位目標 本プロジェクトの成果が、パラオにおけるサンゴ礁島嶼生態系の維持管理に係る政策の立案・実施に活用される¹。 2) プロジェクト目標 パラオにおけるサンゴ礁島嶼生態系についての研究能力および持続的な維持管理能力が強化される²。 3) 成果 (1) サンゴ礁島嶼域生態系・海洋環境に関する継続的なモニタリングに必要な科学的データシステムが整理される³。 (2) 自然科学的・社会的な分析および評価を通じ、気候変動影響下におけるサンゴ礁島嶼生態系の持続的な維持管理に資する知見・課題が抽出される。 (3) サンゴ礁島嶼生態系の保全および生物多様性と生態系サービスに対する住民の理解が広がる。	

¹ 上位目標にかかる指標で明確にされているとおり、「パラオ政府による」政策の立案・実施に活用される、が想定されている。

² パラオ側の研究実施機関である PICRC（および PCC）の研究能力および持続的な維持管理能力の強化、がプロジェクト目標であり、終了時評価報告書 p11 の「プロジェクトのアプローチの適切性」でも確認されている。

³ いずれ

の成果も、パラオ側の研究実施機関である PICRC（および PCC）において達成されるべき成果、である。

(4) サンゴ礁島嶼生態系の保全に必要な専門的技術・知見が共有され、人材が育成される。

(5) サンゴ礁島嶼生態系の保全に資する政策提言が行われる。

4) 投入（終了時評価調査時点）

（日本側）専門家派遣：これまで計 18 名の専門家・研究者が短期ベースで派遣されており、長期ベースでは 1 名の業務調整専門家が PICRC 内に設置されたプロジェクト事務スペースで勤務

供与機材：調査用ボート、水質測定関連機器、DNA 分析機器、酸性化・温暖化実験水槽及びシステム

本邦招へい：長期研修（PICRC 研究員 2 名が琉球大学にて修士号）および短期の本邦招へい

現地活動費：2017 年 9 月までで計 581,996 ドル（航空賃、業務契約、一般業務費）

（パラオ側）人材配置：PICRC よりプロジェクト・マネジャーを含む 15 名の研究者・スタッフ、さらに PCC の学長を含む 4 名の研究者・職員

プロジェクト活動費：PICRC の貢献は調査船使用料、水光熱費等の経費負担の他、プロジェクト活動に従事する職員やプロジェクトが使用するラボラトリー設備・器具など in-kind による貢献。

2. 終了時評価調査団の概要

調査団構成	Steven Victor	評価	The Nature Conservancy Micronesia ダイレクター
	Kimie Ngirchchol	評価	スーパーバイザー、EQPB（環境品質保全委員会）
	Foober Skebong	評価	国家 PAN オフィス調整官
	鈴木 和信 飯塚 令子 奥田 浩之 安岡 善文 株本 浩輝	総括 協力企画 評価分析 SATREPS 計画・評価 SATREPS 計画・評価	JICA 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 JICA 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 合同会社適材適所 コンサルタント JST 研究主幹（東京大学名誉教授） JST 主査
調査期間	2017 年 9 月 10 日～2017 年 9 月 30 日		調査種類：終了時評価調査

3. 実績の確認

3-1 成果の達成状況

プロジェクトの各成果レベルでの達成状況については、2016 年 9 月 28 日の M/M 署名により合意された最新版 PDM の定める指標に基づき判断する。成果レベルで設定された 13 指標のうち、現時点では 6 指標が既に「達成」、4 指標が「部分的に達成」、3 指標については主にプロジェクト 5 年目の活動として現在実施中でありプロジェクト終了時までに「達成見込み」となっている。

成果	指標	現時点でのアセスメント
成果1	a. 開始1.5年までに、各海域の総合情報データベースがHPにて運用・公開され、関係機関の政策が反映される(ターゲットサイト:3カ所以上)。	部分的に達成(15地点でのサンゴ礁モニタリングに係るデータベースが作成・更新されているが、まだ公開されていない。)
	b. 開始2年までに、生物種リストのための基本データ管理システムが開発・公開される。	部分的に達成(海洋生物種リストに係るデータベースが作成・更新されているが、まだ公開されていない。)
	c. 開始 1.5 年までに、環境ストレス実験装置が PICRC に設置される。	達成(当該設備が PICRC に設置された。)
	d. 開始 2.5 年までに、サンゴ礁生物モニタリング・プロトコルが国内で配布・活用される。	達成(サンゴ礁モニタリングにかかるプロトコル及びマニュアルが作成され、パラオ側と共有された。)
	e. 開始 5 年までに、遺伝子データベースが開発・公開される。	達成見込み(遺伝子データベースに係る活動は開始 5 年目に実施中。)
成果 2	a. 開始 4 年までに、研究成果が日本国内・国際学会、国際誌で成果報告される(少なくとも各活動 1 件以上)。	部分的に達成(多くの研究成果が国内外の学会等で各研究グループにより発表されたが、自然科学・社会科学の統合については現在進行中。)

成果 3	a. 開始 1 年目に、プロジェクト活動に関する四半期ごとの企画展示が実施される。	達成 (PICRC 水族館でパネル展示が実施された。)
	b. 開始 2.5 年までに、住民啓発を目的としたレクチャー・シリーズ及びワークショップが 1 回以上開催される。	達成 (国内では州 PAN 自然保護官、JCC の機会を利用した P-CoRIE セミナー等、国外ではハワイ ICRS 2016 での特別セッション等を開催。)
成果 4	a. 開始 3 年までに、PICRC スタッフにより、分子生物学的実験・生理学的実験プロトコルが作成・公表される。	部分的に達成 (海水化学環境の野外観測/海水分析手法をまとめたプロトコル・説明資料が作成され、PICRC 職員に利用されている。)
	b. プロジェクト期間内に、PICRC スタッフ作成の論文が、査読付き国際学術誌に 1 件以上受理される。	達成 (2 件の共著論文が受理された。)
成果 5	a. プロジェクト期間内に、サンゴ礁島嶼生態系の地域的環境ストレス基準が作成される。	達成見込み (現在各研究グループが作成中の「技術レポート」で記載予定。)
	b. 開始 4 年までに、気候変動環境影響を考慮した地域的負荷についての低減策の提案書が作成される。	達成 (各研究グループによる低減策の提案が幾つかの機会で作成されている。)
	c. プロジェクト期間内に、観光、経済、生態系管理に基づく持続可能なパラオ社会のための総合的な政策オプションが、パラオ政府の気候変動適応策の一環として作成される。	達成見込み (今後、「技術レポート」と「政策決定者向けサマリー」において政策オプションが示される予定。)

指標のなかで「部分的に達成」および「達成見込み」にあるのは、成果 1 のデータベース構築と公開、成果 2 の自然科学・社会科学の統合、成果 5 の政策提言に関する指標であり、これらはいずれも残りの協力期間中での達成を見込むことができる。

3-2 プロジェクト目標の達成に向けた進捗

プロジェクト目標レベルで設定された 3 指標のうち、現時点では 1 指標が既に「達成」、2 指標については主にプロジェクト 5 年目の活動として現在実施中でありプロジェクト終了時までに「達成見込み」である。

指標	現時点でのアセスメント
a. パラオ側により、モニタリングが継続的に実施される。	部分的に達成 (現在既に実施されている PICRC のサンゴ礁モニタリングへの追加を検討。)
b. プロジェクトで開発された情報データベースが、関係機関の規則に従って継続的に管理され、公開される。	達成見込み (開発された情報データベースは、今後パラオ側に引き渡され、公開される予定。)
c. 観光、経済、生態系管理に基づく持続可能なパラオ社会のための総合的な政策オプションが、パラオ政府の気候変動適応策として提案される。	達成見込み (提案に向けた最初のプロセスとして、PICRC とパラオ議会メンバーとの間で、初の科学・政策対話が 2017 年 7 月 7 日に開催された。)

指標(c)に関連して、PICRC は、プロジェクトの成果だけでなく PICRC 設立後 17 年間の研究成果に基づく政策提言の作成・提出を考えており、2017 年 7 月 7 日に開催した「議会メンバーとの科学・政策対話」を、そのプロセスの第一歩と位置づけている。こうした流れの中で、プロジェクトは現在、各研究グループで「技術レポート」の作成を進めており、そこから政策提言に係る部分を取りまとめて「政策決定者向けサマリー」を作成する計画である。2017 年 12 月 7 日に予定のプロジェクト「最終シンポジウム」で、プロジェクト 5 年間の活動に基づく持続可能な政策オプション・提言を提出し関係者と議論する予定である。

3-3 上位目標に向けた進捗

上位目標レベルで設定された指標は、現在の活動状況から「達成可能」と見込むことができる。

指標	現時点でのアセスメント
a. プロジェクトが提案した政策案がパラオ政府の気候変動適応策の一環として採択される。	達成可能 (PICRC とパラオ議会メンバーとの間で、初の科学・政策対話が開催された)

PICRC は、政策案の提出が実際のインパクト発現のために重要と考えており、2019 年ー2020 年を目途に政策決定者に向けて実質のある提案を作成・提出し、採択されることを目指すとしている。

4. 評価 5 項目の概要

4-1 妥当性

プロジェクトの妥当性は高い。

- ・ パラオのサンゴ礁島嶼生態系の保全にかかる関連法制・政策 (具体的には 2003 年の法律第 6-39

号、いわゆる PAN 法、および 2008 年の法律第 7-42 号) にその後の変更はなく、プロジェクトの妥当性は引き続き高い。また、2015 年の「Palau Climate Change Policy 2015」では、海洋生態系・水産業に対する海洋酸性化の影響に関する研究、2016 年の「Palau Responsible Tourism Policy Framework 2017-2021」には、持続可能なキャリング・キャパシティの設定等が含まれており、プロジェクトの活動は、これら政策が掲げる活動とも整合している。

- ・ 実施機関である PICRC の CEO および理事長との終了時評価調査中の面会において、プロジェクトが引き続き PICRC のニーズ・期待と整合していることが確認できた。また、PICRC が 5 年ごとに策定する「PICRC 5 ヶ年戦略計画 (2013-2017)」の中にも本プロジェクトが位置づけられている。
- ・ パラオの課題解決に向けたプロジェクトのアプローチは適切である。PICRC は 2000 年に日本の無償資金協力により建設され、その後、技術協力プロジェクト「PICRC 強化プロジェクト」(2002～2006 年)、「サンゴ礁モニタリング能力向上プロジェクト」(2009～2012 年)の成果を踏まえて計画・実施されており、支援の一貫性も確保されている。PDM のプロジェクト目標と上位目標の間の関係は明確であるが、幾つかの PDM 指標については曖昧な記載となっており、また設定された指標の中には、そのタイムラインが実際の活動実施を反映していないものもあった。
- ・ 対パラオ国別援助方針 (2012 年) は「環境保全および気候変動」を重点事項の一つとしており、その下にサンゴ礁島嶼系の保全に向けた支援も位置づけられている。プロジェクトは日本のパラオに対する開発協力政策とも引き続き整合している。

4-2 有効性

プロジェクトの有効性は比較的高い。

- ・ プロジェクトは現時点で PDM 指標の多くを達成しており、今後も活動を実施していくことで全ての PDM 指標を達成し、それによりプロジェクト目標を達成することが見込まれる。
- ・ 成果レベルの PDM 指標の達成に向けて、今後、強化・促進されるべき活動は、情報データベース (指標 1-a、1-b、1-e)、社会科学と自然科学の統合 (指標 2-a)、政策オプション・提言の文書化 (指標 5-a、5-c) である。2018 年 3 月までの今後 6 ヶ月間に、これらの活動が完了するよう、プロジェクトは残り期間の計画を十分に検討する必要がある。
- ・ プロジェクト目標レベルの PDM 指標の達成に向けては、特に包括的な政策プロポーザルの提出 (指標 c) について、PICRC は 2017 年 10 月 2 日に内部会議を開催して今後の道筋とスケジュールを検討し、さらに 10 月の理事会 (3 か月に 1 度の開催) でも協議する予定としている。プロジェクトは協力期間中に政策提言を作成・提出し、PICRC はそれを踏まえて、今後 3 年間で最終的な政策提言が提出・採択されることを想定している。次回 10 月の理事会では、政策提言にかかる準備を含む次期「PICRC 5 ヶ年戦略計画 (2018-2022)」が検討・承認される予定である。
- ・ 中間レビューで行われた「タスクフォースの設置」「各成果の統合」など 6 つの提言に対し、現在、関連する活動が実施中である。タスクフォースの活動については、毎月の PI 会議のほか、内部的な打合せ、スカイプ・チャット会議などを通して進められている。

4-3 効率性

プロジェクトのこれまでの効率性は比較的高い。

- 3.3.1 プロジェクトの活動は、全体的には、ほぼスケジュール通りに進んでいることから、プロジェクトの効率性は比較的高いと判断される。一方、成果 1～4 の活動の総合でもある成果 5 の政策提言にかかる活動については、やや計画からの遅れも見られる。
- 3.3.2 概して、日本側専門家の派遣、設備の設置、本邦研修などの日本側からのプロジェクトへの投入は、適切で効率的であった。特に機材設置については、量、質だけでなく、設置のタイミングも計画通りに進められた。効果的であったと PICRC から言及があった投入としては、2 人の PICRC 職員の日本での長期研修、PICRC に導入された測定・実験機材である。
- 3.3.3 効率性に寄与したタイムリーな活動として、中間レビューの提言に従い、異なる研究グループの成果統合のためのタスクフォースが設置され、また成果 5 の活動を加速化するためのローカルコンサルタントとの契約がプロジェクトにより結ばれた。水族館のタッチパネル展示は、PICRC 教育スタッフの支援と、青年海外協力隊員の協力も得てタイムリーに導入された。さらに 2017 年 6 月には、PICRC により政策提言プロセスを担当する政策作成スタッフが新たに雇用され、これはプロジェクトの最終年に向けて PICRC 側からの時宜を得た投入となった。

4-4 インパクト

プロジェクトのインパクトは比較的高い。

- ・ 上位目標の達成に向けて、「パラオ議会メンバーとの科学・政策対話」を 2017 年 7 月に開催し、PICRC は政策提言の提出・採択に向けたプロセスを開始した。PICRC の CEO は、研究成果を政策決定に反映させていくことが重要であると強調しており、現行の「PICRC 5 ヶ年戦略計画（2013-2017）」においても、パラオ議会メンバーに対する政策ブリーフィングは「キーマイルストーン」の一つとして掲げられている。PICRC 理事長は、こうした政策提言の作成・提出・採択は、2019-2020 年を目途に今後 3 年間をかけて実施していくのが現実的であると考えている。このように上位目標については、プロジェクトが研究成果に基づく政策提言を作成し、PICRC がそれを受けて引き続き積極的に取り組みを進めていくことで達成される可能性がある。
- ・ プロジェクトによるインパクトの一つは、アイライ州、コロール州の PAN コーディネータ及びレンジャーの能力強化である。アイライ州のサンゴ礁モニタリング現地研修（2016/2/8-17）では約 10 名が参加し、「海洋生態系モニタリング計画」も策定された。アイライ州のレンジャーは、研修および同計画は大変有用であると述べている。
- ・ プロジェクトにより同国初の分子生物学ラボラトリーが PCC に設置され、同校の学生がプロジェクト活動の中で DNA 解析に従事する機会を得るとともに、PCC から同分野での勉学を目指す学生も輩出された。
- ・ プロジェクト、PCS（パラオ保全協会）、Reef-World Foundation（イギリスの NGO）の共催で、環境にやさしいダイビング・スノーケリングの国際基準に関する「Green Fins Workshop」が開催され（2017/3/1～3）、観光局、Palau Visitors Authority、PAN 事務所、コロール州等から 45 名の参加があった。続いて、コロール州で「Green Fins Assessors Training」が開催され（2017/8/28-9/2）、今後、パラオの 2 件のダイビング業者が Green Fins 評価制度に基づき認証される予定である。
- ・ 永久方形区の写真データの多数のピースを貼り合わせるプロセスは、半自動化された手法の導入により PICRC 職員が現在実施しているモニタリングの低コスト化・短時間化に貢献することが期待される等、プロジェクトが導入した新技術について複数のインパクトが確認された。
- ・ プロジェクト活動の中で、2016 年にスナギンチャク類の未記載種が発見され、うち 1 種が特定され学術名 *Epizoanthus beriber* がつけられた。また Nikko 湾の研究により、同湾は高い生物多様性と固有の環境が維持されていることが示され、国内外の科学界における Nikko 湾の価値とパラオに対する認識の向上に貢献した。

4-5 持続性

プロジェクトの持続性は比較的高い。

（政策・制度面：高い）

- ・ 議会メンバーや州知事との良好な関係に示されるように、パラオ政府内や一般の間での PICRC に対する認識はここ数年間の間に高まっていると言える。さらに PICRC の経営・運営面についても、予算および人材の観点からこの数年間で向上している。
- ・ プロジェクトの活動は、パラオの関連法律・政策に合致しており、現時点では、サンゴ礁島嶼生態系に関連する政策の大きな変化は予見されない。

（組織体制・人材面：比較的高い）

- ・ プロジェクトにより PICRC 職員の能力強化が進んだ。現在、海外の大学で学んでいる 4 名の研究者を加えて PICRC には計 8 名の研究者がおり、研究者の数は研究活動を行っていくのに十分と考えられる。
- ・ PICRC と琉球大学は、SATREPS にかかる現在の MoU（覚書）について、さらにプロジェクト後も共同研究を継続していけるよう更新することを検討している。加えて、PICRC と石垣市「国際サンゴ研究モニタリングセンター」（環境省）との間で 2017 年に結ばれた MoU によっても、今後幾つかの研究と情報交換が進んでいくものと見込まれる。

（財政面：比較的高い）

- ・ 予算については、その時の国全体の経済状況、政府の優先度などの外的要因の影響を受けやすく、持続性を見通すのは難しいが、PICRC はパラオ政府から 40 万ドルの予算割り当てを受けており、財政面からは組織の持続性が高い。プロジェクトの幾つかの活動についても、維持されていくことが期待される。
- ・ プロジェクト実施期間中、PICRC は調査船使用料、水光熱費などを負担してきた。PICRC の財源は、政府の予算割り当て、グラント及びファンド・レイジング、寄付金、ギフト・ショップの売り上げ、ラボラトリー・測定機器のレンタル料、会議室のレンタル料、PAN 基金等のテナント料、水族館の入館料等である。PICRC は今後、ラボラトリー・測定機器のレンタル料収入を

増やしたいとしている。

(技術面：比較的高い)

- ・ 技術的な観点からは、永久方形区と海水温のモニタリングは継続される可能性が高い。PICRC は既にパラオ全域の主なサンゴ種を対象にモニタリングを続けており、今後、プロジェクトは PICRC と、どのサイトおよび手法がモニタリング継続のために統合されるべきかを協議する予定である。

- ・ データベースの維持を含めた生物多様性にかかる研究活動と環境変動の研究は、それぞれ琉球大学で長期研修を受けた 2 名の PICRC 研究者に引き継がれる予定である。社会科学と政策提言については 2 名の PICRC スタッフが任命（採用）され、両名は、関連活動を継続していくのに必要な技術的能力を有している。

- ・ 技術的な観点から表明のあった懸念の一つは、PCC に設置された DNA ラボラトリーである。その維持管理については、今後は誰がメインユーザーとして利用していく見通しがあるのかを含めて、PCC と PICRC の間で協議される必要がある。

4-6 プロジェクトの効果発現を促進・阻害した主な要因

- ・ 促進要因：PICRC によって言及のあった促進要因としては、プロジェクトの実施プロセスに関わるものとして、日本側のグループ代表研究者だけでなく、若い（ポスドクの）研究者が活発に活動を促進したことである。
- ・ 阻害要因：日本側、パラオ側の双方がプロジェクトの阻害要因として挙げたのが、プロジェクトの実施プロセスに関わるものとして、社会科学の担当スタッフの交代を含め、この 5 年間の PICRC 職員の頻繁な異動（海外での勉学、退職、他の機関への転職など）である。

5. 評価結果

5-1 結論

幾つかの活動の遅れはあるが、中間レビュー以降も全体的にプロジェクトは良好に実施されており、残りの協力期間中にデータベースがパラオ側に移されるとともに研究者向けに公開され、サンゴ礁島嶼生態系の保全にかかる政策提言がパラオ政府に提出されることで、プロジェクト目標の協力期間中の達成が見込める。プロジェクトにより、パラオにおけるサンゴ礁島嶼系の持続的管理にかかる能力が強化されるとともに、プロジェクトは、PICRC の行っている業務の国内外における認知度の向上にも貢献した。また、PICRC、PCC、琉球大学の間の良好な関係と、先行する JICA 技術協力プロジェクトの成果が、本プロジェクトの成果・目標の達成に貢献している。

評価 5 項目については、プロジェクトはパラオのサンゴ礁島嶼生態系の保全にかかる関連法制および気候変動政策等と整合しており、その妥当性は引き続き高い。プロジェクトは、残りの期間でプロジェクト目標の達成を見込める状態にあり、その有効性は比較的高い。プロジェクトの進捗については、政策提言の作成にかかる活動については、やや遅れが見られるが、全体的にはほぼスケジュール通りに進んでおり、プロジェクトの効率性としては比較的高い。パラオ議会メンバーとの科学・政策対話が 2017 年 7 月に開催され、上位目標の達成に向けた具体的な活動が PICRC により進められていることから、インパクトについては比較的高い。持続性の見通しについては政策・体制面、組織・人材面、財政面、技術面の各観点から、プロジェクトの効果・便益は維持されていく可能性が比較的高いと判断できる。

5-2 提言

(プロジェクト終了後に対応することを求めるパラオ側に対する提言)

- 1) PICRC と PCC のリーダーシップが、プロジェクト活動の実施において重要な役割を果たしてきたことから、プロジェクト活動の継続および上位目標の達成に向けて、こうしたリーダーシップを今後も維持していくこと。
- 2) プロジェクトを通して、PICRC はサンゴ礁島嶼生態系と、その持続的管理にかかる先進的な知識・情報を取得し、能力強化が進んだことから、さらに、アジア・太平洋地域のサンゴ礁島嶼生態系の持続的管理の促進にむけた Center of Excellence となるよう検討を開始する。
- 3) 一般の人々とのコミュニケーションの重要性を十分認識して、PICRC は、科学分野におけるコミュニケーション専門家などの人材及び、そのための財源の確保を検討する。

5-3 教訓

- 1) プロジェクトを実施していく中で、実際の活動と当初計画の PDM との間に乖離が生じてることがある。それを回避するため、プロジェクトチームは、定期的に打合せを持って活動の進

捗をモニタリングし、さらに実際の進捗や課題にそって適宜 PDM も更新していくことが必要である。特に、プロジェクトの進行に従い、もし PDM 指標が十分に明瞭に設定されていない等が明らかとなった場合は、これら PDM 指標は達成度が的確に測れるよう再設定されるべきである。

2) プロジェクトにおいて各成果間の統合が困難な場合は、成果間を横断するメンバーから構成されるタスクフォースの設置・活動は、効果的に各成果を繋げてプロジェクト目標を達成していく上で有効である。

3) 先行の JICA 技術協力プロジェクトの成果は、本プロジェクトの成功に大きく貢献している。よってプロジェクトの開始後であっても、先行プロジェクトの成果を取り入れて適切に活用していくことが重要である。

4) プロジェクトへの投入が最も効果的となるよう、日本側からの投入と相手国側からの投入が適切なバランスとなるようなプロジェクト設計が必要である（例えば、日本側から派遣される専門家の数と、その技術移転の対象で受益者でもある相手国側からのカウンターパートの数との間のバランス）。

Terminal Evaluation Summary Sheet

1 Outline of the Project	
Country: Republic of Palau	Project Title: Sustainable Management of Coral Reef and Island Ecosystems: Responding to the Threat of Climate Change
Thematic Area: Natural Environment	
Division in Charge: Natural Environment Team 1, Global Environment Department, JICA	Cooperation Scheme: SATREPS (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development)
Project Period: April 2013～March 2018 (5 years)	Total Cost: 3.6 billion JPY (5 years)
Supporting Organization in Japan: University of the Ryukyus, Japan Wildlife Research Center, Tokyo Institute of Technology	Counterpart Agency: Palau International Coral Reef Center (PICRC), Palau Community College (PCC)
1.1 Background of the Project The area of coral reef, occupying less than 1% of the total marine area, is inhabited by more than 93,000 species of organisms. Republic of Palau is located in the west Pacific, adjacent to the “Coral Triangle”, which boasts of the largest number of varieties in reef-building coral on earth. Regarding tourism on natural environment as a main driver of economic development, the government of Palau considers the conservation of biodiversity of coral reef an important issue. In recent years, there are concerns about the degradation of coral reef and the loss of marine biodiversity because of increasing land development, tourism use, and influence of climate change. In order to realize sustainable socio-economic development, formulating and implementing comprehensive measures for conservation of coral reef ecosystem is required. Studies by University of the Ryukyus has demonstrated that, in addition to the environmental stresses on a local scale caused by human activities, the climate change on a global scale also deteriorates the biodiversity of coral reef and ecosystem services, and this could affect the culture and socio-economy of the island. Under the circumstances, the government of Palau submitted a request of the Japanese Technical Cooperation Project for Sustainable Management of Coral Reef and Island Ecosystems: Responding to the Threat of Climate Change (hereinafter referred to as “the Project”) under SATREPS program to the Japanese Government, expecting suggestions and a proposal to contribute to an integrated policy towards the conservation/maintenance of ecosystem of coral reef through scientific research and human resources development. The 5-year project begun with the signing of the Record of Discussion (R/D) on 14 February 2013. In compliance with the provision of the R/D, the Project is required to undergo the Terminal Evaluation six months before the expiry of the project cooperation, March 2018. The evaluation is to be conducted by Japan International Cooperation Agency (JICA), together with Japan Science and Technology Agency (JST), and Palauan authorities concerned. The Mid-Term Review of the Project was also conducted in October 2015.	
1.2 Project Overview 1) Overall Goal To have the results of this project utilized for policy formulation and management of the coral reef and island ecosystems in Palau ¹ . 2) Project Purpose Capacity of sustainable management of coral reef and island ecosystems in Palau is enhanced ² . 3) Output 1. Scientific data systems needed for self-sustained monitoring of the environment and coral reef and island ecosystems are acquired and organized ³ . 2. Natural science and social science data are analyzed and evaluated to extract knowledge and ideas that can contribute to the sustainable management of coral reef and island ecosystems under the influence of climate change. 3. A wider understanding in the general public for biodiversity, ecosystem services and the conservation of coral reef and island ecosystems is created. 4. Human resource development is achieved through the sharing of expertise and scientific knowledge necessary for the conservation of coral reef and island ecosystems. 5. Documentation of policy options/proposals that support/contribute to the conservation of coral reef and island ecosystems is finalized. 4) Inputs (at the time of Terminal Evaluation) (Japanese Side) • Expert: 18 researchers on short-term basis, and 1 project coordinators on long-term basis at PICRC. • Provision of Equipment: a boat with twin engines, water quality measurement/analytical equipment, DNA analysis	

¹ For more clarification, this Overall Goal is to read “To have the results of this project utilized by the Palau Government for policy formulation and management of the coral reef and island ecosystems in Palau.”

² For more clarification, this Project Purpose is to read “Capacity of the implementing agency PICRC (and PCC) of sustainable management of coral reef and island ecosystems in Palau is enhanced”.

³ All the five Outputs are to be achieved by the implementing agency PICRC (and PCC).

instrument, incubation system for acidification and climate change stress experiment.
• Research Exchange in Japan: long-term training (2 researchers from PICRC are in masters course at University of the Ryukyus) and short-term visit of researchers to Japan.
• Local Cost: total 581,996 US\$ until September 2017 for airfare, local consultant, operation costs.
(Palauan Side)
• Assignment of C/P (Counterpart): total 15 researchers/staff at the time of Terminal Evaluation from PICRC, and 4 researchers/staff from PCC.
• Project Operation Budget: PICRC has borne some of the expenses such as the boat transportation and utility and water. Large part of PICRC and PCC contribution is in-kind such as the staff engaged in project activities and laboratory facilities/equipment used for the Project.

2 Evaluation Team		
Member	Mr. Steven Victor Ms. Metiek Kimie Ngirchchol Mr. Foober Skebong Mr. Kazunobu Suzuki Ms. Reiko Itsuka Mr. Hiroyuki Okuda Dr. Yoshifumi Yasuoka Mr. Hiroki Kabumoto	Director, The Nature Conservancy Micronesia Laboratory Supervisor, Environmental Quality Protection Board (EQPB) National PAN (Protected Area Network) Office Coordinator Director, Natural Environment Team 1, Global Environment Dept. JICA Natural Environment Team 1, Global Environment Dept. JICA Tekizaitekisho LLC Research Supervisor, Dept. of International Affairs (SATREPS Group), JST Chief, Department of International Affairs (SATREPS Group), JST
Period	10 September 2017~30 September 2017	Type of Evaluation: Terminal Evaluation

3 Project Performance

3.1 Progress in Achieving Expected Outputs

The extent of achievements is primarily assessed based on indicators in the latest PDM (Project Design Matrix) which was agreed with the Minutes of Meeting on 28th September 2016. These indicators and their assessment are as follows.

Outputs	Indicator	Assessment at the time of Terminal Evaluation
Output 1	a. By 1.5 years later after the project starts, a comprehensive marine database on all core-sites is open to the public, following the policies of the involved parties (target core-sites; more than 3 sites)	Partially achieved. (Database on coral reef monitoring and water temperature monitoring at 15 sites were developed and being updated, yet to be made open.)
	b. By 2 years later after the project starts, basic database management system for Palauan marine species list is developed and open to the public.	Partially achieved. (Database on marine species list was developed, yet to be made open.)
	c. By 1.5 years later after the project starts, stress experiment systems are built at PICRC.	Achieved. (Equipment was installed.)
	d. By 2.5 years later after the project starts, monitoring protocol for coral reef organism is supplemented and proposed to Palau-side.	Achieved. (Protocols/manuals on coral reef monitoring were prepared and shared with Palau-side.)
	e. By 5 years later after the project starts, genetic data are established and open for the public.	Plans to be achieved. (Activities on genetic data continue in the 5 th year.)
Output 2	a. By 4 years later after the project starts, research results are reported in domestic (Japan/Palau) / international conferences as well as international journals (at least one article / activity).	Partially Achieved. (Many presentations were made by research groups at domestic/international conferences, but the integration of natural and social sciences is yet to be realized.)
Output 3	a. In the 1 st year of the Project, quarterly exhibitions of the project activities are held at PICRC.	Achieved. (Posters and touch panels were prepared for aquarium.)
	b. By 2.5 years later after the project starts, lectures and workshops for enlightening people about project activities are held and their understanding is improved (more than one time).	Achieved. (W/S for state PAN coordinators and rangers, P-CoRIE seminars on occasion of JCC, special session at ICRS 2016 in Hawaii.)
Output 4	a. By 3 years later after the Project starts, protocols for molecular biology, physiological experiments are prepared for PICRC staff and utilized by themselves following the policies of the involved parties.	Partially achieved. (Instructions were prepared for analyzing water chemical environment and physiological measurement instrument, and have been utilized by PICRC staff.)
	b. Within the project period, more than one article by PICRC staff is accepted to an in international, peer-reviewed journal(s).	Achieved. (Two articles were published.)
Output 5	a. Within the project period, necessary data/information for environmental response is established and proposed to Palau government.	Plans to be achieved. (Technical reports are being prepared for that purpose.)

	b. By 4 years later after the project starts, local stress suppression measures under the impact of climate change on coral reef and island ecosystem are considered.	Achieved. (Some suggestions have been made by each research group on several occasions.)
	c. By 5 years later after the project starts, policy alternatives including options for sustainable Palauan society based on tourism, economy and ecosystem management is prepared for Palau Government's authority.	Plans to be achieved. (Technical report and executive summary for policy makers will be prepared for the purpose.)

Indicators with "Partially Achieved" or "Plans to be achieved" are associated with Output 1 (database open to the public), Output 2 (integration of social science and natural science), and Output 5 (preparation of policy proposal). These indicators are expected to be achieved during the remaining cooperation period.

3.2 Prospect of Achieving the Project Purpose

There are three PDM indicators set the Project Purpose; one indicator a) has been partially achieved, and the other two b) and c) plan to be achieved by March 2018.

Indicator	Assessment at this point
a. Monitoring is continuously operated by Palauan authorities.	Partially Achieved. (Addition is considered to the coral reef monitoring already conducted by PICRC.)
b. Data/information bases developed by the project are maintained continuously and become accessible for the public, following the policies of the involved parties.	Plans to be achieved. (Developed data/information bases are yet to be transferred to Palauan side, and open to researchers.)
c. A comprehensive policy alternative including options for sustainable Palauan society based on tourism, economy and ecosystem management is proposed to Palau government as the adaptation to climate change.	Plans to be achieved. (The first meeting for science and policy dialogue with OEK members was held on 7 July 2017.)

With regard to Indicator c), PICRC regards the science and policy dialogue as the first step of the process to submit a policy proposal (based not only on the Project, but also on PICRC activities over the past 17 years) to the Palau government. Alongside of the process, the Project is currently preparing "Technical Report" and expects to develop a "Summary for Policy Makers" for that purpose. At the final symposium planned in December 2017, possible policy recommendations resulting from the Project over the past 5 years will be presented and discussed.

3.3 Prospect towards achieving the Overall Goal

It is possible for the Overall Goal to be achieved with the actions of PICRC as demonstrated by the science and policy dialogue with OEK (Palau National Congress) members.

Indicator	Assessment at this point
a. Recommended policy alternatives proposed by the project are adopted by Palau government as the adaptation to climate change.	Possible to achieve. (The first meeting for science and policy dialogue with OEK members was held on 7 July 2017.)

PICRC considers that the submission of policy proposal is important to cause actual impact, and see a 3-year timeframe for the preparation and submission of a substantial proposal to law makers, targeting 2019-2020.

4 Review Based on the Five Evaluation Criteria

4.1 Relevance

The relevance of the Project remains high.

- The relevance of the Project to Palau's coral reef and island ecosystem conservation remains high with relevant national laws (i.e., Public Law No 6-39 of 2003, so-called PAN Act, and Public Law 7-42 of 2008) remain unchanged. Palau Climate Change Policy 2015 includes "*Undertake detailed site-specific studies on the impacts of temperature change and ocean acidification on marine ecosystems/fisheries*", and Palau Responsible Tourism Policy Framework 2017-2021 includes "*Sustainable carrying capacity ranges are established, determining acceptable levels of environmental, cultural and community impacts*". As such, the Project contribute to the PAN system protecting Palau's natural resources as well as to activities called for by Palau's climate change policy and tourism policy.
- The CEO and chairman of the board of directors of PICRC confirm that the Project is aligned with the organization's needs and expectations. The Project is also mentioned in the PICRC Five Year Strategic Plan 2013-2017.
- The approach taken by the Project to address the target issue is appropriate. PICRC was constructed in 2000 with Japan's grant aid, then supported by "Palau International Coral Reef Center Strengthening Project (Oct 2001 – Sep 2006)" and "The Capacity Enhancement Project for Coral Reef Monitoring (Jul 2009 – Jul 2012). The Project is the continuation and development of such precedent JICA Technical cooperation projects. The design of PDM is also appropriate as Project Purpose and Overall Goal are clearly linked. On the other hand, some indicators are only vaguely stated, and the timeline of some indicators could have reflected the real progress of implementation.
- The Country Assistance Policy of Japan for Republic of Palau (April 2012) includes *environmental conservation and climate change control* as one of key priority areas, under which the government of Japan aims to support the conservation of coral reef and its ecosystem for realizing the sustainable development.

4.2 Effectiveness

- The Project has achieved most of PDM indicators, and the Project has a good potential to achieve all the PDM indicators, thereby attaining the Project Purpose and causing its intended effects during the remaining cooperation

period.

- There are still some activities that need to be strengthened/expedited to achieve the PDM indicators: scientific data systems (Indicator 1-a, 1-b, 1-e); integration of natural and social science (Indicator 2-a); and documentation of policy options/proposals (Indicator 5-a, 5-c). Regarding the three activities to be strengthened/expedited for achieving the PDM indicators, the Plan of Operation for the next 6 months till March 2018 is to be discussed in the Project to ensure the completion of these activities.
- Towards achieving the Project Purpose, in order to discuss the way-forward and schedule on the policy proposal, PICRC will have an internal meeting on October 2, 2017, then the discussion will continue at the PICRC Board of Directors meetings in October (the board meeting is held every 3 months). The Project will prepare a policy recommendation, and PICRC will see to it that the recommendation, while being revised occasionally, will be consequently adopted in 3 years (This is also the Indicator of Overall Goal). The next board meeting in October (beginning of the new fiscal year) where the new “PICRC Five-Year Strategic Plan 2018-2022” will be discussed and approved, supposedly including the preparation of policy recommendation.
- Actions recommended by the Mid-Term Review are in the process of implementation. Activities of Task Force are ongoing through informal meeting and skype/chat meeting, besides monthly PI meeting.

4.3 Efficiency

The efficiency of the Project to date is relatively high.

- The efficiency of the Project is assessed relatively high as activities in general are being conducted on schedule. The efficiency of implementation, however, basically varies by research group (some research groups are efficient whereas other are not). It is notable that activities of Output 5 on policy recommendation are slightly behind the Plan of Operation.
- In general, inputs to the Project such as dispatch of Japanese experts/researchers, installation of equipment, and training in Japan have been managed properly and efficiently. The timing, quality and quantity of inputs, particularly those of equipment, were appropriate and on schedule. Inputs which were frequently mentioned as effective are the long-term training in Japan of two PICRC researchers and measurement/experimental equipment installed at PICRC.
- Following the Mid-term review recommendations, Task force was timely formed for integration of outputs from different groups, and also a local consultant was hired to expedite activities of Output 5. Touch panel exhibition system at the PICRC aquarium were established on time by researchers with the help of JOCV (Japan Overseas Cooperation Volunteers) personnel dispatched to PICRC with the assistance of education staff. Policy Development Officer was newly recruited by PICRC in 2017 to initiate the process of policy recommendation, and this recruitment was timely as the Project was getting into the last year of the project term.

4.4 Impact

The impact of the Project is relatively high.

- A key positive impact of this Project is to pave the way towards achieving the Overall Goal by providing scientific foundation. Towards the approval of policy recommendations (as in the PDM indicator), PICRC already started the process with “Science and Policy: Dialogue with OEK members”. CEO assures that sharing recommendations/results of research to inform policy and management decision is important, and policy briefs to the OEK is also mentioned as one key milestones in the PICRC Five Year Strategic Plan (2013-2017). The Chairman of Board of Directors considers that the preparation and adoption of such recommendation will be carried out in the next 3 years, targeting 2019-2020. As such, it is likely for the Overall Goal to be achieved with the commitment of PICRC based on good recommendations resulting from the Project.
- One of notable impact that the Project has already caused is the capacity development of state PAN coordinators/rangers, particularly those of Koror and Airai states. At the On-site Training on Coral Reef Monitoring for Airai State conducted by the Project with about 10 participants (2016/2/8-17), “Marine Ecological Monitoring Plan Airai State” was developed. Rangers of Airai State acknowledged that the training and the plan were very useful.
- The establishment of molecular laboratory in PCC has enhanced the chance for PCC students (as well as intern trainees) to consider the hard-science as one of their future choice. In fact, a PCC graduate who completed internship with supervision of project experts continued his education to receive a degree from university abroad.
- Green Fins Workshop was held on 1st through 3rd March 2017 co-hosted by the Project, PCS (Palau Conservation Society), and Reef-World Foundation (NGO in UK), with about 45 participants from Bureau of Tourism, Palau Visitors Authority, Koror State government, local tourist agents such as diving services, on international standards for an environmentally friendly diving and snorkeling. In August through September 2017, three staff members of Reef-World Foundation visited Palau again and conducted a workshop at Koror State (Assessor Training). Two diving services will be accredited by Green Fins assessment system.
- There are some impacts in terms of introducing novel techniques. For example, patching process of multiple pieces of photo-quadrates data are effectively improved by introducing semi-automated method (as described in the manual) that made the continuous monitoring by PICRC staff with less cost and time.
- A new coral reef species was discovered by the biodiversity group in 2016 through its project activities. The article was also carried by a local newspaper. The new species was identified and given the scientific name *Epizoanthus beriber*. Carrying out the study of Nikko Bay indicated the high biodiversity and unique environment of the Bay. This

was a new finding, and the value of Nikko Bay and recognition of Palau in the global science community has been increased nationally and globally.

4.5 Sustainability

The prospect of sustainability is relatively high.

(Policy and institutional viewpoint: high)

- The recognition of PICRC has been increased in the Government and among the public as demonstrated by the good relationship with Congress members and some State governors. Additionally, PICRC management has been improved over the past years in terms of its financial and human resource situation.
- National policy and institutional environment are conducive to sustain the project benefits. No significant policy changes are foreseen associated with sustainable management of marine ecosystem.

(Organizational and human resource viewpoint: relatively high)

- From organizational and human resource viewpoint of PICRC, the project benefits are more likely to be sustained. Capacity of PICRC staff is strengthened in the process of implementing the Project. At present, PICRC has four researchers, and another four researchers are studying abroad (including the one at University of Ryukyus). Having eight researchers, PICRC considers the current number of researchers is enough to carry out research activities.
- PICRC and University of the Ryukyus consider updating the current MoU (Memorandum of Understanding) for the SATREPS program, expecting continuous research collaboration even after the Project. Additionally, with the MoU between PICRC and International Coral Research and Monitoring Center in Ishigaki-city (Japanese Ministry of Environment), some researches and information sharing will continue.

(Financial viewpoint: relatively high)

- From financial viewpoint, it is difficult to assess the prospect of sustainability in general. Financial resources are subjective to external conditions such as economic condition in the country, priority of the government, and unexpected increasing in operation costs (e.g., natural disaster). Even under such uncertainty, with the appropriation from the national government of US\$ 400,000, PICRC is more likely to be sustainable from financial point of view. Accordingly, some parts of activities developed by the Project are also expected to be sustained.
- During the Project, PICRC has borne some of the expenses such as the boat transportation, utility & water. Budget of PICRC comes from the national government appropriation, grants/fund raising, donation, revenue from the gift shop, rental fee of laboratory equipment, rental fee of the conference room, long-term tenant such as the office of PAN Fund, and aquarium entrance fee. PICRC expects revenue from increasing number of visiting researchers in using laboratory equipment and conference room.

(Technical viewpoint: relatively high)

- From technical viewpoint, the annual monitoring of permanent photo quadrats and seawater temperature can be sustained. Before the Project, PICRC already established 22 permanent monitoring sites around Palau on major reef types, and every two years monitors key parameters on coral reefs and ecosystems. New components have been designed to be incorporated into the current monitoring protocol of PICRC, and the Project will discuss with PICRC as to which sites and method should be incorporated for continuous monitoring.
- Research on biodiversity including the maintenance of database and on environmental change may be carried on by two PICRC researchers studied at University of Ryukyus. As for social science and policy recommendation, two PICRC staff has already been assigned (or recruited). They have technical capacities, which are necessary for continuing relevant activities.
- One concern expressed is on the DNA laboratory set up at the PCC, the maintenance of which still needs to be discussed between PCC and PICRC including who is going to be main users of the equipment.

4.6 Factors that have promoted or hindered the implementation of project

- (Promoting factor) Promoting factor mentioned by PICRC is the presence of not only PI (Project Inspectors) but also young (post-doctoral) researchers from Japan who have actively promoted project activities.
- (Hindering factor) Both Palauan and Japanese sides stressed out the high turnover (due to study in abroad, retirement, move to another office) of PICRC staff over the past five years, not to mention the change of assigned personnel on social science have affected project activities.

5 Results of the Terminal Evaluation

5.1 Conclusion

The Project has been carried out satisfactory after the Mid-term Review even though some activities were delayed. The Project Purpose is likely to be achieved by the end of the Project if data/information base are handed over to Palauan side and it is open to researcher, and policy recommendations from the Project is proposed to the Palau Government. The capacity of sustainable management of coral reef management and island ecosystem in Palau has been strengthened. In addition, the Project has been contributed to the increased recognition of PICRC's work both at the national and the international level. It should be noted that this is attributed to the good relationship among PICRC's, PCC and University of Ryukyus as well as outputs from the previous technical assistance from Japan.

The relevance of the Project remains high, aligned with relevant laws/policies in Palau. The effectiveness of the Project is relatively high as the Project has a potential to achieve the Project Purpose and to cause intended effects during the remaining cooperation period. The efficiency of the Project is also relatively high as activities are almost on the schedule

though there are some delays in some activities. The impact of the Project is relatively high with PICRC already having started activities towards the Overall Goal. As with the prospect of sustainability, it is relatively high from policy & institutional, organizational & human resources, financial, and technical viewpoint.

5.2 Recommendations

To Palau-side for actions after the project completion:

- 1) The leaderships at PICRC and PCC have been playing crucial roles in the implementation of the Project activities. To continue the Project activities and to achieve the overall goal, such good administrative leaderships should be maintained.
- 2) Through the Project, the capacity at PICRC has been strengthened, having acquired advanced knowledge and information on coral reef and sustainable coral reef management. Accordingly, PICRC is to start to consider aiming to be the Center of Excellence for coral reef conservation in Asia and the Pacific to promote sustainable coral reef management in the region.
- 3) Recognizing the impact of the communication, it is important for PICRIC to invest some financial resources to communicate with the public through personnel with expertise in scientific communication.

5.3 Lessons Learned

- 1) During the implementation of a project, gaps between the reality and the PDM tend to be recognized. To avoid them, a project team should hold a meeting regularly to monitor progress of the project and revise a PDM according to the actual progress and issues. Additionally, if indicators are not clear to be understood as the project progresses, those indicators should be redefined clearly to be understood.
- 2) Often it is difficult for the Project to unite outputs from the Project components. Thus, establishment of Task Force helps to effectively connect outputs from each component and contributes to the achievement of the Project Purpose.
- 3) Utilizing results/outputs from the previous project(s) greatly contributes to the success of the project activities. Therefore, it is important to introduce the results/outputs of the previous project and utilizing those appropriately, even after project starts.
- 4) Project should be designed with well-balanced inputs from Japanese side and partner country side for maximizing benefits from the project.

第1章 合同終了時評価調査の概要

1-1 背景

サンゴ礁は海洋総面積の1%未満にもかかわらず、93,000種以上の生物が生息しており、生物多様性が極めて高い海域である。パラオ共和国（以下、「パラオ」）は、世界的にも造礁サンゴ種の多様性が高い海域に位置しており、同国のサンゴ礁生態系保全の重要性は国際的に認識されている。パラオ政府は自然環境を利用した観光開発を経済的発展の主軸として位置づけており、サンゴ礁生態系の保全は重要な課題となっている。しかし、近年では土地開発・観光利用の増加、気候変動の影響によるサンゴ礁生態系の損失が懸念されている。パラオの持続的社会経済開発の実現には、サンゴ礁島嶼生態系の維持管理に係る総合対策を立案・実践する必要がある。

一方、琉球大学は沖縄諸島を中心とした研究によって、開発行為に伴うローカル・スケールの環境負荷に加え、地球規模の温暖化・海洋酸性化が、サンゴ礁の生物多様性及び生態系サービスの低下を引き起こし、島嶼経済及び社会・文化に多大な損失を与え得ることを実証してきた。また、本プロジェクトのカウンターパート（Counterpart : C/P）機関であるパラオ国際サンゴ礁センター（Palau International Coral Reef Center : PICRC）とは、大学院生や研修員の受入れ、国際サンゴ礁イニシアティブにおける議論などを通じた活発な交流が進められてきた。

こうした背景から、パラオ政府はわが国に対し、琉球大学とPICRCを実施機関とする科学研究の協働推進及び人材育成を通じ、サンゴ礁島嶼生態系の維持管理に向けた総合政策オプションを提言することを目的として、本プロジェクトを地球規模課題対応国際科学技術協力（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development : SATREPS）案件として要請し、承認された。2013年2月に締結された討議議事録（Record of Discussions : R/D）に基づいて、本技術協力プロジェクトが2013年4月から開始され、2018年3月までの5年間の予定で実施されている。

合意されたR/Dを踏まえ、当該プロジェクトの協力期間の中間点の2015年10月には、日本側とパラオ側のメンバーにより構成される合同調査団による中間レビュー調査が実施された。今般、残りの協力期間が約6ヶ月となったことから、プロジェクトの投入、活動、成果を確認し、プロジェクト目標と上位目標の達成見込みを分析するとともに、評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）の観点から合同終了時評価を実施することとなった。また、プロジェクトの残り期間の課題及び今後の方向性について確認し、評価結果と併せて合同終了時評価調査として取りまとめた上で、合同調整委員会（Joint Coordination Committee: JCC）に内容を報告する。

1-2 終了時評価調査の目的

終了時評価調査の目的は次の通りである。

- （1）プロジェクトの投入、活動・成果の進捗、及び実施プロセスを確認し、プロジェクト目標の達成見込みを検証する。
- （2）評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）の観点から、プロジェクトが順調に成果達成に向けて実施されているかを確認する。
- （3）プロジェクトの残り期間における成果達成およびプロジェクト終了後の成果の活用・持続性にかかる提言を抽出する。

- (4) 評価結果と提言を取りまとめ、先方実施機関との協議を踏まえて、JCC における合意形成を図り、会議議事録 (M/M) 署名により確認する。

1-3 プロジェクトの概要

プロジェクトの概要は、2013 年 2 月に署名されたプロジェクトの R/D に示されており、それがプロジェクトのロジカル・フレームワークである PDM (プロジェクト・デザイン・マトリクス) の様式に転記されて、プロジェクト活動実施のための日々のモニタリング及び管理ツールとして利用されている。今回の終了時評価調査においては、2016 年 9 月 28 日署名の M/M 添付資料である「PDM ver.20160921」を、PDM 最新版としてプロジェクト概要にかかる参照資料とした。同 PDM に基づくプロジェクトの概要は以下のとおり⁴。(添付 1)

プロジェクトの概要

1) 実施期間	2013年4月～2018年3月 (5年間)
2) 対象地域	パラオ全土
3) 上位目標	本プロジェクトの成果が、パラオにおけるサンゴ礁島嶼生態系の維持管理に係る政策の立案・実施に活用される ⁵ 。
4) プロジェクト目標	パラオにおけるサンゴ礁島嶼生態系についての研究能力及び持続的な維持管理能力が強化される ⁶ 。
5) 成果	1. サンゴ礁島嶼域生態系・海洋環境に関する継続的なモニタリングに必要な科学的データシステムが整理される⁷。 2. 自然科学的・社会的分析及び評価を通じ、気候変動影響下におけるサンゴ礁島嶼生態系の持続的な維持管理に資する知見・課題が抽出される。 3. サンゴ礁島嶼生態系の保全及び生物多様性と生態系サービスに対する住民の理解が広がる。 4. サンゴ礁島嶼生態系の保全に必要な専門的技術・知見が共有され、人材が育成される。 5. サンゴ礁島嶼生態系の保全に資する政策提言が行われる。

1-4 調査団の構成

合同終了時評価は、次のメンバーによる調査団により実施された。

(1) パラオ側

氏名	担当事項	所属
Mr. Steven Victor	評価	The Nature Conservancy Micronesia ダイレクター
Ms. Metiek Kimie Ngirchechol	評価	スーパーバイザー、環境品質保全委員会 (Environmental Quality Protection Board : EQPB)
Mr. Foober Skebong	評価	国家 PAN オフィス調整官

⁴ PDM (英文) の和文訳については、中間レビュー調査報告書 (平成 28 年 6 月) p2～4 の「プロジェクト概要表」および「プロジェクトの要約と指標 (ver.20150831)」にある和文を用いた。なお、PDM ver.20150831 から PDM ver.20160921 への改訂点は、「活動 1-8」の新規追加、および「活動 1-10」の変更、の 2 点のみであり、「上位目標」、「プロジェクト目標」、「成果」、「指標」の部分に変更はない。

⁵ 上位目標にかかる指標で明確にされているとおり、「パラオ政府の」政策の立案・実施に活用される、が想定されている。

⁶ 終了時評価報告書 p11 の「プロジェクトのアプローチの適切性」でも確認のとおり、パラオ側の研究実施機関である「PICRC (および PCC) の」研究能力および持続的な維持管理能力の強化、がプロジェクト目標である。

⁷ いずれの成果も、パラオ側の研究実施機関である PICRC (および PCC) において達成されるべき成果、である。

(2) 日本側

氏名	担当事項	Organization
鈴木 和信	総括	JICA 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
飯塚 令子	協力企画	JICA 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
奥田 浩之	評価分析	合同会社 適材適所
安岡 善文	SATREPS 計画・評価	JST 研究主幹（東京大学名誉教授）
株本 浩輝	SATREPS 計画・評価	JST 主査

1-5 調査スケジュール

終了時評価調査は、2017 年 9 月 10～30 日の日程で実施された。 (添付 2)

1-6 終了時評価調査の方法

終了時評価調査は、「JICA 事業評価ガイドライン」⁸に沿って、必要なデータ・情報を収集、整理、分析し、当初計画と活動実績、計画達成状況、評価 5 項目等の観点から、プロジェクトの進捗状況を総合的に評価する。終了時評価調査の実施方法は以下の通り。

- (1) パラオ側と合同で評価を行う。
- (2) 評価グリッド（案）に基づき、両国投入実績、プロジェクト関係者からのヒアリング、現地視察を行った上で、合同評価を実施する。 (添付 3) (添付 10)
- (3) 5 項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）評価を実施する。
- (4) プロジェクトの残り期間の課題と今後の方向性について確認する。
- (5) 評価結果は合同終了時評価報告書に取りまとめ、両国の評価チーム代表者がそれぞれ署名する。
- (6) JCC にて合同評価結果を報告する。JCC は、合同評価結果の承認を含む議事録を双方の代表者（JICA も含め）が作成のうえ署名する。
- (7) 現地調査終了後、帰国報告会にて調査結果を報告する。
- (8) 終了時評価調査報告書（英文・和文）を作成する。

なお、JICA の実施するプロジェクト評価において、評価の価値判断の基準として採用されている「評価 5 項目」は、1991 年に OECD-DAC（経済協力開発機構 - 開発援助委員会）で提唱された開発援助の評価基準であり、次の 5 項目からなる。

項目	評価の主な視点
妥当性	相手国やターゲットグループの政策・方針、優先度やニーズと、プロジェクトの目標・上位目標との整合性の度合い。
有効性	プロジェクト目標の達成度合いを測り、活動・成果・目標の関係など、プロジェクトが有効に組み立てられているかどうかを検証。

⁸ 具体的には、「新 JICA 事業評価ガイドライン第 1 版（2010 年 6 月）」、「JICA 事業評価ガイドライン（第 2 版）（2014 年 5 月）」、及び「JICA 事業評価ハンドブック（Ver.1）（2015 年 8 月）」

効率性	プロジェクトが期待する成果(アウトプット)を達成するために効果的に資源(インプット)が使われているかどうかをみる。
インパクト	上位目標への進捗度合も含めて、プロジェクトによって意図的または意図せずに生じる正・負の変化を評価する。環境・貧困削減・ジェンダー等の開発指標にもたらす影響を含む。
持続性	プロジェクトによる支援が終了しても成果・便益が継続するかどうかについて、政策・制度、組織・人材、技術、財政の各視点からの見込み。

第2章 プロジェクトの実績

2-1 投入実績

(日本側)

2-1-1 専門家・研究者の派遣

2013年4月のプロジェクト開始以降2017年9月までの間に、琉球大学の教授・准教授（本プロジェクトでは、パラオ側「カウンターパート（C/P）」と対比させて「プロジェクト・インスペクター（PI）」と呼ばれている）、およびポスト・ドクター課程の研究者など計18人の専門家・研究者が、5つの成果に対して短期ベースで派遣されている。さらに長期ベースでは、2013年7月より1名の業務調整専門家がPICRCに派遣（配属）されている。（添付4）

2-1-2 供与機材

主な供与機材としては、調査用ボート1台、水質測定関連機器、DNA分析機器、酸性化・温暖化実験水槽及びシステムなどが設置、供与され、これまでの合計金額は、パラオでの購入分156,256ドルおよび本邦での購入分55百万円となっている。なお、PICRCのラボラトリー・スペースに限りがあるため、DNA分析機器についてはPCCに移動・設置された。（添付5）

2-1-3 本邦研修

2名のPICRC研究者が琉球大学で長期研修を受けている。うち、1名は修士号を取得（2013年9月～2016年3月）して既にPICRCで勤務しており、もう1名が現在（2016年4月～2018年3月）修士号を取得中である。また、8名のPICRC職員が琉球大学および日本の幾つかの水族館における短期の研修に参加した。（添付6）

2-1-4 プロジェクト活動費

JICAはパラオ国内におけるプロジェクト実施に必要な経費を一部負担している。その内訳は、航空賃、業務契約、一般業務費であり、2013年4月から現時点までの合計で、581,996ドルとなっている。（添付7）

(パラオ側)

2-1-5 カンターパート人材の配置

署名されたR/Dに基づき、PICRC理事長がプロジェクト・ダイレクターとして、プロジェクトの全体的な管理・実施に責任を持つ。また、PICRCのCEOがプロジェクト・マネジャーとして、プロジェクトの日々の活動・調整の責任を負っている。終了時評価時点では、プロジェクト・マネジャーを含むPICRCの15名の研究者・職員、およびPCCの学長を含む4名の研究者・職員がプロジェクトのカンターパート（C/P）となっている。（添付8）

2-1-6 プロジェクト活動費

署名されたR/Dには、パラオ政府が、供与機材の輸送・設置・維持管理およびプロジェクト実施に必要な経費を確保するための措置を取ることが明記されている。PICRCは、これらのう

ちの幾つかの経費（調査船使用料、水道光熱費など）を負担してきた。PICRC の貢献の殆どは、プロジェクト活動に従事する職員やプロジェクトが使用するラボラトリー設備・器具等の in-kind による貢献である。（添付 7）

2-2 成果レベルの活動の進捗

プロジェクトの各成果レベルでの達成状況については、2016 年 9 月 28 日の M/M 署名により合意された最新版 PDM に定める指標に基づき判断する。これら指標と、その現時点における達成状況は以下のとおり。達成状況の判断の根拠とした詳細なデータ・情報は、別途に「成果グリップ」としてとりまとめた。（添付 9）

成果レベルの PDM 指標の達成度

成果	指標	現時点でのアセスメント
1. サンゴ礁島嶼生態系・海洋環境に関する継続的なモニタリングに必要な科学的データシステムが整理される。	a. 開始1.5年までに、各海域の総合情報データベースがHPにて運用・公開され、関係機関の政策が反映される(ターゲットサイト:3カ所以上)。	部分的に達成 (15地点でのサンゴ礁モニタリングに係るデータベースが作成・更新されているが、まだ公開されていない。)
	b. 開始2年までに、生物種リストのための基本データ管理システムが開発・公開される。	部分的に達成 (海洋生物種リストに係るデータベースが作成・更新されているが、まだ公開されていない。)
	c. 開始1.5年までに、環境ストレス実験装置がPICRCに設置される。	達成 (当該設備がPICRCに設置された。)
	d. 開始2.5年までに、サンゴ礁生物モニタリング・プロトコルが国内で配布・活用される。	達成 (サンゴ礁モニタリングにかかるプロトコル及びマニュアルが作成され、パラオ側と共有された。)
	e. 開始5年までに、遺伝子データベースが開発・公開される。	達成見込み (遺伝子データベースに係る活動は開始5年目に実施中。)
2. 自然科学的・社会的な分析及び評価を通じ、気候変動影響下におけるサンゴ礁島嶼生態系の持続的な維持管理に資する知見・課題が抽出される。	a. 開始4年までに、研究成果が日本国内・国際学会、国際誌で成果報告される(少なくとも各活動1件以上)。	部分的に達成 (多くの研究成果が国内外の学会等で各研究グループにより発表されたが、自然科学・社会科学の統合については現在実施中。)
3. サンゴ礁島嶼生態系の保全及び生物多様性と生態系サービスに対する住民の理解が広がる。	a. 開始1年目に、プロジェクト活動に関する四半期ごとの企画展示が実施される。	達成 (PICRC水族館でパネル展示が実施された。)
	b. 開始2.5年までに、住民啓発を目的としたレクチャー・シリーズ及びワークショップが1回以上開催される。	達成 (国内では州PAN自然保護官、JCCの機会を利用したP-CoRIEセミナー等、国外ではハワイICRS2016での特別セッション等が開催された。)
4. サンゴ礁島嶼生態系の保全に必要な専門的技術・知見が共有され、人材が育成される。	a. 開始3年までに、PICRCスタッフによる分子生物学的実験・生理学的実験プロトコルが作成・公表される。	部分的に達成 (海水化学環境の野外観測/海水分析手法をまとめたプロトコル・説明資料が作成され、PICRC職員に利用されている。)
	b. プロジェクト期間内に、PICRCスタッフ作成の論文が、査読付き国際学術誌に1件以上受理される。	達成 (2件の共著論文が受理された。)

5. サンゴ礁島嶼生態系の保全に資する政策提言が行われる。	a. プロジェクト期間内に、サンゴ礁島嶼生態系の地域的環境ストレス基準が作成される。	達成見込み (現在各研究グループが作成中の「技術リポート」で記載予定。)
	b. 開始4年までに、気候変動環境影響を考慮した地域的負荷についての低減策の提案書が作成される。	達成 (各研究グループにより低減策の提案が幾つかの機会で作成されている。)
	c. プロジェクト期間内に、観光、経済、生態系管理に基づく持続可能なパラオ社会のための総合的な政策オプションが、パラオ政府の気候変動適応策の一環として作成される。	達成見込み (「技術リポート」と「政策決定者向けサマリー」において政策オプションが示される予定。)

6 グループの研究者がプロジェクト活動を実施しており、それにより上述の通り PDM 指標が達成されつつある。各研究グループによるこれまでの主な研究成果は次のとおり。

研究グループのこれまでの主な研究成果

<u>(生物変動グループ)</u> 15 地点における潜水調査により、永久方形区 (3.5m×3.5m) を各 3 基設置し、水中デジタル写真により、サンゴを含む底生生物・底質を視覚的情報として記録した。併せて、周辺で測線 (15m×5 本) 調査による魚類群集 (個体数・サイズ) 調査を実施した。また、各地点に水温ロガーを設置し、水温変化を平行して記録している。全地点の方形区の画像貼り合わせ処理、画像分析、データ入力終了、各調査点でのサンゴ種 (属) の構成、サンゴ被度、各種底質被度などの情報が明らかとなった。定点方形区内の画像データは、データベースとして格納・共有される予定。 - これまでの調査で、内湾にあたる海域ではハマサンゴ属種が優占する状態であり、一方で外洋側に位置する海域では相対的に環境ストレスに脆弱な種群である枝状やテーブル状に成長するミドリイシ属が優占した状態にあることが明らかになった。この結果は ICRS (国際サンゴ礁シンポジウム) 2016 で口頭発表された。 - 永久方形区および測線調査による毎年のモニタリングのため、「Coral Reef Monitoring Protocol」と「Permanent Photo Quadrat Image Processing Manual」が作成された。 - アイライ湾における光条件、稚サンゴ密度、サンゴ共生藻の光合成活性が評価され、陸域開発に起因すると考えられる土砂ストレス影響下でのサンゴの回復ポテンシャルが推定された。 - これらモニタリングの結果は、コロール州 PAN 生態系モニタリング研修 (2017/2/7) で参加者と共有された。
<u>(生物多様性グループ)</u> 2017 年 1 月より、再度、パラオ全域 (全 39 地点) のサンゴ礁から表在・内在生物の採取作業を開始し、現時点までに完了。現在は標本として処理・記載 (写真、分類群の名前、採取場所、その水深等) する作業を実施中。今後、Sanger sequencing を用いて解析を行う予定。また、標本データの基礎生物データベース (生物種リスト) 構築についても、プロジェクト終了時までには完成の予定。 - パラオの多くのスナギンチャク類に係る初のレポートが国際誌に掲載された (Reimer et al. 2013, Montenegro et al. 2015)。分類学的研究によりパラオから 5 種のスナギンチャクの未記載種が見つかり、うち 1 種が 2016 年に国際誌に掲載された (Kise and Peimer 2016)。 - フタモチヘビガイ類を可能な限り多くの地点から採取し、集団遺伝解析を行った結果、特に 2 地点 (Ngechesar, Nikko 湾) において有意な遺伝的差異が見られた。これはパラオ内の無脊椎動物における初の集団遺伝学的研究である。 - Nikko 湾のフタモチヘビガイ類および褐虫藻の遺伝子型は、Nikko 湾がユニークな環境条件を保持しており保全の必要性があることを示している。
<u>(環境変動グループ)</u> - パラオ全域 44 ヶ所 (表層と 8m 深および雨季と乾季) において基礎的な水質環境データ (水温、栄養塩、濁度、クロロフィル、POC/PON (懸濁態有機炭素/有機窒素)、pH、塩分など) を取得し、海水試料は全て分析を終了。その結果、ほぼ全ての地点で環境基準値内に収まっているものの、栄養塩や濁度が他の地域に比較して高い Malakal 湾や Nikko 湾はモニタリング重要地点となることが明らかとなった。結果については、ICRS 2016 で口頭発表された。 - パラオラグーン及び外洋における炭素化学環境動態の計測により、海水の pH や Ω aragonite が低下傾向にあることが示された。また、長期的な酸性化傾向によるサンゴ礁生物の石灰化への影響は未だ検出されず、むしろ 1998 年の大規模なサンゴ白化後、サンゴ被度が回復してきていることが示された。これらの結果は ICRS 2016 で口頭発表されるとともに、パラオ側研究者との共著論文が国際学術誌に投稿された。

- 3) Nikko 湾の炭素化学環境と底生生物の調査により、水温や CO₂ が高いにもかかわらず多様な生物が生息する特異な環境にあることが明らかとなった。また移植実験等により、本湾のサンゴは低 pH 環境に対して適応している可能性が示唆された。これらの結果は、High-CO₂-World 国際学会（2016 年 5 月）、JpGU-AGU 国際学会（2017 年 5 月）で口頭発表された。パラオ側研究者との共著による 2 件の論文が国際学術誌に投稿され、1 件が受理された。さらに 2016 年度より本研究の発展に向けた日本国内での科学研究費補助金の取得、2017 年度にはパラオ側でも研究予算の取得がなされた。
- 4) コロール州 Malakal 湾の下水処理施設からの下水排出による湾内への影響評価のため、全 34 地点より海水の採水・分析、湾内 9 ヶ所でベントス群集調査とオニヒトデの個体群調査が実施された。また下水排出近傍で懸濁物質量の調査、サンゴの移植実験が実施された。これらの結果は JCRS 2017 で口頭発表された。
- 5) また、バベルダオブ島で開発が進行しつつあるアイライ州 Ngerikill 川流域を対象に、陸域から海域への土砂流入による影響が評価され、サンゴコア試料を用いた過去から現在の土砂流入の履歴調査により 3 回のピークが存在と、1997 年から流入の増加傾向が続いていることが示された。これらの結果は JCRS2017 でポスター発表された。
- 6) バベルダオブ島東海岸の Melekeok 州サンゴ礁による防波堤・防潮堤機能の定量的算出、将来の台風と海面上昇の影響による機能の変化予測、そのために必要なサンゴの種類とサンゴ礁の量の推定、対策案の提示が行われた。結果は JCRS2016 および日本第四紀学会年次シンポジウムでポスター発表され、さらに JCRS2017 に提出された。パラオ側研究者と共著論文 2 件が国際誌に投稿された。

（社会経済評価グループ）

- 1) 観光・環境・漁業に関する意識調査（2014 年度）：全国規模で 1,283 件の調査票を回収。結果は「技術レポート」として 2017 年度に公表予定。
- 2) サンゴ礁の経済的価値評価：「CVM（仮想評価法）」を用いたサンゴ礁の経済的価値評価の調査がプロジェクトにおいて自然学者および経済学者の協力のもと準備され、2016 年 11~12 月にかけてアンケート調査が実施された。結果については第 15 回国際小島嶼学会世界大会で発表（2017/7/3）。また「代替費用法」を用いて、（本郷研究員の調査・分析結果に基づき）Melekeok 州サンゴ礁の天然の防波堤としての機能を貨幣単位で推計中。
- 3) 観光に関する住民意識：観光客数の増加による影響が懸念され、アンケート調査では、パラオ全土から 1,064 件のデータを集計・分析。結果については国際観光学会（2016/6/29-7/2）で発表、またパラオの Green Fins Workshop（2017/3/1-3）で PCS（パラオ保全協会）との協働のもと共有。現在、「技術レポート」を完成中。
- 4) スノーケリングのキャリング・キャパシティ（受容限界）：質問票が自然科学・社会科学の協力のもと作成され、2017 年 3 月から質問票調査を開始。

（人材育成グループ）

- 1) 州政府対象研修「Ecological Monitoring of MPSs」（2014 年 8 月 11~22 日）：PAN サイトに登録している 10 州から 10 名の自然保護官が参加。
- 2) PAN コーディネータ（2014 年 11 月 20~21 日）：PAN サイト登録の 11 州から 16 名の PAN コーディネータ等が参加。
- 3) アイライ州サンゴ礁モニタリング現地研修（2016 年 2 月 8~17 日）：アイライ州自然保護官、PAN 関係者ら約 10 名が参加。
- 4) コロール州 PAN 生態系モニタリング研修（2017 年 2 月 7 日）：コロール州自然保護官、PAN 関係者ら約 15 名が参加。
- 5) サンゴ礁経済評価ワークショップ（2016 年 3 月 3~4 日）：PAN 事務局、EQPB、コロール州政府、PCS 等の政府機関および NGO を対象とし、講義と経済評価における今後のロードマップを作成。
- 6) Green Fins Workshop（2017/3/1-3）：自然資源・環境・観光省観光局、パラオ観光協会、パラオ観光局（Palau Visitors Authority）、PAN 事務所、コロール州を含む 4 州政府ら 45 名が参加。
- 7) Green Fins 評価者研修（2017/8/28-9/2）：地元のダイビング・ショップ、コロール州政府、PCS ら 12 名が参加。

（普及啓発グループ）

- 1) シンポジウム「Integrated Discussion on the Connectivity Between Nature and Human Society」（2014 年 3 月、PCC）を実施。
- 2) フォローアップシンポジウム「Connectivity between mangrove and coral reef ecosystems with reference to their ecosystem services」（2014 年 11 月）の実施。
- 3) ポスター 3 セットを作成。水族館の説明をタッチパネルに改良。
- 4) サンゴ礁、マングローブ、砂浜、海草帯などの生態系サービスに関する記述を含む書籍（フィールド・ガイドブック）を作成中。現地の高校生・大学生のガイドブックとして配布予定。

注）中間レビューにおける自然科学・社会科学の統合などにかかる提言を踏まえ、ハイライトの活動は研究グループ横断的な「タスクフォース」を設置して実施中。

成果 1 にかかる 5 指標のうち、データベース構築に係る 2 指標 (1-a、1-b) については、サンゴ礁モニタリングおよび海洋生物種のデータベースは構築されデータの蓄積が進んでいるが、研究者向けの公開は今後の計画であることから (生物変動グループ、生物多様性グループ)、指標としては「部分的に達成」の状況である。実験装置の設置とプロトコル作成に係る 2 指標 (1-c、1-d) は既に「達成済み」 (環境変動グループ、生物変動グループ)。また遺伝子データに係る指標 (1-e) は、開始 5 年目の活動として現在実施中であり (生物多様性グループ)、「達成見込み」となっている。

成果 2 の指標 (2-a) については、これまで各グループにより多くの成果発表・報告がなされているが、期待されている自然科学・社会科学の統合 (活動 2-1) はタスクフォースの活動により今後も引き続き取り組まれることから、現時点では、「部分的に達成」と判断される。プロジェクトにおける両分野研究成果の統合に向けては、これまで実施された社会調査の結果・報告書 (社会経済評価グループ) が、他の研究グループおよびタスクフォース内で共有されることが必要である。

日本国内・国際学会および国際誌における研究成果の発表件数⁹

グループ	論文数 (国際誌)	学会発表
生物変動 (サンゴ礁)	11 件	24 件
生物多様性	4 件	10 件
環境変動 (水質)	8 件	26 件
生態系サービス	1 件	2 件
人材育成	0 件	1 件
普及・啓発	2 件	1 件
計	26 件	64 件

成果 3 の展示および講義・セミナーに関する 2 指標 (3-1、3-b) については、PICRC 水族館における展示の実施と、年次 P-CoRIE セミナー、州 PAN コーディネータ／自然保護官を対象にしたワークショップの開催により (人材開発グループ)、いずれも「達成済み」である。また、フィールド・ガイドブックについても現在編集が進んでいる (普及啓発グループ)。

成果 4 の人材育成に関し、プロトコル作成に係る指標 (4-a) については、水質環境分析にかかる手順説明資料は作成されたが (環境変動グループ)、一方で生物多様性に係るプロトコル・マニュアルは再度作成する必要があることから (生物多様性グループ)、全体として「部分的に達成」と判断される。また日本側・パラオ側双方の研究者の共著による論文が国際学術誌に受理されており、指標 (4-b) については「達成済み」である。

最後に、成果 5 の政策提言にかかる 3 指標 (5-a、5-b、5-c) については、開始 5 年目の活動として現在実施中である。これまでの研究グループによって提言・提案は機会に応じて成されてきていることから、指標 (5-b) については「達成済み」と判断される。現在、各グループは研究成果の論文作成と平行して、プロジェクトの正式な報告書として「技術リポート」を作成中である。「技術リポート」の完成後、政策提言にかかる部分を取りまとめてプロジェクトとしての「政策

⁹ プロジェクト終了報告書における添付資料「VI 成果発表等」を基に作成。

決定者向けサマリー」を作成し、関係者や一般のコメント・議論を行いながら年度後半に完成・提出する予定である。よって現時点では指標（5-a、5-c）については「達成見込み」となっている。

2-3 プロジェクト目標の達成に向けた進捗

プロジェクト目標に向けた進捗についても、同様に指標に基づく現在の達成状況を確認し、3指標のうち1指標（a）が「部分的に達成」、他の2指標（b、c）については2018年3月までに「達成見込み」と判断できる。

指標(a)については、既にプロジェクト開始前に PICRC はパラオ全域に 22 ヶ所のサンゴ礁モニタリング地点を設置し、2 年ごとにサンゴ礁生態系に係る主要パラメータの観測を続けている。2012 年 4 月には「Protocol for Monitoring Marine Protected Areas」も作成されている。本プロジェクトでは、サンゴ礁、水質環境、生物多様性のモニタリングが実施されたが、このうち写真撮影による永久方形区および水温変化のモニタリングについては、現在 PICRC が実施しているモニタリングに統合され継続的に実施される見通しである。

指標(b)については、サンゴ礁モニタリング、水質環境、生物多様性にかかる情報データベースが作成され、現在それらは主に日本側研究者によって維持管理されている。これらの情報データベースは今後パラオ側に引き渡され、プロジェクト終了時までには主に研究者による利用を想定して公開される予定である。

指標(c)に関連して、「科学と政策：OEK（パラオ議会）メンバーとの対話」が 2017 年 7 月 7 日に PICRC で開催され、16 名の議会メンバー（下院 13 名、上院 3 名）の出席があった。そこで、OEK メンバー、PICRC、プロジェクトの間で、科学研究に基づき海洋資源の保全・持続的利用にかかる政策的枠組みを策定していくための署名が成された。PICRC は、プロジェクトの成果だけでなく PICRC 設立後 17 年間の研究成果に基づく政策提言の作成・提出を考えており、PICRC は同会議をそのプロセスの第一歩と位置づけている。こうした流れの中で、プロジェクトは現在、各研究グループで「技術レポート」の作成を進めており、そこから政策提言に係る部分を取りまとめて「政策決定者向けサマリー」を作成する予定である。第 5 回 JCC（2017 年 9 月 28 日）に併せて開催される年次 P-CoRIE シンポジウム、また 2017 年 12 月 7 日に予定のプロジェクト「最終シンポジウム」で、プロジェクト 5 年間の活動に基づく持続可能な政策オプション・提言を提出し関係者と議論する予定としている。

プロジェクト目標にかかる PDM 指標の達成度

プロジェクト目標	指標	現時点でのアセスメント
パラオにおけるサンゴ礁島嶼生態系についての研究能力及び持続的な維持管理能力が強化される。	a. パラオ側により、モニタリングが継続的に実施される。	部分的に達成 (現在既に実施されている PICRC のサンゴ礁モニタリングへの追加を検討。)
	b. プロジェクトで開発された情報データベースが、関係機関の規則に従って継続的に管理され、公開される。	達成見込み (開発された情報データベースは、今後パラオ側に引き渡され、公開される予定。)
	c. 観光、経済、生態系管理に基づく持続可能なパラオ社会のための総合的な政策オプション	達成見込み (パラオ議会メンバーと PICRC の間の初の科学・政策対話が 2017 年 7

	が、パラオ政府の気候変動適応策として提案される。	月 7 日に開催された。)
--	--------------------------	---------------

2-4 上位目標に向けた進捗

上位目標は、プロジェクト終了後の 3～5 年間にパラオ側で達成されるべき目標である。PICRC は政策提言の提出とその数年後の採択に向けたプロセスの第一歩として 2017 年 7 月 7 日に OEK (パラオ議会) メンバーと初の科学・政策対話を開催したところであり、今後のプロセスの進展が見込めることから、指標は「達成可能」と判断できる。

上位目標レベルの指標の達成度

上位目標	指標	現時点でのアセスメント
本プロジェクトの成果が、パラオにおけるサンゴ礁島嶼生態系の維持管理に係る政策の立案・実施に活用される。	a. プロジェクトが提案した政策代案がパラオ政府の気候変動適応策の一環として採択される。	達成可能 (PICRC と OEK メンバーの間で初の科学・政策対話が開催された。)

2-5 実施プロセス

(1) 研究グループの構成

終了時評価調査の時点 (2017 年 9 月) で、以下のメンバーから成る 6 グループの研究者が活動を実施している。また、政策提言についてはタスクフォースにより実施されている。

終了時評価調査時におけるグループメンバー (2017 年 9 月)

グループ	パラオ側 C/P	日本側 PI メンバー
生物変動 (サンゴ礁)	Ms. Gouezo, Dr. Golbuu	Dr. 中村, Dr. Yuen
生物多様性	Dr. Golbuu, Mr. Nestor	Dr. Reimer, Mr. 喜瀬
環境変動 (水質)	Dr. Golbuu, Ms. Otto, Ms. Gouezo	Dr. 栗原, Dr. 渡辺, Dr. 本郷, Ms. 三村
生態系サービス	Ms. Marino	Ms. 藤田, Dr. 宮国
人材育成	Ms. Rengiil, Ms. Gouezo, Mr. Nestor, Ms. Isechal	Mr. 木村
普及・啓発	Ms. Rengiil	Dr. 土屋
政策提言 (タスクフォース)	Dr. Golbuu, Ms. Uchel	Dr. 中村, Dr. Reimer, Dr. 栗原, Ms. 藤田, Dr. 宮国, Mr. 木村, Dr. 土屋

(2) モニタリング

プロジェクトの全体的な進捗は PDM に従ってモニタリングされる。プロジェクト関係者間の進捗モニタリングおよび関連課題の協議のため、JCC 会議が以下のとおり開催されている。第 5 回 JCC では、これまで活動の進捗の確認とともに終了時評価の結果が共有された。

JCC 会議の開催実績

JCC	日付	議題	出席者
第 1 回	2013/9/25	活動計画の承認と M/M 署名	29
第 2 回	2014/11/25	活動報告および次年度の計画の承認	45
第 3 回	2015/10/21	中間レビュー結果報告およびプロジェクト後半の活動計画の検討	28
第 4 回	2016/9/21	活動報告および政策提言の作成を含めた次年度の活動計画の検討	35
第 5 回	2017/9/28	政策提言を含む各研究グループの活動報告および終了時評価の結果報告	-

(3) コミュニケーション

プロジェクト活動の管理・調整のため PICRC スタッフと日本側研究者の間で内部会議が毎月開催され、双方のコミュニケーションの向上が図られた。パラオ側・日本側の間でコミュニケーションに関する問題は特に見受けられなかった。

(4) オーナーシップ

PICRC のオーナーシップについては、例えば 2017 年 6 月に PICRC の予算により政策策定スタッフを新たに雇用したこと、2017 年 7 月には PICRC、パラオ議会メンバー、プロジェクトとの間の政策対話会議を開催したことなど、プロジェクト期間中を通して示されている。

第3章 評価5項目に基づくレビュー

3-1 妥当性

プロジェクトの妥当性は高い。

3-1-1 国家政策との整合性

パラオのサンゴ礁島嶼生態系の保全にかかる関連法制・政策にその後の変更はなく、プロジェクトの妥当性は引き続き高い。具体的には、2003年に制定された法律第6-39号（陸域保護区（TPA）および海洋保護区（MPA）支援の体制を確立するためのいわゆるPAN（保護区ネットワーク）法）、および2008年に制定された法律第7-42号（「グリーン・フィー」の導入と、「ミクロネシア・チャレンジ」達成に向けたPANの役割強化のためのPAN基金の設立）について変更はなく、現在、15州で34のPANサイトが登録されている。そして「PAN System-wide Strategic Plan 2016-2020」では、PANサイトと州政府を含む各レベルでの能力強化・研修の必要性が強調されている。

気候変動と観光客の増加によるパラオの海洋生態系への影響が懸念されるなかで、2015年に策定された「Palau Climate Change Policy 2015」では、その中の5ヶ年計画において、気候変動適応策にかかる活動の一つとして「海洋生態系・水産業に対する海洋酸性化の影響についてサイトを特定した詳細な研究の実施」を掲げている。さらに2016年に公表された「Palau Responsible Tourism Policy Framework 2017-2021」は、その活動計画の中に「パラオの環境・文化・地域への受容可能なインパクトのレベルの決定と、持続可能なキャリング・キャパシティの範囲の設定」が含まれている。

プロジェクトの活動は、引き続きPANシステムによるパラオのサンゴ礁島嶼生態系の保全に貢献するとともに、最近新たに策定されたパラオ気候変動政策や観光政策が掲げている活動とも整合している。

3-1-2 受益者ニーズとの整合性

実施機関であるPICRCのCEOおよび理事長との終了時評価調査中の面会において、プロジェクトが引き続きPICRCのニーズ・期待と整合していることを確認した。また、PICRCが5年ごとに策定する「PICRC Five Year Strategic Plan 2013-2017」では、対象とする5年間で達成すべき4つの上位目標を定めており、そのうちの「上位目標1」については、「PICRCの研究活動は、関係者に海洋資源の効果的管理に必要な科学・知識を提供し、サンゴ礁保全・管理に対して高いインパクトをもたらす」と記載されている。本プロジェクトは、上位目標1の下に「目標7」に位置づけられている。そして、本プロジェクトの成果を政策提言の作成に用いるとともに、サンゴ礁島嶼生態系の管理計画に反映させていくことが言及されている。

3-1-3 プロジェクトのアプローチの適切性

プロジェクトは、パラオにおけるサンゴ礁島嶼生態系の持続的維持管理に向けて（上位目標）、特にPICRCの継続的な能力強化に焦点をあてて研究能力・維持管理能力の強化を図る（プロジェクト目標）としており、課題解決に向けたプロジェクトのアプローチは適切である。PICRCは2000年に日本の無償資金協力により建設され、その後、JICA技術協力プロジェクト「PICRC

強化プロジェクト」(2002～2006 年)、JICA 技術協力プロジェクト「サンゴ礁モニタリング能力向上プロジェクト」(2009～2012 年)による支援が続いてきた。プロジェクトは、こうした先行する長年の協力の継続・発展のうえに 2013 年から実施されており、支援の一貫性が確保されている。さらに SATREPS プロジェクトとしての共同研究のスコープは自然科学だけでなく社会科学も含み、そうした科学研究成果の統合に基づく包括的な政策提言を目指している。これは現行の「PICRC 5 年戦略計画 (2013～2017)」とも整合している。

PDM におけるプロジェクト目標と上位目標の間の因果関係は明確であり、プロジェクトの PDM は適切である。ただし、幾つかの PDM 指標については曖昧な記載となっており(例えば、データベースの「公開」に関する指標)、また設定された指標の中には、そのタイムラインが実際の活動に沿っていないものもあった。

3-1-4 日本の援助政策との整合性

プロジェクトは日本のパラオに対する開発協力政策とも整合している。対パラオ国別援助方針(2012 年)は「環境保全および気候変動」を重点事項の一つとしており、その下にパラオの持続的開発のためのサンゴ礁島嶼系の保全に向けた支援が位置づけられている。

3-2 有効性

プロジェクトの有効性は比較的高い。

3-2-1 プロジェクト目標の達成見込み

既述のとおり、プロジェクトは現時点で PDM 指標の多くを達成している。そして今後の活動を実施していくことでプロジェクトは全ての PDM 指標を達成し、それによりプロジェクト目標を達成して残りの協力期間で意図された効果を発現することが見込まれる。PDM 指標が達成され効果が既に PICRC により認識されている活動は、具体的には、測定・実験機器の設置(指標 1-c)、州 PAN 担当者を対象とした研修や P-CoRIE シンポジウムの開催(指標 3-b)、学位取得や論文執筆による人材育成(指標 4-b)である。また、海洋酸性化とサンゴ礁へのインパクトに係る研究、サンゴ礁の自然災害軽減効果に係る研究は、気候変動及び大気中の二酸化炭素増加に対する研究の重要性を示す事例として PICRC から何回か言及があった。他方で、PDM 指標の達成に向けて今後強化・促進されるべき活動も幾つかある。具体的には、情報データベース(指標 1-a、1-b、1-e)、社会科学と自然科学の統合(指標 2-a)、政策オプション・提言の文書化(指標 5-a、5-c)である。

3-2-2 成果レベルの残りの活動の終了までの予定

PDM 指標達成に向けて今後強化・促進されるべき 3 つの活動に関し、現在の状況及び残りの期間の活動予定は以下のとおり。2018 年 3 月までの今後 6 カ月間にこれらの活動が完了するよう、プロジェクトは残り期間の計画を十分に検討する必要がある。

(データベースシステム)

- ・指標となっている情報・データベースシステム（サンゴ礁モニタリング、海水温モニタリング、海洋生物種リスト、遺伝子データ）は、現在、日本側研究者のパソコンに保存されており、データ入力はまだ進行中である。今後、データベースの管理がパラオ側カウンターパートに移管され、また研究者向けに公開される予定である。また、特に環境変動モニタリングのデータ公開については、研究成果が論文として科学雑誌に発表されるタイミングとの関係についても配慮する必要がある。

(自然・社会科学の統合および陸域・海域の関連性に関するタスクフォース)

- ・自然科学・社会科学の統合については、幾つかの社会調査（サンゴ礁の経済的価値評価、観光に対する住民意識調査、スノーケリングのキャリング・キャパシティ調査など）の結果の、自然科学研究グループおよび統合タスクフォースとの共有が必要である。社会科学研究分野の遅れ（調査報告書の作成は、当初の活動計画より約1年の遅れが見られる）は、幾つかの理由による（プロジェクト開始当初のパラオ側C/Pの不在、C/P任命後も何回かの人事異動、他研究グループのようにPIを支援する研究者が日本側から派遣されなかった）。成果の統合に向けて、今後タスクフォースの活動が促進される予定である。
- ・陸域・海域生態系の関連性の研究（Malakal 湾への下水排出の影響、Airai 湾への土砂流入）も、今後も主にタスクフォースにより実施される。Airai 州の自然保護管は、サンゴ礁生態系に益々大きな影響を与えている Airai 湾堆積物にかかる問題を早急に解決することの重要性を強調している。

(政策提案)

- ・政策提言の提出（そして将来の採択）に向けた PICRC のプロセスの第1歩として、OEK（パラオ議会）メンバーと科学・政策対話のための最初の会議が2017年7月7日に開催された。
- ・PICRC のプロセスとも関連して、プロジェクトの各研究グループは現在「技術リポート」を作成中で、そこから「政策決定者向けサマリー」を作成。第5回JCC（2017年9月28日）に合わせて開催される年次P-CoRIE シンポジウムや、プロジェクトが計画している2017年12月7日の最終シンポジウムにおいて、プロジェクトのこれまでの5年間の研究成果が、政策対案・提言とともに発表される予定。
- ・PICRC は政策案の提出は実際のインパクト発現のために重要と考えており、2019年ー2020年を目途に政策決定者に向けて実質のある提案を作成・提出したいと考えている。

3-2-3 プロジェクト目標に関連する活動の終了までの予定

プロジェクト目標については、1) サンゴ礁の継続的なモニタリング、2) 公開されるデータ・情報システムの維持、3) 包括的な政策プロポーザルの3指標が設定されている。プロジェクトではサンゴ礁、水質環境、生物多様性にかかる調査が行われ、その中では、毎年永久方形区および海水温のモニタリングが、既にPICRCが実施している現行のモニタリング活動に調整・

統合される計画である。また、データベースの管理については今後 PICRC 側に移管され、公開される見通しである。政策提言にかかる今後の予定については、PICRC は 2017 年 10 月 2 日に内部会議を開催して今後の道筋とスケジュールを検討し、さらに 10 月の理事会（3 か月に 1 度の開催）でも協議する予定としている。プロジェクトは、協力期間中に政策提言を作成・提出し、PICRC はそれをもとに 3 年後に最終的な政策提言が提出・採択される（PDM 上の上位目標）ことを想定している。次回 10 月の理事会（パラオの新年度は 10 月開始）では、政策提言にかかる準備を含む次期「PICRC 5 ヶ年戦略計画（2018-2022）」が検討・承認される予定である。

3-2-4 中間レビュー提言に係るフォローアップ

中間レビューで行われた 6 つの提言に対し、現在、関連する活動が実施中である。タスクフォースの活動については、毎月の PI 会議のほか、内部的な打合せ、スカイプ、チャット会議などを通して進められている。複数設置されたタスクフォースの中で、陸域から海洋生態系へのインパクト（Malakal 湾の排水、Airai 湾の土砂流入）を調査するタスクフォースの活動が最も進んでいる。

No.	提言	対応の活動
1)	自然科学グループと社会科学グループ間の統合プロセスの確立	スノーケリングのキャリング・キャパシティ、サンゴ礁の経済評価、Melekeok サンゴ礁の災害（台風および高潮）軽減効果の研究において、自然科学・社会科学の統合のためのタスクフォースが結成され、活動が進められている。
2)	自然科学グループ間における統合プロセスの確立	
3)	上述 1)および 2)の実現のための、統合に向けたタスクフォース・チームを結成	
4)	統合に向けたプロセス（コンセプト・アイデア）の可視化	PO にタスクフォースの活動が明示された。
5)	政府計画へのプロジェクト研究成果の提案・組込み（ステークホルダーとの調整、橋渡し人材任命）	提案に向けたプロセスの第 1 歩として、OEK メンバーとの科学・政策対話が開催（2017 年 7 月 7 日）された。
6)	陸域と海域の関連性にかかる研究についての整理・説明	Malakal 湾の排水、Airai 湾の土砂流入に係る研究を行うためのタスクフォースが設置され、活動が進められている。

3-3 効率性

プロジェクトのこれまでの効率性は比較的高い。

3-3-1 プロジェクト全体および各研究グループの効率性

プロジェクトの活動は、全体的には、ほぼスケジュール通りに進んでいることから、プロジェクトの効率性は比較的高いと判断される。一方で研究グループごとに活動の効率性は異なっている（効率的に活動を進めることができたグループもあれば、そうでないグループもある）。また、成果 1~4 の活動の総合でもある成果 5 の政策提言にかかる活動については、やや PO か

らの遅れも見られる（具体的には、様式に基づく政策提言第1案の作成、第5回JCCでの協議に向けた政策提言第2案の作成など）。

3-3-2 プロジェクトへの投入

概して、日本側専門家の派遣、設備の設置、本邦研修などの日本側からのプロジェクトへの投入は、適切で効率的であった。特に機材設置については、量、質だけでなく、設置のタイミングも計画通りに進められた。効果的であったと PICRC から特に言及があった投入としては、2人の PICRC 職員の日本での長期研修、PICRC に導入された測定・実験機材である。研修による職員の能力向上は、現行の「PICRC 5ヶ年戦略計画（2013-2017）」が掲げる PICRC の重要課題の一つである。また、PICRC の機材・設備の効果的で効率的な維持管理についても同「5ヶ年戦略計画」で言及されており、そのための PICRC 技術職員による努力が払われている。

3-3-3 効率性の向上に寄与した活動

中間レビューの提言に従い、異なる研究グループの成果統合のためのタスクフォースが迅速に設置され、また、成果5の活動を加速化するためのローカルコンサルタントとの契約がプロジェクトにより結ばれた。

PICRC の研究者は日本側研究者と緊密に協働し、例えば Ms. Gouezo は毎年2〜3週間連続でサンゴ礁モニタリングの活動に従事した。また PICRC 職員は調査用ボートを操縦し、かつダイビング調査の安全性の確保に努めるとともに、実験システム、気象ステーション、永久方形区は、PICRC 職員の電気や建設にかかる専門知識の支援により適切に設置された。さらに水族館のタッチパネル展示は、PICRC 教育スタッフの支援と、JOCV（青年海外協力隊）の協力も得てタイムリーに導入された。2017年6月には、PICRC の予算により政策提言プロセスを担当する政策作成スタッフが新たに雇用され、これはプロジェクトが最終年に入るにあたり PICRC 側からの非常に時宜を得た投入となった。

本プロジェクトの開始前に、PICRC を実施機関として既に JICA 技術協力プロジェクトが実施されていたことから、多くの PICRC スタッフが JICA の協力に対する経験を有しており、これが本 SATREPS プロジェクトの初期段階で活動の迅速な立ち上げに役立った。

3-3-4 ローカルコンサルタントの雇用

成果5については、プロジェクトにおいて漁業関係法制を含む内湾漁業分野での情報不足が認識されたことから、2017年にプロジェクトがローカルコンサルタントと契約を結び、内湾資源の利用・管理強化にかかる政策分析が実施された。この政策分析は、特にサンゴ礁島嶼系の漁業管理における政策提言の準備に向けて重要な情報となった。

3-3-5 促進要因・阻害要因

PICRC によって言及のあった促進要因としては、日本側から PI だけでなく若い（ポスドクの）研究者が派遣され、活発に活動を促進したことである。日本側、パラオ側の双方がプロジェクトの阻害要因として挙げたのが、社会科学の担当スタッフの交代を含め、この5年間の PICRC 職員の頻繁な異動（海外での勉学、退職、他の機関への転職など）である。

3-4 インパクト

プロジェクトのインパクトは比較的高い。

3-4-1 上位目標に向けた PICRC の活動

プロジェクトの主要な正のインパクトは、科学的知見の提供により、上位目標達成への道筋を示すことである。上位目標の PDM 指標は「プロジェクトが提案した政策代案がパラオ政府の気候変動適応策の一環として採択される。」である。上位目標の達成に向けては、まずプロジェクトが政策提言の作成を含むプロジェクト目標を達成する必要があるが、PICRC は既に政策提言の提出・採択に向けたプロセスを 2017 年 7 月 7 日の「OEK メンバーとの科学・政策対話」により開始した。そこでは、PICRC とパラオ議会メンバー、MNRET（自然資源・環境・観光省）を含むパートナー機関との間で「A Call for Action」が署名され、PICRC とプロジェクトによる海洋資源の保全・持続的利用にかかる研究成果を踏まえ、今後関係者が政策フレームワークを作成していくことが合意された。PICRC の CEO は、研究成果を政策決定に知らしめていくこと・反映させていくことが重要であると強調している。また、「PICRC 5 年戦略計画（2013-2017）」においても、OEK メンバーに対する政策ブリーフィングは「キーマイルストーン」の一つとして掲げられている。PICRC 理事長は、こうした政策提言の作成・提出・採択は、2019-2020 年を目途に今後 3 年間で実施していくのが現実的であると考えている。このように、上位目標については、プロジェクトによる的確な政策提言の作成を前提に、PICRC がそれを受けて引き続き積極的に取り組みを進めていくことで達成される可能性がある。

3-4-2 州レベルのインパクト

プロジェクトによるインパクトの一つは、州レベル、特にアイライ州、コロール州の PAN コーディネータ及びレンジャー（自然保護官）の能力強化である。例えば、アイライ州のサンゴ礁モニタリング現地研修（2016/2/8-17）では約 10 名が参加し、「Marine Ecological Monitoring Plan Airai State」が策定され、そこでは、モニタリングされるべき生態系の指標（海草帯、無脊椎動物の密度と個体サイズ、魚群の密度と個体サイズ、サンゴ・底生生物の被覆度）およびモニタリングの手法が記載されている。アイライ州のレンジャーは、研修および先の「モニタリング計画」はとても役に立ったと述べている。現在彼らは「モニタリング計画」に基づき定期的にモニタリングを実施し、PICRC に結果を報告し、PICRC から分析結果を受けとって、それを知事やコミュニティに話している。

3-4-3 PCC へのインパクト

PCC における分子生物学ラボラトリーの設置は、PCC の学生（及びインターン研修生）が基礎科学研究を将来の選択肢の一つとして検討する機会を提供することとなった。実際に、プロジェクト専門家（ポスドク研究員）の指導の下で他の学生とともに DNA 解析に従事し学生インターンシップを完了した一人の PCC 卒業生が、同分野での学位取得を目指して引き続き海外で勉学を継続中である。

また、パラオ・ハイスクールの学生が、PCC の Step-Up Program により、プロジェクトの中で DNA 解析に取り組んだ。このようにプロジェクトによる学生の DNA 分析能力の強化は、プロジェクト活動だけでなく PCC の学生と Step-Up Program にも貢献した。

3-4-4 持続的ツーリズムへの貢献

環境にやさしいダイビング・スノーケリングの国際基準に関する Green Fins Workshop が、プロジェクト、PCS（パラオ保全協会）、Reef-World Foundation（イギリスの NGO）の共催で開催（2017/3/1~3）され、自然資源・環境・観光省観光局、パラオ観光協会、パラオ観光局（Palau Visitors Authority）、PAN 事務所、コロール州を含む 4 州政府から 45 名の参加があった。ワークショップでは、住民の観光に対する意識調査の初期結果の発表を含め、プロジェクトの PI から幾つかの成果も発表された。

さらに 2017 年 8 月に Reef-World Foundation から 3 名のメンバーがパラオを訪問し、PICRC に宿泊しつつコロール州でワークショップ（評価者トレーニング）を開催（2017/8/28-9/2）した。PCS が開催したこのワークショップでは、パラオ側自身での運営を促すため、プロジェクトの貢献としてはロジ面と日当宿泊などの資金支援の最小限に留めた。パラオの 2 件のダイビング業者（Sam's Tours と Impac Tours）が Green Fins 評価制度に基づき認証される予定である。Green Fins において良い格付けが得られれば、Green Fins の広報によっても、将来的にはツーリズムのインパクトの低減につながる観光客の意識向上、観光客の満足につながる高レベルのサービス提供につながっていくことが期待できる。

3-4-5 新技術の導入にかかるインパクト

永久方形区の写真データの多数のピースを貼り合わせるプロセスは、プロジェクトで作成した「Permanent Photo Quadrat Image Processing Manual」に記載の通り、半自動化された手法の導入により効率性が向上し、それが、PICRC 職員が現在実施している継続モニタリングの低コスト化・短時間化に貢献することが期待される。また、相対的な水質濁度を推測・モニタリングするため、幾つかの場所において、低コストモジュールと同時に複数ライトセンサーアレイ手法が導入された。

プロジェクトは、環境変動グループの研究においてパラオの沿岸コミュニティに対する将来の台風および海面上昇の影響を予測するためのモデルを導入した。その際、パラオの現状に合わせてカスタマイズされたモデルが作成された。

3-4-6 生物多様性にかかる新たな知見

生物多様性グループがプロジェクト活動を実施するなかで、2016 年にスナギンチャク類の未記載種を発見し、うち 1 種が特定され、学術名 *Epizoanthus beriber* がつけられた。それに関する記事はパラオの新聞にも掲載された。

Nikko 湾の研究により、同湾は高い生物多様性と固有の環境が維持されていることが明らかとなった。これは新たな発見であり、国内外の科学界における Nikko 湾の価値とパラオに対する認識の向上に貢献した。

3-4-7 将来に予想されるインパクト

意図されているインパクトとして、パラオの若い世代の意識向上のための自然ガイドブックが、日本側、パラオ側 C/P 研究者、パラオ主要関係者らを含む 20 名以上の執筆者により作成中である。同書籍は、現地高校生、大学生へのガイドブックとしてクラスに寄贈される予定である。

3-4-8 他のプロジェクトとの協働

PICRC は、国際機関と現在幾つかのプロジェクトを実施しており、うち幾つかはプロジェクトと直接に関係がある。

	プロジェクト
1)	Micronesia Conservation Trust によるモニタリング
2)	Coral Reef Initiative によるサンゴ礁回復プロジェクト (2 年間)
3)	GEF および米国内務省による PAN MPAs プロジェクト (3 年間)
4)	MCT-Cargill 出資による漁業プロジェクト (1.5 年間)

3-4-9 プロジェクトによる負のインパクト

終了時評価期間中に観察できるものはなかった。

3-5 持続性

プロジェクトの持続性は比較的高い。

(1) 政策・制度面：高い

パラオ議会メンバーや州知事との良好な関係に示されるように、パラオ政府内や一般の間での PICRC に対する認識はここ数年間の間に高まっていると言える。さらに PICRC の経営・運営面についても、詳細計画策定調査時の状況と比較して、予算および人材の観点からこの数年間で向上していることがうかがえる。PICRC の研究機関としての持続性については、終了時評価調査では懸念事項として観察できるものはなかった。

国の政策・制度面での環境は、プロジェクトの便益が維持されていくのに適したものとなっている。プロジェクトの活動は、PAN 法、「パラオ気候変動政策 2015」、「パラオ観光政策フレームワーク 2017-2021」など関連する法律と政策に合致しており、PICRC は、これらの文書の関連する活動の中で、「支援機関」の一つとして言及されている。現在パラオには、サンゴ礁島嶼系生態系の保全に特化した政策は存在せず、PICRC とパラオ議会メンバー、MNRET（自然資源・環境・観光省）を含むパートナー機関との間で署名された「A Call for Action」は、PICRC とプロジェクトによる海洋資源の保全・持続的利用にかかる研究成果を踏まえ、今後関係者が政策フレームワークを作成していくことを合意している。現時点では、サンゴ礁島嶼系生態系の持続的維持管理に関連する政策の大きな変化は予見されない。

(2) 組織体制・人材面：比較的高い

PICRC の組織体制・人材の観点からは、プロジェクトの便益は維持される可能性が高い。琉球大学での長期研修 (2 名) およびプロジェクトの実施過程で、PICRC 職員の能力強化が進んだ。また、現在 PICRC には 4 名の研究者が在籍しており、さらに 4 名 (琉球大学で現在修士号を取得中の 1 名の PICRC 研究者を含む) が海外の大学で学んでいる。このように計 8 名の研究者がいることから、PICRC は現在の研究者の数は研究活動を行っていくのに十分と考えている。現在、PICRC は次期「5 年戦略計画 (2018-2022)」を策定中であり、2017 年 10 月の理事会において承認されれば、同計画が公表される予定である。

PICRC と琉球大学は、SATREPS プログラムの開始に際して合意された現在の MoU について、さらにプロジェクト後も共同研究を継続していけるよう更新することを検討している。加えて、PICRC と石垣市の「国際サンゴ研究モニタリングセンター」（環境省）との間で 2017 年に結ばれた MoU によっても、今後幾つかの研究と情報交換が進んでいくものと見込まれる。

（３）財政面：比較的高い

予算については、その時の国全体の経済状況、政府の優先度、（自然災害の発生などによる）予期せぬ支出等の外的要因の影響を受けやすく、概して持続性を見通すのは難しい。そうした状況ではあるが、PICRC はパラオ政府から 40 万ドルの予算割り当てを受けており、財政面からは組織の持続性が高いと判断できる。従ってプロジェクトの幾つかの活動についても、引き続き維持されていくことが期待される。

プロジェクト実施期間中、PICRC は調査船使用料、水光熱費などを負担してきた。PICRC の財源は、政府の予算割り当て、グラント及びファンド・レイジング、寄付金、ギフト・ショップの売り上げ、ラボラトリー・測定機器のレンタル料、会議室のレンタル料、PAN 基金等からのテナント料、水族館の入館料などである。PICRC は、増加する訪問研究者がラボラトリー・測定機器を使用することによる収入の増加を見込んでおり、こうした収入はラボラトリーに設置された機材の保守・維持管理にとっても必要である。

（４）技術面：比較的高い

技術的な観点からは、毎年の永久方形区と海水温モニタリングは、引き続き継続される可能性が高い。PICRC は既にパラオ全域の主なサンゴ種を対象に 22 の永久モニタリング地点を設定し 2 年ごとに主要パラメータをモニタリングしている。プロジェクトによって現行の PICRC モニタリング活動への統合を念頭に新たなコンポーネントがデザインされており、今後、プロジェクトは PICRC と、どのサイトおよび手法がモニタリングの継続のために統合されるべきか協議する予定である。

データベースの維持を含めた生物多様性にかかる研究活動は、琉球大学で修士を取得した PICRC 研究者により引き継がれる予定である。同様に、環境変動の研究は、現在琉球大学で修士号を取得中の PICRC 研究者に引き継がれる予定である。社会科学と政策提言については、2 名の PICRC スタッフが任命（または採用）され、両名は、関連活動を継続していくのに必要な技術的能力を有している。

技術的な観点から表明のあった懸念の一つは、PCC に設置された DNA ラボラトリーである。その維持管理については、今後は誰がメインユーザーとして利用していく見通しがあるのかを含めて、PCC と PICRC の間で協議される必要がある。

第4章 結論と提言

4-1 評価5項目にかかる結論

評価チームは、幾つかの活動の遅れはあるが中間レビュー以降も全体的にプロジェクトは良好に実施されており、残りの協力期間中にデータベースがパラオ側に移されるとともに研究者向けに公開され、サンゴ礁島嶼生態系の保全にかかる政策提言がパラオ政府に提出されることで、プロジェクト目標の協力期間中の達成が見込めることを確認した。

評価5項目にかかる評価結果の要約は以下のとおり。

項目	評価	要約
妥当性	高い	プロジェクトはパラオ政府及び日本政府の政策、PICRCの戦略計画と一致している。また、プロジェクトの課題解決に向けたアプローチも適切である。一方でプロジェクトのデザインは、幾つかの指標については明確に設定されておらず、そのタイムラインも実際のプロジェクト活動を反映したものとなっていなかった。
有効性	比較的高い	プロジェクトは、残りの協力期間でデータシステム構築・公開、社会科学・自然科学の統合、政策オプション・提言の文書化を完了させることで、全ての指標を達成し、それによりプロジェクト目標を達成して所期の事業効果をあげることが見込まれる。
効率性	比較的高い	プロジェクトの全体としてほぼスケジュール通りに実施されており、効率性は比較的高い。専門家派遣や機材供与を含む投入のタイミング、質と量は適切で計画通りであった。中間レビュー時での提言に従い、各成果の統合のためのタスクフォースが適切に設置された。
インパクト	比較的高い	上位目標の達成に向けた活動も進行しており、具体的にはPICRCによりパラオ議会メンバーとの政策対話が開催された。プロジェクトによる能力強化については、PICRCの研究者だけでなく、PCCの学生、州PAN担当者・レンジャーに対するインパクトも認められた。
持続性	比較的高い	持続性の見通しは、政策・体制面からは高い、その他の観点からは比較的高いと見込まれる。予算については、その時の国全体経済状況、政府の優先度の変化、支出の想定外の増大などの外部要因に影響されるが、PICRCにおいては政府から一定の予算割り当てがある。技術面では、DNAラボラトリーの体制と維持管理がPICRCとPCCの間で協議される必要がある。

* 評価5項目のレーティングについては、「高い」「比較的高い」「中程度」「やや低い」「低い」の5段階。

評価チームは、プロジェクトによりパラオにおけるサンゴ礁島嶼系の持続的管理にかかる能力が強化されたこと、加えてプロジェクトは、PICRCの行っている業務の国内外における認知度の向上にも貢献したことを確認した。

PICRC、PCC、琉球大学の間の良好な関係と、本プロジェクトに先行して実施されたJICA技術協力プロジェクトの成果が、本プロジェクトの成果・目標の達成に貢献している。

4-2 提言

上述の評価結果を踏まえて、合同評価チームは以下の通り提言する。

プロジェクトチームに対して

(1) 政策オプション文書化のための自然科学・社会科学の統合

プロジェクト目標・上位目標の達成に向けて自然科学・社会科学の統合が重要であることから、それも含めて政策オプション作成までの活動プランを作成すること。さらに、プ

プロジェクトは、引き続き政策決定者との対話を続けていくことが望まれる。

(2) プロジェクト成果に関するアウトリーチ

地域住民の生活、文化、気候変動への適応にとってサンゴ礁島嶼系の健全な生態系の維持、そのための理解向上に向けた広範なアウトリーチが重要である。従ってプロジェクトは、ラジオ、新聞、ソーシャルメディアなど様々なコミュニケーションツールを通じて、プロジェクトで得られた知見について広くアウトリーチすること。一般の間での理解向上は、今後作成される政策オプションの将来の採択に向けた望ましい環境作りともなる。

(3) プロジェクト成果の他へのインプット

パラオ気候変動政策の 2020 年の見直しに向け、その準備が 2018 年から始まる予定である。プロジェクトはパラオ気候変動室との連絡を開始して、プロジェクトの成果や政策オプションが気候変動政策の改訂に対して貢献できるか検討することが望まれる。

自然資源・環境・観光省観光局は、2018 年にロックアイランド保護区のキャリング・キャパシティ調査を実施する予定であり、重複等を避けるためプロジェクトが実施した調査結果について打合せを持ちたいと望んでいる。プロジェクトは調査成果の観光局との共有を検討すること。

陸域から海洋生態系へのネガティブな影響については、既に幾つかの州政府により認識されている。よって、プロジェクトは、陸域からサンゴ礁への影響にかかる研究結果を EQPB 及び州政府と共有し、彼らが適切な対応を取れるよう支援することが望まれる。

(4) 良好な関係の維持

プロジェクト活動の持続性に向けて、パラオ側と日本側は、情報の共有、人材の交換、既存のプログラムなどを通して引き続き協働関係を維持していくこと。

(5) データベースの公開

現時点ではプロジェクトのデータベースは公開されていない。科学界全体の発展にとって観測データの日本側・パラオ側双方での共有、然るべき対象者（研究者）への公開が重要であることから、プロジェクトはそれに向けた取り組みを進めること。

パラオ側に対して

(1) リーダーシップの維持

PICRC と PCC のリーダーシップが、プロジェクト活動の実施において重要な役割を果たしていることを終了時評価調査において確認できた。よって、プロジェクト活動の継続および上位目標の達成に向けて、こうしたリーダーシップを今後も維持していくこと。

(2) アジア・太平洋地域におけるサンゴ礁島嶼生態系の保全

プロジェクトを通して、PICRC はサンゴ礁島嶼生態系とその持続的管理にかかる先進的な知識・情報を取得し、能力強化が進んだことから、さらに、アジア・太平洋地域のサンゴ礁島嶼生態系の持続的管理を促進にむけた Center of Excellence となるよう、PICRC は検

討を開始していくこと。

(3) 政策提言に向けた適切なコミュニケーション能力強化のためのリソース配分

コミュニケーションの重要性を十分認識して、PICRC は、科学分野におけるコミュニケーション専門家などによる一般の人々とのコミュニケーション向上に向け、必要な予算割り当てを検討すること。

4-3 教訓

プロジェクトの実施を通して以下の教訓が得られた。

- (1) プロジェクトを実施していく中で、実際の活動と当初計画の PDM との間に乖離が生じてくることがある。それを回避するため、プロジェクトチームは、定期的に打合せを持って活動の進捗をモニタリングし、さらに実際の進捗や課題にそって適宜 PDM も更新していくことが必要である。特に、プロジェクトの進行に従い、もし PDM 指標が十分に明瞭に設定されていない等が明らかとなった場合は、これら PDM 指標は達成度が的確に測れるよう再設定されるべきである。
- (2) プロジェクトによって時に各成果間の統合が困難な場合は、成果間を横断するメンバーから構成されるタスクフォースの設置・活動は、効果的に各成果を繋げてプロジェクト目標の達成に貢献する。
- (3) 先行して実施されてきた JICA 技術協力プロジェクトの成果は、本プロジェクトの成功に大きく貢献している。よってプロジェクトの開始後であっても、先行プロジェクトの成果を取り入れて適切に利用していくことが重要である。
- (4) プロジェクトへの投入が効果的となるよう、日本側からの投入と相手国側からの投入が適切なバランスとなるようデザインされる必要がある（例えば、日本側から派遣される専門家の人数と、その技術移転の対象で受益者でもある相手国側からのカウンターパートの人数との間のバランス）

添 付 資 料

添付資料

添付 1	プロジェクト・デザイン・マトリクス (PDM)	(英文)
添付 2	調査スケジュール	
添付 3	面談者リスト	
添付 4	専門家の派遣	
添付 5	供与機材	
添付 6	本邦招へい	
添付 7	プロジェクト活動費	
添付 8	パラオ側人材の配置	
添付 9	評価グリッド (案)	
添付 10	成果グリッド (指標の達成度)	

参考資料

収集・参照資料一覧

添付 1: プロジェクト・デザイン・マトリクス (PDM) ver. 20160921

Project Name: Project for sustainable management of coral reef and island ecosystems: responding to the threat of climate change

Term of the Project: April 2013 – March 2018 (5 years)

Subject area: Palau (whole nation)

Subject group: Researchers at C/P (PICRC), Residents of Palau

Subject	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Objective To have the results of this project utilized for policy formulation and management of the coral reef and island ecosystems in Palau.	a. Recommended policy alternatives proposed by the project are adopted by Palau government as the adaptation to climate change.	a: Government's official documents & civil sector's responses.	
Project Purpose Capacity of sustainable management of coral reef and island ecosystems in Palau is enhanced.	a. Monitoring is continuously operated by Palauan authorities. b. Data/information bases developed by the project are maintained continuously and become accessible for the public, following the policies of the involved parties. c. A comprehensive policy alternative including options for sustainable Palauan society based on tourism, economy and ecosystem management is proposed to Palau government as the adaptation to climate change.	a. Monitoring reports. b. Contents of homepage. c. Government's official response (document, memo, message, etc.)	- The policy of Palau government in climate change is not significantly changed. - Necessary budget for the maintenance of database for monitoring coral reef and island ecosystem installed in PICRC is secured.
Project Output 1: Scientific data systems needed for self-sustained monitoring of the environment and coral reef and island ecosystems are acquired and organized.	a. By 1.5 years later after the project starts, a comprehensive marine database on all core-sites is open to the public, following the policies of the involved researchers. (target core-sites; more than 3 sites) b. By 2 years later after the project starts, basic database management system for Palauan marine species list is developed and open to the public. c. By 1.5 years later after the project starts, stress experiment systems are built at PICRC. d. By 2.5 years later after the project starts, monitoring protocol for coral reef organism is supplemented and proposed to Palau-side. e. By 5 years later after the project starts, genetic data are established and open for the public.	a.b. Management reports on database. c. Experiment system at PICRC. d. Supplement for monitoring protocol and official response from Palau-side authority (Ministry of Natural Resources and Environment). e. Genetic data are updated to BOLD (Barcoding of Life Data)/GenBank.	- C/P personnel who participated in the project continuously work for the C/P institutions.
2: Natural science and social science data are analyzed and evaluated to extract knowledge and ideas that can contribute to the sustainable management of coral reef and island ecosystems under the influence of climate change.	a: By 4 years later after the project starts, research results are reported in domestic (Japan/Palau) / international conferences as well as international journals (at least one article / activity).	a: Articles submitted / Presentation documents	
3: A wider understanding in the general public for biodiversity, ecosystem services and the conservation of coral reef and island ecosystems is created.	a. In the 1 st year of the Project, quarterly exhibitions of the project activities are held at PICRC. b. By 2.5 years later after the project starts, lectures and workshops for enlightening people about project activities are held and their understanding is improved (more than one time).	a. Project progress reports b. Implementation report of lecture series/workshops	
4: Human resource development is achieved through the sharing of expertise and scientific	a. By 3 years later after the Project starts, protocols for molecular biology, physiological experiments are prepared for PICRC staff and	a. Protocols (manuals) b. Article on international journal.	

knowledge necessary for the conservation of coral reef and island ecosystems.	utilized by themselves following the policies of the involved parties. b. Within the project period, more than one article by PICRC staff is accepted to an in international, peer-reviewed journal(s).		
5: Documentation of policy options/proposals that support/contribute to the conservation of coral reef and island ecosystems is finalized.	a. Within the project period, necessary data/information for environmental response is established and proposed to Palau government. b. By 4 years later after the project starts, local stress suppression measures under the impact of climate change on coral reef and island ecosystem are considered. c. By 5 years later after the project starts, policy alternatives including options for sustainable Palauan society based on tourism, economy and ecosystem management is prepared for Palau Government's authority.	a. Project progress reports b. Discussion paper c. Policy alternatives	

Activities	Inputs		
<Activity 1> 1-1 Monitoring, analyzing and evaluating reef building corals (Photo quadrats) and fish (Line transect) communities. 1-2 Investigation on environmental stresses on inner reefs in Palau. 1-3 Collect basic marine environmental data (pH, salinity, turbidity, etc.) and information (Physical Data). 1-4 Conduct analyses of biodiversity patterns and connectivity. 1-5 Biodiversity database systems and data accessibility. 1-6 Evaluation of climate change impacts on Palau coral reef ecosystem. 1-7 Evaluation of local scale impacts on Palau Coral Reef Ecosystem. 1-8 Evaluation of watershed impacts on Palau coral reef ecosystems. 1-9 Conduct estimates of economic loss due to the degradation of ecosystem services of coral reef islands and of economic valuation of the benefits of conservation and used of natural ecosystems. 1-10 Research for sustainable tourism focusing on coral reef island destination (residents, tourists). <Activity 2> 2-1 Integration of social and natural science studies to extract knowledge and ideas that can contribute to the sustainable management of Palauan ecosystem. <Activity 3> 3-1 Conduct exhibitions that aim to improve the understanding of residents regarding coral reef. 3-2 Conduct seminars/workshops aimed at managers, stakeholders, students, etc. as a forum for discussion and exchange of ideas in Palau. 3-3 Hold a special session at the international Coral Reef Symposium, to be held in 2016. 3-4 Field guidebook of Palauan nature and environment. <Activity 4> 4-1 Support workshop/trainings led by PICRC in the states of Palau that aim to improve the capacity of monitoring marine protected areas. 4-2 Long term training for MSc at the Univ. of the Ryukyus. <Activity 5> 5-1 Discuss with key-persons for Palauan society in order to build a consensus on conservation plan based on the project outcomes. 5-2 Propose policy options that contribute to the conservation and management of coral reef and island ecosystems in Palau based on the outcomes of activities 1-1 to 5-1 above.	【Japan-side】 Long-term experts: 1 person (operational coordination) Short-term dispatch researchers: 3 post-docs for 5 years Short-term training in Japan: 2 people for <3 months/year.	【Palau-side】 C/P, C/P personnel expenses for SATREPS, Research facility arrangements (e.g., office space, LAB, research vehicles and boats for field survey), other local costs for SATREPS project.	- Necessary budget for the Project is allocated without any significant delay. - Necessary equipment for the Project is installed without any significant delay.
			【Pre-condition】 The C/P personnel are assigned without significant delay.

Source) Minutes of Meeting dated 28 September 2016

添付 2: 調査スケジュール

No	日付		総括 / 企画協力 / SATREPS 計画・評価	評価分析	パラオ側評価者
1 st	9 月	日		20:40 パラオ着	
2 nd	11 日	月		08:00 面談(中谷プロジェクト業務調整専門家) 09:00 キックオフ会議(合同評価委員への説明) 午後 面談予定者との日時・時間等の確認	09:00 キックオフ会議
3 rd	12 日	火		09:00 面談(Ms. Geraldine Rengiil 研究・水族館部長) 13:00 面談(Dr.本郷、環境変動グループ) 14:30 面談(Ms. Mingrang Kloulechad 総務部長)	
4 th	13 日	水		13:00 面談(Mr.喜瀬、生物多様性グループ)	
5 th	14 日	木		08:00 面談(Mr. Victor Nestor、生物多様性グループ) 14:00 面談(Ms. Marine Gouezo、生物変動グループ) 15:00 面談(Ms. Andrea Uchel、政策提言担当)	
6 th	15 日	金		13:00 面談(Ms. Lincy Lee Marino 社会経済評価グループ) → キャンセル	
7 th	16 日	土		資料整理	
8 th	17 日	日	20:40 パラオ着(企画協力)	資料整理	
9 th	18 日	月	09:00 面談(PANF マネジャー Mr. Regis Emesiochel、PANO マネジャー Mr. Foobar Skebong) 11:30 JICA パラオ支所打合せ 13:30 面談(Dr. Yimnang Golbuu CEO) 4:30 面談(コロール州保全・法執行部長 Mr. Jose Ise)		
10 th	19 日	火	09:00 面談(Mr. Noah Idechong PICRC 理事長) 10:30 面談(観光局 Ms. Anastacio 局長、Mr. Orrukem、Mr. Iyar、Mr. Marino) 13:00 面談(海洋資源局 Mr. King Sam 局長代理)		
11 th	20 日	水	09:00 面談(気候変動オフィス Mr. Xavier Matsutaro) 13:30 面談(PALARIS Mr. David Idir Jr.) 14:20 面談(PCC 学長 Dr. Patrick Tellei) 20:40 パラオ着(プロジェクトリーダー、Dr. Nakamura)		
12 th	21 日	木	09:30 面談(アイライ州政府 PAN コーディネータ Mr. Kammen Chin、レンジャー Mr.Artingal Polloi) 午後 プロジェクト・サイト視察(Nikko 湾、Malakal 湾、Airai 湾) 20:40 パラオ着(総括／SATREPS 計画・評価)		
13 th	22 日	金	09:00 表敬(Palau Community Collage) 11:00 表敬(PICRC CEO) 13:00 表敬(PCRC 理事長) 14:00 評価報告書(案)に係る協議 20:40 パラオ着(SATREPS 計画・評価)		14:00 評価報告書(案)に係る協議
14 th	23 日	土	プロジェクト・サイト視察(Rock Island Southern Lagoon)		
15 th	24 日	日	評価報告書(案)作成		
16 th	25 日	月	10:00 評価報告書に係る協議 15:00 評価報告書の最終化		10:00 評価報告書に係る協議 15:00 評価報告書の最終化
17 th	26 日	火	15:00 評価報告書の署名		15:00 評価報告書の署名
18 th	27 日	水	協議		
19 th	28 日	木	08:30 年次 P-CoRIE セミナー 14:30 第 5 回 JCC 会議		14:30 第 5 回 JCC 会議
20 th	29 日	金	01:45 パラオ発(SATREPS 計画・評価) 午前 日本大使館および JICA 支所報告		
21 th	30 日	土	02:30 パラオ発		

添付 3: 面談者リスト

パラオ側			
1. 実施機関 (PICRC および PCC)			
1)	Ms. Geraldine Rengiil	PICRC 研究・水族館部長	9/11,12
2)	Ms. Marine Gouezo	PICRC リサーチャー	9/11,14
3)	Mr. Victor Nestor	PICRC リサーチャー	9/11,14
4)	Ms. Lincy Lee Marino	PICRC リサーチャー	9/11
5)	Ms. Mingrang Kloulechad	PICRC 総務部長	9/12
6)	Ms. Andrea Uchel	PICRC 政策策定オフィサー	9/12, 14
7)	Dr. Yimnang Golbuu	PICRC CEO	9/18,22
8)	Mr. Noah Idechong	PICRC 理事長	9/19,22
9)	Dr. Patrick U. Tellei	PCC 学長	9/20,22
2. 関係機関			
1)	Mr. Regis Emesiochel	PAN 基金ジェネラル・マネジャー	9/18
2)	Mr. Foober Skebong	PAN オフィス チーフ・マネジャー	9/18
3)	Mr. Jose A. Ise	コロール州政府 保全・法律部長	9/18
4)	Ms. Bouvuau K Anastacio	観光局長	9/19
5)	Mr. David A. Orrukem	シニア・コンプライアンス専門家	9/19
6)	Mr. Kay Marino	コンプライアンス専門家	9/19
7)	Mr. Fabian B. Iyar	シニア観光政策アドバイザー	9/19
8)	Mr. King Sam	海洋資源局 局長代理	9/19
9)	Mr. Xavier Matsutaro	気候変動オフィス国家気候変動調整官	9/20
10)	Mr. David Idip Jr.	シニア GIS アナリスト、PALARIS オフィス	9/20
11)	Mr. Kammen M. Chin	アイライ州 PAN オフィス保全官	9/21
12)	Ms. Kiara Ringang	アイライ州 PAN フィールドモニタリング・テクニシャン	9/21
13)	Mr. Artingal Polloi	アイライ州 PAN レンジャー	9/21
14)	Mr. Skilang Harold	アイライ州 PAN レンジャー	9/21
日本側			
1. プロジェクト			
1)	Dr. 中村 崇	琉球大学理学部海洋自然科学科 進化・生態学講座 准教授	8/29
2)	Dr. 中谷 誠治	業務調整専門家	9/11-21
3)	Dr. 本郷 宙軌	琉球大学 理学部 海洋自然科学科	9/11,12
4)	Mr. 喜瀬 浩輝	琉球大学大学院 理工学研究	9/11,13
5)	Dr. 栗原 晴子	琉球大学	9/20
6)	Ms. 三村 和美	琉球大学	9/20
7)	Ms. Evelyn Otto	琉球大学	9/20
8)	Dr. Yuen Yeong Shyan	琉球大学	9/20
9)	Mr. 木村 匡	一般社団法人 自然環境研究センター 上席研究員	9/28
10)	Prof. 藤田 陽子	琉球大学 国際沖縄研究所 所長	9/28
11)	Dr. James Davis Reimer	琉球大学 准教授	9/28
12)	Dr. 宮国 薫子	琉球大学 観光産業科学部 産業経営学科	9/28
2. 大使館、JICA 支所			
1)	Mr. 荻野 毅	在パラオ日本国大使館 一等書記官	9/28
2)	Ms. 村上 ひとみ	在パラオ日本国大使館 三等書記官	9/28
3)	Mr. 宮田 伸昭	JICA パラオ支所長	9/18
4)	Ms. TAKADA Aileen	JICA パラオ支所 プログラム・オフィサー	9/27

添付 4: 専門家の派遣

2017 年 9 月時点

氏名			出発日 - 帰国日 (期間)					合計
			2013 年度 2013 年 3 月 - 2014 年 3 月	2014 年度 2014 年 3 月 - 2015 年 3 月	2015 年度 2015 年 4 月 - 2016 年 3 月	2016 年度 2016 年 4 月 - 2017 年 3 月	2017 年度 2017 年 4 月 - 現時点	
1	中村 崇	琉球大学	7/30-8/4 (6) 9/23-9/30 (8) 11/29-12/12 (14) 1/15-1/23 (9)	5/14-5/21 (8) 10/31-11/5 (6) 11/21-12/4 (14) 1/30-2/5 (7) 3/1-3/8 (8)	4/10-4/14 (5) 7/29-8/3 (6) 10/14-10/25 (12)	8/10-8/14 (5) 9/17-9/25 (9) 12/10-12/15 (6) 2/26-3/6 (9)	7/5-7/8 (3) 7/22-7/26 (4) 9/20-10/1 (7)	
2	土屋 誠	琉球大学	9/24-9/28 (5) 3/15-3/19 (5)	10/31-11/5 (6) 11/23-11/27 (5) 3/4-3/7 (4)	6/11-6/15 (5) 9/24-10/3 (10)	9/20-9/26 (7) 3/11-3/15 (5)	9/21-9/25 (4)	
3	藤田 陽子	琉球大学	8/20-8/25 (6) 9/23-9/28 (6) 3/8-3/19 (12)	9/20-9/27 (8) 11/23-11/27 (5) 2/28-3/7 (8)	9/22-9/30 (9) 10/20-10/25 (6) 3/7-3/15 (9)	8/29-9/4 (7) 9/17-9/25 (9) 12/4-12/7 (4)	9/27-10/1 (4)	
4	James Davis Reimer	琉球大学	7/28-8/2 (6) 12/2-12/8 (7)	9/10-9/19 (10) 11/22-11/28 (7)	4/26-5/9 (14) 9/5-9/17 (13) 10/18-10/27 (10)	5/5-5/13 (9) 9/20-9/20 (1) 1/12-1/16 (5) 2/26-3/21 (24)	9/25-9/30 (5)	
5	栗原 晴子	琉球大学	11/27-12/5 (9) 3/16-3/24 (9)	9/4-9/12 (9) 11/16-11/26 (11) 3/5-3/20 (16)	6/20-6/28 (9) 9/12-9/24 (13) 10/17-11/8 (23) 3/5-3/15 (11)	9/6-9/25 (20) 2/18-3/5 (16)	6/23-6/28 (5) 9/17-10/1 (14)	
6	宮国 薫子	琉球大学	8/20-8/26 (7) 9/24-9/29 (6) 3/8-3/19 (12)	9/20-9/28 (9) 11/22-11/30 (9) 2/28-3/8 (9)	6/20-6/24 (5) 9/22-9/30 (9) 10/20-10/25 (6)	8/29-9/4 (7) 9/17-9/25 (9) 12/4-12/11 (8) 2/25-3/5 (9)	9/27-10/1 (4)	
7	Yuen Yeong Shyan	琉球大学	7/24-10/19 (88) 11/19-2/23 (97)	5/8-8/9 (94) 9/4-12/6 (94) 1/3-3/19 (76)	5/15-8/16 (94) 9/25-12/6 (73) 1/12-3/13 (62)	6/14-8/21 (69) 1/6-3/12 (66)	5/13-8/5 (84) 9/16-12/9 (84)	
8	Julien Simon Pierre Lorion	琉球大学	7/24-10/19 (88) 10/31-2/16 (109)	4/10-7/11 (93) 8/11-10/9 (60) 10/27-12/21 (56) 1/19-3/18 (59)	4/21-7/2 (73) 7/24-11/18 (108)	5/5-7/18 (75) 8/24-10/14 (52)		
9	河井 崇	琉球大学	9/17-12/8 (83) 1/16-3/12 (56) 3/20-3/30 (11)	5/13-8/11 (91) 8/21-12/7 (109) 12/13-2/18 (68) 2/23-3/18 (24)				
10	本郷 宙軌	琉球大学		3/11-3/20 (10)	6/6-7/26 (51) 9/8-11/25 (79) 1/9-3/16 (68)	5/11-8/11 (93) 9/6-11/30 (86) 1/7-3/15 (68)	4/29-8/9 (102) 9/9-11/18 (70)	
11	木村 匡	自然環境研究センター	9/20-9/29 (10)	4/19-4/27 (9) 9/12-9/21 (10) 11/18-11/28 (11)	5/15-5/25 (11) 6/11-6/23 (13) 9/24-9/29 (6) 10/15-10/26 (12) 11/17-11/23 (7) 3/1-3/7 (7)	6/2-6/9 (8) 9/16-9/25 (10) 2/27-3/6 (8)	5/19-5/28 (9) 7/5-7/8 (3) 9/22-10/2 (10)	
12	渡邊 敦	東京工業大学		9/8-9/19 (12) 11/16-11/23 (8) 3/6-3/20 (15)	10/20-11/4 (16) 3/5-3/13 (9)	9/10-9/25 (16) 2/21-3/5 (13)	9/24-10/1 (7)	
13	安田 直子	琉球大学	3/17-3/27 (11)					
14	三村 泉美	琉球大学		9/2-10/5 (34) 11/19-11/26 (8)	10/13-11/11 (30)	9/6-9/25 (20) 2/18-3/5 (17)	9/17-10/1 (14)	

				2/24-3/18	(23)				
15	上野 大輔	琉球大学				7/8-7/19	(12)		
16	Masucci Giovanni Diego	琉球大学				3/5-3/17	(13)		
17	Biondi Piera	琉球大学				1/12-3/19	(67)		
18	喜瀬 浩輝	琉球大学				1/12-3/19	(67)		
19	中谷 誠治	JICA 業務調整専門家	2013/7/9					4/12-7/12	(91)
								8/16-9/30	(45)
									-

出典) JST への終了報告書(2017 年 6 月)添付資料およびその後のプロジェクトによるアップデート。

注) JST 予算による学生の派遣は含まれていない。

添付 5: 供与機材

2017 年 9 月時点

No	機材	単価(米ドル・日本円)	ユニット	価格(米ドル)	価格(日本円)	機材到着日	購入場所
1	27 foot Yamaha Boat with twin 115HP engines, accessories and a trailer	\$82,381.00	1	\$82,381.00		20140806	Palau
2	THEMAL CYCLER	¥561,750	1		¥561,750	20140122	Japan
3	TABLE TOP REFRIGERATED CENTRIFUGE 5500	¥1,588,650	1		¥1,588,650	20140122	Japan
4	JFE ADVANTECH DATA LOGGER	¥945,000	3		¥2,835,000	20140122	Japan
5	Freezer: MYBIO VT-208	¥580,000	1		¥580,000	20140122	Japan
6	Freezer: SF-3120F3	¥460,000	1		¥460,000	20140122	Japan
7	Oxygen analyser FIBOX3 TRACE	¥1,899,500	1		¥1,899,500	20140122	Japan
8	SP-PST3-NAU-D5	¥118,750	2		¥237,500	20140122	Japan
9	SP-PST6-NAU-D5	¥118,750	2		¥237,500	20140122	Japan
10	DP-PST6	¥114,000	2		¥228,000	20140122	Japan
11	DIVING-PAM	¥3,760,000	1		¥3,760,000	20140122	Japan
12	ND-2000C NANODROP2000C	¥1,640,000	1		¥1,640,000	20140122	Japan
13	Spectrofluorometer FP-8300	¥1,262,800	1		¥1,262,800	20140122	Japan
14	DELL OPTIPLEX 7010 DT	¥300,000	1		¥300,000	20140122	Japan
15	VERITI FAST 96-WELL THERMAL CYCLE	¥882,000	1		¥882,000	20140122	Japan
16	MILLI-Q DIRECT 8 S.KIT	¥1,503,000	1		¥1,503,000	20140122	Japan
17	GEMI2 GEL DOCUMENTATION SYSTEM	¥1,144,000	1		¥1,144,000	20140122	Japan
18	THERMAL PRINTER	¥211,200	1		¥211,200	20140122	Japan
19	WATER QUALITY MONITORING: MODEL 599502-02, OPTION	¥2,050,000	2		¥4,100,000	20140122	Japan
20	MODEL, CALK,3169, TURB,3822, 3823, CHL/CYA	¥106,000	1		¥106,000	20140122	Japan
21	PORTABLE CARBON DIOXIDE ANALYZER CO2-09-LI	¥4,000,000	1		¥4,000,000	20140122	Japan
22	GEO-S10	¥180,000	1		¥180,000	20140122	Japan
23	EQS-09	¥700,000	1		¥700,000	20140122	Japan
24	Toyota Succeed Van 1.5L, 4WD	\$28,200	1	\$28,200		20140128	Palau
25	Air Conditioner, Split, 21500 Frigidaire	\$1,056.19	2	\$2,112.38		20140211	Palau
26	Digital Video Camera, Sony HDR-CX580V	\$1,195.00	1	\$1,195.00		20140211	Palau
27	Underwater Case for Video Camera, Ikelite	\$1,595.00	1	\$1,595.00		20140211	Palau
28	Pippette, Research plus 3-pack	\$1,420.00	2	\$2,840.00		20140211	Palau
29	Pippette, Research plus pipette, 8 channel 0.5-10 μ L	\$1,388.00	1	\$1,388.00		20140211	Palau
30	Pippette, Research plus pipette, 8 channel 10-100 μ L	\$1,342.00	1	\$1,342.00		20140211	Palau
31	PC, RSIDELXP8700	\$1,599.00	1	\$1,599.00		20140211	Palau
32	Laptop, RS120217	\$1,595.00	1	\$1,595.00		20140211	Palau
33	Adobe Photoshop, XA6 for Win (For Item 14)	\$899.00	1	\$899.00		20140211	Palau
34	Water pump, MF343	\$1,614.05	2	\$3,228.10		20140211	Palau
35	PC, Lenovo ThinkCenter M93p	\$2,245.00	1	\$2,245.00		20140211	Palau
36	Desktop computer, 27-inch iMac	¥300,965	1		¥300,965	20140211	Japan
37	Water quality meter AAQ-RINKO	¥2,625,000	1		¥2,625,000	20140211	Japan
38	Water quality meter accessory, AAQ 100m cable	¥315,000	1		¥315,000	20140211	Japan
39	Water quality meter accessory, Waterproof IF unit	¥315,000	1		¥315,000	20140211	Japan
40	Laptop computer, TOUGH BOOK	¥374,640	1		¥374,640	20140211	Japan
41	Multi-Parameter Water Quality Measuring Equipment	¥2,050,000	1		¥2,050,000	20110319	Japan
42	Portable multi water quality measuring Instrument	¥249,900	2		¥499,800	20130319	Japan
43	Portable multi water quality measuring Instrument	¥217,000	1		¥217,000	20140319	Japan
44	Diving PAM	¥3,760,000	1		¥3,760,000	20110319	Japan
45	Fiber optic oxygen transmitters Temperature compensated system	¥2,972,550	1		¥2,972,550	20130319	Japan
46	Massflow controller for Acidization experimental device	¥1,776,000	1		¥1,776,000	20140319	Japan
47	Total alkalinity titration apparatus	¥1,100,000	1		¥1,100,000	20110319	Japan
48	LED system	¥261,240	1		¥261,240	20130319	Japan
49	Aquarium cooler	¥201,500	2		¥403,000	20140319	Japan

50	Oil Free BEBICON 1.50U-9.5GB6	¥326,550	1		¥326,550	20110319	Japan
51	Flowmeter for Acidization experimental device	¥400,050	1		¥400,050	20130319	Japan
52	Transformer for Acidization experimental device	¥175,014	1		¥175,014	20140319	Japan
53	Air Dryer for Acidization experimental device	¥220,500	1		¥220,500	20110319	Japan
54	Semi-Micro Dual Range Weighing	¥104,000	1		¥104,000	20130319	Japan
55	Onset Weather Station	¥482,350	1		¥482,350	20140319	Japan
56	Sea Kayak	¥125,000	1		¥125,000	20140319	Japan
57	Light meter	¥184,680	1		¥184,680	20140806	Japan
58	Underwater quantum sensor	¥174,420	1		¥174,420	20140806	Japan
59	Water sampler	¥137,400	1		¥137,400	20140806	Japan
60	Ultrasonic cleaner	¥200,000	1		¥200,000	20140806	Japan
61	Aquarium Cooler XRW400	\$2,429.00	2	\$4,858.00		20150320	Palau
62	Halogen Light Source 150W	\$904.90	2	\$1,809.90		20150320	Palau
63	Halogen Light Source 100W	\$830.70	2	\$830.70		20150320	Palau
64	Touch panel display EIZO T2381	\$1,143.00	1	\$1,143.00		20150320	Palau
65	Laptop PC, HP Probook430	\$865.00	1	\$865.00		20150320	Palau
66	PC, HP110-017CB23”	\$829.00	1	\$829.00		20150320	Palau
67	Laptop PC, Panasonic CR-SX3	\$2,730.00	1	\$2,730.00		20150320	Palau
68	DAN Rescue kit	\$1,200.00	1	\$1,200.00		20150320	Palau
69	PC Dell Desktop 24” i3489-6928BK	\$1,095.00	1	\$1,095.00		20150320	Palau
70	Nikon Auto Level AE-7	¥138,618	1		¥138,618	20150320	Japan
71	SPSS Software	¥298,493	1		¥298,493	20150320	Japan
72	Tough pad FZ-G1, Panasonic	¥206,064	1		¥206,064	20150609	Japan
73	Light logger, ALW-CMP	¥486,000	1		¥486,000	20150609	Japan
74	Cast Away CTD	¥801,900	1		¥801,900	20150609	Japan
75	Fluorometer (Trilogy)	¥1,500,120	1		¥1,500,120	20150609	Japan
76	TA/DIC auto analyzer (ATT-05-RM-AS)	¥1,728,000	1		¥1,728,000	20150609	Japan
77	Laptop, Panasonic CF-LX4JD9BR	¥270,864	1		¥270,864	20150609	Japan
78	Statistical software, SPSS	¥298,493	1		¥298,493	20150609	Japan
79	GPS, SIMRAD NSS7 evo 2	¥463,966	1		¥463,966	20150609	Japan
80	Anchor winch, Yamaha 140W	\$1,575.00	1	\$1,575.00		20150609	Palau
81	Laptop computer, Acer E5-571-58CG i5	\$869.95	1	\$869.95		20160314	Palau
82	Niskin water sampler (5L) and messenger	¥174,852	1		¥174,852	20170221	Japan
83	Multi shaker and stand	¥149,796	1		¥149,796	20170221	Japan
84	Zetoight ZWT200 Black	¥127,000	6		¥762,000	20170607	Japan
85	Water tanks (2000L)	\$3,500	2	\$7,000		Under production	Palau
合計				\$156,256	¥ 55,196,222		

出典) プロジェクトからの資料提供による日本円で 10 万円以上の機材リスト。

注 1) 機材リストは、JICA 予算により購入されパラオ側に供与された機材のみ。この他に JST 予算により購入され日本に設置された機材もある。

注 2) 印のついているもの は、PCC に移動・設置された DNA 関連機器。

添付 6: 本邦招へい

2017 年 9 月時点

スキーム	氏名		所属	期間	訪問先
JICA 長期研修	1	Victor Nestor	Researcher, PICRC	2013/9/29-2016/3/31	琉球大学
	2	Evelyn Otto	Researcher, PICRC	2016/4/3 -2018/3/31	琉球大学
JICA 短期研修	1	Kevin Rolloi	Chief Researcher, PICRC	2013/11/11-2013/11/20	第 1 回アジア国立公園会議
	2	Geraldine Rengiil	Director of Research and Aquarium Department, PICRC	2014/11/30-2014/12/21	アクアマリンふくしま、琉球大学
				2016/6/15-2017/6/21	鳥羽水族館
	3	Asap Bukurrou	Aquarium supervisor, PICRC	2014/11/30-2014/12/21	アクアマリンふくしま、琉球大学
				2016/6/15-2017/6/21	鳥羽水族館
	4	Evelyn Otto	Researcher, PICRC	2015/11/14-2015/11/25	琉球大学
	5	Lincy Marino	Researcher, PICRC	2016/10/2-2016/10/9	琉球大学での社会科学研修
	6	Harlen Herman	Aquarist, PICRC	2016/12/5-2016/12/18	アクアマリンふくしま展示研修
	7	Vicente Abedneko	Aquarist, PICRC	2016/12/5-2016/12/18	アクアマリンふくしま展示研修
	8	Yimnang Golbuu	CEO, PICRC	2017/6/15-2017/6/21	鳥羽水族館

出典)JST への終了報告書(2017 年 6 月)添付資料

添付 7: プロジェクト活動費

日本側 (JICA 在外事業強化費)							(単位: USD)
No	費目	2013 年度 2013 年 3 月 - 2014 年 3 月	2014 年度 2014 年 3 月 - 2015 年 3 月	2015 年度 2015 年 4 月 - 2016 年 3 月	2016 年度 2016 年 4 月 - 2017 年 3 月	2017 年度 2017 年 4 月 - 現時点	合計
1	航空賃	0	11,309	12,979	4,576	5,200	34,064
2	業務契約	700	3,268	9,059	12,651	0	25,678
3	一般業務費	108,753	97,291	67,638	119,398	57,900	450,980
4	会議費	656	5,169	1,661	-	0	7,486
5	謝金報酬	0	34,223	19,882	-	0	54,105
6	旅費 (航空賃以外)	245	6,833	2,605	-	0	9,683
	合計	110,354	158,093	113,824	136,625	63,100	581,996

出典) JST への終了報告書 (2017 年 6 月) 添付資料およびその後のプロジェクトによるアップデート。
注) 2016 年度より費目区分が変更、航空賃、業務契約、一般業務費だけになった。

パオ側 (PICRC 活動経費)						(単位: USD)
No	費目	2013 年 10 月 - 2014 年 9 月	2014 年 10 月 - 2015 年 9 月	2015 年 10 月 - 2016 年 9 月	2016 年 10 月 - 2017 年 9 月	合計
1	調査船使用料	62,540	63,600	63,600	63,600	253,340
2	水道光熱費	16,425	14,400	14,400	8,400	53,625
3	人件費 (研究員給与)	11,734	16,511	16,511	16,511	61,267
4	人件費 (研究補助員給与)	4,365	4,365	4,365	4,365	17,460
5	人件費 (総務職員給与)	2,922	2,922	2,922	3,500	12,266
6	人件費 (所長・研究部長給与)	8,072	8,072	8,072	13,900	38,116
7	会議室使用料	3,450	9,375	9,375	9,375	31,575
8	ラボラトリー使用料	18,900	19,005	19,005	19,005	75,915
9	人件費 (設備保守職員給与)	1,800	1,800	1,800	1,800	7,200
10	コミュニケーション&アウトリーチ、政策策定オフィサー	0	0	0	2,550	2,550
11	オフィス使用料	7,200	8,400	8,400	8,400	32,400
	合計	137,408	148,450	148,450	151,406	585,714

出典) JST への終了報告書 (2017 年 6 月) 添付資料およびその後のプロジェクトによるアップデート。
注) 経費については、全体経費 (時間) の中でプロジェクトに費やした経費 (時間) の割合を乗じて算出した推定値。

添付 8: パラオ側人材の配置

2017 年 9 月時点

No	氏名	所属	ポジション	期間	プロジェクトでの役割
1	Dr. Yimnang Golbuu	PICRC (パラオ国際サンゴ礁セ ンター)	Chief Executive Officer	Jun. 2012- Present	
2	Geraldine Rengiil		Department Head Research & Aquarium Dept. Communication/Outreach Officer	Sep. 2013 – Present	
3	Marine Gouezo		Researcher, Research & Aquarium Dept.	May 2014 – Present	
4	Victor Nestor		Researcher	Jun. 2012 – Present	
5	Lincy Marino		Researcher	Oct. 2016 – Present	
6	Geory Mereb		Research Assistant, Research & Aquarium Dept.	Jun. 2012 – Present	
7	Arius Merep		Maintenance/Technician, Administration & Engineering Dept.	Jun. 2012 – Present	
8	Dawnette Olsudong		Research Assistant, Research & Aquarium Dept.	Jun. 2012 – Present	
9	Randa Jonathan		Chief, Engineering Administration & Engineering Dept.	Jun. 2012 – Present	
10	Asap Bukurrou		Chief Aquarist, Research & Aquarium Dept.	Jun. 2012 – Present	
11	Ines Kintoki		Assistant Education Officer, Research & Aquarium Dept.	Jun. 2012 – Present	
12	Joyra Shmull Sam		Accounting Clerk, Administration & Engineering Dept.	Jun. 2012 – Present	
13	Mingrang Kloulechad		Department Head, Administration & Engineering Dept. Business Manager	Jun. 2012 – Present	
14	Ilebrang Olkeriil		Development Coordinator	Oct 2015 – Present	
15	Ms. Andrea Uchel		Policy Development Officer	Jun. 2017 - Present	
16	Lincoln Rehm		Researcher, Research & Aquarium Dept.	Study in the U.S. (- Jun. 2015)	
17	Jay Oruetamor		Aquarist, Research & Aquarium Dept.	Retired (- Dec. 2014)	
18	Anthony Raquinio		Equipment/facilities maintenance assistance engineer	Retired (- Mar 2015)	
19	Lukes Isechal		Researcher	Moved to the Government (-Sep 2013)	
20	Kevin Polloi		Chief Researcher	Retired (-Apr. Jan 2013)	
21	Mary Yangilmau		Department Head, Administration & Engineering Dept.	Retired (- Jan 2013)	
22	Carol O. Emaurois		Education Officer, Research & Aquarium Dept.	Retired (- Mar. 2014)	
23	John Wong		Equipment/facilities maintenance engineer	Retired (- Mar. 2014)	
24	Shirley D. Koshiba		Researcher, Research & Aquarium Dept.	Study in Tsukuba Univ. (- Apr. 2016)	
25	Evelyn Otto		Researcher, Research & Aquarium Dept.	Study in Univ. of the Ryukyus (- Apr. 2016)	
26	Dr. Patrick U. Tellei	PCC (パラオ・コミュニティ・カ レッジ)	President	Jun. 2012 – Present	
27	Thomas Taro		Vice-President of Cooperative Research and Extension	Sep. 2013 – Present	
28	Rebert Ramarui		Dean of Academic Affairs	Oct. 2016 – Present	
29	Christpher Kitalong		Lecturer	Retired (- Oct 2016)	

出典) JST への終了報告書 (2017 年 6 月) 添付資料およびその後のプロジェクトによるアップデート。

評価項目	評価設問	小項目・判断基準、(→および現時点で得られている情報)	情報入手先・入手手段
1. 妥当性	1.1 国家・地方レベルで、関連する新たな政策・戦略の動き・変化はあるか。	・パラオの国レベルで環境保全に関する法律、政策、計画にその後の変更はあるか。 → 「国家開発マスター計画 2020」および、「中期開発計画(2009 年～2014 年)」の次期計画との整合性 → 海洋保護区の効果的な運用に向けた PAN (Protected Area Network) 法 (2003 年制定) → サンゴ礁島嶼生態系の保全のための MC (ミクロネシア・チャレンジ) (2006 年宣言)、および MC の実施に向けて環境税導入と PAN 基金の設立 (2008 年の PAN 法の改定) ・研究活動対象サイトに関連する法律、政策、計画等はあるか。	・中間レビュー報告書 ・終了報告書・実施報告書 ・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・パラオ関係機関インタビュー
	1.2 実施機関のニーズ・期待との整合性に変化はないか。	・実施 (参加) 機関の戦略文書や活動計画等で、プロジェクト活動に関する記載や位置づけはあるか。 → パラオ自然資源・環境・観光省: R/D の署名機関 → パラオ国際サンゴ礁センター (PICRC): R/D の署名機関および実施機関 → パラオ・コミュニティ・カレッジ (PCC) ・プロジェクト開始以降で参加機関の組織改編、人員体制の変化 (主要研究者の異動など) はあったか。	・中間レビュー報告書 ・終了報告書・実施報告書 ・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・パラオ関係機関インタビュー
	1.3 プロジェクトのアプローチは適切であったか。	・プロジェクトのアプローチは課題解決の手段として適切であったか。 ・活動対象地域の選定は適切か。 ・実施 (参加) 機関の選定は適切か。 → PICRC は 2000 年に無償資金協力で建設、技プロ「PICRC 強化プロジェクト」(2002～2006 年)、技プロ「サンゴ礁モニタリング能力向上プロジェクト」(2009～2012 年)	・終了報告書・実施報告書 ・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー ・パラオ関係機関インタビュー
	1.4 相手国への日本の協力量針と整合しているか。	・開発協力量針 (2015 年 2 月閣議決定) との整合性 ・対パラオ国別援助方針 (2012 年 5 月)、事業展開計画のその後の更新の有無。	・文献調査
2. 有効性 (成果と実績)	2.1 成果 1 の進捗	→ 総合情報データベース構築の進捗 (公開を含む) 確認と、プロジェクト後の運用・管理を協議。	・終了報告書・実施報告書 ・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー
	2.2 成果 2 の進捗	→ 生物種リストのための基本管理システムの開発の進捗 (公開を含む) 確認と、プロジェクト後の運用・管理を協議。	
	2.3 成果 3 の進捗	→ 「陸域と海域の関連性」に係る研究の進捗及び今後の計画を確認。	
	2.4 成果 4 の進捗	→ 中間レビューによる「タスクフォース体制」について、自然科学・社会科学の統合によるサンゴ礁の持続的維持管理に貢献する方法論の開発状況について確認。	
	2.5 成果 5 の進捗	(別途、成果グリッドに現在の進捗とこれまでの実績を整理)	
	2.6 プロジェクト目標が達成される見込みはあるか。	→ PAN (事務局、及び同制度下において PA を管理している州政府職員) の管理能力向上に向けて、今後の人材育成計画について確認。	
	2.7 中間レビューでの提言への対応状況	→ 研究成果から国家政策への提言までのスケジュールを確認し、実現に向けた効果的なアプローチを協議	
3. 効率性 (実施プロセス)	3.1 プロジェクトの計画 (PDM) は関係者間で認	・残りの協力期間で予定の活動が終了、各成果が達成される見込みはあるか。 → R/D は、2013 年 2 月 14 日署名。国際共同研究期間は、2013 年 4 月 1 日～2018 年 3 月 31 日 (5 年間) → プロジェクト目標の達成は成果 5 の進捗に依り、それに向けて自然科学分野と社会科学分野の統合プロセスを明らかにする必要。プロジェクトを通じて成される政策提言オプションは、生物学的知見だけでなく、観光産業、経済学的知見からのアプローチも取り込んだものとなる予定。 ・PDM のプロジェクト要約 (活動・成果・目標) に、現時点で、修正・変更の必要性はあるか。 ・PDM の目標・成果レベルの各指標は、プロジェクト終了時の成果および実績を測れるよう適切に設定されているか。 ・SATREPS プログラムにおける JICA の観点 (能力強化、人材育成、開発ニーズへの貢献)、JST の観点 (科学技術の向上、社会実装) からの事業効果・便益は見込めるか (有効性またはインパクト)。	・終了報告書・実施報告書 ・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー ・パラオ関係機関インタビュー
	3.2 中間レビューでの提言への対応状況	・中間レビュー報告書での提言 → 1) 自然科学グループと社会科学グループ間の統合プロセスの確立。 2) 自然科学グループ間における統合プロセスを確立する。 3) 上述 1) および 2) の実現のため、統合に向けたタスクフォース・チームを結成する。 4) 統合に向けたプロセス (コンセプト・アイデア) を可視化する。 5) 政府計画へのプロジェクト研究成果の提案・組込み (ステークホルダーとの調整、橋渡し人材任命) 6) 陸域と海域の関連性にかかる研究について整理・説明	・中間レビュー報告書 ・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー
3. 効率性 (実施プロセス)	3.1 プロジェクトの計画 (PDM) は関係者間で認	・プロジェクト開始後の PDM の更新・改訂の有無。 ・PDM は、プロジェクトの計画として関係者の間にどの程度明瞭に認識されているか。	・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー

	識・共有されているか。 3.2 R/D に合意された実施体制及び投入は守られているか。 3.3 日本側・相手国側の研究者間、および研究グループ間のコミュニケーションは十分か。 3.4 プロジェクトの現時点までの促進要因・阻害要因。	・活動計画(PO)と実際の活動の間に顕著な差異はあるか、ある場合はその原因。 ・JCC 会議の開催実績および開催結果にかかる M/M(または議事録)の有無。 → 第 1 回 JCC、第 2 回 JCC、第 3 回 JCC、第 4 回、第 5 回 ・相手国側の研究者の任命・参加、プロジェクト活動費の支出、施設の提供等の状況 ・日本側の研究者の派遣、本邦招聘、供与機材の提供(使用・管理)、現地活動費の実績(別途、投入に係る資料に詳細を整理) ・JCC 会議以外にプロジェクトの運営・調整のための内部的打合せの実施状況。 → PICRC と専門家によるプロジェクト月例会議が定着し、意思疎通が改善。 ・Web サイト・ニュースレター・パンフレット等によるプロジェクト広報の実施状況。 ・研究者グループ間のコミュニケーションは向上してきたか。 ・PDM に記載の外部条件の発現はあったか。 → 「PICRC の予算確保」については、米国との自由連合協定(コンパクト)に基づく財政支援が 2024 年まで予定。 ・中間レビューで指摘の促進要因・阻害要因 (促進要因)C/P のオーナーシップとコミットメント、月例会議による情報共有 (阻害要因)プロジェクト開始当初は社会科学分野を担当する研究者のアサインメントがなく、その活動開始の遅れ。 ・その他で特記すべき促進要因・阻害要因(計画に関すること・実施プロセスに関すること)。	・終了報告書・実施報告書 ・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー ・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー ・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー
4. インパクト	4.1 上位目標はプロジェクト終了後 3-5 年での達成が見込めるか。	・上位目標の設定は、指標も含めて、現時点でも適切か。 ・上位目標の達成に向けた道のりは見通せるか。そのための活動は開始されているか。 → 上位目標の達成には、プロジェクト目標及び成果 5 の達成が不可欠、そのためには自然科学グループと社会科学グループの統合プロセスが明確化される必要。 → パラオ政府へのプロジェクト成果の反映に関し、反映する上での現状の課題を抽出し、戦略的かつ効果的なアプローチについて協議 → 政策提言・普及に必要な関係者の理解に向けて、今後のパラオ国内外での研究成果の普及計画について確認し、効果的な普及活動について関係者間で検討。 ・プロジェクト・サイトから他地域へのプロジェクト効果の普及を支援する取り組みは何か実施されているか。	・終了報告書・実施報告書 ・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー ・パラオ関係機関インタビュー
	4.2 上位目標以外の想定されるポジティブ(またはネガティブ)なインパクトは何かあるか。	・ポジティブ・ネガティブなインパクトの有無(特に貧困削減、環境保全、ジェンダー等の開発課題)。 → PCC にパラオ初の遺伝子実験・研究施設が整備された。またプロジェクト開始以降、PCC から 10 名以上の学生がブアシスタントとして DNA 解析などで参加しており(現在は 5 名がプロジェクトと契約)、そこで得た知識・技術を PCC Step-Up Program で、Palau High School の学生に伝達。 → プロジェクトの「Green Fins」へのインプット・役割について確認し、プロジェクト終了後、同制度普及に対する成果の活用方法を協議 → 陸域からのストレス(土砂流出、下水排出)への対応が急務と指摘されていることにつき、現場視察・協議を通じ、継続案件形成に向けた課題の抽出と展望の確認 ・プロジェクト活動以外での現地国内・他国における関連行事・セミナー等への出席・発表。 ・二国間関係強化、日本企業／技術の参入促進といった影響の有無。	・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー ・パラオ関係機関インタビュー
	4.3 他のプロジェクトとの協力またはその予定はあるか。	・他の関連 JICA プロジェクトとの情報交換は何かあるか。 → 青年海外協力隊との連携により、PICRC 水族館の説明モニターの操作性向上が実現した。 ・国連機関・他国の援助機関による関連活動やプロジェクトとの連携や情報交換はあるか。	・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー
5. 持続性	5.1 政策・制度の観点からの仕組みは整っているか。	・政府の環境保全に関する取り組みが大きく変化するような予見はあるか(協力終了後も政策面からの支持は継続される見込みはあるか)。 ・プロジェクト便益の維持および拡大、さらには上位目標の達成に向けた政府の意思・コミットメントは確認できるか(計画・文書での言及、関連会議の主催程度や発言内容、独自予算による活動の有無など) ・プロジェクト活動の推進・維持に向けて、関係機関と正式な取り決め(機関間 MoU など)をする必要はないか。	・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー ・パラオ関係機関インタビュー
	5.2 便益を持続していくための組織体制・人材は十分か。	・協力終了後も、実施機関は効果を持続していくための組織能力(人材配置、業務所掌など)を有しているか。 → 自然科学と社会科学の統合タスクフォースにより政策提言案の調整が進められているところ、プロジェクト終了後も本タスクフォースが継続される体制を提案。 ・組織として増員の可能性はあるか。C/P の雇用形態にパーマナント、テンポラリーの別はあるか。 → 本プロジェクトに参加しているのは、PICRC 専属の研究者。 → 本邦研修に参加した人材のプロジェクト終了後の能力養成の実施および活用について確認。	・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー ・パラオ関係機関インタビュー

5.3 財政面からの持続性 の見通しはあるか。	・プロジェクト実施期間中の予算確保の実績、また今後の予算確保に向けた措置は講じられているか。 → 年間予算に基づき、研究スタッフ、機材、それに伴う予算を配賦。 → 政府予算以外の収入増加に向けた収入の多様化(併設水族館への来訪客による入場料収益の増加、外部研究者受けの有料宿舎の建設に着手)。 ・上位目標の達成に向けた今後の実施計画、そのための予算計画はあるか。 ・国連・国際協力機関からの支援または協働の可能性。	・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー ・パラオ関係機関インタビュー
5.4 技術面からの持続性 は見込めるか。	・開発技術の継続的な活用は見込めるか。 → プロジェクト終了後の研究、今後の研究体制(共同研究体制を含む)について確認 → 観光学や環境経済学といった社会科学系はパラオにとり新しい分野で、調査分析手法の確立や人材の能力開発を進めることが求められる。 ・供与機材の持続的な運用は見込めるか(責任機関、予算、担当部署、点検を含む維持管理体制および計画は妥当か)。 → PICRC の収入源の一つであるレンタル実験室スペースが圧迫されていたことから、1) 分子生物学分野の研究資機材については、PCC の実験室(学生教育にも使用)に統合、さらに 2) 倉庫スペースの拡張工事により PICRC のラボスペースを拡充。 ・プロジェクト以外で、カウンターパートが技術・知識をアップデートする研修機会等はあるか。	・パラオ側研究者インタビュー・質問票 ・日本側研究者インタビュー ・パラオ関係機関インタビュー

注 1)「評価グリッド(案)」は、「JICA 事業評価ガイドライン(第 2 版、2014 年 5 月)」、「JICA 事業評価ハンドブック(Version 1、2015 年 8 月)」に沿って作成。

注 2) ハイライトは、2017 年 8 月 29 日の対処方針会議において、主要協議事項・留意事項として説明のあったもの。

添付 10: 成果グリッド(指標の達成度)

		2017 年 9 月時点	
要約	指標	終了時評価調査時点(2017 年 9 月)での進捗	アセスメント
<u>上位目標</u> 本プロジェクトの成果が、パラオにおけるサンゴ礁島嶼生態系の維持管理に係る政策の立案・実施に活用される。	a. プロジェクトが提案した政策代案がパラオ政府の気候変動適応策の一環として採択される。	・ 的確なステークホルダー、関係機関を特定する必要。候補としては PAN(保護区ネットワーク)を検討。	達成可能
	a. パラオ側により、モニタリングが継続的に実施される。		部分的に達成
	b. プロジェクトで開発された情報データベースが、関係機関の規則に従って継続的に管理され、公開される。	・ 情報データベースは部分的に完成したが、WEB を通じた公開は実現していない。システム構築の遅れと、研究論文が発表されていないことによる。	達成見込み
<u>プロジェクト目標</u> パラオにおけるサンゴ礁島嶼生態系についての研究能力及び持続的な維持管理能力が強化される。	c. 観光、経済、生態系管理に基づく持続可能なパラオ社会のための総合的な政策オプションが、パラオ政府の気候変動適応策として提案される。	・ 2017 年 7 月 7 日に PICRC にて「Science and Policy: Dialogue with OEK Members」が開催され、16 名の議員 (House of Delegation から 13 名、Senate から 3 名) が参加した。OEK と PICRC の間で、科学研究に基づく海洋資源の保全・持続的利用にかかる政策的枠組みの策定に向けた合意文書が署名された。	達成見込み
	a. 開始1.5 年までに、各海域の総合情報データベースが HP にて運用・公開され、関係機関の政策が反映される(ターゲットサイト:3 カ所以上)。	(生物変動グループ) サンゴ礁 ・ 15 地点における潜水調査により、永久方形区(3.5m×3.5m)を各 3 基設置し、水中デジタル写真により、サンゴを含む底生生物・底質を視覚的情報として記録した。併せて、周辺での側線(15m×5 本)調査による魚類群集(個体数・サイズ)調査を実施した。また、各地点に水温ロガーを設置し、水温変化を平行して記録している。 ・ 全地点の方形区の画像貼り合わせ処理、画像分析、データ入力終了、各調査点でのサンゴ種(属)の構成、サンゴ被度、各種底質被度などの情報が明らかとなった。定点方形区内の画像データは、データベースとして格納・共有していく。	部分的に達成
	b. 開始2 年までに、生物種リストのための基本データ管理システムが開発・公開される。	(生物多様性グループ) 1) 2017 年 1 月より、再度、パラオ全域(全 39 地点)のサンゴ礁から表在・内在生物を採取し、標本として記載する作業を実施した。今後、next-generation sequencing 方法で塩基配列を決定し解析を行う予定。また、標本データの基礎生物データベース(生物種リスト)構築についても、 2) さらに、フタモチヘビガイ類を可能な限り多くの地点から採取し、集団遺伝解析を行った結果、特に 2 地点(Ngechesar, Nikko 湾)において有意な遺伝的差異が見られた。	部分的に達成
<u>成果</u> 1. サンゴ礁島嶼域生態系・海洋環境に関する継続的なモニタリングに必要な科学的データシステムが整理される。	c. 開始1.5 年までに、環境ストレス実験装置が PICRC に設置される。	(環境変動グループ) 水質 1) パラオ全域 22 ヶ所の表層と 8m 深より、雨季及び乾季において基礎的な水質環境データを取得し、海水試料は全て分析を終了した。その結果、ほぼ全ての地点で環境基準値内に収まっていること、パラオのサンゴ礁環境は大きく 3 ヶ所に大別出来ること等が明らかとなった。 2) パラオ周辺海域における炭素化学環境動態の計測により、パラオを取り巻く外洋海水は大気中の CO ₂ の上昇に追随し、着実に酸性化を続けていること、また、コロール州 Nikko 湾における炭素化学環境の評価により、水温や CO ₂ が高いにも関わらず多様な生物が生息する特異な環境があることが示された。 3) コロール州 Malakal 湾の下水処理施設からの下水排出による湾内への影響評価のため、全 34 地点より海水の採水・分析、湾内 9 ヶ所でベントス群集調査とオニヒトデの個体群調査が実施された。また、バベルダオブ島で開発が進行しつつあるアイライ州 Ngerikill 川流域を対象に、陸域から海域への土砂流入による影響が評価された。 4) バベルダオブ島東海岸の Melekeok 州サンゴ礁を対象とした防波堤・防潮堤機能の定量的算出、将来の台風と海面上昇の影響による機能の変化予測、そのために必要なサンゴの種類とサンゴ礁の量の推定、対策案の提示が行われ、これまでの結果はパラオ側研究者と共著で国際誌に投稿された。 ・ 上述 1)に関連し、水質環境の測定関連機器・分析機器、試料の処理に必要な機材類は、先方へ引き渡	達成

		しを終了。上述 2)についても、酸性化、温暖化実験システムを PICRC に構築し、屋外・屋内での実験に関連する機材類、飼育実験関連システムも先方への引き渡しを終了。	
	d. 開始2.5 年までに、サンゴ礁生物モニタリング・プロトコルが国内で配布・活用される。	• PICRC によるサンゴモニタリング踏査が実施されてきている。 • 中間レビュー以前で方形区調査・側線調査の実施マニュアルが完成(生物変動グループ)。 • 標準的なデータ解析方法(写真データの処理)についてのマニュアルを作成(生物変動グループ)。	達成
	e. 開始5 年までに、遺伝子データベースが開発・公開される。	• 遺伝子データベースは完成しているが、公開は関連内容を論文に発表後。	達成見込み
2. 自然科学的・社会的な分析及び評価を通じ、気候変動影響下におけるサンゴ礁島嶼生態系の持続的な維持管理に資する知見・課題が抽出される。	a. 開始 4 年までに、研究成果が日本国内・国際学会、国際誌で成果報告される(少なくとも各活動 1 件以上)。	(サンゴ礁島嶼生態系サービスグループ) 社会科学的評価 → 活動 1.9 1) 観光・環境・漁業に関する意識調査(2014 年度): 全国規模で 1283 件の調査票を回収し、その後 PICRC にて入力作業を実施。結果はテクニカル・レポートとして 2017 年度に公表予定。 2) サンゴ礁の経済的価値評価: 2016 年 11~12 月にかけて「CVM(仮想評価法)」を用いた経済的価値評価の本調査実施し、結果については 2017 年 7 月の国際小島嶼学会世界大会には発表予定。また「代替費用法」を用いて、(本郷研究員の調査・分析結果に基づき) Melekeok 州サンゴ礁の天然の防波堤としての機能を貨幣単位で推計中。 3) 観光に関する住民意識: 観光客数の増加による影響が懸念され、アンケート調査では、パラオ全土に 1,547 件のアンケート調査を配布し、1,064 件のデータを集計・分析。結果については 2016 年 6 月ナポリの国際学会で発表、2017 年 3 月パラオの「Green Fins Workshop」で講演。現在、テクニカル・レポートを完成中。 4) キャリング・キャパシティ: 2017 年 3 月からアンケート調査を配布。 (普及啓発グループ) • シンポジウム「Integrated Discussion on the Connectivity Between Nature and Human Society」(2014 年 3 月、PCC)を実施。 • フォローアップシンポジウム「Connectivity between mangrove and coral reef ecosystems with reference to their ecosystem services」(2014 年 11 月)の実施。 • 中間レビュー調査時点までに 8 本の研究成果に関する論文・書籍が発表。他方、サンゴ礁生態系の持続的な維持管理に資する方法論についてはとりまとめられていない。	部分的に達成
3. サンゴ礁島嶼生態系の保全及び生物多様性と生態系サービスに対する住民の理解が広がる。	a. 開始 1 年目に、プロジェクト活動に関する四半期ごとの企画展示が実施される。	(普及啓発グループ) • ポスター 3 セットを作成。水族館の説明をタッチパネルに改良。 • サンゴ礁、マングローブ、砂浜、海草帯などの生態系サービスに関する記述を含む書籍を上梓の予定。これは、現地高校生・短期大学生のガイドブックとして配布予定。	達成
	b. 開始2.5 年までに、住民啓発を目的としたレクチャー・シリーズ及びワークショップが、1 回以上開催される。	(人材育成グループ) 1) 州政府対象研修「Ecological Monitoring of MPSs」(2014 年 8 月 11~22 日): PAN サイトを登録している 10 州から 10 名の自然保護官が参加。 2) PAN コーディネータ(2014 年 11 月 20~21 日): PAN サイトを登録している 11 州から 16 名の自然保護官、PAN コーディネータが参加。また最終日には PAN サイトを登録する 4 州から州知事・州知事代理が出席。ワークショップの「Proceedings」「Summary Report」を作成。 3) アイライ州サンゴ礁モニタリング現地研修(2016 年 2 月 8~17 日): アイライ州自然保護官、PAN 関係者、PCS、PCC、PICRC を含む約 10 名が参加。 4) コロール州 PAN 生態系モニタリング研修(2017 年 2 月 7 日): コロール州自然保護官、PAN 関係者、PICRC を含む約 15 名が参加。 5) サンゴ礁経済評価ワークショップ(2016 年 3 月 3~4 日): PAN 事務局、EQPB、コロール州政府、PCS 等の政府機関および NGO を対象し、講義と経済評価における今後のロードマップを作成。	達成
4. サンゴ礁島嶼生態系の保全に必要な専門的技術・知見が共有され、人材が育成される。	a. 開始3 年までに、PICRC スタッフにより、分子生物学的実験・生理学的実験プロトコルが作成・公表される。	• 機器類の使用手法・試料の処理方法、海水化学環境の野外観測/海水分析手法をまとめた説明資料を作成(環境変動グループ) •	部分的に達成

	b. プロジェクト期間内に、PICRC スタッフ作成の論文が、査読付き国際学術誌に1 件以上受理される。	- 次の2 件が国際誌に掲載(相手国研究チームとの共著) 1) Tsuchiya M, Mimura I, Yano Y, Oldiais NW, Golbuu, Y, Fujita Y. and Miyakuni K. Mangrove forest cosystem services with reference to the transportation of organic materials to coral reefs: A preliminary study in Palau. In; Marine productivity: Disturbance and resilience of costal soci-ecosystemse, Hubert J. Ceccaidi et al. ed., Springer. in press (2014 年度) 2) Golbuu Y, Gouezo M, Kurihara H, Rehm L, Wolanski E (2016) Long-term isolation and local adaptation in Palau's Nikko Bay help corals thrive in acidic waters. Coral Reefs 35, 909-918 (2016 年度) (長期研修) 2013 年 9 月～2016 年 3 月まで、PICRC リサーチャー1 名 (Mr.Victor) が琉球大学(生物多様性グループ研究室)に在籍し、修士を取得。 2016 年 4 月より、PICRC リサーチャー1 名 (Ms.Evelyn) が琉球大学(環境変動グループ研究室)に修士学生として在籍し、コロール州 Malakal 湾の主体的な調査を通して水質環境の測定・分析、データ解析技術を習得中。	達成
5. サンゴ礁島嶼生態系の保全に資する政策提言が行われる。	a. プロジェクト期間内に、サンゴ礁島嶼生態系の地域的環境ストレス基準が作成される。	各研究成果の論文化と平行して、各研究テーマを一般向けに解説した「Technical Report」として取りまとめ、最終年度にプロジェクトの正式な報告書として完成予定。	達成見込み
	b. 開始4 年までに、気候変動環境影響を考慮した地域的負荷についての低減策の提案書が作成される。	「Technical Report」の完成後、政策提言にかかる部分を取りまとめて「政策決定者向けサマリー」を作成し、関係者や一般のコメント・議論を行いながら年度後半に完成。 - Green Fin ワークショップ(2017 年 3 月 1～3 日):プロジェクト、PCS、Reef-World Foundation(英国 NGO)の共催で、天然資源環境観光省観光庁(Bureau of Tourism)、パラオ観光局(Palau Visitors Authority)、コロール州政府、地元ダイビングショップ等の環境業者など約 50 名が参加。 (Reef-Word Foundation の3 名が、2017 年 8～9 月に、コロール州会議室で2 回目となるワークショップを開催したが、これについてはプロジェクトとしての関与はなかった。)	達成
	c. プロジェクト期間内に、観光、経済、生態系管理に基づく持続可能なパラオ社会のための総合的な政策オプションが、パラオ政府の気候変動適応策の一環として作成される。	「Technical Report」の完成後、政策提言にかかる部分を取りまとめて「政策決定者向けサマリー」を作成し、関係者や一般のコメント・議論を行いながら年度後半に完成。その後、政策提言のエグゼクティブサマリーとして MNRET への報告を目指す。	達成見込み

注)プロジェクト「要約」については PDM(ver. 20150831)。

収集・参照資料一覧

分野	資料名	入手先
1. 関連する計画・政策など	1-1. PICRC 5 ヶ年戦略計画 2013-2017	PICRC ヒアリング時(9/12)に入手
	1-2. PAN 現況報告書 2003-2015	PAN 基金ヒアリング時(9/18)にハードコピーで入手
	1-3. パラオ PAN 戦略計画 2016-2020	PAN 基金ヒアリング時(9/18)に入手
	1-4. ロック・アイランド・サザン・ラグーン管理計画 2012-2016	コロール州ヒアリング時(9/18)に入手
	1-5. パラオ観光政策フレームワーク 2017-2021	観光局ヒアリング時(9/19)に入手
	1-6. パラオ気候変動政策 2015	気候変動室ヒアリング時(9/20)にハードコピーで入手
	1-7. アイライ州海洋生態系モニタリング計画(2/17/2016)	Airai 州ヒアリング時(9/21)にハードコピーで入手
	1-8. 国際サンゴ礁シンポジウム(ICRS) 2016 アブストラクト集	報告書作成のためインターネットより入手
2. プロジェクト作成資料	2-1. PAN コーディネータ研修(2014 年 11 月)プロシーディングス	プロジェクトより入手
	2-2. PAN コーディネータ研修(2014 年 11 月)サマリーレポート	プロジェクトより入手
	2-3. サンゴ礁モニタリング・プロトコル	プロジェクトより入手
	2-4. 永久方形区イメージ処理マニュアル	プロジェクトより入手
	2-5. 海水化学環境の野外観測／海水分析手法のプロトコル・説明資料	プロジェクトよりハードコピーで入手
	2-6. 「科学と政策:OEK メンバーとの対話」会議(2017/7/7)配布資料	PICRC ヒアリング時(9/14)にハードコピーで入手
	2-7. パラオの内湾漁業管理(2017 年 3 月)(成果 5 にかかるローカルコンサルタントによる調査報告書)	プロジェクトより入手
	2-8. P-CoRIE セミナー「政策提言サマリー」(2017/9/28)	セミナー会場(9/28)にてハードコピーで入手

注)「ハードコピー」については、先方からハードコピーにより入手したもので、別途にまとめて提出。

