

除染とふるさと

～復興に向かう浜通りの点描～

小沢晴司

宮城大学

東日本大震災における原発事故による福島
の損害賠償と復興
———これまでのあゆみとこれから

2024年2月18日

貞觀十一年
(八六九年)

五月廿六日癸未陸奧國
地大震動流光如晝隱映
頃之人民叫呼伏不能起
或屋仆壓死或地裂埋殮
馬牛駭奔或相舁踏城郭
倉庫門櫓墻壁頽落顛覆
不知其數海口哮吼聲似
雷霆驚濤涌潮沂洄漲長
忽至城下去海數十百里
浩夕不辨其涯諸原野道
路物爲滄溟乘船不遑登
山難及溺死者千許資產
苗稼殆無孑遺焉

貞觀十一年

正月十三日

源融去陸奧出羽

按察使

河系尤大臣

侍与夫乃

志好亦

方也子乃

语事乃







京都御所建礼門 国民公園協会京都御苑



源融河原院跡

みなもとの

とおる

かわらのいん

この付近には、嵯峨天皇皇子で『源氏物語』の主人公 光源氏のモデルの一人とされる平安時代前期の左大臣 源融（八二二〜八九五）の邸宅 河原院があった。東西は現在地から柳馬場通まで、南北は現五条通から六条通（一説に正面通）に及ぶ広大な敷地を有する、平安京屈指の大邸宅であった。

邸内には陸奥塩釜の風景を写した庭園を造り、難波の浦から運んだ海水で塩焼きをしては、その眺めを楽しんだという。河原町五条の西側に「塩竈町」「本塩竈町」の町名があるのは、このことに由来する。また、この榎の大樹が邸内にあった森の名残とも言われている。

河原院自体も、『源氏物語』で光源氏が自邸として造営した六条院に投影されておられ、作中では源氏が妻たちとともに住み、冷泉帝・朱雀院の行幸を得て栄達の極みを謳歌する舞台となっている。



宮城県多賀城跡調査研究所



むつのくににいきたりける
にあやしくおもしろき所々
多かりけり

わがみかど六十余国のなか
に塩竈といふ所に似たる所
なかりけり

さればなむかのおきなさら
にここをめでて

塩竈にいつか来にけむとよ
めりける







塩竈市







放射性物質汚染対処特措法に基づく除染等の措置等

除染特別地域（国直轄地域）

環境大臣による
除染特別地域の指定

※旧警戒区域・計画的避難区域に相当
（田村市、南相馬市、川俣町、
楡葉町、富岡町、川内村、
大熊町、双葉町、浪江町、
葛尾村、飯舘村の11市町村



環境大臣による特別地域
内
除染実施計画の策定

国による除染等の措置等の実施

汚染状況重点調査地域 （市町村除染地域）

環境大臣による対象地域の指定
（放射線量が1時間当たり0.23マイクロシーベルト
（ $\mu\text{Sv/h}$ ）以上の地域）

※0.23 $\mu\text{Sv/h}$ は汚染状況重点調査地域の指定基準であり、除染の目標ではない

市町村長による調査測定

市町村長による除染実施計画策定

市町村長等は除染実施計画に基づき
除染実施区域において除染等の措置等
を実施（国が予算措置）

(注)一日24時間のうち、①8時間は屋外で過ごす②16時間は遮蔽率の低い(0.4)木造住宅で過ごす、という慎重な仮定の下で、個人線量1mSv/yを空間線量に換算

原子力事業所内の土壌等の除染等の措置及びこれに伴い生じた除去土壌等の処

関係原子力事業者（東京電力）が実施

福島第一原子力発電所の事故による環境汚染の発生メカニズム

- 大気中に放出された放射性物質は
 - 風で移動・拡散
 - 拡散は一様ではなく雨が降った地域では原発から遠く離れていても多くの放射性物質が降下
 - 降下した放射性物質は、土、草木、建物、道路等の表面に付着したり風雨により雨樋や側溝などに集積
- 事故で放出された主な放射性物質
ヨウ素131、セシウム134、セシウム137
- 事故以前の自然放射線に加え人の被ばく量増加の原因はセシウム134（半減期2年）とセシウム137（半減期30年）
- 半減期、風雨等による流出・浸透等で放射線は少しずつ減少。セシウムは土壌粒子等に固着している

「除染」とはなにか

一般的な考え = 「放射性物質を取り除き、きれいに元に戻す」

- 法律的には 「除染等の措置等」・・・特措法
- 実際の技術には限界があり全部を取り除けない

除染の目的

目的

- 1) 人の健康の保護
 - 2) 生活環境の保全
- 放射線の追加的被ばくの可能性を下げる

除染特別地域の除染の目的

- 避難を余儀なくされている人々が帰還できる条件を作る
- 「帰還する」「しない」は、人それぞれの判断

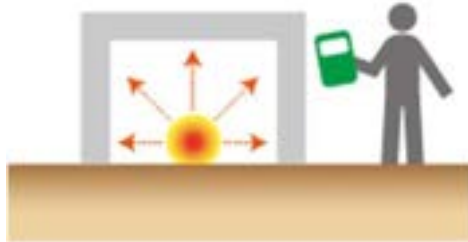
被ばく線量を下げるときの方法 = 除染

取り除く（除去）



- 放射性物質が付着した表土の削り取り、枝葉や落ち葉の除去、建物表面の洗浄等により、放射性物質を生活圏から取り除きます
- 取り除いたものは「遮る」と「遠ざける」で対応

さえぎる（遮蔽）



- 放射性物質を土やコンクリートなどで覆うことで、放射線を遮ることができます。結果として空間線量や被ばく線量を下げることができます
- 30cmの土をかぶせれば98%減少

遠ざける



- 放射線の強さは、放射性物質から離れるほど、弱くなる。このため、放射性物質を人から遠ざければ、被ばく線量を下げることができます
- そばにいる時間を短くすることも「遠ざける」こと

除染作業の実例

【除染作業状況】

宅地除染(雨樋拭き取り)



農地除染(除草作業)



宅地除染(高圧水洗浄)

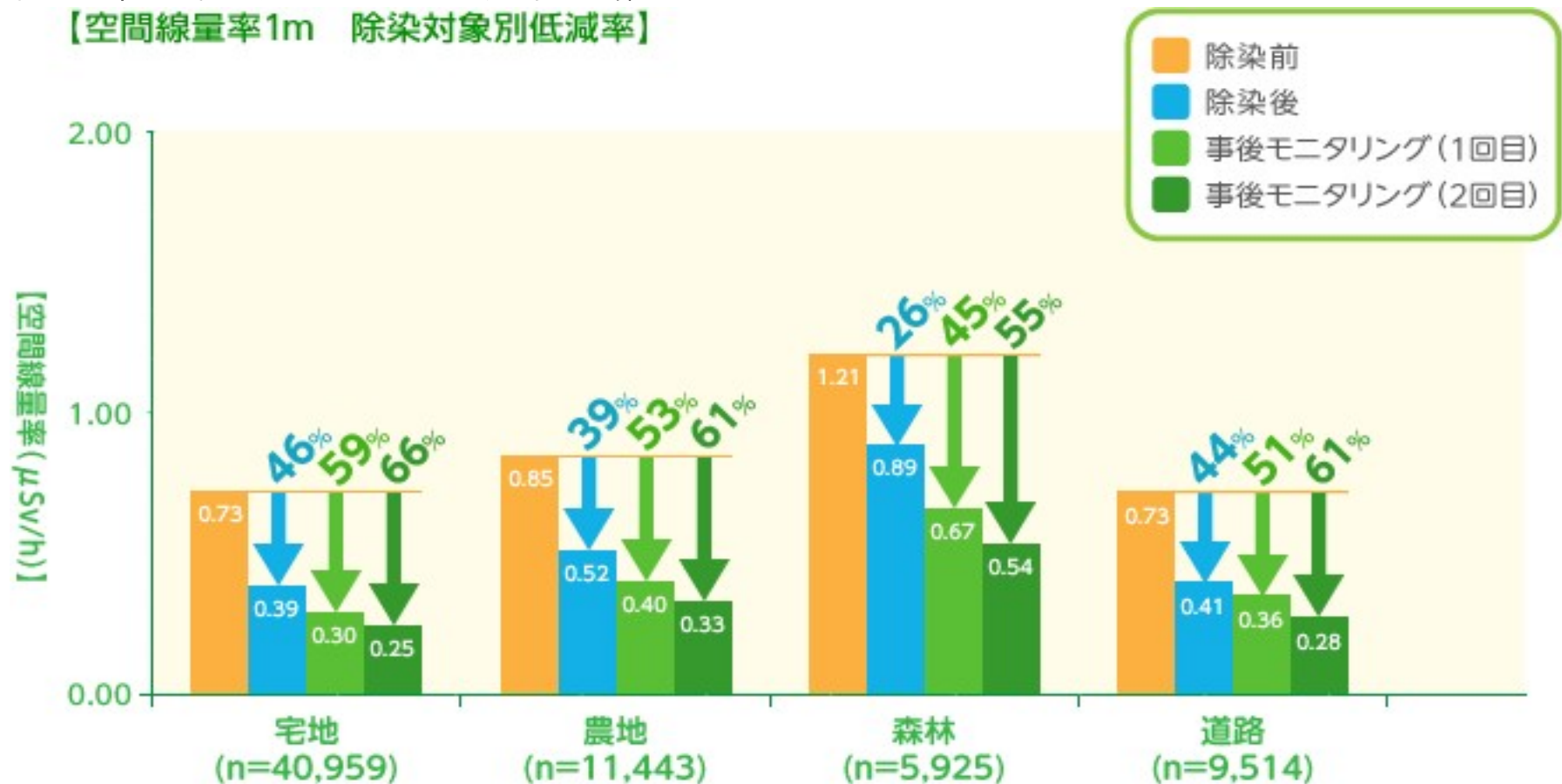


森林除染(堆積物除去)



除染効果が維持されていることの確認結果（例） （樫葉町事後モニタリング結果（1回目、2回目））

- 例えば宅地の空間線量率を除染前と比較すると除染後では約46%、事後モニタリング（1回目）で約59%、事後モニタリング（2回目）で約66%低減している
- すべての地目を通じて放射性物質の自然減衰の効果もあり計測回を重ねるたび空間線量率は低減し除染の効果が維持されていることも確認できる



* 低減率：除染前の値と比べた減少の割合を計算したもの。

* 「事後モニタリング（2回目）低減率66%」は、（2回目）の値が除染前と比べて66%低減していることを表す

除染特別地域における除染の方針について (2012～13年9月までの方針)

除染ロードマップ（2012.1 環境省発表）のポイント(本格除染の進め方)

＜避難指示解除準備区域となる地域＞ 20mSv/年以下

- ・2012年内を目途に10～20mSv/年の地域(学校等は5mSv/年(1 μ Sv/時)以上)
- ・2013年3月末までを目途に、5～10mSv/年の地域
- ・2014年3月末までを目途に、1～5mSv/年の地域の各地域の除染をめざす
- ・地域の具体的な目標値はモデル事業結果等も踏まえ計画に反映する
- ・10mSv/年以上の地域は当面10mSv/年未満を目指す。学校は再開基準である1 μ Sv/時以下を目指す。

＜居住制限区域となる地域＞ 20～50mSv/年

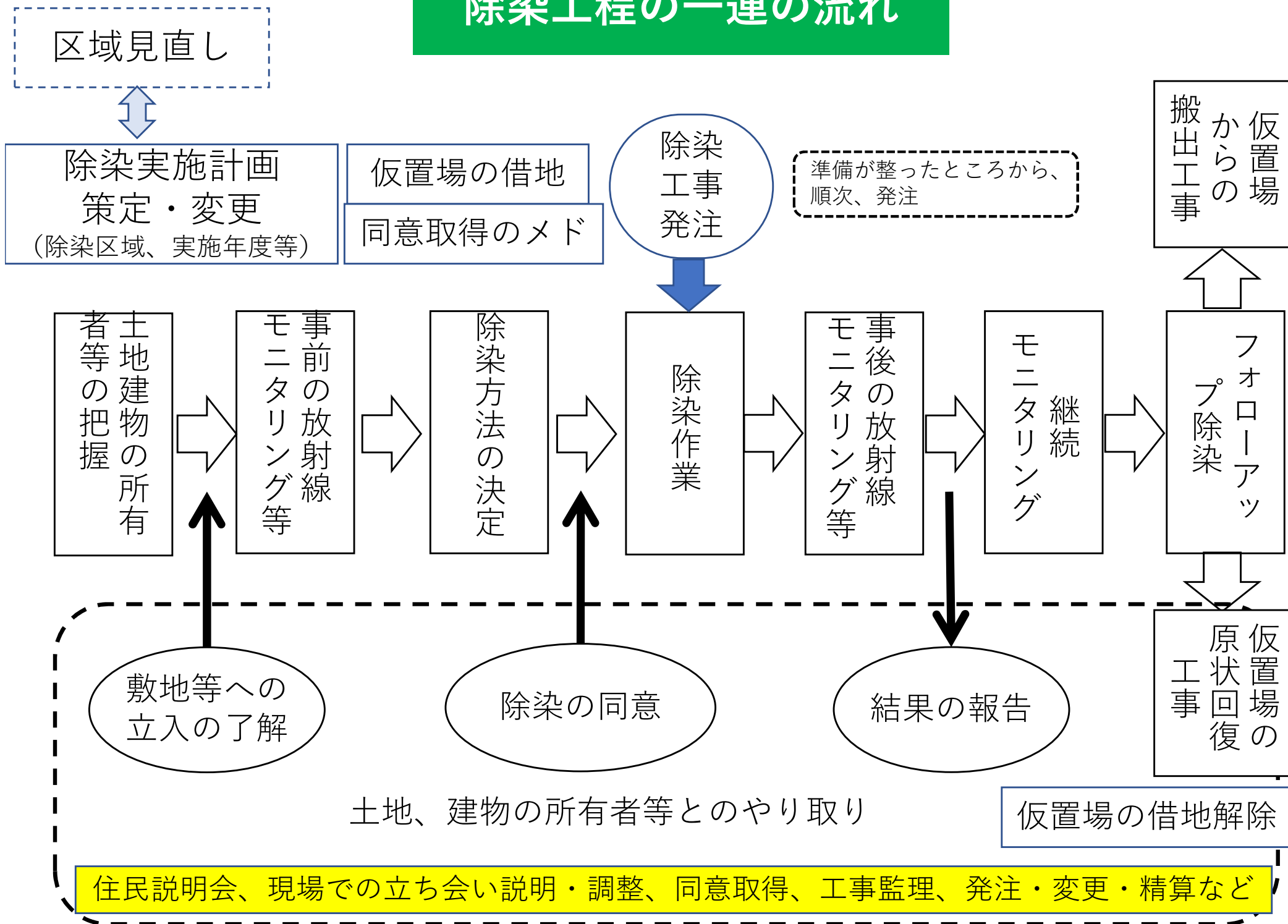
- ・2012～13年度にかけての除染を目指す。
- ・20～50mSv/年の地域を段階的かつ迅速に縮小することを目指す。

＜帰還困難区域となる地域＞ 50mSv/年超

- ・当面は、モデル事業を実施。

- ・11市町村一律で2012～2013年度の2か年で除染を実施
- ・市町村ごとの具体的な除染の進め方は、関係者との調整の上、個別に対応

除染工程の一連の流れ

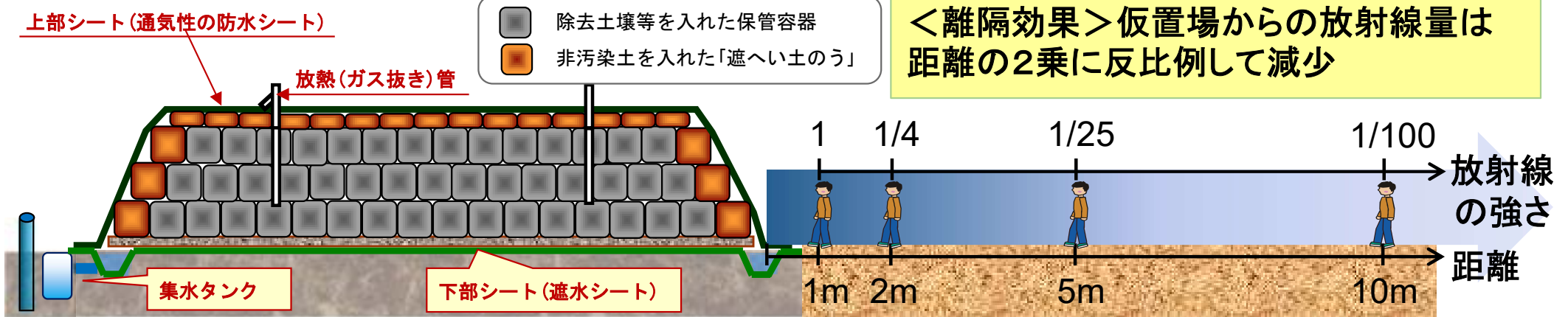


仮置場について

- 仮置場：除染で除去された土壌や廃棄物を一時的に置く施設
 - 中間貯蔵施設の整備状況に応じ徐々に運び出して解消、跡地は復旧
- 市町村あるいはコミュニティ毎に確保することが基本
 - 地元調整は、困難な場合が多い
 - 中間貯蔵の見通しが不明で、最終処分場となる不安
 - 安全性、信頼性に不安 ↔ （過剰な設備は対応できない）
 - 場所選定の理由
（「他に場所はないのか？」「なぜここか？」、「国有林等はダメなのか？」）
 - 地権者の連絡困難、借地料以上の見返りは困難
 - 水系、運搬等における影響（下流域への影響、交通混雑、道路汚染）
- 確保難ゆえ除染の際の土壌・廃棄物の発生抑制が重要
 - 汚染状況等に応じた除染手法
 - 仮設焼却炉等設置・運用による減容化（焼却して灰）促進

仮置場の基本構造／遮蔽・離隔の効果／管理・点検

○仮置場の基本構造（直轄除染の仮置場の例）



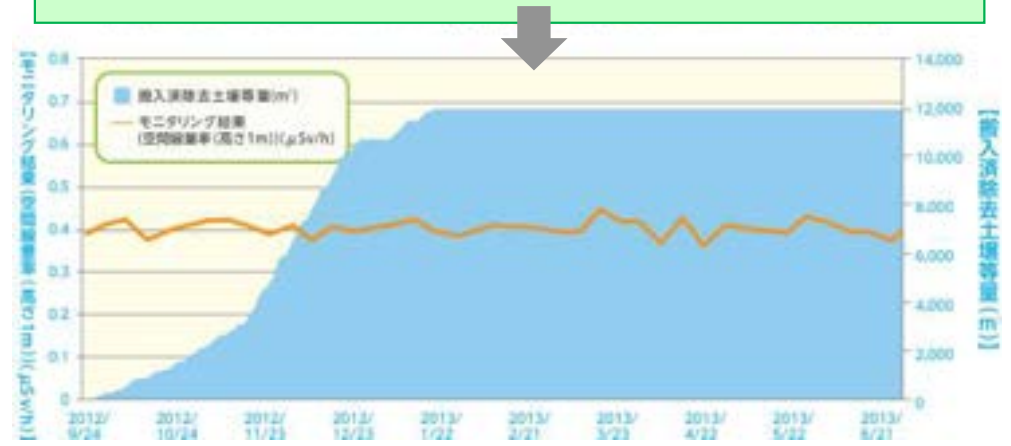
＜離隔効果＞仮置場からの放射線量は距離の2乗に反比例して減少

＜遮蔽効果＞厚さ30cmの土やコンクリートは、放射線量を98～99%減少させることができますよって、仮置場近傍での空間放射線量もほぼ周辺環境と同じになります

内側の除去物・廃棄物からの放射線は、外側の除去物・廃棄物により遮へいされますよって仮置場外側の放射線量は、除去物・廃棄物の量に比例して大きくなる訳ではありません

○管理・点検の内容(直轄除染の仮置場の例)

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 地下水の計測 集水タンク内浸出水の処理
異常気象・地震時の緊急点検	<ul style="list-style-type: none"> 目視点検



仮置場の施工例



整地



集水タンク敷設



底部シート敷設



フレコン積み上げ



上部・側部シート被覆



側端部の閉塞・押さえ措置

対策地域内廃棄物の処理について

- ◆ **津波・震災がれき**の処理は復旧・復興に不可欠
 - ・警戒区域に指定されている間は処理が進まなかった
 - ・区域見直し後に処理を推進（帰還困難区域については今後改正福島特措法により特定復興拠点も対応
 - ・半壊以上の**危険・被災家屋等の解体**も実施
 - ・避難の長期化により**荒廃した家屋等の解体**についても半壊以上相当は国が解体
- ◆ 一時帰宅で発生する**片付けごみ**も急ぎ処理
- ◆ まずは**仮置場を確保**して集積し**分別・処理**
可能な限り**再生利用**を推進
- ◆ **仮設焼却施設**において可燃物の減容化を推進

放射性物質汚染対処特措法に基づき国が処理を行う廃棄物

①対策地域内廃棄物

○ 環境大臣が指定した**汚染廃棄物対策地域***内にある**廃棄物**のうち、一定の要件に該当するもの

※ その地域内にある廃棄物が特別な管理が必要な程度に汚染されているおそれがあると認められること等一定の要件に該当する地域(=旧警戒区域、旧計画的避難区域)

<対策地域内廃棄物の例>

- ・ 地震・津波によって生じたがれき
- ・ 家屋解体によって生じた廃棄物 等



②指定廃棄物

○ 事故由来放射性物質による**汚染状態が8,000Bq/kgを超えると認められ、環境大臣の指定***を受けた**廃棄物**

※ 環境大臣は、焼却施設の焼却灰等の汚染状態の調査結果や、廃棄物の占有者からの申請に基づき、当該廃棄物の汚染状態が8,000Bq/kgを超えていると認めた場合に指定

<指定廃棄物の例>

- ・ 焼却灰
- ・ 農林業系廃棄物 (稲わら、堆肥) 等



焼却灰



農林業系副産物(稲わら)

⇒ 対策地域内廃棄物、指定廃棄物は国が処理

対策地域内廃棄物処理(国直轄処理)の進捗状況



がれき撤去現場 (写真: 南相馬市)



片付けごみ排出状況 - 楡葉町



南相馬市塚原仮置場 (2013年9月)



南相馬市における仮設焼却施設の建設状況
(2015年2月)

特措法の施行のための財政措置

➤ 特措法の施行等のための予算として、

• 2011年度第3次補正予算	2459億円			
• 2012年度当初予算	4513億円	補正予算	104億円	
• 2013年度当初予算	6095億円	補正予算	804億円	
• 2014年度当初予算	4924億円	補正予算	1500億円	
• 2015年度当初予算	6248億円	補正予算	783億円	
• 2016年度当初予算	8660億円	補正予算	2712億円	を措置

➤ 2017年度当初予算では6841億円を措置

＜放射性物質汚染対処特措法に基づく事業＞

除去土壌等の適正管理・搬出等の実施 2855億円

中間貯蔵施設の整備 1876億円

指定廃棄物、対策地域内廃棄物の処理 1801億円

＜福島復興再生特措法に基づく事業＞

帰還困難区域における必要な措置の実施 309億円

➤ 2011年度内閣府計上の予備費分2179億円を合わせると総額約4兆7822億円