

< 修 士 論 文 >

南海トラフ巨大地震における生活  
廃棄物の広域処理についての考察

(要 旨)

滋 賀 大 学 大 学 院

デ ー タ サ イ エ ン ス 研 究 科

デ ー タ サ イ エ ン ス 専 攻

修了年度：2020年度

学籍番号：6019115

氏 名：西野 優

指導教員：和泉 志津恵

提出年月日：2021年1月20日

## 1. 背景

近年、東北地方太平洋沖地震（平成 23 年 3 月）、熊本地震（平成 28 年 4 月）、など全国各地で大規模な自然災害が発生し、それに伴って発生した膨大な量の災害廃棄物が、避難所生活や復旧の課題となった。今後 30 年内には、南海トラフ巨大地震や首都直下地震といった大きな災害も 70～80% といった高い発生確率で予測されている。災害廃棄物は人の健康又は生活環境に重大な被害を生じさせるものを含むおそれがあることを踏まえ、生活環境の保全及び公衆衛生上の支障の防止の観点から、その適正な処理を確保しつつ、円滑かつ迅速に処理しなければならない。平時の枠組み・対策では対応できない状況においてもその対応が要求されることを鑑み、防災・減災の観点から備えが必要である。実際に東日本大震災における地震関連死に関する要因では、避難所等における生活の肉体・精神的疲労が最多であった。処理が間に合わず衛生状態が悪化したことで、トイレの使用を敬遠した被災者が飲食を控え、エコノミークラス症候群等の体調不良によって、震災関連死につながったと考えられている。災害時におけるし尿処理の効率的輸送は生命を守る上でも重要な課題である。

## 2. 目的

本研究の目的は、災害時における効率的なし尿輸送計画の提示である。生活由来の廃棄物であるし尿（仮設トイレからの汲み取りし尿等）を対象として、災害時のし尿発生量予測、効率的な輸送計画についての検討を行うことで、今後起こり得る巨大地震への強靱な備えに寄与することが狙いである。

## 3. 方法

南海トラフ巨大地震によって近畿ブロック協議会構成府県（滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県）が大きな被害を受けたと想定。既存の被害想定から市町村毎のし尿発生量の推計を行う。得られた推計量をもとに各市町村において発生したし尿をし尿処理施設等へ効率的に輸送するため、線形計画法を用いて広域連携を勘案した最適輸送計画問題を解く。

## 4. 結果

発生量推計の結果、災害時には平時の発生量に対して約 1.4 倍（対象地域内合計）のし

尿が発生することになる。また府県別にみると京都府、大阪府においては地域内の発生量が施設の処理能力を上回る結果となるが、府県をまたいだ広域輸送によって処理可能であることが分かった。

発生市町村から直接し尿処理施設へと輸送する一次輸送モデルでは輸送効率性(kL・km)の最小化を目的とした。平時と災害時の比較では発生量は約1.4倍だったが輸送効率性は約5.5倍となる。都市部で発生したし尿を処理するために輸送が広範囲にわたった影響が大きく出る結果となった。

中継施設を利用した二次輸送モデルでは輸送費用(円)の最小化を目的として最適輸送計画問題を解いた。二次輸送を行うことで輸送費用の低減に寄与することが分かった。また大型車を使用することで輸送量に対する車両台数が少なくなるというメリットがある。併せて災害時の輸送計画において重要となる施設を特定することができた。

## 5. 結論

本研究では南海トラフ巨大地震を想定した生活廃棄物(し尿)について、収集必要量の推計と、既存施設の設備を利用した広域処理のシミュレーションを行った。本研究の特徴は災害時のし尿収集必要量を用いることで、平時とは異なる発生状況での輸送を検討したことである。また単一の都道府県における処理ではなく、複数の地域にまたがった広域処理についての解析を行ったことも特徴である。

災害時に都市部で発生した、処理困難な量のし尿について複数の都道府県をまたいだ広域連携による輸送モデルで解決できること発見した。これは強靱な災害への備えには単一県での処理ではなく、より広域での処理を行うことが、有効であることを示す。

中継施設を利用した二次輸送モデルの解析からは今後起こりうる災害への備えとして、自治体－自治体、自治体－廃棄物処理業者間の協力協定や災害廃棄物処理計画・行動計画を検討するうえでの判断材料となり得る情報を得た。

これらが機能するためには、自治体の理解と対象地域内での調整が課題となってくる。そのためにも地域ブロック協議会のような都道府県を越えた組織の担う役割は大きいと考える。