



国立環境研究所
National Institute for environmental Studies

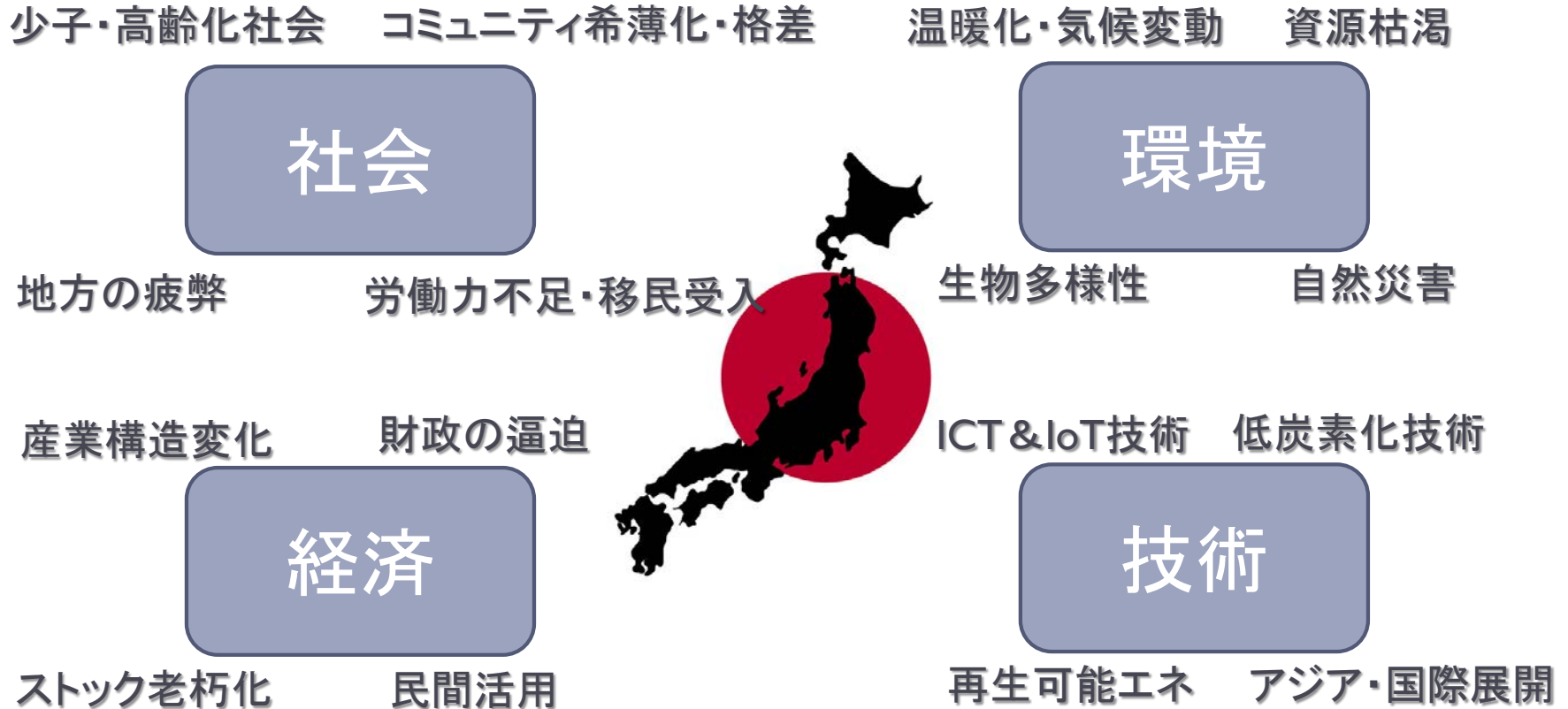
廃棄物・リサイクル分野の気候変動影響と適応策
ガイドラインに関する第2回説明会について

実務者からみた廃棄物・リサイクル分野における 適応策について ～背景と意義～



国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター
大迫政浩

時代の転換期において、複雑・多様化する社会をどのように見通すか



気候変動による異常気象

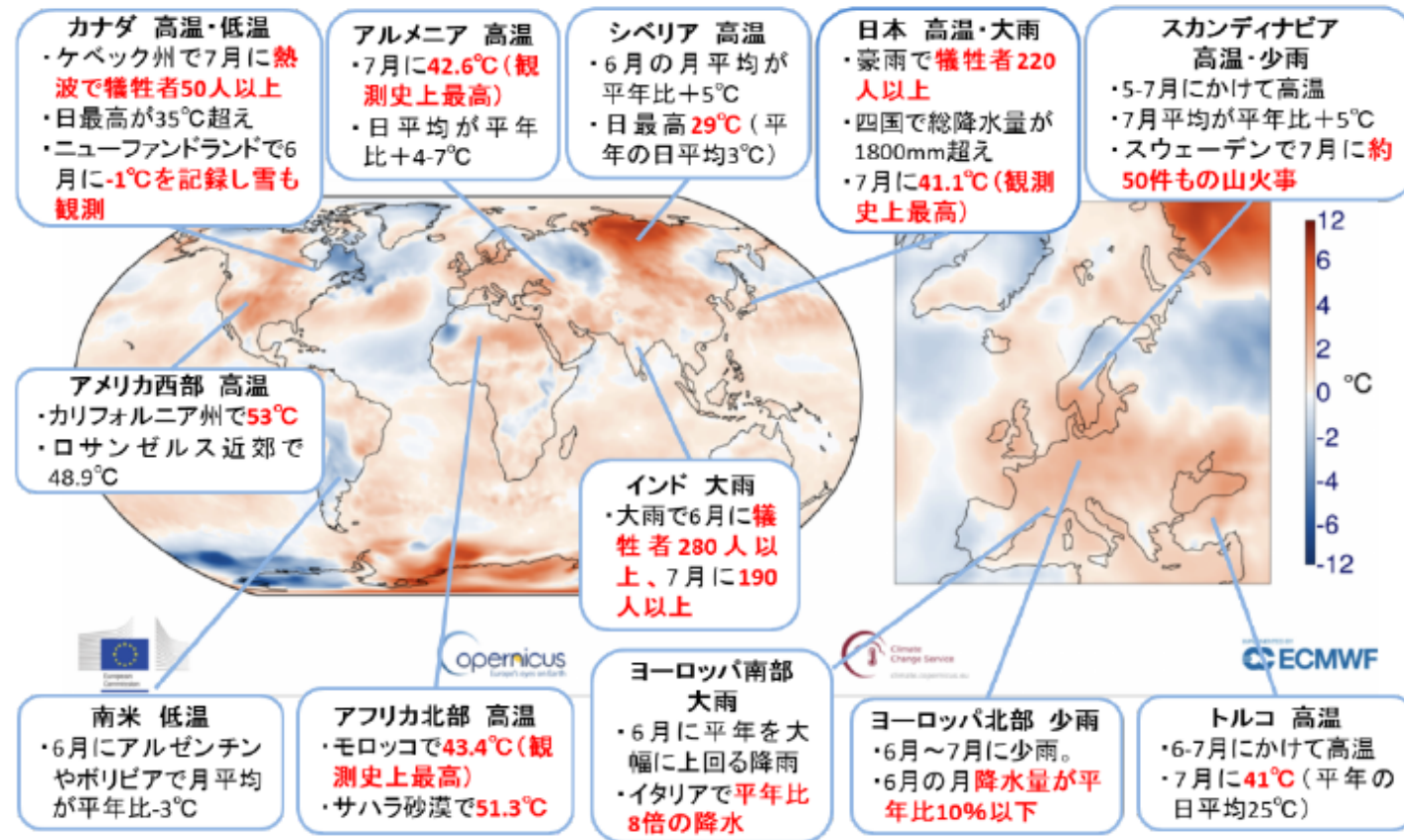
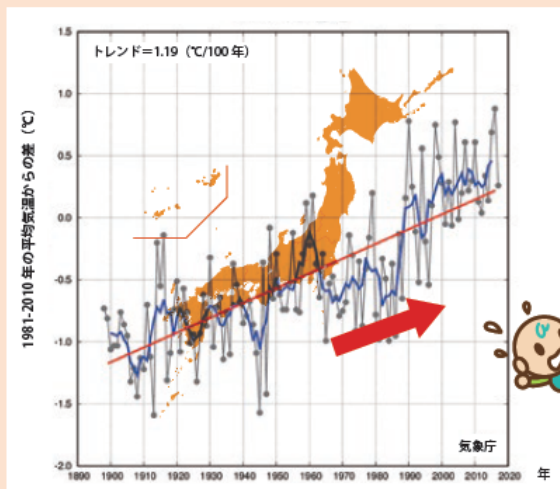


図 1.1 世界の異常気象 (1981年-2010年の平均と比較した6月の平均気温差)

出典：WMO (記載内容はWMOの記事及び気象庁HPより抜粋)

地球温暖化による気温上昇

2 昔と比べて気温が上昇しており、さらなる気温上昇が予測されています。



日本の年平均気温
が上がっている！

100年で
1.19°C
上昇

特に1990年代以降、高温と
なる年が頻出しています。*2

*2 気象庁ホームページより

図1 日本の年平均気温の偏差の経年変化（1898～2017年）

出典：気象庁ウェブサイト「日本の年平均気温」を基に作成

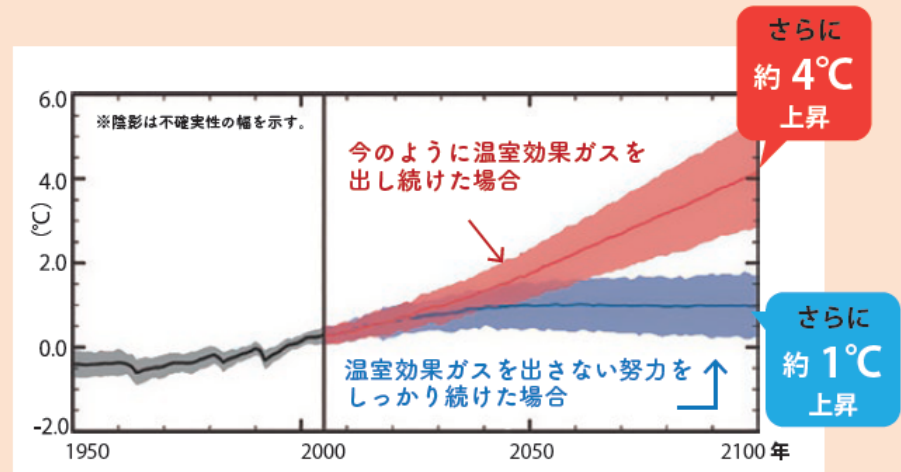


図2 今（1986-2005年平均気温）に対する世界平均地上気温の変化予測

出典：IPCC、2013：IPCC 第5次評価報告書 第1作業部会報告書のグラフを基に作成

出典：国立環境研究所、A-PLAT

熱中症死亡者数の推移

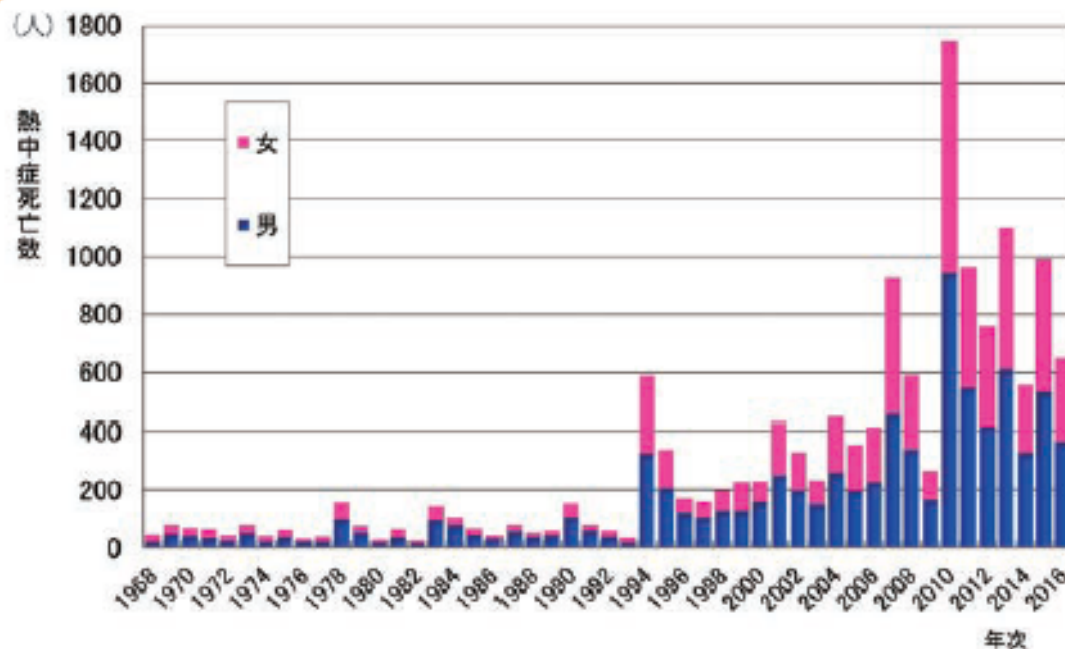


図1-9 年次別男女別熱中症死亡数（1968年～2016年）

（提供：京都女子大学 中井誠一氏）

「熱及び光線的作用」（T67）による死亡数を集計

（注）国内における死亡分類の方法が1995年以降変更となっている点に注意が必要

日本における大雨等の発生頻度

- 日降水量 100 mm 以上の日数は 1901～2016 年の 116 年間で増加
- 日降水量 200 mm 以上の日数については同期間で増加傾向

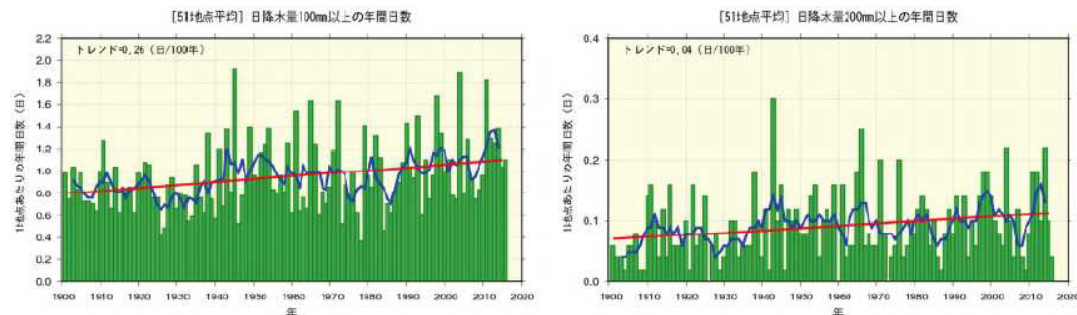


図 2.2-5 日降水量 100 mm 以上（左図）、200 mm 以上（右図）の年間日数の経年変化
年々の値は年間日数の合計を有効地点数の合計で割った値で、1 地点あたりの年間日数を意味する。折れ線は 5 年移動平均、直線は期間にわたる変化傾向を示す。

- 日降水量400 mm以上の年間日数については増加傾向

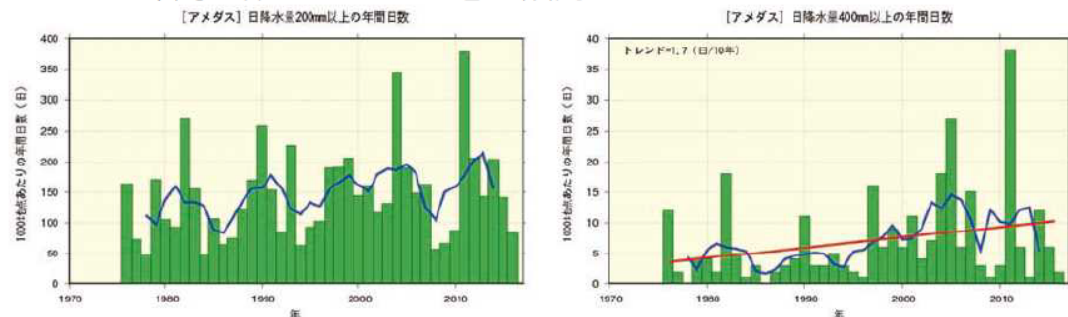
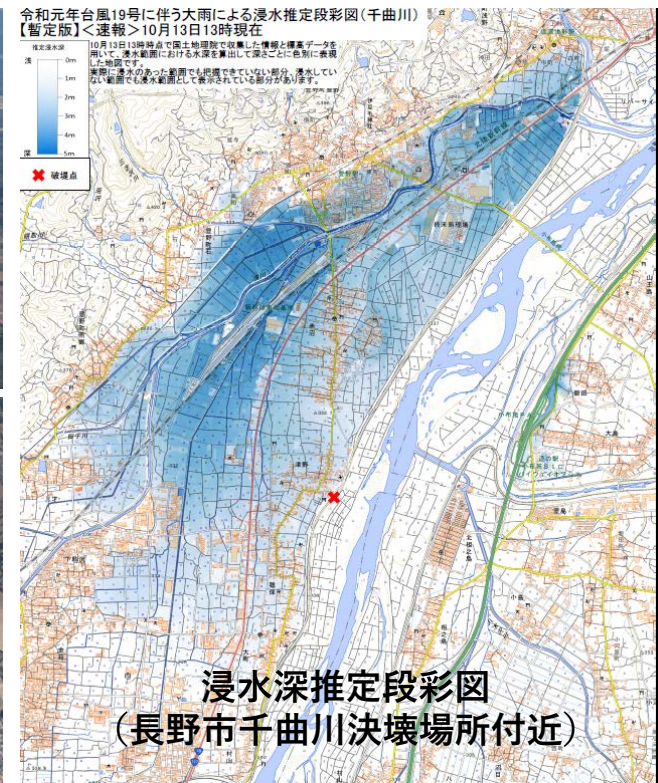
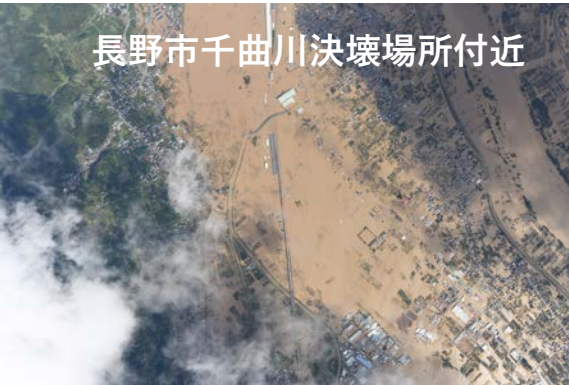


図 2.2-8 アメダス地点で日降水量が 200 mm、400 mm 以上となった年間の日数（1,000 地点あたりの日数に換算）
年々の値は年間日数の合計を 1,000 地点あたりに換算した値で、1,000 地点あたりの年間日数を意味する。折れ線は 5 年移動平均、直線は期間にわたる変化傾向を示す。

出典：気象庁「気候変動監視レポート2016」

台風19号による豪雨災害 広域的被害



出典：国土地理院HP

近年の主要な自然災害

自然災害はもはや
非日常ではない

いつどこで起こって
も不思議ではない

R元.10	台風19号（東日本広域豪雨）
R元.9	台風15号（千葉県・風害）
R元.8	九州北部豪雨
H30.9	北海道胆振東部地震
H30.7	平成30年7月豪雨
H29.7	九州北部豪雨
H28.10	鳥取地震
H28.8	平成28年台風10号
H28.4	熊本地震
H27.9	関東・東北豪雨
H26.11	長野県北部断層地震
H26.8	広島土砂災害
H26.8	平成26年8月豪雨
H25.10	伊豆大島土砂災害
H24.7	九州北部豪雨
H23.8	紀伊半島大水害
H23.3	東日本大震災



気候変動による様々な影響(1)



出典: 国立環境研究所、A-PLAT

気候変動による様々な影響(2)



出典：国立環境研究所、A-PLAT

気候変動影響 と廃棄物リサ イクル分野と の関係

出典：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、
2019.12

政府適応計画の分野／大項目／小項目			廃棄物・リサイクル分野との関係性	
分野	大項目	小項目	項 目	関係性の例
自然災害・沿岸域	河 川	洪水	災害対策	大雨や台風等の極端な気象現象の頻発化により水害リスクが高まり、処理工程・処理施設等に影響する。
		内水		
	沿 岸	海面上昇	災害対策 海面最終処分場、 沿岸部施設	同上。加えて、海面上昇により、海面最終処分場や沿岸部の処理施設に影響が生じる。
		高潮・高波 海岸侵食		
	山 地	土石流・地すべり等	災害対策	大雨や台風等の極端な気象現象の頻発化による土砂災害により、処理工程・処理施設等に影響する。法面崩壊等のリスクが増加する。
	その他	強風等	災害対策	台風等の極端な気象現象の頻発化により、ごみの飛散や施設への直接的被害など、処理工程・処理施設での強風被害のリスクが増加する。
健康	暑 熱	死亡リスク	熱中症対策	気温上昇により、作業従事者の熱中症リスクが増加する。
		熱中症		
	感染症	水系・食品媒介性感染症	感染症対策	気温上昇等により、感染症媒介蚊やハエ・ネズミ等の衛生動物等の分布可能域が変化し、感染リスクが増加する。
	その他	節足動物媒介感染症 その他の感染症		
都市生活・国民生活	都市インフラ、 ライフライン等	水道・交通等	廃棄物処理工程	極端な気象現象の頻発化により、道路インフラ等の処理工程に関わるインフラ設備に影響が生じる。
	その他	暑熱による生活への影響等	暑熱対策	気温上昇により、ごみの腐敗に伴う悪臭発生、作業従事者の作業効率の低下、車両や施設が高温になることによる損傷等の影響が生じる。

気候変動リスクに対する緩和策と適応策

1 気候変動には「緩和」と「適応」の2つの対策が必要です。

温室効果ガス^{*1}の増加

化石燃料の使用による
二酸化炭素の排出等

^{*1} 温室効果ガスには、二酸化炭素、
メタン、一酸化二窒素、フロンガス
などがあります。



出典：環境省資料を基に作成

緩和

温室効果ガスの
排出を抑制する

気候の変動

気温上昇、
降雨パターンの変化、
海面水位の上昇など



適応

気候変動の影響
に対処し、被害
を少なくする

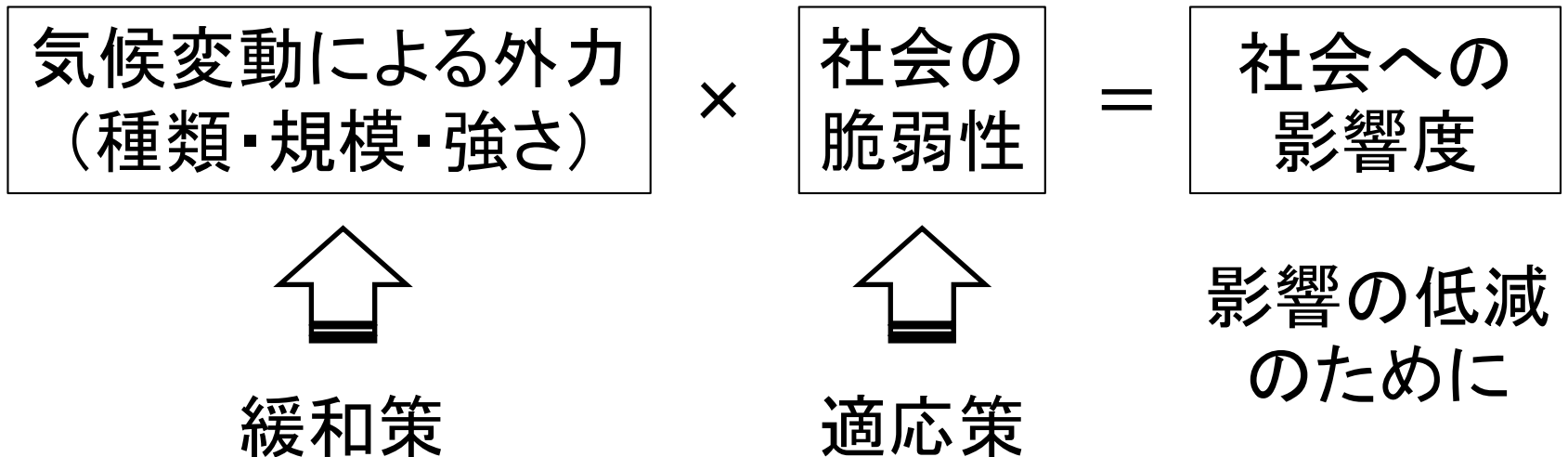
気候変動の影響

生活、社会、経済、
自然環境への影響

「緩和」と「適応」
は車の両輪！



適応策による社会の強靱化



パリ協定 (Paris Agreement)

- 2015年末の気候変動枠組条約第21回締結国会議(COP21)で合意
- 世界共通の長期目標として**2℃目標**を設定
- すべての国による削減目標の5年ごとの提出・更新
- 各国の**適応計画プロセス**と行動の実施
- 先進国は引き続き資金提供、途上国も自主的に提供
- 共通かつ柔軟な方法での各国の実施状況の報告・レビュー
- **JCM(二国間クレジット制度)**を含む市場メカニズムの活用



(出典:環境省)



(出典:環境省)

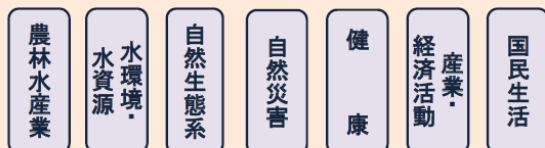
気候変動適応法（平成30年6月13日公布）

法律の概要

1. 適応の総合的推進

- 国、地方公共団体、事業者、国民が気候変動適応の推進のため担うべき役割を明確化。
- 国は、農業や防災等の各分野の適応を推進する**気候変動適応計画**を策定。その進展状況について、把握・評価手法を開発。（閣議決定の計画を法定計画に格上げ。更なる充実・強化を図る。）
- **気候変動影響評価**をおおむね5年ごとに行い、その結果等を勘案して計画を改定。

各分野において、信頼できるきめ細かな情報に基づく効果的な適応策の推進

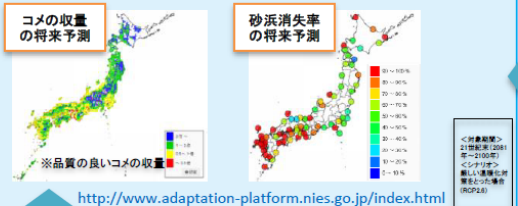


将来影響の科学的知見に基づき、
・高温耐性の農作物品種の開発・普及
・魚類の分布域の変化に対応した漁場の整備
・堤防・洪水調整施設等の着実なハード整備
・ハザードマップ作成の促進
・熱中症予防対策の推進
等

2. 情報基盤の整備

- 適応の**情報基盤の中核として国立環境研究所を位置付け**。

「気候変動適応情報プラットフォーム」（国立環境研究所サイト）
の主なコンテンツ



3. 地域での適応の強化

- 都道府県及び市町村（東京23区を含む。）に、**地域気候変動適応計画**策定の努力義務。
- 地域において、適応の情報収集・提供等を行う拠点（**地域気候変動適応センター**）機能を担う体制を確保。
- **広域協議会**を組織し、国と地方公共団体等が連携して地域における適応策を推進。

4. 適応の国際展開等

- 国際協力の推進。
- 事業者等の取組・適応ビジネスの促進。

※施行期日：6ヶ月を超えない範囲で政令で定める日。ただし、施行前に気候変動適応計画を策定することができる。

気候変動適応への取組みの遅れ

「世界中の企業の**90%**が過去**3**年間に気候変動関連の影響に直面していることについて同意しているが、その脅威に積極的に対応しているのはわずか**30%**である」

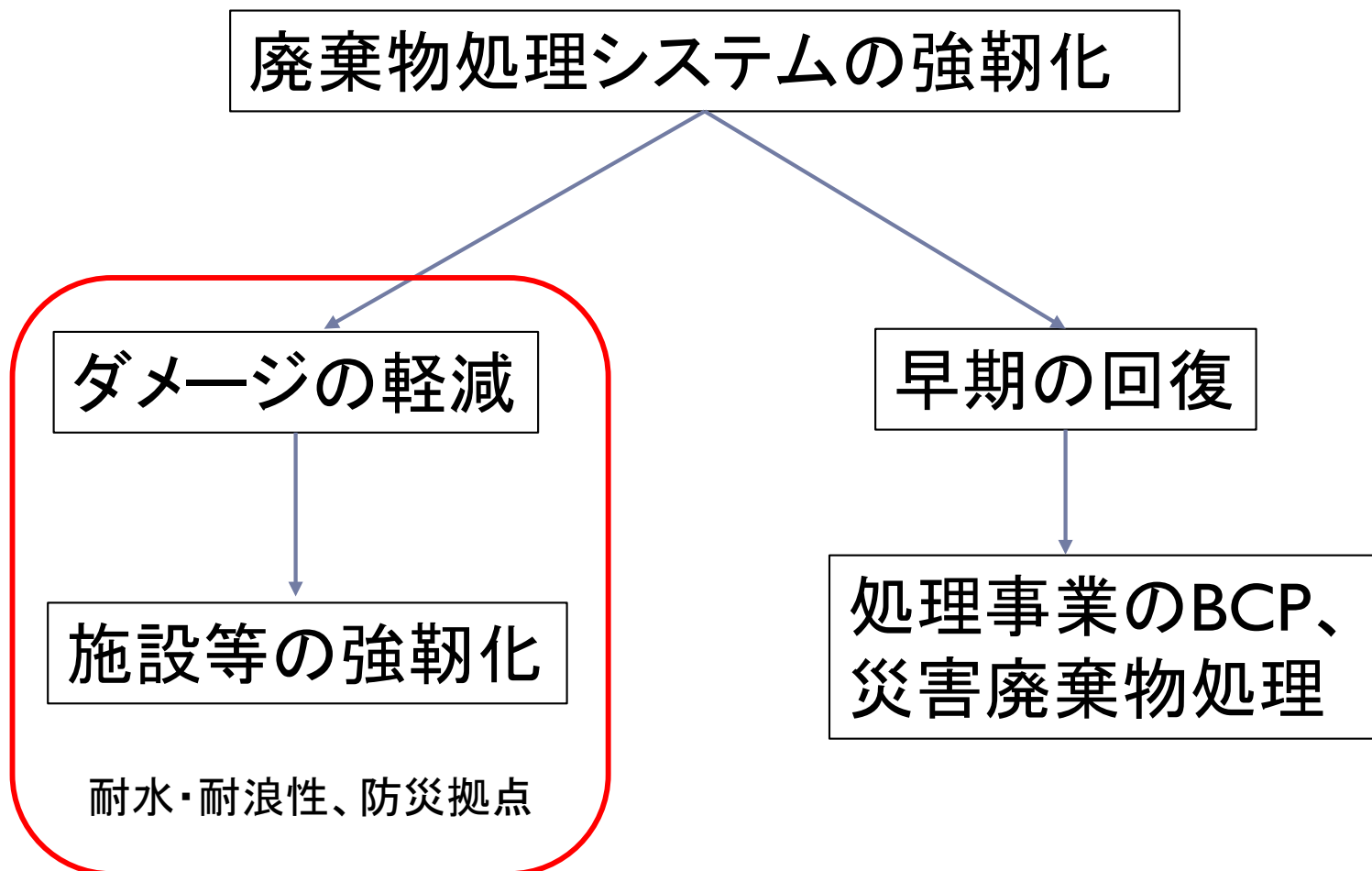
Stenek, V. et al., 2011. “Climate risk and business ports : terminal maritimo Muelles el Bosque Cartagena, Colombia.” International Finance Corporation (IFC) Adaptation Program.

事業者が気候変動適応に取り組むことを 阻害する要因

- 気候変動の影響に対する社内での認識が低い
- 気候変動適応への取組みの優先度が低い
- 気候変動に取り組むことの効果がわかりにくい
- 事業継続計画等との関係
- 適応計画を策定するための情報の不足等

出典：環境省・国際航業(株)(2018)

廃棄物・リサイクル分野における適応策



フェーズフリー防災拠点（愛媛県今治市クリーンセンター）

- ✓ 地域を守る**防災拠点**＋市民に親しまれる施設
- ✓ 174t/日 (87t/日 × 2炉)、リサイクルセンター41t/5h、3800kw
- ✓ 地域住民の**避難拠点機能**（指定避難所）、福祉避難所機能
- ✓ 市・SPC・NPOの協力による避難所運営、SPCグループによる災害ごみの円滑処理
- ✓ **フェーズフリー**：日常の価値と災害時の価値の両方を高める。

安全・安心で人と地域と世代をつなぐ今治市クリーンセンター（今治モデル）

■ 廃棄物を安全かつ
安定的に処理する施設

■ 地域を守り
市民に親しまれる施設

■ 環境啓発・体験型学習
及び情報発信ができる施設

平常時

- 廃棄物処理
- 地域への電力供給
- 環境啓発活動
- 市民活動の場
- イベント開催
- 施設情報発信



災害時

- 廃棄物処理継続
- 災害廃棄物処理
- 避難所運営
- 災害情報発信



ハード面の取組（強靱な施設、設備）



蒸気タービン



非常用発電機



電気自動車



備品



マンホール
トイレ

ソフト面の取組（人的支援 / 地域のつながり）



支援協定



特別目的会社



地元



緊急救援協定



指導者・運転員派遣



タクマグループ

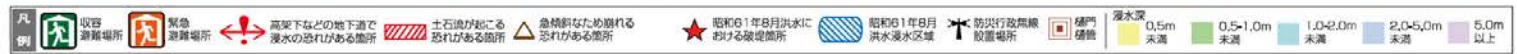
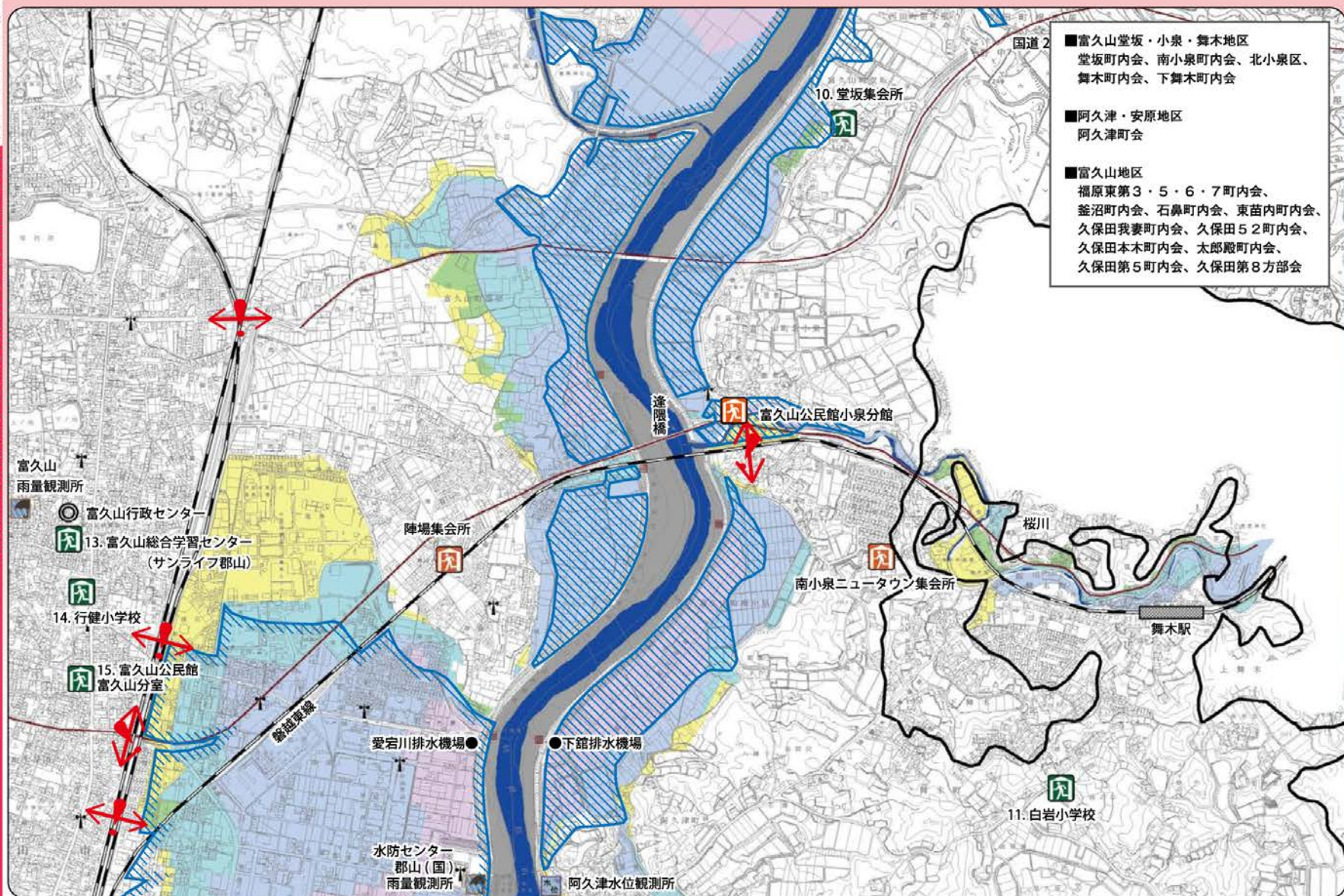
株タクマ提供資料

施設立地への留意

郡山市福山地区のハザードマップ

洪水によるはん濫

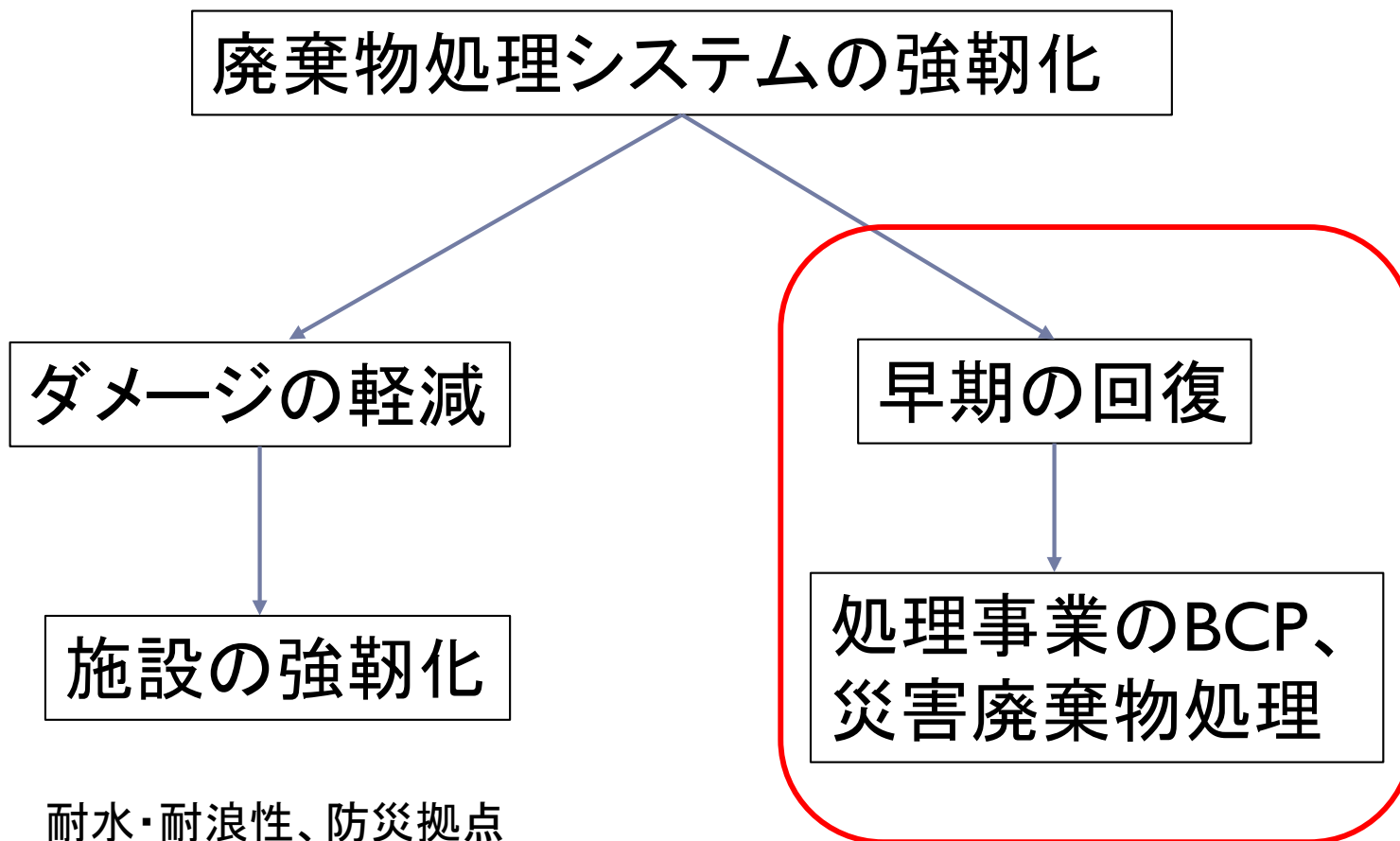
富久山堂坂・小泉・舞木地区・阿久津・安原地区・富久山地区



洪水によるはん濫

富久山堂坂・小泉・舞木地区・阿久津・安原地区・富久山地区

廃棄物・リサイクル分野における適応策



事業継続計画（BCP）の主な概要（SPCである 今治ハイトラストの事例）

記載項目	記載内容
総則	目的、基本方針、適用範囲
被害想定	震度6強、社会インフラ（電力、電話、上下水道等）の被害想定、人員の参集想定、施設内機器等の被害想定
事業継続戦略 （目標）	発災後3時間以内に避難所整備（施設インフラ確保、施設点検、避難所設営、避難所運営支援、周辺住民支援） 発災後3日以内に可燃ごみ受け入れ体制整備（人員の参集・確保、設備の稼働準備、情報管理業務、受付管理業務、運転管理業務、環境管理業務）
現地緊急対策 本部設置	本部組織、BCP発動基準、解除基準
災害発生時の 行動	全体行動計画、初動対応（対応項目ごとの担当、目標復旧時間、具体行動）の設定、事業継続対応（業務ごとの担当、目標復旧時間、優先度、具体行動）

BCP訓練の様子（荏原環境プラント(株)からの提供資料）

訓練の実施状況

（震災1時間後を想定）

16:10 状況確認

- ・プラットホームの状況確認。
（搬入扉の外れ、傾きを確認）
 - ・焼却施設の状況確認。
（焼却炉停止、非常系機器は正常運転）
- ※中央制御室へはIP無線電話使用

【平塚市殿への報告】



【プラットホーム状況の報告】

16:15 状況報告

- ・平塚市殿へ状況を報告。

16:18 本社へ報告

- ・出勤者の安否、被災状況を報告。
- ※IP無線電話使用



（震災3時間後を想定）

16:20 第1回場内点検の実施（模擬）

- ・場内の破損箇所概要と安全通路を確認。
6F：B系ボイラエキスパンション破損
5F：グレーチング脱落

【第1回場内点検の結果を報告】



16:23 第1回場内点検の報告

- ・平塚市殿へ第1回場内点検の結果を報告。【IP無線電話にて本社報告】
- ・平塚市殿より施設BCP発動

16:28 本社へ報告

- ・第1回場内点検の結果を報告。
 - ・平塚市殿からのBCP発動を受諾。
 - ・現地対策本部の立上を報告。
- ※IP無線電話使用



訓練終了。

災害廃棄物

自然災害に直接起因して発生する廃棄物のうち、生活環境保全上の支障に対処するため、市区町村等がその処理を実施するもの
—災害廃棄物対策指針（改定版）より



片づけごみ



解体ごみ



散乱ごみ

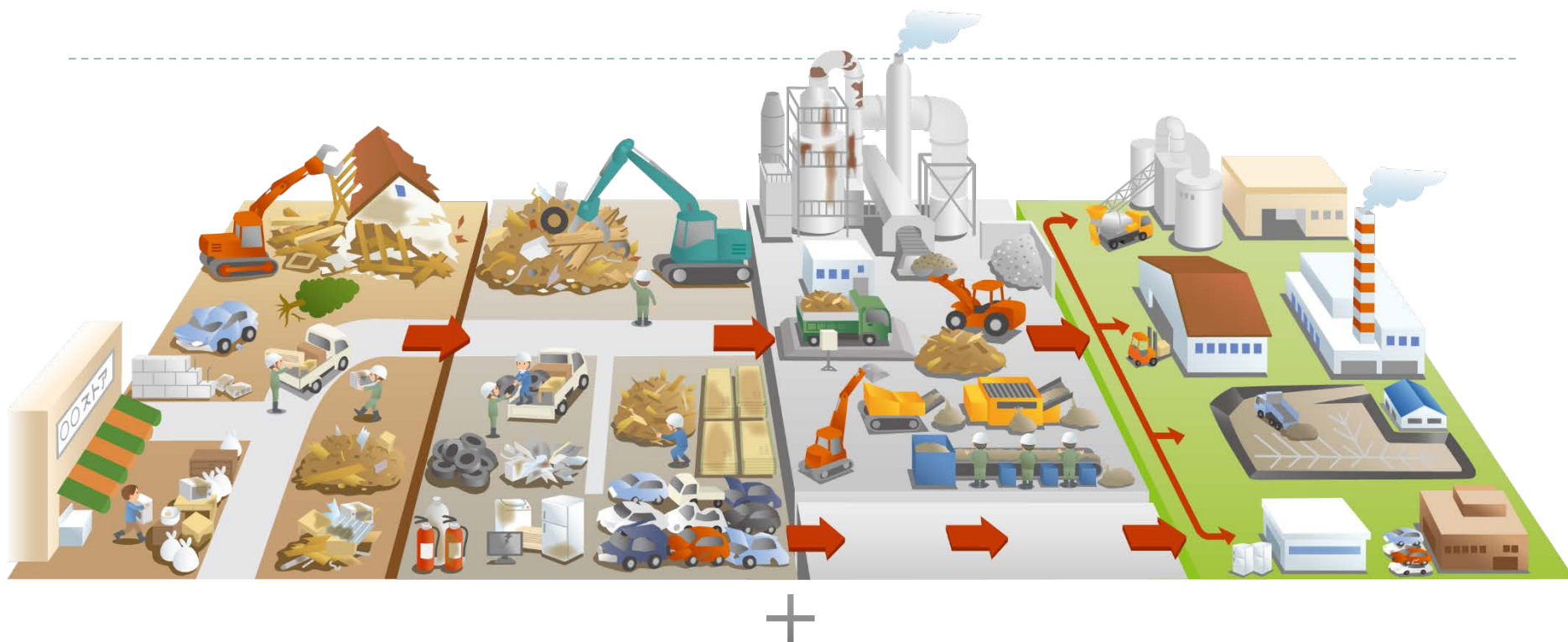
豪雨災害時の特徴

混合廃棄物の山ができてしまう



処理の手間・費用が増大
管理上のリスクが高まる
(火災、事故、悪臭等)

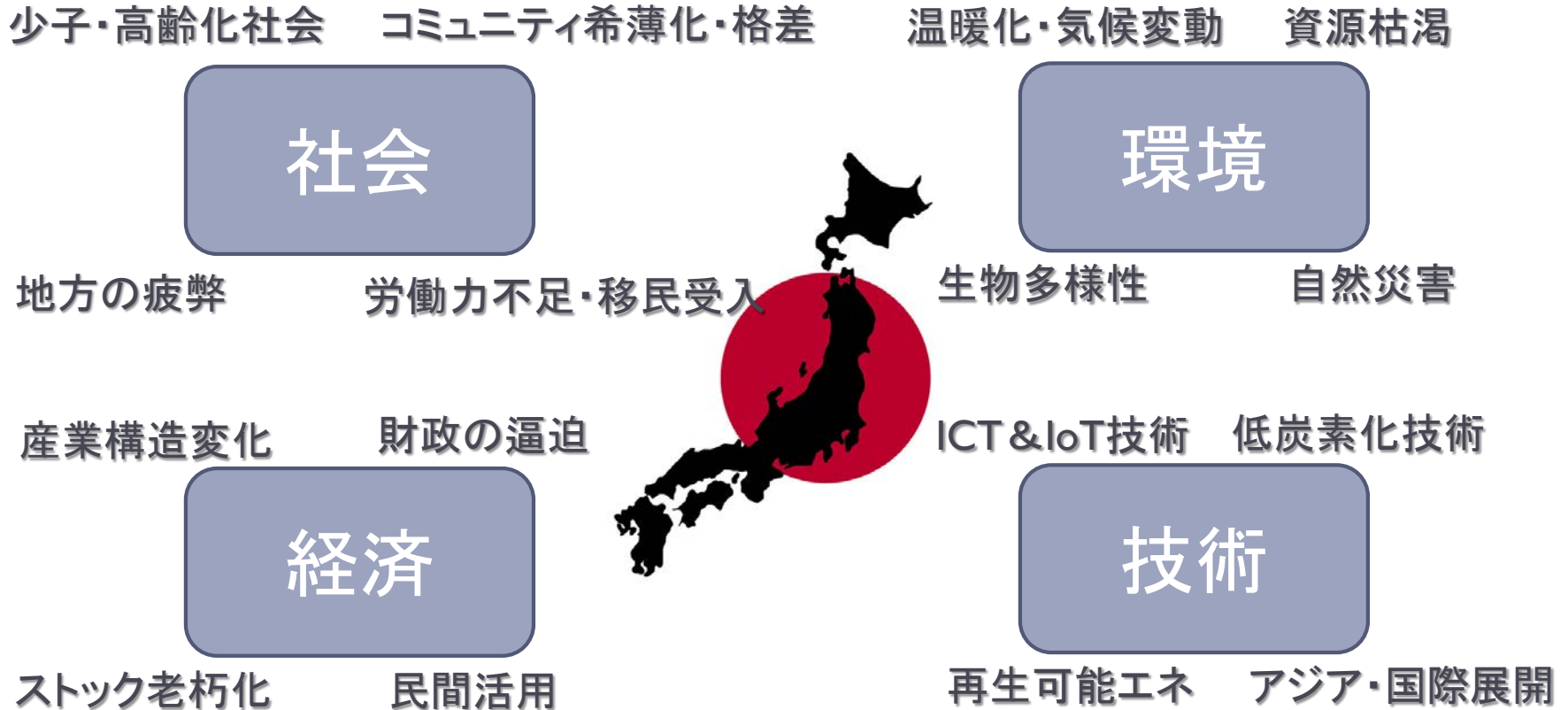
災害廃棄物の処理



生活ごみ、し尿の処理

調整、計画、広報、調達、管理、契約、支払、補助金、情報分析、
計画策定・更新等の業務

社会が複雑・多様化する時代の転換期に、適応（社会の強靱化）に取り組む意味は？



社会の脆弱化が災害廃棄物対策を困難に！

空家というストック問題



勝手仮置場の様子



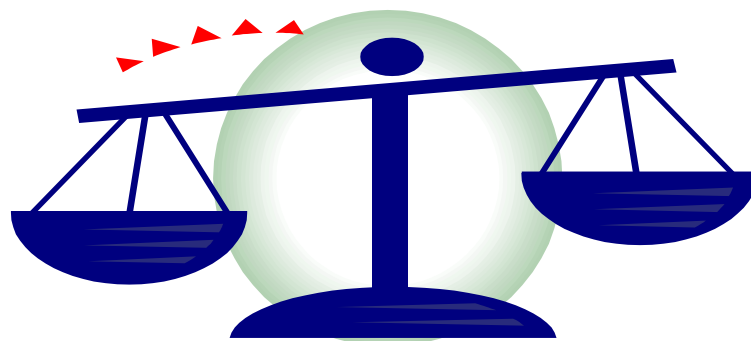
出典: 横浜市市会ジャーナル

人口減少、地域の疲弊、高齢化やコミュニティ力の劣化
が災害廃棄物問題を複雑化させている

持続可能で強靱な廃棄物処理システムの 新たな概念

長期的リスク
(人口減少、財政
ひっ迫等)

突発的リスク
(自然災害等)



両リスクへの対応をバランスさせながら同時低減

持続可能で強靱な廃棄物処理システム

持続可能な開発目標 (SDGs)

- 2015年9月に国連サミットで採択された、持続可能な開発目標（SDGs：17ゴール（下記）、169ターゲット）を中核とする2016年以降2030年までの国際目標。先進国・途上国を問わず全ての国に適用される普遍性が最大の特徴。
- 2015年9月の国連サミットで合意された2030年までの持続可能な開発目標（SDGs）の達成には資源効率の向上が不可欠であり、17のSDGsのうち12の目標（黒太枠）は、その達成基盤として資源と環境に直接的に言及。

SDGs : 17ゴール

1. 貧困の撲滅
2. 飢餓撲滅、食料安全保障
3. 健康・福祉
4. 万人への質の高い教育、生涯学習
5. ジェンダー平等、女性の能力強化
6. 水・衛生の利用可能性
7. エネルギーへのアクセス
8. 包摂的で持続可能な経済成長、雇用
9. 強靱なインフラ、工業化・イノベーション
10. 国内と国家間の不平等削減
11. 持続可能な都市
12. 持続可能な消費と生産
13. 気候変動への対処
14. 海洋と海洋資源の保全・持続可能な使用
15. 陸域生態系、森林管理、砂漠化への対処、生物多様性
16. 平和で包摂的な社会の促進
17. 実施手段の強化と持続可能な開発のためのグローバル・パートナーシップの活性化

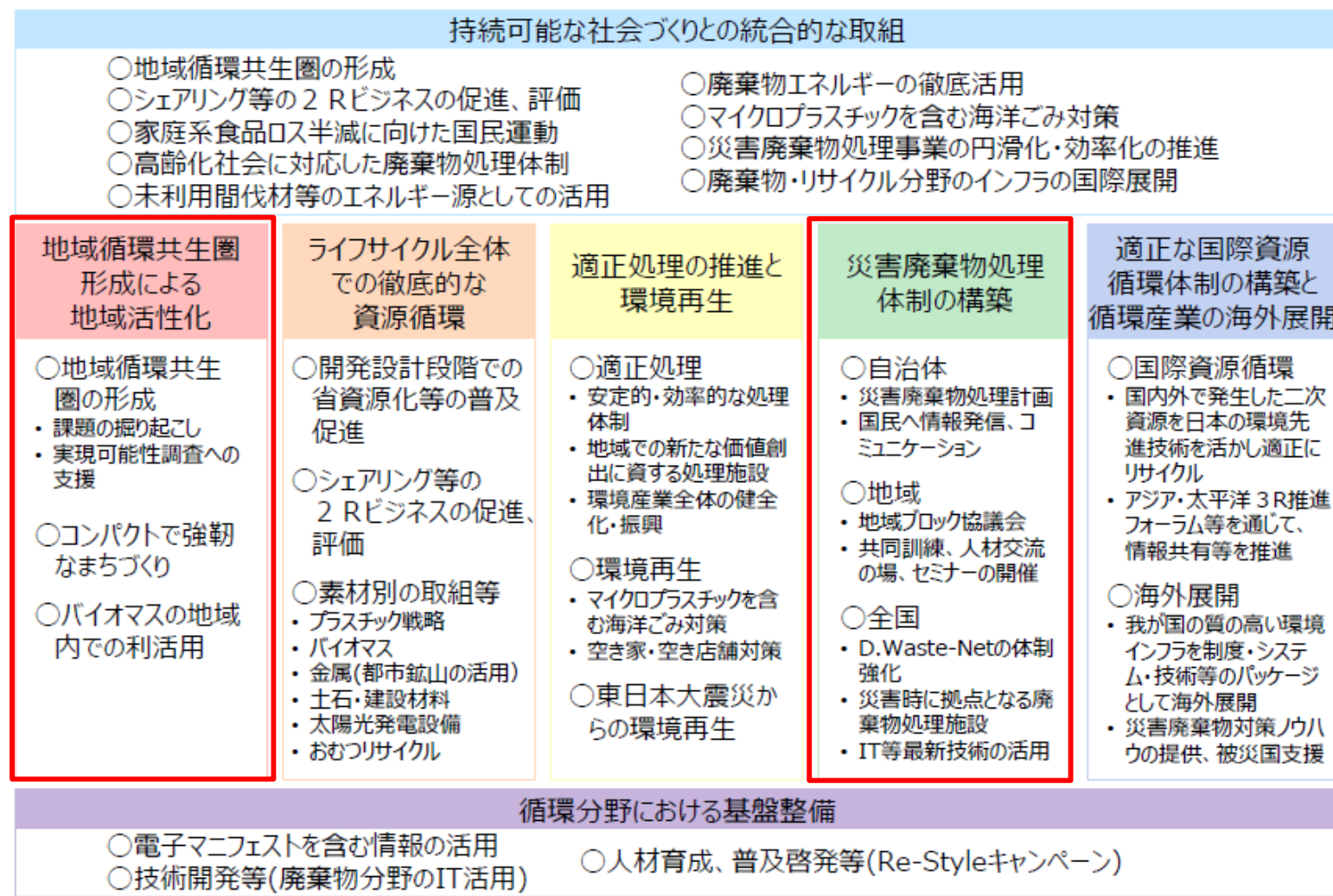
SDGsのうち天然資源の持続的利用に直接依存する目標（黒太枠）



平成28年5月20日（官邸） 第1回「持続可能な開発目標（SDGs）推進本部会合」にてご発言される安倍総理

出典：環境省資料

新しい循環型社会形成推進基本計画



新しい廃棄物処理施設整備計画（１）

廃棄物処理施設整備計画とは

- 廃棄物処理法に基づき、計画期間に係る廃棄物処理施設整備事業の目標及び概要を定めるもの。
- 2018年度～2022年度を計画期間とする次期廃棄物処理施設整備計画では、人口減少等の社会構造の変化に鑑み、ハード・ソフト両面で、3R・適正処理の推進や気候変動対策、災害対策の強化に加え、地域に新たな価値を創出する廃棄物処理施設整備を推進。

廃棄物処理施設整備計画の構成

基本的 理念

- (1) 基本原則に基づいた3Rの推進
- (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
- (3) 地域の自主性及び創意工夫を活かした一般廃棄物処理施設の整備

廃棄物処理施設整備及び運営の重点的、効果的 かつ効率的な実施

- (1) 市町村の一般廃棄物処理システムを通じた3Rの推進
- (2) 持続可能な適正処理の確保に向けた安定的・効率的な施設整備及び運営
- (3) 廃棄物処理システムにおける気候変動対策の推進
- (4) 廃棄物系バイオマスの利活用の推進
- (5) 災害対策の強化
- (6) 地域に新たな価値を創出する廃棄物処理施設の整備
- (7) 地域住民等の理解と協力の確保
- (8) 廃棄物処理施設整備に係る工事の入札及び契約の適正化

廃棄物処理施設整備事業の実施に 関する重点目標

- ごみのリサイクル率：21%→27%
- 一般廃棄物最終処分場の残余年数：
2017年度の水準（20年分）を維持
- 期間中に整備されたごみ焼却施設の発電効率の平均値：
19%→21%
- 廃棄物エネルギーを地域を含めた外部に供給している施設の割合：40%→46%
- 浄化槽整備区域内の浄化槽人口普及率：53%→70%
- 合併処理浄化槽の基数割合：62%→76%
- 省エネ浄化槽の導入による温室効果ガス削減量：
5万t-CO₂→12万t-CO₂

新しい廃棄物処理施設整備計画（２）

（４） 廃棄物系バイオマスの利活用の推進

- 民間事業者や他の社会インフラ施設等との連携、他の未利用バイオマスとの混合処理、メタンを高効率に回収する施設と廃棄物焼却施設との組合せによるエネルギー回収等、効率的な廃棄物系バイオマスの利活用を進める。

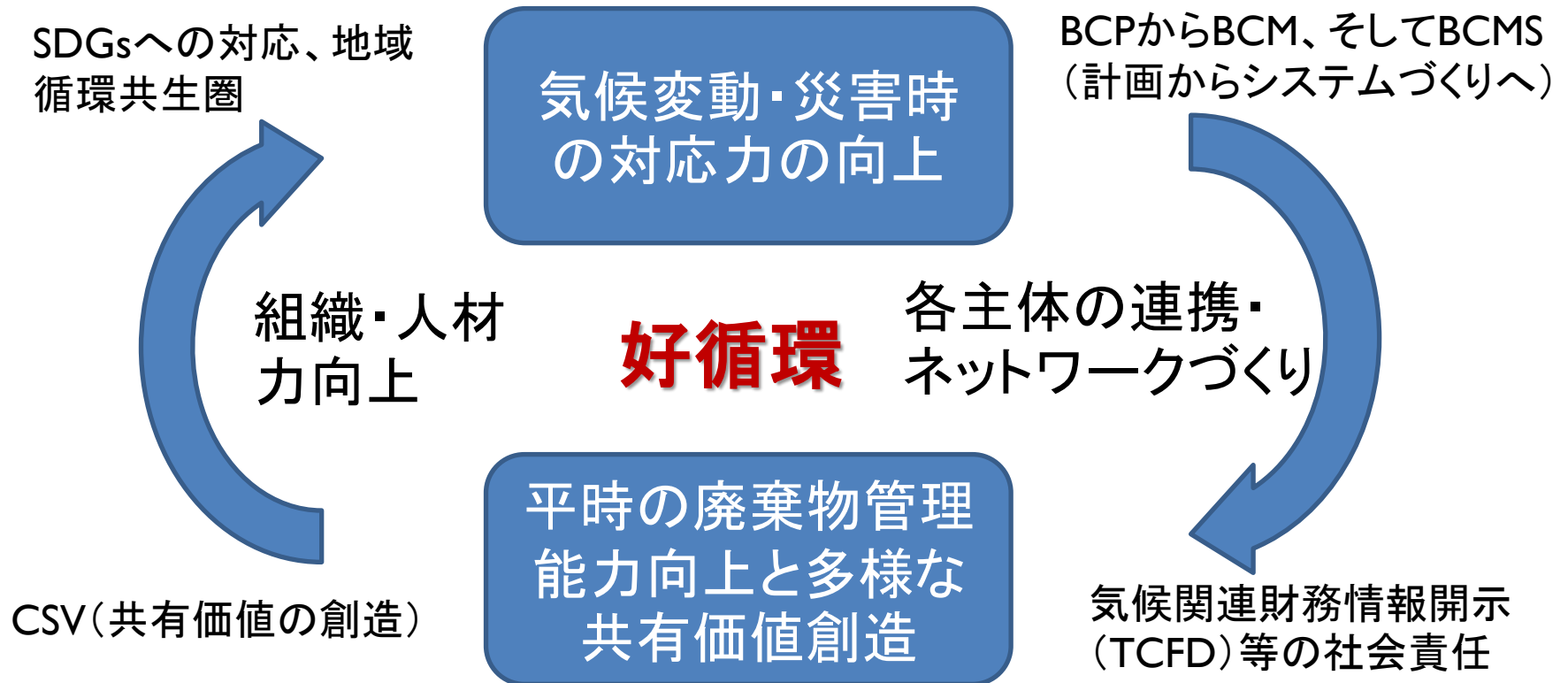
（５） 災害対策の強化

- 施設の耐震化、地盤改良、浸水対策等を推進し、地域の防災拠点として電力・熱供給等の役割も期待できる廃棄物処理システムの強靱性を確保する。
- 災害廃棄物対策計画の策定、災害協定の締結等を含めた関係機関及び関係団体との連携体制の構築、燃料や資機材等の備蓄、災害時における廃棄物処理に係る訓練等を通じて、災害時の円滑な廃棄物処理体制を確保する。

（６） 地域に新たな価値を創出する廃棄物処理施設の整備

- 地域の課題解決や地域活性化に貢献するため、廃棄物処理施設で回収したエネルギーの活用による地域産業の振興、廃棄物発電施設等のネットワーク化による廃棄物エネルギーの安定供給及び高付加価値化、災害時の防災拠点としての活用、循環資源に関わる民間事業者等との連携、環境教育・環境学習機会の提供等を行う。
- 地方公共団体、民間事業者、地域住民が施設整備に積極的に参画し、関係主体が一体的に検討できる事業体制を構築するとともに、工業団地・農業団地の造成・誘致事業などとの連携を進める。

非常時対応と平時システムとの相乗効果が重要



非常時と平時をシームレスに考え、同時に社会の多様な価値創造への貢献が、これからの時代には必要！そのためには、組織・人材力、連携・ネットワークづくりが鍵



気候変動適応を考えることで
社会の**強靱化**と**共有価値創造**
を目指そう

ご静聴
有難うございました。

大迫政浩

国立環境研究所
資源循環・廃棄物研究センター



国立環境研究所 災害廃棄物情報プラットフォーム



平時の備えや災害時対応に関する有用情報を提供



<https://dwasteinfo.nies.go.jp/>