オールジャパンで取り組む災害廃棄物管理
～助け、助けられるために知っておきたいこと～

京都大学大学院地球環境学堂
廃棄物資源循環学会
浅利美鈴
mezase530@gmail.com

「ごみ研究」

家庭ごみ（40年間続く調査）

食品ロス

災害廃棄物

プラスチックごみ、世界のごみ

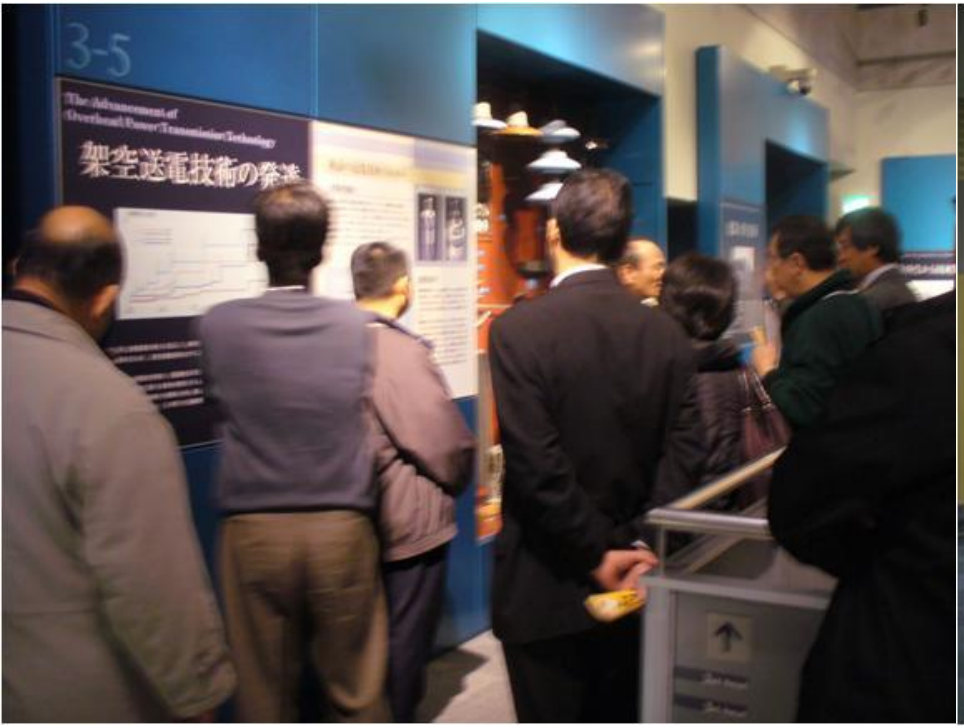
今日のトピックス

- 最近の災害対応事例（動画）
- 災害廃棄物ことはじめ
- 助ける
- 助けられる＆助け合う

災害廃棄物ことはじめ
～東日本大震災を振り返って～

2011年3月11日

3R・低炭素社会検定
合格者ミーティング＠東京電力電気の史料館



午前の後半・・・電気の歴史や、現在の技術に関する見学会

午後・・・尾池和夫先生による「地球科学の視点から考える3Rの世界」

避難・待機

避難し、寒空の下、約1時間待機

混雑する川崎駅

災害廃棄物処理支援へ（3月25日～）

- 仙台市
- 石巻市、東松島市、多賀城市、名取市
- 陸前高田市

一次集積所の候補地を確認する

津波堆積状況を確認し、試料採取する

廃棄物資源循環学会

- 設立：1990年
- 会員：約2,400
- 研究部会（災害廃棄物研究部会など）
- 地域支部活動
- アジア等への展開
- 英文誌
- 市民誌

など

3RINCs2021

Online international conference
All about 3R, waste & circular economy
Everyone from all over the world & generation
March 11, 15-19th 2021

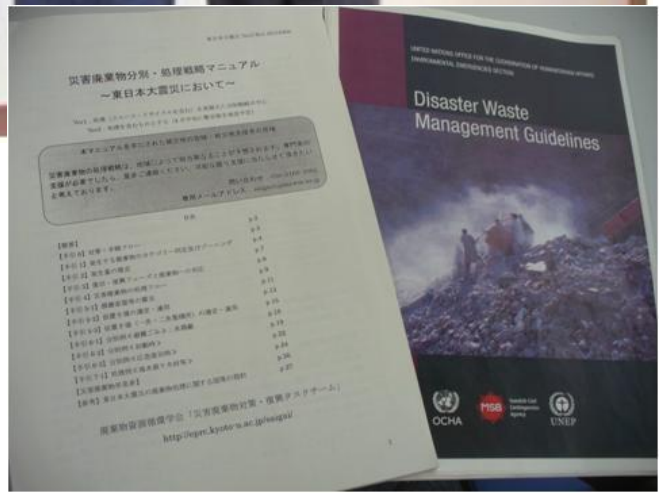
3月11日午後
災害廃棄物に関する
記念セッション

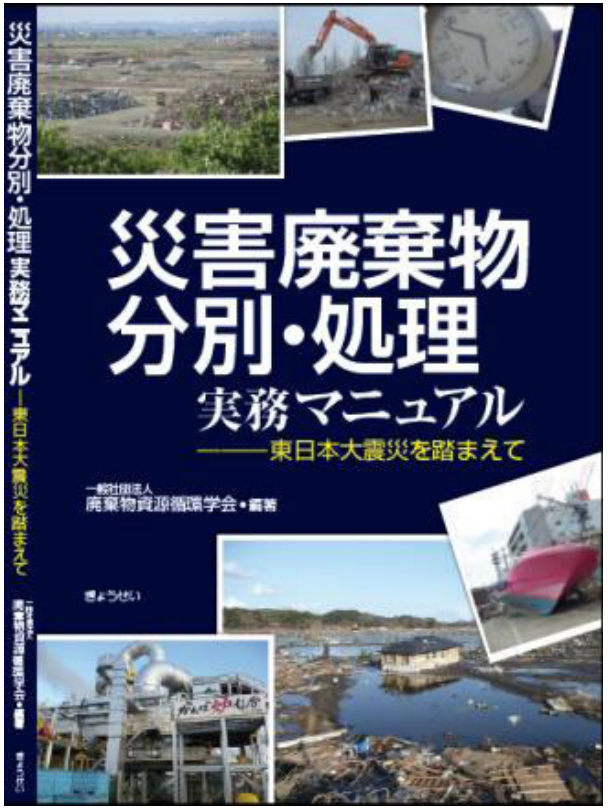
津波堆積物と災害がれき

4月2日　石巻市

災害廃棄物処理のマニュアル化＆ネットワーク構築

4/4門川京都市長が奥山仙台市長を訪問された際に同席し、マニュアルVer1を提出
→1年後に出版





国際ガイドライン化を進めている

東日本大震災に関する廃棄物の概要

- 2011年3月11日14:46から始まったM9.0の地震
- 死者約1.6万人、行方不明者約3,000人
- 災害がれき等の量（環境省）

＝約2千万トン＋津波堆積物約1.1千万トン

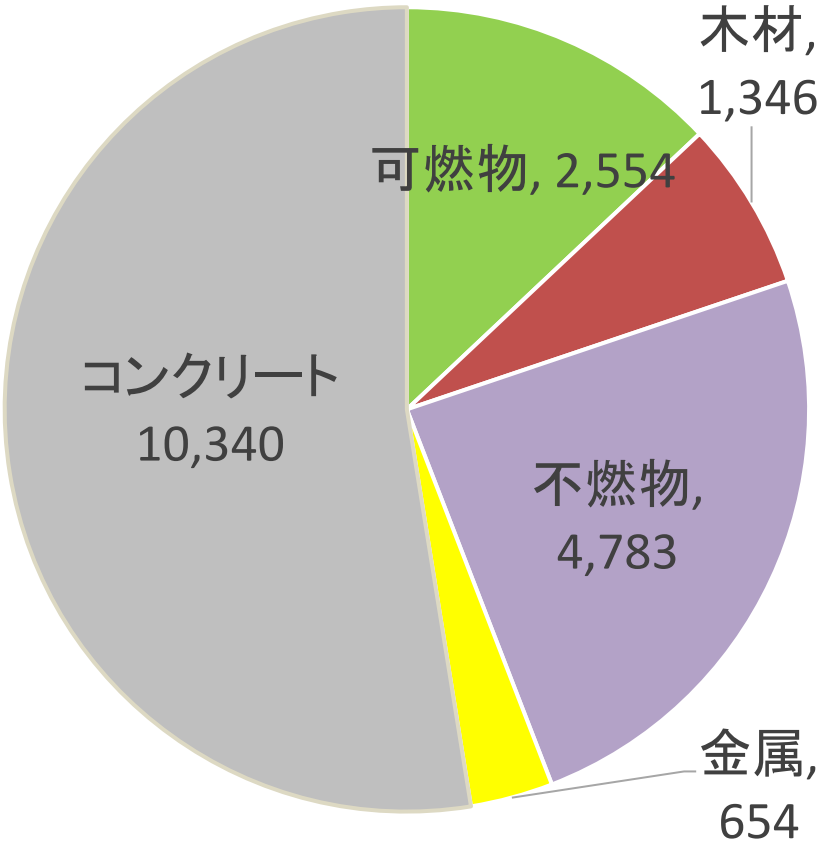
2010	ハイチ地震	2,300−6,000	万トン
2009	ラクイア地震（イタリア）	150−300	万トン
2008	四川地震	2,000	万トン
2005	ハリケーン・カトリーナ（US）	7,600	万m3
2004	ハリケーン・フランシス＆ジーン（US）	300	万m3
2004	インド洋大津波	1,000	万m3
2004	ハリケーン・チェルシー	200	万m3
1999	マルマラ地震	1,300	万トン
1995	阪神淡路大震災	1,500	万トン

日本の一般廃棄物は年間約5千万トン

東日本大震災の災害廃棄物とその処理

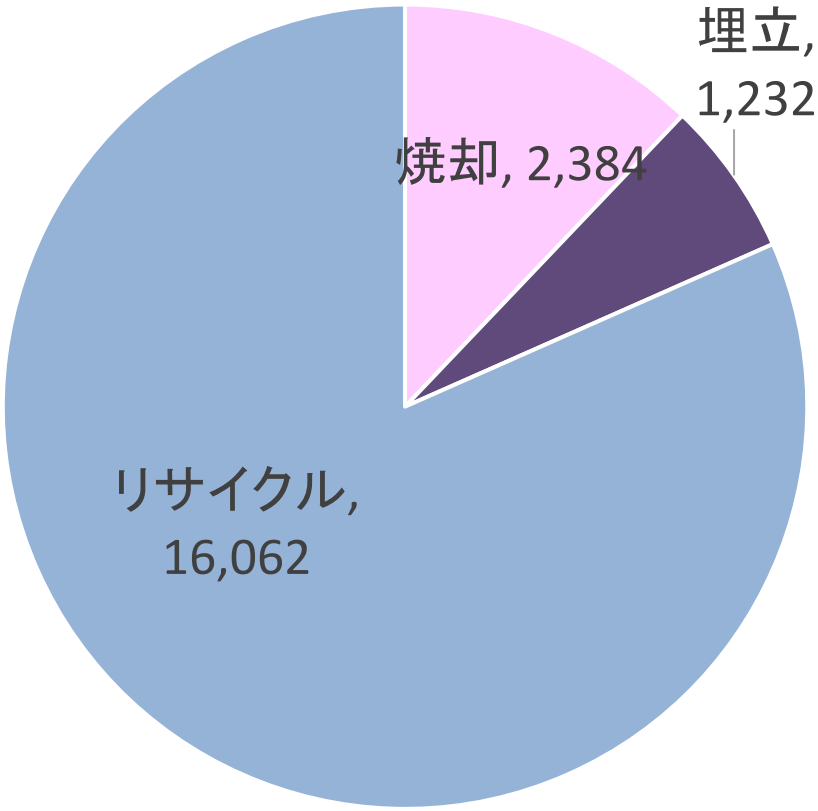
災害廃棄物の組成内訳

（千トン；湿重量）
津波堆積物を除く



災害廃棄物の処理方法

（千トン；湿重量）
津波堆積物を除く



津波堆積物（11,000トン）は、ほぼ100%リサイクル

http://www.nikkenren.com/doboku/saigai/pdf/report/data_gaiyou.pdf

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）	○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）	●「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）	

対象となる災害廃棄物の例

■避難ごみ

■津波廃棄物

津波浸水ごみ

津波倒壊家屋

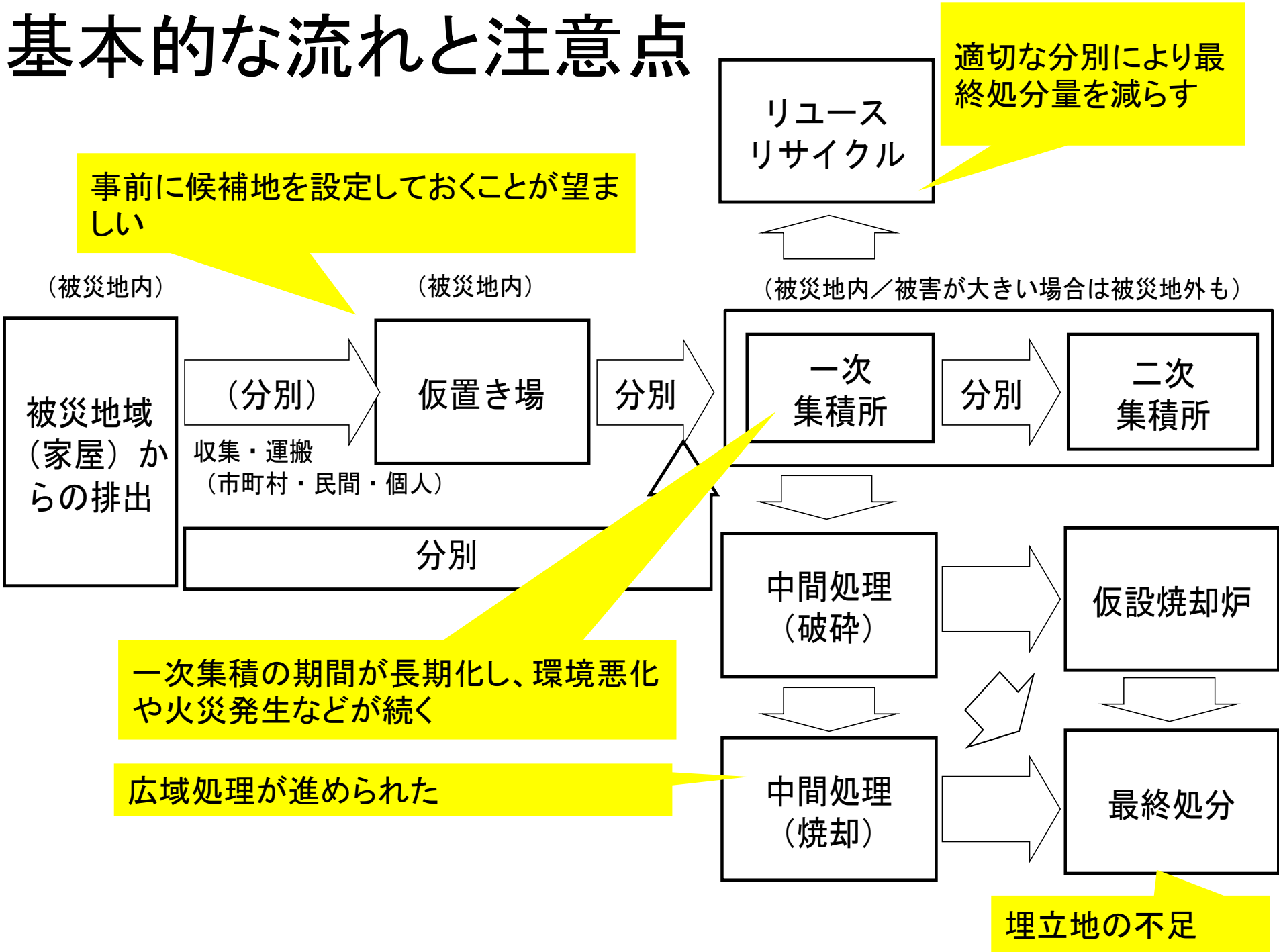
■地震廃棄物

片付けごみ

倒壊家屋

津波堆積物

基本的な流れと注意点


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
事前に候補地を設定しておくことが望ましい
（被災地内）
（被災地内）
（被災地内／被害が大きい場合は被災地外も）
被災地域（家屋）からの排出
（分別）
収集・運搬
（市町村・民間・個人）
仮置き場
分別
一次
集積所
分別
二次
集積所
分別
中間処理
（破砕）
仮設焼却炉
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
中間処理
（焼却）
最終処分
埋立地の不足

初動時も、可能な限り「分別」を

ドライブスルー形式の一次仮置場（仙台市、ニッペリア）

数台ずつ入れる

ガラス・がれき類

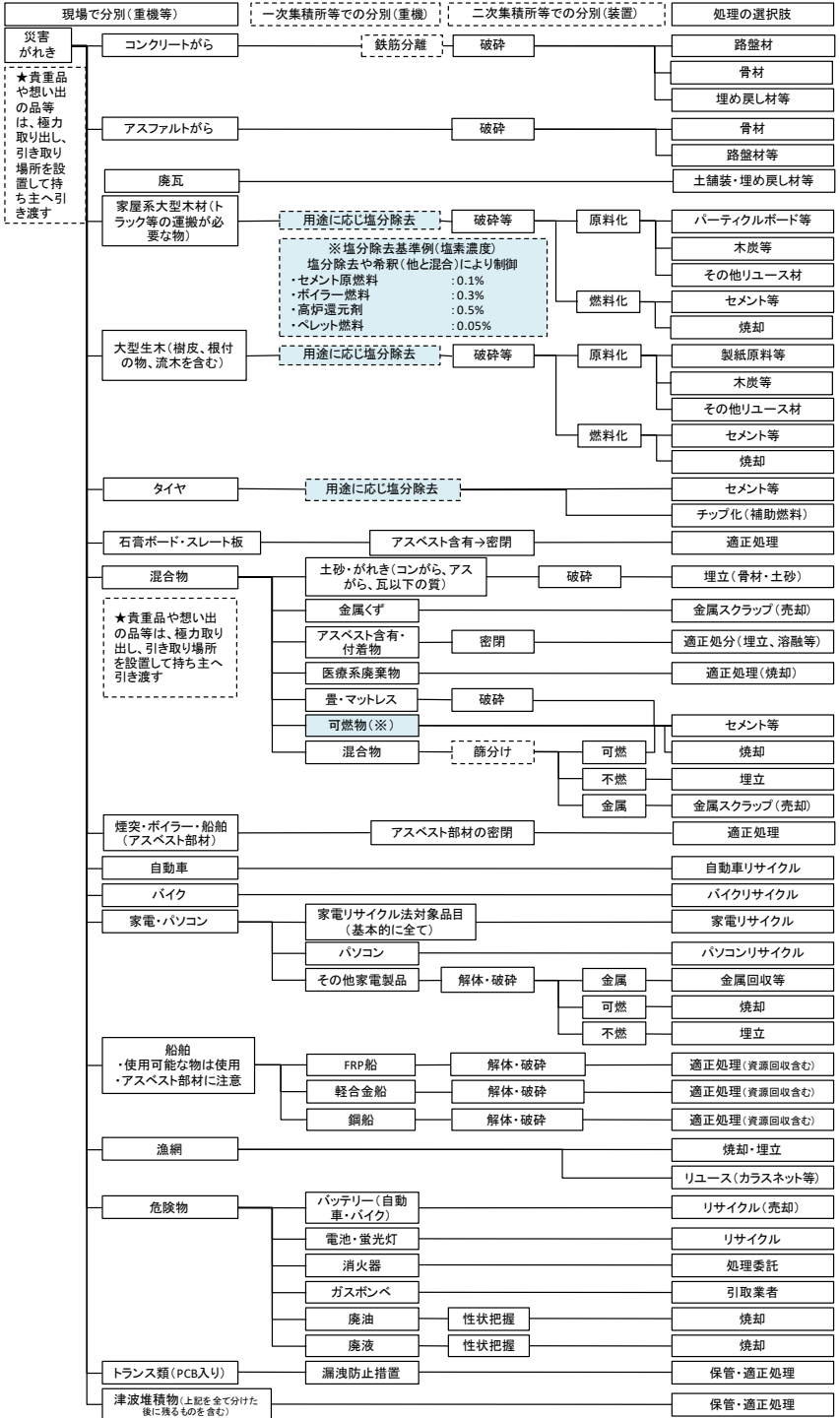
家電

プレスパッカーが活躍

可燃ごみ

金属類

リユース・リサイクルも含めた分別・処理フロー例



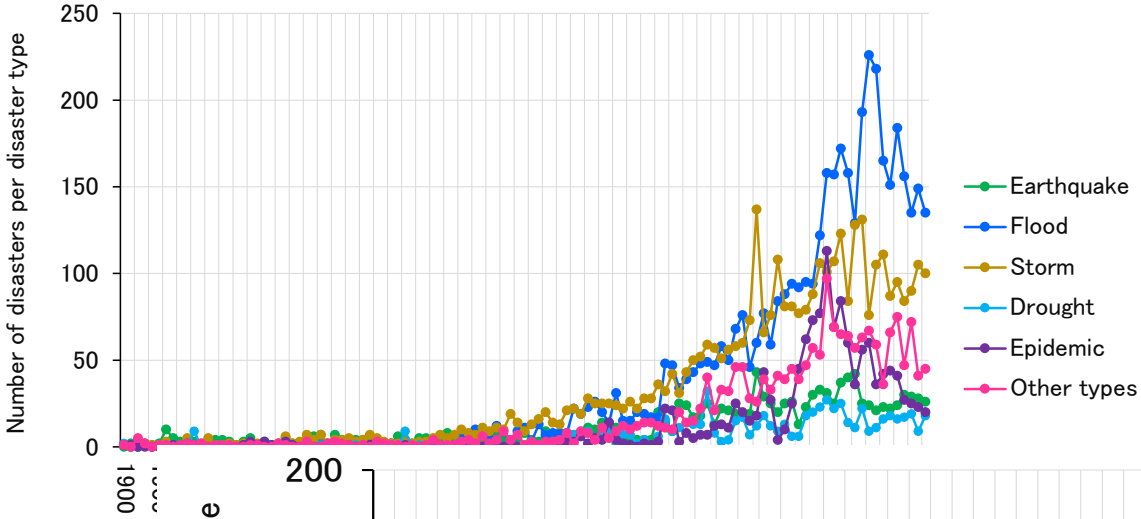
世界のモデルに

- 災害時にも、「分別」を進める努力は、世界のモデル
- 今回の災害を機に、災害廃棄物対応マニュアルを書籍化（「ぎょうせい」より2012年5月に出版）
- 英訳して、世界各国とも共有

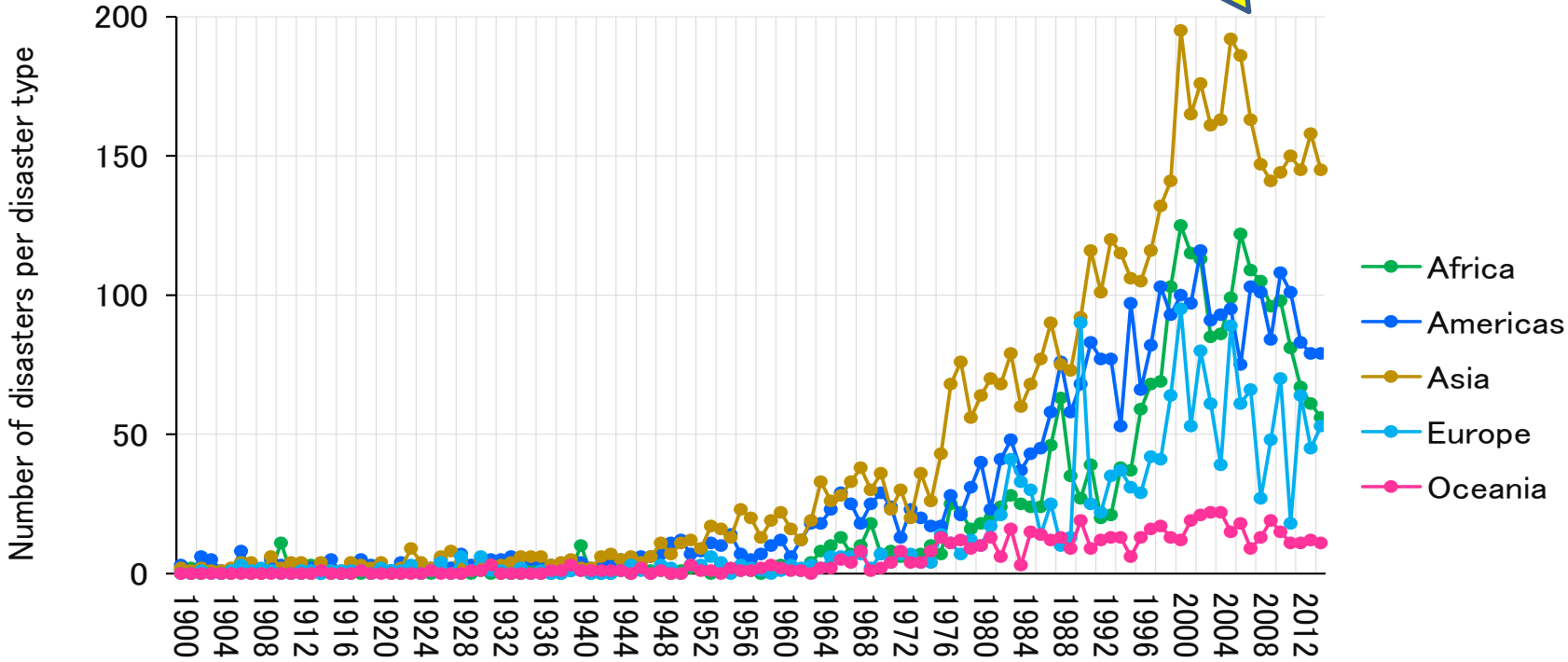
（英論文＋WEB発信）

※将来の巨大地震（東南海・南海地震、首都直下等）への備えも

Number of disaster in the world



Especially, disaster in Asia is increasing.



Center for research on the Epidemiology of Disaster

A series of Discussion for DWM Guideline Development

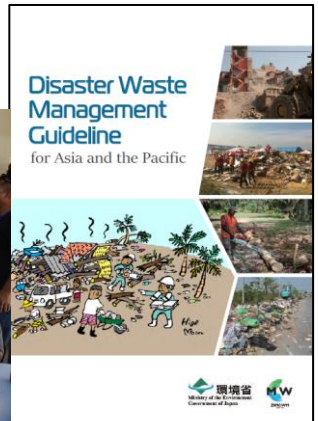
15. 5th 3RINCs and 9th 3R forum in Mar. 2019, Thailand
14. DWM Workshop in the Pacific in Feb. 2019, Palau
13. 18th Expert Meeting on SWM in Asia and Pacific Islands in Jan. 2019, Tokyo (SWAPI)
12. DWM Workshop in the Pacific in Oct. 2018, Samoa
11. 2nd Clean Pacific Roundtable in Aug. 2018, Fiji
10. Asian Ministerial Conference on Disaster Risk Reduction (AMCDRR), Jul. 2018, Mongolia
9. 17th Expert Meeting on SWM in Asia and Pacific Islands in Jan. 2018, Tokyo (SWAPI)
8. 11th TEMM (Japan, China and Korea Policy Dialogue), Dec. 2017, Tokyo
7. DWM workshop in Dec. 2017, Bangkok (UN Env.)
6. Environment and Emergencies Forum in Sep. 2017, Nairobi (UNISDR/UN Env.)
5. 3rd Global Summit of Research Institutes for DRR in Mar. 2017, Kyoto (GADRI)
4. Symposium on mainstreaming of DWM in Feb. 2017, Osaka (UN Env.)
3. 16th Expert Meeting on SWM in Asia and Pacific Islands in Dec. 2016, Tokyo (SWAPI)
2. Regional partnerships to strengthen disaster risk management in the Pacific in Oct. 2016, Suva (UNISDR)
1. 1st Clean Pacific Roundtable in Jul. 2016, Suva (SPREP)

Implementation of the guideline from 2018

Disaster waste management guideline in Asia and the Pacific (2018)

First draft/ framework of the guideline (2017)

Establish the editorial committee in Apr. 2016



Language
- **English**
- **Indonesia**
- **Thailand**
- **Nepal**

etc

その後の災害と、
災害廃棄物対応の進化

災害廃棄物への対応

京大・酒井伸一先生作成図に加筆

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

	都道府県・市町村	国・地域ブロック
発災前：	災害廃棄物処理計画	災害廃棄物対策指針、大規模災害における行動指針・行動計画
発災後：	○○災害における災害廃棄物処理実行計画	○○災害における災害廃棄物処理指針

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

災害廃棄物対策を支えるネットワーク

国
NPO
地域ブロック
専門家
建設業
コンサルタント業
都道府県
プラント業
市町村
リサイクル業
廃棄物処理業

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

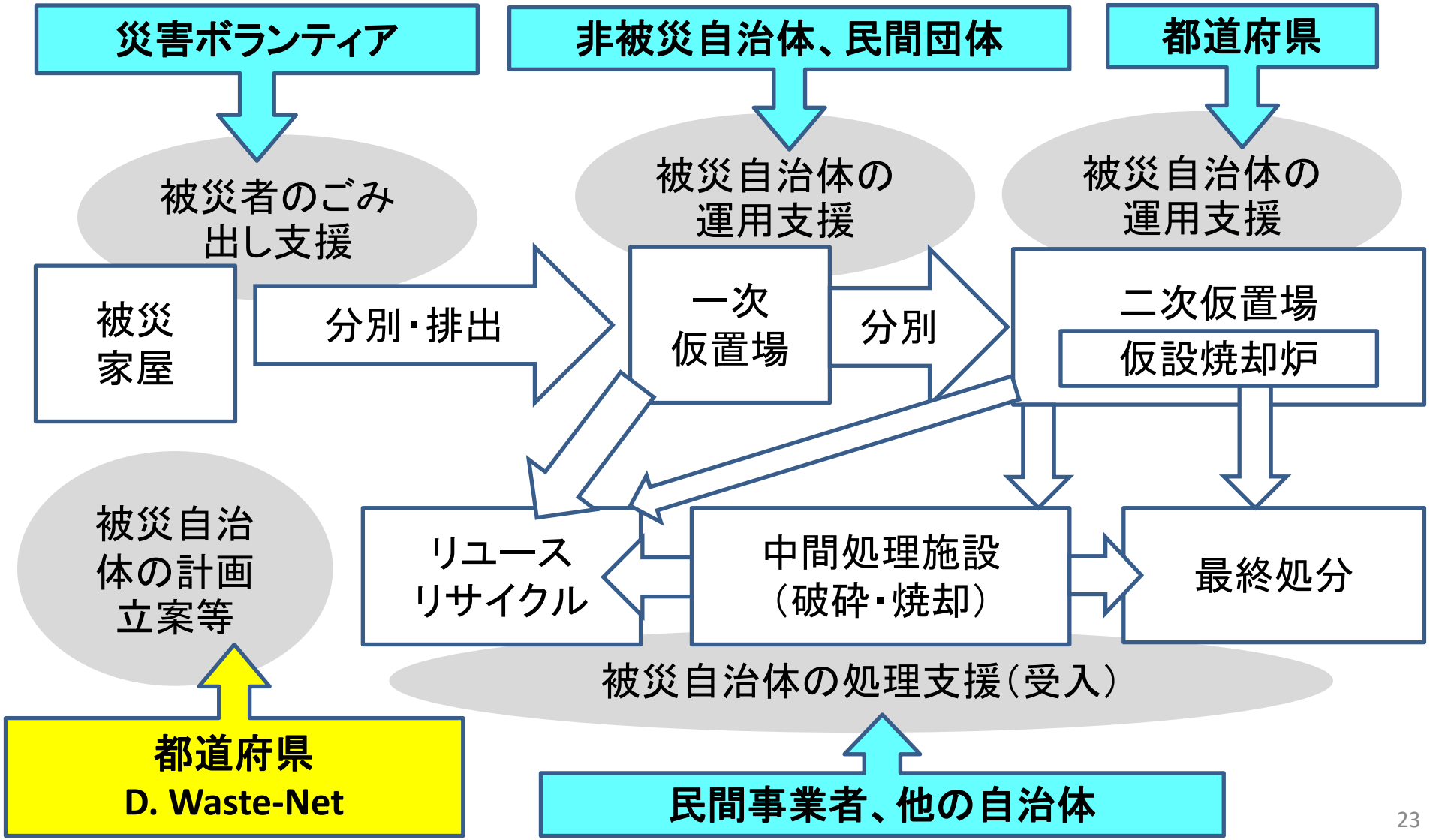
（2）広域連携が進む制度運用（廃掃法基本方針や交付金との連携）

（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

関与するステークホルダー ⇒ オールジャパンで

- 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。



助け、助けられるために

助け、助けられる（助け合う）ために

- ここでの「助ける／助けられる」は、主に住民個人ベース、つまり「ボランティア／被災住民」に焦点を充てる。
- 被災した住民の方は、自分で壊れた家財や家に入り込んだ土砂などを片付けなければならない。ただでさえ被災して心身ともに疲れきっている中での片付けは、大変な負担。
- そのような状況で、災害ボランティア等の支援や、自治体等との正確でオンタイムな情報共有が欠かせない。
- しかし、コロナ禍でボランティアが不足する事態も予測され、より一層、地域の助けあい・支えあいが重要となる。

災害ボランティアと災害廃棄物

- 災害ボランティアの多くが、災害廃棄物処理に関わっている。
【例】被災家屋の清掃、思い出の品の清掃、トイレ関連　など
- 「災害廃棄物に関して民間支援が現場で取り組んでいること」小林深吾さん（ピースボート災害支援センター　理事）@災害廃棄情報プラットフォーム
http://dwasteinfo.nies.go.jp/archive/interview/pbv.html

３．被災家屋の清掃手順
（１）家財の運び出し
（２）土砂等の流入物の除去と畳の搬出
（３）床下、壁の清掃と乾燥・消毒

４．災害廃棄物にまつわる課題と提案
（１）分別周知の課題、（２）仮置き場における課題
（３）災害廃棄物から一般ごみへの切り替え時期の課題
（４）公費解体に関する課題

５．要となる災害ボランティアセンターと行政との連携

貴重品、想い出の品

ごみと分けてマーキング

避難所に集められた品々

危険と隣り合わせ

※平時にも、災害時にも、注意が必要なスプレー缶やリチウムイオン電池

熊本市

スプレー缶原因？ 収集車の火災6件

熊本市で、スプレー缶などが原因とみられるごみ収集車の火災が相次いでいる。熊本地震後、5日までに昨年度1年間（1件）を上回る6件が発生。市は「スプレー缶などは特定品目の回収日に捨ててほしい」と呼び掛けている。

火災は、いずれもごみを圧縮する装置が付いた収集車で発生。中身が残ったスプレー缶などが回転板でつぶれた際、漏れたガスが可燃ごみなどに引火したとみられる。全焼したケースはなかったが、先月24日には応援で回収作業をしていた北九州市の収集車が被害に遭ったという。

熊本市は、2014年からスプレー缶などを「特定品目」に分類し、圧縮装置のないトラックで回収（月2回）している。現在は一部地域を除き、災害ごみと一般の燃やすごみ以外の回収を中止しており、市廃棄物計画課は「今は特定品目を出すのを控えてほしい」と話している。

（高橋俊啓）

熊本日日新聞

安全第一（現地スタッフ・ボランティア・住民にも）

←写真入りの危険物等早見表

【災害廃棄物早見表】現場・ボランティア必読（一度見てから作業に当たって下さい）

災害廃棄物は、一度に様々なものが「ごみ」となって出てきます。その量や種類が多いために、できるだけ早く処理する必要がありますが、最終的な処理・処分まで考えると、どの場面においても、可能な限り分別することが望まれます。また、危険なごみから身を守るためにも重要です。一度確認してから作業にあたって下さい。また、これらを念頭に、現場での作業を工夫してみて下さい。

◆安全第一◆　マスク（ヘルメットやゴーグル）、底の丈夫な靴、肌の露出を避ける服装、複数人で動く

【必ず分別して、梱包・ラベリングするもの】

【安全面・衛生面などから分別するもの】

蛍光灯
電池
鉛蓄電池
（バイク）
スプレー缶等の
有害廃棄物

災害発生後のボランティアの動き（災害廃棄物関連）

10分～数時間	□災害の状況確認　※事前の保険加入も重要 □ボランティア受け入れに関する情報収集（メディアや社会福祉協議会等のWEB）
～3日程度	□ボランティアに出かけるための荷作り ①汚れても良い長袖・長ズボン、着替え ②底の丈夫な靴／長靴（底が厚い物） ③軍手（できれば分厚いゴム製） ④ごみ袋　⑤タオル ⑥帽子、ヘルメット　⑦食料・飲料水 ⑧身分証明書　⑨常備薬、マスク 出典：「災害ボランティアハンドブック　ボランティア活動をするには受け入れるには
支援の現場にて	□ボランティアは現地の指示に従って □安全第一（余震への心構え、装備、分別等） □チームワークやこまめな連絡を大切に □写真撮影や会話などは慎重に

住民の方々との意思疎通も重要

無秩序な初動時の「ごみ出し」、排出場所や分別

回収を待ち切れずに／暖をとるために、野焼き

住民（≒被災者）参画の課題

【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

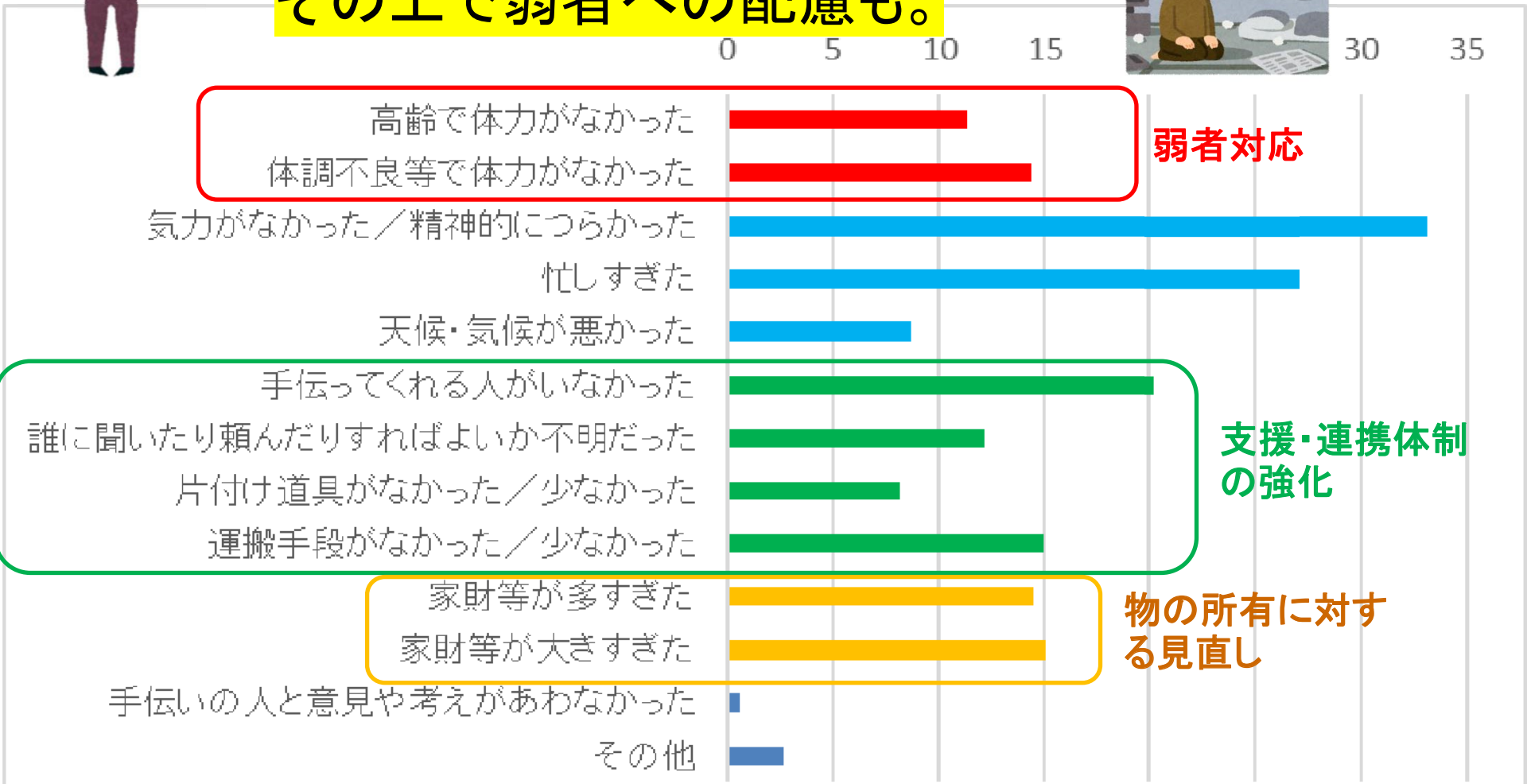
【発災後】

- 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）

まずは自身の立て直しや維持を、その上で弱者への配慮も。



2018年6月20日　朝日新聞朝刊

部屋散乱「しんどいわ」

高齢者に支援の手　安否確

18日朝に最大震度6弱の揺れに襲われた大阪府北部の被災地では、高齢者や障害者ら「災害弱者」への支援も本格化し始めた。しかし、ライフラインの完全復旧はまだ先が見えず、生活再建に影を落としている。

▼1面参照

豊中

震度5強の揺れを観測した大阪府豊中市。ある高齢の夫婦宅へと市社会福祉協議会の職員とボランティアの3人が向かった。

「すごいな」「うわ、こっちの部屋もや」。19日夕、マンション3階の一室に入った。倒れた本棚、床に積み重なる本の山、ガラスの破片――。足の踏み場もない。

住人は80代の夫婦。夫は要介護度5で認知症を患い、妻も病気がちで腰を痛めている。途方に暮れた妻が社協に連絡したという。

「こりゃしんどいわ。お母さんには無理や。任しとき」。登録ボランティアの男性の言葉を合図代わりに作業が始まった。傾いた本棚を戻し、散らばった本を入れていく。割れたガラスを丁寧に拾い、細かなガラス片を掃除機で吸った。その様子を妻が申し訳なさそうな顔で見守っていた。

1時間ほどで歩ける空間が確保でき、「応急対応」は終了。妻は「本当にもう、助かりました」。ボランティアの1人が「また連絡してや」と返した。

茨木

同府茨木市では地震から24時間が過ぎた19日朝の時点で65歳以上の単身高齢者2265人、障害者1863人、要介護3～5の人2454人と連絡がついておらず、職員が名簿を元に電話連絡に追われた。

電話に出ない約150人の安否確認のため、市職員6人が3班に分かれて午後から戸別訪問した。職員が名簿の住所とスマートフォンの地図を見ながら、目的の家を探す。呼び鈴を押しても反応がなかったり、集合住宅で部屋番号が分から

上地震後初めて出た水に、保条隼人さんは「濁ってるから出しっぱなしにしておくか」＝大阪府高槻市
下留守のひとり暮らしの高齢者宅に役場の連絡先などを書いたチラシを入れる職員＝茨木市
下地震で散乱した家財を整理するボランティアたち＝豊中市

消防庁調べ(※住宅被害は一部損壊)

3、4階建て 被害目立つ

阪大調査

大阪府北部の地震による建物被害の状況を19日、建築構造を専門とする大阪大のチームが現地調査した。震度6弱を記録した大阪府枚方市とその周辺を対象に、建築物の壁のひび割れの程度やタイルのはがれ方などを調べた。全壊といった居住に影響する被害はほとんどなかったが、鉄骨造りの3、4階建ての集合住宅や、1階が車庫になっている「ピロティ形式」の住宅の壁で被害が目立つことが分かった。

一般に高層ビルは、ゆっくりした揺れの長周期地震動の影響を強く受ける。一方、阪神大震災では、周期1～2秒の「キラーパルス」が低層の木造住宅をなぎ倒した。今回、3、4階建ての集合住宅で壁のはがれなどが目立った理由について、阪大の川辺秀憲准教授（地震工学）は「地盤の影響などで、これらの建物に被害を与えやすい揺れになったのかもしれない」と推測した。今後、地形や古地図を詳しく調べ、被害の傾向を分析する。

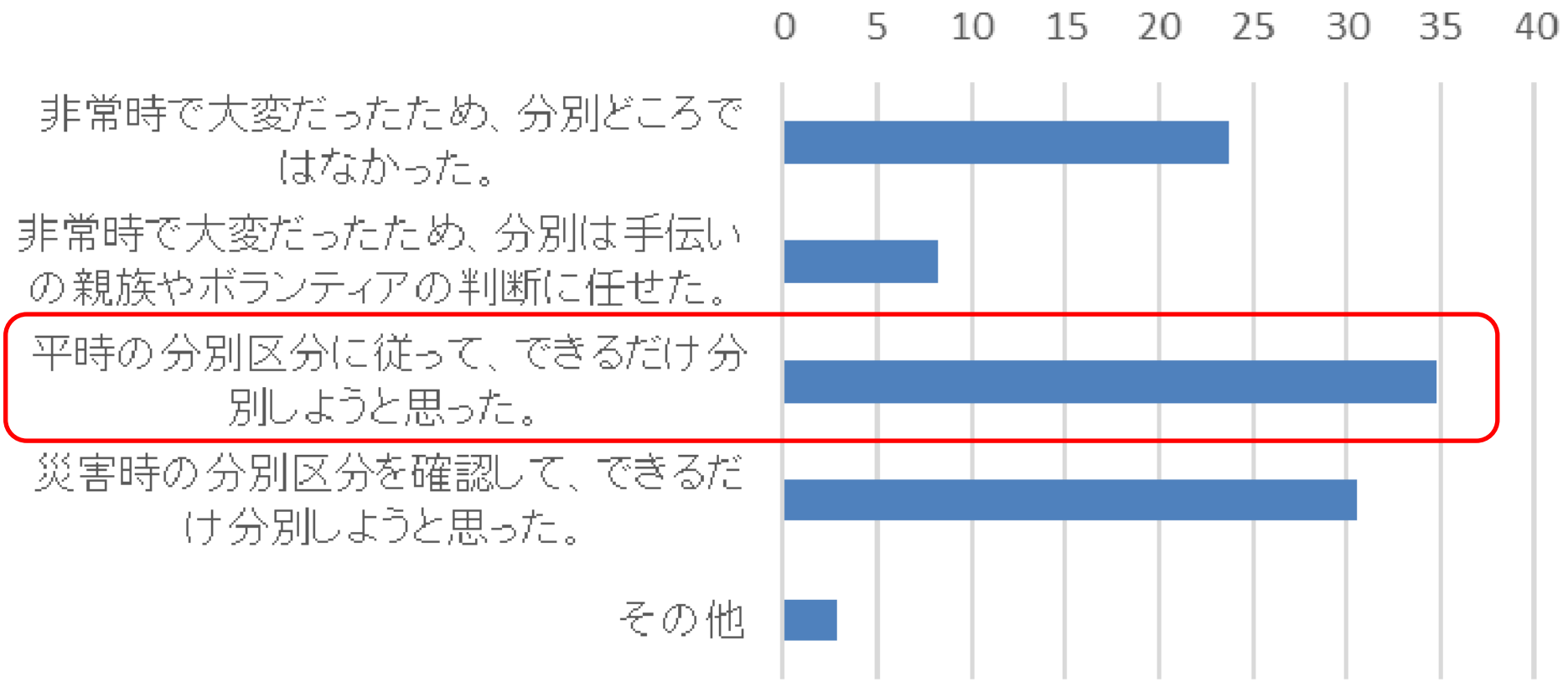
ピロティ形式の住宅では、壁の中でも特に、窓枠の周囲の部分にひび割れが数多くみられた。川辺さんは「ピロティ形式は構造上、揺れの影響を受けやすい」と話す。

地震で折れた枚方市内の公衆浴場の煙突についても調査。倒れた方角やむき出しになった鉄筋の状況を確認し、「古いため耐震性が低く、鉄筋なども経年劣化していた可能性がある」と指摘した。

（野中良祐）

災害廃棄物への対応時の心境

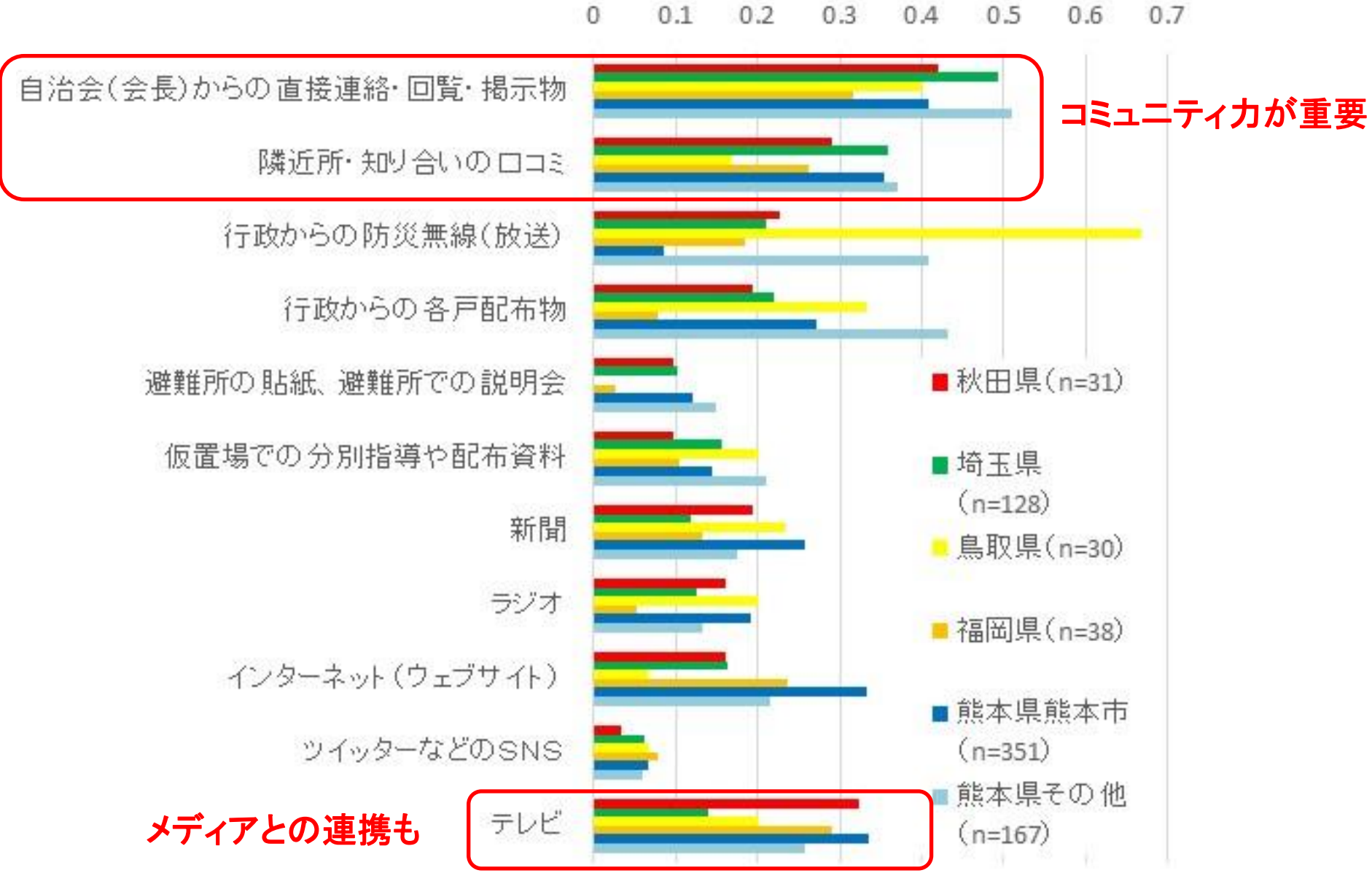
被災者へのネットアンケート調査（2018年3月）



「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）



参考：緊急セミナー　災害廃棄物への対応
～令和2年7月豪雨を受けて～

- 第31回廃棄物資源循環学会研究発表会
- 報告（動画もあり）：https://jsmcwm.or.jp/dw/2020-09-18/
- 202年9月18日　プログラム

●令和2年7月豪雨支援報告

鈴木慎也（福岡大学）

多島良（国立環境研究所）

浅利美鈴（京都大学）

●被災自治体間における災害時の支援状況

宇田川真之（防災科学技術研究所）

●災害廃棄物…報道の”処理能力”を考える

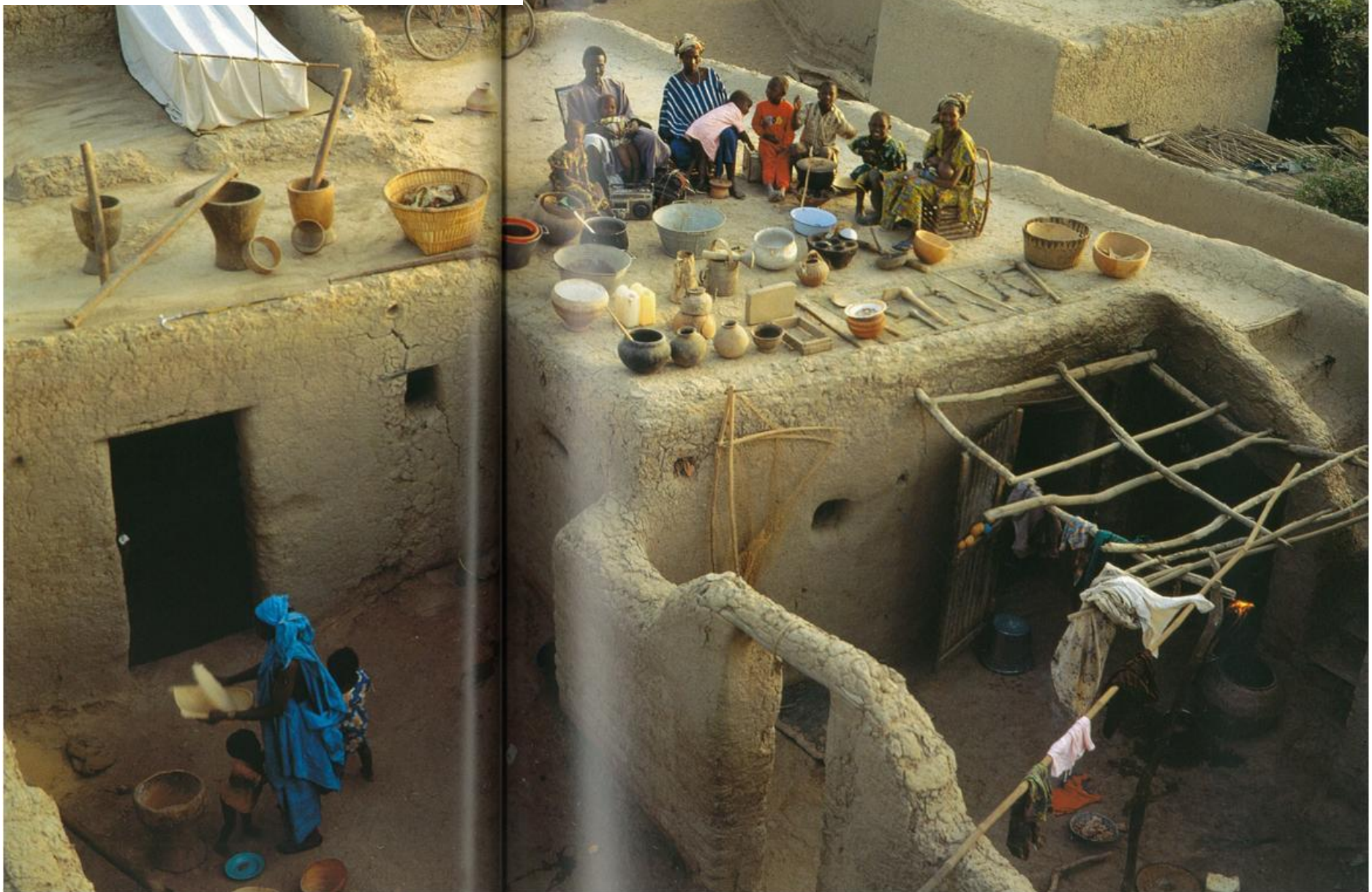
関西なまずの会

大牟田智佐子（㈱毎日放送、兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科）

木戸崇之（朝日放送テレビ㈱、人と防災未来センター）

災害廃棄物とは、そもそも・・・

「地球家族」
家にあるものを全て出して下さい
【マリ】



【日本】

3･11震災でも痛感

2011年3月26日
仙台市

Note: Are there too many unnecessary articles in our lives?

「知って、備える」