

巨大災害研究の現状と展望 (3)

Present and Future Research in Disaster Reduction Systems (3)

畑山満則・矢守克也・Ana Maria Cruz・横松宗太・大西正光
中野元太・石磊・宮本匠

Michinori HATAYAMA, Katsuya YAMORI, Ana Maria Cruz, Muneta YOKOMATSU,
Masamitsu ONISHI, Genta NAKANO, Lei SHI and Takumi MIYAMOTO

Synopsis

The objective of this paper is to summarize the research activities of Research Center for Disaster Reduction Systems (the 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: 津波防災, Natech, 災害対応, データベース

Keywords: Disaster risk reduction for Tsunami, Natech, Disaster Response, Database

1. はじめに

2018年は、日本国内で多くの災害が発生した。

- 草津白根山の噴火 (1月23日)
- 大阪北部地震 (6月18日)
- 平成30年7月豪雨 (6月28日から7月8日)
- 平成30年台風21号 (9月4日)
- 北海道胆振東部地震 (9月6日)
- 平成30年豪雪 (2018年11月から2019年3月まで)
(2019年2月上旬の北陸での豪雪は福井豪雪とも呼ばれている)

これらに加えて8月の猛暑も気象庁が「命の危険があるような暑さ」「一つの災害と認識している」という内容のコメントを発表するに至る状況であった。これまで防災研で連綿と受け継がれてきた災害発生メカニズムやそれに対するハード対策に関する研究成果だけでは、対応できない事案が指摘され、巨大災害研究センターが推進する以下の研究が注目を浴びることとなった。

Natech災害 (Ana Maria Cruz)

平成30年7月豪雨災害時の倉敷市におけるアルミニウム工場爆発事故、平成30年台風21号時の神戸市

六甲アイランドにおけるマグネシウムのコンテナ火災が発生し、その分析の重要性が再認識された。

インフラ停止による経済被害 (大西, 横松)

平成30年台風21号時の関西空港における高潮災害や北海道胆振東部地震に起因する北海道ブラックアウトは、直接被害に加えてこれらのインフラが停止することによる経済損失の重要性を再認識させた。この流れで、近年、活発化する火山の大規模噴火による交通インフラへの影響分析の重要性も高まったと思われる。

同時多発型災害への対応 (畑山)

平成30年7月豪雨災害は、広島、岡山、愛媛に加えて岐阜、京都、福岡、大分と広域に同時発生することとなった。自治体間の職員派遣による救援活動は行われたがICTを活用できる人材は不足が深刻であり、現地のみでの情報処理に大きな問題が出た。ICTの深化により、これらの処理はクラウドソーシングすることが可能な状況になっているが、個人情報保護との関係で十分に活用できていないことが浮き彫りになった。

行政に依存しない避難判断 (矢守)

平成30年7月豪雨災害では、200名を超える死者が

出た。この災害を受けて行政から発せられる避難に関する情報に警戒レベルが設置されることとなったが、個人の避難判断を支援するものとはなっていない。これに対応するために個人の判断基準である「マイスイッチ」を持つことが求められる改めて認識された。

これらの課題は巨大災害研究センターで所属教員が2018年以前から継続的に取り組んでいる課題であり、今後、センターでの研究成果に注目が集まることが期待される。

2. 総合防災セミナー

巨大災害研究センターでは過去10年以上にわたって、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。

2018年度は、下記の通り、9回のセミナーを開催し、総合防災グループをはじめとした防災研究所の関係教員や学生、外国人の客員研究員や短期滞在研究者が参加し、活発な議論が交わされた。

【第17回総合防災セミナー】

日時：2018年6月1日(金) 16:00-17:30
場所：宇治キャンパス・防災研究所 大会議室S-519D
言語：英語

講演者：John Anderson氏 (アメリカ・ネバダ大学教授)
題目：A Puzzle About Intensity IX (Modified Mercalli) Ground Motions

【第18回総合防災セミナー】

日時：2018年7月6日(金) 16:00-17:30
場所：宇治キャンパス・防災研究所 大会議室S-519D
言語：英語

講演者：Donghan Chang氏 (韓国・建国大学校 Konkuk University 教授)
題目：Integrated Management of Disaster Risks

【第19回総合防災セミナー】

日時：2018年9月14日(金) 17:00-18:30
場所：防災研究所・連携研究棟 大セミナー室
言語：英語

講演者：James Goltz氏 (京都大学巨大災害研究センター 客員教授)

題目：Using Citizen Science to Analyze Behavioral Response to Large Earthquakes: A Study Based on Data from the USGS “Did you feel it?” System

【第20回総合防災セミナー】

日時：2018年9月28日(金) 15:30-17:00
場所：宇治キャンパス・防災研究所 セミナー室 E-417D
言語：英語

講演者：Franz Mauelshagen氏 (Institute for Advanced Sustainability Studies 教授)

題目：Science-policy Cooperation on Climate Politics: The Problem of Uncertainty

【第21回総合防災セミナー】

日時：2018年11月15日(木) 15:30~17:30
場所：宇治キャンパス・防災研究所 大会議室S-519D
言語：英語

講演者：Giuseppe Aliperti氏 (京都大学巨大災害研究センター 客員研究員)

題目：Tourists’ risk information seeking processing: A cross-cultural study from Japan

【第22回総合防災セミナー】

日時：2019年1月15日(火) 16:00~17:30
場所：宇治キャンパス・防災研究所・巨大災害研究センター 中会議室 N-441D
言語：日本語

講演者：古橋 大地氏 (青山学院大学 教授/京都大学巨大災害研究センター 客員教授)

題目：ドローンと個人が作る新しい世界地図

【第23回総合防災セミナー】

日時：2019年2月1日(金) 15:00~16:30
場所：宇治キャンパス・防災研究所 大会議室S-519D
言語：英語

講演者：Van Thanh Van Nguyen氏 (カナダ・McGill 大学 教授)

題目：“Linking Climate Change to Urban Water Infrastructure Design: Recent Advances in Modeling of

【第24回総合防災セミナー】

日時：2019年2月28日（木） 15:30～17:00
 場所：宇治キャンパス・防災研究所 大会議室 S-519D
 言語：英語

講演者：荒木裕子氏（名古屋大学 准教授）
 題目：Evacuation Activity after the Explosion of aluminum factory caused by 2018.7 Japan Flood

【第25回総合防災セミナー】

日時：2019年3月29日（金） 16:00～17:30
 場所：宇治キャンパス・防災研究所 大会議室S-519D
 言語：日本語

講演者：和泉志津恵氏（滋賀大学 教授）
 題目：時空間情報を活用した統計的データ分析方法と事例：データサイエンス入門

3. 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)

3.1 「逃げトレ」とは

本研究は、平成 26-30 年度の 5 年間、SIP プログラムの助成を得て、南海トラフの巨大地震・津波を前

提に、国（内閣府）による被害想定においても最も効果的に人的被害を軽減するための方策とされた住民の避難対策という点に焦点を絞り込み、津波避難に関する国民のリテラシーと対応能力を向上させるための切り札的な支援パッケージ（津波避難訓練支援ツール「逃げトレ」）を開発したものである。

「逃げトレ」は、避難訓練参加者の個別の行動と津波浸水の状況（各種想定に基づく浸水シミュレーションに基づくもの）を同じスマホ画面で同時に確認可能な可視化ツールである。「逃げトレ」は、避難開始と同時に、あらかじめ計算された津波シミュレーション結果が刻々の津波来襲状況を表示し、訓練者は避難が成功したのかどうか一目でわかる仕組みを備えている。すなわち、訓練終了の際に、避難行動の成否を判定する画面が出て、成功「○」、危機一髪「△」、失敗「×」のいずれかの結果が表示される。また、どの程度時間的余裕があったのか、どの時点（場所）でもっとも切迫した状況になっていたかなど、避難状況についてもフィードバック情報を得ることができる（Fig.3-1）。

「逃げトレ」の特徴の一つは、リスクを可視化していることである。たとえば、普段津波に対して漠然としたイメージしか持っていないユーザーにとって、津波来襲状況を確認できることで、津波の切迫性を実感できるようになる。

また、避難準備にかかる時間、そして避難した時間、津波に追いつかれる最短の時間などの情報が記録され、ユーザーが意識的に避難行動を変更するこ

Fig.3-1 Outline of Nige-tore app

とができる。それを踏まえて、本番時の津波避難行動の改善につながる事が期待できる。

「第1に、「逃げトレ」を、一般のアプリストアでダウンロード可能なアプリとして公開可能とするための技術開発及びプライバシーポリシーの策定を行い、当該ストアによる審査を経て、平成30年秋、公開し

3.2 平成30年度の成果

逃げトレ プログラム（例）の紹介



要件にあわせた訓練やワークショッププログラムが可能です

事例 1 自分で考え、自分で試すオリジナル避難訓練

日時 2017年9月3日(日)
場所 高知県 高知市 高知市立中央公民館
参加者 地元の高齢者
人数 1名

自宅から避難タワーまで、ふだん歩くスピードで実際にどのくらい時間がかかるのか、津波に追いつかれず逃げ切れるかを検証。避難先を決めても実際に避難してみること、さらに考えておくべき気づきがあった。



逃げトレを使い、たまたま一人で、思い立いたときに避難訓練ができます。自分で考え、自分で試す、自分だけのオリジナル訓練です。

この事例では、訓練者は近隣の津波避難タワーまで逃げようと考えていました。でも、ある日は歩いて、実際にどのくらい避難に時間がかかるのか、津波がやって来るまで逃げ切れるのかわかりませんでした。そこで、「逃げトレ」を使い、ふだん歩くスピードで、自宅から避難タワーまでの避難を確認してみました。自宅が階段なので、ドアを開けたり、お盆を運ぶ時間を考慮して、地震発生後から15分後に避難を開始する設定をしました。

その結果、津波に追いつかれるまで、数分の余裕を持って避難することができました。しかし、実際の災害時には何が起るかわかりません。すぐに避難開始できるようにお盆を準備しておくこと、少しでも速く歩けるように練習しておくことの大切さにつづきました。

事例 2 スマホが苦手な高齢者も高校生のアシストで前向きに

日時 2016年12月18日(日)
場所 高知県 高知市
参加者 地元の高齢者・地元の高校生
人数 約20名

高齢者が中心の地域の避難訓練を、地域活動の支援に取り組んでいる高校生が逃げトレを使ってアシスト。訓練に後ろ向きな高齢者の参加のきっかけになり、高校生は高齢者の避難を実感できた。



「逃げトレはよくできているけど、スマホの苦手な高齢者には不向き」といふ声を聞きます。しかしそうでも、それならばと企画したのが、この事例です。地域活動の支援に取り組んでいる地元の高校生に、高齢者が中心の地域の避難訓練を、スマホもった高校生に応援してもらったのです。数人で一緒に避難するのなら、全員が「逃げトレ」を使う必要はなく、その中の誰かが操作できれば十分だからです。

また、高齢者の中には、「体力がないし」、「もうあきらめて」と、訓練参加自体に後ろ向きの方もいます。高校生から「ちょっと変わった訓練をしますから参加してみませんか」と呼びかけてもらえば、「じゃ、出てみるか」と参加してくれる人も出てきます。

高校生からは、「高校生たちが熱心でありがたかった」といった感想が、また高校生からは「お年寄りの歩くスピードを実感できました」といった感想が寄せられました。

事例 3 自転車と徒歩、2つのルートどちらがよいか比較検証

日時 2018年2月17日(土)
場所 大阪府 堺市
参加者 大学生
人数 5名

海沿いの練習場から約3キロ離れた大学まで、自転車チームと徒歩チームに分かれて避難。逃げトレでは津波が浸水してくる様子が見えるので、避難の成功失敗に影響するルート選びの重要性が体感できた。



逃げトレを使えば、いろいろな避難方法のどれがよいか比べることができます。この事例では、多くは「逃げて」徒歩での自転車で行けるのどちらがよいか、またどのくらいかかるかを検証しました。

参加してくれたのはある大学の女子ソフトボール部の大学生たち。ふだん、大学から約3キロ離れた海沿いの練習場に自転車通っています。訓練では、その練習場から、自転車チームと徒歩チームに分かれて大学まで避難してみました。

その結果、自転車チームはわずか10分で大学までたどり着きましたが、なぜか「避難失敗」という結果になりました。逃げたルートがよくなかった。河川を遡上してきた津波に巻き込まれたのが、その理由でした。一方、徒歩チームはあきらめて無事ゴール。自転車と違って、「逃げトレ」の画面で浸水状況を随時確認していたことが功を奏しました。ちなみに、「逃げトレ」を、車を使った避難訓練で利用した事例もありません。

逃げトレ プログラム（例）の紹介



要件にあわせた訓練やワークショッププログラムが可能です

事例 4 災害時要配慮者の避難対策にも効果的

日時 2018年2月25日(日)
場所 大阪府 堺市 西区
参加者 大学生・地元事業者・地元デザイナー・大規模
人数 約20名

事業所職員が近隣の高齢者福祉施設に立ち寄り、入居者の願いを押し、避難場所まで一緒に逃げる訓練。要配慮者を支援した場合、その程度+αの時間を必要とするかなど、具体的な反省点を確認できた。



災害時要配慮者は、健常者に比べてより多くの時間を避難に必要とします。当然、実際の災害時には多くの支援が必要で、要配慮者を支援しながら避難した場合、そうでない場合と比べて、どの程度プラスアルファの時間を必要とするのかという点も「逃げトレ」を使い、実際の訓練を通して確認できました。

この事例では、近隣の事業所職員が高齢者福祉施設に立ち寄り、入居者の願いを押し、避難場所まで一緒に逃げる訓練を行いました。比較のために、自分たちだけが避難するチームなども作りました。避難にもスムーズに支援を受けるための体制をとっておく必要があること、地震後の避難が早い移動にもなる影響など、いつかの防災、応用ができました。

なお、本事業は、地区で行われた一斉避難訓練(事例5参照)の一部として実施されました。

事例 5 ほほ同じ距離の2つのタワー、どちらがよいか比較検証

日時 2018年3月
場所 高知県 高知市
参加者 活動中の子どもも参加している児童会役員
人数 約20名

児童館の近くに、ほほ同じくらい離れた場所にある2つの津波避難タワー、どちらに逃げるのがよいか検証。いざという時に迷わないように、いくつかの可能性を検証し、保護者への方針説明の根拠にすることができた。



適切な避難場所がないことは一層の問題ですが、避難可能な場所が増える場合、逆にどこに逃げるのがよいかという問題が生じる場合があります。

この事例の場合、児童館(児童が放課後の時間を過ごす場所)から近い避難場所に津波避難タワーがありました。一つは、距離的にはわずかに近いのですが、海に面して移動することになり、もう一つは、海を隔てた避難所ですが、距離的には少し遠い場所にあります。

2つのチームを作り、それぞれ逃げトレを使って、2つの避難タワーまで逃げました。より短時間で避難できたタワーを第1候補とすることになりました。もちろん、災害時にはこの限りではなく、現場の状況が異なりますが、しかしこの結果をもって、災害時に児童館に災害時の対応方針を説明することができました。その後、近くの災害まで逃げた場合の避難の可能性についても「逃げトレ」を使って検証しました。

事例 6 数百人が一度に! 地域一斉津波避難訓練

日時 2018年2月25日(日)
場所 大阪府 堺市 西区
参加者 地域住民
人数 約400名

参加者がそれぞれ自宅などから、逃げトレ片手に避難。マンネリの一斉訓練が、臨場感のある新しい一斉訓練に、振り回りの検証会では、自分の結果だけでなく、参加者が地区全体の様子を知ることができた。



「逃げトレ」は、数百人が一度に参加するような一斉避難訓練でも、もちろん利用できます。事前に、自治体の広報チラシや、地区の役員会等を通じて、「逃げトレ」のダウンロード方法、利用法をお知らせし、当日は、参加者がそれぞれ自宅などから、スマホ片手に避難場所まで逃げるという方式です。

それまでの避難訓練にマンネリを感じ、臨場感がない、リアリティがないといった感想ももっていた地域住民に「逃げトレ」を使ってもらうことで、訓練に新しい風を吹かせることができました。

訓練の前後、避難場所に来た多くの参加者に対象として検証会も開催しました。検証会の主催は、多くの人逃げた様子を目撃した「高知市福祉推進センター」です。これによって、参加者は、自分の訓練結果だけでなく、「あの道が避難するんだ」といった、地区全体の様子も知ることができました。

Fig.3-2 Samples of drills and workshops by using Nige-tore app

た。現在、アンドロイド、iPhoneいずれのタイプでも、それぞれのストアから無料でダウンロード可能な状態になっている。

第2に、南海トラフ巨大地震に伴って発生する津波について政府が公表している最悪想定（L2想定）のみならず、都道府県等の独自想定（L1想定や、独自のL2想定等）に基づいて可動するシステムを追加開発し、平成30年秋、複数の想定を初期設定画面から選択できるバージョン（テスト版）をリリースした。

第3に、個別の訓練結果だけでなく、集団避難訓練の全貌を可視化可能なシステムに改修し、専用WEBサイトからオンデマンドでアクセス可能な技術を開発した。

第4に、自治体向けの対策として、「逃げトレ」の運用に必要な各自治体の避難所情報の入力作業を継続した。また、一斉避難訓練時の「逃げトレ」の利用促進を図るため「利用ガイドマニュアル」を作成し、あわせて、多様な利用法をまとめた資料を作成し（Fig.3-2）、それらをコンテンツの一部として含む「逃げトレWEBサイト」を構築、平成30年秋、公開した。

以上を通して、「逃げトレ」の市場（アプリストア）を通した個人利用、自治体単位での組織的実装の双方を後押しし、プログラム「終了後」を念頭に、全国的な普及のための利用条件が整備されることになった。

3.3 今後の課題と展望

5カ年の開発期間を経て完成し、社会実装を完了した「逃げトレ」については、今後、さらに以下の点について発展・拡充を期す予定である。

第1に、北海道沖、東北沖など、南海トラフ地震以外の地震・津波が想定される以外の地域への水平展開を行う。

第2に、避難訓練が実施されるたびに、参加者の行動データを標準化された形式でビッグデータとして蓄積、巨大災害時の社会動態予測、自治体の避難計画・避難施設を策定するためのスタンダードツールとして拡充・発展をめざす。

最後に、本研究は、総合科学技術・イノベーション会議のSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）「レジリエントな防災・減災機能の強化」（管理法人：JST）によって実施されたことをあらためて明記し、ご支援に感謝申し上げます。

4. メキシコでの津波防災－SATREPS－

4.1 SATREPS

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム

（以下、SATREPS）は、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）と独立行政法人国際協力機構（JICA）の枠組みで行われる国際協力研究プロジェクトの総称である。SATREPSの枠組を活用して2016年にスタートした「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」（以下、本プロジェクト）では、防災研究所を日本側代表機関として、メキシコ国立自治大学（UNAM）およびメキシコ国立防災センター（CENAPRED）と連携した地震・津波研究を進めている。

本プロジェクトは、陸上と海底での地震観測（Aグループ）、地震モデリングと津波モデリング（Bグループ）、リスク評価、避難シミュレーションならびに教育プログラムの作成と普及（Cグループ）の3つの研究グループから成る。3つの研究グループは相互に連携しあい、Aグループの観測結果を基にBグループが地震津波モデリングを行い、Bグループの知見を踏まえた避難シミュレーションや防災教育をCグループが行う。巨大災害研究センターはCグループの活動を担っており、本報告では、本プロジェクト開始から3年目となる2018年度の研究活動概要について、避難シミュレーション、津波防災教育、および、世界津波の日記念セミナーの3つに焦点を当てる。

本プロジェクトは、メキシコ合衆国ゲレロ州シワタネホ・デ・アスエタ市（以下、シワタネホ）を研究パイロット地域としており、ここでの記述もシワタネホでの研究活動が主となる。シワタネホ全体の人口は約12万人、ビーチが広がる太平洋に面した観光都市である。ココスプレートと北米プレートとの境界に近く、地震や津波のリスクが高い地域にある。

Fig. 4-1はシワタネホの市街地を示している。

4.2 津波避難シミュレーション

2017年度に引き続き、シワタネホを対象とした津波避難シミュレーションに基づく津波避難戦略の研究を進めている。2018年度は人材育成と津波避難シミュレーションから得られた知見の社会実装に進捗があった。

まず、人材育成について、本プロジェクトカウンターパート機関であるメキシコ国立自治大学（UNAM）の学生を畑山（本センター教授）が受け入れ、エージェントベースのシミュレータと時空間地理情報システム（時空間GIS）で構成するシステムを用いて、津波時の避難シミュレーションを行う研究手法を指導した。同学生は、メキシコに帰国後も、メキシコシティで開催された本プロジェクト中間評価ワークショップに出席し、地震・津波に関連する知見を得ながら、Cグループのリスク評価や津波避難

シミュレーションの研究補助を担う人材となるなど、本プロジェクトへの積極的なかかわりを維持している。

これに加えて、津波避難シミュレーション結果から得られる知見の社会実装にも進捗があった。2017年度に行ったフィールドワークで得られたデータを活用して、住民、従業員、児童、観光客ら合計約6,500名をエージェントとして、シワタネホ中心市街地を対象に津波避難シミュレーションを行った。本プロジェクトAおよびBグループの研究から、シワタネホでは津波到達が地震発生から15分とされ、地震動が継続する最初の1.5分間を身動きが取れない時間とした。その結果、ホテルなどに逃げ込む垂直避難を行わずに高台のみを避難先とするケースと、高台とホテルの双方を避難先とするケースでは、後者が飛躍的に避難成功者数を増加させることがわかった。さらに、シミュレーションから、効果的な率先避難者の避難行動条件や、高台へのショートカットとなる橋が地震により被害を受けないと仮定した場合の避難者成功者数が明らかにされた。

これらの研究結果を、2019年3月にシワタネホ市議会議員や同市役所の防災局長、観光局長、都市開発局長らが出席する会議で報告した。出席者からは、スムーズな避難のために脆弱な構造物を減らす必要性や、率先避難者となる住民を育成することの必要性が議論された。

また、津波避難シミュレーションの結果から、避難成功者を効果的に増加させる位置にあるホテルを特定した。同ホテルをシワタネホ市防災局と訪問し、ホテルオーナーとも面談を行ったところ、ホテルオーナーは、津波避難時にホテルの上層階で避難者を受け入れることに合意した。今後、建物の脆弱性評価の結果も待って、メキシコ側での津波避難場所の指定手続きが進むことが期待される。

4.3 津波防災教育

本プロジェクト開始以降、シワタネホにおいて、幼稚園、小学校、中学校、高校、コミュニティなどで地震・津波に関する防災教育や津波避難訓練を実践してきた。2018年度末までに、その回数は69回、対象者数は8,270名にのぼった。本節では、これら防災教育実践を試行する中で得られた成果について、地震・津波防災教育教材(4.3(1))、防災教育実践の定着(4.3(2))の2点について述べる。

(1) 地震・津波防災教育教材作成

今年度は、2つの教材を作成した。一つは、津波浸水シミュレーション(自然の動き)と津波避難訓練動画(人の動き)を同時に表示した動画教材である。



Fig.4-1 View of Zihuatanejo urban area



Fig.4-2 Four screen movie of evacuation drill with tsunami inundation simulation

本稿では便宜的に4画面津波避難訓練動画(以下、4画面動画)と呼ぶ。もう一つは、地震発生(破壊)からS波とP波の伝播、津波の伝播、津波の来襲までの一連の動きをグラフィカルに示した、地震・津波メカニズム動画である。

前者、4画面動画について詳述する(Fig.4-2)。画面の右下と左上は、2017年3月25日にシワタネホの沿岸から30メートルの位置にあるビセンテ・ゲレロ小学校で行われた津波避難訓練を撮影した動画である。左上の画面では、一人の男子小学生を追い、右下の画面では避難訓練全体を撮影している。男子小学生が避難訓練中に発した言葉や会話は画面左下に表示した。右上の画面は、津波浸水シミュレーション動画に、学校の位置(赤丸)、GPSでトラックした生徒らの位置(スマイルマーク)、安全な高台の位置(緑丸)を示している。津波浸水シミュレーションは、本プロジェクトのBグループから提供を受けた。そして、画面中央部には、避難訓練開始からの時間経過を示している。津波浸水時の津波の挙動と避難行動とを時間の経過とともに同時に表示するこの教材によって、避難訓練の成否の確認や避難戦略の検討を行うことができる。

この4画面動画を、ビセンテ・ゲレロ小学校での避難訓練に基づいて3パターン作成した。パターン1は、地震発生とともに避難行動を開始した4画面

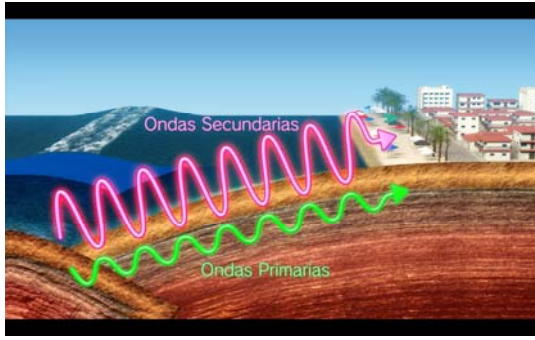


Fig.4-3 Earthquake and tsunami mechanism graphic

動画、パターン 2 は、パターン 1 から避難開始を 6 分間遅らせた 4 画面動画、パターン 3 はパターン 1 から避難開始を 11 分遅らせた 4 画面動画である。パターン 1 では、津波避難訓練通りに避難行動をとることができれば、津波避難成功となることわかるのに対し、パターン 2 では、避難行動の半ばで一部の児童が津波に追いつかれることがわかる。パターン 3 では、学校の敷地を出る前に津波が学校に到達する。つまり、避難失敗となるケースである。次年度は、この教材を同小学校の教員らに示し、地震発生からの時間経過を意識した津波避難戦略の検討を進める予定である。

もう一方の教材である地震・津波メカニズム動画について詳述する (Fig. 4-3)。本教材は、ココスプレート (海洋プレート) が北米プレート (大陸プレート) に沈み込み、プレート境界でスリップが発生、P 波および S 波が伝播し揺れを発生させるとともに、津波の伝播が開始し、陸にまで津波が押し寄せるという一連を示すグラフィックである。

この教材の作成には、重要な背景がある。冒頭で述べたように、防災教育実践の試行を繰り返し、またシワタネホ住民への地震・津波体験のインタビューを行ってきた (2018 年度年報参照)。その結果、多くの人が地震の発生場所 (震源) から、その人がいた場所 (揺れを感じた場所) まで地震波が伝播しているという位置関係が理解されていないということが明らかとなった。これは防災教育上、震度とマグニチュードの関係性が理解されないという点や、震源と津波との関係性が理解されないという点で課題となる。実際、シワタネホでは多くの場合、マグニチュードが地震の揺れの大きさのパラメーターとして一般住民に使用されている。地震・津波メカニズム動画を活用することで、これらの課題が解消されることを目的とする。2019 年度は、これらの教材を活用して防災教育を実践し、課題の解決となるか検証する。

(2) 防災教育実践の定着

本プロジェクト開始から 3 年目を迎え、本プロジェクトの効果がシワタネホに定着する事例がみられるようになった。ここでは、防災教育教材「プロテクション・ハグアール」、自主防災組織、地震・津波防災教育活動の 3 つの事例を紹介する。

「プロテクション・ハグアール」とは、当センターの矢守 (本センター教授) らによって開発された、幼児・低学年向け防災教材「ぼうさいダック」をメキシコ・ゲレロ州の文化に合わせてカルチュラル・チューニングしたものである。「プロテクション・ハグアール」は、14 枚のカードで構成され、カードの表面にはハザード (地震・津波・火災など) が描かれ、裏面には取るべきアクション (頭を守る・高台に走る・煙を吸わないように口をふさぐ) が動物の絵とともに描かれている。幼児・児童がカードに描かれたアクションを真似することで、楽しみながら学ぶことができる。

同教材は、シワタネホの小学校教員や児童、シワタネホ防災局、メキシコ国立防災センター (CENAPRED) と共同してカルチュラル・チューニングされ、2017 年度に完成している。2018 年度はその普及のため、シワタネホ市防災局に供与したところ、防災局職員が幼稚園や小学校で継続的に活用しており、また同教材の学習を促進する歌が作られるなどの発展がみられた。さらに、同教材の導入にメキシコシティ防災局が高い関心を示しており、現地の文化に合わせたことで教材の定着が進みつつある。

次に、自主防災組織の定着である。シワタネホ市防災局と共同で、自主防災組織の設置を 2017 年度より進め、2018 年度末までに 3 つの地域で活動が行われている。その一例をあげれば、地域内での地震時対応訓練や、2018 年 9 月に市行政が開催した総合防災訓練の支援である。また、実際の災害対応にも力を発揮した。2018 年 12 月 23 日にシワタネホで 100 軒以上を焼く大規模火災が発生した。このときも、消防や警察よりも早く自主防災組織が現場に駆け付け、延焼防止のためのバケツリレーや避難誘導を行った。このように、自主防災組織の設置の成果がみられている。

最後に、津波防災教育活動の定着である。冒頭で述べたように、本プロジェクトでは 69 回の地震・津波防災教育をのべ 8,270 名を対象として行ってきた。その結果、地震・津波防災教育に関する問い合わせがシワタネホ市防災局に頻繁に行われるようになり、市防災局による学校や地域での地震・津波防災教育実践の機会が増加している。さらに、エヴァ・サマノ中学校での地震避難訓練やホセファ小学校、テノシユ幼稚園などでの津波避難訓練など、シワタネホ各

地に地震・津波防災教育が広がりつつある。また、シワタネホ防災局は2018年11月5日の世界津波の日を記念する津波防災の絵コンクールを市内の幼稚園・小学校・中学校・高校の4カテゴリーで開催し、合計302枚の応募があった。2018年12月12日に同コンクールの表彰式が地域イベント内で行われ、1,000人以上のシワタネホ市民が表彰式を見るに至った。

このように、地震・津波防災教育が本プロジェクトと相まって、シワタネホ各地で頻繁に行われるようになってきている。

4.4 国連世界津波の日のイベント

国連世界津波の日(11月5日)は、2015年に国連総会本会議にて津波への備えを推進する日として採択された。本プロジェクトも、津波防災を推進していることから、2016年度より、メキシコ国立防災センター(CENAPRED)、メキシコ国立自治大学(UNAM)、国際協力機構JICA、メキシコ外務省国際協力庁らと共同で、世界津波の日を記念するセミナーを開催してきた。

3年目となる2018年度は、メキシコ大統領選の影響で、同セミナーを2018年10月15日に、ハリスコ州プエルト・バジャルタ市で開催した。同市も、太平洋岸に面し、津波リスクが高い地域である。セミナーには、ハリスコ州や隣接するコリマ州の市・州レベルの防災行政関係者など約200名が出席、本プロジェクトを通して得られたプレート間固着状況に関する知見や、津波浸水シミュレーション、日本とメキシコに関する津波防災教育の実践が報告された。当センターからは、矢守が登壇している。

世界津波の日記念セミナーは、本プロジェクトの成果を社会に還元する重要な機会であり、2019年度以降も実施していく予定である。

5. 水害リスク(地先の安全度)再評価事業

滋賀県よりの委託事業として、2016年度より、下記の研究開発に取り組んでいる。

(1) リスク評価のための浸水モデルの再構築

国土交通省の浸水想定区域図作成マニュアルに公開された算定方法を踏襲し、統合型水理モデルを作成した。今後のマップ更新を考慮して、特にシミュレーションのためのデータ管理、更新手法について、詳細な検討を行い、知見としてまとめている。

(2) 水害リスク評価過程の透明化(オープンソース化)

(1)の成果に基づきプログラム作成し、データ設計書に定義されたフォーマットに基づくデータセット

作成および解析結果の検証を行った。

(3) シミュレーション支援システムの構築

「地先の安全度マップ」の効率的な更新を目的とした「地先の安全度マップ作成支援システム」の開発を行った。

6. 在外研究

防災研究所では、平成29年度より日本学術振興会の「国際的な活躍が期待できる研究者の育成」事業によって、複数の研究者が海外の研究機関に長期滞在している。巨大災害研究センターからは横松准教授が国際応用システム研究所(IIASA-International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria)に滞在し、Risk and Resilience Programに所属して、Stefan Hochrainer-Stigler 上級研究員らと災害リスク下の経済の動的プロセスに関する共同研究に取り組んでいる。

従来の自然災害の経済インパクトを定量的に評価する枠組みは1国レベルの国内総生産(GDP)や資本ストックを計算するものが中心であった。横松准教授は、そのような枠組みにおいて、開発途上国を対象に、巨大災害リスクが長期的な経済成長に与える影響を計算するモデルを開発してきた。平成30年度には、それらに加えて、防災投資の経済効果を、災害時に被害を軽減する効果と、平常時に生産資本投資を促す効果に分解して、それぞれを計算するモデルを開発した。それらのモデルでは、意思決定者として完全な長期的視野と合理性をもつ代表的家計の最適化問題を基礎とする。導出された解は規範的な解として政策論の中に位置付けられる。

その一方で近年、マルチエージェントモデルを用いて個別の経済主体が災害から受ける影響をシミュレートする研究が増えてきている。そこでは、経済主体の属性や行動に多様性を取り入れると同時に、個々の経済主体を近視眼的で限定合理的な主体と仮定する。それによって「より現実的な経済主体」と性格づけながら、計算を簡単にしている。IIASAのRisk and Resilience Programは、これまで先進的なマルチエージェントモデルや計量経済学的実証モデルを開発してきており、また常に世界の防災政策議論の中心で新しい論点を把握している。

共同研究では、経済成長モデルとマルチエージェントモデルをリンクさせて、防災政策の解の規範的意義を高い水準に維持しながら、地域経済の復興・停滞・衰退の複雑な過程をシミュレートするための新しいフレームワークを開発することを最終的な目標としている。最終目標に到達する過程で、いくつかのバージョンのモデルを作成し、段階的に結果を

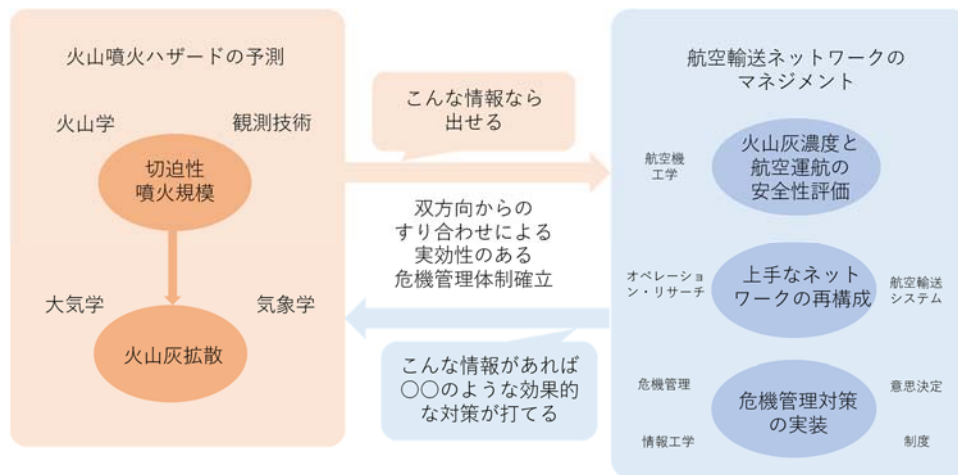


Fig.7-1 Image of collaborative framework among different disciplines

出す予定で進めている。

一連のモデルを貫くフォーカスとして、インフラ投資政策としての資源配分がある。すなわち、1) 生産インフラと防災インフラの間の配分(災害後の復興過程も、次なる災害の事前であり、防災投資を後回しにはできない。)、2) 地域間の配分(都市重視の配分は過度の人口集中を招くのか、3) 時間軸上での配分(防災投資の割合は大きくなっていくのか、小さくなっていくのか)に関心をもっている。

また、複数の地域によって構成された国をモデル化する。GDP等の、1国のマクロ変数のみに着目している限り、被災地域の経済的影響は地域間の機能代替等によって相殺されて、被災地の深刻な影響が隠れてしまうことが多い。本研究では地域経済レベルに着目して、企業や家計の倒産や流出、地域間格差を分析しえる枠組みを開発する。

さらには、Hochraimer-Stigler上級研究員と共同で、“Disaster Risk Reduction and Resilience”と題した本の編集と執筆を行った。当書籍は、世界防災研究所連合(GADRI)のブックシリーズとして、2019年の上半期に出版される予定である。

7. 大規模噴火時の航空交通マネジメント

2010年のアイスランド・エイヤフィラトラヨークトル火山の噴火の際には、ヨーロッパを中心とした世界の航空網に約1ヶ月という長期にわたる影響が生じた。我が国でも、桜島の1914年大正噴火から100年以上が経過しており、大規模噴火が近づいている中、航空網への影響を最小限に食い止めるための方策検討及び体制確立が急務である。この度、平成30年度防災研究所共同研究拠点研究(特別推進)の助

成を受けて、巨大災害研究センターの大西が研究代表者となり、「大規模噴火時の航空輸送の危機管理体制に関する研究」を実施した。

火山は、さまざまな自然災害の中でも、比較的直前の予知が可能である災害であると言える。本研究では、噴火するために観測される前兆現象に基づいて事前対策を講じる「予測型災害対策」の実装を目指す。

本研究の遂行には、多岐にわたる専門的知識が必要となる。異なる分野の専門家が、Fig. 7-1に示すような形で、ニーズとシーズをすり合わせる形で実行可能な研究成果を生み出すことを目的としている。平成30年度は、本研究の遂行に必要な専門的知見を有する専門家による研究グループを立ち上げ、それぞれの専門分野における知見と今後の具体的課題の共有を図った。そのために、2018年5月18日(金)、19日(土)の2日間、国内の専門家が一堂に会したキックオフ会議を京都大学宇治キャンパスにて開催した。研究者・実務家が19名と学生2名を加えた21名の参加があった。また、2019年2月17日(日)、18日(土)には、国内の専門家に加えて、アイスランド、インドネシア、台湾、中国からも専門家を招へいし、鹿児島にて国際ワークショップ及び火山灰の除灰体制を見るべく鹿児島空港の現地視察を開催した。参加人数は28名(うち外国人7名、学生2名)であった。

平成30年度に実施したワークショップを受けて、現在、科研費などの研究費の申請や参加メンバーがそれぞれの専門領域ごとに研究を進めている。一方、行政や世間への働きかけを進めており、航空業界の機関誌における特集記事の企画など、航空当局や航空会社に対して噴火リスクの啓発向上に向けた活動を始めている。

8. Cruz研究室の研究概要

8.1 Introduction

An explosion at an aluminum factory in Soja City of Okayama Prefecture occurred on July 6th 2018 at 23.30 local time. This accident was triggered by the 2018 West Japan floods. The aluminum plant, which was located between the Shinpon River, the Takahashi River, and an irrigation canal was flooded resulting in the explosion. The explosion affected residential areas near the plant requiring the evacuation of Shimobara area residents. Since December 2018, Prof. Ana Maria Cruz, Prof. Yuko Araki, Nagoya University, Dr. Yoshihito Takeda National Institute of Technology and Evaluation (NITE), Dr. Nobuhito Ohtsu, National Research Institute of Fire and Disaster, Prof. Akihiko Hokugo, Kobe University, and several graduate students from Cruz ken visited Soja City and conducted interviews with first responders at the Soja City Fire Department, Shimohara town local disaster management community association, and with several individual residents. A joint paper concerning the accident and the evacuation process of local residents. A joint research paper has been prepared, and will be submitted for publication in an international journal.

8.2 Aluminum Explosion in Soya City caused by the West Japan Floods in 2018

An explosion at an aluminum factory in Soja City of Okayama Prefecture occurred on July 6th 2018 at 23.30 local time. This accident was triggered by the 2018 West Japan floods. The aluminum plant, which was located between the Shinpon River, the Takahashi River, and an irrigation canal was flooded resulting in the explosion. The explosion affected residential areas near the plant requiring the evacuation of Shimobara area residents. Since December 2018, Prof. Ana Maria Cruz, Prof. Yuko Araki, Nagoya University, Dr. Yoshihito Takeda National Institute of Technology and Evaluation (NITE), Dr. Nobuhito Ohtsu, National Research Institute of Fire and Disaster, Prof. Akihiko Hokugo, Kobe University, and several graduate students from Cruz ken visited Soja City and conducted interviews with first responders at the Soja City Fire Department, Shimohara town local disaster management community association, and with several individual residents. A joint paper concerning the accident and the evacuation process of local residents. A joint research paper has been prepared, and will be submitted for publication in an international journal.

8.3 ASEAN Regional Disaster Emergency Response Simulation Exercise (ARDEX) 2018

Cruz lab participated in the ASEAN Regional Disaster Emergency Response Simulation Exercise (ARDEX) 2018 which was conducted on 4-11 November 2018, in Cilegon City, Indonesia. Prof. Ana Maria Cruz, graduate student Devina Khoirunnisa Ariyanta, and final year undergrad student Muthia Khairunnisa Jaelani, participated in the ARDEX planning, exercise observers, and post -exercise evaluation. Prior to the exercise, we received the general plan and the Master Scenario Event List (MSEL) of the Command Post Exercise (CPX.) Accordingly, we were sending back our inputs and suggestions to AHA Centre to be considered in the then coming exercise planning meeting. Additionally, Prof. Cruz was requested to contribute in an academic session on Natech. The session was conducted as a panel discussion together with Sean Crawford, the Director of the Chemical, Biological, Nuclear, Radiological (CBRN) Office at the Federal Emergency Management Agency (FEMA), and Prof. Fatma Lestari, the head of the Department of Occupational Health and Safety in University of Indonesia.

ARDEX was carried out in collaboration with the Indonesian Disaster Management Agency (BNPB) and the ASEAN Coordination Center for Humanitarian Affairs (AHA Centre), in which emergency response issues were addressed at both the national and regional levels. Additionally, local government was also involved through several related city agencies such as the Cilegon City Disaster Management Office, and the Health Agency and the Environmental Health Agency of Indonesia.

Many people participated in the event. There were 134 representatives from other ASEAN countries attending the event as well as 25 invited experts and government officials from Canada, US, Japan, EU, Russia, UK, and New Zealand. They served roles as planners, participants, reviewers, and observers of the exercise. There were also 1,012 Indonesian participants from the national level and 1,500 participants from the local level who were also attending the field training exercise.

ARDEX 2018 was held in Cilegon City. Cilegon city has one of the biggest and most hazmat-dense industrial areas in Indonesia located along the west and northwest shoreline of Java Island. Located relatively closely to the Sunda Megathrust and Anak Krakatau volcano, the area is faced with risks of earthquake, tsunami, and volcanic ash eruption. Acknowledging the potential impact of these natural hazards on the hazmat-handling industries, the

scenario used in ARDEX involved an earthquake and tsunami originating on the Sunda Megathrust triggering releases of hazardous materials from the petrochemical industries (combinato) in Cilegon, Indonesia. This was the first time that an ARDEX considered this type of complex scenarios known as Natechs (for conjoin natural and technological hazards).

The focus of ARDEX2018 was to test the ASEAN Standard Operating Procedure for Regional Standby Arrangements and Coordination of Joint Disaster Relief and Emergency Response Operations (SASOP) of the ASEAN Joint Disaster Response Plan (AJDRP). AJDRP is an ASEAN level plan for humanitarian assistance in the case of regional disasters. These plans specify the role of AHA Center as the coordinating agency as well as the mechanisms of inter-agency communication, asset and personnel mobilization, and member-states responsibilities during emergencies. ARDEX was carried out through three main exercises: Table Top Exercise (TTX), Command Post Exercise (CPX), and Field Exercise (FTX). ARDEX facilitated various parties to collaborate and strengthen the relationships between emergency response personnel in ASEAN.

(1) Main findings from ARDEX evaluation

Several committees were established according to the incident command system's operating standards which included facilities, equipment, personnel, procedures, and communications. In general, the exercise was successful, and each committee was able to formulate recommendations to improve plans and procedures, as well as to recognize problems which might be faced in coordination and collaboration during a regional emergency. One important output was the importance of including a Natech scenario in ARDEX as it required the participation of organizations that had not previously participated in the exercise, and that were considered crucial for the emergency response to the Natech event. Several of the problems identified included lack of understanding and training of the local firefighters regarding the handling and containment of hazardous materials, and the rescuing of casualties in the midst of a Natech event. Lack of proper planning to consider the potential effects of the hazardous materials release on emergency medical teams, on logistics planning, and research and rescue and evacuation planning. Furthermore, there were noticeable communication gaps among personnel of different ASEAN countries.

(2) Main conclusions from ARDEX

The scenario which was selected for ARDEX 2018 shows the emerging concerns from developing countries in ASEAN on Natech disaster risk. Cruzlab's participation in the exercise was a great opportunity to learn first-hand about the current status of Natech risk and Natech disaster preparedness in the national as well as regional level Indonesia and ASEAN, respectively. Our engagement in ARDEX contributed to the Natech scenario development, exercise observation, and post-exercise evaluation. In particular, our contributions were:

(a) provided inputs in reviewing scenario developments by evaluating and adding possible realistic cases that built upon research on risk assessment and past Natech accidents. The aspects reviewed included:

- hazard/event scenario
- hazard characteristics
- physical effects and physical impacts from disaster to industries and communities
- consequences scenario from the hazardous material releases, and

(b) provided inputs to the development of the MSEL (master scenario event list) and injects to create a more realistic scenario of disruptions and uncertainties in response capacity that possibly happen during multi-hazard events (especially Natech disasters).

Second, in the Exercise observation and Post-exercise evaluation we provided evaluation comments regarding the standard operation procedures (SOPs) and response performance during the exercise suggesting possible areas for improvements.

Finally, our participation resulted in a book chapter in ARMOR (ref), and contributed to develop trust and strengthen ties with colleagues at AHA Center, ASEAN, Indonesian government, and Universitas Indonesia.

9. 客員講座の研究

9.1 国際災害情報ネットワーク研究領域

国際災害情報ネットワーク研究領域の石磊客員准教授は、災害対応のための資源の確保、生産性向上を目的とする災害対応PPP (Public-Private Partnership) について研究を行っている。わが国の建設産業は、労働者の高齢化と若年層の担い手不足の問題に直面している。一方、災害後の回復力を確保するためには、緊急復旧工事等のための資源の確保と生産性の向上のための施策検討が必要である。

自然災害による影響を抑制するためには、ハード施設整備の推進とともに被災状態から復旧する回復

力が重要となる。とりわけ、インフラ施設は、災害直後の救出活動、救援物資輸送から企業の生産活動まで、多岐にわたる活動に必要不可欠であり、一刻も早く利用可能な状態に戻す必要性が高い。インフラ施設の迅速な復旧を実現するためには、「資源の確保」と「資源の生産性向上」の2点が肝要である。「資源の確保」では、いざ災害が生じた際に利用可能な人的・技術的・設備的資源（以下、まとめて「資源」と称する）を可能な限り確保しておく必要がある。また、「資源の生産性向上」では、復旧工事開始及び期間中の行政と民間におけるコミュニケーション及び意思決定等の調整にかかる費用（調整費用）をできるだけ小さくするように備えておくことが必要となる。わが国の建設業では、若年層による担い手不足と労働者の高齢化が進展しており、被災後に必要な資源の確保が今後ますます難しくなると予想される。資源の確保と生産性向上に向けた、対応を講じることが急務である。対策のアプローチとしては、ICT無人化施工のようなロボット技術を活用するやり方と、建設業者が、災害対応業務も正当なビジネス機会として位置づけることにより、「生業」の維持が可能な制度的仕組みに働きかけるやり方が考えられよう。現在取組中の研究では、後者のアプローチを対象とし、行政と建設業者の関係性を再構築するような制度的仕組みである災害対応PPPの方向性について検討を行っている。なお、PPPとは用いられる文脈に応じて多義的に用いられることが多いが、本研究においては、行政（官）と建設業者（民）の新たなビジネスの関係性を模索するという意図を込めて、PPPという用語を使用している。

現在取り組んでいる研究では災害時のインフラ施設の迅速な復旧に必要となる「資源の確保」と「資源の生産性向上」を目的とした災害対応PPPの確立に向けて、課題1「危機対応モードに適合した調達モデルの検討」と課題2「平常時の建設産業のビジネスモデルの検討」の2点に着目する。

課題1に対しては、行政と建設業者の取引構造の実態を調査し、問題点を指摘するとともに、危機対応モードの取引環境を特徴づける要因を明らかにしようとしている。その上で、危機対応モードの取引環境に適合的な取引モデルを取引費用理論、比較制度分析を含む新制度派経済学の方法論に則り検討する。

課題2では、ビジネスモデルの検討の基礎資料として、各地域における平常時と災害時の建設業者に対する需要の「不均衡度」を評価する方法論を開発し、実践的検討につなげる。具体的には、行政と民間事業者を交えたワークショップを実施し、プロトタイプモデルの実装上の課題を認識、克服していくための方策について議論を行っていくための取り組みを

進めている。

9.2 歴史災害資料解析研究領域

歴史災害資料解析研究領域の宮本客員准教授は、人口減少が進む今後の減災復興において生じると考えられる「集合的否認」について研究を進めている。近年、災害から時間がたっても、被災地の風景があまり変化しなくなってきた。被災した建物が解体されても、新しく再建されることがなく、更地になった状態が続いていて、という意味ではない。それも問題なのだが、それ以前に、そもそもくずれた家屋がそのままになっていたり、浸水による泥が入ったままの状態に放置されていたり、屋根の上にブルーシートが広げられたままの光景が続いたり、被災直後の様子からあまり変化しないことが多いのだ。つまり、どうも「復興しない被災地」が増えてきている。

例えば、災害前に「避難行動要支援者」の名簿を整備していても、それに基づいた安否確認がなされなかったりする。水害の被災地では、地区の集会場の前に石灰が置いてあるだけで、積極的な情報提供がないために、浸水後の処置が適切に行われぬまま放置されている。あるいは、床下浸水は、水が引いてひとまず住めるのであれば、被害の中には入っていないことにする。災害ボランティアセンターを経由していないボランティアに厳しい視線をおくる割には、センターの設置には時間がかかり、設置しても早々にボランティアの募集範囲を縮小し、閉鎖してしまう。これらは、そもそも「復興しない」のではなく、「復興させようとしぬ」事例である。

この背景には、あまりに大きな災害が頻発し続けていることもある。しかし、それだけでなく、行政機能の縮小により、これまでのように行政が被災した人々を支援することが難しくなっていることもあるようだ。何とかしたいのはやまやまなのだが、行政の現状を考えると手に余る被災を前にして、思わず目をつぶってしまいたくなる。「復興しない被災地」の背景にはそんな事情もないだろうか。

つまり、人口減少や行政機能の縮小等で、復興に必要な社会資源が少なくなっているにもかかわらず、大きな災害が頻発するのを前にして、そもそも被災という事実を「見なかったことにする」動きが出てきているのではないかという懸念があるのである。被災という事実を「見なかったことにする」のなら、どのように復興すればよいのかという議論の蓄積そのものが成立しなくなってしまう。

フロイトに端を発する心理学では、自分にとって、目の前の現実があまりに受け入れがたいもので

あるときに、その現実そのものを見なかったことにして受け入れない態度のことを、否認（denial）と呼んでいる。近年の被災地では、被災した現実を前にして、そこから目を背けてしまう「集合的否認」とでも言える態度があると考えられる。

社会全体が縮小していくときに、これまでのように復興できなかつたり、被災前の水準を取り戻すことが難しいことは、生じていくだろう。ここでとられるべき態度は、元通りに戻せないという不都合な事実を「見なかったこと」にしてごまかすのではなく、その事実を受けとめながら、被災した人々の生活を確実に保証しつつ、縮小していく未来に合わせて、身の丈にあった豊かさを被災者とともに探っていくことだろう。もちろん、これはそう簡単なことではないだろうし、手間もかかるプロセスである。ところが、近年の被災地では、このようなプロセスに最初からコミットしないような「見なかったことにする」空気が蔓延しているように思われる。今後の社会状況を考えると、「見なかったことにする」空気は、ますます勢力を強めそうだ。この空気をどのように乗り越えるかが、縮小社会における災害復興の新たな課題になると考えられる。

10. 自然災害データベース

10.1 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"SAIGAICS"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"SAIGAICS"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。その結果、現時点で登録されている資料は126,781件となり、平成30年度のアクセス数は1,993件を数えた。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、本データベースは、プリミティブな検索技術/データベースシステム、不十分な管理体制、電子化された資料も扱う等の冗長性、少ないエクスポージャーといった課題が、自然災害協議会において指摘されるようになった。それを受けて、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」を立ち上げた。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た。

10.2 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、データベースにはURL、<http://maple.dpri.kyoto-u.ac.jp/saigaishiryō/>でアクセス可能となっている。平成30年度のアクセス数は3,790件を数えた。

11. 防災グループ合宿

総合防災研究グループ（社会防災研究部門及び巨大災害研究センター）の合同ゼミ合宿を平成30年9月22日（土）、23日（日）の1泊2日で白浜荘（滋賀県高島市）において実施し、教員・研究員20名、学生・研究生54名の計74名が参加した。学生参加者は取り組んでいる研究の内容について発表を行った（ただし、D1とM1はポスター発表）。

（論文受理日：2019年6月17日）