



一般研究集会
2023WS-03

壊滅的災害に対してレジリエントで持続可能な社会への変革

Transforming Society to Become Resilient and Sustainable beyond Catastrophic Disasters

令和 6 年 7 月
July, 2024

研究代表者
Coordinator

小 池 俊 雄
Toshio KOIKE

目次

1. 研究集会の実施概要	---2
2. 持続可能な社会のための科学と技術に関する国際会議 2023 「壊滅的災害に対してレジリエントで持続可能な社会への変革」 の開催概要	---4
3. 持続可能な社会のための科学と技術に関する国際会議 2023 「壊滅的災害に対してレジリエントで持続可能な社会への変革」 の開催内容	---8
4. 持続可能な社会のための科学と技術に関する国際会議 2023 の東京声明 2023 「壊滅的災害に対してレジリエントで持続可能な社会への変革」	---16
5. 若手・中堅研究者による災害科学研究の変革へ向けたフォローアップ協議	---21

1. 研究集会の実施概要

集会名：「壊滅的災害に対してレジリエントで持続可能な社会への変革」

主催者名：防災・減災連携研究ハブ(JHoP)

研究代表者：小池 俊 雄

所属機関名：国立研究開発法人 土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター

所内担当者名：多々納裕一教授

開催日：令和5年7月18日、19日、26日、28日、8月23日、27日、9月3日、7日、8日、令和6年2月23日、3月8日、15日、17日

開催場所：日本学術会議、TKP 東京駅カンファレンスセンター、防災科研東京会議室、東京大学大学院情報学環会議室

参加者数：59名（所外 57名，所内 2名）

研究及び教育への波及効果について

国のあり方に大きな変化を与えるような壊滅的災害が生じても、それを乗り越え、より良く復興できる社会、つまり持続可能でレジリエントで包摂的な社会へと変革するために、科学技術が果たす役割を明らかにして世界へ発信した。

(1) 研究集会の目的

科学知を統合化して、レジリエントで持続可能な社会の構築を目指して、国内16の防災、減災に関わる研究・実務機関の協力体である防災・減災連携研究ハブ(JHoP)が主体となり、そのネットワーク力の強みを生かして、壊滅的災害に対して、その予見可能性、乗り越えるための道筋、科学技術コミュニティの役割を明らかにし、その統合案を、2023年9月7-8日に日本学術会議講堂にて開催される「持続可能な社会のための科学と技術に関する国際会議 2023：壊滅的災害に対してレジリエントで持続可能な社会への変革」(以下、持続会議2023)にて「東京声明2023」として取り纏める。並行して、若手・中堅研究者が協議を進め、災害科学分野の変革に向けて、研究計画の方向性を探る。

(2) 研究集会結果のまとめ

壊滅的災害として関東大震災を取り上げ、甚大な被害からの復興のあり方、考え方の導入、震災の記憶と防災教育の継続等、過去100年間で成し遂げられた成果と課題が整理された。また、壊滅的災害と国際協力について、災害経験をいかに次の世代のための事前防災に結び付けるかが課題であることが指摘された。さらに、将来の壊滅的被害とはどのようなものかについて知識を共有し、何を守り、どのように復旧・復

興するかの方角性を見極め、そのための社会変革を支える科学技術の必要性が整理された。

また、レジリエンスにおける変革能力の構造や機能はまだ十分に解明されていないという認識に立ち。レジリエンス能力のメカニズム、社会変革を促進によって引き起こされる負の影響を緩和するガバナンスシステム、将来の災害リスク軽減のための投資を通じた事前の社会変革、災害リスク下での人々の幸福の条件などについて研究の必要性が纏められた。

(3) プログラム

2024 年 7 月 19 日、26 日、8 月 23 日、27 日、9 月 3 日に web での準備会議を開催し、壊滅的災害に対する科学技術コミュニティの役割を取り纏め、9 月 7-8 日に日本学術会議講堂にて開催された「持続会議 2023」にて議論を集約し、東京声明 2023 の文案に反映した。並行して、若手・中堅研究者が中心となって、7 月 18 日、28 日に web にて協議し、災害科学研究のあるべき姿を取り纏め、東京声明 2023 の文案に反映した。後者については、2024 年 2 月 23 日、3 月 8 日、15 日、17 日に対面及び web にて協議を重ね、災害科学研究の変革の方角性を協議した。

(4) 研究成果の公表

日本学術会議の HP より、「東京声明 2023」として公表された。
<https://www.scj.go.jp/ja/int/kaisai/jizoku2023/pdf/seimei2023-ja.pdf>

2. 持続可能な社会のための科学と技術に関する国際会議 2023

「壊滅的災害に対してレジリエントで持続可能な社会への変革」

の開催概要

(本内容は、学術の動向 2024 年 1 月号、pp. 104-109 にて公表された)

日時 2023 年 9 月 7～8 日

場所 日本学術会議講堂

国のあり方に大きな変化を与えるような壊滅的災害が生じても、それを乗り越え、より良く復興できる社会へと変容できる力を社会全体が蓄えることが求められている。2023 年は関東大震災 100 周年に当たり、震災後 100 年間に我が国が経験し学んできたことを、巨大地震、津波、巨大サイクロン等で被災した国や地域の経験と合わせて振り返り、国際社会と共有し、伝承し、国際協力の糧とすることが本会議の目的である。会議の構成は、問題の基本的な理解と解決の方向性を示す「開会式」、「壊滅的災害の経験の共有化」と「壊滅的災害への備え」の 2 テーマに関する討議、これらの「統合セッション」、ならびに国内外の社会的リーダーによる「ハイレベルセッション」、声明を取り纏める「閉会式」からなり、現地に 81 名、オンラインにて 419 名が、12 か国および地域から参加した。

「開会式」では、東京大学の川崎昭如未来ビジョン研究センター教授の進行により、まず梶田隆章日本学術会議会長による開会挨拶があり、後藤茂之内閣府特命担当大臣（経済財政政策）および谷公一内閣府特命担当大臣（防災、海洋政策）から来賓挨拶をいただいた。次に、日本赤十字九州国際看護大学小松浩子学長、東北大学災害科学国際研究所の栗山進一 所長、京都大学防災研究所中北英一所長の 3 名から式辞をいただいた。そして、水災害・リスクマネジメント国際センター (ICHARM) 小池俊雄センター長から、本国際会議の趣旨説明として、3 つの目的および会議の全体構造に関する紹介があった。その後、京都大学林春男名誉教授から、先に日本学術会議から公表された提言「壊滅的災害を乗り越えるためのレジリエンス確保のあり方」に関する基調講演があった。さいごに、京都大学防災研究所多々納裕一教授から、東京声明 2023 の骨子が提案された。

「壊滅的災害の経験の共有化」のテーマについては、「関東大震災」と「国際協力」にそれぞれ焦点を当てたセッションが開催された。

「関東大震災」セッションでは、防災科学技術研究所の寶馨理事長の進行により、武村雅之名古屋大学減災連携研究センター特任教授、北原糸子立命館大学歴史都市防災研究所客員研究員、村上威夫内閣府政策統括官（防災担当）付参事官から講演と討議があった。本セッションでは、1868 年の明治維新後の近代日本の壊滅的災害であった関東大震災を事例に、その実態を示し、それへの対応策としての復興過程を明らかにした。当時の事実や考え方を語り継ぐため、英文で書かれた歴史資料を参照して、それらが何を海外に発信しようとしたのか考察した。その後、第二次世界大戦にて、首都東京はさらに壊滅的な被害を受けたが、高度経済成長に伴い復興が進んだ。当時から現代に至るまでの 100 年間の我が国の防災政策が包括的にレビューされた。この間の復

興及び開発は、経済成長を追求するあまり、当初の耐震性・耐火性や総合的な都市計画、首都の品格を犠牲にしてきた側面もある。戦後、多様なハザードに備える我が国の防災政策は充実してきたが、今後はレジリエントで持続可能な未来に向けてガバナンスと投資の方法をさらに洗練していく必要があることが指摘された。

「国際協力」セッションでは、国際協力機構の西川智国際協力専門員の進行により、トルクメニスタン科学アカデミー地震学及び大気物理学研究所のスベトラナ・アフメドワ氏、米国ナンティコーク・グローバル・ストラテジーズ LLC のクリフォード・オリヴァー氏、バングラデシュ防災センターのモハマッド・サイドゥル・ラハマン氏から講演と討議があった。本セッションでは、壊滅的災害は、個々の国から見ればそう頻繁に起こるものではなく、「想定外で未曾有」と捉えられがちであるが、人類の歴史を振り返れば時折起こっており、その後人々が復興を成し遂げてきたと捉えた。その上で、最新の科学によって、どこの地域に災害リスクがあるかはわかってきており、その地域で想定される災害シナリオに合致した対応計画を準備しておくことは効果的であることが指摘された。その準備としては、当該地域の様々な組織の災害リスクへの備えや必要な人材について体制面に焦点を当てたアセスメントを事前に実施しておき、各国が壊滅的災害の経験を共有し、学び、手を携えて将来の災害に備え、克服することで、大惨事の可能性を減らす必要があり、この分野の国際協力は不可欠で、早急に進める必要があることが強調された。また、本セッション後に、2023年トルコ地震に関する特別セッションが開催され、トルコ科学アカデミー会長アドバイザーでトルコ若手アカデミー代表でもあるミュッセル・ドゥールル博士より、2023年トルコ地震の報告が行われた。

「壊滅的災害への備え」のテーマについては、「将来推定」、「社会変革の方向性」、「変革のための科学技術」に関する3セッションが開催された。

「将来推定」セッションでは、東京大学地震研究所の佐竹健治地震火山情報センター教授の進行により、岩城麻子防災科学技術研究所主任研究員、越村俊一東北大学災害科学国際研究所副所長、平林由希子芝浦工業大学工学部教授と、欧州委員会から個人参加のクリストファー・アレン氏から講演と討議があった。本セッションでは、科学技術の進歩によって、過去に発生した地震・津波・極端気象などのハザードを物理的に解析し、将来発生するハザードと、それに伴う被害の推定も可能になってきたという認識が示された。ただし同時に、超巨大地震や気候変動など、これまでに経験したことのないハザードの推定には不確定性が伴い、リスク推定にも誤差があることを認識する必要があり、そのような不確実性について、科学者が社会と議論していく必要があることが強調された。また、災害リスク軽減のための国家的プラットフォームにおいて、政策立案過程における科学者の貢献が鍵であり、耐震基準や改修基準など、科学技術に裏打ちされた法律や制度は政府による災害リスク軽減の有効なツールであることが指摘された。ただし、これらの基準は現実には民間セクターによって使用されるものであることを踏まえ、日本では、民間セクターがしっかりした事業継続計画を含めた災害リスクの軽減への投資を増やすことに対して、貸付金利の引き下げなどの財務メカニズムを利用した方策を実行していることが紹介された。また、個人や組織で対処できる対策としては、保険・債券・ローン・小口融資や、これらの組み合わせによって残りのリスクをカバーすることができることが紹介された。

「社会変革の方向性」セッションでは、日本防災プラットフォームの西口尚宏代表理事の進行により、山本正徳宮古市長、モナシュ大学のジョナサン・エイブラハムズ氏、名古屋工業大学大学院教授の渡辺研司氏、全米科学アカデミーズのローレン・アレクサンダー・オーガスチン氏から講演と討議があった。本セッションでは、インフラ、スマート都市開発などの都市整備、ガバナンス、リーダーシップ、調整メカニズム、デジタルトランスフォーメーションなど社会基盤への一層の投資と、地域社会、政府、学界、産業界、市民社会による積極的で共同的な行動の必要性が強調された。さらに構造的で連鎖的なリスクを管理するための社会能力の基礎としてこれらのつながりを重視して、防護的な保健、教育、その他システムを通じて、コミュニティのレジリエンスを高め、ウェルビーイングを向上させることが重要と指摘され、国内にとどまらず国を越えた活動の必要性が指摘された。

「変革のための科学技術」セッションでは、新潟大学の田村圭子危機管理センター教授の進行により、イタリアのパヴィア大学高等研究院のジャン・ミケーレ・カルヴィ氏、小堀鐸二研究所の中島正愛氏、Esri社のライアン・ランクロス氏、台湾国家減災科学技術センターの李維森氏、富山大学の井ノ口宗成氏から講演と討議があった。本セッションでは、不確実性が高いとはいえ、今後起こるであろう壊滅的災害を乗り越えることができるレジリエントな社会づくりのために、科学の知と地域に根差す知見を統合化して、起こりうる社会的影響を共有し、どのような社会的課題が生起するかを明らかにし、ステークホルダーによる対応方法を示唆することの重要性が指摘された。そのためには、実際の壊滅的災害の場合に起こるであろうことを表現可能なデジタル・ツイン技術による情報空間のさらなる利用が推奨された。また官民連携を強化しつつ、国境を越えた連携を可能とするために、情報インフラの最大限の活用と、地理空間技術に基づいた情報サプライチェーンの構築の必要性も強調された。

「統合セッション」では、東北大学災害科学国際研究所の今村文彦教授の進行により、各セッションの進行役からの報告に加えて、本会議準備と並行して進められたヤング・ミドルキャリア研究者による研究ワーキング代表である関西大学の永松伸吾教授、東京大学の大原美保教授から報告があった。後者では、レジリエンスにおける変革能力は、災害リスク軽減に関わる学術研究コミュニティにとって重要な概念であるが、その構造や機能はまだ十分に解明されておらず、レジリエンス能力のメカニズム、とりわけ、どのように、どのような条件下で社会変革を促進できるのかを明らかにするためには、さらなる研究が必要であることが指摘された。また、将来の災害リスク軽減のための投資を通じた事前の社会変革についても検討すべきで、災害リスク下での人々の幸福の条件について明らかにすることも、より良い変革のために必要であると強調された。これらの報告を踏まえて、新たな気候の脅威を経験する国々へのリスク軽減技術の移転、災害リスク軽減のための国家プラットフォームへ科学者の参画、国連事務総長による早期警告イニシアチブの促進、地域に根ざした知識の重要性、災害リスク軽減のための文化の導入、変化の担い手の育成などが強調された。

「ハイレベルセッション」では、政策研究大学院の廣木謙三教授、東北大学災害科学国際研究所の江川新一教授の進行で、まず、小池百合子東京都知事より、関東大震災からの復興の軌跡と、東京レジリエンス・プロジェクトを通じて、首都を強靱で持続可能な都市に作り上げる決意を盛

り込んだビデオメッセージが披露された。続いて、テドロス・アダノム世界保健機関（WHO）事務局長より、壊滅的な災害の影響を最小化するために、オールハザード、リスクベースのアプローチが重要であること、また、WHO の保健緊急・災害管理フレームワークを通じた科学と災害リスク軽減（DRR）活動へのコミットメントを強調するビデオメッセージが披露された。次に、国際連合教育科学文化機関（UNESCO）事務局長補のリディア・アーサー・ブリト氏、国連防災機関（UNDRR）特別代表の水鳥真美氏、災害リスクに関する統合研究（IRDR）国際プロジェクト事務局長の韓群力氏によるハイブリッドパネル討論において、気候変動シナリオの下で、複雑化する経済・社会・環境の中でグローバル社会が直面する幅広い課題を取り上げ、その解決策を特定し実施するための重要な要素が議論された。科学は、仙台枠組の4つの優先行動すべてにおいて極めて重要な役割を担っているとの認識の下に、科学と DRR の重要な意思決定のギャップを埋めることの重要性が強調された。また、DRR への資金調達や、事業継続計画（BCP）への民間セクターの参加と革新的な資金調達が提案された。さらに、歴史に学び、DRR の文化を育むことの重要性が強調された。すべてのパネリストが、重要な意思決定を含む DRR のあらゆる側面に若者を参加させ、権限を与えることの重要性を強調し、仙台フレームワークに沿って、上記のような大災害に対処するための重要な要素を明確にした本会議の総括を支持した。

「閉会式」では、東北大学小森大輔グリーン未来創造機構特任教授の進行の下、まず、東北大学災害科学国際研究所小野裕一副所長より、東京声明 2023 の取り纏め総括討議が行われ、同声明が採択された。続いて、東京工業大学環境・社会理工学院の米田雅子特任教授より式辞があり、高村ゆかり日本学術会議副会長から閉会挨拶が述べられた。

2015 年、国際社会は、仙台防災枠組、2030 アジェンダ（持続可能な開発目標）、パリ協定（気候変動の緩和と適応）、という 2030 年までの3つのグローバル・アジェンダを設定した。日本学術会議では、これまで2015年1月に「防災・減災に関する国際研究のための東京会議」、2017年11月に「持続可能な社会のための科学と技術に関する国際会議 2017 - 災害レジリエンス構築のための科学・技術国際フォーラム」を主催し、それぞれ、「東京声明 2015」、「東京声明 2017」を取り纏め、国内外に発信してきた。本会議では、2023 年が関東大震災 100 周年に当たることから、特に壊滅的な災害に焦点を当てて議論し、「東京声明 2023」として取り纏めた。一連の活動を通して、災害リスク軽減し、気候変動下で持続可能な開発を進める社会づくりに貢献できる科学技術像を明確にし、行動に移していきたい。

3. 持続可能な社会のための科学と技術に関する国際会議 2023

「壊滅的災害に対してレジリエントで持続可能な社会への変革」 の開催内容

参照 <https://www.scj.go.jp/ja/int/kaikai/jizoku2023/ja/index.html>

1 日目：9 月 7 日（木）

開会式

はじめに、梶田隆章 日本学術会議会長による開会挨拶の後、後藤茂之 内閣府特命担当大臣（経済財政政策）及び谷公一 内閣府特命担当大臣（防災、海洋政策）からの来賓挨拶をいただいた。次に、日本赤十字九州国際看護大学 小松浩子学長、東北大学 災害科学国際研究所の栗山進一所長、京都大学防災研究所 中北英一所長の 3 名からの式辞をいただいた。そして、国立研究開発法人土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター(ICHARM) 小池俊雄センター長から、本国際会議の趣旨説明として、3 つの目的および会議の全体構造に関する紹介があった。その後、京都大学 林春男名誉教授から、先に日本学術会議から公表された提言「壊滅的災害を乗り越えるためのレジリエンス確保のあり方」に関する基調講演があった。最後に、京都大学 防災研究所 多々納裕一教授から、東京声明 2023 の骨子が提案された。

セッション 1－1：関東大震災とそこからの復興

1923 年 9 月 1 日に発生した関東大震災は、死者 10 万 5 千人という、明治以降の日本の地震としては最大規模の被害をひき起こした。一方、関東大震災は、明治以降の日本の近代化の中における初めての首都大災害であり、甚大な被害からの復興のあり方、考え方が導入された。そして、9 月 1 日は防災の日として制定され、震災の記憶と防災教育の継続につながっている。このセッションでは、過去 100 年間で成し遂げられた成果と課題を整理した。

討議内容

• 主な議論:

1923 年の関東大震災に関して、

- 救援、復旧、復興対策として何が望まれたか？
- 第二次世界大戦の教訓を踏まえ、実際の防災対策はどのように行われてきたか？

- 経済成長を重視するあまり、当初の計画の良さを失ってしまった。
- レジリエントで持続可能な未来のために何をすべきか？

- **東京声明 2023 へのインプット:**

1868 年の明治維新後の近代日本の壊滅的災害であった関東大震災を事例に、その実態を示し、それへの対応策としての復興過程を明らかにした。当時の事実や考え方を語り継ぐため、英文で書かれた歴史資料を参照して、それらが何を海外に発信しようとしたのか考察した。その後、第二次世界大戦にて首都東京はさらに壊滅的な被害を受けたが、高度経済成長に伴い復興が進んだ。当時から現代に至るまでの 100 年間の我が国の防災政策を包括的にレビューした結果、この間の復興及び開発は、経済成長を追求するあまり、当初の耐震性・耐火性や総合的な都市計画、首都の品格を犠牲にしてきた側面もあることが分かった。戦後、多様なハザードに備える我が国の防災政策は充実してきたが、今後はレジリエントで持続可能な未来に向けてガバナンスと投資の方法をさらに洗練していく必要がある。

セッション 1－2：壊滅的災害と国際協力

壊滅的災害は発生頻度こそ低いものの、それが発生すると、被災国、被災地域に壊滅的被害をもたらす。このような災害経験を、いかに次の世代のための事前防災に結び付けるかが課題である。このセッションでは、壊滅的災害への備えの当事者として活動する科学者と、第三者の立場の 2 つの視点を交えて議論した。

討議内容

- **主な議論:**

- リスクを特定しマッピングするために、国際的な科学的知識はどのように活用されているか？
- 他国で開発された科学的モデルは、どのようにシナリオプランニングに活用できるか？
- 防災の成功例をどのように他国に応用できるか？

- **東京声明 2023 へのインプット:**

壊滅的災害は個々の国から見れば、そう頻繁に起こるものではない。そのため、壊滅的災害が起こると、たいてい「想定外で未曾有」であったと主張される。しかし、人類の歴史を振り返れば、このような災害は地球上で時折起こるものであり、そしてその後、人々がより良い復興(Build Back Better)を成し遂げてきたことがわかる。最新の科学によって、どこの地域に災害リスクがあるかはわかってきた。その地域で想

定される災害シナリオに合致した対応計画を準備しておくことは効果的である。当該地域の様々な組織の災害リスクへの備えや必要な人材について体制面に焦点を当てたアセスメントを事前に実施しておくことが、良い準備となるだろう。各国が壊滅的災害の経験を共有し、学び、手を携えて将来の災害に備え、克服することで、大惨事の可能性を減らす必要がある。この分野の国際協力は不可欠である。災害への準備に早すぎるということはない。

2023 年トルコ地震に関する特別セッション

ドゥールル博士が 2023 年トルコ地震の報告を行った。

セッション 2-1：将来推定が示す壊滅的災害

文部科学省の地震調査委員会によって、長期的な発生予測が今後 30 年間の確率という形で公表され、それに基づく地震動予測地図も作成されている。また、内閣府や地方自治体によって、想定された地震が発生した際の被害予測やハザードマップも作成されている。また、地震が発生したという情報を用いた緊急地震速報や津波警報システムも実用化されている。近年、イベント・アトリビューション手法の確立によって、実際に発生した極端豪雨が気候の変化の影響を受けていることが示され、その結果、低温災害以外の極端気象災害が増加していることが示されている。超多数アンサンブル気候予測実験データを用いた極端豪雨の増加の推定が、河川計画手法や治水手法の変革をもたらしている。このセッションでは、将来の壊滅的被害とはどのようなものかについて知識を共有した。

討議内容

- 主な議論:
 - 過去 100 年間の科学的／技術的発展にはどのようなものがあり、将来の危険／災害をどの程度予測できるか？
 - 何が限界で、何がまだ不可能なのか？
 - 私たち（科学者）は、それら（上記）をどのように社会に伝えることができるか？
 - 官民を問わず、社会が取りうる行動は何か？
- 東京声明 2023 へのインプット:

科学技術の進歩によって、過去に発生した地震・津波・極端気象などのハザードを物理的に解析し、将来発生するハザードと、それに伴う被害の推定も可能になってきた。ただ、超巨大地震や気候変動など、これまでに経験したことのないハザードの推

定には不確実性が伴い、リスク推定にも誤差があることを認識する必要がある。また、そのような不確実性について、科学者が社会と議論していく必要がある。

公的な投資には限界があるので、民間投資を活性化する必要がある。そのために、日本では、民間セクターがしっかりした事業継続計画を含めた災害リスクの軽減への投資を増やすことに対して、貸付金利の引き下げなどの財務メカニズムを利用した方策を実行している。災害リスク軽減のための国家的プラットフォームにおいては、政策立案過程における科学者の貢献が鍵である。耐震基準や改修基準など、科学技術に裏打ちされた法律や制度は政府による災害リスク軽減の有効なツールである。しかしながら、これらの基準は現実には民間セクターによって使用されるものである。個人や組織で対処できる対策としては、保険・債券・ローン・小口融資や、これらの組み合わせによって残りのリスクをカバーすることができる。

2 日目:2023 年 9 月 8 日

セッション 2-2：壊滅的災害を乗り越える社会への変革—何を守り、どのように復旧・復興するか—

壊滅的災害による被害を完全に抑止することは不可能である。予防力、予知力に加え、レジリエンスを高めなければならない。レジリエンスとは、災害による被害を克服する能力のことである。事前の備えは、復旧・復興プロセスを含め、災害時や災害後のレジリエンスを高める。このセッションでは、気候変動が世界的な気候危機へと発展し、貧困層や権利を奪われた人々に最も大きな影響を及ぼしていることを認識した。また、災害はシステミックなリスクであり、社会のあらゆる構成員に影響を及ぼすことも認識した。議論では、大災害に対処するために、すべての利害関係者、特にすべての市民の健康と福祉に関わる利害関係者を巻き込む必要性が強調された。社会全体の質的・量的側面を含む、あらゆる分野への投資を増やすことが不可欠である。この投資は、壊滅的な被害が発生した場合でも、通常の活動やサービスを中断することなく継続できる社会全体の能力（事業継続性）を高めるために極めて重要である。また、このような災害が発生する前に、復旧・復興に備えることも不可欠である（事前復興能力）。

討議内容

- 主な議論:
 - 世界中のすべての人のために

- 社会全体が円滑に連携することによって
- 誰も取り残されないようにするために
- 私たちは、特に災害前、災害中、災害後に、どのような行動をとればよいのか？

• 東京声明 2023 へのインプット:

現在や未来の課題の状況は、効果的な災害リスクマネジメントを可能にし、誰一人取り残さないようにするために、インフラ、スマート都市開発などの都市整備、ガバナンス、リーダーシップ、調整メカニズム、デジタルトランスフォーメーション (DX) など社会基盤への一層の投資が緊急の課題であることを示している。社会的不平等、気候変動、その他の課題に対して、リスクの決定要因を是正し事前の予防的行動を促進するためには、地域社会、政府、学界、産業界、市民社会による積極的で共同的な行動が必要である。このような相互依存関係こそが、構造的で連鎖的なリスクを管理するための社会能力の基礎であり、防護的な保健、教育、その他システムを通じて、コミュニティのレジリエンス（回復力）を高め、ウェルビーイングを向上させる。さらに、災害には国境がないため、国を越えたレジリエンスと学習を促進することが重要である。

セッション 2-3：社会変革を支える科学技術

壊滅的災害を乗り越えるレジリエンスが確保された社会へと変革するためには、自らのリスクに対する選択行動が、結果として不利益に至る可能性がある（リスクを負う尊厳）という自覚を一人ひとりが持たなければならない。この前提のもと、すべての関係当事者は壊滅的災害の発生リスクを正しく理解し、適切に対応することが求められる。学術はこれを後押しし、支援する役割を果たさなければならない。時空間スケールは異なるものの、壊滅的災害、開発と環境、気候変動は、相互に密接に関連している。このセッションでは、これをシステミックリスク（systemic risk）と捉え、レジリエンスと持続可能性、気候変動の緩和力と適応力を関連付ける知の統合について議論を行う。

討議内容

• 主な議論:

- 科学技術に基づく官民連携による社会実装の活性化方法。
- デジタルツイン、AI、DX の新技術を活用した壊滅的災害への備え。
- 災害対応者や意思決定者をユーザーとする情報サプライチェーンをいか

に構築するか？

• **本セッションの総括:**

- 科学技術は揺るがないという前提があっても、社会実装の実態は社会情勢に左右される。
- サイバー世界で継続的にインテリジェンスを生み出す仕組みはどうあるべきか、現実世界で消費されることを視野に入れた情報サプライチェーンはどうあるべきかについて、真剣に検討されていることは確かだが、それらはまだ確立されていない。
- AI と DX はこれらの問題を調整し、2つの世界が折り合うきっかけを作ろうとしているが、すぐの実現は難しい。
- 異なる視点を持つ 5 人の専門家は、科学技術がこれからの課題を解決するための協力の方策について、まだ互いを測りかねていると指摘した。その一方、壊滅的災害を乗り越えることができるレジリエントな社会を作るという目標については揺るぎないことを互いに確認した。

東京声明 2023 へのインプット:

まだ不確実性が高いとはいえ、今後起こるであろう壊滅的災害は、社会に非常に大きな影響を与えることは確実である。科学の知と地域に根差す知見を統合化して、起こりうる社会的影響を共有し、どのような社会的課題が生起するかを明らかにし、ステークホルダーによる対応方法を示唆することは、科学技術の世界的な課題である。ここにおいて、情報通信技術（ICT）が鍵となる。特に、デジタルツイン技術による情報空間は、実際の壊滅的災害の場合に起こるであろうことを表現することができる。官民連携を強化しつつ、国境を越えた連携を可能とするには、情報インフラの最大限の活用が重要である。このために、壊滅的災害を克服するための社会変革を促す地理空間技術に基づいた情報サプライチェーンの構築が求められる。

統合セッション

討議内容

冒頭、各セッションのモデレーターが、前述の各セッションでの議論を報告した。

(ヤング・ミドルキャリア研究者からの)研究ワーキング報告

レジリエンスにおける変革能力は、災害リスク軽減に関わる学術研究コミュニティにとって重要な概念であるが、その構造や機能はまだ十分に解明されていない。レジ

リエンス能力のメカニズム、とりわけ、どのように、どのような条件下で社会変革を促進できるのかを明らかにするためには、さらなる研究が必要である。例えば、事前の防災への投資が社会の復興・変革能力を低下させるというジレンマを解決する必要がある。また、社会変革を促進しつつ、危険にさらされている人々の強制移住など、それによって引き起こされる負の影響を緩和するガバナンスシステムに関する研究も必要である。将来の災害リスク軽減のための投資を通じた事前の社会変革についても検討すべきである。加えて、災害リスク下での人々の幸福の条件について明らかにすることも、より良い変革のために必要である。

各セッションのモデレーターは、2023 年 8 月に公表された「壊滅的災害を乗り越えるためのレジリエンス確保のあり方」についての提言を反映したコメントを述べた。

分野横断的議論

シンポジウムでは、以下のような分野横断的な課題も指摘された：

- 新たな気候の脅威を経験する国々へのリスク軽減技術の移転をいかに促進するか？
- 日本が行っているように、科学者は災害リスク軽減のための国家プラットフォームの一員として政策決定プロセスに参加すべきである。
- 2027 年までに早期警告システムと行動を求める国連事務総長の呼びかけに応じた対応を促進すること。
- 新しい技術を歓迎するが、地域に根ざした知識を参照することを忘れてはならない。
- 災害リスク軽減のための文化を導入する必要がある一物語に内容を発展させることは、個人の感情に訴えかける効果的な方法である。
- 能力の習得・構築の支援によって力を与えられた若く教育を受けた人々もまた、変化の担い手となるだろう。

ハイレベル・パネルディスカッション

討議内容

国連と政治指導者によるハイレベル・パネルディスカッションは、大災害にグローバルに対処するための理解を深め、優先的な行動を特定するために実施された。

基調メッセージでは、小池百合子東京都知事が、関東大震災からの復興の軌跡を語り、東京レジリエンス・プロジェクトを通じて、首都を強靱で持続可能な都市に作り

上げる決意を表明した。WHO のテドロス・アダノム事務局長は、壊滅的な災害の影響を最小化するために、オールハザード、リスクベースのアプローチが重要であること、また、WHO の保健緊急・災害管理フレームワークを通じた Disaster Risk Reduction (DRR) 活動へのコミットメントを強調した。

UNESCO 事務局長補のリディア・アーサー・ブリト氏、UNDRR 特別代表の水鳥真美氏、IRDR 国際プロジェクト事務局長の韓群力氏という 3 人のハイレベルな討論者が、気候変動シナリオに基づき、複雑化する経済・社会・環境においてグローバル社会が直面する幅広い課題を取り上げ、その解決策を特定し実施するための重要な要素について議論した。IRDR の韓群力事務局長は関東大震災をはじめとする世界的な災害の教訓に基づき、広く深い経験の共有、効果的な早期警報とコミュニケーション、社会変革、災害前の資金調達、若者やその他の脆弱なグループのエンパワーメント、国境を越えた協力、国際連帯など、解決策を特定し実施するための重要な要素について議論した。また、COVID-19 の教訓を記録・分析し、各国の DRR 活動に反映させる必要があると強調した。

科学は、仙台防災枠組の 4 つの優先行動で明確にされているように、これらすべてにおいて極めて重要な役割を担っている。科学と DRR の重要な意思決定のギャップを埋めることは、最も重要な課題である。DRR への資金調達、特に事前の DRR への資金調達は、仙台防災枠組の目標から大きく遅れているため、緊急性をもって取り組む必要がある。事業継続計画 (BCP) への民間セクターの参加と革新的な資金調達が提案された。また、歴史に学び、DRR の文化を育むことの重要性が強調された。すべての討論者は、重要な意思決定を含む DRR のあらゆる側面に若者を参加させ、権限を与えることの重要性を強調し、仙台防災枠組に沿って、上記のような大災害に対処するための重要な要素を明確にした東京声明 2023 を支持した。

閉会式

本会議の議論を踏まえ、日本学術会議から 2023 年 8 月 29 日に公表された提言「壊滅的な災害を乗り越えるためのレジリエンス確保のあり方」に記載された 4 つの優先行動に加えられるかたちで『東京声明 2023』が取りまとめられた。

※本会議の会議資料は日本学術会議ホームページに掲載：

(URL) <https://www.scj.go.jp/ja/int/kaisai/jizoku2023/ja/index.html>

4. 持続可能な社会のための科学と技術に関する国際会議 2023 の東京声明 2023 「壊滅的災害に対してレジリエントで持続可能な社会への変革」

はじめに

持続可能な社会のための科学と技術に関する国際会議 2023「壊滅的災害に対してレジリエントで持続可能な社会への変革」が2023年9月7-8日にハイブリッドで開催され、日本学術会議講堂にて81名、ならびにオンラインにて419名が、12か国および地域から参加した。本会議では、関東大震災100周年に当たり、2つの目標が設定された。

第一は、震災後の100年間に我が国が経験し学んできたこと、ならびに巨大地震や津波、巨大サイクロン等で壊滅的被害を受けた国や地域が経験したことを振り返り、広く共有し、国際協力の糧とすることである。

第二は、国のあり方に大きな変化を与えるような壊滅的災害が生じて、それを乗り越え、より良く復興できる社会へと変容できる力を社会全体で蓄える方策を提示することである。

テーマ1：壊滅的災害の経験と変革

壊滅的災害は、発生頻度は低いものの、発生すると、被災国、被災地域に壊滅的被害をもたらす。1923年の関東大震災、1948年のアシガバード地震災害、1970年のバングラデシュ巨大ハリケーン災害の経験を通して、参加者が得た認識は下記の通りである。

1-1 関東大震災とそこからの復興

1868年の明治維新後の近代日本の壊滅的災害であった関東大震災を事例に、その実態を示し、それへの対応策としての復興過程を明らかにした。当時の事実や考え方を語り継ぐため、英文で書かれた歴史資料を参照して、それらが何を海外に発信しようとしたのか考察した。その後、第二次世界大戦にて、首都東京はさらに壊滅的な被害を受けたが、高度経済成長に伴い復興が進んだ。当時から現代に至るまでの100年間の我が国の防災政策が包括的にレビューされた。この間の復興及び開発は、経済成長を追求するあまり、当初の耐震性・耐火性や総合的な都市計画、首都の品格を犠牲にしてきた側面もある。戦後、多様なハザードに備える我が国の防災政策は充実してきたが、今後はレジリエントで持続可能な未来に向けてガバナンスと投資の方法をさらに洗練していく必要がある。

1－2 壊滅的災害と国際協力

壊滅的災害は個々の国から見れば、そう頻繁に起こるものではない。そのため、壊滅的災害が起こると、たいてい「想定外で未曾有」であったと主張される。しかし、人類の歴史を振り返れば、このような災害は地球上で時折起こるものであり、そしてその後、人々がより良い復興(Build Back Better)を成し遂げてきたことがわかる。最新の科学によって、どの地域に災害リスクがあるかはわかってきた。その地域で想定される災害シナリオに合致した対応計画を準備しておくことは効果的である。当該地域の様々な組織の災害リスクへの備えや必要な人材について体制面に焦点を当てたアセスメントを事前に実施しておくことが、良い準備となるだろう。各国が壊滅的災害の経験を共有し、学び、手を携えて将来の災害に備え、克服することで、大惨事の可能性を減らす必要がある。この分野の国際協力は不可欠である。災害への準備に早すぎるということはない。

テーマ2：壊滅的災害を乗り越える道筋

科学の進歩とともに、壊滅的災害の将来推定が社会と共有されるようになった。それでも、壊滅的災害による被害を完全に抑止することは不可能である。社会がとるべき変革の方向性と、その実現に向けた科学技術の役割について、参加者は下記を強調した。

2－1 将来推定が示す壊滅的災害

科学技術の進歩によって、過去に発生した地震・津波・極端気象などのハザードを物理的に解析し、将来発生するハザードと、それに伴う被害の推定も可能になってきた。ただ、超巨大地震や気候変動など、これまでに経験したことのないハザードの推定には不確定性が伴い、リスク推定にも誤差があることを認識する必要がある。また、そのような不確定性について、科学者が社会と議論し、リスク軽減技術を共有していく必要がある。

公的な投資には限界があるので、民間投資を活性化する必要がある。そのために、日本では、民間セクターがしっかりした事業継続計画を含めた災害リスクの軽減への投資を増やすことに対して、貸付金利の引き下げなどの財務メカニズムを利用した方策を実行している。災害リスク軽減のための国家的プラットフォームにおいて、政策立案過程における科学者の貢献が鍵である。耐震基準や改修基準など、科学技術に裏打ちされた法律や制度は政府による災害リスク軽減の有効なツールである。しかしなが

ら、これらの基準は現実には民間セクターによって使用されるものである。個人や組織で対処できる対策としては、保険・債券・ローン・小口融資や、これらの組み合わせによって残りのリスクをカバーすることができる。

2-2 壊滅的災害を乗り越える社会への変革—何を守り、どのように復旧・復興するか—

現在や未来の課題の状況は、効果的な災害リスクマネジメントを可能にし、誰一人取り残さないようにするために、インフラ、スマート都市開発などの都市整備、ガバナンス、リーダーシップ、調整メカニズム、デジタルトランスフォーメーション (DX) など社会基盤への一層の投資が緊急の課題であることを示している。社会的不平等、気候変動、その他の課題に対して、リスクの決定要因を是正し事前の予防的行動を促進するためには、地域社会、政府、学界、産業界、市民社会による積極的で共同的な行動が必要である。このような相互依存関係こそが、構造的で連鎖的なリスクを管理する社会の能力の基礎であり、防護的な保健、教育、その他システムを通じて、コミュニティのレジリエンス（回復力）を高め、ウェルビーイングを向上させる。そのために、国家的な努力によって、革新的な技術を活用する能力を開発するための様々な階層での統治戦略を有する社会への変革を目指すことが肝要である。さらに、災害には国境がないため、国を越えたレジリエンスと学習を促進することが重要である。

2-3 社会変革を支える科学技術

まだ不確実性が高いとはいえ、今後起こるであろう壊滅的災害は、社会に非常に大きな影響を与えることが懸念される。科学の知と地域に根差す知見を統合化して、起こりうる社会的影響を共有し、どのような社会的課題が生起するかを明らかにし、ステークホルダーによる対応方法を示唆することは、科学技術の世界的な課題である。ここにおいて、情報通信技術 (ICT) が鍵となる。特に、デジタル・ツイン技術による情報空間は、実際の壊滅的災害の場合に起こるであろうことを表現することができる。官民連携を強化しつつ、国境を越えた連携を可能とするには、情報インフラの最大限の活用が重要である。このために、壊滅的災害を克服するための社会変革を促す地理空間技術に基づいた情報サプライチェーンの構築が求められる。

2-4 若手・中堅研究者からの声

レジリエンスにおける変革能力は、災害リスク軽減に関わる学術研究コミュニティにとって重要な概念であるが、その構造や機能はまだ十分に解明されていない。レジリ

エンス能力のメカニズム、とりわけどのように、どのような条件下で社会変革を促進できるのかを明らかにするためには、さらなる研究が必要である。例えば、防災への投資が社会の復興・変革能力を低下させるというジレンマを解決する必要がある。また、社会変革を促進しつつ、危険にさらされている人々の強制移住など、それによって引き起こされる負の影響を緩和するガバナンスシステムに関する研究も必要である。将来の災害リスク軽減のための投資を通じた事前の社会変革についても検討すべきである。加えて、災害リスク下でのウェルビーイングの条件について明らかにすることも、より良い変革のために必要である。

提言「残された時間で何をすべきか」

日本政府が想定するスケールの壊滅的災害を乗り越えるだけのレジリエンスを獲得するためには、あらゆる主体が被害抑止力を高める努力を継続することに加えて、どのように災害対応、復旧・復興を進めるかについての科学的検討と実践に注力すべきである。日本学術会議は、2023年8月29日に、提言「壊滅的災害を乗り越えるためのレジリエンス確保のあり方」を発出している。私たちは、「仙台防災枠組 2015-2030」の4つの優先行動に即してこの提言にまとめられた方策にすべて同意する。

（１）災害リスクについての理解の深化と展開

- ・個人の心身両面でのウェルビーイング（Well-being）の維持・向上、コミュニティにおける相互扶助力、そして災害リスク低減・気候変動適応・持続可能な開発の統合的な実現を究極の目的として、社会の災害レジリエンス向上と持続可能性向上に関わる科学技術を展開すべき。
- ・オールハザードアプローチにもとづいて予測力・予防力、応急対応力、復旧・復興力のすべてを対象とした総合知を構築し、その実践・継承を図るべき。
- ・日本学術会議第24期で提言された「知の統合を実践するためのオンライン・システムの構築とファシリテータの育成」を社会に普及させるしかけを構築すべき。

（２）災害に対処する新しいガバナンスの確立

- ・パンデミックが生み出した不可逆的な変化を踏まえて自律分散協調社会への移行に資するガバナンスを確立すべき。
- ・国土、国家、国民のレジリエンスの向上に加え、複数の国が協力し合う国を超えたレジリエンス（Transnational resilience）を確立すべき。
- ・壊滅的災害に関するリスクコミュニケーションの活性化を、日本学術会議での議論

も含めて国民的、世界的な議論として喚起すべき。

（３）災害に対する財政支出・人材育成・技術開発投資の確実な実行

- ・ 災害に曝露される危険性を持つ人間活動・資産蓄積（Exposure）を減少させる投資の役割（中長期的な空間再編計画、重要社会基盤の機能維持等）を確立すべき。
- ・ ①自助能力の向上を図るための市場サービスの質的・量的充実につながる投資、②制度に基づく相互扶助としての保険・共済プログラムの充実・多様化、について集中的に投資すべき。
- ・ 個人のレジリエンス能力を高めるとともに、デジタルトランスフォーメーション（DX）を活用しながら、少数精鋭でより効率的・効果的に災害を乗り越えられるような戦略的な人材育成をすべき。

（４）より良い復興（Build Back Better）を可能にするための事前方策の確立

- ・ 「いざという時、普段やっていることしかできない」という意識をもって、DXを活用した事前対策を進めて、災害後に新しい社会を構築していく能力（Transformative capacity）の確保体制と向上方策について確立すべき。
- ・ 壊滅的災害後の社会像（持続可能性、グリーンエネルギー・ゼロカーボン、国土計画、財政・経済、産業、国際協力などでの自律分散協調社会への移行等）を提示し、それに沿った復興ビジョンを事前に構築・明確化するよう努力すべき。

5. 若手・中堅研究者による災害科学研究の変革に向けたフォローアップ協議

第1回：

日時：2月23日（金・祝日） 午後3-5時

場所（対面）：TKP 東京駅カンファレンスセンター ミーティングルーム 2E+オンライン：Zoom

第2回その1：

日時：2024年3月8日（金）午前10-12時

場所：防災科研東京会議室 A

第2回その2：

日時：2024年3月15日（金）午後16-17時半

場所：オンライン

第2回その3：

日時：2024年3月17日（日）午前10-12時

場所：東京大学大学院情報学環会議室+オンライン

参加者：

市古太郎：東京都立大学都市政策科学科 教授

大西正光：京都大学大学院工学研究科 都市社会工学専攻 教授

大原美保：東京大学大学院情報学環 教授

柄谷友香：名城大学都市情報学部 教授

佐々木大輔：東北大学災害科学国際研究所 准教授

菅原慎悦：関西大学社会安全学部 准教授

塩崎由人：国立研究開発法人防災科学技術研究所 研究員

寿楽浩太：東京電機大学工学部人間科学系列 教授

寅屋敷哲也：早稲田大学データ科学センター 講師

永松伸吾：関西大学社会安全学部 教授／防災科学技術研究所災害課程研究部門長

長山智則：東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻 教授

藤見俊夫：京都大学防災研究所社会防災研究部門 准教授

協議内容

「東京声明」の趣旨に沿って、「変革的」と「レジリエンス」をキーワードとして、「危機を変革の好機と捉え、将来も持続可能な災害レジリエンスの高い社会に向けた社会変革」を目指すべく、①想定外を想定内としうる事前計画論、②遠隔か

らも迅速に現状把握できる高精度モニタリング技術、③望ましい社会に向けた「選択と集中」の実現技術、④現状に応じた変革を可能にする合意形成論、⑤変革力に関する国際比較論等のテーマで、新たな研究の方向性が検討された。

「レジリエンス」を基本とした研究テーマとしつつ、レジリエンスに何かの言葉を付加することとし、学際的には人類学・倫理学・法学など、広く多分野を巻き込み、特に ELSI 関係の増強が必要とされた。また IT 系との協働を深めることの必要性も認識された。

また、激甚な災害発生が想定される中で、立ち直り (bounce-back) と変革 (transform) との両側面を整理し、元にもどす現状復帰型の防災の限界を見極め、文化的・精神的価値もプラスして変革することを、学術的に規範・法律など他分野も交えて構築していく必要がある。また素因 (社会の防災力) と誘因 (加害力) が被害を生むのであるから、社会の側から誘因を減らしていくための変革が必要であるし、災害が起きると機会の窓が開き (windows of opportunity)、変革が進む場合もある。環境分野では、negative な影響を緩和することに加え、自然環境に対して positive な影響を与えるという変容が出てきており、防災分の変革においても参照できる。

以上の議論に基づいて、防災分野の学術の変革の方向性を探求する議論の継続と、研究計画提案の具体化の重要性が認識された。