

## □ 令和6年能登半島地震において発生した 災害廃棄物への対応について

名古屋大学 減災連携研究センター  
准教授 平山修久

### 1. はじめに

2024年1月1日16時10分頃に発生したM7.6の石川県能登半島地方の地震では、志賀町、輪島市で震度7を観測し、16時22分に大津波警報が発表され、石川県、富山県、新潟県において、地震動、津波、土砂災害、液状化、地盤変位、さらには9月21日からの能登豪雨による被害と、複合連淹災害となっている<sup>1)</sup>。ここでは、能登半島地震での初動期における災害廃棄物量の把握とその課題とともに、デジタル技術を活用した災害廃棄物対応について述べる。

### 2. 能登半島地震初動時における災害廃棄物量把握

災害廃棄物量は、ハザードに基づく住家被害想定結果と災害廃棄物発生量原単位を用いて推定することができる。平山ら<sup>2)</sup>は、人口分布などの国勢調査や構造別建築時期別住宅棟数などの住宅・土地統計を用いて、地震動、津波浸水、水害による浸水を対象として、地域メッシュ別に災害廃棄物量を把握する手法を開発し、実装してきている。環境省では、被災床面積、被害割合、解体率に基づき家屋解体により発生する廃棄物量を推計する方法を示している<sup>3)</sup>。しかしながら、被災床面積や解体率については災害初動時に把握することは困難である。2024年能登半島地震では、1月1

日16時10分のM7.6の地震について、地震記録を用いて250mメッシュの分解能で計測震度相当値、地表最大加速度、地表最大速度が1月2日に公表された<sup>4)</sup>。そこで、初動時においても把握可能な国勢調査や住宅土地統計を用いる地域メッシュ別災害廃棄物量把握手法を用いて、構造計画研究所により提供された計測震度相当のGeoTIFFファイル、平成27年国勢調査に関する地域メッシュ統計、平成30年住宅・土地統計調査に基づき、250m地域メッシュ別に災害廃棄物量を推計した。

その結果、1月2日時点で、石川県において地震動による住家被害に伴う災害廃棄物量は80.6万トン、令和4年度石川県ごみ総排出量からみた相対的災害廃棄物量は2.1年と推定された。図1に計測震度相当値分布ならびに推定された災害廃棄物量分布を示す。津波被害については、珠洲市、能登町、志賀町において約190haの津波浸水があり、珠洲市では津波浸水深が約4mに達し、被害を拡大したことが明らかになっている<sup>5)</sup>。ここで用いた地域メッシュ別災害廃棄物把握手法では、地域メッシュ別の浸水深分布が必要となる。しかしながら、1月2日時点では津波浸水深分布は明らかにされていないことから、津波浸水による災害廃棄物は解析対象外とした。土砂災害については、石川県409件、新潟県18件、富山県13件の計440件の発生があり、全壊64戸の被害が生じている<sup>5)</sup>。宅地の液状化被害については、新潟県約9500件、石川県約3500件、富山県約2000件と被災3

県で約15000件と推定されている。しかしながら、土砂災害や液状化に起因する住宅被害ならびに災害廃棄物量の災害初動期に活用できる把握手法については、これまでのところ調査研究がほとんどなされてきておらず、1月2日時点での災害廃棄物量推計の対象外となっている。

1995年阪神・淡路大震災での教訓のひとつに、災害時には普段やっていることしかできない、普段やっていることも十分にできない、普段やっていないことはできない、がある。災害廃棄物量の把握においても同様である。災害廃棄物量の推計精度を向上することも必要ではあるが、災害対応

に活かすためには、今後、デジタル技術を活用した早期のハザード情報や被害情報の把握手法の検討とともに、地震動や浸水被害のみならず、液状化被害や土砂災害等の複合災害での災害廃棄物量把握手法の開発と実践が重要な課題であるといえる。

### 3. 過去の経験とデジタル技術を活かした災害廃棄物対応

図2に市町別の災害廃棄物量推定結果を示す。これより、奥能登の珠洲市、輪島市、能登町、穴

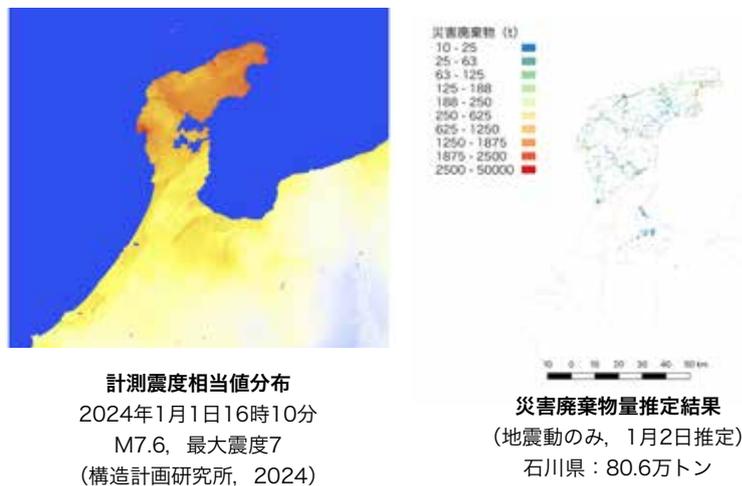


図1 計測震度相当値分布と災害廃棄物量推定結果

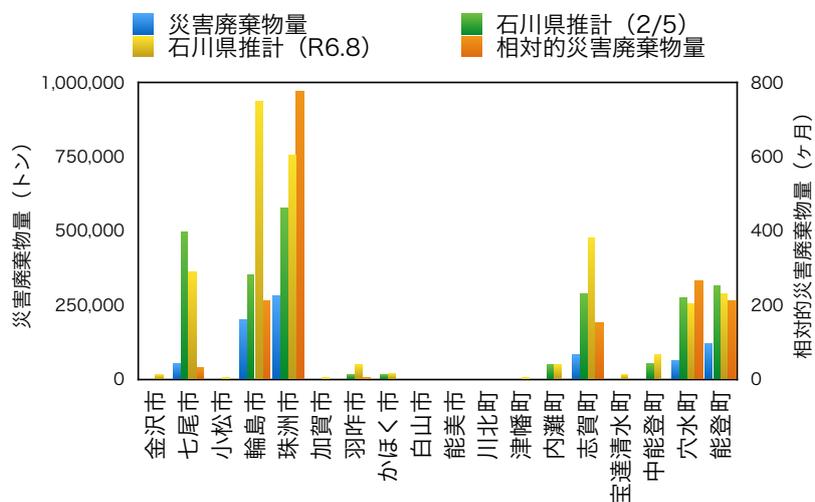


図2 市町別の災害廃棄物量推定結果

水町で甚大な被害が生じていることがわかる。相対的災害廃棄物量は、珠洲市64.6年、穴水町22.1年、輪島市17.6年、能登町17.6年となっている。2016年熊本地震での益城町での災害廃棄物は33.9万トン、32.8年であったことから、奥能登地方の市町においては、災害廃棄物対応における各市町の対応力を大きく越える災害となっていることが1月2日時点で把握することができる。石川県災害廃棄物処理実行計画<sup>6)</sup>、公費解体加速化プラン<sup>7)</sup>と比較すると、地震動のみでの推計となっていることから奥能登において25%程度と過小評価となっており、液状化や土砂災害による被害が大きい七尾市、内灘町、中能登町の災害廃棄物量を把握することができていない。

この推計結果については、地震動のみでの災害廃棄物量把握という条件付きで、1月2日以降に、環境省、内閣府 ISUT（災害時情報集約支援チーム）、防災科学技術研究所防災クロスビュー<sup>8)</sup>等で共有された。図3に防災クロスビュー<sup>8)</sup>で共有された災害廃棄物量推定を示す。

2011年東日本大震災以降、環境省では、D-Waste Net、人材バンクの構築など全国単位での災害廃棄物対策支援体制の構築、地域ブロック単位

での災害廃棄物対策の構築、人材育成体制の強化、災害廃棄物処理システム・技術の知見の充実とWebによる情報発信などの取り組みがなされてきた<sup>9)</sup>。また、内閣府では、災害時に活動する応援職員等が、現地で従事する業務について標準化された業務手順を短時間で学ぶことができる災害対応eラーニングを作成しており、対象テーマのひとつに災害廃棄物処理が整備公開され、活用されてきている<sup>10)</sup>。中部地域においても、地域ブロック広域連携計画が策定され、毎年訓練を実施し、検証、見直しを実施してきている。すなわち、2011年東日本大震災、2016年熊本地震の経験を活かした災害対応の検討が進められている。災害マネジメント等の災害対応の行政の支援の枠組みとしては、総務省の応急対策職員派遣制度、いわゆる対口支援がある<sup>10)</sup>。総括支援チームが被災市区町村の長の指揮の下で、被災市区町村が行う災害マネジメントを総括的に支援するものである。政府は、令和6年能登半島地震非常災害現地対策本部を石川県庁内に立ち上げ、各省庁の幹部級職員が派遣され、インフラチーム、物資チーム、生活等支援チーム、なりわい再建チームでの対応がなされてきた<sup>11)</sup>。多くの省庁では、石川県庁がある金



図3 防災クロスビューによる能登半島地震での災害廃棄物量（地震動）の情報共有

沢市への職員派遣となっている。しかしながら、環境省では、地震発災後4日目となる1月5日には奥能登6市町に職員を派遣し、災害廃棄物対応の支援に従事してきた。実際、激甚な被害を被った輪島市や珠洲市においても、1月10以降には、それぞれの市Webサイトにおいて、災害に伴うごみの対応について被災者に対する情報発信がなされた。これらの初動対応は、中部ブロックにおける過去の経験を活かした災害対応を検討してきたことに加え、1月2日に地震動のみという条件付きではあるが、珠洲市では住家の全壊率が37%以上となり、災害廃棄物が約65年分などの科学的根拠となりうる災害初動時での災害廃棄物量把握結果が共有されたことで、過去の災害での経験と科学的情報（エビデンスベース）を活かした災害対応を実施することができたといえる。

能登半島地震に伴い発生したごみの排出方法、仮置場の設置や分別、持ち込みルール等について、1月10日以降、石川県、富山県の各市町Web上で情報提供がなされた。石川県11市8町、富山県7市1町の各市町のWebにより情報発信された仮置場情報について、Excelで仮置場一覧データを作成し、適宜更新した。ここでは、Excel上で、フィールド値として、ID、都道府県、市町村、市町村ID、仮置場名称、住所、開設日、閉鎖日、受入時間、対象、備考、引用元、チラシ等、を設定した。次に、仮置場住所に対して、ジオコー

ディングにより、緯度経度を付与した。仮置場一覧データをCSVファイルに書き出し、地理空間情報データの閲覧、編集、分析機能を有するオープンソースソフトウェアのGIS（地理情報システム）ソフトのひとつであるQGIS3.28上で仮置場マップを作成した<sup>12)</sup>。

シェープファイルは、地理情報システム（GIS）間でのデータの相互運用におけるオープン標準として用いられるファイル形式である。しかしながら、国、自治体等の実務者でのシェープファイルによる情報収集、確認、更新、共有には限界がある。そこで、独自の地図を作成、共有できるGoogleマップを用いて災害廃棄物仮置場の情報共有を行った。Googleマップは、URLを共有することで地図を共有することができるほか、ドライブで共有することで、共同編集者を追加することができる。また、スマートフォンユーザーが平時から利用しているアプリケーションのひとつであり、衛星写真、航空写真、3D、ストリートビューを背景として活用する、経路検索を行うなどの機能を有している。すなわち、災害情報共有について、身の回りにあるモノやサービスを、日常時はもちろん、非常時にも役立つようにデザインする考え方であるフェーズフリーの技術の活用といえる。図4に2月1日時点の仮置場マップとGoogleマップでの仮置場マップを示す。これにより、支援自治体等が被災地外で仮置場の場所を確



図4 能登半島地震での仮置場マップ

認することができるとともに、被災地内での支援活動に活かすことが可能となる。

また、現在、公費解体の進捗管理においても、環境研究総合推進費「防災分野と連携した大規模災害時における災害廃棄物量の推定手法の構築（3K163006）」で提案された災害対応システム、すなわち、り災証明発行のためのデータベース構築システムや被災者台帳システムなどの防災分野のシステムと連携し、地理情報システム上で公費解体進捗管理が行われている。以上のように、能登半島地震における災害廃棄物対応では、デジタル技術を活用した災害対応や支援活動の効果最大化、公費解体の加速化の取り組みが社会実装されたはじめての大規模災害となったといえる。

#### 4. おわりに

2024年能登半島地震では、半島の先端で、かつ、人口減少、超高齢化地域での災害ということもあり、災害廃棄物対応においても、仮置場の確保、広域処理や再生利用井を含めた出口の確保、輸送路の確保、人や資機材など対応リソースの確保など大きな課題を抱えることになった。能登半島地震における災害廃棄物対応においては、デジタル技術を活用し、産官学で災害情報を共有することにより、災害対応の効果最大化や公費解体の加速化の取り組みがなされた。

南海トラフ地震等の国難災害に備えるためには、第一に災害廃棄物量の減量に取り組むことが必要である。再生利用技術も含めた災害廃棄物3R (Reduce、Reuse、Recycle) を事前対策として構築しておくことが求められる。災害対応のためのデジタル技術、サプライチェーンや廃棄物収集に自動運転技術の適用などフェーズフリーな先進的技術の社会実装を推進することが必要であると考える。

2011年東日本大震災後の災害廃棄物処理においては、津波被災地において、海岸沿いに災害廃棄

物の仮置場の山が長期間被災地の風景となっていた。災害後の被災者の生活再建において、生活の質 (QoL、Quality of Life) を考慮するのであれば、復旧・復興をがれきの山とともにするのか、被災地の環境衛生面でのリスクとともに復旧・復興を推進するののかについても考慮することが必要である。すなわち、被災地の復旧・復興の質 (QoR、Quality of Recovery) を考慮することが求められる。能登半島地震の経験を活かし、これからの災害廃棄物対策の実効性を高めるためには、さまざまな分野で連携し、社会課題の解決に向けて取り組むことが必要である。

#### 【参考文献】

- 1) 内閣府：令和6年能登半島地震に係る被害状況等について、令和6年12月24日14時00分、2024.
- 2) 平山修久、大迫政浩、林春男：災害初動期における災害廃棄物量の把握システムの構築—2016年熊本地震でのケーススタディによる—、地域安全学会論文集、No.30、pp.111-117、2017.
- 3) 環境省：災害廃棄物発生量の推計精度向上のための方策検討—過去5年間の検討成果報告—、2022.
- 4) 構造計画研究所：QUIET+/地震動マップ推定システム、<https://site.quietplus.kke.co.jp>、2024.
- 5) 国土交通省：令和6年能登半島地震における被害と対応、令和6年4月、2024.
- 6) 石川県：令和6年能登半島地震による災害廃棄物発生量の推計、2024.
- 7) 石川県、環境省：公費解体加速化プラン—公費解体見込棟数の見直し、令和6年8月26日、2024.
- 8) 防災科学技術研究所：防災クロスビュー、2024.
- 9) 環境省：災害廃棄物対策情報サイト、<http://koukishori.env.go.jp>、2024.
- 10) 内閣府：防災スペシャリスト養成 災害対応eラーニング、<https://bousai-ariake.jp/e-learning/>、2023.
- 11) 石川県：会見資料、知事記者会見（令和6年3月18日）、2024.
- 12) 平山修久、臼田裕一郎：地図アプリケーションを活用したR6能登半島地震での災害廃棄物に係る情報共有、第35回廃棄物資源循環学会研究発表会講演原稿、121-122、2024.