

2021～2022年度なにわ大阪研究センター公募研究班

「大阪の災害の実態解明と デジタルメディア技術を用いた防災教育」

研究代表者 城 下 英 行

研究分担者 井 浦 崇 奥 村 与志弘

1. はじめに

本稿は、2021年度～2022年度になにわ大阪研究センター公募研究班として実施した標記の研究課題の成果概要について報告するものである。

2. 研究の背景

なにわ大阪研究センターは、大阪を基盤とする本学が誇る象徴的な研究センターの一つであり、その設置目的には、「『大阪』に生まれ育まれてきた大学としての社会的使命と期待に応えるため、この地を中心に集積してきた本学の豊富な研究と連携の実績をもとに、人文科学、社会科学、自然科学及び情報学、防災学等の応用科学を統合する『総合科学』の粋を集めて『大阪を中心とした地域研究のハブ』を形成し、次世代に継承すべき情報を発信していくこと¹⁾」が謳われている。従ってセンターが設置する研究班には、こうした目的の実現に向けた取り組みが求められているといえる。研究代表者らは、これまでもなにわ大阪研究センターによる研究費を受給し、大阪の防災に関する研究を実施している。それらの研究成果から明らかになりつつあることは、地域が抱える課題解決を目指すことが、自ずと学問の総合化を進めるということである。地域における諸課題は学問領域別ではなく、まるごと存在する。したがって、地域の課題解決のためには、多様な領域からの学問的貢献が求められる。

そこで、本研究では、社会安全学部と総合情報学部の連携を基盤に複数の学問領域を射程とする研究班を組織し、防災・減災という地域の課題について社会安全学と情報学の観点からその解決に向けた取り組みを行った。具体的には、①大阪府北部地震の実態解明とそれに基づいた今後の地震災害の被害予測、②災害経験や将来予測を活用し、来たるべき巨大災害時に有効となる防災体制を構築するための教育手法の開発、を実施した。特に後者では、デジタルメディア技術としてプロジェクトマップピングを活用した教育手法の開発を試みた。

3. 研究成果の概要

① 大阪府北部地震の実態解明とそれに基づいた今後の地震災害の被害予測

大阪府北部地震の実態解明については、本公募研究班における研究計画策定後に大幅な進展が見られた。大阪府北部地震では犠牲者6名のうち半数が屋内で家具等の転倒によって落命しており、この災害の実態解明のためには、屋内状況を明らかにすることが肝要である。2020年度末に実施された調査の結果²⁾、家具・家電転倒率（屋内落下物の発生率）は高い順に茨木市47.9%（75.7%）、高槻市32.2%（64.8%）、箕面市20.3%（44.7%）、枚方市19.7%（49.2%）、大阪市北区12.2%（25.7%）であったことが明らかとなっている。また、家具・家電の転倒率が高かった茨木市、高槻市では重量のある書棚、タンス、食器棚などが転倒しても半数以上が対策されずに元に戻されていたことも分かった。

建物の耐震化は老朽化した建物の建て替えが進むこと等によっても進展しており、それは例えば、首都直下地震の被害想定見直し³⁾などにも反映されている。他方で、家具等の転倒防止等の実施率については、内閣府の世論調査を見ても、平成25（2013）年調査40.7%、平成29（2017）年調査40.6%、令和4（2022）年調査35.9%と、微減していることがわかる。上述の首都直下地震の被害想定においても、10年間の取り組みで揺れによる死者数の想定は5,100人から3,200人と4割近く減少しているにも関わらず、家具等の転倒による死者数の想定は、260人から240人と1割も減少していない。したがって、今後も大規模地震が発生した際には家具等の転倒によって、死亡、負傷する事例が発生することが予測され、家屋の耐震化とともに家具等の転倒防止措置を行うことが求められる。

本公募研究班の研究開始頃に上述の諸点が明らかになったことから、風水害を対象とした調査も行うことができた。なお、本公募研究は大阪の災害を対象としており、2018年の台風21号を想起すれば明らかのように、風水害もまた大阪の災害である。大阪府茨木市では、2021年6月に水害・土砂災害ハザードマップを改定し、想定最大規模の降雨シナリオとして1/1,000年程度の降雨を想定外力とした洪水浸水想定エリアを市民に公開した。これを受けて、本研究では避難の意向に関するWebアンケート調査を実施した。浸水深や流速の関係で、自宅に止まっているは助からない可能性が特に高い住宅に居住している住民を「要立ち退き避難者」と定義し、そうした住民らの現時点での避難行動意図を分析した。その結果、日中、自宅にいるときに想定のような洪水が発生する可能性が高まった場合に自宅の上階において垂直避難を行うという意向を持つ回答者が52%もいることが明らかとなった。他方で要立ち退き避難者ではない住民で自宅における垂直避難の意向を持つ回答者は40%であり、「要立ち退き避難者」の方が高い割合で洪水発生のおそれがある際に自宅にとどまるという選択をする可能性が高いことが明らかとなった。

② 災害経験や将来予測を活用し、来たるべき巨大災害時に有効となる防災体制を構築するための教育手法の開発

デジタルメディア技術を用いた防災教育手法として、2021年度は泉大津市立浜小学校において「防災プロジェクトマップング」を実施した。泉大津市は、南海トラフ巨大地震発生時には、震度6弱程度の揺れが生じ、地震発生から95分で高さ1m、最大で4.4mの津波が押し寄せることが想定されている。大阪府が2013年に公表した被害想定によれば、泉大津市では、津波避難意識が低い場合、津波によって2,000名程度の犠牲者が生じると予測されている。他方で、津波避難意識が高い場

合は、津波による犠牲者は0名と想定されており、同市においては津波からの避難に対する意識を高め、確実に避難ができるような体制を構築することが求められている。こうした背景を踏まえて、浜小学校では、2013年度から地震・津波に関する防災学習を研究代表者らとともに継続的に実施している。

本研究は、社会安全学部と総合情報学部の共同研究であることから、両者の持つ強みが生かせる具体的な教育手法として、防災プロジェクションマッピングを実施することとなった。本研究では、単に小学校を会場にプロジェクションマッピングを行うのではなく、上映する作品を小学生も制作する取り組みとして実施した。浜小学校の中庭を会場として、校舎の2・3階部分に10,000ルーメンのプロジェクタ（Panasonic PT-DX100K）2台を用いて投影を行った。小学生がプロジェクションマッピングに取り組んでいる事例は極めて少なく、管見の限りでは、その多くは教室内での物体への投射である。その点で、小学生が建築物へのマッピングを行ったということは本研究一つの特徴と言えよう。

防災プロジェクションマッピングには浜小学校の5年生の2クラス51名の児童が取り組んだ。取り組みは、2021年7月9日の社会安全学部学生による津波防災に関するガイダンスと総合情報学部学生によるプロジェクションマッピングに関するガイダンスからスタートした。2学期からは児童らは13班に分かれて作品制作を行った。各班で津波犠牲者を0名にするために伝える必要があるメッセージについて検討し、絵コンテを作成、その後はMicrosoft PowerPointを用いてスライドショーを作成した。45分授業を16回実施し、プロジェクションマッピング作品を完成させた。また、小学生の作品制作と並行して、総合情報学部の学生らも同様のテーマで作品制作を行った。

2021年12月3日に浜小学校の中庭において上映会を実施した。新型コロナウイルス感染症の感染予防のために2部制とし、同一の内容で2度上映を行った。上映会前半では浜小学校の5年生が制作した作品を、後半では総合情報学部の学生らが制作した作品を上映した（図1）。当日は、保護者や地域の方をはじめ、泉大津市長や泉大津市職員など、約200名の方に来場いただくことができた。



図1 防災プロジェクションマッピングの様子（左：児童の作品 右：大学生の作品）

また、来場者を対象にアンケート調査を実施した。会場出入り口付近でアンケート用紙を配布し、当該のアンケート用紙、もしくは、アンケート用紙に記載のQRコードを読み取り、オンライン上のフォームで回答いただく形式とした。回答者数は39名であった。

「子どもたちが制作したプロジェクションマッピングをご覧になって、津波の恐ろしさを知ることができましたか。」という問いに対して、「非常にそう思う」～「全くそう思わない」の5段階で尋ねたところ「非常にそう思う」が66%、「まあそう思う」が28%であり、9割以上が肯定的な評価を

下していた。また、「子どもたちが制作したプロジェクションマッピングをご覧になって、避難の大切さを知ることができましたか。」についても「非常にそう思う」が78%、「まあそう思う」が19%であり、同じく9割以上が肯定的な評価を下していた。来場者を対象に実施したアンケートからは、プロジェクションマッピングという手法が地域住民の津波防災に対する意識の向上に効果があったと推察される結果となった。

2022年度は、国土交通省がオープンデータとして提供している3D都市モデルである「PLATEAU」⁴⁾を活用して、大阪駅付近の都市模型を3Dプリンタで制作し、そこに災害や防災に関する情報を投影するというプロジェクションマッピングにも取り組んだ。3Dプリンタによる都市模型の制作に時間を要し、そこに何を投影するのかというところまでは十分に検討することができなかつたが、オープンデータと3Dプリンタを用いることで、高精細な都市の模型を安価に制作することが可能であることが分かった。他方で3Dプリンタからの出力に要する時間が、とりわけ広範囲の都市模型を制作する上での制約条件になることも分かった。

4. おわりに

以上、社会安全学部と総合情報学部の連携を基盤に組織した公募研究班の研究概要を報告した。本研究は、①大阪府北部地震の実態解明とそれに基づいた今後の地震災害の被害予測、②災害経験や将来予測を活用し、来たるべき巨大災害時に有効となる防災体制を構築するための教育手法の開発、を主な目的として実施した。研究成果の概要に示した通り、これらの目的は十分に果たすことができたと考えられる。また、①に関しては、地震災害のみならず風水害を対象とした調査も実施することができ、当初に設定した目標以上の取り組みを行うことができた。

謝辞

総合情報学部教授の林武文先生からは、プロジェクションマッピング実施にあたり多大なご協力と多数の有益なご助言を賜りました。ここに記して心より深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 関西大学なにわ大阪研究センター：「概要・挨拶」、<https://www.kansai-u.ac.jp/naniwa-osaka/outline.html>、(2023年2月10日参照)。
- 2) 城下英行・林武文・奥村与志弘：「大阪の災害教訓の抽出とその活用のための防災教育に関する研究」、『なにわ大阪研究』、第4号、pp.85-88、2022年。
- 3) 東京都防災ホームページ：首都直下地震等による東京の被害想定（令和4年5月25日公表）、<https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/taisaku/torikumi/1000902/1021571.html>、(2023年2月10日参照)。
- 4) 国土交通省:PLATEAU by MLIT、<https://www.mlitt.go.jp/plateau/>、(2023年2月10日参照)。

(しろした ひでゆき 関西大学社会安全学部准教授)
(いうら たかし 関西大学総合情報学部教授)
(おくむら よしひろ 関西大学社会安全学部教授)