

パラオ

2021年度 外部事後評価報告書  
技術協力プロジェクト (SATREPS<sup>1</sup>)

「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」

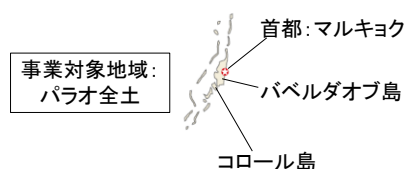
外部評価者：株式会社クニエ 西川 圭輔

## 0. 要旨

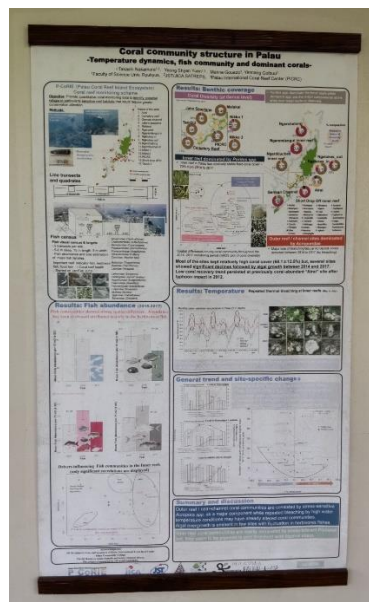
本事業は、パラオにおいて、実施機関のサンゴ礁島嶼生態系についての研究能力及び持続的な維持管理能力を強化することを目標とした事業であった。本事業は計画時及び完了時の両時点において、パラオの開発政策や開発ニーズに合致していたほか、計画時の日本の対大洋州及び対パラオの援助方針にも整合しており、妥当性は高い。プロジェクト目標及び成果はおおむね達成されたほか、事業完了後も一部を除いて研究成果が活用されており、新たな政策の制定にも貢献した事例が見られるなど、パラオにおけるサンゴ礁島嶼生態系の維持管理に係る政策の立案や実施にもつながっていることが確認された。したがって、有効性・インパクトは高い。事業の実施に関しては、事業期間は計画内に収まったものの、事業費が計画を上回ったため、効率性は中程度である。本事業で発現した効果の持続性については、政策・政治的関与には懸念点は見られず、実施機関の制度・体制や、研究・啓発活動を行っていく能力も十分であるほか、財務状況にも大きな課題は見られなかったことから、高いと判断される。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

## 1. 事業の概要



事業位置図（パラオ全土）



本事業の研究結果の展示パネル

<sup>1</sup> 地球規模課題対応国際科学技術協力 (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development)

## 1.1 事業の背景

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。

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ることを実証してきた。また、本事業のカウンターパート機関であるパラオ国際サンゴ礁センター（Palau International Coral Reef Center、以下「PICRC」という）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、パラオ政府は日本に対し、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、本事業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。

## 1.2 事業の概要

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 <sup>2</sup> 。	
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 <sup>3</sup> 。	
成果	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。
	成果2	自然科学的・社会科学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。
	成果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。
	成果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。

<sup>2</sup> 上位目標にかかる指標で明示されているとおり、「パラオ政府による」政策の立案・実施に活用されることを指す。

<sup>3</sup> パラオ側の研究実施機関であるパラオ国際サンゴ礁センター（PICRC）及びパラオ・コミュニティ・カレッジ（PCC）の研究能力及び持続的な維持管理能力の強化、を指す。

	成果 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。
日本側の事業費		356 百万円
事業期間		2013 年 4 月 ～ 2018 年 3 月
事業対象地域		パラオ全土
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 College: PCC)
わが国協力機関		琉球大学、自然環境研究センター、東京工業大学
関連事業		<p>&lt; JICA &gt;</p> <p>【技術協力】</p> <p>パラオ国際サンゴ礁センター強化プロジェクト (2002 年～2006 年)</p> <p>サンゴ礁モニタリング能力向上プロジェクト (2009 年～2012 年)</p> <p>【無償資金協力】</p> <p>パラオ国際珊瑚礁センター建設計画 (1999 年)</p> <p>&lt; その他国際機関、援助機関等 &gt;</p> <p>【米国海洋・大気局】</p> <p>ミクロネシア地域保全基金 (MCT) を通じた住民参加型による海洋保護区 (MPA) の社会経済モニタリングの支援</p> <p>【EU】</p> <p>南太平洋大学を通じた気候変動教育プログラム (GCCA) の支援</p>

### 1.3 終了時評価の概要

#### 1.3.1 終了時評価時のプロジェクト目標達成見込み

プロジェクト目標に対して設定された 3 指標のうち 1 指標が既に達成されており、それ以外の 2 指標についても、プロジェクト最終年 (5 年目) の活動として実施されており、プロジェクト完了までに達成見込みであった。

#### 1.3.2 終了時評価時の上位目標達成見込み

上位目標の達成のためには、「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」ことが指標として挙げられており、実施機関が 2019 年～2020 年度を目途に政策決定者に向けて提案を作成・提出し、採択されることを目指していたことから「達成可能」と見込まれていた。

#### 1.3.3 終了時評価時の提言内容

終了時評価調査では、パラオ側に対して以下の提言がなされた。

(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及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。

- (2) 事業実施を通じて、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向けた 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との人材及び、そのための財源の確保を検討する。

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

西川 圭輔（株式会社クニエ）

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2021年7月～2022年6月

現地調査：2021年10月17日～11月8日

## 3. 評価結果（レーティング：A<sup>4</sup>）

### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>5</sup>）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

パラオは1994年の独立直後の1996年に、2020年までの長期開発計画として、「パラオ国家開発計画（PNMDP2020）」を策定し、経済的自立及び環境と文化の保護を目標として掲げていた。本事業計画時には、この長期計画を基盤とした「中期開発戦略」（2009年～2014年）が策定されており、その中で環境保全は最も優先度の高い開発課題の一つとして位置づけられていた。

また、2003年には「保護区ネットワーク法（Protected Areas Network Act：PAN法）」が制定され、各州が環境保全の観点から設定した保護区を国が管理する枠組みが定められた。その結果、全国的に保護区指定が行われた。さらに、この概念を他のミクロネシア諸国に広げ、地域的に環境保全に取り組む「ミクロネシア・チャレンジ」という共同政策宣言文書が2006年に採択されている。

事業完了時において、これらの政策的な方向性について確認したところ、PAN法は引き続き有効であり、また、2008年制定の法律7-42号（「グリーン・フィー」の導入と、ミクロネシア・チャレンジの目標達成に向けたPAN基金の創設）にも変更はないことが

<sup>4</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>5</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

確認された。その他に、本事業実施期間中には、以下のとおり、様々な政策的な枠組みや戦略・行動計画が策定された。

#### パラオ気候変動政策 (Palau Climate Change Policy) (2015 年)

気候変動適応活動の一つとして「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。

#### 改訂版国家生物多様性戦略・行動計画 (Revised National Biodiversity Strategy and Action Plan) (2015 年～2025 年)

天然資源と生物多様性を効率的かつ持続的に利用し、将来の世代のためにそれらを保護しながら、今日の開発ニーズを満たすことを可能にすることを目的とした枠組みである。

#### パラオ国家海洋保護区法 (Palau National Marine Sanctuary Act) (2015 年)

排他的経済水域の 80%を海洋保護区に指定して漁業や他の資源の採取を禁止するとともに、残りの 20%の海域での漁業にも厳しい制限を課している。

#### パラオ責任のある観光政策枠組み (Palau Responsible Tourism Policy Framework) (2017 年～2021 年)

本枠組みの活動計画には「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。

このように、2010 年代半ばには気候変動対策に関する政策の方向性の提示、生物多様性分野での戦略・行動計画の策定、海洋保護に関する法律の制定、及び持続可能な観光振興に関する政策の策定が見られ、パラオの自然環境を保全していく一貫性のある方向性が打ち出されたことが確認された。

したがって、生態系の研究能力及び維持管理能力の向上を目指した本事業は、計画時及び完了時ともに、これらの政策的な方向性に合致していたといえる。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業計画時、パラオはサンゴ礁をはじめとした豊かな自然環境を利用した観光開発を経済発展の主軸として位置づけており、国策としてサンゴ礁生態系を保全することが重要な課題となっていた。その一方で、パラオ国内では、天然林の農地転換、破壊的な漁法・乱獲、土地開発、海水温上昇・海洋酸性化等の影響により、サンゴ礁生態系の健全性が損なわれることが懸念されていた。実際に、1998 年及び 2010 年にはパラオ海域において、サンゴの大規模白化が報告されていた。

事業完了時においても、パラオが世界的に造礁サンゴ礁の多様性が高い海域に位置していることには変わりはなく、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

ていた。しかし、パラオのサンゴ礁は、乱獲や多くのダイバー等の影響、沿岸開発による影響といった人為的な圧力と、気候変動やサンゴの大規模な白化などの自然からの圧力の両方にさらされていた。また、経済成長に向けた土地開発・観光利用の増加や気候変動の影響により、サンゴ礁生態系の損失が懸念されており、持続的な社会経済開発を実現するために、コミュニティベースの環境管理や、データに基づいた国家としての環境管理を通じたサンゴ礁島嶼生態系の維持管理に係る総合対策が必要とされていた。

このように、パラオのサンゴ礁の保全と持続的な活用に関するニーズは計画時及び完了時ともに非常に高く、生態系保全というニーズに応える事業として、本事業はパラオの開発ニーズに合致していたといえる。

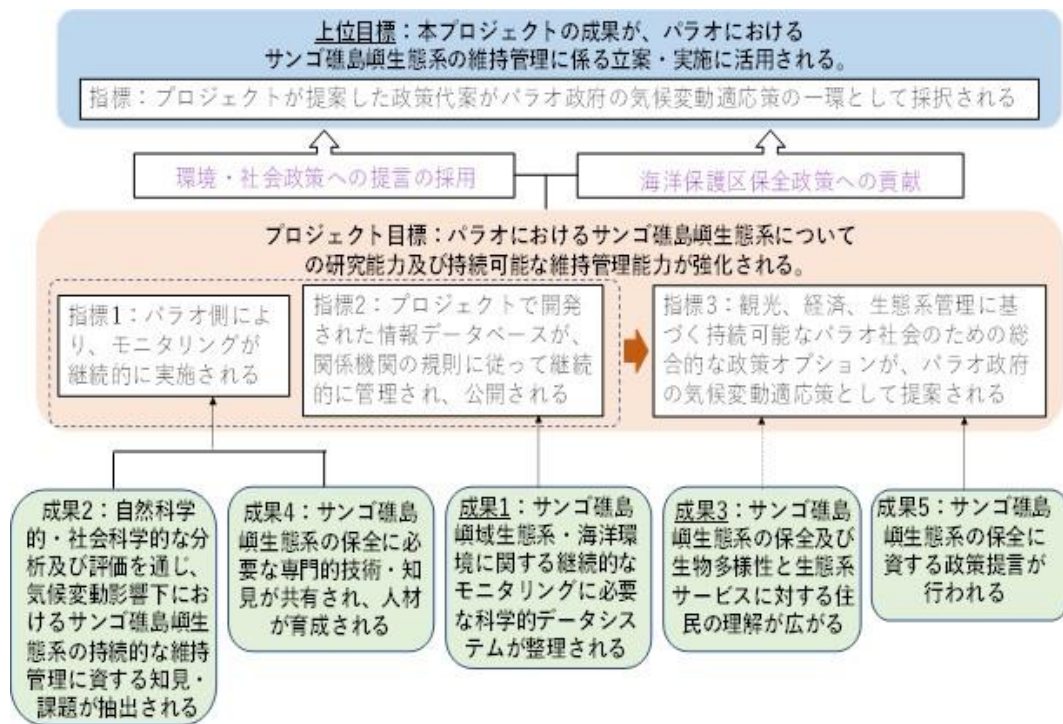
### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

日本は、2012年に開催された第6回太平洋・島サミットにおいて「環境・気候変動」分野を大洋州地域に対する重点分野の一つとしていた。また、「対パラオ共和国国別援助方針」(2012年)では、サンゴ礁生態系保全のため、環境保全への支援に重点を置くとしており、具体的には、同方針の別紙「事業展開計画」にてPICRCのサンゴ礁モニタリング機能強化、保護区ネットワークの強化への取り組みやマイクロネシア・チャレンジの推進を支援し、自然環境保全を推進するとしていた。

したがって、本事業は計画時の日本の大洋州地域への援助政策に整合しているといえる。また、対パラオ国別援助方針では、より具体的にサンゴ礁保全への支援を掲げており、計画時の日本の援助政策への整合性は高い。

### 3.1.4 事業計画やアプローチ等の適切さ

本事業の成果とプロジェクト目標、上位目標の因果関係の概念図は図1のとおりである。本事業は実施中にプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)が2度変更された。しかし、上位目標、プロジェクト目標、及び5つの成果には一貫して変更はなく、成果1と成果2の指標の一部が整理された程度の軽微な変更であった。本事業のプロジェクト目標及び成果の達成にマイナス影響が及ぶ変更ではなく、問題はなかったと判断される。



出所：評価者作成

図1 本事業の成果、プロジェクト目標、上位目標の関係

本事業は計画時及び完了時の両時点において、パラオの開発政策及び開発ニーズに合致しているほか、計画時の日本の対大洋州及び対パラオの援助方針にも整合していることが確認された。また、事業計画内容及びアプローチにも問題はなかったといえる。

したがって、本事業の妥当性は高いと判断される。

### 3.2 有効性・インパクト<sup>6</sup>（レーティング：③）

本事業では、パラオ海域のサンゴ礁に関し、①モニタリングに必要な科学的データシステムの整理、②生態系の持続的な維持管理に資する知見・課題の抽出、③生態系の保全・サービスに対する住民理解の醸成、④生態系保全に必要な専門的技術・知見の共有及び人材育成、及び⑤生態系保全に資する政策提言、を行うことを通じて、島嶼生態系についての実施機関の研究能力及び持続的な維持管理能力の強化を図ることを目標としていた。その上で、事業完了後は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への立案・実施を行っていくことが期待されていた。本項では、これらの成果、プロジェクト目標及び上位目標の達成状況を検証する。

<sup>6</sup> 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

### 3.2.1 有効性

#### 3.2.1.1 成果

本事業では上記①～⑤の 5 つの分野で事業成果が発現することが期待されていた。

まず、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という成果については、関連活動は行われ、各種データベース、プロトコル、マニュアルが整備された。整備されたデータベースは、一般公開することが計画されていたが、公開は十分行われたとはいえなかった。ただし、科学的なデータベースは一般的に利用されるようなものではなく、研究者向けの専門的なデータとのことであった。そのため、データベース自体を一般公開することは必ずしも必要はなかったものと考えられる。PICRC のウェブサイトには、データベースからの分析結果の一部を一般向けに公開したページが設けられており、理解の醸成にも一定の役割を果たしている。したがって、必ずしもデータベースが公開されているわけではないものの、モニタリングに必要なデータベースの整理は行われたといえる。

自然科学的・社会科学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・課題が抽出されることに対しては、本事業の活動を通じて、目標を大幅に上回る対外的な研究成果の発表がなされた<sup>8</sup>。研究活動の結果、PICRC の研究能力は向上し、本事業で調達した機材を用いた研究を独自に継続していく能力が備わったといえる。

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めるための取り組みとしては、活動に関するパネル展示が実施され、水族館訪問者にその内容が知られるようになった。水族館訪問者数は表 1 のとおりであり、大部分を海外からの訪問客（主に観光客）が占めているが、パラオ居住者も人口全体の 2～3%に相当する 337 人～581 人（事業期間）が毎年水族館を訪問しており、一定の理解の広がりにつながったと思われる<sup>9</sup>。また、多くのセミナーやワークショップが事業期間中にパラオの関係者や住民等に対して開催されたことが確認された。

表 1 パラオ水族館訪問者数

	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
パラオ居住者	337	581	473	474	492	549	131	212
海外からの訪問客	1,884	3,343	4,191	3,295	3,707	3,585	702	145
合計	2,221	3,924	4,664	3,769	4,199	4,134	833	357

出所：PICRC 提供情報

<sup>7</sup> <https://picrc.org/works/#dataVis>

<sup>8</sup> 目標は、事業開始 4 年までに、研究成果が日本国内・国際学会、国際誌で各 1 件以上報告されることであり、実績は、国内学会での発表が 7 回、国際学会での発表が 10 回、国際誌への査読付き論文の掲載が 1 本であった。

<sup>9</sup> 事業完了後に水族館のレイアウト変更が行われ、事後評価時には活動に関するパネル展示は取り払われていた。しかし、水族館の外の壁には、本事業の研究成果の一部に関するパネルが残されていた。



人材育成面では、本事業においてサンゴ礁島嶼生態系の保全に必要な専門的技術・知見がプロジェクトチームにより共有され、PICRC の人材が育成されることも期待されていた。この点については、事業完了時までには、分子生物学及び生理学の実験プロトコルが作成され、PICRC にて利用されたほか、2016年に1件、2018年に2件査読付きの国際学会誌に、本事業の研究成果が掲載されたことが確認された。

5つ目の成果としては、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ことが掲げられており、以下の達成状況が確認された。

- ①環境応答に関するデータ・情報が定義され、技術レポートに記載された。
- ②環境負荷の低減に関する提言は本事業で設けられた各研究グループ<sup>10</sup>により複数作成された。
- ③各研究成果は学術誌への投稿や学会等での発表と並行して PICRC 発行の技術レポートにまとめられたほか、技術レポートより政策提言にかかる部分を取りまとめた政策決定者向け政策サマリーも作成された。最終的に事業完了直前の2018年3月に、パラオの各州、PAN 事務局、天然資源環境観光省などに政策提言パッケージとして提出された。

以上より、本事業で設定された成果は全体として達成されたと判断される。

### 3.2.1.2 プロジェクト目標達成度

本事業では、「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」ことがプロジェクト目標として掲げられていた。表2に、達成度を測定するための指標及び実績を整理した。

表2 プロジェクト目標の達成度

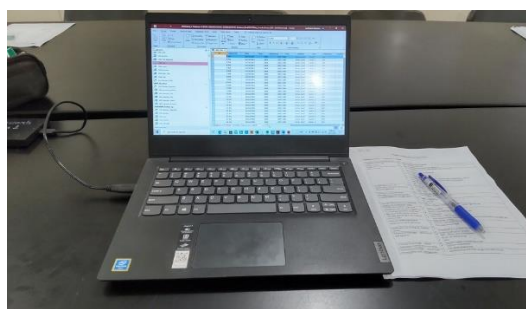
目標	指標	実績
プロジェクト目標	1. パラオ側により、モニタリングが継続的に実施される。	本事業の活動を通じてサンゴ礁モニタリングに係るプロトコル及びマニュアルが作成された。パラオ側と共有されており、それに基づくモニタリング活動が行われるようになった。具体的には、サンゴ礁内湾部で造礁サンゴの被度変化を面的に測定するために、永久方形区のモニタリングを行うことや、水温ロガーによる環境データの取得、水質の測定を行うこととなった。
	2. プロジェクトで開発されたデータ/情報ベースが、関係機関の規則に従って継続的に管理され、公開される。	データベースは整備され、実施機関内で管理・活用されるようになった。一方で、その専門的な内容のため、一般公開は行われなかった。
	3. 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。	技術レポートに加え、政策提言も作成され、最終的に2018年3月パラオの各州、PAN 事務局、天然資源環境観光省などに政策提言パッケージとして提出された。

出所：終了時評価報告書、完了報告書、実施機関提供情報

<sup>10</sup> 本事業では、生物変動グループ、生物多様性グループ、環境変動グループ、社会経済評価グループ、人材育成グループ、普及啓発グループの6つのグループによる活動が行われた。

本事業の実施を通じて、支援したモニタリング手法やデータ解析をそれまでの実施機関の通常業務に組み込み、サンゴ礁の変化を把握・分析する能力が高まったほか、データベースの整備・管理を行うことも可能となった。また、政策提言もパラオ政府（中央政府及び州）に対して行われた。具体的には、2017年7月にパラオ議会メンバーとの政策対話「Science and Policy: Dialogue with OEK Members」をPICRCにて開催し、「Science Policy Dialogue: Call for Action」（宣言書）への署名がなされた。また、アイライ州やコロール州ではパラオ語への通訳を含めた現地説明会が同年12月に開催されたほか、プロジェクトメンバーやパラオの関係者が著者となった『パラオの自然ガイドブック』が発行された。同ガイドブックは、教育面からの科学に根差した政策に貢献すべく、パラオの全高校へ無償配布されることとなった。

全体として、研究内容に関するモニタリングの実施、データベースの整備・維持<sup>11</sup>、政策提言をおおむね実施できており、プロジェクト目標は本事業完了時に達成されたといえる。



本事業で整備されたデータベース  
(PICRC)



DNA 分析機器を設置したラボラトリー  
(PCC)

### 3.2.2 インパクト

#### 3.2.2.1 上位目標達成度

本事業の上位目標は「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」であった。成果5、プロジェクト目標（指標3）で既に事業期間内に政策提言を行うことが掲げられ、最終年（5年目）の活動の結果、事業完了時期に達成されていた。これらの取り組みが事業完了後にも継続されることが期待されており、その事後評価時（事業完了3年半後）における達成状況は表3のとおりであった。

<sup>11</sup> 「3.2.1.1 成果」にも記したとおり、データベースは整備されたものの、その内容は専門的であったため、一般公開されることはなかった。

表3 上位目標の達成度

目標	指標	実績
上位目標	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。	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020年4月に、パラオはサンゴ礁に生息する魚類の輸出を禁止する法律を可決・施行した。この法律の根拠となる科学的証拠はPICRCによる研究からもたらされている。</li> <li>国家環境保護評議会が発表した環境レポート（2019）では、海洋環境としてサンゴ礁に関する現状や課題に関する報告がなされており、それらのデータの大部分はPICRCによりもたらされている。政策立案に必要な現状の正確な理解に結びつくものであると受け止められている。</li> <li>本事業完了後にも、共同国際研究は続けられ、3本の査読付き論文が学術誌に掲載された（2019年、2020年、2021年）。</li> </ul>

出所：終了時評価報告書、実施機関提供情報

事業完了後、表3に記載のとおり、サンゴ礁に生息する魚類の輸出を禁止する法律が2020年に可決されたが、これは2017年にパラオ議会との間で署名された「Science Policy Dialog: Call for Action」に記載された事項の一つ（リーフ内での過度の魚類捕獲の禁止）でもあり、その制定の根拠となる科学的な根拠がPICRCの研究からもたらされていることから、上位目標の達成を具体的に示す一例であるといえる。その他に、2019年に発行された環境レポート（2019 State of the Environment Report）の発行においては、パラオのサンゴ礁に関する現状や課題に関する報告がなされており、政策立案の基盤情報を提供しているといえる。また、PICRCによると、本事業で実施したマルキョク州の海面上昇に関する研究成果が間接的にパラオの災害管理政策に活用されているとのことであった。さらに、PICRCは政府の環境や観光に関する様々な会合に出席して専門的な見地からデータや意見を提供しているほか、2019年からはパラオ国家海洋保護区<sup>12</sup>の事務局の役割を担うようになったことや、2022年にパラオで開催されたOur Ocean会議<sup>13</sup>において中心的な役割を担うなど、海洋保全に係る活動に積極的に関与している。このように、PICRCがモニタリング等を通じて収集・分析している情報は、政策立案やパラオの環境分析に大いに活用されているといえる。

一方で、事業完了後に各種提言を政策として反映していくための枠組み構築は必ずしも十分ではなかったことから、事業実施期間中に見られたような議会との間での政策対話は特に見受けられず、提示された政策提言のうち実際に採択され実施されている施策は必ずしも多くはない。しかし、2022年より開始されたJICA技術協力「気候変動への強靱性強化のための統合的沿岸生態系管理能力向上プロジェクト」（PICRCがカウンターパート機関）において、PICRCのみならず他の政府機関と協働する形で、陸域での活動の海域への影響に関する対策を含めた統合沿岸生態系管理能力を高め、

<sup>12</sup> パラオ国家海洋保護区法（2020年より発効）では、漁業資源の回復を目指し排他的経済水域の80%を禁漁区域としている。

<sup>13</sup> 海洋保護区、持続可能な漁業、海洋汚染及び気候変動が海洋に与える影響といった海洋環境問題に焦点を当てた国際会議であり、2014年以降毎年開催されてきた（COVID-19の世界的な蔓延により2020年以降延期が続いてきた）。

長期的に沿岸域の環境保全を行っていくこととなっている。そのため、本事業を通じて強化されたサンゴ礁に係る研究、モニタリング、教育・啓発の能力をさらに高め、環境保全と持続的利用を推進していくことが、本事業の成果のさらなる発展につながるといえる<sup>14</sup>。

以上より、上位目標はおおむね達成された。

なお、本事業の活動を通じて発現した成果も、事業完了後に引き続き発現し続けていることが確認された。主なものは以下のとおりであった。

#### 研究成果の活用状況

分子生物学的実験以外の活動は事業実施当時から継続されている。

#### 研究者の能力向上・育成

社会経済モニタリングのプロトコルをミクロネシア地域で作成する取り組みをしており、PICRC が主導的な役割を果たしている。

#### 関連研究の継続状況

主にサンゴ礁のモニタリング（永久方形区における造礁サンゴの被度変化のモニタリング、水温ロガーによる環境データの取得、水質の測定）や社会経済影響分析が継続されている。

#### 研究成果から派生した新たな研究の実施状況

アイライ湾における海洋保護区の社会経済調査、生態系調査、海洋酸性化研究プロジェクトへの参画、海洋保護区の水質調査、サンゴの白化調査が新たな研究活動として取り込まれており、本事業の研究成果を応用している。

#### 供与研究機材の活用・維持管理状況

すべて活用・維持管理されている。

事後評価時に確認したところ、本事業で新たに導入した活動は上述のとおりおおむね継続されていた。データベースの公開は進展していないが、専門的なデータベースはほとんど利用されないため、一般公開する必要性が感じられていないということが大きな理由となっている。国際研究の深化のために一定の公開は必要であると思われるが、公開に適さないデータもあるため、必要に応じて公開することができれば問題ないと思われる。また、分子生物学的実験が行われなくなっているが、これは PICRC の人材・人員では十分に対応できないという要因の影響もあり、継続の必要性を含め、専門家を含めた関係者間での再度の議論が必要であると考えられる。

---

<sup>14</sup> 本事業で研究対象とした海面上昇や台風強化の影響や生態系サービスの研究成果は、新規案件では上位目標の達成に結びつけられているほか、環境教育教材の作成の活動は新規案件では広報・教育・普及活動の強化につなげていくなど、本事業と新規案件との間ではつながりが意識されており、本事業の成果のさらなる発展が期待される。

### 3.2.2.2 その他のインパクト

その他のインパクトとして、本事後評価では、自然環境へのインパクト、住民移転・用地取得、その他想定されなかった正負のインパクトの把握を試みた。

#### (1) 自然環境へのインパクト、住民移転・用地取得

本事業はサンゴ礁生態系の保全に関する研究を通じた能力向上を目指した事業であり、海洋環境の改善に資する事業であり、中長期的には自然環境にプラスのインパクトをもたらすものである。事業実施中及び実施後に、特段のマイナスのインパクトは見られなかった。また、事業の性質上、住民移転や用地取得は発生することではなく、全体として、環境社会配慮の点で問題はなかったといえる。

#### (2) その他の間接的効果

本事業完了までに、事業実施を通じて、主に以下の間接的効果が発現していることが確認されていた。

- ・ アイライ州・コロール州の保護区ネットワークのコーディネーターやレンジャーの生態系のモニタリング能力の強化（モニタリング計画に沿った生態系の指標やモニタリングの手法の会得）
- ・ PCC への分子生物学（DNA 分析）ラボラトリー設置後の、PCC の学生による DNA 解析への従事機会の創出や、政府機関による同ラボラトリーの活用
- ・ 本事業での導入技術を用いた写真データの処理の半自動化による、モニタリングの低コスト化・時間短縮
- ・ 生物多様性にかかる新たな知見：本事業の活動の中での、2016 年にスナギンチャク類の未記載種の発見（学術名命名）

事後評価では、観光局、新聞社、NGO に対して、本事業の活動が上記の間接的効果以外に地域に与えたインパクトを把握したところ、主に以下の意見が得られた。

- ・ PICRC によるサンゴ礁を含めた海洋環境に関する情報提供や、新聞での本事業の活動に関する報道を通じて、海洋生態系に関する住民の理解が全体的に深まった。コミュニティでの様々なプロジェクト実施の際にも、活動のインパクトを定量的に示すことが可能となった。
- ・ ダイビング業者に対するサンゴ礁の生育に関する情報提供を通じて持続可能なダイビングの認証を受ける業者が生まれた。観光業の振興にプラスのインパクトをもたらしたといえる。
- ・ サンゴの植え付けや貝の放流といった教育プログラムがダイビング業界にとっても有益である。各州のコミュニティ訪問ツアーなどでも、海洋環境に関す

るプログラムを組んだり魚介類を食事に提供したりするが、そういった際に沿岸海洋環境に関する情報が活用できるようになった。

上述のとおり、本事業の実施を通じて、関係者の技術的な能力向上のみならず、海洋環境とその保全の重要性に関するコミュニティ・住民の理解の深まりや、観光業へのプラスのインパクト、教育的な効果も発現していることが確認された。これらは持続可能な海洋資源の利用の観点から高く評価できるポイントであると考えられる。

本事業のプロジェクト目標及び成果はおおむね達成されており、有効性は高いと判断された。また、上位目標もおおむね達成され、研究成果の活用も一部を除いて継続されている。これらの成果は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・実施にも活用されていることから、インパクトも高いといえる。

したがって、本事業の有効性・インパクトは高い。

### 3.3 効率性（レーティング：②）

#### 3.3.1 投入

本事業の計画及び実績は以下のとおりであった。

表4 プロジェクトの投入（計画及び実績）

投入要素	計画	実績（事業完了時）
(1) 専門家派遣	長期1名 短期3～4名/年	長期1名 短期18名
(2) 研修員受入	長期2名	長期2名 短期8名
(3) 機材供与	18百万円	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・システム等（合計約72百万円）
(4) 在外事業強化費	22百万円	約75百万円
日本側の事業費合計	合計344百万円	合計356百万円
相手国の事業費合計	カウンターパートの配置、研究所施設の提供、必要な予算措置	カウンターパート配置 29人（PICRC25人、PCC4人） プロジェクト運営管理費 約78百万円（調査船使用料、水道光熱費、プロジェクト従事研究員人件費、ラボラトリ・オフィス使用料等）

出所：事業事前評価表、完了報告書、JICA提供資料

#### 3.3.1.1 投入要素

本事業は主に PICRC の研究員を対象とした事業であり、パラオ側からは想定どおりの人数が関与したとのことであった。必要に応じてパラオ側の費用負担もなされたとのことであり、おおむね想定どおりの投入を通じて活動が行われたといえる。

日本側の投入については、専門家の派遣人数が当初想定を上回ったが、専門家によると、フィールド調査や実験などのために様々な分野の若手研究者を派遣する機会が増えたことが主な要因とのことであった。また、受入研修員数の増加についても、琉球大学への長期留学生の受入のみではなく、JICA 沖縄センターの協力により短期研修員受入を追加的に行ったことにより、計画を上回ることとなった。

#### 3.3.1.2 事業費

事業費については、機材供与及び在外事業強化費が計画を大きく上回った。これは、計画時よりも多くの調査や研究のための設備整備が行われたことに起因している。パラオ初の遺伝子実験装置を備えた実験室の設置や、生物標本庫の導入などが行われたことが例として挙げられる。その結果、事業費全体は計画額を上回ることとなった(対計画比 103%)。

#### 3.3.1.3 事業期間

本事業は 2013 年 4 月から 2018 年 3 月の 5 年にわたり実施された。この事業期間は計画どおりであった(対計画比 100%)。

以上より、本事業は、事業期間は計画内に収まったものの、事業費が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

### 3.4 持続性 (レーティング : ③)

#### 3.4.1 発現した効果の持続に必要な政策・政治的関与

「3.1 妥当性」に記した PAN 法、「パラオ気候変動政策」(2015 年)、「改訂国家生物多様性戦略・行動計画」(2015 年～2025 年)、「パラオ国家海洋保護区法」は引き続き有効であり、さらに 2020 年 4 月に、パラオはサンゴ礁に生息する魚類の輸出を禁止する法律を可決・施行した。これは、2017 年 7 月に本事業の成果を踏まえた政策提言を行った場で署名された宣言「Science Policy Dialogue: Call for Action」を受けて制定が進められたものである。また PICRC は海洋に関する研究、普及・教育を担う機関として、2020 年 1 月より施行された海洋保護区法の管理を行うこととなった。また、PICRC はパラオにおける海洋生態系研究を行う機関として引き続き位置付けられており、上述のとおり様々な政策・戦略の策定や実施に関わっている。

「パラオ観光政策枠組み」(2017 年～2021 年) は対象期間が終了し、新型コロナの世

界的な蔓延による観光客の減少を受けて見直しが行われるが、持続的な観光振興を行っていく方向性には変更はない。パラオ全体として、自然環境の保全を重視する政策的な方向性や PICRC の役割にも変更はなく、政策・政治的関与面の持続性は高いと判断される。

#### 3.4.2 発現した効果の持続に必要な制度・体制

PICRC は海洋環境の研究を行う政府機関として位置づけられており、所長（Chief Executive Officer: CEO）の下、研究部、水族館部、管理部の3部で構成されており、計34名で構成されている。研究者については、CEO と研究部長以外に研究部に5名の研究者及び6名の研究補助員が在籍している。また、上述のとおりパラオ海洋保護区の管理事務局も設置されている。研究活動を行うために十分な数の研究者を抱えており、体制・人員面で研究活動に支障は来していない。

DNA ラボラトリーのある PCC では、サンゴ礁に関する研究が組織的に行われているわけではないが、教育・研究機関として、サンゴ礁を含めて様々な DNA 解析を実施できるパラオ唯一の組織となっている。本事業により設置された遺伝子実験関連機器は、PICRC の研究者のみならず、PCC の講師・学生、保健省、農業省などにより利用されている<sup>15</sup>。

以上より、発現した効果の持続に必要な制度・体制面には問題はないといえる。

#### 3.4.3 発現した効果の持続に必要な技術

PICRC では、供与された機材を活用し、永久方形区を含めたサンゴの生育・分布等のモニタリングの継続、コミュニティの理解醸成、学校における啓発活動、各種会議での沿岸海域環境の分析結果報告などを独自に行うことができるようになっていたことが確認された。また、PICRC 内では、日常活動において、研究者間の週次ミーティング、月次部門ミーティング、月次の全スタッフミーティング等を開催して情報共有や人材育成を図っているとのことであった。

本事業の実施により、PICRC はサンゴ礁の状況をより精緻にモニタリングし、データベースとして管理することを通じて、定量的なデータ提供や分析を行うことが可能となっている。その能力を用いて研究を継続していく技術力は事後評価時にも十分備わっていると思われた。

以上より、PICRC はパラオ議会に対する政策提言を常に行うことができているわけではないが、海洋環境に関するデータの関係機関への提供や、コミュニティや学校等での環境保全に関する啓発活動を行っており、技術面での持続性は十分備わっていると考えられる。

---

<sup>15</sup> PICRC は、パラオ海洋保護区における環境 DNA の研究において、同ラボラトリーの分析機器をより頻繁に使っていきたいという意向を持っていた。



### 3.4.4 発現した効果の持続に必要な財務

PICRC の近年の収支状況は、表 5 に示すとおりであった<sup>16</sup>。

表 5 PICRC 収支・年度末正味資産の推移

(単位：米ドル)

年度	2016/17	2017/18	2018/19
<b>事業収益</b>			
研究助成	359,345	55,652	747,763
施設利用・入場料	168,523	253,714	277,181
契約収入	146,601	166,929	201,309
寄付	216,961	196,510	178,736
研究施設	128,877	32,460	128,004
ボート利用料	48,561	91,157	79,864
その他	102,865	134,493	195,491
<b>合計</b>	<b>1,171,733</b>	<b>930,915</b>	<b>1,808,348</b>
<b>事業支出</b>			
給与等	-693,118	-761,405	-813,117
減価償却	-293,084	-276,772	-233,798
消耗品・印刷	-167,405	-146,461	-151,667
専門サービス	-133,632	-142,178	-51,710
光熱水道	-96,641	-96,080	-123,941
その他	-374,448	-289,943	-430,649
<b>合計</b>	<b>-1,758,328</b>	<b>-1,712,839</b>	<b>-1,804,882</b>
<b>事業収支</b>	<b>-586,595</b>	<b>-781,924</b>	<b>3,446</b>
政府予算	400,000	400,000	400,000
投資収入	27,956	21,973	42,959
<b>純損益</b>	<b>-158,639</b>	<b>-359,951</b>	<b>446,425</b>
<b>年度末正味資産</b>	<b>1,728,823</b>	<b>1,368,872</b>	<b>1,815,297</b>

注：会計年度は 10 月～翌年 9 月

出所：監査報告書（各年）

2016/17 年度～2018/19 年度の 3 年度の財務状況を見ると、PICRC は政府からの予算配分の 2～5 倍の収入を独自に確保しているが、研究活動等に対する助成金が外部から確保できるかどうかで、事業収支が大きく変化している。2016/17 年度及び 2017/18 年度は最終赤字となり資産の目減りが発生したが、2018/19 年度は大幅な黒字となった。

PICRC は事業収入の規模に応じて研究活動等を実施するため、大幅な赤字が複数年度続く可能性は高くなく、また政府予算も毎年 40 万ドル配分されている。しかし、人件費が上昇傾向にあるほか、2024 年以降に米国からパラオへの財政支援がどのような形で継続されるか見通せないため、政府予算の配分額が大幅に減少する可能性もある。PICRC は、外部からの研究助成等を安定的に確保し、収入基盤をより強固にすることが必要で

<sup>16</sup> PCC はサンゴ礁研究には携わっていないため、PICRC の収支状況を把握した（PCC は DNA ラボラトリーの光熱水道費及び維持管理費を負担しているが金額は不明であった。）。

あると思われるが、無償で入手した建物や機材なども減価償却費として計上しているため、赤字は額面上のものであり、それによって本事業の成果の継続が阻害されるような状況はないと思われる。したがって、財務面で大きな課題は見受けられないと判断される。

環境保全とその持続的な利用を重視するパラオにおいて、本事業で発現した成果を継続させていくに当たって政策・政治的関与には懸念点は見られず、PICRCの制度・体制も十分であった。研究・啓発活動を行っていく能力も十分であるほか、財務状況にも大きな課題は見られなかった。

以上より、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

## 4. 結論及び教訓・提言

### 4.1 結論

本事業は、パラオにおいて、実施機関の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を強化することを目標とした事業であった。本事業は計画時及び完了時の両時点において、パラオの開発政策や開発ニーズに合致していたほか、計画時の日本の対大洋州及び対パラオの援助方針にも整合しており、妥当性は高い。プロジェクト目標及び成果はおおむね達成されたほか、事業完了後も一部を除いて研究成果が活用されており、新たな政策の制定にも貢献した事例が見られるなど、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や実施にもつながっていることが確認された。したがって、有効性・インパクトは高い。事業の実施に関しては、事業期間は計画内に収まったものの、事業費が計画を上回ったため、効率性は中程度である。本事業で発現した効果の持続性については、政策・政治的関与には懸念点は見られず、実施機関の制度・体制や、研究・啓発活動を行っていく能力も十分であるほか、財務状況にも大きな課題は見られなかったことから、高いと判断される。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

### 4.2 提言

#### 4.2.1 実施機関などへの提言

本事業の実施を通じて、新たなモニタリング活動の実施及びデータベースの整備が行われた。この取り組みは事業完了後も行われているが、今後も継続することを通じて、長期的なサンゴ礁島嶼生態系の保全の効果を生理学的にも社会経済的にも分析し、SDGsの目標に合致する形で持続可能な資源の活用に関する政策的な提言を常時行うことができるようにしていくことが望ましい。また、パラオ国内に留まらず、特にミクロネシア地域において、ミクロネシア・チャレンジの達成に向けて主導的な役割を果たしていくことが期待される。そのためには、研究助成金の多寡によって左右されがちな財務状況を安定させるために、調査研究業務の受託や寄付の増加など、収入拡大の方策を探る

いくことが重要であると思われる。

#### 4.2.2 JICA への提言

本事業の後継事業に相当する「気候変動への強靱性強化のための統合的沿岸生態系管理能力向上プロジェクト」が 2022 年より開始された。海域と陸域の連続性を考慮した統合的沿岸域生態系を管理していく能力を強化するために、本事業の技術的な成果とともに、向上した研究能力及びデータを用いてさらにどのような事項を発展させていくことができるか、検証することが重要である。また、現状分析・課題抽出に留まらず、パラオが経済・社会の発展のためにどのような自然保護及び活用に向けた取組を行うべきか、政策志向的な活動を行っていくことが有益であると考えられる。そのため、JICA は同プロジェクトに対して、持続可能性を高める支援となるよう、地球環境部及びパラオ事務所から積極的な支援を行っていくことが重要である。

### 4.3 教訓

#### 政策提言や社会実装をより強く意識した事業内容の計画の必要性

SATREPS 案件は国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）と JICA による事業であるため、研究重視の側面があると同時に、開発効果の相手国への裨益を目的とする側面もある。本事業はパラオ側の実施機関が研究を主要業務とする機関であったことから、学術的な研究が重点的に行われた。そのこと自体は、サンゴ礁の実態を明らかにするために重要な業務であり、社会経済的な側面のパラオ国内への応用についても、「Science Policy Dialog: Call for Action」から結びついた新政策の策定事例や、PICRC が常に科学的な情報を関係機関に提供しているという状況が確認できた。しかし、本事業期間内に政策提言を意識した活動が行われた一方で、事業完了後も常に自立的に環境保全と経済社会活動の両立を促すための政策提言を継続していく仕組みづくりがなされていれば、政策提言がより効果的に採択されたと思われる。SATREPS の趣旨に鑑みると、事業の計画時、実施中及び完了時に「社会実装」として何を位置づけるかという点を明確にし、長期的に研究成果を開発効果につなげていく仕組みを検討しておくことが重要である。

例えば、①サンゴ礁を含めた海洋環境保全に関する政策の策定に向けた議会との定期的な協議の開催、②研究成果と民間技術を連結させてサンゴ礁の保全活動を継続的に実施する体制の整備、③予算配分に依存しない財務的に自立した仕組みを作り出すことによる政策提言の継続的な発信、などが挙げられる。②については、民間が保有するサンゴ礁再生の技術を活用しつつ、PICRC の研究により海洋環境の改善状況を明らかにし、それをダイビングやエコツーリズムに密接に結び付けていくことを通じて、環境と経済活動の両立を促進することが可能である。このような方向性を持つことは、SATREPS 案件が学術研究に留まらず、相手国の経済社会発展にもつながると思われる。

以上