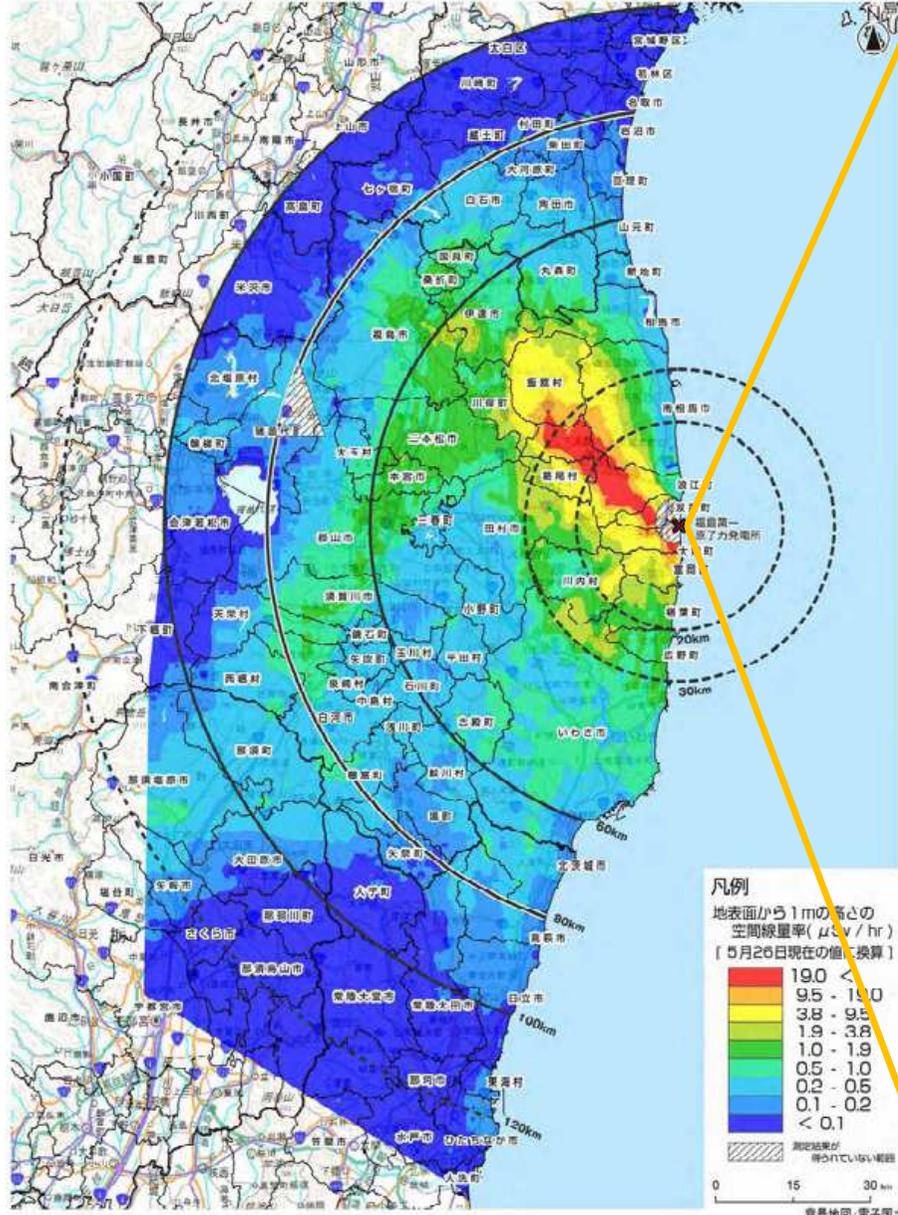


福島第一廃炉と 被災地の将来

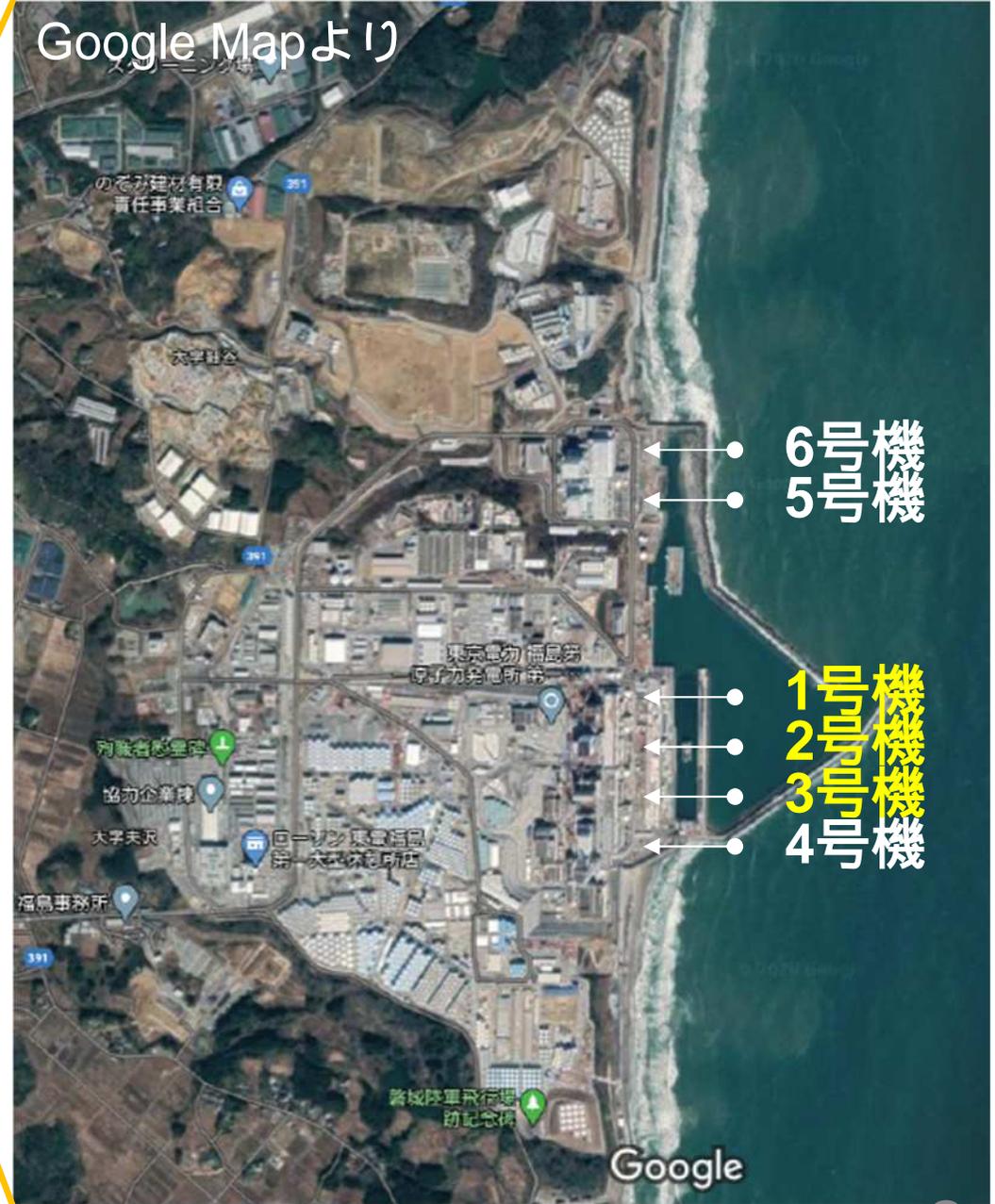
福島第一原子力発電所と事故影響を受けた地域

2011年5月時点での空間線量

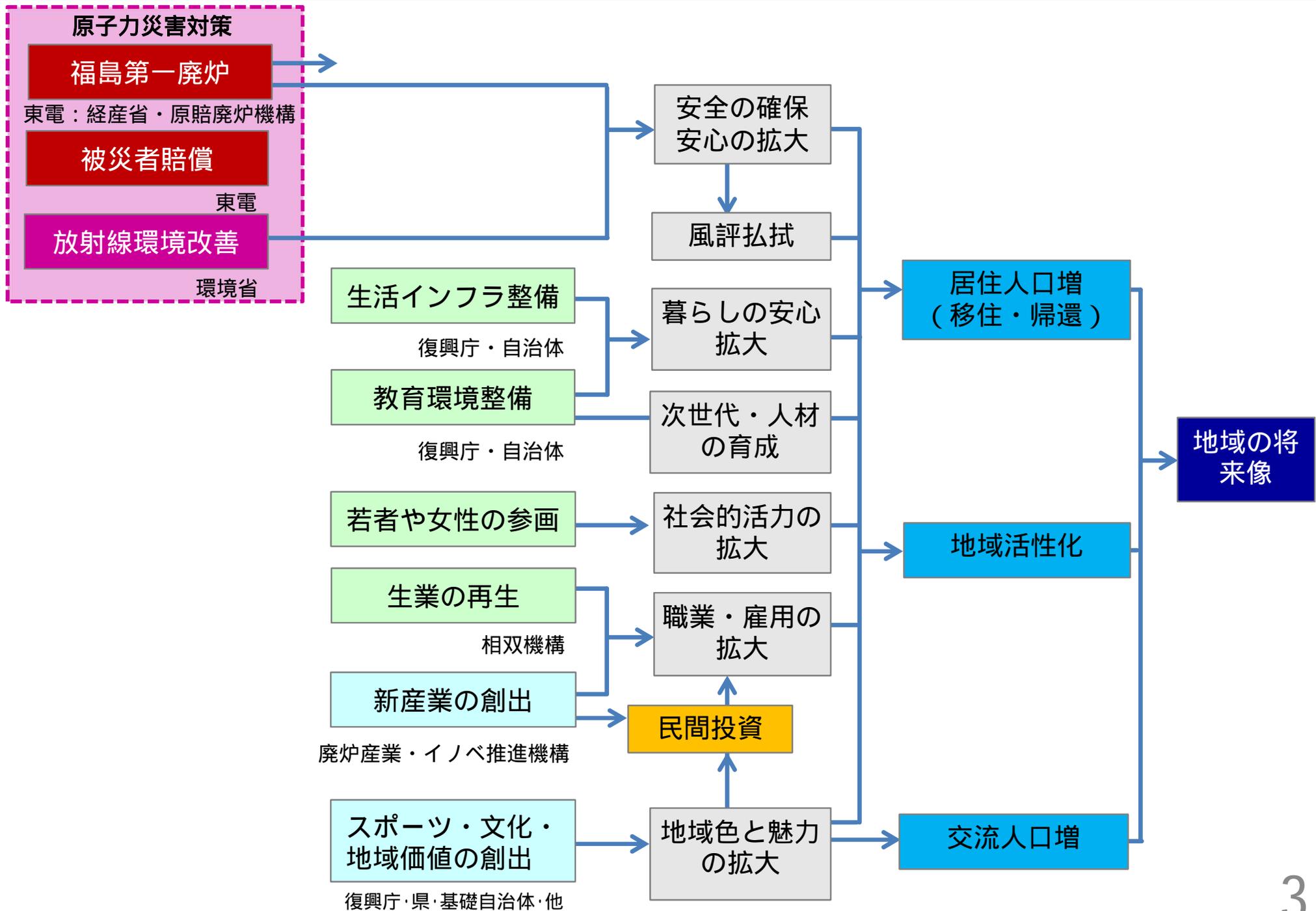
文部科学省及び米国DOEによる航空機モニタリングの結果
(東京電力(株)福島第一原子力発電所から約100km圏内の線量測定マップ)



Google Mapより



被災地の復興と原子力災害対応

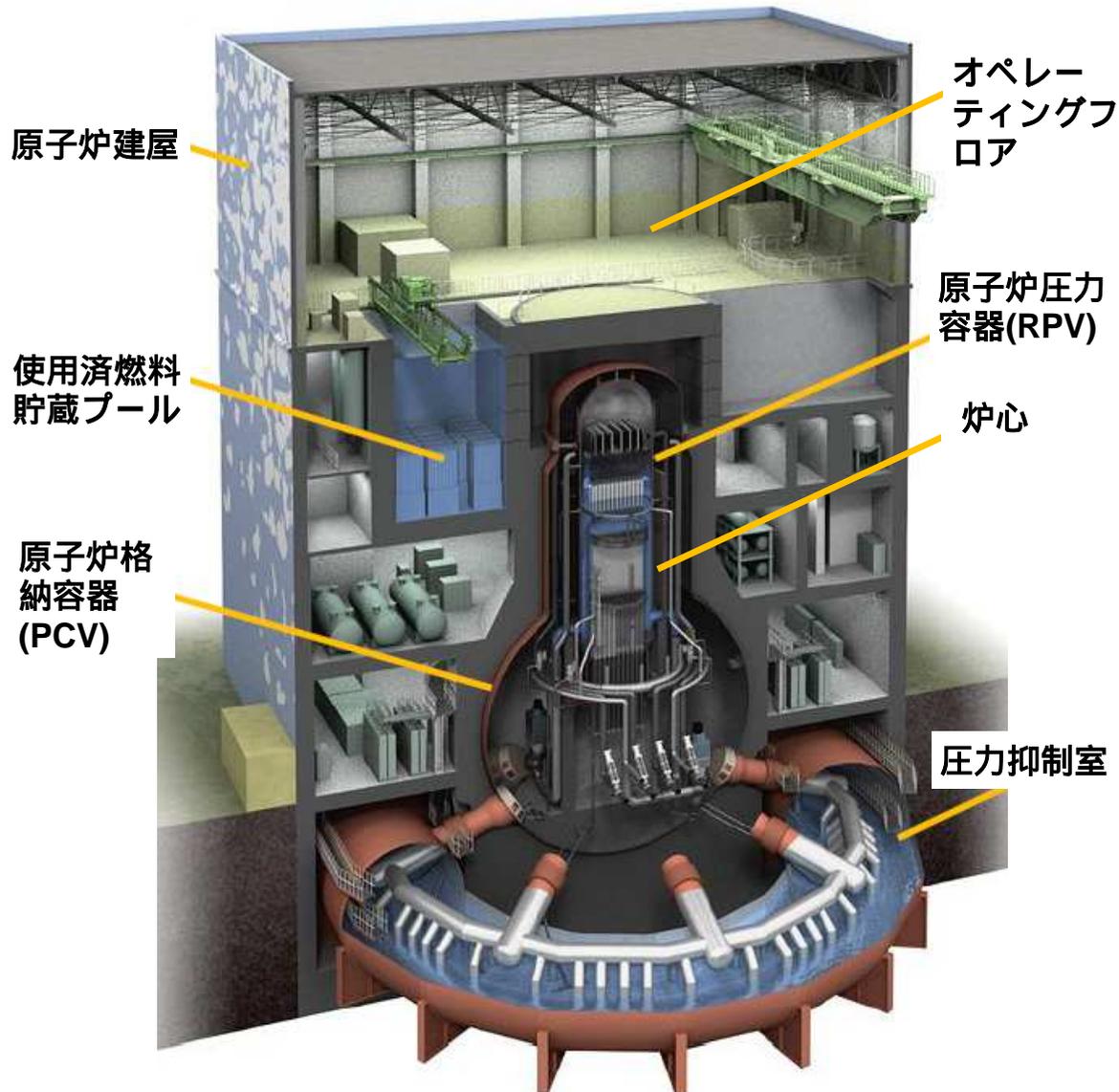


現在の福島第一サイト

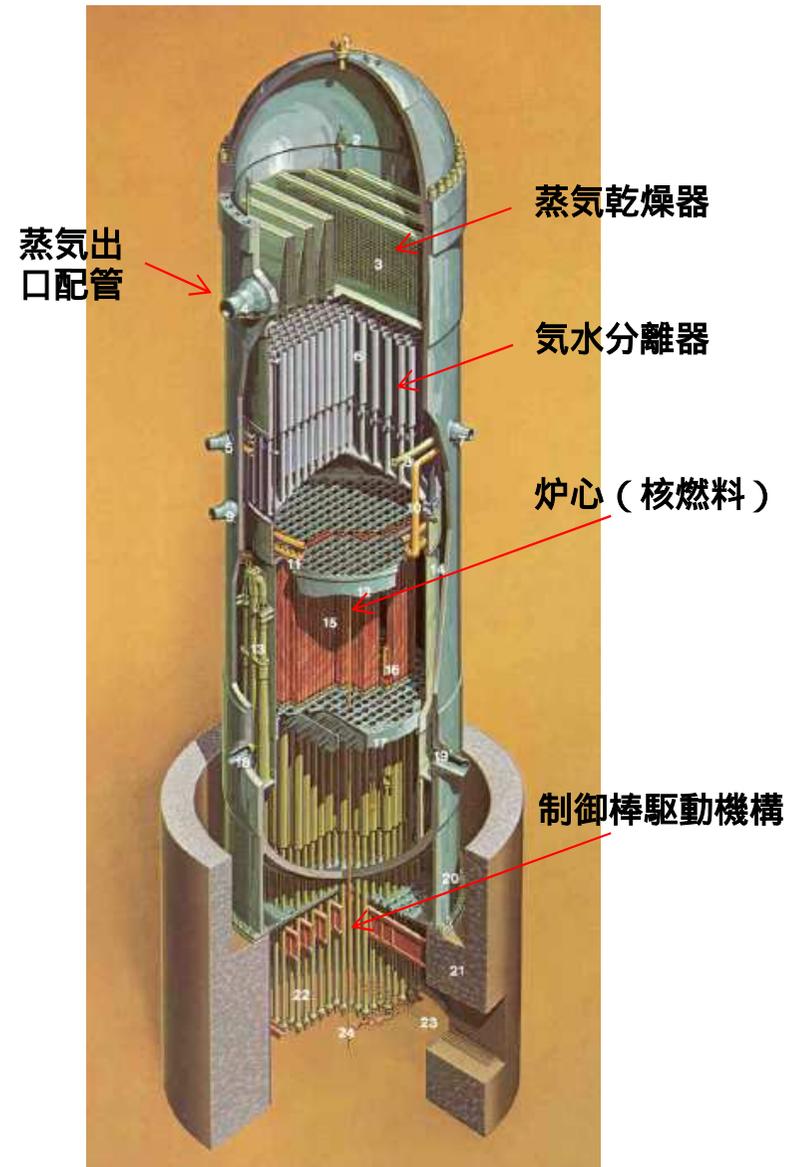


写真引用：REUTER, May 19, 2022 (<https://www.reuters.com/world/asia-pacific/japan-nuclear-regulator-grants-initial-nod-fukushima-water-release-plan-2022-05-18/>) (Originally taken by Kyodo on Mar 17, 2022)

原子炉の構造（福島第一原子力発電所）



原子炉建屋イメージ



原子炉压力容器(RPV)

原子炉で起こったこと



津波襲来
電源喪失



1・3・4号機:水素爆発

格納容器からの放射
性核種の漏洩

使用済燃料貯蔵プール

水素が発生・放射性核種が蒸発

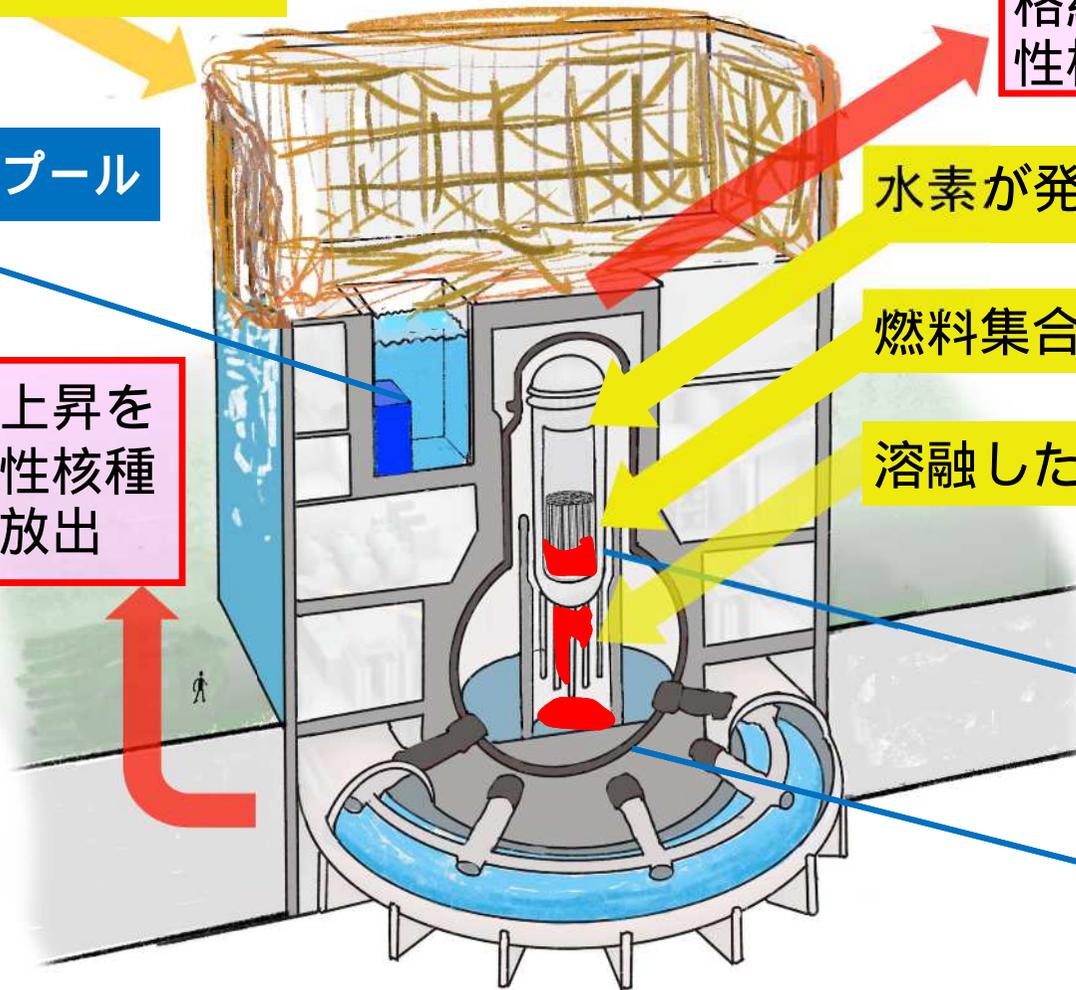
原子炉の圧力上昇を
防ぐため放射性核種
を含む空気を放出

燃料集合体、溶融、崩落

溶融した燃料が落下

原子炉圧力容器
(RPV)

原子炉格納容器
(PCV)



主なリスク源への対策

1 使用済み燃料の取り出し

回収して安全な保管に持ち込む

2 燃料デブリ取り出し

回収して安全な保管に持ち込む

3 汚染水対策

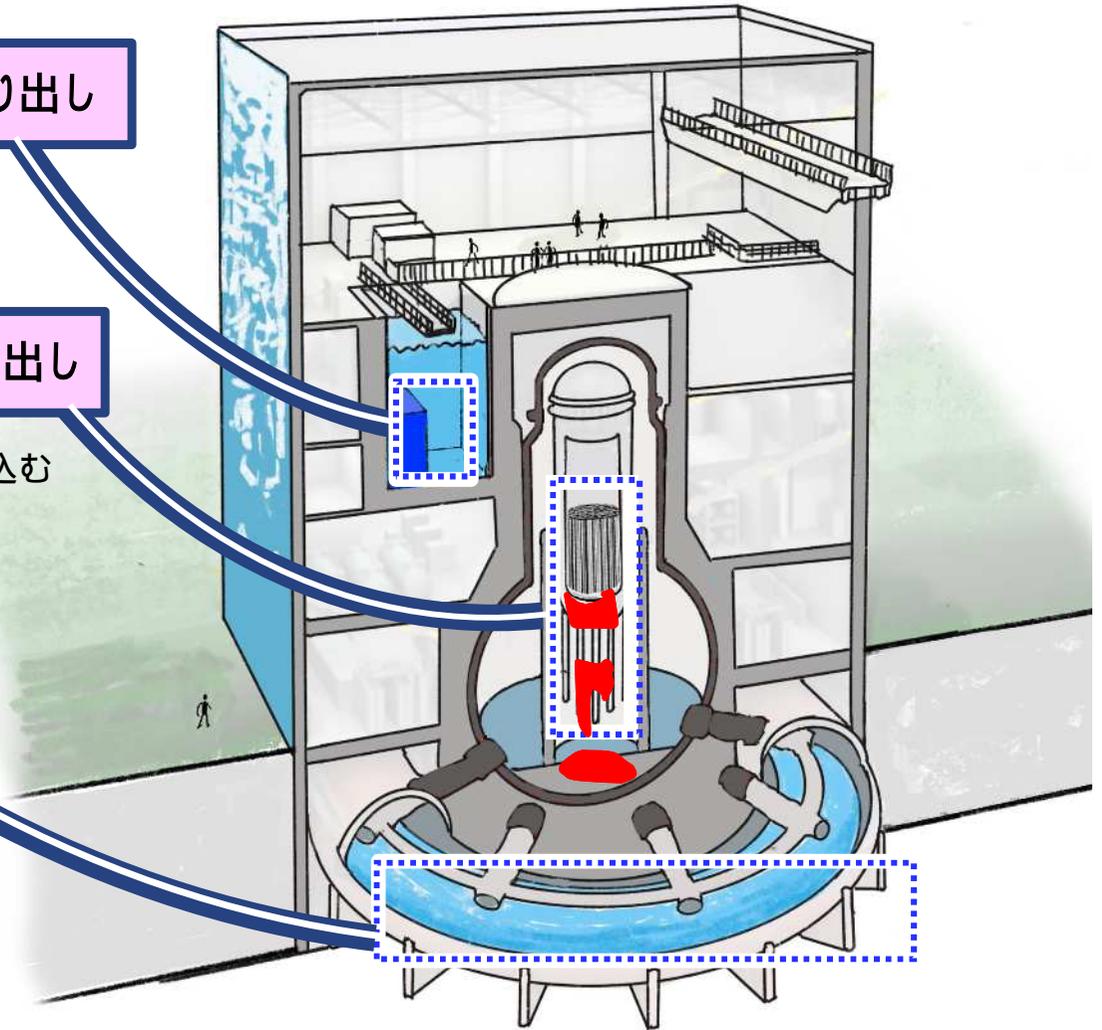
浄化・発生量を減らす・滞留分を削減

4 固体廃棄物

一旦保管し安定化・減容と発生低減・性状を調査
長期的には処分

5 その他の様々な汚染物等

適宜安定化して低リスク状態に移行



【参考】放射線被ばくリスクについて

- シーベルト (Sv) : 放射線をあびることによって生ずる「生物学的な効果」の程度を表すための単位であり、その数値は、放射線被ばくによる身体影響の度合いを示す。(防護量: 等価線量、実効線量)
- 癌の要因は、生活習慣、発がん性物質の摂取、ストレス、紫外線、等々、様々あるから、放射線被ばくの影響が、通常の原因と比べてどの程度であるかを理解しておく、分かりやすい。
- 100mSvの被ばくによる「癌による致死リスク」は 0.5% 上昇すると確認されている。
- 低い被ばく量では「確率的影響」と呼ばれる身体影響が発生する。確率的影響とは、被ばくした人の生涯において癌の発生確率が増加すること(多量の被ばくによる「確定的影響」とは異なる)。

参考となる放射線被ばく量

職業人被ばく限度 (最大)	50	mSv/年
自然被ばく (世界の高線量地帯)	10-30	mSv/年
職業人被ばく限度 (平均)	20	mSv/年
医療行為 (FDG-PET/CT)	15	mSv/年
医療行為 (胸部CT)	7	mSv/年
医療行為 (骨シンチグラフィ)	5	mSv/年
自然界からの被ばく (世界平均)	2.4	mSv/年
自然界からの被ばく (日本)	2.1	mSv/年
公衆被ばく限度	1	mSv/年
ISS宇宙飛行士の被ばく	0.5-1	mSv/日
医療行為 (胃透視)	0.6	mSv/回
太平洋路線航空機搭乗	0.19	mSv/回
医療行為 (胸部エックス線)	0.05	mSv/回

出典: 東京大学中川恵一、原子力文化、2018年1月号

放射線被ばくによるがんリスク

放射線の線量 (ミリシーベルト)	がんの相対リスク*
1,000 ~ 2,000	1.8 [1,000mSv当たり1.5倍と推計]
500 ~ 1,000	1.4
200 ~ 500	1.19
100 ~ 200	1.08
100 未満	検出困難

出典: 国立がん研究センターウェブサイトより作成

※放射線の発がんリスクは広島・長崎の原爆による瞬間的な被ばくを分析したデータ (固形がんのみ) であり、長期にわたる被ばくの影響を観察したものではありません。
※相対リスクとは、ある原因 (ここでは被ばく) により、それを受けた個人のリスクが何倍になるかを表す値です。

生活習慣によるがんリスク

生活習慣因子	がんの相対リスク※1
喫煙者	1.6
大量飲酒 (450g以上/週) ※2	1.6
大量飲酒 (300~449g以上/週) ※2	1.4
肥満 (BMI ≥ 30)	1.22
やせ (BMI < 19)	1.29
運動不足	1.15 ~ 1.19
高塩分食品	1.11 ~ 1.15
野菜不足	1.06
受動喫煙 (非喫煙女性)	1.02 ~ 1.03

出典: 国立がん研究センターウェブサイトより作成

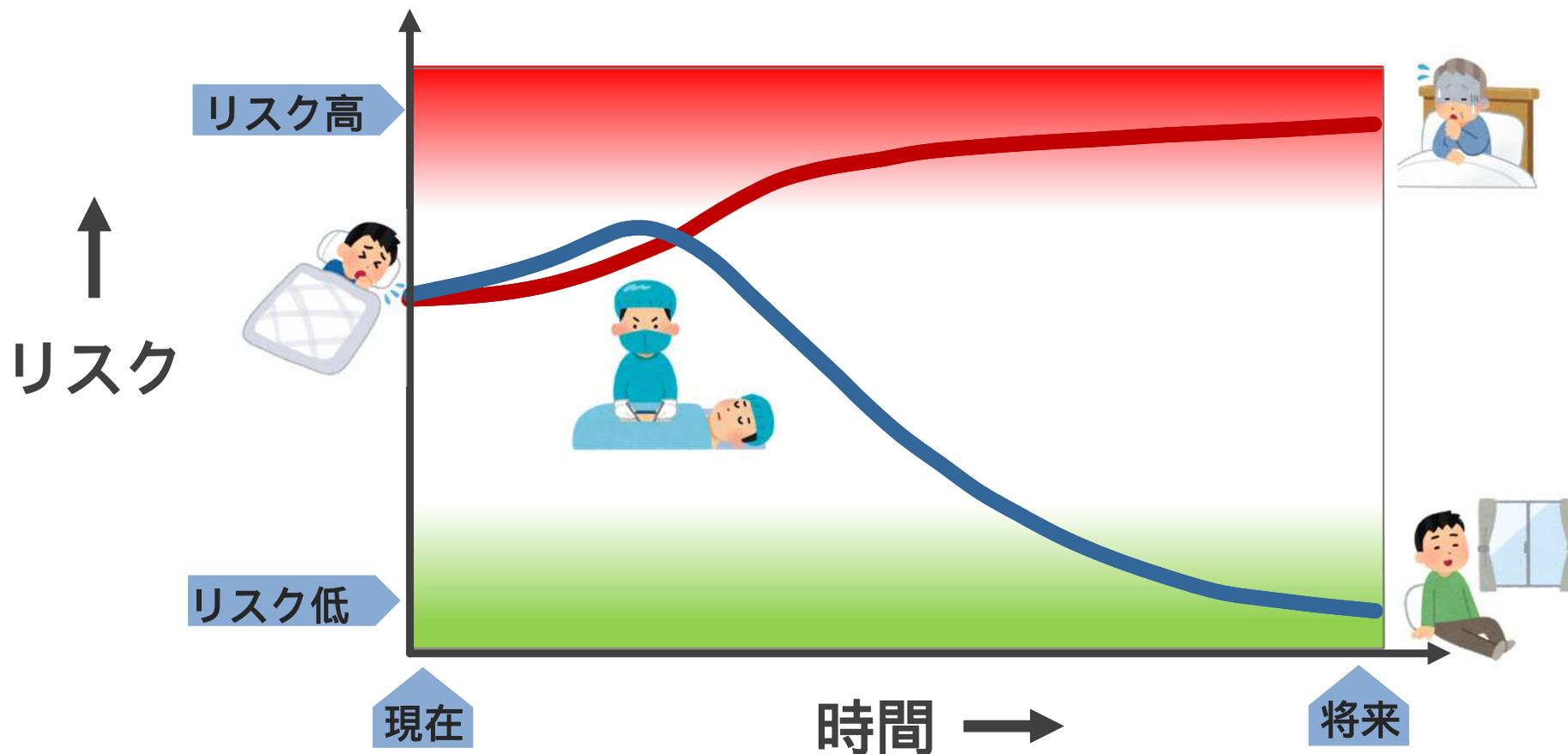
※1 相対リスクとは、ある原因 (ここでは生活習慣) により、それを受けた個人のリスクが何倍になるかを表す値です。

※2 飲酒については、エタノール換算量を示しています。

出典: 環境省「放射線による健康影響等に関する統一した基礎資料 (平成30年度版) 第3章」

廃炉の長期戦略（リスクは時間と共に変化する）

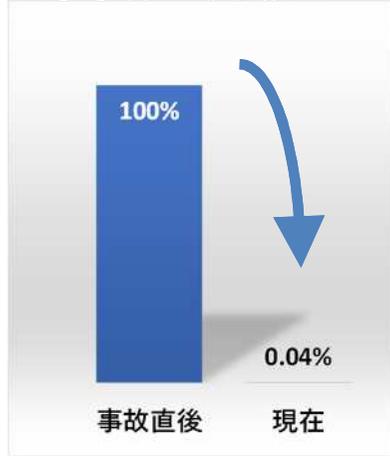
- 現在のリスクを放置しておくと、老朽化等によってリスクは将来さらに増加する。
- リスクの少ない作業を周到に準備し実行することで、将来のリスクを下げる。



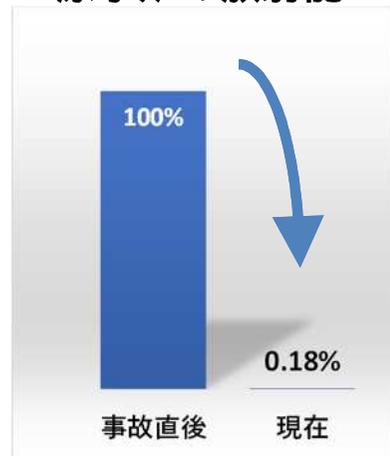
原子炉の危険度は時間の経過に沿って格段に下がっている

原子炉格納容器内の熱と放射能

原子炉の発熱量

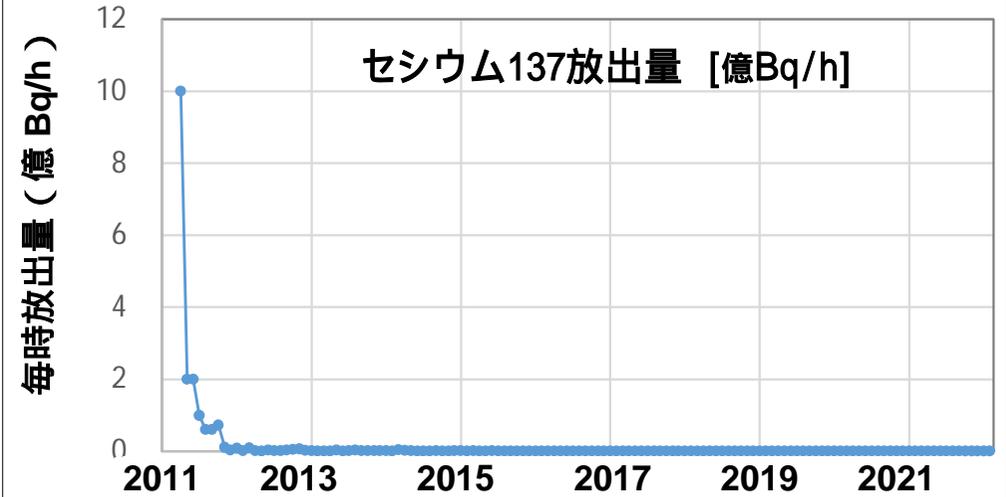


原子炉の放射能

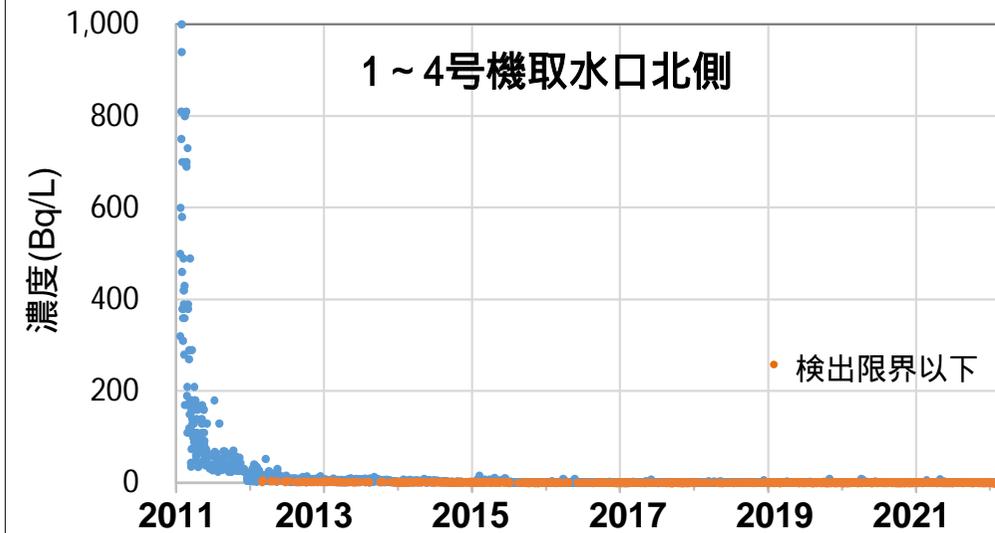


3号機の計算値

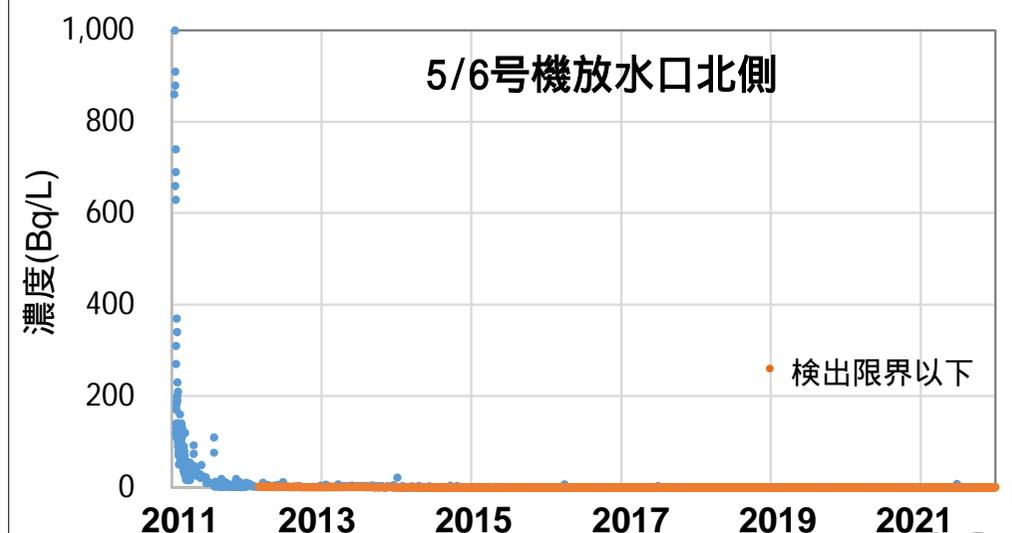
建屋から大気中へのセシウム137の放出量



港湾内でのセシウム137濃度 (1~4号機取水口付近)



港湾外でのセシウム137濃度 (5/6号機放水口付近)



安全な保管に持ち込む事が優先課題

- 事故炉から回収した使用済燃料は、乾式キャスク（保管容器）等において厳重に保管される
- 一時保管されてきた多量の固体放射性廃棄物については、今後の発生量低減や減容に取り組むと共に、増設中の頑丈な廃棄物保管庫において貯蔵される



廃炉の中長期計画（政府方針）

2011年
3月11日

2011年
12月から

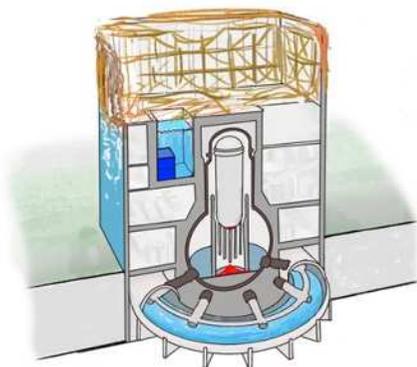
2013年
11月から

2023年頃から

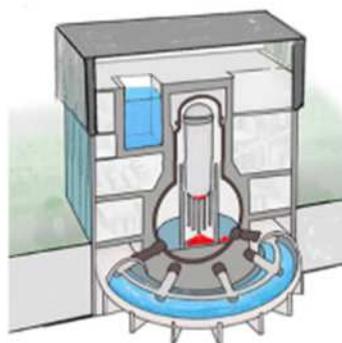
2031年頃から

初期	第1期	第2期	第3期 - ①期	第3期 - ②期
冷温停止まで 放射性質放出抑制や汚染水対策等の緊急対応を実施	使用済燃料取出開始まで	燃料デブリ取出開始まで	第2期終了～廃止措置終了まで 終了目標はステップ2完了(2011年末)から30～40年後	
			<ul style="list-style-type: none"> 使用済燃料取出しの完了 燃料デブリの試験的取出 段階的に取出し規模拡大 汚染水発生量を最小限化 廃棄物の保管を進める 	<ul style="list-style-type: none"> 使用済燃料取出し本格化 汚染水問題を解決 固体廃棄物の保管と減容・処理等 建屋解体やサイト利用に向けた取り組み 
今まで <ul style="list-style-type: none"> 原子炉内部点検調査 燃料デブリ取出工法検討 建屋内滞留水処理 汚染水処理と保管 3,4号機使用済燃料取出 1,2号機使用済燃料取出準備 	今後 <p>第3期での廃炉本格化を目指して、東電廃炉推進会社において、プロジェクトやエンジニアリングの取組を整備中</p>			

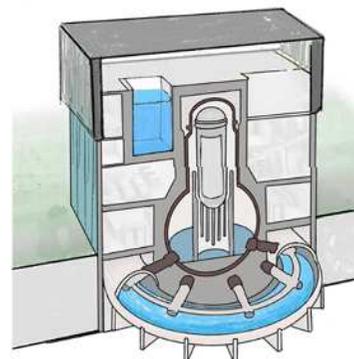
1号機の場合



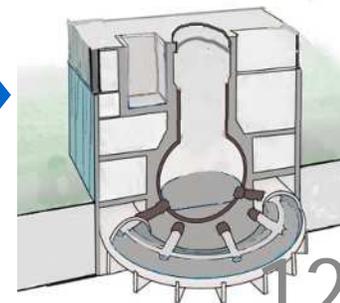
使用済燃料取出し完了



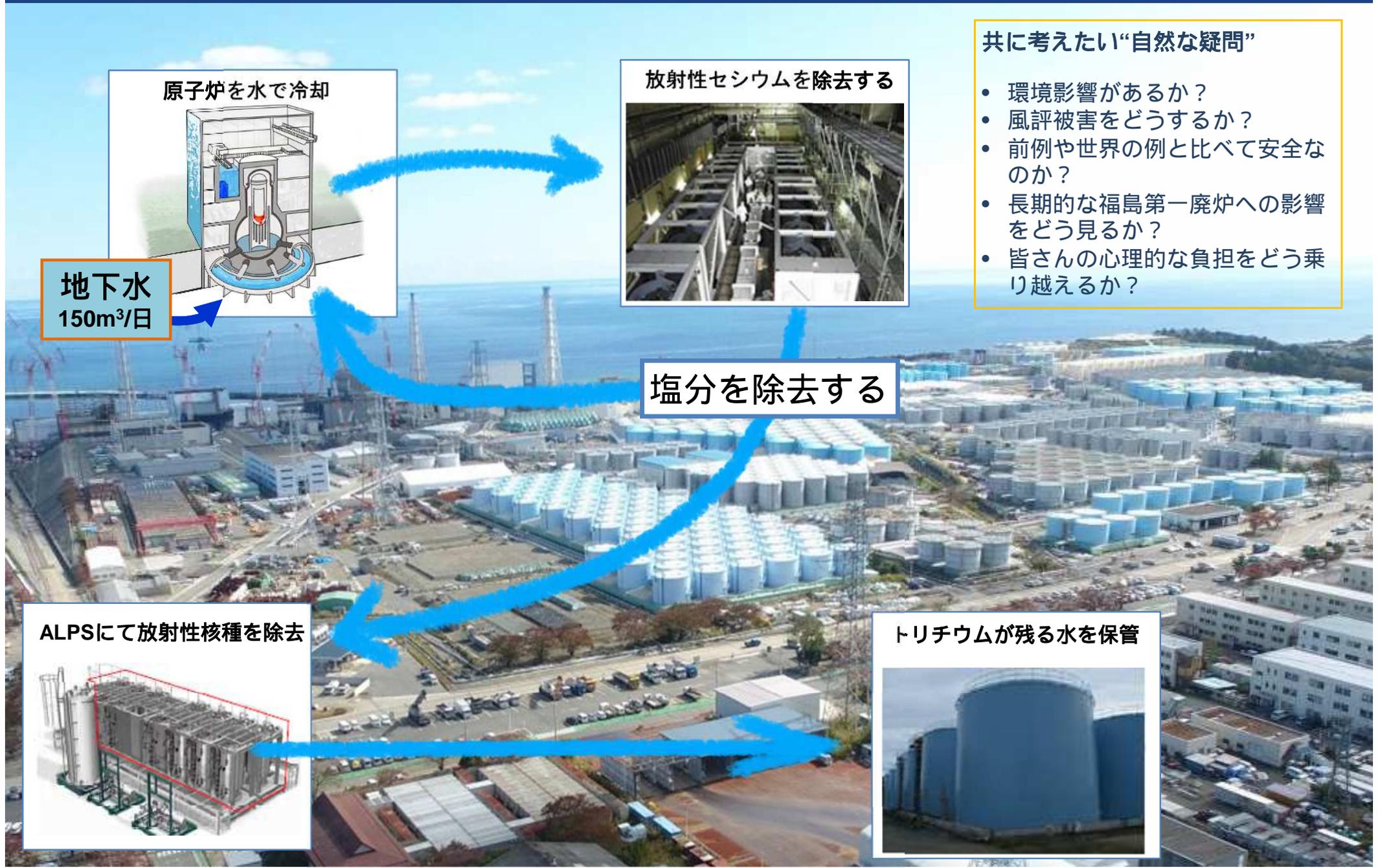
燃料デブリ取出完了



将来の解体開始



ALPS処理水の発生



共に考えたい“自然な疑問”

- 環境影響があるか？
- 風評被害をどうするか？
- 前例や世界の例と比べて安全なのか？
- 長期的な福島第一廃炉への影響をどう見るか？
- 皆さんの心理的な負担をどう乗り越えるか？

写真引用： NUCLEAR HISTROY, Mar 11, 2022 (<https://www.ans.org/news/tag-fukushima+daiichi/>)

ALPS処理水の海洋放出計画（審査中）

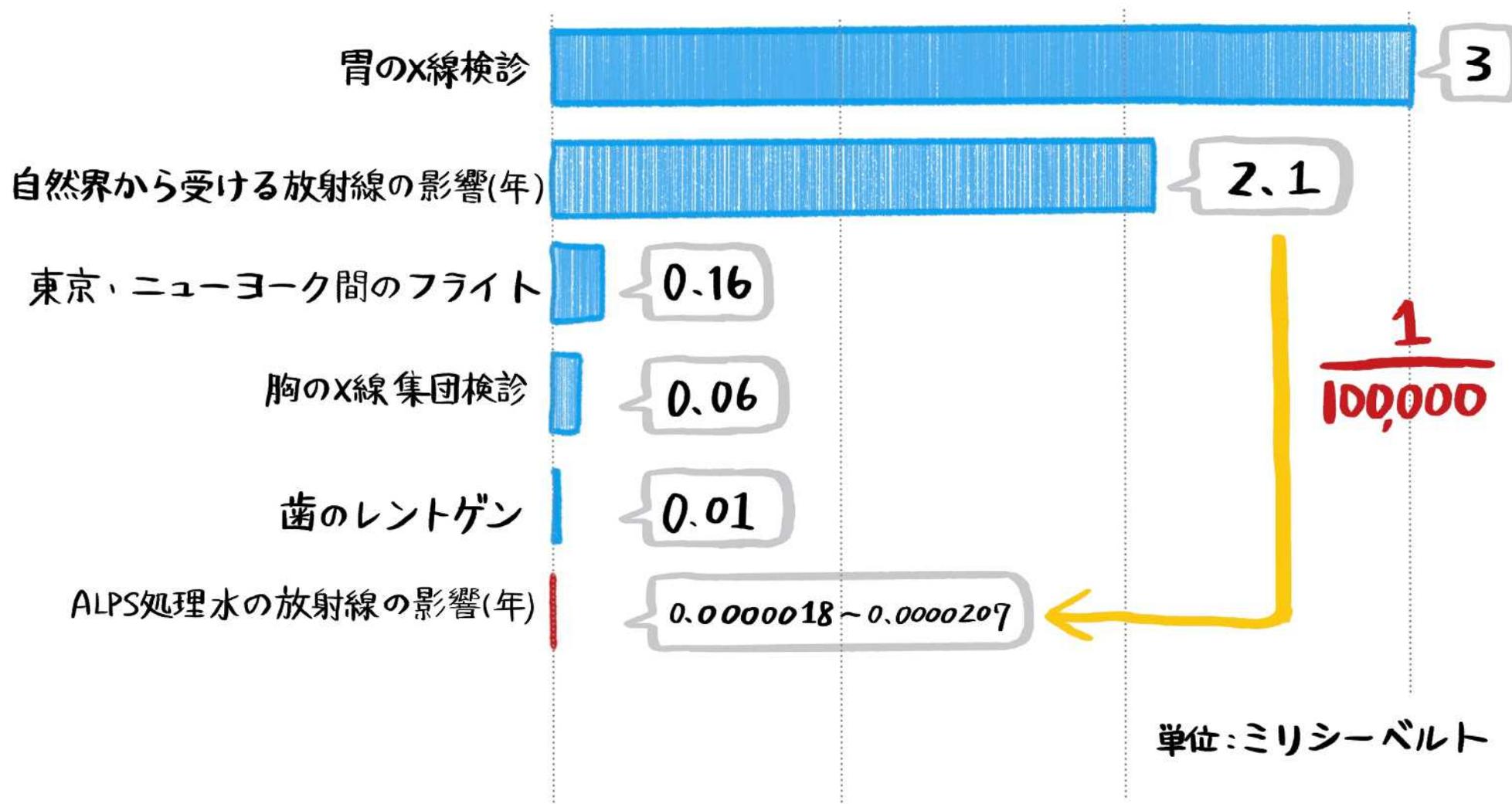
港湾外の海水を取入れて処理水を希釈

沖合1kmの海底の放出口から放出

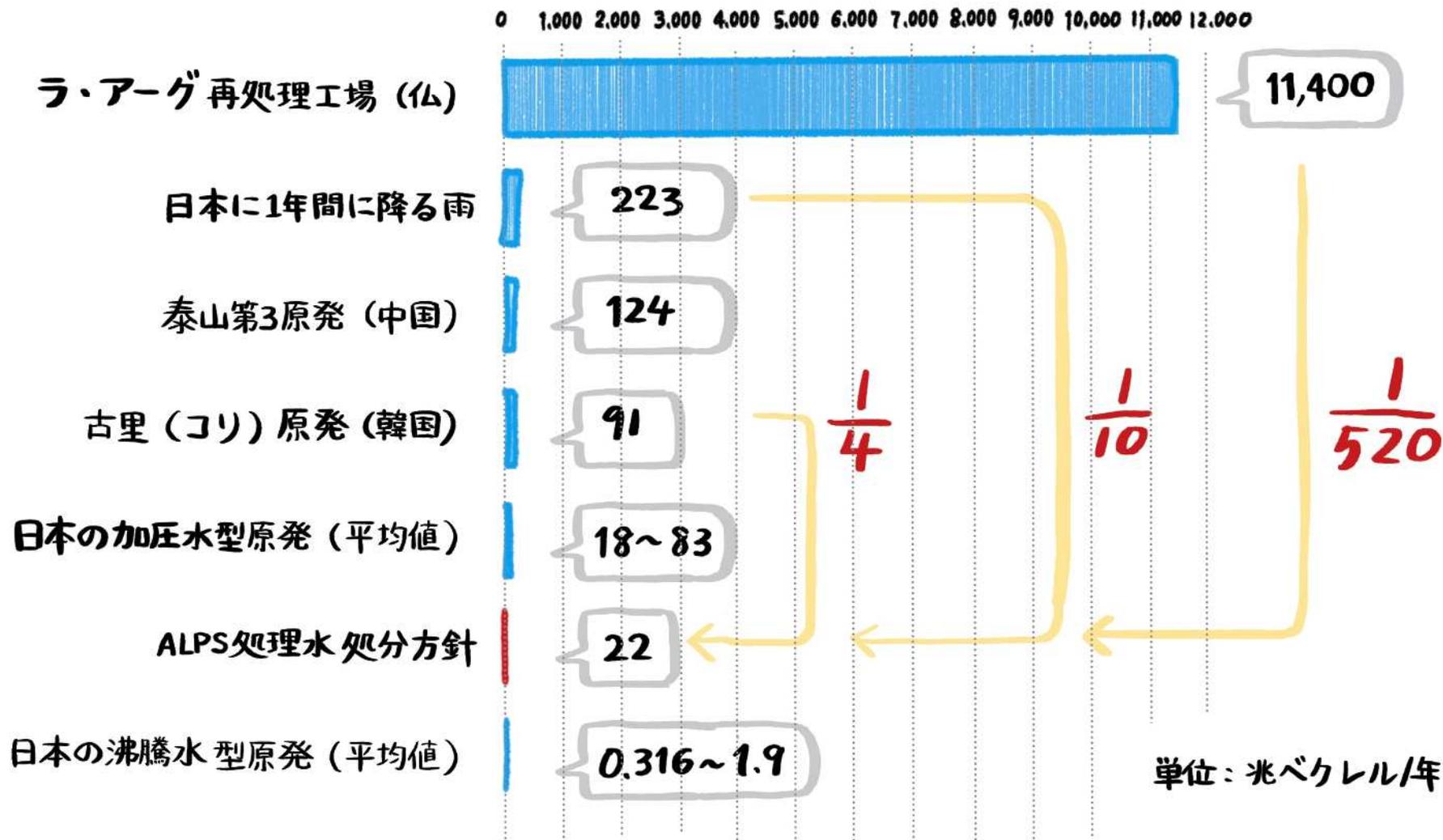


写真引用： REUTERS, Feb 14, 2022 (<https://www.reuters.com/world/asia-pacific/japan-welcomes-iaea-inquiry-into-fukushima-water-release-2022-02-14/>)

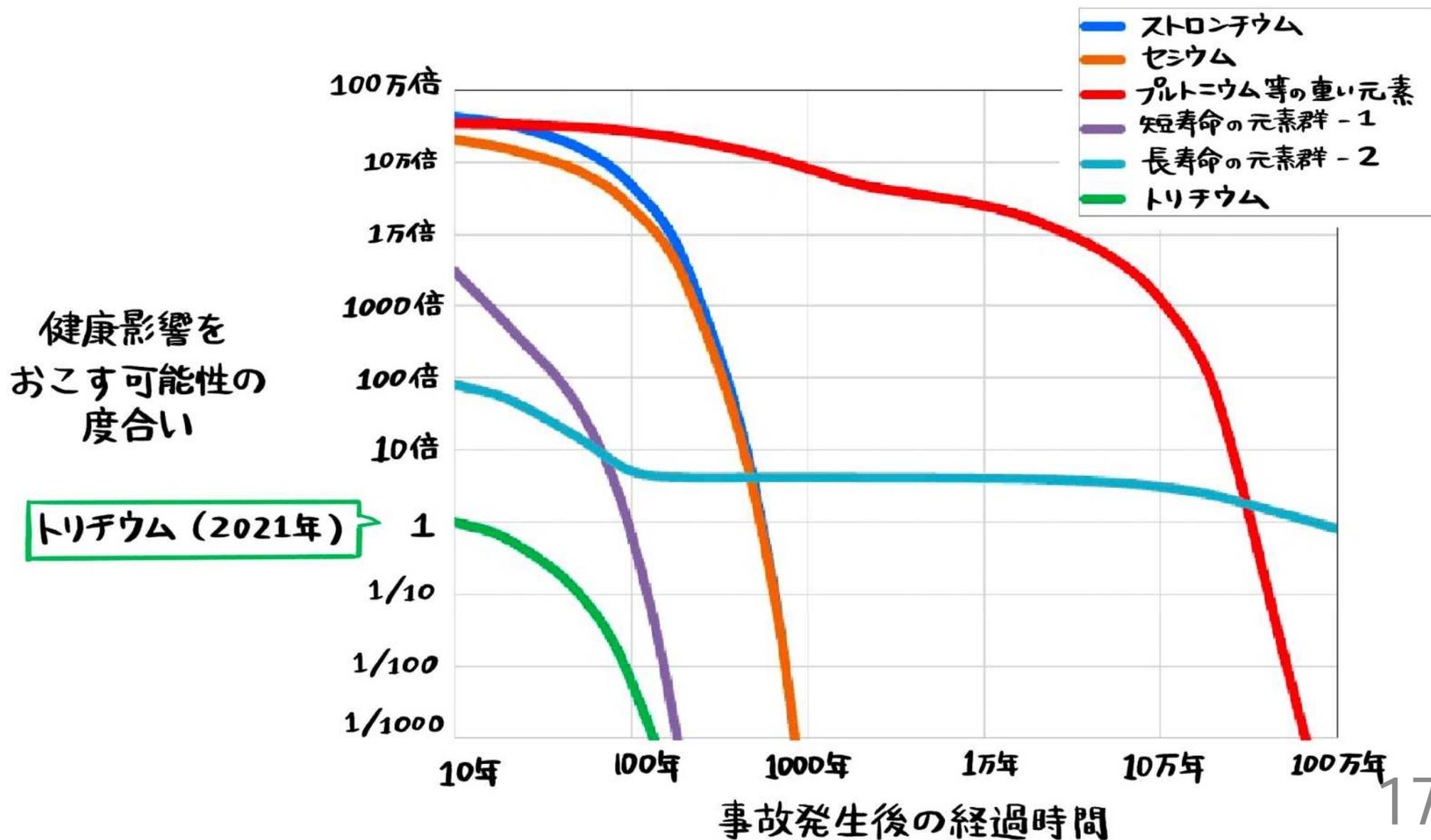
疑問-1 環境影響があるか？ (周辺での被ばく影響は？)



疑問-3 前例や世界の例と比べてどの程度の事か？



疑問-4 長期的な福島第一廃炉への影響をどう見るか？



ALPS処理水対策の基本方針

ALPS処理水の処分決定に伴う新たな風評への懸念を払拭していくため、県風評・風化対策強化戦略を一部改訂

国	基本方針決定 多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針(概要) (令和3年4月 廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議) <ul style="list-style-type: none"> ● 国内で実績がありモニタリングなどが安定実施できる海洋放出を選択 ● 2年後を目途に福島第一原発敷地内から放出に着手し、放射性物質トリチウムの濃度は基準の40分の1未満まで希釈 ● 風評被害対策で水産業には販路拡大などを支援し、東京電力には機動的な賠償対応を求める ● 必要な対策を検討するための関係閣僚会議を新たに設置 	風評対策に係る税の優遇制度(風評税制) <ul style="list-style-type: none"> ■ 対象となる区域 福島県内全59市町村 ■ 申請できる方 次のいずれかの事業分野に属し、県内において特定事業活動を行う個人事業者または法人 ①農林水産物の生産、加工、流通及び販売等に関する事業 ②福島における観光の振興に資する事業 ■ 特例の内容(①または②) ①特定被災雇用者等を雇用した場合、当該被災雇用者等に対する給与等支給額の10%を税額控除 ②機械・装置、器具・備品及び建物等を取得した際の特別償却または税額控除 ■ 指定件数 7件(令和4年2月16日時点) 
	風評の懸念を払拭するための行動計画を策定 ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた行動計画 (令和3年12月 第3回 ALPS 処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議) 1 風評を生じさせないための仕組みづくり <ul style="list-style-type: none"> ● 風評を最大限抑制するための処分方法の徹底 ● モニタリングの強化・拡充 ● 国際機関等の第三者による監視及び透明性の確保 ● 安心が共有されるための情報の普及・浸透 ● 国際社会への戦略的な発信 ● 安全性等に関する知識の普及と状況の観測・把握 2 風評に打ち勝ち、安心して事業を継続・拡大できる仕組みづくり <ul style="list-style-type: none"> ● 安全証明・生産性向上・販路開拓等の支援 ● 万一の需要減少に備えた機動的な対策 ● なおも生じる風評被害の被害者の立場に寄り添った賠償 ● 風評を抑制する将来技術の継続的な追求 	

対策強化の取組方針【福島県風評風化対策強化戦略第5版(令和4年1月 一部改訂)】

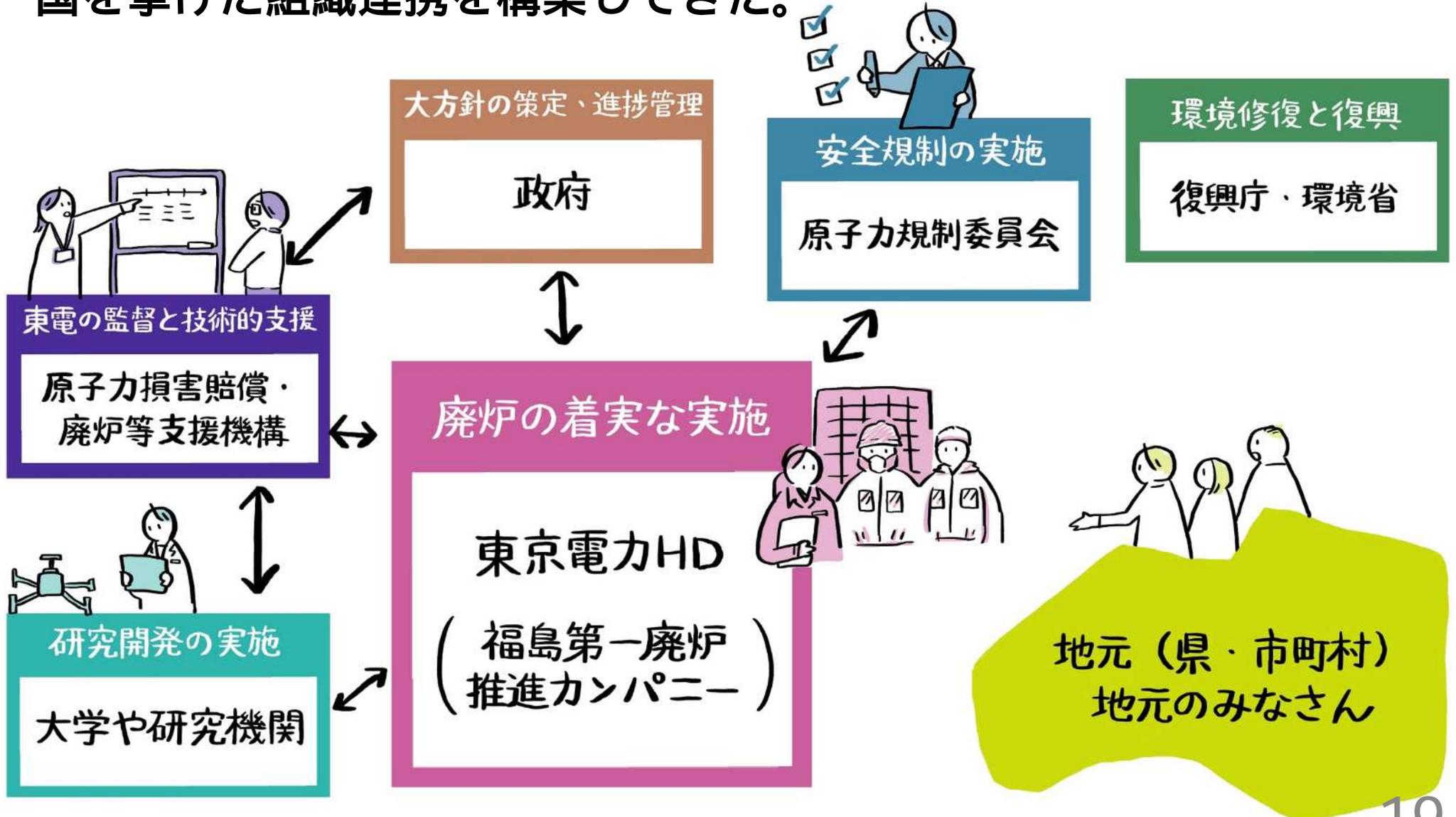
県	農林水産物・県産品 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 流通・販売対策強化 ふくしまブランド拡大推進対策等 ◆ ブランド力の向上と輸出拡大 福島県農産物競争力強化事業等 ◆ 消費者の信頼向上 農林水産物戦略的情報発信等 	観光 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 地域の強みや特徴を明確にした観光モデル造成 ホープツーリズム推進事業等 ◆ 海外現地窓口等を活用したオンラインを含む情報発信の継続 福島インバウンド復興対策事業等 	重点対策(処理水にかかる懸念も踏まえた対策の強化) 国内外の理解促進 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 正確な情報発信 相双地域の魅力戦略的情報発信事業、次世代へつなぐ震災伝承事業等 ◆ 魅力の発信 東京都心まるごとウィーク事業、海外風評払拭情報発信事業等 ◆ 絆を活かした発信 東京2020オリンピック・パラリンピックレガシー事業等 事業者への強力な支援 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 水産業への対策強化 福島県次世代漁業人材育成確保支援事業等 ◆ 地産地消の推進 「ふくしまならではの花き」産地育成支援事業等 ◆ 地域の魅力・ブランド力向上及び輸出拡大 文化財等を活用した誘客促進事業等
	情報発信(連携・共創等) <ul style="list-style-type: none"> ◆ 各部局連携による情報発信 チャレンジふくしま戦略的情報発信事業等 ◆ ふくしまの今と魅力の発信 Jヴィレッジ活用促進事業等 ◆ 連携・共創の拡大 市町村復興・地域づくり支援事業等 	土台となる取組 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 徹底した食品の検査 食品中の放射性物質対策事業等 ◆ 放射線に関するリスクコミュニケーション 食の安全・安心推進事業等 ◆ 環境回復の現状の発信 環境創造センター(本館)管理運営事業等 	

いまだ回復していない福島のマイナスイメージ 出典：消費者庁調査(令和4年3月)
 <食品の購入に際しての調査>
 (食品中の放射性物質を気にする人のうち、)「福島県産品の購入をためらう」と回答した人 **6.5%**
 <食品中の放射性物質検査について>
 検査していることを「知らない」と回答した人 **59.4%**



【課題・対応等】
 ○根強い風評及び時間の経過に伴う風化
 ○ALPS処理水の処分に伴う新たな風評の懸念

廃炉を安全・着実に進めるため
国を挙げた組織連携を構築してきた。

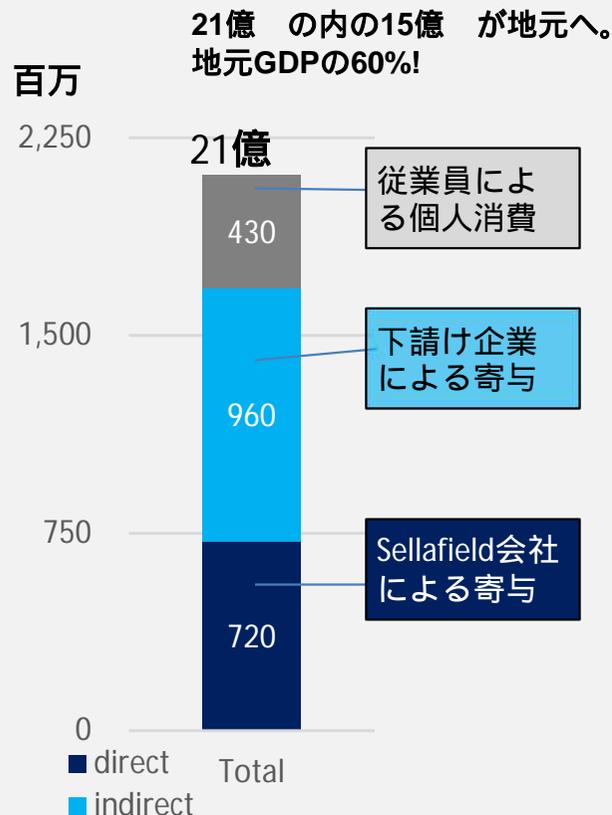


廃炉産業集積に向けた取り組み

一年に廃炉にかかる費用は約2000億円



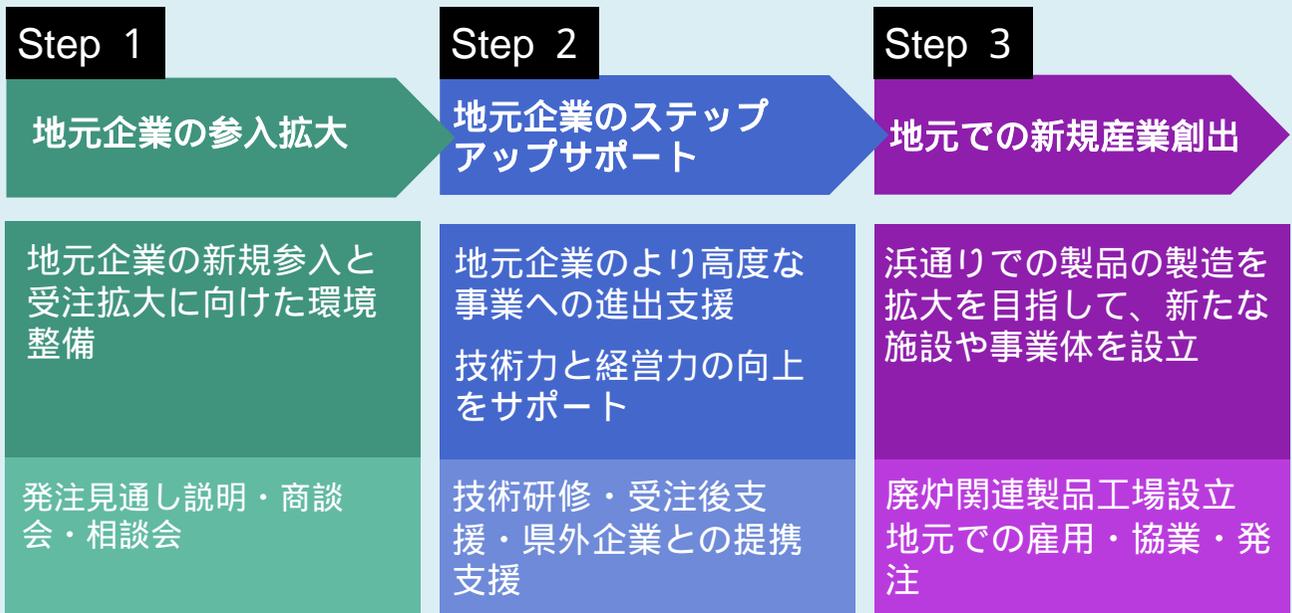
英国Sellafieldサイト



福島第一廃炉事業を地元の産業に展開



地元の企業に廃炉事業に参画して頂き、経済活動と廃炉を進めて、安心して活力のある浜通りを取り戻したい



状況を十分に掌握し、 体制や仕組みを整える。

1

廃炉事業を確実に早く、
安全に執行していくこと

2

長期の廃炉事業の
出口戦略を定めていくこと



廃炉に関わる関係者・関係機関による対話

廃炉・汚染水・処理水対策福島評議会

特定原子力施設監視・評価検討会

福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会



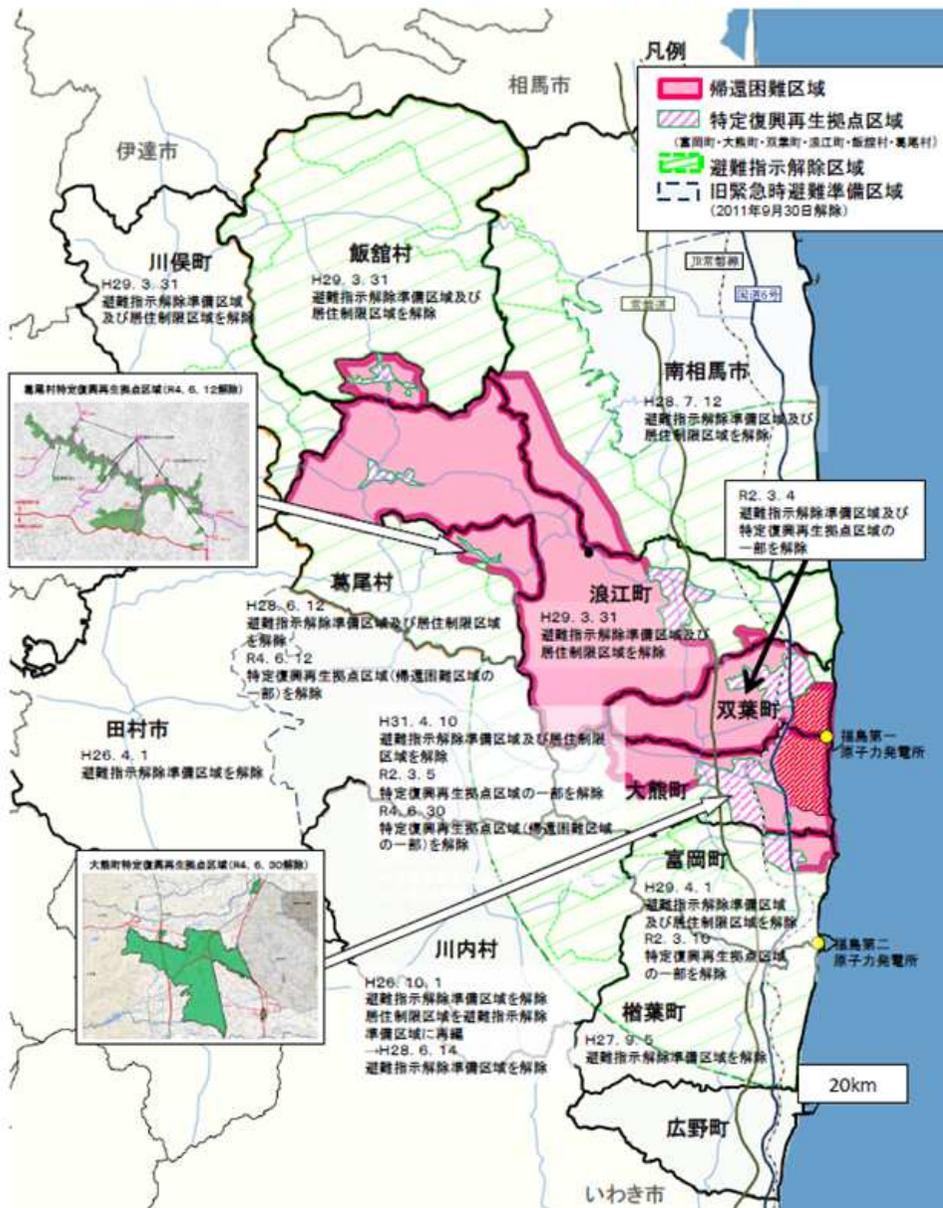
福島第一廃炉国際フォーラムでの住民の皆様や若者達との対話



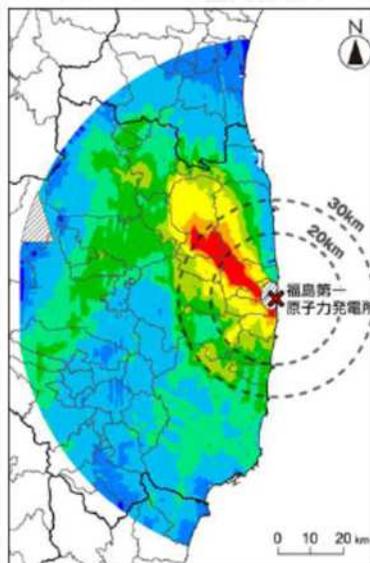
広域汚染の修復(除染)

避難指示区域の概念図

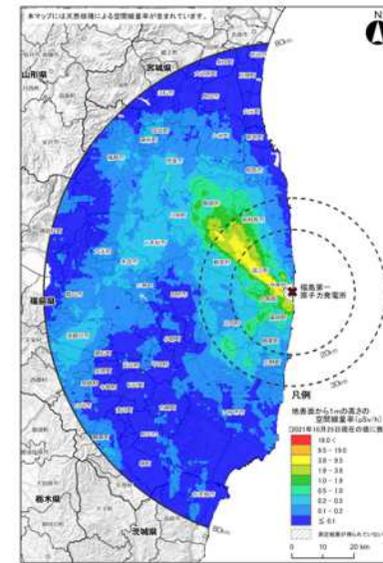
令和4年6月30日時点 大熊町特定復興再生拠点区域の避難指示解除後



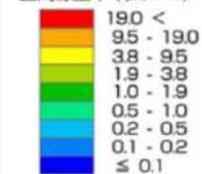
2011年4月



2021年10月



地表面から1mの高さの空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)



年間被ばく量「1mSv/年」を与える毎時空間線量率は「0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 」である(自然放射線分0.04 $\mu\text{Sv/h}$ を含む)(環境省)

◆平成23年4月23日時点

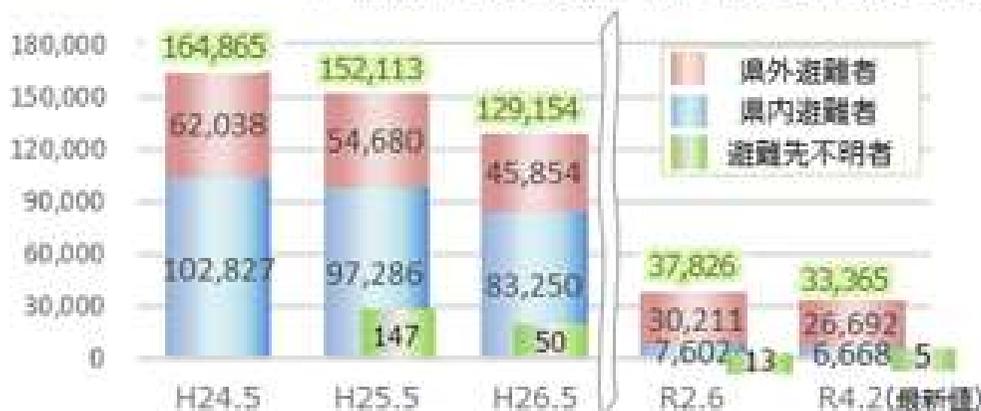


◆令和2年3月10日～現在



◆避難者の推移

【出典】福島県災害対策本部
「平成23年東北地方太平洋沖地震による被害状況即報」



※令和2年5月においては緊急事態宣言により調査が行われていない為、6月公表値を掲載。

避難地域12市町村の居住状況（令和4年2月）

解除時期	区分	市町村	居住率
-	-	広野町	90.0%
平成26年	全域解除	田村市（都路地区）	84.6%
平成27年	全域解除	楢葉町	62.2%
平成28年	一部解除	葛尾村	33.6%
	全域解除	川内村	82.6%
平成29年	一部解除	南相馬市（小高区等）	58.6%
	全域解除	川俣町（山木屋地区）	48.9%
	一部解除	浪江町	11.2%
平成29年	一部解除	飯館村	29.6%
	一部解除	富岡町	15.2%
平成31年	一部解除	大熊町	3.6%
令和2年	一部解除	双葉町	-

※双葉町は令和4年春頃の住民帰還を目指しています。
※居住率は市町村のHP等の数値を基に計算しています。

○農産物の輸出状況

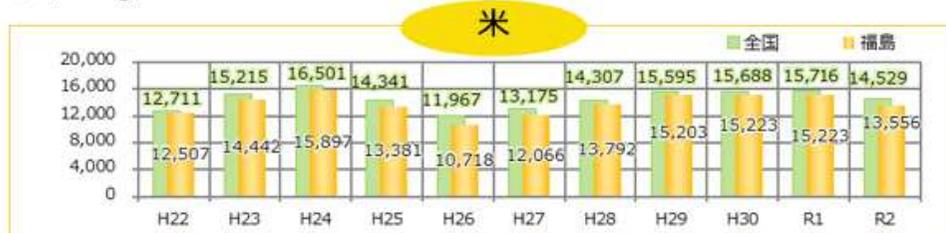


○観光客入込



○主な農産物価格の推移

(円/60kg)

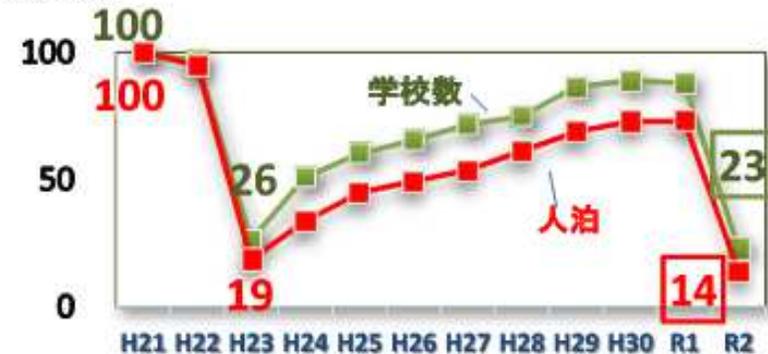


(円/kg)



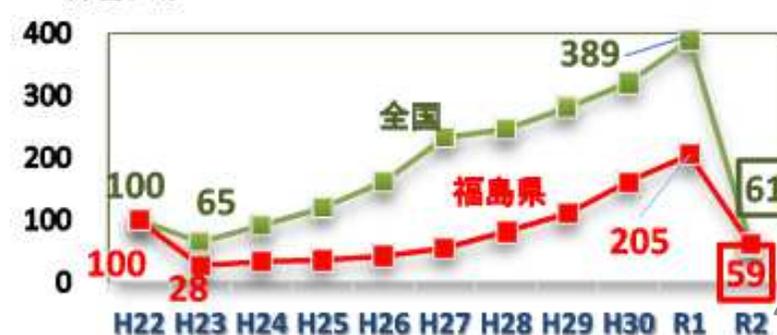
○教育旅行入込 (H21年度=100%とした場合)

(単位：%)



○外国人延べ宿泊者数 (H22年=100%とした場合)

(単位：%)



廃炉は復興と同時に進んでいく

2011 → 2022 → 2050

2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021

環境の除染

避難指示の解除

特定復興再生拠点整備

生活インフラの整備・帰還・生業再興・他

インフラの更なる強化

教育人材育成などの活性化

国際教育研究拠点の稼働

特定復興再生拠点の活性化

イノベーションコースト構想等の産業創出

特定復興再生拠点外地区の除染

帰還住民の増加

移住人口・交流人口の拡大

周到な準備による廃炉の山越え

福島第一サイトの地元による将来利用

