



2022年10月23日-環境省災害廃棄物対策推進  
シンポジウム



神戸大学公式  
マスコットキャラクター  
神大うりぼー

# 災害廃棄物の発生と処理 に備える、伝える

神戸大学大学院人間発達環境学研究科

田畑智博



神戸大学

# 今日の内容

1. 災害と災害廃棄物
2. 発生と処理に備える
3. 発生と処理を伝える
4. おわりに

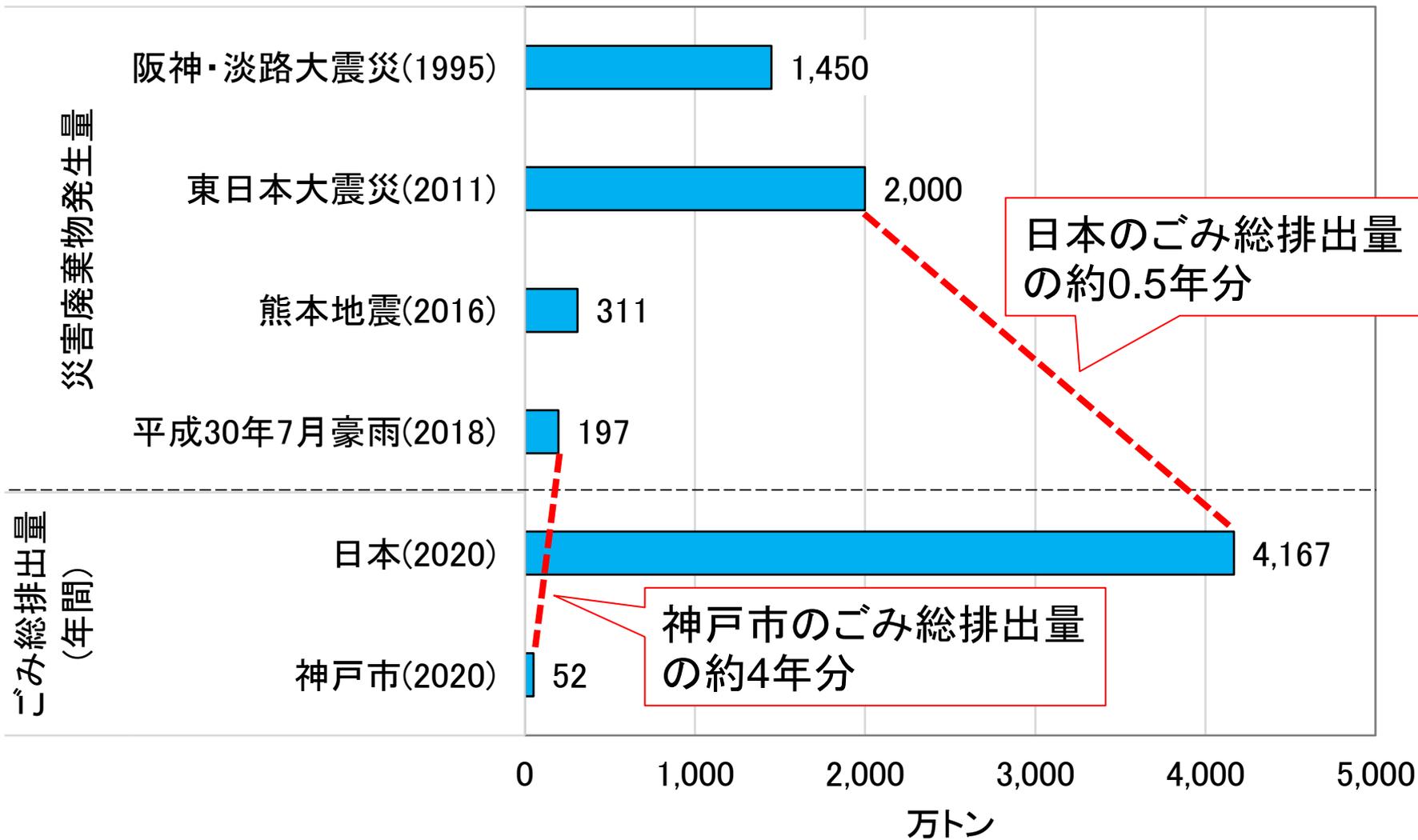
# 1. 災害と災害廃棄物

# 災害廃棄物とは

- 災害(地震、津波、洪水、台風等)に伴って発生する廃棄物
- がれき(建物、建築物)、被災した家電製品・家具類・自動車、避難ごみ、し尿、津波堆積物、有害物質(アスベスト等)等が含まれる



# 災害廃棄物の発生状況



出典: 環境省、熊本県の公表データをもとに作成

# 災害廃棄物の発生要因

## ➤ 地震

### ○首都直下型地震

・・・今後30年以内の発生確率:70%

※東京都の被害想定(最大規模)

✓ 全壊・焼失棟数:約19万4千棟

✓ 死者:約6千人、負傷者:  
約9万3千人

✓ 災害廃棄物:3,164万トン

### ○南海トラフ巨大地震

・・・今後40年以内の発生確率:90%

※想定 of 最大値

✓ 全壊・焼失棟数:約238万6千棟

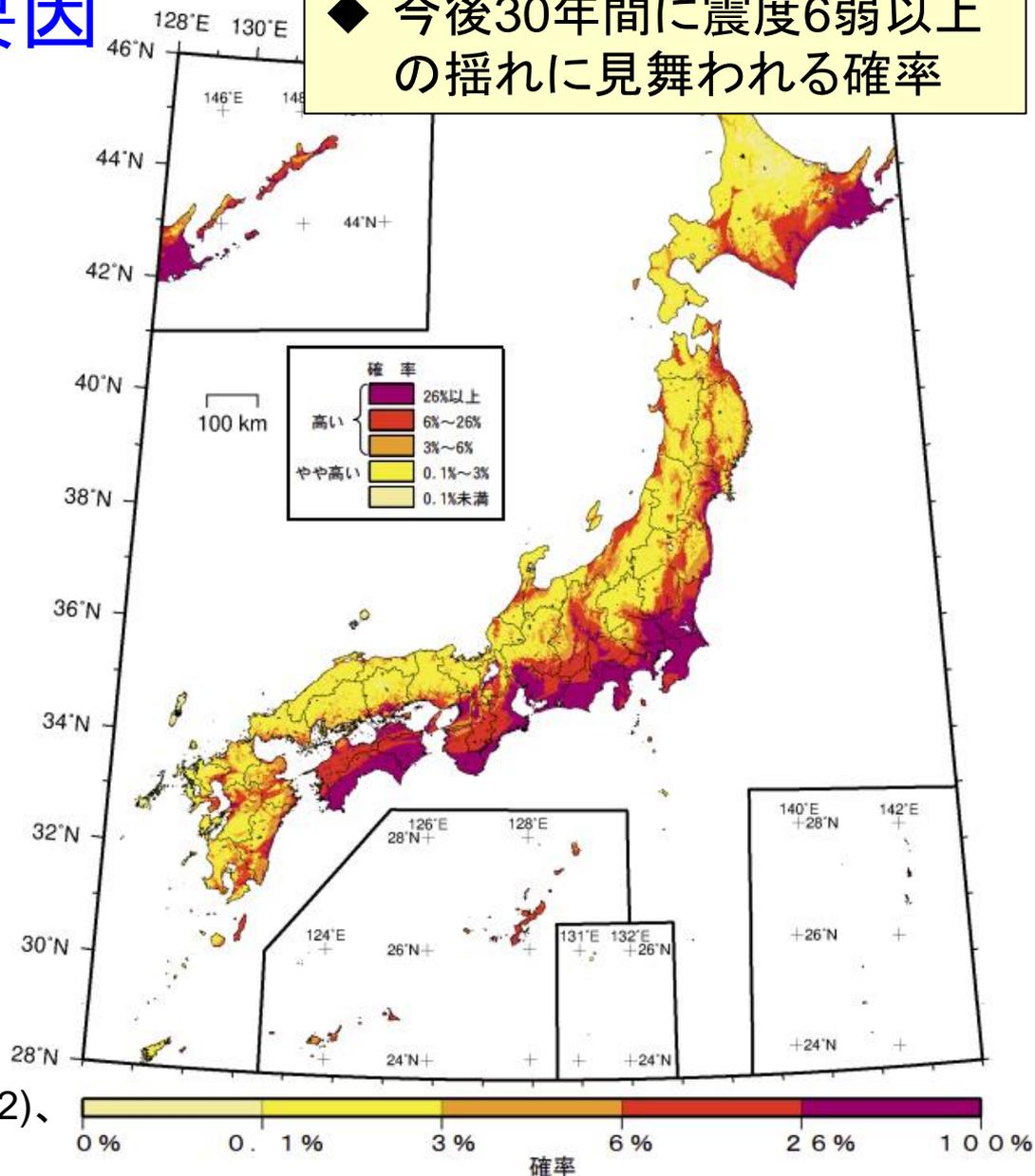
✓ 死者:約32万3千人、負傷者:  
約62万3千人

✓ 災害廃棄物:2億1,990万トン

出典:地震調査研究推進本部事務局(2022)、  
東京都防災会議(2022)、中央防災会議  
(2012)、環境省(2022)等

全国地震動予測地図2020年版

◆ 今後30年間に震度6弱以上の  
の揺れに見舞われる確率



(モデル計算条件により確率ゼロのメッシュは白色表示)

# 災害廃棄物の発生要因

## ➤ 水害

10年に1回の大雨

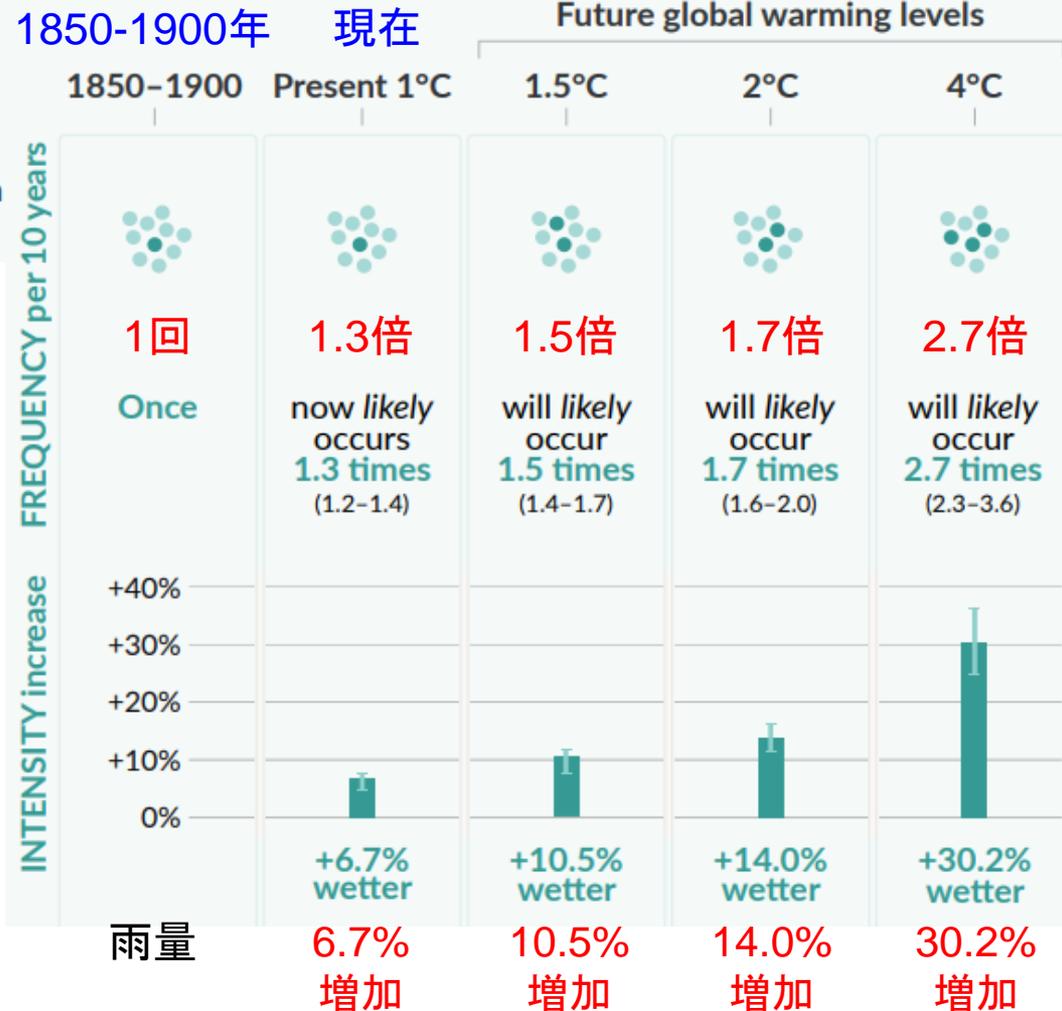
### Heavy precipitation over land

#### 10-year event

Frequency and increase in intensity of heavy 1-day precipitation event that occurred **once in 10 years** on average in a climate without human influence

地球温暖化に伴う豪雨の頻度や強度の変化

将来の地球温暖化の水準

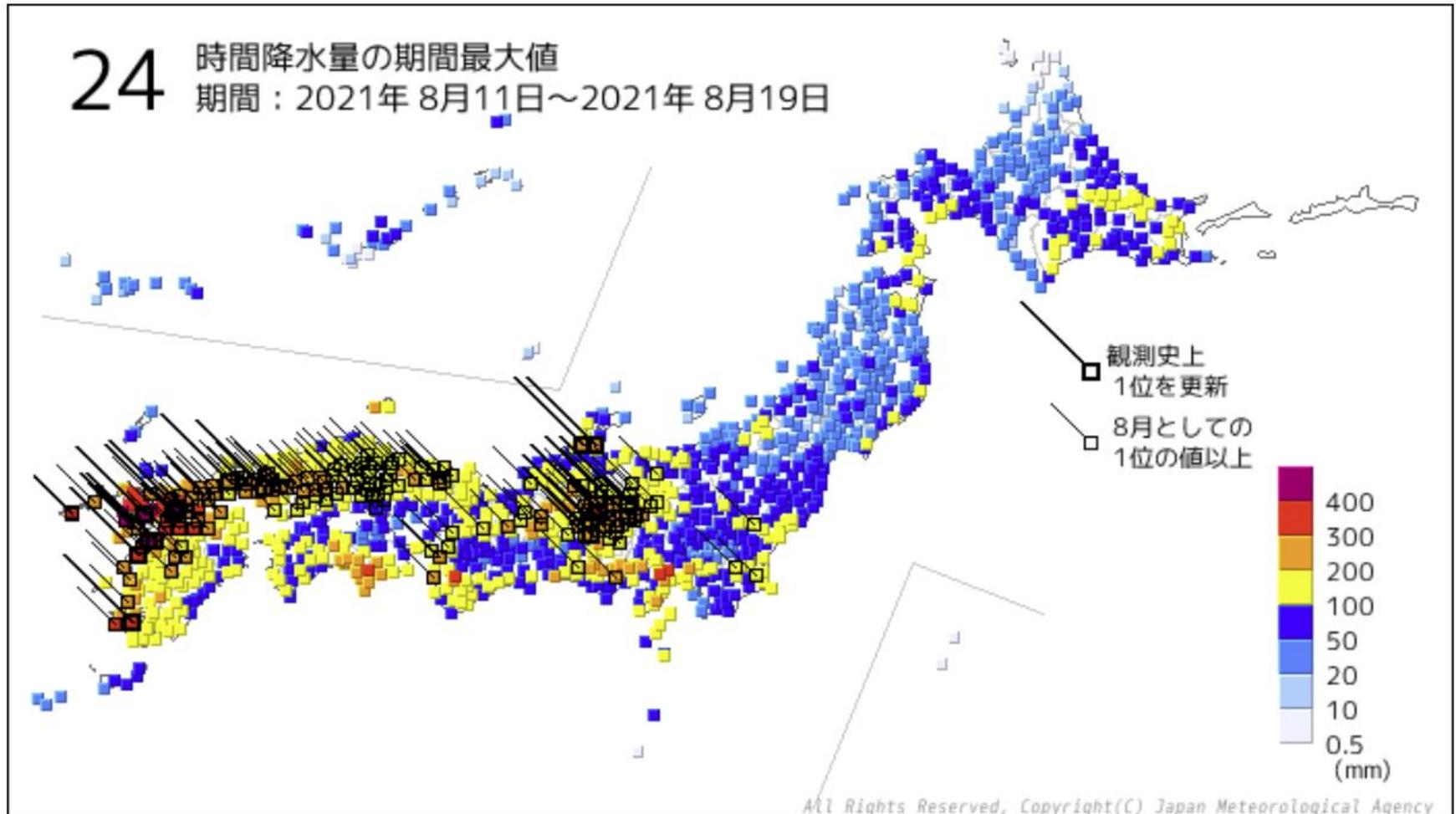


Source: IPCC AR6 WGI (2021)

# 災害廃棄物の発生要因

## ➤ 水害

災害をもたらした気象事例  
 ◆ 2021年の前線による大雨



## 2. 発生と処理に備える

# 災害廃棄物処理の大まかな流れ

通常の生活ごみも処理する必要あり



**片付けごみ**(壊れた家財、水に浸かった畳等)、避難ごみ等も発生

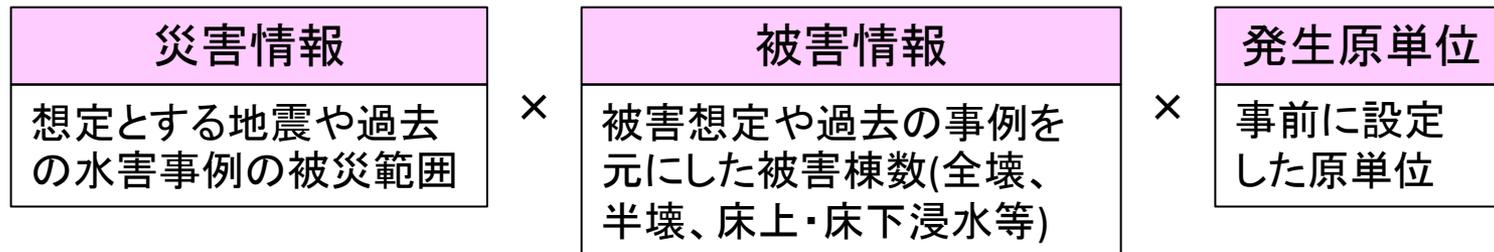
- 被災地域**
- 道路啓開や人命救助で生じた支障物の撤去
  - 分別排出
  - 撤去・収集
  - 運搬
  - 廃棄物の一時集積 など

- 仮置場**
- 一次仮置場
  - 粗選別、分別
  - 保管
  - 処理困難物の対応 (比較的規模の大きい災害)
  - 二次仮置場
  - 移動式及び仮設処理施設による中間処理 など

- 処理・処分先**
- 既存の中間処理施設(産廃施設も含む)
  - 最終処分
  - 再資源化(復興資材への利用)

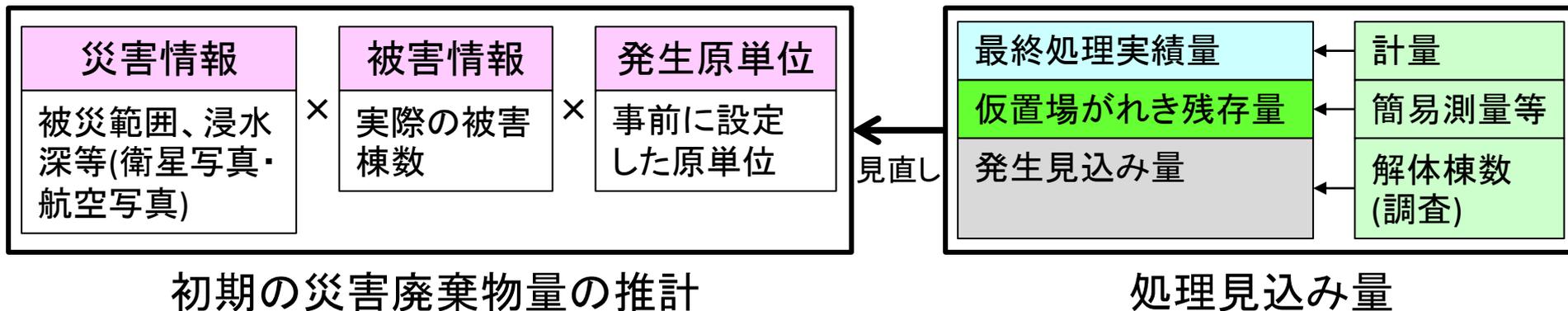
# 災害廃棄物発生量の推計例

## 平時(災害廃棄物処理計画の策定時点)



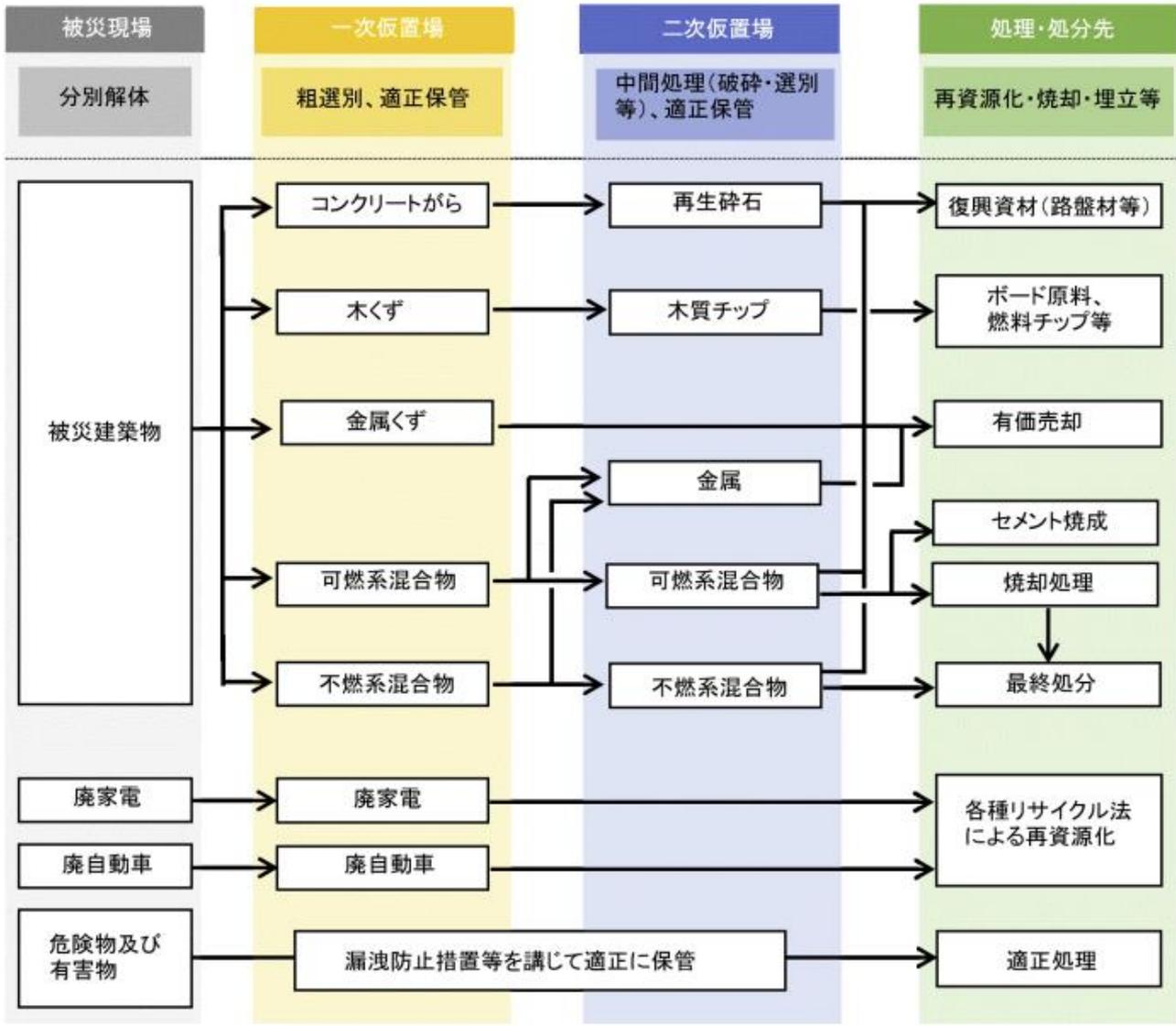
出典: 京都府(2019)をもとに作成

## 発災後



出典: 環境省(2016)をもとに作成

# 災害廃棄物の処理フロー



環境省の支援

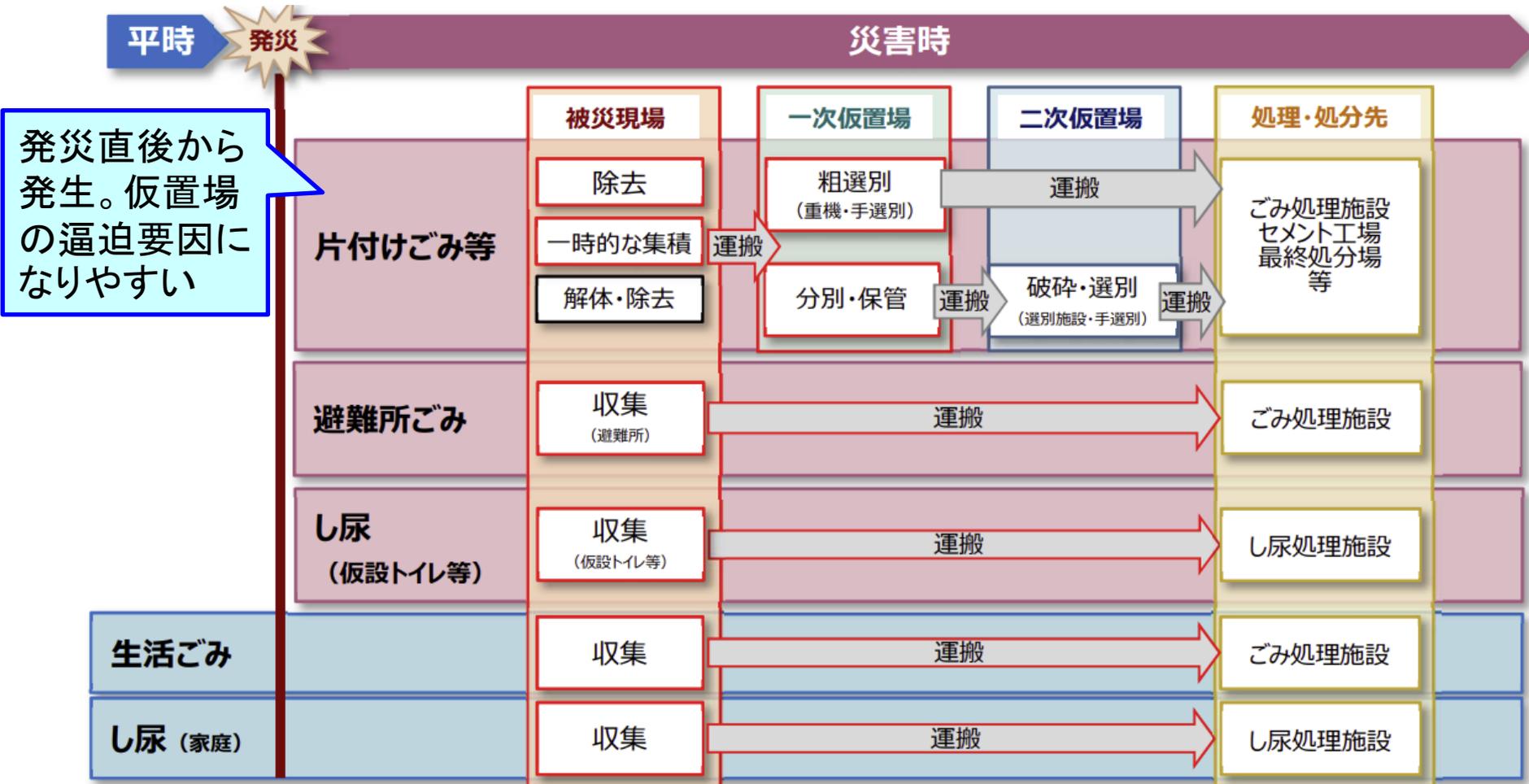
他市町村の  
応援

警察・消防・  
自衛隊との連携

産廃協会等、  
収集、仮置き、  
解体・撤去等に  
係る協定

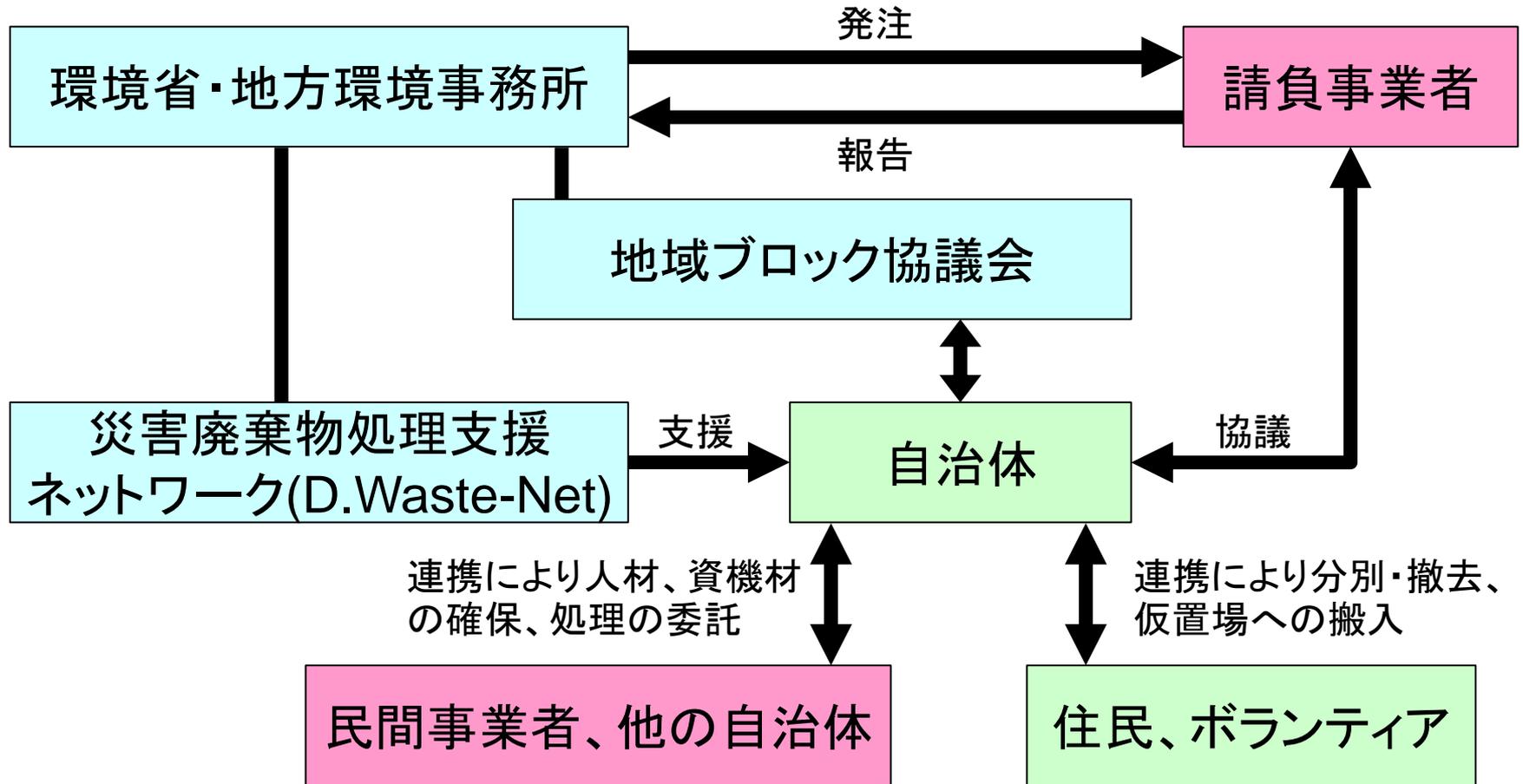
# 災害廃棄物の処理フロー

災害時の一般廃棄物処理に関する  
初動対応の手引き(令和3年3月)

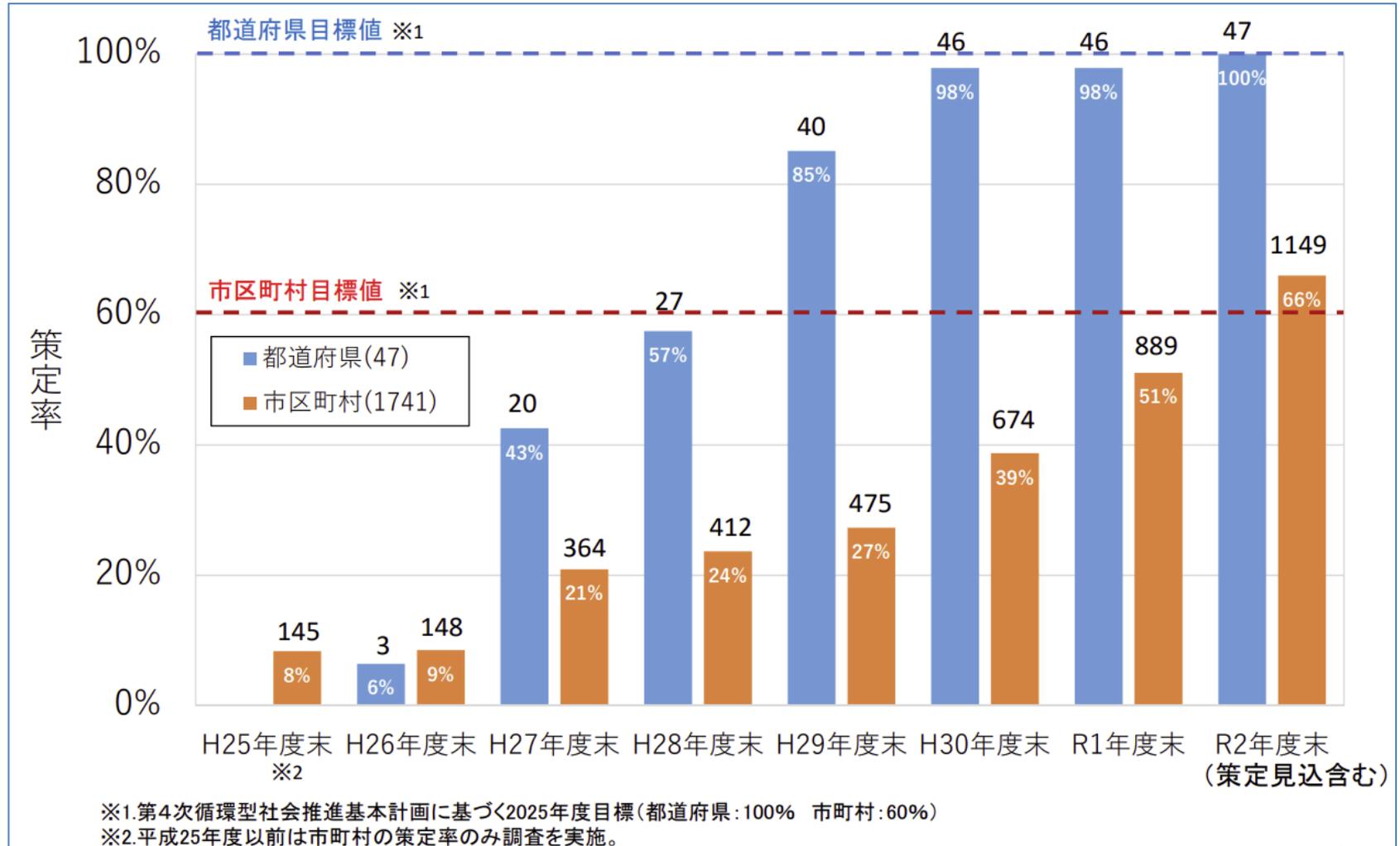


出典: 環境省(2021)

# 災害廃棄物処理の協力体制



# 災害廃棄物処理計画の策定状況(2021年3月時点)



出典:環境省(2021)

目標は達成。次は実効性を如何に確保していくか

# 災害廃棄物処理計画の実効性を高めるためのアプローチ

平時

災害廃棄物発生量の推計

対策実施による発生抑制効果の分析



住宅・家財等の地域に存在するストック



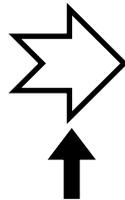
堤防改修、住宅耐震化・家具固定等のハード面・ソフト面の対策

発災後

処理コスト、環境負荷の算出



災害廃棄物



仮置場

住民による撤去・分別・搬入



災害廃棄物処理システム



リサイクル



焼却



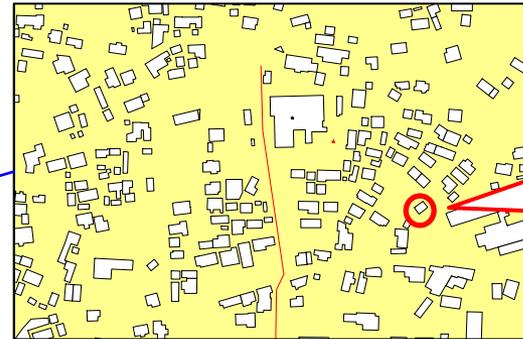
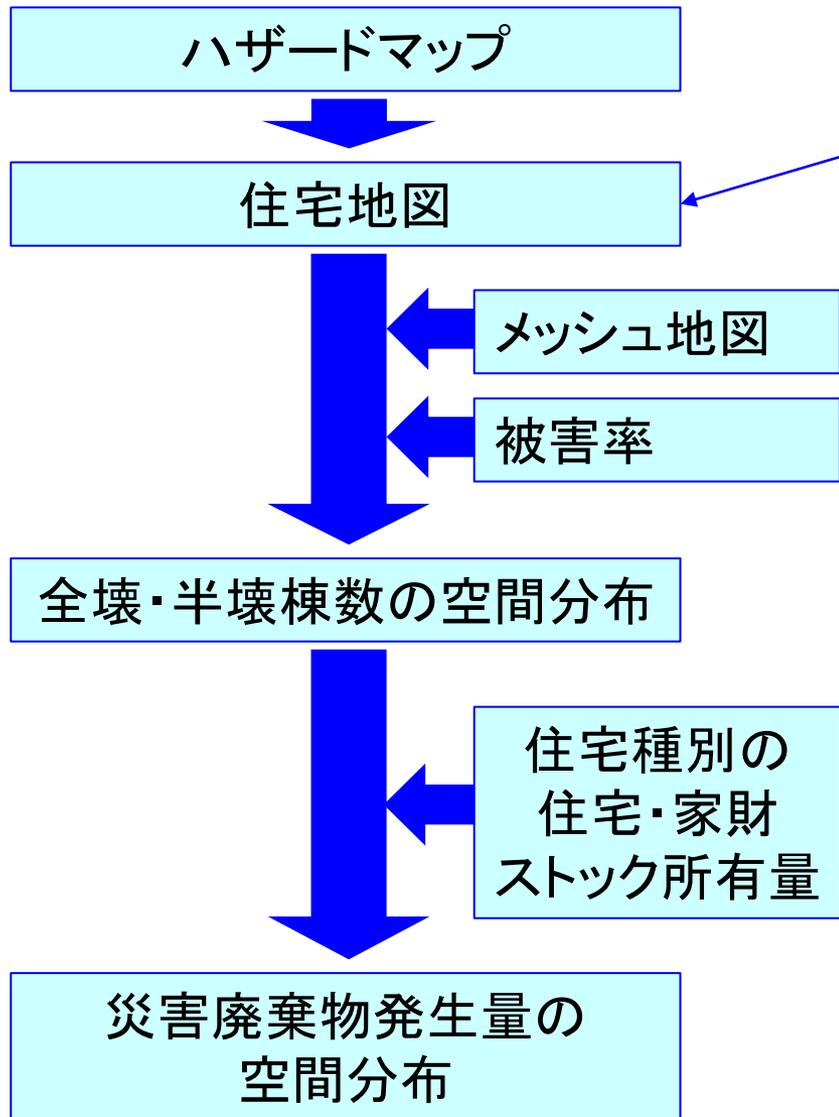
埋立

自治体広報のあり方の検討

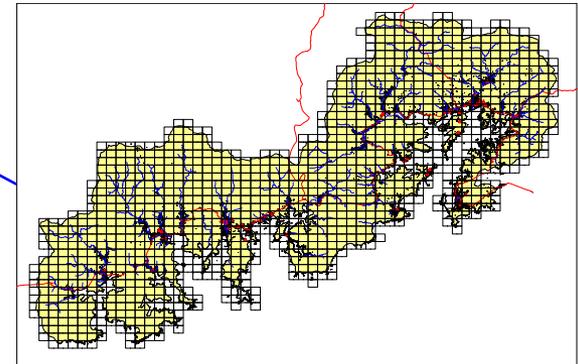
復旧・復興

人命・財産の被害を最小限に抑え、素早く復旧・復興を果たす

# 災害廃棄物発生量の空間分布



•震度:5.6  
 •PL値:0  
 •津波浸水深:  
 2.5m



(例)住宅(長岡ら, 2008) (例)家財(田畑ら, 2015)

砂利等	219.6
木材	88.1
ガラス	2.8
セメント	29.8

単位:kg/m<sup>2</sup>

冷蔵庫	80.8
洗濯機	50.0
エアコン	133.1
テレビ	45.2

単位:kg/世帯

# 建築物由来の災害廃棄物発生量の推計

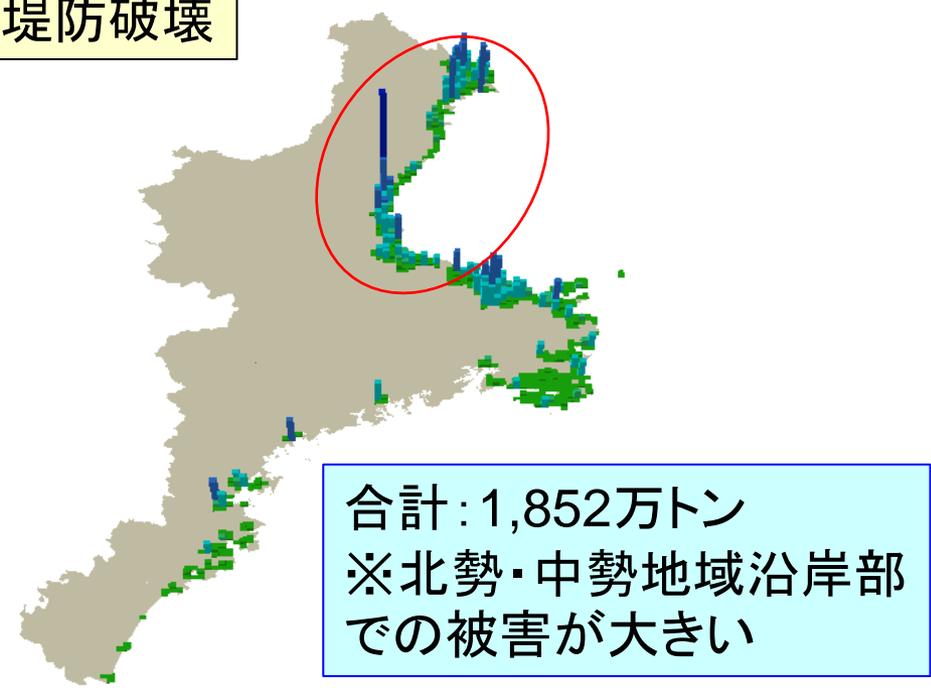
## ➤ 三重県でのケーススタディ

※南海トラフ巨大地震を想定(地震、津波、液状化を考慮)

堤防健全



堤防破壊



Source: Wakabayashi et al. (2017)

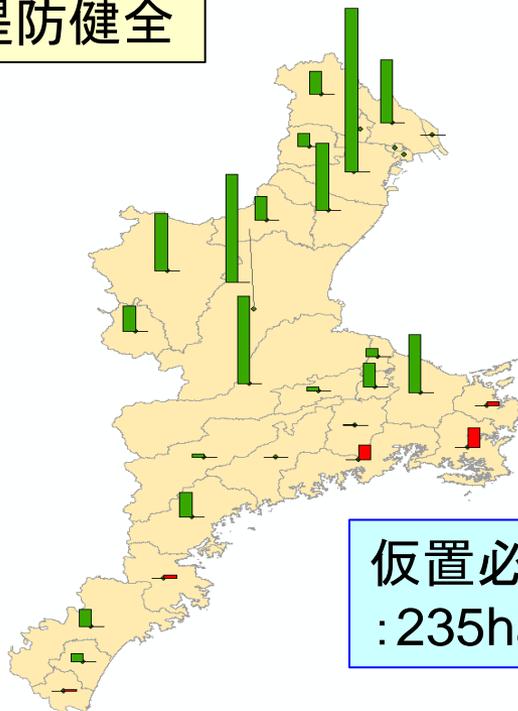
- 地震の影響に加え、津波による被害が引き金となり、多くの災害廃棄物が発生する
- 地震で堤防が破壊されないことによる影響は大きい

# 仮置場の必要面積の推計

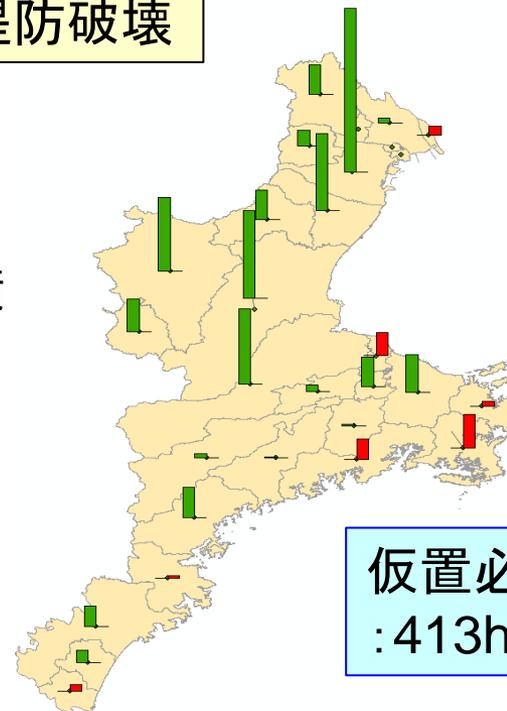
## ➤ 三重県でのケーススタディ

※南海トラフ巨大地震を想定(地震、津波、液状化を考慮)

堤防健全



堤防破壊



■ 仮置余剰面積  
■ 仮置不足面積

Source: Wakabayashi et al. (2017)

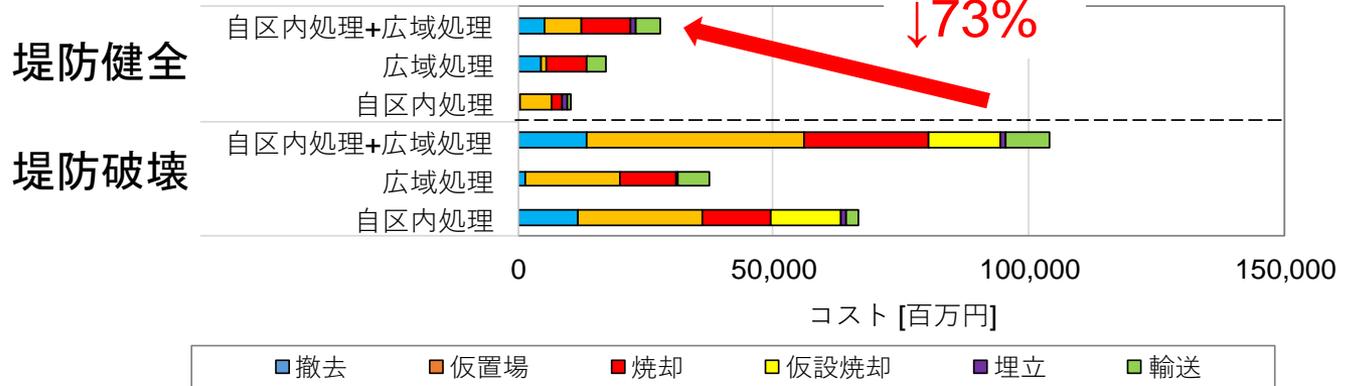
- 地震で堤防が破壊された場合は仮置場の不足傾向が強くなり、遠くまで輸送したりする等の対策を検討しなければ処理が追いつかない

# 処理に伴うコスト、環境負荷の推計

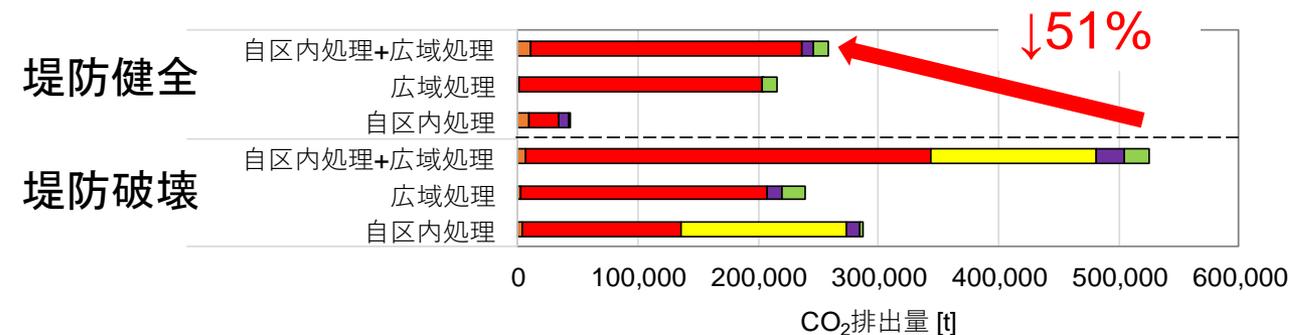
## 三重県でのケーススタディ

※南海トラフ巨大地震を想定(地震、津波、液状化を考慮)

### 処理コスト



### CO<sub>2</sub>排出量

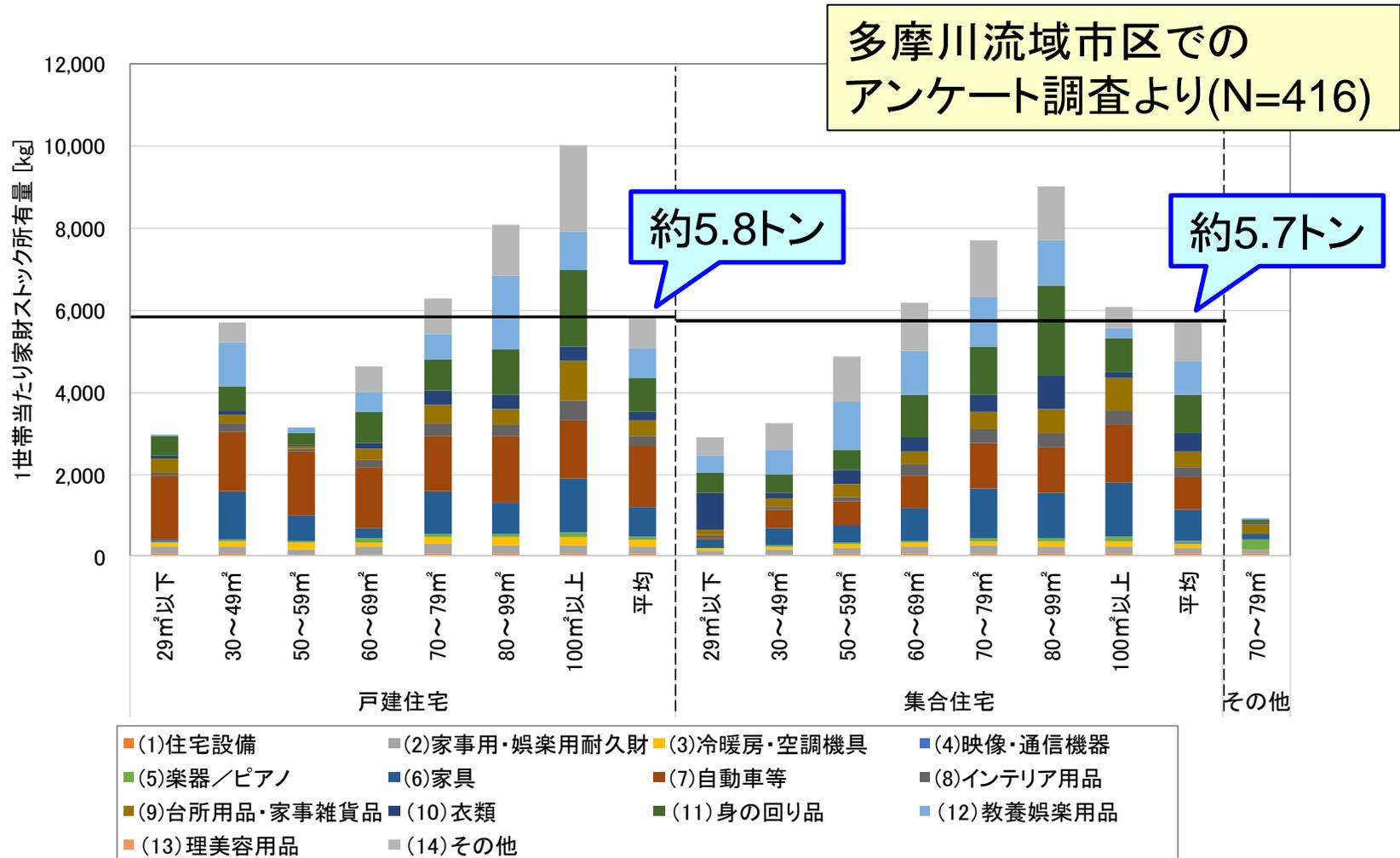


Source: Wakabayashi et al. (2017)

- 地震で堤防が破壊されないことは、災害廃棄物の発生抑制だけでなく、仮置場の確保、コスト・環境負荷の削減にも効果あり

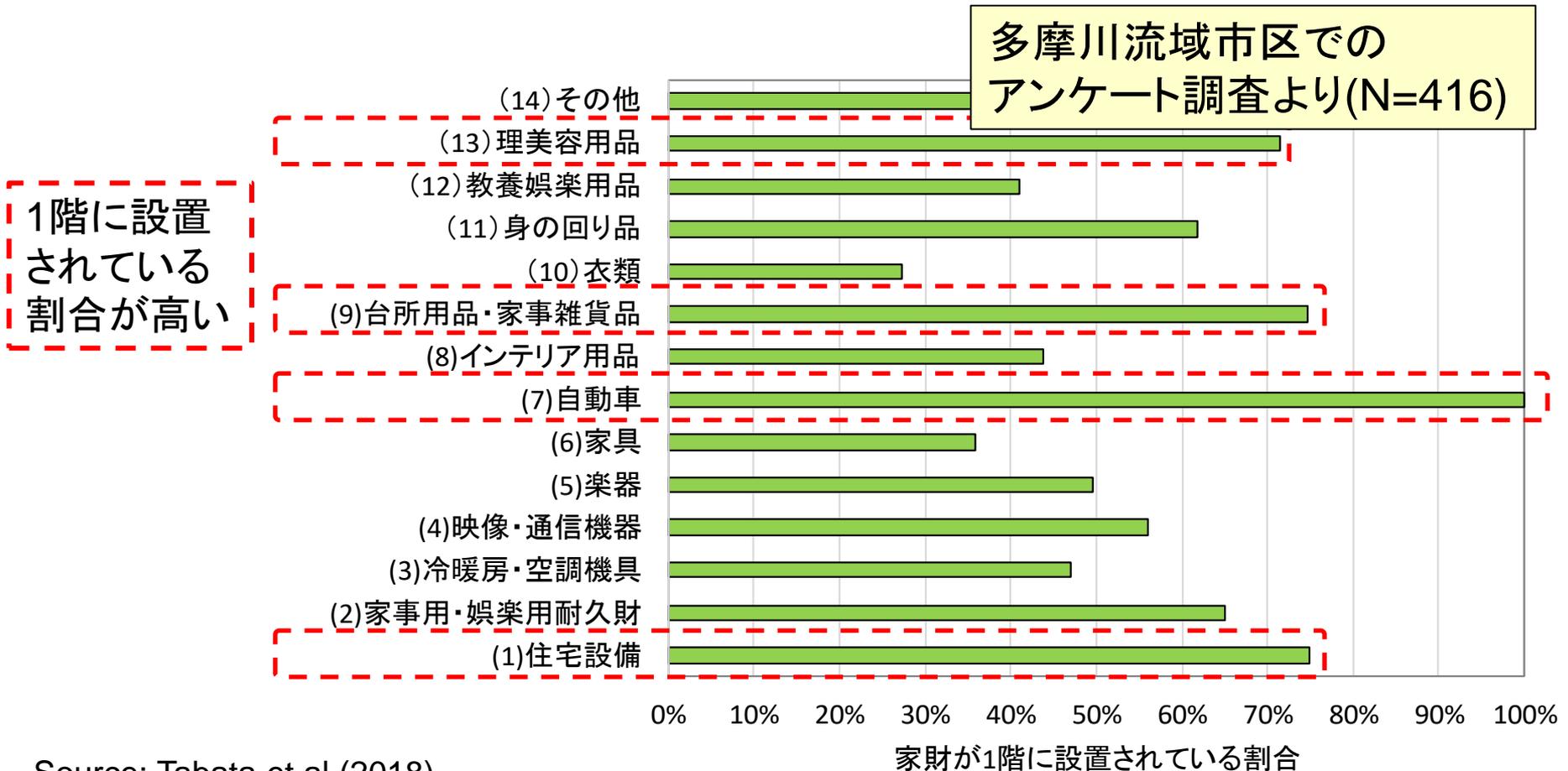
# 片付けごみ発生量の推計

## ➤ 建物種別・延床面積別での1世帯あたり家財所有量



# 片付けごみ発生量の推計

➤ 家財が1階に設置されている割合 ※戸建住宅のみ



Source: Tabata et al (2018)

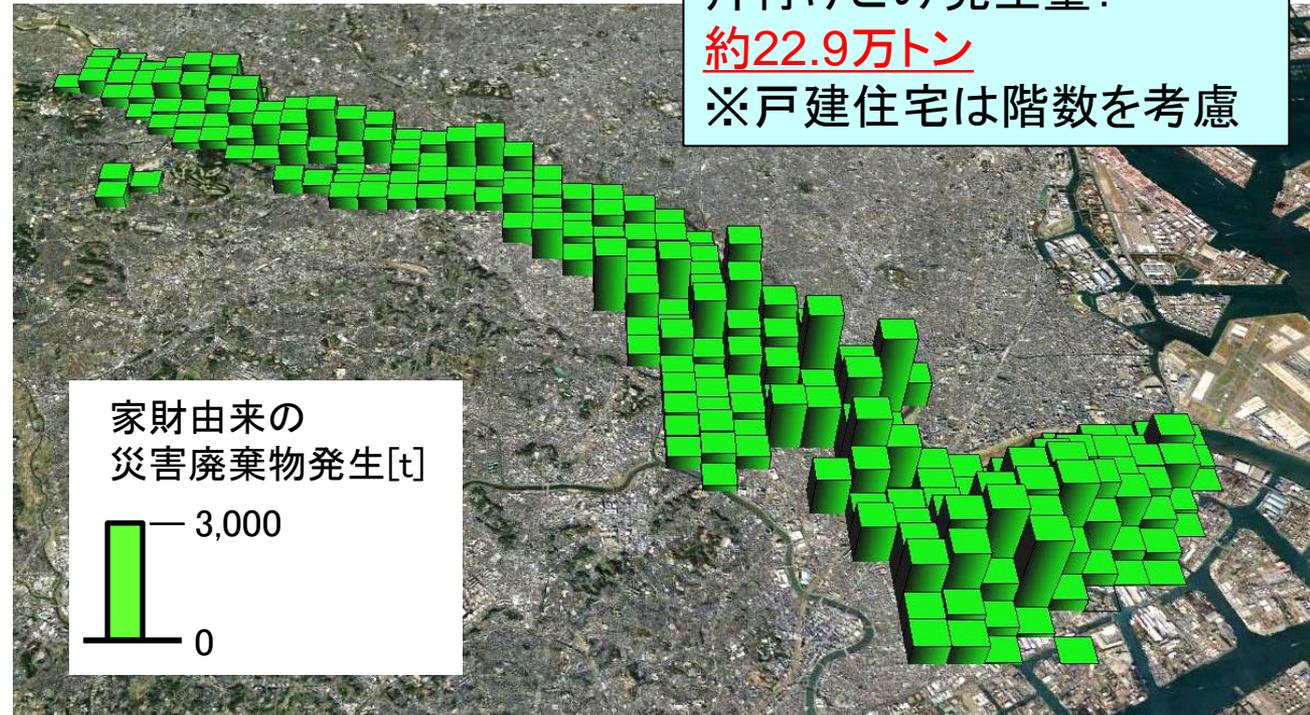
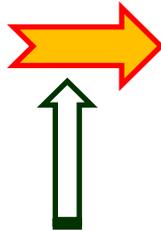
- 2階に設置されている家財は、浸水被害が1階までに留まれば生き残る可能性が高い

# 片付けごみ発生量の推計

## ➤ 川崎市でのケーススタディ

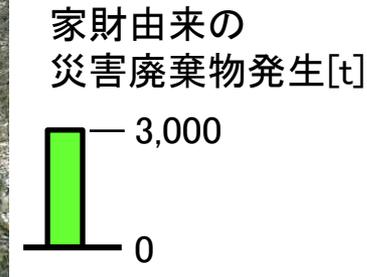
※多摩川流域の浸水を想定

家財所有量



片付けごみ発生量：  
**約22.9万トン**  
※戸建住宅は階数を考慮

- ✓ 国土数値情報の浸水想定区域データ
- ✓ 浸水別被害率



Source: Tabata et al (2018)

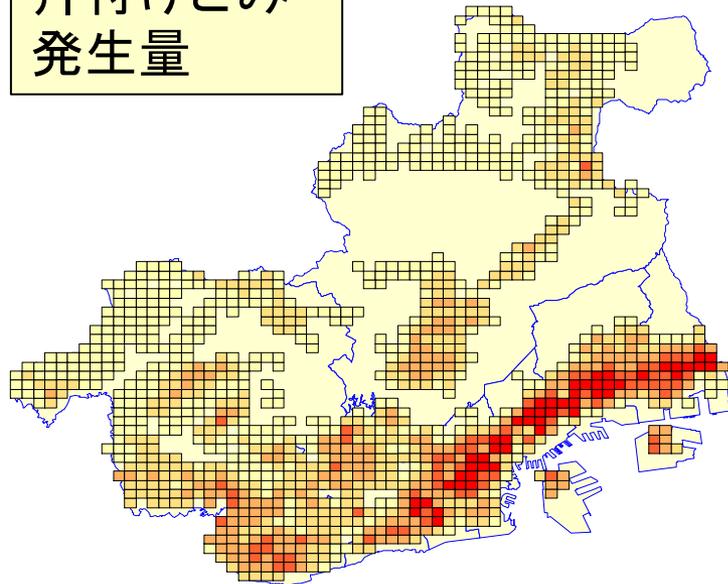
- 発生量推計値は川崎市の年間ごみ排出量の約0.5年分に相当する

# 超高齢社会を考慮した片付けごみ対策の検討

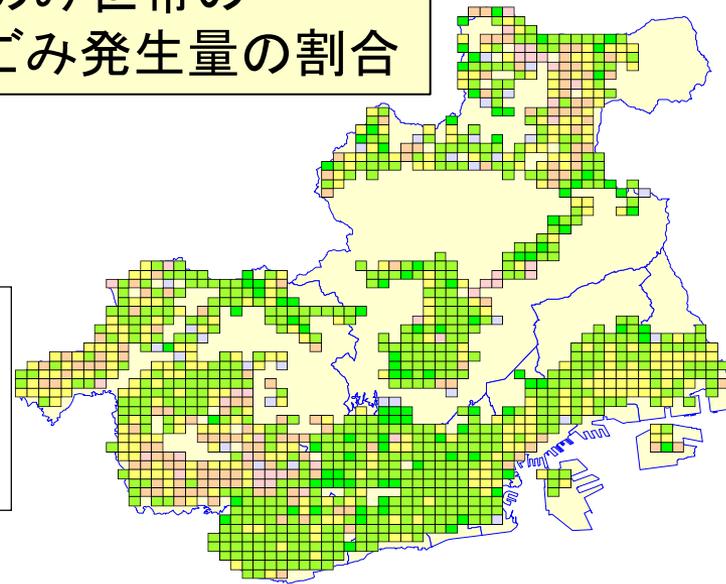
## ▶ 神戸市でのケーススタディ

※南海トラフ巨大地震を想定(地震、津波、液状化を考慮)

片付けごみ発生量



高齢者のみ世帯の片付けごみ発生量の割合



片付けごみ発生量: 43万トン

Source: Tabata (2020)

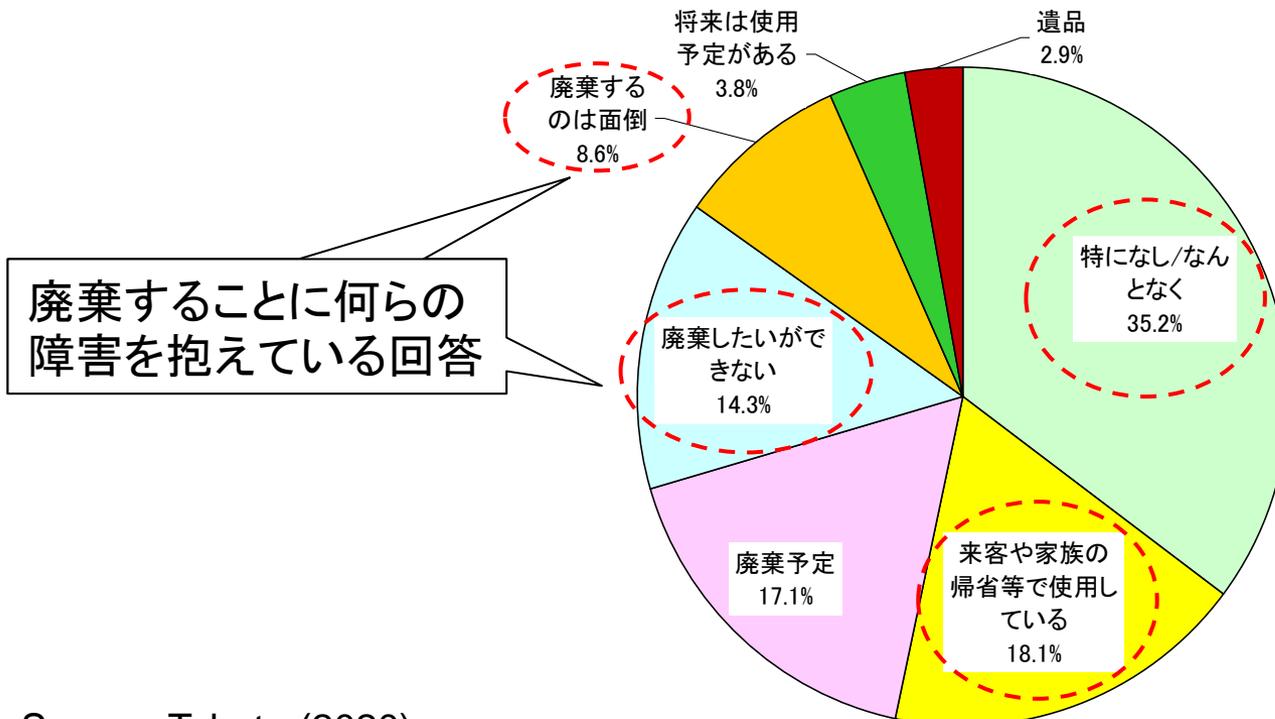
- 転倒防止措置、不要な家財の撤去等の対策による、片付けごみの発生抑制効果に期待

# 超高齢社会を考慮した片付けごみ対策の検討

## ➤ 日常的に使用しない家財を廃棄しない理由

※関西6府県の高齢者のみ世帯へのアンケート調査結果(N=220)

高齢者のみ世帯の保有家財のうち、日常的に使用しない家財の割合は平均で20.9%



廃棄することに何らの障害を抱えている回答

- 災害廃棄物と関係ない**便乗ごみ**の発生
- 仮置場の逼迫、迅速な処理に悪影響

### 3. 発生と処理を伝える

# 過去の災害事例での経験を伝える

例えば、

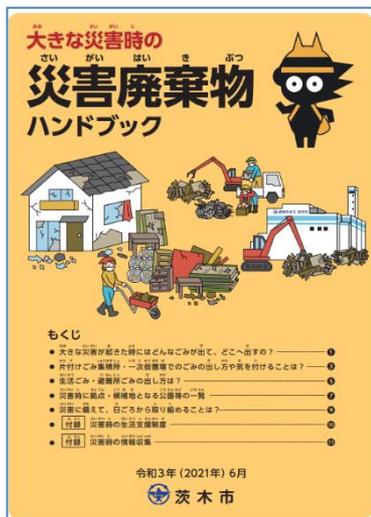
- ① 環境省地域ブロック協議会での活動  
(国⇒自治体)
- ② 自治体内での過去の被災経験の伝承  
(自治体内の様々な団体)
- ③ 自治体間での情報共有  
(被災経験のある自治体⇒被災経験のない自治体)
- ④ 住民間での情報共有  
(被災経験のある住民⇒被災経験のない住民)

# ①環境省地域ブロック協議会での活動(国⇒自治体)

災害廃棄物処理計画の策定支援、図上演習・住民啓発事業等の支援  
 ◆ 大規模災害時廃棄物対策近畿ブロック協議会(近畿地方環境事務所)



写真は全て田畑撮影  
 ○大阪府茨木市



令和3年(2021年)6月  
 茨木市

出典:茨木市(2021)

**一次仮置場** ...持ち込まれた除去ごみや片付けごみを中間処理するまで保管します。

**分別方法**  
 (分別別) 可燃物、木くず、家具類、雑、紙類、不燃物、瓦、コンクリート、ガラス・陶磁器、資源くず、廃タイヤ、スレート類、金属、家電、臭い出、その他、その他

**一次仮置場にごみを持ち込む際のお願い**  
 1. 高圧洗浄の持ちこたないでください。また、水・油を汚染物としてお持ち込みください。  
 2. 荷下ろしがスムーズにできるよう、ごみを分別して車内に積み込み、持ち込んでください。

**一次仮置場のイメージ図**  
 (分別別) 可燃物、不燃物、瓦、コンクリート、ガラス・陶磁器、資源くず、廃タイヤ、スレート類、金属、家電、臭い出、その他、その他

**ごみ持ち込みのお願い**  
 ① 分別して持ち込みます。分別にごみを入れた袋や容器により分けられたごみ、一次仮置場にてお持ち込みください。  
 ② 市が回収や処理を行うのは、原則、車庫から出た災害廃棄物の対策です。車庫から発生した災害廃棄物は、事業者自ら有害廃棄物として保管するなど、処理してください。

○和歌山県かつらぎ町

**大規模災害時の生活ごみの出し方**

災害発生後はごみ処理施設、管理地域の機能のために、ごみ収集は一時的に停止する場合があります。次の点にご留意ください。

災害発生から**数日間**はごみをご自宅で保管していただく必要があります。収集再開後は、生活ごみ、使用済資源用トイレなど**分別しやすく「可能性ごみ」**から優先して回収します。

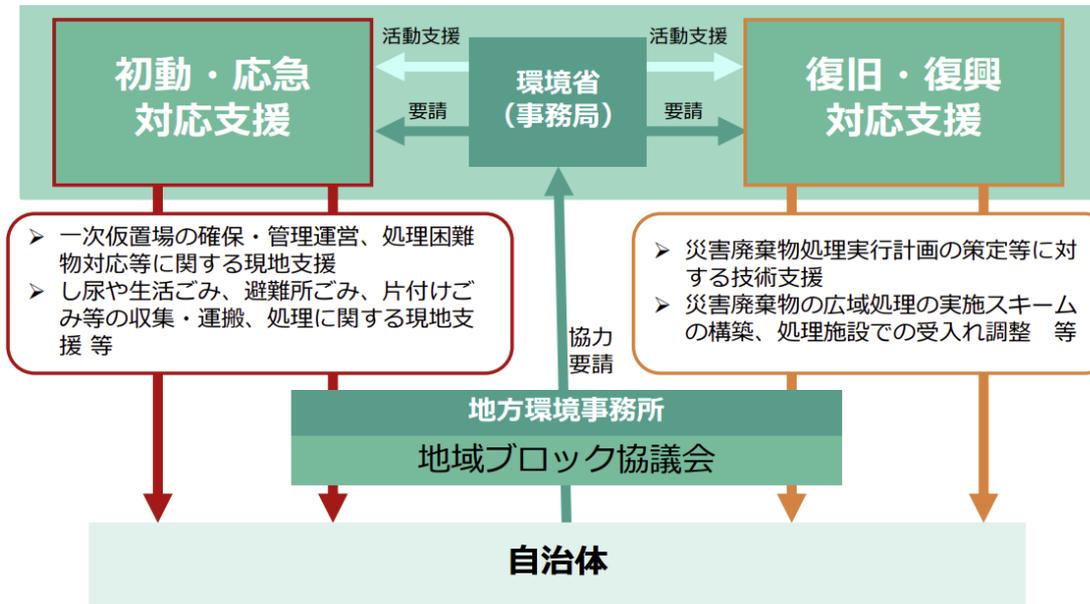
**数日間はごみ捨てできません。再回収「可能性ごみ」から回収します。**

**平時からの備え**  
 ● 災害が起きたら、普段は使っていないものもごみになってしまいます。不要なものは、平時のうちにごみとして分別して捨てるようにしましょう。災害時の分別を難しくするだけでなく、**資源物の分別にも役立ちます。**  
 ● 家具や電化製品は、できる限り**解体・分解**して処分してください。解体しにくいものは、解体業者へ依頼してください。解体業者へ依頼する場合は、解体費用がかかります。  
 ● 災害発生後は、ごみ処理施設が稼働し、ごみ収集が再開されます。ごみ収集が再開されたら、ごみ捨ててください。

**大規模な災害が発生すると、家や建物の倒壊や水害、地震により大量のれきりや家具、家電などのごみが一気に発生します。このように災害によって発生した廃棄物を『災害ごみ(災害廃棄物)』とします。**  
 災害の種類によっては、災害ごみの処理に数年の期間を要します。生活環境の健全と公衆衛生の確保、早期復旧のためにも分別ごみの分別が重要になります。災害ごみはリサイクル可能な品目が多くあり、適切な分別が資源利用の促進にもつながります。災害時は、災害ごみと生活ごみのそれぞれの分別区分に区分けして搬出してください。ご留意ください。

出典:かつらぎ町(2022)

# ➤ 災害廃棄物処理支援ネットワーク(D.Waste-Net)



## メンバー

- ✓ 研究・専門機関
- ✓ 廃棄物処理関係団体
- ✓ 建設業関係団体
- ✓ 輸送等関係団体

出典:環境省(2021)

## 平時

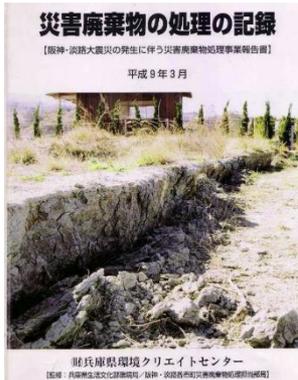
- ✓ 災害廃棄物処理計画等の策定、人材育成、防災訓練等への支援
- ✓ 災害廃棄物対策に関する対応の記録・検証、知見の伝承
- ✓ メンバー間での交流・情報交換等を通じた防災対応力の維持・向上等

## 発災時

- ✓ 専門家・技術者の派遣、処理体制の構築、仮置場の管理運営等の支援
- ✓ ごみ収集車等や作業員の派遣、避難所ごみ、片付けごみの収集・運搬等の支援
- ✓ 災害廃棄物量の推計、中間処理・最終処分先等の確保に対する技術支援等

# ②自治体内での過去の被災経験の伝承 (自治体内の様々な団体)

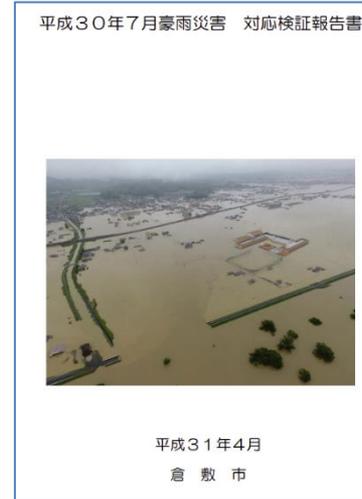
## 阪神・淡路大震災



当時の災害廃棄物  
発生状況と処理の  
記録

出典：兵庫県

## 平成30年7月豪雨(西日本豪雨)



災害対応の記録

出典：倉敷市



出典：人と防災未来センター

資料の収集・  
保存と公開、  
語り部の講話  
等

学校の授業・  
シンポジウム



## 平成30年7月豪雨に係る 災害廃棄物処理の記録



愛媛県

様々な自治体での  
記録作成

出典：愛媛県

# ③自治体間での情報共有 (被災経験のある自治体⇒被災経験のない自治体)

## 発災時・・・災害廃棄物処理支援員制度(人材バンク)

災害廃棄物処理を経験した地方公共団体職員による被災地の支援



道路横に積み上げられた災害廃棄物



自治体等支援による災害廃棄物の収集



災害廃棄物の仮置場の管理

出典:環境省

## 平時・・・被災経験のある自治体の情報を施策に反映させていく

### ○災害廃棄物処理に関する意見(関西自治体への調査)

(李&田畑, 2022)

- ✓ 仮置場を設定しても、災害時に使えるかわからない
- ✓ 仮置場の場所や広さの検討が難しく、計画策定が進まない
- ✓ 中小規模の市町村は廃棄物対応の人員が限られ、平時の災害対応の余裕はない



災害廃棄物処理の**経験知**が活かせるのでは？

# ④住民間での情報共有 (被災経験のある住民⇒被災経験のない住民)

平時・・・被災経験のない住民に、災害廃棄物の撤去は他人事ではないと知ってもらう

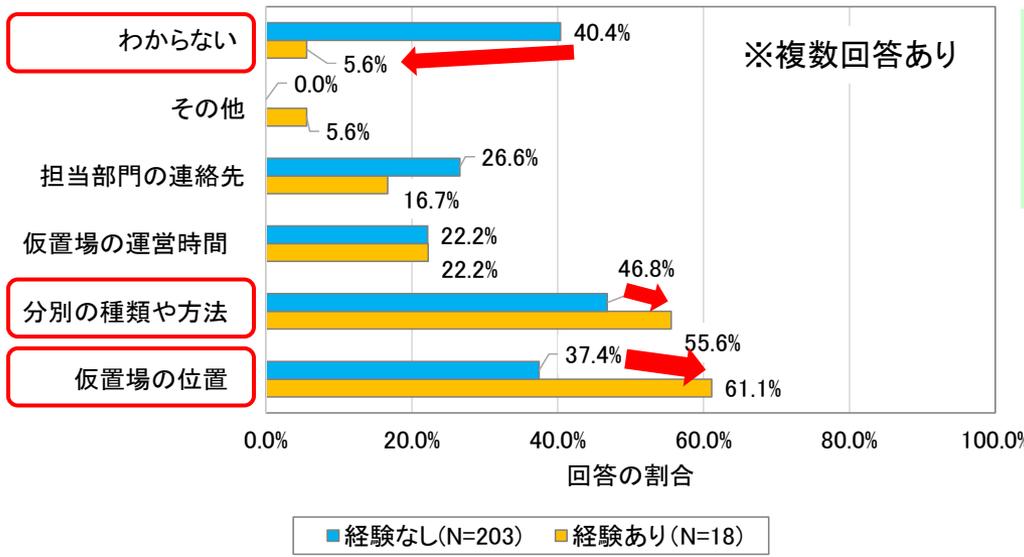


例えば、片付けごみの撤去を経験した被災者、ボランティア



片付けごみの撤去に係る **経験知** が活かせるのでは？

## 兵庫県居住者への災害廃棄物処理に関する調査(N=221)



Q. 平時において良いと考える、災害廃棄物の撤去や運搬等に関する情報提供の種類は？

- 被災経験のある住民に語り部になってもらう
- 災害廃棄物の撤去に関する **経験知** を構造化する

## 4. おわりに

# 今日の内容のまとめ

1. 災害と災害廃棄物
  - ✓ 地震により大量の災害廃棄物が発生する
  - ✓ 気候変動等に伴う水害の増加に備える
  
2. 発生と処理に備える
  - ✓ 平時: 災害廃棄物発生量の推計、仮置場の確保、処理体制の構築
  - ✓ 発災時: 被災自治体の主導のもと、関係団体、地域住民と協力しながら処理を進める
  
  - ✓ 発災初動期は片付けごみの撤去が重要。如何に仮置き・処理の迅速化と発生抑制を進められるか
  
3. 発生と処理を伝える
  - ✓ 被災自治体、被災者の災害廃棄物に関する経験知を構造化する
  - ✓ 経験を伝える場面は様々ある。ニーズとシーズを探りながら広報の方法を考える

ご清聴ありがとうございました

