

南太平洋島嶼国を対象にした海面上昇・気候変動 に対する脆弱性評価手法の検討

METHODOLOGY FOR THE ASSESSMENT OF VULNERABILITY TO SEA LEVEL RISE AND CLIMATE CHANGE FOR SOUTH PACIFIC ISLAND COUNTRIES

山田和人^{*} ・ 三村信男^{**} ・ 山本充弘^{***} ・ Patrick D. Nunn^{****} ・ 町田聡^{**}

Kazuhiro YAMADA, Nobuo MIMURA, Mitsuhiro YAMAMOTO, Patrick D. Nunn, Satoshi MACHIDA

ABSTRACT: Methodology for the assessment of vulnerability to sea level rise and climate change was studied in order to apply South Pacific island countries such as Fiji and Western Samoa. The main purpose of this study is to introduce indigenous characteristics of the countries to the assessment. The characteristics include subsistence economy, close ties of people to land through customary land tenure, extended family structures, etc. The approach adopted here recognize the coastal zone as a set of "coastal systems". Each coastal system is made up of "sub-systems", which consist of "coastal sub-system elements". The concept of "vulnerability and resilience" was considered for assessing each system. Semi-quantitative scoring methods were used to judge the vulnerability and the resilience of each system. As the results of testifying the methodology at study sites in Fiji and Western Samoa, it can be concluded that the present method is effective to reflect the indigenous characteristics in South Pacific.

KEYWORDS; sea level rise, climate change, vulnerability assessment, methodology, South Pacific

1. はじめに

地球温暖化に伴う海面上昇・気候変動は、沿岸域の自然資源や人間活動に対して様々な影響を与えることが指摘されている。その影響回避のための適切な対応策を検討する第一歩として、IPCCを中心に、海面上昇の脆弱性評価(Vulnerability Assessment)に関する研究が行われており、評価のためのガイドラインとして「海面上昇に対する脆弱性評価共通手法(Common Methodology)」が提唱されている。1991年9月にこの共通手法が発表されてから現在までに46の国と地域で、脆弱性評価が実施されてきており、こうした手法の提案が果たした先導的な役割は高く評価できる。しかし、一方で、IPCCの共通手法は要求されるデータの種類と精度が高いため途上国への適用は難しい、評価結果が対応策に結び付きにくいといった批判も上がっている。筆者らは、これまでにトンガ王国、フィジー、西サモア等の南太平洋島嶼国を対象として、自然及び社会・文化的な地域性、固有性を考慮することのできる評価手法のあり方を検討してきた(三村ら, 1993)。ここでは、南太平洋地域の持つ固有性を考慮した半定量的評価手法を開発したので、その概要について述べると共に、フィジー、西サモアに適用したケーススタディの結果を報告する(SPREP et al., 1993a,b, 1994a,b)。

2. IPCCの脆弱性評価共通手法(Common Methodology)の特徴と課題

IPCCの共通手法は、1991年9月、IPCC沿岸域管理(CZM)サブグループによって、各国ベースの脆弱性評価(Vulnerability Assessment)を進めるために開発された(IPCC CZMS, 1991, 1992)。この手法の中では、海面上昇に対する1国の脆弱性(Vulnerability)は、沿岸域の物理的な弱さとともに、海面上昇・気候変動に対する適切な対応策を実行しうる対応力(技術力、財政などを含む)と考えられた。脆弱性評価の目的は、影響の大きさから対応力までのプロフィールを求めることとされ、この目的に至るガイドラインとして共通手法が開

* ; パシフィックコンサルタンツ株式会社総合研究所 Technical Research Institute, Pacific Consultants Co., Ltd.,

** ; 茨城大学工学部都市システム工学科 Department of Civil Engineering, Ibaraki University,

*** ; 社団法人海外環境協力センター Overseas Environmental Cooperation Center,

**** ; 南太平洋大学 The University of South Pacific

発された。脆弱性評価は1国あるいは限定された地域を対象にしたケーススタディとして実施されるため、共通手法は、図-1に示すように、ケーススタディ対象地域の選定と海面上昇・気候変動のシナリオの設定から始まる7つのステップで構成されている。共通手法では、脆弱性の評価指標として次のような項目を求めることになっている(ステップ6)。

- －社会・経済的損失：資産、人口
- －危険が及ぶ社会・経済的価値：氾濫被災人口、同資産
- －変化を余儀なくされる社会・経済的価値：土地利用(気候変動、塩水侵入による)、その他の財政的損害
- －生態系の損失：総面積、特に重要な生態系の面積
- －文化・歴史的遺産の損失：遺跡数

共通手法の提案によって、現在までに46の国と地域で脆弱性評価のケーススタディが取り組まれてきた。しかし、上で示した全ての指標を評価し得たケースは少ない。また、ケーススタディの実行を経て、以下に示す、様々な問題点が指摘された。

1) 共通手法の要求するデータが全て整っている国は少ない。それにとどまらず、もっとも基本的な標高の1mコンターが容易に得られない国も多い。

2) 共通手法では、市場価値に基づいた評価のみを行うことになる。太平洋島嶼国のように、自給自足経済の比重が大きく、また伝統的なコミュニティによる土地所有制度が維持されている国に対する影響を評価できない。

3) 一方的に海面上昇の影響のみを評価している。サンゴ礁やマングローブ林など、各国の海岸システムが持つ抵抗力を評価する必要がある。それによって、とるべき対応策の評価もできるようになる。

筆者らが、トンガ王国、西サモア等の南太平洋島嶼国に対する脆弱性評価に取り組んだ際に第一に直面した問題は、データの欠如であった。そこで、評価の全てを数量的、地図的データに頼らず、かつ、自給自足経済など地域の固有性を取り込みやすい評価手法を検討することが必要となった。

3. 新しい評価方法

3.1 目的

新しい評価方法の目的は、次の条件を満たすこととした。1) 1mコンターなどの地理データ及び社会・経済データが十分に得られなくても評価が可能である。2) 現地の沿岸管理者／研究者が独自に評価が可能である。3) サイクロン、人口圧、資源の過剰消費等、海面上昇・気候変動以外の外的・内的影響の評価が可能である。4) 南太平洋島嶼国の地域性、固有性を考慮した評価が可能である。5) 客観性を持つ評価が可能である。

3.2 評価手法の枠組み

まず、評価の対象となる沿岸域を2つのカテゴリーに属する6つのシステムに分類した(図-2)。“Hard”のカテゴリーは自然、人間、インフラ施設のように実質的な形を持ち、影響の定量化が可能なシステム、“Soft”は制度、経済、文化・社会のように形のない、定量化しにくいシステムである。これらのシステムは、様々な外的・内的変化から影響を受けるのみでなく、相互にも関連している。

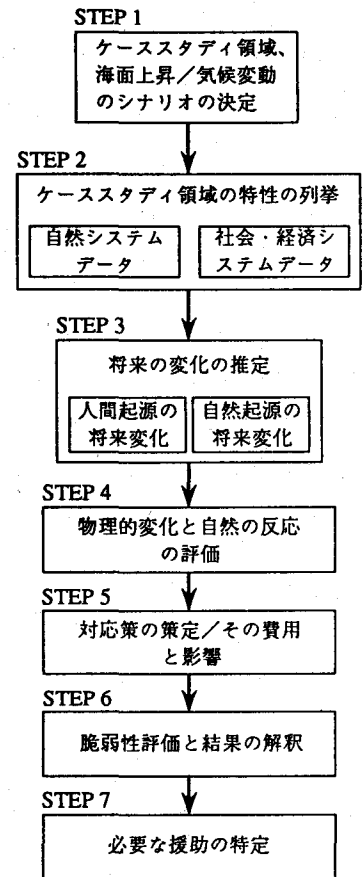


図-1 脆弱性評価共通手法の枠組み

次に、各システムを構成する要素として、サブシステム／サブシステムエレメントを抽出した。対象となる沿岸域の特性・固有性を反映させるために、これらを十分に理解している評価実施者がサブシステムエレメントの項目を選択する。

3.3 スコアリングの方法

各システムを評価する尺度として、脆弱性(Vulnerability)と適応力(Resilience)を考えた。脆弱性は、各システムの外的・内的影響の受けやすさ、適応力は影響に対する緩衝能力である。影響に対応する力は、各システムの持つ脆弱性と適応力の平衡によって表される。海面上昇・気候変動により影響の程度が変化した場合、その平衡状態も変化すると考えることができる。この変化を指標化することにより評価を行う。

具体的には、各サブシステム毎に脆弱性には-3～0、適応力には3～0のスコアをつけて、各システム毎に両者を足し合わせた値を適応力の評価指標(Sustainable Capacity Index、以下SCI)とする。この評価を、現在、将来の海面上昇を考慮して適切な対応策が取られた場合、取られなかった場合の3ケースについて実施する。これらを比較して対象地域の脆弱性を評価する。各システム毎の具体的なスコアリン

グでは、表 - 1 に示すような大まかな指針を設け、評価者が容易に判断でき、客観性を保てるようにした。

以下では、こうした新しい方法を西サモアとフィジーとに適用したケーススタディの結果について示す。

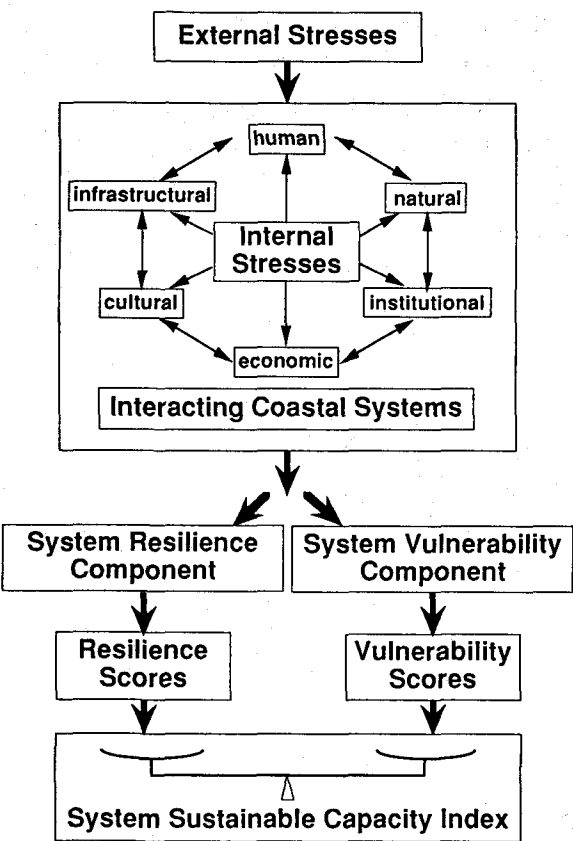


図 - 2 新しい評価手法の枠組み

表 - 1 脆弱性及び適応力のスコアリング判断基準（自然システム／物理環境サブシステムの例）

systems	subsystems	subsystem-elements	V/R	score	judgment criteria
natural	physical	coastal morphology, lowland area	V.	-3	対象となる沿岸域の大部分を侵食され易い形状の海岸が占め、かつ、後背地の大部分を標高1.5m程度の低地が占める。
				-2	対象となる沿岸域の約50%を侵食され易い形状の海岸が占め、かつ、後背地に占める標高1.5m程度の低地の割合が約50%である。
				-1	対象となる沿岸域の約25%を侵食され易い形状の海岸が占め、かつ、後背地に占める標高1.5m程度の低地の割合が約25%である。
				0	対象となる沿岸域に侵食され易い海岸形状はない。
		coastal morphology, reef, mangrove	R.	3	対象となる沿岸域に外力（波力）を減少させる海岸形状、地形（生物起源のものを含む）が十分に存在している。
				2	対象となる沿岸域に外力（波力）を減少させる海岸形状、地形（生物起源のものを含む）が存在している。
				1	対象となる沿岸域に外力（波力）を減少させる海岸形状、地形（生物起源のものを含む）が存在しているが少ない。
				0	対象となる沿岸域に外力（波力）を減少させる海岸形状、地形（生物起源のものを含む）がない。

4. ケーススタディー1：西サモア

4.1 西サモアの概要

西サモアは、ニュージーランドの北東約2,700km、フィジーの北東約1,000kmに位置しており、主な島はウボル島、サバイイ島である(図-4)。周囲を幅広く発達したサンゴ礁に囲まれ、中央部に1,000m級の山地を持つ低地の少ない島嶼国である。ウボル島の面積は、約1,100km²、人口は約11万人で、唯一の都市である首都アピアに集中している。サバイイ島の面積は約1,700km²、人口約6万人である。人口分布データはないが、大部分の教会が集落の近傍に位置するため、これを人口の指標とすると、両島とも全面積の6~7%を占める標高10~15m以下の低地に、人口の約7割が含まれている。各集落をつなぐ道路及び国際空港等のインフラ施設も沿岸域に集中している。

サイクロンの来襲は、自然・社会環境及び経済に甚大な影響を与えている。1991年の"VAL"の総被害額約3億7千万ドルであった。農村部の生活単位は、"aiga"という大家族で構成される地域共同体(村)である。aigaの最高権力者は、"matai"と呼ばれている。すべての活動は"fono"というmataiの代表者の合議により決定される。土地は、村単位で所有され、子孫に引き継がれており、個人に対する譲渡は原則として許されていない。生活は、大部分が自給自足で賄われており、現金収入は、アピアの市場での余剰の農作物・魚介類の販売、アピア、オーストラリア、ニュージーランドへの出稼ぎ者からの送金に限られている。

4.2 評価例(サバイイ島、Puapua)

サバイイ島のPuapuaは、典型的な自給自足型の村である。村はサンゴ礁に面しており、沿岸部にはラグーンがある(図-5)。砂浜からなる湾の後背地には、標高2m程度の低地に人家が集中しており、現状でもサイクロンによる高潮や海岸侵食などの被害を受けている。評価例を表-2に、レーダーチャートによる検討結果を図-6に示す。

1) 自然システム/物理サブシステム： 現在でも高潮、海岸侵食の影響を受けているため、脆弱性は非常に高い(-3)。沿岸部はサンゴ礁により十分に守られていないため、適応力は低い(+1)。例えば、海岸侵食による海岸線の後退が見られ、沿岸部の埋立地の民家の多くは壊れて廃屋となったものが多い。従って、SCIは低い(-2)。将来の海面上昇・気候変動に無対策であれば、状況は悪化し、SCIは最低(-3)となる。

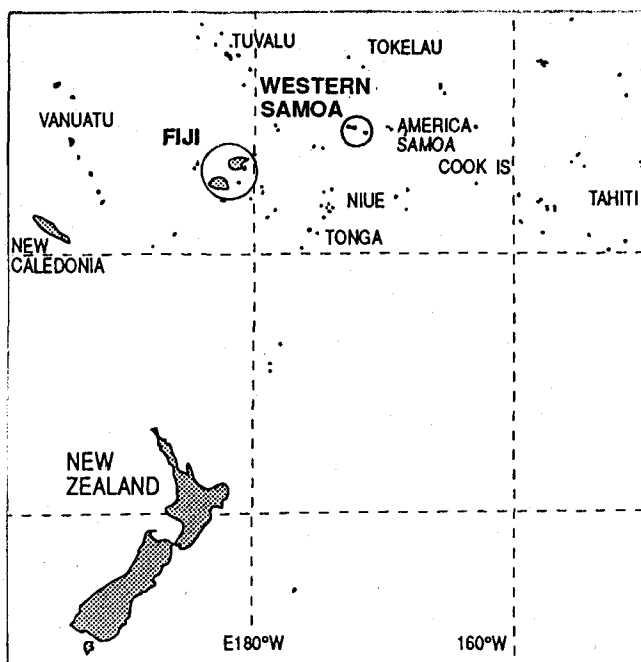


図-4 ケーススタディ地域位置図

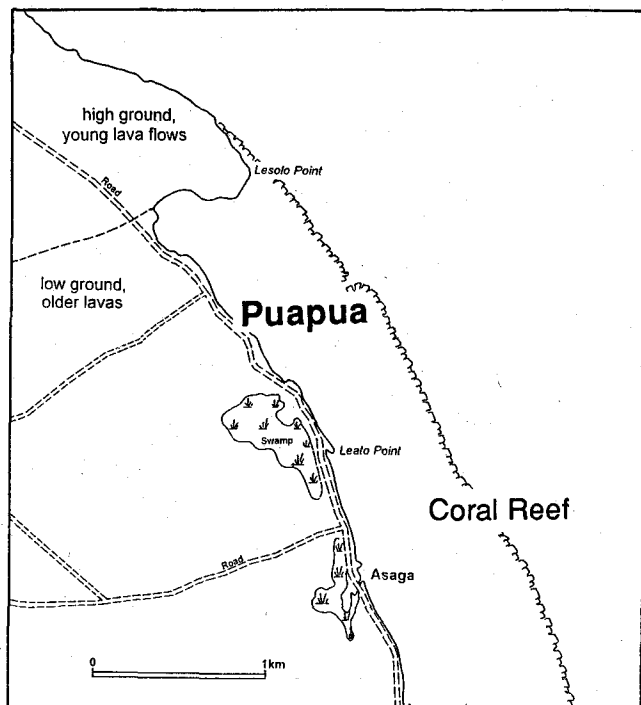


図-5 Puapua概略図

適切な対応策には人家の内陸域への移動、人工護岸の建設があるが、資金的な面から実現性を考慮すると前者が妥当である。

2) 自然システム／生物サブシステム： 現在の陸上の生物相は豊かでなく、生物多様性、バイオマスともに低い(脆弱性：0)。また、外力から守られていない(適応力：0)。沿岸域に耐塩性の樹木を植林することにより、将来の適応力は増加するが、将来の影響に対するシステム全体の大きな変化は認められない。

3) 人間システム／人口サブシステム： 現在は、沿岸域の低地に居住する人口が多いため、脆弱性は高く(-2)、これらは護岸等により守られていないため、適応力は低い(0)。従って、SCIは低い(-2)。将来の無対策において、人口増加によりこの地域に居住者が集中して脆弱性を増し、SCIは最低(-3)となる。適切な対応策は、1)と同様であるが、これにより、SCIは0程度に回復する。

4) インフラ施設システム：

国家的なインフラ施設は道路のみである。地域共同のインフラ施設としては、沿岸部に教会があり、現状でも脆弱である(-2)。将来の無対策の場合、人口集中による人家の脆弱性が大きくなり(-1)、適応力も変わらないため、インフラ施設システム全体としてのSCIは低下する(0～-2)。

適切な対応策は、1)と同様であるが、これにより、SCIは+1に回復する。

5) 制度システム： 現在の制度システムはmataiが管理しているため、脆弱性は低い(-1)。適応力については、近年、地域所有の土地を、村の経済発展のための貸借や個人所有を認める法律が成立して、柔軟性を増している(+1～+2)。但し、aigaの土地に関する全ての権利はmataiに属し、mataiは、aigaのメンバーの同意なしには譲渡、貸借等はできない。将来の外的・内的影響の変化に対して、制度システムはmataiを中心とした村の結束、合議制による最適な対応策の選択が期待できるため、大きな変化はない。

6) 経済システム： 表土が薄く、侵食され易い土地で農業を営んでいるため、現在の自給自足型経済は非常に脆弱である(-3)。自給自足経済に大きく依存しているため、適応力は低い(+1)。従って、現在の自給自足経済のSCIは低い(-2)。将来の無対策の場合、自給自足型経済は大きな影響を受け、SCIは最低(-3)とな

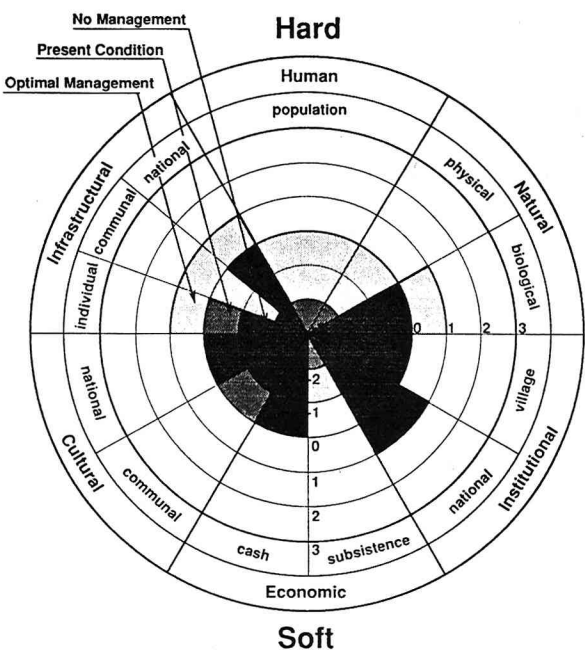


図-6 レーダーチャートによる評価 (SCI)

表-2 評価結果 (Puapua)

Coastal systems	Coastal sub-systems	Vulnerability component	Resilience component	Sustainable capacity index	Future					
					Present day		No management		Optimal management	
					present management regime	present management regime	No management	Optimal management	No management	Optimal management
Natural	physical	-3	+1	-2			-3	-2	0	+2
	biological	0	0	0			0	-1	0	+2
Cultural	communal	-2	+2	0			-3	-2	+2	-1
	national	-1	+1	0			-1	-1	+1	0
Institutional	village	-1	+1	0			-1	-1	+1	0
	national	-1	+2	+1			-1	-1	+2	+1
Infrastructural	individual	0	0	0			-1	0	0	+1
	communal	-2	0	-2			-2	0	0	+1
Economic	national	0	0	0			0	0	0	+1
	subistence	-3	+1	-2			-3	-2	0	+1
Human	cash	-1	0	-1			0	-1	0	0
	populations	-2	0	-2			-3	-1	0	+1
Average Sustainable Capacity Index		-1.3	0.7	-0.7			-1.5	-1.0	0.5	1.3

る。将来の対策は、自給自足経済システムに対して、未利用地の開墾、耐塩性作物の導入が挙げられる。貨幣経済システムに対して、現金収入の増加を目的としたエコツーリズムの導入が挙げられる。ウボル島では、白い砂浜や美しいサンゴ礁などの観光資源を生かして、同様な取り組みが行われている。

7) 文化・社会システム： Puapuaでは、mataiを中心として、大家族制に根ざした伝統的文化・社会システムを維持している。このシステムは、現在でも村落、国家両レベルにおいて確立されている。従って、将来の外的・内的影響の変化に対してmataiを中心に適応するため、大きな変化はないと考えられる。

以上をまとめると、Puapuaの物理、人間システム及び経済システム(自給自足)は、その地形的特徴及び気象災害の影響を反映して、脆弱性が高く、適応力が低い。一方、制度、文化・社会システムは、その伝統的な固有性を反映して、比較的適応力が高い。人家の移動など適切な対応策が、伝統的制度・社会システムに支えられて実施することができれば、将来のSCIは、現状をわずかに上回る。

5. ケーススタディー2：フィジー

5.1 フィジーの概要

フィジーは、ニュージーランドの北約2,300kmに位置し、約320の島々からなる南太平洋で最も大きな島嶼国家である。総面積は18,300km²であり、主な島は、ビチレブ島(10,388km²)、バヌアレブ島(5,536km²)がある(図-4)。サイクロンは頻繁に来襲し、洪水、浸水、高潮等による被害を引き起こしている。総人口約74万人の内、約90%が沿岸部に居住している。約46%をフィジー古来の住民、約49%を植民地時代に移民したインド系住民が占めており、約20%が首都スバに集中している。また、フィジー古来の住民は、約70%が農村部に居住している。農村部では、“mataqali”という血族がいくつか集まって“vanua”という地域共同体を形成しており、最高権力者は“turaga”と呼ばれている。ここでは、西サモア同様、日々の生活の大部分を自給自足に依存しており、大家族制を基本に、土地に深く根ざした伝統的な生活様式を維持している。この共同体の理念は、「共同体の利益は、個人のそれに優先する」であり、地域の結束を表す儀式が重要視されている。

5.2 評価例 (ヤサワ諸島、Nacula)

Naculaは、ビチレブ島の北西部に位置するヤサワ諸島に属する火山性の小島である(図-7)。長さ約10km、幅約4kmで、約300戸の人家で構成されている。サイクロンの進路に位置するため、被害を受けやすい。

1) 自然システム/物理サブシステム： 現状では、約3mの自然堤防により後背地は守られているため、脆弱性は比較的低い(-1)。幅広く発達したサンゴ礁により外力(波力)は弱められており、適応力は比較的高い(+2)。しかし、傾斜地、高地はサイクロン来襲時に侵食を受け、地滑りを起こしている。現在のSCIは+1である。将来の海面上昇・気候変動に無対策であれば、自然堤防は3m程度であるため、サイクロン来襲時の海岸侵食、高潮による低地の浸水の危険性が高まり、脆弱性は-3となる。水位が上昇することにより、外力(波力)に対する適応力も弱くなる(+1)。適切な対策の一つは、低地の嵩上げ、護岸であるがこれらは、周辺のリゾートホテルにおいて既に実施されている。傾斜地、高地の植林も重要な対策の一つであり、土壌侵食の防止、水源涵養等の効果が期待できる。これにより、SCIは、+1度に回復する。

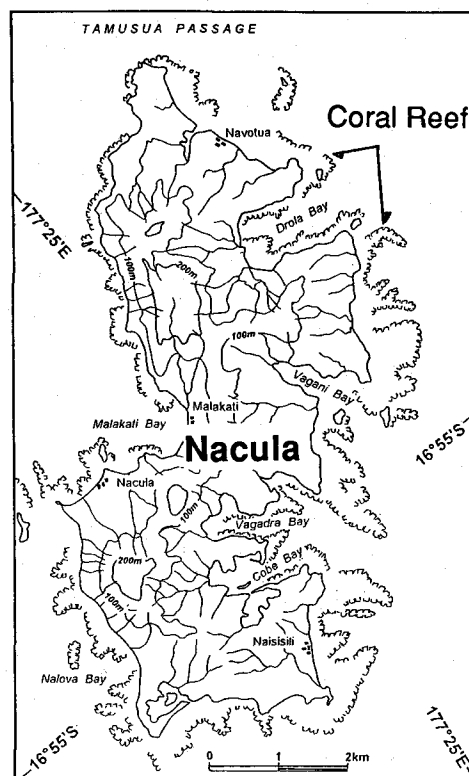


図-7 Nacula概略図

2) 自然システム／生物サブシステム： 表土が薄く、降水量も少ないことに加え、サイクロンにより樹木が破壊されているため、草地が多く、陸上の生態系は豊かでない。傾斜地、高地において土壌流出・地滑りが生じている。サンゴ礁は幅広く、豊かな生態系を形成している。陸上の生態系の貧弱さを反映して、現在の脆弱性は-1である。植物は、塩分及び乾燥に強い種が多いため、適応力は比較的高い(+2)。将来の海面上昇による塩水侵入の増加、サイクロンの強度、頻度の増大により、脆弱性は-2に増大する。将来の対策として、植林、適切な土壌管理を行うことにより、脆弱性は現状と同程度が維持でき、SCIは、0に回復できる。

3) 人間システム／人口サブシステム： Naculaの総人口は、約1,000人であり、人口密度は高くない。生活及び衛生状態の向上に伴い、人口が増加し、結果として居住地が不足するケースが生じている。但し、居住可能な土地はまだ十分にあり、適切な移動が可能である。従って、将来の無対策時には適応力は+1に低下するが、適切な対策が取られれば、+3に増大する。

4) インフラ施設システム：

地域共同のインフラ施設としては、小学校、教会、水道システムがあるが、これらと民家の大部分は沿岸部の低地にある。従って、現在の脆弱性は比較的高い(-1)。しかし、代替地は十分ににあるため、適応力は高い(+2)。将来の影響に対して適切な対策が取られれば、適応力は増し(+3)、SCIは、+2～+3となる。

5) 制度システム： 国家レベルの制度システムは整備されているが、Naculaのような離島の場合、効果的に働かない場合が多い。一方、地域共同体レベルでは、共同体の理念が浸透しているため、turagaを中心に組織、制度が整っており、十分に柔軟性のある対応が期待できる。従って、制度システムのSCIは、現状で非常に高く、将来の対策の有無に係わらず、高いことが期待できる(+3)。

6) 経済システム： ヤサワ諸島では、生活の大部分を自給自足経済に依存しており、貨幣による経済活動は最近になって顕在化してきた。自給自足経済の中で特に農業は、表土が薄く、降水量が少ないこと、サ

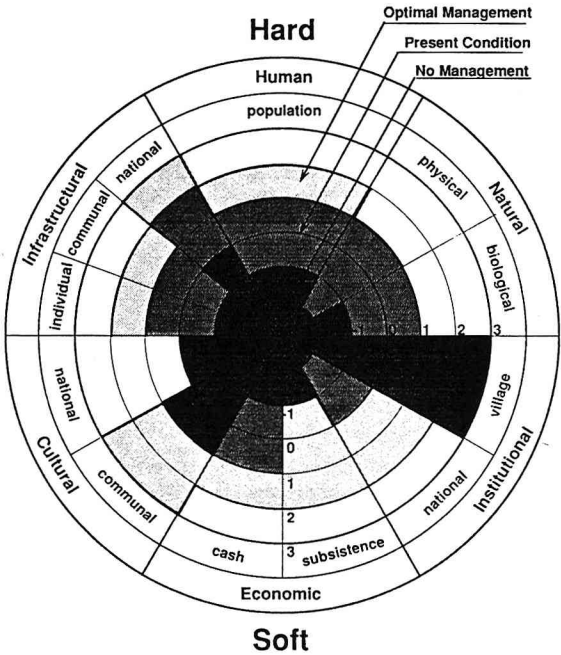


図-8 レーダーチャートによる評価 (SCI)

表-3 評価結果 (Nacula)

Coastal systems	Coastal sub-systems	Vulnerability component	Resilience component	Sustainable capacity index	Future					
					Present day		Future		Future	
					present management regime	present management regime	No management	Optimal management	No management	Optimal management
Natural	physical	-1	+2	+1			-3	-1	+1	+2
	biological	-1	+2	+1			-2	-1	+1	-1
Cultural	communal	-2	+3	+1			-1	0	+2	+3
	national	-1	+1	0			-1	-1	+1	0
Institutional	village	0	+3	+3			0	0	+3	+3
	national	-2	+2	0			-3	0	+1	+2
Infrastructural	individual	-1	+2	+1			-2	-1	+1	+3
	communal	-1	+2	+1			-2	0	+1	+2
	national	0	+2	+2			-1	0	+1	+3
Economic	subsistence	-2	+1	-1			-2	0	+1	+3
	cash	-1	+2	+1			-2	0	+1	+2
Human	populations	-1	+2	+1			-2	-1	+1	+3
Average Sustainable Capacity Index					-1.1	2.0	-1.8	-0.4	1.3	2.3
									-0.5	1.9

イクロンにより土壌流出が起こりやすいことから、脆弱性は高い(-2)。しかし、傾斜地・高地の植林、未利用地の農地転換、井戸掘り、灌漑等の対応策を実施することにより、脆弱性を下げ(0)、適応力を高める(+3)ことができる。貨幣経済に関して、現在の脆弱性は-1であるが、海産物の販売、観光、出稼ぎ者の送金と多様であるため、適応力は高い(+2)。しかし、将来の無対策の場合に、観光資源である白い砂浜が侵食されて価値を持たなくなれば、客船の立ち寄りによる現金収入が減少する可能性がある。エコツーリズムなどの資源保全型の観光開発が、将来の適切な対策として実施されれば、適応力は増大する(+2)。

7) 文化・社会システム： Naculaでは、turagaを中心に、地域共同体を第一とした強い結束が保たれている。これは、外圧に立ち向かうときに理想的であり、問題が生じるとさらに結束が強まる。従って、地域共同体レベルの文化・社会システムは、将来の外力の変化に対して適応力が高い。国家レベルの重要性はなく、現在、将来ともその脆弱性、適応力は変化しない。

以上をまとめると、現在のNaculaの各システムは、比較的適応力が高い。将来の海面上昇・気候変動の影響に対して無対策の場合は、自然、人間システム、自給自足経済システムの脆弱性が増大する。しかし、伝統的な制度、文化・社会システムのもとに、様々な対応策の実施が可能である。これらを実施することにより、将来の脆弱性は減少し、適応力は増加するため、SCIは現在に比べて大きくなる。

6. まとめ

南太平洋島嶼国を対象に、自然及び社会・文化的な地域性、固有性を考慮することのできる脆弱性評価手法を開発した。これに基づいて、西サモア、フィジーのケーススタディを通じて、地域性、固有性を半定量的に評価することができた。また、各システムのSCIをレーダーチャートに表すことにより、現状ではどのシステムが脆弱であるか、また適切な対応策を実施した場合の効果の程度を把握することができた。

この評価方法を用いることにより、沿岸域管理に係わる政策決定者が、入手しにくいデータに頼らず、おおづかみではあるが容易にその脆弱性、適応力、対応策の有効性を把握できる。従って、実践的な対応策検討の第一ステップとして、有効な評価方法であるといえる。今後の課題としては、各システム間の相互関連性をスコアリングに反映させること、システムの重み付けの系統化を検討することが挙げられる。

謝辞：1992年から環境庁の支援で、西サモア、フィジーを対象としてSPREP(南太平洋地域環境計画)と日本の共同調査「南太平洋地域の沿岸管理計画策定調査」が行われている。本編の一部はこの調査の成果である。研究チームを構成したJohn E. Hay, Russel Cole (Auckland Univ.), Robert Kay (Australia), Fiu Mata'ese (Western Samoa, UNDP), Asesela Rabubu, William Aalbersberg, E. Balogh (Univ. of South Pacific), Chalapan Kaluwin (SPREP)、及び日本の環境庁関係者に謝意を表する。

参考文献

- IPCC CZMS (1991): The Seven Steps to the Vulnerability Assessment of Coastal Areas to Sea Level Rise-Guidelines for Case Studies, 24p.
- IPCC WG III CZMS (1992): Global Climate Change and the Rising Challenge of the Sea, 34p.
- SPREP, EAJ, OECC (1993a): Assessment of Coastal Vulnerability and Resilience to Sea-Level Rise and Climate Change-Case Study-Upolu Island, Western Samoa, Phase I Concept and Approach.
- SPREP, EAJ, OECC (1993b): Assessment of Coastal Vulnerability and Resilience to Sea-Level Rise and Climate Change-Case Study-Viti Levu Island, Fiji, Phase I Concept and Approach.
- SPREP, EAJ, OECC (1994a): Assessment of Coastal Vulnerability and Resilience to Sea-Level Rise and Climate Change-Case study-Savai'i Island, Western Samoa, Phase II Development of Methodology(in press).
- SPREP, EAJ, OECC (1994b): Assessment of Coastal Vulnerability and Resilience to Sea-Level Rise and Climate Change-Case study-Yasawa Islands, Western Fiji, Phase II Development of Methodology(in press).
- 三村信男、山田和人、町田聡他 (1993): 海面上昇・気候変動に対する南太平洋島嶼国の固有性と脆弱性評価、第48回土木学会年次学術講演会、Vol.II, 88-89.