

災害廃棄物処理の最適化に関する基礎的研究

日大生産工(院) ○松崎 広太

日大生産工 宮崎 隆昌

1.研究背景と目的

2011年3月11日に発生した東日本大震災(東北地方太平洋沖地震)は我が国において最大規模の地震であり,東日本沿岸地域を中心に高い津波が襲来し壊滅的な打撃を受け,広域的な人的・物的被害をもたらした.特に,斜面等の崩壊や津波の影響により膨大な量の災害廃棄物が発生した.

しかし,現在の日本では災害廃棄物処理システムが確立していないこともあり災害廃棄物は1年半以上経過した今でも多くが処理できていないまま高く積み上げられており,被災地復興に向けて阻害要因になっている.さらに,環境省は広域処理を推進しているが¹⁾,受け入れ先の住民などからの放射能汚染の懸念などによりなかなか進んでいないのが現状である.

そこで,本研究は災害廃棄物発生量が被災自治体単位で最大の石巻市を対象とし,地域内処理を基本とした処理計画の基礎資料とすることを目的とする.

2.宮城県石巻市の被害状況

宮城県石巻市内では東日本大震災において発生した津波は牡鹿地区の観測点で最大 8.6m 以上を観測し,死者 2978 人,行方不明者 470 人(平成 24 年 10 月末)にも及ぶ災害になった.この津波により平野部の約 30%,市街地を含む沿岸域の約 73km² が浸水し(表 1),被災住家は全住家数の約 7 割の 53742 棟におよび,内約 4 割の 22357 棟が全壊した(表 2)²⁾

3.宮城県石巻市内の災害廃棄物の発生

表 1 浸水範囲の面積(単位;km²)

区分	全国	宮城県	石巻市
浸水面積	561	327	73
市区町村面積	12382	2003	556

表 2 石巻市内被災住家等数

全壊	22357 棟
半壊	11021 棟
一部損傷	20364 棟
被災住家合計	53742 棟

表 3 石巻市災害廃棄物発生量
(単位 ; 万 t 津波堆積物のみ万 m³)

廃棄物の種類	発生量
可燃物	147.4
木くず	138.3
粗大・混合	9.1
不燃物	490.9
コンクリートがら	112.4
アスファルトがら	18.5
金属くず	16.6
粗大・混合	343.4
合計	638.3
津波堆積物(万 m ³)	200

災害廃棄物の推計量は 638.3 万トンであり,内訳は可燃物が 147.4 万トン,不燃物が 490.9 万トン,津波堆積物が 200 万 m³ となっている.県全体の発生量に占める割合の約 35%に及んでいる.

同様に津波堆積物については 17%以上残存し、いずれも他の被災地と比べて圧倒的な発生量である。災害廃棄物の中でも家屋の解体から排出された木くずとコンクリートがらが多く占めている。また、津波によって多くの家屋が流されたため混合廃棄物が多く含まれていることも特徴である³⁾⁴⁾⁵⁾。

4.東日本大震災と阪神・淡路大震災の違い

東日本大震災と阪神・淡路大震災（兵庫県南部地震）で発生した災害廃棄物の大きく異なる点は発生地域の広さと発生量の多さである。

また、東日本大震災では災害廃棄物の多くが海水による塩分を大量に含んでおり、このことが焼却時に設備に及ぼす影響やリサイクルにおける再生品の品質に与える影響が懸念されている。

発生地域は阪神・淡路大震災では兵庫県の大坂湾に沿った南北約 3km、東西 45km の帯状の地域に限られていたのに対し、東日本大震災では青森県から千葉県にまで及ぶ約 400km の沿岸地域に位置している市区町村を中心に広い範囲に及んでいる。阪神・淡路大震災で処理された約 1 450 万トンに対し⁶⁾、東日本大震災で発生した災害廃棄物は東北沿岸 3 県で合計 2758.4 万トン（岩手県 525.0 万トン、宮城県 1872.6 万トン、福島県 360.8 万トン）と推測されており、約 1.9 倍にも及んでいる⁷⁾。これは我が国の 2009 年度の一般廃棄物年間排出量 4536 万トンの約 5 割が 1 日のうちに発生したことになる⁸⁾。しかし、阪神・淡路大震災では被災地域が都市部であり周辺地域からのアクセスが良く、近傍に大規模な海面最終処分場（大阪湾フェニックス計画など）があり発生量に対して比較的スムーズに進んだといわれている。今回の東日本大震災では、津波による被害が甚大で広域に及んだこと、牡鹿半島などは特にリアス式海岸に位置するため平野部が少なく、仮置き場の用地選定が困難である



図 1 石巻市内一次仮置き場



写真 1 石巻市内一次仮置き場(筆者撮影)

こと、さらに処理・処分に向けての災害廃棄物輸送のための道路が国道 1 本しかなく、海上移送のための港湾施設も壊滅的な被害を受けていることなどから災害廃棄物の処理・処分が極めて困難な状況となっている。

5.宮城県石巻市の一次仮置き場の現状

災害時に発生する災害廃棄物の適正な処理・処分のために一次的な保管施設として仮置き場の重要性は最近の中央防災会議⁹⁾でも取り上げられるようになってきた。東日本大震災のように地震そのものによる廃棄物と津波による堆積物が発生した場合、一時仮置き場に仮置きされ粗選別された後、二次仮置き場で細分別が行わ

れりサイクルや最終処分が行われる。しかし、災害発生直後は大量に発生した災害廃棄物を市街地から早期に除去するために多くが混合状態で搬入したため選別されていないのが現状である。ただし現在は搬入前に災害廃棄物を種類別に分けてからでないと搬入できなくなっている。

また、宮城県石巻市に設置されている一次仮置き場は図1に示す通り現在23か所であるが一部で飽和状態になり満量のため閉鎖している仮置き場もある。

6.災害廃棄物広域処理について

政府は、東日本大震災により大量に発生した災害廃棄物を発生地域内では処理しきれないとして35道府県と10政令都市に公文書で要請し、宮城県内には、これまで延べ100前後の自治体のがれきの処理状況の視察に訪れている。被災した県を超えた地域の処理施設を利用した広域処理は1都9県で施されている、現在、石巻市からも1都4県に運搬され処理されている。(図2)しかし、広域処理は運搬距離が地域内処理に比べ大幅に上昇し、現在受け入れをしている処理施設は北九州市で1000km以上、平均で432kmと長距離輸送になり、経済的にも環境的にも適正な処理方法だとは言い難い(表4)。

宮城県の広域処理必要量の大部分は石巻市を含む石巻ブロックのものであるが、宮城県が要請した広域処分必要量には及んでいない。現在、県内処理の更なる拡大を図りつつ、広域処理必要量の一部について受入を調整中であるが全体の見通しが立っていない状況である。

7.石巻市内処理を軸にした災害廃棄物処理

災害廃棄物は緊急性を要するものであり一般廃棄物とも産業廃棄物とも通常の法規の範疇では分けることが難しいが⁵⁾、一般的には、一般廃棄物として処理される事が多く、各地域内の既存の一般廃棄物焼却施設(清掃工場)の処理能力では一度に大量に発生する災害廃棄物は処理が



図2 石巻市の災害廃棄物を受入れている広域処理施設

表4 石巻市の災害廃棄物を受入れている広域処理施設

受け入れ先	直線距離 (km)	受入予定量 (万 t)
青森県八戸市(民間)	231	1.9
茨城県古河市(民間)	242	3.75
茨城県笠間市	287	3.75
東京都	337	0.725
福岡県北九州市	1065	2.3
平均距離(km)	432	12.452

追いつかない現状である。

そこで、本研究では宮城県産業廃棄物処理業許可業者名簿に記載されている産業廃棄物業者のうち石巻市に立地する産業廃棄物処理施設(29施設)を活用することを提案する。ただし、本研究では対象の品目を災害廃棄物発生量の多い、木くず(10施設)、金属くず(5施設)がれき類(9施設)とした(図3)。

一次仮置き場の粗選別状態で処理できる災害廃棄物は直接産業廃棄物処理施設に運搬し、混合物に関してのみ二次仮置き場にて選別し中間処理を行うか、産業廃棄物処理施設に運搬して

処理する。表 4 より石巻市に立地する産業廃棄物処理施設の処理能力の合計は 9053t/日であり、災害廃棄物を受入れる余力が処理能力の 10%だと仮定すると 905.3t/日となり、現在石巻ブロックの 2 次仮置き場で稼働している仮設処理施設と合わせることで、災害廃棄物の処理完了が早まるのではないかと考えられる。また、石巻市内の小さなネットワークサークルとして処理することができる。

8.まとめ

東日本大震災は阪神・淡路大震災に比べ、広域の沿岸域に被害が発生したこと、近傍に災害廃棄物を処分する大型な最終処分場が存在しなかったことなどから処理が遅くなっていると考えられる。そのためにも、阪神・淡路大震災と比べてより一層のリサイクル率向上が求められている。

具体的には、金属くずは種類別に分類されスクラップ原料として買い取られる。コンクリートがらは震災後に渡波地区の地盤沈下や石巻漁港の岸壁の沈下など満潮時の冠水問題の対策として地盤の嵩上げや防潮堤の修復に再利用できると考えられる。また、石巻市 都市基盤復興基本計画図(案)にある高盛土道路として使用することにより仮置き量を減少させつつ復興資材として活用することができる。また、木くずに関しては農林水産省が東日本大震災で生じた木材がれきを燃料に使う「バイオマス発電」の普及に乗り出しており災害廃棄物と再生可能エネルギーの活用が行える。

9.提案

既存の焼却物処理場(清掃工場)・最終処分場の拡大と、新設する適正な処理・処分施設を有効的にネットワークで繋ぎ、全体的な処理スピードを上げるとともに今後広域的な廃棄物処理及びリサイクル、最終処分等の施設を複合させたコンビナートを形成する必要がある、一時的な

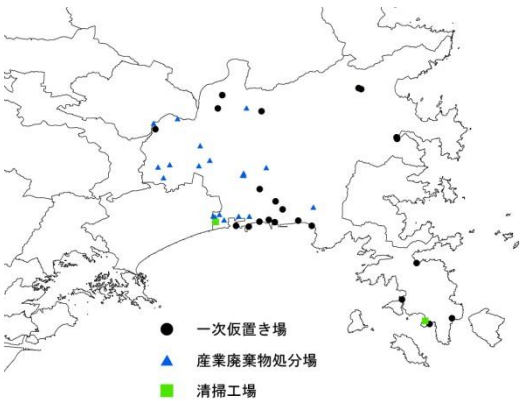


図 3 石巻市内の一次仮置き場と中間処理施設

表 4 石巻市内に立地する中間処理施設

品目	木くず	金属くず	がれき類
施設数(施設)	10	5	9
処理能力(t/日)	5396	112	3545
処理能力合計(t/日)			9053

災害廃棄物の処理が完了したら全国的な船舶による海上輸送や近隣諸国の廃棄物処理センターとしてハブを形成することが可能と考えられる。

【参考文献】

- 1)環境省,広域処理情報サイト, <http://kouikishori.env.go.jp/>
- 2)宮城県石巻市,H23.3.11 東日本大震災に伴う災害廃棄物処理の取り組みについて,2011
- 3)宮城県石巻市,石巻市災害復興基本計画,2011
- 4)宮城県生活環境部,災害廃棄物処理施設工事等を含む災害廃棄物処理業務(石巻地区))の概要,2012
- 5)島岡隆行・山本耕平編,災害廃棄物,2009
- 6)兵庫県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,1997
- 7)環境省廃棄物リサイクル対策部,被災 3 県沿岸市区町村の災害廃棄物処理の進捗状況,2012
- 8)環境省,一般廃棄物処理事業実態調査の結果(平成 21 年度実績について),2009
- 9)中央防災会議第 3 回地方都市等における地震防災のあり方に関する専門委員会,2010