

報告書

国際防災・人道支援 フォーラム 2022

International Disaster Reduction Alliance Forum (DRA Forum 2022)

日時 令和4年(2022)年
1月26日(水) 13:30~16:30

開催方法 オンライン開催

防災・

災害情報と避難

地球温暖化への対応



主催 国際防災・人道支援フォーラム実行委員会

兵庫県、人と防災未来センター、アジア太平洋地球変動研究ネットワーク (APN) センター、アジア防災センター (ADRC)、神戸地方気象台、地球環境戦略研究機関 (IGES) 関西研究センター、ひょうご震災記念21世紀研究機構 (Hem21)、国際防災・人道支援協議会 (DRA)

後援 朝日新聞社、神戸新聞社

写真提供：DRI

Contents

趣旨	01
講師プロフィール	02
プログラム	04
開会挨拶	05
基調講演	08
パネルディスカッション	14
閉会挨拶	22
新聞記事	23

国際防災・人道支援 フォーラム 2022 報告書

2021年8月、「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」の第6次評価報告書が公表され、1950年以降、陸域の平均降水量も大雨の頻度と強度も増加したほか、強い熱帯低気圧の発生割合も過去40年間で増加など地球温暖化が自然災害に与える影響などが報告されました。

わが国でも、昨年8月の大雨はもとより、令和2年7月豪雨、令和元年東日本台風など風水害が頻発し、多くの方々が犠牲となりました。今後も地球温暖化の進行に伴い、大雨は多くの地域で強く、より頻繁になる可能性が非常に高くなり、非常に強い台風などの熱帯低気圧の割合も増加すると予測されており、わが国でも高潮、洪水、土砂災害の頻度及び被害規模がさらに大きくなる恐れがあります。

このため、政府や自治体では、中長期的に流域治水対策を進めるほか、従来から、マスコミ等とも連携し、災害・防災情報を住民に発信して被害軽減に努めています。昨年4月にも、避難勧告・避難指示の避難指示への一本化など災害対策基本法改正も行われました。

その後も、例えば、昨年7月に静岡県熱海市で発生した土石流災害では多数の人命が奪われました。不法投棄された建設残土が原因とも言われていますが、静岡県と気象庁の連名での土砂災害警戒情報も住民の避難行動に必ずしも繋がらなかった恐れもあります。

このような地球温暖化による新たな災害環境を踏まえ、国内外の実務者、有識者による議論を通じ、激甚・頻発・広域化する自然災害から人々の命を守るための防災・災害情報と避難をめぐる新たな課題とその対応について検討し、自然災害多発国日本の責務として世界に発信しました。



Profile

基調講演1



中北 英一

京都大学防災研究所 所長

1959年大阪生まれ。京都大学大学院工学研究科修了後、京都大学防災研究所助手、助教授、工学研究科助教授を経て、2004年から現職。工学博士。この間、アイオワ大学訪問助教授、国立シンガポール大学客員研究教授等を併任。専門は、レーダ水文学、水文気象学。気象レーダを用いた豪雨・洪水予測、気候変動による災害環境への影響評価に長年携わるとともに、ハリケーンカトリーナ等の国内外の災害調査にも従事。土木学会水工学委員会委員長なども務める。土木工学と気象学を融合した防災研究を牽引してきている。

基調講演2

ブランドン・ボリンスキー

アメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁（FEMA）リージョン4 ハリケーンプログラム・マネージャー

FEMAリージョンIVのハリケーンプログラム・マネージャー兼GISリソースセンターマネージャー。地域ハリケーンプログラムのマネージャーとして、州、部族、地方の役人が、猛威を振るう気象イベントに備え対応するために必要なツール、トレーニング、技術サポートを確保できるようにする責任を担う。リージョンIVのパートナーを対象とする避難計画及び屋内避難誘導に使用される重要なリソースであるHurricane Evacuation Studies（ハリケーン避難調査）を監督している。重要な任務のひとつに「教育」があり、ワークショップや会議で定期的に登壇。地域全体に暮らす多くの住民に影響を与えるような救命に関する意思決定を頻繁に行う緊急事態管理者に対して技術的なアドバイスを行っている。FEMAのハリケーン・リエゾン・チーム（HLT）のメンバーとして、部族、州、地方、およびその他の連邦機関とともに、極めて重要なハリケーン予報を緊急事態管理者に提供。また、避難と緊急対応業務を支援するため、観測に基づく重要な情報の提供も行っている。



パネルディスカッション ファシリテーター



河田 恵昭

国際防災・人道支援フォーラム実行委員会委員長、人と防災未来センター長

関西大学社会安全学部特別任命教授（チェアプロフェッサー）・社会安全研究センター長。工学博士。専門は防災・減災・縮災。現在、阪神・淡路大震災記念 人と防災未来センター長（兼務）のほか、京大防災研究所長を歴任。京都大学名誉教授。2007年国連SASAKAWA防災賞、09年防災功労者内閣総理大臣表彰、10年兵庫県社会賞受賞、14年兵庫県功労者表彰、16年土木学会功績賞、17年アカデミア賞、18年神戸新聞平和賞受賞。日本自然災害学会および日本災害情報学会会長を歴任。



パネルディスカッション パネリスト



中北 英一

京都大学防災研究所 所長



片田 敏孝

東京大学大学院情報学環 特任教授
日本災害情報学会会長

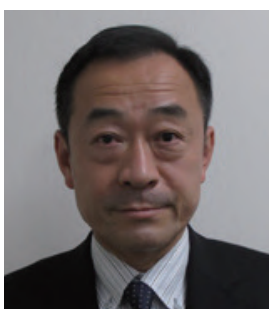
日本災害情報学会会長。災害への危機管理対応、災害情報伝達、防災教育、避難誘導策のあり方等について研究するとともに、地域での防災活動を全国各地で展開している。特に防災教育については、地域防災と連携した育みの環境ととらえた活動を展開している。また地域防災については、地域の災害文化として、災いをやり過ごす知恵や災害に立ち向かう主体的姿勢の地域での定着を図ってきた。これら一連の活動が認められ、平成 24 年には防災の功労者として二つの内閣総理大臣表彰を受賞、平成 25 年には宮沢賢治学会イーハトーブ賞、また平成 26 年には皇居に招かれ天皇皇后両陛下にご進講もしている。



矢守 克也

京都大学防災研究所
巨大災害研究センター教授

京都大学防災研究所・巨大災害研究センター・教授。博士(人間科学)。兵庫県立大学特任教授、神戸学院大学客員教授、静岡大学客員教授などを兼務。専門は、防災心理学、災害情報論、防災教育論など。現在、日本災害復興学会会長、日本災害情報学会副会長、地区防災計画学会副会長などをつとめる。最近の著書に、「防災心理学入門」(ナカニシヤ出版、2021 年)、「Disaster Risk Communication: A Challenge from a Social Psychological Perspective」(Springer、2020 年) などがある



木俣 昌久

気象庁気象防災監

昭和 36 年 6 月生まれ、愛知県蒲郡市出身。昭和 60 年 3 月に気象大学校大学部を卒業し、和歌山、名古屋、静岡、関西航空の各地方気象台において観測・予報業務を経験後、気象庁観測部(現在の気象海洋部)を中心に勤務。平成 28 年 4 月からは総務部企画課防災企画室長として、気象庁における防災業務の中核を担う職務に従事。その後、観測部観測課長、観測部計画課長、予報部業務課長、大阪管区気象台長を歴任。令和 3 年 1 月から現職。



ジョリーン・ ジュベラ

アメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁
(FEMA)
危機管理専門官

アメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁 (FEMA / ワシントン DC) 危機管理専門官。現在は応急対応部門 (Response Division) にて、当該機関職員の備えの徹底に向けた訓練の設計・実施に携わる。2009 年の FEMA 入庁以前は、アメリカ赤十字社で 9 年間勤務。ハリケーン・アイバン、ハリケーン・カトリナ、2008 年のアイオワ洪水に Mass Care Associate (被災者支援担当者) として派遣される。2009 年以降は、インシデント・マネジメント及びインシデント・サポートにおける基本方針の作成、関係省庁合同での計画立案の取り組みを主導。2019 年、NATO の Civil Emergency Planning Committee (文民緊急事態計画委員会) における米国代表としての 3 年間の任務を完遂。加盟国と協力し、よりレジリエントな同盟を構築する。エロン大学にて政治学及び国際学の修士号、海軍大学院にて安全保障学の修士号を取得。



ブランドン・ ボリンスキー

アメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁
(FEMA)
リージョン 4 ハリケーンプログラム・
マネージャー



マニー・トロ

アメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁
(FEMA)
リージョン 4 応急対応部長

FEMA リージョン 4 の応急対応部長。リージョン 4 のオペレーション、ロジスティクス、計画策定、地域対応調整センター、地域監視センター、および 2 つの地域事態管理支援チーム (IMAT) を統括する。上級危機管理官として 16 年以上の経験を有し、州、地方、州政府およびコミュニティへの連邦災害支援実施の計画、指揮、管理に携わる。部長就任以前は、連邦政府調整官 (FCO)。FCO 在任時は、連邦政府が宣言した災害および緊急事態宣言を大統領の代理として統括。2009 年以降、補佐官、連邦政府調整副官 (DFCO)、FCO を歴任し、大規模災害対応および復旧作業に従事。また、FEMA で運用課長および副広報官を 4 年間務める。FEMA が管轄する 10 区域のうち 9 区域において、大統領宣言災害の支援活動を 45 回以上展開する。バリー大学 (フロリダ州マイアミシミア) スポーツマネージメント科学の学士取得。副専攻はビジネス。

Program

13:30～ 開会挨拶

五百旗頭 真	国際防災・人道支援協議会 (DRA) 会長、 (公財) ひょうご震災記念 21 世紀研究機構理事長
齋藤 元彦	兵庫県知事
村上 威夫	内閣府政策統括官 (防災担当) 付参事官 (普及啓発・連携担当)

13:45～ 基調講演 1 **「水災害への気候変動影響と適応」**

中北 英一 京都大学防災研究所 所長

14:20～ 基調講演 2 **「ハリケーンからの避難」**
連邦政府による支援、およびベスト・プラクティスと事例

ブランドン・ボリンスキー アメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁 (FEMA)
リージョン4 ハリケーンプログラム・マネージャー

14:55～ 【休憩】

15:05～ パネル
ディスカッション **「防災・災害情報と避難のあり方**
～新たな災害環境を踏まえて」

ファシリテーター

河田 恵昭 国際防災・人道支援フォーラム実行委員会委員長、
人と防災未来センター長

パネリスト

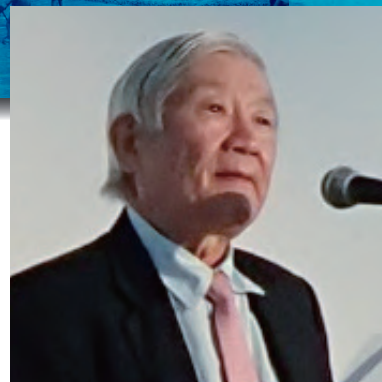
中北 英一	京都大学防災研究所 所長
ジョリーン・ジュベラ	アメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁 (FEMA) 危機管理専門官
ブランドン・ボリンスキー	アメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁 (FEMA) リージョン4 ハリケーンプログラム・マネージャー
マニー・トロ	アメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁 (FEMA) リージョン4 応急対応部長
片田 敏孝	東京大学大学院情報学環 特任教授、 日本災害情報学会会長
矢守 克也	京都大学防災研究所 巨大災害研究センター教授
木俣 昌久	気象庁気象防災監

～ 16:30 閉会挨拶

河田 恵昭 国際防災・人道支援フォーラム実行委員会委員長、
人と防災未来センター長

開会挨拶

国際防災・人道支援協議会(DRA)会長
公益財団法人ひょうご震災記念21世紀研究機構理事長



五百旗頭 眞

主催者を代表して、ご挨拶申し上げます。本日は国際防災人道支援法フォーラム DRA 2022 を視聴いただき誠に感謝する。コロナウイルスの蔓延のために、今回は会場開催を見送り、オンラインで、しかし英語と日本語の同時配信ということで、より多くの方に参加していただけないかと思っている。

さて、この DRA であるが、これは 1995 年の神戸地震の産物である。当時、私は神戸大学教授をしていたが、私のゼミ生のモリワタル君が犠牲になり、神戸大学生だけで 39 名が犠牲になった。神戸から阪神間の狭い地域で 6,434 名の犠牲を出して大変な衝撃を受けた。

こんなに日本の都市はもろいのか、自然の災害というのは甘くないことは分かっていたけれども、死屍累々という事態を迎えて、これではいけない、何とかしなければいけない、これからの国民、市民、そして社会を支えるために、強靱化することを考えなければいけない。

その産物がこの DRA である。いろいろな創造的復興ということを旗印にし、それまでなかった将来に役に立つ事業をいろいろ立ち上げたが、その中の最も大きなものがこれであり、神戸の東部副都心と申す新しい街を作り、そこには災害から立ち直るための復興住宅、あるいはショッピングタウン、映画館だけではなくて人と防災未来センター、防災の拠点、将来の防災から人々を守るための研究を重ねていくという人防をはじめ、JICA も参加し、あるいは WHO、健康医療環境とさまざまな分野の国際機関がここに集積し、19 の国際機関・研究機関というのが集まったのがこの DRA である。それ以来、2003 年からスタートして、今年は 20 年目を迎えるわけだが、国際社会が抱える

問題、とりわけ災害との関与において抱える問題を議論して、世界に発信するフォーラムとして 20 回目を今年迎えたということである。

地震など地殻変動災害に劣らず、今、重大化している、深刻化しているのが、地球温暖化に伴う新しい災害環境であり、われわれ日本では線状降水帯による集中豪雨が毎年のように各地を襲う。そのような新しい状況を踏まえ、今回第 20 回目は防災、災害情報と避難、地球温暖化への適応というテーマで開催した次第である。本日のフォーラムでは、二つの基調講演を行った後、パネルディスカッションを行いたいと思う。私たちがこうした災害環境にどう対処すべきなのかということと共に考える機会とするために、一つ目の基調講演として、京都大学防災研究所の中北英一所長から、水災害への気候変動の影響とそれへの適応というテーマでお話をいただきたいと思う。そしてアメリカの方から、FEMA のマネジャーをお務めのブランドン・ボリンスキーさまから、アメリカにおける防災、災害情報、特にハリケーンからの避難の方法について、最先端のお話をいただけるものと楽しみにしている。以上、二つの基調講演の後、カーターセンター長のコーディネートのもとで、パネルディスカッションを展開していただきたいと思う。アメリカからは、先ほどのボリンスキー マネジャーに加えて、合計 3 名の方が FEMA から参加くださる。防災と災害情報、そして避難のあり方をテーマに活発な議論、有益な議論が展開されるものと期待している。本フォーラムが地球温暖化に伴う災害への対応についての標準を世界的に示唆するものとして、皆さまのお役に立てればということ願って、主催者の挨拶とさせていただきます。どうぞ最後までご参加願いたい。

開会挨拶

兵庫県知事

齋藤 元彦



「国際防災・人道支援フォーラム 2022」の開催にあたりご挨拶申し上げます。本フォーラムは、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、急遽、完全オンラインでの開催となった。ご尽力いただいた関係の皆さまに感謝申し上げます。

本日のテーマは、「防災・災害情報と避難～地球温暖化への適応」とされた。6,400人余りもの尊い命を奪った阪神・淡路大震災から、今月17日で27年が経過した。いまや、被災地・兵庫でも震災を経験していない県民が増えている。しかし、南海トラフ地震は遠からず発生するとされており、風水害も頻発・激甚化している。“逃げ遅れ”による犠牲者を出さないためにも、避難のタイミングを明確にするとともに、災害情報を的確に県民に周知し、迅速な避難を確保していくことが重要である。

兵庫県では、住民一人ひとりが、逃げ時や安全な避難先をあらかじめ記載しておく「マイ避難カード」の作成や、避難情報をプッシュ通知で受けられる「ひょうご防災ネット」アプリのダウンロードなどを県民に呼びかけている。

一方、コロナ禍のもと、感染症との複合災害にどのように備えるかという新たな課題も生まれている。避難所で

クラスターを発生させないことはもちろんだが、県民が感染を恐れるあまり、適切な避難行動を取らず、災害の犠牲になることがあってはならない。

このため、県では、新型コロナウイルスに対応した「避難所運営ガイドライン」を策定し、市町に提供している。また、県民の皆さまに対しては、市町が指定する緊急避難場所だけではなく、安全が確保されている場合は自宅にとどまるほか、安全な場所にある親戚・知人宅や宿泊施設など、状況に応じて、多様な避難先を検討するよう促している。

災害の危機が間近に迫っているとき、自分のいのちを守るができるのは、自分自身である。本フォーラムでの議論を通じて、さまざまなノウハウや知見が共有され、人々の避難が適切に確保されることを期待する。そして、防災・減災に取り組む人々のネットワークが広がるとともに、安全安心な社会の実現に向けた取組が加速していくことを願っている。

最後になるが、本フォーラムのご成功と、ご参加の皆さまの今後のますますのご活躍をお祈りし、私の挨拶とさせていただきます。

開会挨拶

内閣府政策統括官(防災担当)付参事官(普及啓発・連携担当)

村上 威夫



国際防災・人道支援フォーラム 2022 の開会にあたり、一言ご挨拶申し上げます。

COVID-19（新型コロナウイルス感染症）のパンデミックによって世界が一変してから2年が経過した。我々は、引き続き、この世界的な人道危機に対処しながら、社会・経済の機能を維持させていかなければならない。

そのような中、昨年世界に災害が相次いだ。アメリカでは、カリフォルニア州での歴史的な大火事、8月のハリケーンアイダ、12月に中部で多数発生した竜巻など、まれにみる災害の多い一年だった。また、ドイツの洪水、ハイチの地震、インドネシアの火山噴火も記憶に新しいところである。

さらに、今年1月15日にトンガ沖で発生した海底火山の噴火は、日本を含めた太平洋諸国に津波をもたらすと同時に、トンガ国を通信途絶状態に陥らせた。被害の全容は徐々に明らかになりつつあるが、引き続き、国際社会が連携して支援にあたらないといけない。

ここ日本でも、昨年は、7月から8月にかけての大雨が各地に被害をもたらし、犠牲者も多数発生した。とりわけ静岡県熱海市では、市街地を切り裂くような形で大規模な土石流が発生し、26名の方が亡くなり、1名の方が今も行方不明である。日本各地、そして世界中の災害犠牲者の皆さまに哀悼の意を表するとともに、被災者の皆さまにお見舞いを申し上げます。

さて、今年もこうして「国際防災・人道支援フォーラム」が盛大に開催されることに心からお喜び申し上げます。2年連続でのオンラインでの開催となったが、太平洋をはさんで日米両国の登壇者が一同に介して討議を行うことは誠に有意義であり、「ニュー・ノーマル」の下での新しい国際シンポジウムの姿であると感じる。

本日のフォーラムのテーマは、「防災・災害情報と避難～地球温暖化への適応」である。気候変動への適

応は、世界が直面する共通の課題です。日本でも、ここ数年相次いだ大規模な豪雨災害の教訓を踏まえ、風水害の発生に先立って住民の安全な避難を促すためのさまざまな対策を講じている。

特に、昨年は、災害対策基本法を改正し、避難勧告と避難指示を「避難指示」に一本化するなど、避難情報をわかりやすく伝えるための見直しを図るとともに、自ら避難することが困難な高齢者や障害者ごとに避難支援等を実施する計画である「個別避難計画」を市町村が作成することを努力義務化した。

また、COVID-19の影響下の適切な避難のため、政府として、可能な限りの多くの避難所の開設、親戚や知人宅等への避難の呼びかけ、避難所の衛生管理や設営方法等、平時の準備及び災害時の対応について示してきており、自治体向けのガイドラインや通知を発出している。さらに、避難指示等の適切な発令を支援するため、市町村長を含めた職員向けの研修の実施や、気象情報に関する専門家の派遣などを行っている。

一方で、避難に関して何よりも重要なことは、住民自らが、「自らの命は自らが守る」という自覚を持ち、主体的に行動することである。そのためには、学校や地域での防災教育・防災訓練、地区防災計画の策定などを通じて、住民の防災意識を高め、災害時の避難行動につなげていく、いわば防災文化を育てていかなければならない。

本日のフォーラムでは、災害情報・避難行動に関する日本の第一人者と、米国 FEMA の政策責任者による講演及び討議が行われる。本日の議論を通じて、日米両国の防災・災害情報と避難のあり方に関する検討が深まり、その知見が大いに活かされることを期待している。

最後になるが、本日の開催準備にご尽力された、兵庫県庁、人と防災未来センターをはじめとする国際防災・人道支援協議会の皆さまに感謝申し上げますとともに、本日のフォーラムの成功と皆さまの益々のご活躍を祈念し、私からの挨拶とさせていただきます。

「水災害への気候変動影響と適応」

京都大学防災研究所 所長

中北 英一



九州北部豪雨、西日本豪雨、台風による高潮被害、2019年の台風19号による広範囲にわたった豪雨、そして熊本の球磨川災害に見られるように、10年ほど前には懐疑論として捉えられていた温暖化問題は、いまや風水害、高潮高波、豪雨をはじめ、科学的に証明されているハザードとしてわれわれの生活に影響を及ぼし始めている。

豪雨災害ではわれわれの想定外の事象が発生する。より豪雨になる頻度が増え、総雨量がさらに増し、いつどこで大規模な水害が起きても不思議ではない。これまで豪雨災害を経験したことがない地域での災害が増えていく中で、われわれが取るべき行動は、本日のフォーラムのタイトルである「気候変動に対応する適応」である。後悔しない適応をすぐにでも始めるべきであり、その重要性について今日は話したい。

そのベースになるのが、科学的な将来予測である。今まで治水計画は過去のデータベースに基づき立てられてきたが、それではもはや通用しないというのは周知のとおりである。将来の気候変動予測が信じるに足るようになってきたことで、現在、治水計画は気候変動の影響を加味して改定を始めている。近畿の新宮川、宮崎の五ヶ瀬川、熊本の球磨川は、降雨量変化倍率1.1倍を計画対象の降雨量とする整備基本方針が改定され、治水対策が動き出している。

それと同時に、明治以降進められてきた水をあふれさせないための治水対策は、温暖化の世界では我が国の国力からすると通用しないと考えられる。したがって、自助共助はもちろんのこと、堤防から水があふれることを前提に、河川の上中下流域が一体となり、それに関わる行政・企業・住民等のあらゆる関係者が共に治水対策を進めていくことが大事になる。つまり科学的な将来予測を活用して、計画の立て直しを進めていることが第1のパラダイムシフトであり、国土交通省が掲げる「流域治水」と呼ばれる、河川流域全体であらゆる関係者が協働して皆の命と財産を守る動きが第2のパラダイムシフトとして今起こっている。

地球温暖化を考える上で時間軸も重要な点である。温暖化は徐々に進行するため、5年、10年経過して振り返ったときに、もうこんなに影響が出ているのかということになりかねない。ということは、将来の予測を立て、今から計画的に適応をしていかなければ、またたく間に手遅れになってしまう。そして将来の予測に加えて、災害からの教訓が生かすことも重要である。明治治水、そして近代治水以前の「霞堤」あるいは「輪中堤」といった昔の知恵を用いて氾濫から守っていく

ことが大事になる。さらに、学問的にもこれまでの範疇を超えた新たな取り組みに挑む必要があるだろう。従来の手法だけでなく、適応のジャンプとして必要なことを、各場所・地域に応じてボトムアップ的に多くの知恵を出していくことが求められる。

最近出されたIPCCの第6次評価報告書には、世界の温暖化影響による渇水、熱波、豪雨が報告されている。今世紀末までの世界平均地上気温変化予測には、COPで掲げている気温上昇を産業革命以前と比較して1.5℃に抑制する努力に加えて、2℃上昇と4℃上昇の場合の推移が示されている。ここで強調したいのは、CO₂排出量を抑制できたとしても、産業革命以前との比較で気温が2℃上昇するのは20～30年先、つまり自分たちの子供や孫の時代にすでに起こるということである。

戦後、戦災を受けて荒れていた日本の国土を幾度の台風が襲い、多くの命が失われたことを受けて、京都大学防災研究所が設立され、昨年70周年を迎えました。治水に関しても200年に一度クラスの災害から身を守るといった、より科学的な目標をベースに治水目標に向けた適応策の取り組みを続けてきている。

緩和と適応の意味について説明すると、気候変動の影響で徐々に災害外力が高まる中、CO₂削減によってこの影響を下げようとする力が緩和であるが、緩和したとしても温暖化の影響は出る。今は海水温も上昇しており、水は冷めにくい性質であることから、大気が落ち着いても海による影響は続くため、災害の影響は22世紀まで続くと思込まれる。したがって、われわれは気温の上昇を2℃に抑えるという緩和だけでなく、先を見通した適応策を実施し、緩和と適応の両輪での取り組みが非常に重要である。緩和自体である程度の抑制は可能ではあるものの、緩和策によりCO₂削減が成功したとしても適応策は欠かせない。

気候変動に対する適応を実施する上で、これまでのように堤防やダム建設といったインフラの整備に加えて、流域の対応、危機管理、そして防災力の向上が重要な鍵となる。今後これまで使用してきた避難経路や避難場所が確保できなくなるケースも出てくるかもしれない。そんな場合に備えて、対策を考えていく必要がある。同時に、1000年に一度といった最大級クラスの高潮あるいは河川出水といった水災害においても、その影響力を各都道府県で推定し、適応対策に積極的に盛り込んでいく必要がある。今後はわれわれの知恵を結集して、影響を抑える適応策を策定していくことが肝心である。



われわれは防災・減災の研究コミュニティや気候の研究団体とともに、15年間にわたり気候変動に関する研究を進めてきていると同時に、治水の管轄行政である国土交通省とも緊密な情報共有や議論を続けてきた。科学的な国プロジェクトとして文部科学省のプログラムがあるが、2002年から、全球気候モデル(GCM)によるわが国独自の日本型将来気候変動予測で世界に貢献しようという動きが始まり、2007年からようやくわが国の自然災害の将来予測に使える気候気象予測が出せるようになった。

この15年間、ハザードに関しては防災研究所の関係者のみならず、全国の15から20近くの機関、合計100名程度の研究者でこういった研究を進めてきた。このプログラムでは、全球規模の将来気候変動予測、気候ジャンプの研究、そして統合的気候変動予測や統合的ハザード予測を、気象庁・気象研究所の情報を基に京都大学防災研究所が研究を進めてきている。具体的には、例えば21世紀末にかけて気温が4°C上昇してCO₂放出を続けた場合、あるいは2°C上昇で済んだ場合をコンピュータシミュレーションし、台風の発生確率や進路、中心気圧の強度や梅雨に伴う豪雨予測といった解析を行っている。また、非常に細かなメッシュで日本域をシミュレーションすることで、線状降水帯による梅雨豪雨の動向や2008年に発生した都賀川のゲリラ豪雨災害における入道雲の振舞いまでも見ることができる。

台風への影響として、気候変動で大気が若干安定化に向かうことで将来日本へ台風が来る回数は減る傾向にあると予測されているが、海面や気温の上昇により空気中に含まれる水蒸気が増加して、熱を発生することで入道雲が発生しやすくなる。したがって、大気が平均的に安定化する将来でも、海の影響で台風が発生した場合は勢力の強い台風になるだろう。

さらに7月上旬に多発している梅雨豪雨もこの将来予測と合致している。豪雨となる頻度が高く、一度に降る総雨量も強くなり、発生エリアもより東へと拡大するということが分かっている。そして梅雨明け後のゲリラ豪雨についても、水蒸気量が多くなるとゲリラ豪雨が起こる回数も増えることも予測されている。その結果どうなるかという、治水の対象となるような河川の水の流量が悪化し、渇水としても悪化する。また、冬の積雪量が減少したり春先に早く溶けることにより、融雪出水が減少した来早期化したりして、農業にとっても大きなパラダイムシフトが要求されることになる。ただし、最近では日本海寒帯気団収束帯が形成される場合は大豪雪になりやすいということが分かっている。

梅雨豪雨は入道雲が次から次へと発生し、いわゆる線状降水帯をもたらす線状対流系という雲のシステムによって大雨をもたらすパターンが多く、これが広島

で起こったものである。これらは出水だけでなく、土砂の洪水も引き起こすため、複合災害として水・土の洪水というのが今後適応の中で検討すべき課題としてクローズアップされている。

先ほどの将来予測を用いることで、各地域における日本の梅雨豪雨の将来動向を調べることができる。いくつかの20～30年の将来予測を基に豪雨の発生頻度を見ると、7月上旬に雨が増え、梅雨前線が北上していくことが予測されている。気象の方程式をベースにしたコンピュータ数値実験の現在再現で2000年代初頭の気候を見ると、北海道あるいは東北では梅雨豪雨はほぼないことが見てとれる。しかし、4°C上昇の21世紀末の将来予測シミュレーションでは、北海道、東北で発生することが分かる。西日本の梅雨豪雨の回数は当然増えるが、関東・東北・北海道エリアでの豪雨が起こる確度が高いことを示している。温暖化の影響を解析する方法がいくつかある中で、将来予測と矛盾しないことが起こり出している。

台風に関しては、2013年に台風18号の影響により、京都府を中心に近畿全般で甚大な被害が発生した。これは大氾濫になりかけたところ、上流の桂川・宇治川あるいは琵琶湖で洪水調整が行われたことで最悪の事態を回避することができ、後に土木学会賞を受賞した事例である。私は、この頃から温暖化が影響を与えていたと考えている。



例えば、淀川の治水は大阪あるいは下流を守るために200年に一度程度の雨、あるいは河川の流量に耐えられるように作られている。4°C上昇の世界の200年に一度というのが今の治水目標だが、現在に換算すると900年に一度という非常に稀な豪雨を対象にせざるを得ないということが、多くの将来予測結果を利用した解析から出てきている。物理的に4千、5千年分の将来予測を行っており、例えば4°C上昇した60年後の予測を90本近く行うことで、物理的にも統計的にも確度が高い予測が出てくることになる。

実際、台風19号が関東東北で発生して治水計画を超える、あるいはほぼ匹敵するほどの降水量により、100カ所以上の堤防が決壊した。温暖化の影響を調べるときには単に将来の状態を数値実験で追うだけで



はなく、台風 19 号が 4°C 上昇の世界で発生した場合の河川の出水をシミュレーションすることができるようになっている。

実際に起こった気候状態での台風 19 号による再現では、千曲川の洪水で命を落とされたり、新幹線の車両基地が浸かるといった災害があったものの、1980 年代以降の昇温がなかった場合では堤防は決壊するもののそれらの被害はでないという結果になっている。さらに、4°C 上昇のケースで検証すると、河川を流れる水の量が非常に多口になっているのが見てとれる。

例えば、東京の大河川である荒川は江東 3 区の 300 万人が避難しなければならない地域を下流に持つ川だが、現在の治水目標の流量、実績、気候変動の影響がなかった場合、2°C 上昇、4°C 上昇の予測を比較すると、2°C 上昇あるいは 4°C 上昇の状況下ではピーク流量が現在の治水の目標水準を超えてしまうことになる。また、非温暖化と実績の比較から、すでに温暖化の影響が出現していることも分かる。すでに千曲川では 2°C 上昇の世界で今の目標を超えてしまうといった影響評価のように、さまざまなことが全国で見られている。こういった評価を精査した上で、現在、将来予測および治水の目標の変更が行われている。

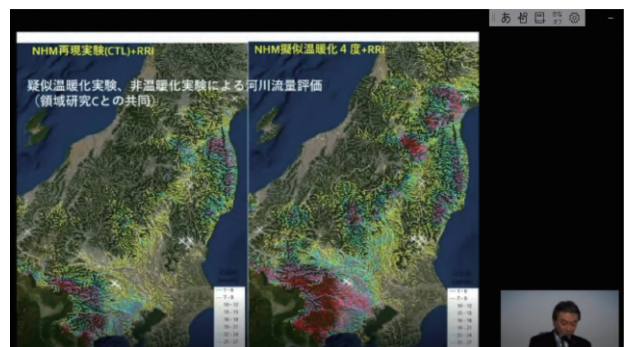
続いて、高潮については、六甲アイランドが被害を受けた際に大阪の水門が大阪市内を守った事例を紹介したい。水門の内外で 3m の水位差があったことで、大阪市内を守ることができたというものである。これは大阪水門が設計後 60 年経って初めて効果が出たものであり、まさしく土木構造物の典型的な例になったと言える。

この水門は老朽化しているため、大阪府は次の 60 ~ 80 年先を見据えたものを今設計しており、今後の建設に取り組んでいるところである。60 年先となるとほぼ世紀末であるため、2°C 上昇よりは若干上の世界も考慮しながら設計を進めている。つまり、この水門の土台建設においてはもはや 4°C 上昇を視野に入れて行っている。水門の土台建設となると大工事になるため、あらかじめ 4°C 上昇対応の設計をしておき、比較的容易に取り替えられる水門に関連する部分はまずは 2°C 上昇を目指し、4°C 上昇に近づくようであれば追加するというように、ある意味順応的な適応が求められる。変化に応じて今から将来を見越した適応策を考えることが非常に重要であり、その変化を慎重に観察していく必要がある。

最後に、行政とのタイアップの重要性について述べておきたい。われわれのプログラムは、15 年以上にわたり国土交通省水管理国土保全局と緊密な関係を築きながら、さまざまな適応策について取り組みを進めてきた。それが今では農林水産省など、その他いろいろな省庁とも共に活動を行ってきている。台風 19 号以降、気候変動を踏まえたいろいろな検討会、

あるいは水害対策の委員会などが立ち上がり、計画の変更、流域あるいは流域治水としての施策が決定された。

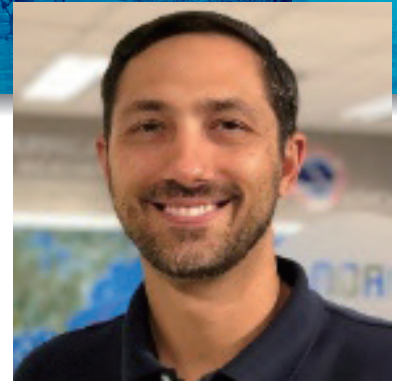
昔はインフラの整備という目標自体が治水の目標であったが、それが 200 年一度級の気候変動となると、インフラ整備だけでは対応できない、流域治水や防災力の対応といった部分が非常に大事になる。また、適応復興という発想が環境省から発表され、気候変動適応を考慮した復興の取り組みも行うべきだという動きもあるが、L2 最大クラスに対する計画は今から、時間的な手順も含む適応計画をつくって行く必要がある。L1 クラスの対応ですらインフラだけでは不十分であり、流域治水や防災力を向上させることで初めて治水の目標が満たされる。しかし、さらに外力が大きくなった場合にどのような対応で危機管理ができるかという定量化、さらには復旧復興までを目指した形での時間的な側面での適応において、適応計画が今後ますます求められることになる。



気候関連災害は激甚化しており、そこでは早急に対応を講じる必要がある。気候変動影響をより正確に評価するための気候科学予測が進められ、気候変動リスクの変化やスピードに適応するために現在用いられており、そこでは後悔しない適応のためには予防原則が肝心である。予測の不確実性、科学的根拠や情報の欠如を行動を起こさない理由にするのではなく、直ちに行動を起こすことが重要である。悔いを残さないために、地域の実情に基づいたボトムアップアプローチが不可欠である。国レベルでは関係省庁の協力をさらに強化するとともに、学会および防災地域との連携もさらに促進し、流域全体で行う流域治水への転換を進めることが必要である。

「ハリケーンからの避難」連邦政府による支援およびベスト・プラクティスと事例

アメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁(FEMA)リージョン4
ハリケーンプログラム・マネージャー
ブランドン・ボリンスキー



連邦緊急事態管理庁(FEMA)のミッションは、災害発生前、災害時、災害後に至るまで、災害・緊急時の対応、復旧、そして連邦行政府の継続を担う連邦の主導機関として、州当局および先住民族を支援している。当庁の主要事業は、適切なリソースや人材等の提供を通じてサポートを行うとともに、訓練・計画の立案、演習を通じた災害への備えのほか、防災・減災助成金の運営、減災プログラムの調整、そして復興支援と多岐にわたる。

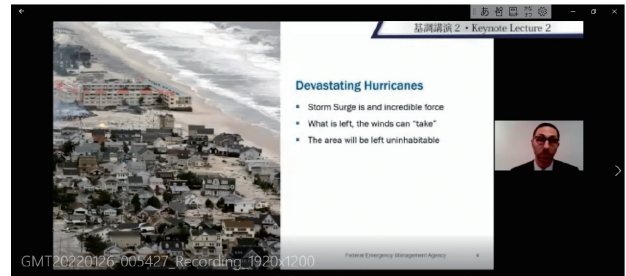
災害への対応は連邦政府の支援のもと、州政府が管理し、地方政府が実施している。州政府がリソースを管理し、地方政府が実施を担う形である。FEMAは各州を支援する立場にあり、南東部地域であるFEMAリージョン4は、6,600万人以上もの人口を抱えている。8つの州と6つの連邦政府認定の先住民族で構成され、管轄する面積は40万平方マイル超、沿岸部は2,000マイルに及ぶ。われわれが属する南東部は、ハリケーン、竜巻、洪水、干ばつ、アイス・ストーム、地震、火災といった多数のリスクがあるが、多面的なアプローチや対応を余儀なくされるのがハリケーンである。6つの州がまさにハリケーンの通り道にあり、誰もがハリケーンの脅威に晒されていると言える。

ハリケーンは壊滅的な被害をもたらす。高潮の威力は強く、コミュニティを一変させてしまう。通常の海岸線とは全く異なる位置で碎波が起きるため、驚異的な水の破壊力と風にさらされ、さらには瓦礫の問題を引き起こす。長い時間をかけて想いと努力を込めて作り上げてきたコミュニティがハリケーンによって破壊され、居住不可の状態になってしまうのである。

われわれの役割は、ハリケーンやその被害に対し、各コミュニティが万全な準備や対策を備えられるようにすることだと認識している。そのためFEMAをはじめ、計画立案の専門知識をもつ米国陸軍工兵隊(USACE)や国立ハリケーンセンター、米国海洋大気庁(NOAA)など、多くの機関が懸命にハリケーン対策の計画立案に尽力している。これらの機関と共に、それぞれの専門知識を集約し各州当局に伝達している。

われわれは、FEMAを通じてこのプログラムを全国に拡大したいと考えており、適切なドクトリンや方法論が遵守した対ハリケーン訓練や意思決定者の支援を行っている。工兵隊からは人材や訓練、嵐発生後の状況理解などの面で協力を得ており、国立ハリケーンセンターは高潮のモデリングを実施するとともに、当庁のハリケーン連絡調整チームと日々連携しながら、州の緊急事態管理局に直接支援を提供している。

州当局は政策優先順位の設定を行うほか、地方の緊急事態管理責任者への橋渡しを担っている。オペレーション面においては、ハリケーンが発生し対応が必要となった場合でも同じ人間が関与することになる。そして、国立ハリケーンセンターがハリケーンの予測を発表することで、この連携の輪が完成する。



FEMAのハリケーン連絡調整チームがハリケーンセンターに展開され、各連邦機関パートナーに適切な分析の提供、意思決定支援を行うための迅速なコミュニケーションをサポートする。さらに、各州に対しハリケーンへの対応・復旧に必要な人員や能力を適宜派遣し、災害対応の取り組みを支援し、州当局がそれらのリソースを直接管理して、援助や意思決定支援を行う。その下には、最終的に避難判断の責任者となる各地方の緊急事態管理責任者がいるといった形である。

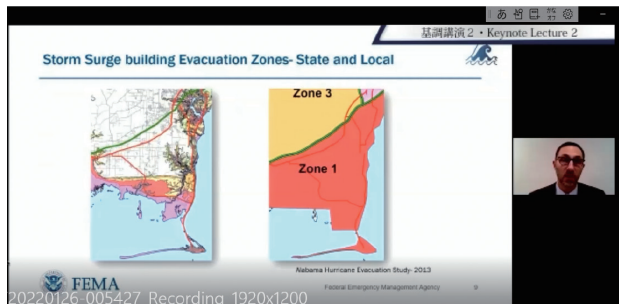
国家ハリケーンプログラムの主なプロダクトやサービスに、ハリケーンセンターが提供する予測や高潮のモデリングがある。この予測は世界でもトップクラスのもので、その性能はますます向上している。これらのプロダクトとハリケーン避難の共同研究を組み合わせたHURREVACという意思決定支援ツールを州や郡の実務者に提供しているほか、避難研究を通じた計画立案の支援や訓練なども実施している。

ハリケーンのリスク測定には高潮がキーポイントとなる。高潮は最も多くの犠牲者や財産の損失をもたらす可能性があるにも関わらず、発生頻度が低いことからその危険性が軽視される傾向にある。しかし、われわれは高潮のリスクのモデル化を行い、方向、水深、そして影響を受けやすい地域を特定することで、避難ゾーンの指定や避難研究の基礎として活用している。避難研究は高潮の進路にある人や物、道路等の具体的な数を提示できることから、保護すべき適切なタイミングを把握することが可能である。

ハリケーン避難の研究とは、ハリケーンによる脅威を理解するための標準的なプロセスである。高潮や高潮被害の脆弱性を理解するだけでなく、避難所の位置、避難



所でのニーズ、人々の行動予測、避難に要する所要時間等を理解するために、5つのステップからなるプロセスを設けている。



避難研究から得られる主なアウトプットの要となるのが高潮マップである。高潮による地域の被害想定が街路レベルで可視化されており、避難ゾーンが線引きに加えて、複数の避難シナリオとそれに要する所要時間が記載されている。これが避難計画立案においてベースになる。

ここで注意すべきことは、これは必ずしも標準的なプロダクトではないということである。この研究を支援するのは連邦政府であるが、その管理は州政府が行い、現場のニーズに応じて実施するのは地方政府である。特定の避難シナリオや避難ゾーンの線引き方法によってはプロダクトが異なることもある。

高潮マップで重要なのが避難ゾーンである。地方の緊急事態管理責任者は、ランドマークや地形、道路、河川といった目標物を避難ゾーンの線引きに使用することでエリアを定めている。行動調査の結果から、人が避難行動をとるのは自身が危険な状況にいると判断した場合、あるいは避難を促された場合であることが分かった。

この避難行動の成功例としてよく知られているのが、ハリケーン・イルマ発生時に発令された注意喚起に対する住民の行動である。嵐から何百マイルも離れた場所にいる人々に対してその危険性を伝えるのは容易ではない。幸か不幸か、ハリケーン・イルマの場合、直前にハリケーン・ハービーがメキシコ湾沿岸部を襲っていたため、市民の多くはヒューストンで発生した洪水を目の当たりにしている。

われわれが実感した効果の一つが、情報の周知である。国、州、地方レベルで行われるシーズン前の周知キャンペーンは非常に効果的であると言える。アプリやウェブサイト、最近ではSNSによって人々は対象を絞ったメッセージを受け取ることができるようになった。

フロリダ州ピネラス群で提供している避難マップは、自分の現在地を入れるだけでそれがどの避難ゾーンに属するのかを確認できるWEBサイトが提供している。ピネラス郡の場合、大勢の人々を避難させるだけの余裕がないことに加え、高潮のリスクが高い水辺に囲まれていたという土地柄から対象を絞る必要があった。

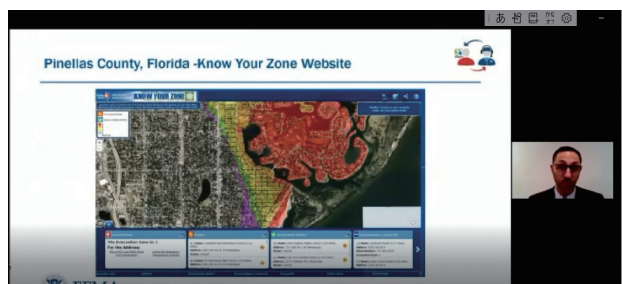
このWEBサイトは自分の居住地周辺の被害想定だけ

でなく、地元の避難所の所在地、その開設状況、さらには医療や特殊ニーズにも対応可能な避難所や宿泊施設の情報を提供できる手段として素晴らしいものであった。

現在活用可能な技術やマッピング機能を使えば、多様な人々の意思決定のサポートが可能となり、可能性は無限大である。これは情報発信の素晴らしい例の一つであるが、残念なことに、こうした取り組みの効果はいまひとつというのが現状である。ハリケーン後に実施した分析調査からは、自分がどの避難ゾーンにいるのか把握していない市民が未だに多いことが明らかになった。

フロリダ州のさまざまな地域において、地域住民が正しく避難ゾーンを認識できていた割合は20%前後となっており、最も高かったフロリダ南東部(SE)でも約60%にとどまっている。つまり自分の属する避難ゾーンを正しく特定できなかった人が40%もいたということである。

市民は高潮のリスクを過小評価しがちである。水辺に近い場所でもあまり水位の上昇を見たことがないため、ハリケーンの進路や強さばかりに気を取られ、実際に潜む危険性に注意を払っていない。家を破壊するのは水である可能性が高いことを認識していないのである。ハリケーン後に実施された市民の意識調査からは、高潮に対する懸念が深刻なレベルで低いことが見てとれる。



ハリケーン・イルマ発生時の避難命令の発令状況を見ると、フロリダの東海岸と西海岸で出されていたことが分かる。一時はハリケーンの進行方向が定まらず、フロリダ南部の大部分で出ている避難命令に人々は従っていたのだが、これが先ほど言及した避難の成功事例の一つである。何百万人もの人々が避難を命じられ、移動し、避難所に身を寄せたのである。フロリダ州は過去数年にわたり何度もハリケーンを経験しているが、その中でもこれは避難に成功した事例の一つであったと言える。

その経験があるからこそ、少なくとも人々は耳を傾けて、幸いなことに、最近では高潮の死者数は他のハザード要因より随分少なくなっている。高潮は最も多くの人命被害をもたらす可能性が高い一方、最近ではその数が減少し、進路予想やハザード予測の精度も一段と上がり、人々の信頼も高まっている。

残念なことに、水害関連死の50%以上が車両関連となっている。ハリケーンが多数襲来した過去数年における高潮による死者数は全体の4%であった。しかし、市



民は自分たちの置かれた状況をリスクと捉えておらず、避難命令が自分に向けられたものだとは思っていない。

ここで避難のベスト・プラクティスをいくつかご紹介したい。まず重要なものの一つは、強い一貫したメッセージを発信することである。筋が通り、人々の共感を得ることができるようなメッセージを政府関係者間で一貫して発することが重要である。どのように聞こえるのか、どのように見えるのか、現場の声を吸い上げ、それを表現に反映させる工夫が必要である。

続いて、強制避難の発令や命令による避難喚起を行うことである。避難の開始時期や避難の背景、どのようなハザードに対する避難命令なのかをできる限り強く、かつ一貫性と透明性のある言葉で伝えるべきである。変更の可能性がある場合やが近々発令が出されるような場合には、その旨のメッセージをさまざまな方法で人々に発信することで、自発的に最新情報をチェックしてもらえようになるだろう。

また、早期の段階で頻回にコミュニケーションを取ること重要である。米国で最も成功している安全キャンペーンとして、火災に関する安全キャンペーンである「ストップ、ドロップ&ロール（止まって、倒れて、転がって）」がある。われわれは学生や子どもたちに、早いうちから緊急時には何をすべきか働きかけるようにしている。早いうちから子どもたちに働きかけることで、話し合いを始める良いきっかけとなるのである。

また、コミュニティをよく知る意思決定者が早期の段階からこまめにコミュニケーションを取ること、地域団体からの認知と信頼を高めることもできる。彼らが避難を呼び掛けるためにメディアに登場すれば、人々は「われわれのコミュニティに協力してくれたあの人が」と認識し、信頼を寄せてくれるのである。長年にわたりそれぞれの緊急事態管理責任者が精魂を傾けて取り組んできた結果、参加者が増えて、避難対策が成功し、人々が聞き従う姿を何度も目にしてきた。

もう1つの優れたベスト・プラクティスは、段階的避難である。移動に最も時間がかかる人や最も脆弱な地域や毎回避難しなくてはならない地域、孤立する地域から優先的に避難を始めるべきである。なかには、われわれが「避難の孤島」と呼ぶような避難が難しい地域もある。接続する道路が非常に少なかったり、人を移動する方法が限られていたりするなど、避難に多くの時間を要する場合もある。高潮がその地域を取り囲んでいる場合は、避難の第1段階として段階的避難を行うことで呼び掛けをする時間を稼ぐことができ、その間に次の予測を見て行動すべきか、または待機すべきかを考えることができるので、柔軟性が生まれる。

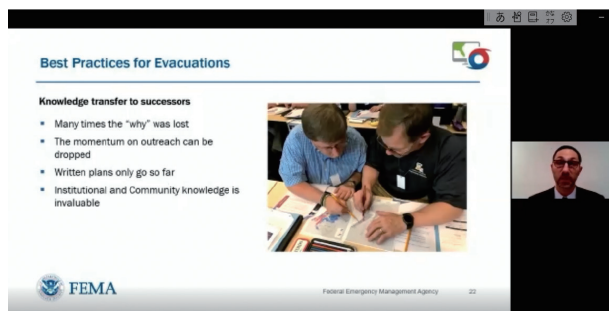
そして、後継者たちへの知識の伝達である。なぜ行っているのか、なぜ今コミュニティでこの計画が実施されているのかといった行動の理由が忘れられると、アウトリーチの勢いが落ちたり、失われたりする可能性があることも

付け加えておきたい。

書き記せることには限界がある。組織的な知識や、そのコミュニティならではの特徴を知ることは非常に大切である。連邦緊急事態管理庁が避難ゾーンの策定や地方レベルにおける行動について判断を行っていないのは、このためである。われわれではコミュニティ特有のニーズや、成功させるために必要なものを見極められないからである。非常に難しいことだからこそ、その方法を見つけることができれば、ベスト・プラクティスを継続するためのカギになると考えている。

もう一つの優れたベスト・プラクティスは、「皆が同じ認識を持ち、同じ計画を把握できるようにする」ことである。計画立案時、優先事項の判断、そしてオペレーション上の意思決定を行う際には、さまざまなレベルのステークホルダーを早期の段階から巻き込むべきである。そうすることで全員が同じ認識を持ち、共通のスタートラインに立つことが可能となる。

もう一つ、大変ではあるものの実践したいこととして、100マイルではなく10マイル避難させることである。計画と進行がより容易になるだけでなく、自力で移動することの多い市民の身体的、心理的負担も軽減される。しかし、地理的条件や長い期間避難者を保護するだけインフラが整備されていない場合もあり、その実現は難しいこともある。



避難におけるベスト・プラクティスとして、まずは、人々に現状や災害対策計画があることを理解してもらい、信頼を醸成できるよう、リーダーから一貫した強いメッセージを発信することである。早期に頻繁にコミュニケーションを取りつつ、信頼できるコミュニティの一員として見なしてもらうには、いつコミュニティに出て活動すべきかを理解することが大事である。

次に、段階的避難である。移動に最も時間を必要とする人、最も脆弱なところから優先的に避難させること。また、後継者への知識の伝達も肝心である。緊急事態管理責任者たちがコミュニティの成長と発展に併せて取り組んできた勢いを維持することがカギとなる。皆が同じ認識を持ち、同じ計画を把握できるようにすることが最優先事項の一つとなる。そして、近距離での避難を促すことで、再定住の促進や人口の維持にも役立つことに加えて、コミュニティの維持・再建が可能になるであろう。

パネルディスカッション

防災・災害情報と避難のあり方 ～新たな災害環境を踏まえて～

ファシリテーター

河田 恵昭

国際防災・人道支援フォーラム実行委員会委員長／人と防災未来センター長

パネリスト

中北 英一

京都大学防災研究所 所長

ジョリーン・ジュベラ

アメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁 (FEMA)
危機管理専門官

ブランドン・ボリンスキー

アメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁 (FEMA)
リージョン 4 ハリケーンプログラム・マネージャー

マニー・トロ

アメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁 (FEMA)
リージョン 4 応急対応部長

片田 敏孝

東京大学大学院情報学環 特任教授、
日本災害情報学会会長

矢守 克也

京都大学防災研究所巨大災害研究センター教授

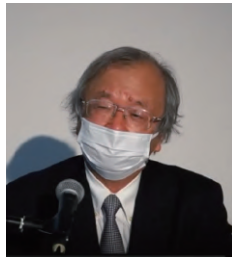
木俣 昌久

気象庁気象防災監





河田氏：今日は日米共同でこの難しい問題を解きほぐすべく、両国の知恵を集めてまいりたい。私自身、2000年のアメリカの同時多発テロが起こった際、日本政府の調査団の団長としてニューヨーク、ワシントンへ参り、その後2005年のハリケーン・カトリーナ、2011年のハリケーン・サンディ、そして2017年のハリケーン・ハービー、イルマ等の現地調査においても、米国科学連合（NAS）あるいはアメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁（FEMA）のハリケーンセンターの協力を得て、日米共同の調査に関わった経験があり、先ほど基調講演いただいたブランドン・ボリンスキー氏の指摘は十分理解している。



われわれは科学技術の進歩によって防災や避難に関する知識を十分に深めてきたが、危険に晒されている避難行動要支援者への対応においては、迅速な避難行動を促す取り組みが必要だという共通の課題を抱えている。地球温暖化が進み、気象災害が激化する中で、これまでの対応では間に合わないのではないかと懸念している。本パネルディスカッションでは、各専門分野の視点から情報と避難の問題についての意見を募り、現在われわれが直面している課題の解決に向けて方向性を確認していきたい。

パネリスト報告①

「防災教育の視点」

－防災教育の継続が社会を変える

片田敏孝氏：災害が激化する中、社会の対応力であるコミュニティの力をどのように高め、知識を行動に結びつけていくかということが、やはり日米の共通課題であると認識している。また、河田先生からのご指摘にもあるように、知識はあるのに、それが行動に結びつかない。この状況を改善するにはどうしたらよいかというのが、日本もアメリカも共通した課題として抱えていることを中北氏、そしてボリンスキー氏から共にご指摘いただいたように思う。私からは教育の視点から、情報と避難の問題、そして防災教育の重要性について話したいと思う。



国民の対応力を向上させるには、まず彼らの意識を変えていかなければならない。そうなる教育が大事だということになるわけだ。特に防災教育という視点からすると、少し意味を狭く捉えると、学校において先生が子供たちをどう教育するかという意味で小さく捉えられがちだが、私は防災教育というのは社会の認識を変え、国民皆が変わっていくということ、そこまで含めて防災教育として捉えるべきだと考えている。防災教育によって国民の意識が変わり、社会の認識が変わり、そういう社会の中で子供たちが育まれていく。つまり防災教育の継続

が社会を変えるわけである。

日本は、近年、記録を更新するような大雨が続いているが、この議論を進める上で大きく二つのことが問題になってきた。一つは避難情報である。住民が避難情報を自分自身に直接結びつく情報なのかを正しく認知できていないために、行政も適時適切に避難情報を発令できないといった問題が顕在化している。

というのも、日本のこれまでの避難は国民の行政に対する依存度が非常に高く、行政からの避難指示に沿って、行政が指定した避難所に駆け込むことが避難であると考えられている節があった。ところが、災害が激化する中では、行政が住民それぞれの状況に応じた災害リスクを発令することは難しくなってくる。そこで行政に委ねた避難はもはや不十分であり、自分自身で身を守るため、一人ひとりが主体的に行動を取るべきであるといった議論が挙がってきたのである。

これだけ国民に主体性を求めるという話になると、直ちに主体性を発揮できない者への対応についての議論が浮かび上がる。それに伴って課題となってきたのが、避難行動要支援者の避難支援の問題である。特に日本ではここ20年から30年の間、この議論がなされてきたものの、相変わらず災害の度に亡くなる8割弱は体の不自由な方や高齢者といった要支援者であり、社会全体で支援をしていくことが重要な課題の一つとなっている。

それを受けて災害対策基本法が改正され、まず避難情報を見直そうということで、従来の避難準備、避難勧告、避難指示というように段階的に情報のレベルを上げていたものを、レベル3として高齢者等避難、レベル4で避難勧告と避難指示を一本化し、レベル5の緊急安全確保では各々で命を守る最も適した行動を自分で取るといった、国民に高い主体性を求める体系に変更された。つまりこれまでの避難指示が出てから逃げるのではなく、避難指示が発令されるまでの間に各自で災害の危険性を判断し、避難行動に移すように促している。

続いて2点目が、避難行動要配慮者へのサポートである。基本的に住民は自分の命は自分で守るのだという当たり前のことを改めて主張する一方で、それができない要配慮者については、徹底的にその制度を整えることで、地域社会みんなで守る。つまり、災害に対峙するのは行政で、その庇護の下に住民がいたというこれまでの日本の防災体制から、地域社会が災害に向かい合い、今を支える世代のわれわれが要配慮者を見守ることで、年をとっても安心して暮らせる社会をつくるのである。

社会全体で支援する制度を整備することで、一人も見逃さない災害対策基本法へと改正された。この改正は単なる避難情報の変更にとどまらず、主体性を発揮できない体の不自由な方や高齢者の人々への手当てを地域や行政が担う仕組みを整備していくという点がポイントである。

個人の主体性が欠けた環境下で子供たちがどれだけ学校で防災教育を受けても、地域に帰り、家に帰れば、



お父さんやお母さんが避難しないというような状況では、子供たちだけが避難するような社会はあり得ないわけで、こういったことにしっかり対応する社会の中で子供たちが育まれていくことが防災教育を行う上では非常に重要である。

災害によって、守れなかった者 / 守ってもらえなかった者、責められる者 / 責める者というような行政と住民の非常にギクシャクした関係に終止符を打ち、地域全体が災害に向き合う社会に変えていかなければならない。支援が必要な配慮者も見逃さない社会をつくるために躍起になっている大人たちの姿を見ながら子供たちが育まれていくことが、結果的には災害に強い社会を創造していくことにつながっていく。

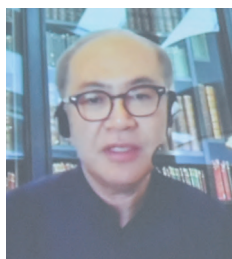
今、防災教育を受けている子供たちも 10 年後には大人になり、さらに 10 年後には親になり、地域の大人になっていくわけで、継続による育みの環境が肝心である。そんな思いから、本日の講演の演題は「防災教育の継続が社会を変える」と、あえて「継続」という言葉を入れたタイトルをつけたわけである。

現在、防災問題は非常に厳しい状況になってきているが、対応力を高めていくためにはどうしても社会がそう変わっていかなければならない。もう出来上がってしまった大人を教育するというのはなかなか難しいことである。だから FEMA でも子供たちに継続的に防災教育を実施して、信頼を勝ち取っていく努力をしているとおっしゃっていたが、これはどうも日本もアメリカも同じ状況にあるようだ。根気よく続けていくことが、10 年後、20 年後に高い対応力を持った社会の形成につながっていくと考えている。

パネリスト報告②

「住民の視点」－「避難スイッチ」と「セカンドベスト」で考える豪雨災害に対する備え

矢守克也氏：私も基調講演をされた中北先生同様、京都大学の防災研究所に所属しているが、私は心理学が専門としているため、本日は人文・社会科学の立場から、地域住民と活動してきた地域防災の実践、そして災害情報に関する研究について、具体的な事例を交えて紹介したい。



相次ぐ豪雨災害において、主に地域住民と直接関わり合いながら仕事をする中で、最近自分のポリシーにしていることがある。それは人的被害が出なかった地域に調査に行くことである。多くの研究者やマスメディアは人的被害が多く出た地域に調査に向かうが、今日課題になっている人的被害を出さないという観点に立てば、大きなハザード現象が生じたにも関わらず、人的被害が出なかった地域を調査することも、それに劣らず重要である。

その方針のもと、近年 5 年程度の間に日本国内で起こった人的被害が生じなかった災害事例をリサーチして

みると、二つの大きな特徴が見えてきた。それが「避難スイッチ」と「セカンドベスト」である。

西日本豪雨の災害では非常に大きな土石流に見舞われたものの、37 世帯 92 人、一人も命を落とさなかった地域がある。この地域をリサーチしてみると、予め住民自らが具体的な「避難スイッチ」を地域全体で決めていたことが分かった。避難スイッチとは、ある情報や現象が発生した際に、逃げる準備をしておく、または逃げるといった、避難するきっかけを事前に地域住民の間で取り決めておくことである。これは先ほど片田氏が強調された主体性と大きくオーバーラップするが、こういった取り組みが行われていたという大きな特徴が見られた。

もう一つの事例は、秋田県の高齢者福祉施設「愛香園」である。雄物川という大きな河川に隣接する平屋建ての施設だが、その前年に岩手県で発生した災害事例を教訓に、雄物川の水位をモニタリングし、水位が 3m まで上昇した際には非番職員の招集、4m 時には要介護者の避難といったように、予めそれぞれが取るべき行動をすべて具体的に想定しておいたことで、実際に雄物川が氾濫しかけた際にも無事に避難を完了している。

こういった経験をもとに、現在われわれは多くの地域で地域住民や自治体の協力も仰ぎながら、避難スイッチの設定を進める活動を続けている。例えば、本日の会場になっている人と防災未来センターのすぐ近くである兵庫県宝塚市では、住民と共に武庫川の水位をモニタリングする練習を継続している。さらに最近ではあわや災害かと思われるような事例がこの地域でも増えてきたことから、地元地域で生じているそういったヒヤリハット現象についても、いまや日本人全員が持ち歩いていると言われる連絡兼記録装置であるスマートフォンを利用することで注意喚起を行っている。

また、洪水のサインだと言われているバックウォーター現象が自分たちの地域でもどの程度の雨が降ると発生するのかを住民自らがモニタリングを始めていたり、住民自らが手作りで大きな溜池の側面に水位を監視するためのモニターを付けたという動きも見られている。住民の要望を受けて、兵庫県の協力のもと武庫川には水位計が設置された。インターネットでも開示されている情報ではあるものの、やはり直接実物を見たいということで、行政の協力も得て水位計を設置するに至った。このように、避難スイッチを住民自らが設定をするという活動が、実際に情報を役立てて主体的な避難を促すためには重要である。

二つ目のキーワードが「セカンドベスト」である。大変な洪水と崖崩れに見舞われた中で人的被害をゼロに食い止めた地域の一つが、京都府京丹波町上乙見地区である。この地区は山に囲まれ、川が流れ、ハザードマップ上では安全だと自治体が指定できるベストな避難場所がない厳しい地区で、避難するにも隣の地区までは徒歩 1 時間半程度、車でも 15 分程度を要する場所である。

これは日本的な癖とも言えるかもしれないが、私たち



はいつも 100 点満点を取るための最適な避難シナリオや 100 点満点を取るための対策、100 点満点の安全な避難訓練しかししない傾向がある。しかし、過去の最近の事例を見てみると、命を守るためには 100 点を取れなくても、せめて 60 点、なんとか合格をするための手立てをどれだけたくさん自分の避難という道具箱の中に持っているかのほうが重要である。セカンドベストというキーワードはそのためのキーワードで、最適な避難場所以外にセカンドベスト、サードベストの場所を住民主体で事前にみんなで具体的に定めておくこと、そしてそこへの避難訓練もしておくことが肝心である。

上乙見地区には住民が「お堂」と呼ぶ施設があるが、これは行政が指定している避難場所ではないため、その点においては最適な避難場所とは言えない。しかし、このセカンドベストを事前に備えていたことで、西日本豪雨が起きたときでもこの地区の住民は全員無事に避難できたと考えられる。

同様の事例が、倉敷市真備地区でも見られる。西日本豪雨によって 2 階建て家屋の 1 階で犠牲になった人は 21 人もいる。セカンドベストとして 2 階へ上がることができていれば、全員とは言わないまでも、もう少し命が救われた可能性はあるだろう。そんな観点から、最適な避難場所へ逃げるのではなく、取りあえず 2 階まで上がる訓練をしておこうと、「2 階まで訓練」という活動をわれわれは始めている。コロナ禍の三密を懸念して防災活動ができなかったこの 2 年間の間でも、なかなか良い取り組みであると好評を博している。

パネリスト報告③

「我が国の防災情報発信実務の視点」

木俣昌久氏：気象庁は注意報や警報、さまざまな防災気象情報を発信しているが、災害が頻発する新たな災害環境を踏まえて、気象庁がどのような考えのもと防災に取り組んでいるのかを紹介したい。本日は、防災気象情報と避難の課題として、防災気象情報をいかに避難につなげるか、地域の防災力の強化、そして線状降水帯の予測精度向上に挑戦といった、気象庁の主な三つの取り組みを報告させていただく。



ここ数十年、気象災害が毎年のように頻発している。2018 年の西日本豪雨、2019 年の東日本台風、2020 年の熊本豪雨などが記憶に新しいところである。日本の国土に降り注いだ旬毎の降水量を 1982 年から約 40 年にわたり全国のアメダスで観測したデータからも見てとれるように、近年は多量の雨に見舞われ、雨の降り方も変わっていることを実感を持って受け止めている。温暖化の影響を受けて、雨の強さや雨量に加えて、台風の強さも増していくと予測され、ますます災害は厳しくなると思われる。

防災対応は国の危機管理の最も重要な取り組みの一つということ言うまでもないが、気象庁が発信した防

災気象情報を基にさまざまな対応が政府全体で進められているところである。

気象庁は、防災気象情報を「伝わる情報」として人々が命を守る行動や避難につなげる必要があり、そのためには身に迫る災害の危険をシンプルに分かりやすく、使いやすくすべきであると考えている。早い段階で呼びかけ、早い対応につなげるためには、その情報は精度が高く、信頼されるものでなければならない。そして防災気象情報を活用する市町村や住民など、地域の持つ防災力の強化・向上も非常に重要な課題であると認識している。

防災気象情報には、市町村の避難情報の発令の判断を支援するという役割と、住民が主体性を持って避難行動を取るための状況の情報を伝達するという役割がある。しかし、それらの災害情報は複雑な体系からなっており、分かりにくい部分もあった。これを迫り来る危険度に応じて段階的に市町村、または住民が取るべき行動に紐付けてレベルを示し、同じ色で統一することで、分かりやすい情報伝達に改善したところである。例えば警戒レベル 4 は地元の自治体が警戒レベル 4 の避難指示を発令する目安となる情報で、自治体から避難指示が出る可能性を示唆するとともに、住民自らが避難判断をすることを促すものである。

また、気象庁が出す大雨や洪水や土砂、そういった注意報・警報は、昔は雨の強さや降水量でその基準を定めていたが、現在は土砂災害、浸水害、洪水等の災害危険度に翻訳をして発表している。こういった危険度の分布は「キキクル」と称され、1km メッシュの GIS の情報として、民間の力も借りながら危険度の推移を直接メールで伝えるといったサービスも展開しており、分かりやすく、かつ使いやすい情報の提供に取り組んでいるところである。加えて、災害から命を守るためには、警戒レベルを正しく理解した上で行動する必要がある。レベルが 3 や 4 の段階で早め早めに避難することが大事であるということを広く理解してもらうため、広報にも力を入れているところである。

続いて、早い段階での警戒の呼びかけとして、令和元年東日本台風を例に示すと、従来よりもかなり早いタイミング、台風上陸の 3 日前に記者会見を行って警戒を呼びかけた。異例の記者会見とも言われたが、気象庁が記者会見をするということは、大事が起こるかもしれないという強いメッセージとして広く伝わり、社会の災害への備えのスイッチを入れる大きなカードにもなっている。このように早いタイミングで警戒を呼びかけることで、それぞれのタイムラインに応じた防災行動につながっていく。

さらに、地域の防災力を上げていく取り組みも非常に大切である。防災気象情報は発信すればそれだけで防災の目的を果たすということではなく、その情報を使う地域の防災力の向上があって、初めて情報が活かされるわけである。このため各地の気象台では都道府県や国の出先機関と連携をして、市町村の防災をしっかりと支援するという取り組みを進めている。市町村から発令さ



れた避難情報が住民の避難行動につながる仕組みをしっかりと機能させなければならない。

このため全国の気象台では平時から市町村と顔の見える関係を構築し、地域の特性や防災気象情報の理解促進を図ることで、緊急時にはホットラインで危機感を直接しっかりと確実に伝えている。必要に応じて、気象庁防災対応支援チーム（JETT）を派遣して現場で直接支援を行い、災害後には市町村と共にその災害を振り返り対応のレビューを行って、不断に取り組みを改善していくというサイクルをしっかりと回している。気象台に地域毎に担当するチームを設け、それぞれの市町村との関係を構築した上で、緊急時の取り組みに加えて、平時にも災害対応を疑似体験するような気象防災ワークショップを実施する等、防災気象情報の利活用の推進にも力を入れている。

こういった防災気象情報は気象衛星やレーダー等を用いて現状をしっかりと把握し、その状況からスーパーコンピュータを駆使して数値シミュレーションで未来を予測するといった技術があってこそできる情報であり、技術の向上なしにはこの防災気象情報の改善は図られないところである。台風の予測精度も向上しており、30年余りで、1日～5日前時点における台風の進路を予想する平均誤差が半減し、予報円の半径も半分以下に改善されている。

今、気象庁が喫緊の課題として捉え、取り組みを加速化させているのが線状降水帯の予測精度向上である。線状降水帯は、一度発生すると積乱雲が次々と発達をして、線上の降水帯が数時間にわたってほぼ同位置で停滞するというもので、甚大な災害をもたらした多くの災害事例で発生が確認されている。

現状の技術では、予めある程度まとまった量の雨が降るということは予想できても、局地的に記録的な雨が降ることまでは予想ができないのが現状である。ただ、こういった予想が困難な課題にしっかりと向き合い、必要な観測予測技術を向上させていくことで災害の軽減に結びつけるよう、各方面の応援もいただきながら、組織を挙げて気象庁は取り組んでいるところである。

線状降水帯の予測は非常に困難で一朝一夕にできることではないが、まずはその発生を知らせて注意喚起する情報の提供を令和3年6月17日より開始している。これはレーダー等で発生を検知した際に、線状降水帯という言葉 키워ドに発信することで、大雨による災害の危険度が急激に高まり、まさに避難が必要な状況にある人々の背中を避難いただくよう強く押すというような役割を持った情報である。

将来に向けて、線状降水帯の予測の鍵となるのが積乱雲やもたらされる豪雨の元となる水蒸気の分布や流れをいかに掴むかということであり、衛星、洋上、大気下層での観測やレーダーによる監視を強化し、それらのデータを収集して、予報技術の開発を大胆に加速させるべく、大学等の研究機関と連携して取り組んでいる。

特別警報の運用を始めた平成25年8月30日、気

象庁長官は次の訓示を述べている。第一に、自治体との連携を一層強化すること。第二に、住民一人ひとりの防災意識と防災力を高めるため、防災の教育も含め普及啓発の活動を組織的に強化すること。第三に、「注意報」、「警報」、「特別警報」等の防災気象情報が総合的に活用され、自治体と住民が共に早め早めの行動に結びつくよう取り組むこと。

自治体、住民との連携や地域の防災力向上なしには情報は活かされない。発信する防災気象情報を受け手に届いて行動に結びつく「伝わる情報」にして、国民の命と暮らしを守るため、気象庁はしっかりと取り組んでまいる所存である。

河田氏：今、日本の三名の専門家からそれぞれの立場で情報と知見をいただいたが、ジョリーン氏からも感想をお願いしたい。

ジョリーン・ジュベラ氏：我々も教育に関して、様々なプログラムを設けている。災害に備えたトレーニング、地震に関するトレーニング、ハリケーンに対するトレーニング、さまざまな予防策があり、子供たちはそこで学んだことを家に帰って両親に伝える。



矢守氏の主張するセカンドベストという考え方は同感である。アメリカでハリケーンが発生するときにはコミュニケーションシステムが遮断され、道路も閉鎖され、避難シェルターを見つけることさえできなくなることがある。シェルターの代わりにどこに行くべきか、その情報を持っていることが非常に重要である。火災の場合も同様に、例えば政府の指定の施設が使えない場合にどこに行くべきかを知っているということが鍵になる。

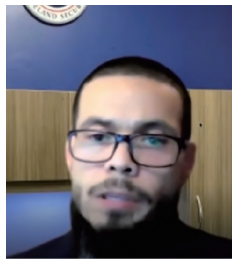
また、地元の関係者や担当者と共にコミュニティが働きかけ、議論を重ね、避難手順や避難場所、どのようなオプションがあるのかを事前に話し合っておくことも必要だろう。本来の避難先が使えなかった場合、次にどこに向かうべきかという代替案を話しておくことが大切である。

そしてコミュニティの中で他の住民とコミュニケーションをとることも大事である。小さなコミュニティであれば、家の中から出てこない住民がいたり、物資の支援が必要な家庭があった場合でもすぐに気づくことができるが、大きなコミュニティになればなるほど、支援が必要な人々を把握することは難しい。支援が必要な人々が気づかれぬまま、自宅に取り残される場合もあるだろう。そのため、我々の実施しているエクササイズでは、一般の住民にもこうしたコミュニティ内で支援を必要とする人々がいることを前提に訓練を行っている。

河田氏：マニー・トロ氏はどうお考えか。



マニー・トロ氏：アメリカでも日本でも同様の状況があるだろう。やはり教育というものはコミュニティレベルで意識を上げることが非常に大切だと思う。我々の方ではそういった教育をすべての人が受けられるようにプログラムを組んでいる。そして可能な限り情報を発信するように心掛けている。高齢者を含め、一般の個人がそれぞれの責任を果たして計画を立てることで、自然災害にも対応できるようにしている。こうした危機感を人々の間で醸成することができれば、個々人が責任を持って行動できるようになるだろうし、近隣同士で助け合うことも可能になるのではないかと思う。



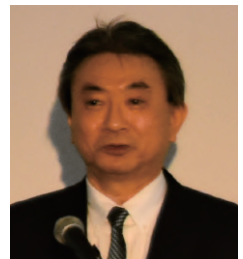
我々のほうでもさまざまなプログラムを行っており、これまでに成功した具体的な避難事例を紹介し、災害が発生した場合にどのような行動を取るべきかを示している。その点に関しては大きなポートフォリオを持っているため、責任ある行動を取るにはどうするべきかといったことを紹介している。さまざまな対策があると思うが、準備や避難行動に関すること、そしてどのような危険に関する警告が出るかということについて、アメリカでは教育を行っている。

われわれのほうでも、こうしたハリケーンに関する警告のシステムを運用しているが、それが上手く機能するようにしなければならない。インターネットをはじめ、そういった先進技術を活用しながら一般に向けては情報を発信し、州レベルでも、コミュニティのレベルでも、彼らができるだけ早く行動が取れるように促していきたいと思っている。

河田氏：アメリカと日本との一番の違いは、日本は非常に高齢化が進んでいることである。日本とアメリカから今提供していただいた情報は非常に科学的な情報であるが、その科学的な情報の恩恵を、日本では特に高齢者が受けていないのではないかと感じている。一つは、今の高齢者はスマートフォンを持っていないため、テレビを通して気象情報を得ている。しかし、テレビの報道は不特定多数の生活者を対象に情報を伝達するマスメディアであるため、視聴者は一人ひとりの自分の問題として捉えることが難しい。テレビは大衆に情報を伝えるには有用だが、台風が近づいている、あるいは大雨が降るかもしれないといった特定の地域住民の役に立つ情報や、避難行動要支援者等の避難を要する個々人へ向けた情報が、テレビからではきちんと伝わっていないのではないのかと思う。中北先生は防災研究所でも学問的にいろいろな研究を進めているが、その成果が役に立つのは住民一人ひとりのレベルによるのではないか。そういった観点から、現在、学術情報の発信について何か問題になっていないのだろうか。

中北氏：まさしく防災研究所でもわれわれのアドバンテージを生かす形で、いかに人文社会と工学や理学を掛け

合わせることで効果を出していけるかという点に特化して、横断的に取り組んでいかなければならないところだと認識している。それは本日議論に挙げた、リアルタイムで災害が起こっていて逃げなければならない場合に、科学的な情報も含めて、高齢者の方々へどのように伝えるかという点である。まさしく気候変動という観点においても同じ構図があり、気候変動の科学予測をいかに上手に各住民に伝えて、避難一つとっても、将来逃げる場所やタイミングも変わってくる可能性、そういった時間的な変化も意識した形で、どのようにこういった活動に落とし込んでいくかというのは大事な課題である。温暖化も含めて、われわれはそこに重点を置いた形で研究を行っていきたいと思っている。



河田氏：矢守先生から説明のあった避難スイッチについてはよく理解したが、実際は対象者が膨大である。ケーススタディとして行うのはよいが、それを拡大しようとすれば、大学の教授がが何人いても実施するのは難しいだろう。そうすると住民にその重要性を理解してもらい、学んでもらう必要性が出てくる。そうするとその周知のためにはメディアを使わざるを得ないと思うが、特に高齢者はスマートフォンを使えないため、テレビで情報を流すことになるだろう。災害で犠牲になるのは高齢者や避難行動要支援者といった弱者であるが、この弱者というのは実は情報弱者でもある。そういう人々をどのようにケアするのかという点について伺いたい。

矢守氏：二つの観点から今の問題提起に答えたいと思う。一つ目は、これはNHKとYahoo!と国交省などが協力して進めている「逃げなきコール」という仕組みである。例えば、東京に住んでいる子供がインターネットを見て、自分の親が住む地の災害リスク情報をキャッチする。その子供が、ある山奥の集落で土砂災害警戒情報が出ているという情報に気づき、これは危ないぞということで、そこに住んでいる高齢の親に電話をするというシステムが存在する。

そんなの当たり前のことだと思われるかもしれないが、高齢者にスマートフォンではリーチできないのだという現状に対して、そこを子供からの電話という形にいわば置き換えた仕組みだが、このように高齢者に向けてハイテクの情報をダイレクトに伝えるのではなく、それを口コミや親族からの電話といった媒体で一度介してからコミュニケーションする。どちらかと言えば、トラディショナルなメディアを使うといった仕組みを利用するのも一つ有用ではないかと思っている。

もう一つは、例えば兵庫県の取り組み事案の紹介でもあったように、「マイ・タイムライン」的なプログラムが挙げられる。自分あるいは自分たちの集落にどういう事象が起こったら避難するのかということをやめ皆で具体的に決めておくというのは、国交省の「マイ・タイムライン」



プロジェクトとも共通するところがあり、これはかなり兵庫県が主導で進めているため、少しずつそういう形で避難スイッチをプロモーションする仕組みが拡大していくのではないかと思う。

河田氏：片田先生の子供に対する防災教育の重要性は理解したが、それでは高齢者に向けた防災教育はどのように行うのか。

片田氏：正直、高齢者に教育といっても、頑固でなかなか伝わらない部分もあるため難しいところがある。しかし、防災というのは命の問題であり、これまで高齢者を含めて地域でうまく取り組みができた事例を紹介すると、やはり命を思いやることを重視して訴えるケースである。例えば、おじいちゃんが逃げない。僕の家、おじいちゃんが逃げないもん。孫たちが逃げないって言っている。そこでおじいさんに、その行動でいいのかと問うのである。おじいさんのその行動が、子供たちの育みの環境の中で子供たちの命を奪うことにつながっていやしいかとお年寄りに訴える。そうすると、お年寄り自分の命のためでなく、自分の振る舞いが自分の後世たちに影響しているのだということ、子供たち、孫たちに影響しているのだということを理解して、非常に熱心に取り組む始めるということが分かっている。やはり利他的効用、つまり自分の命の問題ではあるけれども、自分の命を自分とつながっている人たちとの関わりの中で考えてもらうと、非常にうまくいくと感じている。

河田氏：そうすると、やはり子供にはもっと年寄りを大切にしたいというメッセージを伝えるほうがいいのではないか。理屈ではなく、今の社会は高齢者を非常に切り捨てるようなことばかりやっているように感じる。やはり今先生がおっしゃったような、まさに高齢者を大事にするという社会をつくっていかないかぎり、なかなか子供たちだっ てそういった行動を取らないのではないか。

片田氏：同感である。若干話の論点がずれるかもしれないが、やはりその日、その時でしっかり行動を取るといふ個人の危機感の醸成が大事である。「逃げなきゃいけない」という社会機運をどう作り上げていくか。その設計をやらなければいけないのではないかと思っている。例えば、子供や孫から避難を促す電話があれば、これはもう逃げなきゃいけないという気持ちになるだろう。それから気象庁長官の記者会見の後に、例えば自分の町の市長が記者会見をやる。そして後に防災行政無線が鳴ったならば、全体として逃げなければいけないという機運を作っていくことになるだろう。

情報というコンテンツでどう人を動かすかという話ではなく、やはり社会の機運、「逃げなきゃまずい」という機運をどのように設計していくのかという、いわゆるコミュニケーションデザインが今非常に重要になってきているのではないかと感じている。そんな中で孫とおじいちゃんの関係というのも非常に重要な機運の醸成になるだろうし、

河田先生がおっしゃられた命の思いやりの中で、おじいちゃんは僕のことをとても大切に思ってくれているという認識があれば、孫たちもおじいちゃんを大切にするのではないかと思う。

河田氏：気象庁は涙ぐましいほどの努力をしていると認識しているが、残念ながら、その努力が報われていないように感じている。一つは、やはり気象庁のニュースを見ている国民に危機感がないからであり、危機感のない者にとっては、いくら言っても他人事と捉えてしまう。どんなに雨が降っても川の堤防が切れな思っている者に情報を出しても、効果がないのである。

例えば、気象庁だけでなく、各管区気象台や地方気象台宛に、もし住民が心配なことがあれば情報を共有してほしいという契約をしておき、そうなった場合に個別情報を気象台から流すという仕組みがある。イギリスのロンドンではすでにそれを実践しており、事前に環境省に自宅の電話番号を登録しておくことで、大雨によってテムズ川が氾濫する恐れがある際には電話がかかってくるのである。

つまり何か起ころうとしているときに、全く危なくないから大丈夫だと危険を想定しないのではどうしようもないわけで、やはり情報というのはそれを活かす立場でないと役に立たないのではないか。だからこそ、ニーズがあろうとなかろうと発信するというこれまでのプッシュ型の情報提供というのは、非常にある意味では効率が良くないと思うのだが。

木俣氏：危機感を伝えて、本当に「我が事」感を持ってそれに対応していただければ、いくら様々な情報を出しても伝わらないということで、そこをいかに効率的につなげて、最終的な防災に活かしていくかというのは、われわれの大きな課題であると本当に認識しているところである。一人ひとりに対応するように状況を聞いて、コミュニケーションを取るといふのはなかなか難しいところではあるが、今後起こりうる事象や危機を想定しながら、気象庁のみならず、関係者が一丸となって伝えていく取り組みも必要だろう。記者会見も関係者が共同で行って、気象現象だけにとどまらず、河川がどうなる、鉄道が止まるかもしれない等々、社会がどのような状況になるのか、災害によって起こる事象についても言及し、社会の危機感が広く高まる中で情報が「我が事」として伝わっていく。そういった大きな流れの取り組みをしていくべきだと思っている。

一方で、気象庁独自で行うのではなく、民間の力も借りて、きめ細かなプッシュ型の通知もしていき、自分が住むエリアはどうなのだというのをスマートフォンなどで直接伝えるとともに、かつ家族や友人からの連絡といった、一人では判断できなくても、周りの自分に近い人間やコミュニティから得た情報を基に行動に移していく。人はなかなかパチッとスイッチが押せるような形では動かないということを前提として、さまざまなことに取り組みなければいけないと思っている。



河田氏：続いて、ボリンスキー氏に伺いたい。アメリカのハリケーンの問題について、個人情報を集約する時代に入り、今、アメリカ海洋大気庁（NOAA）では SNS を使った被害想定といった取り組みを行っている。今まで気象情報というのは関係省庁から住民に向かって発信していたけれども、実は被害の情報は SNS のほうが正確な場合もある。アメリカでは、各自が自分たちの地域で起こり得る現象や心配事を SNS を通して NOAA に直接連絡しているようだ。例えば、住民が竜巻やハリケーンが心配であるというような情報を NOAA や FEMA に連絡し、アメリカはそれを解析に使おうとしているようである。日本にはこういったシステムはないが、それがもし有効に活用できるならば、そういう被災地の住民からの情報を利用するというのも、ある意味ではこれから非常に活用できるのではないかと思っている。こういった取り組みについて FEMA はどのようにお考えか。

ボリンスキー氏：ソーシャルネットワークワークについてはエマージェンシーサービスとして現在ハリケーンセンターでも使っており、非常に成功している。特に情報を共有し、メッセージを届けるという意味で非常に重要だと思う。



しかし、そこで忘れてはいけないのが、ソーシャルメディアは常に変化しており、非常にダイナミックに富んだイベントであるということ。さまざまな人々がいろんな情報を共有していくため、急速に展開していく。われわれはそのソーシャルメディアのスピードについていかなければならない。これまでで一番良かったベストプラクティスとしては、アストロウェザーサービスにおいてウォーニングチームを立ち上げ、メディアと共に緊急事態の対応策を集めながら、民間とも協力をしてメッセージを出すことでコミュニケーションを図っていったプロジェクトがある。

同時に、教育にも力を入れている。メディアに対する教育であったり、民間に対する教育であったり、ソーシャルメディアの利用者が持つ情報はこういった意味を持つのか、どのような言葉が適切か、そういったことに関しても教育を行っている。ソーシャルメディアはツールではあるが、それは唯一のツールではないと考えている。

河田氏：最後に、中北先生に伺いたい。こういう気候変動でこれから特に気象災害が非常に激化するという流れの中で、先手、先手を打たなければ、気づいたときにはもう手遅れだということにもなりかねないわけだが、先手を打つというのは非常にある意味ではリスクが大きいとも言える。しかし、そのリスクを取れるのはやはり大学だけではないかと思っている。防災研というのは特にこういう非常に現実的な問題にどう対応するかということに晒されているわけだが、所長としてどのようにこの活動を展開するお考えか。これまでのやり方では厳しいと思うのだが、いかがお考えか。

中北氏：私の所長になってからのメッセージは、「パラダイムシフトをリードする防災研」としており、そういう意味では、まさしく所員みんなで考え出しているところである。基本的には私の最後の結論で述べた、予防的計画の話にしろ、リアルタイム対応に対する準備にしろ、予防的ということに日本はもっと力を削ぐべきである。現状、災害においては場当たりな対応になっているので、そういうことを研究者としても、もっと発信をしていきたいというのが本日伝えなかった大事な点の一つでもある。

その際に状況がよりシリアスになっていくということ必ず分かりやすく伝えつつ、避難にしても、先ほど矢守先生がおっしゃったように、今回人災が起らなかったところでもいよいよ起こってくるのが気候変動であるため、その点も鑑みながら、そういうものの考え方をベースにどのようなリスクを評価しなければいけないのか、何を指標として世の中に発信すべきなのかというところを防災研がリードしながら、世界の皆さんと共に取り組んでいきたいと考えている。

河田氏：防災の分野というのは世界的にも日本が進んでいるということは間違いないが、だからこそ逆にそういうことを発信する責任がわれわれにはあると私も思っている。それは大学だけではなく、現業の気象庁をはじめ、さまざまな領域でそういう業務をやっている方は、自分たちにはリードをする責任があるという自覚を持つことが非常に大事ではないかと思っている。問題が非常に複雑で難しいからこそ、特効薬があるわけではないので、一つひとつの努力を積み重ねながら、この気候変動に先んじて対応していくという姿勢が求められる。

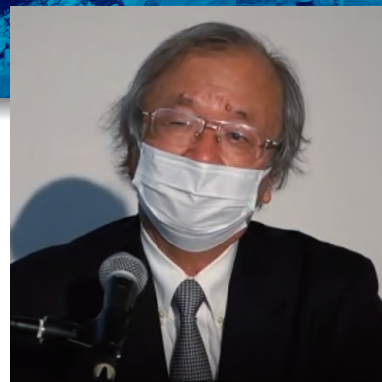
本日のパネルディスカッションでは何か一つの解を見つけるというよりも、その方向性を皆で確認し、それぞれの立場で努力していただくことが重要である。定期的にその成果を持ち寄って、また効率的な対応について議論を行う。なかなか手強い相手であり、簡単には災害は減少しないだろう。ますます高齢者が増える社会になり、その辺は非常に難しいと思うが、引き続き地球の温暖化に先んじて対策をサクサク打っていく時代にしていく必要がある。

本日パネルディスカッションに参加していただき、また基調講演していただいた方たちにはそれぞれの社会的な使命感を持った上で、少しでも良くなる方向を目指して、活動を継続していただきたい。すぐに結論の出るような問題ではないが、それぞれの試みをこれからも繰り返し、繰り返し確認して共通理解を図りながら、引き続き対応を続けてまいりたい。

閉会挨拶

国際防災・人道支援フォーラム実行委員会委員長
人と防災未来センター長

河田 恵昭



もともと日本とアメリカとの関係というのは非常に意思疎通ができており、各地からこのフォーラムに参加いただいた方々の主張や指摘は十分理解できていると考えている。多くの方が認識するように、やはり日米共通の問題があるわけである。これからそれをそれぞれの国の力で解決していくわけだが、日米協力の枠組みを生かし、今後もアメリカの取り組み参考にしながら、その努力の結果を日本でも活用させていただくといった連携も進めつつ、どのように住民を避難させるかといった課題に対して少しでもプラスになる方向へ進めていきたいと考えている。

DRI フォーラムというのはこのHAT神戸に立地し

ており、おおよそ20の国際的な防災、保健、環境の各組織が集まってフォーラムを重ねてきたわけだが、それぞれの国の立ち位置は違うけれども、やはり解決しなければいけない世界共通の問題を抱えている。ある国にとって深刻な問題は、他の国でも深刻な問題として認識され、特にこの気候変動問題は全球的に大きな影響を及ぼしており、私たちの努力が必要である。われわれもこれからまたさまざまな問題において努力を重ねていくが、特にこの地球温暖化についてはすべての者に関係する問題であり、皆で力を合わせてその被害軽減につなげていきたい。

阪神・淡路大震災 27年

国際防災・人道支援フォーラム2022

進む温暖化 災害情報も対応を

国際防災・人道支援フォーラム2022 (人と防災未来センター、兵庫県などの実行委員会主催、朝日新聞社など後援)が1月26日、神戸市中央区の間センターで開催された。「防災・災害情報と避難～地球温暖化への適応～」をテーマに日米の防災関係者がオンラインで意見を交わした。(狩野浩平、島脇隆史、鈴木春香、写真は飯塚信)

基調講演 災害激甚化 早急に適応策を



京大防災研究所長 中北 英一さん
2017年の九州北部豪雨、19年の台風19号、20年の熊本豪雨など近年の災害は、地球温暖化の影響が出ているという指摘が相次いでいる。未曽有の大雨や豪雨、豪雨に類する降り方も強くなり、豪雨を激甚化させた地域でも増えている。温暖化関連の災害は激甚化し、早急に適応策を講じる必要がある。将来には不確実な理由で、行動を急ぐ必要がある。地球温暖化による影響評価に長年携わる。

基調講演 強く一貫性のある言葉必要



FEMAハリケーンプログラムマネージャー ブランドン・ポリンスキーさん
ハリケーンからの避難に気を取られ、高層のリスクを過小評価しがち。避難を成功させるポイントはいくつかある。まずは、事前に避難計画を立て、家族や近所の人と避難場所や経路を確認しておく。また、避難時に役立つアイテムを準備しておく。避難は、移動に時間がかかる。避難時に必要な物資を事前に準備しておく。避難は、移動に時間がかかる。避難時に必要な物資を事前に準備しておく。

気候変動対策 力合わせて 総括

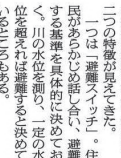


気候変動対策 力合わせて 総括
災害時に住民をどうやって避難させるべきか、日米共通の問題がある。日本では、避難所が不足している。避難所を増やすことが重要である。また、避難所が被災した場合、避難所が不足する。避難所を増やすことが重要である。また、避難所が被災した場合、避難所が不足する。避難所を増やすことが重要である。

FEMA 米国連邦緊急事態管理庁
1979年に設立された連邦レベルの災害対応機関。ハリケーン、竜巻、洪水、干ばつ、地震などの大規模災害や緊急事態が発生した時、現地の州政府や地方政府を支援する。発生後だけでなく、災害に備えた教育活動や避難準備にも携わる。「リジョン4」はフロリダ州など南東部を管轄しており、管内の人口は6600万を超える。

パネル討論
河田恵昭さん、日米共通の課題は、危険が与えられても人がなかなか避難しないこと。科学の進歩で避難手段が多くなっている。避難所は、避難所として機能している。避難所は、避難所として機能している。避難所は、避難所として機能している。

脱・行政依存へ 防災教育が大切



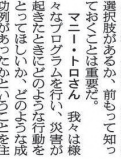
これからは自治体の主体的な避難所、高齢者や体の不自由な人への支援が重要になってくる。社会の意識を変えることが必要だ。防災教育を子どもから、大人まで広げていく必要がある。防災教育を子どもから、大人まで広げていく必要がある。

避難場所 二番手・三番手の議論も



二番手、三番手の議論も
避難場所の確保は、一歩手前、二歩手前、三歩手前を確保することが重要だ。避難場所の確保は、一歩手前、二歩手前、三歩手前を確保することが重要だ。避難場所の確保は、一歩手前、二歩手前、三歩手前を確保することが重要だ。

早期発信 強いメッセージ伝わる



早期発信 強いメッセージ伝わる
災害発生直後、早期に強いメッセージを発信することが重要だ。災害発生直後、早期に強いメッセージを発信することが重要だ。災害発生直後、早期に強いメッセージを発信することが重要だ。

避難所 二番手・三番手の議論も



避難所 二番手・三番手の議論も
避難所の確保は、一歩手前、二歩手前、三歩手前を確保することが重要だ。避難所の確保は、一歩手前、二歩手前、三歩手前を確保することが重要だ。避難所の確保は、一歩手前、二歩手前、三歩手前を確保することが重要だ。

国際防災・人道支援協議会 参加機関

アジア太平洋地球変動研究ネットワーク (APN) センター
アジア防災センター
神戸地方気象台
神戸赤十字病院
国際エメックスセンター
国際協力機構関西センター (JICA関西)
国際復興支援プラットフォーム (IRP)
国連防災機関 (UNDRR) 駐日事務所
国連人道問題調整事務所 (OCHA) 神戸事務所
世界保健機関健康開発総合研究センター (WHO神戸センター)
地球環境戦略研究機関 (IGES) 関西研究センター
日本赤十字社兵庫県支部
人と防災未来センター
兵庫県こころのケアセンター
兵庫県災害医療センター
兵庫県立大学大学院 減災復興政策研究科
兵庫県立大学 防災教育研究センター
ひょうご震災記念21世紀研究機構
兵庫耐震工学研究センター

国際防災・人道支援フォーラム2022 報告書

開催 2022年1月26日
発行 2022年3月31日
編集 国際防災・人道支援フォーラム実行委員会

国際防災・人道支援フォーラム実行委員会

(人と防災未来センター事業部普及課内)

〒651-0073 神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5-2西館6階
TEL:078-262-5060 FAX:078-262-5082