



Overseas Fishery Cooperation Foundation of Japan

評価報告書

パラオ共和国

— 2020年度 水産技術普及推進事業 —
(終了時評価 2021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)～2021年3月31日 (評価対象期間:2020年4月1日～2021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:天然資源・環境・観光省 実施機関:天然資源・環境・観光省 海洋資源局 (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
- ・ 輸出处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、ファームの巡回指導、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

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、たんぱく質の供給貢献と外貨の獲得に資すると共に、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 品質の良い種苗が安定して生産されるようになった。</p> <p>新施設の機械的トラブルの対処として、マニュアルの作成が完了し、安定的に良質な種苗を生産するための環境が整えられた。また、本プロジェクトで、2015年度に生産したシャゴウ（<i>Hippopus hippopus</i>）の種苗を成貝まで育成し、2020年度にはその成貝を利用して約306,000個の種苗生産に成功した。</p> <p>② 養殖業者の技術が向上した。</p> <p>生産規模の拡大に伴い拡張工事が必要となるファームが出現している。継続的に海洋資源局（以下「BMR」という。）から必要な種苗を入手して着実に養殖を続ける養殖業者も見られる。また、自らのファームで、ある一定の大きさまで育成したシャコガイをスーパーマーケットで活シャコガイとして試験販売するなど、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た。</p> <p>③ BMRの増養殖管理能力が向上した。</p> <p>BMR所属のカウンターパートのみで産卵誘発試験を実施できるようになり、2020年度の成功率は85.7%と、2015年の56.3%と比較すると確実に向上している。2021年3月の時点で、約306,000個体のシャゴウ及び約137,000個体のヒレジャコ（<i>Tridacna squamosa</i>）が養殖業者へ配布できる大きさまで育成された。種苗生産数は、2020年にはシャゴウ、ヒレジャコ、シラナミ（<i>Tridacna maxima</i>）、ヒメジャコ（<i>Tridacna crocea</i>）の4種合計で約448,000個体となり、2019年度のシャゴウ、ヒレジャコ2種合計の約253,000個体と比較すると、新施設への改修後、増加傾向にある。新施設では、中間育成時の阻害要因であるスライム状の藻類や寄生貝が発生したが、注意深く観察し、施設内水槽間での移植や海中育成施設での飼育により、これらの問題に対処した。</p> <p>④ シャコガイ種苗の生産システムが改善された。</p> <p>シャコガイ類天然資源の減少が危惧されている状況下で、上述のとおり、過年度に生産した種苗を育成して新たな種苗生産や放流事業に利用するなど、天然の母貝に頼らない種苗生産、完全養殖によるシャコガイの流通が可能になった事例が出てきた。また、新施設を利用した種苗生産は安定性が向上しており、施設改修後の種苗生産数が増加</p>

	している。
活 動	<p>①種苗生産施設の維持管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飼育施設の修理、定期点検 ・施設運営管理マニュアルの作成 <p>②種苗生産手法の改善</p> <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 <p>③海中育成手法</p> <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 <p>④養殖の振興</p> <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 ・国内に所在する養殖業者の調査 ・種苗の配布 ・養殖場の建設 ・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：2020年4月1日～2021年3月31日（365日） 実績：2020年4月1日～2021年3月31日（365日） （計画対比：100%）</p> <p>2) 主な資機材 特になし</p> <p>3) 事業費 予算額 16,261 千円 事業費 16,098 千円（予算対比：99%）</p> <p>相手国側</p> <p>1) カウンターパート 天然資源環境観光省 海洋資源局長 海洋資源局長代理</p>

	<p style="text-align: center;">海洋資源局水産技官 8名</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ている</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

本プロジェクトは、種苗生産技術の改善を図り、また、施設の運営・管理に対する助言を行うものである。水産資源の保護にもつながる種苗生産施設であり、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。母貝については、人工種苗を育成した母貝も利用しているため、天然母貝への依存度は段階的に低下している。

また、海中育成施設に母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繁殖活動があり天然繁殖にも貢献している。

さらに成長した個体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（電気・水道料金、ボート・車両燃料、資機材購入費等）は現地政府より不足なく投入された。ただし、カウンターパートについては、若手の適任者が雇用されず、また、雇用されたカウンターパートも定着しないなど適切な配置がなされず、活動量に対して人材が不足する期間が長期に亘ったためプロジェクト活動の進捗に遅れが生じた。

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、様々な問題が生じている。未だに海水ポンプの不具合等の問題に対処しながらプロジェクト活動を進めており、活動計画を調整する必要性が生じた。

◆ 効率性

1. 事業費及び実施期間

事業費は予算内に収まり、実施期間は計画どおりとなったことから、効率性は高いと評価する。
（予算及び計画対比：事業費 99%、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。今年度に投入した特筆すべき資機材はない。

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の他、養殖普及活動などのマネージメント活動の指導も行っている。各カウンターパートの習熟度、習得水準に適合した技術指導を行った。

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

カウンターパートの不足により、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、独自にファンドを持っており、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、施設の管理・運営を担う適任者が適切に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・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、新施設において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。

養殖数の増大により、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、養殖を着実に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、目標達成に貢献すると考えられる、各種マニュアルの整備、ファームのモニタリング、養殖業者への助言等は、カウンターパートの人員不足等の影響を受けて、十分に行えたとはいえない。

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、主に機械的な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。

② 種苗生産手法の改善

母貝採集調査を2回行った結果、80個体のシラナミ、11個体のトガリシラナミ (*Tridacna noae*)、6個体のオオジャコ (*Tridacna gigas*) を確保した。また、シャゴウ、ミガキシヤゴウ (*Hippopus porcellanus*)、ヒレジャコ、シラナミ、トガリシラナミの6種類のシャコガイを使って7回の産卵誘発試験を実施し、約1,700万個体の受精卵を取得した。誘発試験はミガキシヤゴウを使った試験1回を除く全6回で成功し、成功率は85.7%となっており、本プロジェクト開始以降、成功率が上がっている（2015年度には16回の試験を実施し、成功率は56.3%であった）。成功した6回には、カウンターパートのみで行った試験、2015年度に本プロジェクトで生産した人工種苗を育成したシャゴウを親として使った試験も各1回含まれる。

中間育成を経て、2020年度には約306,000個体のシャゴウ及び約137,000個体のヒレジャコが養殖業者に配布できる大きさまで育成され、シャゴウ、ヒレジャコ、シラナミ、ヒメジャコの4種で合計約448,000個体の種苗を生産した。ヒレナシジャコ (*Tridacna derasa*)、シャゴウの2種で合計約253,000個体だった2019年度と比較すると、施設が改修された2018年度以降、種苗生産数は順調に回復傾向であるといえる。また、中間育成において、新たに、水槽中のスライム状の藻類や寄生貝の発生の問題が確認された。頻繁な清掃や幼生水槽への移植

により、藻類の発生や稚貝のへい死を一定程度抑制できた。さらに、一定期間、海中育成施設で育成することにより、寄生貝を除去することができた。

上記のとおり、昨年度に引き続き、新施設の新たな環境下での各種調査やデータ収集を行っているところであり、種苗生産マニュアルの作成は未着手である。

③ 海中育成手法

陸上施設の水槽で寄生貝が大量発生したため、ヒレジャコ 4,700 個体を海中育成施設に移し、減耗を食い止めた。また、海中育成施設のケージの設計を見直すための調査を行った。

④ 養殖の振興

既存のファームを訪問し、カウンターパートが水中ペンの修理に対する助言を行った。損壊した水中ペンのいくつかは、パラオ政府独自のファンドを利用して修理された。また、新規参入希望者に対し、用地選定のための調査を行った。さらに、15 か所のファームを新設し、10 か所の既存ファームを対象に修理、拡張等を行った。

ヒレナシジャコ 27,655 個体、シャゴウ 7,445 個体、ヒレジャコ 959 個体、ヒメジャコ 2,000 個体の 4 種合計 38,059 個体を配布した。そのうち、ヒレナシジャコ 15,200 個体、シャゴウ 5,445 個体及びヒレジャコ 500 個体は無償で配布された。

パラオ国内の全てのシャコガイ養殖場の調査を毎年計画しているが、2020 年度はカヤンゲル州の 5 か所、アルコロン州の 3 か所及びアルモノグイ州の 2 か所のファームを除き調査は行われておらず、既存のファームの調査を進め、業者数及び在庫数を含む実態を把握しようとしているところである。養殖マニュアル作成のため、写真や映像等のデータを収集した。

なお、BMR 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。

◆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

直接的には、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の他、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、天然資源の保全に貢献する。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)

シャコガイのマーケット拡大及び天然資源の減少は本来ならシャコガイ養殖のインセンティブになるはずであった。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。BMR 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、BMR 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、政府独自のファンドの資金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く BMR や養殖業者への助言等の必要性が増大している。

◆ 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インバウンド需要が大きい。2020 年以降、新型コロナウイルス感染症の世界的蔓延の影響でインバウンド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