

## 災害時に発生する臭気、過去に臭気対策が取られた事例について (自治体アンケート結果より)

この資料は、平成 29 年度環境省請負業務「悪臭公害防止強化対策検討業務」で実施した自治体アンケート調査を踏まえて、過去に発生した災害において、臭気の発生原因や発生した場所等、また、災害の種類別に発生した臭気にどのような違いが見られたのか等の情報を抽出し、発生源の種類別にどのような対応が取られていたのか等についてとりまとめ、整理したものです。

平成 30 年 3 月 30 日 環境省水・大気環境局大気生活環境室

## ○ 災害時に発生する臭気の発生源、発生した場所等

### 1) 災害の内容について

平成 29 年に実施した自治体アンケート調査結果（回答数：701 市区町村）をもとに、過去（平成元年以降）の災害時にどのような臭気を発生したかを調べた結果、表 1.1 及び図 1.1 のとおり 62 市区町村から 138 件の災害において、臭気に関する問題が発生していることが分かりました。（1 自治体で複数の災害について回答可。また 1 つの災害について複数の災害種類を選択可）

また、図 1.2 のとおり、臭気については、特定の被災者の話でなく、広く被災地において困っている方がいることが分かります。

表 1.1 災害の種類と臭気

災害種類	全回答数	臭気あり
豪雨	264	41 (16%)
地震	138	25 (18%)
洪水	118	24 (20%)
津波	33	10 (30%)
崖崩れ	48	9 (19%)
土石流	26	9 (35%)
暴風	73	7 (10%)
地滑り	20	6 (30%)
高潮	16	3 (19%)
竜巻	5	2 (40%)
噴火	7	2 (29%)
豪雪	21	0 (0%)
大規模火災	1	0 (0%)
合計	770	138 (18%)

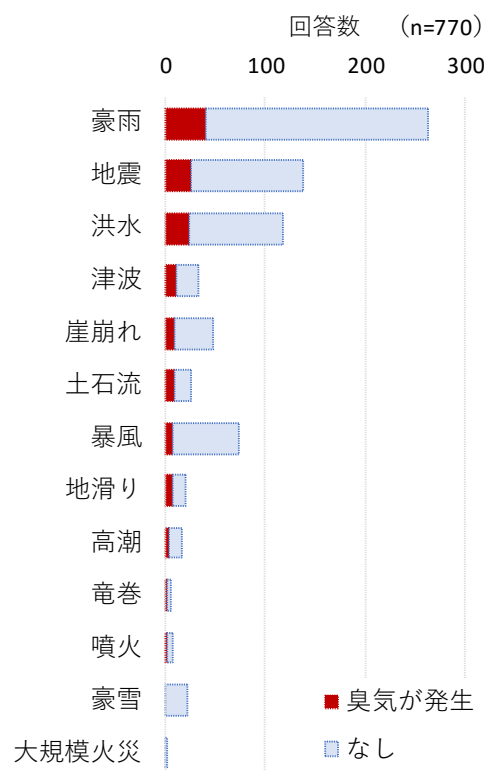


図 1.1 災害の種類と臭気

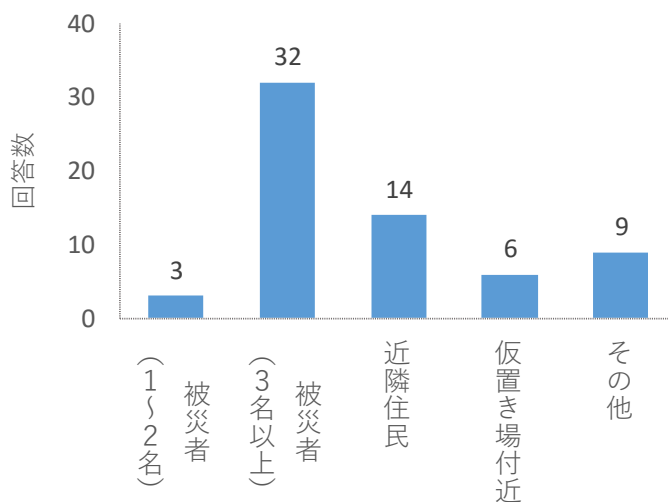


図 1.2 臭気が発生して困った方

臭気が発生したと回答があった災害は、具体的には表 1.2 のとおりです。

表 1.2 臭気が発生した災害名とアンケート回答数

発生年月	災害名称（種類）	回答件数
平成 2 年 11 月	雲仙普賢岳災害（地震、噴火、土石流）	1
平成 2 年 7 月	梅雨前線による大雨洪水（豪雨、洪水）	1
平成 7 年 1 月	阪神・淡路大震災（地震）	3
平成 11 年 6 月	無記入（豪雨）	1
平成 11 年 8 月	那須水害（豪雨、洪水）	1
平成 11 年 9 月	台風 18 号（竜巻、暴風、高潮）	1
平成 12 年 7 月	新島・神津島近海地震（崖崩れ、地震、津波）	1
平成 12 年 8 月	平成 12 年三宅島噴火災害（噴火）	1
平成 12 年 9 月	東海豪雨（豪雨）	3
平成 16 年 10 月	新潟県中越地震（地震）	2
平成 16 年 10 月	台風 23 号（豪雨、洪水、崖崩れ、暴風、高潮）	2
平成 16 年 7 月	新潟豪雨災害（豪雨、洪水）	1
平成 17 年 9 月	台風 14 号（豪雨、洪水）	1
平成 19 年 7 月	新潟県中越沖地震（地震）	1
平成 21 年 7 月	中国・九州北部豪雨（豪雨）	1
平成 22 年 7 月	無記入（豪雨）	1
平成 23 年 3 月	東日本大震災（地震、津波）	10
平成 23 年 9 月	紀伊半島大水害（豪雨、洪水、崖崩れ、地滑り、土石流）	1
平成 24 年 8 月	京都府南部地域豪雨災害（豪雨、洪水、崖崩れ、土石流）	1
平成 25 年 10 月	伊豆大島土砂災害（土石流）	1
平成 25 年 10 月	台風 26 号（豪雨、洪水、崖崩れ、竜巻、暴風）	1
平成 25 年 7 月	7.18 ゲリラ豪雨災害（豪雨）	1
平成 25 年 8 月	平成 25 年 8 月 9 日豪雨災害（豪雨）	1
平成 25 年 9 月	台風 18 号による被害（豪雨、洪水）	2
平成 26 年 8 月	豪雨災害（豪雨、洪水、地滑り、土石流）	5
平成 26 年 9 月	大雨特別警報（豪雨、崖崩れ）	1
平成 27 年 9 月	関東・東北豪雨（豪雨、洪水）	4
平成 28 年 4 月	平成 28 年熊本地震（地震、地滑り、土石流）	2
平成 28 年 8 月	台風 9 号、台風 10 号（豪雨、洪水）	5
平成 29 年 7 月	九州北部豪雨（豪雨、洪水、崖崩れ、地滑り、土石流）	2
平成 29 年 9 月	台風 18 号（豪雨、洪水）	1
<b>総計</b>		<b>61</b>

## 2) 臭気が発生した原因と発生した場所

次に、臭気の原因と場所について、まとめると表 1.3 及び図 1.3 のとおりです。最も多かったのは、災害廃棄物（がれき）置き場の濡れた畳、家具や建材のにおいで、次いで住宅近傍（屋外）のにおいでした。住宅近傍では、土砂や泥、流木からのにおいの他にも、浄化槽から流出したりやマンホールから逆流してきたし尿が原因となっていることが分かりました。

表 1.3 臭気が発生した全災害における臭気発生源

	A:避難 所で	B:住宅内 (室内)	C:住宅近 傍(屋外)	D:がれき 置き場	E:その 他	総計
ア:生ごみのにおい		1	1	3	2	7
イ:排泄物のにおい	2	5	8		1	16
ウ:濡れた畳、家具や建材のにおい		4	5	10		19
エ:土砂や泥、流木などのにおい	1	7	8	5	1	22
ク:その他		2	5	4	6	17
ケ:不明	1			1	1	3
総計	4	19	27	23	11	84

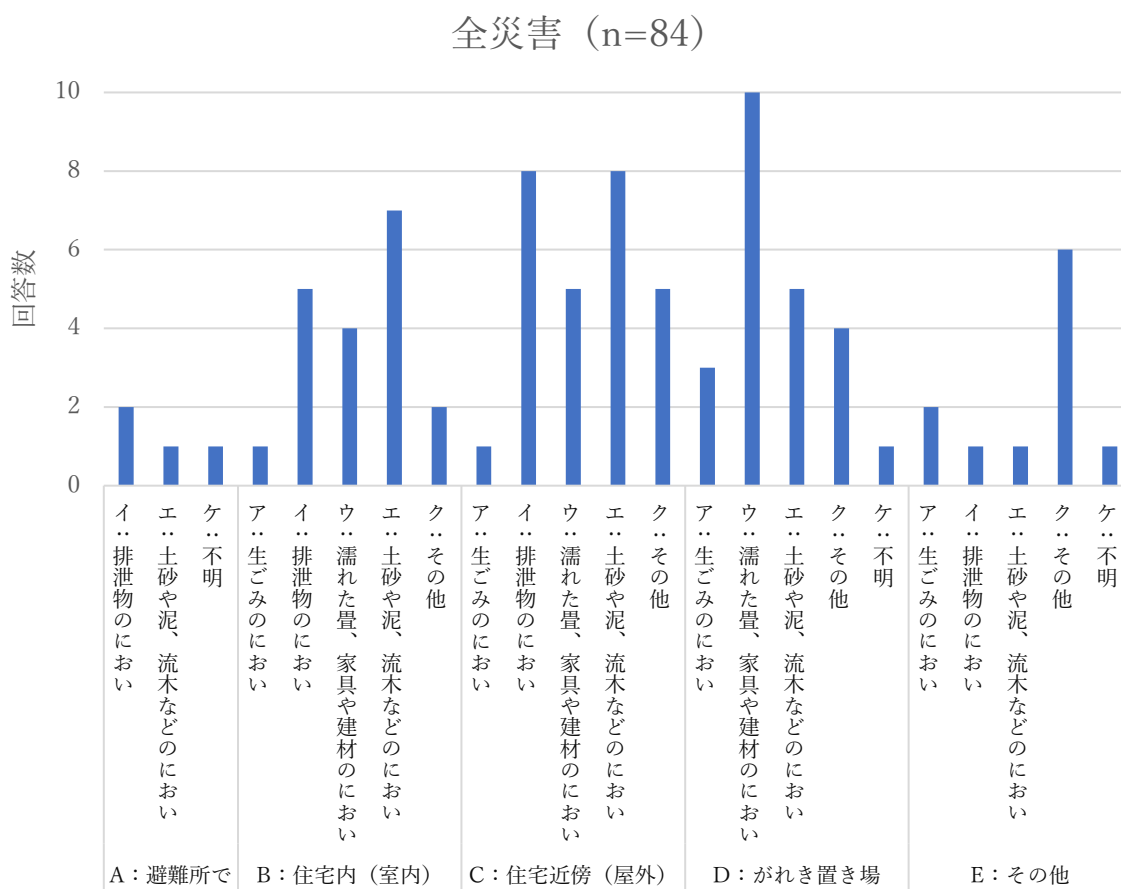


図 1.3 臭気が発生した全災害における臭気発生源 (n=84 複数選択回答)

### 3) 災害の種類別の臭気

臭気が発生したと回答があった61件について、臭気が発生件数が多かった上位3つの災害“豪雨”、“地震”、“洪水”では、図1.4のような臭気が発生していることが分かりました。

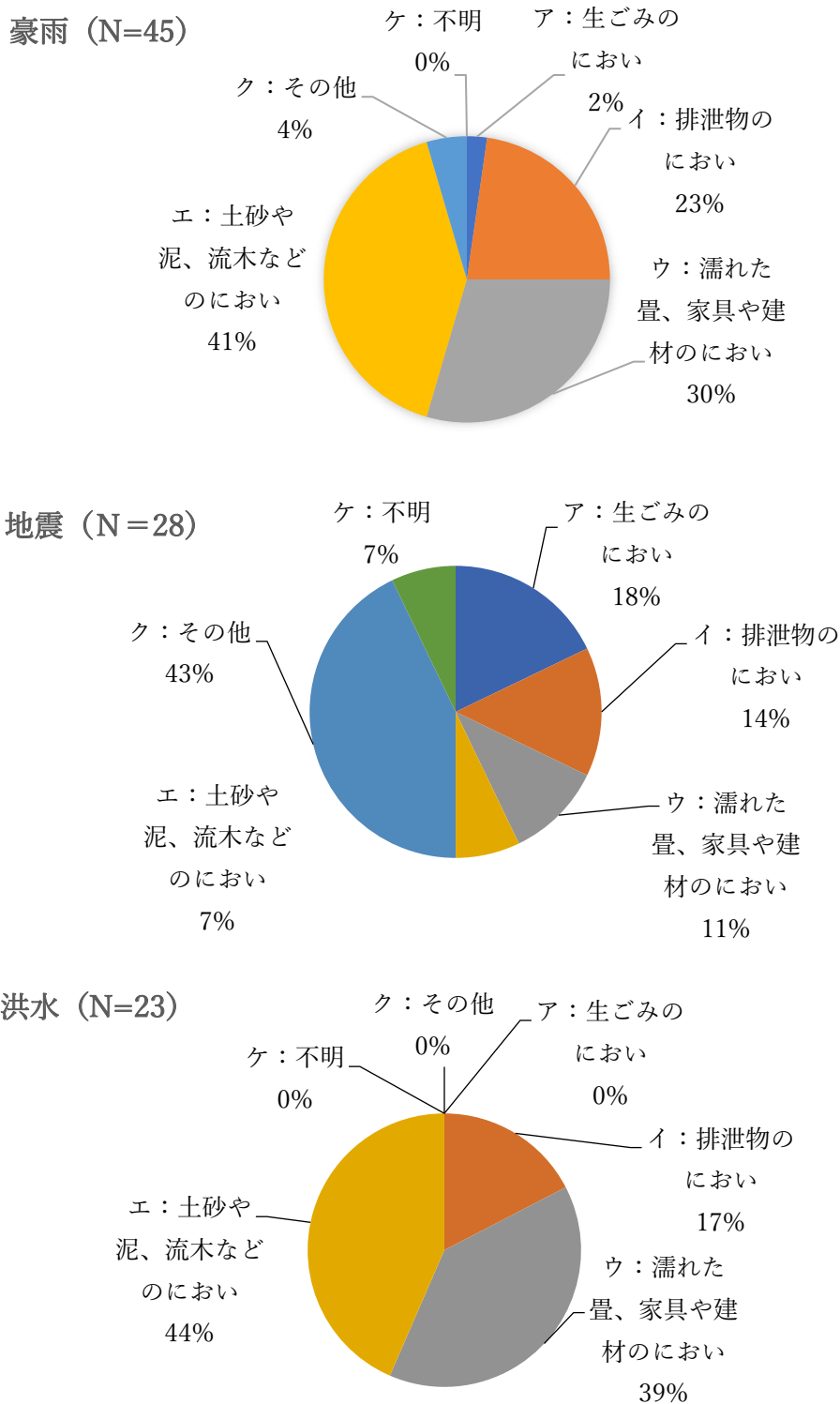


図 1.4 災害種類別\*の臭気発生源

※一つの災害が複数の種類に数えられている場合もあります。

#### 4) 臭気の発生時期

また、それらの臭気が起こった期間を尋ねると、図 1.5 のとおり“排泄物のにおい”は発災翌日から約1週間後までと比較的短期間に収束し、次に“生ごみのにおい”が1週間後～4週間後に問題が発生することが伺えます。一方、“土砂のにおい”は発災翌日から半年後まで長引き、“濡れた畳、家具や建材”のにおいは発災翌日から1年後までと、長期間にわたって問題が発生することが分かりました。

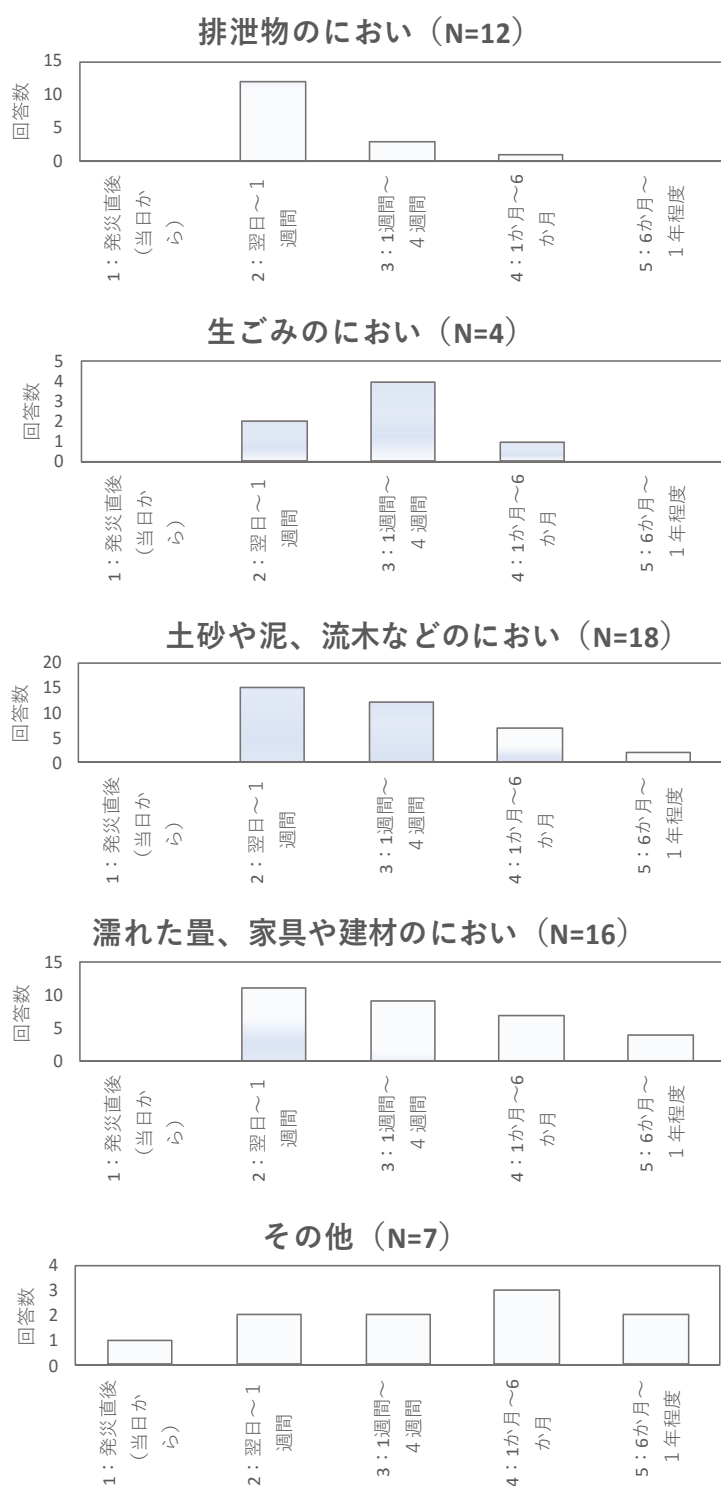


図 1.5 発生源別の臭気の発生時期

## 5) 臭気への対応の可否

災害時に発生した臭気を自治体でどのように対応されたかをみると、表 1.4 及び図 1.6 に示すとおり、2割は対応できなかったとの回答でしたが、8割の臭気については、何らかの対応をとっていました。

一番確実な対策としては、臭気発生源の撤去であり、濡れた畳や汚泥などの発生源は、住宅からがれき置き場へ、がれき置き場からの廃棄物処分場へと順次撤去することが基本となります。

しかし、回収労力の不足、がれき置き場の用地や処理業者の選定に時間がかかったりして、早期撤去ができない場合もあります。そのような状況では消臭剤の噴霧が多用されている現状であることがわかりました。

表 1.4 災害時の臭気への対応

自治体の臭気への対応		回答
対応できなかった		20
対応できた (n=86)	換気した	4
	消臭剤を噴霧	25
	臭気発生源の早期撤去	36
	臭気発生源の密閉化	3
	発生源の配置変更	3
	不明	0
	その他	15

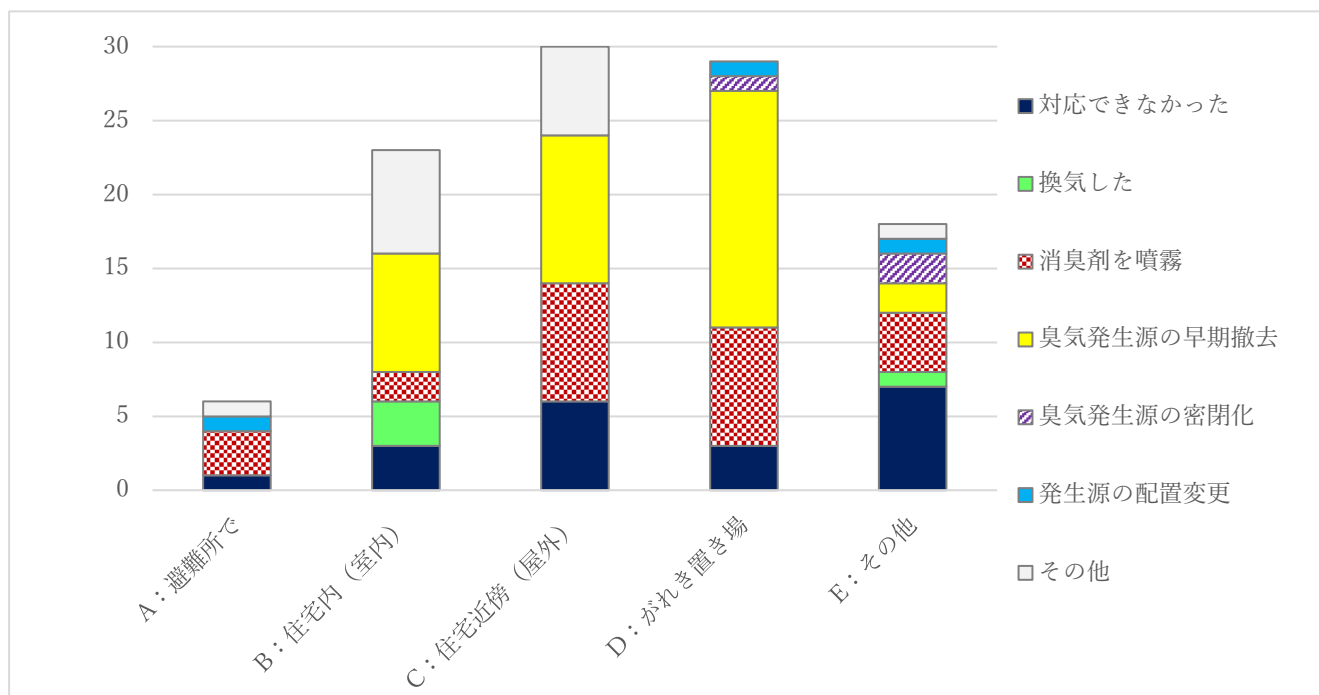


図 1.6 臭気場所別の対応策

## ○臭気対策の方法（屋外の発生源を対象とした場合）

### 1) 臭気対策の基本的な考え方

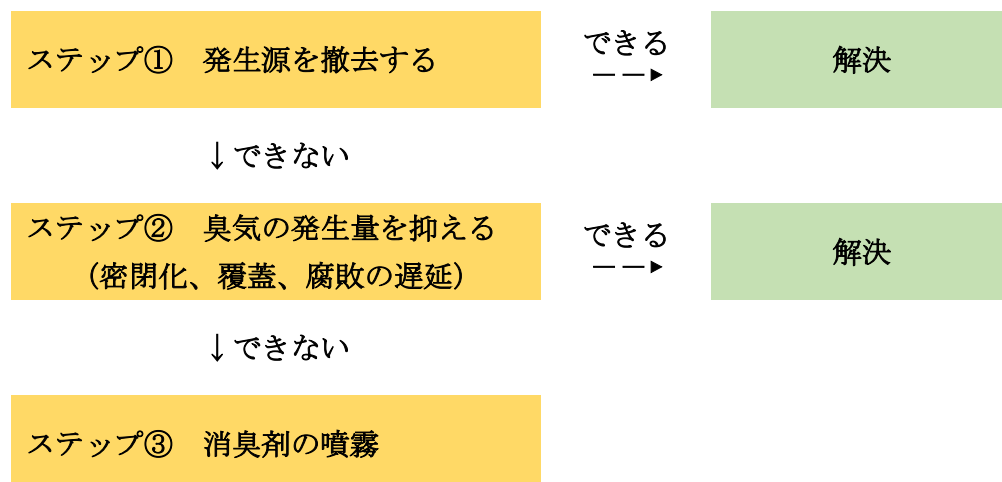
前述の自治体アンケート結果より得られた、災害時に発生する代表的な臭気は、表 2.1 のとおりとなります。

表 2.1 災害発生時において想定される悪臭発生源

- 住宅近傍  
：流木、堆積土砂、下水処理場・浄化槽の故障により流出してきた汚泥・し尿等
- 災害廃棄物の仮置き場  
：濡れた畳、家具など
- 港湾付近  
：水産加工品等の腐敗臭（津波浸水地への流出、冷蔵庫の停電）、漁網、海藻
- ごみ集積所  
：家庭ごみ（生ごみ）の回収が一時的にとまった場合

臭気が発生した場合、対策の進め方は以下のとおりです。最も確実で、効果的な発生源の撤去を検討します。それができない場合にはその場からにおいを発生させないように、密閉化や覆蓋を検討します。臭気発生源が食品などの有機物の腐敗による場合には、腐敗を遅れさせるための措置も被害の拡散防止には有効となります。

それでも、臭気が解決しない場合には、消臭剤を噴霧し、発生源が撤去されるまでの間不快感を減らす対応を行います。



※消臭剤には、芳香剤、脱臭剤なども含んで表示しています。



## 2) 発生源別の対応策

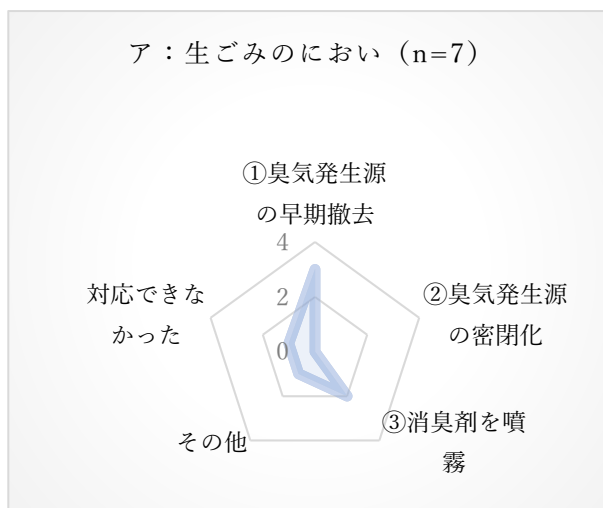
以下は、自治体アンケート調査で得られた回答より、においの発生源別に、過去の災害で取られた具体的な対策、課題点、現場において工夫された点について整理しています。

### ア、生ごみのおい 豪雨災害 地震災害 津波災害

生ごみのおいについては、発生源の早期撤去や消臭剤を噴霧するという対応が主体でした。

また、その他の対応としては、「住民が一時帰宅した際に撤去。」という回答がありました。

なお、対策の際の課題点や工夫された点は以下のとおりです。



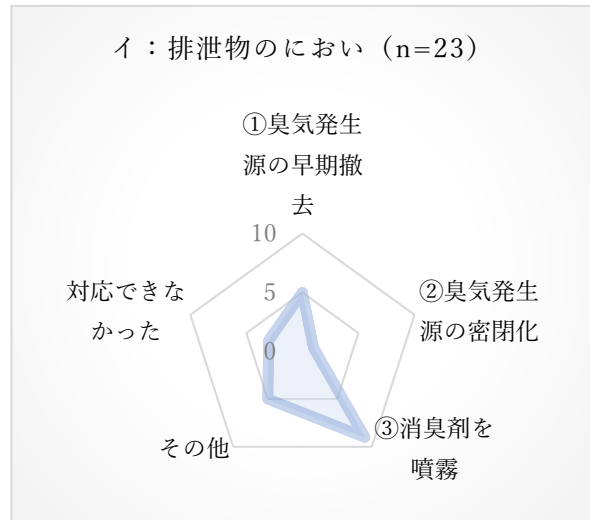
発生場所	におい対策の課題点	現場で工夫された点 (ステップ①~③)
B: 住宅内 (室内)	道路が通行不能となり、集落が孤立してしまっただけのため、撤去のための車両や重機、人員が確保できなかった。 倒壊の危険があり、安全が確保されるまで住宅内に立ち入ることが出来なかったため、発生源の早期撤去ができなかった。	①道路が通行不能のため、被災地区在住であった漁業従事者に協力してもらい、船舶で廃棄物等を運搬した。
D: がれき置き場	早期に焼却処分する必要があるが、一般廃棄物処理場が県内では少ない (2社)	②菌製剤を薄めて、定期的に散布した。
	家庭ごみを仮置き場に出さない。	①業者による早期撤去。
E: その他	市内全域の一般廃棄物をすべて受け入れたため、消臭剤を噴霧して対応したが、効果は一定期間、限定的なものになってしまった。	

**イ、排泄物のおい** **豪雨災害** **地震災害** **津波災害** **洪水災害**

排泄物のおいについては、浸水により、下水の逆流や浄化槽等の便槽からし尿が流出することが原因である。流れ出た排泄物が土砂や汚泥などと混ざり合うと、排泄物だけを選択し早期に撤去することが難しい場合が多く、消臭剤を噴霧するという対応が主体でした。

また、その他の対応としては、「計画的なし尿くみ取りの実施」、「簡易の洗浄」、「防疫用殺虫剤を噴霧」という回答がありました。

なお、対策の際の課題点や工夫された点は以下のとおりです。



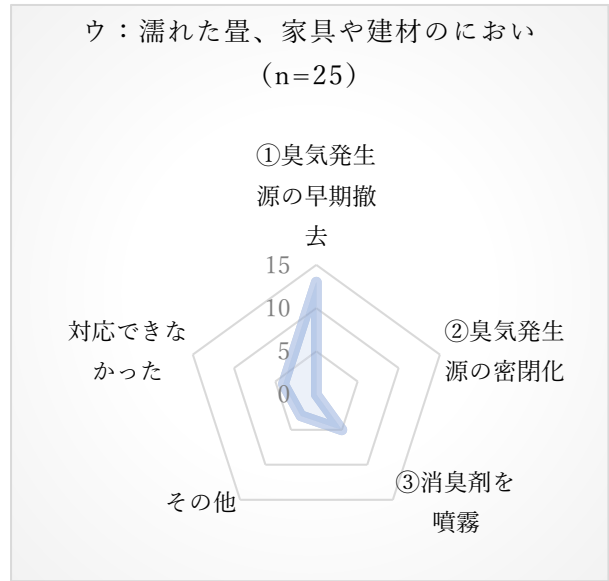
発生場所	におい対策の課題点	現場で工夫された点 (ステップ①~③)
A: 避難所で		①避難所の管理者に対して清掃の実施 ③消臭剤の活用をこまめに実施するなどの管理方法について、周知を図り、関係者の連携と協力の下で清潔の保持を図られるよう促した。 ①県内外からのバキューム車広域応援を活用し、し尿処理体制を確立した。
C: 住宅近傍 (屋外)	臭い対策として消石灰を住民に配布しましたが、災害時には大量のストックが必要となりました。	
	災害による被害として自治体で対応したが、1週間程経過してしまうと臭いの原因が災害によるものなのか個人の責任によるものなのかの区別が難しい。	
	下水道管梁の破損修復については、地下埋設物であるため、修繕には相当な時間と費用がかかること、広域利用のため、その対応も市町それぞれで、流末の本市への被害が多く、限られた対応しかできない。	
		①汲み取りの臨時収集を行った後、 ③消臭剤を噴霧した。(同様3件)
E: その他	人が生活する上で止めることができない施設であり、想定外の津波による施設全停止で対応にも限界があり、利用者の理解と施設のある市民の許容・理解を求めることしかできない。	工夫できるレベルの現場ではなく、出来る事を行い、稼動・復旧を待つことしかできない。 経験を元に、今後発災した際の一つ一つの小さな改善を考え、以降対応する。

ウ、濡れた畳、家具や建材のにおい 豪雨災害 地震災害 津波災害 洪水災害

濡れた畳、家具や建材などのにおいについては、発生源の早期撤去という対応が主体でした。早期に被災住宅より災害廃棄物を撤去することで、住宅周辺での臭気発生を抑制できるメリットがあります。

一方で、住宅から離れたがれき置き場の確保、災害廃棄物の分別や罹災証明書の有無と迅速な受付、有機性廃棄物の優先的な処理や保管などが課題として挙げられていました。

また、その他の対応としては、「防疫目的で住宅内の消毒も併せて実施」、「がれき等の中間処理施設移動まで、用地もなく、気休め的な対応となっていた」、「がれき置き場の早期閉鎖」という回答がありました。



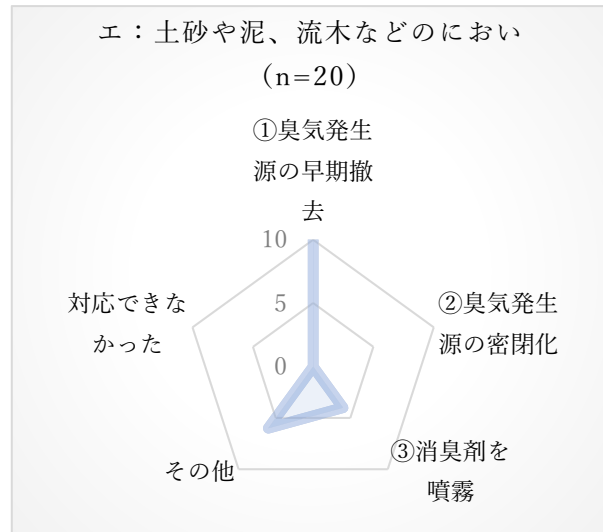
発生場所	におい対策の課題点	現場で工夫された点 (ステップ①~③)
C: 住宅近傍 (屋外)	災害廃棄物の被災者直接搬入に際し、便乗ごみ対策のため罹災証明の発行を条件とする場合が、他自治体では見られるが、発行まで時間を要し、早期に臭気発生源である廃棄物を撤去できない。	①発災翌日より、仮置き場を設置。罹災証明の手続きに要する罹災者の負担を考慮し、罹災証明不要とし現地にて受付を行った。早期に被災住宅より災害廃棄物を撤去することで、臭気・害虫発生など衛生面を確保。
	被災住宅から排出時点での分別	①地区ごとに計画的に一時集積場へ搬出し、発災後1か月弱で搬出完了
	がれきの種類毎の地域収集場所の選定 物資の不足	
D: がれき置き場	ごみの分別の徹底を図る。	①その他の家庭ごみ等の不法投棄対策として監視員を立て、災害ごみの受け入れのみとした。
	有機性廃棄物は、雨水のあたらない場所での保管が重要であるが、災害時には発生量が膨大であり保管場所が確保できない。	①有機性廃棄物の破砕物は、堆積しないよう搬出可能量を破砕処理し、即日処理施設へ運搬した。
	仮置場の場所	①早期の撤去
	発生源 (廃棄物) の除去以外に対策を講じることが困難であった。	①発生源である廃棄物を早期に除去することとした。
	がれき置き場は、民家や施設等からある程度離れた場所に確保する。	①臭いを発しやすい濡れた畳や可燃ごみなどを優先的に搬出する。
	本市においては、市域が狭く、仮置場に利用できる用地も少ないため、仮置場周辺の住民の理解が不可欠となる。	

**エ、土砂や泥、流木のおい** **豪雨災害** **地震災害** **洪水災害**

土砂や泥、流木のおいについては、発生源の早期撤去という対応が主体でした。

また、その他の対応としては、「消毒液配布（3件）」、「噴霧器貸出」、「土を被せた」、「がれき置き場の早期閉鎖」という回答がありました。

なお、対策の際の課題点や工夫された点は以下のとおりです。



発生場所	におい対策の課題点	現場で工夫された点（ステップ①～③）
B：住宅内（室内）		災害ボランティアを当市で初めて開設した事例であり、ボランティアの活用が重要であることを認識されられた災害である。
	低地の浸水被害を受けた住宅に消毒薬を無償配布した。家財やカーペット類等について一定の効果があるが、RC造の車庫（地下車庫）については、効果が薄く、消石灰等が必要。	②消毒薬などのように無償配布等はないが、地域での啓発事業（出前講座）等の機会でも、消石灰の準備を呼びかけたり、浸水被害の事前対策として、「土のうステーション」を市内に拠点配置し、土のうを無償で利用いただいている。
	被災したエリアが広すぎるのに対して、対応する人員が不足していたので、撤去等に時間がかかった。また浸水した住宅内の消毒も遅れていた。	①ごみの前担当職員を現場対応要請し、ごみの分別等の総指揮をとらせたことにより、かなりの時間短縮につながった。
	家屋内に堆積した土砂などの回収業者を案内できなかった。 インターネットで調べても、適正な料金設定をしているか不明であったため紹介できなかった。	
	今回、床下の消毒を業者に委託したが、あくまでも感染症予防のための最低限の消毒なので、臭気対策やカビ対策までできたらさらによかったと思う。	③他市より、臭い対策として「竹炭」の無料提供あり。 ②床下の土間用の消石灰や消毒液（逆性石けん液）も無料配布したので、多少は臭いの抑制効果があったかもしれないが、効果の有無は不明。

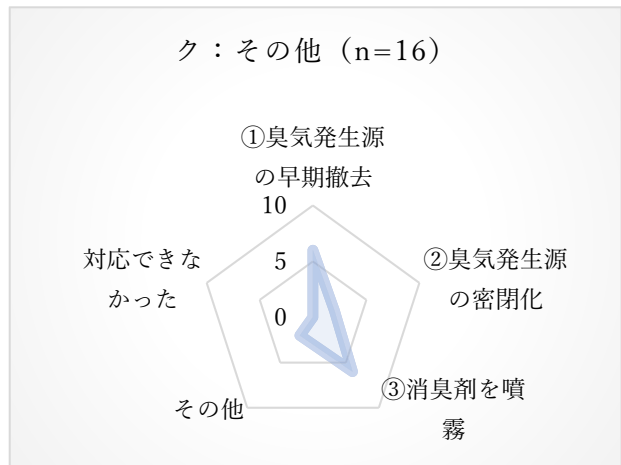
C:住宅近傍(屋外)	被災したエリアが広すぎるのに対して、対応する人員が不足していたので、撤去等に時間がかかった。また浸水した住宅内の消毒も遅れていた。	①ごみの前担当職員を現場対応要請し、ごみの分別等の総指揮をとらせたことにより、かなりの時間短縮につながった。
	災害時に発生した土砂の処分方法についてとり決めがなく、処理できる業者が少ないこと。	
	人員の不足	
		①発生場所の近辺の清掃を行った。
		①汚泥の早期撤去後の消毒液噴霧
D:がれき置き場	がれき置き場は、民家や施設等からある程度離れた場所に確保する。	①臭いを発しやすい濡れた畳や可燃ごみなどを優先的に搬出する。

## オ、その他のにおい 豪雨災害 地震災害 津波災害

その他のにおいについては、以下のように浸水によるもの、噴火、停電、廃棄物、仮設住宅など様々な要因で臭気が発生していました。

これらについては、発生源の早期撤去や消臭剤を噴霧するという対応が主体でした。

なお、対策の際の課題点や工夫された点は以下のとおりです。



### <その他のにおいの内容>

#### [浸水によるもの]

- 河川上流から流れてきた土砂や泥、ごみ等の臭いが、被災した住宅の内外で臭っていた (3 件)
- 浸水により下水が逆流した (2 件)
- 浸水による汲み取り式便槽からのし尿の流出によるもの (2 件)
- 台風時に床上浸水があり、潮等の影響で悪臭が発生した
- シロアリ駆除の薬が水につかり、異臭が発生した

#### [津波によるもの]

- 津波浸水域、がれき置き場、冷凍冷蔵施設周辺、水産系災害廃棄物集積場所で、魚の油のにおい、生臭いにおい、酸味のある発酵のようなにおい、腐敗した生ごみのようなにおいのすべてが入り混じった強烈に不快なにおいがした (2 件)
- 沿岸部に多くある水産加工場・冷凍倉庫が津波被害を受け、保管していた大量の冷凍水産物が流失、腐敗が進み悪臭が発生した
- 水産系廃棄物 (75,000 t) の処分として、冷凍品であった生鮮魚介類 (53,000 t) を海洋投入処分した。その他の加工品、梱包材等 (22,000 t) は近隣県内の処分場で処分された
- 沿岸部に多数あった下水処理場も被災したため、沿岸部には下水臭も漂っていた
- 広域処理している下水処理場が津波被害を受け、機能が完全に停止した
- 被災した飼料工場からも悪臭があり、とりあえず袋詰めして、2年後に焼却処理したが、その時も町中に悪臭が漂った

#### [噴火]

- 三宅島雄山山頂から二酸化硫黄臭がした
- 雲仙普賢岳災害による、火山の噴火、土石流、火砕流による被害で市全体的様々なにおいが漂っていた

[停電によるもの]

- 冷蔵庫や冷凍庫の中身が腐敗した。主に魚介類の腐敗臭が酷かった
- 小売りの精肉店停電による肉の腐敗臭がした

[廃棄物によるもの]

- 地震の影響によりごみ焼却施設が被害を受け使用できなくなったため、復旧までの間、一般廃棄物を最終処分場に野積みしていたところ、悪臭の苦情が近隣から寄せられた
- 地震で発生した土砂災害で道路・橋が通行できなくなったため業者が収集に回れず、一部の住民が間違っって仮置き場に家庭ごみを出してにのこの原因となった
- 津波被害を受けた混合廃棄物を仮置場に一時保存しており、気温の上昇と共に臭気が発生した
- 市設一般廃棄物処理施設から発生したものの災害廃棄物の処理量が収集量に追いつかず、仮置き場で腐敗した為発生した
- がれき置場に集積されていた廃材の腐敗臭。震災廃棄物の焼却時やがれき等の自然発火に伴う悪臭がした

[仮設住宅・避難所]

- 仮設住宅下水（浄化槽）から発生した
- 避難所に設置した仮設トイレのにおい

発生場所	におい対策の課題点	現場で工夫された点（ステップ①～③）
B: 住宅内 (室内)	高齢者宅は役場職員が消毒液を噴霧したが、屋内のため、プライバシーに関わるため、対応に困った。	
C: 住宅近傍 (屋外)	高潮により事業所が浸水し油類が広範囲に散乱したこと。	①行政、被災者による土砂等の回収・撤去
	土嚢袋の不足	①道路等の汚泥は、自衛隊・建設業者が除去。宅内、宅地は災害ボランティアを活用。
	液状化により広域的に下水道管が破損したため継続的に対応を求められた。	①汚水をマンホールから直接バキューム車で除去処理した。
D: がれき置き場	津波により魚介類は広範囲にがれきに混じって流出したため集積作業にかなりの時間と労力を要した。また、水産加工場付近では、処理を行う広い場所が確保できず、地下水位が高いため深く掘削することも困難であったため十分に覆土ができず悪臭の発生を抑えることができなかった。	②腐敗した魚介類からは悪臭とともに大量の衛生害虫（ハエ、ネズミ等）が発生したため、被災市町村では、防疫のため消毒や殺虫剤、消臭剤散布を定期的に行うなどの対策を講じた。
	災害廃棄物の仮置き場等の整備	早期の対応
	当時設置された仮設焼却炉には、ばいじん処理設備はあったが、脱硫装置はなか	過去の記録によると、定期的に現場確認を行った程度。

	った。震災復興に伴うものであり、当時は仕方がないものと判断していた。	発生源に対して指導等はしていない模様。
	悪臭発生源の質と量を把握すること。	③ペストコントロール協会などの専門業者に対応依頼する際に、悪臭発生源の質と量を含む関係情報を整理して情報提供すること。
E：その他	売り物なので捨てないでほしいと言われた。	①店主を説得して廃棄した。
	流出した水産物やがれき等から害虫、悪臭が発生した。	③専門業者に委託し、モニタリングと殺虫・消臭作業を実施した。
	においてについては、上空から風の流れにより左右されるため、対応が困難だった。	
	大量の水産系廃棄物が強烈な腐敗臭を放っていたため、早急な処分が求められていたが、加工品の梱包材の破碎・分別に手間と時間を要した。	① 海洋投入処分に向けて、国と協議を行った。
	冷凍冷蔵設備のほとんどが被災し、停電の復旧に時間を要したため、貯蔵していた大量の水産物が災害廃棄物となり、早急な対応が必要であった。処理方法について県と協議した結果、緊急措置として仮埋却することで処理を急いだ。	①市有地及び水産加工場周辺の民地に埋め立てた（1,500トンのみ海洋投入処分）。その後、掘り起こして焼却処理を行うこととしたが、臭気の関係から受入先の確保が難航し、また、埋却している間、消臭・殺虫業務等が必要であり、継続して行い、処分が完了したのは平成26年8月であった。
災害廃棄物（漁業系）は、既に腐乱した状態で異臭を放っていたが、災害当時、臭気対策を講じた車両での運搬が困難であったため、運搬過程において地域住民から悪臭苦情が寄せられた。		

【参考】海洋投入処分の特別措置について

○水産系廃棄物の処理・処分の方法について、東日本大震災では緊急的な海洋投入処分が行われたが、その排出海域や排出方法については国の告示に基づき行われた。

○東日本大震災の事例

宮城県内で冷凍保存等されていた水産加工用の水産物が腐敗し、このうち約 35,000 トンについて陸上処分が困難なため、海洋投入処分を行いたい旨の宮城県の要望を受けて、指定された条件の下での緊急的な海洋投入を可能とする告示（※）が公布された。

（※）「緊急的な海洋投入処分に関する告示（海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律第十条第二項第六号の規定に基づき環境大臣が指定する廃棄物並びに排出海域及び排出方法に関し環境大臣が定める基準）」（平成23年4月7日）

（出典：災害廃棄物対策指針（平成26年3月））