

>>>> 特別寄稿

大規模災害発生時における災害廃棄物対策

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課
課長 和田 篤也

1. 東日本大震災における災害廃棄物の処理

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、大規模な地震に加え、津波の発生により、さまざまな災害廃棄物が混ざり合い、その性状も量もこれまでの災害をはるかに超えた被害が広範囲に発生した。被災した 13 道県 239 市町村（福島県の避難区域を除く）において災害廃棄物が約 2,000 万トン、6 県 36 市町村において津波堆積物が約 1,100 万トン発生した。被災県内での懸命な処理（岩手県と宮城県沿岸部に 31 基の仮設焼却炉と 22 カ所の仮設破碎選

別施設の設置に加え、広域処理による多くの自治体や民間事業者の協力（18 都府県にて処理を実施。）により着実な処理が推進された。その結果、これらの処理は福島県の一部地域を除いて、目標として設定した平成 26 年 3 月末までに処理を完了した。

災害廃棄物は 12 種類に大別できる（表 1）。その量や性状については、地域条件や災害の種類（地震災害及び水害、その他自然災害により火災、津波、油汚染等）により大きく異なるため、その処理方法も異なり追加的な対応が必要

表 1 地震や津波等の災害によって発生する廃棄物

a.	木くず	: 柱・梁・壁材、水害または津波などによる流木など
b.	コンクリートがら等	: コンクリート片やコンクリートブロック、アスファルトくずなど
c.	金属くず	: 鉄骨や鉄筋、アルミ材など
d.	可燃物	: 繊維類、紙、木くず、プラスチック等が混在した廃棄物
e.	不燃物	: 分別することができない細かなコンクリートや木くず、プラスチック、ガラス、土砂などが混在し、概ね不燃性の廃棄物
f.	腐敗性廃棄物	: 豊や被災冷蔵庫等から排出される水産物、食品、水産加工場や飼肥料工場等から発生する原料及び製品など
g.	津波堆積物	: 海底の土砂やヘドロが津波により陸上に打ち上げられ堆積したものや陸上に存在していた農地土壌等が津波に巻き込まれたもの
h.	廃家電	: 被災家屋から排出されるテレビ、洗濯機、エアコンなどの家電類で、災害により被害を受け使用できなくなったもの ※リサイクル可能なものは各リサイクル法により処理を行う
i.	廃自動車等	: 災害により被害を受け使用できなくなった自動車、自動二輪、原付自転車 ※リサイクル可能なものは各リサイクル法により処理を行う
j.	廃船舶	: 災害により被害を受け使用できなくなった船舶
k.	有害廃棄物	: 石綿含有廃棄物、PCB、感染性廃棄物、化学物質、フロン類・CCA・テトラクロロエチレン等の有害物質、医薬品類、農薬類の有害廃棄物等
l.	その他、適正処理が困難な廃棄物	: 消火器、ボンベ類などの危険物や、ピアノ、マットレスなどの地方公共団体の施設では処理が困難なもの（レントゲンや非破壊検査用の放射線源を含む）、漁網、石膏ボードなど

※災害廃棄物対策指針（平成 26 年 3 月策定）より抜粋

となる。さらには発生時期（季節）の影響も受け、夏季においては、腐敗性廃棄物の迅速な処理や台風対策が必要となり、冬季には乾燥に伴う仮置場の火災や積雪、強風等については特に注意する必要がある。また、夕方に発災した場合は火災が発生する可能性が高く、深夜に発災した場合は初動対応に遅れが出るなど、発生時刻についても留意する必要がある。東日本大震災では、図1に示すような災害廃棄物が発生した。

東日本大震災における災害廃棄物等については、公共事業等において積極的な再生利用が実施されており、災害廃棄物は約81%、津波堆積物はほぼ全量が再生利用されている。なお、処理の完了していない福島県の一部地域については、きめ細やかな進捗管理を継続しつつ、市町村と連携して国の代行処理等による支援を通じ、できるだけ早期の処理完了を目指す。

災害廃棄物の種類別の内訳を見ると、重量ベースでは、可燃系廃棄物が約398万トンであり、全体の約20%を占める結果となった。不燃系廃棄物が約1,604万トンで、全体の約80%であり、阪神淡路大震災（住宅・建築物系）の内訳と同程度の割合であった（阪神淡路大震災では可燃系廃棄物が約287万トン（約20%）、不燃系廃棄物が約1,165万トン（約80%）発生）。種類別では、コンクリートくずが約1,048万トンと、全体の半分強を占め、次いで不燃物が約491万トン（全体の2割強）、可燃物が約262万トン（全体の1割強）となっている。

災害廃棄物の処理の内訳を見ると、可燃系廃棄物のうち、焼却処理を行った割合は約61%（災害廃棄物全体の約12%）、不燃物のうち、埋立処分を行った割合は約27%（災害廃棄物全体の約7%）、コンクリートくず及び金属く



(a) 可燃混合物 (2012年10月岩手県宮古市)



(b) 不燃混合物 (2012年2月宮城県石巻市)



(c) コンクリートくず
(2013年6月宮城県山元町)



(d) 津波堆積物 (2012年10月岩手県宮古市)

図1 災害廃棄物の種類



(a) 仮設焼却炉 (2011年4月宮城県亘理町)



(b) 仮設バイオマス発電システム
(2013年11月宮城県南三陸町)



(c) 機械選別 (2012年7月宮城県岩沼市)



(d) 手選別 (2013年3月宮城県東松島市)



(e) 仮設の破碎・選別処理施設
(2013年6月宮城県南三陸町)



(f) 仮設の津波堆積物処理施設
(2013年4月岩手県陸前高田市)

図2 処理施設及び処理方法

ずは全量が、不燃物については73%が再生利用されている(図2)。コンクリートくずや金属くず、土砂等の再生資材化を積極的に実施するとともに、復旧・復興事業にて積極的に活用することで、高い再生利用割合となっている。東日本大震災ではセメント原燃料化を積極的に実施(約103万トン进行セメント原燃料化)し、不燃物や可燃物由来の焼却灰の埋立処分量の削減に大きく貢献している。

福島県については、可燃物の処理について、いわき市を除く4市町から代行処理の要請を受

け、国が処理を進めている。相馬市に設置した仮設焼却炉により、新地町の可燃物については焼却が完了、相馬市の大部分の可燃物については平成25年度末に焼却が完了した。広野町については、平成27年6月より処理を開始し、平成27年12月に焼却が完了した。南相馬市については、仮設焼却炉を整備し、平成29年の処理完了を目指している。また、避難区域については、帰還の妨げとなる廃棄物を撤去し、仮置場へ搬入することを最優先目標として着実な処理の推進に全力をあげる。

2. 環境省における災害廃棄物対策の検討

2.1 災害廃棄物対策に係る取組方針

環境省では、東日本大震災の教訓、災害廃棄物処理の課題を整理した上で、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下「廃棄物処理法」という。）に基づく「廃棄物処理施設整備計画」の改定（平成25年5月閣議決定）において災害対策の強化の規定を追記するとともに、地方公共団体における、より実効性のある「災害廃棄物処理計画」の策定を促進すべく、「災害廃棄物対策指針」を平成26年3月に新たに策定した。

これと並行して、平成25年度から「巨大地震発生時における災害廃棄物対策検討委員会」（平成27年度より「大規模災害発生時における災害廃棄物対策検討会」に改称。以下「検討会」という。）を設置し、大規模災害への対応を考慮した総合的な災害廃棄物対策の検討を進めてきた。平成26年3月に、大規模災害発生時の取組の基本的な方向について、「巨大災害発生時における災害廃棄物対策のグランドデザインについて」として中間的なとりまとめを行い、その中で、今後の具体的な課題の検討の進め方について、次の①～⑤の5つに区分して整理した。

①全国単位での災害廃棄物処理体制の構築に向けた検討

全国単位では、環境省が中心となって、「災害廃棄物対策支援ネットワーク」を構築し、関係する様々な業種の民間事業者団体との連携・協力体制の強化を通じて大規模被害を念頭に置いた災害廃棄物の処理システムの検討を行う。さらに、地域ブロック単位での検討状況を踏まえた広域処理を含めた処理体制等に関する全体的な調整を行った上で「大規模災害発生時における災害廃棄物対策行動指針」を策定する。

この行動指針を踏まえ、地域ブロック単位で

は、国（地方環境事務所及び関係する地方支分部局）、地方公共団体、民間事業者等が協議する場を設け、地域の特徴を踏まえた災害廃棄物対策を検討した上で、「大規模災害発生時における災害廃棄物対策行動計画」を策定し、災害廃棄物対策の具体化を行う。

②地域ブロック単位での災害廃棄物処理体制の構築に向けた検討

地域ブロック単位で国（地方環境事務所及び関係する地方支分部局）、都道府県、主要市町村、地元民間事業者団体等で構成される協議の場を設置し、必要となる施設の整備や連携・協力体制の構築に向けた検討を行うことに加え、管内関係者間での災害廃棄物対策に係る情報を共有する。その上で、地域住民も含めて災害廃棄物に対する意識の向上を図るため、災害廃棄物対策について段階的に検討を行い、地域ブロックの特徴を踏まえた「大規模災害発生時における災害廃棄物対策行動計画」を策定する。

③制度的・財政的な対応に関する検討

大規模災害に備え、災害廃棄物の処理を円滑に進めるため、制度面・財政面から見て必要な措置をあらかじめ関係者の意見を聞きつつ幅広く検討し、検討状況に応じて必要な措置が具体化されたものから、法令面の見直しを適宜行うとともに、財政支援制度を充実させる。

④積極的な情報発信と人材育成・体制の強化に関する検討

国、地方公共団体、関連団体が連携・協力して、災害廃棄物対策に関する人材育成・体制の強化を図るとともに、国民への災害廃棄物処理に関する情報展開を推進する。

⑤災害廃棄物処理システムや技術に関する検討

国は、東日本大震災等における災害廃棄物処

理に係る技術的・システムの課題を体系的に整理し、その知見を今後の対策に活用する。

2.2 全国単位での災害廃棄物対策支援体制の構築

①「災害廃棄物処理支援ネットワーク (D. Waste-Net)」の発足

国が集約する知見・技術を有効に活用し、各地における災害対応力向上につなげるため、その中心となる関係者による人的な支援ネットワークを構築し、平成27年9月に「災害廃棄物処理支援ネットワーク (D.Waste-Net)」として発足した。

支援者グループ	民間事業者団体グループ
(団体) ○国立研究開発法人 国立環境研究所 ○公益社団法人 全国都市清掃会議 ○公益社団法人 地盤工学会 ○一般財団法人 日本環境衛生センター ○一般社団法人 日本廃棄物コンサルタント協会 ○一般社団法人 廃棄物資源循環学会 ○公益財団法人 廃棄物・3R 研究財団 計 7 団体、11 名※ ※ 発足時の支援者グループ (個人) は、「大規模災害発生時における災害廃棄物対策検討会」の委員 (自治体関係者等は含まない。)	(1) 廃棄物処理事業団体 ○一般社団法人 環境衛生施設維持管理業協会 ○公益社団法人 全国産業廃棄物連合会 ○一般社団法人 日本環境衛生施設工業会 (2) 建設業関連事業団体 ○公益社団法人 全国解体工事業団体連合会 ○一般社団法人 日本建設業連合会 (3) 個別処理工程関連業界団体 ○一般社団法人 セメント協会 ○一般社団法人 泥土リサイクル協会 (4) 輸送関連事業団体等 ○日本貨物鉄道株式会社 ○日本内航海運組合総連合会 ○リサイクルポート推進協議会 計 10 団体

②「大規模災害発生時における災害廃棄物対策行動指針」の策定

「大規模災害発生時における災害廃棄物対策行動指針」(以下「行動指針」という。)は、大規模災害時における災害廃棄物対策をさらに強靱なものとするべく、東日本大震災はもとより過去に発災した比較的規模の大きい災害による教訓・知見及びこれまでの取組の成果をまとめるものとして、廃棄物の処理及び清掃に関する法律及び災害対策基本法に基づく災害廃棄物の適正かつ円滑・迅速な処理を確保・実現するため、これらの法律に関係する計画等において踏まえるべき、大規模災害に備えた対策の基本的考え方を具体的に示すものとして策定する。

東日本大震災以降、政府全体で減災・防災対策が進み、災害時の廃棄物対策についても、国土強靱化基本計画 (平成26年6月3日閣議決

定。)、首都直下地震緊急対策推進基本計画 (平成27年3月31日閣議決定。)、南海トラフ地震防災対策推進基本計画 (平成26年3月28日中央防災会議決定。)等において、災害廃棄物の適正かつ円滑・迅速な処理の実施に向けた計画の策定が重要な課題として位置づけられている。

2.3 地域ブロック単位での災害廃棄物対策支援体制構築

①地域ブロック協議会等の設置・運営

全国8つの地域ブロックにおいて地方環境事務所が中心となった地域ブロック協議会等を設置し、大規模災害が発生した際に、地域ブロック内の関係者が共通の認識のもと、それぞれの役割を明確にし、互いに連携・協力した行動を取るため、各地域ブロックでの「大規模災害発生時における災害廃棄物対策行動計画」の策定

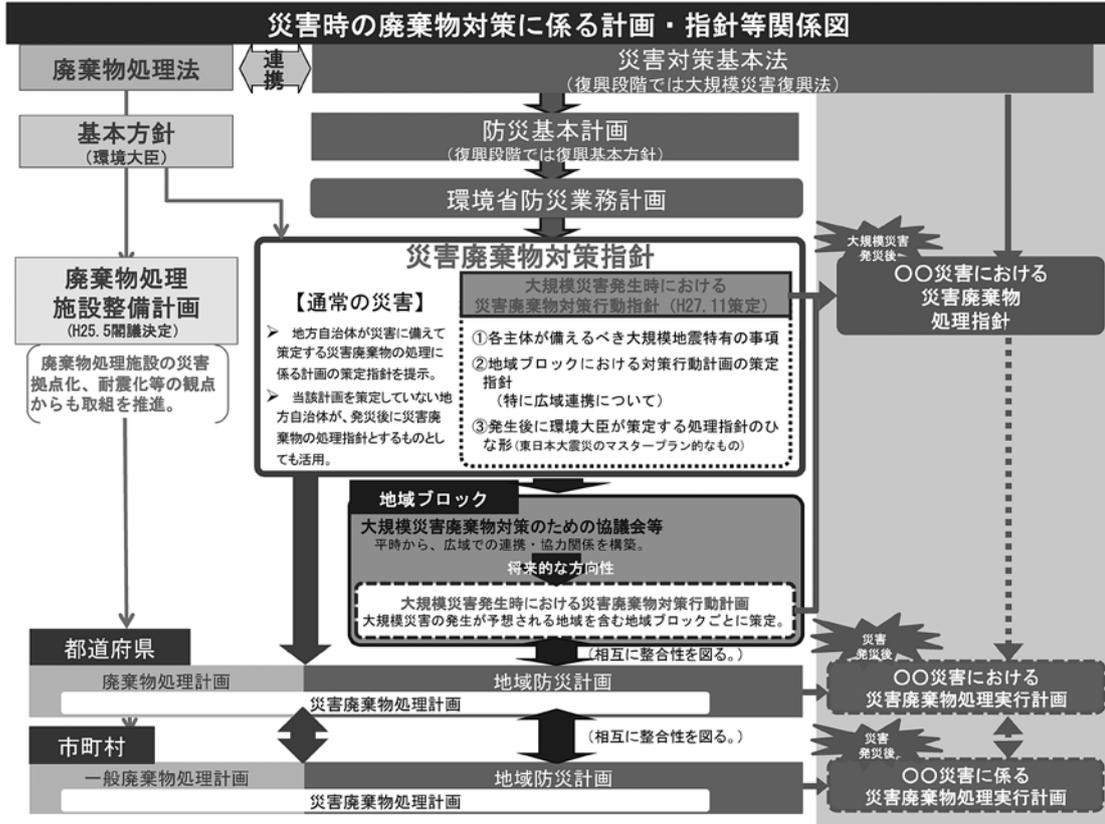


図3 関連する指針等の関係図

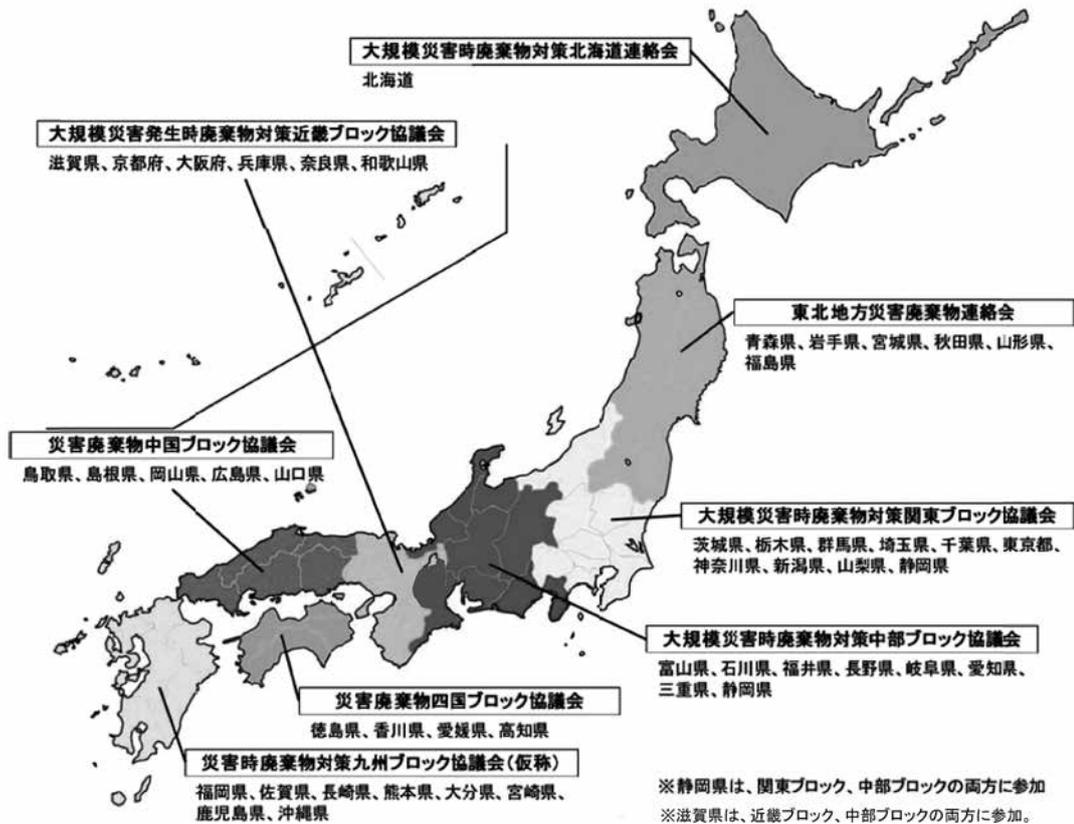


図4 地域ブロック協議会等

に向けた議論を行っている。

2.4 制度的・財政的な対応

①廃棄物処理法及び災害対策基本法の一部改正等

検討会において、制度的な側面からの論点整理を踏まえた基本的考え方として、大規模災害時の災害廃棄物処理に関わる各主体の役割・責務や災害廃棄物処理の基本的対応方針を整理し、平成27年2月に「巨大災害発生時における災害廃棄物に係る対策スキームについて」をとりまとめた。このとりまとめを受けて、東日本大震災等における教訓を踏まえ、大規模災害時においても災害廃棄物を適正かつ円滑・迅速に処理するため、平時の備えから、今後発生が予測されている南海トラフ巨大地震や首都直下地震等の大規模災害発生時の対応に至るまで、災害廃棄物対策の強化を図るため、廃棄物処理法及び災害対策基本法の一部を改正した（平成27年7月17日公布。同年8月6日施行）。

廃棄物処理法改正において、災害廃棄物処理に係る基本理念の明確化、国・自治体・事業者等関係者間の連携・協力の責務の明確化、国が定める基本方針及び都道府県が定める基本計画の規定事項の拡充等を明記するとともに、非常災害時における廃棄物処理施設の新設または活用等に係る特例措置（事務手続の一部簡素化）を追加した。また、法改正に併せて政省令を改正し、非常災害時における災害廃棄物の処理の再委託を可能とする措置を講じた。さらに、昨年の廃棄物処理法改正に伴い、非常災害時における廃棄物の適正な処理に関する施策の推進等についての事項を基本方針に追加し、災害廃棄物に関する施策の基本的考え方や各主体の役割、廃棄物処理施設の整備及び運用、技術開発及び情報発信について追記することとしている（平成28年1月21日に改訂版を告示）。

なお、平成27年9月関東・東北豪雨災害に

おいて、茨城県常総市の災害廃棄物処理に際して、改正法に基づく特例措置が初めて適用された。

災害対策基本法改正において、大規模災害発生時における環境大臣による災害廃棄物処理に関する指針策定や代行処理の規定を追加した。

②廃棄物処理システムの強靱化に資する施設整備等への財政的支援の拡充

循環型社会形成推進交付金において、平成26年度より、「高効率エネルギー回収」及び「災害廃棄物処理体制の強化」の両方に資する包括的な取組を行う施設に対して、交付率1/2の交付対象を重点化した。その中で、災害廃棄物処理体制の強化については、整備する施設に関して災害廃棄物対策指針を踏まえて地域における災害廃棄物処理計画を策定すること、災害廃棄物の受入れに必要な設備を備えること等を要件とした。

平成27年度からは、これまでの循環型社会形成の推進という観点から本交付金により行ってきた廃棄物処理施設への支援に加えて、災害時の廃棄物処理システムの強靱化及び地球温暖化対策の強化という2つの柱をより前面に打ち出し、支援の充実を図っている。

2.5 災害廃棄物処理システム・技術の知見充実

①東日本大震災における災害廃棄物処理のアーカイブス

東日本大震災に係る災害廃棄物処理事業のうち、13道県の中でも被害が大きく災害廃棄物の発生量の多い岩手県と宮城県を対象として、事業のプロセスやノウハウを体系化するとともに、得られた教訓を踏まえて大規模災害への備えとして整理した。

○ 東日本大震災の基礎情報として、被災状

況、発生した災害廃棄物の量や特徴、災害廃棄物処理の状況（仮置場、中間処理施設、主な処理先等）について整理を行った。

- 被害が甚大で災害廃棄物の発生量が多い岩手県、宮城県の沿岸市町村の中から、災害廃棄物の処理体制や方法等の特徴を踏まえ、各県2事例ずつ、計4地区(岩手県:宮古地区、大船渡市、宮城県:石巻ブロック、仙台市)を選定し、災害廃棄物処理事業プロセスの俯瞰、重要事項の整理等を行った。
- ・災害廃棄物処理プロセスの、大まかな流れを理解するために必要な項目について、(1) 発災直後から災害廃棄物の処理体制を整備する期間、(2) 本格処理の実施期間、(3) 原状回復等の災害廃棄物処理事業の完了迄の期間、に分けて時系列で整理した。
- ・災害廃棄物の処理を進める上で重要となる項目(体制、計画、財政等)の実施事項を示し、その特徴や課題、工夫等、大規模災害において参考となる事項を整理した。
- ・選定した4地区について処理のプロセスフローを作成し、「律速ポイント（全体を俯瞰した際、対応によっては災害廃棄物の処理に影響を与え、処理の完了を早めたり遅らせたりする事項）」の考察を行い、全国の自治体からの関心が高い「仮置場」「し尿」の課題・教訓について整理した。
- ・律速ポイント、課題及び教訓について、今後の大規模災害への備えとして整理を行った。

②災害廃棄物の適正かつ円滑・迅速な処理を実現するための技術・システムの検討

検討会の下に技術・システム検討ワーキンググループを平成26年度に設置し、これまでの災害廃棄物の処理フローを分析し、津波災害等により混合状態の災害廃棄物が膨大に発生した場合の標準的な処理フローをとりまとめた。

仮設処理施設を設置するために必要となる用

地の面積等の考え方や災害廃棄物の収集・運搬のために必要となる車両台数の試算方法等を整理した。

これらをもとに、首都直下地震を対象として、処理施設及び仮置場に関する検討モデルの構築を行うとともに、仮置場への搬入量及び搬出量、仮置場の必要面積、仮置場への輸送に必要なトラック台数、広域処理向け鉄道輸送の便数等の推計・試算を行った。

a. 要処理量を把握するための手法の検討

- 発災前に要処理量を把握するための手法として、被害想定から要処理量を算定するまでの4段階の検討の一連の流れをフロー図で示すとともに、各段階における検討目的、検討項目、検討から得られる結果及びその活用方法について整理を行った。
- 発災後に推計される災害廃棄物の要処理量は、処理の進捗に応じて推定値から実測値に置き換えるため、さまざまな手法で発生量を見直し、最終的な処理量との乖離を少なくする必要がある。検討では、発災後における処理の進捗に応じた要処理量の把握の流れを示すとともに、見直しを行う処理のフェーズや、見直し時の検討内容について整理を行った。

b. 混合廃棄物の選別技術・システムの整理・体系化

- 岩手県と宮城県の15処理区について、業務及び処理施設の概要、選別品受入先の受入条件及び品質基準等について整理を行った。
- 15処理区において採用された、混合廃棄物の選別システムの調査を行い、作業の目的、内容、使用した施設・機材について分析・整理し、処理フローの標準化について検討した。
- ・各処理区に設置された選別システムの分析を

行い、処理フローを大きく4つの工程（粗選別、前処理、選別、細選別・調整）に区分し、各工程について、処理方式、役割・機能及び使用機材の構成等の情報を抽出した。

- ・各工程を組み合わせ、混合廃棄物の処理フローの標準化及び処理フローを構成する設備・機材の整理を行った。
- ・処理フローや設備・機材の変更等を行った事例を調査し、その要因となった事項の抽出、整理を行った。

c. 仮置場に関する情報の整理

- 災害廃棄物の保管や処理施設を設置するため、各処理区に設けられた仮置場の調査を行い、仮置場の区分及び具体的な役割について整理した。
- 「災害廃棄物対策指針（平成26年3月）」に示した「仮置場用地の選定フロー」に従い、仮置場用地の選定を行うために必要な検討事項を示し、各事項に関する東日本大震災の実績について、分析・整理した。
- ・仮置場に利用された土地区分（公有地・民有地）について、岩手県、宮城県の調査結果を整理した。また、両土地区分について、仮置場に利用する場合の得失について比較を行った。
- ・各二次仮置場の敷地利用状況を分析し、用途

（廃棄物の保管、中間処理、管理等）毎に敷地の利用割合を算出・整理した。また、処理施設の配置エリアの面積と処理施設及び焼却施設の能力等との関係等についても整理した。

- 二次仮置場の主要設備（搬入出関連設備、処理関連設備、管理設備等）、廃棄物や選別品の保管方法、安全対策及び周辺環境対策等について整理を行った。

3. おわりに

首都直下地震や南海トラフ巨大地震は今後30年の間に発生する可能性が高いと言われていいる。このような大規模な災害が発生した場合にも、衛生状態の悪化を極力防ぎ、住民の生活環境の保全に努めるため、災害で生じた廃棄物の適正な処理の確保に努めることが不可欠である。加えて、膨大に発生する災害廃棄物の処理の遅延が早期の復旧・復興の妨げとならないよう、災害廃棄物の円滑かつ迅速な処理を実現するため、関係機関との協力の下、復旧・復興政策やそれに基づく事業と十分協調しながら災害廃棄物の処理を進めることが重要である。災害時にこうした適正かつ円滑・迅速な処理を実現することができるよう、平時から関係機関との綿密な連携や事前の備えを確実に進めていくため、引き続き、皆様のご理解とご協力を宜しくお願いしたい。