

# ワールドリスクレポートから見える バヌアツ共和国の自然災害リスクと防災力への考察

川崎 典子<sup>a)</sup>

## Investigation on Disaster Risk and Resilience of the Republic of Vanuatu with a Focus on World Risk Report

Noriko KAWASAKI

### Abstract

The Republic of Vanuatu, one of small island developing states in the Oceania, has been recognized as the most vulnerable country to natural disasters in recent years in the World Risk Report. In actual fact, Vanuatu suffers serious damages from natural disasters such as cyclones and earthquakes because it sits along the circum-Pacific volcanic belt and also is situated in a cyclone- and earthquake-prone area. Furthermore, it is projected that serious damages could be experienced from possible tsunamis caused by active volcanic eruptions and frequent earthquakes. Consequently, immediate reinforcement of disaster resilience in tangible and intangible aspects is an urgent and important issue for Vanuatu.

This study analyses the disaster risk of Vanuatu based on the World Risk Report in comparison to Tonga and the Phillipines, and subsequently explains the current situation of disaster prevention in Vanuatu by referring to an on-going technical cooperation project for disaster resilience of Vanuatu. It finally suggests disaster resilience education in elementary schools should be an intangible significant measure for public awareness to increase resilience to intrinsic disaster risk of Vanuatu.

**Keywords:** Vanuatu, Vulnerabilities to natural disasters, World Risk Report, Public awareness, Disaster resilience education

## 1. はじめに

日本の内閣府によると、世界の自然災害の発生率と被災者数はここ 10 年で 3 倍に増加しており、自然災害は世界各地で話題を集めている。さらには、地球温暖化や海面上昇といった気候変動の影響による自然災害の増加と激甚化といった地球規模の課題を結び付けた議論の活性化に伴い、自然災害への備えという防災問題が世界的に注目されている。事実、『国連持続可能な開発目標』における目標 1、11、13 にも掲げられるように、防災は世界全体で取り組むべき重要課題の一つとなっている。

世界各国が防災の観点から本気で自然災害に向き合わざるを得ない現代社会において、“WorldRiskReport”（以下、WRR）は、ドイツの国際協力・開発関連団体の連合 Bündnis Entwicklung Hilft によって 2011 年から毎年発行され、自然災害への危険性を持つ国々を明らかにしてきた<sup>1)</sup>。WRR2019 によれば、バヌアツ共和国（以下、バヌアツ）は最も自然災害リスクの高い国とされる。過去に *eternal frontrunner* と表記されるほど、継続して最上位に位置づけられてきた（Bündnis Entwicklung Hilft, 2017）。実際にバヌアツではサイクロンが頻発し、近年の大型サイクロン襲来

で家屋倒壊や避難民発生の被害にも見舞われ、また、大規模地震も続いている。しかも、現在確認されている活火山が 6 つあり、その火山活動も注視される。バヌアツは海に囲まれた小島嶼国であるため、頻発する火山活動や地震に伴う津波による被害も危惧されている。

そこで本研究では、バヌアツの自然災害リスクと防災力に焦点を当て、まず WRR の検証から自然災害リスクを整理し、次にバヌアツの防災関連機関の役割や国際協力技術プロジェクトの内容の分析を通して防災力について考察していく。最後には、地震・津波対策が急がれるバヌアツの防災力を向上させる手立てとなる新たな視点について述べる。

## 2. バヌアツの自然災害リスク

### 2.1 地震活動と津波経験

バヌアツは南半球の太平洋上にあり、12,190 km<sup>2</sup>の国土面積に 83 の島を持つ島嶼国である。雨季と乾季の 2 つの季節があり、国土の大半は熱帯雨林気候に分類されるが、南側の一部は亜熱帯気候に属する。緩やかな丘陵地帯と高い台地を併せ持つ地形に、海岸段丘やサンゴ礁の沖合が広がる海に囲まれたバヌアツは、国土の大半が堆積岩、サンゴ

a)工学部国際教育センター助教

石灰岩、火山岩で出来ており、環太平洋火山帯に近いニューヘブリデス海溝上に位置するため火山活動も活発である(図1)。複数の活火山に加え、海底火山も存在する。

社会的・経済的な脆弱性から、バヌアツは現段階ではまだ後発開発途上国とされているが、一人当たり国民総所得が\$3,014、人的資源開発の程度を表す指標が78.5、外的ショックからの経済的脆弱性を表す指標が47.0に到達しており、2020年には後発開発途上国の認定から外れる予定である(UNDESA, 2018)。

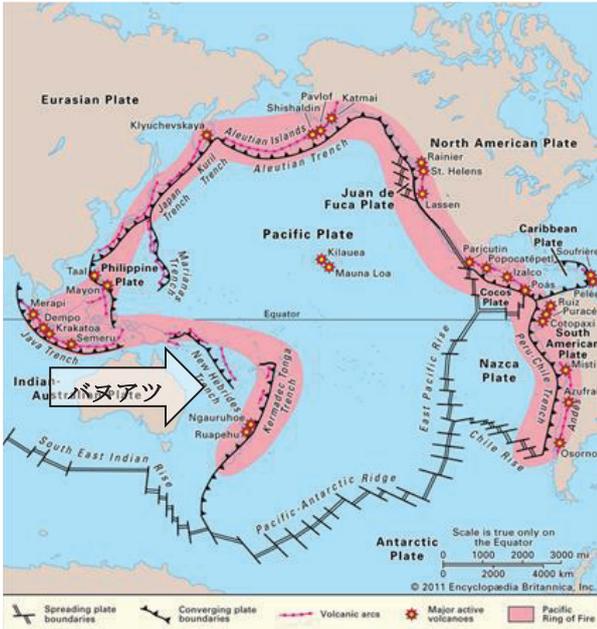


図1. 環太平洋造山帯に接するバヌアツ  
(<https://www.britannica.com/place/Ring-of-Fire> より引用)

バヌアツ気象・地象災害局では気象情報のみならず、バヌアツ周辺で発生するサイクロン・火山活動・地震・津波・高潮に関するハザード情報をホームページ上で発信している。サイクロンについては、住民にも理解しやすい位置情報を示すマップを掲載し、襲来までの経路を示しながら警告メッセージを出す。地震については、発生位置を示す地図とともに、発生時刻、震源位置深度、地震規模(モーメントマグニチュードのMで表記)で表示され、近隣地域での発生を含めて記録される。2019年12月11日の記録を一例にすれば、M2以上の地震が57回表示されるなど、気象・地象災害局のウェブ上では地震活動が克明に記録されている。表1のようにM5以上の大規模地震も頻発する地勢にあるバヌアツは、災害文化に向き合わざるを得ない国と言えよう。1999年にはM7.4を記録する地震で最高6.6mの津波が発生し、津波来襲による死者5名と、鉄筋コンクリート造・ブロック造の家屋の約75%の大破及び高床式の簡易な家屋の全消失という被害を経験した(松富, 2000)。それ以前にも1965年にM7.5の地震と最高7mの津波の発生が、1878年にM7.5の地震と最高11mの津波の発生が確認されている。

表1. バヌアツとその周辺で近年発生した地震と津波  
(<https://www.worlddata.info/oceania/vanuatu/index.php> の情報を基に筆者が作成)

発生年月日	地震規模	地震観測地点	津波高さ
2018年12月15日	M5.6	バヌアツ	無
2018年12月5日	M7.5	ニュー・カレドニア	2m
2016年4月28日	M7.0	バヌアツ	無
2015年2月19日	M6.4	バヌアツ	8m
2013年2月6日	M7.9	ソロモン	0m未滿
2012年4月14日	M6.3	バヌアツ	無
2012年2月2日	M7.0	バヌアツ	無
2011年8月20日	M7.0	バヌアツ	無
	M7.1	バヌアツ	無
2011年1月9日	M6.5	バヌアツ	無
2010年12月25日	M7.3	バヌアツ	4.1m
2010年8月10日	M7.2	バヌアツ	無
2009年10月7日	M7.6	バヌアツ	無

津波については、近年ハザードマップ(図2)が作成され、気象・地象災害局のホームページ上で配信されている。2017年にはハザードマップを拡大表示した津波情報板がシェファ州ポートビラ市内に74台、サンマ州ルーガンビル市内に52台設けられ、津波被害の危険性が高い想定地域や多くの人が集まる商業地域、交通量の多い道路沿いに整備され、同時に、津波発生時の避難経路を示す防災ビクトグラムも整備された(図3)。さらには、19基の即時津波警報サイレンがシェファ州とサンマ州の沿岸地域に設置され、気象・地象災害局が管理および運用している。

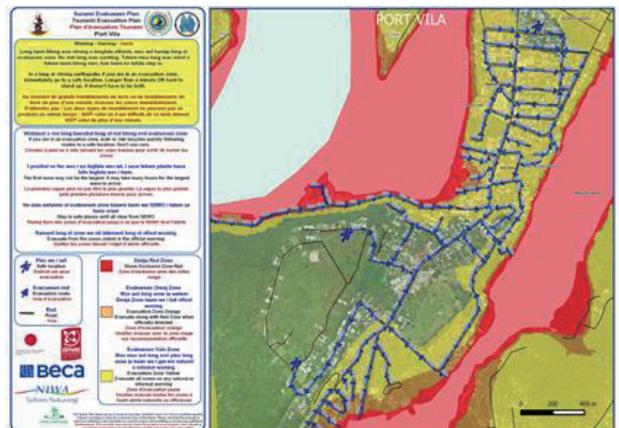


図2. 津波ハザードマップの一例  
(<https://www.vmgd.gov.vu/vmgd/index.php/maps-and-charts/tsunami-evacuation-map> より引用)



図3. 津波情報板等が設置されている様子

## 2.2 ワールドリスクレポートによる整理と分析

WRR では、災害につながり得る極端な自然現象の脅威だけでなく、災害に対応できる社会の開発レベルも重視しながら、複合的に生み出される自然災害リスクを算出する (Bündnis Entwicklung Hilft, 2019)。実際には「自然災害へのさらされやすさ (以下、曝露量)」と「社会的な脆弱性 (以下、脆弱性)」の2つの要素を掛け合わせて算出する100%の指数でリスクを表示する。自然災害として取り上げるのは、地震、サイクロン (2018年までは暴風雨として定義)、洪水、干ばつ、海面上昇の5つである。Natural Disasters 2018によれば、発生数において暴風雨と洪水が上位に、死者数において地震と暴風雨と洪水が1~3位に、人間生活への影響力において洪水と暴風雨と干ばつが1~3位に占めることが判明しており、深刻な自然災害の代表として地震、サイクロン、洪水、干ばつを選ぶ合理性がある (CRED, 2019)。また、海面上昇は2100年まで地球規模の漸次増加が予想される状況にあって、その影響が重視されている (Bündnis Entwicklung Hilft, 2011)。WRRにおける曝露量は災害による実際の死者や負傷者数で変動するものではなく、自然災害発生時に危険に曝される可能性のある人の割合で表現され、脆弱性は「被害の受けやすさ (感受性)」「災害後の復旧能力 (復旧力)」「社会変化に対する備え (強靭さ)」という3つの指標から割り出される。

2019年は180ヶ国を対象とした災害リスクを提示し、そのリスクは1位のバヌアツ56.71%、2位のアンティグア・バーブーダ30.80%、3位のトンガ29.39%と算出された<sup>2)</sup>。自然災害リスクの算出方法 (図4) で取り上げる災害のうち、火山活動と地震の発生、サイクロンの通り道、その暴風雨による洪水、海面上昇が確認される地域、と複数の条件が重なるオセアニア16ヶ国に至っては、バヌアツとトンガを含めて4ヶ国の島嶼国が10位以内に入る結果となっている。なお、脆弱性だけに着目すれば、アフリカに指数の高い国が多く存在していることも事実である。

<p>自然災害リスク＝ (自然災害への) 曝露量× (社会的な) 脆弱性</p>
<p>曝露量＝ (1.0×地震・サイクロン・洪水の被害予想人口)+ (0.5×干ばつ・海面上昇の被害予想人口) ÷ 人口</p> <p>脆弱性＝ (感受性+(1-復旧力)+(1-強靭さ)) × ½</p> <p><b>備考</b> 感受性、復旧力、強靭さについては別に計算式が存在する</p>

図4. 自然災害リスクの算出方法  
(WRR2019を基に筆者が作成)

WRR2019でバヌアツの指数が突出して高くなっている理由には、56.78%というやや高い脆弱性もさることながら、99.88%と異様に高い曝露量が起因している。バヌアツは環太平洋火山帯に近接し、かつサイクロン発生地域に位置するため、地震とサイクロンの発生が常に想定される。気象・災害管理局のホームページによると、バヌアツでは年に約2~3回の割合でサイクロンが発生し、10年間に20~30回の発生数で3~5回程度深刻な被害をもたらしている。WRRは自然災害で被害を受ける想定にある人口で曝露量を算出することから、年7,000人以上ペースで増え続ける人口と、「人口の64%が災害の影響を受ける可能性がある (Bündnis Entwicklung Hilft, 2017)」という地理的要因もバヌアツの数値を上げたものと考えられる。また、1969年から2010年までに101個のサイクロンが排他的経済水域で発生または通過したと記録されており、近年はサイクロンの2-11%の最大瞬間速度の上昇と約20%の降雨強度の増加と共に、年に約6mmの海面上昇も見られる

(VMGD, 2017)。国連経済社会理事会が発表する経済的脆弱性を示す指標においても、過去20年間の自然災害によるバヌアツでの被害者数の割合が6.976%とされ、他国と比べても高い (UNDESA, 2018)。

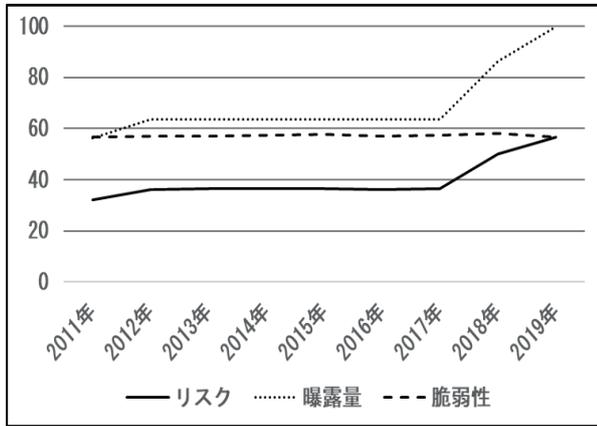
バヌアツではサイクロンが激化し、気候変動による海面上昇の危険性が高まる渦中において、防災インフラの未整備な状況下での人口増加による密集地の増加と居住域の拡充が起こっている。太平洋の海に囲まれた小島嶼国で、主要産業を農業・漁業等の第一次産業に頼ることもあり、気候変動や海面上昇による経済的な影響を強く受けやすい。その結果、バヌアツでは住民の多くが様々な被害を受ける状況にあると判断されたと言える。

## 2.3 他国との比較

WRRの調査対象国は2011年~2013年が173ヶ国、2014年~2017年が171ヶ国、2018年が172ヶ国、2019年が180ヶ国であった。WRRにおけるバヌアツの自然災害リスクは表2のように変化しながら、2011年以降毎年1位に挙げられてきた。脆弱性については経年でもずっと微弱な変

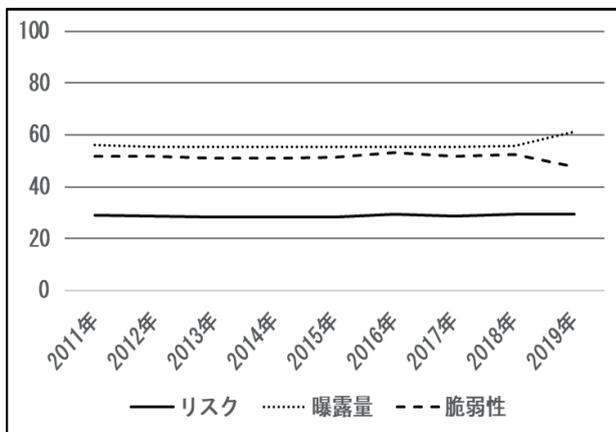
化を辿るのみであったが、2018年以降に曝露量の急上昇が起こった。その結果、リスクが36.45%（2017年）から50.28%（2018年）に大きく引きあがった。

表2. バヌアツの自然災害リスクの推移  
(WRRを基に筆者が作成)



バヌアツのリスクと比較するため、上位3位に常に挙がるトンガとフィリピンについて整理する<sup>3)</sup>。トンガのリスクは、表3のように変化しながら、2014年を除いて常に2位を維持する状態にある。トンガはバヌアツ同様にオセアニアに位置する小島嶼国で、サイクロンや地震による被害に加え、津波の危険性が高いとされる。トンガは環太平洋造山帯かつ、トンガ海溝断層帯のそばに位置することから、地震や火山活動による海洋地滑りが発生しやすく、海洋地滑りによる津波につながりやすい。2009年には近隣のサモアを発生源とするM8.1とM8.0の連続する巨大地震で、6mの津波（サモア近海では最高22.35mの大津波を記録）が発生し、死者9名の被害があった。近年では、2018年に大型サイクロンの襲来で多くの家屋が損傷し、4,500人以上の避難住民が出た。

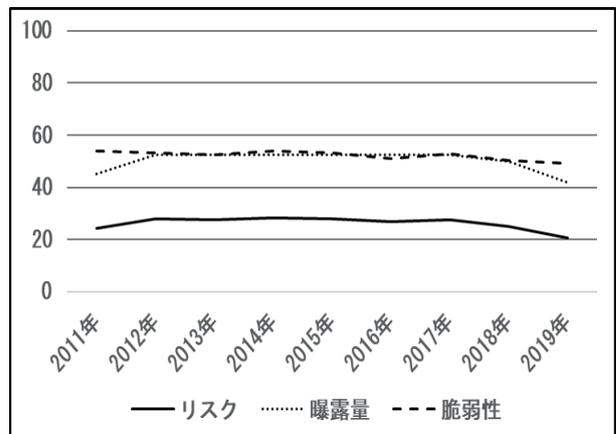
表3. トンガの自然災害リスクの推移  
(WRRを基に筆者が作成)



フィリピンは、2019年に9位になるも、2011年以降トンガに次ぐ3位（2014年のみ2位）に位置し続け、そのリスクは表4のように変化してきた。フィリピンも環太平洋造山帯に位置するため地震や火山活動が頻繁する。死者2,412名となった1990年の大規模地震を始め、M5以上の地震が長年にわたって頻発し、それに伴う津波についても1994年に死者30名を出す最高7.3mの波が発生するなど、地震・津波対策が必定と言える状況にある。また、サイクロンに相当する台風の発生・通過地にあつて暴風雨と洪水の被害が常態化しており、2018年には77名の死者と57名の行方不明者を出す地滑りが発生するなど、多種の自然災害による被害を数多く受けてきた。

バヌアツやトンガのようにオセアニアの島嶼国のほとんどは国連が認定する小島嶼開発途上国に位置づけられ、その大半が自然災害に脆弱な状況下にあると言われる。一方フィリピンは、World Bankによって2017年には中所得以上の国に近づくほどの経済力を有すると定義され、国独自で火山学・地震学の専門機関を設置して多数の専門官を配置し、火山活動や地震及び津波の発生を解析して防災につなげる自助能力を備えつついる。

表4. フィリピンの自然災害リスクの推移  
(WRRを基に筆者が作成)



WRRで長年上位3ヶ国に位置づけられてきたトンガとフィリピンとの経年比較においても、バヌアツだけが異常にリスクを上げていることは明らかである。

ただし、WRR2014には「曝露量の新しいデータが入手できないため、脆弱性での変化によって順位付けが影響される（Bündnis Entwicklung Hilft, 2014）」と記され、かつWRR2012からWRR2017までの各国の曝露量には変化が見られないことから、2012年の数値が数年間そのまま適用されたことは明白で、リスク状況の精緻な描写が十分とは言いきれない。また、WRRは簡便に自然災害リスクを算出でき、統一した指標で全世界的な比較ができる利点がある一方、指標を算出するデータの更新頻度や信頼性に限界があり、各国のリスク状況の詳細な比較においては、その適用範囲に合わせた新たな指標の導入や不要な要素の

削除をする必要があるという弱点も指摘されている(伊藤, 2017)。

### 3. バヌアツの防災強化の取り組み

#### 3.1 バヌアツにおける防災関連機関

バヌアツは従前の災害リスク計画に気候変動対策の観点も盛り込んだ『国家気候変動・災害リスク管理計画 2016-2030』(以下、DRR)を2015年に発効した。DRRでは、説明責任、持続可能性、公平性、コミュニティ中心の視点、革新性の6つを重視した防災対策と気候変動対策および低炭素開発を提言し、政策による統治や適正な予算配分の必要性および住民への啓発と情報共有の重要性を唱えている(Government of the Republic of Vanuatu, 2015)。DRRの実現には国家や州レベルだけではなく、住民や外部機関等のあらゆるプレイヤーを巻き込んだ横断的・総合的な取り組みと、バヌアツ特有の知識と外部から取り入れた知識の両方に基づく相補的・包括的なアプローチが必要であることも言及されている(Government of the Republic of Vanuatu, 2015)。

バヌアツでは気候変動・気象・地象災害・環境・エネルギー・災害管理省下に国家災害管理局と気象・地象災害局を置き、2012年からは気候変動と防災に特化した国家諮問委員会を設置して組織的に防災に取り組んでいる。国家災害管理局と気象・地象災害局は同じ建物内に設けられ、相互協力の下で災害情報・科学データの収集と分析、そして警報の発令などを行う。国家災害管理局には、運営部門と予算管理部門に加え、州単位の支所との連携促進を図るコーディネーションを担当する部門が存在し、災害等の緊急時に対応できる体制作りや災害関連の様々な機関をつなぐ役割と共に、DRR等政策への提言も行っている。気象・地象災害局は、運営部門とICT等技術管理部門のほかに気象予報、気候全般、DRRに基づく気候変動対策、自然災害、観測・情報収集の4つの部門に分かれ、主には気象・気候や自然災害関連の科学データの収集や解析を担当している。国家災害管理局及び気象・地象災害局は、迅速で的確な情報発信だけではなく、住民への啓発活動も重視しており、学校教育活動やコミュニティ活動への専門職員の派遣、ホームページ上での教育コンテンツの掲載を実施している。

#### 3.2 国際防災協力技術プロジェクトの現状

災害の経験や知識を多く蓄積する日本は、これらを世界各国に共有することで、防災分野で世界の議論をけん引し、第3回国連防災世界会議での『仙台防災枠組 2015-2030』を採択に導いた。今ではBOSAIという言葉で世界的な防災の主流化を先導し、国際防災協力を進めている。

外務省の『対バヌアツ共和国国別開発協力方針』には、バヌアツの防災対策が重点目標として掲げられている。日本の国際協力活動の中心には国際協力機構(以下、JICA)

が存在する。JICAは、バヌアツに対して『広域防災システム整備計画』や『大洋州気象人材育成能力強化プロジェクト』を実施してきた。2019年からは『地震・津波・高潮情報の発信能力強化プロジェクト』を開始し、気象・地象災害局の地震・津波・高潮災害の観測及び解析能力の強化と、気象・地象災害局及び国家災害管理局による防災情報の伝達体制の整備を支援する。そのプロジェクトは現地でVan-REDIと呼ばれて進行しており、バヌアツの地元紙(Vanuatu Daily Post, 2019.04.20)でも大きく取り上げられた。2019年7~8月には、津波監視カメラ及びリアルタイム震度計を地方の島々に新たに設置するための現地調査が気象・地象災害局のバヌアツ人職員とJICAの日本人専門家の協働で実施された。バヌアツ人職員の能力強化のための現任訓練が継続される中、気象・地象災害局に毎月の地震活動を随時解析して作図する体制を整え、分析結果をホームページでの公表や地震月報の定期刊行という方法で積極的に情報発信する方針で動いている。今後は、地震や潮位の観測網の強化、解析や予測に係る技術指導と共に、気象・地象災害局及び国家災害管理局の住民啓発活動の能力向上が予定されている。

#### 3.3 住民啓発活動としての防災教育の重要性

WRRに類似したものに、Global Risk Index(以下、GRI)があり、GRIは自然災害と人道的行為によるリスクを社会的な脆弱性に照らした10点の数値で表示される。バヌアツのGRIは4.1点と上位に位置しないレベルだが、津波の曝露量が8.6点と高く算出されている(INFORM, 2019)。バヌアツでは地震・サイクロンに加えて、津波防災対策も急がれることは間違いない。しかしながら、津波は東日本大震災のように甚大な被害を生む可能性を有するにも関わらず、ほかの災害に比べて被害発生頻度が低く、かつ、目前に迫った時の実際の脅威をイメージしにくいいため、一般の人々には軽視されがちである。そこで津波防災のソフト対策には、ハザードマップや防災ピクトグラム等の整備に伴う地域住民の理解を向上させる研修・ワークショップによる啓発活動だけでなく、ケースバイケースの特徴を踏まえた津波の物理特性を知り、地域特有の災害伝承から津波被害の事実を学び、実際の避難行動等を体得する学校教育の充実が重要とされている(沿岸技術研究センター, 2009)。

ここで、バヌアツの学校防災教育について考えてみたい。教育・訓練省には“Education in Emergency”という名称の防災教育を扱う部局が設けられ、2011年から1名の防災教育担当官が配置されている。担当官は主に国内での防災教育の環境整備を視野に、海外NGO等の外部機関との連携や国内の防災教育関係者間の連絡調整に従事する。そのほかの学校防災教育を支えるキープレイヤーとしては、教育行政を担う州立教育事務所、教科書編集を担うカリキュラム開発局、教員養成の人材開発を担う教員養成校及び現職教員担当局が存在する。バヌアツの地元紙(Vanuatu

Daily Post, 2018.09.14) によれば、Red Cross Vanuatu が防災教育の人材育成研修を独自に開催するなど、バヌアツに適した防災教育を牽引する海外 NGO の存在も認められる。つまり、初等教育の高い就学率を鑑みた時、教育・訓練省を中心に、国家災害管理局及び気象・地象災害局も加えた多数の関連機関・組織が協働し、小学校の防災教育の実施を継続的に支える体制が整えば、教育効果の大きい防災教育につながり、バヌアツのソフト面の防災強化が進むと考えられる。

このような協働体制による体系的な防災教育の実現と、「隔絶された小島嶼という環境において、自然の脅威とともに何世代にもわたって生活するなかで培われた、リスクへの理解とハザードへの適応能力 (三村, 2016)」を児童・生徒に喚起する質の高い教育への転換が、バヌアツの将来にわたる安全を支え、災害時に避難しない住民の多さが問題視される日本以上に、防災のための住民啓発活動としての学校教育の機能性を発揮する可能性が高い。

#### 4. おわりに

技術革新が自然現象の予測精度を高めているとはいえ、自然災害の潜在的危険性を示すハザードの人為的な削減は現段階では不可能である。ましてや地球規模の気候変動による予測不能な影響も相まって、自然災害の脅威は世界的に増している。したがって、自然災害リスクを軽減するには、各国の社会的な脆弱性を縮小する手立てを講じるしかないだろう (図5)。災害発生前後の長期間にわたって複合的な要素が絡み合う防災には多くの知見を要し、対応や対策の具体化にも多数の関連機関・組織の相互理解と協力が不可欠だということを心得ておく必要もある (目黒, 2007)。

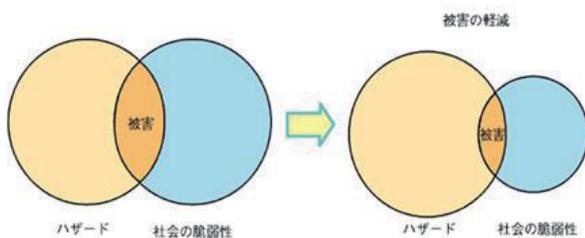


図5. 自然災害におけるハザードと社会の脆弱性の関係 (<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h16/bousai2004/html/zu/zu1401040.htm>より引用)

日本のように経済力や技術力を持つ国であれば、防災インフラの整備や予測技術の向上といった措置で脆弱性の克服に挑み、脆弱性の軽減で高いハザードに対抗することで自然災害リスクを下げることは可能だ。しかしながら、小島嶼開発途上国とされるバヌアツのような国にとっては、防災対策に当てられる予算・人員は限られ、自助努力での脆弱力の克服は困難を極める。

一方で、太平洋の島嶼国には自然災害を生活の一部とみなす強靭さが文化として根付いており、国全体に広がる家族やコミュニティの相互扶助の考え方が災害発生時の自助・共助につながりやすいという強みがある (三村, 2016)。高い自然災害リスクを負わざるを得ないバヌアツの発展には、正しい災害理解を住民に広め、実際の防災行動につながるような啓発活動、特に、子どもの時から体系的かつ実践的に学ぶ防災教育の充実が有効と言えるのではないだろうか。それには、バヌアツの経済力・技術力不足を補う国際協力による防災インフラ整備の強化とともに、災害経験を乗り越えてきた日本の防災教育の知恵を取り入れるような学校教育分野での技術支援こそ、バヌアツの総合的な防災力向上の一助になりうる。

#### 注釈

- 1) 2011年から2017年までは国連大学環境・人間の安全保障研究所との共同で作成されていた。
- 2) アンティグア・バーブーダは2019年から調査対象に加えられた。
- 3) フィリピンはWWR2019では3位以内から外れた。

#### 参考文献

- 1) Bündnis Entwicklung Hilft: World Risk Report (WRR) 2017, p.30, 2017. <https://weltrisikobericht.de/english-2>, (accessed 2020/1/20)
- 2) United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA): Handbook on the Least Developed Country Category 3rd Edition, p.96, 2018. <https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/2018CDPhandbook.pdf>, (accessed 2020/1/20)
- 3) ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA: Vanuatu, 2019.10.21. <https://www.britannica.com/place/Vanuatu>, (accessed 2020/1/20)
- 4) WorldData.info: <https://www.worlddata.info/oceania/vanuat/index.php>, (accessed 2020/1/20)
- 5) Vanuatu Meteorology and Geo-Hazards Department (VMGD): Tsunami Evacuation Map. <https://www.vmgd.gov.vu/vmgd/index.php/maps-and-charts/tsunami-evacuation-map>, (accessed 2020/1/20)
- 6) 松富英夫ほか6名: 「1999年バヌアツ地震津波とその特徴・課題」, 土木学会: 海岸工学論文集 Vol.47, p.336, p.340, 2000.
- 7) Bündnis Entwicklung Hilft: World Risk Report (WRR) 2019, p.15, 2019. <https://weltrisikobericht.de/english-2>, (accessed 2020/1/20)
- 8) Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED): Natural Disasters 2018, pp.3-5, 2019. <https://www.cred.be/natural-disasters-2018>, (accessed 2020/1/20)
- 9) Bündnis Entwicklung Hilft: World Risk Report (WRR) 2011, p.16, 2011. <https://weltrisikobericht.de/english-2>, (accessed 2020/1/20)
- 10) Vanuatu Meteorology and Geo-hazard Department

- (VMGD), Australian Bureau of Meteorology, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation: Pacific- Australia Climate Change Science and Adaptation Planning Program, , pp.3,5,8, 2017. [https://www.pacificclimatechangescience.org/wp-content/uploads/2013/06/15\\_PACCSAP-Vanuatu-11pp\\_WEB.pdf](https://www.pacificclimatechangescience.org/wp-content/uploads/2013/06/15_PACCSAP-Vanuatu-11pp_WEB.pdf), (accessed 2020/1/20)
- 11) United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA): The Least Developed Country Category - 2018 Country Snapshots, p.96, 2018. <https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/Snapshots2018.pdf>, (accessed 2020/1/20)
- 12) Bündnis Entwicklung Hilft: World Risk Report (WRR) 2014, p.43, 2014. <https://weltrisikobericht.de/english-2>, (accessed 2020/1/20)
- 13) 伊藤 和也ほか 5 名: 我が国の自然災害に対するリスク指標の変遷と諸外国との比較, 自然災害学会 Vol.36 No.1, p.84, 2017.
- 14) Government of the Republic of Vanuatu: Vanuatu Climate Change and Disaster Risk Reduction Policy 2016-2030 (DRR), pp.1,17, 2015. [https://www.preventio.nweb.net/files/46449\\_vanuatuccdrpolicy2015.pdf](https://www.preventio.nweb.net/files/46449_vanuatuccdrpolicy2015.pdf), (accessed 2020/1/20)
- 15) Vanuatu Meteorology and Geo-Hazards Department (VMGD): About Us. <https://www.vmgd.gov.vu/vmgd/index.php/about-us>, (accessed 2020/1/22)
- 16) Vanuatu National Disaster Management Office: About Us. <http://www.ndmo.gov.vu/index.php/about-us>, (accessed 2020/1/20)
- 17) 外務省: 対バヌアツ共和国国別開発協力方針, 2019. <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/files/000072632.pdf> (2020/1/22 閲覧)
- 18) 国際協力機構: バヌアツプロジェクト概要. <https://www.jica.go.jp/project/vanuatu/001/outline/index.html> (2020/1/22 閲覧)
- 19) Vanuatu Daily Post: Joint Coordination Committee Meeting on JICA Van-REDI Project, 2019.04.20. [https://dailypost.vu/news/joint-coordination-committee-meeting-on-jica-van-redi-project/article\\_05d1806e-305a-5926-825a-e5c9f4561b1b.html](https://dailypost.vu/news/joint-coordination-committee-meeting-on-jica-van-redi-project/article_05d1806e-305a-5926-825a-e5c9f4561b1b.html), (accessed 2020/1/22)
- 20) INFORM: INFORM Report 2019, p.38, 2019. <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Inform%202019%20WEB%20spreads.pdf>, (accessed 2020/1/20)
- 21) 沿岸技術研究センター TSUNAMI 出版編集委員会: TSUNAMI～津波から生き延びるために, 丸善プラネット, pp.133-148, 2009.
- 22) Vanuatu Daily Post: Strengthening Disaster Management in Schools, 2018.09.14. [https://dailypost.vu/news/strengthening-disaster-management-in-schools/article\\_7caf621b-8c15-5357-bce4-f3e50471db1c.html](https://dailypost.vu/news/strengthening-disaster-management-in-schools/article_7caf621b-8c15-5357-bce4-f3e50471db1c.html), (accessed 2020/1/22)
- 23) 三村悟: 「第 4 章 太平洋島嶼国の自然災害と防災協力」, 黒崎岳大・今泉慎也編: 太平洋島嶼地域における国際秩序の変容と再構築, 日本貿易振興機構アジア経済研究所, pp.186-187, pp.208-209, 2016.
- 24) 目黒公郎: 間違いだらけの地震対策, 旬報社, p.159, 2007.
- 25) 内閣府: 平成 16 年版防災白書, 2004. <http://www.bousa>
- [i.go.jp/kaigirep/hakusho/h16/index.htm](http://i.go.jp/kaigirep/hakusho/h16/index.htm) (2020/1/22 閲覧)