

第8章

災害に対する強靱性と質の高い成長

質の高い成長により、人々や社会が災害に対する強靱性（resilience）を強化し、社会をより回復力のあるものにすることが期待されている¹⁾。災害は、大まかに4つに分類することができる（Sawada 2007）。Aldrich, Oum, and Sawada (2015) が示しているように、第一のカテゴリーは、地球物理学的災害（地震、津波、火山噴火）、気象災害（暴風雨または台風）、水害（洪水）、気候災害（干ばつ）、生物学的災害（伝染病または病害虫の蔓延）などから成る自然災害である。第二の災害カテゴリーは、輸送事故（航空、鉄道、道路、水運を含む）および産業事故（化学物質および石油の流出、原子力発電所のメルトダウン、産業インフラの崩壊）などの科学技術災害である。残る二つの災害のカテゴリーは、経済危機を含む人的災害（通貨危機、ハイパーインフレ、銀行危機）、そして暴力を伴う災害（テロ、内乱、暴動、内戦および対外戦争など）である（p.2）。

本章では、主として第一のカテゴリーである水害、気象災害、気候災害および地球物理学的災害について、とりわけ強靱性の観点から考察する。国連国際防災戦略事務局（UNISDR）（2009）は、この種の災害に関する強靱性を、「ハザードに曝されたシステム、コミュニティあるいは社会が、基本的な構造及び機能を保持・回復することなどを通じて、ハザードからの悪影響に対し、適切なタイミングと、効果的な方法で抵抗し、それを吸収・受容し、またそこから復興する能力」と定義している（UNISDR 2009, p.24）。

国連 2030 アジェンダ（SDGs）の目標 9 は「強靱なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る」ことを目指し、一方、目標 11 は、「包摂的で安全かつ強靱で持続可能な都市及び人間居住を実現する」必要性を掲げている。目標 11 のターゲットの一つは、このことをより具体的に述べ、「2020 年までに、包摂、資源効率、気候変動の緩和と適応、災害に対

1) 2015 年の『開発協力大綱』は、質の高い成長は、経済危機や自然災害を含む様々なショックへの耐性及び回復力に富んだ「強靱性」を備えた成長であるとしている。

する強靱さを目指す総合的政策及び計画を導入・実施した都市及び人間居住地の数を大幅に増加させ、災害リスク削減のための仙台防災枠組 2015-2030 に沿って、あらゆるレベルでの総合的な災害リスク管理の策定と実施を行う」としている。

災害リスク削減（DRR）は、質の高い成長と人間の安全保障の両方の実現に貢献する。2015年、DRRのための仙台防災枠組を採択した世界会議において、各国は、持続可能な開発と貧困撲滅の文脈において危機感を新たにし、災害リスクの軽減と災害に対する強靱性の構築に取り組むことを改めて表明した。さらに、適切な場合には、全てのレベルにおいて、防災と強靱性の構築の双方を政策、計画、プログラム及び予算に統合し、適切な枠組みの中で検討することを約束した（United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2015, p.1）。DRRのための仙台防災枠組においては、経済開発と共に災害リスク削減に取り組むことで、災害リスクへの対処、ならびに貧困削減に同時に対処するという方針が明記されている。

『復興への提言～悲惨のなかの希望～』（*Towards Reconstruction: Hope Beyond the Disaster*）と題する、東日本大震災復興構想会議（Reconstruction Design Council in Response to Great East Japan Earthquake and Tsunami）の報告書（2011）は、復興の枠組みに関する7つの原則を掲げている。これらは、強靱性を高め、質の高い成長を実現するための基本的理念と言えよう。原則1は次のようなものである。「失われたおびたしい「いのち」への追悼と鎮魂こそ、私たち生き残った者にとって復興の起点である。この観点から、鎮魂の森やモニュメントを含め、大震災の記録を永遠に残し、広く学術関係者により科学的に分析し、その教訓を次世代に伝承し、国内外に発信する」。さらに同報告書において、「コミュニティ主体の復興」（原則2）、「地域の潜在力を活かし、技術革新を伴う復旧・復興」（原則3）、「大震災からの復興と日本再生の同時進行」（原則5）の必要性が強調されている。

以上のように、災害リスクの低減、人々及び社会の強靱性の向上は、質の高い成長、特に持続可能な成長と包摂的な成長、並びにそのような成長を通じた貧困削減において極めて重要である。この観点から強調すべきは、事前に災害リスクの軽減に取り組むことで、災害による被害のレベルを軽減することが可能となることである。そのような防災への事前の取り組みは災害からの被害を軽減すると

共に災害発生後の復旧・復興に係る費用と比べて費用対効果が高く、持続可能な成長につながる（JICA 2017, p.2）。石渡（2016）は、災害リスク削減への投資が、高い費用対効果を持つことを確認した研究を引用している。米国の4,000の防災事業の費用対便益比（benefit-cost ratio）は平均で4であり、世界7カ国での治水事業の費用対便益比は1-17となっている。日本では東京、大阪、および名古屋における洪水対策の費用対便益比は3.3と計算されている（p.13）。（成長と災害の相互関連性、防災分野の事業や援助の効果、アプローチに関する研究については、石渡（2016）が詳細なレビューを行っている。）

さらに、災害による被害によって最も苦しむのは貧困層など弱者であることを強調しておかなければならない。災害は彼らの生計手段を奪い、貧困が悪化する悪循環からの脱却を妨げる（JICA 2017）。したがって災害リスクの軽減は、貧困削減、誰一人取り残さないための包摂的成長のためにも極めて重要である。

災害リスク削減のための具体的な行動については、DRRのための仙台防災枠組は、以下の4つの重点分野に焦点を当てている。それらは²⁾、優先行動1：災害リスクの理解；優先行動2：災害リスクを管理する災害リスクガバナンスの強化；優先行動3：強靱性のための災害リスク削減への投資；および優先行動4：効果的な災害対応への備えの向上と、復旧・復興過程における「より良い復興（Build Back Better）」である。（United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2015, p.14）。本章では、世界で最も脆弱な地域の一つである中米地域、ならびにチリ、ペルー、日本における、これらの4つの優先行動分野に関連する経験について考察する。すなわち、災害リスクの理解（第1節）、災害リスク・ガバナンスの強化（第2節）、強靱性への投資、効果的な災害対応への備えの向上と、復旧・復興過程における「より良い復興」（第3節）および、知識と革新的ソリューションの共有、および災害リスク削減のための人材育成（第4節）に関して、ケーススタディを参考にしつつ論ずることとしたい。それに続いて、結論を述べる。

2) 国際協力機構（2017）によると、これらの重点分野と戦略は、JICAの災害リスク削減分野での活動を通じて得られた教訓に基づいており、元々は日本国内での長い努力と経験によって得られたものである。「仙台防災枠組」は、これらの重要な戦略が世界的に認められていることを示している（p.3）。

1. 災害リスクの理解

災害リスクの理解を深めるために、DRRのための仙台防災枠組では、「災害リスク管理に関する政策及び施策は、脆弱性、能力、リスクにさらされる人と資産、ハザードの特性、及び環境に関する、あらゆる側面における、災害リスクの理解に基づくべきである」ことを強調している。そして、「このような知識は、被災前リスク評価、予防策と緩和策、及び災害に対する適切な備えと効果的対応策の開発と実施のために活用することができる」ことを強調している（United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2015, p.14）。この点において、東日本大震災から日本が学んだ最も重要な教訓の一つは、国、社会、国民が災害に対処するために必要な能力と実際の能力との間に大きなギャップがあることを認識したことである。このギャップの大きさが災害による被害を左右する。

事例研究に基づき、Ejima (2012) は、我々が直面する災害の深刻さに応じて考慮すべき3つのタイプの能力があると指摘する³⁾。最初のタイプは、「シナリオ災害」への対応能力である。シナリオ災害とは、想定される規模の災害であって、事前に予防措置が講じられているものを指している。しかしながら社会が実際に持つ能力は、この種の予測されるシナリオ災害の対処に必要な能力を下回る場合がある。このギャップは、「タイプ1ギャップ」と呼ばれる。二つ目のギャップ（「タイプ2ギャップ」）は、想定されたシナリオ災害を超える規模の災害が発生した場合に、社会が持つ能力と、必要とされる能力との間に実際に生じるギャップである。最後の「タイプ3ギャップ」は、実際に社会が持つ能力と、気候変動、都市化、人口増加などによる長期的な変化に対応するために時間をかけて強化しなければならない能力レベルとの間に存在するギャップである。

これら3つのタイプのギャップに対処する能力を強化する上での基本的なアプローチの一つは、第4章で述べたラーニングおよび「学び方を学ぶ」ラーニングであると考えられる。実際、強靱性とは「人々、経済、および環境にまたがって存在する様々なリスクと共存することを学ぶ（learning）こと」であるとされる

3) 本パラグラフおよび3つのタイプのギャップに関するパラグラフは、2012年4月のASEANの会議における、JICA 地球環境部の江島真也部長による発表内容に依拠している。

(Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR) and World Bank 2015, p.12)。国連国際防災戦略事務局 (UNISDR) は、「能力開発」(Capacity Development : CD) を「人々、組織及び社会が、知識、技能、システム、制度の向上等を通じて社会的・経済的目標を達成するために、時間をかけて体系的に自らの能力を活性化・開発 (encourage and develop) しようとする過程」と定義している。さらに UNISDR は、「CD は、能力構築 (capacity building) という用語を拡張した概念で、時間をかけて能力の成長を生み出し持続させるためのすべての側面を包含する。これには学習及び各種研修が含まれるだけでなく、制度、政治意識、財源、技術体系、並びにそのためのより広範な社会的・文化的な環境を整備しようとする絶え間ない努力も含まれる」(UNISDR 2009, p.6) としている。この節では、上述の CD の定義を参照しつつ、3つのタイプのギャップに対処するための CD について考察する (CD については、第4章参照)。

タイプ1ギャップは認識と現実の違いによって生ずるが、これに対しては、「リスクリテラシー」の強化が有効なアプローチとなると考えられる。人は自分自身で判断して、避難しない選択をすることが少なくない。この種のギャップを最小化するため、さまざまなレベルで適切なコミュニケーションを確立することが重要である。例えば、構造物および非構造物による対策の限界を理解することが必要である。行政の重要な役割の一つは、住民に安心感を与えることであるが、住民が災害の危険性を適切に予測できるよう、構造物対策および非構造物対策の限界に関する住民の認識を高めることも重要である。この認識を確実なものにするにはコミュニケーションが不可欠である。とりわけ、堤防のような大型構造物が建設された後は、人々の危機感が失われてしまうケースが世界的にもよく見受けられる。しかし、どのような措置が講じられるとしても、そこには限界が存在することを認識する必要がある。このような情報を地域全体に発信し、人々の災害対応能力を向上させることは不可欠である。

リスク予測には常に不確実性が伴うため、タイプ2ギャップが生じる。このことは、災害対応のための多層的または複合的な能力を構築するなどのような、「リダンダンシー」(重複した予防策)の重要性を示している。日本をはじめ世界各地において、最先端技術に基づくシステムが導入されれば、人々は非常に強い安心感を覚えるかもしれない。しかし、そうしたシステムの限界を認識すること

も必要である。東日本大震災の時には、大規模停電によって情報が発信できない状況が発生した。潜在的なリスクには多くの種類があり、時には「明らかにリダンダントな（重複している）」予防策が必要になることがあることを念頭に置かなければならない。リダンダントに（重複しているように）見えても、それらは実際に必要なものなのである。また、本来防災を目的としていない事業に災害対策を加えるなど、多面的な対策を講じることも有効である。このように、タイプ2ギャップに対処する災害リスク管理を行うためにはリダンダントな対策や運用が重要である。東日本大震災などの経験を踏まえ、予防策の設計・運用においては、できるだけ多くの選択肢を用意しておく必要がある。そのためには、多機能かつ多部門からなる災害リスク管理の重要性を検討することが必要である。これをリダンダンシーアプローチと呼ぶことができよう。

最後に、タイプ3ギャップについては、想定される状況に基づいて対応策を講じても、状況が日々変化するため、恒久的な解決策とはならない可能性があることを認識する必要がある。例えば、最近の国際社会における気候変動とその影響に関する議論を踏まえ、気候変動の速度や程度、都市化、社会的要因などの変化要因を考慮に入れつつ、さまざまな対策の見直しを継続していくことが必要である。このようなギャップに対処するには、継続的な改善、またはある種のカイゼンアプローチは有効な手段となるかも知れない。

世界各国で多様な防災対策が実施されている。しかし、東日本大震災のような災害においては、さまざまな対策が必ずしも期待通りには機能せず、リスクの削減にはつながらないという事実を明らかにしている。これまで説明してきた各種のギャップを埋め、効果的な災害対策の立案とより良い災害リスク管理を実現するためには、科学的分析に基づく信頼性の高いリスク評価が必要である。

2. 災害リスクガバナンスの強化

仙台防災枠組は、災害の予防、緩和、備え、応急対応、復旧・復興などのDRRを強化することが必要であり、リスク軽減を主流化・統合するために（i）公的に所有・管理・規制されているサービスとインフラ設備における災害リスクに対処すること、（ii）奨励策を促進し、講じること、（iii）災害リスクの透明性を高めるための仕組みや取組を強化すること、（iv）調整と組織化のための機構

を設けることの重要性を強調している（United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2015, p.17）。日本の「災害対策基本法」では、国や地方自治体の垂直的な役割、地域全体にまたがる社会の水平的役割と、民間企業や NGO、地域コミュニティを含む関係者との協働によって、災害リスクを総合的に管理・削減すべきことが明記されている（JICA 2017, p.9）。

DRR のための仙台防災枠組における優先行動の 1 および 2 である「災害リスクの理解」と「災害リスクガバナンスの強化」については、事例 8.1 に示す、中米における災害リスク管理のための国際協力の経験が非常に示唆に富む。中米地域は、ハリケーン、地震、火山活動が頻発するため、自然災害の影響を非常に受けやすい。例えば、エルサルバドルは国土の 88.7% が災害リスク地域であり、国民の 95.4% が災害リスク地域に居住している（World Bank 2005）。

事例 8.1：中米における災害リスク管理のための CD：BOSAI（防災）プロジェクト⁴⁾ 中米防災政策（PCGIR）と BOSAI（防災）プロジェクト

中米は災害多発地域であり、中米自然災害予防調整センター（CEPREDENAC）の地域協力メカニズムを通じ、各国が協調して災害リスク削減に取り組んでいる。第 1 節で述べたアプローチに基づくプロジェクトの一つが、「中米広域防災能力向上プロジェクト“BOSAI”」（BOSAI プロジェクト）である。このプロジェクトでは、中米統合機構（SICA）傘下の防災専門機関である CEPREDENAC の地域全体の協力枠組みを通じて、JICA が中米 6 カ国のコミュニティベースの災害リスク管理を促進するための CD を支援している。

この中米地域の協力イニシアティブの全体的枠組みは、2005 年の「日本・中米首脳会談」の「東京宣言」により確立された。協力イニシアティブには、シャーガス病対策⁵⁾、数学教育の向上、自然災害の防止、リプロダクティブ・ヘルスの改善、品質と生産性の向上などに、地域全体で協力して取り組むことが盛り込まれた。2006 年、コスタリカ、ホンジュラス、グアテマラ、エルサルバドル、パナマの各国政府は、地域の災害リスク管理に関する技術協力を日本に要請した。これを受けて、5 カ国の災害リスク管理当局、CEPREDENAC、JICA は 2007 年に「BOSAI プロジェクト」を開始した。

4) JICA（2017）によれば、BOSAI、すなわち災害リスク削減とは、災害が発生した場合に経済的・物理的な損失を軽減し、全体としての発展プロセスが妨げられないようにするための一連の取り組みである。

5) シャーガス病については、事例 8.2 および注 9 を参照。

その後、2008年にニカラグアが参加した。

SICA加盟国の首脳は、2010年10月30日、災害リスクを減らし、予防を強化することで、中米の開発と安全の統合的なビジョンに寄与することを目的とした地域的なコミットメントを更新する必要性に対応するため「中米総合防災政策（PCGIR）」を採択した。PCGIRは、コミュニティの自律性と強韌性を強化することによって、リスクを減らし、災害に対処する地域の能力を開発することの重要性を明確にしている。BOSAIは、PCGIRの実施において重要な柱となっている。

災害リスクの理解および脆弱性を軽減するためのCD

2011年4月に更新された兵庫行動枠組（HFA）の中米地域の進捗報告は、地域の災害リスク管理に関連して、HFAの優先行動の二つの指標に言及している。それらは、「国及び地方レベルの早期警報システムが存在する」と、「国及び地方レベルの情報と知識を共有する手段・体制が存在する」とことである。BOSAIの成果の中でも特に注目すべき点の一つは、これらHFAの地域指標の達成に向けた進展に貢献したことである（“BOSAI”終了時評価チーム2012）。

この貢献に関しては、第1節で述べた三つの視点から、これらの指標に対するBOSAIのアプローチを考察することができる。第1に「リスクリテラシー」の観点では、地域、自治体、国の機関が確実なコミュニケーションをとることで、住民が自分たちの地域のリスクを十分に理解し、自ら行動を起こすよう支援することに重点が置かれた。同時に、コミュニティ自身が繰り返し議論を重ね、現場検証を行うことで、リスクマッピングを実施することができるようになった。

第2にリダンダンシーの視点から、学校教育における防災意識の啓発活動や、コミュニティの開発委員会との協働を行ってきた。

第3にBOSAIでは、カイゼンアプローチを通じて、コミュニティが自らリスクマップや防災計画を作成し、改善していくことを目的としたCDプログラムを実施した。こうしたコミュニティと自治体レベルのCDにより、地震、洪水および地滑りを含むあらゆる災害に効果的に対応し、ハザードマップ、早期警報システム、防災計画の策定、地滑りや洪水を防止するための革新的な取り組みなどの具体的措置を講じる能力が強化された。

“BOSAI”終了時評価報告書によると、対象コミュニティにおける災害に対する脆弱性の減少（指標1）は68%、対象自治体における災害に対する脆弱性の減少（指標2）は90%達成された。また、各国防災機関のコミュニティ防災に関する知識とオーナーシップの向上（指標3）については、3つの国家防災機関で目標が完全に達成され、他の3つの機関でも大きく前進した（“BOSAI”終了時評価チーム2012）。

上記のように、BOSAIの最初の目標は、コミュニティのCDに直接関連するものであった。効果的な相互ラーニングと革新的なソリューションの共創が行われ、CDが成功した重要な事例は数多く存在する。中でも最も注目される事例の一つが、古タイヤを利用した堤防の事例である。コミュニティレベルでの主な成果には、組織、リスクマップ、避難経路、早期警報システム、緊急時対応計画の開発が含まれる。パナマ、コスタリカ、ホンジュラス、エルサルバドルの一部のコミュニティでは、古タイヤを使った堤防や擁壁などの小規模な緩和対策施設が建設され、自発的な労働による積極的な参加とコミットメントが観察された。古タイヤを使っての新しい堤防の建設は、ほぼ全く新しい革新的なものだったため、極めて慎重なアプローチが採用された。適切な設計・施工方法を確立するため、まずはパイロットプロジェクトを実施することとした。またコミュニティメンバーは交替制で建設作業に参加した。これらの意思決定はコミュニティメンバー自身が行ったものであった。BOSAIプロジェクトでは、対象コミュニティの災害に対する脆弱性を減少させ、災害への備えを強化するために、革新的で低コストのソリューションを共創した事例が他にもいくつか挙げられる。例えば、コミュニティが運営する洪水警報のための警報ユニットを備えた降雨量検出装置（雨量計、流速計）の設置、自動警報システムを備えた水位計の設置などである。

災害リスク管理のメカニズムの評価結果によれば、BOSAIプロジェクトの対象となった62のコミュニティのうち、50のコミュニティで聞き取り調査を行ったところ、その96%が防災組織の設立、88%がリスクマップの作成、66%がコミュニケーション体制の構築、88%が災害対応計画の策定を実施したことがわかった。また、災害リスク管理に関する知識または意識の向上については、66%がコミュニティでワークショップやイベントを開催し、60%が避難訓練を実施している。

対象コミュニティの経験に基づいて、各国で全国的なスケールアップのプロセスが実施されている。エルサルバドルでは、洪水の早期警報のための雨量計の設置が対象コミュニティを超えて拡大した。ホンジュラスの首都テグシガルバでは、150以上のコミュニティに警報サイレンを設置する計画が実施されている。「カエルキャラバン」は、BOSAIプロジェクトにおける成功した活動の一つであり、その実践は対象コミュニティをはるかに越えて広がっている⁶⁾。このカエルキャラバンは、他のドナーによっても実施されており、グアテマラとパナマにおいては、カエルキャラバンを全国展開する計

6) カエルキャラバン (Caravana de Rana) は、日本のNPO法人プラス・アーツ (+Arts) が2005年に開発した、自然災害防止を学ぶための革新的な研修システムである。カエルキャラバンは学校などを巡回し、地域の行政や教員、生徒が参加して、子どもたちに消火や、地震でがれきの下に閉じ込められた人々の救出方法などを教えるゲームなどを紹介している。

画が進められている。

コミュニティおよび自治体の脆弱性軽減における BOSAI プロジェクトのインパクト

BOSAI プロジェクトがもたらすインパクトは、いくつかの自然災害が発生する中で認識されるようになった。2009年11月にエルサルバドルに上陸したハリケーン「アイダ」は、大規模な洪水や地滑りを引き起こし、300人以上の死者・行方不明者が出た。しかし、海岸沿いのラス・オハス村では一人も死者が出ず、調査結果によると、これは BOSAI プロジェクトによる災害早期警報システムが設置されていたことが少なくとも一因であるとされている。

11月8日の早朝、サンペドロ・マスワットの災害委員会は、ヒボア川の上流のコミュニティから、異常な降雨により水位が危険水位まで上昇し始めているという情報を受け取った。この情報は、JICA が提供した無線システムを通じて、ラス・オハス村防災委員会に伝達された。洪水の2時間前に村全体で9つの警報サイレンが鳴らされ、地元住民は洪水に飲み込まれる前に素早く避難することができた。防災委員会の設置、無線システムの設置、警報サイレン9台の設置などが BOSAI プロジェクトの一環として行われていたのである。2010年に行われた調査により、94世帯のうち50%がサイレンを聞いて避難し、37%が BOSAI プロジェクトについて知っていたことがわかった。2011年10月に熱帯サイクロン（熱帯低気圧）「12E」が発生した時にも、エルサルバドルの BOSAI プロジェクト対象地域では死傷者が出ることはなかった。2011年12月の調査では、「12E」で大きな被害を受けたサンペドロ・マスワットでも、住民から事前避難が十分に行われて犠牲者は出なかったと、BOSAI プロジェクトへの感謝の声が聞かれた（“BOSAI” 終了時評価チーム 2012, p.13）。

2011年2月、エルサルバドルにおける BOSAI プロジェクトの先駆的な自治体の一つであるサンタ・テクラ市は、中米の唯一の自治体代表として、国連総会の災害リスク軽減に関するテーマ別討論に参加した。この討論は、効果的な投資に関する政策や実務、持続可能な都市経営を通して、どのようにして災害リスクを軽減し、災害を減らすことができるかについての理解を深めることを目的としていた。同市は、2011年5月にジュネーブで開催された国連主催の第3回防災グローバル・プラットフォームにおいて、「都市レジリエント化キャンペーン（Making Cities Resilient Campaign）」の「参加型で持続的な災害リスク低減ロール・モデル都市（Role Model for Participatory and Sustained Risk Reduction Policy）」として認定された。

サンタ・テクラ市のオスカル・オルティス市長（2014年から副大統領）によると、同市の防災に対する意識の高さやモチベーションは、2001年の大地震で発生した地滑りがもたらした悲惨な結果が基になっているとのことである。その地滑りでは、住民

700人が犠牲となっている。地震で大きな被害を受けた地域の再建は困難であった。この悲劇が起こって以来、サンタ・テクラ市は災害リスク管理を最優先事項としてきた。市長は、国連にも評価された、同市の取り組みの成功の鍵は、参加型アプローチ、教育、そして中長期的なビジョンを持った地方自治体のリーダーシップによって醸成された住民の信頼にあったと考えている。サンタ・テクラ市の経験とノウハウは、その他の中米諸国とも共有されてきた。市長は、BOSAIプロジェクトの効果は大きく、また、同市は「阪神・淡路震災復興計画（ひょうごフェニックス計画）」から多くのことを学んだという⁷⁾。

災害リスクガバナンスの強化

BOSAIプロジェクトに基づいて、災害リスクのガバナンス強化のためのいくつかの全国的にスケールアップされたイニシアティブが実施されている。エルサルバドルでは、市民保護局が、2005年に制定された「市民保護防災減災法」に基づいて、178の自治体代表と19の県代表を任命した。これらの代表者たちにより、市民保護委員会（CMPC）の設立が進められた。パナマの国家市民保護システム（SINAPROC）は、地方レベルのスタッフを増員するとともに、国家および地方の代表を配置した。彼等は、地方の統合的な災害リスク管理促進のために自治体やコミュニティとの調整に従事する。ホンジュラスの国家災害委員会（COPECO）は、7つの地域事務所を通じて、さまざまなレベル（県、自治体、コミュニティ、学校、作業場）での非常事態委員会の設置を推進している。BOSAIプロジェクトは、自治体やコミュニティを対象とした活動を通じて、これらの組織の強化にも寄与している。災害リスク低減に関する国内の法的および/または制度的枠組みが確立され、強化されている（詳細についてはHosono 2012参照）。

CEPREDENACを通じて、加盟国間の災害リスク管理に関する経験や知識およびノウハウの交換が積極的に進められており、BOSAIプロジェクトを通じてCEPREDENAC自体の能力も強化されている。BOSAIプロジェクトでは、加盟国のさまざまな経験に基づいて、中米で一般的に適用可能な方法やツールが開発され、一連の実用的な資料が作成された。それらには、ハザードマップに基づいたトレーニングのマニュアル、雨量計や水位計の製造と使用に関するマニュアル、古タイヤやソイルセメントを用いた堤防の建設ガイド、火山噴火による災害防止キット、カエルキャラバンのマニュアル、災害シミュレーションゲーム、早期警報システム（Sistema de Alerta

7) サンタ・テクラ市の経験に関するこの箇所は、筆者が2012年8月28日に行った同市のオスカル・オルティス市長へのインタビューの内容に基づいている。

Temprana : SAT) ガイドブックなどがあり、加盟国で公開されている。

3. 強靱性への投資：効果的な災害対応への備えの向上と、復旧・復興過程における「より良い復興 (Build Back Better)」

仙台防災枠組は、災害リスク低減のための投資について、次のように述べている。「構造物対策（ハード施策）及び非構造物対策（ソフト施策）を通じた災害リスクの予防及び削減への官民投資は、人、コミュニティ、国及びその資産、そして環境の経済・社会・健康・文化面での強靱性を強化するために不可欠である。これら投資は技術革新、成長、雇用創出の推進要因となる可能性がある。それは、人命を守り、損失を予防・削減するために、かつ効果的な復旧・復興を確実に成し遂げるために重要な役割を果たす、費用対効果が高い方法である」（United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2015, p.18）。さらに仙台防災枠組は、災害対応への備えとより良い復興 (Build Back Better) について「これまでの災害に鑑みると、災害の復旧・再建・復興段階は、その備えを被災前に準備しておく必要があり、災害リスク削減を開発施策に取り込むことなどを通じ、国やコミュニティを災害に対して強靱なものとしつつ『より良い復興 (Build Back Better)』を行う重要な機会となる」と述べている (United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2015, p.21)。

以下に考察する事例 8.2 および 8.3 には、上記の仙台防災枠組のコンセプトに関わる注目すべき示唆が含まれている。事例 8.4 は、「土地区画整理」を用いた日本の大地震と津波の後の復興の経験をまとめ、より良い復興に向けた効果的なアプローチを示している⁸⁾。

(1) 低所得者層およびコミュニティの強靱性強化のための低コスト耐震住宅への投資

エルサルバドルでは、2001年1月13日と2月13日に相次いで発生した地震（それぞれマグニチュード7.6および6.6）により、1,000人以上の人々が犠牲となり、建物、特に低所得者層の住宅に甚大な被害がもたらされた。この2つの大

8) 土地区画整理に関する詳細については第6章を参照。

地震に関する調査によれば、被害総額は160億ドル、つまり同国のGDPの12%に相当するものであった (Saito 2012)。倒壊した家屋の60%は、国の最低賃金の2倍未満の収入しかない貧困層のものであった。病院全体の半数、学校の3分の1、さらには大統領府までが被害を受けた。どの国においても、効果的な災害対応への備えを向上させ、復旧・復興過程におけるより良い復興のために、強靱性の強化を目指して、災害リスクの削減に向けた投資を行うことが必要である。しかし、特に開発途上国では、政府の財政の制約やその他の制約と、最も脆弱な立場にある住民たちの低所得による制約との両方を十分に考慮に入れておくことが必要である。したがって、開発途上国にとっては、技術的にも費用負担の観点からも実現可能なアプローチが必要不可欠であることを強調すべきである。この観点から、事例 8.2 の、エルサルバドルにおける低コスト耐震住宅のための一連のプロジェクト (Taishin プロジェクト) は、この課題に取り組む効果的方法の一つであると言えよう。

事例 8.2：低コスト耐震住宅のための技術イノベーションおよび CD：Taishin (耐震) プロジェクト

2003年から2012年にかけて行われた Taishin プロジェクトは、エルサルバドルにおける低コスト耐震住宅の普及を目的としたものであった。エルサルバドルにおける2度にわたる大地震から2年後の2003年に Taishin プロジェクトが発足したのは、エルサルバドル政府が住宅の適切な供給と政府の役割の明確化を提唱する「安全な国：エルサルバドル政府計画 2004-2009」を発表した翌年でもあり、時宜にかなうものであった。同計画には、新たな住宅政策の策定、住宅基準と規制の強化、インフォーマル・セクター向けの新たな融資スキーム、特に貧困層を対象とした土地に対する権利付与などが含まれていた。住宅問題に重点を置いた「安全な国」計画の立ち上げは、Taishin プロジェクトの政策的妥当性を一層高めることとなった (Saito 2012)。

エルサルバドルを含む中米諸国では、アドベと呼ばれる日干しレンガの家が低所得層を中心に広く普及している。アドベの住宅は地震に対し脆弱であり、その多くが、2001年の2度の大地震で全壊や半壊の被害を受けた。エルサルバドル国立大学およびホセ・シメオン・カニャス中米大学 (UCA) の大型の構造研究室で、改良されたアドベ、ソイルセメント、ブロックパネル、コンクリートブロックの住宅が、それぞれの材質にとって適切な構造の設計で作られ、その耐震性が試験された。Taishin プロジェクトではとりわけ、政府の住宅政策や建築許可を担当する住宅都市開発庁向けに、耐震住宅の公

的技術基準の確立および制度構築を目指した。その結果、JICA（2017）によれば、「2014年には法的裏付けのある建築技術基準が制定された。これまでエルサルバドルでは建築物の安全性を確認する方法として構造計算が用いられていたが、低所得層向けの小規模な住宅では実際にはほとんど使用されていなかった。今回制定された技術基準は構造計算を要せず、仕様規定のみを定めた画期的なものであり、小規模住宅の設計・建設での活用が期待できる。プロジェクトでは耐震性の高い住宅建築の普及活動も実施され、2001年の地震の経験を踏まえ、着実な Build Back Better が実行されている」（p.13）としている。

Taishin プロジェクトには、メキシコ内務省国立防災センター（CENAPRED）が参加し、同プロジェクトは、メキシコ、エルサルバドル、日本の三角協力の形で実施された。JICA は、1985年にメキシコ中部で発生し約1万人の死者を出した大地震を受けて、CENAPREDと地震防災技術協力プロジェクトを実施した経緯がある。CENAPREDが開発した技術や革新的な手法は、Taishin プロジェクトに生かされている。Taishin プロジェクトのためのCENAPRED/JICA/日本建築研究所/エルサルバドルによる協力の経験とイノベーションは中米地域全体で共有された。

Saito（2012）は、Taishin プロジェクトの主要な成果として以下のような点を挙げている（pp.181-182）。

最も重要な成果は、エルサルバドル国立大学やUCAをはじめとする主要な機関への耐震診断技術の移転・適用のために計画された活動がすべて実施され、これら2大学は、日本から提供された機器と設備を使用して科学的な耐震評価を行うことが可能となったことである。耐震実験を通じて、これら2つの大学の研究室が、エルサルバドル住宅開発普及財団（FUNDASAL）と共同で、4つの低コスト住宅建築工法の実験を終えている。また、2012年には両大学に地震工学の修士課程が新設され、Taishin プロジェクトにより培われた能力や専門性を活かした教育が行われていることも注目に値する。

第二の成果は、第一の成果と密接に関連するが、4つの低コスト住宅建築工法が改良され、耐震性を高めることに成功したことである。FUNDASALと共同で、改良された耐震建築工法を用いて実験的なパイロット住宅の建築が行われ、低コスト住宅に適した4つの技術のうちの一つ、ソイルセメント工法については、現地ですぐに入手可能な火山灰を添加して改良が行われた。Taishin プロジェクトはさらに、JICAの支援を受けたエルサルバドルの「シャーガス病⁹⁾プロジェクト」と連携し、シャーガス病の媒介虫（サシガメ類）

9) シャーガス病を媒介するサシガメ類は、日干しレンガ造りの家の壁や床に生息している。

の日干しレンガ住宅の壁や床への侵入を防ぐ上で有効な、日干しレンガ用のセメントプラスターも導入した。低コストで、より高い耐震性を持つ改良された日干しレンガを使用する工法にこのような虫を寄せ付けない改良技術を導入することは、低所得層にとっては特に有益であったと考えられる。パイロット建築におけるこうした成果を受けて、耐震工法に関するマニュアルや教材が作成され、広く配布された。

三番目の成果は、パートナー機関のキャパシティ・ディベロップメントが成功したことにより、エルサルバドルは現在、ニカラグア、ドミニカ共和国、ハイチなどを支援し、Taishin の分野におけるリージョナル・センターとしての役割を果たし始めていることである。

(2) 強靱な都市および人間居住のための強靱なインフラへの投資

『JICA の防災協力 災害に強い社会を人々に—持続可能な開発に向けた防災の挑戦』によると、より良い復興 (build back better) とは、「災害発生を契機として、物理的なインフラの復旧や生活水準、経済、産業の復興、そして地域の環境と文化の復旧を通じてより強靱な国家と社会を造る」という概念である (JICA 2017, p.14)。この概念は、何十年にもわたる日本の経験に基づくものである。同文書は、日本は大規模災害のたびに法令や基準を改正してきたと説明しており、さらに、このアプローチによって「新たな基準に基づくより災害に強い社会を作ってきた。災害を契機としてより災害に強い社会を作っていくとの考えは『より良い復興』のコンセプトとして仙台防災枠組に反映された」(国際協力機構 2017, p.2) と述べている。

事例 8.3 および 8.4 は、強靱性のための投資 (仙台防災枠組の優先行動 3) とより良い復興 (優先行動 4) の事例として示唆に富むと思われる。

事例 8.3：公共インフラ強化のための「気候変動・リスク管理戦略局」支援プロジェクト：GENSAI (減災)

エルサルバドルのリスク削減に向けた取組みを支援する GENSAI (フェーズ 1) と呼

シャーガス病に関する詳細な情報は、橋本謙 (2013) および <https://libportal.jica.go.jp/library/public/ProjectHistory/ChagasDisease/SummaryBestPracticesChagasCAJICA2000-2014WEB.pdf> を参照。

ばれる協力プロジェクトが2012年に開始された。2011年にエルサルバドルを襲った熱帯サイクロン（熱帯性低気圧）「12E」は、歴史的な連続降雨量を記録し、社会および経済インフラに甚大な被害をもたらした。12の橋の崩落に加え、37の橋が深刻な被害を受けたほか、主要幹線道路を含む道路の多くの箇所で地滑りや道路斜面の崩壊が確認された。エルサルバドルでは近年、降雨災害が頻発し、深刻化している。ハリケーン「ミッチ」、「スタン」、「アイダ」、そして熱帯サイクロン（熱帯性低気圧）「12E」のいずれも、激しい連続降雨をもたらしている。

このような状況の中、2008年にエルサルバドルの公共事業・運輸・住宅・都市開発省（MOP）に、大臣直轄の「気候変動・リスク管理戦略局（DACGER）」が新たに設置され、同国は中米諸国の中でも最も早く気候変動への迅速な対応が図られた国となった。こうした備えによって、熱帯サイクロン「12E」以降の復旧作業における政府の取り組みで高度な能力が実証された。2010年には、142台の復旧用重機から成る重機材が日本政府から供与され、復旧作業の際に有効に活用された。2012年、こうした経験とMOPの要請を受けて、日本政府は「経済インフラ復興プロジェクト」を実施することを決定し、JICAの協力により、被災前の投資や耐震補強工事による防災能力の強化を目的とした「GENSAI（減災）プロジェクト」を開始した。

2012年から15年にかけてエルサルバドルで実施されたGENSAI（減災）プロジェクトの目的は、（i）DACGERの優先順位に従った、MOP内における公共インフラの改善プロジェクトの実施を促進する体制の構築、（ii）自然災害発生時における被害状況を迅速かつ的確に把握し、復旧作業を実施するための体制の整備、（iii）公共インフラを担当する国家技術者のための国家研修制度の確立、にあった。GENSAIプロジェクトには、気候変動適応のための公共インフラ強化に向けた機材の提供および技術協力、ならびに防災教育に対する協力が含まれている。GENSAIプロジェクトフェーズ2は、2016年から2021年にかけて実施された。このプロジェクトでは、（i）道路インフラ（橋梁、道路斜面）の地震に対するリスク診断能力の向上、（ii）道路災害リスク削減プロジェクトのための標準仕様、設計指針および費用推計基準の策定、（iii）道路災害リスク削減プロジェクトにおけるDACGERのプロジェクト管理能力の強化、（iv）災害リスク診断および道路災害リスク削減プロジェクトの成果の他国との共有を目的としている（JICA y MOP 2019）。

以上に述べたように、エルサルバドルでは、災害リスク管理に対する包括的なアプローチが採用されている。BOSAI、TaishinおよびGENSAIプロジェクトが、自然災害のリスクに対処するための人々と社会の能力と強韌性を向上させる効果を発揮することが期待されている。

(3) コミュニティ、都市、および社会の強靱性を高めるための災害後の復興： 土地区画整理による Build Back Better（より良い復興）

災害が起きた後、人々は単に被災したコミュニティの復旧を目指すのではなく、以前よりもさらに強靱性がある復興（Build Back Better）を目指す（Yanase 2018）。災害後の復興においては、地域社会の保全や結束、強靱性の強化が不可欠である。この観点からすると、「土地区画整理は、特に災害後の復興の原動力となってきた」（Yanase 2018, p.63）。第6章で述べたように、日本における土地区画整理の利用の範囲と目的は多岐にわたっている。災害後の復興は、都市におけるスプロール現象の抑制、ニュータウンの開発、都市再生、都市インフラの開発とともに、土地区画整理の目的を定めた5つの分野のうちの一つである（de Souza 2018, pp.23-24）。第6章で考察したように、土地区画整理は、包括的で、安全かつ強靱で、持続可能な都市の実現に寄与するアプローチである。さらに、上記5つの分野に適用される土地区画整理の標準的なスキームに加えて、災害後の復興のための土地区画整理については、その有効性と柔軟性を高めるための革新的な措置が導入されてきたことを強調したい。事例 8.4 によって、阪神・淡路大震災と東日本大震災・津波という日本で起きた2つの大災害後の復興プロセスにおける、これらの革新的アプローチの有効性を確認することができる。

事例 8.4：土地区画整理による阪神・淡路大震災後および東日本大震災・津波後の復興

Yanase (2018) は、上記の2つの大災害による被害をまとめ、さらにそれに続く復興のプロセスにおいて、土地区画整理の標準的スキームに追加する形で導入された革新的な施策をまとめている¹⁰⁾。1995年1月15日、マグニチュード7.3の阪神・淡路大震災が発生した。神戸市の直下で発生したこの地震で、近畿地方（特に被害の大きかった兵庫県と、大阪府、京都府）は大規模に破壊され、日本でも有数の都市である神戸市の中心街は甚大な被害を受けた。この地震による死者・行方不明者は6,437人、負傷者は4万3,792人に上った。合計46万世帯が被害を受け、10万4,906棟の家屋が全壊している。最も被害が大きかった神戸市では、被災者向けの公営住宅の建設や土地区画整理などによる復興事業が進められた。

これらの復興計画に対し、政府の対応は迅速であった。土地区画整理の主な仕組みは

10) 本パラグラフおよび続く3つのパラグラフはYanase (2018) に依拠している。

「換地 (replotting)」として知られている。換地とは、土地区画整理プロジェクトの最終的なシナリオを実現するために、複数の土地の位置、形態、および面積を変更することを指す。震災から1カ月余りを経た2月26日、「被災市街地復興特別措置法」が成立し、これにより土地区画整理のための特別な枠組みが可能となった。例えば、土地所有者が希望すれば、その土地を換地して共同住宅の建設に参加できるように、事業区域内に共同住宅用地を指定することができることとなった。加えて同法は、家を失い、土地を唯一の財産として残された被災者に、換地ではなく共同住宅内の居住部分を提供する枠組みを規定している。法的には、換地後の土地が提供されない場合には、持分に相当する資金が与えられることになっている。この新しい枠組みは、資金の代わりに実施機関が建てた住宅を被災者に提供することで、被災者の生活再建を支援するものである。これにより、被災者が経済的負担を増やすことなく、仮設住宅から持ち家に比較的早い時期に移ることが可能となる。

2011年3月11日、日本の太平洋岸沖で巨大地震が発生し、東日本を襲った。1000年に一度とも言われるマグニチュード9.0の地震と津波は、阪神・淡路大震災よりもはるかに甚大な被害をもたらした。警察庁の公式発表によれば、2014年8月8日時点での東日本大震災と津波による死者・行方不明者数は1万8,456人、家屋または建物の全壊または一部損壊は40万438棟となっている。避難者数は震災発生直後には40万人以上、2014年7月10日時点では24万7,233人となっているが、これらには、福島第一原子力発電所周辺の放射能汚染への懸念により避難した人々も含まれている。地震による直接の損害額は16兆円から25兆円程度と推定されている。世界銀行の推計によれば、自然災害がもたらした経済的被害としては世界史上最悪のものであったとされている。

災害規模は未曾有のものとなった。防災機能の強化策を盛り込んだ計画が策定された。都市計画に関連した震災復興事業としては、臨海部の低地から高台へ移動するために大規模な用地整備が行われ、その多くは土地区画整理を要するものであった。津波の被害を受けた地域では、建物の大半が押し流され、多くの場所が荒地の様相を呈していた。独立行政法人都市再生機構(旧住宅・都市整備公団)は、ニュータウン開発の経験から、既存の市街地ではあまり用いられない手法を採用した。その手法とは、工事に必要な土地を仮換地するのではなく、早い段階で所有者から一括して借り上げるというものであり、それによってプロジェクトを可能な限り短期で完成させようとするものであった。

4. 知識と革新的ソリューションの共有、および災害リスク削減のための人材育成

災害リスク削減のための知識、基準、革新的ソリューションは、各国にとっても、世界全体にとっても貴重な資産である。これらを活用すると同時に共有し、また災害リスク削減の分野で人材を育成することは、人々や社会の強靭性を高めるための効果的なアプローチである。例えば、高度な情報通信技術（ICT）やその他の最先端技術をベースとする手頃な価格の緊急警報システムによって、人々は災害リスクを最小限に抑える行動をとることができる。事例 8.5 では、地上デジタル放送日本方式（ISDB-T）をベースにした緊急警報放送システム（EWBS）の構築に向けた取り組みを取り上げている。防災意識の向上は、強靭性の強化に不可欠であるが、革新的な機器によって促進することができる。事例 8.6 では、ペルーにおける起震車の導入について述べる。最後に、事例 8.7 では、防災人材育成の先駆的な国際協力の取り組みとして、Kizuna プロジェクトを取り上げる。

事例 8.5：地上デジタル放送日本方式（ISDB-T）と緊急警報放送システム（EWBS）¹¹⁾

ISDB-T とは、日本で開発された地上デジタル放送システムであり、その機能—緊急警報放送、携帯端末でのテレビ受信、データ放送など—は、災害時の対応や多様なサービスの提供に威力を発揮する。日本は、ISDB-T の海外普及活動に取り組み、総合的な支援を目指している。中南米、アジア、アフリカ各地域で ISDB-T の普及が進み、2018 年 12 月現在、計 18 カ国での採用に至っている。2009 年、ペルーはスペイン語圏で初の日本方式の地上デジタル放送の採用を決定した。現在、このシステムはペルーの大都市圏を中心に導入が進められている。日本のシステムの特徴の一つである EWBS は、地震や津波などの災害情報を迅速に伝達するために、特殊な信号を使用しテレビで緊急警報放送を行う方法である。地震や津波が発生すると、EWBS のテレビや携帯電話の受信機が自動的に起動し、警戒を呼びかける仕組みになっている。日本の場合、ひとたび災害が発生すると気象庁が災害情報を発表し、放送局が特殊信号経由でテレビや携帯受信機に情報を送信する。ペルーは中南米で初めて EWBS を実用化した国であ

11) 本事例は、主に外務省（2019）に依拠している。

り、同国は、今後、中南米における地上デジタル放送・EWBS普及のリーダーとして、こうした経験を中南米の他のISDB-T採用国に共有するなどの取組を行っていくことが期待されている（MOFA 2019, pp.20-22）。

事例 8.6：起震車による防災訓練¹²⁾

日本は約40年にわたりペルーの災害リスク削減に向けた協力を継続している。JICAは、ペルーの災害マネジメントのサイクルにおける、評価、防災、減災、整備、対応、復旧および復興などを包括的に支援している。また、JICAは地震を科学的に分析し、政府にデータを提供する組織との連携も行っており、さらに、小中学校で地震の危険性をわかりやすい言葉で説明する啓発活動も実施している（国際協力機構2016）。

国立工科大学（UNI）日本・ペルー地震防災センター（CISMID）内の地震津波防災教育啓発センター（CESATT）は、主に防災教育のための教材作成やプログラム開発、啓発ワークショップや研修などの活動を実施している。この活動には、日本でのさまざまなノウハウが盛り込まれている。CISMIDは、2018年から起震車（earthquake simulation vehicle）を使用した地震体験型防災訓練の実施を開始した。訓練に参加したほとんどの人から、起震車で地震体験は非常に有益な体験であり、地震対策の重要性を認識するきっかけとなったという声が寄せられている。今では小回りのきく起震車がペルーの各地に赴き、現地の人々が地震の揺れを体験できるようになっている。起震車は、震度7までの揺れを1回につき2分間体感でき、ニーズに合わせてカスタマイズすることが可能である。この起震車の導入を機に、今後ペルーの人々の防災意識が一層高まり、各家庭において大規模災害に対する備えを行うようになっていくことが期待されている（MOFA 2019, p.64）。

事例 8.7：Kizuna: 中南米防災人材育成拠点化支援プロジェクト

チリと日本の間には防災協力の長い歴史があり、津波警報システムの改善、迅速な建物検査シートの開発、橋梁耐震基準に関するマニュアルの更新をはじめとして、さまざまな成果を上げてきた。

2015年9月16日午後7時54分、チリ中部でマグニチュード8.3の地震が発生した。地震発生直後、住民に高台への避難を呼びかける津波警報が発令された。その結果、発生した人的被害は地震の規模に比べて最小限に抑えられた。これはチリ政府、関係機関、地元住民の迅速な対応によるもので、国連からも高く評価された。「このような対応を可能にした要因の一つに、JICAが長年にわたり実施してきた防災対策支援が挙げ

12) 本事例は外務省（2019）に依拠している。

られる。チリでの経験は、建築物の耐震基準の改定、津波警報システムの強化、避難訓練プログラムの実施など、インフラ整備や人材育成に対する JICA の多様な支援の有効性を実証するものとなった」(JICA 2015, p.1)。チリでは、「津波予報と警報に関する総合システム」(SIPAT)が開発され、2016年から運用が開始された¹³⁾。

中南米防災人材育成拠点化支援プロジェクト(通称 Kizuna プロジェクト)は、2015年3月に仙台で開催された第3回国連防災世界会議で発足した。その全体的な目標は、災害リスク削減(DRR)のための人的資源とネットワークの能力を強化し、域内諸国における DRR に向けた施策を改善することである。耐震建築、森林火災対策、地震・津波モニタリング等の研修が実施され、「日本とチリが協働して、チリを拠点としたラテンアメリカ域内の防災人材育成を行い、域内の防災主流化を促進させた。ラテンアメリカ域内の合計27か国、5,169名の研修員が参加し、研修員の7割以上は研修を通じて得た知見を活かし、防災関連活動を自国において実施している」(雨宮 2022)。Kizuna プロジェクトは、チリ国際協力開発庁(AGCID)、チリ内務公共治安省国家緊急対策室(ONEMI)、JICAによって実施され、日本からは大学研究者、東京消防庁、国立研究開発法人建築研究所等が参加している。

5. 結 語

第2章で述べたラーニングの決定要因は、災害リスク管理の事例においても確認される。BOSAI プロジェクトでは、簡単なエントリーポイントと低コストのソリューションが特定された。まず、住民が自らのコミュニティのリスクを十分に理解し、自ら行動することに重点を置き、リスクリテラシーが強化された。同プロジェクトでは、変化するリスクに対応するための継続的な改善への取り組みにおいて、コミュニティのメンバーがリスクマップや防災計画を作成し、さらに、それらの改善を自ら行うことを目的としてCDが行われている。コミュニティと自治体双方のレベルにおけるCDプロセスによって、様々な災害に効果的に対応し、多様な具体的行動をとる能力が強化された。これらの経験から、強靱性とはまさにリスクと共存する方法を学ぶことであることが確認できる。BOSAI プロジェクトでは、コミュニティとそのメンバーによる効果的なラーニングが行われている。コミュニティレベルでのBOSAIは、すべてのメンバーがBOSAI

13) チリにおける自然災害の概要と歴史については、雨宮(2022)参照。

の活動に寄与し、その恩恵を受けるという包摂的なプロセスとなる時にその効果が発揮される。

「実践的学習」、「相互ラーニング」、「革新的ソリューションの共創」も BOSAI およびそれに関連する活動の特徴であった。すでに論じたように、コミュニティレベルでの主な成果には、組織、リスクマップ、避難経路、早期警報システム、緊急時対応計画の開発が含まれていた。このプロセスで、自発的な参加とコミットメントが観察された。また、ステークホルダー間の相互ラーニングが行われ、革新的ソリューションの共創に成功したことも確認された。Taishin プロジェクトでは、最先端の一研究室実験により確立された一低コストの耐震住宅技術が、無償の公共財として提供されている。この技術は、エルサルバドルの NGO などの他のステークホルダーの参加を得て、低所得者層向けの新しいタイプの包摂的ビジネスの可能性を開くものとなっており、この技術は、他の中米諸国にも共有されている。BOSAI、Taishin、および GENSAI の各プロジェクトでは、いずれにおいても、人々と組織のラーニングと制度構築を通じて強靱性を強化するための CD が進んだ。このように、中米自然災害予防調整センター (CEPREDENAC) に加盟する、エルサルバドルをはじめとする中米諸国では、ラーニングとそれによる CD が革新的かつ包摂的な防災の取り組みに効果的に寄与し、強靱性の強化につながっていると見えよう。

さらに、最先端の技術を駆使した緊急警報放送システムや起震車その他を活用することで、人々の防災意識や災害リスクへの対応力を高めることができる。また、Kizuna のようなプロジェクトを通じた、DRR 担当機関で活動する防災の専門家の育成により、自然災害に対する社会の強靱性をさらに高めることが可能である。本章で考察した事例から、社会をより強靱なものへと変革していくプロセスにおいては、とりわけ、人々と組織のラーニングと CD、強靱なインフラ、そして防災のための制度の整備が重要であることが確認される。

参考文献

- 南宮身佳. 2022. 「南米への防災協力の拠点チリ」『ラテンアメリカ時報』2022 年秋号、ラテンアメリカ協会
- 石渡幹夫. 2016. 『災害に対する強靱性が質の高い成長に貢献するには—防災援助が直面する課題』（開発協力文献レビューNo.3）JICA 緒方貞子平和開発研究所
- 外務省. 2019. 『開発協力白書—日本の国際協力』（Ministry of Foreign Affairs (MOFA).

2019. *White Paper on Development Cooperation*. Tokyo: MOFA.)
- 国際協力機構. 2016. 『ジャパンブランド 日本の経験を生かした災害に強い社会づくり—防災 (BOSAI)』 (JICA. 2016. *Bosai: Disaster Risk Reduction*. Tokyo: JICA) https://www.jica.go.jp/Resource/activities/issues/disaster/ku57pq00001p03o3-att/japan_brand.pdf
- . 2017. 『JICA の防災協力 災害に強い社会を人々に—持続可能な開発に向けた防災の挑戦』 国際協力機構 (JICA. 2017. *Disaster Resilient Society for All: Integrating Disaster Risk Reduction Challenges with Sustainable Development*. Tokyo: JICA.)
- 橋本謙. 2013. 『中米の知られざる風土病「シャーガス病」克服への道』ダイヤモンド社
- 東日本大震災復興構想会議. 2011. 『復興への提言—悲惨のなかの希望』 (Reconstruction Design Council in Response to Great East Japan Earthquake and Tsunami. 2011. *Towards Reconstruction: Hope Beyond the Disaster*.)
- “BOSAI” 終了時評価チーム. 2012. 『中米広域防災能力向上プロジェクト “BOSAI” 終了時評価報告書』 国際協力機構 (BOSAI Terminal Evaluation Team. 2012. *Terminal Evaluation Report for the Project on Capacity Development for Disaster Risk Management in Central America “BOSAI.”* Tokyo: JICA.)
- Aldrich, Daniel P., Sothea Oum, and Yasuyuki Sawada. 2015. *Resilience and Recovery in Asian Disasters: Community Ties, Market Mechanisms, and Governance*. Tokyo: Springer.
- de Souza, Felipe Francisco. 2018. “Concepts on Land Adjustment.” In *Land Readjustment: Solving Urban Problems Through Innovative Approach*, edited by Felipe Francisco de Souza, Takeo Ochi, and Akio Hosono, pp.15-33 Tokyo: JICA Research Institute.
- Ejima, Shinya. 2012. “Mega-disaster and Economic Development in Asia: From the Perspective of Safer and Sustainable Development.” Presentation at ASEAN meeting, April 26, 2012.
- Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR) and World Bank. 2015. *Investing in Urban Resilience: Protecting and Promoting Development in a Changing World*. Washington, DC: World Bank.
- Hosono, Akio. 2012. “Climate Change, Disaster Risk Management and South-South/Triangular Cooperation.” In *Scaling Up South-South and Triangular Cooperation*, edited by Hiroshi Kato, pp.15-41 Tokyo: JICA Research Institute.
- JICA. 2015. “KIZUNA Project Launched: Impressive Results From Early Evacuations, Improved Seismic Resistance in Buildings.” *JICA News*, November 2, 2015. <https://www.jica.go.jp/overseas/america/plaza/kizuna.html>
- JICA y Ministerio de Obras Públicas (MOP). 2019. *Gestión de Riesgo de Desastres en la Infraestructura Pública de El Salvador: Construyendo Infraestructura Resilientes*. Tokyo and San Salvador: JICA and MOP.
- Saito, Shinobu. 2012. “The Taishin Triangular Initiative in Central America: Co-creating Quake-resistant Construction Methods for Popular Low-cost Housing.” In *Scaling Up*

- South-South and Triangular Cooperation*, edited by Hiroshi Kato, pp.173-190 Tokyo: JICA Research Institute.
- Sawada, Yasuyuki. 2007. "The Impact of Natural and Manmade Disasters on Household Welfare." *Agricultural Economics*, 37(s1), pp.59-73.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). 2009. *2009 UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction*. Geneva: UNISDR.
- . 2015. *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. Geneva: UNISDR.
- World Bank. 2005. *Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis*. Washington, DC: World Bank.
- Yanase, Norihiko. 2018. "Land Readjustment and Post-Disaster Reconstruction in Japan." In *Land Readjustment: Solving Urban Problems Through Innovative Approach*, edited by Felipe Francisco de Souza, Takeo Ochi, and Akio Hosono, pp.63-78 Tokyo: JICA Research Institute.