

第7章 上下水道、廃棄物関連施設の被災

7.1 調査班の構成

環境・建設系（班長）小松俊哉，山口隆司，姫野修司（専門：環境衛生工学）

7.2 調査日程、調査箇所

2011年4月4日（月）

- 1 津南町役場：上下水道班，町民班（廃棄物）；大井平地区，上田地区（農集排水設備）；津南地域衛生施設組合（新潟県津南町，十日町市および長野県栄村の一般廃棄物を広域処理する清掃工場，災害ごみ集積場）
- 2 栄村役場：産業建設課；栄中学校（災害ごみ集積場）
- 3 十日町市：環境衛生課；上下水道局下水道建設係

2011年6月28日（火）

- 1 登米市：環境対策課，下水道課；佐沼環境浄化センター（公共下水道の終末処理場）；追町佐沼中江（管渠被害現場）
- 2 南三陸町：上下水道事業所；助作浄水場 被災現場；建設課；環境対策課（清掃工場）

2011年6月29日（水）

- 1 石巻市：下水道課，環境課，災害廃棄物対策課
- 2 石巻東部浄化センター（宮城県が管理する流域下水道の終末処理場）
- 3 石巻広域クリーンセンター

2011年7月13日（水）（4月の調査地点の再訪が中心）

- 1 十日町市：上下水道局下水道建設係；松代地区（管渠被害現場）
- 2 栄村役場：健康増進係（被災建物関係）；栄村白鳥地区（震災ごみ集積所）
- 3 津南町役場：上下水道班；上田地区（農集排水設備）

2012年2月14日（火）（6月の調査地点の再訪が中心）

- 1 石巻市：下水道課，災害廃棄物対策課；災害ごみ焼却施設工事現場（3年間稼働予定）
- 2 石巻東部浄化センター
- 3 南三陸町：上下水道事業所；助作浄水場（被災現場）
- 4 登米市追町佐沼中江（管渠被害現場）

7.3 調査結果

上下水道，廃棄物関連施設の被災に関する調査班では，十日町市，長野県栄村，登米市などの「内陸の被災地域」と，石巻，南三陸町など「津波による壊滅的な被害を受けた地域」に場所を大別して調査を行った。また，近年の下水道施設に関わる地震対策の効果について調査するため，「内陸の被災地域」中の，2004年10月23日の新潟県中越

地震において震度6の地震被害を受け復旧工事等の措置が取られた新潟県十日町市と、東日本大震災で被害を受けた宮城県登米市とを比較調査した。

7.3.1 上水道

飲用水、上水の確保は、地震発生後の数日間、数ヶ月間、1年以上先（完全復旧）に分けられる。飲用水確保は、地震発生後の特に当日においては、ペットボトルなどでの措置による。2日目以降は長野県、新潟県の近隣自治体からの給水車等による飲用水の配給措置がとられた（長野県栄村など）。1週間程度の内に、上水道の漏水箇所が特定でき、仮の配水管の止水による配水措置、もしくは、既設配水管の分岐等による仮の配水措置が取られることにより、各家庭への給水が成された（津南町役場）。積雪がある地域では、震災査定の調査も積雪が無くなってから行われる状況であった（津南町役場）。「内陸の被災地域」では、自治体が5月頃までに震災査定調査書を作成し、国に震災復興措置を提出し、1年以内の震災復興工事等の措置を進める。「津波による壊滅的な被害を受けた地域」では、取水源に海水が混入し、取水を見合わせる状況となっているところがあった（地震発生から11ヶ月後、南三陸町助作浄水場）。こうした地域では、海水の混入していない近隣の取水場や配水施設からの仮設配管を敷設して措置していた（南三陸町）。

7.3.2 下水道

下水道施設は、面的な下水管渠と点的な終末処理場からなる。十日町市における下水道の被害は、主に面的に敷設されている管渠の被害であった。また、点的施設である処理場の被害は、施設の耐震対策によって甚大に至らずに治まった。復旧に向けての自治体の手順としては、管渠の被害状況把握、被害査定資料作成、被害査定、1年以内の震災復旧工事の推進となる。十日町市役所では、地震発生直後から、目視、カメラ、レーザー利用管渠破壊診断装置等により、被害実態調査を行うとともに、漏水箇所を特定し、漏水箇所には仮設ポンプ敷設による排水対策を行った。融雪の後に、復旧工事を進めていく計画に至っていた。

一方、「津波による壊滅的な被害を受けた地域」では、下水管渠および終末処理場施設も破壊された。地震発生後も下水処理場には下水が流入したが、地域住民が被災して少ないことから生活系の下水流入は減少した。一方、管渠の破壊により不明水（地下水、海水など）が多く流入するようになった（石巻東部浄化センター）。下水道管渠、終末処理場施設の復旧については、基本的に元の状態に戻す計画の地域（登米市、十日町市）と、被災状況、住民移転状況等を踏まえて、都市計画の再構築に対応した下水道整備計画から進める必要のある地域（石巻市、南三陸町）がある状況である。

「内陸の被災地域」の終末処理場の被害は、施設内の配管の液状化による浮上、建物基盤周囲の沈下等がみられた（登米市佐沼環境浄化センター）。これらの施設は、被害状況をまとめ、震災査定、1年以内の復旧の措置が進められる計画である。一方、「津波による壊滅的な被害を受けた地域」の終末処理場の復旧は、地震直後では、まず、排水処理工程の流路に堆積したがれき等の撤去、大流量の仮設ポンプによる下水の消毒槽等への移送、固形次亜塩素酸ナトリウムや液体次亜塩素酸の注入消毒であった（石巻東部浄

化センター)。通常、1年で震災復旧措置がとられるが、震災から11ヶ月経過した2012年2月の調査時点でも都市の全体の復旧計画が決まらないようで、終末処理場の復旧計画も定まっていない様子であった(石巻市、石巻東部浄化センター)。

近年の下水道施設に関わる地震対策の効果について、下水管渠のハードに関しての状況を以下に記す。2004年の新潟県中越地震の翌年、2005年に「新潟県中越地震を踏まえた下水道施設の耐震対策」について国土交通省より通知が出された。液状化対策に有効な埋戻し方法の提言(砕石や固化土の利用)などの内容である。十日町市では、リブ付硬質塩化ビニル下水管と可とう性継手の採用が被害低減に有効であった。津南町では、セメント固化改良土で埋戻しを行った管路では被害が少なかった。一方、登米市では、固化改良土による埋戻しやリブ付管の採用は、まだ計画段階にあった(埋戻しは一般に用いられる砂を使用)。以上より、固化改良土やリブ付管などの管路施設の耐震対策は、被害低減に効果を発揮することが実証され、今後、下水管の更新などの際に採用されることが望まれる。

7.3.3 廃棄物

震災廃棄物の処理においても「内陸の被災地域」と「津波による壊滅的な被害を受けた地域」とでは大きく異なっている。「内陸の被災地域」である津南町では、清掃工場を災害ごみ集積場とし、清掃工場の敷地を区分して受け入れていた。廃棄物を10種類程度に分類して受け入れていた。震災ゴミの発生が通常よりも各段に多いケースとして、栄村では地震直後、中学校のグラウンド(地震が3月であり学校の春休み、授業開始後までの措置)に震災ゴミ集積場を設けて、廃棄物の受入を行った。ここでも廃棄物を10種類程度に分類して受け入れていた。震災から4ヶ月後の調査の段階では、震災ゴミ集積場は中学校のグラウンドから栄村白鳥地区に移っていた。

一方、石巻、南三陸町など「津波による壊滅的な被害を受けた地域」では、震災直後の措置として、人命救助、安全確保のための人やものの移送のための交通網確保のために、道路に埋積した土砂、がれきを除去することから始まった。その後、がれき処分の区域分けが成され、がれき集積場が決定されて、がれきの撤去、運搬、集積までが成されている。石巻市では3年間の予定で焼却処分を行う施設を建設している状況にある(災害ごみ焼却施設工事現場)。

7.4 今後の課題や提案等

7.4.1 上水道関係

個人ベースでの数日間の飲用水の備蓄、自治体としての複数の取水源の把握、および自治体間の上水道の広域連携設備の早急な整備が望まれる。

7.4.2 下水道

固化改良土などの管路施設の耐震対策は、被害低減に効果を発揮することが実証され、更新などの際に採用が望まれる。地震直後から数ヶ月間の対策として仮設ポンプの入手、相互利用の連携が望まれる。長期的には、終末処理施設として、電気エネルギー消費、汚泥発生を削減する技術の導入が望まれる。放射性下水汚泥(8000ベクレル以上)の発

生抑制，処理，管理については課題としてあげられる。

7.4.3 廃棄物

自治体では，地震発生時のがれき発生量の試算と，仮の震災ごみ集積場，収集区分・方法の整備が望まれる。課題としては，都道府県を越えた廃棄物の収集，処分，管理体制の整備，および放射性廃棄物の取扱に関するソフト・ハードの整備が早急に行われなければならない。

7.5 講演資料・報告等

○小松俊哉「上下水道の被害について」長岡技術科学大学・北陸地方整備局 連携防災シンポジウム，H23/8/11 ○小松俊哉「上下水道の被害と復旧対策」平成 23 年度長岡技術科学大学公開講座 東日本大震災から見た新しいインフラ整備と防災対策，H23/8/27（講演 PPT 添付）

謝辞

末筆となりますが，被災地の早期のご復興をお祈り申し上げます。この度，本調査において，情報・資料の提供，現地調査等にご協力頂きました関係の皆様へ深く感謝を申し上げます。