

平成29年度災害廃棄物 処理計画策定モデル事業 (近畿ブロック)の結果概要

泉南地域

(大阪府)泉南市・阪南市・泉南清掃事務組合

<対象地域の特徴>

- ① 泉南地域は海岸沿いや山地で宅地開発が進んでおり、津波被害、河川での水害が懸念
- ② 両市は直営収集を行っており、一般廃棄物処理施設は、両市で構成される泉南清掃事務組合が管理

<個別事項 ◎災害廃棄物処理に係る技術的事項の検討>

- ① 集積場の排出・分別
- ② 災害廃棄物の収集運搬
- ③ 収集運搬に係る運営管理
- ④ 搬入時のルート確保
- ⑤ 一般廃棄物処理施設の運用

平成30年 2月

近畿地方環境事務所 廃棄物・リサイクル対策課

事業結果の概要（計画策定：泉南地域）

災害廃棄物処理計画の策定を目指し、泉南市・阪南市・泉南清掃事務組合を対象としてモデル事業を実施した。

モデル事業の対象

- 発生量（災害廃棄物・し尿等）
- 処理可能量
- 仮置場面積、仮置場のレイアウト
- 災害廃棄物処理に係る技術的事項の検討

被害想定

- 対象とする災害
- ・地震：南海トラフ巨大地震（右図） 全壊棟数：約1,720棟
- ・風水害：大阪府の洪水浸水想定をもとに推計 全壊棟数：約10棟

災害廃棄物・し尿等の発生量の推計

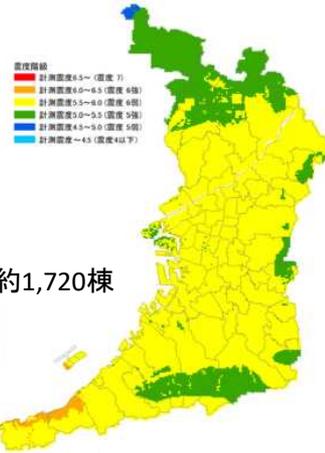
【考え方】

災害廃棄物発生量 = 1棟あたりの平均延床面積 (m²/棟) × 発生原単位 (t/m²) × 解体建築物の棟数 (全壊棟数) (※内閣府が示す方式)
 し尿発生量 = 仮設トイレ需要者数 × し尿の1人1日平均排出量 × 収集間隔日数
 避難所ごみ = 避難者数 × ごみ発生原単位
 片付けごみ (試算) = 被災世帯数 × 発生原単位

【結果】

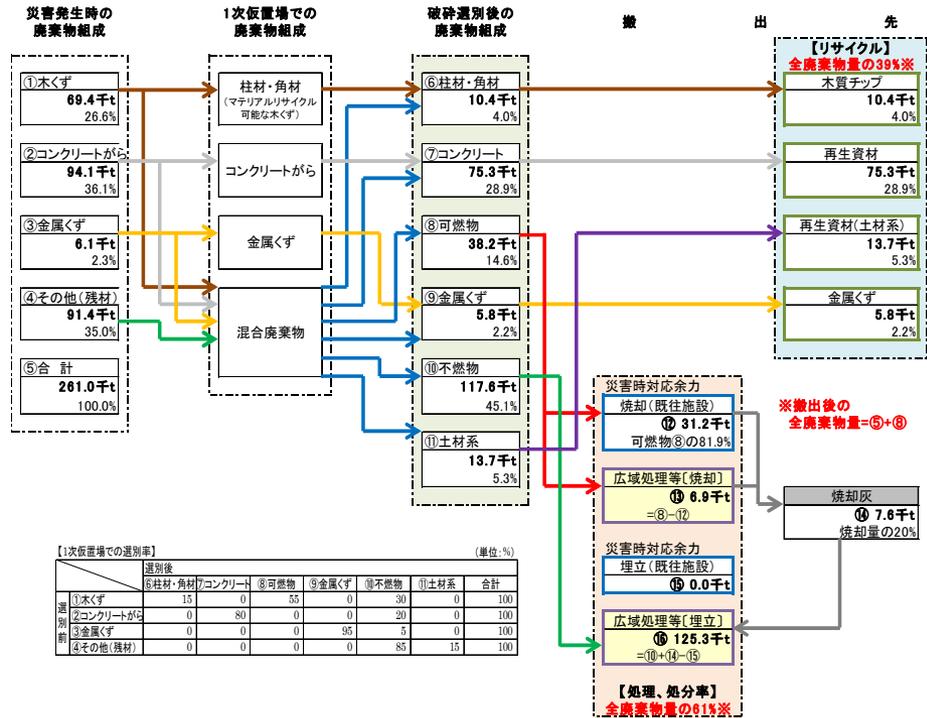
災害廃棄物：約26万トン(南海トラフ巨大地震)、約0.3万トン(水害)
 し尿：約2万L/日(南海トラフ巨大地震)
 避難所ごみ：約6トン/日(南海トラフ巨大地震)
 片付けごみ(試算)：約0.2~2万トン(南海トラフ巨大地震)、0.09万トン(水害)

南海トラフ巨大地震の震度分布



【結果】

災害廃棄物処理フロー【南海トラフ巨大地震】



【1次仮置場での選別率】 (単位：%)

選別後	⑥柱材・角材	⑦コンクリート	⑧可燃物	⑨金属くず	⑩不燃物	⑪土材系	合計
①木くず	15	0	55	0	30	0	100
②コンクリートがら	0	80	0	0	20	0	100
③金属くず	0	0	0	95	5	0	100
④その他(残材)	0	0	0	0	85	15	100

破砕選別後の災害廃棄物の搬出先【南海トラフ巨大地震】

破砕選別後の廃棄物組成	発生量 (千t)	搬出先
柱材・角材	10.4	全量を木質チップとし、燃料もしくは原料として売却
コンクリート	75.3	全量を再生資材として活用
可燃物	38.2	31.2千tを焼却施設で処理可能 6.9千tの処理・処分方法について、広域処理等を検討
金属くず	5.8	全量を金属くずとして売却
不燃物	117.6	焼却灰7.6千tと合わせ、125.3千tの処理・処分方法について、広域処理などを検討
土材系	13.7	全量を再生資源(土材系)として売却

災害廃棄物の処理可能量の検討

【考え方】

- ◎焼却施設
 - [指針] 処理可能量 (t/3年) = 年間処理量(実績) × 分担率
 - [最大利用方式] 処理可能量 = 災害時対応余力 × 年間稼働日数 × 年間稼働率 (1年目) + 災害時対応余力 × 年間稼働日数 × 2 (2~3年目)
- ◎最終処分場
 - [指針] 埋立処分可能量 (t/2.7年) = 年間埋立処理量(実績) × 分担率
 - [最大利用方式] 10年後残余容量 = 残余容量 - 年間埋立容量 × 10年

災害廃棄物の最大仮置量の試算

一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで試算した災害廃棄物の仮置量は下表のとおり

一次仮置場・二次仮置場の最大仮置量

		パターン			備考
		A	B	C	
一次仮置場	被災現場	1.0	1.5	2.0	初期準備期間を含む
	解体期間(年)	1.5	2.0	2.5	
	最大仮置量	38%	27%	21%	
二次仮置場	処理期間(年)	2.5	2.5	2.5	撤去等の期間を含む
	最大仮置量	59%	38%	17%	

仮置場面積の試算

【試算方法】

(1) 一次仮置場必要面積

$$= (a + \textcircled{1} \text{余裕幅})^2$$

① 余裕幅: 5m

② 仮置量

$$= (a^2 + ab + b^2) \times 1/3 \times \text{高さ}$$

③ 仮置場高: 5m

④ 法面勾配: 1:1

⑤ 災害廃棄物等(混合状態)
の見かけ比重: 1.0トン/m³

(2) 二次仮置場必要面積

仮設の混合物処理施設を設置して3年間での処理を想定し、災害廃棄物量から下表に基づいて必要なユニット面積を算出した

混合物処理施設のユニット面積と処理量

タイプ	ha/unit	処理量(t/日)	処理量平均(t/日)
固定式	4.0	300 ~ 1,200	750
移動式	4.5	140 ~ 570	355

出典: 「第6回 大規模災害発生時における災害廃棄物対策検討会資料」

【試算結果】

環境省が示す方法(災害廃棄物対策指針技術資料に示される算出方法)による試算結果と、本モデル事業による試算結果*の比較は下表のとおり

*一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで計算

仮置場必要面積の試算結果

災害の種類	仮置場の種類	環境省が示す方法	仮置場必要面積 (ha)		
			A	B	C
南海トラフ 巨大地震	一次仮置場	7.5	3.2	2.3	1.8
	二次仮置場(固定式)	-	6.0	5.3	4.7
	二次仮置場(移動式)	-	4.0	3.3	2.7
風水害	一次仮置場	0.1	0.2	0.2	0.2
	二次仮置場(固定式)	-	3.1	3.1	3.1
	二次仮置場(移動式)	-	3.6	3.6	3.6

仮置場のレイアウト案

- ・仮置場に搬入される廃棄物の種類を想定
- ・平時のごみ分別区分を基本とする
- ・市外での搬出処理を考慮し、品目を細分化
- ・平時の処理対象外品目で災害時に発生するごみは新たに分別区分を設定
- ・資源ごみは、平時のごみ収集体制で回収可能とし、レイアウトから外す
- ・事故及び渋滞の防止を図るため、片付けごみ等を運搬する一般車と解体家屋等の災害廃棄物を運搬する大型車の動線を分ける
- ・右図は仮置場のレイアウト案



仮置場	保管量	保管量	保管量
可燃系混合廃棄物	1.0t/m ³	4.68t	1.0t/m ³
不燃系混合廃棄物	1.0t/m ³	4.68t	1.0t/m ³
混合廃棄物	1.0t/m ³	4.68t	1.0t/m ³
津波処理物	1.46t/m ³	6.31t	1.46t/m ³
柱・角材	0.55t/m ³	6.42t	0.55t/m ³
コンクリート	1.48t/m ³	1.72t	1.48t/m ³
金属くず	1.13t/m ³	1.31t	1.13t/m ³
混合廃棄物	1.0t/m ³	1.16t	1.0t/m ³
土材系	1.46t/m ³	1.70t	1.46t/m ³

一次仮置場レイアウト案

災害廃棄物処理に係る技術的事項の検討

集積場の排出・分別

- ・災害時におけるごみの排出ルールは、通常ごみと片づけごみ(災害ごみ)が混合しないように排出方法を明確に広報することが重要

災害時のごみ排出ルールの変更時の留意点

項目	留意点
排出ルール	<ul style="list-style-type: none"> ・自宅前及びごみステーションを集積所とする場合、通常ごみと災害ごみの排出方法(ごみ袋の様式、災害ごみの明示)を明確に分ける。 ・指定ごみ袋のない被災者は透明な袋で排出可とする。 ・別途、災害ごみ(片づけごみ)の集積所を設置する場合、持ち込み対象を明示し、家庭ごみは通常の搬出先(ごみステーション等)に排出する旨を広報する。 ・可燃物を優先し、不燃物の排出は一定時期待機させる。 ・仮置場を集積所とする場合、持ち込み対象を明示し、通常ごみはごみステーションなど通常の排出先とする旨を明確に広報する。

項目	留意点
集積所	<ul style="list-style-type: none"> ・災害ごみの収集場所は、①自宅前、②家の近くに設置した集積場(公園等)、③直接、仮置場に持ち込みの場合がある。 ・阪南市では一斉清掃日の集積場を、ごみステーションとは別の集積場として区分することも考えられる。 <p>【市内一斉美化作業について】 実施日：5月21日(雨天の場合は28日(日)に延期) 阪南市自治体連合会では、市内各所の美化作業を行います。皆様のご協力をお願いします。 なお、美化作業後のゴミの収集については、2週間程度かかりますので、ご理解とご協力をお願いします。 出典：「はんなん 平成29(2017)年5月」(阪南市)をもとに作成</p>



熊本地震における片づけごみ集積場の状況

家の前に出された片づけごみは、比較的分別されやすい。

近くの空き地に集積されると混合されやすい

災害廃棄物の収集運搬

- ・対象地域の直営の車両別保有台数及び積載量は、泉南市24台、37トン、阪南市21台、37トンの計45台、74トン
- ・許可業者の車両保有台数及び総重量は、65台、215トンであり、パッカーが23台、56トン、ダンプ19台、ダンプ123トンなど
- ・災害廃棄物の運搬を地域内のダンプで行う場合、運搬日数は南海トラフ大地震の場合は約800日(2往復/日)が必要と試算され、広域連携による運搬車の調達が必要

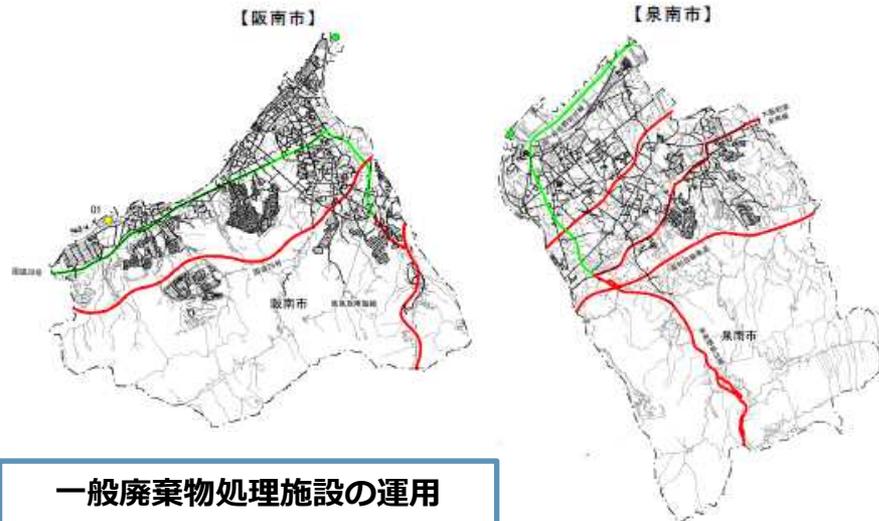
収集運搬に係る運営管理

- ・収集運搬車両の車両保管場所と南海トラフ巨大地震時の震度分布、液状化想定区域、風水害の洪水浸水域図を重ね合わせ、ハザード別保有台数を確認すると、震度6弱、液状化危険度中以上に位置する施設があり、大規模地震時には、地域内の収集・運搬が円滑に進まない可能性がある。
- ・そのような事態に備え、直営による利点を生かしたり、水害発生に備えて体制構築、人材確保や育成、災害協定の締結を図る必要がある

搬入時のルート確保

- ・搬入ルートを南海トラフ巨大地震時の震度及び、液状化危険度、津波浸水、河川の氾濫と重ね合わせると、域内搬入ルートの阻害箇所は、地震時、風水害時(浸水時)にそれぞれみられた。大規模地震時には、地域内の収集・運搬が円滑に進まない可能性がある。

対象地域の平常時の搬入ルート



一般廃棄物処理施設の運用

- ・一般廃棄物処理施設へのヒアリング結果などから、大規模災害発生時の一般廃棄物処理施設の搬入条件など、運用上の留意事項を整理した

一般廃棄物処理施設の運用上の留意事項

- 通常受け入れられる品目を対象にして受入条件とする
- ・焼却時の炉材の傷みなどを懸念して塩ビ管等の塩化物を含む受入は禁止する
- 受入寸法は、既設の焼却炉の投入口の寸法に合わせて粉砕したうえで投入する
- 発熱量は生ごみ等をクレーンで混合させる、投入量を減らすなどして抑制する

[参 考]
個別事項の検討内容

◎災害廃棄物処理に係る技術的事項の検討

◆通常ごみ及び片づけごみの集積場への排出・分別

▼ 集積場の設置条件・管理運営等

ア) 設置条件

集積場は被災家屋等から出る災害廃棄物や道路散乱物等を、住民が自ら持ち込める場所として設置する。

集積場は被災住民が持ち込みやすいよう近隣に設置する必要があるが、収集車両が通行可能で積み込み作業が行える場所とする。なお、原則として集積場への生活ごみの持ち出しは行えないものとする。

イ) 管理・運営体制

集積場が自然発生的なものとならないよう、また、生活ごみが混入しないよう地域と協議し周知、啓発を図るとともに、環境事業センターにおいて適切な管理運営体制を整える。また、適正処理に向けて排出段階での分別に努めてもらう。

ウ) 設置フロー

平常時

候補地の検討

公有地を基本にできる限り多くの場所を検討する。併せて地元住民への場所、分別、持ち出し方法などの周知方法を平常時から検討

発災後・応急対応(前半)

候補地の選定

あらかじめ検討した集積場の候補地から、発災後の災害・被災状況を踏まえて、必要となる場所を選定する。

周知

地元住民へ分別、持ち出し方法等の周知を図る。

管理・運営

地元と協力する中で、適切な管理運営を図る。

仮置場設置時期

候補地の選定

仮置場の開設に伴い、集積場から順次排出し現状回復を図る。便乗ごみや不法投棄が横行しないよう、できる限り早く集積場を廃止

エ) 集積場以外の収集方法

発災直後の道路状況等を勘案すると、できる限り住民が集積場まで運搬することが望ましいが、集積場まで距離がある世帯や運搬が困難な世帯については、これを対象とした戸別収集等による対応を検討する。

◎災害廃棄物処理に係る技術的事項の検討

◆災害廃棄物の収集・運搬

▼ 運搬回数の試算

【災害廃棄物】

		南海トラフ 巨大地震	風水害
災害廃棄物発生量(t)	泉南市	81,000	2,588
	阪南市	180,000	459
		261,000	3,047
ダンプ等	最大積載量(t/往復)	159	
	台数(台)	42	
運搬日数(日)	1往復/日の場合	1,642	19
	2往復/日の場合	821	10

注. 運搬日数 = 災害廃棄物発生量 ÷ 最大積載量 ÷ 1日あたり運搬回数

注. 最大積載量(t) = 総重量(t) で換算

注. ダンプ等…委託の軽ダンプ、ダンプ、コンテナ、ウイング、平ボディ

【避難所ごみ】

		収集ごみ + 直接搬入ごみ	収集ごみ
避難所ごみ(t)	泉南市	2.10	1.89
	阪南市	3.79	3.39
		5.89	5.28
パッカー車	最大積載量(t/往復)	74	
	台数(台)	45	
運搬日数(日)	1往復/日の場合	0.08	0.07

注. 運搬日数 = 避難所ごみ ÷ 最大積載量 ÷ 1日あたり運搬回数

注. 直営塵芥車はすべてパッカーで換算

【し尿】

		南海トラフ 巨大地震
避難所のし尿処理発生量 (L/3日)	泉南市	19,513
	阪南市	34,002
		53,515
し尿収集車	最大積載量(L/往復)	45,200
	台数(台)	21
運搬日数(日)	1往復/日の場合	1.2

注. 運搬日数 = 避難所のし尿処理発生量 ÷ 最大積載量 ÷ 1日あたり運搬回数

注. し尿最大積載量 1kg=1L で換算

◎災害廃棄物処理に係る技術的事項の検討

◆収集運搬に係る運営管理

▼ 車両保管場所のハザード別保有台数

ハザード		泉南市		阪南市	
		塵芥車	し尿	塵芥車	し尿
震度	6 強	1	0	5	9
	6 弱	42	9	10	3
液状化危険度	高い	1	3	0	0
	中～高	13	0	8	0
	中程度	0	3	1	4
	程度小	0	0	2	2
	ほとんどなし	15	3	0	0
	なし	15	0	4	6
洪水浸水想定	浸水深あり	0	0	0	3

▼ 直営の利点

○災害時の出動の迅速性

- ・自らの判断で速やかな対応が可能であり、初動対応は早い。

○柔軟な対応

- ・指示が徹底でき、きめ細かい対応が可能となる。

○地域特性の把握(地域密着)

- ・道案内が必要なく、職員のみでの対応が可能。
- ・支援自治体に対して、道案内や分別ルールの指示をきめ細かく行える。

◎災害廃棄物処理に係る技術的事項の検討

◆搬入時のルート確保

▼ 搬入時のルート障害の可能性のある箇所

	ハザード	泉南市	阪南市
南海トラフ 巨大地震	震度	・市域西部の阪南市と隣接するエリアで、震度 6 強のエリアがみられる。	・市域には震度 6 強のエリアが広く分布しており、建物倒壊による交通障害が広範囲に発生する可能性がある
	液状化危険度	・市域北部の沿岸部を中心として液状化危険度の高い (PL 値 15 以上) のエリアが広範囲にみられ、交通障害が発生する可能性がある。	・市域の北中部で、液状化危険度の高い (PL 値 15 以上) のエリアがみられ、交通障害が発生する可能性がある。
	津波浸水	・沿岸部で津波による浸水の可能性があるが、搬入ルート上では、南海本線岡田浦駅付近以東、樫井川以西のエリアでは、津波浸水により交通障害が発生する可能性がある。	・沿岸部で広範囲に津波による浸水の可能性があるが、内陸部まで広がりのある阪南市役所付近以東、男里川以西のエリアでは、津波浸水により交通障害が発生する可能性がある。
風水害	浸水	・一部の搬入ルート上で、浸水の可能性がある	・一部の搬入ルート上で、浸水の可能性がある。

◎災害廃棄物処理に係る技術的事項の検討

◆一般廃棄物処理施設の運用

▼ 一般廃棄物処理施設の運用上の留意事項

- 通常受け入れられる品目を対象にして受入条件とする
 - ・焼却時の炉材の傷みなどを懸念して塩ビ管等の塩化物を含む受入は禁止する
- 受入寸法は、既設の焼却炉の投入口の寸法に合わせて粉砕したうえで投入する
- 発熱量は生ごみ等をクレーンで混合させる、投入量を減らすなどして抑制する

▼ 東日本大震災における受入先(焼却施設)の受け入れ基準・品質事例

項目	概要
受入品目	可燃物 (一部、広域施設で漁網等を含む)
混入禁止物	爆発物、金属等不燃物、塩化ビニル、硬質プラスチック、発泡スチロール、土分等 ※土砂や泥の付着が著しいものは、できるだけ取り除く ※焼却炉の安定燃焼に影響を与えるため
状態	○寸法 ・既設炉：約7割が300mm以下 ※県内：50～1,000mm以下、他県：150～300mm以下 ・仮設炉：約7割が150mm以下 ○発熱量 ・6,300kJ/kg以上 ○1日あたり平均受入量 ・既設炉(県内)：約10t/日、既設炉(他県)：約30t/日
必要な選別等処理	・選別前処理もしくは調整工程の破碎 ・粗選別及び選別工程での混入禁止物除去(手選別で抜取り作業が徹底して行われた)

出典：「東日本大震災等の経験に基づく災害廃棄物処理の技術的事項に関する報告書」(平成29年2月、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部)をもとに作成