



2022.2.15
愛知県一般廃棄物関係計画説明会

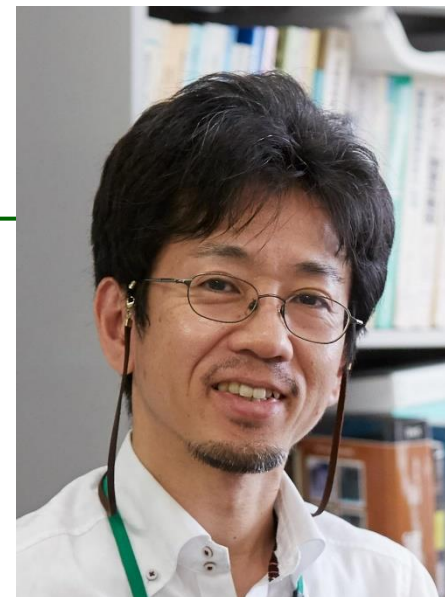
持続可能な廃棄物処理体制の 構築について

国立環境研究所
資源循環・廃棄物研究センター
資源循環社会システム研究室長

田崎 智宏



自己紹介：田崎智宏



廃棄物・リサイクルの研究から
消費と生産、ライフスタイル、SDGsまで

審議会・検討会：中環審委員（家電リサイクル、廃掃法）
他、循環基本計画や各種リサイクル、2 R
環境省SDGsステークホルダーズミーティングメンバー

専門分野：システム工学、環境政策学 博士（学術）

対象分野：3 R・廃棄物マネジメント

環境製品政策、拡大生産者責任

持続可能な発展（指標、消費と生産SCP）

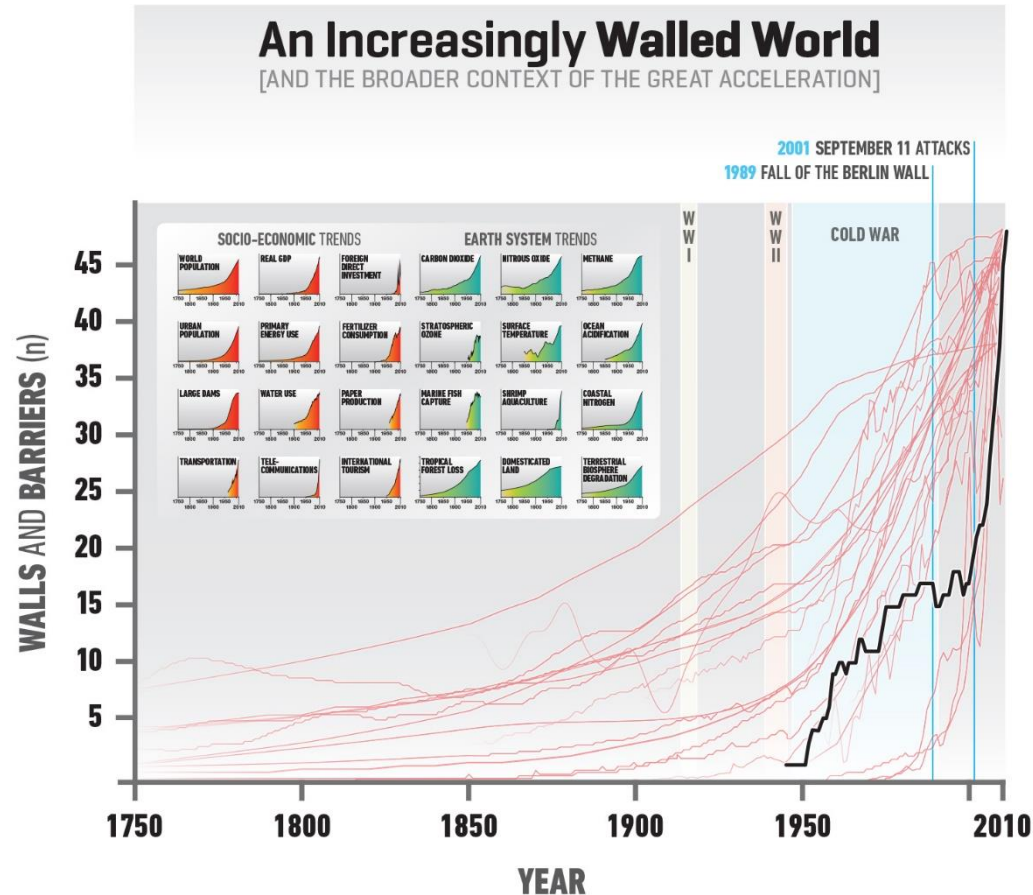
廃棄物資源循環学会の会員は20年以上

目次

1. 転換を求められる時代へ突入
2. 視野を広げて取り組むプラスチックと食品廃棄物の問題
3. 人口オーナス時代の廃棄物処理と施設の整備・集約化
4. 防災・減災に向けた廃棄物処理体制
5. まとめ

増大する人間活動と地球の容量

Great acceleration & Anthropocene「人新世」



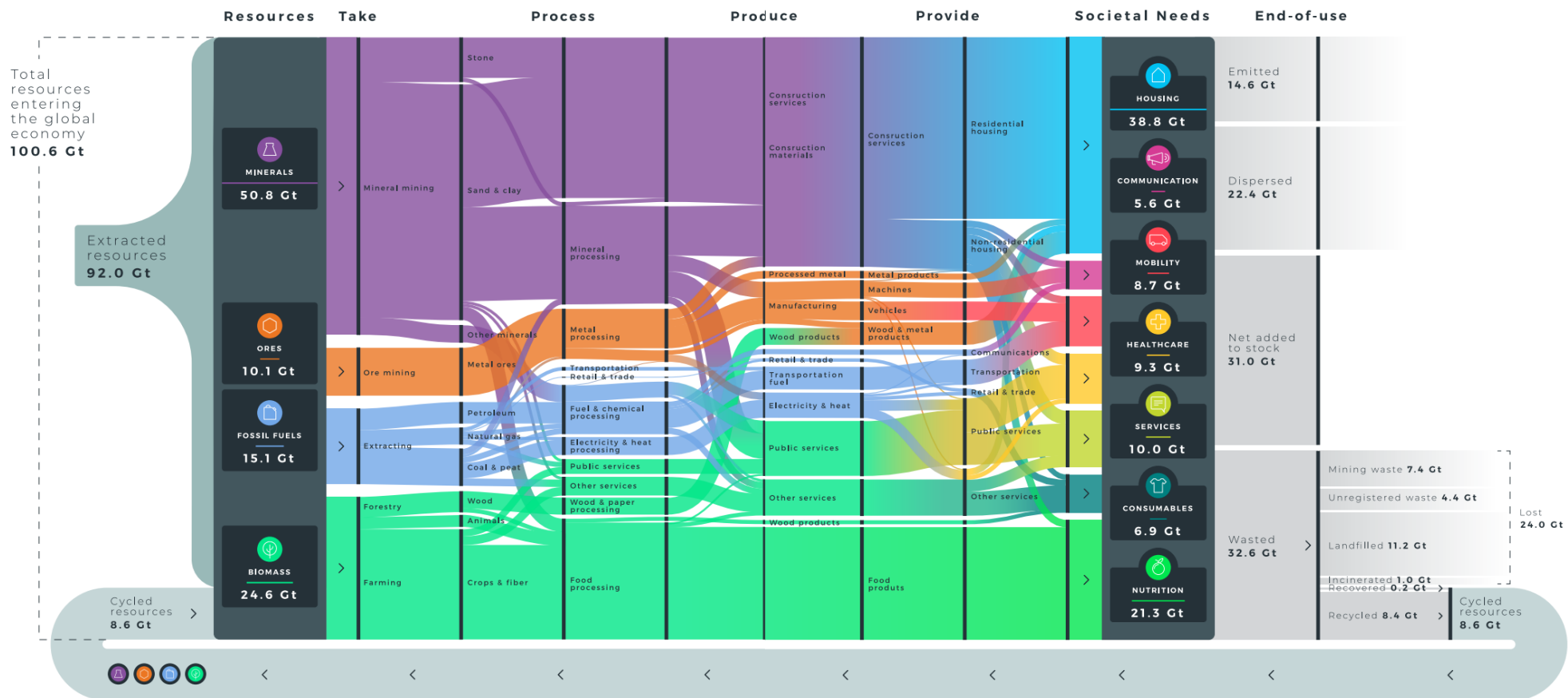
Globaia HP
(Original: Steffen et al.(2015))



<https://vajiramias.com/current-affairs/anthropocene-epoch/5cee5ced1d5def75e6de0fce/>

人類の影響 > 自然の営み

世界の物質フローの状態(2017)



リサイクル品の利用割合 = $8.6 / 100.6 = 8.5\%$

リサイクル率 = $8.6 / 32.6 = 26.3\%$



Source: Circle Economy (2020) The circularity gap report

日本人のエコロジカル・フットプリント

私たちが使う資源を自然環境から採取・生産し、人間活動から発生する二酸化炭素を吸収するのに必要な生態系サービスを面積で表した指標

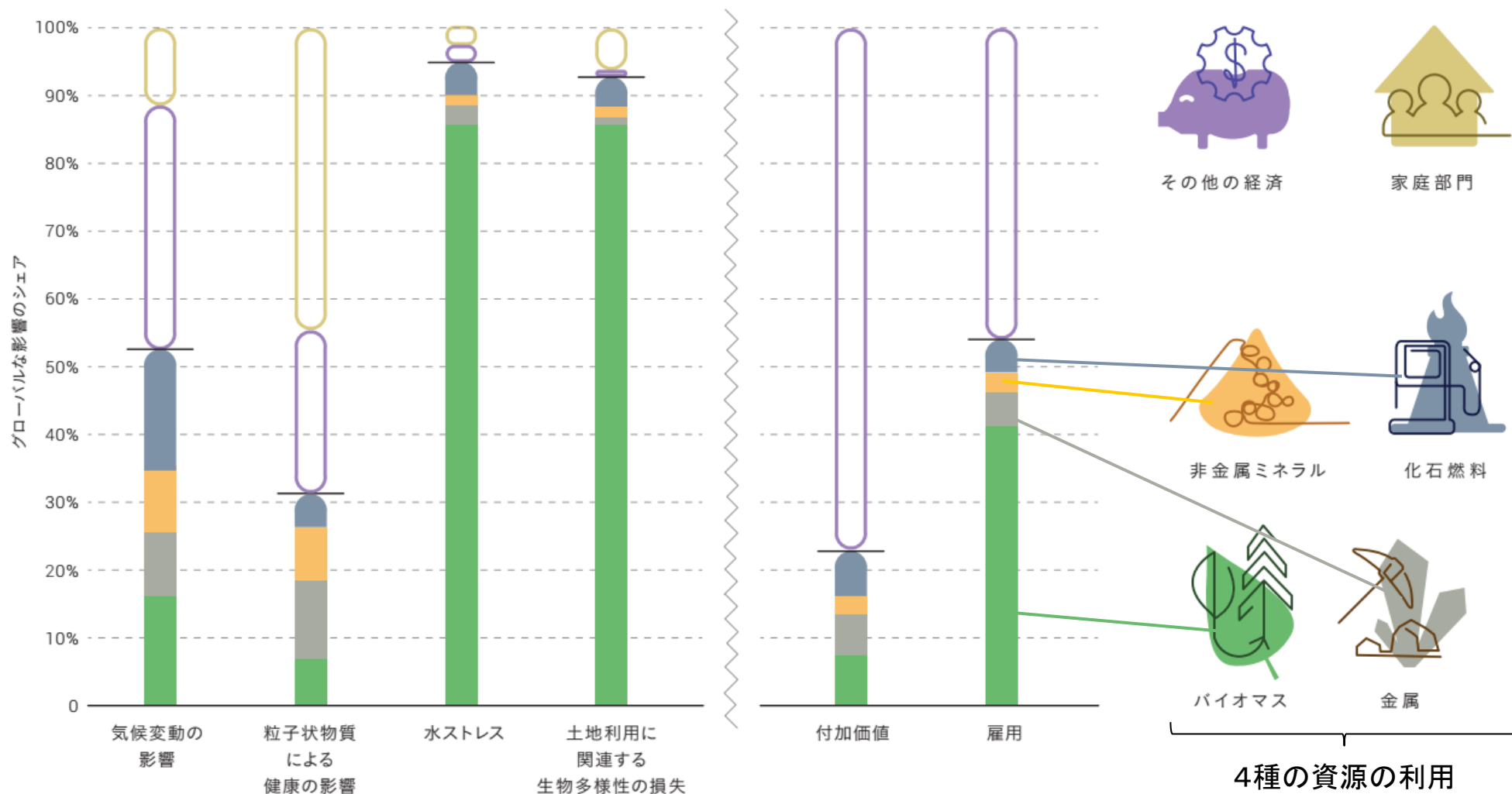
日本人 = 5.0ha/人

→世界中のひとびとが日本人のような暮らしをはじめたら、

地球が約2.9個必要



資源利用がもたらすグローバルな影響



ピーター・レイシー ジェシカ・ロング ウェスレイ・スピンダー
アグセンチュア
海老原 一恵

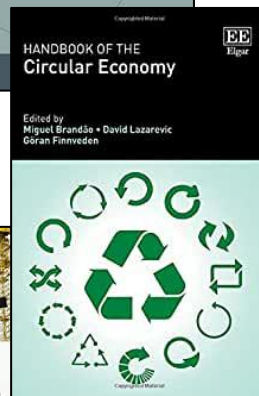
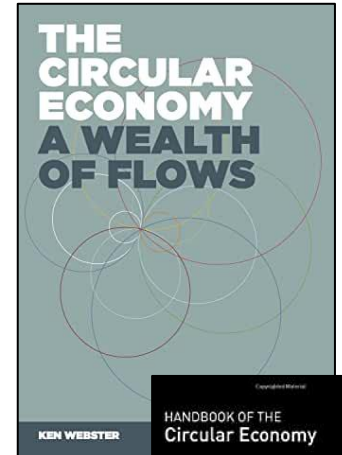
競争優位を実現する

サーキュラー・エコノミー！

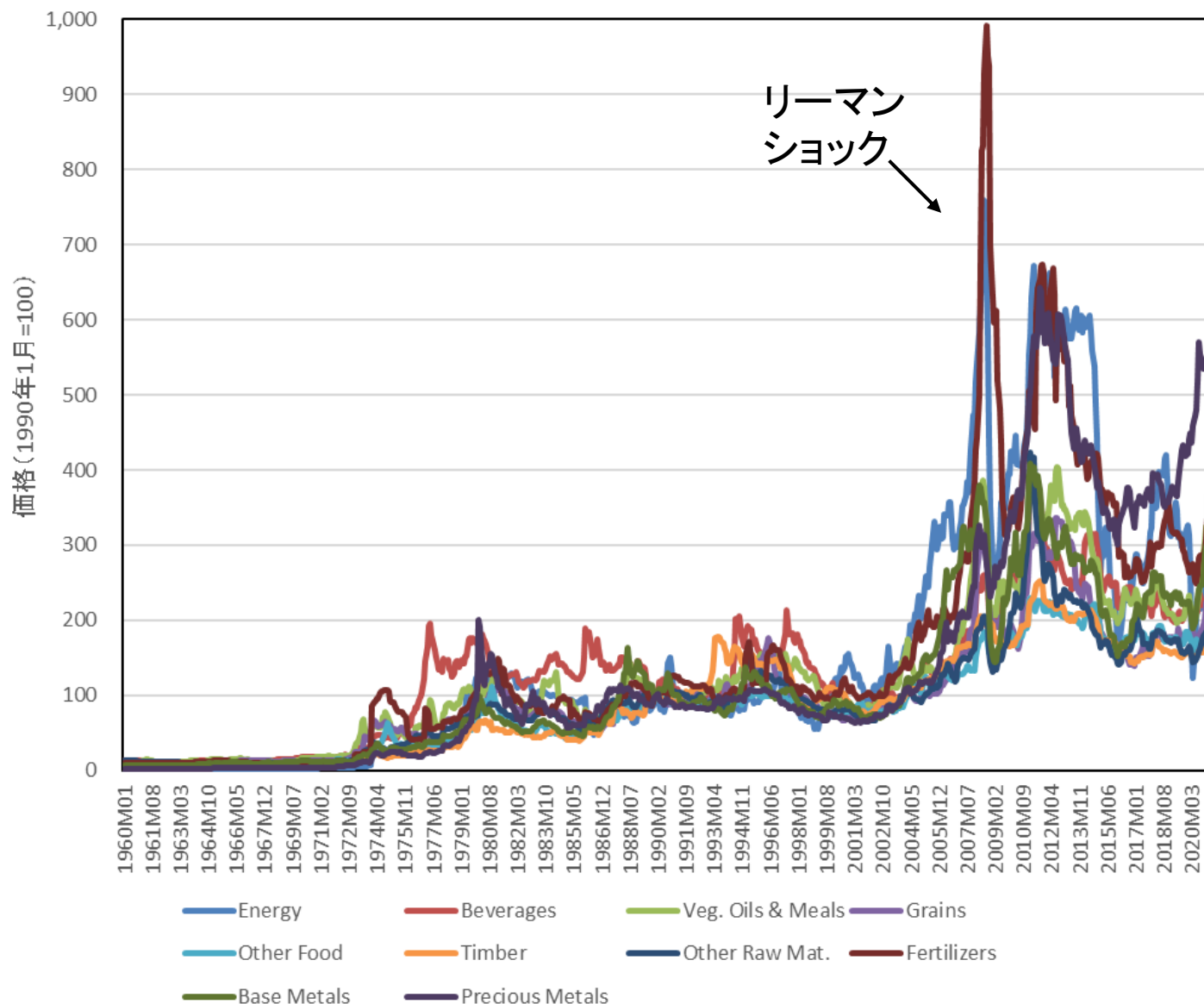
ハンドブック

The Circular Economy Handbook

日本経済新聞出版



資源価格(実質)の推移と危機感



価格変動が
大きい時代

世界銀行のCommodity Price Outlooksデータを用いて田崎作成(2021)
(年間デフレーターを利用して実質価格として1990年1月を基準に算出)

目次

1. 転換を求められる時代へ突入
2. 視野を広げて取り組むプラスチックと食品廃棄物の問題
3. 人口オーナス時代の廃棄物処理と施設の整備・集約化
4. 防災・減災に向けた廃棄物処理体制
5. まとめ

海洋プラスチックごみが生物へ及ぼす影響

- 世界中から、漁具が絡まった動物の報告があがっている。
- 死んだ海鳥の胃の中からも、**餌と間違えて食べたプラスチック**がたくさん見つかった。
- 魚の胃の中からも、細かいプラスチックが発見されている。

漁網にからまったウミガメ



太平洋のミッドウェー環礁で見つかった
アホウドリの死骸



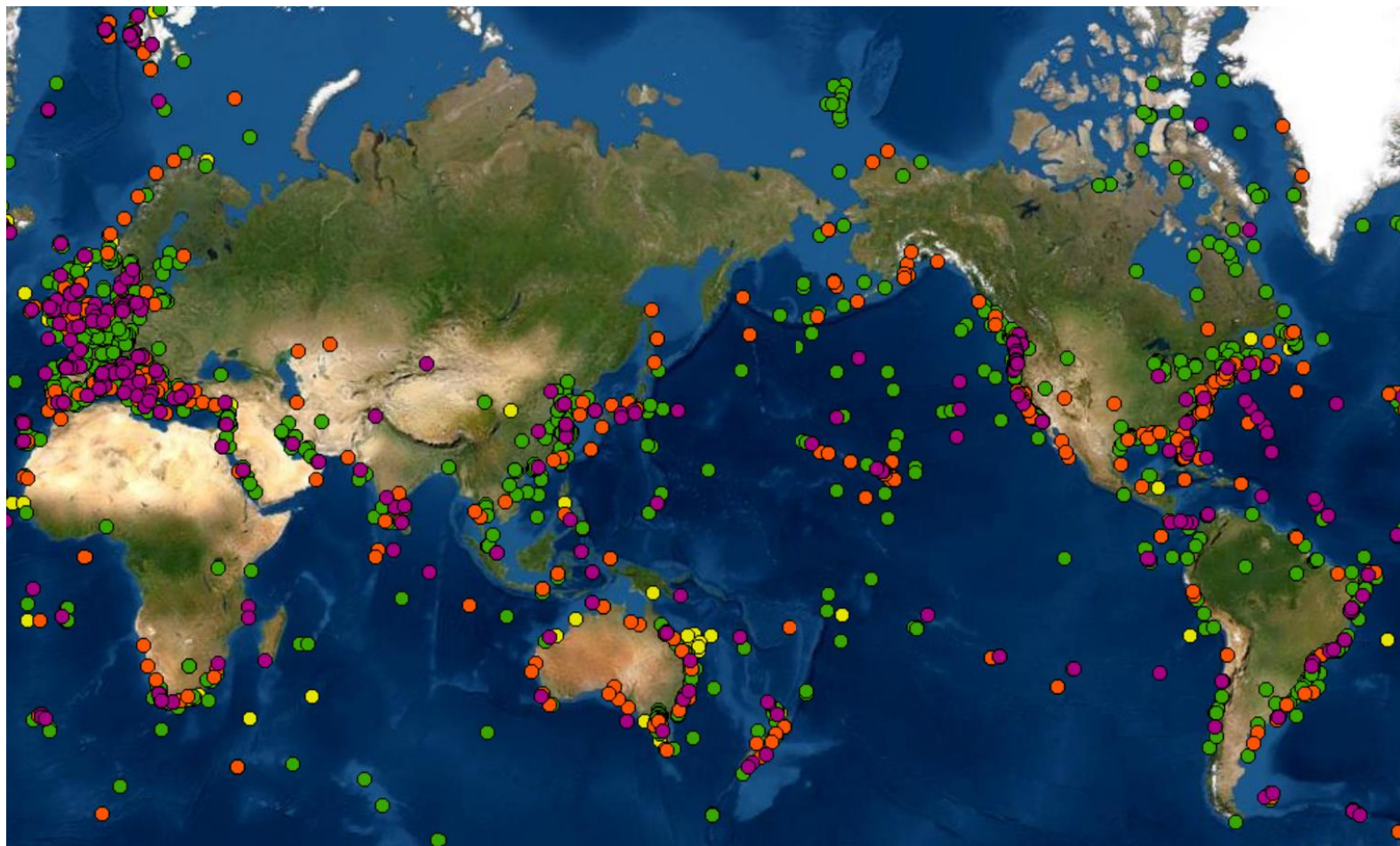
胃の中にプラスチック類やライターなどが入っていたことがわかる。

Source:環境省(2018)海洋ごみ学習用教材より

写真:NOAA(アメリカ海洋大気局)

海洋ごみが水生生物へ及ぼす影響

LITTERBASE 1,664の科学文献をもとに、3,520の水生生物種へ及ぼした影響の情報を地図化したデータベース(2021年に更新)



● 散乱による被害 ● からまる被害 ● 誤飲の被害 ● その他の被害

Tekman, M.B., Gutow, L., Macario, A., Haas, A., Walter, A., Bergmann, M.: Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (https://litterbase.awi.de/interaction_detail)

このままでは、2050年には、海洋中プラスチック量が
魚類量よりも多くなってしまう。



Photo: MichaelMaggs

海洋中のプラスチック量と
魚類量の比(重量比) $> 1:1$
(Ellen MacArthur Foundation 2016)



Photo: NOAA

**膨大な使用量のプラスチックの
ごく一部が自然環境中に
流出する問題**

**環境問題であると同時に
観光業や漁業に影響を与える
経済問題でもある。**

日本のプラスチック問題への政策

2019年5月に、プラスチック資源循環戦略が策定
「3R(リデュース・リユース・リサイクル) + 素材代替」という方向性

2020年7月からレジ袋が有料化

これまでも、自主的に有料化としている小売業などは存在した。
今回は一律の実施

2021年6月のプラスチック資源循環促進法の成立

来年度から施行予定。容器包装とその他のプラスチック製品の
両方の対策を進める。EUと同様に、品目を特定してその有料化
等の対策を行うことなどを定めた。

大阪ブルー・オーシャン・ビジョン(2019年6月)

「2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロにまで削減」



国際協力のもと、
3R + クリーンアップ
& モニタリング

**回収してリサイクルすれば
解決するのでは？**

日本からの海洋への プラスチック流出量

年間 2～6万トン
(プラスチック廃棄物の約0.5%)

海洋プラスチックごみ対策アクションプラン (2019)

プラスチックは**耐久性**が良く、しかも軽くて安いから使われてきた。
しかし、耐久性がよいからこそ環境中に長期間残ってしまう。

プラスチック汚染はフロー型汚染ではない！
(環境が浄化してくれる多くの環境汚染物質とは異なる)

「ストック型環境汚染」である

≠ 「ちょっとだから排出してよい」とはならない

2050年までに海洋プラスチックの追加汚染を
ゼロにするには、

「環境への流出量 $\leq$ クリーンアップ量」

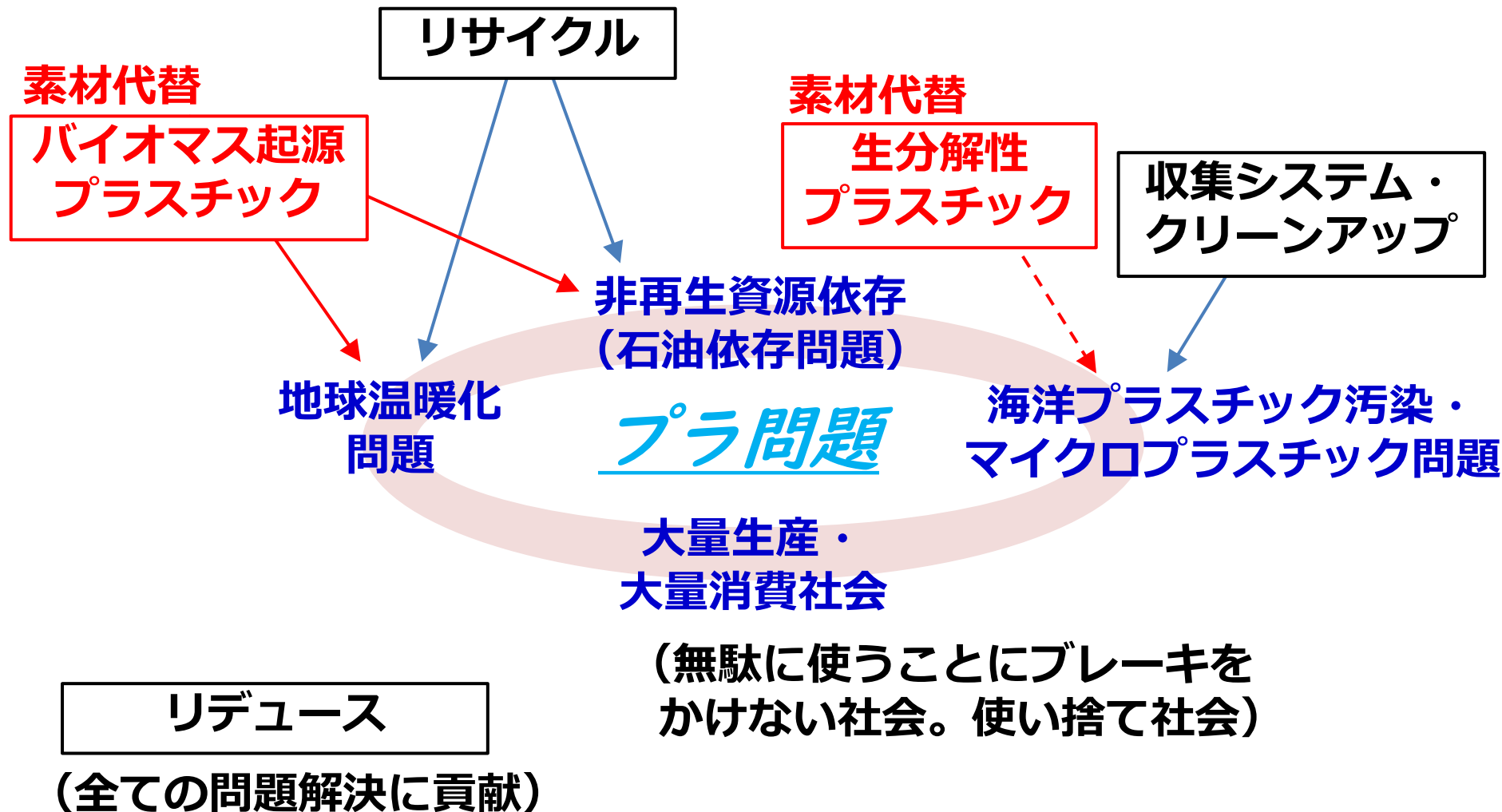
① 回収量の増加
② 利用量のリデュース

③ クリーンアップ(清掃)
活動の拡大

努力や気合で①は無理。②と③に頼るしかない。

プラスチックに関する4つの問題

解決策との対応関係



4つの問題を解決するのは、 リデュースのみ

(素材代替、リサイクル、
クリーンアップは
補完的な対策が必要)

燃やすごみに入っていた手つかず食品の例



京都市(2012)ごみ減量・
分別ハンドブックより

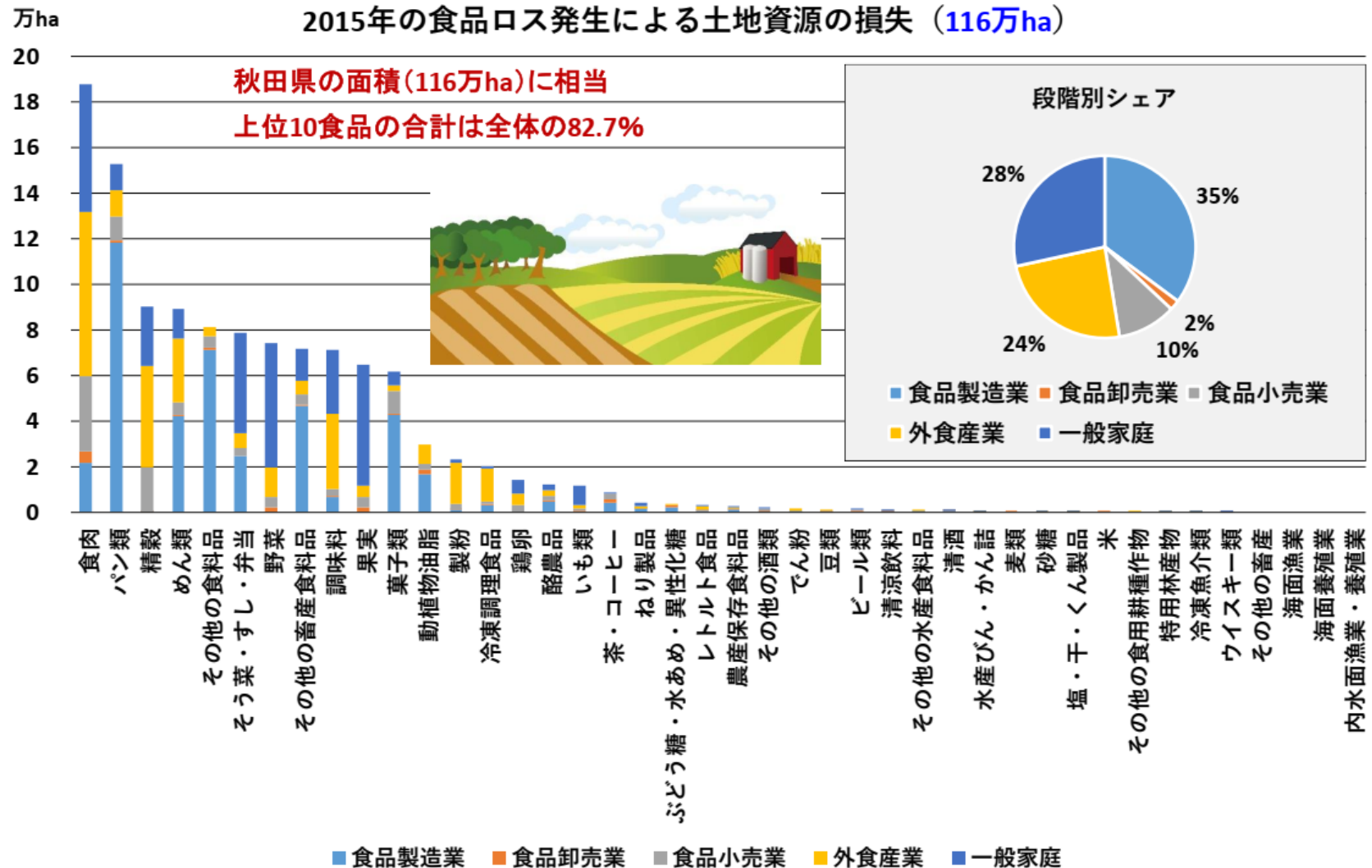


食べられるものがこんなに
捨てられているなんて、
もったいないわ！

本当に必要なものを
考えて買わないとね！



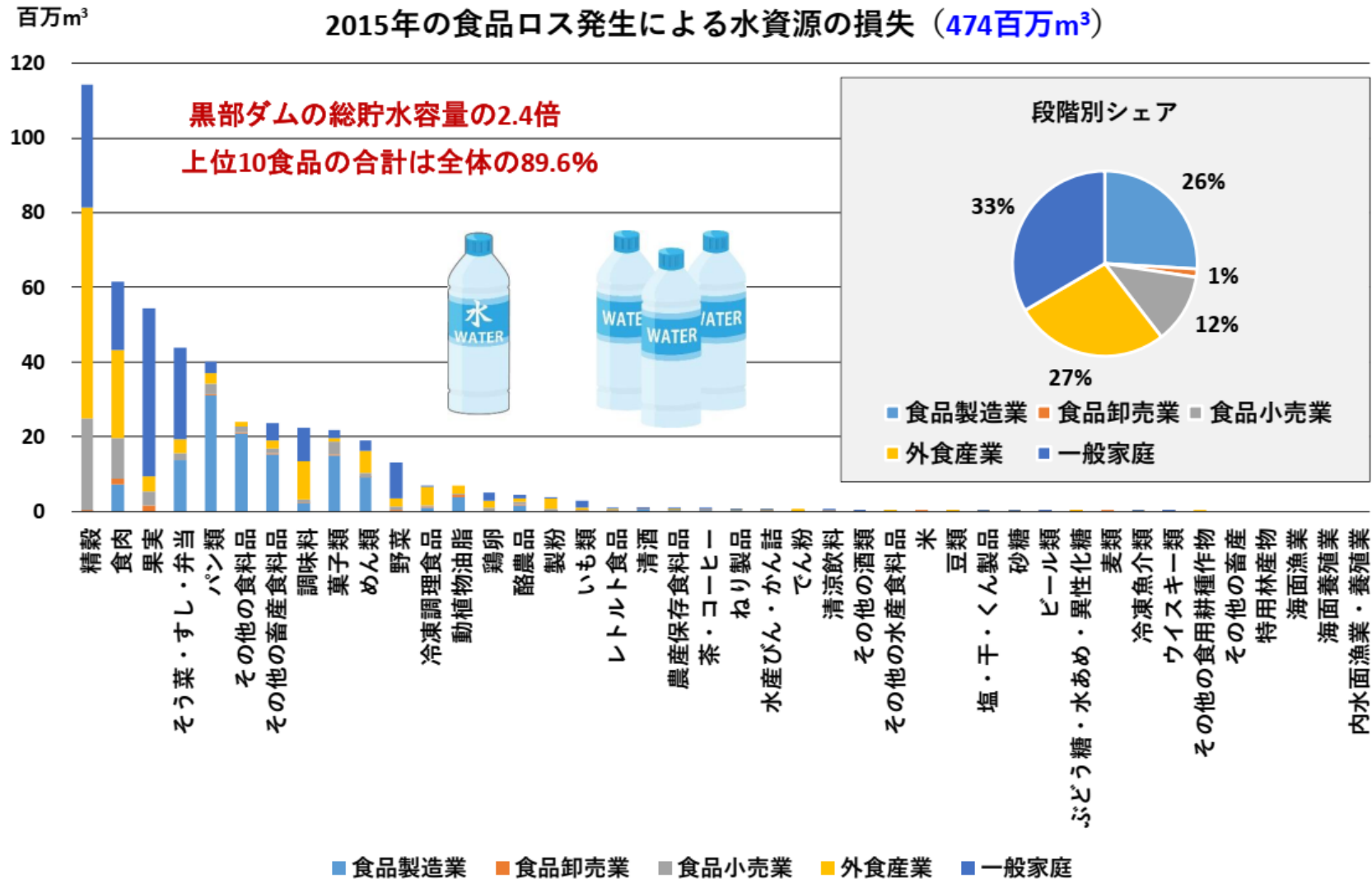
食品ロス発生による土地資源や水資源への間接影響



注: 土地資源の指標として農作物の収穫面積を想定。ただし、牧草地は含まない

出典: 棟居, 増井, 金森(2020)我が国の食品ロス削減による環境・経済・社会への影響評価に関する研究, 環境科学会
2020年会シンポジウム3 (https://www.erca.go.jp/suishinhi/kenkyuseika/pdf/symposium_r02_Munesue.pdf)

食品ロス発生による土地資源や水資源への間接影響



注: ブルー・ウォーター(表流水・地下水)の使用量のみを推計

出典: 棟居, 増井, 金森(2020) 我が国の食品ロス削減による環境・経済・社会への影響評価に関する研究, 環境科学会 2020年会シンポジウム3 (https://www.erca.go.jp/suishinhi/kenkyuseika/pdf/symposium_r02_Munesue.pdf)



リデュースの難しさを乗り越えるために

過剰性(使い過ぎ)は自らは気がつきにくい

→「当たり前」になっていることを問いなおす

まずは、「計る」で「気付く」

新たな視点で考える: 他の人との対話

極論に走りがち

いきなり上級者やプロにはなれない

→ゼロイチの議論で思考停止しないように

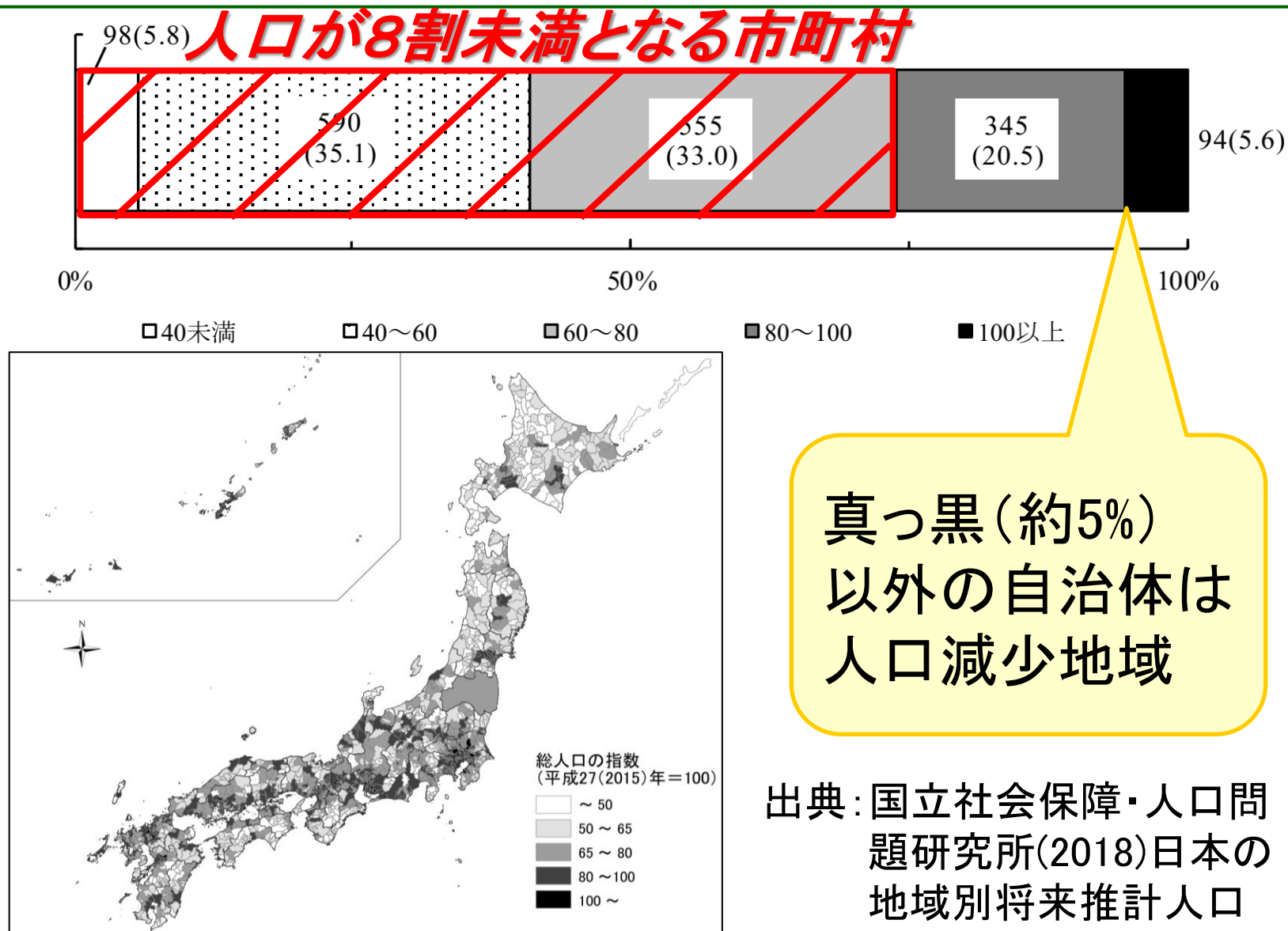
国のリデュースの目標は25%減(ワンウェイ・プラスチック)

すなわち、まずは「4回に1回減らす」ことに挑戦

目次

1. 転換を求められる時代へ突入
2. 視野を広げて取り組むプラスチックと食品廃棄物の問題
3. 人口オーナス時代の廃棄物処理と施設の整備・集約化
4. 防災・減災に向けた廃棄物処理体制
5. まとめ

2045年までの人口減少率(2015年=100)



令和の時代：人口オーナス

高齢化の進展

- 超高齢化社会（高齢化率が21%以上となっている）

2015年

高齢者率（65歳以上人口割合）

26.8%

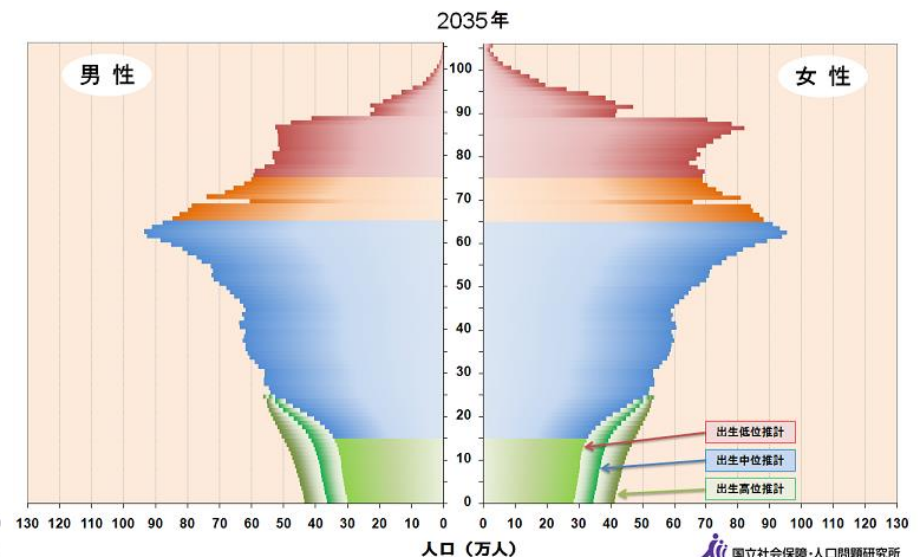
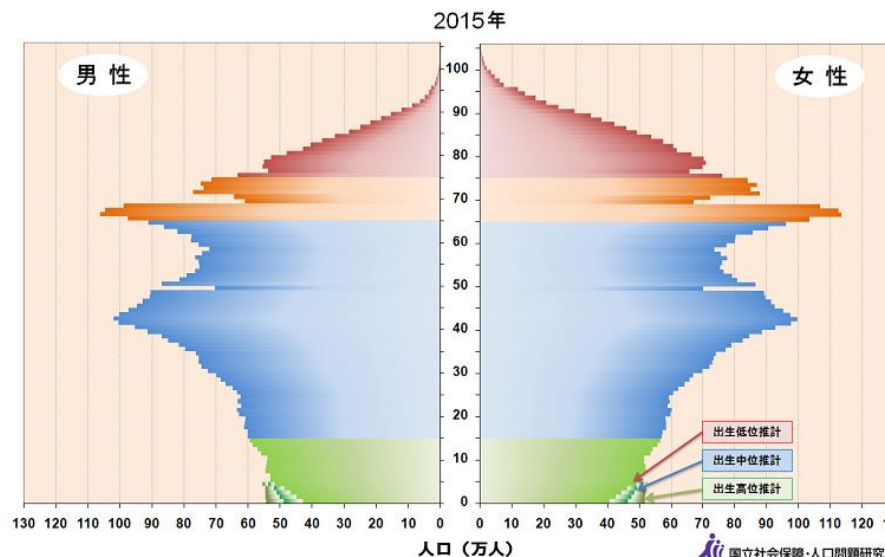
後期高齢者（75歳以上）

13.0%

2035年

33.3%

20.0%

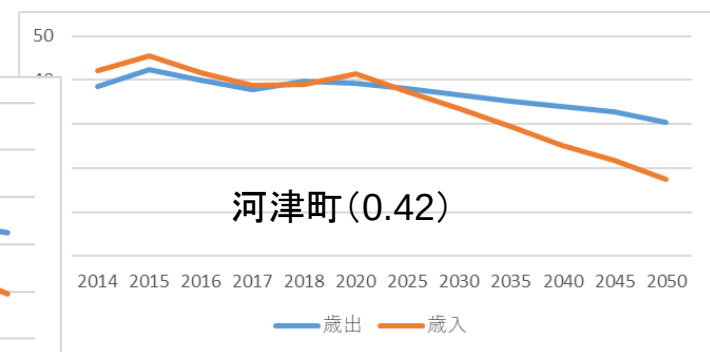
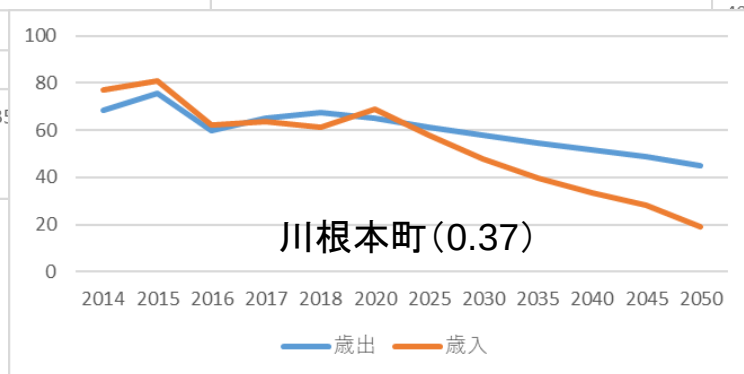
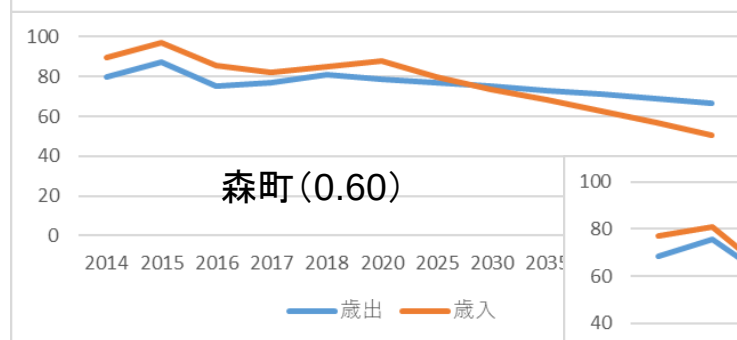
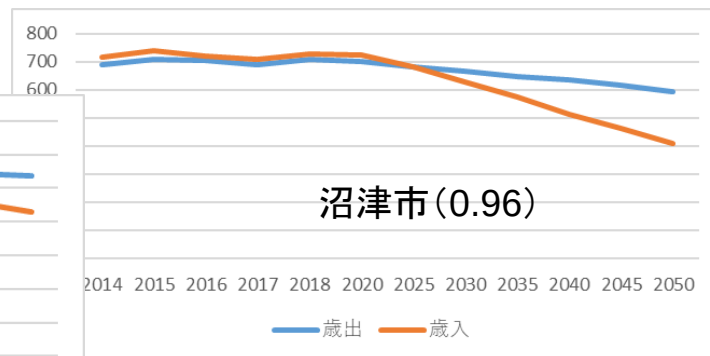
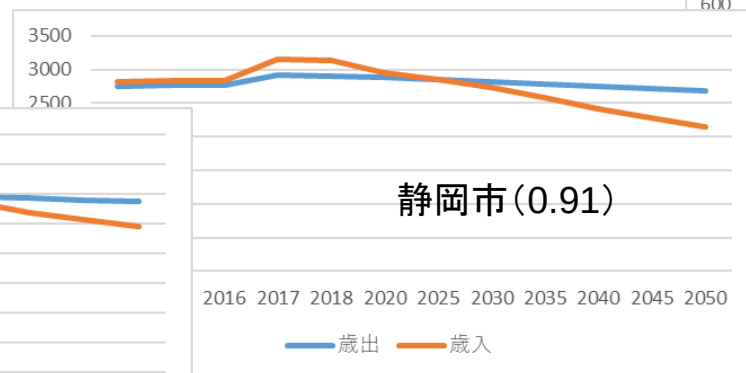
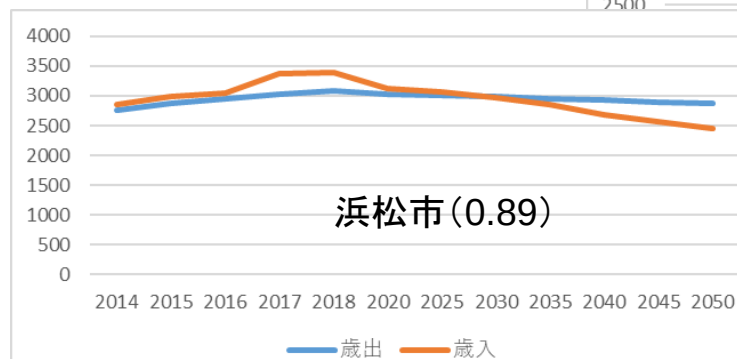


令和の時代：人口オーナス

自治体の将来の財政難（静岡県内市町村を例に）

赤線が下になると赤字財政

（括弧内の数字は
2017年の財政力指数）



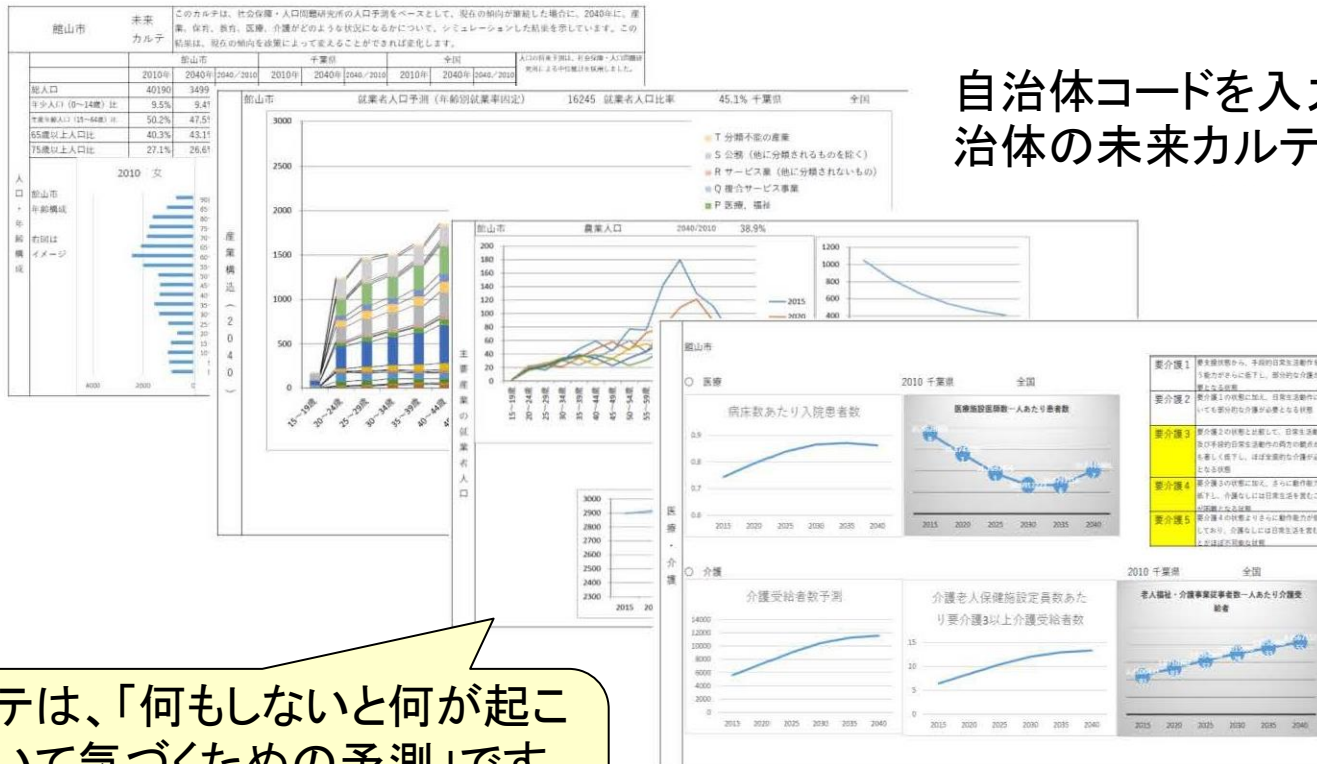
2018年までが実績値
以降が推計値



Source: OPoSSuM(2020.7)未来カルテ (<http://opossum.jp/未来カルテ2050/>)を用いて作成

(参考) 未来カルテ(千葉大・倉坂教授ら)

人口、産業構造、保育・教育、医療・介護、公共施設・道路・住宅、農地・農漁業、森林・林業、再生可能エネルギー、財政といった項目で、このまま推移した場合の将来を視覚化したもの。

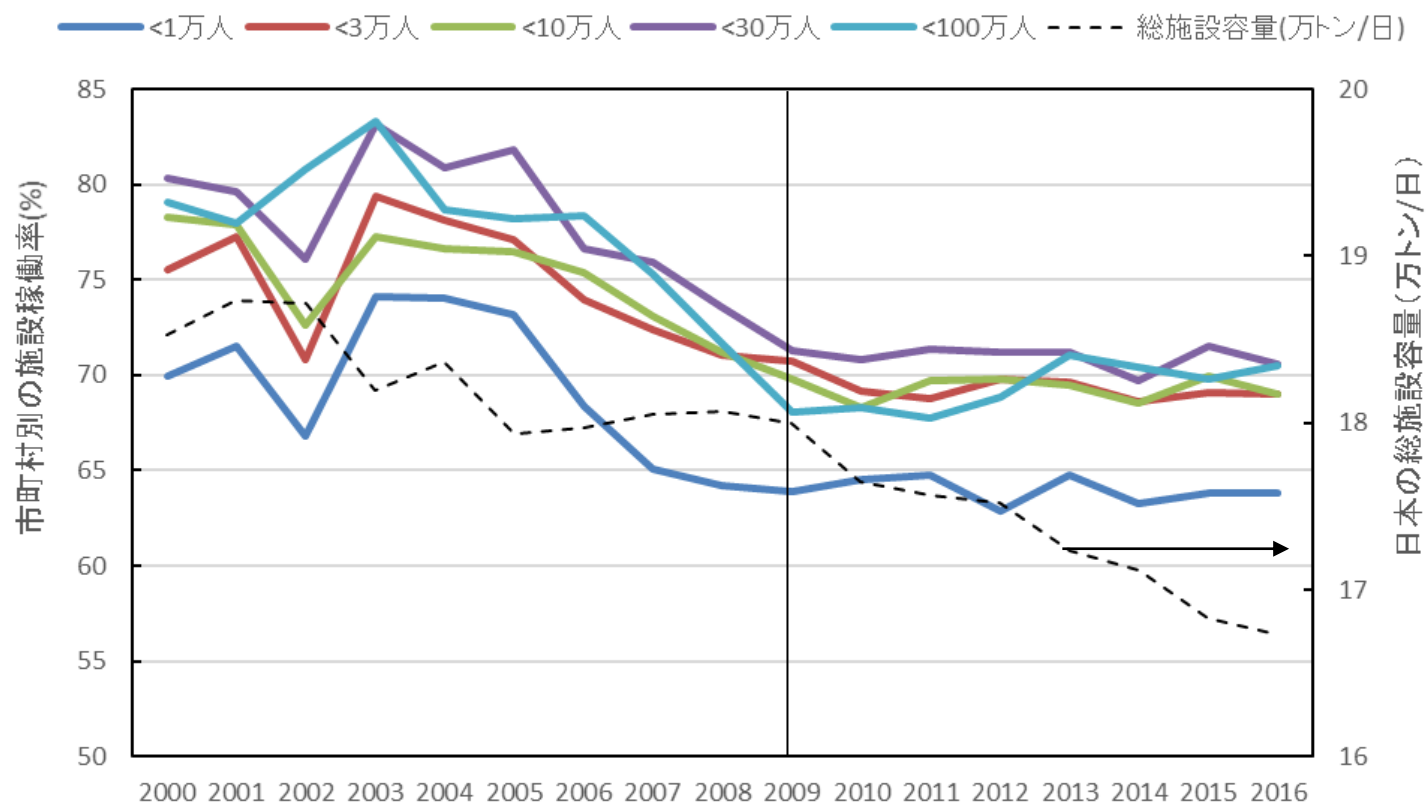


廃棄物・リサイクル分野 への影響は？

市町村別の焼却施設の稼働率（人口規模別）

市町村ごとに施設容量と処理量をそれぞれ総和して稼働率を算出

- 事務組合が保有する施設は分担金の大きさに按分



2009年度以降、稼働率低下は抑えられている→施設容量の削減のおかげだが...



人口オーナス時代の 廃棄物管理において備えるべき課題

想定される現象	廃棄物管理における課題
人口減少	廃棄物量の減少による 施設の余剰 処理の非効率化
生産人口の減少	廃棄物処理を 担う人材の確保が困難
高齢者人口の増加	高齢者ごみ (おむつ、介護ごみ等)への対応 収集サービスにアクセスできない人々の増加
人口密度の低下	収集効率の低下 ごみステーション管理 を自治会等に頼れなくなる
財政困難	財政赤字 による廃棄物処理事業の 維持困難 リサイクルの停滞
地域産業の衰退	処理委託可能な 廃棄物業者の消失 店頭回収を担っていた 店舗の消失



Source: 田崎智宏、稲葉陸太、河井紘輔 (2018) 人口オーナス時代の廃棄物管理
～人・ごみ・施設・財政の観点から. 環境技術, 47 (4), 181-186を簡略表現

高齢化への適応～ごみ出し支援

これまでの研究成果を統合し、自治体等において「ごみ出し支援制度」を導入・実施検討する際の参考となるガイドブックを作成し、ホームページ上で公開している。

<https://www-cycle.nies.go.jp/jp/report/aging2.html>

高齢者ごみ出し支援ガイドブック

地域の実情に則したごみ出し支援制度を設計するための基本概念、検討プロセスと留意点を整理



高齢者
ごみ出し支援
ガイドブック

高齢者ごみ出し支援事例集

12の先進事例について、自治体の特徴、取組み内容、運用上の工夫・効果・課題等を整理



家の中で新聞を束ねる支援者



ごみ・資源物の運び出し



高齢者
ごみ出し支援
事例集

平成 29 年 8 月
国立環境研究所

廃棄物計画の新たな局面： 2030～2050年に向けて

- **人口オーナス**（人口減少、高齢化、過疎化、緊縮地方財政などの複合現象）の到来
→ 成長期の計画論からの脱却。「**成熟期**」の計画論

環境省通知

- 2019年3月29日に新たな広域化通知が発出（以下、「新広域化通知」という。）

「持続可能な適正処理の確保に向けたごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化について（通知）」環循適発第1903293号

- 各都道府県は2021年度末を目途に10年間の広域化と施設集約化の計画策定を目指すこととしている。

（ポイント）

- 主眼は、ダイオキシン対策ではない
- 人口減少等の将来変化をふまえたうえでの継続的な廃棄物処理体制・システムを確保すること
- 焼却施設だけでなく、すべての処理施設が対象

広域化の必要性

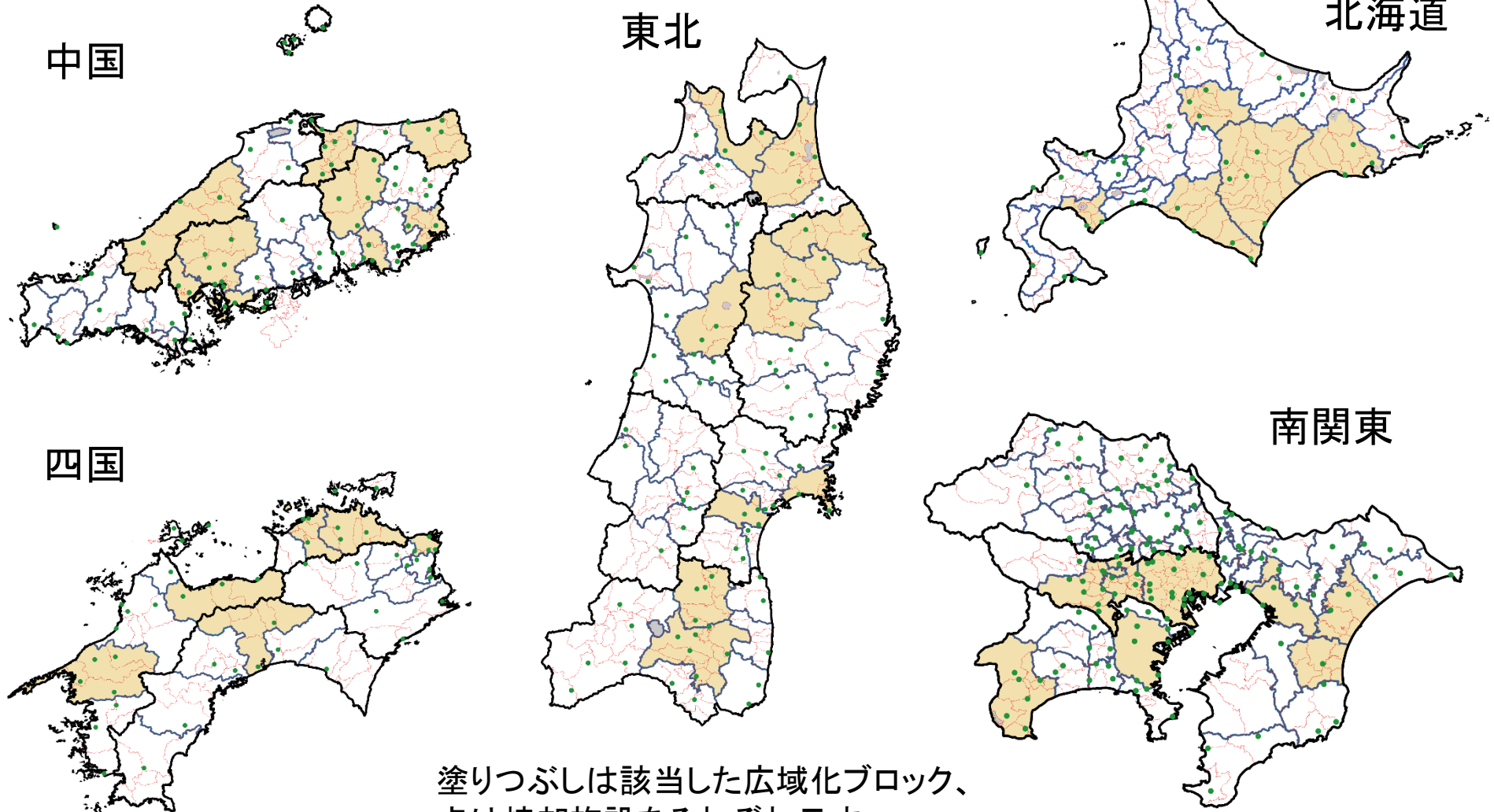
□ 新広域化通知で示されている5つの必要性

- (1) 持続可能な適正処理の確保
- (2) 気候変動対策の推進
- (3) 廃棄物の資源化・バイオマス利活用の推進
- (4) 災害対策の強化
- (5) 地域への新たな価値の創出

施設更新期間が重なる施設を有する広域化ブロックの地図化

国立環境研究所ホームページから公表(2019年7月)、「一般焼却施設および粗大ごみ処理施設の施設集約検討に向けた地図データの作成」

<http://www-cycle.nies.go.jp/jp/report/mapdata.html>



塗りつぶしは該当した広域化ブロック、
点は焼却施設をそれぞれ示す。

自治体が認識している広域化の効果

(16自治体、新広域化通知前)

- 公共事業のコスト縮減(13)
- ダイオキシン削減(8)
- サーマルリサイクルの推進(8)
- マテリアルリサイクルの推進(5)
- 温室効果ガス排出量の削減(廃棄物発電の実施、化石燃料使用量の削減等による)(4)
- 焼却残渣の高度処理の実施(3)
- 最終処分場の確保(3)
- その他 高度な環境対策の実施(より厳しい自主基準の導入、施設数の削減に伴う集中的な技術投入等による)(2)

広域化・施設集約の効果についての既存研究レビュー

著者	対象地域	人口減少 の想定	発電有無 の比較	広域化・施設集約の効果	
				費用	環境負荷
小泉ら(1992)	28施設の圏域	×	×	○	×
清水ら(1999)	2つの圏域(人口113万人と258万人)	×	不明	○	○(Dxn類、NOx等の4有害物、エネルギー消費量)
中野ら(2002)	仮想的な人口12、25、45万人の広域圏	×	○	×	○(CO2、エネルギー消費量)
羽原ら(2002)	仮想地域	×	△	○	○(消費量)
西村・大澤(2002)	I県	×	×	×	○(Dxn類、NOx)
岩渕ら(2003)	仮想的な4万人の格子地域	×	○	×	○(CO2, NOx, SOx)
佐々木ら(2003)	仮想的な81km四方の格子地域	×	×	○	○(CO2, NOx, SOx)
荒井ら(2005)	東京都多摩地域	×	×	○	○(最終処分量)
藤井(2005)	具体的な地域なし	×	×	○	○(エネルギー等)
田畑ら(2009)	岩手県県央8市町村	○	×	○	○(温暖化、酸性化、最終処分)
山本ら(2012)	兵庫県	○	○	○	○(CO2、リサイクル率、発電量、最終処分量)
伊川ら(2013)	兵庫県	○	○	○	○(GHG、電力収支)
茂木・荒井(2014)	東京都多摩地域	×	○	○	○(総発電量)
塩屋ら(2014)	長崎県	○	×	○	×
野浪ら(2016)	愛知県	○	×	○	○(CO2)
西川ら(2017)	岸和田市	○	○	○	○(総発電量)
道網ら(2019)	大阪府泉州地域	○	○	○	×
藤田・西尾(2019)	関西6府県、全国	△	○	○	○(CO2)

※検討されたものに○を付した。

施設集約の効果についての既存研究の知見

- 総じていえば、広域化して費用や汚染物排出は削減されるというケースが大半（効果あり）。
- ただし、2010年頃までの研究は人口減少を想定せず。仮想的な地域の検討も含まれる。
- その後の研究では人口減少は考慮されるようになったものの、特定の地域の研究にとどまっている。

方法：全国レベルの施設集約アルゴリズムの開発

田崎ら (2021) . 土木学会論文集G, 77 (6), II_193-II_198

(1) 複数の施設集約候補があった場合

⇒ 重力モデルを用いた施設間親和度 A を導入

2施設 (i と j) の場合

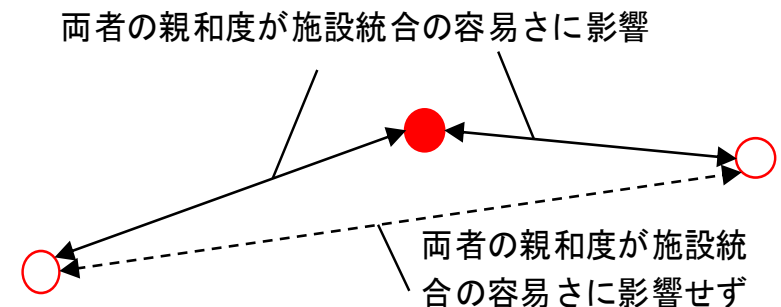
$$A_{ij} = \ln(B_i \cdot B_j \cdot L_i \cdot L_j / d_{ij}^2)$$

ここで、 B : 財政力指数の逆数、 L : 施設年齢、 d : 施設間距離

3施設以上の場合 (右図の実線のみを考慮)

$$A_{ij \dots n} = (A_{ij} + A_{ik} + \dots + A_{in}) / (n-1)$$

(※ i は立地予定施設)



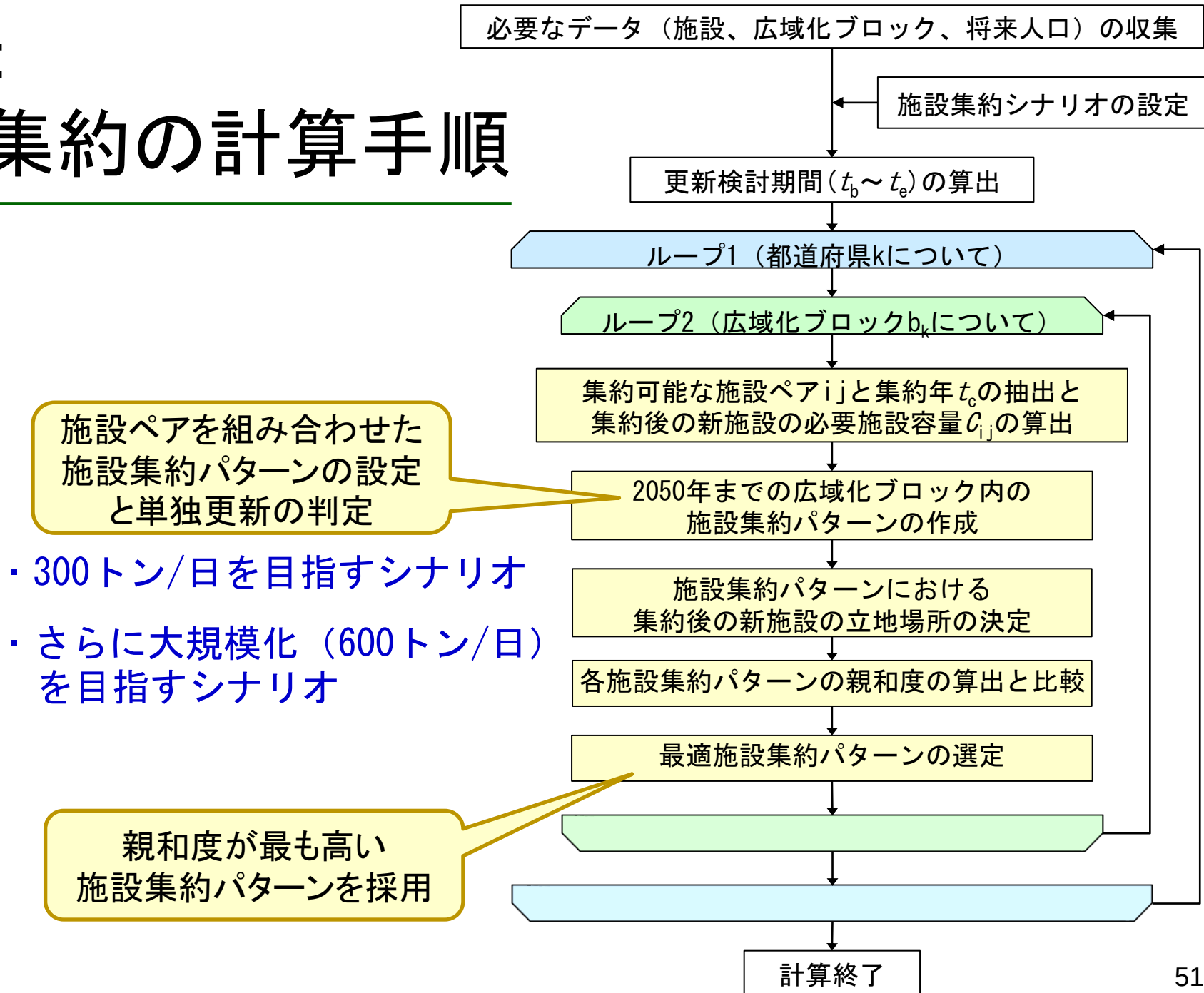
● : 更新後施設の立地予定場所に立地している施設
○ : その他の廃統合対象施設

(2) 新施設の施設容量

人口減少率を想定して設定
(焼却処理割合は同じ)

新施設はトン・kmが最小となる
地点に立地 (2施設集約の場合
は、施設が大きい方に立地)

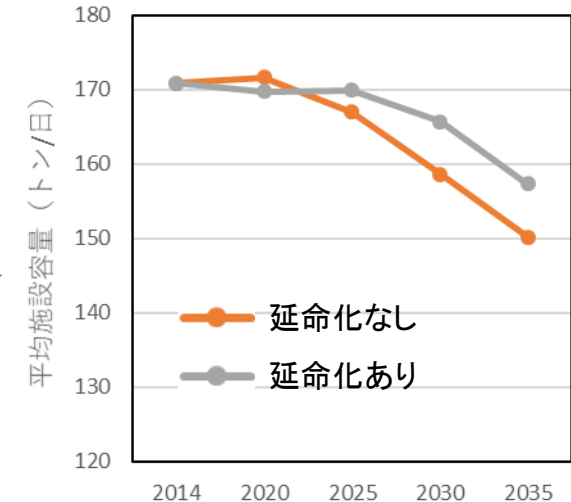
方法： 施設集約の計算手順



施設集約のシナリオ計算結果

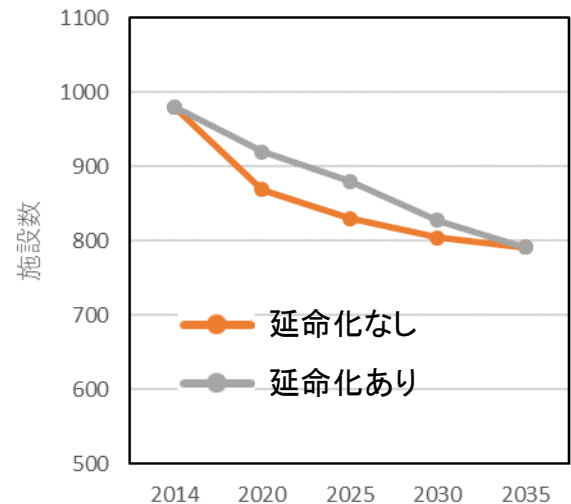
田崎ら (2021) . 土木学会論文集G, 77 (6), II_193-II_198

	2030年		
	集約 なし	集約 あり (延命化 あり)	集約 あり (延命化 なし)
平均施設容量 (トン/日)	124 (73%)	166 (97%)	159 (93%)
施設数	980 (100%)	828 (84%)	804 (82%)



⇒人口減少に合わせて施設規模を低下させると、平均して現在の7割の規模になる。

⇒延命化によって、施設数の減少は遅くなるが、施設規模を確保しやすい。



従来のような通常規模の施設集約は、人口減少時代においては処理の効率化には至らず、処理効率を維持・確保すると認識すべき

現在の延命化施策は、規模の確保を優先していることになる

施設集約のシナリオ計算結果

田崎ら (2021) . 土木学会論文集G, 77 (6), II_193-II_198

大規模施設集約シナリオ

(300～600トン/日の焼却施設も集約が行われ、施設集約規模の上限なし)

2030年度の施設状況

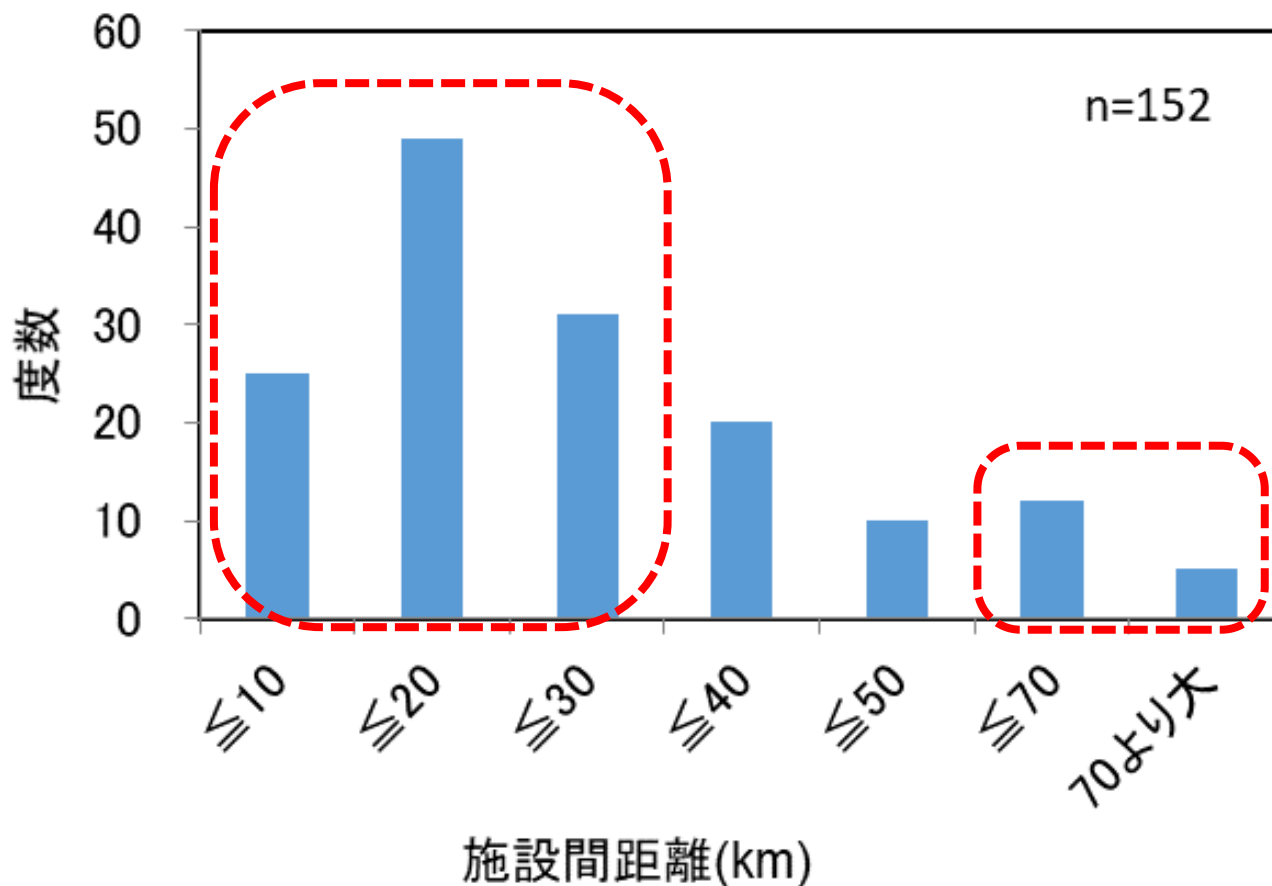
	10t未満	10t以上 100t未満	100t以上 300t未満	300t以上 600t未満	600t以上	合計
通常集約 シナリオ (シナリオ1)	69	320	297	111	31	828
大規模集約 (シナリオ3)	69	316	294	109	31	819
差分	0	-4	-3	-2	0	-9

現存施設の状況下で2030年度までに大規模化しようとしても9施設のの違いしかない
⇒大規模化施策をとっても当面の影響は小さい

施設集約のシナリオ計算結果

田崎ら (2021) . 土木学会論文集G, 77 (6), II_193-II_198

施設集約された施設間の距離(通常規模のシナリオ1)



約7割が30km以内の施設集約である。既存研究でも施設集約効果がある範囲。

約1割が50kmを超える。費用面、環境面で効果があるかを確認することが望まれる。 ⁵⁴

施設集約計算の結論

- ・これまでの施設集約とは異なり、2030年代までの施設集約は現在の処理規模ならびに効率性を維持・確保するためのものとなる。
- ・さらなる処理の効率化を望むのであれば、より大規模な施設集約を行うことを視野に入れる必要がある。

なお、実態はより複雑なので、個別に計算することが望ましい。

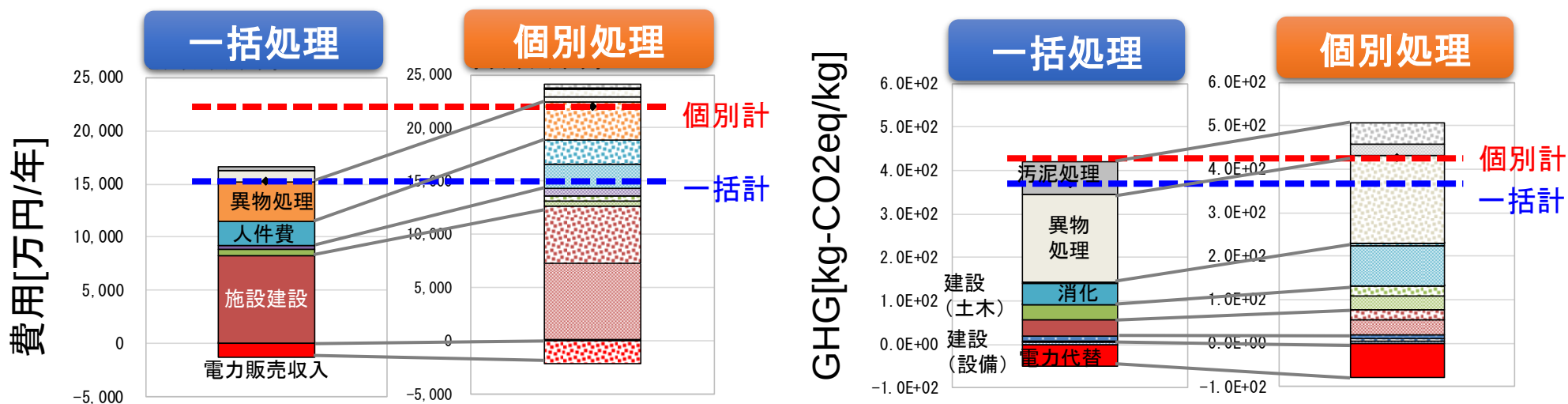
その他のアプローチ：一括処理

- ・下水汚泥と生ごみの一括処理
- ・容器包装プラスチックと
製品プラスチック

下水汚泥と生ごみの一括処理の効果分析

下水汚泥の消化層と生ごみのメタン発酵を、まとめて同一設備で処理

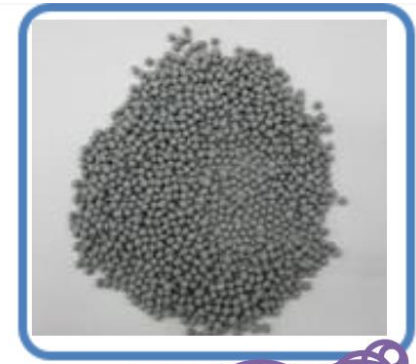
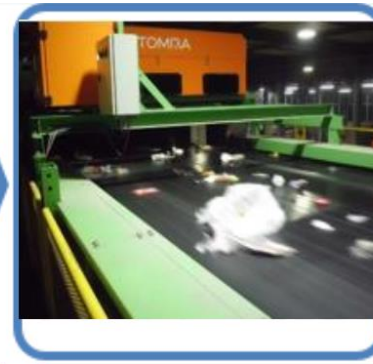
費用や温室効果ガス(GHG)排出の削減効果



一括処理の効果は、費用面でも環境面(温暖化)でもあるといえる

環境省プラスチック一括回収実証事業(7都市)

合同審議会2020.7.21資料を抜粋



PP - 37.1%
複合材 - 19.4%
PE - 9.5%
PS - 3.3%
ABS - 2.8%
PVC - 2.7% 等

材料リサイクル/
ケミカルリサイクル
および熱回収の
組み合わせ

視点	結果	概要
資源回収量	↑	48.6t/月（容器包装のみ）→65.5t/月（35%増）※7都市の単純合計
回収資源の品質	↑/-	- 一括回収・リサイクルプロセスにおける支障は特になし - 再生樹脂の品質は向上若しくは現状と同水準（容器包装のみの場合と比較）
事業全体の効率性	↑	（自治体・リサイクル事業者間で）重複している選別プロセス分のコスト削減など
一般市民の受容度 （アンケート結果：n=1416）	↑	74%の市民が、容器包装のみを分別する場合より分別しやすい 80%の市民が、この分別方法を採用すべき と回答。

「言うは易く行うは難し」!?

広域化

環境省「広域化・集約化の手引き」

□ 新広域化通知をふまえて、手引きが作成された(2020年6月)

1. 総論(手引きの背景と目的)
2. 新規通知の概要
3. 広域化・集約化に向けた取組の流れ及び各主体の役割
4. 広域化・集約化を進める上での広域化ブロック内での検討
5. 広域化・集約化を進める上での関係市町村間での検討・調整事項等

別添 広域化・集約化の事例集(3件)

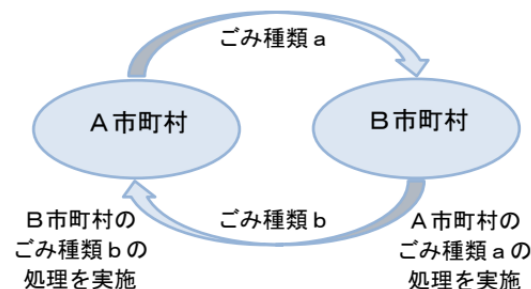
広域化の方式(新広域化通知の説明に加筆)

① 組合設立

近隣市町村が構成員となる一部事務組合・広域連合等を設立し、構成市町村のごみを処理する。

② ごみ種類別処理分担

複数の市町村において、ごみの種類ごとに分担して処理する(あるいは廃棄物以外の事業とで分担)



処理費も
もらえる「燃料」

③ 大都市での受入

大都市が周辺市町村のごみを受け入れ、処理する。

④ 相互支援

基幹改良事業等による施設停止時に、他の市町村が協力してごみを処理する。

⑤ 他のインフラとの連携

下水処理施設等の他のインフラと連携し、ごみ処理に必要な機能を集約化する。

⑥ 民間活用

市町村が民間の廃棄物処理施設にごみ処理を委託し、施設の集約化を図る。

広域化の断念・一時中断・一部離脱の理由

- ・他の施策動向を見極めているうちに計画が遅れ、ごみ処理について喫緊の課題を抱えていた市が離脱
- ・建設候補地決定のための調整が困難
- ・施設周辺住民の理解が得られなかった
- ・用地の取得が困難となった
- ・新規用地の購入が必要となり、コストメリットがなくなった。加えて、過渡期の処理委託コスト
- ・災害時に、施設が停止した場合のリスクが高い
- ・施設までの距離が遠くなることについて、住民の理解が得られなかった
- ・対象市町村の面積が広く、ごみの収集運搬が困難となる可能性があった
- ・土曜日搬入が不可（収集運搬費の増加、収集日の変更等による市民の混乱）
- ・ごみ分別排出の方法を統一するのが困難
- ・ごみ処理施設の更新時期が大きく相違
- ・事務組合への加入負担金の考え方を合意できなかった
- ・施設整備に反対していた首長が当選した
- ・長寿命化や災害に強い処理施設にも交付金が得られるようになり、施設集約のインセンティブが低下
- ・建設資材が高騰して建設が休止した

※文献調査で得られた12事例より

広域化の断念等の理由について

- **メリットが少ない**という雑な説明がされることがあるが、**根拠をもって明確な説明がされるべき**である。
 - **費用増加の懸念**(主に、新規用地取得費、増加する収集運搬費)**はどこまできちんと計算されたのか？**
 - **施設容量をきちんとダウンサイズしたのか？** 単独処理でも将来の費用負担の重さに関わる重要なポイント。
- 多くは、**市町村間の調整**が難しいことを指摘。ここをいかにスムーズに実施するかが大切
- **住民との調整**も難しい。将来の財政状況等を丁寧に説明して地道に理解を得ることが大切

ただし、本末転倒に注意

住民説得のために、施設整備へのコスト意識が希薄化して・・・



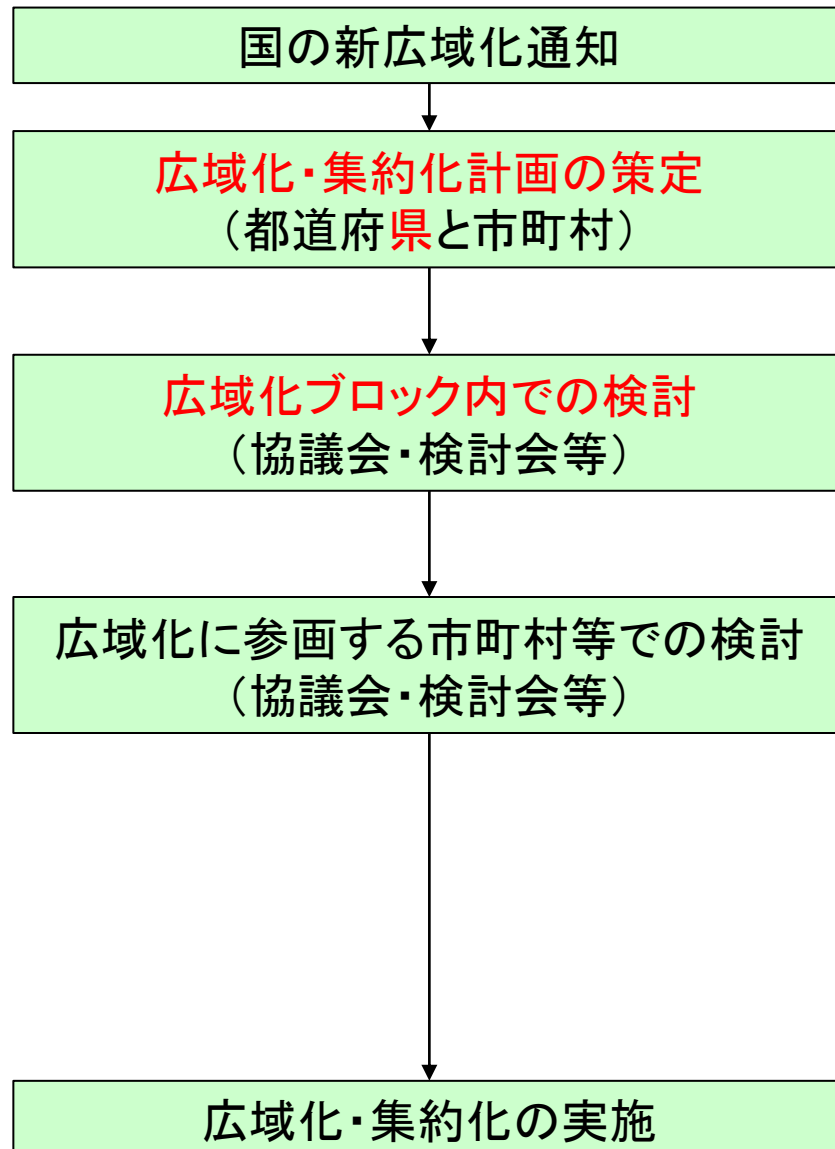
- 施設建屋の意匠の高度化
- 環境学習施設等の併設
- 周辺の公園化
- 地元還元施設の併設

などによって建設費・運営費をかなり上昇させるケースがある

予算制約の中で
いかに工夫するかという視点が必要



広域化・集約化に向けた検討の流れ



＜主な検討事項＞

- ・将来予測(ごみ排出量等)
- ・広域化ブロック区割りの見直し
- ・広域化による得失の試算
- ・実現可能性の調査・検討
- ・関係市町村の検討参画の決定
- ・検討体制(首長、担当部局等)
- ・広域化の方式と対象施設種
- ・費用分担
- ・施設建設候補地の選定
- ・ごみの収集運搬
- ・住民への説明・意見聴取
- ・ごみの分別区分・有料化
- ・スケジュール(過渡期のごみ処理方法含む)

＜留意点＞

長期的視点

都道府県の
積極的関与・
調整に期待

コンサルタント
によるサポート
(必要に応じて)

決める体制
詰める体制

広域化を議論する「場」(協議会等)の重要性

- 広域化・集約化は、空間的範囲や既存の行政区分に拘らずに一括して処理するシームレスなアプローチ(稲葉ら2018)
 - 既存の規制やルールは、むしろ細分化させることによって効率的・効果的な運営を指向 ⇒ だから、難しい。「場」のオーソライズが大切
- 安全安心で、安く運営しようという視点を持つために、各自治体の処理コストの比較を行うことも一案(藤吉2018)

主な費用分担の方式

□ ごみ量割り

前年度のごみ搬入量などの割合に応じて、費用を分担する。処理費に適用すると、将来のごみ削減のインセンティブにもなり、合理的だと考えられる。

□ 人口割り

前年度の人口など割合に応じて、費用を分担する。事例は把握していないが、将来人口を使うという考えもありえる。

一人あたりごみ排出原単位(kg/人)の差異を考慮しない。また、統計上の人口と実態との差も考慮しない。

□ 均等割り

広域化に参画する全ての市町村で、同額を負担する。各市町村の違いを考慮しない。

□ 上記の組合せ

※建設費と、処理費(維持管理費を含む)とで異なる方式が採用されることもある

費用分担の各論について

□ 売電等の収入の扱い(例)

- 施設が立地する市町村に配分する
- 施設の大規模修繕等の積み立て金に充当する
- 事業費に組み込む(前スライドのと通りの分担となる)

□ 地域還元事業の費用の扱い(例)

- 施設が立地する市町村が負担する
- 熱供給は無償とする など

□ 解体費用の扱い(例)

- 前スライドのと通りの費用分担を採用する
- 施設の所有者が負担する
- 交付金等が得られる条件の確認

ごみの分別区分・有料化

□ 分別品目をそろえる場合

- より細分化している市町村に合わせる事例が多い
- 住民への周知、理解促進、普及啓発のための期間が必要

□ ごみの性状をそろえる場合

- 異物や処理不適物などが入らないような周知を行う

□ 有料化・指定袋制度・手数料の扱い(例)

- 各市町村が判断する
- 指定ごみ袋を統一し、料金を最も安い市町村に統一する
- 持ち込みごみの手数料を、最も高い市町村に統一する

など

広域化後の廃棄物管理のことも忘れずに

- 広域化・施設集約化は、**ごみ処理の監督責任の所在**が移転することを必ずしも意味しない。
 - 市町村担当者の施設に対する問題意識が希薄化する恐れ
- ごみ処理を**担う人材・技術者**を、社会全体として、どの組織体に確保しておくか
 - 市町村、一部事務組合、都道府県、別の組織体？

目次

1. 転換を求められる時代へ突入
2. 視野を広げて取り組むプラスチックと食品廃棄物の問題
3. 人口オーナス時代の廃棄物処理と施設の整備・集約化
4. 防災・減災に向けた廃棄物処理体制
5. まとめ

災害の発生に備えて

<対策の必要性>

- 地球温暖化の進展に伴って気象災害のリスクが更に高まる
 - 南海トラフ地震や首都圏直下型地震等の大規模災害の発生
- ⇒「気候変動×防災」という掛け合わせの視点

<対策の方向性>

- 廃棄物処理設備の防災・減災機能を高める<ハード面>
- 初動対応の迅速化や体制構築(ソフト面)

廃棄物処理施設整備計画(平成30年)における 記載内容

(2) 気候変動や災害に対して強靱かつ安全な一般廃棄物処理システムの確保

○(略)前提として災害時等における処理体制の代替性及び多重性の確保の観点から、老朽化した廃棄物処理施設の更新・改良を適切な時機に行い、地域単位で一般廃棄物**処理システムの強靱性を確保**する必要がある。

○(略)気候変動問題への対策として、廃棄物処理システム全般において、温室効果ガスの排出削減につながる取組や**気候変動の影響への適応**の取組を推進していくこととする。

(5) 災害対策の強化

○(略)大規模な災害が発生しても一定期間で災害廃棄物の処理が完了するよう、広域圏ごとに一定程度の余裕をもった焼却施設及び最終処分場の能力を維持する等、**代替性及び多重性を確保**しておくことが重要である。

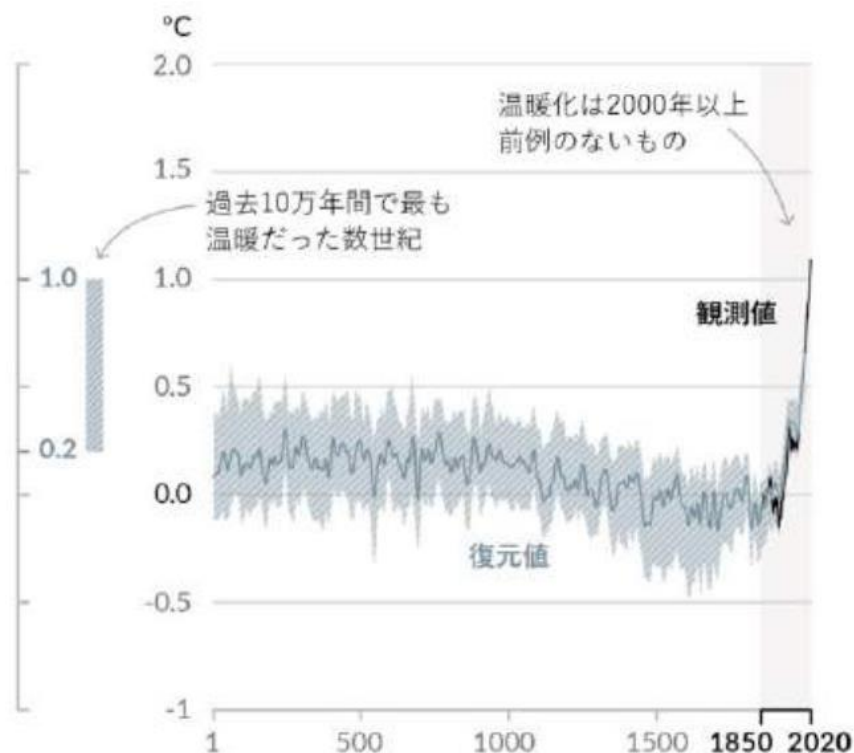
○(略)地域の**核となる廃棄物処理施設**においては、地震や水害等によって稼働不能とならないよう、施設の**耐震化、地盤改良、浸水対策等を推進**し、廃棄物処理システムとしての強靱性を確保する。

気候変動

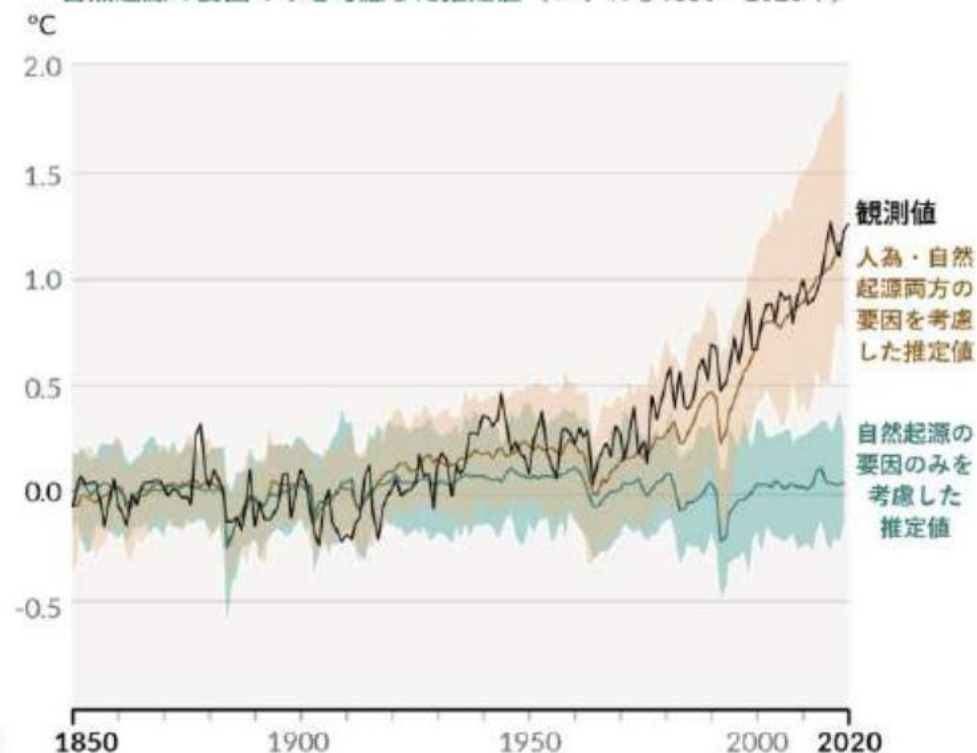
人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。

1850～1900年に対する世界平均気温の変化

a) 世界平均気温（10年平均）の変化
復元値（1～2000年）及び観測値（1850～2020年）



b) 世界平均気温（年平均）の変化
観測値並びに人為・自然起源両方の要因を考慮した推定値及び
自然起源の要因のみを考慮した推定値（いずれも1850～2020年）



平均値の議論だけではない。極端現象が生じやすくなっていて、災害の激甚化が心配される。



Source: IPCC(2021)第6次評価報告書第1作業部会報告書(自然科学的根拠)政策決定者向け要約(SPM)の概要

令和3年7月豪雨における静岡県熱海市の状況



環境省撮影 伊豆山 土石流現場
(令和3年7月15日時点)



環境省撮影 熱海港芝生広場
ガレキ選別状況 (令和3年7月29日時点)



環境省撮影 大黒崎清掃工場跡地仮置場
自衛隊搬送状況 (令和3年7月7日時点)

令和3年8月豪雨における佐賀県武雄市の状況



環境省撮影

北方運動公園 1次仮置場（家電4品目）
（令和3年8月25日時点）



（株）パスコ撮影
（令和3年8月15日時点）

近年の大規模災害における災害廃棄物の発生量及び処理期間



災害名	災害の 種別	発生 年月	損壊家屋数 [棟]						災害廃棄物 量 [万トン]	処理 期間
			全壊	半壊	一部破損	床上浸水	床下浸水	焼損		
東日本大震災 (※1)	地震・津波	H23年 3月	122,005	283,156	749,732	1,489	9,786	火災 (330件)	3,100 (津波堆積物 1,100を含む)	約3年 (福島県を除く)
阪神・淡路大震災 (※2)	地震	H7年 1月	104,906	144,274	390,506			7,574	1,500	約3年
熊本地震 (※3) (熊本県)	地震	H28年 4月	8,657	34,491	155,095			火災 (15件)	311	約2年
平成30年7月豪雨 (※4) (岡山県, 広島県, 愛媛県)	水害	H30年 7月	6,603	10,012	3,457	5,011	13,737		190 (※5)	約2年
令和元年房総半島台風 ・東日本台風 (※6)	水害	R1年 9~10月	3,650	33,951	107,717	8,256	23,010		116 (※7)	約2年 (予定)
新潟県中越地震 (※8)	地震	H16年 10月	3,175	13,810	105,682			建物火災 (9件)	60	約3年
令和2年7月豪雨 (※9)	水害	R2年 7月	1,621	4,504	3,503	1,681	5,290		53.4 (※10) (土砂混じり がれきを含む)	(※11) 約1.5年 (予定)
令和3年7月豪雨 (※12)	水害	R3年 7月	59	115	342	472	2,638		1.3 (※13) (土砂混じり がれきを含む)	
令和3年8月豪雨 (※14)	水害	R3年 8月	43	1,315	295	1,023	5,527		7.6 (※15)	

(※1) 消防庁災害情報の合計 (令和3年3月9日時点)

(※2) 消防庁災害情報の合計 (平成18年5月19日時点)

(※3) 内閣府防災被害報告の合計 (平成31年4月12日時点)

(※4) 主要被災3県の公表値の合計 (平成31年1月9日時点)

(※5) 主要被災3県の合計 (令和3年3月時点)

(※6) 内閣府防災被害報告の合計 (令和2年4月10日時点)

(※7) 被災自治体からの報告の合計 (令和3年8月末時点)

(※8) 内閣府防災被害報告の合計 (平成21年10月27日時点)

(※9) 内閣府防災被害報告の合計 (令和3年1月7日時点)

(※10) 被災自治体からの報告の合計 (令和3年8月末時点)

(※11) 熊本県分のみ (令和3年7月末時点)

(※12) 内閣府防災被害報告の合計 (令和3年12月3日時点)

(※13) 令和3年10月29日時点の調査における推計値

(※14) 内閣府防災被害報告の合計 (令和3年11月16日時点)

(※15) 令和3年10月29日時点の調査における推計値

災害対策で考慮すべき事項



「地方公共団体における廃棄物・リサイクル分野の気候変動適応策ガイドライン」に記載の対策例

○収集・処理作業員の熱中症対策ならびに作業効率の低下

・適応策の具体例

適応策の具体例	留意点
水分、塩分補給の啓発	—
冷却剤の配布	—
暑熱に対応した作業服の導入（p. 50 参照）	—
休憩時間を長くとる（p. 49 参照）	住民理解が必要
夜間・早朝収集 ★（カラス等によるごみステーションの被害減少、散乱ごみが減り、景観の保全に寄与）	住民理解が必要
スポットクーラーの設置	—
冷房付き休憩所の増設	工事が必要
屋根・壁面に断熱パネルを設置 ★（休憩時間をさらに長く確保する必要性の減少、エアコンの電気使用量減少）	工事が必要

★：気候変動への適応以外の効果も得られる可能性がある適応策

他の対策例も記載。

加えて、発電タービンが空冷式であることがほとんど。発電量低下⇒売電収入減が生じないかを確認しておくといふ。

○ゴケグモ、アリ類の生息域拡大によるごみ集積所での被害

・適応策の具体例

適応策の具体例	留意点
最新の分布情報の確認と周知、定期的なモニタリングや発見時の駆除の実施（殺虫スプレーの携行など）	—
突き刺し防止手袋着用の徹底 ★（注射針等の感染性廃棄物が混入していた場合の被害防止）	—
関係団体（ベストコントロール協会等）との連携 ★（空き家・ごみ屋敷で発生する衛生動物への対応も可能）	—

★：気候変動への適応以外の効果も得られる可能性がある適応策

○浸出水処理施設での処理量の増加による処理に要する費用の増加

・適応策の具体例

適応策の具体例	留意点
浸出水処理施設の能力の改良	工事が必要
調整池の容量の増設	工事が必要

環境省(2021)「災害時の一般廃棄物処理に関する初動対応の手引き」

タイムラインを理解する重要性

フェーズ	分類				
災害発生 ～12 時間 (水害の場合は、発災前から実施)	1) 安全及び組織体制の確保 (P14) ① 身の安全の確保 ② 通信手段の確保 ③ 安否情報・参集状況の確認※ ④ 災害時組織体制への移行	2) 被害情報の収集・処理方針の判断 (P15)	3) 生活ごみ・避難所ごみ・し尿の処理体制の確保 (P18)	4) 災害廃棄物の処理体制の確保 (P19)	5) 継続的な一般廃棄物処理体制の確保 (P21)
	※ 委託業者、許可業者の確認も含む	① 被害状況収集開始及び都道府県への連絡 ② 翌日以降の廃棄物処理の可否の判断★		① 仮置場の確保★	
		③ 災害廃棄物発生量推計に向けた情報収集 ④ 被災状況の把握と支援要否の判断★ ⑤ 被災状況に応じた支援要請	①-1 生活ごみ、避難所ごみの収集運搬体制の確保 ①-2 し尿の収集運搬体制の確保 ② 住民・ボランティアへの周知 ③ 収集運搬の実施	② 災害廃棄物の回収方法の検討★ ③ 収集運搬車両・資機材・人員の確保 ④ 住民・ボランティアへの周知 ⑤ 仮置場の設置・管理・運営	
	注 1) 左側の「フェーズ」は、それぞれの初動対応を実施または開始する時期である。一部の初動対応(例：連絡、情報収集、周知等)は、その後も継続して実施する。 注 2) ★：特に決定権者(市区町村長、部局長、課長等)による判断が必須となる。				
					① 継続的な処理体制への移行 ② 一般廃棄物処理の継続
～1週間					
～3週間					③ 初動対応以降の処理方針の検討★

将来に伝えておきたい災害廃棄物のはなし(体験談)

<https://dwasteinfo.nies.go.jp/navi/index.html>



トップページ > 将来に伝えておきたい災害廃棄物処理のはなし

🌟 将来に伝えておきたい災害廃棄物処理のはなし

過去の災害廃棄物処理の経験をもとに、当時の状況や今後への教訓についてまとめた体験談、インタビュー記事を掲載しています。今後、定期的に新たな記事をアップしていく予定ですのでご期待ください。

※執筆者の所属、役職は掲載当時のものです。

最新の記事 (2021年9月30日)

「寄稿：長野市における令和元年東日本台風による災害廃棄物処理の取組」

長野市 環境部 生活環境課 ごみ減量企画担当 係長 金児和彦氏

本稿では、令和元年東日本台風災害における長野市の災害廃棄物処理業務について、発災直後からの時間経過と共に初動対応が詳細に紹介されています。仮置場の設置手順・管理運営の方法から市民に向けた広報まで、また平時の備えとしての災害廃棄物処理計画の重要性についても記載されています。さらに災害廃棄物処理経験者の立場から、初動対応を進めるにあたって自治体担当者が準備しておく良いオススメのものを4点挙げる等、自治体職員の皆様にとって多くの具体的なアドバイスが含まれています。



「インタビュー：令和元年房総半島台風による大規模停電を経験した焼却施設の取組」

山武郡市環境衛生組合



令和元年房総半島台風(台風15号)では、強風による倒木や建物の倒壊等によって電柱や電線・通信線が損傷し、千葉県内で大規模な停電が発生

「寄稿：平成30年7月豪雨による災害廃棄物の処理に思うこと -D.Waste-Netの活動を通して-」

一般社団法人日本廃棄物コンサルタント協会 副会長・技術部会長
宇佐見貞彦氏

同協会では平成30年7月豪雨での災害廃棄物処理においてD.Waste-Netの一員として、被災府県の

廃棄物処理施設の基幹的設備改良マニュアル(平成27年改訂)

2.5 災害廃棄物処理体制の強化(一部抜粋)

災害廃棄物の受入を行う拠点施設には、下記の設備・機能を装備すること。

1. 耐震・耐水・耐浪性
2. 始動用電源、燃料保管設備
3. 薬剤等の備蓄倉庫

※施設を取り巻く条件・状況により、必要な設備を設置すればよい。

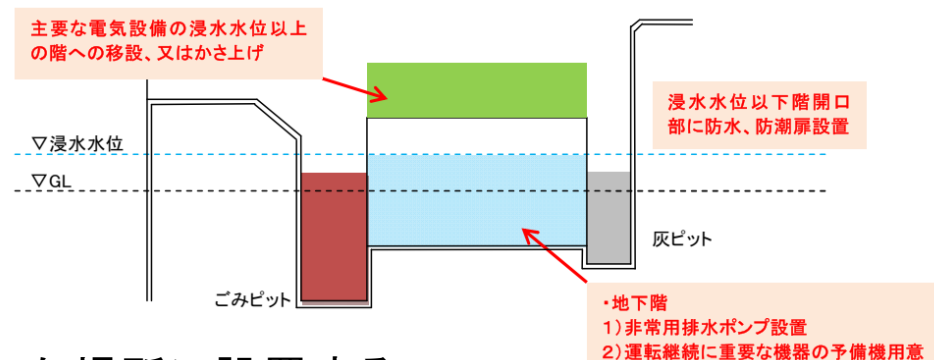
■**耐震性**: 下記基準に準じた診断及び設計・施工を行う。(震度6弱までの耐震とされる)

建築基準法、官庁施設の総合耐震・対津波計画基準(平成25年)、官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説((社)公共建築協会:平成8年)、官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説((社)公共建築協会:平成8年)、火力発電所の耐震設計規程JEAC 3605-2009(日本電気協会)、建築設備耐震設計・施工指針2014年度版(日本建築センター)

■**耐水性**: ハザードマップ等で定められている浸水水位に基づき、必要な対策を実施する。

■**始動用電源**: 商用電源が遮断した状態でも、1炉立ち上げることができる発電機を設置する。
始動用電源は、浸水対策及び津波対策が講じられた場所に設置する。
なお、本発電機を常用として活用することは差し支えない。

■**薬剤等の備蓄倉庫**: 1週間程度の運転が継続できるような容量とする。



(参考)施設の耐震・浸水に関する制度・基準等

<耐震関係>

- 官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説(平成8年版)」
- 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準(平成25年制定)
- 建築構造設計基準(国土交通省大臣官房官庁営繕部)
- 建築設備耐震設計・施工指針(日本建築センター) 等

<浸水関係>

- 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準(平成25年制定)
- 建築物における電気設備の浸水対策ガイドラインについて
(令和2年) 等

目次

1. 転換を求められる時代へ突入
2. 視野を広げて取り組むプラスチックと食品廃棄物の問題
3. 人口オーナス時代の廃棄物処理と施設の整備・集約化
4. 防災・減災に向けた廃棄物処理体制
5. 今後とまとめ

皆さんの地域の
将来の方々のために

廃棄物処理は、世の中に不可欠な
エッセンシャル・ワーク

検討は「フューチャー・デザイン」で

「将来世代の視点に立つ」ということ

詳しくは、

- ・西條先生の書籍(2015)
- ・高知工科大学のフューチャーデザイン研究所

フューチャーデザイン研究所
Research institute for future design

<http://www.souken.kochi-tech.ac.jp/seido/practice/index.html>



本日の講演のまとめ

- ・時代は転換期。これまでの発想にとらわれず、対策を検討すべき。
- ・プラスチックと食品廃棄物の対策は急務。リデュースに大きな期待がされており、将来のごみ発生量は「人口減少率＋対策進展度」で予測する必要がある。既存トレンドを延長した「過剰推計」に注意。
- ・人口オオナス（人口減少、財政緊縮等）の下では有効な施設整備と活用が一層求められる。施設集約の効果を理解し、広域処理の議論の「場」をつくることが大切。「決める人」市町村の首長ら、内容を「詰める人」市町村担当者、それを「支える人」都道府県・コンサルタント・外部有識者・市民を巻き込む。
- ・用地取得・住民説明に特効薬はない。将来の人々の立場で考えるフューチャーデザインという方法を活用してはどうか。
- ・「気候変動×防災」という視点で、廃棄物処理システム・体制の防災力・減災力を高めていくべき。