

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)  
中間レビュー調査報告書

平成 28 年 6 月  
(2016年)

独立行政法人国際協力機構  
地球環境部

環 境
J R
16-072

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)  
中間レビュー調査報告書

平成 28 年 6 月  
(2016年)

独立行政法人国際協力機構  
地球環境部

# 目 次

目次	
地図	
写真	
略語表	
要約表	
第1章 評価調査の概要	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成と調査日程	1
1-3 プロジェクトの概要（中間レビュー調査時点）	2
第2章 評価の方法	6
2-1 評価の枠組み	6
2-2 評価5項目	6
2-3 中間レビュー調査のポイント	7
2-4 情報収集手段	8
第3章 プロジェクトの実績と実施プロセス	9
3-1 投入の実績	9
3-2 活動の実績	11
3-3 成果の達成状況	12
3-4 プロジェクト目標達成の見込み	14
3-5 上位目標達成の見込み	14
3-6 プロジェクトの実施プロセス	15
第4章 評価結果	16
4-1 妥当性	16
4-2 有効性	17
4-3 効率性	18
4-4 インパクト	18
4-5 持続性	19
第5章 結論	21
第6章 提言	21
付属資料	
1. ミニッツ及び合同評価報告書	25
2. 調査日程	55
3. プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）第20150821版	57
4. 活動計画表（PO）第4版	61
5. 調達機材リスト	69
6. 面談者リスト	73
7. 英文要約表	75

# 地 図



# 写真



プロジェクト実験機材



プロジェクト実験機材



パラオ・コミュニティカレッジ (PCC)  
における実験風景



Nikko Bay における実験風景



合同調整委員会 (JCC) における  
中間レビュー結果報告



JCC 参加メンバー

## 略 語 表

略語	英文名	和文名
CEO	Chief Executive Officer	最高経営責任者
C/P	Counterpart	カウンターパート
EQPB	Environmental Quality Protection Board	環境品質保全委員会
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
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
MPA	Marine Protected Area	海洋保護区
MTDS	Medium Term Development Strategies	中期開発戦略
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
PCC	Palau Community College	パラオ・コミュニティカレッジ
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PICRC	Palau International Coral Reef Center	パラオ国際サンゴ礁センター
PO	Plan of Operation	活動計画表
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	自然管理委員会（ネイチャーコンサーバンシー）



## 中間レビュー調査結果要約表

<b>1. 案件の概要</b>	
<b>国名：</b> パラオ共和国	<b>案件名：</b> 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
<b>分野：</b> 自然環境保全－生物多様性保全	<b>援助形態：</b> 技術協力プロジェクト（科学技術協力）
<b>所轄部署：</b> 地球環境部 森林・自然環境グループ 自然環境第一チーム	<b>協力金額：</b> 約 3.4 億円 国際協力機構（JICA）負担分のみであり、科学技術振興機構（JST）負担分は含まない。
<b>協力期間：</b> （R/D: 2013 年 2 月 14 日） 2013 年 4 月～2018 年 3 月（5 年間）	<b>先方関係機関：</b> パラオ国際サンゴ礁センター（PICRC）、パラオ・コミュニティカレッジ（PCC） <b>日本側協力機関：</b> 国立大学法人琉球大学
<b>他の関連協力：</b> 【国際協力機構：JICA】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 無償資金協力プロジェクトによる PICRC の建設（2000 年）</li> <li>・ 技術協力プロジェクト「国際サンゴ礁センター強化プロジェクト」（2002-2006 年）</li> <li>・ 技術協力プロジェクト「サンゴ礁モニタリングセンター強化プロジェクト」（2009-2012 年）</li> </ul>	
<b>1-1 協力の背景と概要</b> サンゴ礁は海洋総面積の1%未満にもかかわらず、9万3,000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 <sup>1</sup> 。パラオ共和国（以下、「パラオ」と記す）は地球上で最も多くの造礁サンゴ種が生息する「コーラル・トライアングル」の一角に位置しており、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。パラオの持続的な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。 <p>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（パラオ国際サンゴ礁センター）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。本技術協力プロジェクトは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。</p>	
<b>1-2 協力内容</b> 本プロジェクトはパラオにおいて、PICRCを対象に持続的な社会経済開発の実現に向けて、サンゴ礁島嶼生態系の維持管理に係る総合対策に係る計画策定能力及び実施能力の向上に寄与するものである。 <ol style="list-style-type: none"> <li>(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。</li> <li>(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及び持続的な維持管理能力が強化される。</li> <li>(3) 成果                         <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol> </li> </ol>	

<sup>1</sup> [http://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko\\_gyozyo/g\\_hourei/pdf/sub7932b.pdf](http://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_hourei/pdf/sub7932b.pdf)

- 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（中間レビュー調査時点）

日本側：総投入額 約 3.4 億円

専門家派遣：短期専門家 12 名、長期専門家 1 名

現地経費総額：0.2 億円

パラオ側：

カウンターパート（C/P）配置：20 名

施設提供：PICRC 部内にプロジェクトチーム用執務室及び研究室

モーターボート利用費：126,140 米ドル

一般経費：195,427 米ドル

（総額 321,567 米ドル）

2. 評価調査団の概要

調査者	<日本側>		
	総括	神内 圭	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
	協力企画	小峰 雪代	JICA 社会基盤・平和構築部 国際科学技術協力室 調査役
	SATREPS 計画・評価	安岡 義文	JST 国際科学技術部 研究主幹 東京大学名誉教授
	SATREPS 計画・評価	高木 麻里	JST 国際科学技術部 調査員
	評価分析	望月 昭宏	株式会社アイコンズ
	<パラオ共和国側>		
	King Sam		保護区ネットワーク（PAN） Program Manager
	Steven Victor		ネイチャーコンサーバンシー（TNC） Deputy Director
	Roxanne Blesam		環境品質保全委員会（EQPB） Executive Officer

調査期間：2015 年 10 月 7 日～2015 年 10 月 23 日

評価種類：中間レビュー調査

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認（成果の達成状況及びプロジェクト目標達成の見込み）

(1) 投入・活動実績

本プロジェクトは一部遅延を伴う活動も見受けられるものの、おおむね活動計画に沿って実施されている。促進要因として PICRC 側の強いオーナーシップとコミットメントが発揮され、プロジェクトとの連携が円滑に行われている。他方、阻害要因として社会実装に向けた、自然科学部門と社会科学部門の統合プロセスが確立していない。

(2) 成果の達成状況

**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 1 の達成度は「やや高い」と判断される。

指標 1-a（各海域の総合情報データベースの運用・公開及び関係機関の政策反映）は部分的に達成された。なお、データベースの公開に関しては論文発表後になる。

指標 1-b（生物種リスト基本データ管理システムの開発・公開）は達成していない。生物種リストは完成したが、研究者と PICRC との合意がなされておらず一般公開には至っていない。

指標 1-c（PICRC への環境ストレス実験装置の設置）は達成した。



指標 1-d (サンゴ礁生物モニタリング・プロトコルのパラオ国内で配布・活用) はほぼ達成している。サンゴ礁生態系モニタリング・プロトコルは完成した。調査区と測線調査法についてのマニュアル及び画像データ処理に関するマニュアルが作成中である。

指標 1-e に関して、遺伝子データベースは完成したが、公開は関連内容の論文発表後になる。

### **成果2：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。**

成果 2 は部分的に達成した。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、書籍が発表された。その他の論文も国際学術誌への発表に向けて準備中である。他方、サンゴ礁の持続的維持管理に関する方法論は開発されておらず、プロジェクト後半では社会実装に向けた具体的な計画の立案が求められる。

### **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 3 は 2 つの指標ともに達成した。

指標 3-a (プロジェクト活動に関する企画展示の実施) は達成された。プロジェクト開始後 2 年間でポスターの作成及び PICRC 併設水族館の説明パネルがタッチパネルに改善され、来訪客の利便性向上、プロジェクト活動の一般広報と活動内容の理解促進が実現した。

指標 3-b (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の開催) は達成した。住民啓発を目的としたセミナーがパラオで 3 回、日本で 1 回開催された。

### **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。**

指標 4-a (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の作成・公表) は達成された。Fibox3 酸素計のマニュアルと実験プロトコル及び、水質計測プロトコルが PICRC と共有された。

指標 4-b (プロジェクト期間内に PICRC のスタッフが作成した論文が、査読付き国際学術誌に 1 件以上受理される。) に関して、プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) によって設定された論文受理という形では目標が達成しない。ただし、パラオの各州事務所、PICRC、PCC、PAN において環境保全に従事する職員に対するトレーニングが実施された。これは PDM では設定されていないが、人材育成に関連する成果であると評価される。

### **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。**

指標 5-a、指標 5-b、指標 5-c ともに達成していない。目標達成に必要な活動の多くがプロジェクト後半に予定されている。

## **(3) プロジェクト目標の達成状況**

### **【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。**

中間レビュー調査時点におけるプロジェクト目標の達成見込みは「中程度」と判断される。特に指標 3 (気候変動適応策のための総合的政策オプションの提案) に関連する活動が遅れている。

指標 1 (パラオ側による継続的なモニタリング実施) は達成されつつある。プロジェクトにより PICRC の現行モニタリング・プロトコルに組み込むための新しいコンポーネントが設計された。プロジェクトの後半では、新コンポーネントを現行モニタリング制度にどのように組込むかに関して PICRC と議論を経て決定する予定である。

指標 2 (開発されたデータ/情報ベースの継続的に管理・公開) は一部達成した。データ/情報ベースは部分的に完成したものの、WEB を通じた公開は実現していない。公開できない理由として、システムの構築の遅れと研究論文の未発表が要因である。プロジェクト終了時までにはデータ/情報ベースが完成し、一般公開されることが期待される。

指標 3 (気候変動適応策として持続可能な総合的政策オプションの提案) は達成していない。プロジェクトは総合的な政策オプションについての議論は行っているが、中間レビュー調査時点において素案は完成していない。

#### (4) 上位目標の達成状況（見込み）

**【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。**

プロジェクトによる政策代案がパラオ政府の気候変動適応策として採択されるためには、プロジェクト後半の早い時期に的確なステークホルダー、関係組織を特定し、具体的な活動計画のもと実施に向けて準備を開始することが求められる。なお、連携機関として PAN と連絡を取り合っていることは確認できたものの、上位目標の達成見込みを判断することは時期尚早である。

### 3-2 評価結果の要約

#### (1) 妥当性：高い

##### 【パラオ共和国政府の政策との整合】

本プロジェクトは、文化・環境の保全をしつつ経済的自立を目指すパラオ政府の開発政策「国家開発マスター計画 2020」に合致している。また、アジア開発銀行の支援を受けながら策定された国家中期開発政策「中期開発計画（2009～2014年）」とも合致しており、パラオ政府の開発政策との整合性が高い。

##### 【日本政府の政策との整合】

わが国の「対パラオ共和国 国別援助方針（2012年）」には、「環境保全と気候変動のコントロール」が重点分野の一つとして位置づけられている。そのためわが国は、パラオの持続的な経済成長の実現に向け、サンゴ礁生態系の保全活動を支援している。

##### 【受益者ニーズとの整合】

パラオ政府は、海洋保護区（MPA）の効果的な運用と申請、指定に係るシステムの構築を目的としたPAN法を2003年に定めている。しかしながら、モニタリング手順の整備など、MPAをPANに登録する体制が整っていないことから、JICAはMPAのモニタリング能力向上を目的とした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」を先行案件として実施してきた。先行案件の成果を生かしつつ、地元主導でサンゴ礁の保全を推進する体制の確立を目指す本プロジェクトは、パラオが主体的に取り組んでいる内容と合致している。

#### (2) 有効性：中程度

中間レビュー調査時点では、成果の達成を測る指標において一定の達成度が確認された。他方、成果1から成果4を集約し、プロジェクト目標達成に重要な位置づけである成果5の達成に必要な活動は、プロジェクト後半における実施が計画されている。今後、プロジェクト目標達成に向けて活動を加速させていく必要がある。

##### 【プロジェクト目標の達成見込み】

中間レビュー調査時点における活動の実施状況、成果の達成状況並びにプロジェクトを取り巻く環境を踏まえると、プロジェクト終了時までにプロジェクト目標の確実な達成を見込むことは難しい。特に成果5とプロジェクト目標の指標達成度が十分ではない。

##### 【プロジェクト目標と成果の因果関係】

本プロジェクトでは、モニタリングに必要なデータシステムの整備 [成果1]、気候変動影響下におけるサンゴ礁生態系の維持管理に資する知見・課題の抽出 [成果2]、生物多様性と生態系サービスに対する住民の理解向上 [成果3]、サンゴ礁生態系の保全に必要な人材育成 [成果4] を産出する。そしてこれら4つの成果に基づきサンゴ礁島嶼生態系の保全に資する政策提言 [成果5] を産出し、プロジェクト目標（サンゴ礁島嶼生態系に関する研究能力及び維持管理能力の強化）が達成されるというデザインになっている。このことにより各成果からプロジェクト目標にいたる因果関係は十分にあると言える。

##### 【外部条件】

プロジェクト目標達成に2つの外部条件が設定されている。1つは「気候変動に対するパラオ政府の政策が大きく変更しない」、もう1つは「PICRCにおけるサンゴ礁島嶼の生態系に関するモニタリ

ング用データベース構築に必要な予算が確保される」である。両者とも現在までのところ大幅な変更が生じる可能性は低く、外部条件は満たされると見込まれる。

### (3) 効率性：やや高い

#### 【成果の達成状況】

PICRC 研究員の任命と作業員の雇用はプロジェクトの進展に大きく貢献をしている。また、本プロジェクトにより提供された機材は、質・量ともにおおむね適切であり、プロジェクトチームの管理のもと、PICRC 及び PCC に保管、活用されている。なお、成果の達成を計測する指標のうち、全く達成していないものは、プロジェクト後半での活動が予定されている。

#### 【他事業との連携】

青年海外協力隊員との連携により、PICRC 併設の水族館における説明モニターにタッチパネルを設置し、操作性の向上を実現させ来館者に喜ばれている。

### (4) インパクト：中程度

#### 【上位目標の達成見込み】

上位目標の達成には、プロジェクト目標及び成果 5 の達成が不可欠であるが、中間レビュー調査時点では達成されていない。プロジェクト後半の早い段階で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、共有化され、成果 5 及びプロジェクト目標が達成すれば、上位目標の達成見込みが高まる。

#### 【環境教育の普及】

プロジェクト開始時点より中間レビュー時点までに、10 名以上の PCC の学生が本プロジェクトのアシスタントとして参加してきた。これらの学生はプロジェクトを通じて習得した知識、技術を PCC が主催するエクステンションコース等を通じ高校生に教えており、パラオにおける環境教育の普及に正のインパクトを与えている。

#### 【人材開発】

本プロジェクトは PICRC の各州事務所スタッフ、PCC スタッフ、更に PAN スタッフに対する、環境保全に関する能力強化に貢献している。加えて、若い研究者に対して国際共同研究という貴重な機会の提供に貢献している。

### (5) 持続性：やや高い

政策面、組織面及び技術面における持続性は高いと判断される。他方、財政面に関しては、一層の強化が求められる。

#### 【政策面】

本プロジェクトは長期開発計画である「パラオ開発計画 2020」に合致していることに加え、パラオは他の 4 カ国のミクロネシア諸国とともにミクロネシア・チャレンジを宣言しており、ミクロネシア・チャレンジの実施を積極的に支持することを目的とした PAN 基金を設立している。そのため政策面における持続性は高いと判断される。

#### 【組織面】

PICRC はパラオにおけるサンゴ礁研究機関として環境保全を使命としていること、また本プロジェクトに参加している研究者は PICRC 専属の研究者であることから、組織面における持続性は「高い」と判断される。

#### 【財政面】

財務面の持続性は、「中程度」と判断される。2010 年の予算削減を受け、研究分野を含む PICRC スタッフの離職が発生したことがある。予算削減措置は 2013 年まで継続されたのち、2014 年に削減前の水準に回復した。PICRC では政府予算以外の収入を増加させるべく収入の多様化にも着手しており、併設水族館への来訪客による入場料収益の増加、また外部研究者向けの有料宿舎の建設に着手し

ている。現時点ではこれら収入の多様化政策は具体的な成果を上げていないものの、財務面の強化に積極的に取り組んでいる。

#### 【技術面】

技術面の持続性は「やや高い」と判断される。C/P は本プロジェクトを通じて論理面、実務面における十分な知識をフィールド調査とラボにおける活動を通じて習得している。他方、観光、環境経済を通じて、サンゴ礁生態系を保全するための社会科学の分野はパラオにとっては新しい分野であり、プロジェクト期間中に調査分析手法を確立することが求められる。

### 3-3 効果発現に貢献した要因

#### (1) 計画内容に関すること

特になし

#### (2) 実施プロセスに関すること

##### 1) C/P のオーナーシップとコミットメント

PICRC はプロジェクトの開始当初より強いコミットメントを表明してきた。そのため PICRC は本プロジェクトに人員、予算を優先的に割り振っている。さらに、本プロジェクトを通じて得られた知見を若い世代に普及していくために、PCC と積極的な連携も行っている。

##### 2) 月例会議による情報共有

PICRC 総務部と専門家の月例会議の実施により、プロジェクトの進捗状況の確認、今後の予定、必要な対応について共有がなされ時間的猶予をもった準備が可能となり、プロジェクトの円滑な実施に貢献した。

### 3-4 問題点及び問題を惹起した要因

#### (1) 計画内容に関すること

特になし

#### (2) 実施プロセスに関すること

##### 1) 不明瞭な自然科学部門と社会科学部門の統合プロセス

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がアサインされなかった。このことにより社会科学部門の活動開始時期は自然分野の研究に比べて、実質 1 年程度遅れた。このため、自然科学と社会科学の研究成果を統合していく方法論が中間レビューにおいても具体的に確立されておらず、プロジェクトの実施プロセスの阻害要因となった。

### 3-5 結論

中間レビュー調査時点において完了していない活動があり、プロジェクト目標は達成していない。これは活動計画 (PO) に基づきプロジェクト後半に実施が予定されている活動も多いことによる。また、プロジェクト目標の達成には自然科学分野と社会科学分野の統合プロセスが明確化されることが求められる。各研究グループの研究成果をどのように統合し、社会実装を念頭に置いた政策提言を行うための明確なプロセスがプロジェクトチーム内で明確に共有されれば、具体的な活動が開始されプロジェクト目標の達成が見込まれる。

他方、プロジェクトに対する PICRC の強いオーナーシップ、更にプロジェクトチームとの良好なコミュニケーションは、プロジェクトの円滑な実施に大きく貢献している。

### 3-5 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

自然科学グループと社会科学グループとの統合に関する明確なプロセスを早急に確立するべきである。

#### (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。

提言(1)「自然科学グループと社会科学グループ間の統合」に加えて、自然科学グループ間においても統合プロセスを確立すべきである。

**(3)統合に向けたタスクフォース・チームを結成する。**

提言(1)及び提言(2)を実現するために、統合に向けたタスクフォース・チームを現行のチームとは別に編成すべきである。

**(4)統合に向けたプロセスの可視化**

プロジェクト目標達成のために自然科学と社会科学の統合プロセスを議論し、最終化するために、主任研究者はコンセプトとアイデアを可視化することが必要である。

**(5)PAN 国家戦略計画を含む政府計画へのプロジェクト研究成果の提案と組み込み**

プロジェクト目標の1つとして、関係国家機関への政策提言作成及び提案がある。そのため、プロジェクトは提言作成から提出までの具体的なスケジュールを計画する必要がある。そして実現には、重要ステークホルダーとの綿密な調整が非常に重要となってくる。更に、ステークホルダーとプロジェクトの橋渡しの役目を担う人物の任命が重要である。

**(6)陸域と海域の関連性にかかる研究についての説明**

当初計画には「陸域と海域の関連性」が明記されている。しかしながら、中間レビュー調査時点までにおいては、当該テーマに関しては報告がなされていない。プロジェクトチームには当該テーマに関する取り扱いについて説明を行うべきである。

# 第1章 評価調査の概要

## 1-1 調査団派遣の経緯と目的

サンゴ礁は海洋総面積の1%未満にもかかわらず、9万3,000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<sup>1</sup>。パラオ共和国（以下、「パラオ」と記す）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・文化に多大なる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。本技術協力プロジェクトは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。

今般、当該プロジェクトが協力期間の中間点を迎えるにあたり、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、日本側とパラオ側のメンバーによって構成される合同評価調査団により中間レビュー調査を実施した。本調査では、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、インパクト及び持続性）の観点からプロジェクトの進捗と達成状況を分析した。その上で、今後のプロジェクト運営及びプロジェクト目標の達成に向けて、取るべき措置について協議し、その結果を合同中間レビュー調査報告書に取りまとめ、関係者間で合意した。

## 1-2 調査団の構成と調査日程

### (1) 調査団の構成

調査団のメンバーは次ページのとおりである。

---

<sup>1</sup> [http://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko\\_gyozyo/g\\_hourei/pdf/sub7932b.pdf](http://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_hourei/pdf/sub7932b.pdf)

1) 日本側

名前	担当	所属先/役職
神内 圭	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
小峰 雪代	協力企画	JICA 社会基盤・平和構築部 国際科学技術協力室 調査役
安岡 義文	SATREPS 計画・評価	JST 国際科学技術部 研究主幹 東京大学名誉教授
高木 麻里	SATREPS 計画・評価	JST 国際科学技術部 調査員
望月 昭宏	評価分析	株式会社アイコンズ

2) パラオ側

名前	役職	所属先
King Sam	Program Manager	保護区ネットワーク (PAN)
Steven Victor	Deputy Director	ネイチャーコンサーバンシー (TNC)
Roxanne Blesam	Executive Officer	環境品質保全委員会 (EQPB)

(2) 調査日程

本中間レビューは2015年10月7日(水)から2015年10月23(金)の日程で実施された(評価調査日程の詳細は「付属資料2」を参照)。

1-3 プロジェクトの概要(中間レビュー調査時点)

(1) プロジェクトの概要

2015年2月に実施された合同調整委員会(Joint Coordinating Committee: JCC)にて合意されたプロジェクト・デザイン・マトリックス(Project Design Matrix: PDM)の内容に基づくプロジェクトの概要は以下のとおりである。

表1 プロジェクト概要表

プロジェクト名: (英語名)	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 (Project for Sustainable Management of Coral Reef and Island Ecosystems: Responding to the Threat of Climate Change)
プロジェクトサイト:	パラオ全土
協力期間:	2013年4月1日~2018年3月31日(5年間)
相手国対象機関:	パラオ国際サンゴ礁センター(PICRC)
対象:	C/P機関[PICRC、パラオ・コミュニティカレッジ(PCC)]の研究者、パラオ住民



表2 プロジェクトの要約と指標 (ver. 20150831)

<p><b>プロジェクト上位目標</b>：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。</p>
<p><b>指標</b>：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。</p>
<p><b>プロジェクト目標</b>：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。</p>
<p><b>指標 1</b>：パラオ側により、モニタリングが継続的に実施される。</p> <p><b>指標 2</b>：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。</p> <p><b>指標 3</b>：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。</p>
<p><b>成果 1</b>：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。</p>
<p><b>指標 1-a</b>：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）。</p> <p><b>指標 1-b</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。</p> <p><b>指標 1-c</b>：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。</p> <p><b>指標 1-d</b>：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。</p> <p><b>指標 1-e</b>：開始 5 年までに、遺伝子データベースが開発・公開される。</p>
<p><b>活動</b>：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1-1 造礁サンゴ (Photo quadrats) と魚 (Line transect) のモニタリング、解析・評価を行う。</li> <li>1-2 パラオ陸域サンゴ礁の環境ストレス調査を行う。</li> <li>1-3 海洋環境 (pH、塩分、濁度など) 観測のための基礎情報を収集する。</li> <li>1-4 生物多様性パターンと連続性の分析を行う。</li> <li>1-5 生物多様性データベースとデータアクセスを整備する。</li> <li>1-6 パラオのサンゴ礁生態系の環境変化インパクトを評価する。</li> <li>1-7 パラオのサンゴ礁生態系の地域規模インパクトを評価する。</li> <li>1-8 サンゴ礁島嶼生態系サービスの劣化による経済的損失と、生態系保全及び自然資源活用による便益に関する経済学的評価を行う。</li> <li>1-9 サンゴ礁島嶼生態系に影響を与える観光開発に対する住民の意識について、調査のうえ評価を実施する。</li> </ul>
<p><b>成果 2</b>：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。</p>
<p><b>指標 2-a</b>：開始 1.5 年までに、環境ストレス実験装置が設置・運用される。</p> <p><b>指標 2-b</b>：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</p>

くとも各活動1件以上)。
<p><b>活動：</b> 2-1 社会と自然科学の統合により、パラオの生態系を持続的管理に資する知見を抽出する。</p>
<p><b>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。</b></p>
<p><b>指標 3-a：</b> 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。</p> <p><b>指標 3-b：</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。</p>
<p><b>活動：</b> 3-1 サンゴ礁島嶼生態系及び生態系サービスへの住民理解の向上を目的とした企画展を実施する。</p> <p>3-2 マネージャー、ステークホルダー、学生らを対象にした議論・意見交換の場としてワークショップを開催する。</p> <p>3-3 2016年開催の国際サンゴ礁シンポジウムでの特別セッションを開催する。</p> <p>3-4 パラオの自然と環境に関するフィールドガイドブックを作成する。</p>
<p><b>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。</b></p>
<p><b>指標 4-a：</b> 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。</p> <p><b>指標 4-b：</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。</p>
<p><b>活動：</b> 4-1 パラオ州において、保護海洋区域のモニタリング能力向上を目的としたワークショップ・研修がPICRCにより実施される。</p> <p>4-2 琉球大学において修士課程の長期研修が実施される。</p>
<p><b>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。</b></p>
<p><b>指標 5-a：</b> 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。</p> <p><b>指標 5-b：</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。</p> <p><b>指標 5-c：</b> 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。</p>
<p><b>活動：</b> 5-1 パラオにおけるサンゴ礁島嶼生態系の維持管理に関する政策（PAN など）に対し、科学的データ・知見の提供及び提言を行う。</p> <p>5-2 成果1～4を統合し、パラオにおけるサンゴ礁島嶼生態系の保全に資する政策オプションを作成する。</p>

## (2) プロジェクトの実施体制

本プロジェクトでは、PICRC 理事会の理事長がプロジェクト・ディレクター、最高経営責任者 (Chief Executive Officer : CEO) がプロジェクト・マネージャーとしてプロジェクトの全体的なマネジメントを担っている。また、PICRC 理事長を議長とし、PCC、PAN、ミクロネシア・チャレンジ (Micronesia Challenge : MC)、パラオ自動土地資源情報システム (Palau Automated Land and Resource Information System : PALARIS)、EQPB などパラオの環境保全に携わる関連機関及び JICA パラオ支所及び日本人専門家から構成される JCC が本プロジェクトのモニタリング機関として形成されている。

## 第2章 評価の方法

### 2-1 評価の枠組み

本中間レビューでは、『新 JICA 事業評価ガイドライン 第1版』(2010年)を指針として、以下の手順にて評価を実施した。

- (1) プロジェクトの実績、実施プロセス、評価5項目に関する詳細な評価設問と必要な情報・データ、情報源、情報収集手段等を記述した評価グリッドを作成する。
- (2) PDMに基づいて、プロジェクトの実績を確認する(PDMは「付属資料3」または「表2 プロジェクトの要約と指標(PDM)」を参照)。
- (3) 実施プロセスを検証し、プロジェクトの活動実施及び成果産出に貢献した要因または阻害した要因を分析する。
- (4) 評価5項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト及び持続性)の観点から、現状・実績に基づき、包括的に評価を実施する。
- (5) 評価結果に基づき、2018年3月のプロジェクト終了を見据え、プロジェクトチーム及びC/Pがプロジェクト期間中に取り組むべき事項、プロジェクト終了後にC/Pが継続して取り組むべき事項を整理する。
- (6) 評価・協議結果を評価報告書として取りまとめる。

### 2-2 評価5項目

本中間レビュー調査では、評価の基準として以下の評価5項目を用い、評価を実施した。

表3 評価5項目

妥当性：	プロジェクト目標や上位目標がパラオ政府の開発政策やわが国の援助政策と整合性がとれているか、ターゲットグループのニーズと合致しているか等、プロジェクトの正当性・必要性を検証・評価する。
有効性：	プロジェクト目標がプロジェクト終了時まで計画どおり達成されるか、また、プロジェクト目標の達成が成果の達成によって引き起こされたのかを検証・評価する。
効率性：	プロジェクトが効果的に投入資源を活用したかという観点から、投入実績と成果産出の状況を踏まえて、投入(インプット)がどのように効率的に成果に転換されたかを検証・評価する。
インパクト：	プロジェクト終了後3年から5年の間に上位目標が達成される見込み、プロジェクト実施によりもたらされる長期的・間接的な効果や波及効果の有無を検証・評価する。
持続性：	政策・制度面、組織面、財務面及び技術面から、プロジェクト終了後、プロジェクトで発現した効果がどのように定着・持続していくかについて検証・評価する。

### 2-3 中間レビュー調査のポイント

本調査では、現状・実績に基づき、特に妥当性、有効性、効率性について、影響する貢献・阻害要因とともに重点的に検証する。加えて、実施プロセスの検証を重点的に実施し、円滑なプロジェクト実施に向けた改善点を検討する。

表4 中間レビュー調査のポイント

項目	評価の視点例
実績の検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 投入は計画どおりか。(計画値との比較)</li> <li>- 成果は計画どおり産出されているか。(目標値との比較)</li> <li>- プロジェクト目標の達成の見込みはあるか。(目標値との比較)</li> </ul>
実施プロセスの検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 活動は計画どおりに実施されているか。</li> <li>- 実施機関やC/Pのプロジェクトに対する認識は高いか。</li> <li>- 技術移転の方法に問題はないか。</li> <li>- プロジェクトのマネジメント体制(モニタリングの仕組み、意思決定過程、プロジェクト内のコミュニケーションの仕組み等)に問題はないか。</li> <li>- プロジェクトの実施過程で生じている問題はあるか。その原因は何か。</li> </ul>
<評価5項目>	
妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (必要性) 対象地域・社会のニーズに合致しているか。ターゲットグループのニーズに合致しているか。</li> <li>- (優先度) パラオ政府の開発政策との整合性はあるか。日本の援助政策・JICAの援助実施方針との整合性はあるか。</li> <li>- (手段としての適切性) プロジェクトはパラオ政府の環境保全と持続的経済発展に対する効果をあげる戦略として適切か。日本の技術の優位性はあるか。</li> <li>- (その他) プロジェクト開始以降、プロジェクトを取り巻く環境(政策、経済、社会等)の変化はないか。</li> </ul>
有効性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (プロジェクト目標の達成予測) 投入・成果の実績、活動の状況に照らし合わせて、プロジェクト目標の達成の見込みはあるか。プロジェクト目標の達成を阻害する要因はあるか。</li> <li>- (因果関係) 成果は、プロジェクト目標を達成するために十分か。成果からプロジェクト目標に至るまでの外部条件は、現時点においても正しいか。外部条件が満たされる可能性は高いか。</li> </ul>
効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (成果の達成度) 成果の達成度は適切か。</li> <li>- (実績と目標値との比較) 成果達成を阻害した要因はあるか。</li> <li>- (因果関係) 成果を産出するために十分な活動であったか。成果を産出するために十分な投入であったか。</li> <li>- (投入の実施状況) 計画に沿って活動を行うために、過不足ない量・質の投入がタイミング良く実施されたか。実施されているか。</li> </ul>
インパクト	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (上位目標の達成予測) 投入・成果の実績、活動の状況に照らし合わせて、上位目標は、プロジェクトの効果として発現が見込まれるか。上位目標を達成す</li> </ul>

	<p>るための方策が考えられているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (因果関係) 上位目標とプロジェクト目標は乖離していないか。</li> <li>- (波及効果) 上位目標以外の効果・影響が想定されるか。</li> </ul>
持続性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 援助が終了しても、プロジェクトで発現した効果が持続する見込みがあるか。</li> <li>- (政策・制度面) 政策支援は協力終了後も継続するか。</li> <li>- (組織・財務面) 協力終了後も、効果をあげていくための活動を実施するに足る組織能力はあるか。(人材配置、意思決定プロセス等) 将来プロジェクトの成果を持続させていくための予算確保の対策は十分か。</li> <li>- (技術面) 資機材の維持管理は適切に行われているか。中核となる人材は質量ともに十分に育成され、環境保全のための継続的な実施が期待できるか。また、技術の定着・発展が期待できるか。</li> </ul>

## 2-4 情報収集手段

本中間レビュー調査では、既存資料レビュー、質問票・インタビュー調査、現地調査により、情報・データを収集した。

### (1) プロジェクト関連資料レビュー

a) 本プロジェクトに関する報告書	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 詳細計画策定調査報告書 (2014年、和文)</li> </ul>
b) プロジェクト作成資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平成26年度実施報告書 (2015年、和文)</li> <li>・ 専門家業務完了報告書 (2015年、和文)</li> </ul>
c) パラオ政府の開発政策文書	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Joint Country Strategy 2009-2013 (2009年、英文)</li> <li>・ National Master Development Plan (1996年、英文)</li> <li>・ National Assessment Report (2006年、英文)</li> <li>・ Medium Term Development Strategies 2009-2014 : Actions for Palau's Future (2008年、英文)</li> </ul>
d) 日本政府の対パラオ援助政策文書	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対パラオ国別援助方針 (2012年、和文)</li> </ul>

### (2) 質問票調査・インタビュー調査

専門家及びC/Pに対して質問票を作成・配布した。質問票への回答結果及び上記1)のプロジェクト関連資料を基礎情報として個別インタビュー調査を行った(面談者リストは「付属資料6」を参照)。

### (3) 現地調査

プロジェクトの実施サイトにおける活動状況確認のため、以下を訪問・視察した。

- ・ ニッコウ湾 (Nikko Bay)
- ・ セメタリー・リーフ (Cemetery Reef)

### 第3章 プロジェクトの実績と実施プロセス

#### 3-1 投入の実績

##### (1) 日本側の投入

##### 1) 専門家の派遣

プロジェクト開始から中間レビュー調査までに 13 名の専門家が派遣された。専門家の氏名と専門分野は以下のとおりである。

氏名	所属組織	担当分野（仮訳）	派遣時期
中村崇	琉球大学	Chief Advisor/ Coral reef monitoring and biological responses (総括/サンゴ礁モニタリング及び生理学的調査)	2013年6月～
中谷誠治	JICA	Coordinator (業務調整)	2014年7月～
土屋誠	琉球大学	Ecosystem services of coral reefs and mangroves (サンゴ礁・マングローブ生態系サービス)	2013年6月～
藤田陽子	琉球大学	Economic evaluation of ecosystem change (生態系変化の経済学的評価)	2013年6月～
James Davis Reimer	琉球大学	Biodiversity assessment and species listing (生物多様性評価及び種のリスト化)	2013年6月～
栗原晴子	琉球大学	Environmental stress and biological responses (環境ストレス及び生物学的反応)	2013年6月～
宮国薫子	琉球大学	Residents' attitudes toward tourism development (観光開発)	2013年6月～
渡邊敦	東京工業大学	Sea water quality on coral reefs (海洋学的分析調査)	2014年4月～
木村匡	自然環境研究センター	Training on coral reef monitoring/survey (トレーニング)	2013年6月～
Julien Simon Pierre Lorion	琉球大学	Biodiversity assessment and species listing (生物多様性評価及び種のリスト化)	2013年4月～
Yuen Yeong Shyan	琉球大学	Coral reef monitoring and biological responses toward local stress factors (サンゴ礁モニタリング及び生理学的調査)	2013年6月～
河合崇	琉球大学	Ecological connectivity among coastal ecosystems (沿岸生態系における連結性)	2013年9月～2015年3月
本郷宙軌	琉球大学	Natural disaster risk reduction using coral reef landform (サンゴ礁を活用した防災・減災)	2015年3月～



## 2) 資機材の供与

プロジェクト実施に必要なオフィス機器（ノートパソコン）及びモーターボート（27フィート）、水質モニタリング装置、ポータブル二酸化炭素分析器、水中型 PAM クロロフィル蛍光測定器等が供与された（「付属資料5 調達機材リスト」を参照）。

## 3) C/P 研修の実施

プロジェクト期間中に5名が本邦研修に参加している。なお、2016年にも数名に対する本邦研修が計画されている。

参加者名	研修内容、研修場所	参加時期
Victor Nester	琉球大学修士課程	2013年10月1日～
Kevin Polloi	第1回アジア国立公園会議	2013年11月11日～20日
Geraldine Rengiil	琉球大学、ふくしま海洋科学館	2014年11月30日～12月21日
Asap Bukurrou	琉球大学、ふくしま海洋科学館	2014年11月30日～12月21日
Evelyn Otto	琉球大学	2015年11月14日～25日

## 4) プロジェクト現地経費の支出

プロジェクト開始から2015年9月末までに、合計約2,418万円<sup>2</sup>（198,469米ドル）のプロジェクト現地経費が支出された。内訳は以下のとおりである（単位：米ドル）。

	2013年4月～ 2014年3月	2014年4月～ 2015年3月	2015年4月～ 2015年9月
航空賃	0	11,309	0
旅費（航空賃以外）	245	6,588	508
現地コンサルタント雇用費	700	2,568	0
作業補助員人件費	0	34,223	8,918
会議費	656	4,513	0
一般運営費	10,753	86,538	30,950
<b>合計</b>	<b>12,354</b>	<b>145,739</b>	<b>40,376</b>

## (2) パラオ国側の投入

### 1) C/P の配置

パラオ側はPICRCとPCCからプロジェクト活動に必要な職員を以下のとおりC/Pとして配置した。

所属機関	氏名	肩書/役割
PICRC	Yimnang Golbuu	CEO
	Geraldine Rengiil	Head of Research and Aquarium Department
	Marine Gouezo	Coral reef monitoring and coastal management

<sup>2</sup> JICA換算レート（2015年9月、1米ドル=121.81円）にて換算

	Shirley D. Koshiba	Socio-economic aspects of coral-reef and mangrove ecological services
	Victor Nestor	under training in Japan
	Evelyn Otto	Database and coral reef monitoring
	Randa Jonathan	Research assistant
	Geory Mereb	Research assistant
	Dawnette Olsudong	Research assistant
	Arius Merep	Engineering/maintenance of equipment/boats/cars
	Asap Bukurrou	Animal husbandry
	Jay Oruetamor	Tank & Equipment managers
	Harlen Herman	Aquarist
	Vincent Abedneko	Aquarist
	Ines Kintoki	Outreach/library
	Sahar Hanser	Communication and Outreach Officer
	Mingrang Kloulechad	Head of Administration Department
PCC	Patrick U. Tellei	President, Education on coral reef island society
	Thomas Taro	Vice-President of Cooperative Research and Extension, Education on coral reef island society
	Christopher Kitalong	Science Instructor

## 2) 施設の提供

PICRC 内に専門家用執務室とラボラトリーが提供された。また、必要に応じて各種便宜供与がなされた。

## 3) プロジェクト現地経費の支出

プロジェクトが開始された 2013 年 4 月から 2015 年 9 月までに、パラオ側は総額 321,566 米ドルをプロジェクト現地経費として支出した。内訳は以下のとおりである。

- モーターボート利用費： 126,140 米ドル
- ラボラトリー使用費： 47,355 米ドル
- 事務所経費及び水道代： 58,237 米ドル
- 人件費： 77,009 米ドル
- その他： 12,825 米ドル

### 3-2 活動の実績

活動計画表 (Plan of Operations : PO) 第 4 版に示されているように、本プロジェクトの活動はおおむね計画どおりに実施されている。成果 5 の達成に必要な活動にはやや遅れがみられる。(「付属資料 4 PO 第 4 版を参照」)。

### 3-3 成果の達成状況

**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。**

指標：

- 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)。
- 1-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。
- 1-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。
- 1-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。
- 1-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。

指標の達成度、活動の実施状況、成果 1 の達成状況に関する専門家と C/P の認識等を総合的に考慮すると、成果 1 の達成度は「やや高い」と判断される。

指標 1-a は部分的に達成された。全 44 カ所の実験サイトからの物理環境データは無事収集が完了した。他方、PICRC のデータベースに統合するために、14 サイトからの生物種データベース(photo-quadrat and line intercept transect) は構築中である。なお、いくつかの収集データに関しては学会、国際学術誌で論文が発表された後に公開される予定である。

指標 1-b は達成していない。生物種リストは完成したものの、一般公開には至っていない。なお、公開に際してはプロジェクト研究者に対する不利益が生じないよう、PICRC とプロジェクトの Principal Investigators (主任研究者) による合意が必要である。

指標 1-c は達成した。生物種リストは完成したものの一般公開には至っていない。なお、公開に際してはプロジェクト研究者に対する不利益が生じないよう、PICRC とプロジェクトの Principal Investigators による合意が必要である。

指標 1-d はほぼ達成している。サンゴ礁生態系のモニタリング・プロトコルは完成した。調査区(方形区)と測線調査法についてのマニュアルが作成中である。また画像データ処理と解析部分を別途まとめたマニュアルの作成も予定されている。

指標 1-e について、遺伝子データベースは完成しているが、公開は関連内容における論文の発表後になる。

**成果 2：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。**

指標：

- 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)。

成果 2 は部分的に達成した。

指標 2-a：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/書籍が発表された。加えて、上記 8 本以外にも論文が国際学術誌への発表に向けて準備中である。他方、サンゴ礁の持続的維持管理に貢献する方法論については、中間レビュー調査時点では開発されていない。そのた

め、プロジェクトは各研究者の研究成果を統合して、社会実装に向けた具体的な計画を立案することが強く求められる。

**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。**

**指標：**

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。

3-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。

成果 3 は 2 つの指標ともに達成した。

指標 3-a について、プロジェクト開始後 2 年間で、ポスターが 3 セット作成されたことに加え、PICRC に併設されている水族館の説明がタッチパネルに改良され見やすくなったことにより、来訪客の利便性向上、プロジェクト活動の一般への広報と活動内容の理解促進が実現した。

指標 3-b について住民啓発を目的としてセミナーがパラオにおいて 3 回開催され、日本においても 1 回開催された。

**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。**

**指標：**

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。

4-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。

成果 4 の達成度はやや高いと判断される。

指標 4-a は達成されたと判断される。Fibox3 酸素計のマニュアルと実験プロトコル及び、水質計測プロトコルが PICRC と共有された。

指標 4-b に関して、PDM に記された目標は達成していないものの、パラオの各州事務所、PICRC、PCC 及び PAN において環境保全に従事する職員に対するトレーニングが実施された。このことは、指標 4-b に関連する成果として考慮されるべきである。

**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。**

**指標：**

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。

5-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。

5-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。

成果 5 の達成度はやや低いと判断される。

指標 5-a、指標 5-b、指標 5-c とともに指標目標を達成するために必要な情報の収集が完成していない。その理由として当該指標の達成に必要な活動の多くがプロジェクト後半に予定されていることが挙げられる。

### 3-4 プロジェクト目標達成の見込み

**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。**

指標：

1. パラオ側により、モニタリングが継続的に実施される。
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。
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。

プロジェクト目標の指標の達成度、各成果の達成度、プロジェクト目標の達成見込みに関する専門家と C/P の認識等を考慮し、特に指標 3 の進捗状況が遅れていることを勘案すると、中間レビュー調査時点におけるプロジェクト目標の達成見込みは「中程度」と判断される。

指標 1 は達成されつつある。プロジェクトにより PICRC の現行モニタリング・プロトコルに組み込むための新しいコンポーネントが設計された。プロジェクトの後半において、新しいコンポーネントを現行モニタリング制度にどのように組み込むかを PICRC と議論して決定する予定である。

指標 2 は一部達成した。データ/情報ベースは部分的に完成したものの、WEB を通じた公開は実現していない。公開できない理由は、システムの構築の遅れに加え研究論文が発表されていないためである。プロジェクト終了時までにはデータ/情報ベースが完成し、一般に公開されることが期待される。

指標 3 は達成していない。プロジェクトは総合的な政策オプションについて議論を重ねてきたものの、中間レビュー調査時点においてドラフトは完成していない。

### 3-5 上位目標達成の見込み

**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。**

指標：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。

プロジェクトによる政策代案がパラオ政府の気候変動適応策として採択されるためには、プロジェクト後半の早い時期に的確なステークホルダー、関係組織を特定し、具体的な活動計画表のもと実施に向けて準備を開始することが求められる。なお、中間レビュー調査では、政策代案策定のため連携すべき組織の候補として PAN が挙げられており、プロジェクトチームと頻繁に連絡

を取り合っていることは確認できたものの、上位目標の達成見込みを判断することは時期尚早である。

### 3-6 プロジェクトの実施プロセス

PO に示されているように、大部分の活動は一部遅延を伴いながらも実施されてきた。促進要因としては PICRC 側の強いオーナーシップとコミットメントが発揮され、プロジェクトとの連携が円滑に行われていること、他方、阻害要因として社会実装に向けた、自然科学部門と社会科学部門の統合プロセスが、プロジェクトチーム内で十分に議論されておらず、方向性が明確に定まっていないことがあげられる。

#### (1) プロジェクト実施の促進要因

##### 1) プロジェクトに対する PICRC のオーナーシップとコミットメント

日本人専門家チームと PICRC のコミュニケーションは、C/P とのインタビュー結果から、非常に良好であったことが確認された。本プロジェクトに先立ち、PICRC の建物が日本の無償資金協力により設立されたこと、また JICA の技術協力プロジェクトによる支援を受けていたこともあり、JICA 事業の実施経験があったことも円滑な実施に貢献した。

こうした背景のもと、PICRC はプロジェクトの開始当初より強いコミットメントを表明してきた。その一方、通常の技術協力プロジェクトと SATREPS 案件の特性の違いについては PICRC 側のみならず、専門家チームも十分な理解を有していたわけではなかった。そのため、プロジェクトの初期に、資機材の調達、研究者のアサイン、予算配賦などに遅れが生じたこともあったが、PICRC 側の努力によりこうした状況は早期に改善された。このため、プロジェクトの実施プロセスに大きな影響を与えるには至らなかった。

加えて PICRC 総務部は本プロジェクトに高い優先順位づけをしており、人員、予算を優先的に割り振っている。さらに、本プロジェクトを通じて得られた知見を若い世代に普及していくために、PCC と積極的な協働活動も行っている。

##### 2) 専門家チーム・C/P 間及び C/P 相互間の密なコミュニケーション

プロジェクト開始当初に散見された、コミュニケーション不足による PICRC と専門家チームの誤解の相違を是正するため、PICRC 総務部と専門家は月例会議を開催した。これにより、プロジェクトの進捗状況の確認、今後の予定、必要な対応などについて共有し、時間的猶予をもって必要な準備を行うことが可能となり、プロジェクトの円滑な実施に貢献した。

#### (2) プロジェクト実施の阻害要因

##### 1) 不明瞭な自然科学部門と社会科学部門の統合プロセス

本プロジェクトのユニークさとして自然科学分野における研究と社会科学分野における研究を統合させ、社会実装に貢献させる点が挙げられる。他方、プロジェクト開始当初においては社会科学分野を担当する研究者がアサインされなかった。実際のアサインが遅れたことにより、活動の開始が自然分野の研究に比べて、実質 1 年程度遅れた。

こうした経緯のもと、自然科学と社会科学の研究成果を統合していく方法論が中間レビューにおいても具体的に確立されておらず、プロジェクトの実施プロセスの阻害要因となった。

## 第4章 評価結果

### 4-1 妥当性

本プロジェクトの妥当性は「高い」と判断される。PICRC の研究・計画能力の向上は PICRC 及びパラオ政府のニーズに合致しており、パラオ政府の開発政策、日本政府の対パラオ国援助政策との整合性も高い。

#### (1) 受益者のニーズとの整合性

パラオ政府は、海洋保護区（Marine Protected Area : MPA）の効果的な運用と申請、指定に係るシステムの構築を目的としたPAN法を2003年に定めている。また、ミクロネシア地域でのサンゴ礁島嶼生態系の保全に関しては、地域共通の包括的な自然環境保全政策として、パラオ政府の呼びかけでMCが他2カ国・2地域（ミクロネシア連邦、マーシャル諸島共和国、米領グアム、北マリアナ諸島）と共に2006年に宣言されている。これは、「陸域の20%、海域を含む沿岸域の30%を効果的に保全する」とした共通目標を設定したもので、パラオ自然資源・環境・観光省は、MC目標を踏まえ、保護区の持続可能な保全活動のためのメカニズムとしていわゆる環境税（Green Fee）を導入し、環境税の運用のためにPAN基金を設立した（2008年PAN法の改定）。しかしながら、モニタリング手順の整備など、MPAをPANに登録する体制が整っていないことから、JICAはMPAのモニタリング能力向上を目的とした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年～2012年）を先行案件として実施した。JICAの先行案件の成果を生かしつつ、地元主導でサンゴ礁の保全を推進する体制の確立を目指す本プロジェクトは、パラオが主体的に取り組んでいる内容と合致している。

#### (2) パラオ政府の開発政策との整合性

本プロジェクトは、文化・環境を保全しつつ経済的自立を目指すパラオ政府の開発政策である「国家開発マスター計画 2020」に合致している。また、環境保全と持続的経済発展を開発における優先課題とする国家中期開発政策「中期開発計画（2009年～2014年）」とも合致していることから、パラオ政府の開発政策との整合性は極めて高い。

#### (3) 日本の対パラオ国援助政策との整合性

わが国の「対パラオ共和国 国別援助方針（2012年）」は、「環境保全と気候変動のコントロール」を重点分野の一つとして位置づけている。そのためわが国は、パラオの持続的な経済成長の実現に向け、サンゴ礁生態系の保全活動を支援している。本プロジェクトは日本政府の援助方針に合致している。

#### (4) 日本の技術的優位性

本プロジェクトのC/P機関であるPICRCは、アジア・大洋州地域におけるサンゴ礁研究の拠点として2000年に無償資金協力で建設された。その後、PICRCの研究機能・啓発・教育機能の強化を目的に技術協力プロジェクト「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）を実施し、更にサンゴ礁保全に結びつくMPAのモニタリング能力向上を目的とした技術協



カプロジェクト「サンゴ礁モニタリング能力向上プロジェクト」(2009年～2012年)を実施しており、パラオにおける日本の環境保全協力は高い評価を得ている。

また、日本側の実施機関である琉球大学は、サンゴ礁島嶼生態系を対象とした長年の研究活動の実績があり、「21世紀COEプログラム」(2004年～2008年：研究課題「サンゴ礁島嶼系の生物多様性の総合解析」)、「人の移動と21世紀のグローバル社会」(2008年～2013年)を通して当該分野で活発に研究を展開している。

#### 4-2 有効性

本プロジェクトの有効性は「中程度」と判断される。中間レビュー調査時点では、各成果の達成を測る指標において一定の達成度が確認された。他方、成果5は、成果1から成果4を集約し、プロジェクトの目標達成に重要であるが、その達成に必要な活動は、プロジェクト後半に重点的な実施が計画されている。そのため、今後、プロジェクト目標達成に向けて、活動を加速させていく必要がある。

##### (1) プロジェクト目標の達成見込み

中間レビュー調査時点における活動の実施状況、成果の達成状況並びにプロジェクトを取り巻く環境を踏まえると、プロジェクト終了時までにはプロジェクト目標の確実な達成を見込むことは難しい。特に成果5とプロジェクト目標の指標達成度が十分とは言えない。

##### (2) プロジェクト目標と成果の因果関係

本プロジェクトでは、モニタリングに必要なシステムの整備(成果1)、気候変動影響下におけるサンゴ礁生態系の維持管理に資する知見・課題の抽出(成果2)、生物多様性と生態系サービスに対する住民の理解向上(成果3)、サンゴ礁生態系の保全に必要な人材育成(成果4)を成果として産出する。そしてこれら4つの成果に基づきサンゴ礁島嶼生態系の保全に資する政策提言(成果5)を産出し、プロジェクト目標(サンゴ礁島嶼生態系に関する研究能力及び維持管理能力の強化)が達成されるというデザインになっている。このことより各成果からプロジェクト目標にいたる因果関係は十分にあると言える。他方、各成果グループの研究活動がプロジェクト目標から乖離しないためには、自然科学分野と社会科学分野の統合プロセスを明確にして、研究者全員の認識として共有される必要がある。

##### (3) プロジェクト目標の達成に至るまでの外部条件

本プロジェクトではプロジェクト目標達成に2つの外部条件が設定されている。1つは「気候変動に対するパラオ政府の政策が大きく変更しない」、もう1つは「PICRCにおけるサンゴ礁島嶼の生態系に関するモニタリング用データベース構築に必要な予算が確保される」である。前者は「4-1 妥当性」にて既述のとおり大きな変更が生じる可能性は低いと考えられる。後者も米国との自由連合協定(コンパクト)に基づく財政支援は2024年まで予定されており、これまで支払い遅滞なども発生しておらず外部条件は満たされると見込まれる。

### 4-3 効率性

本プロジェクトの効率性は「やや高い」と判断される。プロジェクト活動の実施に必要な投入は、質・量及び時期についておおむね適正であり成果の産出に貢献した。

#### (1) 成果の達成状況

PICRC 研究員の任命と作業員の雇用はプロジェクトの進展に大きく貢献している。また、本プロジェクトによって提供された機材は、質・量ともにおおむね適切であり、プロジェクトチームの管理のもと、PICRC 及び PCC に保管、活用されている。

さらに本邦研修は PICRC 研究者の能力強化に大きく貢献すると同時に、プロジェクトの円滑な調査活動の実施にも貢献している。

PICRC と専門家によるプロジェクト月例会議が定着した後は、意思疎通の不足による誤解が減少し、かつ双方ともに十分な時間をもって、予算手当、機材調達手続、スケジュール管理などが実現できるようになり、プロジェクト運営の円滑化に結びついた。

なお、成果の達成を計測する指標のうち、全く達成していないものが見受けられるが、これらの大部分は、プロジェクト後半に活動の実施が予定されていることが主な要因である。さらに、当該活動は自然科学分野と社会科学分野の統合がなされた上で実施されることになっている。

#### (2) 他事業との連携、活用

青年海外協力隊員との連携により、PICRC に併設されている水族館の説明モニターにタッチパネルを設置することで操作性の向上を実現した。また、説明資料のコンテンツの表示方法をわかりやすく改善するなどの工夫を施し、来館者に喜ばれている。

### 4-4 インパクト

本プロジェクトのインパクトは「中程度」と判断される。パラオのメディアは PICRC を通じて、本プロジェクトに対して大きな関心を有するようになっている。また、PCC を通じた環境教育の普及に貢献していることは、正の波及効果として挙げられる。他方、上位目標の達成見込みは明確ではない。

#### (1) 上位目標の達成見込み

中間レビュー調査時点においては上位目標の達成見込みは明確には確認されなかった。上位目標の達成には、プロジェクト目標として成果 5 の達成が不可欠であるが、中間レビュー調査時点では達成されていない。プロジェクト目標及び成果 5 で設定されている指標を達成するためには、プロジェクト後半の早い段階において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、プロジェクトメンバーに共有されることが求められる。統合プロセスが確立し成果 5 及びプロジェクト目標が達成すれば、上位目標達成の可能性も高まるが見込まれる。

#### (2) 環境教育の普及

プロジェクト開始時点より中間レビュー時点までに、10 名以上の PCC の学生が本プロジェクトのアシスタントとして参加してきた。これらの学生はプロジェクトを通じて習得した知識・技

術を、PCC が主催するエクステンションコース等を通じ高校生に教えており、パラオにおける環境教育の普及に正のインパクトを与えている。

### (3) 人材開発

本プロジェクトは PICRC の各州事務所スタッフ、PCC スタッフ、さらに PAN スタッフに対する、環境保全に関する能力強化に貢献している。加えて、若い研究者に対して国際共同研究という貴重な機会の提供に貢献している。

## 4-5 持続性

本プロジェクトの持続性は「やや高い」と判断される。政策・制度面、組織面及び技術面における持続性は高いと判断される。他方、財政面に関しては、今後の強化が求められる。

### (1) 政策・制度面

政策・制度面の持続性は「高い」と判断される。「4-1 妥当性」に述べたとおり、本プロジェクトは長期開発計画である「パラオ開発計画 2020」に合致していることに加え、パラオは他の 4 カ国のミクロネシア諸国とともに MC を宣言しており、MC の実施を積極的に支持することを目的とした PAN 基金を設立している。さらに、本プロジェクトを通じてなされる政策提言オプションは、生物学的見地のみからのアプローチではなく、観光産業と経済学的見地からのアプローチも取り込んだ提言がなされる予定であることから、パラオ政府機関に加え NGO 等の関連団体からも関心と期待が寄せられている。

### (2) 組織面

PICRC はパラオにおけるサンゴ礁研究機関として環境保全への貢献を使命としていること、また本プロジェクトに参加している研究者は PICRC 専属の研究者であることから、組織面における持続性は「高い」と判断される。

### (3) 財務面

財務面の持続性は、「中程度」と判断される。パラオ政府は 2010 年に PICRC に対する予算を対前年比で 10%削減<sup>3</sup>したことがある。このとき、研究分野を含む PICRC スタッフの離職が発生したことがある。予算削減措置は 2013 年まで継続したのち、2014 年に削減前の水準（2009 年のレベル）に回復した。

他方、PICRC は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することを運営方針としている。加えて、上述の予算削減措置の経験から、政府予算以外の収入を増加させるべく PICRC では収入の多様化にも着手しており、併設水族館への来訪客による入場料収益の増加、また外部研究者向けの有料宿舎の建設に着手している。現時点ではこれら収入の多様化政策は具体的な成果を上げていないものの、財務面の強化に積極的に取り組んでいる。

---

<sup>3</sup> パラオ政府から PICRC への予算推移は次のとおり。2009 年 (425,000 米ドル)、2010 年 (382,500 米ドル)、2011 年 (387,000 米ドル)、2012 年 (356,708 米ドル)、2013 年 (357,000 米ドル)、2014 年 (400,000 米ドル) (出典：PICRC 総務部)。

#### (4) 技術面

技術面の持続性は「やや高い」と判断される。C/P によれば、本プロジェクトを通じて、理論面、実務面における十分な知識をフィールド調査とラボにおける実験を通じて体得したとインタビューで回答をしている。他方、観光学や環境経済学といった社会科学系はパラオにとっては新しい分野であることから、プロジェクト期間中に調査分析手法を確立するとともに、関連人材の能力開発を図ることが求められる。

## 第5章 結論

プロジェクト目標の達成は、プロジェクト後半に実施が予定されている成果5の活動の進捗に依るところが大きい。プロジェクト目標の達成を着実なものとするためには、自然科学分野と社会科学分野の統合プロセスを早期に明確化する必要がある。各研究グループの研究成果を統合し、社会実装を念頭においた政策提言を行うための明確なプロセスをプロジェクトチーム内で共有し、これに基づく具体的な活動をプロジェクト後半で重点的に実施することが求められる。

他方、プロジェクトに対する PICRC の強いオーナーシップ、更にプロジェクトチームとの良好なコミュニケーションは、プロジェクトの円滑な実施に大きく貢献している。

成果の達成度及び関係者に対するインタビュー結果から判断した結果、評価5項目に関して、妥当性は高い、効率性と持続性はやや高い、有効性とインパクトは中程度とした。

## 第6章 提言

上記の分析を踏まえ、本調査団は、円滑なプロジェクト運営、プロジェクト目標や上位目標の達成、持続性の確保に向けて、以下のとおり提言する。

### (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

自然科学グループと社会科学グループとの統合に関する明確なプロセスを早急に確立すべきである。

### (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。

提言(1)「自然科学グループと社会科学グループ間の統合」に加えて、自然科学グループ間においても統合プロセスを確立すべきである。

### (3) 統合に向けたタスクフォース・チームを結成する。

提言(1)及び提言(2)を実現するために、統合に向けたタスクフォース・チームを現行のチームとは別に編成すべきである。

### (4) 統合に向けたプロセスの可視化

プロジェクト目標達成のために自然科学と社会科学の統合プロセスを議論し、最終化するために、主任研究者はコンセプトとアイデアを可視化することが必要である。

### (5) PAN 国家戦略計画を含む政府計画へのプロジェクト研究成果の提案と組み込み

プロジェクト目標の1つとして、関係国家機関への政策提言作成及び提案がある。そのため、プロジェクトは提言作成から提出までの具体的なスケジュールを立てる必要がある。その実現

には、重要ステークホルダーとの綿密な調整が非常に重要となってくる。さらに、ステークホルダーとプロジェクトの橋渡しの役目を担う人物の任命が重要である。

(6) 陸域と海域の関連性にかかる研究についての説明

当初計画には「陸域と海域の関連性」が明記されている。しかしながら、中間レビュー調査時点までにおいては、当該テーマに関しては報告がなされていない。プロジェクトチームは当該テーマに関する取扱いについて整理のうえ説明を行うべきである。

## 付 属 資 料

1. ミニッツ及び合同評価報告書
2. 調査日程
3. プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) ver. 20150821
4. 活動計画表 (PO) 第4版
5. 調達機材リスト
6. 面談者リスト
7. 英文要約表

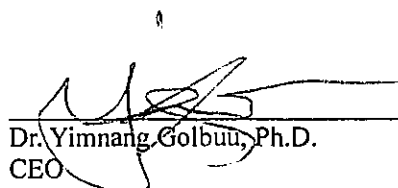
**MINUTES OF MEETING  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
PALAU INTERNATIONAL CORAL REEF CENTER  
ON  
SUSTAINABLE MANAGEMENT OF CORAL REEF AND ISLAND  
ECOSYSTEMS: RESPONDING TO THE THREAT OF  
CLIMATE CHANGE**

Koror, October 21, 2015

神内 圭

---

Mr. Kei Jinnai  
Leader  
Mid-term Review Team  
Japan International Cooperation Agency



---

Dr. Yimnang Golbuu, Ph.D.  
CEO  
Palau International Coral Reef Center  
Republic of Palau



The Mid-term Review Team, organized by the Japan International Cooperation Agency, was dispatched from October 6 to October 21, 2015 to review the progress of the Japanese Technical Cooperation Project on “Sustainable Management of Coral Reef and Island Ecosystems: Responding to the Threat of Climate Change”. The Mid-term Review Team visited PICRC to exchange views and opinions on the project with project stakeholders and had a series of discussion with the Palauan authorities concerned.

As a result of the discussions, both parties agreed on the matters referred to in the attached document hereto.


END

Attached Document: Joint Mid-term Review Report

**JOINT MID-TERM REVIEW REPORT  
ON  
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT  
FOR  
SUSTAINABLE MANAGEMENT OF CORAL REEF AND  
ISLAND ECOSYSTEMS: RESPONDING TO THE THREAT OF  
CLIMATE CHANGE**

**Joint Mid-term Review Team**

**October 21, 2015**



## Contents

<b>Contents</b> .....	<b>i</b>
<b>1. Introduction</b> .....	<b>3</b>
1-1. Background of the Project.....	3
1-2. Summary of the Project Design.....	3
<b>2. Outline of the Review</b> .....	<b>4</b>
2-1. Background of the Review.....	4
2-2. Objectives of the Review .....	4
2-3. Members of the Mid-term Review Team .....	4
2-4. Schedule of the Review .....	5
2-5. List of Interviewees.....	5
<b>3. Methodology of the Review</b> .....	<b>6</b>
3.1. Review Method .....	6
3.2. Five Evaluation Criteria.....	7
3.3. Data Collection Methods .....	7
<b>4. Project Performance to Date</b> .....	<b>8</b>
4-1. Achievements of Inputs .....	8
4-2. Achievements of Activities.....	12
4-3. Achievements of Outputs .....	12
4-4. Prospect for Achieving the Project Purpose .....	14
4-5. Prospect for Achieving the Overall Goal.....	15
4-6. Implementation Process of the Project .....	15
<b>5. Result of the Review</b> .....	<b>16</b>
5-1. Relevance .....	16
5-2. Effectiveness.....	17
5-3. Efficiency .....	18
5-4. Impact .....	18
5-5. Sustainability .....	19
<b>6. Conclusion</b> .....	<b>20</b>
<b>7. Recommendations</b> .....	<b>21</b>
<b>Annex</b>	

### Abbreviations and Acronyms

ADB	Asian Development Bank
C/P	Counterpart
CRCP	Coral Reef Conservation Program
EU	European Union
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers
M/M	Minutes of Meetings
MC	Micronesia Challenge
MPA	Marine Protected Area
MTDS	Medium Term Development Strategies
NMDP	National Master Development Plan
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
PAN	Protected Areas Network
PCC	Palau Community college
PICRC	Palau International Coral Reef Center
R/D	Record of Discussion
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
EU	European Union

## 1. Introduction

### 1-1. Background of the Project

Although the area of coral reef occupies only less than 1 % of the total marine area, more than 93,000 species of living thing inhabit in there. Therefore it is considered as hot spot of biodiversity in marine area. Republic of Palau is located in the west Pacific, adjacent to the "Coral Triangle", which boasts the most variety of reef-building coral in the planet. Thus the importance of coral reef ecosystem integrity of Palau is recognized globally.

The government of Palau has considered tourism development utilizing natural environment as a main driver of economic development. Therefore, the conservation of biodiversity of coral reef is a very important issue. Meanwhile, in recent years, there are concerns for degradation of coral reef and loss of biodiversity of coral reef due to increase of land development, tourism use and influence of climate change. In order to realize sustainable socio-economic development, it is required to make and implement comprehensive measures for conservation of coral reef ecosystem.

On the other hand, 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 which could affect the economy and socio-cultural of islands adversely.

Under the circumstance, the government of Palau submitted a request of a project of Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS) to Japanese government in order to make a suggestion and proposal of integrated policy option towards a conservation and maintenance of ecosystem of coral reef building through mutual collaboration in terms of scientific research and human resources development directed by University of the Ryukyus, PICRC and Palau Community College (PCC) as implementation agencies.

### 1-2. Summary of the Project Design

<b>&lt;Overall Goal&gt;</b>
To have the results of this project utilized for policy formulation and management of the coral reef and island ecosystems in Palau.
<b>&lt;Project Purpose&gt;</b>
Capacity of sustainable management of coral reef and island ecosystems in Palau is enhanced.
<b>&lt;Expected Outputs&gt;</b>
(1) Scientific data systems needed for self-sustained monitoring of the environment and coral reef and island ecosystems are acquired and organized.
(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 that contribute to the conservation of coral reef and island ecosystems is finalized.

<b>&lt;Project Implementation Period&gt;</b>
From April 2013 to March 2018 ( 5 years)
<b>&lt;Implementing Agency&gt;</b>
University of the Ryukyus, PICRC and PCC
<b>&lt;Target Area&gt;</b>
Palau (whole nation)
<b>&lt;Beneficiaries&gt;</b>
Researchers at C/P (PICRC, PCC), Residents of Palau

## 2. Outline of the Review

### 2-1. Background of the Review

“Project for sustainable management of coral reef and island ecosystems: Responding to the threat of climate change” (hereinafter referred to as “the Project”) is a bilateral technical cooperation project between the Government of Japan and Government of Palau. This five-year project was launched in April 2013 to enhance the capacity of sustainable management of coral reef and island ecosystems in Palau.

As the Project has reached middle stage of the whole project period, the Mid-term Review of the Project was conducted by the Joint Mid-term Review Team (hereinafter referred to as “the Mid-term Review Team”), comprised of the representatives from both Japanese and Palauan sides.

### 2-2. Objectives of the Review

The objectives of the Mid-term Review are listed as follows:

- (1) To jointly review inputs, activities, and outputs of the Project to date and assess the likelihood of achieving the Project Purpose as well as the Overall Goal in due course;
- (2) To jointly analyze the progress and achievements in reference to the Project Design Matrix (PDM) ver. 20150831 (see Annex 2) and the five criteria for evaluation (relevance, effectiveness, efficiency, impact, and sustainability); and
- (3) To discuss measures to be taken for the Project’s further improvement and to prepare the Joint Mid-term Review Report.

### 2-3. Members of the Mid-term Review Team

#### Japanese Side

Name	Title	Organization
Kei Jinnai	Leader	Director, Natural Environment Team 1, Forestry and Nature Conservation Group, Global Environment Department, JICA Headquarter
Yukiyo Komine	Cooperation and Planning	Assistant Director, Office for Science and Technology Cooperation Infrastructure Department, JICA Headquarter
Yoshifumi Yasuoka	Research Supervisor	Department of International Affairs, Japan Science and Technology Agency Professor Emeritus, The University of Tokyo

Mari Takagi	Assistant Research Supervisor	Department of International Affairs, Japan Science and Technology Agency
Akihiro Mochizuki	Evaluation and Analysis	Senior Consultant, ICONS Inc.

**Palauan Side**

Name	Position	Organization
King M Sam	Special Assistant to the Minister/ Program Manager	Protected Areas Network (PAN)
Steven Victor	Deputy Director	The Nature Conservancy
Roxanne Y. Blesam	Executive Officer	Environmental Quality Protection Board

**2-4. Schedule of the Review**

The Mid-term Review was conducted from October 6 to October 22, 2015 (see Annex 1 for the detailed schedule of the Mid-term Review).

**2-5. List of Interviewees**

The Mid-term Review Team conducted interviews with project stakeholder, including JICA experts.

Name	Position/ Focus of Research	Organization
Yimnang Golbuu	CEO	PICRC
Mingrang Kloulechad	Business Manager	PICRC
Geraldine Rengiil	Head of Research and Aquarium Department	PICRC
Marine Gouezo	Researcher/Coral reef monitoring and coastal management	PICRC
Evelyn Otto	Researcher/Database and coral reef monitoring	PICRC
Shirley D. Koshiha	Researcher/Socio-economic aspects of coral-reef and mangrove ecological services	PICRC
Xavier E. Matsutaro	Chief	Office of Climate Change of Ministry of Finance
Takashi Nakamura	Chief Advisor/ Coral reef monitoring and biological responses	Univ. of the Ryukyus
Haruko Kurihara	Environmental stress and biological responses	Univ. of the Ryukyus
Tadashi Kimura	Training on coral reef monitoring/survey	Japan Wildlife Research Center

Yuen Yeong Shyan	Postdoctoral Fellow/Coral reef monitoring and biological responses toward local stress factors	Univ. of the Ryukyus
Julien Lorion	Postdoctoral Fellow/Biodiversity assessment and species listing	Univ. of the Ryukyus
Chuki Hongo	Postdoctoral Fellow/Natural disaster risk reduction using coral reef landform	Univ. of the Ryukyus
Christopher Kitalong	Science Instructor	PCC
Seiji Nakaya	Project Coordinator	JICA
David Idip	Program Manager	PARALIS
Xavier Matsutaro	National Climate Change Coordinator	Climate Change

### 3. Methodology of the Review

#### 3.1. Review Method

In accordance with the New JICA Guidelines for Project Evaluation (the First Edition, 2010), the Mid-term Review Team evaluated the Project, taking the following steps:

- Step 1. Prepare an evaluation grid that lists questions, data/information necessary for the review and information sources;
- Step 2. Collect data and information necessary for the review;
- Step 3. Assess the Project's achievements in reference to the PDM and the Plan of Operation (PO) (see Annex 3);
- Step 4. Analyze the factors that promoted or inhibited the Project's achievements, including factors relating to the project design and the project implementation process;
- Step 5. Analyze the Project from the viewpoints of the five evaluation criteria, defined in "3-2 Five Evaluation Criteria";
- Step 6. Draw up recommendations from the analysis;
- Step 7. Share the preliminary evaluation results with stakeholders and discuss the future direction of the Project; and
- Step 8. Reach an agreement on the evaluation results between the Japanese and Palauan sides.



### 3.2. Five Evaluation Criteria

Five evaluation criteria used in the Mid-term Review are defined as follows:

- Relevance:** Relevance is assessed in terms of the Project's validity in relation to the development policy of the Government of Palau at the evaluation stage, Japan's Official Development Assistance (ODA) policy, and the needs of the Project beneficiaries, as well as the appropriateness of the project approach to address the needs.
- Effectiveness:** Effectiveness is assessed based on the prospect of achieving the Project Purpose by the end of the project period and whether this is due to the Project's Outputs.
- Efficiency:** Efficiency is assessed by focusing on the relationship between Outputs and Inputs in terms of timing, quality and quantity of Inputs. It measures to what extent Project Inputs have economically been converted into Outputs in consideration of the achievements of both Inputs and Outputs.
- Impact:** Impact is assessed based on the prospect of achieving the Overall Goal within three to five years of the project completion and the positive and negative changes that have been produced, directly or indirectly as a result of project implementation.
- Sustainability:** Sustainability is assessed in terms of institutional, organizational, financial and technical aspects, by examining the extent to which the achievements of the Project will be maintained or further expanded by Palau side after the project period.

### 3.3. Data Collection Methods

The following sources of information and data were used in the Mid-term Review:

- 1) Interviews with and/or questionnaires' answers from Counterparts (C/Ps) and the Japanese expert team.
- 2) Site visits
  - Nikko Bay
  - Cementary Reef
- 3) Documents agreed upon by both sides prior to and/or during the course of the Project implementation, including the Record of Discussions (R/D), Minutes of Meetings (MM), and PDM.
- 4) Records of inputs from both sides and activities of the Project, including the records on C/P placement, JICA experts' assignment, and actual expenses covered by both Palauan and Japanese sides;

- 5) Documents that provide data and information indicating the degree of achievement of the Project Outputs, Project Purpose, and Overall Goal; and
- 6) Documents that show the project's relevance and sustainability (e.g. Japan's Country Assistance Policy for Republic of Palau).

#### 4. Project Performance to Date

##### 4-1. Achievements of Inputs

##### (1) Japanese Side

##### 1) Assignment of Experts

The Japanese side has assigned 13 experts to the Project. The assigned experts' fields of expertise are the following.

Table 1. Expertise of JICA Experts

Name	Institution	Focus of Research	Period
Takashi Nakamura	Univ. of the Ryukyus	Chief Advisor/ Coral reef monitoring and biological responses	June 2013 -
Seiji Nakaya	None	Project coordinator	July 2014 -
Makoto Tsuchiya	Univ. of the Ryukyus	Ecosystem services of coral reefs and mangroves	June 2013 -
Yoko Fujita	Univ. of the Ryukyus	Economic evaluation of ecosystem change	June 2013 -
James Davis Reimer	Univ. of the Ryukyus	Biodiversity assessment and species listing	June 2013 -
Haruko Kurihara	Univ. of the Ryukyus	Environmental stress and biological responses	June 2013 -
Kaoruko Miyakuni	Univ. of the Ryukyus	Residents' attitudes toward tourism development	June 2013 -
Atsushi Watanabe	Tokyo Institute of Technology	Sea water quality on coral reefs	Apr. 2014 -
Tadashi Kimura	Japan Wildlife Research Center	Training on coral reef monitoring/survey	June 2013 -
Julien Simon Pierre Lorion Lorion	Univ. of the Ryukyus	Biodiversity assessment and species listing	Apr. 2013 -
Yuen Yeong Shyan	Univ. of the Ryukyus	Coral reef monitoring and biological responses toward local stress factors	June 2013 -
Takashi Kawai	Univ. of the Ryukyus	Ecological connectivity among coastal ecosystems	Sep. 2013 – Mar. 2015
Chuki Hongo	Univ. of the Ryukyus	Natural disaster risk reduction using coral reef landform	Mar. 2015 -

##### 2) Provision of Machinery and Equipment

The Japanese side has provided various equipment (e.g. 27 feet boat with twin engines, Portable carbon dioxide analyzer, Driving PAM, Fiber optic oxygen transmitters temperature compensated system and others) and office equipment (Laptop computers and others) that are necessary for the project implementation (see Annex 4. List of Equipment Provided by the Japanese Side).

3) Training

As it shown below in detail, since 2013, five staff members attended/ have been participating a training in Japan. Other training is planned in 2016.

- Victor Nester, Master of Science course, University of the Ryukyus, Oct. 1, 2013 -
- Kevin Polloi, participation in the 1st Asia Parks Congress, November 11 - 20, 2013.
- Geraldine Rengiil and Asap Bukurrou to Aqua Marine Fukushima and Univ. of the Ryukyus, Nov 30 - Dec 21, 2014.
- Evelyn Otto: scheduled to visit Univ. of the Ryukyus, Okinawa, Japan, Nov. 14 - 25, 2015.
- Aquarist(s): plan to visit Aqua Marine Fukushima in 2016.

4) Local Expenses

The Japanese side has covered USD 2,057,627 in total as local expenses as of 30<sup>th</sup> September, 2015

1) Operation cost in Palau borne by JICA (Unit: US\$)

	April 2013 - March 2014	April 2014 - March 2015	April 2015 - Sep 2015
Airfare	0	11,309	0
Travel except for airfare	245	6,588	508
Local consultant	700	2,568	0
Remuneration	0	34,223	8,918
Meeting	656	4,513	0
Operation cost	10,753	86,538	30,950
<b>Total</b>	<b>12,354</b>	<b>145,737</b>	<b>40,375</b>

2) Operation cost in Japan through the Univ. of the Ryukyus. (Unit: US\$)

JST (in Japan)	April 2013 - March 2014	April 2014 - March 2015	April 2015 Sep 2015
Equipment	116,280	5,076	0
Expendable/consumable items	46,610	25,960	3,293
Travel cost (Domestic)	13,983	17,180	13,310
Employment cost	90,814	119,081	45,810
Other	5,746	6,776	2,467
Operational cost	82,030	3	0
<b>Total</b>	<b>355,462</b>	<b>174,076</b>	<b>64,880</b>

JICA (in Japan)	April 2013 - March 2014	April 2014 - March 2015	April 2015 - Sep 2015
Experts dispatch	166,353	340,271	108,673
Training in Japan	0	7,294	2,431
Equipment	470,947	87,065	0
Expendable/consumable items	0	68,695	391
Operational cost	7,172	4,307	1,142
<b>Total</b>	<b>644,473</b>	<b>507,632</b>	<b>112,638</b>

## (2) The Palauan Side

### 1) Assignment of Counterparts (C/Ps)

The Palauan side has assigned C/Ps from PICRC and PCC for the implementation of project activities.

Institution	Name	Title/Role
Palau International Coral Reef Center (PICRC)	Yimnang Golbuu	CEO
	Geraldine Rengiil	Head of Research and Aquarium Department
	Marine Gouezo	Coral reef monitoring and coastal management
	Shirley D. Koshiba	Socio-economic aspects of coral-reef and mangrove ecological services
	Victor Nestor	under training in Japan
	Evelyn Otto	Database and coral reef monitoring
	Randa Jonathan	Research assistant
	Geory Mcreb	Research assistant
	Dawnettc Olsudong	Research assistant
	Arius Merep	Engineering/maintenance of equipment/boats/cars
	Asap Bukurrou	Animal husbandry
	Jay Oruetamor	Tank & Equipment managers
	Harlen Herinan	Aquarist
	Mr. Vincent Abedneko	Aquarist
	Ines Kintoki	Outreach/library
	Sahar Hanser	Communication and Outreach Officer
Mingrang Kloulechad	Head of Administration Department	
Palau Community College	Patrick U. Tellei	President, Education on coral reef island society
	Thomas Taro	Vice-President of Cooperative Research and Extension, Education on coral reef island society
	Christopher Kitalong	Science Instructor

### 2) Facilities

The Palau side, PICRC has provided office space and laboratory for project members. In addition, PICRC also provides necessary facility according to the needs of the Project.

3) Local Costs

The Palau side has covered US\$ 321,562 in total for operation cost as of September 2015.

Operation cost borne by PICRC (April 2013 – September 2015) (Unit: US\$)

No.	Category	Apr. 2013 - Sep. 2013	Oct. 2013 - Sep. 2014	Oct. 2014 - Sep. 2015	Remarks
1	Boat (Transportation)	0	62,540	63,600	Estimated boat rental (\$265/day) for 5 days a week
2	Utility & Water Cost	8,212	16,425	14,400	15% estimated total cost of utilities (\$9500/mo) as now PICRC has the dry lab that has been converted to DNA lab including the offices of the Postdocs and Coordinator. The utility cost was about \$8,000/mo and now it increased to about \$9,500/mo in Jan. 2014.
3	Staff Time (Researcher)	5,867	11,734	16,511	15% of researchers' (Shirley, Lincoln, Marine) except Shirley who is putting 20%
4	Staff Time (Research Assistant)	2,182	4,365	4,365	15% of researches assistants' (Uly and Geory)
5	Staff Time (Administration-Invoice, Equipment Clearing, Paper works)	1,461	2,922	2,922	5% time for the administration staff (Joy, Ming, and Rand)
6	Staff Time (Coordination - Chief Executive Officer & Research Department Head)	4,036	8,072	8,072	5% of CEO's time and 15% of Research Department Head
7	Venue	0	3,450	9,375	Venue for meetings and presentations
8	Lab Fees	9,450	18,900	19,005	PDs using the lab every day which is \$50 for the three PDs and Pis \$15 each day they are using the lab.
9	Staff Time (Maintenance and engineers)	900	1,800	1,800	Maintenance staff time for helping in constructing frames, etc.
10	Office Space	3,600	7,200	8,400	We are currently charging guest who renting an office space \$700 per month.
	<b>Total</b>	<b>35,708</b>	<b>137,408</b>	<b>148,451</b>	

#### 4-2. Achievements of Activities

As shown in the Plan of Operation Version 4 (see Annex 3), project activities have been conducted as planned, however the activities corresponding to Output 5 are relatively delayed.

The recommendations which were suggested by the Mid-term review are included in current PDM and have been implemented.

#### 4-3. Achievements of Outputs

**Output 1: Scientific data systems needed for self-sustained monitoring of the environment and coral reef and island ecosystems are acquired and organized.**

Objectively Verifiable Indicator (hereinafter "indicator[s]"):

Indicators:

- 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).
- 1-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.
- 1-c. By 1.5 years later after the project starts, stress experiment systems are built at PICRC.
- 1-d. By 2.5 years later after the project starts, monitoring protocol for coral reef organism is supplemented and proposed to Palau-side.
- 1-e. By 5 years later after the project starts, genetic data are established and open for the public.

The achievement level of Output 1 is deemed as relatively high.

Indicator 1-a: The indicator is partially achieved. All physical environmental data from 44 sites were successfully obtained. Meanwhile Database on biological data (photo-quadrat and line intercept transect) from 14 sites are partly constructed. In order to integrate with PICRC database. Some part of collected data will be accessible by public after the publication to journals etc.

Indicator 1-b: It is in progress. Marine species list has already been developed but has yet to be open to the public. It is required for the coordination between PICRC and PIs in regard to data opening to public in order to avoid inconvenience for researchers of the Project.

Indicator 1-c: It is achieved. Stress experiment systems have been built at PICRC.

Indicator 1-d: It is in progress. Monitoring protocol for coral reef organism is produced.

Indicator 1-e: It is achieved in data establishment meanwhile open for the public is under process.

**Output 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.**

Indicators:

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).

Output 2 is partially achieved.

Indicator 2-a: The indicator has been achieved. 8 papers/books have been published. Other papers are being prepared for submission to international journal(s). However, the methodologies for contributing to sustainable management are not yet developed. Toward final goal, it is strongly recommended to integrate researches from each output and to clearly demonstrate social implementation plan.

**Output 3: A wider understanding in the general public for biodiversity, ecosystem services and the conservation of coral reef and island ecosystems is created.**

Indicators:

3-a. In the 1st year of the Project, quarterly exhibitions of the project activities are held at PICRC.

3-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).

The achievement level of Output 3 (3-a, 3-b) have been achieved as of Mid-term Review.

Indicator 3-a: In the first two years of the Project, three sets of posters as well as original and revised exhibitions on touch panel were open to public.

Indicator 3-b: The indicator has been achieved. Three seminars in Palau as well as one seminar in Japan were conducted.

**Output 4: Human resource development is achieved through the sharing of expertise and scientific knowledge necessary for the conservation of coral reef and island ecosystems.**

Indicators:

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.

4-b. Within the project period, more than one article by PICRC staff is accepted to an international, peer-reviewed journal(s).

The achievement level of Output 4 deemed as relatively high at the time of Mid-term Review.

Indicator 4-a: Manual and experimental protocol for Fibox3 oxygen meter and also water quality measurement protocol have been shared with PICRC.

Indicator 4-b: It is not achieved at the time of Mid-term Review.

In addition to the indicators, it should be mentioned that trainings have been carried out to conservation officers in each state, PICRC, PCC and PAN personnel.

**Output 5: Documentation of policy options/proposals that support/contribute to the conservation of coral reef and island ecosystems is finalized.**

**Indicators:**

- 5-a. Within the project period, necessary data/information for environmental response is established and proposed to Palau government.
- 5-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.
- 5-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.

The achievement level of Output 5 deemed as relatively low.

Indicators (5-a, 5-b, 5-c): The data which are considered required to make proposal/suggestion has been collected partially, at the time of Mid-term Review. It is planned to be implemented in the latter half of the Project. It is recommended to assign person in charge of bridging research team and stakeholders.

**4-1. Prospect for Achieving the Project Purpose**

**Project Purpose: Capacity of sustainable management of coral reef and island ecosystems in Palau is enhanced.**

**Indicators:**

- (1) Monitoring is continuously operated by Palauan authorities.
- (2) Data/information bases developed by the project are maintained continuously and become accessible for the public, following the policies of the involved parties.
- (3) A comprehensive policy options for sustainable Palawan society based on tourism, economy and ecosystem management is proposed to Palau government as the adaptation to climate change.

The prospect for achieving the Project Purpose by Mid-term Review of the Project period is assessed as moderate, judging from the achievement of each Output, and feedback from JICA experts and C/Ps.

Indicator (1): New components have been designed in order to be incorporated into the monitoring protocol of PICRC. It is programmed in the latter half of the Project, the Project team will discuss with PICRC of which sites and method should be incorporated for continuous monitoring.

Indicator (2): Data/information bases are partially constructed and maintained, but public are not permitted to access the data yet due to delay of construction of the system and due to delay of publishing scientific papers. The complete data/information bases is expected to be constructed and would be able to access for public at the end of the Project.

Indicator (3): The Project team has been discussing about the comprehensive policy proposals during the Project. However, draft version has not been prepared so far at the time of Mid-term Review.



#### 4-5. Prospect for Achieving the Overall Goal

**Overall Goal: To have the results of this project utilized for policy formulation and management of the coral reef and island ecosystems in Palau.**

Indicator:

- Recommended policy options proposed by the project are adopted by Palau government as the adaptation to climate change.

It is premature to evaluate the prospect for achievement of Overall Goal at the time of Mid-term review. It is requested to identify proper stakeholders and organizations for implementing policy options and to make action plan with them as early as possible in the latter half of the Project.

#### 4-6. Implementation Process of the Project

As shown in the Plan of Operation, most of the Project activities have been conducted as planned. The factors that have facilitated and hindered the project implementation are summarized below.

##### (1) Facilitating Factors of the Project Implementation

###### 1) PICRC's commitment and ownership to the Project

The communication between Palauan researchers and Japanese researchers is very good now. In prior to the Project, PICRC has had a good understanding on collaboration with Japanese side, as it was established with Japanese grant aid and supported by JICA's technical cooperation projects. In those circumstances, PICRC has shown strong commitment to the Project activities since the beginning of the Project. However, in the beginning of the Project, both Palauan side and Japanese side have not recognized the difference between JICA's conventional technical cooperation and SATREPS.

Therefore, they were not able to communicate each other smoothly on time. Misunderstanding in terms of procurement procedure, assignment of researchers and budget allocation caused them some inconveniences. With the great effort of PICRC those inconveniences have been solved without significant influence on the Project implementation.

The administration department of PICRC considers the importance of the Project, therefore it gives preference to the Project in regard to assignment of staff and budget management. Furthermore PICRC takes an initiative for intensive collaboration with PCC in regard to the dissemination of environmental education for younger generation through the Project.

###### 2) Effective Communication between PICRC and Project coordinator.

Due to the experience which was mentioned in former paragraph "1) PICRC's commitment and ownership to the Project", PICRC (Administration department and research department) and Project coordinator have started monthly meeting to share the progress of the Project and take necessary actions in advance for smooth operation.

## **(2) Hindering Factors of the Project Implementation**

### **1) Unclear integration process between natural science and social science**

The uniqueness of the Project is in integration of natural science and social science. At the beginning of the Project, the member of social science team was not fully identified. Now, they are already fixed and investigation has been started. However, methodology for integration between natural science and social science has not yet been clearly identified at the time of Mid-term Review. This point has been noticed since the second JCC which was held in November, 2014. Since then, some meetings among PI on this issue have been held. In the latter half of the Project, output from social science should be effectively integrated with natural science output. The integration between them is a critical component in this Project.

## **5. Result of the Review**

### **5-1. Relevance**

The Relevance of the Project is assessed as high since the improvement of PICRC's research and planning capacity is in line with the needs of PICRC and government in Palau, development policies of the Palauan Government, and the Japanese Government's assistance policy to Palau.

#### **(1) Relevance with the Needs of PICRC and People of Palau**

The Government of Palau set a law of PAN in 2003 in order to establish the system for effective operation, submission and designation of MPA. Moreover, in regard to the conservation of ecosystem of the coral reef in Micronesia region, MC was declared by three countries and two regions including Palau in 2006. According to the objective of MC, the Ministry of Natural Resources, Environment and Tourism has introduced Green Fee as an environmental tax to cover the necessary cost which makes it possible to secure the sustainability to protect sanctuary. However, the system has not been established well enough in regard to registration MPA on PAN, such as monitoring procedure. Therefore JICA implemented "The Capacity Enhancement Project for Coral Reef Monitoring (CEPCRM)" as the preceding project of this Project. Considering the background, this Project is consistent with the needs of PICRC and people of Palau.

#### **(2) Relevance with the Development Policy of the Palauan Government**

"National Master Development Plan 2020" lays out a long-term development policy, aiming for economic independence and conservation of environment and culture. Furthermore, "Medium Term Development Strategies 2009-2014", which was elaborated with support of Asian Development Bank, also sets environmental conservation with sustainable economic as one of the highest-priority development issues. Therefore the Project is consistent with development policy of Palauan government.

#### **(3) Relevance with the Japanese Assistance Policy to Palau**

In Country Assistance Policy for Republic of Palau (April, 2012), the Japanese Government sets the "environmental conservation and climate change control" as one of key priority area, under which Japan aims to support conservation of coral reef and its ecosystem in order to realize sustainable

economic growth of Palau.

#### **(4) Comparative Technical Advantages**

PICRC, the counterpart organization of the Project, was formulated by Japanese grant aid project in 2000 as a stronghold of coral reef research in Asia and Pacific region. Afterward, JICA implemented technical cooperation project “Palau International Coral Reef Center Strengthening Project in Palau (2009-2012)”, and Japan’s technical cooperation in environmental conservation aspect is highly evaluated. In addition the University of the Ryukyus has an enormous amount of research experiences in coral reef ecosystem such as “The COE program in the 21 century (2004-2008)” and “The movement of persons and global society in 21 century (2008-2013)”.

### **5-2. Effectiveness**

The Effectiveness of the Project is assessed as moderate because the responding measures for sustainable management of coral reef, which is referred in the title of the Project, are not clearly stated yet. Certain achievements in some Outputs are observed at the Mid-term Review. According to the current PO, some of the activities are planned to be conducted in the latter half of the Project. However, the activities which correspond to Output 5 need to be accelerated to ensure the achievement of the Project Purpose by the end of the Project.

#### **(1) Prospect for Achieving the Project Purpose**

At the time of Mid-term Review, the prospect for achieving the Project Purpose by the end of the project period is deemed moderate. The indicators corresponding to Output 4, Output 5 and Project Purpose are not fully achieved at the time of Mid-term Review.

#### **(2) Causal Relationship between the Outputs and the Project Purpose**

In essence, the five Outputs are required elements for achieving the Project Purpose, accordingly there is causal relationship between them. The research achievement of both science shall be included to submit proposal (Output 5), therefore, the both science must be integrated with clear vision and the vision should be shared among all Project member. Otherwise, each group will continue the activity individually without necessary coordination for achievement of Output 5.

#### **(3) Fulfillment of the Important Assumption**

There are two important assumptions for achieving the Project Purpose. One is “The policy of Palau government in climate change is not significantly changed.” and the other is “Necessary budget for the maintenance of database for monitoring coral reef and island ecosystem installed in PICRC is secured.” The former assumption is likely to be fulfilled. As discussed in “5-1 Relevance,” The commitment of PICRC to implement necessary actions to establish the system of sustainable economic development with environmental conservation in the “National Master Development Plan 2020”. Meanwhile, the latter one is also likely to be fulfilled. The corresponding budget is planned to be allocated until 2024 by Compact of Free Association and there has been no delay in disbursement up to the present.

### **5-3. Efficiency**

The Efficiency of the Project is assessed as relatively high. Most of the inputs for implementing project activities have been allocated sufficiently in quality/quantity and appropriately in timing for the production of the Outputs.

#### **(1) Achievement of Outputs**

The assignment of PICRC researchers and the employment of assistant staff have contributed to the progress of the Project. And the provided equipment by the Project is appropriate for the Project activities in terms of quality and quantity. In addition, training in Japan has contributed to the improvement of the capacity of PICRC's researchers and also to smooth research operation of the Project. Since the monthly meeting between PICRC and Project Coordinator was established, the communication has been improved. Therefore procurement procedure and assignment issue have been conducted without significant delay. On the other side, some of the indicators have not reached their targets since the corresponding activities are planned in the latter half of the Project. Those upcoming activities should be conducted with integration between natural science and social science.

#### **(2) Utilization of other resources**

JOCV have contributed for installment of touch panel explaining of the Project in the aquarium which is in PICRC site. They also modified the contents for the visitors to understand better.

### **5-4. Impact**

The impact is moderate, in the sense that Palauan media has been paying attention to the Project through PICRC, and also positive spill-over effect is observed in dissemination of environmental education through PCC. Whereas, the prospect for achieving the Overall Goal is not clearly observed at the Mid-term of Review.

#### **(1) Prospect for Achieving the Overall Goal**

The prospect for achieving the Overall Goal is not observed at the time Mid-term Review. In order to achieve Overall Goal, significant achievements in indicators for Output 5 and Project Purpose are necessary, but they are not clearly observed. In order to achieve these indicators, it is necessary to establish the definite process for the integration between natural science and social science and the process should be shared among the Project team in early stage of the latter half of the Project. Once the integration process is established and those indicators are achieved, the prospect for achievement towards Overall goal would be clear.

#### **(2) Environmental education**

Since the beginning of the Project, more than 10 students of PCC have participated in the Project as assistant. Moreover, those college students have taught what they have learned in the Project activities to high school students through extension course held by PCC. In this respect, the project has contributed to the dissemination of environmental education in Palau. This is considered as positive

spill-over effect.

**(3) Human Resource Development**

The Project is contributing to capacity development for conservation officers in each state, PICRC, PCC and PAN personnel. Furthermore, the project is also contributing to give precious opportunities for young researchers through exposure to international collaborative research.

**5-5. Sustainability**

The Sustainability of the Project is assessed as relatively high as of the Mid-term Review. Although the sustainability in political, organizational and technical aspect is considered high, there is still much room for improvements in financial sustainability.

**(1) Political aspect**

As discussed in “5-1 Relevance,” the Project is in line with the country’s long-term development policy, namely the Palau Development Vision 2020. In addition, Palau declared Micronesia Challenge with other four nations of Micronesia and also established PAN fund in order to support MC actively. In this respect, it is considered that Palau will not change the policy drastically nor abandon the policy towards coral reef conservation. Furthermore, the policy option which will be proposed by this Project is expected to a novelty option by incorporating not only biological aspect but also tourism and economy aspects. Therefore, not only government organizations but also other organization such as NGO would have interest in the proposal. In this respect the sustainability in political aspect is considered as high.

**(2) Organizational aspect**

The mission of PICRC is to dedicate the research activities of coral reef in Palau in order to contribute for environmental protection. Besides, the person who participate into the Project are mainly core staff of PICRC. Therefore, the sustainability in organizational aspect is also considered as high.

**(3) Financial aspect**

The financial sustainability of the Project is considered as moderate. The government of Palau reduced the amount of budget toward PICRC in 2010, which caused some staff members left PICRC. The amount has been decreased continuously until 2013. Since 2014, the amount has gone back to the level of 2009. On the other hand, according to annual plan, PICRC prioritizes use of the budget and assignment of researchers. In addition, PICRC has already started to increase and to diversify the source of revenues. Therefore, in certain extent, the continuity of the Project after the completion is expected.

**(4) Technical aspect**

The technical sustainability of the Project is relatively high. According to C/Ps interviewed by the Mid-term Review Team, C/Ps have gained theoretical and practical knowledge, through the field survey and analysis in laboratory. Meanwhile, the approach which includes social science such as

tourism study and environmental economics to conserve coral reef ecosystem is completely new to Palau. Therefore, the method of survey and analysis should be established adequately through human capacity development during the Project.

## 6. Conclusion

Some project activities are planned to be conducted in the latter half of the Project. Therefore, Project Purpose is not ensured to be achieved at the time of Mid-term Review. According to the progress of the Project, in some cases, it should be mentioned that clear process is missing for integration between natural science activities and social science activities to achieve Project Purpose.

On the other side, it is noticed that the Project has been managed well through monthly meeting in PICRC for smooth operation.

As a result of the findings above, the evaluation results against five criteria (see “3.2. Five Evaluation Criteria”)

- **Relevance** is **HIGH**, because the Project is consistent with relevant policies of Palau and Japan, and with the needs of target beneficiaries.
- **Effectiveness** is **MODERATE**, because of the findings results in three following aspects, “Prospect for Achieving the Project Purpose”, “Causal Relationship between the Outputs and the Project Purpose”, “Fulfillment of the Important Assumption”
- **Efficiency** is **RELATIVELY HIGH**, because the achievement of Outputs as planned.
- **Impact** is **MODERATE**, because Overall Goal is too early to be produced. Meanwhile spill-over effect is noticed as shown in “5.4 Impact”.
- **Sustainability** is **RELATIVELY HIGH**, as shown in “5.5 Sustainability”.

For further improvement of the Project, the Mid-term Review Team recommends that the Project undertake the following recommendations presented in “7. Recommendations”. It is expected that the Project take the recommendation seriously and start immediate action. Otherwise, integrity as a SATREPS project is not fulfilled and the social implementation of the Project will not be achieved.

## 7. Recommendations

Based on the analysis of the Project, the Mid-term Review Team put forth the following recommendations for the improvement of the Project. The following recommendations should be carried out by the Project and PICRC.

**(1) Establishment of the integration process between natural science and social science**

It is required to establish the clear integration process between natural science and social science immediately.

**(2) Establishment of the integration process among natural science groups**

Besides integration between natural science and social science described in item (1), it is required to establish integration process among natural science groups.

**(3) Establishment “Integration task force team”**

In order to realize the items (1) and (2), we recommend to organize “Integration task force team” in addition to the current groups.

**(4) Visualization of integration process**

Principal Investigators should visualize the concept and idea in order to discuss and finalize the process of integration between natural science and social science to achieve project purpose.

**(5) Provision of research results from this Project to input government plans including National Strategic Plan of PAN**

One of the project purpose is to make proposals for policy option and to submit them to corresponding agencies. Therefore, the Project should prepare a specific time-line of the proposals from preparation to submission. In order to realize this process, close coordination and communication with important stakeholders is essential. It is also recommended to assign the person in charge of bridging the Project and the society.

**(6) Clarification of study on the connectivity between terrestrial and marine ecosystems**

The topic “connectivity between terrestrial and marine ecosystems” is stated in the initial plan. Up to Mid-term Review, this research topic has not been fully addressed. It is requested to clarify the research activity plan on this topic.

### Schedule of Mid-term Review on P-CoRIE

No.	Day	Date	Mr. Mochizuki (JICA Consultant)	Mr. Jinnai (JICA), Ms. Takagi (JST)	Dr. Yasuoka (JST), Ms. Komine (JICA)
1	Tue	6-Oct	Japan to Palau		
2	Wed	7-Oct	AM: Interview with Mr. Matsui, Courtesy call to PICRC PM: Interview with Dr. Nakaya, Dr. Yuen, Dr. Julien, Dr. Hongo		
3	Thu	8-Oct	AM: Interview with Dr. Gouezo, Dr. Otto, Dr. Koshiba PM: Interview with Dr. Kitalong (PCC)		
4	Fri	9-Oct	AM: Interview with Dr. Yimnang (GEOPIRC) PM: Interview with Ms. Loulechad, Dr. Nakamura, Dr. Nakaya		
5	Sat	10-Oct	Report preparation		
6	Sun	11-Oct	Report preparation		
7	Mon	12-Oct	Report preparation		
8	Tue	13-Oct	Report preparation		
9	Wed	14-Oct	Report preparation		
10	Thu	15-Oct	AM: Meeting among evaluation team and Dr. Nakamura, Dr. Nakaya PM: Interview with Dr. Nakamura, Dr. Nakaya and PICRC C/P	Japan to Palau UA827 11:00 Narita to 15:45 Guam UA157 19:30 Guam to 20:40 Koror	
11	Fri	16-Oct	AM: Meeting among evaluation team PM Interview with Mr. Matsutaro(Climat Change)		
12	Sat	17-Oct	Field survey		
13	Sun	18-Oct	Report discussion within evaluation team		
14	Mon	19-Oct	AM: Meeting with Dr. Kimura, Dr. Idip(PALARIS) PM: Meeting among evaluation team (Palauan and Japanese) PM Interview with Dr. Kurihara		
15	Tue	20-Oct	AM Interview with Ms. Klouleched, Revision provided equipment PM Revisionn provided equipment, Doecument preparation		
16	Wed	21-Oct	AM P-CoRIE presentation PM JCC		
17	Thu	22-Oct	Palau to Japan UA158 01:45 Koror to 04:55 Guam UA828 06:55 Guam to 09:40 Narita		



## Project Design Matrix (PDM) ver. 20150831

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 indicator	Means of verification	Important assumption
<b>Overall goal</b> 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.	
<b>Project purpose</b> 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 alternatives 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.
<b>Project output</b> 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 parties (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	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.

	established and open for the public.			
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 1st 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 knowledge necessary for the conservation of coral reef and island ecosystems.	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. b. Within the project period, more than one article by PICRC staff is accepted to an international, peer-reviewed journal(s).	a. Protcols (manuals) b. Article on international journal.		
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		
<b>Activities</b>		<b>Input</b>		
<p>&lt;Activity 1&gt;            1-1 Monitoring, analyzing and evaluating reef building corals (Photo quadrats) and fish (Line transect)            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 Conduct estimates of economic loss due to the degradation of ecosystem services of coral reef islands,</p>		<p><b>【Japan-side】</b>             Long-term experts:            1 person            (operational coordination)             Short-term dispatch</p>	<p><b>【Palau-side】</b>             C/P,             C/P personnel expenses for SATREPS,</p>	<p>- Necessary budget for the Project is allocated without any significant delay.</p>

<p>and of the economic valuation of the benefits of conservation and use of natural ecosystems.</p> <p>1-9 Investigate and evaluate the consciousness/opinions of residents regarding tourism development that affects coral reef and island ecosystems.</p> <p>&lt;Activity 2&gt;</p> <p>2-1 Integration of social and natural science studies to extract knowledge and ideas that can contribute to the sustainable management of Palauan ecosystem.</p> <p>&lt;Activity 3&gt;</p> <p>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</p> <p>&lt;Activity 4&gt;</p> <p>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</p> <p>&lt;Activity 5&gt;</p> <p>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</p>	<p>researchers: 3 post-docs for 5 years</p> <p>Short-term training in Japan: 2 people for &lt;3 months/year.</p>	<p>Research facility arrangements (e.g., office space, LAB, research vehicles and boats for field survey), other local costs for SATREPS project.</p>	<p>- Necessary equipment for the Project is installed without any significant delay.</p> <p>[Pre-condition]</p> <p>The C/P personnel are assigned without significant delay.</p>
---	--	---	--

Plan of Operation

Plan of Operation ver. 4				2013			2014			2015			2016			2017			2018																				
Who is responsible				4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
<b>Purpose: Capacity of sustainable management of coral reef and island ecosystems in Palau is enhanced.</b>																																							
<b>1. Scientific data systems needed for self-sustained monitoring of the environment and coral reef and island ecosystems are acquired and organized.</b>																																							
<b>1.1 Monitoring, analyzing and evaluating reef-building coral (Photo quadrats) and fish (line transects) communities.</b>																																							
Site selection (first 12 sites fixed with permanent quadrats)				Nakamura, Yuen, Marine			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Collect data (record initial images of quadrats at all 12 sites)							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Image data for 1st year analysed and upload to in-house database							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Collect data (LIT survey)							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Collect data (2nd year field survey)							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Image data for 2nd year analysed and upload to in-house database							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Collect data (3rd year field survey data set)							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Data analysis for 3rd year and upload to in-house database							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Collect data (4th year field survey data set)							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Data analysis for 4th year and upload to in-house database							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
P-CoRIE monitoring protocol (quadrat and line intercept transects) compiled as a manual							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Task transfer to C/P							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
<b>1.2 Investigation on environmental stresses on inner reefs in Palau</b>																																							
Experimental system built at Aquarium				Nakamura, Yuen, Asap			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Preliminary experiments conducted on corals							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
User manual for Fibox 3 (Oxygen meter) compiled and handed over to C/P researchers							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Experiments focusing on flat-worms temperature response							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Experiments focusing on flat-worms impacts on corals							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Field experiments (transplantation) in Nikko and Malakal							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
Task transfer to C/P							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																
<b>1.3 Collect basic marine environment data (pH,salinity,turbidity,etc.) and information. (Physical Data)</b>																																							
Measurement system acquired and developed				Kurihara, Kawai, Mimura,			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■																																

Plan of Operation

Deployment and maintenance of temperature loggers	Hongo, Evelyn, Asap	
Water quality measurement at PICRC monitoring sites and MPAs (dry)		
Analyses of samples (dry season)		
Water quality measurement at PICRC monitoring sites and MPAs (wet season)		
Analyses of samples (wet season)		
Integrated analyses of physical/chemical and biological data		
Task transfer to C/P		
<b>1.4 Analyses of biodiversity patterns and connectivity</b>		
<del>Completion of MTA between Ryudai+PICRC</del>		
• Site selection, initial sample collection (Field survey)	Reimer, Julien, (Victor/Lukes) Uli, Ryudai students, Chris	
• Handpicking of selected taxa		
Selection of target taxa		
Consultation with CRRF and review of past literature		
Surveys and collection of target taxa (handpicking)		
Fixation, deposit of specimens @ PICRC/Ryudai.		
Molecular analyses of specimens (@PICRC, PCC, UR)		
Morphological analyses of specimens (@PICRC, UR)		
Comparison with previous literature		
Taxonomic recommendations		
• Connectivity analyses		
Selection of organism as biological model for connectivity		
Sampling of biological model for connectivity		
DNA analyses (population genetics) on model selected for DNA analysis		
Identification of geographic barriers to dispersal & comparison of genetic / hydrodynamic data		
• Spatial structure of invertebrate communities		
Selection of a habitat as a model for community structure		
Sampling of the model selected for community structure - part 1		
Sampling of the model selected for community structure - part 2		
DNA analyses (barcoding) on model selected for community structure		

Plan of Operation

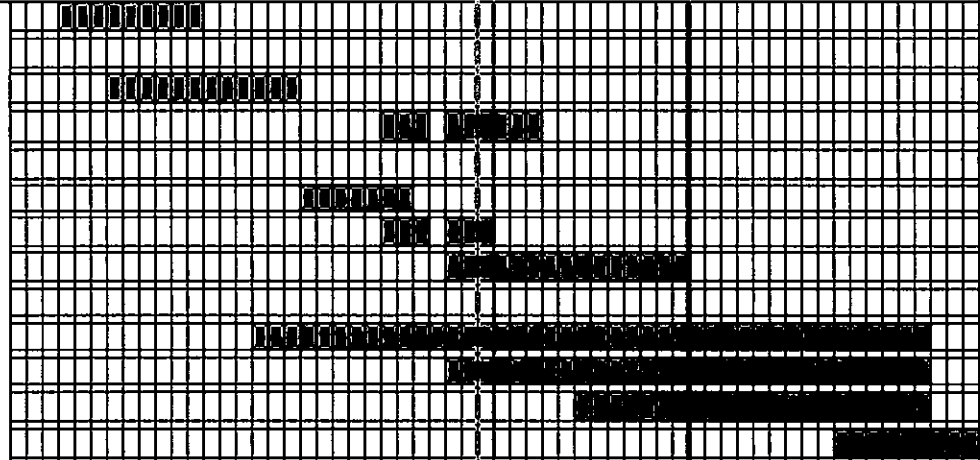
Analysis of spatial community structure
• Task transfer to C/P



1.5 Biodiversity database systems and data accessibility

• Specimen storage construction and PC/Hard drive for database acquired
• Database development
Design of the database (prototype)
Complete design of the specimen database to include genetic data
• Data entry
Recording of PCORIE hand-picking data
Recording of data collected for connectivity analyses
Recording of data collected for analyses of community structure
• Release of PCORIE data to the public through online database (BOLD)
Hand-picking data
Connectivity data
Diversity data
• Task transfer to C/P

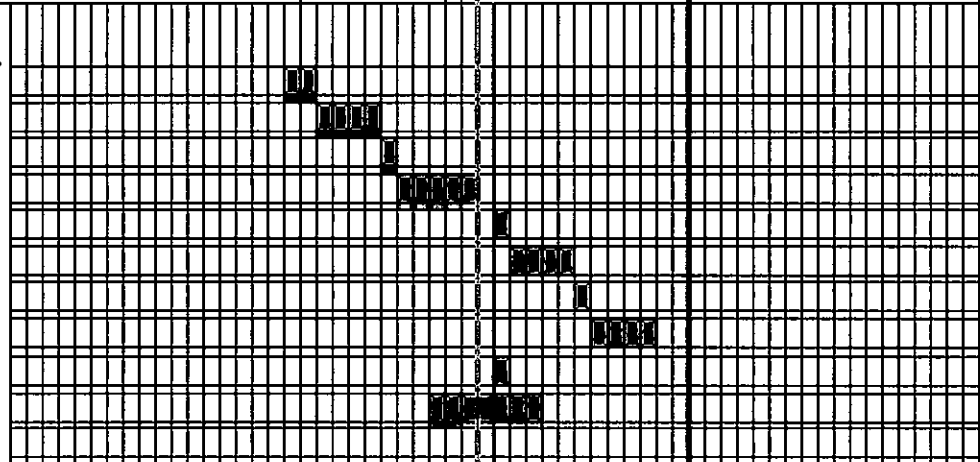
Reimer, Julien,  
(Victor/Lukes)  
Nakamura, Uli,  
Chris



1.6 Evaluation of climate change impacts on Palau coral reef ecosystem

• Evaluation of ocean acidification and carbon cycle in Ngerdiluches and lagoon
First field survey and carbonate chemistry measurement (dry season)
Data analyses
First field survey and carbonate chemistry measurement (wet season)
Data analyses
Second field survey and carbonate chemistry measurement (dry)
Data analyses
Second field survey and carbonate chemistry measurement (wet)
Data analyses
Biological survey
Topographical survey of main channels
• Evaluation of ocean acidification and carbon cycle in Nikko Bay

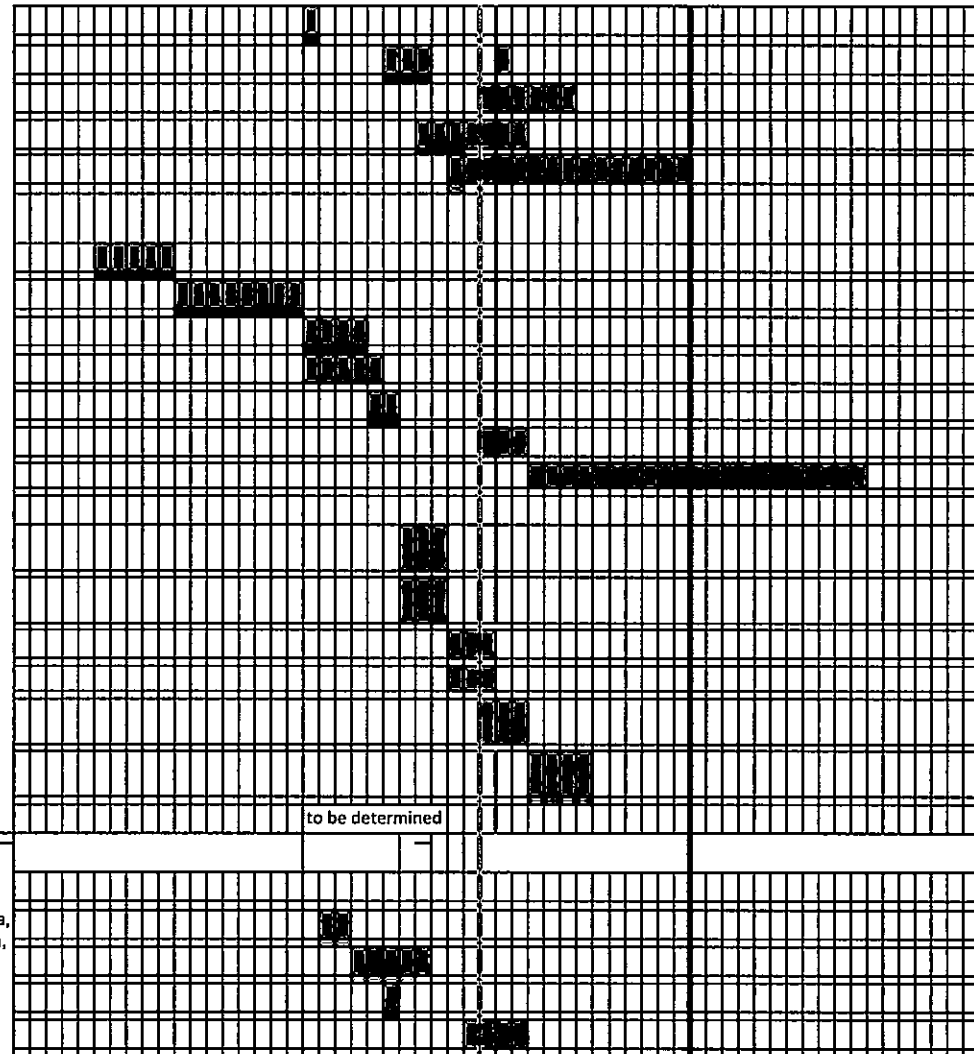
Kurihara,  
Watanabe,  
Hongo, Marine,  
Ryudai's  
students



Plan of Operation

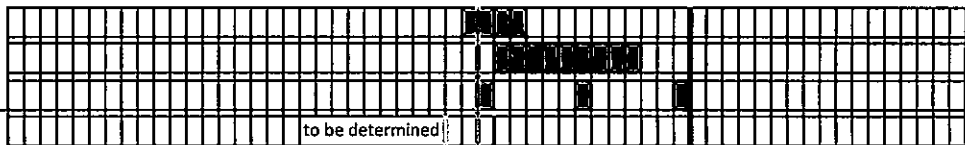
Clarifying fine scale carbonate chemistry environment in Nikko Bay
Transplant experiment
Biological survey
Topographical survey
Data analyses
•Evaluation of environmental stress on organisms due to climate change
Experimental system acquired
Experimental system built
Initial stress experiment
Experimental protocol establishment
Experiment and feedback to field survey
Second stress experiment
Following stress experiment
•Evaluation of impacts of sea level rise and typhoons to coral reefs in Palau
Description of distribution of reefs as natural break water in Palau (using GIS tools)
Data compilation of published records of sea level rise and typhoons (using past literature)
Topographical survey using echo-sounder
Ecological survey of corals on reef crest (based on belt transect method)
Calculation of changes in wave energy, wave velocity, and inundation height (using simulation model: CADMAS-SURF)
Data analyses (incl. make draft of paper, suggestion of disaster risk reduction)
Task transfer to C/P
<b>1.7 Evaluation of local scale impacts on Palau Coral Reef ecosystem.</b>
Identification of impact by the sewage disposal in Malakal Harbor
Water quality survey
Data analyses
Water quality analyses and biological analyses
Biological survey

Kurihara,  
Kawai,  
Watanabe,  
Hongo, Mimura,  
Marine, Evelyn,



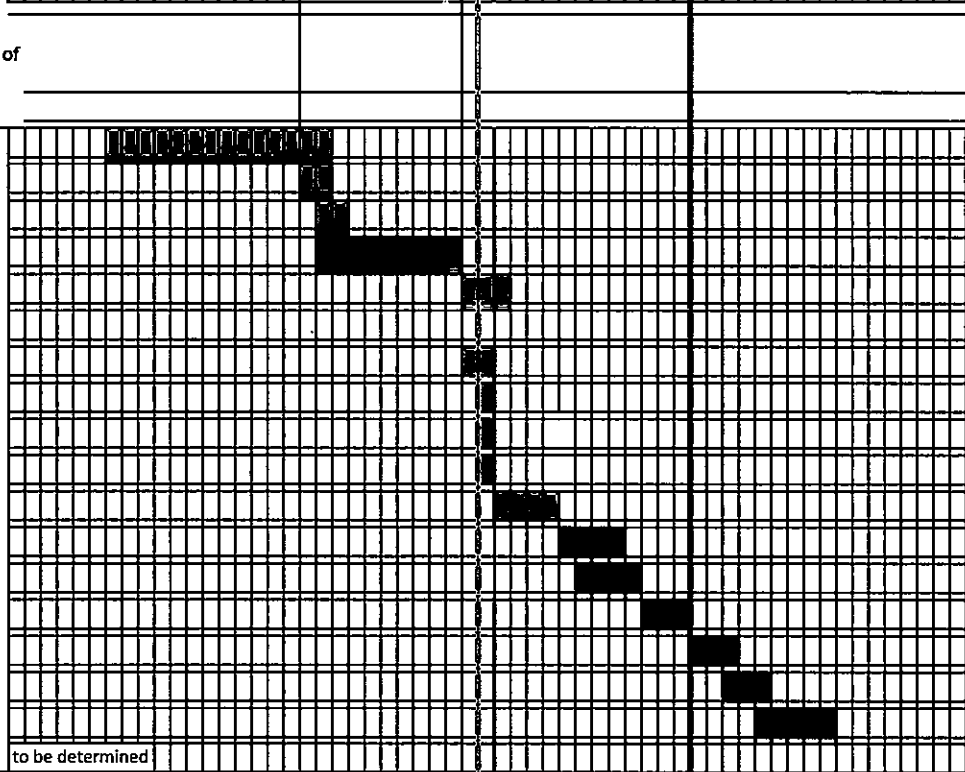
Plan of Operation

Geographical survey
Field and in-door experiments
Identification of other local scale impacts related to tourism development
Task transfer to C/P



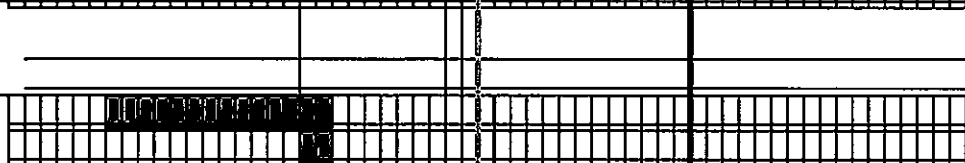
1.8 Conduct estimates of economic loss due to the degradation of ecosystem services of coral reef islands, and of the economic valuation of the benefits of conservation and use of natural ecosystems.

Survey in 2014-2015	
Key informant interview, focus groups sessions, field trips (residents)	Fujita, Miyakuni, Shirley, Vallin, Uji,
Construction and refinement of questionnaires (residents)	
Conduct survey (residents)	
Data input (residents)	
Prepare reports (residents)	
Next Survey	
Arrangement for focus group sessions, interview by PICRC	
Key informant interviews by UR&PICRC	
Focus groups sessions by UR&PICRC	
Field trips by UR&PICRC	
Construction of questionnaires by UR&PICRC	
Planning and implementation (pretest, refinement, etc.) by UR&PICRC	
Arrangement for survey (PR, training & recruitment of enumerators, trans)	
Conduct survey by UR&PICRC	
Data input by UR&PICRC	
Data analysis by UR&PICRC	
Prepare reports by UR&PICRC	
Task transfer to C/P	



1.9 Investigate and evaluate the consciousness/opinions of residents regarding tourism development that affects coral reef and island ecosystems.

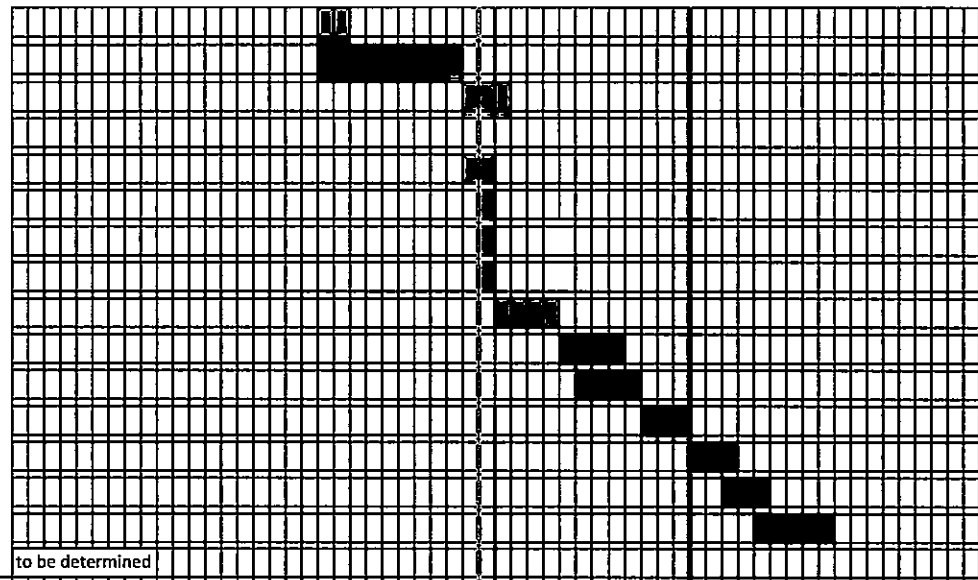
Survey in 2014-2015	
Key informant interview, focus groups sessions, field trips (residents)	Miyakuni, Fujita, Shirley, Vallin, Uji,
Construction and refinement of questionnaires (residents)	





Plan of Operation

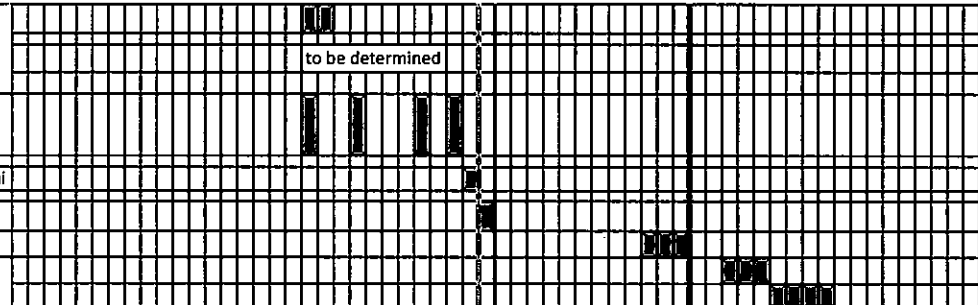
Conduct survey (residents)
Data input (residents)
Prepare reports (residents)
<b>Next Survey</b>
Arrangement for focus group sessions, interview by PICRC
Key informant interviews by UR&PICRC
Focus groups sessions by UR&PICRC
Field trips by UR&PICRC
Construction of questionnaires by UR&PICRC
Planning and implementation (pretest, refinement, etc.) by UR&PICRC
Arrangement for survey (PR, training & recruitment of enumerators, transl
Conduct survey by UR&PICRC
Data input by UR&PICRC
Data analysis by UR&PICRC
Prepare reports by UR&PICRC
Task transfer to C/P



2. Natural science and social science data 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.

2.1 Integration of social and natural science studies to extract knowledge and ideas that can contribute to the sustainable management of Palauan ecosystem.

Discussion on potential contribution to Palau	Nakamura, all Pis, PDs, Tedi,
Key parameters identified for intergration of natural and social science	Shirley, Rand, Uli, Asap
Share natural science results	Nakamura, Reimer, Kurihara
Share social science results	Fujita, Miyakuni
Planning for next steps	
Questionnaire survey (=1.8,1.9)	
Data analysis (both natural and social science)(= 1.8,1.9)	
Report preparation	



Plan of Operation

3. A wider understanding in the general public for biodiversity, ecosystem services and the conservation of coral reef and island ecosystems is created.					
3.1 Conduct exhibitions that aim to improve the understanding of the residents regarding coral reef.					
Exhibitions at PICRC Aquarium (on climate change, etc.),	Nakamura, Yuen, Hongo, Julien, Kimura, Tedi, Ines				
Newsletter/Facebook/etc					
Install digital apparatus for interactive exhibition and update contents (= PICRC G2 1-3)					
3.2 Conduct seminars/workshops aimed at managers, stakeholders, students, etc. as a forum for discussion and exchange of ideas in Palau.					
Conduct seminars in Palau (@PICRC / PCC)	Nakamura, Kimura,				
Seminars in Japan (w/ domestic meeting)	Tsuchiya, Tedi, Shirley, Randa,				
PCC undergraduate internships at PICRC	Uli, Asap, Ines, Chris, Julien				
PCC summer Step-Up internships at the DNA lab					
PCC course "SG240 - Environmental Concept and Issues"					
3.3. Hold special session at ICRS to be held in 2016 in Hawai'i.					
Plan for the special session	Nakamura, all Pis, PDs, CPs				
Submit proposal for special session to ICRS					
Special session held at ICRS 2016					<13th ICRS (June 19-24th 2016)
3.4 Field guidebook of Palauan nature and environment					
Selection of authors and editor (s)	Tsuchiya (Nakamura), Tedi				
Preparation and edition					
Publication					
4. Human resource development is achieved through the sharing of expertise and scientific knowledge necessary for the conservation of coral reef and island ecosystems.					
4.1 Support workshops/trainings led by PICRC in the states of Palau that aim to improve the capacity of monitoring/management of marine protected areas.					
Workshops	Kimura, Nakamura,				
Training	Marine, Shirley, Evelyn				
4.2 Long term training for MSc at Univ. of the Ryukyus					
Victor Nestor does his MSc at Reimer's lab	n/a				
Another PICRC staff does his/her MSc at Univ. of the Ryukyus					deadline for application



## List of Equipment Provided by the Japanese Side

(Items more than JPY 100,000 or US\$800 (1US\$ ≒ 125 JPY))

No.	Item	Unit Price (US\$ or JPY)	Number of units	Total Price US\$	Total Price JPY	Date of Handover	Remarks
1	27 foot Yamaha Boat with twin 115 HP engines, accessories and a trailer	\$82,381.00	1	\$82,381.00		20140806	Palau
2	THERMAL 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 FIBOX 3 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	GEM12 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	GEQ-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	\$28,200.00		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	Pipette, Research plus 3-pack	\$1,420.00	2	\$2,840.00		20140211	Palau
29	Pipette, Research plus pipette, 8 channel 0.5-10µL	\$1,388.00	1	\$1,388.00		20140211	Palau
30	Pipette, Research plus pipette, 8 channel 10-100µL	\$1,342.00	1	\$1,342.00		20140211	Palau

31	PC, RSIDELLXP8700	\$1,599.00	1	\$1,599.00		20140211	Palau
32	Laptop, RSI20217	\$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	¥300,960	1		¥300,960	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	20140319	Japan
42	Portable multi water quality measuring Instrument	¥249,900	2		¥499,800	20140319	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	20140319	Japan
45	Fiber optic oxygen transmitters Temperature compensated system	¥2,972,550	1		¥2,972,550	20140319	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	20140319	Japan
48	LED system	¥261,240	1		¥261,240	20140319	Japan
49	Aquarium cooler	¥201,500	2		¥403,000	20140319	Japan
50	Oil Free BEBICON 1.5OU-9.5GB6	¥326,550	1		¥326,550	20140319	Japan
51	Flowmeter for Acidization experimental device	¥400,050	1		¥400,050	20140319	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	20140319	Japan
54	Semi-Micro Dual Range Weighing	¥104,000	1		¥104,000	20140319	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	\$1,809.80		20150320	Palau
63	Halogen Light Source 100W	\$830.70	2	\$1,661.40		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" i3487-6928BK	\$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 evo2	¥463,968	1		¥463,968	20150609	Japan
80	Anchor winch, Yamaha 140W	\$1,575.00	1	\$1,575.00		20150609	Palau

面談者リスト

Name	Organization	Title
Yimnang Golbuu	PICRC	CEO
Geraldine Rengiil	PICRC	Head of Research and Aquarium Department
Marine Gouezo	PICRC	Coral reef monitoring and coastal management
Shirley D. Koshiha	PICRC	Socio-economic aspects of coral-reef and mangrove ecological services
Evelyn Otto	PICRC	Database and coral reef monitoring
Mingrang Kloulechad	PICRC	Head of Administration Department
Christopher Kitalong	PCC	Science Instructor
Takashi Nakamura	JICA Experts	Chief Advisor/Coral reef monitoring and biological responses
Seiji Nakaya	JICA Experts	Coordinator
Yoko Fujita	JICA Experts	Economic evaluation of ecosystem change
Haruko Kurihara	JICA Experts	Environmental stress and biological responses
Tadashi Kimura	JICA Experts	Ecological connectivity among coastal ecosystems
Julien Simon Pierre Lorion Lorion	JICA Experts	Biodiversity assessment and species listing
Yuen Yeong Shyan	JICA Experts	Coral reef monitoring and biological responses toward local stress factors
Chuki Hongo	JICA Experts	Natural disaster risk reduction using coral reef landform
Xavier Matsutaro	Office of Climate Change	National Climate Change Officer
David Idip Jr.	Office of PALARIS	Program Manager

## Summary of Mid-term Review

<b>I. Outline of the Project</b>	
<b>Country</b> : Republic of Palau	<b>Project title</b> : Project for Sustainable Management of Coral Reef and Island Ecosystems: Responding to the Threat of Climate Change
<b>Issue/Sector</b> : Nature Conservation - Conservation of Biodiversity	<b>Cooperation scheme</b> : Technical Cooperation (SATREPS)
<b>Division in charge</b> : Global Environmental Department, JICA	<b>Total cost (at the time of Mid-term Review)</b> : 340 million Japanese Yen
<b>Period of Cooperation</b>	April 2013 to March 2018
	<b>Partner Country's Implementing Organization</b> : Palau International Coral Reef Centre (PICRC), Palau Community College (PCC) <b>Supporting Organization in Japan</b> : University of the Ryukyus

### 1. Background of the Project

Although the area of coral reef occupies only less than 1 % of the total marine area, more than 93,000 species of living thing inhabit in there. Therefore it is considered as hot spot of biodiversity in marine area. Republic of Palau is located in the west Pacific, adjacent to the "Coral Triangle", which boasts the most variety of reef-building coral in the planet. Thus the importance of coral reef ecosystem integrity of Palau is recognized globally.

The government of Palau has considered tourism development utilizing natural environment as a main driver of economic development. Therefore, the conservation of biodiversity of coral reef is a very important issue. Meanwhile, in recent years, there are concerns for degradation of coral reef and loss of biodiversity of coral reef due to increase of land development, tourism use and influence of climate change. In order to realize sustainable socio-economic development, it is required to make and implement comprehensive measures for conservation of coral reef ecosystem.

On the other hand, 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 which could affect the economy and socio-cultural of islands adversely.

Under the circumstance, the government of Palau submitted a request of a project of Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS) to Japanese government in order to make a suggestion and proposal of integrated policy option towards a conservation and maintenance of ecosystem of coral reef building through mutual collaboration in terms of scientific research and human resources development directed by University of the Ryukyus, PICRC and Palau Community College (PCC) as implementation agencies.

### 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.

#### (2) Project Purpose

Capacity of sustainable management of coral reef and island ecosystems in Palau is enhanced.

#### (3) Outputs

Output 1: Scientific data systems needed for self-sustained monitoring of the environment and coral reef and island ecosystems are acquired and organized.

Output 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.

Output 3: A wider understanding in the general public for biodiversity, ecosystem services and the



conservation of coral reef and island ecosystems is created.

Output 4: Human resource development is achieved through the sharing of expertise and scientific knowledge necessary for the conservation of coral reef and island ecosystems.

Output 5: Documentation of policy options that contribute to the conservation of coral reef and island ecosystems is finalized.

**(4) Inputs (at the time of Mid-term review)**

Japanese side: Total cost 340 million yen

Japanese Experts: 13 persons

Equipment: 27 feet boat with twin engines, Portable carbon dioxide analyzer, Driving PAM and others

Palauan side:

Counterparts (C/Ps): 20 persons

Facilities: Office space and laboratory for the project team

Local Cost: US\$ 321,562 (As of September 2015)

Others: Electric, water and others

**II. Evaluation Team**

	<Japanese Side>	
<b>Members of Evaluation Team</b>	Kei Jinnai	Team Leader (JICA)
	Yukiyo Komine	Cooperation Planning (JICA)
	Yoshifumi Yasuoka	Research Supervisor (Japan Science Technology: JST)
	Mari Takagi	Assistant Research Supervisor (JST)
	Akihiro Mochizuki	Evaluation and Analysis (ICONS Inc.)
	<Palaun Side>	
	King M Sam	Protected Areas Network (PAN)
	Steven Victor	The Nature Conservancy (TNC)
	Roxanne Y. Blesam	Environmental Quality Protection Board (EQPB)
<b>Period of Evaluation</b>	2015/10/7-2015/10/23	<b>Type of Evaluation:</b> Mid-term Review

**III. Results of Evaluation**

**III-1. Palaun Component**

**1. Project Performance**

**1-1. Input and Activities**

The project activities have been conducted as shown in the Plan of Operation (PO). Most of the planned activities have been implemented according to the PO. However the activities corresponding to Output 5 are relatively delayed.

**1-2. Outputs**

Output 1: Scientific data systems needed for self-sustained monitoring of the environment and coral reef and island ecosystems are acquired and organized.

The achievement level of Output 1 is deemed as relatively high. The indicator “1-a” is partially achieved. All physical environmental data were obtained. Meanwhile database on biological data are partly constructed. Indicator “1-b” is in progress. Marine species list has been developed. Due to avoid inconvenience for researchers, it has not opened to the public. The indicators “1-c” and “1-e” have been achieved. Meanwhile, the indicator “1-d” is partially achieved because monitoring protocol for coral reef organism is produced.

Output 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.

Output 2 is partially achieved. Eight papers have been published. In addition other papers are being prepared for submission to international journals. However, the methodologies for contributing to sustainable management are not yet developed.

Output 3: A wider understanding in the general public for biodiversity, ecosystem services and the conservation of coral reef and island ecosystems is created.

Both indicators “3-a” and “3-b” have been achieved. For indicator “3-a”, three sets of posters as well as original and revised exhibitions on touch panel were open to public. In addition, for indicator “3-b”, three seminars in Palau as well as one seminar in Japan were conducted.

Output 4: Human resource development is achieved through the sharing of expertise and scientific knowledge necessary for the conservation of coral reef and island ecosystems.

The achievement level of Output 4 deemed as relatively high at the time of Mid-term Review. Manual and experimental protocol for Fibox3 oxygen meter and water quality measurement protocol (Indicator “4-a”) have been shared with PICRC. Meanwhile, for indicator “4-2”, no article by PICRC staff has been accepted to an international, peer-reviewed journal at the time of Mid-term Review. Besides the indicators, it should be mentioned that trainings have been carried out to conservation officers in each state, PICRC, PCC and PAN personnel.

Output 5: Documentation of policy options/proposals that support/contribute to the conservation of coral reef and island ecosystems is finalized.

The achievement level of Output 5 deemed as relatively low. For the indicators (“5-a”, “5-b”, “5-c”), the data which are considered required to make proposal/suggestion has been collected partially, at the time of Mid-term Review. It is planned to be implemented in the latter half of the Project. It is recommended to assign person in charge of bridging research team and stakeholders.

### 1-3. Project Purpose

Project Purpose: Capacity of sustainable management of coral reef and island ecosystems in Palau is enhanced.

The prospect for achieving the Project Purpose is assessed as moderate, judging from the achievement of each Output. The achievement for each indicator as follows;

Indicator (1): New components have been designed in order to be incorporated into the monitoring protocol of PICRC. It is programmed in the latter half of the Project, the Project team will discuss with PICRC of which sites and method should be incorporated for continuous monitoring.

Indicator (2): Data/information bases are partially constructed and maintained, but public are not permitted to access the data due to delay of construction of the system and due to delay of publishing scientific papers. The complete data/information bases are expected to be constructed and would be able to access for public at the end of the Project.

Indicator (3): The Project team has been discussing about the comprehensive policy proposals during the Project. However, draft version has not been prepared so far at the time of Mid-term Review.

### 1-4. Overall Goal

Overall Goal: To have the results of this project utilized for policy formulation and management of the coral reef and island ecosystems in Palau.

It is premature to evaluate the prospect for achievement of Overall Goal at the time of Mid-term review. It is requested to identify proper stakeholders and organizations for implementing policy options and to make action plan with them as early as possible in the latter half of the Project.

## **2. Summary of Evaluation Results**

### **2-1. Relevance: High.**

#### **【Consistency with Palaun Policy】**

“National Master Development Plan 2020” lays out a long-term development policy, aiming for economic independence and conservation of environment and culture. Furthermore, “Medium Term Development Strategies 2009-2014” also sets environmental conservation with sustainable economic as one of the highest-priority development issues.

#### **【Consistency with Japanese Policy】**

In Country Assistance Policy for Republic of Palau (April, 2012), the Japanese Government sets the

“environmental conservation and climate change control” as one of key priority area, under which Japan aims to support conservation of coral reef and its ecosystem in order to realize sustainable economic growth of Palau.

#### **【Consistency with needs of PICRC】**

The Government of Palau set a law of PAN in order to establish the system for effective operation, submission and designation of Marine Protected Area (MPA). Moreover, in regard to the conservation of ecosystem of the coral reef in Micronesia region, Micronesia Challenge (MC) was declared by three countries and two regions including Palau in 2006. According to the objective of MC, the Ministry of Natural Resources, Environment and Tourism has introduced Green Fee as an environmental tax to cover the necessary cost which makes it possible to secure the sustainability to protect sanctuary. However, the system has not been established well enough in regard to registration MPA on PAN, such as monitoring procedure. Therefore JICA implemented “The Capacity Enhancement Project for Coral Reef Monitoring (CEPCRM)” as the preceding project of this Project. Considering the background, this Project is consistent with the needs of PICRC and people of Palau.

### **2-2. Effectiveness: Moderate**

Certain achievements in some Outputs are observed at the Mid-term Review. According to the current PO, some of the activities are planned to be conducted in the latter half of the Project. However, the activities which correspond to Output 5 need to be accelerated to ensure the achievement of the Project Purpose by the end of the Project.

#### **【Prospect for Achieving the Project Purpose】**

The prospect for achieving the Project Purpose by the end of the project period is deemed moderate. The indicators corresponding to Output 4, Output 5 and Project Purpose are not fully achieved at the time of Mid-term Review.

#### **【Causal Relationship between the Outputs and the Project Purpose】**

In essence, the five Outputs are required elements for achieving the Project Purpose, accordingly there is causal relationship between them. The research achievement of both sciences shall be included to submit proposal (Output 5), therefore, the both science must be integrated with clear vision and the vision should be shared among all Project members. Otherwise, each group will continue the activity individually without necessary coordination for achievement of Output 5.

#### **【Fulfillment of the Important Assumption】**

There are two important assumptions for achieving the Project Purpose. One is “The policy of Palau government in climate change is not significantly changed.” and the other is “Necessary budget for the maintenance of database for monitoring coral reef and island ecosystem installed in PICRC is secured.” Both assumptions are likely to be fulfilled.

### **2-3. Efficiency: Relatively high**

Most of the inputs for implementing project activities have been allocated sufficiently in quality/quantity and appropriately in timing for the production of the Outputs.

#### **【Achievement of Outputs】**

The assignment of PICRC researchers and the employment of assistant staff have contributed to the progress of the Project. And the provided equipment by the Project is appropriate for the Project activities in terms of quality and quantity. In addition, training in Japan has contributed to the improvement of the capacity of PICRC’s researchers and also to smooth research operation of the Project. On the other side, some of the indicators have not reached their targets since the corresponding activities are planned in the latter half of the Project.

#### **【Utilization of other resources】**

Japan Overseas Cooperation Volunteers (JOCV) have contributed for installment of touch panel

explaining of the Project in the aquarium which is in PICRC site. They also modified the contents for better understanding of visitors.

#### **2-4. Impact: Moderate**

The impact is moderate, in the sense that Palauan media has been paying attention to the Project through PICRC, and also positive spill-over effect is observed in dissemination of environmental education through PCC. Whereas, the prospect for achieving the Overall Goal is not clearly observed at the Mid-term of Review.

##### **【Prospect for Achieving the Overall Goal】**

The prospect for achieving the Overall Goal is not observed at the time Mid-term Review. In order to achieve Overall Goal, significant achievements in indicators for Output 5 and Project Purpose are necessary.

##### **【Environmental education】**

Since the beginning of the Project, more than 10 students of PCC have participated in the Project as assistant. Moreover, those college students have taught what they have learned in the Project activities to high school students through extension course held by PCC. In this respect, the project has contributed to the dissemination of environmental awareness in Palau.

##### **【Human Resource Development】**

The Project is contributing to capacity development for conservation officers in each state, PICRC, PCC and PAN personnel. Furthermore, the project is also contributing to give precious opportunities for young researchers through exposure to international collaborative research.

#### **2-5. Sustainability: Relatively high**

The sustainability in political, organizational and technical aspect is considered high. Meanwhile, there is still much room for improvements in financial sustainability.

##### **【Political Aspect】**

The Project is in line with the country's long-term development policy, namely the Palau Development Vision 2020. Furthermore, the policy option which will be proposed by this Project is expected to a novelty option by incorporating not only biological aspect but also tourism and economy aspects.

##### **【Organizational Aspect】**

The mission of PICRC is to dedicate the research activities of coral reef in Palau in order to contribute for environmental protection. Besides, the staffs who participate into the Project are mainly core members of PICRC. Therefore, the sustainability in organizational aspect is considered as high.

##### **【Financial Aspect】**

The financial sustainability of the Project is considered as moderate. The government of Palau reduced the amount of budget toward PICRC in 2010, which caused some staff members left PICRC. Since 2014, the amount has gone back to the level of 2009. On the other hand, In addition, PICRC has already started to increase and to diversify the source of revenues. Therefore, in certain extent, the continuity of the Project after the completion is expected.

##### **【Technical Aspect】**

The C/Ps have gained theoretical and practical knowledge, through the field survey and analysis in laboratory. Meanwhile, the approach which includes social science such as tourism study and environmental economics to conserve coral reef ecosystem is completely new to Palau. Therefore, the method of survey and analysis should be established adequately through human capacity development during the Project.

### **3. Factors that Promoted Realization of Effects**

#### **3-1. Factors concerning the Planning**

Non

#### **3-2. Factors concerning the Implementation Process**

##### **1) PICRC's commitment and ownership to the Project**

PICRC has shown strong commitment to the Project activities since the beginning of the Project. The administration department of PICRC considers the importance of the Project, therefore it gives preference to the Project in regard to assignment of staff and budget management. Furthermore PICRC takes an initiative for intensive collaboration with PCC in regard to the dissemination of environmental education for younger generation through the Project.

### **4. Factors that Impeded Realization of Effects**

#### **4-1. Factors concerning the Planning**

None

#### **4-2. Factors concerning the Implementation Process**

##### **1) Unclear process for integration between natural science and social science**

The uniqueness of the Project is in integration of natural science and social science. However, methodology for integration between natural science and social science has not yet been clearly identified at the time of Mid-term Review. In the latter half of the Project, output from social science should be effectively integrated with output from natural science. The integration of them is a critical component in this Project.

### **5. Conclusion**

Some project activities are planned to be conducted in the latter half of the Project. Therefore, Project Purpose is not ensured to be achieved at the time of Mid-term Review. According to the progress of the Project, in some cases, it should be mentioned that clear process is missing for integration between natural science activities and social science activities to achieve Project Purpose.

On the other side, it is noticed that the Project has been managed well through monthly meeting in PICRC for smooth operation.

### **6. Recommendations**

#### **(1) Establishment of the integration process between natural science and social science**

It is required to establish the clear integration process between natural science and social science immediately.

#### **(2) Establishment of the integration process among natural science groups**

Besides integration between natural science and social science described in item (1), it is required to establish integration process among natural science groups.

#### **(3) Establishment "Integration task force team"**

In order to realize the items (1) and (2), we recommend organizing "Integration task force team" in addition to the current groups.

#### **(4) Visualization of integration process**

Principal Investigators should visualize the concept and idea in order to discuss and finalize the process of integration between natural science and social science to achieve project purpose.

#### **(5) Provision of research results from this Project to input government plans including National Strategic Plan of PAN**

One of the project outputs is to make proposals for policy option and to submit them to corresponding agencies. Therefore, the Project should prepare a specific time-line of the proposals from preparation to submission. In order to realize this process, close coordination and

communication with important stakeholders is essential. It is also recommended to assign the person in charge of bridging the Project and the society.

**(6) Clarification of study on the connectivity between terrestrial and marine ecosystems**

The topic “connectivity between terrestrial and marine ecosystems” is stated in the initial plan. Up to Mid-term Review, this research topic has not been fully addressed. It is requested to clarify the research activity plan on this topic.

