

国名 ツバル	沿岸災害対応のための礫養浜パイロットプロジェクト
-----------	--------------------------

I 案件概要

事業の背景	ツバルは国土のほとんどが標高1~3メートルと低平であり、気候変動の影響による海面上昇のため海岸侵食が進行している。また、人為的な土地の改変や人口増加によって国土への環境的負担が増加している。JICAは「ツバル国におけるエコシステム評価及び海岸防護・再生計画調査」（2009年~2011年）を実施し、フォンガファレ島の海岸防護対策として礫を用いた養浜を提案した。本事業は、礫養浜の試験施工を行い、モニタリングを通じてその有効性を検証することを目的に実施された。		
事業の目的	本事業は、フォンガファレ島における礫養浜の試験施工の計画・実施・モニタリングを通じてその有効性・妥当性の検証を図り、もって自然災害に対する脆弱性の軽減に貢献することを目指す。 1. 提案計画の達成目標 ¹ ：気候変動によるリスクを含む自然災害に対する脆弱性が軽減される。		
実施内容	1. 事業サイト：フォンガファレ島（フナフティ環礁） 2. 主な活動：礫養浜の試験施工を行う。調査、設計、施工、モニタリングを行いその有効性を検証する。 3. 投入実績 日本側 (1) 調査団派遣 9人 (2) 研修員受入 6人 (3) 機材供与：潮流計、濁度計、デジタルカメラ等 相手国側 (1) カウンターパート配置		
事業期間	(計画時) 2012年2月~2014年11月 (34ヵ月) (実績) 2012年3月~2018年1月 (70ヵ月)	事業費	(計画時) 194百万円、(実績) 584百万円
相手国実施機関	外務・貿易・観光・環境・労働省 環境局 (Department of Environment: DOE)		
日本側協力機関	日本工営株式会社、株式会社ふたば		

II 評価結果

【評価の制約】

2022年度は、新型コロナウイルス感染症の影響とツバルの国境封鎖により、JICA フィジー事務所職員がツバルに渡航することができず、また、通信環境の制約があったためオンライン会議によるコミュニケーションも困難であった。さらに、国境再開後の2023年5月にツバルにおいて現地調査を実施したが、新型コロナウイルス感染症以前及び国境再開後に移住等によってツバル政府職員の退職が相次ぎ、本事業の実施機関である現在の天然資源省環境局やフナフティの役場 (Kaupule) の職員にも交替があった。よって、事後評価に必要な情報が十分収集できなかった。

【留意点】

2011年11月16日付本件討議議事録 (Record of Discussions) では以下の通り記載されていた。

事業完了後に達成が期待される目標 (Expected Goals which will be attained after the Project Completion) :

- 1) 提案計画の目標 (Goal of the proposed plan) : 礫養浜の有効性・妥当性が検証される。
- 2) 提案計画の活用により達成が期待される目標 (Goal which will be attained by utilizing the proposed plan) : 気候変動によるリスクを含む自然災害に対する脆弱性が軽減される。

本事業は事業開始前に事前評価表を作成する対象には該当しなかったため、事前評価表は作成されず指標も設定されなかった。事後評価においては、上記目標1) 「礫養浜の有効性・妥当性が検証される」をアウトプットとして扱う。また、以下の指標をアウトプットの達成度を測る指標として使用する。

指標1) 試験施工された礫養浜が十分な保全機能を有する。

指標2) 試験施工された礫養浜によって、海岸の持続的な使用と管理が促進される。

指標3) 試験施工された礫養浜が海岸環境の保全に貢献する。

「試験施工された礫養浜の維持」を「アウトプットの活用状況」として扱う。上記目標2) 「気候変動によるリスクを含む自然災害に対する脆弱性が軽減される」は「アウトプットにより達成が期待される目標」とする。これにより、礫養浜を含む海岸防護対策がツバルの地域で計画・実施されているかを確認するが、その結果は有効性・インパクトのレーティングには影響しない。

「アウトプットにより達成が期待される目標」の指標：礫養浜を含む海岸防護対策がツバルの他地域で計画・実施されている。

1 妥当性・整合性

¹ 提案計画（事業成果）の活用結果として中長期的に達成が期待される目標であり、原則として事後評価における評価の対象としない。

<妥当性>

【計画時のツバル政府の開発政策との整合性】

本事業は、計画時点におけるツバルの開発政策と整合性が高い。
本事業は、計画時のツバルの開発政策である「持続的開発のための国家戦略2005-2015」(TE KAKEEGA II)と整合していた。TE KAKEEGA II では、ツバルは起伏が小さく国土が矮小なことを主な理由として、太平洋地域で最も環境的に脆弱な国の一つであると指摘されていた。同戦略における主な環境政策目標には、規制されていない開発や環境破壊を止め、気候変動の影響を最小限にすることが掲げられていた。

ツバルの「2007年国家適応行動プログラム」(National Adaptation Programme of Action: NAPA)においては、気候変動や極端気象の負の影響の軽減を通じて、地域住民の生計向上と持続的な開発を促進することを目的にして適応策を実施していた。気候変動に対する沿岸地域や居住地の回復力を増強させるための事業も含まれていた。

さらに、「気候変動と災害リスク管理のための国家戦略行動計画」(National Strategic Action Plan for Climate Change and Disaster Risk Management: NSAP) (2012年～2016年)も、現在及び将来の脆弱性への適応策を強化するために、必要に応じて、ソフトオプションを含む海岸管理、自然島の形成、効果が確認された構造物による保全を計画・実施するとしていた。

【計画時のツバルにおける開発ニーズとの整合性】

本事業は、計画時点におけるツバルの開発ニーズと整合性が高い。
「事業の背景」に記載の通り、ツバルの国土の大半は、気候変動の影響による海面上昇のため、海岸侵食の危険にさらされていた。

【事業計画/アプローチの適切性】

本事業の計画/アプローチは適切である。
事業計画/アプローチに起因する課題は確認されなかった。
本事業は、礫養浜の有効性と妥当性を検証することを目的に要請された。開発計画を提案するものではなかったが、カウンターパートの政策・計画策定を支援するための調査を目的としていたため、開発計画調査型技術協力として実施されたことは適切であった。

本事業はパイロット型の海岸防護対策を行うものであり、3つのフェーズに分かれていた。
フェーズ1: 調査・設計 (2012年3月～2013年3月)
フェーズ2: 詳細設計の最終化と養浜の試験施工 (2015年2月～2015年12月)
フェーズ3: 試験施工された養浜の管理と、有効性を検証するためのモニタリングの実施 (2016年1月～2018年1月)
養浜の設計は、フェーズ1でプロジェクトチームが行った。海岸防護の観点から対象海岸の背後のスペースに関連し、養浜幅についてツバル側と見解の相違があった。このため、2013年3月から22カ月にわたって事業が中断した。この問題は2014年11月に解決し、フェーズ2が2015年1月に開始された。フェーズ1と2の間の事業中断期間に、気象現象や人々が建設した構造物のために事業対象海岸の自然条件が変わっていた。フェーズ1の時点では、JICA事業完了後に継続してNAPA事業が同様の海岸防護対策を実施するとの情報があったため、本事業では経済的観点から突堤を仮設構造物とすることにしていた。しかしNAPAが延長されないことになり、本事業では突堤を常設の構造物に変更した。突堤のサイズや材料は、海岸の現状に合わせて若干変更された。

事業完了後には、事業対象海岸の維持管理と、同じ養浜方法が他の海岸でも実施されることを通じて、気候変動によるリスクを含む自然災害に対する脆弱性軽減に貢献することが期待されていた。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は③²と判断される。

<整合性>

【計画時における日本の援助方針との整合性】

本事業は、計画時の日本の対ツバル援助方針と整合している。
気候変動への適応と環境保全は、日本の「対ツバル援助方針」(2012年)の優先分野に含まれていた。

【JICA他事業・支援との連携/調整】

本事業は「ツバル国におけるエコシステム評価及び海岸防護・再生計画(2009年～2011年)及び「海面上昇に対するツバル国の生態工学的維持プロジェクト」(2009年～2014年)の成果に基づくものではあるが、計画時において、本事業とJICAの他の事業との連携/調整は、明確に計画されていなかった。

【他機関との連携/国際的枠組みとの協調】

計画時において、ドナー、NGO、大学、民間企業/国際的な枠組み等との連携/協調は、明確に計画されていなかった。フェーズ1の時点では、本事業終了後に、NAPAの中で同様の海岸防護対策が実施される予定であったが、NAPAが延長されなかったため実施されなかった。

【評価判断】

以上より、本事業の整合性は②と判断される。

【妥当性・整合性の評価判断】

以上より、本事業の妥当性及び整合性は③と判断される。

2 有効性・インパクト

【事業完了時における目標の達成状況】

事業完了時、本事業のアウトプットは概ね達成されていた。試行施工された礫養浜の有効性と妥当性は、施工後2年間行われたモニタリングを通じて確認された。礫養浜は、エコシステムに基づき利用者が使いやすい海岸防護の方策として、防護機能、海岸の利用、海岸の環境の3機能を満たしていた。

1) 防護機能: 試行施工された礫養浜はサンゴ礫とサンゴ砂を使用していた。モニタリングの結果、海岸の状態は良好で、礫養浜は海岸防護工法として有効であることが示された。

2) 海岸の利用: 事業が実施された海岸はフナフティ住民の公共海岸として利用されている。本事業では、持続性確保のため

² ④:「非常に高い」、③:「高い」、②:「やや低い」、①:「低い」

には地域住民による海岸管理が必要と考え、海岸の清掃、海岸利用の際の自主的管理、海岸の維持のための適応策の実施について、フナフティの役場と共に住民の参加を求めた。住民の意識向上のため、本事業では広報や教育活動を行った。礫養浜施工の2年後でも海岸の状況は良好で、ツバル側のオーナーシップをもって海岸を持続的に管理する方法として、地域住民による管理は有効であることが示された。

3) 海岸の環境：本事業では、試行施工された礫養浜が当該海岸と近隣の他の海岸に与えた影響について、目視、海浜断面変化の比較、航空写真を通じてモニタリングした。その結果、海岸への負のインパクトは確認されなかった。

【事後評価時におけるアウトプット活用状況】

事後評価時点において、提案計画は一部活用されていた。

2020年の熱帯サイクロンTinoにより当該海岸が大きく被災したため、役場は海岸の維持管理を継続していない。また、UNDPによって実施され、緑の気候基金（Green Climate Fund：GCF）から36百万米ドルとツバル政府から2.9百万米ドルの資金を得た「ツバル海岸適応プロジェクト」（Tuvalu Coastal Adaptation Project：T-CAP³）（2017年8月～2024年）が当初の資金計画を変更し、本事業で礫養浜が行われた海岸を含む土地を造成して海岸防護工法が施工されることになった。T-CAPの中間評価報告書によれば⁴、海岸の脆弱性を軽減することを目的とした過去及び実施中の事業からの好事例や教訓がT-CAPの事業デザインに組み込まれており、これには本事業も含まれている。JICA事業の養浜工法の概念は、自然の海岸堆積過程に脅威を与えない海岸保護設計である点でツバルにとって新しいものであり、T-CAPはJICA事業完了後にこのような設計概念に基づいた海岸保護対策を採用するため当初の計画を変更した。T-CAPはまた、JICA事業のパイロットビーチで実施されたコミュニティによる海岸利用のコンセプトも採用した。

【事後評価時におけるアウトプット活用による目標達成状況】

事後評価時点において、アウトプット活用による目標は一部達成された。

フナフティ役場はツバル政府の支援を受け、熱帯サイクロンTinoの襲来までは当該海岸の維持管理を継続していた。事後評価時点で礫養浜の維持管理は継続されていないものの、当該海岸においてT-CAPの事業が2023年3月に施工開始済みで、2024年12月に完工予定である。T-CAPは、JICA事業のパイロットビーチを含む、より広範囲の海岸に、より強靱な海岸防護手段を適用している。パイロットビーチはTinoによって被災したが、より強靱な海岸防護手段が適用され、これによって自然災害に対する脆弱性の軽減が期待されている。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

本事業は「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月）のカテゴリBに分類されていた。本事業の実施中にツバル政府とUNDPがT-CAPを計画した。これは、ツバルの大規模な海岸防護策としては最初かつ最大規模の事業であり、2024年末に完了予定である。

【評価判断】

以上より、本事業の有効性・インパクトは③と判断される。

3 効率性

事業費及び事業期間は大幅に計画を上回った（計画比：それぞれ301%、206%）。

計画の事業期間は2012年2月から2014年11月の34カ月であり、フェーズ1（12カ月）、フェーズ2（12カ月）、フェーズ3（10カ月）の3期に分かれていた。フェーズ1の終了後、上述の事情で事業が一時中断され、フェーズ2は2015年2月に開始された。フェーズ1で計画された設計が見直された後、礫養浜の施工が完了した。フェーズ2と3で予定されていた活動は、状況の変化を踏まえて変更された。実際の事業期間は、妥当性・整合性の項に記載の理由で70カ月となった（フェーズ1：2012年3月から2013年3月の12カ月、中断：2013年4月から2015年1月の22カ月、フェーズ2：2015年2月から2015年12月の11カ月、フェーズ3：2016年1月から2018年1月の25カ月）。

計画では、フェーズ2と3における日本人専門家の業務量は22.06人月であったが、フェーズ2開始前に業務量が増加されて実際は42.22人月となった。

アウトプットは、フェーズ2開始前に事業を取り巻く状況の変化を踏まえて構造物のサイズや素材が多少変更されたものの、概ね計画通り産出された。

以上より、効率性は①と判断される。

4 持続性

【政策面】

ツバルの「持続的な開発のための国家戦略（KETE）」（2021年～2030年）⁵において、戦略的優先分野である「環境整備目標」のもと、「気候変動と災害への回復力の向上」を国家成果の一つとして掲げており、「壊れやすく非常に脆弱な環礁環境のため、ツバルは海面上昇の影響で消滅する最初の国の一つになりうる」と述べている。ツバル政府は、世界的な気候変動資金源からの資金調達の増加や、ハイテクを駆使した革新的な開発手段を通じて適応力を高めることで、気候変動だけでなく災害に対する安全性の向上を目指している。

政府は2022年11月、「長期適応計画」（L-TAP）⁶という長期海面上昇適応戦略を開始した。L-TAPには、1) 強化された組織体制による効果的な気候変動適応計画を実施する能力の向上、2) 適応計画とガバナンス、組織的調整の強化、3) 最大の効果をもたらす適応策を設計するためのエビデンスの収集、4) 国家適応計画の策定と承認、5) 中長期的な気候変動適応のための資金調達戦略の策定の5つのアウトカム（成果）がある。

ツバルの「国家気候変動政策（Te Vaka Fenua o Tuvalu）」（2021年～2030年）でも、上記KETEにおいて気候変動が最大の優先課題であると明記されていることに言及されており、ツバルの「国が決定する貢献」（Nationally Determined Contribution：NDC）と「国別適応計画」（National Adaptation Plan）の更新作業がすでに進められている。その優先行動には、「すべての島々のために、適切かつ有効で、費用対効果が高く、その土地固有の海岸防護策を特定する」ことが含まれているため、養浜を含むあらゆる種類の対策が選択肢として考えられる。

以上から、ツバルでは気候変動が依然として最優先課題であり、海岸防護を促進する政策が引き続き実施されることが確認

³ <https://tcap.tv/>

⁴ https://www.adaptation-undp.org/sites/default/files/resources/tcap_gcf_interim_evaluation_report_final.pdf

⁵ Print version Final_LP_18-12-20.pdf (sprep.org)

⁶ <https://tcap.tv/news/2022/11/14/tuvalu-presents-long-term-adaptation-plan-ltap>

された。

【制度・体制面】

ツバルの気候変動・災害局は、国、地域、国際レベルでの気候変動・災害関連の全体的な調整を担当している⁷。また、環境局は海岸防護に係る政策や対策の立案を担当している。環境局において本事業終了後、直接のカウンターパートが一部交代したため、本事業に関する詳細な情報を有していなかった。一方、海岸保全対策に係る制度設計や実施体制については、本事業終了後に本格開始したT-CAPが担っており、制度や体制は維持されている。

【技術面】

本事業のカウンターパートの多くが本事業終了後に海外への移住等のため政府を辞職したため、技術的な持続性は十分に確保されているとはいえないものの、各省庁で新たに採用された職員が海岸防護に関する技術的な任務を担っている。

また、本事業終了後の海岸保全対策に係る技術移転や人材育成については、本事業終了後に開始したT-CAPのもとで実施されている。T-CAPのアウトプットの一つは「回復力を備えた海岸管理のための強靱な制度、人材、意識、知識の強化」であり、海岸防護インフラのモニタリング、保護、維持管理に関する技術的能力、知識、意識の強化が行われている。⁸

【財務面】

ツバル政府は、本事業終了後に実施されているT-CAPやL-TAPなどの海岸防護対策を実施するための十分な予算を、ドナー、気候変動ファイナンス、ツバル政府から確保している。

【環境・社会面】

事業期間中、地域住民との合意形成や海洋環境のモニタリングが実施された。その結果、本事業に起因する環境・社会面での問題は確認されておらず、対策を講じる必要はなかった。事業完了後、事後評価時点に至るまで問題は確認されておらず、環境社会配慮面の負の影響はないと考えられる。

【評価判断】

以上より、制度・体制面、技術面に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は②と判断される。

5 総合評価

本事業は、事業対象海岸において養浜を行い、地域住民を巻き込む海岸管理手法を実施し、当該海岸や他の海岸への負の影響は確認されなかった。事業完了後、本事業で検証した養浜工法が、気候変動や自然災害に対する回復力の強化のための現行の国家プログラムに一部活用されている。持続性に関しては、制度・体制面、技術面に一部問題があった。効率性については、事業期間と事業費が計画を大幅に上回った。

以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は一部課題がある。

III ノンスコア項目

適応・貢献：

・事業終了後もツバルにおいて JICA の貢献はよく認識されていた。JICA フィジー事務所は、本事業担当省である公共事業省と関係を維持してきた。

IV 提言・教訓

実施機関への提言：

・ツバル政府は、本事業で得られた成果や知見を、海岸管理政策の策定や対策の実施に活用することが推奨される。本事業は、対象の海岸における礫養浜の試行施工とモニタリングを通じて、ある条件下では礫養浜が海岸防護、海岸の利用、海岸環境の面で技術的に有効であることを実証した。ここから得られた知見は、養浜工法の適用だけでなく、今後のツバルにおける海岸管理政策の検討や海岸防護策の計画・実施にとっても有意義なものである。

JICA への教訓：

・本事業は、日本側とツバル側で養浜の設計に対する見解が異なったため、フェーズ1とフェーズ2の間で一時的に中断された。これは、ツバルの政府関係者の一部が、国土拡張のために土地を埋め立てるよう JICA に要求したためであった。小島嶼国にとって、海岸防護は領土と安全保障に関わる最も重要かつデリケートな問題の一つであり、政治的な意思決定の結果必ずしも技術的、工学的に適切な方法と設計が採用されるとは限らない。今後、JICA が小島嶼国に対して海岸防護事業を実施する際には、要望調査や事業計画策定の段階で、相手国政府の海岸防護に関する政策や考え方を十分に理解し、事業実施中に誤解が生じないように、計画・設計の理念を含め、事業の枠組みを合意することが望ましい。

⁷ <https://tcap.tv/meet-the-team>

⁸ T-CAP 年次進捗報告書 2021 によると、新型コロナウイルス感染症の影響で研修に参加できなかったため、このアウトプットの進捗は遅れている。

https://www.adaptation-undp.org/sites/default/files/resources/2021_annual_performance_report_apr_-_tuvalu_coastal_adaptation_project_-_fp015_5699_final.pdf



礫養浜が試験施工された海岸の北側（北端からの撮影）



礫養浜が試験施工された海岸の南側（中央部からの撮影）



礫養浜が試験施工された海岸の南側（南端からの撮影）