

海面上昇に対する
ツバル国の生態工学的維持プロジェクト
詳細計画策定調査

報 告 書

平成 21 年 6 月
(2009 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環境
JR
08-135

**海面上昇に対する
ツバル国の生態工学的維持プロジェクト
詳細計画策定調査**

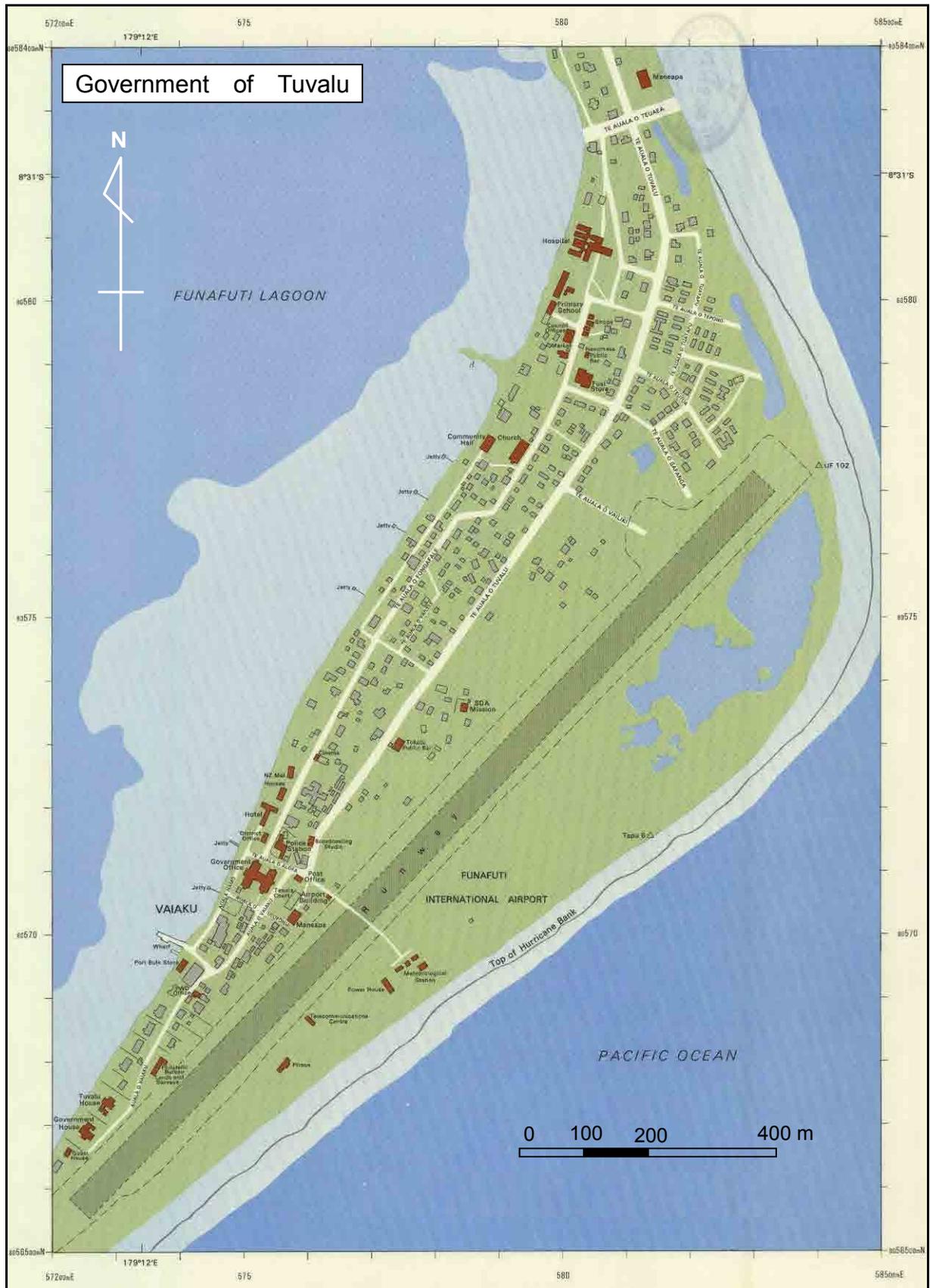
報 告 書

平成 21 年 6 月

(2009 年)

独立行政法人 国際協力機構

地球環境部



フナフチ中央部位置図

【ラグーン側の海岸】



写真① テンガコ島北端部の砂浜(1)



写真② テンガコ島北端部の砂浜(2)



写真③ フォンガファレ島北部の砂浜



写真④ フナフチ港と北側埋立地



写真⑤ 小学校前面の海岸



写真⑥ 飛行艇斜路と周辺部の海岸



写真⑦ フォンガファレ島中央部の砂浜



写真⑧ Vaiaku Lagi ホテル前面の海岸



写真⑨ 政府庁舎前面の海岸



写真⑩ 旧港湾の岸壁



写真⑪ 工事中の埋立地



写真⑫ フォンガファレ島南部の海岸

【外洋側の海岸】



写真⑬ フォンガファレ島南端部海岸(1)



写真⑭ フォンガファレ島南端部海岸(2)



写真⑮ 南部の私設海岸堤防



写真⑯ フォンガファレ島中央部の海岸(1)



写真⑰ フォンガファレ島中央部の海岸(2)



写真⑱ フナフチ港背後の海岸



写真⑲ テンガコ島を結ぶコースウェイ



写真⑳ Air Pacificの機体



写真-1 政府庁舎と空港施設



写真-2 カウプレへの説明会場（マニアパ）



写真-3 気象局の施設



写真-4 TANGO の新事務所施設



写真-5 USP 専門家との協議 (01/14)



写真-6 環境局との協議 (01/16)



写真-7 環境局との協議 (01/16)



写真-8 環境局との協議 (01/16)



写真-9 カウプレとの協議(01/19)



写真-10 カウプレとの協議(01/19)



写真-11 フナフチ港南部の沈船



写真-12 テプカ島外洋側の海岸

目 次

調査対象地域図

写真

第1章	詳細計画策定調査の概要	1-1
1-1	要請の背景	1-1
1-2	調査の目的	1-1
1-3	調査団の構成	1-2
1-4	調査日程	1-3
1-5	協議結果概要	1-4
1-6	団長所感	1-6
第2章	評価結果のフレームワーク	2-1
2-1	プロジェクトフレームワークについて	2-1
2-1-1	プロジェクトのタイトル	2-1
2-1-2	プロジェクト実施体制	2-1
2-1-3	プロジェクト期間	2-1
2-1-4	受益対象者	2-2
2-1-5	プロジェクトデザイン	2-2
2-1-6	評価5項目による評価結果	2-3
2-1-7	貧困・ジェンダー・環境などへの配慮	2-11
2-1-8	グローバルイシュー等との関連	2-12
2-1-9	過去の類似案件からの教訓の活用	2-13
2-2	特筆すべき事項	2-13
2-2-1	ツバル国の気候変動対策への取り組み	2-13
2-2-2	他ドナーとの関係	2-14
2-2-3	その他の留意事項	2-14

【付属資料】

1. 要請書
2. M/M
3. R/D
4. 主要面談者リスト
5. 協議・面談議事録
6. 質問票
7. 収集資料リスト
8. 海岸保護・再生に関するツバル国の概況

第1章 詳細計画策定調査の概要

1-1 要請の背景

ツバル国（面積：25.9 km²、人口：9,652 人（2006 年、太平洋共同体事務局）、一人あたり GDP：2,478 豪ドル（2002 年、ADB））は9つの島からなる島嶼国である。国土のほとんどは標高1～3mと低平な環礁で、地球温暖化の影響による海面上昇により水没の危機に瀕している国として国際的に注目されている。しかし現在見られる海岸侵食や海水の湧き出しなどの現象は地球温暖化による降水量変化や海面上昇による影響よりも、人口増加に伴う環境負荷の増大や居住地区の拡大が主因ではないかとの推量もなされている。

2004年にツバル国は「気候変動に対する国家持続可能な開発のための適応プログラム（NAPA）」を策定し、その実施についてドナーの支援を求めている。日本政府も2007年12月のツバル国と日本国の首相会談において福田首相（当時）が支援を約束し、2008年1月には鴨下環境大臣、その後環境省や外務省・JICAのプロジェクト形成調査団が派遣され、具体的な支援内容を検討してきた。これら調査の結果、水資源、防災、代替エネルギー、廃棄物、海岸保全の5分野の対策の必要性が確認されたが、その後の国内での検討を経て本年6月、日本政府は海岸保全、防災、代替エネルギーの3分野について協力を実施することを決定した。

調査を通じて、生物による砂の生産と移動・堆積のメカニズムを無視した海岸保全対策は長期的には島の維持機構を破壊してしまう可能性が高く、環礁島の保全を図るためには、島の形成・維持メカニズムの理解に基づいた保全策を実施するとともに、そのメカニズムに悪影響を与える要因を緩和して、将来の海面上昇に対する復元力の高い島を再生することが必要となっていることが判明した。この調査結果に基づき、島の形成・維持メカニズムの解明及びそれに基づく長期的な視点に立った対策の提案を行う科学技術協力と、現在島民の生活をおびやかしている海岸侵食に対応する短期的な対策の提案を行う開発計画調査型技術協力プロジェクトが要請された。

今回の調査団は、科学技術協力及び開発計画調査型技術協力のそれぞれの協力内容を検討するための詳細計画策定調査団として派遣される。

1-2 調査の目的

本調査は、下記2プロジェクトの実施に向けて、両プロジェクト関連情報の収集を行った上で、先方政府関連機関と両プロジェクトの枠組みや研究・調査内容、負担事項等について協議し、合意事項を確認する文書（M/M及びS/W（プロジェクトB））を署名・交換することを目的とする。

プロジェクトA： 海面上昇に対するツバル国の生態工学的維持
（地球規模課題に対する科学技術協力）

プロジェクトB： 海岸侵食及び海岸保全・再生にかかるエコシステム評価調査
（開発計画調査型技術協力プロジェクト）

<留意事項>

- 並行して実施するプロジェクトA及びプロジェクトB間での情報共有、連携を強化し、両プロジェクトで重複が生じないように注意する。

- 両プロジェクトによる相乗効果を促進し、調査成果の拡大を図る。
- 両プロジェクトの有機的な連携を行うために、両案件の実施方針、体制、方法について先方に説明し、理解を得る必要がある。

＜プロジェクトAとプロジェクトBの関係＞

- ・ プロジェクトAは、環礁の形成・維持メカニズムを解明し、長期的な視点に立った、気候変動に対して復元力の高い島の再生を提案する。
- ・ プロジェクトBでは、現在フォンガファレ周辺において発生している海岸侵食への短期的な対策を、環礁の脆弱性に配慮した上で提案する。対策事業としては、必要最低限のハード対策に加え、島の土地利用規制など人為的影響を軽減するためのソフト面での対策が考えられる。また、構造物が砂の堆積に大きな影響を与えることはこれまでの調査で判明しており、構造物の提案にあたってはプロジェクトA側との十分な協議を行う。

両プロジェクトに共通する事項として、フォンガファレ周辺の潮位、潮流、水温、海岸部の植生などの調査があり、これらについては重複が無いように実施する。

1-3 調査団の構成

No.	名前	担当	所属
1	三村 悟	総括	JICA 地球環境部水資源・防災グループ防災第一課長
2	茅根 創	研究総括	東京大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻教授
3	田村 實	協力企画	JICA 東南アジア第一・大洋州部大洋州課
4	佐宗 文暁	調査計画	JICA フィジー事務所 広域企画調査員（環境）
5	越智 裕	海岸侵食対策事業/積算	株式会社エコー
6	首藤 久美子	評価分析	アイ・シー・ネット株式会社

上記調査団員に加えて、(独) 科学技術振興機構 (JST) による以下調査団が同行する。

No.	名前	担当	所属
1	高橋 文明	JST 国内研究支援	JST 審議役 (前 在カンボジア日本国特命全権大使)
2	小池 勲夫	JST/気候変動アドバイザー	琉球大学 監事・地球規模課題対応国際科学技術協力事業推進委員
3	東 美貴子	JST 国内研究支援	JST 地球規模課題国際協力室 主査

1-4 調査日程

ツバル日程(調査団 長期調査団)

日付	曜日	時間	協議機関	面会、協議者	場所	三村総括	田村団員	茅根研究総括	海岸侵食	越智団員	評価分析	首藤団員	佐宗団員	高橋(JST)	小池(JST)	東(JST)	佐々木所長			
1月10日	土		成田(19:00)→ナンディ(翌 06:45)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
1月11日	日	10:30	USP	Dr.Nunn	考古学発掘現場															
		17:30	スバ到着																	
1月12日	月	10:30	JICA フィジー事務所	佐々木所長、三國次長、山王丸所員、佐宗	JICA フィジー事務所															
		12:00	大使館表敬	吉沢大使 松尾書記官 辻村書記官	日本大使館															
		14:00	SOPAC	Dr.Arthur Webb	SOPAC															
		16:00	AusAID	Mr.Jonathan 他	AusAID															
		17:30	JICA フィジー事務所	情報共有、スケジュール確認など	JICA フィジー事務所															
			スバ(9:15)→フナフチ(11:35)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
1月13日	火	14:00	天然資源環境省への表敬訪問	フレ・タレニ次官	政府庁舎1F 会議室															
			(調査概要説明)	マタイオ・テキネネ環境局長、キリフィ・オブライエン同局長																
		15:00	外務省表敬	パスナ・トゥアンガ次官代行	政府庁舎1F 会議室															
		15:30	島南部の視察【調査団全員】																	
1月14日	水	8:30	島内(北部)視察【高橋、佐々木、東】	ツバルオーバービュー・綱島氏のアテンド		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		9:00	全体会合	環境局、公共事業局、カウブレ、予算・計画局、災害対策室、外務省、気象局、水産局、地方開発局、首相府。	政府庁舎1F 会議室															
		14:00	海からの視察(北側、環礁侵食)【調査団全員】	ツバルオーバービュー・綱島氏のアテンド		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
1月15日	木	9:00	副首相への表敬(高橋、佐々木、東)	タバウ・テイイ大臣・副首相【小川同席】	副首相執務室															
		9:30	政府官房長官表敬(同上)	ソロファ・ウオタ官房長官【小川同席】	官房長官執務室															
			フナフチ(12:20)→スバ(14:40)																	
			スバ(15:25)→ナンディ(15:55)																	
		9:00	環境局との協議	マタイオ氏、キリフィ氏(環境局)	政府庁舎1F 会議室															
	午後		関係機関訪問(調整中)	カウブレ	町役場集会場															
		TANGO		政府庁舎 or TANGO 事務所																
		公共事業局		公共事業局会議室																
		UN 事務所		政府庁舎1F 会議室																
		気象局、水産局		各オフィス																
				アマツク船員学校																
1月16日	金	午前	環境局との協議	マタイオ氏、キリフィ氏(環境局)、	政府庁舎1F 会議室															
		午後	関係機関訪問(調整中)	カウブレ																
				TANGO																
				公共事業局																
				UN 事務所																
				気象局、水産局																
				アマツク船員学校																
			ナンディ(09:25)→ソウル(17:15)											○	○	○	○			
			ソウル(18:40)→成田(20:50)																	
1月17日	土	午前	現地踏査	調査団内部	現地	○	○	○	○	○	○	○	○							
		午後	内部会議	調査団内部	ホテル会議室	○	○	○	○	○	○	○	○							
1月18日	日	午前	文書作成	調査団内部	ホテル	○	○	○	○	○	○	○	○							
		午後	内部会議	調査団内部	ホテル会議室	○	○	○	○	○	○	○	○							
1月19日	月	午前	M/M、R/D の協議	マタイオ氏、キリフィ氏(環境局)	政府庁舎1F 会議室	○	○	○	○	○	○	○	○							
		午後	M/M、R/D の締結	パスナ氏(外務省)	政府庁舎1F 会議室	○	○	○	○	○	○	○	○							
			カウブレ定例長老会議																	
1月20日	火	午前	M/M、S/W の協議	マタイオ氏、キリフィ氏(環境局)	政府庁舎1F 会議室	○	○	○	○	○	○	○	○							
		午後	M/M、S/W の締結	パスナ氏(外務省)	政府庁舎1F 会議室	○	○	○	○	○	○	○	○							
			フナフチ(12:20)→スバ(14:40)																	
			スバ(15:25)→ナンディ(15:55)																	
1月21日	水	9:00	天然資源環境省への報告	フレ・タレニ次官	政府庁舎1F 会議室	○	○	○	○	○	○	○	○							
			ナンディ(09:25)→ソウル(17:15)																	
			ソウル(18:40)→成田(20:50)																	
1月22日	木		フナフチ【12:20】→スバ【14:40】			○	○		○	○	○	○								
1月23日	金	10:00	AusAID	Mr.Jonathan 他		○	○		○	○	○	○								
		14:00	JICA フィジー事務所	佐々木所長、三國次長、山王丸所員、佐宗		○	○		○	○	○	○								
		15:45	ADB	Mr.Thomas Gloerfelt-Tarp, Ms. Allison Woodruff		○	○		○	○	○	○								
1月24日	土		スバ(07:05)→ナンディ(07:35)			○	○		○	○	○	○								
			ナンディ(10:00)→成田(17:00)																	

1-5 協議結果概要

先方との協議では、①生態工学的な砂生産を促進し、長期的に環礁の復元力向上を目指す共同研究（プロジェクトA）と、②科学的根拠に基づき、現在島民が直面している海岸侵食に対応する海岸保護・再生の短期的方策を提案する開発計画調査型技術協力（プロジェクトB）の二つのプロジェクトにより、ツバル国の気候変動適応策の最重点課題である海岸保全についての包括的な協力となる旨を説明した。政府関係者、カウプレ（自治体）関係者の一部出席者からは、想定していた協力内容と違うという趣旨の発言もあったが、協議を経て先方の理解・支持を得て、M/M及びS/Wを天然資源環境省との間で交わした。

(1) ツバル国での気候変動適応策の実施状況

2007年5月に策定されたNAPAの中では7つの適応策プロジェクトが提案され、その中で最優先プロジェクトとして位置づけられていた「Increasing Resilience of Coastal Area and Community Settlements to Climate Change（海岸部と居住地域における気候変動に対する回復力の強化）」については、2008年7月にPIF（Project Identification Form）がGEFの承認を受けた。この結果、プロジェクト資金としてLDCF（Least Developed Countries Fund）から3.0百万USドル、プロジェクト実施準備にかかる資金（PPG: Project Preparation Grant）として6万USドルが確保されている。今後、2009年8月までにプロジェクトプロポーザルを提出し（現在プロポーザルを作成するコンサルタントをUNDPで選定中）、最速で2009年10月から4年間のプロジェクトを開始する。なお、このプロジェクトでは①Capacity Development ②Demonstration Projects ③Knowledge Management and Up-scalingの3つのコンポーネントを計画し、コミュニティ主体の適応策の実施と啓発に重点を置いている。

調査団訪問時点では、上記NAPAプロジェクトの詳細計画策定が未着手であり、また日本の2プロジェクトの提案が昨年行われたばかりであることから、日本側プロジェクトとNAPAとの関係は政策文書等に明示されたものとはなっていない。しかしながら、海岸保全はツバル国適応策の最重要課題であり、上記NAPAプロジェクトに対しても、日本による二つのプロジェクトからインプットが行われることで相乗効果が期待できるとの認識をツバル国環境局長も示している。今回の協議を受けて、これら2プロジェクトもNAPAに関する政策文書の中で「NAPAの実施を促進する関連プロジェクト」としての位置付けが得られるものと思われる。なお、今後のプロジェクト実施にあたりプログラム調整員会を設置予定であるが、先方への説明にあたって、同調整委員会は日本の2プロジェクトだけではなく、NAPA関連プロジェクトとの調整も目的とする旨を説明し、ミニッツ上でも「2プロジェクトと関連プロジェクト」の連携協力を図るもの、と記述している。

(2) クールアース・パートナーシップ

両プロジェクトがクールアース・パートナーシップに基づき実施されていることを先方に説明するとともに、M/M、S/Wに記載した。

(3) プロジェクト実施体制の確認

協議、表敬訪問を通じて、気候変動への適応、特に国土の維持がツバル国の最重要政策であるならば、今回のプロジェクトに対して然るべく人員を配置し、また、当該分野の将来を担う人材育成を行うべきであることを、先方に強く申し入れた。

共同研究である科学技術協力プロジェクトについては先方の主体的な参加が必須であり、各研究項目にカウンターパート（C/P）を配置することを先方に要望し、R/D 締結時までに環境局のみならず関連する機関から C/P となるスタッフを任命することを確認した。また、本プロジェクトでは、調査実施後の事業化を念頭に、公共事業局、地方開発局なども C/P に含めることを確認した。

海岸状況や地質の調査などは私有地や村が管理する沿岸域で実施するため、カウプレ長老会にもプロジェクトの趣旨や内容を説明し、協力を取り付けた。

現状、当該分野におけるツバル国の研究者はごく限られるため、プロジェクト A においては地域機関である SOPAC¹の Dr. Webb に共同研究者となることを要請し、合意を得た。また、これまでに SOPAC が実施した調査において得られた礁内地形のデータや流動モデルなどについて、両プロジェクトでの利用を願い出た（本件については調査期間中にツバル国・国土測量局を通じて手続きを行い、SOPAC からも同意の取り付けができています）。地域の高等教育・研究機関である USP²に対しては、Dr. Nunn をプロジェクト A の共同研究者とすることに同意を得るとともに、海洋科学部に在籍する学生など、高等研究の素地のあるツバル人の参加及び人材育成を行うよう要請した。

両プロジェクトの円滑な実施のため、プログラム調整委員会の設置を提案し合意を得た。委員長は天然資源環境省次官、メンバーは C/P 機関の代表に加え、外務局や計画予算局などプロジェクトの内容には関わらないが予算や実施に関わる部局を加えた。また、この調整委員会においては、両プロジェクトのみならず関連する NAPA プロジェクトなどとも連携や情報共有を図っていく。

(4) マスタープラン、実施計画（P/O）

本プロジェクトでは、調査実施方針を基に、先方にプロジェクト内容を説明し、調査概要について先方の合意を得た。

今後、調査研究の進捗状況により、両プロジェクトの内容および実施時期が変更となる可能性もあるため、プログラム調整委員会を通じて適宜調整をおこなっていくことを確認した。

(5) 対象国による便宜供与

本プロジェクトでは分析作業などを行う施設が必要であり、候補となる場所を数箇所視察したところ、政府庁舎に隣接する内務局廃棄物管理部（Waste Management Unit）の実験室が環境局事務所や棧橋からも近く、また水の利用も便利であることから、同実験室の提供について環境局を通じて内務局に要請した。

コンサルタントが長期にわたり滞在する開発計画調査型技術協力プロジェクトでは、ツバル国政府機関では適当な施設の提供が困難であることから、民間物件を手当する事が必要と思われる。

(6) 知的財産権（プロジェクト A）

知的財産権等に係る共同研究合意文書は、先方機関と内容を協議し、先方に案文を手交、現在

¹ 大洋州島嶼応用地球科学委員会（SOPAC: Pacific Islands Applied Geosciences Commission）

² 南太平洋大学（USP: The University of the South Pacific）

ツバル国政府内で検討中である。

1-6 団長所感

本調査団は技術協力（科学技術協力）と開発計画調査型技術協力の詳細計画策定を目的として派遣され、それぞれの協力内容について先方と合意し、技術協力については M/M を、開発計画型技術協力については S/W および M/M をツバル国天然資源環境省との間で署名・交換した。

昨年3月のプロジェクト形成調査および5月の気候変動対策協力確認調査において、ツバル側からは海岸防護策としての大規模な護岸工事を日本側に期待する旨の発言が多く出されていた。本調査団に対しても、一部の会議参加者から同様の発言があったが、当方から、長期的視点に立って環礁の保全を考え、島の形成過程を踏まえた対策が必要であること、大規模護岸は負の影響が発生するリスクが高いこと、また、島の重要施設（学校、病院、コミュニティセンターなど）でリスクの高い地点については個別に適切な構造物を開発調査型技術協力において提案する方針であることを説明し、政府関係者やフナフチ・カウプレ長老会など主要なステークホルダーからの理解を得た。

ツバル政府は非常に小規模であり、研究協力のカウンターパートについては適切な人材を得ることが難しい。本科学技術協力も、他国で実施される案件と比較して相手国側の研究人材の人数、能力が著しく劣ることは否めない。今回、水産局や気象台なども訪問し、これら機関からの協力も得ながら本件をすすめていくことになるが、当面は日本側からのインプットがほとんどとなることが予想される。しかしながら、ツバル側も人材の配置やラボの設置などできる限りの対応をしており、また政府高官も海洋科学分野の人材育成に前向きな姿勢を示していることから、今後派遣される専門家によって、研究のみならず地道な人材育成活動が行われ、将来的に彼ら自身で海岸保全に関する活動が継続できるキャパシティが備わることが期待される。

今回の調査中、天然資源環境大臣（副首相兼任）、官房長官に表敬訪問した際には、砂の生産・運搬・堆積のメカニズムを解明し、砂の堆積を促進することが重要であることを説明し、また、気候変動対策を国是とするのであれば、将来の島の保全活動を担うツバル側人材を育成するため、本件についてのカウンターパートの適切な配置とともに、海洋科学分野の留学生派遣を優先的に考慮すべきであると述べたところ、先方から前向きな反応が得られた。

また、ラジオインタビューにも対応し、島民が脆弱な島のメカニズムを理解し、海岸の植生を守り、砂や石の禁止区域からの採取をやめるなど、自分たちの環境に責任を持った行動が必要であることを訴えた。

国会議員などの要人の中には、未だ日本に対する大規模な堤防整備を求める声もあるので、今後両プロジェクトを実施する中でも、粘り強く関係者に説明していく必要がある。

また、一般住民の啓発は科学技術協力の社会実装という点から重要であり、プロジェクトの中で住民対象のセミナーなどを行う他、機会を捉えて直接住民にも訴えていくべきである。

第2章 評価結果のフレームワーク

2-1 プロジェクトフレームワークについて

2-1-1 プロジェクトのタイトル

海面上昇に対するツバル国の生態工学的維持

2-1-2 プロジェクト実施体制

協議、表敬訪問を通じて、気候変動への適応、特に国土の維持がツバル国の最重要政策であるならば、今回のプロジェクトに対して然るべく人員を配置し、また、当該分野の将来を担う人材育成を行うべきであることを、先方に強く申し入れた。

特に共同研究である本プロジェクトについては先方の主体的な参加が必須であり、各研究項目にカウンターパート（C/P）を配置することを先方に要望し、R/D 締結時までに環境局のみならず関連する機関から C/P となるスタッフを任命することを確認した。また、並行して実施する開発計画調査型技術協力プロジェクトについては、調査実施後の事業化を念頭に、公共事業局、地方開発局なども C/P に含めることを確認した。

海岸状況や地質の調査などは私有地や村が管理する沿岸域で実施するため、カウプレ長老会にもプロジェクトの趣旨や内容を説明し、協力を取り付けた。

現状、当該分野におけるツバル国の研究者はごく限られるため、本プロジェクトにおいては地域機関である SOPAC の Dr. Webb に共同研究者となることを要請し、合意を得た。また、これまでに SOPAC が実施した調査において得られた礁内地形のデータや流動モデルなどについて、両プロジェクトでの利用を願い出た（本件については調査期間中にツバル国・国土測量局を通じて手続きを行い、SOPAC からも同意の取り付けができています）。地域の高等教育・研究機関である USP に対しては、Dr. Nunn を本プロジェクトの共同研究者とすることに同意を得るとともに、海洋科学部に在籍する学生など、高等研究の素地のあるツバル人の参加及び人材育成を行うよう要請した。

両プロジェクトの円滑な実施のため、プログラム調整委員会の設置を提案し合意を得た。委員長は天然資源環境省次官、メンバーは C/P 機関の代表に加え、外務局や計画予算局などプロジェクトの内容には関わらないが予算や実施に関わる部局を加えた。また、この調整委員会においては、両プロジェクトのみならず関連する NAPA プロジェクトなどとも連携や情報共有を図っていく。

2-1-3 プロジェクト期間

2009年4月～2014年3月（5年間）

2-1-4 受益対象者

- (1) 直接受益者：ツバル側の行政官、研究者（約 10 名）
- (2) 間接受益者：フォンガファレ島に居住する住民（約 4,000 名）

2-1-5 プロジェクトデザイン

- (1) プロジェクト目標
 - 1) ツバルにおける人為影響及び地球温暖化影響を考慮した砂収支モデルが構築され、生態工学的な砂生産を促進する方策が立案される。
 - 2) 沿岸環境及び生態系を継続的にモニタリングする体制が整備されるとともに人材が育成される。
- (2) 成果と想定される活動（あるいは調査項目）

各成果と想定される活動は以下のとおり。

成果 1-1 ハビタット・砂収支地図³が作成され、海岸の地域的特性と海浜の生成過程が明らかになる。

活動

- 1-1-1 リモートセンシングにより、有孔虫とサンゴの分布を調査する。
- 1-1-2 ハビタット地図を作成する。
- 1-1-3 砂の生産過程を明らかにする。
- 1-1-4 砂の運搬過程を明らかにする。
- 1-1-5 砂の堆積過程を明らかにする。
- 1-1-6 ハビタット・砂収支地図を作成する。

成果 1-2 人間活動と人工構造物が沿岸域の砂の供給・運搬・堆積に与える影響が評価される。

活動

- 1-2-1 リモートセンシングにより、沿岸環境を調査する。
- 1-2-2 脆弱性・海岸侵食に関するハザード地図が作成される。
- 1-2-3 人為的活動に起因する生態系破壊によって砂の生産・運搬・堆積を阻害する要因を特定する。
- 1-2-4 人工構造物や地形改変によって砂の生産・運搬・堆積を阻害する要因を特定する。

成果 1-3 砂の生産・運搬・堆積を促進する生態工学的技術が提案される。

活動

- 1-3-1 ハビタット・砂収支地図と人為的影響の評価を踏まえた実証実験を行う。
- 1-3-2 生態工学的な修復・増産策を提案する。

³ サンゴ、有孔虫など砂を生産する生物の分布と、生産された砂の移動、堆積を表した地図。

成果 2-1 共同研究に携わる研究スタッフおよび行政官の能力・技術が向上する。

活動

- 2-1-1 研究活動および OJT により研究に必要な知識・技術を研究スタッフおよび行政官に指導する。
- 2-1-2 研究スタッフおよび行政官による研究およびモニタリング活動の成果・データの内容を確認する。

成果 2-2 島形成の成り立ちが理解されることで地域住民の沿岸環境・生態系保全に対する意識が高まる。

活動

- 2-2-1 地域住民対象の環境保全に対する啓発セミナーを開催する。
- 2-2-2 地域住民とプロジェクト推進に対する意見交換会を行う。

2-1-6 評価 5 項目による評価結果

この事業評価は、「改訂版 JICA 事業評価ガイドライン (改訂版)」の評価 5 項目に基づき、妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性の観点から調査結果を分析して実施した。さらに地球規模課題対応の国際科学技術協力を対象にした事業事前評価表 (暫定版) では、評価項目として実現可能性 (リソース確保、前提条件) が定められていることから、この項目に関しても評価した。6 項目について、それぞれの評価分析結果を述べる。なお、本調査はプロジェクト事前評価のため、特に妥当性に重点を置いた評価を行った。

<結論>

後述の評価 5 項目および前提条件・外部条件の観点から、本プロジェクトの枠組みは適切であると判断される。ツバルの政策および日本の援助方針、そしてニーズとの整合性を鑑みると、本プロジェクトの妥当性は高い。プロジェクト開始後を予測すると、科学研究と能力開発・啓発を組み合わせたプロジェクト活動は、高い有効性が見込まれる。効率性に関しては、人員・予算に関するツバル側の投入への不安が若干あるものの、これらの不安材料はプロジェクト開始までにある程度解決する可能性が高い。ツバル国内の外部リソースの有効活用の見込みがあることも勘案すると、プロジェクトの効率性は高いと見込まれる。

プロジェクトにとって一番の懸念は、インパクトと自立発展性に関する状況である。プロジェクト活動が継続して行われる限り、大きなインパクトが見込まれるものの、上位目標を達成するための外部条件を考慮した場合、インパクトが発現するまでに果たしてどの程度の年月を要するか不確かである。また、自立発展性の点でも、制度面、財政面、組織面、技術面いずれに関しても不安材料が残る。5 年間のプロジェクト期間中、これら自立発展性に関する障害を根気強く取り除いていくことが望まれる。

データ収集のために用いたのは、①既存文献・資料のレビュー、②質問票を用いたインタビュー、③直接観察、の 3 つの手法である。①では、プロジェクト関係資料として JICA 「ツバル国気候変動

対策プロジェクト形成調査報告書」、環境省「平成 19 年度島嶼国を始め世界各地との環境連携強化検討（国別調査）業務報告書」、JST「平成 20 年度地球規模課題対応国際科学技術協力事業提案書類」などを入手し、内容を確認するとともにプロジェクトデザインとの整合性を分析した。②では、本報告書の添付資料に掲載の質問票「評価 5 項目に関する質問」を事前にインタビュー対象機関に配布し、面談の際に口頭で回答を得た。回答の裏付けに必要な資料・データは、面談の際に依頼し、当日または後日提出してもらった。面談の相手先とその協議・面談内容の詳細は、添付資料「主要面談者リスト」と「協議・面談議事録」を参照のこと。以下に各評価結果を記す。

(1) 妥当性

妥当性に関しては、プロジェクト目標や上位目標が、ツバルの開発目標や日本の援助課題、対象機関のニーズなどに合致しているかを主に評価した。

1) ツバルの政策との整合性

ツバルは 2005 年より「持続的開発のための国家戦略 2005-2015 年(National Strategy for Sustainable Development 2005-2015)」(通称テ・カケガ 2 Te Kakeega II) を実施し、ミレニアム開発目標の達成を含めた国家開発戦略を進めている。その中で、「環境に関する優先課題と戦略」として、「気候変動に対する適応・緩和政策を確立する」ことを開発目標の 1 つとしており、特に、「地球温暖化に起因すると目される気候変動と海面上昇の影響、具体的にはプラカ芋畑への海水の浸水、海岸侵食、洪水の問題」に対応することを急務としている (Te Kakeega II, 2005, p.21)。

ツバルは、NAPA の 7 つの優先課題のうち「海岸部と居住地域の気候変動に対する回復力の強化」を最優先に位置づけている。海岸保全によって海面上昇に対する脆弱性を低減し、気候変動への適応を促進することが主目的の本プロジェクトは、この国家開発戦略や NAPA の優先課題と合致しており、妥当性は高い。

2) 日本の開発援助政策との整合性

日本の開発政策との整合性の観点からも、妥当性は高いと評価できる。日本は、ツバルに対して個別の開発援助実施計画を策定していないが、2007 年 12 月に福田首相（当時）が NAPA への支援を約束し、2008 年 3 月には両国間でクールアース・パートナーシップについて合意するなど、日本はツバルへの気候変動対策支援を表明している。本プロジェクトは、海岸の回復力を高め、気候変動への適応力を強めることを目的としており、日本の支援方針との整合性は取れている。

3) ツバルのニーズとの整合性

ツバルでは海岸侵食対策が最優先の課題と位置づけられており、この分野での取り組みに対するニーズが高い。

沿岸住民に対するアンケート調査⁴では、34 人の住民に対するインタビューを実施し、「NAPA で挙げられている優先課題のうち、最も影響が深刻で早急な対策が必要と思われる問題は何か」の質問に、海岸侵食と答えた住民が 58.8%と最も多かった（複数回答）。「海洋資源の保全」との回答も 41.2%で、4 番目に多かった。本調査におけるカウプレ（村落自治体）に対するヒアリングでも、フオンガファレ島の住民は、海岸侵食が最も深刻な環境問題であると認識している。

⁴ 環境省「平成 19 年度島嶼国を始め世界各地との環境連携強化検討（国別調査）業務報告書」（2008 年）

プロジェクト対象地域の首都フナフチでは、約 9 割の家庭が自給的な沿岸漁業を行っており、特にラグーン側での漁が盛んである (Sauni and Fay-Sauni, 2005)⁵。通常、男性が網や釣りざおを使って魚を取り、女性が干物などに加工している⁶。住民の 3 分の 1 は、毎日魚を食べており、残りの 3 分の 2 も、少なくとも週 1 回は食べている (ibid.)。住民に対するインタビューでも、こうしたラグーンでの自給的な漁業が彼らの日常生活に欠かすことのできない活動だということが確認できた。海浜の生態系回復・保全を目的とする本プロジェクトは、沿岸域における漁獲高向上にも寄与するとみられている。こうした観点からも住民のニーズに合致しているといえる。したがって、国家レベルでも住民レベルでも本プロジェクトに対するニーズは高いと判断される。

4) プロジェクトサイト選定の適切性

フナフチのあるフォンガファレ島が、プロジェクトの対象地域として選定された。同島にはツバルの人口の約 4 割が集中しており、海岸侵食が国民に与える影響は甚大である。また、ツバルの経済活動の中心地であることから、この島を保全することは他の島と比べてより優先度が高い。したがって、プロジェクトサイト選定は適切だといえる。

ただし、ツバル政府との協議中に指摘があったように⁷、フォンガファレ以外の離島は人口 600 人程度であるが、住民はより自給的で自然資源に頼った生活を営んでいる。実際、島の先端の侵食により、島の主食であるプラカ芋が栽培できなくなっており、住民の生計を脅かしている。海岸侵食が個人に与えるインパクトはフォンガファレ島よりも離島の方が大きいということもできる。この点を考慮し、フォンガファレ島で明らかになった研究成果は、将来離島で対策を講じるときにも役立つような汎用性のあるものにしていく必要があるだろう。

5) 日本の技術の優位性

茅根創東京大学教授が総括の研究チームは、そのメンバーの多くが 2003 年から 2007 年にかけて環境省の地球環境研究総合推進費で行われた「環礁州島からなる島嶼国の持続可能な国土の維持に関する研究」に携わっている。マーシャル諸島マジロ環礁とツバルのフナフチ環礁で行われた調査から、サンゴ・有孔虫の砂の生産・運搬・堆積過程を解析した島形成モデルが構築された。こうした学際的なアプローチによるモデルの構築は世界でも珍しく、その続編ともいえる本研究プロジェクトは、学術的にも研究技術的にも日本の優位性が高い。

6) 他ドナーとの重複・相乗効果

2008 年 7 月に、GEF の拠出によるツバルの NAPA 実施のための資金が 300 万 US ドル確保された。2009 年 10 月から 4 年間、「海岸部と居住地域における気候変動に対する回復力の強化」事業が政府主導で行われることになる。本プロジェクトの取り組み分野と合致する事業であり、活動期間もほぼ重複することから、プロジェクトと NAPA との連携がうまく進めば、海岸保全の分野で大きな相乗効果を生み出すと予測される。海岸保全メカニズムの解明を主目的とする本プロジ

⁵ Sauni, S. and L. Fay-Sauni (2005) Vulnerability and Dependence: The Nearshore Fisheries in Tuvalu, *Pacific Voices Equity and Sustainability in Pacific Island Fisheries* (ed.) Novaczek, I., J. Mitchell, and J. Veitayaki Suva, Fiji : Institute of Pacific Studies, University of the South Pacific

⁶ 女性が日常的に漁を行うケースも見受けられる。漁に関しては、ジェンダーによる役割分担は必ずしも明確ではないようだ。

⁷ 調査期間中に実施された調査団とツバル政府との全体会議におけるツバル側の発言 (2009 年 1 月 19 日、ツバル政府庁舎コンファレンスルームにおいて)。

エクトとは異なり、NAPA の活動領域は特にコミュニティ主体の環境保全活動に重点を置いたものなので、プロジェクト実施者は、プロジェクト活動を補完する形で NAPA のリソースを戦略的に活用することが望まれる。

7) 開発計画調査との相乗効果

本プロジェクトとほぼ同時期に、開発計画調査型技術協力プロジェクト「ツバル国におけるエコシステム評価、海岸侵食および海岸防護・再生計画調査」が開始する。この2つのプロジェクトを平行して行うことにより、長期的視野に立った海浜維持・再生全般に関わる方策と、緊急対応策としての海岸防護の両方が実現する。ツバル国のニーズ、つまり、①将来起こるであろう海面上昇に対する適応策、および②既に被害を被っている地域での海岸侵食対策、の2点に対応した技術協力が可能になると見込まれる。したがって、本プロジェクトと開発計画調査を組み合わせることは、技術協力のモダリティとして妥当だと判断できる。

(2) 有効性

有効性とは、成果とプロジェクト目標の関係、つまり目標の達成のためにプロジェクトの成果がどの程度貢献すると予測されるか、に着眼した分析である。

1) プロジェクトの効果としてのプロジェクト目標の設定

本プロジェクトでは、マーシャル諸島とツバルにおいて既に考察された島形成モデルの更なる分析と、実証試験の実施による生態工学的方策の提案が成される。「ツバルにおける人為的影響と地球温暖化影響を考慮した砂収支モデルが構築され、生態工学的な砂生産を促進する方策が提案される」という1番目のプロジェクト目標は、ハビタット・砂収支地図の作成、人間活動と人工構造物の環境影響評価などの活動の集大成であり、プロジェクト実施による直接的な効果である。

2番目の「研究スタッフ・行政官・地域住民の沿岸環境や生態系を保全・修復する能力や意識が向上する」というプロジェクト目標は、1番目の目標の継続性を担保するために必要である。1番目の目標の達成で得られた研究成果を、2番目の目標で関係者へフィードバックする仕組みになっており、プロジェクトの円滑な進行に果たす役割は大きい。

2) プロジェクト目標と成果の関連性

本プロジェクトの活動は、科学研究と能力・意識向上の2つのコンポーネントから成っており、これらの達成は、プロジェクト目標である科学的方策の提案や生態系を保全・修復する関係者の能力・意識向上に十分貢献するものと考えられる。また、研究スタッフ、行政官、地域住民といった異なった階層の関係者に、それぞれ異なった手法により科学研究で得られた知見をフィードバックすることが計画されている。このように、各関係者が相互に緊密な連携を図るよう求められていることから、有効性は高いと判断される。

(3) 効率性

プロジェクトの効率性とは、成果と投入（タイミング、質・量、運営管理など）の関係に着目し、投入がどれだけ効率よく成果に転換されるかを予測する。

1) 日本側投入の適正度

日本側プロジェクトチームの研究者の多くは数年来、共同で研究を行ってきた実績がある。そのため、チーム内の業務分担などに重複がなく、個々の研究における役割が明確であり、効率的な活動が見込まれる。また、本研究の実質的な前フェーズにあたる環境省の環境省地球環境研究総合推進費による「環礁州島からなる島嶼国の持続可能な国土の維持に関する研究」（本プロジェクトメンバーの4名のうち3名が参加）では、環境省の中間・事後評価でA～Eの5段階のうち最高のA評価を得ている⁸（研究の詳細は「2-1-9 過去の類似案件からの教訓の活用」を参照）。事後評価では、「研究グループの構成も適切であり、研究費に対するコストパフォーマンスは高いと評価される」と、研究の効率性の高さが認められている（環境省ホームページ⁹）。本プロジェクトもこの流れを継いで効率的な研究の実施が見込まれる。

また、本プロジェクトと同時期に開始される開発計画調査型技術協力プロジェクトでは、フオンガファレ島を対象にしたエコシステム調査を柱の一つとした活動が1.5年間にわたり行われる。2つのプロジェクトでは、活動の重複を避けながらも、情報の共有やデータの交換等が、活動の内容に合わせて柔軟に行われる予定である。こういった観点からも日本側の投入は効率的だと判断される。

2) ツバル側投入の適正度

CP 機関である環境局の人員リソースは決して十分とはいえない。環境局の正規職員ポストとしては、2009年の場合、局長（Director of Environment）1名、アシスタント環境行政官（Assistant Environment Officer）2名、EIA行政官（Environment Impact Assessment Officer）1名、事務／司書官（Clerical/ Librarian Officer）1名の計5名が用意されている¹⁰が、実際に配置されているのは、局長1名、EIA行政官1名、事務／司書官1名の3名のみである。現在の人員でプロジェクトを行っていくのは不可能であり、少なくとも1名の正規職員の雇用が必要と思われる。新規で1名を配属させるか、あるいは他部署との兼務という形で数名を配置させるかのどちらかにすることが必要だろう。今回の調査では、沿岸地域などの現場で環境モニタリングを十分行える能力のある人物を数名探し出し、候補者リストを作成することができた。プロジェクト開始時までに候補者を絞り込み、ツバル政府と協議の上、人員配置を確定させる必要がある。

予算に関しても、十分な手当てができていない状況にある。環境局の2009年の予算の合計は約53.0万豪ドルであるが、政府予算の8.7万豪ドルがカバーするのは人件費や光熱費などの固定費のみであり、事業（プロジェクト）実施に必要な予算44.3万豪ドルはすべて海外援助機関からの資金に頼っている¹¹。海外ドナーからの支援を受けたプロジェクトに従事する職員の場合、たとえ正規職員であっても、プロジェクト経費から人件費が捻出されるのが通例であるという¹²。つまり、本プロジェクトで正規職員をCPとして新たに配置させる場合、政府予算から人件費を支出するのは、ツバル政府にとって異例な手続きとなるため、関係者間での十分な協議が必要と

⁸ 平成20年度に行われた事後評価でA評価を受けた研究は、18件のうち本研究を含めた3件のみである。参照：http://www.env.go.jp/earth/suishinhi/jpn/evaluation/h20hyouka/h20_shiryou1.html

⁹ 参照：http://www.env.go.jp/earth/suishinhi/jpn/evaluation/h20hyouka/h20_shiryou6_detail.html#jigo

¹⁰ ツバル政府発行 Tuvalu National Budget 2009 の182ページ参照。

¹¹ ツバル政府発行 Tuvalu National Budget 2009 の104、105ページ参照。

¹² 環境局長 Mataio 氏とのインタビューによる。

思われる。なお、2009年の予算に関しては、昨年6月に既に予算要求が成され、プロジェクトを想定していない形で予算配分が決定している。プロジェクトが5月ごろにスタートするとすると、期中での追加予算請求が必要になる。プロジェクトに必要な執務スペース、インターネット接続費用、実験室整備費用等、設備に関するツバル国側の投入に関しては合意が得られている。従って、これらの設備費用に関しては、ツバル政府内において環境局が関係部署と緊密な連絡を取り、遺漏なく追加予算請求手続きを行う必要がある。

3) 外部リソースの活用

前項で示したツバル政府の逼迫した人員・財政状況を考えると、プロジェクトの円滑な進行のためには、ツバル政府内だけではなく、現地の外部リソースの有効活用が非常に重要な鍵となってくるのが分かる。この点においては、いくつかの有望な提携先が挙げられる。

まず、フィジーに本部を構える SOPAC がある。SOPAC は、本プロジェクトの研究協力機関として位置づけられており、今回の調査でも、プロジェクトへの全面的な協力を惜しまないという意向が SOPAC より示された¹³。SOPAC は、これまで数年にわたりツバルの環境モニタリングを行っており、フナフチ環礁の外洋側とリーフフラット部の水深測量、ラグーンの数測線の横断測量図、フォンガファレ島中央部の深浅図などの各種データを保持している。プロジェクトは、これらのデータを入手する許可を既に得ており、砂収支モデルの構築の効率化に大きく寄与するものと思われる。

次に、ツバル国内 NGO の連合体である TANGO が挙げられる。TANGO 加盟の NGO は、コミュニティに根ざした教育、啓発、普及活動などを得意としている。プロジェクトの目標の一つである「沿岸住民の意識向上」の分野で、NGO と提携して住民対象のセミナーを開催するなど、草の根的な普及活動の実施が有効であろう。NGO の持つ地域に根ざした人脈や、地域特性をふまえた普及のノウハウを活用することになり、啓発活動を行ううえで、業務の効率化に寄与すると見込まれる。

(4) インパクト

インパクトとは、プロジェクトの実施により上位目標や外部環境にどのような直接・間接の影響を及ぼすか、つまり長期的な効果や波及効果を見る視点である。予期していなかった正・負の効果・影響を含むプロジェクト終了後の見込みについて予測する。

1) 上位目標の適切性

本プロジェクトの上位目標は、ツバルの開発戦略や日本の気候変動対策支援の方向性と整合性がある。この上位目標が達成された場合、ツバルにとって最も重要な環境問題である海岸保全が実現することから、インパクトは大きいといえる。ただし、プロジェクトの成功をフォンガファレ島、ひいては島嶼全体に拡大させ、ツバルの海岸侵食問題を広く解決するためには多くの投入が必要で、そのための予算が確保されない限り、本プロジェクトの貢献は限定的なものとなる。

2) 気候変動対策としてのインパクト

プロジェクトが計画通りに進み、上位目標である砂浜の再生が実現できた場合、海面上昇や気

¹³ SOPAC の Oceans & Islands Programme マネジャー Dr. Arthur Webb へのインタビューによる。

候変動による高波、高潮などの被害から国民を守ることが可能になる。短期的方策である護岸工事などとは異なり、この生態工学的手法は、長期的に安定して国土を守ることを目的としている。費用や手間のかかる継続的な維持管理をほとんど必要としないため、ツバルのような後発開発途上国に適した持続可能な気候変動適応策だといえ、同様の課題を抱えている後発開発途上国へのインパクトは大きい。

3) 予想されるプラスの波及効果

フォンガファレ島における砂浜再生が実現すると、ツバルのみならず、同様の自然条件に置かれている大洋州の島嶼国にも生態工学的技術の適用が可能であり、大洋州地域全体で国土の増大、州島の復元力強化というプラスのインパクトは甚大である。

科学研究のインパクトといった場合、研究成果そのものの価値がどの程度見込まれるかという視点も重要である。プロジェクトが計画通りに進み、当初予定していた成果品が産出できれば、世界的にも珍しい生態工学的モデルの提示ということになる。研究成果が国際的な学術誌、学会などへ発表されれば、本プロジェクトは学術的オリジナリティーの高い研究として評価されることになり、科学的意義は重大である。

4) 予想されるマイナスの波及効果

現時点で予想されるマイナスのインパクトはない。ただし、砂浜再生活動がフォンガファレ島のみ集中すると、離島に暮らす人々との格差が拡大するおそれがある。離島のうち特に海岸侵食で打撃を受けている島を優先的に選定し、フォンガファレ島と同様の砂浜再生活動を行う必要が将来的には生じるだろう。

(5) 自立発展性

自立発展性では、政策・制度、財政、組織、技術の観点から、プロジェクト終了後に、CP 機関が継続して事業を運営管理していく能力があるかどうかを分析する。

1) 政策・制度面

ツバルでは現在、海岸侵食対策については Ta Kakega II や NAPA などにより国家的に推進されている。この方針が変わらない限り、プロジェクト終了後も継続して優先課題として取り組まれることが予想される。

ただし、沿岸管理に関する法制度は、現在の法規では十分でない部分が多い。例えば、生態工学的に砂浜が新たに造成された場合、その所有権・管理権は誰に帰属するのかなどについて、現存の法規では明確に規定されていない。生態系を考慮した海浜管理手法についても、現在のところ、法的な枠組みが存在しない。海浜の管理について、プロジェクト終了後に混乱が生じないよう法制度の整備を行う必要がある。

2) 財政面

「(3) 効率性」で論じたように、環境局の現在の予算体制を考えると、プロジェクト終了後も継続的に政府予算で職員を雇用し、実験室運営費などの経費を捻出する仕組みにはなっていない。プロジェクト期間中に、終了後の予算手当てを確認し、継続的に環境モニタリングなどの活動を実施できる体制に変えていくことが肝要である。

3) 組織面

ツバル政府のどの部局に関してもいえることだが、CP 機関である環境局の人材不足は特に深刻で、現在人員は局長を含めて3名（うち1名は事務員）という状況である。研究活動のためのスタッフを新たに雇用したとしても、その1名が離職または異動してしまった場合、プロジェクト成果を維持していくのは極めて困難になるため、十分な注意が必要である。ツバルでは、本プロジェクトで行っているような科学研究を行う研究機関は存在しない。プロジェクトによって育成された人材は、ツバル政府の正規雇用とするなどし、定着させる努力が必要であろう。

4) 技術面

人口規模が小さく、共同研究の実績がないツバルの場合、研究者と呼べる人材は皆無に等しい。研究機関も国内に存在しないため、ツバル国内で研究を行うに足りる技術を持った人物は現在存在しないと言ってもいい状況にある。さらに、国内には公立1校、私立1校しか高等学校がなく、それらの学校では理系科目にあまり力を入れていない¹⁴。ツバル政府は今後、大学での科学専攻のための奨学金を供与する予定で、科学に強い人材を育てていく意向を示している¹⁵が、人材育成には時間を要するだろう。プロジェクト終了後、ツバル側で長期にわたり科学技術を引き継いでいくためには、科学の素地のある人材の確保が急務である。

(6) 実現可能性

プロジェクト実現を可能にするリソースについては現時点では十分とは言えず、プロジェクト開始までに早急に確保する必要がある。具体的には、ツバル側における人材、予算、執務空間・環境である。CP 機関となる環境局には現在、研究実務を行う人材が配置されていない。他の部署との兼務という形でもよいので、できる限り早く手当てをしなければならない。予算についても、2009年度はプロジェクトのための予算が全く確保できていない状況なので、プロジェクト実施に当たり必要となる人件費、光熱水道費、機材メンテナンス費などを支出できるよう手配する必要がある。最後に、実験室（水が確保できる部屋）を併設した執務スペース、机、通信機器、ネット接続などのオフィス環境についても、ツバル政府庁舎の既存の部屋を改装するなどして効率的に準備する必要があるだろう。これについては、政府関係部局で今後調整していく必要があるが、現在のところ、機能性・利便性の観点から、内務農村開発省管轄下の廃棄物処理プロジェクトオフィス、または気象局オフィスを利用する案が有力である。

(7) 前提条件と外部条件

1) 前提条件

プロジェクト実施の前提条件として①プロジェクトの概念やプロジェクト関係者の役割と責任が明確に定義され、関係者間で合意される、②地域住民がプロジェクトの意義を正しく理解し、プロジェクト活動に協力的である、の2条件とした。

①については、本プロジェクトのような科学研究活動の場合、特に注意が必要だと思われる。科学研究というプロジェクトの性質上、プロジェクトの最終成果がイメージしづらいこともあり、現時点ではプロジェクトの概念がツバル関係者間で十分シェアできているとは言いがたい状況

¹⁴ USP でのインタビューによる。

¹⁵ 本調査中の、副首相兼天然資源環境大臣や天然資源環境次官の発言。

にある。プロジェクト開始までに、研究意義やプロセスを視覚的に分かりやすく説明し、粘り強く関係者の理解を促進する必要があるだろう。②については、これまでの数回にわたる調査団派遣の際に、地元住民への説明をその都度行ってきている。研究実施に関して既に地元自治体（フナフチ・カウプレ）の承認も得ていることから、今後も継続してカウプレと良好な関係を維持していく限り、問題は生じないであろうと予想される。

2) 外部条件

成果を生み出すための外部条件として、①年間を通じたデータの収集を阻害する不測の自然現象の変化が起こらない、②カウンターパートと協力機関のスタッフの異動や離職が頻繁に起きない、を設定した。①については、5年のプロジェクト期間中、エルニーニョやラニーニャのような異常気象が起こった場合、データ分析に大きな影響を与えると考えられ、砂収支モデルの構築の障害になりかねない。②は、環境モニタリングなどを継続的に行うためには、トレーニングを受けた人員が常に業務に従事していることが必要不可欠であるためである。

プロジェクト目標を達成するための外部条件として、「プロジェクトサイトにおいて、水質汚染などの人的な要因による環境破壊が今以上に悪化しない」ことを設定した。人間活動が沿岸域の砂の供給・運搬・堆積に与える影響については、プロジェクトで評価を行うことになっている。しかし、現在想定されている以上に人為的環境破壊が進んでしまうと、砂収支モデルや生態工学的方策の適用が難しくなることが想定される。

上位目標を達成するための外部条件として、①プロジェクトの研究成果がツバルによって利用される、②研究結果に基づいた事業実施のための予算が配分される、を設定した。①についてだが、広域に影響を与えるだけの砂浜再生を実現するには、プロジェクト終了後、ツバルの関係機関により積極的な研究成果の利用がなされなくてはならない。①を実現するための予算が確保されなければ砂浜は再生されないため、②を設定した。

上位目標を持続させるための外部条件として①海面上昇や水温上昇が予想以上に進行することがない、②気候変動に関する取り組みを重視するツバルの政策が維持される、を設定した。ツバルの各地で砂浜が再生したとしても、想定以上の海面上昇が進んだ場合、あるいはツバル政府による政策的なバックアップがなくなった場合、砂浜は自然環境変化によって、あるいは人間活動によって再度消滅する可能性が高い。

2-1-7 貧困・ジェンダー・環境などへの配慮

(1) 地域社会への配慮

土地測量局においてツバルの土地所有状況について調査したところ、フォンガファレ島中心部に関しては地籍図がないことが判明した。これは、行政官が地籍図を作成するために、測量を行おうとしたところ、住民がそれぞれ自分たちの所有地に関して異なった認識を持っており、住民間で摩擦が起こったためである。住民の合意がない限り公の地籍図を作成することはできないため、局では作成をあきらめたという経緯がある¹⁶。このことから分かるように、島の中心部においては、私有地を使用する際、特に注意が必要である。私有地をプロジェクトで使用するために補償金を支払う場合、場所によっては住民間で紛争を生じさせる可能性がある。

¹⁶ 土地測量局長 Faatasi Malologa 氏へのインタビューによる。

また、ツバルでは、その島出身の者しか土地所有権がないので、フォンガファレ島の土地を所有できるのは、この島出身者のみである。他島出身者は、フォンガファレ島出身者から土地を借りて住んでいる。こういった複雑な土地所有システムがあるため、土地利用に関する合意形成は難航する可能性があるため、特に注意を要する。

(2) ジェンダーへの配慮

プロジェクトサイトであるフナフチにおけるカウプレの慣習として、女性の公式のカウプレ集会への参加は禁止されている。月1回の集会は男性のみで行われ、共同体にとって主要な意思決定もそこでなされる。年に3回行われる定期会合（ジェネラルアセンブリー）には女性の参加も許され、意見交換がなされるが、実際にどれだけ女性の意見が公の場で取り上げられるのかについて知るには、さらなる調査が必要である。他方、カウプレの公式な集会とは別に、女性たちだけの集まりも開催されており、生活に身近な問題について、取り組みがなされている。例えば、募金により子供のための遊技場を設置するといった活動である¹⁷。男女両方の意見やニーズを汲み取るためには、こうした女性のための集会の場を利用するなど、ジェンダーに配慮した合意形成の工夫が必要である。

(3) 環境への配慮

プロジェクトで行う活動の中心は、沿岸地域の自然環境に関するデータ収集のため、環境への大きな負の影響は見込まれない。ただし、実証実験で沿岸部に何らかの工学的介入を行う場合、小～中程度の環境影響を生じさせる可能性があるため、実施前に環境影響評価を行い、負の影響を排除、軽減しなければならない。

2-1-8 グローバルイシュー等との関連

2007年発行のIPCC第4次評価報告書にも明記されているとおり、温室効果ガスの排出量を削減するなどの緩和策と合わせて、気温や海面の上昇などに対して人や社会・経済のシステムを調節する適応策を講じることが、気候変動によるリスクの低減のために肝要とされている。報告書では、2080年代までに、海面上昇による毎年の洪水被害人口が追加的に数百万人増えると予測されているが、こうした被害に対し、ツバルのような小島嶼は特に脆弱であるとしている¹⁸。将来予想される海面上昇による負の影響を軽減するための本プロジェクトは、適応策の一つであり、ツバルの局所的・地域的な環境問題への解決策にとどまらず、地球温暖化というグローバルイシューへの取り組みと考えることができる。

さらに、本プロジェクトは、日本が提唱する温暖化対策のための途上国への支援メカニズム「クールアース・パートナーシップ」の一環としても位置づけられている。クール・アース・パートナーシップとは、2008年1月に福田首相（当時）が、気候変動対策に取り組む途上国、特に気候変動により深刻な影響を受ける島嶼国をはじめとした国々を支援するため、日本が新たに設けた100億ドル規模（2008年より5年間の累計）の資金メカニズムである。適応策・クリーンエネルギーアクセス支援に対しては、20億ドル程度の支援が予定されており、無償資金協力・技術協力・国際機関を通じた援助などにより支援するとしている。日本とツバルは2008年3月に、このパートナーシップに基づ

¹⁷ フナフチ・カウプレにおける女性へのインタビューによる。

¹⁸ IPCC Fourth Assessment Report (2007) Working Group II Report "Impacts, Adaptation and Vulnerability", Chapter 6: Chapter 6: Coastal Systems and Low-Lying Areas 参照

いた取り組みを行うことで合意した。本プロジェクトは、このクール・アース・パートナーシップの枠組みの中の、技術協力を通じた気候変動対応のための防災プロジェクトと位置づけられる。

2-1-9 過去の類似案件からの教訓の活用

過去の類似案件として環境省の地球環境研究総合推進費による「環礁州島からなる島嶼国の持続可能な国土の維持に関する研究」が参考になる。この研究は本プロジェクトの研究総括を務める茅根教授が研究代表者として2003年から2007年にかけて行ったものであり、マーシャル諸島マジュロ環礁とツバルのフナフチ環礁で調査を行っている。研究では、サンゴ・有孔虫の砂の生産・運搬・堆積過程について「環礁州島の地形モデル」を構築し、地形形成には物理過程に加えて、生物の砂生産と人間の土地管理システムの役割が重要であることを明らかにしている。本プロジェクト実施の基礎を築いたこの研究では、地球規模の要因とローカルな要因が複雑に絡み合うことにより、環礁上の低く平らな州島が脆弱性を高めていることを提示した。本プロジェクトは、この研究の成果を受け、気候変動による環境変化だけでなく、人口増によるストレスがフナフチ環礁にもたらす環境変化も同時に評価することを目標としている。この点においては、既に先行研究からの教訓が活用されたプロジェクトデザインとなっている。

環境省による当該研究の中間・事後評価では、「問題解決型の研究チームの見本となる」「研究成果は国際的にも意味のある研究である」といった高い評価を得た一方、「現地に受け入れられる施策に結びつけられれば、素晴らしい研究になる」「現地での適用という課題での取り組みを進めて欲しい」「有孔虫生産を回復させる具体的手法、海面上昇が実際に起きた場合の具体的な対応策を検討し、海岸管理計画策定案のなかに組み込むことを期待する」「現地住民への普及啓発手段はどのようなものか」といった研究の現場での実践に関する各種提言や質問があった（環境省ホームページより¹⁹）。つまり、研究成果を実践に役立てていくべきとの提案である。本プロジェクトはこの点を重視し、研究成果の社会実装を念頭においた仕組み作り、体制作りに取り組んでいく必要があるだろう。

2-2 特筆すべき事項

2-2-1 ツバル国の気候変動対策への取り組み

2007年5月に策定されたNAPAの中では7つの適応策プロジェクトが提案され、その中で最優先プロジェクトとして位置づけられていた「Increasing Resilience of Coastal Area and Community Settlements to Climate Change（海岸部と居住地域における気候変動に対する回復力の強化）」については、2008年7月にPIF(Project Identification Form)がGEFの承認を受けた。この結果、プロジェクト資金としてLDCF(Least Developed Countries Fund)から3.0百万USドル、プロジェクト実施準備にかかる資金(PPG: Project Preparation Grant)として6万USドルが確保されている。今後、2009年8月までにプロジェクトプロポーザルを提出し（現在プロポーザルを作成するコンサルタントをUNDPで選定中）、最速で2009年10月から4年間のプロジェクトを開始する。なお、このプロジェクトでは①Capacity Development ②Demonstration Projects ③Knowledge Management and Up-scalingの3つのコンポーネントを計画し、コミュニティ主体の適応策の実施と啓発に重点を置いている。

調査団訪問時点では、上記NAPAプロジェクトの詳細計画策定が未着手であり、また日本の2プロジェクトの提案が昨年行われたばかりであることから、日本側プロジェクトとNAPAとの関係は

¹⁹ 参照：http://www.env.go.jp/earth/suishinhi/jpn/evaluation/h16hyouka/h16_shiryoku6_chukan2.htm

政策文書等に明示されたものとはなっていない。しかしながら、海岸保全はツバル国適応策の最重要課題であり、上記 NAPA プロジェクトに対しても、日本による二つのプロジェクトからインプットが行われることで相乗効果が期待できるとの認識をツバル国環境局長も示している。今回の協議を受けて、これら 2 プロジェクトも NAPA に関する政策文書の中で「NAPA の実施を促進する関連プロジェクト」としての位置付けが得られるものと思われる。なお、今後のプロジェクト実施にあたりプログラム調整委員会を設置予定であるが、先方への説明にあたって、同調整委員会は日本の 2 プロジェクトだけではなく、NAPA 関連プロジェクトとの調整も目的とする旨を説明し、ミニッツ上でも「2 プロジェクトと関連プロジェクト」の連携協力を図るもの、と記述している。

2-2-2 他ドナーとの関係

現在進行中の他ドナー・研究機関による環境分野の取り組みのうち代表的なものは、二国間協力による廃棄物管理プロジェクト（オーストラリア、台湾）、雨水タンク供給プロジェクト（オーストラリア）や、SOPAC による各種環境モニタリング活動などである。これらの活動と本プロジェクトの重複が生じる可能性は低い。ただし、SOPAC が既に実施した研究活動の成果には、プロジェクトにとって有用な科学データが含まれることから、SOPAC からデータを提供してもらうことになった。これによって、より効率的なプロジェクト活動の実施が見込まれる。

多国間協力による気候変動への取り組み事例として挙げられる代表的なものは、地球環境ファシリティ（Global Environment Facility、GEF）を活用した各種プロジェクトである。GEF では、気候変動適応策として NAPA 実施のための後発開発途上国基金（Least Developed Countries Fund）が用意されており、ツバルはこのファンドから 300 万 US ドルの支援を受けることが 2008 年 8 月に決定した²⁰。その他、NGO 等によるコミュニティ主体の活動を想定した 5 万 US ドル以下の小規模資金プログラム（Small Grants Programme、SGP）による小規模プロジェクトも 2 案件 NGO により実施されている²¹。

本プロジェクトと GEF の関係については、前述の「ツバルの気候変動対応策への取り組み」に記載したとおり、今後、プロジェクトとツバル政府で継続的に協議し、どういった棲み分け、あるいは連携が適当であるかについて検討を続けていく必要がある。

2-2-3 その他の留意事項

ツバル政府関係省庁や沿岸住民の面談を行った際に、依然として、「海岸侵食対策イコール護岸工事」といった固定観念を持つ人が多いことが分かった。本プロジェクトの内容を説明したところ、研究の趣旨をおおむね理解してもらえたが、今後も継続的に、人工構造物のメリット、デメリットを視覚的に訴えるような形で分かりやすく説明していく必要がある。やみくもに護岸工事をするのがいいわけではないこと、科学的なデータに基づいて海浜防護計画を策定する必要性を根気強く理解してもらう必要がある。

また、本プロジェクトは、開発計画調査型技術協力プロジェクト「ツバル国におけるエコシステム評価、海岸侵食および海岸防護・再生計画調査」と緊密に連携を取りながら進められる。開発計画調査は 1.5 年という短い期間で終了するため、本プロジェクト開始後 1～2 年である程度提言の方向性

²⁰ 参照： http://thegef.org/uploadedfiles/LDCF/LDCF_insert_Tuvalu.pdf

²¹ ウミガメの保護活動と、フナフチ・カウブレによる保護区のサンゴ礁モニタリングのプロジェクト。

を提示するのが望ましい。本プロジェクトの研究者チームが、開発計画調査で提示されたマスタープランに関し、環境影響評価を行うなど、科学的な知見をインプットすることが望まれる。

その他の留意事項として、環境省地球環境研究総合推進費による「環礁上に成立する小島嶼国の地形変化と水資源変化に対する適応策に関する研究」（代表研究者：国立環境研究所・山根博哉氏、研究者他 9 名）が、平成 20 年から 22 年にかけて実施されていることが挙げられる。この研究は、本プロジェクト代表研究者の茅根教授も研究メンバーの一人となっており、研究内容も本プロジェクトと密接に関係している。ツバル政府に過度な負担を課さないよう、効率的なデータ収集を留意するとともに、2 つの研究の情報共有を通してより意義のある研究成果を生み出すよう心掛ける必要がある。

【付属資料】

1. 要請書

要請案件調査票（フォローアップを除く）

プロジェクト番号 _____

国名 ツバル

援助重点分野 一般環境保護

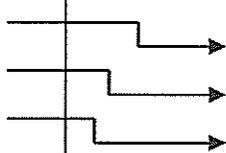
開発課題 環境調査

協力プログラム その他

(プログラム番号) _____

投入形態

- A 技術協力プロジェクト
- B 技術協力個別案件（専門家）
- C 技術協力個別案件（研修）
- D 技術協力個別案件（機材）
- E 開発調査プロジェクト
- F 無償資金協力プロジェクト



事前評価調査：○有 ○無
専門家種別：○日本人専門家 ○第三国専門家
研修種別：
○国別研修 ○現地国内研修
○国別研修（課題別研修への参加）
○長期研修 ○第三国研修

案件名 (和) ツバル国の海岸侵食及び海岸保護・再生に係るエコシステム評価調査

(英) The Study for Assessment of Ecosystem, Costal Erosion and Protection/Rehabilitation of Damaged Area in Tuvalu

(外) _____

相手国機関名 (和) ツバル天然資源・環境省環境局

(外) Ministry of Natural Resources and Environment, Department of Environment

プロジェクトサイト ツバル国フナフチ環礁

現状と問題点

ツバルの国土は低標高の環礁で構成され、高潮やサイクロンによる海岸侵食の影響を受けやすく、特に近年では気候変動の影響によりこうした問題が深刻化しつつあるとされている。ツバル政府は気候変動に対する適応策として国家適応行動プログラム（National Adaptation Programme of Action：NAPA）を2007年に策定し、喫緊の課題として海岸保護を含む7分野の対策案を提示したが、これらの対策案は科学的根拠に裏付けられたものではないため、具体的な対応策を実施するに当たって十分な調査、科学的知見の蓄積が必要とされている。

我が国援助方針との整合性

我が国は、本年3月の政策協議を経て両国間で合意されたクールアース・パートナーシップに基づき、ツバルに対する気候変動対策に関する支援を表明しており、気候変動問題に関するツバル政府の最優先課題である海岸侵食対策に関する本件開発調査は、我が国の対ツバル援助方針と合致する。✓

案件概要

1) 上位目標

環境への影響を最小限に抑えた適切な海岸浸食対策を実施することにより、気候変動による国土及び国民生活の脆弱性を緩和する。✓

2) 案件の目標

科学的根拠に基づき、海岸保護・再生に必要な工学的、環境科学的対策を評価・特定するとともに、持続的な海岸管理のための現地機関及びコミュニティの能力向上を図る。✓

3) 成果

1. データベースの構築と分析 ✓
 - 地形及び生態マップ ✓
 - 堆砂マップ ✓
 - 土地利用形態 ✓
 - 地形変化予測 ✓
2. 海岸保護のための適切な対策の特定 ✓
3. 海岸保護のための能力開発 ✓

4) 活動

1. 気象学的、海洋学的データの収集 ✓
2. 工学的データ（地形、砂の組成、潮流等）の収集 ✓
3. 生物学的データ（植生、珊瑚礁分布、有孔虫分布、水質等）の収集 ✓
4. 土地利用形態に関するデータの収集 ✓
5. 人為的開発行為（埋立、人口過密化、家畜の過剰飼養）の影響評価
6. 特に脆弱な区域における海岸浸食過程の分析 ✓
7. 環礁における堆砂、浸食過程の分析 ✓
8. 海岸部の危機的区域の特定 ✓
9. 環境及び社会科学的考察 ✓
10. 適切な海岸浸食対策の提示 ✓
11. 持続的な海岸管理のための能力向上 ✓

5) 投入

日本側投入

開発調査団（気象・海洋、海洋生物学、海洋土木等）✓ 地形/堆砂マップ

相手国側投入

カウンターパート研究者の配置、事務スペースの提供

6) 外部条件

--

実施体制

--

協力期間

2008年 10月～ 2010年 3月

協力額概算

(内、20年度実施分予算)

百万円

百万円

環境社会配慮（技術協力プロジェクト・開発調査及び無償資金協力案件については、別紙「環境社会配慮ガイドラインに基づくスクリーニング様式」に必要な事項を必ず記入し、本調査票と併せて提出下さい）

関連する援助活動 ● J B I C との連携の有無 □有 ■無 ●他ドナー事業との具体的連携の有無 ■有 □無

1) 我が国の援助活動 (有償資金協力等との連携について、案件名のみではなく、連携内容等についても言及する)
2) 他ドナー等の援助活動 南太平洋応用地球科学委員会 (SOPAC) が過去に海岸地形等の調査を実施

ミレニアム開発目標との連携（関連性の深いと考えられる順に3つまでポップアップで入力可能）

環境の持続可能性確保		
------------	--	--

我が国重要開発課題との関連（関連性の深いと考えられる順に3つまでポップアップで入力可能）

自然環境保全		
--------	--	--

人間の安全保障の視点との関連（関連性が深いと考えられる順に4つまでポップアップで入力可能）

恐怖と欠乏			
-------	--	--	--

ジェンダーとの関連と取り組みについて（当該案件がどれに当てはまるかをポップアップより選択する）

C

- A ジェンダー平等や女性のエンパワーメントを主目標とする案件
- B ジェンダーは案件の主目標ではないが、ジェンダー調査やジェンダー関連投入が必要な案件
- C ジェンダー調査やジェンダー関連投入を必要としない案件

<ジェンダーと当該案件の関連を記載すべきジェンダー視点を解説する。なお B を選択した場合、必要と考える具体的な取り組み方法（例；短期専門家派遣、ジェンダー担当団員の派遣、ジェンダー研修の実施等）を記述する。>

過去の類似案件からの教訓の活用

(類似案件等の評価結果や、それを当該案件へどのようにフィードバックしたのかについて言及する)

裨益者グループの種類(属性)と規模(人数・人口)(可能な限りで男女別に記載)

ツバル国民約1万人

治安状況

問題なし

優先順位（先方政府側） A B C （我が方側） A B C

在外（現地ODAタスクフォース）コメント

ツバル国民の約4割が居住するフナフチ環礁における海岸浸食の現状及び対策の重要性は、本年3月に実施されたクールアース・パートナーシップのための政策協議及びこれに続くプロジェクト形成調査において確認されているが、同環礁特有の海岸浸食の原因及び本来の環礁形成の機序に関する適切な情報が欠如しており、具体的な海岸防護措置等を検討することが困難な状況にあった。

本案件の目的は、上記の課題を解決するために不可欠な科学的根拠の集積とツバル側の能力開発を図るものであり、クールアース・パートナーシップに基づく気候変動適応支援策としてツバル側の期待が最も高い海岸浸食対策に対する支援を推進する観点から本件開発調査を実施する意義は極めて高いと思料する。

環境社会配慮ガイドラインに基づくスクリーニング様式

技術協力プロジェクト・開発調査及び無償資金協力案件については、必要事項をすべて記入の上、本様式を要請案件調査票に必ず添付してください。(ただし、技プロの場合のみ、以下のチェック項目1の 카테고리分類がCの場合は、項目2以降の記入は不要)

1. 環境社会配慮におけるカテゴリ分類(別紙3-7を参照の上、該当する○をチェック)

A B C

2. プロジェクトの分野(該当する□をチェック)

- 鉱業開発 工業開発 火力発電(地熱含む) 水力発電、ダム、貯水池 河川・砂防
送変電・配電 道路、鉄道、橋梁 空港 港湾 上水道、下水・廃水処理 廃棄物処理・処分
農業(大規模な開墾、灌漑を伴うもの) 林業 水産業 観光 上記区分以外

3. 想定される影響(該当する□をチェック)

- 大規模な非自発的住民移転 (規模: 世帯、 人)
大規模な地下水の揚水 (規模:)
大規模な埋め立て、土地造成、開墾 (規模:)
大規模な森林伐採 (規模: ha)
大規模な影響は無い

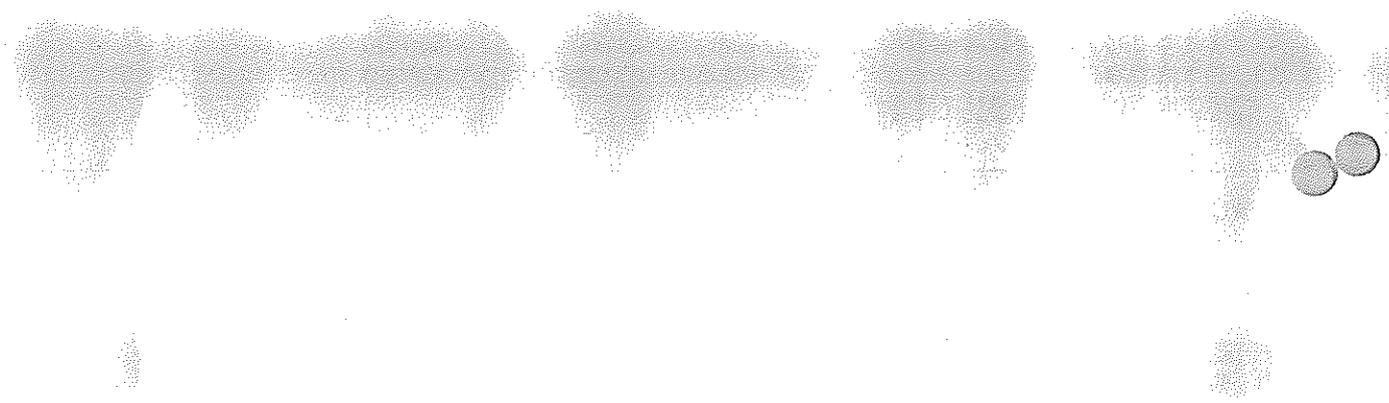
4. サイト(事業対象地内)もしくは周辺の状況(該当する□をチェック)

- 国立公園、国指定の保護対象地域(国指定の海岸地域、湿地、少数民族・先住民族のための地域、文化遺産等)及びそれに準じる地域
原生林、熱帯の自然林
生態学的に重要な生息地(サンゴ礁、マングローブ湿地、干潟等)
国内法、国際条約等において保護が必要とされる貴重種の生息地
大規模な塩類集積あるいは土壌浸食の発生する恐れのある地域
砂漠化傾向の著しい地域
考古学的、歴史的、文化的に固有の価値を有する地域
少数民族あるいは先住民族、伝統的な生活様式を持つ遊牧民の人々の生活区域、もしくは特別な社会的価値のある地域
環境社会面での配慮を有する地域とは無関係
わからない

5. 関係する環境社会影響(該当する□をチェック)

- | | |
|---------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> 大気汚染 | <input type="checkbox"/> 非自発的住民移転 |
| <input type="checkbox"/> 水質汚濁 | <input type="checkbox"/> 雇用や生計手段等の地域経済 |
| <input type="checkbox"/> 土壌汚染 | <input type="checkbox"/> 土地利用や地域資源利用 |
| <input type="checkbox"/> 廃棄物 | <input type="checkbox"/> 社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織 |
| <input type="checkbox"/> 騒音・振動 | <input type="checkbox"/> 既存の社会インフラや社会サービス |
| <input type="checkbox"/> 地盤沈下 | <input type="checkbox"/> 貧困層・先住民族・少数民族 |
| <input type="checkbox"/> 悪臭 | <input type="checkbox"/> 被害と便益の偏在 |
| <input type="checkbox"/> 地形・地質 | <input type="checkbox"/> 地域内の利害対立 |
| <input type="checkbox"/> 底質 | <input type="checkbox"/> ジェンダー |
| <input type="checkbox"/> 生物・生態系 | <input type="checkbox"/> 子供の権利 |
| <input type="checkbox"/> 水利用 | <input type="checkbox"/> 文化遺産 |
| <input type="checkbox"/> 事故 | <input type="checkbox"/> HIV/AIDS等の感染症 |
| <input type="checkbox"/> 地球温暖化 | |
| <input type="checkbox"/> その他() | |

20



Application for Japan's Development Study Program

Date of Entry: Month of July Year 2008

Applicant: Department of Environment
Ministry of Natural Resources and Environment
Government of Tuvalu

1. Project Digest

Project Title: The Study for Assessment of Ecosystem, Costal Erosion and Protection/Rehabilitation of Damaged Area in Tuvalu

1) Location: Fongafale Island
Funafuti Atoll
Tuvalu
Funafuti Capital Island

2) Project Planning Agency:
Ministry of Natural Resources and Environment
Mr. Uale Taleni
Permanent Secretary
Private Mail Bag
Vaiaku, Funafuti
Phone: 00 688 20836
Email Address: uale_t@yahoo.com

3) Implementing Agency
Department of Environment
Ministry of Natural Resources and Environment
Mr. Mataio TEKINENE/Mr. Kilifi Talakatoa O'BRIEN
Private Mail Bag
Vaiaku, Funafuti
(00) 688 20 179 (ext: 21 77)
enviro@tuvalu.tv/eia@tuvalu.tv/obrienkilifi@gmail.com
3 Permanent Staff/ 2 temporary Staff

4) Justification of the Project

Situation of the Sector:

The islands of Tuvalu are alike in physiographic development processes with low-lying land rarely exceeding three meters above sea level. The islands are generally coastal in nature, which is, easily affected by coastal processes such as coastal erosion, sea sprays, etc. The coastal area in particular, is the area that is mostly influenced by the sea. On the five atolls, there are two regions of coastal areas: coastal areas adjacent to the open ocean and coastal areas adjacent to the internal and central lagoon.

The islands have only been in their present form between 2,000 and 4,000 years with most islands having poorly-developed and infertile sandy or gravel coral and foraminifera soils. The islands are low-lying, the highest about 3 meters above sea level. Many habitable islets, including the capital Funafuti, are mostly less than 200 meters wide at their thickest part. This makes them highly vulnerable to coastal erosion from cyclones and storm surges, as well as internal disturbance and water runoff. While some accretion is experienced, this is not balanced against the rate of foreshore loss, seriously affecting the status of stable soils and cover of vegetation. The overall trend is towards drastic coastal erosion and land degradation.

The most serious long-term environmental, socio-economic and physical threat to Tuvalu land resources is the impact of climate change (which is causing sea level rise, drought and severe weather events). Nevertheless, land degradation by itself is also a great threat to the nation. Rapid increases in development, such as infrastructure and population growth contribute to land degradation.

Pulaka, *Cyrtosperma chamissonis* (a type of root crop) is traditionally and socially important in Tuvalu. It is grown close to the water-table in pits. Pulaka pits cover a total land area of approximately 0.34 sq. km of the entire land area of the country. They are becoming adversely affected by sea water intrusion, exacerbated by climate change and variability. This is due to the upwelling of saline water or the flow of saltwater intrusion into the pulaka plantation pits. Both processes have also affected the quality of groundwater as a potable water supply. Currently, WHO is recommending disuse of the groundwater as a potable source of water supply.

Sea level rise as known worldwide is a significant threat to the nation. Tuvalu is vulnerable to the global projected sea level rise of 18 to 59 cm by 2100. Much of the smaller atolls and islets are only 1-3 meters above mean sea level at their highest part. In

recent times land has become subject to inundation and saltwater intrusion during Spring tide events. Sea level rise degrades coastal areas including nearby vegetation. Inland vegetation is also affected as the sea water percolates up through the ground and forms large pools of saltwater on the land.

Coastal erosion is mostly severe on coastal areas exposed to the open ocean, mostly all along the coast of the islands but not limited to the western sides of the islands. The western coastal areas are also exposed to cyclones, storm surges, saltwater intrusion and coastal inundation. The severity of the coastal erosion depends on the frequency of cyclone force winds that attacks the islands, and coastal currents easily disturb and erode coastal sand sediments.

Coastal Erosion and loss of family land is evident on all islands of Tuvalu. Since the majority (more than 90%) of the communities lives close to the coast, including important religious infrastructures, coastal erosion is therefore a priority stakeholders' urgent need. Sea level rise, overland flooding, storm surges, tropical cyclones and major hurricanes are the main causes of coastal erosion, including also is the destruction on coastal coconut tree plantations. However, anthropogenic causes such as building aggregates excavation and coastal development activities are not exempted. Overland erosion due to heavy rainfall also resulted in sedimentation in central and coastal areas, affecting coastal and lagoon fisheries.

Sectoral Development Policy of the National/Local Government:

The Government of Tuvalu has prepared the "Tuvalu's National Adaptation Programme of Action (NAPA)" and has received endorsement by Cabinet in May 2007. The primary objective of NAPA is to identify and promote activities that address urgent and immediate needs of Tuvaluan people for adapting to the adverse impacts of climate change among communities on vulnerable islands of the country. The primary aim will focus initially on the adaptation needs in the coast protection, agriculture, water, fisheries, disaster, and human health sectors.

Problems to be solved in the Sector:

Action Program not backed by scientific data

In Tuvalu's NAPA, 7 (seven) projects have been identified and recommended where immediate actions is needed for adaptation to climate change. Implementation of some of these projects however needs scientific sound data for verification purposes. Scientific data

is very crucial as it validates and clearly reflects stakeholders needs on various environmental issues. This issue was pointed out by the Japanese survey team who visited Tuvalu in March 2008.

Lack of Understanding on Climate Change

Climate change is quite a new phenomenon to every Tuvaluan, given its broad implications to every aspect of life including our health, culture and belief, security, etc. Hence, there is an urgent need to carry out a more in-depth and thorough studies and examination of the islands from different disciplines. This will enable us to establish solid baseline indicators to which, well-informed decisions could be based on the best practical, environmentally sound, cultural and socially sensitive and cost-effective measure to be adopted. In addition to that, the potential impacts of Climate Change and Sea Level Rise is very complex in nature entangled with human-caused environmental negative impacts. Therefore, the mechanism of downward spiral has to be clarified urgently. There is also an immediate need for the whole country to understand the concepts, causes and effects and taking proper measures to combat the issue.

Outline of the Project:

Purpose (short term objective) of the Project

To assess engineering and environmental requirement of increasing resilience of Coastal Areas on the basis of scientific data, and to strengthen institutional/community's capacity for sustainable coast management. The main components of the study are as follows:

1. to collect meteorological and oceanological data year-around in ocean and lagoon sides;
2. to collect engineering data such as land configuration, sand composition, tidal current, etc;
3. to collect biological data such as vegetation, distribution of coral reef and foraminifera, water quality, etc.;
4. to collect data on land usage and ownership of lands all around the islet;
5. to evaluate human impacts such as reclamation, overpopulation, over-breeding of livestock, etc;
6. to analyze the erosion processes in the sensitive areas based on the above researches;
7. to analyze accumulation and erosion process in the atoll;

8. to identify critical area along the coast;
9. to study for environmental and social considerations;
10. to investigate and propose appropriate measures for costal protection (structural measure and non-structural measure) and;
11. to enhance capacity of sustainable costal management at institutional and community level through seminar / workshop / informal education.

Goal (long-term objective) of the Project:

The long term objective of this project is to reduce the vulnerability of all residents living in Tuvalu from the impacts of climate change by taking appropriate measures for coastal erosion with minimum environmental impact. Monitoring and maintaining this project properly is one of the main long term objectives of this project.

Prospective Beneficiaries:

- Local communities, especially communities in Fongafale Island. The people of Tuvalu are at any time exposed to fear and risk from storm surges during cyclone seasons. Appropriate coastal protection conserves living area and reduces risks of natural disasters. It also contributes to conserving the ecosystem and biodiversity in the costal areas, which are precious assets to Tuvaluans and;
- Governmental organization. Enhancement of capacity for planning and management of coastal area is indispensable for long-term use of Fongafale Island.

The Project's priority in the National Development Plan / Public Investment Program

The National Adaptation Programme of Action (NAPA) for Tuvalu, prepared initially under the Office of the Prime Minister (OPM), and completed under the Ministry of Natural Resources and Environment, has been endorsed in May 2007 by Cabinet. Under NAPA, a coastal protection project namely the "Increasing Resilience of Coastal Areas and Community Settlement to Climate Change" has been identified as the main priority that required immediate attention by Government. As stipulated in the vision of Tuvalu's National Sustainable Development Strategy – Te Kakeega II that 'By 2015, guided by strong spiritual values enshrined in its motto – Tuvalu mo te Atua - we will have achieved a healthy, educated, peaceful and prosperous Tuvalu' clearly reflects the gist of this proposal. This priority project was the outcome of the national

Climate Change workshop that was well attended by leaders from each of the eight islands. There are 7 adaptation projects for climate change. This Study fully follows NAPA's policy and verifies the justification of NAPA's project through collecting and analyzing the scientific data.

Desirable or Schedule time of the commencement of the Project:

The duration of the Project is for 18 months (2008-2009), starting at the forth quarter of the year 2008.

Expected funding source and assistance for the Project:

Identification of appropriate measures and its effectiveness could result in the initiation of international projects, funded by Japan, and other Donors if possible.

Other relevant Project, if any:

In the meantime, there is no existing project of such nature and of this magnitude that has been initiated by Government. However, the Government through this Ministry is currently implementing a soft type of project. This project is basically focusing on the rehabilitation of coastal eroded areas, through a tree replanting programme on all the islands. These are all part and parcel of Government efforts in adopting an adaptation strategy to address the impacts of Climate Change on the people and the community at large. This project is called "Community Tree Care Project" and is expected to complete by the end of 2009.

5) Any relevant information of the Proposed Study:

N/A.

2. Terms of Reference for the Proposed Study

1) Necessity/Justification of the Proposed Study:

The JICA Project Formulation Study, conducted in March 2008, assessed the situation of Tuvalu on its exposure to the vulnerability status caused by the predicted climate change. At that time, the Team recommended that all the measures must be examined carefully on the basis of coastal engineering and environmental aspects, especially in planning structural measures. Furthermore, the team added that prior to any implementation with regards to the appropriate structural measures to be adopted for the coastal protection of the island; there was a strong consensus that came from the JICA team proposing the need to carry out a thorough study of the

island. Considering the uniqueness and the fragility circumstances of this tropical atoll island, great emphasis of the study will be placed on the sediment production – transportation - sedimentation process, ecological and marine process, geology of the island and the hydrodynamics and environment of the atoll.

2) Necessity/Justification of the Japanese Technical Cooperation

As mentioned above, the method and the type of design for the appropriate structure measures to be implemented under this propose project will be determined entirely by the recommendations and outcome of the study that will be carry out on Fongafale. This will take into account the unique and fragile environment of the atoll with a viewpoint to concentrate on the sediment production–transportation–sedimentation process. A Japanese researchers’ team is well-known to have implemented similar study in Marshall Islands. Specialized knowledge and experiences have been gained in the study and together with the engineering technology available in Japan, the Japanese Technical Cooperation and its team of experts are considered to be most appropriate and knowledgeable for this Study.

3) Objective of the Study

To assess ecosystem, costal erosion and protection/rehabilitation of damaged area in Fongafale Island, and to strengthen capacity of institutions and communities for coastal management

4) Area to be covered by the Study

Fongafale Island, and other islets of Funafuti atoll and some of the outer islands, if necessary.

5) Scope of Study:

Refer to above Section 1 Project Digest, Purpose of the Project

6) Study Schedule:

The adequate duration of the Project is 18 months (2008 - 2010), starting at the fourth quarter of the year 2008.

7) Expected Major Outputs of the Study:

1. Database building and analysis
 - Land configuration and ecological map

- Sedimentation Map
 - Land usage and ownership
 - Prediction of Land configuration change
 - Others, if necessary for verification
2. Identification of suitable measure for coastal protection
 - Identification of effective and environment friendly coastal protection measure
 3. Capacity building for coastal protection
 - Enhancement of Institution/community capacities for coast protection (hard and soft)
 - Building of coastal management system (EIA Regulation). For example; role and regulation on land use and sand collection at coastal area)
- 8) Possibility to be implemented / Expected funding resource:
Refer to above Section 1 Project Digest, "Expected funding source and assistance for the Project".
- 9) Environmental and Social Consideration:
Screening format will be attached
- 10) Request of the Study to other donor agencies, if any:
N/A
- 11) Other relevant information
N/A

3. Facilities and information for the Study

- 1) Assignment of counterpart personnel of the implementing agency for the Study:

The personnel involved in the study will include a co-researcher from the Department of Environment of the Government of Tuvalu, supplemented by several qualified local specialists from relevant organizations such as the PWD, TANGO, Lands Department and the Fisheries Department.

- 2) Available Data, information, maps, etc. related to the Study:

Some data may be provided upon availability.

3) Information on the security condition in the Study Area:

There is no serious or particular problem on the security crime conditions in Tuvalu.

4. Global Issues:

The principal global benefits that are envisaged as an outcome of this project are:

- Protection of further coastal erosion and thus wise use of land within its capabilities and suitability which in turn will protect functions and services provided by healthy ecosystems and biodiversity (including advantages for climate change and climate variability, protection of international waters from transboundary effects);
- Enhanced biodiversity conservation through reduced coastal erosion, reduced sedimentation of waterways and reduced pollutant loadings to coastal waters, lagoons and coral reefs and;
- Enhanced protection of remaining landcover and forests to assist with customary livelihoods and carbon sequestration.

1) Women as main beneficiaries;

Half of the entire population is women.

2) Project components which require special consideration for women:

No special consideration for women only.

3) Anticipated impact on women caused by the Project

None.

4) Poverty alleviation components of the Project:

Protection of coastal eroded areas and inundated areas, maintenance of soil and land productivity for long term food security and poverty reduction Vulnerability to natural disaster is reduced by proper coastal protection.

5) Any constraints against the low-income people caused by the Project

None

5. Undertaking of the Government of Tuvalu

(1) To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Tuvalu shall take necessary measures:

- i) To permit members of the Team to enter, leave and sojourn in the Government of Tuvalu for the duration of their assignment therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees;
- ii) To exempt members of the Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other material brought into the Government of Tuvalu for the implementation of the Study;
- iii) To exempt members of the Team from income tax and charge of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study, and;
- iv) To provide necessary facilities to the Team for the remittance as well as utilization of the funds injected into the Government of Tuvalu from Japan in connection with the implementation of the Study.

(2) The Government of Tuvalu shall bear claims, in any arises, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the Team.

(3) The Department of Environment shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

(4) The Department of Environment shall, at its own expense, provide the Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:

- i) Security-related information on... as well as measures to ensure the safety of the Team;
- ii) Information on various reports which have conducted in this country as well as support in obtaining medical service;
- iii) Available data and information related to the Study;
- iv) Counterpart personnel;
- v) Suitable office space;

(5) The Department of Environment will, as the executing agency of the project, take responsibilities that may arise from the products of the Study.

The Government of Tuvalu assures that the matters referred to in this form will ensure the smooth conduct of the Development Study by the Japanese Study Team.

Signed:

Title:

On the Behalf of the Government of Tuvalu

Date:

2



Screening Format

Question 1 Address of a project site

Funafuti Atoll, Tuvalu

Question 2 Outline of the project

2-1 Does the project come under following sectors?

Yes No

If yes, please mark corresponding items.

- Mining development
- Industrial development
- Thermal power (including geothermal power)
- Hydropower, dams and reservoirs
- River/erosion control
- Power transmission and distribution lines
- Roads, railways and bridges
- Airports
- Ports and harbors
- Water supply, sewage and waste treatment
- Waste management and disposal
- Agriculture involving large-scale land-clearing or irrigation
- Forestry
- Fishery
- Tourism

2-2 Does the project include the following items?

Yes No possible

If yes, please mark following items.

- Involuntary resettlement (scale: households, persons)
- Groundwater pumping (scale: m³/year)
- Land reclamation, land development and land-clearing (optional)
- Logging (scale: hectares)

2-3 Did the proponent consider alternatives before request?

Yes: Please describe outline of the alternatives

(construction of the sea wall in lagoon)

No

2-4 Did the proponent have meetings with related stakeholders before request?

Yes

No

If yes, please mark the corresponding stakeholders.

Administrative body

Local residents

NGO

Others (set up a task force to solve the issue)

Question 3

Is the project a new one or an on-going one? In case of an on-going one, have you received strong complaints etc. from local residents?

New

On-going (there are complaints)

On-going (there are no complaints)

Others {

Question 4 Name of laws or guidelines:

Is Environmental Impact Assessment (EIA) including Initial Environmental Examination (IEE) required for the project according to laws or guidelines in the host country?

Yes

No

If yes, please mark corresponding items.

Required only IEE (Implemented, on going, planning)

Required both IEE and EIA (Implemented, on going, planning)

Required only EIA (Implemented, on going, planning)

Others: {

Question 5

In case of that EIA was taken steps, was EIA approved by relevant laws in the host country? If yes, please mark date of approval and the competent authority.

Approved: without a supplementary condition

Approved: with a supplementary condition

Under appraisal

Question 9

Please mark related environmental and social impacts, and describe their outlines.

- Air pollution
- Water pollution
- Soil pollution
- Waste
- Noise and vibration
- Ground subsidence
- Offensive odors
- Geographical features
- Bottom sediment
- Biota and ecosystem
- Water usage
- Accidents
- Global warming
- Involuntary resettlement
- Local economy such as employment and livelihood etc.
- Land use and utilization of local resources
- Social institutions such as social infrastructure and local decision-making institutions
- Existing social infrastructures and services
- The poor, indigenous of ethnic people
- Maldistribution of benefit and damage
- Local conflict of interests
- Gender
- Children's rights
- Cultural heritage
- Infectious diseases such as HIV/AIDS etc.
- Others ()

Outline of related impacts:

Study itself does not have any environmental and social impact. However, if the study includes the construction of some experimental structure, it may cause some environmental impact.

Question 10

Information disclosure and meetings with stakeholders

10-1 If the environmental and social considerations are required, does the proponent agree on information disclosure and meetings with stakeholders in accordance with JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations?

Yes No

10-2 If no, please describe reasons below.

[]

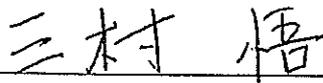
**MINUTES OF MEETING
BETWEEN
THE JAPANESE DETAILED PLANNING SURVEY TEAM
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF TUVALU
ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE PROJECT FOR ECO-TECHNOLOGICAL MANAGEMENT OF TUVALU
AGAINST SEA LEVEL RISE**

The Japanese Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Satoru Mimura, visited Tuvalu from January 16 to January 22, 2009, for the purpose of formulating the technical cooperation program regarding the Project for Eco-technological Management of Tuvalu against Sea Level Rise (hereinafter referred to as "the Project").

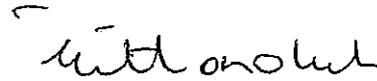
During its stay, the Team had a series of discussions with the Tuvaluan authorities concerned with respect to the implementation of the Project.

As a result of the discussions, the Team and Tuvalu authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Funafuti, Tuvalu, January 22, 2009



Mr. Satoru MIMURA
Leader
Japanese Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency
(JICA)



Ms. Teniku Talesi
Acting Secretary
Ministry of Natural Resources and
Environment
Government of Tuvalu

ATTACHED DOCUMENT

I. Summary of the Project

In this Project, a joint research, two research themes listed below will be explored under the procedure of a technical cooperation between two governments;

- (1) Study of the sand sedimentation mechanism (production – transportation - sedimentation) by coral and foraminifera
- (2) Study of the impacts of human activities on the sand sedimentation mechanism.

Through the Project activities, mechanisms of sand sedimentation for formulating atolls of Tuvalu will be clarified, and capacity of the officials of Government of Tuvalu and researchers to reduce vulnerability of the islands against the sea level rise caused by climate change will be developed.

II. The Framework and the Master Plan of the Project

1. Title of the Project

The Project for Eco-technological Management of Tuvalu against Sea Level Rise

2. Project Implementing Agency

(1) Tuvalu side

- Department of Environment
- Public Works Department
- Fisheries Division
- Meteorological Office
- Department of Rural Development
- Planning and Budget Department
- Land and Survey Division
- Disaster Coordinator(s), Office of the Prime Minister
- Funafuti Kaupule

(2) Japanese side

- The University of Tokyo
- National Institute for Environmental Studies
- Ibaraki University
- National Institute for Land and Infrastructure Management

- University of the Ryukyus

(3) Regional Organization (Partners)

- The University of the South Pacific (USP)

- Pacific Islands Applied Geoscience Commission (SOPAC)

3. Target Group

- The officials of Government of Tuvalu and researchers

- Local communities, especially communities in the Fongafale Island (approx. population of 4,000)

- Related organizations

4. Cooperation Period

The duration of the technical cooperation for the Project will be five (5) years from 2009 to 2014.

5. Master Plan

(1) Overall Goal

Sandy coasts resilient against future sea-level rise are rehabilitated and enhanced by conservation and restoration of the coastal ecosystem as well as by means of sand production-transportation-sedimentation.

(2) Project Purpose

1. A sand production-transportation-sedimentation model which takes into consideration effects of human activities and global warming is developed and eco-engineering technology adapted to the Tuvaluan situations to create and/or restore sandy beach is proposed.

2. Capacity and awareness of the research staff, government officials and local communities to conserve and restore the coastal environment and ecosystem are improved.

(3) Output

1-1. A habitat-sedimentation balance map is made and the regional characteristics and formation process of the sandy beach are clarified.

1-2. The effects of human activities on coastal sand production-transportation-sedimentation are evaluated.

1-3. Eco-engineering technology to enhance sand production-transportation-sedimentation is proposed.

2-1. Technical and administrative capacity of the research staff and government officials engaged in the joint research is developed.

2-2. Understanding on land formation and awareness of local communities toward coastal environment and ecosystem conservation is raised.

(4) Activities

1-1-1. Distribution of coral and foraminifera is observed by remote sensing and field survey.

1-1-2. A habitat map is made.

1-1-3. Sand production processes are understood.

1-1-4. Sand transportation processes are understood.

1-1-5. Sand sedimentation processes are understood.

1-1-6. A habitat-sand sediment balance map is made.

1-2-1. Coastal environment is observed by remote sensing and field survey.

1-2-2. A hazard map concerning vulnerability and coastal erosion is made.

1-2-3. Human-induced ecosystem destructions to hinder sand production-transportation-sedimentation are identified.

1-2-4. Factors caused by constructions and landform changes to hinder sand production-transportation-sedimentation are identified.

1-3-1. An eco-engineering model to promote sand production by coral and foraminifera is proposed.

1-3-2. Field experiments are undertaken based on the habitat-sedimentation balance map and the assessment of anthropogenic effects on sand production-transportation-sedimentation.

1-3-3. Eco-engineering technology based 1-1 and 1-2 is proposed and documented.

2-1-1. The research staff and government officials acquire knowledge and skills needed for conducting the research through on-the-job training and joint research activities.

2-1-2. The quality of research records and monitoring data produced by the research staff and government official is examined.

2-1-3. A seminar concerning environment conservation and restoration is held for the research staff and government officials once a year.

2-2-1. Awareness-raising seminars concerning environmental conservation and restoration are held for local communities.

2-2-2. Meetings about environmental conservation and restoration for opinion exchange are held with local communities.

6. Collaboration and demarcation with relating Japanese ODA project

The Government of Japan will start another project entitled "The Study for Assessment of Ecosystem, Costal Erosion and Protection/Rehabilitation of Damaged Area in Tuvalu", in tandem with the Project. This project will be conducted for shorter period (Approx. 18 months) to consider emergency measures for typical costal damage against sea level rise. Both projects have the same overall goal, costal protection in Tuvalu. Therefore, they shall be conducted in good collaboration in order to obtain maximum outputs and impacts.

III. Measures to be taken by both sides

1. Japanese Side

(1) Dispatch of Experts/Researchers

JICA will dispatch experts/researchers in the following fields.

- Project Leader / Marine Ecology
- Remote sensing
- Coastal engineering
- Evaluation of coastal erosion
- Marine Geology
- Project Coordinator

(2) Provision of Equipment

The equipments necessary for the effective implementation of the Project will be considered to provide within the budget allocated for the Project.

(3) Training of Tuvaluan Personnel in Japan

JICA will receive the Tuvaluan trainee(s) necessary for the Project in Japan

2. Tuvaluan Side

The Team explained that this joint research project will provide a long term perspective on the islands to increase resilience against sea level rise and support capacity development for environmental issues in Tuvalu. The Government of Tuvalu (hereafter referred to as "GOT") emphasized the importance of assure the full engagement and responsibility with the Project and assign eligible counterpart personnel as the climate change adaptation is the highest priority for sustainable development. The Tuvaluan side welcomed the Project for the climate change adaptation and undertook to assign the necessary counterparts from relevant departments and agencies.

(1) Assignment of counterpart personnel

The Tuvaluan side shall assign a sufficient number of capable counterpart personnel including administrative staff in order to assure effective implementation of the Project. The Team emphasized the significance of the Tuvaluan counterparts for the project, and requested to submit the list of counterpart personnel by the time of signing Record of Discussion.

(2) Provision of office space and facilities

The office space and facilities in Waste Management Office shall be provided for the Project before commencement of the Project.

(3) Allocation of budget

The following items will be allocated by the Tuvaluan side to maintain effective implementation of the Project.

- a) Salaries and other allowances for the Tuvaluan counterpart personnel and other staff
- b) Expenses for utilities such as electricity, fixed telephone line, internet and water
- c) Expenses for custom clearance, storage and domestic transportation of the equipment provided upon request of the Tuvaluan side
- d) Expenses for maintenance of the equipment provided base on request of Tuvaluan side
- e) Other contingency expenses related to the Project

(4) Arrangement for field survey

Necessary arrangement for agreed field survey will be prepared by the Tuvaluan side.

(5) Data sharing

The Team requested to provide relevant data and information etc. produced by SOPAC and other organizations in order to conduct the Project. The Tuvaluan side agreed and would inform SOPAC and other organizations about their acceptance of the request from the Team.

IV. Tentative Plan of Operation (PO)

The tentative Plan of Operation (hereinafter referred to as "PO") for the whole project period is shown in ANNEX I . The activities of the Project are subject to change within the scope of the R/D with mutual consultation when necessity arises in the course of implementation of the Project.

V. Program Coordination Committee

1. Functions

The Program Coordination Committee shall be set up at the timing of the Project commencement, and work for better coordination and collaboration with "The Study for Assessment of Ecosystem, Coastal Erosion and Protection/Rehabilitation of Damaged Area in Tuvalu" and other relevant projects. It will meet at least once a year or whenever necessity arises. Specific functions of the committee are as follows:

- (1) To supervise the annual work plan of the Project in line with the Plan of Operations.
- (2) To review the annual and overall progress of the Project and to evaluate the accomplishment of the annual targets and achievement of the objectives.
- (3) To find out proper ways and means for solution of the major issues arising from or in connection with the Project.

2. Composition of the Committee

(1) Chairperson

Secretary for Natural Resources and Environment

(2) Member

a) Tuvaluan side

1. Representative(s) of Department of Environment
2. Representative(s) of Public Works Department
3. Representative(s) of Fisheries Division
4. Representative(s) of Meteorological Division
5. Representative(s) of Department of Rural Development
6. Representative(s) of Planning and Budget Department
7. Representative(s) of Land and Survey Division
8. Representative(s) of Office of the Prime Minister
9. Representative(s) of Department of Foreign Affairs
10. Representative(s) of Funafuti Kaupule

b) Japanese side

1. Representative(s) of JICA Fiji Office
2. Representative(s) of Japan Science and Technology Agency (JST)
3. Project Leader
4. Other Japanese experts/researchers
5. Member(s) of missions dispatched by JICA
6. Member(s) study team dispatched by JICA

7. Official(s) of the Embassy of Japan in Fiji and other personnel appointed by the Project Leader may attend the committee meetings as observer(s).

VI. Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development

Both sides confirmed that the Project is implemented under the 'Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development**' promoted by JICA and Japan Science and Technology Agency (JST) jointly.

JICA will take necessary measures for the technical cooperation such as dispatch of Japanese experts, provision of equipment and training of personnel, and other supports related to the Project in Tuvalu. JST will support the Japanese research institutes/researchers for the project activities in Japan.

**Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development' aims to develop new technology and its applications for tackling global issues, and also aims at capacity development of researchers and research institutes in both countries.

VII. Collaborated Research Agreement between Japanese and Tuvalu Research Institute

Japanese and Tuvaluan research institutes to which each Project leader belongs respectively, that is the University of Tokyo and the Department of Environment, Ministry of Natural Resources and Environment, will conclude an agreement to carry out the collaborative research in accordance with the Master Plan of the Project referred to in V. above. The Agreement should contain the following items;

- a. Objective and Plan
- b. Implementation
- c. Confidentiality and Intellectual Property Rights
- d. Access to Genetic Resources
- e. Publication
- f. Liability
- g. Dispute Resolution
- h. Duration of the Agreement
- i. Compliance with Laws and Regulations

With respect to Regional Organization (Partners) referred in II above, both

side agreed that as Japan is not a member to these regional organization while Tuvalu is, in order to assure effective and smooth implementation of the joint research with their participation, it is necessary for the Japanese side to conclude similar Collaborative Research Agreements respectively with the regional organizations, so that Tuvalu side will extend any support necessary for their purpose.

VIII. Cool Earth Partnership

The Government of Tuvalu appreciated the Japanese "Cool Earth Promotion Programme" and expressed active participation in formulating an effective post-2012 framework on climate change in accordance with policy dialog held in March 2008. The Project shall be conducted under the promotion program.

IX. Following Steps

1. The formal document (Record of Discussion) for the implementation of the Project will be signed between JICA and Department of Environment before the end of March 2009.
2. The Tuvaluan side will submit the counterpart personnel list before the signing of the R/D.

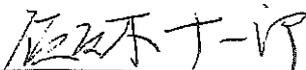
Annex 1: Plan of Operation (PO)

RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND THE MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT OF
THE GOVERNMENT OF TUVALU
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE PROJECT FOR ECO-TECHNOLOGICAL MANAGEMENT OF TUVALU
AGAINST SEA LEVEL RISE

In response to the request of the Government of Tuvalu, the Government of Japan has decided to conduct the technical cooperation concerning the Project for Eco-Technological Management of Tuvalu against the sea level rise (hereinafter referred to as "the Project"). Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation scheme of the Government of Japan, will cooperate with the Ministry of Natural Resources and Environment and the authorities concerned of the Government of Tuvalu for the Project.

JICA and the Tuvaluan authorities concerned had a series of discussion on the framework of the Project, and the result of the discussions, JICA and the Ministry of Natural Resources agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Funafuti, Tuvalu, March 31, 2009



Mr. Juichiro SASAKI
Chief Representative
JICA Fiji Office
Japan International Cooperation Agency
(JICA)



Mr. Uale Taleni
Secretary for Natural Resources and
Environment
Ministry of Natural Resources
and Environment
Government of Tuvalu

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN JICA and Tuvalu GOVERNMENT

1. The Government of Tuvalu will implement the Project for Eco-technological Management of Tuvalu against Sea Level Rise in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan, JICA will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of Japan.

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

JICA will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex II.

2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The Equipment will become the property of the Government of Tuvalu upon being delivered C.I.F. (cost, insurance and freight) to the Tuvaluan authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation.

3. TRAINING OF TUVALUAN PERSONNEL IN JAPAN

JICA will receive the Tuvaluan personnel connected with the Project for technical training in Japan.



III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF TUVALU

1. The Government of Tuvalu will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. The Government of Tuvalu will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Tuvaluan nationals as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Tuvalu.
3. The Government of Tuvalu will grant in Tuvalu privileges, exemptions and benefits as listed in Annex IV and will grant privileges, exemptions and benefits no less favorable than those granted to experts of third countries or international organizations performing similar missions to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families.
4. The Government of Tuvalu will ensure that the Equipment referred to in II-2 above will be utilized effectively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II.
5. The Government of Tuvalu will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Tuvaluan personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the laws and regulations in force in Tuvalu, the Government of Tuvalu will take necessary measures to provide at its own expense:



- (1) Services of the Tuvaluan counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex V;
 - (2) Land, buildings and facilities as listed in Annex VI;
 - (3) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above;
7. In accordance with the laws and regulations in force in Tuvalu, the Government of Tuvalu will take necessary measures to meet:
- (1) Expenses necessary for transportation within Tuvalu of the Equipment referred to in II-2 above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
 - (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in Tuvalu on the Equipment referred to in II-2 above; and
 - (3) Running expenses necessary for the implementation of the Project.

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Secretary for Ministry of Natural Resources and Environment, as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. Director for Division of Environment, as the Project Manager, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.



3. The Japanese Team Leader will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Tuvaluan counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Program Coordination Committee will be established whose functions and composition are described in Annex VII.

V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Tuvaluan authorities concerned, at the middle and during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of Tuvalu undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Tuvalu except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and Government of Tuvalu on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of Tuvalu, the Government of Tuvalu will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Tuvalu.

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from April, 2009.

X. RELATED PROJECT

The Government of Japan will start another project entitled "The Study for Assessment of Ecosystem, Costal Erosion and Protection/Rehabilitation of Damaged Area in Tuvalu", in tandem with the Project. This project will be conducted for shorter period (Approx. 18 months) to consider emergency measures for typical costal damage against sea level rise. Both projects have the same overall goal, costal protection in Tuvalu. Therefore, they shall be conducted in good collaboration in order to obtain maximum outputs and impacts.

XI. SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH PARTNERSHIP FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

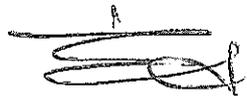
The Project is implemented under the 'Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development promoted by JICA and JST jointly.

JICA will take necessary measures for the technical cooperation such as dispatch of Japanese experts, provision of equipment and training of personnel, and other supports related to the Project in Tuvalu. JST will support the Japanese research institutes/researchers for the project

activities in Japan.

Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development' aims to develop new technology and its applications for tackling global issues, and also aims at capacity development of researchers and research institutes in both countries.

- ANNEX I MASTER PLAN
- ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS
- ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
- ANNEX IV PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS FOR JAPANESE EXPERTS
- ANNEX V LIST OF TUVALUAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
- ANNEX VI LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES
- ANNEX VII PROGRAM COORDINATION COMMITTEE



MASTER PLAN

1. Title of the Project

The Project for Eco-technological Management of Tuvalu against Sea Level Rise

2. Framework of the Project

(1) Overall Goal

Sandy coasts resilient against future sea-level rise are rehabilitated and enhanced by conservation and restoration of the coastal ecosystem as well as by means of sand production-transportation-sedimentation.

(2) Project Purpose

1. A sand production-transportation-sedimentation model which takes into consideration effects of human activities and global warming is developed and eco-engineering technology adapted to the Tuvaluan situations to create and/or restore sandy beach is proposed.
2. Capacity and awareness of the research staff, government officials and local communities to conserve and restore the coastal environment and ecosystem are improved.

(3) Output

- 1-1. A habitat-sedimentation balance map is made and the regional characteristics and formation process of the sandy beach are clarified.
- 1-2. The effects of human activities on coastal sand production-transportation-sedimentation are evaluated.
- 1-3. Eco-engineering technology to enhance sand production-transportation-sedimentation is proposed.
- 2-1. Technical and administrative capacity of the research staff and government officials engaged in the joint research is developed.
- 2-2. Understanding on land formation and awareness of local communities



toward coastal environment and ecosystem conservation is raised.

(4) Activities

- 1-1-1. Distribution of coral and foraminifera is observed by remote sensing and field survey.
- 1-1-2. A habitat map is made.
- 1-1-3. Sand production processes are understood.
- 1-1-4. Sand transportation processes are understood.
- 1-1-5. Sand sedimentation processes are understood.
- 1-1-6. A habitat-sand sediment balance map is made.
- 1-2-1. Coastal environment is observed by remote sensing and field survey.
- 1-2-2. A hazard map concerning vulnerability and coastal erosion is made.
- 1-2-3. Human-induced ecosystem destructions to hinder sand production-transportation-sedimentation are identified.
- 1-2-4. Factors caused by constructions and landform changes to hinder sand production-transportation-sedimentation are identified.
- 1-3-1. An eco-engineering model to promote sand production by coral and foraminifera is proposed.
- 1-3-2. Field experiments are undertaken based on the habitat-sedimentation balance map and the assessment of anthropogenic effects on sand production-transportation-sedimentation.
- 1-3-3. Eco-engineering technology based 1-1 and 1-2 is proposed and documented.
- 2-1-1. The research staff and government officials acquire knowledge and skills needed for conducting the research through on-the-job training and joint research activities.
- 2-1-2. The quality of research records and monitoring data produced by the research staff and government official is examined.
- 2-1-3. A seminar concerning environment conservation and restoration is held for the research staff and government officials once a year.
- 2-2-1. Awareness-raising seminars concerning environmental conservation and restoration are held for local communities.
- 2-2-2. Meetings about environmental conservation and restoration for



opinion exchange are held with local communities.

Note: In case in which the Master Plan should be changed due to the situation of the Project, JICA and the Government of Tuvalu will agree to and confirm the change by exchanging minutes of meeting.



LIST OF JAPANESE EXPERTS

1. Five (5) short-term expert(s) / researcher(s), one (1) long-term project coordinator and some other short-term experts will be dispatched as needed.

2. The fields of experts / researchers will be decided as needed and including the following fields:
 - (1) Project Leader / Coral Reef Science, Earth Science, Ecology
 - (2) Physical Geography, Remote sensing
 - (3) Coastal Engineering
 - (4) Coastal Engineering
 - (5) Marine Ecology
 - (6) Project Coordinator



LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

Part of machinery and equipment necessary for the effective implementation of the Project will be provided by the Japanese side within the budget allocated for technical cooperation. Main items of machinery and equipment to be provided are as follows:

1. Survey and research equipment; and
2. Other necessary equipment for the implementation of the Project.

Note: Contents, specification and quantity of the above-mentioned equipment will be decided through mutual consultation within the allocated budget.



PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS FOR JAPANESE EXPERTS

1. To exempt from income tax and the other charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted for the JICA experts / researchers.
2. To exempt from internal tax, custom duties and any other charges imposed on personal household effects of the JICA experts / researchers and their families, including one motor vehicle per expert / researcher.
3. To use all its available means to provide medical and other necessary assistance to the JICA experts / researchers and their families.
4. To issue identification cards to the JICA experts / researchers and their families to secure the cooperation of all government organizations necessary for the performance of the duties of the experts.
5. To exempt from customs duties for import and export and internal tax of machinery and equipment purchased by the JICA experts / researchers with the Project activities.

LIST OF TUVALUAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Counterpart personnel

(1) Project Director: Secretary for Ministry of Natural Resources and Environment

(2) Project Manager: Director for Department of Environment

(3) Other staff: Official(s) of Department of Land and Survey

Official(s) of Department of Fisheries

Official(s) of Meteorological Office

Official(s) of Department of Public Works

Official(s) of Department of Rural Development

Official(s) of Planning and Budget Department

Disaster Coordinator(s), Office of the Prime Minister

Member(s) of Funafuti Kaupule

2. Administration personnel

(1) Secretary

(2) Drivers

(3) Other Clerical Staff

LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Land, buildings and facilities necessary for the Project
2. Room space and necessary infrastructure facilities for installation and storage of the equipment
3. Offices and basic logistics facilities for the JICA experts / researchers
4. Other facilities mutually agreed upon as necessary

⊕



PROGRAM COORDINATION COMMITTEE**1. Functions**

The Program Coordination Committee shall be set up at the timing of the Project commencement, and work for better coordination and collaboration with "The Study for Assessment of Ecosystem, Coastal Erosion and Protection / Rehabilitation of Damaged Area in Tuvalu" and other relevant projects. It will meet at least once a year or whenever necessity arises. Specific functions of the committee are as follows:

- (1) To supervise the annual work plan of the Project in line with the Plan of Operation within the framework of the Record of Discussions:
- (2) To monitor and review the overall progress of the Project carried out under the above-mentioned annual work plan; and
- (3) To find out proper ways and means for solution of the major issues arising from or in connection with the Project.

2. Members of the Committee

The Committee will be composed of the chair, the members and the observers. The chair may declare closed sessions against the observers. The rules and guidelines for the management of the Committee will be determined at the initial stage of the Project.

(1) Chairperson

Secretary for Natural Resources and Environment

(2) Tuvaluan side

1. Representative(s) of Department of Environment
2. Representative(s) of Department of Land and Survey
3. Representative(s) of Fisheries Division
4. Representative(s) of Meteorological Office
5. Representative(s) of Department of Public Works
6. Representative(s) of Department of Rural Development



7. Representative(s) of Planning and Budget Department
8. Representative(s) of Department of Foreign Affairs and Labor
9. Representative(s) of Office of Prime Minister
10. Representative(s) of Funafuti Kaupule

(3) Japanese side

1. Representative(s) of JICA Fiji Office
2. Representative(s) of Japan Science and Technology Agency (JST)
3. Project Leader
4. Other Japanese experts/researchers
5. Member of related JICA Study Team
6. Member(s) of missions dispatched by JICA
7. Member(s) study team dispatched by JICA

Note: Official(s) of the Embassy of Japan may attend the committee meetings as observer(s). The chairperson can name new members or request the attendance of other participants, as necessary, upon agreement of the Committee.



4. 主要面談者リスト

【ツバル政府】

Mr. Solofa Uota, Secretary to the Government

Mr. Pasuna Tuaga, Acting Secretary for Foreign Affairs of Cabinet

Mr. Uale Taleni, Secretary, Ministry of Natural Resources & Environment

Mrs. Teniku Talesi, Assistant Secretary, Ministry of Natural Resources & Environment

Mr. Mataio Tekinene, Director of Environment, Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment

Mr. Kilifi O'Brien, Environment Impact Assessment Officer, Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment

Mr. Melton Tauetia, Climate Change Coordinator - Second National Communication (SNC) Project, Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment

Mr. Solomon Metia, Assistant Coordinator - Second National Communication (SNC) Project, Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment

Mr. Faatasi Malologa, Director, Department of Lands & Survey, Ministry of Natural Resources & Environment

Mr. Nikolasi Apinelu, Deputy Director of Department of Fisheries, Ministry of Natural Resources & Environment

Ms. Simalua Enele, Acting Senior Aid Advisor, Ministry of Finance & Economic Planning

Ms. Hilia Vavae, Chief Meteorological Officer, Meteorology Department, Office of the Prime Minister

Mr. Lauvelofe Teveo, Architect, Public Works Department, Ministry of Public Utilities and Industries

Mr. Pisi Seleganiu, Water and Sewage Supervisor, Public Works Department, Ministry of Public Utilities and Industries

Mr. Ampelosa Tehulu, Director of Work, Public Works Department, Ministry of Public Utilities and Industries

Mr. Gregg Wolff, Water and Sanitation Advisor, Public Works Department (AusAID), Ministry of Public Utilities and Industries

小川和美 JICA 専門家（開発政策） Office of the Prime Minister

【フナフチ町役場（カウプレ）】

Mr. Andrew Iowatana, President, Funafuti Town Council (Kaupule)

Mr. Uluao Lauti, Assistance Secretary, Funafuti Town Council (Kaupule)

【NZAID】

Ms. Pasemeta Sateko Talaapa, NZAID In-Country Coordinator

【UNDP】

Ms. Etita Morikao, UNDP Community Development Manager

【TANGO (ツバル NGO 連合体)】

Mr. Taukiei Kitara, National Focal Person GEF-TuvSGP, Tuvalu Association of Non Governmental Organisation (TANGO)

【日本の NGO】

綱島祥三氏 ツバルオーバービュー

【CP 候補者】

Mr. Alan Resture, 元 USP フェロー

【The University of the South Pacific (USP)】

Dr. Esther Batiri Williams, Deputy Vice-Chancellor

Dr. Anjeela Jokhan, Acting Dean, Faculty of Science, Technology & Environment

柳川弘行 JICA 専門家 Division of Marine Studies, Faculty of Science, Technology & Environment

濱田盛承 JICA シニアボランティア Division of Marine Studies, Faculty of Science, Technology & Environment

今村知弘 JICA シニアボランティア Division of Marine Studies, Faculty of Science, Technology & Environment

【Pacific Islands Applied Geoscience Commission (SOPAC)】

Dr. Arthur Webb, Programme Manager, Oceans & Islands Programme (Coastal Processes Advisor)

5. 協議・面談議事録

日時：	2009年1月13日（火）16：00-17：00
場所：	USP Conference Room
参加者：	（先方） Dr. Esther Batiri Williams, Dr. Anjeela Jokhan （調査団） 茅根、三村、田村、佐宗、越智、首藤、（JICA フィジー事務所：佐々木）、（JST:高橋、小池、東）
協議内容：	<p>【プロジェクトの実務を行うツバル側のカウンターパートについて】</p> <p>（日本側）調査実務をしっかりと行うことができる適切な人材をカウンターパートとして得られるかどうか、プロジェクトの成否を左右すると言っても過言ではない。USPの科学専攻のツバル人在学生、あるいは卒業生の中で、プロジェクトに相応しい人物は見つかるか。特に、海洋生態学、海洋生物学専攻の修士レベルの学生が望ましい。</p> <p>（USP）ツバルから、毎年約100名がUSPに入学しており、ツバル人の科学専攻の学生・卒業生を見つけることは可能かと思う。ただし、ツバルには高校が一つしかなく、科学の指導が弱いため、ツバル人の学生の多くは社会学専攻などの文系。しかも、ツバル人学生のほとんどが学部生であり、修士課程の学生はほとんどいない。これは、政府から得られる奨学金が学部生のみを対象としているためである。USPとしても、候補となりそうな人物を探してみるが、ツバルの首相、役人の多くはUSPの卒業生なので、彼らに聞いてみても候補者が見つかるかもしれない。また、USPの遠隔教育ネットワークを使って探すことも可能かもしれない。ツバル人で社会科学専攻の学生による、社会科学的なアプローチもプロジェクトにとって有用ではないだろうか。いずれにせよ、USPのツバル人在学生・卒業生の数・専攻分野などが分かる統計データを提供するので参考にしたい。</p> <p>（日本側）3月に茅根教授を中心としたミッションが再びUSPを訪れる予定なので、その時に有望な学生・卒業生がいたら紹介してほしい。</p> <p>（USP）了解した。</p> <p>【研究協力者について】</p> <p>（日本側）プロジェクト実施に当たり、USP地理学部 Patrick Nunn 教授を研究協力者としてお願いしたい。</p> <p>（USP）Nunn 教授はプロジェクト協力者として相応しいと考える。</p> <p>【USPの環境分野の取組みについて】</p> <p>（USP）近年、USPは「持続可能な開発」の分野に力を入れている。2009年1月1日付けで組織変更があり、科学・技術・環境学部(Faculty of Science, Technology & Environment)が最近設立されたほか、Pacific Center for the Environmentも具体的なアクションプランを作って持続可能な開発に取り組んでいる。また、Nadi川の河口閉塞や氾濫リスクを予測し、政府に提出するなど、防</p>

	<p>災分野での活動も行っている。</p> <p>【気候変動について】</p> <p>(USP) ツバルだけでなく、大洋州の島々はどこも気候変動の影響を受けている。ソロモンなどでは森林減少が深刻で、USP は植林を支援している。キリバスもナウルも環礁が劣化しつつある。USP 海洋学部の中でもサンゴによる砂の生産について研究をしている Dr. Susanne Pohler がいるので、プロジェクトを支援することが可能かもしれない。</p>
収集資料 :	<ul style="list-style-type: none"> • Tuvalu Science Graduates (Excel シート)

日時 :	2009 年 1 月 14 日 (水) 10 : 30-12 : 40
場所 :	USP Division of Marine Studies (海洋学部)
参加者 :	<p>(先方) 柳川弘行 JICA 専門家 (漁村振興)、濱田盛承シニアボランティア (水産物加工)、今村知弘シニアボランティア (養殖)</p> <p>(調査団) 茅根、三村、田村、越智、首藤、(JICA フィジー事務所 : た水尾、佐宗)、(JST:高橋、小池、東)</p>
協議内容 :	<p>(柳川専門家作成のハンドアウトに沿って海洋学部についての一般的な説明が行われた) サンゴに関する研究をしている研究者はドイツ人の Dr. Susanne Pohler。ツバル人で以前 Institute of Marine Resources (IMR、海洋学部の中の組織) に所属していたアラン氏はサンゴ礁と気候変動に関する研究をしていたが、現在は職を失いツバルに戻っているはず¹。正確な数は分からないが、海洋学部では、修士学生の部屋に 10 名くらいがいる。博士課程を専攻しているのは 1-2 名ではないだろうか。</p> <p>(サンゴや魚のサンプルを展示している部屋、図書館、養殖、水産物加工の見学を行った。図書館では、南大洋州の国・地域がメンバーとなっている PIMRIS、(Pacific Island Marine Resources Information System) の図書・資料データベースについての説明があった)</p>
収集資料 :	<ul style="list-style-type: none"> • 柳川専門家作成「USP (南太平洋大学) : School of Marine Studies の概要」 • PIMRIS パンフレット • PIMRIS News Letter Vol. 20, no. 3-4, Sep-Dec 2008

日時 :	2009 年 1 月 14 日 (水) 14 : 00-15 : 30
場所 :	SOPAC
参加者 :	<p>(先方) Dr. Arthur Webb</p> <p>(調査団) 茅根、三村、田村、佐宗、越智、首藤、(JST:高橋、小池、東)</p>
協議内容 :	【SOPAC の JICA-JST プロジェクトへの協力について】

¹ 2 月よりニュージーランド University of Auckland の博士課程 (気候変動) に入学予定。

SOPAC は南大洋州で 30 年以上活動を続けている。現在 20 のプログラムが行われており、Dr. Webb がマネジャーを務める Oceans & Islands Programme はそのうちの 1 つ。プログラムでは 4 名のフルタイムスタッフが勤務している。人数的に決して多くはないが、JICA-JST プロジェクトには出来る限り支援したいと考えている。実際には、6 名程度の研究者が協力できるだろう。データ加工作業などの活動が必要な場合は 2~4 名のインターンなどの立場の人を利用することも可能である。

SOPAC は既にツバルで 80 年代の初めから 90 年代まで水質や地学に関するデータを収集済みである。SOPAC が収集した情報の知的所有権は調査対象国政府に帰属することになっている。したがって、プロジェクトで必要であれば、それらのデータをツバル政府から許可を得ることにより入手できる。

毎年様々な研究者が研究成果を発表する年次セッションを開催している。セッションは 2~3 日の科学技術会議で、そういった場でプロジェクトの研究成果を発表することも可能。

SOPAC は、得られた科学的知識を①地域住民②行政官③議員・政治家に対し、それぞれのレベルに合わせた情報発信をすることを得意としている。例えば、SOPAC は、海浜の砂利採取の問題について、ツバルの地域住民を啓発した実績がある。プロジェクト成果の普及には、そういった SOPAC の情報発信スキルが利用できるだろう。JICA-JST プロジェクトに関しては、漁民に対する啓発活動が有効かもしれない。ツバルでは人口の約半分が自家消費漁業を営んでいる。水質の問題を漁獲高で地域住民に説明すれば、漁民が協力して海浜を保全することが実現するかもしれない。

【ツバルの環境問題について】

ツバル国の首都が位置するフォンガファレ島は、他の島と異なり人口圧力が著しいため、環境問題に関しては人為的影響が大きい。例えば、この 100 年の間で住宅の建材が変化し、多くの砂・石が必要になった。砂浜からこれらの材料を採取し住宅を建設したため、砂浜が減り、サイクロンや洪水に対する脆弱性が高まった。また、30 年くらい前から水洗トイレが普及しだしたこと、真水が不足し、汚水が礁湖を汚染するという問題も発生している。フォンガファレ島における地下水（淡水レンズ）の塩分濃度の上昇も、人口が過密であることと関連性があると目されている。一方、海面上昇は確実に起こっており、特にツバルは他の国々よりも早いスピードで起こっているのが最近 20 年のデータから確認できる。海面上昇の影響により地下からの湧水による洪水が頻繁に起こっているのも事実である。

【ツバル国政府の環境管理に関する能力について】

SOPAC が行った経年変化を観察するための沿岸地形モニタリング活動は、プロジェクト後、ツバル政府によって継続して行われることがなかった。どうやら不要な(redundant)活動だと思われたようだ。プロジェクトの持続性という問題は、

	<p>ツバルのような小さな島嶼国では技術レベルが低く、人材も不足しているため頻繁に問題となる。一方、ツバルで行った水質検査のプロジェクト（地下水塩分濃度を中心に調査）では、1.5年程のプロジェクト期間中に SOPAC が雇用したツバル人1名(理系、学部卒)を、プロジェクト終了後もツバルの Department of Land が雇用し、継続的に水質モニタリングを続けることができた。これは、SOPAC が強くツバル政府に対し要請したことによる。このように、環境モニタリング活動を継続させようとするならば、人の手配を確実なものとする必要がある。</p> <p>【観測データについて】</p> <p>継続的にデータを検討する際に留意すべきこととして、エルニーニョ・ラニーニャの影響がある。こういった自然現象はデータに決して無視できない影響を及ぼすので注意が必要だ。外洋側のリーフ及びラグーンの高解像度の深淺図を作成しており、譲渡にはツバル政府の許可がある。SOPAC のサイトの geonetwork にツバルの地形図が含まれている。</p>
<p>収集資料：</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● SOPAC Project Report 36: Reducing Vulnerability of Pacific ACP State Tuvalu Technical & County Mission Report – Assessment of Aggregate Supply, Pond and Lagoon Water Quality & Causeway Construction on Funafuti and Vaitupu Atolls, January 2005 ● SOPAC Project Report 54: Reducing Vulnerability of Pacific ACP State Tuvalu Technical Report – Coastal Change Analysis using Multi-temporal Image Comparisons – Funafuti Atoll, April 2006 ● SOPAC Project Report 75: Reducing Vulnerability of Pacific ACP State Tuvalu Technical Report Assessment of Salinity of Groundwater in Swamp Taro “Pulaka” Pit in Tuvalu, March 2007

<p>日時：</p>	<p>2009年1月16日（金）14：15-15：00</p>
<p>場所：</p>	<p>ツバル政府庁舎 Conference Room</p>
<p>参加者：</p>	<p>（ツバル側） Mr. Pasuna Tuaga, Acting Secretary for Foreign Affairs of Cabinet Mr. Uale Taleni, Secretary, Ministry of Natural Resources & Environment Mrs. Teniku Talesi, Assistant Secretary, Ministry of Natural Resources & Environment Mr. Mataio Tekinene Mataio, Director of Environment, Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment Mr. Kilfi O’Brien, Environment Impact Assessment Officer, Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment</p> <p>（調査団） 茅根、三村、田村、佐宗、越智、首藤、（JST:高橋、小池、東）、（小</p>

	川専門家)
協議内容 :	<p>調査団および JST から調査団の訪問目的の説明およびプロジェクトの概要説明を行った。ツバル側からは、JICA による研究プロジェクトが始まることについて歓迎する、また、出来るだけ早く開始して欲しいとの発言があった。</p> <p>しかし、同時に 5 年間の研究結果により得られた提言が、他の開発計画を妨げるようなことはないか、との懸念がツバル国より示された。調査団は、プロジェクト実施のために設立されるプログラムコーディネーションコミティで、そのような問題は調整されることになる、と説明した。</p> <p>さらに、ツバル側より、砂を増やすのは大切だとは思いますが、同時に海岸侵食を止めることも重要なため、護岸 (seawall) をする予定はないのか、との質問が出た。調査団は JICA-JST プロジェクトでは、純粋な学術研究のみが行われること、一方、開発計画調査では、特に侵食が大きな被害を起こすと思われる地点については護岸工事等を行うことを提言することもありえることを説明した。</p> <p>JST から、環境モニタリングできる人材を育成して欲しい旨伝えられた。ツバル側は、環境局に対して科学専攻のための奨学金を供与する予定があると回答し、科学に強い人材を育てて行く意向を示した。</p>
収集資料 :	なし

日時 :	2009 年 1 月 16 日 (金) 15 : 00-16 : 00
場所 :	ツバル政府庁舎 Conference Room
参加者 :	<p>(ツバル側) Mr. Mataio Tekinene Mataio, Director of Environment, Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment Mr. Kilfi O'brien, Environment Impact Assessment Officer, Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment</p> <p>(調査団) 茅根、三村、田村、佐宗、越智、首藤、(JST:高橋、小池、東)、(小川専門家)</p>
協議内容 :	<p>(以下、ツバル側の発言)</p> <p>【カウンターパートの選定について】 ツバル国政府は人材不足が著しいので、難しくはあるが、適任者を見つけるつもりである。</p> <p>【オフィススペース等の施設・設備について】 机が 2 つ入る程度の小さい部屋、また他の職員との相部屋で良いならば、手配できるだろう。</p> <p>【予算について】 モニタリング等のプロジェクトに必要な予算確保は、今年 (2009 年) はできていない。毎年 6 月に次年度 (会計年度は 1 月開始) の予算要求がされるので、次年度より確保することになる。今年度は他の省庁の人材リソースを有効活用して</p>

	<p>プロジェクト活動を行うことになるだろう。本プロジェクトで関係すると思われる水産局、土地・測量局も同じ天然資源環境省の中の組織なので調整はしやすい。</p> <p>【プロジェクトへの要望】</p> <p>スタッフの能力向上がプロジェクト活動に含まれているとのことだが、GISについても指導を行って欲しい。</p>
収集資料：	なし

日時：	2009年1月18日（土）15：00-16：00
場所：	Mr. Alan Resture 氏の自宅
参加者：	<p>（ツバル側） Mr. Alan Resture（奥様と子供）</p> <p>（調査団） 茅根、田村、佐宗、（JST:小池）</p>
協議内容：	<p>ツバル側のカウンターパートの候補と考えていた Mr. Alan Resture からの情報収集内容は以下のとおり。（なお、本人は昨年まで USP でフェローをしていたが、現在ツバルに戻っている）</p> <p>Alan 氏はオークランド大学で博士号取得のため2月からニュージーランドに渡航する。学位論文のフィールドはツバルなので、度々ツバルに戻ってくる予定。本人から、本プロジェクトとも可能な限り連携、協力していきたい旨を伝えられた。</p> <p>また、Alan 氏より、ツバル在住でサンゴ礁生態系のモニタリングができる者として以下の2名を推薦された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Mr. Tupulaga Poulasi 水産局所属、USP 海洋科学の学部卒 ・ Mr. Semese Alefaio TANGO 所属、GCRMN: The Global Coral Reef Monitoring Network や CRISP: Coral Reef Initiatives for the Pacific で、サンゴのモニタリングやフォンガファレ北の高校前でサンゴ移植プロジェクト（失敗したらしい）に携わっている。現在はマーシャルに研修に出ているが2月にはツバルに戻ってくる予定とのこと。
収集資料：	なし

日時：	2009年1月18日（日）19：45-21：30
場所：	バイアク・ランギ・ホテル（Vaiaku Lagi Hotel）
参加者：	<p>（ツバル側） Mr. Mataio Tekinene Mataio, Director of Environment, Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment</p> <p>（調査団） 茅根、田村、首藤、（小川専門家）</p>
協議内容：	<p>【環境局の組織・人員について】</p> <p>現在、環境局で勤務しているのは、環境局長、EIA オフィサー、事務員の3名のみ。気候変動オフィサー、生物多様性オフィサーのポストは海外留学中、離職等の理由で欠員の状態。気候変動オフィサーは2年後に復職する予定であり、その間を埋める臨時職員を雇いたいと考えている。臨時職員がプロジェクトのCPと</p>

なる事は可能だろう。ただし、現在オーストラリアの修士課程に留学中の気候変動オフィサーが2年後に戻ってきた際には臨時職員はポストから退かなくてはならない。また、その留学中の職員は、マネジメントや政策立案を得意とする人物であり、プロジェクトのために沿岸でデータ収集を行ったり測量を実施したりという活動はできない。

水産局にCPとして技術的にふさわしい人物がいるが、環境局としての懸念は、別の部局の者がプロジェクトに携わり、データ・情報を収集してしまうと、そのデータが環境局には残らず、組織としての情報の蓄積ができないことだ。水産局の者が環境局と兼務という形でアサインされ、データやノウハウを環境局に残していくような形であれば問題は解決するかもしれない。

【NAPA 実施状況について】

2008年8月に、3百万USドルのGEF（地球環境ファシリティ）資金が承認された²。活動は Increasing Resilience of Coastal Areas and Community Settlements to Climate Change というタイトルの元、9つのすべての島でコミュニティ主体の植林や沿岸管理などを National Climate Change Advisory Board が中心となり2009年10月から2013年10月までの4年間に亘り行うことになっている³。その後、実施準備にかかるPPG(Project Preparation Grant)をリクエストし、6万USドルが認められた。現在、UNDPが技術支援（TA）実施のためのコンサルタントを選考しているところである。このTAを通じて、NAPAの具体化のためにどのようなプロジェクトを実施すればよいかプロファイリングを行うことになる。GEFの仕組みとして、支援額とほぼ同額の資金をツバル国が準備しなければならぬことになっているが、キャッシュではなく、現物（in kind）も認められる。具体的には人件費、施設費、備品費、コンピュータソフトウェア使用料、土地使用料、車両使用料などが現物とみなされる⁴。ツバルでは、現金を準備することは不可能なので、主に現物をマッチングさせてプロジェクトを実施したいと考えている。なお、NAPAでは、海岸保全プロジェクトの実施担当機関について、環境局が二次的な実施機関（secondary executing agency）と書かれているが⁵、これは改定する必要がある。実際には環境局が主実施機関(primary executing agency)となる。

（なお、GEFホームページによると、フルサイズプロジェクト資金の場合、申請からファンドの提供まで約3年を要するとのことである）

【JICA プロジェクトの位置付けについて】

JICAの今回の2つのプロジェクトはどちらもNAPAの一環とはみなされず、全く別の枠組みで進んでいくことになる。理由は、第一にNAPA策定の際にJICAプロジェクトを想定していなかったこと。第二に、JICAプロジェクトのような

² http://thegef.org/uploadedfiles/LDCF/LDCF_insert_Tuvalu.pdf

³ Project Identification Form (PIF) Project Type: Full-Sized Project The Least Developed Countries Fund (LDCF) 参照

⁴ <http://boecs.org/sgp/documents/contributionGuidelines.pdf>

⁵ NAPA 中、38 ページの Table14 参照

	<p>研究プロジェクトは NAPA の活動としては枠をはみ出してしまうためである。</p> <p>【その他の気候変動関連の国連資金】</p> <p>砂漠化対処条約（UNCCD）の実施のため、持続的な土地管理 (Capacity Development and Mainstreaming of Sustainable Land Management) が GEF PDF(a)⁶のスキームで UNDP と UNEP の支援を受け実施されている⁷。住民啓発や、海岸管理のための植林などを行っており、離島で実施しているコミュニティ森林管理プロジェクト（Community Tree Care Project）と提携しながら行われている。</p> <p>UNDP の支援で行われている Tuvalu Second National Communication (SNC) Stocktaking Assessment Project は 405,000 ドルをかけて GEF の Enabling Activities として、2006 年から 3 年間実施されている⁸。ツバルにおける温暖化ガス排出状況および気候変動への脆弱性をアセスメントし、第 1 版レポート⁹（Tuvalu Initial National Communication Under the United Nations Framework Convention on Climate Change）を改定する活動をしている¹⁰。完成したレポートは UNFCCC に提出される。</p> <p>【フナフチ沿岸域の漁業について】</p> <p>フナフチの沿岸で行われている漁業は非常に小規模なものなので、環境に与える影響はほとんどないと考える。ただし、中国資本で行っているナマコ漁は、これまでダイビング中の死者が 2 名出たことや、資源の枯渇が心配されることから、多くの人々の懸念材料となっている。同じ中国の会社が離島でもナマコ漁を始めたようだが、多くの島々は反対している。</p> <p>【海岸の石・砂採取について】</p> <p>フナフチでは、建築のために外洋側の石の採取が行われることがある。違法であり、カウプレが規制しているが、なかなか徹底しない。フォンガファレ島では、ラグーン側の砂や石を盗む者はいないが、離島では砂・石の採取が横行している。</p>
<p>収集資料：</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Tuvalu National Budget 2009 ● Environment Protection (Environmental Impact Assessment) Regulations 2007 ● Environment Protection Act 2007 ● Environment Legislation Review -Tuvalu (1994)

<p>日時：</p>	<p>2009 年 1 月 19 日（月）9：40-11：45</p>
<p>場所：</p>	<p>ツバル政府庁舎 Conference Room</p>
<p>参加者：</p>	<p>（ツバル側） Mr. Pasuna Tuaga, Acting Secretary for Foreign Affairs of Cabinet</p>

⁶ PDF プロジェクト準備、プロジェクト形成資金

⁷ <http://cfapp2.undp.org/gef/site/blank.cfm?module=projects&page=webProject&GEFProjectCode=3407>

⁸ <http://ncsp.undp.org/docs/699.doc> で詳細ダウンロード可能

⁹ <http://ncsp.undp.org/docs/413.pdf> でダウンロード可能

¹⁰ <http://cfapp2.undp.org/gef/site/blank.cfm?module=projects&page=webProject&GEFProjectCode=2956>

	<p>Mr. Mataio Tekinene Mataio, Director of Environment, Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment</p> <p>Mr. Kilfi O'Brien, Environment Impact Assessment Officer, Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment</p> <p>Ms. Simalua Enele, Acting Senior Aid Advisor, Ministry of Finance & Economic Planning</p> <p>Mr. Nikolasi Apinelu, Deputy Director of Department of Fisheries, Ministry of Natural Resources & Environment</p> <p>Ms. Hilia Vavae, Chief Meteorological Officer, Meteorology Department</p> <p>Mr. Lauvelofe Teveo, Architect, Public Works Department, Ministry of Public Utilities and Industries</p> <p>Mr. Andrew Iowatana, President, Funafuti Town Council (Kaupule)</p> <p>Mr. Uluao Lauti, Assistance Secretary, Funafuti Town Council (Kaupule)</p>
	<p>(調査団) 茅根、三村、田村、佐宗、越智、首藤、(JST:高橋、小池、東)、(小川専門家)</p>
<p>協議内容 :</p>	<p>三村団長によるプロジェクト概要説明プレゼンテーション、首藤団員によるプロジェクトマスタープランおよび事前評価に関するプレゼンテーション、茅根研究総括による研究内容説明、田村団員による開発計画調査の説明が行われた。</p> <p>【プロジェクトサイトについて】</p> <p>(ツバル側) 劣化しているのは、沿岸域だけでなく、内陸部でも大潮の際などにダメージを受ける。内陸部はプロジェクトの対象とならないのか。</p> <p>(日本側) プロジェクトは沿岸部のみ。ただし、沿岸環境を理解することにより、島形成にかかる全体のメカニズムが分かる。</p> <p>(ツバル側) フナフチ以外でも沿岸侵食は大きな問題となっている。なぜフナフチが選ばれたのか。</p> <p>(日本側) フナフチには人口が集中し、経済活動の中心となっているため、侵食が国に与える影響が大きいと判断した。</p> <p>(ツバル側) 離島は人口は600人程度であるが、住民は自然資源に頼った生活をしており、海岸侵食が個々人に与えるインパクトはフナフチよりも大きいといえる。島の先端の侵食により、島の主食であるプラカ芋が栽培できなくなってきており、住民の生計を脅かしている。</p> <p>(日本側) フナフチで明らかになった研究成果は将来離島で対策を講じるときにも役立つ。</p> <p>【プロジェクトの自立発展性について】</p> <p>(ツバル側) プロジェクト評価では、自立発展性も評価されるとのことだが、実</p>

際にツバル政府がプロジェクト終了後も活動を続けていくために何か戦略はあるか。

(日本側) プロジェクトの計画を立てるに当たり、能力向上のコンポーネントも重要視し、プロジェクト目標として掲げた。今後もツバル側とプロジェクトチームが協力し、持続性を高めるためのアイデアを出し合っていて欲しい。

【開発計画調査終了後について】

(ツバル側) 開発計画調査では、調査終了時に海岸管理に関するいくつかの提案が出されると思うが、提案実施に当たって必ず日本から支援が得られるのか。

(日本側) 日本の協力を要請することができるものもあれば、ツバル側で独自に行うべき方策も出てくる。

(ツバル側) 出された提案は日本の援助で全て実施されるのだと理解していた。ツバル国の予算や人材の実情にあった現実的な提案をして欲しい。

(日本側) ツバルはクールアースパートナーシップの賛同国なので、日本としても環境プログラム無償などのスキームを活用して、気候変動に関する取組みを支援していくつもり。

(ツバル側) 海岸侵食問題に関する施策には、優先順位の第一位であることから、他からの資金が見込まれる。したがって、日本の無償資金協力は申請しないつもり。侵食以外の問題で、無償資金協力を必要としている事業がたくさんあるので、それらの活動に無償を利用したいと考えている。

【2つのプロジェクトの関係について】

(ツバル側) 開発計画調査で構造物を作ることになった場合、JST 研究の結果がその計画を阻害してしまうことはないのか。

(日本側) 構造物を作ることになった場合、その環境アセスメントは開発計画調査の中でされ、環境に負の影響を及ぼす工法を避けるなどの方策がとられる。また、開発調査の内容については研究者チームも検討する。開発計画調査で提案されたものを JST 研究が否定するという事は起こらない。

【災害対策について】

(ツバル側) 人為的影響が海岸侵食の原因になっているということだが、そういった徐々に加えられるインパクトよりも、サイクロンなどの自然現象により一気にもたらされるインパクトの方がはるかに大きい場合もある。

(日本側) 自然現象による海岸侵食の話は、防災という観点から別途扱われるべきなので、本プロジェクトでは扱わない。

【海洋資源について】

(ツバル側) 海岸侵食だけでなく、海洋資源、特に水産資源についてもプロジェクトで扱うのか。ツバルは漁業が盛んで海洋資源の涵養は重要な問題である。

(日本側) 沿岸生態系の保全もプロジェクトの視野に入れている。また、現在作成中の他の沿岸資源保全管理に係るプログラムで読み込んでいく。

【他の開発計画との調整について】

	<p>(ツバル側) 水産局では現在漁民のためのマリーナ建設を計画中である。開発計画調査では、これらの他の開発計画があるということをきちんと認識し、考慮しながらより良い計画の実行を提案する形で進めていって欲しい。</p> <p>(日本側) プロジェクトチームはツバル政府関係機関とコミュニケーションを良く取りながら、様々な開発計画の内容を確認しつつ調査を進めて行くつもり。</p> <p>【情報へのアクセスについて】</p> <p>(ツバル側) プロジェクトで得られた様々な情報やデータはツバル側が自由にアクセスできるよう交換文書に明記しておいてほしい。</p> <p>(日本側) 情報は2国間で共有するものであり、日本側だけが所有するわけではない。報告書はツバル側と内容を検討しながら作成されるので、情報のアクセスに関して問題はない。</p> <p>【CPに関する予算措置について】</p> <p>(ツバル側) プロジェクトで技術者などを雇用する際、プロジェクトから人件費が支払われると聞いたが。</p> <p>(日本側) 人件費をツバル政府に支払うことはしない。契約を結び、TORを確認した上で被雇用者に直接支払う。</p> <p>(ツバル側) 予備費という費目を立ててプロジェクトに予算申請することは可能か。</p> <p>(日本側) 無償資金協力などと異なり、機材購入や建材の価格変動リスクなどは生じないはず。予備費も必要ないと認識している。</p> <p>【交換文書について】</p> <p>(ツバル側) 3月にRDやMOU(JSTと環境局の共同研究協定)が結ばれるということだが、時間に余裕を持って文書のドラフトを渡しておいて欲しい。</p> <p>(日本側) 今回の調査団の帰国前にドラフトを渡すことができるので、検討しておいて欲しい。</p>
収集資料 :	なし

日時 :	2009年1月19日(月) 14:00-15:30
場所 :	フナフチ集会場
参加者 :	<p>(ツバル側) Mr. Andrew lowatana, President, Funafuti Town Council (Kaupule) Mr. Uluao Lauti, Assistance Secretary, Funafuti Town Council (Kaupule) ほか、フナフチカウプレのメンバーである18名の長老(全て男性)</p> <p>(調査団) 茅根、三村、田村、佐宗、越智、首藤、(JST:高橋、小池、東)、(小川専門家)</p>
協議内容 :	調査団はカウプレに対し、プロジェクトの概要を説明した。測量等、プロジェクトで集落に入る必要が出てくるので許可が欲しい。また、住民対象の啓発活動を

	<p>行う際にも参加して欲しいと依頼した。カウプレはこれら2点について了解した。</p> <p>【プロジェクトの内容について】</p> <p>(ツバル側) 科学研究のほかに具体的な施策を講じることはないのか。</p> <p>(日本側) 得られた科学的知見を元に、ツバル政府が海岸管理策を講じることになる。</p> <p>(ツバル側) 砂浜の再生が最終目的だというのが、実際に砂浜が蘇るのにはどのくらいの時間がかかるのか。</p> <p>(日本側) 海岸の再生には数十年といった長い期間が必要となる。ただ、開発調査の方では、短期的な方策を提案する。</p> <p>(ツバル側) 防波堤や堤防など、日本はさまざまな土木技術を持っているはず。現在ツバルにある護岸は壊れてしまっているの、日本の技術で海岸を守って欲しい。</p> <p>(日本側) 構造物による護岸は、一時的には有効かもしれないが、特にツバルのような環礁州島では、構造物が砂の堆積を阻害するなど、長期的には逆効果となる可能性が高い。</p> <p>(ツバル側) ここ5-6年で高波が増えており、6mもの高さの高波もあった。津波も怖い。モルジブでは、インド洋津波が起こった際、海岸堤防があったので首都が守られたと聞いている。津波対策としても海岸堤防のようなものが欲しい。</p> <p>(日本側) 津波防災は今回の協力のメインではなく、また津波を完全に防ぐ防潮堤は6メートルもの高さとなり現実的ではない。現在のストームリッジの再生などにより津波・高潮被害を軽減する方策を開発計画調査で考慮したい。</p> <p>(ツバル側) フナフチには、地下水の塩水化の問題もある。また、砂再生については、ラグーン底から砂を採取しての養浜も考えられるのではないか。</p> <p>【その他のコミュニティに関する情報】(カウプレメンバーおよびコミュニティの女性に対する個別インタビューによる)</p> <p>カウプレは男性メンバーだけで構成される。女性はメンバーにはなれず、月1回の集會に女性が参加されることも許されない。ただし、年3回開かれる會合(アセンブリー)では、女性も自由に参加でき、意見交換することができる。</p> <p>女性は別途、女性會(Women's Organization)を組織しており、資金を出し合っで子供の遊び場を整備するなど、生活に密着した活動を行っている。コミュニティは犯罪等がほとんどなく平和であり、女性も安心して暮らせる。男性だけでなく、女性も海で魚を取る。その他、干潮時に貝を広い、アクセサリーを作って売ったりしている。女性は家事・育児一切に加え、現金収入を得るための手工芸品作成などに携わっている。</p>
収集資料:	なし
日時:	2009年1月19日(月) 16:00-16:30

場所：	水産局 (Department of Fisheries)
参加者：	(ツバル側) Mr. Nikolasi Apinelu, Deputy Director of Department of Fisheries, Ministry of Natural Resources & Environment (調査団) 茅根、三村、田村、佐宗、越智、首藤、(JST:高橋、小池、東)、(小川専門家)
協議内容：	プロジェクト執務室および実験室として水産局に適切な部屋があるかどうかを確認した。部屋はあるものの、水が使えないため実験室としては現状では利用できない。現在大日本建設の事務所(退去後は水産局のオフィスとして使うが、一部の利用も可?)と旧庁舎は、水も使えラボラトリーとしての利用は可能。しかしいずれも、ロケーションの観点から、ホテルから遠く利便性が低い。
収集資料：	なし

日時：	2009年1月19日(月) 16:00-16:30
場所：	廃棄物管理プロジェクト事務所 (Ministry of Home Affairs and Rural Development)
参加者：	(ツバル側) Mr. Mataio Tekinene Mataio, Director of Environment, Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment 台湾からのボランティア (調査団) 茅根、三村、田村、首藤、(JICA フィジー事務所: 佐宗)、(JST: 小池)
協議内容：	廃棄物管理プロジェクトで以前使っていた実験室は、若干設備の修理・更新の必要があるものの、使用可能であることが確認できた。廃棄物管理プロジェクトとの調整が必要。
収集資料：	なし

日時：	2009年1月20日(火) 9:00-9:40
場所：	TANGO 事務所
参加者：	(ツバル側) Mr. Taukiei Kitara, National Focal Person GEF-TuvSGP, Tuvalu Association of Non Governmental Organisation (TANGO) (調査団) 茅根、佐宗、越智、首藤、(JST:高橋、小池)
協議内容：	【TANGO について】 TANGO はツバルの 34 の NGO の連合体。NGO の規模はそれぞれであり、20-100 名くらいの会員を有している。フルタイム有給の職員はおらず、ボランティアがほとんど。TANGO 事務局には 5-6 名フルタイム有給の職員がいる。 【ツバル国内 NGO の環境への取り組み】TANGO メンバーの NGO はありとあらゆる活動を行っており、環境問題に関する活動もある。「環境 NGO」と呼べる団体は、「Island Care」と「Tuvalu Climate Action Network」。環境分野の取組みとして代表的なものは、「Adopt a Tree Project」という離島での森林管理プロジェクト

	<p>トや、FSPI (Foundation of the People of the South Pacific International) が資金を提供して行っている離島でのサンゴ飼育プロジェクトなど。離島でも、人や豚からの汚水による水質汚濁が原因で、サンゴが劣化しつつある。ツバルでは、NGO が政府あるいはカウプレと共同で行うプロジェクトが多い。UNDP、SPREP による、International Water Project や水産局による保護区での活動が、NGO と提携しながら行っている活動の例。政府が TANGO に協力を依頼し、コミュニティでの活動を TANGO が担うという形が多い。内務・農村開発省 (Ministry of Home Affairs and Rural Development) と TANGO はガバナンスに関する覚書 (MOU) を結んでおり、NGO は住民にフォーカスを当てた活動を行う主体となっている。</p> <p>【GEF-SGP (Small Grants Programme)】</p> <p>現在、2つのプロジェクトが GEF-SGP の資金を受け行われている。1つは Island Care が行っているウミガメの保護活動「Turtle Tagging and Nest Monitoring Project in Funafuti」で、2つ目は、フナフチカウプレによる保護区のサンゴ礁モニタリングのプロジェクト。</p> <p>【住民への啓発について】</p> <p>住民は気候変動や海面上昇について、正確に理解しているわけではない。正確な知識を住民間に広めることが必要。</p> <p>【プロジェクトへの協力の可能性について】</p> <p>マングローブ植林を支援するなど、住民自身のイニシアチブにより、身近に出来る活動を支援している。大規模な防波堤を作るといった事は、あまり良いとは思えない。もし、プロジェクトで住民に働きかける活動を行うのであれば、協力したい。</p>
収集資料 :	<ul style="list-style-type: none"> • Tuvalu Small Grants Programme, General Fact Sheet about GEF-SGP

日時 :	2009年1月20日(火) 9:45-10:45
場所 :	気象局 (Meteorology Department)
参加者 :	<p>(ツバル側) Ms. Hilia Vavae, Chief Meteorological Officer, Meteorology Department</p> <p>(調査団) 茅根、佐宗、越智、首藤、(JST:小池)</p>
協議内容 :	<p>【気象局について】</p> <p>気象局の職員は現在 17 名。フナフチのほか Nanumea、Nui 及び Niulakita の 3 つの離島に観測所がある。観測所では 1 名ずつ職員が配属され、6 時間毎に FM ラジオでデータを送り、GTS(Global Telecommunication System)にメールを送っている。これまでは観測を行うだけだったが、近年、職員がホノルルで訓練を受け、天気予報が出来るようになりつつある。まだきちんと確立してはいないが、徐々に毎日 2 回 (朝夕) の予報を出すようになってきている。</p> <p>【気候変動に関する気象データについて】</p> <p>風向速、降水量、気温、潮位や気圧等のデータを観測。これらのデータをプロジ</p>

	<p>エクトで使用することは問題ないが、生データのため処理する必要がある。気候変動に関する観測については、1993年より潮位計による潮位観測を開始。2001年にGPSを導入し、地盤高の変化、絶対的な海面（absolute sea level）変動をモニターするようになった。データは、South Pacific Sea-level Rise Monitoring Projectの活動として、オーストラリアに直接送信されるようになっている。半年ごとにデータを処理してレポートにまとめたものがCDで送られてくる。これまでの海水位の観測によると、毎年5ミリメートルずつ上昇していることが分かっている。このことは、COP14でツバル政府より発表された。</p> <p>【気象分野のドナー支援】</p> <p>World Meteorological Organisationの活動である世界気象監視（WWW: World Weather Watch）により、気象観測気球を上げる活動、Australia Bureau of Meteorologyによる温度計などの供与と据付技術指導、WWW資金によるニュージーランドからの技術指導等。</p> <p>【気候変動による影響】</p> <p>海面上昇の問題は深刻だと思う。昔と比べて地下からの洪水は頻繁に起こるようになり、水位も上がった。昔は水溜り程度だったのが、今では湖のように水が広がる。また、地下からの洪水の発生は、昔は1、2月だけだったが、今では10月から4月までの時期でも起こりうる。他方、1998年にはひどい旱魃が起こり、1年くらい水不足が続いた。</p> <p>【海岸侵食対策について】</p> <p>プロジェクトで大規模な防波堤のような構造物を作るつもりはない、と聞いてほっとしている。トケラウ諸島の衛星写真を見たことがあるが、一番大きい島では、島全体がコンクリートで覆われている。おそらくニュージーランドが作った護岸だと思うが、常に修繕をしなければならず、維持管理が大変だろう。ああいった自然を無視した構造物は適当ではないと思う。一方、サモアのアピアでは、沿岸部の保全のための構造物がたくさんあるが、非常に堅牢性が高く、侵食が食い止められているようなので、あれだけ強靱なものであれば良いと思う。ツバル人もああいった構造物を望んでいるのだと思う。</p> <p>【プロジェクトへの協力について】</p> <p>他の部局との調整が必要であるが、気象局で持っている執務スペースをプロジェクトのために提供することが可能。必要であれば知らせたい。</p>
<p>収集資料：</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 月別最高月間平均気温データ ● 月別平均月間降雨量データ <p>（その他、気象（温度、湿度、降雨量、風）及び潮位に係わる観測データの作成を依頼。滞在期間中に作業が終了せず、今後メールにて送付してくれる予定）</p>

<p>日時：</p>	<p>2009年1月20日（火）11：00-12：00</p>
<p>場所：</p>	<p>Second National Communication（SNC）プロジェクト事務所</p>

参加者 :	<p>(ツバル側) Mr. Melton Tauetia, Climate Change Coordinator - Second National Communication (SNC) Project, Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment</p> <p>Mr. Solomona Metia, Assistant Coordinator - Second National Communication (SNC) Project, Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment</p> <p>(調査団) 三村、田村、佐宗、越智、首藤</p>
協議内容 :	<p>【Melton 氏について】</p> <p>所属は環境局であるが、SNC のプロジェクト雇用。SNC は 4 年間のプロジェクトで、その間の契約職員。NGO である Island Care の副代表 (vice president) も務めており、GEF-SGP から US\$15,000 の資金を得て行っているウミガメ保護プロジェクトの実施者でもある。COP14 へはツバルから 5 名が参加したが、Melton 氏もその 1 人。</p> <p>【SNC について】</p> <p>4 年間で US\$45,000 の資金を GEF の Enabling Activities の枠で得て行っているプロジェクト。10 年前のレポートを最新情報に更新する作業がメイン。温暖化ガス排出状況や、国の気候変動に対する脆弱性をアセスメントし、UNFCCC に提出する。実際のデータ収集に当たっては、SNC プロジェクトの実施団体である UNDP が選んだ国際コンサルタントを雇用する。住民とのコンサルテーションを経てデータを収集し、コンサルタントがレポートにまとめる。</p> <p>【プロジェクトについて】</p> <p>興味深いプロジェクトだと思う。フォンガファレ島で見られるような自然を無視した構造物はすぐに駄目になってしまうので、時間はかかるだろうが、きちんとした調査が必要。日本の技術に期待している。ただ、JST プロジェクトの方は、生態系の調査など、ツバルの保護区で既に行われている調査と代わり映えがしないように聞こえる。海岸侵食は早急に解決しなければならない問題なので、2 つのプロジェクトのどちらかを選べといわれたら、開発計画調査のような短期間で対策を講じるプロジェクトを選ぶ。2 つのプロジェクトが同時に走るのであれば良いと思う。</p> <p>【能力向上・啓発について】</p> <p>パンフレットなどの印刷物はあまり効果的ではない。ラジオで繰り返し啓発番組を流すなど、何度もメディアで紹介するのが良いと思う。住民を対象にした集会について言えば、魚を取ったり、畑に行ったり、と人々は日々の暮らして忙しいので、なかなか集会に出る暇がないのが現状。カウプレの集会がたくさん参加者を得るのは、参加するたびに日当が出るからで、ボランティアで参加しているわけではない。日当を出さないと、多くの参加者は見込めない。これまで National Communication のプロジェクトで行っている手法は、20 人くらいの鍵となるステークホルダーに参加してもらい、その人を介して広く住民にメッセージを伝え</p>

	<p>るという方法。たくさんの住民に直接啓発活動をするとなると、コストがかかりすぎる。</p> <p>【NAPAについて】</p> <p>NAPA 実施にあたり、2008 年 8 月にはすでに 3 百万ドルの資金が得られることが確定したようだが、COP14 に参加した政府代表者は誰もその事実を知らなかった。知らせを受け、慌ててインターネットで調べたところ、その情報が確認できた。気候変動対策の当事者が NAPA の動向を知らないというのは問題だ。</p>
収集資料：	なし

日時：	2009 年 1 月 20 日（火）14：00-15：00
場所：	公共事業局（Public Works Department）
参加者：	<p>（ツバル側） Mr. Pisi Seleganiu, Water and Sewage Supervisor, Public Works Department</p> <p>Mr. Ampelosa Tehulu, Director of Work, Public Works Department</p> <p>Mr. Gregg Wolff, Water and Sanitation Advisor, Public Works Department (AusAID- Pacific Technical Support Mechanism)</p> <p>（調査団） 三村、田村、佐宗、越智、首藤</p>
協議内容：	<p>【ツバルにおける沿岸保護策について】</p> <p>80 年代後半から 90 年代初めにかけて、離島の外洋側に国連の支援による防波堤が作られた。30 センチ四方のブロックが、今ではサッカーボールのようになってしまった。フォンガファレ島では、公共事業局が行った護岸工事はない。これから行う計画もない。離島で護岸を行うとなると、砂利がないため他から運搬してこなければならず、人・機材等のリソースを全てフナフチから運んでいく事になるので非常にコスト高になる。NAPA として護岸工事を行うことになった場合にも、対象はフォンガファレ島になると思う。ツバルでは、自分たちの力で維持管理を行うには限りがあるので、小規模な構造物が適当だと思う。</p> <p>【SOPAC が行った海浜再生提案について】</p> <p>SOPAC は調査を行った後、沖合の砂を掘削し、浜辺に運ぶ案を提示した。しかし、カウプレは、砂の所有権を巡って揉め事が起こるのを恐れ、その案には反対した。また、掘削には浚渫機材やバージなどの資本投下が必要なので現実的ではない。また、砂を大量に掘削することによる環境影響も懸念材料。</p> <p>【飲料水モニタリングについて】</p> <p>飲料水については毎月水質検査を行っており、主に E. Coliform を調べている。汚水の海への影響は調べていないが、汚水が海に垂れ流しになっていることや、人々が海で排泄したりしていることを考えると、影響はかなりあると思われる。</p>
収集資料：	<ul style="list-style-type: none"> Water Monitoring Program – Funafuti

日時：	2009 年 1 月 21 日（水）9：00-10：30
-----	------------------------------

場所：	土地・測量局 (Department of Lands & Survey)
参加者：	(ツバル側) Mr. Faatasi Malologa, Director, Department of Lands & Survey, Ministry of Natural Resources & Environment
	(調査団) 越智、首藤
協議内容：	<p>【沿岸部の土地所有権について】</p> <p>沿岸部の植生のある場所から満潮線 (Highest water mark) までは、公有地 (crown land) とみなされ、カウプレが管理者となる。リッジもカウプレの管理。砂や石をその箇所から採掘するにはカウプレから許可を得なければならず、米袋1つにつき2ドル程度の料金が科される。漁についても、商業目的で漁を行うためにはカウプレから入漁許可を得る必要がある。カウプレは自分たちの管理する海岸を定期的に見回っており、違法者には罰金を科している。海岸および沖合に構造物を作る場合、カウプレから許可が必要。植生の境界線の内陸側の土地は私有地であるが、同じくカウプレを通じて該当区域の土地所有者から許可を得る必要がある。カウプレが土地所有者と協議するため、個々人と直接交渉する手続きは不要。ただし、私有地に構造物を立てる場合、保証金の支払いはカウプレ経由ではなく、個人に対して直接支払われる。</p> <p>【沿岸利用に関する法規について】</p> <p>Foreshore and Land Reclamation Ordinance により沿岸部に関する取り決めが明記されている。海岸、海底からの砂・砂利の採取はカウプレの許可を得なければならないことなどを定めている。その下の更に細かい規定等は、カウプレが独自に定めている付随約款があるはず。約款がないとしても、集会議事録という形で文書化されているはず。</p> <p>【地籍図について】</p> <p>1981年にUNDPとUNCHSの援助により作成された地籍図があり、これが最新のもの。現在、衛星写真やGPSを利用して最新の物を作成しようと計画。現在ある地籍図は島の中心部はカバーされていない。なぜならば、住民の間で土地境界線の認識がそれぞれ異なっており、はっきりとした境界線を引きたがらないからだ。</p> <p>【NAPAにおけるプロジェクトの位置付けについて】</p> <p>NAPAとJICAのプロジェクトは別個のものだと認識している。なぜなら、NAPAは国連等の多国籍機関から支援を取り付けて行うものだと想定しているからだ。</p>
収集資料：	<ul style="list-style-type: none"> 2005年撮影フォンガファレ島の衛星写真データファイル

日時：	2009年1月22日(木) 8:30-9:00
場所：	NZAID 事務所
参加者：	(ツバル側) Ms. Pasemeta Sateko Talaapa, NZAID In-Country Coordinator
	(調査団) 佐宗、首藤
協議内容：	【プロジェクトに対する政府の反応について】

	<p>SOPAC などがこれまでも数々の調査をしているので、政府にとってみれば「これ以上、調査・研究は必要ない」というのが本音ではないか。目に見える対策をして欲しいと考えているはず。</p> <p>【ツバルの維持管理能力について】</p> <p>EU や NZAID が学校建設や廃棄物処理、衛生プロジェクトなど数々のプロジェクトを行ってきたが、共通して問題となるのはツバル国の維持管理能力の低さである。JICA のプロジェクトでも十分この点に注意して行うべきだろう。</p> <p>【NZAID の支援分野】</p> <p>離島の海運インフラ整備、ニュージーランドへ留学のための奨学金給付など。気候変動に関する取組みはない。</p>
収集資料 :	なし

日時 :	2009 年 1 月 22 日 (水) 9 : 00-9 : 40
場所 :	UNDP 事務所
参加者 :	<p>(ツバル側) Ms. Etita Morikao, UNDP Community Development Manager</p> <p>(調査団) 佐宗、首藤</p>
協議内容 :	<p>【NAPA 進捗状況について】</p> <p>NAPA の委員会があるのは認識しているが、去年 11 月に現在のポストについてから出席したことはない。委員会のメンバーにはなっていないのだと思う。ツバルの環境問題全般について話し合う円卓会議を 3 月に開催する予定でいる。政府の環境問題担当者は会議等への出席のため頻繁に国外に出かけるため、ツバル国内でのコミュニケーションが難しい。</p>
収集資料 :	<ul style="list-style-type: none"> Tuvalu 2009 Annual Workplans

6. 質問票

海岸侵食対策に関する質問

A. Documents and Reports

Please provide the Team with copies of the following documents and/or reports:

- A-1. Latest edition of "Tuvalu Statistical Yearbook."
- A-2. Any report on coastal erosion and shore protection in Tuvalu
- A-3. Report on climate change and sea level rise aspects and/or related reports.
- A-4. Report on outline strategy for the Integrated Coastal Zone Management (ICZM).
- A-5. Guideline or standard of planning and design of maritime/coastal structure, if any.
- A-6. EIA report on port or coastal structures in Tuvalu.

B. Coastal Management System of Tuvalu

Please provide the Team with information of the following items:

- B-1. Organizational structures of the Tuvalu Government with the information on approximate numbers of staff and explanation for the jurisdiction of each organization.
- B-2. Organizational structures of the Ministry and Agencies in charge of Coastal Zone Management.
- B-3. Guidelines or Standards relevant to Coastal Zone Management.
- B-4. Budget allocation of the national government and local government to coastal management, capital investment on shore protection works, and maintenance works.
- B-5. Ownership of and jurisdiction over the land behind the shoreline of the open sea and lagoon; i.e. from what distance from the shoreline a private owner can claim his land?
- B-6. Names of any agency responsible for maintenance and repair of the existing shore protection facilities.

C. Physical Conditions relevant to Sea Shore

Please provide the Team with information / data of the following items in any form:

- C-1. Tabulated data of winds (speed and direction), barometric pressures, rainfall, temperature, and relative humidity measured by the Meteorological Office.
- C-2. Records of winds and barometric pressures at the times of storms and cyclone.
- C-3. Topographic maps with contour line in the scale greater than 1/50,000 for the area covering Funafuti and other islands.
- C-4. Location maps of the existing shore protection facilities and port facilities including construction year and documents (drawings).
- C-5. Quantity of maintenance dredging, if any, at the Funafuti Port and the access channel, the location of dumping site, and the characteristics of dredged materials for possible use for beach nourishment.

C-6. Any record on geotechnical conditions by means of boring samples and soil tests.

C-7. Any record of earthquakes and tsunami/storm surge experienced in Tuvalu.

C-8. Records of storm damage on the coast and records of beach recovery.

C-9 Aerial and satellite photos on beach .

D. Structure Design and Construction

Please provide the Team with information relevant to planning, design and construction of coastal structures.

D-1 Design criteria: standard design criteria, construction regulation and standards.

D-2 Procurement, construction and cost estimation: unit price of construction work, transportation of construction material, construction material availability, construction machinery/equipment availability, labor condition and taxation.

D-3 Local contractors: names of companies, principal persons, past performance, organizations, and machinery/equipment owned by them for maritime construction works.

E. Donor Country in the Field of Coastal Protection

Please provide the Team with information / data of the following items in any form:

E-1 Study and observation on climate change and sea level rise.

E-2 Study and survey on coastal erosion and shore protection.

E-3 Construction project of shore protection facilities and other maritime facilities.

評価5項目に関する質問

1. 妥当性 Relevance

1-1. Are the national policies of Tuvalu consistent with the JICA projects (hereafter referred to as „Projects“)?

1-2. Are the national policies/ development strategies of Tuvalu priorities the policy area in which the Projects aim to work on?

1-3. How is Tuvalu addressing the issues listed in NAPA?

1-4. How do you think the Projects can contribute to the furtherance of the policies prescribed in NAPA?

1-5. Are there any other bilateral or multilateral aid projects which combat the problem of climate change? Are there any overlaps with the Projects? Are there any synergetic effects expected between the Projects and those of other donors?

1-6. What are the priority areas your institution is committed to? Are they relevant to the projects?

1-7. Do you think the approaches of the Projects are appropriate in addressing the problem of climate change?

1-8. Do you think the selection of project sites are appropriate?

1-9. Do you think the Projects are properly addressing the needs of the local communities?

1-10. Do you think the Japanese technology and scientific knowledge/ skills are suitable for undertaking a joint research on the impact of climate change on Tuvalu?

2. 有効性 Effectiveness

2-1. Will there be an effective monitoring system in place for smooth implementation of the project activities?

2-2. Will suitable staff be assigned to the Project as the counterpart personnel (C/P)? What will be the incentive for C/P to work for the project?

2-3. Will the project activities be included in the mandate of the counterpart institution?

3. 効率性 Efficiency

3-1. What inputs (counterpart personnel, facilities, equipment, operational costs) will Tuvalu provide in order to efficiently implement the Projects?

3-2. What inputs will be needed from the Japanese side in order to efficiently implement the Projects?

3-3. Do you know any research projects which aim at achieving (1) clarification of sedimentation mechanism in lagoons and (2) assessing the ecosystem for protection of the coastal areas in Tuvalu? If yes, please describe the details of the project with particular reference to its cost-effectiveness.

4. インパクト Impact

4-1. What positive impacts do you think the Projects may make after the project period? (e.g. environmental protection, economic development, disaster management, gender issues, poverty reduction, establishment of policies/laws, etc.)

4-2. What negative impacts do you think the Projects may make after the project period?

5. 自立発展性 Sustainability

5-1. Will the financial resources be secured after the completion of the Projects?

5-2. Will the human resources be sufficient to continue environmental conservation activities after the completion of the Projects?

5-3. Will there be appropriate/ sufficient technical capacity at the counterpart institution to continue environmental conservation activities after the completion of the Projects? (Will the staff be capable of undertaking monitoring the progress of activities, maintaining equipment, applying knowledge and skills to wider areas?)

5-4. Will the legal framework be effective to continue producing project outcomes after the completion of the Projects?

5-5. Will the policy and politics in Tuvalu be favorable to continuously support environmental conservation activities after the completion of the Projects?

6. 実現可能性 feasibility, resource securement, pre-conditions

6-1. Are there any factors that may negatively influence feasibility of the Projects?

6-2. Are there enough financial and human resources for implementation of the Projects?

6-3. Are there any conditions that need to be met before implementation of the Projects?

7. 外部条件・リスクコントロール important assumptions, risk control

7-1. What assumptions do you think the Projects need to take into consideration in order to conduct their activities smoothly?

7-2. What risks (political, financial, social, etc.) do you envisage in implementing the Projects? How do you think the risks can be controlled?

7-3. Are there any factors that may hinder project implementation?

8. 環境社会配慮・貧困削減・社会開発 environmental and social considerations

8-1. What environmental impacts do you anticipate the Projects will make?

8-2. Do you think the Projects will contribute to poverty reduction? Rather, will they accelerate poverty?

8-3. What influence do you think the Projects will make on women, the physically disabled and minority groups?

7. 収集資料リスト

	資料入手先	資料名	発行年
1	USP	Tuvalu Science Graduates (Excel シート)	2009
2	USP	柳川専門家作成「USP（南太平洋大学）：School of Marine Studies の概要」	2009
3	USP	PIMRIS パンフレット	不明
4	USP	PIMRIS News Letter Vol. 20, no. 3-4, Sep-Dec 2008	2008
5	SOPAC	SOPAC Project Report 36: Reducing Vulnerability of Pacific ACP State – Tuvalu Technical & County Mission Report – Assessment of Aggregate Supply, Pond and Lagoon Water Quality & Causeway Construction on Funafuti and Vaitupu Atolls	2005
6	SOPAC	SOPAC Project Report 54: Reducing Vulnerability of Pacific ACP State – Tuvalu Technical Report – Coastal Change Analysis using Multi-temporal Image Comparisons – Funafuti Atoll, April 2006	2006
7	SOPAC	SOPAC Project Report 75: Reducing Vulnerability of Pacific ACP State – Tuvalu Technical Report Assessment of Salinity of Groundwater in Swamp Taro “Pulaka” Pit in Tuvalu, March 2007	2007
8	ツバル環境局	Tuvalu National Budget 2009	2009
9	ツバル環境局	Environment Protection (Environmental Impact Assessment) Regulations 2007	2007
10	ツバル環境局	Environment Protection Act 2007	2007
11	ツバル環境局	Environment Legislation Review -Tuvalu (1994)	1994
12	ツバル公共事業局	Water Monitoring Program – Funafuti	不明
13	ツバル土地・測量局	2005 年撮影フォンガファレ島の衛星写真データファイル	2005
14	ツバル UNDP 事務所	Tuvalu 2009 Annual Workplans	2009
15	ツバル気象局	月別最高月間平均気温データ 月別平均月間降雨量データ	不明
16	TANGO	Tuvalu Small Grants Programme, General Fact Sheet about GEF-SGP	不明

8 . 海岸保護・再生に関するツバル国の概況

第1章 ツバル国の概要

1-1 自然状況

1-1-1 地形条件

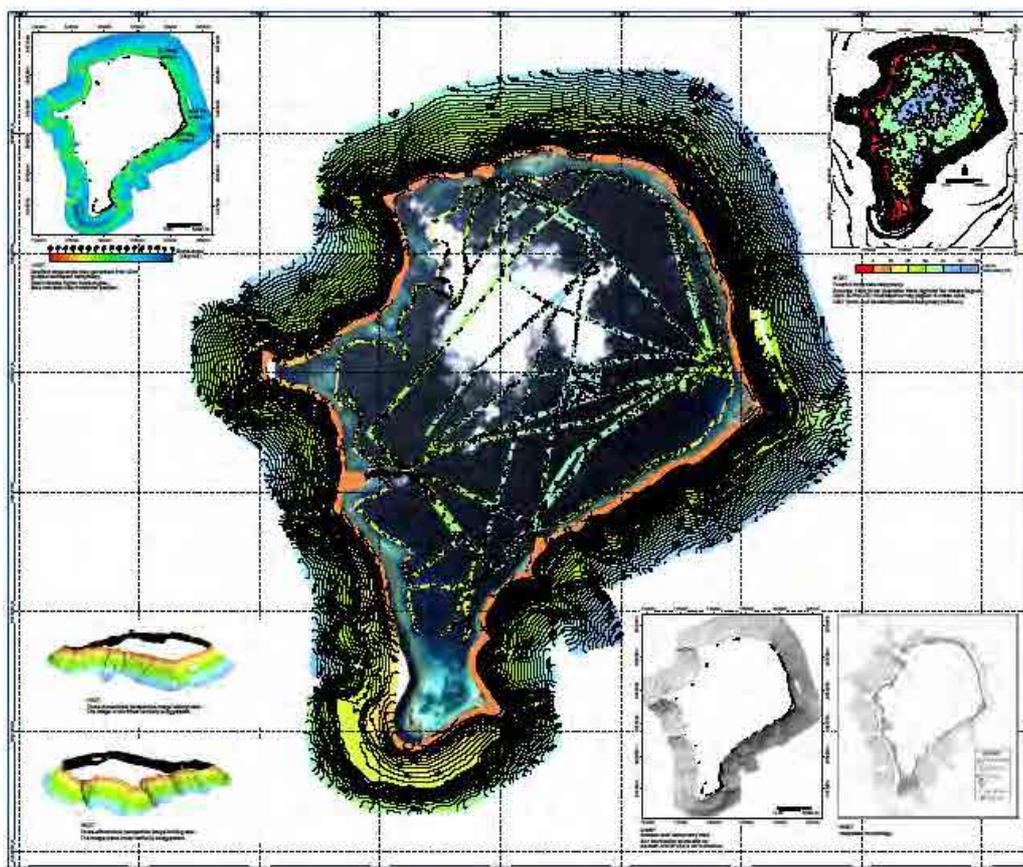
(1) 陸上地形

フナフチ環礁上（東西 19km × 南北 25km）には、フォンガファレ島をはじめとする多くの島が分布している。首都フナフチのあるフォンガファレ島は、環礁の東側にあつて南北 7.5km ほどの円弧状をしており、ラグーンと外洋に挟まれた島の幅は、狭いところで約 20m、最大で 700m 程度である。陸上地形は、外洋側のストームリッジ（平均海面上 4m）とラグーン側のリッジ（平均海面上 2 ~ 3m）に囲まれおり、陸地部は平坦となっている。

なお、環礁の西側の島々は、Funafuti Conservation Area に指定されており、環境破壊につながる行為、野生生物の捕獲や漁獲が禁止されている。

(2) 海底地形

外洋側は、ストームリッジ前面に 100m 程度の Reef Flat があり、リーフエッジの外側は急深で水深 1,000m 以上となっている。ラグーン側は、リッジ前面に砂浜あるいは礫浜が分布しており、その沖側はサンゴ質の岩盤となっている。ラグーン内には随所に浅瀬がみられるものの、中央部の水深は 40 ~ 50m となっている。SOPAC によるフナフチ環礁の深浅測量図を図 - 1.1.1-1 に示す。



出所： Funafuti Tuvalu Bathymetry,
SOPAC/EU Project: Reducing Vulnerability of Pacific ACP State

図 - 1.1.1-1 フナフチ環礁の深浅測量図

1-1-2 気象条件

気象観測施設は、フナフチのほか Nanumea 島、Niulakita 島及び Nui 島の 4 ヶ所にあり、観測項目は降雨、気温・湿度、風向・風速、海水温、潮位、日照時間、気圧及び地盤沈下である。各観測所でのすべての記録(1945 年から)は、毎日 6 時間ごとに計測され、無線(口頭)でフナフチの本部に連絡、フナフチの本部で集計整理・保存される。潮位計は、オーストラリアの NTF が 1993 年に設置したもので、NTF とこの気象サービスへ同時に無線で送信されている。沈下計は、オーストラリアの支援で 1997 年に設置されたものである。

ここでは、調査対象となるフナフチの観測結果を示す。

(1) 気温・湿度

2003～2007 年にフナフチで観測された月別の平均気温、平均最高及び平均最低気温を図 - 1.1.2-1 に示す。図には、同期間の平均湿度を併せて示す。平均気温は、年間を通じて 29～30 とほぼ一定となっており、日較差は 6 程度である。月間平均湿度も 78～82%程度となっており、ほぼ一定となっている。

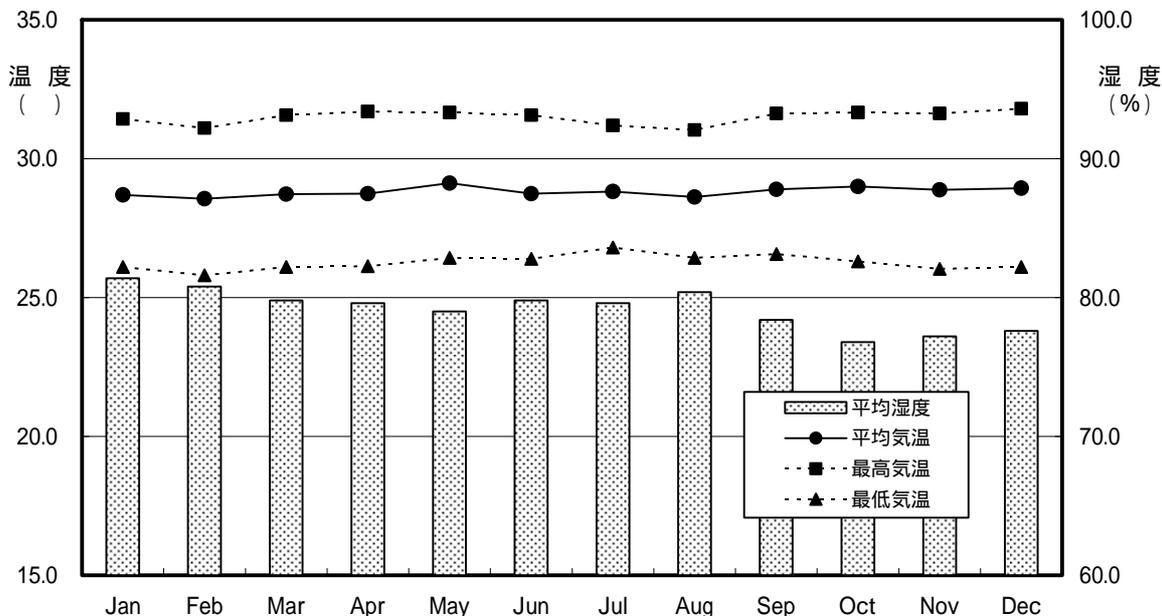


図 - 1.1.2-1 フナフチにおける平均気温及び平均湿度

(2) 降水量

フナフチにおける 1999～2007 年のそれぞれの月別降雨量の降雨量及び同期間の月別降雨量の平均及び最高・最低値を表 - 1.1.2-1、図 - 1.1.2-2 に示す。フナフチの月別降雨量は、乾期に相当する 4 月から 10 月までが比較的少なく、雨期に相当する 11 月から 3 月の期間に多くなっている。平均年間降雨量は、3,300mm 程度である。年間降雨量は、年によって 1,000mm 程度の変動があるものの、最近は比較的多くなっている。年間降雨量の過去最大が、1970 年の 4,818 mm、最小が 1971 年の 2,227 mm である。

湯水の点から見ると、1945 年からの月別雨量記録から、(一部欠測期間はあるが) 100 mm 未満となる月は非常に少ないことが分かる。約 64 年間で、27 ヶ月であり、2 年間で 1 回未満の発生頻度である。また、100 mm 未満が 2 ヶ月以上連続したのは、1950 年と 1999 年の 2 回のみ。1950 年は 8 月から 10 月まで 3 ヶ月間連続しており、3 ヶ月間の合計が 147 mm で

あり、ツバルでは最も深刻な早魃期であったと思われる。1999年は、渇水期間が長く7月から10月までの4ヶ月間続いた。

表 - 1.1.2-1 フナフチにおける月別降水量

年\月	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	合計
1999	312	260	314	315	156	221	72	116	93	55	187	309	2,409
2000	199	204	404	154	107	273	242	258	48	223	105	226	2,442
2001	315	258	177	243	157	216	206	176	182	207	250	315	2,701
2002	280	487	502	186	445	221	159	223	273	304	219	282	3,579
2003	480	210	248	398	207	266	229	222	259	317	398	299	3,534
2004	287	297	485	239	162	148	163	160	263	147	212	229	2,792
2005	409	496	257	331	323	157	360	240	93	166	421	335	3,589
2006	381	403	407	59	230	200	317	466	119	281	207	318	3,388
2007	382	200	416	345	198	222	227	449	203	212	232	364	3,449
最高	480	496	502	398	445	273	360	466	273	317	421	364	3,589
最低	199	200	177	59	107	148	72	116	48	55	105	226	2,409
平均	365	349	391	243	229	182	267	329	169	201	268	312	3,304

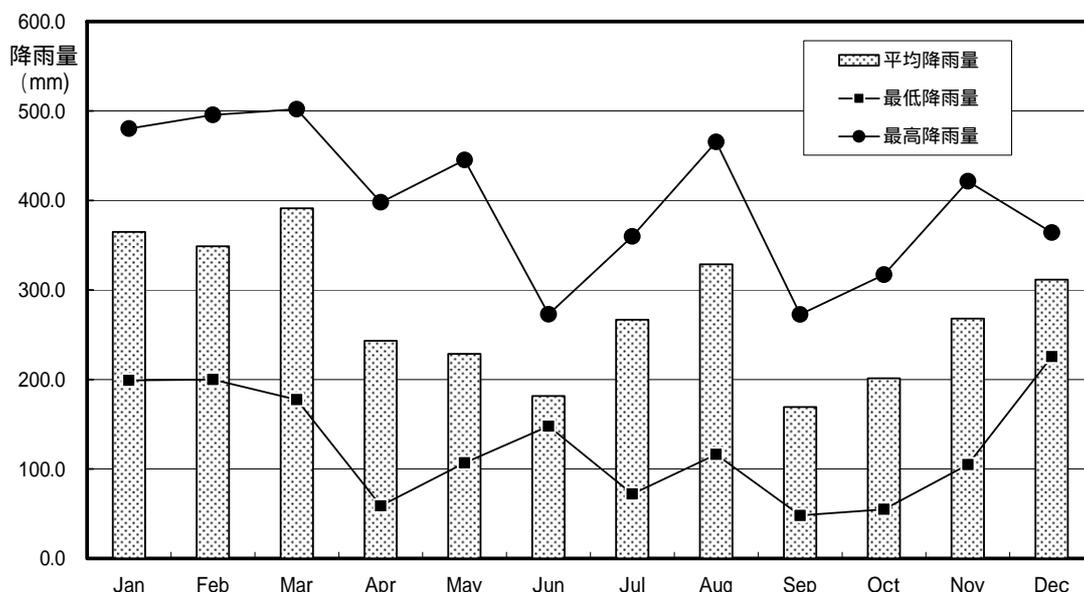
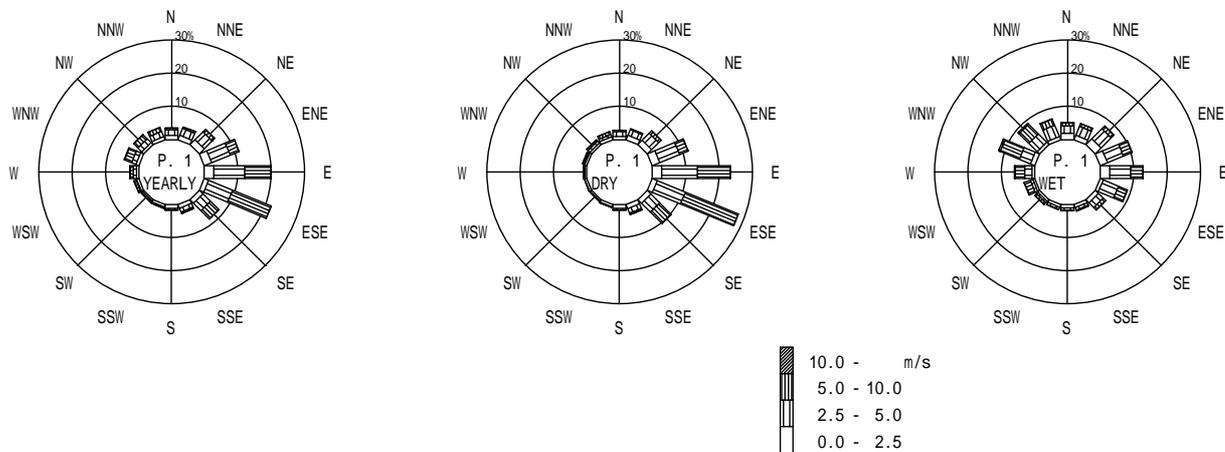


図 - 1.1.2-2 フナフチにおける月別平均降水量

(3) 風向・風速

気象庁のデータベースによるツバル国が位置する南太平洋中央部の平均風の分布を図 - 1.1.2-3 に示す。ツバル国付近は比較的穏やかで、貿易風の影響が大きくなっている。

図-1.1.2-3 に示す通年および季節別（乾期：3月～10月、雨期：11月～2月）の風配図から、通年では貿易風の影響と思われる風向 E、ESE の発生頻度が高く、この2方向で全体の42%程度を占めている。また、風向き分布は季節的に変動しており、乾期にはE系の風の発生頻度が特に高く全体の63%程度となっている。これに対して雨期（11月～2月）には、E方向のほかWNWの出現率も高くなっている。年間の風速5.0m/s、7.5m/s、10.0m/s以上となる出現率は、それぞれ37.2%、7.7%、0.6%となっている。



通 年

乾期(3月～10月)

雨期(11月～2月)

図 - 1.1.2-3 ツバル国の風配図 (気象庁資料、2001年3月～2004年2月)

(4) サイクロン及び熱帯性低気圧

ツバル国に影響を与えたサイクロン及び熱帯性低気圧は、表 - 1.1.2-2 に示すとおりである。(NAPA 資料) フナフチにおいて観測された過去最大級のサイクロンは、1972年のハリケーン Bebe であり、最大風速 70 knots (36.1 m/sec)、瞬間最大風速 100 knots (51.5 m/sec) が報告されている。

表 - 1.1.2-2 フナフチにおけるサイクロン記録

Year/Month/Day	Name	Type
1972/10/21	Bebe	Hurricane
1984/12/26	Un-named	Gale
1990/01/30	Ofa	Hurricane
1991/04/12	Val	Hurricane
1992/06/12	Joni	Hurricane
1992/12/26	Kina	Hurricane
1993/01/01	Nina	Storm
1994/03/20	Tomas	Hurricane
1997/03/05	Gavin	Hurricane
1997/03/12	Hina	Storm
1997/06/10	Keli	Hurricane
2003/01/12	Ami	Storm
2004/01/03	Heta	Storm
2005/02/06	Nancy	Cyclone
2005/02/02	Olaf	Cyclone
2005/01/03	Percy	Cyclone

参考のため、ツバル国立文書館所蔵の文献から抜粋したハリケーン Bebe の被災時の写真を以下に示す^{1,2}。



写真 - 1.1.2-1 Kaupule Funafuti の周辺



写真 - 1.1.2-2 政府庁舎の周辺



写真 - 1.1.2-3 リッジ背後の発電施設
(15mの高波で被災)



写真 - 1.1.2-4 リッジ背後のテニスコート周辺

1-1-3 海象条件

(1) 潮位基準面

フナフチ環礁の潮位、水深や地盤高等の高さを表す基準面として、陸上の BM22 (CDL+4.0123m)を基準³としたものが用いられている。オーストラリア国気象局の実施している潮位観測及び同局が発行している潮位表は、陸上の基準面に準拠している。このほか、高さの基準として平均海面からの高さを用いる場合や海図の基準面を用いる場合などがあり、それぞれの関係を図 - 1.1.3-1 に示す。陸上の基準面と平均海面の基準面あるいは海図の基準面とは、それぞれ 1.99m 及び 0.99m の違いがある。

¹ Funafuti physical development plan 1973, David Ball BA (Dunelm) MRTPI

² The hurricane in Funafuti, Tuvalu, Pasefika Falani, 1972

³ ツバル国フナフチ港改善計画基本設計調査, JICA, 2007

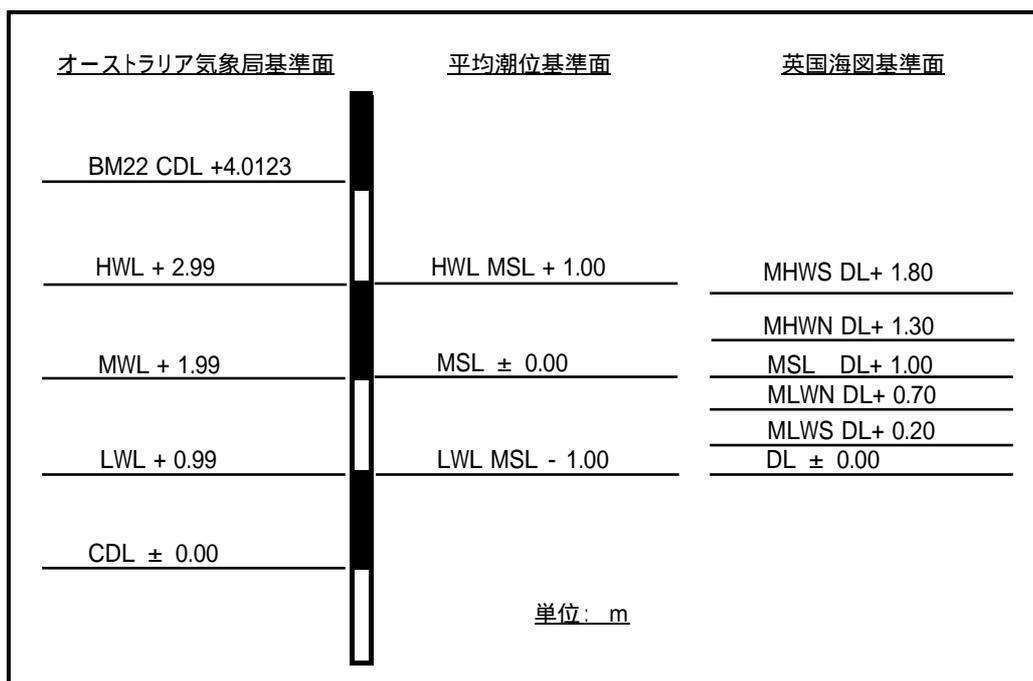


図 - 1.1.3-1 フナフチにおける潮位基準面

(2) 観測潮位の状況

オーストラリア国政府気象局は、フナフチ港の棧橋上に潮位観測施設を設置して、1993年3月から継続的に潮位の観測を行っている。ツバルを含めた大洋州の観測拠点における短期の海面上昇率は、同気象局の”The South Pacific Sea Level & Climate Monitoring Project”によって解析されている。海面上昇率は順次更新されており、表 - 1.1.3-1 に示すように2007年3月の月報⁴では、+5.4mm/年と報告されている。

表 - 1.1.3-1 大洋州の観測拠点における海面上昇率

Recent short-term sea level trends in the project area based upon SEAFRAME data through March, 2007				
Location	Lat / Long	Installation Date	Trend (mm/yr)	Change from previous month
Cook Is	21°12'17.1"S / 159°47'5.2"W	Feb 1993	+4.1	+0.1
Tonga	21°8'12.5"S / 175°10'50.5"W	Jan 1993	+8.2	0.0
Fiji	17°36'17.7"S / 177°26'17.7"E	Oct 1992	+2.9	0.0
Vanuatu	17°45'19.2"S / 168°18'27.7"E	Jan 1993	+3.3	+0.1
Samoa	13°49'36.4"S / 171°45'40.7"W	Feb 1993	+5.9	-0.2
Tuvalu	8°30'8.9"S / 179°11'42.6"E	Mar 1993	+5.4	0.0
Kiribati	1°21'54.2"N / 172°55'58.8"E	Dec 1992	+6.2	-0.1
Nauru	0°31'45.9"S / 166°54'36.2"E	Jul 1993	+7.2	-0.1
Solomon Is.	9°25'44.1"S / 159°57'19.3"E	Jul 1994	+4.8	-0.1
PNG	2°2'31.5"S / 147°22'25.6"E	Sep 1994	+6.3	-0.1
FSM	6°58'49.9"N / 158°12'0.8"E	Dec 2001	+13.5	+0.5
Marshall Is.	7°6'21.7"N / 171°22'22.1"E	May 1993	+3.8	-0.1

⁴ The south pacific sea level & climate monitoring project, Monthly data report No. 141, Bureau of Meteorology, Australian Government, March 2007

また、ツバル気象局から入手した月間の最高潮位及び最低潮位の観測結果を図 - 1.1.3-2 に示す。1993 年からの観測期間における最高潮位は、表 - 1.1.3-2 に示すように 2006 年 2 月に CDL +3.438m (平均海面上 1.448m) が観測されている。

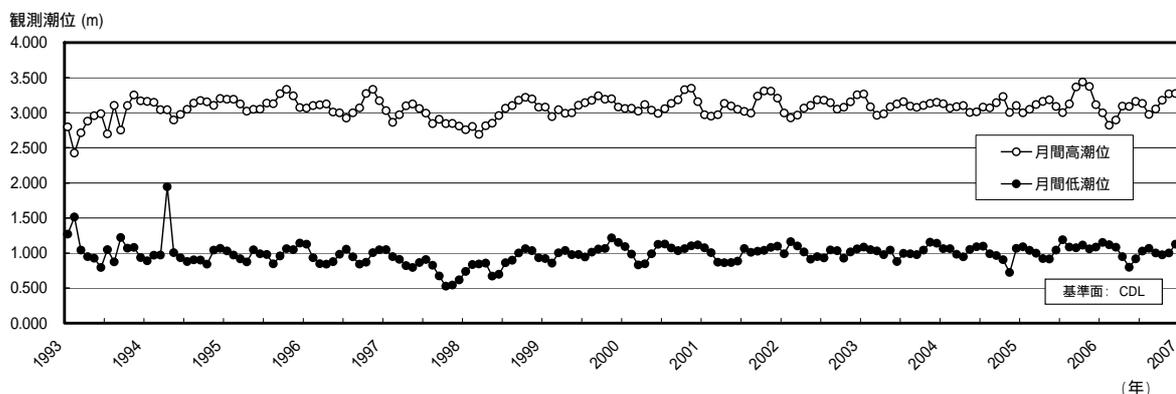


図 - 1.1.3-2 フナフチにおける月間最高・最低潮位の観測結果

表 - 1.1.3-2 フナフチにおける観測潮位 (基準面 : CDL)

順位	年 / 月	月間高潮位
1	2006/02	3.438
2	2006/03	3.373
3	2006/01	3.365
4	2001/03	3.348
5	1996/02	3.333
6	1997/03	3.332
7	2001/02	3.328
8	2002/02	3.310
9	2002/03	3.307
10	1997/02	3.274

(3) 波 浪

フォンガファレ島の外洋側の海岸には、周期の長いうねり性の波浪が作用する。また、ラグーン側の波浪は、環礁の不連続部から外洋の波浪が進入することが考えられるものの、ラグーン内で発生する風波が卓越する。フォンガファレ島の場合には西側の吹送距離が長くなることから、西寄りの風が多く発生する 11 月から 2 月の雨期に、比較的大きな波浪が作用することとなる。

ラグーン側の海域施設の設計波については、“フナフチ港改善計画基本計画調査”⁵においてラグーン内で発生する風波のみを対象として波浪推算が行われており、フナフチ港の棧橋の設計波を以下のように設定している。

有意波高 ($H_{1/3}$) : 2.1m
 最大波高 (H_{max}) : 3.8m

⁵ ツバル国フナフチ港改善計画基本設計調査, JICA, 2007

1-1-4 その他

- ・ 津波の来襲については、小規模（数 cm～10 cm 程度）の記録があるのみで、人的被害を及ぼす規模のものは記録されていない。
- ・ 地盤沈下については、これまでの記録では発生していない。

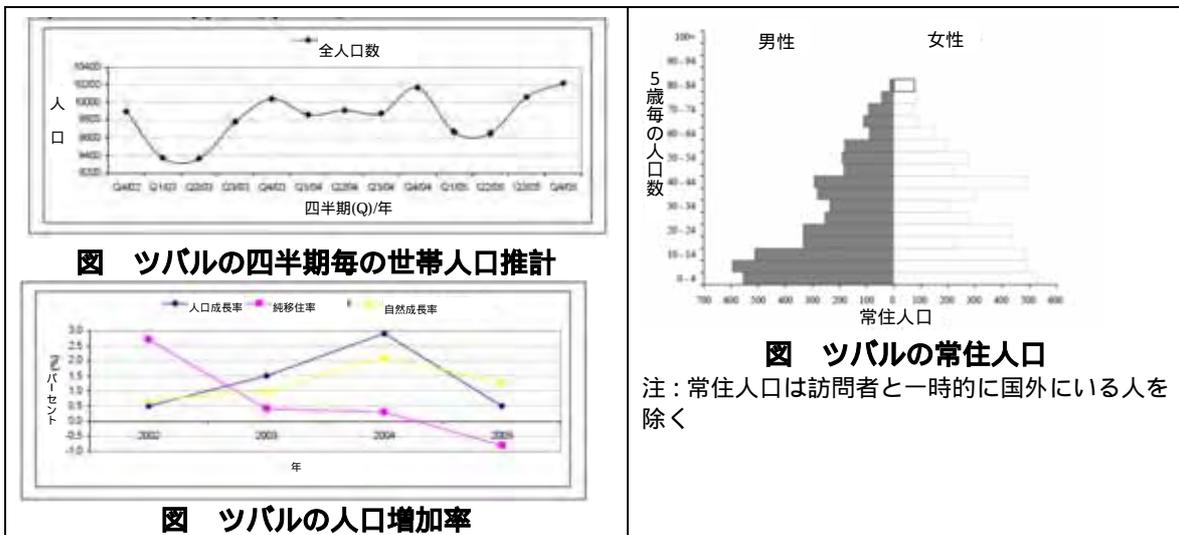
1 - 2 社会経済状況

1 - 2 - 1 人口

ツバルの人口は2002年の国勢調査に9,561人とされるが、2004年の人口で10,178人という数値があり、現在も約1万人と推定される。2004/05年家計調査によると世帯数は1,671で、世帯別人口は約6~7名である。ツバルの人口の特徴を以下に述べる。

表 - 1.2.1-1 ツバルの人口状況

調査名	男性	女性	常住人口	合計
1991年国勢調査	4,376	4,667	8,750	9,043
2002年国勢調査	4,726	4,832	9,365	9,561
2004/05年家計調査	4,404	4,658		9,062



出所：2005 Statistical Report, Central Statistics Division, Ministry of Finance, Economic Planning & Industries, Tuvalu Household Income and Expenditure Survey, 2004/05

図 - 1.2.1-1 ツバルの人口状況

第一に、女性人口が男性人口を上回る。これは男性、特に船員の海外での就労率が高いためであり、2002年時と比較しても男性の減少率は大きい。約400~500人のツバル人男性が船員として常時雇用されているとされる。第二に15-34歳の年齢層の人口が他年齢層に比較して少ない。出稼ぎ、移住者、海外での就学者がこの年代層に集中するためである。ニュージーランドの移民受入政策であるPacific Access Category (PAC)が2002年より開始され、英語能力と18~45歳であることなどを条件に一定数の移住者を受け入れている。その実績は2006年まで毎年60~90名である⁶。第三に同じ年であっても時期的に人口が変化する。2003年の第1四半期に9,400人を下回っていたが、同年第4四半期には1万人を超えており、季節労働者の移動が多いことを示している。図-1.2.1-1で示される統計は2005年までのデータのため、これらは船員の雇用期間に影響されるものと思われる。またニュージーランドは2007年より、4月から11月にかけての季節労働者雇用(出稼ぎ)制度(Recognized Seasonal Employment Scheme)を開始し、大洋州諸国から一定人数を雇用するスキームを開始した。ツバルからは約200名が毎年雇用され、ニュージーランド各地の農場の作業に従事している。これらの影響もあり、人口の時期的な変化は一層大きくなっ

⁶ ツバル社会経済開発概要 大野政義経済開発政策アドバイザー短期専門家の報告書、平成19年3月28日に、に基づく。

たと推測される

第四に現在は自然増が減少傾向にあり、なおかつ国外への移住が増加しているため、人口増加率は1%未満となった。1990年代にピークを迎えていたナウルへの出稼ぎ労働は、リン鉱石の減少とともに労働需要も減り、国内への帰国者の数が増えていたが、その帰国は2006年に完了した。2005年からは再度、国外への移住者の数が増える傾向を示している。しかしながら、合計特殊出生率は1992-1997年の期間が3.6であったのが、1997-2002年の期間に3.8となっているという記述もあり⁷、自然増加の減少も一時的なもので人口増加は、学校の教室数の不足、労働機会の不足を問題視する意見⁸に見られるように、すでに大きな問題ともいえよう。

表 - 1.2.1-2 フナフチ島とツバル全体の出身島別の住民の構成

Tuvalu 全体	Nanumea	Nanumaga	Niutao	Nui	Vaitupu	Nukufetau	Funafuti	Nukulaelae	Niulakita	N/A
9,359	1,560	1,063	1,453	835	1,694	1,149	1,004	461	2	138
100.0%	16.7%	11.4%	15.5%	8.9%	18.1%	12.3%	10.7%	4.9%	0.0%	1.5%
Funafuti 住民										
3,962	662	360	634	232	476	475	991	120	25	132
103.7%	16.7%	9.1%	16.0%	5.9%	12.0%	12.0%	25.0%	3.0%	0.6%	3.3%

出所：Basic Table of Population and Housing Census 2002、8島の合計は誤差により全体と合わない。

またツバルの人口統計は、居住地域ごとの人口と、出身島別人口が存在するのも特徴である。フナフチの人口は全人口の4割以上を占めているが、フナフチの住民の構成はさまざまな島からの移住者からなりその構成は表 - 1.2.1-2 のようになる。フナフチ居住者のうち、フナフチ出身者は全体の25%を占めているが、ツバル全体人口の中ではフナフチ出身者は約11%にすぎず、大多数を占めていない。

1 - 2 - 2 経済

地理的に他地域から隔絶しており、国土も矮小で、9つの島は散らばって存在し、天然資源もほとんど存在しない。国内市場は約1万と極端に少なく、国際市場へのアクセスも高額になるという点からも経済開発は極めて困難である。土地を有効活用するための売買市場も存在していないことに象徴されるように、社会的にも文化的にも商習慣をツバル国内に根付かせるのは容易ではない。しかしながら、輸入食物の依存も増え、住民は現金収入が不可欠であることから、海外からの仕送りが不可欠となっている。ツバルは独立直後から外国からの経済援助や海外仕送り(船員、ナウルのリン鉱山への出稼ぎ(2006年で終了))に依存してきた。多くの経済指標が入手できない中、基本的な数値は表の通りである。

⁷ NAPAに基づく。なおNAPAでは人口予測として2026年には高位予測で18,400、中位予測で16,000、下位予測で15,300という数値を提示している。

⁸ ワークショップでの意見。

表 - 1.2.2-1 ツバルの主な経済指標

年	2002	2006
一人当りGDP(USドル)	1,422	2,176
GDP成長率(%: 不変価格)	5.5	3
財政収支(赤字)	30.8	-6.4
GDP(US百万ドル: 現在価格)	14.6	23.5
財政状況(対GDP比:%)		
歳入及び無償資金協力	136.6	98.2
歳出	167.4	91.7

出所: ADB(2008) Country Partnership Strategy Tuvalu 2008-2012

表 - 1.2.2-2 ツバル人船員の推定送金額

年	船員数	ツバル人を雇 用する船数(隻)	推定送金額 (US百万ドル)
2001	455	54	3.2
2002	471	58	3.4

出所: ツバル労働局/ツバル統計局ウェブサイト

表 - 1.2.2-3 ツバルの貿易状況

単位: 豪ドル

年	輸入	輸出	差額	輸出額の輸入額に占 める割合(%)
1995	7,695,814	221,587	-7,474,227	2.88
2000	8,882,707	16,800	-8,865,907	0.19
2003	#####	147,124	-23,896,317	0.61
2005	#####	80,403	-16,827,929	0.47

出所: ツバル税関/統計局ウェブサイトより抜粋。

海外送金額は、統計としては2001,2002年時のものが存在する。表 - 1.2.2-2 のとおりその金額は年間 300 万 US ドルにも達していることから、GNI (国民所得) が GDP より多く、それが消費経済を支えていることがわかる。また食料を含め生活必需品の多くを輸入品に依存し、産業も存在しないことから貿易は圧倒的な輸入超過の状況が続いている(表 - 1.2.2-3)。

1 - 2 - 3 財政

ツバルの政府予算は複数年方式をとり、当該年度予算と過去、将来の 2 年の予算の概算歳入の推移は次の表のとおりである。

表 - 1.2.3-1 ツバルの歳出・歳入フレームワーク

	2006(実績値)	2007(修正値)	2008(予測値)	2009(予測値)	2010(予測値)
歳入・無償					
税収	5,141,948	5,805,924	5,576,043	6,876,617	6,982,869
所得税	1,974,749	1,972,138	2,008,500	2,038,628	2,069,207
会社税	476,030	900,000	700,000	1,054,350	1,054,350
売上税	327,918	352,207	360,000	387,600	395,352
輸入税	2,161,294	2,300,000	2,244,000	2,958,000	3,017,160
その他税収入	201,957	281,579	263,543	438,039	446,800
小計	5,141,948	5,805,924	5,576,043	6,876,617	6,982,869
利子・配当	48,504	91,140	150,000	150,000	150,000
政府課徴金	10,938,058	9,989,648	10,820,612	9,932,357	9,961,314
入漁料	5,232,030	4,100,000	4,239,295	4,100,000	4,100,000
Marine Department	1,645,329	1,274,682	1,372,614	1,855,775	1,855,775
テレコムライセンス	0	0	0	0	0
その他課徴金	1,154,765	2,284,699	2,644,600	1,447,846	1,476,803
インターネットドメイン tv	2,905,934	2,330,267	2,564,103	2,528,736	2,528,736
小計	10,986,562	10,080,788	10,970,612	10,082,357	10,111,314
無償	12,443,134	15,525,260	21,129,533	4,717,647	4,717,647
EU	623,985	800,000	2,200,000	0	0
台湾	4,488,052	70,591	4,545,455	4,117,647	4,117,647
日本	0	0	0	0	0
ADB (ADF grant)	0	0	0	0	0
その他 (AusAID)	0	870,591	600,000	600,000	600,000
その他 (External Budget)	7,331,097	13,784,078	13,784,078	0	0
小計	12,443,134	15,525,260	21,129,533	4,717,647	4,717,647
歳入計	28,571,644	31,411,972	37,676,188	21,676,621	21,811,830
歳出					
歳出	25,435,260	22,728,236	23,860,327	23,466,206	23,626,385
人件費	9,972,288	9,806,852	10,130,444	10,678,616	10,838,795
出張・通信	1,075,961	819,932	916,304	955,800	955,800
維持費	930,294	2,538,997	996,176	1,453,196	1,453,196
物資・サービス	5,995,470	2,246,801	4,625,118	3,458,403	3,458,403
贈与・補助金	1,141,927	1,557,883	1,847,954	1,719,345	1,719,345
奨学金	2,574,596	2,555,231	2,840,451	2,524,851	2,524,851
その他	2,027,498	1,714,631	767,893	2,061,164	2,061,164
資本	184,217	91,018	125,748	100,831	100,831
債務返済	300,000	375,000	510,239	514,000	514,000
EUDSP関連TTF支払い	1,233,009	1,021,891	1,100,000	0	0
特別開発予算 (SDE)	1,140,971	3,019,163	1,500,000	1,500,000	1,500,000
その他 (External Budget)	6,931,666	13,784,078	13,784,078	0	0
歳出計	33,507,897	39,531,477	39,144,405	24,966,206	25,126,385

出所：Tuvalu Government National Budget 2008

注：日本もノンプロジェクト無償資金協力で、燃料費として年間約1億円を供与している。

歳入の一番多くを占めるのがドナーからの無償資金（約4,5割）で、その他に入漁権、1999年から開始されたインターネットドメイン使用料収入⁹、切手の販売などの政府課徴金（約3割）が大きな収入源となっており、税収は2割程度にすぎない。歳出は増加傾向にあり、人件費の占める割合が3割近くと、援助に関する支出である「その他（External Budget）」の次に最も大きい。歳出歳入の収支はツバル信託基金などの投入で調整されている。

2008年の予算をセクター別に歳出をみると、教育・スポーツに最も大きい配分があり（24.3%）、次に首相府（14.9%）、通信・運輸（14.1%）、天然資源・環境（8%）、内務農村開発（7.1%）の順になっている¹⁰。

⁹ 1999年にツバル政府は米国企業と契約を交わし、12.5年間にわたり使用料収入を得ることとなった。

¹⁰ Tuvalu Government National Budget 2008

1 - 2 - 4 土地保有制度

ツバルでは土地の売買は禁止されているが、リースすることは認められている。出身島の土地、または母系親族から受け継いだ土地しか所有できない。また土地の所有形態は、生計を共にする家族メンバーで共有する Kaitasi か、公有地の2種類しか存在しない¹¹。

フナフチには他島出身者の流入が続き、2002年の国税調査ではフナフチ居住者の約75%が他島出身者である。また他島出身者がフナフチの土地を借り、家を建てる、または家のみを借りるにあたって、書面での契約はなく、口頭の約束に基づき、法的な拘束力はないため、フナフチの地主は、簡単に借手に対して、退去を命ずることもできるなど、非常に弱い立場にある。そのような状況であっても、表-1.2.4-1のとおり、フナフチの土地のリースや、貸家は大幅に増加している傾向にあることがわかる。

表 - 1.2.4-1 土地・家屋保有状況

	土地・家双方所有		家のみ所有		借家		その他		合計	
	2002	1991	2002	1991	2002	1991	2002	1991	2002	1991
Nanumea	61	95	54	42	6	8	7	11	128	156
Nanumanga	67	107	42	45	7	5	3	0	119	157
Niutao	114	102	18	23	3	7	8	7	143	139
Nui	71	96	24	11	10	5	3	4	108	116
Vaitupu	112	97	98	81	17	7	10	9	237	194
Nukufetau	82	99	21	31	7	9	8	3	118	142
Funafuti	267	237	130	104	198	71	44	62	639	474
Nukulaelae	59	46	3	9	6	1	0	4	68	60
Niulakita	0	0	0	11		4	8		8	15
Total	833	879	390	357	254	117	91	100	1,568	1,453

出所：Population and Housing Census 2002, 1991.

さらに、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が土地を共有する家族内でも起こることに加え、海岸侵食によって土地が変形したために、所有していた土地を失うもの、また自然な造成によってできた土地の所有権などが問題になってくる。このように様々な要因から土地はツバルにおけるもっとも大きな社会問題の一つとなっている¹²。

1 - 2 - 5 開発計画

ツバル政府は、2004年7月に持続的開発の為の国家戦略“National Strategy for Sustainable Development 2005 - 2015”，ツバル語名 Te Kakeega II（以下、TKII）を採択し、長期開発戦略の優先課題を定めた。これは、国家サミットの開催を通じて参加者の動意を得てまとめられたものである。同戦略では、“ツバルの伝統的な価値観に基づいた次世代に残る国民すべてが一体となった持続的な開発による健全で教養のある平和で繁栄したツバル”という Vision が掲げられ下記の8つの開発戦略分野とそれぞれの政策目的・戦略が述べられている。さらに TKII はツバルの構造的な弱点も以下のようにまとめている。このような構造的な困難を短期的に克服するのは容易ではないが、ドナー主導で公的セクターの改革は徐々に進められている。

¹¹ 自然環境保全における住民参加、熱帯沿岸における海洋保護区を例に（準客員研究員報告書）JICA 国際協力総合研修所 平成16年7月。

¹² 現地調査中の複数のインタビューに基づく。Ms.Saini Malalau Seluka, Legal Rights Training Officer 等。

8つの開発戦略分野

1. 良い統治(グッドガバナンス)
2. 安定したマクロ経済成長
3. 社会開発: 保健、福祉、青少年、ジェンダー、住居、貧困削減
4. 離島と地方開発
5. 雇用と民間セクター開発
6. 人的資源開発
7. 天然資源、農水産業、観光、環境管理
8. インフラ・サポートサービス

ツバルの構造的な弱点

1. 輸入超過の貿易構造
2. 生産効率の低い過大な公的セクターと消費者に対するサービス意識の欠如
3. 利権、補助金にまみれたいびつな公的企業
4. ひ弱な財政状況
5. GDPの4分の1を占めるにすぎない未発達で小規模な民間セクター
6. 高い税率と輸入税
7. 投資許可プロセスの不透明さとその複雑さ
8. 国内資源動員が限定されることに特徴づけられる未発達な金融制度
9. 低雇用状況の高さが示す労働力の増加
10. 商業開発のための土地購入を困難にする土地所有制度

1 - 3 海岸侵食状況

1 - 3 - 1 海岸浸食の現状

調査対象地域となるフォンガファレ島及びコースウェイで結ばれた北側のテンガコ島の海岸線は、外洋側のストームリッジ（平均水面上 4m）とラグーン側のリッジ（2～3m）に囲まれている。ストームリッジは、サンゴ礁や栗石で構成されており、外洋からの波浪から島を守る上で重要な役割を担っている。ラグーン側のリッジは、サンゴ砂や有孔虫で構成される砂質土からなり、地盤高は高潮位上 1～2m 程度である。リッジ部のすぐ背後には住居が立地しており、バッファゾーンがほとんどないため、居住地域が高波の影響を受けやすくなっている。また、ラグーン側の沿岸部には、埋立造成、沿岸施設の建設や浚渫等の人為的な改変が随所に見られる。

海岸線は、図 - 1.3-1 に示すように砂浜がほとんど喪失しており、サンゴ岩の基盤層が露出しているところや表層が栗石や砂利で覆われた海岸となっている。砂浜は、ラグーン側の非常に限られたところに分布しているのみで、テンガコ島の北側、フォンガファレ島北部及び中央部などにわずかにみられる。また、島中央部では埋立造成によって砂浜の失われているところがみられる。フナフチ環礁の島々のラグーン側には砂浜が形成されており、フォンガファレ島にもかつては砂浜があったものと考えられる。

外洋側は、ストームリッジで囲まれており、東系の波浪が卓越することから、滑走路端部の海岸線屈曲部から北側の東向きの沿岸部で波当たりが強くなり、リッジを形成するサンゴ礁が失われて、南側のストームリッジに較べて規模が小さくなっている。外洋側のストームリッジの前面部には、砂浜は全くみられない。これは、リーフの幅が 100m 程度しかなく、外洋からの波浪が減衰することなくリッジ前面部まで到達することとなることから、作用波浪が大きいことが要因と考えられる。

フォンガファレ島及びテンガコ島の海岸部の現状は、1 - 4 節に詳述するとおりである。

1 - 3 - 2 海岸侵食対策

調査対象地域の海岸の特徴として、砂浜がほとんど存在しないことがあげられる。砂浜は、来襲する高波浪から背後地を防護して高波災害や高潮災害を防止する機能を有しており、海岸侵食による砂浜の喪失が海岸線の脆弱性を高める要因となっている。海浜喪失の原因として、沿岸部には埋立地のほか、旧岸壁、飛行艇の斜路、港湾・漁港部付近の浚渫など、沿岸漂砂に影響を及ぼす施設が散在しているため、供給砂の不足及び人為的な地形の改変が影響しているものと考えられる。

海岸侵食対策として、供給土砂の増大を図ることによって、復元性がある防災機能の高い豊かな海浜の造成が重要と考えられる。また、あわせて海岸保全施設の設置によって供給された土砂の流出を防止するなどの対策工が考えられる。これらの海岸防護や環境保全の対策立案には、環礁における土砂の生産・運搬・堆積過程や水理学、生態学について、環礁独特の脆弱な特性を考慮しつつ、系統的な調査・研究が必要と考えられる。

1 - 4 沿岸部の現況

フナフチ環礁のうち、市街地を形成するフォンガファレ島およびコースウェイで結ばれている北側のテンガコ島について踏査を行い、沿岸部の海岸侵食の現況について把握した。

沿岸部は、外洋側とラグーン側に大別され、それぞれ図 - 1.4-1 に示すように区分してそれぞれの沿岸部の現況について以下に述べる。

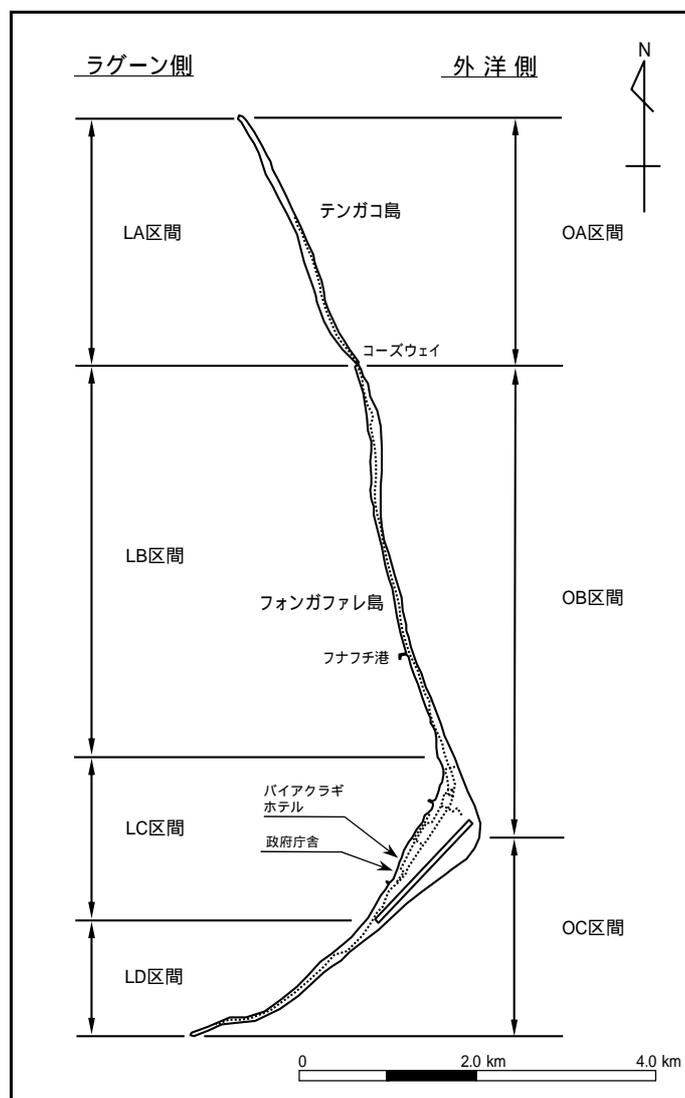


図 - 1.4-1 調査対象区域の区分図

1-4-1 外洋側の現況

(1) O A 区間

テンガコ島の外洋側の海岸は、サンゴ基盤上にストームリッジがあり、低潮位付近から上方に栗石が分布して前浜を形成している。リッジ天端からリーフエッジまでの距離は100m程度である。

島の北側の中央部は、ストームリッジの直背後が土砂の採取場跡となっており、リッジの天端幅は4~6m程度となっている。この区間には、延長40mほどにわたってリッジが崩

壊したところがあり、潮位が高いときにはここから海水が採取場跡に流入する。また、高波浪時にはリッジを越波するものと思われ、リッジ頂部の栗石が背後の採取場跡に堆積しているところがあった。

また、テンガコ島の先端部には、サンゴ基盤上に細砂が堆積して、砂浜が形成されていた。



写真 - 1.4.1-1 外洋側の海岸の状況



写真 - 1.4.1-2 ストームリッジの崩壊箇所



写真 - 1.4.1-3 越波による土採場への栗石の流入



写真 - 1.4.1-4 北端部の状況

(2) OB区間

この区間の海岸は、サンゴ基盤上の低潮位付近から上方にストームリッジが形成されて栗石からなる前浜を形成している。リッジ天端とリーフエッジとの距離は100m程度である。

ストームリッジの天端部分や直背後に政府官舎等の建物が立地しているところがあり、越波による被害が報告されている。また、越波軽減のために、高さ1m程度の海岸堤防が設置されているところがあった。

北端部には、テンガコ島を結ぶ幅員4.0mの不透過のコースウェイがある。この部分は、天端が低く、道路部分に砂が残っていることから、高波浪時には越波していることが伺える。



写真 - 1.4.1-5 フナフチ港背後のリッジ



写真 - 1.4.1-6 フナフチ港背後の利用状況



写真 - 1.4.1-7 リッジ上の政府官舎



写真 - 1.4.1-8 官舎近くの堤防



写真 - 1.4.1-9 滑走路北端部のリ-フラット



写真 - 1.4.1-10 北端部のコースウェイ

(3) OC 区間

この区間の海岸も、サンゴ基盤上に栗石からなるストームリッジが形成されて前浜を形成している。ストームリッジの規模は、OB 区間よりも若干規模が大きくなっている。リッジとリーフエッジとの距離は、OB 区間と同様に 100m 程度である。

この区間のうち、滑走路の裏側に相当する区域については栗石の採取が許可されており、滑走路北側のアクセスの容易な箇所、栗石の採取跡が見られた。栗石採取の影響が、広いところでは 40m 程度もあるストームリッジの天端幅が 80cm しかないところもあった。ま

た、南側の海岸では、越波軽減と用地確保のため、私設の海岸堤防の建設されたところがあった。



写真 - 1.4.1-11 ストームリッジの状況



写真 - 1.4.1-12 リーフフラットの状況



写真 - 1.4.1-13 ストームリッジの天端



写真 - 1.4.1-14 ストームリッジでの採石跡



写真 - 1.4.1-15 南端部のストームリッジの状況



写真 - 1.4.1-16 私設海岸堤防の状況

1-4-2 ラグーン側の現況

(1) LA 区間

この区間の海岸は、平坦なサンゴ基盤上に砂浜が分布する構造で、ほぼ全域に砂浜が形成されている。砂浜の岸沖方向の幅は、北側ほど広くなっており、広いところで 20m 程度

となっている。



写真 - 1.4.2-1 北端部の海浜の状況



写真 - 1.4.2-2 中央部の海浜の状況

(2) LB 区間

この区間の海岸も、平坦なサンゴ基盤上に礫混じりの砂浜が分布する構造で、細砂からなる砂浜も一部にみられる。陸地部の地盤高は、高潮位時の水面に比較してそれほど高くなく、高波浪時に越波が生じる海岸もある。特に、北側の蛇籠が設置されている海岸は、前面が急深で前浜がなく、波が蛇籠に直接作用しており、越波の激しい区域とされている。

また、この区域には、フナフチ港や漁港が建設されており、栈橋や埋立地等の港湾施設のほか、港の北側には沈船が放置されているなど、沿岸漂砂に影響を与える構造物がある。



写真 - 1.4.2-3 低潮時の海浜の状況



写真 - 1.4.2-4 高潮時の海浜の状況



写真 - 1.4.2-5 低潮時の蛇籠による護岸工



写真 - 1.4.2-6 高潮時の蛇籠による護岸工



写真 - 1.4.2-7 フナフチ港北側の埋立地



写真 - 1.4.2-8 フナフチ港の状況



写真 - 1.4.2-9 フナフチ港南側の漁港棧橋



写真 - 1.4.2-10 フナフチ港北側の沈船

(3) LC 区間

この区間はフナフチの中央部にあたり、従前から土地の改変とともに、陸地部の保全のため、種々の施設が設置されている。海岸も、LB 区間と同様に平坦なサンゴ基盤上に砂浜が分布する構造となっていたものと推察されるが、砂浜はホテルの北側の 150m と旧岸壁の南側の 200m 区間しか存在せず、その他の浜は主に栗石あるいは栗石と 30cm 立方体のコンクリートブロックの混在する海岸となっている。コンクリートブロックは、1980 年代に建設されたブロック積み護岸に使用されたもので、現在は崩壊しており、前浜部の保全のために海岸の随所に配置されている。

ラグーン側の海域は、陸地部の地盤高もあまり高くなく、高潮位時には波が陸域部に近いところまで遡上する。全般的に、越波を軽減する後浜に相当するバッファゾーンがなく、初等学校に隣接した海岸のように建物のごく近くまで波が遡上するようなところが見られた。パイアクラギホテルの背後部は、比較的天端の高い海岸堤防が設置されている。また、政府庁舎やホテル等のあるフナフチ中央部の背後地は、用地確保のため海域部の埋立造成と地盤の嵩上げがされているようである。



写真 - 1.4.2-11 低潮時の砂浜の状況



写真 - 1.4.2-12 低潮時の砂浜の状況



写真 - 1.4.2-13 ホテル周辺の海岸の状況



写真 - 1.4.2-14 ホテル周辺の海岸の状況



写真 - 1.4.2-15 ホテル北側の海岸の状況

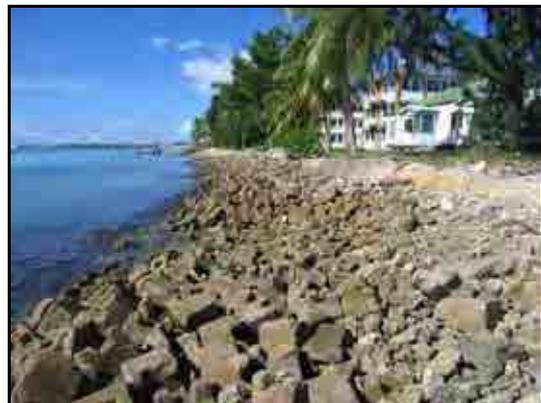


写真 - 1.4.2-16 政府庁舎裏の海岸の状況



写真 - 1.4.2-17 南側の海岸の状況



写真 - 1.4.2-18 初等学校裏の海岸の状況



写真 - 1.4.2-19 ホテル裏の堤防の状況



写真 - 1.4.2-20 初等学校裏の護岸の状況



写真 - 1.4.2-21 政府庁舎裏の旧岸壁の状況



写真 - 1.4.2-22 私設の船着き場の状況

(4) LD区間

この区間も、他の区間と同様な海岸の構造となっているものの、砂浜はあまりみられず、ほとんどが礫浜となっている。陸地部の地盤高もそれほど高くなく、潮位の高い時期には越波するところが見受けられる。また、随所に海域部の埋立による土地造成したところがあり、現在建設中のところもあった。



写真 - 1.4.2-23 中央部の海岸の状況



写真 - 1.4.2-24 南側の海岸の状況



写真 - 1.4.2-25 海岸部の埋立地の状況



写真 - 1.4.2-26 海岸部の建設中の埋立地

1-4-3 フナフチ環礁における沿岸部の問題点

沿岸部における現況調査結果から、沿岸部の外洋側及びラグーン側のそれぞれの問題点として以下の事項があげられる。なお、フナフチ環礁の外洋側及びラグーン側の沿岸部における現況と問題点をとりまとめたものを図 - 1.4.3-1 に、越波による被害が発生する地区を取りまとめたものを図 - 1.4.3-2 に示す。

(1) 外洋側沿岸部の問題点

リーフエッジまでの距離が短く、ストームリッジは主に栗石(長径 20cm 程度)で形成されており、砂浜は見あたらない。これらの栗石は、サンゴ岩上の低潮位付近から上方に分布している。気候変動の影響として、サイクロンの強大化が指摘されているなか、環礁外洋部に来襲する波浪は大きくなり、さらに海水面の上昇によってリーフへの作用波浪が増大することが考えられる。海岸堤防の機能を持つストームリッジの崩壊が発生すると、外洋からの越波・浸水による陸地部の被害の発生が考えられる。

また、過去にストームリッジからの栗石採取による砕石施設が運営されており、滑走路南端部のリッジでは、リッジ高さが低くなっているところが見受けられる。南側の海岸では、私設の堤防が建設されており、滑走路北側ではリッジ上に政府官舎が建設されて毎年越波被害を受けるなど、海岸域の管理が十分になされていないと考えられる。

骨材採取に係わる環境面の配慮から、現在進行中の日本の港湾整備案件では、施設建設の材料はコンクリート用骨材を含めてフィジーから持ち込まれている。しかし、島内の個人的な建物については、骨材や埋立て材料の採取場所の指定がなされているものの、十分

な管理や監視がなされていない様子で、骨材の採取が許可されている滑走路東側のストームリッジの浜には痩せている部分が見受けられる。

(2) ラグーン側の沿岸部の問題点

ラグーン側の海域は、フォンガファレ島の中央部において延長 200m 程度の砂浜が 2ヶ所存在するが、その他の浜は主に栗石あるいは栗石と 30cm 立方体のコンクリートブロックの混在する海岸となっている。コンクリートブロックは、1980 年代に建設されたブロック積み堤防に使用されたもので、現在は崩壊して海岸の随所に保全のために設置されている。用地確保のため海域の埋立造成がなされてきたところもある。なお、ラグーン側での土砂採取は、海岸侵食防止の観点から禁止されている。

中央部から北側の海浜は、コースウェイから南側と北側のテンガコ島の広範囲に砂浜が分布している。そのほかの海岸は、礫浜となっている。この領域には、海岸侵食による前浜が減少し、高潮位時には波が植生の基部まで達しており、沿岸部の地盤高の低いところでは背後地への越波被害をもたらしている。

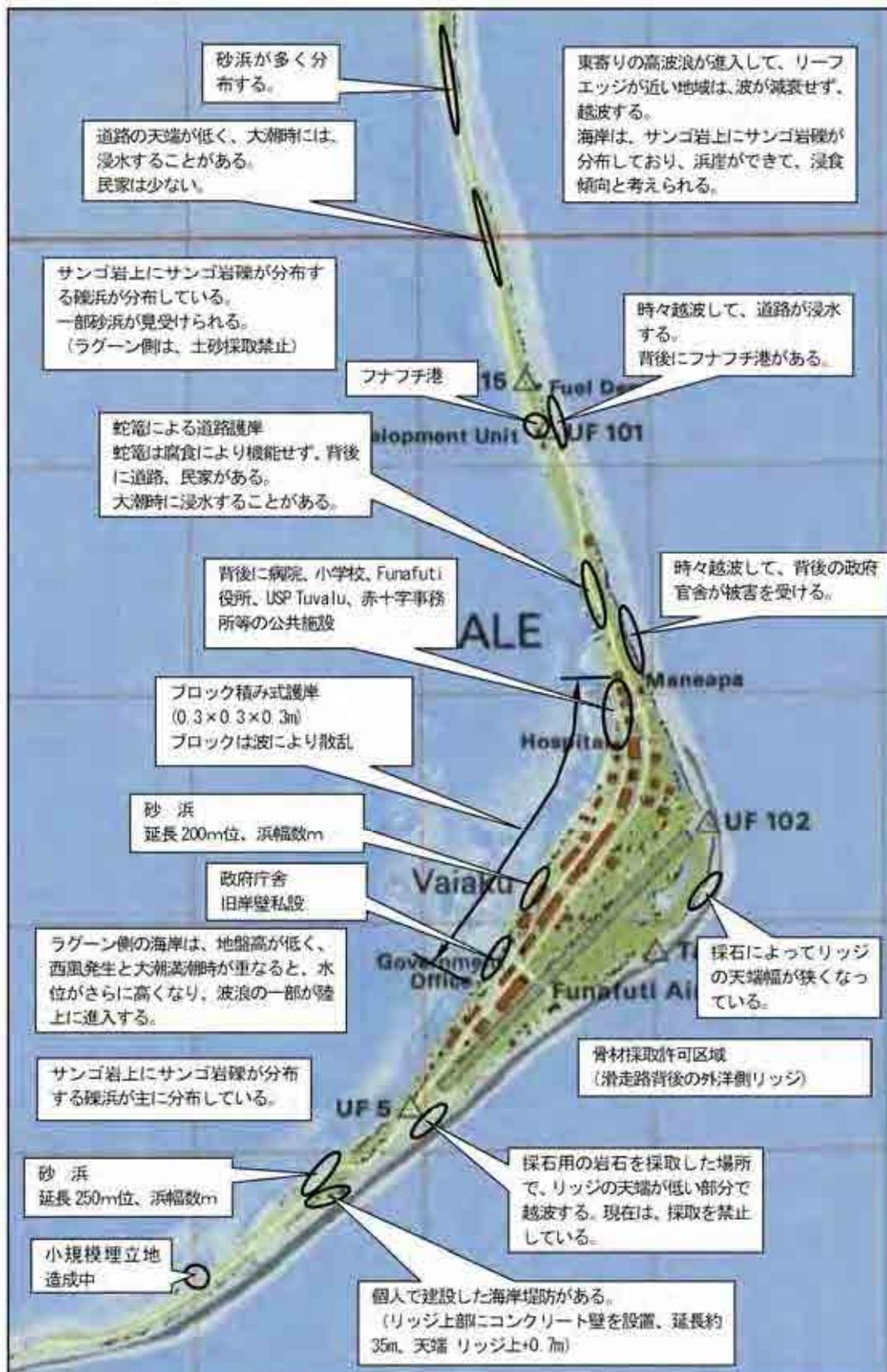
南側の海域は、基本的に礫浜海岸である。この海域も北側と同様に、前浜が狭く、高潮位時には、沿岸部の地盤高の低いところでは背後地に越波することとなる。

フォンガファレ島のラグーン側の海岸は、全般的に背後地の地盤高が低く、高潮位時には波浪の影響を受けやすくなっている。潮位は、天文潮のほか、低気圧による吸い上げ、風の吹き寄せによって変動し、実際の潮位は天文潮よりも高くなることもある。高潮位時に波浪が高くなると、沿岸部が被災することが考えられる。

沿岸部に作用する波浪の波高は、水深に応じて大きくなることから、潮位が高くなると、より大きな波浪が作用することとなる。来襲波浪の増大は、沿岸部における土砂移動の増大を招くこととなり、今まで安定していた海浜のバランスを崩して海岸侵食の原因となることが考えられる。また、海水面の上昇と波浪の増大は、地盤高が低い環礁の現況を勘察すると、高潮災害を増大させることとなり、海岸侵食の発生地域においてはさらに災害を助長することとなる。沿岸部の侵食は、内陸部の土地が細砂でできていることから、陸域部の砂の流失を容易に発生させ、海岸侵食がさらに進行することとなる。

沿岸部には、旧飛行艇の陸揚げ斜路や旧港の縦棧橋施設、小型ボート用の棧橋などの海域構造物が存在する。また、海域部の埋立造成が私的に行われている箇所もみられる。ツバルでは、民地境界がラグーン側と外洋側海岸を含む直線で設定されており、沿岸部の植生限界（大潮満潮位高）よりも海側は公有となっている。日本のような埋立造成に係わる免許制度はなく、Funafuti City Counsel の許可があれば埋立ができることとなる。ツバルでは、土地売買ができないこととなっており、人口増加の進むフォンガファレ島では、用地取得のための沿岸部の埋立造成が今後進むことも懸念される。

気候変動による沿岸部への影響としてサイクロンの強大化と海面の上昇があげられるものの、フォンガファレ島で発生している海岸侵食や高潮問題との関連は明確でない。しかし、気候変動の影響を受けるのは間違いなく、今後の海岸保全計画立案に際して考慮すべき重要な事項としてとらえることが必要と考えられる。



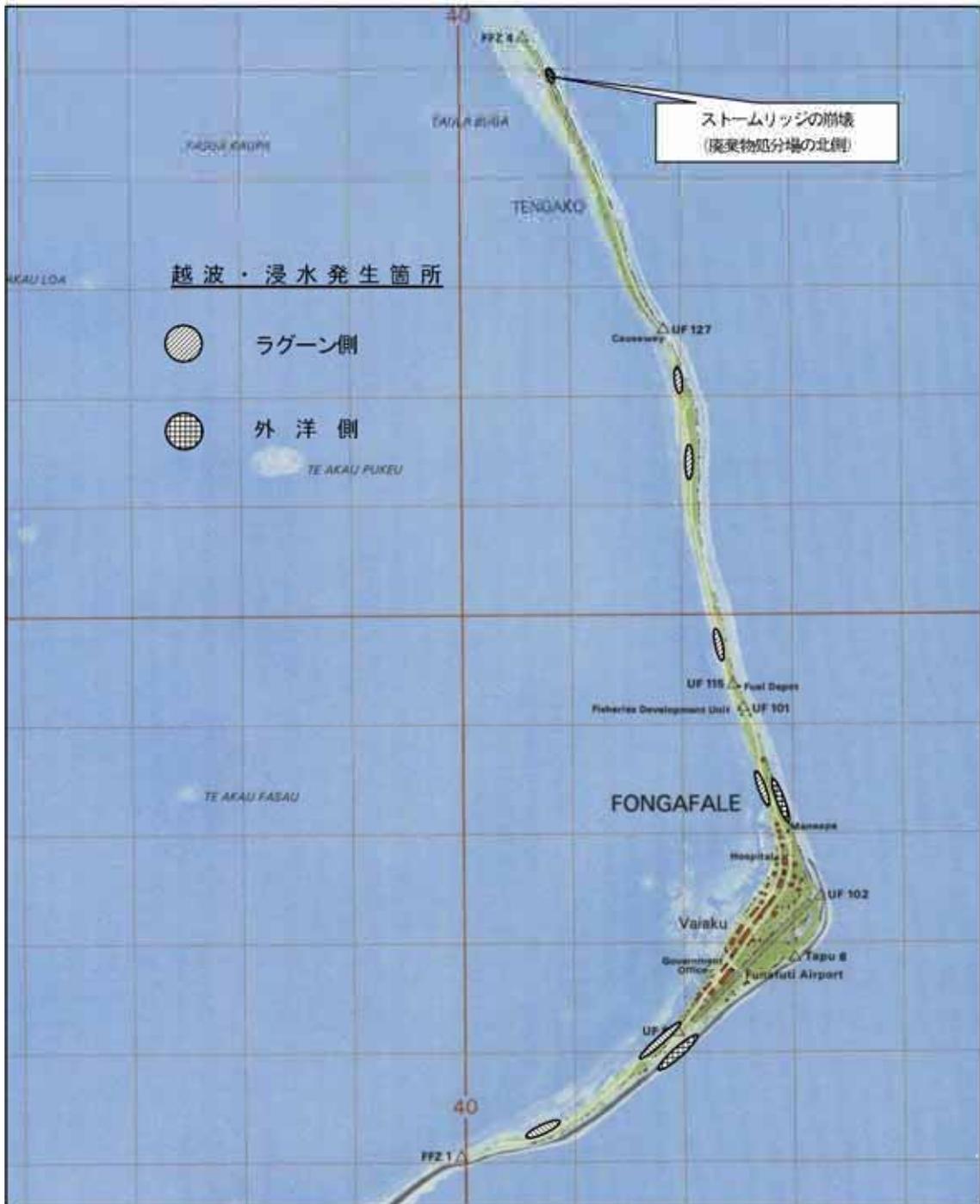


図 - 1.4.3-2 フォンガファレ島の越波による浸水が発生する地域

第2章 気候変動による影響とツバル国の取り組み

2-1 気候変動に対するツバル国の取り組み

国連気候変動枠組条約第7回締約国会合（COP7）で途上国に対する国家適応行動計画（National Adaptation Programme of Action、以下NAPA）の策定支援が決定し、ツバルでは、専門家グループの支援を得て2、3年をかけてツバル政府と各島の代表者とのコンサルテーションも含むさまざまなステークホルダーとの協議を経て、NAPAを作成し、2007年5月に閣議で承認された。その後、GEFの財政・技術支援の下、計画の実施が準備されており、UNDP、SPREP、SOPACなどが、さまざまな分野でフォローアップを実施している。このNAPAは7つのプロジェクトプロファイルを含めて約55ページの文書である。気候温暖化の悪影響として、関係者から明確にされた主要な課題を1)海面上昇を起因とする海岸侵食、塩水の流入、ベクター媒介病（生物媒介の病気）、水系の病気、2)降水量の減少と長引く干ばつによる飲料水不足、3)塩水の流入によるプラカ芋畑の塩害、4)漁業資源の減少、の4つとし、セクター別に現況と気候変動によるストレスを次の表のようにまとめている。

表 - 2.1-1 さまざまなセクターの気候変動と脆弱性

セクター	現況およびストレス	気候変動によるストレス、またはリスク
海岸線	過剰な開発	海面上昇と海水温の変化
土壌	増加する廃棄物	塩水の侵入、塩類化
水資源	下水と汚水の浸透による汚染	海面上昇と塩類化
土地と水産資源	乱獲	海面上昇と居住環境の変化
農業	水不足	海面上昇と塩水の侵入
保健	人口増加	海面上昇と気温の変化

出所：NAPA

水不足、水系伝染病、農業生産量の低下、災害などについての現況説明はされているものの、人口などの社会経済データ、雨量を除き、定量的な説明に乏しく、特に病気の増加、農業生産量の低下、災害の被害者数、被害額などを示す数値はない。また国家戦略であるTKIIとNAPAの相互関係は次の表 - 2.1-2 のように説明され、NAPAの実施が国家戦略にかなうとしている。

表 - 2.1-2 NAPAのフレームワークとTKIIとの関係

TKII(国家戦略)	NAPA(国家適応行動計画)
TKIIのビジョンに到達するために障害となる困難と貧困	安全な飲料水と所得向上機会の確保を通じた困難と貧困の原因を説明。
伝統的な自足的な経済の崩壊	塩水に耐性のある品種の導入とその他の農業支援を通じた伝統的な農業生産の拡大、自足的な経済の強化。
天然資源の減少	養殖や広報、保全活動を通じた天然資源の持続的な活用の促進。
貨幣経済の成長	コミュニティに対する貨幣作物の生産の拡大。
気候変動に対して信頼できるインフラの必要性	国家の建設基準と都市計画の改善への支援。

出所：NAPA

さらに文書の後半で、NAPAの作成ガイドラインに従って、ツバルでの適応策の優先順位づけをおこない、7つのプロジェクトプロファイルを作成している。各々、プロジェクト費用も概算しており、概略をみると、機器購入、調査、トレーニングのための外部専門家の雇用などが主なものと推定される。これら7つのプロジェクトを気候変動の適応策として定め、速やかにドナーの資金を得て実施することを求めている。

表 - 2.1-3 NAPA で提示されたプロジェクトリスト

	プロジェクト名	実施機関	費用
1	Coastal: Increasing resilience of Coastal Areas and Settlement to climate change.	<ul style="list-style-type: none"> ● Primary Executing Agencies: DOLS,PWD and Kaupule. ● Secondary Executing Agencies: DOE,DOA, NGOs and CBOs. 	USD 1,906,500
2	Agricultural: Increasing subsistence pit grown pulaka productivity through introduction of a salt tolerant pulaka species.	<ul style="list-style-type: none"> ● Primary Executing Agencies:DOA and Kaupule. ● Secondary Executing Agencies: DOE,DLS, DRD, NGOs and CBOs. 	USD 2,220,000
3	Water: Adaptation to frequent water shortages through increasing household water capacity, water collection accessories, and water conservation techniques.	<ul style="list-style-type: none"> ● Primary Executing Agencies: PWD and Kaupule. ● Secondary Executing Agencies: DOE,NGOs and CBOs. 	USD 2,675,300
4	Health: Protecting Community health through control of vector borne/climate sensitive diseases and promotion community access to quality potable water.	<ul style="list-style-type: none"> ● Primary Executing Agencies: DOH, PWD, CBOs and Kaupule. ● Secondary Executing Agencies: DOE and NGOs. 	USD 381,500
5	Fisheries: Strengthening of Community Based Conservation Programmes on Highly Vulnerable near-shore Marine Ecosystems.	<ul style="list-style-type: none"> ● Primary Executing Agencies: DOF, DOE and Kaupule. ● Secondary Executing Agencies: NGOs and CBOs. 	USD 636,500
6	Disaster: Strengthening Community DisasterPreparedness and Response Potential.	<ul style="list-style-type: none"> ● Primary Executing Agencies: DMO, MET,DOE and Kaupule. ● Secondary Executing Agencies: NGOsand CBOs. 	USD 462,000
7	Fisheries: Adaptation to Near-Shore Coastal Shellfish Fisheries Resources and Coral Reef Ecosystem Productivity.	<ul style="list-style-type: none"> ● Primary Executing Agencies: DOF, DOE and Kaupule. ● Secondary Executing Agencies: NGOs and CBOs. 	USD 388,000
	合計		USD8, 669,800

出所：NAPA

なお NAPA の策定支援の中核を担った UNDP によると、NAPA のフォローアップ支援については国ごとに予算の上限があり、全ての NAPA プロジェクトが支援されるわけではないことである。そのため、国家キャパシティ自己評価 (National Capacity Self Assessment) を実施する必要があるとし、その支援を現在準備中である。

また、NAPA は住民リーダーとのコンサルテーションを経て最終的にまとめられたとあるが、本調査期間中に実施されたワークショップでは、参加者が住民の代表者であったにもかかわらず、その認知度は非常に低かった。政府職員を除き、気候変動に関する活動を実施している NGO 代表者 (Tuvalu Climate Action Network、TUCAN) が説明可能であったにすぎない。

なお TUCAN 代表者 Tafue 氏は NGO の代表として、2006 年のナイロビの地球温暖化防止締約国会議に参加し、また気候変動に関する論文を台湾の大学でまとめた識者である。NAPA 策定の最終段階で、策定会議に参画したが、NAPA の分析が科学的調査結果に基づいていないことを憂慮し、政府が国外のドナーに対しては積極的に対応するものの、住民に対する説明が不十分であるという意見を持っている。具体的には、NAPA では気候変動と水系疾患の因果関係を説明しているが、保健関連の指標の推移を分析した経緯はないとし、基本的

なデータの分析がなく、国際的なアピールにすぎず、調査が必要という意見である。住民が気候変動に関する知識を得る機会が限定的であることが課題であるとし、TUCAN ではツバル語に関するニュースレターを作成し、住民に対する啓蒙を開始しているとのことであった¹³。

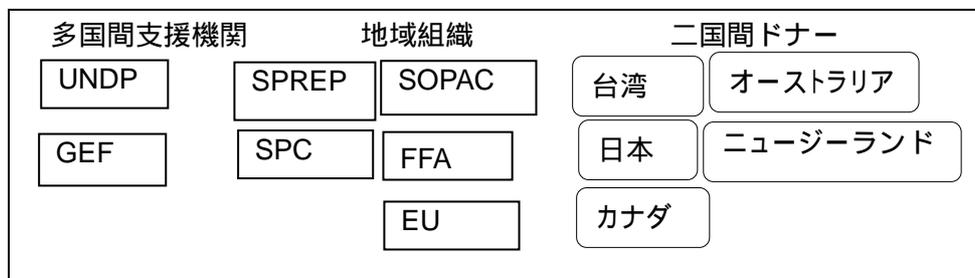
2 - 2 他ドナーの協力状況

2-2-1 概況

約 1 万人の人口という国の規模に比してドナーの数、規模ともに大きいため、その支援の吸収能力、すなわちさまざまな支援を円滑に政策、プロジェクトとして実施する能力が常に問題となり、ドナー間での共通の懸案となっている。ドナー会合は 1 年に 1 回実施されているが、ツバル政府のイニシアティブによって開催される状況ではない。ドナーは 2004 年に策定された TKII のも 8 つのテーマにそって支援のプライオリティを共有し、実施するプロジェクト、プログラムを報告し、マトリックスにまとめている。しかしながら、予定案件のみならず、実施案件も明確に支援組織を提示しておらず、支援金額もすべて網羅していないうえ、マトリックスの内容には不明点も多い。またツバル政府の財務経済省内には、援助調整ユニットが存在するが、そこで状況の説明をもとめたところ、他のドナーの支援状況を説明する義務はないとの発言があり、ドナーの支援を整理している文書をもとめても入手は困難であった¹⁴。

気候変動に関しては、二国間ドナーや EU のほかに、多国間支援機関である国連開発計画（UNDP）、GEF が資金提供や技術支援において大きな役割を果たすほか、大洋州に存在する地域組織の存在が大きい。

気候変動に関するドナーは、次の図 - 2.2-1 のとおりで、その支援状況を TKII ドナー支援マトリックス、TANGO その他の資料を参照しながらまとめたものが次の表 - 2.2-1 のとおりである。



注：SPREP：Pacific Regional Environmental Program SOPAC：Pacific Islands Applied Geosciences Commission、 SPC:Secretariat of the Pacific Community、 FFA：The Pacific Islands Forum Fisheries Agency

図 - 2.2-1 気候変動に関連する支援をするドナー一覧

¹³ 現地調査中の Tafue Lusama 氏 (TUCAN 代表、兼 EKT 協会の牧師) へのヒアリングより。

¹⁴ 財務経済計画省次官 Mr. Falealili F. の発言。

表 - 2.2-1 気候変動に関するドナー支援の動き

課題	要因	対策・備考	ドナー支援の動き
気候変動一般			<ul style="list-style-type: none"> • UNDP National Capacity Self Assessment for Global Environment Management Pacific Adaptation to Climate Change (PACC) (ツバルを含む地域プロジェクト) SPREP と水不足対策、農業が中心。
水資源へのアクセス	水タンクが配布されたが配管ができていない。	自分で配管できない家庭への配管工への手当、その他配布時のマネジメントの改善。	<ul style="list-style-type: none"> • AusAID: Vulnerability and Adaptation Program の一部で貯水タンク配布 (Aus \$ 0.585 million) 配布先の優先度が不明なため、TA 支援を追加。現在まで 320 (300) 個供与済み (小川氏情報) • EDF9 (EU) で水セクターに 3 百万ユーロ (0.7 百万ユーロ、小川情報 0502) を割り当て予定。貯水タンク 200 個ほどのフナフチへ供与予定 (小川情報 0502) Regional Program である Disaster Preparedness-risk Management Project の資金 (小川情報) • EDF10 (EU) で水セクターに 3 百万ユーロ (3.5 百万ユーロ、小川情報 0502) を割り当て予定。フナフチでの多目的スポーツ施設建設による貯水槽設置 (4 万ガロン 環境省) 離島部の各戸に水タンク 1 個の追加供与、合計 1,000 個程度供与予定 (小川情報 0502) • フナフチ島への海水淡水化装置の供与 (日本・草の根無償 996 万円/1999 年、998 万円/2006 年) • プリンセスマーガレット病院建設 (無償 2003 年) に際して、雨水集水システムも建設 (約 450m³) • フナフチ港改善計画 (無償 現在実施中) の港湾施設建設の一貫として雨水集水システムも建設予定 (600m³ のコンクリート製水タンクも含む)
離島の水アクセス向上	茅葺屋根の家屋もまだあり、雨水を貯める施設が限定される。	貯水タンクの供与。	<ul style="list-style-type: none"> • NZ の青年ホームへの 3 台の水タンク寄与 (Nuklaelae) • 英の藁ぶき屋根の家屋へ水貯蔵のための鉄製の屋根供与 (Nukufetau の女性グループ / \$6,336) • EDF9 (EU) で水タンク 110 個供給 (Nui の女性グループ / \$86,500) (上記 0.7 百万ユーロの一部か?) • 日本・草の根無償の Nuklaelae 島給水施設設備 (892 万円/2002 年) • 日本・草の根無償の地域貯水タンク建設 (724 万円/2000 年)
乾期の水不足 衛生改善、廃棄物	住民の衛生意識、廃棄物対策への意識が弱い。	住民への節水意識の向上 コミュニティ・グループや学校などでの意識啓発はドナーのフアードで実施。が、親世代が非協力。	<ul style="list-style-type: none"> • EDF10 での TA 検討。Water Conservation Education Programme. (PWID) • ADB で作成された廃棄物管理プランを EDF10 が資金提供して実施予定。 • EDF10 (EU) で排水と健康被害の影響についてのキャンペーン支援。 • UNDP: IWP (the Strategic Action Program for International Water Waters of the Pacific Small Island Developing States) SOPAC (排水と衛生関係) と協力廃棄物と地下水汚染と健康被害の影響につ

海岸侵食防止	植生管理などの実施が十分でない。 特にフナフチではフナフチ島出身者以外は沿岸域の管理に関与できない。	離島の植林など。	<p>以下の注意を促す内容。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海岸管理プロジェクトのMS (TANGO, EU) ・GGFのNiutao島の植林プロジェクト (\$6648.2) ・Nukufetau Conservation awareness(プロジェクトアセスメントと現存の保護区の計画見直し) ・カナダのマングローブ、桑、ココナッツ植林支援 (\$13,494) ・UNDPのマングローブの植林(Nui, Nanumea, Nukulai)女性評議会。 ・UNDPがEnhanced Adaptive Capacity of Coastal Sector Area in Tuvaluを準備中。 ・FSP、EU等のサンゴ礁管理支援・トレーニング他 (£42,351)
災害被害軽減	住民は浸水、サイクロンなどは経験するが、災害対策の必要性の意識は低い。	津波の予報が出た際(2007年ソロン地震)も2階以上の家や、学校、政府調査などの高いビルに率先して避難していない。	<ul style="list-style-type: none"> ・Disaster Management プロジェクト 国家災害対策ワーキンググループとTANGOで実施(大洋州地域支援の一環) (\$55,750) ・SOPAC/SPCの災害リスク管理プログラム ・Economic Impact of the Disaster Program 調査実施。SOPAC/USPで資金提供はAusAID。
農業	農業生産の向上 ブラカ芋畑の塩水浸入被害	ブラカ芋畑の改善 家庭菜園の開発 農産物の多様化、畜産	EU/SPC 台湾 FAO/SPC, ニュージーランド、
漁業	水産資源の減少	資源管理政策。	<ul style="list-style-type: none"> ・SPCのコミュニティベースの水産資源管理計画 (Nukulaeae) ・FFAのマグロ化漁業管理。
再生可能エネルギー	離島への燃料運搬が困難。ディーゼル発電の燃料の高騰が住民の生計を圧迫している。		<ul style="list-style-type: none"> ・e-8グループ(関西電力など)によるフナフチ島太陽光発電設備整備(設置に際しては、日本・草の根無償 997万円/2007年も活用) ・イタリアSIDS Cooperation Programme(4年間で80万ドル)を活用した、TPVENIが計画されている。再生可能エネルギーに関する政策、アクションプランの策定、人材育成、組織強化、離島におけるグリッド接続の太陽光発電設備の供与、設置(バイツプ島対象?) ・SPREPによるPIGGAREPの枠組みで2008~2012の5年間にわたって再生可能エネルギー導入に関する人材育成、組織強化、キャパビルなどのソフトコンポーネントを実施予定(上記TPVENIと連携実施)。 ・UNDPが離島対象にプロジェクト " Sustainable Energy Interventions in Tuvalu " を準備中(2008より開始予定)。ワークショップなどのソフトコンポーネントがメイン。 ・EDF10(EU)ではバイオガス、バイオマスエネルギーの活用に注目している。

出所: TE KAKEGAI Donor Matrix, TANGO Project Updates, 在フィジー日本国大使館資料、ドナーとの協議議事録より作成。

注: GGF : Global Greengrants Fund、FSP : The Foundation of the Peoples of the South Pacific International, SPC: Secretariat of the Pacific Community、

FFA : The Pacific Islands Forum Fisheries Agency

2 - 2 - 2 AusAID

オーストラリアの対ツバル支援の二大重要項目は 1)大洋州地域的なイニシアティブの尊重、2)水、衛生であり、現在、新政権のもとでの援助白書を作成中である。AusAID 内に気候変動局も新規に設立されたため、今後は気候変動に対する支援に注力していくことが予想される。ただし、過去の廃棄物管理プロジェクト支援などの教訓も踏まえ、ツバル政府のプロジェクト実施能力に課題があるという認識から、むしろツバル・トラスト・ファンド (TTF)¹⁵を通じて行財政改革に関与しながら、間接的に気候変動の課題に対応していきたいとしている。2008 年初頭に実施した水タンクの配布は直接、気候変動対策、BHNに対応するものであるが、このような支援は 1 度だけとして継続するものではないとのことであった。気候変動に関しては大洋州地域を包括的に支援する中でツバルを取り組みたいとの方針である。

2 - 2 - 3 EU

EU は 2 国間協力プログラム(National Indicative Programme, NIP)のもと、European Development Fund を供与している。貧困削減を目的とした様々なプログラムに資金が投与されてきている。EDF は "A" Envelope と "B" Envelope からなり、A が政府の開発プログラムや NGO などに配分されるもので、B は緊急援助などを必要とする際に活用されるものとなっており、対象期間に A の資金を効率的に活用すると B 資金にもアクセスできるようになっている¹⁶。

現在 EDF9 (2003 ~ 2007 年、合計 446 万ユーロ) が終了し、2008 年から 2013 年までをカバーする EDF10 の基本文書が 2007 年後半に合意されている。資金の目的は公的セクター改革、民間セクター開発、インフラ開発、教育、離島の居住状況改善、生計向上などとされている。EDF10 ではすでに、廃棄物管理、可能であれば再生可能エネルギーを含む水、衛生分野が焦点となるセクターとされており、政府機関以外の NGO などの関与も合意されている。

EDF10 では 500 万ユーロの支援額が提示されているが、その 88%は水と衛生分野で使われるとされ、残り 12%は技術協力ファシリティに充てられるとのことである。"B" Envelope には 40 万ユーロが供与される¹⁷。

2 - 2 - 4 UNDP

UNDP の気候変動に関する支援は、GEF と共同の NAPA の策定支援 (20 万米ドル)、前述した国家キャパシティ自己評価 (National Capacity Self Assessment for Global Environment Management) の支援、さまざまな地域のセミナー、ワークショップへの招聘といった技術支援が中心である。

廃棄物管理、再生可能エネルギーの分野でも他ドナーと情報共有をし、ツバルに対して技術支援をする予定がある。しかしながら、UNDP の予算は限定されることから、情報の収集整理、資金源の把握、関係主体の調整などが中心である。

なお現在、GEF と共同で、生物多様性戦略及びアクションプランの作成、持続可能な土地管理、NAPA のフォローアップ、小規模無償プログラムを支援している。また統合水資源管

¹⁵ ADB やニュージーランドとともに財政のベンチマークを設け、きちんと保健、教育など住民に直接資する重要な分野に予算が配分されているか、などをチェックした上で、TTF にコミットするようにしている。相互に説明責任を果たして、政策を施行することが重要とし、ツバル政府の A ドナーで支援を断られたから B ドナーへといったアドホックなやり方には批判的で、財政運営上、許容できない規模の事業をドナーに求めることは健全ではないとみている (現地調査ヒアリングより)。

¹⁶ EU とのヒアリング (3 月 12 日)

¹⁷ Tuvalu-European Community EDF10 Country Strategy Paper and National Indicative Programme (For the period 2008-2013)、October 2007

理（IWRM）、大洋州気候変動に関する適応策に関する調査（PACC）に関して、GEF、SPREP と支援しており、プロジェクトリポートが完成している¹⁸。

2 - 2 - 5 台湾

国交を結んでいるツバルに対しては無償資金協力、技術協力を積極的に供与しており、年間約 400 万豪ドル¹⁹を政府の経常経費の支援として直接供与している。主な用途として 2008 年は通信システムの修繕、奨学金、医療制度、電力、その他の補助金、機材購入、国際会議参加の支援、外国人専門家（ICT や医者など）の給与、船の修理、などにあてられるようである²⁰。また技術協力として農業、畜産専門家が派遣され、有機農法の家庭菜園や養豚経営、また養殖事業の支援も実施している。

2 - 2 - 6 関連情報

各ドナーの支援は、調査研究機関の活動と関係して行われる場合が多い。特に、SOPAC、SPREP 及び、USP は、水資源関係においても、ツバル国を含めた南太平洋諸国での多くの調査を実施して、政策、戦略、活動計画、管理計画、調査結果などに関する各種の報告書を作成すると共に、ワークショップ、協議などを通してキャパシティの育成を図っている。

¹⁸ Terminal Evaluation GEF/UNDP/SPREP Strategic Action Program for the International Waters of the Pacific Small Island Developing States, 2007

¹⁹ Tuvalu Government National Budget 2008

²⁰ 2008 Project Database, Aid Coordination Unit, Ministry of Finance, Economic and Planning

第3章 海岸保護・再生に関する組織、取組と課題

3-1 海岸保護再生に関する組織の概要

ツバル国における海岸の保護再生に関連する組織として、以下の政府部局及び団体があげられる。

(1) 環境局：Department of Environment

天然資源環境省内の環境関連事項の窓口機関である。海岸保護に関連してストームリッジでの石の採取場所や島内の土砂採取場所の指定を行っている。

(2) 公共事業局：PWD

ストームリッジ背後にある政府官舎への越波被害の復旧作業を行っている。

(3) 気象局：Meteorological Service

気温、湿度及び降雨量等の気象観測とオーストラリア政府気象局がフナフチ港棧橋に設置した潮位観測施設からの潮位データの管理を行っている。

(4) 土地測量局：Department of Land and Survey

島内の測量と土地所有に係わる事項を取り扱っている。

(5) 海運局：Department of Marine

港湾施設の管理・運営を行っている。港湾の維持・補修は、PWD が実施する。

(6) フナフチ役場：Kauple Funafuti

ラグーン側海域の埋立・造成の管理及び外洋側のストームリッジの管理を行っている。ストームリッジ及び島内での石・土砂採取の管理及び料金徴収を行っている。

(7) TANGO

ツバル国の NGO の集合体で、環境問題についても取り組んだ活動を行っており、国際機関からの支援によってサンゴの飼育プロジェクトやモニタリングプロジェクトを実施している。

3-2 天然資源環境省の取り組み

海岸侵食対策は、NAPA において最も優先度の高い事項として取り扱われているものの、具体的な海岸保全計画が立案されておらず、施設整備のための事業も実施されていないのが現状である。天然資源環境省は、ストームリッジの状況を把握してリッジからの栗石等の建設材料の採取場所を指定する程度にとどまっている。

3-3 その他組織の取り組み

フォンガファレ島のストームリッジを含む外洋側及びラグーン側の海岸管理は、フナフチ役場が行っている。ストームリッジから骨材採取に係わる料金の徴収や沿岸部の埋立造成に係わる許可を出している。また、沿岸部の保全対策事業を実施主体となるべき公共事業工業省の公共事業局についても、政府施設の越波災害の復旧作業を行う程度であり、海岸保全に係わる事業は実施されていない。

3-4 他ドナー、NGO の取り組み

TANGO によってサンゴの飼育プロジェクトやモニタリングプロジェクトが行われているものの、フォンガファレ島沿岸部に関するものではない。海岸保全施設の整備など、ハード面からの海岸侵食対策は実施されていない。

第4章 海岸保護・再生に関する計画、法規と課題

4-1 関連法規の概要

沿岸部に係わる法律として、「Foreshore and Land Reclamation Ordinance」があり、沿岸部に係わる取り決めが明記されている。沿岸部及び海域部の実質管理は、地方自治組織（カウプレ：役場）によって行われており、独自に決めた規則あるいは慣習があるものと思われる。

土地の所有権は、沿岸部の樹木の植生線が境界となっており、植生線から陸側は民地となっている。植生線と満潮位までの陸地部分は、公有地となっている。民地境界よりも海側の開発行為については、カウプレの同意が必要となるものの、海岸保全施設の建設については、特に問題はないようである。また、陸域の民地部分についてもカウプレを通じて土地所有者の同意を得ることによって実施可能とのことである。

4-2 海岸保護・再生に関する計画の概要

現在、海岸保全・再生に関する具体的な計画及び実施された事業はみあたらない。

過去には、蛇籠による護岸工が設置されたものの、腐食によって蛇籠から中詰め材が流失して機能低下を起している。その後、コンクリート方塊（30cm×30cm×30cm）を積み上げた護岸工が随所に建設されているが、コンクリート方塊が散乱して機能していない。また、外洋側のリッジ背後に立地する政府官舎の周辺に高さ1m程度のコンクリート製の簡易な海岸堤防が建設されている。