

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

活動報告書

平成 22 年 5 月



## 災害廃棄物の防災と環境に関する研究小委員会 委員構成

		氏 名	所 属
1	顧問	清水恵助	元九州工業大学教授
2	委員長	登坂博行	東京大学大学院工学系研究科教授
3	委員・幹事	大野博之	(株)環境地質 技術部 部長
4	委員	稲垣秀輝	(株)環境地質 代表取締役
5	委員	乾 徹	京都大学地球環境学大学院 助教
6	委員	打木弘一	基礎地盤コンサルタンツ(株) 関東支社環境技術センター 課長
7	委員	小野 暁	(株)ニュージェック 技術開発グループ 地圏環境担当 リーダー
8	委員	北岡 幸	応用地質(株) 東京本社技術センター 地盤環境部
9	委員	鈴木素之	山口大学大学院理工学研究科システム設計工学系学域 助教
10	委員	陳 友晴	京都大学大学院エネルギー科学研究科 助教
11	委員	八村智明	(財)日本環境衛生センター 西日本支局環境工学部処分場対策課 課長
12	委員	原 晴彦	川崎地質(株) 環境技術部
13	委員	松本謙二	(財)日本環境衛生センター 西日本支局環境工学部
14	委員	宮原哲也	(財)日本環境衛生センター 西日本支局環境工学部処分場対策課 主任
15	委員	宮脇健太郎	明星大学理工学部環境システム学科 准教授
16	委員	山中 稔	香川大学工学部安全システム建設工学科 准教授
17	委員	山本 晃	八千代エンジニアリング(株) 総合事業本部地質部
18	委員	山本芳樹	日本工営(株) コンサルタント海外事業本部 地域社会事業部 環境技術部



# 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

## 活動報告書

平成 22 年 5 月

### 目次

#### 災害廃棄物の防災と環境に関する研究小委員会委員名簿

1. はじめに	1
1. 1. 委員会の設立の背景と目的	1
1. 2. 災害廃棄物処理・処分システムの現状	3
1. 3. 災害廃棄物処理・処分システムの課題	7
1. 4. 最近の他機関等にみる災害廃棄物の課題	8
2. 平成 19 年度～平成 21 年度までの活動	11
2. 1. 委員会	11
2. 2. 委員会での主だった資料	13
2. 3. 中間成果の公表	14
3. 災害における環境汚染と対応	15
3. 1. 災害廃棄物のハザードとリスク	16
3. 2. 家屋解体系の廃棄物中の物質の汚染の可能性	25
3. 3. 災害時の環境汚染とそのリスクへの対応	31
3. 3. 1. 災害時の環境汚染の実情	31
3. 3. 2. 災害時の環境汚染リスクへの対応	32
3. 3. 3. 災害時の環境汚染のリスクマネジメント	33
3. 4. 災害廃棄物と土壌汚染対策法	34
3. 4. 1. 災害廃棄物に対する土壌汚染対策法適用の有無について	34
3. 4. 2. 仮置き場における自然由来重金属等の溶出の可能性	37
4. 災害廃棄物の発生実態と対策	44
4. 1. 災害廃棄物の実態	44
4. 1. 1. 震災廃棄物の発生量	44
4. 1. 2. 災害廃棄物の発生形態	45
4. 2. 災害廃棄物の処理	51
4. 2. 1. 災害廃棄物処理対策の現状	51
4. 2. 2. 災害廃棄物処理対策の課題	52
4. 3. 災害時の仮置き場の現状	53
4. 3. 1. 災害廃棄物仮置き場の現状	53
4. 3. 2. 仮置き場の実態と環境保全対策	55
4. 4. 災害による廃棄物処理・処分施設の課題と展望	58
4. 4. 1. 中間処理施設の課題と展望	58
4. 4. 2. 最終処分場の課題と展望	59
5. 災害廃棄物に関するアンケート調査	61
5. 1. 過去のアンケートに見る災害廃棄物の実態	61

5. 2. 委員会によるアンケート調査	63
5. 2. 1. アンケートの目的	63
5. 2. 2. アンケートの方法と内容	63
5. 3. アンケートに見る災害廃棄物への取り組み	173
5. 4. 災害への対応についての今後の課題	180
6. 瓦礫と瓦礫以外の災害廃棄物	184
6. 1. 瓦礫発生量の推定について	185
6. 1. 1. 瓦礫発生量推定方法と推定量	185
6. 1. 2. 過去の災害における発生量	203
6. 2. 避難時の災害廃棄物について	205
6. 2. 1. 避難生活による災害廃棄物の実情	205
6. 2. 2. 避難生活による災害廃棄物の推定事例	207
6. 3. 災害に伴う土砂等の発生について	209
7. おわりに	215
7. 1. 本活動のまとめ	216
7. 2. 提言	218
7. 3. 今後の研究活動について	219

## 巻末資料

A-1. 委員会議事録	
A-2. 調査等報告	
A-2-1. 能登半島地震調査報告	
A-2-2. 災害廃棄物の環境影響の一考察	
A-2-3. 中越沖地震における災害廃棄物	
A-2-4. わが国の廃棄物処理の現状	
A-3. 公表文献	
A-3-1. 生活と環境 平成21年1月号	
A-3-2. 生活と環境 平成21年2月号	
A-3-3. 生活と環境 平成21年3月号	
A-3-4. 生活と環境 平成21年4月号	
A-3-5. APLAS2008	

## 1. はじめに

### 1. 1. 委員会の設立の背景と目的

近年、世界的にも大きな自然災害（水害、地震災害、火山災害）の発生数が増加傾向にある。例えば、2008年(平成20年)中国四川地震、2010年(平成22年)ハイチ地震、2010年(平成22年)チリ地震などの震災、2002年(平成14年)や2005年(平成17年)のヨーロッパ大水害、2005年(平成17年)のニューオーリンズ破堤水害、2004年(平成16年)のスマトラ沖地震津波などの水害が挙げられる。

一方、我が国は地質条件、気象条件などから災害の起こりやすい環境にある。近年、日本では局所的な豪雨が増加する傾向にあり<sup>1)</sup>、多くの土砂災害や浸水災害が起きている。2004年(平成16年)には台風23号をはじめとする史上最多の10個の台風が上陸し、新潟・福島・兵庫・福井などに豪雨災害をもたらした。2005年(平成17年)には台風14号による宮崎県の被害、2006年(平成18年)7月豪雨では鹿児島・熊本・長野の被害、2008年(平成20年)8月末豪雨による愛知県を中心とした東海・関東・東北地方の被害などが発生している。地震災害としては、1995年(平成7年)の兵庫県南部地震以降、内陸部の活断層によるものが多く、最近の例としては、2004年(平成16年)新潟県中越地震、2005年(平成17年)福岡県西方沖地震、2007年(平成19年)能登半島地震、2007年(平成19年)新潟県中越沖地震、2008年(平成20年)岩手・宮城内陸地震などがある。また、M8以上の大規模な東南海・南海地震などの発生する確率も50年以内に50%、40%と予想されている。さらに、火山災害としては、1991年(平成3年)の雲仙普賢岳の火砕流、1998年(平成10年)の岩手山の火山活動の活発化、2000年(平成12年)の有珠山や三宅島での火山噴火があり、三宅島では全島避難が行われた。また、富士山の火山噴火が発生した場合の首都圏への降灰被害などに関しても予測が行われている<sup>2)</sup>。

これらの災害に対して、防災体制・避難計画・復旧計画等が各方面で検討されている<sup>1)</sup>。災害に伴って発生する廃棄物（災害廃棄物）についても、その発生量は膨大で、種類も多く、実際的な処理計画が重要になると考えられる。適切な対処をしなければ、災害廃棄物が復旧・復興自体のネックになるばかりでなく、復旧・復興後の残留環境汚染要因などになりかねない<sup>3)</sup>。

長崎県1982年(昭和57年)7月豪雨や2005年(平成17年)の台風14号による豪雨災害、雲仙普賢岳や三宅島などの火山災害、1995年(平成7年)の兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）や2004年(平成16年)新潟県中越地震などの地震災害については、災害規模が大きく、復興に至るまでの時間が長期になる場合がある<sup>4)</sup>。

これら長期的災害復旧について物理的対策のみならず、生物環境、生活環境、景観を含めた総合的研究が、近年行われている。社団法人土木学会斜面工学研究小委員会では、新潟県中越地震を研究対象とした長期的なモニタリング調査と研究を継続していたのがその良い例である<sup>5)</sup>。この研究小委員会の活動は、単に災害発生のメカニズムやその短期的対処手法の研究のみならず、災害発生後の対応、災害前後の景観の変化や災害廃棄物の処理・処分<sup>\*</sup>の問題までも含めた総合的なものである。しかしながら、過去の災害事例をみる限り、災害復旧は物理的な「目に見えるもの」に対する復興が終了すれば、復興宣言を行っているのが現状であり、小委員会の目指すような方向性が世の中全体の動きにまでは至って

---

\* 廃棄物の処理とは、廃棄物に何らかの手を加えること、すなわち、廃棄物の「減容化」「無害化」「安定化」「資源化」などを行ったことを言い、廃棄物の処分とは、廃棄物を埋立などの行為を指す。焼却施設や再生利用施設は廃棄物“処理”施設であり、廃棄物の埋立場は廃棄物“処分”施設である。

いないのも実情である。

一方、地球温暖化をはじめとした環境問題は、人類を持続的発展の方向に舵をとらせるようになりつつあり、日本でもそのための循環型社会づくりが進められている。こうした循環型社会の構築のための方策の一つが、5R (Reduce(削減), Reuse(再利用・再使用), Recycle(再資源化), Rejuvenescence(製品の長寿命化), Retrofit(部品交換などによる回生))の立場からの廃棄物の処理・処分システムの構築である。災害廃棄物もこうした発生抑制、適正処理による再資源化が重要な課題であり、それへの対応は循環型社会づくりの構築に寄与する。その一方で、安全・安心な社会づくりとして防災・減災を進めることは、災害廃棄物の発生そのものを抑制することに繋がる。さらに、災害時の廃棄物処理・処分システムを構築し、再資源化などを進めることは、災害時の衛生環境悪化の防止といった安全・安心な社会づくりに繋がる。このように、災害廃棄物の問題に対処することは、循環型社会づくりの問題に対処することであると同時に、安全・安心な社会づくりの問題に対処することでもある。

災害廃棄物が土壌中などに長期に放置されれば、現在の土壌汚染問題に見られるような環境への影響が懸念される。大規模災害の場合、その災害廃棄物の量が尋常ではない<sup>④</sup>ことを考えれば、災害発生前から検討すべき重要な課題と考えられ、災害廃棄物の再資源化も含めた5Rの考え方も重要となろう。

災害廃棄物を環境地質学的な観点から考えた場合、中長期にわたり放置された時の環境リスクが挙げられる。例えば、廃棄物の腐敗・腐食を原因とする発熱・火災が生じ、これによって不完全燃焼が起きることでダイオキシン類が発生することが考えられる。また、同じく腐敗・腐食による重金属等やPCBなどが溶出することで地下水・土壌汚染を引き起こしてしまうこと、廃棄物の腐敗や腐食により廃棄物層に大きな空隙が生じ、地盤沈下や地盤陥没などが生じる可能性が考えられる。また、災害に伴って環境が変化することで、自然由来の重金属等の溶出などが促進されてしまう場合も考えられ、さまざまな観点からの検討が必要となる。

こうした問題に対応するための調査技術、対策技術、リサイクル技術について検討し、災害廃棄物への対応を検討することを目的として、災害廃棄物の防災と環境に関する研究小委員会を設立した。



## 1. 2. 災害廃棄物処理・処分システムの現状

大規模災害に伴う廃棄物は、通常の廃棄物処理施設の処理能力を大幅に超えるのみならず、災害発生直後の市民の生活、衛生環境に直接的に影響<sup>\*</sup>を及ぼす。しかしながら、こうした災害廃棄物は廃棄物処理法（廃棄物の処理及び清掃に関する法律）において明確な定義がなされておらず、「自然災害の時に発生する全ての不要物」と定義されている<sup>8,9)</sup>。災害時には、廃棄物処理法の定義する一般廃棄物と産業廃棄物が混在して発生し、緊急な復旧・復興を要する中でその区別や分別はしにくい。災害廃棄物は、その発生源により、主に以下のように分類される<sup>8,9)</sup>。

- ・ 被災家屋から発生する不要となったもの
- ・ 家屋の損壊、あるいは解体に伴って発生するもの
- ・ 避難生活によって発生する生活ゴミやし尿
- ・ 道路、橋梁などの社会資本の損壊に伴い発生するもの
- ・ 斜面崩壊、倒木など自然物に由来するもの

上記の中でも、廃棄物処理法<sup>\*\*\*</sup>第 22 条「国は、政令で定めるところにより、市町村に対し、災害その他の事由により特に必要となつた廃棄物の処理を行うために要する費用の一部を補助することができる。」という規定に基づけば、国庫補助対象になる廃棄物を狭義の災害廃棄物と定義することもできる<sup>9)</sup>。

このように定義は不明確であるものの、災害廃棄物の対応に関して指標となる「震災廃棄物対策指針（H10.10：厚生省）」<sup>10)</sup>や「水害廃棄物対策指針（H17.6：環境省）」<sup>11)</sup>がある。災害廃棄物は、基本的には、生活の場からの早急な撤去が衛生面などから必要である。そして、これを一時的に集積場に運搬し、集積場内で分別する。その後、適性量が中間処理施設で処理されたり、リサイクルシステムに乗せられたりする。また、その残渣は一般廃棄物として処理され、最終処分場へ埋立てられる。こうした適正な処理・処分システムにより、不法投棄を防止すると共に市民生活の安定化が図られる。

これらの処理システム（流れ）の事例を図 1-2-1 に示す。また、災害廃棄物を分別、リサイクル、適正処理を行う際の拠点となる「集積場（仮置き場）」の設置例を図 1-2-2 及び写真 1-2-1 に示す。このように、適切な仮置き場の設置が可能で、分別のための準備が可能な災害廃棄物においては、適正な処理・処分が行われれば、環境問題を引き起こす可能性は小さいと考えられる。

一方で、こうした災害廃棄物への取り組みは、地方自治体（特に、市町村）が執り行うが、財政上の問題から適正な処理・処分が行えない場合も懸念される。そのため、国では、図 1-2-3 に示すような災害廃棄物処理事業の流れに対して国庫補助事業を行っている。近年の災害では、こうした国庫補助が有効に使われているようである。

<sup>\*</sup> 災害廃棄物が放置されることなどにより、腐敗等による衛生被害も生じる可能性がある。特に、水害など水が大きく関与する災害の場合には、悪臭や硫化水素等の有害ガスの発生、ハエ等の衛生害虫の発生を招くといったリスクが高くなると考えられる<sup>7)</sup>。

<sup>\*\*\*</sup> 平成 22 年 5 月 19 日公布の改正廃棄物処理法でも旧法でも同じ。

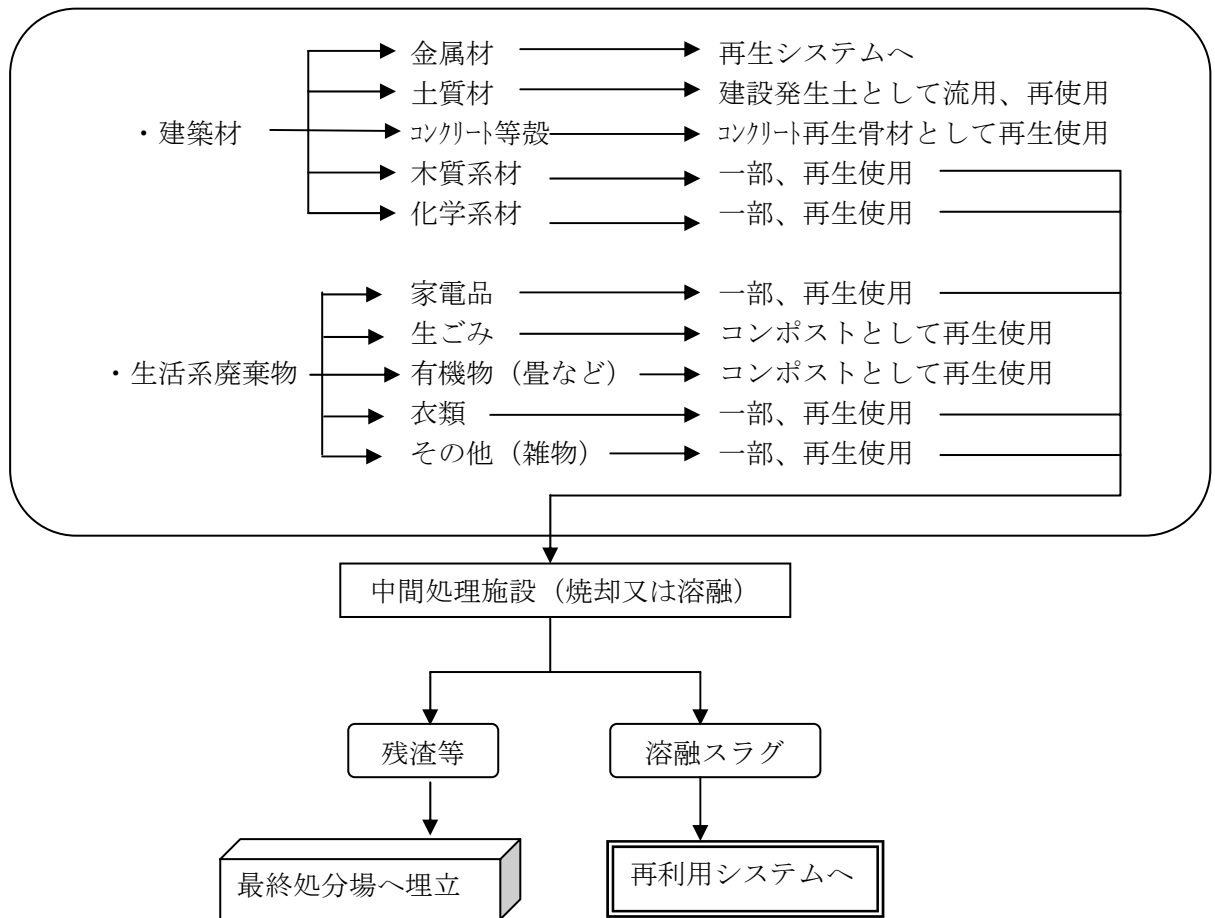


図 1 - 2 - 1 災害廃棄物の処理・処分フロー(例)

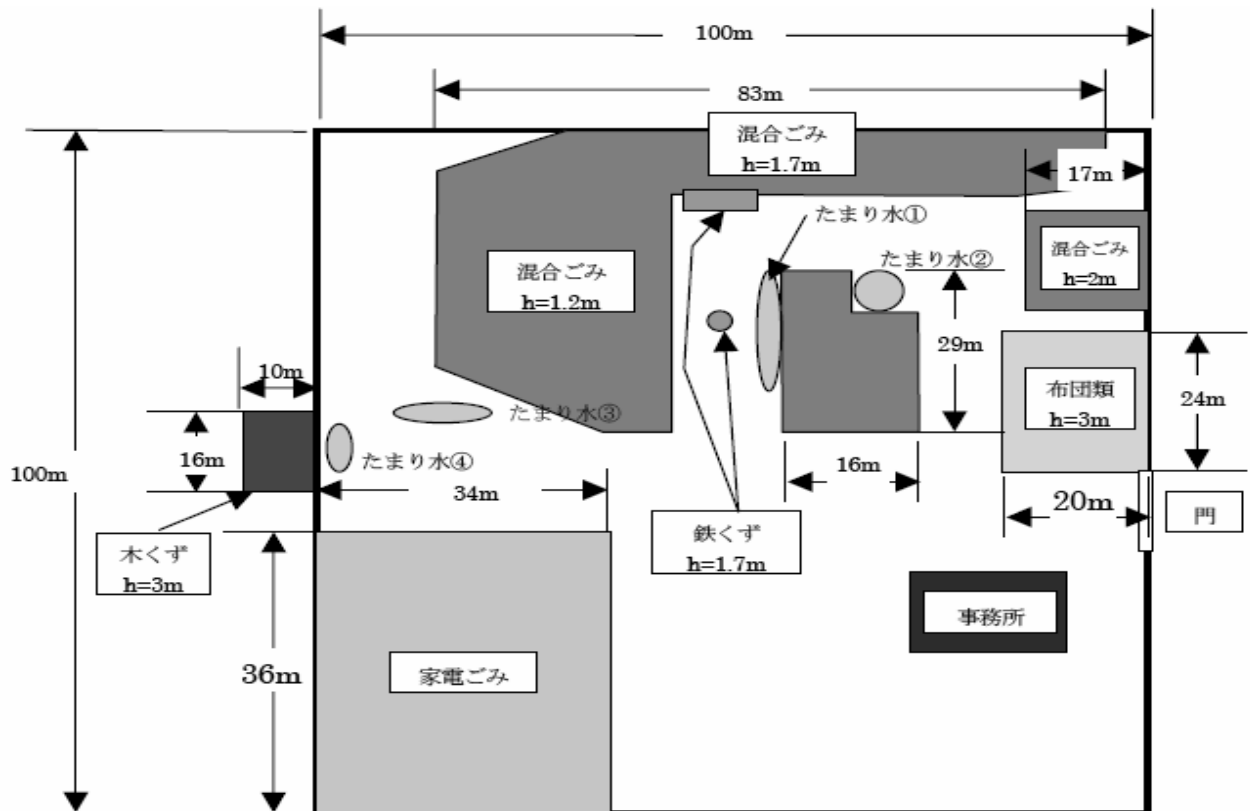


図 1 - 2 - 2 A市の緊急の災害廃棄物一次集積場



写真 1 - 2 - 1 A市二次集積場状況（区画を設け、分別し、仮置きしている状況）

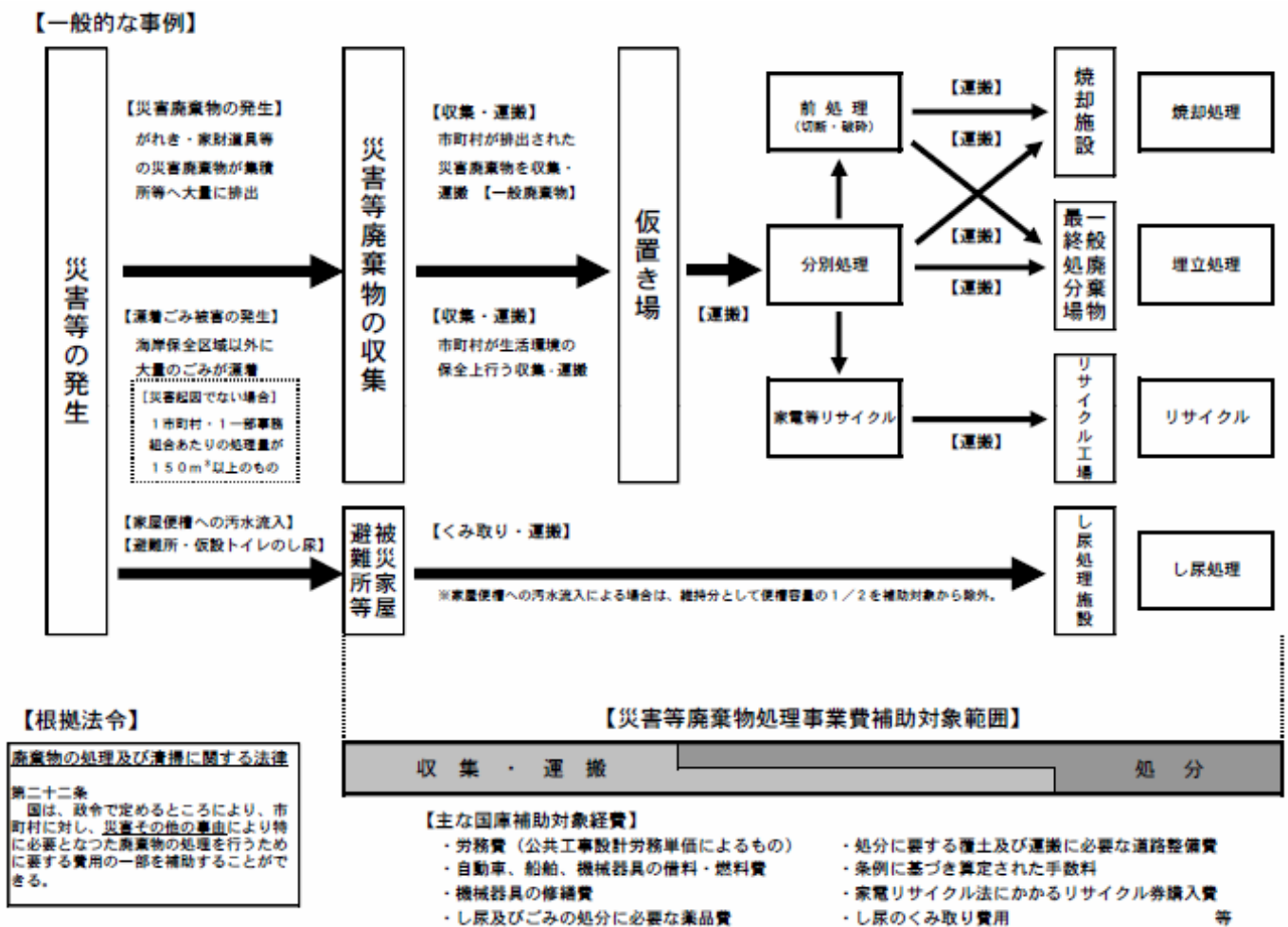


図 1 - 2 - 3 市町村等における災害廃棄物処理事業の流れと国庫補助対象

### 1. 3. 災害廃棄物の処理・処分システムの課題

災害廃棄物は、適正な処理・処分が行われれば、特に問題を起こすようなことはないと考えられるが、一次仮置き場や二次仮置き場<sup>\*</sup>などの設置がままならないような場合も災害によっては生じる。

例えば、三宅島の災害では、帰島後 3 ヶ月経った 2005 年 7 月の段階でも休校中の小学校のグラウンドに災害廃棄物が分別されない状態で集積されていた<sup>12)</sup>。これは、島であることによる島外搬出が容易ではないことにも起因するものの、事前に詳細な収集・搬出計画を講じておくべきであったのではないかと考えさせられる事例の一つである。

しかし、こうした災害廃棄物の仮置き場の適地選定については、確立した指針が現状のところ存在しないのも事実である。このために、公園、学校、遊戯場や駐車場等の公共スペースに設置される場合も多くみられるが、これらの公共スペースのほとんどは各地域の緊急避難場所として指定されている場合が多く、緊急避難場所と廃棄物の仮置き場が併設され、衛生上の問題が発生する可能性も出てくる。

従って、図 1-3-1 に示すような流れで、このような災害時の一時集積場(仮置き場)の候補地と設置方法を事前に計画しておくことが重要となろう。

また、仮置き場では、大野などが指摘した以下に示す課題<sup>5),13)</sup>がある。

仮置き場では、廃棄物の貯留、搬入・搬出、分別、処理などの作業が場内および周辺環境へ影響を及ぼす恐れがあることから、飛散防止ネットや地下水・土壌汚染対策工を設置し、さらに防火消火対策も講ずる必要がある。また、浸出水の管理などの周辺環境への影響についても併せてモニタリングしていくことが必要であるが、このモニタリング手法についても緊急時にも迅速に対応できるシステムが必要である。

こうした諸課題に対して、当委員会は以下のような取り組みを行った。

- ・ 災害廃棄物に関わる環境汚染：災害廃棄物が、環境汚染に対してどのようなハザード・リスクを持っているのか、を文献の収集整理などによって検討した。本文中では、第 3 章で記述。
- ・ 災害廃棄物の実態把握：災害時に発生する廃棄物について、過去の発生実態を文献や独自の調査の結果をもとに整理し、その課題を検討した。本文中では、第 4 章で記述。
- ・ 災害廃棄物に関する自治体へのアンケート調査：委員会独自に過去に大きな災害のあった自治体にアンケートを行い、自治体の取り組み及び課題を整理検討した。本文中では、第 5 章に記述。
- ・ 避難生活によるゴミ（生活系災害廃棄物）の発生量の推定：過去の避難生活など生活系の災害廃棄物についてのデータを基にした、東京湾北部地震と多摩直下地震の都内での発生量の推定を行い、現状のゴミ処理能力と比較検討した。本文中では、第 6 章に記述。
- ・ 災害時の発生土砂の諸問題の検討：災害土砂の問題についての検討を行った。本文中では、第 6 章に記述。

---

<sup>\*</sup>水害廃棄物対策指針（H17.6：環境省）本文では、「被災住民が排出する場所として指定する一次仮置き場と、一時保管や分別などの諸作業を行う二次仮置き場」とする言い方がある一方、同指針添付資料の資料 12【参考】仮置き場の例では「一次仮置き場は、軒先や路上などに排出された水害廃棄物を早急に撤去するために、被災地区に設けた一次集積場所で、設置期間が数日から 1 週間程度のもの。二次仮置き場は、中間処理・再資源化が望まれる水害廃棄物を保管するための仮設保管場所で、設置期間が一次仮置き場より長期間にわたるもの。選別程度の作業を行うことが可能なものも含める。」

- ・ 災害廃棄物に関する委員会の提言：災害廃棄物に関して、委員会としての提言を行った。本文中では、第7章に記述。

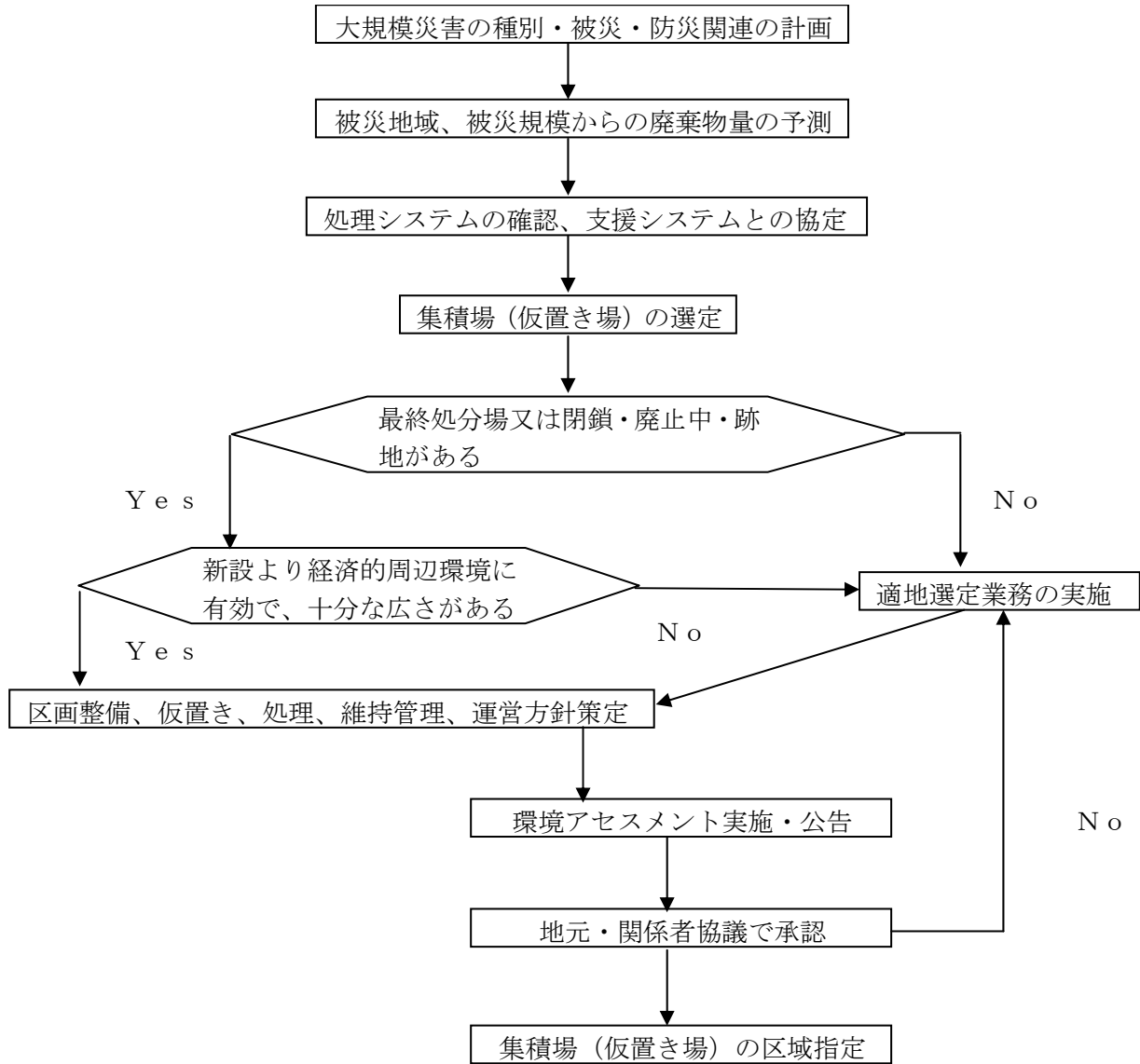


図1-3-1 仮置き場適地選定の流れ（案）

#### 1. 4. 最近の他機関等に見る災害廃棄物の課題

全国産業廃棄物連合会の発行する産廃処理の専門誌「**iNDUST**」の2010年(平成22年)4月号では、災害廃棄物の特集を組み、環境省や過去大きな災害に見舞われた自治体の担当者などからの経験とそれに基づく提言(促進事項)や課題が示されている。ここでは、参考までに、応用地質学に関わる事項について列挙しておく。

##### <環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課>

#### 1) 廃棄物処理施設の耐震・防災対策に関する情報共有

廃棄物処理施設の耐震・防災に関する情報共有をする上で、既往施設の防災能力を応用地質学的に検証しておく必要がある。個々の廃棄物処理施設(焼却場などの中間処理施設、埋立場などの最終処分施設)において、災害に対してどの程度安全であるのかを検討しなおす必要がある。例えば、昭和52年3月以前に設置された一般廃棄物最終処分場(旧処分場)や平成9年12月以前に設置された1000㎡未満の一般廃棄物最終処分場(ミニ処分場)などでは、地すべりや地盤沈下対策が不十分な場合もあるので、その点の再検討が必要である。

#### 2) 災害廃棄物に関する処理計画策定に関する情報共有

仮置き場を確保することも処理計画の中に含まれるが、これらの確保にあたっては、本報告に示したように応用地質学的な観点を検討(例えば、周辺環境への汚染の可能性の検討、災害時の亀裂発生や液状化の可能性の検討など)しておくことが重要であり、その情報共有が必要である。

##### <兵庫県農政環境部環境管理局環境整備課>

#### 3) 市町における仮置き場の確保や災害廃棄物処理計画の策定の促進

兵庫県は、「市町は、あらかじめ災害廃棄物の処理計画を定めておくとともに、平常時から仮置き場候補地のリストアップ、仮置き場における分別・処理の運営体制について検討しておくこと」(兵庫県地域防災計画(風水害等対策計画),2007年(平成19年)修正)との計画の下、仮置き場候補地のリストアップを推進しているが、このリストアップ箇所が応用地質学的にも適正な場(例えば、周辺環境への汚染の可能性の低い場、災害時の亀裂発生や液状化の可能性の低い場)であることが今後望まれる。

##### <新潟県県民生活・環境部>

#### 4) 災害時であっても廃棄物処理の基本である「適正処理と分別・リサイクルの推進、最終処分量の減量化」を徹底すること。

#### 5) 一時集積場所は災害廃棄物の分別・リサイクルを進める上で重要な施設であり、あらかじめその位置や処理方法等を定めておくこと。

上記4と5は関連する事項であるが、4を実施するためには、5の一時集積場(仮置き場)は比較的長期に適正に対応できる場である必要がある。この点の検討には、応用地質学的な観点(数年に及ぶ仮置きでも周辺環境への汚染可能性の低い場、例えば、数年程度であるので、高価な遮水シートを敷設するよりも、粘土層などの分布する場がより適切であるように思われる、など)での検討が重要となると思われる。

## 参考文献

- 1) 国土交通省編(2006)：国土交通白書2006－平成17年度年次報告，ぎょうせい，pp.2-6.
- 2) 土木学会誌編集委員会(2005)：土木学会誌叢書5－火山噴火に備えて 富士山噴火はいつ，土木学会，163p.
- 3) 八村智明，宮原哲也，大野博之(2007)：災害廃棄物による地下水・土壤汚染の可能性，*応用地質*，第47巻，第6号，pp.360-368.
- 4) 新潟県ホームページ：中越大震災に関する情報 ([http://saigai.pref.niigata.jp/content/jishin/jishin\\_1.html](http://saigai.pref.niigata.jp/content/jishin/jishin_1.html))，2006年9月1日
- 5) 土木学会地盤工学委員会斜面工学研究小委員会(2006)：新潟県中越地震の斜面複合災害モニタリングに関する研究－メカニズム、維持管理、景観、生態系、廃棄物等の総合的斜面工学からの検討－(土木学会平成17年度重点研究課題) 報告書，141p.
- 6) (社)日本プロジェクト産業協議会：首都圏における震災廃棄物処理のあり方－防災担当大臣への提言－～震災有事マニュアルの作成と平常時の準備～，2007 ([http://www.jpapic.org/information/post\\_18.html](http://www.jpapic.org/information/post_18.html))
- 7) 大野博之・登坂博行(2009)：災害廃棄物による環境汚染リスクと対策の課題，地質と調査，2009年第2号，pp.31-34.
- 8) 大野博之・八村智明(2006)：災害廃棄物の発生と処理事業：災害廃棄物概論，生活と環境，第51巻，第9号，pp.7-13.
- 9) 廃棄物資源循環学会監修(2009)：廃棄物資源循環学会シリーズ③災害廃棄物，中央法規，278p.
- 10) 厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課(1998)：震災廃棄物対策指針，平成10年10月，17p.
- 11) 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課(2005)：水害廃棄物対策指針，平成17年6月，16p.
- 12) 稲垣秀輝・大久保拓郎・山中稔(2006)：火山災害の発生機構とその被害から想定される災害廃棄物，生活と環境，第51巻，第9号，pp.27-33.
- 13) 大野博之・八村智明・宮原哲也(2005)：新潟県中越地震における災害廃棄物の処理・処分に関する研究，第13回地球環境シンポジウム講演論文集，pp.31-36.



## 2. 平成19年度～平成21年度までの活動

### 2. 1. 委員会

平成19年より開始された本研究小委員会は、平成22年5月までに12回の委員会を以下のように開催した。なお、委員会議事録は、巻末に示す。

#### (1) 第1回委員会

日時：平成19年5月8日（火） 14:00～17:00

場所：日本応用地質学会 会議室

出席者：登坂委員長、清水顧問、打木、小野、北岡、鈴木、陳、八村、原、松本、宮原、山中、山本(晃)、山本(芳)の各委員、大野幹事

#### (2) 第2回委員会

日時：平成19年9月10日（月） 14:00～17:00

場所：日本応用地質学会 会議室

出席者：登坂委員長、乾、打木、北岡、陳、宮原、山本(晃)、山本(芳)の各委員、大野幹事

#### (3) 第3回委員会

日時：平成19年12月7日（金） 15:30～18:00

場所：日本応用地質学会 会議室

出席者：登坂委員長、乾、打木、北岡、山本(芳)の各委員、大野幹事

委任：宮脇委員、山中委員、鈴木委員、山本(晃)委員

#### (4) 第4回委員会

日時：平成20年3月6日（木） 14:00～17:00

場所：日本応用地質学会 会議室

出席者：登坂委員長、宮原WG長、陳、山本(晃)、山中の各委員、大野幹事

委任：乾委員、宮脇委員、北岡委員、鈴木委員、山本(芳)委員

#### (5) 第5回委員会

日時：平成20年5月23日（金） 14:30～17:00

場所：日本応用地質学会 会議室

出席者：宮原WG長、松本WG長、陳、山本(晃)、打木の各委員、大野幹事

委任：登坂委員長、北岡委員、山中委員、山本(芳)委員

#### (6) 第6回委員会

日時：平成20年9月12日（金） 14:00～17:00

場所：日本応用地質学会 会議室

出席者：登坂委員長、北岡、山中、八村、打木の各委員、大野幹事

委任：宮原 WG 長、松本 WG 長北岡委員、宮脇委員、陳委員、山本(晃)委員

(7) 第7回委員会

日時：平成21年1月9日(金) 15:00~17:00

場所：日本応用地質学会 会議室

出席者：登坂委員長、山中、山本(芳)の各委員、大野幹事

委任：宮原 WG 長、松本 WG 長、北岡委員、宮脇委員、八村委員、陳委員、山本(晃)委員

(8) 第8回委員会

日時：平成21年5月8日(金) 14:00~17:00

場所：日本応用地質学会 会議室

出席者：登坂委員長、打木、陳、山中、山本(晃)の各委員、大野幹事

委任：宮原 WG 長、松本 WG 長、北岡委員、宮脇委員、八村委員

(9) 第9回委員会

日時：平成21年7月31日(金) 15:00~17:30

場所：東京大学工学部4号館313号室

出席者：登坂委員長、宮原 WG 長、打木、陳、山中、北岡の各委員、大野幹事

委任：松本 WG 長、宮脇委員、八村委員

(10) 第10回委員会

日時：平成21年10月30日(金) 15:00~18:00

場所：日本応用地質学会 会議室

出席者：登坂委員長、陳、山中、北岡、山本(晃)の各委員、大野幹事

委任：宮原 WG 長、松本 WG 長、打木委員、宮脇委員、八村委員

(11) 第11回委員会

日時：平成21年12月22日(火) 15:00~17:00

場所：日本応用地質学会 会議室

出席者：登坂委員長、陳、松本の各委員、大野幹事

委任：宮原 WG 長、乾委員、北岡委員、山本(晃)委員、山中委員、宮脇委員、八村委員

(12) 第12回委員会

日時：平成22年5月11日(火) 15:00~17:00

場所：日本応用地質学会 会議室

出席者：登坂委員長、北岡、打木、陳、山本(晃)の各委員、大野幹事

委任：宮原 WG 長、松本 WG 長、山中委員、宮脇委員

2. 2. 委員会での主だった資料

委員会で報告のあった、各委員よりの資料は、表 2-2-1 の通り。

なお、詳細な資料は、巻末に示した。

表 2-2-1 委員会における主だった資料

No.	資料名	提供委員	提示回
1	能登半島地震速報	大野、宮原（登坂）	第 1 回委員会
2	災害廃棄物の環境影響の可能性についての一考察	大野	第 2 回委員会
3	2007 年新潟県中越沖地震における災害廃棄物の現地調査報告	災害廃棄物委員会	第 3 回委員会
4	わが国の廃棄物処理の現状について	宮原	第 5 回委員会
5	これからの災害廃棄物のターゲットについて	大野	第 5 回委員会(非公開)
6	Situation and environmental risk of the waste at/after disaster and the tentative waste storgae , APLAS Sapporo 2008	大野, 登坂, 八村, 宮原, 松本, 打木, 北岡, 山本晃, 山本芳	第 6 回委員会(非公開)
7	リモートセンシング技術を活用した災害廃棄物の実態把握の可能性, 生活と環境, 58巻6号	大野, 登坂, 八村, 宮原	第 6 回委員会(非公開)
8	豊島廃棄物不法投棄現場の現状	山中	第 6 回委員会(非公開)
9	土砂流動シミュレーション	登坂	第 6 回委員会(非公開)
10	中国の自然災害	陳	第 8 回委員会(非公開)
11	三重県鈴鹿市における不法投棄調査	山本(晃)	第 8 回委員会(非公開)
12	埋立廃棄物に係る調査事例	打木	第 9 回委員会(非公開)
13	改正土壌汚染対策法の解説と対応	北岡	第 10 回委員会(非公開)
14	アンケート結果 (C 群)	大野	第 11 回委員会

## 2. 3. 中間成果の公表

本研究小委員会では、平成20年12月付けで、委員会活動の中間報告書を作成し、学会のホームページに掲載し、内容を一般に公開した。本中間報告書の目次を表2-3-1に示す。

また、財団法人日本環境衛生センター発行の雑誌「生活と環境」平成21年1～4月号に、中間報告書をベースに、以下のものを掲載した。なお、これらのコピーを巻末に示した。

平成21年1・2月号：災害における環境汚染と対応－災害廃棄物を中心に(前編・後編)

平成21年3月号：災害廃棄物の発生実態とその対策

平成21年4月号：災害発生時の自治体の取り組み－災害廃棄物を中心に

表2-3-1 研究小委員会中間報告書の目次

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 中間報告書	
	平成20年12月 (平成21年3月改訂版)
目次	
災害廃棄物の防災と環境に関する研究小委員会委員名簿	
1. はじめに	1
1. 1. 委員会の設立の背景と目的	1
1. 2. 災害廃棄物処理システムの現状	3
1. 3. 災害廃棄物処理・処分システムの課題	5
2. 平成19年～20年までの活動	7
2. 1. 委員会	7
2. 2. 委員会での主だった資料	8
3. 災害における環境汚染と対応	9
3. 1. 災害廃棄物のハザードとリスク	10
3. 2. 災害廃棄物の化学物質含有とその溶出・拡散の可能性	18
3. 3. 災害時の環境汚染とそのリスクへの対応	24
4. 災害廃棄物の発生実態と対策	28
4. 1. 災害廃棄物の実態	28
4. 1. 1. 震災廃棄物	28
4. 1. 2. 水害廃棄物	29
4. 2. 災害廃棄物の処理計画	30
4. 3. 災害時の仮置き場と最終処分場	31
5. 災害廃棄物に関するアンケート調査	34
5. 1. 過去のアンケートに見る災害廃棄物の実態	34
5. 2. 委員会によるアンケート調査	36
5. 2. 1. アンケートの目的	36
5. 2. 2. アンケートの方法と内容	36
5. 2. 3. アンケートに見る災害への取り組み	54
5. 3. 災害への対応についての今後の課題	55
6. おわりに	56
巻末資料	

### 3. 災害における環境汚染と対応

本研究小委員会では、災害廃棄物の防災/環境リスクを明らかにすると共に、それらのリスクにどう対処すべきなのかを検討することを目的の一つとしている。ここでは、こうした災害廃棄物の危険性あるいは危険因子（ハザード）とその危険性による損失（危険性の程度：リスク）に関する検討結果の一部を示す。しかし、よく用いられるハザードやリスクという言葉は、意外と曖昧なまま概念的に用いられていることが多い。そこで、まず、ハザードとリスクの言葉の定義について考えてみる<sup>1)</sup>。

リスクというのは、金融工学やマネーゲームという言葉と共に広く一般に使われるようになってきたものである。そもそもの語源としては、“海面の下の岩礁（航海の危険）”（ギリシャ語），“勇気を持って試みる”（イタリア語）等の意味といわれており、17世紀頃から保険市場での危険性を表す言葉として使われるようになった。その後、フランス語を経て18世紀には英語に定着した。もともとは、経済用語なので“損失額”の概念を意味の外延として含んでいる。

一方、ハザードとは、もともとは、サイコロを振るという意味のアラビア語で、その後に英語に定着した。最初の意味は、“(何かに) 賭ける”という意味であったが、やがて“賭け事”の本質である“危険（な状態）”などの意味に転じた。現在では、自然災害ハザードと言えば、“災害を発生させる要因”として用いられている。すなわち、人命等に危険を及ぼす事柄を発生させる要因ということである。この意味の中には、危険の大きさ、すなわち、リスクのように損失額と関連するような意味合いは含まない。ハザードは、危険であるか否かを意味し、その損失額（被害の大きさ）は考慮されていないのである。

以上のような言葉の経緯にしたがって、ここでは、リスクは、何らかのモデルにより数値化でき、損失額のように損害（被害）を実際に算出できるようなこと、すなわち危険の度合いを表すものとして捉える。一方、ハザードはあくまでも危険性の有無のみの意味として、ここでは扱う。

### 3. 1. 災害廃棄物のハザードとリスク

災害廃棄物の仮置きから処分までに潜在するハザードとして、環境面としては、不適正処分場内で見られるような発熱・火災による不完全燃焼に伴うダイオキシン類の発生、重金属等や揮発性有機化合物(VOC)などの溶出に伴う汚染の問題、あるいは埋立処分場に見られるような地盤沈下などの地盤の不安定化が生じる可能性が考えられる。

災害廃棄物はこのようなハザードを持つということではあるが、有害物質を含んでいれば危険度が高い、すなわち、リスクが高い、ということにはならない。この点を十分に留意しておく必要がある。

リスクは、その事象が起きる確率とその事象による被害・影響の程度(損失額などとして算出すること)を掛け合わせた期待値などによって算出され、その程度が決まってくる。後述するように、災害廃棄物においては、仮置き場などで鉛などの重金属による土壌汚染が見られた例があるが、重大な環境汚染の報告はほとんど見受けられないので、これまでの災害では、そのリスクは高いとは考えにくい。しかし、首都圏直下型地震などでは、9000万トンもの災害廃棄物が発生する可能性が指摘されており、膨大な廃棄物量を仮置きする場合には、リスクが高まる可能性がある。

現時点の文献調査などによって示された災害廃棄物になりうる物質に含まれる重金属等(ここでは、主に鉛(Pb)、クロム(Cr)、砒素(As)、水銀(Hg)など)、石綿(アスベスト)、ダイオキシン類(PCDDなど)、揮発性有機化合物(ベンゼンなど)などの人体に影響を及ぼす含有物から考えられる廃棄物のハザードを表3-1-1に示す。なお、この表で示した値はリスクの程度は評価できていないので、あくまでも参考値として捉えていただきたい。

表 3-1-1 (a) 災害廃棄物の種類の危険性 (ハザード)

廃棄物の種類		使用薬剤等	含有物	溶出・燃焼等によるハザード	備考
廃木材	柱など	CCA	Cr>Cu>As>Mn,Fe>>Pb	溶出: Cu, Cr, As 燃焼残渣中: As, Cr, Cu, Pb (そこそこの量) ガス化: Pb, Cd, As, Sb(アンチモン)	1960年代後半～1990年代まで使用
	柱など	PCP(ペンタクロロフェノール)	B(ホウ素)	溶出: B 残渣中: B ガス化: Pb, Cd, As, PCDD/DFs	
	柱など	クロルデン	調査中		
	柱など	CGB			
瓦	住宅屋根用化粧スレート	—	非飛散性アスベスト	—	
	上記以外	—	調査中		
たたみ		イグサ用農薬	Pb, As(砒酸鉛(Pb <sub>2</sub> As <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ))	仮置き場のたまり水 Pb: 0.018mg/L	現在は不使用。昭和初期から戦後まで使用 尾上哲之助(1926) <sup>2)</sup> & JSSSPN(日本土壤肥料学会) <sup>3)</sup> より
石膏ボード <sup>4)</sup>	小名浜吉野石膏ボード		As 硫黄(S)	—	1973～1997年4月製造のもの
	日東石膏ボード		Cd 硫黄(S)	—	1992～1997年製造のもの
天井 <sup>4)</sup>	石綿スレート		非飛散性アスベスト	—	
	ロックウール吸音天井板		非飛散性アスベスト	—	
床 <sup>4)</sup>	ビニール床タイル		非飛散性アスベスト	—	
外壁 <sup>4)</sup>	石綿セメントサイディングボード		非飛散性アスベスト	—	
	ケイ酸カルシウム板第一種		非飛散性アスベスト	—	
壁 <sup>4)</sup>	塩化ビニールクロス	安定剤	鉛系、有機スズ化合物、バリウム・亜鉛系、カルシウム・亜鉛系	—	
		着色剤	染料・顔料(有機顔料、酸化チタン、酸化鉄、クロムやカドミウム化合物など)	—	
		可塑剤	フタル酸エステル類	—	
	充填剤	アスベスト	—		
	石綿スレート		非飛散性アスベスト	—	
電灯類 <sup>4)</sup>	蛍光灯の安定器: ラピットスタート型		PCB	—	一般家庭用には無
	蛍光灯の蛍光体		Hg(硫化水銀など)	—	
	水銀灯の安定器		PCB	—	
	水銀灯の本体		Hg(硫化水銀など)	—	1957～1972年製造品

表 3-1-1 (b) 災害廃棄物の種類の危険性 (ハザード)

廃棄物の種類		使用薬剤等	含有物	溶出・燃焼等によるハザード	備考	
被災家屋	電灯類 <sup>4)</sup>	水銀灯の安定器	PCB	—		
		水銀灯の本体	Hg(硫化水銀など)	—	1957～1972年製造品	
	トランス・コンデンサ <sup>4)</sup>		PCB	—		
	電線・ケーブル <sup>5)</sup>	ポリ塩化ビニル(PVC)安定剤	Pb(ステアリン酸鉛、酸化鉛) PVC中:0.1～3w% Cd(ステアリン酸カドミ、硫化カドミ) PVC中:0.1～3w%	—	1998年頃から、非鉛PVCやエコケーブル(ポリオレフィン(ポリエチレン、ポリプロピレン等)やEEA(エチレンエチルアクリレート)、SBC(スチレン系エラストマー)と、難燃剤である金属水和物(水酸化マグネシウム等)を主成分としたケーブル)が用いられるようになってきた。	
		顔料・染料	Pb,Cr(クロム酸鉛) カラーバッチ中1～30w% Hg(硫化水銀) カラーバッチ中1～30w%	—		
	プラスチック類	ポリエチレン(PE)			熱分解生成物の重量割合(wt%) 1-pentene:0.5、1-hexene:0.6、1-heptene & n-heptane:0.7、1,7-octadiene & 1-octene & n-octane:0.5、1-nonene & n-nonane:0.6、1-decene & n-decane:1.2、1-undecene & n-undecane:1.3、n-dodecane:1.4、n-tridecane:1.5、n-tetradecane:2.1、n-pentadecane:2.4、higher hydrocarbon:87.2	遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より
		ポリプロピレン(PP)			熱分解生成物の重量割合(wt%) n-pentane:0.9、2,4-dimethyl-1-butene:1.5、2,4-dimethyl-1-heptene:10.6、2,4,6-trimethyl-1-heptene:1.6、2,4,6,8-tetramethyl-1-undecene:4.3、higher hydrocarbon:74.2	遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より
		ポリスチレン(PS)			熱分解生成物の重量割合(wt%) toluene:0.7、styrene:34.9、 $\alpha$ -methyl styrene:0.1、diphenylpropane:1.1、1,3-diphenyl-1-butene:17.0、1,3,5-triphenyl-1-hexene:43.2	遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より
		ポリアミド(PA)			熱分解生成物の重量割合(wt%) cyclopentanone:35.6、 $\epsilon$ -caprolactam:1.7、シアノ化合物	遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より



表 3-1-1 (c) 災害廃棄物の種類の危険性 (ハザード)

廃棄物の種類		使用薬剤等	含有物	溶出・燃焼等によるハザード	備考
被災家屋	プラスチック類	ポリカーボネイト(PC)		熱分解生成物の重量割合 (wt%) benzene:0.5、toluene:0.8、ethyl benzene : 0.4、phenol : 10.3、p-cresol:8.4、p-ethyl phenol:4.2、p-vinyl phenol:2.9、4-isopropyl phenol:12.2、bisphenol A:50.7	遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より
		ポリブチレンテレフタレート (PBT)		熱分解生成物の重量割合 (wt%) 1,3-butadiene:5.3、dibutyl phthalate:25.8、benzoic acid:5.7、benzene:0.2、tetrahydrofuran:0.1、biphenyl:0.2、butyl terephthalate:58.8、butyl benzoate:3.9	遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より
		ポリフェニレンエタノール(PPE)		熱分解生成物の重量割合 (wt%) benzene:0.1、toluene:0.3、m-xylene:3.7、1,3,5-trimethylbenzene:0.6、phenol:0.7、o-cresol:10.5、m-cresol:1.0、2,6-dimethyl phenol:15.4、2,4-dimethyl phenol:12.4、3,5-dimethyl phenol:0.3、2,4,6-trimethyl phenol:10.0、2,2',4,6,6'-Pentamethyl-4-hydroxydiphenylether:6.1	遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より
		ポリ乳酸 (PLA)		熱分解生成物の重量割合 (wt%) acet aldehyde:33.9、acrylic acid:24.3、lactide:34.4、2,3-hydroxy pentane:4.3	遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より
		ポリ塩化ビニル(PVC)		熱分解生成物の重量割合 (wt%) methyl chloride:52.5、benzene:28.4、toluene:4.6、ethyl benzene : 0.7、m-xylene : 0.6、styrene:1.3、o-xylene:1.2、indene:3.5、naphthalene:5.3、acenaphthene:0.7、fluorene:0.5、anthracene:0.7	遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より
		ポリオキシメチレン (POM)		熱分解生成物の重量割合 (wt%) formaldehyde:65.9、methanol:34.1	遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より
		ポリエチレンテレフタレート (PET)		熱分解生成物の重量割合 (wt%) ethylene:5.5、acet aldehyde:18.0、benzene:2.5、benzoic acid:37.0、vinyl benzoate:4.9、biphenyl:1.2、divinyl terephthalate:2.3、vinyl terephthalate 11.3	遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より

表 3-1-1 (d) 災害廃棄物の種類の危険性 (ハザード)

廃棄物の種類		使用薬剤等	含有物	溶出・燃焼等によるハザード	備考	
被災家屋	コンクリートがら	ポルトランドセメント	調査したものの最大値 Cr+6: 14.7mg/kg Cu: 417mg/kg Zn: 2044mg/kg As: 57.5mg/kg Se: 1mg/kg 未満 Cd: 18.4mg/kg Hg: 0.113mg/kg Pb: 386mg/kg	含有量最大のものからの溶出 Cr+6: 1.34mg/L Cu: 0.0033mg/L 未満 Zn: 0.01mg/L As: 0.0004mg/L Se: 0.0035mg/L Cd: 0.0023mg/L 未満 Hg: 0.00007mg/L 未満 Pb: 0.031mg/L	高橋茂(2000) <sup>7)</sup> より	
		モルタル	Cr	Cr+6 溶出濃度 材齢 7 日: <0.015~0.028mg/L 材齢 28 日: <0.015~0.027mg/L	国土交通省セメント系固化処理土検討委員会(2003) <sup>8)</sup> より	
		コンクリート	Cr	Cr+6 溶出濃度 材齢 7 日: <0.015~0.024mg/L 材齢 28 日: <0.015~0.020mg/L	国土交通省セメント系固化処理土検討委員会(2003) <sup>8)</sup> より	
		再生品	Cr	廃コンクリート再生砕石のモルタル分からのCr+6 溶出 骨材原型: 0.015mg/L(pH: 11.5) 酸添加: pH=10 で 0.4mg/kg、 pH<5 で 0.2mg/kg 2mm 粉碎: 0.075mg/L(pH: 11.2) 乾湿繰返し暴露は溶出を促進する 12 サイクル終了後: 0.55mg/kg	嘉門雅史・乾徹・嶋田大士・田邊雅哉・勝見武・貴田晶子(2008) <sup>9)</sup> より	
家屋内残留物	ガラス類	着色剤	酸化	CoO、CuO、Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 、NiO、MnO <sub>2</sub> 、Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Er <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、CeO <sub>2</sub>	○ 高温で生成されたものは、常温では溶出はしにくい ○ 低温生成されたものは、溶出の危険性が考えられる	三徳工業株式会社ホームページより
		着色剤	還元	Fe、S が主、増色剤として MnO <sub>2</sub> 有。CdS、CdSe、C と ZnO (Cd の揮発剤)、HAuCl <sub>4</sub> ・nH <sub>2</sub> O と SnO <sub>2</sub> 、Se、Cu <sub>2</sub> O を主とし、SnO	○ 高温で生成されたものは、常温では溶出はしにくい ○ 低温生成されたものは、溶出の危険性が考えられる	三徳工業株式会社ホームページより
		フォトクロミックガラス	ハロゲン化銀	ケイ酸塩のものの中に、PbO が 5%程度混じっているもの有	常温では溶出はしにくい	光による課逆的着色でサングラスなどに利用。「ガラスの百科事典」朝倉書店 作花 済夫 2007 年より
		彫刻		フッ化水素	—	
	陶磁器類	中華料理用鉢及び皿			常温・24 時間 ○ 4%酢酸中: Pb 166.25ppm、As・Mn・Cr 痕跡、Cd 0.40ppm ○ 4%乳酸: Pb 157.50ppm、As 0.08ppm、Mn・Cr 痕跡、Cd 0.46ppm ○ 4%クエン酸: Pb 207.50ppm、As 0.04ppm、Mn・Cr 痕跡、Cd 0.46ppm ○ 4%コハク酸: Pb 137.50ppm、As・Mn・Cr 痕跡、Cd 0.22ppm	寺田公子・井野真理子・浅見益吉郎(1977) <sup>10)</sup> より

表 3-1-1 (e) 災害廃棄物の種類の危険性 (ハザード)

廃棄物の種類		使用薬剤等	含有物	溶出・燃焼等によるハザード	備考	
家屋 内 残 留 物	調理器 具類	銅鍋(スズ びき)		水煮沸による溶出 Zn:0.022±0.002ppm スズ Sn:0.9±0.2ppm 5%酢酸水煮沸による溶出 Zn:0.080±0.004ppm Sn:7.9±0.2ppm Pb:0.06±0.02ppm	富田道男・斉藤学・春山 洋一(1992) <sup>11)</sup> より 斉藤学・春山洋一・吉田 紘二・富田道男(1991) <sup>12)</sup> より	
		アルマイト 鍋		水煮沸による溶出 Zn:0.005±0.002ppm 5%酢酸水煮沸による溶出 Zn:0.008±0.004ppm Cu:0.026±0.002ppm Fe:0.050±0.003ppm		
		ホーロー鍋		水煮沸による溶出 Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Sn, Pb は溶出せず 5%酢酸水煮沸による溶出 Fe:0.47±0.01ppm Co:0.03±0.01ppm Cu:0.026±0.003ppm Zn:0.03±0.003ppm		
		アルミフッ 素鍋		水煮沸による溶出 Mn:0.019±0.003ppm Fe:0.01±0.01ppm Cu:0.004±0.001ppm 5%酢酸水煮沸による溶出 Mn:0.027±0.003ppm Fe:0.01±0.003ppm Cu:0.014±0.002ppm		
		ステンレス 鍋		水煮沸による溶出 Fe:0.087±0.003ppm Ni:0.006±0.002ppm 5%酢酸水煮沸による溶出 Cr:0.053±0.007ppm Fe:1.04±0.04ppm Ni:0.05±0.007ppm		
		鉄鍋		水煮沸による溶出 Fe:0.015±0.002ppm		
	乾電池 <sup>13)</sup>	マンガン電 池	—	T-Hg:34.1mg/kg	<粉碎状による溶出> T-Hg:0.060mg/L Cd:0.81mg/L Zn:997mg/L Mn:190mg/L <浸漬:T-Hg> 破損無;1年:2ppb、6年:5ppb	昭和59年6月以前
		アルカリマ ンガン電池	—	T-Hg:4,800mg/kg	<粉碎状による溶出> T-Hg:8.43mg/L Cd:<0.01mg/L Zn:5.4mg/L Mn:2.5mg/L <浸漬:T-Hg> 破損有;1年:100ppb、6年: 700ppb 破損無;1年:1ppb、6年:10ppb	昭和59年6月以前

表 3-1-1 (f) 災害廃棄物の種類の危険性 (ハザード)

廃棄物の種類		使用薬剤等	含有物	溶出・燃焼等によるハザード	備考	
家 屋 内 残 留 物	水銀ボタン電池	—	T-Hg: 226.000mg/kg	<粉碎状による溶出> T-Hg: 51mg/L Cd: <0.01mg/L Zn: 93mg/L Mn: 1.7mg/L <浸漬: T-Hg> 破損無: 1年: 100ppb、6年: 50ppb	昭和 59 年 6 月以前	
	アルカリマンガン電池	—		<粉碎状による溶出> T-Hg: 1.45mg/L	昭和 60 年 4 月以降	
	ふとん類	マットレス	ウレタン	アミン其とアルコール其の脱水縮合物	発火によるシアン化水素	
	テレビ	ブラウン管テレビ		鉛: 1580mg/kg (RoHS 前) 鉛: 88.0mg/kg (RoHS 後)		遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より
		液晶テレビ			調査中	
	エアコン			鉛: 448mg/kg (RoHS 前) 鉛: 24.9mg/kg (RoHS 後)		遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より
	冷蔵庫			鉛: 76.3mg/kg (RoHS 前) 鉛: 4.24mg/kg (RoHS 後)		遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より
	洗濯機			鉛: 418mg/kg (RoHS 前) 鉛: 23.2mg/kg (RoHS 後)		遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より
	コンピ ュータ	NEC PC9801VX			1 台当り (pH3、pH7、pH11 の順) の溶出 Cr: 1.4mg、1.1mg、1.5mg Cu: 190mg、23mg、6.7mg As: 0.77mg、0.7mg、0.69mg Se: 4.0mg、3.9mg、1.5mg Cd: 1.4mg、0.23mg、1.1mg Sb: 1.4mg、0.23mg、1.1mg Pb: 2100mg、490mg、81mg	堀内将人・福谷哲・平江伸浩・山本崇(2005) <sup>14)</sup> より
		NEC PC-VG16N 2Z47			1 台当り (pH3、pH7、pH11 の順) の溶出 Cr: 0.04mg、0.029mg、0.093mg Cu: 310mg、12mg、1.6mg As: 0.028mg、0.01mg、0.01mg Se: 0.013mg、0.003mg、0.01mg Cd: 0mg、0.00005mg、0.0004mg Sb: 5.5mg、2.2mg、7.2mg Pb: 2700mg、63mg、11mg	堀内将人・福谷哲・平江伸浩・山本崇(2005) <sup>14)</sup> より
各種家 電製品	シュレッダーダスト		n-ヘキサン抽出物質: 2.2% T-Hg: 0.63mg/kg Cd: 8.3mg/kg Pb: 0.31% As: 4.2mg/kg T-Cr: 8.3mg/kg Cu: 13%	告示法、(TCLP)による溶出 T-Hg: 1.0 μg/L, (<0.5) Cd: 0.02mg/L, (0.15) Pb: 0.28mg/L, (110) As: 0.5 μg/L, (6) T-Cr: <0.01mg/L, (0.067) Cu: 0.23mg/L, (2.8)	塗料や廃油、5万点の新素材合金類からの由来ではないかと考えられる(1990年データ、「高月紘(1991) <sup>15)</sup> 」より)	

表 3-1-1 (g) 災害廃棄物の種類の危険性 (ハザード)

廃棄物の種類		使用薬剤等	含有物	溶出・燃焼等によるハザード	備考	
自動車	蓄電池 <sup>13)</sup>		鉛: 50w%		イオン交換電流密度が大きいことから今後 10 年は利用される	
	タイヤ	加硫促進剤	一酸化鉛(PbO)、Zn	亜鉛が高濃度で溶出	三島聡子・大塚知泰・庄司成敬・坂本広美(2003) <sup>16)</sup> より	
	シュレッダーダスト		n-ヘキサン抽出物質: 4.2% T-Hg: 1.2mg/kg Cd: 12.3mg/kg Pb: 0.81% As: 4.2mg/kg T-Cr: 167mg/kg Cu: 2.3%	告示法(TCLP) T-Hg: 1.0~2.1 μg/L, (<0.5) Cd: 0.004~0.007mg/L, (0.031~0.095) Pb: 0.33~0.45mg/L, (16~23) As: 0.9~3.0 μg/L, (0.2~3.0) T-Cr: <0.01mg/L, (0.01~0.45) Cu: 0.25~0.81mg/L, (0.81~2.4)	塗料や廃油、5万点の新素材合金類からの由来ではないかと考えられる(1990年データ、高月絨(1991) <sup>15)</sup> より)	
	自動車	1997年販売全車種平均		鉛: 0.15w%	土壌への溶出(7年経過: 土壌含有) Cd: 0.001mg/g Cr: 0.001mg/g Pb: 0.006mg/g Cu: 0.007mg/g Mn: 0.011mg/g Zn: 0.015mg/g Ni: 0.001mg/g	それぞれの販売年の自動車中含有量の重量パーセントは、遠藤小太郎(2007) <sup>6)</sup> より 埋没した自動車の土壌への溶出量(土壌中の含有量)は Ohno et al(2008) <sup>17)</sup> より
		2001年販売全車種平均		鉛: 0.025w%		
		2006年販売全車種平均		鉛: 0.012w%		
道路構造物	路面	表示用塗料	溶解タイプ(粒体)	Cr: 1.5mg/g Pb: 5.7mg/g	超純水、pH4溶液 Cr: 950 μg/L, 650 μg/L Pb: 180 μg/L, 86 μg/L	三島聡子・大塚知泰・庄司成敬・坂本広美(2003) <sup>16)</sup> より
					VOC など未検出	坂本広美・庄司成敬・秀平敦子・三島聡子(2003) <sup>18)</sup> より
		常温タイプ(溶剤系)		Cr: 6.0mg/g Pb: 22mg/g	超純水、pH4溶液 Cr: 1100 μg/L, 1400 μg/L Pb: 210 μg/L, 37 μg/L	三島聡子・大塚知泰・庄司成敬・坂本広美(2003) <sup>16)</sup> より
					N,N-アゾビスイソブチロニトリル、エチルベンゼン、キシレン、フェノール、クレゾール、1,3,5-トリメチルベンゼン、ベンズアルデヒド	坂本広美・庄司成敬・秀平敦子・三島聡子(2003) <sup>18)</sup> より

表 3-1-1 (h) 災害廃棄物の種類の危険性 (ハザード)

廃棄物の種類		使用薬剤等	含有物	溶出・燃焼等によるハザード	備考	
道路 構造物		アスファルト コンクリート	スレートアス ファルト及び改質 II型	Mnのみ溶出、Cr,Pb,Cd,Ni,Cu,Zn は未検出 フタル酸ジエテル(DEP)、フタル 酸ジ-n-ブチル(DBP)、フタル酸 ジ-2-エチルヘキシル、ノニルフ エノールなどが屋外暴露で溶 出。このうち、フタル酸ジエテル とフタル酸ジ-n-ブチルのフタル 酸エステル類は、アスファルトの 設置後の早い段階で溶出し、そ の後の溶出はほとんどない。	坂本広美・庄司成敬・秀 平 敦子・三島 聡子 (2003) <sup>18)</sup> より 重金属は、三島聡子・大 塚知泰・庄司成敬・坂本 広美(2003) <sup>16)</sup> より	
	路盤材	再生 砕石 RC40 (コン クリート塊 を 40mm 程 度以下に破 砕)		Cr <sup>6+</sup> 溶出 平均 0.06 (0.02 ~ 0.14) mg/L (環告 46 号法: 2mm 通過分) 平均 0.04 (0.01 ~ 0.07) mg/L (環告 13 号法: 0.5~5mm)	廣嶋裕晃・黒田泰弘・奥 石直幸(2006) <sup>19)</sup> より	
	雨水配 水管	塩化ビニル (PVC) 製 パ イプ		フタル酸エステル類 ビスフェノール A ノニルフェノール	溶出せず	坂本広美・庄司成敬・秀 平 敦子・三島聡子(2003) <sup>18)</sup> より
空き 地など		粉塵		0.05~0.24mg/m <sup>3</sup>	落井勅他(2007) <sup>20)</sup> より	
	路上堆 積物		自動車やエン ジンオイルの添 加剤が由来	Cu,Zn,Pb,Cr Cd ほとんど検出されず Mn,Ni 検出	三島聡子・大塚知泰・庄 司成敬・坂本広美(2003) <sup>16)</sup> より	
ク リ ー ニ ン グ 店	ドライ ク リ ー ニ ン グ 機 械	200L ドラム 缶 2~3 本	ドライク リ ー ニ ン グ 溶 剤	テトラクロロエチレン エチレングリコールモノ ルマルブチルエーテル	阪神淡路大震災の例 ○君津式表層汚染調査 194 件中 55 件(28.4%)で検出 テトラクロロエチレン: 2 ~ 5000ppm(31 件) 石油系溶剤(ガソリン相当): 30~ 400ppm(24 件) ○土壌試料(21 試料) テトラクロロエチレン: 0.006 ~ 39mg/L 1,1,1-トリクロロエタン: 0.009 ~ 40mg/L トリクロロエチレン: 0.005 ~ 0.51mg/L ベンゼン: 0.68mg/L ○観測井戸の地下水(被災後 1 年) テトラクロロエチレン: 5.3mg/L	鈴木喜計(2007) <sup>21)</sup> より
ガ ソ リ ン ス タ ン ド				阪神淡路大震災の例 ○君津式表層汚染調査 97 事業所 石油系溶剤(ガソリン相当): 2ppm(1 件) ○土壌試料(東灘区) ベンゼン: 0.015mg/L	鈴木喜計(2007) <sup>21)</sup> より	
工 場	ス ラ ッ ジ			Cu, Zn, Cd, Cr	コンクリート固化後の溶出(セメ ント 100g, 砂 200g, 金属化合物 50g) CuSO <sub>4</sub> : 0.622~1.063ppm Cu(OH) <sub>2</sub> : 0.226~0.326ppm CuO: 0.226~0.326ppm ZnO: 0.053~0.151ppm Cd(OH) <sub>2</sub> : 0.005~0.035ppm Cr(OH) <sub>3</sub> : 0.0ppm K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> : 1440~1730ppm	安積敬嗣・中野英彦・米 田昭夫(1974) <sup>22)</sup> より

### 3. 2. 家屋解体系の廃棄物中の物質の汚染の可能性

溶出するかどうかを別として、重金属等などの有害物質を含有している廃棄物はハザード(危険性)を持っていることになる。ここでは、前述した表 3-1-1 の中から、災害廃棄物として排出量の多い家屋解体系の廃棄物を中心に、その中の化学物質の溶出・拡散の可能性について述べる。

#### (1) 廃木材

建設廃材(角材など)をチップ化する場合に、森田・大野(2007)<sup>23)</sup>によれば(表 3-2-1)、おが粉レベルの細かい材料となった場合、砒素が溶出する。これは、1963年(昭和38年)頃から使用され始め、1997年(平成9年)頃まで盛んに建材の防腐剤として使用されてきたCCA(chromated copper arsenate:クロム化砒酸銅)系薬剤の添加、又はPF系溶剤(フッ化物、砒素化合物、クロロ化合物、フェノール類の混合薬剤)の添加によるものが主なものと考えられる。このCCA溶剤は、固着性が良いために使用されてきた(服部(1965)<sup>24)</sup>によれば1g木粉中に固着した各化合物、As:29.56mg、Cr:23.22mg、Cu:19.55mgである。また、固着性については西本(1964)<sup>25)</sup>も参照)。また、この服部(1965)<sup>24)</sup>によれば、クロム化合物や砒素化合物の処理木材からの流出率(硫酸と硝酸及び過酸化水素水で薬剤注入木材を分解した

表 3-2-1 木チップに含まれる重金属(溶出試験)

原料	種類	処理方法	廃木材中の溶出量 (mg/L)			
			クロム	鉛	ヒ素	銅
建設廃材	おが粉	木チップ 25mm 無処理 No. 1	N.D	<0.01	N.D	0.005
		無処理 No. 1	N.D	N.D	0.069	0.009
		無処理 No. 2	—	—	0.204	—
		無処理 No. 3	N.D	0.030	0.171	0.093
		処理: 5 倍の水で洗浄	N.D	N.D	0.051	0.011
		処理: 10 倍の水で洗浄	N.D	0.010	0.124	0.009
		処理: 20 倍の水で洗浄	N.D	0.030	0.116	0.011
		処理: 雨水で洗浄	N.D	0.050	0.073	0.010
		処理: 20 時間水につけただけのもの	—	—	0.059	—
		処理: 20 時間水につけた後、重量比 10 倍の水で洗浄	—	—	0.042	—
		処理: 20 時間水につけた後、重量比 20 倍の水で洗浄	—	—	0.035	—
		処理: 20 時間水につけた後、重量比 40 倍の水で洗浄	—	—	0.039	—
		間伐材	おが粉	無処理 No. 1	N.D	0.020
無処理 No. 2	N.D			0.009	0.005	—
無処理 No. 3	N.D			0.010	0.001	—

ときの流出)は、CCA系溶剤はPF系溶剤よりも低く、それぞれ12.93%、2.05%となっている(PF系はクロム50%程度、砒素10%程度)。このように固着したものであれば廃棄するときには溶出しやすくなっている。例えば、浅利他(2001)<sup>26)</sup>は、薬剤処理した廃木材より、環告13号法による溶出試験で、砒素、クロム及びホウ素の溶出が顕著に見られたことを示している。

こうしたことから、おが粉レベルの細かいチップにすることで、CCA系又はPF系の溶剤に含まれていた砒素などが溶出するようになったものと考えられる。

一方、表3-2-1に示すように、間伐材をおが粉にした場合にも、砒素と鉛が検出される。間伐材は、建材として使われる以前のものであり、CCA系やPF系の溶剤は使用されていないので、これらの砒素や鉛は別の原因で間伐材に含まれたものと考えられる。その可能性としては、タタミ類でも述べるが、昭和の前半頃まで多く用いられていたと思われる砒酸鉛を含む農薬の大量使用などが考えられる。

## (2) タタミ類

畳表の原料である「い草」を効率よく育てるには多くの農薬が用いられる<sup>27)</sup>。農薬としてこれまで用いられていたものに、現在は使用禁止になっているものの砒酸鉛( $\text{Pb}_2\text{As}_2\text{O}_7$ )が多く用いられていた時期がある。この砒酸鉛の散布は昭和のはじめごろから行われていたようであり、1930年(昭和5年)頃にその影響に関する文献<sup>2),3)</sup>が散見される。

また、リンゴなどの基準散布薬剤として、1954年(昭和29年)頃の病虫害防除歴によれば、石灰系の合剤と並び、砒酸鉛加用60倍石灰硫黄合剤や水和硫黄剤・砒酸鉛加用1石2斗式ボルドー液などを4～8月にかけて繰り返し散布するように指導がなされている<sup>28)</sup>。

こうした報告にあるように、畳や木材などの建材からの溶出で鉛や砒素が検出される場合があると考えられる。一方で、このことは、間伐材のおが粉から鉛が検出されたことも同時に説明することができるのではないかと考えられる。

一方、現在でも畳には、ダニの防止などのために殺虫剤が使用されている。東京都の1995年(平成7年)3月27日の回答<sup>29)</sup>では「都営住宅仕様書の畳から揮発する殺虫剤(フェンチオン、フェニトロチオン)を調査した結果、フェンチオン、フェニトロチオンともに発散が認められた。揮発量は、フェンチオンの方が多かった。」としており、有機リン系の殺虫剤による揮発が指摘されているが、重金属等を用いた殺虫剤は使用されていないようである。こうした有機リン系の殺虫剤の人体等への影響<sup>30)</sup>も懸念されているが、畳などに使用された薬剤がどの程度残留し、災害廃棄物となり風雨に曝された時に溶出などの問題が生じるのか否かについては明らかになっていない。



### (3) 石膏ボード類

石膏ボードは主成分が硫黄を含む材料として、多くの場合、解体廃棄物の分別項目に入れられ、他の解体廃棄物とは別個に処理されている(写真 3-2-1)。

石膏からの硫黄の溶出については、藤巻他(2003)<sup>31)</sup>などにも見られ、安定型最終処分場において高濃度に発生する硫化水素の硫酸イオン供給源<sup>32),33)</sup>となっている。

この他に、現在わかっている一部の製品の中には、砒素やカドミウムなどの重金属等を含有する石膏ボードもあることが報告<sup>4)</sup>されており、それらからの重金属等の溶出も懸念されるので、注意が必要である。



写真 3-2-1 A市の仮置き場における石膏ボードの分別状況

### (4) 瓦、天井・床・壁材

一般の瓦は特に問題となるような物質は含んでいないようであるが、住宅屋根用化粧スレートには非飛散性アスベストを含むものがある。また、天井材、床材、壁材の一部(ロックウール吸音天井板、ビニール床タイル、石綿セメントサイディングボード、ケイ酸カルシウム板第一種など)にも非飛散性アスベストを含むものがある。これらの非飛散性アスベストは、飛散性アスベストのように通常時は大気中に飛散する恐れのある石綿ではないが、災害時には、被災による破損等や被災家屋の解体時の破壊・破断で周辺環境に飛び散る可能性がある。これら石綿を含むものは、分別によってアスベスト被害のリスクを軽減する必要がある。災害時のアスベストによる汚染については、阪神淡路大震災の事例<sup>34)</sup>が詳しいので参照されたい。

また、壁材として用いられている塩化ビニルクロスには、着色剤としてクロムやカドミウムなどの化合物が使用されているものもあり、こうしたビニルクロス(特に、色の着いたクロス)から、重金属等が溶出するかどうかについても今後検討していく必要がある。

### (5) ガラス類

ガラス類には、ガラス、陶磁器、その他セラミック類などが挙げられる。

厚生労働省管理濃度等検討会<sup>35)</sup>によれば、酸化ベリリウムはセラミック磁器に、ガラス着色剤としてマンガン及びその化合物が、一酸化鉛や四酸化鉛が鉛ガラスに、三酸化砒素がガラスの脱色用に用いられている。しかしながら、ガラスの製造過程において、着色剤や脱色剤などとして利用されるこれらの物質は、ガラス固化の段階で封じ込めがおき、溶出は極めてしにくいものと考えられる。しかし、製造過程の温度が低いものは、ガラス固化による有害物質の封じ込めが十分でない物が生じる可能性があり、今後の検討が必要である。

一方、陶磁器等の場合、磁器の固化後に着色される製品も見受けられ、こうしたものからの重金属等の溶出が報告されている。特に、中華用陶磁器の一部には、酢酸やクエン酸などに常温で浸かった場合には、鉛(130~200ppm)を主体とし、砒素(0.04~0.08ppm)、カドミウム(0.20~0.46ppm)も検出される場合が見られる。

このように、適切な製造法でガラス類となった製品からの有害物質の溶出は考えにくいものの、適切さに欠ける製品については注意が必要である。

#### (6) 電灯類・コンデンサ類

蛍光灯や水銀灯の安定器に PCB が含まれている場合があるが、業務用が大半で一般家庭からはほとんど排出されてこない。また、蛍光灯や水銀灯の本体には、硫化水銀などの形で水銀が含まれている。

こうした蛍光灯などの電灯類は、2007年新潟県中越沖地震の災害廃棄物の一時保管を行った刈羽村の仮置き場のように、分別保管をする必要がある(写真 3-2-2)。

さらに、トランス・コンデンサにも、PCB が含まれているものがある。これも、蛍光灯などと同様に分別保管が必要であろう。

仮に、災害時の仮置き場などにおいて、これらのものが野ざらしになった場合、水銀などの重金属等や PCB が生活環境中に放出されることが懸念される。



写真 3-2-2 2007年新潟県中越沖地震時の刈羽村仮置き場での蛍光灯類の分別状況

## (7) コンクリート

コンクリートにおいては、カドミウム、鉛、クロム、砒素、総水銀、セレン、銅、亜鉛などの重金属は溶出されてこないことが必要であり、通常これらの物質は不検出である<sup>36)</sup>。しかしながら、コンクリートを再利用した再生砕石の一部からクロムが溶出された例がみられたり、骨材との反応の関係で重金属が溶出してくる事例などが報告されている。

一方で、こうしたコンクリートの再利用にあたって、事前に実施される溶出試験は、粒径 2mm 以下に粉砕したコンクリート試料を用いた環告 46 号試験に従う<sup>\*</sup>と、環境基準オーバーになる場合があり、試験法を再考するべきである、とするような意見も聞かれる。しかし、使用されているコンクリートは磨耗し、細かい粒子になり生活環境中に拡散することが考えられる。また、たとえ災害によって瓦礫化したコンクリートであっても復旧・復興のための建設工事で排出されることになるので、リサイクルすべきものとなると考えられる。従って、基本的には、粒径 2mm 以下に粉砕したコンクリート試料を用いた環告 46 号の試験法で良いのではないかとと思われる<sup>\*</sup>。

一方、コンクリートから、環告 46 号の試験で環境基準以上の有害物質が溶出したとしても、再利用の対象物から溶出する有害物質を含む水を適切に排水管理し、排水基準未満に抑えられれば、そうしたコンクリートの利用に大きな支障はないものと考えられる。すなわち、生活環境や健康の保全を目的とするならば、むしろ溶出試験で環境基準値以上に溶出したとしてもその溶出した水を管理することで対応は可能であり、環告 46 号による試験法についてはそのままでも差し支えないのではないだろうか。

翻って、仮置き場などに一時保管された廃コンクリートの中には、環告 46 号でいうところの 2mm 以下の細かい粒子状になったものも運び込まれる。特に、再生コンクリートを用いたものが再び廃コンクリートとして持ち込まれる可能性があることを考えると、六価クロムなどによる土壤汚染などが懸念されることになる。特に、災害時は、緊急性と迅速な復興のため、再生コンクリートを用いた建造物からの廃コンクリートか否かを判断することは、ほとんど不可能といってよいと思われる。そのようなことを考えると、仮置き場等の保管場所においては、廃コンクリートからの重金属等の溶出とそれによる汚染に注意する必要があるのではないかと考えられ、管理された適切な仮置き場の設置が望まれる。

---

<sup>\*</sup> コンクリートは建設リサイクル法の特定建設資材であるため、国官技第 47 号のリサイクル原則化ルールに従いリサイクルされるべきものである。その場合、廃棄物を取り扱う環告 13 号を用いるのではなく、リサイクル品（土壌と解釈）である環告 46 号による溶出試験、ということになる。日本鉱業協会(2004)<sup>37)</sup>にもあるように、環告 13 号は「沈降堆積型海洋投入によって処分される廃棄物から、有害物質を含む海水が 10 倍量排水として排出されるものと仮定し決定された。その後陸上の埋め立てにも適用されている。」ものであり、環告 46 号において、「土壌環境基準は、土壌中の汚染物質が溶出して汚染された地下水を、人間が摂取することによるリスクを防止するため定められたものであるが、一般廃棄物溶融スラグとそれを利用した二次製品等の適合性判定にも用いられている。」ものである。すなわち、環告 13 号はあくまでも廃棄物としての取り扱いである。廃棄物でなく、再利用も前提とするなら溶融スラグの利用と同様に、コンクリートも環告 46 号として捉える必要があり、国土交通省「セメント及びセメント系固化材を使用した改良土の六価クロム溶出試験実施要領（案）」や国官技第 181 号「公共建設工事における再生コンクリート砂の使用に係る留意事項について（通知）平成 19 年 10 月 11 日付」などにも示されている。

<sup>\*</sup> 現行の環告 46 号では、2mm 以下としか示されていないために、どこまで粉砕すればよいのか決めにくい面があるという欠点はあるが、基本的な思想は、粉砕される状況を想定して問題はないと思われる。また、風乾する場合の基準は無いものの、風乾させるということは、コンクリートが使用される環境下でも十分に考えられるので、その基本理念は尊重すべきであろう。

なお、余談ではあるが、岩石などは、コンクリートと異なり建設リサイクル法の特定建設資材ではないので、ここでの議論とは切り離して考えるべきものであり、6.3 節でも議論しているように岩石を含む災害時の発生土砂の取り扱いとは別途議論の余地がある。

#### (8) アスファルト・コンクリート

アスファルトは、原油に含まれる炭化水素類の中で最も重質のものであり、減圧蒸留装置からの減圧残油をそのままアスファルトとして用いるスレートアスファルトと、性状を改善するために溶剤脱瀝や空気酸化を行って改質したアスファルトがある。アスファルトを結合材として、骨材やフィラーを混合したものをアスファルト・コンクリートと呼ぶ。

アスファルト（スレートアスファルト及び改質Ⅱ型）からは、フタル酸ジエチル(DEP)、フタル酸ジ-n-ブチル(DBP)、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、ノニルフェノールなどが屋外暴露で溶出する<sup>18)</sup>。このうち、フタル酸ジエチルとフタル酸ジ-n-ブチルのフタル酸エステル類は、アスファルトの設置後の早い段階で溶出し、その後の溶出はほとんどないことが報告されている。陽射しの強い高温下でも、これらの物質の溶出レベルは増加していない。

アスファルトを敷設する時ぐらゐの高温に達するような災害として、火山災害が考えられるが、生活域への影響は考えにくい。

一方、アスファルトからの重金属等の溶出は、マンガンのみが検出されているが、クロム、鉛、カドミウム、ニッケル、銅、亜鉛は検出されていない<sup>16)</sup>。

しかし、アスファルト・コンクリートの場合は、前述したコンクリートと同様なことが考えられる。アスファルト・コンクリートに用いられる骨材に、再生砕石などが用いられている場合には、重金属等の溶出が考えられる。災害時の仮置き場等の保管場でも、アスファルト・コンクリートの微粒子等からの重金属等の溶出に留意する必要がある。

#### (9) 路面表示用塗料

路面表示用塗料の内、液体塗料からは PRTR 対象物質である N,N-アゾビスイソプロピロニトリル、エチルベンゼン、キシレン、フェノール、クレゾール、1,3,5-トリメチルベンゼン、ベンズアルデヒドが溶出する。一方、粉末塗料からの溶出は確認されていないが、水性塗料からはベンズアルデヒドの溶出が確認されている<sup>18)</sup>。

重金属等の溶出では、クロムと鉛が検出されたが（超純水の溶出で、Cr : 1.1mg/L、Pb : 0.21mg/L）、マンガン、ニッケル、銅、亜鉛、カドミウムは検出されなかった<sup>16)</sup>。

### 3. 3. 災害時の環境汚染とそのリスクへの対応

#### 3. 3. 1. 災害時の環境汚染の実情

災害時の環境汚染というのには違和感をおぼえる向きもあるだろうが、被災した場が、化学工場などの化学物質を扱う場である場合には、汚染物質の漏洩の可能性はある。また、一般家庭で通常使用している物にも汚染物質となりえるものが含まれており、これらが災害廃棄物として仮置き場等で風雨にさらされるなどにより劣化し、汚染物質の溶出を促進する可能性もある。こうした災害廃棄物のリスクの程度については、これからの研究課題ではあるが、ハザードが存在することだけは確かである。ここでは、過去の災害で環境汚染となった事例について簡単に述べる。

阪神・淡路大震災では、被災したクリーニング店 194 件のうち、28.4%に相当する 55 件のクリーニング店で汚染物質が検知された(鈴木(2007)<sup>21)</sup>)。その中で、テトラクロロエチレンが 31 件で 2~2000ppm、石油系溶剤(ガソリン相当)が 24 件で 30~400ppm であった。さらに、採取土壌からは、テトラクロロエチレンが 0.006~39mg/L、1,1,1-トリクロロエタンが 0.009~40mg/L、トリクロロエチレンが 0.005~0.51mg/L、ベンゼンが 0.68mg/L であり、いずれの項目も基準を超過しているとしている。これらの揮発性有機化合物は、鈴木(2007)<sup>21)</sup> は、主にドライクリーニング溶剤に含まれている物質で、これら溶剤からの漏洩と考えた。ただし、地震以前から汚染されていた箇所もある可能性はあり、その点の検証が必要であったが、検証は実施されていないようである。

また、これまでのいくつかの災害において、たまり水など地表水から、鉛が環境基準\*よりも多く検出された仮置き場が存在すること、鉛・カドミウム・クロムが環境基準よりも多く検出された仮置き場も存在することが報告されている(Ohno et al(2008)<sup>17)</sup>)。このことは、災害廃棄物から有害物質が溶出してしまった可能性が考えられる。

---

\* 「人の健康を保護し、及び生活環境を保全するうえで維持することが望ましい基準」であり、土壌の溶出(土壌溶出量基準:平成 14(2002)年環境省令第 29 号土壌汚染対策法施行規則別表第一、あるいは、土壌環境基準:平成 3(1991)年環境庁告示第 46 号土壌の汚染に係る環境基準について別表)でも地下水(地下水環境基準:平成 9(1997)年環境庁告示第 10 号地下水の水質汚濁に係る環境基準について別表)でも同じ基準値である。ちなみに、鉛やカドミウムの場合はそれぞれ 0.01mg/L 以下である。

### 3. 3. 2. 災害時の環境汚染リスクへの対応

前述したような環境汚染のリスクを回避・防止するためには、写真 3-3-1 に示すように、仮置き場においてシートやアスファルトなどを敷設する例も見られる。



写真 3-3-1 仮置き場の環境汚染対策の事例（左：シートの敷設、右：アスファルトの敷設）

一方、環境省関東地方環境事務所「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)」には、“難透水地盤の地質か遮水が行いやすい場所で、浸出水が集めやすく、拡散しにくいこと”を集積場の選定時の考慮すべき事項としてあげている。この例としては、写真 3-3-2 に示すような難透水のシルト岩を地質バリアとした仮置き場が見られる。

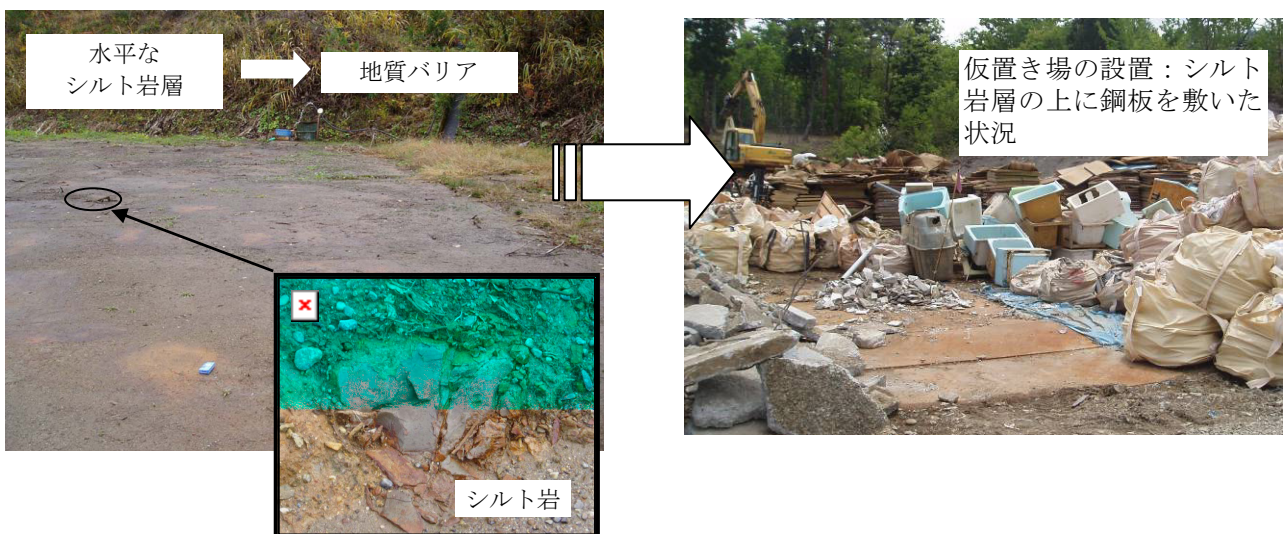


写真 3-3-2 難透水の地質に設置した仮置き場の例

### 3. 3. 3. 災害時の環境汚染のリスクマネジメント

危険の発生頻度とその程度（被害の大きさなど）によってリスクを評価し、それにどのように対処していくのかを考える必要がある。このリスクへの対応は、図 3-3-1 のように、リスク発生の未然防止・軽減を執り行うリスクコントロールとリスク発生の場合の金銭的備えであるリスクファイナンスに分けることができる。

しかしながら、災害廃棄物については、そのリスクの程度がいまだはっきりしないこともあり、リスクへの対応策も立てにくいのが現状といえよう。

しかしながら、実際に災害が起きれば、それに伴って発生する災害廃棄物による環境汚染は、その大小はともかくも、処分プロセスの中で発生する可能性はある。すなわち、土壌汚染対策法等による措置が必要な場合が生じることになる可能性がある<sup>\*</sup>。こうしたことを考えるならば、予防措置の原則の観点から、仮置き場においても、リスクコントロールを行っておく必要があるのではないかと考えられる。

この仮置き場での環境汚染防止の対策としては、前述したように仮置き場の環境汚染対策（アスファルトやシートの敷設など）などが考えられる。

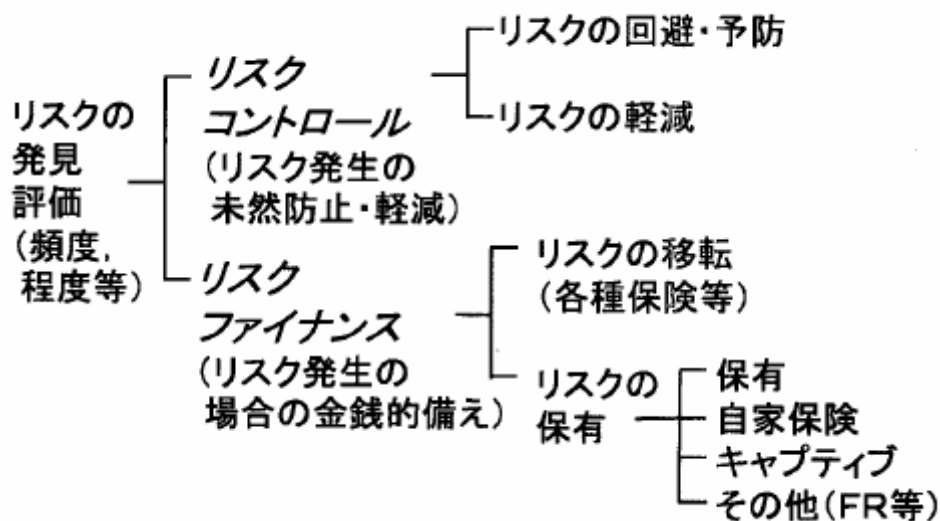


図 3-3-1 リスクへの対応の仕方の分類<sup>38)</sup>

<sup>\*</sup> 平成 20 年 11 月 14 日に出された「今後の土壌汚染対策の在り方について（案）」にあるように、仮置き場は、“一定規模以上の土地の形質変更時の調査（土地利用の履歴等によって土壌汚染の可能性の高い土地のみ）”で言うところの調査の必要な土地となる可能性が高く、有害物質が検出されれば、対策が必要となる場である。

### 3. 4. 災害廃棄物と土壤汚染対策法

#### 3. 4. 1. 災害廃棄物に対する土壤汚染対策法適用の有無について

前述のとおり、災害廃棄物には重金属等の有害物質を含有する場合があります、過去には災害廃棄物の仮置き場において鉛やカドミウム等が土壤環境基準を超過する土壤汚染が発生した事例がある。

土壤汚染のおそれのある土地については、一般的に土壤汚染調査が実施され、土壤・地下水汚染が存在した場合には何らかの対策が行われている。このときの調査方法は土壤汚染対策法（法律第 53 号 平成 14 年 5 月 29 日公布）や自治体の条例等に示されている方法にしたがって実施されることが多い。また、東京都や大阪府などのように、一定規模以上の土地改変時に資料等調査を行うことと、その結果汚染のおそれがあると評価された場合には土壤汚染調査を義務づけている条例もある。

ここでは、災害廃棄物の仮置き場が土壤汚染対策法の適用を受けるかどうかについて述べる。

土壤汚染対策法は、2003 年(平成 15 年)2 月 15 日に施行されてから 7 年が経過し、2010 年(平成 22 年)4 月 1 日から改正土壤汚染対策法が施行された。

改正土壤汚染対策法における土壤汚染調査契機は、図 3-4-1 に示す 3 通りとなる。そこで、災害廃棄物の仮置き場が土壤汚染対策法の適用を受けるかどうかについて、土壤汚染対策法の改正内容を踏まえて述べることとする。

#### (1) 有害物質使用特定施設の廃止（改正法第 3 条、旧法第 3 条）

現行法では、水質汚濁防止法あるいは下水道法の特定施設として都道府県知事に届出されている有害物質を使用する特定施設を廃止したときに、土壤汚染状況調査を実施しなければならないと定められている（調査義務）。

災害廃棄物の仮置き場は、地震時や水害時等の応急対策として仮設されるものであり、かつ、有害物質を使用あるいは製造する特定施設等ではないことから、改正法第 3 条を適用されることはない。

#### (2) 一定規模以上の形質変更時の届出義務（改正法第 4 条）

法第 4 条は、改正法で新しく制定された条項である。当該条項では、「土地の掘削その他の土地の形質の変更（以下「土地の形質の変更」という。）であって、その対象となる土地の面積が環境省令で定める規模以上のものをしようとする者は、当該土地の形質の変更に着手する日の 30 日前までに、環境省令で定めるところにより、当該土地の形質の変更の場所及び着手予定日その他環境省令で定める事項を都道府県知事に届け出なければならない」としている。「環境省令で定める規模以上」は、「3000m<sup>2</sup>以上」である。しかし、「ただし、次に掲げる行為については、この限りでない。」として、

①軽易な行為その他の行為であって、環境省令で定めるもの

②非常災害のために必要な応急措置として行う行為

は届け出る必要はないとしている。

地震時や水害時等の災害廃棄物仮置き場所は、まさに「非常災害のために必要な応急措置として行う行為」に相当することは明らかであり、改正法第 4 条についても適用されることはない判断される。

#### (3) 土壤汚染による健康被害が生ずるおそれがある土地の調査（改正法第 5 条、旧法第 4 条）



改正法第 5 条では、「土壌の特定有害物質による汚染により人の健康に係る被害が生ずるおそれがあるものとして政令で定める基準に該当する土地があると認めるときは、政令で定めるところにより、当該土地の土壌の特定有害物質による汚染の状況について、当該土地の所有者等に対し、指定調査機関に第三条第一項の環境省令で定める方法により調査させて、その結果を報告すべきことを命ずることができる。」としている。これは次のような場合が該当する。

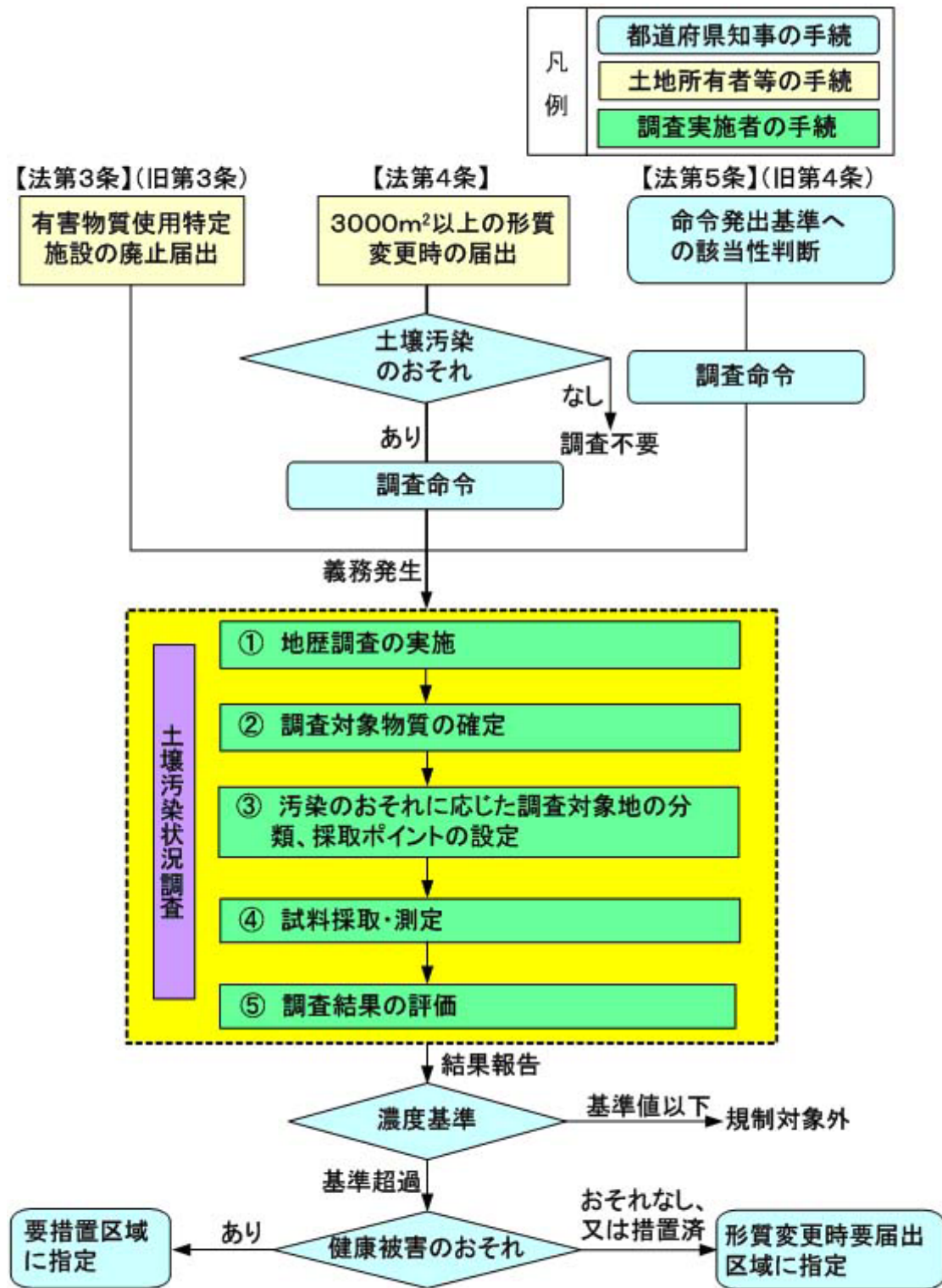
①裸地で土壌含有量が基準を超過している土地。

②土壌溶出量基準を超過する土壌汚染が存在し、地下水流向下流側に飲用井戸等が存在している土地。

以上のように「土壌汚染により健康被害が生ずるおそれがあると都道府県知事が認める」場合には、土壌汚染が発生していると考えられる土地に対して調査を命じることができることとされている。

災害廃棄物仮置き場の場合は前述のとおり、著しい土壌・地下水汚染が発生する可能性は低いと考えられるものの、土壌含有量が基準を超過する土壌が粉塵として飛散する状態の裸地が存在している場合や、災害廃棄物による土壌汚染が発生し、地下水流向下流側で井戸水が飲用されているような場合には、調査命令が発令される可能性が否定できない。

調査命令が発令された場合には、図 3-4-1 に示した流れに沿って調査を実施し、さらに、法にしたがって健康に被害を及ぼすことのない対策を講じなければならない。



備考: 土壌汚染状況調査は指定調査機関が実施

図3-4-1 改正土壌汚染対策法の流れ<sup>39)</sup>

### 3. 4. 2. 仮置き場所における自然由来重金属等の溶出の可能性

#### (1) 自然由来の重金属等の分布

日本において自然的原因により土壤汚染対策法（平成 14 年 5 月 29 日 法律第 53 号）の土壤溶出量基準を超過する可能性が高い物質は、砒素、鉛、ふっ素、ほう素の 4 種類の重金属等であり、水銀、カドミウム、セレン及び六価クロムについても、自然的原因により土壤溶出量基準を超過する可能性がある<sup>40)</sup>。これらは、土壤汚染対策法に規定されている第二種特定有害物質のうち、シアンを除く 8 物質である。

火成岩や堆積岩あるいは変成岩中の重金属等を含む鉱物や、海底面付近の硫化物は、火山作用や熱水作用を受けて生成する。また、海水や地表水に含まれる微量の重金属等が化学的変化によって沈殿あるいは微生物・水生生物等によって固定化され地層内に取り込まれ、いわゆる自然由来の重金属等となる。

日本ではかつて銅・鉛・亜鉛・カドミウム等を産出する鉱山等が約 2,500 箇所程度存在していた<sup>41)</sup>。これらの鉱山等の分布は、北海道や東北から日本海側に至るグリーンタフ地域や四国山地に代表される三波川帯、さらに全国に散在する先新第三系堆積岩・花崗岩類の分布域と重なっている（図 3-4-2）。

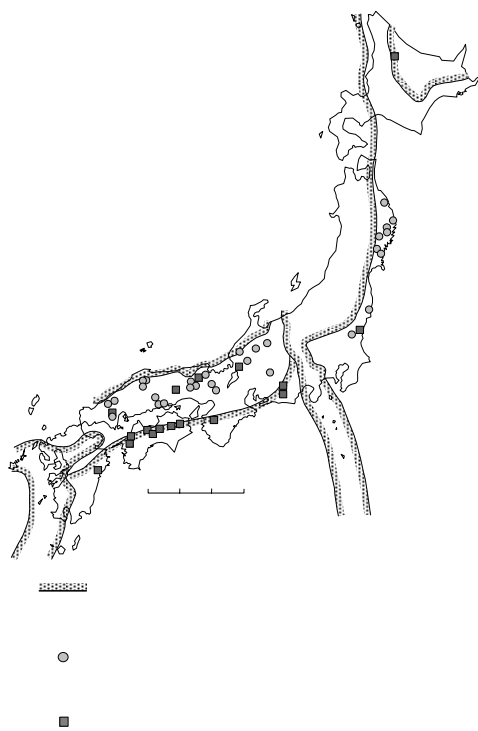


図3-4-2 日本における金属鉱床の分布<sup>42)</sup>

また、鉱床ほど高濃度ではないが、砒素、鉛、ふっ素、ほう素などを含む可能性のある海成堆積層が以下のような都市部周辺の平野部に広く分布している（図 3-4-3）。



第四系完新統：臨海部周辺

新第三系鮮新統～第四系更新統：上総層群・下総層群、仙台層群、十勝累層群（北海道）、西山層（新潟県）、掛川層群（静岡県）、大阪層群など

図3-4-3 鮮新統及び更新統分布図<sup>43)</sup>

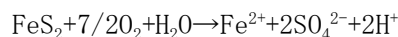
以上のように、自然由来の重金属等を含有する地質は日本中に分布することから、山地部における道路事業や平野部での土地取引及び災害廃棄物仮置場所等において、重金属等を含有する地質に遭遇する可能性は高いと言える。現在、自然由来の重金属等への関心が高まり、道路事業や土地取引時等においては、事前の調査及び自然由来の重金属等を含有する建設残土搬出時の対策が一般的に行われるようになってきた。また、前述した改正土壌汚染対策法では、自然由来の重金属等が含まれる土壌についても法の対象とすると規定された<sup>44)</sup>。

## (2) 自然由来の重金属等の溶出メカニズム

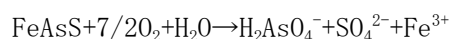
岩石や土砂に含まれる重金属等が溶出するメカニズムは、重金属等の化学形態や重金属等を含む鉱物の置かれた物理化学的雰囲気により異なるが、砒素を例として以下に示す。

### ①酸化環境における黄鉄鉱や硫砒鉄鉱の分解と硫酸の生成

最も広く存在する硫化鉱物の場合、黄鉄鉱(FeS<sub>2</sub>)は酸化環境中で以下のように反応して硫酸酸性水を排出する。



さらに、黄鉄鉱(FeS<sub>2</sub>)中にわずかに共存している硫砒鉄鉱などからの砒素溶出が促進される。



このように、岩石に含まれる硫化鉱物中の砒素は、造成工事やトンネル工事等で掘削され、酸素に触れる状態になることで、溶出しやすい砒酸となり、酸性水とともに環境中へ排出される。

### ②水酸化鉄からの砒素の溶出<sup>45)</sup>

砒素は、地表水や浅層地下水では、砒酸イオンやヒドロ砒酸イオンなどの陰イオン ( $\text{H}_2\text{AsO}_4^-$ 、 $\text{HAsO}_4^{2-}$ ) として挙動するが、そこに微粒子状態の水酸化鉄鉱物（正帯電）が混入すると、静電引力によって砒素のイオンが選択的に吸着される。砒素を吸着した水酸化鉄鉱物は、比較的安定しているが、以下のように水質が大きく変化すると砒素が水中に溶け出す。

水中の酸素が微生物による有機物の分解等によって消費され、酸化還元電位 (Eh) が低下し還元的になると、水酸化鉄鉱物が鉄イオンに分解するため、砒素イオンも水中に溶け出す（水酸化鉄分解型）（図 3-4-4 の A から B に変化）。

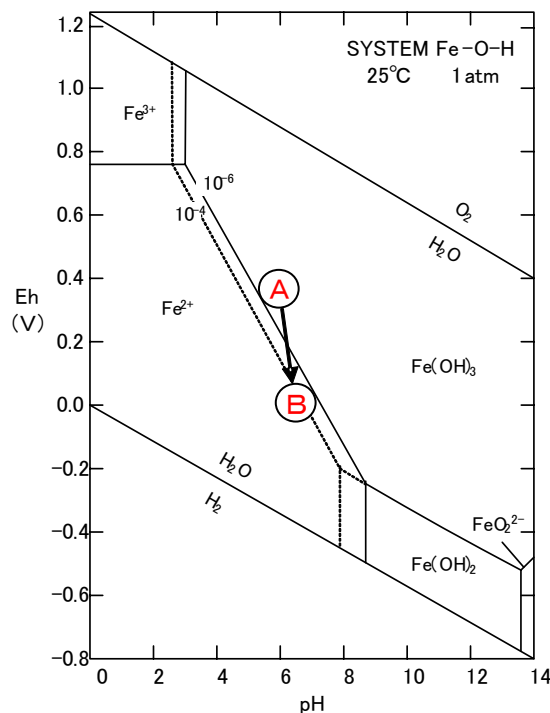


図3-4-4 水酸化鉄の還元分解  
(Garrels and Christ, 1965<sup>46)</sup>加筆)

また、酸化環境下で有機物や方解石が存在すると、pH が次第に上昇し弱アルカリ性になるため、水酸化鉄鉱物の表面電荷（プラス）は次第に弱くなり、等電位点 (pH8~8.5) を経て、逆にマイナスに帯電するようになる。そのため、砒素イオンと斥力が働いて脱着し、水中の砒素イオン濃度が急激に上昇する（砒素イオン脱着型）（図 3-4-5）。

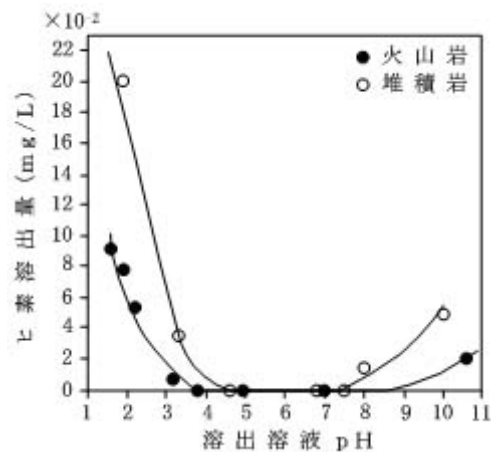


図3-4-5 pHの変化による砒素溶出量の変化<sup>47)</sup>

またpHが低下すると水酸化鉄鉱物が安定的に存在しえなくなり、鉄イオンに分解するため、吸着されていた砒素イオンも必然的に水中に溶け出す<sup>44)</sup>。

### (3) 災害廃棄物仮置き場所における重金属等溶出の可能性

上述のとおり、自然由来の重金属等を含有する地盤は日本中に分布している。したがって、災害廃棄物の仮置き場所が自然由来重金属等を含有する地盤である場合には、下記のように自然由来の重金属等が溶出する可能性が考えられる。

#### ①造成工事等による化学的環境変化に伴う重金属等溶出

災害が発生し、廃棄物を仮置きする場所を確保するに当たって、造成工事を行なう場合、それまで嫌気環境下にあった地盤が掘削によって酸化環境下に移行し、逆に、酸化環境下にあった地盤が盛土によって嫌気環境下に移行することが考えられる。

このような場合には、前述したとおり、化学的環境変化によって砒素等自然由来の重金属等が溶出する可能性が考えられる。

#### ②災害廃棄物による化学的環境変化に伴う重金属等溶出

さらに、災害廃棄物として仮置き場所に集積されるものの中にはコンクリートガラや廃木材や有機物を多く含む混合廃棄物等がある。破碎されたコンクリートに触れた雨水はpHが上昇する。また、廃木材やその他の有機物は微生物による分解が進むと有機酸が発生しpHは低下する。

これらの酸性あるいはアルカリ性を呈した雨水が上述した自然由来の重金属等を含有する地盤に浸透することによって、重金属等を溶出させる可能性が考えられる。

以上のように、災害廃棄物から汚染物質が溶出することによる、いわゆる「土壌汚染」の発生の可能性とは別に、仮置き場所が自然由来重金属等を含有する可能性のある地盤である場合には、造成工事や災害廃棄物による化学的環境の変化によって重金属等が溶出する可能性が考えられるため、事前の調査

が望まれる。

## 参考文献

- 1) 大野博之・登坂博行(2009): 災害における環境汚染と対応－災害廃棄物を中心に(前編), 生活と環境, 第 54 巻, 第 1 号, pp.67-71.
- 2) 尾上哲之助(1926): 砒酸鉛及砒素中毒に就て, 日本昆虫学会誌.
- 3) JSSSPN(日本土壌肥料学会)の 1940 年の雑誌中の文献紹介の「砒酸鉛に対する土壌並びに水中の塩類の影響」より
- 4) 建設副産物リサイクル広報推進会議(2008): 木造建築物の分別解体の手引き, 37p.  
(<http://www.suishinkaigi.jp/activity/other/guidance/080228.pdf>)
- 5) 日本電線工業会環境委員会 (<http://www.jcma.jp/kankyou2005/kagakup.htm>) より
- 6) 遠藤小太郎(2007): 資源循環における有害物の概念と環境への影響, 名古屋大学博士学位論文.
- 7) 高橋茂(2000): セメントに含まれる微量成分の環境への影響, セメント・コンクリート, No.640, pp.20-29.
- 8) 国土交通省セメント系固化処理土検討委員会 (2003): セメント系固化処理土に関する検討最終報告書(案), 平成 15 年 6 月 30 日.
- 9) 嘉門雅史・乾徹・嶋田大士・田邊雅哉・勝見武・貴田晶子(2008): 促進劣化試験を用いた廃コンクリート再生砕石の溶出挙動の評価, 材料, 第 57 巻, 第 1 号, pp.66-70.
- 10) 寺田公子・井野真理子・浅見益吉郎(1977): 陶磁製食器よりの重金属溶出について, 食物学会誌, 第 32 号, pp.14-18.
- 11) 富田道男・斉藤学・春山洋一(1992): 煮沸による鍋からの重金属溶出(I), 日本家政学会誌, 第 43 巻, 第 3 号, pp.229-233
- 12) 斉藤学・春山洋一・吉田紘二・富田道男(1991): 生活水の中の重金属－煮沸により鍋から溶出する重金属(II)－, 京都府立大学学術報告(理学・生活科学), 第 42 号 B 系列, pp.45-49.
- 13) 社団法人電池工業会 HP (<http://www.baj.or.jp/index.html>) より
- 14) 堀内将人・福谷哲・平江伸浩・山本崇(2005): 廃棄パソコンからの重金属の溶出に関する検討, 環境衛生工学研究, 第 19 巻第 3 号, pp.197-202.
- 15) 高月紘(1991): 有害廃棄物の適正処理に関する研究, Bull.Inst.PublicHealth, 42(2), 152-163.
- 16) 三島聡子・大塚知泰・庄司成敬・坂本広美(2003): 道路構造物から溶出する PRTR 対象物質に関する研究－高架道路上の重金属の流出－, 平成 15 年度第 12 回環境科学センター研究発表会要旨, 神奈川県環境科学センターホームページ
- 17) H.Ohno, H.Tosaka, T.Hachimura, T.Miyahara, K.Matsumoto, K.Utsugi, K.Kitaoka, A.Yamamoto and Y.Yamamoto(2008): Situation and Environmental Risk of the Waste at/after Disaster and the Tentative Waste Storage, APLAS Sapporo 2008 (Proc. the Fifth Asian-Pacific Landfill Symposium), 2C-5
- 18) 坂本広美・庄司成敬・秀平敦子・三島聡子(2003): 道路構造物から溶出する PRTR 対象物質に関する

る研究—アスファルト等から流出する有機物について—, 平成 15 年度第 12 回環境科学センター研究発表会要旨, 神奈川県環境科学センターホームページ

- 19) 廣嶋裕晃・黒田泰弘・奥石直幸(2006): 解体コンクリートからの六価クロム溶出に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集
- 20) 落井勅他(2007): 特集—災害・事故と環境汚染; 「平成 16 年 7 月福井豪雨」と環境・健康影響調査, 資源環境対策, 43(1), pp.93-97.
- 21) 鈴木喜計(2007): 特集—災害・事故と環境汚染; 1995 年兵庫県南部地震でもたらされた震災地質汚染, 資源環境対策, 43(1), pp.73-78.
- 22) 安積敬嗣・中野英彦・米田昭夫(1974): コンクリート固型化物よりの重金属の溶出, 姫路工業大学研究報告 No.27A, pp.149-152.
- 23) 森田千尋・大野博之(2007): 廃木材の舗装材としての基本性能に関する研究—物理・化学的性質の観点から, 環境情報科学論文集 21, pp.631-636.
- 24) 服部守一(1965): CCA 木材防腐剤ならびに CCA 注入木材の性質について, 材料, 第 14 巻, 第 143 号, pp.66-68.
- 25) 西本孝一(1964): 無機化合物系木材防腐剤の固着性について(その 1), 木材研究, 第 33 号, pp.23-28.
- 26) 浅利美鈴・平井康宏・水谷聡・高月紘・酒井伸一(2001): 廃棄過程にある薬剤処理木材の溶出挙動及び燃焼挙動, 環境衛生工学研究, 第 15 巻第 3 号, pp.48-53.
- 27) いやしの会のホームページ (<http://www.tatami.info/munoyaku/iyashinokai.html>)
- 28) <http://www.med.hirosaki-u.ac.jp/~sasakin/nao-h/ah21gaicyuu.html> に記載されていたが、現在(2010 年)は開設した佐々木氏の死去に伴いホームページは閉鎖されこのページは存在しない。代わりに、若干ではあるが <http://www.music-tel.com/naosuke/nao-h/ah21gaicyuu.html> に記載がある。
- 29) [http://www.anzen.metro.tokyo.jp/tocho/jyorei/jyorei8\\_46.html](http://www.anzen.metro.tokyo.jp/tocho/jyorei/jyorei8_46.html)
- 30) <http://homepage2.nifty.com/smark/YukiRIN.htm>
- 31) 藤巻宏和・鈴木真弓・田村俊和・高村弘毅・世良耕一郎・二ツ川章二・阿部勝彦(2003): 宮城県南西部の廃棄物処分場周辺の水及び土壌の P I X E 分析, NMCC 共同研究成果報告集 1 1, pp. 159-185.
- 32) 菊池憲次・岡谷卓司・武田信生・里内勝・中村敏博・平田慎二(2001): 安定型最終処分地における高濃度硫化水素発生機構, 日本化学会誌, No. 12, pp. 705-713.
- 33) 井上雄三編(2005): 安定型最終処分場における高濃度硫化水素発生機構の解明ならびにその環境汚染防止対策に関する研究, 国立環境研究所研究報告第 188 号, 74p.
- 34) 中地重晴(2007): 特集/災害・事故と環境汚染(大地震の 2 次災害としてのアスベスト汚染), 資源環境対策, 第 43 巻, 第 1 号, pp.79-84.
- 35) 厚生労働省第 3 回管理濃度等検討会会議(平成 14 年 7 月 26 日(金)開催)の資料として 2009 年 HP に公開 (<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2002/07/s0726-13i.html>) されていたが、現在は報告書が出ているためその資料は無い。
- 36) 例えば、早川隆之・江里口玲・吉本稔・棚野博之・濱崎仁・鹿毛忠継(2002): 環境負荷低減型セメントを用いた建築用コンクリートブロックの基本性能に関する実験的検討(その 2. 物理・力学試験および溶出試験), 日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸), 2002 年 8 月
- 37) 日本鋳業協会(2004): 平成 15 年度非鉄金属製錬の有する現状リサイクル技術情報整理及び循環型



- 社会の更なる構築に向けた活用策等の検討報告書，第1部第6章「各国の安全性評価方法比較」，pp.84-91，平成16年3月。
- 38) 大野博之・登坂博行(2009):災害における環境汚染と対応－災害廃棄物を中心に(後編),生活と環境,第54巻,第2号,pp.82-89.
- 39) 「今後の土壌汚染対策の在り方について ～土壌汚染対策法の一部を改正する法律の施行に向けて～(答申)」(平成21年7月29日 中央環境審議会)、及び「土壌汚染対策法の一部改正について」説明会 (社)土壌環境センター(四ツ谷区民ホール) 配布資料(平成21年7月30日)
- 40) 土壌汚染対策法に基づく調査及び措置の技術的手法の解説 平成15年9月 環境省監修 (社)土壌環境センター編, Appendix-3, 自然的原因であるかどうかの判定方法について
- 41) (独)土木研究所・応用地質(株)・大成建設(株)・三信建設工業(株)・住鉱コンサルタント(株)・日本工営(株)(2007):岩石に由来する環境汚染に関する共同研究報告書 建設工事における自然由来の重金属汚染対応マニュアル(暫定版), pp8-9.
- 42) Ishihara,S,(1978):Metallogenesis in Japanese island arc system, J.Geol.Soc.London, Vol.135, pp389-406.
- 43) 市原 実・亀井節夫(1970):大阪層群－平野と丘陵の地質科学,第40巻,第6号,pp.282-291
- 44) 土壌汚染対策法の一部を改正する法律による改正後の土壌汚染対策法の施行について,平成22年3月5日,環水大土発第100305002号,環境省水・大気環境局長通知
- 45) 島田允堯(2009):地下水からなぜ重金属等が検出されるのか－自然的原因によるヒ素・フッ素汚染－第15回「地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会」,プレワークショップ「環境リスクと地下水・土壌汚染」講演資料, p22.
- 46) Garrels,R.M.and Christ,C.L.(1965): Sptions,Minerals,and Equilibria.Harper & Row.
- 47) 鈴木哲也・竹花大介・榊原正幸・板谷利久(2004):重金属を含有する掘削土砂の処理判定と対策.土と基礎, Vol.52, No.9, p14.

#### 4. 災害廃棄物の発生実態と対策

##### 4. 1. 災害廃棄物の実態

我が国は地形・地質構造上、水害や震災など、各種の災害が起りやすく、近年は首都圏、近畿圏や東海地方の巨大災害が懸念されている。これらの災害に対して、防災体制・避難計画・復旧計画等が各方面で検討されている<sup>1)</sup>。しかし、災害に伴って発生する廃棄物（災害廃棄物）については、その発生量の膨大さ・種類の多さのため、実際的な処理計画が重要になると考えられる。適切な対処をしなければ、災害復旧・復興時にこれらの廃棄物が復旧自体のネックになるばかりでなく、復旧後の残留環境汚染要因などになりかねない<sup>2)</sup>。

##### 4. 1. 1. 震災廃棄物の発生量

2004年(平成16年)新潟県中越地震は、平成16年10月23日17時56分に発生し、旧山古志村(2005年(平成17年)4月1日より長岡市)を中心とする東山丘陵に斜面崩壊が多発し、集落が点在する山間地に大きな災害をもたらした。これにより各種の災害廃棄物が発生した。

これらの災害廃棄物は多量かつ雑多なものが短期間で排出されることが特徴であり、震災から1ヶ月後には、通常の倍以上の家庭系可燃ごみが排出され、また、通常の10倍以上の家庭系埋立ごみが排出されている<sup>3)</sup>(図4-1-1)。

一方、2005年(平成17年)福岡県西方沖地震では、図4-1-2に見られるように、地震後の災害廃棄物により福岡県の最終処分場では2割増の量となった<sup>4)</sup>。

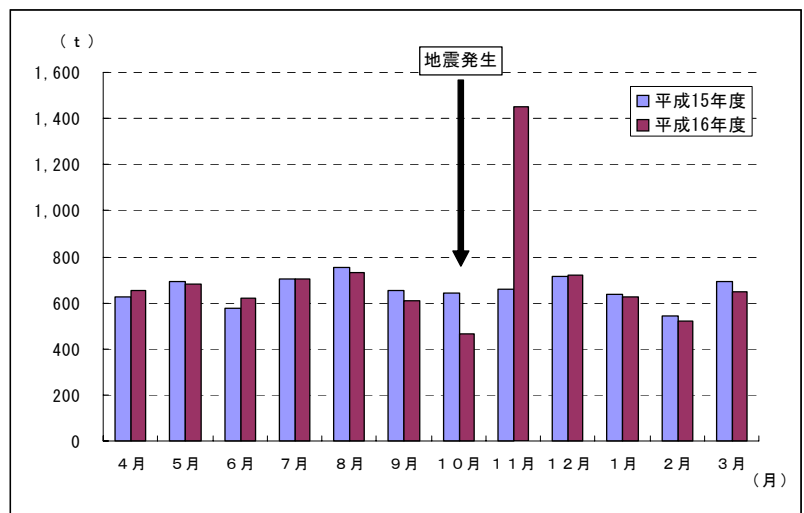


図 4-1-1. 震災前後における家庭系可燃ごみの排出量

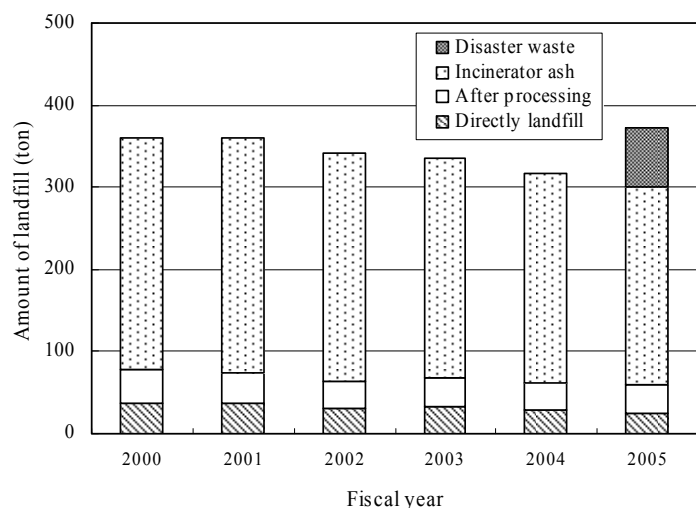


図 4-1-2. 福岡県の最終処分場への搬入量の推移

#### 4. 1. 2. 災害廃棄物の発生形態

表 4-1-1 は、自然災害の種類とその時の災害廃棄物の状態を示したものである。この場合の廃棄物の状態とは、通常以上に水分などを含んだ廃棄物、通常以上に土砂などを混入・付着させた廃棄物、燃焼した廃棄物といった、通常排出される廃棄物とは異なった状態のものであり、それぞれの災害で、この廃棄物の状態がどうなるのかを概略示したものである。こうした災害廃棄物は、発生の際において、水分を含むことによる化学的腐食や腐敗の可能性、火災などの不完全な燃焼によるダイオキシン類などの有害物質の発生や重金属等の濃縮・溶出などの可能性が考えられる。また、土砂は、各種のものを破損・破壊させるだけでなく、土砂が付着・混入し、通常は焼却できる廃棄物もそれを困難な状態にしてしまう場合がある。このように、災害廃棄物は、平常時の処理・処分システムにはのせ難いような状態になる可能性が高く、その災害によってどのような状態になるのかが重要なことになると考えられる。

表 4-1-1. 自然災害の概要と災害廃棄物の状態<sup>5)</sup>

区 分・ 種 類	原 因	災害の呼称名		廃棄物の状態			
				水分	土砂	燃焼	
気 象 災 害	豪雨災害(水害)	低気圧、台風、前線による 集中豪雨など	浸 水 災 害	外水氾濫(河川水の氾濫)	◎	◎	×
				内水氾濫(下水などの氾濫)	◎	△	×
			土 砂 災 害	土石流	◎	◎	×
				地すべり	○	◎	△
				がけ崩れ(急傾斜地崩壊)	△	◎	△
	雪害	大雪、融雪	雪崩	◎	○	×	
	風害	低気圧や台風による風、暴 風、竜巻などの突風	倒木	△	△	△	
			建造物の破損・倒壊	△	△	△	
	塩害	海水、海水の混じった風	高潮・高波	○	△	×	
	雷・雹	落雷や雹	感電事故・火災	△	×	△	
	火災	異常乾燥などによる火災	自然発火による山火事	×	×	◎	
	火山災害	火山活動(噴火等)	噴出岩塊	△	◎	◎	
降下火砕物(火山灰・軽石)			△	◎	△		
溶岩流			×	◎	◎		
火砕流、火砕サージ			×	◎	◎		
泥流、土石流			◎	◎	×		
岩屑なだれ、山体崩壊			○	◎	△		
津波、洪水			◎	○	×		
地すべり、斜面崩壊			○	◎	△		
火山ガス、噴煙			腐食、植物の立枯れ				
空振			ガラスなどの破損				
地震災害 (震災)	地震	建造物破損・倒壊	△	○	△		
		火災	×	×	◎		
		液状化・側方流動	◎	◎	△		
		土砂災害	水害に同じ				
		津波、洪水	◎	○	×		

備考) ◎：良くある、○：ある、△：まれにある、×：ないと考えてよい

### ①被災家屋から発生する廃棄物

水や土砂などにまみれた各種の家財道具などが廃棄物となったものである。こうした廃棄物は、全壊・半壊の家屋はもちろん、全壊・半壊にいたらなかった家屋からも発生する。早期に発生するのは、被災状況が比較的軽い家屋からであり、全壊など被災状況が重い家屋からは、解体廃棄物として発生することになるものが多いと思われる。(写真4-1-1参照)



写真4-1-1. 被災家屋から発生する廃棄物

### ②避難時に発生する廃棄物

避難場所等から発生する廃棄物であり、生活ごみが大半を占める。ただし、近年、平常時に比べ、飲料用のペットボトルやインスタント食品などの包装容器、援助物資の包装類やガスボンベが増える傾向にあるようである(写真4-1-2)。これらは、初期の避難時の一時的なものであり、水道やガスなどのライフラインが復旧し、避難指示が解除されればおのずと激減していく。

なお、これらのライフラインの復旧は、防災科学技術研究所(2004)<sup>6)</sup>によると、図4-1-1及び図4-1-2に見られるように、電力で一週間以上、都市ガスで40日以上時間が掛かる地域があり、避難時特有の廃棄物はこの期間発生するものと考えてよさそうである。

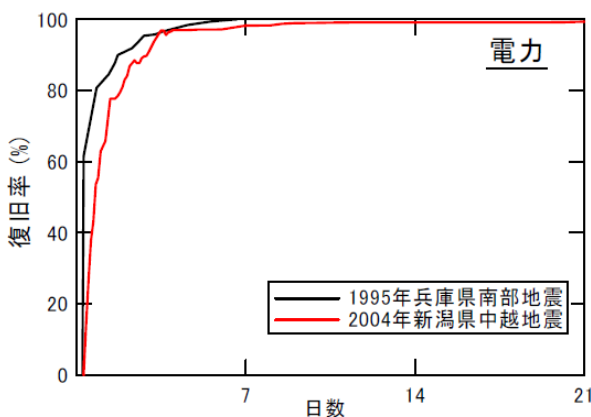


図4-1-1 電力の復旧

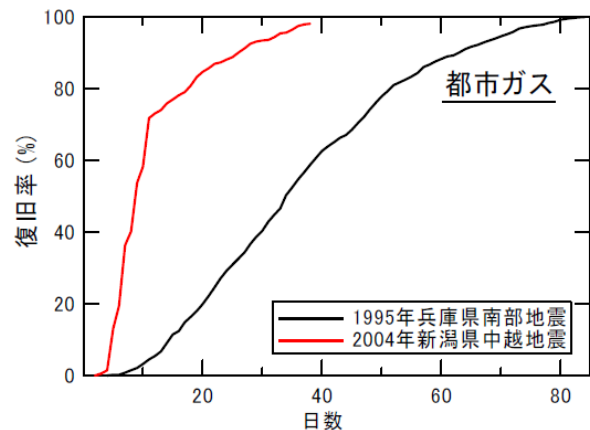


図4-1-2 都市ガスの復旧

### ③家屋等の解体によって発生する廃棄物

全壊・半壊等、解体ないしは修繕して、家屋を改修しなければならない場合に生じる廃棄物。12種類ぐらいに分類されることが多いようである。2004年(平成16年)新潟県中越地震における解体廃棄物の分類の例を表4-1-2に示す。

災害廃棄物のうち、この解体に伴う廃棄物（解体廃棄物）が最も厄介な廃棄物と言えそうである。全壊・半壊の評価がついても、その評価された全ての家屋が同時期に解体を行うわけではないために、その発生量の予測が難しく、加えて現地の処理能力によっては長期に放置されたり、早急な引き上げが困難な土砂に埋没してしまった家屋の処理も課題となってくることは容易に予測できる（写真4-1-3）。



写真 4-1-2. 避難時に発生する災害廃棄物（左：ガスボンベ類、右：援助物資包装類）

表4-1-2. 家屋等の解体廃棄物の種類（小千谷市・長岡市の例）

	小千谷市	長岡市 (旧山古志村含む)
廃木材	木くず(柱・梁などの長尺物)	廃木材(長尺もの)
	木くず(上記以外の長尺物)	廃木材(長尺もの以外)
	木くず(短いもの)	木くず
廃プラスチック類	廃プラスチック類(電線類)	廃プラスチック
	廃プラスチック類(長尺物)	
	廃プラスチック類(短い物)	
ガラス類	ガラス・陶磁器くず	ガラス
		瓦
たたみ	畳	たたみ
石膏ボード	石膏ボード	石膏ボード
金属類	金属くず	鉄・アルミ
がれき類	がれき類	壁土
		コンクリートがら
その他	その他・残さ	その他



写真4-1-3. 家屋の埋まった状況

#### ④社会的共通資本から発生する廃棄物

道路、橋や水道などの社会的インフラストラクチャー、樹木や土砂・水などの自然環境を構成するもの、教育や医療などの制度資本を社会的共通資本と呼んでいるが、これらの社会的共通資本から発生する廃棄物（写真4-1-4）。

水道・ガス・電気等のライフラインは災害時の復旧が最も急がれるものであるが、それらの破損物が廃棄物となり、その発生量は災害が甚大であればあるほど膨大になる。これらからの廃棄物は、金属類、コンクリート、木材、塩化ビニール類などである。また、道路などからは、これらの他にアスファルト・コンクリートも廃棄物として発生する。これらは、建設リサイクル法で指定された廃棄物とそれ以外の建設廃棄物として処理・処分されているようである。ただし、長期に復旧・復興がなされない場合など、そのまま放置されることもある（写真4-1-4）。



写真4-1-4. 社会的共通資本からの災害廃棄物（新潟県中越地震。左：2006. 5、右：2004. 11）

自然環境を構成する樹木や土砂も、災害によって廃棄物となりえる。倒木及び道路や川などをせき止めている土砂などがそれである。これらは、復旧・復興に伴う、いわゆる建設副産物として多くが取り扱われ、土砂は建設発生土として、それ以外は産業廃棄物として処理・処分されているようである。ただし、土砂などは、防災上の問題がなく、復旧・復興の必要がない場合には、そのまま放置されることもある（写真4-1-4）。

制度資本、特に医療などからの廃棄物は、被災者の数に比例して増大する。通常は、災害廃棄物とみなされず医療廃棄物として処理・処分されるが、大規模災害になれば、一時的に膨大な量になると言う意味においては十分に災害廃棄物である。こうした大量の医療廃棄物を、どう処理・処分するのかも今後は念頭に入れておく必要があると思われる。

#### ⑤その他被災に伴う廃棄物

上記以外の災害に伴う廃棄物として、自動車、自転車、二輪車なども挙げられる。自動車リサイクル法に指定されている“被けん引車、二輪車、大型・小型特殊自動車、スノーモービル等以外の自動車”は、解体処理し適正なりサイクルを行うことになっているが、法律制定後間もないこともあり十分な処理・処分がなされているとは言いがたいようである。また、適正処理困難物であるタイヤやスプリングマットレスといったものも災害廃棄物として発生するが、これらの処理・処分も十分な対応がなされていない場合も見受けられる。



写真 4-1-5. 自動車などからの災害廃棄物（新潟県中越地震。左：2006. 5、右：2005. 11）



## 4. 2. 災害廃棄物の処理

### 4. 2. 1. 災害廃棄物処理対策の現状

災害廃棄物は災害発生直後から発生し、その処理量は増加し始める。当初収集された廃棄物は各区域に定められた集積場所に集められることになる。

図 4-2-1 に緊急時における災害廃棄物処理対策フロー概念図を示す。

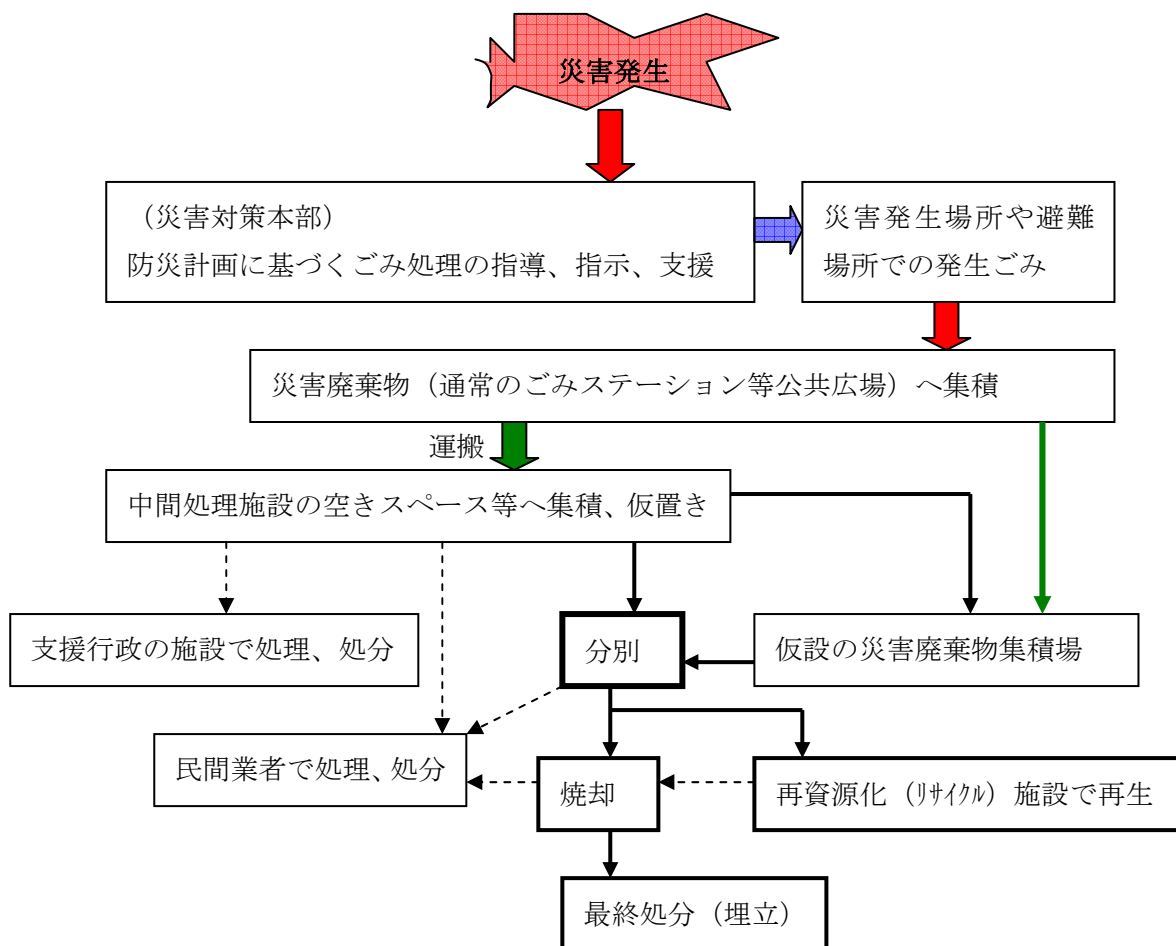


図 4-2-1. 緊急時の災害廃棄物処理対策フロー概念図<sup>8)</sup>

#### 4. 2. 2. 災害廃棄物処理対策の課題

前述のように災害廃棄物は、災害発生直後から大量に発生することから、迅速且つ的確にリサイクルを優先とした処理・処分システムを早期に構築できるかが課題であり、これらの課題の解決には事前の計画策定を含めた体制の整備が必要不可欠である。

また、災害廃棄物の処理・処分では、図 4-2-2 に示すような流れで対応し、これに対して国庫補助が出るようになっており、最近の災害時には有効に活用されている。

地方自治体においては、収集運搬、仮置き場の選定などを想定した「災害廃棄物の処理・処分計画」の策定しておくことが必要であり、また、近隣市町村や民間処理事業者などと相互協力体制を構築しておくことも重要な課題の一つである。

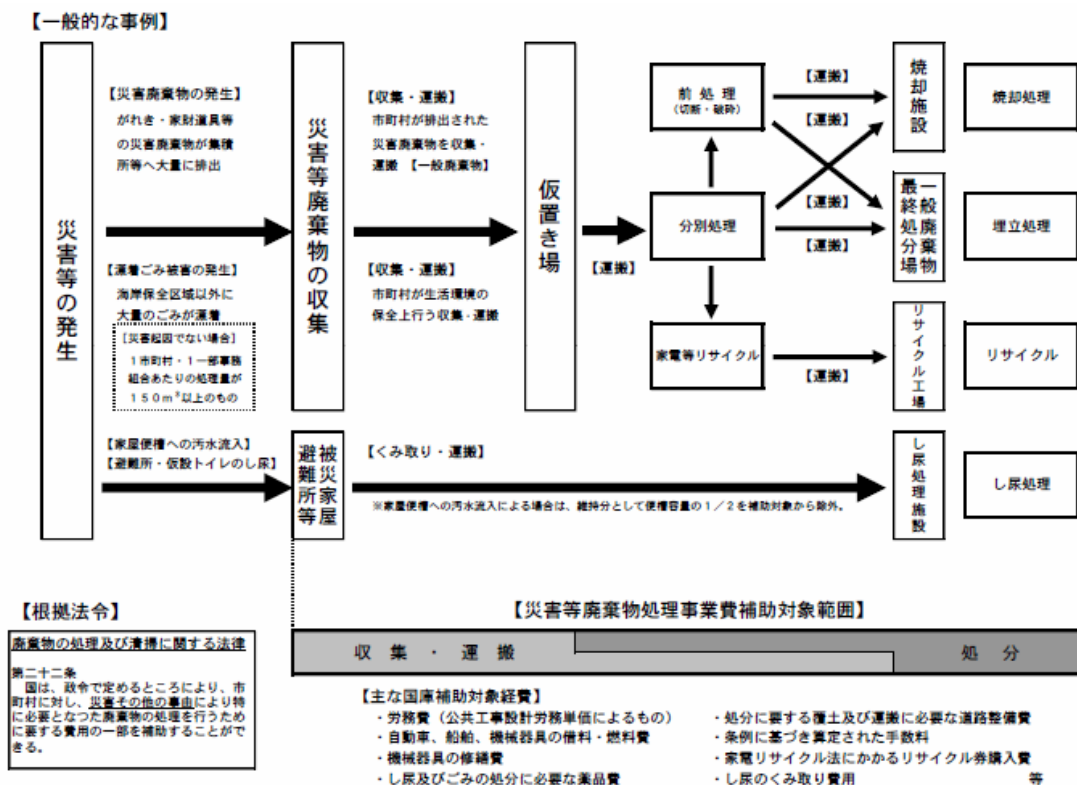


図 4-2-2 市町村等における災害廃棄物処理事業の流れと国庫補助対象

#### 4. 3. 災害時の仮置き場の現状

##### 4. 3. 1. 災害廃棄物仮置き場の現状

大規模災害に伴う廃棄物は、通常の廃棄物処理量を大幅に超えるのみならず、災害発生直後の市民の生活、衛生環境に直接的に影響をあたえる。

このため、早急な生活の場からの撤去がなされ、これを一時的に集積場に運搬し、分別し、適定量が中間処理施設で長期的に処理されたり、リサイクルシステムに乗せられたり、その残渣は一般廃棄物として処理され、最終処分場へ埋立てられてゆく。この際に指標としているのが、「水害廃棄物対策指針（H17.6：環境省）」等<sup>9)</sup>である。このことにより、不法投棄の防止を推進するとともに市民生活の安定化を行っている。なお、これらの処理システム（流れ）の事例を図4-3-1に示す。

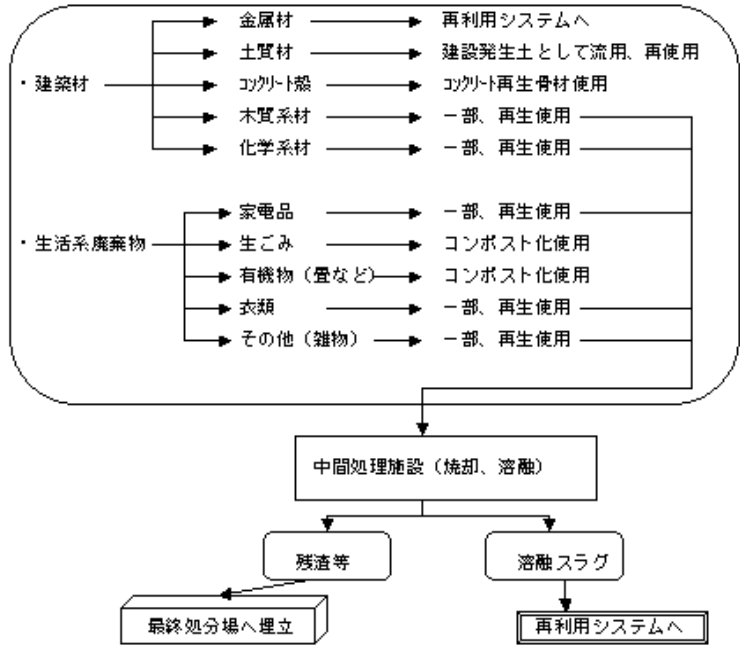


図 4-3-1. 災害廃棄物処理システムフロー(例)

以下に、物を分別し、リサイクルし、適正処理を行う際の拠点となる「集積場（仮置き場）」の設置例を図4-3-2に示す。

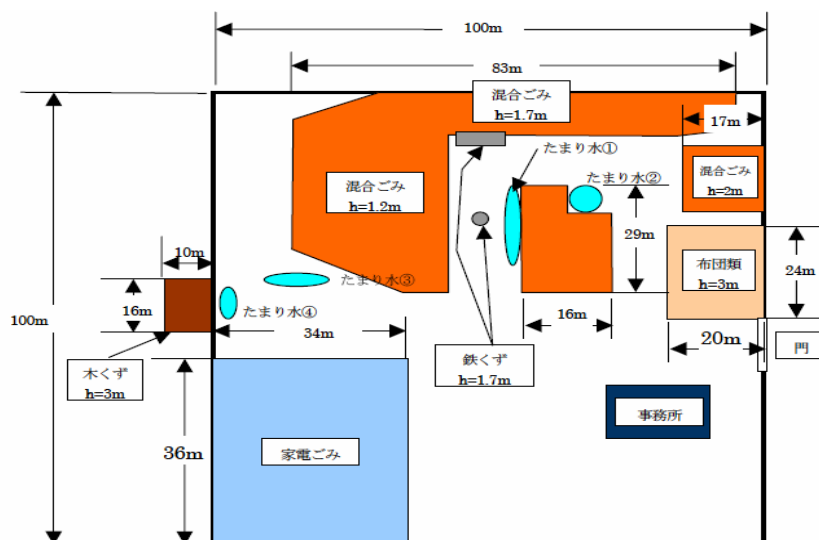


図 4-3-2. A市の災害廃棄物仮置き場（一次集積場）<sup>2)</sup>



写真 4-3-1 A市二次集積場状況（区画を設け、分別・仮置きしている状況）

また、新潟県中越地震、能登半島地震、新潟県中越沖地震、三宅島噴火などの仮置き場（設置後 1 年以内）でのたまり水などの地表水の調査を行った。その結果、表 4-3-1 に示すように環境基準を超える重金属等が検出された。この供用後のデータだけでは、仮置き場としての供用による汚染とは断言できないものの、重金属等が検出された仮置き場を閉鎖する際に、土壤汚染対策法に準じた表層土壤の除去が行われた例がある<sup>10)</sup>。

表 4-3-1 災害廃棄物の仮置き場の表流水中の重金属等

Surface water						
	Unit	HO Site	KN Site	Nw Site	BO Site	SN Site
Cd	mg/L	0.005>	0.005>	0.029	0.005>	0.005>
Cr <sup>6+</sup>	mg/L	—	—	0.056	—	—
Pb	mg/L	0.005>	0.016	0.105	0.005>	0.020
As	mg/L	0.005>	0.005>	0.005>	0.005>	0.006
T-Hg	mg/L	0.0005>	0.0005>	0.0005>	0.0005>	0.0005>





写真 4-3-2.刈羽村家屋解体廃棄物仮置き場全景（下段部）

## ② 環境保全対策

仮置き場計画地は、刈羽村が民地を借り上げた土取り場跡地で、当初は荒地であったため雑草を表土ごと剥ぎ取った。また、自然的原因による土壤汚染を確認するために剥ぎ取った新たな地表面から表土を採取し、5地点均等混合試料2検体で土壤汚染対策法に基づく第二種特定有害物質(重金属等)の土壤溶出量試験及び土壤含有量試験を行うとともに、下水道法に基づく油分(TPH、n-ヘキサン抽出物質)を測定し、土壤汚染がないことが確認されている。

造成された敷地には、シート・鉄板・アスファルトを敷設し（写真 4-3-3）、周辺環境対策として散水（写真 4-3-4）、飛散防止及び防音ネットや簡易排水処理設備（写真 4-3-5）などを設けていた。なお、環境モニタリングとして水質および大気（アスベスト）の調査も実施している。



写真 4-3-3.仮置き場内のシート+砕石(30cm)の部分とアスファルト舗装部分



写真 4-3-4.散水状況



写真 4-3-5.簡易排水処理設備

なお、仮置き場設置にあたっては、事前に役場、保健所及び県が協議し、周辺住民説明を行い合意のうえで決定したものであり、あらかじめ仮置き場を確保していたわけではない。また、震災廃棄物処理業務は、2009年(平成21年)3月までの予定であり、終わったあとは現況復旧する予定。

この仮置き場は、ヒアリングの結果等から周到な準備を行ってから設置され、且つ、相当なコストを要しているものと現地を視察するだけでも推測される。実際に、この仮置き場の設置には、場所選定も含め2ヶ月程度かかったが、土壌汚染対策、防音対策など通常の仮置き場と比較し十分に対策が取られていた。こういった災害廃棄物処理に関する経験豊かな業者のノウハウを業者や市町村間で共有することが今後必要であろうと考える。しかし、一方で、ここまで十分な対策を実施するための費用がすべての自治体で負担できるかは疑問が残るところである。

#### 4. 4. 災害による廃棄物処理・処分施設の課題と展望<sup>11)</sup>

##### 4. 4. 1. 中間処理施設の課題と展望

災害時には、焼却施設などの中間処理施設も被災することが考えられる。特に、震災の場合は、これまでも、温水発生器配管の水漏れ、煙道配管のずれ、機器の損傷などの被害を受け、復旧に数日～数ヶ月かかった例が見られる。これらの例では、広域の被害を受けた災害ではなく、周辺自治体との連携などにより、処理を行ってきている。しかし、大規模災害等では、その周辺施設も被災する可能性があり、処理施設の復旧が遅れば、災害廃棄物の処理を難しくすることになる。

また、施設被害そのものは無くとも停電や上下水道の停止により、処理施設を稼働できなかった例もある。このような場合、電気や上下水道の復旧が数日で行われ、大きな問題となった例は少ないものの、大規模災害時のライフラインの復旧の遅れは、処理施設の稼働の遅れに繋がる。

こうした問題に対しては、循環型社会形成推進交付金の「廃棄物処理施設耐震化事業」<sup>※</sup>などを活用し、施設の耐震性の向上など災害に強いものにしていく必要がある。



写真 4-1-1.新潟県中越沖地震時の処理施設の被災状況（2007年(平成19年)9月撮影）

<sup>※</sup> 平成22年度の交付金では、この補助金への新たな事業は募集されていないようである。



#### 4. 4. 2. 最終処分場の課題と展望

最終処分場においても、中間処理施設同様に被災により、機能しない場合が考えられる。これまでも、管理用道路の陥没、シートの一部膨れ、水処理施設の被害などを受け、埋立が再開されるのに数日～数ヶ月かかった例が見られる。また、処分場内の廃棄物層によって形成された斜面の力学的安定性を考えたとき、常時の安全率は1を超えるが地震時は1未満となり廃棄物層の斜面の崩壊が生じる場合も考えられる。

この問題に対しては、前述の耐震化事業等による災害に強い施設の整備が重要である。

一方、災害廃棄物の迅速な処理を優先するあまり、最終処分場への多量の直接埋立がなされることもある<sup>4)</sup>。これにより処分場の残余容量を大きく低減させるなどの問題のほか、廃棄物層内に弱面が形成されることになり(図4-4-1)、後日、廃棄物層の力学的安定性に問題が生じる場合もある。また、廃棄物層の生化学的な安定化にも影響を及ぼすことが考えられる。特に、海面処分場では早期安定化を図り土地利用を促進することが求められる<sup>13)</sup>が、その安定化を遅らせることが懸念される。

この問題に対しては、仮置き場(適切な処理・処分や有効利用ができるまでの保管が可能な場)の設置が重要となる。

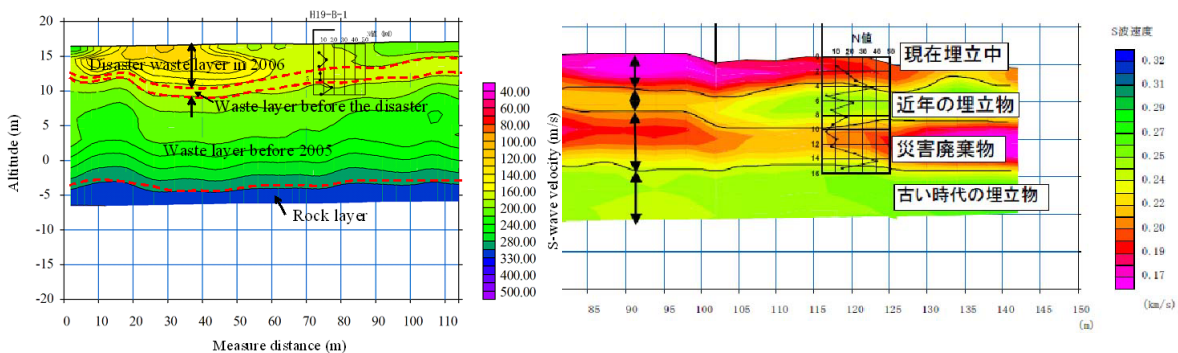


図 4-4-1 最終処分場内の S 波速度分布に見る災害廃棄物層の弱面<sup>10,12)</sup>

S 波速度が遅く(地盤強度が小さいことに相当)、強度的な弱面を形成することになる。

#### 参考文献

- 1) 例えば、東京都(2006): 首都直下地震による東京の被害想定報告書, 平成18年5月, (I 本編106p., II 資料編30p., III 手法編74p., 参考2p.)
- 2) 大野博之・八村智明・宮原哲也(2006): 中越地震から生じた廃棄物の現状, 新潟県中越地震の斜面複合災害のモニタリングに関する研究—メカニズム、維持管理、景観、生態系、廃棄物等の総合的斜面工学からの検討—(土木学会平成17年度重点研究課題) 報告書, 第6章第1節, pp. 93~101.
- 3) 大野博之・宮原哲也・八村智明(2007): 災害廃棄物の環境リスクとその低減のための対応—平成16年新潟県中越地震の例, 地盤工学会, 第7回環境地盤工学シンポジウム発表論文集, pp347-354.
- 4) T. Hachimura, M. Yamanaka, S. Hasegawa & H. Ohno (2009): Damage Survey and Disaster Wastes on the 2005 Fukuoka-ken Seiho-oki Earthquake, *Proc. of the 19th (2009) Int'l Offshore and Polar Engineering*

*Conference*, pp.529-532.

- 5) 大野博之・八村智明(2006)：災害廃棄物概論，生活と環境，第 51 巻，第 9 号，pp.7-13
- 6) 防災科学研究所(2004)：危機管理対応情報共有技術による減災対策平成16年度成果報告書，文部科学省科学技術振興調整費重要課題解決型研究（<http://www.kedm.bosai.go.jp/project/info-share/H16report.html>）
- 7) 八村智明・大野博之・山中稔・登坂博行(2010)：災害後の廃棄物等の地盤環境への影響，*地盤環境および防災における地域資源の活用に関するシンポジウム発表論文集*，pp.101-104.
- 8) 環境省関東環境事務所(2006)：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
- 9) 環境省(2005)：水害廃棄物対策指針，平成17年6月，及び，厚生省(1998)：震災廃棄物対策指針，平成10年10月
- 10) 八村智明・大野博之・山中稔・登坂博行(2010)：災害後の廃棄物等の地盤環境への影響，*地盤環境および防災における地域資源の活用に関するシンポジウム発表論文集*，pp. 101-104
- 11) 大野博之 (2010)：災害廃棄物処理の課題と展望，*INDUST(いんだすと)*，第25巻，第4号，pp.2-6.
- 12) T.Hachimura, M.Yamanaka, H.Ohno & S.Hasegawa (2010): New Investigation Method to Estimate Waste Properties of Existent Landfills, *Proc. of the 20th (2010) Int'l Offshore and Polar Engineering Conference*, in press.
- 13) 小田勝也(2005)：海面廃棄物処分場の信頼性向上，ベース設計資料，No.126，pp.36-41.

## 5. 災害廃棄物に関するアンケート調査

### 5. 1. 過去のアンケートに見る災害廃棄物の実態

災害廃棄物の実態をアンケート等で調査した事例として、以下の2つがある(表 5-1-1 参照)。

表 5-1-1 アンケート等による災害廃棄物調査事例

番号	資料名	著者	作成年月	調査概要
①	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	環境省関東地方事務所廃棄物・リサイクル対策課	平成 18 年 3 月	震災(新潟県中越沖地震)地域で発生した災害廃棄物処理等についてヒアリング調査した
②	災害廃棄物の実態調査	高尾堅司	平成 18 年 3 月	水害 3 地域で発生した災害廃棄物についてアンケート調査した

これらによれば、災害廃棄物の実態として以下が示されている。

#### ①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

##### 【ヒアリング対象】

新潟県長岡市、小千谷市、見附市および川口町の 3 市 1 町

##### 【ヒアリング内容】

災害廃棄物の取扱い、発生量、処理方法、処理実績、集積場等の確保・整備状況、収集・運搬ほか

##### 【ヒアリングで明らかとなった主な実態】

- ・災害廃棄物の発生量は 4 市町合計で約 26.5 万 t である。
- ・金属は 100%、木くずは 74~95%が再資源化されている。
- ・仮置き場は民地利用が多い。また、破砕機を設置して再資源化率や運搬効率を上げている。

##### 【ヒアリングで明らかとなった主な課題】

- ・集積場は可能な限り事前に確保しておくことが必要である。
- ・災害廃棄物処理の対応マニュアルを作成し対応を明確化しておくことが必要である。
- ・し尿処理のために近隣市町村間で支援協定を結んでおくことが重要である。

#### ②災害廃棄物の実態調査

##### 【アンケート対象】

新潟県三条市、福井県福井市、兵庫県豊岡市の 3 市に在住する各 1,000 人計 3,000 人の住民

##### 【アンケート内容】

災害廃棄物(冷蔵庫、テレビ、タンス、畳ほか)の数

##### 【アンケートで明らかとなった実態】

- ・廃棄した割合が最も多かったのは畳である。次いでタンス、冷蔵庫、テレビ、ビデオであった。
- ・タンスや畳のように直ちに移動させることが困難な家財の廃棄率が高い。一方、移動が容易なパソコンの廃棄率は低い。

##### 【アンケートで明らかとなった課題】

- ・家財の移動の容易さは災害廃棄物発生量に係わる要因として重要である。
- ・被災者の分別行動を促すことが必要である。
- ・ボランティアを活用しやすい仕組みを構築しておくことが重要である。

以上のように、震災あるいは水害における災害廃棄物の実態はある程度把握されており、課題として「事前の備えが重要である」との見解が得られている。しかしながら、いずれの事例も全国を広範に網羅したものでなく、廃棄物の環境汚染に関する見解については何も得られてないのが実情である。

## 5. 2. 委員会によるアンケート調査

上記を受け、本委員会では災害廃棄物の環境汚染も含めた実態を広範に把握するため、以下のアンケートを実施した。

### 5. 2. 1. アンケートの目的

被災市町村における①災害廃棄物処理計画の策定状況、②災害廃棄物の取扱い(仮置き場や災害廃棄物の実態)および③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。

被災市町村は、概ね過去 10 年に甚大な自然災害(当該市町村が震度 6 弱以上であった地震あるいは当該市町村が災害救助法の適応を受けた水害)を被った 187 市町村(震災 51,水害 136)とした。

### 5. 2. 2. アンケートの方法と内容

被災市町村毎の担当窓口と思われる部局をホームページで検索し把握した上で、アンケートを平成 20 年 11 月上旬に発送し 11 月末日を期限に回答をお願いした。この際、本研究小委員会委員長名の依頼文と返信用封筒を同封した。アンケートの主な内容を表 5-2-1 に整理する。

表 5-2-1 アンケートの主な内容

アンケート項目	アンケート内容
基本事項	回答者情報(所属自治体、部所、氏名、連絡先等)
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
災害における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
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

なお、アンケートの対象とした災害は表 5-2-2 に示すものであり、その回収率は、以下の通り (2009 年(平成 21 年)2 月 1 日)。

震災編 24 通 / 51 通 回収率 47 %  
水害編 67 通 / 136 通 回収率 49 %

集計結果を表 5-2-3 (水害編) と表 5-2-4 (震災編) に示す。なお、災害別にアンケートを行っているので、1 つの自治体に複数のアンケート用紙を送付した場合もあり、自治体数で言えば、震災が 22 自治体、水害が 65 自治体であり、両災害を合わせて 86 自治体からの回答を得たことになる。

表 5-2-2 アンケートの対象とした災害（消防白書，内閣府 DB より作成）

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
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 停滞前線，台風第 14・15・17 号(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 号と梅雨前線による大雨と暴風	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 大気の状態不安定による大雨と突風	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

表 5-2-3(1) 水害編 A群 設問1 の回答

1. 貴自治体で災害廃棄物処理計画は策定されていますか。

① 策定済である  
 ② 策定中または予定あり  
 ③ 策定予定なし  
 ④ 地域防災計画の中に記載している（予定である）  
 ⑤ 地域防災計画以外の計画の中に記載している（予定である）

上記で策定済、策定中または予定ありの場合、以下にご記入ください。  
 策定（予定）年月：           年           月  
 想定している災害の種類： ① 震災   ② 水害   ③ その他（            ）

記号	A-1					策定年月	①震災	②水害	③その他
	①策定済み	②策定中または予定	③策定予定なし	④地域防災計画に記載	⑤地域防災計画以外の計画に記載				
水 1				○		H20. 5	○	○	
水 3		○				順次策定	○	○	
水 4		○				未定	○		
水 5	○					H19. 3			
水 6	○					H19. 8	○	○	
水 8	○					H19. 3	○	○	
水 12		○		○		H22. 3		○	
水 13		○				H21	○	○	
水 17				○		S46. 4	○	○	
水 20		○				H22. 4	○	○	
水 21				○		H20. 3 改訂	○	○	
水 25				○		H19. 4	○	○	
水 26				○		H20. 3			
水 30				○					
水 32				○			H9. 6	H14. 11	
水 33				○		H19. 1	○	○	
水 34				○		S37	○	○	
水 37				○					
水 44		○							
水 45				○		H19. 3	○	○	
水 50			○						
水 55				○		H15. 10	○	○	
水 57		○				H21. 4			
水 58		○					○	○	
水 61		○				H21. 3	○	○	
水 62		○				H21. 3	○	○	
水 64				○		H元年. 10	○	○	
水 68			○			H19. 6	○	○	

水 69		○				H21. 3	○	○	
水 70		○				未定			
水 71									
水 72			○						
水 74	○					H19. 3	○	○	
水 76		○				H22. 3	○	○	
水 77		○				H21. 3	○	○	
水 77									
水 78	○					H18. 5		○	
水 79				○		H18. 8	○	○	
水 80	○					H19. 3	○	○	
水 81	○					H18. 3	○	○	
水 86		○				H21. 3	○	○	
水 87		○				H21	○	○	
水 88			○						
水 93			○						
水 95				○		H19. 3		○	
水 96		○				H21. 4	○	○	
水 97			○						
水 98				○					
水 103	○					H20. 3		○	風
水 104			○						
水 105		○					○	○	
水 106			○						
水 107			○						
水 110				○		H19. 9	○	○	
水 111	○					H18. 3	○	○	
水 115				○		H10. 3			風水害
水 118				○					
水 122			○						
水 123	○					H18. 6	○	○	
水 127			○						
水 128				○		H20. 3	○	○	土砂災害
水 129				○		H21. 3	○	○	
水 130	○			○		H20. 4	○	○	大規模事故
水 131	○					H15. 4	○		
水 133			○						
水 135	○					H19. 3	○	○	
水 136		○				H21. 3	○	○	

集計	13	19	12	23	0		39	41	
----	----	----	----	----	---	--	----	----	--



表 5-2-3(2) 水害編 A群 設問2 の回答

2. 貴自治体でハザードマップは作成しておりますか。

①作成済み      ②作成中又は予定（完成予定：      年      月）      ③作成予定無し

上記で作成済、作成中または予定ありの場合、以下にご記入ください。

策定（予定）年月：      年      月

想定している災害の種類： ① 震災      ② 水害      ③ その他（      ）

記号	A-2						
	①作成 済み	②作成 予定	完成 予定	③作成予 定なし	①想定災 害：震災	②想定災害： 水害	③想定災害： その他
水 1	○					○	
水 3	○		H17～H20 河川毎に異なる			○	
水 4	○		水害（H14.7、H15.5）、震災（H16.8）		○	○	
水 5	○		H19.4		○	○	
水 6	○		H16.1			○	
水 8	○		H18.3		○	○	
水 12	○		H13.3			○	
水 13				○			
水 17		○	H22.3			○	
水 20		○	H22.4			○	
水 21	○		H16.3		○	○	
水 25	○				○	○	
水 26	○		H9.9(旧一関市), H11.8(旧東山町・旧川崎村)、H12.3(旧花泉町)			○	
水 30	○		H17.4			○	
水 32	○		H18.1			○	
水 33	○		H20.4			○	
水 34	○		H17.8		○	○	
水 37				○			
水 44	○		H20.3			○	津波
水 45	○		H20.3		○	○	
水 50				○			
水 55	○		H17.8			○	
水 57	○						
水 58				○	○	○	
水 61	○						
水 62		○	H23.3		○	○	
水 64	○		H20.3			○	
水 68	○		H18.11			○	

水 69	○		H18. 3		○	○	
水 70	○		H17. 6, H19. 3			○	
水 71							
水 72	○		H19. 3				
水 74	○		H19. 3			○	
水 76	○		H18. 4			○	津波, 高潮, 土砂災害
水 77	○		H17. 11				
水 77	○		H17. 6				
水 78	○						
水 79	○		H18. 3				
水 80	○		H19. 3		○	○	
水 81	○		H18. 3			○	
水 86	○		H20. 7		○	○	
水 87	○		①H17. 8, ②H15. 8		①	②	①
水 88	○						
水 93	○		H17. 7				
水 95	○		H19. 3			○	
水 96	○		H19. 11		○	○	雪害
水 97	○		H8. 6			H18	H19 (津波)
水 98	○		H14. 9			○	
水 103	○		H20. 4			○	土砂
水 104	○		H8. 6			H18	H19 (津波)
水 105	○		H20. 3		○	○	土砂災害
水 106				○			
水 107				○			
水 110	○		H20. 7			○	1(土砂災害)
水 111	○		H20. 9			○	
水 115	○	○	H21. 3		○	○	土砂災害
水 118		○	H21. 12		○	○	
水 122				○			
水 123	○		H18. 5		○	○	
水 127	○						
水 128		○	H22. 3			○	土砂災害
水 129		○	H21. 3		○	○	
水 130	○		H18. 7			浅川流域付近	
水 131	○						
水 133	○		H17. 6			○	
水 135	○		H16. 3		○	○	
水 136	○		震災 H17. 3, 水害 H18. 3				

集計	52	8		7	19	44	
----	----	---	--	---	----	----	--



水 45		○										
水 50		○										
水 55		○										
水 57	○		○				○					
水 58		○										
水 61												
水 62												
水 64		○										
水 68		○										
水 69												
水 70												
水 71												
水 72		○										
水 74	○				○				○	○		
水 76	○		○		○							
水 77		○										
水 77												
水 78	○(候補地)		○		○			○	○			
水 79		○										
水 80		○										
水 81	○		○	○	○		○	○	○	○		
水 86		○										
水 87		○										
水 88		○										
水 93		○										
水 95		○										
水 96	○(予定)			○			○					
水 97			○(水害時の臨時ごみステーションは各区で選定している)									
水 98	○								幹線道路沿いの公園			
水 103		○										
水 104			○(水害時の臨時ごみステーションは各区で選定している)									
水 105		○	(もやせないごみ処理施設の空き地になる。確保していると言うよりもこしかないというのが本音)									
水 106		○										
水 107		○										
水 110		○										
水 111	○					○	○		○			
水 115		○										

水 118	○		○	○					○	○	
水 122											
水 123		○									
水 127		○									
水 128		○									
水 129		○(必要性についてのみ記載予定)									
水 130	○					○					
水 131		○(候補地の選定は行っている)									
水 133											
水 135	○		○					○	○	○	
水 136	検討中(作成予定中)										

集計	19	39	10	6	7	4	7	5	11	6	0
----	----	----	----	---	---	---	---	---	----	---	---

表 5-2-3(4) 水害編 A 群 設問 5 の回答

5. 上記 3 で「①確保している」とお答えになっている場合、既往施設の種類の種類と箇所数・面積(単位を明記してください)をご記入下さい。

- ① 公園 (箇所数: ) 総面積: )
- ② 学校 (箇所数: ) 総面積: )
- ③ 駐車場 (箇所数: ) 総面積: )
- ④ 未利用空地 (箇所数: ) 総面積: )
- ⑤ 競輪場等の遊技場 (箇所数: ) 総面積: )
- ⑥ 港湾施設等に作られた保管スペース (箇所数: ) 総面積: )
- ⑦ 廃棄物処分場で既に埋め立てられている区画 (箇所数: ) 総面積: )
- ⑧ その他の場所 (箇所数: ) 総面積: )

A-5

記号	①公園		②学校		③駐車場		④未利用地		⑤遊技場		⑥保管スペース		⑦埋立地		⑧その他	
	①数	面積	②数	面積	③数	面積	④数	面積	⑤数	面積	⑥数	面積	⑦数	面積	⑧数	面積
水 1																
水 3																
水 4																
水 5													○		2	9998(北名古屋市市民グラウンド 7026 m <sup>2</sup> 、北名古屋市ソフトボール球場 2972 m <sup>2</sup> )
水 6																
水 8					○	2000m <sup>3</sup>										
水 12																
水 13																
水 17													○	7000 m <sup>2</sup>		
水 20					○											
水 21	別紙 1 一時保管場所参照															
水 25													○	21500 m <sup>2</sup>	1	約 1000 m <sup>2</sup>
水 26													○	4845 m <sup>2</sup>	2	38000 m <sup>2</sup>
水 30															○	約 1ha
水 32																
水 33																
水 34																
水 37																
水 44																
水 45																
水 50																
水 55																
水 57	○															
水 58																
水 61																
水 62																
水 64																
水 68																
水 69																



表 5-2-3(5) 水害編 A 群 設問6 の回答

6. 上記3で「①確保している」とお答えになった場合、「災害廃棄物処理計画」の中で示されている仮置き場の設置にあたっての留意事項（対策項目）をご記入ください。

① 騒音対策 ( )  
 ② 振動対策 ( )  
 ③ 地盤沈下対策 ( )  
 ④ 大気汚染対策 ( )  
 ⑤ 水質汚濁対策 ( )  
 ⑥ 土壌汚染対策 ( )  
 ⑦ 悪臭対策 ( )  
 ⑧ その他の対策 ( )

記号	A-6							
	①騒音	②振動	③地盤沈下	④大気汚染	⑤水質汚濁	⑥土壌汚染	⑦悪臭	⑧その他
水1								
水3								
水4								
水5								
水6								
水8							可燃ごみ(生ごみ)は速やかに処理する	リサイクルできる物はリサイクルに務める
水12								
水13								
水17	具体的には定めていない							
水20							シートをかぶせる。消毒する	
水21	特に対策項目の具体的事項は記入されていないが、質問事項4 選定基準に沿うよう留意する。別紙2「豊田市地域防災計画・災害廃棄物処理編」参照							
水25								環境保全に支障がないため(少ないため)
水26								衛生の保持→消毒の実施
水30								周辺環境に配慮した場所
水32								
水33								
水34								
水37								
水44								
水45								
水50								
水55								
水57								
水58								
水61								
水62								
水64								
水68								





表 5-2-3(6) 水害編 A群 設問7 および 設問8の回答

7. 上記2でハザードマップを「①作成済み」とお答えになり、上記3で仮置き場を「①確保している」とお答えになった場合、仮置き場は、ハザードマップを考慮して設置位置を検討されましたか。

① ハザードマップの結果を考慮した      ② ハザードマップの結果とは別に確保した  
③ 分からない

8. 自治体の災害廃棄物処理計画の策定済の場合、差し支えなければ、別便（着払い）で資料をお送り下さい。また、Web上等で公開している場合、そのアドレスを下記にご記入下さい。

災害廃棄物処理計画を      ① 送付する      ② あるが送付できない  
災害廃棄物処理計画の Web 上のアドレス：

記号	A-7			A-8	
	①考慮した	②考慮しなかった	③分からない	①送付可能	②送付できない
水 1					○
水 3					
水 4					
水 5		○			○
水 6					○
水 8	○				○
水 12				○	
水 13					
水 17	○(廃棄物関係のところのみ抜粋してあります)				
水 20					
水 21			○		
水 25		○			
水 26		○		○(地域防災計画中の廃棄物処理計画の抜粋)	
水 30		○			
水 32					○
水 33				○	
水 34					
水 37				○	
水 44					
水 45					
水 50					
水 55					○
水 57					
水 58					

水 61					
水 62					
水 64					○
水 68					
水 69					
水 70					
水 71					
水 72					
水 74		○			○
水 76	○				
水 77					
水 77					
水 78	○			○	
水 79					
水 80					
水 81		○			○
水 86					
水 87					
水 88					
水 93					
水 95					○
水 96	○				
水 97					
水 98		○			
水 103					
水 104					
水 105					
水 106					
水 107					
水 110					
水 111		○			○
水 115					
水 118					
水 122					
水 123				○	
水 127					
水 128				○	
水 129					
水 130		○			
水 131				○	
水 133					
水 135		○		○	
水 136				○	

5	10	1	10	11
---	----	---	----	----

表 5-2-3(7) 水害編 B群 設問1 の回答

1. ○○災害における住宅の被害状況について伺います。
- ① 全 壊 ( 棟)
  - ② 大規模半壊 ( 棟)
  - ③ 半 壊 ( 棟)
  - ④ 一部損傷 ( 棟)
  - ⑤ 全 焼 ( 棟)
  - ⑥ 半 焼 ( 棟)
  - ⑦ 総計 ( 棟)

記号	B-1						
	①全壊	②大規模半壊	③半壊	④一部損壊	⑤全焼	⑥半焼	⑦総計
	棟	棟	棟	棟	棟	棟	棟
水 1	18	13	124				155
水 2							
水 3	0	0	0	0	0	0	0
水 4	4		98	18			
水 5							
水 6	0	0	3	0	0	0	3
	(東海豪雨の処理は、各市町の仮置き場からアセックに廃棄物を持ち込み、共同で処理をしました。本市の廃棄物は全体の0.7%でありました)						
水 7							
水 8	0	0	0	0	0	0	0
水 12							0
水 13	5		19	65			89
水 14							1071
水 17	解体廃棄物発生せず						
水 20			1	213			214
水 21	全壊5(町村合併前 旧豊田市のデータ)						
水 25	床上浸水 232 棟、床下浸水 234 棟、非住家 97 棟						
水 26			5				
水 30				578, 床上浸水 305 戸, 床下浸水 273 戸			
水 32							
水 33	全壊 10(市町村合併前の災害のため、旧長岡市分について記載)		41	640(床上浸水)、1052(床下浸水)			1743
水 34	11		39	82			132
水 37	4		13	1			18
水 44	1		4				
水 45	1市2町合併により廃棄物の種類等は不明						
水 55	1	0, 床上浸水 591	0, 床下浸水 440	0	0	0	1
水 61	1		1				
水 62	27	3	16	97			143
水 64	全壊 8(災害廃棄物処理事業の報告書を同封します)		132				140
水 68	1	4	179	49			233

水 69	1	5	8	床上浸水 269 戸, 床下浸水 317 戸			534
水 70	9		82	703			794
水 72	床上浸水 530 戸, 床下浸水 419 戸, 災害ごみ収集量 1214t, 処理期間 3 ヶ月, ごみ量 1519t, 解体 0 棟						
水 74			2	2			
水 75							
水 76	406	308	1244	89			2047
水 77		91, 床上浸水 123 棟	775, 床下浸水 282 棟				866
水 78	333	1082	2651	292			4358
水 79	1	2	87	11			101
水 80	2	9	135	110			256
水 81			231				231
水 86							
水 87	①+⑤ =5	②+③+⑥ =234		床上浸水 1589	床下浸 水 4575		239
水 88	数十軒の床上浸水あり						
水 93	14		10	75			99
水 95							
水 95	4		9	床上 467, 床下 835			1315
水 96	床上浸水 4 世帯 4 棟, 床下浸水 29 世帯 34 棟のみ						
水 97	1		1				2
水 103							
水 104	111		744				855
水 105	20	87		3			
水 106							
水 107	24		8				32
水 110	33	8	28				
水 111	6	326					332
水 115	0	0	0	0	0	0	0
水 118	6		3				
水 120							
水 122	川内川は関係なし。日置市の災害は道路, 河川で家屋の被害はない						
水 123	219		360	6			585 (店舗等は除く)
水 127	6	4		18			28
水 129			13				289(床上浸水 168 戸、床下浸水 108 戸)
水 130	1	0	0	4	0	0	5
水 131	0	0	0	10	0	0	10
水 133	6		3				9
水 136	床上浸水 24 戸, 床下浸水 64 戸						

--	--	--	--	--	--	--	--

表 5-2-3(8) 水害編 B群 設問2および設問3 の回答

2. 災害廃棄物の取り扱いについて伺います。  
 がれきや木くず等の家屋の解体廃棄物は、災害時には災害廃棄物処理事業として市町村により処理されますが、それは、住家のみを対象としましたか、それとも非住家を含めましたか。

① 住家のみを対象      ② 非住家を含めて対象

3. 上記2の理由をお教え下さい。

記号	B-2		B-3
	①住居のみ	②日住居を含む	理由
水1		○	救済措置
水2			
水3		○	選別困難なため
水4	不明		
水5			
水6	○		
水7			
水8			
水12			
水13	○		
水14			解体作業なし
水17			
水20		○	
水21			
水25	該当なし		
水26		○	火災時の取り扱いと同様にしたため
水30		○	
水32	○		災害等廃棄物処理事業補助制度の主旨による
水33		③その他	災害によって発生した廃棄物については「災害ごみ」として可燃ごみ・不燃ごみ・粗大ごみ・流木等の区分で収集・処理を行った。
水34		○	区別が困難なため
水37		○	廃棄物置場に搬入されるごみの判別ができなかったため
水44			
水45		○	
水55		○	災害時のごみとしては住宅、非住宅の区別は関係ないので。
水61			
水62		○	
水64		○	当初、一般家庭の家屋のみを対象とする取扱いをしていたが、借家等の事業用建物もあり、小規模な事業者からの要望があり、事業用建物も含むこととした。
水68		○	非住家を除外する理由はない。除外すると住民が困り、野焼き等別の問題が発生する。
水69			
水70			住家、非住家とも対象外。市の処理施設に余力が無かったため、建廃は受け入れていない
水72			

水 74		○	住家，非住家を区別することが困難であったため
水 75			
水 76		○	住宅の敷地内にある納屋の取り壊しを対象にした
水 77			該当無し
水 78	台風 23 号時には，豊岡市は家屋の解体廃棄物の処理は行っておりません		
水 79		○	
水 80		○	
水 81		○	平時に処理対象としている廃棄物（一般）は対象とする
水 86			
水 87		○	
水 88	○		今回のケースは台風による数十軒の床上浸水であったため，ごみ焼却場へ持参等して頂き焼却処分を行った。
水 93		○	
水 95			
水 95	○		被災した住宅のみ対象とした
水 96			
水 97		○	災害で各家庭やボランティアでがれきや木くず等を運び出した場合は，一般廃棄物と位置づけ，市で収集処理を行った。建設業者が営利を目的に片付け運搬したものについては，産業廃棄物として産業廃棄物処分場で処理してもらった。このことにより，非住家においても持ち主やボランティアが片づけた場合は収集処理を行った。
水 103			
水 104		○	災害で各家庭やボランティアでがれきや木くず等を運び出した場合は，一般廃棄物と位置づけ，市で収集処理を行った。建設業者が営利を目的に片付け運搬したものについては，産業廃棄物として産業廃棄物処分場で処理してもらった。このことにより，非住家においても持ち主やボランティアが片づけた場合は収集処理を行った。
水 105	○		県の指導によるもの
水 106		○	特定できないものも相当あり、非住家も含めて対象
水 107	○		非住家がなかったため
水 110	○		原則として、住家のみを対象とし、復旧作業や通行に支障のある非住家の建物は処理。
水 111		○	廃棄物の量が多く、区別して受け入れることが困難だった為
水 115			
水 118		○	
水 120			
水 122			
水 123			家屋解体廃材については産廃扱いとし，解体請負業者において適切な処理をするように指導した
水 127	○		非住家も含めると，小さな町では処理しきれないため
水 129	①解体系廃棄物の排出は見られなかった		
水 130		○	流木や解体後廃材の一部を処理した。しかし，個人，事業者の処理すべき対象のものも緊急対策として，他所管から要請があったため
水 131		○	相模原市では罹災廃棄物の受け入れに関する要領を策定しており，要領の受け入れ基準について住家・非住家の区別がないため
水 133			
水 136	○	○	住家も非住宅（車庫，納屋等），病虫害，悪臭等，衛生面を最優先とした。事業所は事業者の責任において処理処分を行った。

集計	10	27	
----	----	----	--

表 5-2-3(9) 水害編 B群 設問4 の回答

●がれき等の家屋の解体に伴い発生する災害廃棄物についてお聞きします。  
 11. 解体系の災害廃棄物の発生量はどの程度でしたか。  
 ① ～10 万 t, ② 10 万 t～100 万 t, ③ 100 万 t～500 万 t, ④ 500 万 t～1000 万 t,  
 ⑤ 1000 万 t 以上  
 具体的な数値が分かればお書き下さい ( t )

記号	B-4					数値 t
	①～10 万 t	②10 万～100 万 t	③100 万～500 万 t	④500 万～1000 万 t	⑤1000 万 t 以上	
水 1						
水 2						
水 3	解体に伴い発生したものと災害に伴い発生した生活系廃棄物とに区別していないため回答不可能					
水 4	データなし					
水 5						
水 6	家屋の解体 (3 棟) も当時実施したものであるが, 小屋等のものであり, 生活系の廃棄物と同様に処理されたと思います。					
水 7						
水 8						0
水 12						
水 13			○			122t
水 14						
水 17						
水 20	○					
水 21	不明					
水 25						
水 26	不明 (解体系廃棄物に特化した統計を取っていない)					
水 30	○					
水 32						0
水 33	解体系災害廃棄物としての取り扱いはなし					
水 34	○					
水 37	○					
水 44						
水 45	なし					
水 55	○					
水 61						
水 62	○					
水 64	○			約 24000t(台風 21 号以外の台風によるものも含め約 24000t と推計している)		
水 68	○					
水 69						2511t(災害ゴミ)
水 70						
水 72						
水 74	○				959t, 解体系のみは不明, 災害廃棄物全体の数字	
水 75						
水 76	○					
水 77						



水 78						
水 79						
水 80	○					2004
水 81	解体に伴う廃棄物として集計は行っていませんので、以下の質問には回答しかねます。					
水 86						
水 87	○					141.1t
水 88						
水 93	○					3300
水 95						
水 95	○					家屋の解体したものは収集していない
水 96						
水 97	①（解体系と生活系と分けていないので合算で算出）					
水 103						
水 104	①（解体系と生活系と分けていないので合算で算出）					
水 105	○					
水 106	○					
水 107	○					
水 110						混合ゴミとして一括処理、全体の処理量 1191.44t
水 111						5175t(廃棄物全量：旧市分)
水 115						
水 118	○					
水 120						
水 122						
水 123						
水 127	○					60
水 129	該当なし					
水 130	○					
水 131	○					
水 133						
水 136	○					

22	0	1	0	0	
----	---	---	---	---	--

表 5-2-3(10) 水害編 B 群 設問 5 の回答

5. 解体系の災害廃棄物の種類とその量について伺います。  
 ①がれき ( t ) 分かれば内訳： ( )  
 ②木くず ( t ) 分かれば内訳： ( )  
 ③金属くず ( t ) 分かれば内訳： ( )  
 ④粗大ごみ ( t ) 分かれば内訳： ( )  
 ⑤その他 ( t ) 分かれば内訳： ( )  
 ⑥可燃物 ( t ) 分かれば内訳： ( )  
 ⑦不燃物 ( t ) 分かれば内訳： ( )  
 ⑧資源化物 ( t ) 分かれば内訳： ( )

B-5

記号	①がれき		②木くず		③金属		④粗大		⑤その他		⑥可燃物		⑦不燃物		⑧資源化物		
	①	内訳	②	内訳	③	内訳	④	内訳	⑤	内訳	⑥	内訳	⑦	内訳	⑧	内訳	
水 1																	
水 2																	
水 3	4のとおり																
水 4																	
水 5																	
水 6																	
水 7																	
水 8																	
水 12																	
水 13		①内訳は記録なし															
水 14																	
水 17																	
水 20																	
水 21		不明															
水 25		不明															
水 26																	
水 30											470t			6420t			
水 32																	
水 33																	
水 34					500						12000			粗大ごみを 含む		10	家電 4 品目
水 37																	
水 44																	
水 45		不明															
水 55											約 100t			主に量			
水 61																	
水 62	263.1								1402								
水 64	不明																
水 68	150	土壁、瓦	100	板、柱	20	パイプ、ト タン	50	タンス、電 気製品	30	量、絨毯、 カーペット							
水 69																	
水 70																	
水 72	0		0		0		0		0							0	
水 74																	
水 75																	
水 76	2593		3205														



表 5-2-3(11) 水害編 B群 設問6 の回答

6. 解体系の災害廃棄物の処理費用はどの程度でしたか。  
 ①～0.1億円, ②0.1億円～1億円, ③1億円～10億円,  
 ④10億円～50億円, ⑤50億円～100億円  
 具体的な費用が分かればお書き下さい ( 円)

記号	B-6					具体費用
	①～0.1億円	②0.1～1億円	③1～10億円	④10～50億円	⑤50～100億円	
水 1						
水 2						
水 3	4のとおり					
水 4						
水 5						
水 6						
水 7						
水 8						
水 12						
水 13	不明					
水 14						
水 17						
水 20	○					
水 21	不明					
水 25						
水 26	不明					
水 30			○			
水 32						0
水 33						
水 34			○			7億9000万円
水 37						
水 44	①(解体系に限定せず)					
水 45	不明					
水 55	○					
水 61						
水 62		○				
水 64		○				
水 68	○					
水 69						
水 70						
水 72						
水 74		○				15,813,713円, 解体系のみは不明, 災害廃棄物全体の数字
水 75						
水 76		○				
水 77						
水 78						
水 79						
水 80		○				

水 81						
水 86						
水 87		○				7,403 千円
水 88	○					
水 93		○				
水 95						
水 95						
水 96						
水 97	○					
水 103						
水 104		○ (生活系との合算)				
水 105		○				
水 106	○					
水 107		○				
水 110	①混合ごみとして一括処理					
水 111	②(全廃棄物処理量：旧市分)					
水 115	○					
水 118	○					
水 120						
水 122						
水 123						
水 127	○					806400 円
水 129						
水 130	○					
水 131	○					
水 133						
水 136	○					

12	9	2	0	0	
----	---	---	---	---	--

表 5-2-3(12) 水害編 B群 設問7 の回答

7. 解体系の災害廃棄物仮置き場の設置期間はどの程度でしたか。  
 ① ~1週間, ② 1週間~1ヶ月, ③ 1ヶ月~3ヶ月, ④ 3ヶ月~6ヶ月,  
 ⑤ 6ヶ月~1年, ⑥ 1年~1.5年, ⑦ 1.5年~2年, ⑧ 2年~3年  
 ⑨ 3年以上

記号	B-7								
	①~1週間	②1週間から1ヶ月	③1ヶ月~3ヶ月	④3ヶ月~6ヶ月	⑤6ヶ月~1年	⑥1年~1.5年	⑦1.5年~2年	⑧2年~3年	⑨3年以上
水1			○						
水2									
水3	設置なし								
水4									
水5									
水6									
水7									
水8									
水12									
水13		○							
水14									
水17									
水20					○				
水21	不明								
水25									
水26				④(解体系以外も含む)					
水30			○						
水32									
水33									
水34				○					
水37			○						
水44			③(解体系に限定せず)						
水45							○		
水55				○					
水61									
水62	○								
水64				○					
水68		○							
水69									
水70									
水72	○								
水74				○					
水75									
水76				○					
水77									
水78									
水79									
水80			○						

水 81											
水 86											
水 87			○								
水 88	仮置きなし										
水 93				○							
水 95											
水 95											
水 96											
水 97	① (被害が少なかったので仮置き場は設けていない)										
水 103											
水 104				④ (生活系との合算)							
水 105		○									
水 106				○							
水 107				○							
水 110			③ (混合ごみとして一時仮置き。期間は○ヶ月)								
水 111				④ (全廃棄物処理量：旧市分)							
水 115											
水 118			○								
水 120											
水 122											
水 123											
水 127			○								
水 129											
水 130	○										
水 131	○										
水 133											
水 136	○										

5	3	7	8	1	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---

表 5-2-3(13) 水害編 B群 設問8および設問9 の回答

8. 解体系の仮置き場の規模はどの程度でしたか(箇所数、面積)。  
 ① 箇所数 (                  箇所)  
 ② 総面積 (                  h a)
9. 解体系の災害廃棄物の処理期間はどの程度でしたか。  
 ① ~1週間,                  ② 1週間~1ヶ月, ③ 1ヶ月~3ヶ月,  
 ④ 3ヶ月~6ヶ月, ⑤ 6ヶ月~1年,    ⑥ 1年以上

記号	B-8		B-9					
	① 箇所数	② 面積	①~1週 間	②1週間 ~1ヶ月	③1ヶ月 ~3ヶ月	④3ヶ月 ~6ヶ月	⑤6ヶ月 ~1年	⑥1年以 上
水 1	2				1			
水 2								
水 3	7の通り				③(ただし4の通り)			
水 4								
水 5								
水 6								
水 7								
水 8								
水 12								
水 13	6	不明		1				
水 14								
水 17								
水 20	1	3.49ha					1	
水 21	不明		不明					
水 25								
水 26	3	約1ha(解体系 以外も含む)					1	
水 30	1	約1ha			1			
水 32	0	0						
水 33								
水 34	1	2.6ha				1		
水 37	1	1ha			1			
水 44	①30 (解体系に限定せず)				③ (解体系に限定せず)			
水 45	6	3	不明					
水 55	3	7.5ha				1		
水 61								
水 62	2	0.5ha					1	
水 64	3	1.7(生活系と 同じ場所)				1		
水 68	1	2		1				
水 69								
水 70								
水 72	0	0	1					
水 74	1	0.2ha				1		
水 75								
水 76	1	0.6ha			1			



水 77								
水 78								
水 79								
水 80	1	0.2			1			
水 81								
水 86								
水 87	12	1.1ha			1			
水 88	なし				1			
水 93	10					1		
水 95								
水 95								
水 96								
水 97	0		1					
水 103								
水 104	11	?					⑤(各区の臨時ごみステーションに排出された災害ごみ(混合)を一旦、最終処分場に仮置きし、その後選別し、可燃、不燃等に分別した期間)	
水 105				1				
水 106	1	1			1			
水 107	1	0.3			1			
水 110	1	0.4ha(混合ゴミとして)				③(混合ごみの処理に約1ヶ月)		
水 111	1(川西：旧市分)	4.3ha				1(全廃棄物)		
水 115								
水 118	1	0.1ha			1			
水 120								
水 122								
水 123								
水 127	1	0.3ha	1					
水 129								
水 130	1	不明	1					
水 131	0	0	1					
水 133								
水 136	1	0.1ha	1					

		6	4	12	6	4	0
--	--	---	---	----	---	---	---

表 5-2-3(14) 水害編 B群 設問 10 の回答

- 災害に伴い通常よりも生活系の廃棄物（可燃・不燃ごみ及び粗大ごみ）が増加したと思いますが、それについてお聞きします。

10. 災害時の生活系の廃棄物の発生量はどの程度でしたか。

- ①～1百t, ②1百t～1千t, ③1千t～1万t, ④1万t以上  
具体的な数値が分かればお書き下さい ( t )

記号	B-10				具体 数値
	①～1百t	②1百t～1千t	③1千t～1万t	④1万t以上	
水 1					
水 2					
水 3	算出不能				
水 4					45219t
水 5			○		4000t
水 6		○			
水 7					
水 8		○			300t
水 12	○				86.1t
水 13	不明				
水 14		○			343t
水 17			○		1080t
水 20					
水 21	不明				
水 25		○			607t
水 26		○			
水 30		○			
水 32			○		
水 33			○		
水 34				○	
水 37	○				
水 44			○		1667t
水 45					
水 55		○			解体系・生活系合 わせて可燃 536t, 不燃 212t, 家電 101t
水 61					
水 62		○			
水 64	不明				
水 68	○				
水 69					
水 70			○		4492
水 72			○		
水 74	災害廃棄物として把握のため、単独では不明				
水 75					

水 76	○				
水 77			○		
水 78				○	36022t
水 79					
水 80	○				
水 81			○		1998t (災害廃棄物の総量)
水 86		○			約 200t
水 87		○			553.105t
水 88	○				
水 93					
水 95		○			428t
水 95					
水 96					
水 97					
水 103					613.5t
水 104					
水 105	○				
水 106	○				
水 107	○				
水 110					
水 111					約 4861t(2 ヶ月分)
水 115	○				
水 118		○			
水 120					
水 122					
水 123			○		7547t
水 127	○				50t
水 129		○			328t
水 130	○				件数 32 件, 収集量 28,540kg
水 131	○				37t
水 133		○			360t
水 136	○				29t

14	14	10	2	
----	----	----	---	--

表 5-2-3(15) 水害 B群 設問 11 の回答

12. 災害時の生活系の廃棄物は、ピーク時、通常に比べてどの程度の発生量でしたか。  
 ①1 倍程度, ②1.2 倍程度, ③1.5 倍程度, ④1.7 倍程度, ⑤2 倍以上  
 具体的な数値が分かればお書き下さい ( 倍)

記号	B-11					具体 数値
	①1 倍程度	②1.2 倍程度	③1.5 倍程度	④1.7 倍程度	⑤2 倍程度	
水 1						
水 2						
水 3	算出不能					
水 4			○			
水 5						200 倍
水 6			○			
水 7						
水 8			○			
水 12	○					
水 13	不明					
水 14					○	
水 17					○	
水 20						
水 21	不明					
水 25					○	
水 26					○	
水 30		○				
水 32					○	2.5 倍
水 33	○					
水 34					○	
水 37					○	
水 44		○				
水 45					○	
水 55					○	
水 61						
水 62					○	
水 64	不明					
水 68					○	
水 69						
水 70						
水 72			○			
水 74	①直後数日間で回収した災害廃棄物 959 t を除けば, 日常の収集は通常どおり					
水 75						
水 76	○					
水 77	①施設の処理能力 流動式焼却施設 44t/16h, 粗大ごみ処理設備 20t/5h					不明
水 78					○	清掃センター受 入量の 1 年分
水 79						
水 80			○			

水 81	○					1.1 倍程度
水 86			○			
水 87	○					1.03 倍
水 88	○					
水 93						
水 95					○	
水 95						
水 96						
水 97						
水 103					○	
水 104						
水 105		○				
水 106					○	
水 107				○		
水 110						
水 111	不明					
水 115	○					
水 118	○					
水 120						
水 122						
水 123						
水 127			○			
水 129					○	
水 130		○				
水 131	○					
水 133		○				
水 136		○				

9	6	7	1	16	
---	---	---	---	----	--

表 5-2-3(16) 水害 B群 設問 12 の回答

12. 上記 11 で「①1 倍程度」以外の発生量であった場合、その通常よりも多い発生量ほどの程度続きましたか。  
 ①1 週間程度, ②半月程度, ③1 ヶ月程度, ④2 ヶ月程度, ⑤3 ヶ月程度,  
 ⑥4 ヶ月程度, ⑦5 ヶ月程度 ⑧その他 ( ヶ月程度)

記号	B-12							
	①1 週間程度	②半月程度	③1 ヶ月程度	④2 ヶ月程度	⑤3 ヶ月程度	⑥4 ヶ月程度	⑦5 ヶ月程度	⑧その他
水 1								
水 2								
水 3	算出不能							
水 4				○				
水 5			○					
水 6			○					
水 7								
水 8		○						
水 12								
水 13	不明							
水 14		○						
水 17	○							
水 20								
水 21	不明							
水 25	○							
水 26		○						
水 30		○						
水 32			○					
水 33								
水 34			○					
水 37							○	
水 44					○			
水 45								
水 55	○							
水 61								
水 62								
水 64	不明							
水 68		○						
水 69								
水 70			○					
水 72					○			
水 74								
水 75								
水 76							○	
水 77								
水 78			○					
水 79								
水 80		○						
水 81								

水 86	○							
水 87								
水 88			○					
水 93								
水 95				○				
水 95								
水 96								
水 97								
水 103								
水 104								
水 105			○					
水 106			○					
水 107			○					
水 110								
水 111								
水 115								
水 118								
水 120								
水 122								
水 123								
水 127			○					
水 129	○							
水 130	○							
水 131								
水 133	○							
水 136	○							

8	6	11	2	2	0	2	
---	---	----	---	---	---	---	--

表 5-2-3(17) 水害 B群 設問 13 および 設問 14 の回答

13. 災害時の生活系の廃棄物のために仮置き場を設置しましたか。  
 ①仮置き場を設置した ②仮置き場を設置したかったが手当てできず既往で処理した  
 ③仮置き場を設置する必要はなかった

14. 上記 13 で「仮置き場を設置した」場合、その規模と期間はどの程度でしたか。  
 仮置き場の設置期間： 年 月 日～ 年 月 日  
 仮置き場の規模： h a  
 仮置き場の設置場所：  
 (例：●●センター内)

記号	B-13			B-14			
	①仮置き場を設置した	②既往で処理した	③設置する必要がなかった	設置期間 ～		規模 ha	設置場所
水 1			○				
水 2							
水 3			○				
水 4	○			H12. 9	H13. 3	約 1	本市処分場内
水 5	○			H12. 9. 10	H13. 3. 31		市民グラウンド、ソフトボール場
水 6	○			H12. 9. 16	H12. 9. 30	1. 3	豊明市清掃事務所横 0. 8ha, 旧終末処理場 0. 2ha, 勅使墓地内緑地 0. 3ha
水 7							
水 8	○			H12. 9. 20	H12. 10. 5	500m2	スカイプール駐車場の一部 (アスファルト舗装)
水 12			○				
水 13			○				
水 14	○			H12. 9. 12	H12. 9. 30		通常収集場所にだせないため
水 17			○				
水 20			○				
水 21	不明						
水 25	○			H14. 7. 11	H14. 7. 17	0. 1	クリーンセンター内 (旧施設洗車場)
水 26			○				
水 30			○				
水 32	○			H16. 7. 15	H16. 10. 22	1. 3	見附市中部産業団地内
水 33			○				
水 34	○			H. 16. 7. 19	H16. 7. 21	1. 37	収集資源センター内
水 37	○			H16. 7. 19	H16. 9. 30	1ha	町有地
水 44				H16			市内の災害場所付近
水 45				H16. 9. 1	H17 いろいろ		萩の丘公園駐車場、南部集会場
水 55	○			H16. 9. 1	H17. 1. 25		北木島港湾施設内 0. 04ha, 白石島港湾施設内 0. 04ha, カブト南町内 7. 5ha
水 61							
水 62	○			H16. 10	H18. 3	0. 5ha	領内グラウンド, 旧大杉中学下土



							場
水 64				H16. 10. 1	H16. 11. 30	1. 7ha	下水処理場、漁港関連用地、民間企業所有地
水 68	○			H16. 9. 30	H16. 10. 20	1	佐用クリーンセンター
水 69							
水 70	○			H16. 10. 23	H17. 3. 31		小中学校のグラウンド、未利用国有地
水 72			○				
水 74	解体系の項と同じ						
水 75							
水 76			○				
水 77	○			H16. 10. 21	H6. 11. 29 (仮置き場開設時期)	約 2. 0ha	重春グラウンド県民広場、西沢グラウンド、旧黒田庄保健センター駐車場
水 78	○			H16. 10. 23	H17. 5. 30	46ha	豊岡中核工業団地、但馬空港臨時駐車場他 8 箇所
水 79			○				
水 80			○				
水 81			○(災害廃棄物のみ仮置き場に搬入)				
水 86	○			H16. 10. 21	H16. 10. 28		
水 87			○				
水 88			○				
水 93		○					
水 95	○			H16. 10. 27	H16. 12. 12	0. 5	総合運動公園内
水 95							
水 96							
水 97			○				
水 103	○			H17. 9. 8	H17. 10. 18	2	自治公民館敷地内
水 104	○(解体系を含む)			H17. 9	H18. 3	?	最終処分場内、木曾地区 2, 川水流地区 1, 角田地区 1, 八峡地区 1, 中山地区 1, 早日渡地区 1, 城地区 1, 笠下 1, 天満 1
水 105		○					
水 106	○			1 ヶ月～3 ヶ月		1	
水 107	○			H17. 9. 20	H17. 12. 15	0. 3	
水 110	○			H17. 7. 9	H17. 10. 8	0. 4	日之影村炭焼村(匠の里)内
水 111	○			H17. 9	H18. 3	4. 3	旧埋立処分場(休止中)
水 115			○				
水 118			○				
水 120							
水 122							
水 123	○			H18. 8. 24	H18. 11. 30	2	町工業団地内
水 127	○			H19. 7. 10	H19. 8. 24	0. 3	美里市畝野地内
水 129	○			H19. 9. 22	H19. 12. 21	1. 2ha	二ッ井大沢ごみ処理場内(搬入)

							停止済一般廃棄物最終処分場)
水 130			○				
水 131			○				
水 133	○			H20.9.2	H21.3.31	0.29ha	災害廃棄物集積場
水 136			○				
27	2	21					

表 5-2-3(18) 水害 B群 設問 15 の回答

15. 上記 13 で「仮置き場を設置した」場合、その理由をお聞かせ下さい。  
 (例：●●焼却場が災害により稼働不能となり、修理期間中の処置として)

記号	B-15
	理由
水 1	
水 2	
水 3	
水 4	中継基地として利用した
水 5	衛生組合が被災したため
水 6	東部知多クリーンセンターが水害により 10 日間稼働不能になったため
水 7	
水 8	一部事務組合の清掃工場で処理できないため
水 12	
水 13	
水 14	
水 17	
水 20	
水 21	不明
水 25	家電 4 品目、タイヤ、カーペット、畳等一時期に大量に搬入され、処理に時間がかかるため。
水 26	
水 30	
水 32	災害廃棄物が大量に発生したため、仮置き場内で処理区分に応じて、リサイクルと焼却及び埋立て処分に分別する必要があるため。
水 33	
水 34	一度での受け入れが困難だったため
水 37	
水 44	ごみ分別のため
水 45	
水 55	災害により廃棄物が多量に発生し、処理能力が追いつかなかったため
水 61	
水 62	道路が寸断され、ゴミの収集運搬ができないため
水 64	被災地から早期に廃棄物を撤去することを優先し、施設の処理能力を上回るため仮置き場を設置した。
水 68	十分な分別ができていないため、処理能力を超える搬入があるため
水 69	
水 70	収集したごみを分別し、中間処理の必要があったため
水 72	
水 74	通常のごみと区別して、災害廃棄物を速やかに把握、処理するため
水 75	
水 76	
水 77	焼却場の処理能力以上の廃棄物が発生したため
水 78	災害廃棄物の量が地元の清掃センターに持ち込まれるごみ量の 1 年分に相当する量であったため、地元の施設では処理しきれなかった。また多種類のごみが混在して排出されたため、地元の清掃センターや他の自治体の一般廃棄物処理施設に受け入れてもらうためには、一時仮置きして、重機等で分別してから排出する必要があるため。
水 79	

水 80	
水 81	
水 86	各地区で仮置場を設置してもらい、電話連絡により収集を行った。
水 87	
水 88	
水 93	
水 95	廃家電について整理処理する必要があった
水 95	
水 96	
水 97	
水 103	混合ゴミのため、焼却場に搬入できなかったため
水 104	ゴミ処理施設が、郊外に位置し、被災地から遠方にあるため、市民が持ち込むには困難であり、塵芥車も余剰がなく、収集運搬や市民の片づけ等を考慮すると仮置き場が適切と判断した（北方町）。最終処分場の延命を図るには、混合ゴミの分別が急務と考え、一旦、最終処分場に仮置き後、分別し、焼却、破碎、埋立て処分が適切と判断した（延岡市）
水 105	
水 106	①焼却場までの道路が寸断された。②浸水の為、解体系と生活系と混ざった物も多く特定できない。
水 107	
水 110	日之影町内に、ゴミ焼却場及び最終処分場を持たないため、混合ゴミとして県南部の民間処分場（約4時間）へ運搬及び処理を委託することとしたため。
水 111	排出時に分別してもらったのが困難だったため、処理施設に搬入前に仮置場で分別した。
水 115	
水 118	
水 120	
水 122	
水 123	災害廃棄物の発生量が多量に及ぶこと、仮置き中の防火対策等を考慮し、町のクリーンセンター（江埋立て処分場を含む）ではなく、工業団地に設置した。
水 127	避難勧告を出した地域に限定し、家屋のゴミ処理を行うため、仮置き場を設置した。
水 129	・破碎処理施設の処理能力を超える排出があったため。・混合排出されたゴミを分別する必要があったため。
水 130	
水 131	
水 133	生活系不燃ゴミの置き場がセンター内で収容しきれなくなったため（例 家具等の粗大ゴミ、家電製品（家電4品目含む）、タイヤ等）
水 136	

--

表 5-2-3(19) 水害 B群 設問 16 および 設問 17 回答

- 災害時に発生した廃棄物全体（解体系、生活系全て）についてお聞きします。
- 木質廃棄物等の野焼きが行なわれた事例がありますか。
    - 野焼きの事例があった
    - 野焼きの事例の報告はない
    - 野焼きは特別処置で許可した
  - 仮置き場の設置によって、土壌汚染や大気汚染等の環境被害が発生してしまったことがありますか。あれば具体的な状況を教えてください。
    - 環境被害が発生した
    - 環境被害なし

記号	B-16			B-17		
	①事例があ った	②事例の報 告はない	③特別に許 可した	①環境被害 が発生した	②環境被害 なし	具体的状況
水 1		1			1	
水 2						
水 3		1			1	
水 4		1			1	
水 5		1			1	
水 6		1			1	
水 7						
水 8		1			1	
水 12	不明					
水 13		1			1	
水 14		1			1	
水 17		1			1	
水 20		1			1	
水 21				不明		
水 25		1			1	
水 26	1				1	
水 30		1			1	
水 32		1			1	
水 33		1			1	
水 34		1			1	
水 37					1	
水 44		1			1	
水 45						
水 55	1				1	
水 61		1				
水 62	1				1	乾燥し、ほこりがまう。
水 64		1		1		虫の発生、悪臭の発生
水 68	1					なし
水 69						
水 70						
水 72		1			1	
水 74		1			1	
水 75						
水 76		1			1	

水 77		1			1	
水 78		1			1	
水 79		1				
水 80		1			1	
水 81		1			1	報告は受けていない
水 86		1			1	
水 87		1			1	
水 88		1				
水 93					1	
水 95		1			1	
水 95						
水 96						
水 97		1				
水 103		1			1	
水 104		1				(川島埋立場) 水害ごみの腐敗・発酵により悪臭とハエの発生があった。また発酵熱により大量の煙(湯気?)が発生し、火災には至らなかったが、未然に防ぐために消防車による放水を行った。
水 105		1			1	
水 106		1			1	
水 107		1			1	
水 110		1			1	
水 111		①(施行令第 14 条第 2 項により指導はしていない)(保全課)			1	
水 115		1				
水 118		1			1	
水 120						
水 122						
水 123		1			1	
水 127		1			1	
水 129		1			1	
水 130		1			1	
水 131		1				
水 133		1			1	
水 136		②(木質廃棄物は全部処理した)			1	

4	45	0	1	43	
---	----	---	---	----	--

表 5-2-3(20) 水害 B群 設問 18 の回答

18 災害廃棄物の仮置き、処理等に関して、住民からクレームはありましたか。あればどのような内容でしたか。

記号	B-18
	クレームの内容
水 1	
水 2	
水 3	特になし
水 4	
水 5	なし
水 6	特になし
水 7	
水 8	なし
水 12	
水 13	特になし
水 14	なし。喜びの声, 多し。
水 17	
水 20	
水 21	不明
水 25	ない
水 26	
水 30	住民からのクレームはなし
水 32	中間処理する重機の振動及び廃棄物の異臭
水 33	
水 34	特になし
水 37	
水 44	
水 45	
水 55	なし
水 61	
水 62	ほこり対策
水 64	
水 68	なし
水 69	
水 70	
水 72	早く取りに来てほしい, 悪臭がする。
水 74	無し
水 75	
水 76	
水 77	
水 78	臭いがする。周辺道路にごみが落とされる。火災がおこらないか心配だ。下流の農業用水が汚染されないか心配だ。
水 79	
水 80	
水 81	
水 86	

水 87	クレームなし
水 88	
水 93	なし
水 95	
水 95	
水 96	
水 97	
水 103	分別のお願いをしたが、災害時には通用しないと実感した。
水 104	ハエの発生，景観の悪化
水 105	被災後、市職員と地元住民で連携して廃棄物の処理、土砂類の撤去を行った。職員の多くはボランティア参加であり、クレーム等はなかった。
水 106	該当なし
水 107	
水 110	なし
水 111	特になし
水 115	
水 118	クレームなし
水 120	
水 122	
水 123	
水 127	
水 129	該当なし
水 130	
水 131	
水 133	仮置き場付近は住居はなく，クレームはありません
水 136	

--



表 5-2-3(21) 水害 C群 設問1 の回答

**(仮置き場での環境汚染の危険性)**

仮置き場は避難生活や家屋の解体などから短期間に大量に発生する災害廃棄物を、一時的に保管するためにはなくてはならないものです。しかし、仮置き場に搬入される災害廃棄物の中には、金属ごみなどの塗料などに含まれる重金属類、畳や廃木材などに使用された重金属を含む防虫剤・防腐剤などから有害物質が溶出する危険性があります。事実、鉛などを環境基準以上検出した仮置き場が、これまでに存在し、その対応策には多額の費用が掛かった例があります。

1. 上記のような仮置き場における環境汚染の危険性を認識していましたか。

- ① 以前から認識していた      ② この文章を読んで始めて認識した  
 ③ この文章のような危険性があるとは思えない

記号	C-1		
	①認識していた	②始めて認識した	③危険性があると思えない
水 1		○	
水 3	○		
水 4	○		
水 5	○		
水 6	○		
水 8	○		
水 12		○	
水 13	○		
水 14			○
水 17	○		
水 20	○		
水 21	○		
水 25	○		
水 26		○	
水 30	○		
水 32	○		
水 33	○		
水 34		○	
水 37	○		
水 44		○	
水 45	○		
水 50		○	
水 55	○		
水 58		○	
水 61	○		
水 62			
水 64		○	
水 68		○	
水 69	○		
水 70	○		

水 72		○	
水 74		○	
水 76	○		
水 77	○		
水 78	○		
水 79	○		
水 80	○		
水 81	○		
水 86	○		
水 87	○		
水 88			
水 93		○	
水 95		○	
水 96	○		
水 97	○		
水 103	○		
水 104	○		
水 105	○		
水 106	○		○(処理期により違う)
水 107		○	
水 110			
水 111	○		
水 116		○	
水 118		○	
水 122		○	
水 123		○	
水 127		○	
水 128	○		
水 129		○	
水 130		○	
水 131		○	
水 133	○		
水 135		○	
水 136	○		

37	23	1
----	----	---

表 5-2-3(22) 水害 C群 設問 2 の回答

2. 仮置き場に一時保管される災害廃棄物で、環境被害の危険性があると思われるものについて、下記よりお選び下さい（複数回答可）。

<解体系災害廃棄物（家屋解体時の廃棄物）>

① 廃木材 ② たたみ ③ 廃プラ(電線類) ④ 廃プラ(電線類以外)  
 ⑤ ガラス類 ⑥ 陶磁器類 ⑦ 瓦 (スレート瓦含む) ⑧ 石膏ボード  
 ⑨ 金属くず ⑩ コンクリートがら ⑪ 壁類 ⑫ 解体残渣  
 ⑬ 電灯器具 ⑭ 床タイル ⑮ 天井板 ⑯ 台所用具 (コンロ等)  
 ⑰ 浴室用具 (浴槽等) ⑱ その他 ( )

<解体系以外の災害廃棄物>

① ふとん類 (マットレス)  
 ② ふとん類 (マットレス以外) ③ タイヤ類  
 ④ 廃家電 (家電4品目) ⑤ 乾電池 (ボタン電池以外)  
 ⑥ 鉛蓄電池 (主に自動車) ⑦ 乾電池 (ボタン電池) ⑧ 乾電池 (ボタン電池以外)  
 ⑨ 調理器具類 (鍋等) ⑩ 食器類 ⑪ 缶類  
 ⑫ ガラス類 (ガラス瓶含む) ⑬ 電灯類 (蛍光灯) ⑭ 電灯類 (蛍光灯以外)  
 ⑮ ガスボンベ類 ⑯ 家具類 ⑰ 紙類 (ダンボール含む)  
 ⑱ 厨芥 ⑳ その他 ( )

記号	C-2																		
	解体系災害廃棄物（家屋解体時の廃棄物）												解体系以外の災害廃棄物						
	① 廃木材	② たたみ	③ 廃プラ（電線類）	④ 廃プラ（電線類以外）	⑤ ガラス類	⑥ 陶磁器類	⑦ 瓦	⑧ 石膏ボード	⑨ 金属くず	⑩ コンクリートがら	⑪ 壁類	⑫ 解体残渣	⑬ 電灯器具	⑭ 床タイル	⑮ 天井板	⑯ 台所用具	⑰ 浴室用具	⑱ その他	
水1																			
水3			○																
水4																			
水5																			
水6																			
水8																			○
水12	○	○																	
水13	不明																		
水14																			
水17	○	○																	
水20																			
水21																			
水25	○	○																	
水26	○	○																	
水30	○	○																	
水32																			
水33																			
水34																			



表 5-2-3(23) 水害 C群 設問 3 の回答

3. 上記 2 の危険性のあるものから、どのような環境被害のリスクがあると思いますか。下記よりお選び下さい（複数回答可）。

① 土壌・地下水汚染（PCB・フッ素を含む重金属等）  
 ② 土壌・地下水汚染（揮発性有機化合物） ③ 土壌・地下水汚染（ダイオキシン類）  
 ④ 大気汚染（煤煙等） ⑤ 大気汚染（粉塵等） ⑥ 大気汚染（特定物質）  
 ⑦ 大気汚染（揮発性有機化合物） ⑧ 悪臭 ⑨ 騒音・振動  
 ⑩ 水質汚濁（健康項目） ⑪ 水質汚濁（生活環境項目） ⑫ 地盤沈下  
 ⑬ その他（ ）

記号	C-3												
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
水 1	○												
水 3	○				○		○	○		○	○		
水 4					○			○			○		
水 5	○	○			○			○		○	○		
水 6	○							○			○		
水 8													
水 12					○			○		○	○		
水 13	不明												
水 14	○	○	○				○	○		○	○		
水 17	○				○			○					
水 20		○					○	○		○	○		
水 21	○							○					
水 25	○							○			○		
水 26	○	○				○	○			○	○		
水 30	○	○	○					○		○	○		
水 32	○	○			○			○	○	○			
水 33	○	○			○			○			○		
水 34	○				○		○						
水 37	○		○					○			○		
水 44	○	○	○		○			○			○		
水 45			○										
水 50		○	○					○	○				
水 55	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	
水 58	○	○	○					○	○	○	○	○	
水 61	○					○		○			○		
水 62	○		○	○	○			○		○			
水 64	○	○				○		○		○			
水 68	○									○	○		
水 69	○	○	○		○	○	○	○		○	○		
水 70	○	○				○		○		○	○		
水 72	○	○	○				○	○					
水 74	○	○						○		○	○		
水 76	○									○			
水 77	○	○	○		○		○	○		○	○		

水 78	○				○			○	○	○	○	○	
水 79	○												
水 80	○	○	○		○			○		○	○		
水 81	○		○		○	○		○	○	○	○		
水 86	○	○			○		○	○		○	○		
水 87	○	○	○			○	○	○		○	○		
水 88	○	○			○	○	○	○		○	○		
水 93	○	○											
水 95	○	○				○							
水 96													
水 97								○					
水 103	○		○							○			
水 104								○					
水 105	○	○							○		○		
水 106	処理期間と量により度合が異なる												
水 107		○	○					○	○				
水 110	○							○					
水 111	○		○		○			○		○			
水 116	○	○						○					
水 118	○					○	○						
水 122	○	○				○	○						
水 123													○
水 127		○					○						
水 128	○	○	○					○		○			
水 129	わからない												
水 130					○	○	○	○					
水 131													
水 133		○			○		○	○		○	○		
水 135	○	○	○		○		○	○	○	○	○		
水 136		○		○			○	○			○		

45	32	20	3	22	12	18	43	8	29	31	3	1
----	----	----	---	----	----	----	----	---	----	----	---	---



水 81	○			○	○	○		
水 86	○			○	○	○	○	
水 87	○	○			○	○	○	
水 88	○				○	○	○	
水 93					○	○	○	
水 95					○	○	○	
水 96	○	○		○	○	○	○	
水 97							○	
水 103				○	○	○	○	
水 104							○	
水 105					○	○	○	
水 106				○	○		○	
水 107	○				○	○		
水 110						○	○	
水 111					○	○	○	
水 116	○	○		○		○	○	
水 118					○	○	○	
水 122					○	○	○	
水 123					○		○	防火対策
水 127				○	○	○	○	
水 128					○	○	○	
水 129								
水 130							○	
水 131								
水 133				○	○		○	
水 135	○	○	○	○	○	○	○	
水 136	○			○	○	○	○	

21	10	3	32	52	50	52	1
----	----	---	----	----	----	----	---



表 5-2-3(25) 水害 C 群 設問 5 の回答

5. 上記 4 で選択した環境対策について、具体的方策があればお書き下さい。例えば、大気汚染対策としての「飛散防止ネット」などです。

① 騒音対策 ( )  
 ② 振動対策 ( )  
 ③ 地盤沈下対策 ( )  
 ④ 大気汚染対策 ( )  
 ⑤ 水質汚濁対策 ( )  
 ⑥ 土壌汚染対策 ( )  
 ⑦ 悪臭対策 ( )  
 ⑧ その他の対策 ( )

記号	①騒音対策	②振動対策	③地盤沈下対策	④大気汚染対策	⑤水質汚染対策	⑥土壌汚染対策	⑦悪臭対策	⑧その他の対策
水 1						早期適正処理		
水 3	特になし							
水 4	仮囲い、低騒音機材の選定	低振動機材の選定	仮置き場の選定	飛散防止ネット、散水装置、シート敷設	シート敷設	シート敷設	消臭材散布、シート敷設	
水 5	防音壁			飛散防止ネット	流出防止シート	流出防止シート	消臭剤散布	放火されないような対策
水 6								
水 8	防音フェンス		アスファルト舗装されている	飛散防止ネット	施設内の側溝の排水から排水路への流出防止	アスファルト舗装されている	生ごみの搬入禁止	仮置き場に入れるごみと生ごみをまぜない→分別する
水 12								
水 13								
水 14								
水 17								
水 20				消毒 ネットフェンス	消毒 ネットフェンス	消毒 ネットフェンス	消毒 ネットフェンス	
水 21								
水 25						排水路、廃水処理設備整備		
水 26				問 11 記載				
水 30								
水 32	仮置き場を囲む			飛散防止ネット ごみ飛散防止ネットの設置				
水 33				飛散防止ネット	排水処理	土壌調査	消臭・防虫剤の散布	
水 34				ネット・シートによる飛散防止			定期的な消毒・消臭	火災防止
水 37								
水 44								
水 45	なし							
水 50								
水 55	低騒音設計の機械を使用	低振動設計の機械を使用		飛散防止ネット				
水 58								
水 61					降雨等による地下浸透を避けるためのシート			
水 62				飛散防止ネット				
水 64					仮置きするごみを限定。早期撤去。	仮置きするごみを限定。早期撤去。	仮置きするごみを限定。早期撤去。	消毒
水 68								
水 69								

水 70													
水 72													
水 74	⑤⑥⑦共通：仮置場選定時点での地表の確認、廃棄物の種類による区分と速やかな処理、消臭剤												
水 76													
水 77					飛散防止ネット								
水 78					飛散防止ネット								
水 79													
水 80													
水 81	防護策設置、作業時間の設定		作業時間の設定		飛散防止ネット、散水		防水シート、仮舗装、排水溝、排水処理設備		防水シートの設置、仮舗装		防水シートの設置、仮舗装		消毒、脱臭
水 86	作業時間の考慮				飛散防止ネット、粉塵対策用散水		汚水処理		汚水処理				有機物の腐敗・発酵のま えに処理
水 87													
水 88													
水 93													
水 95													
水 96													
水 97													
水 103													
水 104													
水 105							遮水シート、仮舗装						
水 106													
水 107													
水 110													
水 111	特になし												
水 116													
水 118													
水 122													
水 123													
水 127					ネット								
水 128													
水 129													
水 130													
水 131													
水 133													
水 135	防音シート設置		作業時間の指定		飛散防止ネット設置								
水 136	騒音壁等				防水ブルーシート等 対応		防水ブルーシート等 対応		防水ブルーシート等 対応		防水ブルーシート等 対応		消臭剤散布 防水ブルーシート等 対応

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 5-2-3(26) 水害 C群 設問 6 の回答

6. 災害時、解体系の災害廃棄物の仮置き場は、設置後どのくらいの期間で閉鎖すると考えますか。また、実際には、どのくらい掛かると予測していますか。

<理想的な閉鎖までの期間>

① 数ヶ月以内    ② 半年ぐらい    ③ 1年ぐらい    ④ 1.5年ぐらい  
 ⑤ 2年ぐらい    ⑥ 3年ぐらい    ⑦ 4年ぐらい    ⑧ 5年ぐらい  
 ⑨ その他 ( 年)

<実際予想される閉鎖までの期間>

① 数ヶ月以内    ② 半年ぐらい    ③ 1年ぐらい    ④ 1.5年ぐらい  
 ⑤ 2年ぐらい    ⑥ 3年ぐらい    ⑦ 4年ぐらい    ⑧ 5年ぐらい  
 ⑨ その他 ( 年)

記号	C-6																				
	理想的な閉鎖までの期間					実際予想される閉鎖までの期間															
	①数ヶ月以内	②半年ぐらい	③1年ぐらい	④1.5年ぐらい	⑤2年ぐらい	⑥3年ぐらい	⑦4年ぐらい	⑧5年ぐらい	⑨その他	(年)											
水1	○																				
水3	記入なし																				
水4																					
水5		○																			
水6		○																			
水8	○																				
水12	○																				
水13	○																				
水14	○																				
水17	○																				
水20	○																				
水21		○																			
水25	○																				
水26	○																				
水30	○																				
水32		○																			
水33			○																		
水34		○																			
水37	○																				
水44	○																				
水45	○																				
水50		○																			
水55	○																				
水58																					
水61																					
水62			○																		
水64	○																				
水68		○																			
水69																					
水70																					
水72	○																				
水74	○																				





水 34	○																	
水 37	○																	
水 44	○																	
水 45	○																	
水 50	○								○	○								
水 55	○																	
水 58	○																	
水 61																		
水 62	○																	
水 64	○																	
水 68	○																	
水 69																		
水 70																		
水 72	○																	
水 74	○																	
水 76		○																
水 77	○																	
水 78	○																	
水 79																		
水 80		○																
水 81		○																
水 86	○																	
水 87	○																	
水 88	○				○		○		○									
水 93	○																	
水 95		○																
水 96	○																	
水 97		○							○									
水 103	○																	
水 104		○							○									
水 105	○																	
水 106	場所がない																	
水 107	○									○	○							
水 110	○																	
水 111	○								○									
水 116																		
水 118	○																	
水 122	○																	
水 123																		
水 127		○	○															
水 128	○																	
水 129	○																	
水 130	○																	
水 131																		
水 133	○																	
水 135	○																	
水 136	○																	

45	10	3	2	2	0	1	0	7	2	2								
----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

表 5-2-3(27) 水害 C群 設問 9 および 設問 10 の回答

9. 被災現場に自動車や家屋などが埋没し、それが長期間埋まることで、環境汚染が生じる可能性があります。このような危険性について認識されていますか。

- ① 以前から認識していた
- ② 今、始めて認識した
- ③ このような危険性があるとは思えない



10. 被災現場に埋没したもの（自動車や家屋）は、どのように対処したらよいと考えますか。

- ① 自然に任せても問題がないので、そのまま放置する
- ② 危険性のある部分だけ除去し、残りはそのまま放置する
- ③ 復興等に支障がある場合にのみ、その場から取り除く
- ④ 環境汚染の可能性があるため、全てその場から取り除く

記号	C-9			C-10			
	①以前から認識していた	②今、初めて認識した	③このような危険性があるとは思えない	①そのまま放置	②残りはそのまま放置	③支障があれば取り除く	④全て取り除く
水 1		○					○
水 3	記入なし			記入なし			
水 4	○						○
水 5	○					○	
水 6	○						○
水 8	○						○
水 12		○				○	
水 13	○					○	
水 14		○					○
水 17	○						○
水 20	○					○	
水 21	○						○
水 25	○						○
水 26	○						○
水 30	○						○
水 32	○						○

水 33	○				○	○	
水 34		○				○	
水 37	○					○	
水 44		○					○
水 45		○					○
水 50	○					○	
水 55	○						○
水 58	○						○
水 61							
水 62	○						○
水 64	○						○
水 68		○					○
水 69	○						○
水 70	○				○	○	
水 72		○					○
水 74		○		予算に応じて④②③の順に対処する			
水 76		○					○
水 77	○						○
水 78		○					
水 79	○						○
水 80	○						○
水 81	○				○		
水 86	○						○
水 87							
水 88	○						○
水 93		○					○
水 95		○			○		
水 96							
水 97	○						○
水 103	○						○
水 104	○						○
水 105	○						○
水 106		○			○		
水 107	○					○	
水 110							
水 111	○						○
水 116	○				○		
水 118		○				○	
水 122		○					○
水 123			○			○	
水 127		○					○
水 128	○						○
水 129		○					○
水 130		○					○
水 131							
水 133	○						○
水 135	○						○
水 136	○						○

38	19	1	0	6	12	40
----	----	---	---	---	----	----



表 5-2-3(28) 水害 C群 設問 11 の回答

11. 今後、災害時の廃棄物処理として、仮置き場や被災箇所について、どのような点に留意するべきと考えますか。

記号	C-11 自由記載
水 1	
水 3	
水 4	
水 5	
水 6	
水 8	別紙参照
水 12	
水 13	
水 14	
水 17	
水 20	役所としての見解) 住民に事前に理解してもらう
水 21	
水 25	災害の規模にもよるが、本市では水害のように地域的（局地的）に災害が発生しやすい場所があるので、地域的な災害と地震などのように全市的（広域的）な災害に分けて想定する必要がある。また、迅速な収集と適切な処理及び環境保全といった相反する側面を総合的に勘案していく必要があると思われる。
水 26	被災地域の復旧及び市民等の生活再建に向け、支障となる廃棄物の処理を適正且つ迅速に行うとともに、これと掃除に設置される廃棄物の仮置場の環境衛生の確保に万全を期すことが重要と考える。具体的な対応としては、①悪臭、疾病対策として仮置場に集積された廃棄物のうち腐敗しやすい廃棄物を優先的に処理すること。②悪臭・大気汚染等対策として、廃棄物の飛散を防止するため、排出時点で袋等に切れて出してもらえよう周知すると同時に、被災地域住民に対し、袋を配布すること。また、排出時点である程度分別してもらうことに加え、仮置場にお
水 30	
水 32	仮置き場については、土の上に直接置くのではなく、有効な手段としてアスファルト又はコンクリート舗装面に仮置きすることが、後の環境への配慮と汚染防止におおいに役立つと考える。
水 33	
水 34	特になし
水 37	地域住民への健康被害などが発生しないよう留意する
水 44	
水 45	
水 50	
水 55	
水 58	
水 61	
水 62	（個人的見解）搬送ルート確保や他の自治体との連携が必要。余裕を持った広い土地が必要。二次災害のおそれがない場所。
水 64	
水 68	廃棄物埋立済のクリーンセンター（処理場）内の土場を利用しており、今後もこれを利用する。公園や運動場などは使用しないようにする。
水 69	
水 70	
水 72	

水 74	
水 76	
水 77	
水 78	
水 79	
水 80	
水 81	
水 86	
水 87	
水 88	
水 93	
水 95	
水 96	
水 97	
水 103	
水 104	
水 105	道路上に出された廃棄物など緊急的な除去が必要な廃棄物の一時的な仮置場や処理能力以上に搬入される廃棄物の仮置場、処理に対する作業効率向上のための仮置き場など、ハザードマップや過去の被災状況を確認しながら検討する必要がある。本市については、河川の氾濫による災害が過去にあり、その地域の状況把握と住民との連携も重要な部分である。
水 106	①山間部は場所がないためにその時々に対応 ②所定の処理場へ早めに運搬し処分することに留意している。
水 107	
水 110	
水 111	
水 116	
水 118	
水 122	
水 123	添付資料あり（地域防災計画からの抜粋）
水 127	
水 128	
水 129	
水 130	
水 131	
水 133	
水 135	
水 136	所管課との被災状況の把握と、処理処分的手法（町）。環境衛生に十分な配慮（町）。廃棄物の早期撤去及び環境生活に安全な仮置き場の設置（個人）。

表 5-2-4(1) 震災編 A群 設問1 の回答

1. 貴自治体で災害廃棄物処理計画は策定されていますか。

① 策定済である  
 ② 策定中または予定あり  
 ③ 策定予定なし  
 ④ 地域防災計画の中に記載している（予定である）  
 ⑤ 地域防災計画以外の計画の中に記載している（予定である）

上記で策定済、策定中または予定ありの場合、以下にご記入ください。  
 策定（予定）年月：           年           月  
 想定している災害の種類： ① 震災   ② 水害   ③ その他（            ）

番号	A-1								
	①策定済み	②策定中または予定	③策定予定なし	④地域防災計画に記載	⑤地域防災計画以外の計画に記載	策定年月	①震災	②水害	③その他
震4				○		H19	○	○	原子力
震5		○				未定			全ての災害
震7				○		H19.2	○	○	
震8				清掃計画		H8.3	○	○	
震11			○						
震16	○					H10.3	○	○	
震17	○					H19.3	○	○	
震19			○						
震20			○						
震21			○						
震28		○				H22.3	○	○	
震29				○		H19.1	○	○	
震30				○			○	○	
震37	○					H19.3	○		
震38				○		H14.3			自然・事故
震39	○								
震40				○		H18.12	○	○	雪害
震41		○				H21.3	○		
震42				○		H19.1	○	○	
震43				○		H18.2	○	○	
震44				○		H21.3	○	○	
震48			○						
震49									
震50				○		H18.12	○	②(風水害)	
震51									

4	3	5	10	0		15	12	4
---	---	---	----	---	--	----	----	---

表 5-2-4(2) 震災編 A群 設問2 の回答

3. 貴自治体でハザードマップは作成しておりますか。  
 ①作成済み    ②作成中又は予定（完成予定：    年    月）    ③作成予定無し

上記で作成済、作成中または予定ありの場合、以下にご記入ください。  
 策定（予定）年月：    年    月  
 想定している災害の種類： ① 震災    ② 水害    ③ その他（    ）

番号	A-2						
	①作成済み	②作成予定	完成 予定	③作成予定 なし	①想定災 害：震災	②想定災 害：水害	③想定災 害：その他
震 4		○	H22. 3			○	津波
震 5	○		H17			○	
震 7	○		H20. 3				
震 8	○		H11. 3		○	○	
震 11				○			
震 16	○		H10. 3		○	○	
震 17	○		H7. 9			○	
震 19		○	未定		○	○	
震 20	○		H19. 9		○		
震 21	○		H20. 3		○		
震 28		○	H21. 3			○	土砂災害
震 29	○		H20. 4			○	
震 30	○		②H19. 12 ③H19. 9			○	土砂災害
震 37							
震 38		○	H21. 3			○	
震 39		○	H21. 3		○	○	
震 40	○					○	土砂
震 41	○		H20. 3			○	
震 42	○		H20. 4			○	
震 43	○		H19. 3			○	
震 44				○			
震 48		○	H21. 3			○	土砂災害
震 49							
震 50	○		H20. 3		○	○	土砂災害
震 51							

14	6		2	7	17	6
----	---	--	---	---	----	---



表 5-2-3(4) 震災編 A 群 設問 5 の回答

6. 上記3で「①確保している」とお答えになっている場合、既往施設の種類の種類と箇所数・面積(単位を明記してください)をご記入下さい。

① 公園 (箇所数: )  
 ② 学校 (箇所数: )  
 ③ 駐車場 (箇所数: )  
 ④ 未利用空地 (箇所数: )  
 ⑤ 競輪場等の遊技場 (箇所数: )  
 ⑥ 港湾施設等に作られた保管スペース (箇所数: )  
 ⑦ 廃棄物処分場で既に埋め立てられている区画 (箇所数: )  
 ⑧ その他の場所 (箇所数: )

番号	①公園		②学校		③駐車場		④未利用地		⑤遊技場		⑥保管スペース		⑦埋立地		⑧その他	
	①数	面積	②数	面積	③数	面積	④数	面積	⑤数	面積	⑥数	面積	⑦数	面積	⑧数	面積
震 4																
震 5																
震 7																
震 8																
震 11																
震 16																
震 17																
震 19																
震 20																
震 21																
震 28																
震 29																
震 30																
震 37					○	1	20000 m <sup>2</sup>	○	2	26000 m <sup>2</sup>						
震 38																
震 39																
震 40													○	1	25500m <sup>2</sup>	
震 41													○	1	5,000 m <sup>2</sup>	
震 42																
震 43																
震 44																
震 48					○	1	約 1,200 m <sup>2</sup>								○	公共施設駐車場等で、当該災害時に避難等に使用されない場所
震 49																
震 50																
震 51																
0			0		2			2		0		0		1		1

表 5-2-4(5) 震災編 A 群 設問6 の回答

7. 上記3で「①確保している」とお答えになった場合、「災害廃棄物処理計画」の中で示されている仮置き場の設置にあたっての留意事項（対策項目）をご記入ください。

① 騒音対策 ( )  
 ② 振動対策 ( )  
 ③ 地盤沈下対策 ( )  
 ④ 大気汚染対策 ( )  
 ⑤ 水質汚濁対策 ( )  
 ⑥ 土壌汚染対策 ( )  
 ⑦ 悪臭対策 ( )  
 ⑧ その他の対策 ( )

番号	A-6							
	①騒音	②振動	③地盤沈下	④大気汚染	⑤水質汚濁	⑥土壌汚染	⑦悪臭	⑧その他
震 4								
震 5								
震 7								
震 8								
震 11								
震 16								
震 17								
震 19								
震 20								
震 21								
震 28								
震 29								
震 30								
震 37	必要により仮囲い					完了時に表土のすき取り		粉塵等飛散防止に仮囲い
震 38								
震 39								
震 40								環境衛生上支障のない方法で行う
震 41	深夜、早朝の作業を控える	深夜、早朝の作業を控える		粉塵対策として散水				
震 42								
震 43								
震 44								
震 48								別紙、地域防災計画の写し参照
震 49								
震 50								
震 51								

表 5-2-4(6) 震災編 A 群 設問 7 の回答

8. 上記 2 でハザードマップを「①作成済み」とお答えになり、上記 3 で仮置き場を「①確保している」とお答えになった場合、仮置き場は、ハザードマップを考慮して設置位置を検討されましたか。  
 ① ハザードマップの結果を考慮した      ② ハザードマップの結果とは別に確保した  
 ③ 分からない

9. 自治体の災害廃棄物処理計画の策定済の場合、差し支えなければ、別便（着払い）で資料をお送り下さい。また、Web 上で公開している場合、そのアドレスを下記にご記入下さい。  
 災害廃棄物処理計画を      ① 送付する      ② あるが送付できない  
 災害廃棄物処理計画の Web 上のアドレス：

番号	A-7			A-8	
	①考慮した	②考慮しなかった	③分からない	①送付可能	②送付できない
震 4					
震 5					
震 7					
震 8				在庫なし	
震 11					
震 16					○
震 17					
震 19					
震 20					
震 21					
震 28				○	
震 29					
震 30				○	○
震 37					
震 38					○
震 39					
震 40		○			○
震 41		○			
震 42				○	
震 43					○
震 44					
震 48					
震 49					
震 50					
震 51					
	①(地域防災計画の廃棄物処理関係部分を抜粋したもの)				

0	2	0	4	5
---	---	---	---	---



表 5・2-4(7) 震災編 B 群 設問 1 の回答

1. ○○災害における住宅の被害状況について伺います。  
 ① 全 壊 (棟)  
 ② 大規模半壊 (棟)  
 ③ 半 壊 (棟)  
 ④ 一部損傷 (棟)  
 ⑤ 全 焼 (棟)  
 ⑥ 半 焼 (棟)  
 ⑦ 総計 (棟)

記号	B-1							⑦総計 棟
	①全壊 棟	②大規模半壊 棟	③半壊 棟	④一部損壊 棟	⑤全焼 棟	⑥半焼 棟	⑦総計 棟	
震 4	71	0	287	1207	0	0	1565	
震 5	40		392	1139			1571	
震 7	48		214	1852				
震 8	103		1087	5900	⑦7090(非住家 公共建物 3棟、その他 319棟、統計には含まず)			
震 11				20			20	
震 16	3		21	287			311	
震 17	52		283	2559			2894	
震 18								
震 19	38		16	290			344	
震 20	61		44	341			446	
震 21				④2 (ガラスの破損など)				
震 22								
震 28	622	370	2386	7514	2		10894	
震 29	2920	1551	8432	74144	(1) (統計には算入していない)	(1) (統計には算入していない)	87047	
震 30	105	156	953	12984	0	0	14198	
震 33	141	8	315	4756	0	0	5220	
震 36								
震 37	501	②1047(大規模半壊、半壊を含む)		7726				
震 38	79	10	90	2318	0	0	2497	
震 39	15	19	196	2447				
震 40	3	2	3	1959			1967	
震 41	1		10	133				
震 42	10	25	432	6387	0	0	6854	
震 43	3443	956	6322	41825	⑦52546 (H20.11.1 現在)			
震 44	166	136	305	653			1260	
震 48				142				
震 50	30	15	114	1401	0	0	1560(平成20年10月14現在)	

--	--	--	--	--	--	--	--

3. 災害廃棄物の取り扱いについて伺います。  
 がれきや木くず等の家屋の解体廃棄物は、災害時には災害廃棄物処理事業として市町村により処理されますが、それは、住家のみを対象としましたか、それとも非住家を含めましたか。  
 ① 住家のみを対象 ② 非住家を含めて対象  
 3. 上記 2 の理由をお教え下さい。

記号	B-2		理由
	①住居のみ	②日住居を含む	
震 4		<input type="radio"/>	鳥取県の「公費解体事業」を活用して、非住家の全・半壊（420棟）とブロック塀等（93件）の解体・撤去を行い、早急に復興に取り組むこととした。被害の状況が古い住家と非住家が大多数であったことも影響したと考えられる。
震 5		<input type="radio"/>	
震 7		<input type="radio"/>	
震 8		<input type="radio"/>	
震 11		<input type="radio"/>	
震 16		<input type="radio"/>	理由とは？ 災害のため、特に基準を定めなかった
震 17		<input type="radio"/>	
震 18			4日間、町が収集するごみに限り、無料の臨時収集したため、住家・非住家はもちろん、家財などもあり、ごみの種類は把握できていない。ごみの量は 175.81t。 現在まで事例がありませんので、具体的な想定はありません。
震 19		<input type="radio"/>	
震 20		<input type="radio"/>	・国庫補助事業の対象が住家のみのため ・非住家を含めると範囲が広くなりすぎため ・生活環境保全上、特に必要とされるものを対象 国の補助制度による
震 21	現在まで取り扱いは無し		
震 22			災害時に住家、非住家の選別は困難であるため
震 28		<input type="radio"/>	
震 29	<input type="radio"/>		田舎のため、住家に隣接した蔵が多く、そのため蔵等の住家以外の建物も処理しないと住家にも危険が及ぶため。 災害廃棄物を放置することは生活環境保全上、重大な支障が生じるおそれがあるため、適正かつ円滑な処理事業を実施した
震 30	<input type="radio"/>		
震 33		<input type="radio"/>	住家と非住家を明確に区別できないため 国庫補助事業の対象が住家及び一部非住家のため（生活環境保全上、特に必要とされるもの） 中越沖地震では住家だけでなく、非住家も甚大な被害を受けており、生活環境の保全の観点から必要と判断したため。国の補助対象と認められているため。
震 36		<input type="radio"/>	
震 37		<input type="radio"/>	刈羽村は農業が多く、作業場や車庫・物置・土蔵などの建物が多いため、被害状況も住宅棟数以上の数量であるため（全壊 534 棟、大規模半壊 92 棟、半壊 383 棟、一部損壊 1212 棟） 災害を原因として生じたがれき等を受け入れたが、当該災害により解体した家屋はなかった。
震 38		<input type="radio"/>	
震 39		<input type="radio"/>	解体廃棄物については、市の支援策として「り災証明書」が発行された住民に係わるがれき類、木くず類の受入れを行っている。流れとしては、申請をいただき、市が承認したものについて、市が指定する業者まで搬入してもらおう。（処分料のみを無料としている）非住家（ブロック塀、作業場等）のものについては、解体したものではありません。地震により壊れてしまった部分に限り、仮集積所で受け入れをした。
震 40		<input type="radio"/>	
震 41		<input type="radio"/>	震 42
震 42	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
震 43		<input type="radio"/>	震 44
震 44	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
震 48		<input type="radio"/>	震 50
震 50	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

表 5-2-4(9) 震災編 B 群 設問 4 の回答

●がれき等の家屋の解体に伴い発生する災害廃棄物についてお聞きします。  
 4. 解体系の災害廃棄物の発生量はどの程度でしたか。  
 ① ～10 万 t, ② 10 万 t～100 万 t, ③ 100 万 t～500 万 t, ④ 500 万 t～1000 万 t,  
 ⑤ 1000 万 t 以上  
 具体的な数値が分かればお書き下さい ( t )

記号	B-4					数値 t
	①～10 万 t	②10 万～100 万 t	③100 万～500 万 t	④500 万～1000 万 t	⑤1000 万 t 以上	
震 4						
震 5	○					3273t (旧西伯町分)
震 7						
震 8	○					
震 11						
震 16	○					
震 17						
震 18						
震 19		○				
震 20	○					
震 21						
震 22						
震 28		○				
震 29		○				
震 30	○					26208t
震 33	災害廃棄物を「家屋の解体に伴い発生したもの」と「災害に伴い発生した生活系廃棄物」とに区別していないため回答不可能					
震 36						
震 37		○				157000t
震 38	○					
震 39	○					
震 40	○					
震 41	○					1521t
震 42	○					
震 43						
震 44	○					
震 48	○					約 14t
震 50	○					約 880t(平成 20 年 10 月 31 日現在)
13		4	0	0	0	

表 5-2-4(10) 震災編 B 群 設問 5 の回答

6. 解体系の災害廃棄物の種類とその量について伺います。  
 ①がれき ( t ) 分かれば内訳： ( )  
 ②木くず ( t ) 分かれば内訳： ( )  
 ③金属くず ( t ) 分かれば内訳： ( )  
 ④粗大ごみ ( t ) 分かれば内訳： ( )  
 ⑤その他 ( t ) 分かれば内訳： ( )  
 ⑥可燃物 ( t ) 分かれば内訳： ( )  
 ⑦不燃物 ( t ) 分かれば内訳： ( )  
 ⑧資源化物 ( t ) 分かれば内訳： ( )

B-5

記号	①がれき		②木くず		③金属		④粗大		⑤その他		⑥可燃物		⑦不燃物		⑧資源化物	
	①	内訳	②	内訳	③	内訳	④	内訳	⑤	内訳	⑥	内訳	⑦	内訳	⑧	内訳
震 4	12118m3		32745m3		299.9t		8.8t	家電類	5.7t	廃プラ類						
震 5	3273		3020													
震 7																
震 8																
震 11																
震 16	1374		721m3		15m3							24m3		石膏ボード		
震 17	8750	コンクリート、ブロック、瓦、岩	4250	廃木材	250	トタン、サッシ等			30		量	780		土壁、石膏ボード		
震 18																
震 19		把握していない														
震 20		把握していない														
震 21																
震 22																
震 28	72886		34905		3019				6892				9761		石膏ボード 4852, 廃プラ 426, 瓦 3969, ガラス他 514	
震 29			約 27000	木くず、廃木材	約 81000	うち 21000t は再資源化)			約 81000	コンクリート 殻(再資源化)、廃プラ等	約 10000	可燃、可燃粗大	約 27000	不燃、不燃粗大、瓦、ガラス等	約 2000	鉄、アルミ
震 30	5003	ガラス、陶磁器、がれき、土壁	6242	消却 3255t、破砕チップ 2108t、柱材 879t	443				472		472	廃プラ・紙・繊維 201、畳 257、グラスウール 14	639	石膏ボード	13409	コンクリート、アスファルト
震 33	4 の通り															
震 36																
震 37	41800		27800				465						86800			
震 38	5591		5295		219				6907		277		476			
震 39	7252		3744		78				7384							
震 40	794		588		1				803	瓦、壁土	23		123			
震 41	663(平成 20 月 3 月中旬のデータ)	コンクリート 360t、瓦 303t	375	柱材	10								473	土壁 365t、混合 108t		
震 42			約 11000	木くず、廃木材 (うち 5000t は再資源化)					約 24400	コンクリート 殻(再資源化)、廃プラ等	約 4300	可燃粗大、可燃	約 14200	不燃、不燃粗大、瓦、ガラス等		

震 43	295900	コンクリート, 石膏ボード, 瓦, ガラス陶磁器	194500		3750	10165	家具, 自転車, ソファ, ベット, 布団, 畳等	51575	土壁, 解体残渣, 非飛散性アスベスト, 廃プラ	38	プラごみ	5014	食器, 電気製品等	0	
震 44	現在も実施中														
震 48	14.63	コンクリートブロック等がれき類及びガラス等埋め立てごみ													
震 50	577(平成20年10月31日現在)	295.4(平成20年10月31日現在)						7.1(平成20年10月31日現在)	石膏ボード						

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 5-2-4(11) 震災編 B群 設問6 の回答

8. 解体系の災害廃棄物の処理費用はどの程度でしたか。  
 ①～0.1億円, ②0.1億円～1億円, ③1億円～10億円,  
 ④10億円～50億円, ⑤50億円～100億円  
 具体的な費用が分かればお書き下さい ( 円)

記号	B-6					具体費用
	①～0.1億円	②0.1～1億円	③1～10億円	④10～50億円	⑤50～100億円	
震4			○			
震5	○					71789999円(旧西伯町分)
震7						
震8			○			
震11						
震16		○				
震17		○				
震18						
震19	○					
震20	把握していない					
震21						
震22						
震28				○		
震29					○	
震30			○			
震33	4の通り					
震36						
震37				○		478000万円
震38			○			48280万円
震39			○			
震40		○				23057536円
震41		○				
震42			○			
震43				④(現在も処理中であるため災害査定額)		
震44				○		
震48	○					
震50		○				約1140万円(平成20年10月31日現在)

3	5	6	3	1	
---	---	---	---	---	--

表 5-2-4(12) 震災編 B群 設問7 の回答

8. 解体系の災害廃棄物仮置き場の設置期間はどの程度でしたか。  
 ① ~1週間, ② 1週間~1ヶ月, ③ 1ヶ月~3ヶ月, ④ 3ヶ月~6ヶ月,  
 ⑤ 6ヶ月~1年, ⑥ 1年~1.5年, ⑦ 1.5年~2年, ⑧ 2年~3年  
 ⑨ 3年以上

記号	B-7								
	①~1週間	②1週間から1ヶ月	③1ヶ月~3ヶ月	④3ヶ月~6ヶ月	⑤6ヶ月~1年	⑥1年~1.5年	⑦1.5年~2年	⑧2年~3年	⑨3年以上
震4					○				
震5					○				
震7									
震8					○				
震11									
震16				○					
震17				○					
震18									
震19		○							
震20	設置していない								
震21									
震22									
震28							○		
震29									○(4年)
震30	仮置場なし								
震33	設置なし								
震36									
震37						○			
震38					○				
震39									
震40					○				
震41					○				
震42							⑦(中越地震から設置しているが、中越沖地震に係る分としては⑦となる)		
震43							⑦(現在も設置中で、最低でも来春まで設置予定)		
震44							○		
震48			○						
震50								⑨設置なし(指定業者への直接搬入)	

0	1	1	2	6	1	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---

表 5-2-4(13) 震災編 B群 設問8および設問9 の回答

9. 解体系の仮置き場の規模はどの程度でしたか(箇所数、面積)。  
 ① 箇所数 (            箇所)  
 ② 総面積 (            h a)
9. 解体系の災害廃棄物の処理期間はどの程度でしたか。  
 ① ~1 週間,            ② 1 週間~1 ヶ月, ③ 1 ヶ月~3 ヶ月,  
 ④ 3 ヶ月~6 ヶ月, ⑤ 6 ヶ月~1 年,    ⑥ 1 年以上

記号	B-8		B-9					
	① 箇所数	② 面積	①~1 週間	②1 週間~1 ヶ月	③1 ヶ月~3 ヶ月	④3 ヶ月~6 ヶ月	⑤6 ヶ月~1 年	⑥1 年以上
震 4	1	0.6ha					○	
震 5	1	0.3ha						
震 7	2	0.1ha						
震 8	1					○		
震 11								
震 16	1	1				○		
震 17	1	1.96ha				○		
震 18								
震 19	0			○				
震 20								
震 21								
震 22								
震 28	1	②1.2ha (推定)						○
震 29	1	3ha(当初は 6ha)						○
震 30								○
震 33	7 の通り							○(ただし 4 のとおり)
震 36								
震 37	4	5ha						○
震 38	1	15ha					○	
震 39								○
震 40	1	2.5ha					○	
震 41	1	0.5ha					○	
震 42	1	3ha						○
震 43	1	②0.6ha (過去に 2 度移転しており, 現在の状況について回答)						1(現在も処理中)
震 44	1	2ha						○
震 48	1	1,000ha			○			
震 50								⑥(平成 21 年 10 月末まで)

		0	1	1	3	4	9
--	--	---	---	---	---	---	---



表 5-2-4(14) 震災編 B群 設問 10 の回答

- 災害に伴い通常よりも生活系の廃棄物（可燃・不燃ごみ及び粗大ごみ）が増加したと思いますが、それについてお聞きします。

11. 災害時の生活系の廃棄物の発生量はどの程度でしたか。

①～1百t, ②1百t～1千t, ③1千t～1万t, ④1万t以上  
具体的な数値が分かればお書き下さい ( t)

記号	B-10				具体数値
	①～1百t	②1百t～1千t	③1千t～1万t	④1万t以上	
震4		○			
震5					
震7					
震8			○		
震11					
震16	○				
震17	○				特に把握していません
震18					
震19	○				
震20	○				
震21					
震22					
震28			○		4233t
震29			○		
震30			○		4000t
震33	算出不能				
震36					
震37	○				19800t
震38		○			753t
震39			○		
震40		○			146t
震41			○		
震42			○		
震43				○	
震44			○		
震48	○				
震50	○				約 47.2t

7	3	8	1	
---	---	---	---	--

表 5-2-3(15) 震災 B群 設問 11 の回答

13. 災害時の生活系の廃棄物は、ピーク時、通常に比べてどの程度の発生量でしたか。  
 ①1 倍程度, ②1.2 倍程度, ③1.5 倍程度, ④1.7 倍程度, ⑤2 倍以上  
 具体的な数値が分かればお書き下さい ( 倍)

記号	B-11					具体数値
	①1 倍程度	②1.2 倍程度	③1.5 倍程度	④1.7 倍程度	⑤2 倍程度	
震 4					○	
震 5						
震 7						
震 8	○					
震 11						
震 16		○				
震 17		○				特に把握していません
震 18						
震 19	○					
震 20	把握していない					
震 21						
震 22						
震 28					○	
震 29						可燃ゴミは 30%増、不燃・粗大ゴミは 5 倍以上
震 30					○	3
震 33	算出不能					
震 36						
震 37					○	
震 38					○	
震 39			○			
震 40					○	
震 41					○	
震 42	○					
震 43					○	
震 44					○	
震 48	○					
震 50		○				約 1.3 倍(平成 20 年 6 月分)

4	3	1	0	9	
---	---	---	---	---	--

表 5-2-3(16) 震災 B群 設問 12 の回答

13. 上記 11 で「①1 倍程度」以外の発生量であった場合、その通常よりも多い発生量はどの程度続きましたか。

- ①1 週間程度, ②半月程度, ③1 ヶ月程度, ④2 ヶ月程度, ⑤3 ヶ月程度,  
⑥4 ヶ月程度, ⑦5 ヶ月程度 ⑧その他 ( ヶ月程度)

記号	B-12							
	①1 週間程度	②半月程度	③1 ヶ月程度	④2 ヶ月程度	⑤3 ヶ月程度	⑥4 ヶ月程度	⑦5 ヶ月程度	⑧その他
震 4	○							
震 5								
震 7								
震 8								
震 11								
震 16							○	
震 17			○					
震 18								
震 19								
震 20								
震 21								
震 22								
震 28				○				
震 29						○		
震 30			○					
震 33	算出不能							
震 36								
震 37			○					
震 38			○					
震 39								12 ヶ月
震 40								
震 41			○					
震 42								
震 43				○				
震 44					○			
震 48								
震 50						○		

1	0	5	2	1	2	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

表 5-2-4(17) 震災 B群 設問 13 および 設問 14 の回答

14. 災害時の生活系の廃棄物のために仮置き場を設置しましたか。  
 ①仮置き場を設置した ②仮置き場を設置しなかったが手当てできず既往で処理した  
 ③仮置き場を設置する必要はなかった

14. 上記 13 で「仮置き場を設置した」場合、その規模と期間はどの程度でしたか。  
 仮置き場の設置期間： 年 月 日～ 年 月 日  
 仮置き場の規模： ha  
 仮置き場の設置場所：  
 (例：●●センター内)

記号	B-13			B-14			
	①仮置き場を設置した	②既往で処理した	③設置する必要がなかった	設置期間 ～		規模 ha	設置場所
震 4			○				
震 5			○				
震 7	○						
震 8			○				
震 11			○				
震 16			○				
震 17			○				
震 18							
震 19			○				
震 20			○				
震 21							
震 22							
震 28	○			H16. 10. 28	H16. 12. 28	0. 6ha (推定)	市民の家前広場
震 29	○			H16. 11. 3	H17. 5. 7	約 3ha	長岡市関原1丁目地内
震 30			○				
震 33			○				
震 36							
震 37	○			H19. 4	H20. 3. 31	0. 01ha	輪島クリーンセンター内
震 38		○					
震 39			○				
震 40			○				
震 41							
震 42			○				
震 43	○			H20. 7. 21		0. 09ha	エコグリーン 柏崎夏渡(一般廃棄物最終処分場)内
震 44	○			H19. 10. 9	H19. 11. 30	0. 15ha	長岡市西陵町 2674-30
震 48			○				

震 50	○			①H20. 6. 18 ②H20. 8. 6	①H20. 6. 29 (市内 10 カ 所) ② H20. 10. 15(市 内 3 カ所：避 難地)	?	①総合支所の 駐車場やスト ックヤード、市 や民間業者の 資材置き場 ②宿泊地駐車 場、集会所など
------	---	--	--	---------------------------	---------------------------------------------------------------------	---	---------------------------------------------------------------------

7	1	14				
---	---	----	--	--	--	--

表 5-2-4(18) 震災 B群 設問 15 の回答

16. 上記 13 で「仮置き場を設置した」場合、その理由をお聞かせ下さい。  
 (例：●●焼却場が災害により稼働不能となり、修理期間中の処置として)

記号	B-15
	理由
震 4	
震 5	
震 7	廃材を自主的に搬入していただいた。
震 8	
震 11	
震 16	
震 17	
震 18	
震 19	
震 20	
震 21	
震 22	
震 28	廃棄物処分場が災害により稼働不能となる（修理期間中の処置）
震 29	・処理施設の処理及び保管能力を超える廃棄物が発生したため ・仮置場は、不燃・粗大ごみが大量に発生したため、設置
震 30	
震 33	
震 36	
震 37	焼却施設の 1 日の処理能力を超える量が発生したため、一時的に仮置きした。
震 38	
震 39	
震 40	
震 41	
震 42	
震 43	ごみ処理場煙突の鉄筋コンクリート製外筒が水平破断し、使用不能となったことから、仮設煙突を設置するまでの対応として
震 44	特定家電（テレビ，エアコン，洗濯機，冷蔵庫）の被災したものを仮置きしてリサイクル処理券等の処理事務を行った。
震 48	
震 50	市内全域に被害をもたらした大地震であったため、地域防災計画にもとづき、仮集積所を設置した。

表 5-2-3(19) 震災 B群 設問 16 および 設問 17 回答

- 災害時に発生した廃棄物全体（解体系、生活系全て）についてお聞きします。
3. 木質廃棄物等の野焼きが行なわれた事例がありますか。  
 ① 野焼きの事例があった                      ② 野焼きの事例の報告はない  
 ③ 野焼きは特別処置で許可した
4. 仮置き場の設置によって、土壌汚染や大気汚染等の環境被害が発生してしまったことがありますか。あれば具体的な状況を教えてください。  
 ①環境被害が発生した      ②環境被害なし

記号	B-16			B-17		具体的状況
	①事例があった	②事例の報告はない	③特別に許可した	①環境被害が発生した	②環境被害なし	
震4		○			○	なし
震5						
震7					○	
震8		○			○	
震11						
震16		○				わからない
震17		○			○	
震18						
震19		○				
震20		○			○	
震21		○				
震22						
震28	○				○	
震29		○			○	
震30		○				
震33		○			○	
震36						
震37		○			○	
震38		○			○	
震39		○				
震40		○			○	
震41		○			○	
震42		○				
震43	○				○	
震44		○			○	
震48		○			○	
震50		○			○	

2	19	0	0	16	
---	----	---	---	----	--

表 5-2-4(20) 震災 B群 設問 18 の回答

18 災害廃棄物の仮置き、処理等に関して、住民からクレームはありましたか。あればどのような内容でしたか。

記号	B-18
	クレームの内容
震 4	粉じん等が隣接の畑に飛散した。
震 5	
震 7	
震 8	
震 11	
震 16	ない
震 17	
震 18	
震 19	
震 20	
震 21	
震 22	
震 28	仮置き場に近い地区の住民からは、大型車等の走行による騒音・振動のクレーム
震 29	特になし
震 30	
震 33	特になし
震 36	
震 37	・粉塵と騒音（防護ネットで対応） ・搬入と搬出時のダンプの騒音と振動
震 38	運搬車両が走行することによる振動。悪臭。
震 39	
震 40	
震 41	
震 42	
震 43	災害廃棄物の搬入・搬出時によって発生する騒音・振動などに対しての要望が寄せられた
震 44	①仮置き場終了後の管理面が心配（不法投棄関係），②騒音と交通量の増加
震 48	
震 50	・解体が伴い発生する廃棄物については、「り災証明書」の対象となる住家のがれきや木くずを受け入れるが、ブロック塀や蔵、物置、作業場を解体したものも受け入れてほしい ・仮集積所の設置期間を延ばしてほしい



表 5-2-4(21) 震災 C群 設問1 の回答

**(仮置き場での環境汚染の危険性)**

仮置き場は避難生活や家屋の解体などから短期間に大量に発生する災害廃棄物を、一時的に保管するためにはなくてはならないものです。しかし、仮置き場に搬入される災害廃棄物の中には、金属ごみなどの塗料などに含まれる重金属類、畳や廃木材などに使用された重金属を含む防虫剤・防腐剤などから有害物質が溶出する危険性があります。事実、鉛などを環境基準以上検出した仮置き場が、これまでに存在し、その対応策には多額の費用が掛かった例があります。

2. 上記のような仮置き場における環境汚染の危険性を認識していましたか。

- ① 以前から認識していた
- ② この文章を読んで始めて認識した
- ③ この文章のような危険性があるとは思えない

記号	C-1		
	①認識していた	②始めて認識した	③危険性があると思えない
震 4	○		
震 5			○
震 7		○	
震 8	○		
震 11	○		
震 16			○
震 17	○		
震 18			
震 19	○		
震 20		○	
震 21		○	
震 28	○		
震 29	○		
震 30	○		
震 33	○		
震 37		○	
震 38			○
震 39	○		
震 40		○	
震 41	○		
震 42	○		
震 43			
震 44	○		
震 48		○	
震 50	○(多少)		
	13	6	3

表 5-2-4(22) 震災 C 群 設問 2 の回答

3. 仮置き場に一時保管される災害廃棄物で、環境被害の危険性があると思われるものについて、下記よりお選び下さい (複数回答可)。

<解体系災害廃棄物 (家屋解体時の廃棄物) >

- ① 廃木材
- ② たたみ
- ③ 廃プラ(電線類)
- ④ 廃プラ(電線類以外)
- ⑤ ガラス類
- ⑥ 陶磁器類
- ⑦ 瓦 (スレート瓦含む)
- ⑧ 石膏ボード
- ⑨ 金属クズ
- ⑩ コンクリートがら
- ⑪ 壁類
- ⑫ 解体残渣
- ⑬ 電灯器具
- ⑭ 床タイル
- ⑮ 天井板
- ⑯ 台所用具 (コンロ等)
- ⑰ 浴室用具 (浴槽等)
- ⑱ その他 ( )

<解体系以外の災害廃棄物>

- ① ふとん類 (マットレス)
- ② ふとん類 (マットレス以外)
- ③ 廃家電 (家電4品目)
- ④ 廃家電(4品目以外)
- ⑤ タイヤ類
- ⑥ 鉛蓄電池 (主に自動車)
- ⑦ 乾電池(ボタン電池)
- ⑧ 乾電池 (ボタン電池以外)
- ⑨ 調理器具類 (鍋等)
- ⑩ 食器類
- ⑪ 缶類
- ⑫ ガラス類 (ガラス瓶含む)
- ⑬ 電灯類 (蛍光灯)
- ⑭ 電灯類 (蛍光灯以外)
- ⑮ ガスボンベ類
- ⑯ 家具類
- ⑰ 紙類 (ダンボール含む)
- ⑱ 厨芥
- ⑲ 廃プラ
- ⑳ その他 ( )

記号	C-2																																					
	解体系災害廃棄物 (家屋解体時の廃棄物)										解体系以外の災害廃棄物																											
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑳	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑳		
震 4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
震 5																																						
震 7																																						
震 8																																						
震 11																																						
震 16																																						
震 17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
震 18																																						
震 19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
震 20																																						
震 21																																						
震 28																																						
震 29																																						
震 30																																						
震 33																																						
震 37	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
震 38																																						
震 39	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
震 40																																						
震 41																																						
震 42																																						
震 43	○																																					
震 44																																						
震 48	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
震 50	○																																					

8	6	12	3	3	1	2	16	10	4	8	11	15	2	6	5	1	1	5	3	16	15	4	20	4	15	3	3	2	3	2	10	12	3	4	5	3	0
---	---	----	---	---	---	---	----	----	---	---	----	----	---	---	---	---	---	---	---	----	----	---	----	---	----	---	---	---	---	---	----	----	---	---	---	---	---





表 5-2-4(25) 震災 C 群 設問 5 の回答

6. 上記 4 で選択した環境対策について、具体的方策があればお書き下さい。例えば、大気汚染対策としての「飛散防止ネット」などです。

① 騒音対策 ( )  
 ② 振動対策 ( )  
 ③ 地盤沈下対策 ( )  
 ④ 大気汚染対策 ( )  
 ⑤ 水質汚濁対策 ( )  
 ⑥ 土壌汚染対策 ( )  
 ⑦ 悪臭対策 ( )  
 ⑧ その他の対策 ( )

C-5

記号	①騒音対策	②振動対策	③地盤沈下対策	④大気汚染対策	⑤水質汚染対策	⑥土壌汚染対策	⑦悪臭対策	⑧その他の対策
震 4								
震 5								
震 7					水質に影響を及ぼさない品目を選定	シートを敷く		
震 8								
震 11								
震 16								
震 17	車両搬入・時間帯の規制						異臭物等の搬入規制	
震 18								
震 19					検査の実施	検査の実施	検査の実施	
震 20								
震 21								
震 28				PPシートの設置	PPシートの設置	PPシートの設置		一時仮置き場を人口集中地区に設置しない、一時仮置き場から処分場へ運搬する際、廃棄物を「トンバック」へ入れ運搬した。これによりトラックからの廃棄物落下等を防いだ。
震 29				ごみ飛散防止ネットの設置	廃水処理	土壌調査	消臭・防虫剤の散布	
震 30				飛散防止ネット	受水槽設置	シート敷設	防臭剤散布	
震 33	特になし							
震 37	防護ネット	防護ネット		防護ネット		完了時のすき取り		
震 38	飛散防止ネット			飛散防止ネット			飛散防止ネット	
震 39								
震 40								
震 41								
震 42				ごみ飛散防止ネットの設置	廃水処理	土壌調査	消臭・防虫剤の散布	
震 43	防音ネット			飛散防止ネット	防水シート			
震 44	騒音防止ネット	搬入・搬出車両の低速度		飛散防止ネット, 散水	シート張, 油水分離槽	シート張, 油水分離槽	薬剤散布, 搬入物のチェック	防犯対策(警備員), 騒音・振動・大気汚染・水質の定期測定検査
震 48								
震 50					遮水ネット			

--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 5-2-4(26) 震災 C群 設問 6 の回答

7. 災害時、解体系の災害廃棄物の仮置き場は、設置後どのくらいの期間で閉鎖すると考えますか。また、実際には、どのくらい掛かると予測していますか。  
 <理想的な閉鎖までの期間>  
 ① 数ヶ月以内 ② 半年ぐらい ③ 1年ぐらい ④ 1.5年ぐらい  
 ⑤ 2年ぐらい ⑥ 3年ぐらい ⑦ 4年ぐらい ⑧ 5年ぐらい  
 ⑨ その他 ( 年)  
 <実際予想される閉鎖までの期間>  
 ① 数ヶ月以内 ② 半年ぐらい ③ 1年ぐらい ④ 1.5年ぐらい  
 ⑤ 2年ぐらい ⑥ 3年ぐらい ⑦ 4年ぐらい ⑧ 5年ぐらい  
 ⑨ その他 ( 年)

記号	理想的な閉鎖までの期間										実際予想される閉鎖までの期間									
	①数ヶ月以内	②半年ぐらい	③1年ぐらい	④1.5年ぐらい	⑤2年ぐらい	⑥3年ぐらい	⑦4年ぐらい	⑧5年ぐらい	⑨その他	①数ヶ月以内	②半年ぐらい	③1年ぐらい	④1.5年ぐらい	⑤2年ぐらい	⑥3年ぐらい	⑦4年ぐらい	⑧5年ぐらい	⑨その他		
震4	○																			
震5	○										○									
震7	○										○									
震8		○																		
震11	○										○									
震16	○										○									
震17	○										○									
震18																				
震19		○																		
震20			○																	
震21	○										○									
震28														○						
震29																			○ (規模によるが)	
震30	○																		○ (規模によるが)	
震33	記入なし																			
震37			○																	
震38			○																	
震39			○																	
震40	○																			
震41														○						
震42																			○ (規模によるが)	
震43																			○ (規模によるが)	
震44																			○ (規模によるが)	
震48	○																		○	
震50	○																		○ (災害の規模や状況による)	

10	2	2	6	1	2	0	0	0	1	7	2	6	1	4	2	0	0	2
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



震40		○															
震41	○																
震42	○		○		○												
震43		○															
震44	○									○	○						
震48	○																
震50	○								○								

18	5	2	0	2	0	1	0	2	2	1							
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--



表 5-2-4(27) 震災 C群 設問 9 および 設問 10 の回答

10. 被災現場に自動車や家屋などが埋没し、それが長期間埋まることで、環境汚染が生じる可能性があります。このような危険性について認識されていますか。

- ④ 以前から認識していた
- ⑤ 今、始めて認識した
- ⑥ このような危険性があるとは思えない



11. 被災現場に埋没したもの（自動車や家屋）は、どのように対処したらよいと考えますか。

- ① 自然に任せても問題がないので、そのまま放置する
- ② 危険性のある部分だけ除去し、残りはそのまま放置する
- ③ 復興等に支障がある場合にのみ、その場から取り除く
- ④ 環境汚染の可能性があるため、全てその場から取り除く

記号	C-9		C-10				
	①以前から認識していた	②今、初めて認識した	③このような危険性があるとは思えない	①そのまま放置	②残りはそのまま放置	③支障があれば取り除く	④全て取り除く
震 4	1						1
震 5	1						1
震 7	1						1
震 8	1						1
震 11	1						1
震 16		1					1
震 17	1				1		
震 18							
震 19	1						1
震 20		1					1
震 21		1					1
震 28	1						1
震 29	1				1	1	
震 30	1						1
震 33	記入なし			記入なし			
震 37		1					1
震 38	1						1

震 39	1						1
震 40		1					1
震 41	1				1		
震 42	1				1	1	
震 43	1						1
震 44	1						1
震 48		1			1		1(規模による)
震 50	1						1

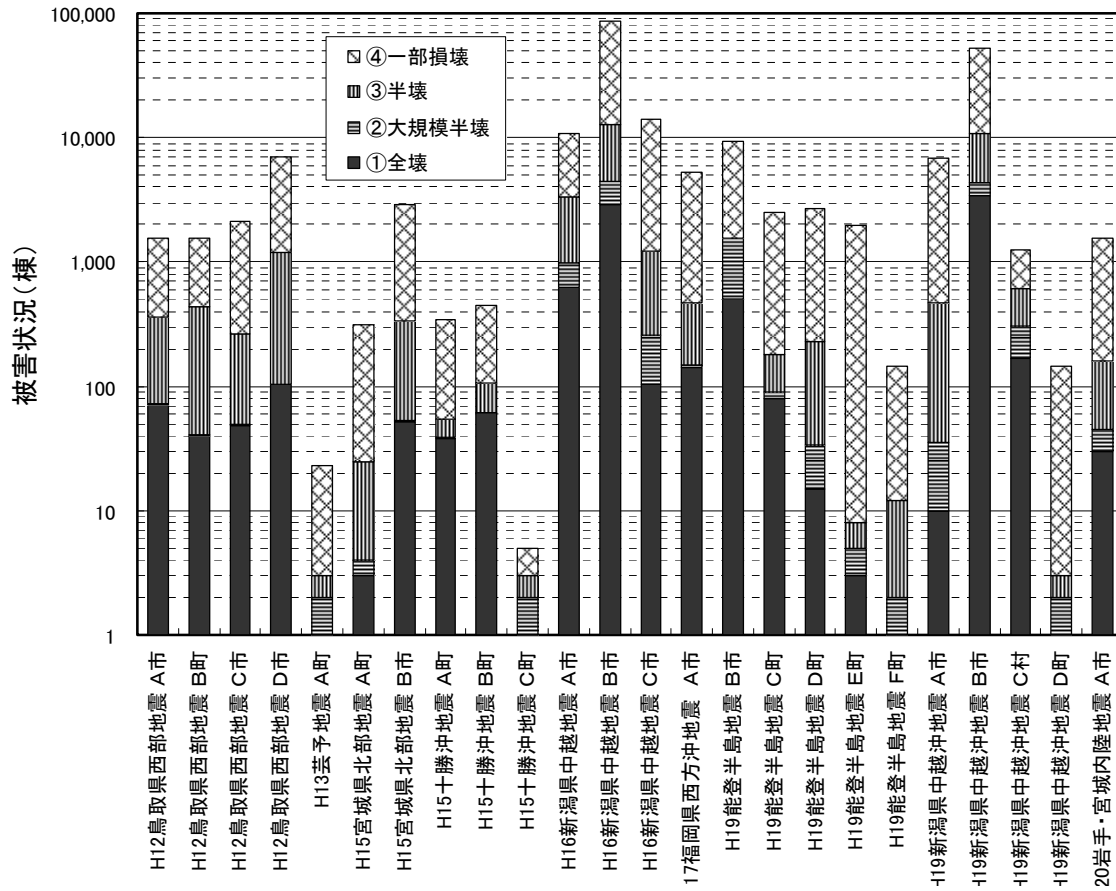
17	6	0	0	5	2	19
----	---	---	---	---	---	----

表 5-2-3(28) 震災 C群 設問 11 の回答

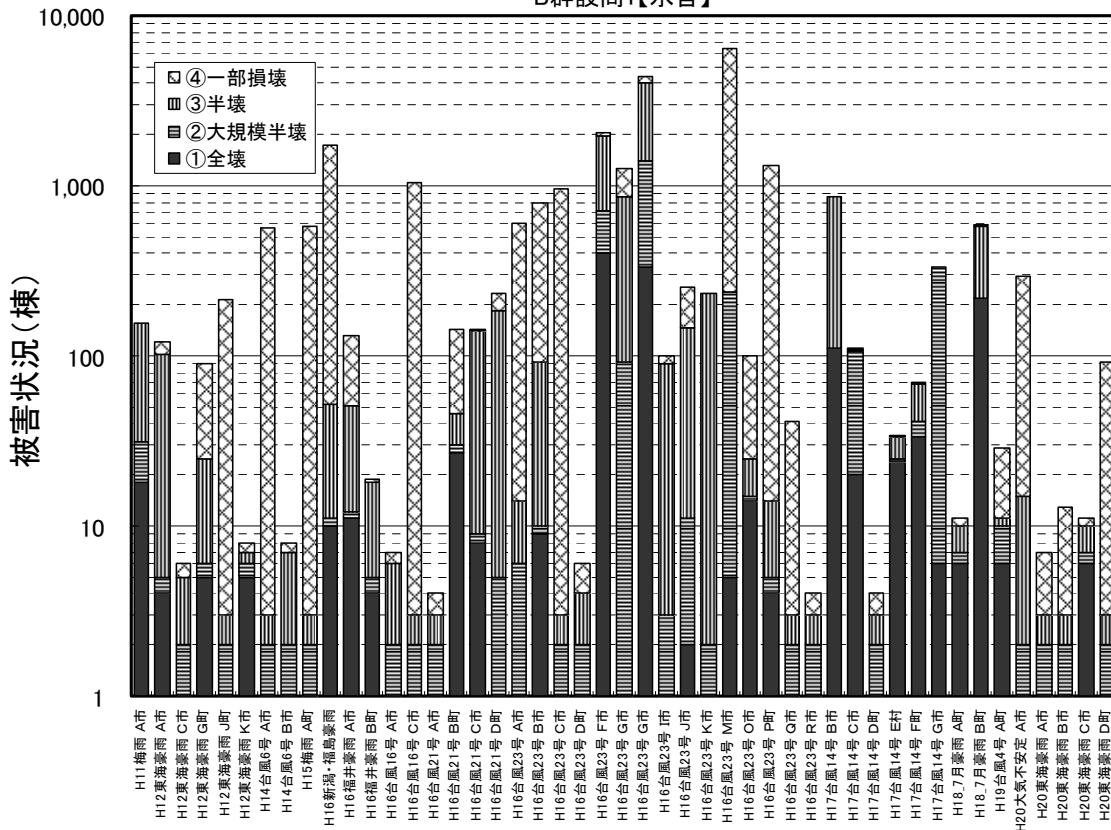
12. 今後、災害時の廃棄物処理として、仮置き場や被災箇所について、どのような点に留意するべきと考えますか。

記号	C-11 自由記載
震 4	
震 5	
震 7	
震 8	
震 11	
震 16	あくまで仮置き場なのでできるだけ早く処理する（個人）
震 17	
震 18	
震 19	特になし
震 20	
震 21	回答が不十分かと思いますが、当町は内陸地帯に位置し、さらに火山噴火による被害も想定していません。そのようなことから主に地震災害を検討しております。ご理解下さい。
震 28	仮置き場の場所に関して、関係者（土地所有者や農業関係者等）から理解を得られるかどうか（協定の締結など）。仮置き場についてはできるだけ土の上でなく、アスファルト舗装の上がよい。いずれも個人的見解。
震 29	
震 30	災害廃棄物を仮置きする場合、環境汚水対策を考慮するのは当然であるが、分別を徹底して品目ごとに置き場を設けるべきだ。そのことにより処理が迅速にでき、結果的に借り置き場の早期解消に繋がる。（個人的見解）
震 33	
震 37	
震 38	
震 39	
震 40	
震 41	
震 42	
震 43	仮置き場選定の際の留意事項（個人的な見解）、1) 広大な敷地であること、2) できるだけ住宅地から離れており、極力、苦情等の対応が不要であること、3) 舗装されていない場所であれば、多くの鉄板を確保する必要があること（盗難防止措置を含む）、4) 市民の誰もが知り得ている場所であること（電話対応に追われる）
震 44	（個人的見解）＜仮置き場＞①仮置き場が用意に確保できること（事前に用意できる市町村有地があるとよい）、②道路条件が重要（運搬に支障がないこと）、③防犯上の管理体制、＜被災箇所＞①二次災害の防止する必要性を重視（道路上の倒壊家屋処理→救急車の通行可確保）、②解体時に散水処理→ホコリの発生防止、③アスベストの使用確認、＜その他＞被災者世帯への廃棄物処理方法を迅速に周知徹底する必要性あり
震 48	
震 50	・仮集積所の設置期間をあまり長くしても、災害と関係のない廃棄物が数多く出されてしまう可能性がある。また、夜間まで職員等が見回りができない状況では、不法投棄をされる恐れがある。

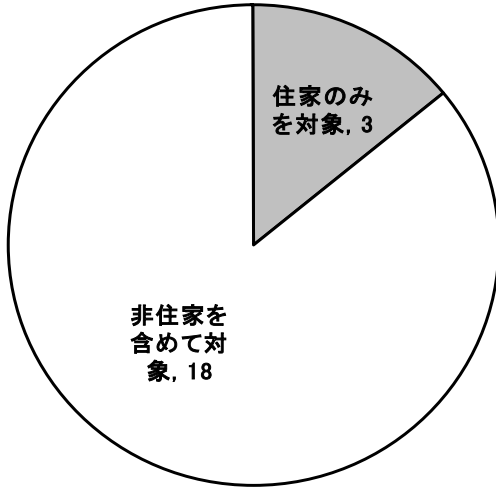
B群設問1【震災】



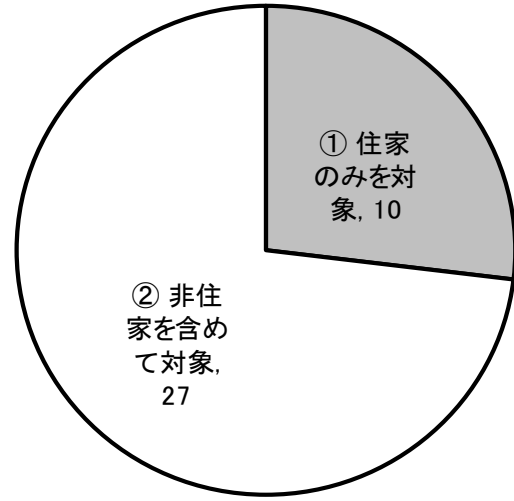
B群設問1【水害】



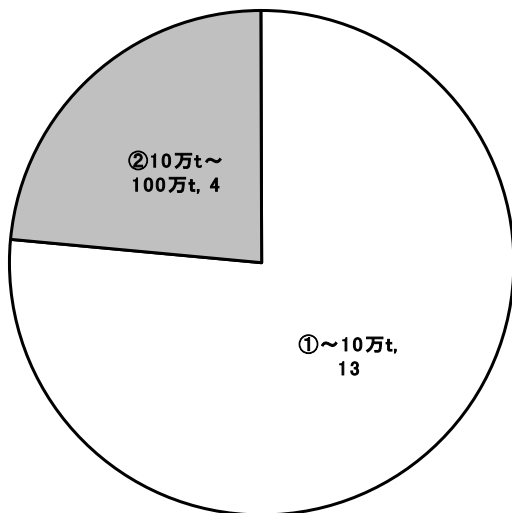
B群設問2【震災】



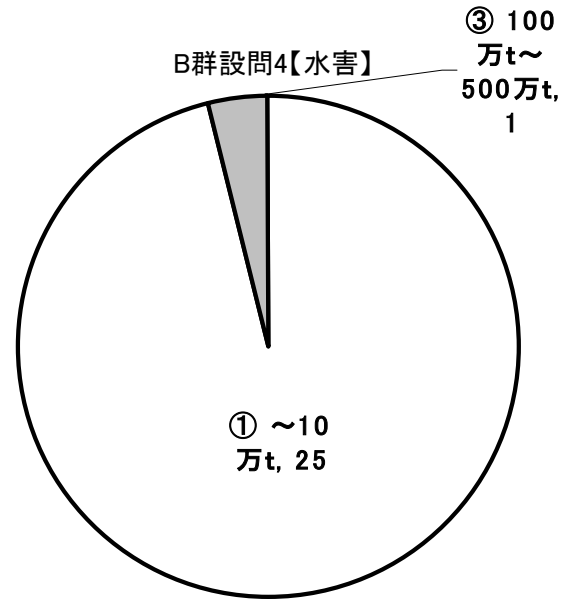
B群設問2【水害】

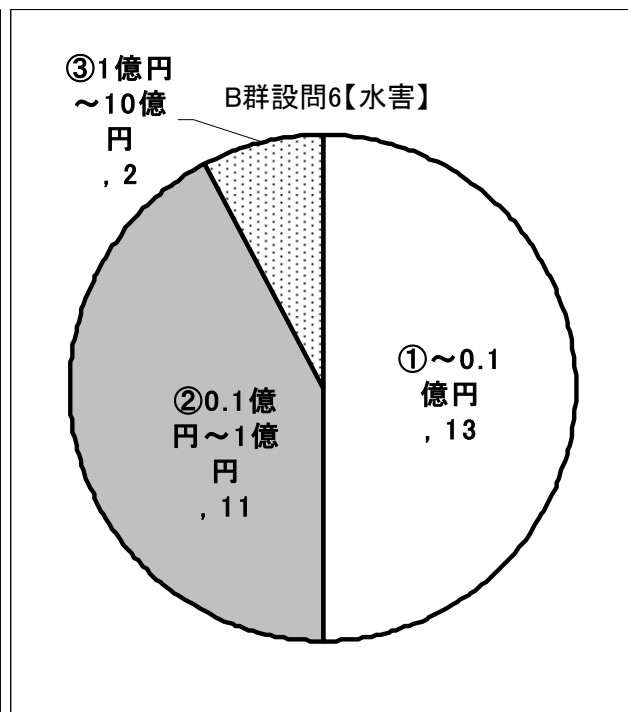
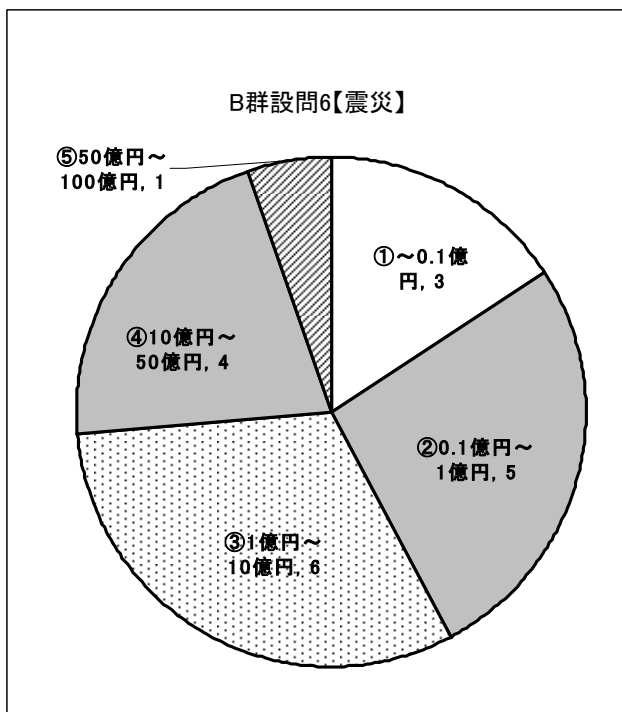
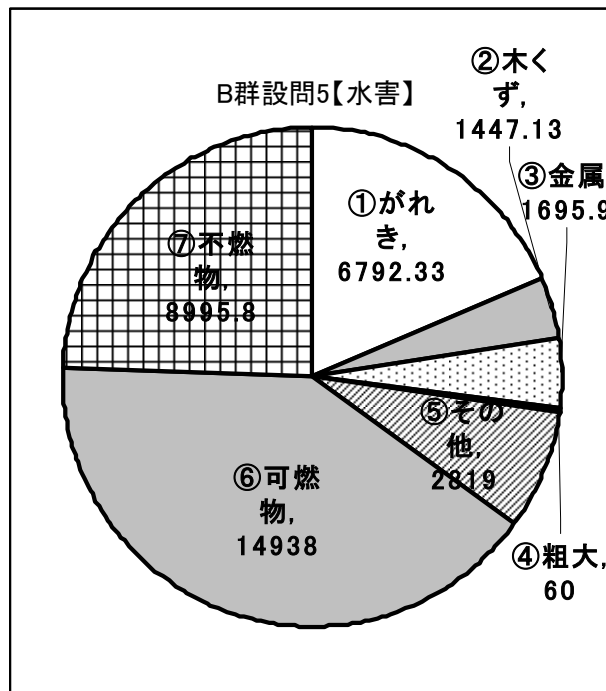
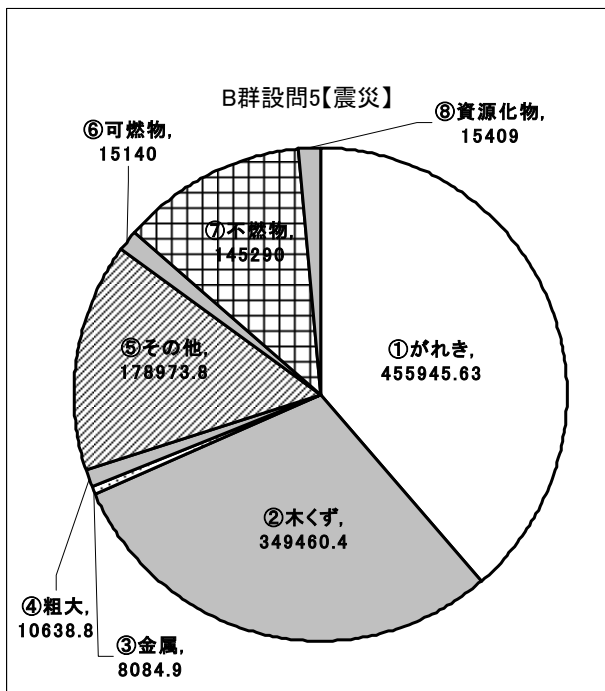


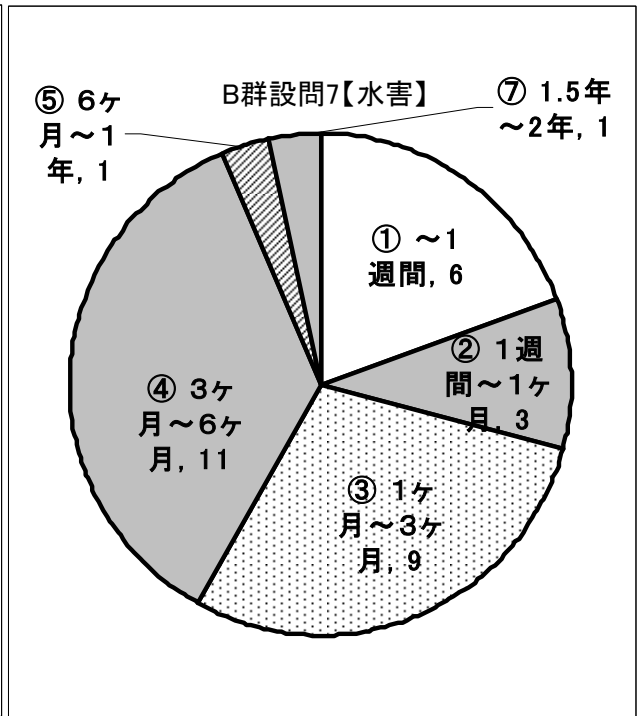
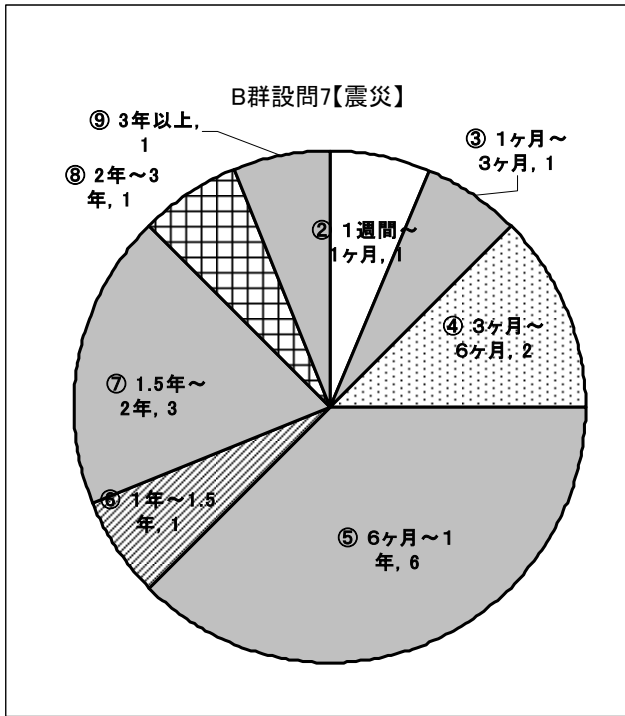
B群設問4【震災】



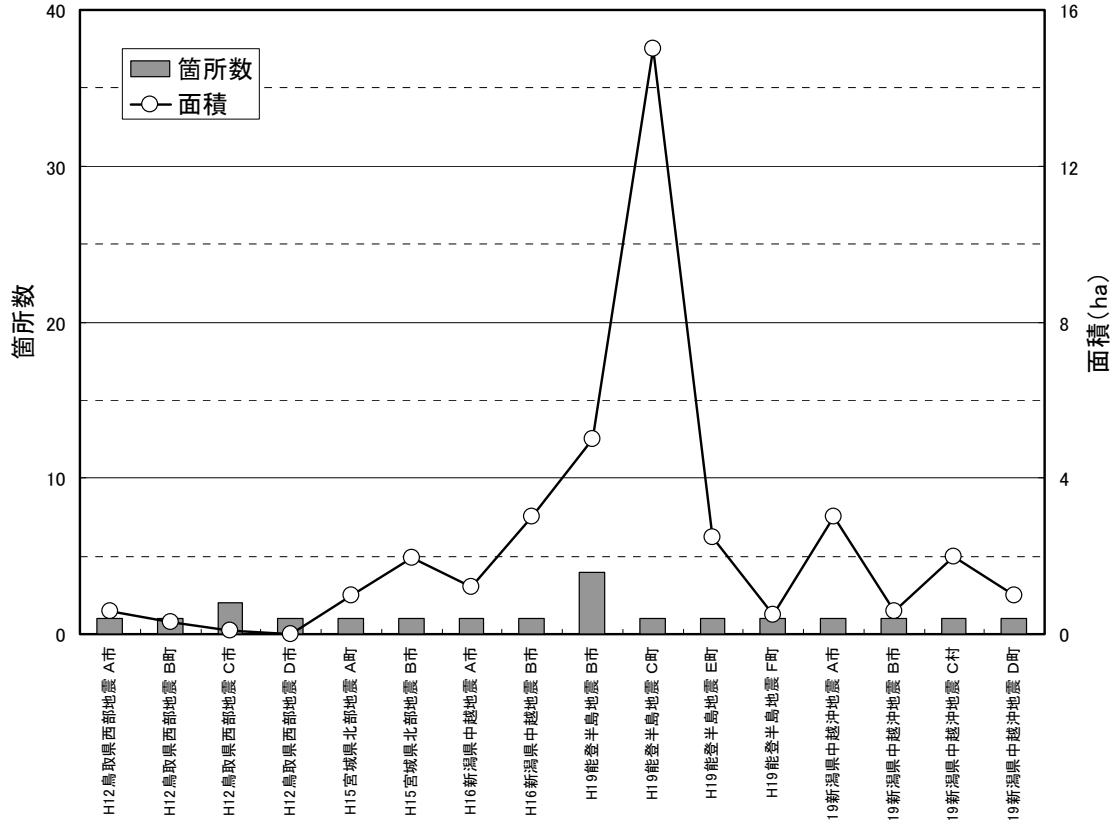
B群設問4【水害】



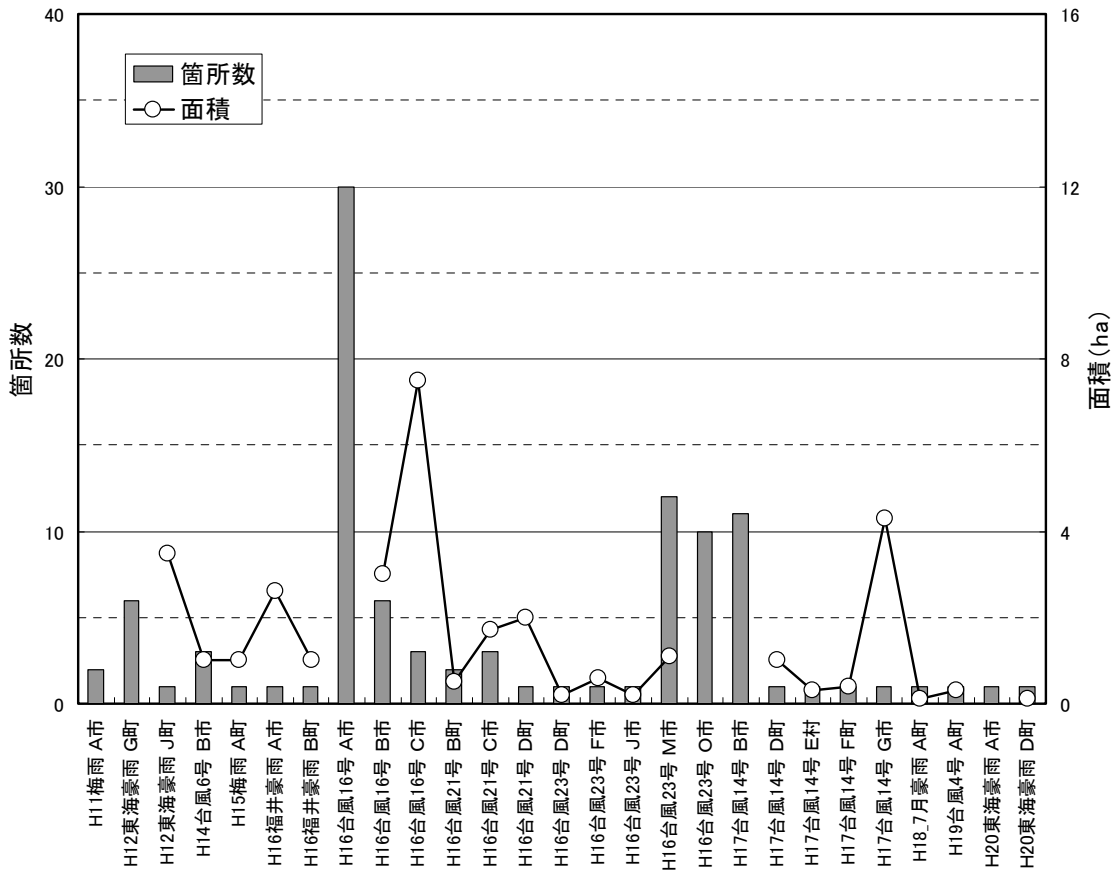




B群設問8【震災】

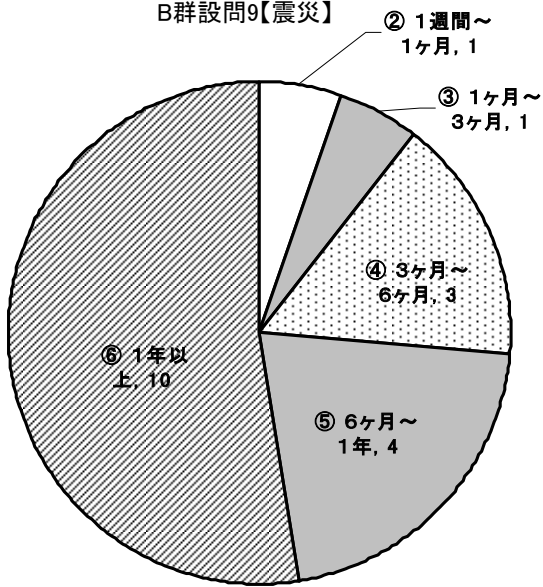


B群設問8【水害】

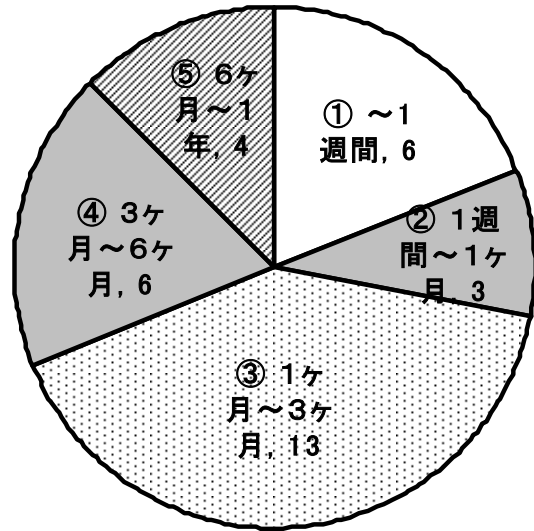




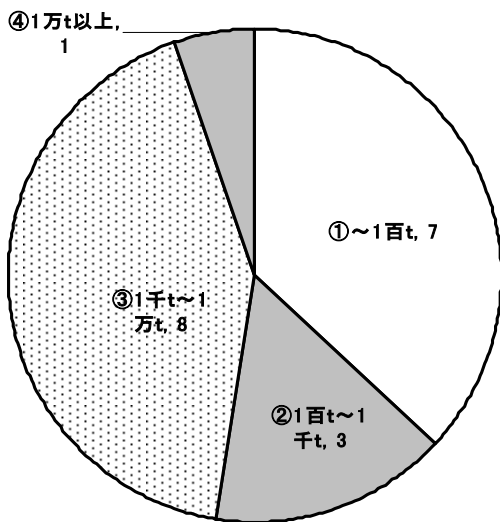
B群設問9【震災】



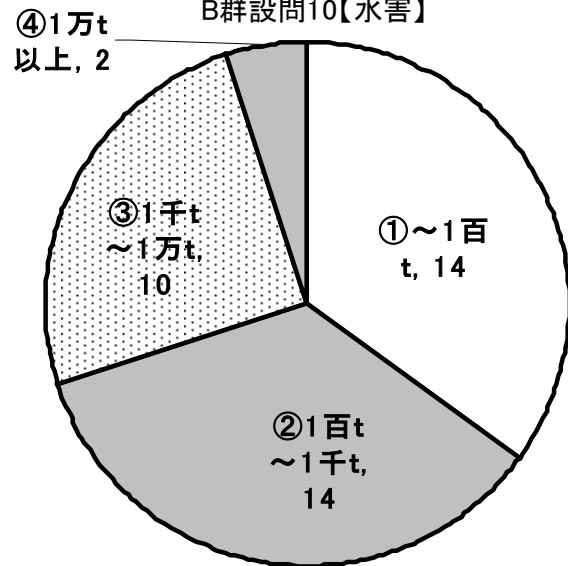
B群設問9【水害】



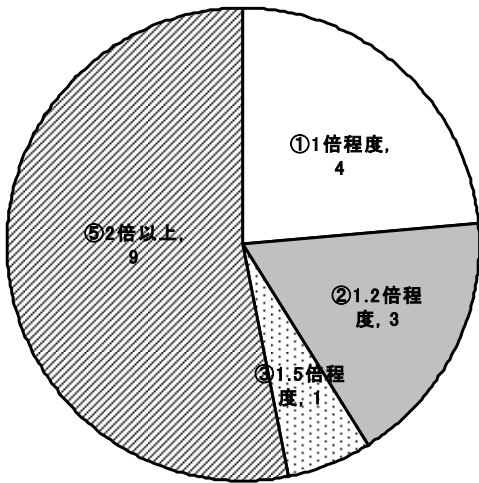
B群設問10【震災】



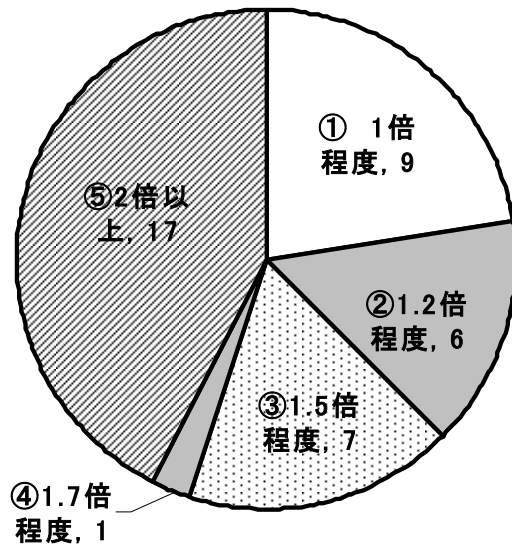
B群設問10【水害】



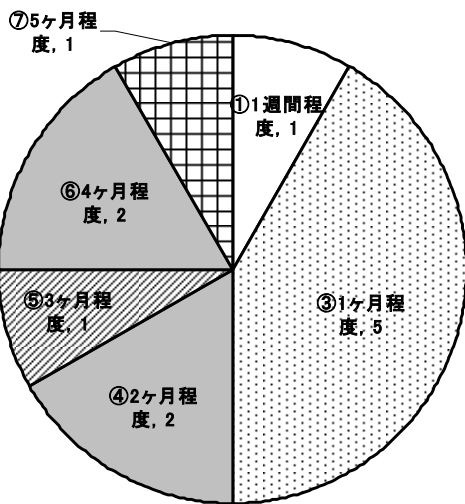
B群設問11【震災】



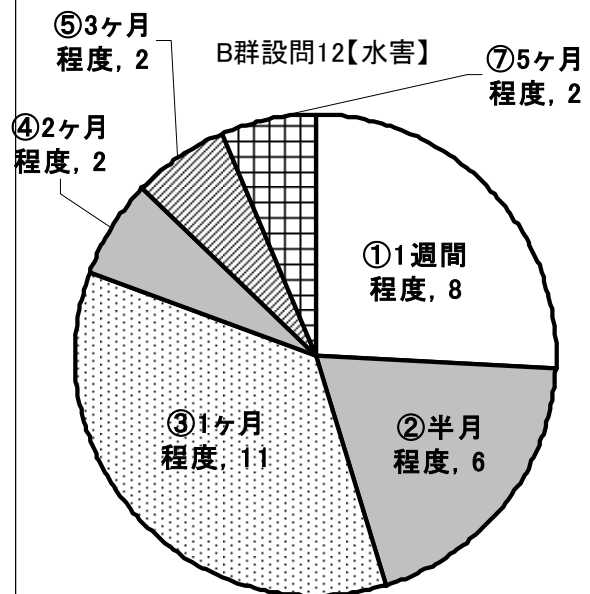
B群設問11【水害】



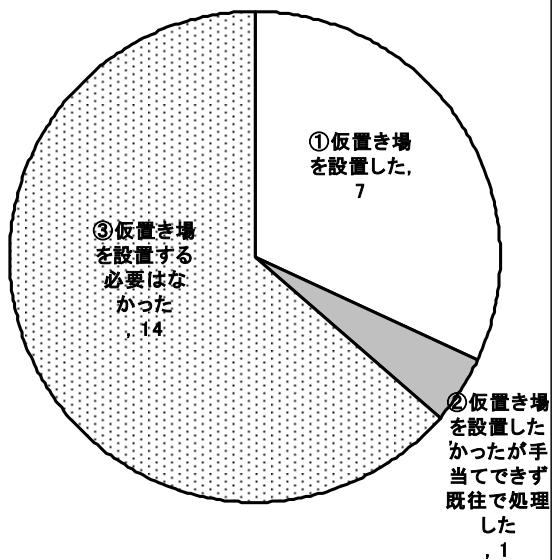
B群設問12【震災】



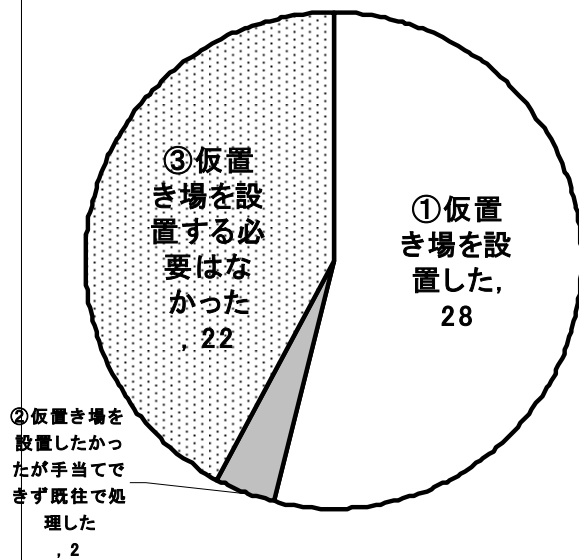
B群設問12【水害】



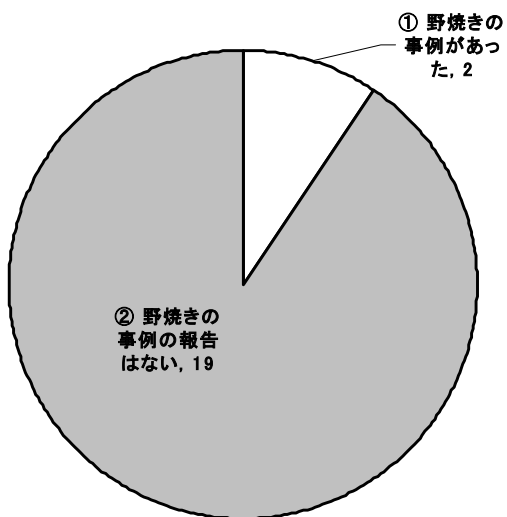
B群設問13【震災】



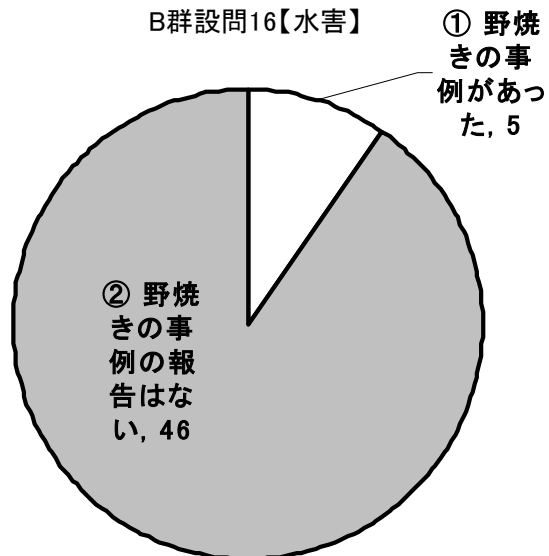
B群設問13【水害】



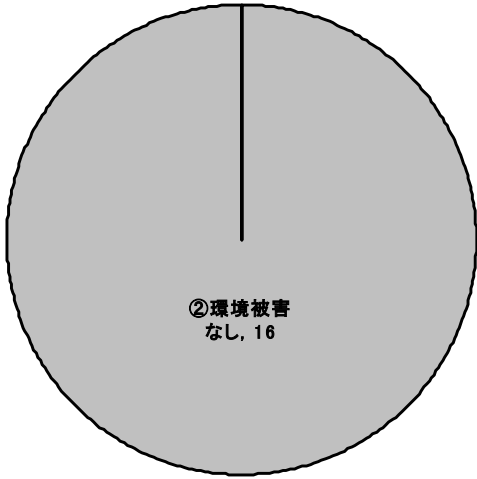
B群設問16【震災】



B群設問16【水害】

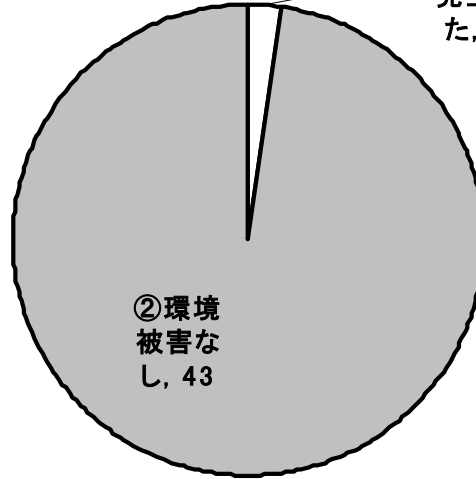


B群設問17【震災】

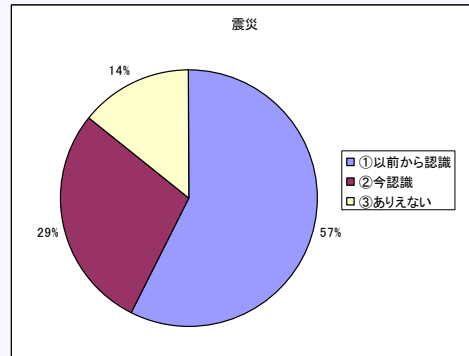
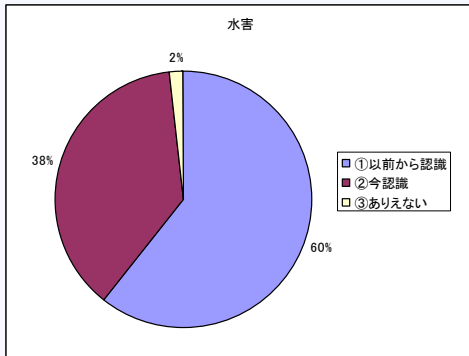


B群設問17【水害】

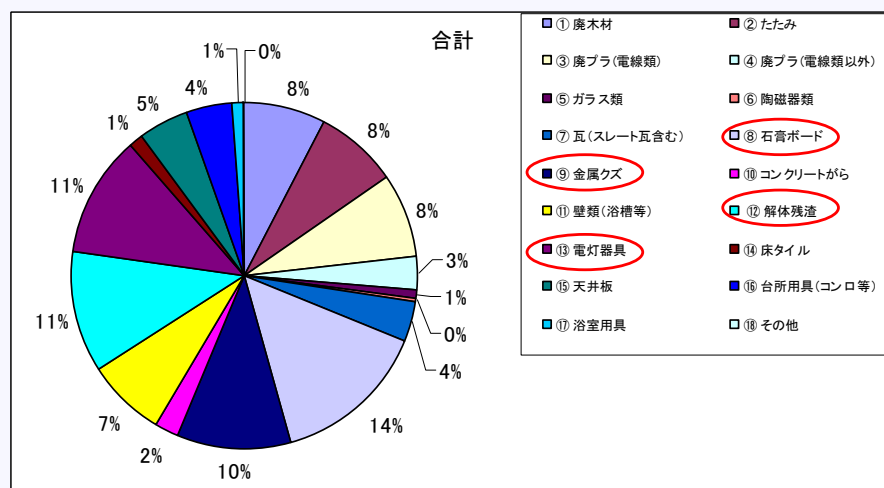
①環境被害が発生した, 1



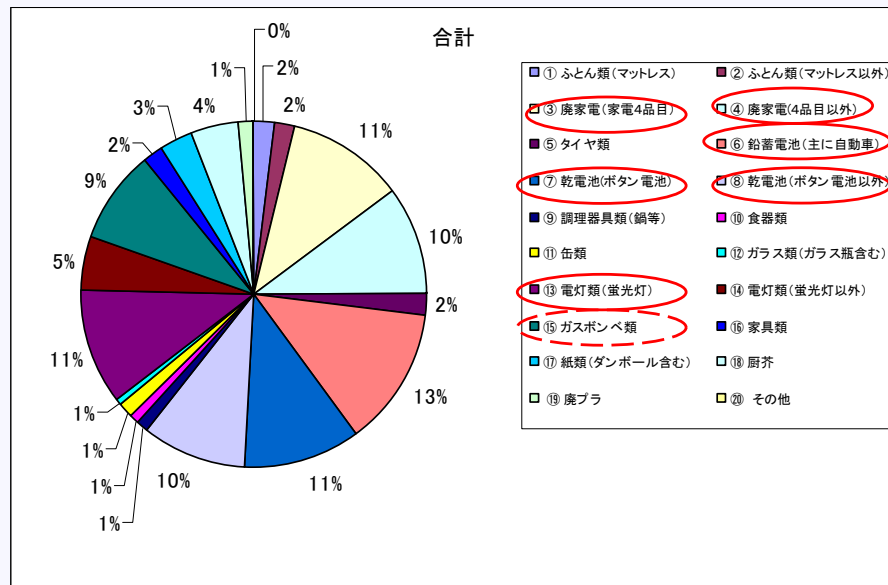
## C-1: 仮置き場における環境汚染の危険性を認識していましたか。



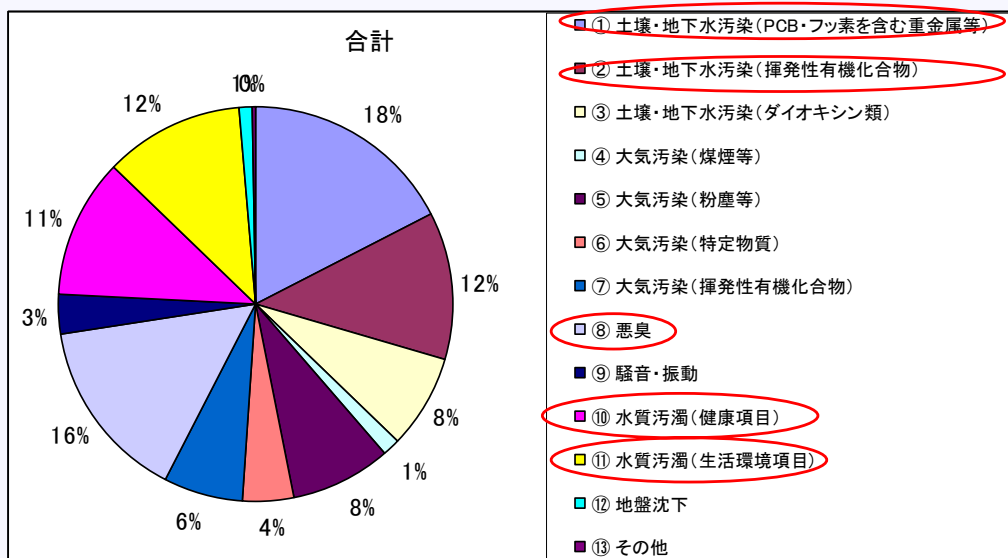
## C-2: 仮置き場に一時保管される災害廃棄物で、環境被害の危険性があると思われるもの



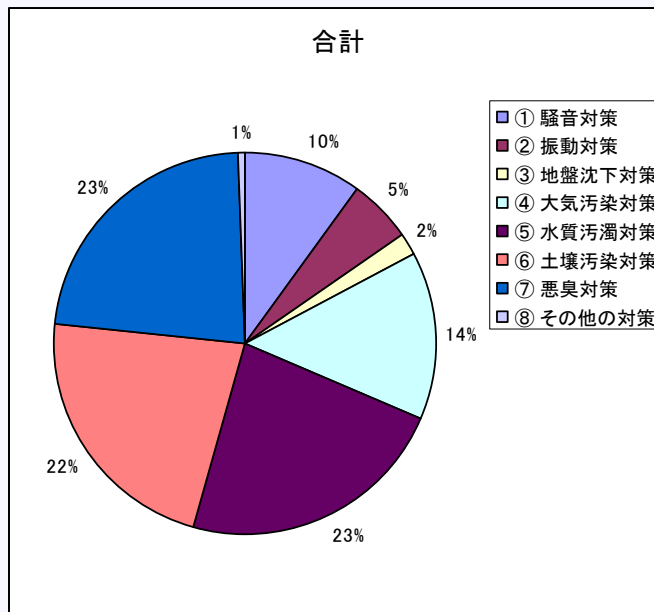
## C-2: 仮置き場に一時保管される災害廃棄物で、環境被害の危険性があると思われるもの



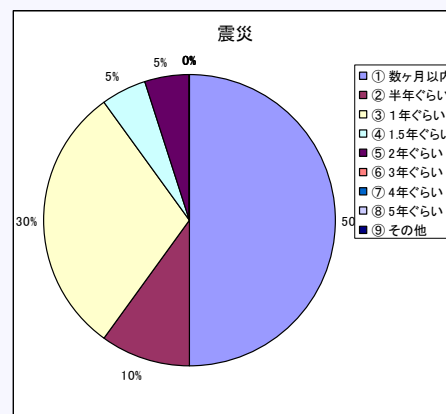
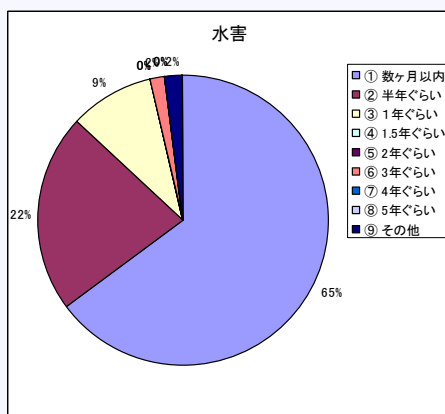
## C-3: どのような環境被害のリスクがあると思いますか。



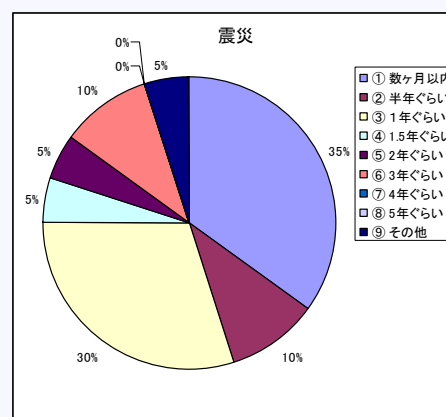
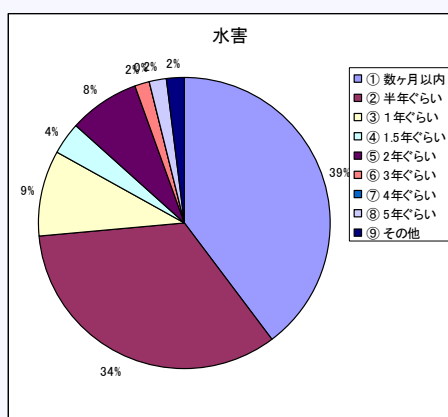
## C-4: 仮置き場における環境対策として、どのようなことに留意すべきと思われますか



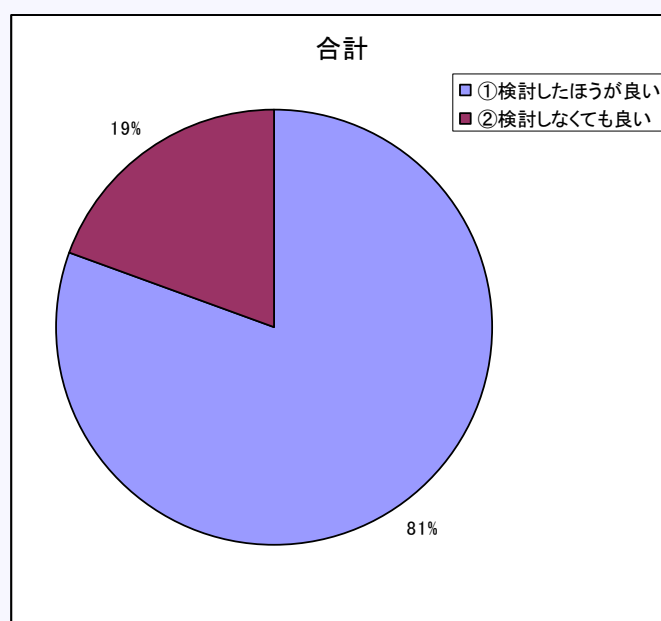
## C-6: 仮置き場の理想的な閉鎖までの期間



## C-6: 仮置き場の実際に予想される閉鎖までの期間

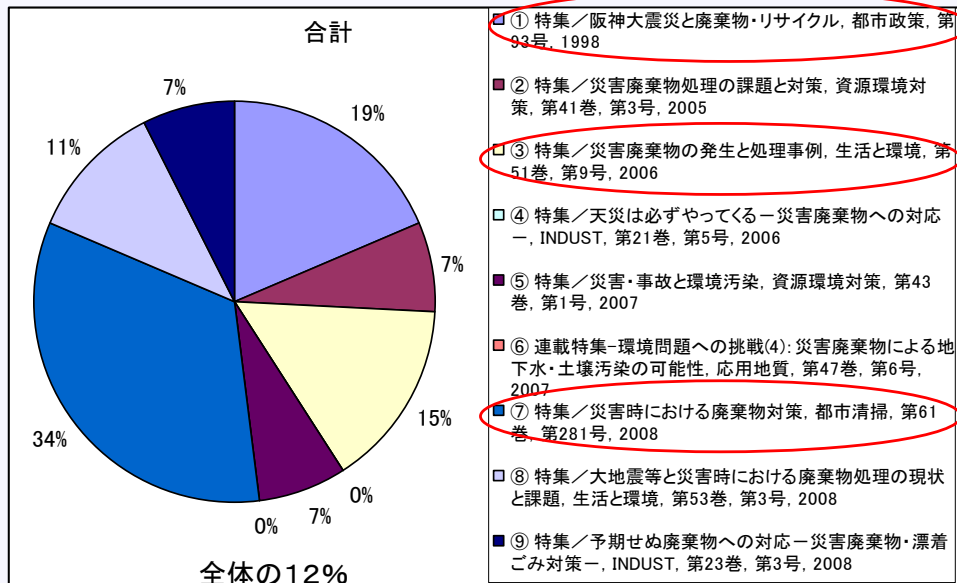


## C-7: 生活系の廃棄物の処理のための仮置き場の事前検討

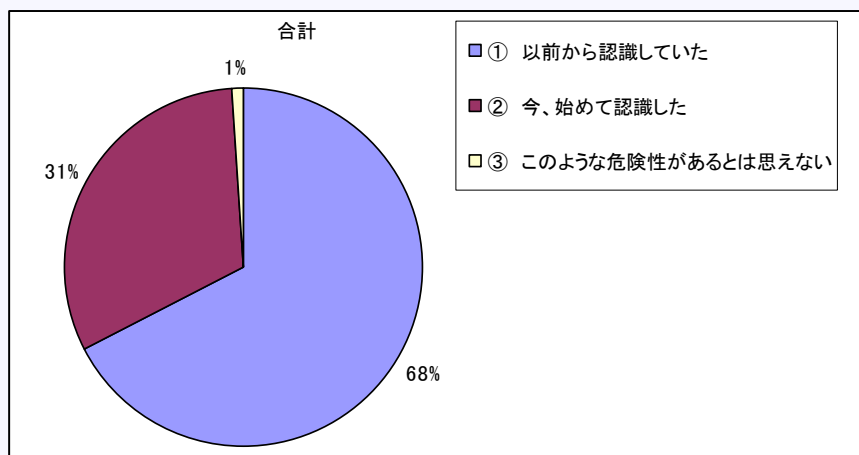




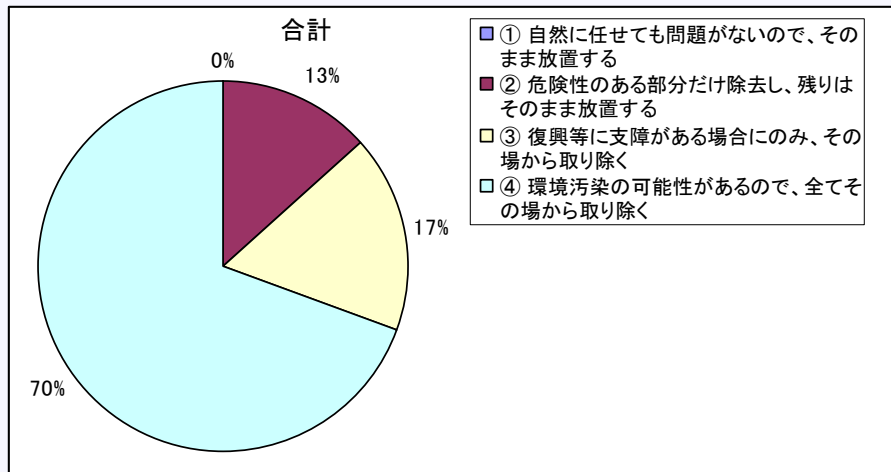
## C-8: これまでにお読みになったもの



## C-9: 長期間埋まることで、環境汚染が生じる可能性



## C-10:被災現場に埋没したもの(自動車や家屋)は、どのように対処したらよいと考えますか



### 5. 3. アンケートに見る災害廃棄物への取り組み

#### (1) 災害廃棄物処理計画について

災害廃棄物処理計画を策定済（策定予定を含む）の自治体は、アンケート回答数の約4割である。災害廃棄物処理計画を策定していない自治体においては、地域防災計画に記載している（策定予定を含む）という回答が多く、水害被災と震災被災のアンケート回答自治体の81%が、何らかの形で災害廃棄物の処理計画を策定しているとしている。

災害廃棄物処理計画で想定している災害の種類に関しては、水害が若干多いものの、水害と震災の両方を想定しているとする自治体がほとんどであった。その他の想定する災害として、風害、雪害や原子力事故を想定したとする回答があり、各自治体のこれまでの被災歴や地理的特徴を反映させた災害廃棄物処理計画が策定されている。

なお、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ものの、過去10年以内に大規模な災害があっても回答自治体のほぼ1割に当たる8自治体において作成予定がなかった。なお、災害廃棄物の処理計画に触れている自治体数より、ハザードマップを作成している自治体数が多いという結果が得られた。

#### (2) 仮置き場について

災害廃棄物の発生量が通常の廃棄物処理量を大幅に越える場合には、災害廃棄物の仮置き場の設置や運用が重要となる。そこで、アンケートとして、「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）を確保しているかどうか」を問うたところ、仮置き場を確保しているのは検討中も含めて、過去10年間に水害や震災を受けている自治体のなかでも24自治体（28%）のみであった。

また、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、水害被災自治体で27自治体（触れている自治体の50%）が、震災被災自治体で12自治体（触れている自治体の75%）が仮置き場を確保していないという結果が得られた。確保している仮置き場の種類としては、公園や駐車場、埋立地、未利用地とする回答が多くみられた。その仮置き場の選定理由としては、10t ダンプ車両の進入が可能なこと、及び、重機による作業が確保できる空間であることが主なものであった。

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。アンケートにより仮置き場を確保していると回答のあった24自治体のうち、仮置き場の環境対策を考慮しているのは17自治体（仮置き場を確保している自治体の71%）であった。これら環境対策を考慮していると回答した自治体に、廃棄物処理計画における仮置き場の設置にあたっての留意事項（対策項目）を挙げてもらったところ、騒音対策や、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。

(3) 実際の被災状況について

1) B 群設問 1 「〇〇災害における住宅の被害状況について伺います。」の回答

①震災において

- ・近年（概ね過去 10 年）に震災被害状況が大きいのは、H16 新潟県中越地震での B 市、H19 新潟県中越沖地震での B 市であり（両者の B 市は一致しない）、いずれも 5 万棟を越えている。
- ・被害の内訳としては、住宅の全被害棟数が多くなるほど、全被害棟数における全壊の割合が大きくなる。

②水害において

- ・全被害棟数が最も多かった水害は、H16 台風 23 号 M 市であり 6.5 千棟に及んでおり、被害の内訳としては全壊が比較的少なく、大規模半壊および一部損壊の割合が大半を占めている。

③震災および水害の共通点及び比較

- ・震災の被害が水害に比べ大きい。

2) B 群設問 2 「がれきや木くず等の家屋の解体廃棄物は、災害時には災害廃棄物処理事業として市町村により処理されますが、それは、住家のみを対象としましたか、それとも非住家を含めましたか」の回答

①震災において

- ・住家のみを対象とした自治体は、「国庫補助事業の対象が住家のみとしているため」や「非住家を含めると処理すべき量が多くなりすぎるため」を主な理由としている。
- ・震災の規模の小さい場合や、中山間地域にある自治体では、「排出量が少ない」ことや「区分が難しいため」を理由として、非住家を含めて対象としたとしている。

②水害において

- ・自治体において対応が大きく異なっている。災害発生時の処置として区分せずに処理したケースがある一方で、災害廃棄物発生量が比較的少なくても自治体の処理能力が小さい場合には、家屋解体廃棄物を受入なかったケースがある。

③震災および水害の共通点及び比較

- ・非住家まで含めて対応が多。理由として「区別困難」ほかが挙げられている。
- ・非住家まで含めて対応した割合は、震災が 14%（3 自治体）、水害が 27%（10 自治体）であり、水害の方が約 2 倍である。

3) B 群設問 4 「がれき等の家屋の解体に伴い発生する解体系の災害廃棄物の発生量は」の回答

①震災において

- ・解体系の災害廃棄物の発生量は、被害家屋棟数に比して多くなると考えられる。アンケート結果においても、B 群設問 1 の回答からの「震災の被害が水害に比べ大きい。」という結果から類推できるように、震災の場合の発生量が多く、かつ 10 万 t ～ 100 万 t の割合も多い。

②水害において

- ・発生量が100万t～500万tが1件あるが、回答した自治体の規模から考えると誤記入の可能性あり。検討の必要あり。

③震災および水害の共通点及び比較

- ・震災が水害に比べ多い。

4) B群設問5「解体系の災害廃棄物の種類とその量(t)は」の回答

①震災において

- ・震災における解体系の災害廃棄物の発生割合は、多い順に、がれき、木くず、不燃物となる。再利用が可能となる金属、資源化物の割合が少ないことから、災害廃棄物からの資源化の分離がほとんど実施されていないことが伺える。

②水害において

- ・がれきの発生割合よりも、可燃物や不燃物の割合が多いのが特徴である。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。可燃物と不燃物の区分について詳細に検討する必要がある。

③震災および水害の共通点及び比較

- ・震災と水害では、内容および量の特徴が大きく異なる。
- ・震災の木くず、水害の可燃物が特徴的である。

5) B群設問6「解体系の災害廃棄物の処理費用は」の回答

①震災において

- ・自治体数で判断すると、震災では1億円～10億円の費用が最も多い。

②水害において

- ・0.1億円以下であったとする自治体が全体の半数（13自治体）である。

③震災および水害の共通点及び比較

- ・1億円を超える費用を要した自治体は、震災は半数を超える（58%）が、水害は8%と少ない。
- ・震災の費用が水害に比べ高い。

6) B群設問7「解体系の災害廃棄物の仮置き場の設置期間は」の回答

①震災において

- ・震災では、設置期間を6ヶ月から1年とした自治体が6、次が1.5年～2年が3と長い設置期間とした自治体が多い。

②水害において

- ・水害では設置期間を6ヶ月とした自治体が全体の94%と大半を占める。

③震災および水害の共通点及び比較

- ・震災の発生時期と設置期間とは、予算（年度予算の場合）の執行から大きく関係すると考えられる。

- ・排出量が多くなると仮置き場の設置期間は長くなると考えられるが、解体系の災害廃棄物の量が多い震災の設置期間が水害に比べて長い。
- ・水害では浸水による腐敗が進行するため、処理せざるを得ず、設置期間が短くなっている可能性がある。

7) B群設問8「解体系の仮置き場の規模は」の回答

①震災において

- ・仮置き場を設置した箇所は多くなく、設置した自治体でも、その設置数は4箇所以下である。H19能登半島地震C町のように1箇所のみで15haと大きな仮置き場を設置した自治体があるが、その他は、概ね2ha以下と小規模である。

②水害において

- ・水害では小さな仮置き場が多数作られているのが伺える。

③震災および水害の共通点及び比較

- ・いずれも設置面積は大きく変わらないが、設置箇所数は震災に比べ水害が多い。

8) B群設問9「解体系の災害廃棄物の処理期間は」の回答

①震災において

- ・1ヶ月以内の割合は5%、6ヶ月を越えての割合は74%である。

②水害において

- ・1ヶ月以内の割合は9%、6ヶ月を越えての割合は0%である。

③震災および水害の共通点及び比較

- ・仮置き場の設置期間の長短を反映し、水害に比べ震災で処理期間が長い。
- ・水害においては解体系の災害廃棄物の処理は早期に終了する、もしくは公衆衛生の観点から急いで片づけていることが伺える。

9) B群設問10「災害時の生活系の廃棄物の発生量は」の回答

①震災において

- ・生活系廃棄物の発生量において特徴は見られない。

②水害において

- ・生活系廃棄物が発生した自治体数が多いが、発生量において特徴は見られない。

③震災および水害の共通点及び比較

- ・解体系災害廃棄物における発生量は震災のほうが水害よりも有意に大きかったのに比べて、生活系災害廃棄物の発生量は顕著な違いは見られない。
- ・いずれの災害も大きく変わらない量の生活系廃棄物が発生している。

10) B群設問11「災害時の生活系の廃棄物のピーク発生量は通常の何倍か」の回答

①震災において

- ・ピーク発生量において2倍以上とする自治体数の割合が最も多く53%と大半を占めている。

②水害において

- ・割合の多い順番では、2倍以上(43%)、1倍程度(23%)、1.5倍程度(18%)となる。

③震災および水害の共通点及び比較

- ・いずれの災害もピーク発生量は大きく変わらない。

11) B群設問 12「設問 11 の通常より多い災害時の生活系の廃棄物発生はどの程度続いたか」の回答

①震災において

- ・1ヶ月程度の短期間で発生が終了した割合は半数(50%)である。

②水害において

- ・1ヶ月で終了した割合は80%である。

③震災および水害の共通点及び比較

- ・水害が短い傾向を示す。

12) B群設問 13「災害時の生活系の廃棄物のために仮置き場を設置したか」の回答

①震災において

- ・仮置き場を設置した自治体は7(28%)、設置する必要がなかったとする自治体は14(56%)であり、震災において生活系廃棄物のために仮置き場を設置した自治体の割合は少ない。

②水害において

- ・仮置き場を設置した自治体は28(54%)、設置する必要がなかったとする自治体は22(42%)であり、水害において生活系廃棄物のために仮置き場を設置した自治体の割合はほぼ同じである。

③震災および水害の共通点及び比較

- ・生活系廃棄物の処理における仮置き場の設置の必要性は、震災よりも水害の方が大きいことが分かる

13) B群設問 16「木質廃棄物等の野焼きが行なわれた事例」の回答

- ・平時は禁止されている野焼きであるが、災害時という非常時には若干であるが野焼きは行われている実態がある。

14) B群設問 17「仮置きにより土壌汚染や大気汚染等の環境被害が発生したか」の回答

- ・唯一「あった」と回答のあった水害の1件の環境被害の報告は、「虫の発生」、「悪臭の発生」であった。

(4) 災害廃棄物の環境汚染について

1) C群設問 1「仮置き場における環境汚染の危険性を認識していましたか」の回答

①震災において

- ・以前から認識していた（60%）、今認識した（38%）、ありえない（2%）

②水害において

- ・以前から認識していた（57%）、今認識した（29%）、ありえない（14%）

③震災および水害の共通点及び比較

- ・両災害ともに6割前後の自治体が以前から認識していたとしているが、ありえないとする回答が水害で14%と、震災の2%より多い。認識していなかったとする自治体のなかでも、水害における仮置き場での環境汚染の危険性については、本アンケートによる変化は大きくないことが伺える。

2) C群設問2「仮置き場に保管される災害廃棄物で、環境被害の危険性があると思われるもの」の回答

①解体系災害廃棄物（家屋解体時の廃棄物）

- ・震災と水害の回答を合わせて集計した結果、多い割合の順に、石膏ボード（14%）、解体残渣（11%）、電灯器具（11%）、金属クズ（10%）となる

②解体系以外の災害廃棄物

- ・多い割合の順に、鉛蓄電池（主に自動車）（13%）、乾電池（ボタン電池）（11%）、廃家電（家電4品目）（11%）、廃家電（家電4品目以外）（10%）、乾電池（ボタン電池以外）（10%）、ガスボンベ（9%）である。
- ・家電、鉛蓄電池、乾電池が多く、ガスボンベも危惧を抱いている。

3) C群設問3「どのような環境被害のリスクがあると思いますか」の回答

- ・震災と水害の回答を合計した場合、多い割合の順に、土壌・地下水汚染（PCB・フッ素を含む重金属等）（18%）、悪臭（16%）、土壌・地下水汚染（揮発性有機化合物）（12%）、水質汚濁（生活環境項目）（12%）、水質汚濁（健康項目）（11%）となり、土壌・地下水汚染、悪臭、水質汚濁の環境リスクが高いと考えている。

4) C群設問4「仮置き場の環境対策として、どのようなことに留意すべきと思われますか」の回答

- ・震災と水害の回答を合計した場合、悪臭対策（23%）と水質汚濁対策（23%）が第1位、次いで、土壌汚染対策（22%）、大気汚染対策（14%）となる。

5) C群設問5「対策の具体的方策」の回答

- ・震災と水害共に多かった対策を以下に示す。
  - 水質汚濁対策：シーートの敷設、仮舗装、排水処理施設
  - 土壌汚染対策：シーートの敷設、土壌調査
  - 悪臭対策：消毒、消臭

6) C群設問6-1「仮置き場の理想的な閉鎖までの期間」の回答



①震災において

- ・数ヶ月以内とする自治体が 50%，半年ぐらいは 10%

②水害において

- ・数ヶ月以内とする自治体が 65%，半年ぐらいは 22%

③震災および水害の共通点及び比較

- ・水害、震災共に、50%以上の自治体が数ヶ月以内としているが、半年ぐらい以内とする割合は水害の方が多くことが特徴である。

7) C群設問 6－2 「仮置き場の実際に予想される閉鎖までの期間」の回答

①震災において

- ・数ヶ月以内とする自治体が 35%，半年ぐらいは 10%

②水害において

- ・数ヶ月以内とする自治体が 39%，半年ぐらいは 34%

③震災および水害の共通点及び比較

- ・4割以上の自治体で、半年～1年ぐらいと理想より長くなると予想。

8) C群設問 7 「生活系の廃棄物の処理のための仮置き場の事前検討」の回答

- ・震災と水害の回答を合計した場合、8割の自治体が検討したほうが良いと考えている。

9) C群設問 9 「長期間埋まることで、環境汚染が生じる可能性」の回答

- ・震災と水害の回答を合計した場合、3割の自治体が、本アンケートをとる以前は認識していなかった。

10) C群設問 10 「被災現場に埋没したものは、どのように対処したらよいと考えますか」の回答

- ・震災と水害の回答を合計した場合、7割の自治体が「環境汚染の可能性があるので全てその場から取り除く」としている。
- ・そのまま放置するとする回答はゼロであった。

#### 5. 4. 災害への対応についての今後の課題

災害廃棄物の防災と環境に関する研究小委員会では、災害廃棄物への自治体の対応を捉えるためのアンケートを実施した。最終的なアンケートの回収率は、震災は 24/51(47%)、水害は 67/136(49%)であった。このアンケートの結果、仮置き場の設置の事前検討は 8 割の自治体が必要と認識しているものの、実際に仮置き場を確保しているのは検討中も含めて、24 自治体 (28%) のみであった。仮置き場の設置期間は、実際には、半年(水害)～1 年(震災)以上かかってしまうであろうことを予測し、かつ、長期化した仮置き場の環境汚染は 6 割以上の自治体が危険性を感じている。ここからは、自治体では、不安を感じつつもどうしてよいかわからないという実態が浮かび上がってくる。

さらに、こうしたアンケート結果を含めて、仮置き場に関する課題を整理すると、以下の点が浮かび上がる<sup>1)</sup>。

##### 1) 災害廃棄物の発生量の予測

災害の種類や規模によって災害時の廃棄物の発生量は大きく異なる。特に、規模が不明な大規模災害による廃棄物の発生量は予測しがたい。このため、災害廃棄物の計画的な処理・処分を難しくしている。

##### 2) 災害廃棄物の質の予測

災害の種類によって廃棄物の質は大きく異なる。例えば、水害であれば廃棄物に水や土砂が付着し処理に困難を要する。また、これまでの検討では、瓦礫として家庭から発生する災害廃棄物のみが想定されてきたが、それだけでは不十分なことも考えられる。また、土砂そのものが多量に発生する場合もあり、その中に自然由来の重金属等を含む可能性も十分ある。

##### 3) 災害廃棄物の仮置き場（一時集積場）の適地

基本的には、仮置き場では、地すべりや地盤沈下等の防止できる場である必要がある。すなわち、地盤の安定した場を選定するか、事前に抑止工などを施し地盤の安定性を向上させておくことが望まれる。

しかしながら、災害の規模や発生時期など予測し得ない災害への対応はしづらい。また、通常は使用しないため計画地としてあげることは可能であるが、住民との合意がとりづらいことから、自治体アンケートなどに見られるように、運営中の中間処理施設、し尿処理施設、最終処分場などを利用し、急場をしのぐ計画を立てているのが現状である。最終処分場等の跡地をうまく利用するためには、現在の「廃棄物が地下にある土地の有効利用法」に沿った対応と災害である緊急性とが整合していないという問題が生じる（届出や申請のための審査などに時間がかかる）。また、施設などの解体場所の利用を考える場合、土壌汚染対策法との関係から災害時の緊急対応がしにくいという側面もある。

##### 4) 災害廃棄物の仮置き場の構造

仮置き場では、受け入れ災害廃棄物の種類及び分別の実施とその確認、不備な場合の分別実施が必要である。このため、展開・分別スペースが仮置き場内に必要となる。また、災害廃棄物の適正な管理および処理には貯留するための基準も必要である。現行の積み替え場所の基準では「2 週間」の保管期限（積み替えで 6 ヶ月）が定められており、1 年以上設置されることのある仮置き場にはそぐわない。従

って、最終処分場のように、災害廃棄物の保管、選別、浸出液の処理施設等の構造を基準等で明確にすることが重要である。

#### 5) 災害廃棄物の仮置き場の維持管理

仮置き場の構造および設置期間によっては長期に風雨にさらされながらの処理をすることになるため、その維持管理や3R（資源化）のための管理や運搬などの方法を提示する必要がある。基本的には処分場と同じく、災害廃棄物の飛散・流出防止の措置（散水やネット、流出防止用の壁などを設置し、飛散・流出を抑制すること）、仮置き場内の集排水・水処理設備の設置（仮置き場周辺の流水と場内水の分離の施設、場内水の処理施設などの設置）や公共の水域及び地下水の汚染の防止（仮置きとはいえ長期化することが考えられ、地盤への浸透抑制のためのシートや難透水性地盤を利用する）を前提とする必要がある。

#### 6) 災害廃棄物の仮置き場の閉鎖・廃止

仮置き場は、場合によっては土壌汚染などが生じる。そのため、仮置き場がその用を終え、閉鎖・廃止する場合には周辺環境に影響が及んでいないことを確認し、その届出を行うなど、環境保全上の支障がなくなったことによって、閉鎖・廃止を行う必要がある。

このようなことから、実際に仮置き場の事前検討を推進するためには、汚染防止等を考慮した仮置き場の設置に関する基準等が必要となってくる。本委員会以外の地盤工学会九州支部<sup>2)</sup>でも災害廃棄物に関するアンケート調査が行われている。そこでは、アンケート調査などを受けた課題を整理し、災害廃棄物への今後の対応策（大野<sup>3)</sup>によって一部加筆修正）を以下のように示している。

- 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 災害廃棄物処理計画の策定のための災害予想図（防災ハザードマップ：震災、豪雨、暴風等）の作成とこれによる災害廃棄物発生予測手法の確立。
- ④ 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（例えば、交付金制度）。
- ⑤ 自治体における災害廃棄物処理計画の策定の推進とそのため国側の支援の充実。
- ⑥ 廃棄物処理に関わる継続的な人材の育成、既存災害資料の保管および手法の確立。
- ⑦ 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。
- ⑧ 災害廃棄物のみ有効利用状況確認手法および有効利用手法の確立。さらに有効利用のための諸整備の促進。

こうしたことを受け、仮置き場に関して、具体的には、以下のような取り組みが必要と考えられる<sup>4)</sup>。

#### 1) 災害廃棄物の発生量、質の予測と処理計画

上記の課題から、災害廃棄物については、それぞれ、同一地区および近隣の既存の大規模災害から発

生量・質を予測し、計画規模を想定することが望まれる。なお、この際には国などにおいて近年の大規模な水害や震災による災害廃棄物の発生状況や処理状況の調査を行い、これらの結果を標準におくことが望ましい。各自治体は、地域特性（洪水ハザードマップや揺れやすさマップなど）について再検討し、災害廃棄物の質・量および処理計画の規模を設定する。

## 2) 仮置き場の適地選定方式

これまでのアンケートやヒアリング調査の結果では、①既存施設の駐車場などの遊閑地の有効利用、②閉鎖・廃止、解体後の廃棄物の処理・処分施設跡地の有効利用が主体であると考えられている。しかしながら、近年の防災技術や環境保全技術の充実により、既存施設そのものが大規模災害に際しての安全性の評価や現地の土壌汚染状況の把握(自然由来のものもある)や貴重生物の移動や分布拡大に伴う周辺環境保全上の対応が必要となる場合等が考えられる。従って、新規に設置する場合（実例として、学校の校庭、公園、工業団地の造成後の遊閑地等）の事前の環境アセスメント調査や生活環境影響調査（H18）の必要性と基準を設定した上で、事前の調査、評価を行い、適地の選定を実施するべきである。この場合、戦略的環境アセスメント手法(SEA)を用い、候補地を絞り込み、より合理的な仮置き場を事前に設定・選定することが望ましい。

## 3) 仮置き場の構造，維持管理，廃止の基準設定

災害廃棄物の仮置き場を計画する際には、「公害3法（大気，水質，騒音・振動）」を基本とした「共同命令」（S52）による最終処分場およびその後の基準省令（H10）を基に設計することが最適である。しかし、災害時の一時対処（1年を基本とするが、中越地震の場合、長岡市で約3年）としては、短期間の設置と処理であることを考慮すると過大となりすぎることが考えられる。すなわち、現在の最終処分場は約15年間の維持管理と廃止の年限（最終処分場維持管理積立金制度マニュアルでは平均16年）を考え、遮水工の耐久性は概ね30年～35年と設定されている。

しかし、仮置き場を既存施設で対応させる場合、現行の基準に適合していない以前の最終処分場や性能指針（H12）以前に設置された最終処分場では、遮水性能や浸出水処理の問題がある。また、土壌汚染対策法（H14）やダイオキシン類対策特措法（H11）以前の解体跡地には「汚染の疑い」がありえる。さらに現行法に沿って廃止した処分場でもH16年の「廃棄物が地下にある土地の有効利用法」では用地の形質変更に伴う計画、調査結果、利用用途目的、対策などを計画したうえで、県知事などに申請書を提出し、工事許可を得ることになっている。このため、緊急対応が必要な災害廃棄物処理の実情に見合わないことが懸念される。

従って、事前の十分な調査を行い、最終処分場に関する現行法に準拠はするものの、緊急性に対応して、若干簡易な基準と届出制度の設定が望まれる。今後は災害規模に応じて資源化のできる区画を設けた仮置き場の計画や浸出水処理手法（調整槽に貯留後、し尿処理施設等で処理するなど）、搬入運搬量の確定ができる計量器の設置、重機による前処理、分別等を国や県レベルで広域に計画し、市町村においては地域特性を発揮できるよう、適地における用地の確保をまずは先行させる必要がある。このための事前の環境調査や既存施設調査を行うことが重要である。

このように、事前に適地を計画し、その際に適地選定調査を行い、不足する設備の設計、設置を行うためには、そのための調査検討に費用がかかる。このため、1自治体では資金的な問題が生じるので、

資源循環の観点を加えた新たな交付金制度を検討する必要があると思われる。

#### 参考文献

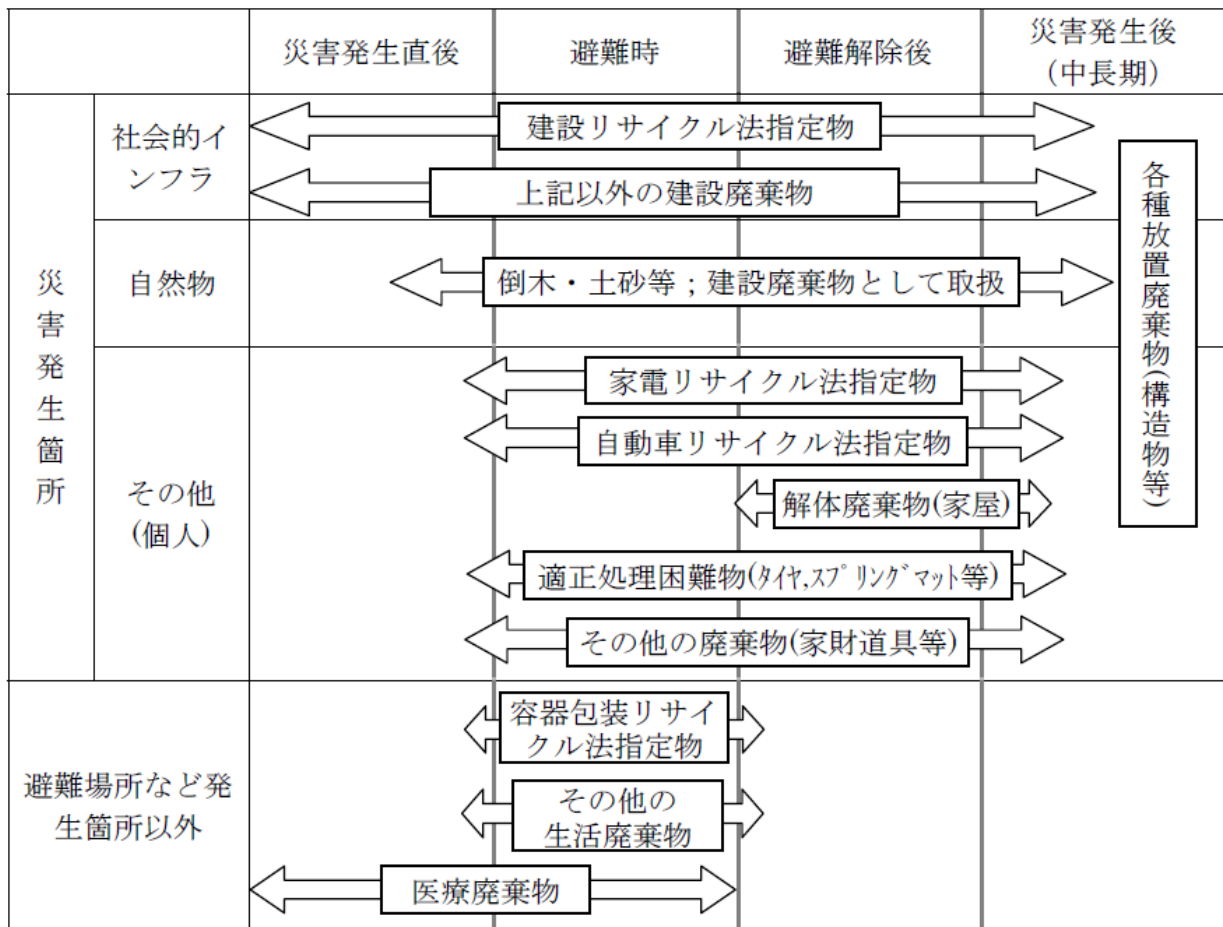
- 1) 大野博之・登坂博行・八村智明・宮原哲也・陳友晴・山中稔(2010)：災害廃棄物の仮置き場の設置についての課題とその対応，第 21 回廃棄物資源循環学会研究発表会講演論文集
- 2) (社)地盤工学会九州支部(2010)：地盤環境および防災における地域資源の活用－副産物・廃棄物の新たな利用技術－，CD-ROM.
- 3) 大野博之(2010)：災害廃棄物処理の課題と展望，INDUST(いんだすと)，第 25 卷，第 4 号，pp.2-6.

## 6. 瓦礫と瓦礫以外の災害廃棄物

一般に災害廃棄物というとき、様々な報告や指針を見た場合、災害によって被災した家屋などの瓦礫をさすことが多い。しかし、表 6-1 に示したように、災害時の避難に伴う生活系の廃棄物や土砂廃棄物など、様々な物品が廃棄物として排出される。ここでは、災害廃棄物を、瓦礫とは限定せず、災害に伴って発生したもの全てについて現状の知見から検討する。

なお、こうした災害廃棄物の発生については、表 6-1 のような発生場と期間が示されている。

表 6-1 災害時の廃棄物の発生場と時間の関連<sup>1)</sup>



備考) 矢印は、大量に発生すると考えられる期間を示した。

## 6. 1. 瓦礫発生量の推定について

### 6. 1. 1. 瓦礫発生量推定方法と推定量

#### (1) 中央防災会議等による推定法<sup>2,3)</sup>

中央防災会議（2001年(平成13年)）によれば、地震による災害廃棄物の発生量は、住居形態により異なり木造 0.6t/m<sup>2</sup>、非木造 1.0t/m<sup>2</sup>、火災による焼失 0.23t/m<sup>2</sup>と見積もられ、体積換算としては、木造 1.9m<sup>3</sup>/t、非木造 0.64m<sup>3</sup>/t が用いられている。また、発生量は、

$\{(全壊棟数)+(半壊棟数)/2+(焼失棟数)\} \times (1棟当り床面積) \times (面積当りがれき重量)$ 、  
で計算されるのが一般的である。

一方、水害に対しては、全壊 12.9t/世帯、大規模半壊 9.8t/世帯、半壊 6.5t/世帯、一部損壊 2.5t/世帯、床上浸水 4.6t/世帯、床下浸水 0.62t/世帯といった発生量原単位が、廃棄物の発生量の推定に用いられている<sup>4)</sup>。

以上のように、震災と水害では、同じ全壊でも災害廃棄物の発生量の原単位が異なる。震災では全壊1棟当たり 40～100t であるのに対して、水害では 13t 程度となる。水害の場合には、全壊であっても、震災と異なり家屋を全て解体するわけではない場合が多いためである。

このようにして求められた瓦礫発生量の推定事例を表 6-1-1 に示す。

この表に見られるように、中央防災会議では、瓦礫の推定発生量が 3000 万トン以上の地震だけでも 14 ケースの想定地震がこれまで提示されている。その中でも近畿地方の上町断層帯地震では 12,000 万トンと、通常の年間の全国の一般廃棄物量（近年は 5000 万トン程度で推移している）の約 2.4 倍に達すると見積もられている。しかし、これらはいずれも瓦礫、すなわち、全壊・半壊等による家屋からのゴミの発生を見積もったものである。災害時にはこれ以外にも、さまざまなゴミが発生し、これらの廃棄物を合わせれば、推定量はさらに増加する。

一方、全ての被災した家屋が解体されるわけではなく、最終的に当初推定量と大きく異なる事例も見られる<sup>5)</sup>。こうしたことは、地域の人口構成、経済的な実情など各種の状況が影響している。

表 6-1-2 に、中央防災会議の方法を基にした地震による瓦礫発生推定量と平山を基にした水害時の瓦礫発生推定量を示す。これらは、過去 15 年間の日本の主な災害によるものであるが、実際の災害廃棄物の発生量ではなく、あくまでも推定量である。

表 6-1-1 中央防災会議による瓦礫発生量の推定

想定地震名	推定量(万 t)	発表年月
東海地震 (M8.0)	約4,100	H15年3月
東南海・南海地震	約6,900	H15年9月
東京湾北部地震(M7.3)	約9,600	H16年12月
都心東部直下地震(M6.9)	約8,700	〃
都心西部直下地震(M6.9)	約8,800	〃
立川断層帯地震(M7.3)	約5,200	〃
羽田直下地震(M6.9)	約3,400	〃
三浦断層群地震(M7.2)	約3,400	〃
プレート境界多摩地震(M7.3)	約5,500	〃
猿投ー高浜断層帯地震(M7.6)	約3,600	H19年11月
京都西山断層帯(M7.5)	約3,800	〃
生駒断層帯(M7.5)	約5,700	〃
上町断層帯(M7.6)	約12,000	〃
阪神地域直下(M6.9)	約3,600	〃



表6-1-2 過去15年程度以内に発生した大規模災害（震災、水害）

震災名	全壊(棟)	半壊(棟)	火災(棟)	災害廃棄物推定量 (t)
平成7年 兵庫県南部地震	104,906	144,274	261	14,169,443
平成12年 鳥取県西部地震	435	3,101	不明	158,840
平成13年 芸予地震	69	558	4	27,932
平成15年 宮城県北部地震	1,276	3,809	0	254,440
平成15年 十勝沖地震	116	368	2	24,046
平成16年 新潟県中越地震	3,715	13,808	9	849,727
平成17年 福岡県西方沖地震	17	159	1	7,743
平成19年 能登半島地震	684	1,733	0	124,040
平成19年 新潟県中越沖地震	1,319	5,621	1	330,383
平成20年 岩手・宮城内陸地震	28	112	4	6,812
水害名	全壊(棟)	半壊(棟)	床上浸水 (棟)	災害廃棄物推定量 (t)
平成11年 梅雨前線, 低気圧	173	122	3,844	20,707
平成12年 停滞前線, 台風第14・15・17号(東海豪雨)	30	176	22,885	106,802
平成12年 台風第16号	34	62	702	4,071
平成14年 台風第6号, 梅雨前線	14	27	2,533	12,008
平成15年 梅雨前線	51	56	3,558	17,389
平成16年 新潟・福島豪雨	71	5,657	1,916	46,500
平成16年 福井豪雨	57	142	3,323	16,944
平成16年 台風第16号	29	95	16,799	78,267
平成16年 台風第21号, 秋雨前線	79	273	5,798	29,464
平成16年 台風第23号, 前線	909	7,776	14,323	128,156
平成17年 台風第14号, 前線	1,217	3,896	3,551	57,358
平成18年 7月豪雨	313	1,457	1,980	22,616
平成19年 台風第4号と梅雨前線による大雨と暴風	26	26	420	2,436
平成19年 秋雨前線による大雨	19	239	401	3,643
平成20年 大気の状態不安定による大雨と突風	6	16	536	2,647
平成20年 8月末豪雨(東海豪雨)	3	5	1,678	7,790

備考1) 被災家屋棟数は、消防白書、内閣府DBより作成

備考2) 震災の災害廃棄物推定量は、木造と非木造を半々と仮定し、1棟の床面積を100m<sup>2</sup>として、全壊80t/棟、半壊40t/棟、火災による焼失23t/棟として計算した。水害の場合は、全壊12.9t/棟、半壊6.5t/棟、床上浸水4.6t/棟として計算した。

(2) 東京都による推定方法<sup>6)</sup>

災害(瓦礫)廃棄物の発生量は、全壊・半壊などの家屋の状態によりその多少が左右される。したがって、どのような災害で、どの程度の家屋被害があるのかを推定することが重要となる。

次項の(3)では東京の災害廃棄物の推定量について検討する。したがって、本項ではその根拠となる、東京都の手法(東京都：首都直下地震による東京の被害想定)について述べる。

1) 災害廃棄物量の算出方法

下記のように、地震により被災した建物の棟数を基に、災害廃棄物量を算出している。

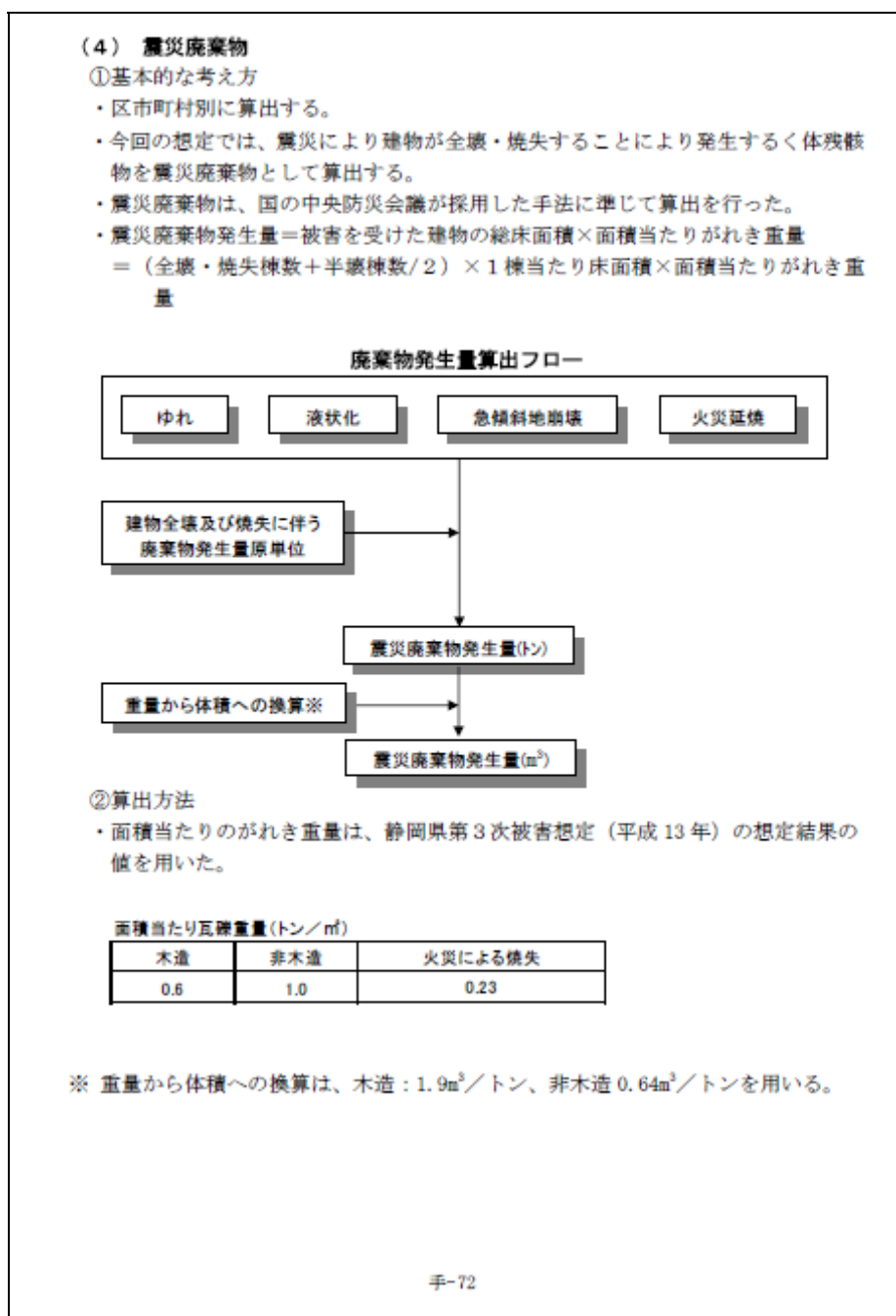


図6-1-1 東京都の震災廃棄物の発生量の推定方法

## 2) 被災家屋の算出方法

災害廃棄物量の算出に必要な被災家屋を考えるとき、その基礎となる「ゆれ」「液状化」「急傾斜地崩壊」「火災延焼」については、以下のように被災棟数を考えている。

### (a) ゆれによる被害家屋

#### ア 基本的な考え方

- ・ 構造別（木造／非木造）及び耐震基準の変更に合わせた建築年次別に計算する。

#### イ 基礎データの作成

- ・ 区市町村別の固定資産台帳データ（2000年（平成12年））を用いて250mメッシュを単位とした建物データベースを作成する。

<建物データベースの項目>

#### 構造別（木造／非木造）

建築年次別 木造：3区分（S36以前／S36～S55／S56以降）

非木造：3区分（S46以前／S46～S55／S56以降）

#### ウ 全壊棟数の被害想定手法

- ・ 全壊率テーブル（計測震度と全壊率との関係）から全壊棟数を算出する。
- ・ 全壊率テーブルは、過去の地震による被害のプロットデータをもとに設定する（阪神・淡路大震災における西宮市、鳥取県西部地震における鳥取市、芸予地震における呉市のデータ）
- ・ ゆれによる全壊棟数と液状化による全壊棟数は重複しないようにした。

ゆれによる建築物被害想定フロー

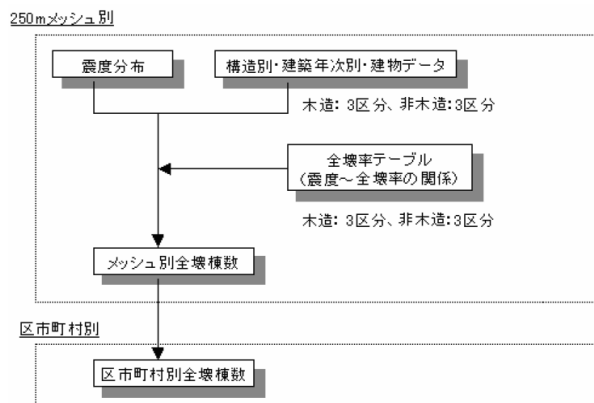


図 6-1-2 ゆれによる建築物被害想定フロー

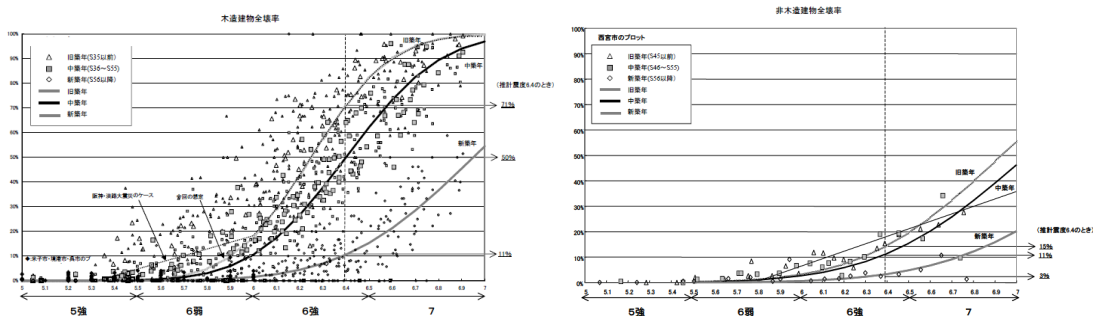


図 6-1-3 全壊率テーブル（計測震度と全壊率との関係）

オ 半壊棟数の被害想定手法

- ・ ウに示した全壊棟数算出プロセスと同様の手順とする。
- ・ テーブルについては、全半壊率テーブル（計測震度と半壊率との関係）を用いて、半壊棟数を算出する。なお、ここで用いるテーブルは全半壊テーブルであるため、このテーブルを用いて求めた全半壊棟数から、全壊棟数を引いたものが半壊棟数となる。

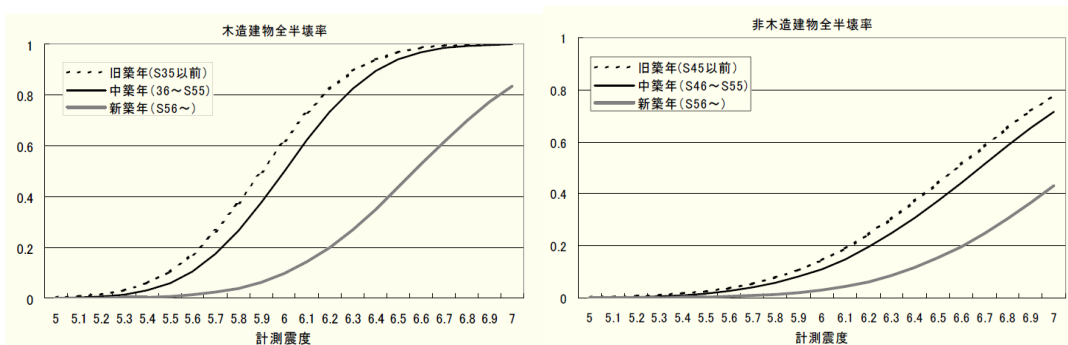


図6-1-4 築年度別の全壊率テーブル（計測震度と全壊率との関係）

なお、ここで、深度分布は、地盤の地質区分をしてゆれやすさを算出し、それに実際の想定地震を与えたときの震度を算出する方法を取っている。

ゆれやすさの分布と震度分布の例は、以下のとおり。

図2 地盤のゆれやすさ

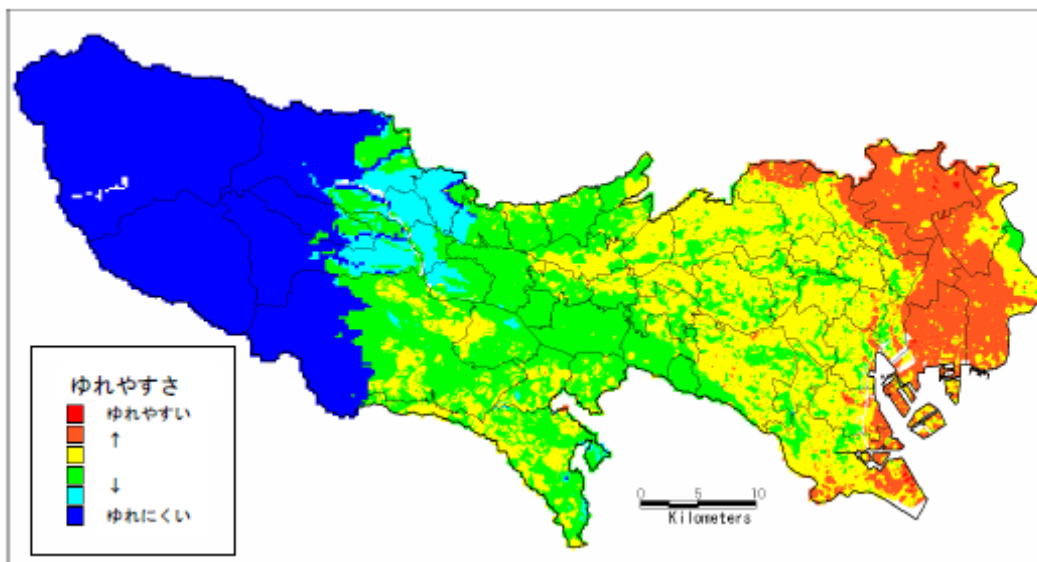


図6-1-5 地盤のゆれやすさ

5-2 東京湾北部地震 M7.3

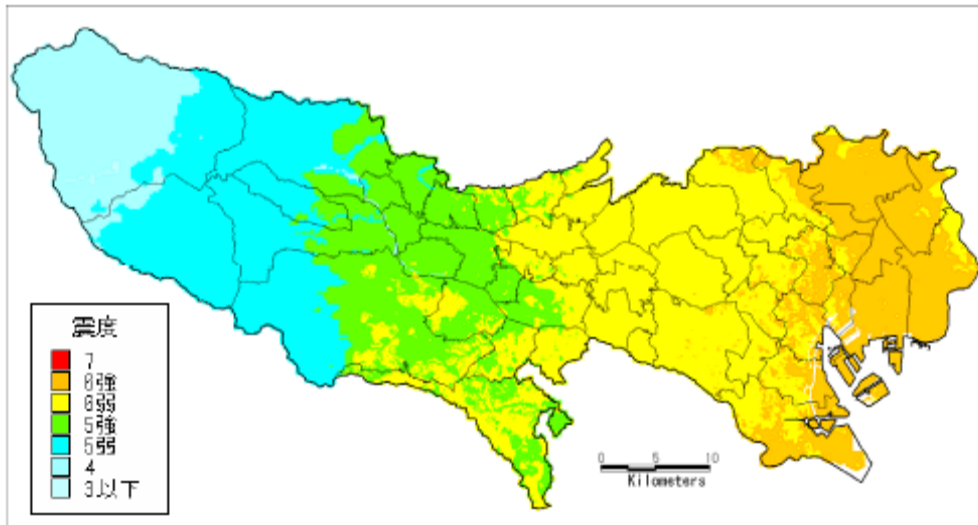


図6-1-6 東京湾北部地震の震度分布

(b) 液状化による被害家屋

ア 基本的な考え方

- ・ 構造別、建築年次別に液状化による全壊率を設定し、全壊棟数を算出する。
- ・ 昭和39年新潟地震の液状化発生状況に基づき、液状化ランク別に液状化面積率を設定する。

液状化による建物被害想定フロー

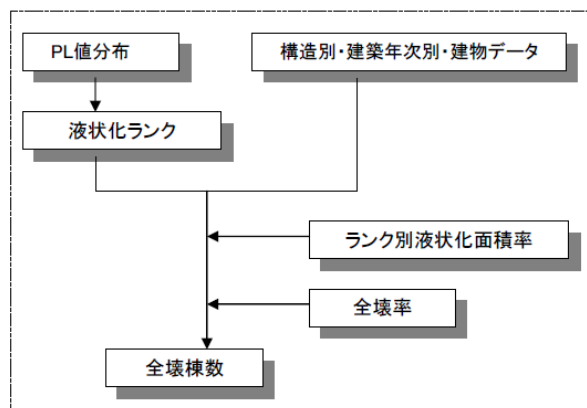


図6-1-7 液状化による建物被害想定フロー

イ 液状化面積率

- ・ 液状化のランクに対応した液状化面積率は以下のように設定する。

表 6-1-3 液状化のランクと面積率

ランク	PL 値	面積率
A	PL > 15.0	18%
B	15.0 ≥ PL > 5.0	5%
C	5.0 ≥ PL > 0	2%

出所：静岡県第3次被害想定調査（平成13年）

※ PL 値とは、その地点での液状化の危険度を表す値である。地下 20m の地層について、1m ごとの液状化に対する抵抗値に基づいて算出する。

ウ 液状化による全壊率

- ・ 液状化による全壊率を、過去の被害事例を元に以下のように設定する。
- ・ ただし、静岡県第3次被害想定における木造建物の被害定義では、り災証明による全壊被害の7割程度となることから、0.7 で割った値をり災証明での全壊率とする（非木造は、ほぼ同義）。

表 6-1-4 液状化による全壊率

木造建物	S35 以前	S36 以降	非木造建物	杭なし	杭あり※
大破率	13.3%	9.6%	大破率	23.2%	0.0%

※ 杭あり：4階建て以上の建物及び昭和35年以降の1～3階建ての建物の20%

図 3 液状化の発生可能性の高い地域

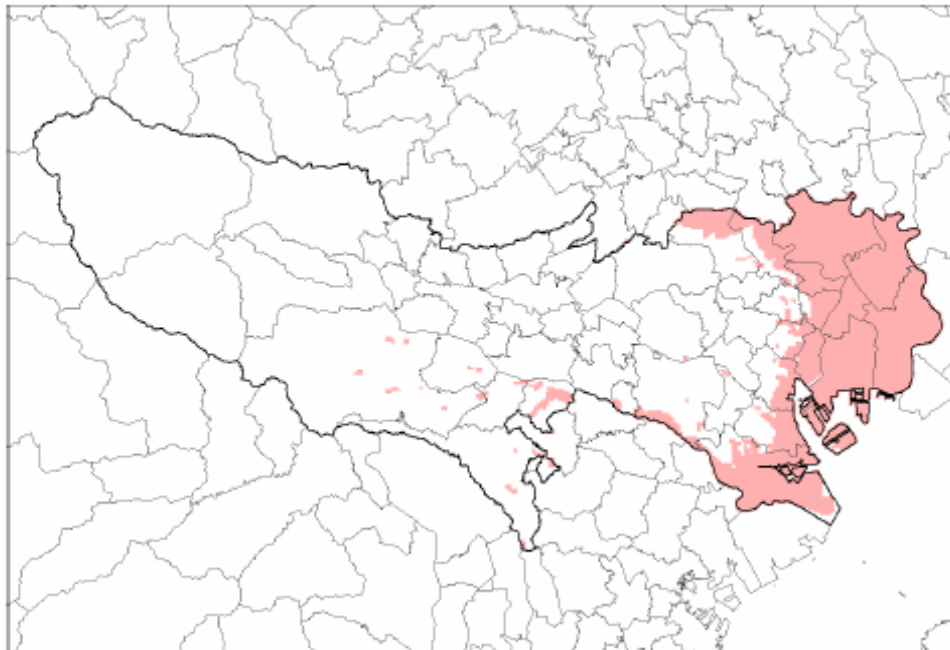


図 6-1-8 液状化の発生可能性の高い地域

(c) 急傾斜地崩壊危険箇所

ア 基本的な考え方

- ・ 昭和53年宮城県沖地震の実態に基づき、急傾斜地崩壊の危険度ランク別に崩壊率を定義する。
- ・ 昭和53年宮城県沖地震と昭和53年伊豆大島近海地震の実態に基づき、斜面崩壊による震度別被害率を適用する。
- ・ 危険度ランク別崩壊率と震度別被害率より、急傾斜地崩壊による建物被害を算出する。
- ・ ただし、崩壊箇所の特定はせず、同じ危険度ランクの急傾斜地崩壊危険箇所に均等に崩壊率を乗じ、期待値として建物被害数を算出する。
- ・ ゆれ・液状化による建物被害の重複数（ダブルカウント）を除去する。
- ・ 全壊棟数＝崩壊危険箇所の保全対象人家戸数×危険度ランク別崩壊率×震度別被害率

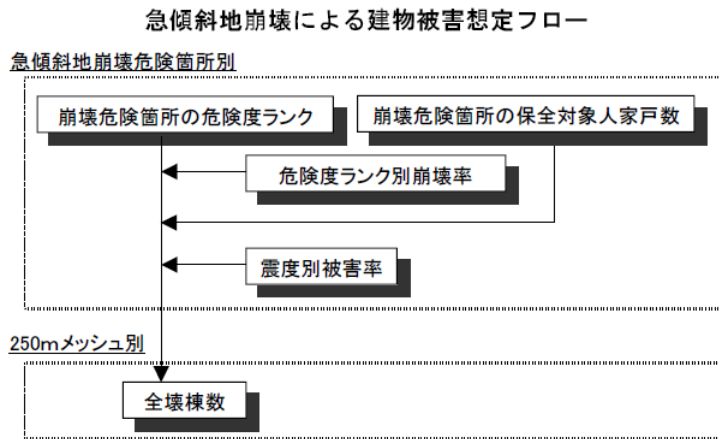


図 6-1-9 急傾斜地崩壊による建物被害想定フロー

イ 危険度ランク別崩壊率

- ・ 昭和53年宮城県沖地震の実態を基に、危険度ランク別の崩壊率を以下のように設定する。

表 6-1-5 危険度ランクと崩壊率

危険度ランク	崩壊率
A	95%
B	10%
C	0%

ウ 震度別被害率

表 6-1-6 震度別被害率

被害区分	～震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
大破率	0	6%	12%	18%	24%	30%

図4 急傾斜地崩壊危険箇所



図6-1-10 急傾斜地崩壊危険箇所

(d) 火災による焼失

ア 出火数の算出

①基本的な考え方

- ・ 中央防災会議の想定震度分布を250m メッシュに分解したものをを用いて、「東京都の地震時における地域別出火危険度測定（第7回）」（平成18年3月、東京消防庁）から算出する。

イ 中央防災会議で用いられた手法との主な相違点

表6-1-7 中央防災会議と東京都との主な相違点

	出火件数	初期消火率
東京消防庁	地域別の火気器具等の分布状況や人口（昼間・夜間）分布を基に、時間帯を考慮して出火件数を算出	出火要因毎に火気始末の対応、初期消火成功の可能性を含めて計算し、地域の危険性に合わせた初期消火率結果を算出
中央防災会議	阪神・淡路大震災の出火要因を基に、全壊率から出火件数を算出	震度、地域別に一定の初期消火率を与えている。



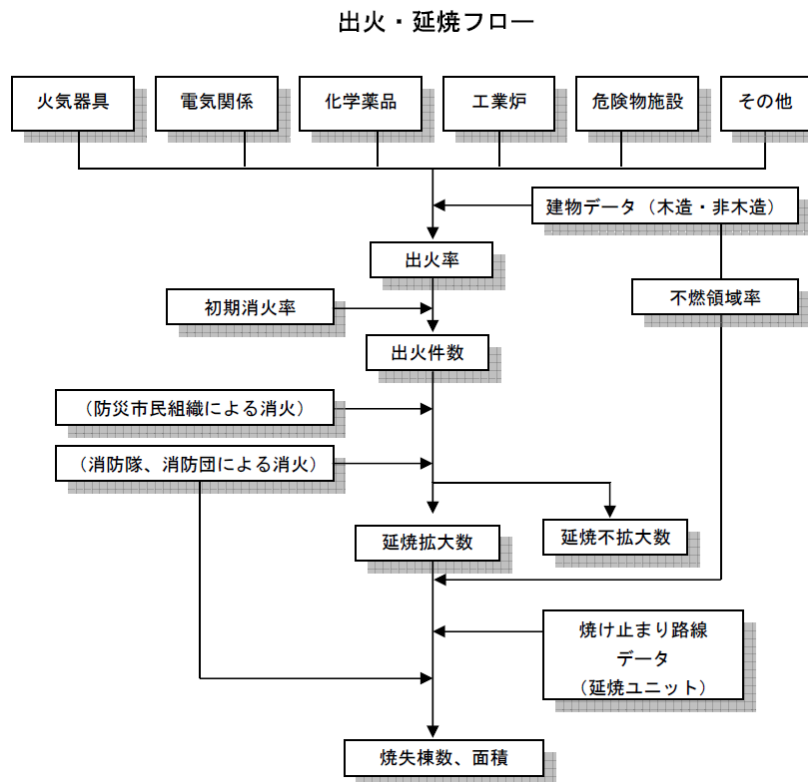


図6-1-11 出火・延焼のフロー

## ウ 焼失棟数・面積の算出

### ①延焼ユニットの考え方について

- ・ 延焼可能性のあるメッシュの組み合わせを延焼ユニットとする。
- ・ 延焼ユニットは、「東京都の地震時における路線別焼け止まり効果測定」(平成15年3月、東京消防庁)を活用することで、風速別に道路や鉄道路線による焼け止まり効果を踏まえて作成する。

### ②地震発生後1時間までの焼失面積(250mメッシュ単位で評価)

- ・ 「東京都の地震時における地域別延焼危険度測定(第6回)」(平成14年3月、東京消防庁)の結果を活用し、出火点を考慮した焼失面積を算出する。
- ・ 木造建物からの出火が延焼拡大することとする。
- ・ 非木造建物の出火は、1フロアのみが延焼することとする。

#### ※ 消防力の効果

自署管内の消防力が集結包囲(消防隊1隊、消防団2隊)することで、消火できることとする。  
包囲できない場合は、消火不能とし、延焼拡大することとする。

### ③地震発生後1時間から最終焼失までの考え方(250mメッシュ単位の延焼ユニットで評価)

- ・ 延焼ユニットを基に焼失面積を算出する。
- ・ 延焼ユニット内の延焼速度は、延焼速度式「東消式2001」マクロ式を活用して、不燃領域率及び風速等から、メッシュ別に延焼速度を算出し、延焼ユニットごとにその平均値をもってあてる。

- ・ 焼失棟数の算出は、該当メッシュの焼失木造棟数を算出する。
  - ※ 延焼速度式：地震時の市街地火災の延焼拡大を推定するための計算式で、風速、建ぺい率、混成率より火災の経過時間ごとの延焼速度を算出する（現在は「東消式2001」を採用）。
  - ※ 不燃領域率：空地率や不燃化率に基づく、地域の不燃化面積の割合

※ ゆれ・液状化による建物被害と火災による建物被害とのダブルカウントの考え方・地震により倒壊した建物も火災により焼失する。この場合の被害は、ゆれ・液状化による建物被害にカウントし、火災による焼失棟数からは除くことで、被害棟数のダブルカウントを防いでいる。

#### ダブルカウントの考え方イメージ

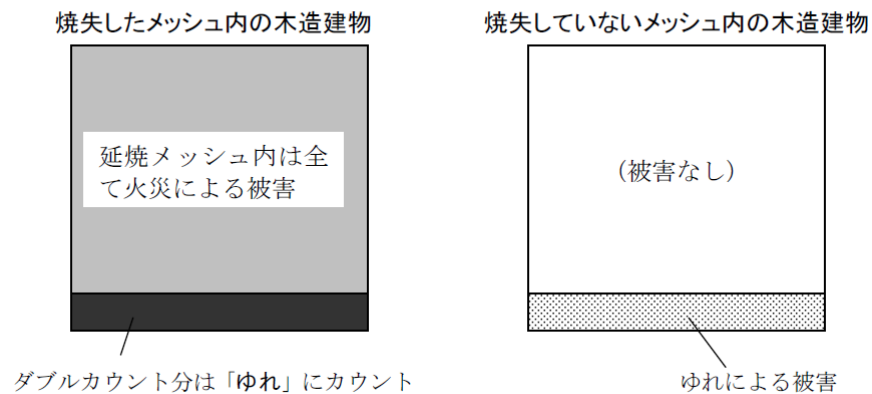


図6-1-12 ダブルカウントの考え方のイメージ

(3) 東京の瓦礫の廃棄物発生量

1) 解体系災害廃棄物の予測結果

1 棟当りの原単位が東京都の想定では明示されていない。このため、1 棟当りの平均的な解体系災害廃棄物の発生量を見積もることとした。

すなわち、表 6-1-8 のような値とした場合、表 6-1-9～6-1-11 のように東京都の試算と近似した値が得られる。ただし、多摩直下地震の M7.3 のときの災害廃棄物量とは大幅に異なる結果を得ている(表 6-1-12)。東京都の場合は、被災棟数の積み上げであり、そのことが原因と思われる。各被災家屋の床面積などは公表されておらず、そうした影響が多摩直下地震 M7.3 の違いに出ている可能性もある。

表 6-1-8 1 棟当りの解体系災害廃棄物の発生原単位

全壊	木造	93.00 t/棟
	非木造	155.00 t/棟
半壊	木造	46.50 t/棟
	非木造	77.50 t/棟
焼失		35.65 t/棟

①東京湾北部地震：M6.9、風速 6m/s、冬の 18 時の場合。単位（トン）

表 6-1-9 に示されるように、原単位を表 6-1-8 のように考えれば、東京都の試算とほぼ同じ瓦礫の発生推定量となる。

表 6-1-9 本検討による試算と東京都との差

		ゆれ・液状化		急傾斜地 崩壊
		木造	非木造	
全壊	東京都	4,849,020	884,275	183,954
	区部	4,836,372	881,330	164,610
	多摩	12,648	3,100	19,344
半壊	東京都	9,009,394	1,642,968	
	区部	8,818,268	1,606,949	
	多摩	185,463	45,457	
		倒壊含まず		
焼失	東京都	6,525,162		
	区部	6,514,111		
	多摩	11,087		
		試算合計		23,094,773
		東京都算出		23,200,000
		都試算との差		-105,227 (-0.45%)

②東京湾北部地震：M7.3、風速 6m/s、冬の 18 時の場合。単位（トン）

表 6-1-10 に示されるように、原単位を表 6-1-8 のように考えれば、東京都の試算とほぼ同じ瓦礫の発生推定量となる。

表 6-1-10 本検討による試算と東京都との差

		ゆれ・液状化		急傾斜地
		木造	非木造	崩壊
全壊	東京都	10,507,512	1,665,320	259,935
	区部	10,397,772	1,643,000	195,672
	多摩	109,740	22,165	64,263
半壊	東京都	14,677,209	2,326,169	
	区部	13,740,071	2,171,132	
	多摩	918,813	185,580	
		倒壊含まず		
焼失	東京都	11,052,070		
	区部	10,238,324		
	多摩	813,783		
		試算合計	40,488,216	
		東京都算出	40,650,000	
		都試算との差	-161,784 (-0.40%)	

③多摩直下地震：M6.9、風速 6m/s、冬の 18 時の場合。単位（トン）

表 6-1-11 に示されるように、原単位を表 6-1-8 のように考えれば、東京都の試算とほぼ同じ瓦礫の発生推定量となる。

表 6-1-11 本検討による試算と東京都との差

		ゆれ・液状化		急傾斜地 崩壊
		木造	非木造	
全壊	東京都	1,516,179	346,580	245,148
	区部	1,313,346	312,635	160,890
	多摩	202,833	34,100	84,258
半壊	東京都	6,642,310	1,518,351	
	区部	5,326,054	1,267,839	
	多摩	1,332,142	223,958	
		倒壊含まず		
焼失	東京都	3,808,133		
	区部	3,735,407		
	多摩	72,690		
		試算合計		14,076,701
		東京都算出		14,000,000
		都試算との差		76,701 (-0.55%)

④多摩直下地震：M7.3、風速 6m/s、冬の 18 時の場合。単位（トン）

この場合のみ、表 6-1-12 に示すように、東京都の推定値よりも大幅に異なる結果を得ている。

表 6-1-12 本検討による試算と東京都との差

		ゆれ・液状化		急傾斜地
		木造	非木造	崩壊
全壊	東京都	4,034,712	728,500	333,963
	区部	3,022,500	609,615	167,121
	多摩	1,012,212	118,885	166,842
半壊	東京都	12,719,446	2,296,599	
	区部	8,830,482	1,781,040	
	多摩	3,921,920	460,632	
		倒壊含まず		
焼失	東京都	10,448,159		
	区部	8,894,140		
	多摩	1,554,019		
		試算合計		30,561,379
		東京都算出		20,410,000
		都試算との差		10,151,379 (49.74%)

2) 全被災家屋が解体されるわけではないことを考慮した場合

被災した家屋の内、全ての家屋が解体されるわけではないことは、2002年(平成14年)新潟県中越地震の長岡市の例でも見られる。一方で、小千谷市の場合は、全壊と大規模半壊の合計棟数よりも多くの解体棟数となり、解体系災害廃棄物の量は予想に近似したものとなっている。

また、阪神・淡路大震災では、ほぼ、全壊の家屋数と同程度の解体が行われている。

表6-1-13 新潟県中越地震における災害廃棄物の発生予測と実績<sup>7)</sup>

長岡市	全壊	大規模半壊	半壊	一部損傷	計	備考
被災家屋 (棟数)	2,920	1,551	8,432	74,144	87,047	最終
解体・修繕家屋 (見込み棟数)	—	—	—	—	3,200	平成16年当初
解体系廃棄物 (予測:トン)	175,200	83,754	252,960	—	511,914	60t/棟, 全壊100%, 大規模90%, 半壊50%
	—	—	—	—	287,700	平成16年当初:3200棟からの市の予測
解体家屋 (実績:棟数)	1,790			—	2,995	平成19年3月末最終見込み
修繕家屋 (実績:棟数)	—	—	1,205			
解体系廃棄物 (予測:トン)	107,400	—	21,690	—	129,090	60t/棟, 解体100%, 修繕30%
	—	—	—	—	147,344	平成19年3月末最終見込み

表6-1-14 阪神・淡路大震災と新潟県中越地震の被災家屋棟数<sup>7)</sup>

	阪神・淡路大震災(神戸市)				新潟県中越地震(長岡市)			
	全壊	半壊	全焼	半焼	全壊	大規模半壊	半壊	一部損傷
被災家屋棟数	67,421	55,145	6,965	80	2,768	1,463	7,971	65,170

備考)神戸市の被災家屋棟数は平成8年2月1日現在

長岡市の被災家屋棟数は平成17年9月1日現在(このほか全焼・半焼各1棟)

表6-1-15 阪神・淡路大震災と新潟県中越地震の解体系災害廃棄物の見込みと実績の推移<sup>7)</sup>

	阪神・淡路大震災(神戸市)				新潟県中越地震(長岡市)			
	平成7年3月見込み	平成7年11月見込み	平成10年3月実績	備考	平成17年1月見込み	平成19年3月実績	最終見込み	備考
解体修繕棟数	73,817	65,503	65,618	平成7年3月に対して0.89	6,700	2,995	2,995	平成17年に対して0.45
廃棄物量(トン)	1361.0万m <sup>3</sup>	7,927,977	8,035,000	—	275,000	137,151	147,344	—
木質系	701.7万m <sup>3</sup>	4,896,161	4,598,000	木質:コンクリ=1:0.75	127,500	67,500	75,612	木質:コンクリ=1:0.95
コンクリート系	659.1万m <sup>3</sup>	3,031,816	3,437,000		147,500	69,651	71,732	

備考)長岡市は2007年(平成19年)7月に新潟県中越沖地震の被害を受けたので最終は見込み

これらのことから考えて、解体系災害廃棄物の発生量を、全壊家屋と考えると、発生量は、表 6-1-16 のようになる。このように、解体系の災害廃棄物の発生量は、東京都の予測値よりも 1/3 以下と小さくなる。しかし、それでも最も少ない多摩直下地震(M6.9)でも 200 万トン以上の解体系廃棄物が発生することとなり、東京都全体の年間の可燃ごみ排出量（2005 年(平成 17 年)度で 2,335,399 トン）に匹敵しており、処理・処分が難しい量であることに変わりはない。

こうした点の対応としては、(社)全国産業廃棄物連合会など<sup>8,9)</sup>が進めている広域の連携が重要な対応策となろう。しかし、広域連携でも処理・処分までには時間が掛かることが予想され、それまでの仮置き場の設置も重要な課題となろう。

表 6-1-16 全壊家屋のみからの発生と仮定した場合の解体系災害廃棄物の推定量と都の予測

	解体系災害廃棄物の量(トン)	東京都の予測値(トン)
東京湾北部地震 M6.9 風速 6m/s 冬 18 時	5,917,249	23,200,000
東京湾北部地震 M7.3 風速 6m/s 冬 18 時	12,432,767	40,650,000
多摩直下地震 M6.9 風速 6m/s 冬 18 時	2,107,907	14,000,000
多摩直下地震 M7.3 風速 6m/s 冬 18 時	5,097,175	20,410,000



6. 1. 2. 過去の災害における発生量

表 6-1-17 に、いくつかの災害時の廃棄物の実際の発生量を示した。

阪神淡路大震災では、神戸市の仮置き場で約 800 万 t にのぼり、木質系が約 460 万 t、コンクリート系が約 340 万 t となっている。新潟県中越地震では、長岡市の仮置き場で約 15 万 t (内、木質系が約 8 万 t、コンクリート系が約 7 万 t) となっている<sup>7)</sup>。

水害の事例としては、2004 年(平成 16 年)福井豪雨において、福井市が約 2 万 t の災害廃棄物量(市の 2.4 ヶ月分の量)になったのに対して、M 町では約 1,500t と見掛けは少ないが、約 21 ヶ月分の廃棄物量となった<sup>4)</sup>。また、2004 年(平成 16 年)新潟・福島豪雨では、S 市で約 9.5 ヶ月分の約 3.7 万 t、N 町で約 11 ヶ月分の約 3 千 t の廃棄物量となっている<sup>10)</sup>。

さらに、アメリカのハリケーン・カトリーナ水害では、災害後 1 年 4 ヶ月の 2006 年(平成 18 年)12 月の時点で、ルイジアナ州での災害廃棄物量は約 2200 万 t (約 4205 万 m<sup>3</sup>) であり、最終的に約 5122 万 m<sup>3</sup>になると推計されていた<sup>4)</sup>。

表 6-1-17 にも見られるように、実際の発生量は、推定量と異なることも多く、発生量の予測は難しい。これは、家屋が被災しても実際に解体・修繕が期間内に行われるわけではないことも要因の一つであるが、表 6-1-18 に示すように、災害の性質、規模によって災害廃棄物の質や発生量が異なる<sup>1),11)</sup>ことにもよると思われる。従って、災害毎の適切な対応により推定精度を上げる必要がある。

表 6-1-17 主な災害の災害廃棄物量と種類

災害名	生活系	解体系災害廃棄物		
		木質系	コンクリ系	推定値 (木質+コンクリ)
兵庫県南部地震(神戸市)	92,250t	4,597,400t	3,437,000t	13,991,595t
新潟県中越地震(長岡市)	5,600t	75,612t	71,732t	275,000
平成 16 年福井豪雨(福井市)	—	19,353t		—
ハリケーンカトリーナ水害(ルイジアナ州)	—	約 22,000,000t (2006 年 12 月時点)		—

備考) 兵庫県南部地震及び新潟県中越地震は大野<sup>5)</sup>、平成 16 年福井豪雨は田中他<sup>6)</sup>、ハリケーン・カトリーナ水害は平山<sup>4)</sup>に示された実際の発生量。

兵庫県南部地震の推定値は、中央防災会議「東海地震対策専門調査会」の資料の木造：1.9 m<sup>3</sup>/トン、非木造 0.64 m<sup>3</sup>/トンとし、表 6-1-15 の平成 7 年 3 月見込みより算出。

表6-1-18 自然災害の概要と災害廃棄物の状態

区分・種類		原因	災害の呼称名		廃棄物の状態		
					水分	土砂	燃焼
気象災害	豪雨災害(水害)	低気圧、台風、前線による集中豪雨など	浸水災害	外水氾濫(河川水の氾濫)	◎	◎	×
				内水氾濫(下水などの氾濫)	◎	△	×
			土砂災害	土石流	◎	◎	×
				地すべり	○	◎	△
				がけ崩れ(急傾斜地崩壊)	△	◎	△
	雪害	大雪、融雪	雪崩	◎	○	×	
	風害	低気圧や台風による風、暴風、竜巻などの突風	倒木	△	△	△	
			建造物の破損・倒壊	△	△	△	
	塩害	海水、海水の混じった風	高潮・高波	○	△	×	
	雷・雹	落雷や雹	感電事故・火災	△	×	△	
火災	異常乾燥などによる火災	自然発火による山火事	×	×	◎		
火山災害	火山活動(噴火等)	噴出岩塊	△	◎	◎		
		降下火砕物(火山灰・軽石)	△	◎	△		
		溶岩流	×	◎	◎		
		火砕流、火砕サージ	×	◎	◎		
		泥流、土石流	◎	◎	×		
		岩屑なだれ、山体崩壊	○	◎	△		
		津波、洪水	◎	○	×		
		地すべり、斜面崩壊	○	◎	△		
		火山ガス、噴煙	腐食、植物の立枯れ				
		空振	ガラスなどの破損				
地震災害(震災)	地震	建造物破損・倒壊	△	○	△		
		火災	×	×	◎		
		液状化・側方流動	◎	◎	△		
		土砂災害	水害に同じ				
		津波、洪水	◎	○	×		

備考) ◎：良くある、○：ある、△：まれにある、×：ないと考えてよい

## 6. 2. 避難時の災害廃棄物について

### 6. 2. 1. 避難生活による災害廃棄物の実情

避難場所等から発生する廃棄物であり、生活ごみが大半を占める。ただし、近年、平常時に比べ、飲料用のペットボトルやインスタント食品などの包装容器、援助物資の包装類やガスボンベが増える傾向にあるようである（写真 6-2-1）。これらは、初期の避難時の一時的なものであり、水道やガスなどのライフラインが復旧し、避難指示が解除されればおのずと激減していく。



写真 6-2-1 避難時に発生する災害廃棄物（左：ガスボンベ類、右：援助物資包装類）



写真 6-2-2 災害発生後の家屋解体以外の廃棄物の仮置き状況（H16 新潟県中越地震）

しかしながら、最近の生活スタイルの変化もあって、避難生活では、飲料のための缶やペットボトル、弁当や使い捨て容器などのプラスチック系容器、布団類など、避難生活に伴って通常とは異なる種類の不燃ゴミが大量に発生することを念頭におき、通常処理できないことも想定する必要がある。

例えば、新潟県中越地震の長岡市では、可燃ゴミは通常の 1.3 倍程度とそれほど多くなかったが、不燃・粗大ゴミが通常の 5 倍と膨大なものとなった。このため対応しきれなくなった長岡市では、被災家屋から発生する瓦礫とは別に、地震発生後の早い段階で排出されるゴミの一時保管場（仮置き場）を市

内の空き地に急遽設けることとなった。したがって、災害時のこうした被災家屋からの瓦礫以外のゴミも災害廃棄物として適切な対応が必要となる。

特に、不燃・粗大ゴミの処理能力は通常の収集量の数倍以下しかない自治体もあり、いざ災害の場合には、その対応に苦慮することになると思われる。

例えば、東京都では、不燃・粗大ゴミの処理能力は1日当たり約6000トンであるが、それらの2005年(平成17年)の処理量は約2000トン/日である<sup>12)</sup>。この場合、長岡市のように通常の5倍の不燃・粗大ゴミの排出量となった場合には対応しきれないことがわかってしまう。

こうした場合、新潟県中越地震時の長岡市のように2haにも及ぶ大きな仮置き場を設置したり、周辺自治体の協力を得たり、などの対応がなされる。最近では、災害時に発生する廃棄物の処理に対する協力体制の取り組みが自治体で進められてきている。一方、首都圏などの大都市部では、長岡市のような大きな仮置き場を設けることはできない場合も考えられる。

## 6. 2. 2. 避難生活による災害廃棄物の推定事例

避難生活等に伴う生活系災害廃棄物については、その発生量などの予測がなされていない。しかしながら、これまでの調査では、生活系廃棄物も通常の処理・処分システムでは処理しきれなかったという事例が見られる。

このことから、避難者数の予測より、生活系災害廃棄物の発生量を予測してみることを試みた。参考としたのは、新潟県中越地震の長岡市の例である。この時の避難者数の推移とそれに伴う生活系災害廃棄物の発生量との関連を調べ、1日1人当りの生活系災害廃棄物の発生量を求めた。それを、東京都が予測している避難者数の推移に掛け合わせて生活系災害廃棄物量を算出した。その結果を、表 6-2-2 に示す。

2005年(平成17年)度の処理実績に照らし合わせると(表 6-2-2 の上段)、可燃ごみ及び不燃ごみとも、被災当初は膨大な量となる。特に、不燃ごみの場合には、数倍以上の排出量となり、処理実績から考えて、しばらくは処理しきれない廃棄物量となる。2002年(平成14年)新潟県中越地震のときの長岡市では、通常の5倍の不燃ごみが発生したことを考えれば、ある程度妥当と思われる。

一方、本来東京都が持っている処理能力の観点からみると(表 6-2-2 の下段)、可燃ごみはほとんど問題がない量となるが、不燃ごみについては、本来の処理能力でもオーバーする。

以上のことから、生活系災害廃棄物は、解体系災害廃棄物に比べて、長期化はしないものの、1ヵ月後でも処理能力をオーバーする可能性のある量が出てくる。特に、不燃・粗大ごみは現在東京都が持っている全処理能力をフル稼働させた場合でも、1日の処理能力をオーバーする可能性が出てくる。このことは、広域的な連携の必要性や、処理までの仮置き場の確保の必要性を裏付けるものである。

表 6-2-1 阪神・淡路大震災時の生活系災害廃棄物の仮置き場<sup>7)</sup>

仮置き場名	東CC隣地	小野浜グラウンド1	大阪ガス跡地	兵庫突堤	遠矢浜グラウンド	小野浜グラウンド2	計
場所	東灘区魚崎浜町	中央区小野浜町	長田区南駒栄町	兵庫区築地町	兵庫区遠矢浜町	中央区小野浜町	—
規模(m <sup>2</sup> )	18,000	5,000	10,000	3,000	5,000	5,000	46,000
搬入ごみの種類	可燃系・不燃系混合ごみ	可燃系・不燃系混合ごみ	可燃系・不燃系混合ごみ	不燃系ごみ	不燃系ごみ	混合ごみのうち可燃系ごみ	—
搬入ごみ量(t)	約 43,200	約 21,800	約 9,000	約 3,750	約 11,600	約 2,900	約 92,250
設置時期	H7.1/24～9/30	H7.1/23～9/30	H7.2/2～2/26	H7.2/25～3/31	H7.4/1～9/30	H7.1/24～2/4	—
設置期間	250日間	251日間	25日間	35日間	183日間	10日間	—

表 6-2-2 東京都を例とした生活系災害廃棄物の発生推定量

東京都  
生活系災害廃棄物の推計

東京都の持つ処理能力

焼却	17,894	トン/日
溶融	1,686	トン/日
不燃・粗大ごみ処理	5,998	トン/日

平成 17 年度の東京都の処理実績

可燃ごみ	8887	トン/日
不燃・粗大・資源ごみ	4902	トン/日

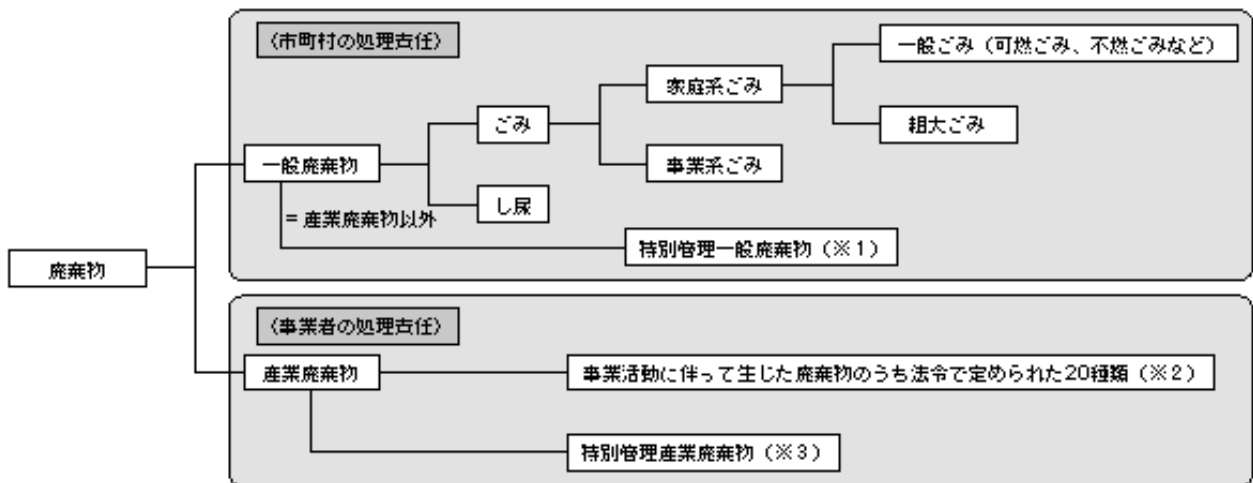
共通条件  
帰宅困難者は 1 日後をピークとし避難者数と同じ割合で変化すると仮定。ただし、1 カ月後には帰宅困難者は一時避難者と同じゼロになるものとし、直後はごみを出さないとは仮定する。直後及び 1 カ月後に避難者となるのは、家屋等の倒壊した者とする。

検討条件	想定地震の種類	想定規模	想定風速	可燃ごみ(t/日)				不燃・粗大ごみ(t/日)				可燃ごみ(実績処理量との比)				不燃・粗大ごみ(実績処理量との比)			
				1 日後	4 日後	1 カ月後	1 日後	4 日後	1 カ月後	1 日後	4 日後	1 カ月後	1 日後	4 日後	1 カ月後	1 日後	4 日後	1 カ月後	
生活系災害廃棄物量は、新潟県中越地震時の長岡市の避難者の 1 人 1 日当りの量(シリアーズ本:災害廃棄物の値)より算出。  可燃ごみ: 1. 182kg/日/人 不燃・粗大ごみ: 3. 939kg/日/人	東京湾北部地震	M6.9	6m/s	6,712	4,556	1,272	22,368	15,183	4,240	0.76	0.51	0.14	4.56	3.10	0.86				
		M7.3	6m/s	7,593	5,464	2,207	25,304	18,207	7,354	0.85	0.61	0.25	5.16	3.71	1.50				
	多摩直下地震	M6.9	6m/s	5,961	4,102	737	19,866	13,669	2,454	0.67	0.46	0.08	4.05	2.79	0.50				
		M7.3	6m/s	7,037	5,066	1,753	23,451	16,882	5,843	0.79	0.57	0.20	4.78	3.44	1.19				
	東京湾北部地震	M6.9	15m/s	6,781	4,638	1,346	22,596	15,457	4,486	0.76	0.52	0.15	4.61	3.15	0.92				
		M7.3	15m/s	7,697	5,577	2,329	25,651	18,586	7,763	0.87	0.63	0.26	5.23	3.79	1.58				
	多摩直下地震	M6.9	15m/s	5,997	4,163	768	19,986	13,874	2,558	0.67	0.47	0.09	4.08	2.83	0.52				
		M7.3	15m/s	7,132	5,180	1,857	23,768	17,264	6,189	0.80	0.58	0.21	4.85	3.52	1.26				
	長岡市の実際の避難者数と廃棄物量から算出した 1 人 1 日当たりの発生量を基にしている。  可燃ごみ: 2. 026kg/日/人 不燃・粗大ごみ: 11. 051kg/日/人	東京湾北部地震	M6.9	6m/s	11,504	7,809	2,181	62,755	42,598	11,895	1.29	0.88	0.25	12.80	8.69	2.43			
			M7.3	6m/s	13,015	9,365	3,783	70,994	51,082	20,633	1.46	1.05	0.43	14.48	10.42	4.21			
多摩直下地震		M6.9	6m/s	10,218	7,030	1,262	55,737	38,350	6,886	1.15	0.79	0.14	11.37	7.82	1.40				
		M7.3	6m/s	12,062	8,683	3,005	65,795	47,365	16,392	1.36	0.98	0.34	13.42	9.66	3.34				
東京湾北部地震		M6.9	15m/s	11,622	7,950	2,307	63,396	43,367	12,585	1.31	0.89	0.26	12.93	8.85	2.57				
		M7.3	15m/s	13,193	9,560	3,993	71,966	52,146	21,779	1.48	1.08	0.45	14.68	10.64	4.44				
多摩直下地震		M6.9	15m/s	10,280	7,136	1,316	56,074	38,926	7,177	1.16	0.80	0.15	11.44	7.94	1.46				
		M7.3	15m/s	12,224	8,879	3,183	66,683	48,435	17,364	1.38	1.00	0.36	13.60	9.88	3.54				
検討条件		東京湾北部地震	M6.9	6m/s	6,712	4,556	1,272	22,368	15,183	4,240	0.38	0.25	0.07	3.73	2.53	0.71			
			M7.3	6m/s	7,593	5,464	2,207	25,304	18,207	7,354	0.42	0.31	0.12	4.22	3.04	1.23			
	多摩直下地震	M6.9	6m/s	5,961	4,102	737	19,866	13,669	2,454	0.33	0.23	0.04	3.31	2.28	0.41				
		M7.3	6m/s	7,037	5,066	1,753	23,451	16,882	5,843	0.39	0.28	0.10	3.91	2.81	0.97				
	東京湾北部地震	M6.9	15m/s	6,781	4,638	1,346	22,596	15,457	4,486	0.38	0.26	0.08	3.77	2.58	0.75				
		M7.3	15m/s	7,697	5,577	2,329	25,651	18,586	7,763	0.43	0.31	0.13	4.28	3.10	1.29				
	多摩直下地震	M6.9	15m/s	5,997	4,163	768	19,986	13,874	2,558	0.34	0.23	0.04	3.33	2.31	0.43				
		M7.3	15m/s	7,132	5,180	1,857	23,768	17,264	6,189	0.40	0.29	0.10	3.96	2.88	1.03				
	東京湾北部地震	M6.9	6m/s	11,504	7,809	2,181	62,755	42,598	11,895	0.64	0.44	0.12	10.46	7.10	1.98				
		M7.3	6m/s	13,015	9,365	3,783	70,994	51,082	20,633	0.73	0.52	0.21	11.84	8.52	3.44				
多摩直下地震	M6.9	6m/s	10,218	7,030	1,262	55,737	38,350	6,886	0.57	0.39	0.07	9.29	6.39	1.15					
	M7.3	6m/s	12,062	8,683	3,005	65,795	47,365	16,392	0.67	0.49	0.17	10.97	7.90	2.73					
東京湾北部地震	M6.9	15m/s	11,622	7,950	2,307	63,396	43,367	12,585	0.65	0.44	0.13	10.57	7.23	2.10					
	M7.3	15m/s	13,193	9,560	3,993	71,966	52,146	21,779	0.74	0.53	0.22	12.00	8.69	3.63					
多摩直下地震	M6.9	15m/s	10,280	7,136	1,316	56,074	38,926	7,177	0.57	0.40	0.07	9.35	6.49	1.20					
	M7.3	15m/s	12,224	8,879	3,183	66,683	48,435	17,364	0.68	0.50	0.18	11.12	8.08	2.90					

網掛け; ピンク: 能力オーバーの場合、黄色: 能力オーバーになる恐れのある場合

### 6. 3. 災害に伴う土砂等の発生について

現行の「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」では、廃棄物とは“ごみ、粗大ごみ、燃え殻、汚泥、ふん尿、廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体その他の汚物又は不要物であって、固形状又は液状のもの”とされている。また、廃棄物処理法上の廃棄物の区分は、図 6-3-1 のようになり、災害等で発生した土砂などは廃棄物として取り扱われない。



- (※1) 爆発性、毒性、感染性その他の人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがあるもの
  - (※2) 燃え殻、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類、紙くず、木くず、繊維くず、動植物性残さ、動物系固形不要物、ゴムくず、金属くず、ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず、紙さい、がれき類、動物のふん尿、動物の死体、ばいじん、上記19種類の産業廃棄物を処分するために処理したもの、他に輸入された廃棄物
  - (※3) 爆発性、毒性、感染性その他の人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがあるもの
- (資料) 環境省

図 6-3-1 廃棄物処理法上の廃棄物の区分(平成 19 年版環境/循環白書より)

しかしながら、環境省の「平成 22 年度土砂の移動に伴う環境影響調査業務 [総合評価落札方式]」に見られるように、最近、土砂移動に伴う環境影響が問題となりつつある (表 6-3-1 参照)。また、中央環境審議会でも土砂の移動が議論されるようになってきている (平成 19 年度中央環境審議会自然環境・野生生物合同部会生物多様性国家戦略小委員会 (第 6 回))。このことは、災害に伴い発生する大量の土砂の処理・処分にあっても、将来的には、環境影響について考慮していくべきことを示唆しているものと考えられる。

また、3.4 節でも検討したように、自然由来の重金属等 (鉛、水銀など) を含む土壌も改正土壌汚染対策法では法の対象とすることになる。自然由来の重金属等を含む土壌は、前述したように、日本では多く分布する。従って、災害時に自然由来の重金属等を含む土壌が地表に露出し、将来問題となることも考えられる。

表 6-3-1 環境省の平成 22 年度土砂の移動に伴う環境影響調査業務の業務目的

土地造成を伴う事業の実施に当たっては、事業に伴い発生する土砂の処分、必要となる土砂の採取・運搬に係る影響を軽減するよう、環境影響評価手続きにおいて、配慮がなされてきている。また、近年は環境配慮の観点から、事業実施に併せて藻場・干潟の造成や深掘り跡地の埋め戻しを行うなど、自然再生事業等において発生土砂の有効利用を図る事例が増加している。これらの事業の実施に伴う環境への影響については、個々の事業において検討され、配慮されているものの、異なる事業間の連携による、発生土砂の有効活用は必ずしも十分ではないことから、今後は、異なる事業間の連携も含めた発生土砂の有効活用を一層推進し、土砂の処分による環境影響の低減（新規土砂採取の抑制、浚渫土砂の埋立処分の抑制など）や、自然環境の保全（藻場・干潟・海岸の保全など）を図る必要がある。また、土砂の移動は流域及び沿岸域（流砂系）として考える必要があるため、複数の管理者が区域毎に管理を行っている流砂系において、管理者が連携して適切な土砂管理を行い、流砂系の土砂動態に及ぼす影響の低減を図る必要がある。

環境省総合環境政策局環境影響評価課環境影響審査室は「土砂の移動」を伴う事業に係る環境影響評価手続きを審査する立場であることから、前述のような土砂の移動を巡る現状を踏まえ、最近の自然再生事業等も含めた「土砂の移動」を伴う事業の環境への影響に係る情報を網羅的に把握し、環境影響評価手続きの審査において留意する必要がある。

現行法上はどうあれ、災害時には、自然物である土砂や樹木などにより被害を受ける場合があり、これらのものも災害廃棄物となりえることは確かである。

例えば、大野(2009)<sup>13)</sup>は、次のようなことを指摘している。

土砂災害などでは、写真 6-3-1 に示すように、ある施設に対して災害による被害があれば、災害発生直後にそれら土砂や樹木などの除去が行われる。これらの自然物を起源とする災害廃棄物は、建設事業から発生した廃棄物として取り扱われ、処理・処分がなされることが多い。一方、こうした自然物を起源とする災害廃棄物の発生量やその処理・処分の状況は十分に把握されていないのが現状である。

しかし、写真 6-3-1 にも示されるように、その発生量は膨大なものと考えられる。

仮に 1 棟の床面積を 100m<sup>2</sup> とし、高さ約 2m が土砂等（比重 2 と仮定）に埋まったとすれば、1 棟当たり体積で 200m<sup>3</sup>、重量で 400 トンとなる。

中央防災会議（平成 13 年）によれば、地震による家屋等の瓦礫の発生量（発生量原単位と呼ぶ）は、木造 0.6t/m<sup>2</sup>、非木造 1.0t/m<sup>2</sup>、火災による焼失 0.23t/m<sup>2</sup> と見積もられ、発生量は、

{(全壊棟数) + (半壊棟数)/2 + (焼失棟数)} × (1 棟当たり床面積) × (面積当りがれき重量)、  
で計算される。

これに従えば、地震時においては木造の場合 1 棟当たり 60 トン、非木造の場合 1 棟当たり 100 トンの瓦礫量となる。

一方、水害の場合には、全壊 12.9t/世帯、大規模半壊 9.8t/世帯、半壊 6.5t/世帯、一部損壊 2.5t/世帯、床上浸水 4.6t/世帯、床下浸水 0.62t/世帯といった発生量原単位が用いられている。

このように、自然物を起源とする災害廃棄物は、被災家屋その物の瓦礫と同程度かそれを遥かに上回る量が発生することが十分考えられる。





写真 6-3-1 土砂や樹木からなる災害廃棄物 (H21 山口県豪雨災害)

こうした土砂の発生は、自然由来の重金属等を含む土砂の流出のような場合もあり、土壤汚染との絡みも出てくる。

例えば、中越地震、能登半島地震、中越沖地震などの地震災害のあった北陸地方では、地球化学図<sup>14)</sup>によれば、図 6-3-2 に示されるように、鉛や水銀を多く含有する地域が存在することが分かる。こうした地域で土砂災害等が生じ、自然由来の重金属等を含む土壌が表層に堆積するようなことがあれば、これらの土砂の取り扱いに留意する必要があると出てくることも考えられる。

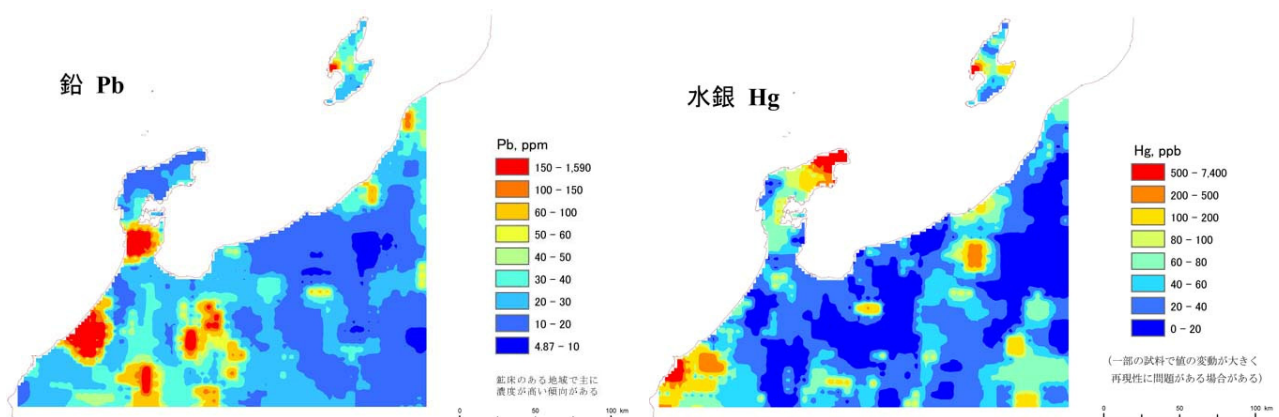


図 6-3-2 地球化学図 (北陸地方) の鉛と水銀の分布<sup>14)</sup>

一方、前述したように、自然由来の重金属等を含まない土壌でも、災害時の土砂の発生量は膨大なものとなり、復旧・復興にあたっては、その処理・処分が大きな課題となることが予想される。こうした土砂の有効利用をするための方策を検討していくことも必要である。

地盤工学会九州支部<sup>15)</sup>では、「地盤環境および防災における地域資源の活用—副産物・廃棄物の新たな利用技術—」の報告の中で、表 6-3-2 のような指摘を行っている。ここに示されるように、災害時の発生土砂を仮置き場あるいはストックヤード<sup>\*</sup>に適正に保管し、有効な利用を行う方策を検討していく

<sup>\*</sup> 仮置き場は災害廃棄物の処理が他所で行われるまで短期間 (数週間~1 年程度) に仮置きしておく場

ことが今後は重要となる。

表 6-3-2 地盤工学会九州支部の報告に見る災害発生土の有効利用の課題

近年の地震災害を例として、災害発生土の有効利用事例を検討した。先のヒアリング結果からも明らかのように、九州では、処分を優先する自治体と建設発生土として対応する自治体がほぼ半々にわかれている。後者は再利用を前提とするものの、混在物、ストックヤード、数量、搬出に要する時間などの問題がある場合には処分することも考えられており、実際の災害の規模や種類等によってどの程度有効利用できるのかは変わるものと予想される。これらの対応は、防災計画などには示されていないことが多く、特に九州では、降雨による斜面災害も多いことから、今後は、リサイクルを前提とした計画も必要になってくると思われる。

実際の災害発生土有効利用事例から、復旧工事においてインターネットの活用が重要になってくる。しかし、新潟の事例では、独自のシステムにおいて復旧工事で対応しているが、JACICの「建設発生土情報交換システム」には依存していない。復旧工事では、時間などの制約条件も多いため、より効果的なシステムが必要となるが、この点は、従来の建設工事のルーチンからはずれるため、災害限定などの突発的な発生土量や復旧工事に対するソフト側の対応として、「建設発生土情報交換システム」の改良の余地も残されていると  
考えられる。

一方で、福岡の事例のように、災害発生土を建設発生土と同等に扱うことによって、建設発生土リサイクルのフローの中で処理は可能である。しかし、想定外の発生土量であるため、リサイクル計画に支障をきたすことは容易に想像できる。また、この地震においては、復旧時には、既存ストックの重要性を再認識させられた事例でもある。これは、同時に、災害時のみならず、建設発生土の有効利用に活用可能なものである。

このように、リサイクルのみならず、このような緊急時の多目的かつ有効的に活用できる施設用地としての機能を持たせることで、ストックヤードの設置を検討することも重要と思われる。

---

であるのに対し、ストックヤードとはリサイクルなど資源として利用されるまでの中長期(数年以上)の間保管しておく場のことであり、意味が異なる。

さらに、この他に、土砂が移動するということは、その中に含まれる炭素も移動することを意味しないだろうか？図 6-3-3 にあるように、炭素の含有量は、表層の落葉落枝層では数十%、その下の鉱質土壌は数%の含有である。

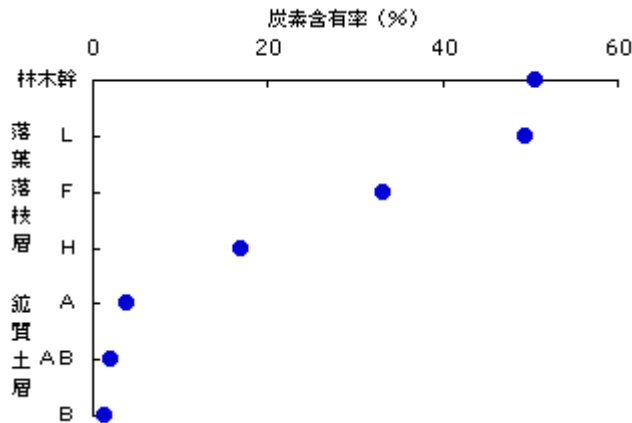


図 6-3-3 スギ及びスギ林土壌中の炭素含有量<sup>16)</sup>

このような炭素の土壌への含有は、二酸化炭素類の固定という観点で重要であるが、土砂移動を考えるとこの炭素も移動し、その移動先で炭素が放出されることもありえよう。この場合には、嫌気的な環境が形成されれば、炭素と結びつきメタンガス(CH<sub>4</sub>)等の発生も考えられる。

以上のように、災害時には、瓦礫以外にも災害発生土などが大量に生じ、災害の性質によっては瓦礫よりも多くなる。大野(2010)<sup>14)</sup>が示したように、仮置き場に、こうした災害廃棄物の有効利用までのストックヤードの役割を持たせることを考えると、適切な有効利用を待つまでの比較的長い時間ストックしておく必要がある。このためには、仮置き場は周辺環境への影響がないように設置する必要がある。こうしたことを認識していない場合、役割を終えた仮置き場がブラウンフィールドになってしまうことも考えられ、災害時の発生土砂の処理（有効利用も含む）も重要な課題となる。こうした災害に伴う土砂についても環境影響を考えた場合、今後の検討対象とするべきであると考えられる。

#### 参考文献

- 1) 大野博之・八村智明(2006)：特集／災害廃棄物の発生と処理事業：災害廃棄物概論，生活と環境，第51巻，第9号，pp.7-13
- 2) 大野博之・登坂博行(2009)：災害廃棄物による環境汚染リスクと対策の課題，地質と調査，2009年第2号，pp.31-34.
- 3) 大野博之(2009)：災害時に発生する廃棄物の処理・処分，九州大学西部地区自然災害資料センターニュース(NDIC)
- 4) 平山修久(2007)：近年の水害における災害対応および水害廃棄物発生量の推定，水環境学会誌，第30巻，第5号，pp.22-26.
- 5) 大野博之(2009)：第3章地震災害に伴う廃棄物処理，災害廃棄物，中央法規出版，pp.47-66.

- 6) 東京都防災会議(2006): 首都直下地震による東京の被害想定報告書, 平成 18 年 5 月,
- 7) 島岡隆行、山本耕平編(2009): 廃棄物資源循環学会シリーズ③災害廃棄物, 中央法規出版, 278p.
- 8) 環境新聞社(2009): 災害廃棄物処理にどう臨むか 1～3, 環境新聞, 平成 21 年 4 月.
- 9) (社)全国産業廃棄物連合会(2009): 産業廃棄物処理業界における災害廃棄物処理支援の手引き～災害発生時の円滑な協力・支援に向けて～, 平成 21 年 2 月, 52p.
- 10) 平山修久・河田恵昭(2005): 水害時における災害廃棄物発生量推定式に関する研究, 環境衛生工学研究, 第 19 巻, 第 3 号, pp.193-196.
- 11) 大野博之(2010): 災害廃棄物処理の課題と展望, INDUST(いんだすと), 第 25 巻, 第 4 号, pp.2-6.
- 12) 東京都ホームページ: <http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/ippai/keikaku/keikaku.htm>
- 13) 大野博之(2009): 災害時に発生する廃棄物の処理・処分, 西部地区自然災害資料センターニュース(NDIC), No.41 (2009 年 9 月), pp8-13, 九州大学西部地区自然災害資料センター発行
- 14) 産業技術総合研究所ホームページ: <http://riodb02.ibase.aist.go.jp/geochemmap/chihoh.htm>
- 15) (社)地盤工学会九州支部(2010): 地盤環境および防災における地域資源の活用ー副産物・廃棄物の新たな利用技術ー, CD-ROM.
- 16) 岐阜県ホームページ: <http://www.cc.rd.pref.gifu.jp/forest/rd/ikurin/0209gr.html>

## 7. おわりに

本小委員会では、委員会設立の背景と目的にのっとり、委員による災害廃棄物の発生および処理に関する現地調査、1995年(平成7年)から20年における主要震災、水害の被災地の行政機関に対するアンケート調査などを行うとともに、3年間に計12回にわたる研究小委員会(第2章)を開催し、活発な意見交換・討論を行った。本活動により、災害廃棄物の発生要因や実態、環境対策や関連法令との整合性などを含む処理システムの課題、長期の環境汚染リスクを含む地質学(応用地質学、環境地質学、社会地質学等)的な観点から必要とされる災害廃棄物対策など多くの課題について、その問題点を抽出することができた。また、抽出、整理された問題点や課題、解決のための指標などの委員会活動による成果の一部は、すでに「生活と環境」誌等を通じて発表しているが、これらの知見が災害廃棄物処理の現場において活用されることを願い、今後も積極的に情報を公開し、広報していきたいと考えている。災害の問題は、どこにでも起こる可能性のある問題であると同時に、いざ発生した際には、他のどこにも同じものがないローカルな問題を内包することも多く、災害廃棄物の処理は、廃棄物処理の計画・管理を司る行政機関、実務を担当することとなる業界・組合に加えて、被災地における地域住民の理解と協力なくしては遂行できないものである。本章では、小委員会における第I期の活動のまとめ、第I期活動を受けた社会への提言、小委員会の今後の研究活動について取り纏め、本報告書の結びとする。

## 7. 1. 本活動のまとめ

本小委員会の3年間にわたる実務的な調査活動は、(1) 災害廃棄物の環境汚染の可能性調査、(2) 災害廃棄物の発生実態調査、(3) 災害廃棄物の処理に関する行政機関へのアンケート調査、(4) 都市部における大規模災害時の災害廃棄物発生量の推定手法とその影響評価に関する調査、に大別される。

(1) 災害廃棄物の環境汚染の可能性調査(第3章)では、災害時に廃棄物となりうる一般生活用品、家電製品、家屋を主とした物品の環境汚染ハザード・リスクについて、広汎な調査を行った。その結果、災害廃棄物が適切に処分されるまでの現地被災地、一次・二次集積場(仮置き場)においては、定量的な環境汚染リスクは不明であるものの、適切な管理を怠れば、広範な環境汚染や長い将来にわたる潜在的なリスクにつながる可能性が示唆された。このことから、災害廃棄物の適切な仮置き場の選定、最終処分に至るまでの管理の重要性が指摘された。

(2) 災害廃棄物の発生実態調査(第4章)では、主として日本国内の震災および水害の被災地における現地調査から、災害廃棄物の発生実態を詳細に調査するとともに、その処理の過程について、現地行政機関・処理業者の担当者等のヒアリング調査も行った。その結果、災害廃棄物の発生状況は多種多様であり、その処理手法についても多くの選択肢があることが判明した。とくに、災害の発生そのものは比較的短時間のできごとであるが、廃棄物の発生(正確にはその顕在化)には、タイムラグがあること、すなわち、災害当日には顕在化する被災者の尿尿処理や食事による生ゴミ等生活廃棄物の問題、救出活動や避難生活に伴う生活環境確保の際に発生する廃棄物問題、本格的な復興にむけた道路や被災家屋の取り壊しや再建の際に発生する問題など、被災の規模にも依存するが、段階的に、同じような廃棄物が一斉に発生する状況が明らかとなった。また、これらの調査から、災害廃棄物処理においては、発生からかなり早い不十分な情報しか得られない状況からでも、処理手法の判断を適切に行う必要があり、そのための事前対策が重要であることが指摘された。

(3) 災害廃棄物の処理に関する行政機関へのアンケート調査(第5章)では、多くの被災自治体のご協力のもと、災害廃棄物の実態調査を実施した。調査は、災害廃棄物処理計画の策定状況、災害廃棄物の取扱い、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て行った。集計の結果から、回答をいただいた自治体のうち約8割が、何らかの形で災害廃棄物の処理計画を策定していることが明らかとなった。しかしながら、その中でも約半数の自治体は地域の防災計画内での検討が多く、具体的な処理に関する事前対策は十分とは言い難い状況にあることが示唆された。また、効率的、安全な処理のために重要な廃棄物の仮置き場の事前確保については、ほとんどの自治体で考慮されていないことが分かった。一方、仮置き場の確保がされていると回答した自治体の多くでは、仮置き場の環境対策についてもほぼ同時に考慮されていることが分かった。しかしながら、仮置き場に必要要件を有する用地確保について苦心している状況が推察された。

防災・減災計画における廃棄物処理の流れとして、①ハザードマップの作成、②地域防災計画の策定、③災害廃棄物処理計画のアウトラインの策定、④実際の廃棄物処理における災害種類、災害規模に応じた具体的な方策の提示とその準備、というものが考えられるが、アンケートの結果から、現時点は多くの自治体が②～③の段階にあると考えられる。したがって、多くの自治体に対して、他の研究事例、調査成果も含めて、③および④に向けた情報提供が必要と考えられる。また、少数ながら存在する①もしくは②を策定中の自治体に対しても、積極的な先行自治体の情報提供が望まれる。

(4) 都市部における大規模災害時の災害廃棄物の発生量の推定手法とその影響評価に関する調査(第

6章)では、通常想定される瓦礫と瓦礫以外の災害廃棄物に分けて、分析、評価を行った。災害時における瓦礫発生量の推定に関しては、中央防災会議や東京都(首都直下地震による東京の被害想定)による推定手法等を俯瞰し、それらを用いた結果といくつかの災害における実発生量との比較、検討を行った。また、検討例の少ない瓦礫以外の避難に伴う生活系廃棄物の発生量推定を試みた。その結果、瓦礫の発生量については、災害廃棄物処理において主要なウェートを占めることは間違いないものの、適切な計画等の立案には、より精度の高い推定が必要であると考えられる。一方、瓦礫以外の避難生活による災害廃棄物等については、可燃ごみと比べて、不燃ごみについて処理能力を大きく超えた発生の可能性が示唆された。

## 7. 2. 提言

本小委員会の活動の成果を踏まえ、主に行政機関に向けて以下のように提言としてまとめた。

- 1) 当該地域で想定される災害種類、災害規模に応じた、災害廃棄物の発生量と処理手法について、事前（平時）に検討しておくことが望ましい。
- 2) 災害廃棄物の処理の際には、仮置き場が重要な役割を果たすことになることから、候補地の選定、状況調査を事前に行っておくと共に、選定にあたっては、被災者の避難地との調整を行っておくことが望ましい。
- 3) 災害廃棄物は、適切な処理がなされないと、長期的な環境汚染リスクが発生する可能性があることを認識し、処理については被災住民の協力が必要であることを平時から広報しておくことが望ましい。
- 4) 処理について、国（関連省庁）との連絡（報告）・連携体制を確立しておくとともに、災害時に適用される制度（国庫補助等）、関連請負者（業者）との協力体制や平時の管理指導、近隣自治体との連携・協力体制について、協議しておくことが望ましい。
- 5) 職員が被災者となった場合も想定し、またボランティアを受け入れる際の、方針、仕組みも考慮しておくことが望ましい。



### 7. 3. 今後の研究活動について

本活動では、災害時に発生する廃棄物(災害廃棄物)に関する様々な問題に対して検討を行ってきた。こうした活動の中から、以下のようなより具体的な課題も明らかとなった。

- ① 災害に伴う廃棄物(瓦礫等)と災害発生土の発生量の予測の問題
- ② 災害発生土の処理・処分の問題
- ③ 災害廃棄物の一時保管場所(仮置き場)での土壌・環境汚染の問題
- ④ 災害廃棄物の早期処分(直接埋立等)に伴う最終処分場での不適正化の問題
- ⑤ 埋没した廃棄物等の腐食・劣化と環境汚染・力学的不安定化の問題
- ⑥ 自然由来重金属等を含む場を考慮した一時保管場所の立地選定等の問題

そこで、これらの個々の問題の中から、調査研究の優先度が高く、応用地質学的な観点が必要とされる課題について抽出し、研究を進めていくことを予定している。

最終処分場については、1977年(昭和52年)の基準省令(一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令)の制定や1998年(平成10年)の廃掃法(廃棄物の処理及び清掃に関する法律)の改正に伴い、処分場の信頼性の向上が図られている。しかし、1977年(昭和52年)3月以前に設置された一般廃棄物最終処分場(旧処分場)や1997年(平成9年)12月以前に設置された1000㎡未満の一般廃棄物最終処分場(ミニ処分場)については、基準省令の適用外となっている。これに対応するため、環境省では最終処分場再生事業を実施し、市町村では地下水測定等を行うなど、一定の取り組みがなされているものの、十分とはいえない。

さらに、1997年(平成9年)に厚生省が行った一般廃棄物最終処分場の実態調査では、昭和52年総理府・厚生省第1号に定める遮水工あるいは浸出液処理設備が設置されていない施設が全国の28%存在することが報告されている。こうした不適正な処分場は10年以上経過した今日においても様々な理由から十分な対応がなされていない場合も見受けられる。

一方、災害時には、土砂などにより家屋などが埋没し放置されることもあるが、現代の家屋には特定有害物質である鉛などの重金属等を含む物品が多く存在し、これらが長期に腐食・劣化する環境に曝された場合、周辺環境への影響が懸念される。さらには、こうした災害発生土量や、災害に伴う瓦礫発生量などは、災害の性質、規模によってその質と発生量が異なり、処理を難しくさせるが、災害の発生時期や規模、種類(震災か豪雨か等)が各地で明確に予想ができない状況でもある。

また、災害廃棄物(災害発生土も含む)を有効利用する上で、ストックヤードを設けることが考えられるが、こうしたストックヤードの立地選定には、最終処分場や仮置き場の立地選定同様、応用地質学的な観点から土壌・地下水汚染の起きにくい場で、且つ、災害に強い場を選定することが望ましい。災害廃棄物は、迅速に処分されたり、有効利用されたりした例があるものの、比較的短期の臨時的な位置付けであるために力学的な検討を十分に行わない場合もあり、処分場内や有効利用した場で、その後の圧縮変形、地盤沈下、液状化、盛土斜面の不安定化などの問題が生じることが懸念される。そのため、有効利用する災害廃棄物の力学的検討や災害廃棄物そのものの中間処理を十分に行うために、比較的中長期に設置可能なストックヤードや仮置き場が必要であり、その立地選定等に応用地質学的な観点が必要である。

一方、既存の最終処分場では、災害によって処分場そのものが被害を受ける場合があり、応用地質学的な観点から、土砂災害や地震などの災害に弱い処分場を事前に選定し、順次対策を行っていくことも

重要である。

また、既往や新設の最終処分場では、表流水や廃棄物層内の保有水の処理が必要となるが、これを適切に評価するためには、水文地質学的な観点から経時的に調査・解析することが、後々の問題を引き起こさないためにも重要である。例えば、処分場の保有水の状況を把握するために比抵抗探査などの調査が行われるが、この調査も一時期にとどまらず、異なる時期の調査を追加することが望ましい。

さらには、最終処分場を閉鎖・廃止するためには、処分場内の保有水の浄化、あるいは保有水の周辺環境への漏洩防止を図る必要があるが、そのためには立地状況を考慮した水文地質学的な調査・解析が重要となる。

以上のように、災害廃棄物の処理・処分のみならず、通常の廃棄物の処理・処分においても、災害に強い施設、周辺環境への影響を抑制できる施設が望まれ、そのためには応用地質学的調査・モニタリング・解析・総合評価手法の確立が重要となる。また、どのような立地において、こういった調査・モニタリング・解析が適切な評価のために必要であるのかを明確にすることも重要となる。

このような背景のもと、今後は、本小委員会を発展的に解消し、新たに「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」を設立する予定である。新規研究小委員会では、災害廃棄物を含めた廃棄物全般の処理・処分や最終処分場に関わる応用地質学的手法の検討を行い、提言を行いたいと考えている。

# 卷 末 資 料