

減災館床面地図を活用した減災共創社会の人材育成技法の構築

名古屋大学減災連携研究センター

1. 事業の概要

国難である南海トラフ地震を克服するためには、減災共創社会を支える人材を確保することが必要不可欠である。本プロジェクトでは、あいち・なごや強靱化共創センターや名古屋大学減災連携研究センター受託研究員と連携し、名古屋大学減災館に整備された床面地図を活用した官学連携による人材育成技法を開発することを目的とする。本プロジェクトにおいては、床面地図を用いることにより、災害時対応について、ハザード情報や災害情報についてのマネジメントのみならず、災害事象の全体像を把握し、地域を俯瞰した災害対応を実施することの重要性を認識し、当事者意識を有した災害対応専門家を輩出するための手法を構築する。

具体的には、受託研究員を派遣している名古屋市上下水道局と連携し、南海トラフ地震発生時、あるいは南海トラフ地震臨時情報発表時における災害対応業務について、減災館減災ギャラリーの床面地図を用いて、さまざまな災害情報をプロジェクションマッピング、地理情報システムによる状況付与を行うことで、応急給水ワークショップ、応急復旧戦略ワークショップを実施する。また、名古屋大学減災連携研究センターと連携協定を締結しており、減災館床面地図システムの地域展開として豊川市防災センターに床面地図を整備しており、受託研究員を派遣している豊川市と連携し、豊川市防災センターの床面地図を用いて、防災部局のみならず、環境部局や他部局との分野横断で、災害時の空地利用に関するワークショップを実施する。ここでは、災害廃棄物仮置場確保をテーマとして、地域を俯瞰した分野横断的な災害対応を模擬することで、当事者意識を有した災害対応専門家の輩出を目指す。以上のように、減災館床面地図システムを活用した人材育成技法を構築することで、減災共創社会の構築とともに、機構における地域貢献に資する。

2. 事業の担当者

※平山	修久	減災連携研究センター・准教授
飛田	潤	減災連携研究センター長・教授
富田	孝史	減災連携研究センター・教授
都築	充雄	減災連携研究センター・特任准教授
小沢	裕治	減災連携研究センター・特任准教授
木作	尚子	減災連携研究センター・特任准教授

連携自治体

名古屋市上下水道局、豊川市危機管理課、豊川市産業環境部清掃事業課、豊橋市防災危機管理課、豊橋市環境部廃棄物対策課

3. 巨大地図を用いたワークショップの実施

(1) 減災館の床面地図を活用した応急復旧ワークショップ

名古屋大学減災館の減災ギャラリーには名古屋市および周辺 30 市町村の、飛行機から撮ったまちの様子が床面空中写真として整備されている。また、プロジェクションマッピングでさまざまな地理情報を床面空中写真上に投影できる。まず、減災館の床面地図におけるプロジェクションマッピングで投映すべき情報について整備した。具体的には、名古屋市内の水道管路情報、災害拠点病院、避難所、ならびに離散的被害推定手法により推定された管路被害情報について、GIS 上で整備した。図 1 に整備した水道管路と離散的管路被害を示す。

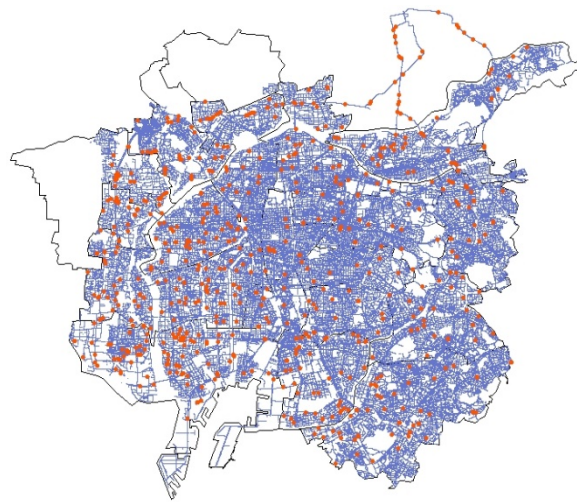


図 1 整備した水道管路と離散的管路被害分布

水道管網の応急復旧過程を評価するに当たり、名古屋市上下水道局員と復旧優先順位決定の基本方針について議論する応急復旧戦略ワークショップを行った。応急復旧戦略ワークショップはこれらを用いて、個別の被害管路の属性のみならず、鳥の目による全体の被害状況を鑑みながら、応急復旧優先順位や戦略について議論した。また、名古屋市で開催された全国水道研究発表会での減災館ツアー（2022 年 10 月 20 日）において、床面地図を用いて南海トラフ地震の地震動、津波のハザード情報、名古屋市の管路情報、離散的管路被害を提示し、約 40 名の参加者らと応急給水のあり方について議論するワークショップを行った。写真 1 に応急復旧戦略の様子を示す。

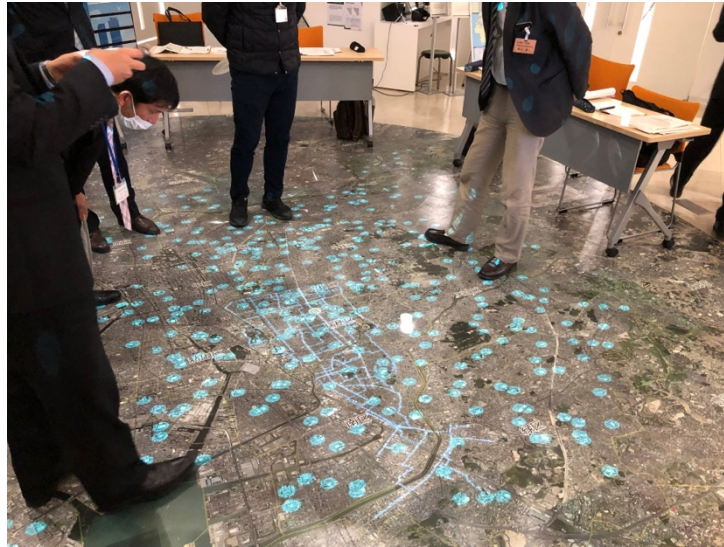


写真 1 名古屋大学減災館床面地図を用いた応急復旧戦略ワークショップ

（２）豊川市防災センターの床面地図を活用した災害廃棄物ワークショップ

豊川市防災センターは、「災害対策本部機能の強化」、「災害対応体制の強化」、「地域防災力の強化」の３つを基本方針として整備し、令和２年４月１日に供用開始された。豊川市防災センターの１階には、名古屋大学との共同研究のもと、「啓発展示スペース」を設け、防災啓発や教育のため、プロジェクションや VR を活用した各種展示を整備されている¹⁾。本プロジェクトでは、この防災センターの床面地図を、市職員の防災に係る人材育成に活かすことを目的として、災害廃棄物仮置場ワークショップを企画し、今年度３回実施した。

第１回災害廃棄物仮置場ワークショップは、2022 年 9 月 29 日に、南海トラフ地震最大被害ケース（地震動：陸側ケース，津波：東海で被害が甚大となるケース）を対象として、第２回ワークショップは、2022 年 12 月 15 日に、音羽川浸水想定（L2）を対象として、第３回は、2023 年 1 月 19 日に、南海トラフ地震中程度被害ケース（地震動：基本ケース，津波：四国で被害が甚大となるケース）を対象として、実施した。それぞれのハザードを対象として、名古屋大学減災連携研究センターで開発した災害廃棄物量把握システム（特許第 6894622 号）を用いて、地域メッシュ別災害廃棄物量を推定した。それぞれのワークショップで用いた災害廃棄物量分布を図 2 に示す。

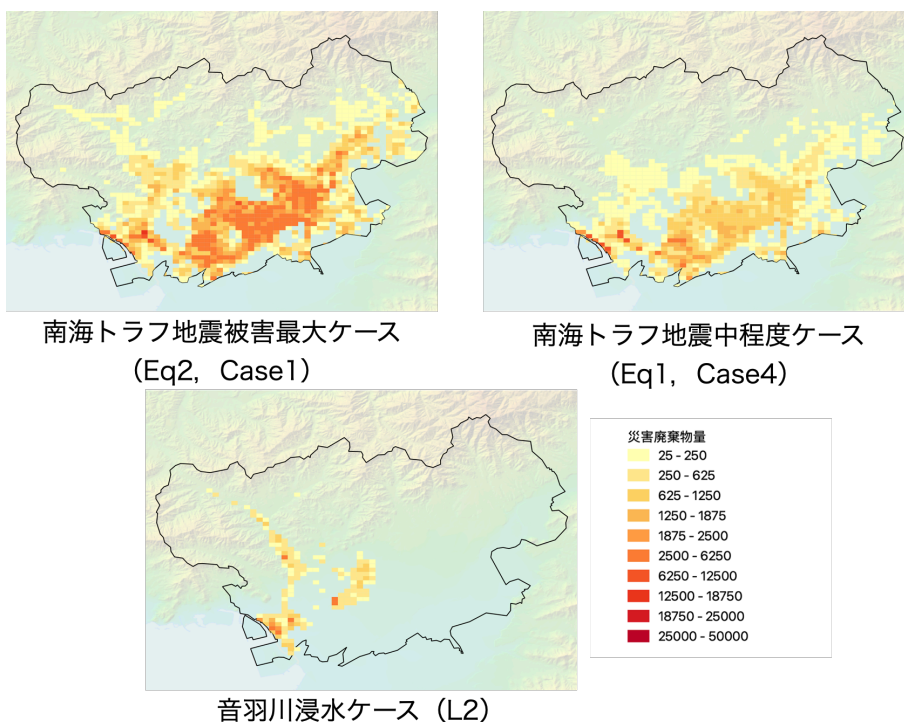


図2 豊川市防災センターでの床面地図ワークショップで用いた災害廃棄物量分布

プロジェクションで投映されたさまざまな情報を確認しながら、災害廃棄物仮置場の設置箇所に小型LEDライトを置いていくこととした。なお、壁面へのプロジェクターを用いて、仮置き場候補地の周辺状況をGoogleマップ等で確認することができようにした。写真2に豊川市での災害廃棄物仮置場ワークショップの様子を示す。



写真2 豊川市での災害廃棄物仮置場ワークショップ

(3) 豊橋市におけるプロジェクションマッピングによる災害廃棄物ワークショップ

豊橋市環境部では、これまでに実施されてこなかった民間事業者等を対象とし、仮置場の設置・運営に特化した短時間で実施可能な図上演習，すなわち，実践型仮置場図上演習の開発に取り組んでいる。一方，豊橋市防災危機管理課では，さまざまな災害に対して実践的な総合訓練は実施してきているが，南海トラフ地震対策や南海トラフ地震臨時情報対応において，防災担当部局のみならず，部局横断型でのワークショップ，図上演習や訓練の開発と実践が求められてきている。そこで，部局横断型でのワークショップ手法として，床面地図とプロジェクションマッピング技術を用いて，南海トラフ地震での災害廃棄物仮置場ワークショップを検討した。

プロジェクションマッピングで投映するデータ整備を行った。地域情報として，人口分布，病院，小学校区，河川，道路，緊急輸送道路，都市公園，物流ターミナルを GIS 上で整備した。ハザード情報として，南海トラフ地震での地震動分布，津波浸水深を整備した。災害廃棄物に関する情報として，名古屋大学減災連携研究センターで開発した災害廃棄物量把握システム（特許第 6894622 号）を用いて，地域メッシュ別災害廃棄物量推定結果を整備した。図 3 に整備したデータの一部を示す。

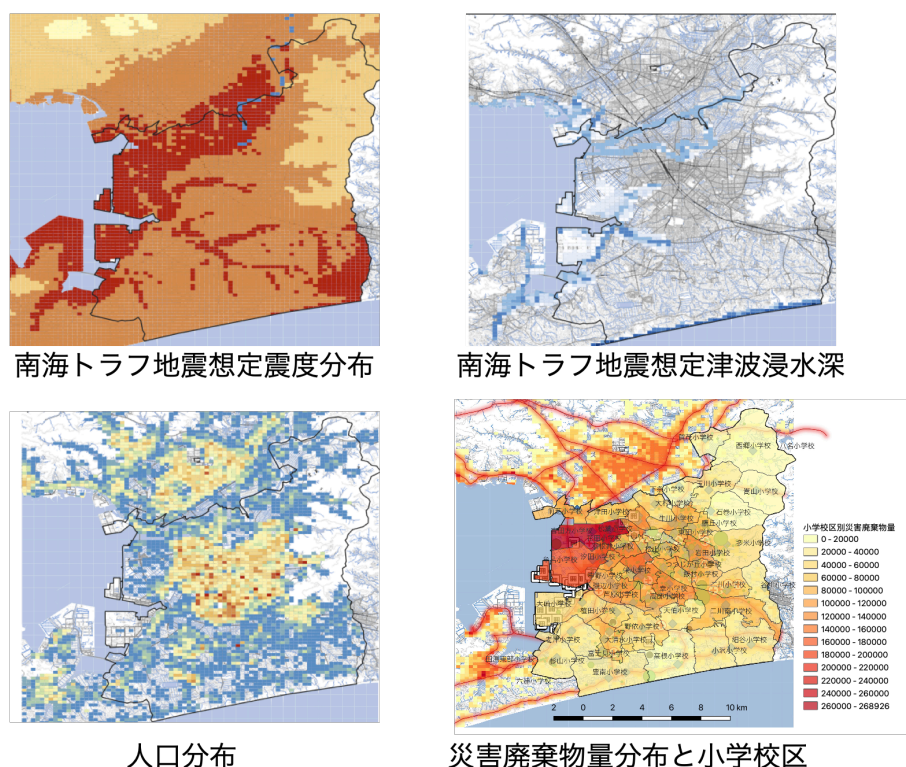


図 3 豊橋市のプロジェクションマッピングで投映するデータ整備の一例

豊橋市役所講堂において，2023 年 1 月 25 日に，巨大地図プロジェクションマッピングを用いた災害廃棄物ワークショップを実施した。豊橋市は東西約 18km，南北 24km となって

おり、豊橋市域を含んだ東西 4m、南北 6m の床面地図を整備した。この床面地図を講堂の床面に敷き、床面地図上をワークショップ参加者が歩くことができるように透明 PET を敷いた。短焦点プロジェクター2台を用いて、プロジェクションマッピングにより GIS 情報を巨大地図上に投射できるようにした。また、壁面へのプロジェクターを用いて、仮置き場候補地の周辺状況を、Google マップ等で確認することができようにした。

これらの床面地図のプロジェクションマッピングにより投映された様々な情報を見ながら、ワークショップでの災害廃棄物仮置場の設置箇所に小型 LED ライトを置いていくこととした。写真 3 に床面地図プロジェクションマッピングによる災害廃棄物ワークショップの様子を示す。



写真 3 豊橋市における床面地図プロジェクションマッピングによる災害廃棄物ワークショップの様子

4. 巨大地図を用いたワークショップによる人材育成効果

名古屋大学減災連携研究センター平山研究室では、災害廃棄物対策における自治体職員の当事者意識の要因分析により、当事者意識の醸成過程を表現することができる心理的因果モデルを構築してきている²⁾。ここでは、豊川市産業環境部清掃事業課の職員を対象として、当事者意識に関するアンケート調査を実施した。回答数は 41 であり、ワークショップに参加した職員 20 名、参加しなかった職員 21 名であった。

災害廃棄物対策に係る当事者意識に関する心理的因子モデルを用いて、効力感、当事者意識、知識、地域コミュニティ、ごみ分別、地域特性、関心、当事者の 8 つの因子得点を算出した。図 4 にワークショップに参加した職員と未参加の職員の平均因子得点を示す。これより地域特性因子、効力感因子、知識因子、関心因子については、ワークショップ参加者が

大きな結果となった。当事者意識については、ほとんど同じであるが、僅かにワークショップ参加者の因子得点が大きくなっている。以上のことから、床面地図のプロジェクションマッピングを活用したワークショップの実践により、職員の知識、効力感、当事者意識に効果があるかと推察することができよう。

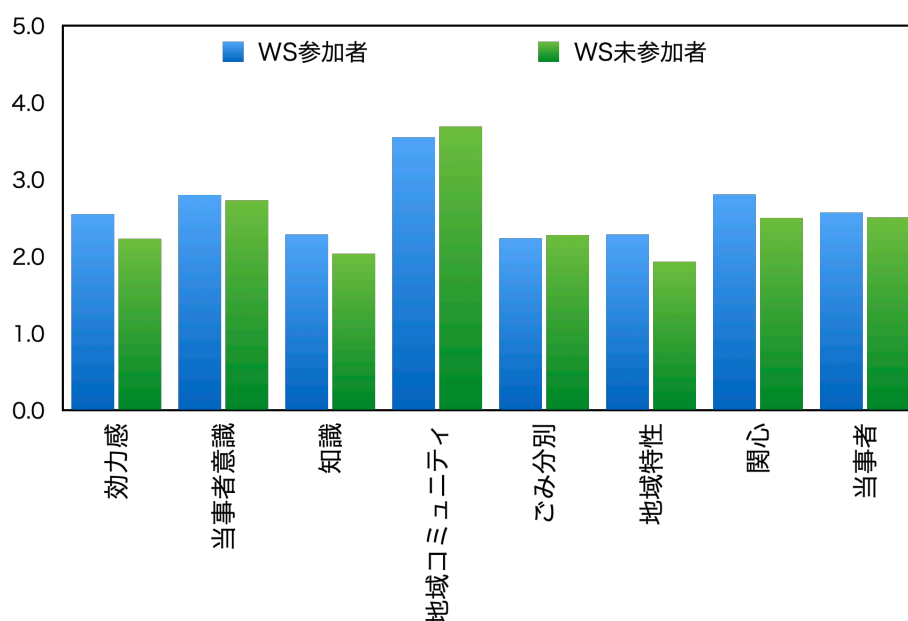


図4 ワークショップ参加、未参加による災害廃棄物当事者意識

5. まとめ

本プロジェクトでは、名古屋市上下水道局、豊川市、豊橋市と連携し、床面地図を活用した行政職員を対象としたワークショップ手法を構築した。南海トラフ地震に関する震度分布、津波浸水深、建物被害等について、ワークショップで状況付与が可能となるようにデータ整備を行う。名古屋大学減災連携研究センターで構築した水道管路被害予測モデル、災害廃棄物量把握システムを用いて、ワークショップ用のデータ整備を行った。

名古屋市上下水道局、豊川市、豊橋市と連携し、床面地図を用いたワークショップをそれぞれ9月、10月、12月、23年1月に実施した。名古屋市上下水道局とは名古屋大学減災館において、日本水道協会全国会議での応急復旧戦略、応急給水を考えるための床面地図を用いたワークショップを実施した。豊川市とは豊川市防災センターにおいて、豊橋市とは豊橋市役所において、防災部局のみならず、分野横断的に市役所職員を対象とした災害廃棄物仮置場ワークショップを設計し、実施した。これらのワークショップ参加者に対するアンケート調査を実施し、床面地図を用いたワークショップが、災害事象の全体像把握し、地域を俯瞰した災害対応の実施、当事者意識の醸成にどのような効果があるのかを明らかにした。

以上のように、本プロジェクトでは、床面地図、プロジェクションマッピングを活用した

ワークショップ技法として取り纏めた。したがって、あいち・なごや強靱化共創センターと連携し、本プロジェクトで構築した技法を、愛知県広域防災拠点（現在整備中）での人材育成のコンテンツとして展開することで、東海地域、中部地域において、災害事象の全体像を把握し、地域を俯瞰した災害対応を実施できる、当事者意識を有した災害対応専門家を輩出することができる考える。本プロジェクトでは、水道システムと災害廃棄物をトピックとして取り扱ったものであるが、構築した技法を、物流、産業活動を支えるサプライチェーン、企業BCP（事業継続計画）、行政における目標管理型での災害対応などに、今後展開することにより、東海国立大学機構名古屋大学における地域貢献に多いに貢献することができるといえる。

参考文献

- 1) 豊川市：豊川市防災センター，<https://www.city.toyokawa.lg.jp/bosaicenter/index.html>.
- 2) 亀田一平，平山修久：共分散構造モデルによる災害廃棄物対策に対する自治体職員の当事者意識の要因分析，土木学会論文集 G（環境），77(2)，22-30，2021 年 5 月