

災害廃棄物処理の
実効性・安全性・信頼性
向上に向けて

京都大学大学院 地球環境学堂

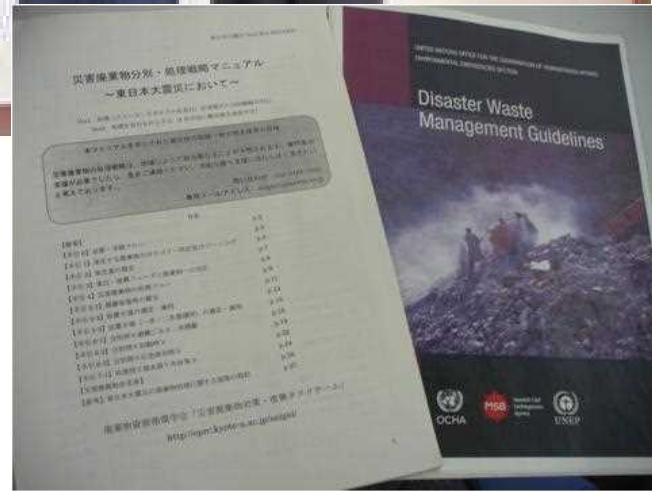
浅利美鈴

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



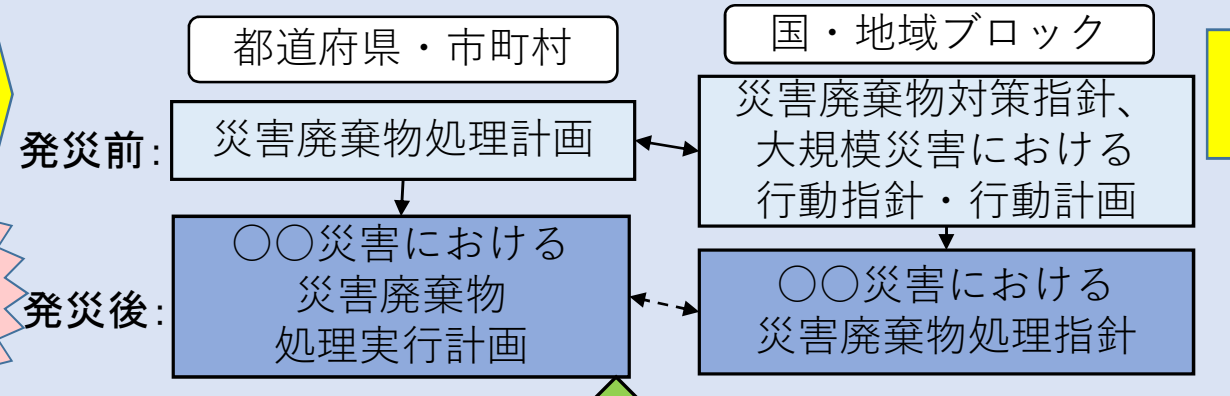
4/4門川京都市長が奥山仙台市長を訪問された際に同席し、マニュアルVer1を提出
→1年後に出版



国際ガイドライン化を
進めている

災害廃棄物への対応

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

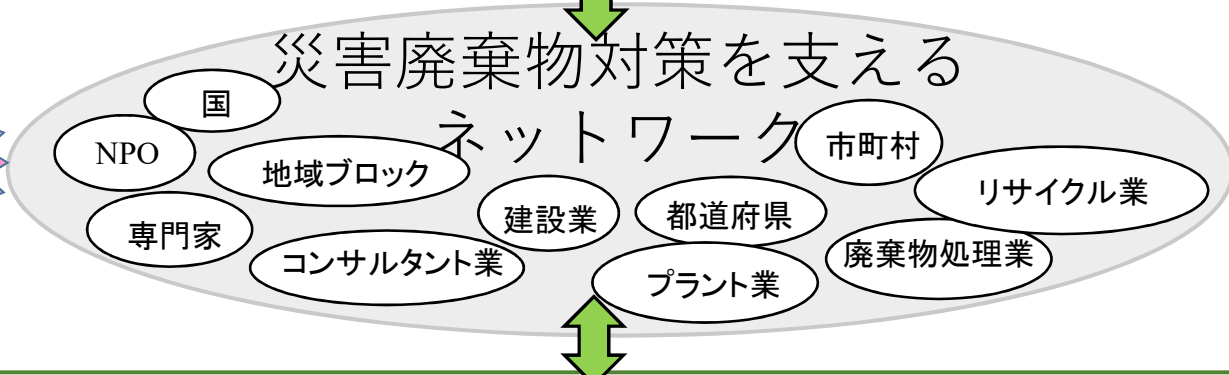


運用への基盤システム整備が求められている！

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）



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

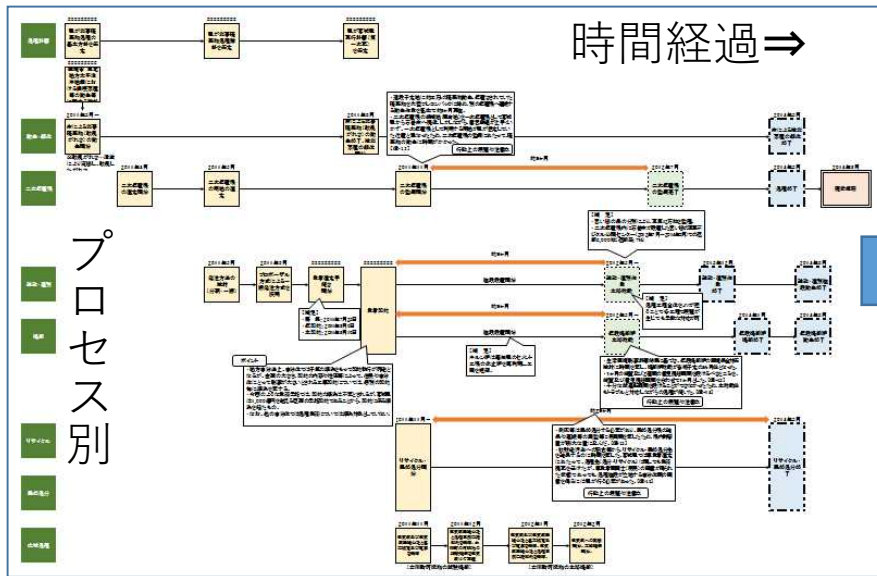
- (1) 今後の中小規模災害における知見蓄積と反映
- (2) 広域連携が進む制度運用(廃掃法基本方針や交付金との連携)
- (3) 社会蓄積されるスック材の3R方策に関する検討
- (4) 世界各地の災害対策の経験共有や国際連携

積み残し課題は？

◆事前の備えに関する検討・対応状況（代表研究者らの研究を例に）

《例》東日本大震災での律速要因抽出

律速要因を踏まえた今後への備え



1	事前の計画立案と備え
2	早期着手のための初動体制の整備
3	都道府県、市町村、民間事業者との連携・協力の強化
4	大規模災害を対象とした技術的検討の必要性
5	空地の有効活用への事前の備え
6	仮置場の適正管理
7	最終処分容量、再生利用先の確保
8	処理先に係る手続等の簡素化
9	人的ネットワークの構築、人材育成
10	広報、住民・被災者への対応

①安全性・住民視点の重要性

住民合意、初動時分別、仮置き場運用・便乗ごみ、有害危険物の管理・混入（仮置場火災の原因）、災害後のごみ量増大など

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野焼き

国・自治体で「備え」推進中

②実効性ある事前の備え・計画になっているか？

体制等

体制構築

処理計画

1ヶ月以内に処理計画を公表

2011.3.25 環境省 本地震における損壊家屋等の撤去に関する指針

2011.4.1 災害廃棄物の処理方針決定

- ・市民の生活環境保全及び生活再建支援の観点から、宅地周り、農地内の順番にがれきの撤去を実施。
- ・各業務に精通した業界団体への委託または協定の締結により迅速に実施。
- ・撤去エリアについて、今後の予定を地図等で示し避難所で告知。住民立会いのもと丁寧に対応を行ったことからトラブルは生じなかった。

4ヶ月で宅地の災害がれき撤去

庶務財務

2011.3.18 環境施設災害復旧費5億円を確保

2011.4.1 災害廃棄物処理費100億円を確保

2011.5.2 災害等廃棄物処理事業費国庫補助金交付要綱(環境省)

当初は2012年3月末に申請受付を終了する予定であったが、被災者の要望を踏まえ国に対して要望し、半年間申請受付を延長した。

撤去

2011.3.30 不明者捜索に係るがれき等の撤去開始

2011.4.22 宅地周りがれき等の撤去開始

2011.6 不明者捜索に係るがれき等の撤去終了

2011.7 宅地周りがれき等の撤去終了

2011.12 農地のがれき撤去完了

2012.3 津波堆積物の撤去完了

2次仮置場

2011.3.11 用地の選定開始

2011.3.23 用地の決定

2011.3.26 整備開始

2011.4.22 整備完了

4ヶ月で二次仮置場の本格処理開始

- ・現場立会いは膨大な件数に上ることや1年以上の長期にわたる業務であることから、社団法人日本補償コンサルタント協会東北支部に業務委託。
- ・事業の迅速化を図るため、あらかじめ解体事業者と解体する家屋の構造や面積等に応じた委託料を支払う単価契約を締結。標準的な解体が困難な場合には個別に契約。
- ・固定資産税台帳とリンクした申請受付システムを構築

2014.2.28 市による被害家屋の解体終了

破碎・選別焼却処理処分

- ・市街化調整区域内の都市公園用地等に存在する搬入場は、庁内関係部署と関係法令（建築基準法・都市計画法等）の災害時における取扱いを整理し、その一部が適用除外となった。
- ・また廃棄物処理法等に基づく生活環境影響調査に係る災害時における手続き等を明確化し、その一部手続きを簡略化した。調査自体は適切に実施し、その結果を公表するとともに、地域住民への説明を行った。

2011.4.1 仮設焼却炉の設置決定

2011.5.16 賃貸借契約

2011.5.17 建設開始

2011.6.1 破碎・選別業者選定手続き開始

2011.6.1 破碎・選別業者契約

2011.7.1 破碎・選別作業開始

2011.10.1 仮設焼却炉2ヶ所稼働

2011.12.1 仮設焼却炉1ヶ所稼働

2012.7.27-2013.5.31 石巻ブロックの可燃物を受け入れ

2013.9.29 仮設焼却終了

2014.2.28 撤去完了

試運転を行っており、技術上の大きなトラブルはなかったが、可燃物に土砂分が付着して発熱量が低下したことから、選別を徹底するとともに、助燃剤（木くず）を配合するなど、技術的な改良を実施した。

2011.6 金属くずリサイクル開始

H27.2.2 家電リサイクル法対象品目の指定引取場所への搬入を完了

2012.5.25 環境省「東日本大震災からの復旧復興のための公共工事における災害廃棄物由来の再生資材の活用について」

2012.7.3 コンクリートくず、津波堆積物の再生利用開始

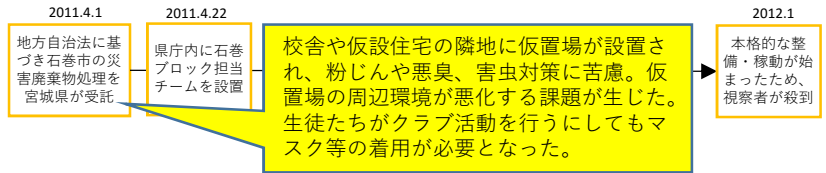
2013.12.27 リサイクル終了

2011.8 廃石膏ボードの最終処分開始

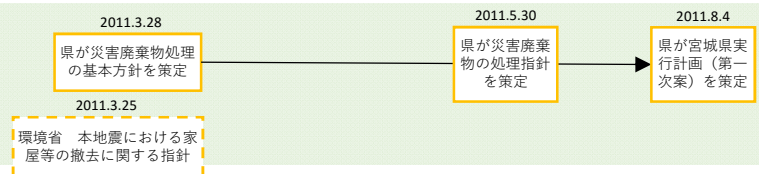
2013.12.27 最終処分終了

津波堆積物等の復旧・復興にかかる公共事業における有効活用のための具体的な基準が2012年5月まで示されなかったため、活用先との調整に時間を要した。

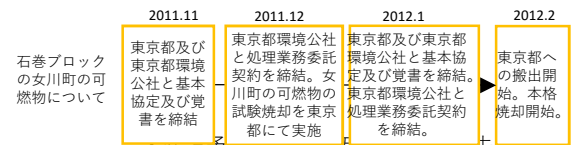
体制等



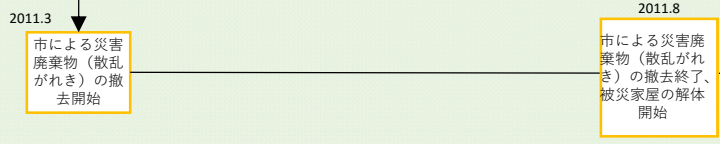
処理計画



広域処理



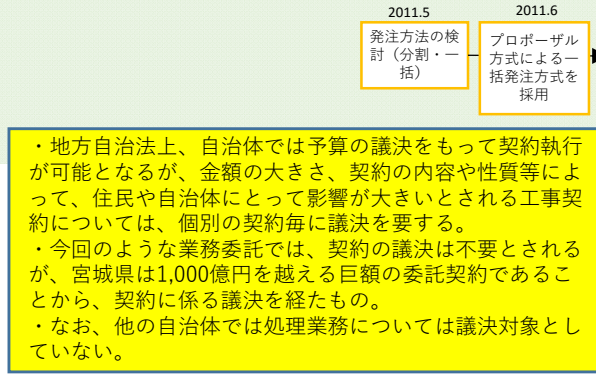
撤去



2次仮置場

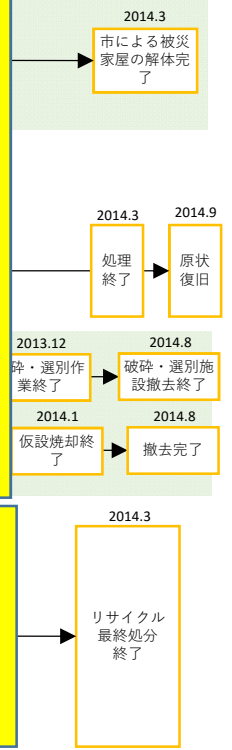
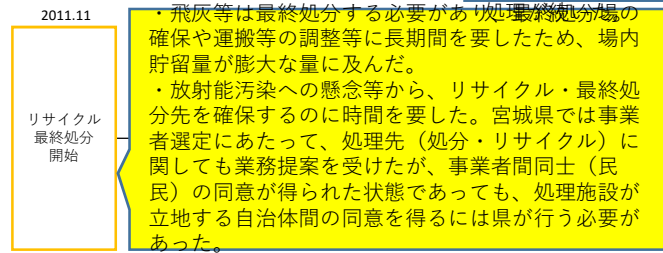


破碎・選別焼却処理処分

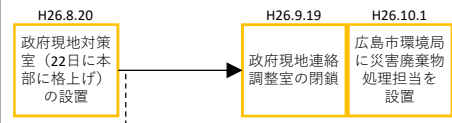


建設予定地に約60万tの廃棄物撤去。仮置きされていた廃棄物を大型フレコンバックに詰め、別の仮置場へ運搬する撤去作業を昼夜で約9ヶ月実施。
 ・二次仮置場の候補地（県有地）を一次仮置場として宮城県から石巻市へ提供。しかしながら、意思疎通が上手くいかず、一次仮置場として利用する用地が県が想定していた位置と異なったため、二次仮置場の整備にあたって、廃棄物の撤去に時間がかかった。

・生活環境影響評価結果に基づき、仮設焼却炉の環境保全対策検討に時間を要し、焼却炉稼動が当初予定の4ヵ月後となった。
 ・1ヶ月の縦覧及び2週間の意見提出期間を設けるべきところを、縦覧及び意見提出期間を合わせて1ヶ月とした。
 ・十分な試運転期間を設けることができなかったため、本稼動後もトラブルと対応しながらの



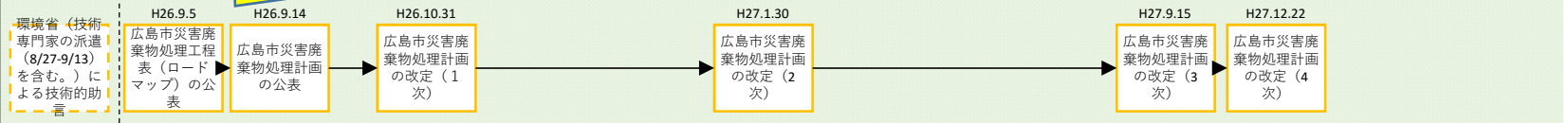
取組体制



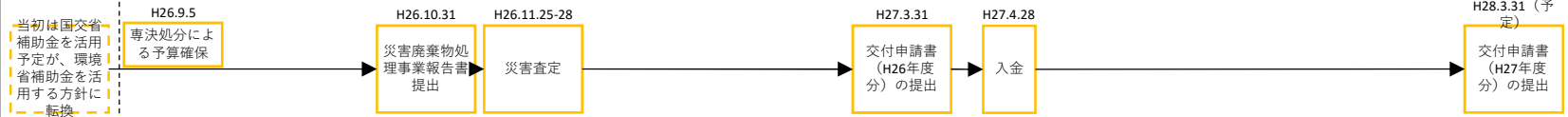
- 大島町:50日
- 熊本市:61日
- 常総市:68日
- 宮城県:5ヶ月(実行計画)
- 岩手県:3ヶ月(実行)5カ月(詳細)

1ヶ月で処理計画を公表

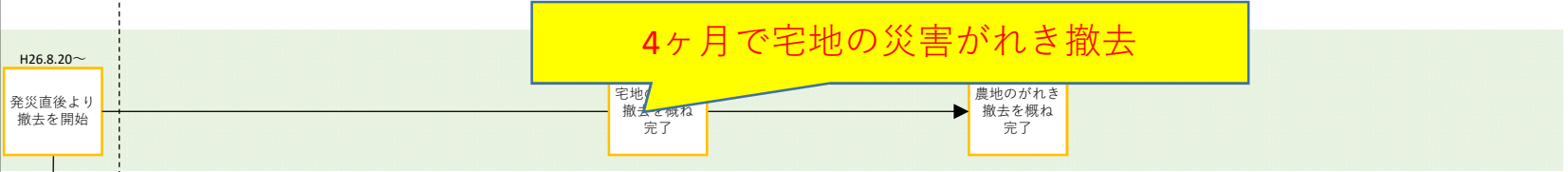
処理計画



庶務財務

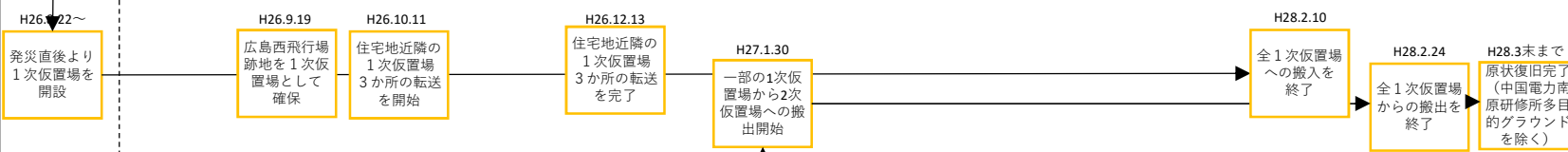


撤去

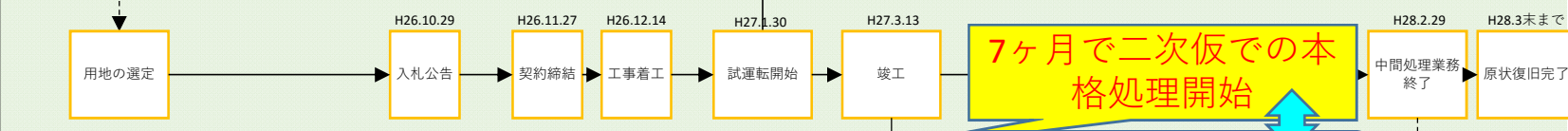


4ヶ月で宅地の災害がれき撤去

1次仮置場

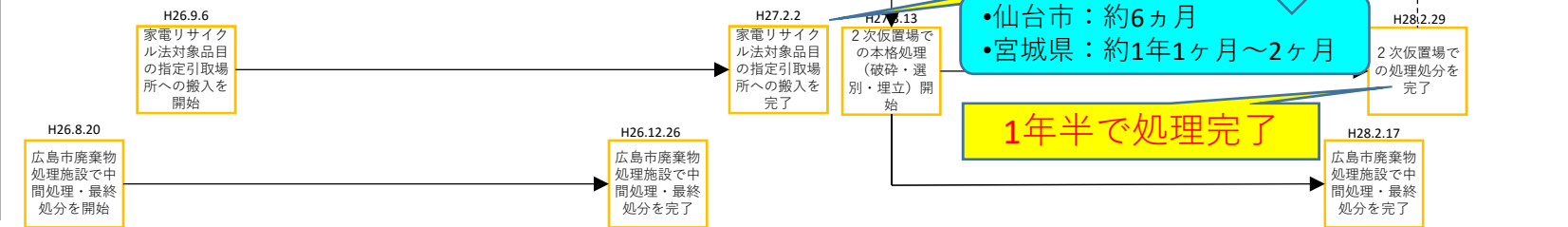


2次仮置場



7ヶ月で二次仮での本格処理開始

処理処分



- 仙台市:約6ヵ月
- 宮城県:約1年1ヶ月~2ヶ月

1年半で処理完了

積み残し課題への対応

①安全性・住民視点の重要性

- 市民（住民やボランティア）への「災害廃棄物の存在」のインプット（市民権を得るために）
- 市民の合意や初動時分別、仮置き場運用・便乗ごみ対策、有害危険物の管理・混入に結びつく計画

※平常時の対策も重要（例：有害廃棄物へのきめ細かな対応）

②実効性ある事前の備え・計画になっているか？

- 血肉の通った計画か？
- 平常時の取り組みと連続性があるか？
- いざというときに役に立つための仕掛けが仕込まれているか？

→評価モデル検討中

市民へ「災害廃棄物の存在」をイン プットするための取り組み例

- 災害は、必ずやってくる
→ 知って、共存することが重要
- 被災者だけでなく支援者の動きも重要である
- 災害は、忘れたころにやってくる
→ どのように経験や防災を継続していくか
→ 防災訓練や図上演習などの手法がある

2つのミニ図上演習をしてみます

- ① 大規模の地震に遭遇したとします (約10分)
- ② 被災はせずボランティアに行くとします (約5分)

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）	①初動体制の確立 ②初動対応と状況把握 ●「避難ごみ」「地震廃棄物（家財）」「津波廃棄物（津波浸水）」中心に ③～⑧対応方針の検討～承認 ⑨「避難ごみ」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 ③～⑧対応方針の検討～承認 ⑨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）	

①（出社／登校前） 自宅で 大規模地震に見舞われた とします

時間経過・状況の説明にあわせて、
自分がどう動くか想像しながら、
左部分（被災者）の

空欄（下線部）を埋めていって下さい。
埋めきれなくても、次に進んでくださ
い。

※災害発生前は後まわしに。

②被災地から離れており、
ボランティアにいくとします

発災後の動きをイメージしつつ、
持ち物を考えて書いてみて下さい。

※災害発生前は後まわしに。

災害廃棄物への対応

- 災害廃棄物の撤去・処理は、被災地の復旧・復興に向けた第一歩 **※ボランティアの多くが従事する**
- 事前に、「減災のための備え」「災害発生時の対応計画」などを持っておくと、いざというときに役立つ
 - 減災のための備え・・・耐震化対策、浸水対策
 - 災害発生時の対応計画・・・災害廃棄物への対応体制、仮置き場、処理ルート of 確保、し尿処理対策（仮設トイレ）など
- 東日本大震災では、分別・処理の戦略が活きる
 - ※ただし、放射能が大問題**

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m ³
2004	ハリケーン・フランシス&ジーン（US）	300	万m ³
2004	インド洋大津波	1,000	万m ³
2004	ハリケーン・チェルシー	200	万m ³
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

対象となる災害廃棄物の例

■ 避難 ごみ



■ 津波廃棄物(海ごみ)

津波浸 水ごみ



津波倒 壊ごみ



■ 地震廃棄物(山ごみ)

家財 ごみ



家屋 ごみ



津波堆積物

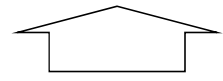


基本的な流れと注意点

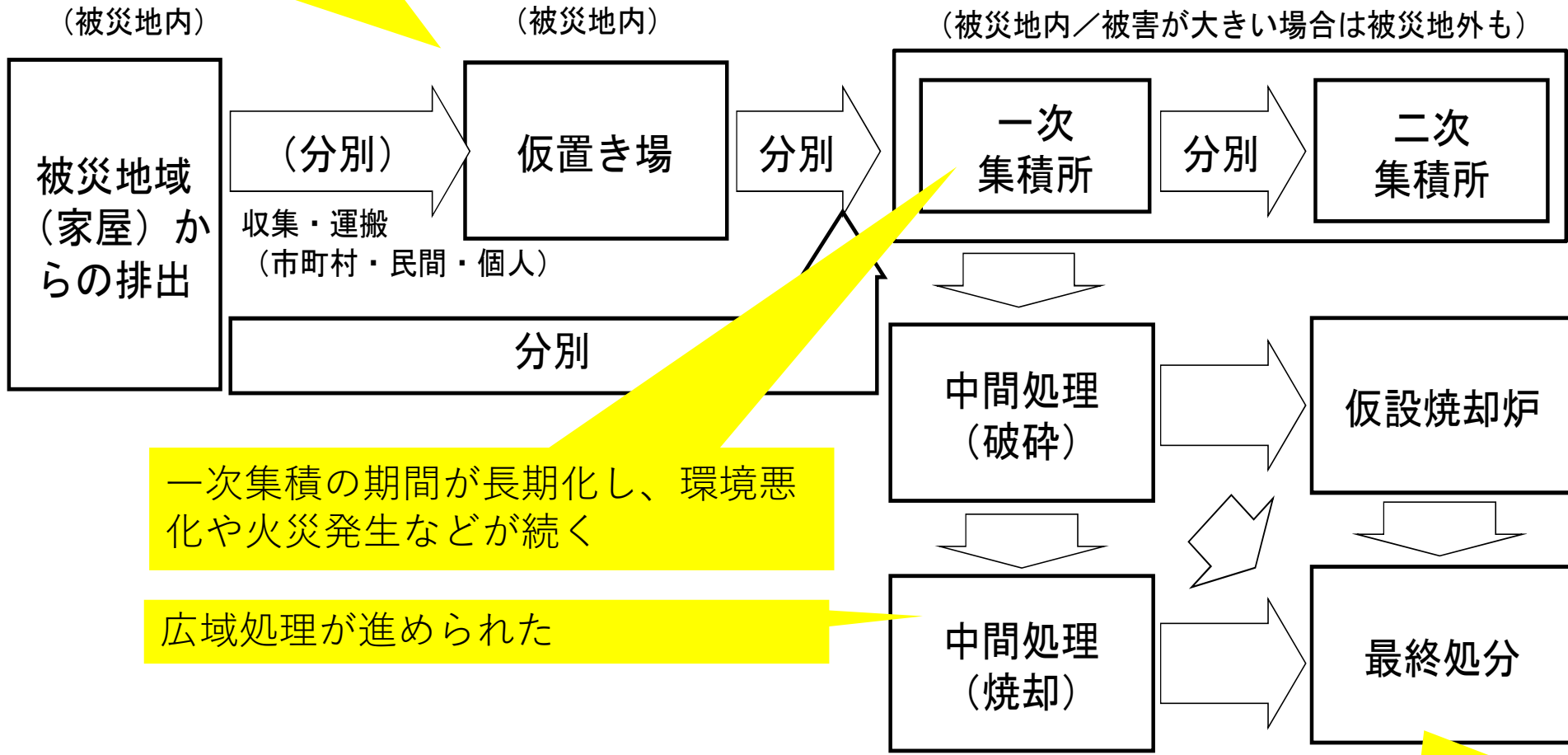
適切な分別により最終処分量を減らす

事前に候補地を設定しておくことが望ましい

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

可能な限り、分別を ドライブスルー形式の一次集積所(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

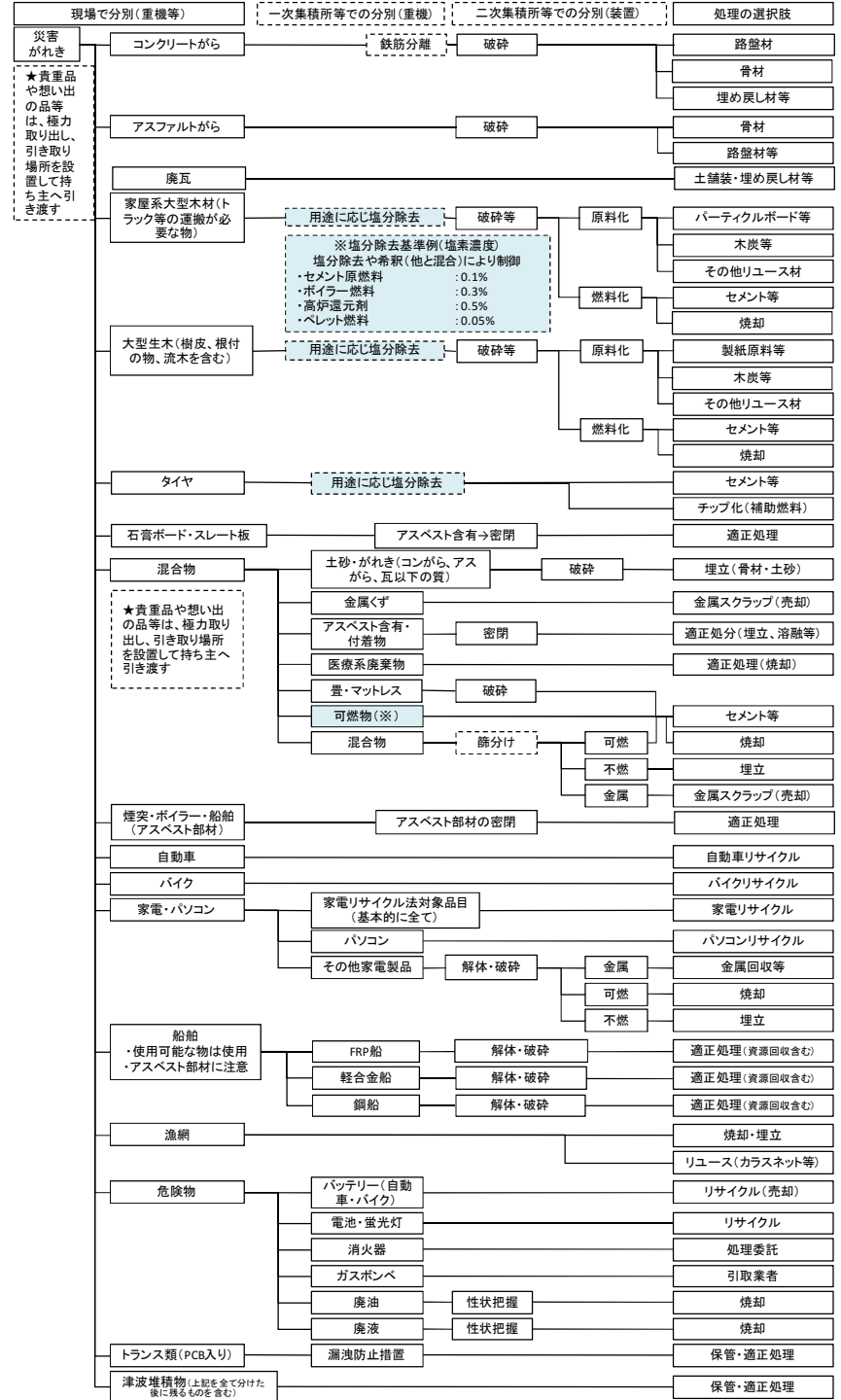


可燃ごみ



金属類

リユース・リサイクルも含めた 分別・処理フロー一例



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



安全第一（現地スタッフ・ボランティア・市民にも）

←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ください。

◆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

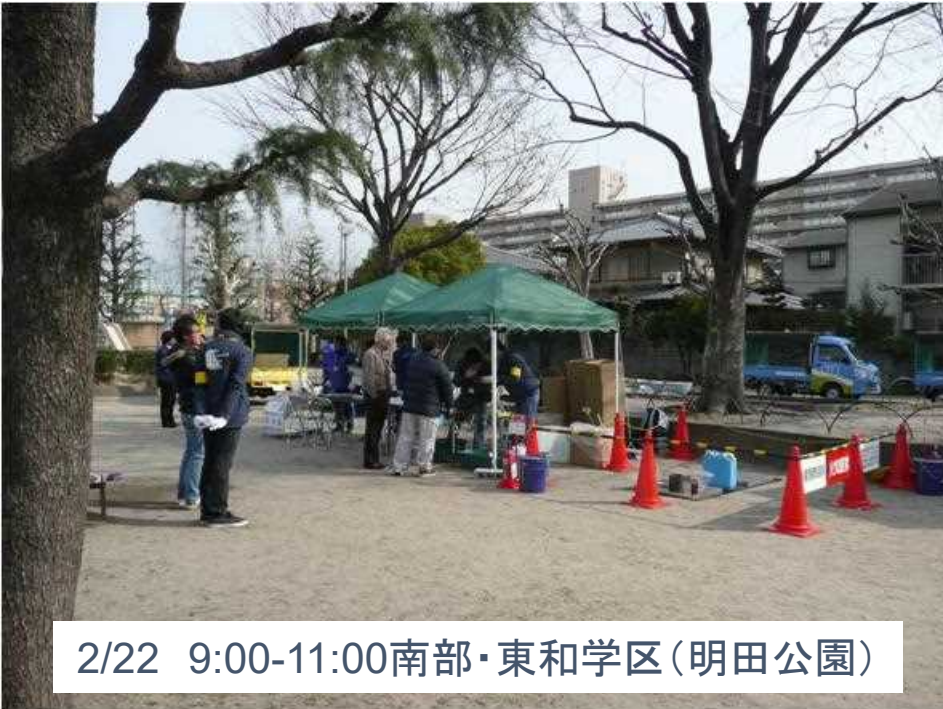


待ち切れず、野焼き き...問題



京都市「移動式資源・有害製品回収事業」

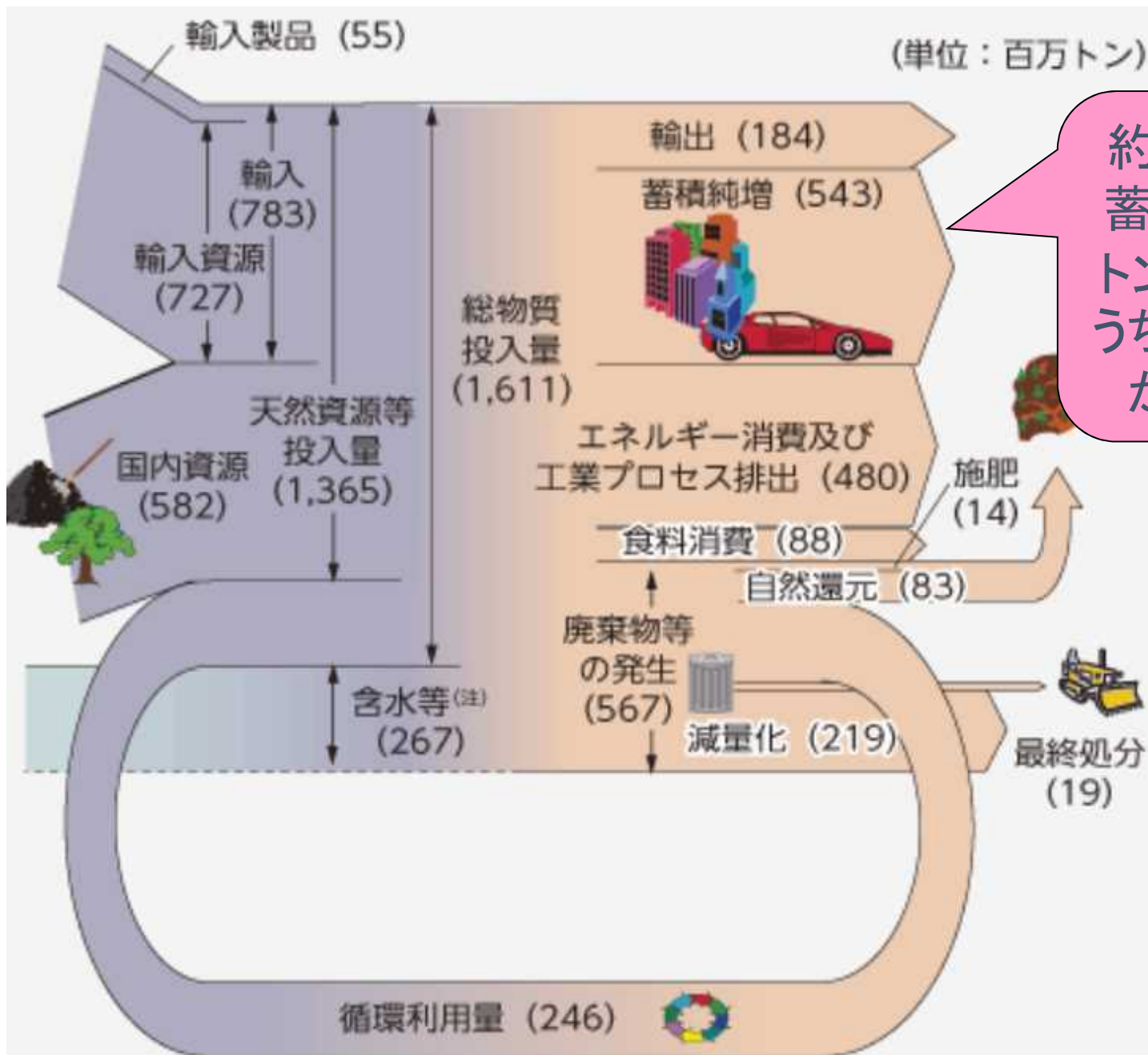
- 試行：2011年度2～3月
- 現在は本格実施：2年に1回、住んでいる地区に来る



2/22 9:00-11:00南部・東和学区(明田公園)

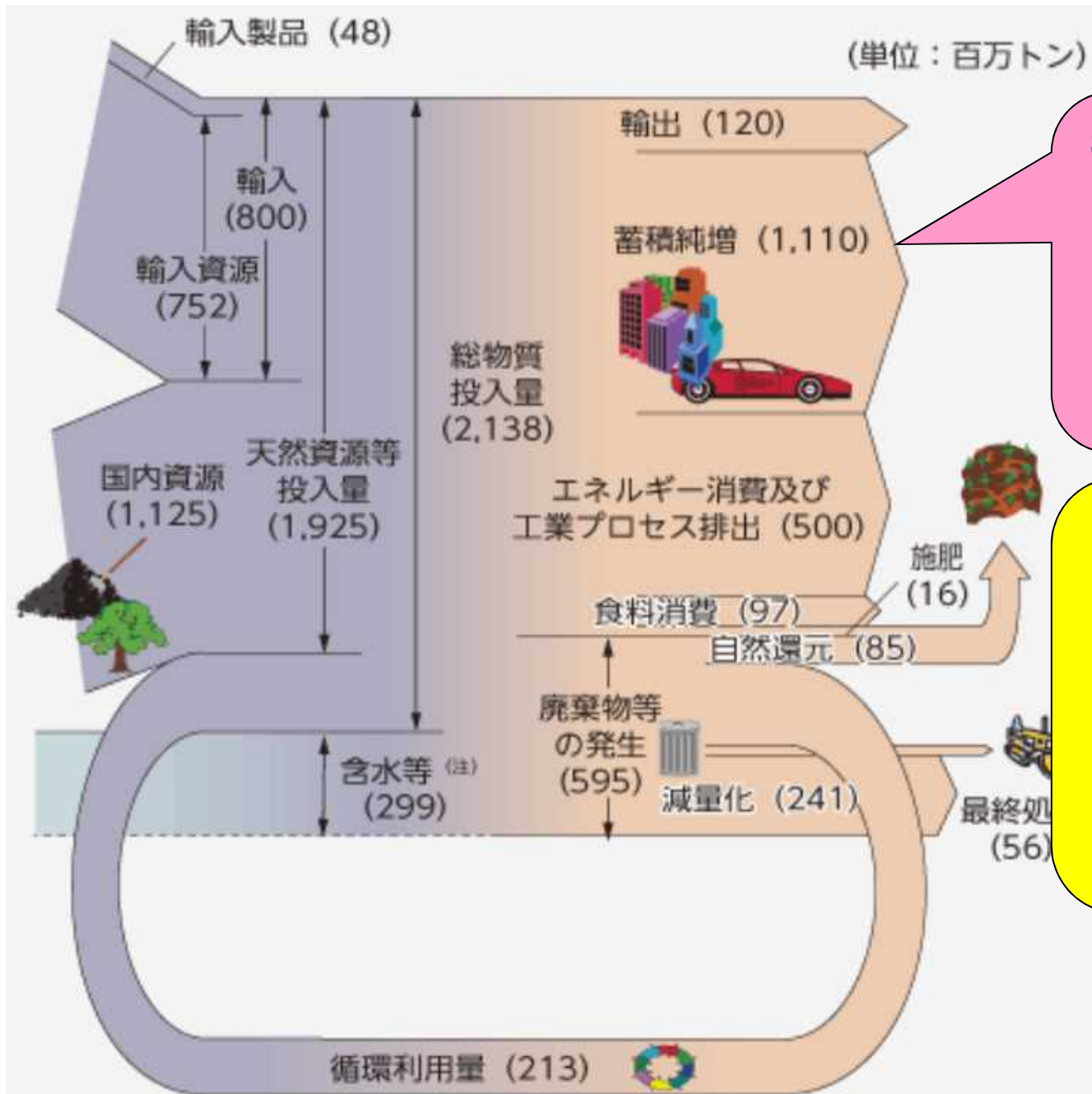


日本における物質フロー (2010年度)



約5.4億トンは蓄積、約5.7億トンは廃棄で、うち約2.5億トンが循環利用

日本における物質フロー（2000年度）



約11.1億トンは蓄積、約6億トンは廃棄で、うち約2.4億トンが循環利用

【2010年】
約5.4億トンは蓄積、約5.7億トンは廃棄で、うち約2.5億トンが循環利用

「知って、備える」

