

南太平洋島嶼国における CDM プロジェクト検討調査

概要版

平成 14 年 2 月

パシフィックコンサルタンツ株式会社

目 次

1. 調査の背景及び目的.....	1
2. 調査の内容	1
3. 調査結果	
3.1 既存資料の収集・整理	2
3.2 対象国へのアンケート作成と配布	2
3.3 COP7 における関係者会合の開催.....	4
3.4 現地調査.....	4
4. 各国ごとの CDM プロジェクト可能性検討結果	5
5. CDM プロジェクトによる GHG 削減量/吸収強化量の推計	10

1. 調査の背景及び目的

1.1 南太平洋島嶼国の特徴

南太平洋島嶼国は、温室効果ガス排出量が国当たり、1人当たりとも最も少ないグループに属する。その一方、標高が非常に低い国が多いこと、現在でもサイクロン、高潮の被害や海岸侵食の深刻な影響を受けていること、淡水資源が限られていること等、地域的、地形的な脆弱性が高い。また、産業やインフラが限られている、自給自足経済の占める割合が大きい等の特徴もある。そのため、地球温暖化が進行した場合、海面上昇の影響のみならず、気象災害の増大、地下水への塩水侵入等の悪影響が懸念されており、温暖化に対して最も脆弱な地域/諸国である。従って、適切な対応策を実施するための国際的な支援が必要とされている。

1.2 南太平洋島嶼国における CDM プロジェクトの必要性

CDM は、「プロジェクトによる GHG の追加的な排出削減があること」に加えて、「途上国の持続可能な開発の達成を支援すること」、「途上国がプロジェクトから利益を受けること」が必要とされている。南太平洋島嶼国では京都議定書を重視しており、CDM を、技術移転やキャパシティビルディング等によって、持続可能な開発に大きく貢献し得るものと位置づけている。当該諸国の自然的・社会的固有性を踏まえると、GHG 削減/吸収に留まらず、気候変動への適応、エネルギー、森林・土地保全、廃棄物処理等、持続可能な開発の達成に向けた、多分野にわたる課題への取組を総合的に推進する一助となるような CDM プロジェクトが、まさに必要とされている。

1.3 南太平洋島嶼国における日本の取組と今後への期待

当該地域の温暖化に対する脆弱性に注目した環境省は、平成 4 年度より温暖化対策に関する支援調査を実施してきた。弊社は調査の受託機関として、サモア、フィジー、ツバルにおける気候変動・海面上昇に関する沿岸域の脆弱性評価調査（平成 4～8 年度）、南太平洋地域における温暖化対策検討調査（平成 11～12 年度）を、現地の研究機関、大学等と共同で実施してきた。

平成 11～12 年度の調査は、温暖化対策を通じた持続可能な開発の達成に向けて、当該諸国のニーズと共に、最も望ましい日本の貢献のあり方を検討したものであり、南太平洋地域環境計画（SPREP）等と共同で実施された。各国の関係者に対するアンケートやインタビュー調査、及び現地と日本の学識経験者や援助機関等の専門家から構成されるワーキンググループによる検討が行われた。

その結果、気候変動への適応、UNFCCC の実施、再生可能エネルギーの利用、及び森林管理の 4 つの分野において、技術移転、キャパシティビルディング等に関する日本の技術的・人的・資金的支援のニーズが高いことが把握された。この中でも CDM の重要性は強く認識されており、さまざまな分野における CDM プロジェクトの必要性と可能性が指摘された。

2. 調査の目的

本調査は、南太平洋島嶼国において実施すべき、優先性及び実現可能性の高い CDM プロジェクトを選定し、具体的なプロジェクトを提案することを目的として行われた。具体的には、以下の成果を得ることを目的とした。

南太平洋島嶼国の固有性を踏まえた、優先度の最も高い CDM プロジェクト候補の特定
調査結果を踏まえ、当該諸国における優先度の最も高い CDM プロジェクト候補を特定し、GHG 削減量/吸収強化量の推計を行った。

「南太平洋地域における温暖化対策検討調査」のフォローアップ
環境省による平成 11、12 年度調査に関するフォローアップを行う。

3. 調査の内容

a. 既存資料の収集・整理

対象 14 ヶ国が UNFCCC に提出した国別報告書、国家開発計画、自然環境保全等に関する国の基幹計画、エネルギー・土地利用等、GHG 排出・吸収に関する各種統計資料、国際機関・日本等の二国間援助機関によるこれまでの援助実績、ホスト機関となり得る組織の状況等について、既存資料を収集・整理した。SPREP、南太平洋大学（USP）、南太平洋応用地理委員会（SOPAC）の協力により収集を行うと共に、b. に示す質問票調査も実施した。

b. 対象 14 ヶ国への質問票の作成・配布

以下に示す調査項目に関する基礎情報・データ等について、特に既存資料では得にくいと思われるものを中心とした質問票を作成し、これを SPREP 等より関係各国に配布して、情報提供の協力を依頼した。

c. 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

(a) 14 ヶ国の GHG 排出特性 削減ポテンシャルの把握

「温室効果ガス削減ポテンシャル」とは、当該国からの GHG 排出量のうち、何らかの対策を導入することにより技術的に削減することが可能な部分を指す。即ち、産業、民生、運輸等の排出源分野ごとの削減ポテンシャルの合計値が、当該国において技術的に削減可能な GHG の量を表わす。

a. で収集したデータにより、削減ポテンシャルの定量化を試みた。

(b) 対策ポテンシャルの把握

「温暖化対策ポテンシャル」とは、当該国において温暖化対策技術を導入する際に利用可能な「資

源の賦存量」とこれらを実施する能力（実績）を指す。例えば、太陽光、風力等自然エネルギーの賦存量に加えて、畜ふん、生ごみ等の賦存量や、これらの資源を利用して実際に稼働している設備があるか否かが重要となる。各国においてどのような対策ポテンシャルが存在するかを、a.で収集した既存資料調査、及び現地調査により把握した。

d. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

(a) 14ヶ国の国家開発計画、環境計画の把握

a.で収集した国家開発計画等の資料より、持続可能な開発のあり方をどのように位置づけているか、また、最も重視されている環境問題、環境保全上の課題は何か等について把握した。なお、既に進められている国際機関及び二国間協力機関による温暖化関連プロジェクトの状況（成果、課題等）についても把握した。

(b) 持続可能な開発のための現状と将来の課題の抽出

上記の調査結果より、当該国における持続可能な開発の達成に必要とされる、現状及び将来の課題を抽出すると共に、これらのうちで、CDM プロジェクトを行うことにより貢献可能な課題を明らかにする。

e. プロジェクト受入体制の検討

(a) 対象地域/14ヶ国の国際・地域・政府・民間機関・組織の状況把握

a.の調査結果より、当該地域/国における国際機関、地域機関、各国政府機関、及び民間組織について、CDM プロジェクトのホスト機関選定に必要とされる基礎情報の収集を試みた。国際機関・地域機関としては、SPREP、USP、SOPAC、及び南太平洋コミュニティ事務局（SPC）等を対象とする。この他、各国政府の環境関連部局、主要産業関連部局、第三セクター的機関、及び民間の主要企業、NGO 等を対象とした。

(b) 14ヶ国の受け入れ可能/有望な組織、ネットワークの同定

CDM プロジェクトのホスト機関としての可能性が高く、有望と考えられる組織もしくはネットワークを、政府機関、民間機関、及び第三セクター的機関の3区分の組織等について検討する。

f. 14ヶ国における想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記 a.～e.の調査結果を踏まえ、対象 14ヶ国において想定される CDM プロジェクト案の一次選定として、各国 6～19 件、計 157 件を選定した。

g. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

(a) 14ヶ国の主要産業とその関連技術レベルの把握

当該諸国において、GHG 排出量が多いと思われる主要産業、及びその関連技術に関する調査を SPREP 等との協力により行った。

(b) 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記を踏まえて、4.4で抽出したプロジェクトを対象として、特に日本の貢献が望ましく、かつ効果が大いと考えられる技術移転/キャパシティビルディング分野の抽出を行った。特に、JICAが実施する研修プログラム、プロジェクト等との連携を図り得るような分野に留意する他、当該地域の他の国における普及可能性についても検討した。

h. 課題の抽出

上記の CDM プロジェクトを実施する際に想定される課題について、GHG 排出削減/吸収対策及び削減/吸収量、持続可能な開発への貢献、プロジェクトの受入体制、技術移転/キャパシティビルディング（普及可能性を含む）及びその他の 5 つの側面から検討した。

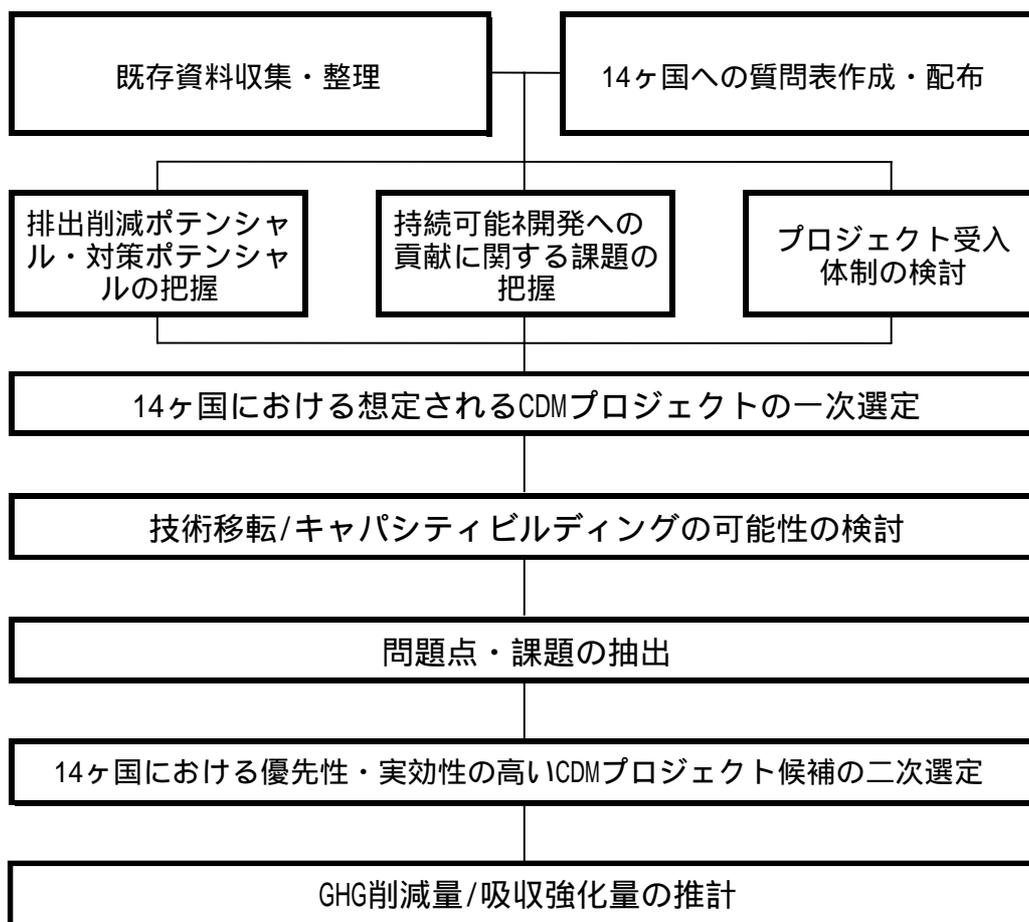
i. 14ヶ国における優先的な CDM プロジェクト候補の選定（二次選定）

上記の調査結果を総合的に評価し、当該地域における CDM プロジェクト候補として優先的なものを、14ヶ国について各国 3～8 件、計 80 件を選定した。

k. CDM プロジェクトによる GHG 削減量/吸収強化量の推計

上記で選定したプロジェクト候補の中から、優先度の最も高い CDM プロジェクト候補を特定し、GHG 削減量/吸収強化量の推計を行った。また、これらに関するプロジェクト計画（ベースライン、モニタリング・検証計画、受入機関、日本のドナー等）について検討を行った。

次ページに、調査のフローを示す。



調査のフロー

4. 調査結果

4.1 既存資料の収集・整理

各国及び国際機関等が作成した資料を収集し、とりまとめた。収集文献等のリストを、資料1に示す。

以下に、主な資料の概略を示す。

(1) 気候変動枠組条約国別報告書 (National Communication)

報告書が電子化されている9ヶ国分(キリバツ、クック諸島、マーシャル諸島、ミクロネシア、ナウル、ニウエ、サモア、ツバル、バヌアツ)を収集し、記載されている項目、内容、定量的データの記載状況等の整理を行った(資料2参照)。

気候、人口、GDP等の基礎情報については定量的データが記載されている国が多いが、GHGインベントリの記載項目については国ごとのばらつきが大きい。また、気候変動に対する脆弱性や影響、適応策、緩和策、キャパシティビルディング等については、ほとんどの国において、定性的な記述にとどまっている。

(2) Pacific at Risk - Climate Change and Survival

南太平洋地域環境計画(SPREP)のレポート及び基礎情報データを収録したCD-ROMであり、SPREPがニュージーランドとの協力により作成したものである。南太平洋地域の概要、前述の国別報告書(7ヶ国分)さらにSPREPの主要な出版物として、年報、行動計画、沿岸域管理、生物多様性、廃棄物管理等の分野に関する報告書等がPDFファイルで収録されている。この他、当該地域の地図、気候変動影響に関するビデオ等、一般向けの情報も収録されている。

(3) ESCAP データベース

ESCAPが作成し、ホームページで公開している国別基礎情報のデータベースである。本調査の対象14ヶ国すべてが収録されている。掲載データは、人口、乳幼児死亡率、識字率等の社会状況、CO2排出量、雇用、エネルギー消費、GDP、輸出入、国家予算、主要産業、土地利用、運輸、観光等であり、1980、1990、1995、1997、1998、1999の6年分のデータが示されているが、14ヶ国のうちの大部分は1995年までのデータしか収録されておらず、またデータの欠損が多い項目もある。

(4) SOPAC データベース

SOPACにおいて整備されている、エネルギー、産業、運輸、民生に関する最新のデータについて、後述する各国へのアンケート項目に即してSOPACに提供を依頼した。その結果、対象14ヶ国について、SOPACが有する最新の定量的情報を入手することができた。以下に、各項目の年度を示す。また、主な内容は各国ごとの節に示す。

SOPAC データベースから入手した定量的データの年次

国名	エネルギー		運輸	民生
	再生可能エネルギー	エネルギー効率改善 化石燃料発電所 送配電網効率		
Cook Islands	2000	1999-2000	1998	-
Fiji Islands	2000	2000	-	2000 estimate
FSM	2000	1995 or later estimates	-	-
Kiribati	2000	1999	-	2000 estimate
Nauru	-	1999	-	-
Niue	-	1995 or later estimates	-	-
Palau	2000	2001	-	-
PNG	2000	1995 or later estimates	-	-
Marshalls	2000	1995 or later estimates	-	2000 estimate
Samoa	1998	1998	1997	-
Solomon Islands	2000	1995 or later estimates	-	2000 estimate
Tonga	2000	1999	-	-
Tuvalu	2000	1995 or later estimates	-	-
Vanuatu	2000	1995 or later estimates	-	-

上記のような既存資料、及び各国・国際機関・援助国等が公表しているホームページ等から、関連する情報をとりまとめた。

4.2 対象国へのアンケート作成と配布

(1) 温暖化対策の可能性に関するアンケート

対象国における温暖化対策及び CDM プロジェクトのポテンシャル、主要な対策分野、受入態勢等を調査するため、以下のような項目に関するアンケートを作成した（資料 3 参照）。

温暖化対策の可能性に関するアンケート調査項目

- ・ 持続可能な開発に関する既往の計画、取組
- ・ 温室効果ガス削減ポテンシャル（何らかの対策を導入することにより GHG 排出量を技術的に削減することが可能な部分）に関する統計資料の有無、提供の可否
- ・ 温暖化対策ポテンシャル（温暖化対策技術を導入する際に利用可能な資源の賦存量）に関する統計資料の有無、提供の可否
- ・ 温暖化による影響
- ・ 持続可能な開発への貢献に関する課題
- ・ セクター別の想定される CDM プロジェクト候補（3 段階で半定量的に評価）

(2) 定量的データに関するアンケート

対象国において、CDM プロジェクトを実施する際に特に重要となる以下の項目に関する定量的データの提供を依頼するアンケートを作成した（資料 4 参照）。

定量的データに関するアンケート調査項目

エネルギー供給セクター

- ・再生可能エネルギーの既存利用量及び開発計画量
- ・エネルギー効率改善（化石燃料発電所の発電量、配電網整備状況）

産業セクター

- ・主要産業における燃料種別消費量
- ・漁船の台数及び燃料種別消費量
- ・冷蔵設備の数及び燃料種別消費量
- ・主要ホテルの利用客数及び燃料種別消費量

運輸セクター

- ・車種別台数及び燃料種別消費量

民生セクター

- ・非電化世帯数・人口
- ・主要ビルの床面積及び燃料種別消費量

土地利用、土地利用変化及び林業セクター

- ・マングローブ植林計画面積
- ・ココナツプランテーション計画面積
- ・再植林計画面積
- ・土地回復計画面積（サトウキビ畑、耕作地、放牧地を含む）

廃棄物処理セクター

- ・埋立処分場面積
- ・既存埋立地数
- ・廃棄物発生量

(3) 関係国への配布

上記のアンケート調査表は、定性的質問、定量的質問とも、アンケート調査の趣旨説明及び記入に当たっての注意事項（資料5参照）と合わせて、SPREPが作成した小島嶼国連合（AOSIS）用のCOP7事前配布資料の一部として、各国代表者に郵送された他、後述するCOP7会期中の関係者会合の際に、対象国からの参加者に手渡された。さらに、12月初旬にサモアのアピアにおいて開催された、気候変動ワークショップにおいて、クック諸島、フィジー、パプア・ニューギニア、ニウエ、サモア、ツバル、バヌアツの7ヶ国の参加者に手渡された。

4.3 COP7における関係者会合の開催

COP7の会期中（2001年11月8日）に、本調査対象国からの参加者との関係者会合を開催した。参加者は、パプア・ニューギニア、ニウエ、サモア、クック諸島、バヌアツの6ヶ国であった。

ここでは、GECによるこれまでの取組経緯と合わせて、本調査の趣旨説明を行うとともに上記アンケートの内容に関する詳しい説明と協力依頼、及び質疑応答を行った。

なお、説明に当たっては特に定量的データの重要性を強調した。これらの定量的データが多く得

られるほど実現可能性の高いCDMプロジェクト候補の構築が可能になること、アンケート項目は非常に多岐にわたり、十分な収集は難しい面もあるが、可能な限り多くのデータを収集していただきたいこと、等を説明し、協力を依頼した。

4.4 アンケートへの回答

パプア・ニューギニア、ニウエ、キリバス、フィジーの4ヶ国より、定性的アンケートに関する回答が得られた。回答の内容は、各国の節に示す。また、ツバルの窓口担当者からは、現段階においては本プロジェクトに積極的な興味は有していない旨の回答があった。これら5ヶ国以外の国については、回答が回収されなかった。資料6に、各国のコンタクトパーソンリストを示す。

4.5 現地調査

カウンターパートである SPREP を訪問し、調査の進め方に関する討議、関係資料の収集、CDM 候補の一次選定結果に関する討議等を行った。また、CDM プロジェクトと関係が深い分野の専門家等との面談を実施した。面談結果の要点を、以下に示す。

(1) サモアにおける環境問題の状況とCDMプロジェクトの可能性

面談者：サモア環境省 Mr. Laavasa Malva, Principal Planning Officer
Ms. Violet Wulf, Chief Climate Change Officer

< 気候変動・温暖化問題の影響 >

- ・気候変動については、市民の意識啓発プログラムを実施している（資料7参照）。
- ・また、緩和策よりも適応策の方が重要かつ必要な段階であると認識している。水資源、生物多様性にも影響があると考えられる。
- ・異常気象による影響が、特に深刻な問題である。短期的優先順位が最も高い課題である。
- ・沿岸域のマングローブも、影響を受けるおそれがある。すでに、アピア周辺を中心に居住地拡大のために伐採され、減少している。ただしウポル島南岸には一部保全地域がある。

< CDM関連プロジェクトの可能性 >

- ・代替エネルギーについては、太陽光、波力が歓迎される。
- ・エネルギー分野のCDMプロジェクトとしては、再生可能エネルギー及びGHG削減に関するプロジェクトが、オーストラリアの資金により計画の策定が進められており、ほぼ終了段階に入っている。プロポーザルをADBに提出する予定である。この中で、太陽光と波力に関する検討がなされている。
- ・さらに、UNDPのパイロットプロジェクトとして、Pacific Island Renewable Energy Projectが検討されている。
- ・EPCがADBの支援により水力発電所の建設を試みた際に、環境影響評価を実施した。しかし、不十分な面が多かった。

<キャパシティビルディングの必要性>

- ・データの欠如が、常に問題となる。正確なGHGインベントリ作成のためにも、データの向上が必要である。上記のプロジェクトでは、検討段階で得られたデータを他の目的に利用することができないなどの制約がある。
- ・CIDAの資金提供によるキャパシティビルディングプロジェクトが進められている。CIDAが、サモアの各省庁においてさまざまな分野のOfficerクラスの人材を育成し、コミュニティに派遣する。2つのコミュニティを対象として、コミュニティのニーズ、特に気候変動と沿岸域インフラ、海面上昇の問題に対応することを目的としている。ただ、プロジェクト自体は温暖化対策ではなくインフラ整備プロジェクトとして実施されている。

(2) サモアのエネルギー需給の状況

面談者：JICA事務所 守屋勉所長

<サモアにおける電力の現状>

- ・1999年から2000年にかけて、原油の輸入量は38%増加した。自動車の増加と電力消費の増加が主要因と考えられる。サモアの近年の電力消費量は、年5%の率で増加している。現在の電気料金はかなり高く、一般市民には負担が大きくなっている。一方、電気料金の高さが需要の抑制力となっているとの指摘もある。サモア電力公社（EPC）には政府資金も投入されているが、需要に対する供給源確保が課題となっている。
- ・1980年代半ばから、JICAが地方電化計画に関する開発調査を進めてきた。現在は地方電化率が約93%にまでなっている。しかし、発電所間の連携はなく、タービンも故障が多いなどの問題がある。

<再生可能エネルギーの利用可能性>

- ・電力供給のベースはディーゼル発電所である。水力発電所はウポル島に2ヶ所ある。サバイイ島のシリ川流域に1ヶ所小規模水力発電所を無償資金協力で建設しようとしたところ、住民の反対が起きた。サモアの土地は81%をマタイが管理しており、ダム開発に当たっては多くの場合環境悪化などを理由に住民訴訟が起きる。土地に対するprimitiveな感情と、現状の生活が変化することに対する保守的な抵抗感が原因と思われる。
- ・ウポル島の水力発電所については、ADBが支援する動きもあるが、あまり進んではない。水量が不足しており、乾季と雨季との差も大きいなど、国内には水力発電に適した河川が少ない。
- ・太陽光発電については、昨年（2001年）マノノ島における調査を行った。しかし、パネル交換にコストがかかること、100×50m程度の面積にあたるパネルを設置したとしても、現在の需要に対しては補完程度の量しか供給できないことなど、実現可能性が低いと判断された。

<サモア経済の特徴と問題点>

- ・1991以降、2001年に10年ぶりの国勢調査が行われた。その結果、アピアの人口は4,000人程度増

加しており、都市化が進んでいる状況が確認された。

- ・経済成長は、1991年の3.1%から、2000年には7.3%、2001年上半期で6.0%と高度成長を続けている。アピアにおいて中間層が形成されつつあり、生活の欧化に伴って電化製品や自動車が増加している。
- ・サモアの経済は、輸入7に対して輸出が1と極端に低い。このギャップによる経済の脆弱性を、観光、出稼ぎ、援助が支えている。国家経済にマイナスにならないような方法で、電力問題を解決する必要がある。ただし、観光業に就業している人数はさほど多くはない。フィジーやクック諸島のような大資本を導入する意思はなく、小規模で長期的なリピーターを確保するような形態が望まれている。
- ・輸出の半分は漁業が占めており、大部分はアメリカンサモアで缶詰に加工される。船のエネルギー効率は非常に悪い。サモア国営のポリネシアエアーズでは、所有する航空機がやっと2機になったが、マグロの直送を想定してオークランド - アピア - 成田に昨年就航する予定であった路線が中止された。適切な冷凍庫がないためマグロの品質が悪い。また、小船が多く使用されている沖合漁業では事故が発生するなどの問題もある。

(3) 南太平洋島嶼国及びサモアにおける廃棄物処理の状況

面談者：SPREP廃棄物対策プロジェクトオフィサー 天野史郎氏

< 南太平洋島嶼国における廃棄物問題 >

- ・輸入への依存度が高く、遠隔地であり、環礁低地、火山高地などの多様性を有する南太平洋島嶼国では、人口の都市部集中などの当該地域における社会経済状況の変化に伴い、下記のような廃棄物問題が発生している。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">・生活様式の変化による廃棄物の増加（発生量及びごみ質の変化）・不法投棄（裏庭、マングローブ、ラグーン）・廃棄物埋立地の管理不備と土地の確保の困難性・中古車の輸入と廃車（放置車両）の増加・医療（感染性）廃棄物及び有害廃棄物（POPs）管理の不備・リサイクルの非経済性（市場規模小、輸送の困難性）・廃棄物・生活廃水による地下水及び海洋汚染 |
|---|

- ・サモアでは、ごみはすべて野積みされている（資料7参照）。一部の病院のみで小型焼却炉を有している。燃料には灯油やヤシ殻、木炭を利用している。大型焼却炉は南太平洋地域では排ガス、運営技術、費用などの面で問題が多く、導入は難しい。また、ごみ減量に向けたインセンティブが低下するおそれもある。
- ・リサイクルや分別収集が最も進んでいるのはフィジーである。キリバスは缶を分別収集し、ニュ

ージーランドやオーストラリアに輸出している。しかしサモアではごみの分別はされていない。ごみの回収自体、アピア周辺からウポル島全体に拡大されたのが2001年であり、離島部では回収も行われていない地域がある。

- ・サモアは比較的面積が大きく、埋立場所が内陸に確保されている。しかし、マーシャル諸島など特に国土の狭い島嶼国では、土地を拡張する目的で、沿岸域にごみを埋め立てる人が多い。このため、マングローブなどの消失につながる。また埋立地にはすぐに住居が作られるが、安全性などの面で問題がある。

(4) 観光業の状況

面談者：ホテルキタノツシタラ 若槻吉章支配人

<ホテルのエネルギー源及び電力の問題>

- ・ホテルの光熱費は、8割が電力、15%がLPG（うち5%は乾燥機に使用）、5%が水である。
- ・太陽熱温水器は10年ほど前に設置し、客室のシャワー等の温水をすべて供給している（資料7参照）。メンテナンスは特に必要なく、故障もない。
- ・停電することもあり、当ホテルでは自家発電機（軽油）を備えている。軽油の方が電気料金よりも安いこともあり、ある程度規模の大きいオフィスビルでは多くが自家発電機を備えている。
- ・電球を省エネ型のものに交換する、ゲスト不在時にエアコンが切れるように設定する、従業員に省エネ教育をする、などの可能な手段は既に行っている。冷蔵庫は省エネ型のものを使用しているが、選択肢があまり多くないので入手可能な機種から選ばざるを得ない。

<上下水道の問題>

- ・雨季には、水道水に泥が混入することがある。乾季には断水することがある。どちらも、業務に支障が出るほどの問題にはならない。首都アピア近辺では断水期間はさほど長くないが、一週間程度続く地域もあるらしい。ただ、一般市民には断水がそれほど差し迫った問題とは認識されていないように思われる。
- ・污水处理施設は4、5年前に改修し、ホテルで発生するほぼ全ての汚水を処理している（資料7参照）。他の施設での設置例はないと思われる。一般的には下水はすべて無処理で放出されている。

<廃棄物の問題>

- ・廃棄物は分別していない。すべてまとめて処理業者に引き渡している。
- ・分別回収の体制を国として整備するのは、人材や予算等で難しい面があると思われる。

5. 各国ごとのCDMプロジェクト可能性検討結果

既存資料調査等を踏まえ、14ヶ国について、下記の項目に関するとりまとめを行った。

1. 国の概況
 - 1.1 自然地理
 - (1) 位置(地図)・島の数、大きさ
 - (2) 地形
 - (3) 気候
 - (4) 過去の気象災害及び天然資源の状況
 - 1.2 社会・政治
 - (1) 人口、人口分布
 - (2) 民族・歴史(旧宗主国、独立年、紛争)、統治(王制・共和制)、選挙制度
 - (3) 土地所有制度
 - (4) 固有な儀式など特筆すべき社会活動
 - 1.3 経済活動
 - (1) 主要産業
 - (2) 輸入・輸出
 - (3) 運輸
 - (4) 観光
 - (5) 特筆すべき経済活動
 - 1.4 日本との関係
 - (1) 主な協力関係
 - (2) 援助の状況
 - (3) 民間企業の工場・支社などの存在
2. CDMのポテンシャル
 - 2.1 エネルギー事情
 - (1) エネルギー生産・消費の状況
 - (2) 再生可能エネルギーの状況
 - 2.2 主要工場・事業所
 - 2.3 運輸(鉄道、自動車、船舶、飛行機)
 - 2.4 林業・森林(マングローブ含む)
 - 2.5 観光・ホテル
3. GHG排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握
 - 3.1 GHG排出削減ポテンシャル
 - 3.2 対策ポテンシャル
 - (1) 再生可能エネルギー
 - (2) エネルギー効率向上
 - (3) 運輸セクター
 - (4) 民生(家庭・業務)セクター
4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握
 - 4.1 主要な国家開発計画、環境計画
 - 4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題
5. プロジェクト受入体制の検討
6. 想定されるCDMプロジェクト案の一次選定
7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討
8. 課題の抽出
9. 当該国における優先的なCDMプロジェクト候補の選定(二次選定)

6. CDM プロジェクトによる GHG 削減量/吸収強化量の推計

14ヶ国のCDMプロジェクト候補の中から、GHG削減量/吸収強化量が推計可能な例に関して、削減量/吸収強化量を試算した。結果は各国別のとりまとめの後に示す。

次ページより、各国別のとりまとめ結果を示す。

クック諸島

Cook Islands

1. 国の概況

1.1 自然・地理

(1)位置・島の数・大きさ

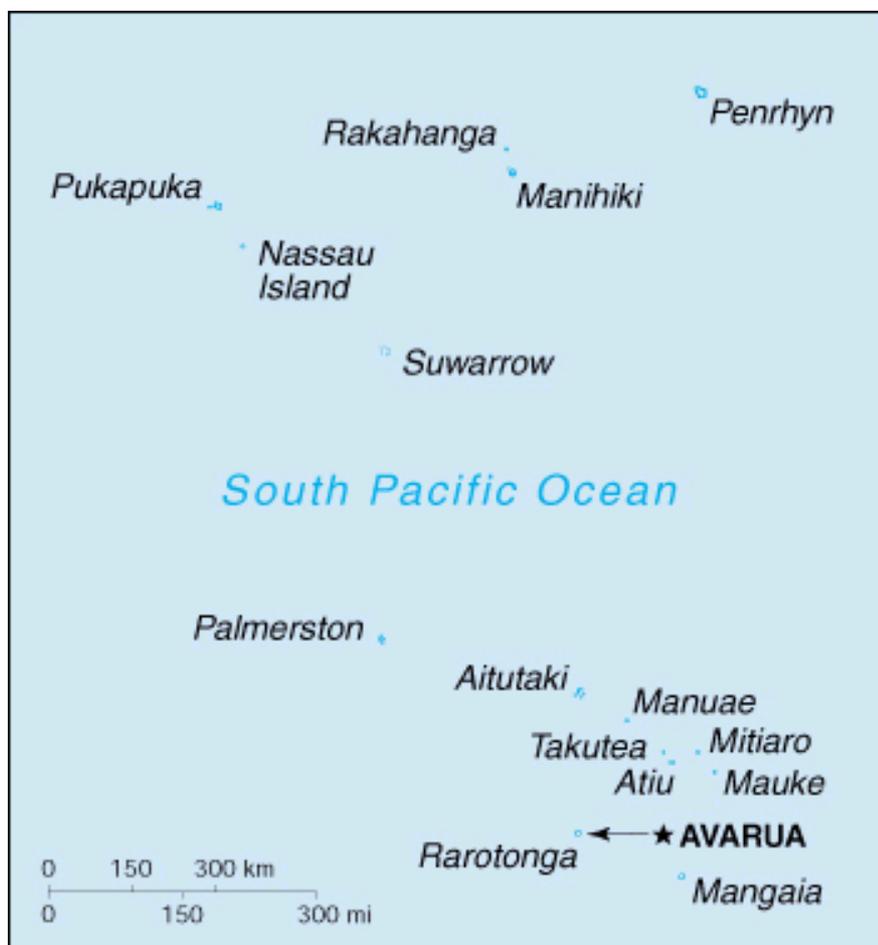
・クック諸島は南緯 9° から 22°、西経 157° から 166° に位置し、国土の総面積は 240km²、排他的経済水域は 18,000km² (National Communication 1999)、総海岸線は 120km である。仏領ポリネシアとフィジーの間に広がる 15 の島と環礁から構成されており、最も離れているプカプカとマンガイアの距離は 1470km である。ラロトンガ島はオークランドの東北約 3,100km、タヒチの南西 1,140 km でフィジーの東 2,300 km、ハワイの南 4,730 km に位置している。

(2)地形

島は南と北のグループに区分される。南のグループのほとんどが火山性であり、肥沃な土壌と豊かな熱帯植物で覆われており、クック諸島の 90% 以上の土地を占めている。最大の島は首都のあるラロトンガ(6,719 ha)である。北のグループはほとんどが環礁である。植生はまばらでヤシやアダン (pandanus) などがみられ、大きな礁湖 (Lagoon) がある。

地形は、高火山、造礁サンゴに囲まれた低火山、環礁に囲まれ

半分水没した火山、環礁、砂州などがある。標高の低い島の平均海拔は 5~9m である。ラロトンガは、面積 67km²、平均海拔 652.3m で、いずれもクック諸島最大である。



(3) 気候

熱帯海洋性気候であり、乾季（4～11月、平均最高気温 26℃、平均最低気温 20℃）と雨季（12～3月、平均最高気温 28℃、平均最低気温 22℃）がある。平均年間降水量は 2,000mm で、1/3 が乾季に、残りの 2/3 が雨季に降る。1 年中貿易風の影響を受けており、特に高気圧が南に移動する冬季に強くなる。エルニーニョ現象のみられた年には、南部では最大 60% の降雨量が減少したが、北部では最大 200% の降雨量増加になった。ラニーニャの年には逆転した。サイクロンは 2 年に 3 回のペースで襲来する。

(4) 過去の気象災害・天然資源

1997～1998 年のエルニーニョ期間に襲来した熱帯サイクロン「マーティン」は、甚大な被害をもたらした。熱帯サイクロン「パム」は被害が少なかったものの、ラロトンガでは 6 時間に 213mm もの降雨をもたらした。しかし、南部の他の島では同時期に旱魃が続いていた。以下に過去の気象災害の主な影響を示す。

- ・海岸侵食が顕著になりつつある。
- ・農業が旱魃による被害を受けている。
- ・水源が少ないため、乾季には深刻な水不足に直面する。

1.2 社会・政治

(1) 人口

土着人口はクック諸島マオリ族で、民族的にはタヒチ及びその周辺の原住民とニュージーランドのマオリ族に近い。クック諸島の全人口は 18,904 人（男性 9,786 人、女性 9,118 人）である（1996 年センサス）。人種構成は、ポリネシア系（純血）81.3%、ポリネシアとヨーロッパの混血 7.7%、ポリネシアと非ヨーロッパの混血 7.7%、ヨーロッパ 2.4%、その他 0.9% となっている。クック諸島以外のマオリ族が約 1,000 人いる他、クック以外の太平洋諸国と比較すると外国人の比率が高い。宗教はキリスト教で、大部分はクック諸島キリスト教会に属する。

人口の 59% がラロトンガに集中している。経済的状況の改善を求めて、離島からラロトンガへの移住が多い。海面上昇が深刻化すれば、この傾向に拍車がかかると考えられている。

クック諸島国民はニュージーランドの市民権を有し、自由に行き来可能であり、多数のクック諸島人がニュージーランド、オーストラリアなどへ雇用を求めて移住した。1996 年には約 47,000 人がニュージーランドに、約 5～10 万人がオーストラリアに居住していると推定されている。1995～1996 年の経済改革以来、オーストラリア、ニュージーランドへと多くの人口が流出した結果、政府の統計部門の試算では人口が 15,000～16,000 人に減少したとされている。

(2) 政治体制

クック諸島は、英国の属領、ニュージーランドの属領時代を経て、1965 年に憲法施行によって立法権を確立し、ニュージーランドと自由連合関係を結んだ。現在は内政自治権及び一定限度の外交権を有している。対外関係では、ニュージーランドとの自由連合関係維持をその基本姿勢とし、

国際法上ニュージーランド政府が外交・国防の任を負ってはいるものの、実際はクック諸島政府の決定に対するニュージーランド政府の影響力は限定されている。また、国際機関等への参加についても意欲的な姿勢を見せており、太平洋島嶼国との協力関係も推進している。

政治体制は立憲君主制である。元首は英国のエリザベス二世女王であり、総督が置かれている。中央議会は一院制で 24 議席、任期 5 年である。

地方自治組織としては伝統的な首長 (traditional chief) と、長老、島の国会議員から構成されている島の議会がある。1996 年には離島の 8 人と伝統的な首長による議会(House of traditional chiefs) が設立された。首長議会の機能は、クック諸島人の福祉を議論することであり、中央議会に対して意見を提出することもある。他には各部族のサブチーフたちが政府の意思決定に意見するための Koutu Nui がある。

(3)土地所有制度

南部と北部では地理的条件の違いから異なった土地所有制度が存在している。ラロトンガの土地所有制度は最も複雑である。アティウ、マウケ、ミティア口の各島における制度もラロトンガのそれに類似しているが、比較的単純である。北部では伝統的には土地だけでなく、礁湖にも所有件が存在している。1915 年のクック諸島法第 415 節では、伝統的な礁湖の所有権が否定されたため、現在まで北部住民の反感を買っている。地主が海外に居住していること、1ヶ所の土地に 100 人もの権利所有者が存在することなどの理由で放棄された土地の問題が存在している。土地の分配、占有は、各種法律や、伝統的な慣習によって決定されている。

外国人は土地の所有が禁止されている。非クック諸島人に与えられる租借期間は最長 60 年である。5 年を越えるリースについてはリース許可委員会の承認が必要となる。

1.3 経済活動

(1)主要産業

クック諸島の 4 大産業は、観光、農業、海洋資源、金融である。公共サービスの急激な拡大により莫大な対外債務を招き、成長率がマイナスにまで低下したが、ヘンリー政権は 1996 年、厳しい行政・構造改革プログラムを策定し、1997 年度には大幅な歳出予算削減や公務員の半数以上の削減などを行い、12.5%の付加価値税を導入した。この結果、民間の雇用吸収能力低下により労働力の国外流出を招いたものの、政府事業の民営化等により経済活性化が図られつつある。また、これにより政府は小規模で、効率の良い公共サービスを提供し、民間主導の経済開発を促進する機能を有するよう変化している。

商業的農業は南部の肥沃な島に限られ、果物、野菜、タロ (主食) 、バナナなどが国内向け、輸出用に栽培されている。土壌は肥沃ではあるが旱魃などの天災のため、農業生産は不安定である。

海洋生物資源も自給自足用、商業用の両面で重要である。商業的水産は、小規模な職人的漁業 (artisanal fishery) 、成長著しい礁湖内の漁業、成長途上の近代的漁業が行われている。礁湖内の商業的漁業はほとんどが黒真珠と高瀬貝の養殖である。1991 年の真珠製品の輸出は 6,600 万 NZ ドルであり、今後 10 年間は成長が予測されている。

生物以外の海洋資源(主に金属資源)がクック諸島の排他的経済水域において豊富に発見されている。資源採掘後の環境回復と金属資源の精製に関する研究は現在進行中である。

クック諸島のオフショア金融セクターは1980年代初期に発展した。税金、雇用機会などによる地域経済への貢献度は非常に大きく、今後更に成長する可能性がある。

ニュージーランド在住クック人の送金、ニュージーランドの財政援助、観光収入が貿易収支赤字補填に大きく貢献している。

政府開発援助は二国間と多国間援助があり、国家の公的支出の大部分を占めている。主要な援助国はニュージーランド、オーストラリア、カナダ、中国であり、国際機関は南太平洋の地域機構、UNDP、国連の専門機関、ADB、技術協力のためのコモンウェルス基金(the Commonwealth Fund for Technical Cooperation)である。

電力は100%化石燃料で生産され、1999年の発電量は2100万kWh、消費量は1950万kWhである(CIA)。

1人あたりのGNPは5,020ドル(ADB、1999年)である。貧困は特にない。通貨はNZドルである。

CO₂の排出量は、1998年の値で6,000t、0.31tCO₂/人である(1998、CDIAC)。

(2)輸入・輸出

総貿易額は輸出が458万NZドル、輸入が6,295万NZドルである。主要貿易品目は、輸出が真珠(貝)、果物・野菜、衣類、魚等、輸入が機械、工業製品、燃料等である(1996年、クック諸島統計)。

主要貿易相手国は、輸出がニュージーランド(47.7%)、米国(14.3%)、日本(12.6%)、オーストラリア(11.2%)、香港(1.5%)で、輸入はニュージーランド(71.9%)、フィジー(13.9%)、オーストラリア(6.9%)、米国(2.5%)、日本(1.3%)である(1996年、クック諸島統計)。

(3)運輸

島の道路は合計で379kmあり、自動車は2,000台と試算されている。

海運の重要な交通施設は、ラロトンガ(AvatiuとAvarua)、Aitutaki、Penrhynの港である。Avatiuの港はコンテナ施設とヨットの停泊設備を持っている。Penrhyn港は水深が深く、大型漁船や軍艦が頻繁に使用している。小島の間では舢(はしけ)が使用されている。

ラロトンガには国際空港があり、主としてニュージーランド航空が運行している。国内線に関してはラロトンガ航空が運行している。

(4)観光

近年、観光は経済をリードするセクターに成長し、GDPの37%を占めている(Standard and Poor's 1998)。観光客は1971年にはわずか数百人だったが、現在では49,000人にまで達している(1998年、ESCAP)。

1.4 日本との関係

(1) 主な協力関係

日本はクック諸島を国家として承認しておらず、外交関係を有していない。地域として在ニュージーランド大使館が所管している。

経済面では、日本はクック諸島の主要な貿易国の1つであり、対日貿易は貿易額輸出 167,825 千円、輸入 240,077 千円である。主要品目は輸出が真珠（95%）、輸入が輸送機材（68%）、魚調整品（6%）、一般機械（4%）となっている。我が国からの直接投資は 11 件で 3,700 万米ドル（1951～1994 年度累計）である（日本貿易月報 1997 年の統計）。

(2) 援助の状況

ニュージーランドはクック諸島の最大の支援国であり、1980 年代までその援助額はクック諸島の GDP の 30% にも相当していたが、現在はクック諸島の自主独立を促すため段階的に援助額を減らしている。

我が国は、クック諸島の所得水準が高いこと等により、これまで、技術協力を中心に援助を実施してきた。1985 年度のクック諸島周辺海域における開発調査「南太平洋海底資源調査（1986 年度、1990 年度も実施）」と、これに関連した研修員受入れの実施から協力を開始した。無償資金協力としては、災害緊急援助と文化無償（放送機材供与）の実績がある。

1998 年 7 月には、堀元駐フィジー大使を団長とする政策対話ミッションをクック諸島に派遣し、友好関係の強化に努めた。

(3) 民間企業工場・支社などの存在

日本の真珠業者と協力して、黒真珠の養殖が盛んに行われている。

2. CDM のポテンシャル

2.1 エネルギー事情

(1) エネルギー生産・消費の状況

クック諸島は、他の南太平洋国と比較して化石燃料への依存度が高く、総エネルギー供給の 85%、総最終消費の 75% が輸入石油製品でまかなわれている。輸入石油の 1/4 が発電に使用されている。最終的なエネルギー消費量は 14,000toe、一人あたりの消費量は 800kgoe に近く、南太平洋ではもっとも高い（WB 1992）。電気は最終的なエネルギー消費量の 7% を占める。

石油消費は、交通と発電のための燃料としての使用が全体の 50% 以上を占めている。ラロトンガの発電所の発電容量は 6.8MW、年間発電量は 16,618,000kWh/年である。燃料使用量は重油で 4,253kl/yr、発電効率 36% で、送電ロス は 5.22% である。他の島では発電容量 2,418,506 kWh/年、燃料の消費は重油で 860kl/年、燃料効率 26% である（SOPAC データベース、1999～2000）。

商業エネルギー消費は、2000 年まで年 4% の割合で増加し続けるとみられていた（1992 WB）。

(2) 再生可能エネルギーの状況

バイオマスは家庭において用いられており、供給事情は良い。離島部ではヤシ残渣などのバイオマスが重要なエネルギー源となっている。家庭などでのバイオマス使用量は、薪が 1,109kW、ココナッツ残渣が 2,038kW である (SOPAC データベース 2000)。

太陽光発電のポテンシャルは高い。太陽光発電システムはすでに 129 基導入されており、合計 103.8kw の容量がある。太陽光温水器はラロトンガで家庭用・商業用・政府用にかなり普及しているが、具体的データはない。

水力発電の可能性はない。ラロトンガは山がちであるが、土壌が多孔性で川が短いため、水力発電には適さない。風力は、通信、照明、水ポンプなどに使われていたことがあるが、現在では使用されていない。バイオガスプラントはこれまでに 5 基設置され、そのうちの 2 基のみが稼働している。波力発電の可能性は明らかではない (世銀 1992)。1 年を通して貿易風の影響があるため、風力発電のポテンシャルは高いが、熱帯サイクロンの常襲地域であることから、その対策が必要である (Pacific Energy News)。

2.2 主要工場・事業所

土産物などの軽工業があるが、本調査では詳細は明らかにできなかった。

2.3 運輸 (鉄道、自動車、船舶、飛行機)

ディーゼル車は、バンもしくはピックアップ 119 台、トラック 54 台で、ディーゼル消費量は 1,175kl/年である。ガソリン車は自動車 108 台、自動二輪車 529 台、その他 10 台で、ガソリン消費量は 3,817kl/年である (SOPAC データベース、1998)。

2.4 林業、森林 (マングローブ林含む)

2000 年におけるクック諸島の森林面積は 22,120ha である。1990 年から 2000 年までの森林減少に関する統計データの存在は確認できなかった。クック諸島の天然林は南部島嶼のみに存在している。多様な種類の樹木が繁茂しており、650 種程度あると推測されている。一方で、南部島嶼の森林はアクセスに不便かつ製材に不適とされている。

天然林の機能は主として保全と水源の保護である。北部島嶼で材木として利用可能な樹木はヤシのみである。地元産の木材は建築などに使用されているが、大規模な伐採は認められていない。なお、マングローブの状況に関するデータは収集できなかった。

2.5 観光ホテル (数と規模)

観光客向けのホテルは多数あるが、5 室程度の比較的小規模なものが多い。主な大型ホテルとし

ては Rarotonga Beach Resort (156 室)、Pacific Resort Aitutaki (75 室)、Club Raro Resort (40 室) などがある。

3. GHG 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

現時点で想定されるクック諸島の GHG 排出削減ポテンシャル及び対策ポテンシャルは、下記に示すとおりである。

3.1 GHG 排出削減ポテンシャル

クック諸島の GHG 排出量は、発電所と交通部門からの排出がそれぞれ約半分を占めている。交通部門の約 6 割は、自動車からの排出となっている。船舶、ミニトラック用のジゼル油、航空機用のジェットケロシンからの排出も比較的多い。

GHG 排出量・吸収量インベントリ (単位: ktCO₂/年)

GHG ガス排出源と除去のカテゴリ	CO ₂ 排出	CO ₂ 除去	CH ₄	N ₂ O
<u>国全体の排出量</u>	32.564	Nil	0.504	0.1198
<u>エネルギー全体</u>	32.564		X	X
<u>化石燃料</u>				
エネルギー (電力) と送配電	16.339	Nil		
産業				X
交通	16.052	Nil		
商業・機関	X			
住居	0.233	Nil		
その他	X		X	
エネルギーとして燃焼されたバイオマス			X	
燃料漏出				
石油と天然ガス			X	
石炭採掘			X	
産業プロセス	X			X
<u>農業</u>			0.4916	X
腸内発酵		Nil	0.4916	
稲作			X	
サバンナの燃焼			X	
その他			X	X
<u>土地利用の変化と森林</u>		154.438		
森林の変化と他の森林バイオマスストック		154.438		
森林と緑地転換	X			
管理地放棄	X			
<u>他の排出源</u>				
廃棄物		Nil	0.0128	0.1198
固形		Nil	0.0128	
液体		Nil		0.1198

(出典: The Cook Islands Initial National Communication, 1999)

燃料の種類別・分野別のCO₂排出量

燃料の種類	(ktCO ₂)				
	重量	発電	交通	国内	合計
ガソリン	3.20608		9.81789		9.81789
ジェットケロシン	10.38881		1.95650		1.95650
他のケロシン	0.06011			0.15510	0.15510
ディーゼル油	6.73579	16.07572	4.08326		20.15898
その他の燃料油	0.04688	0.10802			0.10802
LPG	0.1816			0.01744	0.01744
アスファルト	0.00026		0.00037		0.00037
潤滑油	0.14067	0.09500	0.19433	0.06085	0.35018
合計	20.59676	16.27874	16.27874	0.23339	32.56448

(出典 : The Cook Islands Initial National Communication, 1999)

クック諸島のエネルギー消費量 現状と予測

エネルギー源	1989年		2000年 (推定)		成長率
	1,000	割合	1,000	割合	
	TOE	%	TOE	%	
バイオマス	2.30	16	2.20	11	0.4
石油製品	10.77	77	15.97	81	3.7
電気	1.03	7	1.67	8	4.5
全体	14.10	100	19.84	100	3.2

(WB 1991)

クック諸島の森林による炭素吸収量

樹種	面積(kha)	年間成長量	年間バイオマス増分	炭素含有率	炭素吸収増分
<i>Acacia</i>	0.699	15	10.4850	0.5	5.2425
<i>Eucalyptus spp</i>	0.00585	14.5	0.0848	0.5	0.0424
<i>Tectona grandis</i>	0.00585	8	0.04680	0.5	0.0234
<i>Pinus spp</i>	0.03495	11.5	0.04019	0.5	0.2009
<i>Pinus caribaea</i>	1.13	10	11.3000	0.5	5.6500
Mixed Hardwoods	4.66	6.8	31.6880	0.5	15.844
Mixed Softwoods	2.085	14.5	30.2325	0.5	15.1162
Total					42.1194

(出典 : The Cook Islands Initial National Communication, 1999)

3.2 対策ポテンシャル

対策ポテンシャルに関しては、再生可能エネルギーの利用状況、化石燃料火力発電所の発電効率、運輸分野の自動車等保有台数、民生分野の電化率を以下に示した。

(1) 再生可能エネルギー

(2000)

エネルギーの種類	既存の設備		新設の計画	
	規模	数	規模	数
太陽光発電	103.8 (kW)	129	(kW)	
風力発電	none (kW)		1800 (kW)	
水力発電	none (kW)		(kW)	
バイオマスの燃料利用	薪炭：1109 (kW) ココナッツ残渣： 2038 (kW)		type (kW)	
畜ふんメタン発酵	Not available (kW)		(kW)	

(出典：SOPAC データベース)

(2) エネルギー効率向上

(1999-2000)

化石燃料発電所						
	規模(MW)	発電量(kWh/year)	燃料消費量 (t, kl, m3/year)	供給面積/世帯	発電効率(%)	改修計画有無 (+/-)
No.1 Rarotonga	6.8	16,618,000	heavy oil: (4,253 kl /yr)	3,618 (domestic & Commercial)	36	
No.2 Outer islands		2,418,506	heavy oil: (860 kl /yr)		26	

(出典：SOPAC データベース)

(1999-2000)

送配電網システム				
	供給エリア(ckt.km)	発電量(kWh)	送配電ロス(%)	改修計画有無(+/-)
No.1	Rarotonga	16,618,000	5.22 (% of gross generation)	
No.2	Outer Islands	2,418,506		
		59.8		

(出典 : SOPAC データベース)

(3) 運輸分野

(1998)

種類	数	年間燃料消費量
公共バス	-	
バン/ピックアップ	119	1,175 kl/y Diesel Oil
トラック	54	
自動車	108	gasoline 3817 kl/y
自動二輪車	529	
その他の自動車	10	
モーターボート	-	
輸送船	-	

(4) 民生 (家庭・業務) 分野

非電化世帯/人口 (人口の 10% = 1,874)

(出典 : SOPAC データベース)

4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

4.1 主要な国家開発計画、環境計画

クック諸島では、2000年にUNFCCCの国別報告書を作成している。この他、環境に関する国レベルの計画として、「NEMS: national environmental management strategies」が1992年に政府により策定されている。

クック諸島における環境全般の現状と課題を取りまとめたレポートとしては、「Environment and Development: A Pacific Island Perspective」(ADB、1992)が挙げられる。

4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題

前述のADBによる調査では、クック諸島における経済トレンド、農業、海洋資源、観光、工業、人口動態、及び環境に関する課題とその取組の方向性をとりまとめている。環境に関する課題については、以下のような項目が取り上げられている。

環境に関する課題

- ・気候変動
- ・海面上昇による沿岸の侵食、地下水資源の減少の危機
- ・土地の利用可能性
- ・土壌侵食

貧しい土地管理が原因で、マンガイアとアティウではパイナップル畑で大規模なガリー浸食が発生している。

- ・農薬
- ・水供給、水質
- ・沿岸侵食

沿岸の劣化と土地の消失が重要な問題になっている。(ラロトンガ、アイツタキ) cf 建設などによる浸食火山性のシルトが流出し、サンゴ礁生態系に悪影響を与えている。また、Beach Miningは観光業の影響を与えるため代替策が早急に見つけなければならない。

- ・海洋資源の乱獲
- ・海洋油汚染

生物多様性保護・保全地区

自然保護区は一箇所しかない。また、Rarotongan Flycatcher(鳥の一種)は生息地の減少と、外来のねずみによって危機に瀕している。

- ・廃棄物

ラロトンガ島の二つのゴミ捨て場はタロイモ畑を転用したもので、土地所有者は土地造

成の埋め立てのためにゴミを投機している。管理体制も確立されておらず、不法投棄も絶えない。蚊やネズミが発生し、衛生問題も発生している。他の島においては、ゴミは散乱している状況である。Mauke 島のみ適切な管理が行われているとされている。

Manihiki 島では真珠くずや生ゴミ、人間の尿尿などが礁湖に直接投棄され問題化している。

・下水

ラロトンガでは排水の問題が発生している。

環境問題への対応：Cook Islands Conservation Service (CICS)

環境対策のツール

法制度、Ra'ui (伝統的な保全システム)、条約、計画
その他のプログラム・プロジェクト (政府の組織)

持続可能な開発への機会

5つの持続可能性に関する課題

森林・沿岸域開発 (Foreshore and coastal development)
保護区の開発
観光業の振興 (エコツーリズム)
居住地開発
農業手法

具体的には以下が Immediate Focus の8つの主要エリアである。

ラロトンガ、アイツタキにおける都市計画
持続可能な農業生産システム
建設資材
国立公園及び保護区の開発
エネルギー
水モニタリング
組織・制度的手法
環境教育・啓発

5. プロジェクト受入体制の検討

5.1 主要な国際・地域・政府・民間機関・組織の状況把握

クック諸島の気候変動枠組条約国別報告書には、以下の政府組織等が関係している。これらの組織は、プロジェクトを受入れるポテンシャルを有すると推測される。なお、民間企業、NGO 等に関しては、今回の調査において情報は得られなかった。

- Ministry of Agriculture
- Ministry of Works, Energy and Physical Planning
- Ministry of Outer Islands Development
- Ministry of Foreign Affairs
- Disaster Management
- Meteorological Service
- Development Investment Board
- Offshore Industry
- Cook Islands Tourism Corporation
- Office of the Prime Minister
- Ministry of Health
- Te Apongo Uira o Tumutevarovaro Power Supply
- Ministry of Finance and Economic Management Statistics Division

5.2 受入可能/有望な組織、ネットワーク等

CDM プロジェクトを受け入れることが可能な、具体的な組織等に関する情報は、今回の調査では得られなかった。

6. 想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記の検討結果を踏まえ、以下の「CDM プロジェクト案の一次選定表」を利用して、クック諸島における CDM プロジェクト案の一次選定を行った。

CDM プロジェクト案の一次選定表（クック諸島）

CDMプロジェクトの分野とタイプ		重要性	備考
1. エネルギー供給			
1) 再生可能エネルギー	太陽光・熱		太陽光発電は129基導入済み
	風力		過去に利用した実績あり
	水力	×	
	バイオマス		既に薪、ココナッツ残渣を利用
	畜産廃棄物のメタン発酵		バイオガスプラント2基稼働中
2) エネルギー効率改善	化石燃料火力発電所		2基稼働中
	送配電システム		現在の送配電ロス5.2%
3) 燃料転換		?	
4) コージェネ導入		?	
5) 化石燃料火力発電所新規建設		?	
6) その他 ()			
2. 産業分野			
1) 製造業	製鉄・製油・セメント・製紙	×	
	ビール工場	?	
	食品加工工場	?	
	機械工場	?	
	繊維工場	?	
	サトウキビ工場	?	
	パームオイル工場	?	
2) 農業		?	
3) 漁業			黒真珠の養殖業が有望
4) 観光			観光業が重要産業
5) その他 (金属資源加工業)		?	要確認
3. 運輸分野			
1) 陸上輸送	公共バス		現時点では公共バスはない。
	自動車		バン・自動車等200台程度あり。
2) 海上輸送	中・大型船舶	?	
	舢舨(はしけ)		舢舨による島間交通あり
3) その他 (航空輸送)			ジェット用ケロシンの消費あり
4. 民生及び商業ビル等			
1) 太陽光・熱利用			政府ビル等への導入可能性あり
2) 蛍光灯の導入			同上
3) 商業ビルの省エネ			同上
5) その他 ()			
5. 森林関連			
1) 植林・再植林	マングローブ林回復	?	
	椰子林の回復	?	
	内陸部の植林	?	
2) 森林管理		?	
3) 耕作地管理		?	
4) 牧草地管理		?	
5) その他 ()			
6. 廃棄物			
1) 埋立処分場からのメタン回収		?	
2) その他 ()		?	

: 非常に有望 : 可能性あり ? : 現時点では不明
 : 有望 × : 不可能

以下に、クック諸島において有望な CDM プロジェクト案を示す。

村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入
ココナッツ残渣等バイオマスの有効利用
畜産廃棄物のメタン発酵・バイオガス利用
化石燃料火力発電所効率改善（2基）
黒真珠の養殖業における省エネルギー等温暖化対策
観光ホテルにおける温暖化対策
自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善
鯨の燃費向上等エネルギー利用効率改善

7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

7.1 主要産業とその関連技術レベルの把握

上記の通り、クック諸島において有望な CDM プロジェクト案に関連する産業として、電力供給業（化石燃料火力発電所、送配電含む）、再生可能エネルギー供給業（太陽光利用他）、観光業、漁業（黒真珠の養殖業、近代的漁業）が挙げられる。また、運輸分野における海上交通の運搬業等も重要である。排他的経済水域において金属資源が採掘されていることから、金属資源の加工等に関する産業も将来的には重要となる可能性があるが、現段階ではクック諸島からのアンケートが未回収であるため、今回の調査では各産業の全体像と技術レベルに関する詳細は明らかにできなかった。

7.2 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記の有望な CDM プロジェクト案に関して、日本は全ての分野において技術移転/キャパシティビルディングが可能である。特に、黒真珠の養殖に関しては、既に日本の真珠業者が協力関係を構築しており、今後の更なる技術移転/キャパシティビルディングが期待できる。

8. 課題の抽出

現時点では、以下に示す課題が想定される。

- ・ 導入済みの太陽光発電設備の稼働状況を把握する。
- ・ ココナッツ残渣等バイオマスの利用状況（使用目的、器具等）を把握する。
- ・ 黒真珠の養殖業におけるエネルギー消費量及び化石燃料種別を確認する。
- ・ 観光ホテルにおける電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を確認する。
- ・ 自動車等車両の燃費を把握する。
- ・ 舢の運行航路と燃費を把握する。
- ・ 航空機の飛行航路と燃費を把握する。
- ・ 政府ビルの電気使用量、化石燃料使用量等を把握する。

9. クック諸島における優先的な CDM プロジェクト候補の選定（二次選定）

クック諸島におけるプロジェクトの重要性、日本の貢献の可能性等を考慮すると、以下に示す3つのプロジェクトが優先的な CDM プロジェクト候補として選定される。特に、「黒真珠の養殖業における省エネルギー等温暖化対策」は、日本の有効な貢献が期待されるプロジェクトである。

- ・ 化石燃料火力発電所効率改善（2基）
- ・ 黒真珠の養殖業における省エネルギー等温暖化対策
- ・ 舢の燃費向上等エネルギー利用効率改善

なお、二次選定は、クック諸島からのアンケート結果が得られた後に、再検討される。

サモア独立国(旧西サモア)

Independent State of Samoa

1. 国の概況

1.1 自然地理

(1) 位置(地図)・島の数、大きさ

サモア独立国は、南太平洋中部ニュージーランド北東約 2,900km、サモア諸島の西部を占めている島国である。南緯 13 ~ 15 °、西経 168 ° ~ 171 ° の海域にある 9 島から構成されている。総面積は 2,935km² で、鳥取県より少し小さい程度である。排他的経済水域は 200 海里である。

サモア語での国名は“ サモア・イ・シシフォ ”である。



(2) 島の地形

サバイイ、ウポルの両主島が中心である。

主要な島はほぼ火山島で、中央部には高く山がそそり立つ。最高峰はサバイイ島のシリシリ山 (1857m) で、平野は首都アピアのあるウポル島北岸中央部に存在するのみである。

(3) 気候

熱帯貿易風気候に属し、きわめて高温多湿で、年平均気温 27 °C、平均年降水量は 3000 ~ 4000mm である。

(4) 過去の気象災害及び天然資源の状況

熱帯サイクロン Ofa (1990)、Val (1991)、Lyn (1993) によって甚大な被害を受けた。被害を受けたサンゴはいまだに回復していない。また、沿岸部では熱帯性サイクロンによる高波のために内陸部

へ移住を余儀なくされ、廃村になったところもある。

1993年には葉腐病が大流行し、主食かつ最大輸出品であったタロイモが全滅した。

材木用としての森林伐採が進んでいるが、森林伐採後の土地の管理がなされていないために、強雨時の侵食の問題が発生している。

この他、農薬、化学肥料の使用量の増加による汚染が懸念されている。また、活火山の噴火の可能性もある。

1.2 社会・政治

(1) 人口、人口分布

人口は17.2万人である。(98年世銀アトラス)

人口構成は90%がサモア人(ポリネシア系)で、その他欧州系混血者、メラネシア系、中国系、欧州系などである。

公用語はサモア語と英語で宗教は100%キリスト教である。

人口は主としてウポル島北岸及び、サバイイ島東岸中央部に集中している。他の太平洋諸国ほどではないが、都市化が進んでいる。農村人口が、社会サービスと現金収入を求めて都市部に移動しているためである。

(2) 民族・歴史(旧宗主国、独立年、紛争) 統治(王制・共和制) 選挙制度

ドイツ、ニュージーランドの統治、ニュージーランドを施政国とする国連信託統治領を経て、1962年、南太平洋島嶼国の中で初の独立国となった立憲君主国家である。独立後の政治制度は、伝統的な大家族アイガの家長であるマタイを中心としている。参政権はマタイの称号を持つ者に限られ、一院制議会の定員49名のうち47名がマタイから選出される。マタイの総数は12,958名(1983年末)である。

1996年4月の総選挙では、1988年以来与党の人権擁護党が94年の付加価値税の導入や閣僚等の汚職疑惑の影響により大敗したが、無所属議員を取り込み、第3次トフィラウ政権が発足した。1998年11月、トフィラウ首相が健康不安のため辞任したため、トゥイラエバ副首相が首相に就任した。

外交面では、南太平洋諸国の一員として平和的・友好的にその国益を追求することに主眼が置かれており、SPF(南太平洋フォーラム)、PC(太平洋共同体)等地域協力機関を通じた積極的な役割を演じている。

ニュージーランド及びオーストラリアとの緊密な関係を維持し、かつ先進諸国、中国等とも外交関係を持ち、国連、世銀、IMF、ADB等にも加盟している。

軍隊はなく、ニュージーランドとの友好条約に基づき、有事の際はニュージーランドが支援する。

(3) 土地所有制度

土地の利用状況は、森林13万ha(47%)、耕地12万ha(43%)、牧場と牧草地0.1万ha(0.4%)である(94年、データブック)。

土地制度はサモアの大家族制度、アイガの一部であり、マタイが先祖伝来の土地などの管財人

である。拡大家族の人数が増えるにつれ、マタイはその下にサブのマタイを置き、土地を分け、管理を任せる。さらに、人数が増えれば、サブのマタイは独立したマタイとなる。

伝統的な土地は売買できないが、土地・調査・環境局に登録し、外国人や居住者にリースすることは可能である。

(4) 固有な儀式など特筆すべき社会活動

サモアはポリネシア文化圏に属しており、サモア独特の伝統的な社会形体を有している。キリスト教受容や学校教育の普及など、非常に開明的な反面で、大家族制に基づく首長制や、原始貨幣としてのござを用いた互酬的交換制度といった伝統文化が保存されている。

人々は海岸近くに集落を作って住み、集落の背後で焼畑農業を営む。さらに奥には未開拓の原生林が残っている。

1.3 経済活動

(1) 主要産業

経済面では、主要輸出品目であるコブラ、ココア等を生産する伝統的農業に大きく依存している。これら製品の国際価格の低迷と、輸入産品価格の高騰という構造的問題を抱えている。

主な農林水産製品は、ヤムいも 1,000t、タロイモ 3.7 万 t、ココナッツ 13 万 t、パイナップル 6,000t、バナナ 1.0 万 t、馬 3,000 頭、牛 2.6 万頭、豚 18 万頭、牛乳 1,000t、原木 13 万 m³、漁獲量 9,750t である（99 年データブック）。

主な工業製品は、コブラ 1.1 万 t、肉類 5,000t、製材 2.1 万 m³ である。（99 年データブック）

労働人口の 3 分の 2 が農業部門に従事している。

旧来の自給自足的漁業がやや専門化しつつあるが、国内需要を満たす程度の規模である。

社会経済開発を進めるためのサモアの援助ニーズは極めて高く、ニュージーランド、オーストラリア、日本などによる無償資金協力等の援助及び国際機関からの借入に大きく依存している。

1998 年の経済状況は、農業生産の順調な回復、マグロ漁業の急速な成長、民間セクター育成強化の政策に支えられ、比較的順調に推移している。

通貨はサモア・タラ（Samoa Tala）で為替レートは 1 タラ = 0.297 米ドル（99 年、サモア中央銀行）である。

1 人あたりの GDP は 1,402US ドルである。（1999 年 ESCAP）

(2) 輸入・輸出

総貿易額は（1999 年推定、サモア中央銀行）輸出が 5,400 万タラ、輸入が 3 億 4,800 万タラである。主要な貿易品目は輸出が、ココナッツ製品、コブラ、ココア、木材、バナナ、自動車部品などであり農産物が輸出の 9 割を占めている。

主な輸入品は、機械、工業用原材料、燃料油、加工食料・飲料である。主要貿易相手国（2000 年、CIA）は、輸出先がアメリカ領サモア（59%）、米国（18%）、ドイツ（9%）、ニュージーランド（8%）で、輸入国がニュージーランド（39%）、オーストラリア（24%）、フィジー（14%）、米

国（14％）となっている。

（3）観光

観光部門は急速に成長している。2000年にはGDPの15%のシェアを有し、85,000人の観光客が訪れている。

1.4 日本との関係

（1）主な協力関係

日本との関係では、経済協力、人的交流や民間企業によるホテルの買収、自動車部品工場の進出等を中心として関係の緊密化が図られつつある。また、サモアで活躍する日本人も多く、対日感情は良好である。

（2）援助の状況

LLDCとして援助ニーズも高いことから、日本の援助に対する期待は大きく、これまでに無償資金協力、技術協力を中心にさまざまな協力が実施されてきた。

無償資金協力については、運輸及び地方電化等のインフラ整備や教育分野において協力が実施された。1997年度の「島嶼間輸送貨客船建造計画」では、人的交流及び輸出入に不可欠なアメリカンサモアとの航路を確保するため、島嶼間輸送を行う貨客船を供与した。1998年度には、「南太平洋大学通信体系改善計画」の一環として、サモア国内のミニハブ局の建設に対する無償資金協力を実施した。

技術協力については、青年海外協力隊派遣、研修員受入れを中心に実施している。1971年に青年海外協力隊派遣取極が締結されて以来、同国に対する協力隊派遣数は着実な伸びを続けており、1997年度までの協力隊派遣累計実績は298名となっている。

開発調査については、港湾の分野で協力を実施している。1998年には、プロジェクト確認調査団を派遣し、個別プロジェクトに関する協議を通じて、援助重点分野、今後の援助の方向性等に関する意見交換が行われた。

（3）民間企業の工場・支社などの存在

矢崎総業（自動車部品工場）、キタノツシタラホテル（北野建設）等が進出している。

2. CDM のポテンシャル

2.1 エネルギー事情

(1) エネルギー生産・消費の状況

サモアのエネルギー消費量は 97,000toe (600kg/人) である。バイオマスが国の主要なエネルギー供給源であり、家庭及びアグロインダストリーにおけるココナッツ殻と薪の使用が、エネルギー消費の 65% を占めている。残りは石油製品と電力による (WB, 1992)。

発電量は 6,500 万 kWh で、うち火力発電が 61.5%、水力発電が 38.5% である (97 年、データブック 1999)。1998 年の統計では、薪による発電が 40,353kW、ココナッツ残渣が 13,451kW、水力発電が 11,500kW であった (1998, SOPAC データベース)。

最近では、電力需要の増加のためエネルギー不足が問題となりつつある。Fagaloa Bay の水力発電所がウポル島の電気の問題を解決すると期待されていたが、最大 4MW の出力では増加する需要に見合わなくなっている。また、アピア周辺にある 4 つの水力発電所 (Alaoa (1kw)、Loto Samasogi (2x700kw)、Faleolo Fee (1.5kw)、Lalomauga (2x1.5kw)) は水供給が安定しないため、最大出力を得ることが難しい状況にある。Electric Power Corporation は 4.2MW の発電所 (Tanugamanono Plant) を発注した (Pacific Energy News May 2001)。

1998 年の統計によるとウポル島の火力発電所は、発電容量が 8.3MW で、発電量が 37,899,200 kWh/yr である。発電効率は 39% で、重油を 9,097kl/yr 消費している。ウポルの水力と火力の発電の合計は 74,009,700kWh である。エネルギーの送電ロス率は 9.8% である (1998, SOPAC データベース)。Savai'i の火力発電所は、発電容量が 6.0MW で、発電量が 8,946,600 kWh で重油を 2631kl/yr 消費している。エネルギー効率は 32% で、エネルギーの送電ロス率は 9.8% である。

電気料金は、1983 ~ 1990 年の間、28.1sene/kWh に据え置かれたままである (WB, 1992)。

(2) 再生可能エネルギーの状況

太陽光については、1 日の日射量が 5.0kWh/m² 以上と豊富であることから、太陽光発電 (PV)、太陽光温水器などが既に導入されている。

風力発電については年間の平均風力が 2 ~ 6m/s と低く、実現可能性が低い。現在の火力、水力発電システムと比較して、単位あたりのコストも高い (WB, 1992)。

バイオマスの利用については、1984 年に Australian International Development Assistance Bureau (AIDAB) と Commonwealth Heads of Government Regional Meeting (CHOGRAM) の出資で実施された 3 つのサイト (Samoa Tropical Products、WESTEC Soap Factory、the Cocoa Board) において、ボイラーと乾燥機にバイオマスの焼却機とガス化機 (biomass burner and gassifier) を導入する改造プロジェクトが成功している (WB, 1992)。畜ふんのバイオガス利用は行われていない (SOPAC データベース, 2000)。

波力については、SOPAC がモニタリングとアセスメントを実施してはいるが、技術的、経済的な可能性については不明である。

2.2 主要工場・事業所

自動車部品製造工場、食品加工工場（コブラ、ビール）などがある。

2.3 運輸（鉄道、自動車、船舶、飛行機）

サモア国内の交通機関としては、公共バス 155 台、トラック 404 台、自動車 3,384 台、ピックアップ 2,597 台、自動二輪車 52 台、その他 445 台が挙げられている。船舶数は不明である（SOPAC データベース, 1997）。

2.4 林業・森林

サモアの森林面積は、国土の約 40%（約 115,000ha）を占めており、主として湿潤熱帯雨林である。低地と前山では *Pometia* spp と *Terminalia* spp が主要である。高地では *Monocotylednous* が多く見られる。かなりの面積をヤシが占め、マングローブも若干存在する。

現在、サモアでは森林破壊が深刻な問題となっている。1974 年以降、原生林の開発が進み、商業伐採と熱帯サイクロンのためにほとんどの商業林が破壊された。今日では 80% 以上の森林に商業的価値がない。1974 年頃から、マホガニーやオーストラリア赤杉（Australian Red Cedar）などが植えられたが、90% 以上が 1992 年の熱帯サイクロン Val によって破壊された。

マングローブ林は淡水と海水が混じり合う入り江や河口に存在し、*Bruguiera gymnorrhiza* が多くを占める。*Rhizophora samonensis* などのマングローブの低木層が、マングローブ林の前にあることも多い。

2.5 観光・ホテル

主要なホテルとしては、Aggie Gray's（184 室）、キタノツシタラ（96 室）、Hotel Insel Fehmarn（54 室）、Pasefika Inn（26 室）などがある。

3. GHG 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

現時点で想定されるサモア独立国の GHG 排出削減ポテンシャル及び対策ポテンシャルは、下記に示すとおりである。

3.1 GHG 排出削減ポテンシャル

サモア独立国の気候変動枠組条約国別報告書に記載されている GHG 排出量・吸収量のインベントリを以下に示す。CO₂ 排出量は、交通部門からの排出が多く、次いで民生部門となっている。

なお、土地利用変化に関しては、かなりの吸収量を算定しており（約 80GgCO₂/年）、エネルギー消費からの排出を大きく相殺する形となっている。

GHG 排出量・吸収量インベントリ

GHG排出源と吸収源	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
国全体の排出量(Gg/年)	20.22	3.303743	1.260135
1. エネルギー全体	102.20	0.017078	0.000872
燃料の燃焼	102.20	0.017078	0.000872
エネルギー転換	8.79	0.000360	0.000072
産業	0	0	0
交通	70.74	0.014148	0.000604
商業と住居	22.66	0.002570	0.000196
その他			
燃料用バイオマス	na	na	na
漏出ガス	0	0	0
石油・天然ガスシステム	0	0	0
石炭採掘	0	0	0
2. 工業プロセス	0	0	0
3. 農業	0	2.140598	1.244289
腸内発酵	0	0.899218	0
米作	0	0	0
野焼き	0	1.145879	0
その他(土壌)	0	0	1.2427131
4. 土地利用の変化と森林	-81.98	0	0
森林その他の木材バイオマスのストック変化	-240.19	0	0
森林と緑地の転用	125.20	0	0
管理地の放棄	-26.58	0	0
土壌	59.58	0	0
5. その他の排出源(廃棄物)	0	1.146067	0.0104974

na- not available

(出典 : National Communication (1994))

3.2 対策ポテンシャル

対策ポテンシャルに関しては、再生可能エネルギーの利用状況、化石燃料火力発電所の発電効率、運輸分野の自動車等保有台数を以下に示した。

(1) 再生可能エネルギー

(1998年)

エネルギーの種類	既存の設備		新設の計画	
	規模	数	規模	数
太陽光発電	No data (kW)			
風力発電	None (kW)			
水力発電	11,500 (kW)			
バイオマスの燃料利用	薪炭 : 40,353 (kW) ココナツ残渣 : 13,451 (kW)			
畜ふんメタン発酵	None (kW)			

(出典 : SOPAC データベース)

(2) エネルギー効率向上

(1998)

化石燃料発電所						
	規模(MW)	発電量(kWh/year)	燃料消費量 (t, kl, m3/year)	供給面積/世帯	発電効率(%)	改修計画有無 (+/-)
No.1 Upolu	8.3	37,899,200	coal: ()		39	
			heavy oil: (9,097 kl/yr)			
			light oil ()			
			natural gas: ()			
No.2 Savai'i	6.0	8,946,600	coal: ()		32	
			heavy oil: (2,631 kl/yr)			
			light oil ()			
			natural gas: ()			

(出典：SOPAC データベース)

(1998)

送配電網システム				
	供給エリア(ckt.km)	発電量(kWh)	送配電ロス(%)	改修計画有無(+/-)
No.1	} 543	74,009,700 (fossil fuel and hydro)	} 9.8	
No.2		8,946,600		
No.3				

(出典：SOPAC データベース)

(3) 運輸セクター

(1997)

種類	数	年間燃料消費量
公共バス	155	gasoline kl/y light oil kl/y
トラック	404	gasoline kl/y light oil kl/y
自動車	3,384	gasoline kl/y light oil kl/y
ピックアップ	2,597	gasoline kl/y light oil kl/y
自動二輪	52	gasoline kl/y light oil kl/y
その他	445	gasoline kl/y light oil kl/y
モーターボート		gasoline kl/y heavy oil kl/y light oil kl/y
輸送船		gasoline kl/y heavy oil kl/y light oil kl/y

4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

4.1 主要な国家開発計画、環境計画

サモアでは、1994年にUNFCCCの国別報告書を作成している。サモアにおける環境全般の現状と課題を取りまとめたレポートとしては、「Environment and Development: A Pacific Island Perspective」(ADB、1992)が挙げられる。また、温暖化に関する調査・研究が多数行われており、日本も環境省(当時環境庁)とSPREPとの共同研究として、温暖化・海面上昇による影響評価調査(1992~1996)を実施した。

4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題

環境に関する主要な政策としては、1989年に施行された「土地・環境法」が挙げられる。これに伴って、当該法の管轄部局として、土地・環境局に環境保全部が設立された。

政府の環境政策は、開発3カ年計画に則したものであり、第7次開発計画以降、環境の保全と管理の重要性が強調されている。

前述のADBによる調査では、サモアにおける自然資源の状況、経済的側面、人口動態、環境に関する課題、環境政策・法制度・プログラム、問題点と対策、及び今後の取組に関する提言が、包括的にとりまとめられている。これらのうち、環境に関する課題(Environmental Issues)としては、下記のような項目が挙げられている。

- The availability and management of water supplies to meet domestic, industrial, agricultural, and hydroelectricity demands, and the constraint of unregulated clearing in watersheds
- An alarming rate of deforestation for agriculture and clearing of land types little suited to agricultural production with loss of biodiversity and threatened degradation of soil resources through increased leaching of soil nutrients and erosion
- Overfishing coupled with a worrying loss of fish nurseries from mangrove destruction, siltation, destructive fishing practices, and eutrophication

5. プロジェクト受入体制の検討

5.1 主要な国際・地域・政府・民間機関・組織の状況把握

サモア独立国には、南太平洋島嶼国の環境問題に取り組む中心的な国際機関であり、本調査のカウンターパートでもある南太平洋環境計画(SPREP)が位置している。この他、国連開発計画(UNDP)の事務所、日本のJICA事務所も設置されている。

UNFCCCの国別報告書を作成したサモア独立国政府の主なメンバーは、Department of Lands, Surveys and Environment、Department of Environment and Conservation、Ministry of Transport、Treasury

Department、Ministry of Foreign Affairs、Ministry of Forestry であり、この他にも気象や統計の担当者も参加している。これらの組織は、プロジェクトを受入れるポテンシャルを有すると推測される。なお、民間企業、NGO 等に関しては、今回の調査において情報は得られなかった。

5.2 受入可能/有望な組織、ネットワーク等

サモア独立国は、前述のとおり日本企業が進出しており、北野建設がキタノツシタラホテル、矢崎総業が自動車部品組み立て工場等を運営しており、これらの機関・組織は CDM プロジェクトの受入機関として有望である。また、サモアに拠点を置き、南太平洋島嶼国 6 ケ国に 8 社 13 店舗を有し、それぞれ貿易業、ODA 関連事業、旅行業等を営むパシフィックインターナショナル株式会社は、日本人である大石敏雄氏が経営しており、南太平洋地域の総合商社として、CDM プロジェクトの受入機関、またはコーディネート機関として有望である。

6. 想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記の検討結果を踏まえ、次ページの「CDM プロジェクト案の一次選定表」を利用して、サモア独立国における CDM プロジェクト案の一次選定を行った。

以下に、サモア独立国において有望な CDM プロジェクト案を示す。

村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入
ココナッツ残渣等バイオマスの有効利用
畜産廃棄物のメタン発酵・バイオガス利用
化石燃料火力発電所効率改善（ウボル島、サバイイ島各 1 基）
既設水力発電所の運転能力向上等による発電効率改善
送配電ロスの低減（ウボル島、サバイイ島）
発電所新設における低 CO₂ 排出燃料の選択、または低 CO₂ 排出型設備（高効率）の導入
ビール工場省エネ・廃棄物利用による生産性向上に伴う CO₂ 排出削減
自動車部品工場の省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減
ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減
自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善
公共バスシステムの運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減
島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減
船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減
政府ビル・商業ビル等の省エネ機器導入等による CO₂ 排出削減
商業伐採跡地、気象災害跡地の植林

CDMプロジェクト案の一次選定表（サモア独立国）

CDMプロジェクトの分野とタイプ		重要性	備考
1. エネルギー供給			
1) 再生可能エネルギー	太陽光・熱		導入済み（5.0kWh/m ² と豊富）
	風力	×	平均風力低い。
	水力	×	地域住民の反対運動あり。
	バイオマス		ココナッツ殻と薪の使用は既にあり。
	畜産廃棄物のメタン発酵	?	現時点ではない。
2) エネルギー効率改善	化石燃料火力発電所		サバイイ、ウポル両島で有望。
	送配電システム		送配電ロスは、10%近い。
3) 燃料転換		?	
4) コージェネ導入		?	
5) 化石燃料火力発電所新規建設			発電所新設の情報あり。
6) その他（水力発電所効率改善）			水供給不安定のため問題あり。
2. 産業分野			
1) 製造業	製鉄・製油・セメント・製紙	?	
	ビール工場		バイリマビール工場あり。
	食品加工工場		コブラ加工工場あり。
	機械工場		矢崎総業（自動車部品工場）あり。
	繊維工場	?	
	サトウキビ工場	?	
	パームオイル工場	?	
2) 農業		?	
3) 漁業		?	
4) 観光	省エネ		キタノツシタラ他ホテルが有望
5) その他（ ）			
3. 運輸分野			
1) 陸上輸送	公共バス		公共バス155台あり。
	自動車		自動車6000台程度。
2) 海上輸送	中大型船舶		島間連絡船あり。
	舢舨（はしけ）	?	
3) その他（ ）			
4. 民生及び商業ビル等			
1) 太陽光・熱利用			政府ビル等への導入可能性あり
2) 蛍光灯の導入			同上
3) 商業ビルの省エネ			同上
5) その他（ ）			
5. 森林関連			
1) 植林・再植林	マングローブ林回復		面積的には少ない。
	椰子林の回復		気象災害により破壊された林の回復
	内陸部の植林		商業伐採跡地、気象災害跡地
2) 森林管理			残存原生林
3) 耕作地管理		?	
4) 牧草地管理		?	
5) その他（ ）			
6. 廃棄物			
1) 埋立処分場からのメタン回収		?	
2) その他(家庭ゴミのメタン発酵処理)			スイスNGOが進めている

: 非常に有望 : 可能性あり ? : 現時点では不明
 : 有望 × : 不可能

7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

7.1 主要産業とその関連技術レベルの把握

上記の通り、サモア独立国において有望な CDM プロジェクト案に関連する産業として、電力供給業(化石燃料火力発電所、送配電含む)、再生可能エネルギー供給業(太陽光利用他)、観光業(ホテル)、製造業(ビール工場、自動車部品工場)、海陸運輸業(公共バス、島間連絡船)、林業が挙げられる。現段階ではサモアからのアンケートが未回収であるため、今回の調査では各産業の全体像と技術レベルに関する詳細は明らかにできなかった。

7.2 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記の有望な CDM プロジェクト案に関して、日本は全ての分野において技術移転/キャパシティビルディングが可能である。特に、キタノツシタラホテルは日本の北野建設、自動車部品工場は矢崎総業が経営しており、今後の更なる技術移転/キャパシティビルディングが期待できる。なお、省エネやゼロエミッションが進んでいる日本のビール製造企業からの、バイリマビール工場に対する技術移転/キャパシティビルディングが有望と考えられる。

8. 課題の抽出

現時点では、以下に示す課題が想定される。

- ・ 導入済みの太陽光発電設備の稼働状況を把握するとともに、地域(島)別の太陽エネルギー賦存量を確認する。
- ・ ココナッツ残渣等バイオマスの利用状況(使用目的、器具等)を把握する。
- ・ 既存のココナッツ残渣等バイオマスの焼却機とガス化機の稼働状況を確認する。
- ・ 自動車部品工場(矢崎総業)におけるエネルギー消費量及び化石燃料種別を確認する。
- ・ 観光ホテル(キタノツシタラホテル)における電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を確認する。
- ・ ビール工場(バイリマビール)の電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を確認する。
- ・ 公共バスの運行システムと化石燃料消費量を把握する。
- ・ 自動車等車両の燃費を把握する。
- ・ 島間連絡船(ウボル島 - サバイイ島間)、艇の運行航路と燃費を把握する。
- ・ 政府ビルの電気使用量、化石燃料使用量等を把握する。
- ・ 森林の商業伐採跡地等植林可能な荒廃地等の面積を把握する。

9. サモアにおける優先的な CDM プロジェクト候補の選定

サモアにおけるプロジェクトの重要性、日本の貢献の可能性等を考慮すると、以下に示す7つのプロジェクトが優先的な CDM プロジェクト候補として選定される。特に、「**自動車部品工場の省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減**」、「**ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減**」は、日本の有効な貢献が期待されるプロジェクトである。

- ・ ココナッツ残渣等バイオマスの有効利用
- ・ 化石燃料火力発電所効率改善（ウボル島、サバイイ島各1基）
- ・ 既設水力発電所の運転能力向上等による発電効率改善
- ・ ビール工場省エネ・廃棄物利用による生産性向上に伴う CO₂ 排出削減
- ・ 自動車部品工場の省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減
- ・ ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減
- ・ 商業伐採跡地、気象災害跡地の植林

なお、二次選定は、サモアからのアンケート結果が得られた後に、再検討される。

フィジー諸島共和国

Republic of Fiji Islands

1. 国の概況

1.1 自然・地理

(1) 位置、島の数・面積

フィジーは南西太平洋の中央部、メラネシア地域（南緯 15-22°、東経 175-178°の間）に位置しており、総面積は 18,333km² と南太平洋で最も大きな島嶼国家である。332 の島から成っており、そのうち約 110 の島に人間が居住している。主な島にはビチレブ（10,429km²）とバヌアレブ（5,556km²）の 2 つがある。

(2) 島の地形、標高、土壌

島の多くは火山活動によってできたものであるが、サンゴ礁の隆起によってできた島もある。ビチレブ、バヌアレブとも火山島であり、中央部が山岳地帯となっている。最も標高の高い地点では海拔 1,324m である。

(3) 気候

熱帯海洋性気候のため年間を通じて気温の変化は少ない。5～10月の寒い季節でも平均気温は 22 程度である。貿易風帯に位置するため、夏は北もしくは北西の湿った風が吹き、冬は南東風が吹いて乾季となる。12～4月にかけて雨量が多い。首都スバのある東部地域は多雨で年間降水量が約 3,000mm であるが、西側及び北側の乾燥地帯では 5～10月にかけてほとんど降水がない。

11月から4月にかけてはサイクロンが襲来する。

(4) 過去の気象災害、国際的に注目されている自然資源等

サイクロンにより、洪水、浸水、高潮等の被害を受ける。10年間平均で 10～12 回程度サイクロンが来襲し、そのうち 2～3 回は非常に深刻な影響を与える。

自然資源は、森林、漁業資源、金、銅、海底石油のポテンシャル、水資源などがある。土地利用



形態の割合は、耕地 10%、永年作物 4%、牧草地 10%、森林地帯 65%、その他 11%となっている（1993 年推定値、CIA World Factbook）が、森林破壊や土壌侵食が問題になっている。

フィジーでは、二国間ベースあるいは多国間ベースで温暖化の影響評価や脆弱性評価等が盛んに行われているが、それらの結果は、海面上昇に対する脆弱性が高い地点が存在すること、海岸侵食が大きな問題となっていることを示している（Data Book of Sea-Level-Rise 2000）。

フィジーでは動植物の数は多くないものの、固有種の比率が高く、フィジー原産の植物 476 種のうち 10%が固有種である。爬虫類や鳥類の貴重種も存在しており、例えばカンムリイグアナはフィジーの一部でしか発見されていない。

1.2 社会・政治

(1) 人口、人口分布

1996 年 8 月 25 日現在におけるフィジーの総人口は 772,655 人であり、そのうち 358,131 人が都市部に、414,524 人が農村部に居住している（Fiji today 2000）。また、総人口の約 90%が沿岸部に居住している（Data Book of Sea-Level-Rise 2000）。

民族は、メラネシア人とポリネシア人の混血とされるフィジー系住民 394,999 人（51.1%）、インド系住民 336,579 人（43.3%）、その他 41,077 人（5.3%）となっている。1986 年の人口調査結果と比較すると、フィジー系が 65,694 人増加、インド系が 12,125 人減少しており、全体で 57,280 人増加している。インド系人口の減少は海外移住及び自然増加率の低下によるものである（Fiji today 2000）。

フィジー系住民の多くは農村部に居住しており、食料の自給自足に依存しているなど、土地に深く結びついた伝統的な生活様式を維持している。

フィジー系とインド系が国内を二分する中で、独立以来フィジー系の政党が政権を担当してきたが、フィジー系に有利な憲法下でインド系の政治不満が充満していた。このような背景から都市労働者層の支持を受けて結成された労働党が 1987 年の総選挙でインド系の国民連合党と組んで勝利し、政権を獲得した。これに対して危機感を抱いた軍が 2000 年にクーデターを起こした（詳細は後述）。このクーデター以来、フィジー系とインド系の確執が顕著となっている。

公用語は英語であるが、フィジー系はフィジー語、インド系はヒンディー語を使用する。

(2) 歴史、政治体制

歴史：

ヨーロッパ人来航以前は、フィジー系住民が各部族ごとに小集団で集落を構成して生活していた。1643 年にオランダ人タスマンがフィジー諸島の北部を発見した。1874 年にイギリスの植民地となり、インド系住民約 6 万人が 1879 年から 1926 年にかけてサトウキビ労働者として導入された。1970 年にイギリスより独立し、立憲君主制へ移行した。1987 年より共和制へ移行したのに伴い、国名もフィジーからフィジー共和国へ変更された。1998 年 7 月 27 日に修正憲法が発行し、国名をフィジー諸島共和国へ改正した。1999 年 5 月に初のインド系首相が誕生したが、2000 年 5 月にはフィジー系フィジー人の政治的優位の強化を主張する武装勢力によって国会が占拠される事件が起こ

った。2000年5月に発足した暫定文民政権に対して違法とする判決が下され、2001年3月、伝統的首長会議の任命を受けて暫定的な正副大統領が就任した。同年9月に総選挙が実施され、暫定文民政権の首班であったガラセが首相に就任した。

政治体制：

1970年の独立時には立憲君主制をとっていたが、1987年に共和制へ移行した。国家元首は大統領であり、議会は2院制をとっている。上院は32議席で解散がある。また、下院解散時にも解散する。下院は71議席で解散があり、任期は5年となっている。議席はフィジー系とインド系で定数配分が決まっている。

(3) 土地所有制度

フィジーの土地所有形態には、自由保有(Feehold)、政府保有地(Stateland)、共同体保有地(Native land)の3つがある。自由保有は、自由保有地主(freeholder)が自由保有権(freehold title)を排他的かつ私的に保有しており、自身が望むとおり土地を処分することが可能である。政府保有地は、Schedule A land、Schedule B land、State Freehold、State Foreshore 及び Stateland without Title によって構成され、Schedule A land 及び Schedule B land は固有の土地所有者からの信託によって政府(State)が保有している。共同体保有地は、一般的に土地所有単位として言及されるフィジー系住民の共同体(Fijian communal units)によって所有されており、所有者が酋長か、酋長の子孫か、あるいは女性かによって、Yavusa(部族)、Mataqali(一族:clan)、Tokatoka(家族単位)に分類される。国土の83%に相当する1,500,000haが共同体保有地、9%に当たる145,000haが政府保有地、8%に相当する142,000haが自由保有の土地となっている(<http://www.nltb.com.fj>)

フィジーの国土の管理・行政を担当する機関には Department of Lands and Surveys と Native Land Trust Board (NLTB) があり、Department of Lands and Surveys は政府保有地のリース及び自由保有地のリースを含む全ての政府保有地の管理を行っている。NLTB は共同体保有地の管理を行っており、共同体保有地をリースする場合には NLTB を通じて行う(Fiji today 2000)。

(4) 固有な儀式等特筆すべき社会活動

経済の実権はインド系及び中国系の住民が握っているが、ほとんどの土地はフィジー系住民によって所有されており、偏った社会構造となっている。

1.3 経済活動

(1) GDP、主要産業

イギリス植民地政府が推進した、砂糖の生産を基幹産業とするモノカルチャー経済が発展したが、生産量の伸び悩みから漁業振興と観光開発に重点を置いた政策に転換しており、現在の主要産業は観光と砂糖生産となっている。他に、コブラ、鉱業(金)も重要な産業である。砂糖生産は国際価格の変動や自然災害など外的要因の影響を受けやすいため、経済基盤は脆弱である。1993~1998年において、製造業及び商業(ホテル、レストランを除く)のGDPに対して占める割合はそれぞれ

れ 14%、12%となっている。商業的農業が GDP に対して占める割合は、1993 年には 10.7%であったが、1998 年には 6.8%まで落ち込んでいる。これは砂糖生産が低下したことに起因している。(Fiji today 2000)

1980 年代はサイクロンや旱魃による被害に加え、クーデターによるインド系資本や労働力の海外流出のために、不安定な経済状況が続いていた。政府の優遇措置によって衣料を中心とした製造業が伸びたことで 1980 年代末には景気が回復したが、1990 年以降は世界的な景気後退の影響を受けている。1998 年の実質経済成長は - 2.5%と見積もられている (Fiji today 2000)。

通貨はフィジードルで、1999 年 9 月現在の為替レートは 1 フィジードル = 0.54US ドルである。GDP は 18 億 2100 万 US ドル、1 人あたり GDP は 2,210US ドルである。

(2) 輸入、輸出

1998 年の貿易総額は輸出 5 億 1,170 万 US \$、輸入 7 億 2,210 万 US \$ と輸入超過である。主要輸出品目は衣類、砂糖、金、魚類、木材、輸入品目は機械・輸送機器、工業製品、食糧、石油である。

主な貿易相手国は、1998 年現在、輸出先では 1 位オーストラリア、2 位イギリス、3 位ニュージーランド、4 位日本、5 位ドイツ、輸入相手国では 1 位オーストラリア、2 位ニュージーランド、3 位アメリカ、4 位日本、5 位シンガポールとなっている。

(3) 運輸

島嶼国家であることから運輸サービスへの依存度が高く、運輸部門は GDP の 12%を占めている。道路は 1970 年の約 2,600km から 1997 年には 5,300km に倍増しており、そのうち 1,030km は舗装されている。ビチレブ及びバヌアレブの 2 島で、全道路網の 90%を占めている。

島の数が 300 以上あるため、船が島間の重要な交通手段となっている。主要な港はスバ、ラウトカ、レブカ、サブサブなどである。特にスバ、ラウトカは国際港であり、貨物船及び大型客船の受け入れが可能な埠頭を備えている。また、航空便も島間交通に利用されている。国際空港は 2 箇所である (Fiji today 2000)。

(4) 観光

観光はフィジーの重要な産業であり、最大の外貨獲得源となっている。労働力人口の 15%に相当する約 40,000 人が観光産業に従事しているとみられ、経済の総生産の約 17%を占めていると見積もられる。政府は観光客の誘致を目指して、国際的なマーケティングへの支援に加え、農村地域におけるエコツーリズムの開発、民間投資の奨励を行っている (Fiji today 2000)。

アジア経済の不振から 1997 年末より観光客の対前年増加率は減少しており、さらに議会占拠事件による治安の悪化から観光収入が減少している。

(5) その他特筆すべき経済活動

貨幣経済と伝統的自給自足経済が混在しており、地域間・民族間の大きな経済格差が生じている。

1.4 日本との関係

(1) 歴史的経緯

太平洋戦争中は連合国がフィジー軍を創設して、フィジー人による部隊がソロモン諸島等で日本軍と戦闘を行った。1970年のフィジー独立に際して日本は同国を即日承認し、1979年に大使館をスバに開設した。1981年には在日フィジー大使館が開設された。

フィジーの外交の基本方針は、オーストラリア、ニュージーランド及び南太平洋諸国との協力関係重視であるが、ASEAN 諸国及び日本を含む東アジア諸国との関係の強化も図っている。

(2) 援助の状況

フィジーの所得水準は高いため、原則として一般無償資金協力の実施は難しいが、周辺島嶼国へ裨益する緊急性の高い案件については、協力の可能性を検討することとされている。

1998年3月にプロジェクト確認調査団が派遣され、個別プロジェクトに関する協議を通じて援助重点分野及び今後の援助の方向性などに関する意見交換が行われた。

1994～1998年における日本の対フィジーODA実績は次のとおりである。

フィジーに対する日本のODA実績

(単位：百万ドル)

暦年	贈与			政府貸付		合計
	無償資金協力	技術協力	計	支出総額	支出純額	
1994	0.10 (1)	11.11 (99)	11.21 (100)	--	-- (--)	11.21 (100)
1995	1.89 (14)	11.97 (86)	13.87 (100)	--	-- (--)	13.87 (100)
1996	5.64 (30)	12.95 (70)	18.59 (100)	--	-- (--)	18.59 (100)
1997	6.84 (40)	10.11 (60)	16.94 (100)	--	-- (--)	16.94 (100)
1998	11.26 (59)	7.97 (41)	19.23 (100)	--	-- (--)	19.23 (100)
累計	75.61 (--)	120.61 (--)	196.23 (--)	0.13	-0.79 (--)	195.44 (100)

注：()内は、ODA合計に占める各形態の割合(%)

出典：外務省ホームページ

1994～1998年度までに実施された有償資金協力案件及び無償資金協力案件には、次のようなものがある。

フィジーに対する日本の資金協力実績

()内は金額、単位：億円

年度	有償資金協力	無償資金協力
1994	なし	フィジー体育研究所に対する体育器材(0.37)、草の根無償5件(0.24)
1995	なし	気象観測・予報設備整備計画(1/2期)(5.81)、フィジー国立博物館に対する展示・調査・保存機材(0.50)、草の根無償18件(0.36)
1996	なし	気象観測・予報設備整備計画(2/2期)(7.47)、南太平洋大学海洋研究施設整備計画(14.26)、草の根無償13件(0.54)
1997	ナンディ・ラウトカ地域上水道整備計画(22.87)	学校放送のユニット・教育番組制作用機材供与(0.48)、草の根無償18件(0.65)
1998	なし	緊急無償洪水災害(0.06)、植民地戦争記念病院新小児病棟建設計画(14.02)、草の根無償20件(0.80)、南太平洋大学通信体系改善計画(2.98)、フィジー高等教育カレッジ楽器及びスポーツ器材(0.453)

出典：外務省ホームページ

(3) 民間企業の工場・支社等の存在

1998年現在、日本の進出企業は2社（Fiji Plaza Ltd., YKK (Fiji) Ltd.）である。また、民間の直接投資は1998年末累計で284億円となっている（世界各国要覧10訂版）。

（4）その他の特筆すべき関係

1990年に、フィジー政府は関西地域からフィジーへの投資及び観光客の増加を期待して在大阪名誉領事を任命した。

政府主導の文化交流が行われており、国費留学生が過去70人程度日本に留学した他、各種招聘事業等が実施された。

1.5 GHG 排出量

1998年のCO₂総排出量は198,000tCである（CDIAC、1998）

2. CDM のポテンシャル

2.1 エネルギー事情

（1）エネルギー生産・消費の状況

現在、エネルギーは、水力発電、ディーゼル発電、薪炭材、パガス、石炭及び石油生成物などによって供給されている。フィジーの総エネルギーの約半分がオーストラリア、ニュージーランドなどから輸入された石炭あるいは石油生成物で賄われているが、輸入燃料は主に運輸部門によって消費されている。残りの約半分はパガス、木質燃料、石油燃料の形で民生及び非商業部門によって消費されている（Fiji today 2000）。バイオマス燃料の中では、パガスの使用量が一番多く、長年製糖工場のボイラーに使用されている（WB, 1992）。

フィジーにおける発電及び送配電については Fiji Electricity Authority (FEA) が責任を有している。人口の約57%がFEAによって供給される電力に直接アクセスしていると推定される。FEAは、ピチレブ、Ovalau、Rakiraki、Korovou、Labasa及びSavusavuの6つの供給システムを有しており、電力販売量の90%以上を占めるピチレブinterconnectedシステムは水力ベース、Ovalau及びKorovouはディーゼルベースである。Labasa及びRakirakiは製糖工場で生産された電力によって補完されている（Fiji today 2000）。世銀のPREA報告書によれば、ここではパガスのコジェネレーションが用いられているとのことである。

Savusavuの発電は800kWの水力ベースだが、ディーゼルによって補完されている。1990年末時点における消費者数は72,500人であり、その内訳は民生86%、商業及び産業12%、その他2%である（WB, 1992）。

化石燃料を使用している発電所は8ヶ所あり、容量は最小1.36～最大45.8MW、発電量は1,810,000～46,851,000kWh/年、発電効率は23～35%である。ピチレブにおける総発電量は491,974,000kWhであるが、送配電ロス率は6.4%である（SOPACデータベース）。

(2) 再生可能エネルギーの状況

石油生成物等の輸入への依存を低減するため、エネルギー省はさまざまな再生可能エネルギー源の採算性評価調査を行っている。対象とされている主な分野は、風力、地熱及び水力発電である(Fiji today 2000)。さらに、政府では小規模水カスキーム、照明・ポンプ・温水システム用の太陽エネルギー、コブラ乾燥用の蒸気プラントなどを設置するプロジェクトをコーディネートしている(Fiji today 2000)。

2000年の再生可能エネルギーによるエネルギーのキャパシティは、風力 64kW(設置数 6kW×8基)、水力 8,900kW(設置数 3基)、薪炭材 57,836kW、ココナツ残渣 4,998kW、太陽光発電システム 63.6kW(設置数 332基)となっている。

太陽光照明(solar lighting)システムは、農村電化の選択肢の1つとして、既に促進・普及が行われている。

水力発電 8,900kWの内訳は、Monasavu: 8,000kW、Savusavu: 800kW、Bukuya: 100kWである(SOPAC データベース)。

2.2 主要工場・事業所

工場・事業所の状況については今回の調査において明らかにできなかった。

2.3 運輸(鉄道、自動車、船舶、飛行機)

自動車所有台数など、運輸機関の状況については不明である。

2.4 林業、森林(マングローブ林含む)

フィジーの森林被覆は約 935,000ha ある。ほとんど全ての森林がコミュニティの所有する native land であり、27,570ha が私的自由所有、10,270ha が政府の土地となっている。森林局は、農村コミュニティ、特に土地所有者の利益に向けた森林資源の持続可能な管理を政策・戦略に掲げている。この政策には、硬木プランテーション、在来の伐採産業の開発と木製副産物(wood by-product)の利用の開発促進が含まれている(Fiji today 2000)。

フィジーは太平洋島嶼国の中で最も積極的なプランテーション創設政策をとっている。プランテーションを含めた商業林の多くは、ビチレブ島の西側の乾燥地帯に位置している。軟木プランテーションでは主に Caribbean pine(*Pinus caribaea*)、硬木プランテーションではマホガニーとチークが栽培されている。

フィジーの天然林の多くは流域保護及び de-facto preserved として利用されている。プランテーションは政府機関によって運営されている(FAO ホームページ)。

マングローブ林は、沿岸域などに 42,464ha 存在するとされている(FAO ホームページ)が、詳細な状況については不明である。リゾート開発などに伴い、改変されている地域もある。

2.5 観光ホテル（数と規模）

フィジーにあるホテル及びリゾートの数及び規模は次のとおりである。

150 部屋以上	:	7 軒
50-150 部屋	:	19 軒
50 部屋以下	:	81 軒

（出典：フィジー観光局ホームページ）

3. GHG 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

3.1 GHG 排出削減ポテンシャル

フィジーは、現時点では国別報告書が未提出である。従って、GHG 排出削減ポテンシャルについては不明である。対策ポテンシャルについては、下記のように想定される。

（1）再生可能エネルギー

（2000年）

エネルギーの種類	既存の設備		新設の計画	
	規模	数	規模	数
太陽光発電	63.6 (kW)	332		
風力発電	64 (kW)	(8 × 6kW)		
水力発電	8,900 (kW)	3		
バイオマスの燃料利用	薪炭57,836 (kW) ココナッツ残渣4,998 (kW)			
畜ふんメタン発酵	No data available (kW)			

（出典：SOPACデータベース）

（2）エネルギー効率向上

（2000）

化石燃料発電所				
施設	容量(MW)	発電量(kWh/year)	燃料(重油)使用量(kl/yr)	発電効率(%)
Kinoya	45.8	46,851,000	12,381	35
Vuda	23	17,257,000	4,708	34
Nadi	7.2	5,817,000	1,803	30
Sigatoka	3	1,810,000	645	26
Rakiraki	2	3,191,000	1,297	23
Korovou	1.5	2,665,000	827	30
Labasa	10.1	22,276,000	5,899	35
Savusavu	1.36	1,817,000	594	29

（出典：SOPACデータベース）

(2000)

送配電網システム				
	供給エリア (ckt.km)	発電量(kWh)	送配電ロス(%)	改修計画有無 (+/-)
No.1	239	57,235,000	14	
No.2				
No.3				

(出典：SOPACデータベース)

(3) 民生(家庭・業務)セクター

(2000年：推定)

非電化世帯/人口(全人口の40% = 329,900)		
タイプ	全床面積(m ²)	年間電気/燃料消費量
政府による利用		power 378,815,000 kWh/y
		heavy oil kl/y
		kerosene kl/y
		natural gas m ³ /y
		others

(出典：SOPACデータベース)

(4) 森林・林業セクター

森林のタイプ	面積 (ha)
Dense natural forest	284,328.00
Medium dense natural forest	420,474.00
Scattered natural forest	52,775.00
Hardwood plantation	48,268.00
Pine Plantation	44,978.00
Mangrove forest	42,464.00
TOTAL	993,287.00

(出典：FAO ホームページ)

4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

4.1 主要な国家開発計画、環境計画

フィジーでは、UNFCCCの国別報告書は作成されていない。フィジーにおける環境全般の現状と課題を取りまとめたレポートとしては、「Environment and Development: A Pacific Island Perspective」(ADB、1992)が挙げられる。

4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題

前述の ADB による調査では、開発と環境に関する課題についてとりまとめている。

以下に、報告書の目次と、環境に関する課題の部分の概要を示す。

- ・開発トレンドと環境影響
- ・自然資源の状況
- ・経済開発のパターン
- ・人口動態
- ・自然資源と環境に関する課題
 - ・都市の住宅問題
 - ・農業生産の増加に伴うマングローブ林の改変
 - ・サトウキビ、ショウガ生産に伴う土壌流出と、これに起因する河川浚渫の増加
 - ・森林破壊
- ・開発と環境の課題への対応
 - ・国家開発と国際関係における環境政策
 - ・環境に関する法制度
 - ・価値観及び取り組み姿勢
 - ・保護区及び国立公園
 - ・国家環境管理プロジェクト
- ・持続可能な開発計画

5. プロジェクト受入体制の検討

5.1 主要な国際・地域・政府・民間機関・組織の状況把握

フィジーでは、以下の政府組織等が CDM プロジェクトに関係すると推測される。なお、民間企業、NGO 等に関しては、今回の調査において情報は得られなかった。

- ・ Ministry of Agriculture, Sugar and Land Resettlement
- ・ Ministry of Commerce, Business Development and Investment
- ・ Ministry of Fijian Affairs
- ・ Ministry of Finance & National Planning
- ・ Ministry of Fisheries and Forests
- ・ Ministry of Foreign Affairs and External Trade
- ・ Ministry of Home Affairs & Immigration
- ・ Ministry of Labour, Industrial Relations and Productivity

- Ministry of Lands & Mineral Resources
- Ministry of Local Government, Housing, Squatter Settlement & Environment
- Ministry of Public Enterprise & Public Sector Reform
- Ministry of Regional Development
- Ministry of Tourism, Culture, Heritage and Civil Aviation
- Ministry of Women, Social Welfare and Poverty Alleviation
- Ministry of Works, Telecommunications, Energy, Road Transport & Shipping
 - Public Works Department (PWD)
 - Department of Energy

5.2 受入可能/有望な組織、ネットワーク等

CDM プロジェクトを受け入れることが可能な、具体的な組織等に関する情報は、今回の調査では得られなかった。但し、多くの日本企業がフィジーと関連を有していることから、調査を進める過程で有望な組織等は確認可能と推測される。

6. 想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記の検討結果を踏まえ、次ページの「CDM プロジェクト案の一次選定表」を利用して、フィジー諸島共和国における CDM プロジェクト案の一次選定を行った。

CDM プロジェクト案の一次選定表（フィジー諸島共和国）

CDMプロジェクトの分野とタイプ		重要性	備考
1. エネルギー供給			
1) 再生可能エネルギー	太陽光・熱		農村電化の選択肢として普及中。
	風力		実績あり（64kW）。
	水力		実績あり（8,900kW）。
	バイオマス		ココナッツ殻と薪の使用量多し。
	畜産廃棄物のメタン発酵	?	
2) エネルギー効率改善	化石燃料火力発電所		全7ヶ所で可能性あり。
	送配電システム		14%の送電ロス。
3) 燃料転換		?	
4) コージェネ導入			パガスのコージェネは導入済み
5) 化石燃料火力発電所新規建設		?	
6) その他 ()			
2. 産業分野			
1) 製造業	製鉄・製油・セメント・製紙	?	
	ビール工場		フィジービタービール工場あり。
	食品加工工場		コブラ等加工工場あり。
	機械工場	?	
	繊維工場		YKKファスナー工場の省エネ。
	サトウキビ工場		主力産業として有望。
	パームオイル工場	?	
2) 農業		?	
3) 漁業		?	
4) 観光	省エネ		全国に観光ホテルあり。
5) その他 ()			
3. 運輸分野			
1) 陸上輸送	公共バス		ビチレブ島の公共バスシステム有望。
	自動車		台数未確認。
2) 海上輸送	中大型船舶		島間連絡用船舶あり。
	艇（はしけ）		同上
3) その他（航空機交通）			島間連絡航空機あり。
4. 民生及び商業ビル等			
1) 太陽光・熱利用			政府ビル等首都スバでは有望
2) 蛍光灯の導入			同上
3) 商業ビルの省エネ			同上
5) その他 ()			
5. 森林関連			
1) 植林・再植林	マングローブ林回復		沿岸域改変多く、候補地あり。
	椰子林の回復	?	
	内陸部の植林		プランテーション創設政策あり。
2) 森林管理			天然林保全の可能性あり。
3) 耕作地管理			サトウキビ畑の土壌流失防止
4) 牧草地管理			放牧地に候補地あり。
5) その他 ()			
6. 廃棄物			
1) 埋立処分場からのメタン回収		?	
2) その他 ()			

：非常に有望 ：可能性あり ?：現時点では不明

：有望 ×：不可能

以下に、フィジー諸島共和国において有望な CDM プロジェクト案を示す。

村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入（農村における太陽光照明システム普及含む）
家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善
ココナッツ残渣等バイオマスの有効利用
化石燃料火力発電所効率改善（Kinoya 他 7 ヶ所）
既設水力発電所の運転能力向上等による発電効率改善
送配電ロスの低減（ビチレブ島、バヌアレブ島）
小規模水力発電所の新設
バイオマス（バガス）利用コージェネレーションの新設
ビール工場省エネ・廃棄物利用による生産性向上に伴う CO₂ 排出削減
ファスナー工場省エネによる生産性向上に伴う CO₂ 排出削減
ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減
自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善
公共バスシステムの運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減
省エネ型自動車の導入
島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減
船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減
政府ビル・商業ビル等の省エネ機器導入等による CO₂ 排出削減
プランテーション創設政策に基づく新規植林の促進
マングローブ植林

7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

7.1 主要産業とその関連技術レベルの把握

上記の通り、フィジー諸島共和国において有望な CDM プロジェクト案に関連する産業として、電力供給業（化石燃料火力発電所、送配電含む）、再生可能エネルギー供給業（太陽光、バガスコージェネ含む）、観光業（ホテル）、製造業（ビール工場、砂糖精製工場）、海陸運輸業（公共バス、島間連絡船）、農業（サトウキビ）、林業が挙げられる。現段階ではフィジーからのアンケートが未回収であるため、今回の調査では各産業の全体像と技術レベルに関する詳細は明らかにできなかった。

7.2 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記の有望な CDM プロジェクト案に関して、日本は全ての分野において技術移転/キャパシティビルディングが可能である。特に、化石燃料火力発電所や送配電設備効率改善、バガスコジェネ等に関する技術移転/キャパシティビルディングが期待できる。なお、省エネやゼロエミッションが進んでいる日本のビール製造企業からの、フィジービタービール工場に対する技術移転/キャパシティビルディングが有望と考えられる。

8. 課題の抽出

現時点では、以下に示す課題が想定される。

- ・ 農村における太陽光照明システム普及の状況を確認する。
- ・ ココナッツ残渣等バイオマスの利用状況（使用目的、器具等）を把握する。
- ・ バガス利用コジェネレーションの稼働状況を確認する。
- ・ 既設水力発電所の運転状況を確認し、改善可能性を調査する。
- ・ ファスナー工場（YKK）における電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を確認する。
- ・ 観光ホテル(大規模リゾート等)における電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を確認する。
- ・ ビール工場（フィジービタービール）の電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を確認する。
- ・ 公共バスの運行システムと化石燃料消費量を把握する。
- ・ 自動車等車両の燃費を把握する。
- ・ 島間連絡船、艇の運行航路と燃費を把握する。
- ・ 政府ビル・商業ビルの電気使用量、化石燃料使用量等を把握する。
- ・ プランテーション創設政策の進捗状況を把握する。

9. フィジーにおける優先的な CDM プロジェクト候補の選定（二次選定）

フィジーにおけるプロジェクトの重要性、日本の貢献の可能性等を考慮すると、以下に示す 8 つのプロジェクトが優先的な CDM プロジェクト候補として選定される。特に、「**村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入**」、「**ファスナー工場省エネによる生産性向上に伴う CO₂ 排出削減**」、「**ビール工場省エネ・廃棄物利用による生産性向上に伴う CO₂ 排出削減**」は、日本の有効な貢献が期待されるプロジェクトである。

- ・ **村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入（農村における太陽光照明システム普及含む）**
- ・ **化石燃料火力発電所効率改善（Kinoya 他 7 ヶ所）**

- ・ 送配電ロスの低減（ビチレブ島、バヌアレブ島）
- ・ バイオマス（バガス）利用コジェネレーションの新設
- ・ ファスナー工場省エネによる生産性向上に伴う CO₂ 排出削減
- ・ ビール工場省エネ・廃棄物利用による生産性向上に伴う CO₂ 排出削減
- ・ ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減
- ・ 公共バスシステムの運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減
- ・ プランテーション創設政策に基づく新規植林の促進

なお、二次選定は、フィジーからのアンケート結果が得られた後に、再検討される。

ソロモン諸島

Solomon Islands

1. 国の概況

1.1 自然地理

(1) 位置(地図)・島の数、大きさ

独立国としてのソロモン諸島は、地理上のソロモン諸島から北部のブカ島とブーゲンビル島を除いた群島で構成されている。オーストラリアの東北、パプア・ニューギニアの東方、南緯 5° ~ 12°、東経 155° から 170° の海域に北西から南東の方向に南北に列の島列をなしている。国土の全面積は 29,785km² であり、最大の島はガダルカナル島である。



(2) 島の地形

山がちの火山島が多い他、小さな環礁と隆起サンゴ礁が多く存在する。ニュージョージア島を除く主要な島はいずれも峻烈な山岳地帯が多く、殆どが熱帯雨林に覆われている。標高は最高点で Makarakomburu 山の 2,447m である。

(3) 気候

高温多湿で、4～11月に南東貿易風、11～4月に北西貿易風の影響を受ける。年間降水量は 3,000～3,500mm、年間平均気温は最高 32.9 度、最低 21.2 度である。

(4) 過去の気象災害・天然資源

島々は熱帯雨林に覆われており、有用材が多い。一方動物相は貧弱である。

レンネル島でボーキサイト鉱の埋蔵が確認されてはいるが、未開発である。周辺の海域は水産資源に恵まれ、とくにカツオ漁が盛んである。現在、ホニアラ近郊のゴールドリッジ地区における金鉱採掘が脚光を浴びている。金鉱の埋蔵量は約 135 万オンスで、鉱命 10 年、年間 10 万オンスの生産が見込まれている。1999 年度の金・銀採掘量はそれぞれ 11 万オンスおよび 6.69 万オンスで、今後さらに生産量を拡大する見込みである。

1.2 社会・政治

(1) 人口、人口分布

人口は 421,000 人である（1998 年、ESCAP）。住民の約 94% がメラネシア人で、ポリネシア人は 4% である。その他、キリバスから 1955～1965 年頃に移住したミクロネシア人、中国人、ヨーロッパ人が若干居住している。

貨幣経済の急速な浸透と共に、職を求めて地方からの移住者が加速し、ガダルカナル島と首都のホニアラに人口が集中している。推定人口はそれぞれ、11 万人、5 万人とみられる。

全国に約 80 の言語グループがあるといわれ、部族毎に独自の言葉を使用している。ビジン英語が共通語として使用され、政府の公用語は英語である。

人口の 95% 以上がキリスト教徒である。

(2) 民族・歴史（旧宗主国、独立年、紛争） 統治（王制・共和制） 選挙制度

ソロモン諸島は 1978 年に英国より独立した英女王を元首とする立憲君主国家である。5 年毎に議会の推薦に基づき、女王に任命されるソロモン人の総督が英国女王を代表する。実質的な行政権は内閣が持つ。

外交面では、歴史的に英国、オーストラリア等英連邦諸国と緊密な関係を有しているが、かつて最大の援助国であった旧宗主国たる英国の援助が近年減少しているため、援助供与国の多角化を進めている。また国連、ESCAP、世界銀行、IMF、ADB 等にも加盟し援助拡充を図っているほか、周辺国との連携を強め、協力関係を推進している。近年は南太平洋フォーラム（SPF）の枠組みを重視し、経済的つながりの強化のためアジア指向を強めている。

人口 50～200 人規模の村落を基盤として生活を営み、村にはビッグマンとよばれる政治的なリーダーがいる。村ごとに男子集会所や秘密結社があり、祖先霊崇拜や成人式儀礼を行う中心的役割を果たす。精霊信仰も盛んであり、マナと呼ばれる超自然的存在に対する信仰が顕著である。かつて行われていた首狩の風習もマナ信仰に関連がある。

(3) 土地所有制度

土地利用は、森林 245 万 ha、耕地 57.5 万 ha、牧場・牧草地 3.9 万 ha であり、森林が国土の約 8 割を占める。

ソロモンでの土地所有権の保証は、慣習による場合と、登記による場合がある。国土はソロモンの伝統的な様式にのっとり複雑に分有されているが、氏族・部族の共同体単位の所有が一般的である。氏族、部族内では土地が父ないし母から子へと直系的に相続される。

政府は、土地争いが発生した場合、直系の血縁集団内で行われている慣習的土地所有を公認する。しかし、ホニアラの登記所において、その権利、境界が確定された土地については慣習よりも法が優先的に適用される。

土地の終身所有権はソロモン人にしか認められていない。ソロモン国籍非保持者は登記された土地のリースのみ認められている。1977 年に土地所有権法が修正され、外国人が開発のために土地を使用する場合、政府から 75 年間定期借地ができるようになった。

(4) 固有な儀式など特筆すべき社会活動

ワントク (one talk) システムという同じ言語を話すもの同士の間で同郷意識に基づく連帯意識が非常に強い。都市生活でも、同部族、同郷出身者に対してはワントクであるということできざまな面で協力することが頻繁にみられ、見ず知らずの相手でもワントク同士は互いに協力し合うことが期待されている。

1998 年末より、ガダルカナル島出身者とマライタ島出身者の間で部族対立が激しくなり、ガダルカナル島出身者がマライタ島出身者を排斥するために同島内の村々で武器を使用した暴力事件や誘拐事件が発生した。1999 年 6 月には政府がガダルカナル島全域に 4 ヶ月間の非常事態宣言を発令したが、事態は解決には至らなかった。その後、2000 年 6 月 30 日に新政権が発足し、和平プロセスの促進を最優先課題として取り組み、現在は政府を中心とした和平プロセスが前進している。しかし、同和平協定の重要事項である武器回収については、警察から奪われた高性能銃のうち 500 丁以上が未回収となっている。

1.3 経済活動

(1) 主要産業

経済は、貨幣部門と非貨幣部門が共存している。非貨幣部門の名目 GDP に占める割合は、1980 年代中頃には 20～24% 程度にまで減ったといわれているが、人口におけるその割合は依然として高く、非都市人口の 90% 以上が賃金、俸給に関係のない暮らしを送っている。

住民はタロイモ、サツマイモなどの栽培を中心とする焼畑農耕民で海岸部やサンゴ礁島では漁労

も盛んである。経済は、木材、魚、コブラ等の一次産品輸出に大きく依存し、一次産品の国際価格変動の影響を受けやすい。

主要な農林水産物は、米 5,000t、かんしょ 7.3 万 t、キャッサバ 2,000t、ヤムいも 2.5 万 t、タロいも 3.2 万 t、ココナッツ 24 万 t、カカオ豆 3,000t、牛 1 万頭、豚 5.8 万頭、原木 87 万 m³ である。

80 年代末から急速に広がった森林伐採は、輸出と政府収入を増加させる一方で、援助国や環境団体から強い懸念が表明されていたが、ソロモン政府は内政干渉であると反発して伐採は進められた。アジア経済危機によって木材需要が激減したため、1997 年以降、輸出は低迷している。1996 年には輸出増で貿易収支が改善したが、1998 年は、アジア経済危機などを背景に丸太の輸出価格が半減し、輸出額が激減したため、漁獲高の伸びはあったものの、GDP 成長率はマイナスと見込まれている。

地方農村部においては自給自足経済が営まれており、都市部と地方との生活水準には大きな格差がある。急激な人口増加への対応が重要な課題となっている。

一人当たり GDP は 716US\$ (1998 年 ESCAP)、経済成長率は 1.3% (1999 年、ソロモン中央銀行)、物価上昇率は 7.8% (99 年、ソロモン中央銀行) である。

通貨はソロモン・ドル (SI\$) で、為替レートは 1SI\$ = 約 0.2US\$ (2000 年 12 月) である。

CO₂ 排出量は 44,000tCO₂/年、一人当たり排出量は 0.10tCO₂/年/人である (1998 年 CDIAC)。

(2) 輸入・輸出

総貿易額は輸出が 1 億 6,270 万 US\$、輸入が 1 億 8,760 万 US\$ (1997 年推定、IMF)、主要貿易品目は、輸出が木材 (58%)、魚類 (22%)、パーム油 (13%)、輸入が機械・輸送機器 (37%)、工業製品 (30%)、食糧 (14%) である (1997 年、ソロモン統計局)。

主要な貿易相手国は輸出が、日本 (40%)、英国 (30%)、韓国 (13%)、輸入がオーストラリア (47%)、日本 (15%)、シンガポール (9%) である (1997 年、ソロモン統計局)。

(3) 運輸 (港湾・航空)

自動車、船舶、飛行機等の状況は不明である。

(4) 観光

観光客は 16,000 人、観光収入 1,600 万ドル (1997 年) である (データブック 2002)。

1.4 日本との関係

(1) 歴史的経緯

極めて親日的であることに加え、漁業分野における関係も深い。日本が最大の援助国であり、また同国の 200 海里経済水域は、日本にとっても重要な漁場であること、木材の多くが日本向けに輸出されていることなど、経済的なつながりは強い。

第二次大戦中には、日本が占領した。ガダルカナル島をはじめ太平洋戦争の激戦地だったため、頻りに慰霊団が訪れている。また、ソロモン人の戦争被害者から賠償請求の声があがるケースも出

ている。

(2) 援助の状況

英・オーストラリア等伝統的援助供与国からの援助が削減されつつある中で、雇用や経済活性の面からも日本の経済協力に対する期待が高まっている。

日本は水産分野や運輸インフラ整備を中心とする無償資金協力を実施するとともに、研修員受け入れ、青年海外協力隊派遣、開発調査などを中心とした技術協力を行っている。

増加する航空需要に対応するため、「ヘンダーソン国際空港整備計画」に対する無償資金協力を、1996年度から2年間にわたって実施し、老朽化している国際線ターミナルビル、駐機場及び誘導路などの整備を行った。1998年度には「ルンガ地区電力開発計画」を実施し、電力安定供給のため施設の整備を行っている。また、1997年2月にはプロジェクト確認調査団を派遣し、個別プロジェクトに関する協議を通じて、援助重点分野、今後の援助の方向性等について意見交換を行った。

(3) 民間企業の工場・支社などの存在

西部州ニュージョージア島には、日系のツナ缶詰工場（ソロモン大洋社）が存在する。長時間労働や未成年者の雇用など、労働条件が不適切であるとの問題が指摘されている（大阪YWCA）。また、日本の北野建設が、Solomon Kitano Mendana Hotel Ltd.、Kitano Construction (S.I.) Ltd.を設立している。

2. CDMのポテンシャル

2.1 エネルギー事情

(1) エネルギー生産・消費の状況

ソロモン諸島全体の最終エネルギー消費量は5.3万toe、132kgoe/人である(97年、データブック2002)。バイオマスへの依存が高く、全エネルギー消費の70%がバイオマスである。エネルギーのために使用されたバイオマスの内訳は、薪が92,187kW、ココナッツ残渣が3,774kWである(2000年、SOPACデータベース)。

発電は大部分がディーゼル発電によってまかなわれている。発電量は11.5MW、57,235,000kWh/年であるが、燃料消費量などは不明である。送配電エリアは239ckt.km、送電ロスは14%とされている(1995年以降推定値、SOPACデータベース)。

Solomon Islands Electric Authority (SIEA) は、ホニアラ - ルンガ(計11ユニット、合計有効容量18,000kW)、ノロ - ムンダ(3ユニット、有効容量2,700kW)、ギゾ、アウキ(3ユニット、有効容量624kW)、マルウ(1ユニット水力発電、有効容量30kW)、ブアラ(有効容量、水力1ユニット=150kW、ディーゼル1ユニット=62kW、計2ユニット212kW)、キラキラ(3ユニット、有効容量170kW)、ラタ(3ユニット、160kW)等での電力システムを運用している。うち、黒字経営はホニアラ - ルンガとノロ - ムンダのみである。

既存送配電設備は、ホニアラ - ルンガ系統では33kV、11kVの架空及び地中送電線でルンガディ

ーゼル発電所とホニアラディーゼル発電所が連系されている。またノロ - ムンダ系統ではノロディーゼル発電所とムンダ配電系統の 11kV 架空配電線が、需要家への供給を行っている。各系統とも 3 相 4 線式配電線により供給を行っている。

電気料金は住宅用(全体の 25%)が SB\$0.6246/kWh(単位使用量 0.4646 + 自動燃料価格調整 0.16)で、商業・工業用(全体の 75%)が SB\$0.8475/kWh(単位使用量 0.6875 + 自動燃料価格調整 0.16)である。この他、1 ヶ月あたりの使用量が 22kWh 以下ならばサービスチャージが SB\$5.00 かかり、それ以上であれば電気料金に上乗せされる。

(2) 再生可能エネルギーの状況

ディーゼル発電以外には、水力発電と太陽光発電が行われている。水力発電は 1992 時点で Komarindi において検討されていた他、サントイザベル島のブアラとマルウにおいて建設された小規模水力発電所が、ソロモン諸島国電力公社(SIEA)によって運転されている。その他には NGO (APACE) による小規模水力発電がある。

「Solomon Islands National Policy and Guidelines」によると、再生可能エネルギーは、経済的にも環境面にも持続可能で、技術的に確立され、採算性に見合い、保守費が安く、その設備を運転・保守する能力があると判断されるものは積極的に利用べきであるとされている。

太陽光発電については、上記のガイドラインにおいて、資源としての正確な把握・評価、特に大規模な公共機関、商店などにおける適用、地方の関係機関との連携による電化の推進などに取り組むべきであると示されている。

すでに、GREA(ガダルカナル農村電化協会)などによって、太陽光発電が実施されている。これまでに導入された設備は 82 基、全体の発電容量は 4.1kW である(SOPAC データベース)。

SHS(Solar Home System)による電化は、系統の延長あるいは小規模水力発電による電化が経済的に引き合わない地域で実施するものと考えられている。また、SHS による電化をまず実施し、後に系統延長、あるいは小水力による電化に切り替えることも考えられている。

2.2 主要工場

日系のツナ缶詰工場(ソロモン大洋社)が存在するが、その他は不明である。

2.3 運輸(鉄道、自動車、船舶、飛行機)

自動車の保有台数などに関する状況は不明である。

2.4 林業、森林(マングローブ林含む)

ソロモン諸島は、世界で最も森林の割合が高い国の一つである。しかし、森林の大部分が急峻な山地にある。伐採されている主要な樹種は *Pometia Pinnata*(マトア、タウン、カサイ、マルガイ)

Calophyllum spp.、その他さまざまな白材である（FAO ホームページ）。

丸太生産は1996年頃までは主力産業であったが、1997年以降、アジアの通貨不安と需要の変化により、海外の丸太市場が暴落した。このため、丸太輸出量は1996年の83万 m³をピークに、1998年の60万 m³まで減少した。1999年以降は丸太の国際市場が徐々に回復しており、1999年度の丸太輸出量は62万 m³まで回復した。

これまでの30年程度にわたり、小規模のプランテーションプログラムが実施されている。ソロモン諸島ではほとんど保護区は設定されていないが、いくつかの区域は自然開発プログラムの対象となったり、世界遺産として登録されている。ほとんどの急斜面、もしくはアクセス不可能なエリアは伐採には不適当であり、実質的に保護区の機能を果たしている。2000年の森林面積は2,535,634 haで、1990～2000年の間に森林面積は平均4,485ha/年の割合で減少した。

マングローブ林は、入り江や河口などにみられる。マングローブ林には2つのタイプが存在し、ひとつは樹高2.5メートル程度で大部分を *Rhizophora apiculata* が占める。もうひとつは25メートル程度の樹高で、*Bruguiera parviflora*、*B.sexangula*、*Ceriops tagal*、*Lumnitzera littorea*、*Nypa fruticans* などで占められている（FAO ホームページ）。

2.5 観光ホテル（数と規模）

主なホテルとしては、Honiara Hotel(66室)、Solomon Kitano Mendana Hotel(96室)、King Solomon Hotel(部屋数不明)、Iron Bottom Sound Hotel(部屋数不明)などが挙げられる。

3. GHG 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

3.1 GHG 排出削減ポテンシャル

ソロモン諸島では、国別報告書が提出されていない。従って、GHG 排出削減ポテンシャルについては不明である。CO₂ 排出量は、44,000 トン C/年(1990年、1995年)と推定されている(ESCAP データベース)。対策ポテンシャルについては、下記のように想定される。

(1) 再生可能エネルギー

(2000)

エネルギーの種類	既存の設備		新設の計画	
	規模	数	規模	数
太陽光発電	4.1 (kW)			
風力発電	None (kW)			
水力発電	(kW)			
バイオマスの燃料利用	薪炭9,2187 (kW) ココナッツ残渣3,774 (kW)			
畜ふんメタン発酵	No Data (kW)			

(出典：SOPACデータベース)

(2) エネルギー効率向上

(1995年以降推定)

化石燃料発電所						
No.1	規模 (MW)	発電量 (kWh/year)	燃料消費量 (t, kl, m3/year)	供給面積 /世帯	発電効率 (%)	改修計画有無(+/-)
	11.5	57,235,000	coal: ()			
			heavy oil: ()			
			light oil ()			
			natural gas: ()			

(出典：SOPACデータベース)

(1995年以降推定)

送配電網システム				
	供給エリア (ckt.km)	発電量(kWh)	送配電ロス(%)	改修計画有無(+/-)
No.1	239	57,235,000	14	
No.2				
No.3				

(出典：SOPACデータベース)

(3) 民生(家庭・業務)セクター

(2000年：推定)

非電化世帯/人口(全人口の90% = 403,083)		
タイプ	全床面積(m2)	年間電気/燃料消費量
政府による利用		power 7,589,000 kWh/y
		heavy oil kl/y
		kerosene kl/y
		natural gas m3/y
		others

(出典：SOPACデータベース)

4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

4.1 主要な国家開発計画、環境計画

ソロモン諸島では、UNFCCCの国別報告書は作成されていない。ソロモン諸島における環境全般の現状と課題を取りまとめたレポートとしては、「Environment and Development: A Pacific Island Perspective」(ADB、1992)が挙げられる。

4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題

前述のADBによる調査では、ソロモン諸島における環境の概要、経済パターン、及び環境問題とその取組について包括的にとりまとめられている。

以下に、報告書の目次と、環境に関する課題の部分の概要を示す。

ソロモン諸島

- ・動植物相、気候
- ・政府の構成

経済変化のパターン

- ・村落における世帯レベルの経済
- ・大規模商業スキーム
- ・政府の義務

環境に関する課題と対策

・緊急を要する課題

生物多様性の減少

資源、種、生態学的減少に関する知識の不足

野生生物の取引

環境法制度と人材の不足

商業伐採による土壌や水供給への影響、ローカルコミュニティが必要とする資源の消失、植林の欠如、未加工丸太の輸出

特に沿岸域における海洋資源の消失（貝類（shells, giant clams, beche-de-mer, turtles, and crocodiles）及び熱帯魚）

ラグーンシステムの汚染（New Georgia's three major lagoons, Marovo（世界最大）、Roviana, and Vonavona）

マングローブの伐採

人口増加と、それに伴う森林伐採

都市及び周辺地域における公害

植物園の荒廃、破壊

金の掘削

・中長期的課題

- ・法制度の整備
- ・NGOの育成
- ・研究推進

持続可能な開発に向けた取組

5. プロジェクト受入体制の検討

5.1 主要な国際・地域・政府・民間機関・組織の状況把握

ソロモン諸島には、天然資源省、電力庁があり、これらの組織はプロジェクトを受入れるポテンシャルを有すると推測される。なお、民間企業、NGO 等に関しては、今回の調査において情報は得られなかった。

5.2 受入可能/有望な組織、ネットワーク等

CDM プロジェクトを受け入れることが可能な、具体的な組織等に関する情報は、今回の調査では得られなかった。

6. 想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記の検討結果を踏まえ、次ページの「CDM プロジェクト案の一次選定表」を利用して、ソロモン諸島における CDM プロジェクト案の一次選定を行った。

以下に、ソロモン諸島において有望な CDM プロジェクト案を示す。

村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入

家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善

化石燃料火力発電所効率改善

小規模水力発電設備新設

送配電ロスの低減

缶詰工場の省エネ・生産性向上による CO₂ 排出削減

金鉱採掘場の省エネ・再生可能エネルギー利用による CO₂ 排出削減

ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減

自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善

島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減

船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減

商業伐採跡地の再植林

マングローブ植林

CDM プロジェクト案の一次選定表（ソロモン諸島）

CDMプロジェクトの分野とタイプ		重要性	備考
1. エネルギー供給			
1) 再生可能エネルギー	太陽光・熱		導入可能性あり
	風力	?	
	水力		小規模水力有望、実績あり。
	バイオマス		現在バイオマスへの依存度高い。
2) エネルギー効率改善	畜産廃棄物のメタン発酵	?	
	化石燃料火力発電所		発電効率等は不明。
	送配電システム		送配電ロスは14%。
3) 燃料転換		?	
4) コージェネ導入		?	
5) 化石燃料火力発電所新規建設		?	
6) その他 ()			
2. 産業分野			
1) 製造業	製鉄・製油・セメント・製紙	?	
	ビール工場	?	
	食品加工工場		缶詰工場（日本企業進出）
	機械工場	?	
	繊維工場	?	
	サトウキビ工場	?	
	パームオイル工場	?	
2) 農業		?	
3) 漁業		?	
4) 観光			Solomon Kitano Mendana Hotel
5) その他（鉱業（金採掘））			採掘現場の省エネ等
3. 運輸分野			
1) 陸上輸送	公共バス	?	
	自動車		台数等要確認
2) 海上輸送	中大型船舶	?	
	艇（はしけ）		島間交通要確認
3) その他 ()			
4. 民生及び商業ビル等			
1) 太陽光・熱利用			政府ビル等への導入可能性あり
2) 蛍光灯の導入			同上
3) 商業ビルの省エネ			同上
5) その他 ()			
5. 森林関連			
1) 植林・再植林	マングローブ林回復		可能性あり
	椰子林の回復	?	
	内陸部の植林		森林伐採が進み、回復が急務。
2) 森林管理			未伐採の原生林対象
3) 耕作地管理		?	
4) 牧草地管理		?	
5) その他 ()			
6. 廃棄物			
1) 埋立処分場からのメタン回収		?	
2) その他 ()			

：非常に有望 ：可能性あり ?：現時点では不明

：有望 ×：不可能

7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

7.1 主要産業とその関連技術レベルの把握

上記の通り、ソロモン諸島において有望な CDM プロジェクト案に関連する産業として、電力供給業(化石燃料火力発電所、送配電含む)、再生可能エネルギー供給業(太陽光利用他)、観光業(ホテル)、製造業(缶詰工場)、海陸運輸業(公共バス、島間連絡船)、林業が挙げられる。現段階ではソロモン諸島からのアンケートが未回収であるため、今回の調査では各産業の全体像と技術レベルに関する詳細は明らかにできなかった。

7.2 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記の有望な CDM プロジェクト案に関して、日本は全ての分野において技術移転/キャパシティビルディングが可能である。特に、Solomon Kitano Mendana Hotel は日本の北野建設、缶詰工場はマルハが出資しており、今後の更なる技術移転/キャパシティビルディングが期待できる。

8. 課題の抽出

現時点では、以下に示す課題が想定される。

- ・ 導入済みの太陽光発電設備の稼働状況を把握するとともに、地域(島)別の太陽エネルギー賦存量を確認する。
- ・ ココナッツ残渣等バイオマスの利用状況(使用目的、器具等)を把握する。
- ・ 既設の小規模水力発電設備の稼働状況を確認するとともに、小規模水力発電のポテンシャルを調査する。
- ・ 缶詰工場における電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を把握する。
- ・ 観光ホテル(Solomon Kitano Mendana Hotel)における電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を把握する。
- ・ 金採掘現場における電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を把握する。
- ・ 自動車等車両の燃費を把握する。
- ・ 船の運行航路と燃費を把握する。
- ・ 政府ビルの電気使用量、化石燃料使用量等を把握する。
- ・ 森林伐採跡地の荒廃地面積を把握する。

9. ソロモン諸島における優先的な CDM プロジェクト候補の選定（二次選定）

ソロモン諸島におけるプロジェクトの重要性、日本の貢献の可能性等を考慮すると、以下に示す7つのプロジェクトが優先的な CDM プロジェクト候補として選定される。特に、「**缶詰工場の省エネ・生産性向上による CO₂ 排出削減**」、「**ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減**」は、日本の有効な貢献が期待されるプロジェクトである。

- ・ 村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入
- ・ 家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善
- ・ 小規模水力発電設備新設
- ・ 送配電ロスの低減
- ・ **缶詰工場の省エネ・生産性向上による CO₂ 排出削減**
- ・ **ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減**
- ・ 商業伐採跡地の再植林

なお、二次選定は、ソロモン諸島からのアンケート結果が得られた後に、再検討される。

キリバス共和国

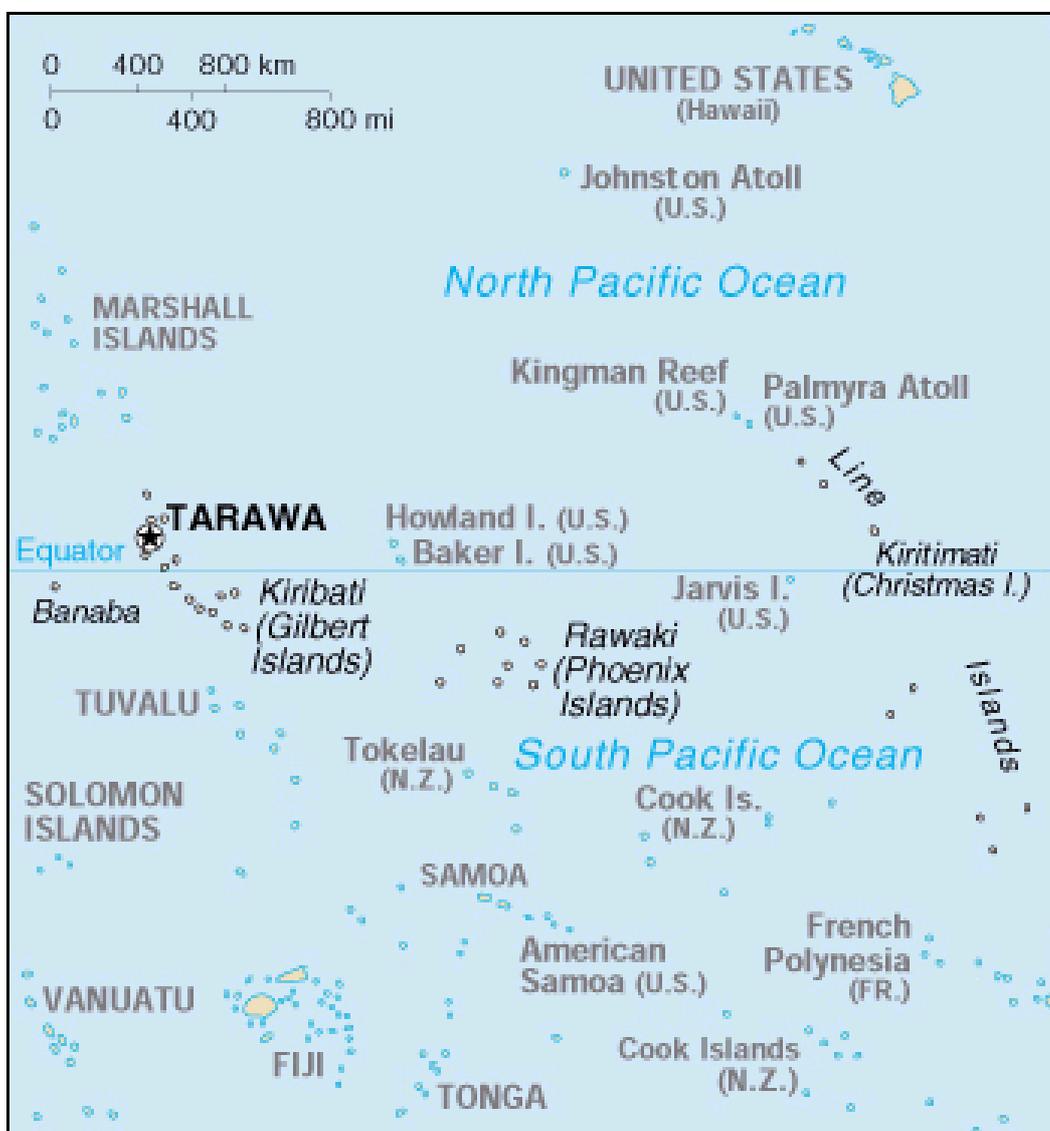
Republic of Kiribati

1. 国の概況

1.1 自然地理

(1) 位置(地図)・島の数、大きさ

キリバス共和国は日付変更線及び赤道の両側、太平洋中部に東経 168 度から西経 168 度、北緯 5 度から南緯 7 度の広大な水域に散在する島嶼国である。ギルバート諸島、フェニックス諸島、ライン諸島の三つから構成されている。32 の環礁と、隆起石灰岩質の 1 島から成る。国土の総面積は 717km² である。1994 年には日付変更線がキリバス東端に移動し、世界で一番早く日付が変わる国になった。



(2) 島の地形

大部分はリーフに囲まれた環礁であり、標高 5メートル未満のサンゴ礁島である。

ほとんどの島がサンゴ礁のため自然資源に乏しく、主食となるタロイモ、ヤムイモ、パンノキが栽培されているのみである。

(3) 気候

台風は年中発生し、特に 11 月から 3 月の間に頻発する。時折、竜巻も発生する。

年平均降水量は北部で 2,000 ~ 2,500mm、南部で 1,000mm である。

(4) 過去の気象災害・環境汚染・天然資源の枯渇

排他的経済水域の面積は広大で、漁業資源、深海鉱物資源の可能性が残されている。キリバスにとって漁業資源は唯一・最大の資源であり、環境保護の観点から海域の汚染には極めて敏感である。1996 年 5 月には、パルミラ環礁への核廃棄物の廃棄に反対する旨の決議が議会でされ、核に関する厳しい態度を表明した。

環境汚染に関しては、首都のある南タラワのラグーンにおいて、人口集中と伝統的なトイレとしての利用やゴミ投棄によって激しく汚染されている。

この他、リンが採掘されていたが、1979 年に枯渇した。

1.2 社会・政治

(1) 人口、人口分布

人口は推計 94,149 人（2001 年 7 月、CIA）で、98%がミクロネシア系、若干のポリネシア系と欧州人が居住している。

人口分布は島によって大きく異なる。首都のある南タラワの面積は国土全体の 2%であるが、人口の約 1/3 が居住している。一方で、面積の 60%を占めるライン諸島の人口は 4%であり、政府は南タラワからライン諸島への移住促進政策を実施中である。

(2) 民族・歴史（旧宗主国、独立年、紛争） 統治（王制・共和制） 選挙制度・主要政策

1606 年、スペイン人キロスがブタリタリ島を発見、1892 年には英国がギルバート諸島、次いでエリス諸島を保護領と宣言した。キリバス（Kiribati）という国名はギルバート（Gilbert）の現地式の発音に由来している。1916 年には英国の植民地になり、1939 年にはカントン島とエンダベリ島（フェニックス諸島）が共同統治になった。1941 年には日本軍がバナバ、タラワ、マキンを占領した。独立は 1979 年である。政治体制は共和制で、一院制（42 議席）である。

外交面では、オーストラリア、ニュージーランドを含む南太平洋諸国との友好協力関係の維持・強化を基調とし、米国、日本、ドイツなどの先進諸国との友好関係を推進している。1999 年には国連加盟を果たしている。漁業を主とした経済開発、地方分権、離島振興政策が政府の主要な政策である。また、英国からの財政援助に依存してきたが、経済自立の達成が最大の課題となっている。

(3) 土地所有制度

キリバス政府は国土の 2/3 を所有している。外国人の土地購入は禁止されているが、長期間リースは可能である。

伝統的には土地の大部分は長男が相続し、両親と同居する習慣であった。しかし現在では、親は経済的に最も安定している子供と共に暮らすように変化しており、子孫への土地分配が問題化している。

(4) 固有な儀式など特筆すべき社会活動

伝統的なキリバスの村落社会では maneaba (集会所) の神聖さと unimane (長老) の権威は重要であった。イギリス統治の結果、正式な村の意思決定機関であった maneaba は存続していないが、unimane と地主は依然として強い影響力を持っている。

家族制度は村の中で最も重要な構成要素である。とりわけ、unimane は最も重要な存在で、近代的な教育は受けていないが、コミュニティの知恵とプライドの源である。

1.3 経済活動

(1) 主要産業

国際市場からの地理的隔絶、及び国土が広く拡散していることから、社会経済開発には多くの困難を伴う。

主な農水産物はココナッツ 8.5 万 t、タロイモ 2,000t、バナナ 5,000t、豚 1 万頭、漁獲高 4.8 万 t などである(99 年、データブック 2002)。主な工業生産物は、コブラ 1.2 万 t、肉類 1,000t である。

1979 年にリン鉱石が枯渇して以来、主要な輸出品はコブラと魚類であるが、天候等の要因に大きく影響を受けるため、経済状況は安定していない。1986 年から、紅藻類 (*Rhodophyta*) のキリンサイ (*eucheuma cottonii*) の養殖がはじまり、デンマークへ輸出されている。

船員出稼ぎなどによる海外からの送金が、キリバス家庭の約 1/3 にとって大きな現金収入源である。毎年の海外の出稼ぎ労働者からの送金は、500 万米ドルを越える。

政府は旧宗主国である英国からの財政援助と、リン鉱石枯渇後に備え設立していた収入均衡準備基金 (REF) 等により国家財政を支えてきたが、英国からの経常予算に対する財政援助が 1986 年に打ち切られたことから、援助ソースの多元化を図っている。1996 年にシト大統領が中国を公式訪問し、中国から 70 万 US\$ の援助を受けている。REF 再投資は順調に進み、1998 年現在 5 億オーストラリアドルに達している。この他、外国船への漁業権ライセンスも行っている。

発電量は 700 万 kWh、消費量は 650 万 kWh である。100%化石燃料で発電している。

通貨はオーストラリアドルである。

経済成長率は 7.2% (1998 年キリバス政府資料)、物価上昇率は 0.61% (99 年キリバス統計局) である。国民一人あたりの GDP は 563US ドル (98 年 ESCAP) である。

CO₂ 排出量は、1998 年に国全体で 6,000t CO₂、1 人あたり 0.07tCO₂/人である (1998、CDIAC)

(2) 輸入・輸出

総貿易額は輸出が 14.4 百万オーストラリアドル、輸入が 62 百万オーストラリアドルとなっている。

主要な貿易品目は(96年)輸出がコプラ(53%)、なまこ(21%)、観賞用魚(18%)、輸入が食品(34%)、輸送機器・機械(18%)、工業製品(14%)である。

主要な貿易相手国(98年)は、輸出がバングラディシュ(49%)、日本(12%)、米国(10%)で、輸入はオーストラリア(46%)、フィジー(18%)、日本(8%)となっている(99年キリバス統計局)。

(3) 運輸(港湾・航空)

タラワ南部では小型バスが運行されている。

(4) 観光

観光はGDPの1/5を占めている。1997年の観光客数は5,000人、観光収入は200万ドルである。クリスマス島のように、既にスポーツフィッシングやバードウォッチングなどで知られている場所もある。今後の大規模な開発のためには水供給の問題がある。

1.4 日本との関係

(1) 歴史的経緯

キリバスは広大な排他的経済水域を有しており、日本のかつお・まぐろ漁業にとって重要な漁場になっている。また、宇宙開発事業団の衛星追跡センターがキリバスのクリスマス諸島に設置されているなど、日本との関係は深い。

歴史的には、第二次大戦前はブタリタリ島に南洋貿易株式会社が駐在員を置いていた。第二次世界大戦中には日本軍がブタリタリ、タラワ、バナバなどを占領し、キリバス人も戦禍を被っている。キリバス独立の際、日本は即日国家承認を行い、1980年代半ば以降は最大の援助国となっている。漁業面でも結びつきが強く、キリバス漁船員が日本のカツオ漁船に乗船している他、1994年には巻き網の合併会社が設立されている。

(2) 援助の状況

無償資金協力では、水産業振興を目的として水産無償を供与している。同国の島嶼国海上輸送の改善を目的として、1997年度から4年間にわたり「ベシオ港整備計画」が実施され、岸壁、スリップウェイ及び陸上施設の整備が行われている。

技術協力については、研修員受入を中心に実施しているが、1998年3月より漁業分野の広域専門家を派遣している。

国際機関を通じた援助としては、日本は1991年よりUNDPへの拠出により、太陽光発電を基礎とした電力供給システムの構築に協力している。1998年1月には、ADB主催の支援国会合を東京において開催した。

(3) その他、特筆すべき関係

1967年に設立された海員訓練学校内に日本向けの漁船員養成学校が併設され、1989年には独立して漁業訓練学校となった。同校の卒業生の多くが日本のカツオ漁船に乗り込み、外貨獲得に貢献している。

2. CDMのポテンシャル

2.1 エネルギー事情

(1) エネルギー生産・消費の状況

キリバスのエネルギー消費量は7,000t、1人あたり89kgである(石油換算)(97年、データブック2002)。

キリバスでは全エネルギー消費量の30%が国外からの輸入エネルギーであり、残りは国内のバイオマスにより自給している。国内での石油生産はなく、全て海外からの輸入である。石油製品の約90%は南タラワで消費され、残りの10%がその他の島で消費されている。

1990年頃までは、公共事業エネルギー省の傘下にあるPUB(Public Utility Board)が運営する小規模なディーゼル発電設備が、タラワ島、キリティマティ島のラインフェニックス諸島管理センターなどに点在するのみであった。1991年の年間使用電力量は6,026MWh、1991年1月での電力消費の内訳は、住宅用31%、商業用12%、工業用51%であった。南タラワでの電力消費量は、1991年2月には1ヶ月間の電力消費量が1,350kWhで、1983年～1989年の6年間における年平均増加率は6.6%であった。

現在、電力の生産量は年間700万kWhで、全て火力である(97年、データブック2002)。首都タラワの火力発電所は4.4MWの発電容量があり、年間11,697,980kWh電力を生産している。年に3,572klの重油を消費し、発電効率31%、送配電エリアは137ckt km、送配電ロスは15%である(1999、SOPACデータベース)。

(2) 再生可能エネルギーの状況

バイオマスは、キリバスのエネルギー需要の大部分を供給する資源である。ヤシ、パンノキ、アダダン、マングローブなどの植物資源は、地方におけるエネルギー需要に十分応じることができる。エネルギーとして燃焼されたバイオマスは、薪が3,115kW/年、ココナッツ残渣が21,807kWである(2000、SOPACデータベース)。労働・エネルギー省は、ディーゼルの代用としてのココナッツ使用について、2001年8月から5年計画で研究を進めている(Pacific Energy News)。

太陽エネルギーによる温水供給、及び太陽光発電は可能性が高い。太陽エネルギーによる電化は、経済開発の推進力としてよりも、地域住民の生活レベル向上、快適性、便利性に貢献すると考えられている。太陽エネルギーの導入は既にならかなり実施されてきたが、1984年にSolar Energy Company(SEC)が設立されたが、多くが失敗している(WB, 1992)。現在のRural Electrification Utility(REU、旧SECが1992年に改名)は、フィジー、トンガ、ブータンなどにSolar Energy Controllerや部品を

輸出しており、一定の成果は得ている模様である（Pacific Energy News）。現在、太陽光発電システムは304基あり、出力合計は30.4kWである。EUの援助により、さらに1,800基、合計900kWが設置される予定である(2000、SOPACデータベース)。

なお、キリバスは風が弱いため、風力発電の可能性は低い

2.2 主用工場・事業所

工場、事業所の状況については、今回の調査では明らかにできなかった。

2.3 運輸（鉄道、自動車、船舶、飛行機）

自動車の保有台数などに関する状況は明らかにできなかった。島間、国間の旅客、貨物の輸送に飛行機が用いられており、1997年には総飛行キロ数は100万km、旅客輸送量1,100万人キロ、貨物輸送量100万tキロであった（97年、データブック2002）。

2.4 林業・森林

キリバス全体の森林の面積は28.151haである。乾燥した海洋性の気候と貧弱なサンゴ礁の土壌が森林の発達を阻害している。しかし、厳しい自然環境の中でも、ヤシ、パンノキ、バナナ、アダシと土着のイチジクなどによる、洗練された集約的アグロフォレストリーシステムが発達している。それぞれの木は自然発生的なものであり、ヤシが独占的な種類である。さまざまな種類が、防風、護岸、薪、木材のためにテストされている。

マングローブ林は礁湖の浅い部分に存在している。樹種は *Rhizophora mucronata*、*Bruguiera gymnorhiza*、*Sonneratia alba*、*Lumnitzera littorea* に限られている（FAO web site）。

2.5 観光ホテル

主要なホテルとしては、Captain Cook Hotel、Captain Davis Hotel、Kiritimati Hotel、Kitibati Hotel、Otintaai Hotel などがある。室数などは明らかにできなかった。

3. GHG 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

現時点で想定されるキリバスの GHG 排出削減ポテンシャル及び対策ポテンシャルは、下記のように想定される。

3.1 GHG 排出削減ポテンシャル

キリバスは 1999 年に国別報告書を提出しているが、詳細なインベントリは“作成のためのキャパシティがない”として示されていない。

主要な GHG 排出源とみられる化石燃料の輸入状況は下記のとおりである。

燃料の種類	1990	1994
ガソリン	1,755	2,148
ジェットケロシン	1,027	1,260
その他のケロシン	496	995
ディーゼル油	5,700	5,656
その他の燃料油	0	12
LPG	25	39
エタン	0	
ナフサ	0	
アスファルト	61	
潤滑油		190

(出典：National Communication, 1999)

3.2 対策ポテンシャル

(1) 再生可能エネルギー

(2000)

エネルギーの種類	既存の設備		新設の計画	
	規模	数	規模	数
太陽光発電	30.4 (kW)	304	900 (kW)	1,800 ^{*1}
風力発電	None (kW)		(kW)	
水力発電	None (kW)		(kW)	
バイオマス燃料	薪炭：3,115 (kW) ココナッツ残渣： 21,807 (kW)		type (kW)	
畜ふんメタン発酵	None (kW)		(kW)	

*1. EU の援助によるプロジェクト
(出典：SOPAC データベース)

(2) エネルギー効率向上

(1999年)

化石燃料発電所						
	規模(MW)	発電量(kWh/year)	燃料消費量 (t, kl, m3/year)	供給面積/世帯	発電効率(%)	改修計画有無 (+/-)
No.1 Tarawa	4.4	11,697,980	coal: ()		31	
			heavy oil: (3572 kl/yr)			
			light oil ()			
			natural gas: ()			

(1999年)

送配電網システム				
	供給エリア(ckt.km)	発電量(kWh)	送配電ロス(%)	改修計画有無(+/-)
No.1	137	11,697,980	15 (% of gross generation)	

(4) 民生(家庭・業務)セクター

(2000:推定)

非電化世帯/人口(全人口の60% = 54,441)		
主要なビル(政府オフィスを含む)		
タイプ	全床面積(m2)	年間電気/燃料消費量
政府による利用		power 499,5600kWh/y
		others

4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

4.1 主要な国家開発計画、環境計画

キリバスでは、1999年にUNFCCCの国別報告書を作成している。この他、環境に関する国レベルの計画として、「State of the Environment Report」が、1994年にSPREPにより作成されている。

4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題

キリバスの直面している課題として、気候変動・海面上昇、人口増加と人口集中、伝統的な自給自足的食糧生産システムの崩壊と成人病の増大、環境教育と啓発、淡水資源の保全、海洋資源の保全、陸上資源の保全、生物多様性の保全、廃棄物管理と処理、グローバルな貨幣経済への依存による貧困の出現、エネルギーの輸入燃料への依存、環境保全のインフラ整備等が挙げられている。

5. プロジェクト受入体制の検討

5.1 主要な国際・地域・政府・民間機関・組織の状況把握

キリバスの国別報告書には、以下の政府組織等が関係している。これらの組織は、プロジェクトを受入れるポテンシャルを有すると推測される。なお、民間企業、NGO等に関しては、今回の調査において情報は得られなかった。

- ・ Ministry of Environment and Social Development
- ・ Ministry of Works and Energy
- ・ Ministry of Health
- ・ Meteorological Services.
- ・ Ministry of Natural Resources
- ・ Ministry of Home Affairs and Rural Development
- ・ Ministry of Finance and Economic Planning

5.2 受入可能/有望な組織、ネットワーク等

CDMプロジェクトを受け入れることが可能な、具体的な組織等に関する情報は、今回の調査では得られなかった。

6. 想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記の検討結果を踏まえ、次ページの「CDM プロジェクト案の一次選定表」を利用して、キリバスにおける CDM プロジェクト案の一次選定を行った。

以下に、キリバスにおいて有望な CDM プロジェクト案を示す。

村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入

家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善

化石燃料火力発電所（タラワ）効率改善

送配電ロスの低減

ココナッツ殻のジーゼル代替利用

ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減

自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善

島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減

船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減

航空機の運航管理、燃費向上等による CO₂ 排出削減

固有樹種による集約的なアグロフォレストリーシステムの促進

CDM プロジェクト案の一次選定表（キリバス）

CDMプロジェクトの分野とタイプ		重要性	備考
1. エネルギー供給			
1) 再生可能エネルギー	太陽光・熱		EUの援助による設置計画あり。
	風力	×	
	水力	×	
	バイオマス		現時点で7割がバイオマスに依存。
	畜産廃棄物のメタン発酵	?	
2) エネルギー効率改善	化石燃料火力発電所		タラワの発電所の効率は31%。
	送配電システム		送配電ロス15%。
3) 燃料転換		?	
4) コージェネ導入		?	
5) 化石燃料火力発電所新規建設		?	
6) その他 ()			
2. 産業分野			
1) 製造業	製鉄・製油・セメント・製紙	×	
	ビール工場	×	
	食品加工工場	?	
	機械工場	?	
	繊維工場	?	
	サトウキビ工場	?	
	パームオイル工場	?	
2) 農業		?	
3) 漁業		?	
4) 観光	省エネ		GDPの2割を占める。
5) その他 ()			
3. 運輸分野			
1) 陸上輸送	公共バス		小型バスの運行あり。
	自動車	?	
2) 海上輸送	中大型船舶		島間連絡船あり（要確認）。
	艇（はしけ）	?	
3) その他（航空機輸送）			島間、国間の旅客、貨物輸送。
4. 民生及び商業ビル等			
1) 太陽光・熱利用			政府ビル等への導入可能性あり。
2) 蛍光灯の導入			同上
3) 商業ビルの省エネ			同上
5) その他 ()			
5. 森林関連			
1) 植林・再植林	マングローブ林回復	?	
	椰子林の回復		椰子が独占的樹種かつ重要な資源。
	内陸部の植林	×	
2) 森林管理		×	
3) 耕作地管理		×	
4) 牧草地管理		×	
5) その他 ()			
6. 廃棄物			
1) 埋立処分場からのメタン回収		?	
2) その他 ()			

○：非常に有望 ×：不可能 ?：現時点では不明

○：有望 ×：不可能

7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

7.1 主要産業とその関連技術レベルの把握

上記の通り、資源に乏しいキリバスは、産業活動が農業、漁業に限定されている。上記の有望な CDM プロジェクト案に関連する産業として、電力供給業（化石燃料火力発電所、送配電含む）、再生可能エネルギー供給業（太陽光利用他）、観光業、漁業が挙げられる。また、運輸分野における海上交通、航空交通も重要である。現段階ではクック諸島からのアンケートが未回収であるため、今回の調査では各産業の全体像と技術レベルに関する詳細は明らかにできなかった。

7.2 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記の有望な CDM プロジェクト案に関して、日本は全ての分野において技術移転/キャパシティビルディングが可能である。特に、太陽光発電設備に関しては、EU との協力を視野に入れて、技術移転/キャパシティビルディングが可能である。なお、キリバスの島間交通に重要な役割を果たしている船舶や航空機に関する技術移転/キャパシティビルディングも検討する必要がある。

8. 課題の抽出

現時点では、以下に示す課題が想定される。

- ・ 導入済みの太陽光発電設備の稼働状況を把握するとともに、EU の援助による設置計画を把握する。
- ・ ココナッツ残渣等バイオマスの利用状況（使用目的、器具等）を把握する。
- ・ 高い送配電ロスの原因を調査する。
- ・ 観光ホテルにおける電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を確認する。
- ・ 公共バスの運行システムと化石燃料消費量を把握する。
- ・ 自動車等車両の燃費を把握する。
- ・ 島間連絡船、艇の運行航路と燃費を把握する。
- ・ 政府ビル・商業ビルの電気使用量、化石燃料使用量等を把握する。
- ・ 椰子林の現存量、伐採による荒廃地面積等を把握する。

9 キリバスにおける優先的な CDM プロジェクト候補の選定（二次選定）

キリバスにおけるプロジェクトの重要性、日本の貢献の可能性等を考慮すると、以下に示す 6 つのプロジェクトが優先的な CDM プロジェクト候補として選定される。特に、「**村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入**」、「**船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減**」は、日本の有効な貢献が期待されるプロジェクトである。

- ・ **村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入**
- ・ **家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善**
- ・ **化石燃料火力発電所（タラワ）効率改善**
- ・ **送配電ロスの低減**
- ・ **島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減**
- ・ **船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減**

なお、二次選定は、キリバスからのアンケート結果が得られた後に、再検討される。

マーシャル諸島共和国

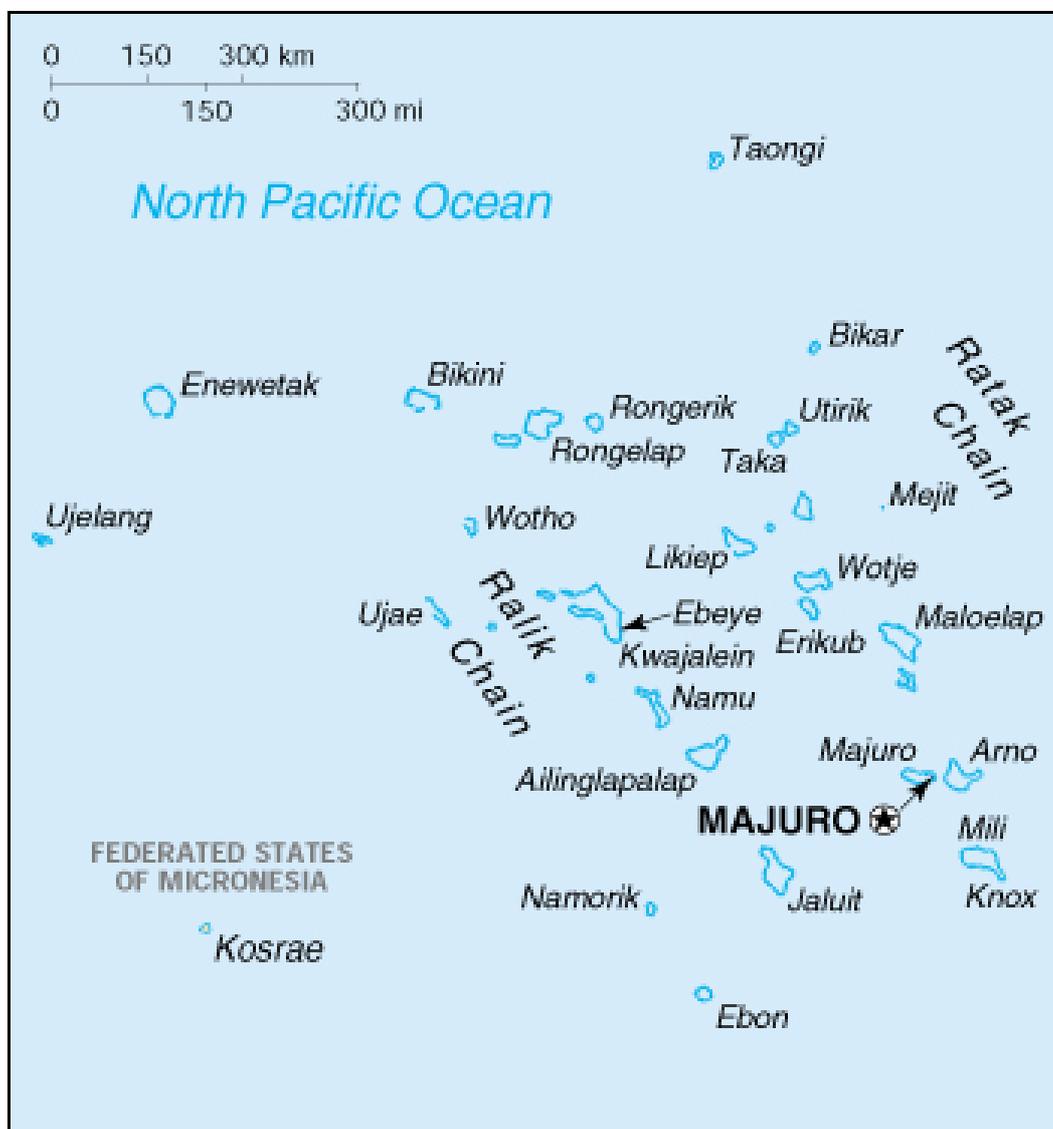
Republic of the Marshall Islands

1. 国の概況

1.1 自然・地理

(1) 位置、島の数・面積

マーシャル諸島は北緯 4 - 14 °、東経 160 - 172 ° に位置しており、国土の総面積は 181km² である。南にキリバス、西にミクロネシア連邦がある。南北 1,130km、東西 1,290km の範囲に、29 の環礁と 5 つの低い島が点在している。これらは、それぞれ Ralik islands chain と Ratak islands chain と呼ばれる 2 列に並ぶ約 1,200 の島となっている。22 の環礁と 4 つの島に人が居住している。



(2) 島の地形、標高、土壌

サンゴのリーフ石灰岩及び砂州からなり、全長が数 km に及ぶ島もあるが、多くは幅数 100m 以内の狭く低平な島である。標高の平均は海拔 2m、最も標高の高い地点でも 10m である。

(3) 気候

湿潤熱帯気候であり、1 年中北東からの貿易風が吹く。年間平均気温は 27℃、湿度は高く、日中 76%、夜間 83% 程度である。国土が東西及び南北に広がっているため、年間降水量は地域によって変化が大きい。乾燥している北部では平均 1,000～1,750mm であるが、南部では 3,000～4,300mm である。

主な異常気象としては、サイクロン及び旱魃が挙げられる。頻発はしないものの、サイクロンによって死者が出ることもある。最近の観測では、サイクロン及び旱魃がエルニーニョ期に通常よりも頻繁に起こることを示している。

(4) 過去の気象災害、国際的に注目されている自然資源等

面積が小さく、標高が低いために生態系は脆弱であり、海面の変化は深刻な影響を与えることが懸念される。

1946 年～1958 年にかけて、ビキニ環礁やエニウェトク環礁において原爆実験が行われた。

アメリカ、日本及びドイツによって行われた調査の結果、高品質のコバルト、マンガン等の海底鉱物資源がマーシャルの排他的経済水域に存在していることが確認されている。

1.2 社会・政治

(1) 人口、人口分布

1999 年現在、人口 63,230 人、人口密度 349 人/km² であり、総人口の 39.5% は農村地域に居住している (ESCAP Statistics Division)。1960 年代から人口が急速に増加しており、近年の人口成長率は年間 4% と、太平洋地域の中でも最も高い国の 1 つとなっている。

主要民族はミクロネシア系であり、英語とマーシャル語が使用されている。

(2) 歴史、統治、選挙制度

1528 年にスペイン人によって発見され、スペインが領土権を宣言したが実質的な統治は行われなかった。1885 年にドイツの保護領となり、1914 年に開始された第一次世界大戦中に、マーシャル諸島を含むミクロネシアの島々を日本が占領した。1920 年に国際連盟によって日本のミクロネシア委任統治が認められたが、1945 年に第二次世界大戦が終結すると米軍の占領が始まり、1947 年には国連の太平洋信託統治領としてアメリカによる統治が開始された。1978 年にマーシャル諸島はミクロネシア連邦から脱退し、翌年には憲法を制定して自治政府が発足した。1986 年に米国との間で自由連合に移行し、独立を果たした。1991 年に国連に加盟している。

政治体制は大統領制であるが、議院内閣制に近い。議院は一院制をとっているが政党は存在せず、伝統的な酋長制の形態も根強く残っている。議員数は 33 名、任期は 4 年となっている。各環礁がほぼ 1 つの集落を形成しており、これらの集落は伝統的な酋長制によって支配されている。

(3) 土地所有制度

土地の所有は慣習に基づいた制度であり、土地を所有できるのはマーシャル生まれの市民 (natural-born Marshallese citizens) に限られている。

1.3 経済活動

(1) GDP、主要産業

主な産業は農業であり、主要産品はコブラ、油である。また、近海が豊富な漁場であることから、近年ではマグロの有望な漁場として開発されつつある。

1999年のGDPは約9,686万USドル、1人あたりGDPは1,903USドルである(ESCAP Statistics Division)。通貨はアメリカドルである。

(2) 輸入、輸出

国内の生産性が低く、生活必需品の多くを輸入に依存しているため、貿易収支は恒常的に赤字である。1997年の輸出総額は2,800万USドル、輸入は5,800万USドルである(ESCAP Statistics Division)。主要貿易品目は、輸出ではコブラ、水産物、輸入では食料品、機械・車輛、燃料、軽工業品などである。主な輸入相手国はアメリカ本土、グアム、日本、オーストラリア、香港である。

(3) 運輸

航空及び海上輸送への依存度が高い。航空便、海運及び陸上交通は、輸入燃料のかなりの量を消費している。人口の多い島における自動車の個人所有が伸びており、道路改善の必要性が高まっている。

商業的な航空サービスを提供しているのは国有の Air Marshall Islands (AMI) 及び Continental/Air Micronesia である。AMI は同国とハワイの間にジェット機を週3便、マジュロ - キリバス - ツバル - ナンディ - マジュロ間を週3便、及び小型機による国内便を運行している (WB, 1992)。

(4) 観光

政府は観光セクターの発展を促進している。1998年の観光客数は6,400人、観光による収入は300万USドルである(ESCAP Statistics Division)。

(5) その他特筆すべき経済活動

貨幣経済と伝統的な自給自足経済が混在している。

自由連合盟約に基づくアメリカからの財政援助が政府歳入の約6割を占めているが、2001年に援助の打ち切りまたは削減が予想されるため、民間セクター育成などの経済構造改革に努めている(外務省ホームページ)。

1.4 日本との関係

(1) 歴史的経緯

1914～1945年にかけて日本が統治していたことから、歴史的関係が深い。1981年に政府間漁業協定が締結されているが、別途民間協定もあるなど漁業関係でのつながりも深く、経済協力も活発に行われてきた。日本との外交関係が確立したのは1988年である。親日的であり、日本人によって建設・運営されているホテルが1軒ある（世界各国要覧10訂版）。

(2) 援助の状況

アメリカとの自由連合盟約が2001年に終了することから、経済的自立の達成に向けて日本の援助に対する期待が高い。1995～1997年には、日本はアメリカに次いで第2位の援助国である。水産、運輸、教育の分野で無償資金協力、幅広い分野における研修員受け入れを中心とした技術協力を実施している。また、1989年には青年海外協力隊派遣取決めが締結され、1991年度より派遣されている。

1994年から1998年における日本の対マーシャルODA実績は次のとおりである。

（単位：百万ドル）

暦年	贈与			政府貸付		合計
	無償資金協力	技術協力	計	支出総額	支出純額	
1994	1.30 (43)	1.75 (57)	3.05 (100)	--	(--)	3.05 (100)
1995	4.10 (72)	1.61 (28)	5.71 (100)	--	(--)	5.71 (100)
1996	8.80 (64)	4.86 (36)	13.65 (100)	--	(--)	13.65 (100)
1997	4.04 (73)	1.46 (27)	5.50 (100)	--	(--)	5.50 (100)
1998	6.28 (67)	3.12 (33)	-9.40 (100)	--	(--)	-9.40 (100)
累計	39.75 (69)	17.94 (31)	57.68 (100)	--	(--)	57.68 (100)

注：()内は、ODA合計に占める各形態の割合(%)

出典：外務省ホームページ

1994年度から1998年度までに実施された無償資金協力案件には次のようなものがある。

（単位：億円）

年度	案件名()内は金額)
1994	マーシャル高校改善計画(1/2期)(6.17)
1995	マーシャル高校改善計画(2/2期)(6.00)、第二次離島水産物流通改善計画(4.53)、草の根無償1件(0.03)
1996	マジユ口環礁道路整備計画(D/D)(0.54)、草の根無償3件(0.13)
1997	マジユ口環境道路整備計画(国債1・3期)(3.05)、緊急無償台風災害(0.05)、草の根無償11件(0.89)
1998	マジユ口環礁道路整備計画(国債2/3)(6.23)、草の根無償2件(0.29)

出典：外務省ホームページ

(3) 民間企業の工場・支社等の存在

民間企業の工場・支社等の状況については、今回の調査では明らかにできなかった。

2. CDM のポテンシャル

2.1 エネルギー事情

(1) エネルギー生産・消費の状況

全エネルギー使用の約 90% は石油であり、残り約 10% はココナッツ残渣及び木質廃棄物によるものである (WB, 1992)。

1999 年の石油生成物輸入量は、島内消費向けが 8.8MG (million US gallon) バンカーも含めると 9.5MG である。さらに、国際船のバンカーの automotive ディーゼル油 (ADO) を含める場合は 0.8MG 追加される。島内消費向け輸入の内訳は、低硫黄 ADO 5.5MG (62%)、ジェット燃料 1.7MG (18%)、ガソリン 1.2MG (14%)、その他の工業用燃料油 0.2MG (2%)、ケロシン 0.1MG (1%)、その他 (LPG、航空燃料、溶剤など) である (WB, 1992)。

マーシャル諸島には国営の電力会社はなく、マジュロでは Marshall Energy Company (MEC) が、Ebeye では Kwajalein Atoll Joint Utility Resource (KAJUR) が、Jaluit では Ministry of Public Works が、Kili では Kili 環礁地方政府がディーゼル発電によって電力を供給している。総発電量に占める割合は、マジュロが 68%、Ebeye が 30% であり、両環礁の 80%、全国の 50% 以上の世帯が電化されている (WB, 1992)。1995 年時点において、Ebeye の化石燃料発電プラントの容量は 6.9MW、年間発電量は 22,440,000kWh であり、送配電ロス は総発電量の 22% である。同時点における Majuro/Jaluit の化石燃料発電プラントは容量 17MW、年間発電量 62,000,000kWh、年間重油使用量 16,886kl、発電効率 34% であり、送配電ロス は総発電量の 12.6% となっている (SOPAC データベース)。

マジュロでは、商業・政府による電力消費が他都市より多くなっているが、Ebeye では民生による消費が中心である。1990 年現在、約 3,100 の消費者のうち 85% が民生、15% が商業あるいは政府関係である。マーシャル諸島における 1 世帯あたりの平均電力消費量は、マジュロで約 1,000kWh/月、Ebeye で約 600kWh/月である。エネルギーの消費は浪費的であり、政府の補助金がなければ民生消費者にとって現在のような高レベルの電力消費を維持することは困難であると指摘されている (WB, 1992)。

(2) 再生可能エネルギーの状況

1992 年までに約 140 の小規模 PV システムが 19 の環礁で設置されている。しかし、1988 年から USDOE、USDOI、マーシャル諸島政府が出資している PV 予防保守計画にもかかわらず、計画・管理が不十分なために、失敗もしくは老朽化している。世界銀行の Pacific Regional Energy Assessment 報告書では、電力の可能な選択肢について次のようにまとめている (WB, 1992)。

・バイオマス

コブラの乾燥及び調理用の 1 次エネルギーとして、今後も 10% 弱を占めるものと予想される。土地が限られていること及び土壌が肥沃でないことから、エネルギー源としてのバイオマス利用が大きく拡大される可能性は少ない。

・風力

1982 年の USDOE 報告書は、5 島及び海上での測定に基づいて、マーシャル諸島における風は利

用可能性がある」と判断している。南部よりも北部において風が強く、風力発電に向いていると思われるが、風況のモニタリング・確認を実施する必要がある。ただし小規模の商業風力技術に関する経験は乏しい。

・波力

Kwajalein Atoll Development Authority (KADA) と米国企業の間で、200～300kW の波力発電プラント建設に関する契約が結ばれた例がある。この契約では、KAJUR が生産されたエネルギー全てを初期には 1kWh あたり 17 セントで購入し、徐々に価格を調整すると定められている。他の波力パイロットプロジェクトについては、有効性が証明されていない。

2000 年時点において、太陽光発電システムの設置数は 366 基、容量は 26.7kW である。また、同年におけるバイオマス燃料の容量は薪炭材 1,864kW である。同年の民生部門のみでは、バイオマス燃料使用はココナッツ残渣 5,899kW と推定される (SOPAC データベース)。

2.2 主要工場・事業所

主要向上・事業所の状況については、本調査では明らかにできなかった。

2.3 運輸 (鉄道、自動車、船舶、飛行機)

運輸部門は 1990 年の石油消費量の約 47% を占めており、その内訳は道路輸送 18%、国際線を含む空輸 18%、バンカーを含む海上輸送 11% となっている (WB, 1992)。

1988 年現在の車輛 (motor vehicles) 登録台数は 1,230 台であり、そのうち 60% が自動車 (automobiles) である。1984～1988 年にかけての登録台数の増加率は年間約 7% である。道路の全長は限られているが、車両はガソリン 1.16MG 及び ADO 0.56MG を消費している。

1995 年の車両登録台数は 1,666 台であり、車種別内訳は次のとおりである。

車種	台数
セダン	743
ピックアップ	590
バン	185
トラック	73
ジープ	41
スクーター	30
バス	4
合計	1,666

出典：<http://www.rmiembassyus.org/transtat.htm>

空輸燃料は aviation turbine fuel と呼ばれるが、消費量は 1.7MG である。海上輸送による燃料消費量は 1MG である。漁業、島間輸送などに少量のガソリンも使用されている。なお、1MG のうち 0.77MG は国際船用バンカー燃料として使用されている (WB, 1992)。

2.4 林業、森林（マングローブ林含む）

マーシャル諸島は、国土の約 60% がココナッツパーム及びパンノキによって覆われている。乾燥した低平なサンゴ礁の島であるため、多様な樹木や植物が存在しているものの、森林は存在しない。他には *Pandanus tectorius* (screw pine)、*Terminalia* spp. などが多い。

1999 年のマーシャル諸島における土地利用は、アグロフォレストリー 17,992ha、その他の土地利用 108ha となっている（FAO ホームページ）。

2.5 観光ホテル（数と規模）

マーシャル諸島にはホテルが 15 軒あるが、規模等は本調査では明らかにできなかった（マーシャル諸島共和国ホームページ）。

3. GHG 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

3.1 GHG 排出削減ポテンシャル

マーシャル諸島では、国別報告書が提出されているものの、具体的なインベントリは示されていない。石油（Oil）消費量についてのみ、下記のように示されている。

石油（Oil）消費量と炭素排出量

石油消費量（百万トン/年）	0.029
炭素排出量（百万トン/年）	0.0025
一人当たり炭素排出量 （トン/人/年）	0.54

出典：国別報告書（2000）

対策ポテンシャルについては、下記のように想定される。

（1）再生可能エネルギー

（2000）

エネルギーの種類	既存の設備		新設の計画	
	規模	数	規模	数
太陽光発電	26.7 (kW)	366	(kW)	
風力発電	なし(kW)		(kW)	
水力発電	なし(kW)		(kW)	
バイオマスの燃料利用	薪炭：1,864 (kW) ココナッツ残渣： 5,799 (kW)		(kW)	
畜ふんメタン発酵	データなし (kW)		(kW)	

（出典：SOPACデータベース）

(2) エネルギー効率向上

(1995以降：推定)

化石燃料発電所						
	規模 (MW)	発電量 (kWh/year)	燃料消費量 (t, kl, m3/year)	供給面 積/世帯	発電効 率(%)	改修計 画有無 (+/-)
No.1 Majuro/ Jaluit	17	62,000,000	coal: ()		34	
			heavy oil: (16,886 kl/yr)			
			light oil ()			
			natural gas: ()			
No.2 Ebeye	6.9	22,440,000	coal: ()			
			heavy oil: ()			
			light oil ()			
			natural gas: ()			

(出典：SOPACデータベース)

(1995以降：推定)

送配電網システム				
	供給エリア (ha)	発電量 (kWh)	送配電ロス (%)	改修計画有無 (+/-)
No.1	78 ckt km	62,000,000	12.6% of gross generation	
No.2	不明	22,440,000	22% of gross generation	

(出典：SOPACデータベース)

(3) 民生（家庭・業務）セクター

政府による利用：発電 28,800,000kWh/年（2000年推定値）

(出典：SOPAC データベース)

4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

4.1 主要な国家開発計画、環境計画

マーシャル諸島共和国では、2000年にUNFCCCの国別報告書を作成している。マーシャル諸島共和国における環境保全全般の現状と課題をレポートとしては、「Environment and Development: A Pacific Island Perspective」(ADB, 1992)が挙げられる。

4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題

前述のADB調査では、取り組むべき重要な課題として、急激な人口増加と高い人口密度、安全な飲料水、海洋の水質汚染、生活系廃棄物及び有害廃棄物の処理、排水処理等が挙げられている。

5. プロジェクト受入体制の検討

マーシャル諸島共和国の気候変動枠組条約国別報告書には、以下の政府組織等が関係している。これらの組織は、プロジェクトを受入れるポテンシャルを有すると推測される。なお、民間企業、NGO 等に関しては、今回の調査において情報は得られなかった。

- ・ Environmental Protection Authority
- ・ Foreign Affairs
- ・ Resources and Development
- ・ National Weather Station
- ・ Office of Planning and Statistics
- ・ Marshall Islands Visitors Authority
- ・ Marshall's Energy Company

5.2 受入可能/有望な組織、ネットワーク等

CDM プロジェクトを受け入れることが可能な、具体的な組織等に関する情報は、今回の調査では得られなかった。

6. 想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記の検討結果を踏まえ、次ページの「CDM プロジェクト案の一次選定表」を利用して、マーシャル諸島共和国における CDM プロジェクト案の一次選定を行った。

以下に、マーシャル諸島共和国において有望な CDM プロジェクト案を示す。

村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入

家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善

化石燃料火力発電所効率改善

送配電ロスの低減

ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減

自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善

島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減

船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減

航空機の運航管理、燃費向上等による CO₂ 排出削減

CDM プロジェクト案の一次選定表（マーシャル諸島共和国）

CDMプロジェクトの分野とタイプ		重要性	備考
1. エネルギー供給			
1) 再生可能エネルギー	太陽光・熱		維持管理に課題との記述あり。
	風力		北部で可能性あり
	水力	×	
	バイオマス		利用拡大の可能性は低い。
	畜産廃棄物のメタン発酵		
2) エネルギー効率改善	化石燃料火力発電所		火力発電所2ヶ所が対象。
	送配電システム		12.6%、22%と送配電ロス大きい。
3) 燃料転換		?	
4) コージェネ導入		?	
5) 化石燃料火力発電所新規建設			
6) その他（海洋温度差発電）			可能性のみ
2. 産業分野			
1) 製造業	製鉄・製油・セメント・製紙	×	
	ビール工場	×	
	食品加工工場	?	
	機械工場	?	
	繊維工場	?	
	サトウキビ工場	?	
	パームオイル工場	?	
2) 農業		?	
3) 漁業		?	
4) 観光	省エネ		観光ホテルの省エネ
5) その他（鉱業（金採掘））			
3. 運輸分野			
1) 陸上輸送	公共バス	?	
	自動車		自動車の石油消費多い（18%）
2) 海上輸送	中大型船舶		海上輸送の石油消費多い（18%）
	艇（はしけ）		同上
3) その他（航空機輸送）			空輸の石油消費多い（11%）
4. 民生及び商業ビル等			
1) 太陽光・熱利用			政府ビル等への導入可能性あり
2) 蛍光灯の導入			同上
3) 商業ビルの省エネ			同上
5) その他（ ）			
5. 森林関連			
1) 植林・再植林	マングローブ林回復	?	
	椰子林の回復	?	
	内陸部の植林	?	
2) 森林管理		?	
3) 耕作地管理		×	
4) 牧草地管理		×	
5) その他（ ）			
6. 廃棄物			
1) 埋立処分場からのメタン回収		?	
2) その他（ ）			

：非常に有望 ：可能性あり ?：現時点では不明

：有望 ×：不可能

7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

7.1 主要産業とその関連技術レベルの把握

上記の通り、資源に乏しいマーシャル諸島共和国は、産業活動が農業、漁業に限定されている。上記の有望な CDM プロジェクト案に関連する産業として、電力供給業（化石燃料火力発電所、送配電含む）、再生可能エネルギー供給業（太陽光利用他）、観光業、漁業が挙げられる。運輸分野における陸上、海上、航空の各交通が非常に重要である。現段階ではマーシャル諸島共和国からのアンケートが未回収であるため、今回の調査では各産業の全体像と技術レベルに関する詳細は明らかにできなかった。

7.2 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記の有望な CDM プロジェクト案に関して、日本は全ての分野において技術移転/キャパシティビルディングが可能である。特に、運輸分野の重要性が高いマーシャル諸島共和国において、陸上、海上、航空の各交通システムに関する技術移転/キャパシティビルディングも検討する必要がある。

8. 課題の抽出

現時点では、以下に示す課題が想定される。

- ・ 導入済みの太陽光発電設備の稼働状況（維持管理の問題点）を把握するとともに、地域（島）別の太陽エネルギー賦存量を確認する。
- ・ 風力発電の可能性（賦存量）を確認する。
- ・ 利用拡大は困難とされるココナッツ残渣等バイオマスの利用状況（使用目的、器具等）を把握し、利用可能性を確認する。
- ・ 高い送配電ロスの原因を調査する。
- ・ 観光ホテルにおける電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を確認する。
- ・ 自動車等車両の燃費を把握する。
- ・ 島間連絡船、艇の運行航路と燃費を把握する。
- ・ 航空機の飛行航路と燃費を把握する。
- ・ 政府ビルの電気使用量、化石燃料使用量等を把握する。

9. マーシャル諸島における優先的な CDM プロジェクト候補の選定(二次選定)

マーシャル諸島におけるプロジェクトの重要性、日本の貢献の可能性等を考慮すると、以下に示す6つのプロジェクトが優先的な CDM プロジェクト候補として選定される。特に、「**島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減**」、「**航空機の運航管理、燃費向上等による CO₂ 排出削減**」は、日本の有効な貢献が期待されるプロジェクトである。

- ・ 化石燃料火力発電所効率改善
- ・ 送配電ロスの低減
- ・ 自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善
- ・ **島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減**
- ・ 船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減
- ・ **航空機の運航管理、燃費向上等による CO₂ 排出削減**

なお、二次選定は、マーシャル諸島からのアンケート結果が得られた後に、再検討される。

ミクロネシア連邦

Federated States of Micronesia

1. 国の概況

1.1 自然・地理

(1) 位置、島の数・面積

ミクロネシア連邦は、北緯 0 ~ 22 °、東経 130 ~ 172 ° に位置している。東西約 2,700km の範囲に 607 の島が点在しており、トラック(TrukあるいはChuuk)、コスラエ(Kosrae)、ポンペイ(Pohnpei)、ヤップ(Yap) の 4 州に分かれている。総面積は 702km² であり、国内最大の島であるポンペイ島は 334km² である。



(2) 島の地形、標高、土壌

標高の高い火山島から標高の低い環礁、火山性露出まで地理的に多様であり、最も標高の高い地点では海拔 791m である。

(3) 気候

熱帯海洋性気候であり、気温は年間を通じて平均 27 とほぼ一定である。世界有数の多雨地帯で年間を通じて降水量が多く、平均湿度は 80% と高い。しかし定期的に旱魃が起こり、特にエルニーニョが西太平洋に移動している時に生じやすい。台風多発地域の南端に位置しているため、7～12月の台風シーズンには深刻な被害を受けることがある。

(4) 過去の気象災害、国際的に注目されている自然資源等

自然資源としては、森林資源、海洋資源（海産物、深海海底鉱物）がある。特に漁業資源については、ミクロネシア連邦の排他的経済水域は世界で最も生産力の高いマグロ漁場であるが、現在、漁業資源の乱獲が問題になっている。

ミクロネシア連邦の森林では、伝統的なガーデニングシステムにおける休閑期の長い二次林と、アグロフォレストリーとが行われている。

1.2 社会・政治

(1) 人口、人口分布

1994年のセンサスでは、人口は約 105,500 人（1999年のミクロネシア政府統計では 110,073 人）である。人口の分布は、トラック州が全体の約半分を占める約 50,500 人、次いでポンペイ州約 35,000 人、ヤップ州約 12,000 人、コスラエ州約 7,500 人となっている。アメリカと自由連合関係にあるため、ミクロネシア人は自由に米国へ入国・滞在が可能であり、現在約 15,000 人が米国に居住している。都市人口率は 28% である（世銀ホームページ）。

民族は、ミクロネシア系が大半を占めているが、ポリネシア系住民も少数存在している。公用語は英語であるが、その他に Malayo-Polynesian 語族に属する主に 8 つの言語（Yapese、Ulithian、Woleaian、Chuukese、Phonpeian、Kosraean、Nukuoro、Kapingamarangi）が使用されている。

(2) 歴史、政治体制

1500 年代にポルトガル人がミクロネシアの島々に来航し、1886 年にはスペインがマリアナ諸島、カロリン諸島の領有を宣言した。1899 年にドイツへ売却され、1914 年、第 1 次世界大戦で日本の占領下に入り、1920～1945 年まで国際連盟のもとで日本の委任統治が行われた。1947 年より、国連の太平洋信託統治領として米国の統治が開始された。その後、1965 年にミクロネシア議会発足、1978 年にヤップ、トラック、ポンペイ、コスラエの 4 州で連邦を構成、1979 年には憲法が制定され、自治政府が発足した。1986 年 11 月より米国との間で自由連合盟約関係に移行することで独立を果たし、1991 年には国連に加盟した。米国との自由連合盟約は 2001 年に終了する。

政治体制は共和制である。大統領制をとっており、議会は一院制で 4 年任期議員 4 名、2 年任期議員 10 名で構成されている。言語、習慣、文化等が異なる 4 州によって連邦が構成されていることもあり、政府の雇用者、議会の委員数、議会の委員長の配分等は州の人口比によって決められている。大統領も各州の輪番制となっており、4 年任期議員の中から互選される。また、外交及び国

防以外の政府の機能のほとんどは州政府によって行われている。政府の課題は、様々な局面における各州間の利害を調整し、自立可能な経済を構築することである。

(3) 土地所有制度

ミクロネシア連邦における土地所有は、小自作農地 (small holdings) の一種である。ほとんどの土地は家族の信託地となっており、土地利用権は拡大家族システムの中で世代から世代へと継承される。地下の所有権は、地上の権利と同じである。いずれの州においても、政府が所有する地下鉱物あるいは地下水利権は存在しない。

憲法により、土地所有は国民のみに限られており、国民ではない株主がいる場合は、国内企業であっても土地を所有できない場合がある。国民ではない個人及び企業は公共の土地あるいは私有地を賃貸することになる。

土地不足と伝統的重要性とから、ミクロネシアでは土地に特別な重要性が与えられている。所有の細分化や境界・権利の不確実さのため、特に私有地の賃貸は時間がかかる。多くの区画について、家族あるいは派閥があり、その土地に所有権を主張する一族によって所有されている(ミクロネシア連邦政府ホームページ)。

(4) 固有な儀式等特筆すべき社会活動

政治、経済、社会の全般にわたって近代的手法と伝統的手法が混在しており、さまざまな面で二重構造となっている。近代的な民主政府と伝統的な酋長制が共存しており、双方とも重要な役割を果たしている。村及び親族間の結びつきが強く、仕事よりも村や親族の行事が優先されることも多い。

1.3 経済活動

(1) GDP、主要産業

主要な産業は、農業と水産業である。特に農業は、季節労働者を含めた場合に就業人口に占める割合が約 50%になる。主な農産物はコブラ、油である。コブラはミクロネシアにおける一般的な換金作物であるが、ココヤシの不作に伴ってコブラの価格が低下しているため、近年は生産が減少している。近年では、畜産が重要性を増しつつある。一次産品加工業が盛んであり、石炭など多くのココナッツオイル製品が開発されている。コショウの生産も行われており、輸出及び観光客向けのコショウの加工業が盛んになってきている。

ミクロネシア連邦の排他的経済水域は世界で最も生産力の高いマグロ漁場であり、同国内におけるマグロ漁獲高の年間市場価格は 2 億ドルに相当する。ミクロネシア連邦は、排他的経済水域において漁業を行う他国籍船が支払うライセンス料によって、年間 1,800~2,400 万ドルの収入を得ている(ミクロネシア連邦政府ホームページ)。

1999 年の GDP は 2 億 2,990 万 US ドル、1 人あたり GDP は 2,034US ドルと見積もられている(ESCAP 統計局)。通貨は US ドルである。

(2) 輸入、輸出

1997年の貿易総額は、輸出803万ドル、輸入8,248万ドルである。主な貿易相手国は、輸出では1位が日本、2位が米国、輸入では1位米国、2位日本、3位オーストラリアとなっている。主な輸出品目は魚類、バナナ、コブラ、ココナッツ製品、輸入品目は食料品、機械・車輛、製造品、石油製品である。国内の生産性が高いとは言えず、生活必需品の多くを輸入に依存しているため、貿易収支が恒常的に赤字である。

1998年の日本の対ミクロネシア貿易は、貿易額は輸出 33 億 400 万円、輸入 26 億 9000 万円であり、主要品目は、輸出では船舶、自動車、機械類、輸入では魚介類となっている（外務省ホームページ）。

(3) 運輸

ポンペイ、トラック、コスラエ、ヤップの4島間は航空便によって結ばれており、これらの島には中型航空機の発着が可能な国際空港もある。その他の島間の移動には船が使用される。また、上記4島の港湾は、ほとんど全ての商業船舶のニーズに対応できる（ミクロネシア連邦政府ホームページ）。

主要な島には道路が整備されており、国内のハイウェイの全長は240kmになるが、大半は舗装されていない（CIA）。ミクロネシア連邦の中で唯一ヤップ島に公共バスシステムが存在するが、これもスクールバスが1日に2回観光客をColoniaから郊外の村へ輸送するものである。鉄道は敷設されていない。

(4) 観光

近年、非常に成長している分野であり、短期的な将来に収入を生み出す可能性が最も高い分野と考えられている。ポンペイ、ヤップ、コスラエでは新しい小規模なホテルが数多くオープンしている。大規模な投資を行う上での課題は、航空輸送の制限、土地利用問題及び他の島々との競合などの克服である。

(5) その他特筆すべき経済活動

貨幣経済と伝統的な自給自足経済が混在しており、特に内陸部や離島では昔ながらの自給自足生活が中心となっている。自由連合盟約に基づく米国からの財政支援が連邦政府歳入の約5割を占めており、自由連合盟約改定に伴って2002年以降援助が段階的に削減されると、経済への深刻な打撃が予想される。1993年のADBの算定によれば、国民1人あたりGDPが約1,445ドルから約300ドル程度まで減少すると予想されている。

1.4 日本との関係

(1) 歴史的経緯

上述のとおり、1914年、第1次世界大戦で日本の占領下に入り、1920年から1945年まで国際連盟のもとで日本の委任統治が行われた。この期間に日本人のミクロネシアへの移住が盛んになり、日本人の人口が10万人以上になったこともある。当時の地元民の人口が4万人であったことを考えると非常に多い数であり、今日でもミクロネシアの文化には日本の影響も見受けられる。対日感

情は比較的良好であり、高齢者の中には日本語を理解する者もいる。

1988年、日本との外交関係が確立され、1989年には在日ミクロネシア大使館、1995年には在ミクロネシア日本大使館が開設された。1995年にオルター大統領が訪日、1998年には日本が政策対話ミッションをミクロネシアへ派遣して、二国間関係の強化が図られた。

(2) 援助の状況

ミクロネシア連邦の主要援助国は1位米国、2位日本、3位オーストラリアとなっている。

1994年から1998年における日本の対ミクロネシア ODA 実績は次のとおりである。

ミクロネシアに対する日本の ODA 実績

(単位：百万ドル)

暦年	贈与			政府貸付		合計
	無償資金協力	技術協力	計	支出総額	支出純額	
1994	10.72 (63)	6.38 (37)	17.10 (100)	--	-- (--)	17.08 (100)
1995	12.14 (67)	6.07 (33)	18.21 (100)	--	-- (--)	18.21 (100)
1996	4.33 (50)	4.34 (50)	8.67 (100)	--	-- (--)	8.67 (100)
1997	6.47 (--)	6.31 (--)	12.78 (--)	--	0.02 (--)	12.76 (100)
1998	4.80 (--)	3.34 (--)	8.14 (--)	--	-0.04 (--)	8.10 (100)
累計	65.27 (60)	43.54 (40)	108.82 (100)	0.13	0.05 (0)	108.85 (100)

注：() 内は、ODA 合計に占める各形態の割合 (%)

(出典：外務省ホームページ)

1994年度から1998年度までに実施された無償資金協力案件には次のようなものがある。

ミクロネシアに対する日本の資金協力実績

(単位：億円)

年度	案件名 () 内は金額
1994	ウエノ港拡張計画(2/2期)(9.90)、チューク州零細漁業振興計画(97)(1.16)
1995	ヤップ州小規模漁業振興計画(2.16)、草の根無償1件(0.01)
1996	-
1997	草の根無償3件(0.10)
1998	オカト港港湾整備計画(2.90)、コスラエ州零細漁業支援施設改善計画(2.30)、草の根無償3件*(0.10)

*：職業訓練設備整備計画、ミクロネシア短期大学ポンペイキャンパス体育館建替え計画、ポンペイ州農業用森林再生計画

(出典：外務省ホームページ)

2001年に米国との自由連合盟約が改定されるに伴い、米国からの援助が段階的に削減されることが予想されるため、日本の経済協力に対する期待が高まっている。

(3) 民間企業の工場・支社等の存在

2000年5月現在、直接投資を行っている日本企業は7社である(外務省ホームページ)。

(4) その他の特筆すべき関係

日本との間で民間漁業協定を締結している。

1.5 発電関連

発電は主としてディーゼルによって行われているが、コスラエ島、ポンペイ島では小規模水力発電も行われている。遠隔の島々においては、太陽光発電が行われている例がある。連邦及び州政府は、積極的に他の代替エネルギー源のフィージビリティを調査している(ミクロネシア連邦政府ホームページ)。

2. CDM のポテンシャル

2.1 エネルギー事情

(1) エネルギー生産・消費の状況

ミクロネシアにおけるエネルギー消費量総量は、今回の調査では明らかにできなかった。

すべてのエネルギー使用の 88% が石油で、11% がバイオマス、1% が水力である。輸入石油の使用は交通 (60%)、発電 (33%)、政府 (5%)、民生家庭 (2%) となっている (WB, 1992)。

輸入石油生成物のうち、33% が発電に使用されている。1990 年の発電量全体の 96.3% がディーゼル発電で、3.7% が水力発電である。(WB, 1992)

主な火力発電所は、Pohnpei(容量 24.2MW、電力生産量 39,889,000kWh/y)、Chuuk(容量 5.8MW、電力生産量 29,338,000kWh/y)、Kosrae(容量 3MW、電力生産量 9,306,000 kWh/y)、Yap(容量 9.2MW、電力生産量 15,851,000 kWh/y) である (SOPAC データベース)。

(2) 再生可能エネルギーの状況

バイオマスの消費量は、薪が 26,757kW、ココナッツ残渣が 2,312kW である (SOPAC データベース)。10~20% の家庭がバイオマスを調理などに使用していると推定されている。1990 年の見積みでは、全体のバイオマスの使用量は 22,500t、うち家庭での使用が 16,500t、コブラの乾燥が 6,000t であると見積もられている (WB, 1992)。

太陽熱発電は 486 基、合計で 37.65kW の容量がある (SOPAC データベース)。

水力発電の発電容量は 1,800kW である (SOPAC データベース)。

風力発電は存在していない (SOPAC データベース)。

2.2 主要工場・事業所

主要工場・事業所の状況については、今回の調査では明らかにできなかった。

2.3 運輸（鉄道、自動車、船舶、飛行機）

交通セクターはミクロネシアの石油消費の60%を占めている。内訳は、道路交通が30%、国際便を含む航空が15%、バンカー油を含む海運が15%である（WB, 1992）。

ミクロネシア連邦の一人あたりのガソリン消費量は、他のミクロネシア各国と比較しても高い。自動車による燃料消費量は4.8MGである。最も消費量の多い地域はChuukで、2.1MG/人（54.5ガロン）である（WB, 1992）。

航空はほぼ、dual purpose kerosene（aviation turbine fuel）を使用しており、2.3MGがコンチネンタル航空とミクロネシア航空によって使用されている（WB, 1992）。

海上交通は、ほぼエンジン用留出物（distillate）を使用しており、消費量は2.4MGである。うち2.0MGが漁船のバンカー油である（WB, 1992）。

2.4 林業、森林（マングローブ林含む）

2000年の推定森林面積は15,146haであり、1990年から2000年の森林減少率は年平均4.5%（898ha/年）である。熱帯雨林が大部分を占めるが、広大なマングローブ林も存在している。標高の高い島の沿岸の斜面では、アグロフォレストリーと長期の休耕期間を置いた伝統的なガーデニングシステムの二次林が存在している。

マングローブは潮の満ち引きのあるエリアで広範に繁茂している。代表的な種類は、*Rhizophora* spp、*Bruguiera gymnorrhiza*、*Sonneratia alba*、*Lumnitzera littorea*、*Xylocarpus granatum*、*Nypa fruticans*、*Acrostichum* spp.などである。マングローブ材は手工芸品と家具の生産に使用されている。

マングローブエリアの後背地の淡水沼沢地では *Metroxylon amicarum*、*Terminalia carolinensis*、*Camposperma brevipetiolata*、*Barringtonia Hibiscus tiliaceus* などが繁茂している（FAO ホームページ）。

2.5 観光ホテル（数と規模）

代表的なホテルは以下のとおりである。室数等の規模は今回の調査では明らかにできなかった。

Yap 州：E.S.A Bay Hotel、Manta Ray Bay Hotel、The Pathways Hotel、Trader's Ridge Resort、Ulithi Adventure Resort、Village View Resort

Chuuk 州：Truk Blue Lagoon Resort、Truk Stop

Pohnpei 州：Ocean View Plaza Hotel、The Village Hotel

3. GHG 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

3.1 GHG 排出削減ポテンシャル

ミクロネシアでは、1997年に国別報告書が提出されているが、GHG インベントリは示されてい

ない。従って、GHG 排出削減ポテンシャルについては不明である。対策ポテンシャルについては、下記のように想定される。

(1) 再生可能エネルギー

(2000)

エネルギーの種類	既存の設備		新設の計画	
	規模	数	規模	数
太陽光発電	37.65 (kW)	486	(kW)	
風力発電	None (kW)		(kW)	
水力発電	1800 (kW)		(kW)	
バイオマスの燃料利用	薪炭 26,757 (kW) ナッツ残渣 2,312 (kW)		(kW)	
畜ふんメタン発酵	No data available(kW)		(kW)	

(出典：SOPACデータベース)

(2) エネルギー効率向上

(1995以降の推定値)

化石燃料発電所						
施設	容量 (MW)	発電量 (kWh/year)	燃料消費量 (t, kl, m3/year)	供給面積/世帯	発電効率 (%)	改修計画有無 (+/-)
No.1 Pohnpei	24.2	39,889,000	coal: ()			
			heavy oil: ()			
			natural gas: ()			
No.2 Chuuk	5.8	29,338,000	coal: ()			
			heavy oil: ()			
			light oil ()			
No.3 Kosrae	3	9,306,000	coal: ()			
			heavy oil: ()			
No.4 Yap	9.2	15,851,000	coal: ()			
			heavy oil: ()			
			light oil ()			

(出典：SOPACデータベース)

(1995以降の推定値)

送配電網システム				
	供給エリア(ckt.km)	発電量(kWh)	送配電ロス (%)	改修計画有無 (+/-)
No.1		44,889,000 (diesel + hydro)	13	
No.2		29,338,000	33	
No.3		9,306,000	7	
No.4		15,851,000	18	

(出典：SOPACデータベース)

4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

4.1 主要な国家開発計画、環境計画

ミクロネシア連邦では、UNFCCC の国別報告書を作成していない。ミクロネシア連邦における環境保全全般の現状と課題をレポートとしては、「Environment and Development: A Pacific Island Perspective」(ADB, 1992) が挙げられる。

4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題

前述の ADB 調査では、取り組むべき重要な課題として、安全な飲料水の供給、生活系廃棄物及び有害廃棄物の処理、家庭系及び商業系排水の処理、沿岸域の環境劣化と資源の枯渇（特にサンゴ礁と近海地域において）、大気汚染（主要な問題ではない）等が挙げられている。

5.1 主要な国際・地域・政府・民間機関・組織の状況把握

ミクロネシア連邦には、以下に示す中央政府組織があり、これらの組織はプロジェクトを受入れるポテンシャルを有すると推測される。また、Chuuk State、Kosrae State、Pohnpei State、Yap State の 4 地方州政府も重要な組織と位置づけられる。なお、民間企業、NGO 等に関しては、今回の調査において情報は得られなかった。

- Department of Foreign Affairs
- Department of Economic Affairs
- Department of Transportation, Communication, and Infrastructure
- Department of Finance and Administration
- Department of Health, Education, and Social Services
- National Fisheries Corporation
- Coconut Development Authority
- Micronesian Fisheries Authority

5.2 受入可能/有望な組織、ネットワーク等

CDM プロジェクトを受け入れることが可能な、具体的な組織等に関する情報は、今回の調査では得られなかった。

6. 想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記の検討結果を踏まえ、次ページの「CDM プロジェクト案の一次選定表」を利用して、ミクロネシア連邦における CDM プロジェクト案の一次選定を行った。

以下に、ミクロネシア連邦において有望な CDM プロジェクト案を示す。

村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入

家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善

化石燃料火力発電所効率改善

水力発電設備効率改善

送配電ロスの低減

ココナッツオイル製造工場の省エネ・生産性向上による CO₂ 排出削減

ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減

自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善

島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減

船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減

航空機の運航管理、燃費向上等による CO₂ 排出削減

伐採跡地の再植林

マングローブ林保全

固有樹種による集約的なアグロフォレストリーシステムの促進

CDM プロジェクト案の一次選定表 (ミクロネシア連邦)

CDMプロジェクトの分野とタイプ		重要性	備考
1. エネルギー供給			
1) 再生可能エネルギー	太陽光・熱		486基既設。
	風力	×	
	水力		1.8MW既設。可能性は要確認。
	バイオマス		現在11%がバイオマス。
	畜産廃棄物のメタン発酵	?	
2) エネルギー効率改善	化石燃料火力発電所		4基既設。
	送電システム		送電ロス33%の地域あり。
3) 燃料転換		?	
4) コージェネ導入		?	
5) 化石燃料火力発電所新規建設		?	
6) その他 ()			
2. 産業分野			
1) 製造業	製鉄・製油・セメント・製紙	×	
	ビール工場	?	
	食品加工工場	?	
	機械工場	?	
	繊維工場	?	
	サトウキビ工場	?	
	パームオイル工場		ココナッツオイル加工工場が有望。
2) 農業		?	
3) 漁業		?	
4) 観光	省エネ		新規観光ホテルが有望
5) その他 ()			
3. 運輸分野			
1) 陸上輸送	公共バス		公共バスシステムの可能性要検討。
	自動車		自動車による石油消費全体の30%。
2) 海上輸送	中大型船舶		海運による石油消費全体の15%。
	艇(はしけ)		同上
3) その他(航空機輸送)			空輸による石油消費全体の15%。
4. 民生及び商業ビル等			
1) 太陽光・熱利用			政府ビル等への導入可能性あり。
2) 蛍光灯の導入			同上
3) 商業ビルの省エネ			同上
5) その他 ()			
5. 森林関連			
1) 植林・再植林	マングローブ林回復		広大なマングローブ林あり。
	椰子林の回復		可能性あり(要確認)
	内陸部の植林		年平均4.5%の森林減少
2) 森林管理			マングローブ林、熱帯雨林
3) 耕作地管理		?	
4) 牧草地管理		?	
5) その他 ()			
6. 廃棄物			
1) 埋立処分場からのメタン回収		?	
2) その他 ()			

：非常に有望 ？：可能性あり ?：現時点では不明

：有望 ×：不可能

7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

7.1 主要産業とその関連技術レベルの把握

上記の通り、ミクロネシア連邦は、産業活動が農業、漁業、及びココナッツオイル加工業等に限定されている。上記の有望な CDM プロジェクト案に関連する産業として、電力供給業（化石燃料火力発電所、送配電含む）、再生可能エネルギー供給業（太陽光利用他）、観光業、漁業が挙げられる。なかでも、運輸分野における陸上、海上、航空の各交通が非常に重要である。現段階ではミクロネシア連邦からのアンケートが未回収であるため、今回の調査では各産業の全体像と技術レベルに関する詳細は明らかにできなかった。

7.2 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記の有望な CDM プロジェクト案に関して、日本は全ての分野において技術移転/キャパシティビルディングが可能である。特に、運輸分野の重要性が高いミクロネシア連邦において、陸上、海上、航空の各交通システムに関する技術移転/キャパシティビルディングも検討する必要がある。

8. 課題の抽出

現時点では、以下に示す課題が想定される。

- ・ 導入済みの太陽光発電設備の稼働状況（維持管理の問題点）を把握するとともに、地域（島）別の太陽エネルギー賦存量を確認する。
- ・ 水力発電の可能性（賦存量）を確認する。
- ・ ココナッツ残渣等バイオマスの利用状況（使用目的、器具等）を把握する。
- ・ 高い送配電ロスの原因を調査する。
- ・ ココナッツオイル加工工場における電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を確認する。
- ・ 観光ホテルにおける電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を確認する。
- ・ 自動車等車両の燃費を把握する。
- ・ 島間連絡船、艇の運行航路と燃費を把握する。
- ・ 航空機の飛行航路と燃費を把握する。
- ・ 政府ビルの電気使用量、化石燃料使用量等を把握する。
- ・ 回復が必要なマングローブ林面積を把握する。
- ・ 森林伐採による荒廃地面積を把握する。

9. ミクロネシア連邦における優先的な CDM プロジェクト候補の選定（二次選定）

ミクロネシア連邦におけるプロジェクトの重要性、日本の貢献の可能性等を考慮すると、以下に示す 8 つのプロジェクトが優先的な CDM プロジェクト候補として選定される。特に、「ココナッツオイル製造工場の省エネ・生産性向上による CO₂ 排出削減」、「自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善」、「伐採跡地への再植林」は、日本の有効な貢献が期待されるプロジェクトである。

- ・ 化石燃料火力発電所効率改善
- ・ 送配電ロスの低減
- ・ ココナッツオイル製造工場の省エネ・生産性向上による CO₂ 排出削減
- ・ 自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善
- ・ 島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減
- ・ 船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減
- ・ 航空機の運航管理、燃費向上等による CO₂ 排出削減
- ・ 伐採跡地への再植林

なお、二次選定は、ミクロネシア連邦からのアンケート結果が得られた後に、再検討される。

ナウル

Republic of Nauru

1. 国の概況

1.1 自然・地理

(1) 位置、島の数・面積

ナウルは赤道より約 42km 南、南緯 0° 32′、東経 166° 56′ に位置している。パプア・ニューギニアの東北東約 2,000km、フィリピンの南南東及びハワイの南西 4,450km である。国土の総面積は 22km² であるが、排他的経済水域は 31 万 km² に及ぶ。南太平洋において、一島だけで国をなしている 2ヶ国のうちの 1つである。

(2) 島の地形、標高、土壌

島は礁源が隆起して陸地となった隆起サンゴ礁であり、幅 120~300m の裾礁によって囲ま

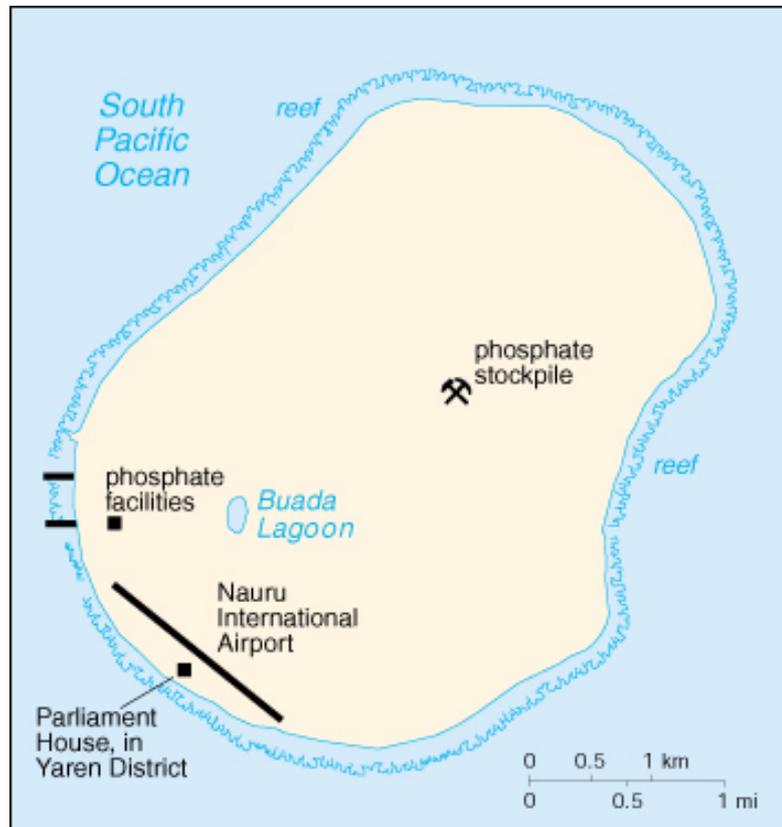
れている。狭い海岸平野あるいは幅 100~300m ほどの “Bottomside” が中央の台地まで約 30m そびえ立つ石灰岩の急斜面を取り囲んでいる。島で最も標高の高い地点では海拔 71m に達する。

中央の台地はサンゴ石灰の峰 (pinnacles) と石灰岩の露頭によって構成されており、それらの中に表土と高品質のリン鉱石がある。この地域は約 1,600ha あり、約 80 年間にわたってリン採掘が行われてきた。

Buada ラグーンを別にすればナウルには地表の淡水資源は存在せず、地下水は貴重な淡水資源である。

(3) 気候

乾燥帯に位置しており、気候は熱帯海洋性気候である。日中の気温は 26~35℃、夜間の気温は 22~28℃ 程度である。1916-1993 年のデータによれば、年間降水量は平均で 2,126mm であるが、年によって 280~4,590mm と非常に異なる。12-4 月にかけて、比較的降水が多い。強風及び海の影響を受けやすいが、サイクロンの来襲は経験したことがない。



(4) 過去の気象災害、国際的に注目されている自然資源等

長年にわたる旱魃が問題になっており、生物種に深刻な影響を与えている。

リン採掘による土地の荒廃が深刻な問題となっている。それに伴い、燐を含んだ表流水が海水へ流入したことにより、かつては豊かであった海洋生物相の約 40% が死滅したと推定される（国別報告書、1999）。

1.2 社会・政治

(1) 人口、人口分布

1998 年の人口は 11,500 人である（ESCAP Statistics Division）。人種構成は、ミクロネシア系のナウル人 58%、その他の島民 26%、中国系 8%、欧州系 8% となっている（世界各国要覧 10 訂版）。公用語である英語の他、ナウル人同士の会話ではナウル語が使用される。

(2) 歴史、政治体制

1798 年に発見された後、ドイツの保護領となった。第一次世界大戦でドイツが敗退した後はイギリス、オーストラリア、ニュージーランドの 3 国を施政国とする国際連盟の委任統治領となった。1942 年に日本軍によって占領されたが、1947 年に上記 3 国の国連信託統治地域となり、1968 年 1 月 31 日に独立を果たした。現在は英連邦に加盟している。

政治体制は、大統領を行政の長とする共和制である。議会は一院制で、8 地区の選挙区から人口に比例して選出される 18 名の議員によって構成され、任期は 3 年である。国家財政の健全化、リン鉱石枯渇後の代替産業の育成、リン採掘により荒廃した国土の回復が政府の緊急課題である。

(3) 土地所有制度

ナウルにおいて、土地所有は精神的及び物質的な意味における豊かさを表すものであり、非常に重要である。個人は先祖が定着した土地に対する権利を有するが、「家族の土地」という概念が存在しており、多くの土地は大家族に属している。受け継がれた権利は、伝統的に「ココナツランド」（居住地）と「pandanus ランド」（Topside land）をカバーしてきた。しかし、リン採掘の開始後は、従来の個人的な権利よりも土地の共同所有権が望まれているため、政府及びその他の土地へのアクセスと開発の問題が複雑になっている。現在は土地交渉委員会が設立されており、政府がリースしている土地の大半において 1999 年末か 2000 年初めに終了予定のリース期間を延長できるよう、土地所有者と交渉を行っている（国別報告書、1999）。

(4) 固有な儀式等特筆すべき社会活動

ナウル人の社会は母系社会であり、12 の部族が存在している。

リン鉱石の輸出によって非常に豊かなため、教育、医療、電気は一切無料である。

1993 年 8 月、ナウルとオーストラリアの盟約合意により、リン採掘によって荒廃したナウルの土地回復プログラムが立案された。1994 年 9 月にナウルとオーストラリアの協力によって回復及び開発フィージビリティ調査の報告書が作成された。この報告書は、今後の採掘、pinnacle 岩石の

経済的な利用、再植林、農業開発、環境保全、人間開発などを含めた回復の青写真となっている(国別報告書、1999)。

1.3 経済活動

(1) GDP、主要産業

主要産業は80年以上行われてきたリン鉱石の採掘であり、国土の約7割がリン採掘に利用されている。リン採掘以外には、国内消費向けの野菜・果物栽培、ココナッツの生産が行われている。現在リン鉱石が枯渇寸前であり、一人当たりGDPは1990年6,894豪ドルから、1992年6,089豪ドル、1996年4,300豪ドル、1998年3,800豪ドルと低下しつつある(国別報告書、1999)。

この他、海運、航空業、海外におけるホテル経営等への投資、フィリピン、インドとの間での合弁燐酸肥料プラント建設の取り決め締結など、多角的な資金運用を行ってリン鉱石枯渇後に備えているものの、必ずしも成果を挙げているとはいえない状況である(外務省ホームページ)。

通貨は豪ドルであり、1999年5月7日現在の為替レートは1豪ドル=0.6696USドルである(外務省ホームページ)。

(2) 輸入、輸出

現在までのところ、輸出品目はリン鉱石のみである。かつて魚の輸出を試みて失敗したが、リン鉱石枯渇を目前にして、漁業はナウルに輸出機会を提供する可能性があるとして注目されている。主な輸入品目は機械類、車輛、建築材料、雑貨、食料品である。総貿易額は輸出9,376万豪ドル、輸入4,500万豪ドルとなっている。主な輸出相手国はオーストラリア、イギリス、ニュージーランド、輸入相手国はオーストラリアである(外務省ホームページ)。

(3) 運輸

道路の総延長は40kmであり、そのうち29kmは舗装されている。舗装道路のうち17kmは島の周囲を走っている。リン採掘用の道路は舗装されていない。採掘したリンを精製所まで運ぶための鉄道が敷設されている。

公共輸送システムは存在せず、多くの家庭では1台以上の自動車あるいはバイクを所有している。1992年時点で登録されている輸送機関の台数は下表のとおりである。

自動車/ボート	台数	自動車/ボート	台数
自動車	370	自転車	294
ランドローバー	307	モーターボート	99
トラック/バン/ミニバス	103	カヌー	21
バイク	315	帆船	3

(国別報告書、1999)

(4) 観光

観光地としては未開発であり、ナウルを訪れる観光客はほとんどいない。

1.4 日本との関係

(1) 歴史的経緯

二国間漁業協定が結ばれており、1994年7月に発効している。

(2) 援助の状況

ナウルの所得水準が高いことから、近年ナウルに対して経済協力を行っているのはオーストラリア、ニュージーランド、ドイツ、日本の4ヶ国のみであり、国際機関による協力も近年は行われていない。日本の援助も技術協力のみであったが、1998年度に初の無償資金協力として、アニバル漁港整備計画（6.75億円）が実施された（外務省ホームページ）。

(3) 民間企業の工場・支社等の存在

日本からの直接投資は、1996年度までの累計で2件3億円である（外務省ホームページ）。

(4) その他の特筆すべき関係

対日貿易は、輸出額2,200万円、輸入額4,700万円、主要輸出品目が有機化学品（45%）、糖類（21%）、主要輸入品目が自動車（65%）、非金属製工具（12%）となっている（外務省ホームページ）。

1.5 GHG 排出量

1998年のCO₂排出量は38,000tCである（CDIACホームページ）。

2. CDM のポテンシャル

2.1 エネルギー事情

(1) エネルギー生産・消費の状況

1994年にナウルに輸入された石油生成物の内訳は、automotive ディーゼル油/重油（ADO/HFO）65%、Jet A1 19%、ガソリン 15%、潤滑油 1%である（国別報告書、1999）。

Nauru Phosphate Corporation（NPC）は、国営のナウル国内で唯一の電力供給者である。リンの採掘を第一の目的として設立されたが、エネルギー及び水の供給についても責任を負っている。ナウルはグリッド配電網による電力で島内が100%電化されている。ディーゼル発電機は採掘活動開始以来の伝統的な電力源である（国別報告書、1999）。1999年におけるNPCの設備容量は15MW、年間発電量は49,000,000 kWh、重油の年間使用量は14,281kl、発電効率は32%となっている（SOPACデータベース）。NPCによって生産されたエネルギーの約43%はリン採掘の操業に使用され、残りは商業（8.43%）、民生（20.22%）、ナウル議会（8.3%）、政府（19.12%）、その他（0.44%）に使用されている（国別報告書、1999）。

LPGは主に民生部門において使用されており、ホテル及び飲食店における調理目的にも使用されているが、使用量は少ない。これは、1990年代以前には無料であった電力に長期的に依存して

きたためである（国別報告書、1999）。

1994年に設置された淡水化プラントは、NPCのディーゼル発電機の機関排気システムから生じる廃熱を利用している（国別報告書、1999）。

（2）再生可能エネルギーの状況

過去80年間にわたってディーゼル発電によって十分な電力が得られてきたため、再生可能エネルギー源の開発はほとんど行われてこなかった。ナウルの主なバイオマス資源は、ココナッツ残渣及びその他の木質である。電力が無料で供給されていること、リン採掘によって自然植生・樹木がかなり失われておりバイオマス資源が限られていることから、家庭での消費のためのバイオマス利用は非常に少ない（国別報告書、1999）。

太陽熱温水システムはごく少数しか存在しておらず、太陽光はエネルギー源として使用されていない。しかし、利用可能なバイオマスに限りがあり、将来の持続可能なエネルギー源としては難しい面もあることから、政府は太陽熱及び太陽光を最良の代替エネルギーと考えている。ただし、バッテリーの輸入・処分が環境に及ぼす影響が問題となる可能性がある（国別報告書、1999）。

2.2 主要工場・事業所

主要工場、事業所の状況については、今回の調査では明らかにできなかった。

2.3 運輸（鉄道、自動車、船舶、飛行機）

1.3に示すとおり。

2.4 林業、森林（マングローブ林含む）

ナウルの植物種は約200種、うち30%が固有種であり、国土の約20%を覆っている。主要な樹種はココヤシ、Tomanu及びBanyanである。coconut groves以外の商業林の開発は検討されていないようであり、樹木は主として防風林、景観の美化及び土壌改良プログラムの支援に用いられている。（FAO ホームページ）

燐採掘が開始されて以来島の大部分において植生が失われたが、これまでのところ再植林はあまり行われていない。

上述のCO₂の吸収あるいは除去量(9.035 Gg)は、残存している68haの高木閉鎖林(自然植生)等に基づいて算定されている（国別報告書）。

2.5 観光ホテル（数と規模）

ナウルには2軒のホテルが存在する（<http://www.pacificislandtravel.com/>）。

3. GHG 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

3.1 GHG 排出削減ポテンシャル

ナウルは 1999 年に国別報告書を提出しており、1994 年のインベントリは下記のとおりである。GHG 総排出量は 19,265tCO₂/年である。

国家温室効果ガスインベントリ（1994年）

温室効果ガス排出源及び除去 カテゴリー	CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
	Gg	%	Gg	%	Gg	%
1.全エネルギー（輸送を含む）	41.416					
A.燃料燃焼	28.318	68.37				
B.国際バンカー 1	13.098	31.63				
2.製造工程	NE		NE		NE	
3.溶剤（solvent）	NE		NE		NE	
4.農業			0.234	67.55		
A.腸内発酵			0.011	3.18		
B.動物の排泄物			0.223	64.38		
5.土地利用変化及び林業 2	-9.053	21.86				
6.廃棄物			0.1124	32.45	0.001	100

1:純国家合計には含まれていない

2:吸収（吸収源）は“全エネルギー”から差し引かれておらず、“全エネルギー”の割合としてある。

NE=Not Estimated

（出典：国別報告書、1999）

3.2 GHG 削減対策ポテンシャル

ナウルにおける対策ポテンシャルについては、下記のように想定される。

（1）エネルギー効率向上

化石燃料発電所						
	規模 (MW)	発電量 (kWh/year)	燃料消費量 (t, kl, m3/year)	供給面 積/世帯	発電効 率(%)	改修計 画有無 (+/-)
No.1 Nauru Phosphate Company	15	49,000,000	coal: ()		32	
			heavy oil: (14281 kl/yr)			
			light oil ()			
			natural gas: ()			

（出典：SOPACデータベース）

送配電網システム				
	供給エリア (ckt.km)	発電量(kWh)	送配電ロス (%)	改修計画有無(+/-)
No.1		49,000,000		

（出典：SOPACデータベース）

4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

4.1 主要な国家開発計画、環境計画

ナウルは、1999年にUNFCCCの国別報告書を作成している。なお、今回の調査では、その他の主要な国家開発計画、環境計画について明らかにすることはできなかった。

4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題

国別報告書において、サンゴ礁システム、沿岸域の侵食と洪水、水資源、植生、健康に対する気候変動・海面上昇の影響を述べている。また、気候変動・海面上昇の関連した国家環境保全計画の目的について、土地の修復と保全、環境教育の強化、環境保全の法制度整備、生物多様性の保全、海洋資源の持続的利用、汚染物質及び廃棄物管理、人口増加及び都市化の管理、適切なインフラ整備、が挙げられている。

5. プロジェクト受入体制の検討

5.1 主要な国際・地域・政府・民間機関・組織の状況把握

ナウルには、以下に示す中央政府組織があり、これらの組織はプロジェクトを受入れるポテンシャルを有すると推測される。なお、民間企業、NGO等に関しては、今回の調査において情報は得られなかった。

- ・ Nauru Islands Council
- ・ Department of Island Development and Industry
- ・ Nauru Fisheries and Marine Resources Authority
- ・ Nauru National Womens Council
- ・ Nauru Phosphate Corporation (NPC)

5.2 受入可能/有望な組織、ネットワーク等

CDMプロジェクトを受け入れることが可能な、具体的な組織等に関する情報は、今回の調査では得られなかった。

6. 想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記の検討結果を踏まえ、次ページの「CDM プロジェクト案の一次選定表」を利用して、ナウルにおける CDM プロジェクト案の一次選定を行った。

以下に、ナウルにおいて有望な CDM プロジェクト案を示す。

村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入

家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の推進

化石燃料火力発電所効率改善

送配電ロスの低減

自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善

船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減

リン鉱石採掘跡地の再植林

CDM プロジェクト案の一次選定表 (ナウル)

CDMプロジェクトの分野とタイプ		重要性	備考
1. エネルギー供給			
1) 再生可能エネルギー	太陽光・熱		ジーゼル発電の代替として期待あり。
	風力	?	
	水力	×	
	バイオマス		現時点では利用は少ない。
	畜産廃棄物のメタン発酵	?	
2) エネルギー効率改善	化石燃料火力発電所		既設ジーゼル発電所1基。
	送配電システム		100%の世帯が電化済み。
3) 燃料転換		?	
4) コージェネ導入		?	
5) 化石燃料火力発電所新規建設		?	
6) その他 ()			
2. 産業分野			
1) 製造業	製鉄・製油・セメント・製紙	×	
	ビール工場	?	
	食品加工工場	?	
	機械工場	?	
	繊維工場	?	
	サトウキビ工場	?	
	パームオイル工場	?	
2) 農業		?	
3) 漁業		?	
4) 観光	省エネ	?	
5) その他 ()			
3. 運輸分野			
1) 陸上輸送	公共バス	×	
	自動車		可能性あり。
2) 海上輸送	中大型船舶	?	
	艇(はしけ)		モーターボート99隻あり。
3) その他(航空機輸送)			
4. 民生及び商業ビル等			
1) 太陽光・熱利用			政府ビル等への導入可能性あり。
2) 蛍光灯の導入			同上
3) 商業ビルの省エネ			同上
5) その他 ()			
5. 森林関連			
1) 植林・再植林	マングローブ林回復	?	
	椰子林の回復	?	
	内陸部の植林		リン採掘後の土地への植林
2) 森林管理		?	
3) 耕作地管理		?	
4) 牧草地管理		?	
5) その他 ()			
6. 廃棄物			
1) 埋立処分場からのメタン回収		?	
2) その他 ()			

：非常に有望 ：可能性あり ?：現時点では不明

：有望 ×：不可能

7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

7.1 主要産業とその関連技術レベルの把握

上記の通り、ナウルは、産業活動が鉱業（リン鉱石）に限定されている。上記の有望な CDM プロジェクト案に関連する産業として、電力供給業（化石燃料火力発電所、送配電含む）、再生可能エネルギー供給業（太陽光利用他）、林業が挙げられる。なかでも、植林を含むリン鉱石採掘跡地の有効利用に関する技術が非常に重要である。現段階ではナウルからのアンケートが未回収であるため、今回の調査では各産業の全体像と技術レベルに関する詳細は明らかにできなかった。

7.2 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記の有望な CDM プロジェクト案に関して、運輸分野、電力供給分野における技術移転/キャパシティビルディングは可能である。また、リン鉱石採掘跡地の利用等に関しては、日本の緑化・造林技術が有効である可能性があり、今後の検討課題である。

8. 課題の抽出

現時点では、以下に示す課題が想定される。

- ・ 太陽光発電設備の導入可能性（賦存量）を把握する。
- ・ ココナッツ残渣等バイオマスの利用状況（使用目的、器具等）を把握する。
- ・ 自動車等車両の燃費を把握する。
- ・ モーターボートの運行航路と燃費を把握する。
- ・ 政府ビルの電気使用量、化石燃料使用量等を把握する。
- ・ リン鉱石採掘跡地の再植林の方法を技術的な面から検討する。

9. ナウルにおける優先的な CDM プロジェクト候補の選定（二次選定）

ナウルにおけるプロジェクトの重要性、日本の貢献の可能性等を考慮すると、以下に示す4つのプロジェクトが優先的な CDM プロジェクト候補として選定される。特に、「**リン鉱石採掘跡地の再植林**」は、日本の有効な貢献が期待されるプロジェクトである。

- ・ 村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入
- ・ 化石燃料火力発電所効率改善
- ・ 自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善
- ・ リン鉱石採掘跡地の再植林

なお、二次選定は、クック諸島からのアンケート結果が得られた後に、再検討される。

ニウエ

Niue

1. 国の概況

1.1 自然・地理

(1) 位置、島の数・面積

ニウエは南緯 19°、西経 169° に位置しており、ニュージーランドの北東 2,400km、トンガの東 480km、サモアの南東 560km にあたる。総面積は 259km² である。

(2) 島の地形、標高、土壌

世界で最も大きいサンゴ礁の島の 1 つである。海岸沿は石灰岩の険しい崖であり、中央は台地となっている。最も標高の高い地点は海拔 68m である。

広範囲にわたって岩石が地上に露出しており、土壌はアルカリで肥沃度が低いために、国土の約 30～40% は農業に向か

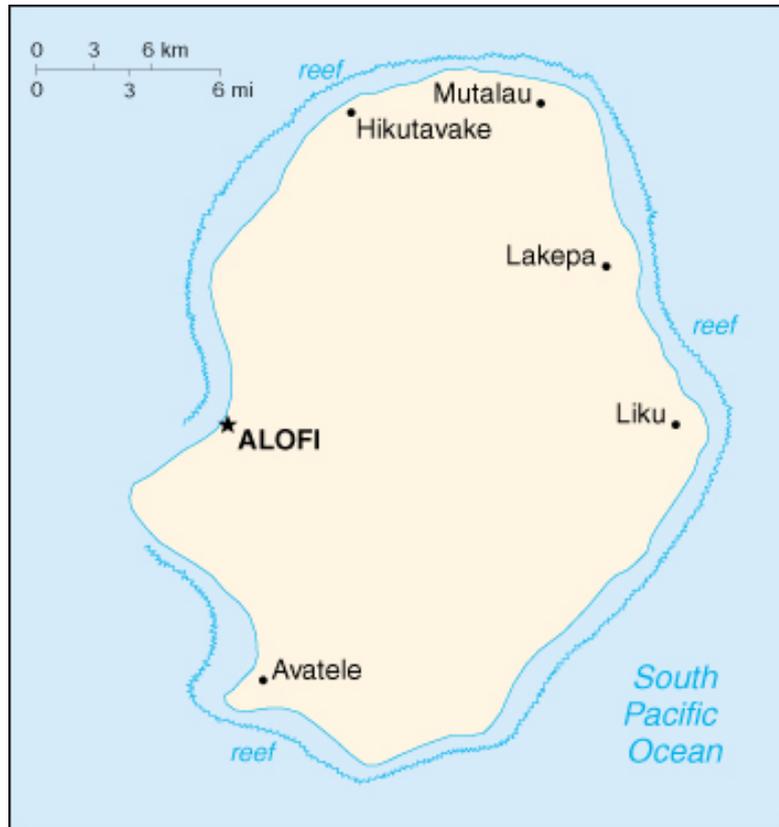
ない土地である。土地利用状況は、耕作地 19%、永年作物地 8%、牧草地 4%、森林地帯 19%、その他 50% となっている（CIA、1993 年推定値）。

(3) 気候

気候は熱帯性気候である。南部熱帯サイクロンベルトの端、及び南東貿易風帯に位置している。10 年に 1 回程度の割合でサイクロンによる深刻な被害を受ける。11～3 月は高温多湿な時期で降水も多いが、4～11 月にかけては比較的涼しく乾燥している。雨季は日中気温が 23～20 程度、乾季は 19～26 程度である。平均年間降水量は約 2,000mm であるが、約 800mm から 3,300mm まで年によって大きく変動する。

(4) 過去の気象災害、国際的に注目されている自然資源等

1990 年 2 月にニウエを襲ったサイクロン・オフア (Ofa) により、農作物、家屋、埠頭などが大きな被害を受け、サンゴもダメージを受けた。



伝統的な焼畑農業による土壌肥沃度の損失を克服するための取り組みが、注目を集めつつある。

1.2 社会・政治

(1) 人口、人口分布

1999年の人口は2,040人である(ESCAP統計局)。主な民族はポリネシア系であり、ニウエ語(ポリネシア語系)及び英語が使用されている。

(2) 歴史、政治体制

1774年、イギリス人探検家クックによって確認され、1846年にはキリスト教宣教師団がニウエに進出した。1900年にイギリスの保護領となったが、1901年にはニュージーランドの属領となった。1974年に内政自治権を獲得し、ニュージーランドとの自由連合に移行した。

政治体制はイギリス女王を元首とする立憲君主制である。総督はニュージーランド総督が兼任している。議会は一院制で、議席数は20、任期は3年である。

ニュージーランドとの自由連合を維持しており、防衛と外交についてはニュージーランドが責任を負うことになっている。また、財政援助、経済協力、貿易、移住などニュージーランドへの依存度が高い。

(3) 土地所有制度

ニウエの土地は法律によって全てCrown landかNiuean landとされている。Crown landは政府による取得を通じてCrownの所有が確定された土地としてみなされており、慣習的な所有権とは無関係である。政府によってリースされている土地はCrown landには含まれない。Crown landが土地全体に占める割合は少ない。Niuean landは伝統的な慣習にもとづいてニウエ人によって使用及び占有されている土地であり、過去にニウエ人に対して無条件相続地(自由所有あるいは私的所有権)として認められた土地も含む。伝統的にNiuean landとみなされている土地に対してもCrownが管理者としての役割を果たす場合があるなど、法的な状況は複雑である。

大半の土地は拡大家族(magafao)によって所有されており、家族の代表者によって管理される。ニウエにおいては、土地所有者がその土地の使用について大きな権利を有しており、政府の介入は通常、公的な目的のための取得に限られている(Niue State of the Environment Report 1993)。

1.3 経済活動

(1) GDP、主要産業

主要産業は農業、漁業、観光業である。主な農産物は蜂蜜、根菜類、ライムなどである。農業、漁業とも生活のために行われているものが中心であり、規模は小さい。地理的な孤立、ニュージーランドへの移住増加による人口の減少などのため、経済基盤はきわめて脆弱である。

GDPは不明、1人あたりGNPは3,250USドルである。通貨はNZドルである(外務省HP)。

(2) 輸入、輸出

主な輸出品目はココナッツ、ライム、タロイモ、民芸品など、輸入品目は食糧、燃料、機械、自動車等である。貿易相手国はニュージーランド、オーストラリア、日本、フィジー、サモア、クック諸島である。

(3) 運輸

道路の総延長は 234km であり、そのうち 86km が舗装されている (CIA ホームページ)。

(4) 観光

観光は将来の経済成長という観点から重要性を増しつつある。近年、ニュージーランドのバックアップによって観光産業の育成に力を入れている。

(5) その他特筆すべき経済活動

ニュージーランド政府の財政援助、ニュージーランド在住のニウエ人からの送金によって、貿易赤字を補填している。ニュージーランドの 1997 年度の対ニウエ ODA 予算 (財政援助を含む) は 675 万 NZ ドルである (外務省ホームページ)。

1.4 日本との関係

(1) 歴史的経緯

日本との緊密な関係はない。

(2) 援助の状況

日本の対ニウエ援助は、研修員受け入れによる技術協力に限定されている。

(3) 民間企業の工場・支社等の存在

日本からの直接投資は、今回の調査では明らかにできなかった。

(4) その他の特筆すべき関係

日本はニウエを国家として承認していないため外交関係を有しておらず、地域として在ニュージーランド大使館が所管している。

対日貿易は、輸出なし、輸入額約 586.5 万円、主要輸入品目は精密機械である (外務省ホームページ)。

2. CDM のポテンシャル

2.1 エネルギー事情

(1) エネルギー生産・消費の状況

既存の化石燃料による発電プラントの容量は 1.5kW、年間発電量は 2,956,933 k Wh である。燃料は重油で、年間 780kl 使用している (SOPAC データベース)。

(2) 再生可能エネルギーの状況

再生可能エネルギーについてのデータは、今回の調査では収集できなかった。現在、容量 150kW の風力発電設備を 3 基導入することが計画されている (SOPAC データベース)。

2.2 主要工場・事業所

主要工場・事業所の状況については、今回の調査では明らかにできなかった。

2.3 運輸 (鉄道、自動車、船舶、飛行機)

自動車の保有台数などに関する状況は、今回の調査では明らかにできなかった。

2.4 林業、森林 (マングローブ林含む)

国土の多くの部分が、低木・灌木等の植生に覆われている他、数千 ha に及ぶ原生林がある。国土の約 50% が森林あるいは林地であるが、林業が商業的に成り立つと考えられる場所はほんの一部であり、多くは攪乱されているか、もしくは沿岸部の森林である (FAO ホームページ)。自給自足のための開墾により、過去 20 年間で大規模な伐採が行われた。

かつては国内の建築及び民芸品のニーズを満たすため、木材に適した樹種の伐採が行われていたが、現在はほとんど行われておらず、建築用木材の多くは輸入されている。1993 年の時点で、政府は外来樹種を用いた林業プランテーションプロジェクトを実施している。このプロジェクトは 40 年間にわたって毎年 100ha ずつプランテーションを開発することを目指しており、1993 年時点で約 120ha が植栽されている (Niue State of the Environment Report 1993)。プランテーションでは、マホガニー (*Swietenia macrophylla*) 及び *Toona australis* が植えられている (FAO ホームページ)。このプロジェクトに伴う問題点は、伝統的な土地所有システムによって土地の所有者を同定することが困難であり、土地所有者の合意を得るのが難しい点である (Niue State of the Environment Report 1993)。

2.5 観光ホテル (数と規模)

ニウエにある宿泊施設数は、ゲストハウス 5 軒、モーター 1 軒、アパートホテル 4 軒、ロッジ 1

軒である (<http://www.pi-travel.co.nz/niue/>)

3. GHG 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

3.1 GHG 排出削減ポテンシャル

ニウエでは、2001年10月に国別報告書が提出されている。GHG インベントリについては、下記のようにとりまとめられている (国別報告書における GHG 排出量の単位に誤りがあると推測されるため、本調査において SOPAC データ等から推計・修正した)。

燃料の燃焼による CO₂ 排出量が、全 GHG 排出量の 99.1%を占めている。

ニウエにおける化石燃料の燃焼による CO₂ 排出源とその割合

GHG 排出源	割合
エネルギー (公共発電)	51.1%
運輸	48.0%
民生	0.9%
計	100%

エネルギー分野の排出は主としてガソリンとディーゼルの燃焼による。CO₂ 排出量は 4,412 tCO₂/年である。

発電は中央発電所により行われており、政府、企業、民生の各部門に供給されている。CO₂ 排出量は 2,226tCO₂ で、全 CO₂ 排出量の 50.5%を占める。

燃料種別 CO₂ 排出量

(tCO₂/年)

燃料の種類	発電	運輸	民生家庭/業務
ガソリン	-	1,500.23	-
ガス/ディーゼル	2,226.54	646.481	-
ケロシン	-	-	36.04
LPG	-	-	nr

*nr = 記録なし

3.2 GHG 削減対策ポテンシャル

対策ポテンシャルについては、下記のように想定される。

(1) 再生可能エネルギー

エネルギーの種類	既存の設備		新設の計画	
	規模	数	規模	数
太陽光発電	None (kW)			
風力発電	None (kW)		450 (kW)	3
水力発電	None (kW)			
バイオマスの燃料利用	None (kW)			
畜ふんメタン発酵	No Data (kW)			

(出典：SOPACデータベース)

(2) エネルギー効率向上

(1995年以降の推計)

化石燃料発電所						
	規模 (MW)	発電量 (kWh/year)	燃料消費量 (t, kl, m3/year)	供給面積/世帯	発電効率 (%)	改修計画有無 (+/-)
No.1 Niue Power Corporation	1.5	2,956,933	coal: ()		35	
			heavy oil: (780 kl/yr)			
			light oil ()			
			natural gas: ()			
			natural gas: ()			

(出典：SOPACデータベース)

(1995年以降の推計)

送配電網システム				
	供給エリア	発電量(kWh)	送配電ロス (%)	改修計画有無 (+/-)
No.1	Not available	2,956,933	Not available	

(出典：SOPACデータベース)

(3) 民生 (家庭・業務) セクター

非電化世帯/人口 (全人口の 40% = 329,900) (SOPAC データベース)

(4) 林業・森林セクター

植林	面積 (kha)	年成長率 (tdm/ha)	年バイオマス増加量 (ktdm)	炭素含有率	炭素吸収量 (tkC)
乾燥林	18.457	6.8	125.510	0.5	62.755
硬木混交林	0.310	6.8	2.105	0.5	1.053
ユーカリ種	0.000015	14.5	0.00021	0.5	0.00011
	本数 (1000)	年成長率 (tdm/ha)	年バイオマス増加量 (ktdm)	炭素含有率	炭素吸収量 (tkC)
森林以外の樹木	9592.47	6,800	6522762	0.5	32614381

4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

4.1 主要な国家開発計画、環境計画

ニウエでは、2000年にUNFCCCの国別報告書を作成している。ニウエにおける環境保全全般の現状と課題をレポートとしては、「Environment and Development: A Pacific Island Perspective」(ADB, 1992)が挙げられる。

4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題

前述のADB調査では、取り組むべき重要な課題として、淡水レンズにおける水質保全、破壊的な農業活動(森林破壊、表層土の流出、単一栽培、農薬の多消費等)の停止、森林の持続的管理、生物多様性の保全、サンゴ礁の保全、保全地域の指定、ウラニウムの被爆、廃棄物及び下水処理、廃油(オイルスピル)汚染による影響、山羊の害、エネルギー問題等が挙げられている。

5. プロジェクト受入体制の検討

ニウエの気候変動枠組条約国別報告書には、以下の政府組織等が関係している。これらの組織は、プロジェクトを受入れるポテンシャルを有すると推測される。なお、民間企業、NGO等に関しては、今回の調査において情報は得られなかった。

- Niue Meteorological Service.
- Department of Agriculture, Forestry and Fisheries
- Niue Power Corporation
- Water Supply Division
- Niue Telecom Department
- Department of Administration
- Department of Environment & Community Affairs
- Department of Health
- Administration Department
- Niue Public Works Department
- Department of Justice, Lands & Survey
- Education Department
- Niue Public Service Commission
- Niue Youth Council
- Niue Broadcasting Corporation

5.2 受入可能/有望な組織、ネットワーク等

CDM プロジェクトを受け入れることが可能な、具体的な組織等に関する情報は、今回の調査では得られなかった。

6. 想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記の検討結果を踏まえ、次ページの「CDM プロジェクト案の一次選定表」を利用して、ニウエにおける CDM プロジェクト案の一次選定を行った。

以下に、ニウエにおいて有望な CDM プロジェクト案を示す。

風力発電設備導入

化石燃料火力発電所効率改善

送配電ロスの低減

自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善

船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減

森林伐採跡地への再植林（プランテーション）

CDM プロジェクト案の一次選定表（ニウエ）

CDMプロジェクトの分野とタイプ		重要性	備考
1. エネルギー供給			
1) 再生可能エネルギー	太陽光・熱	?	
	風力		450kW × 3基導入予定。
	水力	×	
	バイオマス	?	
	畜産廃棄物のメタン発酵	?	
2) エネルギー効率改善	化石燃料火力発電所		既設ジーゼル発電所1基。
	送配電システム		可能性あり
3) 燃料転換		?	
4) コージェネ導入		?	
5) 化石燃料火力発電所新規建設		?	
6) その他 ()			
2. 産業分野			
1) 製造業	製鉄・製油・セメント・製紙	×	
	ビール工場	?	
	食品加工工場	?	
	機械工場	?	
	繊維工場	?	
	サトウキビ工場	?	
	パームオイル工場	?	
2) 農業		?	
3) 漁業		?	
4) 観光	省エネ	?	
5) その他 ()			
3. 運輸分野			
1) 陸上輸送	公共バス	×	
	自動車		可能性あり。
2) 海上輸送	中大型船舶	?	
	舢舨(はしけ)	?	
3) その他(航空機輸送)			
4. 民生及び商業ビル等			
1) 太陽光・熱利用			政府ビル等への導入可能性あり。
2) 蛍光灯の導入			同上
3) 商業ビルの省エネ			同上
5) その他 ()			
5. 森林関連			
1) 植林・再植林	マングローブ林回復	?	
	椰子林の回復	?	
	内陸部の植林		林業プランテーションの計画あり。
2) 森林管理		?	
3) 耕作地管理		?	
4) 牧草地管理		?	
5) その他 ()			
6. 廃棄物			
1) 埋立処分場からのメタン回収		?	
2) その他 ()			

：非常に有望 ：可能性あり ?：現時点では不明

：有望 ×：不可能

7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

7.1 主要産業とその関連技術レベルの把握

上記の通り、ニウエは、産業活動が農業、漁業に限定されている。上記の有望な CDM プロジェクト案に関連する産業として、電力供給業（化石燃料火力発電所、送配電含む）、再生可能エネルギー供給業（風力発電）、林業が挙げられる。なかでも、伐採・攪乱された森林における再植林は重要である。現段階ではニウエからのアンケートが未回収であるため、今回の調査では各産業の全体像と技術レベルに関する詳細は明らかにできなかった。

7.2 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記の有望な CDM プロジェクト案に関して、日本は全ての分野において技術移転/キャパシティビルディングが可能である。特に、林業に関する技術移転/キャパシティビルディングが重要である。

8. 課題の抽出

現時点では、以下に示す課題が想定される。

- ・ 太陽光発電設備の導入可能性（賦存量）を把握する。
- ・ 導入予定の風力発電設備の詳細を把握する。
- ・ ココナッツ残渣等バイオマスの利用状況（使用目的、器具等）を把握する。
- ・ 観光ホテルにおけるエネルギー消費量及び化石燃料種別を確認する。
- ・ 自動車等車両の燃費を把握する。
- ・ 船の運行航路と燃費を把握する。
- ・ 政府ビルの電気使用量、化石燃料使用量等を把握する。
- ・ 森林伐採跡地の面積を把握する。

9. ニウエにおける優先的な CDM プロジェクト候補の選定（二次選定）

ニウエにおけるプロジェクトの重要性、日本の貢献の可能性等を考慮すると、以下に示す 5 つのプロジェクトが優先的な CDM プロジェクト候補として選定される。特に「**風力発電設備導入**」、「**森林伐採跡地への再植林（プランテーション）**」は、日本の有効な貢献が期待されるプロジェクトである。

- ・ **風力発電設備導入**
- ・ **化石燃料火力発電所効率改善**
- ・ **自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善**
- ・ **船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減**
- ・ **森林伐採跡地への再植林（プランテーション）**

なお、二次選定は、ニウエからのアンケート結果が得られた後に、再検討される。

パプア・ニューギニア

Papua New Guinea

1. 国の概況

1.1 自然・地理

(1) 位置、島の数・面積

南緯 1~6°、東経 141~160° に位置しており、ニューギニア島の東半分及びニューブリテン島など 600 以上の島によって構成されている。総面積 462,840km² のうち、約 85% に相当する 474,000km² をニューギニア島の東半分が占めている。



(2) 島の地形、標高、土壌

海岸低地や丘陵地を伴う山がちな地形である。ニューギニア島は東西に平均約 3,000m の高さの脊梁山脈が走っており、最も標高の高い地点では海拔 4,706m に達する。高温多湿の国土であり、国土の約 80% は熱帯林に覆われている。

環太平洋火山地域に位置しているため、活火山があり、地震、土砂崩れ、津波などの自然災害が多い。

(3) 気象

国内の多くの地域は熱帯雨林気候であり、北西モンスーンの影響を受ける雨季(11~4月)と南東貿易風の影響を受ける乾季(5~10月)に分かれている。首都ポートモレスビーのある地域は、サバンナ気候であるために比較的降水量が少ないが、パプア湾岸など年間5,000mmを記録する多雨地帯も存在する。気温は大半の地域において年間を通じて変化が少ない。低地における年間の日中平均気温は27℃、湿度は約75~90%である。ポートモレスビー周辺ではもう少し気温が高く、湿度が低い。高原地帯では年間日中平均気温は20℃、湿度も約65~80%と低く、気温の日較差は他の地域より大きい。

(4) 過去の気象災害、国際的に注目されている自然資源等

1998年7月に北西部のアイタペ海岸沖で大地震が発生し、津波による大きな被害が生じた。気象災害としては、旱魃が問題となっている。

熱帯木材の商業的な需要が増大した結果、熱帯雨林の破壊が深刻な状況となっている。また、鉱業、森林の伐採、農業プロジェクトによる水質汚濁が生じている。

1.2 社会・政治

(1) 人口、人口分布

人口は約513万人であり、rural highlands valleys やポートモレスビー、ラエ、ラバウル、ウェワク、ゴロカ、マウントハーゲンなどの主要都市に人口が集中している(外務省ホームページ)。

主要人種はメラネシア人、パプア人であるが、ネグリト、ミクロネシア系、ポリネシア系も存在する。公用語は英語であるが、英語を話す人は1~2%程度であり、ピジン英語が広く使用されている。パプア地域ではモツ語が使用されている。住民の大部分はメラネシア人であるが、約500の部族で約700の部族語が使用されているため、隣村でも言葉が通じないこともある。

(2) 歴史、政治体制

16世紀初頭にヨーロッパ人が来訪し、その後1884年にドイツがニューギニア北東部(ニューギニア地域)、イギリスがニューギニア南東部(パプア地域)を保護領とした。オーストラリアは1902年に英領ニューギニアを、1914年に独領ニューギニアを占領した。第二次世界大戦中、当該地域は日本軍によって占領されたが、1946年にはオーストラリアの信託統治領となった。その後、1975年9月16日に独立を果たした。

1988年末に、ブーゲンビル銅山を巡る反政府暴動に端を発したブーゲンビル紛争は、分離独立運動に発展し、住民と政府軍の間で戦闘が行われているが、2001年に中央政府と独立派の間でブーゲンビル自治政府の創設、ブーゲンビルの将来の政治的立場についての国民投票権の創設、武器撤収計画、を3つの柱とする「ブーゲンビル和平合意」が署名された。

英連邦の一員であり、立憲君主国家である。英国女王を元首とし、総督が権限を代行している。議会制民主主義によって国政を運営しており、一院制をとっている。議員数は109、任期は5年となっている。

(3) 土地所有制度

土地所有制度に関する状況は不明である。

(4) 固有な儀式等特筆すべき社会活動

部族によって風俗習慣が異なっており、同言語同部族内の団結、互助意識がきわめて強いため、部族間の抗争が多い。

1.3 経済活動

(1) GDP、主要産業

主要産業は鉱業、農業、林業と一次産業が主体であり、主な産品は原油、金、銅、コーヒー、コブラ、木材である。1997年及び1998年の旱魃により農業生産が落ち込んだこと、一時的に銅及び金の生産が停止したことにより、景気が悪化した（外務省ホームページ）。

GNPは50億4,900万USドル、1人あたりGNPは800USドルである。通貨はパプア・ニューギニア・キナで、2000年1月現在の為替レートは1キナ=0.34USドルである（外務省ホームページ）。

(2) 輸入、輸出

2000年の輸出総額は約28億6,380万USドル、輸入総額は11億2,680万USドルである。2000年における主な輸出相手国・地域は、1位オーストラリア（29.4%）、2位Europe NS（26.9%）、3位日本（11.4%）、4位韓国（5.2%）、5位ドイツ（4.2%）であり、同年の主な輸入相手国は、1位オーストラリア（49.1%）、2位シンガポール（19.1%）、3位日本（4.7%）、4位ニュージーランド（3.8%）、5位マレーシア（3.4%）である（ADB）。

主要輸出品目は原油、金、木材、コーヒー、銅、パーム油であり、主要輸入品目は機械・輸送機器、工業製品、燃料、食料である。

近代的な貨幣経済と伝統的な自給自足経済が混在している。人口の約70%が伝統的な経済に依存しており、野菜、果樹栽培及び養豚などに従事している。残りの約30%は近代的な経済のもとに生活しており、主要産品の輸出に依存している。

1.4 日本との関係

(1) 歴史的経緯

第2次世界大戦中、パプア・ニューギニア地域において日本軍と連合軍の戦闘が行われ、現地住民に多くの犠牲者が出たが、現在は貿易、経済協力を中心として良好な関係にある。パプア・ニューギニアは日本にとって重要な資源供給国となっている。

上述の1998年に起きた大地震の際には、日本も支援を行った。

(2) 援助の状況

南太平洋地域諸国及びオーストラリアとの関係重視を外交の基本方針として掲げているものの、オーストラリア依存からの脱却を目指しており、ASEAN 諸国、東アジア諸国との関係強化を図っている。最大援助国であるオーストラリア（1999年 DAC ベースで約1億5,500万USドル）からの援助が増加していないこともあり、日本の経済協力に対する期待が高まっている。パプア・ニューギニアにとって日本は1985年以降、オーストラリアに次いで第2位の援助国となっている。

日本はパプア・ニューギニアの独立以前から開発調査を実施し、独立当初より無償資金協力、研修員受け入れ等の技術協力等を行ってきた。有償資金協力については、インフラ整備、農業開発等について協力を実施している。無償資金協力では教育、保健・医療分野、インフラ整備を中心に援助を行ってきた。また、1979年に青年海外協力隊派遣取極を締結し、1983年にはJICA事務所が開設されるなど、技術協力体制は整備されている。

1994年から1998年における日本の対パプア・ニューギニア ODA 実績は次のとおりである。

パプア・ニューギニアに対する日本の ODA 実績

(単位：百万ドル)

暦年	贈与			政府貸付		合計
	無償資金協力	技術協力	計	支出総額	支出純額	
1994	14.28 (--)	9.95 (--)	24.23 (--)	3.00	-2.40 (--)	21.83 (100)
1995	28.71 (62)	8.65 (19)	37.36 (81)	14.93	8.74 (19)	46.11 (100)
1996	14.18 (15)	9.30 (10)	23.48 (24)	77.51	72.70 (76)	96.18 (100)
1997	16.99 (35)	10.24 (21)	27.24 (55)	29.59	21.97 (45)	49.20 (100)
1998	19.65 (42)	9.19 (19)	28.83 (61)	27.53	18.44 (39)	47.27 (100)
累計	191.48 (32)	125.18 (21)	316.66 (53)	362.40	281.57 (47)	598.26 (100)

注：() 内は、ODA 合計に占める各形態の割合 (%)

(出典：外務省ホームページ)

1994年度から1998年度までに実施された有償資金協力案件及び無償資金協力案件には次のようなものがある。

パプア・ニューギニアに対する日本の無償資金協力実績

(単位：億円)

年度	有償資金協力	無償資金協力
1994	なし	ゲレフ高校建設計画(2/2期-1)(4.13)、ポートモレスビー上水道整備計画(15.44)、火山噴火災害援助(0.11)、国立研究所文化研究会への電氣的フィルム制作機材(0.40)、草の根無償3件(0.10)
1995	ポートモレスビー国際空港整備計画II(43.09)	ゲレフ高校建設計画(2/2期-2)(4.84)、新ラバウル(トクア)空港緊急整備計画(D/D)(0.60)、ノンプロジェクト援助(10.00)、教育省教育テレビ部門への視聴覚機材(0.48)、草の根無償15件(0.54)
1996	なし	新ラバウル(トクア)空港緊急整備計画(I期)(5.91)、東ニューブリテン州国営ラジオ放送局再建計画(D/D)(0.46)、PNG工科大学機材整備計画(7.61)、ノンプロ無償(3.00)、緊急無償火山噴火(0.05)、草の根無償21件(0.87)

年度	有償資金協力	無償資金協力
1997	なし	新ラバウル(トクア)空港緊急整備計画(国債/2期)(19.46)、東ニューブリテン州国営ラジオ放送局再建計画(国債1/2期)(2.63)、ハイランド国道ウミ橋架け替え計画(0.31)、緊急無償旱魃及び霜被害(0.54)、草の根無償21件(1.1.3)、食糧援助(3.00)
1998	なし	ハイランド国道ウミ橋架け替え計画(国債1/2期)(4.61)、緊急無償津波災害(0.35)、草の根無償17件(0.90)、東ニューブリテン州国営ラジオ放送局再建計画(国債2/2期)(4.86)、国立スポーツ協会スポーツ機材(0.27)

(出典：外務省ホームページ)

1998年度までに実施済み及び実施中のプロジェクト方式技術協力案件には、森林研究(1989.4~1994.3)、森林研究計画(II)(1995.4~2000.3)がある。また、1998年度実施の開発調査案件にはポートモレスビー市下水道整備計画調査(第3年次)がある。

(3) 民間企業の工場・支社等の存在

1998年現在、3社が進出している。また、1998年の直接投資は4億円、1998年末までの累計は656億円である(世界各国要覧10訂版)。

1.5 GHG 排出量

1998年のCO2総排出量は640,000tCである(CDIACホームページ)。

2. CDM のポテンシャル

2.1 エネルギー事情

(1) エネルギー生産・消費の状況(注があるもの以外はWB, 1992より)

1990年の推定総エネルギー供給量は1,657,000toeである。内訳は、輸入した石油によるものが約半分、バイオマス約42%、水力7%、太陽エネルギー2%である。

発電容量の約50%は、2つの主要な採鉱現場の発電設備から得られている。残りの大半はPNG Electricity Commission (ELCOM) によるものである。ELCOMは18のシステムを通じて26の都市中心部に電力を供給しているが、それらはポートモレスビー周辺とHighlands及びラエの2つのグリッドに集中している。1990年末時点におけるELCOMの発電容量は249MWであり、そのうち162MWが水力発電、68MWがディーゼル発電、19MWがガスタービンによる発電である。1990年末現在、ELCOMに接続されている消費者数は51,233であり、そのうち約80%は民生部門の消費者である。ELCOMは1983年から全ての消費者に対して統一的な電力料金を採用している。遠隔地域ではLocal Public Works Departments (C-Center) によって約80の小規模発電プラントが運転されている。

民生エネルギー消費において最も大きな割合を占めているのはバイオマス燃料であり、本部門における総エネルギー消費の85%を占める。次いで電力9%、石油燃料(調理のためのLPG及びケロシン)2%、太陽エネルギー(温水器)4%となっている。民生部門において使用されるバイオマ

ス燃料の大部分は薪炭材である。

1990年における商業部門のエネルギー消費量は73,000toeであり、照明、空調及び冷却用の電力が約80%に相当する59,000toeを占めている。本部門におけるバイオマス燃料の使用は、農村地域の学校・病院及び喫茶店などにおける調理に用いられる5,000toeと見積もられ、LPGも調理及び温水器用に3,000toe使用されている。また、6,000toe相当の太陽エネルギーが温水器に用いられている。

鉱業を含む工業部門の1990年のエネルギー使用量は、国家全体のエネルギー消費の約20%に相当する280,000toeである。本部門の総エネルギー消費量の72%は石油によるものであり、バイオマス燃料は約15,000toe、グリッドからの電力消費は約16,000toeを占めている。バイオマス燃料は製糖工場におけるバガスが中心となっている。

1990年における農業部門のエネルギー消費量は約165,000toeであり、これは国家全体のエネルギー消費量の12%を占めている。このうち153,000toeがバイオマス燃料によるものであるが、なかでも農業残渣は111,000toeを占めている。他に、薪炭材42,000toe、ディーゼル発電用のAutomotiveディーゼル油約12,000toeが使用されている。

(2) 再生可能エネルギーの状況

世界銀行による「Pacific Regional Energy Assessment」では、新エネルギー及び再生可能エネルギーのポテンシャルについて次のように述べている(WB, 1992)。

・水力

水力資源インベントリ研究の結果、国内全体の水力ポテンシャルは15,000MW以上あるとされている。特にGulf Regionはポテンシャルの高い地域である。

・地熱

国内には火山活動が盛んな場所が2箇所ある。現段階ではこれらの地域の地熱ポテンシャルに関するデータは非常に少ないが、同様の地理的データを有する他の国々と比較すると、非常に高温の地熱資源が存在している可能性が強い。

・バイオマス

パプア・ニューギニアは薪炭材、製材及び伐採の残渣、農業残渣を含むバイオマス資源に恵まれている。

・バイオマスガス化発電

いくつかのプロジェクトが行われてきたが、技術と人材の不足のために成功していない。

・ガス化炉

作物乾燥用の熱供給を行うためのガス化炉が導入されている。このガス化炉はコブラ、ココア、コーヒー及び茶産業において、ディーゼルを燃料としたバーナーの代わりに用いられている。

・バイオマス直接燃焼発電

200~1,000kWeの小規模な直接燃焼によるバイオマス発電システムは、孤立した地域における発電のオプションとしてのポテンシャルがあるが、高圧蒸気を利用するシステムは現段階では技術力及び人材の不足が問題である。

・バイオマスコジェネレーション

製糖工場、パーム油工場、大規模な製材工場などにおいてバイオマスコジェネの可能性がある。1992年まではコジェネプロジェクトは行われていないが、Popondetta のパーム油工場におけるコジェネのポテンシャルが検討されている。

・バイオガス

畜糞、人糞、農業関連産業からの廃棄物などのバイオガス化によるエネルギー生産のポテンシャルは存在するが、現在のところ南太平洋地域ではこのような技術の経験が蓄積されていない。パプア・ニューギニアでは、1980年代初めに大規模な地方自治体のバイオガスプラントが設置されたが、コストが高いことと運転の問題によって失敗した。

・エタノール

廃糖蜜から 400 万リットルのエタノールが生産されている。過去に年間 200 万リットルを生産する小規模なプラントの建設が計画されたが、プロジェクト費用が高いこと等のために失敗した。

・太陽エネルギー

太陽エネルギーは最もポテンシャルの大きいエネルギー資源の 1 つである。既に、小規模農民によるコブラなど農産物の乾燥、及び高所得世帯による温水器などに利用されている。

・太陽光発電

現在は小規模なディーゼル発電が行われている遠隔農村地域における電化への利用が考慮されている。

2.2 主要工場・事業所

主要工場・事業所に関する状況は不明である。

2.3 運輸（鉄道、自動車、船舶、飛行機）

1990年において、運輸部門はパプア・ニューギニアでの石油燃料総消費量の約半分を占めており、エネルギー消費量は 282,000toe である。消費燃料はガソリンと Automotive ディーゼル油が主体であり、消費量はそれぞれ 171,000toe 及び 82,000toe である。ジェット燃料及び航空機用ガソリンは 25,000toe、廃糖蜜を利用して作成し、ガソリンと混合して使用するエタノールは約 3,000toe 消費されている（WB, 1992）。

2.4 林業、森林（マングローブ林含む）

2000年現在、国土の 67.6%にあたる 30,601,000ha が森林であり、内訳は天然林が 30,511,000ha、森林プランテーションが 90,000ha である（State of the World's Forest 2001）。マングローブ林の面積は 462,700ha である（World Resources 2000-2001）。1990～2000年において森林面積は 113,000ha/年の割合で減少している（Global forest resources assessment 2000 Main report（FAO））。森林プランテーションが創設されているが、それらの多くは放置もしくは放棄されている。

1,098 万 ha が伐採許可地となっており、さらに 300 万 ha が追加される予定である。かつて、パプア・ニューギニアにおける木材の伐採は非常に搾取的であったことから、ニューアイルランド及

び西ニューブリテンにおける商業的森林資源は大部分が消耗しており、容易にアクセス可能な生産林の大部分は既に伐採し尽くされている。

国全体で見た場合、現在の伐採速度は持続可能な森林管理のもとで伐採が行われているように思われるが、実際には持続可能ベースで管理されている伐採許可地は存在せず、森林資源の評価・開発及び利用のための長期的な戦略が必要である (Global forest resources assessment 2000 Main report)

2.5 観光ホテル (数と規模)

パプア・ニューギニアの宿泊施設数は次のとおりである。室数等の規模については不明である。リゾートホテル 16 軒、リゾートアイランド 2 軒、ビーチリゾート 3 軒、エアポートホテル 5 軒、エアポートホテル/ゲストハウス 1 軒、ゲストハウス 61 軒、アパートメント/ゲストハウス 1 軒、アパートホテル 34 軒、ゲストホステル 3 軒、モーター 1 軒、ロッジ 5 軒、アパートメント 5 軒 (出典 : http://www.pi-travel.co.nz/papua_new_guinea/)

3. GHG 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

3.1 GHG 排出削減ポテンシャル

パプア・ニューギニアでは、国別報告書が作成途中であり、まだ提出されていない (2002 年 1 月時点)。本調査のアンケート結果によれば、インベントリに示される GHG 排出削減ポテンシャルは下記のとおりである。

パプア・ニューギニアにおける GHG 排出インベントリ

(1994)

セクター	排出量
エネルギー分野	947.57 GgCO ₂
工業プロセス	193.0 GgCO ₂
農業	4.27 Gg (CH ₄) 12.20 Gg (N ₂ O)
土地利用・土地利用変化及び林業	413.0 GgCO ₂

(出典 : 本調査によるアンケート結果)

3.2 GHG 削減対策ポテンシャル

(1) 再生可能エネルギー

(2000)

エネルギーの種類	既存の設備		新設の計画	
	規模	数	規模	数
太陽光発電	195 (kW)	332	(kW)	
風力発電	No Data (kW)		(kW)	
水力発電	162 000 (kW)		(kW)	
バイオマスの燃料利用	薪炭：839549 (kW) ココナッツ残渣： 34367 (kW)		type (kW)	
畜ふんメタン発酵	データなし (kW)		(kW)	

(出典：SOPACデータベース)

(2) エネルギー効率向上

(1995 以降の推計)

化石燃料発電所						
	規模 (MW)	発電量 (kWh/year)	燃料消費量 (t, kl, m3/year)	供給面 積/世帯	発電効 率 (%)	改修計画 有無(+/-)
No.1	110	211 964 000	coal: () heavy oil: (データなし) light oil () natural gas: ()			

(出典：SOPACデータベース)

(1995 以降の推計)

送配電網システム				
	供給エリア (ckt.km)	発電量(kWh)	送配電ロス (%)	改修計画有無 (+/-)
No.1		706 548 000	13	

(出典：SOPACデータベース)

4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

4.1 主要な国家開発計画、環境計画

総合的な国家開発戦略と、これを踏まえた開発 5 ヶ年計画が策定されている。農業、健康、教育の各セクターは、それぞれ独自の開発計画を策定している。また、GEF の資金により、国家生物多様性戦略及び行動計画を策定中である。国家戦略は 2002 年 4 月までに策定される予定であり、パプア・ニューギニアにおける保全プログラムが構築される(本調査アンケート結果)。

この他、パプア・ニューギニアにおける環境全般の現状と課題を取りまとめたレポートとしては、「Environment and Development: A Pacific Island Perspective」(ADB、1992)が挙げられる。

4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題

本調査のアンケート結果によれば、最も深刻な環境問題及び環境保全上の課題としては、主要な鉱山、伐採及び農業プロジェクトによる下流域の水質汚濁が挙げられている。持続可能な開発に向けた、生物多様性の保全と効率的な利用も課題である。

前述の ADB による調査では、パプア・ニューギニアにおける採取産業、再生可能エネルギー、持続可能な農業、森林資源、漁業及び沿岸資源管理、インフラ整備、運輸、エネルギーに関する課題とその取組の方向性をとりまとめている。環境に関する課題については、以下のような項目が取り上げられている。

大量の農業生産による森林・土壌資源の消失

人口密度が高く農業に適した土地が少ない地域においては、森林が伐採されて草地に転換され、休耕と耕作のサイクルが短縮される。耕作地は土壌侵食の影響を受けやすくなり、実際に伝統的な農地においても土壌の消失が記録されている。

漁業及び沿岸資源管理

考え得る海洋汚染の要因としては、以下のような項目が挙げられる。1) 鉱業廃棄物、2) 化学廃棄物、3) 一般廃棄物、4) 産業廃棄物、5) 船舶による汚染、6) 農地からの流入、7) 浚渫・陸域開発による土砂堆積。

最も深刻な沿岸・海洋汚染は、Fly 川汽水域及び Torres 海峡域における、鉱業活動による土砂堆積と重金属汚染である。

5. プロジェクト受入体制の検討

5.1 主要な国際・地域・政府・民間機関・組織の状況把握

CDM プロジェクトを受け入れるポテンシャルを有すると推測される、主要な国際・地域・政府・民間機関・組織の状況等に関する情報は、今回の調査では得られなかった。

5.2 受入可能/有望な組織、ネットワーク等

本調査のアンケート結果によれば、CDM の実施主体として想定されるセクターとしては、政府省庁、国家機関、NGO、コミュニティ、民間セクターが挙げられる。

6. 想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記の検討結果を踏まえ、以下の「CDM プロジェクト案の一次選定表」を利用して、パプア・ニューギニアにおける CDM プロジェクト案の一次選定を行った。

以下に、パプア・ニューギニアにおいて有望な CDM プロジェクト案を示す。

村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入
ココナッツ残渣等バイオマスの有効利用
畜産廃棄物のメタン発酵・バイオガス利用
化石燃料火力発電所効率改善
既設水力発電所の運転能力向上等による発電効率改善
送配電ロスの低減
発電所新設における低 CO₂ 排出燃料の選択、または低 CO₂ 排出型設備（高効率）の導入
サトウキビ工場の省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減
パームオイル工場の省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減
ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減
鉱業セクターにおけるエネルギー利用効率改善
自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善
政府ビル・商業ビル等の省エネ機器導入等による CO₂ 排出削減
商業伐採跡地の植林
マングローブ林伐採跡地の植林

CDM プロジェクト案の一次選定表 (パプア・ニューギニア)

CDMプロジェクトの分野とタイプ		重要性	備考
1. エネルギー供給			
1) 再生可能エネルギー	太陽光・熱		太陽光発電は332基導入済み。太陽熱利用も実績あり
	風力	×	
	水力		既に導入されておりポテンシャルも高い
	バイオマス 畜産廃棄物のメタン発酵		既に薪、ココナッツ残渣を利用 ポテンシャルはあるが未成功
2) エネルギー効率改善	化石燃料火力発電所		すでに稼働中
	送配電システム		現在の送配電ロス13%
3) 燃料転換		?	
4) コージェネ導入		?	
5) 化石燃料火力発電所新規建設		?	
6) その他 ()			
2. 産業分野			
1) 製造業	製鉄・製油・セメント・製紙	×	
	ビール工場	?	
	食品加工工場	?	
	機械工場	?	
	繊維工場	?	
	サトウキビ工場		
	パームオイル工場		コージェネ導入の可能性あり
2) 農業			国家全体のエネルギー消費の12%、うち9割はバイオマス(農業残渣)
3) 漁業		?	
4) 観光	省エネ		観光施設は多数あり
5) その他 (鉱業部門)		要確認	鉱業を含む工業部門のエネルギー消費は国家全体の20%、うち7割が石油
3. 運輸分野			
1) 陸上輸送	公共バス	?	
	自動車		国家全体の石油の約半分を消費
2) 海上輸送	中・大型船舶	?	
	舢舨(はしけ)	?	
3) その他(航空輸送)			ジェット燃料の消費あり
4. 民生及び商業ビル等			
1) 太陽光・熱利用			太陽熱の利用実績あり。遠隔地への太陽光発電導入の可能性あり
2) 蛍光灯の導入			政府ビル等への導入可能性あり
3) 商業ビルの省エネ			同上
4) その他 ()			
5. 森林関連			
1) 植林・再植林	マングローブ林回復		伐採跡地への植林
	椰子林の回復		同上
	内陸部の植林		同上
2) 森林管理			放棄プランテーションの管理
3) 耕作地管理		?	
4) 牧草地管理		?	
5) その他 ()			
6. 廃棄物			
1) 埋立処分場からのメタン回収		?	
2) その他 ()		?	

: 非常に有望 : 可能性あり ? : 現時点では不明
 : 有望 × : 不可能

7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

7.1 主要産業とその関連技術レベルの把握

上記のとおり、パプア・ニューギニアにおいて有望な CDM プロジェクト案に関連する産業として、電力供給業（化石燃料火力発電所、送配電含む）、再生可能エネルギー供給（太陽光利用他）、観光業（ホテル）、製造業（サトウキビ工場、パーム尾いつ工場）、鉱業、陸運（自動車）、林業が挙げられる。現段階ではパプア・ニューギニアからのアンケートのうち、定量的なデータに関する回答が未回収であるため、今回の調査では各産業の全体像と技術レベルに関する詳細は明らかにできなかった。

7.2 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記の有望な CDM プロジェクト案に関して、日本は全ての分野において技術移転/キャパシティビルディングが可能である。特に、化石燃料火力発電所や送配電設備効率改善、バガス・ココナッツ残渣のコジェネ、バイオガス利用等に関する技術移転/キャパシティビルディングが期待できる。

8. 問題点・課題の抽出

現時点では、以下に示す課題が想定される。

- ・ 導入済みの太陽光発電設備の稼働状況を把握すると共に、地域別太陽エネルギー賦存量を確認する。
- ・ ココナッツ残渣等バイオマスの利用状況（使用目的、器具等）を把握する。
- ・ サトウキビ、パームオイル産業におけるエネルギー消費量及び化石燃料種別を確認する。
- ・ 観光ホテルにおける電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を確認する。
- ・ 自動車等車両の燃費を把握する。
- ・ 船の運行航路と燃費を把握する。
- ・ 航空機の飛行航路と燃費を把握する。
- ・ 政府ビルの電気使用量、化石燃料使用量等を把握する。

9. パプア・ニューギニアにおける優先性・実効性の高い CDM プロジェクト候補の選定（二次選定）

パプア・ニューギニアにおけるプロジェクトの重要性、日本の貢献の可能性等を考慮すると、以下に示す 4 つのプロジェクトが優先的な CDM プロジェクト候補として選定される。

- ・ 村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入
- ・ 化石燃料火力発電所効率改善
- ・ ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減
- ・ 商業伐採跡地の植林

なお、二次選定は、パプア・ニューギニアからの定量的アンケート結果が得られた後に、再検討される。

**南太平洋島嶼国と日本のCDMに関する協力可能性調査
パプア・ニューギニアの回答**

1. 持続可能な開発に関する既存の計画、イニシアティブ及び行動計画等

(1) 開発計画及び自然保全計画等の国レベルの基本計画

総合的な国家開発戦略と、これを踏まえた開発5ヶ年計画が策定されている。農業、健康、教育の各セクターは、それぞれ独自の開発計画を策定している。

GEFの資金により、国家生物多様性戦略及び行動計画を策定中である。国家戦略は2002年4月までに策定される予定であり、パプア・ニューギニアにおける保全プログラムが構築される。

(2) 最も深刻な環境問題及び環境保全上の課題

主要な鉱山、伐採及び農業プロジェクトによる下流域の水質汚濁 が問題となっている。持続可能な開発に向けた、生物多様性の保全と効率的な利用も課題である。

(3) 過去及び現在の気候変動に関する二国間・多国間支援

気候変動に関する二国間・多国間支援としては、1998～2000年にかけて行われた国別報告書作成にかかるプロジェクトが挙げられる。

(4) 国別報告書の提出

国別報告書は2000年末に完成したが、印刷等の手続きが遅れている。公式にはUNFCCCに2001年12月に提出し、COP8で発表する予定である。(注：2002年1月時点で未発表)

2. GHG 排出

(1) 国家GHGインベントリの作成状況

ベースライン情報は、国別報告書にとりまとめられている。

PNGのインベントリは、エネルギー、工業プロセス、土地利用及び農業の4分野について作成された。土地利用変化及び林業、廃棄物についてはデータが限られていたため、インベントリは作成されていない。

CO2の排出量は下記のとおりである。

エネルギー分野	947.57 GgCO2
工業プロセス	193.0 GgCO2
農業	4.27 Gg (CH4)、12.20 Gg (N2O)
土地利用・土地利用変化及び林業	413.0 GgCO2

(2) GHG排出に関する最も重要な分野

GHG排出に関する最も重要な分野はエネルギーであり、主要な排出源は発電と運輸である。

(3) 気候変動に対して脆弱なセクター

気候変動に対して脆弱なセクターとしては、以下のようなものが挙げられる。

低地の居住地、水供給、食糧生産、健康影響、エネルギー生産、漁業、湿地の消失、土地の消失、生物多様性及び林業

(4) CDMプロジェクトの重要性と想定される候補

実施主体として想定されるセクター：

政府省庁、国家機関、NGO、コミュニティ、民間セクター

以上

トンガ王国

Kingdom of Tonga

1. 国の概況

1.1 自然地理

(1) 位置(地図)・島の数、大きさ

トンガは169の島(トンガ諸島)からなり、うち36の島に住民が居住している。トンガ諸島は北部のババウ、中部のハアパイ、南部のトンガタブに大別される。国土全体の面積は697km²である。最大の島は首都のヌクアロファのあるトンガタブ島で、面積は256km²である。排他的経済水域は200NMである。

(2)島の地形、標高、 土壌

火山島、及び、環礁から構成されている。

トンガ諸島は太平洋の深い海底から隆起している南北に走る2列の山脈からなっている。西側ではトファ、ラテなどの高い島となって海面上に聳えているが、東側では山頂をサンゴ礁が覆い、さらにその東側は急速に落ち込んで、水深1万メートルに及ぶトンガ海溝を形成している。

土地は肥沃である。



(3) 気候

年平均気温は南部で23℃、北部で27℃、1月から6月までが雨季で平均年降水量は南部で約1,600mm、北部で約2,000mmである。時折、熱帯低気圧によって大きな被害が発生する。年間を通じて南東貿易風の影響下にあり、緯度の割に気候は温暖で快適である。

(4) 過去の気象災害・天然資源

4～10月の間にはサイクロンに襲われる。Fonuafo'ouでは地震と火山活動が存在している。

農業、住居用に土地が開墾されるにつれ、森林減少の問題が深刻化している。

オニヒトデによるサンゴの被害が広がっている。また、サンゴや貝の過剰な収集、ウミガメの乱獲による個体数減少などの問題が発生している。

1.2 社会・政治

(1) 人口、人口分布

人口は99,700人である(1997年 ESCAP)。うち、首都のヌクアロファには22,000人が居住している。

人種はポリネシア系が主要であり、若干ミクロネシア系が混在している。トンガ人はポリネシア人で、起源前10世紀ごろまでに西方からこの地に移住してきたと考えられており、ポリネシアの中ではサモアと共に古い歴史を持っている。海外に移住しているトンガ人も多い。

(2) 歴史、政治体制

トンガはトゥイ・トンガによって10世紀半ば統一された。トンガを3度訪れたキャプテンクックは盛大なもてなしを受けたことから、名称をフレンドリー・アイランズと変更した。

1900年にイギリスとの間に友好条約、保護領条約を結び、外交と国防をイギリスにゆだね、1970年に条約を改正し、独立を果たした。

立憲君主制であるが、国王の強大な権力の下に国政を行っている。憲法上、トンガの最高議決機関は国王が議長を務める枢密院であり、国王の憲法上の権力も強大である。

議会は貴族代表及び平民代表で構成されており、現在は保守体制である。国民の間では民主化を望む声もあるが、民主化運動はあまり活発化していない。2000年1月にヴァエア前首相が辞任し、国王が自身の三男ウルカララ王子(当時外相)を首相に任命した。

外交面では、英連邦諸国、特に宗主国たる英国と緊密な関係を維持している。また、国連専門機関への加入に積極的で、南太平洋の域内協力も推進している。台湾と外交関係を有していたが、1998年11月2日、台湾との関係を終了し、中国との外交関係を樹立した。軍事力の規模は非常に小さく、歩兵部隊、近衛部隊、海軍等それぞれ数十名で構成されている。国防費は国家予算の4.5%である。1999年には長らく未加盟であった国連に加盟を果たした。

国語はトンガ語で英語も公用語として用いられている。ほとんどの国民がキリスト教徒である。教育と医療は無料であるが、慢性的な失業率の高さが社会問題化している。

(3) 土地所有制度

主な土地利用は、耕地(64.0%)、森林(10.7%)、牧場及び牧草地(5.3%)となっている(1994年データブック)。

法律上、すべての青年男子は一定の土地を分け与えることになっているが、実施上は多くの困難がある。外国人はトンガの土地を購入できない。トンガ政府は小規模産業のための土地を提供し、

民間用地の貸借の際、外国企業を補助する。

(4) 固有な儀式など特筆すべき社会活動

議会、政治制度は伝統的な身分制度的階層社会秩序を基盤としており、国民の国王への尊敬の念は強い。しかし、最近ではこうした伝統的政治システムから民主化を求める声も国民の間から出始めている。

1.3 経済活動

(1) 主要産業

トンガ経済は海外のトンガ人からの送金と外国の援助に強く依存している。経済成長率は2.8%で、物価上昇率は4.4%、失業率は11.8%である。

経済は、伝統的な食糧作物生産及びカボチャ、バナナ、コブラ、ココナッツ、バニラ、インゲン豆等主要輸出作物生産を中心とする第一次産業に依存している。主要な農林水産物は、かんしょ5,000t、キャッサバ2.8万t、ヤムいも3.1万t、タロいも2.7万t、ココナッツ2.5t、オレンジ3,000t、レモンとライム3,000t、バナナ1,000t、馬1.1万頭、牛9,000頭、豚8.1万頭、山羊1.4万頭、原木2,000m³、漁獲量3,668tなどとなっている(1999年データブック)。

主な工業は、肉類製造2,000万t、製材2,000m³などである。

カボチャの輸出の他、建設業や観光業に支えられて1993年以降経済成長が続いていたが、近年はカボチャの生産高及び輸出額は概ね減少傾向にある。単一生産物(カボチャ)への過度の依存を回避し、新たな輸出品を開発することが緊急の課題となっている。

また、政府は歳出抑制のために政府組織及び公共部門の合理化を進めるとともに、世界貿易機構(WTO)の加盟に向けて準備中である。

一人当たりのGDPは1,540ドル(1999年、ESCAP)である。通貨はパ・アンガ(T\$ 1パ・アンガ=0.67米ドル、1998年6月トンガ準備銀行)である。

1998年の一人あたりCO₂消費量は0.32tで、全体では3,200tである(CDIACホームページ)。

(2) 輸入・輸出

1999年度の総貿易額は輸出が20.0百万パ・アンガ(1パアンガ=1.9704, 2001年11月)、輸入が116.5百万パ・アンガ(1999年度)である。

主要な輸出品は、かぼちゃ、魚類、バニラ、カヴァなどである。輸入は食料、飲料、家畜、機械・機器、燃料、石油製品などである。

主要な輸出相手国は、日、米、ニュージーランド、オーストラリア、フィジーなどであり、輸入先はニュージーランド、オーストラリア、米、フィジー、日である。

(3) 運輸(港湾・航空)

航空輸送については、飛行キロ数は100万km、旅客輸送量は1,000万人キロである(1997年)。

日本へのカボチャ輸出により巨利を得た、いわゆる「カボチャ成金」などが車を購入し、交通量

が大幅に増加したといわれている。

(4) 観光

観光客は年間 2.6 万人で、観光収入は 1,600 万ドル(1997 年、データブック 2002)である。トンガ国営航空と海外航空会社との共同運行や新航空路開設等に力を入れているほか、ホエール・ウォッチング等を活用し振興に努めている。

1.4 日本との関係

(1) 歴史的経緯

トンガ国王が我が国に度々来訪し、非常に親日的である等、極めて良好な関係を保っている。特に近年はトンガ産カボチャの対日輸出が急増し、経済関係も徐々に進展しつつある。

1996 年には、大東文化大学で経済博士号を取得した親日家のマサソ・パウンガ氏が労働・商工・観光大臣に任命され、その後も頻繁に訪日している。また、1997 年 10 月に東京で開催された日・南太平洋フォーラム首脳会議にはヴァエア首相が参加している。更に、1998 年 7 月、我が国は両国間の対話を促進するため、堀元駐フィジー大使を団長とする政策対話ミッションをトンガに派遣した。

(2) 援助の状況

日本はトンガの主要援助国の一つであり、日本の経済協力に対し強い期待を示している。

無償資金協力については、トンガの所得水準は高いため、原則として一般無償資金協力の実施は困難であるが、極めて良好な二国間関係に鑑み、水産及び環境分野に関しては柔軟に対応することとしている。

技術協力では、独立後の 1972 年に青年海外協力隊派遣取極を締結し、協力隊の派遣を開始した。また、若年層が人口のかなりの部分を占めていることから、研修員受入れ、専門家派遣、青年海外協力隊派遣などにより、教育・訓練等人造り分野や、近年主要産業となりつつある水産分野における協力を実施している。

1999 年 3 月には、プロジェクト確認調査団を派遣し、個別プロジェクトに関する協議を行うとともに、援助重点分野、今後の援助の方向性等について意見交換を行った。

(3) 民間企業の工場・支社などの存在

民間企業の工場・使者等の状況については不明である。

(4) その他、特筆すべき関係

ラグビー選手が多数来日し、大学、実業団などで活躍している。又、大相撲を目指し、実際に入門を果たしたトンガ人もおり、青年海外協力隊として相撲隊員が派遣されている。

2.CDM のポテンシャル

2.1 エネルギー事情

(1) エネルギー生産・消費の状況

トンガ全体の最終エネルギー消費量は 40,000toe である (1997 年、データブック 2002)。薪、ココナッツ残渣等のバイオマスエネルギーがエネルギー使用全体の約 60% を占め、残りの 40% は輸入石油生成物である。石油のほぼ 25% が発電に使用されている。80% 近い人口が利用しているにもかかわらず、電気は最終的なエネルギー使用量のわずか 3% を占めるのみである (WB、1992)。

全国の総発電量は 3,400 万 kWh であり、100% 火力発電である (1997 年、データブック 2002)。Tonga Electric Power Board (TEPB) の主要な発電施設は Tongatapu、Vava'u、Ha'apai、'Eua にある (下表参照)。それぞれ 24 時間体制で発電しているが、悪条件、老朽化などの問題を抱えている (WB、1992)。

トンガにおける1990年のエネルギー需給状況

発電所	Tongatapu	Vava'u	Ha'apai	'Eua
設備容量 ^{*1} (MW)	4.98	0.51	0.16	0.16
確定容量 ^{*2} (MW)	3.51	0.38	0.10	0.10
ピーク需要(MW)	3.85	0.52	0.17	0.12
発電容量(GWh)	20.98	2.38	0.56	0.32
負荷率(%)	62.00	52.00	36.00	30.00
システムロス(%)	13.20	17.00	12.00	7.50

*1: プラントの名目上容量の85%

*2: 最大ユニットの容量を差し引いた全容量

(出典: WB、1992)

トンガタプの発電所の規模は 17MW で、年あたりの発電容量は 127,000,000kWh/年、40,300kl/年の重油が使用されている (1999、SOPAC データベース)。

トンガタプのメインの送電施設は、11kV と 6.6kV の設備である。11kV の設備は島の中央と東側に、6.6kV の設備は島の西側と南側に位置している。6.6kV では許容量が少ないため、すべて 11kV と交換する予定である。また、他の 3 島では 6.6kV の設備が使用されている。最終的なエネルギー消費は、家庭(55%)、交通(37%)、工業・商業(8%)となっている (WB、1992)。

(2) 再生可能エネルギーの状況

2000 年には、薪 27,732kW、ココナッツ残渣 9,244kW がエネルギーとして使用されたと見積もられている (SOPAC データベース)。

トンガにおいて利用可能性のある再生可能エネルギー源としては、薪、ココナッツ残渣、太陽光が挙げられる。水力発電や地熱発電のポテンシャルはなく、風力と海洋温度差発電もあまり期待できない。

さまざまなドナーがすでに太陽熱のプロジェクトを実施しており (Pacific Energy News)、合計 582 基の PV 発電が設置されている (2000 年、SOPAC データベース)。

2.2 主要工場・事業所

主要向上・事業所の状況については不明である。

2.3 運輸（鉄道、自動車、船舶、飛行機）

自動車の保有台数などに関する状況は不明である。

2.4 林業、森林（マングローブ林含む）

トンガの森林面積は 4,000ha であり、国土の 5.3% である。このうち 1,700ha がトンガタブに存在する。その他のほとんどは、人のいない場所の地勢の険しい場所や、沿岸地域、湿地、マングローブなどに分布する。1990 年から 2000 年の間に、森林面積の変化はほとんどない。利用できる天然林はすでにほとんど枯渇してしまっているため、木材生産はほとんどヤシに依存している。プランテーションは大部分が *Pinus caribaea* である。

マングローブ湿地はトンガタブとババウにみられる。主に *Bruguiera gymnorrhiza*、*Rhizophora samoensis*、*R. stylosa* 等がある。また汽水域では *Excoecaria agallocha*、*Inocarpus fagifer*、*Xylocarpus granatum* 等がみられる（FAO ホームページ）。

2.5 観光ホテル（数と規模）

トンガタブ島に Pacific Royale(60 室)、ババウ諸島に Paradise International Hotel(45 室)がある。

3. GHG 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

3.1 GHG 排出削減ポテンシャル

トンガでは、国別報告書が提出されていない。従って、GHG 排出削減ポテンシャルについては不明である。CO₂ 排出量は、21,000 トン C/年（1990 年）、31,000 トン C/年（1995 年）と推定されている（ESCAP データベース）。

3.2 GHG 削減対策ポテンシャル

対策ポテンシャルについては、下記のように想定される。

（1）再生可能エネルギー

（2000）

エネルギーの種類	既存の設備		新設の計画	
	規模	数	規模	数
太陽光発電	58.2 (kW)	582	(kW)	
風力発電	None (kW)		(kW)	
水力発電	None (kW)		(kW)	
バイオマスの燃料利用	薪炭：27,732 (kW) ココナッツ残渣：9,244 (kW)		type (kW)	
畜ふんメタン発酵	None (kW)		(kW)	

（出典：SOPACデータベース）

(2) エネルギー効率向上

(1999)

化石燃料発電所						
	規模 (MW)	発電量 (kWh/year)	燃料消費量 (t, kl, m3/year)	供給面積/世帯	発電効率(%)	改修計画有無 (+/-)
No.1 Tongatapu	17	127 000 000	coal: ()		29	
			heavy oil: (40 300 kl/yr)			
			light oil ()			
			natural gas: ()			
No.2 Outer Islands	0.5	4 000 000	coal: ()		30	
			heavy oil: (1250 kl/yr)			
			light oil ()			
			natural gas: ()			

(出典：SOPAC データベース)

(1999)

送配電網システム				
	供給エリア (ckt.km)	発電量 (kWh)	送配電ロス (%)	改修計画有無 (+/-)
No.1	254.0	127 000 000	17	
No.2	-	4 000 000	-	

(出典：SOPAC データベース)

(3) 民生(家庭・業務)セクター

非電化世帯/人口(全人口の15%=15,025)(SOPAC データベース)

4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

4.1 主要な国家開発計画、環境計画

トンガでは、UNFCCC の国別報告書は作成されていない。トンガにおける環境全般の現状と課題を取りまとめたレポートとしては、「Environment and Development: A Pacific Island Perspective」(ADB、1992)が挙げられる。

4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題

前述の ADB による調査では、トンガにおける自然資源管理、経済トレンド、人口トレンド、環境の課題、開発と環境に関する取組等について、包括的にとりまとめられている。

以下に、報告書の目次と、環境に関する課題の部分の概要を示す。

自然資源
 農業
 森林
 海洋資源

淡水
鉱物
エネルギー

経済トレンド

人口トレンド

環境の課題

土地の利用可能性

宅地・農地の不足、マングローブの伐採・埋め立て

農業

森林

生物多様性

淡水

地下水の水質・水量（塩水侵入、農薬等の化学物質汚染）、雨水の適切な収集・利用

海洋

エネルギー

開発と環境に関する取組

環境行政

環境影響評価

立法

国立公園及び保護区政策

一般啓発・教育

持続可能な開発

環境プログラム戦略

5. プロジェクト受入体制の検討

5.1 主要な国際・地域・政府・民間機関・組織の状況把握

トンガには土地・調査・自然資源省、農林業省、漁業省、商業省及び工業省があり、これらの組織は CDM プロジェクトを受入れるポテンシャルを有すると推測される。なお、民間企業、NGO 等に関しては、今回の調査において情報は得られなかった。

5.2 受入可能/有望な組織、ネットワーク等

CDM プロジェクトを受け入れることが可能な、具体的な組織等に関する情報は、今回の調査では得られなかった。

6. 想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記の検討結果を踏まえ、次ページの「CDM プロジェクト案の一次選定表」を利用して、トン

ガにおける CDM プロジェクト案の一次選定を行った。

以下に、トンガにおいて有望な CDM プロジェクト案を示す。

村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入

家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善

化石燃料火力発電所効率改善

送配電ロスの低減

ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減

自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善

船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減

商業伐採跡地の再植林

マングローブ植林

CDM プロジェクト案の一次選定表 (トンガ)

CDMプロジェクトの分野とタイプ		重要性	備考
1. エネルギー供給			
1) 再生可能エネルギー	太陽光・熱		すでに582基設置実績あり
	風力	×	
	水力	×	
	バイオマス		現在バイオマスへの依存度が高い
	畜産廃棄物のメタン発酵	?	
2) エネルギー効率改善	化石燃料火力発電所		
	送配電システム		送配電ロスは17%
3) 燃料転換		?	
4) コージェネ導入		?	
5) 化石燃料火力発電所新規建設		?	
6) その他 ()			
2. 産業分野			
1) 製造業	製鉄・製油・セメント・製紙	?	
	ビール工場	?	
	食品加工工場		肉類製造工場、製材所の省エネ
	機械工場	?	
	繊維工場	?	
	サトウキビ工場	?	
	パームオイル工場	?	
2) 農業		?	
3) 漁業		?	
4) 観光			ホテル2ヶ所、ホエールウォッチング用船舶の省エネ
5) その他			
3. 運輸分野			
1) 陸上輸送	公共バス	?	
	自動車	?	台数等要確認
2) 海上輸送	中大型船舶	?	
	艇(はしけ)	?	島間交通要確認
3) その他 ()			
4. 民生及び商業ビル等			
1) 太陽光・熱利用			政府ビル等への導入可能性あり
2) 蛍光灯の導入			同上
3) 商業ビルの省エネ			同上
4) その他 ()			
5. 森林関連			
1) 植林・再植林	マングローブ林回復		可能性あり
	椰子林の回復		現在はヤシ材への依存が高い
	内陸部の植林		過去に伐採された森林の回復 未伐採の原生林対象
2) 森林管理			
3) 耕作地管理		?	
4) 牧草地管理		?	
5) その他 ()			
6. 廃棄物			
1) 埋立処分場からのメタン回収		?	
2) その他 ()			

：非常に有望 ：可能性あり ?：現時点では不明

：有望 ×：不可能

7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

7.1 主要産業とその関連技術レベルの把握

上記のとおり、トンガにおいて有望な CDM プロジェクト案に関連する産業として、電力供給業（化石燃料火力発電所、送配電含む）、再生可能エネルギー供給（バイオマス、太陽光利用他）、観光業（ホテル）、林業が挙げられる。現段階ではトンガからのアンケートが未回収であるため、今回の調査では各産業の全体像と技術レベルに関する詳細は明らかにできなかった。

7.2 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記の有望な CDM プロジェクト案に関して、日本は全ての分野において技術移転/キャパシティビルディングが可能である。特に、化石燃料火力発電所や送配電設備効率改善、薪・ココナッツ残渣等のバイオガス利用等に関する技術移転/キャパシティビルディングが期待できる。

8. 問題点・課題の抽出

現時点では、以下に示す課題が想定される。

- ・ 導入済みの太陽光発電設備の稼働状況を把握するとともに、地域（島）別の太陽エネルギー賦存量を確認する。
- ・ ココナッツ残渣等バイオマスの利用状況（使用目的、器具等）を把握する。
- ・ 既存のココナッツ残渣等バイオマスの焼却機とガス化機の稼働状況を確認する。
- ・ 肉類製造業及び製材所におけるエネルギー消費量及び化石燃料種別を確認する。
- ・ 観光ホテルにおける電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を確認する。
- ・ 自動車等車両の燃費を把握する。
- ・ 島間連絡船、艇の運行航路と燃費を把握する。
- ・ 政府ビルの電気使用量、化石燃料使用量等を把握する。
- ・ 森林の伐採跡地等植林可能な荒廃地等の面積を把握する。

9. トンガにおける優先性・実効性の高いCDMプロジェクト候補の選定（二次選定）

トンガにおけるプロジェクトの重要性、日本の貢献の可能性等を考慮すると、以下に示す6つのプロジェクトが優先的なCDMプロジェクト候補として選定される。特に、「**ホテルの省エネ・再生可能エネ利用によるCO₂排出削減**」は、日本の有効な貢献が期待されるプロジェクトである。

- ・ 村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入
- ・ 家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善
- ・ 化石燃料火力発電所効率改善
- ・ 送配電ロスの低減
- ・ **ホテルの省エネ・再生可能エネ利用によるCO₂排出削減**
- ・ 商業伐採跡地の再植林

なお、二次選定は、トンガからのアンケート結果が得られた後に、再検討される。

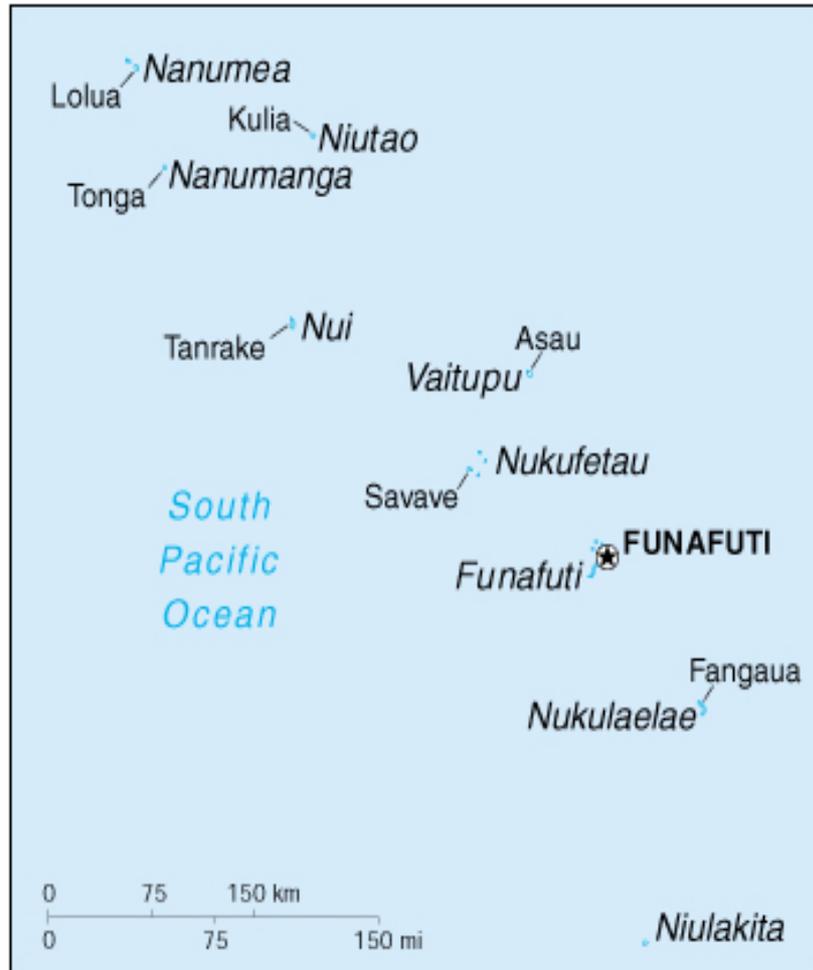
ツバル

Tuval

1. 国の概況

1.1 自然・地理

(1) 位置、島の数・面積
南緯 5～11°、東経 176～180°の南西太平洋上に位置しており、エリス諸島と呼ばれる9つの島によって構成されている。これらの島々は実際には129の散在する環礁や小島によって形成されているが、このうち2/3以上は5ha未満の面積である。北に1,400kmの位置にキリバス共和国が、南に1,100kmの位置にフィジー諸島共和国がある。総国土面積は26km²であり、海域は90万km²におよぶ。島間の距離は最も離れているところで172km、最も近いところで67kmである。



(2) 島の地形、標高、土壌

9島のうち6つは環礁であり、残り3つは石灰サンゴ礁が隆起してできた島である。各島の標高が平均3m以下と低平な地形である。

河川がなく、地下水も飲用には適していないため、天水に依存している。

(3) 気象

気候は熱帯海洋性気候で、高温多湿である。11～4月は雨季、5～10月は乾季である。年間平均降水量は3,000mmだが、4,000mmを超えることもある。北部では、南部に比べて特に8～10月にかけての乾燥が激しい。

サイクロンベルトの近くに位置しているため、常に熱帯低気圧及びサイクロンのリスクにさらさ

れている。

(4) 過去の気象災害、国際的に注目されている自然資源等

エルニーニョ南方振動の指数によって、非常に乾燥する年がある。1950年、1964年、1975年、1976年、1988年及び1999年は、平年より乾燥の強い年であった。

1993～1999年のツバルにおける平均海面変動のトレンドは、年間+22mmであり、最大値は1995年に観測された年間+40mmであった。これは世界平均の1～2mmを大きく上回る。マイナスの海面低下が最初に観測されたのは1997年12月であり、1999年現在もその傾向は続いている。

深刻なサイクロン被害は50年間に1～2回生じる。1972年に来襲したハリケーン Bebe の被害等が挙げられる。熱帯低気圧はより頻繁に生じるため、作物、海岸線の植生及び家屋にしばしば被害をもたらしている。

南太平洋地域環境計画 (SPREP) と日本の環境庁が共同で行った、ツバルにおける海面上昇・気候変動の脆弱性評価に関する研究によれば、再現期間10年のサイクロンが来襲した状況を想定した場合の浸水・越波・打ち上げの影響は深刻であり、0.3mの海面上昇によってフナフチの測量を行った地点全てにおいて越波が生じるようになる。

現在生じている環境問題としては、建築資材として砂を使用することによって生じる海岸の侵食、薪炭材採集のための過度な伐採、オニヒトデの繁殖によるサンゴ礁へのダメージ等がある。

1.2 社会・政治

(1) 人口、人口分布

1998年の人口は10,050人である (Key Indicators 2001: Growth and Change in Asia and the Pacific (ADB))。総人口の約40%がフナフチに居住しており、残り60%は8つの島に散在している。国の平均人口密度は347人/km²である (Initial Communication under the UNFCCC)。

民族は、ポリネシア系が96%を占めている (世界各国要覧 10訂版)。主要言語は英語及びツバル語である。

(2) 歴史、政治体制

1568年にスペイン人によってヌイ島が発見され、その後19世紀初頭までに他の島々も次々と発見された。1865年にキリスト教が伝来し、現在は国民の97%がプロテスタント派のキリスト教徒である。1892年にエリス諸島という名のもと、ギルバート諸島 (現在のキリバス) と共にイギリスの保護領となり、1916年には両諸島が合併してギルバート・エリス諸島となった。1975年、ミクロネシア系のキリバス人とポリネシア系のツバル人との人種対立が原因で、エリス諸島はギルバート諸島から分離してツバルと改名した。その後1978年10月1日に独立を果たした。

政治体制は、英国女王を元首とする立憲君主制をとっている。議会は一院制であり、議席数は12、任期は4年で解散がある。ツバルには政党が存在せず、誰を首相として押すかによって派閥が形成される。ツバルの有人島8島には、それぞれ広範な条例制定権をもつ地方政府が存在する。

(3) 土地所有制度

土地所有システムとしては、子供への土地相続の原則及び土地所有者間の土地の分割がある。このシステムには、度重なる分割による土地の細分化、土地の境界に関する紛争及び土地区画に対する多重所有権などの問題がある。このため、かつては農業の商業化、インフラ・建築物の開発、土地のリース、ツバル人の間における土地の交換が困難であった。国土の約95%が個人所有であるが、少数の島では官有地を含む共有地が存在する（Initial Communication under the UNFCCC）。

(4) 固有な儀式等特筆すべき社会活動

ツバルでは海面上昇による沿岸域の侵食・塩害、洪水、サイクロン、旱魃など、既に深刻な温暖化の影響が現れているため、政府は国外移住計画を検討している。ニュージーランド政府から受け入れの承諾を得て、2002年から30年以上かけて移住が行われると報道されている。

（<http://www.j-kiribati.gr.jp/tuvalu.news.htm>, BBC News <http://news.bbc.co.uk>）。

1.3 経済活動

(1) GDP、主要産業

主要産業は農業、郵便切手の発行である。土壌、水資源が乏しいことから農業には不向きであり、農業のほとんどは自給自足のためのものである。主な農産物はコブラ、タロイモ、バナナである。また、自給持続のための漁業も重要な経済活動である。

主な国家収入源は、コブラの輸出、政府による切手の輸出販売、出稼ぎ者による本国送金であるが、近年は切手販売による収入が減少している。

1994年のGDPが1,560万豪ドル、1人あたりGDPが1,676.2豪ドルである（国別報告書）。通貨は豪ドルで、1999年12月現在の為替レートは1USドル=1.5295豪ドルである。

(2) 輸入、輸出

1997年の貿易総額は、輸出37万3,000豪ドル、輸入814万4,000豪ドルである。主な輸出品目は切手、コブラ、輸入品目は食料品、軽工業品、石油・石油製品、機械・輸送機器、化学品である。2000年における主な貿易相手国は、輸出ではベルギー/ルクセンブルグ、フィジー、ギリシャ、輸入ではフィジー、オーストラリア、ポルトガル、ニュージーランドである（Key Indicators 2001: Growth and Change in Asia and the Pacific (ADB)）。

(3) 運輸

交通機関はあまり発達していない。具体的な状況については不明である。

(4) 観光

観光産業はあまり発達していない。

(5) その他特筆すべき経済活動

1987年、ツバルはイギリスからの財政援助が削減されること等を理由に、イギリス、オーストラリア、ニュージーランドからの拠出金に日本及び韓国の拠出金も加えてツバル信託基金（Tuvalu

Trust Fund: TTF) を設立し、基金の利子を政府経常予算に充当する方策を講じた。TTF は順調な発展を続けており、運用益は 1998 年現在で国家財政の約 18% を賄っている(外務省ホームページ)。

全人口の約 3 割が近隣の南太平洋諸国へ出稼ぎに出ている。また、教師、技術者等の専門家はフィジー、ギルバート諸島などで訓練を受けている。

2000 年、ツバルはアメリカの企業 Dot TV に対して、自国の国コードである「.tv」のドメイン使用权を、同社の株式の一部譲渡と 10 年間にわたって合計 5000 万ドルを支払うという契約で売却した (<http://www.ascii24.com>)。

1.4 日本との関係

(1) 歴史的経緯

日本との関係は希薄であったが、近年は交流が進展しつつある。

(2) 援助の状況

ツバルが海洋資源(水産資源及び鉱物資源)の開発に努力していることから、水産分野を中心に無償資金協力が行われている。

1994 年から 1998 年における日本の対 ODA 実績は次のとおりである。

ツバルにおける OCD の実施状況

(単位：百万ドル)

暦年	贈与			政府貸付		合計
	無償資金協力	技術協力	計	支出総額	支出純額	
1994	-- (--)	1.31 (100)	1.31 (100)	--	-- (--)	1.31 (100)
1995	0.02 (1)	1.43 (99)	1.45 (100)	--	-- (--)	1.45 (100)
1996	3.55 (77)	1.07 (23)	4.62 (100)	--	-- (--)	4.62 (100)
1997	5.74 (85)	1.00 (15)	6.74 (100)	--	-- (--)	6.74 (100)
1998	0.64 (62)	0.41 (39)	1.04 (100)	--	-- (--)	1.04 (100)
累計	17.71 (69)	8.16 (32)	25.85 (100)	--	-- (--)	25.85 (100)

注：() 内は、ODA 合計に占める各形態の割合 (%)

(出典：外務省ホームページ)

1994 年度から 1998 年度までに実施された無償資金協力案件には次のようなものがある。

ツバルにおける無償資金協力の実施状況

(単位：億円)

年度	案件名 () 内は金額
1994	なし
1995	漁港災害復旧計画 (5.43)、草の根無償 2 件 (0.04)
1996	モトフォウア中等教育施設拡充計画 (6.08)、草の根無償 2 件 (0.06)
1997	草の根無償 1 件 (0.07)
1998	草の根無償 1 件 (0.20)

出典：<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/oda99/ge/g7-06.htm>

(3) 民間企業の工場・支社等の存在

民間企業の工場・支社等の状況については不明である。

2. CDM のポテンシャル

2.1 エネルギー事情

(1) エネルギー生産・消費の状況（注がない場合は WB, 1992 より）

ツバル国内における商業的エネルギー消費は、全て輸入した石油生成物によって賄われている。

ツバルに輸入されるディーゼルの大部分は、フナフチ及び離島における発電に用いられている。小規模なガソリン・ディーゼル発電機を利用している世帯も少数存在している。これら全ての発電機は大量の燃料を消費しており、発電のために年間 709,304 リットルの燃料が消費されていると推定される。長期的には発電機と太陽光の統合が最適なオプションであるとされている(国別報告書)。

フナフチにおける発電及び送電は、ツバルエネルギー会社 (Tuvalu Energy Corporation: TEC) が行っている。TEC は 150kW 4 基を備えたディーゼル発電施設及び 5 つのサブ施設から電力を供給する 11kV の地下ケーブルによる送電システムを有している。1990 年現在、フナフチの電力システムは 429 の消費者に電力を供給しているが、そのうち 402 は家庭の消費者である。1990 年の電力販売量は 1,120MWh で、内訳は政府約 37%、民生約 25%、商業及び大規模民生消費者 38% となっている。電力販売量は 1986 年以降、年間 7% 以上の割合で伸びている。

TEC の所内利用及び送電ロス、総発電量の約 18~20% と高い割合である。

TEC の電気料金は、毎月 100kWh までは 0.30/kWh 豪ドル、100kWh 超分については 0.38/kWh 豪ドルであり、これは全ての消費者について同じである。

(2) 再生可能エネルギーの状況

Tuvalu Solar Electric Cooperative Society (TSECS) は、離島の世帯向け照明用の太陽光発電を促進している営利事業体である。8 つの離島のうち 7 島の約 300 世帯へ、出来高払いベースで太陽エネルギーを供給している。

2000 年における国内の太陽光発電システムの設置数は 397 基、発電容量は 72.7kW である。バイオマス燃料の容量は薪炭材 659kW である。また、民生に使用されているバイオマス燃料はココナツ残渣 2,049kW と推定される。化石燃料による発電プラントの容量は 1.26MW、年間発電量は 2,655,000kWh である (1995 年以降の推定値、SOPAC データベース)。

ツバルでは、調理及びコブラの乾燥のために、ヤシ殻がその他の木と共に燃料として使用されている。フナフチではケロシンが薪炭材にとって代わりつつある。離島において調理に使用されるバイオマス燃料の量は、1 世帯あたり年間 4,800kg である。現在のコブラ生産の割合では、一般世帯の燃料需要以上を満たすために十分なヤシ殻等の廃棄物を得ることができないが、プランテーションの更新のためにココヤシの老木の植え替えを行うことにより、一般世帯における燃料必要量以上のエネルギー利用に十分なバイオマスを得ることが可能である。

世界銀行の報告書では、バイオマス、風力及び海洋エネルギーの開発に関する問題点を次のようにまとめている。

・バイオマス

バイオマスエネルギー開発による環境への悪影響は重大であり、注意が必要である。持続可能な

農業の廃棄物処理に基づいて開発が行われる場合にのみ、考慮に値する。土地が限られており、環礁の脆弱な生態系であるため、薪炭材プランテーションは適切ではなく、ココナッツの老木を使用する場合にも、運搬車のアクセスとそれに伴う環境へのダメージに対する十分な注意が必要である。

・風力

風が非常に季節的であり、11～3月にかけては一貫したエネルギー品質を確保するために十分な風が吹くが、残りの月は風が弱く、変わりやすい。島が一様に低平であるため、地理的に特徴のある場所がなく、局所的に風が吹く場所もほとんどない。また、樹木による風の攪乱をさけるため、40～50mの高さの機械を設置する必要がある。

・海洋温度差発電（OTEC）

ツバルにはOTECのポテンシャルがあるが、土地が限られていること、生態系が脆弱であることから、商業的に運転可能なシステムが経済及び環境に与える影響の解明を待つことが望ましい。

・潮力エネルギー

Vaitupuの閉鎖ラグーンは潮力エネルギーシステムのサイトとなりえる小さな開口部があるが、ラグーンを孤立させることは生態系へ悪影響を与えるため、開発は望ましくない。

・波力エネルギー

低平なサンゴ礁の海岸であるため、商業的に採算がとれる設備が入手可能となった場合でも、波力エネルギーは困難かつ高コストであると予想される。波力エネルギーの導入はシステムの経済及び環境への影響が明らかになるまで控えることが望ましいが、ツバル政府がSOPACなどの機関に対して波力エネルギーポテンシャルの測定・監視を要請する価値はある。

2.2 主要工場・事業所

主要向上・事業所の状況については不明である。

2.3 運輸（鉄道、自動車、船舶、飛行機）

自動車の保有台数などに関する状況は不明である。

2.4 林業、森林（マングローブ林含む）

1970～1995年にかけて、ココヤシ再植林スキームのもとで大規模な森林地帯の開墾が行われ、ココヤシが単一栽培されるようになった。このプログラムは現在中止され、かわりに、薪炭材用樹木、防風林、海岸保全林及び食用作物などの植栽を行う混合農業（アグロフォレストリー）が奨励されている（国別報告書）。

2.5 観光ホテル（数と規模）

ツバルにある宿泊施設は、ホテル1軒（12室）、ゲストハウス12軒、フラット2軒である。なお、Viaku Lagiホテルはツバルにある唯一のホテルであり、国営である。

（出典：http://www.pi-travel.co.nz/tuvalu/accommodation/t_content_accom.html）

3. GHG 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

3.1 GHG 排出削減ポテンシャル

ツバルは国別報告書を提出しているが、インベントリについては示されていない。従って GHG 排出削減ポテンシャルは不明である。

3.2 GHG 削減対策ポテンシャル

GHG 排出対策ポテンシャルについては、下記のように想定される。

(1) 再生可能エネルギー

(2000)

エネルギーの種類	既存の設備		改修計画有無	
	規模	数	規模	数
太陽光発電	72.7(kW)	397	(kW)	
風力発電	None (kW)		(kW)	
水力発電	None (kW)		(kW)	
バイオマスの燃料利用	薪炭：659 (kW) ココナッツ残渣：2049 (kW)		type(kW)	
畜ふんメタン発酵	None (kW)		(kW)	

(出典：SOPACデータベース)

(2) エネルギー効率向上

(1995年以降推計値)

化石燃料発電所						
	規模 (MW)	発電量 (kWh/year)	燃料消費量 (t, kl, m3/year)	供給面積/世帯	発電効率 (%)	改修計画有無 (+/-)
No.1	1.26	2 655 000	coal: () heavy oil: () light oil () natural gas: ()			

データなし

(出典：SOPACデータベース)

(1995年以降推計値)

送配電網システム				
	供給エリア(ckt.km)	発電量(kWh)	送配電ロス(%)	改修計画有無(+/-)
No.1	30	2 655 000	7.75	

(出典：SOPACデータベース)

(3) 民生(家庭・業務)セクター

非電化世帯/人口(全人口の 70% = 6,937 人)

4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

4.1 主要な国家開発計画、環境計画

ツバルでは、国家開発計画（1995～1998年）を1995年に策定している。

ツバルにおける環境全般の現状と課題を取りまとめたレポートとしては、「Environment and Development: A Pacific Island Perspective」（ADB、1992）が挙げられる。

4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題

前述のADBによる調査では、ツバルにおける環境の現状及び環境問題とその取組について、包括的にとりまとめられている。

以下に、報告書の目次と環境に関する課題の部分の概要を示す。

持続可能な開発へのコミットメント

自然資源及び生産システム

水

土壌

鉱物

動植物

海洋資源

農業及び自給自足生産

人口トレンド

経済プロファイル

環境の課題と持続可能な開発

海面上昇

海岸侵食

人口増加と都市化の影響

土地の不足

埋立

漁業による過剰採取

森林破壊及び陸域資源の過剰利用

伝統的食料及び自給自足システムの崩壊

水及び衛生

固形廃棄物処理

エネルギー依存

法律

制度的責任

持続可能な開発への機会

主要な環境問題

海面上昇及び海岸侵食

Niutao 島を除く全ての島において、年平均 1m以上の海岸侵食が喫緊の問題となっている。いくつかの地域においては、リーフの航路もしくはポート運河における発破作業が影響を加速している。

人口増加

フナフチにおける人口過剰、土地の不足、バラックの問題がある。

過剰漁獲

リーフ及びラグーン内における、ミル貝、ホラ貝、ナガスクジラ類の過剰な漁獲が問題となっている。

森林破壊及び陸域資源の過剰利用

薪炭利用によるマングローブの減少や、沿岸域の森林破壊やココナツ単一栽培の偏重による固有種への影響が生じている。また、及び沿岸侵食、土壌消失の増加や、人間による鳥の巣材の過剰利用も指摘されている。

水及び衛生

人及び動物の排泄物による汚染や不適切な飲用水供給による水起源の健康問題がある。

固形廃棄物処理

分解されない廃棄物や有害廃棄物が増加しており、さらに廃棄物埋立適地の不足、地下水及び海洋資源の汚染が問題となっている。

5. プロジェクト受入体制の検討

5.1 主要な国際・地域・政府・民間機関・組織の状況把握

ツバルには、自然資源・環境省、家庭・地域開発省、労働・エネルギー・通信省があり、これらの組織はプロジェクトを受入れるポテンシャルを有すると推測される。なお、民間企業、NGO等に関しては、今回の調査において情報は得られなかった。

5.2 受入可能/有望な組織、ネットワーク等

CDM プロジェクトを受け入れることが可能な、具体的な組織等に関する情報は、今回の調査では得られなかった。

6. 想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記の検討結果を踏まえ、次ページの「CDM プロジェクト案の一次選定表」を利用して、ツバルにおける CDM プロジェクト案の一次選定を行った。

以下に、ツバルにおいて有望な CDM プロジェクト案を示す。

村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入

家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善

化石燃料火力発電所効率改善

小規模（家庭レベル）ディーゼル発電設備の効率改善

送配電ロスの低減

自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善

島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減

船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減

ココヤシプランテーション跡地への再植林（アグロフォレストリー）

CDM プロジェクト案の一次選定表（ツバル）

CDMプロジェクトの分野とタイプ		重要性	備考
1. エネルギー供給			
1) 再生可能エネルギー	太陽光・熱		導入実績あり
	風力	×	
	水力	×	
	バイオマス 畜産廃棄物のメタン発酵	?	現在バイオマスへの依存度高い。
2) エネルギー効率改善	化石燃料火力発電所		発電効率等は不明。
	送配電システム		送配電ロス7.75%。
3) 燃料転換		?	
4) コージェネ導入		?	
5) 化石燃料火力発電所新規建設		?	
6) その他 ()			
2. 産業分野			
1) 製造業	製鉄・製油・セメント・製紙	?	
	ビール工場	?	
	食品加工工場	?	
	機械工場	?	
	繊維工場	?	
	サトウキビ工場	?	
	パームオイル工場	?	
2) 農業		?	
3) 漁業		?	
4) 観光		?	省エネ
5) その他		?	
3. 運輸分野			
1) 陸上輸送	公共バス	?	
	自動車		台数等要確認
2) 海上輸送	中大型船舶	?	
	艇（はしけ）		島間交通要確認
3) その他 ()			
4. 民生及び商業ビル等			
1) 太陽光・熱利用			政府ビル等への導入可能性あり
2) 蛍光灯の導入			同上
3) 商業ビルの省エネ			同上
5) その他 ()			
5. 森林関連			
1) 植林・再植林	マングローブ林回復		可能性あり
	椰子林の回復	?	
	内陸部の植林		ヤシプランテーション跡地の転換
2) 森林管理		?	
3) 耕作地管理		?	
4) 牧草地管理		?	
5) その他 ()			
6. 廃棄物			
1) 埋立処分場からのメタン回収		?	
2) その他 ()			

：非常に有望 ：可能性あり ?：現時点では不明

：有望 ×：不可能

7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

7.1 主要産業とその関連技術レベルの把握

上記のとおり、ツバルにおいて有望な CDM プロジェクト案に関連する産業として、電力供給業（化石燃料火力発電所、送配電含む）、再生可能エネルギー供給（太陽光利用他）、海陸運輸業（自動車、島間連絡船）、林業が挙げられる。現段階ではツバルからのアンケートが未回収であるため、今回の調査では各産業の全体像と技術レベルに関する詳細は明らかにできなかった。

7.2 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記の有望な CDM プロジェクト案に関して、日本は全ての分野において技術移転/キャパシティビルディングが可能である。特に、化石燃料火力発電所や送配電設備効率改善、薪・ココナッツ残渣等のバイオガス利用等に関する技術移転/キャパシティビルディングが期待できる。

8. 問題点・課題の抽出

現時点では、以下に示す課題が想定される。

- ・ 太陽光発電設備の導入可能性（賦存量）を把握する。
- ・ ココナッツ残渣等バイオマスの利用状況（使用目的、器具等）を把握する。
- ・ 自動車等車両の燃費を把握する。
- ・ 艇の運行航路と燃費を把握する。
- ・ 政府ビルの電気使用量、化石燃料使用量等を把握する。
- ・ ヤシプランテーション跡地の面積を把握する。

9. ツバルにおける優先性・実効性の高い CDM プロジェクト候補の選定（二次選定）

ニウエにおけるプロジェクトの重要性、日本の貢献の可能性等を考慮すると、以下に示す 5 つのプロジェクトが優先的な CDM プロジェクト候補として選定される。特に「**島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減**」、「**ココヤシプランテーション跡地への再植林（アグロフォレストリー）**」は、日本の有効な貢献が期待されるプロジェクトである。

- ・ 村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入
- ・ 家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善
- ・ 小規模（家庭レベル）ディーゼル発電設備の効率改善
- ・ 島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減
- ・ ココヤシプランテーション跡地への再植林（アグロフォレストリー）

なお、二次選定は、ツバルからのアンケート結果が得られた後に、再検討される。

パラオ共和国

Republic of Palau

1. 国の概況

1.1 自然地理

(1) 位置(地図)・島の数、大きさ

パラオ共和国は、ミクロネシアのカロリン諸島の西端の島群でフィリピンの南東、北緯9~7度、東経133~134度に位置している。国土全体の面積は458km²で、北のカヤンゲル島からバベルダオブ島、コロール島、ペリリュウ島を経て南のアンガウル島まで一列に連なる。アンガウル島の南には、ソンソロール、プルアナ、メリル、トビの4離島がある。排他的経済水域は12NMである。

(2) 島の地形

環礁であるカヤンゲル島と南方4離島を除き、安山岩系の火山島と隆起サンゴ礁からなる。200以上の島があるが、有人島は8島のみで、16州より構成されている。

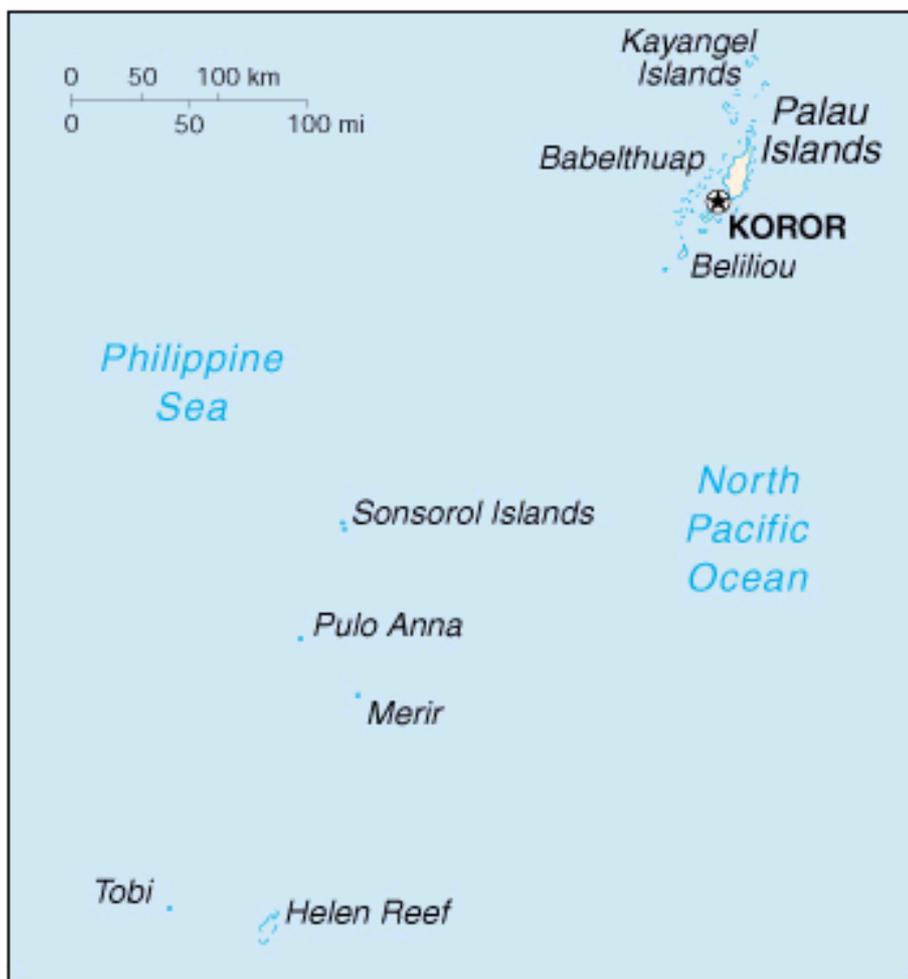
(3) 気候

海洋性熱帯気候で、年間平均気温は27℃、年間を通じてほぼ一定である。年間平均湿度は82%と高温多湿である。乾期は

2月から4月までと短く、雨期は5月から1月(6月、7月は最も雨が多い)である。降雨量は年間平均3,800mmである。

(4) 過去の気象災害・天然資源・環境問題

台風被害は、6~10月に多い。不適切なゴミ処理、土砂の流入とサンゴ浚渫による生態系の危機、



違法漁法、乱獲が問題となっている。

1.2 社会・政治

(1) 人口、人口分布

1995年に実施された国勢調査の結果では、総人口は17,225人である。このうち72%がパラオ人で、残りの大部分はフィリピン人で占められている。その他、中国人、バングラデシュ人、米国人、日本人などが居住している。首都コロールには人口大部分の約15,000人が居住している。

言語は公用語のパラオ語と英語が主要なものとなっている。また日本統治の影響から、日本語残存度はミクロネシア内で最も高い。

パラオ国民の2/3はキリスト教で、残りの1/3は伝統的宗教（「モデゲグイ」と呼ばれる宗教等）を信仰している。

(2) 歴史、政治体制

民族の起源は紀元前2500年頃にインドネシアから漂流によってパラオに移動してきたとされている。1783年ごろには4~5万人の住民が高度な村社会制度の下に繁栄した生活を営んでいたが、ヨーロッパが持ち込んだ伝染病で人口は激減し、1901年の推定人口は約3,700人にまで減少した。しかし、その後序々に人口は増加している。

パラオは1947年以来、マーシャル、ミクロネシア、北マリアナとともに、米国を施政権者とする国連の太平洋諸島信託統治地域の一部を構成していた。1994年の米国との自由連合盟約の発効に伴い独立し、同年に国連に加盟した。1996年11月の大統領選挙で、ナカムラ大統領が圧勝し再選を果たした。

(3) 土地所有制度

根強い氏族意識のあらわれとして、氏族の富の象徴である土地の売買は極めてまれであり、非パラオ国民に対する売却は違法となっている。

パラオ市民、またはパラオ市民が全ての所有権を有する企業だけが共和国の土地、又は水面の取得を認められる。外国人はパラオの所有者からその土地を50年まで借地することができる。

(4) 固有な儀式など特筆すべき社会活動

母系を軸とする親族集団を形成し、その親族儀礼は今なお重要である。また、因習的酋長制度は現在も残存し、酋長はかなりの影響力を保持している。

親族の結びつきは強く、国民意識は薄い。同族間では、相互扶助は当然のこととされるが、個人主義が浸透するのに伴い、そのあり方も変化している。

1.3 経済活動

(1) 主要産業

日本の統治時代に開発された産業は全て消滅し、域内には特段の産業はなく、財政は米国からの

援助で賄われている。このような経済構造からの転換を図るため、自給率を高める生産部門の確立が必要とされている。マグロ等鮮魚の日本向け転載事業が大きく伸びており、重要な収入源となりつつある。観光産業が、近隣諸国と比べ徐々にではあるが確実に進展していること等から、全体として緩やかではあるが成長過程にある。

雇用面では、政府機関の占める割合が大きく、民間労働力は外国人（フィリピン人）への依存が高くなっており、地元民雇用の拡大策が検討されている。1995年には経済自立、人材育成、天然資源開発、持続的・地域開発を国家目標とする経済開発計画（～1999年）が策定された。

1998年には一人当たりのGDPは周辺諸国より大幅に高い8,000ドル超になった。通貨は米ドルである。

（2）輸入・輸出

主要な輸出品はタカセガイ、マグロ、コブラ、民芸品であり、主要な輸出先は米国と日本である。主要な輸入品は、機械や生活物資一般で、主要な輸入相手国は米国である。

（3）運輸（港湾・航空）

島内での移動はタクシー、レンタカーまたは自家用車に限られている。ペリリュー、アンガウル、カヤンゲルなどの離島へは定期船が出ている。以前は小型飛行機が運行されていたが、現在は中止されている。

（4）観光

近年、海外からのホテル建設への投資が増加し、1999年には観光客も6万人を超え、観光業に付随する産業も徐々に伸びている。1997年の観光客数は7.4万人である。

1.4 日本との関係

（1）歴史的経緯

1914年、第一次大戦後、国際連盟は赤道以北のドイツ領南洋諸島を日本の委任統治領とし、日本の統治が始まった。日本は、パラオのココール島に南洋庁を置いた。南洋庁は旧来の部落首長を村吏として機用し、移民の奨励、産業の振興、教育の普及等を行った。当時の主産業はコブラ、サトウキビ、鰹節、リン工業などであった。1935年には日本人の数が52,000人に達し、パラオ人の数を上回った。1940年には官幣大社の南洋神社が建立された（空爆で消失）。アンガラウ島、ペリリュー島両島は日本軍の玉砕で知られている。

歴史的経緯に加えて、漁業関係でのつながりも深く、我が国の経済協力への期待は大きい。1994年の独立以降、ナカムラ大統領は頻りに訪日している。1996年6月及び1998年8月には、長谷川前駐オーストラリア大使を代表とする政策ミッションをパラオに派遣するなど、二国間関係の強化に努めている。

(2) 援助の状況

日本と地理的・歴史的に緊密な関係にあり、極めて親日的な国であること等を踏まえ、無償資金協力及び技術協力を実施している。無償資金協力については、1981年度以降、水産、電化や給水案件に対して協力を実施してきている。日米コモン・アジェンダの枠組により、日本はパラオに国際サンゴ礁センターを設立した。

1995年11月には、政策協議調査団を派遣し、個別プロジェクトに関する協議を通じて、援助重点分野、今後の援助の方向性等について意見交換を実施している。

1996、1997年度には、「電力供給改善計画」により、首都圏の安定的電力供給と未電化地区への電力供給のため、発電所の改善及び送配電網の整備を行った。技術協力では、個別専門家派遣、研修員受入れを中心として行っている。1996年8月には青年海外協力隊派遣取極が締結され、青年海外協力隊員が派遣され始めている。

1996年9月、首都コロールとパラオ本島を結ぶ唯一の橋梁であるコロール・バベルダオブ橋が崩落し、吸水管と送電線が切断され、コロール地域が断水と停電に見舞われた際、簡易水槽、ポリ容器、発電機等を供与する緊急援助を行った。また橋梁の再建のため、1998年度から4ヶ年にわたり「新コロール・バベルダオブ橋建設計画」を実施している。

ナカムラ大統領の父親の出身地である三重県と同国の友好交流関係が結ばれ、三重県ではパラオからの水産分野の研修員受入を実施する等の交流も行われている。

(3) 民間企業の工場・支社などの存在

パラオの対日本貿易(1999年、通関統計)は額面で輸入1,114百万円、輸出2,142百万円、主要品目は輸入が自動車(22%)、鉄鋼製品(16%)、輸出が魚類(95%)である。直接投資を行っている日本企業は45社(2000年4月現在、外務省ホームページ)である。

2.CDMのポテンシャル

2.1 エネルギー事情

(1) エネルギー生産・消費の状況

パラオの一人あたりの燃料消費は、太平洋諸国の標準からするとかなり高い。1990年の全体的なエネルギー供給は、22,500toeで、そのうちの98%の22,100toeが輸入石油生成物によるものである。残りの2%がバイオマスで、料理と乾燥に使用されている。バイオマスの利用率は、都市化と電気、灯油、LPG等の普及により低い。全家庭の96%が電化されている。薪の使用量は多く、10%の家庭が薪で調理をしているという見積りもあるが、データがない。なお、農村地域では、電力供給は1日6~12時間程度に限られている(WB, 1992)。

観光業や観光関係の建設などにおけるエネルギー使用量の統計はない。陸上の石油消費は電力48%、交通が47%である(WB, 1992)。

1986~1990年の間、石油消費量は年に10%の割合で増加し、航空燃料消費は1986年から日本へ

の鮮魚輸出のための貨物便とチャーター便のために3倍に増加した。ADOは漁船のエンジンと、発電のために使用され、年に6.8%の割合で増加している(WB, 1992)。

総発電量は2.1億kWhで、水力14.4%、火力85.6%である(1997年、データブック2002)。

7つのディーゼル発電所の出力の合計は約20MWである。最大のAimeliikの発電所は合計で12.8MWの出力があり(WB, 1992) 発電効率は34%、総発電量は58,600,000kWhである(2001年SOPACデータベース)。Airaiにある14MWの発電所は、数年間運転されていない(WB, 1992)。エネルギー発電効率は35%である(2001年SOPACデータベース)。

電気料金は発電コストの40%のみをカバーしており、税金が約20%をカバーしている。パラオの財政資金の大部分が電力セクターの開発に向けられ、財政を圧迫している。政府施設や商業施設にはメーターが設置されておらず、およその見積もりで料金が徴収されている。メーターが設置されているのは、最終消費の46%のみである。電気料金は9.5c/kWhである(WB, 1992)。

輸入石油製品が一次エネルギー消費の90%、商業利用の100%を占めている。1990年の一人あたりの石油消費量は1,460kgで、太平洋諸国でもっとも高い。これは、輸入品全体の約30%で、輸出品の約500%の価値にあたる(WB, 1992)。

商業部門のエネルギー利用は、1980年代に観光とビジネスの発展により急増し、この傾向は引き続き継続すると考えられている。エネルギーセクターの課題としては、電力供給の安定、政府補助金の割合の削減、マネージメント及び技術レベルの向上がある(WB, 1992)。

国内及び輸入ごみによる発電は、環境への影響の危惧も大きく、電力の供給キャパシティも現状では不十分である(WB, 1992)。

(2) 再生可能エネルギーの状況

パラオは国土の75%が森林に覆われていることから、豊富なバイオマスが存在している。太陽光、風、波、及び若干の水力発電の可能性がある。Babeldaopでは小規模の水力発電が望ましいと考えられている(WB, 1992)。

太陽光による照明システムが遠隔地に設置されたことがあるが、スペアパーツの欠如等によって失敗した(WB, 1992)。太陽光発電システムは196基あり、総発電容量は12,474kWである(2000年、SOPACデータベース)。

この他、日本の佐賀大学が、海洋温度差発電に関する学術研究交流を行っている。

2.2 主要工場・事業所

主要向上・事業所の状況については不明である。

2.3 運輸(鉄道、自動車、船舶、飛行機)

自動車保有台数等の状況については不明である。

2.4 林業・森林(マングローブ林含む)

パラオの全森林面積は、34,521haであり、国土面積の75%を覆っている。大部分が高台の熱帯

雨林である。この他、マングローブや Badaeldaob 島のサバンナ疎林等もある。マホガニーのプランテーションが 1930 年代に行われたが、ほとんどが現在までに伐採された。現在、水源保護のために新たな植林プロジェクトが実施されている。近年の森林面積の変化などの資料はない。

2.5 観光ホテル（数と規模）

パラオは観光業が盛んであり、ホテルの数は多い。代表的なものには、パラオパシフィックリゾート、キャロライン・リゾート、サンライズ・ヴィラ、ウエストプラザ・マラカル、マリーナホテル、DW モーター、ウエストプラザ・デセケル、VIP ホテル、ウエストプラザ・ダウンタウン、パラオホテル、ペントハウス、ニューコロールホテル、パレイシアホテル・パラオ、ウエストプラザ・バイザシー、ウエストプラザ・コーラルリーフ、ホテルニッコパラオなどがある。室数等の規模は不明である。

3. GHG 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

3.1 GHG 排出削減ポテンシャル

パラオでは、国別報告書が提出されていない。従って、GHG 排出削減ポテンシャルについては不明である。CO₂ 排出量は、64,000 トン C/年（1990 年）、65,00 トン C/年（01995 年）と推定されている（ESCAP データベース）。

3.2 GHG 削減対策ポテンシャル

GHG 削減対策ポテンシャルについては、下記のように想定される。

（1）再生可能エネルギー

（2000）

エネルギーの種類	既存の設備		新設の計画	
	規模	数	規模	数
太陽光発電	12.474 (kW)	196	(kW)	
風力発電	None (kW)		(kW)	
水力発電	None (kW)		(kW)	
バイオマスの燃料利用	薪炭：502 (kW) ココナッツ残渣：40 kW		type (kW)	
畜ふんメタン発酵	No data (kW)		(kW)	

（出典：SOPACデータベース）

(2) エネルギー効率向上

(2001)

化石燃料発電所						
施設	容量 (MW)	発電量 (kWh/年)	燃料消費量 (t, kl, m3/year)	供給面積/世帯	発電効率 (%)	改修計画有無 (+/-)
No.1 Aimelik	3.2		coal: ()		34	
			heavy oil: ()			
			light oil ()			
			natural gas: ()			
No.2 Malakal	5.15		coal: ()		35	
			heavy oil: ()			
			light oil ()			
			natural gas: ()			

(出典：SOPACデータベース)

(2001)

送配電網システム				
	供給エリア (ckt km)	発電量 (kWh)	送配電ロス (%)	改修計画有無 (+/-)
No.1	データなし	53 600 000	15	

(出典：SOPAC データベース)

4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

4.1 主要な国家開発計画、環境計画

パラオにおける環境全般の現状と課題を取りまとめたレポートとしては、「Environment and Development: A Pacific Island Perspective」(ADB、1992)が挙げられる。

4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題

前述のADBによる調査では、パラオにおける環境問題を包括的にとりまとめている。

以下に、報告書の目次と、環境に関する課題の部分の概要を示す。

国家保全戦略

環境と開発のバランスのあり方を示すための、国家保全戦略の検討が行われている。

主要な環境問題

大規模開発：道路、空港、ゴルフ場、観光リゾート

密漁：海洋及び陸域の保護種(タイマイ、アオウミガメ、ミル貝、ミクロネシアオウム)

5. プロジェクト受入体制の検討

5.1 主要な国際・地域・政府・民間機関・組織の状況把握

パラオにおいては、海洋資源局等の組織がプロジェクトを受入れるポテンシャルを有すると推測される。なお、これ以外の政府機関、民間企業、NGO 等に関しては、今回の調査において情報は得られなかった。

5.2 受入可能/有望な組織、ネットワーク等

CDM プロジェクトを受け入れることが可能な、具体的な組織等に関する情報は、今回の調査では得られなかった。

6. 想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記の検討結果を踏まえ、次ページの「CDM プロジェクト案の一次選定表」を利用して、パラオにおける CDM プロジェクト案の一次選定を行った。

以下に、パラオにおいて有望な CDM プロジェクト案を示す。

村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入

家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善

化石燃料火力発電所効率改善

風力発電設備新設

小規模水力発電設備新設

送配電ロスの低減

ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減

自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善

島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減

プランテーション跡地の再植林

CDM プロジェクト案の一次選定表 (パラオ)

CDMプロジェクトの分野とタイプ		重要性	備考
1. エネルギー供給			
1) 再生可能エネルギー	太陽光・熱		導入実績あり
	風力		可能性あり
	水力		可能性あり
	バイオマス		バイオマスの賦存量は高い
	畜産廃棄物のメタン発酵	?	
2) エネルギー効率改善	化石燃料火力発電所		発電効率等は34～35%
	送配電システム		送配電ロスは15%
3) 燃料転換		?	
4) コージェネ導入		?	
5) 化石燃料火力発電所新規建設		?	
6) その他 ()			
2. 産業分野			
1) 製造業	製鉄・製油・セメント・製紙	?	
	ビール工場	?	
	食品加工工場	?	
	機械工場	?	
	繊維工場	?	
	サトウキビ工場	?	
	パームオイル工場	?	
2) 農業		?	
3) 漁業		?	
4) 観光	省エネ		ホテルは多数あり
5) その他		?	
3. 運輸分野			
1) 陸上輸送	公共バス	×	バスの運行はない
	自動車		台数等要確認
2) 海上輸送	中大型船舶		離島間定期船あり
	艇(はしけ)		同上、詳細は要確認
3) その他 ()			
4. 民生及び商業ビル等			
1) 太陽光・熱利用			政府ビル等への導入可能性あり
2) 蛍光灯の導入			同上
3) 商業ビルの省エネ			同上
5) その他 ()			
5. 森林関連			
1) 植林・再植林	マングローブ林回復	?	
	椰子林の回復	?	
	内陸部の植林		プランテーション跡地の植林
2) 森林管理		?	
3) 耕作地管理		?	
4) 牧草地管理		?	
5) その他 ()			
6. 廃棄物			
1) 埋立処分場からのメタン回収		?	
2) その他 ()			

：非常に有望 ：可能性あり ?：現時点では不明

：有望 ×：不可能

7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

7.1 主要産業とその関連技術レベルの把握

上記のとおり、パラオにおいて有望な CDM プロジェクト案に関連する産業として、電力供給業（化石燃料火力発電所、送配電含む）、再生可能エネルギー供給（太陽光利用他）、観光業（ホテル）、海陸運輸業（島間連絡船）、林業が挙げられる。現段階ではパラオからのアンケートが未回収であるため、今回の調査では各産業の全体像と技術レベルに関する詳細は明らかにできなかった。

7.2 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記の有望な CDM プロジェクト案に関して、日本は全ての分野において技術移転/キャパシティビルディングが可能である。特に、化石燃料火力発電所や送配電設備効率改善、薪・ココナッツ残渣等のバイオガス利用等に関する技術移転/キャパシティビルディングが期待できる。

8. 問題点・課題の抽出

現時点では、以下に示す課題が想定される。

- ・ 導入済みの太陽光発電設備の稼働状況を把握するとともに、地域（島）別の太陽エネルギー賦存量を確認する。
- ・ ココナッツ残渣等バイオマスの利用状況（使用目的、器具等）を把握する。
- ・ 小規模水力発電のポテンシャルを調査する。
- ・ 風力発電のポテンシャルを調査する。
- ・ 観光ホテルにおける電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を把握する。
- ・ 自動車等車両の燃費を把握する。
- ・ 船の運行航路と燃費を把握する。
- ・ 政府ビルの電気使用量、化石燃料使用量等を把握する。
- ・ プランテーション跡地面積、水源林適地面積等を把握する。

9. パラオにおける優先性・実効性の高い CDM プロジェクト候補の選定（二次選定）

パラオにおけるプロジェクトの重要性、日本の貢献の可能性等を考慮すると、以下に示す 5 つのプロジェクトが優先的な CDM プロジェクト候補として選定される。特に、「**ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減**」、「**プランテーション跡地の再植林**」は、日本の有効な貢献が期待されるプロジェクトである。

- ・ 村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入
- ・ 家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善
- ・ 化石燃料火力発電所効率改善
- ・ ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減
- ・ プランテーション跡地の再植林

なお、二次選定は、パラオからのアンケート結果が得られた後に、再検討される。

ヴァヌアツ共和国

Republic of Vanuatu

1. 国の概況

1.1 自然・地理

(1) 地理

ヴァヌアツ共和国はメラネシアの中心部に位置する。シドニーの東2,550kmの南太平洋上に南北約1,300kmにY字型に連なる約80の島から構成されている。エスピリツ・サント、マラクラ、エファテ、タンナ島など13の主島からなる群島の総面積は12,189km²（新潟県とほぼ同じ大きさ）である。排他的経済水域は680,000km²である。首都のポート・ヴィラはエファテ島にある。

(2) 島の地形

ほとんどの島は隆起サンゴ礁の高台をもつ火山島で、主要な島々の地勢は峻険で、傾斜が険しい。標高は2,000m近い火山から、数メートルの環礁島まである。活火山もいくつかあり、地震・津波が発生する。

(3) 気候

気候は、熱帯海洋性気候で高温多湿である。年平均気温は24.6℃、年平均降水量は約2,100mmである。南部の島々では亜熱帯性に近く、特に5～10月までの乾季には、南東貿易風の影響もあり比較的涼しい。11～4月は雨季であり、



強い西風が吹くが、この間に長い無風期と北風及び熱帯性サイクロンによる暴風雨が生じる時期がある。

(4) 過去の気象災害・国際的に注目されている自然資源等

1999年11月に発生した地震と津波により、北部のペンテコステ島では数千人が家を失った。

1994年、EUはエロマンガ島の森林伐採許可量が再生不可能な量に達しているとして、ヴァヌアツ政府に強く働きかけ、政府は伐採許可を取り消した。

1998年には新たな輸出産品としてカバが前年の10倍の利益を上げ、暴動、通貨安、アジア経済危機にもかかわらず、ヴァヌアツ経済全体は0.2%のプラス成長となった。

1.2 社会・政治

(1) 人口、人口分布

人口は18.3万人(98年)である。首都ポートヴィラには1.9万人(98年)が居住し、人口の70%が農村部もしくは沿岸に住む。集落は1～数家族で構成されている。人種構成はメラネシア系のヴァヌアツ人が93%、英仏人2%、その他中国系、ヴェトナム系等となっている。

英・仏語を基にしたピジン英語が共通語として使われている。政府の公用語は英語とフランス語である。

(2) 歴史、政治体制

英仏の共同統治から、1980年には英連邦の一員として独立を果たした。19世紀半ばからキリスト教の布教が盛んになり、カトリックはフランス、プロテスタントは英国の布教で広まった。これが大きな原因となり、英語系、フランス語系国民の対立の図式が生まれた。国民の80%以上がキリスト教徒であり、約8%は慣習的宗教、その他が約10%となっている。散在する島々と内陸の険しい地形、森林によって村はそれぞれ孤立した状態であり、文化的・言語的な多様性が生じている。

英仏共同統治時代は、行政組織が複雑に錯綜し、伏魔殿と呼ばれるほどであった。現在の政治体制は共和制であり、元首は大統領、議会は一院制で任期4年、52議席である。独立以来、リニ元首相率いる英語系のヴァヌアツ・アク党(VP)が政権を掌握していたが、1991年12月には仏語系政党を中心とする連立政権が誕生した。1995年11月の総選挙では、仏語系の穏健政党連合(UMP)と英語系の国民連合(NUP)が連立し、ヴォホール政権が誕生した。1999年11月には英語系のソペを首班とする連立政権が誕生している。

外交面では、外交関係の多角化、南太平洋諸国、特にパプア・ニューギニア、ソロモン等メラネシア諸国との連帯強化、非同盟主義の推進、各地(ニューカレドニア等)の独立運動支援、反核政策推進などを掲げている。

1998年1月には国民共済基金の取り付け騒ぎから暴動も発生した。

(3) 土地所有制度

伝統的なコミュニティを基盤とした土地制度と、植民地支配によってもたらされた西洋的な個

人所有権を基盤とした土地制度のミスマッチから、問題が発生している。

ヴァヌアツの土地は約 9 割が慣習的に所有されており、その大部分は政府の所有地である。外国企業への借地契約の期間は 50～75 年であり、地主との交渉に関しては政府の土地局が仲介する。

政府はすべての土地を調査・登記し、土地管理の向上を推進する予定である。

(4) 固有な儀式など特筆すべき社会活動

現在では伝統的な衣類の代わりにズボン、Tシャツなどを身につけているが、伝統文化に対する愛着は強い。

豚は、肉としての価値だけでなく貨幣であり、人々の生活の基盤である。牙の曲がり方の大きな豚ほど価値がある。北部および中部の島々には豚を殺す伝統的儀式が残っており、どれだけ豚を多く殺したかが地域社会での地位の決定基準となるなど重要な意味をもっている。豚の牙は図案化され国旗の中に用いられており、ヴァヌアツ共和国のシンボルとなっている。

ペンテコステ島では、毎年 4～5 月のヤムイモの収穫の時期に合わせ、ナゴールと呼ばれるやぐらを組んだ 20～30m の塔の上から足首を蔓で縛り、地表へ飛び降りる儀式が成人を迎える男性の儀式として村の男達によって行われている。バンジージャンプの元祖と言われ、観光客も多く訪れている。

1.3 経済活動

(1) 主要産業

ヴァヌアツの経済は、伝統的経済（全人口の 8 割の労働者、GDP の 2、3 割であるコブラの生産と自給自足農業等）と近代的経済（観光、金融活動等）の二重構造となっている。

主な農林水産物は、とうもろこし、1,000t、落花生 2,000t、ココナッツ 34 万 t、バナナ 1.3 万 t、カカオ豆 2,000t、馬 3,000 頭、牛 15 万頭、豚 6.2 万頭、山羊 1.2 万頭、牛乳、3,000t、漁獲 9.5 万 t である（1999 年データブック）。主な工業製品は、コブラ 4.3 万 t、肉類 7,000t、牛皮 1,000t、製材 7,000m³ である。地形が険しいことから、林業は採算性に乏しく、商業伐採が進んでいない。地下資源はほとんどなく、油田も発見されていない。

第 3 次国家開発計画（1992～1996）は、人的資源開発や国内天然資源の効果的開発などを謳っていたが、目標には及ばないまま終了した。1997 年半ばより ADB の協力で実施している、大規模な行政・経済改革である「包括的改革計画」に力を入れている。

恒常的な輸入超過で、赤字を諸外国からの援助で補填している。近年は農業の多様化と観光振興に力を入れている。少ない輸出、自然災害に対する脆弱性、市場との隔絶、自国内島間の距離などが経済開発の阻害要因となっている。

主な税源は輸入税である。1990 年代の GDP の成長率は平均して 3% 以下である。外国への配慮として、政府はオフショア金融センターの規制を強化しつつある。

GDP は一人当たり、1,273 米ドル（1998 年、ESCAP）である。通貨はヴァツ（Vatu）で為替レートは 1 ヴァツ = 0.0077 米ドル（1999 年、年平均為替レート）である。

CO₂ 排出量は一人あたり 0.09t、全体では 17t である（1998 年、CDIAC ホームページ）。

(2) 輸出入

総貿易額(1999年)は、輸出が3,327百万ヴァツ、輸入が10,396百万ヴァツである。主要貿易品目(1998年)は、輸出がコプラ(40.5%)、カヴァ(21.1%)、木材(12.4%)、輸入が食料品(40.8%)、機械・輸送機器(28.1%)、工業品(25.5%)となっている(ヴァヌアツ準備銀行)。

主な貿易相手国(1999年)は、輸出がEU(43.9%)、バングラディシュ(19.4%)、日本(5.3%)、輸入がオーストラリア(42.8%)、ニュージーランド(13.5%)、ニューカレドニア(5.5%)となっている。

(3) 運輸

島内、島間の交通、通信は非常に困難であり、高価である。峻険な地形で建設が難しいことから、道路は海岸部の低地に限られている。主要な島の間は飛行機で結ばれている。それ以外の島には週2、3便のみであったり、飛行場がないところもある状況である。

(4) 観光

スキューバダイビング等を中心に、観光は近年盛んになりつつある。1997年の観光客数は4.7万人で、観光収入は4,600万ドルであった。日本人観光客も増加している。

1.4 日本との関係

(1) 歴史的経緯

日本は1980年の独立とともに承認し、1981年に国交を樹立した。

(2) 援助の状況

累計で有償資金協力はなく、無償資金協力が1.88億円(98年度実績、累計64.18億円)、技術協力は2.38億円(98年度実績、累計26.21億円)である。

主要援助国(百万米ドル、1998年、DACベース)は、オーストラリア(9.1)、フランス(8.1)、ニュージーランド(4.4)、日本(3.8)で、二国間ODAの合計は23.4百万米ドルである。

1987年に青年海外協力隊派遣取極が締結され、日本語教師、幼稚園教諭などの隊員が活動している。

(3) 民間企業の工場・支社などの存在

独立以前より、漁業や観光関係の日本企業が進出していた。2000年現在、日系法人数は6である。日本からの直接投資は68件、288億円(1951~1996年度累計)である。

対日貿易額(1998年、通関統計)は、輸出が1,182百万円、輸入が9,595百万円である。主要貿易品目は、輸出が魚介類(17%)、牛肉(10%)で、輸入は貨物船(60%)、自動車(25%)となっている。

文化面では、国際交流基金より1984、1985の両年度に、バレーボール指導のためのコーチを派

遣している。

2.CDM のポテンシャル

2.1 エネルギー事情

(1) エネルギー生産・消費の状況

エネルギー消費量は全体で2.0万 toe、一人当たりでは116kgである(1997年、データブック2002)。国全体のエネルギー消費の約70%がバイオマスで、主として家庭で調理用に使用されるバイオマス燃料によるものである。残りのうち25%は石油燃料によるもので、主として交通セクターに使用されている(WB, 1992)。

民生・家庭でのエネルギー使用量が、全エネルギー使用量の46%(26mtoe)を占めている。うち95%がバイオマス燃料で、3%が石油燃料(ケロシン)、2%が電力である。電力の使用は、外国人もしくは都市の富裕層に限られている。民生に続いて農業セクターが26%を占めている。農業セクターで消費されるエネルギーのほとんどは、作物乾燥用燃料として使用されている。石油も使用されているが、使用量は不明である(WB, 1992)。

UNELCO(Union - Electrique du Vanuatu)は、優れたディーゼル発電システムを都市部で運用しているが、消費者の負担は高い。Port Villaの発電システムはすべて火力であり、発電量8,540kW、5.5kVの送電システムを有している。1990年末までの顧客数は3,000で、電流の合計は17,1256kVAである。内訳は、家庭が33%、他の低電圧使用者が52%、産業セクターが13%、高電圧消費者と街灯が1%である。1989~1990年の間に22,976MWhの電力を生産し、22,220MWhを販売した。システムのロス率は6%である(WB, 1992)。

Luganvillでは、1,080kWの発電容量がある。送電設備は5.5kv、17.8kmである。家庭が274件(48%)、他の低電圧使用者が164件(28%)、商業が133件(23%)、高電圧使用者が1件となっている。1989~1990年の間に2,507MWhの電力を生産し、2,421MWhを販売した。システムのロス率は3.43%である(WB, 1992)。

農村部では小規模なディーゼル発電が行われているところもあるが、UNELCOの発電システムと比較すればかなり規模は小さい。

(2) 再生可能エネルギーの状況

主要なバイオマスの源は森林であり、バイオマスのガス化も可能性がある(WB, 1992)。2000年のバイオマスエネルギーの使用量は、薪が40,024kwでココナッツ残渣が1,638kwである(SOPAC データベース)。

水力発電は、都市部向けの大規模発電と、農村向けの小規模発電のポテンシャルがある。農村部の中心でも電力の需要は低く、小規模な水力発電ですら経済的ではない。遠隔地では太陽熱やバイオマスエネルギーのほうが可能性は高い。Efate島では地熱エネルギーの発電の可能性がある(WB, 1992)。

2000年の統計によると、水力発電の容量は2000kwで、太陽光発電システムは合計で525基あり、38.75kwの出力がある(SOPAC データベース)。

風力エネルギーについての可能性は不明である。

2.2 主要工場、事業所

主要工場、事業所の状況については不明である。

2.3 運輸（鉄道・自動車・船舶・飛行機）

自動車保有台数は 6,500 台で、うち乗用者が 4,000 台である。航空輸送は、飛行キロ数 200 万 km で、旅客輸送量 1.6 億人キロである（1997 年、データブック 2002）。

2.4 林業、森林（マングローブ林含む）

ヴァヌアツの森林の総面積は 446,924ha で、国土の約 80% を占めている。1990～2000 年の間に年 618 ヘクタール（全体の 0.1%）減少した。密度の濃い森林と、外来種のプランテーションがある。天然林のほとんどは、地形的に険しく、アクセス不可能な場所にあり、実質的に保護されている。放牧や焼却によって森林の質が低下したり、侵食と土壌の劣化が重要な問題となっているところもある。

ヴァヌアツは過去 25 年間に 2 つのプランテーションプログラムを実施し、小規模のエリアに *Cordia alliodora* と *Pinus calibaea* のプランテーションが作られた。過去には白檀材が重要な輸出品であったが、現在では国内に大規模な林業は存在していない。

マングローブの存在は特定の島に限られている。主な種類には、*Avicennia*、*Ceriops*、*Rhizophora*、*Sonneratia*、*Xylocarpus* 等がある（FAO ホームページ）。

2.5 観光ホテル（数と規模）

ヴァヌアツには、主要なホテルが 7 件ある。室数等の規模は不明である。

3. GHG 排出削減ポテンシャル・対策ポテンシャルの把握

3.1 GHG 排出削減ポテンシャル

ヴァヌアツは、1999年に気候変動枠組条約国別報告書を提出している。国別報告書に記載されているGHG排出量・吸収量のインベントリを以下に示す。

ヴァヌアツにおけるGHG排出インベントリ(1994年)(単位:Gg)

	CO2 排出量	CO2 吸収量	CH4	N2O	NOx	CO
合計	56.7078	-1.1534	11.1996	0.0291	0.1369	0.0143
エネルギー	55.1532		0.0026	0.0291	0.0832	0.0195
工業プロセス	データなし		データなし			
溶剤その他の利用	データなし		データなし			
農業	データなし	データなし	11.1981			
土地利用及び林業	吸収に算入	-1.1534				
廃棄物	データなし					
バンカー油	4.6001		0.0001	0.0031	0.0102	0.0011

注 1994年のGHGインベントリは石油製品のもののみを考慮している。農村部で主要な燃料として使用されている薪燃料や炭は含まれていない。

(出典:国別報告書)

燃料セクター別のGHG排出量(出典:National Communication)単位Gg

GHG発生源と吸収源カテゴリー	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
全体の排出量と除去	55.1531762	0.00255291	0.02909677	0.08323090	0.01946858
燃料燃焼	55.1531762	0.00255291	0.02909677	0.08323090	0.01946858
1.発電	12.6736546	0.00100338	0	0.5570475	8
2.工業と建設	0.9288911	0.00007087	0	0.00393431	0.0051898
3.交通	36.7776918	0.00109306	0.02739289	0.12148739	8
4.他 (商業・住居・農業・森林・水産)	4.77293865	0.00038261	0.00170388	0.01144310	0.00036655
					0.01226668
					0.00164547
溢出ガス	0	0	0	0	0
バンカー油	4.60025329	0.00010503	0.00305252	0.01017506	0.0011597

(出典:国別報告書)

3.2 GHG 削減対策ポテンシャル

対策ポテンシャルに関しては、以下のように想定される。

(1) 再生可能エネルギー

(2000)

エネルギーの種類	既存の設備		新設の計画	
	規模	数	規模	数
太陽光発電	38.75 (kW)	525	(kW)	
風力発電	None (kW)		(kW)	
水力発電	2000 (kW)		(kW)	
バイオマスの燃料利用	薪炭：40024 (kW) ココナッツ残渣：1638 (kW)		type (kW)	
畜ふんメタン発酵	(kW)		(kW)	

(出典：SOPACデータベース)

(2) エネルギー効率向上

(1995年以降推定値)

化石燃料発電所						
	規模 (MW)	発電量 (kWh/year)	燃料消費量 (t, kl, m3/year)	供給面積 /世帯	発電効率 (%)	改修計画 有無(+/-)
No.1	12.72	34 300 000	coal: () heavy oil: (データなし) light oil () natural gas: ()			

(出典：SOPACデータベース)

(1995年以降推定値)

送配電網システム				
	供給エリア (ha)	発電量(kWh)	送配電ロス (%)	改修計画 有無 (+/-)
No.1	186 ckt km	34 300 000 (水力のデータはなし)	6.65	

(出典：SOPACデータベース)

(3) 民生 (家庭・業務) セクター

非電化世帯/人口 (全人口の 75 % = 149 872) (SOPAC データベース)

4. 持続可能な開発への貢献に関する課題の把握

4.1 主要な国家開発計画、環境計画

ヴァヌアツにおける環境全般の現状と課題を取りまとめたレポートとしては、「Environment and Development: A Pacific Island Perspective」(ADB、1992)が挙げられる。

4.2 持続可能な開発のための現状と将来の課題

前述の ADB による調査では、ヴァヌアツにおける開発トレンドと環境の状況、環境と開発に関する課題と取組、持続可能な開発に関する計画、環境管理と開発計画に関する課題、持続可能な開発に向けた政策と計画が、包括的にとりまとめられている。これらのうち、環境と開発に関する課題としては、下記のような項目が挙げられている。

急速な人口増加と農村における人口圧

水質汚濁、廃棄物、都市化

教育・啓発（環境問題に関する理解の不足）

タカセ貝、グリーンスネイル、ココナッツ、マングローブの減少

休閑地の減少、土壌の疲弊、雑草の蔓延、牧草地の荒廃

土壌侵食（伐採、道路建設、移動耕作により生じ、肥沃度の低下とリーフへの被害を生じる）

土地所有システム（慣習的土地所有がもたらす農村開発の障害）

自給自足資源の長期リースと圧力

エネルギー（石油への高度依存、急速な樹木伐採）

リーフと海洋資源の持続可能性（近海域の過剰漁業、浅いリーフへの影響、港、ラグーン、マングローブの汚染）

森林の消失（伐採、移動耕作、人口圧、牧草地開発による森林面積の減少）

生物多様性の減少（森林伐採とリーフの劣化/過剰漁業による生息域の破壊がもたらす動植物種の消失・ラン、サントマウンテンムクドリ）

海面上昇と気候変動（沿岸域、低地、及び地下水資源への脅威）

5. プロジェクト受入体制の検討

5.1 主要な国際・地域・政府・民間機関・組織の状況把握

ヴァヌアツには、農業庁、調査・土地利用計画局、地質・水力庁、地質・鉱業・環境ユニット等がある。これらの組織はプロジェクトを受入れるポテンシャルを有すると推測される。なお、民間企業、NGO 等に関しては、今回の調査において情報は得られなかった。

5.2 受入可能/有望な組織、ネットワーク等

CDM プロジェクトを受け入れることが可能な、具体的な組織等に関する情報は、今回の調査では得られなかった。

6. 想定される CDM プロジェクト案の一次選定

上記の検討結果を踏まえ、次ページの「CDM プロジェクト案の一次選定表」を利用して、ヴァヌアツにおける CDM プロジェクト案の一次選定を行った。

以下に、ヴァヌアツにおいて有望な CDM プロジェクト案を示す。

村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入

家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善

小規模水力発電設備新設

化石燃料火力発電所効率改善

送配電ロスの低減

ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減

自動車の燃費向上等エネルギー利用効率改善

島間連絡船の運行効率改善・燃費向上による CO₂ 排出削減

船舶（漁船、ボート等）の燃費向上による CO₂ 排出削減

森林荒廃・焼失地の再植林

マングローブ植林

CDM プロジェクト案の一次選定表（ヴァヌアツ）

CDMプロジェクトの分野とタイプ		重要性	備考
1. エネルギー供給			
1) 再生可能エネルギー	太陽光・熱		導入実績あり
	風力	?	
	水力		小規模水力導入可能性あり
	バイオマス		現在バイオマスへの依存度高い。
	畜産廃棄物のメタン発酵	?	
2) エネルギー効率改善	化石燃料火力発電所		発電効率等は不明。
	送配電システム		送配電ロスは6.65%。
3) 燃料転換		?	
4) コージェネ導入		?	
5) 化石燃料火力発電所新規建設		?	
6) その他 ()			
2. 産業分野			
1) 製造業	製鉄・製油・セメント・製紙	?	
	ビール工場	?	
	食品加工工場		省エネの可能性はあり
	機械工場	?	
	繊維工場	?	
	サトウキビ工場	?	
	パームオイル工場	?	
2) 農業		?	
3) 漁業		?	
4) 観光			ホテル施設あり
5) その他			
3. 運輸分野			
1) 陸上輸送	公共バス	?	
	自動車		自動車6,500台、うち乗用車4,000台
2) 海上輸送	中大型船舶	?	
	艇（はしけ）		台数等要確認
3) その他 ()			
4. 民生及び商業ビル等			
1) 太陽光・熱利用			政府ビル等への導入可能性あり
2) 蛍光灯の導入			同上
3) 商業ビルの省エネ			同上
5) その他 ()			
5. 森林関連			
1) 植林・再植林	マングローブ林回復		可能性あり
	椰子林の回復	?	
	内陸部の植林		焼失地等で可能性あり
2) 森林管理		?	
3) 耕作地管理		?	
4) 牧草地管理		?	
5) その他 ()			
6. 廃棄物			
1) 埋立処分場からのメタン回収		?	
2) その他 ()			

：非常に有望 ：可能性あり ?：現時点では不明

：有望 ×：不可能

7. 技術移転/キャパシティビルディングの可能性の検討

7.1 主要産業とその関連技術レベルの把握

上記のとおり、ヴァヌアツにおいて有望な CDM プロジェクト案に関連する産業として、再生可能エネルギー供給(バイオマス、太陽光利用他)、電力供給業(化石燃料火力発電所、送配電含む)、観光業(ホテル)、海陸運輸業(自動車、島間連絡船)、林業が挙げられる。現段階ではヴァヌアツからのアンケートが未回収であるため、今回の調査では各産業の全体像と技術レベルに関する詳細は明らかにできなかった。

7.2 技術移転/キャパシティビルディング可能な分野の抽出

上記の有望な CDM プロジェクト案に関して、日本は全ての分野において技術移転/キャパシティビルディングが可能である。特に、石燃料火力発電所や送配電設備効率改善、薪・ココナツ残渣等のバイオガス利用等に関する技術移転/キャパシティビルディングが期待できる。

8. 問題点・課題の抽出

現時点では、以下に示す課題が想定される。

- ・ 導入済みの太陽光発電設備の稼働状況を把握するとともに、地域(島)別の太陽エネルギー賦存量を確認する。
- ・ ココナツ残渣等バイオマスの利用状況(使用目的、器具等)を把握する。
- ・ 小規模水力発電のポテンシャルを調査する。
- ・ 観光ホテルにおける電力及び化石燃料種別毎の燃料消費量を把握する。
- ・ 自動車等車両の燃費を把握する。
- ・ 船の運行航路と燃費を把握する。
- ・ 政府ビルの電気使用量、化石燃料使用量等を把握する。
- ・ 森林焼失跡地の荒廃地面積を把握する。

9. ヴァヌアツにおける優先性・実効性の高い CDM プロジェクト候補の選定(二次選定)

ヴァヌアツにおけるプロジェクトの重要性、日本の貢献の可能性等を考慮すると、以下に示すプロジェクトが優先的な CDM プロジェクト候補として選定される。特に、「**ホテルの省エネ・再生可能エネルギー利用による CO₂ 排出削減**」、「**森林焼失地の再植林**」は、日本の有効な貢献が期待されるプロジェクトである。

- ・ 村落レベルの太陽光発電・熱利用設備導入
- ・ 家庭レベルにおけるバイオマス燃料利用の効率改善
- ・ 小規模水力発電設備新設
- ・ 化石燃料火力発電所効率改善
- ・ ホテルの省エネ・再生可能エネ利用による CO₂ 排出削減
- ・ 森林荒廃・焼失地の再植林

なお、二次選定は、ヴァヌアツからのアンケート結果が得られた後に、再検討される。

6. CDM プロジェクトによる GHG 削減量/吸収強化量の推計

南太平洋島嶼国 14 ヶ国における CDM プロジェクト候補の中から、当該国にとって重要性が高く、かつ GHG 削減量/吸収強化量の定量的な推計が可能な例を抽出し、プロジェクトケースとベースラインケースとの比較により獲得可能な認証排出削減量 (CER) を推計した。CER の推計を行ったプロジェクト例を以下に示す。

化石燃料火力発電所効率改善プロジェクト (トンガ)
送配電網効率改善プロジェクト (トンガ)
風力発電設備新規建設プロジェクト (ニウエ)
村落レベルの太陽光発電設備新規建設プロジェクト (キリバス)
商業伐採跡地への再植林プロジェクト (ソロモン諸島)

推計は、SOPAC から入手したエネルギー関連データベース等を用い、アンケート結果、気候変動枠組条約締約国会議 (COP) における議論、及び CDM に関する既往の調査研究例等における方法論を参照して実施した。

6.1 化石燃料火力発電所効率改善プロジェクト (トンガ)

(1) プロジェクトの背景と目的

トンガ王国の首都ヌクアロファが位置するトンガタブ島には、化石燃料発電所 (トンガタブ火力発電所) が 1 基稼働しており、首都圏に電力を供給している。本プロジェクトは、トンガタブ発電所の稼働に起因して発生する GHG (CO₂) 排出量を、効率改善等の対策の実施により削減することを目的とする。

(2) プロジェクトの概要

トンガタブ火力発電所は、以下に示す仕様・実績 (SOPAC データベース) である。

規模 :	17 MW
燃料 :	重油
燃料消費量 (1999 年) :	40,300 kl/年
発電量 (1999 年) :	127,000,000 kWh/年
発電効率 :	29 %

本プロジェクトは、トンガタブ発電所の設備更新 (最新のジーゼル発電設備の導入等) 運転管理強化等により、発電効率を 40% にまで向上させることとした。なお、重油から天然ガスへの燃料転換や効率改善による発電量の増大は想定していない。

(3) ベースラインケースの考え方

トンガタブ火力発電所の効率改善プロジェクトに関するベースラインケースには、新規火力発電所（重油焚き）建設、再生可能エネルギー発電設備（風力、バイオマス他）新設、現状発電所の継続稼働、または現状発電所の効率改善等、さまざまなオプションが想定される。

本調査において得られた情報の範囲では、火力発電所新規建設や既存発電所の効率改善の計画はなく、再生可能エネルギーの賦存量も既存の発電所の発電規模（17 MW）に対応可能ではないと判断されることから、ここではベースラインケースとして、以下のオプションを選定した。

ベースラインケース： 現状のトンガタブ発電所の燃料種別、燃料消費量、発電量、運転管理が継続する。

(4) プロジェクトによる GHG 排出削減量算定結果

< ベースラインケースの GHG 排出量 >

$$\begin{array}{ccccccc} 40,300 \text{ kl/年} & \times & 1,000 & \times & 2.96 \text{ kgCO}_2/\text{l} & \div & 1,000 & = & 119,288 \text{ tCO}_2/\text{年} \\ (\text{重油消費量}) & & (\text{kl / l}) & & (\text{原単位 : C 重油}) & & (\text{kg / t}) & & \end{array}$$

< プロジェクトケースの GHG 排出量 >

$$\begin{array}{ccccccc} 40,300 \text{ kl/年} & \times & 1,000 & \times & 2.96 \text{ kgCO}_2/\text{l} & \div & 1,000 & \times & 29/40 & = & 86,484 \text{ tCO}_2/\text{年} \\ (\text{重油消費量}) & & (\text{kl / l}) & & (\text{原単位 : C 重油}) & & (\text{kg / t}) & & (\text{発電効率}) & & \end{array}$$

< GHG 排出削減量 >

$$119,288 \text{ tCO}_2/\text{年} - 86,484 \text{ tCO}_2/\text{年} = \mathbf{32,804 \text{ tCO}_2/\text{年}}$$

プロジェクト期間を「10年間」と仮定すると、 **328,040 tCO₂**

375 円/tCO₂（3US \$ /tCO₂、1US \$ =125 円）と仮定した場合、約 12.3 百万円/年、123 百万円（10 年間）の CER が獲得可能と推定される。

(5) 留意事項等

本プロジェクトは、小規模プロジェクトの範囲を上回る年間削減量を得ることとなるため、ベースライン設定やモニタリング計画をより詳細に検討する必要がある。なお、年間 1,000 万円程度の CER の獲得が可能と推測されるが、CER の獲得の経済的な効果を考慮したフィージビリティスタディ（FS）を実施することが望ましい。

6.2 送配電網効率改善プロジェクト（トンガ）

（1）プロジェクトの背景と目的

6.1 で示したとおり、トンガ王国の首都ヌクアロファではトンガタブ火力発電所が稼働しており、送配電システムを通じて首都圏に送配電している。本プロジェクトは、送配電ロスが 17% と高い送配電システムの効率を改善することにより、発電に起因して発生する GHG（CO₂）排出量を削減することを目的とする。

（2）プロジェクトの概要

送配電システムに関して、以下に示す対策を実施することにより、現在 17% の送配電ロスを 7% にまで低減することとした。

変電設備の拡張、取り替え
配電線の拡張、取り替え
老朽化変圧器の取り替え

（3）ベースラインケースの考え方

送配電システムの効率改善プロジェクトに関して、「さまざまな理由（資金不足、技術・人材不足等）により、当該プロジェクトと同様な効率改善の実施が遅延する」ことがベースラインケースとして妥当であると想定される。従って、ここでは、以下のベースラインケースを設定した。

ベースラインケース： 現状の送配電システムが継続して運用される。

（4）プロジェクトによる GHG 排出削減量算定結果

<ベースラインケースの GHG 排出量>

ベースラインケースの GHG 排出量は、現在の送配電ロスによる損失電力量を発電する際に発生する CO₂ 排出量とした。

$$127,000,000 \text{ kWh/年} \times 0.17 \times 0.317 \text{ l/kWh} \times 2.96 \text{ kgCO}_2/\text{l} \div 1,000 = 20,258 \text{ tCO}_2/\text{年}$$

（年間発電量）（送配電ロス）（単位重油使用量）（原単位：C 重油）（t/kg）

<プロジェクトケースの GHG 排出量>

$$127,000,000 \text{ kWh/年} \times 0.07 \times 0.317 \text{ l/kWh} \times 2.96 \text{ kgCO}_2/\text{l} \div 1,000 = 8,342 \text{ tCO}_2/\text{年}$$

（年間発電量）（送配電ロス）（単位重油使用量）（原単位：C 重油）（t/kg）

< GHG 排出削減量 >

$$20,258 \text{ tCO}_2/\text{年} - 8,342 \text{ tCO}_2/\text{年} = 11,916 \text{ tCO}_2/\text{年}$$

プロジェクト期間を「7年間^{*}」と仮定すると、 **83,412 tCO₂**

注：CDMがない場合、当該プロジェクトが7年間遅延すると仮定した。

375 円/tCO₂ (3US\$/tCO₂、1US\$=125 円) と仮定した場合、約 4.5 百万円/年、31 百万円 (7 年間) の CER が獲得可能と推定される。

(5) 留意事項等

本プロジェクトは、小規模 CDM の範囲となる。従って、ベースライン設定やモニタリングは、簡易となることが想定される。なお、送配電システムの効率改善は、小規模発電設備 1 基新設程度の効果を有しているが、多くの南太平洋島嶼国の首都では本ケースに類似した送配電ロス¹の状況が把握されていることから、対策実施の緊急性は高い。

6.3 風力発電設備新規建設プロジェクト (ニウエ)

(1) プロジェクトの背景と目的

現在、ニウエでは 1.5MW の化石燃料火力発電所が稼働している。また、EU の援助により風力発電設備の導入が計画されている。本プロジェクトは、風力発電の導入可能性に関する EU の判断を参考として、風力発電設備の導入することを目的とする。

(2) プロジェクトの概要

導入する風力発電設備は、以下の仕様を想定した。

規模：	150 kW
導入基数：	3 基
設備利用率：	10%

(3) ベースラインケースの考え方

オランダの CERUPT において、”Standardised Baselines and Streamlined Monitoring Procedures for Selected Small-scale Clean Development Mechanism Project Activities, Volume 2c: Baselines studies for small-scale project categories, A guide for project developers, Version 1.0” (Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment of the Netherlands, December 2001) が公表されている。本プロジェクトのベースラインケースの GHG 排出量は、本ガイドの”5. Off-Grid Renewable Electricity Projects”に従って設定した。

(4) プロジェクトによる GHG 排出削減量算定結果

<プロジェクトケースの GHG 排出量>

本プロジェクトは、風力発電設備の設置であることから、プロジェクトケースにおける GHG 排出量を 0 tCO₂/年と仮定した。なお、本プロジェクトによる発電量は以下のとおりである。

$$150 \text{ kW} \times 3 \times 24 \times 365 \times 0.1 = 394,200 \text{ kWh/年}$$

(発電設備規模) (基数) (時間) (日) (稼働率)

<ベースラインケースの GHG 排出量>

上記 CERUPT のガイドの利用により、小規模 CDM プロジェクトに関して、下表のとおり、再生可能エネルギー利用の発電設備の発電量と稼働状況に合わせて、ジーゼル発電設備をベースラインケースとした場合の CO₂ 排出量を簡易に算定することが可能である。

Table 5.3 - Diesel factors for diesel generator systems (in kg CO₂/kWh*) for three different levels of load factor**

Cases:	Mini grid with 24 hr service	i) Mini grid with temporary service (4-6 hr/day) ii) productive applications iii) Water pumps	Mini grid with storage
Load factor [%]	25%	50%	100%
3-12 kW	2.4	1.4	1.2
15-30 kW	1.9	1.3	1.1
35-100 kW	1.3	1.0	1.0
135-200 kW	0.9	0.8	0.8
> 200 kW***	0.8	0.8	0.8

*) A conversion factor of 3.2kg CO₂ per kg of diesel has been used (following IPCC guidelines)

**) Figures are derived from fuel curves in the online manual of RETScreen International's PV 2000 model, downloadable from <http://retscreen.gc.ca/>

***) default values

出典: "Standardised Baselines and Streamlined Monitoring Procedures for Selected Small-scale Clean Development Mechanism Project Activities, Volume 2c: Baselines studies for small-scale project categories, A guide for project developers, Version 1.0" (Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment of the Netherlands, December 2001)

上表の"Mini grid with 24 hr service"のカラムにおける"135 - 200kW"を選択すると、ベースラインケースの CO₂ 排出量は以下のとおりとなる。

$$394,200 \text{ kWh/年} \times 0.9 \text{ kgCO}_2/\text{kWh} \div 1,000 = 355 \text{ tCO}_2/\text{年}$$

(年間発電量) (排出係数) (kg/t)

なお、風力発電設備による発電が、現在の火力発電所の発電を代替すると仮定した場合の代替

CO₂排出量は、以下のとおりである。

$$\begin{array}{rclclcl} 394,200 \text{ kWh/年} & \times & 0.78 \text{ kgCO}_2/\text{kWh} & \div & 1,000 & = & 307 \text{ tCO}_2/\text{年} \\ (\text{年間発電量}) & & (\text{排出係数注}) & & (\text{kg/t}) & & \end{array}$$

注：現在の化石燃料火力発電所の実績より算定

< GHG 排出削減量 >

$$355 \text{ tCO}_2/\text{年} - 0 \text{ tCO}_2/\text{年} = 355 \text{ tCO}_2/\text{年}$$

プロジェクト期間を「10年間」と仮定すると、 **3,550 tCO₂**

625 円/tCO₂ (5US\$/tCO₂、1US\$=125 円) と仮定した場合、約 22.2 万円/年、222 万円 (10 年間) の CER が獲得可能と推定される。

(5) 留意事項等

本プロジェクトは小規模 CDM の範囲となるが、化石燃料火力発電所関連のプロジェクトと比較して、想定される CER の獲得量が非常に少ない。上記の通り、CER を 5US\$/tCO₂ 注と仮定しても、年間 20 万円程度である (化石燃料火力発電所関連では、3US\$/tCO₂ 注と仮定)。

注) オランダ ERUPT / CERUPT の取組を参考に設定した。ERUPT / CERUPT では、プロジェクトタイプにより異なる ERU / CER の購入価格を設定している。

6.4 村落レベルの太陽光発電設備新規建設プロジェクト (キリバス)

(1) プロジェクトの背景と目的

現在、キリバスでは 4.4MW の化石燃料火力発電所が稼働している他、30.4kW (304 基) の太陽光発電設備が導入されている。また、EU の援助により、1,800 基 (900kW) の太陽光発電設備の導入が計画されている。本プロジェクトは、太陽光発電の導入可能性に関する EU の判断を参考として、太陽光発電設備の導入することを目的とする。

(2) プロジェクトの概要

導入する太陽光発電設備は、以下の仕様を想定した。

規模：	0.5 kW
導入基数：	1,800 基
発電設備稼働時間：	1,314 時間/年注

注：稼働率 15%

(3) ベースラインケースの考え方

上記の CERUPT ガイドの”5. Off-Grid Renewable Electricity Projects”に従って設定した。

(4) プロジェクトによる GHG 排出削減量算定結果

<プロジェクトケースの GHG 排出量>

本プロジェクトは、太陽光発電設備の設置であることから、プロジェクトケースにおける GHG 排出量を 0 tCO₂/年と仮定した。なお、本プロジェクトによる発電量は以下のとおりである。

$$0.5 \text{ kW} \quad \times \quad 1,800 \quad \times \quad 1,314 \quad = \quad 1,182,600 \text{ kWh/年}$$

(発電設備規模) (基数) (年間稼働時間)

<ベースラインケースの GHG 排出量>

上記 CERUPT のガイドの利用により、小規模 CDM プロジェクトに関して、下表のとおり、再生可能エネルギー利用の発電設備の発電量と稼働状況に合わせて、ジーゼル発電設備をベースラインケースとした場合の CO₂ 排出量を簡易に算定することが可能である。

Table 5.3 - Diesel factors for diesel generator systems (in kg CO₂/kWh*) for three different levels of load factor**

Cases:	Mini grid with 24 hr service	i) Mini grid with temporary service (4-6 hr/day) ii) productive applications iii) Water pumps	Mini grid with storage
Load factor [%]	25%	50%	100%
3-12 kW	2.4	1.4	1.2
15-30 kW	1.9	1.3	1.1
35-100 kW	1.3	1.0	1.0
135-200 kW	0.9	0.8	0.8
> 200 kW***	0.8	0.8	0.8

*) A conversion factor of 3.2kg CO₂ per kg of diesel has been used (following IPCC guidelines)

**) Figures are derived from fuel curves in the online manual of RETScreen International's PV 2000 model, downloadable from <http://retscreen.gc.ca/>

***) default values

出典: "Standardised Baselines and Streamlined Monitoring Procedures for Selected Small-scale Clean Development Mechanism Project Activities, Volume 2c: Baselines studies for small-scale project categories, A guide for project developers, Version 1.0" (Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment of the Netherlands, December 2001)

上表の"Mini grid with 24 hr service"のカラムにおける"3 - 12 kW"を選択すると、ベースラインケースの CO₂ 排出量は以下のとおりとなる。

$$1,182,600 \text{ kWh/年} \quad \times \quad 1.4 \text{ kgCO}_2/\text{kWh} \quad \div \quad 1,000 \quad = \quad 1,656 \text{ tCO}_2/\text{年}$$

(年間発電量) (排出係数) (kg/t)

なお、風力発電設備による発電が、現在の火力発電所の発電を代替すると仮定した場合の代替 CO₂ 排出量は、以下のとおりである。

$$1,182,600 \text{ kWh/年} \quad \times \quad 0.9 \text{ kgCO}_2/\text{kWh} \quad \div \quad 1,000 \quad = \quad 1,064 \text{ tCO}_2/\text{年}$$

(年間発電量) (排出係数) (kg/t)

注：現在の化石燃料火力発電所の実績より算定

< GHG 排出削減量 >

$$1,656 \text{ tCO}_2/\text{年} \quad - \quad 0 \text{ tCO}_2/\text{年} \quad = \quad 1,656 \text{ tCO}_2/\text{年}$$

プロジェクト期間を「10年間」と仮定すると、 **16,560 tCO₂**

625 円/tCO₂ (5US\$/tCO₂、1US\$=125 円) と仮定した場合、約 104 万円/年、1,035 万円 (10 年間) の CER が獲得可能と推定される。

(5) 留意事項等

本プロジェクトは、0.5kW の小規模の太陽光発電設備を 1,800 基導入することを想定しているため、「3 - 12kW」のジーゼル発電設備をベースラインケースとして設定している。1,800 基の合計の発電量である「900kW」を上表に当てはめてベースラインケースを設定すると、CO₂ 削減量は 6 割弱に減少する。なお、現在の化石燃料火力発電所の実績より算定した原単位を用いると、CO₂ 削減量は 6 割強に減少する。このように、獲得可能な CER は、ベースラインケースの設定方法 (CO₂ 排出原単位) により大きく異なることが明らかになった。

本プロジェクトは小規模 CDM の範囲となるが、化石燃料火力発電所関連のプロジェクトと比較して、想定される CER の獲得量が非常に少ない。上記の通り、CER を 5US\$/tCO₂^注 と仮定しても、年間 100 万円程度である (化石燃料火力発電所関連では、3US\$/tCO₂^注 と仮定)。

注) オランダ ERUPT / CERUPT の取組を参考に設定した。ERUPT / CERUPT では、プロジェクトタイプにより異なる ERU / CER の購入価格を設定している。

6.5 商業伐採跡地への再植林プロジェクト (ソロモン諸島)

(1) プロジェクトの背景と目的

ソロモン諸島は、80 年代末から森林伐採が急速に拡大し、政府の収入は増大したものの、援助国や環境保護団体から環境破壊に対する強い懸念が表明されている。本プロジェクトは、商業伐採跡地において、環境保全型再植林を実施することを目的とする。

(2) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、商業伐採跡地に、郷土種を再植林して、炭素固定機能を有する環境保全林を形成することとした。植林の概要を以下に示す。

植林樹種：	郷土種
植林面積：	4,000 ha

植林可能な面積の割合 ^注 ：	90%
苗木生存率：	70%
地上部年生長量 ^注 ：	13 tDm/ha/年
地上部に対する地下部比率 ^注 ：	22%
樹木の炭素含有量 ^注 ：	0.5 tC/tDm

注：世界銀行の“Greenhouse Gas Assessment Handbook, A Practical Guideline Document for the Assessment of Project-level Greenhouse Gas Emissions”を参考に設定した。なお、tDm とは、樹木の乾重量（トン）である。

（３）ベースラインケースの考え方

植林・再植林プロジェクトにおけるベースラインケースの吸収量の設定に関しては、 対照地を設定して、観測によって固有値を求める、 気候や土地利用が類似している場所における文献値を利用する、 当該地域の自然的、社会的状況や開発計画等から将来の土地利用を推測する、等いくつかの手法が考えられている。ここでは、文献値である 2.9tC/ha/年（10.6tCO₂/ha/年）を用いた（出典：「陸域生態系の吸収源機能に関する科学的評価についての研究の現状」国際ワークショップ報告書、2001年8月、国立環境研究所地球環境研究センター）。

（４）プロジェクトによる GHG 吸収量算定結果

<プロジェクトケースの GHG 吸収量>

伐採跡地に郷土種を再植林した場合の炭素吸収量の試算結果を以下に示す。なお、プロジェクト期間に関しては、リーケージや持続性の取扱い同様、国際交渉及び IPCC 等において議論が行われているところであるが、ここでは 20 年と仮定した。

算定項目	単位		根拠（WB-GL：世銀ガイドライン）
A 対象地面積	ha	4,000.0	資料より
B 植栽可能な割合	-	0.9	対象地のうち実際に植栽可能な面積を仮定
C 植栽面積	ha	3,600.0	A×B
D 苗木生存率	-	0.7	生存・定着する苗木の生存率を仮定
E 生存した植栽面積	ha	2,520.0	C×D
F 地上部年生長量	tDm/ha/y	13.0	WB-GL,p79,Exhibit5-7, Asia, Insular, <20years
G 生存面積の地上部生長量	tDm/y	32,760.0	E×F
H Gに対応する地下部の比率	-	0.2	WB-GL,p79,Exhibit5-9,Tropical, Montane moist
I 地下部生長量	tDm/y	7,207.2	G×H
J 地上部+地下部の生長量	tDm/y	39,967.2	G+I
K 生育期間	年	20.0	プロジェクト期間として仮定
L 全生育期間の生長量計	tDm	799,344.0	J×K
M 炭素含有量	tC/tDm	0.5	WB-GL,p81,default value
N 炭素蓄積量	tC	399,672.0	L×M
O 炭素蓄積量	tCO ₂	1,465,464.0	
P 炭素蓄積量/年	tC/y	19,983.6	N÷K
Q 炭素蓄積量/年	tCO ₂ /y	73,273.2	

<ベースラインケースの GHG 吸収量>

ベースラインケースの吸収量に関しては、以下に示すとおりである。

$$10.6 \text{ tCO}_2/\text{ha}/\text{年} \quad \times \quad 4,000 \text{ ha} \quad = \quad 42,400 \text{ tCO}_2/\text{年}$$

< GHG 吸収強化量 >

$$73,273 \text{ tCO}_2/\text{年} \quad - \quad 42,400 \text{ tCO}_2/\text{年} \quad = \quad 30,873 \text{ tCO}_2/\text{年}$$

プロジェクト期間を「20年間」と仮定すると、 **617,460 tCO₂**

375 円/tCO₂ (3US\$/tCO₂、1US\$=125 円) と仮定した場合、約 11.6 百万円/年、232 百万円 (20 年間) の CER が獲得可能と推定される。なお、CER のアカウンティング方法として、平均貯蔵法を用いた。

(5) 留意事項等

植林、再植林 CDM プロジェクトの場合、ベースラインケースの炭素蓄積量が、CER の獲得量に大きな影響を与える。本試算では【10.6 tCO₂/ha/年 × 4,000 ha = 42,400 tCO₂/年】として炭素蓄積量を求めたが、ベースライン年間炭素吸収量【10.6 tCO₂/ha/年】にインドネシアのロンボク島の現地調査結果を引用しているため、急峻な地形が多いソロモン諸島では自然状態において植生が回復しにくいことを考慮すると、過大評価である可能性がある。加えて、ベースラインケースをプロジェクトケースと比較して著しく単純化して設定していることも過大評価の要因の一つと考えることができる。

一方で、植生可能な面積割合、苗木生存率、地上部年生長量等、プロジェクトケースにおいても過大評価の可能性があるパラメータが存在する。さらに、プロジェクトケースにおいては、リーケージ、永続性 (森林火災、病虫害の影響) 等を考慮する必要がある。

なお、1990 年から 2000 年にかけて、森林面積が平均約 4,000 ha 減少したことから、本プロジェクトは、1 年分の森林減少面積【4,000 ha】を対象として再植林することを想定した。

以上