

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調査会

震災廃棄物対策（概要）

目次

- 1 . 検討の趣旨
- 2 . 課題
 - 課題 廃棄物の大量発生
 - 課題 処理施設の被災
 - 課題 仮置き場の必要性
- 3 . 取り組みの方向性
 - 廃棄物発生量の見積もり
 - ごみ排出時の分別と収集
 - 仮置き場の確保
 - 震災時の相互協力体制の整備
 - 処理計画の策定
 - (参考) 補助金の活用

1 . 検討の趣旨 (1/3)

被災した市町村では、通常年間処理量の数倍から数十倍に上る量が発生する震災廃棄物を適切に処理することは、円滑な復旧、復興を進める上での課題となっている。また、被災市町村では、震災廃棄物を処理するためにごみの仮置き場の確保や民間業者の活用によるごみの分別が有効である等が教訓となっており、これらを参考に震災廃棄物対策を検討する。

検討項目

震災ごみの最終処分場や仮置き場の確保や指定等の震災廃棄物対策の検討

ごみ処理における民間の活用や他自治体との広域連携等効率的な震災廃棄物処理方策の検討

1 . 検討の趣旨 (2/3)

検討の前提整理

震災廃棄物を適切に処理しない、または処理が遅延すると、
円滑な復旧、復興の妨げや周辺分野へ悪影響が波及するおそれがある。

道路閉塞による緊急輸送障害・交通渋滞

建造物の倒壊による道路上の災害廃棄物は、
緊急車両や緊急物資車両等の走行の妨げとなり、また交通渋滞を引き起こす。

生活復旧・住宅再建の遅延

災害廃棄物の処理が遅れば、都市の復興はそれだけ遅れることになり、
経済的な被害も甚大になる。

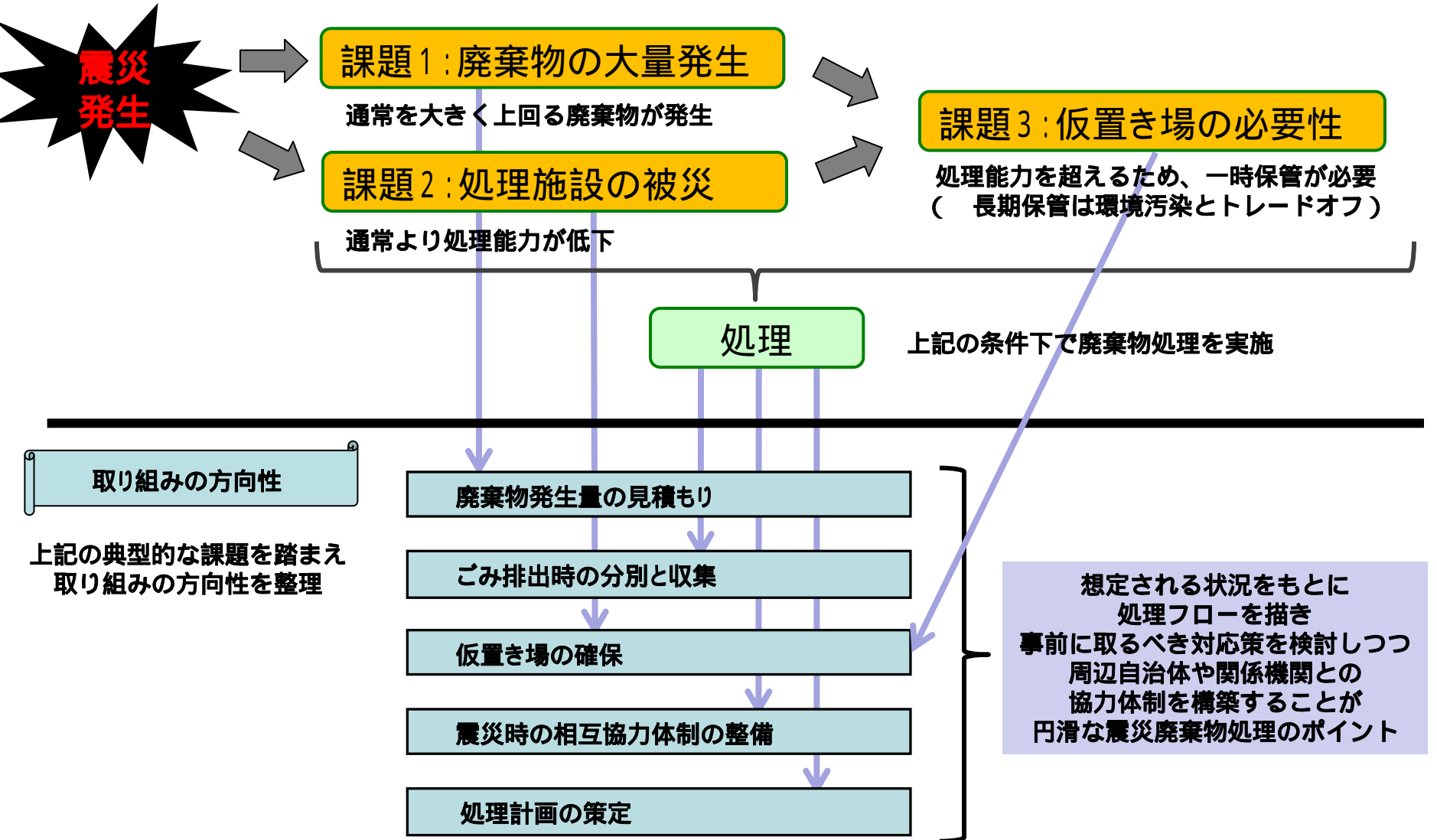
衛生環境の悪化

長期にわたって現場に放置されれば、雨水を含み腐敗が進んで衛生を脅かす。

出典：災害廃棄物 廃棄物資源循環学会監修 島岡隆行、山本耕平編
をもとに作成

1. 検討の趣旨 (3/3)

震災時における廃棄物処理の課題と取り組みの方向性



2. 課題 廃棄物の大量発生 (1/3)

震災時にはがれき・家財道具等の廃棄物が大量に発生する。また、避難所および応急仮設住宅等からの一般廃棄物も発生する。

新潟県中越地震



写真 震災廃棄物（混合ごみ）

出典：2007年 新潟県中越地震における災害廃棄物の現地調査報告 日本応用地質学会

市町村	A.災害廃棄物(t)	B.通常廃棄物(t/年間) (平成15年度)	換算年数(A/B) (箇年分)
旧長岡市	118,014	87,373	1.3
小千谷市	99,210	16,665	5.9
見附市	14,888	17,463	0.86
川口町	50,874	2,172	23.4

出典：平成17年度 大規模災害時の建設廃棄物等の有効利用及び適正処理方策検討調査報告書
平成18年3月 環境省 関東地方環境事務所 廃棄物・リサイクル対策課 をもとに作成

能登半島地震

市町村	A.災害廃棄物(t)	B.通常廃棄物(t/年間) (平成18年度)	換算年数(A/B) (箇年分)
輪島市	176,786	18,327	9.6
七尾市	24,031	26,514	0.91
志賀町	20,460	7,745	2.6
穴水町	18,765	5,032	3.7

出典：平成19年能登半島地震災害記録誌 石川県
平成18年度石川県廃棄物データ 環境省 廃棄物処理情報技術情報 をもとに作成

2 . 課題

廃棄物の大量発生（2/3）

新潟県中越地震時に小千谷市で見られた震災廃棄物処理の主な状況

- 地震災害時における処理マニュアルに記載された倒壊家屋の廃材一時集積所の確保でさえも直ちに位置を決定することは困難でした。
- 具体的な処理計画の策定にいたっては手探りの状況でした。このため、新潟県に対し人員の派遣要請を行い、上越地域振興局から廃棄物処理の専門知識を有する職員を本市に派遣いただきました。
- ごみ処理施設が停止してしまったことから、避難所や家庭から排出される震災ごみの処理・処分は市外の施設に頼らざるを得ない状況に陥りました。
- 一時集積場の確保は平常時から具体的に選定しておく必要があります。実際に一度設定した場所を仮設住宅の建設に伴い移動せざるを得ませんでした。これは、時間的にも経費としても大変なロスでした。

2. 課題

廃棄物の大量発生 (3/3)

廃棄物処理 (焼却・埋め立て・リサイクル)

搬入された解体廃棄物を可能な限りリサイクルをすることにより、廃棄物の減量化を図って最終処分量を極力減らすように努めることが求められるが、人手や時間(コスト)がかかることが課題である。

解体廃棄物処理・処分フロー (見附市)

新潟県中越地震

分別処理

- ・金属屑、がれき類(コンクリートガラ)、木屑(柱、梁等の大型木材)

資源化

- ・可燃性残渣

焼却処分

- ・壁土、瓦等

埋立処分

平常時と震災時では、廃棄物の組成が異なることに留意



写真 山と積まれたごみの分別作業

出典：「あしたへ」中越大地震十日町市記録集
新潟県十日町市

廃棄物の最終処理割合

- ・全体の資源化率：**80.3%** (平常時23.4%)
- ・焼却：**3.1%** (平常時74.7%)
- ・埋立(焼却後の埋立除く)：**16.0%** (平常時1.9%)

旧川西町(現十日町市)では、震災ごみの一時保管場所となっていた総合体育館駐車場に、大量に持ちこまれた未分別のごみが山積。この分別作業は10月27日から11月5日までの**10日間**で行われ、**延べ647人**が参加して分別を完了。

出典：平成17年度大規模災害時の建設廃棄物等の有効利用及び適正処理方策検討調査報告書 平成18年3月 環境省 関東地方環境事務所 廃棄物・リサイクル対策課 平成17年度版 見附市の環境 新潟県見附市(平常時の数値) をもとに作成

出典：「あしたへ」中越大地震十日町市記録集
新潟県十日町市

2 . 課題 処理施設の被災

大量の災害廃棄物が発生した一方で、廃棄物処理施設が被災し、ごみ焼却処理が不能となった。

新潟県中越地震

被災地の一般廃棄物処理施設の多くが被災。ごみ焼却施設3、リサイクルプラザ1の計4施設が運転を停止した。

新潟県中越沖地震

1日処理能力100トン、粗大ごみ40トンの可燃ごみ処理施設である柏崎市の「クリーンセンターかしわざき」が被災。

柏崎市と刈羽村のごみ焼却処理が不能

2007年11月15日（発災約4ヵ月後）に稼働再開

出典：坂井ら（2010）新潟県中越沖地震における災害廃棄物対策の評価 社会技術研究論文集 Vol.7,31-44



柏崎市のごみ処理施設（クリーンセンター）の被災

出典：新潟県中越沖地震の記録（新潟県）

2 . 課題 仮置き場の必要性

仮置き場の必要性

- 被災地の安全・衛生確保
- 円滑な応急・復旧活動の阻害要因の除去
- 震災廃棄物の処理方法が決まるまでの時間確保

膨大な量の災害廃棄物を受入れる仮置き場が必要



写真 家電の貯留状況

出典：2007年 新潟県中越地震における災害廃棄物の現地調査報告 日本応用地質学会

仮置き場設置に関する事前検討の必要性

■仮置き場の選定に多くの時間がかかる

騒音や振動等の周辺住民への影響、交通の状況、水源上流地でないこと、観光等産業への影響等の様々な問題を考慮する必要あり

■仮置き場の選定が遅れることにより支障が発生

生活環境の保全に影響が出るだけでなく、二次災害の予防措置等にも支障

3. 取り組みの方向性

廃棄物発生量の見積もり

震災によりどの程度の災害廃棄物が発生するかをあらかじめ予測することは、がれきの仮置き場の設定、処理・処分計画の作成の検討を行うのに必要となる基礎的な資料となるため、地域特性を考慮した上での廃棄物発生量の見積もりを事前に行うことが望ましい。

廃棄物発生量の推定と発生量原単位

静岡県では、東海地震発生時における建物倒壊・火災等による瓦礫発生量及び地震後の発生量について下記の想定フローに則り推定している。廃棄物発生量原単位は、高月ら（1995）及び島岡（1995）によって行われた解体廃棄物発生量原単位の調査結果を基に設定している。

地震動・液状化、火災、山崖崩れ、津波、宅地造成地被害による建物倒壊・焼失による躯体残骸物の瓦礫発生量は下記の基本法式で推定可能

躯体残骸物量

$$= (\text{木造建物の大破棟数} + 0.5 \times \text{中破棟数}) \times \text{木造 1 棟 当たり原単位重量} + (\text{非木造建物の大破棟数} + 0.5 \times \text{中破棟数}) \times \text{非木造 1 棟 当たり原単位重量} + \text{木造建物 焼失棟数} \times \text{焼失建物 1 棟 当たり原単位重量}$$

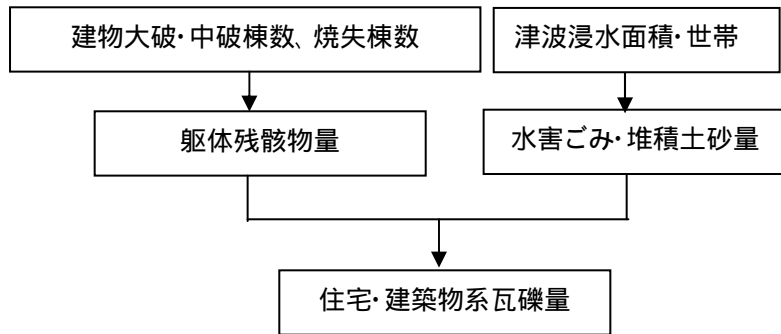


表 被害想定手法における災害廃棄物発生量原単位

被害要因	床面積当たり災害廃棄物重量 (ト/m ²)
木造	0.6
非木造	1.0
火災による焼失	0.23

図 瓦礫発生量の想定フロー

3. 取り組みの方向性

ごみ排出時の分別と収集

「片付け優先型」と「リサイクル優先型」の2パターンに分類できるが、災害規模が大きくなればなるほど「片付け優先型」にシフトせざるを得なくなる。双方のメリットとデメリットを考慮した意思決定が求められる。

表 災害廃棄物処理事業の形態的特徴の分類

タイプ	片付け優先型	リサイクル優先型
概要	被災地からの撤去を優先し、仮置き場へ一旦排出した後、中間処理施設や最終処分場で処理・処分を行う。	発生現場(被災地)での分別作業に加え、仮置き場でも分別作業を実施し、 <u>できるだけリサイクル処理施設での受け入れを図る。</u>
主なメリット	<ul style="list-style-type: none">被災地の応急・復旧活動が円滑になる被災地の廃棄物による<u>二次災害を軽減</u>できる	<ul style="list-style-type: none">リサイクル率が上がり環境負荷が軽減する最終処分場の延命化が図れる廃棄物処理にかかる総費用を抑えられる
主な取り組み事例	発災後3週間は通常7分別となっているゴミ回収を、燃やすゴミ、燃やさないゴミ、粗大ゴミの3区分と区分を減らし無料で毎日収集した。(新潟県中越地震、長岡市)	資源ごみとして分別された空き缶、ガラスとびん、ペットボトル、EPS、その他のプラスチック、新聞紙、雑誌、段ボール、草・剪定枝は地震後も通常通り(週1回収、紙類は月1回の回収)とした。また一時集積場を設置し、リサイクル化を重視したうえで極力埋立ごみが発生しないよう分別処理を行った。(新潟県中越沖地震、刈羽村)
考慮事項	無料収集は迅速な撤去に寄与するが、リサイクル家電の <u>「便乗ゴミ」を誘発する可能性がある。</u>	処理能力に合わせた排出抑制や時間をかけた分別作業が、結果として仮置き場の長期利用につながり環境負荷増大となる可能性がある。

出典：災害廃棄物処理に関する現状と課題 都市清掃 Vol.61, No281及び

ヒアリング結果をもとに整理

3. 取り組みの方向性 (1/3)

仮置き場の確保

処理しきれない災害廃棄物を一時的に保管するため、仮置き場を確保することが必要である。また、事前に発生量や地域の状況等を考慮し、仮置き場の候補地をあらかじめ検討しておくことが重要である。

仮置き場の確保

平成19年（2007年）新潟県中越沖地震において、柏崎市はエコグリーン柏崎夏渡^{なつわたり}（図1）及び民有地である宝町の^{たからまち}コマツ工場跡地（図2）を災害廃棄物（不燃ごみ）の仮置き場として使用した。刈羽村では大字^{あぶらでん}油田にある民有地を借用して家屋解体廃棄物の仮置き場と使用した（図3）。



図1 エコグリーン柏崎夏渡



図2 柏崎市宝町コマツ工場跡地

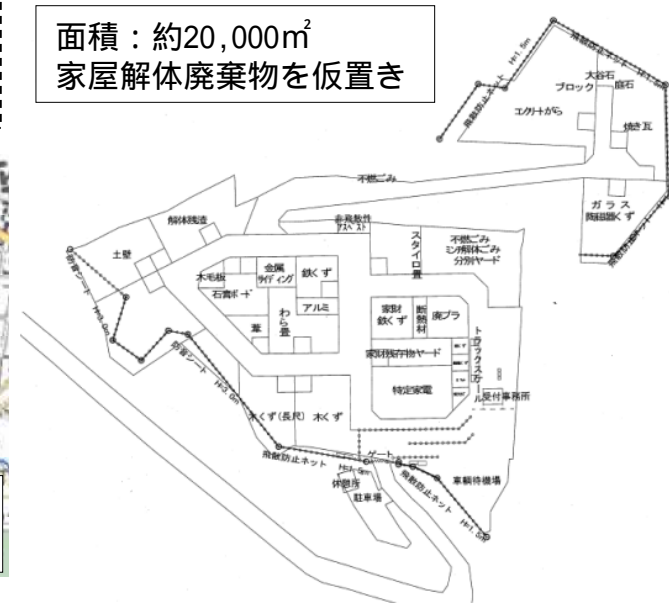


図3 刈羽村震災廃棄物集積場利用計画

出典：2007年 新潟県中越地震における災害廃棄物の現地調査報告 日本応用地質学会

3. 取り組みの方向性 (2/3)

仮置き場の確保

仮置き場面積の推計方法

推計式

仮置き場の必要面積 = 仮置き量 / 見かけ比重 / 積み上げ高さ × (1 + 作業スペース割合)

仮置き量 = がれき発生量 - 年間処理量

年間処理量 = がれき発生量 / 処理期間 (3年)

見かけ比重：可燃物0.4 (t/m³)、不燃物1.1 (t/m³)

積み上げ高さ：5m

作業スペース割合：100%

推計のための前提条件

■震災時に発生したのがれきは、全て仮置き場に搬入し一時的に保管することとする。

なお、仮置き場の面積は、処理期間に平均的に仮置き場から搬出される量を考慮し、仮置き場が最も多くなると想定される時点の仮置き場の必要面積を算出することとする。

■阪神・淡路大震災の実績により粗大ごみは約1年で平常時の発生量に戻ることに、また、仮置き場に長期保管せず粗大ごみ処理施設に搬出することから仮置き場の面積を算出する際に粗大ごみの量を加えないこととする。

■解体撤去期間（震災発生時点から家屋等を解体し、解体現場から仮置き場等に撤去し終わるまでの期間）は、阪神・淡路大震災を例に1年間とする。

■処理期間（震災発生時点から全ての処理が終了するまでの期間）は、がれきのリサイクルを最大限重視し、阪神・淡路大震災で最も処理期間を要した神戸市の実績から3年とする。

3. 取り組みの方向性 (3/3)

仮置き場設置に際しての留意事項

仮置き場等では、重金属等による環境汚染が懸念されるため、予防策と事後処理を行う等、環境汚染を最小限に抑えることが求められる。

環境問題への配慮

廃棄物処理場や施設を設置するには、環境省が示す【廃棄物処理施設生活環境影響調査指針】に則って生活環境調査を実施することになっている。

表 破碎・選別施設に関する生活環境影響要因と生活環境影響調査項目

調査事項		生活環境影響要因	施設排水の排出	施設の稼働	施設からの悪臭の漏洩	廃棄物運搬車の走行
		生活環境影響調査項目				
大気環境	大気質	粉じん				
		二酸化窒素 (NO ₂)				
		浮遊粒子状物質 (SPM)				
	騒音振動	騒音レベル				
		振動レベル				
悪臭	特定悪臭物質濃度 または臭気指数 (臭気濃度)					
水環境	水質	生物化学的酸素要求量(BOD) または化学的酸素要求量(COD)				
		浮遊物質 (SS)				
		その他必要な項目 (注)				

出典：環境省ホームページ

刈羽村の仮置き場^{あぶらでん}(油田地区)の場合(新潟県中越沖地震)

- ・ごみ飛散防止ネット敷設
- ・水質調査
- ・騒音・振動測定
- ・アスベスト調査(月1回)
- ・ポリプロピレン繊維の遮水シートを敷設し、その上に土を被覆し集積場全体を舗装
- ・油分浸出抑制のための鉄板及びアスファルトを施工(周辺対策)

などが環境汚染対策として実施された。

出典：坂井ら(2010)新潟県中越沖地震における災害廃棄物対策の評価
社会技術研究論文集



写真 刈羽村家屋解体廃棄物仮置き場全景

出典：2007年 新潟県中越地震における災害廃棄物の現地調査報告 日本応用地質学会

3. 取り組みの方向性 (1/3)

震災時の相互協力体制の整備

迅速な廃棄物の収集、運搬、処理が求められるため、日頃の市域を越えた協力体制の確立が重要である。また、民間廃棄物処理業者等と災害応援協定を締結することにより、円滑な連携、廃棄物の処理体制を構築できるようにする。

応援協定の締結

新潟県中越地震後、新潟県は災害廃棄物等の処理に係る相互応援に関する協定（災害応援協定）を県内市町村、一部事務組合及び広域連合と平成18年10月23日に締結している。

表 柏崎市の処理依頼に基づく周辺自治体の搬入総量

自治体	7月	8月	9月	10月	11月	合計(kg)	
県内	新潟市	578,570	1,009,790	1,121,260	1,303,230	426,320	4,439,170
	長岡市	139,600	34,920	228,090	256,120	107,010	765,740
	三条市	33,000	138,490	133,360	151,320	15,560	471,730
	見附市	24,300	94,850	60,420	34,050	0	213,620
	糸魚川市	42,235	7,780	0	0	0	50,015
	魚沼市	60,370	80,210	35,970	0	53,330	229,880
	南魚沼市	79,270	203,220	33,910	103,610	0	420,010
	上越市	30,390	356,170	8,890	0	0	395,450
	十日町市	54,760	131,760	202,250	33,620	0	422,390
	小千谷市	0	795,305	886,030	299,485	0	1,980,820
	燕・弥彦	54,590	86,170	89,820	0	0	230,580
	五泉地域	17,470	63,260	30,370	8,010	0	119,110
	加茂・田上	0	79,090	72,560	81,410	2,700	235,760
	新井頸南	0	0	0	85,520	0	85,520
県外	福島県	3,180	7,850	0	0	0	11,030
	富山市	55,800	12,600	0	0	0	68,400
	宇都宮市	0	73,740	0	0	0	73,740
	福井市	0	11,470	0	9,010	0	20,480
合計(kg)	1,173,535	3,186,675	2,902,930	2,365,385	604,920	10,233,445	

出典：坂井ら（2010）新潟県中越沖地震における災害廃棄物対策の評価
社会技術研究論文集 Vol.7,31-44

表 民間との災害応援協定

団体名	協定締結日
新潟県環境整備事業協同組合	平成16年6月16日
(社)新潟県産業廃棄物協会	平成18年10月23日
(社)新潟県浄化槽整備協会	平成18年10月23日
(社)新潟県解体工事業協会	平成19年12月19日

出典：新潟県地域防災計画資料編

周辺自治体の
支援により
廃棄物処理の
負荷が分散

一般廃棄物、産業廃棄物、
し尿、解体工事にかかる
業務を、民間処理業者に
委託する協定を締結

3. 取り組みの方向性 (2/3)

震災時の相互協力体制の整備

応援協定に基づく対応状況

新潟県中越沖地震では、周辺自治体との事前の協定締結により、他自治体への支援要請と要請に基づく支援が3日以内に開始された。

表 支援体制構築に関する対応状況（柏崎市）

		平常時	発災（平成19年7月16日）	24時間	3日	1週間	3週間	3ヶ月
行動内容	柏崎市	県・市町村災害廃棄物処理 応援協定締結 (平成18年10月)	情報収集	生活系ごみの収集開始 (燃やすごみのみ) 仮置き場の選定・開設 他自治体への支援要請	民間団体への支援要請(協定なし) 民間業者と委託契約 市民にチラシ配布	市広報・HPに掲載 市民相談窓口の設置(市役所)		
	新潟県	県・市町村災害廃棄物処理 応援協定締結 (平成18年10月)	情報収集	県内自治体の資機材・処理施設調査 他自治体への支援要請	柏崎市に職員派遣(2人) 市町村への処理方針の通知 民間団体(廃棄物関係4団体)への 支援要請 民間業者のリストアップ	市町村への処理計画の 指針通知 市町村向け説明会開催 (県・市町村・環境省)		
	支援団体			他自治体の支援 (一般廃棄物焼却については有償)	民間団体・業者の支援(有償) (運搬・中間処理・最終処分委託)			
特記事項		・被災自治体に平成16年中越 地震の対応経験あり	・市焼却施設が被災により 稼働停止		・市に周辺産廃業者の情報あり ・粗大ごみ等の市民による搬入を開始したが 道路渋滞のため禁止 ・民間業者運搬単価は見積もり平均			・通常の処理体制 に復旧 (10月) ・市焼却施設が 稼働再開 (11月15日)

出典：災害廃棄物処理に係る広域体制整備の手引き 資料編 平成22年3月 環境省 より作成

3. 取り組みの方向性 (3/3)

震災時の相互協力体制の整備

鉄道による廃棄物輸送

新潟県中越地震後、大量に発生した震災廃棄物の中で処理が急がれる粗大ごみ等をJR貨物のクリーンかわさき号（川崎市の生活廃棄物輸送コンテナ）を使用して、川崎市の浮島経由で浮島処理センターへ輸送、数十トンが処理された。

出典：坂井ら(2010)新潟県中越沖地震における災害廃棄物対策の評価，社会技術研究論文集，Vol.7, 31-44



柏崎市の仮置場



川崎貨物駅での積降し



南長岡駅での積込



浮島処理センターでの取卸し

出典：MONTHLYかもつ 社団法人鉄道貨物協会(2007年、10月号)

3. 取り組みの方向性

処理計画の策定

災害時の大規模な災害廃棄物処理に際し、迅速かつ適正な処理フローを確立し、またリサイクルの推進を図り、住民の生活環境を確保し、円滑な復旧復興を推進するため、事前に処理計画を策定しておく必要がある。

震災廃棄物対策指針（一部抜粋）

第2章 廃棄物処理に係る防災体制の整備

2-2 震災時応急体制の整備

(4) 震災廃棄物の処理・処分計画の作成等

- a) 震災廃棄物の収集運搬体制の整備
- b) 震災発生時におけるガレキの発生量の推計
- c) ガレキの仮置場の確保と配置計画
- d) ガレキの処理・処分計画の作成

第4章 震災復旧・復興対策

(2) 震災に伴って発生した廃棄物の処理

- 1 被災市町村は、ガレキの発生量を的確に把握し、処理方法等を含めた計画を作成する。

出典：震災廃棄物対策指針 環境省 平成10年10月

震災廃棄物処理計画の策定状況

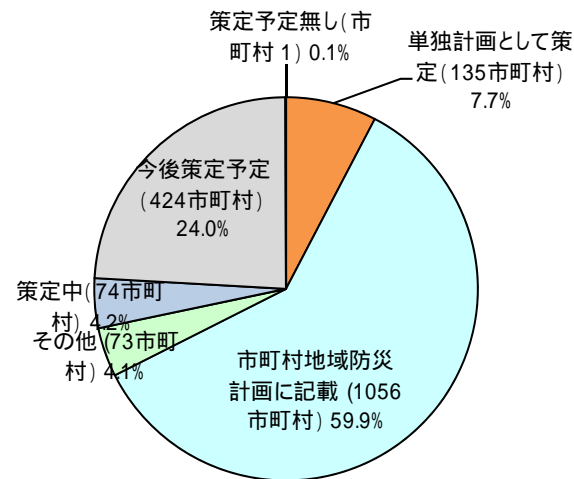


図 震災廃棄物処理計画の策定市町村の割合（全国）
（平成22年4月1日現在）

出典：環境省資料より作成

3. 取り組みの方向性（参考）

補助金の活用

地震等による被災等に伴い、市町村が実施する災害等廃棄物の処理に係る費用については、「災害等廃棄物処理事業費補助金」により被災市町村支援が実施されている。

災害廃棄物処理に関する補助金の種類と内容

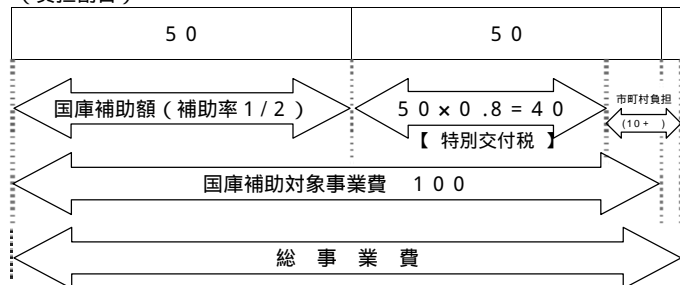
災害廃棄物処理事業費補助金

目的	特に必要となった廃棄物処理に要する費用に対する補助
事業主体	市町村（一部事務組合を含む）
対象事業	廃棄物の収集、汚水の収集、運搬及び処分に係る事業
補助率	1 / 2
補助根拠	廃棄物の処理及び清掃に関する法律第22条
その他	本補助金の補助うら分に対し、8割を限度に特別地方交付税の措置

廃棄物処理施設災害復旧費補助金

目的	廃棄物処理施設の原形復旧並びに応急復旧に要する経費に対する補助
事業主体	地方公共団体等
対象事業	地方公共団体、広域臨海環境整備センター、廃棄物処理センター、PFI選定事業者、日本環境安全事業株式会社が設置した施設の災害復旧事業
補助率	1 / 2
補助根拠	予算補助
その他	補助うら分に対する起債措置及び元利償還金に対する交付税措置

（負担割合）



出典：環境省資料より作成