

資料編3:セミナー資料

災害マネジメントからみた 災害廃棄物対策

平成28年度災害廃棄物処理セミナー（中国ブロック）
2017年1月30日

名古屋大学減災連携研究センター 平山修久



名古屋大学減災連携研究センター
Disaster Mitigation Research Center, NAGOYA UNIVERSITY

Contents

- 廃棄物部局における危機管理とは
- 処理計画と処理実行計画
- 2016年熊本地震
- 繼続的な災害廃棄物対策の構築

廃棄物部局における危機管理のあり方

災害と社会

$$D = f(H, E, V, A, T)$$

- Disaster: 災害
- Hazard: ハザード
- Effect: ハザードによる影響
- Vulnerability: 社会の脆弱性
- Activity: 社会（人間）活動
- Timing: 時間経過

H.Hayashi, 2014

阪神・淡路大震災



©人と防災未来センター

水害廃棄物



2004年新潟豪雨

2004年台風23号豊岡水害

見附市

東日本大震災（津波廃棄物）



大槌町



石巻市



陸前高田市



仙台市

阪神・淡路大震災の被害

➢ 死者数：6,434人（直後 約5,500人）

- 喪死；53.9%，圧死；12.5%
- 高齢者の割合が高い
- 木造住宅居住者の被害が多い

➢ 早朝の地震であったことから住宅被害と人的被害がリンク

問題の背景にあったもの

➢ 関西地域での地震対策に対する関心の低さ

- 関西に大きな地震は来ないと勝手な想い込み

➢ 災害マネジメントサイクルの欠如

- 地震被害想定は防災部局で行われていても、それが全局的に応急対策計画の具体化や有効性評価のために使われることがなかった

➢ 普段できないことは災害時にもできない

東日本大震災と阪神・淡路大震災

	東日本大震災	阪神・淡路大震災
地震名称	東北地方太平洋沖地震	兵庫県南部地震
発生日時	2011年3月11日（金）14:46	1995年1月17日（火）5:46
地震の規模	Mw 9.0	Mj 7.3
地震の種類	プレート境界型地震	活断層型（直下型）地震
死者行方不明	15,641人（行方不明5,007人）	6,434人
被災自治体	8都県で災害救助法適用	2府県 (兵庫10市10町、大阪5市)
被害額	16～25兆円（政府試算）	10兆円（兵庫県）
主な死因	津波による水死	建物倒壊による窒息・圧死 (8割)

危機管理の2つの大目標

➢ 組織の社会的責任を果たすこと

➢ 組織への社会的信頼を守ること

- そのために着目するべきもの

- ✓ 生命
- ✓ 資産
- ✓ 業務

危機対応とは、

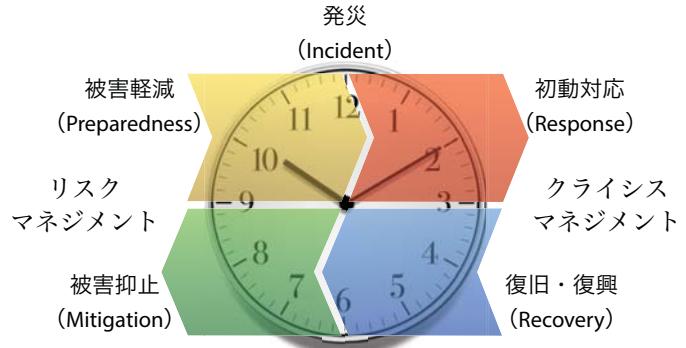
➢ 達成目標と現実の差を極小化するために、

- お金をおします、
- 結果をおそれず、
- できることなら何でもすること

危機管理の方法

- 危機に瀕すると、
 - 普段やっていることしかできない
 - 普段やっていることも満足にできない
 - 普段やっていないことは絶対にできない
- 危機管理は「過程」である
 - 危機を管理する水準を継続的に向上させる

災害マネジメントサイクル



廃棄物分野における取り組み

- 環境省「大規模災害発生時における災害廃棄物対策検討会」
 - 災害廃棄物対策指針、技術資料
 - グランドデザイン
 - 災害廃棄物処理対策スキーム
 - 行動計画、行動指針
 - 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の一部を改正
- 地方ブロック、都道府県、学会等における取り組み

環境省平成26年度以降の取り組み

- 全国単位での災害廃棄物対策支援体制の構築
 - D.Waste-Netの構築、大規模災害発生時における災害廃棄物対策行動指針、災害廃棄物対策室の創設
- 地域ブロック単位での災害廃棄物対策支援体制構築
 - 地域ブロック協議会の設置・運営、環境省地方環境事務所の体制強化
- 制度的・財政的な対応
 - 対策スキーム、廃棄物処理法及び災害対策基本法の一部改正、廃棄物処理法に基づく基本方針への災害廃棄物対策事項の追加、廃棄物処理システムの強靭化に資する施設整備
- 人材育成・体制の強化
- 災害廃棄物処理システム・技術の知見充実

災害廃棄物 処理計画と処理実行計画

円滑かつ迅速な災害廃棄物処理の実現には

- 戰略的計画、思考
- 目標による管理による災害対応業務体系
- 災害対応における機能的組織体系
- 具体的な業務プロセス

目標による管理に基づく災害対応に求められるもの

- 定期的に対応計画を作成する
- 測定可能な目標を設定する
- 定期的に対応業務をチェックし、改善する
- 権限委譲を行う
- 状況認識の統一を図る

事案処理のみではない

- 指揮調整；総合的な目標設定、承認
- 事案処理；動員、リソース配分
- 情報作戦；情報収集、分析、状況報告、対応計画
- 資源管理；資源調達、通信、医療
- 庶務財務；コスト分析、契約案件
- 広報渉外；広報や他組織との連絡調整

東日本大震災における組織論的機能体系

Commander 指揮調整

目標設定、広報、渉外、内部調整

Operations 事案処理

Planning 情報作戦

Logistics 資源管理

Finance 庶務財務

撤去
保管
分別
中間処理
最終処分

計画作成
情報収集
情報分析
情報共有
技術支援

人材
資機材
施設
システム
燃料

資金獲得
契約
支払

©多島、平山、大迫：第33回日本自然災害学会学術講演会

災害時に求められる組織機能

- 指揮調整
 - 局長もしくは部長
- 情報作戦
 - 災害情報、被害情報の収集
 - 情報分析
 - 方針案作成
 - 処理実行計画の策定
- ロジ（後方支援）
 - 一次仮置場での必要な人員確保
 - 二次仮置場の候補地の抽出と確保に向けた準備、手続手順の策定
 - 二次仮置場重機等の確保に向けた準備
 - 燃料等の確保
 - 災害対応職員の食事や飲み物確保
- 庶務財務
 - 人員の配置、職員のローテーション等の検討
 - 二次仮置場、処理に関する契約業務の準備
 - 緊急的に使用できる現金の確保
 - 災害査定に向けた資料等の保存準備
 - 災害対策本部会議に向けた資料の取り纏め
 - 対応の記録
- 広報渉外
 - 他部局とのネットワーク構築、窓口
 - 広報手段の確保
 - 広報資料の作成
 - 市民窓口や体制の準備

処理計画と処理実行計画

➢ 処理実行計画 (Incident Action Plan) とは

- 災害発生後に作成する（べき）もの。
- 5W1Hが明確。
- ✓ 誰が、何を、何のために、いつ、どこで、どのように
- 考慮するべきもの。
- ✓ 災害状況、被害状況、外的環境、内部要因、状況予測、時間経過
- 測定評価可能なもの。

処理実行計画（災害廃棄物量の把握）

	災害時に実施すること	担当	✓
	情報連絡班が、災害ハザード情報を防災部局から入手する	情報連絡班	
	情報分析班が、災害ハザード情報から住家被害等を推定する	情報分析班 庶務財務	-
	情報連絡班が、被害情報（住家）を防災部局から入手する	情報連絡班	
	情報分析班が、災害廃棄物量推定手法を確認する	情報分析班	
	情報分析班が、推定に必要な情報を入手する	情報分析班 情報連絡班	-
	情報分析班が、災害廃棄物量原単位を整理・設定する	情報分析班	
	情報分析班が、被害情報と量原単位から推定する	情報分析班	
	情報連絡班が、推定結果を環境部局対策本部に報告し、共有する	情報連絡班 情報分析班	

処理計画と処理実行計画

＞処理計画（Action Plan）とは

- 災害廃棄物処理を円滑に実施する
- 実行計画の実施を円滑にするためのMitigation（被害抑止），Prevention（予防），Preparedness（被害軽減）
- 長期的な視点
- 処理計画に基づき実行計画を策定し，実行することができる
- 対応業務チェックリスト，実行計画の策定手順

処理計画（災害廃棄物量の把握）

	災害時に実施すること	平時に実施すること
災害廃棄物量を推定する	<ul style="list-style-type: none"> 情報連絡班が、災害ハザード情報を防災部局から入手する 情報分析班が、災害ハザード情報から住家被害等を推定する 情報連絡班が、被害情報（住家）を防災部局から入手する 情報分析班が、災害廃棄物量推定手法を確認する 情報分析班が、推定に必要な情報を入手する 情報分析班が、災害廃棄物量原単位を整理する 情報分析班が、被害情報と量原単位から推定する 情報連絡班が、推定結果を環境部局対策本部に報告し、共有する 	<ul style="list-style-type: none"> 防災部局との情報共有体制を確立する 災害ハザード情報のフォーマットを定める 防災部局との情報交換を定期的に実施する 住家被害等の推定手法を確認する 住家被害等の推定手法を確立する 専門家との災害時委託契約手法を定める 防災部局との情報共有体制を確立する 被災情報のフォーマットを定める 防災部局との情報交換を定期的に実施する 災害廃棄物処理計画策定ガイドライン、技術資料を確認する 災害廃棄物量推定手法を定める 災害廃棄物量推定手法を抽出する データベースを確立する 災害廃棄物処理計画策定ガイドライン、技術資料を確認する 関東地方環境事務局と定期的に情報交換する 容易に計算ができるエクセルシートを準備する 災害時の情報連絡班、情報分析班、環境部局対策本部の組織体制を確立する 情報の流れを定期的に確認する

処理計画（災害廃棄物量の把握）

1. 災害廃棄物量を推定する

- 情報連絡班が、災害ハザード情報を防災部局から入手する
 - 防災部局との情報共有体制を確立する
 - 災害ハザード情報のフォーマットを定める
 - 防災部局との情報交換を定期的に実施する
- 情報分析班が、災害ハザード情報から住家被害等を推定する
 - 住家被害等の推定手法を確認する
 - 災害ハザード情報から住家被害を推定できる専門家を確保する
 - 住家被害を推定可能な専門家との情報共有体制を確保する
 - 住家被害を推定可能な専門家との災害時の委託契約フォーマットを定める

2016年熊本地震



熊本地震における災害廃棄物対応

- 自治体や一般廃棄物団体の支援
- 一般廃棄物処理施設の稼働が停止した自治体に対する生活ごみの広域的な連携による処理の実施
- し尿+生活ごみ+避難所ごみ+片づけごみ
- 解体家屋がれき
- 発災から2年内の処理終了を目指す。
- 解体家屋がれきの生活圏からの撤去完了：1年半。
- 県内での処理+県外処理

熊本地震における災害廃棄物対応

- 災害廃棄物の発生
 - 発生量（推計）：316万トン
- 仮置場の確保
 - 一次仮置場：33箇所（9月30日），最大60箇所
 - 二次仮置場：6箇所（計約33.6ha）
- 損壊家屋等の公費解体
 - 申請棟数：26,393棟，解体済：11,594棟（44%）
- 処理・処分
 - 処理量：88万トン，再生利用量：56万トン，処分量：31万トン

©環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部, 2017

被害の状況

一 家屋の被害状況

- ✓ 熊本県：全壊8,380棟、半壊32,702棟、一部損壊140,123棟

一 熊本県内一般廃棄物処理施設の被害状況

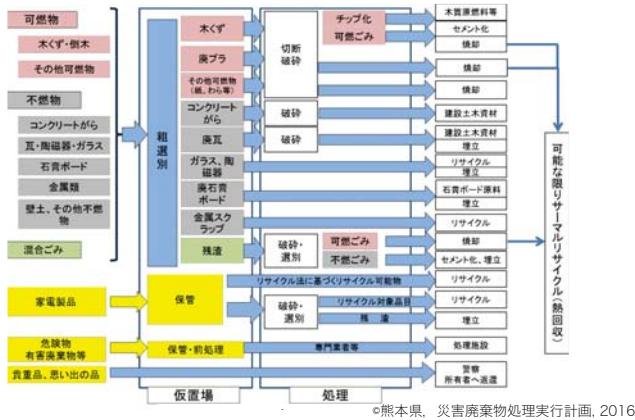
- ✓ ごみ焼却施設：5施設（25施設）
- ✓ ごみ固形燃料（RDF）化施設：1施設（2施設）
- ✓ し尿処理場：5施設（21施設）
- ✓ 最終処分場：0施設（25施設）

益城町一次仮置場



©平山修久, 2016

熊本地震での災害廃棄物処理フロー



熊本地震における二次仮置場

災害廃棄物の中間処理（破碎、選別、焼却等）

- 被災現場から一次仮置場から運搬された廃棄物
- 選別後の廃棄物を一時的に保管
- 熊本県：7市町村（宇土市、嘉島町、甲佐町、益城町、御船町、南阿蘇村、西原村）から事務委託を受けて益城町区域内に設置
- 熊本市：5箇所（2箇所；片づけがれき+解体がれき、2箇所；解体がれき、1箇所；熊本港の埋立地）

熊本県二次仮置場（益城町小谷、9.8ha）



©平山修久, 2016

広域処理の主な実施状況

混合廃棄物

- 熊本市の仮置き場の混合廃棄物を三重県の民間の廃棄物処理施設にて広域処理を実施。

瓦くず

- 大津町の仮置き場の瓦くずを福岡県のセメント工場にて広域処理を実施。

木くず

- 熊本市の仮置き場の木くずを神奈川県川崎市の一般廃棄物処理施設で広域処理を実施。

熊本地震での災害廃棄物に係る通知等

4月15日 「熊本県熊本地方を震源とする地震により発生した災害廃棄物の処理等に係る補助制度の円滑な活用について（周知）」
 4月18日 「平成28年熊本地震に係る災害廃棄物に起因する害虫及び悪臭への対策について（周知）」
 4月22日 「廃石綿やPCB廃棄物が混入した災害廃棄物について」、「被災したパソコンの処理について」、「被災した家電リサイクル法対象品目の処理について」、「大規模災害等により被災の生じた建築物等の建設リサイクル法上の取扱について」
 4月26日 「平成28年熊本地震に係る災害廃棄物処理事業において、被災市町村が損壊家屋等の解体・撤去を行う場合の留意事項について（通知）」
 5月3日 「平成28年熊本地震に係る災害廃棄物処理事業の補助対象拡充について（周知）」
 5月16日 「平成28年熊本地震により被災した太陽光発電設備の保管等」
 6月6日 「被災した建築物等の解体工事に係るアスベスト対策の徹底」
 6月7日 「被災した業務用冷凍空調機器のフロン類対策」
 7月5日 廃掃法施行規則第12条の7の16第1項に規定する環境省令で定める一般廃棄物の特例に関する省令を公布・施行
 7月25日 「災害廃棄物の処理における労働安全衛生対策に係る発注者の配慮等」

熊本地震からみえる災害廃棄物対策の課題

- 処理計画と処理実行計画
- プッシュ型支援と受援計画
- D.Waste-Netと地域ブロック
- 状況認識の統一
- 廃棄物部局・環境部局の事業継続
- 階層的な連携

熊本地震と阪神・淡路大震災

	熊本地震	阪神・淡路大震災
活断層	日奈久・布田川断層帯	野島断層
発生日時	2016年4月16日（土）1:25	1995年1月17日（火）5:46
地震の規模	Mj 7.3	Mj 7.3
地震の種類	活断層型（直下型）地震	活断層型（直下型）地震
死者行方不明	181人（関連死含む）【50人】	6,434人【5,500人】
被災自治体	熊本県 (兵庫10市10町、大阪5市)	2府県
建物被害	全壊8,380棟、半壊32,702棟	全壊104,906棟、半壊144,274棟
避難者	約18万人	約32万人
被災者	高齢者と学生	建物倒壊による窒息・圧死 (8割)

©熊本県危機管理防災課、2017、©兵庫県、2008

継続的な災害廃棄物

廃棄物部局のミッション

› 廃棄物の処理及び清掃に関する法律 第1条

- 廃棄物の排出を抑制し、及び廃棄物の適正な分別、保管、収集、運搬、再生、処分等の処理をし、並びに生活環境を清潔にすることにより、生活環境の保全及び公衆衛生の向上を図ることを目的とする。
- › 住民や社会との信頼関係を構築し、
- › 適正な廃棄物処理という事業活動を通じて、
- › **住民や社会の環境衛生の安全・安心を衛る**

住民や地域の環境衛生の安全・安心

- › 廃棄物の処理及び清掃に関する法律
- › 一般廃棄物処理基本計画
- › 廃棄物処理計画
- › 災害廃棄物処理計画
- › 処理実行計画

廃棄物処理計画と災害廃棄物処理計画

廃棄物処理計画

- 10年後、5年後のあるべき姿（ビジョン）
- 中長期的な施設整備
- 循環型社会の制度システム

災害廃棄物処理計画

- 危機をいかに克服するのか（ビジョン）
- 災害対応（対策・手順・マニュアル）
- 施設整備や情報システム整備

災害廃棄物対策とは

- 廃棄物処理計画策定が目的ではない！
 - 評価指標としての処理計画策定率は意味がない。
- 継続性
- PDCA, Do-CAP
- 戦略性
- 目標による管理
- リスク回避文化

災害廃棄物対策マネジメントの構築

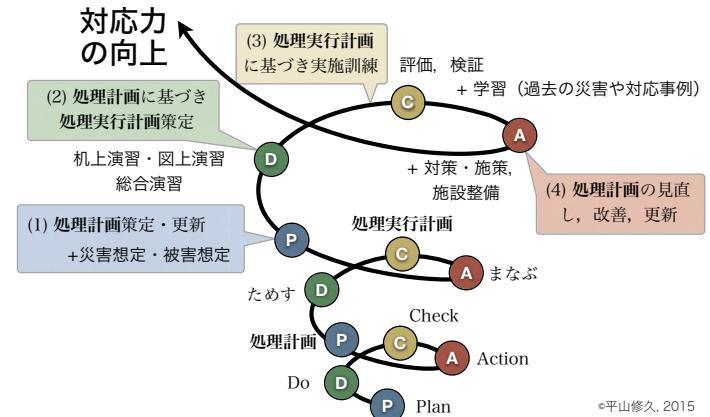
災害廃棄物処理計画の策定=対応力の向上

- 災害後の対応計画を策定する手順・マニュアル
- 対応計画を実現するための中長期的な施策（ハード・ソフト）

策定プロセスが重要である

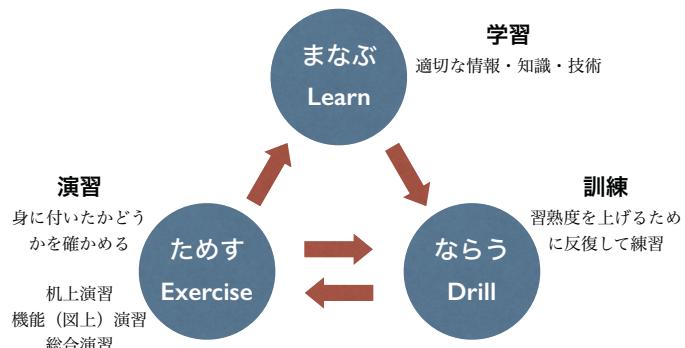
- 計画はひとつのツール
- 危機意識の共有と当事者意識の醸成
- ステークホルダーの参画

処理計画は継続的な向上のためのツール



©平山修久, 2015

継続的な危機対応力の向上



Nagahisa Hirayama:
hirayama.nagahisa@nagoya-u.jp

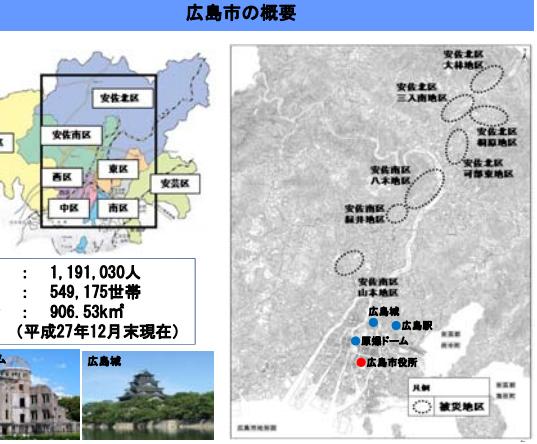


平成26年8月豪雨に伴う 広島市災害廃棄物処理

【広島市抜粋版】

環境省中国四国地方環境事務所
広島市環境局

1



第1章 初動対応(発災直後～3週間)

(1) 発災直後の被害状況及び啓開作業

被害概要

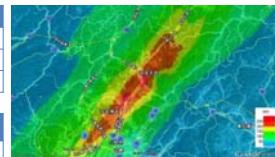
- 平成26年8月19日から降り出した雨は、記録的な豪雨となり、同時多発的に大規模な土石流やがけ崩れが発生。
- 局地的に積乱雲が繰り返し発生する「バックビルディング現象」によるものと推測される局所的な豪雨がもたらした甚大な土砂災害。

広島市地図防災計画で定めた雨量観測所による各地区の雨量

時間雨量	観測点	時間
115ミリ	安佐北区可部東・可部東部(上層)	8月20日 3:00～4:00
112ミリ	安佐北区三木(可部町大字洞原)	8月20日 3:00～4:00
97ミリ	安佐北区大林	8月20日 3:00～4:00

累加雨量(観測点上位3位)

累加雨量	観測点	観測日時
287ミリ	安佐北区可部東・可部東部(上層)	8月20日 5:00
265ミリ	安佐北区三木(可部町大字洞原)	8月20日 5:00
249ミリ	安佐南区佐東(森井)	8月20日 5:00



3

被害状況



4

人的被害

- 人的被害は平成27年12月16日現在144人。死者76人、負傷者68人。
- 本災害による人的被害は、平成11年6月29日に広島市で発生した豪雨災害を上回るもの。

死者	負傷者		合計
	重傷者	軽傷者	
76	46	22	144

平成27年12月16日現在: 災害関連死認定者2人を含む

物的被害

物的被害状況

被害区分	件数	発生場所等
土地	178	西区1、安佐南区145、安佐北区33
水槽	217	安佐南区127、安佐北区95
一部破損	188	中区1、西区7、安佐南区106、安佐北区73、安芸区1、佐伯区1
床上浸水	1,064	西区2、安佐南区706、安佐北区286
床下浸水	3,080	西区18、安佐南区2,278、安佐北区764
非住家	457	中区1、東区1、西区6、安佐南区271、安佐北区178
公共交通	2	安佐南区1、安佐北区1
神社等	5	安佐南区5
道路・橋梁	867	西区21、安佐南区270、安佐北区368、佐伯区10
河川	412	西区2、安佐南区36、安佐北区309、佐伯区6
その他	254	西区3、安佐南区102、安佐北区149
農地農林	157	安佐南区38、安佐北区118、佐伯区1
水道施設	150	安佐南区24、安佐北区134
山がけ崩れ	380	西区12、安佐南区119、安佐北区244、佐伯区3
その他	463	東区3、西区7、安佐南区129、安佐北区313、佐伯区1

5

ライフラインの被害

ライフラインの被害状況

平成26年12月26日現在

ライフライン	被害状況
電気	平成26年9月20日4時頃のピーク時で、安佐南区・安佐北区で7,100戸が停電した(同年9月29日19時に復旧)。
水道	平成26年9月20日16時頃のピーク時で、西区・安佐南区・安佐北区で2,932戸が漏水した(同年10月1日7時半復旧)。
下水道	被災地区に設置された蓄留タンク64台×5メートルのうち、西区で2台、安佐南区で37台が、安佐北区で2台が合計6台が被災を受けた。なお、復旧状況は平成26年12月現在、完了した(安佐南区35台が、安佐北区2台が)、復旧状況が5台が未(西2台、安佐北区3台)となっている。
ガス	平成26年9月20日11時頃のピーク時で、西区・安佐南区で5戸が供給停止した(同年9月30日17時に復旧)。
電話 (NTT西日本)	平成26年9月20日、安佐南区56件、八木の一部地域および安佐北区可部、三入、大林の一部地域で、通信ケーブルの切断および倒壊が発生した(同年9月30日17時に復旧)。
鉄道	JR西日本本部構内 平成26年9月20日「可部駅」～「後川駅」間で始発より運転見合せ(同年9月1日、始発より全線運転見合せ)。 JR西日本本部構内 平成26年9月20日「三次駅」～「広島駅」間で、始発より運転見合せ(同年9月22日始発より運転再開)。
広島電鉄	平成26年9月20日、安佐南区、上若・吉田～広島市中心部の区間が始発より運転見合せ(同年9月25日始発より運転再開)。
広島電鉄	平成26年9月20日、太田川橋以北系統で始発より運転見合せ(同年9月27日始発より可部原川駅・宇摩河原駅まで運転再開)。続いて翌9月28日始発より可部原川駅まで運転再開。同年9月29日始発より原木駅・大林駅・南原駅・御器所駅・大林駅・高畠駅から門前町まで運転再開。同年9月30日始発より大林駅近辺運転再開。
中国バス	平成26年9月20日、広島エリア～修善寺・千代田・大林方面の路線で始発より運転見合せ(翌21日始発より運行再開)。
備北交通	平成26年9月20日、井原市駅前～安佐市奥羽線始発より運転見合せ(同年27日始発より宮原～備北下運行再開)。
第一タクシー	平成26年9月20日20時頃の「宮原～八木」、始発より運転見合せ(同年27日始発より宮原～備北下運行再開)。
エイティ・ディー西日本 (タクシーバス)	平成26年9月20日、五月が丘駅始発より運転見合せ(翌422日始発より運転再開)。

6

広島市廃棄物処理施設の被害

●安佐南区八木町での山崩れにより、安佐南区・安佐北区で収集したし尿を積替える施設である「宇津し尿中継地」が、施設ごと土砂に埋没する被害。

●埋立地敷地内の砂防堤壁及び防災調整池には大量の土砂等が流入し堆積しているため、順次、土砂等を撤去するなどの防災機能の復旧工事を進めており、平成28年3月現在も継続中。



7

啓開作業

●8月23日には人命救助活動が展開されていた八木・緑井地区については、国土交通省の緊急災害対策派遣隊(TEC-FORCE)と広島市で作業エリアを分担するための調整作業に着手し、26日から土砂等撤去作業が本格的に展開。

●被害の大きかった地区は、特に道路が狭く、10トンダンプ車が通りかかたため、2トンダンプ車で被災地に入り、太田川河川敷等を積替場として利用。

安佐南区八木地区での捜索救助



太田川河川敷の積替場

8

(2) 被災ごみ・し尿収集運搬及び処理並びに公衆衛生悪化の防止対策

被災ごみ収集運搬及び処理 ①

- 発災当日である8月20日8時30分、環境局に特別清掃対策部を設置し、8月21日から広島市直営のごみ収集車両を出動。
- 床上浸水などの家屋が多くあったため、扇電や畳、布団などの被災大型ごみが多量に発生し、臭いなどの衛生上の問題が起きることを想定。このため、被災地区からの迅速なごみの撤出を最優先に考え、一旦、玖谷埋立地に搬入し、ここで破碎・分別等。



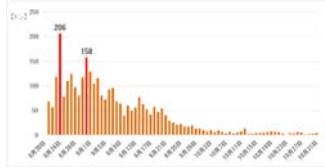
発災当時の被災ごみ収集

9

被災ごみ収集運搬及び処理 ②

●玖谷埋立地には、8月24日にピークの日量206トンが搬入。

●玖谷埋立地内には、家具・畳等の可燃系大型ごみ、自転車・扇風機等の不燃系大型ごみ、タイヤやテレビ、冷蔵庫等の処理不適物、その他の大型ごみ以外のごみとに分別。



10

被災ごみ収集運搬及び処理 ③

3つの特徴

- 【1】市街地の一般家庭の損壊等による災害廃棄物が多く、土砂を巻き込み、混合状態
- 【2】土砂系混合物の量が圧倒的に多い
- 【3】山から流れてきた岩石、木の幹や根を多く含む

→ 広島市の各部局が連携して基本的な役割分担を決定。

- ・道路上のがれき、土砂等の撤去は「道路交通局」
- ・宅地内の堆積土砂等の撤去は「下水道局」
- ・農地内の堆積土砂等の撤去は「経済農業局」
- ・家庭内の被災ごみ収集、ごみ処理施設での処理は「環境局」が行い、事業ごみの収集は、ごみ収集運搬許可業者が実施。



玖谷埋立地内の移動式破碎機

11

公衆衛生悪化の防止対策

避難所ごみ収集

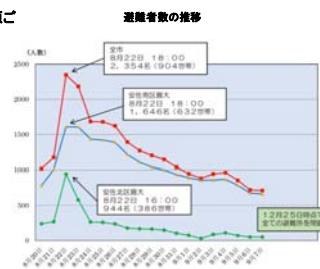
- 各避難所では、可燃ごみ、不燃ごみ、資源ごみに分別したうえで、毎日収集。



避難所の状況

仮設トイレの設置・運営

- 人命救助、行方不明者捜索を行う自衛隊・警察・消防の各活動拠点、避難所、ボランティアや地元住民による復旧作業のための活動拠点・結所等の計26か所に、仮設トイレ92基を設置。
- 仮設トイレにおけるし尿の収集は、し尿収集運搬業者等と連携し実施。



12

(3) 関係機関との連携(政府の現地対策本部、国・県・市合同の対策本部等)

政府の動き

日時	政府(環境省、内閣府等)の対応
8/20(水)	・政府調査団の派遣(～21日)、環境省は伊豆大島での大規模土砂災害において災害廃棄物処理を支援した職員を派遣 ・政府対策本部の設置(広島県内)。環境省(本省及び中国四国地方環境事務所)からエリソン(連絡要員)を派遣(～9月19日)
8/22(金)	・「平成26年8月豪雨非常災害対策本部」の設置(「関係省庁災害対策会議」の枠上げ) ・「平成26年8月豪雨非常災害対策本部」(本部長:西村内閣府副大臣。以下「現地対策本部」という。)の設置(「政府現地対策室」の枠上げ) ・広島県災害対策本部連絡要員会議へ、環(環境省等)・県も参加(～9月19日)
8/25(月)	・中国四国地方環境事務所に災害廃棄物対策本部を設置 ・現地対策室にて被災者支援チームを設置・安価内閣総理大臣室等の現地調査
8/26(火)	・現地対策本部、広島県庁北庁舎4階第3議員会議室から広島市役所本庁舎2階議室に移転 ・現地対策室にて心地谷田道場会議室を設置
8/27(水)	・環境省が、災害廃棄物処理工程を監査
9/1(月)	・浮島港大田臣役務官が現地調査
9/5(金)	・広島県が災害廃棄物処理工程を公表
9/9(火)	・現地対策本部を「政府現地連絡調整室」に改組(9月19日前継)
9/14(日)	・広島県が災害廃棄物処理計画(初稿)を策定
9/19(金)	・小堀環境大臣及び福山環境大臣役務官が現地調査

国・県・市の合同対策本部(広島市災害対策本部会議へ及び県も参加)

●広島市では、政府の動きと連携し、災害廃棄物処理事業について各部局間で調整し、環境局が一元化して実施。

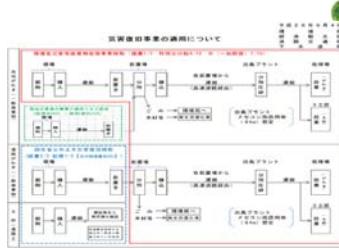
13

環境省の支援

●1次仮置場以降、土砂混じりがれきの分別から最終処分までは、環境省補助事業の対象とする方針を決定。

広島県との連携・協力体制

●災害廃棄物処理対策の説明会を開催し、特に災害廃棄物処理事業全体のスキームや国庫補助対象業務の確認に関して、サポート。



支援協定

協定等	締結している関係機関(締結日)
①災害一般廃棄物の収集運搬に関する協定書	広島市廃棄物処理委員会議(平成25年5月24日)
②災害時における假設トライルの設置協力に関する協定書	5県連(平成28年1月11日)
③広域的な廃棄物の処理(定期)	公益社団法人全国都市清掃会議(平成24年4月1日)
④21大都市災害時相互応援に関する協定	政令指定都市(平成24年10月1日)
⑤中国・四国地区都市防災連絡協議会災害時相互応援協定	県庁所在都市(平成28年3月28日)
⑥災害時の相互応援に関する協定書	広島県(平成28年12月2日)

広島市が関係機関と締結している各種協定

14

(4) 仮置場の選定・確保

災害廃棄物処理に関する広島市の事前準備状況

●「広島市地域防災計画」の中に、災害廃棄物仮置場の候補地をリストアップ。

【処分場の候補地】	【仮置場の候補地】
・汎谷埋立地(災害廃棄物)	・西区竜王公園、安佐南区広島広域公園、安佐北区可部運動公園、安芸区瀬野川公園、佐伯区佐伯運動公園

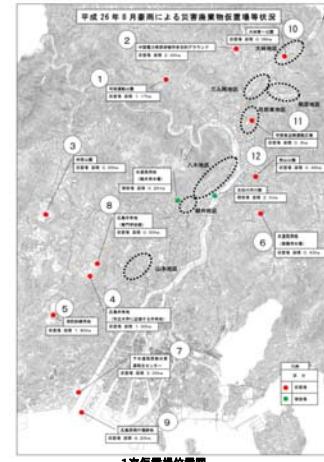
仮置場の選定

候補場	候補地に大型ダンプ車(10トンダンプ車)が入らなかったため、小型ダンプ車(主に2トンダンプ車)で搬出地に入り搬出し、一時保管して大型ダンプ車(10トンダンプ車)へ搬入する場所
1次仮置場	災害廃棄物を1次仮置場等に運搬し施設・処理するまでの期間保管する場所
2次仮置場	1次仮置場から搬入された災害廃棄物の中間処理を仮設の破碎・選別施設を活用して実施する場所

1次仮置場の設置

- 発災直後、比較的被災場所に近い未利用地や公園を選び、住民やボランティアが運びやすい場所を選定。
- 当初確保した場所だけでは不足することが判明したため、環境省からの助言の他、県、地元関係者の協力などもあり、短期間で1次仮置場合計12か所を確保。

15



1次仮置場位置図

積替場の設置

名称
① 水道局用地(緑井浄水場)
② 太田川河川敷(国土交通省)



1次仮置場の一覧

名前	所在地	土地の種類	面積 (ha)	搬入開始～終了	2次仮置場への搬出開始～終了	備考
① 可部運動公園	安佐北区可部町大字鶴木	公園	1.17	H26.8.22～H26.10.18	H27.8.1～H27.7.10	
② 中部電力新規研究所 多目的グランド	安佐北区可部町鶴ヶ谷	民有地	2.00	H26.8.29～H27.4.24	H27.2.6～H27.5.29	
③ 伴政公園	安佐南区伴西1丁目	公園	0.65	H26.8.21～H26.9.27	H27.1.30～H27.3.16	
④ 広島市有地 (市立宇摩掛)	安佐南区大原東3丁目	市有地	1.00	H26.8.30～H26.9.15	H27.8.12～H27.9.18	
⑤ 消防訓練用地	佐伯区石内南五丁目	訓練用地	1.80	H26.8.28～H26.10.31	H27.9.1～H28.1.28	
⑥ 水道局用地	安佐北区常吉南六丁目	廃棄物保管施設	0.43	H26.8.6～H26.10.19	H27.3.16～H27.6.30	
⑦ 下水道局西部水資源 再生センター用地	西区南二丁目	施設用地	3.00	H26.8.16～H26.12.27	H27.2.9～H27.10.26	
⑧ 広島市有地 (市立宇摩掛)	安佐南区大原東3丁目	市有地	0.50	H26.8.17～H26.10.31	H27.8.7～H27.9.19	
⑨ 広島西飛行場跡地	西区南新町四丁目	県有地	9.20	H26.8.29～H26.2.10	H27.7.1～H28.2.24	
⑩ 大林第一公園	安佐北区大林二丁目	公園	0.06	H26.8.20～H26.9.27	-	②に搬出読み
⑪ 可部東近隣運動広場	安佐北区可部東四丁目	運動広場	0.30	H26.8.23～H26.9.30	-	③に搬出読み
⑫ 西山公園	安佐北区亀崎二丁目	公園	0.45	H26.8.22～H26.9.30	-	④に搬出読み

17

(5) 被災者への対応及び情報発信、ボランティア活動

被災者への対応及び情報発信

●広島市は区政調整課に被災者支援に関するワンストップ型の「被災者支援総合窓口」を設置し、生活上の支援申込みの取次ぎや相談に対応できるように配慮。

被災ごみ収集に関する内容

●発災後、生活上の支援策をまとめたリーフレットを作成し、ホームページや各避難所の掲示版に公表して、内容を周知。

1 東南内の被災ごみについて
(1) 損水地区等での被災ごみの収集について 次の方法により収集します。
(2) ① 1次仮置場等の設置場所、三井南・朝霧地区及び大林地区については、被災地域を周辺巡回し(※)被災者の荷物へ声掛けを行ながら、ごみの搬出を支援し回収します。 ※公共交通からのアラカルト等を行います。
(3) ② 他の施設や施設敷地内について、ごみ運搬を行いたいだけが、個別にごみの搬出を支援し回収します。
(4) ③ ごみの搬出が困難な場合は、ごみの搬出を支援する旨(「ごみ」とわかるように表示してください)。 【運送先】安佐北区常吉南六丁目、安佐南区南新町四丁目
(2) ごみ処理施設への自ら搬入が可能な場合について 自己搬入する場合は、ごみの量により、次の施設へ搬入してください。 不可ごみ、新谷、立石、佐伯、安佐北工場、安佐北工場 大型ごみ、大型ごみ収集専用車両 家庭電電リサイクル法会員機器(アン・テレビ、冷蔵庫、冷凍庫、洗濯機、衣類化粧品)及びパソコンについては、被災ごみに限り、地域組ごし推進課発行の「リ災証明券」を提出すれば「大型ごみ収集専用料」に除外できます。
2 被災ごみの収集について 事務ごみは、これまで委託している許可業者へ依頼してください。 許可業者へ委託して搬入する場合、区役所地図記載ごし推進課発行の「リ災証明券」を各施設で提示すれば処分手数料は減免になります。

被災者に広報した家庭ごみ収集等に関するリーフレット

倒壊家屋の撤去方法や受け付体制等

- 倒壊した家屋については、無償で撤去。
- 広島市下水道局河川課内に窓口を設置し、担当職員が直接対象者に連絡して周知。

ボランティア活動

- 安佐南区、安佐北区の両区の災害ボランティアセンターから派遣したボランティアや被災者の親戚、知人等4万人以上が、宅地や周辺道路に堆積した土砂等の撤去作業等を実施。

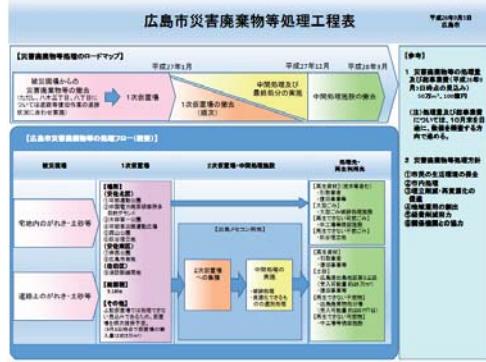


ボランティアによる土砂撤去

19

(6) 災害廃棄物処理工程表の公表

広島市災害廃棄物等処理工程表(ロードマップ)



●災害廃棄物の処理工程については、平成27年1月までに、被災地からがれきを撤去し、平成28年3月までには処理を終了。

20

第2章 応急対応(発災後3週間～2か月)

(1) 災害廃棄物量の推計

推計量の算定期間・方法・結果

- 土石流の影響面積を約165万平方メートルとし、約80万立方メートルとした推計量第一報を公表。

時間	推計方法	推計量(第一報)
平成28年8月24日	航空写真および現地踏査	60万立方メートル

災害廃棄物の推計量第一報 (平成28年9月5日)

(2) 災害廃棄物処理計画の策定

第1章	概要	推計量及び計画の基本実績・推計量の目的や仕分け・処理方などを記載。
	対象	対象となる被災地のマップを記載。
	実施計画	実施計画の内容や実施方法、全体の処理方針、その他の実施計画の内容を記載。また、実施計画は平成28年2月までに全文を提出することを定めた。
	災害廃棄物処理計画の変更や、分割ごとの推計量の詳細などを示した最も記載。	
第2章	実施計画	実施計画の内容や実施方法を記載。
	1次仮置場	1次仮置場の位置や面積、撤出の開始・終了予定期日を示したが、災害廃棄物の搬出を含めた処理フローなどを示した。
第3章	作業計画	作業計画に関する内容を記載。
	2次仮置場	2次仮置場の位置や面積、撤出の開始・終了予定期日を示したが、災害廃棄物の搬出を含めた処理フローなどを示した。
第4章	実施スケジュール	実施スケジュールの大まかな実施スケジュールを記載。実施計画が進行することに見直しや変更があることにも触れた。

計測方法の見直しに伴う推計量の変更

- 発災前の航空写真と、発災後の航空測量のデータを基に、斜面崩壊量を3次元計測。
- その結果約45万立方メートルに変更し、全体量を77万トン、土砂混じりがれきが76.2万トン(土砂73.1万トン、がれき類3.1万トン)、流木0.8万トン

時間	推計方法	推計量(第2報)
平成28年9月14日	災害写真および現地踏査	45万立方メートル

災害廃棄物の推計量第二報 (平成28年9月14日)

平成28年9月20日の豪雨災害に伴う広島市災害廃棄物処理計画の概要

21

1次仮置場等の運用・管理



民間業者のパトロール車

- 1次仮置場の運用期間は、平成28年2月21日～平成28年2月24日。
- 民間業者によるパトロール業務の委託。
- 粉じんの発生・飛散による、作業環境や周辺環境悪化の防止措置の実施。

搬入量の集計

搬入量	搬入日	搬入業者	搬入量
10.1	2018.8.21	○○地主業者	10.1
10.2	2018.8.22	○○地主業者	10.2



被災地からの災害廃棄物撤去の進捗状況

23

第3章 処理着手(発災後2か月～7か月)

(1) 国への災害等廃棄物処理事業の報告及び災害査定

災害等廃棄物処理事業の報告から補助金交付までの流れ

- 環境省と中国財務局の災害査定が行われ、事業限度額が決定。

(2) 中間処理施設の設置・運用管理等

2次仮置場の選定

- 「メッセ・コンベンション等交流施設用地」約5ヘクタールを2次仮置場とし、ここに中間処理施設を設置することを決定。

中間処理施設の整備

【中間処理施設までの流れ】

- 平成28年8月5日のロードマップや9月14日に策定した処理計画に基づき、広島市は仮設の中間処理施設を整備。

2次仮置場(中間処理施設)に決定した出島地区



24

災害廃棄物処理業務の発注

- 総合評価一般競争入札の実施
- 審査委員会の設置

【総合評価競争入札参加資格要件】

- (1)3者以上で構成する共同企業体による参加。
- (2)代表構成員の出資割合は50%以上とし、代表構成員以外の構成員の出資割合はそれぞれ5%以上。
- (3)共同企業体の代表構成員は、次のいずれかの実績を有する者であること。
 - ア 災害廃棄物の処理の履行実績を有すること。
 - イ 過去15年間に1万立方メートル以上の土砂の掘削又は切土を行った履行実績を有すること。
- (4)共同企業体の代表構成員は、経営規模等評価結果通知書・総合評定値通知書の土木一式工事の総合評定値が1,500点以上である者であること。
- (5)共同企業体の構成員には、災害廃棄物の運搬を担当する者を1者以上含まなければならぬ。

【審査委員会による審査】

・入札書は1,000点満点、提案書は1,000点満点の総合評価点2,000点満点の配点。

・総合評価点の得点化は、入札書の得点(価格点)に提案書の得点(技術点)を加算する方式。

25

(3) 災害廃棄物推計量及び処理計画の見直し並びに進捗管理

災害廃棄物推計量の見直し

災害廃棄物の変更推計量
(平成26年10月24日)

【発生総量】 58.4万トン

【土砂】 53.5万トン

【がれき類】 3.7万トン

【木】 1.2万トン

項目	分類項目	具体的	処理方法	推計量(t)
可燃物	木・竹	木・竹	資源化	10,934
	木くず	木くず	資源化	1,373
	その他可燃物	草・布団類、紙、	焼却・資源化	1,327
不燃物	安定化立品目	ガラス・陶器類くず	埋立処分	1,327
	コンクリートがら	コンクリート	資源化	13,902
金属類	金属類	廃棄物から金属類、資源等	資源化	1,655
	混合廃棄物	上記に含まれない被災廃棄物、家具などの可燃系の混合物	分別後、可能なものは資源化。可能な場合は焼却	1,443
土砂等	土砂	土砂に混入している災害廃棄物	分別後、可能なものは資源化。可能な場合は焼却	535,600
	土砂等	土砂に混入している災害廃棄物	分別後、可能なものは資源化。可能な場合は焼却	15,385
廃棄物	瓦礫類	瓦礫類(エアコン、テレビ、冷蔵庫、コンクリート等)	資源化及び焼却・運搬	115
	廃棄物	瓦礫類(瓦・瓦礫、その他の瓦礫物等)	専門業者引取	36
	廃棄物	廃棄物(瓦・瓦礫)	資源化(瓦を引取)	36
	合計			583,277

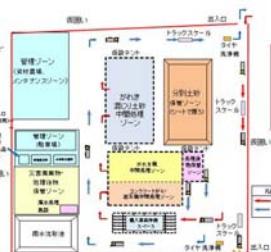
廃棄物の組成ごとによる推計量

26

(4) 中間処理施設における廃棄物処理の概要

中間処理施設概要

- 中間処理施設は土砂混じりがれき、がれき類、コンクリートがら、岩石を各々中間処理するゾーンを設けて災害廃棄物の種類に応じて処理。



災害廃棄物中間処理施設の配置図

27

最終処理

発生総量

522, 114トン

混合廃棄物(不燃物・可燃系・不燃系大型ごみ等)

1,081

可燃系・不燃系大型ごみ

146

可燃物

1,387

資源物

8

被災地から広島市商業物処理施設へ運搬(計)

3,622

土砂混じりがれき

402,851

(2,301)

岩石、コンクリートがら、アスファルトがら

94,361

がれき類(混合廃棄物、可燃物、不燃物)

20,038

土砂・柱角材

(10,124)

金属類

(101)

瓦礫

(27)

被災地から(計)

(A) (12,673)

1次廃棄場等へ運搬(計)

(B) 518,592

* () 内の数値は1次廃棄場からリサイクル施設の運搬量であり内数である。

なお、中間処理施設の運搬量は505,919トン((B) - (A))である。

発生総量と処理量

処理総量 (C)

522, 304トン (190トン)

【被却免】可燃物、可燃系大型ごみ、堆積系可燃物、可燃性燃焼

1,713

【被却免】不燃系大型ごみ、不燃物・瓦礫・焼却灰等

(170)

2,614

焼却・堆立処分量(計)

(170)

4,527

分別土砂(堆立)

500,140

被却コンクリートがら、アスファルトがら(再生砂石)

4,603

金属類(再生金属原料)

461

非燃系廃棄物(瓦類、プラスチック類、木片等)

2,410

(廃熱化材料・セメント原料)

10,124

土砂・柱角材(木材テープ、施肥化材料)

47

瓦礫灰(セメント原料)

14

(廃熱化材料)

53

瓦礫灰、瓦バイク

27

瓦礫物(サンボル等)

8

リサイクル量 (D)

617,777

リサイクル率 (D) + (C)

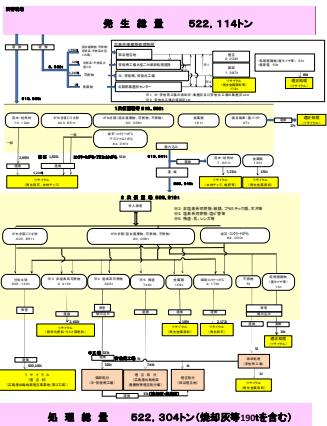
99.1%

* () 内の数値は焼却灰等で内数である。

28

最終処理

災害廃棄物処理実績フロー



29

第5章 広島市災害廃棄物処理の成果と課題

(1) 広島市災害廃棄物処理の成果

広島市の部局間の役割分担

道路上のがれき、土砂等の撤去

・道路交通局

下水道局

農地内の堆積土砂等の撤去

・経済観光局

家庭内の被却ごみの収集とごみ処理施設での処理

・環境局

●部局間で連携をとりながら災害廃棄物の撤去や処理を進められたことが、大きな成果。

国等との連携

●環境省は職員や技術専門家を派遣し、写真等も含めて情報提供とともに、政府の現地対策本部における関係省庁との調整に基づく技術的助言などの支援。

地元の要望を踏まえた処理計画

●周辺地元と協議を進めていく中で可能な限り要望を反映させ、具体化して改正。結果的に周辺地元との早期合意。

高いリサイクル率を目指した中間処理

●本災害で発生した土砂の主成分が「真砂土」であったため、振動スクリーンを採用し、精度の高い分別が実現。災害廃棄物のリサイクル率が99%以上達成。

30



- 今回の災害廃棄物処理に携わった人材のリスト化を行うとともに、新たに作成したマニュアルの共有化を行い、今後定期的な研修・訓練を実施する予定。

被災状況に応じた仮置場候補地の選定

- 今後の仮置候補地は、未利用地も含めて、より広い場所のリストを持っておく必要があり、特に、年月の経過とともに状況が変わる未利用地は、定期的にチェックする必要。

アウトプットポケットの確保

- 国や県の港湾部局等が、事前にアウトプットポケットを確保しておくことも重要な要素。

発生量の推計方法

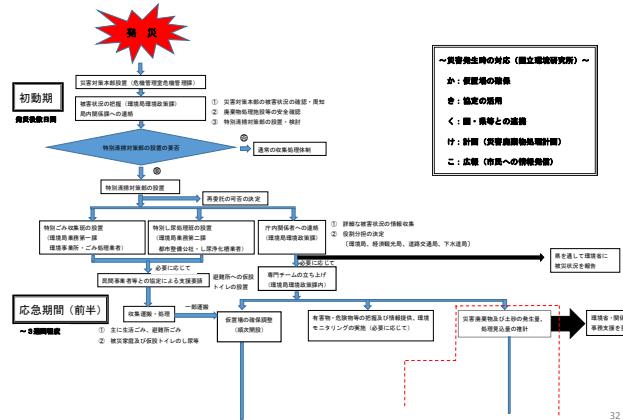
- 人工衛星による地盤高測定等、国や研究機関レベルで得られる精度が高くかつスピーディな情報が提供される仕組みの検討。



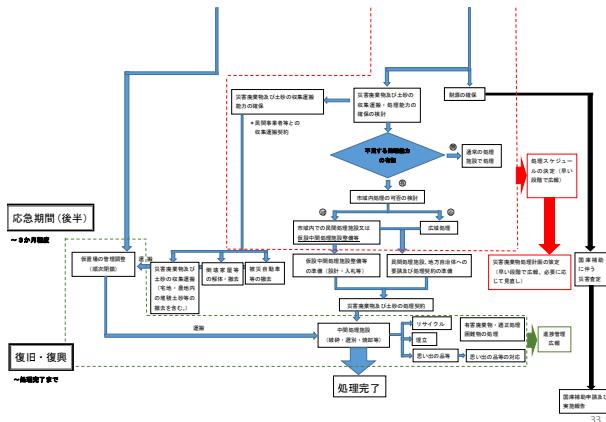
主筋内に嵌め込む変化した「主のう鐵」の切れ筋

33

【参考】災害廃棄物及び土砂の処理対策実施フロー（1）



【参考】災害廃棄物及び土砂の処理対策実施フロー（2）



An aerial photograph of the Hiroshima Peace Memorial Park, also known as the Genbaku (atomic bomb) dome park. The image shows the white, mushroom-shaped Genbaku dome standing prominently in the center of the park, which is surrounded by a large green lawn and various trees. A wide river flows through the city, with a bridge visible in the background. In the top left corner of the image, there is a graphic overlay with the text '被爆70周年' (70th Anniversary of the Bombing) in a stylized font.

詳しくは、広島市ホームページ「ごみ・環境」の「災害廃棄物処理と思い出の品」内の「平成26年8月豪雨に伴う広島市災害廃棄物処理の記録」
<http://www.city.hiroshima.lg.jp/www/contents/1461309184091/files/820kirokushi.pdf>
をご参考ください。

災害廃棄物処理の実効性・安全性・信頼性向上に向けて

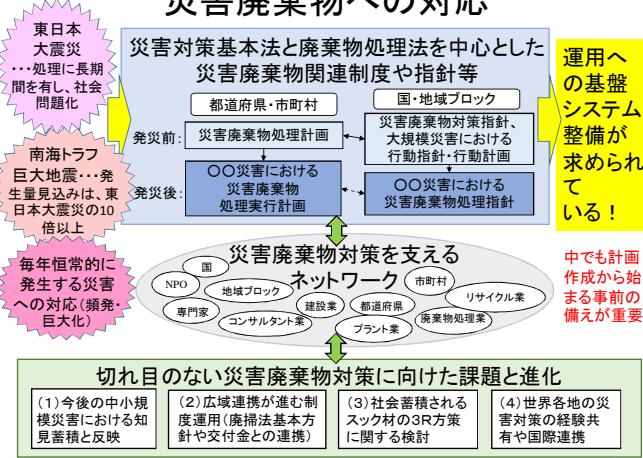
京都大学大学院 地球環境学堂
浅利美鈴
mezase530@gmail.com

災害廃棄物処理のマニュアル化 & ネットワーク構築



国際ガイドライン化を進めている

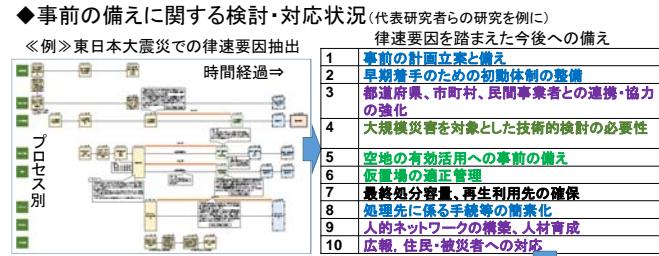
災害廃棄物への対応



運用への基盤システム整備が求められている！

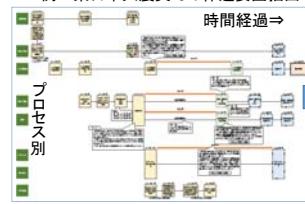
中でも計画作成から始まる事前の備えが重要

積み残し課題は？



◆事前の備えに関する検討・対応状況(代表研究者らの研究を例に)
法律要因を踏まえた今後の備え

◇例) 東日本大震災での法律要因抽出



①安全性・住民視点の重要性

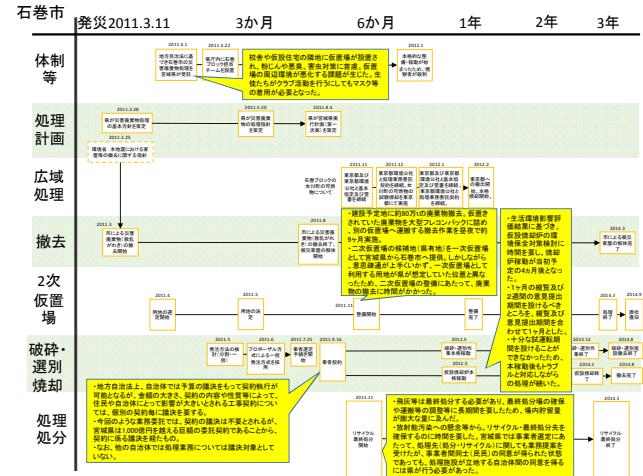
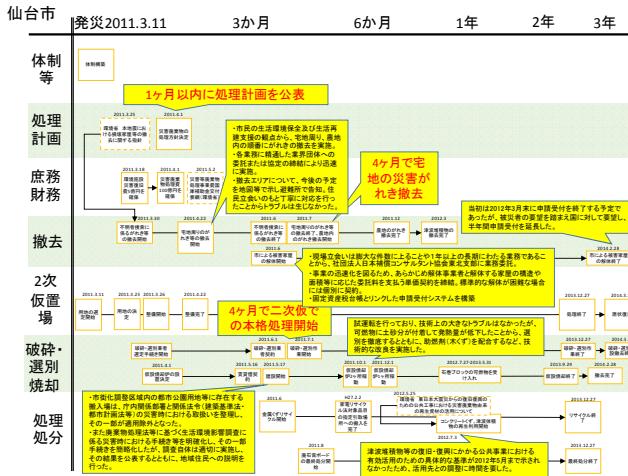
住民合意、初動時分別、仮置き場運用、便乗ごみ、有害危険物の管理・混入(仮置き場火災の原因)、災害後のごみ量増大など

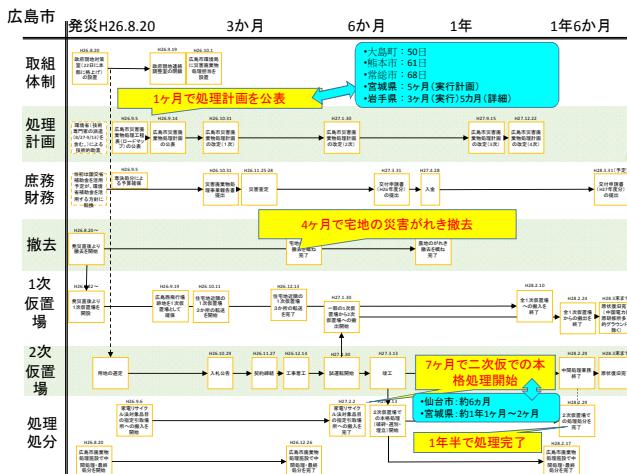


回収を待ち切れず

に野焼き

②実効性ある事前の備え・計画になっているか？
国・自治体で「備え」推進中





積み残し課題への対応

①安全性・住民視点の重要性

- 市民(住民やボランティア)への「災害廃棄物の存在」のインプット(市民権を得るために)
 - 市民の合意や初動時分別、仮置き場運用・便乗ごみ対策、有害危険物の管理・混入に結びつく計画
- ※平常時の対策も重要(例:有害廃棄物へのきめ細かな対応)
- ②実効性ある事前の備え・計画になっているか?
- 血肉の通った計画か?
 - 平常時の取り組みと連続性があるか?
 - いざというときに役に立つための仕掛けが仕込まれているか?
- 評価モデル検討中

市民へ「災害廃棄物の存在」をインプットするための取り組み例

- 災害は、必ずやってくる
→知って、共存することが重要
- 被災者だけでなく支援者の動きも重要である
- 災害は、忘れたころにやってくる
→どのように経験や防災を継続していくか
→防災訓練や図上演習などの手法がある

2つのミニ図上演習をしてみます

- ①大規模の地震に遭遇したとします(約10分)
- ②被災はせずボランティアにいくとします(約5分)

基本的な災害からの時間経過

災害初動 (被災地) フェーズ			(参考) 廃棄物への対応
災害初動 Emergency Phase	災害初動時 (人命救助が優先される) ★道路の確保 (啓開) 基本的に人命救助時に行われる	10^2 時間 (約3日間 = 72時間)	①初動体制の確立 ②初動対応と状況把握 ●「避難ごみ」「地震廃棄物財」「津波廃棄物 (津波浸没中心) ③~⑧対応方針の検討~承認 ⑨「避難ごみ」災害対応開始
応急復旧 Early Recovery (Relief) Phase	人や物の流れ等が回復する (ライフラインがある)まで	10^3 時間 (約1カ月)	●「地震廃棄物 (倒壊) 廃棄物 (倒壊)」等への対応 ③~⑧対応方針の検討~承認 ⑨災害対応 →市街地からの大量の廃棄物の撤去
復旧 Recovery Phase	社会ストックが回復する (避難所生活などが解消する)まで	10^4 時間 (約1年)	処理 (リユース・リサイクル)
復興 Reconstruction Phase	産業等も一定回復するまで	10^5 時間 (約10年)	

①(出社／登校前)自宅で大規模地震に見舞われたとします

時間経過・状況の説明にあわせて、自分がどう動くか想像しながら、左部分(被災者)の空欄(下線部)を埋めていって下さい。埋めきれなくても、次に進んでください。
※災害発生前は後まわしに。

②被災地から離れており、ボランティアにいくとします

発災後の動きをイメージしつつ、持ち物を考えて書いてみて下さい。
※災害発生前は後まわしに。

災害廃棄物への対応

- ・災害廃棄物の撤去・処理は、被災地の復旧・復興に向けた第一歩 **※ボランティアの多くが従事する**
- ・事前に、「減災のための備え」「災害発生時の対応計画」などを持っておくと、いざというときに役立つ
- 減災のための備え…耐震化対策、浸水対策
- 災害発生時の対応計画…災害廃棄物への対応体制、仮置き場、処理ルートの確保、し尿処理対策(仮設トイレ)など
- ・東日本大震災では、分別・処理の戦略が活きる
※ただし、放射能が大問題

東日本大震災に関する廃棄物の概要

・2011年3月11日14:46から始まったM9.0の地震

・死者約1.6万人、行方不明者約3,000人

・災害がれき等の量(環境省)

=約2千万トン+津波堆積物約1.1千万トン

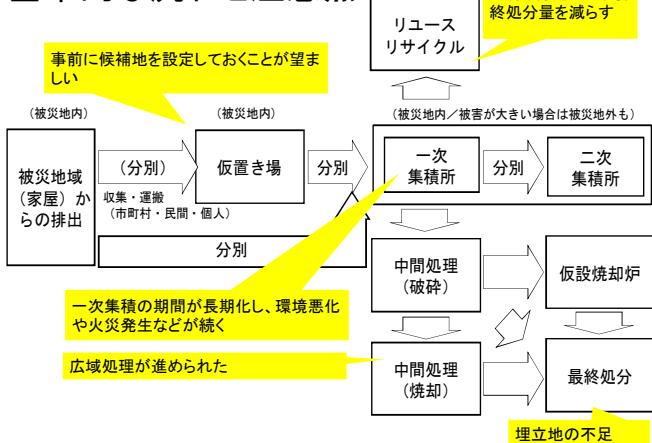
2010	ハイチ地震	2,300~6,000万トン
2009	ラクイア地震(イタリア)	150~300万トン
2008	四川地震	2,000万トン
2005	ハリケーン・カトリーナ(US)	7,600万m ³
2004	ハリケーン・フランシス&ジーン(US)	300万m ³
2004	インド洋大津波	1,000万m ³
2004	ハリケーン・チャルシー	200万m ³
1999	マルマラ地震	1,300万トン
1995	阪神淡路大震災	1,500万トン

日本の一般廃棄物は年間約5千万トン

対象となる災害廃棄物の例



基本的な流れと注意点

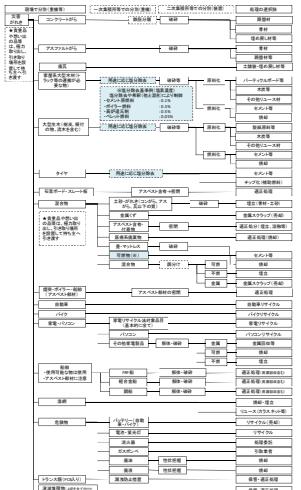


可能な限り、分別を

ドライブスルー形式の一次集積所(仙台市、ニッペリア)



リユース・リサイクルも含めた分別・処理フロー例



世界のモデルに

- ・災害時にも、「分別」を進める努力は、世界のモデル
- ・今回の災害を機に、災害廃棄物対応マニュアルを書籍化（「ぎょうせい」より2012年5月に出版）
- ・英訳して、世界各国とも共有（英論文+WEB発信）

※将来の巨大地震（東南海・南海地震、首都直下等）への備えも



安全第一（現地スタッフ・ボランティア・市民にも）

←写真入りの危険物等早見表

【災害廃棄物早見表】現場・ボランティア必読（一度見てから作業に当たって下さい）

災害廃棄物は、一度に種々なものが「ごみ」となって出でてきます。その量や種類が多いために、できるだけ早く整理する必要がありますが、最終的な処理・処分まで考えると、どの場面においても、可能な限り分別することが望めます。また、危険なごみから身を守るためにも重要な、一度確認してから作業にあたって下さい。また、これらを念頭に、規程での作業を工夫してみて下さい。

◆安全第一◆ マスク（ヘルメットやゴーグル）、手の灭菌剤、靴の質出を避ける服装、運動衣で勤く

【必ず分別して、細胞・ラベリングするもの】



【安全面・衛生面などから分別するもの】



待ち切れず、野焼き…問題

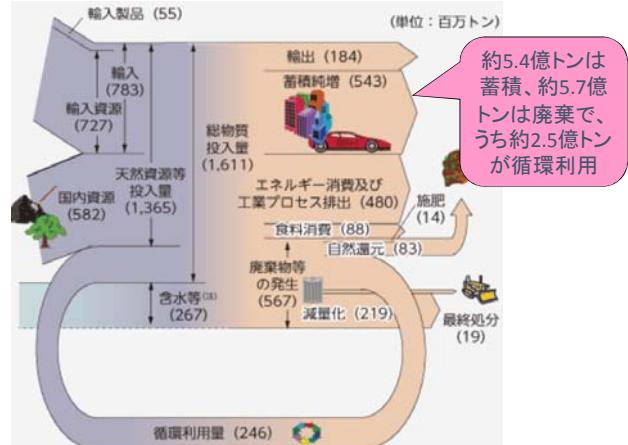


京都市「移動式資源・有害製品回収事業」

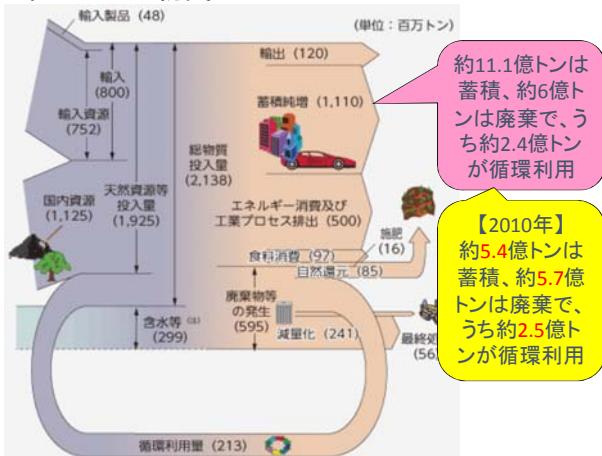


- ・試行: 2011年度2~3月
- ・現在は本格実施: 2年に1回、住んでいる地区に来る

日本における物質フロー（2010年度）



日本における物質フロー（2000年度）



「知って、備える」



【ミニ図上訓練】災害がおこったらどうする？ ※地震を想定します

	被災者（自宅にいると想定します）	支援者（ボランティア）
発災前	<input type="checkbox"/> 避難場所や避難経路の確認 <input type="checkbox"/> 家具の固定 <input type="checkbox"/> 避難グッズや非常持出品の管理 <input type="checkbox"/> 家庭の有害・危険製品の管理 など	<input type="checkbox"/> ボランティア保険への加入（年度額数百円） ※発災後の場合は、被災地の負担を軽減するため出発地の社会福祉協議会等で加入
事前の警報 (緊急地震速報)	<input type="checkbox"/> 火をつけていたら素早く始末 <input type="checkbox"/> ドアや窓を開けて逃げ道を確保 <input type="checkbox"/> 自分の身を守る（机の下に） ※大雨等の場合は、安全を確認し、家財を 2F や高いところに移動させて早めに避難	普段からのリスク認識（例） <input type="checkbox"/> カセットボンベ <input type="checkbox"/> ガスボンベ <input type="checkbox"/> スプレー缶 <input type="checkbox"/> 灯油（ストーブ） <input type="checkbox"/> 消火器
発災 1分	<input type="checkbox"/> 火元を確認・初期消火 背丈位の火なら消火器で対応可能！ <input type="checkbox"/> 非常持出品を用意する <input type="checkbox"/> 家族の安全を確認 <input type="checkbox"/> がけ崩れが予想される地域はすぐ避難 <input type="checkbox"/> 靴を履く	
3~5分	<input type="checkbox"/> 隣近所の安全確認 <input type="checkbox"/> 余震／本震に備える ★数ヵ月後まで <input type="checkbox"/> ラジオなどで状況確認 <input type="checkbox"/> 電話等での通信は必要最低限にする <input type="checkbox"/> 家屋倒壊の恐れがあれば避難する	<input type="checkbox"/> 電池類（濡れないようにするとベター） <input type="checkbox"/> 蛍光灯（割れない方がベター） <input type="checkbox"/> 農薬、水銀柱式体温計・血圧計など <input type="checkbox"/> アスベスト (建材など)
5~10分	<input type="checkbox"/> ガスの元栓を閉め、電気のブレーカーを落とし、出火防止 <input type="checkbox"/> 自宅を離れる場合はメモを残す	
10分～数時間	<input type="checkbox"/> 消火・救出活動 ※10時間以内は本格的な応援はない ※72時間以内が人命救出の目安	<input type="checkbox"/> 災害の状況確認 <input type="checkbox"/> ボランティア受け入れに関する情報収集（メディアや社会福祉協議会等のウェブサイト）
～3日程度	本格的な支援は見込めない <input type="checkbox"/> 生活必需品は備蓄品等でまかなう <input type="checkbox"/> 災害情報や支援情報の収集 <input type="checkbox"/> 倒壊した家屋等には近づかない <input type="checkbox"/> 一人で自宅や倒壊地域に行かない <input type="checkbox"/> ごみの収集ルールを確認する <input type="checkbox"/> すぐに廃棄しなくともよいものは状況を見て排出のタイミングを判断する	ボランティアに出かけるための荷作り <ol style="list-style-type: none"> ① 汚れても良い長袖・長ズボン、着替え ② 底の丈夫な靴／長靴（底が厚い物） ③ 軍手（できれば分厚いゴム製） ④ ごみ袋 ⑤ タオル ⑥ 帽子、ヘルメット ⑦ 食料・飲料水 ⑧ 身分証明書 ⑨ 常備薬、マスク
避難所生活 ／支援現場	<input type="checkbox"/> 自主防災組織を中心に活動を <input type="checkbox"/> 集団生活のルールを守る <input type="checkbox"/> 助け合いの心を ★例えば? ☆トイレ問題への工夫や協力も重要	<input type="checkbox"/> ボランティアは現地の指示に従って <input type="checkbox"/> 安全第一（余震への心構え、装備、分別等） <input type="checkbox"/> チームワークやこまめな連絡を大切に <input type="checkbox"/> 写真撮影や会話などは慎重に

参考：大和郡山市 (<http://www.city.yamatokoriyama.nara.jp/life/emergency/bousai/000449.htm>)、災害廃棄物処理・分別マニュアル、ぎょうせい（2012）、奈良県社会福祉協議会 (<http://www.shakyo.or.jp/hp/article/index.php?m=237&s=1243>)

内容

- 地震とは？
- 南海トラフで繰り返し発生する巨大地震
- 過去地震の履歴の調査方法
- 内閣府等で想定されている南海トラフ地震の「震源モデル」
- まとめ

南海トラフの巨大地震とその想定

廣瀬仁

神戸大学都市安全研究センター
理学研究科惑星学専攻（地学）

2017-1-19 災害廃棄物処理セミナー@松山

1995年兵庫県南部地震の震度分布



出典: 気象庁・震度データベース検索
<http://www.data.jma.go.jp/svd/eqdb/data/shindo/Event.php?ID=132682>

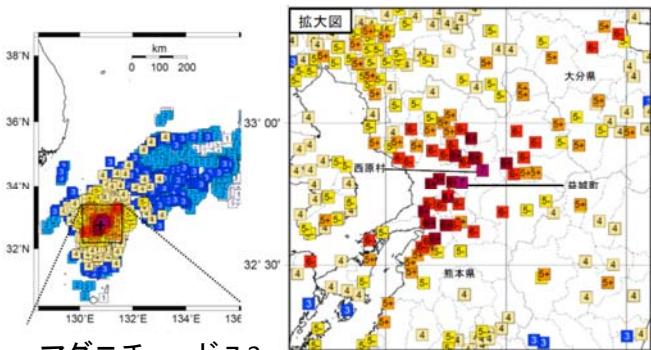
野島断層保存館で見られる断層断面



野島断層保存館に保存されている兵庫県南部地震の地震断層
写真提供：北淡震災記念公園

「地震がわかる! Q&A」(文部科学省, 2008)

2016年4月16日熊本地震の震度分布



- マグニチュード 7.3
- 最大震度 7

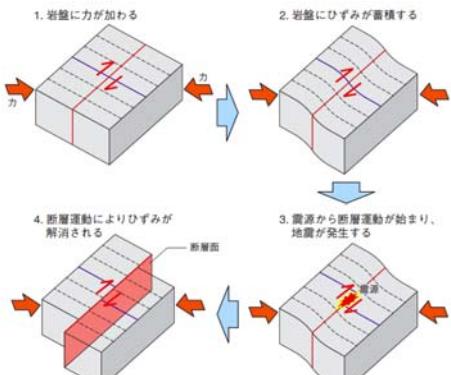
地震本部地震調査委員会「平成28年熊本地震の評価」
(2016年5月13日) 気象庁作成資料

地表断層@益城町堂園地区



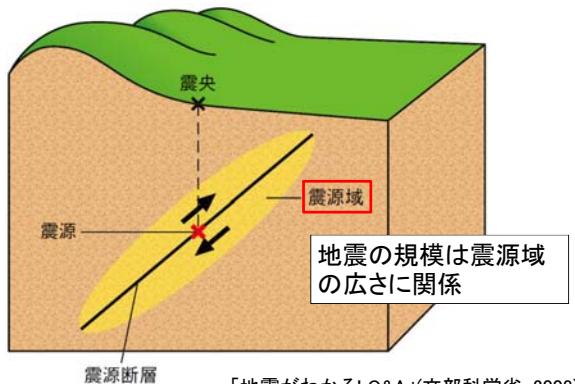
Geological Survey of Japan, AIST
出典: 産総研地質調査総合センターウェブサイト
<https://www.gsj.jp/hazards/earthquake/kumamoto2016/kumamoto20160419.html>

地震とは？



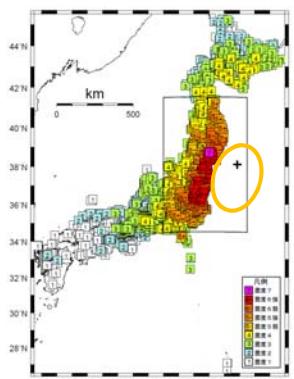
「地震がわかる! Q&A」(文部科学省, 2008)

震源、震央、震源域



「地震がわかる! Q&A」(文部科学省, 2008)

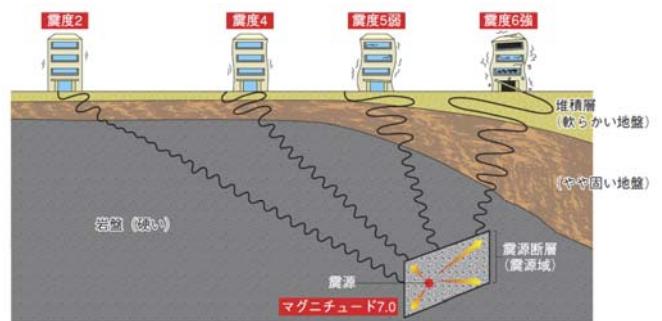
東北地方太平洋沖地震: 震度分布



- 最大震度: 7 (宮城県栗原市)
- 非常に広域で強い揺れ

気象庁WEB: http://www.datajma.go.jp/svd/eqev/data/2011_03_11_tohoku/index.html

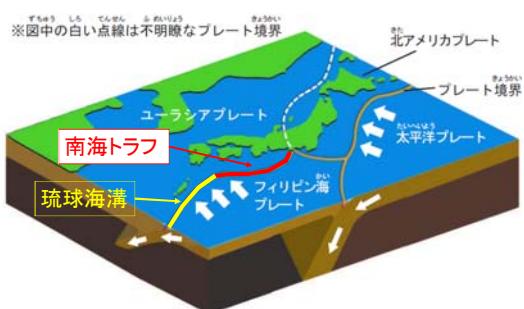
地震のマグニチュードと震度



断層運動の規模を表すマグニチュードは1つですが、それぞれの場所の揺れの大きさを示す震度は場所によって異なります。図は震源に近く、地盤が軟らかい場所ほど大きく揺れることを示しています。

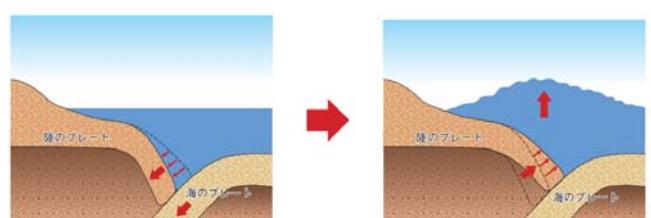
「地震がわかる! Q&A」(文部科学省, 2008)

プレート沈み込み帯に位置する日本列島

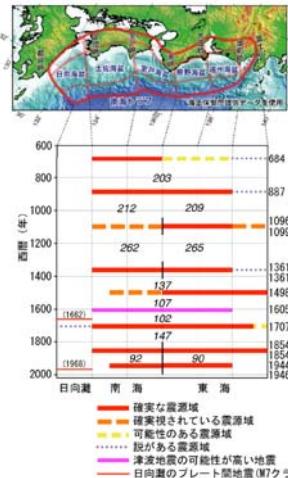


「地震を知ろう」(文部科学省, 2008)

海溝型(沈み込みプレート境界型)地震の発生メカニズム



「地震がわかる! Q&A」(文部科学省, 2008)



南海トラフでの巨大地震の繰り返し

- 100~200年間隔で繰り返し
- 「東海」と「南海」がペア:
 - 安政: 32時間間隔
 - 昭和: 2年間隔
- 宝永地震(1707): 全体が一度に破壊したらしい
- 慶長地震(1605): 地震動による被害は小さいが津波は大きかったらしい

南海トラフの地震活動の長期評価(第二版)について(地震本部, 2013)

過去地震の規模・履歴の調査方法

- 古文書等の歴史史料
 - 被害の分布(震度)、津波の分布など
- 遺跡の液状化痕跡
- 地震時の地殻変動等の痕跡
- 津波堆積物
- (陸上の場合、地形・地質などの調査)

知りたいこと

- 地震の発生時期・時間(いつ)
- 場所(どこで)
- マグニチュード、震源域の広がり(大きさ)

684年白鳳南海地震

天武天皇十三年冬十月

壬辰。速于人定、大地震。挙国男女吠唱、不知東西。則山崩河涌。諸国郡官舍及百姓倉屋。寺塔。神社。破壊之類、不可勝数。由是人民及六畜多死傷之。時伊予湯泉没而不出。土左国田苑五十余万頃。没為海。古老曰。若是地動未曾有也。是夕。有鳴声。如鼓聞于東方。有人曰。伊豆島西北二面。自然增益三百余丈。更為一嶼。則如鼓音者。神造是嶼響也。

十一月

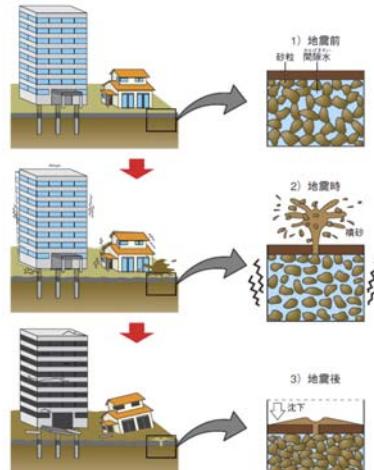
庚戌。土左国司言。大潮高騰。海水飄蕩。由是運調船多放失焉。

夏四月丙子朔己卯。紀伊国司言。牟婁湯泉没而不出也。

「日本書紀」卷第二十九より

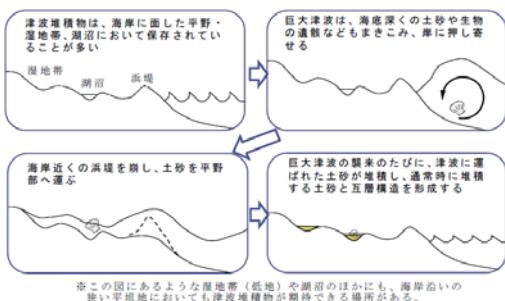
Wikipedia、「白鳳地震」, <http://ja.wikipedia.org/wiki/白鳳地震> (2015-2-26参照)

液状化現象



「地震がわかる! Q&A」
(文部科学省, 2008)

津波堆積物



図III-4 津波堆積物生成の概念図

内閣府・南海トラフの巨大地震モデル検討会 中間とりまとめ
(2011/12/27)

内閣府・中央防災会議における南海トラフ地震の想定

- これまで
 - 過去に発生した地震と同様な地震に対して備えることを基本
 - 過去数百年間に発生した地震の記録の再現
 - 津波堆積物の記録は考慮していなかった
- 東北地方太平洋沖地震の教訓
 - 過去数百年間の資料ではM9という巨大地震は想定できなかった
 - あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震・津波を検討していくべき

想定津波の考え方

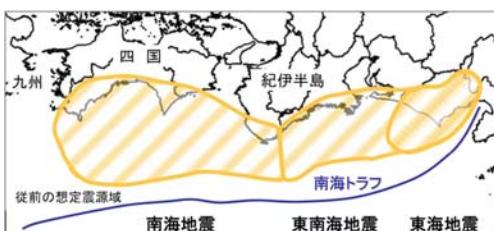
- ・発生頻度は極めて低いものの、甚大な被害をもたらす最大クラスの津波(レベル2: 1000年に1回程度)
 - 総合的防災対策を構築する上で想定する津波
- ・最大クラスの津波に比べ発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波(レベル1: 100年に1回程度)
 - 海岸保全施設等の建設を行う上で想定する津波

(中央防災会議・東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告 平成23年9月28日)

最大クラスの地震・津波の検討方針

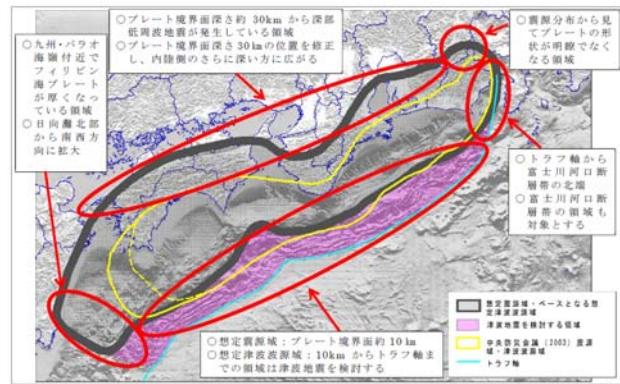
- ・南海トラフで発生した過去地震の規模・履歴
 - 過去の地震・津波に関する資料
- ・地震学的に考えられる巨大地震モデルの構築
 - 既往最大地震を超える規模の地震(これまでに発生したという記録が残っていない規模)
 - 地震学的な知見から想定
 - 地下構造・深部低周波微動・分岐断層・津波発生メカニズム
 - 世界の海溝型巨大地震による震源の広がりと規模
 - 「アスペリティ」の位置
 - プレート沈み込み速度
 - 東北地方太平洋沖地震を踏まえた津波地震の断層すべり量

2011年東日本大震災以前の南海トラフ想定震源域



東海地震、東南海・南海地震対策の現状(内閣府WEB)
<http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/index.html>

想定震源・津波波源域



南海トラフの巨大地震モデル検討会 中間とりまとめ(2011/12/27)

2011年東北地方太平洋沖地震: 地震時すべり分布

- 陸上GPS観測・海底地殻変動観測にもとづく
- 海溝に近い、浅い場所が大きくずれている

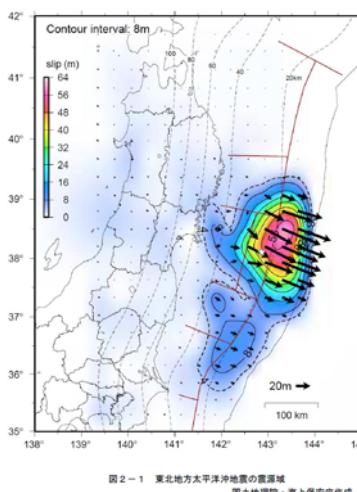
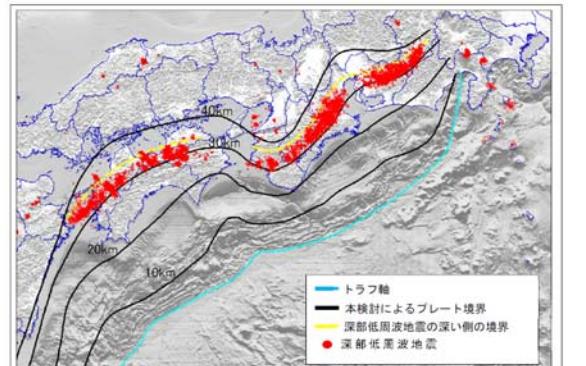


図2-1 東北地方太平洋沖地震の震源域
国土地理院・海上保安庁作成

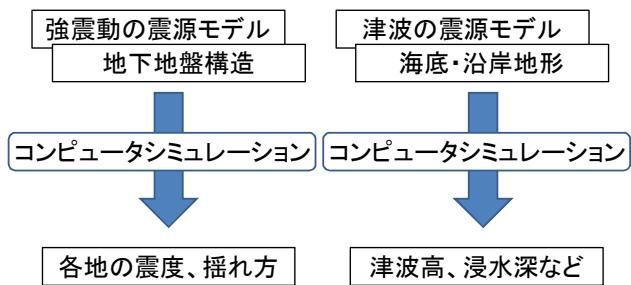
地震調査研究推進本部 地震調査委員会「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価(第二版)について」(2011)

深部低周波地震・微動

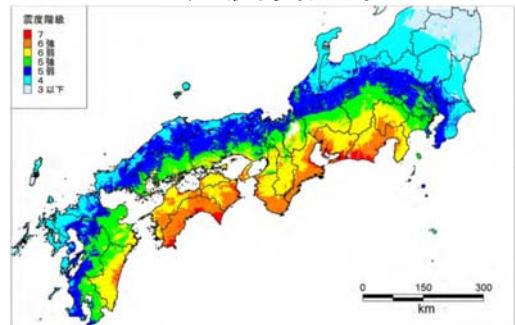


南海トラフの巨大地震モデル検討会 中間とりまとめ(2011/12/27)

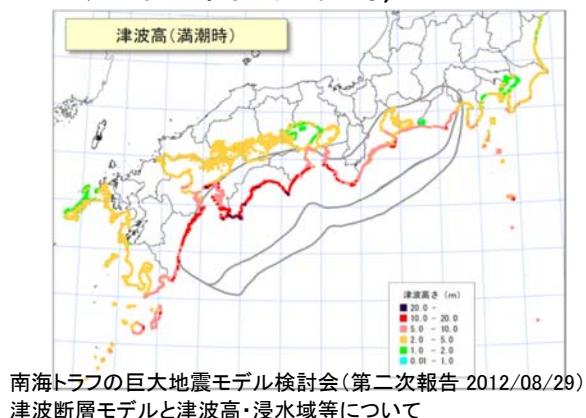
強震動・津波の予測



想定震度分布



想定津波高(満潮時, ケース11)



まとめ

- ・南海トラフ沿いでは、100～200年に一度、海溝型巨大地震が発生
- ・2011東北地方太平洋沖地震の経験をふまえ、既往を超える規模の地震を想定
 - －新しい地震学的知見を考慮
- ・しかし、将来の地震像が正確に予測できるわけではない
- ・地震の起り方は多様
- ・正確な予測は困難、「想定外」も起りうる

東日本大震災における 災害廃棄物処理の取組について



人口 約109万人 市域面積 786km²
仙 台 市 環 境 局
平 成 2 9 年 1 月

東部沿岸地区の被災状況



2

東部沿岸地区の津波被害



3

丘陵部の住宅地の被災状況



4

震災廃棄物等対策実施要領 (平成19年2月)

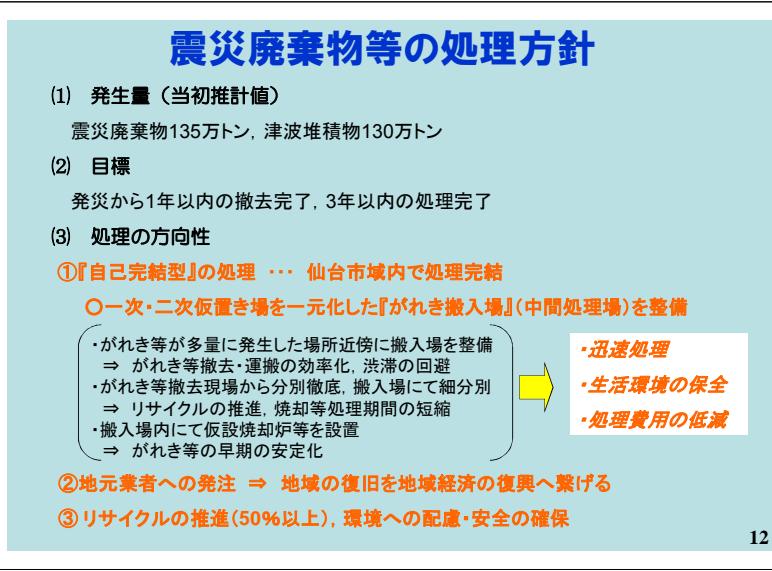
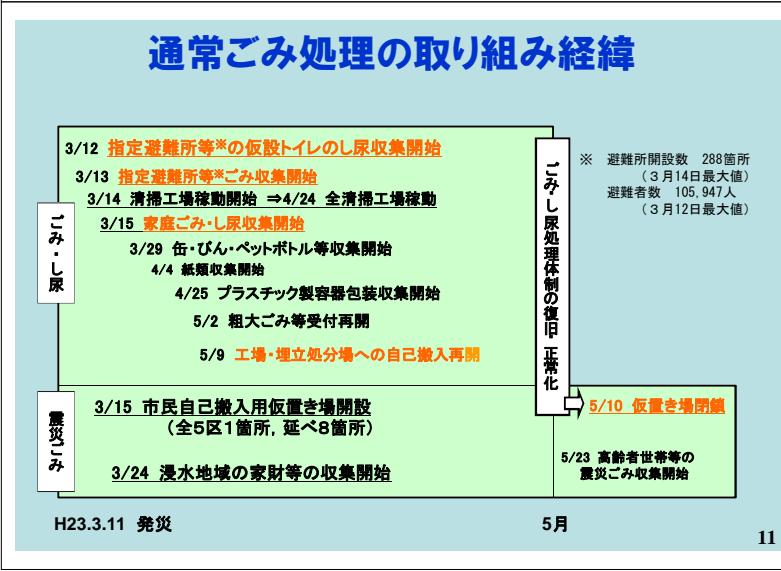
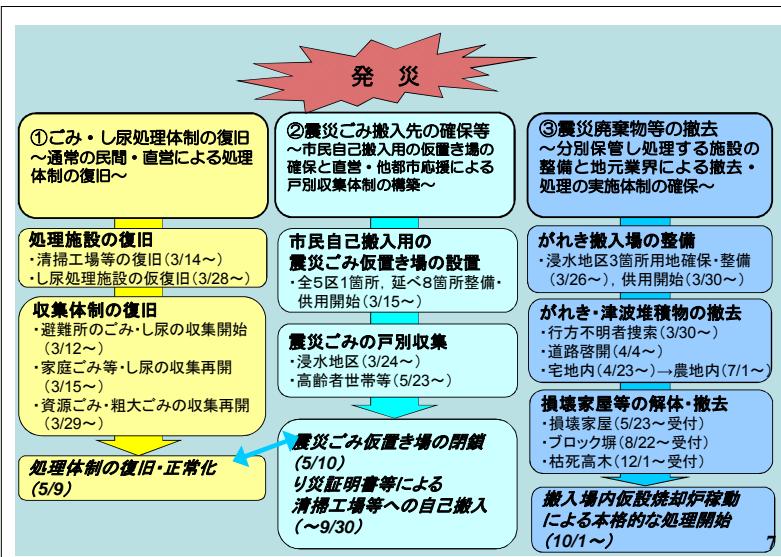
1. 宮城県沖地震（昭和53年6月発生）を想定
2. 震災廃棄物の処理区分（木くず、がれき、粗大、不燃）
3. 市民、公物管理者（道路等）、環境局の役割分担
4. 仮置き場候補地のリスト化
5. 局内組織体制と業務内容を規定

5

想 定 外

- (1) がれき排出量が膨大
⇒ 広大な仮置き場が必要
- (2) 津波被害
⇒ 広範囲に散在、混合化
- (3) 不明者捜索、遺留品
⇒ 撤去に時間がかかる
- (4) がれき、土砂の混合化
⇒ 分別、焼却の困難性
- (5) 塩害、津波堆積物、放射能
⇒ 既存焼却炉への影響、リサイクル困難性、活用先…

6



震災廃棄物処理の経緯①

搬入場	3/12 搬入場の用地の選定・確保着手 3/26 搬入場の造成・整備着手	3/30 搬入場受入開始 4/22 全搬入場受入開始 4/1 仮設焼却施設の設置決定 5/16 仮設焼却施設の賃貸借契約締結 10/1 蒜生・井土仮設炉稼動 12/1 蒜浜仮設炉稼動
がれき等	3/30 行方不明者に係るがれき等撤去開始⇒6月終了 4/22 宅地内がれき等撤去開始⇒7月終了 7/1 農地内がれき等撤去開始⇒12月終了	
損壊家屋等	5/23 損壊家屋等解体・撤去申請受付開始⇒6/10着手 8/22 損壊ブロック塀の解体・撤去申請受付開始⇒9/26着手 12/1 枯死木の伐採・撤去申請受付開始⇒12/19着手	
	3/11 3/30 4/22 がれき等撤去開始	10/1 本格的な処理開始

13

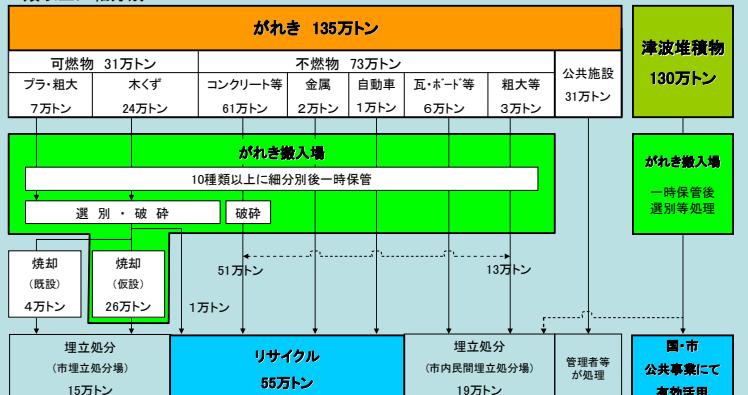
震災廃棄物処理の経緯②

搬入場	10月 搬入場の原状復旧開始	10月 仮設焼却炉の解体着手⇒2月解体完了
がれき等	平成23年度に引き続き、がれき等の処理・リサイクルを実施 3/31 津波堆積物の撤去完了 津波堆積物の再生利用 7/3 海岸防災林事業への再生利用開始 7/25 海岸堤防事業への再生利用開始 ⇒H25.1/26完了 7/27 石巻ブロックのがれきの受入れ・処理開始 ⇒H25.5/31完了	9/29 がれきの焼却処理完了 12/27 がれき処理完了
損壊家屋等	4/1 損壊家屋等解体・撤去申請期間を延長(9月28日まで) 1/31 枯死木の伐採・撤去申請受付終了 ⇒5/31伐採完了	2/28 損壊家屋等解体撤去完了
	平成24年 7月	10月
		平成25年

14

震災廃棄物等の処理フロー(当初)

がれき撤去現場にて可燃物・不燃物・資源物の3種類に粗分別し、がれき搬入場内にて10種類以上に細別分



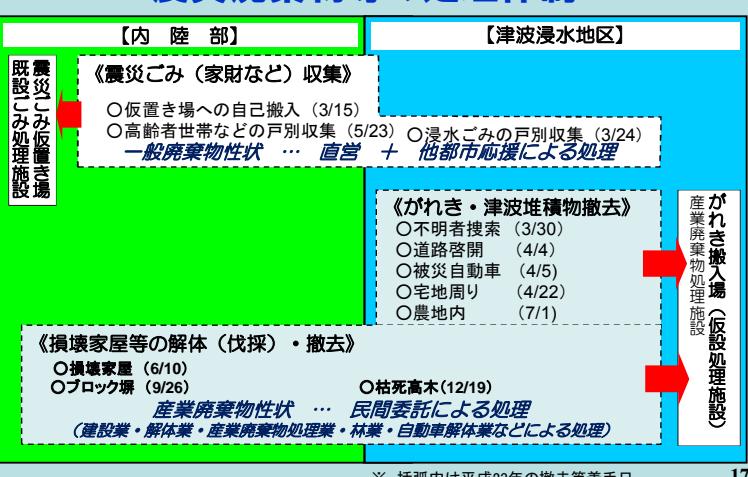
業務執行体制

委託業者と業務をすみ分け、迅速かつ効率的な業務執行体制を構築

事業	業務執行体制	
	市	委託業者
搬入場造成・運営管理、仮設処理施設の設置・運転管理	【環境局】区役所との調整、(造成以外)業者発注・指導 【宮城野区・若林区】(造成)業者発注・指導	造成以外の業務 造成
震災ごみ・浸水ごみ等の収集	【環境局】直営収集、他都市・委託業者等調整、業者発注・指導 【他都市】収集、後方輸送	後方輸送
がれき等撤去	【環境局】制度設計、各局区との搬入調整、(宅地)業者発注・指導、撤去・搬入調整 【消防局】不明者搜索に係るがれき等撤去指揮 【宮城野区・若林区】(道路)制度設計、業者発注・指導 【経済局】(農地)制度設計、業者発注・指導	コールセンター運営 撤去 一時移動
被災自動車の一時移動	【環境局】(道路等以外)制度設計、業者発注・指導、一時移動・搬入調整 【建設局】(道路等)コールセンター業者発注・指導以外は上と同じ	コールセンター運営 一時移動
損壊家屋等の解体・撤去	【環境局】制度設計、各区・経済局との協議・調整、地元業者発注・指導、解体・搬入調整 【全5区】個人等の申請受付 【経済局】中小企业者の申請受付	コールセンター運営、システム設計、契約書作成、立会い等、解体・撤去

16

震災廃棄物等の処理体制



①重機を所有する地元建設業者等に発注・施工管理(160班1,000人体制)
②がれきに土砂が付着し選別困難
→ 2回以上選別
③可燃物への土砂付着により、カロリー不足、焼却灰も多量に発生
→ 解体木くず等を混合し焼却
④貴重品・思い出の品の混入
→ 作業エリアの周知、市職員の立ち会い(貴重品1,120点・思い出の品9,780点回収)
⑤火災・悪臭発生
→ 積上げ高さを低く、小割に保管し、温度・CO濃度の管理等
⑥塩分含有によるリサイクルの支障
→ 降雨により塩分が洗い流され、リサイクル可能に

がれき等の撤去



18

損壊家屋等の解体・撤去

○制度の概要

所有者の申請に基づき、市が損壊家屋等の分別解体(15種類)・撤去を行うもの。また、市民自らの負担で解体・撤去した者に対して、解体・撤去相当額を助成

○対象(損壊家屋)

個人が所有する家屋・中小企業者が所有する事業所等で、「全壊」・「大規模半壊」と判定されたもの

※個人の居住していた住宅やマンションは、「半壊」も対象



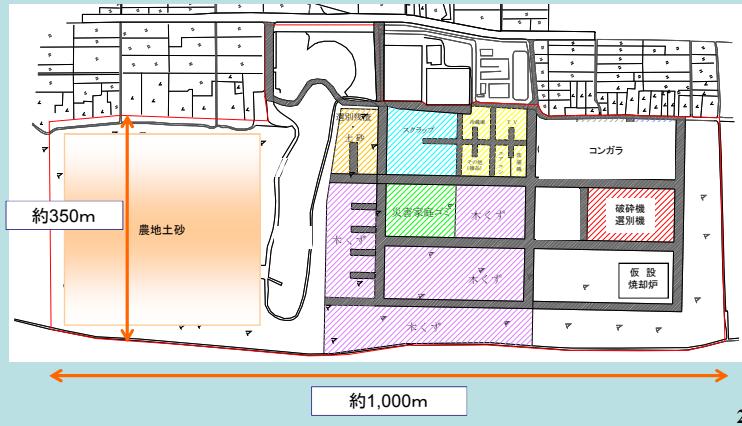
がれき搬入場の整備

津波により被災した沿岸3箇所に約100ha(国有地・市有地)のがれき搬入場を整備

H23.4.7撮影 流出・倒れた海岸防災林(松)を回収し、がれき搬入場を造成



井土搬入場



21

震災廃棄物等処理に係る環境配慮

○アスベスト対策 … 解体現場:撤去、最終処分場に直送、搬入場:密封保管、全市域にてモニタリング・公表、解体現場の立入調査

○土壤汚染防止対策 … アスファルト舗装・遮水シート敷設

がれき等による汚染なし

○ダイオキシン類対策 … 排ガス処理施設(バグフィルター)を設置

⇒ 排ガス0.0014~0.066ng/m³

基準値(蒲生・井土:1ng/m³, 荒浜:0.1ng/m³)

※1ng(ナノグラム):1グラムの10億分の1

○放射性物質の測定

・空間放射線量(平成23年7月~)

⇒ 各搬入場の敷地境界の測定値 0.03~0.14μSv/h

… 市街地と大きな違いなし

・放射能濃度(平成23年10月~平成25年9月)

⇒ 主灰 25~320Bq/kg, 飛灰 208~1,380Bq/kg

… 埋立基準8,000Bq/kg以下を大幅に下回る

・排ガス

⇒ 全て不検出 ※仮設焼却炉の放流水は構造上なし

22

井土搬入場(H24.3)



がれき搬入場内の分別保管状況①

コンクリートくず
⇒ 復興事業への土木資材として有効活用



アスファルトくず
⇒ 再生アスファルトとしてリサイクル

23

24

がれき搬入場内の分別保管状況②

解体木くず
⇒ 製紙工場等の燃料として
リサイクル



伐採した丸太
⇒ 民間の処理業者に委託し、製
紙原料や合板の材料としてリサ
イクル

25

がれき搬入場内の分別保管状況③

金属くず
⇒ リサイクル(売却)



廃家電
⇒ メーカー、サイズ別に区分し、リサイクル(家電リサイクル法)



土壤汚染を防止するため遮水シートを敷設

がれき搬入場内の分別保管状況④

被災自動車
⇒ 所有者確認、処分の意思確認等
を経てリサイクル



タイヤ
⇒ 製紙工場等のボイラー燃料として
リサイクル

27

がれき搬入場内の分別保管状況⑤

混合廃棄物
⇒ 津波堆積物を選別処理し、ダイオキシン類対策を講じた仮設焼却炉により処理。
熱量確保のため、解体木くず・廃プラスチック類等を混合



混合廃棄物の選別処理

- ① 長尺 破碎後焼却
- ② ミドル 焼却
- ③ アンダー 二度ふるい後、復興事業の土木資材として有効活用



28

井土搬入場

H24.3



H27.5

A wide-angle photograph of a large industrial or construction site. In the center, a tall, dark smokestack rises from a building, with a thick, white plume of smoke billowing out and rising into the sky. The ground in the foreground is covered in dirt, debris, and several pieces of heavy machinery, including a white excavator and a yellow bulldozer. In the background, there are more industrial buildings, some trees, and a clear blue sky. The overall scene suggests a major industrial operation, possibly a refinery or chemical plant, that has been disrupted or is in the process of being built.

井土搬入場

震災廃棄物等の処理フロー(実績)

Flowchart illustrating the waste management process for the Great East Japan Earthquake:

- Collection Points:**
 - 可燃物 (Combustible): 36万トン (36,000 tons)
 - 不燃物 (Non-combustible): 101万トン (101,000 tons)
 - 津波堆積物 (Tsunami Debris): 135万トン (135,000 tons)
- Disposal and Recycling:**
 - がれき搬入場 (Waste Collection Site): Handles 10種類以上 (Over 10 types) of waste items.
 - 破砕 (Crushing): 97トン (97 tons) from combustible and 1027トン (1,027 tons) from non-combustible.
 - 選別 (Selection): Handles 5万トン (50,000 tons) of debris.
 - リサイクル (Recycling): 98万トン (98,000 tons) from non-combustible.
 - 埋立処分 (Landfill Disposal): 16万トン (16,000 tons) from combustible.
 - リサイクル (Recycling): 130万トン (130,000 tons) from tsunami debris.
 - 埋立処分 (Landfill Disposal): 16万トン (16,000 tons) from tsunami debris.

30

震災廃棄物処理実績

(1) 震災廃棄物等の撤去

損壊家屋		ブロック塀		枯死高木
公費解体	事後精算	公費解体	事後精算	公費伐採
10,504	932	1,794	3,694	183 (7,990本)

(2) 震災廃棄物の処理・リサイクル量

内 訳		
処理量 39万トン	焼却	26万トン
	埋立処分	13万トン
リサイクル量 98万トン	コンクリートくず・アスファルトくず	78万トン
	木くず	10万トン
	金属くず	7万トン
	その他(自動車・家電・ガラスくず・瓦くず等)	3万トン
合計 137万トン (リサイクル率72%)		

31

津波堆積物の再生利用

◎基本的な考え方

国・市の公共事業の盛土材として、不要物の除去等必要な処理を行い、コンクリートくずと併せて再生利用する。



津波堆積物の再生処理量 130万トン
リサイクル率 96%

◎有効活用先

- ・海岸堤防事業(国土交通省)
- ・海岸防災林事業(林野庁)
- ・かさ上げ道路事業(市)
- ・海岸公園事業(市)



32

がれき搬入場の原状復旧

搬入場用地は、海岸公園用地(市有地)・海岸防災林用地(国有地)を借上げ

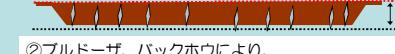


これらの用地の復旧・復興事業へ円滑に引き継ぐため

1. がれき混入表土漉き取り

①震災廃棄物等を直置きした箇所には、原地盤より下にがれきが混入している

津波後の地盤高 20~40cm程度



②ブルドーザ、バックホウにより、原地盤から20~40cmの深さで土砂を漉き取る



③漉取り完了(漉取り土砂は、選別処理後、有効活用)

2. 仮設物撤去

仮設の道路・橋・遮水シート・アスファルトの撤去

3. 耕起

防災林の植生基盤にするため、地盤を軟化

4. 土壌分析調査

震災廃棄物由来の汚染の有無を確認

直置き保管等した場所ごとに確認し、震災廃棄物由来の汚染のおそれなしと判明(平成26年3月末に返還)

33

震災廃棄物処理コスト

○ 総事業費 約799億円 (当初920億円)
(撤去405億円、リサイクル・処理394億円)

区分		事業費(百万円)	処理単価(円/トン)
がれき等	撤去	がれき等	11,995 14,902
		損壊家屋等解体	28,605
	リサイクル・処理	がれきのリサイクル	2,816 14,492
		搬入場内選別・破碎	14,345
		焼却処理	11,397
		埋立処分	9,683
		搬入場造成等	1,952
		市外がれき受入分	-882
合計		79,911	29,331

34

震災廃棄物等対策実施要領の改定 (平成25年5月)

- 初動など時間経過に応じた対応が重要であることから、業務を初動・初期及び中・過渡期に区分
- 限られた人員の中で効率的に業務を実施できるよう、組織体制と業務内容を詳述
- 仮置き場設置運営管理業務を詳述し、候補地リストも充実化
- 震災廃棄物の処理区分を細分化

廃棄物処理法及び災害対策基本法の一部を改正する法律 (H27.8.6施行)

廃棄物処理法(平時の備え)

○ 平時の備えの強化

- ・国、都道府県、市町村及び民間事業者の連携・協力の責務の明確化
- ・国基本方針、都道府県廃棄物処理計画の災害関係規定事項の拡充等

○ 災害廃棄物処理の円滑化・迅速化

- ・仮設処理施設の迅速な設置、既存産業廃棄物処理施設の柔軟な活用に係る特例措置の整備
- ・災害廃棄物処理に係る再委託の特例措置の整備

災害対策基本法(大規模災害への備え)

- 大規模災害に伴う廃棄物処理に関する国指針の策定
- 大規模災害に備えた国代行措置の整備

35

36

熊本市の被害状況



益城町被害状況



熊本市一次仮置場 (H28.5.10)



39

東日本大震災との違い

- ・津波被害がないため、がれきが拡散していない。
- ・津波堆積物が付着していない。
- ・津波による塩分の付着がない。
- ・放射性物質の影響がない。

一方で、地震が収束していないため、

- ・さらに倒壊家屋が増えるおそれがある。
- ・家屋解体中に被災するおそれがある。

40

初動対応が肝要

初動(発災からの1か月間)

3つの動き

1. 通常ごみ、し尿
2. 片付けごみ
3. がれき等の処理

⇒ 人、金、物の調達

震災廃棄物等処理チーム

担当・チーム名	主な業務
総務担当	総合調整チーム ○市災害対策本部・府内外関係機関との連絡調整 ○震災廃棄物等対策関係情報の集約および進行管理 ○震災廃棄物等処理実施計画の策定
	対外交渉・市民広報チーム ○震災廃棄物等対策の市民周知 ○市民からの問い合わせ対応
震災廃棄物担当	計画担当チーム ○がれき等発生量の算定 ○収集運搬車両・処理施設能力の算定および手配 ○仮置場の必要箇所・面積の算定および手配
	がれき・解体撤去チーム ○がれきの撤去 ○倒壊家屋等の解体撤去
	仮置場等チーム ○市民用仮置場の設置および運営管理 ○がれき搬入場の設置および運営管理
事業者指導チーム	事業者指導チーム ○事業者指導 ○不法投棄・不適正排出対策
	ごみ収集・し尿処理チーム ○ごみ収集運搬の管理 ○し尿収集運搬・処理の管理
	仮設トイレチーム ○仮設トイレの設置・維持管理、簡易トイレの運用
処理担当	処理施設チーム ○備品の備蓄・点検 ○処理施設復旧 ○代替処理施設の確保

41

42

担当・チームの動き

	総務担当		震災廃棄物担当
	総合調整	対外交渉・広報	計画担当
発災 職員の安否、処理施設の被災状況確認、実動職員の確保			
2日 臨時組織の立ち上げ (各チームの責任者の確認)			
3日	避難所ごみ分別周知		
4日		市内被災状況把握	
5日			
6日	ごみ収集運搬、市民仮置き場設置、排出方法情報発信		
7日 必要機材、人員の調達	相談窓口の設置(コールセンター会場手配、契約)		
10日 庁内の役割分担確認、情報センターの立ち上げ (課題の整理、事務委託検討) 国補助対象確認、施設復旧予算確保		災害廃棄物排出量の推計	
2週間 国陳情、処理暫定予算確保	コールセンター立ち上げ		
3週間	がれき撤去方法周知	災害廃棄物処理方針策定	
1か月 本予算確保、補助申請準備	家屋解体手続き周知	災害廃棄物処理実施計画策定	
2か月	思い入れの品の返却		

43

担当・チームの動き

	震災廃棄物担当	
	がれき・解体撤去	仮置き場等
発災 職員の安否、処理施設の被災状況確認、実動職員の確保		
2日 主要道路啓開、人命救助(消防担当)		
3日		市民用仮置き場の確保
4日		
5日		仮置き場町内会長等挨拶
6日 土木職確保		土木職確保、仮置き場造成工事、運営管理業務委託
7日 県が機械損料、人件費の考え方等 積算方針整理		市民自己搬入用仮置き場設置
10日 建設業界打ち合わせ	建築職確保(県が解体単価の考え方整理)	がれき(不明者捜索)仮置き場手配
2週間	がれき撤去積算、契約、不明者捜索がれき撤去	受付窓口の整理(機材、人員確保) 解体業界打ち合わせ
3週間	仮置き場までのアクセス道啓開(2車線)	処理システム構築(固定資産データ 調整) 産業廃棄物業界打ち合わせ
1か月	がれき撤去本格化	契約システムの構築(建築職:積算 単価、契約先、施工監理) 2次仮置き場造成工事、運営管理 業務委託(土木職積算)
2か月		受付開始 中間処理体制の構築、リサイクル 手法の検討

44

担当・チームの動き

	震災廃棄物担当		処理担当
	ごみ・し尿処理	仮設トイレ	処理施設
発災 職員の安否、処理施設の被災状況確認、実動職員の確保			
2日	仮設トイレ設置、避難所設置個所の復旧の見込み、焼却炉立ち上げ時期確認、不足仮設トイレの手配 収集運搬車両、搬出先の確保、収集開始		
3日 避難所ごみ、可燃ごみ、し尿収集運搬開始		可燃ごみの受け入れ(ビット対応も)	
4日			
5日			
6日 収集運搬車両、燃料、工場搬入手配			
7日	仮設トイレから通常し尿へ(他都市応援対応)		
10日			
2週間			
3週間 通常ごみ処理体制確立			
1か月	廃棄の手配	仮設焼却炉選定委員会	
2か月		仮設焼却炉契約	

45

今後の取り組み

1. 災害廃棄物処理計画の策定

初動対応(発災から1か月間)

2. 庁内連携

土木、建築部門

3. 関連業界の連携

協定締結、情報共有、訓練の実施等

4. その他

処理計画のPDCA、人材育成…

46