国際協力を通じた自然ハザード及び自然災害に対するレジリエンス強化に向けた技術の効果的な活用促進（仮訳）

前文

世界各国及び地域では、多様な自然ハザードが発生している。これらのハザードが脆弱な人々やインフラ、生態系と相互に作用すると、人命の損失や人々の苦難、不可欠なサービス及び生活の混乱・環境に与える影響、経済的損失をもたらす災害へと発展する。その影響は被災地域や国境を超えて波及し、サプライチェーンや金融市場、共有された環境資源などの相互依存するシステムを混乱させる。

技術と国際協力は、自然ハザード及び自然災害に対するレジリエンスを強化する重要な機会を提供する。地球観測、リモートセンシング、早期警報システム、数値モデル、デジタルツイン、ドローン技術及び人工知能（AI）の進歩が、ハザード及びリスク理解の向上、意思決定の支援、事前準備、応急対応、復旧・復興の強化が可能となる。しかしながら、有望な技術は、インフラ、技術的及び財政的能力、相互運用性、組織的整合性、公共の信頼の不足により、十分に活用されず、利用しにくく、効果的に展開されていない状況のままである。各国が直面しているリスクも変化している。危険度の高い地域への人口の定着、無計画な都市拡大、持続可能でない土地利用慣行、インフラの維持管理不足、環境条件の変化が、自然ハザードの影響を増幅させる可能性がある。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は、「人為起源の気候変動は、世界中の全ての地域で多くの極端な気象と気候に既に影響を及ぼしている」と報告している。

これらが相まって、こうした状況の変化は、変化する条件や新たなリスクを反映するために定期的に更新される将来志向の評価の必要性を高めている。したがって、課題は新たな技術を開発するだけでなく、既存の技術が効果的に展開され、適切に採用され、持続的に維持管理され、誰もが利用できることにすることにある。国際協力を通じて、各国はデータ、技術、専門知識及び運用能力を共有し、相互依存するシステムのレジリエンスを強化するとともに、科学上及び技術上の進歩を備えとレジリエンスの向上につなげることができる。

主要なメッセージ

データ収集、可用性、リスク理解の強化

災害への事前準備、応急対応、復旧・復興において、ハザード、暴露、脆弱性に関する正確なデータは不可欠である。各国は、インフラ、住宅、交通及び通信システム、サプライチェーン、社会経済状況、脆弱な人口層に関するより強固な観測システム及びデータセットが必要である。また、将来志向モデルは、変化する状況や新たなリスクを反映できるよう、定期的に更新されなければならない。

データ及びテクノロジーへの安全、セキュアかつ公平なアクセスの実現

データの価値は、その使用者の能力、特に公共の安全を守る責任を負う政府及び政府機関が

効果的にデータにアクセスし、共有・統合・活用できるかどうかにも左右される。アクセス拡大、共通基準及び相互運用性の促進、さらに停電や通信障害及びインターネット障害の際も機能する強靭なシステムの構築は、早期警戒、緊急応急対応及びレジリエンス計画の強化につながる。他方で、データガバナンス、安全性、セキュリティ、プライバシー及びアクセスに関する判断は、引き続き各国当局の責任下で行われるべきである。

地域のスキル及び能力の構築と地域の実情に即した解決策の設計

技術とデータがもたらす最大の効果は、地域の実情に適応され、現地の知識体系・制度・運用ニーズと効果的に統合された場合に達成される。教育、人材育成、研修、訓練、地域社会との継続的な関与への投資は、早期警戒システムの運用、データプラットフォームの管理、リスク情報の解釈、及び重要な技術インフラの長期的な維持管理のための能力構築に資する。

技術活用システムにおける人的意思決定とガバナンスの強化

先端技術は人間の専門知識を置き換えるものではなく、それを強化するものであるべきである。効果的なシステムには、人による監督、地域レベルでの妥当性検証、継続的な評価、透明性、説明責任、サイバーセキュリティ及びリスクと不確実性に関する明確な情報伝達が求められる。科学及び技術上の成果は、行政当局、緊急対応機関、及び地域社会の意思決定を支援する、適時かつ実行可能な情報へと変換されなければならない。

共同創造を通じた国際的・分野横断的協力の推進

ある地域で生じた災害が生み出すデータ、経験及び知見は、他地域における事前準備強化とレジリエンス向上にとって極めて重要な教訓となり得る。国際協力は、専門知識や解決策の一方向的な移転ではなく、知識と技術の共創として進められる場合に最も効果的である。政府、学術界、産業界、市民社会、地域コミュニティ及び国際機関の間で持続的なパートナーシップは、イノベーションを加速し、データ及び技術へのアクセスを拡大し、地域の能力を強化し、災害時及び災害後の迅速な協力を可能にすることができる。

これらの取組の実施は、ガバナンス構造、法令及び規制の枠組み、制度上の責任分担、リスク特性及び利用可能な技術的及び財政的能力など、各国及び各地域の実情に応じて異なる。進展は、技術革新や国際協力だけでなく、イノベーションをレジリエンスの向上へと結び付けるために必要なシステム、制度、インフラ及び人材への継続的な投資に依存する。災害そのものを避けることはできない。必要なのは、災害が発生した際に、私たちがよりよく備えられている状態を実現することである。

イントロダクション

世界各国及び地域では、頻度、強度、複雑性、予測可能性及び影響度において多様な自然ハザードが発生している。豪雨、地震、地滑り、土石流、干ばつ、山火事、熱帯低気圧、熱

波・寒波、津波、海面上昇、火山噴火などは、世界中の地域社会に影響を及ぼす代表的なハザードである。これらは、化学的、生物学的、技術的及び社会的ハザードと区別するため、自然ハザードと呼ばれる。[1] しかしながら、それらの影響は、人間活動（危険度の高い地域への人口の定着、無計画な都市拡大、持続可能でない土地利用慣行及び天然資源利用、インフラの維持管理不足、気候の変動性及び気候変動など）によってもたらされ、増幅される可能性がある。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は、「人為起源の気候変動は、世界中の全ての地域で多くの極端な気象と気候に既に影響を及ぼしている」と報告している。こうした状況の変化は、変化する状況や新たなリスクを反映できるよう定期的に更新される、将来志向の評価の必要性を強めている。[2]

ハザードが脆弱な人口層やインフラ、生態系と相互に作用すると、人命の損失、人々の苦難、不可欠なサービス・生活・環境への広範な混乱、経済的損失をもたらす災害へと発展する。災害の影響はしばしば局所的に発生するが、その影響は地域や国境を超えて波及し得るものであり、グローバルなサプライチェーンや金融市場、共有環境資源などの相互に依存するシステムを混乱させるとともに、人口移動や移住を誘発する。甚大な人的被害に加えて、自然ハザード及び自然災害は多大な経済的損失ももたらす。2025 年だけで、こうした出来事に直接的及び関連的な経済損失が約 2,240 億米ドルに達し、その大半は気象関連事象によるものであった。[3] さらに、国連防災機関（UNDRR）の推計によれば、間接的影響、連鎖的影響、生態系への影響を考慮した場合、年間総コストは 2.3 兆米ドルを超えるとされている。[4] 別の推計では、自然災害による経済損失は、インフレ調整後で年率 5～7%増加しており、その増加率は世界 GDP の伸びの約 2 倍である。[5] より強力なレジリエンス強化策が講じられなければ、災害の影響に対処するために必要な国家資源の割合は今後も上昇を続ける。

本声明では特にデータ共有と技術活用における国際協力が、ここで定義するレジリエンス、すなわち有害事象に対して備え、影響を吸収し、回復し適応する能力をいかに強化し得るかに焦点を当てる[6]。国家レベルの災害リスク削減戦略や、「仙台防災枠組」及び「すべての人に早期警戒システムを」イニシアティブ（EW4All）といった主要取組にもかかわらず、リスク削減の取組は依然として不十分な場合が多い。[7] こうした取組を進める上での課題には、資金不足や、暴露や脆弱性に関する知見不足、社会的・行動的側面の統合不足、効果的な対策を長期的に持続的に実施するための能力不足が含まれる。[8]

今日の相互依存が深まる世界において、各国のレジリエンスは地域的・地球規模のネットワークの強さと本質的に結びついている。したがって、国際協力は国境を越えたデータ、技術、専門知識及び運用能力の共有を円滑にする（付録 A 参照）。一部の国家指針では、データ及び技術を災害リスク管理計画により大幅な統合が求められている[9]。しかしながら、特に技術的及び財政的能力が限られている、または気候関連災害の前線にいる小島嶼開発途上国において、多くの有望な技術が十分に活用されていなかったり、アクセスが困難な状況にあったり、効果的に展開されていなかったりする現状がある。[10] 障壁としては、デジタルインフラや通信インフラの不備、熟練人材の不足、運用・維持管理コストの繰り返し発生、相互運用性の不足、現地機関や意思決定プロセスとの整合性不足、国民の信頼不足などに起因している。

災害リスク管理を支援する既存技術及び新興技術の規模と高度化は、急速に拡大している。リモートセンシング技術、地球観測システム、クラウドソーシング型マッピング、モバイル端末を活用した調査、早期警報システム、数値モデル及びAIは、協働型災害リスク管理における速度、精度及びアクセス性を向上させる潜在力を提供している。[11]衛星システムは、ほぼリアルタイムの広域かつ高解像度な観測を提供しており、デジタルツインなどの新興技術は、シナリオ分析、ストレステスト、計画立案、代替的な復旧・復興経路の評価を支援することができる。ハザード監視、被害評価、運用意思決定においてAIや機械学習の使用（AI/ML）を可能にする機器は増加している。[12]多くの技術は成熟し、地域を越えて展開されており、洪水予測・監視、ドローンを活用した画像取得及び山火事検知、サイクロン応急対応、津波早期警報及び人道支援調整などの活動を支援している。しかしながら、インターネット接続への依存、技術的能力要件、サイバーセキュリティ、プライバシー保護及びユーザーサポートに関する課題がより広範な活用を妨げている。

本声明では特定の解決策を規定するのではなく、個別の取組分野としてというよりは一体的に検討されるべき、相互に密接に関連する５つの機会に焦点を当てるものである。提案する取組は、各国政府及び地方自治体、非政府組織、技術者、研究者、地域リーダーなどを対象としており、既存技術及び新興技術の利用可能性と活用度を全世界で向上させることを目的としている。

機会１：データ収集及びデータ可用性の向上によるリスク理解の強化

災害への事前準備、応急対応、復旧・復興において、ハザード、暴露、脆弱性に関する正確なデータは不可欠である。先進技術はこれらのデータを基にハザードリスクの評価やリスクシナリオのモデリングに有用な効率的ツールの設計に活用される。人間活動に起因するものを含んだ気候の変動性及び気候変動を踏まえると、進化する状況や新たなリスクを反映するために定期的に更新される将来志向モデルの必要性が高まっている。しかしながら、特にインフラ、社会経済状況、災害への応急対応及び復旧・復興に係る社会的ダイナミクス、特定の人口集団や地域の脆弱性に関するデータには大きな欠落部分があり、これがリスクの正確な把握や投資・介入の効果的な対象選定を妨げている。これらの課題に対処するためには、多様なデータセットの収集・統合・活用体制を強化する必要がある。以下の取組により、データの可用性とリスク理解の強化に資するものである。

地上観測システム、海洋観測システム、航空機観測システム及び衛星観測システムを拡充し、ハザードや地球システムプロセス、生態系の保護機能を十分な空間的・時間的解像度をもって監視できるようにする。改善された時間的及び空間的カバー範囲により、急速に変化する事象のより正確な監視、ハザード特性や地域特性のより精緻な把握、新たなリスクの早期予測、生態系（例：森林、湿地、マングローブ、サンゴ礁、氾濫原）がリスク低減に果たす役割の包括的な評価が可能となる。これらの機能を総合することで、より迅速かつ効果的な事前準備、応急対応、復旧・復興活動を支援できる。地質学的ハザードとリスクに関しては、観測機器データだけでは潜在的な極端事象の時間的及び空間的な全体像を捉えることはできない。現地観測と地質学的記録に基づく基礎研究と、歴史的記録、モニタリング

及びモデリングを組み合わせたアプローチもまた必要である。

インフラ、住宅、交通・通信システム、サプライチェーン、社会経済状況、災害への応急対応及び復旧・復興に係る社会的ダイナミクスに関する暴露及び脆弱性関連データセットを強化する。脆弱性は単にハザードの強度によって決まるものではなく、影響を受ける個人や地域社会に対して、資源、インフラ及びサービスがどのように分配されているかも大きく左右される。これらのデータセットは、誰が何のリスクにさらされているかを理解する上で不可欠である。女性、高齢者、障害者、先住民族、避難民、医療・必須サービスへのアクセスがない人々を含む、不均衡な影響を受ける可能性のある人口集団や資産を特定するのに役立つ。

特定の人口集団又はデータの乏しい地域の不利益となりうるデータの可用性の限界及び分析手法に起因しうるアルゴリズムバイアス及びデータ格差に対処する。データやAI学習アルゴリズムに内在するバイアスは、脆弱な立場にある集団やデータ不足地域を体系的に見落とすまたは曲解することになり得る。特にデータ不足地域においてモデルを適用する際には、関連する地理的特性や人口特性にわたるモデル性能の評価とともに、データソース、代表性、品質及び限界に関する透明性の確保が特に重要である。これらの問題に対処することで、分析ツールの妥当性と頑健性が向上するとともに、意思決定における公平性が強化される。

機会２：データとテクノロジーへの安全、セキュアかつ公平なアクセスの実現

データの価値は、その可用性だけでなく、使用者が効果的にデータにアクセスし、共有し、統合し、そして活用できる能力にも依存する。システムの分断化、基準の不統一、アクセスの不平等性、電力、通信及びインターネット障害に対する脆弱性などが、重要なデータ及びテクノロジーが最も必要とされる際に、そのアクセスを継続的に制限している。以下の取組により、データと技術への安全、セキュアかつ公平なアクセスが実現可能となる。

高解像度データセット、計算インフラ、新興技術及び国境を越えたデータ共有メカニズムへのアクセスを、低・中所得国を中心に拡大する。国境を越えたデータアクセスを強化することで、国家間の境界を超えるハザードのより効果的な監視・管理が可能となり、技術的能力の格差是正、レジリエンスのギャップ解消、事前準備の強化、自然ハザードに対するより協調的で迅速な応急対応を支援する。

共通の枠組の中で衛星並びに地域横断的な航空観測システム及び地上観測システムから得られるデータの統合、変換及び分析を可能とする共通基準、調和されたデータ形式、共有され安全なクラウドベースの分析プラットフォームを通じて相互運用性を促進する。相互運用性は、管轄区域、学問分野、技術を横断した多様なデータセットを結び付け、ハザード及びリスクに対するより包括的な理解を可能にする。最終的には、複数の情報源や地域か

らの情報が必要となる急速に変化する事象において、特に協調的な意思決定を支援する役割を果たす。システムは、電力、通信及びインターネット障害時にも継続的な運用が可能となるよう、オフライン機能、フォールバック手順が確立された手段、データ及び通信システムへの強靭なアクセス機能を備えている必要がある。

データ管理がFAIR原則（Findable：見つけられる、Accessible：アクセスできる、Interoperable：相互運用できる、Reusable：再利用できる）とCARE原則（Collective Benefit：集団利益、Authority to Control：管理権限、Responsibility：責任、Ethics：倫理）に準拠していることを確保する。これらの原則を遵守することで、データの価値、有用性、影響力を最大化し、データの提供元となるコミュニティや関係者の権利、利益及びガバナンスを尊重し、適切なデータセキュリティと機密保持を確保できる。標準化された相互運用可能なフレームワークを基にした分散型かつ統合的なデータアーキテクチャを採用することで、災害リスク軽減のための重要なツールへの信頼性の高いアクセスが可能となり、国際的な商業環境や政治環境の変化がもたらす混乱リスクを軽減できる。

機会３：地域のスキルと能力の構築、実情に即した技術的解決策の開発

技術及びデータがもたらす最大の効果は、現地住民との共同創造によって開発され、地域の実情に適応され、さらに現地の知識体系、制度及び運用ニーズと効果的に統合された場合に達成される。しかしながら、多くの地域、特に貧困削減やインフラ整備といった開発優先課題が技術的システム及びイノベーションへの投資を制限している地域において、依然として重大なスキルと能力の格差が実施の障壁となっている。以下の取組は、地域のスキルと能力の構築及び実情に即した技術的ソリューションの開発を促進する上で有効である。

既存技術及び新興技術を活用した事前準備、応急対応、復旧・復興業務に統合し、複数の関係者が参加する定期的な演習を実施するとともに、複合的及び連鎖的なハザードに対応する能力を明示的に検証する。これらの演習では、複雑な災害連鎖（例：地震-地滑り-天然ダム湖-氾濫洪水、氷河後退-氷河湖決壊洪水-下流域の洪水、エルニーニョ現象-干ばつ-山火事）に加え、技術システム又はインフラの障害が連鎖的な影響を引き起こし、又は増幅させるシナリオをシミュレーションすることができる。こうした演習は、現実的かつ高ストレス条件下における機関及びセクター間の連携改善を図るとともに、運用上のギャップの特定、早期警戒システムと意思決定支援システムの妥当性検証、機関間及び技術間の相互運用性の強化に資する。また、応急対応のタイミングを改善し、新たなツールに対する組織の習熟度を高めることができる。

早期警戒システムの運用、データプラットフォームの管理、リスク情報の正確な解釈、重要な技術インフラの維持管理に必要なスキルを備えた地域の知識及び専門人材を確保するため、教育・人材育成・訓練プログラムに投資する。制度的能力の強化は、継続性の向上、外部専門家への依存度の低減、さらには迅速かつ地域の実情を踏まえた意思決定の実現

につながる。これらの研修には、実践的な研修、オンライン学習教材、地域ニーズに即した実務的なハンドブック及びガイドラインの整備が含まれるべきであり、それらは現地言語で利用可能であることが望ましい。

伝統的知識、先住民の知識、地域の知識を科学的アプローチと統合するため、信頼に基づく持続的なコミュニティエンゲージメントを実施する。異なる知識体系からの知見を取り入れることで、地域に根ざした長年の知識や経験と科学的・技術的な手法を結びつけ、地域住民が自らの生態系を維持し、ハザード、暴露、脆弱性に対応する能力を高めることができる。こうした多様な視点を合わせることで、特にコミュニティレベルにおけるリスク情報の適切性、信頼性および実用性が向上する。

機会４：技術活用システムにおける人的意思決定とガバナンスの強化

高度な技術が人間の専門知識を代替するのではなくそれを強化するという、人間と技術の強固な共生関係は、技術活用システムが複雑な現実世界の課題に対応することによって、有効かつ信頼でき、公共善に資するものとなることを確実にする。確立された物理モデル、統計モデル及びハイブリッドモデルに対する性能評価を行い、ハザードの進展状況やモデル出力に不確実性がある場合に意思決定を行うにあたり、技術活用システムの妥当性を検証するためには、依然として人間の専門知識が必要である。先進的なツールはデータ分析や予測、状況認識能力を向上させることができるが、最終的には公共の説明責任を基盤とし、地域の実情を踏まえた意思決定システムがレジリエンスの鍵となる。したがってレジリエンスは、責任を持って透明性のある形での技術使用が約束されたガバナンスの枠組を必要としている。効果的な枠組により、人間中心の意思決定と成果を支援し、制度に対する信頼を強化するとともに、人間による監視が不可欠な状況におけるデジタルシステムへの過度な依存を防ぐことができる。以下の取組は、技術活用システムにおける人的意思決定とガバナンスの強化に寄与する。

ハザード及びリスクコミュニケーション、構造物及びハザードによる影響のモデリング、並びにリスクガバナンスのあらゆるレベルにおける人間の意思決定を支援するためのベストプラクティスの適用に関する協力体制を強化する。レジリエンスには、科学的及び技術的成果を、大都市から遠隔地に至るまで、当局、緊急管理者及び地域社会による意思決定を支援する明確でタイムリーかつ実用的な情報へと転換することが不可欠である。警報やリスク情報は複数の言語で提供され、障害者や識字レベルの異なる人々にもアクセス可能で、オフライン環境でも利用でき、信頼できる仲介者や複数の冗長化された通信チャネルを通じて伝達される必要がある。国家の災害管理当局や研究機関との専用連絡体制を構築することで、双方向のコミュニケーションを改善する。技術的専門知識が意思決定のニーズに応じて適切に結び付けられるようにするとともに、意思決定者からの継続的なフィードバックを通じてモデル、ツール及びコミュニケーション戦略を継続的に改善することが可能となる。

現地の状況を実状と照合し妥当性検証を行うとともに、運用における精度、信頼性、関連性向上のための技術的アウトプットの継続的評価に必要なメカニズムとリソースを確立する。これらのプロセスをモデル、予測、意思決定支援ツールに組み込むことで、現実世界の条件や現地観測との継続的な検証が可能となり、時間の経過とともに誤差を低減し、パフォーマンスを向上させることができる。また、この取組は、透明性、説明責任、ユーザーニーズとの整合性を確保することで技術的アウトプットへの信頼を強化し、実務者や影響を受けるコミュニティからのフィードバックに基づくシステムの反復的な改良を可能にする。

各国の社会的及び政治的差異に十分配慮しつつ、透明性、説明責任、及び公共善のためのデータ及び技術の責任ある利用を優先するガバナンスの枠組を開発する。災害リスク削減のためのデータ駆動型及び技術活用システムを保証するこのようなガバナンス枠組みは、信頼性が高く倫理的で効果的である。責任ある利用の枠組みは、誤用、意図しない結果及び排除的慣行を防ぎ、法的、倫理的及び社会的規範との整合性を確保する上で役立つ。特に、重大な影響を伴う意思決定に用いられる AI やその他の新興技術については、ガバナンスアプローチにおいて、透明性、人間による監視、厳格なテスト、サイバーセキュリティ及び説明責任を確保する必要がある。

機会５：国際的・分野横断的協力による知識と技術の共同創造の推進

ある地域で生じた災害が生み出すデータ、経験及び知見は、他地域における事前準備強化とレジリエンス向上にとって極めて重要な教訓となり得る。効果的な国際協力を実現するためには、専門知識や解決策の一方的な移転ではなく、知識と技術の共同創造という枠組みで捉えることが最善である。また、協力関係にある各国の政府機関や組織は、影響を受ける地域社会と対等なパートナーとして関与する必要がある。このアプローチは、相互学習、地域的な関連性及び当事者意識、技術的解決策の長期的な持続可能性を促進させる。以下の取組により、国際的・分野横断的協力を通じた知識と技術の共同創造を推進することが可能である。

地球システム科学の基礎研究、社会科学及び人文科学、応用研究、技術開発、運用実装を統合する多国籍・学際的な研究パートナーシップを支援する。このようなエンドツーエンドの協力により、科学的進歩が災害リスク軽減のための実用的なツール、サービス及び意思決定支援システムへと確実に転換されることが保証される。各国間の学び合いと経験交流は、効果的なアプローチの特定、重複の回避、異なるリスク状況への解決策の適応に役立つ。

政府、学術界、産業界、市民社会、地域社会及び保険セクターを横断するパートナーシップを強化する。災害リスクへの対応には多様な専門知識と科学的、技術的、社会的、行動科学的、文化的及び経済的視点を含む観点が必要である。国家、地域及び国際的レベルで

の分野横断的な協力により、データ、技術、資金及び運用能力へのアクセスが向上し、解決策が社会的ニーズに対応し、地域の実情に根ざしたものとなる。効果的なコミュニケーションと有意義なステークホルダー関与は、公共の信頼構築、社会的対立や懐疑主義の軽減に役立ち、専門家の知見が地域の視点やニーズによって適切に導かれることを保証する。

研究分野での国際的な科学協力、技術導入・普及、技術支援及び能力構築イニシアティブを拡大する。この取組には、初動対応者を含む国、地域及び地方レベルでの制度的能力の強化、人材の技能向上及び知識交流に対する持続的な投資が求められる。国際的な科学ネットワークは、災害発生時および直後における迅速な協力も可能にし、データ、観測結果、予測、リスク評価、モデル及び専門知識の適時交換を促進することで、協調的な意思決定、緊急応急対応、復旧・復興活動、および継続的な学びを支援するべきである。

今後の方向性

既存技術及び新興技術は、暴露と脆弱性の理解を深め、早期警戒システムを強化し、より適切な意思決定を支援し、ハザード及び災害に対するレジリエンスを高めるための前例のない機会を提供している。しかしながら、システムの分断、基準の不統一及びアクセス格差によって、現時点でハザード関連データの効果的な活用は制約があり、可能性を秘めた多くの技術が、それを最も必要としている地域において十分に活用されていない。したがって課題は、新たな技術を開発するだけでなく、既に利用可能な技術を効果的に展開し、適切に適応させ、持続可能な形で維持し、公平なアクセスを可能にすることにある。

本声明で強調された取組の実施は、ガバナンス構造、法的及び規制の枠組み、制度上の責任分担、リスク特性及び利用可能な技術的及び財政的能力を含む、国及び地域の実情に応じて異なる。こうした状況に応じて、実施には国及び地方の行政機関、科学技術機関、国際機関及び地域機関、民間部門、地域コミュニティ及びその他の関係者がさまざまな組み合わせで関与し、その役割と責任は地域のニーズ及び能力に合わせて調整されることとなる。進展は、技術的革新と国際協力だけでなく、各国および国際的パートナーがイノベーションを持続的かつ公平なレジリエンスへと転換するために必要なシステム、制度及び人材への投資を行う意欲と能力にも依存する。

しかし未だに、多くの国々、特に財政的、技術的及び制度的能力が限られている国々は、観測システムの整備、強靭な通信インフラ、データ基盤、計算能力、人材育成及び技術活用システムの維持管理への投資において重大な制約に直面している。したがって、より多くの資源を有する国々や国際的パートナーは、能力上の制約が最も深刻な地域やコミュニティにおける実施支援において重要な役割を担うべきである。ブリッジタウン・イニシアティブ（気候レジリエンスと開発のための資金調達アクセス拡大を目的とした国際金融システム改革を求めるイニシアティブ）などの最近の取組は、これらの資金調達課題に対する認識の高まりを示している。必要な資金は予測可能かつ持続的なものであるべきであり、初期の技術開発段階を超えて、地域適応策、制度的能力強化、人材育成、インフラ整備及び継続的な運用・維持管理コストにまで及ぶ必要がある。

本声明の策定過程において、これらの優先課題に取り組むことの緊急性が繰り返し強調された。本声明の作成が開始されて以来、世界各地のコミュニティは、2026 年 8 月のネパールにおける壊滅的な洪水、夏季を通じてヨーロッパ及びカナダで発生した大規模な山火事、並びに同年 6 月にフィリピン及びベネズエラで発生した地震を含む深刻な災害を経験してきた。これらの事象は、世界中のコミュニティが直面するハザードの規模、多様性及び継続性を示している。本声明の公表後にも新たな災害が発生することは避けられない。重要なのは、それらが発生した際に、より十分な事前準備ができている状態を確保することである。

本声明では、自然ハザード及び自然災害に対するレジリエンス強化における技術革新と国際協力に焦点を当てているが、それは予防やリスク低減の重要性を軽視するものではなく、また技術がそれらの取組に代わることができると示唆するものでもない。むしろ、予防、リスク低減及びレジリエンスへの投資は相互に補完し合い、その効果を高め合うことができるものであり、技術の進歩は、それぞれの取組を強化するための手段を提供する。S20 はこれまで一貫して、暴露、脆弱性、及びハザードの影響を増幅させ得る人間活動を含む、災害リスクの根本要因に対処することの重要性を認識してきた。[13] こうした活動を基盤としつつ、本声明は技術と国際協力が自然ハザードや自然災害に対するレジリエンスをどのように強化できるかに焦点を当てたものである。

参考文献

1. United Nations Office for Disaster Risk Reduction and International Science Council, *UNDRR–ISC Hazard Definition & Classification Review: 2025 Update of the Technical Report* (United Nations and International Science Council, 2025), https://doi.org/10.24948/2025.04.
2. Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023).
3. Munich Reinsurance Company, 2026, *NatCAT Stats 2025 Full Year Factsheet.* https://www.munichre.com/content/dam/munichre/mrwebsiteslaunches/natcat-2026/MunichRe-NatCAT-Stats2025-Full-Year-Factsheet.pdf/_jcr_content/renditions/original./MunichRe-NatCAT-Stats2025-Full-Year-Factsheet.pdf.
4. United Nations Office for Disaster Risk Reduction, *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2025: Resilience Pays: Investing and Financing for Our Future* (United Nations, 2025), https://www.undrr.org/gar/gar2025.
5. Swiss Re Institute, 2026, “Nat Cat Sigma 1/2026: Natural Catastrophes in 2025: The Persistent Rise of Wildfire and Storm Risk,” accessed September 15, 2026, https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2026-01-natcat-2025-wildfire-storm-risk.html.
6. National Research Council, *Disaster Resilience: A National Imperative* (The National Academies Press, 2012), https://doi.org/10.17226/13457.
7. United Nations Office for Disaster Risk Reduction, *Special Report on the Use of Technology for Disaster Risk Reduction* (United Nations, 2025), https://www.undrr.org/media/110436/download?startDownload=20260331; United Nations Office for Disaster Risk Reduction, *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030* (United Nations, 2015), https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030.
8. Association of Southeast Asian Nations Committee on Disaster Management, *Strengthening ASEAN Multi-Hazard End-to-End Early Warning System for Natural Disasters: An Assessment of Current Capacity,* ASEAN E2E EWS Report (ASEAN Secretariat, 2024), https://asean.org/wp-content/uploads/2024/04/ASEAN_E2E_EWS_Report_Final.pdf.
9. For example, Trilateral Cooperation Secretariat and United Nations Office for Disaster Risk Reduction, *Trilateral Best Practices: Application of Technology for Reducing Disaster*

Risks in China, Japan and Korea (Trilateral Cooperation Secretariat, 2021), https://www.preventionweb.net/media/72978/download?startDownload=20260831; United Kingdom, *UK Government Resilience Action Plan* (UK Cabinet Office, 2025), accessed September 15, 2026, https://www.gov.uk/government/publications/uk-government-resilience-action-plan/uk-government-resilience-action-plan-html; United States Executive Office of the President [Donald Trump], "Executive Order 14308: Empowering Commonsense Wildfire Prevention and Response, 12 June, 2025," accessed September 15, 2026, https://www.federalregister.gov/documents/2025/06/18/2025-11358/empowering-commonsense-wildfire-prevention-and-response; European Commission, "EU Preparedness Union Strategy to Prevent and React to Emerging Threats and Crises," March 26, 2025, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_856.

10. United Nations Office for Disaster Risk Reduction and World Meteorological Organization, *Global Status of Multi-Hazard Early Warning Systems 2025* (World Meteorological Organization, 2025), https://wmo.int/resources/publication-series/global-status-of-multi-hazard-early-warning-systems/global-status-of-multi-hazard-early-warning-systems-2025.
11. K. L. Cook, R. Rekapalli, M. Dietze, M. Pilz, S. Cesca, N. P. Rao, D. Srinagesh, et al., "Detection and Potential Early Warning of Catastrophic Flow Events with Regional Seismic Networks," *Science* 374, no. 6563 (2021): 87-92. https://doi.org/10.1126/science.abj1227; M. Baraldo and P. D. G. DiFranco, "Place-centred Emerging Technologies for Disaster Management: A Scoping Review," *International Journal of Disaster Risk Reduction* 112 (October 2024): 104782. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2024.104782; C. Lienert, "Early Warning – International Collaboration Using Map-based and User-centered Approaches," *International Journal of Cartography* 11, no. 2 (2025): 235-245, https://doi.org/10.1080/23729333.2025.2479429.
12. J. Jensen, J. Riposo, L. Dion, G. L. and Woodbury, *Artificial Intelligence Products to Support Emergency Management: Market Supply and Adoption Pathways,* RR-A4625-1 (RAND, 2026), https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA4625-1.html
13. S20 Japan 2019,*Threats to Coastal and Marine Ecosystems, and Conservation of the Ocean Environment – with Special Attention to Climate Change and Marine Plastic Waste,* https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-gs2019-1.pdf; S20 Saudi Arabia 2020, *Saudi Arabia, Foresight: Science for Navigating Critical Transition,* https://www.lincei.it/sites/default/files/documenti/Affari_Internazionali/2020_G20_Saudi_Arabia_Communique.pdf; G7 Science Academy 2023, *Addressing Systemic Risks in a Changing Climate: Science and Technology in Support of Cross-Sectoral Decision-Making,* https://www.nationalacademies.org/cdn/materials/a1b9904a-b9f9-49c7-8a3b-df338bdb0a99; S20 Brazil 2024, *Science for Global Transformation,*

https://www.nationalacademies.org/cdn/materials/a1e18c9a-e178-48c8-94ea-667b1c5c8ce7; S20 South Africa 2025, *S20 2025 Climate Change and Well-being Statement,* https://s20southafrica.org/wp-content/uploads/2025/10/Signed-S20-Statement_Climate-Change-and-Well-being_28.10.25.pdS7.

付録 A　災害リスク軽減のための協働型データ・技術システムの事例

以下に示す事例は、国や分野、機関を超えた協力により、データ、モデル、技術、専門的知見を統合し、災害リスク軽減を強化する方法を示している。多くの場合、これらのシステムを支えるデータ、技術、専門知識は、運用対象地域や国以外のパートナーによって提供されている。

インド洋津波警報システムおよび熱帯低気圧予測システム：
インド洋全域で運用されている地域協力システムで、地震観測、海洋観測、気象観測、衛星データを統合し、予測モデルと組み合わせてリアルタイムの警報発信と共有予測情報を提供することで、近隣諸国の防災体制と対応能力を強化している。詳細は以下ウェブサイトを参照のこと。https://tsunami.incois.gov.in/TEWS/searlywarnings.jsp

アマゾン流域火災監視システム：
アマゾン流域全域で運用されている地域火災監視システムで、衛星観測データと公開データを活用しており、個々の火災を検知し、煙の排出状況を追跡可能である。これらの情報を、公開ダッシュボードを通じてタイムリーに提供することで、山火事の早期発見・対応・管理を支援している。詳細は以下ウェブサイトを参照のこと。
https://amzfire.servirglobal.net/dashboard/

メコン流域洪水・干ばつ監視システム：
メコン流域全域で運用されている越境監視・予測システムで、水文気象観測所のデータ、衛星観測、水文・気象モデルを統合し、雨季期間中の日々の洪水予測と週次の干ばつ見通しを提供している。これにより、水資源管理と災害リスク軽減のための協調的な取り組みを支援している。詳細は以下ウェブサイトを参照のこと。
https://www.mrcmekong.org/flood-and-drought/

欧州洪水警報システム：
欧州全域を対象とした洪水予測・通知システムで、気象観測データ、水文観測データ、衛星データ、水文モデルを統合し、早期の洪水予測と通知を提供することで、各国・地域当局の防災体制と調整能力を強化している。特に国境をまたぐ河川流域において重要な役割を果たしている。詳細は以下ウェブサイトを参照のこと。
https://www.copernicus.eu/en/european-flood-awareness-system

激甚気象予測プログラム：
世界９地域を対象に約 85 カ国の開発途上国を支援する国際的な予測イニシアティブである。全球および地域規模の気象観測データと数値気象予測モデルを統合し、各国気象サービスに対して激甚気象現象の予測情報とガイダンスを提供することで、予測能力の向上と早期

警報体制の強化を図っている。詳細は以下ウェブサイトを参照のこと。
https://wmo.int/activities/severe-weather-forecasting-programme-swfp

国際火山灰監視・助言システム：
世界各地の火山地域で運用されている国際的に調整されたシステムで、地上観測データと衛星観測データを大気拡散モデルと統合し、火山灰の移動状況を追跡・予測している。標準化された助言情報を提供することで、航空安全の確保と国境を越えた対応の調整を支援している。詳細は以下ウェブサイトを参照のこと。
https://www.weather.gov/aviation/vaac