



1日め (7/5)

タワースコラ8:00→なら福で昼食→中間貯蔵施設へ→熊町小学校→水産種苗研究所跡→サンライトおおくま展望台→スクリーニング場と大野駅前→双葉駅前→請戸小学校→防潮堤→16:20蓬人館ホテル

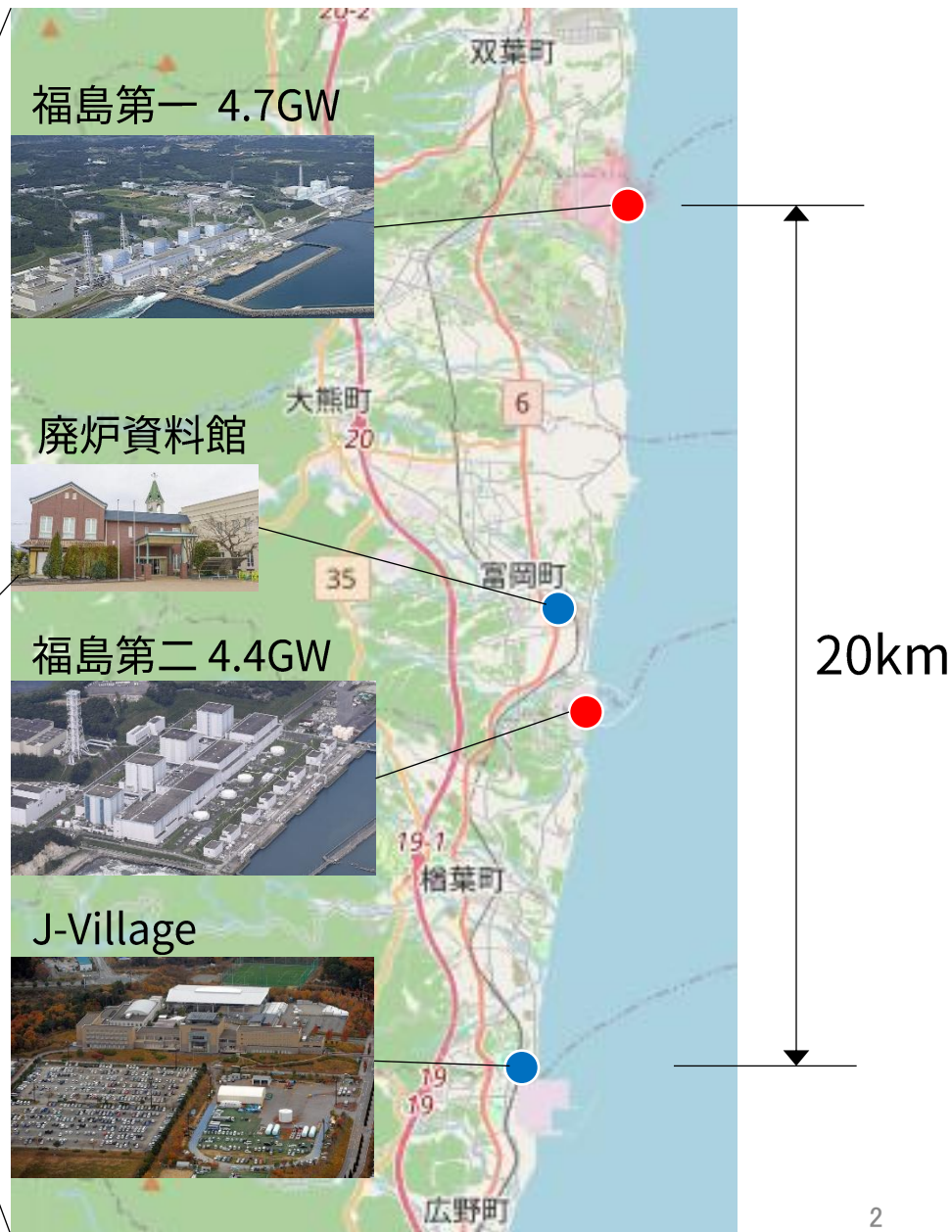
2日め (7/6)

宿泊先8:15→ゆいまーるの見晴台→廃炉資料館→道の駅なみえ→双葉町産業交流センター（1・2号機中操当直長）→東日本大震災原発災害伝承館→双葉ICから帰京

福島第一原発の位置



会議室で説明



原発持込不可



会議室においてください
施錠します

これだけOK

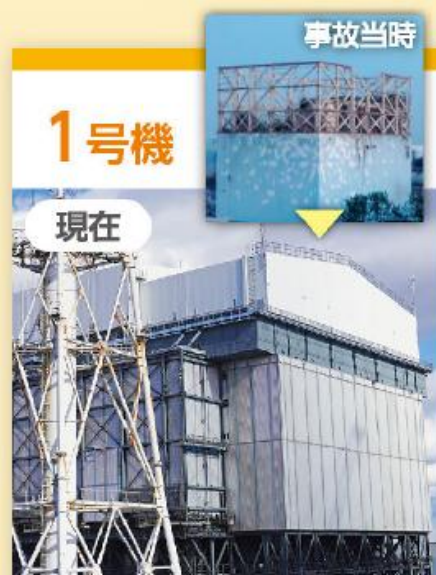


←放射性物質あるかも

←口にするもの

長袖
長ズボン
くるぶし隠れる靴下

1～4号機の事故当時と現状

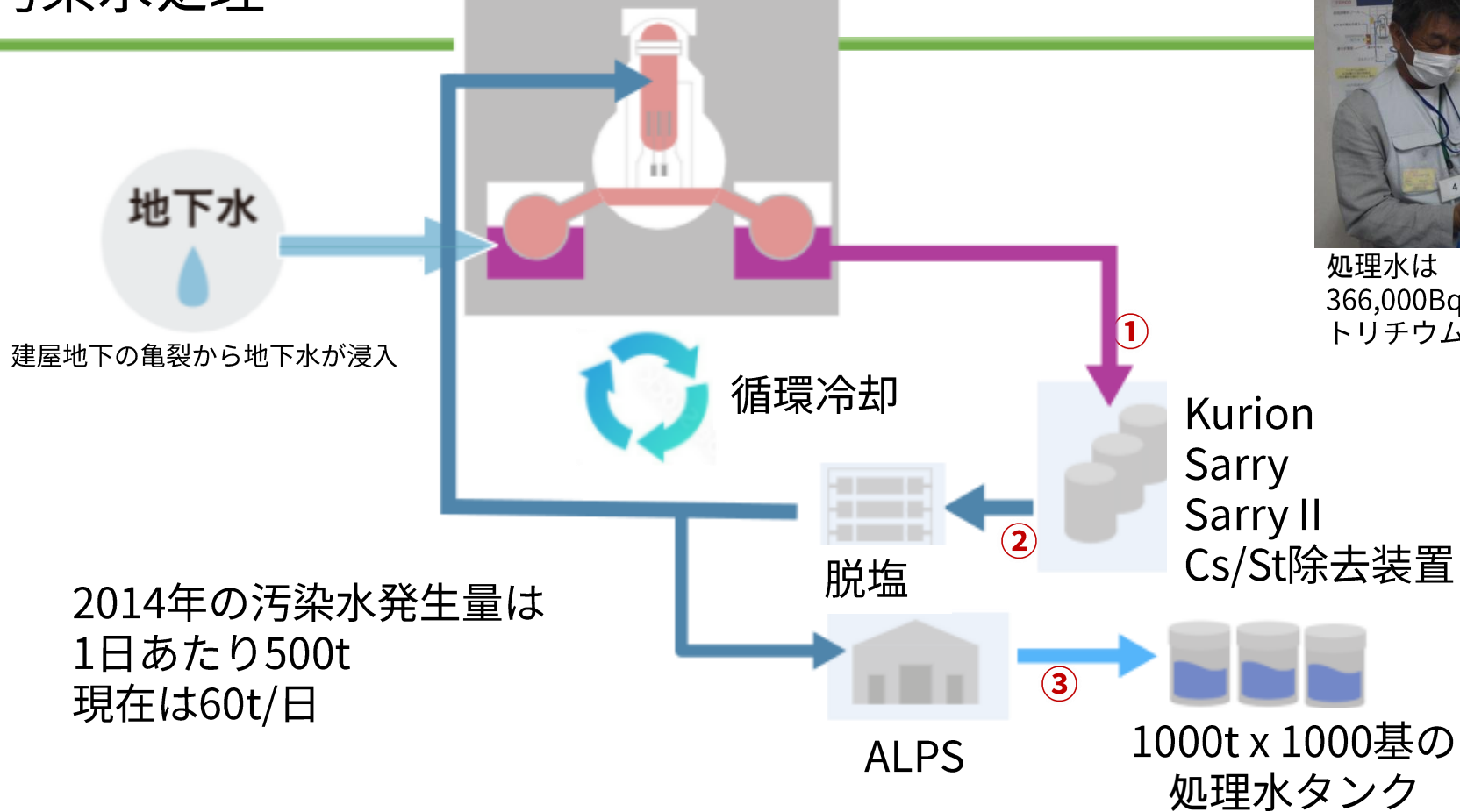


使用済核燃料：4・3号機は完了。2号機は6/2に着手し、14体を取り出した。1号機は燃料プールの上にある瓦礫の撤去を6月22日に開始。

核燃料デブリ：1496の燃料集合体が融けて金属やコンクリと混ざり核燃料デブリを形成。全880tのうち2号機から0.7gと0.2gを取り出し、JAEAにて分析中。本格取り出しは3号機にて2037年に着手予定。

汚染処理水：133万tのうちALPS処理済は3割。7割は二次処理を要する。6/11までにALPS処理水9万tを放出(7%)。6月15日334基あったボルト締めタンクの解体完了。溶接タンク1083基のうち14基解体済。

汚染水処理



処理水は
366,000Bq/kgの
トリチウムを含む

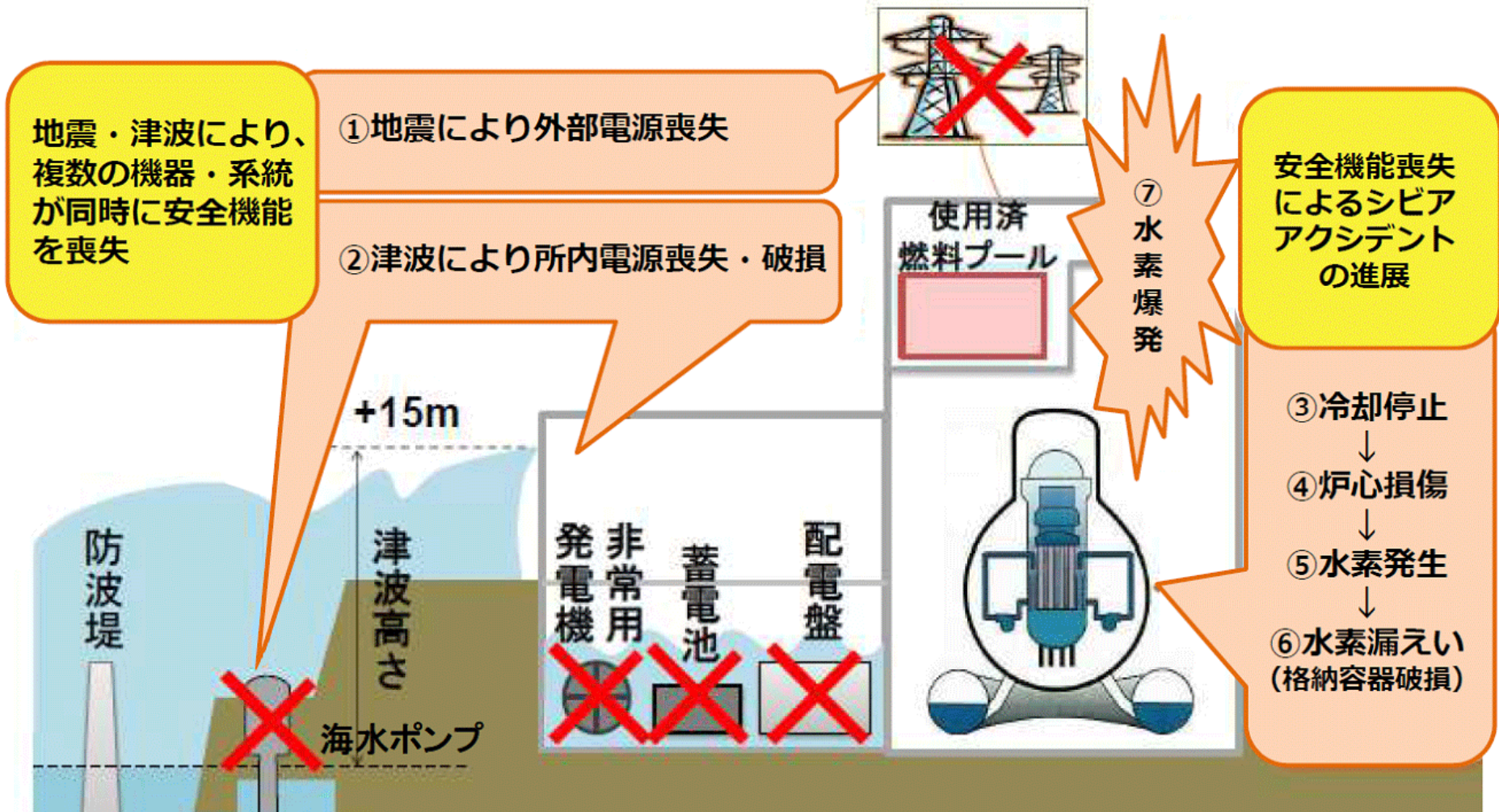
2014年の汚染水発生量は
1日あたり500t
現在は60t/日



	Cesium137	Strontium90	Tritium
法定排出基準	90	30	60,000
①処理前	26,080,000	8,578,000	366,000
②Sarry後	3,245	27,410	366,000
③ALPS後	ND (<0.15)	ND (<0.07)	366,000 Bq/kg

福島第一原発事故における教訓

- 福島第一原発事故では地震や津波により、複数の機器・システムが同時に安全機能を喪失
- さらに、その後のシビアアクシデントの進展を食い止めることができなかった



福島第二原発の奇跡



福島第二原子力発電所には、1.1GWの4基がある。津波の冠水で冷却システムが停止し半径10km圏内の住民に避難指示が出された。幸い4系統ある送電線のうち1系統が生き残った。東電は200人の作業員を投入して冠水した冷却システムのモーターを交換し、9kmに及ぶケーブルを人力で敷設して生き残った送電線に接続し、冷温停止を果たした。

3月15日には第二原発でもベントが計画されていた。冷温停止はその3時間前だった。福島第二原発の奇跡と呼ばれている。



津波が道路を遡上し4つの原子炉建屋に到達した



200人の東電社員が人力で9kmの電線を敷設した



冷却系のモーターは柏崎刈羽から運んで交換

4.3 福島第一・第二原子力発電所の被害状況

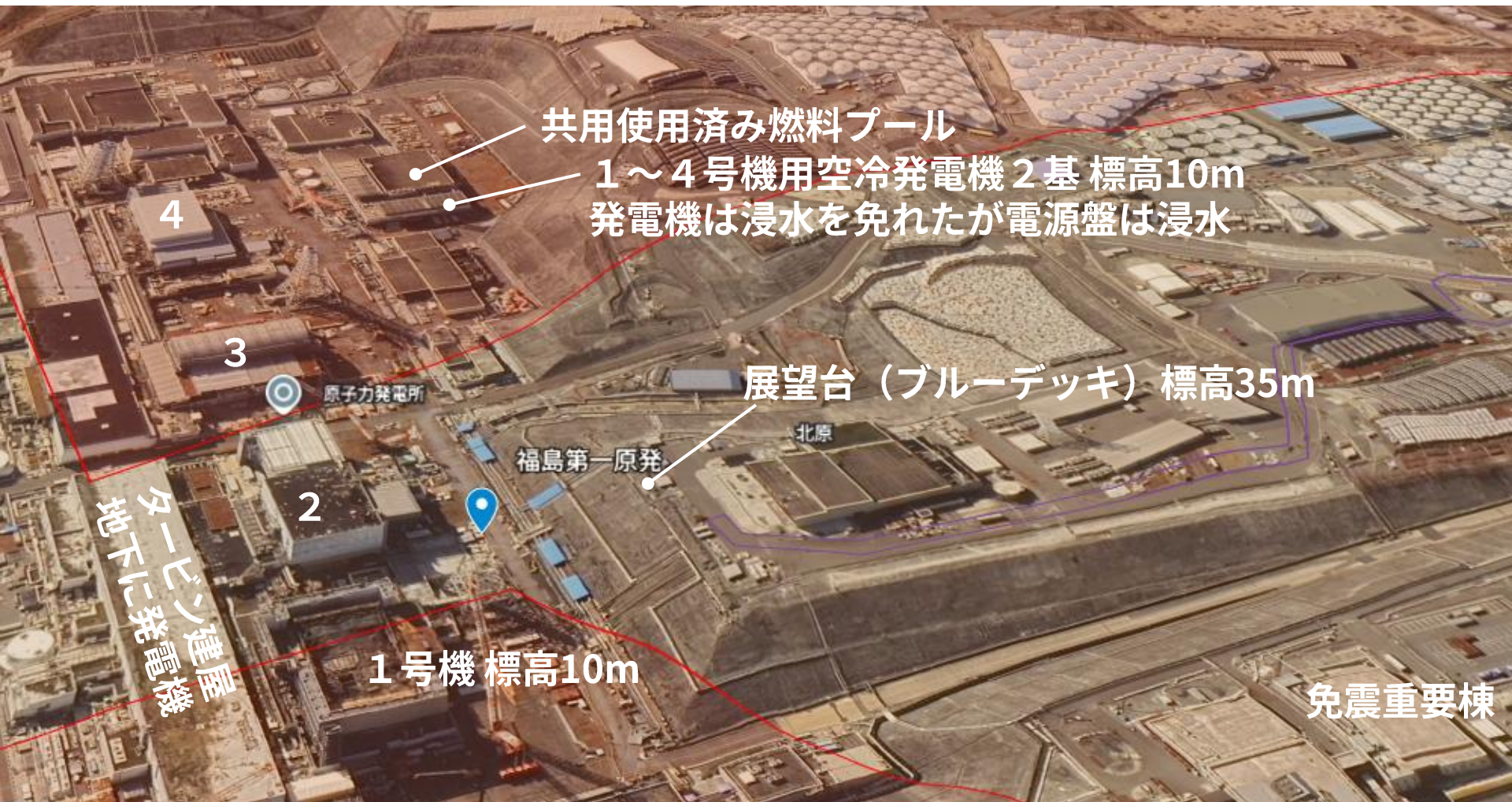
福島第一1～4号機は、外部電源喪失、非常用ディーゼル発電機の機能喪失、電源盤の機能喪失に加え、直流電源も喪失し、さらに海水ポンプによる熱除去機能も喪失するという厳しい状況となりました。

		福島第一原子力発電所						福島第二原子力発電所			
		1F-1	1F-2	1F-3	1F-4	1F-5	1F-6	2F-1	2F-2	2F-3	2F-4
外部電源		×				×		○			
非常用ディーゼル 発電機 (*:空冷式)	A	×	×	×	×	△	△	×	△	△	△
	B	×	△*	×	△*	△	○*	×	△	○	△
	H	—	—	—	—	—	△	×	△	○	○
非常用高圧電源盤(M/C)		×	×	×	×	×	○	1/3	○	○	○
常用高圧電源盤(M/C)		×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
非常用低圧電源盤(P/C) ()内は工事中系統数		×	2/3	×	1/2 (1)	×	○	1/4	2/4	3/4	2/4
常用低圧電源盤(P/C) ()内は工事中系統数		×	2/4	×	1/1 (1)	2/7	×	○	○	○	○
直流電源		×	×	○ → ×	×	○	○	3/4	○	○	○
海水ポンプ		×	×	×	×	×	×	×	×	1/2	×

○:使用可(分数の場合は、使用可能な系統数を表示)
 △:D/G本体は被水していないが、M/C・関連機器等の水没により使用不可
 ×:使用不可 ー:設備なし



1～4号機 Google Earthから



飛行場跡地標高35mを削って10mにして1～4号機を設置。追加の空冷発電機も標高10mに設置。

5・6号機 処理水放出設備など



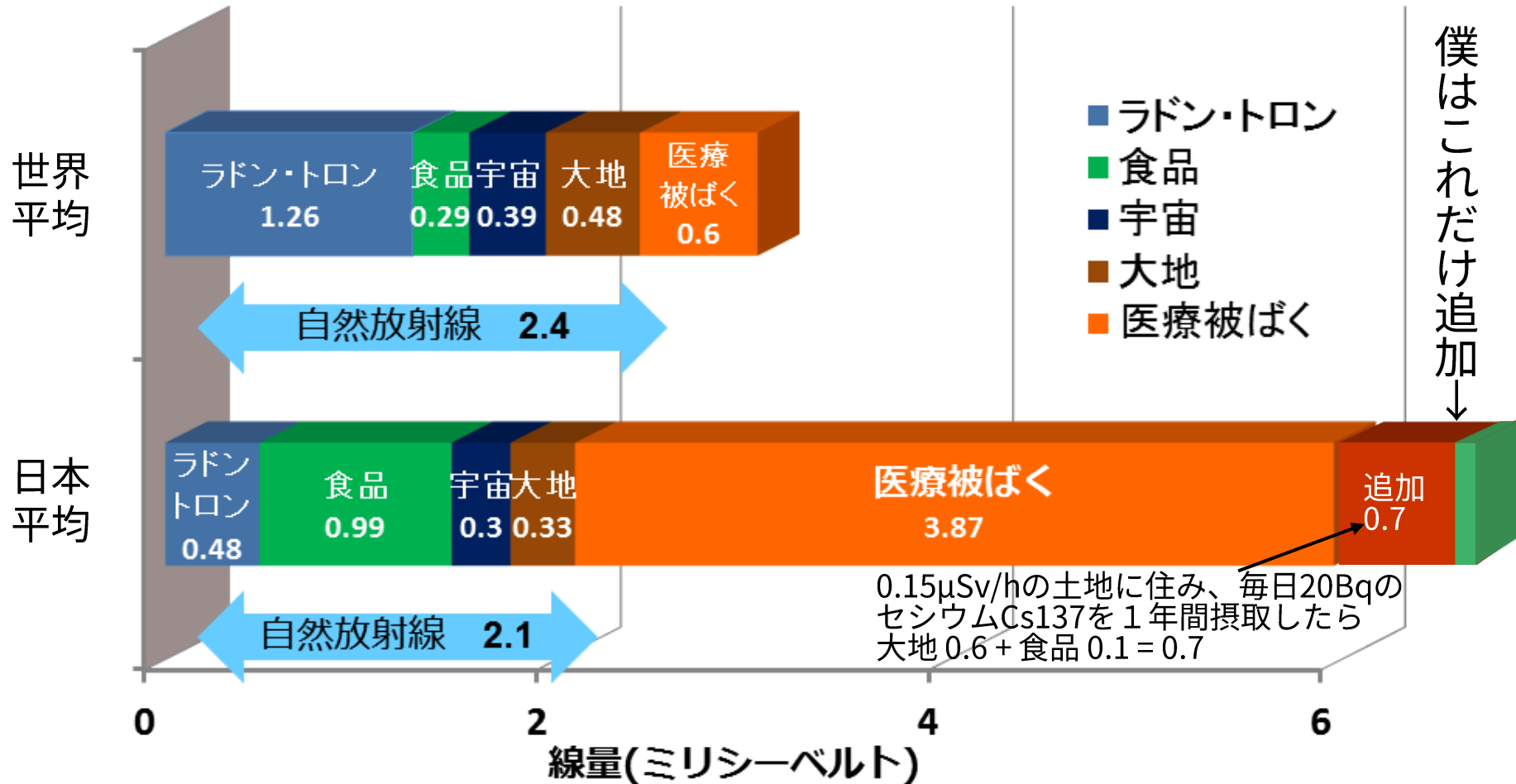
第一原発の核燃料集合体：新燃料800、使用済12337、合計13137体

核燃料集合体のある場所：1・2・5・6号機に2955、共用プールに6217、乾式貯蔵庫に3965体

乾式貯蔵庫は65基、30基を建設して計95基になる予定。1基に1つの乾式キャスクが入っている。

乾式キャスクには69の燃料集合体が入る。古いキャスク9基は津波で浸水したが無事→高台の貯蔵庫へ移転

年間被ばく線量平均



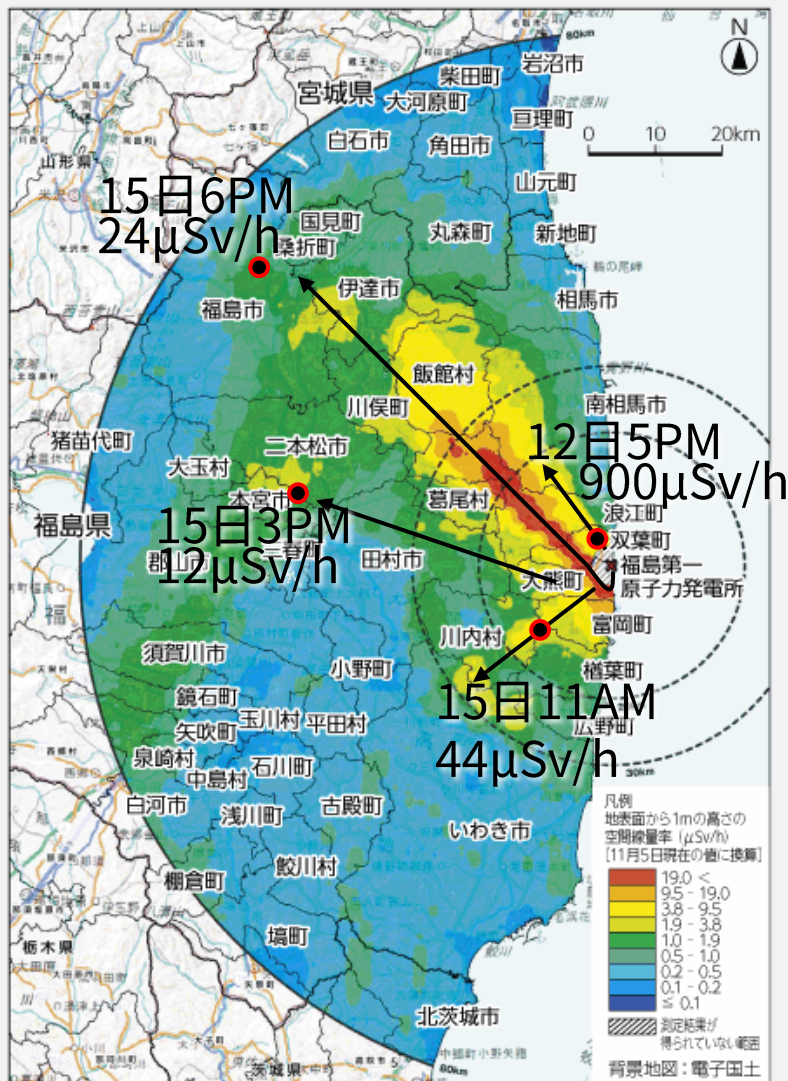
日本は、通気性のいい家に住むためラドン吸引による被爆が少ない。魚介類やその内臓を食べるためポロニウム摂取の被爆が多い。医療被爆は世界平均の6倍。

100mSvの被ばくでガン死リスクが0.5%高まる

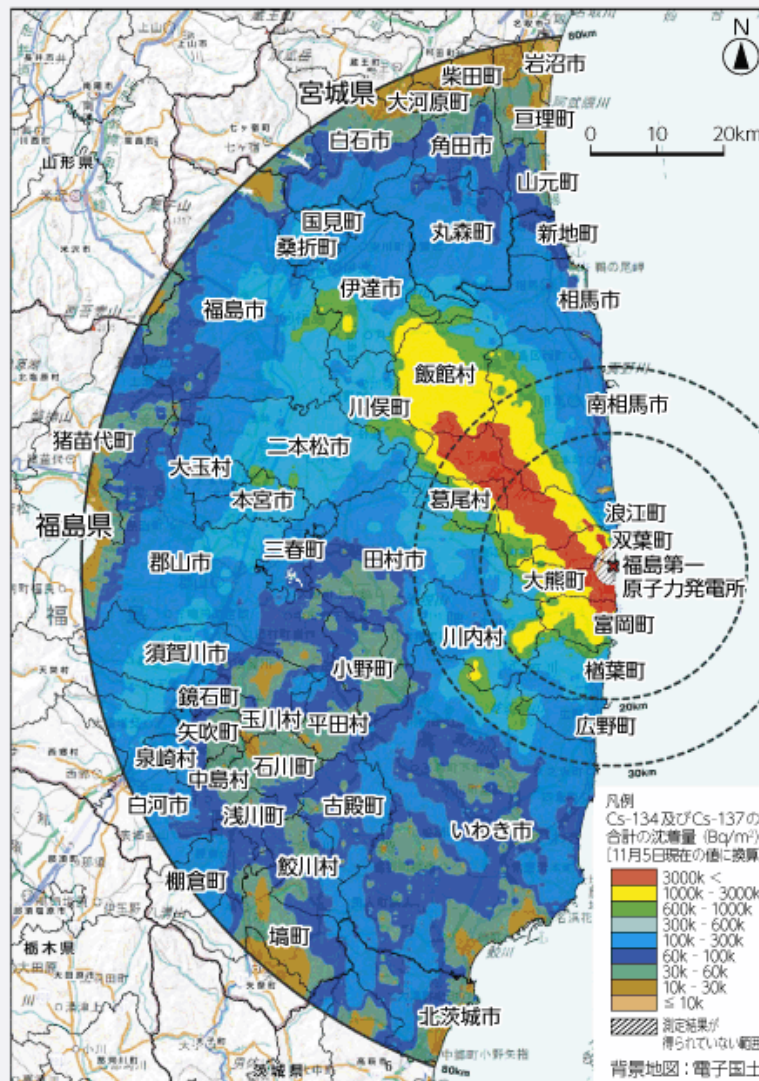
放出ルート推測：内陸への降下は12日と15日

航空機モニタリング結果の例

地表面から1mの高さの空間線量率



放射性セシウムの合計沈着量



出典：文部科学省第4次航空機モニタリング結果（平成23年12月16日）

12日の汚染は1号機から、15日の汚染は2号機（通説）または3号機から

観測された空間放射線量率



1号機爆発 3/12/15:36



3号機爆発 3/14/11:01



4号機爆発 3/15/06:14

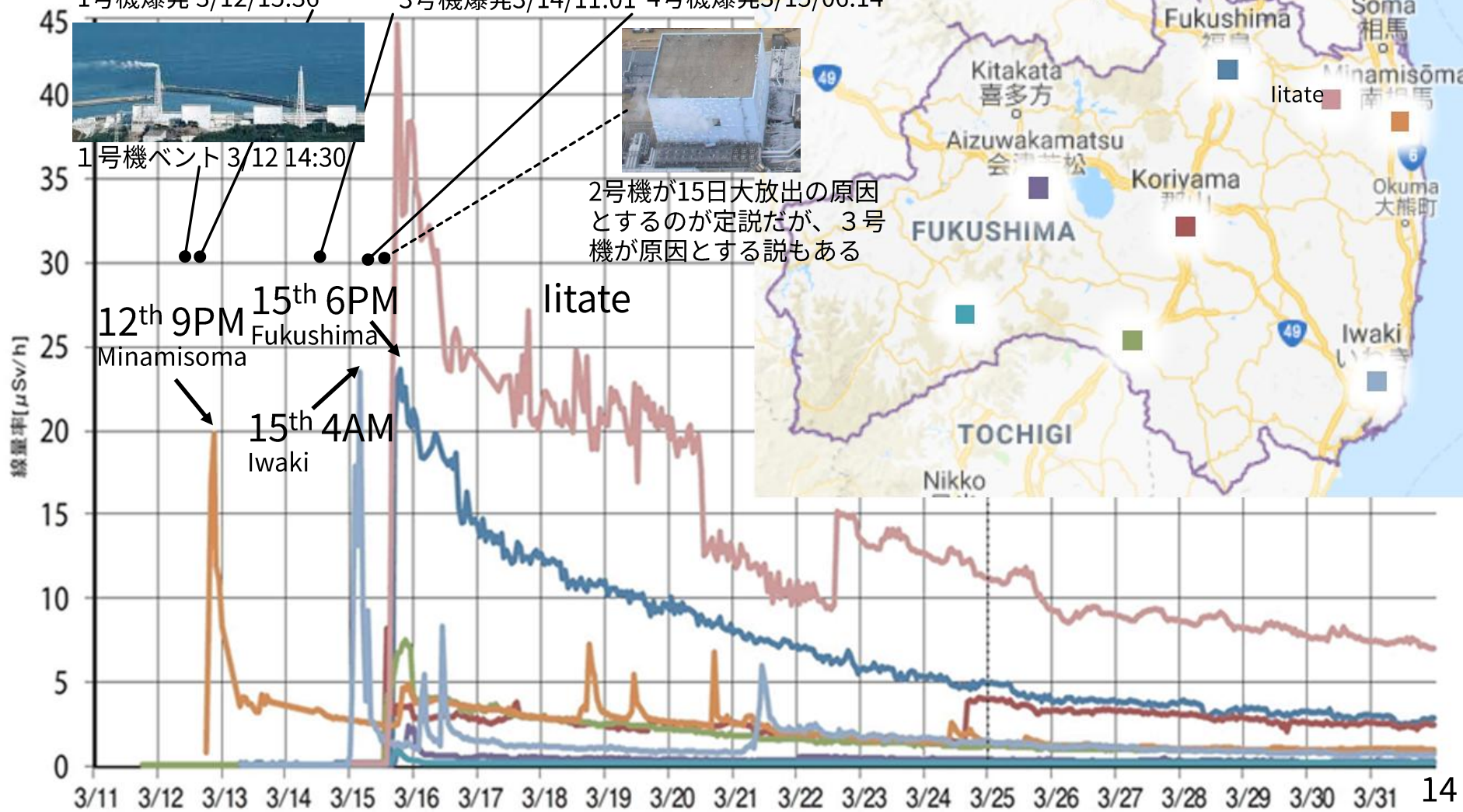


1号機ベント 3/12 14:30

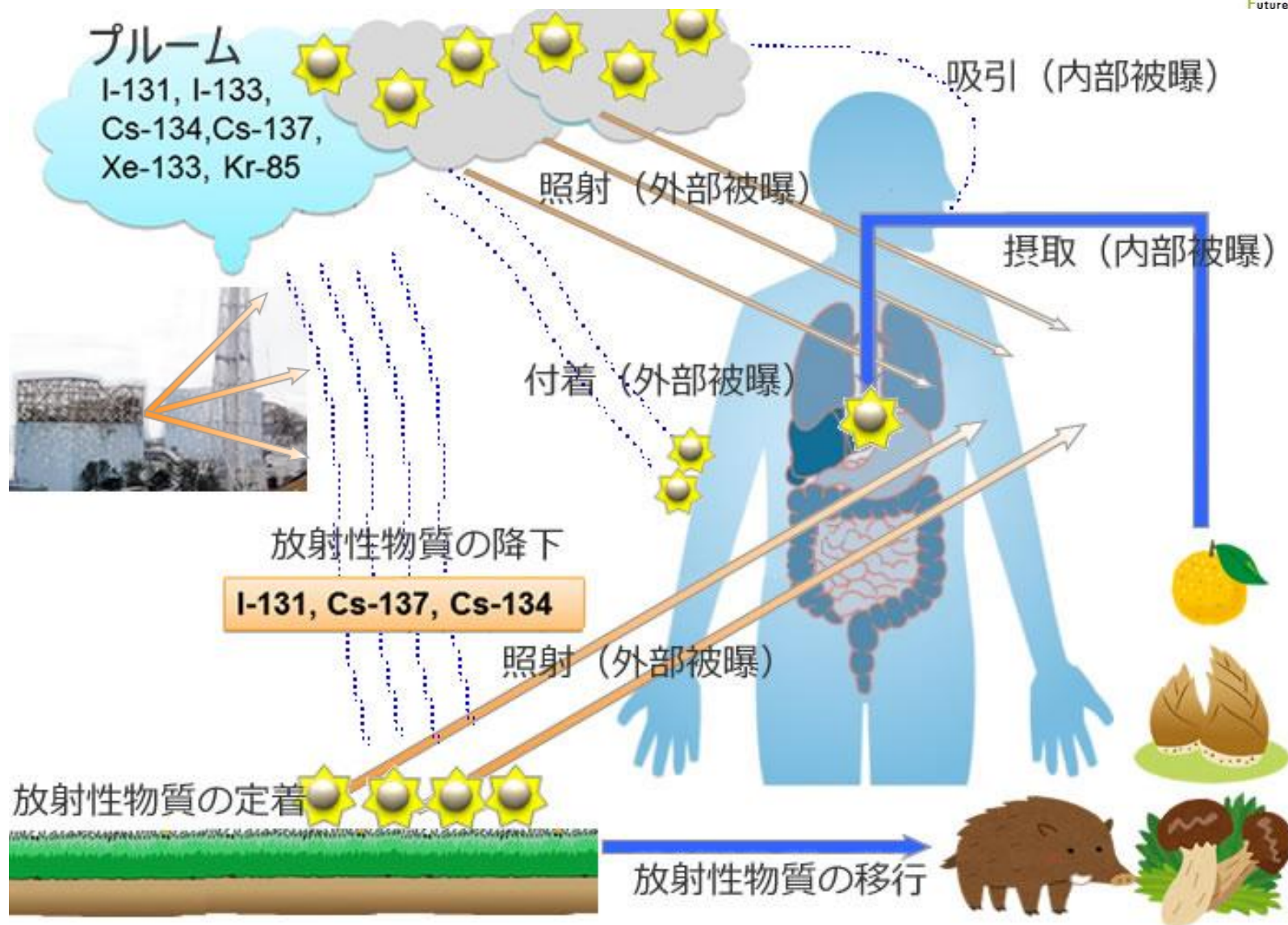


2号機が15日大放出の原因とするのが定説だが、3号機が原因とする説もある

- 県内8箇所にて1時間ごとに空間線量を測定
- 南相馬といわきでは通過し、福島市と飯館村では定着
- 通過/定着の理由は放射性希ガス（キセノン・クリプトン）か、粒状（ヨウ素、セシウム）かと降水の有無による



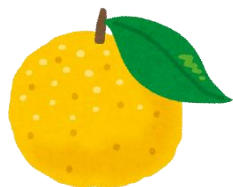
被ばくの形態・・・特に降下直撃に注意



プルームが頭上を通るときは、放射性物質の付着、吸引、照射に注意
プルームが通り過ぎた後は、地面からの照射、飲食物摂取の被ばくに注意

帰還困難区域周辺で基準を超える可能性がある食品

帰還困難区域境界の
ユズ



130Bq/kg

タケノコ



イノシシ



コシアブラ



マツタケ



20000Bq/kg

基準値を超えることもある

普通に基準超え

日本の放射性Cs基準
一般食品100Bq/kg
乳児用食品50Bq/kg
牛乳50Bq/kg
飲料水10Bq/kg

世界のCs基準
USA 1200Bq/kg
カナダ1000Bq/kg
EU 1250Bq/kg

セシウムCs137を摂取すると90日で半減する
100Bq/kgの食品を1kg食べると生涯で1.3 μ Sv内部被ばくする¹⁶

避難地域の変遷

伊達市 2011年4月22日



伊達市 2012年4月



伊達市 2013年5月



伊達市 2015年9月



伊達市 2016年7月



伊達市 2017年4月

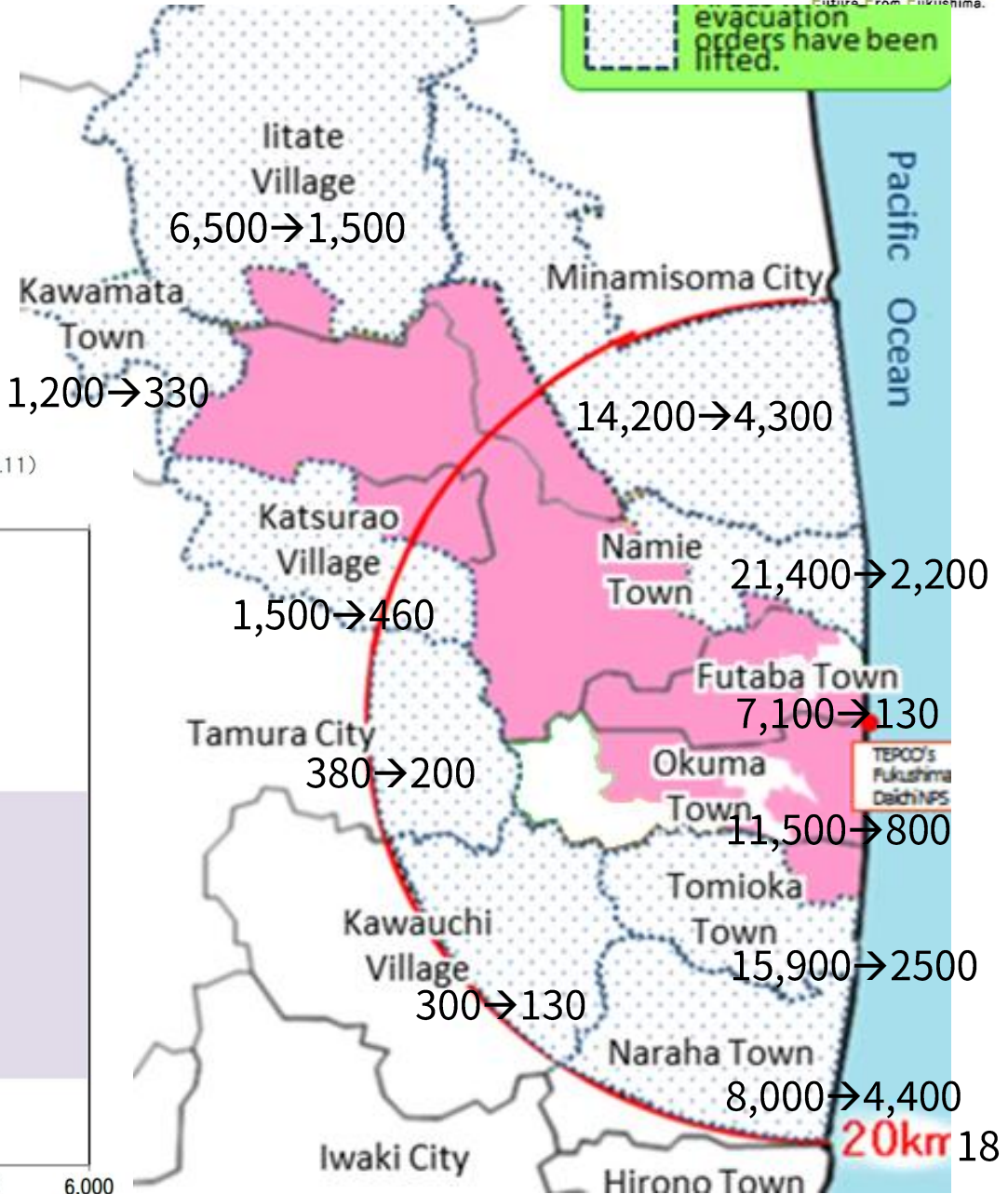


人口減少が最大の課題

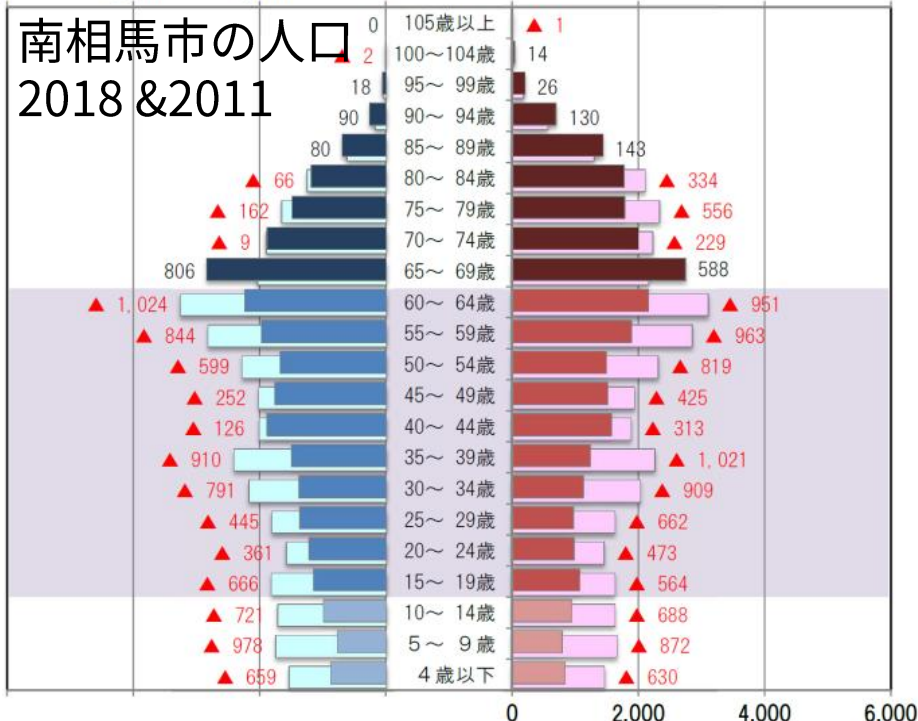
避難12市町村で88,000人の人口

2024年6月で17,000人

避難指示ない地域が過半の南相馬市でさえ65歳未満人口が激減



■女 (H30.3.12) ■女 (H23.3.11) ■男 (H30.3.12) ■男 (H23.3.11)

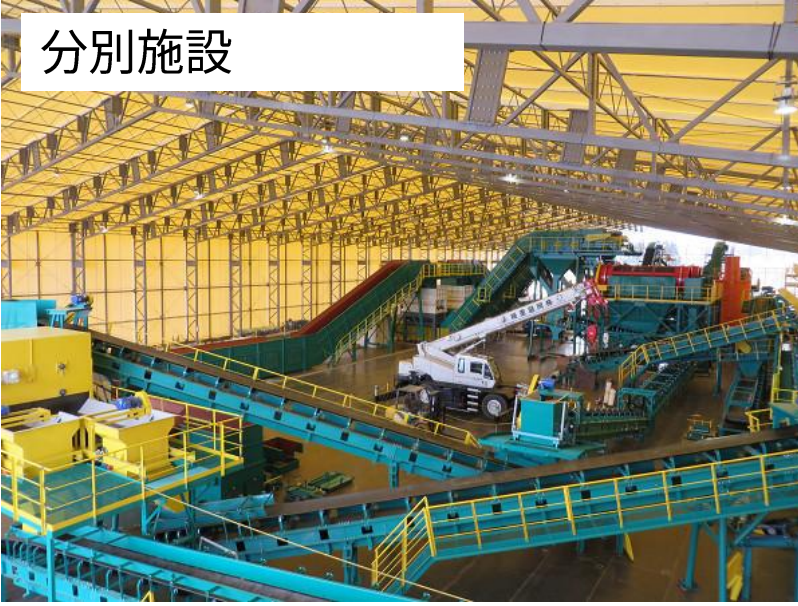


表土剥ぎ→仮置き場→中間貯蔵施設へ



フレコンバッグ1400万m³を搬入し中間貯蔵

分別施設



土壌貯蔵施設

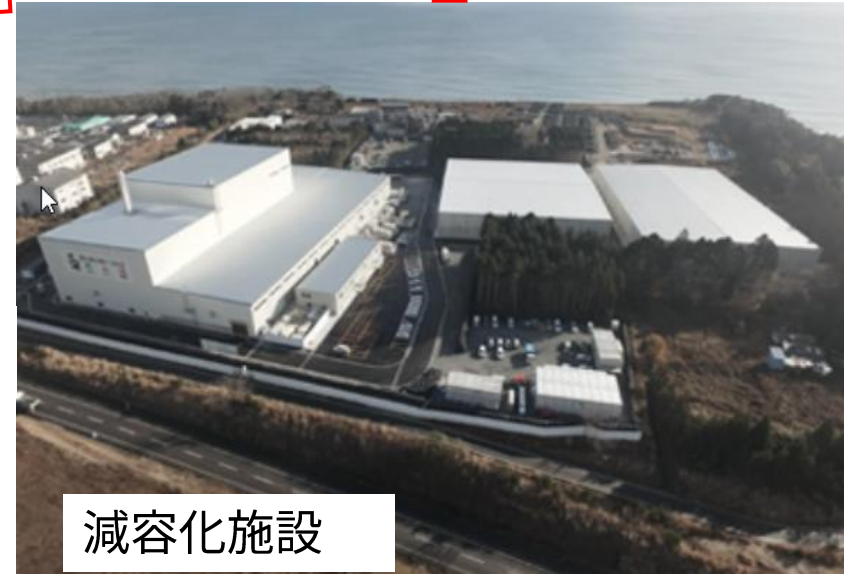
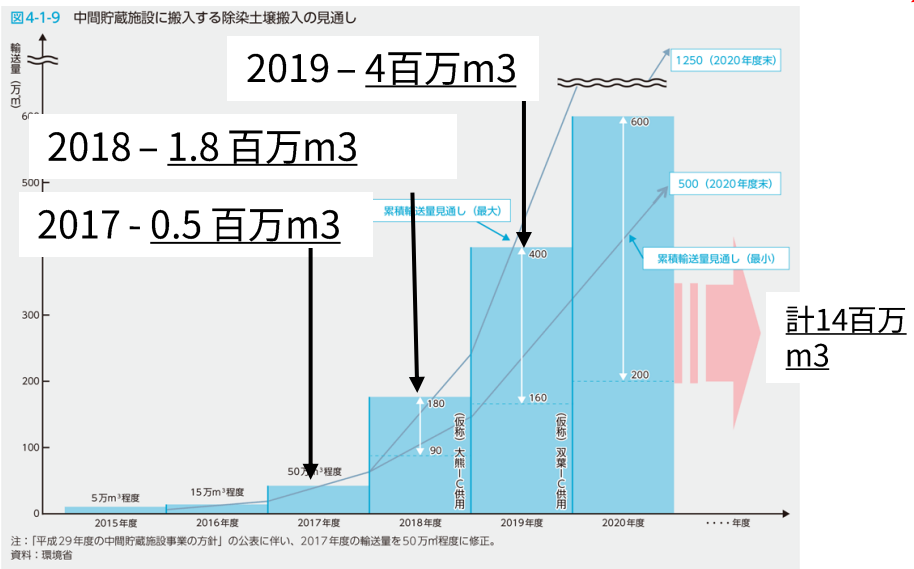


燃えない
→

焼却可能
↑

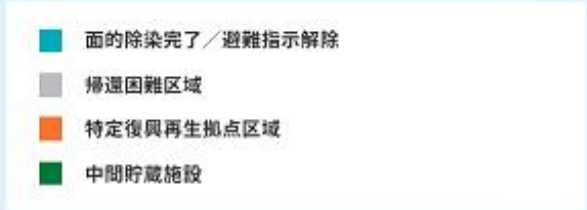
↑ 焼却灰

中間貯蔵施設に搬入する除染土量計画

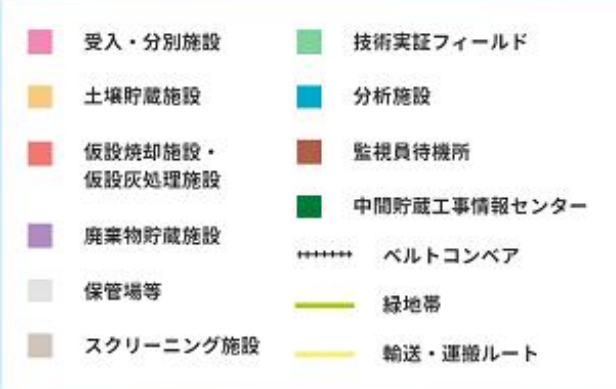


減容化施設

中間貯蔵施設に30年保管→2045年まで県外搬出



- 福島県内では、除染に伴う放射性物質を含む除去土壌や除染廃棄物等が大量に発生
- 最終処分するまでの間、安全に集中的に管理・保管する施設として中間貯蔵施設の整備が必要
- 施設では、福島県内の除染に伴い発生した除去土壌や廃棄物、10万Bq/kgを超える焼却灰を貯蔵



原発事故の困難性：要介護者を助けられない



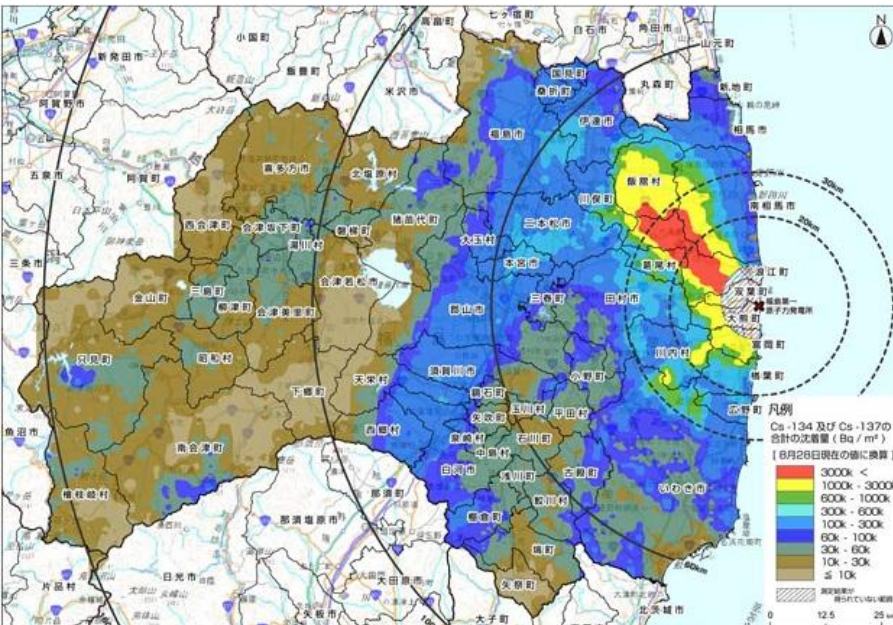
サンライトおおくまでは 90人全員が避難できた



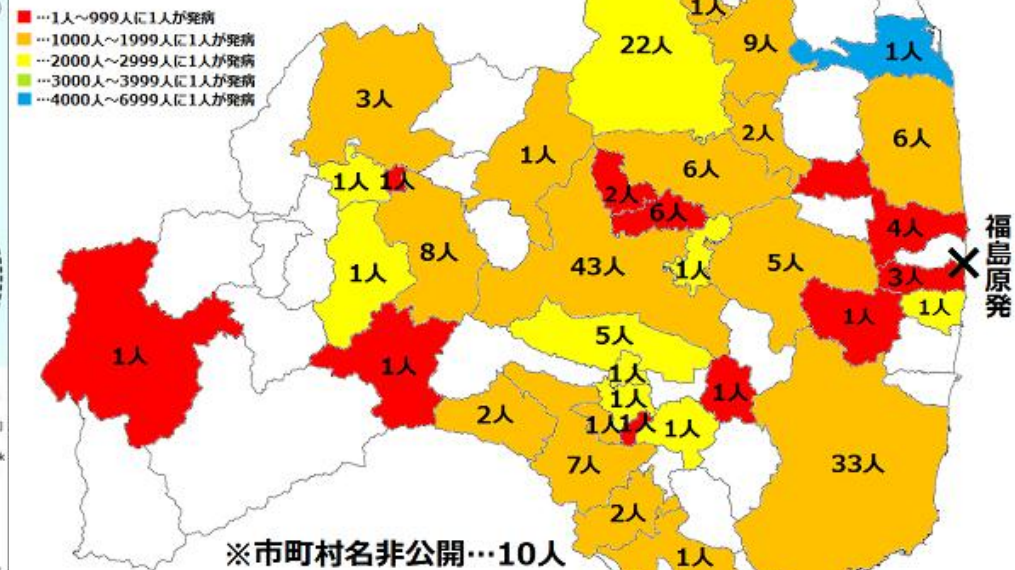
- 双葉病院では、338人の入院患者のうち45人が避難のために死亡
- 双葉厚生病院でも7人が死亡



甲状腺がんの発生と汚染濃度の関係はみられない



福島県小児甲状腺がん及び疑い合計196人
(2017年12月31日現在)



作成：福島原発事故の真実と放射能健康被害★
<https://www.sting-wl.com/fukushima-children16.html>

全部の子どもたちを検査したから甲状腺がん症例が増えた
甲状腺がんは生命にかかわることがまれな癌で全員検査はすべきでないとの勧告がある

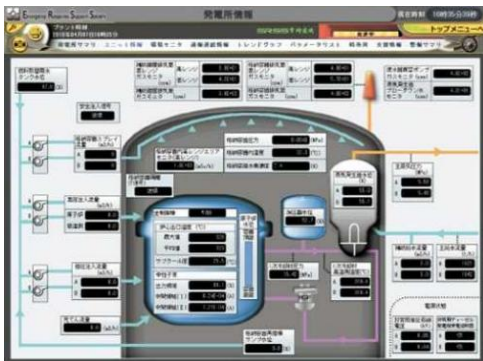
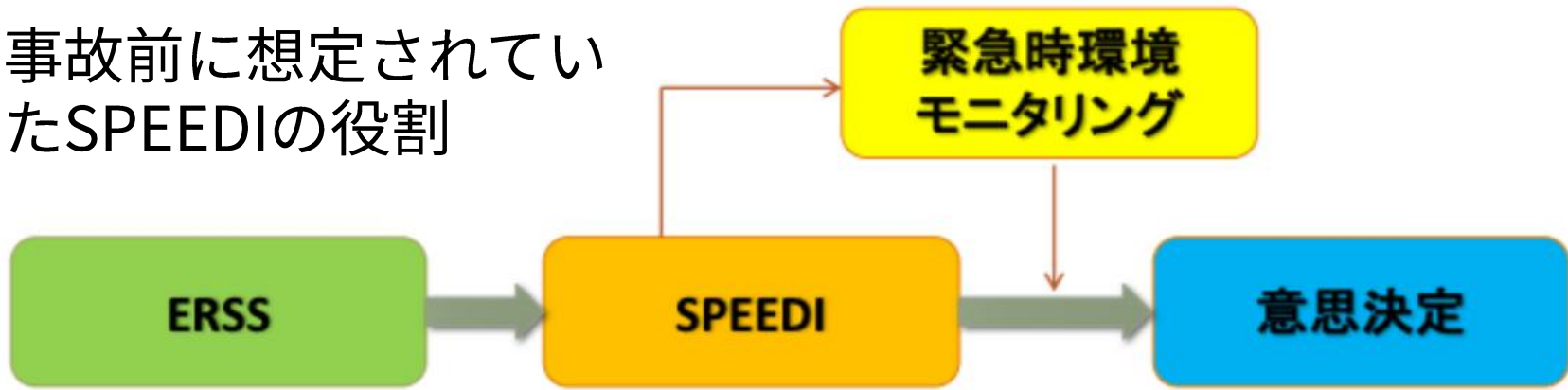
少なくとも、学校での半強制的な検査でなく、希望者のみの検査に切り替えてほしい

【過剰診断】→検査・診断が全体の健康状況を改善しない場合、診断を推奨しない

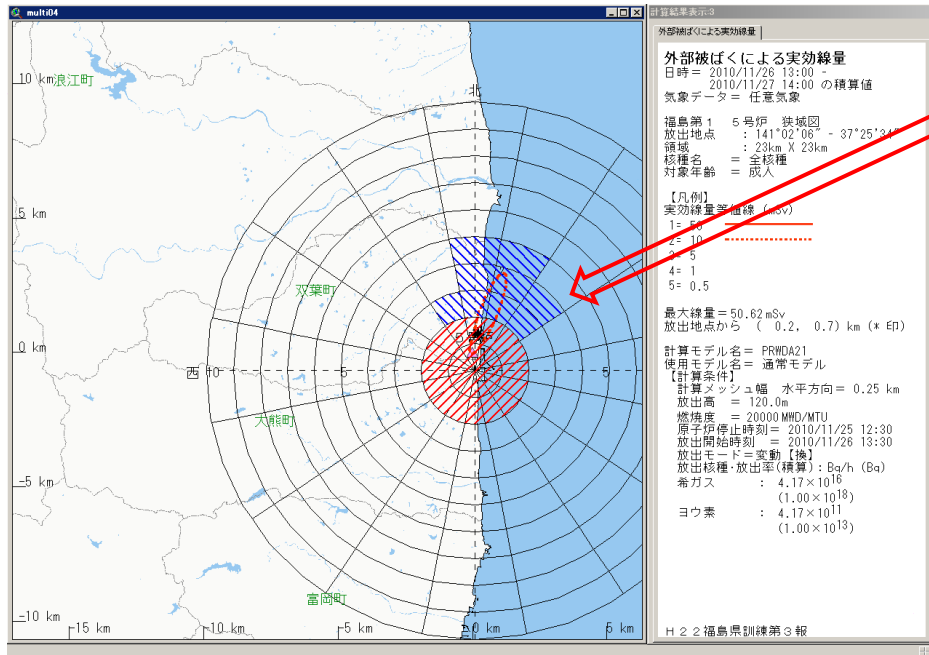
- 前立腺がんのPSA検査は「55-69歳では個人の選択、70歳以上は推奨しない」（米国）
- 乳がんマンモグラフィは「50-69歳女性については2年に1回のマンモグラフィ検査を推奨するが、40-49歳女性については個人の判断」（米国）

避難訓練に使っていたSPEEDIは機能しえなかった

事故前に想定されていたSPEEDIの役割



事故進展を予測
ERSSが原子炉の圧力、温度、排気塔の放射線量などのデータをSPEEDIに伝送



SPEEDI予測に基づき
避難指示区
域を決定

気象庁の風予報と地形データに照らして放射性物質の拡散を予測して避難指示を出し避難訓練をした。
→実際の事故では機能しえなかった

日本の原発



再稼働

000MW

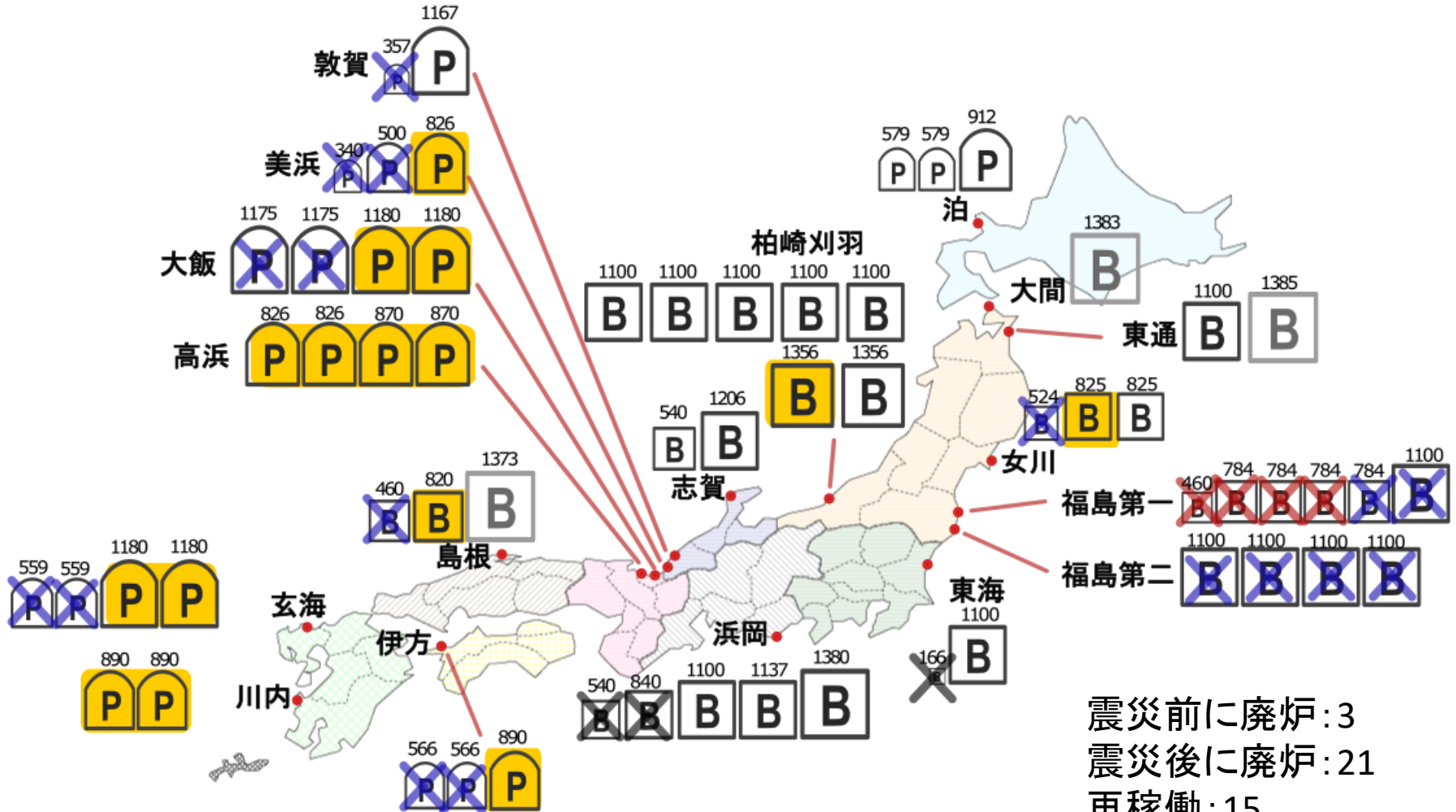


沸騰水型軽水炉

000MW



加圧水型軽水炉



震災前に廃炉: 3
 震災後に廃炉: 21
 再稼働: 15
 これから: 18
 建設中: 3

青森の高濃度放射性廃棄物は2045年に県外搬出期限

使用済み核燃料を英仏に委託して再処理しプルトニウムを抽出。
再処理で出た高レベル放射性廃棄物をガラス固化体にして青森で保管→50年内にどこかで最終処分する約束をしている=2045年



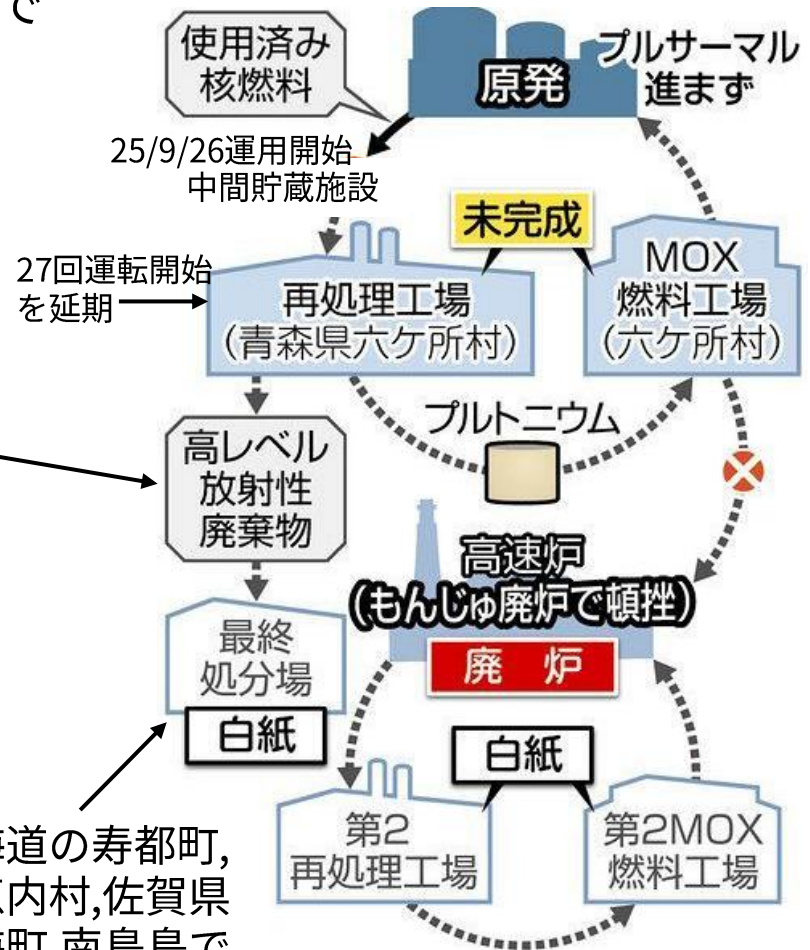
プルトニウムを使う高速増殖炉もんじゅは事故続きで廃炉決定

プルトニウムの使い道がないので、通常のウラン燃料の間にプルトニウム混合燃料を差し入れたMOX燃料を4原発で利用→利用は増えない



再処理しないで、最終処分=直接処分すべき
(河野太郎の持論)

実質破綻の核燃料サイクル



北海道の寿都町、
神恵内村、佐賀県
玄海町、南鳥島で
文献調査

原発事故対策総費用の見積もり

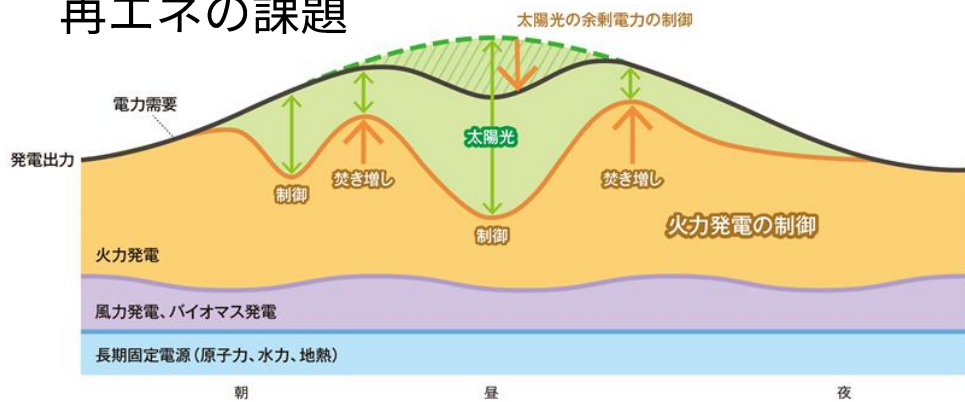
2016年の見積もり

誰が払う?	廃炉	賠償	除染	中間貯蔵	計
東電	¥8 (\$75)	¥3.9 (\$37)	¥4 (\$38)		¥15.6 (\$147)
電力会社		¥3.7 (\$34)			¥3.7 (\$34)
新電力		¥0.24 (\$2)			¥0.24 (\$2)
政府				¥1.6 (\$15)	¥1.6 (\$15)
計	¥8 (\$75)	¥7.9 (\$73)	¥4 (\$38)	¥1.6 (\$15)	¥21.5 (\$202)

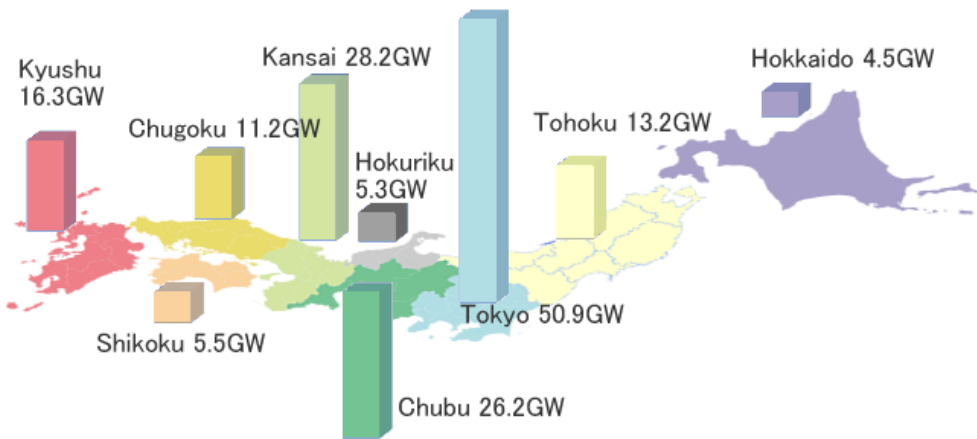
2023年の見積もり (兆円、Billion Dollar \$/¥JPY=155)

誰が払う?	廃炉	賠償	除染	中間貯蔵	計
東電	¥8(\$124)	¥4.54(\$70.37)	¥4.5(\$69.75)		¥17.04(\$264.12)
電力会社		¥4.31(\$66.80)			¥4.31(\$66.80)
新電力		¥0.28(\$4.34)			¥0.28(\$4.34)
政府				¥1.6(\$24.8)	¥1.6(\$24.8)
計	¥8(\$124)	¥9.2(\$142.6)	¥4.5(\$69.75)	¥1.6(\$24.8)	¥23.4(\$362.7)

再エネの課題



1. 風と太陽：供給量を需要に合わせる調整が必要
2. 北海道・東北に再エネが大量にあるのに需要は東京と中部と関西にある。各電力網は1本の細い電線でつながっているのみ→需給調整が難しい
3. 9電力が地域独占。9電力すべて原発を持ち、政治と強いつながり



→発電と小売りを完全自由化。送電部門を50Hzと60Hzの東西2社に統合して電力需給調整するのが望ましい

福島：共同送電線と原発送電線で再エネ

不要になった送電線を活用

共同送電線を敷設して再エネ電力を集約



108の風力発電