

現地評価調査報告書 (2023 年度)

2022 年度カーボンニュートラル技術等支援事業
フィジー共和国における「カーボンニュートラルプロジェクト」に関する評価結果

1. 評価者

海外漁業協力事業有識者評価委員：

飯野 建郎 (団長) 元駐フィジー共和国特命全権大使

前 章裕 一般社団法人自然資源保全協会 業務執行理事

2. 調査期間

2023 年 12 月 8 日(金)～15 日(金) 8 日間

12 月 8 日(金)～9 日(土)	成田発 サブサブ着 (ナンディ経由)
12 月 10 日 (日)	フィジー共和国 (以下「フィジー」という。) 政府との現地評価調査事前打ち合わせ
12 月 11 日 (月)	クンブラウ水産基地訪問
12 月 12 日 (火)	サブサブ発 スバ着 在フィジー日本大使館表敬訪問
12 月 13 日 (水)	フィジー水産林業省表敬訪問、調査結果報告及び 聴き取り調査
12 月 14 日 (木)	地域巡回機能回復等推進事業 (以下「FDAPIN」 という。) 関連施設視察 (ナブア製氷施設)
12 月 15 日 (金)	ナンディ発 成田着

3. 調査内容

プロジェクト実施地であるクンブラウ水産基地にてプロジェクトカウンターパートとオペレーターからの聴き取りを実施するとともに、ソーラー発電システム導入後の運用及び製氷販売状況を調査した。また、フィジー水産林業省においてフィジー政府関係者からの聴き取り調査も行った。加えて、FDAPIN 関連施設であるナブア製氷施設を訪問し、現地の水産事情及びプロジェクトに関連する情報を収集した。

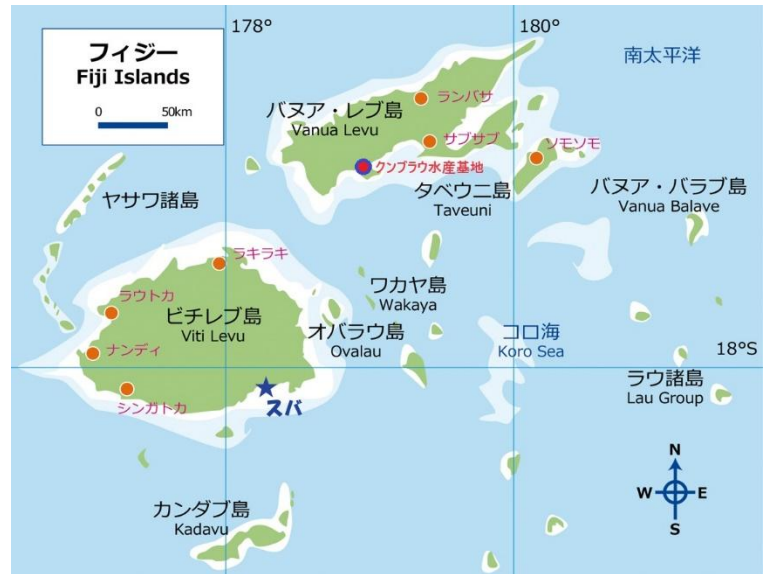
4. プロジェクト実施の経緯と背景

フィジーは、「5 year & 20 year National Development Plan (2017 年 11 月発効)」の国家開発計画において、2031 年までに温室効果ガスの排出量を、2013 年を基準として 30%削減する目標を掲げ、その一環として、2021 年にランビ水産基地にフィジー政府の独自予算でソーラー発電システムを設置し、今後、ロットマ、ンガウ及びジジア水産基地にも同システムを設置する計画を進めている。

クンブラウ水産基地は 2018 年 2 月に設立され、財団の FDAPIN により製氷機 1 基 (0.9

トン/日) が設置、周辺に所在する 15 の集落の漁民約 200 人に氷を提供し漁業活動の支えとなっている他、一般住民にも利用されている。しかしながら、公共電力が整備されていないため、ディーゼル発電機を用いて製氷機を稼働させていた。

そこで、本事業ではフィジー政府が目標に掲げる温室効果ガスの排出量削減目標の達成に寄与するために、クンブラウ水産基地の製氷機の動力源の一部を化石燃料からソーラー発電システムによる再生可能エネルギーへ変換することとした。



フィジー地図 (太平洋諸島センターHP ガイドブックを加工)
<https://pic.or.jp/ja/wp-content/uploads/2018/06/1b721d266964fdb82e7e697ad20b2b2b.pdf>

5. プロジェクト概要

実施期間	2022 年 9 月 2 日 (覚書署名日) ~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：水産林業省 (Ministry of Fisheries and Forestry) 実施機関：水産林業省 水産局
上位目標	フィジー政府の温室効果ガス削減目標 (2031 年までに 2013 年を基準に 30%削減) の達成に寄与する。
プロジェクト目標	クンブラウ水産基地の製氷施設にソーラー発電システムを導入し、カウンターパートにシステムの作動及び保守整備の技術を移転することで、発電用軽油燃料の消費削減により温室効果ガス (二酸化炭素) の排出量が削減されるとともにこれに関するデータが蓄積される。
成果	①温室効果ガス (二酸化炭素) の排出量が削減される ②軽油燃料の消費が抑制される

活 動	①クンブラウ水産基地へのソーラー発電システムの設置 ②カウンターパートへのソーラー発電システムの作動状況の確認方法及び日常及び定期的な保守整備に関する技術指導
投 入	財団側 1) 専門家 計画 事前調査 時期：2022年7月21日～7月26日（6日間） 実施：冷凍機器・漁船機関専門家 1名 冷凍機器専門家 1名 事業実施 期間：2022年8月下旬～2023年2月中旬（約20日） 指導：冷凍機器・漁船機関専門家 1名 冷凍機器専門家 1名 実績 事前調査 時期：2022年7月18日～7月28日（11日間） 2022年7月21日～7月27日（7日間） 実施：冷凍機器・漁船機関専門家 1名 冷凍機器専門家 1名 事業実施 期間：2023年1月6日～2023年1月14日（9日） 2023年1月8日～2023年1月11日（4日） 2023年3月14日～2023年3月16日（3日） 指導：冷凍機器・漁船機関専門家 1名 冷凍機器専門家 1名 2) 主な資機材（現地調達） ソーラー発電システム（インバーター、ソーラーパネル、バッテリー） 相手国側 1) カウンターパート： フィジー水産林業省水産技官 1名 2) プロジェクト関連予算、土地、施設等： クンブラウ水産基地の施設、工具等の無償提供。水産省、地方政府水産関連事務所における電気、水道、電話の無償提供。

6. 評価結果

6-1. 妥当性 (Relevance)

(1) 対象国政府の水産振興政策、協力ニーズとの整合性

フィジー政府は「5 year & 20 year National Development Plan」における政策項目「持続可能な漁業管理及び開発を通じた沿岸漁業の支援」において Rural Fisheries Service Center の製氷機、冷蔵庫等の水産関連設備の戦略的な配置、最大活用を支援重点項目に掲げ、各地の施設の運営・整備を進めている。

また、フィジー水産林業省次官によれば、フィジー政府はパリ協定に沿った環境政策方針に従い引き続き温室効果ガス削減に貢献し、他の水産基地へもソーラー発電システムの導入を進めているところであり、本プロジェクトによるソーラー発電システムを活用した施設の有効利用及び温室効果ガスの排出量削減並びに軽油燃料の消費抑制は、同国政府の水産振興政策と協力ニーズに整合していると判断できる。



クンブラウ水産基地全景
左から製氷機、ソーラーパネル、管理棟

(2) 環境及び水産資源に対する配慮

本プロジェクトは、既存の製氷施設の動力源にソーラー発電システムを新たにに加え、主電源をソーラー発電システムに代替することで化石燃料の消費を抑え、温室効果ガスの排出量を削減するものであり、環境に配慮したものとなっている。なお、同施設で利用している地下水は、フィジー政府が別途独自に導入したソーラー発電システムを電源とするポンプを使用して地下水を汲み上げていることから、関連動力すべてにおいて化石燃料の消費を抑えることとなっている。



クンブラウ水産基地製氷機

また、本プロジェクトは施設の電源を再生可能エネルギーに変更するものであり、周辺水域の水産資源への漁獲圧を直接的に増大させるものではない。

(3) その他 (プロジェクト関連予算、土地、施設等受け入れ体制は決められたとおりに実行されたか等)

本プロジェクトの実施によりクンブラウ水産基地では電源が再生可能エネルギー由来に

なったこと、また水の供給も再生可能エネルギーを活用していることから電気代は発生しない。従って電気代の滞納等の援助の効果の発現を妨げる要因はない。本プロジェクトにおいてはプロジェクト関連予算、土地、施設等受入体制に問題はなく、計画どおり実行されたと判断できる。

6-2. 効率性

(1) 事業費及び実施期間

本プロジェクトの事業費は、予算額の 100%以下 (74.75%)、かつ、プロジェクト活動項目は実施期間内において計画どおり実施され、効率的であったと判断できる。

(2) 資機材、専門家投入のタイミング、機能等

専門家は、長年にわたりプロジェクトカウンターパートと深い信頼関係を構築しており、また組織状況や問題点等を認識して活動している。

2022年7月に事前調査を実施した後ソーラー発電設備のシステム設計に着手し、同年9月6日に設置業者と契約を取り交わした。2023年3月15日にカウンターパートとともに工事の完了及び発電状況を確認するなど、資機材及び専門家は適切に投入され、期待された機能、能力を発揮した。

(3) カウンターパートへの技術移転の水準

カウンターパートは冷凍機・電気の技術専門者として長年水産林業省に勤務しており、現在は同省が所有する冷凍機全ての管理責任者であることから技術力が高いと判断できる。また、カウンターパートは本プロジェクト実施以前に既に類似のソーラー発電システムの取り扱い経験があったこと、且つ専門家もカウンターパートが既に有している知識及び技術レベルに応じた技術指導を行っており、技術移転の水準は高い。



カウンターパートから聴き取りを行う前委員 (右)

(4) 状況の変化等に対する適宜見直しの対応状況

調達元の会社が資機材を輸出する際に利用しているオーストラリアのブリスベン港にて港湾労働者によるストライキが発生し、資機材の積み出し等の時期が見通せなくなったが、フィジー国内にあった同社のストックを使用する代替案で進めたことで、年度内に工事が完了した。

また、近年フィジーで発生した最大クラスのサイクロンを想定し、ソーラーパネルは風速 80m/s の暴風にも対応した耐久性を備えた架台を地面に直接設置し、基礎杭も耐久性を有した規格を採用し、更に埋設も地質を考慮した深度を確保するなど、耐久性を確保する資材及び方法を選択しており、計画や活動項目は適宜見直されていたと判断する。なお、今次調査で確認した際はサイクロン等による故障は見受けられず、正常に稼働していた。



漁業者 2 名から聴き取りを行う飯野委員（左）

6-3. 有効性

(1) プロジェクト目標の達成度

（プロジェクト目標：クンプラウ水産基地の製氷施設にソーラー発電システムが導入され、軽油燃料の消費が抑えられ、温室効果ガス（二酸化炭素）の排出量が削減される。）

ソーラー発電システム設置以前は、四半期でおよそ軽油 1,000~1,600 l を消費しており、2,580~4,128kg の二酸化炭素が排出されていた。ソーラー発電システムを設置することで、製氷機稼働のための電力を賄うことが可能となり、年間で約 10.3~16.5 t の二酸化炭素排出削減に貢献していると推定できる。また、ソーラー発電システム設置以前は軽油を 3 カ月に 1 度の頻度で運送していたため、この運送に係る二酸化炭素も削減できたと言える。

本プロジェクトにおいては、天候不順によりソーラー発電システムが機能しない場合を考慮し、バックアップ用のディーゼル発電機を設置していたが、フィジー政府により公共電力の供給が制限されている他の水産基地へと移設された。今次調査においてクンプラウ水産基地事務所棟内に設置されたシステム関連機器（バッテリー、パワーイン、インバーター、チャージコントローラー、パネル）を確認した結果、特にバッテリーについては製氷機を通常に稼働した場合でも 15 時間は稼働できるだけの電力の貯蓄が可能であるとの説明をカウンターパートより聴取し、このことから天候不順でソーラー発電機が機能しない場合であっても計画的に製氷機を稼働させることは可能であると考えられる。

なお、温室効果ガス削減という主目的とは異なるが、従来のディーゼル発電においては予算の制約から配分される燃油に限りがあり、漁業者の氷に対するすべての需要に応じることができない状況もあったが、ソーラー発電システムの導入により、予算の制約にかかわらず、需要に応じた氷の生産が可能となった点は、地元漁業への貢献として評価できる。

(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 クンプラウ水産基地にソーラー発電システムを設置する

今次調査により、ソーラー発電システムが正常に稼働しており、オペレーター（製氷機運転主任）により提示された売買時の帳簿から月に約 500~600FJD（氷販売量約

3.84~4.61t) の売上があることが判明した。漁業者の需要に対して十分な量の製氷がなされ、供給されていたことが確認できた。

② ソーラー発電システムの作動状況の確認方法、日常及び定期的な保守整備に関する技術指導をカウンターパートに対して行う

専門家はカウンターパートに対し、作動状況の確認及び定期的な保守整備方法に係る技術指導を現地で実施しており、カウンターパートは専門家の説明内容を十分に理解していた。また、クンブラウ水産基地にはオペレーターが常駐しており、漁業者の需要に対し、いつでも製氷機を稼働させることが可能な状態であった。日頃からカウンターパートはオペレーターからの技術的な質問に答え、必要に応じて現場に赴くなど両者の関係は良好であり、連携が取れていることが確認できた。

③ 軽油燃料の消費抑制、温室効果ガスの排出量削減を裏付けるデータの記録、二酸化炭素の削減量を求める計算方法についてフィジー政府水産林業省に助言する

現地でオペレーターの作業内容を確認したところ、ソーラー発電システム製造元の技術者から説明された操作方法は既に習得し、バッテリーの充電状況を目視で確認しながら製氷機の運転時間を調整するなど適切に設備を稼働させていた。フィジー政府は独自予算で本プロジェクトと類似規模のソーラー発電システムの設置を国内各地に展開しており、組織的にデータの記録、蓄積を行っている。二酸化炭素の削減量を求める計算式は、国際的な枠組みのもと統一的な計算方法が採用されている。

期待された成果（温室効果ガス（二酸化炭素）の排出量削減）は、稼働状況の調査結果から概ね達成されたと判断する。

6-4. 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

今次調査において、ソーラー発電システムにより、ディーゼル発電機を使用せずとも継続的に製氷機が稼働していることが確認された。今後も順調に稼働することで上位目標「フィジー政府の温室効果ガス削減目標（2031年までに2013年を基準に30%削減）の達成に寄与する」の達成への効果が見込まれる。

(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

本プロジェクトの実施は、フィジー政府が掲げる政策の一つである温室効果ガスの削減目標の達成に直接的な効果をもたらすものである。また、2050年までのカーボンニュートラル達成のコミットメントにも貢献することから、負の影響は見当たらない。

今次調査時、クンブラウ水産基地から1時間くらい離れた場所にあるバティニブルアから氷を購入に来た漁業免許登録者に聴取したところ、週に4回、1回あたり3~6袋（一袋

あたり約 38.46kg、5FJD) 購入しているとのことであり、安定的な氷の供給に対し感謝していた。また、前出のとおり月に約 500~600FJD (氷販売量約 3.84~4.61t) の売上があることから、本プロジェクトサイト周辺地域では漁業活動が活発であり、恒常的に需要があることが伺えた。現在、周辺地域において漁獲された水産物は地域内での消費が中心であり地域外での販売は活発ではないとのことであったが、安定した氷の供給により漁業活動が活発化し、新鮮な水産物の保存が可能となれば地域社会の生活水準向上に寄与すると判断できる。フィジー政府は魚の鮮度向上及び販売方法を漁業者に指導している。クンプラウでは元来クオリティーが非常に高い魚が漁獲されているが、同じクオリティーの魚がスバではクンプラウの3~4倍の価格で販売されるとのことであった。今後氷によって鮮度維持が向上し、離島からの接続がより円滑になれば、フィジー本島での販売はもちろん、国外輸出も検討していくことが可能であると考えられる。

(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)

氷の販売価格についてはフィジー国内全域で統一されており、漁業免許登録者・非登録者で販売価格が異なる (1kgあたり登録者0.13FJD、非登録者0.30FJD)。この販売額の差額(0.17FJD)については政府が水産基地の維持等を行うための事業費 (約 40 万 FJD) の一部を充てて実質的に補てんしている状況である。なお、この販売価格は非登録者に対するものであっても、市中一般の氷の販売価格の数分の一に押さえられている。

氷の販売価格についてフィジー政府によれば、漁業免許登録者に対する販売価格を非登録者より安くすることで、漁業免許の取得が必須とされない零細な漁業者が漁業免許を持つことへのモチベーションとし、さらに免許制にすることで IUU 漁業対策を含む資源管理を進めたいという考えも踏まえたものであるとの話があった。

6-5. 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

カウンターパートは長年にわたり専門家と活動をともにしており、製氷機及びソーラー発電システムの仕組みについて十分理解していたと判断される。カウンターパートへの技術移転については、フィジー政府より OFCF、特に専門家の指導のおかげであるが、キャパシティビルディングは引き続き必要だと述べていた。

しかしフィジー国内では、技術を習得したカウンターパートがより良い給与を求めて海外移住する等、後継者不足が問題となっている。本プロジェクトのカウンターパートについても数年後に定年で退職する予定であることから、今後後継者を育成するとともに技術者の移出を防ぐ方策を検討する必要がある。

なお、今回財団が供与した資機材はフィジー国内で調達したものが殆どであり、維持管理も容易であり、「7. 提言」に従った措置が取られることを前提の上、今後も有効に活用されると判断する。

(2) プロジェクト終了後も効果は持続される見込みか

本プロジェクトの実施は、フィジー政府の「5 year & 20 year National Development Plan」及び水産林業省の基本戦略に沿ったものである。温室効果ガスの排出量削減は、地球規模での環境保全に寄与し、同国政府が掲げる努力目標の達成に貢献するものである。維持管理を引き続き行えば、効果が持続される見込みである。

(3) その他

ソーラー発電システムのバッテリーが劣化すると、蓄電電力量が減り、電力不足を引き起こす可能性があるため、バッテリーの換装費用を計画的に確保する必要がある。しかしながら、水産林業省はバッテリーの寿命があること、換装の必要性があることを十分認識しているとしつつも、毎年何とか確保している維持管理等を行うための事業予算（約 40 万 FJD）では、現在所有している製氷機やソーラー発電システム等の維持管理、及び、ソーラー発電システムの今後一層の拡充方針に鑑み、現時点で、バッテリーの換装に要する予算を確保して置く余裕はないとしていた。

7. 提言

7-1. 財団に対する提言

フィジー政府は、安価な氷を漁業者に提供するという政策は政府による補てんを前提とし、また、老朽化した施設等の修理は財団のプロジェクト協力に期待しているところが大きい。前出のとおり、本プロジェクトに係る殆どの資機材をフィジー国内で調達していることから、財団としてはフィジー政府による修理修復は困難ではないと考えている。しかしながら、予備品、特に劣化しやすいバッテリーの換装費用の予算確保は現段階ではなされていないことから、引き続き予算確保の必要性についてフィジー政府側に提言することが望ましい。また、今後の財団のプロジェクトにおいて、ソーラー発電システムの活用が盛り込まれることも多くなると考えられるので、このシステムの特徴や注意点等について、協力主体である財団としても整理しておくことが必要となろう。

7-2. フィジー政府への提言

ソーラー発電システムによる製氷機の安定的な稼働のため、予備品は必要であり、特にバッテリー等の劣化に備え、十分な予算を確保することが望ましい。今回導入したシステムは、機械部分の保守が中心となる従来のディーゼル発電とは異なり、いわばブラックボックスのような部分が多く存在するため、効果的なメンテナンスのための方策を手探りで求めていくこととなる。一方で、ソーラーパネル、バッテリーの換装については、これらの技術が新しく、発展途上のものであるため、どのようなタイミングで、どの部分を入れ替えていくのかを見極めていく必要がある。

また、カウンターパートの高齢化、後継者不足については、プロジェクトの持続性に関わる重要なことであるため、地元での採用を継続的に行うこと、さらに新たなカウンターパートのスキル向上に対し、トレーニングプログラムを実施し、ソーラー発電システムの運用・保守に必要な知識や技能を提供する必要があると考える。カウンターパートに対する技術移転については引き続き財団が担うことが可能である。技術者の離職（より良い職を求めての海外移住）については、給与面の優遇はもちろんのこと、行政官と同様の昇進機会を提供することで組織内でのキャリアの安定性を高めることができると考える。また、温室効果ガス削減を目標とした、フィジー政府独自の取り組みは称賛に値する。環境を意識した取り組みについて、財団もその一翼を担うことが可能である。

今後、地球環境に配慮したプロジェクトは、沿岸国における水産業の開発において重要な柱の一つとなる。この中で必要不可欠なことは、漁業者の熱意と政府の支援である。フィジー国内の地域に根差した持続可能な水産業が発展することを願っている。



フィジー水産林業省次官（当時）への表敬（最奥が次官）

以上