

東日本大震災における災害廃棄物処理の現状と今後の課題 ～広域処理を中心に～

岩手大学人文社会科学部准教授
笹尾 俊明

東日本大震災では、2,000万トンの災害廃棄物と1,000万トン強の津波堆積物が発生した。特に津波による被害の大きかった岩手県では通常排出される一般廃棄物の8年分、宮城県では12～13年分に相当する災害廃棄物が発生した。国・環境省は震災直後から、岩手・宮城両県の廃棄物について、その一定量を被災3県以外の都道府県で処理する「広域処理」を想定していた。しかし、東京電力福島第一原子力発電所事故による放射能汚染が大きな問題となり、その後仮設焼却施設の設置が進んだこともあり、実際には当初の想定を大きく下回る規模で広域処理が行われている。本稿では、東日本大震災における災害廃棄物処理の現状を概観した上で、特に広域処理に注目して、今後起こりうる災害に備えた廃棄物処理のあり方について考察する。

1 東日本大震災における災害廃棄物処理の現状

東日本大震災の被災地では、2013年度中の処理完了をめざして、急ピッチで災害廃棄物の処理が行われている。13道県239市町村から排出された災害廃棄物2,000万トンのうち、2013年12月末時点で1,878万トン（約94%）が処理を完了している。災害廃棄物が木くずやコンクリートくず、それらの混合物等のいわゆる「がれき」を指すのに対して、今回の震災では津波堆積物と呼ばれる土砂や汚泥状の堆積物も発生した¹。その量は1,089万トンで、2013年12月末時点で933万トン（約86%）が処理を完了している。特に津波による被害の大きかった岩手・宮城の各県でも、災害廃棄物でそれぞれ97%と99%、津波堆積物で93%と98%の処理が完了し（いずれも2014年1月末時点）、2013年度中の処理完了に向けた最終段階に入っている。一方で、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響を強く受ける福島県では処理が遅れ、処理が完了した廃棄物等は災害廃棄物で68%、津波堆積物で44%にとどまっている（2014年1月末時点）。そのため同県では2013年度中の処理完了を断念し、できるだけ早期の処理完了をめざしている。

表1は被災3県（岩手・宮城・福島の各県）における災害廃棄物処理の進捗状況をまと

¹ 以下では災害廃棄物と津波堆積物を合わせて「廃棄物等」と呼ぶ。

表 1：被災 3 県における災害廃棄物等の処理状況（2014 年 1 月末時点）

単位：千トン

	災害廃棄物						津波堆積物				
	推計量	搬入済 量	処理量 計	処理内訳			推計量	搬入済 量	処理量 計	処理内訳	
				再生 利用	焼却	埋立				再生 利用	埋立
岩手県	3,999	3,978	3,883	3,234	415	234	1,560	1,560	1,449	1,449	0
宮城県	11,210	11,117	11,060	9,010	1,705	345	7,526	7,525	7,390	7,300	90
福島県	1,735	1,502	1,187	976	75	136	1,754	1,377	775	763	12
合 計	16,945	16,596	16,131	13,220	2,195	716	10,839	10,462	9,615	9,513	102

出典：環境省廃棄物・リサイクル対策部（一部簡略化して掲載）

めたものである。なお、これらのデータに放射性物質汚染対処特措法（正式名称「平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」）11 条第 1 項の規定に基づいて指定された「汚染廃棄物対策地域」（旧警戒区域および旧計画的避難区域）内で発生した廃棄物（推定約 47 万 4,000 トン）は含まれていない。

仮置場に搬入された廃棄物等は破砕や選別を経て、災害廃棄物ではその 8 割程度が、津波堆積物ではそのほとんどすべてが、セメント原料や被災地での復旧・復興事業における再生資材などとして有効利用されている。1995 年 1 月に発生した阪神・淡路大震災における災害廃棄物のリサイクル率は 5 割程であり²、これまでの震災と比べても再生利用が進んでいることがわかる。

一方で、再生利用が難しい廃棄物は各県内の既存の一般廃棄物焼却施設に加え、仮設の焼却施設等で処理されている。2013 年 10 月末時点で、岩手県では 2 か所 2 基、宮城県では 10 か所 29 基、福島県では 1 か所 3 基の仮設焼却施設が設置されている。岩手県では三陸特有の平地が少ない地形のため、仮設焼却施設の設置が難しい一方で、県内に 2 か所のセメント工場があり、中でも特に大船渡市にある太平洋セメントは災害廃棄物処理の中心的役割を担ってきた。岩手県の可燃物の処理能力は 2012 年 10 月 19 日時点で 1 日 1,063 トンであるが、そのうち同施設の処理能力は 750 トンに及ぶ。また岩手県では被災市町村だけでなく、津波の被害を受けなかった内陸部における既存の一般廃棄物焼却施設での廃棄物受入も一定の貢献をしている。これに対して宮城県では、可燃物の処理能力 1 日 4,630 トンのうち仮設焼却施設の処理能力の合計が 4,584 トンに及ぶ。

以上はいわゆる「がれき」を中心とした災害廃棄物についてであるが、東日本大震災において処理がより困難なのが、放射能汚染レベルの高い焼却灰、下水汚泥、稲わら、牧草

² 兵庫県生活文化部環境局環境整備課「阪神・淡路大震災における災害廃棄物処理について」平成9年3月より。

等の廃棄物である。放射性物質汚染対処特措法では、放射性セシウム濃度が1kg当たり8,000ベクレルを超える廃棄物で環境大臣が指定したものを「指定廃棄物」と定義している³。2013年3月末時点で1都10県で発生した合計12万トンが同廃棄物に指定されているが、これらについてはそれらが発生した各都県内において国が処理することとなっている。具体的には、必要に応じて焼却処理等の中間処理によって減容化を行い、最終的には放射能濃度に応じて適切な方法で処分される計画である。特に発生量の多い、宮城・茨城・栃木・群馬・千葉の各県では指定廃棄物のための最終処分場を新たに設置する計画となっているが、地元の合意が得られず、本稿執筆時点ではまだその設置場所は決まっていない。福島県については、双葉・大熊・楢葉の3町に中間貯蔵施設の設置が計画されているが、本稿執筆時点では具体的な設置場所等について、各町と福島県の了解はまだ得られていない。

2 東日本大震災における災害廃棄物の広域処理

被災各県内での処理に加えて行われているのが、いわゆる「広域処理」である。すなわち、特に発生量の多かった岩手・宮城両県の廃棄物について、その一定量を被災3県以外で広域的に処理するというものである。

一般に災害廃棄物は法律上、一般廃棄物として扱われる。一般廃棄物の場合、通常は自区内処理原則に則って、廃棄物はそれが排出された市町村や一部事務組合の区域内で処理される。しかし今回の震災の場合、被害の規模が甚大であったことから、被災市町村の半数以上が地方自治法252条の14第1項の規定に基づいて、県にその処理の全部または一部を委託している。なお福島県の汚染廃棄物対策地域内で発生した廃棄物については、対策地域内廃棄物処理計画に基づいて国が処理する。また汚染廃棄物対策地域外の自治体についても福島県内では、災害廃棄物処理特措法（正式名称「東日本大震災により生じた災害廃棄物の処理に関する特別措置法」）4条の規定に基づいて、国が廃棄物処理の一部を代行しているケースがある。

国・環境省は震災直後から、岩手・宮城両県の廃棄物について、その一定量を被災3県以外の都道府県で処理する「広域処理」を想定していた⁴。その必要量は当初、岩手・宮城両県の合計で401万トンと見込まれていた⁵。しかし、福島第一原子力発電所事故による放射能汚染やそれに対する懸念が大きな問題となった。その後、廃棄物の量が当初の見込みを下回ったことや、仮設の焼却処理施設の設置が進んだことなどから、広域処理の必

³ 廃棄物処理法における廃棄物の定義には、「放射性物質及びこれによって汚染された物を除く」という但し書きがあり、放射能汚染された廃棄物は対象外であった。なお福島県内で発生した廃棄物のうち、汚染廃棄物対策地域内で発生した廃棄物は「対策地域内廃棄物」として、「指定廃棄物」とは別枠で処理される。

⁴ 2011年3月14日に、環境省災害廃棄物対策特別本部長より、各都市及び関係団体に対し、被災市町村の災害廃棄物の処理について協力要請がなされている。また同年4月8日には、環境副大臣から都道府県知事に対して災害廃棄物の受入協力要請がなされている。

⁵ 2012年3月に環境大臣から各都道府県知事宛に要請された文書より。

要量は大幅に少なくなった。2013年12月20日時点における岩手・宮城両県の広域処理必要量は合計で65万トンである。そのうち同時点までに58万トンの廃棄物の県外受入が完了し、残りについても受入の目処が立っている。これまでの受入自治体は、被災地に隣接する青森・秋田・宮城の東北3県をはじめ、関東や北陸地方、さらに大阪府や福岡県を含む1都1府16県に広がる。

3 災害廃棄物広域処理のメリットとデメリット

一般に災害廃棄物の広域処理に期待されるメリットとしては、既存施設の活用による、①処理の高速化、②処理の効率化（処理費用の節約）、③被災地における最終処分場の残余年数の短縮抑制（焼却・埋立の場合）、などが挙げられる。一方で懸念されるデメリットとして、①運搬費の増大、②受入自治体における最終処分場の残余年数の短縮（焼却・埋立の場合）、③環境汚染のリスク拡散、④受入自治体住民にとっての心理的負担、などが挙げられる。

まずメリット①の処理の高速化は広域処理に最も期待されている役割であろう。この点に関して、国立環境研究所の加用氏らのグループは宮城県で発生した災害廃棄物を対象に、一般廃棄物と産業廃棄物の両処理施設を活用した広域処理による処理期間の低減効果について、線形計画法を用いて評価している。そして、宮城県内だけで処理する場合は8年、宮城・福島両県で処理する場合は4年、北日本・東日本（北海道から東京都・千葉県までを含む1都1道9県の範囲）で広域処理する場合は1年以内に処理を完了できるという推計結果を示している。一方で被災地でも長い時間をかければ、ほとんどの廃棄物は処理可能とも考えられる。しかし、自治体機能も含め壊滅的な状況に陥ったところから復旧し、復興へと向かう中で、被災地以外での廃棄物処理は、物理的にも精神的にも被災地の負担を緩和すると思われる。阪神・淡路大震災の際にも、可燃物で約14%、不燃物で約9%の災害廃棄物が兵庫県外で処理されている⁶。今回の震災の場合、被災地の平らな空き地では仮設住宅の建設が優先され、特に岩手県では処理施設の設置場所がほとんどないという状況であった。また処理施設の設置が可能であったとしても、施設が本格的に稼働するまでには相応の時間を要する。都市部で震災が発生した場合にもこうした状況は充分起こりうる。

一方、メリット②とデメリット①のコストに関わる点であるが、一般に「既存施設での処理費用＋同施設までの運搬費」が「仮設施設の設置・処理・解体費用＋同施設までの運搬費」を下回る限りは、広域処理が効率的である。逆に言えば、仮設施設の設置・解体費用が遠方まで運ぶことによる輸送費の増分を下回るのであれば、被災地やその周辺に仮設

⁶ 脚注2と同資料より。

施設を設置して処理の方が効率的である⁷。このように広域処理の費用が狭域での処理より高くなる運搬距離（閾値）があると考えられる。この点に関して、先述の加用氏らのグループは広域処理による費用低減効果についても評価している。先ほどと同様の想定で各ケースの総処理費用の単価を比較すると、宮城・福島両県での処理は宮城県内だけでの処理の約1.3倍、北日本・東日本での広域処理では約1.7倍になると示している。これらの結果は処理範囲の拡大に伴い処理費用単価が低下する一方で、それを上回る運搬費の増加が見られることを示している。

メリット③とデメリット②の最終処分場への影響も重要な点である。災害廃棄物の場合、分別するとはいえ、どうしても土砂などの不純物を含むため、通常の一般廃棄物を焼却する場合と比べると、残さ率が高くなる傾向にある。また放射能濃度が比較的高い焼却灰等もあることから、それを抑えるために通常以上の量の覆土が必要なケースもある。例えば岩手県内で排出された災害廃棄物を最終処分する県内唯一の管理型処分場（岩手県の公共関与型処分場）では、災害廃棄物の受入に伴い、埋立終了時期が当初の計画よりも4年程早まると見込まれており、現在新たな処分場設置のための候補地選定に向けた検討が始まっている。一方、広域処理であれ自区内処理であれ、リサイクルを促進することで最終処分場への負荷を抑制することは可能である。法律上一般廃棄物として扱われる災害廃棄物であるが、実際の性状は建設系の産業廃棄物に近く、多くはリサイクル可能なものである。上智大学の北村教授は広域処理のほとんどが焼却処理である現状を指摘し、リサイクル促進の可能性を示唆している。

デメリット③と④については、今回の震災の場合、原発事故による放射能汚染の影響があり、特に深刻な問題となった。たとえ物理的な環境汚染がなくても、一般に自分の生活と関係性の低い廃棄物の受入れを強要される場合、NIMBY（ニンビー）の問題が浮上する。NIMBYとはNot in my backyardの略で、廃棄物処理施設のようにその必要性は認めるとしても、自分の家の近くには持ってきて欲しくないという人々の心理的状況を意味する。情報の不足や不確実性があったり、行政や事業主体への不信感が強い場合、NIMBYを増幅させる。一方で規模の大きい災害が発生した場合に、相互扶助的な観点から、行政区域にとらわれず被災地の廃棄物を積極的に受け入れる動きもある。これまでも例えば阪神・淡路大震災や新潟県中越沖地震（2007年7月）の際に、横浜市や川崎市などが災害廃棄物等を受け入れた事例がある⁸。今回の震災でも、もし放射能汚染の問題がなければ、相互扶助の精神から積極的に災害廃棄物を受け入れるという自治体が今以上に出ていただろ

⁷ 処理費用はどこで処理する場合も同じと仮定。

⁸ 例えば川崎市は阪神・淡路大震災で災害廃棄物として西宮市で出た木くずを受け入れ、市の処理施設で焼却した。また中越沖地震では柏崎市の焼却施設が震災後しばらく利用できなかったことから、同市で排出された粗大ごみの一部（可燃ごみ）を川崎市が受け入れ処理した。いずれもJR貨物によって鉄道輸送されたことで話題となった。詳細は本文末尾に掲載した渋谷氏の論文を参照されたい。

う。実際、震災直後の2011年4月に実施された環境省の「東日本大震災により生じた災害廃棄物の広域処理体制の構築に関する調査」では、42都道府県、572市町村・一部事務組合等が災害廃棄物の受入を表明していた。しかしその後、東京都や千葉県内の清掃工場等で基準を超える放射能濃度の焼却灰が発生していたことが発覚したことなどから、放射能汚染に対する懸念が広がり、災害廃棄物の受入に消極的な自治体が急増した。その後、災害廃棄物の安全性を示すために、廃棄物の搬出・搬入の双方において放射線量を念入りに計測するなど、膨大な手間と費用をかけた広域処理が行われることとなる。

4 今後の災害に備えて

震災からの復興をできるだけ早く実現するためには、より迅速な災害廃棄物処理が求められる。そのためには行政区域にとらわれずに、既存施設を活用する広域処理は有効である。今後想定される大地震では今回の震災を上回る量の廃棄物が発生する可能性が指摘されている。例えば南海トラフ巨大地震では、最大で約2億5,000万トンの災害廃棄物と5,900万トンの津波堆積物が発生すると推計されている⁹。こうした事態を踏まえ、事前に広域処理体制を構築しておく必要がある。

一方で、広域処理の環境・経済的影響も考慮しなければならない。先述のとおり、廃棄物の運搬距離が長くなるに従い、運搬費は増大して、経済効率性は低下する。また汚染の拡散を考えれば、広域処理の対象を汚染リスクが低い廃棄物に限るべきであるし、汚染レベルの高い地域から低い地域への搬出は避けるべきである。今回の震災では福島県で発生した廃棄物が広域処理の対象から除外されたが、国民の汚染リスクへの懸念は払拭できず、リスク・コミュニケーションの面で課題を残した。仮に汚染の問題がなかったとしても、自分とあまり関わりのない地域外からの廃棄物の受入に抵抗感のある住民も少なくない。

以上のような点を踏まえると、あまりに遠方にまで廃棄物を運搬して処理することは環境面でも経済面でも効率的とは言えない。今回の震災では災害廃棄物の処理に対して、2013年度までの3年間で1兆1,792億円の国による財政措置が行われている。災害廃棄物1トン当たりに換算すると、約59,000円の処理費用に相当する¹⁰。性状が異なるため単純な比較はできないが、通常の一般廃棄物処理に係る費用がトン当たり約4万円であるの比べると、その額の大きさがわかる。環境・経済の両面から広域処理の最適な範囲を明確に示すことは困難であるが、例えば東北・関東・近畿などの地方区分を基礎に、その範囲内での広域処理が難しい場合は、隣接地方まで範囲を順に拡大するというような対応が1つの考え方になると思われる。なお、その範囲外の自治体においても、廃棄物収集運搬車の貸与や人的協力などでの被災地支援は可能である。

⁹ 2013年3月18日に内閣府が発表した「南海トラフ巨大地震の被害想定（第二次報告）」より。

¹⁰ 災害廃棄物の発生量を2,000万トンとして概数で計算。津波堆積物は除く。

今回の震災では多くの仮置場において、処理先に応じた計画的な選別や破碎が行われており、民間業者がもつ災害廃棄物処理に関する技術的ノウハウは相当蓄積されていると推測される。こうした点をも考慮すれば、市町村のもつ一般廃棄物の焼却施設や処分場だけでなく、民間の産業廃棄物処理施設や災害廃棄物を建設資材等に活用できる事業者をより積極的に活用するという方向性も見いだされる。こうした民間事業者の活用により、広域処理の範囲を一定の範囲にとどめながらも、災害廃棄物処理の高速化やリサイクルの一層の促進が期待できる。ただしリサイクル促進のためには、利用先の確保が前提となる。このためには「災害廃棄物処理に係る広域体制整備の手引き」（環境省廃棄物・リサイクル対策部 2010 年 3 月作成）でも指摘されている市町村や都道府県間の連携、廃棄物処理団体との連携に加えて、各自治体内の関連部局間の連携、大手ゼネコンや地元建設業界等を含む民間事業者との幅広い連携が求められる。

参考文献

加用千裕・石垣智基・山田正人・大迫政浩・立尾浩一「東日本大震災で発生した災害廃棄物の広域処理に関する一考察（第一報）―費用と処理期間の低減効果―」日本環境衛生センター、2011 年

北村喜宣「災害廃棄物処理法制の課題―2 つの特措法から考える」『都市問題』、2012 年 5 月号、44-58 頁

渋谷行雄・鈴木洋昌・澁谷雄二「震災廃棄物処理のための広域的な連携―鉄道輸送を通じた対応―」『都市清掃』第 61 巻 281 号、2008 年、23-26 頁