

住民に寄り添った
災害廃棄物対応に向けて

京都大学大学院地球環境学堂

浅利美鈴

mezase530@gmail.com

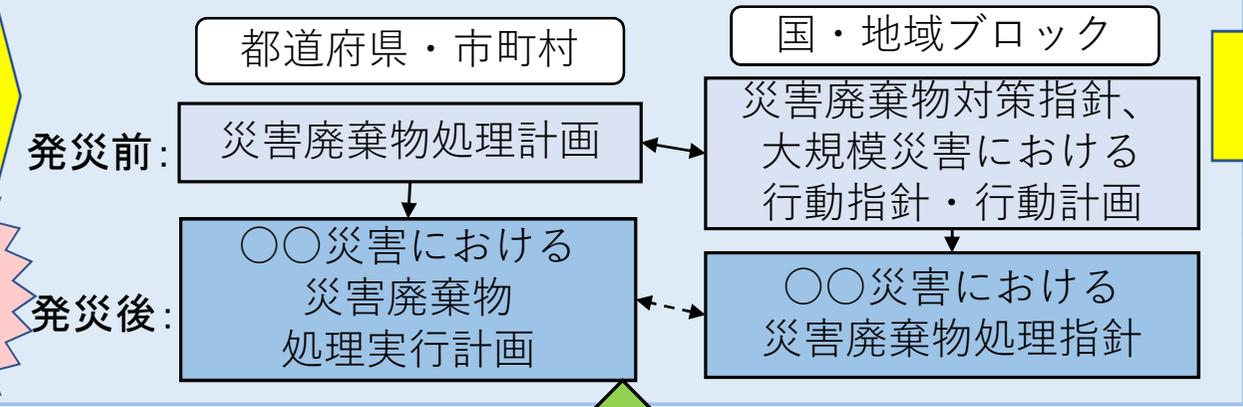
災害廃棄物への対応

東日本大震災
・・・処理に長期間を有し、社会問題化

南海トラフ巨大地震・・・発生量見込みは、東日本大震災の10倍以上

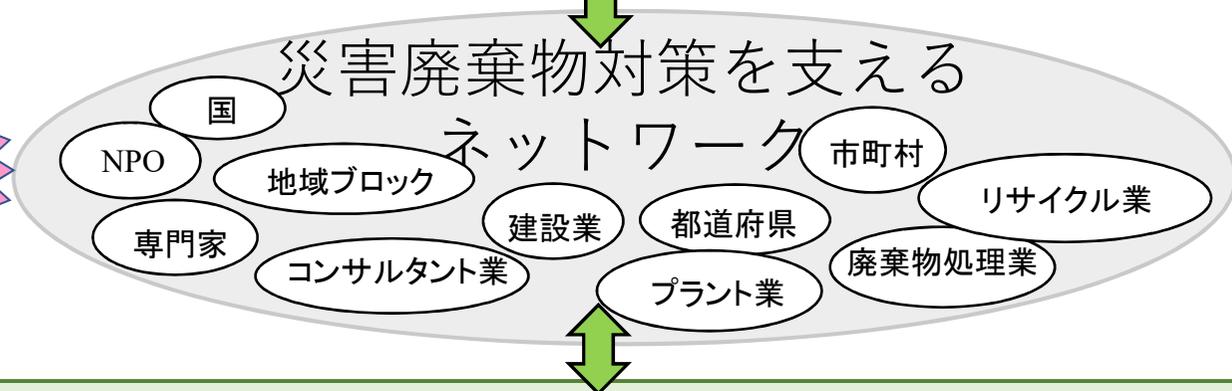
毎年恒常的に発生する災害への対応（頻発・巨大化）

災害対策基本法と廃棄物処理法を中心とした災害廃棄物関連制度や指針等



運用への基盤システム整備が求められている！

中でも計画作成から始まる事前の備えが重要



切れ目のない災害廃棄物対策に向けた課題と進化

(1) 今後の中小規模災害における知見蓄積と反映

(2) 広域連携が進む制度運用(廃掃法基本方針や交付金との連携)

(3) 社会蓄積されるストック材の3R方策に関する検討

(4) 世界各地の災害対策の経験共有や国際連携

基本的な災害からの時間経過

災害対応（被災地）フェーズ			【参考】廃棄物への対応
災害初動 Emergency Phase	災害初動時（人命救助が優先される） ★道路の確保（啓開）は、基本的に人命救助時に行われる	10 ² 時間 （約3日間 = 72時間）	<ul style="list-style-type: none"> ○初動体制の確立 ○初動対応と状況把握 ●「避難時生活ごみ」「地震廃棄物（家財）」「津波廃棄物（津波浸水）」中心に ○対応方針の検討～承認 ○「避難時生活ごみ」災害対応開始
応急復旧 Early Recovery (Relief) Phase	人や物の流れ等が回復する（ライフラインが戻る）まで	10 ³ 時間 （約1カ月）	<ul style="list-style-type: none"> ●「地震廃棄物（倒壊）」「津波廃棄物（倒壊）」等への対応 ○対応方針の検討～承認 ○災害対応 →市街地からの大量の廃棄物の撤去
復旧 Recovery Phase	社会ストックが回復する（避難所生活などが解消する）まで	10 ⁴ 時間 （約1年）	処理（リユース・リサイクルを含む）
復興 Reconstruction Phase	産業等も一定回復するまで	10 ⁵ 時間 （約10年）	

基本的な流れと注意点

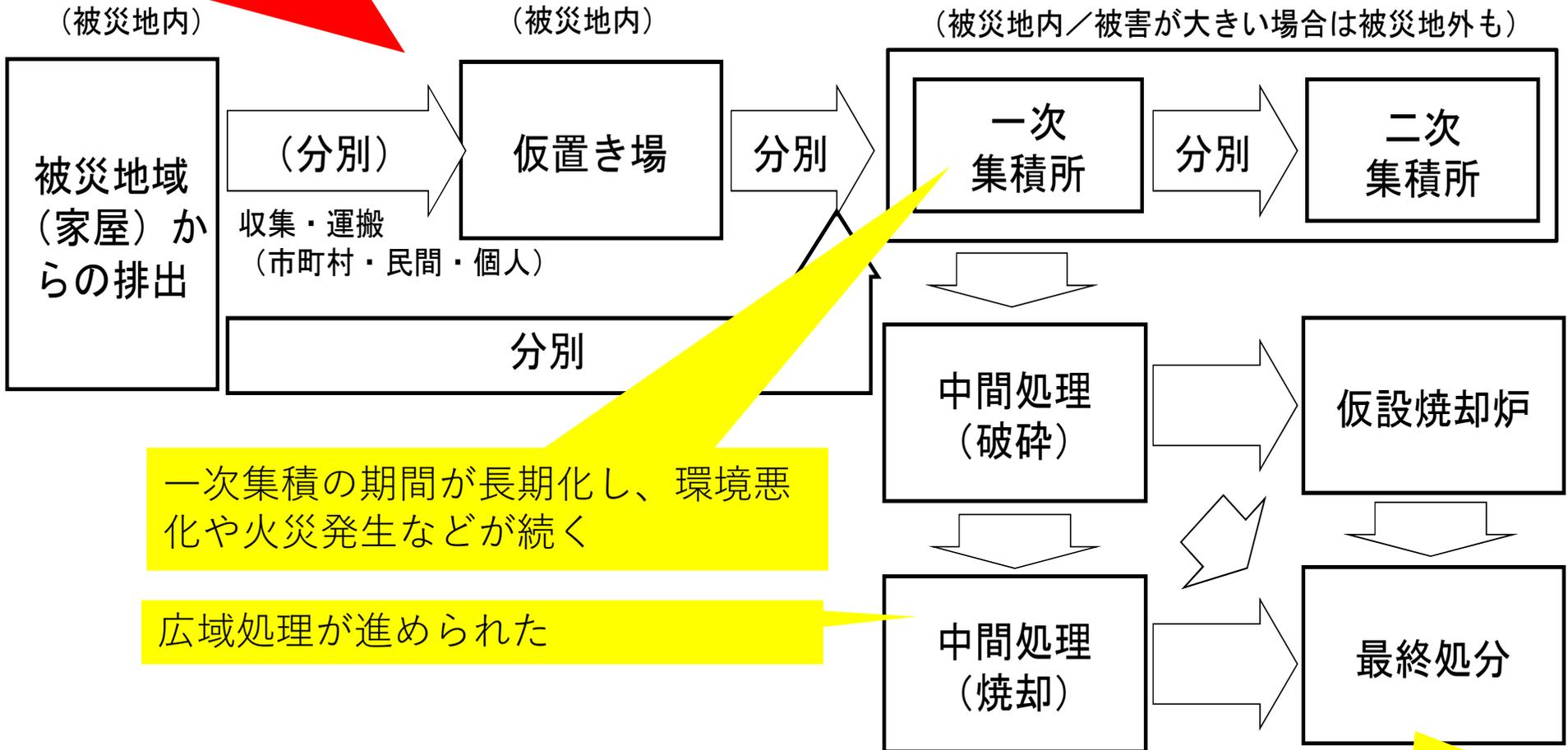
- ◎事前に候補地を設定しておくことが望ましい
- ◎事前に住民とのコミュニケーションを図っておくことが望ましい

適切な分別により
最終処分量を減らす

リユース
リサイクル



(被災地内／被害が大きい場合は被災地外も)



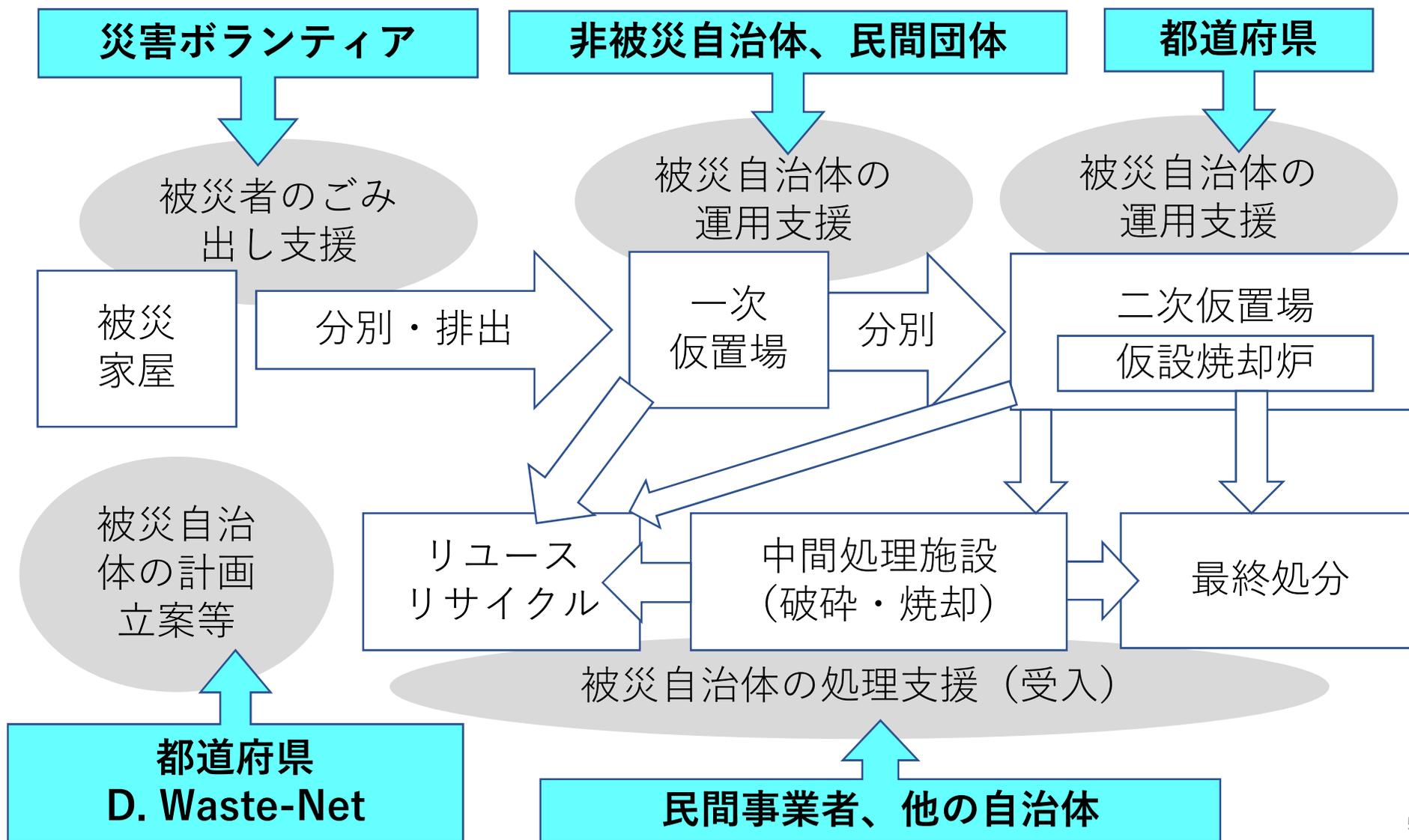
一次集積の期間が長期化し、環境悪化や火災発生などが続く

広域処理が進められた

埋立地の不足

関与するステークホルダー

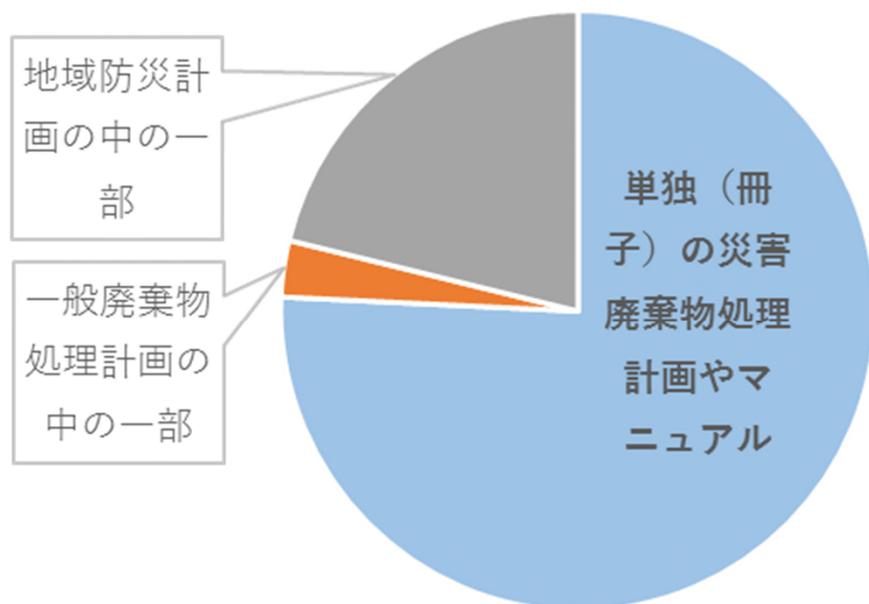
- 処理責任は原則、市町村にあるが、平時とは異なる多様なステークホルダーとの連携が欠かせない。



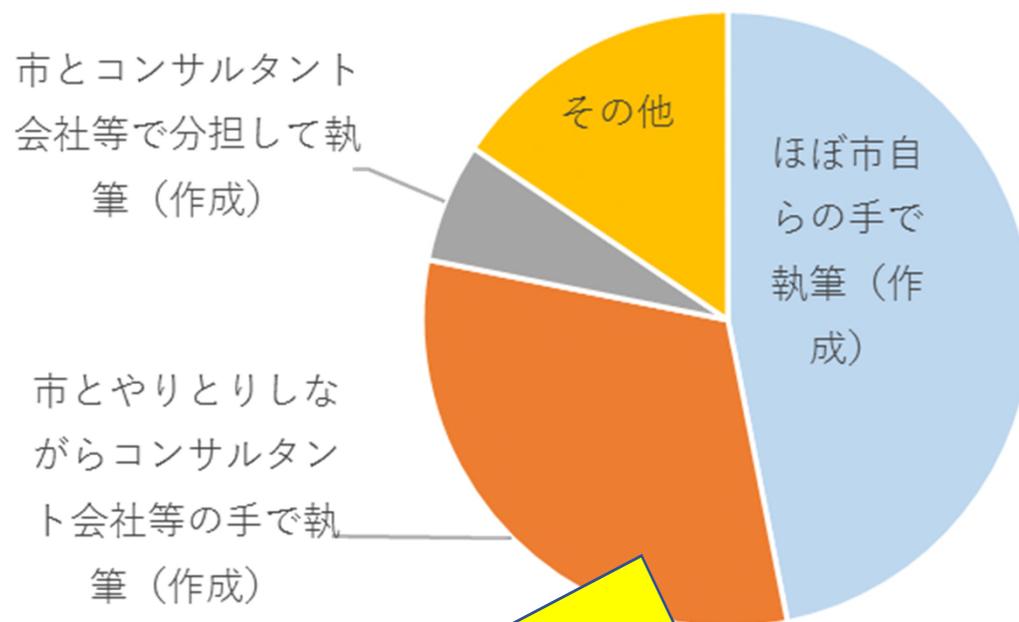
【参考】政令市等の災害廃棄物処理計画

- 2017年3月末時点で、18市は策定済み、15市が策定中
= 計33市（回答42市中）

策定形態は？



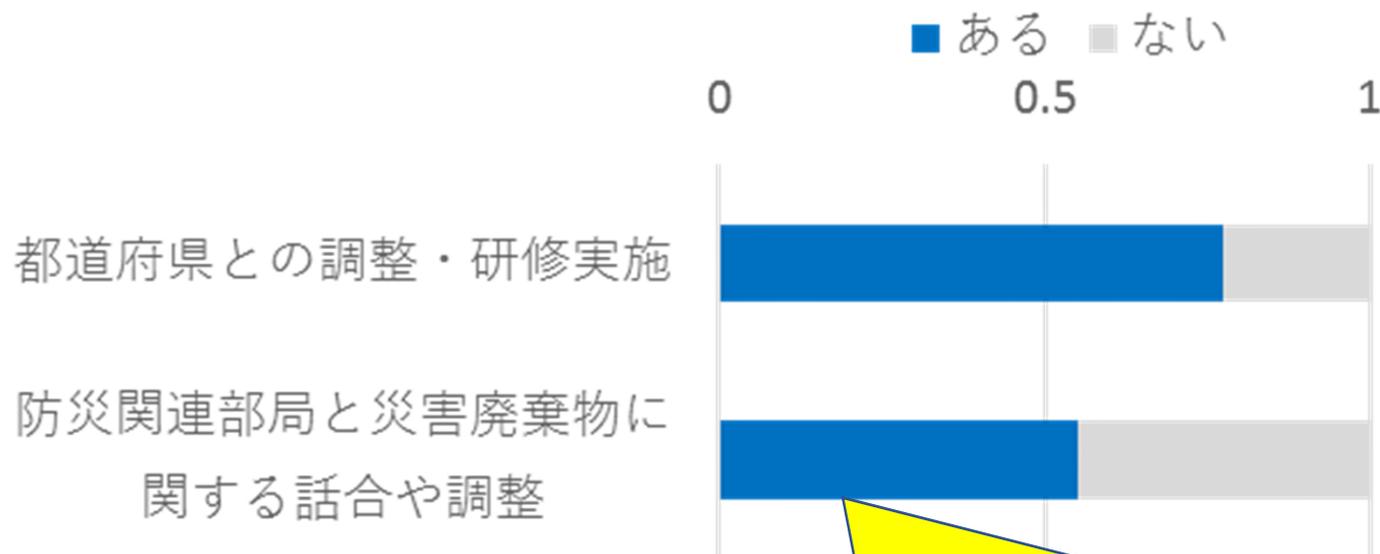
策定体制は？



人事異動などがあっても、
計画を自分たちのものとして活かしていく仕掛けが必要

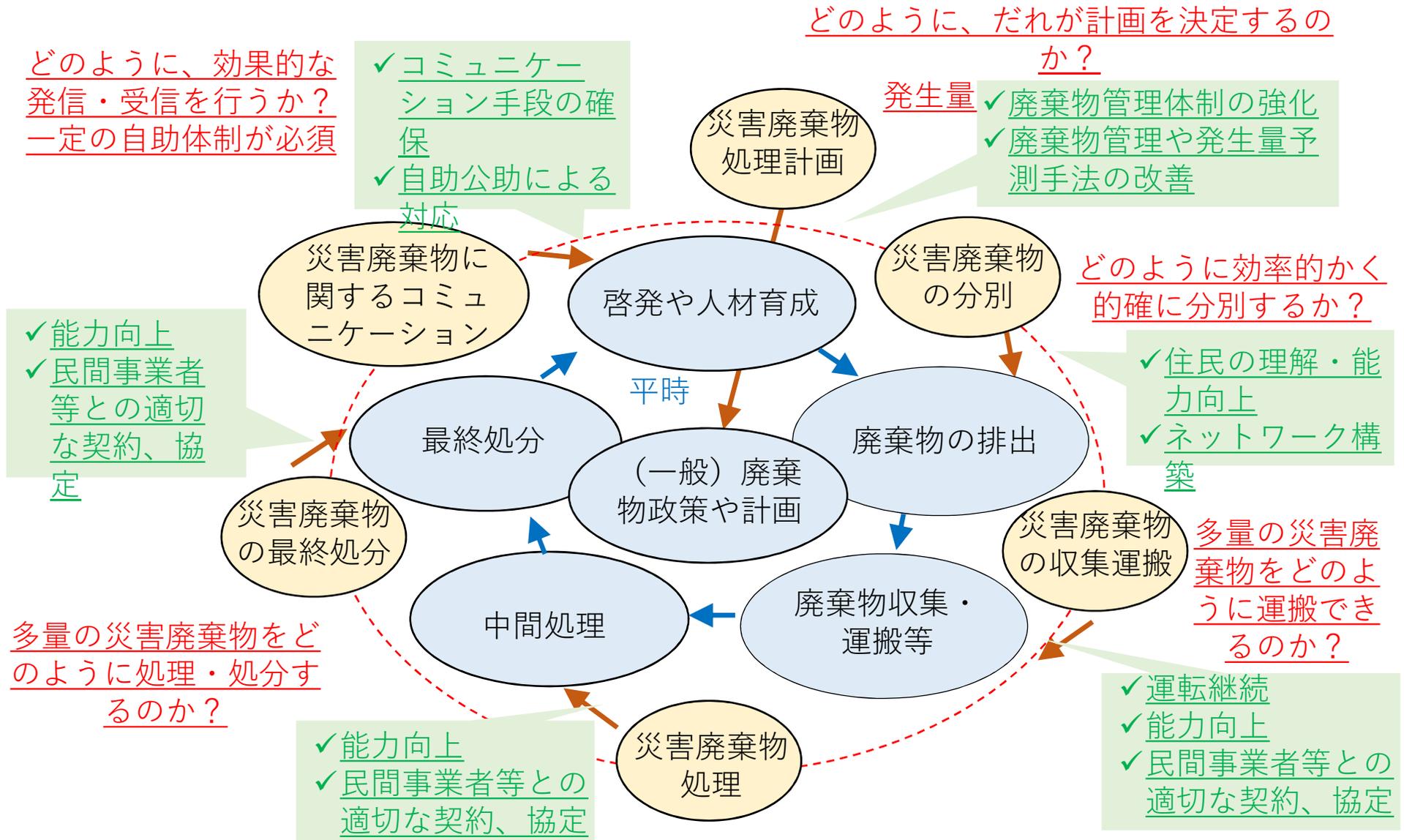
【参考】 災害廃棄物に関する平時からの連携

- あなたの市では、都道府県と、将来の災害廃棄物処理について話し合いや調整、研修・訓練等の場を持ったことがありますか？
- あなたの所属部署（環境・廃棄物関連）では、同じ市庁内の消防や防災関連部局と、災害廃棄物処理について話し合いや調整等の場を持ったことがありますか？



都道府県と市との連携は一定取り組まれているが、市庁舎内での防災関連部局との連携は弱い

災害時の備えを平時の足腰強化に繋げる



災害廃棄物管理の課題

災害廃棄物への備えから平時へ

積み残し課題例：巨大災害への備え

南海トラフ巨大地震を想定した発生予測量の積み上げ

ブロック	対象	計画策定の有無	災害廃棄物発生量※ ¹	処理可能量 (一廃+産廃)※ ²	要処理検討量※ ³
関東	7都県	対象都府県全てで策定済み	46,784千t	可燃物:7,748千t 不燃物:1,313千t	可燃物:— 不燃物:—
中部	5県	<u>福井県</u> で計画未策定	67,748千t	可燃物:3,103千t 不燃物:12,104千t	可燃物:2,005千t 不燃物:3,381千t
近畿	6府県	<u>京都府</u> で計画未策定	47,860千t	可燃物:2,812千t 不燃物:400千t	可燃物:3,179千t 不燃物:1,961千t
中国	3県	対象都府県全てで策定済み	28,909千t	可燃物:1,705千t 不燃物:6,320千t	可燃物:1,746千t 不燃物:201千t
四国	4県	対象都府県全てで策定済み	93,371千t	可燃物:1,175千t 不燃物:1,599千t	可燃物:10,956千t 不燃物:13,183千t
九州	7県	対象都府県全てで策定済み	40,983千t	可燃物:4,141千t 不燃物:13,778千t	可燃物:321千t 不燃物:686千t
全体	32都府県	策定30都府県 未策定2府県 策定率93.7%	325,655千t	可燃物:20,684千t 不燃物:35,514千t	可燃物:18,207千t 不燃物:19,412千t

※1:南海トラフ巨大地震を対象とした災害廃棄物発生量を推計している都府県災害廃棄物処理計画のデータを集計

※2:災害廃棄物処理計画で数値記載のある都府県のデータを集計(処理期間3年とした場合の処理可能量)

一部都府県で算定している産業廃棄物処理施設における処理可能量を含む

※3:都府県災害廃棄物処理計画において示されている、各府県の既存の廃棄物処理施設では処理しきれない可燃物及び不燃物の量

注)災害廃棄物発生量が最も多いブロック、処理可能量が最も少ないブロック、要処理検討量が最も多いブロックの値を赤字で示した

環境省：平成30年度第2回災害廃棄物対策推進検討会 資料1（平成31年3月11日）

住民参画の視点

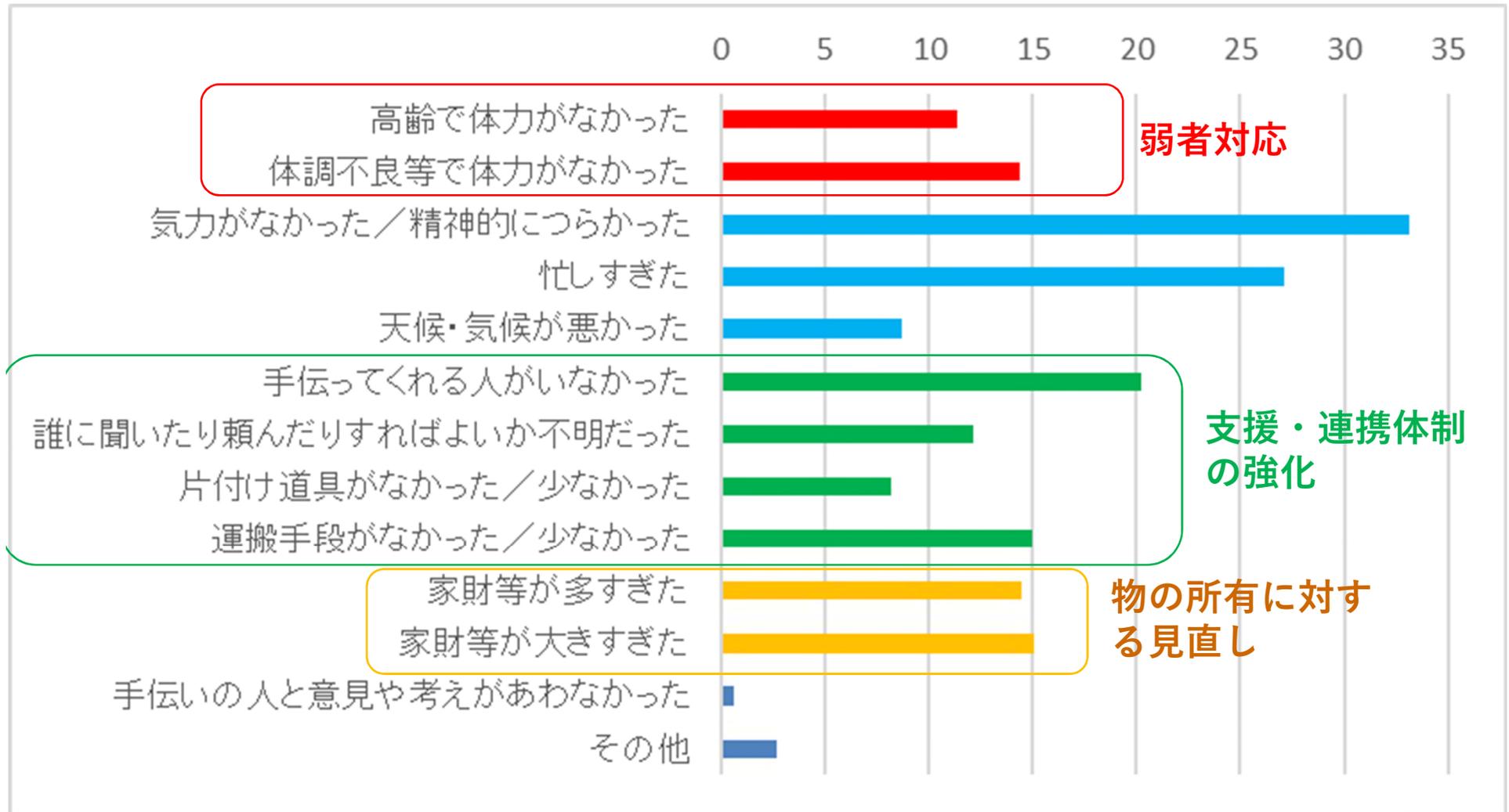
【発災前】

- 「災害廃棄物」への認識
- 災害廃棄物になるものやリスクを減らす・・・片付け、転倒防止、火災防止、地震保険（所持品の把握）、有害廃棄物へのきめ細かな対応、空き家対策など
- 住民の合意・理解・・・初動時分別、仮置き場の設置・運用、便乗ごみ対策、有害危険物の管理・混入、仮設トイレの使用方法、受援の心構え（ボランティアなど）、発災後の情報入手・伝達方法

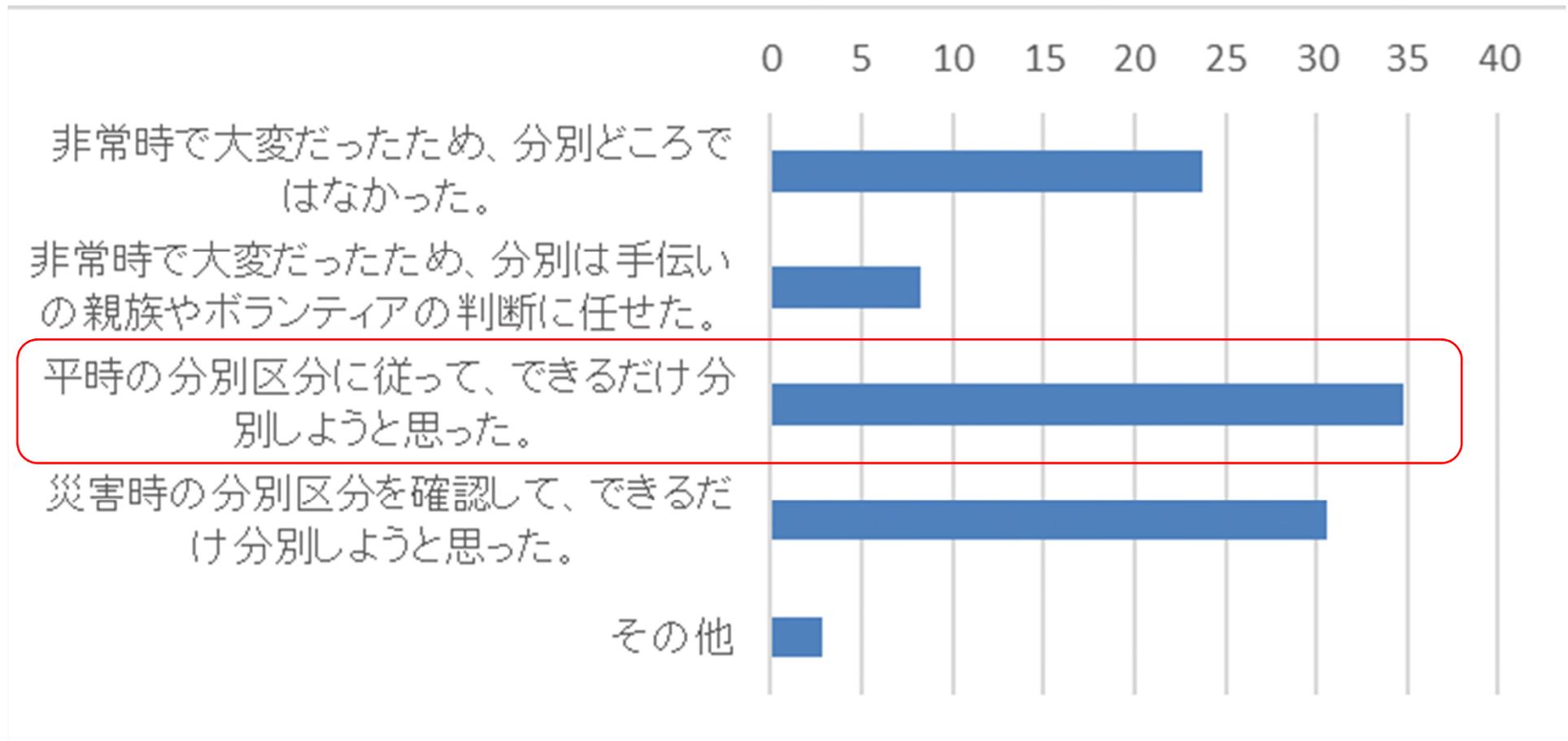
【発災後】

- 発災前からの合意・理解に基づきつつ、被災状況に応じた臨機応変な行動

災害廃棄物への対応が大変だった理由 被災者へのネットアンケート調査（2018年3月）

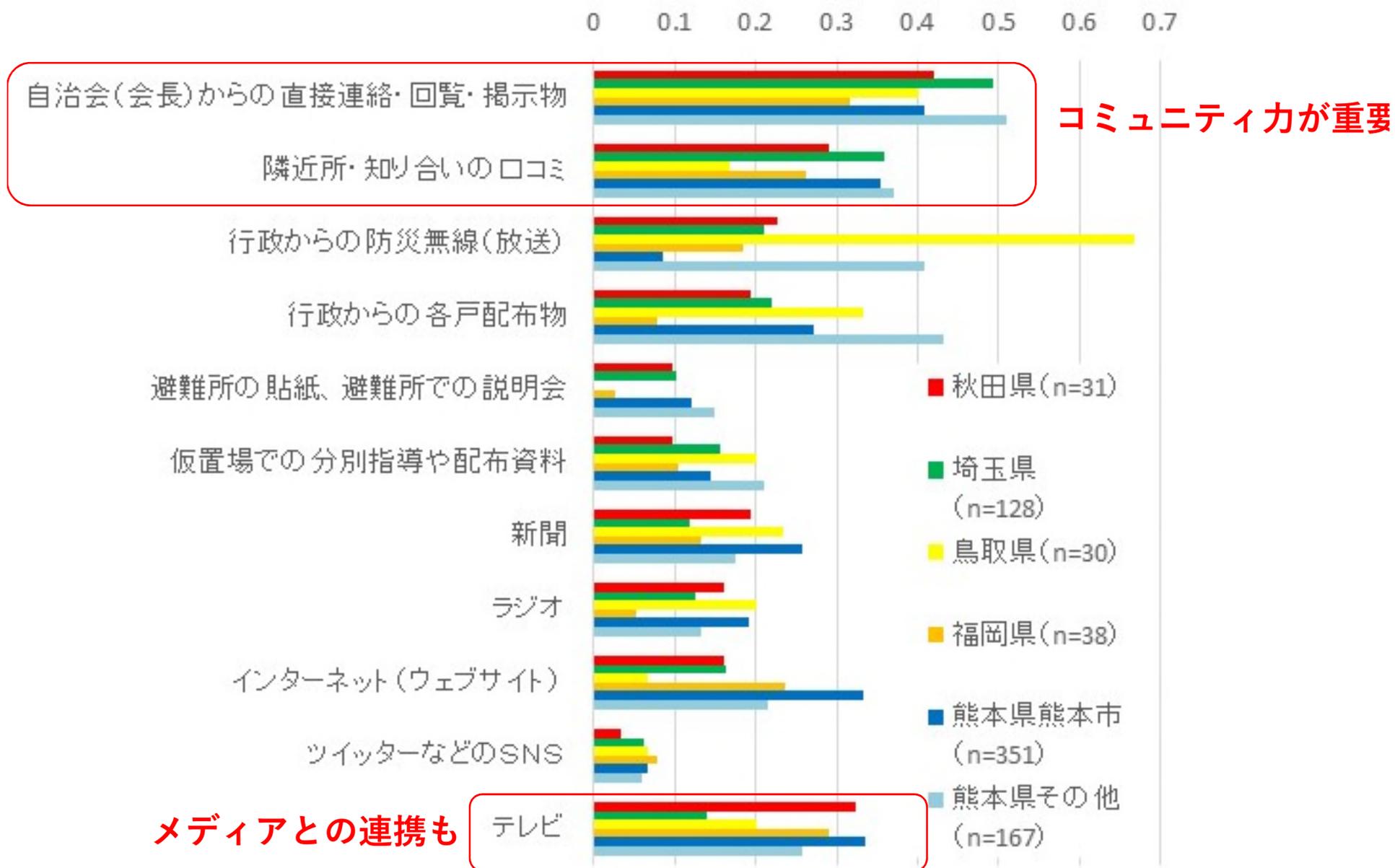


災害廃棄物への対応時の心境 被災者へのネットアンケート調査（2018年3月）



**「災害時には、異なる分別基準や回収・処分方法になる可能性があること」
の周知も重要**

災害廃棄物への対応に関する情報源被災者へのネットアンケート調査（2018年3月）



住民との協働・発信の優良事例

< 発災時 >

- 関係者との緊密な連携
 - 特定被災箇所対策PJチーム（H30年7月豪雨@愛媛県松山市）
 - 毎朝朝礼を行い災害廃棄物の情報共有を行うなど、支援者の緊密な連携（同@愛媛県西予市）
- 分別に関するちらしやメディア（TVやラジオ）の活用
- 仮置き場レイアウトに関する情報共有
- 不法投棄に関する情報提供
- 撤去に関する情報提供

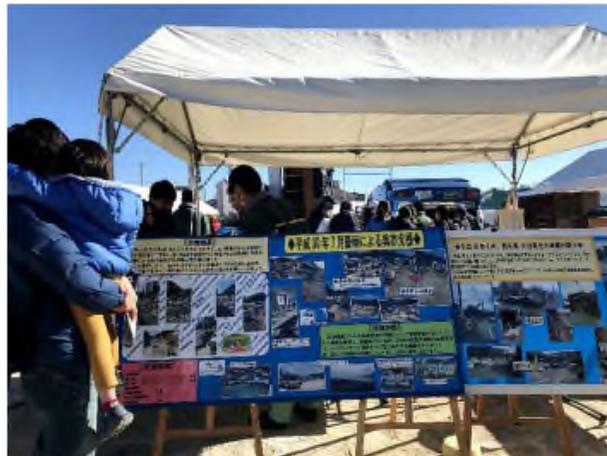
< 平時 >

- 防災訓練
- ハンドブック
- ごみカレンダー
- 広報誌等

優良事例 < 平時 > 防災訓練にて

- 川崎市では各区防災訓練でゴミ収集・広報担当者によるゴミ分別啓発、災害廃棄物収集支援の説明を実施。
- 市民向けのパンフレットを作成し、災害時のごみの出し方を周知。

< 防災訓練での市民に対する周知 >



< 市民向けパンフレット >

災害が起きた時のごみのこと

川崎市では、災害時の廃棄物処理に関する計画を策定し、災害に備えています。

災害で出たゴミってどうするの？

災害時に発生する大量のごみを迅速に処理することは、**復旧・復興**につながります。

Point
 自衛・共助が大事
 災害時にもリサイクルの推進を！

災害時のごみの分別と収集

○分別は通常通りで**変更はありません**。

○普通ごみは
原則**3日後から収集**します。
曜日通常通りです。

○資源物は
一時的に**収集を停止**します。
再開のめどが立ったら、改めてお知らせします。
収集再開まで、家の中での保管をお願いします。

「片付けごみ」について
 「片付けごみ」は「**一次仮保管場所**」（お近くの公園など）に出します。

普通ごみ、資源物は
いつもの集積所へ

できるだけご自宅で
保管してください。

片付けごみは集積所には出さず、
一次仮保管場所へ

※一次仮保管場所へ片付けごみを一時的に仕める場所。防災後にお近くの公園などに設置します。

- 災害時におけるごみ収集の開始時期まで明記している。
- 分別の必要性を理由とともに説明している。
- ごみステーションに片付けごみを出せない理由を説明している。

? どうして災害時にも分別が必要なの？

災害時には、多くのごみが排出されるため、収集しきれずに腐敗・悪臭が発生する恐れがあります。生ごみなどを優先的に収集するため、分別を行い、資源物などを一時的に保管していただくようお願いいたします。

? どうして「片付けごみ」は集積所に出せないの？

壊れた家具・家電などが普通ごみと一緒に出されると、収集自体がとても困難になると同時に、緊急車両などの通行の妨げになるためです。また、積みあがった家具などが危険な危険性もあります。

日頃からの心がけ

災害が起こった時、家の中で壊れた家具や家電が散乱し、ごみの片付けや処分が追いつかぬかもしれません。普段から不要な物を整理しておけば、災害ごみを減らすことにつながります。

災害廃棄物の処理については「川崎市災害廃棄物等処理実施計画」で定めています。

川崎市災害廃棄物等処理実施計画 検閲

優良事例 < 平時 > 市民向けハンドブック

松本市（長野県）

仮置場とは？
災害廃棄物を一時的に保管しておく場所のこと。

災害時は廃棄物が大量に発生し、通常どおりの処理が追いつきません。住宅の前の道路脇や通常のごみステーションなどに出すと、消防車や救急車、ごみ収集車などの車の通行の妨げとなってしまいます。発災後に決められた仮置場に出してください。

◎道路脇に排出された状況



◎**これでは車の通行の妨げになります**

前年地震直後道路状況（2016年1月）
出典：環境省「災害廃棄物対策フォトライタリー」

運搬：住民

災害廃棄物は道路やごみステーションには置かず仮置場へ搬出しましょう！！

市民仮置場
住民自らが災害廃棄物を移動させて一時的に保管しておく場所

運搬：市

1次仮置場
市民仮置場にあるもの及び解体した建物などから発生するものを集めて分別し、中間処理まで保管しておく場所

中間処理（焼却・埋却）

リサイクル
埋立処分

仮置場は近隣の公園や空き地などに設置予定です。設置場所については、災害の状況に応じて住民のみさまにお知らせします。

堺市（大阪府）

災害ごみを出すときにお願いしたいこと

▲家庭からの災害ごみ▲

家庭から出る生活ごみは、災害発生後、3日以内に収集を再開する予定です。焦らず、家の中で保管をお願いします。どうしても思いで捨てる必要がある壊れた家具などは、道路に置かず市民仮置場に持って行ってください。

分別されていないごみは、収集をお断りします。

中身がわからないものは、何が入っているか確認してください。マジックの代わりに油性ペンでも使えます。

すぐおなか、臭いやすくて臭いのもものは、封じしないでください。

燃やすや危険なごみは、ごみ収集車などの車が通れるようにごみ袋に包みつけておきましょう。

生活ごみなどは、通常の収集におしえてください。

災害ごみに関係のないものは、通常の収集に出してください。

市民仮置場

札幌市

1 大災害時に発生するごみはどのように処理するの？

高層ビルや大規模な災害が発生すると、家屋や設備、建物自体から、5種類のごみが発生します。

家庭から発生	建物から発生	建物自体から発生
① 片付けごみ ② 生活ごみ	③ 壊れた家具 ④ 壊れた家電	⑤ 壊れた建物

① 片付けごみ

片付けごみとは、災害によって壊れたり倒れたりした家具や家電などの、燃やさないごみや大型ごみのことです。家庭や片付けごみが大量に発生し、生活ごみがあるときは市街地の集積場を確保することがあります。高層ビルが倒壊されない地域では、各家ごみ、大粒ごみを専用車（トラック）で回収するのをごみステーションに持ち込んでください。

② 生活ごみ

生活ごみは、災害の発生の有無に関わらず、家庭で発生するごみとして回収される。①（片付けごみ）以外のごみのことです。生活ごみのうち、大型ごみは専用車（トラック）で回収するのをごみステーションに持ち込んでください。その他のごみはごみステーションに持ち込んでください。

優良事例 < 平時 > ごみカレンダー

臼杵市 (大分県)

西原村 (熊本県)

9月 September

9月 9日

正しく分別して収集当日の朝8時30分までにお願いします
Separate your garbage properly and take out the garbage until 8:30 on the collection day.

日(Sun)	月(Mon)	火(Tue)	水(Wed)	木(Thu)	金(Fri)	土(Sat)
1	2 プラスチック資源物収集 Recyclable Plastic Containers Packaging	3 もやせるごみ Burnable	4 収集なし	5 もやせないごみ Non-Burnable	6 もやせるごみ Burnable	7 収集なし
8 収集なし	9 プラスチック資源物収集 Recyclable Plastic Containers Packaging	10 もやせるごみ Burnable	11 新聞紙 その他紙類 Paper, Cardboard, Cans, Other Metals	12 ペットボトル、びん びん蓋、ペットボトル、びん蓋 PET Bottles, Bottles, Light Bubs, Dry Bases	13 もやせるごみ Burnable	14 収集なし
15 収集なし	16 プラスチック資源物収集 Recyclable Plastic Containers Packaging	17 もやせるごみ Burnable	18 収集なし	19 収集なし	20 もやせるごみ Burnable	21 収集なし
22	23 収集なし	24 もやせるごみ Burnable	25 新聞紙 その他紙類 Paper, Cardboard, Cans, Other Metals	26 ペットボトル、びん びん蓋、ペットボトル、びん蓋 PET Bottles, Bottles, Light Bubs, Dry Bases	27 もやせるごみ Burnable	28 収集なし
29 収集なし	30 プラスチック資源物収集 Recyclable Plastic Containers Packaging	1	2	3	4	5

**台風等の暴風雨時には
ゴミの排出は控えましょう。**

9月は防災月間です

大規模災害が起きた場合のごみの出し方

大規模災害による被災地については、避難所等により通常の収集が不可能となります。被災地の自治体は被災状況の把握を考慮した仮置場を確保し、その仮置場にごみを運び込んでもらうこととなります。大規模災害時には、自治体が発行する避難指示に従って、ごみの分別収集は中止となります。分別して仮置場に運んでください。

1-もやせるごみ	2-大規模の家具などの燃やせる燃焼物	3-草
4-4リットル以下のペットボトル	5-3リットル未満のPETボトル	6-家電製品
7-自転車、バイクの部品などの金属	8-金属製器具(ドライバー等)	9-有機物(生ゴミ、灰汁、コンクリート)

※分別して運ぶだけでなく、ゴミは積ってはいけない! うまいこと盛りねえ! クリーンサポーター募集中! (問い合わせ先: 環境課 内線1133)

粗大ごみの種類・災害廃棄物の出し方について

収集日 8月6日(火曜日)・12月10日(火曜日)

午前8時までに、ごみステーションに出してください。収集する品目は下記の製品のみです!

ここに掲載していないごみは、収集しませんので、絶対出さないください。

自転車・三輪車(子供用)・一輪車・乳搾機・おしる所(老人用)・ガスコンロ・電子レンジ・オーブンレンジ・ミシン・食器乾燥機・洗濯機・除湿機・掃除機・ストーブ・暖房機・ステレオ・オーディオ・ラジオ・CDラジカセ・キーボード・パイプ(長さ1メートル以内)・ゴルフクラブ・ハーベスター・ファンヒーター・電気ポット・ビデオデッキ・衣類のハンガー(掛さず箱)・その他(手・足のばしこ(ブロックの付いていない物))

西原村指定のごみ袋(燃やさないもの・緑色)に入れられる物
(例)やかん・なべ・懐中電筒・ヘルメット・携帯ラジオ等のごみ袋に入るものは、ごみ袋に入れて指定された日に、出してください。

特に注意! 冷蔵庫(テレビ、洗濯機(冷凍庫を含む)、エアコン、洗濯機、衣類乾燥機)パソコン、プリンターは絶対出さないください。

●益城クリーンセンターへの直接搬入ごみについて

搬入できる日: 月曜日から金曜日まで
受付時間: 午前8時から午後5時まで
休曜日: 土曜日、日曜日、祝日(月曜日の祝日は除く)
※ただし、収集車は来場しない場合があります。

1. 直接搬入される場合は、1kgにつき10円の手当料がかかります。
2. 品目は、細かく分別し、持ち出しやすい状態で搬入してください。
3. 品目の大きさや種類によっては、搬入できない(処理できない)ものがあります。この際もよくお読みください。お問い合わせ先: 環境課(内線1133)までお問い合わせください。
4. 必ずごみ袋を2つ以上、お持ち込みください。お持ち込みの品目には限りがあります。

●村の一般廃棄物収集運搬許可業者(家庭ごみ)
(株)西原エコグリーン 西原村大字小森3212-3 TEL279-3742

●「災害廃棄物」の出し方

地震災害・豪雨災害・台風災害が発生した場合、西原村では災害廃棄物仮置き場を開設します。開設情報は防災無線、役場ホームページ並びに広報誌等でお知らせします。下記注意事項を守って被災した家財等を搬入してください。

◆注意事項

①仮置き場の場所
西原村民民グラウンド
※被害の規模により開設場所を変更する場合がありますので、開設情報をご確認ください。

②受け入れ品目(基本型): 「瓦、コンクリート・ブロック、土、可燃物・プラスチック、木質系廃棄物、ガラス・陶器、金属、家電、特定家電4品目、石膏ボード・スレート、その他」
※仮置き場での分別にご協力ください。分別を実施することで、リサイクル率の向上と、処理費の抑制につながります。
※災害の種類や規模、搬入時期により分別品目を細分化する場合があります。ご協力をお願いします。

災害ごみ仮置き場見取り図及び分別品目(基本型)

ガラス
陶器

木質系

可燃
プラスチック

瓦

金属

家電

特定家電
4品目

土

石膏
ボード

スレート

コンクリ
ブロック

瓦

出口 入口

● 災害時は仮置場へ災害廃棄物を搬入する必要があることや、具体的な分別種類まで記載している。

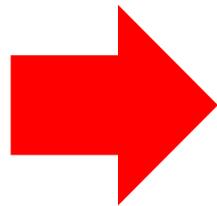
● 災害時は仮置場へ災害廃棄物を搬入する必要があることや具体的な仮置場の名称まで記載している。
● 更に、分別種類、仮置場のレイアウトも記載している。

なぜ今、有害危険物への対応なのか？

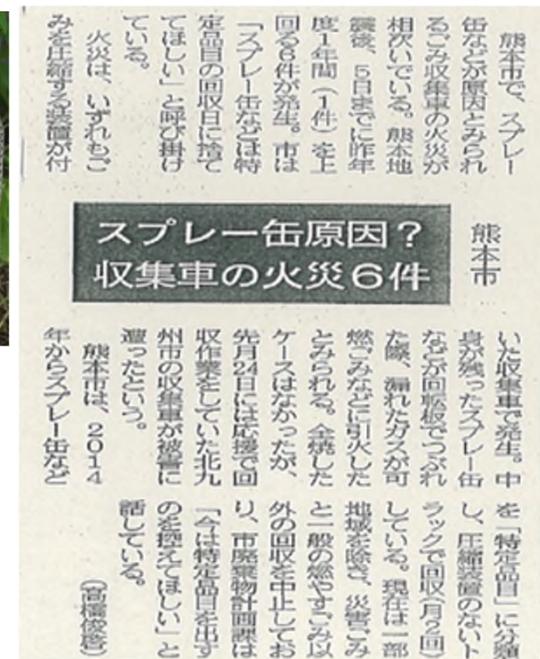
- ・ 平時においても、災害時においても事故につながる危険性がある。
- 平成30年～過去10年間で穴あけによる事故は260件（東京都全域：稲城市と島を除く）の発生。（出典：東京消防庁）
- 熊本地震後のごみ収集車火災事故（出典：熊本日日新聞）
企業や自治体（国）そして廃棄物の使用に関する消費者の意識と行動、適切な排出と管理の改善が重要。



*スプレー缶
カセットボンベ



（出典：熊本地震撮影写真 上）
（出典：熊本日日新聞 右）



調査方法

①消費者の購入～廃棄行動実態の調査

	ネットアンケート調査	ポスティング調査
調査期間	2017年3月23～27日	仙台市：2017年9月26～29日 熊本市：2017年9月24～27日
実施方法	性別と年齢で均等に分割する調査を実施	被災者の住居を訪問し、アンケートを配り回答後、送り返して頂いた。
対象地域 及び 回答回収数	仙台市：824 熊本市：678 全国：907	仙台市：207 熊本市：204

②自治体の排出指示内容調査

	WEB調査
調査期間	2019年11月～ 2020年1月
実施方法	処理方法について市役所のWEBサイトを確認・集計
調査対象数	政令指定都市（20） 中核市（53） ＝自治体：73

③消費者の認識調査 （京都市の移動式回収拠点利用者）

	ヒアリング調査
調査期間	2018年9月～12月
実施方法	京都市内の14地域 1対1の対面式アンケート （筆者記入）
回答回収数	京都市：184

研究方法（対象製品）

エアロゾール協会規定
スプレー缶：12分類
カセットボンベ：1分類

1：殺虫剤



2：塗料スプレー



3：家庭（室内）用
スプレー



4：その他家庭
用スプレー



5：頭髪用
スプレー



6：その他頭髪
用スプレー



7：人体用品
スプレー



8：その他人体用
スプレー



9工業用品
スプレー



10：自動車用品
スプレー



11：スプレー缶型消火器



12：その他

13：カセットボンベ



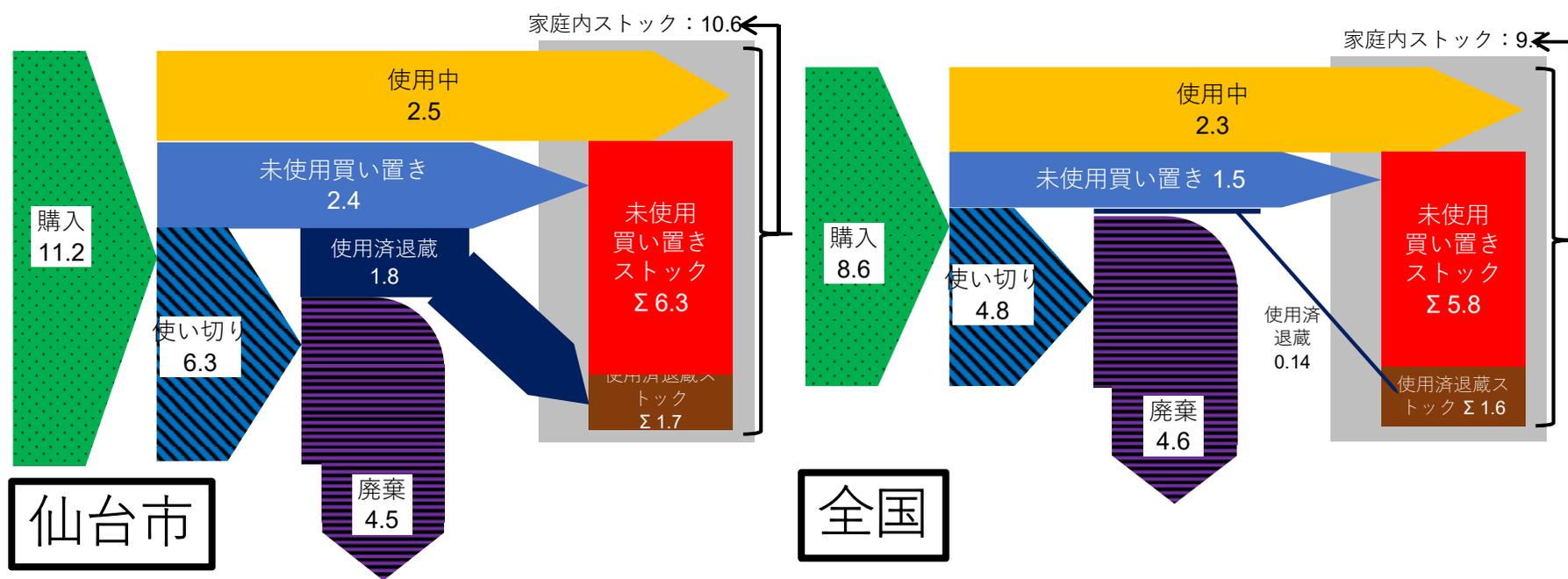
スプレー缶のフロー・ストック

年間購入数： 仙台市11.2 > 全国8.6

買い置き（年間増加）数： 仙台市2.4 > 全国1.5

使用済退蔵（年間増加）数： 仙台市1.8 > 全国0.14

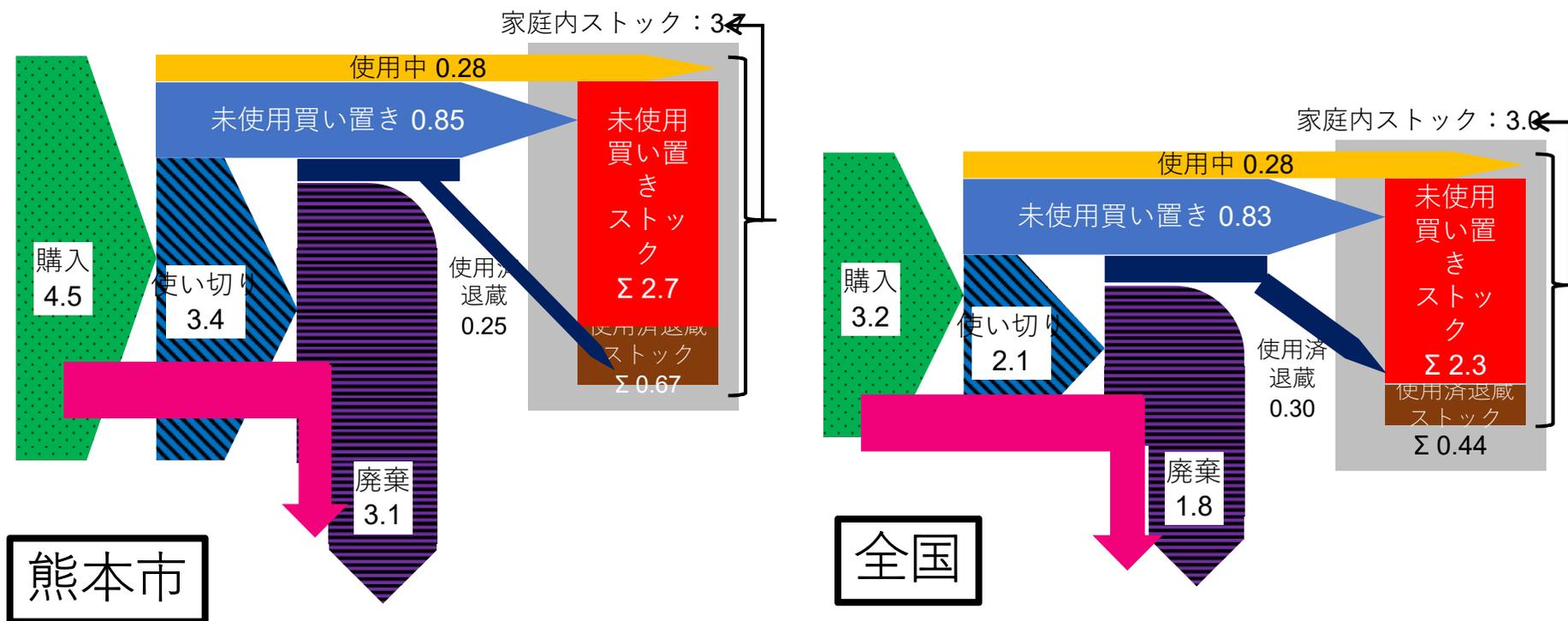
（本／人・年）



仙台市は、購入から買い置き、退蔵本数が全国平均より多い。災害が起きた際に大量のスプレー缶類が排出されてしまうほか、平時にもリスクを抱えていると言える。

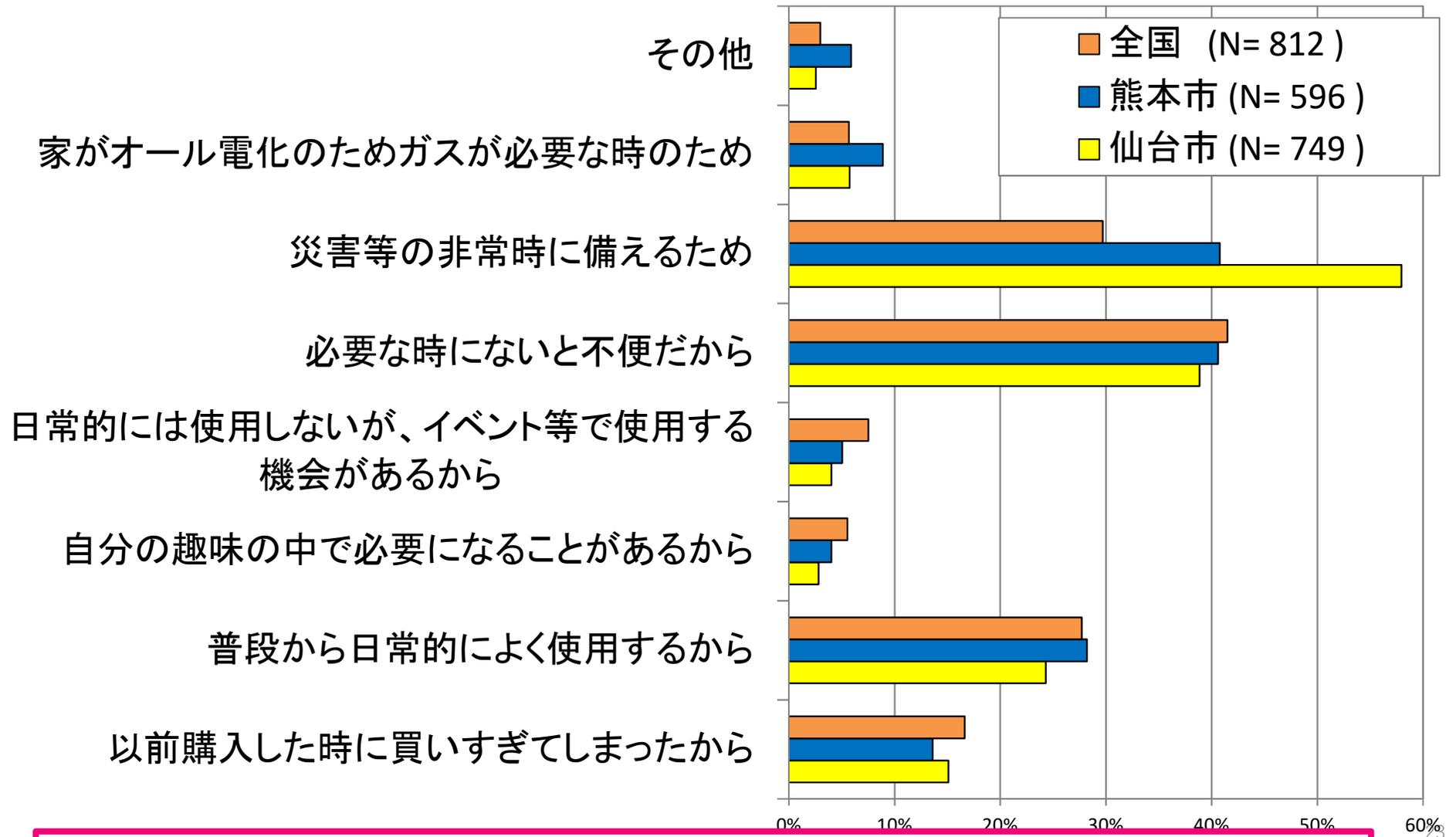
カセットボンベのフロー・ストック

- ・年間購入数： 熊本市4.5 > 全国3.2
- ・使い切り本数：熊本市3.4 > 全国2.1
- ・廃棄本数： 熊本市3.1 > 全国1.8 (本／人・年)



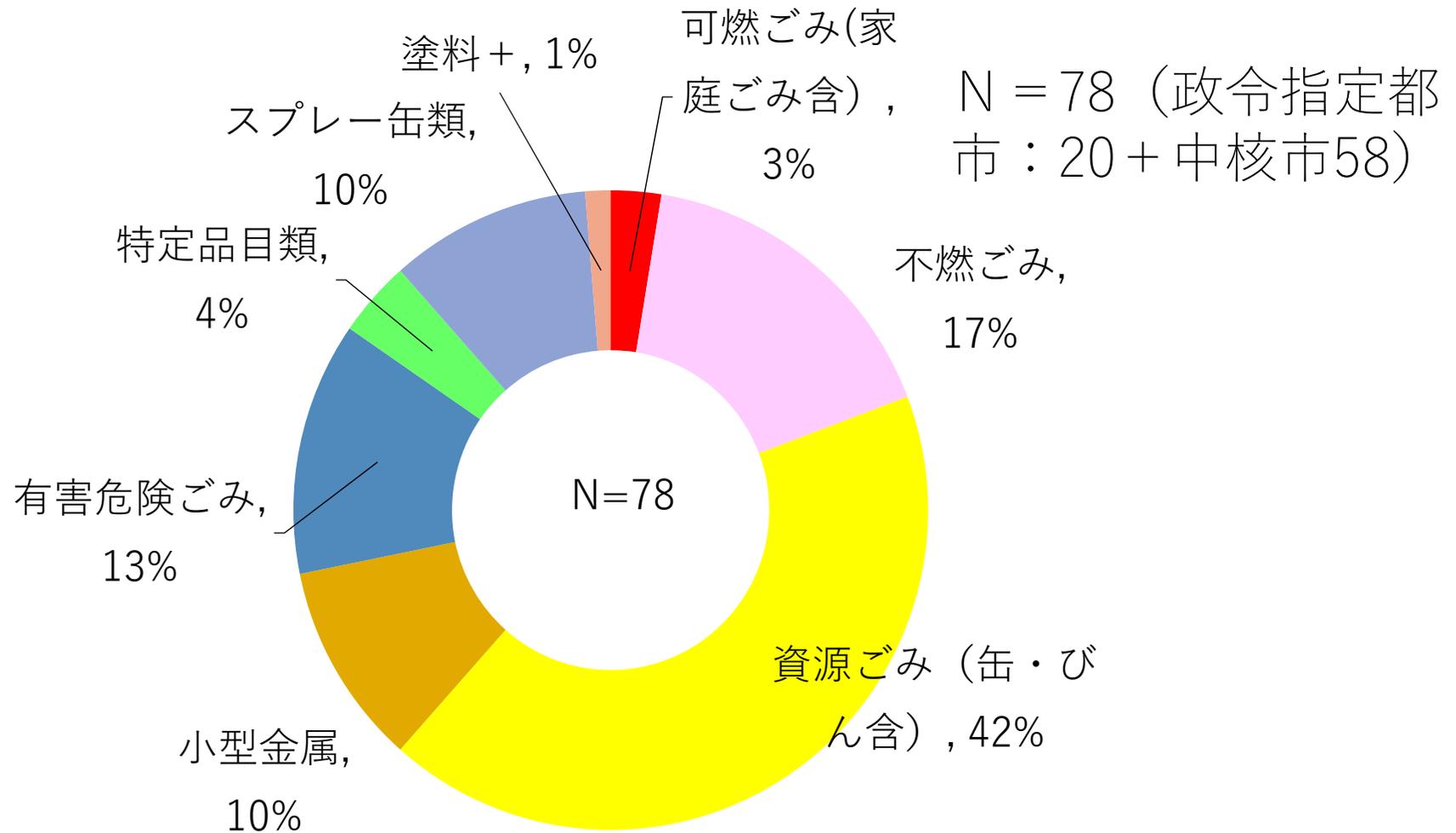
熊本市が、購入から廃棄本数が多い傾向がある。被災地で使用されたことが考えられる。

カセットボンベの買い置き（未使用）の理由



災害経験地域は、災害に備える意識が高くなり、未使用買い置き数が多くなる傾向が示唆された

自治体が指定している スプレー缶・カセットボンベの排出先

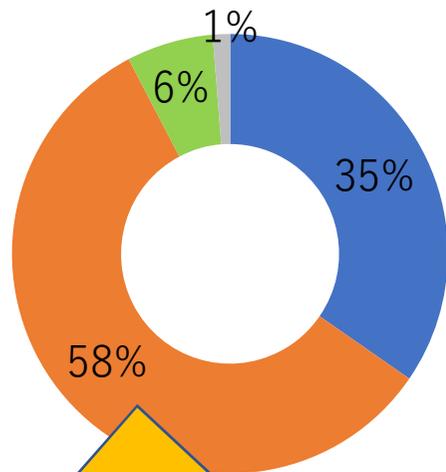


回収区分 (排出指示) は、自治体によって相当異なる

自治体の排出時の指示内容

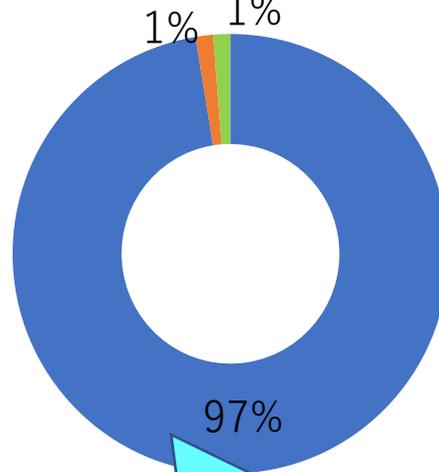
- (n=78)
- 穴あけ/使い切り/ガス抜き機構への指示・言及あり
 - 穴あけ/使い切りしないよう指示・言及あり
 - 言及なし
 - その他

穴あけ指示



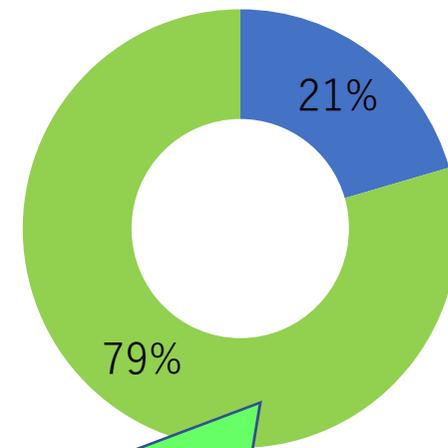
自治体により異なるが穴あけしないよう指示しているのが6割と最多。

使い切り指示



ほとんどの自治体で排出時に使い切るよう指示。

ガス抜き機構への言及



ガス抜き機構の利用への言及は、進んでいない。

京都市の移動式回収参加者への調査結果

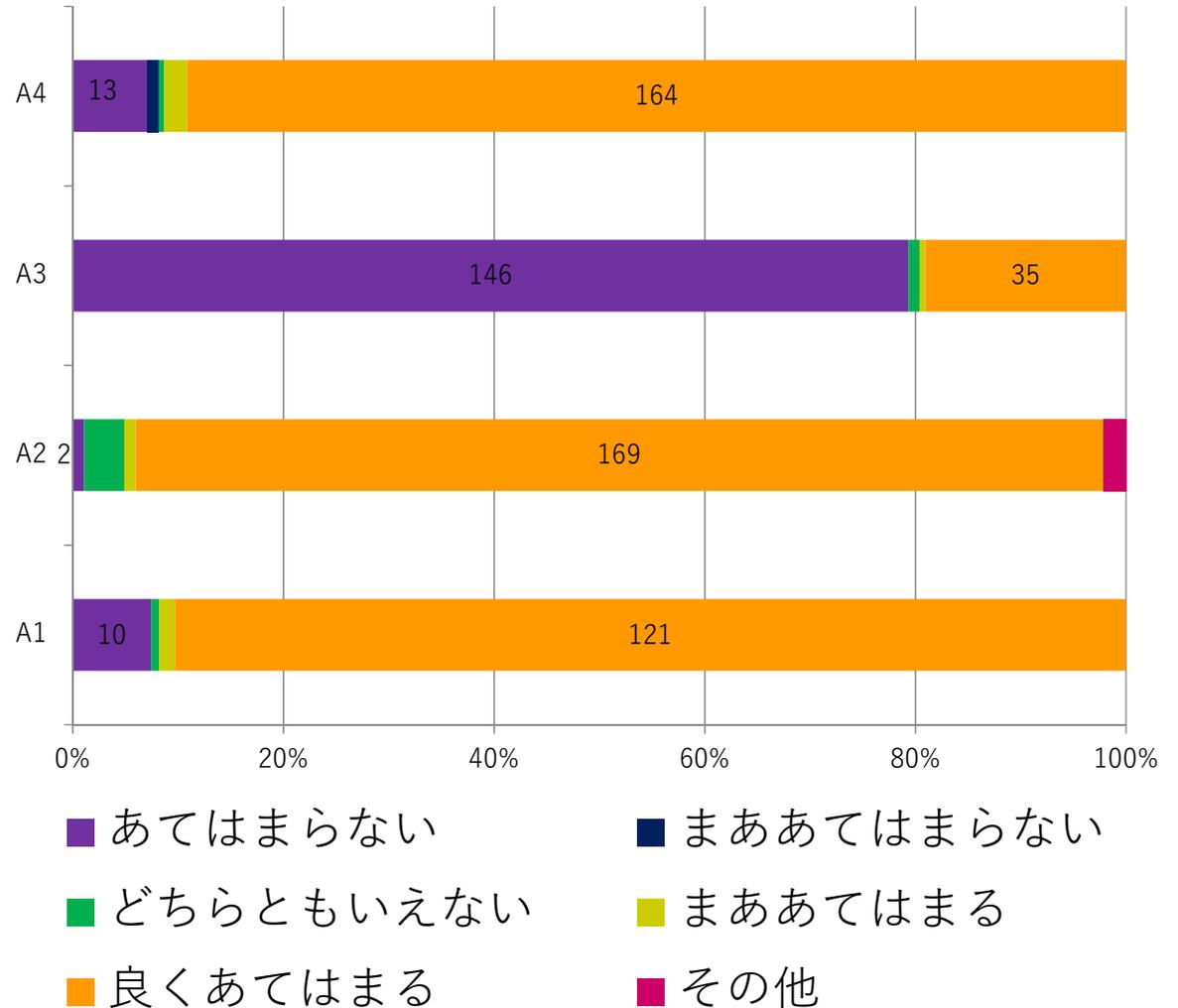
スプレー缶・カセットボンベに関する意識

ガスが少し残っているカセットボンベ（卓上コンロ用）は危険だと思う。

スプレー缶類にガス抜き機能があることは前から知っていた。

火元に置かないなど、スプレー缶類は保管場所に気を付けている。

スプレー缶類がごみ処理時に爆発するなどの危険があることを知っている。



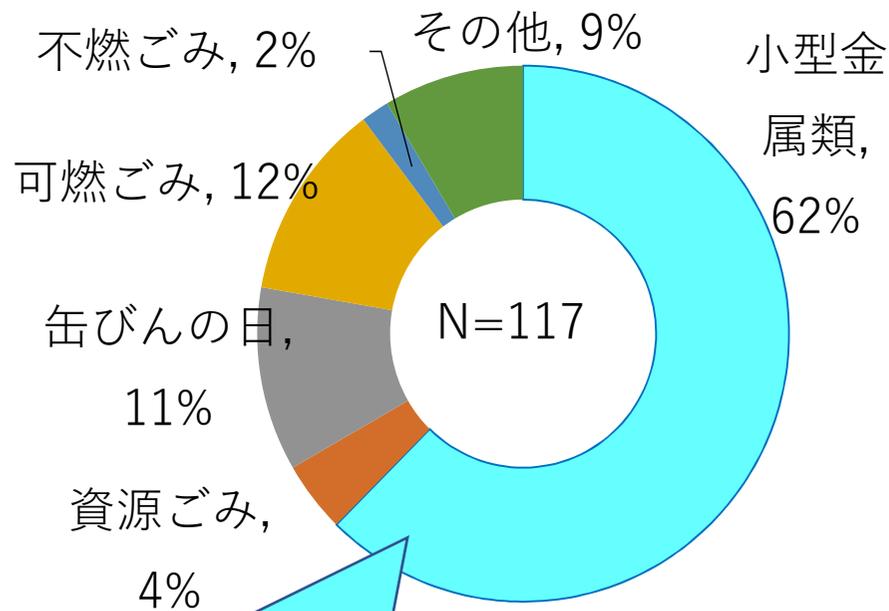
スプレー缶・カセットボンベが危険であることは理解しているがガス抜き機構を知らない人が多い

京都市の移動式回収参加者への調査結果

排出方法の認識

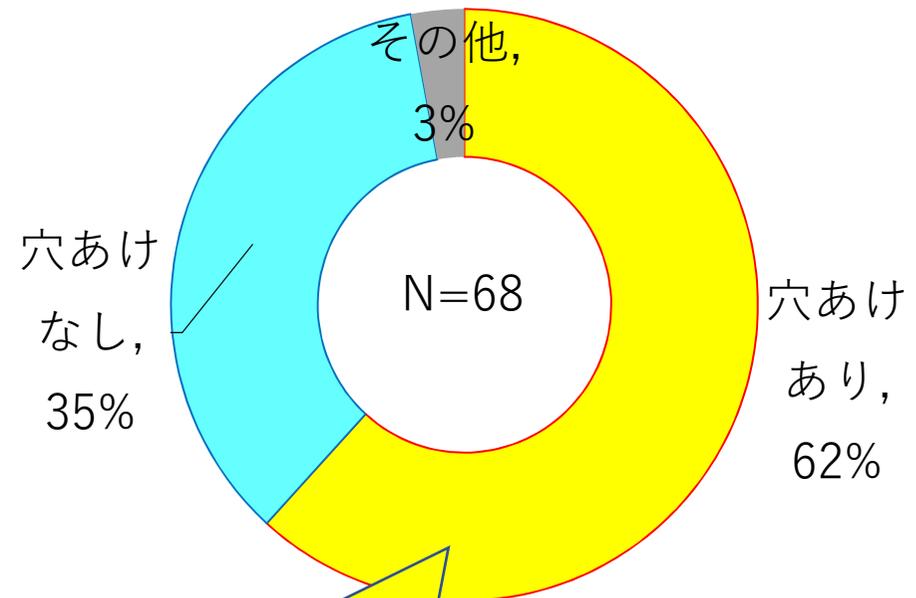
京都市では、穴をあけずに、
小型金属類として出すことを推奨

排出区分の認識



6割は正しい排出区分を認識できているが、残り4割は様々な認識である。

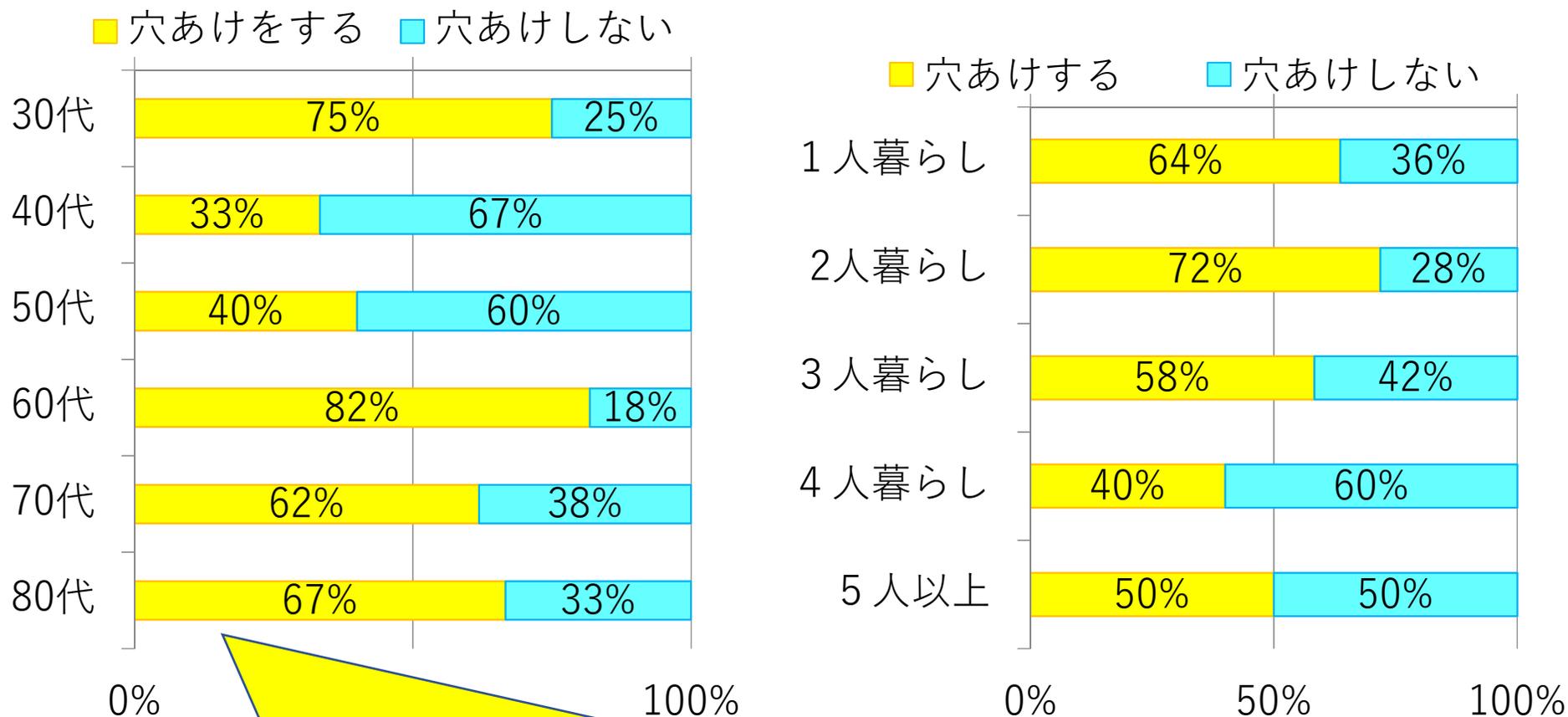
「穴あけ」に関する認識



自治体は穴をあけないよう指示しているが、6割が「穴をあけて出す」と考えている。

京都市の移動式回収参加者への調査結果

「穴あけ」に関する認識の背景は？



- 60歳代以上で6-8割が誤認識→昔からの習慣が抜けていない可能性あり。
- 2人暮らしで誤認識7割→年代+思いこんで確認しない？