

# 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

## 丹後地域

(兵庫県)洲本市・南あわじ市・淡路市・淡路広域行政事務組合

＜対象地域の特徴＞

- ① 南海トラフ巨大地震による被害想定において、兵庫県下で最大級の被害が予想。平成25年淡路島地震の発生時は、洲本市において大量の廃棄物が発生
- ② 島内には可燃ごみの焼却施設や不燃ごみの処理施設があるが、大量の災害廃棄物が発生した場合、陸上輸送、海上輸送による島外処理の可能性

＜個別事項＞◎島外も含めた災害廃棄物の広域的な処理に係る検討

- ① 島外搬出に必要な事項の整理
- ② 広域連携に係る標準的な手順のとりまとめ

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：淡路地域）

災害廃棄物処理計画の策定を目指し、洲本市・南あわじ市・淡路市・淡路広域行政事務組合を対象としてモデル事業を実施した。

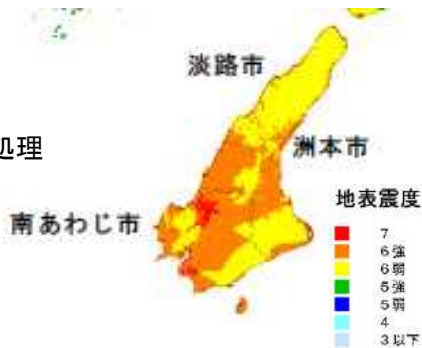
## モデル事業の対象

- 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
- 島外も含めた災害廃棄物の広域的な処理に係る検討

## 被害想定

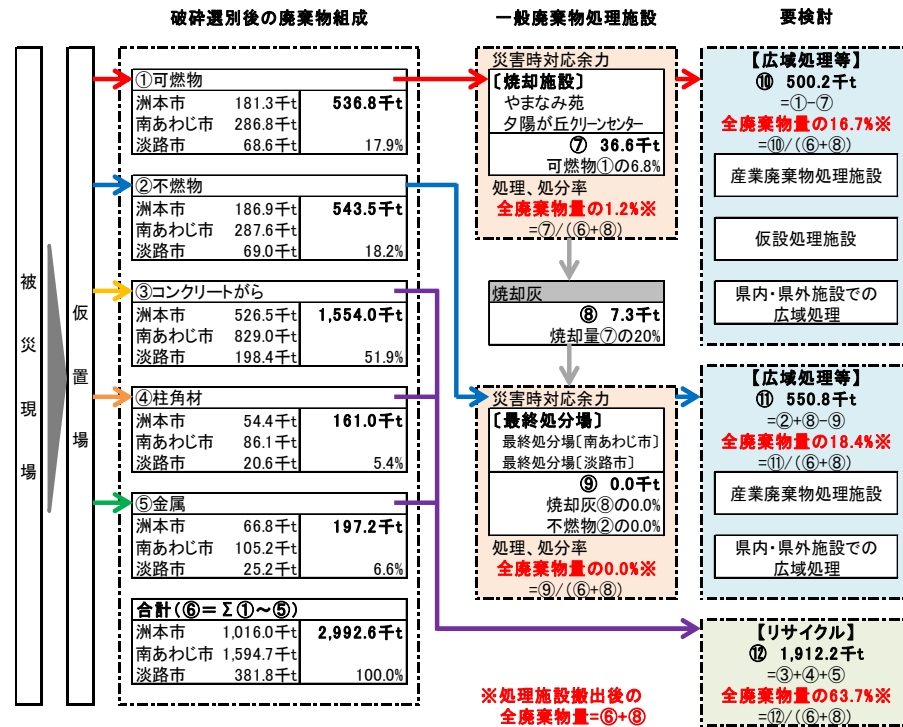
- 対象とする災害
  - ・地震：南海トラフ巨大地震（右図）  
全壊棟数：約19,800棟
  - ・風水害：兵庫県の洪水浸水想定をもとに推計 全壊棟数：約150棟

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】



## 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 = 建物被害棟数(棟) × 発生原単位(t/棟) × 種類別割合  
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299万トン(南海トラフ巨大地震)、約11万トン(水害)  
し尿：約4万L/日(南海トラフ巨大地震)  
避難所ごみ：約22トン/日(南海トラフ巨大地震)  
片付けごみ(試算)：約0.5~4万トン(南海トラフ巨大地震)、約4万トン(水害)

## 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

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
可燃物	536.8	36.6千tを焼却施設で処理可能 500.2千tの処理・処分方法について、広域処理等を検討
不燃物	543.5	焼却灰7.3千tと合わせ、550.8千tの処理・処分方法について、広域処理等を検討
コンクリートがら	1,554.0	全量を再生資材として活用
柱角材	161.0	全量を木質チップとし、燃料もしくは原料として売却
金属	197.2	全量を金属くずとして売却

## 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	
被災現場	解体期間(年)	1.0	1.5	2.0	初期準備期間を含む
	処理期間(年)	1.5	2.0	2.5	初期準備期間を含む
	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

$$= (a + \text{① 余裕幅})^2$$

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/m<sup>3</sup>

(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

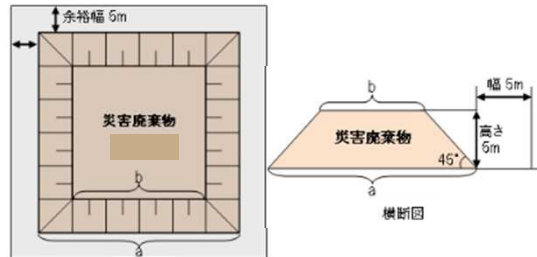
\*一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで計算

仮置場必要面積の試算結果

災害の種類	仮置場の種類	仮置場必要面積 (ha)			
		環境省が示す方法	A	B	C
南海トラフ巨大地震	一次仮置場	91.9	33.9	24.7	19.4
	二次仮置場(固定式)	-	51.8	42.6	37.3
	二次仮置場(移動式)	-	45.8	36.6	31.3
風水害	一次仮置場	4.3	1.1	0.9	0.8
	二次仮置場(固定式)	-	4.1	3.7	3.5
	二次仮置場(移動式)	-	4.6	4.2	4.0

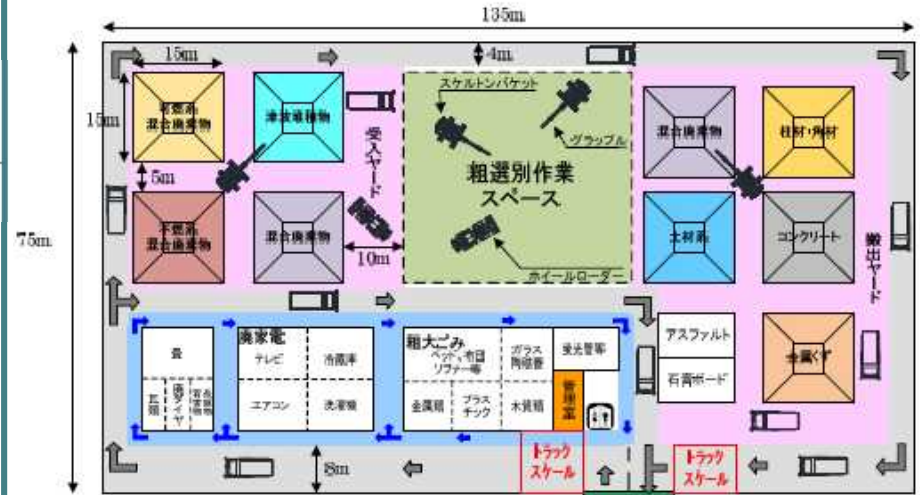
## 仮置場のレイアウト案

- ・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
- ・下図は、約1haの面積の仮置場のレイアウト案



平面図

一次仮置場面積試算の概念図



保管場所	廃棄物種類	保管量	単位体積重量	保管量
受入ヤード	可燃系混合廃棄物	V=542m <sup>3</sup>	1.0t/m <sup>3</sup>	542t
	不燃系混合廃棄物		1.0t/m <sup>3</sup>	542t
	混合廃棄物		1.0t/m <sup>3</sup>	542t
搬出ヤード	津波堆積物		1.46t/m <sup>3</sup>	791t
	柱材・角材	V=542m <sup>3</sup>	0.55t/m <sup>3</sup>	298t
	コンクリート		1.48t/m <sup>3</sup>	802t
	金属くず		1.13t/m <sup>3</sup>	612t
	混合廃棄物		1.0t/m <sup>3</sup>	542t
	土材系		1.46t/m <sup>3</sup>	791t

一次仮置場レイアウト案



# 島外も含めた災害廃棄物の広域的な処理に係る検討

## 島外搬出に必要な事項の整理

### ◎陸上輸送時に必要な事項

- ・島外の兵庫県内の廃棄物処理施設のうち、南海トラフ巨大地震時に震度5弱以下に立地する施設は約100施設。緊急輸送道路から近接した場所に位置
- ・対象地域の所有する車両は、塵芥用約320台(約960トン)、し尿用約50台(約160トン)
- ・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巨大地震の場合は約2,200日(2往復/日)必要と試算され、広域連携による運搬車の調達や、海上輸送による搬出との分担が必要

### ◎海上輸送時に必要な事項

- ・島外の海上輸送の搬出先としては、大阪湾フェニックスセンターが整備する海面最終処分場を想定
- ・阪神・淡路大震災時など受入実績はあるが、災害廃棄物の受入を前提にはしていない
- ・島内からの搬出は、大阪湾フェニックスセンターの津名基地、耐震強化岸壁を備えた津名港などを想定
- ・災害廃棄物の運搬を、1日あたり200トンの船舶で行う場合、運搬回数は南海トラフ巨大地震の場合、約5,300回/日必要と試算された。

島外処理施設への想定搬出ルート



津名港の耐震強化岸壁



■ 運航期間を年間300日とすると、約18隻の船舶が必要である。船舶の調達、優先搬出の種別選定、陸上輸送との併用を想定した搬出計画の立案が必要

# 広域連携に係る標準的な手順のとりまとめ

- ・兵庫県外で災害廃棄物処理対応が必要となることを仮定し、対象地域を越える広域連携(他地域から関連車両の派遣、他地域への災害廃棄物の搬出等)に係る標準的な手順についてとりまとめた
- ・とりまとめにあたっては、災害対応業務を実施するうえで必要な資源となる「人材の支援に関する手順」と「資機材の支援に関する手順」のほか、収集・運搬した災害廃棄物を対象とした「災害廃棄物の処理に関する手順」を整理した

支援を行う際に必要な事項のイメージ



広域連携の標準的な手順 (災害廃棄物の処理に関する手順) [部分]

災害廃棄物処理(市)	淡路広域行政事務組合	支援機関・団体 (協定締結先)	支援機関・団体(協定締結先以外)		兵庫県	環境省(近畿地方環境事務所) 関西広域連合
			兵庫県内	兵庫県外		
処理施設の稼働能力の受領 ↓ 市町内処理等検討 ↓ 処理要請	処理施設の稼働内容の把握と 安全性の確認 ↓ 処理施設の稼働能力の伝達	処理要請受領 ↓ 受入可能施設調査 (受入可否、可能量、条件) ↓ 受入準備 (鉄道駅・港湾等の確保、体制整備・住居説明等) ↓ 受入施設、受入量等伝達				
受入施設、受入量等受領 ↓ 割り振り案作成 ↓ 支援主体との連絡・調整 支援内容整理表の作成		支援主体との連絡・調整 ↓ 支援開始				
支援が不足する場合 ↓ 処理要請 (支援が必要な処理量)			処理準備要請受領 ↓ 受入可能施設調査 (受入可否、可能量、条件) ↓ 受入準備 (鉄道駅・港湾等の確保、体制整備・住居説明等) ↓ 受入施設、受入量等伝達		処理準備要請 ↓ 受入施設、受入量等受領 ↓ 処理要請受領	

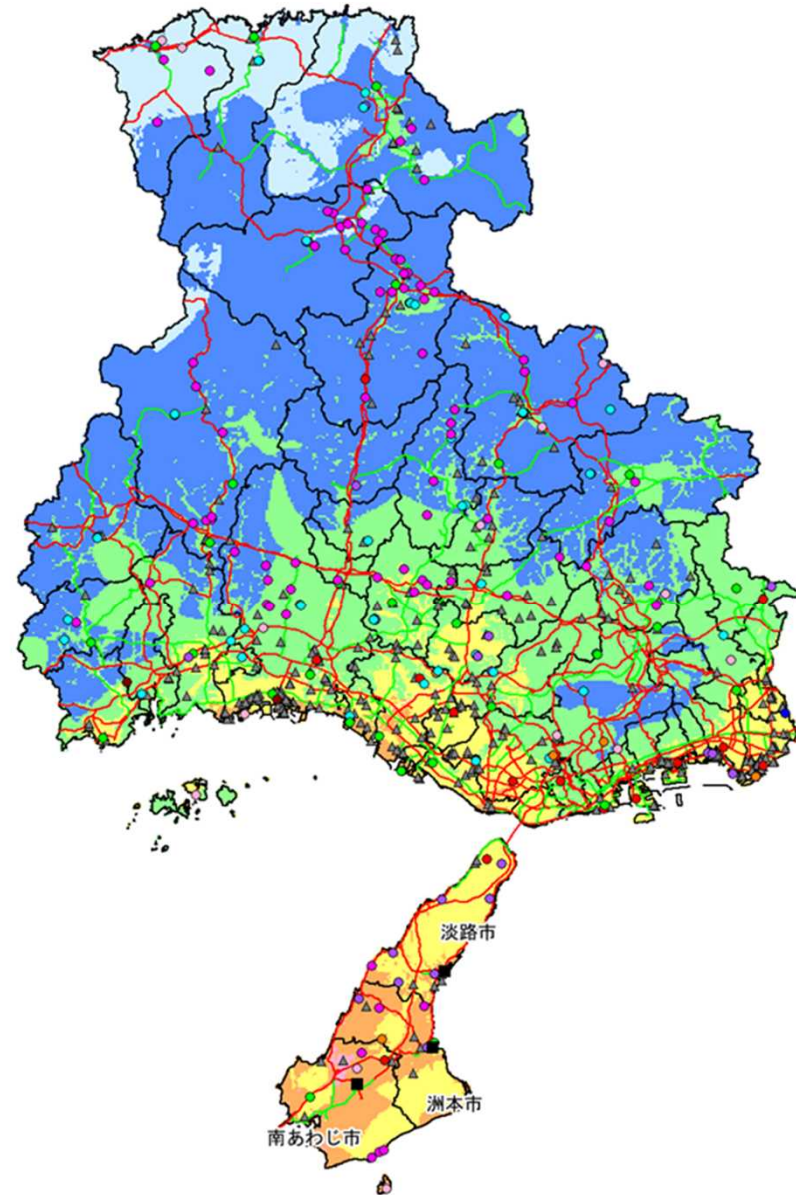
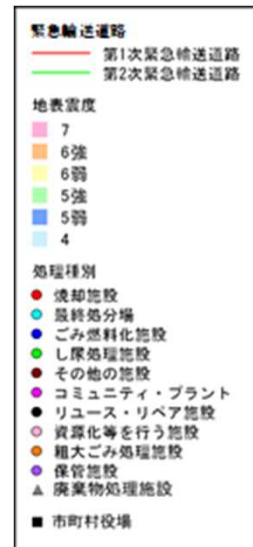
[参 考]  
個別事項の検討内容

## ◎島外も含めた災害廃棄物の広域的な処理に係る検討

## ◆島外搬出に必要な事項の整理

## ▼ 当該の廃棄物処理施設数

種別	兵庫県内の 廃棄物処理施設	淡路島外の廃棄物処理施設の うち震度5弱 or 4 に立地		
		計	震度5弱	震度4
焼却施設	47	10	8	2
最終処分場	36	11	10	1
粗大ごみ処理施設	31	6	5	1
資源化等を行う施設	42	13	10	3
ごみ燃料化施設	3	2	2	0
その他の施設	2	0	0	0
保管施設	33	6	5	1
リユース・リペア施設	1	0	0	0
し尿処理施設	29	4	4	0
コミュニティ・プラント	76	32	29	3
中間処理施設	366	27	26	1
最終処理施設	14	2	1	1
計	680	113	100	13



▲ 兵庫県内の廃棄物処理施設と南海トラフ地震震度分布

# ◎島外も含めた災害廃棄物の広域的な処理に係る検討

## ◆島外搬出に必要な事項の整理

### ▼ 陸上輸送時に想定される課題

- 大規模地震時にも施設被害が少ないとみられる島外搬出先との事前調整
- 道路・橋梁被害により、災害直後からの搬出困難の可能性
- 大規模地震災害時、風水害時ともに、島内保有車両の総積載量では搬出が長期間に及ぶ可能性

### ▼ 運搬回数の試算(重複含む)(陸上輸送時)

【災害廃棄物】

		南海トラフ 巨大地震	風水害
運搬対象量(t)	A=①+②	2,955,997	65,272
災害廃棄物発生量(t)		2,992,581	79,600
可燃物・不燃物以外	①	1,912,243	50,944
可燃物・不燃物	②=③+⑥	1,043,754	14,328
可燃物	③=④-⑤	500,224	0
災害廃棄物発生量(t)	④	536,808	14,328
災害時対応余力(t/3年)(焼却施設)	⑤	36,584	36,584
不燃物	⑥=⑦-⑧	543,530	14,328
災害廃棄物発生量(t)	⑦	543,530	14,328
災害時対応余力(t)(最終処分場)	⑧	0	0
ダンプ等	⑨	662	
台数		199	
運搬回数	1回/日	A÷⑨	99
	2回/日	A÷⑨÷2	49

注. 運搬回数 = 運搬対象量 ÷ 最大積載量 ÷ 1日1台あたり運搬回数

注. 運搬対象量 = 可燃物・不燃物(災害廃棄物発生量 - 災害時対応余力) + 可燃物・不燃物以外災害廃棄物発生量

注. 可燃物・不燃物以外…コンクリートがら、金属、柱角材

注. ダンプ等…ダンプトラック、平ボディなどパッカー車以外の車種

【避難所ごみ】

		家庭系 + 事業系	家庭系
避難所ごみ(t)	洲本市	9.6	6.4
	南あわじ市	7.9	5.4
	淡路市	4.0	2.6
	①	21.5	14.4
パッカー車	最大積載量(t)	②	300
	台数		123
運搬回数	1回/日	①÷②	0.07
			0.05

注. 運搬回数 = 避難所ごみ ÷ 最大積載量 ÷ 1日1台あたり運搬回数

【避難所のし尿】

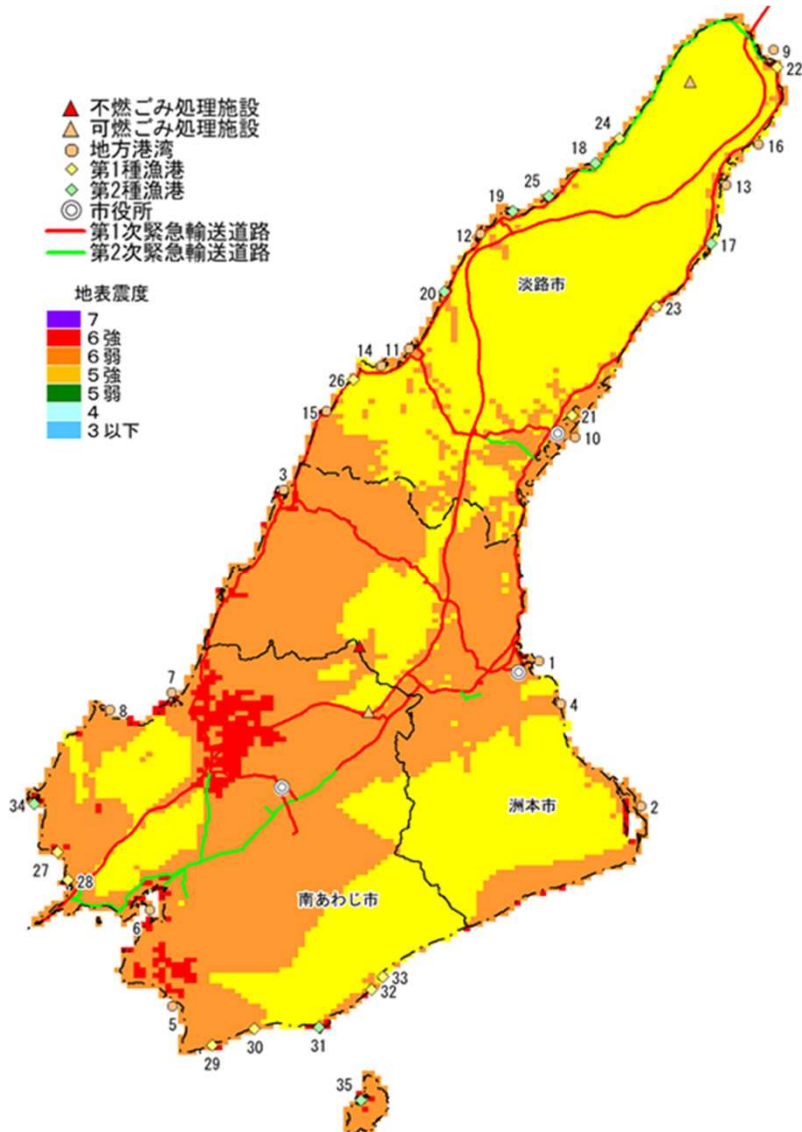
		し尿
避難所のし尿処理 発生量(L/3日)	洲本市	46,461
	南あわじ市	45,206
	淡路市	18,865
	t換算 ①	111
し尿収集車	最大積載量(t)	②
	台数	56
運搬回数	1回/日	①÷②
		0.7

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

注. 1L=1kg換算

# ◎島外も含めた災害廃棄物の広域的な処理に係る検討

## ◆島外搬出に必要な事項の整理



▲ 淡路島の港湾施設(南海トラフ巨大地震 震度分布)

### ▼ 輸送必要量の試算

(南海トラフ巨大地震による輸送必要量)(海上輸送時)

	可燃物		焼却灰	不燃物			輸送必要量 (t) ※4	
	余力-発生量(t)		焼却灰発生量 (t) ※2	余力-発生量(t)				
	※1 可燃物(t)	焼却施設 災害時対応 余力(t/3年) ※3		不燃物(t)	最終処分場 余力(t)			
	①=②-③	②	③	④=③×20%	⑤=⑦-⑥	⑥	⑦	⑧=-①+④+(-⑤)
計	▲ 500,224	536,808	36,584	7,317	▲ 543,530	543,530	0	1,051,071
洲本市		181,333				186,944		
南あわじ市		286,841				287,599		
淡路市		68,634				68,987		

注. ※1...可燃物 余力-発生量: マイナスは処理能力の不足分、※2...焼却灰発生量: 焼却量の20%の焼却灰が発生するとして試算(東日本大震災の実績に基づく焼却灰発生量)、※3...不燃物 余力-発生量: マイナスは埋立余力の不足分、※4...輸送必要量: 可燃物未処理分、焼却灰、不燃物未処理分の合計量

	輸送量 (t)	運搬能力 (t/日)	運搬回数 (回)	運航期間 (日)	必要船舶数 (隻)
可燃物	500,224	200	2,501	300	8.3
焼却灰	7,317		37		0.1
不燃物	543,530		2,718		9.1
計	1,051,071		5,255		17.5



# ◎島外も含めた災害廃棄物の広域的な処理に係る検討

## ◆広域連携に係る標準的な手順のとりまとめ

### ▼ 現況の広域的な処理手順

地域防災計画	該当箇所	災害廃棄物処理に関する広域処理手順
兵庫県	風水害等対策編 第12節 廃棄物対策の実施 第1款 ガレキ対策 第2款 ごみ処理対策の実施 第3款 し尿処理対策の実施	○県の措置：広域的支援要請 ・県内各市町や関係団体に対して、広域的な応援要請及び応援活動の全体調整を行う ・被災市町や県内市町でガレキの処理を行うことが困難である場合、他府県や関係省庁に支援を要請する ・他府県等の支援を受けても市町が処理困難な場合、市町に（公財）ひょうご環境創造協会の活用を促す ・市町から県に事務委託の要請があった場合は受託して県が適正に処理する
淡路市	風水害等対策編 第3章 第12 廃棄物対策の実施	○県への応援要請 ・「兵庫県災害廃棄物処理の相互応援に関する協定書」に基づき、県へ支援要請をする ・生活ごみ・し尿の収集・処理に必要な人員・処理運搬車両や処理能力が不足する場合には、近隣市町等に応援要請を行う。近隣市町で応援体制が確保できない場合には、県に対して、広域的な支援の要請を行う
洲本市	地震災害対策編 Ⅲ 災害応急対策計画 第3章 円滑な災害応急対策活動の展開 第12節 廃棄物対策の実施	○県等への応援要請 ・市は、災害廃棄物の収集及び処理に必要な人員、処理運搬車両、並びに処理能力等が不足する場合には、県を通じ、近隣市町等に応援要請を行う
南あわじ市	自然災害対策編 第3編 災害応急対策計画 第3章 災害応急活動の展開 第25節 ごみ処理対策の実施 第26節 し尿処理対策の実施	○応援協定 ・災害廃棄物の処理に関する応援協定の締結状況の例示 ・兵庫県災害廃棄物処理の相互応援に関する協定 ・災害時の廃棄物処理に関する応援協定 ・災害時における廃棄物処理に関する応援協定 ・し尿処理について、市の収集運搬が困難な場合は、県、防災関係機関、他市町等に対して支援要請を行う

### ▼ 受援側における災害時(支援活動開始時)の対応

項目	内容
受援側における留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 発災直後                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・発災直後、被災自治体は混乱のため支援内容を明確にしきれず、支援の申し出を断りがちであるが、「待っていてほしい」等の回答も考えられる</li> <li>・支援側が的確に活動できるような指示・情報共有を行う</li> </ul> </li> <li>■ 受援時                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・支援要請の内容はできるだけ明確にする</li> <li>・指揮系統を明確にしておく</li> </ul> </li> </ul>
支援側への対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・支援側が作業開始するにあたり、作業内容の確認・指示を行う。 ※熊本地震では、ごみの量を把握して車両が集中しないように地域ブロックに分けて作業1~2日分を収集支援チームへ依頼</li> <li>・作業者の安全・体調管理を支援側へ依頼する</li> <li>・支援作業に伴う写真・記録（積み込み時の災害ごみの内容等）の提供依頼</li> </ul>
支援側へ提供するツール・情報の例	<ul style="list-style-type: none"> <li>・支援活動に係る簡易マニュアル</li> <li>・収集地域、道路がわかりやすい大判の地図</li> <li>・道路の被災・渋滞状況、避難所リスト、連絡先の情報</li> <li>・被災地の通常時におけるごみの分別・排出ルール等</li> <li>・発災後、住民に通知した災害ごみの排出ルール等</li> </ul>