

## 巨大災害研究の現状と展望 (7)

### Present and Future Research in Disaster Reduction Systems (7)

畑山満則・矢守克也・Ana Maria CRUZ・土佐尚子・大西正光<sup>(1)</sup>・  
廣井慧・中野元太・大門大朗<sup>(2)</sup>・杉山高志<sup>(3)</sup>・岡田夏美・  
Miranda DANDOULAKI<sup>(4)</sup>・James D. GOLTZ<sup>(5)</sup>

Michinori HATAYAMA, Katsuya YAMORI, Ana Maria CRUZ,  
Naoko TOSA, Masamitsu ONISHI<sup>(1)</sup>, Kei HIROI, Genta NAKANO,  
Hiroaki DAIMON<sup>(2)</sup>, Takashi SUGIYAMA<sup>(3)</sup>, Natsumi OKADA,  
Miranda DANDOULAKI<sup>(4)</sup> and James D. GOLTZ<sup>(5)</sup>

(1) 京都大学大学院工学研究科

(2) 福知山公立大学地域経営学部

(3) 九州大学大学院人間環境学研究院

(4) ギリシャアテネハロコピオ大学地理学科

(5) 米国コロラド大学ボルダー校行動科学研究所自然災害センター

(1) Graduate School of Engineering, Kyoto University, Japan

(2) The Faculty of Regional Management, The University of Fukuchiyama, Japan

(3) Graduate School of Human-Environment Studies, Kyushu University, Japan

(4) Department of Geography, Horokopion University of Athens, Greece

(5) Natural Hazards Center, Institute of Behavioral Science, University of Colorado Boulder, USA

### Synopsis

The objective of this paper is to summarize the research activities of the Research Center for Disaster Reduction Systems (DRS), DPRI. The activities include research seminars inviting guest speakers from various fields such as disaster risk manager of the public sector, researchers, education sector and mass-media. Camping involving academic staffs as well as students is also a highlight of our activities. Research projects funded by the government as well as outside funding bodies are introduced.

**キーワード:** 防災・減災研究, Natech

**Keywords:** Disaster Prevention/Risk Reduction Research, Natech

### 1. はじめにー「逆張り」三題

「逆張り」はもともとビジネス用語で、相場の流れに逆らって売買すること、つまり、市況の裏を行く投資方法を指す。「逆張り」はベネフィットもコストも伴うが、近年、哲学者の千葉雅也氏がこの用語を通して重要性を指摘しているとおり(千葉, 2022),

常識(コモンセンス)や通説からの飛躍が常に求められているという意味で、自然科学, 人間科学を問わず, 学問には, 元来「逆張り」が, それも生産的な「逆張り」が期待されていると言えよう. ここでは, ささやかなサンプルではあるが, 防災・減災, 復旧・復興領域における筆者なりの「逆張り」の試みを三題紹介しておきたい.

## 1.1 不確実性の縮減vs. 確実性の縮減

災害情報に限らず、一般に、情報というものの本質的機能の一つは、不確実性の縮減にあるとされている。明日晴れるか雨が降るか、フィフティ・フィフティにあった状態と比べて、お天気情報は「100パーセント晴れ、雨の心配はまったくありません」という形で大幅に不確実性を消し去ってくれる。この点は、不確実性の低減力の度合いに差こそあれ、台風の進路予報情報も地震予測情報も、まったく同様である。すなわち、従来の災害情報のほとんどは、未来の不確実性を縮減するためであるとされ、実際にそのために活用されてきた。

しかし、ここに来て、少し風向きが変わってきている。たとえば、近年話題になっている「アンサンブル予報」は、初期値の小さな差が将来大きく増大するというカオス的な振る舞いを示す（場合が多い）気象現象を念頭に、「ある時刻に少しずつ異なる初期値を多数用意するなどして多数の予報を行い、平均やばらつきの程度といった統計的な情報を用いて気象現象の発生を確率的に捉える」（気象庁のホームページより）ための手法である。この姿勢は、見方を変えれば、不確実性は縮減しきれないこと（あるいは、縮減に自信がないこと）を表現するために提供されている情報である。そして、「想定外」に対する反省を踏まえるとき、不確実性の縮減に対する慎重な態度は、それを過信する態度よりは、はるかに建設的な態度だと前向きに評価することができる。

この方向性をさらに推し進めると、(災害)情報を「確実性」の低減のために使うこと、言い換えれば、実際に生じた事実(ファクト)、つまり、常識では確実だと思われている事実(ファクト)をあえて転覆させるために使うという「逆張り」の発想が得られる。簡単に言えば、たとえば、「西日本豪雨」と現時点で呼ばれている豪雨災害が、事実(ファクト)のような形では起こらなかった可能性(別のシナリオで起こっていた可能性)を明るみにするために情報を活用するのである。

こうした作業がどのような意味で有効なのかについて、すでに筆者らは「起こらなかった災害」ないし「潜在的(ポテンシャル)な災害」に関する研究という形で、いくつかの成果を公表している。詳しくは、矢守(2022)、松原・曹・矢守(2022)などを参照されたい。

## 1.2 「BBB」vs. 「SSS」

「ビルドバックベター」は実に威勢のいい言葉である。「元通り」にするだけではなく、さらにその先を目指す、というわけだから。しかし、「元通り」ど

ころか、まったく手を付けられず放置されているのではないかと思わざるを得ない光景を被災地に目にするのが最近多い。宮本(2019, p.11)も、数多くの被災地支援の経験を踏まえた上で同じ課題を指摘している。「最近、被災地の風景があまり変化しない。1か月や2か月のことではなく、1年以上たっても、災害直後とほとんど変わらない光景を目にすることが増えてきた」。

この実情とは裏腹に、ビルドバックベター(Build Back Better, 拡張・発展的復興)、あるいは、創造的復興、「(単純な)復旧ではなく復興を」など、復興をめぐる提唱されるかけ声は勇ましい。それらに前向きな発想が含まれていることはたしかだ。しかし、有り体に言って、それらが意味をなすのは、「元通りにしようと思えばできる」場合に限られるのではないか。津波、洪水などのリスクが明らかに高い地域に、まったく「元通り」に家屋や地域社会を再建する前に一度立ち止まって再考し、以前の状態よりも望ましい形での復興プランを考えてみよう。それは、たしかに十分うなづける話である。ところが、今、起こっているのは、「元通り」にする力そのものが失われているという由々しき事態である。

「事前復興」も同様である。この発想やそれに基づく具体的な現実の取り組みにいくつものメリットがあることは、筆者も認識している。しかし同時に、その暗部にも配視することも必要である。実際、事前復興のアイデアには、ビルドバックベターの思想を時間的に先取りしてさらに加速させる性質がある。災害が起きた後の局面でそれを考えたのではすでに遅いから、まだ何も起きていない間に、現状をドラスティックに変えよう(ないし、すぐに変えるための手を打っておこう)という考え方だからである。

この「先取り」は、上述の通り、むしろポジティブな効果をもたらすこともあるが、将来のための、また万一のときに備えた思考や対応が、今現にここにある暮らしや生業に犠牲や不便をもたらす場合もある(公的施設などの移転で日常生活が不便になり過疎化に拍車がかかるとか、次代の中心産業育成計画とセットになった高台移転計画で現在の地場産業の先行き不安が生じるとか)。そうなれば、復興という概念の原義——一度衰えたものが、再び盛んになること——に立ったときには、事前復興の帰結は完全に転倒であり、倒錯とすら言える。再び盛んにするどころか、(事前)復興の名の下に、被災する前から自ら衰退を呼び込んでいるわけだから。

これに対して、筆者(矢守, 2020)は、一つの考えうる「逆張り」として、ビルドバックベター(Build Back Better (BBB))の向こうを張って、縮小・楽着的復興(Save Sound Shrink (SSS))なる概念を提起

している。小さくなったり少なくなったり、あるいは消えていくことをもっと前向きにとらえようという主張である。すなわち、お仕着せの基準をたてに復興の「立て直し」の進捗点検をしたり、いわんや、拡張・発展的復興を図ったりするのではなく、また、当事者が望みもしない「世直し」をラディカルに試みたりするのではなく、たとえ、集落から人の姿が消えるとしても被災者の生が静かに充実するなかで復興過程が「楽着」していく—そんな方向を目指す集落や社会があってもよいのではないかとの趣旨である。

### 1.3 犠牲者ゼロvs. 亡くなり方

防災の究極の目的は何か。この問いに対する回答は、ほぼ決まって、「災害による犠牲者をゼロにすること」というものである。筆者にもまったく異議はなく、たとえば、津波避難訓練支援アプリ「逃げトレ」の開発と社会実装に関するアクションリサーチなどを通して、このゴールに向けて自分なりの努力を続けてきたつもりである（Yamori & Sugiyama, 2020）。

しかし他方で、犠牲者ゼロを目指したとしても、現状を冷静に見つめる限り、少なくとも当面の間、その目標を達成することは困難であろう。すなわち、不幸にして犠牲者が出てしまうことはある。そうだとすれば、防災学の多数派や主流派がそうだとすると、「犠牲者ゼロ」だけに執着するのではなく、「逆張り」の試みの一つとして、どのような形で犠牲者が出るのか、言いかえれば、亡くなり方について真剣に考えるべきという方向性を得ることができる。

この方向での筆者なりの試みの成果が、津波避難戦略、より限定すれば、津波避難時の支援戦略について取り上げた大西・矢守・大門・柳澤（2020）である。その鍵概念は、「見殺し」と「共倒れ」（という亡くなり方）である。前者は、大きな津波を想定していたが、結果としてはより小さな津波が襲来した場合、たとえば、「とにかく『津波でんでんこ』、各自自分が避難することを最優先に」との戦略をとっていたところに、相対的に小さな津波がやってきた場合に生じる。他方、後者は、小さな津波を想定したが、結果としてはより大きな津波が襲来した場合、たとえば、「共助が大事、お互いに助け合って避難だ」との戦略をとっていたところに、相対的に大きな津波がやってきた場合に生じる。

この研究では、どのような条件下で（たとえば、上で「より大きな」「より小さな」と書いた津波の規模の違いなど）、また、どのような地域特性の元で（たとえば、高齢者など避難時の救援対象となる可能性の高い人が地域に占める割合など）、「見殺し」や

「共倒れ」が生じやすいのかについて、複数の地域を対象にコンピュータ・シミュレーションを通して検証した。

もちろん、「見殺し」による犠牲も、「共倒れ」による犠牲も、またそうではない別のケースでも、犠牲者は犠牲者であり、その意味でまったく変わらないとの見方もあるだろう。しかし、どのような亡くなり方であったのかは、生き残った人が、その死を受容できるのか（できないのか）、また、どのような姿勢でその後の人生を生きていけるのかに対して、きわめて大きな影響を及ぼす。さらに、その集合的な影響は、被災地の復旧・復興をも大きく左右することになる。つまり、ともすれば、2つの異なった時間フェーズとして切り離されがちな防災・減災と復旧・復興の両フェーズを総合化する意味でも、この「逆張り」には一定の意義があるのだ。

## 2. 総合防災セミナー

巨大災害研究センターでは、当センターの教員・研究員および客員教員や非常勤講師等によるオープンセミナー「DRS セミナー」を開催してきた。2010年度からは本セミナーを発展させ、防災研究所社会防災研究部門との共催で「総合防災セミナー」として開催している。2022年度は下記の通り17回のセミナーを開催した。多くのセミナーをハイブリッド開催とし、総合防災グループの教員や客員教員、企業人らが講演し、防災研究所教員・学生および学外の研究者らの参加によって活発な議論が行われた。各回30名前後が参加した。以下がセミナー一覧であるが、調整時期の都合により、開催回が一部前後している。

### 【第53回総合防災セミナー】

日時：2022年4月22日（金）9:00-11:30

場所：ハイブリッド

言語：日本語・英語

講演者：

松原悠（京都大学防災研究所）

Cox Zachary（米国デラウェア大学・災害研究センター）

大門大朗（京都大学防災研究所、日本学術振興会、デラウェア大学）

大橋磨州（呑める魚屋 魚草・代表）

羽田野まどか（株式会社宮津町家再生ネットワーク・代表取締役）

藤本賢司（Japan Exploration Tours JIN-仁・代表）

題目：小規模事業者はどうやってコロナ禍を乗り越

えたのか? : 日本と米国の事例から見る事業継続の戦略と課題

場所 : S519D / オンライン

言語 : 日本語

【第 54 回総合防災セミナー】

日時 : 2022 年 4 月 18 日 (月) 9:00-11:30

場所 : S519D / オンライン

言語 : 英語

講演者 : 土佐尚子 (京都大学防災研究所巨大災害研究センター アートイノベーション産学共同研究部門特定教授)

題目 : 土佐研究室アートイノベーション研究紹介と防災コラボレーションへ向けて

講演者 : Elizabeth Safran (Associate Professor of Geological Science at Lewis & Clark College in Portland, Oregon)

題目 : Rehearsing Disaster: Can Video Games Help Young Adults Prepare for Disaster?

【第 59 回総合防災セミナー】

日時 : 2022 年 7 月 11 日 (金) 15:00-17:00

場所 : S519D / オンライン

言語 : 日本語

【第 55 回総合防災セミナー】

日時 : 2022 年 5 月 10 日 (火) 15:00-16:30

場所 : S519D / オンライン

言語 : 英語

講演者 : Nicola Paltrinieri (Professor of Risk Assessment, Leader of the NTNU Energy Team Hydrogen, Department of Mechanical and Industrial Engineering, NTNU, Trondheim, Norway, Visiting scholar of DPRI, Kyoto University)

題目 : Are big data taking industry towards “no-brainer” safety?

講演者 : 渡邊格, 竹内成人, 加藤翼

題目 : 防災の原点を考える

【第 60 回総合防災セミナー】

日時 : 2022 年 7 月 28 日 (木) 15:00-16:30

場所 : S519D / オンライン

言語 : 英語

講演者 : Thian Yew Gan (Professor, University of Alberta, Edmonton, Canada. Lead Author, AR6-WGI, Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC). Research Ambassador, German Academic Exchange Service (DAAD). LEWI Fellow, Hong Kong Baptist University)

題目 : Perspectives on Multi-facet Impacts of Global Warming to the Hydrosphere and Cryosphere

【第 56 回総合防災セミナー】

日時 : 2022 年 5 月 23 日 (月) 15:00-17:00

場所 : S519D

言語 : 英語

講演者 : David Mazzuca (Instructor at the National Center for Disaster Preparedness, Columbia University)

題目 : Housing Recovery: Understanding Post-Disaster Rebuilding Operations in the United States

【第 61 回総合防災セミナー】

日時 : 2022 年 8 月 25 日 (木) 15:00-16:30

場所 : S519D / オンライン

言語 : 英語

講演者 : Chuanbin Zhu (Program-Specific Assistant Professor, Sophisticated Earthquake Risk Evaluation (Hanshin Consultants) Division, DPRI, Kyoto University)

題目 : Modeling of the Effects of Surface Geology on Earthquake-Induced Ground Shaking: Play the Cards We Are Dealt

【第 57 回総合防災セミナー】

日時 : 2022 年 6 月 3 日 (金) 15:00-16:30

場所 : S519D / オンライン

言語 : 英語

講演者 : Miranda Dandoulaki (Visiting professor of DRS, Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University)

題目 : Discussing resilience to hazards from the point of view of disaster management in Greece

【第 62 回総合防災セミナー】

日時 : 2022 年 9 月 2 日 (金) 15:00-16:30

場所 : S519D

言語 : 英語

【第 58 回総合防災セミナー】

日時 : 2022 年 7 月 1 日 (金) 15:00-16:30

講演者 : Xinyu Jiang (Associate Professor in School of

Management, Wuhan University of Technology, China)  
題目：Designing spatial-temporal correlated rainfalls for integrated flood risk assessment : A vine copula based approach

【第63回総合防災セミナー】

日時：2022年10月7日（金）15:00-16:30  
場所：S519D／オンライン  
言語：英語・日本語

講演者：Eri Ito (Program Specific Assistant Professor, Sophisticated Earthquake Risk Evaluation Section, Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University)  
題目：Integrated Earthquake Risk Evaluation for Mega-Thrust Earthquakes

【第64回総合防災セミナー】

日時：2022年10月7日（金）15:00-16:30  
場所：S519D／オンライン  
言語：日本語

講演者：Jeong-Nam Kim (Professor, University of Oklahoma, United States)  
題目："Cognitive Arrest in Conspiracism."

【第65回総合防災セミナー】

日時：2022年12月13日（木）16:30-18:00  
場所：S519D／オンライン  
言語：英語

講演者：Subir Sen, Associate Professor, Indian Institute of Technology (IIT) Roorkee, India.  
題目："Scope for Insurance against Disasters in Low Insurance. Penetration Economy: Evidence from India"

【第66回総合防災セミナー】

日時：2023年1月12日（金）15:00-17:00  
場所：連携研究棟 301／オンライン  
言語：英語

講演者：Giuseppe Aliperti (Professor at the Faculty of Social and Human Sciences of the University of Deusto (Spain) and visiting researcher at the Center of Tourism Research at the Wakayama University (Japan))  
題目：‘I trust you’: When social influence replaces emotions. A cross-generational study among tourists during the pandemic

【第67回総合防災セミナー】

日時：2022年12月22日（木）10:00-12:00  
場所：S519D／オンライン  
言語：英語

講演者：Ram Sateesh Pasupuleti (Assistant Professor, Indian Institute of Technology (IIT) Roorkee, India)  
題目：“Can the ‘production of space’ discourse help integrate CCA and DRR?”

【第68回総合防災セミナー】

日時：2023年1月17日（火）15:00-17:00  
場所：S519D／オンライン  
言語：日本語

講演者：関克己（河川財団理事長・京都大学経営管理大学院客員教授）  
題目：気候変動に備えた治水対策の強化と水力発電の増強～科学技術の社会実装とパラダイムシフト～

【第69回総合防災セミナー】

日時：2023年3月3日（金）15:00-17:00  
場所：S519D／オンライン  
言語：日本語

講演者：Chiung-wen Julia HSU (Professor, College of Communication, National Chengchi University, Taiwan, Visiting professor of DRS, DPRI, Kyoto University)  
題目：The neglected community power--new immigrants' and migrant workers' disaster literacy and resilience: a communication approach

### 3. 戦略的イノベーション創造プログラム

#### 3.1 プロジェクト概要

第2期SIP「国家レジリエンス（防災・減災）の強化」で提示された7つの研究開発項目のうち、研究課題I「避難・緊急活動支援統合システムの研究開発」における、サブテーマ1「災害動態解析と統合化システム連動技術」において、並行時空管理基盤STePの開発とタイムラインと連動した多基準意思決定モデルによる道路復旧計画評価システムの開発を実施した（第2期SIPは、2022年度で終了）。以下に、これらの概要を示す。

#### 3.2 並行時空管理基盤STePの開発

STePは、市販のGISであり業界シェアの高いArcGISをベースとしたSTeP（以下、ArcGIS-STeP）、畑山グループがオリジナルで開発してきた位相構造非明示型の地理情報システム基盤DiMSISをベース

としたDiMSIS-STePの2系統の開発を行っている。2021年度までには、基板上に複数レイヤに渡るデータセットを対象に、自然時間軸上の同一時点からの複数分岐する並行世界時間軸(多層多重一階層分岐)、自然時間軸上から直接分岐した並行世界時間軸上の同一地点から複数分岐する多重仮想時間軸(多層多重二階層分岐)をデータベース上で管理する機能を実装してきた。

2022年度には、ArcGIS-STePを用いて、テーマ間連携(連携対象はテーマVI「VI. スーパー台風被害予測システム開発」)、テーマ内連携(連携対象はサブテーマ4「道路・海上交通解析技術と連携した物資供給支援技術」)について取り組んだ。前者では、2020年台風10号のメソアンサンブル予報システムの出力データとそれらをもとにしたRRIモデルでの予測データを用いることで、一般のGISでは2730レイヤで構築されるデータが、4レイヤ×42並行世界の時空間データで表現できることを示した。また後者では、2021年7月に熱海で発生した土石流での対応において、サブテーマ4が行った道路通行不能箇所予測データを並行世界データとして取り込み、後述する道路復旧優先順位付けシステムに連携することを想定した分析を行った。AIの発達により近未来の予測技術(ナウキャスト)は向上したが、本件で連動した災害時の道路通行不能箇所予測システムは、正解率が低く、適合率や再現率も安定しないものであり、それを前提に行う復旧計画等に影響を及ぼすことも確認できた。

DiMSIS-STePに関しては、ArcGIS-STePでは実装が困難な多層多重多階層分岐データ管理のための手法開発と実装を行った。1段階上の世界で存在するデータが、分岐した並行世界で消滅する際のデータは差分データとして、分岐時に重ね合わせを行うことで実装した。

### 3.3 先端的シミュレーションシステムの開発

「タイムラインと連動した多基準意思決定モデルによる道路復旧計画評価システムの開発」をテーマとして研究を進めた。2020年度では、都道府県道、主要市町村道の復旧優先順位シミュレーションシステム構築にむけた評価モデルの構築を、2021年度にはタイムライン上では、災害直後の救急救命期の次に来る被災者の避難所生活を支える時期を対象とした優先順位付けについて考察してきた。2022年度は、被災者の仮生活基盤を優先するための重要施設として、避難所、病院、物資拠点、重要ノード(都市間交通の要所となるノードと被災地外へのルートとなるノード)を選定し、被災地区を加えた拠点とのペアを評価することで優先順位付けすることを考えた。

ペアの重要度は、時期により変化するため、災害直後には被災地区と病院、その後は避難所と外部地域との接続ノード、その後は平常を取り戻すために都市間交通の重みが大きくなるように設定したシナリオに対して、スケジューリング問題を解くことで最適な順位を計算できることを示した。しかしながら、重みの大きさと変化のタイミングをどのように同定するかについては、今後の課題となった。

## 4. メキシコでの地震・津波研究

巨大災害研究センターは、メキシコ合衆国ゲレロ州を対象として実施している、地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)「メキシコ沿岸部の巨大地震・津波災害の軽減に向けた総合的研究(代表:伊藤喜宏地震災害研究センター准教授)」(以下、本プロジェクト)に参画している。海底・陸上および測地観測、地震・津波シミュレーションと、それら成果を社会課題の解決に生かす学際的研究プロジェクトであり、巨大災害研究センターの畑山は津波避難シミュレーションを、矢守と中野は防災教育と社会実装のアクションリサーチを担当した。2022年6月に本プロジェクトは終了したが、同プロジェクトの成果普及のため、2022年度を通して各種セミナー等を以下の通り開催した。

### ①ゲレロ州・シワタネホ市における研究成果発表会

2022年5月2日、メキシコ国立自治大学地球物理学研究所長、メキシコ国立防災センター総局長、メキシコ外務省国際協力開発庁課長や、ゲレロ州防災局長らを招いた研究成果発表会を開催した。同発表会は本プロジェクトのパイロットサイトであるゲレロ州シワタネホ市で実施した。これまでの国際共同研究を通して得られた地震・津波に関する知見が防災教育を通してシワタネホ市内の学校にも還元されており、発表会では、学術的な成果のみならず、本プロジェクトを通して立ち上げられた学校防災委員会の中学生らも、防災教育を通して得られた学びについて発表を行った。

### ②在日メキシコ大使館への報告

2022年5月19日、地震災害研究センターの伊藤喜宏准教授と当研究センターの中野が、在日メキシコ大使館を訪問し、メルバ・プリーア大使およびエマヌエル・トリニダー学術・科学担当参事官と面談を持った。本プロジェクトの成果を報告し、今後も防災研究所とメキシコ関係機関が協働して地震・津波防災研究を推進していくことを確認している。大使からは継続した科学技術協力への感謝と期待が述べられた。

### ③世界津波の日記念セミナーの開催

メキシコ国立防災センター、ゲレロ州防災局、シワタネホ市防災局と共催する形で、世界津波の日記念セミナーをシワタネホ市で開催した。2015年の国連総会において制定された世界津波の日(11月5日)は1854年の安政南海地震での逸話「稲むらの火」を由来としている。同セミナーには、当センターの中野および岡田が登壇し、日本における防災教育研究事例を紹介した。また津波の記憶(コリマ大学)、津波警報センターの機能(津波警報センター)、メキシコにおける津波防災政策(国家防災調整局)についての発表が行われ、市民や学校教育関係者、防災行政関係者ら約100名が聴講している(Photo 1)。



Photo 1 World Tsunami Awareness day seminar

### ④ コスタ・グランデ人類学博物館での展示

本プロジェクトでは海底における地震を観測するための海底地震計が用いられ、同地震計の利用は地元メディアでも何度も取り上げられ、市民の関心の的となっていた。また本プロジェクトを通して開催された津波の絵コンクールの優秀作品など展示物も多くあった。そのため、海底地震計のレプリカおよび津波の絵コンクール優秀作品らをシワタネホ市のコスタ・グランデ人類学博物館に提供し、継続的に展示されている。

## 5. 阿武山観測所プロジェクト

本節では、2011年度以来、10年以上にわたって継続している阿武山観測所を中心としたサイエンスミュージアムプロジェクトについて記す。

### 5.1 プロジェクトの概要

1930年に設立された京都大学防災研究所阿武山観測所は、日本の地震観測研究の最先端施設として、長年にわたり地震研究をリードしてきた。2011年以降は、地震観測・研究の黎明期からの進化過程における数々の貴重な地震計群を保有する利点を生かし、現役の観測施設であると同時に地震研究の今と昔について学べる地震サイエンスミュージアムとしての機能を付加し、さらなる発展を期してきた。

この間、この計画に関心を寄せてくれた市民のボランティア有志が「阿武山サポーター会(阿武山サイエンス・コミュニケーター)」、および、「阿武山グリーンクラブ」を組織化し、ミュージアムとして活用する施設のガイド役やイベントの運営や京大防災研究所が推進する実際の地震観測研究の支援、また施設を含む広域な敷地内の豊かな自然の管理保全を含む環境整備を担う等、独自の活動を展開するに至った。この活動は、社会全体として科学を進めようとする活動(「オープンサイエンス」「シチズンサイエンス」とも軌を一にするもので、防災研究所のアウトリーチ活動を支える役割も果たしている。

また、大阪府の「注目すべき近代化遺産」にも選定され建築物としても注目される本観測所の建物屋上からは、大阪平野を一望する眺望を楽しむことができるほか、藤原鎌足が埋葬されているとされる阿武山古墳とも敷地を接して観測所は立地している。そのため、本観測所は、地震研究の拠点、サイエンスミュージアムとしてのみならず、自然環境、建築物、歴史・考古学など多様な観点から注目されている。

コロナ禍の影響で、ここ数年は、特に、サイエンスミュージアムとして再編した観測所の見学活動等、対面での交流活動は停滞を余儀なくされた。それでも、過去3年で言えば、サイエンスミュージアムを訪問した一般見学者の数、および、見学者の対応(地震学の基礎に関する講義や施設の観覧ガイド)や地震観測データの整理等の業務にあたったボランティアスタッフ(「阿武山サポーター」)の数は、2020年は前者が1514人、後者がのべ1130人、2021年は前者が2348人、後者がのべ1271人、2022年は前者が2774人、後者が1335人と漸増し、コロナ禍以前の水準を回復しつつある。

さらに、2022年度(令和4年度)の最新の動きとして、本プロジェクトが母体となって発足したNPO「特定非営利活動法人阿武山地震・防災サイエンスミュージアム」が正式に発足し、本格的に活動を開始したことを明記しておかねばならない。同NPO法人の概要や活動について詳しくは、公式ホームページ<https://www.npo-abuyama.org/>を参照されたい。これまで実施してきたサイエンスミュージアムの中核的活動である観測所施設を利用した地震学のアウトリーチ活動等が同NPO法人を中心とした活動に移管されたほか、NPO主催の講演会の実施、および、京都大学防災研究所桜島火山観測所のアウトリーチ活動にNPO法人に関与する新しいプロジェクトも開始され、地震・火山学のアウトリーチ活動、防災リテラシー向上のための新たな動きとして注目されている。

## 5.2 「オープンサイエンス」研究

先述の通り、阿武山観測所サイエンスミュージアムプロジェクトは、政府が「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスの推進に関する検討会」を設置するなど、総合的な科学技術政策の柱の一つとして推進している「オープンサイエンス」の観点からも注目される。「オープンサイエンス」とは、一言で表現すれば、「科学的な研究を市民（非専門家）により開かれた活動へと変革する運動」である。狭義には、より多くの人々が科学研究の基礎となるデータや成果にアクセス可能とすること（オープンデータ）を指すことが多く、また広義には、従来の科学コミュニケーションを拡張して、市民を含めより多くの人々が協力し、より多くの人々を巻きこみ、人々から信頼される科学研究を実現するための科学論・教育論を構築すること、とされる。

こうしたことを背景に、同時に、これまでのサイエンスミュージアム活動の成果と課題を踏まえて、「オープンサイエンス」に関する学際的な研究会（科学研究費「挑戦的開拓」による支援）を開催している。そこでは、地震学と社会（地震学者と市民）との間の溝を埋めるため、「オープンサイエンス」の観点に立って、科学者と一般市民とが「共になす」科学として地震学を再構築することを目指したアクションリサーチを実施している。「共に科学する」というスタンスは、単に、リスク情報を公開する、双方方向型のリスク・コミュニケーションを実施する、といった従来型の防災リテラシー向上策とは一線を画し、より本質的な次元から、社会の中の地震火山（観測）を問い返そうという姿勢を表現している。5.1で見たように、一方で、一般市民（「阿武山サポーター」など）が研究活動本体（観測、解説活動など）に参画することを通して、研究（成果）に対して、「我がこと」感（オーナーシップ）を醸成すること、また他方で、科学者（専門家）が、市民を地震サイエンスの成果の享受者（啓発対象）ではなく、その科学的活動のパートナーと見なすよう意識を変革することが期待されている。

## 6. 黒潮町での研究

### 6.1 コロナ禍になって4年目

2020年以降コロナ禍になって4年目を迎えた。コロナ禍によって、黒潮町における地区防災計画の状況は一変した。例えば、感染症流行や感染予防を理由に、多くの防災訓練や防災教育が中止・延期を余儀なくされ、コロナ禍は黒潮町の地区防災計画に悪影響を与えた。一方で、2023年5月8日以降、新型

コロナウイルス感染症が5類感染症に移行されたことで、新型コロナウイルス感染症の対策を立てながら黒潮町における地区防災計画の活動が再開され始めた。

黒潮町と京都大学防災研究所・矢守研究室は、2015年度から2022年度までの8年間にわたって「地区防災計画プロジェクト」に共同で取り組み、2023年度も9年目のプロジェクトとして継続中である。地区防災計画とは、2011年の東日本大震災を契機に、地域社会の「共助」による防災力を高めようと、2014年4月施行の改正災害対策基本法によって創設された制度で、黒潮町では全町的に地区防災計画の作成に取り組んでいる。全国的にみても黒潮町のように町をあげて地区防災計画に取り組んでいる市町村は稀少である。そのため、黒潮町での地区防災計画の取り組みは先進的な取り組みであり、本プロジェクトでは地区防災計画の推進に資する知見を得ることを期待されている。

冒頭でもふれた通り、コロナ禍によって黒潮町の地区防災計画は予定通り活動を進めることができず、本プロジェクトの進捗は芳しくなかった。そのような状況の中で、コロナ禍に順応した新たな防災活動も生まれた。例えば「2階まで避難訓練」である。「2階まで避難訓練」とは、土砂豪雨災害に備えた訓練のことで、自宅や近所の2階以上に緊急避難する試みである。もちろん、洪水や高潮災害で想定される浸水深が2階以上の高さの場合、もしくは氾濫流の流速を示した図で自宅が「家屋倒壊等氾濫想定区域」に入っている場合は、可能な限り水平避難することが奨励されるが、豪雨による冠水などで水平避難が難しい状況下で次善の策として自宅や近所の2階以上に避難することも選択肢になりえる。一見すると、自宅の2階に移動することは訓練するまでもなく、当然のように遂行できる簡単な行動のように思えるかもしれない。しかし、特に要配慮者にとって自宅や近所の2階以上に移動することは、予想以上に難しい行為であることが黒潮町での訓練によって明らかになった。例えば、階段に手すりがついておらず階段を1人で登ることが困難であることや、階段の段差に物を置いていて2階にうまく上がれないケースが実際に存在した。さらに、2階まで移動できたとしても、2階を物置代わりにして生活できる空間が十分に確保されていなかったり、情報通信手段がなかったりして、避難後に孤立し生活困難になる危険性があるとわかった。つまり、特に要配慮者が2階までの緊急避難を完遂するためには十全な対策と備えが必要であり、「2階まで避難訓練」は土砂豪雨防災の重要な取り組みの一つだといえる。「2階までの避難訓練」は各々の自宅や近所で行う個別的な取



り組みであり、新型コロナウイルス感染症のリスクを下げつつ、土砂豪雨災害時の対策を効果的に実践することができた。その他にも黒潮町内では、感染予防の工夫を凝らした多様な防災活動を展開した。

さらに、黒潮町のローカルテレビ局 IWK や町内の学校や地域住民と連携して、「未来へのメモワール」と呼ばれる番組制作も行った。具体的には、ローカルテレビ局 IWK のスタッフが児童・生徒や地域住民に対して「災害が起きてしまった後、あなたは何を残したいですか」という質問を行い、それを1分程度のスポット番組として放映する取り組みである。このスポット番組の放送によって、「まさか」を切実に想定するからこそ、「ふだん」の暮らしの価値を再発見できる」と「ふだん」のかけがえのなさを切実に感じるからこそ、「まさか」への備えを拡充できる」の相乗作用を黒潮町内外で高めることができ、ローカルテレビ局を活用して地区防災計画を推進することができた。

その他、本プロジェクトでは、福祉避難所運営訓練、メールを使った災害情報発信体制の確立、中学生による要配慮者への訪問活動、夜間避難訓練、ビデオクリップや寸劇を使った臨時情報勉強会、タワー降下訓練、避難道の整備活動、あったかふれあいセンターと連携した防災活動、スマホアプリを活用した防災活動、家具固定の呼びかけ、「個人ボックス」を活用した防災備蓄、高校生と連携したタワーの清掃、児童館と連携した防災活動、エクストレッチャーを使った搬送訓練、EV車を活用した避難所訓練、避難カルテの更新活動、リヤカーを使った要配慮者の搬送訓練、避難所運営マニュアルの改定、女性グループと連携した防災活動、非常持出袋のワークショップ、消防団と連携した防災活動、非常食を試食する勉強会、防災ツーリズムを通じた防災活動などを立案・支援し、黒潮町の地区防災計画の活動を進展させた。以上のように、コロナ禍における地区防災計画の活動は制限があったものの、工夫を凝らして防災活動を推し進めている。

## 6.2 事前復興まちづくり計画ワークショップ

黒潮町では、事前復興まちづくり計画をテーマにしたワークショップも実施した。事前復興まちづくり計画とは、被災後の復興プロセスを速やかに進めるため、まちづくりなどの計画を被災前にあらかじめ決めておく取り組みのことである。阪神・淡路大震災や東日本大震災で、復興の方針や具体的な計画づくりの段階における住民の合意づくりに時間がかかったことを教訓にその必要性が指摘されてきた。高知県も、2022年3月、事前復興計画に関する検討会で計画策定の指針をまとめ、黒潮町を含む沿岸19

市町村に策定を促してきた。黒潮町では、2022年11月22日に「事前復興まちづくり計画の策定委員会（第1回）」を開催し、佐賀地域13地区の区長と大学や民間企業の専門家、行政と連携した事前復興まちづくり計画の議論を開始した。次いで、2022年12月10日に「事前復興まちづくり計画シンポジウム」を開催した。事前復興まちづくり計画について、行政から概略説明を行った後、黒潮町の地区防災計画と防災教育に携わる研究者のトークセッションにより、シンポジウム参加者から率直な意見を引き出しながら会場全体で議論を交わし、「事前復興まちづくり計画」に対する住民の理解を深めた。さらに、2023年2月24日に「事前復興まちづくり計画の策定委員会（第2回）」を開催した。今後とも策定委員会を継続的に開催し、これまで議論したことを具体化できるようにさらに検討を続けていく。

## 7. 四万十町地域防災実践プロジェクト

### 7.1 プロジェクトの背景

本プロジェクトは、これまで全国で推進されてきた学校-地域協働型の地域防災実践フレームワークを見直し、過疎化が進む地域において、学校統廃合後も持続発展する地域防災実践の方策を検討することを目的とする。

2012年から京都大学防災研究所矢守研究室が防災活動を通じて関与している高知県四万十町興津地区では、2020年度末に興津中学校が閉校し、2023年度末には興津小学校が閉校することが予定されている。しかしながら、興津地区における防災活動は、これら学校の大きな関与によって後押しされてきた。そのため、学校の閉校にともなって地域防災活動が衰退・停滞してしまうのではないかと、という懸念と直面している。学校閉校後も、これまでと変わらず防災活動が地域で展開されるためにはどうすればよいか。そのために学校防災教育がこれまで積み重ねてきた防災活動をベースにして、学校閉校後も地域防災活動を推進するための新しいフレームワークを構築することが喫緊の課題として求められている。

学校閉校後の地域防災活動を推進するための新しいフレームワークのために、今年度は2つのアプローチによるアクションリサーチを展開している。その一つが、地域住民主体の「興津ぼうさいミュージアム」運営、もう一つが、「福祉・防災間連携」の推進である。

### 7.2 学校閉校後の地域防災を推進するための2つの方策

#### (1) 地域住民主体の「興津ぼうさいミュージアム」

## アム」運営

興津ぼうさいミュージアムに関しては、畑山ほか(2020)に詳しい報告があるため、参照されたい。本稿では、ミュージアム運営に関する現状と、今後の展望について報告する。

現在、来館・見学を希望する人は、四万十町教育委員会や興津小学校を通して申し込みを行い、興津小学校に勤務している事務職員が案内することが基本的な仕組みとなっている。しかしながら、小学校が閉校すると、この事務職員のポジションはなくなるため、案内役を担える人材の育成や、案内に係るシステムの構築が喫緊の課題となっている。そこで、この案内役（ガイド）を地域住民に担ってもらう構想が進んでいる。

地域住民がガイドを行うことでの利点は、①平日に限らず、休日でも来館者対応が可能になること、②自分の地域で行われてきた実際の活動を住民自身が説明することになるので、実感と経験が伴ったリアルな解説が可能になること、が挙げられる。特に後者の視点は重要である。自分自身がその活動に関わっていた卒業生や、自分の子どもが取り組んでいる様子を近くで見ていた保護者などがガイド役として参加することで、展示物に対して実感を伴った多様な解説が付け加えられることが期待できる。

現在、興津小学校を卒業した2人の子どもを持つH氏が、このミュージアムガイドとして活躍するための準備を進めている。H氏はPTA会長を務め、現在は地区内の農業婦人部にも所属しており、今後、H氏との個人的つながりを通してガイド役を集めていく準備も同時に進めており、H氏にはそのリーダーとしての活躍が期待されている。2023年9月には関西圏からの見学希望の予約があり、その際にH氏はガイド役としてデビューする予定である。地域住民がガイドを実施することで、来館者にどのような学習効果がみられるのかについての調査を実施する予定である。

### (2) 「福祉・防災間連携」の推進

高齢化が進む同地区では、年に2回開催される地区全体を対象とした津波避難訓練に参加しない（あるいは、参加できない）人が増加してきている。こうした地域においては、実際の避難や訓練参加を助けるための人員も限られており、自力で可能なことではある範囲で自分で行うことが肝要である。たとえば、避難場所までの移動は困難でも玄関までは出てくる、時間をかけていいから避難タワーの階段下までは移動してくる、などの自分の身を守るために有効な行動である。

こうした行動を実現するためには、素朴なことではあるが、高齢者等が日頃から可能な範囲で運動することも重要な助けとなる。そのため、福祉的な観点

からの健康増進と防災を連携させる構想が進んでいる。現在、町内の福祉事業所が興津地区で週1回、1時間程度の健康体操の集会を実施している。この事業と、小学生が作成した「防災パワフルウォーキングマップ」の連携がめざされている。

「防災パワフルウォーキングマップ」とは、「高齢者にもしっかりと避難行動をとってほしい、そのためには健康が必要である」という小学生の思いから作成された防災マップである。地区内の主な場所（たとえば、学校や神社、避難場所、避難タワー、児童館など）を目印にして、健康になるための様々なアクションにチャレンジすることができる。マップを見ながら町を実際に歩いてアクションにチャレンジすれば、健康増進にも避難力アップにもつながるよう工夫されている。

マップ自体は昨年度に完成し、閉校後に、興津小学校が統合する予定の同町東又小学校との交流学習の際に使用した実績もすでにある。今後、それを発展させて、地域の高齢者と一緒にアクションを行う防災学習の調整が進んでいる。

## 7.3 今後の展望

以上の通り、学校閉校後も地域防災活動を継続させるための2つの新しいフレームワークに依拠して具体的な活動が進んでいる。特に「防災パワフルウォーキングマップ」については、教育・学習の成果物としての側面を持つ。これが地域の防災活動の一端として浸透するということは、小学校（・中学校）のおよそ20年にも及ぶ防災学習の成果が、学校閉校後も明確な形で残り続けるということであり、閉校後も、その活動の価値や意義が失われることなく、地域の防災活動にポジティブな影響を及ぼし続けるということでもある。

学校における防災教育が地域の防災活動を進めるための中核やエンジンとなっている事例は多い。しかし、過疎地域を中心に、肝心の学校が閉校に追い込まれている事例も、近年目に見えて増えてきた。これまで当然のように語られてきた防災における「学校・地域連携」というフレームワーク自体が危機にさらされ、前提とはできなくなりつつある。その意味で、ここで示したように、学校の閉校や統合を乗り越えて、それ以前の「学校・地域連携」の財産をその後へと受け継いでいくための工夫と知恵を蓄積するとともに、学校に代わる新たな活動の舞台を模索することが、今求められている。

## 8. 防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクト

### 8.1 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、令和2～6年度文部科学省科学技術試験研究委託事業『防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクト』の「サブ課題2：地震防災情報創成研究」のグループdの研究として位置づけられた取り組みである。このプロジェクトの中では、南海トラフ地震臨時情報の効力を十分に引き出すために、どのような人々が事前避難すべきかを判定するための手法を開発している。そして、本プロジェクトを遂行するには、他グループと連携した研究活動を行っており、例えば、サブ課題2のグループg（防災科学技術研究所など）で得られた地震工学の理学的な知見を活かして新たなシステム開発を進めている。

### 8.2 プロジェクトの進捗

このプロジェクトでは津波避難訓練支援ツール「逃げトレ」をベースに開発を行っている。「逃げトレ」は、スマートフォンのGPS機能と津波浸水シミュレーションを利用し、訓練参加者が自らの空間移動の状況とそのエリアで想定される津波浸水シミュレーションの時空間変化の状況を示した動画の両方をスマホ画面で見ることができるツールである。訓練参加者は想定津波の挙動を理解しながら、避難を成功できるか否かの判定を自らの避難行動をベースに学ぶことができる。

このように「逃げトレ」は、避難行動とその成否を、現実の行動データによって判定するプログラムである。一方、本プロジェクトで開発している「逃げトレView（ビュー）」は、「逃げトレ」で得られる一人一人の属性や避難行動のデータを集積し、それぞれの地域ごとに津波避難の戦略を検討することができるシステムである。具体的に「逃げトレView」は、「逃げトレ」で収集した避難行動データと最新の津波災害想定モデルを地図情報の上に重ねて表示し、南海トラフ地震が発生する可能性が高まったことを知らせる「南海トラフ地震臨時情報」が発表された時に、事前避難する必要性を地域ごとに分析できる機能を持つ。多くの自治体では、南海トラフ地震臨時情報の警戒区域を浸水時間や浸水範囲といったハザード情報によって機械的に定めており、浸水域に居住する住民の属性や避難の特性を含めた検討が行われていない。「逃げトレView」では、実際の人間行動の実状に基づいて、臨時情報発表時の避難戦略を立案することが可能となる。

本プロジェクトでは、「逃げトレView」に実装す

べき機能について議論し、その機能を実現するために「逃げトレ」でデータを収集する仕組みを検討している。具体的には、「逃げトレView」によって避難戦略を多角的に分析するために、ユーザー属性を加味して様々なシミュレーションができる機能を検討した。例えば、実際の歩行速度や避難開始時刻、想定される浸水時間や浸水範囲などのパラメータを変えて避難行動をシミュレーションすることができる機能を議論した。また、収集したユーザー属性（年齢、性別、介助の要不要、訓練実施の時間帯など）を分類して、避難行動を面的に分析することもできる。

さらに、「逃げトレView」の画面上に、地域ごとに訓練実施者数を表示するカウンター機能も実装し、「逃げトレView」への参加感を盛り上げていく新機能も検討している。「逃げトレView」は、多くの住民データを集めることで活用できるツールであり、「逃げトレView」のカウンター機能によって、「逃げトレView」が内包しているオープンサイエンスの側面を強化していく狙いもある。

今後、本プロジェクトでは「逃げトレView」のテストランを高知県や宮崎県をはじめとした太平洋・瀬戸内海沿岸の地域で行い、「逃げトレView」や「逃げトレ」の機能やユーザーエクスペリエンスの向上を図る。

## 9. Challenges for Natech Risk Management Implementation

### 9.1 Research at the Disaster Risk Management Lab

Several studies have been carried out at the Disaster Risk Management Lab during the fiscal year 2022. These include investigating chemical industry supply chain managers' experiences and protective actions against floods, developing an integrated model for the simulation of rain-induced debris flow impact on oil and gas transmission pipelines to determine the probability of failure in the far and near fields, developing and testing a serious game for Natech risk awareness and literacy raising, and the study of Natech incidence in Colombia with a special focus on oil and gas transmission pipelines, among other studies. A summary of these studies is presented below.

### 9.2 Investigating experiences and protective actions against flooding in the chemical industry

This study aims to understand past experiences and preparedness of oil and gas industry managers concerning

flood and flood-triggered chemical accidents (Natech) hazards. The study investigates managers' proactiveness in preparing against floods and Natechs through the lens of a "revised" Protection Motivation Theory (PMT) conceptual model. Distinguishing from the original model, the proposed model considers three types of risk perceptions, namely deliberative, affective, and experiential (Ferrer et al., 2016). The proposed model also integrates rational analysis, negative emotions, and heuristic intuition into the measures of risk perception. Furthermore, this study analyzes five cognitive biases that could reduce risk perception and protective intention. To test the conceptual model an online questionnaire survey was developed and applied to industry in Colombia. Data for the study was also collected in Colombia in March 2022 through nine industrial visits and interviews in Bucaramanga, Bogota, Barranquilla and Cartagena, and a workshop in Bogota with safety managers from fifteen oil and gas companies. The preliminary results of the questionnaire survey show that experiential risk perception, response efficacy, self-efficacy, and resource availability are strong drivers in predicting protection motivation, whereas normalcy bias lowers deliberative risk perception and optimistic bias lowers both deliberative and affective risk perception.

The preliminary results of the interviews provided interesting findings on the steps that companies are taking to assess and prepare for flood and Natech hazards, but they also highlight the industry's need for guidance on how to protect their installations against the potential negative effects of flooding. Furthermore, they are concerned that flood events may be increasing in frequency and severity in recent years possibly due to climate change. Thus, future work will involve the preparation of recommendations based on the study findings including guidance on flood disaster prevention and mitigation measures. A manuscript based on this work is under preparation and will be submitted to a peer-reviewed journal for possible publication.

### 9.3 An integrated model for the simulation of debris flow impact on oil and gas trans-mission pipelines

Landslides represent the number one natural hazard impacting oil and gas transmission pipelines in Europe and the United States (U.S.), often with huge economic losses. In this study, we developed a novel quantitative mechanistic methodology to simulate the cascade process

from the rainfall infiltration in areas subject to debris flow, to the debris flow process, the impact of debris flow loads on oil and gas transmission pipelines, and to the estimation of pipeline failure probabilities at both the regional scale and in the near-field. The study provides a valuable tool that is computationally efficient and can support the decisions of local authorities, stakeholders, and operators for risk assessment, prioritization of hazard mitigation measures and emergency planning, or decisions regarding pipeline siting. A manuscript has been published in Heliyon Journal (Cell Press) based on this work, and a second one is currently under review in International Journal of Disaster Risk Science (IJDRS).

### 9.4 The effect of subjective well-being on risk perception and disaster preparedness actions

Subjective well-being (SWB) may be an influential factor in disaster risk management, along with other psychological factors relevant to disaster preparedness. To examine these relationships, a conceptual model was built based on a review of the literature. This study investigated the relationships between SWB, trust in government, risk perception, direct past disaster experience, and disaster preparedness actions based on data from an online survey in Japan. The proposed model was analyzed by employing structural equation modeling. The results show that SWB and risk perception have positive effects on preparedness behavior. The results were consistent with previous studies and the degrees of the observed effects were similar between SWB and risk perception. This implies that SWB or Well-being, in general, may play a crucial role in the process of ensuring that citizens are adequately prepared against hazards. However, our study did not determine specifically which are the most important factors for well-being at this stage due to the limited explanatory power of variables like risk perception and direct experience. Thus, further research is needed to explore this influential factor with a survey on a larger scale. A manuscript based on this work has been submitted for consideration in the International Journal of Disaster Risk Research (IJDRR) for publication.

### 9.5 Incidence of Natech accidents in Colombia

The aim of this study is to identify and analyze past Natech accidents in Colombia with a special focus on accidents along oil and gas transmission pipelines in Colombia triggered by rain-induced landslides. The aim

of the study is to understand accident incidence and trends, pipeline characteristics, and accident dynamics. Data for the study was retrieved from accidents reported to the National Agency for Environmental Licenses (ANLA) database in Colombia (a mountainous country with pipelines all over the territory) complemented with information from news, and government and industry reports. Over 10,000 accident records between 2000-2021 were analyzed. There were 230 Natechs accidents identified, which represent about 2.4% of all accidents reported. 114 accidents were caused by flooding, 98 by landslides, and the rest by other natural hazard events. There were a higher number of Natechs, 109 events, reported on oil and gas transmission pipelines, than in any other type of infrastructure including fixed installations. 91 of 109 were caused by landslides. An increasing trend in the number of Natechs since 2000 was found, with peak values corresponding to years under La Niña phenomenon. 63% of pipeline releases involved natural gas and the incidence was found higher in newer (<20 years) and smaller pipelines (2"-8"). The analysis led to a better understanding of the chain of events leading to the accidents and helped to identify direct and indirect impacts on the environment and surrounding communities. Some pipeline segments suffered repeated accidents over time, pointing to the need for better risk reduction measures as well as efforts to communicate risk to communities living near the right-of-way of the pipelines. The results of this study can support industrial operators and government organizations in prioritizing risk reduction measures and risk management policies.

## 9.6 Others

In 2022, based on work carried out at the lab, there were five fully refereed papers published in international journals including the IJDRR, IJDRS, and Heliyon. Furthermore, the lab contributed with a book chapter by Hamidazada, M. and Cruz, A.M. (2023) entitled, "Disaster Vulnerability, Displacement and Resilient Livelihoods Among the Afghan Urban Women", in Islam, M.R. (Ed.) Disaster, Displacement and Resilient Livelihoods: Perspectives from South Asia (Diverse Perspectives on Creating a Fairer Society), Emerald Publishing Limited, Bingley, pp. 55-80 (<https://doi.org/10.1108/978-1-80455-448-720231004>). Finally, the lab members participated in 14 international and domestic conferences in 2022.

## 10. アートイノベーション産学共同研究部門の活動

### 10.1 アートイノベーション産学共同研究部門

アートが人の心にポジティブな影響を与えるという、これまで知られている知見をベースとして、心理・生理実験によるその解明、アートの思考法を持つ人材の育成研究、アートを防災やSDGsに応用する研究、アートをファッションに応用する研究など、アートの持つ力を防災を含めて社会実装に生かす研究を、企業との共同研究を通して行っている。

### 10.2 アートの思考を持った人材の育成及びアートの防災への応用研究 (TOPPAN との共同研究)

組織や社会にイノベーションを起こすために必要なアート思考を持った人材を育成するプログラムの開発を行ってきた。現在それを深化させ、企業の中間管理職の人材育成に応用する試みを行なっている。本プログラムは京大側にも興味を持ってもらい、京大オリジナルと共同で一般企業人を対象として本プログラムの実施を行った。さらにシンガポールのマネジメント関連の大学からも興味を持ってもらい、シンガポールの一般企業人を対象として本プログラムの試行を行なった。

アートの防災への応用に関しては、流体に振動を与えて生成するアート(土佐アート)を用いて、防災研究所の津波シミュレーターの津波の音で津波アートを制作し、それを防災看板にするという試みを行った。静止画を用いた防災看板と同時に、動画を用いたアピールのため、AR技術を用いてマーカーを読み取るとスマホ上に津波アート動画が現れる仕組みを作り、津波アート看板とAR看板を京阪電車の線路に面した防災研究所宇治川オープンラボラトリーの壁面に設置した。この試みは、報道発表を行うと同時に京阪電車に興味を持ってもらい、3.11(東北大震災)のメモリアルとして3.11を挟んだ期間に京阪電車の1編成を借り切り、本看板の宣伝を中吊り広告を用いて行った。今後は、この試みが実際に人々の防災意識を高める効果があるかどうかを心理実験等で確認する試みを行う。

また、TOPPANが仮想空間(メタバース)を活用して、防災に関わる試みを開始する予定であるため、今後はTOPPANと共に防災とアートに関する新しい試みを開始する。

### 10.3 アートのファッションへの応用研究およびアートに適した表示方法の研究（エプソンとの共同研究）

アートは、これまで美術館やギャラリーなどの空間でのみ展示され、一般人の日常生活からは切り離されていた存在であった。エプソンのデジタル捺染技術と土佐アートを組み合わせることによって、アートをファッションへ展開したアートファッションを制作し、アートを一般の人々に日常生活で纏ってもらうことをめざしたプロジェクトを開始した。京都大学の実験室内でファッションを内製できる環境を構築し、学生と共に土佐アートをベースとしたアートファッション作りを行っている。

その成果は、2022年8月にエプソンの丸の内ギャラリーで展示すると共に、ファッションショーを行った。その結果が好評であったため、10月にはニューヨーク、ブルックリンでもファッションショーを行った。その成果がファッション業界関係者の目に留まり、2023年9月にファッションの本場ニューヨークのニューヨークファッションウィークにおいてファッションショーを実施するべく招待された。本ファッションショーにおいて、これまでの取り組みをファッション業界をはじめとして海外の人々にアピールする予定である。

並行して、アートの展示に適したメディアに関する研究を行った。具体的にはプロジェクターとLEDディスプレイのいずれがアートを含めた情報の提示に適しているかに関する研究を行った。これに関しては、反射光（プロジェクター）と透過光（ディスプレイ）が人に与える影響の観点から多くの議論が行われてきたが、研究としてそれを実証したものは少ない。ここでは、プロジェクターとディスプレイの輝度・コントラストなどの条件をできる限り一致させた上で、感性評価と論理評価の両方の観点から、プロジェクターとディスプレイの比較を行った。その結果、プロジェクターとディスプレイの表示条件を一致させる限りでは、両者の間に人に与える心理効果に有意な差はないという結果が得られ、これまでの議論に区切りをつけることができた。今後は、この成果を原点として、プロジェクターとアートの組み合わせがどのような場面に適しているかを明らかにする研究を、進めていく予定である。

### 10.4 アート表示に適した没入空間構築の研究（AGCとの共同研究）

映像アートは、大きな空間を利用して表示・展示すると、没入感を生み人の心に強く訴える。小さな空間を巨大な空間に見せるための手法として、鏡とディスプレイの両方の機能を持つミラーディスプレ

イを用いた空間を構成することによって、小さな空間を無限に続く巨大な没入空間に見せるというアイデアが得られた。これに基づき、ミラーディスプレイを用いた六角柱の空間を構築した。また本空間と土佐アートの組み合わせを多くの人に体験してもらい、中にいる人が浮遊感や解放感を味わうことを確認した。これをベースとして次に述べる心理・生理実験を行っている。

### 10.5 アートが人に与える心理・生理的な効果の研究（島津製作所との共同研究）

上記の没入空間と土佐アートの組み合わせは、人の心をリラックスされる効果や動機付ける効果を持つと同時に、人の創造性を高める効果があると考えられる。これを心理・生理実験を通して確認する研究を島津製作所との共同研究として開始した。上記の没入空間内に土佐アートを表示し、中にいる人が感じる感覚を心理実験によって評価してもらおうと同時に、生理データとして心電・脳波・皮膚電位を計測するという実験を、京都大学の学生40名を対象とし、京都大学教育学部の心理・生理の専門家にも加わってもらって実施した。創造性が高まるか否か、動機付け効果があるかどうかに関する心理評価はこれまであまり行われたことがなかったため、上記の心理・生理の専門家に創造性、動機付けに関する新たな項目を提案してもらい、心理実験の際に用いた。

得られた心理評価データ、生理信号データのうち、まずは心理評価データの分析を行った。その結果、予想通り動機付け効果があり、さらに創造性が高まるという心理評価結果が得られた。また新しく提案された心理評価項目の正当性が、因子分析を通して確認された。今後は生理データの分析や心理評価との関係性を明らかにする研究を実施する。

### 10.6 アートを用いたSDGsへの貢献の研究（大阪ガスとの共同研究）

地球温暖化に大きな影響を与えるCO<sub>2</sub>の削減は重要な課題である。大阪ガスは、メタンガスの燃焼によって生じるCO<sub>2</sub>を水素と化学反応させてメタンガスを生み出すことによって、CO<sub>2</sub>の循環サイクルを作り出し、CO<sub>2</sub>削減に貢献するメタネーションという技術を社会実装しようとしている。この技術が一般人に理解してもらいにくいので、このメタネーション技術をアートを用いて表現しようというプロジェクトを立ち上げた。具体的には、メタン燃焼によるCO<sub>2</sub>生成、CO<sub>2</sub>と水素の化学反応によるメタンガス生成というCO<sub>2</sub>の循環サイクルを土佐アートで表現する試みを行った。

その結果創り出されたビデオアートは、まずは大

阪ガスの研究所において来場者に鑑賞してもらい、これによって一般人にアートを用いた SDGs に向けた取り組みをアピールする。さらに、本共同研究で得られた画像が燃焼学会の 2022 年優秀作品賞を受賞した。

## 10.7 その他

研究成果の外部発表は、3編の完全査読付論文、14件の国際会議発表、7件の国内会議発表を通して行われた。

## 11. 桜島防災に関する地域との協働研究

本節では拠点間連携共同研究において大西が取り組んでいる「桜島大規模噴火による大量軽石火山灰降下に対する事前広域避難に向けた実践的研究（課題番号2022-K-02）」について報告する。

本研究プロジェクトの問題意識および2022年10月までの取り組みは、2022年度防災研究所年報Aにおける畑山ら(2022)「巨大災害研究の現状と展望(6)」に記載している。ここでは、改めてその問題意識を簡潔に振り返るとともに、既報以降の取り組みとその意義、実践の経験を通じて得られた知見及び課題について報告する。

周期的に大規模噴火を繰り返している桜島では、直近の大規模噴火から110年近く経過しており、次なる大規模噴火への備えが急務の課題となっている。とりわけ人口集積地である鹿児島市街地において大量の軽石火山灰が降り積もり、その量は最大1メートルに及ぶと予想されている。一方で、大規模噴火が発生する前には、予兆現象が観測されるため、噴火する前の切迫時に避難等の命を守る行動を講じることができる。しかし、100年以上前に起こった大規模噴火を経験した市民は現存せず、大量の軽石が降り積もるといふハザードそのものがほとんど市民に認知されていない。また近代化した年において、大量の軽石火山灰降下が生じた例は世界的にも例がないため、文字通り未曾有の災害現象となる。

対象とするハザードへの対応は、専門家がどうすべきかを市民に対して正解を教えるような類いの問題ではない。一方、住民自身も一人で答えを出すことも容易ではない。本研究プロジェクトでは、住民自身が主体的にいざという事態への備えを考える機会を設けると同時に、専門家がメンターとして検討を行うための場に寄り添い、一緒に考えるというコンセプトの下、大規模噴火切迫時の対応能力確保及び社会におけるガバナンス体制構築に取り組んでいる。

本研究の学問的問いの核心は、こうした実践的取

り組みを通じて、どのように未曾有の災害に対する個人及び社会的対応能力を向上させていけば良いのか、またこうした諸活動に研究者がどのように関われば良いのか、という「プロセス」に関する学問的知識を蓄積していくことである。したがって、Table 1 に示すように火山学、土木工学、防災工学、社会心理学、文化人類学等、さまざまな専門分野の研究者により学際的チームを組成し取り組んでいる。また、こうした型づくりは一朝一夕に創り上げることができないために、開始当初から長期的な関係を前提として活動している。

Table 1. List of project members

氏名	所属	専門分野
大西正光	京大防災研	土木計画学
井口正人	京大防災研	火山学
矢守克也	京大防災研	社会心理学
山泰幸	関西学院大学	社会学、民族学
嶋本寛	宮崎大	交通工学
竹之内健介	香川大	気象情報学
中野元太	京大防災研	開発学

既報の通り、鹿児島市の八幡校区において2022年10月までに計4回のワークショップを実施している。ワークショップ参加者は、八幡校区コミュニティ協議会における30名程度の有志である。第4回の実施内容については畑山ら(2022)に譲るが、個々の語りを通じて想像し考える機会を設けること、指定避難所を訪問するなどの体験的知を獲得すること、暫定的な判断を下すこと、というプロセスを回すことを意識しながら進めている。ここでは、第5回以降について報告する。

第5回(2023年1月29日)は、山体膨張を検知する観測坑道や桜島火山観測所における観測機器の見学を行った。さらに桜島火山観測所所長の井口正人教授からこれらの観測設備の防災上の意義についてレクチャーが行われた。参加者が観測設備を実際に目にするには、大規模噴火が切迫していることを的確に把握することができるという事実を理解することに役だった。

第6回(2023年5月14日)は、大規模噴火の可能性が顕在化した時点から実際に大規模噴火が発生するまでの過程がイメージできるようなシナリオシートを用意し、「なんとか生き残ることができるシナリオ」をイメージしてもらい、自分自身が講じるであろう避難対応行動、困りごとや悩み事を想像しながら回答してもらった。

第7回(2023年8月19日)は、第6回に参加者に回答

してもらったなんとか生き残ることができるシナリオをうけて専門家側からコメント行った。とりわけ、これまでもワークショップ参加者は自宅にとどまる（これをしばしばワークショップでは「籠城」と呼んでいる）か、大規模噴火前に避難するかという問いを軸に検討を行ってきた。その中で、多くの参加者が自宅にとどまるという選択肢を選んでおり、専門家からは大規模噴火災害が台風とは異なり噴火がおさまった後も市街地に大量の軽石が残存しているという状況になるという事実を改めて確認し噴火が収束した後で果たして生き残ることができるのかという問題を考える必要がある点が指摘された。籠城戦略で戦に勝つためには援軍が必要であるが、果たしてそうした援軍、すなわち食糧の補給が大量の軽石の中で行われるかどうかは定かではないとの警鐘を鳴らした。こうした専門家のコメントは、避難行動を実行することも大変である一方、自宅にとどまるということも容易ではないという悩ましい問題を参加者に突きつけることとなった。その上で第7回のワークショップでは、どのような条件を整えば避難行動を起こしやすくなるのかという問いについて各自検討を行ってもらった。

以上のようなワークショップの取り組みを通じて、住民は大量軽石火山灰降下という現象がいかに難儀なものか、そしてこれを乗り越えるためには十分な備えが必要であるということまでは理解が及んだと思われる。しかし、今後の具体的な対策や社会でそれを実際に備えていくための行動に結びつける道筋についての検討には至っていない。

第1回のワークショップを2021年11月に開催しており、こうした取り組みを始めてから既に2年が経過しつつある。こうした中で、ただ集まって話し合うだけというのではなく、これまでの検討したことをパンフレットという形で残す必要性が認識されるようになった。パンフレットの作成は限られた住民のみが参加するワークショップの内容を広く周知すること、また参加した住民自身がこれまでの検討改めて振り返るための機会とする意義がある。現在こうしたパンフレット作成に向けた活動をはじめるところである。

本研究は、長期的な協働実践を前提とする中で、研究者と住民の対話の場であるワークショップの内容の意義づけながら大規模噴火の危機対応の型を創り上げていくのかという新たな学術的問いに向かい合いながら、そうしたプロセスに関する知見を蓄積しようとするところに新たな挑戦があると考えている。

## 12. 先端防災 IT 研究

本節ではJSTさきがけ「IoTが拓く未来」領域にて廣井が2020年11月から実施している、「IoT連携基盤による先端防災ITの実現」研究について報告する。本研究は、既存の優れた防災技術をフルに活用した、漸進的かつ柔軟に連携させる基盤技術の研究開発を目的としている。さきがけでの先端防災IT研究の最終目標は、研究者、開発者のための、防災に関わる解析技術、アプリケーション、システムのテストベッドの開発である。ひとつのシステムを研究開発し実用するためには少なく見積もっても1～数年規模での開発期間が必要となる。この開発スピードを向上させるため、システム内のコンポーネントを共有、相互交換する基盤を作り研究開発環境とする。また、連携基盤に過去の災害のデータや関連システムなど必要システムをつなぐことで、コストの大きい解析技術やシミュレータの性能評価が可能なテストベッドの提供を目的としている。テストベッドとして動作させることによって、評価環境を提供し、防災に関わるシステムやアプリケーションの開発の促進を目指す。

研究開発の3年目となる2022年度は、様々な防災要素技術をつなげる技術連携として、オーケストレータ機構による防災シミュレーション連携機構を開発した。これは、数値シミュレーションやエージェントシミュレーション、情報システムなど、性質や処理性能の異なる複数のシミュレーションをそれぞれのコンポーネントの独立性を維持しながら協調連携させる機構である。この機構を構成することで、例えばデジタルツインでいう災害現象や人の移動、情報サービスの稼働状況などを仮想上に表現し、防災に関するシステム、アプリケーションの性能検証を目的としている。

オーケストレータ機構の実現には、異なるシミュレータ、システム同士の物理的なデータ交換に加え、データ交換の相互性の担保や大規模データの逐次的な処理、タイミング制御が必要となる。これらを可能にするため、各シミュレーション、システムの実行制御およびデータ交換が可能なシステムを開発した。特に実行制御については、予め設定された各シミュレーション、システムの処理速度に応じて、実行順序関係を自動決定、指示し、全体動作を可能にするしくみとした。これにより、複数のシミュレータに仮想時刻の同期機能を提供し、単体で動作する複数のシミュレータを同期させることが可能となり、本研究で目指す活用例として仮想上に災害を再現することが機能として可能になった。

2023年度からは実際に稼働している情報システム



をオーケストラ機構に組み込むなど実際の災害時の情報通信環境を踏まえたテストベッドの実現に向け、研究を進めていく。

### 13. 在外研究

巨大災害研究センターでは、日本学術振興会国際競争力強化研究員（CPD）の大門が、2021年1月から2023年3月まで米国デラウェア大学災害研究センターにおいて、在外研究を行った。同センターは、米国でもっとも古い社会科学の立場から災害を研究するセンターであり、災害時の組織論などで著名な研究成果をあげている。研究員の大門は、2022年度では、在外研究を行いながら、主に2年間の研究成果の発信活動に力を入れて実施した。具体的には、第一に、新型コロナウイルスによるパンデミック下における小規模組織の事業継続に関する日米の比較研究に関するものである。第二に、集合的トラウマや災害の記憶に関する研究に関するものである。第三に、各国での防災行動研究についての国際比較についての研究である。

第一の新型コロナウイルス下での小規模事業者の事業継続については、2021年に実施した日米での小規模事業者を実施したインタビューの調査結果をもとに、小規模事業者らがパンデミックという災害において、どのように適応を図ったのかを明らかにした。得られた成果について、第53回総合防災セミナー「「小規模事業者はどうやってコロナ禍を乗り越えたのか？：日本と米国の事例から見る事業継続の戦略と課題」において、松原悠氏（京都大学防災研究所）、Cox Zachary氏（デラウェア大・災害研究センター）および、3名の小規模事業者らとのパネルディスカッション「パンデミックを生き抜く知恵と制度の課題」を実施した。その中でも、セミナーでは、①社会規範：新たな行動制限、感染症対策がもたらす社会規範（e.g. 自粛）、②支援制度：新たな支援制度とその活用、③適応：新たな制限（e.g. 緊急事態宣言）と対応に焦点を当て、地域経済が迅速に回復するためのシステムや制度について議論を深めた。

第二に、集合的トラウマや災害の記憶に関する研究については、米国の社会学者カイ・エリクソンが提唱した「集合的トラウマ」の概念をもとに、米国での理論的受容と日本での概念の検討・検証に関する研究を行った。これらの研究成果を発信するとともに、災害からの記憶というテーマで、デラウェア大災害研究センターに日本の研究者を招き「DRC Coffee & Talk」を2回実施した。第1回は、向井洋子氏（熊本学園大）による「How Will the Z Generation Pass on the Memory of the Disaster in Japan?」、第2回は小

林秀行氏（明治大学）による「How does Japanese society treat disasters? Transmission of Memory in 3.11」というタイトルで実施された。両セミナーにおいては、東日本大震災が日本社会において形成する文化的・集合的トラウマの状況について米国の教員・大学院生から活発な質疑や議論がなされた。

第三に、各国での防災行動研究についての国際比較については、国際誌における防災行動に関する研究をレビューし、日本との傾向の違いについて明らかにする研究を行った。本研究の成果として、日本では、マイノリティや社会的不平等、障害などの格差を考慮した防災行動の研究は少なく、その必要性が明らかにされた。また、事例の報告は多いものの、国際比較を行うための理論的基盤や蓄積は浅く、災害研究の体系的な理論が必要とされている。このことから、現在、Tierneyの『Disasters』の翻訳を進めており、災害社会学に関する日米の共通の基盤を整備するための取り組みを実施している。

大門研究員は、2022年度は成果発信と取りまとめを中心にした在外研究活動を行った。米国での研究成果を国内の機関において知見を還元させたり、米国において日本人研究者との交流を通じた国際連携を進めたり、翻訳を通じた国際的な理論基盤の整備を行うなどして、研究の国際化の促進に努めた。

### 14. A Summary of 2022 Academic Activities for James D. Goltz, Guest Scholar and JSPS Fellow (Yamori Lab)

Having received a research grant from the US-Japan Foundation and a fellowship from the Japan Society for the Promotion of Science, I entered Japan on April 24, 2022. Our funded project, administered through Kyoto University, was to conduct a survey of 736 municipal and prefectural governments in the Nankai region to assess planning for possible receipt of an earthquake warning or advisory from the Japan Meteorological Agency (JMA). These warnings or advisories, termed “special earthquake warning information” would be issued based on the occurrence of potential precursory seismic activity in the Nankai Trough, part of the subduction zone along the Pacific Coast of Japan. This scenario driven operational earthquake forecast system was new in Japan and given the high probability that a major tsunami-genic earthquake would occur in the region in the next 30 years, our assessment was both of academic and practical interest. Nearly 59 million people reside in this earthquake and tsunami-vulnerable region and their safety is of paramount importance. Our project included 4 faculty and two post-

doctoral scholars representing 5 universities; I serve as Principal Investigator and project director.

Our project included in-depth interviews with scientists, university faculty, journalists and disaster managers as well as the survey. The interviews were to provide us background detail on available planning guidance from the national government, the scientific basis for the forecasting system and any inquiries into regional earthquake planning in advance of launching our survey. These interviews began in July and extended through the summer. The survey was initiated in mid-October with completed questionnaires from 469 of 736 jurisdictions, a return rate of 63.7%. We discovered that 84% of the local jurisdictions surveyed reported having plans for receipt of an earthquake warning or advisory from the JMA, though many plans lacked essential components that would assure optimal safety for residents. Based on preliminary findings, we applied for and received funding for a second year during which we agreed to develop a comprehensive planning guide and conduct workshops throughout the Nankai region to promote comprehensive planning for a possible warning or advisory for a major earthquake.

#### Additional scholarly activities while in residence at DPRI 2022

September 1, 2022: Keynote Speaker at the annual meeting of the Japan Association for an Inclusive Society. Presentation Title: “Persons with Access and Functional Needs: Lessons Learned in Recent Disasters”.

September 21-23: Attended and presented at the annual meeting of the Integrated Disaster Risk Management Society (On Line). Oral presentation: “Operational Earthquake Forecasting and Planning for Response to ‘Special Early Warning Information’ in the Nankai Region of Japan”.

December 1, 2022: Received the DPRI Research Award for Outstanding Contributions to Research and Education. Award lecture entitled: “Disasters Without Borders: The Coronavirus Pandemic, Global Climate Change and the Ascendancy of Gradual Onset Disasters.”

December 13-16, 2022: Attended and presented at the American Geophysical Union meeting in Chicago, Illinois, USA. Presentation Title: “Assessing User Response to Earthquake Early Warning: A Supplemental Questionnaire for ‘Did you feel it?’

#### 15. REPORT ON VISIT TO KYOTO UNIVERSITY, JAPAN

Summary of activities of Dr. Miranda Dandoulaki as visiting professor at DPRI, Kyoto University (April 17 to September 30, 2022).

I was privileged to spend more than five months in DPRI at the very kind invitation of Professor Ana Maria Cruz and the DPRI faculty. DPRI is a world-acclaimed institution that holds a strong interest in knowledge implementation to meet the needs of society. In this, DPRI fully matches my professional and personal position as a mediator between research and policy towards making knowledge on disaster risk reduction and disaster management (DRR/DM) useful, usable, and used.

In DPRI, I was kindly allowed to take part in the works of Disaster Reduction Systems (DRS) and was assisted in every way possible to have a fruitful visit. The time was well spent in the activities summarized below.

##### 15.1 Research field visits

I had the privilege of taking part in numerous field visits that gave me the unique opportunity to witness disaster risk reduction and disaster preparedness at a local level. Equally important, they enabled a better understanding of Japanese society and culture and, therefore the contextualization of Japanese disaster management.

*Naruto, Tokushima Prefecture, May 28 & 29, 2022.*

Professor Yoshiyuki Yama, Kansei Gakuin University, kindly shared his knowledge of Naruto, an area where he maintains lasting relationships with the local community. Our visit there involved a thought-provoking meeting on evacuation planning with community leaders at Muyacho and visits to local flood works and the Tokushima Prefectural Disaster Prevention Center. Noteworthy was seeing exhibited in Nakakirai Kasuga Shrine a historic stone from 1654 warning for floods. My first field visit made me realize the central role Japanese communities play in disaster management.

*Higashi-Miyoshi, Tokushima prefecture, June 18 & 19, 2022.*

Professor Y. Yama generously led us to places where he has built close links with local communities. Central to our visit was having the experience of Prof. Yama's Café Philosophique at Okusu House near a magnificent 1000-

year-old tree, an event that facilitates the participation and interaction of locals and visitors in a thematic dialogue. It has been exciting to see the effort to enhance local processes of community participation and empowerment.

*Okayama, July 9, 2022.*

Professor Cruz kindly allowed me to participate in a Workshop organized by Okayama Prefectural University to inform Shimobara residents who present special needs in a disaster. After the Workshop, the field visit and a meeting with community leaders in Soja town, which was severely affected by flood and NATECHs in 2018, demonstrated that disasters can generate also positive results in community cohesion and participation.

*Miyagi Prefecture and Iwate Prefecture, August 26-28, 2022.*

The reconstruction of Tohoku after the GEJE disaster is considered emblematical. At the gracious initiative of Professor Cruz, we visited (with Visiting Professor Urbano Fra Paleo) Miyagi Prefecture (Sendai and Onagawa) and Iwate Prefecture (Kamaishi, Taro, Otsuchi and Rikuzentakata). We aimed to witness the reconstruction, focusing on spatial and developmental aspects. We were privileged to get insightful guidance from eminent colleagues:

- Professor Michio Ubaura, Department of Architecture and Building Science, Tohoku University, delivered a comprehensive lecture on reconstruction following GEJE.
- Professor Masaaki Minami, Department of Civil and Environmental Engineering, Iwate University, knowledgeably guided us in the field in Iwate and organized targeted visits to noteworthy places and our interaction with locals.

We were impressed by the extent and range of reconstruction. What I take home as a valuable realization is the wise employment of disaster memory to promote DRR and social cohesion, and the challenges in the developmental regeneration of areas already faced with diverse social and economic challenges before the disaster.

*Chizu, Tottori prefecture, and Higashimiyoshi, Tokushima prefecture, September 16-18, 2022.*

In Chizu, Emeritus Professor Norio Okada maintains a long-lasting partnership with the local community. A seminar and a meeting with community leaders on evacuation planning and meetings in Tamary Bakery and

Brewery and Tanoshi Café on local developmental processes revealed how the community progresses in dealing with acute shocks and chronic socioeconomic stressors.

In our follow-up visit to Higashimiyoshi, we attended a seminar on communal traditional meeting spaces and had the experience of another Café Philosophique at Okusu House.

Each one of the field visits was momentous and together engendered similar valuable lessons to grasp. For one, they revealed the admirable long-lasting commitment of academia in Japan to support local communities in real life and to put knowledge into practice. They demonstrated the solidarity between academics in different universities who were open and generous enough to share knowledge and time with their visiting colleagues. They highlighted the unique role of communities in dealing with acute shocks and chronic pressures, therefore also with disasters, that complements the activities of governmental and other official organizations.

## 15.2 Learning and knowledge exchanges

Taking part in DRS works allowed me to know better and highly appreciate my colleagues in DRS. Their high-level pioneering research was inspiring.

I was fortunate to have exchanges with other colleagues to whom I owe for the intellectual stimulus they gave me and the generous sharing of time and knowledge. To mention only a few, Professor Norio Maki, DPRI, shared intriguing feedback on spatial dimensions of post-disaster reconstruction in Japan in a research area of mutual academic and professional interest. Mika Shimizu, Assistant Professor, SDGs and Global Resilience Research Project, Kyoto University, introduced me to risk governance in Japan. Norio Okada, Emeritus Professor at Kyoto University, urged me to focus on DRR/DM implementation challenges and introduced me to the implementation science group. In addition, I had particularly meaningful one-to-one and group exchanges with the students of Gruz Lab, especially with the Ph.D. students Dimitrios Tzioutzios, Song Su, Namulun Borjigin, and Lina María Parra. Relationships with other Visiting Professors have been precious both at a professional and a social level.

## 15.3 Conferences, seminars, and meetings

DPRI has been a vivid and enriching learning

environment. In this framework, I attended a monthly seminar on cultural theory by Prof. Y. Yama, aimed at introducing Japanese culture to foreign researchers. I participated in the monthly Colombia-Japan virtual Café that brings together researchers from all over the world. I gained from the stimulating Sogo Bosai and IDRIM lectures. I was invited to deliver a talk (entitled 'Discussing resilience to hazards from the point of view of disaster management in Greece') at the 57th Sogo Bosai Seminar on June 3, 2022.

#### 15.4 Time off activities

Living in Uji and working in DPRI allowed me to experience a culture that is very different from the European one. Everyday activities, interactions with people, attending cultural events, and visiting places, some of which are of outstanding beauty, gave me many pleasant moments and worthy experiences. Moreover, they facilitated a better cultural understanding and appreciation of Japanese society and its remarkable ethos, therefore a better grasping of DRR/DM policies and practices in Japan.

#### 15.5 Results of Visiting Professorship

My visit was even more fruitful than I expected and has already given concrete results. It's worth mentioning enduring interaction with Ph.D. students, ongoing processes to link Greek institutions and scholars with GADRI and IDRIM, and valuable contextual knowledge that is key to better assessing the transferability of Japanese advancements in DRR/DM policies and practices into the Greek context. I aspire that current efforts will generate even more outcomes in the future.

#### 15.6 Acknowledgments

All the above would not be possible without the kind support of many people. I sincerely thank DPRI faculty members for kindly inviting me to become a Visiting Professor and Professor Michinori Hatayama, Director of DRS, for making efficient arrangements for my visit. Amid the COVID-19 crisis, formalities were quibbles therefore I am very grateful to Mrs. Toyoko Shimizu, Secretary of DPRI, for her unceasing efficient support before and during my visit. I am indebted to all my colleagues in DRS for their kindness and hospitality. They made me feel welcome and facilitated my rapid integration into the Unit. Likewise, I am deeply indebted to many colleagues and new friends who made my stay enjoyable and worthwhile. Last but certainly not least, I

wish to express my deepest gratitude to Professor Ana Maria Cruz for her assistance and consideration and the intellectual stimulation I gained from working closely with her. She and her students in Cruz Lab made my visit pleasant and worthwhile.

In conclusion, DPRI's initiative to invite quest researchers has been proven scientifically and culturally beneficial and an effective way to enhance international exchanges and scientific collaboration. I can acknowledge that my time in Japan enriched my worldview and positively affected the way I conduct research and collaborate with colleagues. For those, I feel forever indebted.

### 16. データベース関連

#### 16.1 データベースSAIGAI

巨大災害研究センターでは、その前身である旧防災科学資料センターの設立当初より、国内における災害関連資料の収集・解析を行い、これらの資料をもとに比較災害研究、防災・減災などに関する研究を実施してきている。これに基づき、昭和57年度よりデータベース“SAIGAIS”が構築され、旧防災科学資料センター所蔵の論文ならびに災害関連出版物の書誌情報が登録されてきた。この“SAIGAIS”は、平成元年度に科学研究費（研究成果公開促進費）の補助を受けて全国的な文献資料情報データベース“SAIGAI”として拡充された。現在、本センターを中核として、全国各地資料センター（北海道大学・東北大学・埼玉大学・名古屋大学・九州大学）の協力のもとでデータの追加作業が継続されている。また、地区災害史料センター毎の蔵書を検索できるようになっている。

しかし、データベース及び検索技術の発展が著しい中で、本データベースが状況に即したニーズを得られなくなってきているとの指摘を受けて、防災研究所全体で巨大災害研究センターが事務局となり「データベースSAIGAI検討所内ワーキンググループ会議」が設置された。これを受けて、自然災害研究協議会において、データベースSAIGAIで所蔵する全国の大学図書館に所属される資料が検索可能なOPACシステムからも検索できるように、防災科学研究所ライブラリー及び京都大学図書館への寄贈する方針が承認され、「防災研究所資料室 資料整理ポリシー」が定められた。令和1年度より、同ポリシーに従って、資料の京都大学図書館や防災科研への移管や、不要な資料の廃棄が進められている。令和2年度以降の新型コロナウイルスの感染拡大によって作業

は長期、短期の中断を繰り返すことになった。また、令和2年度、3年度にそれぞれ約2,000冊ずつの資料にカビが発生していることがわかり燻蒸作業を業者に依頼した。そのような問題に対応しながら、令和4年度も順次廃棄判定作業を進め、令和4年度末時点で約35,000冊の資料の保管／廃棄判定を完了している。

## 16.2 災害史料データベース

巨大災害研究センターでは、昭和59年度より歴史資料に現れる災害及びその対応等の関連記事をデータベース化するプロジェクトを実施している。その成果として蓄積されてきた史料とその現代語訳データは「災害史料データベース」として公開している。平成16年に、データベースをウェブ上で検索可能にし、表示できるようにする公開用プラットフォームが科学研究費補助金の交付を受けて作成され、データベースにアクセス可能となった。

令和3年度に、技術室の協力を得て、「さくらサーバ」への移転を行った後、令和3年度末から引き続き両データベースを公開している。

## 17. 総合防災合宿

2022年10月8日～9日にグループ恒例の総合防災グループ合宿を実施した。本年度は2019年以降久しぶりの合宿形式での開催を再開し、白浜荘（滋賀県高島市）では現地参加者として教員18名、学生34名、オンラインツールZoomにて16名が参加した。すべての学生参加者によって合計31件の口頭研究発表および20件のポスター発表が行われた。発表セッション後には、より深い質疑応答や議論が行われ、教員-学生間、学生間の議論やコミュニケーションをより活発にするための工夫が各所に取り入れた合宿となった。大きなトラブルはなく、全員が円滑に発表を行い、1泊2日の総合防災グループ合宿は無事に完了した。

## 参考文献

- 千葉雅也 (2022) : 現代思想入門 講談社
- 松原悠・曹婉瑩・矢守克也 (2022) : 河川の過去水位データを活用した簡易的な水害ポテンシャル評価の試み 災害情報学会第25回学会大会発表論文集
- 宮本 匠 (2019) : 人口減少社会の災害復興の課題—集合的否認と両論併記—, 災害と共生, 3, 11-24.
- 大西正光・矢守克也・大門大朗・柳澤航平 (2020) : リグレット感情を考慮した津波避難—リグレットマップ作製の試み— 災害情報, 18, 59-70.
- 矢守克也 (2020) : 災害復興のパラダイムシフト 日本災害復興学会論文集, 15, 37-44.
- 矢守克也 (2022) : 起こらなかった災害に関する研究: 防災学におけるIFの効用について 災害と共生, 5(2), 15-24.
- Yamori, K. & Sugiyama, T. (2020): Development and social implementation of smartphone app Nige-Tore for improving tsunami evacuation drills: Synergistic effects between commitment and contingency. *International Journal of Disaster Risk Science*, 11, 751–761.
- 畑山満則・矢守克也・Ana Maria CRUZ・横松宗太・大西正光・廣井慧・中野元太・大門大朗・杉山高志・岡田夏美・Ilan CHABAY・Chiung-wen HSU (2020) 巨大災害研究の課題と展望—巨大災害研究の現状と展望(5)— 7 高知県四万十町興津地区での新しい「学校—地域協働型防災活動フレームワーク」の構築, 木造家屋の地震被害の総合的評価法, 京都大学防災研究所年報, No. 64, Vol. A, pp. 218-221.
- 畑山満則・矢守克也・Ana Maria CRUZ・横松宗太・大西正光・廣井慧・中野元太・大門大朗・杉山高志・岡田夏美・Hamilton BEAN (2022) 巨大災害研究の現状と展望(6)—11桜島防災に関する地域との協働研究 京都大学防災研究所年報, No. 65, Vol. A, pp. 144-146.

(論文受理日: 2023年8月31日)