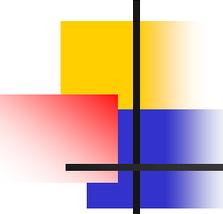


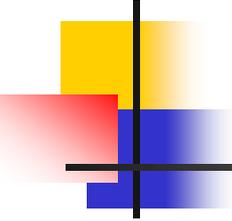
除染の進捗と廃棄物 — 現状と原子力学会での活動等 —

2016年2月13日
「日本原子力学会シンポジウム」
福島環境回復に向けて
— 5年の歩みと今後の課題 —
クリーンアップ分科会



ご紹介内容

- 現状行われている除染
- 福島特別プロジェクトの活動
 - ・除染情報プラザ専門家派遣での情報
 - ・クリーンアップ分科会の活動例
- 環境回復に向けた提言
(原子力学会事故調査報告書)

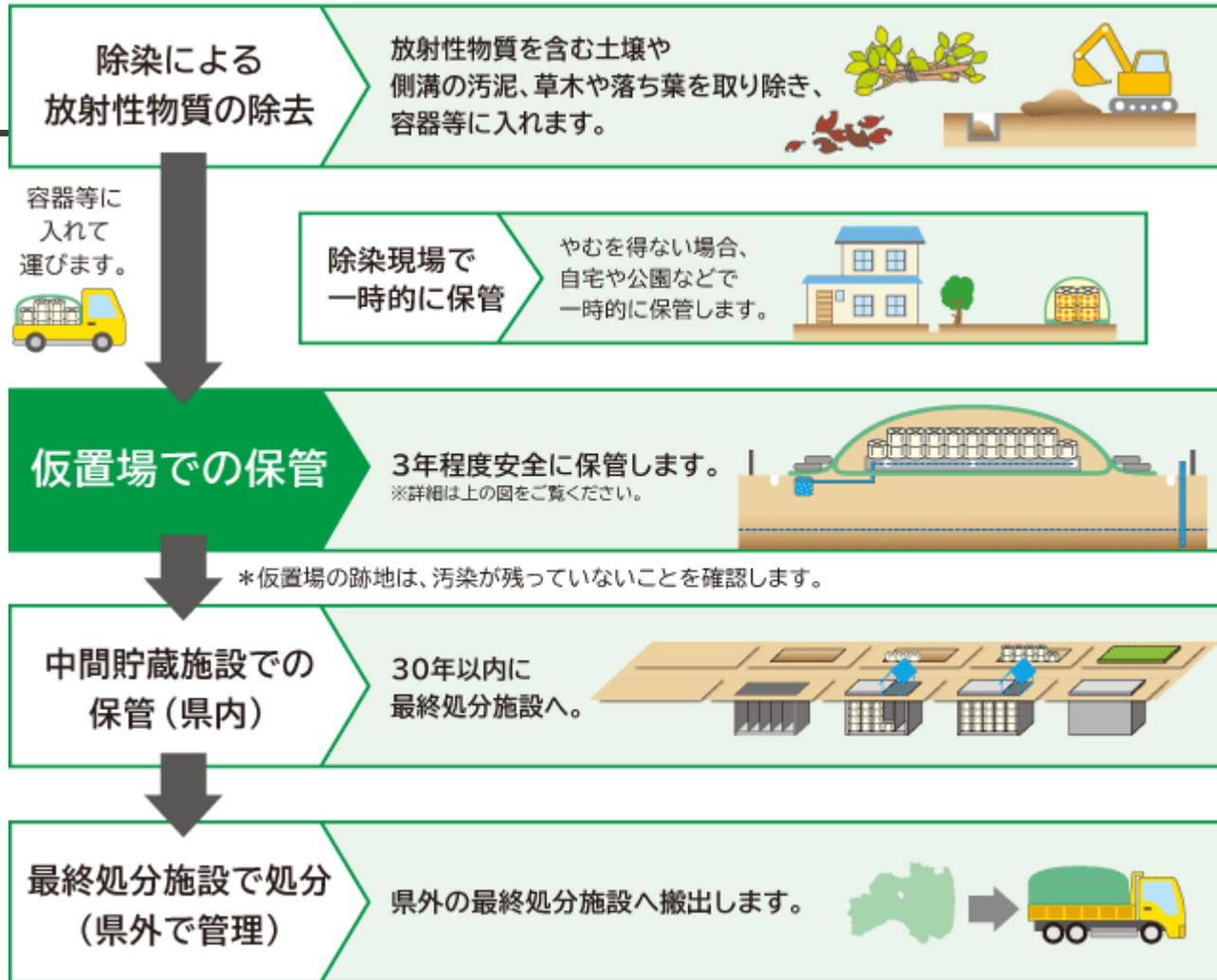


■ 現状行われている除染

- 除染について
福島県内外の除染状況について
- 仮置き場について

国の方針と動向

福島県内での除染の流れ



除去物は、中間貯蔵施設で保管した後、30年以内に福島県外の最終処分施設へ搬出されます。

国の方針と動向

	地域の指定方法	除染を進める計画	除染を実施する者
除染特別地域	警戒区域または計画的避難区域の指定を受けたことがある地域等	環境大臣が特別除染実施計画を策定	国
除染実施区域(環境大臣が指定した汚染状況重点調査地域内から選定される)	空間線量が毎時0.23マイクロシーベルト以上の地域(年間追加被ばく量が1mSvと推定される地域)	市町村長が、除染実施計画を策定	国、都道府県、市町村が土地の所有等に応じて分担(計画区域内に限る)

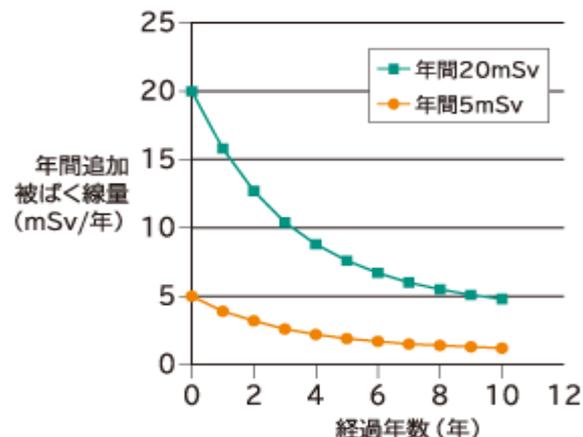
被ばく線量の見通し

3年で

10mSv/y → 5mSv/y

5mSv/y → 2.5mSv/y

【事故由来の放射線量の減衰】



[単位] ミリシーベルト (mSv)

環境省HPより引用

除染実施に関する基本的考え方

縦軸：年間被ばく線量
[mSv/年]

国際放射線防護委員会 (ICRP) の考え方

除染に関する緊急実施基本方針 (平成23年8月26日原子力災害対策本部決定)

緊急時被ばく状況

[計画的避難区域、警戒区域]

原子力事故など緊急事態において、
緊急活動を要する状況

100 mSv/年

□ 住民の帰還が実現するまで、
国が主体的に除染を実施。

年間20 mSv以下への
移行を目指す

20 mSv/年

現存被ばく状況

緊急事態後の長期被ばく状況

[比較的高線
量]

大規模作業を伴う
面的除染が必要

□ 市町村が、除染計画を
作成し実施。

長期的な目標

追加被ばく線量を
年間1 mSv以下とする

[比較的低線
量]

側溝や雨樋など
ホットスポットを
集中的に除染

□ 国は、専門家の派遣、
財政支援により円滑な
除染を支援。

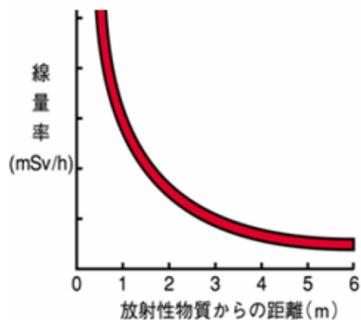
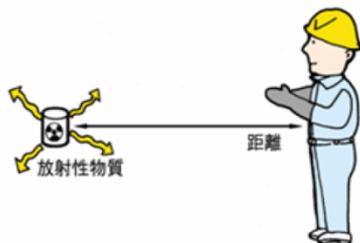
1 mSv/年

除染と線量率の関係

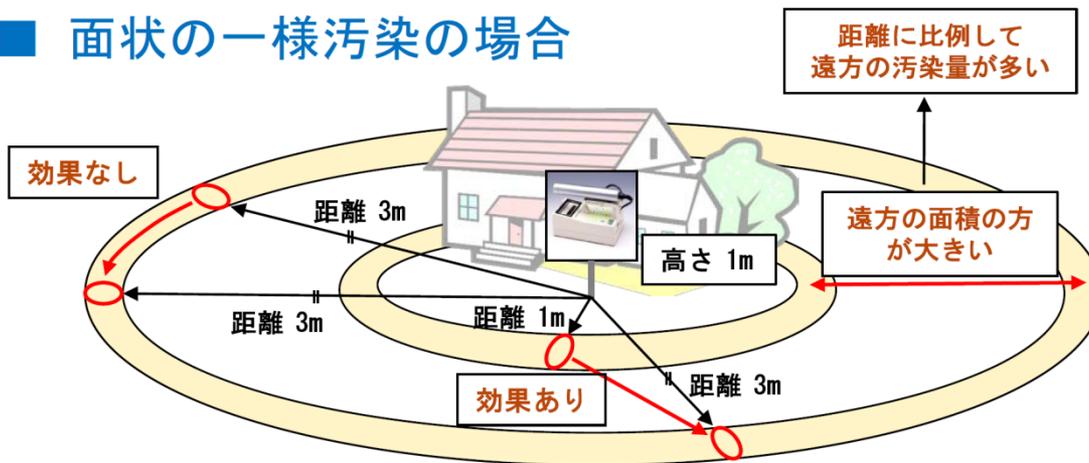
■ 点状の汚染の場合

距離による防護

$[\text{線量率}] = [\text{距離}]^2$ に反比例



■ 面状の一様汚染の場合



- 距離が同じ場所に移動するだけでは線量は下がらない
- 居住地域から、遠ざければ線量は下がる
- 点状の汚染なら、線量率は距離の2乗に反比例して小さくなる（1mから3mに移動で9分の1）が、面状の一様汚染の場合、遠方の面積が大きくて線量率への寄与が大きく、近傍を除染しただけでは大きさが変わらない → 広域での除染が有効

(以下参考) JAEA・岩本ら(2011)より

Cs-137を10分の1に除染する面積と線量率の関係

- ・ 半径20m内のCs-137を10%にすると、線量率は42%に低下
- ・ 半径50m内のCs-137を10%にすると、線量率は30%に低下

1. 汚染廃棄物対策地域の指定

・指定対象

警戒区域又は計画的避難区域の対象区域等

・今回指定する地域

2. 除染関係の地域指定

(1) 除染特別地域

	市町村数	指定地域
福島県	1 1	楢葉町、富岡町、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村及び飯舘村の全域並びに田村市、南相馬市、川俣町及び川内村の区域のうち警戒区域又は計画的避難区域である区域

福島第1原発事故により環境へ放出された放射能

別紙2

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
 (福島第一原子力発電所から80km圏内のセシウム134, 137の地表面への蓄積量の合計)



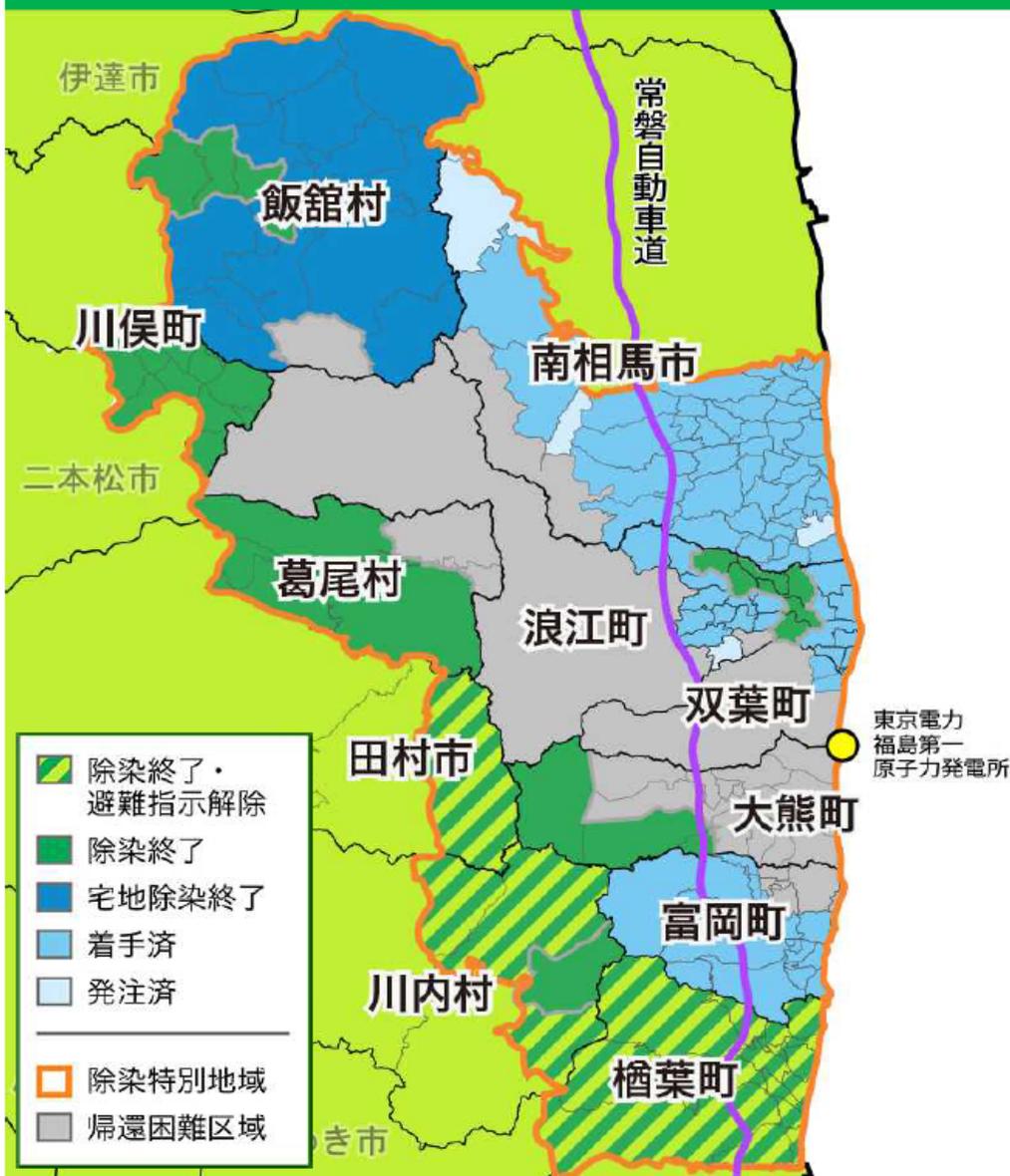
事故後1年間の推定積算放射線量
 (政府、東京電力の事故対策統合本部資料による)



福島県HPより引

国直轄除染の進捗状況の概要 (平成27年12月31日時点)

平成28年1月22日
環境省



【各市町村等の状況と今後のスケジュール (注)】

田村市	平成25年6月に面的除染終了 平成26年4月1日に避難指示解除
楢葉町	平成26年3月に面的除染終了 平成27年9月5日に避難指示解除
川内村	平成26年3月に面的除染終了 平成26年10月1日に避難指示解除準備区域の避難指示解除
大熊町	平成26年3月に面的除染終了
葛尾村	平成27年12月に面的除染終了
川俣町	平成27年9月の豪雨災害で被災した農地の一部等を除き、平成27年12月に面的除染終了
飯舘村	平成27年6月に宅地除染終了 平成28年内に残りの除染終了を目指す
南相馬市	平成27年度内に宅地除染終了を目指す 平成28年度内に残りの除染終了を目指す
浪江町	津波被災地域を除く地域については平成27年度内に除染終了を目指す 津波被災地域については平成27年度内に宅地除染終了を、平成28年度内に残りの除染終了を目指す
富岡町	平成27年度内に宅地除染終了を目指す 平成28年度内に残りの除染終了を目指す
双葉町	平成27年度内に除染終了を目指す
常磐自動車道	平成25年6月に除染終了 平成27年3月1日に全線開通

(注) 除染終了予定時期は、除染実施計画に基づくもの

(2) 汚染状況重点調査地域

・指定対象 放射線量が1時間当たり0.23マイクロシーベルト以上の地域

	市町村数	指定地域
岩手県	3	一関市、奥州市及び平泉町の全域
宮城県	8	石巻市、白石市、角田市、栗原市、七ヶ宿町、大河原町、丸森町及び山元町の全域
福島県	40	福島市、郡山市、いわき市、白河市、須賀川市、相馬市、二本松市、伊達市、本宮市、桑折町、国見町、大玉村、鏡石町、天栄村、会津坂下町、湯川村、三島町、昭和村、会津美里町、西郷村、泉崎村、中島村、矢吹町、棚倉町、矢祭町、塙町、鮫川村、石川町、玉川村、平田村、浅川町、古殿町、三春町、小野町、広野町及び新地町の全域並びに田村市、南相馬市、川俣町及び川内村の区域のうち警戒区域又は計画的避難区域である区域を除く区域
茨城県	20	日立市、土浦市、龍ヶ崎市、常総市、常陸太田市、高萩市、北茨城市、取手市、牛久市、つくば市、ひたちなか市、鹿嶋市、守谷市、稲敷市、鉾田市、つくばみらい市、東海村、美浦村、阿見町及び利根町の全域
栃木県	8	佐野市、鹿沼市、日光市、大田原市、矢板市、那須塩原市、塩谷町及び那須町の全域
群馬県	12	桐生市、沼田市、渋川市、安中市、みどり市、下仁田町、中之条町、高山村、東吾妻町、片品村、川場村及びみなかみ町の全域
埼玉県	2	三郷市及び吉川市の全域
千葉県	9	松戸市、野田市、佐倉市、柏市、流山市、我孫子市、鎌ヶ谷市、印西市及び白井市の全域
計	102	



福島県外の市町村について、除染実施計画に定める除染等の措置の完了状況

除染等の措置の状況	市町村数 ^{*1}
完了	20 (19)
概ね完了 ^{*2}	29 (28)
継続 ^{*3}	9 (11)

*1)括弧内は前回（平成27年6月末時点）の市町村数

*2)平成27年9月末時点で除染実施計画に基づく除染等の措置は完了しているが、未測定施設等における測定結果、国（国有施設の管理者）及び県（県有施設の管理者）等との調整により、必要に応じて除染等の措置を継続する可能性がある市町村。

*3)除染実施計画における除染等の措置の完了時期は平成27年度または28年度である。

通称状況調査結果（平成27年3月決算）取りまとめ

事業種別	事業種別別として の事業等の概要の概 下記載		事業等の概要の概要状況																											
	項目1	①終了 ②継続中	労務・作業時間（員数等）				会議・スポーツ施設（員数等）				住宅（戸数・面積）				その他の施設（員数等）				遊園 等				農林・作業場 等				施設（遊園施設） 等			
	項目2	③休止	今年度	前年度	増減	1/200 の1/10 増減率	今年度	前年度	増減	1/200 の1/10 増減率	今年度	前年度	増減	1/200 の1/10 増減率	今年度	前年度	増減	1/200 の1/10 増減率	今年度	前年度	増減	1/200 の1/10 増減率	今年度	前年度	増減	1/200 の1/10 増減率	今年度	前年度	増減	1/200 の1/10 増減率
	項目3	④休止	項目4	⑤休止 割合	⑥継続 割合	⑦休止 割合	⑧継続 割合	⑨休止 割合	⑩継続 割合	⑪休止 割合	⑫継続 割合	⑬休止 割合	⑭継続 割合	⑮休止 割合	⑯継続 割合	⑰休止 割合	⑱継続 割合	⑲休止 割合	⑳継続 割合	㉑休止 割合	㉒継続 割合	㉓休止 割合	㉔継続 割合	㉕休止 割合	㉖継続 割合	㉗休止 割合	㉘継続 割合	㉙休止 割合	㉚継続 割合	
遊園等	項目1	①																												
	項目2	②	242	242	242	242	228	223	223	2385	19,407	19,712	19,712	219,997	2,199	2,829	2,823	12,492	2,192,920	2,192,920	2,192,920	12,192,402	0	0	0	0	0	0	0	0
	項目3	③																												
	項目4	④	%	100%	100%		100%	100%		94%	94%		99%	99%		100%	100%		100%	100%	100%	100%								
児童福祉施設	項目1	①	93	93	93	710	192	192	192	299	10,247	10,222	9,822	12,102	422	422	422	2290	499,229	227,202	76,422	221,478	809,199	809,199	809,199	2711,299	2,104,127	2,104,127	2,104,127	284,294
	項目2	②																												
	項目3	③																												
	項目4	④	%	100%	100%		100%	100%		99%	92%		100%	100%		100%	100%		47%	19%		100%	100%							
児童遊園	項目1	①	229	229	229	142	997	997	997	1244	47,279	47,279	47,279	549,742	824	824	824	1342	2,124,409	2,124,409	2,124,409	12,120,940	0	0	0	0	0	0	0	0
	項目2	②																												
	項目3	③																												
	項目4	④	%	100%	100%		100%	100%		100%	100%		100%	100%		100%	100%		100%	100%	100%	100%								
児童福祉施設	項目1	①	249	249	249	278	797	797	797	2392	47,979	47,492	29,821	214,979	1,429	397	493	2292	87,402	87,402	87,402	276,979	12,279,202	12,279,202	12,279,202	12,279,202	12,279,202	12,279,202	12,279,202	12,279,202
	項目2	②																												
	項目3	③																												
	項目4	④	%	100%	99%		100%	100%		100%	99%		100%	99%		99%	99%		100%	100%	100%	100%								
児童福祉施設	項目1	①	29	29	29	39	42	42	42	219	9,792	9,792	9,792	14,792	111	111	111	197	202,279	202,279	202,279	202,279	1,042,997	1,042,997	1,042,997	1,042,997	1,042,997	1,042,997	1,042,997	1,042,997
	項目2	②																												
	項目3	③																												
	項目4	④	%	100%	100%		100%	100%		100%	100%		100%	100%		100%	100%		100%	100%	100%	100%								
児童福祉施設	項目1	①	49	49	49	92	94	94	94	92	0	0	0	92	0	0	0	92	3,409	3,409	3,409	92	0	0	0	0	0	0	0	0
	項目2	②																												
	項目3	③																												
	項目4	④	%	100%	100%		100%	100%																						
児童福祉施設	項目1	①	992	992	992	999	1,972	1,972	1,972	1142	19,199	19,199	19,199	219,929	229	229	229	1129	222,974	222,974	222,974	2127,299	0	0	0	0	0	0	0	0
	項目2	②																												
	項目3	③																												
	項目4	④	%	100%	100%		100%	100%		100%	100%		100%	100%		100%	100%		100%	100%	100%	100%								
合計	項目1	①	1,942	1,942	1,942	2292	2,947	2,922	2,922	21,294	142,279	129,929	129,499	294,199	9,942	4,794	4,922	12,779	9,294,297	9,294,297	6,994,479	14,792,927	14,129,202	14,129,202	14,129,202	14,129,202	14,129,202	14,129,202	14,129,202	
	項目2	②																												
	項目3	③																												
	項目4	④	%	100%	100%		100%	100%		99%	99%		100%	99%		99%	99%		100%	100%	100%	100%								
合計	項目1	①	1,972	1,999	1,999	2222	2,927	2,922	2,922	21,294	142,479	127,499	124,922	292,449	9,949	4,924	4,929	12,729	9,297,277	4,997,929	4,997,929	14,797,927	14,129,202	14,129,202	14,129,202	14,129,202	14,129,202	14,129,202	14,129,202	
	項目2	②																												
	項目3	③																												
	項目4	④	%	100%	100%		100%	100%		99%	99%		100%	99%		99%	99%		100%	100%	100%	100%								
比較	項目1	①	12	14	12	39	4	2	2	219	929	2,297	1,979	2792	-4	279	22	229	2,929	192,929	2,929	9992	0	0	0	0	0	0	0	
	項目2	②																												
	項目3	③																												
	項目4	④	%	101%	101%		100%	100%		100%	100%		100%	100%		100%	100%		100%	100%	100%	100%								

事業種別について

○事業種別別として
の事業等の概要の概下記載

- 項目1 ①終了：事業種別別として
の事業等の概要が完了している。
- 項目2 ②継続中：平成27年3月決算
の事業種別別として
の事業等の概要が完了しているが、再調査段階における調査結果や報告との関係により、
必要に応じて事業種別別として
の事業等の概要を記載する可能性がある。
- 項目3 ③休止：平成27年3月決算
の事業種別別として
の事業等の概要が完了する予定がある。
- 項目4 ④休止：項目1～3の合計

○事業等の概要の概要状況

- 項目1 ①今年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目2 ②前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目3 ③前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目4 ④前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目5 ⑤前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目6 ⑥前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目7 ⑦前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目8 ⑧前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目9 ⑨前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目10 ⑩前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目11 ⑪前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目12 ⑫前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目13 ⑬前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目14 ⑭前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目15 ⑮前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目16 ⑯前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目17 ⑰前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目18 ⑱前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目19 ⑲前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目20 ⑳前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目21 ㉑前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目22 ㉒前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目23 ㉓前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目24 ㉔前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。
- 項目25 ㉕前年度：事業の年度が実施済であるものを示す。事業の中心となるプログラムの実施により、実施内容が変更なしと判断されたものを示している。

備考：前年度別について、前年度以下一世代を記載している場合は、前年度は730%の増減となる。

土地形態に応じた除染の留意点

平坦地：表土剥ぎ、天地返し、水を使った除染など特に問題なし

傾斜地：表土剥ぎの場合は剥した表土が下の落ちないような対策
覆土の場合も同様に覆土した土が落下しないように留意。
水を使う場合は傾斜地の再低地部分に除染廃液を回収する装置を設置すること。

河川近郊：台風や洪水を想定し、発生する廃棄物の保管を高台におくこと（現場保管）。仮置き場の設定も同様。

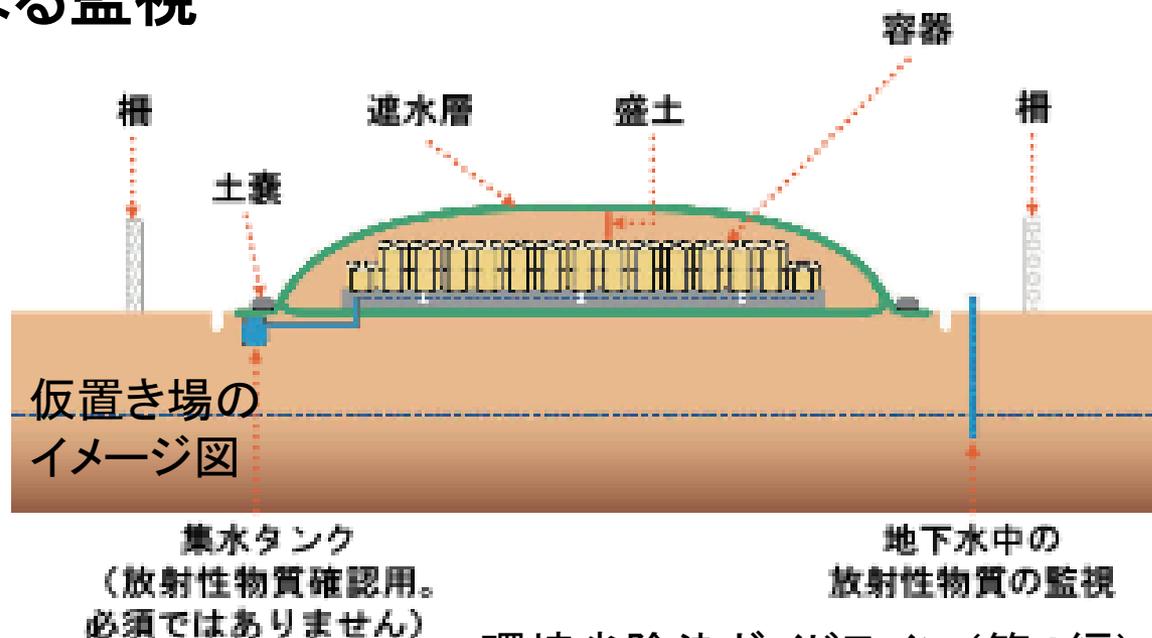
仮置き場の要件

- 仮置き場の確保(仮置き場は地区単位で設置)

- 管理処分の3要件

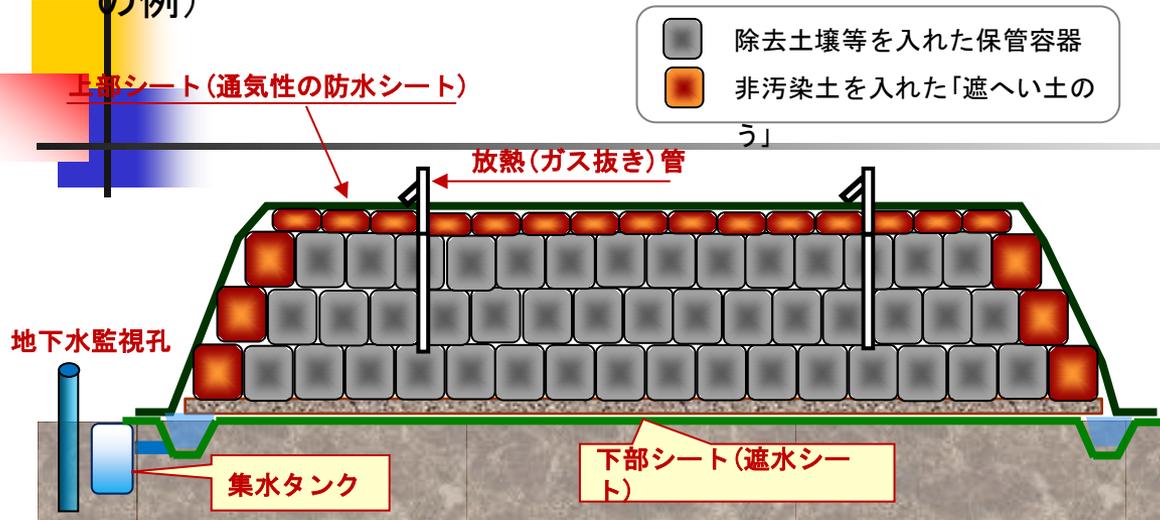
- ① 放射性物質の飛散防止
- ② 遮蔽による周囲空間線量の低減
- ③ 雨水等の浸入、流出の防止

- モニタリングによる監視



仮置場における除去土壌の保管・管理状況

○仮置場の基本構造と、日常における管理・点検（直轄除染の仮置場の例）



管理・点検の内容

週1回の日常点検	<ul style="list-style-type: none"> 目視点検 空間線量率の計測 破損等の応急的復旧措置
月1回の日常点検	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の計測 集水タンク内の浸出水の処理
異常気象・地震時の緊急点検	<ul style="list-style-type: none"> 目視点検 空間線量率の計測

○仮置場の箇所数と、保管されている除去土壌等の数量

	仮置場数	現場保管箇所数	除去土壌等の保管量	数量の時点
直轄除染	208カ所	—	2,811,613m ³	H27. 1.31
市町村除染(福島県内)	775カ所	86,608カ所	3,542,243m ³	H26. 12.31
〃 (福島県外)	23カ所	17,257カ所	272,682m ³	H26. 9.30

平成27年11月30日時点の仮置場等の箇所数、保管物数及び搬出済保管物数（市町村別）

市町村	① 保管物の搬入が 施工中の仮置場等		② 保管物の搬入が 完了した仮置場等 ^{注1)}		① + ② の合計		③ 搬出済保管物数（累計） ^{注4)}		
	箇所数	保管物数	箇所数	保管物数	箇所数	保管物数		うち 仮設焼却 施設へ	うち 中間貯蔵 施設へ
田村町	-	-	6	36,900	6	36,900	617	0	617
川内村	-	-	2	92,505	2	92,505	1,600	0	1,600
植野町	-	-	23	579,204	23	579,204	1,008	0	1,008
大里町	-	-	15	225,335	15	225,335	1,002	0	1,002
川俣町	37	513,416	1	2,685	38	516,101	0	0	0
藤岡村	31	482,832	0	0	31	482,832	74,145	73,145	1,000
飯塚村	70	1,208,255	15	200,687	85	1,408,942	534	0	534
黒田岡市	10	545,976	1	258	11	546,234	0	0	0
酒江町	13	129,891	15	206,462	28	336,353	35,349	33,909	1,440
宮岡町	9	974,009	3	6,041	12	980,050	147,212	146,209	1,003
双葉町	4	48,315	4	10,656	8	58,971	806	0	806
合計	174	3,902,694	85	1,360,742	259	5,263,436	262,273	253,263	9,010

注1) 仮置場等：仮置場のほか、一時保管所、仮仮置場等を含む。

注2) 保管物数：単位は「袋」。なお、1袋当たりの体積は、おおむね1m³。

注3) 「②保管物の搬入が完了した仮置場等」とは、本格除染またはそれ以前の除染工事による除去土壌の搬入が完了したものを指す。
(フォローアップ除染等による除去土壌の搬入は、今後もあり得る。)

注4) 仮置場等からの搬出時に、減容化した保管物等については複数個を1袋に集約して搬出することがあるため、中間貯蔵施設等が受け入れる袋数とは必ずしも一致しない。

放射性物質に汚染された廃棄物の流れ

東京電力福島第一原子力発電所の事故によって大気中に放出された放射性物質は、風によって広い地域に移動・拡散し、雨などにより地表や建物、樹木などに降下しました。これが、私たちの日常生活の中で排出されるごみの焼却灰、浄水発生土、下水汚泥、稲わらやたい肥などに付着し、放射性物質により汚染された廃棄物が発生しました。

発生の経緯

- ①平成23年3月11日に東日本大震災が発生
- ②東京電力福島第一原子力発電所の事故により、放射性物質が環境中に放出
- ③環境中に放出された放射性物質は、地表や樹木、住宅等に付着し、環境を汚染
- ④放射性物質が付着した一般廃棄物や産業廃棄物は焼却することにより、その放射性セシウム濃度が濃縮
- ⑤下水汚泥や浄水発生土、農林業系副産物、農業集落排水汚泥等にも放射性物質が濃縮

放射性物質の流れ



出典：環境省 指定廃棄物処理情報サイト

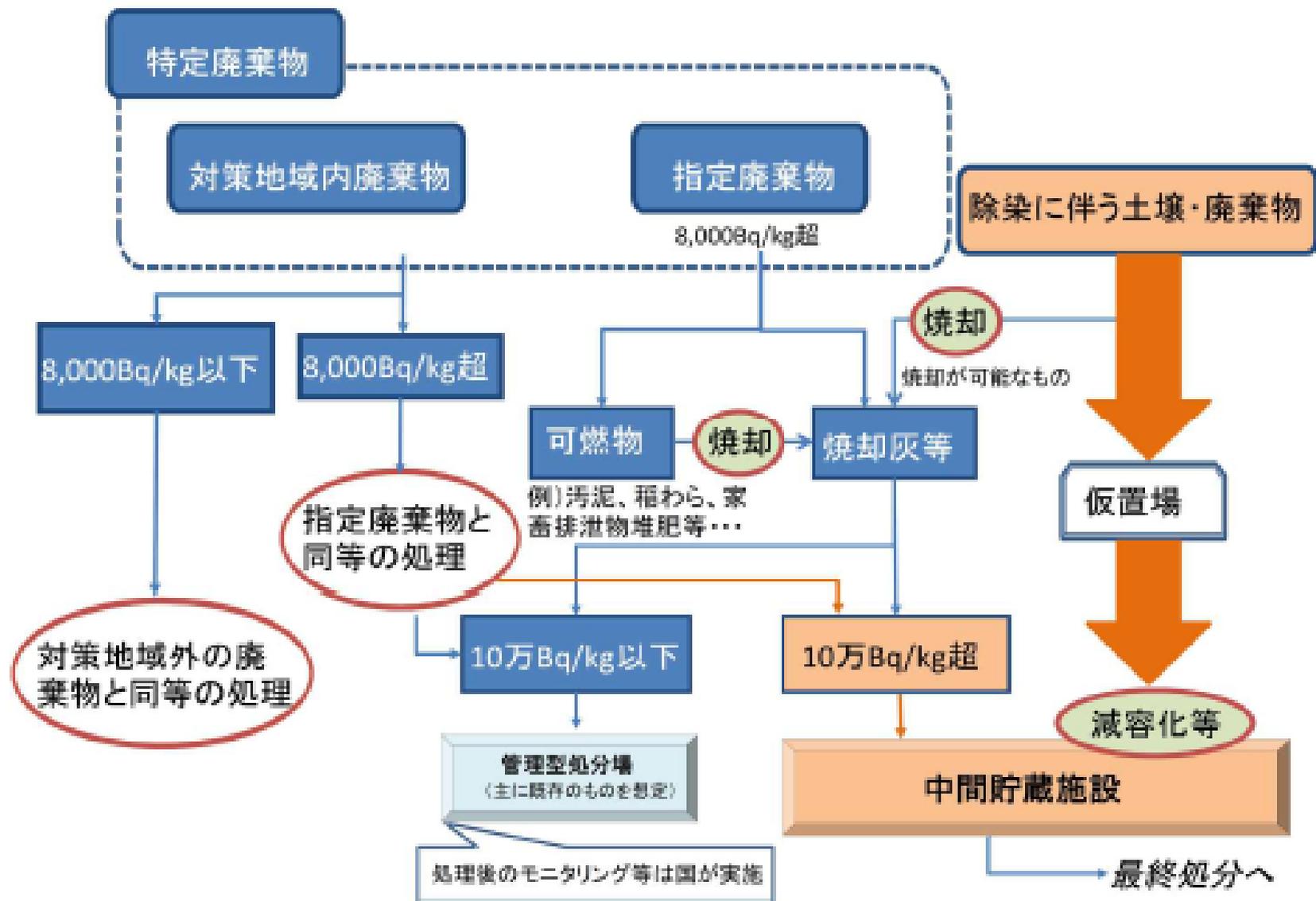
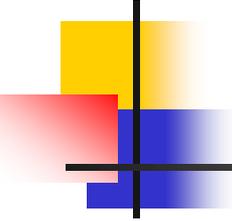


図1 特定廃棄物及び除染に伴う廃棄物等の処理フロー（福島県内）



仮置き場に関する安全面の留意点

設置場所：なるべく平坦面が望ましい。

傾斜地に設置する場合は泥の落下防止策を作るなど

柵の設置：放射能濃度に応じ、保管物から距離をとり柵を設置

覆土：保管物の表面に土嚢など覆土をして放射線を遮る
(土壌30 cmで98%の放射線を遮蔽)

放射線災害についての教訓

追加被ばく線量の考え方

ICRPの勧告を踏まえた設定：20～100mSv/年（緊急時）、1mSv/y年（平常時）

事故後数年の目標値の設定

個人被ばく線量計の配布：空間線量率だけでなく個人被ばく線量で管理

■ 避難の考え方

屋内退避の重要性：木造家屋とコンクリート建屋

避難による精神的リスク：**放射線災害の場合は遮蔽効果の大きい建物内に留まる**

■ 農産物や食品に対する措置

出荷停止の考え方：**ヨウ素の影響**の最大限の防止策

食品の放射能基準：**全量検査の徹底**

EUなどに比べて極めて低い値、輸入品の規制との関係

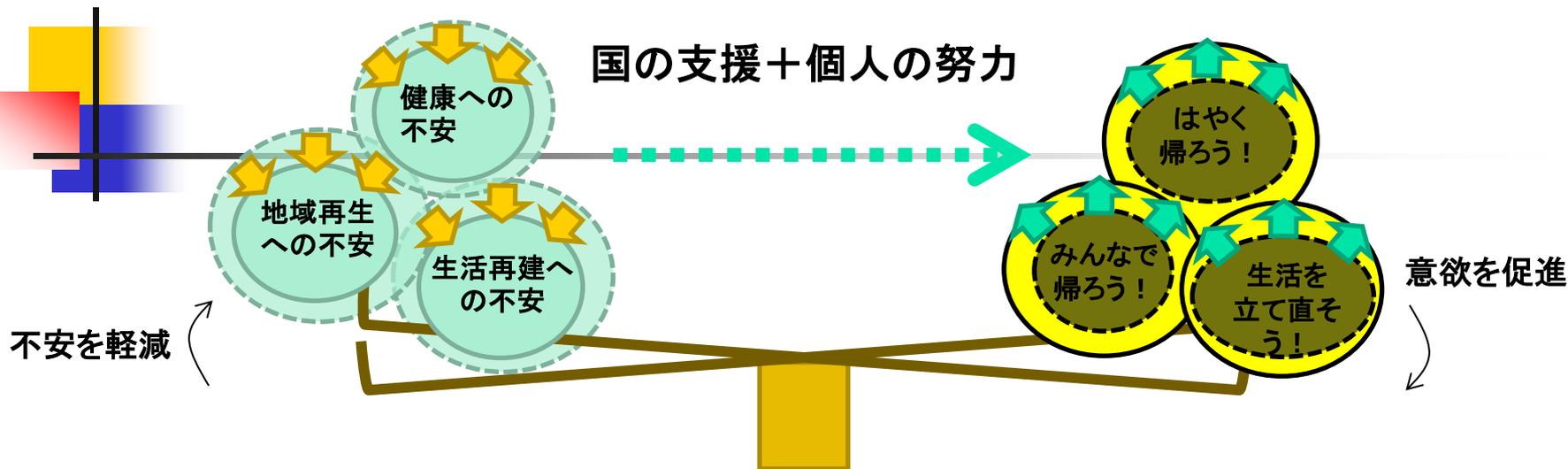
■ 防災について

ヨウ素剤の配布：立地自治体および**周辺自治体にも考慮**

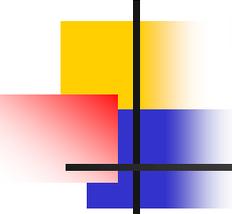
防災計画の策定および防災訓練の実施：立地自治体および**周辺自治体も対応**

レジリエンスの考え方：基本を知り、理解する

現存する被ばく状況下での選択

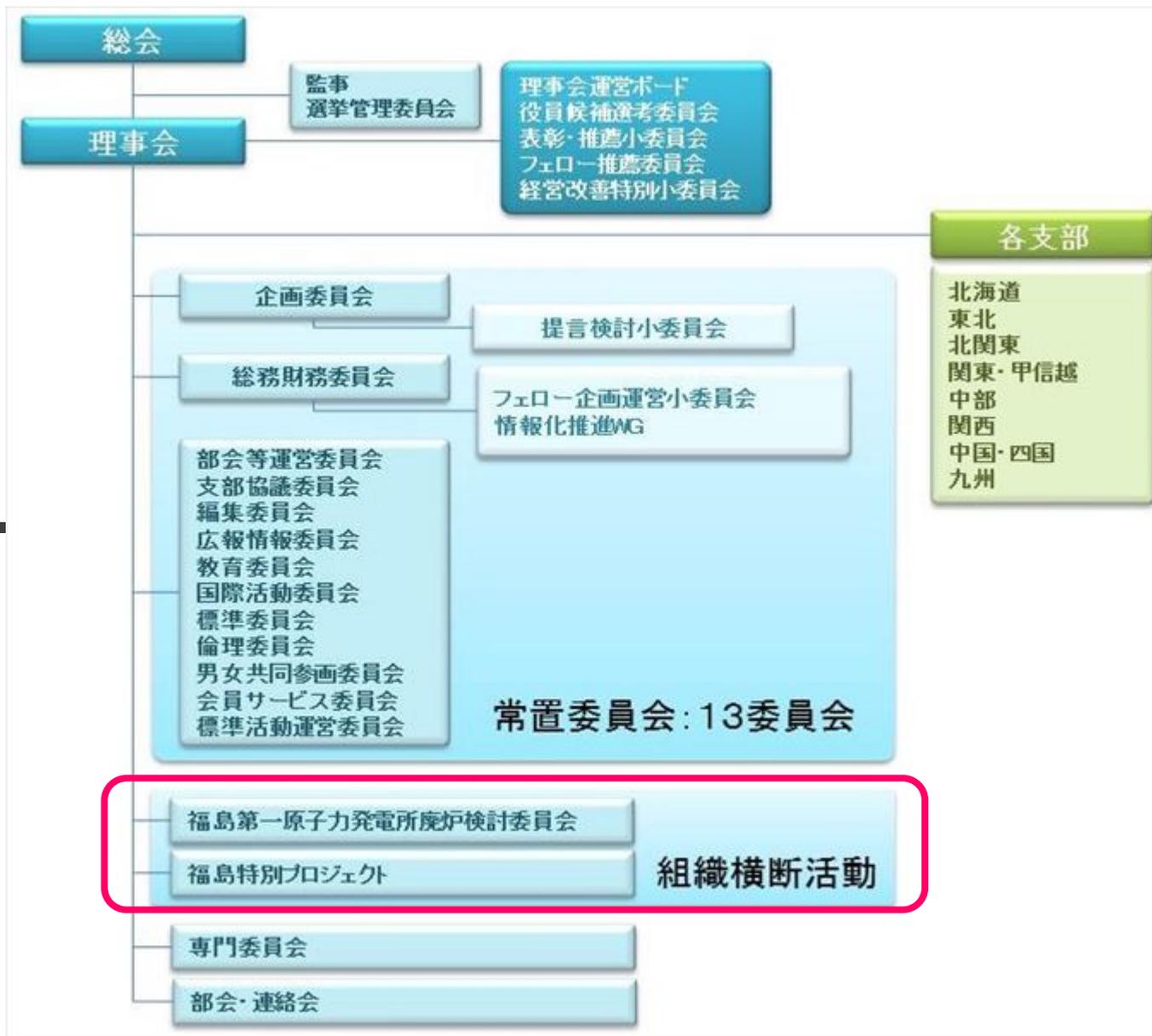


- ・放射線対策の基準は復興の基礎的な枠組みを大きく制限する。
→現存被ばく状況下において個人の状況を十分に忖度しながら柔軟に対応
- ・不安をゼロにはできないが、意欲をそがない程度に軽減することはできる。
→国の支援を得て、個人も意欲的に行動する努力が必要
- ・行政は、地域内の放射線汚染状況と住民の個人線量を把握し、
「自分が生活している地域はどういう状況なのか」
「自分、家族の健康状態はどうか」
「行政が何をしているか、これからどうするのか」
「自分はどうすればいいのか」
を判断できるような環境を整備していくことが重要である。

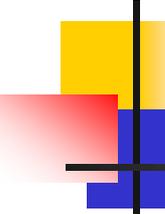


■ 福島特別プロジェクトの活動

- ・除染情報プラザ専門家派遣での情報
- ・クリーンアップ分科会の活動例



日本原子力学会組織図



福島特別プロジェクトのミッション

目的

福島の住民の方々が少しでも早く現状復帰できるよう住民の方々と国や環境省との間で**インターフェース**の役割をする。

ゴール

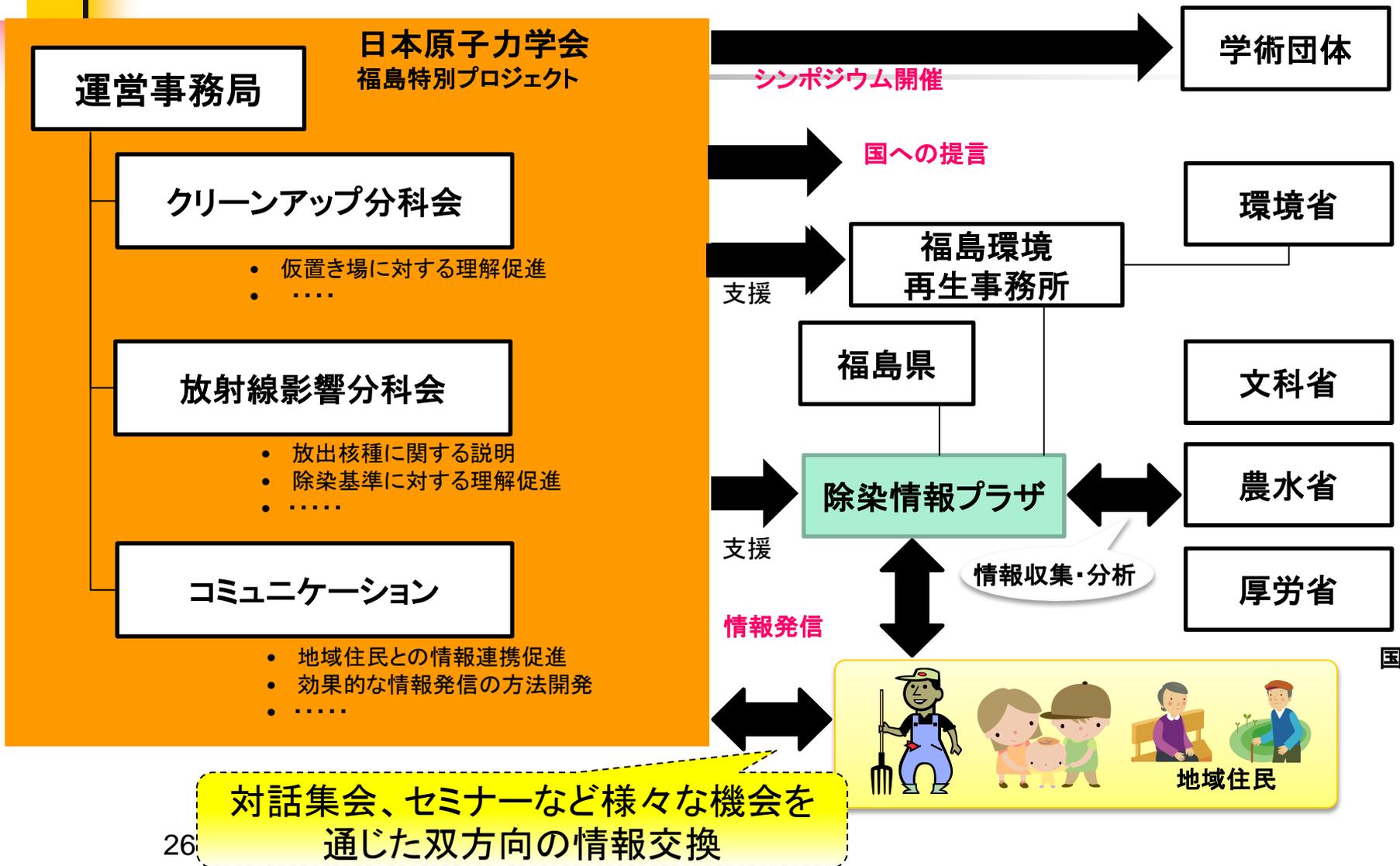
中間貯蔵施設が設置され、運用されるまでの**3年間（H24.6 設立）**を当初の実施期間とする。

役割

住民の立場に立ち、必要な情報を原子力の専門家集団とし**正確でかつわかりやすく**発信する。

住民の方々の疑問や不安に住民の立場に立って説明する。
発言と活動は**独立な立場**で行う。

福島特別プロジェクトの機能



住民の方々への情報提供：対話フォーラムで住民と討議

- ・H24年5/13第1回除染推進に向けた対話フォーラムを福島市にて開催
- ・8/4第2回除染推進に向けた対話フォーラムを会津若松市にて開催
- ・10/14第3回除染推進に向けた対話フォーラムを白河市にて開催
- ・11/23第4回除染推進に向けた対話フォーラムを郡山市にて開催
- ・2/17第5回除染推進に向けた対話フォーラムをいわき市にて開催

- ・H25年度年11/26「除染質問コーナー」を郡山市にて実施
- ・12/18「除染に関するリスクコミュニケーションセミナー」をいわき市にて開催

- ・H26年度放射線の影響の講演と相談コーナーを組み合わせ実施予定（6/23）



福島でのシンポジウムの開催

- ① 「第1回 除染の推進に向けた地域対話フォーラム」(福島県、福島市、環境省と共催)
日 時 平成24年5月13日(日)
場 所 コラッセふくしま 参加者 約250名
- ② シンポジウム「東京電力福島第一原子力発電所の今は? 今後は?」
日 時 平成24年5月26日(日)
場 所 コラッセふくしま 参加者 約250名
- ③ シンポジウム「東京電力福島第一原子力発電所事故後の取り組み」
日 時 平成24年6月16日(日)
場 所 コラッセふくしま 参加者 約250名
- ④ シンポジウム「東京電力福島第一原子力発電所事故後の環境回復の取り組み」
日 時 平成25年1月20日(日)
場 所 コラッセふくしま 参加者 約200名
- ⑤ シンポジウム「東京電力福島第一原子力発電所事故後の環境回復の取り組み-住民被ばくの現状と環境動態-」
日 時 平成25年8月25日(日)
場 所 コラッセふくしま 参加者 約120名
- ⑥ シンポジウム「東京電力福島第一原子力発電所事故後の環境回復の取り組み-除染の現状と低線量被ばく」
日 時 平成26年1月19日(日)
場 所 コラッセふくしま 参加者 約120名
- ⑦ シンポジウム「女性のためのフォーラム-低線量被ばくと健康影響について-」
日 時 平成26年8月30日(土)
場 所 コラッセふくしま 参加者 約100名
- ⑧ 日本原子力学会-日本放射化学会合同シンポジウム(案)「農作物と放射性物質・放射線と健康影響」
日 時 平成27年1月30日(土)
場 所 いわき産業創造館 ホール(いわき市)
- ⑨ シンポジウム「除染の進捗・放射線と健康影響」
日 時 平成27年8月1日(土)
場 所 郡山商工会議所 中ホールA(郡山市) 参加者 約100名

年2回福島県内で
住民向け
シンポジウムを開催

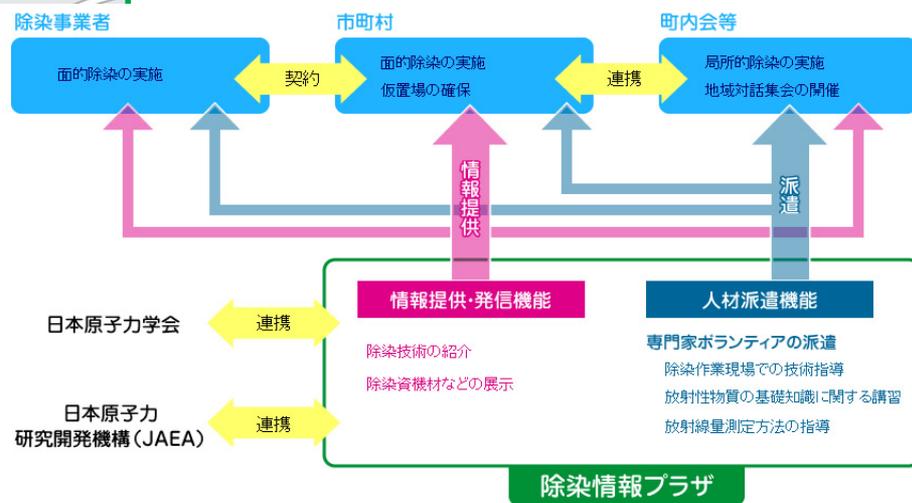
⑩ シンポジウム「福島環境回復に向けて -5年の歩みと今後の課題-」

除染情報プラザへの専門家派遣

除染情報プラザ：除染専門家の派遣や除染情報に関する発信を行う拠点。土日曜日に専門家を質問対応のために派遣：のべ約535名（H27.9/30現在）*

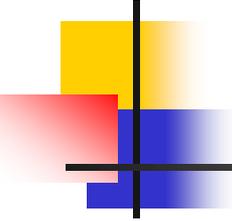


2012年1月21日（土）オープン
7月7日（土）リニューアルオープン



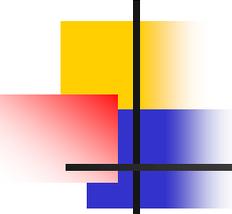
*社会・環境部会から部会賞を受章（2014年度）

出典：環境省除染情報プラザパンフレット



原子力技術の信頼性を回復するには

- 福島事故は何故防げなかったか原因を見逃した事業者と国が責任を取ること
- 原子力関係者が事故の大きさを認識して福島再生・復興に協力すること
- 原子力技術はゼロリセットされたと認識して新たな技術の開発や新しい分野の研究を開始すること
- 原子力分野の人材育成のあり方を根本的に見直すこと：
福島事故以前の人材育成のどこを変えるべきか？



クリーンアップ分科会

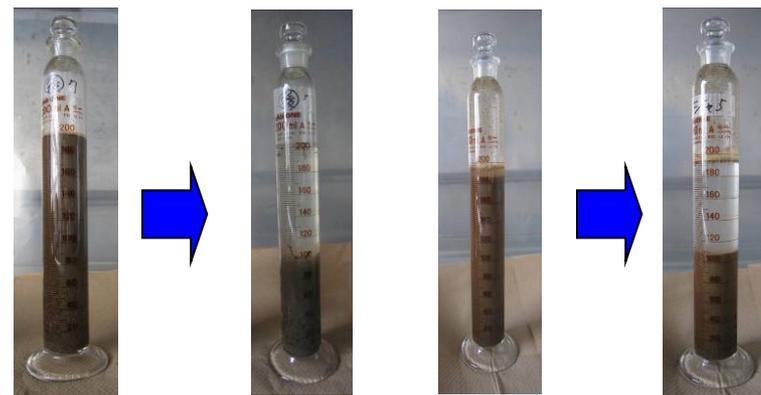
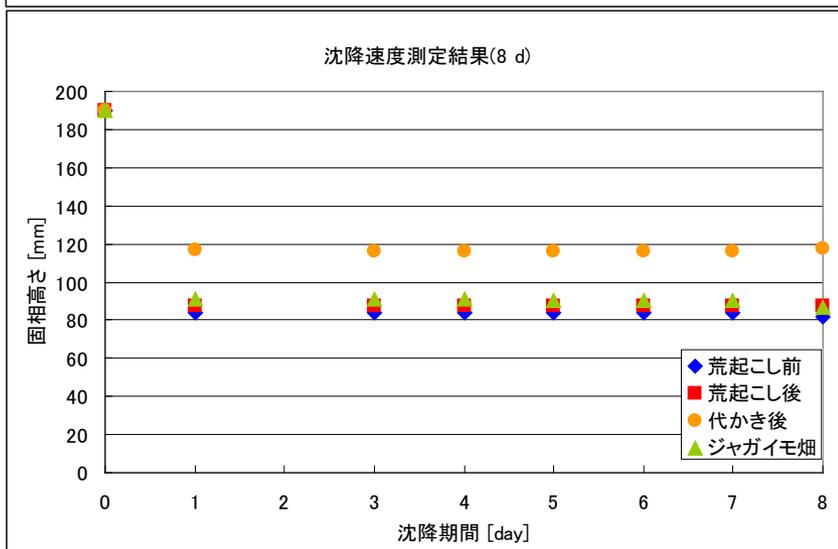
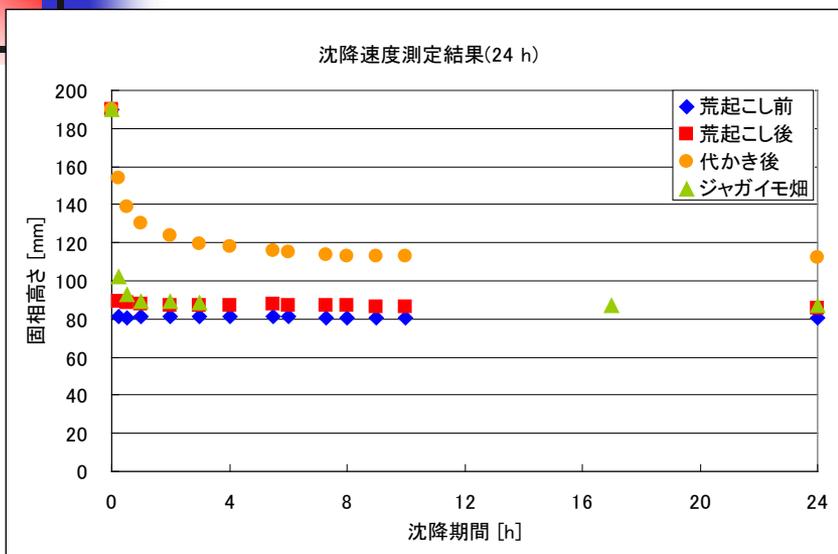
東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質による汚染の除去や環境修復について分析し、課題の検討と解決に向けた提言を行うことを目的として、日本原子力学会では、平成23年4月に「原子力安全」調査専門委員会の下に立ち上げ。

現在は学会理事会直結の組織として創設された「福島特別プロジェクト」の下で引き続き活動は実施中

・ 土壌への吸着現象とそのメカニズム

福島県内で採取した水田土壌の評価例

沈降速度測定結果



荒起こし後試料
(左 : 0 min、右 : 8 day)

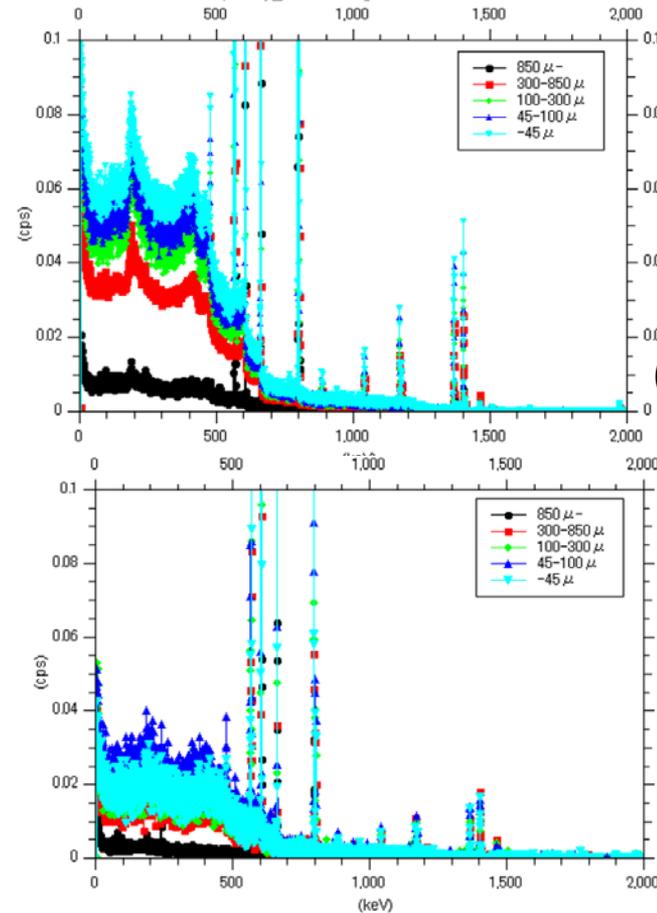
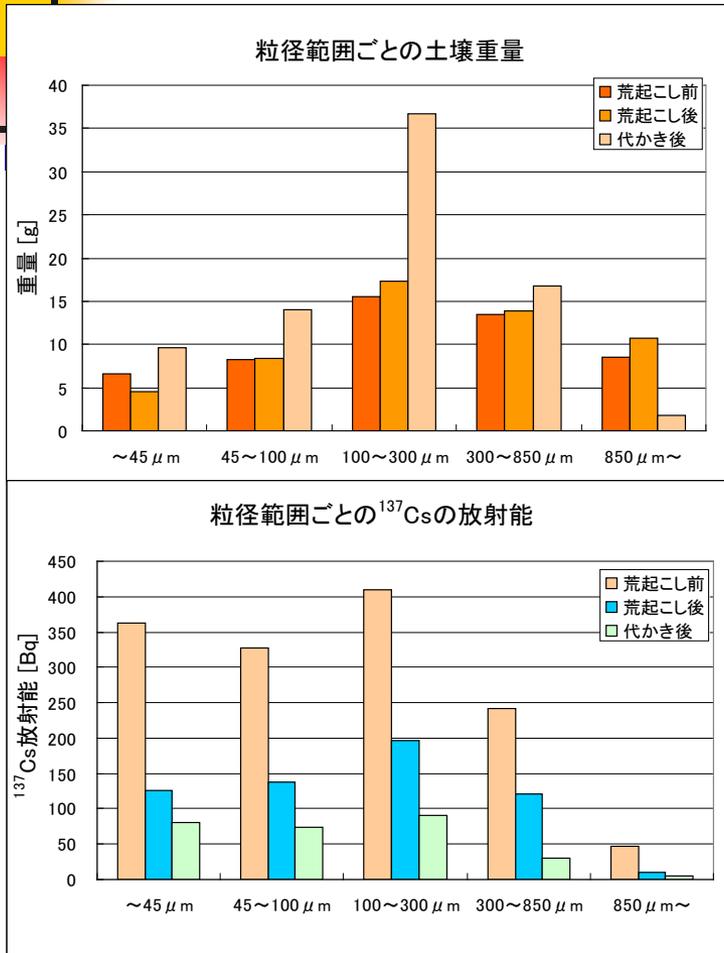
ジャガイモ畑試料
(左 : 0 min、右 : 15 min)

- 荒起こし前後の土壌は1 h程度で速やかに沈降したが、8 dまで水中の濁りが残存た。
- 代かき後の土壌は、緩やかに沈降し、8 h程度で大部分が沈降
- ジャガイモ畑の土壌は1 h程度で速やかに沈降し、水中の濁りも0.25 h程度でほぼ消失

■ 土壌への吸着現象とそのメカニズム

福島県内で採取した水田土壌の評価例

(分級試料のガンマ線測定結果荒起こし前後代かき後土壌)

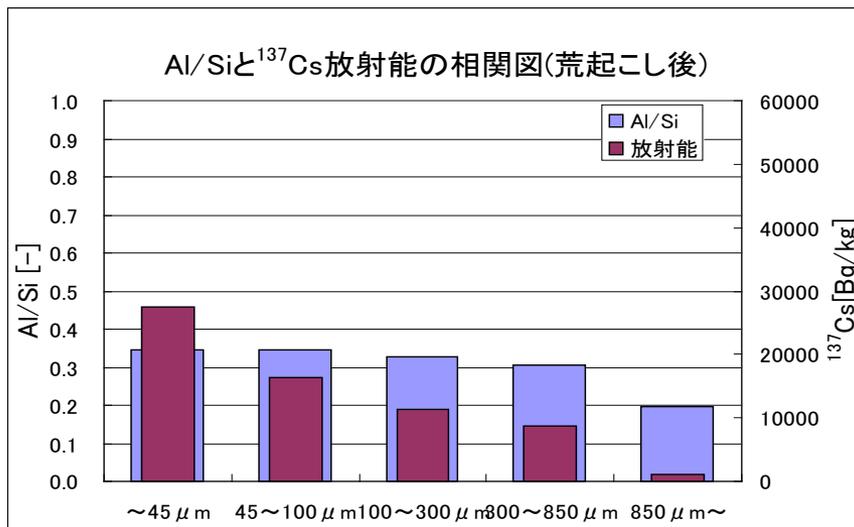
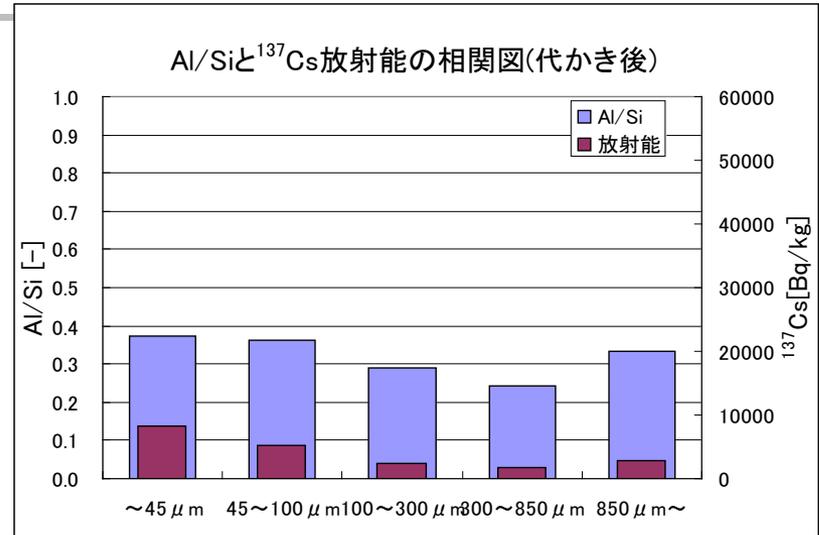
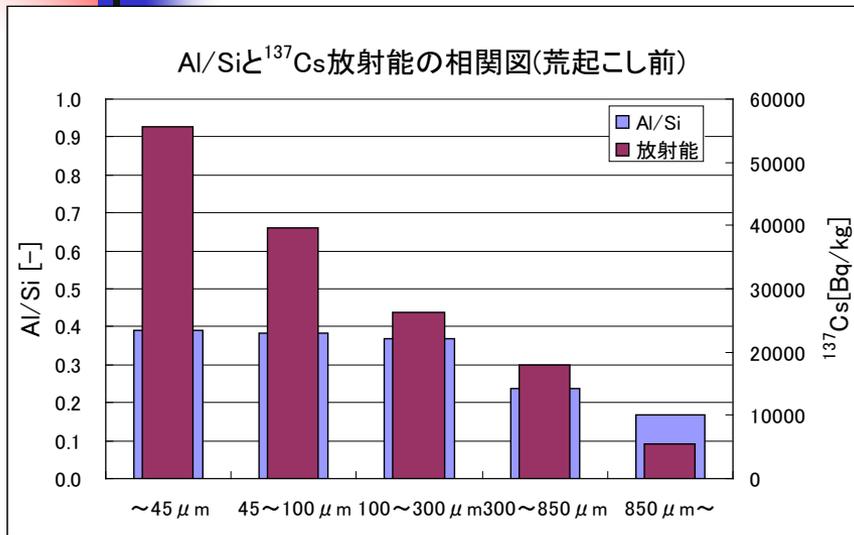


- 荒起こし前後および代かき後の土壌いずれでも、粒径100~300 μmの範囲の粒子量が最も多く、放射能も大きいことを確認
- 荒起こし前後および代かき後の土壌では、100 μm以下の粒子に50%程度のCsが吸着していることを確認

・ 土壌への吸着現象とそのメカニズム

福島県内で採取した水田土壌の評価例

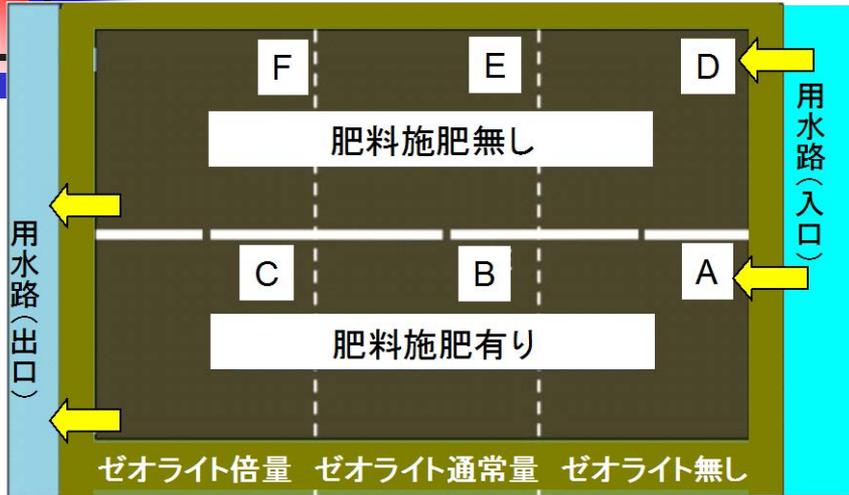
Al/Siと放射能濃度の相関



- ¹³⁷Csの放射能は粒径が小さいほど大きい傾向を示したが、Al/Siは粒径300 μm以下では有意な差が確認されなかった。

稲作試験の実施 (H24年度)

稲作試験を実施し、玄米へのCsの移行率を測定



- 5/16耕起 : 1区画 9箇所土壤試料採取 対角線配置
- 6/4 : 田植え後 (土壤試料) 1区画 5箇所採取 対角線配置
- (液相試料) 1区画 3箇所採取 対角線配置
- 7/4 : 液相試料回収
- 7/18 : 土壤及び液相、水稻試料 (別途モミガラ用水試験試料回収)
- 10/2 : 土壤および液相、水稻試料回収(測定中) 上流ダム水試料回収(再測定)
- 10/31 : 玄米回収 計測実施



H25年度稲作試験

試験田・・・水田を4区画に区分



写真1 田植後の試料採取

1) 肥量添加方法

元肥：耕作時にゼオライトと共に添加 追肥：田植時に添加

2) 評価項目

- ・C区画 vs. D区画：Cs移行抑制に対する追肥の効果
- ・A、B、C区画
：Cs移行抑制に対するゼオライト添加の効果

測定項目

試料：土壤中Cs(-134, Cs-137)濃度 (処置前、収穫後)

イネ中Cs濃度 (収穫後)、玄米Cs濃度 (脱穀後)



写真2 イノシシ対策

H26年度稲作試験

1) 肥量添加方法

元肥：耕作時にゼオライトと共に添加

追肥：田植時に添加

2) 評価項目

土壌の性質の調査（4/30サンプリング）

液相のCsの濃度（5/13サンプリング）

Csの移行挙動*

測定項目

試料：土壌中Cs(-134, Cs-137)濃度（処置前、収穫後）

イネ中Cs濃度（収穫後）、玄米Cs濃度（脱穀後）

* 乾燥させた稲をイノシシに食べられ十分データ取得できず



田植え作業



田植え終了後

H27年度稲作試験

1) 肥量添加方法

元肥：耕作時にゼオライトと共に添加

追肥：田植時に添加

2) 評価項目

土壌の性質の調査 (4/30サンプリング)

液相のCsの濃度

(4/30、8/10サンプリング)

グ)

Csの移行挙動

(9/24稲刈り・乾燥、10/17玄米回収)

収)

継続的なデータの取得が重要

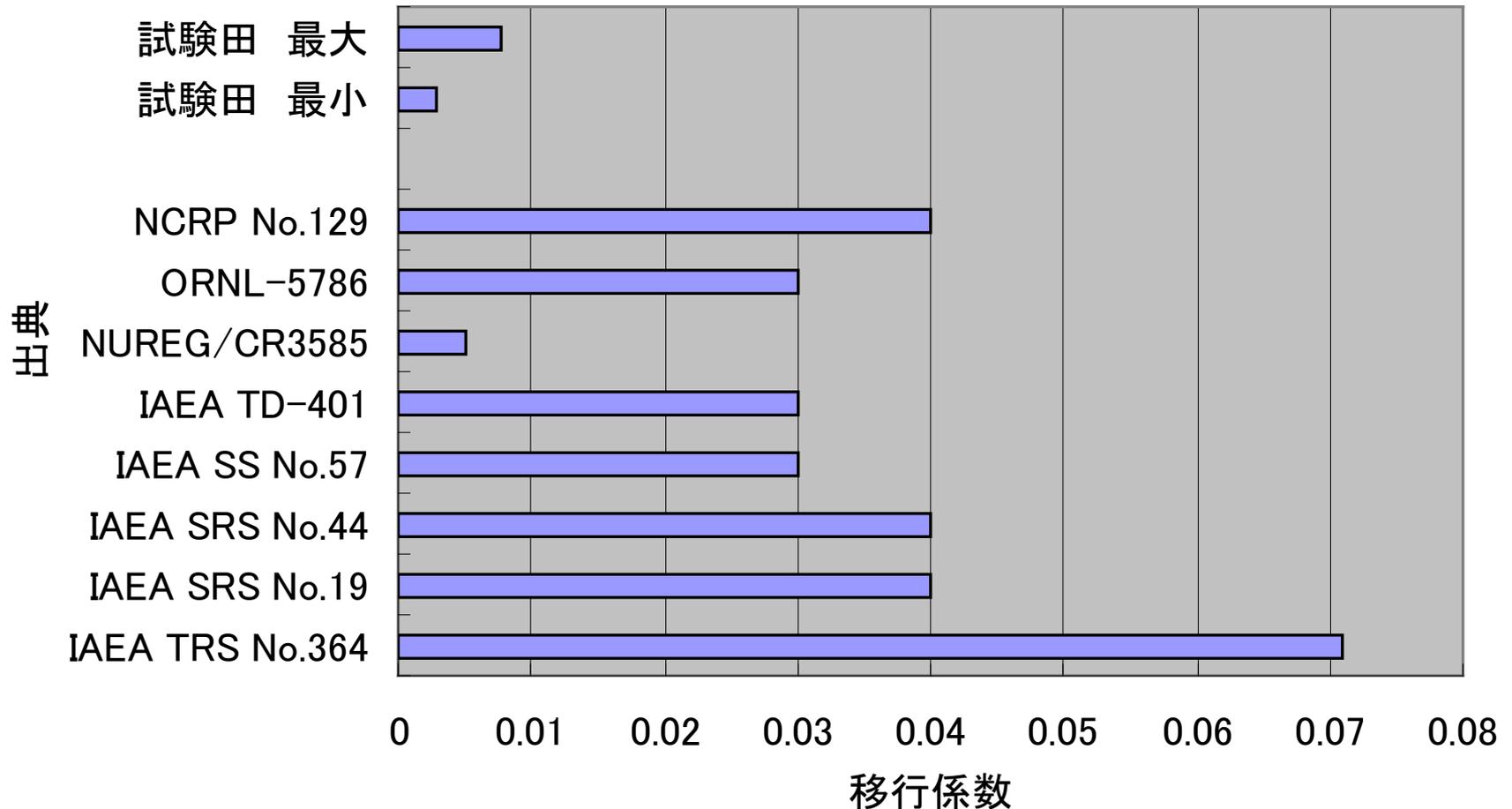
測定項目

試料：土壌中Cs(-134, Cs-137)濃度 (処置前、収穫後)

イネ中Cs濃度 (収穫後)、玄米Cs濃度 (脱穀後)



放射性セシウムの米への移行結果



暫定値ではあるが今年度の移行率は最大で1%程度であり、玄米への移行係数は、非常に小さく、海外での設定値よりも小さな値を示している。

JAふくしま とのコラボ

【「2012秋の大会」での展示】

「JA新ふくしま/全農福島」による「福島県農産物贈答受付」の開設

① 「総受付」脇（9/20 9:00-18:00 @総合科学部 東講義棟 2F）



② 情報交換会会場入口（9/19 17:00-19:30 @学士会館 2F）

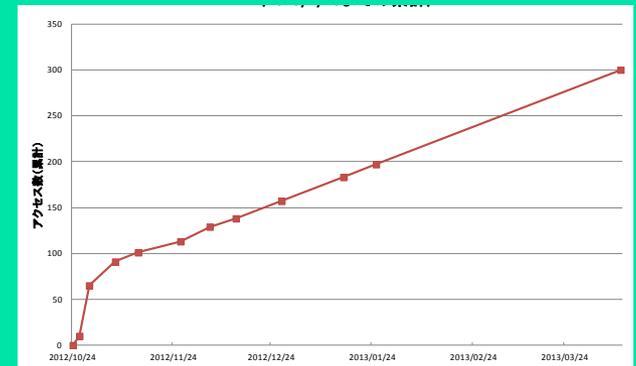


・斡旋商品は別添 2 参照

・予約件数 ; 65件、予約金額 ; 約36万円

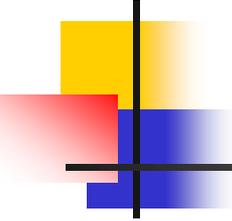
【「2103春の年会」での展示】

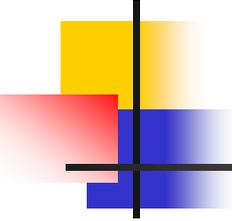
JA に販売員の派遣は要請せず、会場内でジュースを無人販売。（158本のジュースを販売し、22,046円の入金あり。（購入単価 ; 約130円/本に対し、販売単価 ; 約139円/本））



学会HPから「JA全農福島ショップ」へのアクセス件数
（2013/4/10までの累計）

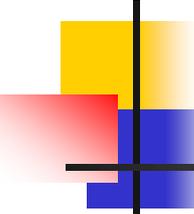
今後の活動

- 
- 除染相談コーナへの専門家派遣や除染情報プラザからの講師派遣要請に 継続的に対応
 - 除染情報プラザへの支援：
 - 週末土、日曜日プラザへの専門家派遣および市町村への派遣を継続
 - シンポジウムは趣向を変えて実施：女性や地域など
 - 国が直接除染をする地域への小規模コミュニケーション活動：
 - Win-Japanと共同で仮設住宅など小規模だが密に実施：南相馬市
 - 個人被ばく線量計による線量管理：市町村への相談員への協力
 - 真の再生、復興の意味は？「風評払しょく、帰還、避難先定住」にも協力
 - 消費地での「風評払しょく」のための活動に注力



環境回復に向けた提言

(原子力学会事故調査報告書)



今後の環境修復への取組みに向けた 提言

環境放射線モニタリング

法規制とガイドライン

除染対象区域の設定

除染と除染技術

除染廃棄物の保管・貯蔵

①環境放射線モニタリング

今後の緊急時モニタリングのあり方については、初期段階から一元的にデータを収集、保存するためのシステムを確立しておく必要があり、緊急時に対応できるような体制整備を図るべきである。

現状

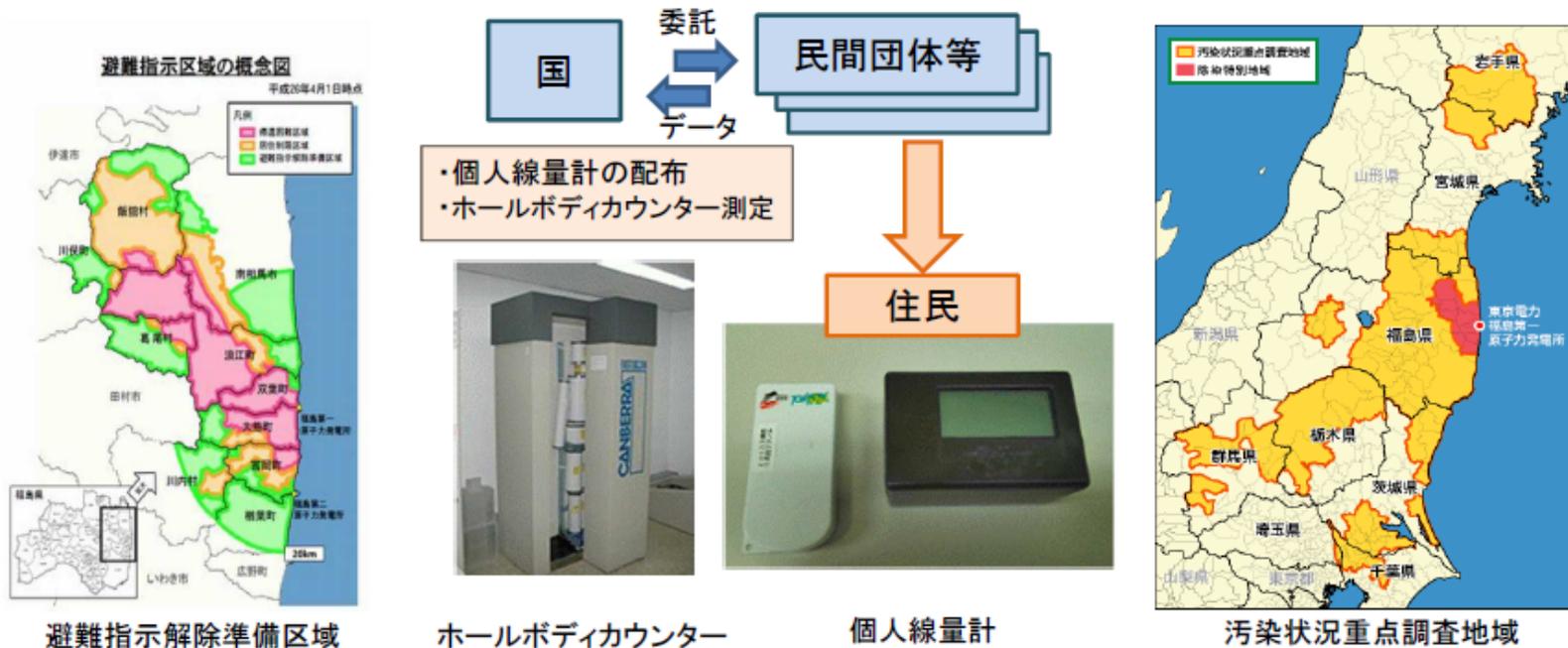
原子力規制委員会が、旧原子力安全委員会の検討や各事故調査報告等から原子力災害対策指針を制定（平成24年10月31日）。その中で緊急時のモニタリングの目的および事前対策、緊急時モニタリングセンターの体制や国や地方公共団体及び原子力事業者の役割などを規定し、段階的なモニタリングを実施することを定めている。

① 環境放射線モニタリング

今後は小児を含め住民の長期の線量評価も必要であり、個人線量モニタリングの新しい手法を開発し、継続的評価管理を進める仕組みを構築すべきである。

現状

放医研などで、福島県内外の外部被ばく、内部被ばく、甲状腺被ばくについてのデータ評価がなされている。また、平成27年度住民の個人被ばく線量把握事業が開始

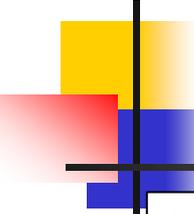


② 法規制とガイドライン

仮置場などの施設の設置が遅れていること、除染効果が顕著でないケースもあることから、除染実施方法の指針であるガイドラインを、最新の知見を取り入れることにより充実するとともに、除染に柔軟に現実的に対応できるようにするべきである。

「除染関係ガイドライン」と「廃棄物関係ガイドライン」が制定（平成23年度）。

- ・「除染関係ガイドライン」は平成25年5月に第2版を公表、平成26年12月 河川・湖沼等を追加した追補を実施。
- ・「廃棄物関係ガイドライン」 処理に向けた取組が進み、新知見、法に基づく省令及び告示改正・公布に対応し、平成25年3月に改訂（「特定廃棄物関係ガイドライン」を追加等



②法規制とガイドライン

汚染土壌、がれき、草木などの発生は、発電所サイト内、サイト外でも同じであることから、より効果的な対応として、特措法と従来から存在する炉規制法などとの関係を整理するとともに、これら法律の上位の考え方をまとめるべきである。

現状

特措法と炉規制法の上位の考え方については特になし。

ただし世界的に基準は統一されており、最終的な処理処分に向けての合理性は整える必要があると思われる。

③ 除染対象区域の設定

国は一律に追加被ばく線量が1mSv/年以上となる区域を除染対象とした。1mSv/年を長期目標として位置付けつつICRPの最適化の原則を踏まえ、除染の効果と要する時間や費用、個人年間実効残存線量などを考慮して、現実的な除染目標や除染区域を設定するべきである。

現状
放射性物質汚染対処特措法（平成24年1月1日全面施行）で、除染特別地域と汚染状況重点調査地域が規定。
地域指定要件を定める省令は、平成23年12月14日公布。
平成27年11月時点で、除染特別地域として11市町村（4市町村は一部地域）、汚染状況重点調査地域は99市町村が指定されている。
除染状況やモニタリング結果によるフィードバックの実施がうかがえる。⁴⁸

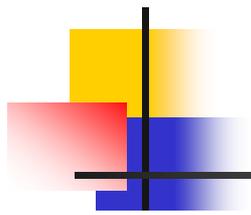
③ 除染対象区域の設定

除染にあたっては被ばく管理に「平均的個人」を用いるのではなく、各個人の被ばく線量測定結果に基づいて見直すべきである。

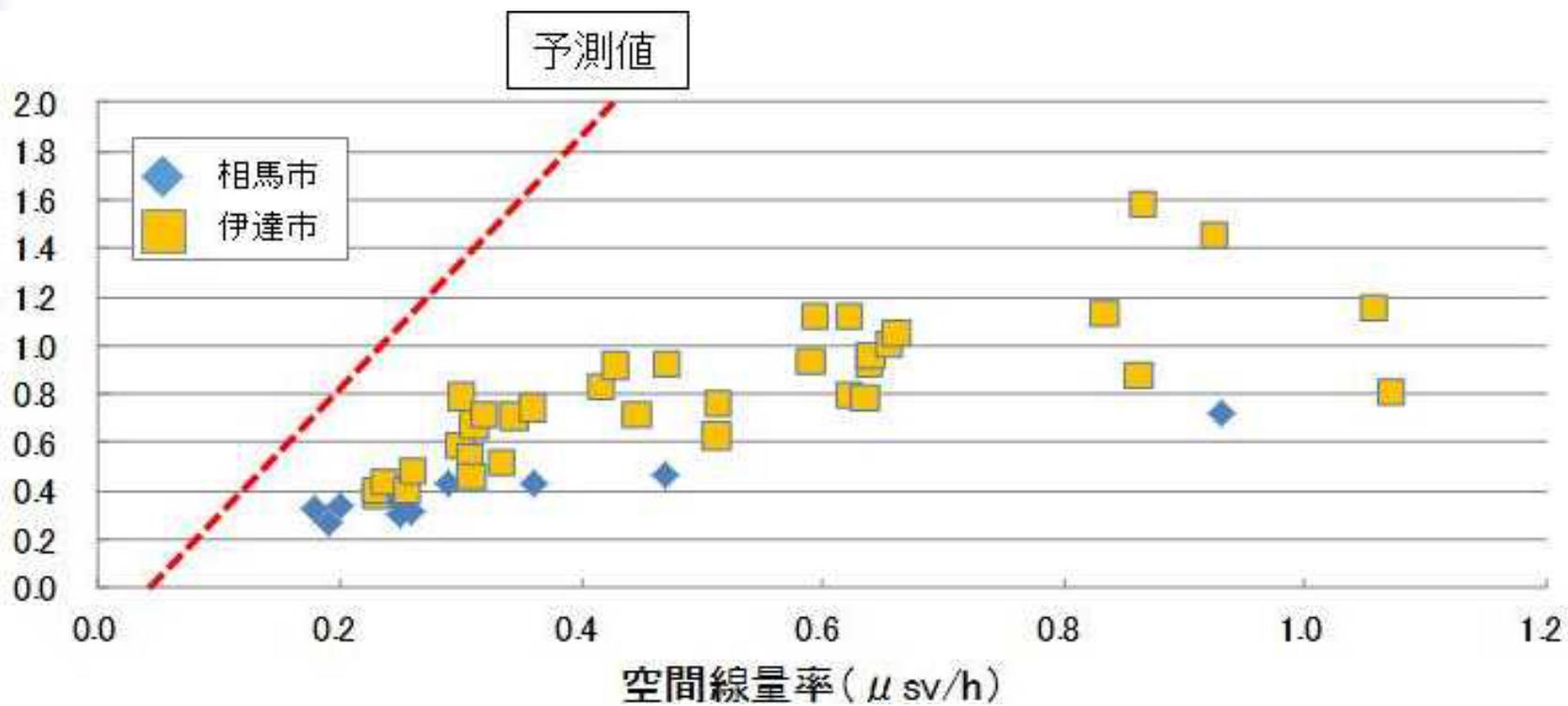
現状

個人被ばくの線量結果に基づくまでには至っていないが、福島県内外の外部被ばく、内部被ばく、甲状腺被ばくについてのデータ評価がなされている。

伊達市及び相馬市では追加被ばく線量の実測を行い、国が示した年間被ばく線量の予測との比較。伊達市及び相馬市の調査では居住地の平均的な空間線量率が $0.23\mu\text{Sv}/\text{h}$ 超でも当該地域の市民の平均年間被ばく線量率は 1mSv を超えない場合がみられる。



平均年間追加
被ばく線量 (mSv)



④ 除染と除染技術

市町村が行う除染では地域の状況に合わせて柔軟に除染ができるよう、現場に近いところで意思決定が速やかにできるようにすべきである。除染の実施にあたっては、地域住民の協力、参加が得られるように関係者は最大限の努力を払うべきである。

現状

除染特別地域を除く、汚染状況重点調査地域では、特措法の規定に基づき、それぞれの土地管理者等が除染等の措置を実施する。現場に近いところでの意思決定がしやすい仕組みとなっている。福島県内は一部解除された地域があるが、36市町村において除染実施計画を策定済み。福島県以外の汚染状況重点調査地域では58市町村が除染実施計画を策定済み。環境省において、情報提供や専門家派遣等を通じて関係地方公共団体が行う住民説明等を支援。

④ 除染と除染技術

市町村が行う除染では地域の状況に合わせて柔軟に除染ができるよう、現場に近いところで意思決定が速やかにできるようにすべきである。除染の実施にあたっては、地域住民の協力、参加が得られるように関係者は最大限の努力を払うべきである。

現状

除染特別地域を除く、汚染状況重点調査地域では、特措法の規定に基づき、それぞれの土地管理者等が除染等の措置を実施する。現場に近いところでの意思決定がしやすい仕組みとなっている。福島県内は一部解除された地域があるが、36市町村において除染実施計画を策定済み。福島県以外の汚染状況重点調査地域では58市町村が除染実施計画を策定済み。環境省において、情報提供や専門家派遣等を通じて関係地方公共団体が行う住民説明等を支援。

④ 除染と除染技術

除染技術の選定にあたっては、場所や対象物の特徴に応じて個別に判断することが必要である。各関係機関で実施している成果を体系的に整理し、有機的に連携させ、その成果を効果的に除染の指針や手引きに反映させる仕組みを政府、自治体が一体となって構築するワンストップサービスの早期実現を図るべきである。

現状

除染技術に関しては、内閣府の「除染技術カタログ」、環境省による「除染関係ガイドライン」でリストのまとめと開示。環境省でこれらに基づく技術、今後活用し得る可能性のある技術の実証事業が継続的に実施されている。

住民協力のため関係部署の専門家派遣を継続的に実施
(除染情報プラザ、日本原子力学会協力)

⑤ 除染廃棄物の保管・貯蔵

仮置場の設置が除染の進展に直ちに影響することから、関係者は住民との対話、また場所の選定にあたっては住民の参加を、積極的に行うことが必要である。

現状

仮置場は、基本的には除染特別地域では環境省が、汚染状況重点調査地域では当該市町村が、関係住民と交渉。

除染特別地域(直轄除染)の仮置場の現状(箇所数、保管物数)等は環境省で公開。

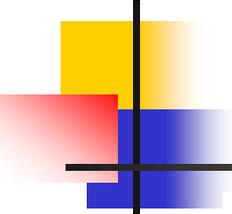
仮置場確保に当たっては、地権者はもちろんのこと、行政区(自治会)への説明会の実施など関係者への丁寧な説明を行うなど住民の御理解を得る取組を行っている。

⑤ 除染廃棄物の保管・貯蔵

汚染廃棄物は仮置場から中間貯蔵施設で、さらには最終処分場にて管理することとなる。この流れにおいて移動する物量の最小化は、速やかな移動に大きく貢献する。このため、汚染廃棄物の減容処理、再利用は不可欠となる。速やかにそれらの措置がとれるよう関係者は必要な措置を講じるべきである。

現状

除去土壌等の中間貯蔵施設（双葉・大熊）については、平成27年2月に地元自治体から施設への除染土壌等の搬入の受入れが行われ、平成27年3月からパイロット輸送による搬入が開始されている。[1]減容処理や再利用については、平成27年7月から有識者からなる検討会（中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会）を開催して検討を進めている。



Fight!
Fukushima!



**速やかに
効果的除染が進む
ことを願って**

ご清聴ありがとうございました