

地盤から見た“東日本大震災”報告会
2011年7月15日 15:00～15:20
(社)全国地質調査業協会

報告4

テーマ「災害廃棄物の現状と処理・処分のあり方」

①津波被災地での災害廃棄物処理の 現状と問題点

香川大学危機管理研究センター・研究員
香川大学工学部・准教授
山中 稔

今日の話の内容

①津波被災地での災害廃棄物処理の状況

岩手県 陸前高田市, 大槌町

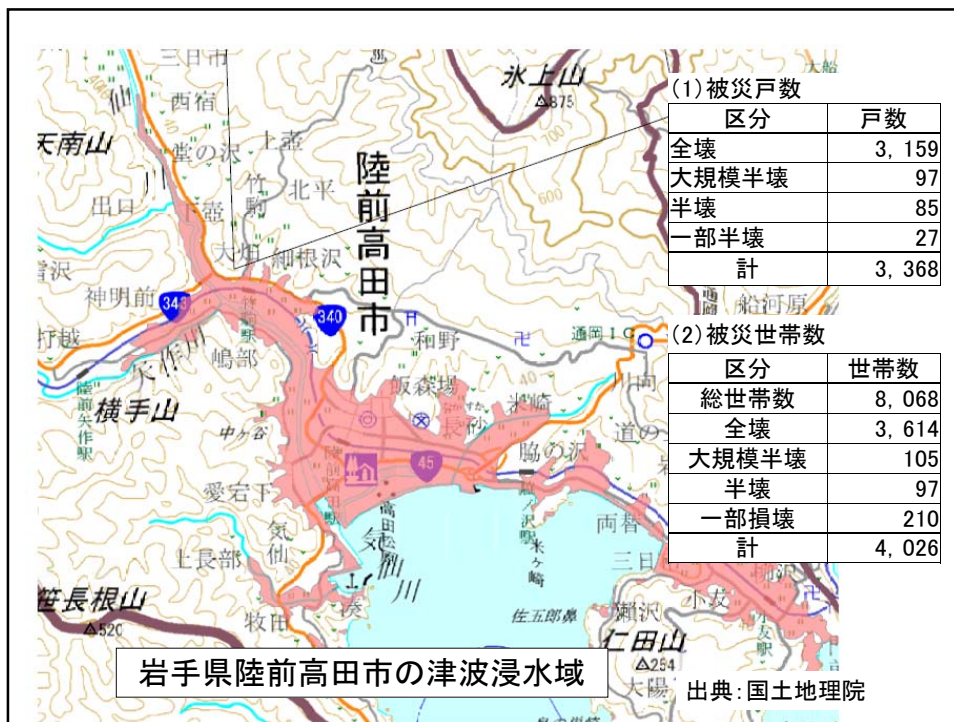
宮城県 多賀城市

特に一次仮置き場への廃棄物の集積状況

②(津波)災害廃棄物の特徴

③仮置き場について

陸前高田市の被災状況 (2011年4月6日撮影)



陸前高田市における災害廃棄物処理の状況(2011年4月6日)



一次仮置き場における木材類の処理
(2011年4月6日)





陸前高田市における災害廃棄物処理の状況(2011年6月5日)





増え続ける廃棄物
(陸前高田市)



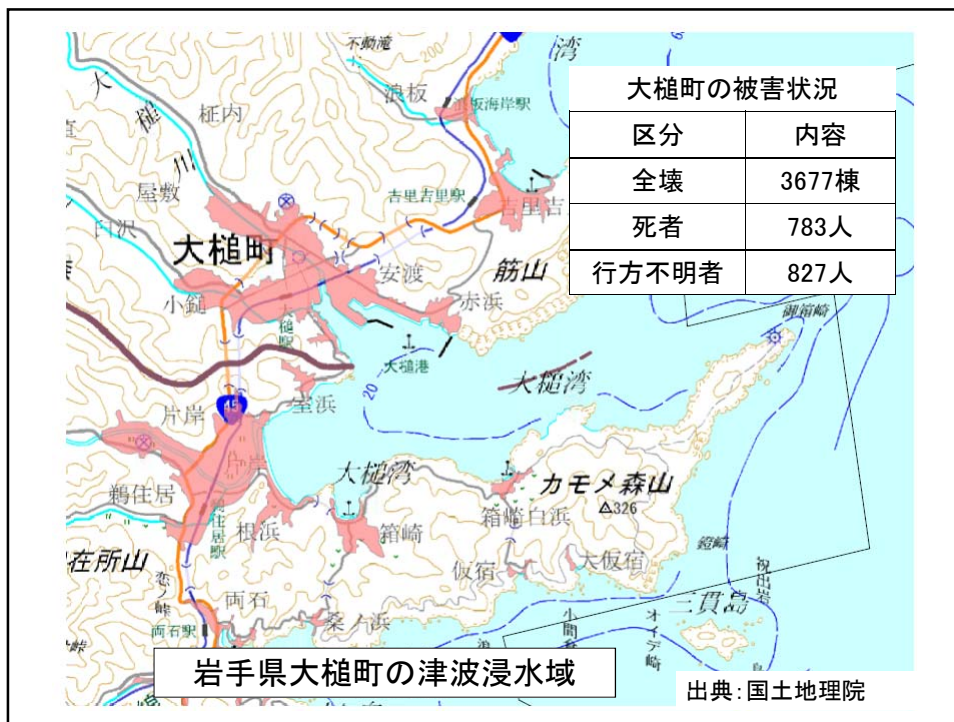
2011/4/6



2011/5/6



2011/6/5



岩手県大槌町の災害廃棄物の集積状況(2011年6月6日)



主な震災における被害状況と災害廃棄物の発生量

名称	阪神・淡路大震災	新潟県中越地震	能登半島地震	新潟県中越沖地震	
発生日月	1995年1月17日	2004年10月23日	2007年3月25日	2007年7月16日	
規模	マグニチュード	7.3	6.8	6.9	6.8
	最大震度	7	7	6強	6強
主な被災地域	神戸市, 西宮市, 淡路島	長岡市, 旧山古志村, 小地谷市	輪島市, 七尾市, 志賀町	柏崎市, 荻羽村	
被害状況	家屋全壊 104,906棟 半壊 144,274棟 一部損壊 390,506棟 合計 639,686棟	家屋全壊 3,157棟 半壊 13,808棟 一部損壊 103,854棟 合計 120,837棟	家屋全壊 638棟 半壊 1,563棟 一部損壊 13,553棟 合計 15,754棟	家屋全壊 1,244棟 半壊 5,241棟 一部損壊 34,277棟 合計 40,762棟	
災害廃棄物量	約2,000万トン	49.4万トン	石川県 43.1万トン	36.0万トン	
廃棄物量 (2006年度)	兵庫県 251万トン	新潟県 112万トン	石川県 49.7万トン	新潟県 112万トン	

出典)島岡隆行:第1章 地球温暖化に伴う異常気象と災害廃棄物, 災害廃棄物, 中央法規, 16p., 2009.

2004年新潟県中越地震

新潟県山古志村池谷地区



地震により倒壊した家屋

主な水害における被害状況と災害廃棄物の発生量

名称	東海豪雨	新潟・福島豪雨	福井豪雨	台風23号
発生年月日	2000年9月8～17日	2004年7月12～14日	2004年7月17～18日	2004年10月18～21日
主な被災地域	名古屋市, 西枇杷島町	三条市, 見附市	福井市, 美山町	京都府, 兵庫県豊岡市, 香川県, 岐阜県
被害状況	床上浸水 22,894棟 床下浸水 46,943棟 合計 69,837棟 家屋損壊 312棟	床上浸水 2,149棟 床下浸水 6,208棟 合計 8,357棟 家屋損壊5,448棟	床上浸水 4,052棟 床下浸水 9,674棟 合計 13,726棟 家屋損壊 201棟	床上浸水 14,323棟 床下浸水 41,132棟 合計 55,455棟 家屋損壊 19,640棟
災害廃棄物量	愛知県 8.1万トン	三条市, 見附市, 中ノ島町 5.6万トン	福井市 1.9万トン	兵庫県 6.7万トン 京都府 約3.0万トン 香川県 2.4万トン超
廃棄物量 (2006年度)	愛知県 294.3万トン	新潟県 112.1万トン	福井県 31.9万トン	兵庫県 251.0万トン

出典)島岡隆行:第1章 地球温暖化に伴う異常気象と災害廃棄物, 災害廃棄物, 中央法規, 16p., 2009.

2004年台風23号災害
香川県内



湊川右岸の福栄小学校グラウンド(東かがわ市)



新川左岸に流木と共に堆積する車両(高松市川島町)

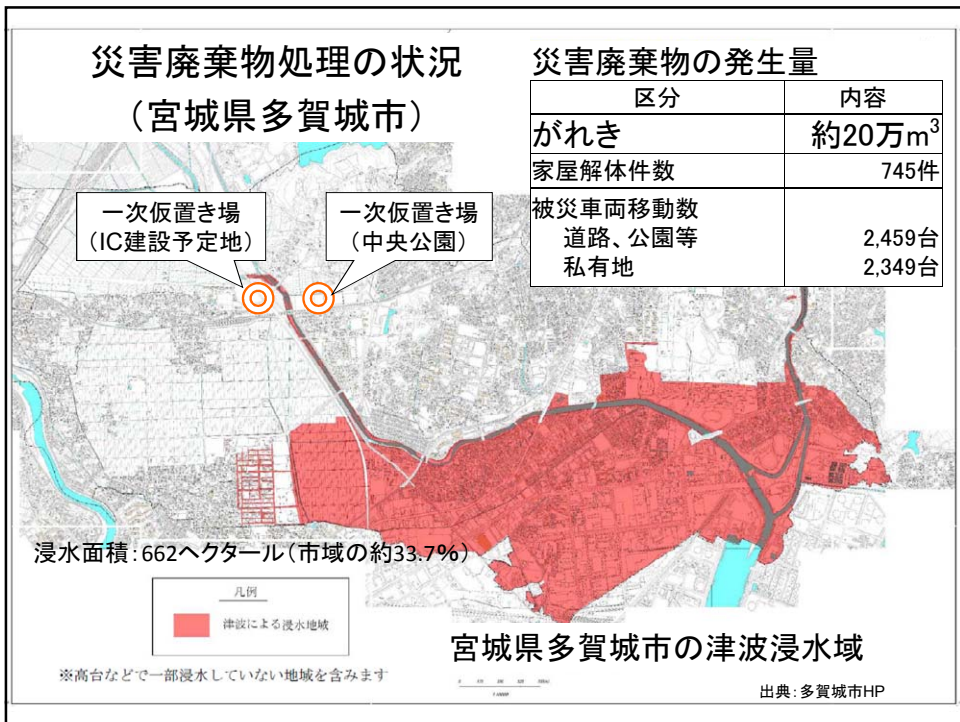
災害の種類別にみた災害廃棄物の特徴

種類	震災廃棄物	水害廃棄物
発生状況	<ul style="list-style-type: none"> 突発的かつ大量に発生する 排出は、短い時間に集中して行われる 耐震性の弱い建造物が被害を受けやすく、被災建造物が点在する 重機による解体作業となる 	<ul style="list-style-type: none"> 突発的かつ大量に発生する 排出は、被災直後一斉に、家屋前の路地等に行われる 河川決壊など低地部に被害が集中する
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 損壊家屋の解体廃棄物と家財等になる コンクリートガラ、木くずが多い 解体作業の管理により分別が期待できる(拙速な片付けはミンチ解体を助長する) 	<ul style="list-style-type: none"> 床上・床下浸水による家財が多い 発生現場での分別は困難 流入した土砂が多く付着し、水分を多く含み、腐敗しやすい

出典)石橋稔, 加藤隆也・日高正人:特集 災害における廃棄物対策(災害廃棄物処理に関する現状と今後の課題), 都市清掃, Vol.61, No.281, pp.52-59, 2008.

津波廃棄物の特徴

震災+水害廃棄物+塩分・ヘドロ+船・水産物, ...+α



一次仮置き場(中央公園)の状況 (2011年6月4日)



一次仮置き場(中央公園)

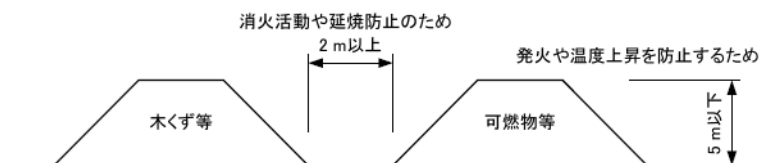




仮置き場の設置と留意事項

(4) 仮置き場での注意点 (抜粋)

- ・木くずや可燃物は、発火と発熱防止の観点から、高さ5メートル以上積み上げを行わないようにする。
- ・火災発生時の消火活動を容易にし、延焼を防止するため、堆積物同士の離間距離を2メートル以上設けること。



出典) 廃棄物資源循環学会「災害廃棄物対策・復興タスクチーム」: 災害廃棄物分別・処理戦略マニュアル～東日本大震災において～, 2011.4.



多賀城市中央公園に設けられた一次仮置き場(2011年6月4日撮影)

一次仮置き場(IC建設予定地)の状況 (2011年6月4日)



不燃物の集積



可燃物の集積



ふとん・畳類

消火器



廃タイヤ



木くず

れんが・瓦類



金属くず

石高木一ト



宮城県生活環境部

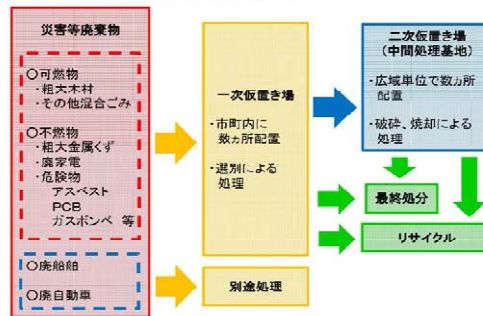
災害廃棄物処理の基本方針
(平成23年3月23日)

災害廃棄物処理指針
(平成23年5月)

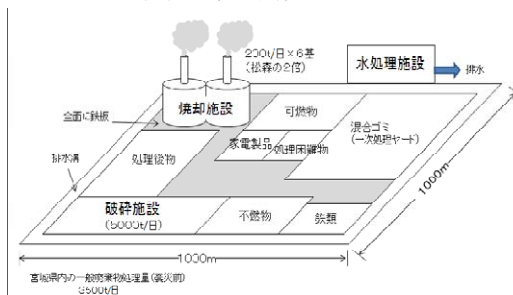
【災害廃棄物の分別方法】

- 可燃物, ○ 不燃物
- 特定品目
- ア 家電製品
- イ 自動車
- ウ 船舶
- エ 土砂
- オ 有害廃棄物
 - ・油(ガソリン, 軽油, 灯油, 重油等)
 - ・ガスボンベ
 - ・アスベスト・その他
 - ・PCB(トランス, コンデンサー等)

災害廃棄物の処理フロー



二次仮置き場の具体的イメージ図



宮城県の2次仮置き場

震災で発生したがれきの総量

1800万トン(県推計)

県内で排出する一般廃棄物の23年分

1次仮置き場に集積している災害廃棄物を、2次仮置き場に運搬し、住宅地や市街地の災害廃棄物撤去を進めるため



出典)河北新報, 20011年6月4日付け記事

設置場所

気仙沼ブロック → 農地

石巻ブロック → 工業港, 県松島自然の家

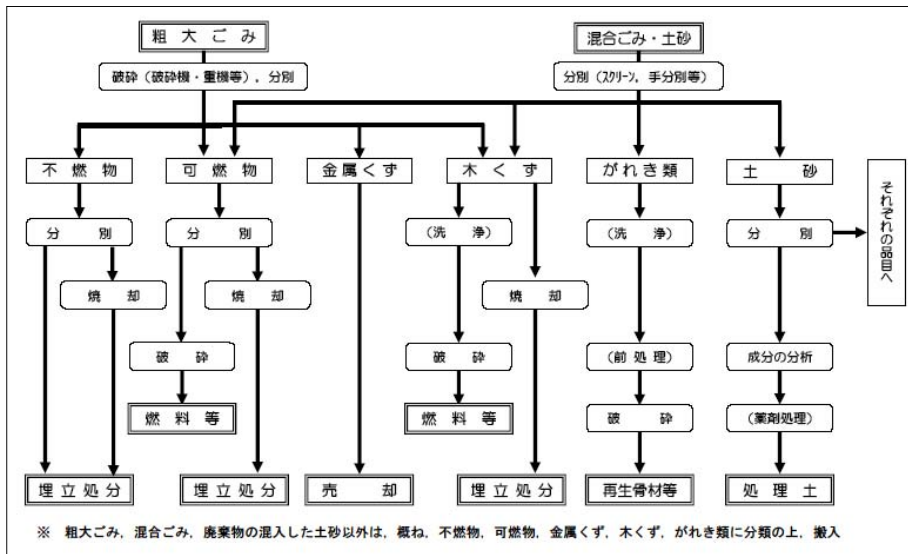
宮城東部ブロック → 仙台市内の保安林(45ha), 170万トン

1年以内に焼却炉や破碎プラントを設置, その後2年で処理

亘理名取ブロック → 山元町の町有林

宮城県廃棄物処理指針

災害廃棄物の主な処理フロー図(二次仮置き場内の処理)



災害廃棄物に対する自治体アンケート (2008年11月実施)

アンケートの目的

被災市町村における災害廃棄物処理計画の策定状況、災害廃棄物の取扱い(仮置き場や災害廃棄物の実態)や、災害廃棄物の環境汚染に関する認識について把握することを目的とした。

アンケートの内容

項 目	主な内容
①基本事項	回答者情報(所属自治体, 部所, 氏名, 連絡先等)
②災害廃棄物処理計画の策定状況について	策定有無, ハザードマップ有無, 仮置き場の事前確保有無
③災害廃棄物の取扱いについて	被災住宅数とその程度, 災害廃棄物量・種別・処理費用・期間等, 野焼きの事例有無
④災害廃棄物の環境汚染に関する認識について	認識有無, リスク廃棄物の認識確認, 環境汚染に対する対応のあり方

アンケート対象とした自治体

被災市町村は、概ね過去10年に甚大な自然災害を被った187市町村(震災51,水害136)とした。

アンケート対象とした震災

震災名	最大震度	主な被災地	全壊(棟)	半壊(棟)	火災(棟)
平成7年 兵庫県南部地震	7	阪神・淡路地域	104,906	144,274	261
平成12年 鳥取県西部地震	6強	鳥取県	435	3,101	不明
平成13年 芸予地震	6弱	広島県	69	558	4
平成15年 宮城県北部地震	6強	宮城県	1,276	3,809	0
平成15年 十勝沖地震	6弱	北海道	116	368	2
平成16年 新潟県中越地震	7	新潟県	3,715	13,808	9
平成17年 福岡県西方沖地震	6弱	福岡県	17	159	1
平成19年 能登半島地震	6強	石川県	684	1,733	0
平成19年 新潟県中越沖地震	6強	新潟県	1,319	5,621	1
平成20年 岩手・宮城内陸地震	6強	岩手県, 宮城県	28	112	4

アンケート対象とした水害

水害名	主な被災地	全壊 (棟)	半壊 (棟)	床上浸水 (棟)
平成11年 梅雨前線, 低気圧	西日本(福岡市, 広島県)	173	122	3,844
平成12年 東海豪雨	東海地方	30	176	22,885
平成12年 台風第16号	沖縄近海(久米島)	34	62	702
平成14年 台風第6号, 梅雨前線	中部～東北, 関東南部	14	27	2,533
平成15年 梅雨前線	日本海, 九州北部	51	56	3,558
平成16年 新潟・福島豪雨	新潟県, 福島県	71	5,657	1,916
平成16年 福井豪雨	福井県	57	142	3,323
平成16年 台風第16号	瀬戸内中心	29	95	16,799
平成16年 台風第21号, 秋雨前線	三重県	79	273	5,798
平成16年 台風第23号, 前線	広い範囲	909	7,776	14,323
平成17年 台風第14号, 前線	関東, 中国, 四国, 九州	1,217	3,896	3,551
平成18年 7月豪雨	西日本	313	1,457	1,980
平成19年 台風第4号と梅雨前線	九州, 本州	26	26	420
平成19年 秋雨前線による大雨	岩手県, 秋田県, 青森県	19	239	401
平成20年 大雨と突風	中国, 近畿, 北陸, 東北	6	16	536
平成20年 8月末豪雨(東海豪雨)	愛知県	3	5	1,678

アンケートの方法

被災市町村毎の担当窓口と思われる部局に、部局名を記載した依頼文とともに、2008年11月上旬にアンケートを郵送した。

アンケートの回収は、11月末日を回答期限とする郵便による回収とした。

アンケート回収率

水害編； 67自治体(回収率49%)

震災編； 24自治体(回収率47%)

両災害を合わせて86自治体からの回答を得た。

アンケートの集計結果

1) 災害廃棄物処理計画の策定について

策定済(予定を含む)の自治体: 42%

策定していない自治体:

地域防災計画に記載しているなど: 81%

災害廃棄物処理計画で想定している災害の種類:

水害と震災の両方を想定している自治体がほとんど。

多くの自治体でハザードマップの作成が行なわれているが、過去10年以内に大規模な災害があっても、回答自治体の1割でハザードマップの作成予定がない。

全体的には、災害廃棄物の処理計画より、ハザードマップを作成している自治体が多い。

アンケートの集計結果

2) 災害廃棄物の量と種類について

・震災における解体系の災害廃棄物の発生割合

①がれき, ②木くず, ③不燃物

再利用が可能となる金属, 資源化物の発生割合が少なく, 資源化の分離がほとんど実施されていない

・水害における災害廃棄物

可燃物や不燃物の割合が多い。

可燃物であっても水害時の浸水により多量の泥や水分を含んだものは焼却が困難となることが予想される。

実施に可燃物と不燃物の区分をどのように実施したか, 今後検討する必要がある。

アンケートの集計結果

3) 災害廃棄物の仮置き場について

Q. 災害廃棄物処理計画において、災害廃棄物の仮置き場としての用地(既存処分場, 公園, 河川敷等)を確保していますか？

A. 仮置き場を確保している(検討中を含む)自治体は, 過去10年間に水害や震災を受けていても28%にとどまる。

A. 廃棄物処理計画あるいは地域防災計画のなかで災害廃棄物のことに触れている自治体でも,
水害被災自治体の50%, 震災被災自治体の75%
が仮置き場を確保していない。

仮置き場の種類: 公園, 駐車場, 埋立地, 未利用地など

(10トンダンプ車両の進入が可能, 重機による作業空間が確保可能)

アンケートの集計結果

4) 仮置き場が引き起こす環境リスクについて

災害廃棄物の処理において仮置き場を設置した場合には, 仮置き場の環境対策を施さないと, 環境被害は仮置き場設置期間のみならず, その後も継続することが予想される。

Q. 仮置き場の環境対策を考慮していますか？

A. 考慮している: 17自治体
(仮置き場を確保している24自治体の71%)

Q. 仮置き場の設置にあたっての留意事項(対策項目)は？

A. 騒音対策, 飛散防止ネットによる大気汚染対策, 汚濁水の浸透防止用シートによる水質汚濁対策, 消臭剤散布による悪臭対策が多く見られた。

廃棄物処分と応用地質学の知見

- 廃棄物の埋立
 - 堆積学、土砂移動などの知見
- 廃棄物からの物質の移動、変化
 - 水理学、地下水学などの知見
 - 地球化学、微生物学などの知見
- 最終処分場の構造
 - 遮水性能⇒難透水層、物質吸着等の知見
 - 力学安定⇒時間的な物性変化の知見

災害廃棄物の応用地質学的な課題

- 災害廃棄物の種類と量の推定
災害廃棄物処理計画策定が重要
- 災害廃棄物の処理方法
廃棄物の収集・運搬, 仮置き場の設置, 廃棄物の分別
災害廃棄物が環境汚染を引き起こす可能性
- 中間処理施設の問題
施設稼働時の問題、施設跡地の利用上の問題
- 処分場の安定化の問題
災害廃棄物などが安定化の阻害要因となりうる
- 廃棄物の再資源化
土砂の移動(人工的、自然)に伴う廃棄物の発生
- 処分場の建設時の問題
現況の環境アセス

平成23年6月17日

災害廃棄物の仮置き場に関する留意点 —設置から、維持管理、閉鎖まで— 第1版

一般社団法人日本応用地質学会
廃棄物処分における地質環境調査・解析手法に関する研究小委員会

連絡先：学会事務局
e-mail: KYW04560@nifty.com
tel: 03-3259-8232, fax: 03-3259-8233

本資料は巻頭を省いて全40ページです。

1

はじめに

平成23年3月11日に発生した「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災あるいは東北関東大震災)」では多くの方々が被災したこと、お見舞い申し上げます。
災害廃棄物の総量としては推計5000万トンにものぼる発生量が見込まれています。これは、一般廃棄物の全国の1年間の排出量に匹敵する膨大なものです。
これらの災害廃棄物の適正な処理・処分を短期間で行うことは極めて難しい状況にあります。
当委員会では、災害廃棄物の緊急的な一時保管施設である仮置き場について、過去の調査検討の知見を基に、その設置、維持管理、閉鎖に関する留意点について地域環境保全の観点から取りまとめを行いました。

2

目次

1. 本資料の趣旨
2. 仮置き場と処理・処分フロー
3. 仮置き場の設置
4. 仮置き場の維持管理
5. 仮置き場の閉鎖
6. おわりに
7. 資料：関連法令等
8. 関連ホームページ

3

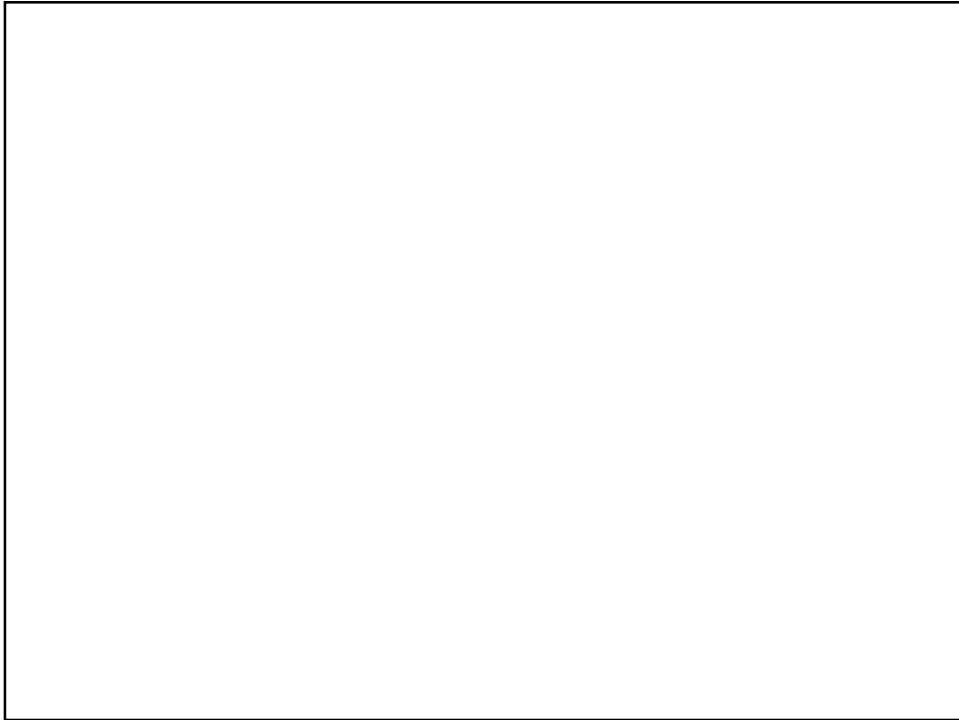
1. 本資料の趣旨

本資料は、大規模災害時に発生する廃棄物の仮置き場、特に、二次集積場の設置、維持管理、閉鎖に関する留意点をまとめたものです。
二次集積場は、大規模災害の場合、設置期間が1年以上に及ぶ場合が想定され、積替え保管場所に準拠した十分な環境保全機能を有する構造を持たせる必要があります。本編は、その観点からまとめました。
地方自治体及び地方自治体より処理業務等を受託する方々のご参考となれば幸いです。

4

ご清聴ありがとうございました。





宮城県多賀城市の被災状況

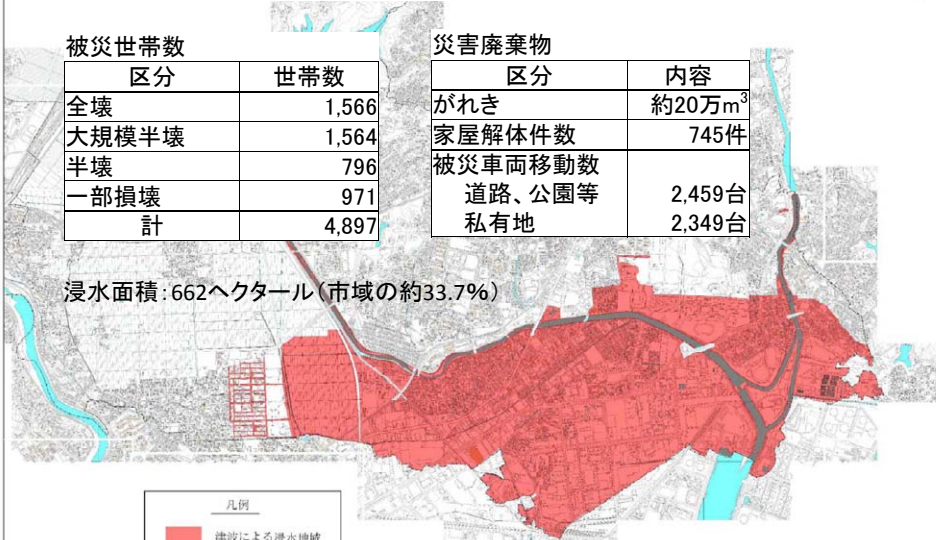
被災世帯数

区分	世帯数
全壊	1,566
大規模半壊	1,564
半壊	796
一部損壊	971
計	4,897

災害廃棄物

区分	内容
がれき	約20万m ³
家屋解体件数	745件
被災車両移動数	
道路、公園等	2,459台
私有地	2,349台

浸水面積: 662ヘクタール(市域の約33.7%)



※高台などで一部浸水していない地域を含みます

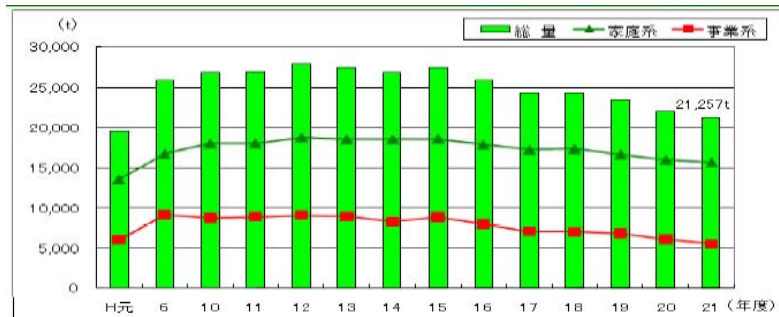
宮城県多賀城市の津波浸水域

被災世帯数

区分	世帯数
全壊	1,566
大規模半壊	1,564
半壊	796
一部損壊	971
計	4,897

災害廃棄物

区分	内容
がれき	約20万m ³
家屋解体件数	745件
被災車両移動数	
道路、公園等	2,459台
私有地	2,349台



多賀城市の一般廃棄物の排出量と推移

宮城県廃棄物処理指針(宮城県環境生活部, 平成23年5月)

I 基本方針

1 処理主体

本来、災害廃棄物の処理は市町村が実施するが、東日本大震災においては、津波の被害を受けた市町村が自ら処理することが困難な場合には、地方自治法第252条の14の規定に基づく事務の委託により、県が処理を行う。

地方自治法
(事務の委託)

第二百五十二条の十四 普通地方公共団体は、協議により規約を定め、普通地方公共団体の事務の一部を、他の普通地方公共団体に委託して、当該普通地方公共団体の長又は同種の委員会若しくは委員をして管理し及び執行させることができる。

2 処理期間

被災地復興と環境への配慮について整合性を図りながら概ね1年を目標として被災地から搬出し、概ね3年以内に処理を終了するものとする。

宮城県廃棄物処理指針

3 処理方法

原則として一次仮置き場で可燃物、不燃物、特定品目に分別してから、二次仮置き場に搬送する。その後、再生利用できるように中間処理し、極力、焼却処分や埋立処分する量を減らすものとする。

4 対象区域及び対象物

宮城県内において地震及び津波被害により発生した廃棄物の処理に適用する。

II 発生量の推計

地震・津波被害により発生した廃棄物及び今後解体等に伴い発生が見込まれる廃棄物の総量を約1,500～1,800万トンと推計した。

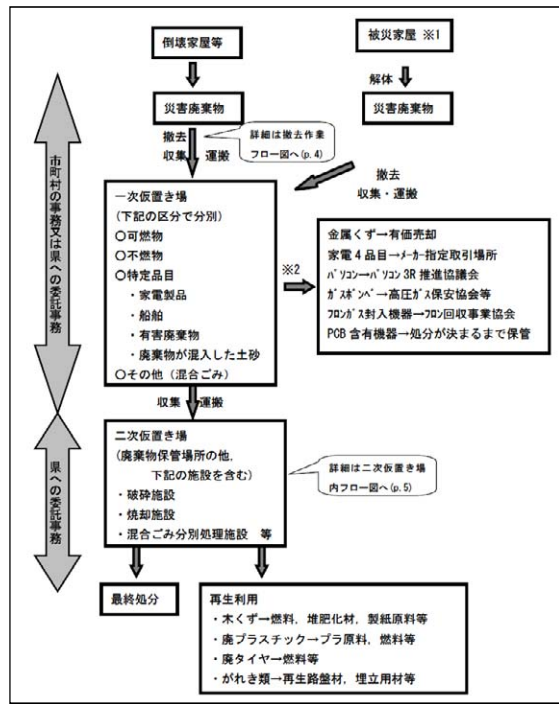
津波による被害については、震災翌日の航空写真より浸水地域を推定し、住宅地図から、浸水地域内の被災建築物を一般家屋約14万棟、工場・事業場を約700棟と推計、建築物由来のがれき及び家財等の他、養殖施設等産業系、流木等自然系、その他自動車、漁船等を対象に推計した。また、地震による被害については、住宅・建築物のほか、道路等から発生するがれきを対象として推計した。

なお、推計した時点で算定に加えていない鉄道、堤防等施設、工場内機器等について、今後被害の実態を把握し、積算していく。

宮城県廃棄物処理指針

災害廃棄物の処理フロー
(概要)

- ※1 市町村が解体の必要があると判断し、災害廃棄物として処理することが必要と認めたもの。
- ※2 指定業者等への引き渡しは仮置き場の設置者が行う。



宮城県廃棄物処理指針

災害廃棄物の具体例

木くず	金属くず	家電類
吹き付け石綿 (写真出典：目で見えるアスベスト建材(国土交通省))	PCB含有機器(トランス)	PCB含有機器(コンデンサー)
感染性廃棄物(医療系廃棄物) 使用済注射針や血の付いたガーゼ等	バイオハザードマーク 感染性廃棄物が入った箱等に表示 赤、橙、黄色で標記されることも有	混合ごみ
廃棄物が混入した土砂	船舶	自動車

震災廃棄物対策指針，水害廃棄物対策指針の内容

①廃棄物処理に係わる防災対策の整備【事前対策】

一般廃棄物処理施設の耐震化・浸水対策

災害時応急対策の整備

（相互協力体制，し尿処理体制，緊急出動態勢，一般廃棄物処理施設の補修体制など）

災害廃棄物の処理・処分計画の作成

（災害廃棄物の収集運搬計画，がれき等の発生量の推計，仮置場の確保と配置計画，がれき等の処理・処分計画の作成，有害廃棄物対策，都道府県等の支援，住民への啓発・広報など）

②災害発生時における災害応急対策【初動対策】

被災地の状況把握，災害による廃棄物の処理，仮設トイレ等のし尿処理，

生活ごみやがれき等の処理

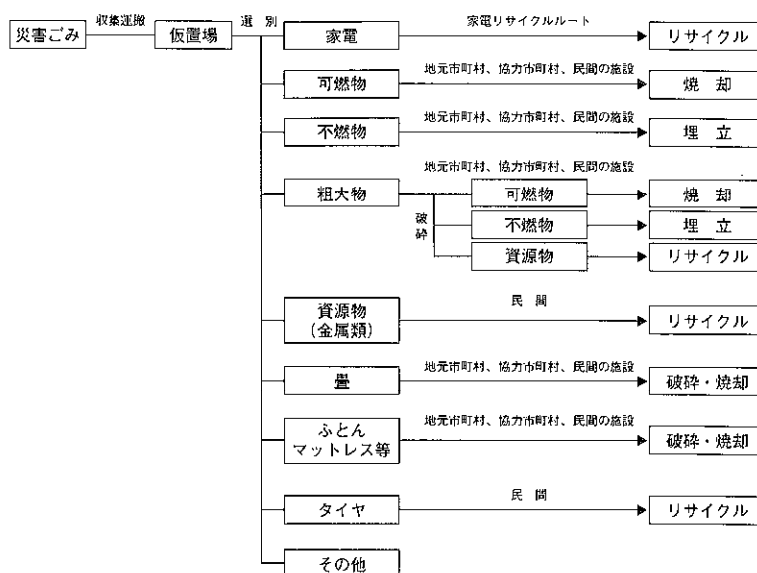
③災害復旧と復興対策【復興対策】

一般廃棄物処理施設の復旧，災害廃棄物の処理

災害廃棄物とは

市町村が生活環境の保全上支障があるとし，処理することが特に必要と認めた廃棄物。

災害廃棄物処理フローの概要



震災廃棄物対策と環境影響防止に関する緊急提言

平成23年4月5日

日本学術会議東日本大震災対策委員会

1. 公衆衛生の確保や有害廃棄物対応を念頭におき、緊急の処理・処分を行うこと。
2. 水環境に配慮した暫定集積場所を定め、一定の分別を行うこと。
3. 復旧・復興における資源活用につながるリサイクルを視野に入れること。
4. 震災廃棄物リサイクルへの地域雇用と広域連携を推進すること。

はじめに

災害時に発生する廃棄物(災害廃棄物)は、短期間に大量に発生し、その質も雑多であるために、災害廃棄物の発生～運搬、集積(仮置き)、分別～中間処理、最終処分にいたる既存処理工程・施設に大きな負担をかける。

災害廃棄物の収集や処理等は市町村の責務であるが、災害発生直後や進行中での災害廃棄物への対応は、各自治体の判断によっているケースが多いのが現状である。

日本応用地質学会「災害廃棄物の防災と環境に関する研究小委員会」では、災害廃棄物の発生状況から処理処分に至るまでのプロセスの実態把握や、そのプロセスにおける防災・環境リスクの把握を目的として、水害や震災を受けた自治体へのアンケートを実施した。

本研究は、そのアンケート結果と共に、災害廃棄物の処理・処分等の課題を述べるものである。

災害廃棄物の仮置き場に関する今後の課題

アンケートの結果、仮置き場の設置が長期化した場合には環境汚染が発生すると6割以上の自治体が認識しているにも関わらず、多くの自治体がどう対応すべきなのか不明とする実態が浮かび上がった。

進展すべき課題

- ①災害廃棄物の質に合わせた事前の前処理機材の充実、他地区や他機関との協定
- ②災害廃棄物の発生予想量に合わせた事前の廃棄物処理施設の処理能力の増強、他地区や他機関との協定
- ③緊急時の災害廃棄物仮置き場の適地選定および汚染防止構造の設計手法の確立と国側の支援の充実
- ④既存の被災地における有害物質の除去手法およびモニタリング手法の確立