

## 【令和2年度実績】

### 1. リアルタイム津波浸水被害予測システムの発展と普及

No.22 ②-1 経済・社会的課題に応える戦略的研究の推進

#### 実績報告

津波工学、地球物理学、計算機工学の学際研究・産学連携研究を推進し、スーパーコンピュータによるリアルタイム津波浸水被害予測技術の世界初の実用化を果たした。研究成果は、科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞(開発部門)を2018年3月に、第1回日本オープンイノベーション大賞 総務大臣賞を2019年2月に受賞し、極めて高い評価を得た。スーパーコンピュータの災害時運用方法に基づく津波被害予測のための自動計算法として特許3件が登録済みである。

本システムは、2018年から内閣府の総合防災情報システムの機能として採用され、東北大学発ベンチャーRTi-castの設立を経て本格運用を開始し、本学のイノベーション創出に寄与した。

令和2年度は、以下の目覚ましい進展があった。

- 2018年当初は、鹿児島県から静岡県の沿岸部を予測対象としていたが、2020年3月までに北海道まで予測領域を拡張することができた。Nation-wideな津波被害予測システムとして位置づけられるようになったことにより、本システムの社会的な価値と貢献度が高まった。
- 東北大学のスーパーコンピュータAOBAの導入に伴い、計算処理能力が4倍向上したことで、より広範囲の予測や新たなユーザの獲得が可能になった。
- 本研究のテストベッドとして協力頂いていた高知県において、2021年度から県の予算化による試験運用がスタートすることになった(2024年度から本格運用)。このことで、地域への地域社会への貢献を果たすことができた。高知県では、2019年度、2020年度ともに、災害対応訓練において本システムを利用した初動対応を行っていることから、社会連携として自治体から高い評価を得ている。
- NTTとのビジョン共有型研究(2018-2020年度)、JR東海との共同研究(2020年度-)との共同研究に進展し、本システムを活用した新しい研究展開があった。

(図)リアルタイム津波浸水被害予測システム.pdf

 (図)リアルタイム津波浸水被害予測システム.pdf

## 2. 感染症をめぐる社会文化の歴史的変遷過程の研究－前近代の疫病遺産から新型コロナ対応まで－

### No.25 ③-1 新たな研究フロンティアの開拓 実績報告

今日のコロナウイルスの流行によって、現代の医療技術に守られていた私達の生活は様々な制約を受けるとともに、人間社会にとって感染症が最も身近な脅威であることを改めて知らしめる結果となった。本研究では、過去の疫病流行に関連した古文書・石碑や信仰・風習といった、いわゆる疫病文化の事例を収集し、歴史・民俗・医学の研究者が連携した学際研究によって、先人達が感染症をいかに克服、または共存してきたかを解明することを目的として研究を展開した。なお、本研究は東北大学新型コロナウイルス対応特別研究プロジェクトに採択された。

本研究では、①シチズンサイエンスによる疫病文化の事例収集と②文医連携による疫病文化事例の分析を軸として研究を展開した。シチズンサイエンスによる疫病文化の事例収集では、「疫病退散プロジェクト」と題したホームページを開設し、一般市民にむけて疫病に関する歴史資料や石碑、信仰や風習についての情報提供を呼びかけるとともに、石碑の碑文を簡易に撮影する新技術「ひかり拓本」の手法を公開し、一般市民に向けた情報提供をおこなった。令和2年度末までに投稿フォームを通じて全国各地の疫病文化について30件の情報が寄せられた。また、自治体などの調査から宮城県と岩手県南部、いわゆる旧仙台藩の疫病文化の広がりについて調査し、およそ150件の疫病文化の事例を収集するとともに、特に疫神である牛頭天王や、若木山神社への信仰の広がりについて明らかとした。また、岩手県南部における若木山石碑のひかり拓本撮影を実施し、旧仙台藩領における若木山信仰の広がりとともに、独特な疱瘡神像の存在を確認した。

②文医連携型による疫病文化事例の分析としては、歴史学・民俗学・医学の研究者のほか、寺院の僧侶なども参加した研究会を令和2年10月から3回開催し、それぞれの観点から疫病文化事例についての分析をおこなった。さらに、令和3年2月11日にシンポジウム「歴史が導く災害科学の新展開Ⅳ－先人の疫病文化に学ぶ－」をオンライン開催し、今年度の「疫病退散プロジェクト」の成果を報告するとともに、歴史学・民俗学・医学の研究者による報告・コメント・ディスカッションを実施するとともに、ひかり拓本技術の講習会をおこない、参加者は約80名であった。[\(図\)信仰の分布等.pdf](#)

今年度の「疫病退散プロジェクト」では、宮城県および岩手県南の旧仙台藩領をフィールドに疫病文化の事例を収集するとともに、文医連携による学際研究体制を構築して疫病文化研究を進めた結果、感染症流行に対応する地域社会の動きや、その独自性・多様性が明らかとなった。今年度構築した研究手法を応用し、次年度以降はフィールドを拡大して研究を展開する予定である。

 [\(図\)信仰の分布等.pdf](#)

### 3. 環太平洋大学協会 (APRU) マルチハザードプログラム

No.31 ②-2 グローバルな連携ネットワークの発展

#### 実績報告

東北大学とAPRUは2013年にマルチハザードプログラムを立ち上げ、災害科学国際研究所はその事務局を担っている。おもな活動には、サマースクール、キャンパスセーフティープログラム(キャンパスにおける防災力の向上)、年次シンポジウムの開催、国連などの主催する国際・地域会議にてセッション開催を通じて政策に貢献するなどが含まれる。

サマースクールでは毎年世界各国から30名ほどの学生・教員が集まり、東日本大震災からの教訓や被災巡検などを通して実際の復興過程についても学んでいる(自費参加)。これまでの7回の合計で約270名が参加した(講師、本学スタッフ、APRU事務局関係は含まない)。今年度は新型コロナウイルスの影響によりオンライン開催となり、3回のシリーズで合計842名の参加となった。

また、サマースクールのオンライン開催を含め、令和2年度には、合計7回のウェビナーを実施し(令和3年3月8日現在)、合計で1,896名にご参加(3,233登録)いただいた。それぞれのウェビナーシリーズのテーマは以下のとおり。(図) [ウェビナーシリーズ.pdf](#)

1) Multi-hazards (MH) approach and COVID-19: Flattening the curve and early recovery lessons

2) MH virtual summer school (3回セッション)

3) A new approach of disaster risk management after COVID-19 (3回セッション)

\*4) 10 years after the Great East Japan Earthquake and Tsunami (3月12・19日に開催予定)

また、近年“イノベーション”や“SDGs”への関心が高まっていることから、国連などの国際会議において以下の報告書の発表とともに、テーマ別セッションを開催している。これらの報告書は国連防災事務所に運営するウェブサイト(Preventionweb)や国連大学(Collections at UNU)に登録・掲載され、オープンアクセスとなっており、研究者のみならず、世界各国の政府職員、NGO職員、防災・災害に携わっている方々などが利用しやすいようになっている。例えば、コロンビアのある自治体の防災担当者から連絡があり、スペイン語に翻訳して配布してよいかとの問い合わせもいただいた。

(図) [報告書.pdf](#)

COVID-19 関連: APRU 加盟大学等との連携による成果

- 新型コロナウイルスへの大学の初期対応に関する国際共著論文“Managing and responding to pandemics in higher educational institutions: initial leaning from COVID-19”が国際ジャーナルに掲載
- キャンパスセーフティープログラムの一環として、APRU加盟大学を含む26大学からCOVID-19対応に関する事例収集(Universities' Preparedness and Response Towards Multi-Hazards: COVID-19, Natural, and Human-Induced Hazards 下記表

紙写真参照)とアンケート調査の実施(国際共著論文執筆中)。東北大学、精華大学、慶應大学の APRU 加盟大学が中心。

- APRU Global Health プログラムと連携し、書籍”Safety and Resilience of Higher Educational Institutions: A post pandemic analysis”を Springer Nature より出版予定。[\(図\)書籍出版.pdf](#)

**(2021 年 3 月末発刊予定) Universities’ preparedness and response towards multi-hazards: COVID-19, Natural and Human-induced hazards**

[\(図\) ウェビナーシリーズ.pdf](#), [\(図\) 報告書.pdf](#), [\(図\) 書籍出版.pdf](#)

---

## 4. 東日本大震災における宮城県での犠牲者情報の分析

No.25 ③-1 新たな研究フロンティアの開拓

### 実績報告

東日本大震災では、溺死に加え、様々な亡くなり方が報告された。そこで、宮城県警察本部から提供された東日本大震災における犠牲者情報の分析を行っている(表 1)。本データの特徴は、死因や遺体発見場所が記述されている点であり、このようなデータを用いた防災・減災研究は世界初である。

死因に着目した研究では、まず、疾病・傷害及び死因の統計分類(ICD-10)に基づき分類し、法医学の視点で分類結果を統合する手法を検討した。検討手法を県警提供データ(約 140 通りの死因記載)に適用した結果、東日本大震災における宮城県での死因は、12 に分類できることが示された(図 1)。これまで、東日本大震災における死因分類は 4 通り(警察庁, 2012)で分類されていたが、本研究により、圧死・損傷死・その他が、9 つの死因に分類された。また、本研究で提案した分類手法は汎用性が高いことから、発災後の犠牲者分析研究で、世界的に用いられるポテンシャルを有している。

(表 1) 犠牲者情報のイメージ(図 1) 死因分類.pdf

これまで犠牲者の自宅住所に基づいた分析は行われてきたが、日中に発生した災害のため、実態とは異なる点も確認されていた。本研究では、遺体発見場所に注目しているため、東日本大震災における実際的な犠牲者分布が示された(図 2)。このような遺体発見場所に基づく犠牲者分布は、これまで明らかになっていなかった。また、防災・減災の研究に加え、震災伝承・慰霊の観点でも、極めて重要な知見である。(図 2) 犠牲者分布.pdf

津波災害における人的被害推定に活かすために、津波の高さと犠牲率の関係は重要である。そこで、宮城県石巻市の平野部を対象に、津波外力と溺死による犠牲率の関係を検討した。その結果、石巻市平野部では、やや内陸に位置する住宅地よりも、沿岸部の工業地域・港町において、浸水深に対する溺死者率が低い傾向が確認された。この分析では、遺体発見場所に基づいている点、犠牲者を溺死に限定している点が従来の研究と大きく異なる(図 3)。

震災から 10 年を迎える現在も、震災行方不明者の捜索は続いている。こうした捜索活動への貢献も、本研究では重要視している。これまで、震災当時の地図上に、発見されたご遺体数を可視化した地図を作成し、県警へ提供してきた。同時に、110 番の日などイベント開催時に協力している(図 4)。このように、犠牲者情報の分析と並行し、行方不明者捜索に貢献することは、発災後の社会的貢献度として極めて重要である。

(図 3)水深と犠牲者率(図 4)不明者捜索への貢献.pdf

 (表 1) 犠牲者情報のイメージ(図 1) 死因分類.pdf,  (図 2) 犠牲者分布.pdf,  (図 3)水深と犠牲者率(図 4)不明者捜索への貢献.pdf

## 5. 災害科学国際研究所全体として編集出版「東日本大震災からのスタート －災害を考える 51 のアプローチ－」

No.22 ②-1 経済・社会的課題に応える戦略的研究の推進

### 実績報告

東日本大震災から10年が経過し、震災直後、あるいは震災から数年後では把握されず論じられることもなかった新たな論点も盛り込み、震災後9-10年経った「今(いま)」から震災を照らし出すような内容で、高校生から一般の読者を対象とした書籍を発刊。今後新たな災害が起きた時、その9-10年後に生じる課題を本書によって先取りし、発生から1年後、3年後、5年後に有効な復旧・復興策をもって、より計画的な再生を果たす道標となることを目指して作成した。

東日本大震災から時間が経ち、高校生や大学生にとって、震災とのあいだにある心理的距離感は大きく、その距離感は今後大きくなる。また、防災・減災・危機管理にかかわる自治体関係者や企業人も、人員の新陳代謝や異動等で当時の記憶や経験を持たずにそれら事業にかかわるケースもますます増えていくことをふまえ、震災後9-10年経った「今(いま)」の時点で確定している事実を「共有する前提」として認識し、そこから最新の知見へとスムーズにつながる議論を心がけた。

災害研のすべての分野の研究者に加えて、東北大学の指定国立大学 災害科学 世界トップレベル研究拠点、変動地球共生学 卓越大学院プログラム、災害科学・安全学 国際共同大学院プログラム、コンダクター型災害保健医療人材の養成プログラム、革新的研究開発プログラム タフ・ロボティクス・チャレンジの協力を得て執筆された。

書名: 東日本大震災からのスタート

－災害を考える 51 のアプローチ－ [東日本大震災からのスタート －災害を考える 51 のアプローチ－.pdf](#)

編者: 東北大学災害科学国際研究所

発行: 東北大学出版会

 [東日本大震災からのスタート －災害を考える 51 のアプローチ－.pdf](#)