



Overseas Fishery Cooperation Foundation of Japan

評価報告書

パラオ共和国

— 2021年度 水産技術普及推進事業 —
(終了時評価 2022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
実施期間	2014年6月24日(覚書調印日)～2022年3月31日 (評価対象期間:2021年4月1日～2022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: 農業漁業環境省 (Ministry of Agriculture, Fisheries and the Environment) 実施機関: 水産局 (BMR: Bureau of Marine Resources)

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。)が策定した国家開発計画(National Master Development Plan 2020)には、国民へのたんぱく資源の供給増大のため、以下の8項目が目標として設定されている。

- ・ 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

このような基本政策に基づき同国政府は各種の漁業振興策を実施している。同国は約 30 年に亘りシャコガイ種苗生産に取り組んでいるが、近年の生産量は目標を下回る水準で推移していた。また、シャコガイの育成、流通状況にも改善が求められていた。

この状況下、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

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	<p>①水産局(以下「BOF」という。)の増養殖管理能力が向上した。</p> <p>産卵誘発試験のほとんどが PMDC スタッフのみで行えるようになった。絶滅危惧種であるミガキシヤゴウ (<i>Hippopus porcellanus</i>) と、オオジャコ (<i>Tridacna gigas</i>) の産卵誘発・中間育成に成功した。また、中間育成時の阻害要因である藻類や寄生貝の発生等の問題が生じたが、育成手法の改良によりこれらの状況が改善された。種苗生産数は合計で約 93,000 個体であった。内訳はヒレナシジャコ (<i>Tridacna derasa</i>) 約 43,000 個体とシャゴウ (<i>Hippopus hippopus</i>) 約 50,000 個体である。</p> <p>②種苗生産マニュアルのドラフトが完成した。</p> <p>2022年2月に、種苗生産マニュアルのドラフトが完成し、今後カウンターパートとともに適宜修正を加えていくこととなった。このことにより、プロジェクト終了後もカウンターパートが独自で種苗生産を継続することが期待される。</p> <p>③パラオ国内全てのファームのモニタリングを実施した。</p> <p>短期専門家を派遣し、懸案であったパラオ国内の全てのファーム合計 76ヶ所を対象としたモニタリングを実施できた。このモニタリングの結果を踏まえ、種苗生産の数値目標の設定や、養殖業者との契約による養殖状況の報告の義務化、種苗の転売防止を提案したが、これが BOF の施策に反映されることが期待される。</p>
活動	<p>①種苗生産施設の維持管理</p> <p>・飼育施設の修理、定期点検</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・施設運営管理マニュアルの作成 ②種苗生産手法の改善 <ul style="list-style-type: none"> ・親貝の採集 ・生殖腺の研究 ・産卵誘発試験 ・幼生、稚貝の育成管理 ・水槽内での育成手法の改良 ・種苗生産マニュアルの作成 ③海中育成手法 <ul style="list-style-type: none"> ・海中育成状況のモニタリング ・海中育成施設の維持管理 ④養殖の振興 <ul style="list-style-type: none"> ・種苗を配布した養殖業者のモニタリング及び巡回指導 ・種苗の配布 ・養殖マニュアルの作成
投 入	<p>財団側</p> <p>1) 専門家 資源管理・増養殖専門家 計画：2021年4月1日～2022年3月31日（365日） 実績：2021年4月1日～2022年3月31日（365日） （計画対比：100%） 増養殖専門家（短期派遣） 計画：2021年9月11日～2022年11月8日（59日） 実績：2021年9月11日～2022年11月8日（59日） （計画対比：100%）</p> <p>2) 主な資機材 特になし</p> <p>相手国側</p> <p>1) カウンターパート 農業漁業環境省 水産局長代理 農業漁業環境省 水産局養殖部長代理 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</p>

	<p>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、新規参入のファーマー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として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質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質の供給、輸出産品としての国内産業の育成、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については、無給餌飼育であり、水質汚濁が発生しない。むしろ海水を浄化する効果が期待される。

4. 水産資源に対する配慮はなされていたか

シャコガイの種苗生産については、無給餌飼育であり、水質汚濁が発生しない。むしろ海水を浄化する効果が期待される。

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 (電気・水道料金、ボート・車両燃料、資機材購入費等) の一部がプロジェクト経費による負担になる (短期専門家派遣時のファームモニタリングのためのボート燃料代) など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、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月に数度発生する取水停止等の問題に対処しながら、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

短期派遣専門家派遣のため事業費は予算を超過したが、実施期間は計画どおりであった。(予算及び計画対比：事業費 124%、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、組織の状況、問題点を共有している。短期専門家を派遣し、懸案であったパラオ国内の全てのファーム合計 76 ヶ所を対象としたモニタリングを実施できた。このモニタリングの結果を踏まえ、種苗生産の数値目標の設定や、養殖業者との契約による養殖状況の報告の義務化、種苗の転売防止を提案したが、これが BOF の施策に反映されることが期待される。

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来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ージメント活動の指導も行っているが技術指導に当たっては各カウンターパートの習熟度、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 施設専任の管理者の配置がないことにより、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、柔軟に活動項目や実施計画を見直し対応した。

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貢献していると言える。ただし、PMDC 施設専任の管理者が配置されなかったことは、今後の効率的なプロジェクト活動の実施に向けた課題であると考えられる。

◆ 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

新施設の適切な運営及び管理を進めながら、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。

生産数の増大により、拡張工事を要するファームも存在し、また、独自に流通経路を開拓する試験的な取り組みを行う養殖業者も存在するなど、着実に養殖を継続している養殖業者がおり、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。

一方で、短期専門家を派遣して実施した、国内すべてのファームを対象としたモニタリングの結果から、一部ファームにおいて養殖の実態がなく種苗の転売が疑われる状況が見られた。

また、PMDC 専任の管理者の配置がないことから、今後のシャコガイ種苗生産を総合的に管理できる人材の育成が進んでいるとはいえない。

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も増えてきた。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

新施設の定期的なメンテナンスを継続しながら、主に施設や機器に関する問題への対応策を把握し、施設の適切な管理・運営に関するマニュアルを作成した。

施設の設計と潮汐の関係で月に数度発生する取水停止等の問題に対処しながら、活動計画を調整してプロジェクトを実施している。また、2022年4月に行われた2021年度事業の合同委員会では、2022年度に専門家を投入し施設の調査等を行うことにも合意した。

② 種苗生産手法の改善

母貝採集調査を2回行った結果、63個体のシラナミ (*Tridacna maxima*)、103個体のヒメジャコ (*Tridacna crocea*)、5個体のシャゴウ (*Hippopus hippopus*)、2個体の未成熟のオオジャコ (*Tridacna gigas*) を確保した。

産卵誘発試験は、ほとんどがPMDCスタッフのみで行えるようになった。シラナミ、ヒメジャコ、シャゴウ、オオジャコ、ヒレナシジャコ (*Tridacna derasa*)、ミガキシヤゴウ (*Hippopus porcellanus*) の6種類で、全15回の試験のうち12回で成功(成功率80%)した。ミガキシヤゴウは、非常に希少な種であり、オオジャコは絶滅危惧種であることからこれらの種の産卵誘発・中間育成の成功は本年度の大きな成果である。PMDCスタッフはこれらの種の産卵誘発試験の経験を積むことが望ましい。

中間育成を経て、約43,000個体のヒレナシジャコ及び約50,000個体のシャゴウ、合計約93,000個体が出荷段階まで育成された。ヒメジャコ、シラナミについては後期幼生段階まで5バッチが順調に生育している。

また、中間育成において、新たに、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、水槽の掃除や草食性の魚類の導入等で影響を軽減できた。

種苗生産マニュアルのドラフトが完成した。シャコガイ養殖に関する重要な情報が含ま

れるため、財団・BOF 関係者限りの資料とすることとした。

③ 海中育成手法

年間を通じて 30 回以上の水中作業を行い、海中育成状況のモニタリング及び海中育成施設の維持管理を行った。

生育段階に合わせた小型ケージの導入試験を行った。また、陸上水槽での寄生貝の発生に対処するため、約 24,000 個体を海中育成施設に移動させ蔓延を防止した。ただし、ケージの破壊を伴う密漁や捕食により、未成熟のシャゴウとヒレジャコ (*Tridacna squamosa*) のほとんどを失ったため、今後はモニタリングの頻度を増やすなどの対策が必要である。

④ 養殖の振興

パラオ国内の全てのファームを対象としたモニタリングを実施した。カウンターパートの人員・予算不足により中断していたが、短期派遣専門家を投入することにより実施できた。

調査対象は合計 76 か所で、5 か所のファームが完全に放棄され、今年新たに 5 か所のファームが新設されたため、パラオ国内には 76 か所のファームが存在することが確認された。

確認された個体数は合計で 63,294 個体。その内訳は、ヒレナシ 22,203 個体、シャゴウ 40,614 個体、ヒレジャコ 477 個体であった。

モニタリングの結果、多数のファームで管理が十分に行き届いていない状況が見られたため、今後は技術面だけでなく運営管理の面からも普及活動を行う必要がある。また、すべてのファームのモニタリングを PMDC スタッフがカバーするは負担が大きいため、養殖業者によるデータ収集など効率化も今後の課題である。

種苗配布数は、合計 33,775 個体であった。内訳は、ヒレナシ 14,583 個体、ヒレジャコ 3,618 個体、シャゴウ 15,574 個体で、8 州の合計 31 か所のファームに配布された。

なお、BOF から配布された種苗を、自らのファームで一定の大きさまで育成し、スーパーマーケットで活シャコガイの試験販売に取り組むなど、養殖を継続するために工夫を凝らす養殖業者も見られるようになっている。

養殖マニュアルは、上記の取り組みを通じて、現在作成のために必要なデータ及び資料を収集している段階にある。

◆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ば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つ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、現実には民間のファームや 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だけでは解決できない問題を招いている。BOF は飲食店や輸出業者等のシャコガイ利用業界を対象としたルール作り・法整備を進めて盗難品や横流し品の流通を食い止めようとしている。

また、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る。参入希望者の初期投資額を削減して参入のハードルを下げる効果がある一方で、PMDC 維持管理のための経費の不足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ており、ファームの調査や調査結果に基づいて BOF が養殖業者の適切な管理方法について検討することが必要と考えられている。

◆ 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亘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見込まれ、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される見込みである。

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市場において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、持続性の阻害要因となりうる。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