



# Overseas Fishery Cooperation Foundation of Japan

## 評価報告書

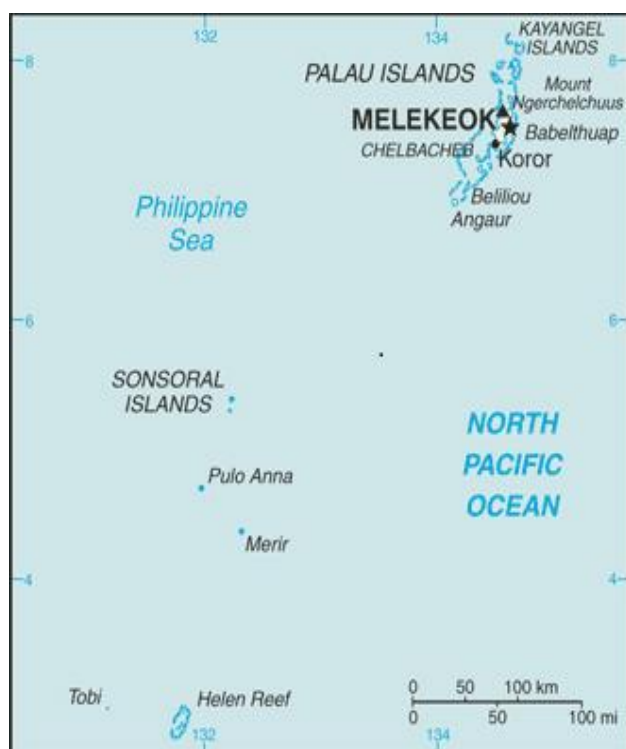
パラオ共和国

— 2022 年度 水産技術普及推進事業 —  
(終了時評価 2023 年 4 月)

### 事業概要

国名	パラオ共和国
プロジェクト名	シャコガイ養殖振興プロジェクト (水産技術普及推進事業)
実施期間	2014 年 6 月 24 日 (覚書調印日) ~ 2023 年 3 月 31 日 (評価対象期間: 2022 年 4 月 1 日 ~ 2023 年 3 月 31 日)
相手国政府覚書署名 省庁名及び実施機関	覚書署名省庁: パラオ共和国農業漁業環境省 実施機関: 農業漁業環境省 水産局 (BOF: Bureau of Fisheries)

### プロジェクト実施の経緯と背景



パラオ共和国 (以下「パラオ」という。) は、1996 年に 2020 年までの国家開発計画 (National Master Development Plan 2020) を発表した。その後改正されていない。同計画においては、水産行政は天然資源環境観光省 (Ministry of Natural Resources, Environment & Tourism) の海洋資源局 (Bureau of Marine Resources: 以下「BMR」という。) が管轄することとなっていたが、省庁再編により、BMR の水産関連業務は農業水産環境省 (Ministry of Agriculture, Fisheries and the Environment) に設置された水産局 (Bureau of Fisheries: 以下「BOF」という。) に移管された。この再編に伴う大統領声明では、国内水産業の発展に焦点を当てることが明言されていたことから、同国家開

発計画は未更新であるものの、新政府の水産施策の基本方針は旧計画の延長線上にあると判断できる。

当該国家計画では、国民へのたんぱく資源の供給増大を主目的とした以下の 8 項目が目標として設定されていた。

- ・地元漁業者の雇用と収入機会の創出
- ・長期的に持続可能な総合的水産資源管理の実現
- ・カツオ、マグロ漁業資源を利用した漁業へのパラオ漁業者の参加促進
- ・増養殖及び未利用水産資源の開発とその輸出促進
- ・水産物の漁獲、取扱い、保管及び流通の効率向上
- ・既存水産関連施設の利用改善と戦略的拠点における施設整備
- ・輸出向け水産物の監視体制の確立と輸出産業の純利益の増加
- ・水産物の国内需要への充足

同国政府は上記の基本政策に基づいて各種の漁業振興策を実施しており、約 30 年にわたりシャコガイ種苗生産に取り組んでいるが、一時期生産量が目標を下回る水準で推移し、また、シャコガイの育成及び流通状況にも改善が求められていた。

このような状況の下、パラオ政府は公益財団法人海外漁業協力財団（以下「財団」という。）に対し、シャコガイ種苗生産の改善に係る技術協力プロジェクトの実施を要請した。

財団は、我が国とパラオとの漁業関係の重要性を踏まえ、同国政府の漁業振興政策を支援するために、本プロジェクトを実施することとした。

なお、各年度における活動実績は次のとおりである。

- 1 年目 (2014 年度): 種苗生産手法の改善、中間育成手法の改善、母貝の在庫管理、民間養殖業者の巡回指導、種苗生産計画の作成
- 2 年目 (2015 年度): 飼育施設の修理及び維持管理、親貝の収集及び在庫の管理、生殖腺の研究、産卵誘発試験の実施、幼生・後期幼生の飼育手法の改善、中間育成手法の改善、海中育成ケージの改良、水槽内育成から海中育成への移行、海中育成状況のモニタリング、民間養殖業者の管理指導、種苗の配布、種苗を配布した養殖場のモニタリング、パイロットファーム（養殖実証試験のためパラオ海洋養殖普及センター（以下「PMDC」という。）によって、運営、管理の支援が行われる養殖場）の選定、養殖業者に対するワークショップの開催
- 3 年目 (2016 年度): 種苗生産施設の維持管理、種苗生産手法の改善、親貝の収集及び在庫の管理、生殖腺の研究、産卵誘発試験の実施、幼生・後期幼生の飼育手法の改善、中間育成手法の改善、海中育成手法の改善、海中育成状況のモニタリング、民間養殖業者への管理指導、養殖業者への種苗の配布、種苗を配布したファームのモニタリングと巡回指導、パイロットファームの選定、ワークショップの開催

- 4年目(2017年度): PMDCの施設解体工事に伴う飼育施設の維持管理、親貝の収集及び在庫の管理、生殖腺の研究、産卵誘発試験の実施、幼生・後期幼生の飼育手法の改善、中間育成手法の改善、海中育成ケージの改良、水槽内育成から海中育成への移行、海中育成状況のモニタリング、民間養殖業者の管理指導、種苗の配布、種苗を配布した養殖場のモニタリング、養殖業者に対するワークショップの開催
- 5年目(2018年度): PMDC新施設の維持管理、親貝の収集及び在庫の管理、生殖腺の研究、産卵誘発試験の実施、幼生・後期幼生の飼育手法の改善、中間育成手法の改善、海中育成状況のモニタリング及び海中育成施設の管理、民間養殖業者の定期的な管理指導及びモニタリング、種苗の配布
- 6年目(2019年度): PMDC新施設の維持管理、親貝の収集及び在庫の管理、生殖腺の研究、産卵誘発試験の実施、幼生・後期幼生の飼育手法の改善、中間育成手法の改善、海中育成状況のモニタリング及び海中育成施設の管理、民間養殖業者の定期的な管理指導及びモニタリング、種苗の配布
- 7年目(2020年度): PMDC新施設の維持管理、親貝の収集及び在庫の管理、生殖腺の研究、産卵誘発試験の実施、幼生・後期幼生の飼育手法の改善、中間育成手法の改善、海中育成状況のモニタリング及び海中育成施設の管理、民間養殖業者の定期的な管理指導及びモニタリング、種苗の配布
- 8年目(2021年度): PMDC新施設の維持管理、排水溝蓋の設置、親貝の収集及び在庫の管理、生殖腺の研究、PMDCスタッフによる産卵誘発試験の実施、幼生・後期幼生の飼育手法の改善、中間育成手法の改善、種苗生産マニュアルのドラフト完成、海中育成手法の改善、海中育成状況のモニタリング及び海中育成施設の管理、短期派遣専門家によるパラオ内の全ての民間養殖場モニタリングの実施、種苗の配布及び養殖場の建設、養殖場運営マニュアルの編集

### 目標・成果・活動内容等

上位目標	シャコガイ養殖がパラオの主要産業の一つとして定着し、たんぱく質の供給と外貨の獲得に貢献すると共に、養殖業(生産量、生産金額)の拡大に資する。
プロジェクト目標	パラオ国内のシャコガイ養殖の振興
成果	2022年度は3種の種苗生産に成功しており、種苗の供給は安定している。 希少種であるオオジャコ( <i>Tridacna gigas</i> )やミガキシヤゴウ( <i>Hippopus porcellanus</i> )等を含む親貝の保有数は、プロジェクト開始以来着実に増加しており、大きな成果であると言える。特に、ヒレナシジャコ( <i>Tridacna</i>

	<p><i>derasa</i>) では、人工生産員を親貝として使ったの種苗生産も可能となっている。現在 PMDC は同種の親貝を 464 個体保有しており、この数はおそらく世界一であろう。</p> <p>BOF は、シャコガイ養殖漁家の支援事業を実施しており、2022 年度は新たに 11 漁家の加入があった。パラオ全体でのシャコガイ養殖場数は、2022 年度末時点で 87 か所となった。</p> <p>施設設計と潮汐の関係で月に数回発生する取水停止等の問題について、2022 年 6 月に技術者を投入して施設の調査を行い、今後のメンテナンス方法についてのアドバイス等を行った。</p>
<p style="text-align: center;">活 動</p>	<p>①種苗生産施設の維持管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・飼育施設の修理、定期点検</li> <li>・維持管理ワークショップの実施</li> <li>・施設運営管理マニュアルの改訂</li> </ul> <p>②種苗生産の監督指導</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・産卵誘発試験</li> <li>・幼生・後期幼生の飼育手法の改善</li> <li>・中間育成手法の改善</li> <li>・種苗生産マニュアルの作成</li> </ul> <p>③海中育成手法の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・食害防止用ケージの試作及び試験</li> <li>・海中育成状況のモニタリング</li> </ul> <p>④養殖の振興</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・種苗を配布した養殖業者のモニタリング及び巡回指導</li> <li>・養殖場運営マニュアルの作成</li> </ul>
<p style="text-align: center;">投 入</p>	<p><b>財団側</b></p> <p>1) 専門家  資源管理・増養殖専門家  計画：2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日 (365 日)  実績：2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日 (365 日)  (計画対比：100%)</p> <p>2) 技術者 (取水システム点検整備)  2 名  計画：2022 年 6 月 28 日～2022 年 7 月 2 日 (5 日)  実績：2022 年 6 月 28 日～2022 年 7 月 2 日 (5 日)  (計画対比：100%)</p> <p>3) 主な資機材</p>

	<p>特になし</p> <p><b>相手国側</b></p> <p>1) カウンターパート  農業漁業環境省 漁業局長代理  農業漁業環境省 水産専門官  農業漁業環境省 水産局技官</p> <p>2) プロジェクト関連予算、土地、施設等  PMDC、土地、施設、ボート、車両等、プロジェクト事務所及び資機材等の保管倉庫、シャコガイ種苗生産施設  シャコガイ売上金、輸出許可証・CITES 証明書発行手数料等をプールし、新規参入の養殖業者へ配布するシャコガイの種苗の代金やファームの改修費用等の活動資金に充てる仕組みが存在する。</p>
--	--

## 評価事項

### ◆ 妥当性

#### 1. 対象国政府の水産振興政策との整合性

パラオは国家開発計画（National Master Development Plan 2020）において国民へのたんぱく資源の供給増大策として増養殖の開発・振興を定めており、また、水産物の国内需要への充足を目標として水産振興を図っていることから、妥当と認められる。

#### 2. 協力ニーズ（対象国、対象地域）との整合性

パラオ政府から、パラオ国内のたんぱく資源の供給、輸出産品育成を通じた国内産業の振興、外貨獲得及び雇用創出の面からパラオ国内のシャコガイ養殖拡大の要請があり、パラオ側の協力ニーズと合致している。

#### 3. 環境に対する配慮はなされていたか

シャコガイの種苗生産は無給餌飼育であり、水質汚濁は発生せず、むしろ、海水を浄化する効果が期待される。また、施設からの排水に関しては環境汚染につながらないように十分に配慮している。

#### 4. 水産資源に対する配慮はなされていたか

本プロジェクトは、種苗生産技術の改善を図り、施設の運営・管理に対する助言を行うものである。また、種苗生産は周辺水域の水産資源の維持・保全に対し、貢献するものである。

本プロジェクトにより種苗生産から養殖、出荷につながれば天然貝の取引は減少することが

見込まれ、資源回復にも貢献する。親貝については、人工種苗を育成した親貝も利用しているため、天然親貝への依存度は段階的に低下している。

また、海中育成施設に親貝をストックしているため、本プロジェクトによる人工採苗以外にも、海中での繁殖活動による天然繁殖にも貢献している。さらに、成長した種苗は資源回復のために放流することもあり、この点でも水産資源の維持・保全に貢献している。

ただし、今後、継代飼育の親貝由来の種苗が増加した場合には、人工種苗を放流する際に、既存資源に与える遺伝的インパクト（多様性の減少や交雑）も考慮することが必要になる。

## 5. その他（プロジェクト関連予算、土地、施設等受け入れ態勢は決められたとおりに実行されたか等）

プロジェクト運営にかかるローカルコスト（資機材購入費等）については、採苗の売上等による活動資金があるものの、必要な予算が現地政府より不足なく投入されているとはいえない。また、再三パラオ側に要請しているが、PMDC 施設専任の管理者が配置されていない。

日本政府の無償資金協力により建設された新施設は、2018年9月にパラオ政府への引き渡し完了して以降、施設の設計に起因する様々な問題が生じている。取水システムと潮汐の関係で、取水停止等の問題が月に数回発生するため、技術者派遣による点検整備等を行いながら、活動計画を調整してプロジェクトを実施している。

## ◆ 効 率 性

### 1. 事業費及び実施期間

本プロジェクトに直接起因するものではないが、取水停止等の施設不具合の調査のための技術者派遣により、事業費が予算を超えた（予算及び計画対比：事業費 137%、実施期間 100%）。

### 2. 資機材、施設、専門家はタイミングよく投入され、期待された機能、能力を発揮していたか

プロジェクト実施期間の延長手続き完了後、施設及び組織の状況や問題点を関係者間で共有している。

技術者を派遣し、懸案であった取水システムの点検整備を実施して、今後の施設維持管理のために必要な知見を得ることができた。

### 3. 移転技術はカウンターパートの習得水準に適合していたか

パラオでは 1973 年に PMDC の前身である水産試験研究機関が設立されて以降、シャコガイを含む海洋生物の研究・増養殖が継続されており、カウンターパートも基礎的な技術や知見を習得している。本プロジェクトでは新しい技術の移転、種苗の計画的な生産、養殖普及活動などマネジメント活動の指導も行っているが、技術指導にあたっては、各カウンターパートの習熟度及び習得水準に適合させることを心掛けた。

#### 4. 状況の変化、教訓・提言等に応じて実施計画、活動項目は、適宜見直されていたか

PMDC 施設専任の管理者が配置されていないことにより、施設管理等の専門家の日常業務が過多となり、当初計画していた全ての活動を実施することは困難であったが、活動項目や実施計画を柔軟に見直して対応した。

#### 5. その他（プロジェクトの効率性に影響を与えたと考えられる貢献・阻害要因等）

パラオ側は、種苗の売上等による活動資金を持っており、本プロジェクト開始以降、給水系パイプの補修や簡易屋根の設置を行うなど、積極的に関与する面があり、プロジェクトの効率性に一定の貢献をしているといえる。ただし、PMDC 施設専任の管理者が配置されていないことは、パラオによる自立した PMDC の運営実現に向けた課題である。

本プロジェクトの他に、財団では地域巡回機能回復等推進事業(FDAPIN)を通して、PMDC 施設の点検や整備を実施しており、本プロジェクトとの相乗的な効果を発揮している。

## ◆ 有効性

### 1. プロジェクト目標の達成度

#### ① プロジェクト目標の達成度

**プロジェクト目標：パラオ国内のシャコガイ養殖の振興**

施設の運営管理に関しカウンターパートに適切な指導を行い、種苗生産に関して一定の技術移転が行われている。また、既存のファームのほか、新規に建設したファームに対し、生産した稚貝を養殖用種苗として有償または無償で配布している。これらの活動を通じ、養殖を着実に継続している養殖業者が存在することから、プロジェクト目標は一定程度達成されていると考えられる。

しかし、PMDC 専任の管理者が配置されていないことから、今後のパラオにおけるシャコガイ種苗生産を総合的に管理できる人材や、養殖普及の方針を策定できる人材の育成が進んでいないといえない。

#### ② その他（プロジェクト目標の達成度と外部要因との関係等）

本プロジェクト開始以降、パラオではパラオ国家開発銀行の融資制度や他機関の予算を利用したファームが増加してきた。パラオ国内におけるシャコガイの流通量が増加するとともに、天然資源の保護に対して効果がみられている。

### 2. プロジェクト活動項目及び期待された成果の達成度

#### ① 種苗生産施設の維持管理

施設の定期メンテナンスを継続しながら、施設や機器に関する問題を把握して対応策を講じ、施設の適切な管理・運営に関するマニュアルの改訂を行った。

施設の設計と潮汐の関係で月に数回発生する取水停止等の問題については、2022年6月に技術者を投入し施設の調査を行った。取水システムについて、日常のメンテナンスの正しい手順の指導が行われた。

また、財団が別途実施している地域巡回機能回復等推進事業 (FDAPIN) を通して、一部設備の換装及び維持管理の作業性向上のための改善を行った。

これらの活動により、施設の維持管理について多くの知見と改善点が得られ、マニュアルの内容に反映されることで、カウンターパートによる施設の適切な維持管理が期待される。

現状では大きな問題は報告されなかったが、取水ポンプは 4 年近く整備を受けずに稼働しており、メーカーが推奨するオーバーホールの実施時期となっていることに留意する必要がある。

## ② 種苗生産の監督指導

シラナミ (*Tridacna maxima*)、ヒメジャコ (*Tridacna crocea*)、ヒレナシジャコ (*Tridacna derasa*) の 3 種類で、全 11 回の産卵誘発試験を行い、うち 9 回が成功した。これらの試験は PMDC スタッフにより行われ、専門家は監督・助言するのみであった。今後は、絶滅危惧種を含む他の種の産卵誘発試験についても、PMDC スタッフが専門家の助けを借りずに行えるように経験を積むことが望ましい。

上記 3 種については、初期中間育成を経て 2022 年 12 月末時点で、71,816 個体のシラナミ、約 255 個体のヒメジャコ及び約 10,465 個体のヒレナシジャコの合計 82,536 個体を収穫し、陸上水槽での中間育成に移行した。

中間育成においては、水槽中の藻類や寄生貝の発生の問題が確認され、その除去や観察に注意を要していたが、水槽の掃除等を PMDC スタッフに指導することで影響を軽減できた。

また、新たな試みとして絶滅危惧種でありパラオ政府が保護の対象としているオオジャコ (*Tridacna gigas*) 4,265 個体とミガキシヤゴウ (*Hippopus porcellanus*) 516 個体の種苗をパラオ内の協力機関に寄贈した。これらの希少種を複数の機関で育成することで、一度に多くの個体を失うリスクを低減させることができる。

種苗生産マニュアルはドラフトが完成しており、2023 年度末のプロジェクト終了時を目処に最終化を行っている。

## ③ 海中育成手法の改善

2022 年は、海中育成施設で同施設のメンテナンスやモニタリング等 25 回以上の水中作業を行い、合計 3 種、3,534 個体の種苗が海中育成場へ移送された。生育段階に合わせて食害等を防ぐケージの導入試験を行い、ケージの最適なサイズが明らかになった。

ケージを用いた海中育成の方法は、地元の養殖業者にも導入される見込みである。

## ④ 養殖の振興

2022 年に新たに 11 か所のファームが建設された。

種苗配布数は、合計 24,864 個体であった。内訳は、ヒレナシジャコ 5,195 個体、シャゴウ 14,650 個体、ヒレジャコ (*Tridacna squamosa*) 179 個体、ヒメジャコ 59 個体、オオジャコ 4,265 個体、ミガキシヤゴウ 516 個体で、25 回の出荷が行われた。



## ◆ インパクト

### 1. プロジェクト上位目標の達成に対し、プロジェクト目標の達成の効果はどの程度見込まれるか

シャコガイの養殖振興が成果を上げれば、天然資源に頼らずともシャコガイの生産量が増加することが期待され、上位目標であるたんぱく質供給及び外貨の獲得並びに生産量、生産金額の増加につながる。

### 2. プロジェクトは相手国・対象地域の政策形成、社会・経済等でどのような直接的・間接的な効果または負の影響が見込まれるか

シャコガイ養殖が普及することで、国内の食用ニーズに応えるだけのシャコガイの生産に結び付く効果が見込まれる。さらに、シャコガイ養殖を通じた雇用の創出、輸出や観光客による消費においては外貨獲得も見込まれる。

間接的には、天然資源への漁獲圧を低下させ、オオジャコなどの希少種の保全に貢献する。これが観光資源となり、また、環境問題への意識の向上に繋がることにより、パラオがこの分野でのリーダーとなりうる。

### 3. その他（ターゲットグループに対するインパクトや、プロジェクトの計画当初予見できなかった効果または負の影響が見込まれるか等）

シャコガイ養殖の振興は本来ならシャコガイのマーケット拡大及び天然資源の保護に資するものである。しかし、現実には PMDC の海中育成施設からの密漁の常態化や種苗の転売といった、技術面では解決できない問題を招いている。

BOF は 2020 年 1 月以降、種苗販売に関する政策を変更し、新規参入希望者に対して無償で種苗を配布していた。参入希望者の初期投資額を抑制して参入のハードルを下げる効果がある一方で、PMDC の収入の減少や養殖業者によるファームの放置にも繋がっていると考えられた。

2022 年は、新規参入者についても種苗の配布が有償となったために、州政府が一括購入して州内の希望者に配布する形になった。ここで州政府と養殖業者との契約が発生し、放置の問題は解決に向かうと思われる。その一方で、個人の養殖参入のハードルが上がった。

## ◆ 持続性

### 1. プロジェクト終了後もカウンターパート及び供与された資機材は有効に活用されるか

これまでパラオでは、技術的な問題を抱えながらも長期にわたりシャコガイの種苗生産が行われてきた。パラオ政府は様々な面から今後もシャコガイの養殖を振興する政策を取るものと考えられ、カウンターパート及び供与された資機材は有効に活用されることが見込まれる。

**2. プロジェクト終了後も効果は持続される見込みか**

シャコガイ種苗生産、養殖振興はパラオの重要な開発目標となっており、終了後も効果は持続する見込みである。

**3. その他（持続性に影響を与えると考えられる貢献・阻害要因等）**

パラオのシャコガイは観光客向けの需要が大きい。2020年以降、新型コロナウイルス感染症の影響による観光客減少に伴いシャコガイの需要が減少していることは、シャコガイ養殖の持続性の阻害要因となっている。これはシャコガイだけの問題ではなくパラオ経済全体の問題につながっている。

以上