

中間貯蔵施設安全対策検討会及び  
環境保全対策検討会の検討結果取りまとめ

環 境 省

平成 25 年 10 月

# 目次

I. はじめに	- 1 -
II. 中間貯蔵施設に貯蔵する除去土壌、廃棄物等	- 2 -
1. 除去土壌、廃棄物等の発生見込み量及び濃度	- 2 -
(1) 除染計画に基づく除去土壌等の発生量の推計等	- 3 -
(2) 対策地域内廃棄物の発生量の推計等	- 4 -
(3) 追加的に実施する要素（不確定分野）	- 6 -
(4) 全体の推計量	- 6 -
2. 土壌中の放射性セシウムの挙動特性の把握について	- 7 -
(1) 目的及び概要	- 7 -
(2) 土壌の放射性セシウムの溶出・収着特性のまとめ	- 7 -
III. 中間貯蔵施設の構造及び配置等について	- 13 -
1. 中間貯蔵施設の構造等の考え方について	- 13 -
(1) 概要	- 13 -
(2) 搬入土壌及び廃棄物の基本的な流れ	- 13 -
(3) 各施設の構造に関する基本的考え方	- 15 -
2. 地震動・津波等に対する考え方	- 25 -
(1) 地震動・津波に対する考え方	- 25 -
(2) その他の自然災害に対する考え方	- 26 -
3. 中間貯蔵施設の配置について	- 28 -
(1) 地質や土地の性状等の概況	- 28 -
(2) 中間貯蔵施設の各施設の考え方	- 32 -
IV. 中間貯蔵施設の安全評価	- 40 -
1. 検討方針	- 40 -
2. 評価方法	- 40 -
3. 評価結果	- 41 -
V. 中間貯蔵施設の運営・管理について	- 43 -
1. 各施設の維持管理に関する基本的考え方	- 43 -
(1) 土壌等を扱う貯蔵施設	- 43 -
(2) 廃棄物貯蔵施設	- 43 -
(3) 貯蔵施設以外の施設	- 43 -
2. モニタリング	- 44 -
3. 安全な操業	- 46 -
(1) 平常時	- 46 -
(2) 緊急時	- 47 -
4. コミュニケーション・情報公開	- 48 -
(1) 基本事項	- 48 -
(2) 透明性・信頼性・客観性の確保策等	- 49 -

(3) 研究開発等への取組.....	- 51 -
<b>VI. 運搬の基本的な考え方.....</b>	<b>- 52 -</b>
1. 基本的事項の整理.....	- 52 -
(1) 運搬対象物及び発生量.....	- 52 -
(2) 除去土壌等の発生地及び運搬先.....	- 52 -
(3) 仮置場設置状況.....	- 53 -
2. 除去土壌等の運搬の基本方針.....	- 54 -
3. 今後の検討事項と進め方.....	- 55 -
(1) 運搬中及び積卸し中の安全対策（交通安全対策を含む）について.....	- 55 -
(2) 運搬の早期化・短期化対策について.....	- 56 -
(3) 住民の健康及び生活環境並びに一般交通に対する影響の最小化対策について.....	- 58 -
(4) 運搬設備の大型化.....	- 59 -
(5) 輸送ルートを選定.....	- 60 -
(6) 運搬管理.....	- 60 -
<b>VII. 環境保全対策の基本方針.....</b>	<b>- 62 -</b>
1. 総論.....	- 62 -
2. 環境の概況.....	- 63 -
3. 環境への影響を検討する項目の検討方針.....	- 70 -
4. 環境保全対策の基本方針.....	- 72 -
5. 今後の検討及び事後調査の基本方針.....	- 73 -
(1) 今後の検討方針.....	- 73 -
(2) 事後調査の基本方針.....	- 73 -
【参考1】中間貯蔵施設安全対策検討会 開催要項.....	- 75 -
【参考2】中間貯蔵施設安全対策検討会 委員名簿.....	- 76 -
【参考3】中間貯蔵施設環境保全対策検討会 開催要項.....	- 77 -
【参考4】中間貯蔵施設環境保全対策検討会 委員名簿.....	- 78 -
【参考5】中間貯蔵施設検討会 開催状況.....	- 79 -
【参考6】中間貯蔵施設に関するこれまでの経緯.....	- 80 -

## I. はじめに

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う福島第一原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染が生じており、この汚染による影響を速やかに低減することが喫緊の課題となっている。

特に、当該地震及びその後の福島第一原子力発電所の事故により甚大な被害を被った福島県内地域については、除染を適切に実施することが復興の大前提となる。除染等に伴い同地域から生じる土壌や廃棄物の量が膨大であることから、最終処分するまでの間、それらを安全に集中的に管理・保管する中間貯蔵施設を設置することが必要不可欠である。

既に設置されている仮置場には除去土壌等が大量に積み上がっている状態であり、これを一刻も早く解消するためには、中間貯蔵施設の設置が急務である。

中間貯蔵施設の設置に当たっては、安全の確保等が極めて重要となる。環境省では、平成25年6月から、学識経験者で構成される中間貯蔵施設安全対策検討会（以下「安全対策検討会」という。）及び中間貯蔵施設環境保全対策検討会（以下「環境保全検討会」という。）を開催し、中間貯蔵施設の構造や維持管理手法等に関する考え方、中間貯蔵施設における環境保全の措置等について、科学的・専門的見地から7回（安全対策検討会4回、環境保全検討会3回）にわたる御議論をいただいた。

今般、両検討会で一定の方針がまとまったことを受け、本報告書にて環境省としての取りまとめを行った。今後は、本報告書記載の考え方を基に、新たに得られる知見等も取り入れつつ、地元の方々としっかりと対話しながら、中間貯蔵施設の実現に向け取り組む所存である。

## Ⅱ. 中間貯蔵施設に貯蔵する除去土壌、廃棄物等

### 1. 除去土壌、廃棄物等の発生見込み量及び濃度

中間貯蔵施設において貯蔵するものは、

- ①除染に伴い生じた土壌、草木、落葉・枝、側溝の泥等（可燃物は原則として、焼却して、焼却灰を貯蔵）
- ②上記以外の廃棄物（放射能濃度が10万Bq/kgを超える廃棄物を想定。可燃物は原則として、焼却して、焼却灰を貯蔵。）

のうち、福島県内で発生したものとしている。福島県内の特定廃棄物及び除染に伴う廃棄物の処理フローを以下の図1に示す。

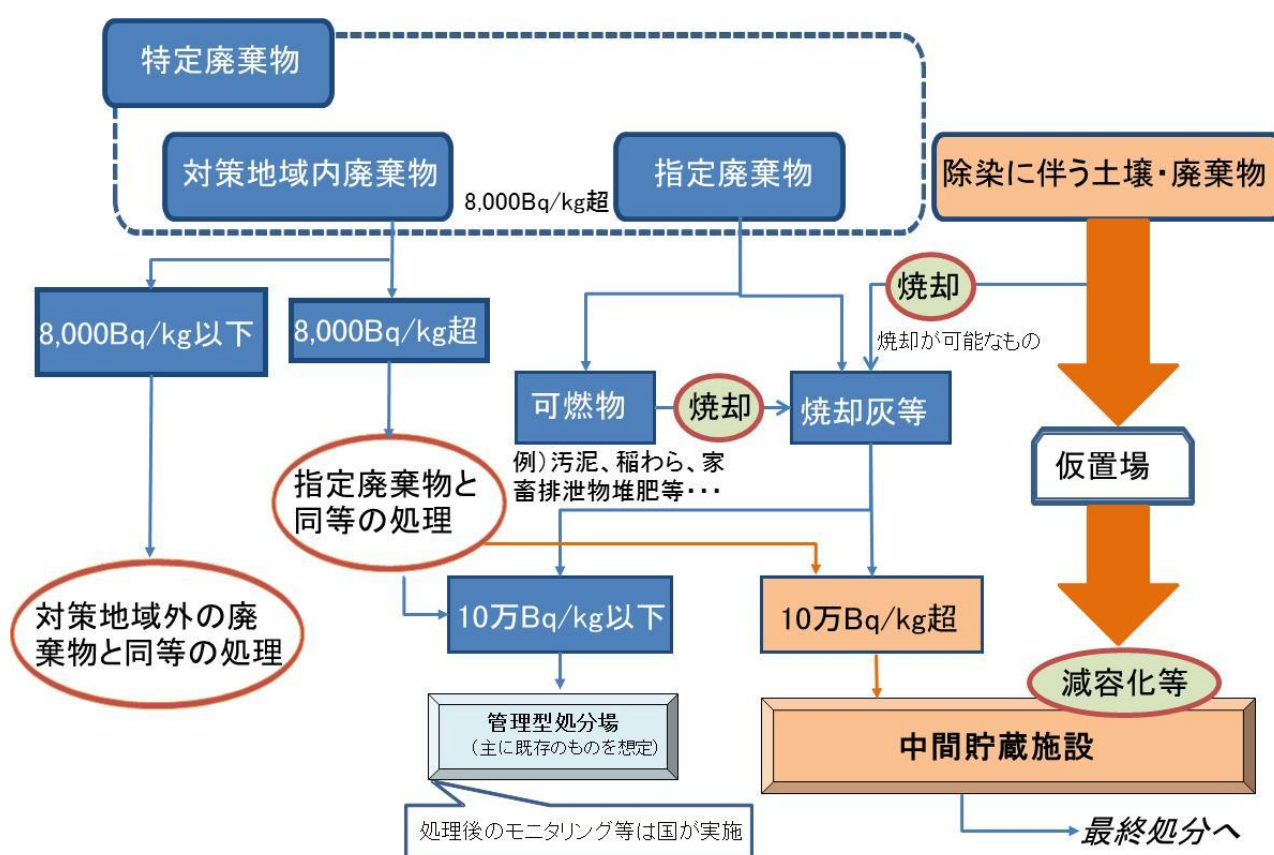


図1 特定廃棄物及び除染に伴う廃棄物の処理フロー（福島県内）

中間貯蔵施設の設置の検討に当たり、中間貯蔵施設に搬入されることとなる、福島県内の除染に伴い生じる除去土壌等の量と濃度を推計した。

また、同じく中間貯蔵施設に搬入されることとなる、福島県内で発生する10万Bq/kgを超える対策地域内廃棄物及び指定廃棄物（除染に伴い生じた廃棄物を除く。以下「対策地域内廃棄物等」という。）の量についても推計した。

## (1) 除染計画に基づく除去土壌等の発生量の推計等

### ① 推計の考え方

#### (ア) 除染特別地域（旧警戒区域・計画的避難区域：国による直轄除染）

- 住宅地、学校、公園、農地等の土地利用等の分類ごとに屋根、雨樋、庭、畑等の除染対象を特定し、それぞれの除染対象ごとに、除染計画（除染計画が策定されていない場合は標準手法を設定）に即して、除染の手法（堆積物の除去、表土の削り取り、拭取り等）を設定。
- それぞれの手法から発生が見込まれる、単位数量（除染対象面積等）当たりの土壌等（土壌及び不燃物）及び可燃物の発生量（原単位）を、これまでの除染の実施結果等から算出。
- 現地調査や航空機等による調査の結果等を利用し、数量を算定（既に除染の発注が行われている地域については、除染の実施面積等と同じ）。
- 単位数量当たりの発生量に、数量を乗じ、発生量を推計。

#### (イ) 除染実施区域（市町村による除染）

- これまでの市町村からの除染実施状況報告に基づき、住宅、公共施設、農地等の土地利用の分類ごとに、単位数量（除染対象面積・施設数）当たりの土壌等及び可燃物の発生量（原単位）を算出。
- 市町村に今後の除染実施予定を聴取し、数量（除染予定面積・施設数）を算定。
- 単位数量当たりの発生量に、数量を乗じ、発生量を推計。

#### (ウ) 減容化

- 可燃物については、焼却等による減容化が可能であることから、可燃物を全量焼却し、体積が20%になると仮定。

### ② 推計の内容

①の考え方に基づき、推計を行った結果は表1のとおり。

表 1 除染計画区域からの除去土壌等の推計発生量

	直轄 (万 m <sup>3</sup> )		市町村 (万 m <sup>3</sup> )		合計 (万 m <sup>3</sup> )	
	土壌等	可燃物	土壌等	可燃物	土壌等	可燃物
<b>●原発生量</b>						
住居・施設等	69～98	24～33	728～800	14	797～898	38～47
田	336～504	57～76	150～154	24～25	628～872	130～173
畑	124～186	23～30				
牧草地・果樹園等	18～28	26～42	(住居・施設等を含む)		49～196	157～544
森林(生活圏)	49～196	157～544	28	9	62～77	10
その他	34～49	1	906～982	47～48	1,535～2,043	334～773
小計	629～1,061	287～725				
合計	917～1,786		953～1,029		1,870～2,815	
<b>●減容化後発生量 (可燃物 20%になると仮定)</b>						
小計	629～1,061	57～145	906～982	9～10	1,535～2,043	67～155
合計	686～1,206		915～991		1,601～2,197	

※端数処理により、表中の数字の合計が合わない場合がある。

### ③ 濃度の推計

原子力規制委員会による航空機モニタリング結果（平成 25 年 3 月 4 日から 3 月 11 日に測定実施）及び除染作業における事前の線量測定の結果による空間線量率を用いて、換算式（ $\text{Log}(\text{空間線量率}) = 0.815 \times \text{Log}(\text{放射性セシウム濃度}) - 3.16$ ）により、除染に伴い生じる土壌等の放射性セシウム濃度の値を推計した。

この結果、土壌等の 8,000Bq/kg 以下の量は約 1,006 万 m<sup>3</sup>、8,000Bq/kg 超 10 万 Bq/kg 以下の量は約 1,035 万 m<sup>3</sup>、10 万 Bq/kg 超の量は約 1 万 m<sup>3</sup>であった。

なお、可燃物の放射能濃度については、データが十分に得られていないため、推計を行っていない。

## (2) 対策地域内廃棄物の発生量の推計等

### ① 推計の考え方

#### (ア) 対策地域内廃棄物

- 対策地域内廃棄物（旧警戒区域・計画的避難区域内の災害廃棄物、片付けごみ及び農業系副産物等）の推計量をもとに、可燃物を焼却して発生する焼却灰のうち、飛灰及び一部の主灰の放射能濃度

を 10 万 Bq/kg 超と仮定して発生量を推計。

- 対策地域内廃棄物のみを専焼したと仮定。
- 焼却により、重量が 20%になると仮定。

#### (イ) 指定廃棄物

- 今後、焼却灰等の指定廃棄物が不規則に発生する可能性があるが、これまでに指定廃棄物に指定された 10 万 Bq/kg 超の下水汚泥の溶融ダスト等及び今後の焼却等の処理により 10 万 Bq/kg を超える可能性のある廃棄物の量から推計。

### ② 推計の内容

①の考え方にに基づき、推計を行った結果は以下のとおりである。

#### (ア) 対策地域内廃棄物

- 約 1.2 万トン(約 1.0 万 m<sup>3</sup>) \* 焼却灰の比重は 1.2t/m<sup>3</sup>と仮定。  
※今後、住民の帰還等に伴い、片付けごみ等が増加する可能性がある。  
※今後の帰還困難区域等の処理開始に伴い、災害廃棄物等が増加する可能性がある。  
※災害廃棄物処理の一環としての要解体家屋数の増加により、廃棄物が増加する可能性がある。

#### (イ) 指定廃棄物

- 約 0.9 万トン(約 0.8 万 m<sup>3</sup>) \* 焼却灰の比重は 1.2t/m<sup>3</sup>と仮定。  
※放射性物質に汚染された廃棄物の処理促進や、放射性物質汚染対処特措法に基づく指定廃棄物の新規指定等に伴い、増加する可能性がある。

### ③ 濃度の推計

#### (ア) 対策地域内廃棄物

- これまでの調査によると、対策地域内廃棄物のうち可燃物の放射能濃度は、自治体ごとの平均で最大約 58,700 Bq/kg であった。焼却によって飛灰中の放射性セシウム濃度は最高で 33 倍程度に濃縮されるとすると、飛灰の放射能濃度は、最大で 200 万 Bq/kg 程度になることが推定される。

#### (イ) 指定廃棄物

- これまでの指定実績によると、指定廃棄物の放射性セシウム濃度は、例えば下水汚泥の溶融ダストで平成 24 年 3 月から平成 25 年 5 月に測定されたものについては、12 万 Bq/kg～54 万 Bq/kg 程度



となっている。指定廃棄物の減容化により発生する焼却灰中の濃度は、処理方法等によっても異なるため推定は困難であるが、例えば焼却灰を利用した資材化の実証事業においては、資材化の過程で発生する副産物中の放射性セシウム濃度が100～200万Bq/kg程度となることも推定される。

### (3) 追加的に実施する要素（不確定分野）

(1)及び(2)の推計量に含まれていないが、一定程度実施することが見込まれる一方で、現時点で定量的な推計が困難な要素（分野）としては、次のようなものが挙げられる。

- 帰還困難区域の除染
- 現在の除染計画終了後のフォローアップ除染
- 家屋の解体
- 追加的な森林除染 等

### (4) 全体の推計量

- (1)及び(2)で示した推計量の合計は約1,600万～2,200万 $\text{m}^3$ である。
- 一方、(3)で示したとおり、現時点で一定程度実施が見込まれるが、これらについては、現時点で定量的な推計を行うことは困難である。
- よって、現時点においては、除去土壌等を確実に中間貯蔵施設に搬入するという観点から、「中間貯蔵施設ロードマップ」で示した最大値である2,800万 $\text{m}^3$ を前提として施設に係る検討を進める。

## 2. 土壌中の放射性セシウムの挙動特性の把握について

### (1) 目的及び概要

中間貯蔵施設での除去土壌等の貯蔵に際しては、適切なモニタリング等の管理を行うとともに、公共用水域や地下水の汚染を防止することが必要である。このため、土壌からの放射性セシウムの溶出特性や、土壌の放射性セシウムの収着特性を把握した上で、安全な貯蔵の方法、及び施設の構造を検討することが必要である。

本項では、安全対策検討会におけるこれまでの報告内容を総括する。

### (2) 土壌の放射性セシウムの溶出・収着特性のまとめ

#### ① 土壌中の放射性セシウムの溶出特性試験【表 2】

○純水環境下での溶出試験の結果、放射性セシウムの溶出はほとんど全ての試料において検出されず、土壌中の放射性セシウムの溶出特性は極めて低いことが確認された。

○Cs-137 の放射能濃度が 360,000Bq/kg 程度の農地土壌において、溶出液中の Cs-137 の放射能濃度が検出下限値 (10.4~12.4Bq/L) を上回る値 (23Bq/L) を唯一示したが、溶出した放射性セシウムの割合を溶出率として評価すると 0.08%であった。

#### ② 環境影響を考慮した土壌中の放射性セシウムの溶出特性試験【表 3】 【表 4】

○環境影響を考慮した土壌中の放射性セシウムの溶出特性を把握する試験を行ったところ、一部の陽イオンが共存する環境下では、溶出が増加する傾向が見られたが、酸・アルカリ、農地等の除染の際に使用されることがある固化剤、腐植物質、温度変化の溶出特性への影響はほとんど見られなかった。

○共存する陽イオンの中で最も影響が大きいことが想定されたアンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ ) については、イオン濃度が高まるとともに放射性セシウムの溶出率が高くなる傾向が見られたが、30,000Bq/kg 程度以下の土壌では、アンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ ) の実環境で想定される上限側の濃度 (0.001mol/L) でも検出下限値未満となった。一方、放射性セシウムの濃度が高い土壌では、溶出液からセシウムの溶出が確認され、539,000Bq/kg の土壌では 135Bq/L 程度の溶出が認められた。

### ③ 土壤の放射性セシウムの収着特性【表5】

- 調査候補地周辺で採取した土壤を用いた純水環境下での収着試験の結果、収着分配係数 ( $K_d$ ) は、800～7,000mL/g であり、固相中の放射性セシウム濃度は液相中の放射性セシウム濃度に比べて卓越している。

### ④ 環境影響を考慮した土壤の放射性セシウムの収着特性【表5】

- 放射性セシウムに対する土壤の収着分配係数 ( $K_d$ ) は、共存アンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ ) の影響により純水環境下での試験結果と比べて約 18～57%程度に低下し、150～860mL/g となったが、依然として収着分配係数 ( $K_d$ ) は大きな値であり、固相中の放射性セシウム濃度は液相中の放射性セシウム濃度に比べて卓越していることがわかった。
- 土壤にアンモニウムイオン濃度が高い水が浸透した場合においても、放射性セシウムは土壤粒子に高い割合で収着されると想定される。

### ⑤ 総括

- 以上の結果を踏まえると、土壤貯蔵施設 (I 型) に貯蔵することを想定している 8,000Bq/kg 以下の土壤については、実環境を考慮した溶出試験において放射性セシウムが検出されていない土壤試料 (30,000Bq/kg 程度) よりも十分放射性セシウム濃度が低く、公共用水域及び地下水の放射性セシウムによる汚染を生じさせるおそれがないと考えられる。
- また、これらの溶出特性や収着特性の試験結果については、中間貯蔵施設の安全評価において用いるパラメータの設定に活用することとする。

【表 2】 土壌中の放射性セシウムの溶出特性試験結果

土壌	採取時期	土壌分類(農地) 土質分類(宅地)	Cs-134 (Bq/kg乾土)	Cs-137 (Bq/kg乾土)	Cs合計 (Bq/kg乾土)	溶出試験(純水)	
						溶出液 Cs-134* (Bq/L)	溶出液 Cs-137* (Bq/L)
農地土壌-1	平成24年12月	褐色森林土(畑)	2,889	5,132	8,021	ND	ND
農地土壌-2	平成24年12月	黒ボク土(畑)	6,932	12,294	19,225	ND	ND
農地土壌-3	平成25年6月	灰色低地土(水田)	10,104	20,690	30,794	ND	ND
農地土壌-4	平成24年12月	多湿黒ボク土(水田)	19,235	33,834	53,069	ND	ND
農地土壌-5	平成25年6月	灰色低地土(水田)	22,666	46,601	69,267	ND	ND
農地土壌-6	平成24年12月	灰色低地土(水田)	50,166	87,949	138,115	ND	ND
農地土壌-7	平成24年12月	褐色森林土(樹園地)	59,525	104,762	164,287	ND	ND
農地土壌-8	平成25年5月	褐色低地土(水田)	177,848	361,227	539,076	ND	23(0.08%**)
宅地土壌-1	平成23年12月	砂質細粒土	683	1,311	1,994	ND	ND
宅地土壌-2	平成23年12月	砂質細粒土	1,348	2,416	3,764	ND	ND
宅地土壌-3	平成23年12月	砂質細粒土	2,592	4,615	7,207	ND	ND
宅地土壌-4	平成23年12月	砂質細粒土	3,365	6,134	9,500	ND	ND
宅地土壌-5	平成23年12月	砂質細粒土	4,028	7,359	11,387	ND	ND
宅地土壌-6	平成24年4月	砂質細粒土	4,018	7,596	11,614	ND	ND
宅地土壌-7	平成25年5月	礫まじり砂質細粒土	12,709	25,899	38,608	ND	ND
宅地土壌-8	平成25年5月	礫まじり砂質細粒土	103,731	209,803	313,534	ND	ND

：中間貯蔵施設の現地調査に伴い採取した試料

\*: 溶出液濃度の「ND」は、検出下限値(11.1~12.5Bq/L)未満であることを示す。  
(測定条件:ゲルマニウム半導体検出器, 測定時間2000秒)

\*\* : 溶出率

【表 3】環境影響を考慮した土壤中の放射性セシウムの溶出特性試験結果

環境影響を考慮した土壤中の放射性セシウムの溶出特性試験を行った結果、放射性セシウム濃度の測定結果は以下のとおり。

○酸・アルカリ，固化剤の影響（農地土壌－6 / 138, 115Bq/kg）

試験溶液		放射性Cs(134+137) 溶出濃度 [Bq/L]
項目	範囲	
初期pH	4	ND
	7	ND
	12	ND
固化剤 (MgO)	1 wt%	ND
	4 wt%	ND
	10 wt%	ND
固化剤 (CaO)	1 wt%	ND
	3 wt%	ND
	5 wt%	ND

- ・酸・アルカリの影響を考慮した条件では、すべて検出下限値未満であった。
- ・農地等の除染の際に使用されることがある固化剤の溶解を考慮した条件では、すべて検出下限値未満であった。

○フミン酸，温度の影響（農地土壌－6 / 138, 115Bq/kg）

試験溶液		放射性Cs(134+137) 溶出濃度 [Bq/L]
項目	範囲	
フミン酸	10 ppm	ND
	50 ppm	ND
	100 ppm	ND
温度	10 °C	ND
	25 °C	ND
	60 °C	41

- ・フミン酸影響を考慮した条件では、すべて検出下限値未満であった。
- ・温度を変化させる条件では、60°Cまで上昇させた場合に、わずかに溶出が見られた。

【表 4】共存アンモニウムイオンを考慮した土壤中の放射性セシウムの溶出特性試験結果

土壌	土壌分類(農地) 土質分類(宅地)	Cs-134 (Bq/kg乾土)	Cs-137 (Bq/kg乾土)	Cs合計 (Bq/kg乾土)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 濃度 1 × 10 <sup>-3</sup> (mol/L)		
					溶出液 Cs-134* (Bq/L)	溶出液 Cs-137* (Bq/L)	溶出液 Cs合計* (Bq/L)
宅地土壌-6	砂質細粒土	4,018	7,596	11,614	ND	ND	ND
農地土壌-3	灰色低地土(水田)	10,104	20,690	30,794	ND	ND	ND
宅地土壌-7	礫まじり砂質細粒土	12,709	25,899	38,608	18(1.6)	27(1.1)	45(1.3)
農地土壌-4	多湿黒ボク土(水田)	19,235	33,834	53,069	ND	26(1.4)	<37(<1.2)
農地土壌-5	灰色低地土(水田)	22,666	46,601	69,267	ND	ND	ND
農地土壌-7	褐色森林土(樹園地)	59,525	104,762	164,287	27(0.6)	53(0.7)	80(0.7)
宅地土壌-8	礫まじり砂質細粒土	103,731	209,803	313,534	27(0.3)	49(0.2)	76(0.3)
農地土壌-8	褐色低地土(水田)	177,848	361,227	539,076	41(0.3)	93(0.3)	135(0.3)

\*: 溶出液濃度(Cs-134,137)欄の「ND」は、検出下限値(10.7~14.2Bq/L)未満であることを示す。  
(測定条件:ゲルマニウム半導体検出器, 測定時間2000秒)  
同欄( )内には、溶出液濃度に対応する溶出率(%)を示す。

【表 5】共存アンモニウムイオンが放射性セシウムの収着特性に及ぼす影響

No.	採取深度 (m)	地質	性状	収着分配係数* (mL/g)		K <sub>d</sub> 比 (②/①)	備考	
				①: 純水	②: NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 1 × 10 <sup>-3</sup> (mol/L)			
1	5.35 ~ 5.45	砂質シルト岩	風化部	3,800	—	—	大年寺層の代表的岩種	
2	6.50 ~ 6.90		未風化部	1,100	540	0.49		
3	4.90 ~ 5.45	シルト質極細粒砂岩	風化部	2,800	—	—		
4	5.60 ~ 6.00		未風化部	1,400	410	0.29		
5	6.80 ~ 7.22	シルト岩	風化部	7,000	—	—		
6	9.45 ~ 9.93		未風化部	3,100	—	—		
7	3.55 ~ 3.87	シルト岩	風化部	3,800	—	—		
8	6.42 ~ 7.45		未風化部	1,500	860	0.57		
9	4.61 ~ 5.00	シルト岩	未風化部	1,300	—	—		
10	3.65 ~ 4.00	中粒砂	未風化部	820	150	0.18		中位段丘堆積物
11	2.85 ~ 3.00 3.80 ~ 4.00	砂礫	未風化部	1,300	—	—		

\*: 試験期間は7日間。

### Ⅲ. 中間貯蔵施設の構造及び配置等について

#### 1. 中間貯蔵施設の構造等の考え方について

##### (1) 概要

- 中間貯蔵施設では、①除染に伴い発生した土壌等と、②事故由来放射性物質（Cs-134 及び Cs-137 をいう。以下同じ。）の濃度が 10 万 Bq/kg を超える廃棄物を扱うこととしている。
- これらの事故由来放射性物質に汚染されたものを中間貯蔵施設において安全に扱うため、飛散・流出の防止、事故由来放射性物質による公共用水域及び地下水の汚染防止、並びに適切な遮へい措置等を当該施設が備えるべき基本要件として捉えつつ、放射性物質汚染対処特措法及び電離放射線障害防止規則に基づく基準を参考に、中間貯蔵施設に係る構造及び維持管理等の考え方を以下にまとめた。

##### (2) 搬入土壌及び廃棄物の基本的な流れ

- 仮置場からダンプ・トラック等によりフレキシブルコンテナの形で中間貯蔵施設に搬入された除去土壌等については、受入・分別施設に搬入される。
- 受入・分別施設内入口に設置する受入施設（トラックスケール）にて、当該ダンプ・トラック等の積載物の計量、放射線量の測定等を実施する（当該情報は帳票管理を行う）。
- 計量及び放射線量の測定等を終えたダンプ・トラック等は、当該施設内の荷卸施設に進み、そこでフレキシブルコンテナは荷卸しされた後、破袋・分別される。
- 分別を終えた土壌等及び廃棄物は、その性状に応じて、土壌貯蔵施設（Ⅰ型）、土壌貯蔵施設（Ⅱ型）、廃棄物貯蔵施設のいずれかに搬入される。（廃棄物については、可燃物の形で中間貯蔵施設に搬入された場合には、受入・分別施設にて分別した後、減容化施設にて焼却処理を行い、廃棄物貯蔵施設に搬入する場合がある。）
- 中間貯蔵施設における除去土壌等の処理フローは図 2 のとおり。



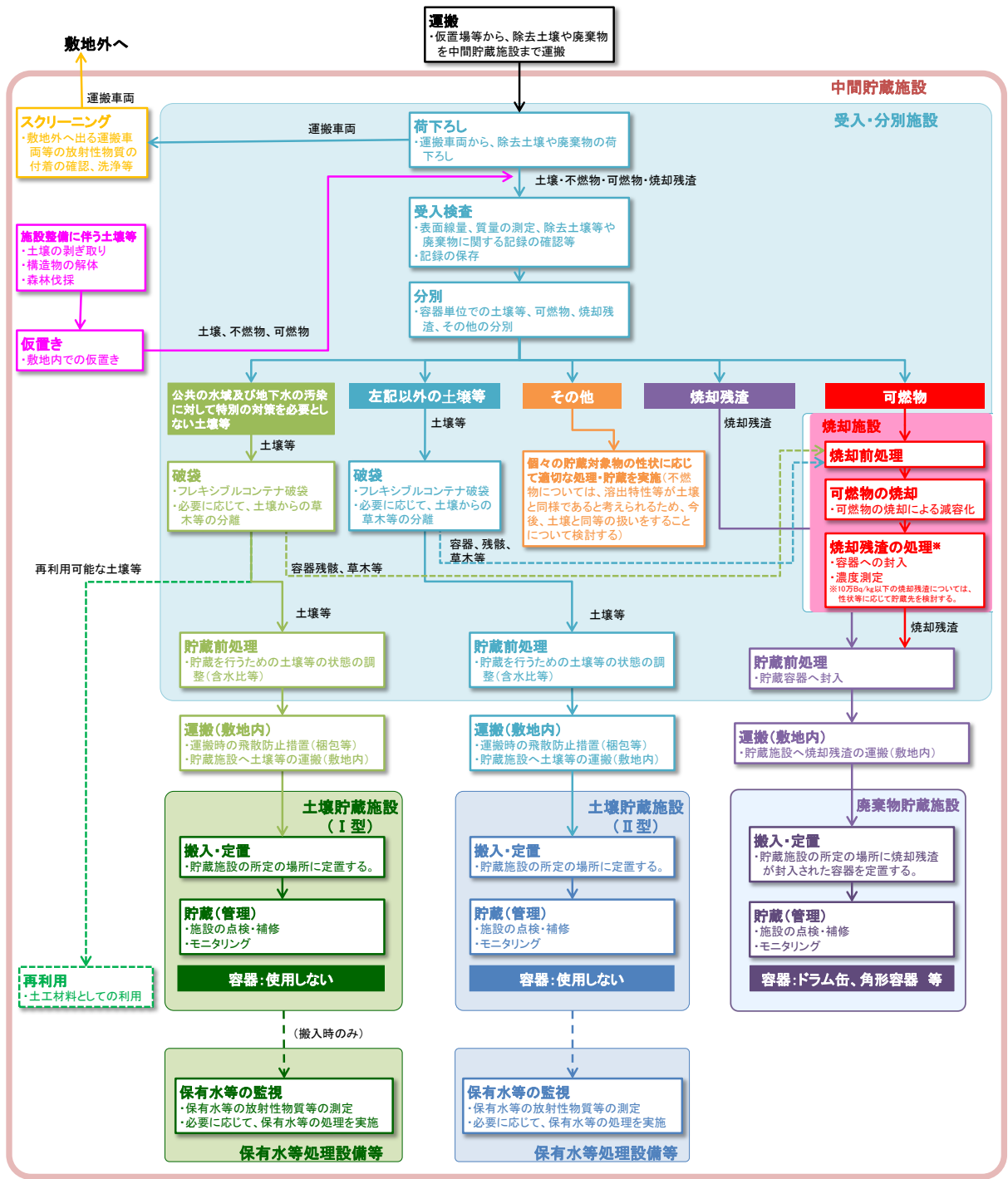


図2 中間貯蔵施設における処理フローについて

### (3) 各施設の構造に関する基本的考え方

#### ① 土壌等を扱う貯蔵施設

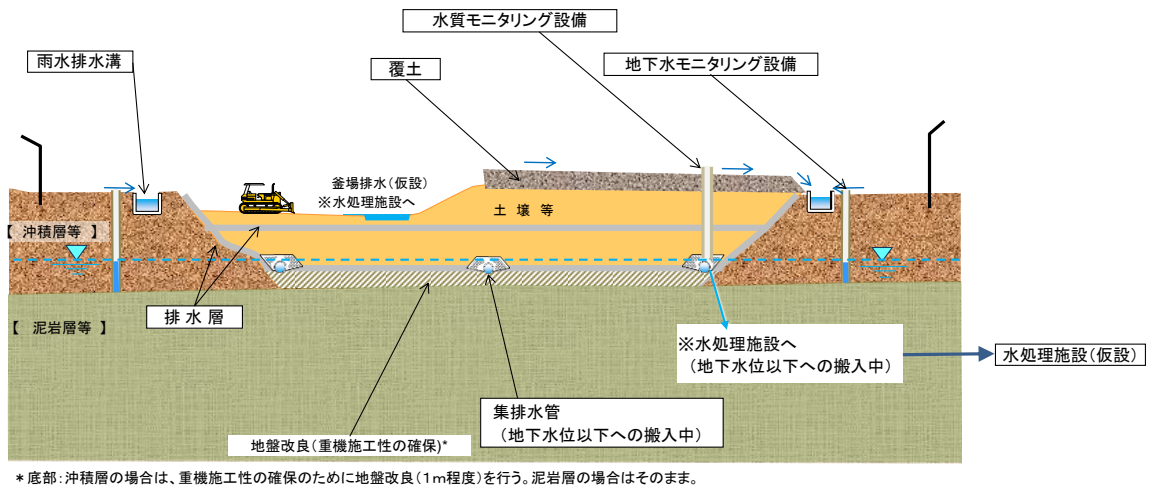
- 事故由来放射性物質に汚染された土壌等については、当該土壌中の放射性物質の挙動に関する特性が廃棄物の場合と大きく異なると考えられる。中間貯蔵施設では、大量の当該土壌等を扱う必要があることも踏まえ、放射性物質汚染対処特措法及び電離放射線障害防止規則に基づく基準等を参考としつつ、その特性に適した構造等とすることが適切である。
  - 従って、貯蔵施設については、土壌中の放射性セシウムの溶出特性や既存の知見を踏まえつつ、公共用水域及び地下水の汚染を生じさせるおそれのない土壌等と、その他の土壌等について、構造を分類して貯蔵することを基本とする。(土壌貯蔵施設 (I 型)、土壌貯蔵施設 (II 型))
  - 土壌貯蔵施設 (I 型) への貯蔵対象の土壌等の放射能濃度の上限は、土壌中の放射性セシウムの挙動特性を踏まえつつ、一般公衆及び作業員の被ばくを防止し、安全性を確保する観点から 8,000Bq/kg とする。
  - これについては、
    - これまで実施してきた土壌中の放射性セシウムの溶出特性試験の結果では、30,000Bq/kg 程度以下の放射能濃度を有する土壌については、最も土壌の溶出特性に影響を与えることが想定されるアンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ ) が一定濃度で共存する場合においても、溶出液中の放射能濃度が検出下限値未満であったこと
    - 一般公衆及び作業員の被ばく線量評価を行った結果、最も厳しい評価となった、埋立作業に従事する作業員の被ばく線量が 1mSv/y を超えないという観点から定められている、放射性物質汚染対処特措法に基づく指定廃棄物の指定基準が 8,000Bq/kg であること
    - 電離放射線障害防止規則において、事故由来放射性物質の濃度が 10,000Bq/kg を超えるものを扱う場合には、作業員が放射線障害防止のための措置を講じることとされていること
- 等を踏まえ、施設内における安全管理の観点や、より保守的な基準を採用するという観点から、8,000Bq/kg を採用したものである。
- なお、放射性セシウムの地下水移行シナリオを用いたモデル評価により、8,000Bq/kg の土壌等を土壌貯蔵施設 (I 型) に貯蔵した場合の被ばく線量は 1mSv/y に比べて極めて低い値であることを確認している (第3回中間貯蔵施設安全対策検討会の資料3別紙3参照)。

- 土壌貯蔵施設（Ⅱ型）については、遮水対策として、底部・側部に遮水シート等（Aタイプ）又は難透水性土壌層等（Bタイプ）を施工する。遮水シートや難透水性土壌層等の施工については、施設を設置する場所の地質が堅固な泥岩層等の場合にはAタイプ、沖積層や砂泥互層等の場合には、必要に応じて地盤改良等の対策を講じた上で、比較的変形追随性を有するBタイプを採用するなど、現地の地質や地形への適用性を踏まえ、適切な遮水工を施す。
- 土壌貯蔵施設（Ⅱ型）に貯蔵する土壌等は、事故由来放射性物質の濃度が8,000Bq/kg超の土壌等を基本とするが、8,000Bq/kg以下の土壌等であっても、放射性物質以外の有害物質等に汚染されているおそれがある土壌等については、調査を実施し、汚染が確認された場合は土壌貯蔵施設（Ⅱ型）に貯蔵することとする。
- さらに、土壌貯蔵施設（Ⅰ型）及び土壌貯蔵施設（Ⅱ型）の共通事項として、土壌等の貯蔵施設への搬入時には、土壌等の保有水等を効率的に排水して貯蔵中の構造的な安定性を保つため、底面及び側面に排水層を設置し、集排水管を用いて浸出水等の除去を行う。
- これらの施設形式ごとの放射性安全に係る主な構造・対策、現地の地盤や地形への適用性等については、表6のとおり。また、土壌等の搬入時及び貯蔵時の施設概念図は、図3～8のとおり。

表6 中間貯蔵施設に係る構造等について

分類	主要な貯蔵対象物 (括弧内は放射性セシウム濃度)	主な施設構造	現地適用地形・地質の パターン	放射線安全に関する主な対策	主なモニタリング項目 (ただし、下記の測定結果を評価・分析するため、搬入前のバックグラウンドの空間線量率、放射能濃度を把握)
土壌貯蔵施設Ⅰ型	8,000Bq/kg以下(※)の土壌等	施設の底面及び側面に排水層を設置	低地部の全てのパターン	【搬入中】 ・適切な覆土又はシート掛けによる飛散・流出防止 ・排水処理  【貯蔵中】 ・覆土による飛散・流出防止、外部被ばく防止 (・排水処理)	【搬入中】 ・環境放射線モニタリング: 施設周縁の空間線量率及び地下水中放射能濃度。 ・排水モニタリング: 放流水の放射能濃度。  【貯蔵中】 ・環境放射線モニタリング: 施設周縁の空間線量率及び地下水中放射能濃度。 (・排水モニタリング(排水処理を行った場合): 放流水の放射能濃度。)
土壌貯蔵施設Ⅱ型	8,000Bq/kg超(※)の土壌等	底面及び側面に遮水工等を設置  〔 遮水シート等 (Aタイプ)  または 難透水性土壌層等 (Bタイプ) 〕	【遮水シート他】 丘陵地 台地  【難透水性土壌層等】 台地 谷幅の広い低地 谷幅の狭い低地	【搬入中】 ・適切な覆土又はシート掛けによる飛散・流出防止 ・排水処理  【貯蔵中】 ・覆土による飛散・流出防止、外部被ばく防止、雨水浸透抑制 ・排水処理	【搬入中】 ・環境放射線モニタリング: 施設周縁の空間線量率及び地下水中放射能濃度。 ・排水モニタリング: 放流水の放射能濃度。  【貯蔵中】 ・環境放射線モニタリング: 施設周縁の空間線量率及び地下水中放射能濃度。 ・排水モニタリング: 放流水の放射能濃度。
廃棄物貯蔵施設	10万Bq/kg超の廃棄物	遮へい効果を有する建屋の設置、貯蔵容器(専用ドラム缶等)への封入	丘陵地 台地	【搬入中及び貯蔵中】 ・容器への封入による飛散・流出防止 ・建屋及び容器への封入による外部被ばく防止	【搬入中及び貯蔵中】 ・環境放射線モニタリング: 施設内・施設周縁の空間線量率及び地下水中放射能濃度。

※ 土壌中の放射性セシウムの溶出特性試験結果及び既存の基準等を踏まえ、十分保守的な基準を採用した。



\* 底部：沖積層の場合は、重機施工性の確保のために地盤改良(1m程度)を行う。泥岩層の場合はそのまま。

図3 土壤貯蔵施設（I型）の構造等のイメージ（搬入時）

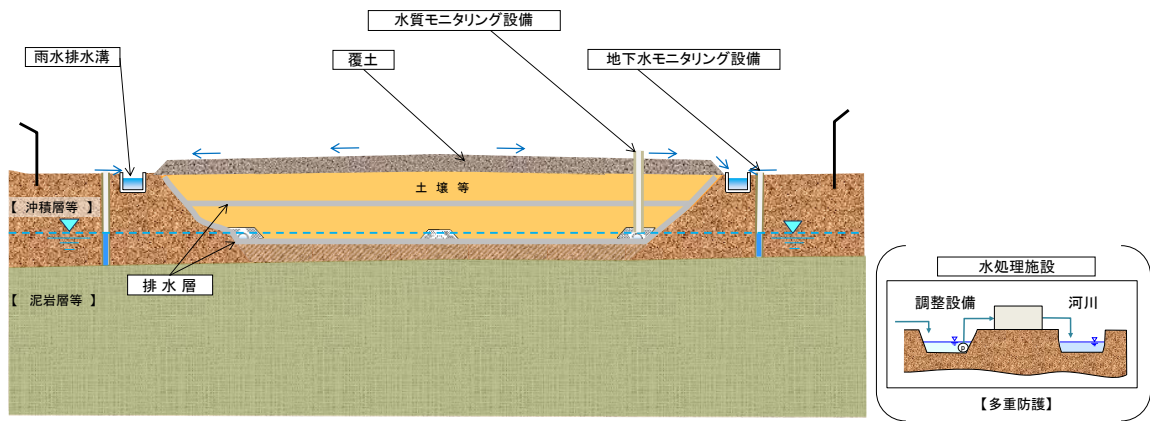


図4 土壤貯蔵施設（I型）の構造等のイメージ（貯蔵時）

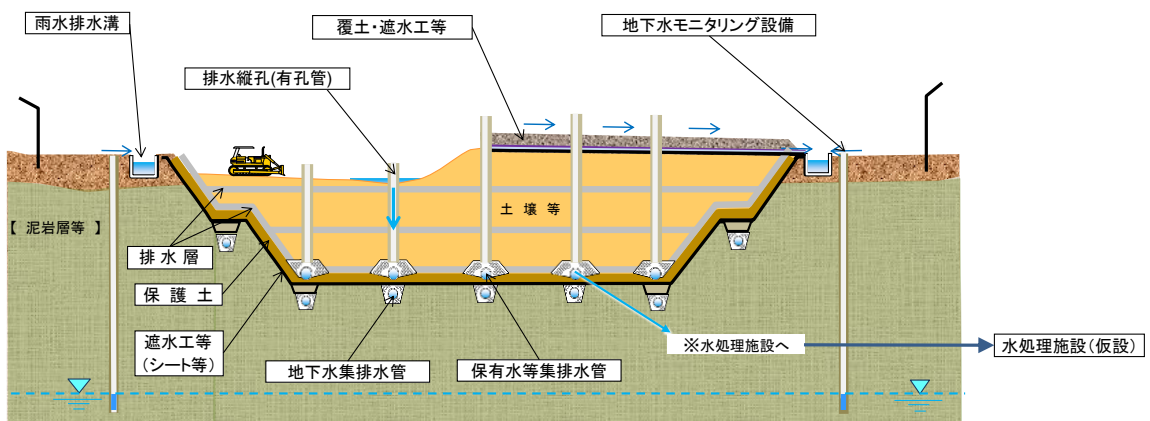


図5 土壤貯蔵施設（II型Aタイプ）の構造等のイメージ（搬入時）

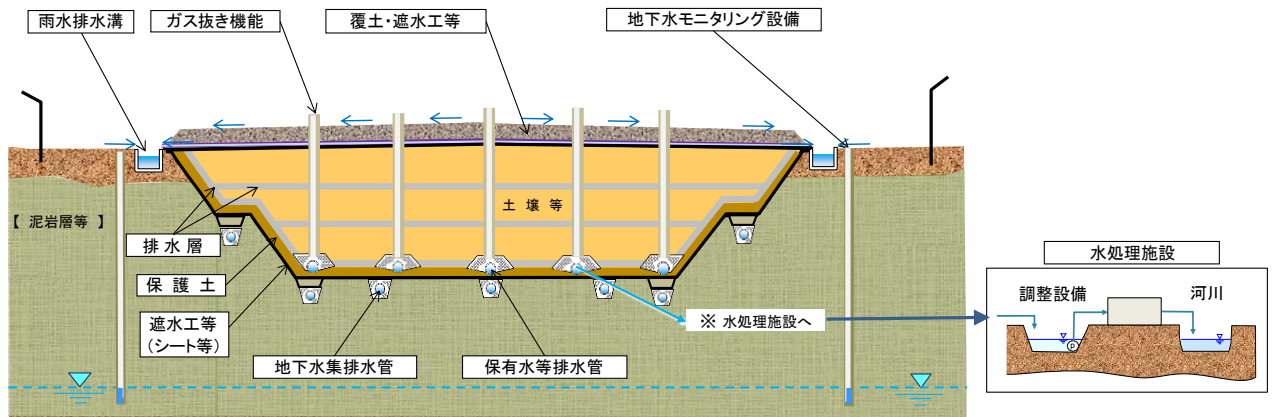


図6 土壌貯蔵施設（Ⅱ型Aタイプ）の構造等のイメージ（貯蔵時）

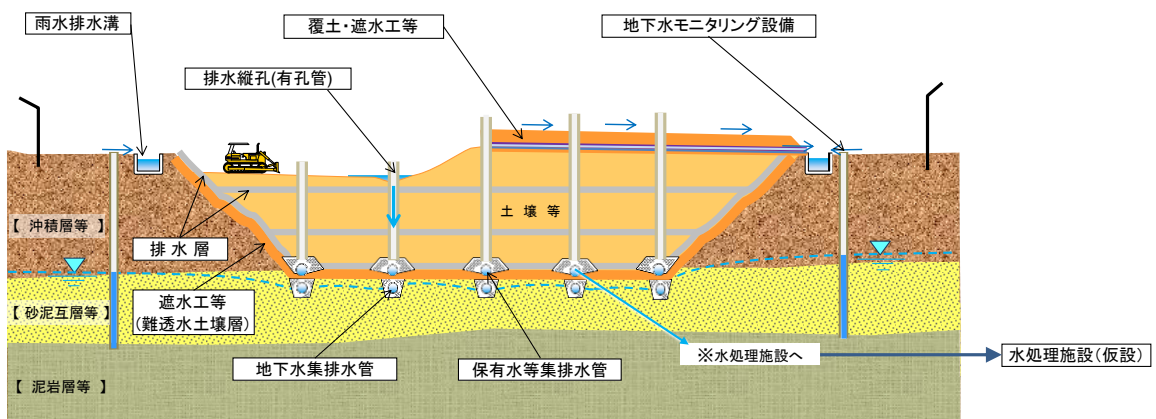


図7 土壌貯蔵施設（Ⅱ型Bタイプ）の構造等のイメージ（搬入時）

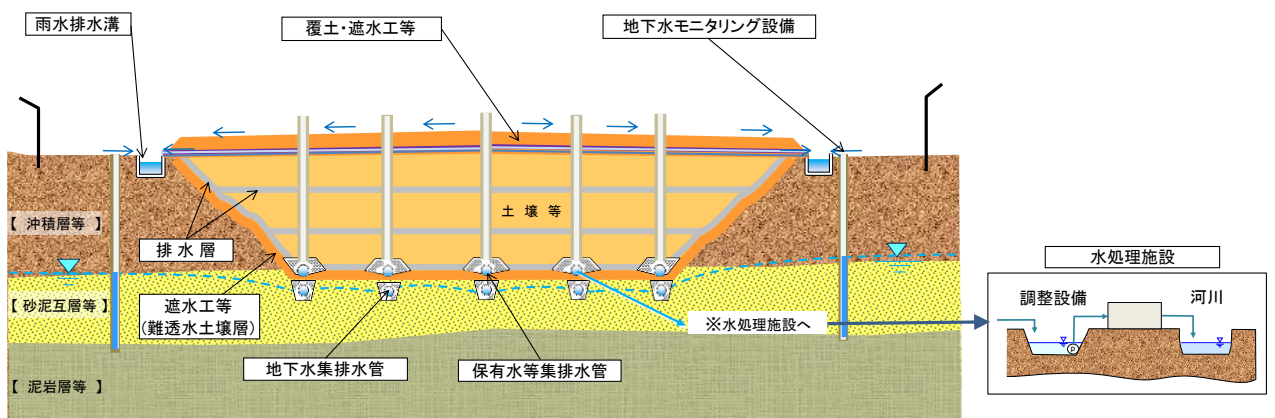


図8 土壌貯蔵施設（Ⅱ型Bタイプ）の構造等のイメージ（貯蔵時）

## ② 事故由来放射性物質の濃度が 10 万 Bq/kg を超える廃棄物の貯蔵施設

- 事故由来放射性物質の濃度が 10 万 Bq/kg を超える廃棄物の貯蔵施設については、これまで事故由来放射性物質に汚染された廃棄物の処理について定められた、放射性物質汚染対処特措法に基づく基準に沿った構造等を基本とすることが適切である。
- 施設の放射性安全に係る主な構造・対策や現地の地質や地形への適用性等については、表 6 のとおり。また、土壌等の搬入時及び貯蔵時の施設概念図は、図 9、図 10 のとおりであり、廃棄物の貯蔵期間全般にわたり、一般公衆及び作業員の被ばくを防止するため、遮へい効果を有する建屋に、放射性物質等の飛散・流出等を防止でき所要の遮へい効果と耐久性を有する貯蔵容器（専用ドラム缶等）に入れた上で貯蔵する形式を基本とする。

※造成や樹木の伐採、中間貯蔵施設での減容化等により、10 万 Bq/kg 以下の廃棄物が発生することも想定されるところ、土壌等や廃棄物の扱いを参考として、中間貯蔵施設の敷地内において、その性状に応じて貯蔵することとする。

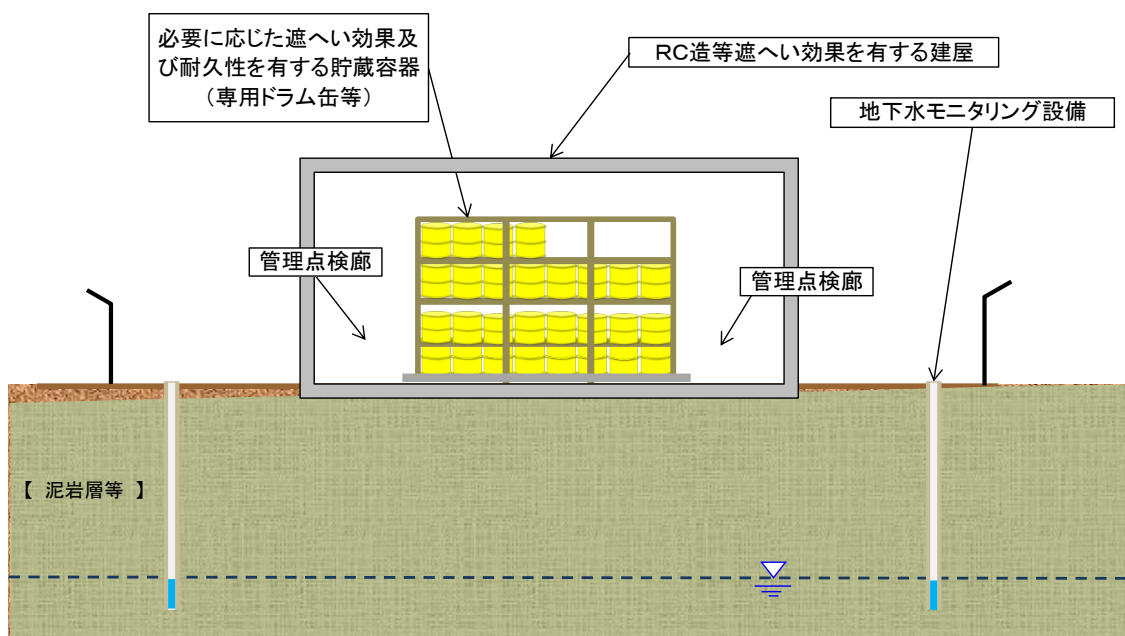


図 9 廃棄物貯蔵施設の構造等のイメージ

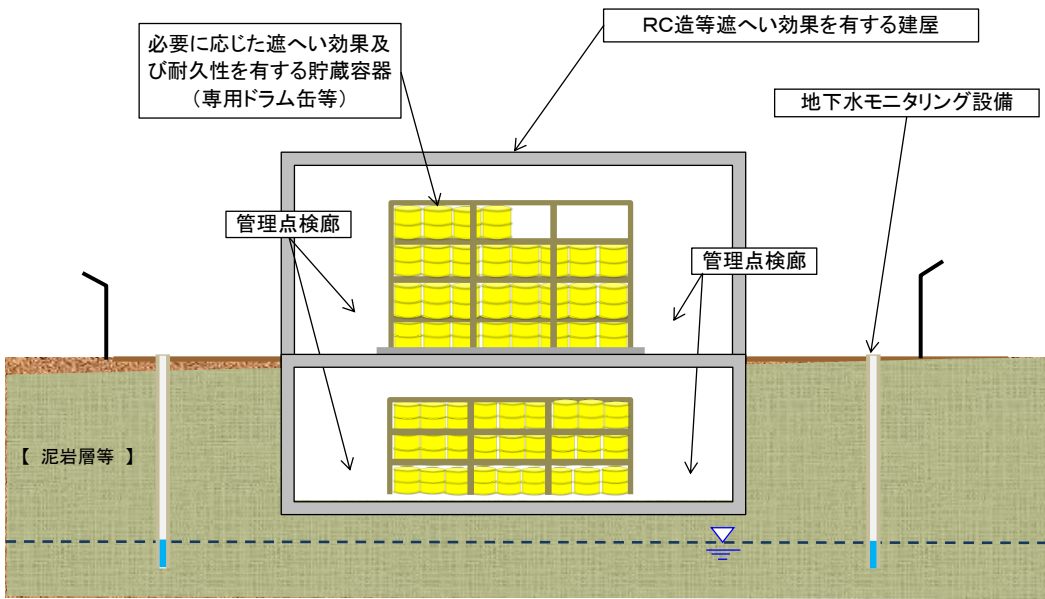


図 1 0 廃棄物貯蔵施設の構造等のイメージ



### ③ 貯蔵施設以外の施設（表 7、表 8 参照）

#### （ア）受入・分別施設

- 受入・分別施設は中間貯蔵施設に搬入される土壌等や廃棄物の計量や放射線量の測定、搬入車両（ダンプ・トラック等）からの荷卸し、フレキシブルコンテナの破袋、可燃物・不燃物等の分別等の作業を行い、各貯蔵施設（土壌貯蔵施設（Ⅰ型）、土壌貯蔵施設（Ⅱ型）、廃棄物貯蔵施設）に貯蔵するものを適切に整理する施設である。
- 当該施設については、これらに必要な設備を設けることとし、飛散防止用テントの設置等を行い、土壌等や廃棄物の飛散・流出を防止する。

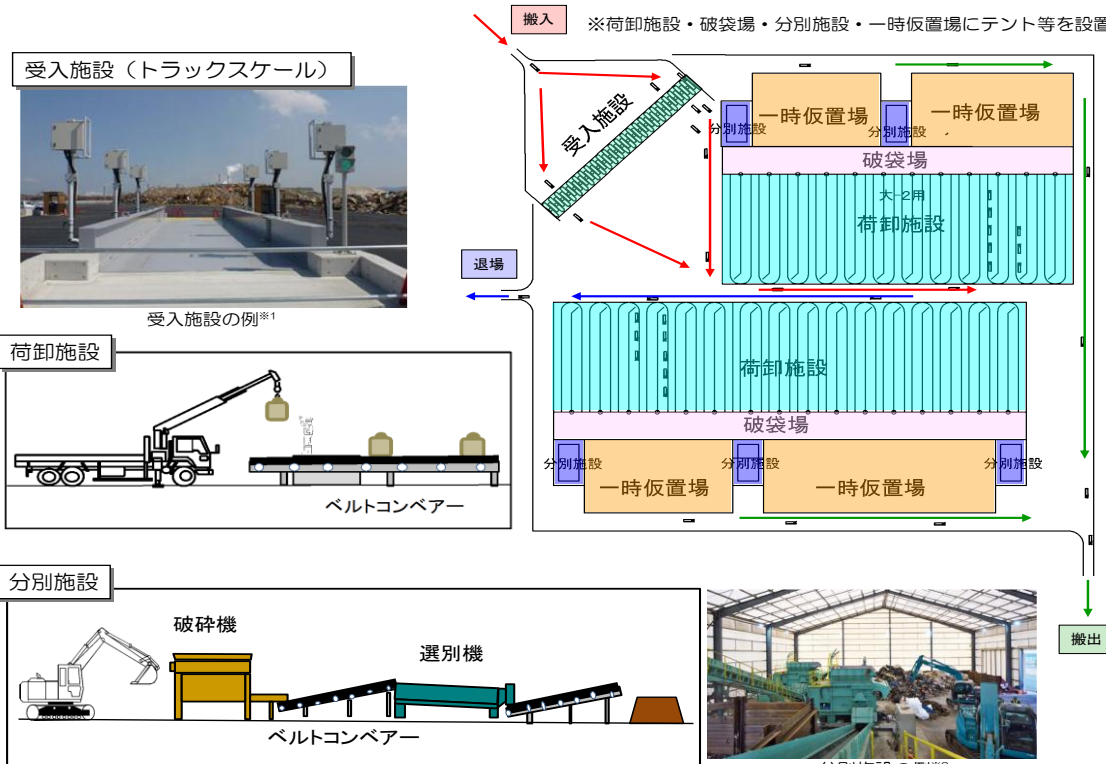
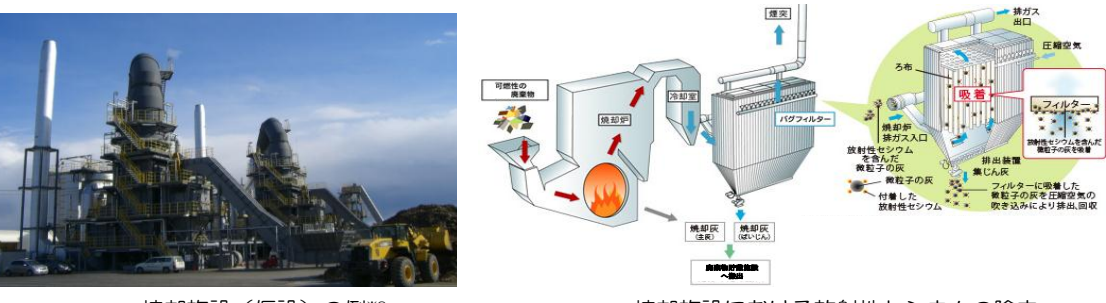
#### （イ）減容化施設

- 減容化施設は中間貯蔵施設に搬入された可燃物を焼却・減容化する施設である。
- 事故由来放射性物質に汚染された廃棄物の焼却については、放射性物質汚染対処特措法等に基づく基準が整備されていることから、これらの既存の基準に沿って行うことを原則とする。
- 具体的には、廃棄物の飛散・流出を防止するために必要な構造とすることや、燃焼室については、燃焼ガスの温度が十分高温な状態（摂氏 800℃以上）で燃焼することができるものを設けること、事故由来放射性物質を除去する排ガス処理設備（バグフィルター等）を設けることとする。

#### （ウ）その他の施設

- 覆土材料ストックヤードについては、土壌等の貯蔵の際に用いる覆土材料を適切に保管できるものとする。
- 管理棟については、平常時及び事故時において、適切に施設の管理を行うことができるよう、防災機能（耐震・防水等）を備えた構造とする。
- 研究等施設・情報公開センターについても、各種研究の実施・分析・評価や、国民等への情報公開を安全かつ適切に実施できる設備とする。
- 貯蔵施設以外の施設の概要や機能、設備等については、表 7、表 8 のとおり。

表7 受入・分別施設、減容化施設の機能等について

施設	機能	設備	主なモニタリング	検討課題
<p><b>受入・分別施設</b></p>  <p>搬入 ※荷卸施設・破袋場・分別施設・一時仮置場に Tent 等を設置</p> <p>受入施設 (トラックスケール)</p> <p>受入施設の例※1</p> <p>荷卸施設</p> <p>ベルトコンベアー</p> <p>分別施設</p> <p>破砕機</p> <p>選別機</p> <p>ベルトコンベアー</p> <p>分別施設の例※2</p>	<p>計量 線量測定 帳票管理</p> <p>荷卸し</p> <p>破袋</p> <p>分別</p> <p>搬出までの一時仮置</p>	<p>トラックスケール 線量測定器 管理室</p> <p>ベルトコンベアー クレーン</p> <p>破袋機</p> <p>破砕機 ベルトコンベアー 選別機</p> <p>一時仮置場</p>	<p>空間線量率</p> <p>排ガス</p> <p>放流水</p>	<p>・放射性物質及び有害物質のモニタリング</p> <p>・受入分別技術 (破袋・分別・一時仮置)</p> <p>・車両の誘導方法</p>
<p><b>減容化施設</b></p>  <p>焼却施設 (仮設) の例※3</p> <p>焼却施設における放射性セシウムの除去</p>	<p>減容化 (焼却)</p> <p>放射性物質除去</p> <p>飛散防止 遮へい</p> <p>焼却灰の固化 (必要に応じ)</p>	<p>焼却炉 冷却室 煙突</p> <p>排ガス処理設備</p> <p>貯蔵容器 (専用ドラム缶等)</p> <p>固化設備</p>	<p>・冷却水の確保</p>	

※1 災害廃棄物処理業務 (石巻ブロック) 公開資料より

※2 災害廃棄物処理業務 (宮城東部ブロック) 公開資料より

※3 災害廃棄物処理代行事業公開資料より

表 8 管理棟、研究等施設の機能等について

施設	機能	設備	検討課題
<p>覆土材料ストックヤード</p>  <p>覆土材料ストックヤードの例</p>	<p>覆土材料及び覆土補修材のストック</p>	<p>テント等</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ストック時の管理</li> </ul>
<p>管理棟</p>  <p>管理棟（監視室）の例<sup>※4</sup></p>  <p>管理棟（分析室）の例<sup>※5</sup></p>	<p>工事管理 受入管理 運転管理 施設維持管理 モニタリング 警備等</p>	<p>事務室 監視室 休憩室 分析室等 モニタリング機器</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施設の設置及び連携した運営</li> </ul>
<p>研究等施設</p>  <p>研究等施設の例①<sup>※6</sup></p>  <p>研究等施設の例②<sup>※7</sup></p>	<p>減容化技術開発 放射性物質の分離技術開発等</p>	<p>研究施設 実験装置</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究課題の選定・詳細設定</li> <li>・研究プロセスの策定</li> <li>・研究等に関する進捗管理</li> </ul>
<p>情報公開センター</p>  <p>情報公開センターの例①<sup>※8</sup></p>  <p>情報公開センターの例②<sup>※9</sup></p>	<p>情報の一元的集約・管理 情報公開</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報の集約・管理手法</li> <li>・情報公開手法</li> </ul>

※4 日本原燃開公開資料より ※5 環境省環境調査研究所公開資料より ※6 日本原子力研究開発機構公開資料より ※7 国立環境研究所資料より  
 ※8 裏磐梯ビジターセンター公開資料より ※9 環境省公開資料より

## 2. 地震動・津波等に対する考え方

### (1) 地震動・津波に対する考え方

- 調査対象地域において起こり得る地震動・津波に対して、中間貯蔵施設の基本的な構造及び機能（放射性物質を含む除去土壌等の安全な貯蔵）を維持し、もって放射性物質に関する安全性を確保するために、具体的な地震動・津波を想定し、中間貯蔵施設の各施設の配置及び設計に反映させる。
- 具体的な地震動・津波については、それぞれ2段階の規模を設定することとする。
- 第1段階については、供用期間中に発生する確率が高い地震動、及び、概ね数十年から百数十年に1回程度の頻度で発生する比較的発生頻度の高い津波を設定する。
- 第2段階については、対象地域で想定される最大規模の地震動・津波を設定する。

#### ① 地震動について

- 地震動については、各段階で設定された対象地震について、工学的基盤<sup>\*</sup>での地震動を算定し、さらに地質調査等から得られた結果に基づき、表層地盤モデルを作成し、対象地点における地表面の地震動を算定する。  
※構造物を設計するとき、地震動設定の基礎とする良好な地盤のこと。
- 第1段階の地震動に対しては、各施設を構成する構造物を支持する地盤の安定性及び構造物自体の強度を確保することにより、施設の機能の健全性を確保することとする。
- 第2段階の地震動に対しては、多少の変位・変形あるいは軽微な損傷は生じることがあっても、各構造物の基本的な構造及び機能を損なわないよう、地盤の安定性及び構造物自体の強度を確保することとする。
- このため、上記各段階に対して構造物に求められる性能に応じて、必要な地盤改良や耐震設計等を行う。

#### ② 津波について

- 津波については、各段階で設定された津波について、最新の知見を踏まえて対象地点での津波高を算定する。第2段階の津波については遡上についても考慮する。
- 第1段階の津波に対しては、浸水を回避するよう、施設の配置の検討や設計を行うことを基本とする。
- 第2段階の津波に対しては、構造物による対応に加え、遡上を考慮した施設の配置をすることにより、放射性物質に関する安全性を確保することを基本とする。

※具体的な地震動・津波の設定にあたっては、最新の知見を収集するとともに、

中間貯蔵施設の重要性も勘案して、今後関係機関と調整することとし、その結果を設計に反映させることとする。

## (2) その他の自然災害に対する考え方

文献調査及びこれまでの地質調査結果を踏まえ、調査候補地及びその周辺において発生することが想定されない災害（陥没、雪崩など）は除いた上で、考慮すべき事項を抽出し、各災害に対する対応方針（配置、設計、運用のいずれで対応するか）、候補地の状況及び配置・設計・運用での対応、具体的な方針（設計等で考慮する場合の考え方）について、表9に整理した。

表9 自然災害に対する考え方

区分	方針	候補地の状況及び配置・設計・運用での対応	具体的な方針（設計等で考慮する場合の考え方）
1) 地すべり・斜面崩壊	設計で対応	<p>候補地及びその周辺は、急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり危険箇所、地すべり防止区域に該当していない。</p> <p>夫沢川の南側に認められる緩斜面に表層地すべりの可能性が指摘されているが、地質調査の結果、高さの異なる段丘面を反映した地形であり、表層滑りではないことを確認した。</p> <p>ただし、候補地及びその周辺には、急傾斜地があること、除染・工事等により土地を大きく改変することから、設計で対応する。</p>	<p>【設計】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・調査結果及び施工後の斜面形状を踏まえ地すべり・斜面崩壊が想定される場所には、擁壁工・のり面保護工等の対策を施す。</li> </ul>
2) 土石流・洪水等	設計・運用で対応	<p>候補地及びその周辺は、土石流危険区域、土石流危険溪流に該当していない。</p> <p>ただし、候補地及びその周辺を含む浜通り地方において、過去に洪水の発生履歴がある。また、除染・工事等により土地を大きく改変し、雨水流出量の増加が想定される。</p> <p>豪雨、台風については、どの地域においても発生する可能性がある。</p>	<p>○土石流対策</p> <p>【設計】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・土地の改変による雨水流出量の増加により、下流河川に影響がある場合は、福島県が定めている「宅地造成等開発行為に伴う防災対策取扱い要綱」等に基づいて防災調整池等を設置する。</li> </ul> <p>【運用】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・洪水警報等の状況を確認しつつ、土石流のおそれがある場合は作業を中止する。</li> </ul>

区分	方針 対応	候補地の状況及び 配置・設計・運用での対応	具体的な方針 (設計等で考慮する場合の考え方)
		<p>以上のことから、設計・運用で対応する。</p>	<p>○洪水・雨水対策</p> <p><b>【設計】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・土地の改変による雨水流出量の増加により、下流河川に影響がある場合は、福島県が定めている「宅地造成等開発行為に伴う防災対策取扱い要綱」等に基づいて防災調整池等を設置する。</li> <li>・貯蔵施設からの浸出液については、過去15年間の年降水量の最大値(2,234mm)・月間降水量の最大値(634mm)である平成18年の降水量(年降水量は70年確率相当)を用いた水収支計算を実施し、水処理設備、調整設備の規模を定める。</li> </ul> <p><b>【運用】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・洪水警報等の状況を確認しつつ、作業を中止する。</li> <li>・定置した土壌等が豪雨により流出しないように、事前に覆土等を施す。</li> <li>・万一、設計降水量を超える降水があった場合や集中豪雨※が発生した場合は、貯蔵地内に浸出液を一時的に貯水できる(降雨500mmまで許容できるよう堰堤を構築)構造とする。</li> </ul> <p>※集中豪雨：狭い範囲に数時間にわたり強く降り、100mmから数百mmの雨量をもたらす雨(気象庁)</p> <p>[参考：過去最大1時間降水量 187mm(昭和57年7月23日長崎県長与町役場)]</p> <p>○風対策</p> <p><b>【設計】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・風の影響に対して、建築基準法による風圧力を考慮するなど、構造物に応じて適切に考慮する。</li> </ul> <p><b>【運用】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌貯蔵施設は、台風・竜巻等の発生時は搬入・定置作業を行わない。</li> <li>・また、台風情報等により影響を受けると判断される場合は、定置した土壌等が風により飛散しないように、事前に覆土等を施す。</li> </ul>

### 3. 中間貯蔵施設の配置について

#### (1) 地質や土地の性状等の概況

中間貯蔵施設に係る検討を進めるにあたり、中間貯蔵施設に関する調査対象地域の地質やその性状等を面的に把握することを目的に、現地調査（現地踏査及びボーリング調査等）を実施した。また、施設の設計・設置等の検討を行うために、得られたデータと既往の文献の知見をもとに、地質・地下水解析を行った。

当該結果は以下のとおり。なお、調査で確認された地形・地質の出現パターンは表10、表11のとおり。

#### ① 大熊町

大熊町の調査対象地域付近では、

- a) 地形と分布する主な地層との関係として、低地には沖積層（粘土やシルト等で構成されている堆積物）及び低位段丘堆積物（河川により運ばれた礫等）が、台地には中位段丘堆積物が、丘陵地には大年寺層が分布することを確認。
- b) 大年寺層の地質構造は、海側に $1^{\circ}$ ～ $2^{\circ}$ 程度で緩く傾斜しており、断層による地層の変位・変形がないことを確認。
- c) 大年寺層は、塊状の砂質泥岩～泥質砂岩を主体とし、上部は細粒～中粒の砂岩の薄層を挟在する泥岩優勢互層となっていることを確認。また、風化はほとんどないことも確認。
- d) 地下水位について
  - ✓ 低地の沖積層や低位段丘堆積物中では地表付近に地下水位を確認。
  - ✓ 中位段丘堆積物中では地表から3～4mの深さに地下水位を確認。
  - ✓ 大年寺層中にもより深い位置に地下水位を確認。

#### ② 檜葉町

檜葉町の調査対象地域付近では、

- a) 地形と分布する主な地層との関係として、低地には沖積層が分布することを確認。
- b) 大年寺層の地質構造は、海側に $1^{\circ}$ ～ $2^{\circ}$ 程度で緩く傾斜しており、断層による地層の変位・変形がないことを確認。
- c) 大年寺層は、大熊町とは異なり砂岩薄層が挟在しない均質な砂質泥岩～泥質砂岩となっていることを確認。また、風化はほとんどないことも確認。
- d) 地下水位は、低地の沖積層の地表付近に地下水位を確認。

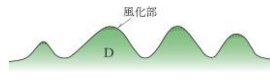

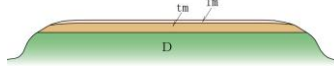
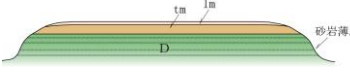
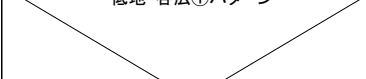
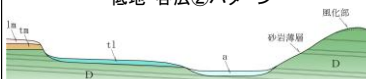
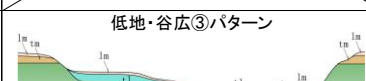
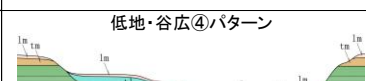

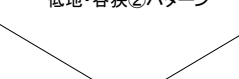
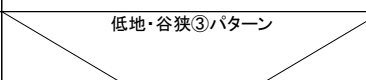
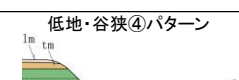
#### ③ 結論

これまでの調査結果から大熊町、檜葉町について以下のとおり評価できる。

- ✓ 土壌貯蔵施設、廃棄物貯蔵施設は、低地、台地、丘陵地の下部に堅固な大年寺層が分布することから、設置することが可能である。
- ✓ 地下水は低地では被覆層の地表付近、台地では地表より被覆層の下部にある。施工時には被覆層の排除、完成時には水処理施設の設置により、地下水の影響なく施設を設置することが可能である。



表 10 現在までの調査で確認された地形・地質の出現パターン（大熊町）

		地 質			
		被覆層			
		種 類	厚さ・分布	均質な砂質泥岩～泥質砂岩	細粒～中粒の砂岩薄層を挟む泥岩優勢互層
丘陵地	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表土</li> <li>・ローム層</li> <li>・高位段丘堆積物</li> </ul>	分布は局所的で薄い	<p>丘①パターン</p>  <p>大年寺層の風化部は薄く、通常 1mに満たない。丘陵地ではローム層が残存している箇所は少ない。</p>	<p>丘②パターン</p> 	
			<p>台①パターン</p>  <p>台地ではローム層が 1～2m程度、中位段丘堆積物が 5～10m程度の厚さで分布している。</p>		<p>台②パターン</p>  <p>砂岩薄層は海に向かって 2°程度で緩く傾斜している。図は汀線平行方向の断面を模式的に示したものである。</p>
低地	谷幅広い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表土</li> <li>・ローム層</li> <li>・低位段丘堆積物</li> <li>・沖積層</li> </ul>	<p>低地・谷広①パターン</p> 	<p>低地・谷広②パターン</p>  <p>砂岩薄層は海に向かって 2°程度で緩く傾斜している。図は汀線に斜交する断面を模式的に示したものである。</p>	
			<p>低地・谷広③パターン</p>  <p>谷幅が広い割に堆積物は薄い。下流側では層厚が 5mを超える箇所が認められる。</p>	<p>低地・谷広④パターン</p>  <p>砂岩薄層は海に向かって 2°程度で緩く傾斜している。図は汀線平行方向の断面を模式的に示したものである。</p>	
	谷幅狭い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表土</li> <li>・沖積層</li> </ul>	<p>低地・谷狭①パターン</p>  <p>谷幅が狭く、沖積層の厚さが 5mに満たない。</p>	<p>低地・谷狭②パターン</p> 	
			<p>低地・谷狭③パターン</p> 		<p>低地・谷狭④パターン</p>  <p>沖積層の厚さが 5mを超え、基盤岩は砂岩薄層を挟む泥岩優勢互層からなると判断される。</p>

※ 高位段丘面の分布域は局所的であることから丘陵地に含めた。  
低位段丘面は沖積面との比高が数mと小さいため低地に含めた。

凡 例

- a 沖積層
- tm 中位段丘堆積物
- lm ローム層
- D 大年寺層(砂質泥岩～泥質砂岩)
- tl 低位段丘堆積物
- 大年寺層(泥岩優勢互層)

表 1 1 現在までの調査で確認された地形・地質の出現パターン（檜葉町）

地形※	地 質			
	被覆層			
	種 類	厚さ・分布	均質な砂質泥岩～泥質砂岩	細粒～中粒の砂岩薄層を挟む泥岩優勢互層
丘陵地	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表土</li> <li>・ローム層</li> <li>・高位段丘堆積物</li> </ul>	分布は局所的で薄い	<p>丘①パターン</p>	<p>丘②パターン</p>
			<p>台①パターン</p>	
台地	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表土</li> <li>・ローム層</li> <li>・中段丘堆積物</li> </ul>	層厚 5～10m程度で、台地のほぼ全域に分布	<p>台①パターン</p>	<p>台②パターン</p>
			<p>低地・谷広①パターン</p>	<p>低地・谷広②パターン</p>
低地	<p>谷幅広い</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・表土</li> <li>・ローム層</li> <li>・低位段丘堆積物</li> <li>・沖積層</li> </ul>	谷幅が広い割りに被覆層は薄い	<p>低地・谷広③パターン</p>	<p>低地・谷広④パターン</p>
		被覆層の厚さが5mを超える沖積層に比べ、低位段丘堆積物の分布が広い	<p>低地・谷狭①パターン</p>	<p>低地・谷狭②パターン</p>
	<p>谷幅狭い</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・表土</li> <li>・沖積層</li> </ul>	谷を埋める沖積層が薄い	<p>低地・谷狭③パターン</p>	<p>低地・谷狭④パターン</p>
		谷を埋める沖積層が比較的厚い		

※ 高位段丘面の分布域は局所的であることから丘陵地に含めた。  
低位段丘面は沖積面との比高が数mと小さいため低地に含めた。

凡 例

- a 沖積層
- tm 中段丘堆積物
- 1m ローム層
- D 大年寺層(砂質泥岩～泥質砂岩)
- t1 低位段丘堆積物
- 大年寺層(泥岩優勢互層)

## (2) 中間貯蔵施設の各施設の考え方

### ① 基本的な考え方

中間貯蔵施設の施設範囲及び配置の基本的考え方については、第2回中間貯蔵施設安全対策検討会の資料7（別紙参照）にて整理したところである。

当該基本的考え方や、これまでのボーリング調査等による地質及び地下水位等の解析結果、並びに中間貯蔵施設の地震・津波に対する対応方針等をもとに、大熊町及び檜葉町における中間貯蔵施設内の各施設の配置案を以下に示す。

さらに、先の中間貯蔵施設環境保全対策検討会にて取りまとめられた「環境保全対策の基本方針」に基づき、大熊町については、既存施設の活用や改変面積の最小化のための施設の集約、施設敷地内外の林地の連続性の確保等の環境保全策、檜葉町については、当該地域に生息・生育している生物の保全とともに、改変地域に当該生物の代替生息・生育地を形成する環境の創出等の環境保全策にも配慮した施設の配置を検討する。

なお、双葉町については、現地調査（現地踏査・ボーリング調査等）を踏まえて、施設の配置案を検討していくこととする。

### ② 具体的な配置

#### 1) 大熊町

##### ・ 土壌貯蔵施設（Ⅰ型）

土壌中の放射性セシウムの溶出特性試験の結果を踏まえ、放射性セシウム濃度が十分低く、公共用水域及び地下水の放射性セシウムによる汚染を生じさせるおそれがないと考えられる土壌等（放射性セシウム濃度が8,000Bq/kg以下）を扱う土壌貯蔵施設（Ⅰ型）については、地形、地質、地下水などの条件には基本的に左右されない。ただし、対象土壌等の量が多いことから貯蔵容量を確保できること、及び、想定を超える津波等を考慮して最も濃度が低い土壌等を貯蔵する本施設を施設全体の中で可能な限り海側に配置すること、という観点から考慮した谷幅の広い低地及び谷幅の狭い低地に設置することが適当である。

##### ・ 土壌貯蔵施設（Ⅱ型）

土壌中の放射性セシウム濃度が8,000Bq/kgを超える土壌等を扱う土壌貯蔵施設（Ⅱ型）については、底面及び側面に遮水シート等（Aタイプ）又は難透水性土壌層等（Bタイプ）による遮水工等を設置するとともに、地下水集排水管を設置することで、地下水と接触させない構造としている。

Aタイプについては、遮水シート等の健全性を確保する観点から堅固な泥岩

層等の上に、Bタイプについては、比較的変形追随性の高い難透水性土壌等を設置する構造とすることから、沖積層や砂岩泥岩互層等の上に設置することとし、さらにAタイプ、Bタイプの何れの場合も、地下水位については極力低い位置に設置することが望ましい。

以上のことから、Aタイプについては、上記事項を考慮した台地に、Bタイプについては上記事項を考慮した谷幅の広い低地に設置することが適当である。

#### ・ 廃棄物貯蔵施設

廃棄物貯蔵施設については、放射性セシウム濃度が比較的高いものを扱うことから、できるだけ公衆への配慮をしつつ、地震時等に安定的で強固な地盤を有し、津波や高潮に対する安全性を高く確保することのできる台地に設置することが適当である。

#### ・ 減容化施設

放射性セシウム濃度が比較的高いものを扱う減容化施設についても、廃棄物貯蔵施設と同様、できるだけ公衆への配慮をしつつ、強固な地盤及び津波や高潮に対する高い安全性を確保することのできる場所が適切である。上記条件を確保しつつ、かつ、減容化後の廃棄物の運搬時の被ばくリスクを軽減するため廃棄物貯蔵施設にできるだけ近接する台地に設置することが適当である。

#### ・ 受入・分別施設

主要道路に近く、受入施設（トラックスケール等）、荷卸施設（ベルトコンベアー・クレーン等）、分別施設（破碎機、選別機等）等、受入・分別施設に必要な各施設を配置することが可能な程度の比較的水平な敷地を有し、かつ、各貯蔵施設及び減容化施設との連携を確保できる台地に受入・分別施設を設置することが適当である。

#### ・ 覆土材料ストックヤード

上記の受入・分別施設に併設する形で、覆土材料ストックヤードを設置することが適当である。

#### ・ 管理棟

主要道路に近く、各施設全体をある程度見渡せる場所であること、既存施設の有効活用の可能性も考慮して、管理棟を設置することが適当である。

#### ・情報公開センター・研究等施設

上記管理棟に隣接する形で既存施設の有効活用の可能性も考慮して、情報公開センター及び研究等施設をそれぞれ設置することが適当である。

#### ・修景・緩衝緑地等

中間貯蔵施設の外周等に必要に応じ修景・緩衝緑地帯を設けることが適当である。

### 2) 檜葉町

#### ・土壌貯蔵施設（Ⅰ型）

これまでの土壌中の放射性セシウムの溶出特性試験の結果を踏まえ、放射性セシウム濃度が十分低く、公共用水域及び地下水の放射性セシウムによる汚染を生じさせるおそれがないと考えられる土壌等（放射性セシウム濃度が8,000Bq/kg以下）を扱う土壌貯蔵施設（Ⅰ型）については、地形、地質、地下水などの条件には基本的に左右されない。ただし、対象土壌等の量が多いことから貯蔵容量を確保できること、及び、想定を超える津波等による流出リスクを考慮して最も濃度が低い土壌等を貯蔵する本施設を施設全体の中で可能な限り海側に配置すること、という観点を考慮した谷幅の狭い低地に設置することが適当である。

#### ・土壌貯蔵施設（Ⅱ型）

土壌中の放射性セシウム濃度が8,000Bq/kgを超える土壌等を扱う土壌貯蔵施設（Ⅱ型）については、底面及び側面に遮水シート等（Aタイプ）又は難透水性土壌層等（Bタイプ）による遮水工等を設置するとともに、地下水集排水管を設置することで、地下水と接触させない構造としている。

Aタイプについては、遮水シート等の健全性を確保する観点から堅固な泥岩層等の上に、Bタイプについては、比較的変形追随性の高い難透水性土壌等を設置する構造とすることから、沖積層や砂岩泥岩互層等の上に設置することとし、さらにAタイプ、Bタイプの何れの場合も、地下水位については極力低い位置に設置することが望ましい。

以上のことから、Aタイプについては、上記事項を考慮した丘に、Bタイプについては、上記事項を考慮した谷幅の狭い低地に設置することが適当である。

#### ・廃棄物貯蔵施設

廃棄物貯蔵施設については、放射性セシウム濃度が比較的高いものを扱うことから、できるだけ公衆への配慮をしつつ、地震時等に安定的で強固な地盤を有し、津波や高潮に対する安全性を高く確保することのできる丘に設置するこ

とが適当である。

#### ・減容化施設

同じく、放射性セシウム濃度が比較的高いものを扱う減容化施設についても、廃棄物貯蔵施設と同様、できるだけ公衆への配慮をしつつ、強固な地盤及び津波や高潮に対する高い安全性を確保することのできる場所が適切である。上記条件を確保しつつ、かつ、減容化後の廃棄物の運搬時の被ばくリスクを軽減するため、廃棄物貯蔵施設にできるだけ近接する丘に設置することが適当である。

#### ・受入・分別施設

主要道路に近く、受入施設（トラックスケール等）、荷卸施設（ベルトコンベアー・クレーン等）、分別施設（破砕機、選別機等）等、受入・分別施設に必要な各施設を配置することが可能な程度の比較的平坦な敷地を有し、かつ、各貯蔵施設及び減容化施設との連携を確保できる丘に受入・分別施設を設置することが適当である。

#### ・覆土材料ストックヤード

覆土材料及び覆土補修材等の保管場所として、覆土材料ストックヤードを設置することが適当である。

#### ・管理棟

主要道路に近く、各施設全体をある程度見渡せる場所に管理棟を設置することが適当である。

#### ・情報公開センター・研究等施設

上記管理棟に隣接する形で情報公開センター及び研究等施設を設置することが適当である。

#### ・修景・緩衝緑地等

中間貯蔵施設の外周等に必要に応じ修景・緩衝緑地帯を設けることが適当である。また、環境保全対策の基本方針に基づき、当該緩衝緑地の一部を環境保全エリアとすることが適当である。

## 中間貯蔵施設の範囲及び配置の基本的考え方

### 1. 中間貯蔵施設の施設範囲の基本的考え方

今後、資料4の推計量等を元に具体的な施設の配置や規模を検討していくこととなる。その際には、ボーリング調査結果等を踏まえるとともに、以下の点を考慮して、実態に即した検討を行っていくことが重要である。

- ・安全性に最大限配慮して、十分に余裕をもった施設とすること。
- ・谷地形や台地形などの自然地形を最大限に活用し、土地改変をなるべく避けて貯蔵施設を設けることにより、環境負荷の低減と工期の短縮を図ること。
- ・上記の結果として、各貯蔵施設が飛び地として存在することとなる可能性があるが、各貯蔵施設の間にその他の施設を適切に配置するとともに、環境保全対策検討会における検討も踏まえながら、環境保全措置も兼ねて必要な緩衝緑地帯などを設けること。
- ・これらのことにより、各施設が一体的に機能し、面的に広がりをもった中間貯蔵施設を整備すること。

### 2. 中間貯蔵施設の施設配置の基本的考え方

#### ① 共通事項

- 1) 貯蔵施設、受入・分別施設など貯蔵等に関する主要な施設については、中間貯蔵施設を設置する町毎に配置する。
- 2) 現況地形、既存建物・道路等を有効活用し、主な施設として、受け入れから貯蔵をするための受入・分別施設、減容化施設、貯蔵施設とともに、管理・監視等するための管理棟、情報公開センターや研究等施設を配置し、その周囲に修景・緩衝緑地等を設ける。
- 3) 周辺住民の生活環境を保全するために以下に配慮する。
  - ・廃棄物貯蔵施設、減容化施設といった放射能濃度が比較的高いものを扱う施設は、できるだけ一般公衆からの離隔をとって配置する。
  - ・受入・分別施設、一時保管場所等の常時密封等されていない除去土壌等を取り扱う施設は、施設全体の機能性・効率性も勘案しつつ、一般公衆との必要な離隔を確保する。

- 4) 施設内における除去土壌等の移動距離を少なくするために、受入・分別施設、貯蔵施設を近接配置する。
- 5) 造成等で発生する土砂等を有効に活用するための一時保管場所を設置する。また、覆土材料等の確保のための土取り場も検討する。
- 6) 海側には津波浸水域を考慮して防潮堤を設けるなど、津波、高潮に対する施設の安全を確保する。
- 7) 各施設間の連携を考慮した道路を整備する。

## ② 貯蔵施設・減容化施設

- 1) 廃棄物貯蔵施設、減容化施設といった放射能濃度が比較的高いものを扱う施設は、地震時等に安定的である強固な地盤を有する丘陵部、台地部等に配置する。土壌貯蔵施設（Ⅱ型）は、沈下量が少ない場所に配置する。その他の谷地形等を用いて土壌貯蔵施設（Ⅰ型）を配置する。
- 2) 減容化施設（焼却施設等）と廃棄物貯蔵施設は、できるだけ近接配置する。
- 3) 貯蔵中の補修等を円滑に行えるよう、覆土材料のストックヤードを配置する。

## ③ 受入・分別施設

- 1) 主要道路の近くに受入・分別施設（計量設備を含む）や運搬車両待機場所を配置し、受入・分別施設の近くに荷卸し場所を確保することにより、搬入車両の移動距離を短くする。

## ④ 管理棟、情報公開センター、研究等施設

- 1) 管理棟（事務室、監視室等）は、主要道路に近く、施設を見渡せる小高い位置に配置する。
- 2) 情報公開センター、研究等施設は、極力既存施設の建物、敷地を有効活用する。

## ⑤ 修景・緩衝緑地等

- 1) 中間貯蔵施設の外周等に修景・緩衝緑地帯を確保する。



## 中間貯蔵施設設置による空間線量率への影響

中間貯蔵施設を設置することによる空間線量率への影響の把握を目的に、日本原子力研究開発機構が開発した除染効果評価システム CDE (Calculation system for Decontamination Effect) を用いて、中間貯蔵施設設置に伴う空間線量率の変化について試行的に解析を行った。

なお、この解析は、中間貯蔵施設の敷地範囲や施設の配置・仕様等の詳細が不確定であることため、一定の仮定に基づき実施したものである。

解析の結果、土壌貯蔵施設などの各施設の設置位置においては、準備工による表面土壌の除去、覆土による遮へい効果、及び相対的に放射能濃度が低い搬入土壌の影響等により、施設設置前に比べてほぼ 10 割から最低でも 4 割程度の線量の低減が図られた。一部の場合において、覆土前に施設設置前より高い空間線量率となったが、覆土を行うことで設置前に比べて 9 割以上の低減が図られた。

なお、本検討は現時点の情報や一定の仮定に基づく試算であり、今後、施設の具体的な配置等の情報の追加に伴い、本検討についても更新していくものとする。

表 1 2 各要素の空間線量率、濃度及び中間貯蔵施設設置に伴う線量低減率

対象		空間線量率 (地表 1m)	備考
バック グラウンド	ケース A	38 $\mu$ Sv/h	放射性物質汚染対処特措法に基づき国が除染を実施する地域における詳細モニタリングについて(最終報告)(環境省)を参考に設定。20km 圏内はデータが十分でないため、全域を均一と仮定。
	ケース B	4 $\mu$ Sv/h	
中間貯蔵 施設	敷地内 施設外エリア	バックグラウンドの 1/2	敷地内において作業場を除いたエリアは、作業環境線量低減を目的に空間線量が 1/2 程度になるまで除染を行うものと仮定。
	土壌貯蔵施設 (I 型)	1.0 $\mu$ Sv/h	濃度：8 千 Bq/kg 遮へい：覆土 50cm (遮へい率 99.9%) (左記線量は、遮へい無しの状態)
	土壌貯蔵施設 (II 型)	9.5 $\mu$ Sv/h	濃度：10 万 Bq/kg 遮へい：覆土 50cm (遮へい率 99.9%) (左記線量は、遮へい無しの状態)
	廃棄物 貯蔵施設	100 $\mu$ Sv/h	線量：廃棄物を封入した容器の線量が 100 $\mu$ Sv/h 以下となるように管理を実施 (除去土壌等の再推計において用いた放射能濃度-線量換算式を用いると、相当する放射能濃度は 200 万 Bq/kg 程度と推定される) 遮へい：RC30cm (遮へい率 98%※) (左記線量は、遮へい無しの状態) ※JAEA-Data/Code 2008-003 より
	その他施設	2.5 $\mu$ Sv/h	貯蔵期間は施設内に管理対象とする線源無し。運転終了後、跡地を管理区域設定が必要無い程度まで除染を行うと仮定。

## IV. 中間貯蔵施設の安全評価

本章では、中間貯蔵施設の基本設計（構造・維持管理）の妥当性を確認するため、現時点の情報に基づき、中間貯蔵施設に係る平常時及び事故時における公衆の放射線被ばくを評価した結果を取りまとめた。

### 1. 検討方針

中間貯蔵施設の基本設計（構造・維持管理）の妥当性を放射線安全の観点から確認するために、公衆に対する施設設置による追加被ばく線量について評価を実施した。現時点では、施設ごとの貯蔵量、濃度、施設境界、敷地境界等が不明確な状況にあるため、安全側に立ち、一つの町に収容する貯蔵施設として、1,000万 m<sup>3</sup>を貯蔵する土壌貯蔵施設（I型）、1,000万 m<sup>3</sup>を貯蔵する土壌貯蔵施設（II型）、20万 m<sup>3</sup>を貯蔵する廃棄物貯蔵施設、受入・分別施設、減容化施設等が一通り敷地内に存在すると想定した中間貯蔵施設における基本設計（構造・維持管理）の安全性を評価した。

### 2. 評価方法

まず、評価経路、評価シナリオ、モデル、パラメータを設定し、その上で、中間貯蔵施設で取り扱う除去土壌及び廃棄物に含まれる放射性物質による追加被ばく線量を計算し、中間貯蔵施設安全対策検討会において設定した基準値を満たすことを確認した。

本検討で実施する概略安全評価の基本条件を以下に示す。

- ・評価対象期間 : 貯蔵開始から 30 年後まで
- ・評価対象プロセス : 受入・分別～貯蔵まで
- ・評価対象核種 : Cs-134、Cs-137
- ・評価対象 : 公衆
- ・評価シナリオ : 平常時の評価シナリオ、事故時の評価シナリオ
- ・被ばく線量の基準 : 平常時 → 追加 1 mSv/y 以下  
事故時 → 追加 5 mSv/event 以下

### 3. 評価結果

評価結果の解釈に当たっては、今回計算を行った個別のシナリオから、平常時又は事故時に同一の個人が受け得る追加被ばく量を算出し、中間貯蔵施設安全対策検討会で追加被ばく線量の基準として設定した平常時  $1\text{mSv/y}$  又は事故時  $5\text{mSv/event}$  と比較することとした。敷地境界等が確定していない現時点においては、公衆が居住し得る場所が不確定なため、安全側に立って考え得る全ての重ね合わせを足し合わせて試算した。

具体的には、

- ① 平常時について、本来は、ある居住地を仮定して各貯蔵施設等からの距離等を勘案し、被ばくの可能性のある線源からの寄与をその距離等に応じて足し合わせる事となる。これに対し、今回は、敷地範囲等が確定していないため、貯蔵施設や減容化施設等全ての施設について、それぞれの施設の近傍に居住地等があると仮定した場合に、それぞれの地点で公衆が受ける追加被ばく線量を、単純に合計するという安全側に立った試算を行った。

その結果、追加被ばく線量は  $0.60\text{mSv/y}$  と算定され、 $1\text{mSv/y}$  という本検討会で設定した追加被ばく線量の基準を満たした。

- ② 事故シナリオについては、本来であれば施設の配置等から同時に発生する蓋然性が高い事象（沿岸部における地震・津波、可燃物が存在する地点における地震・火災等）を想定し、各事象による追加被ばく線量を足し合わせる事となる。これに対し、今回は、敷地境界等が確定していないため、一つの施設で発生し得る全ての事故シナリオによる追加被ばく線量（地震、火災、津波、洪水等に伴う直接の被ばく線量及び水産物等を経由した経口摂取による被ばく線量）に加え、他の全ての施設における事故シナリオのうち居住地点等に関わらず影響を与える可能性があるシナリオ（水産物等を経由した経口摂取）について公衆の追加被ばく線量を合計するという安全側に立った試算を行い、最大の追加被ばく線量となるケースを評価することとした。

その結果、最大となるケースは追加被ばく線量  $0.53\text{mSv/event}$ （土壌貯蔵施設（Ⅱ型）における全ての事故シナリオによる被ばく線量+その他の施設における事故シナリオのうち、経口摂取による追加被ばく線量）となり、 $5\text{mSv/event}$  という本検討会で設定した追加被ばく線量の基準を満たした。

以上からは、上記のとおり十分に安全側に立った前提においても、覆土等構造に係る方策及び搬入作業範囲の設定等維持管理に係る方策については、安全確保上適切なものであるものと評価される。今後、当該方策がしっかりと実現されるよう、適切な安全対策を立案・実施することが重要であると考えられる。今後、調査や設

計の進捗に伴い、敷地境界・施設範囲等詳細な条件が明らかになる段階において、当該条件を反映した評価を行うこととする。

なお、今回、運搬に関する安全評価及び工事期間中の評価については行っていないが、これは、評価に必要な運搬計画、搬入の際の荷姿、造成工事のスケジュール、重機の稼働数等が定まっていないためである。今後、これらの条件の具体化を踏まえて、運搬行程及び工事期間中に係る安全評価を行うとともに、関連するモニタリングデータ等の蓄積、新たな知見の拡充等を踏まえ、必要に応じて安全評価の更新を行うことで、継続的に安全性の確認を行うものとする。

## V. 中間貯蔵施設の運営・管理について

中間貯蔵施設については、環境省が責任を持って管理・運営することとし、平常時及び緊急時における中間貯蔵施設の安全な操業を確保するものとする。中間貯蔵施設に係る管理・運営面については、関係法令の遵守を徹底し、地域の方々や中間貯蔵施設で働くの方々について万全の安全確保を図りつつ行うこととする。

### 1. 各施設の維持管理に関する基本的考え方

#### (1) 土壌等を扱う貯蔵施設

- 搬入・定置中の飛散・流出防止のため、適切に覆土・シート掛け等を施す。また、散水装置による散水を実施する。
- 遮へい及び飛散・流出防止のため、厚さ 50cm 以上の最終覆土を施す。
- 土壌等の運搬のためにベルトコンベア等の設備を設置する際には、ベルトコンベアに飛散防止のための覆い等を取り付ける。
- 運搬車両からの飛散を防止するため、洗車場を設置し、必要に応じ貯蔵施設内からの車両の退場時に洗車を実施する。
- 土壌貯蔵施設（Ⅰ型）については、貯蔵施設への土壌等の搬入中は、必要に応じ施工面から地下水位を低下させる。また、貯蔵施設への土壌等の貯蔵中は、排水処理は必要ないが、多重防護の観点により、必要に応じ水処理施設を確保する。
- 土壌貯蔵施設（Ⅱ型）については、貯蔵施設への土壌等の搬入中は、必要に応じ施工面から地下水位を低下させる。また、貯蔵施設への土壌等の搬入中及び貯蔵中は、必要に応じ集排水管にて浸出水等の集水・排水を行う。集められた浸出水については、水処理施設にて適切に処理を行い、河川に放流する。

#### (2) 廃棄物貯蔵施設

- 遮へい効果を有する建屋に、放射性物質等の飛散・流出等を防止でき、必要に応じた遮へい効果と耐久性を有する貯蔵容器（専用ドラム缶等）にて、放射能濃度が 10 万 Bq/kg を超える廃棄物を貯蔵する。その際、地震等による貯蔵容器の転落や破損等が生じないように必要な措置・管理を行う。

#### (3) 貯蔵施設以外の施設

- 受入・分別施設については、定期的に各設備の機能検査等を実施し、施設の機能を維持する。
- 減容化施設についても、定期的に各設備の機能検査等を実施し、施設の機能を維持する。

## 2. モニタリング

中間貯蔵施設において必要と考えられるモニタリングの目的・種類は多様であるが、主要なモニタリングについては大きくは以下に分類できる。

表 1 3 モニタリングの種類

分類	目的
環境放射線モニタリング	中間貯蔵施設に起因する追加的な環境への放射線影響の把握を行う。
排気・排水モニタリング (放出管理)	施設からの公共用水域に放出する排水、排ガスの放射能濃度の確認を行う。
作業環境モニタリング (作業員の被ばく管理)	作業員の安全を確保するため、作業場の放射線量、汚染状況等の確認を行う。
環境保全のための放射性物質以外に関するモニタリング	ダイオキシンなど、放射性物質以外の有害物質に関するモニタリングを行う。
設計・評価の妥当性確認を目的としたモニタリング	施設の健全性及び設計・安全評価の妥当性の確認のため、施設・設備等の状態の変化の確認を行う。
安心のためのモニタリング	周辺の住民の方々のニーズ等を踏まえ、安心を得ることを目的に実施する。

中間貯蔵施設に係るモニタリング内容として、現在想定している主な内容は以下のとおり。

### ① 土壌等を扱う貯蔵施設

- 貯蔵施設への土壌等の搬入中は、施設周縁の空間線量率、地下水中の放射能濃度、及び水処理施設からの排水（放流水）の放射能濃度を測定する。
- 貯蔵施設への土壌等の貯蔵中は、施設周縁の空間線量率、地下水中の放射能濃度を測定する。また、土壌貯蔵施設（Ⅱ型）については、浸出水等の処理に伴う水処理施設からの排水（放流水）の放射能濃度を測定する。土壌貯蔵施設（Ⅰ型）については、当該施設に係る排水処理は必要無いが、土壌貯蔵施設（Ⅱ型）の水処理施設のバックアップ等により、何らかの排水処理が発生した場合には、排水（放流水）の放射能濃度を測定する。

## ② 廃棄物貯蔵施設

- 貯蔵施設への廃棄物の搬入中及び貯蔵中は、施設内・施設周縁の空間線量率及び地下水中の放射能濃度を測定する。

## ③ 貯蔵施設以外の施設

- 受入・分別施設や減容化施設においては、施設周縁の空間線量率及び排ガス・排水等の放射能濃度を測定する。

なお、大気汚染物質及び水質汚濁物質等については、上記の各施設のモニタリングに加え、敷地境界におけるモニタリングを行うとともに、最大着地濃度地点等における測定も必要に応じ実施する。



### 3. 安全な操業

#### (1) 平常時

安全な操業を行うために、関係法令の遵守の徹底や保安全般に関わる規定・マニュアル類を整備し、施設内設備等の的確な運転・操作を行うとともに、これらの規定等に基づき作業従事者の教育・研修・訓練を行い、事故やトラブルの発生防止に努める。また、施設の安全操業を確保するために求められる人材やその規模・専門性等を踏まえ、十分な運営体制の整備を図る。

保安全般に関わる規定・マニュアル類等に記載する内容としては以下の事項が考えられる。

##### ① 保安管理体制

保安のための組織、業務実施体制、職位・職務とその責任及び権限等

##### ② 運転管理

年間・月間運転計画の作成、操作手順・方法等を定めた運転管理マニュアルの作成とそれに基づく的確な運転操作、運転管理記録の作成・保管等

##### ③ 放射線管理

管理区域の設定や出入管理、作業環境の管理、被ばく管理、施設見学者・視察者に対する被ばく管理と結果報告等

##### ④ 施設維持管理

日常・定期点検計画の作成と点検実施、点検記録の保管、補修・更新計画の作成と実施、補修・更新記録の保管等

##### ⑤ 施設や周辺環境のモニタリング

施設の運転状況の常時監視、定期的な環境のモニタリング等

##### ⑥ 環境・品質マネジメント

マネジメントシステムの確立・実施・維持・継続的改善・評価とそのため  
の文書管理・記録、内部監査等

##### ⑦ 教育・研修・訓練

各種マニュアルの整備、導入時及び定期的・継続的な教育・研修・訓練の計画的実施、教育・研修・訓練設備の整備、指導的技術者の養成等

## ⑧ 労働安全・健康管理

作業実態に応じた適切な保護具の着用、作業従事者に対する医学的検査の実施、専門家による健康面談、救急体制の整備等

## ⑨ その他

施設の警備・防犯体制の整備、防火上必要な管理者・組織の整備等

## (2) 緊急時

想定される緊急時に対する十分な対応策をあらかじめ検討する。具体的な対応策については、事業の施工計画、操業計画が決定した段階で、想定される緊急時のシナリオを網羅的に抽出した上で、それぞれの対応策を十分に検討し、整理しておく。

### ① 緊急時の分類

緊急時は以下のとおり分類し、それぞれに応じた対応を定めておく。

- 異常事態の発生：平常作業時の環境のモニタリングや施設の運転等において、あらかじめ設定した管理目標値を超える、計器の軽微な操作ミスなどの異常が発生した場合
- 緊急事態の発生：地震、津波、風水害等の自然災害や停電、事故等の施設の安全機能に影響を及ぼすおそれのある異常事態を超える事態が発生した場合

### ② 対応の内容

#### (a) 事態発生前／発生時の対応

除去土壌等の定置段階や貯蔵管理段階等における起こりうる緊急時の様々なシナリオを想定し、発生する事象の重大性により区分し、段階的な対応・対策を立案する。これらをマニュアル等に反映して、作業従事者に教育・研修・訓練する。

#### ○ 異常事態における対応

透明性や対応の迅速性を確保する観点から、関係者への連絡、専門家の指導・助言の下での原因の究明、改善策の検討及び実施、改善効果の検証を行う。また、関係者への連絡体制、関係機関への報告手順、応急措置、詳細な環境のモニタリング、専門家による指導等の一連の対応について必要な手順、確認のルール等をあらかじめ定める。

#### ○ 緊急事態における対応

緊急事態として想定される事項（主なものは地震、津波、洪水、停電、事故（交通事故を含む）等）を定め、想定されるシナリオを抽出し、それらの事態が発生したときの施設の状態、安全上の支障等の具体的な可能性について十分に検討を行い、想定される事態とその被害の程度に応じた対

応について具体的な内容を整理しておく。あわせて、一連の対応について必要な手順、確認のルール等を定めておく。具体的には、被害状況の把握、対応の優先順位の整理、対策本部の設置・運営、消防や警察、医療機関等を含む関係機関への連絡体制・報告手順、応急措置等について対応を定める。

(b) 事態発生後の対応（原因の究明・再発防止等）

事態の収束確認及び被害状況の把握後、原因の究明、再発防止対策の検討・実践、環境のモニタリングを実施する。

(c) 情報公開・広報・その他

事態が発生した場合の各段階における情報公開、地元自治体も含む地域の方々・報道機関等への対応について、その方法及び留意事項を定めておく。その際には、事態の状況、原因、対応について、早く、正確な情報を公開することを基本とする。

(d) 教育・研修・訓練

想定される事態とその対応等についての教育・研修・訓練を計画的・定期的に実施する。

## 4. コミュニケーション・情報公開

### (1) 基本事項

#### ① 基本的な姿勢（継続性、双方向性、透明性、信頼性）

- 地域の方々をはじめとする様々な主体とのコミュニケーションや情報公開を積極的に図り、中間貯蔵施設に対する懸念や不安等に対する的確に対応し、信頼関係を構築することを第一に、施設の管理・運営を行う。
- 具体的な取組の検討に当たっては、施設の設置を検討している地域の多くは帰還困難区域に指定され帰還の時期等が不明確な状況にあるなど、特別な考慮が必要な面があるため、地域の実情、工事の進捗状況、中間貯蔵施設の運営状況等を考慮し、地域の方々をはじめとする関係者の声を聞きながら進める。
- 中間貯蔵施設事業の安全性及び必要性について、地域の方々や地元自治体等をはじめ、広く国民全体の理解を得るために、関係者とのコミュニケーションや情報公開を進めるとともに、継続的な理解の増進と信頼性の確保を図る。
- 情報公開にあたっては、情報を受け取る方々の多様な価値観やニーズを踏まえつつ、事業に関係する方々との相談を十分に行いながら、分かりやすい情報（例えば、安全確保のための取組、土壌や廃棄物が自然環境や社会環境に及ぼす影響等）の発信・説明に努める。なお、情報を受け取る方々の状況にあわせて、情報の発信・説明手法の多様化を図る。
- 情報提供が一方的なものとならないよう、双方向性を意識した情報公開（簡

素で敷居の低い問い合わせの案内、意見の募集・回答) となるよう努める。

- また、ネガティブな情報も積極的かつ迅速・誠実に発信し、事業の透明性及び信頼性を確保する。

## ② 体制

- 事業に関する懸念や不安に対して的確に応じられるよう、コミュニケーションや情報公開のための施設面の整備のみならず、広報・コミュニケーションを担当する部署を設け、そこに専門スタッフを設置する等の人材面も含めた十分な運営体制の整備を図る。
- コミュニケーションや情報公開に係る人材育成を推進し、例えば、現場等で地域の方々をはじめとする主体とのコミュニケーションの担い手となる者をコミュニケーターとして育成するなどの体制の充実を図る。

## (2) 透明性・信頼性・客観性の確保策等

### ① 施設内外における情報公開の実施

#### a) 情報公開センターの設置

- 情報を一元的に集約・管理するとともに、情報発信の拠点となる情報公開センターを設置する。施設内には、施設見学者等の理解を促進するためのプレゼンテーションルームや一般の方々が安全に見学できるように必要な見学設備等を設置する。
- センターでは、安全な運営・管理や中間貯蔵施設において起こり得るリスクとその際の対応等施設の安全面に加えて、中間貯蔵施設の役割と必要性、このような施設が必要となった経緯等についても学べるようにする。具体的には、単に中間貯蔵施設に関する情報の発信と受信の機能にとどまるのではなく、東京電力福島第一原子力発電所事故で放出された放射性物質による汚染除去のための大規模な除染工事、除染に伴い生じる膨大な土壌や廃棄物のための中間貯蔵施設が必要になった経緯、発災後の経緯、状況、現状等について、分かりやすく展示する。
- 中間貯蔵施設に対する御意見・御要望を幅広く受け付ける専用窓口を設置する。
- このほか、情報公開センターで取り扱う情報としては、以下のものが考えられる。
  - ・施設の運営情報（施設の運転状況、貯蔵状況・種類、貯蔵総量等）
  - ・施設の改修・点検情報
  - ・事故情報
  - ・収集運搬関連情報（運搬経路、仮置場の位置図等）
  - ・モニタリング情報（モニタリングポイント位置図、モニタリング項目、モニ

タリング結果等) 等

b) インターネットによる情報公開

- インターネットを活用してホームページにて、上述した中間貯蔵施設に係る各種の情報を広く提供する。
- リアルタイムデータとして、モニタリングポストの空間線量率を常時表示する。また、現地にカメラを設置し、ホームページで公開する。

c) 定期的なお知らせの配布や年報の発行等による情報発信

- 定期的なお知らせなどの発行・配布を通じて、施設の運営や操業状況等について情報提供する。
- また、中間貯蔵施設事業の成果や各種データ等を取りまとめて、広く国内・海外に情報発信する。

**② 地域の方々、地元自治体等への定期的な見学会・報告会等のあり方**

- 施設見学に訪れる方々が安全かつ分りやすく見学できるよう適切な見学ルートを整備するとともに、定期的な見学会を開催する。
- 事業の進捗状況や周辺環境への影響等について、地域の方々や地元自治体等に対しての定期的な報告会を開催し、相互理解や事業の円滑な運営を図る。
- 他地域・海外からの視察受入れを積極的に行う。
- 安全・安心の確保のための取組に関する説明会やシンポジウムの開催、広報活動を積極的に行う。

**③ 住民参加型を指向した各種委員会のあり方**

- 専門家委員会  
学識経験者により構成された検討委員会を設置し、環境のモニタリングデータ、減容化技術等について、専門的助言等をいただく。
- 地域委員会  
地域の方々にも御参画いただき、施設運営や情報公開のあり方等について御意見・御要望をいただくとともにこれらを反映した事業に対するきめ細かな助言及び評価を行うことができる体制を整備する。

**④ 地元自治体等との連携について**

中間貯蔵施設事業に関する報告、事故時等における連絡体制の整備等を含む安全に関する事項について地元自治体等と共有する。

### (3) 研究開発等への取組

研究開発等の施設を設置し、安全確保を前提に廃棄物量の低減、合理的な最終処分の実施及び事業の安全性の向上に係る研究開発を進める。また、研究開発成果等を世界に向けて発信するとともに、国内外の有益な知見等を取り入れ、的確な事業実施に資する。

＜取組の具体例＞

- ・最終処分に向けた除去土壌等の減容化技術の開発・実証
- ・放射性物質の効果的な分離技術の研究開発・実証
- ・モニタリング手法の改善
- ・関係技術に関する最新の知見を国内外より収集
- ・現場経験に基づき最先端の技術的知見を分析・活用し、中間貯蔵施設のみならず様々な場面で活躍できる指導的技術者の養成
- ・国際機関等に対する研究開発成果等の情報発信と諸外国の知見を反映した的確な事業の推進 等

## VI. 運搬の基本的な考え方

中間貯蔵施設への除去土壌等の運搬の基本的な考え方については、除去土壌等の発生量や仮置場の状況等について調査を行い、基本的事項の整理を行うと共に、運搬計画の策定及び運搬実施にあたっての基本的考え方を取りまとめた。

### 1. 基本的事項の整理

#### (1) 運搬対象物及び発生量

運搬対象物は、福島県内の除染計画に基づく除去土壌等及び10万Bq/kgを超える廃棄物としている。

除去土壌等については、推計発生量を、可燃物を全量焼却した後の推計量の最大値である、2,197万 $m^3$ とし、これに加え、定量的な推計が困難な要素(分野)及び10万Bq/kgを超える廃棄物の発生量を考慮すると、2,800万 $m^3$ 程度と想定される(詳細はII-1参照。)

なお、除去土壌等の単位体積重量を平均1.25t/ $m^3$ 程度と仮定すると、重量では3,500万t程度と想定される。

(これは、福島県全域で1年間に発生する一般廃棄物と産業廃棄物の合計量(年間912万t(平成23年 福島県廃棄物処理計画より))の約3.5年分に相当する量となる。)

#### (2) 除去土壌等の発生地及び運搬先

除去土壌等の発生地については、現時点では除染特別地域(旧警戒区域・計画的避難区域)及び除染実施区域の存在する福島県内の47市町村(図11)と想定する。

また、除去土壌等の運搬先については、双葉町、大熊町、楢葉町と想定する。



図11 除染特別地域及び除染実施区域

### (3) 仮置場設置状況

特別除染地域及び除染実施区域の存在する福島県内の47市町村において、除染実施計画に基づく仮置場が設置されているのは、平成25年4月30日現在で、38市町村、設置数は413箇所となっている（福島県調べ）。

運搬に関する仮置場状況把握のため、約20箇所の仮置場を選定して、現地状況調査を実施し、仮置場へのアクセス道路等の状況について確認したところ、山林、農地、工業用地、住宅地郊外等、様々な場所に設置されているが、中でも山林に設置されているものは、幹線道路から仮置場までのアクセス道路が狭隘なものとなっており、例えば10tダンプ/トラックによる運搬は不可能な場所があるものと考えられる（図12）。



図12 仮置場へのアクセス道路の状況（例）



## 2. 除去土壌等の運搬の基本方針

中間貯蔵施設への除去土壌等の運搬については、過去に例を見ない大量の土壌等の運搬であり、且つ、当該土壌等には放射性物質が含まれているものであることから、次のような点を基本方針とし、総合的に検討していく必要がある。

- ① 運搬中及び積卸し中の安全対策（交通安全対策を含む。）に万全を尽くすこと。
- ② できる限り早期に除去土壌等の運搬を開始し、且つ、短期間に完了するべきであること。
- ③ 中間貯蔵施設への運搬量を極力少なくするために減容化に係る技術の開発状況等も踏まえ、減容化を進めること。
- ④ 除去土壌等の管理の安全性を高める観点から、廃棄物や除去土壌等のうち放射能濃度が高いもの、早期に設置された仮置場の除去土壌等から運搬することについて具体策を検討すること。
- ⑤ 住民の健康及び生活環境並びに一般交通に対する影響を最小化すること。特に、生活環境及び一般交通から、除去土壌等の運搬を可能な限り空間的及び時間的に隔離すること。
- ⑥ できる限り大容量の輸送設備を使用すること。比較的長距離の輸送には鉄道貨物の利用とも比較し検討すること。
- ⑦ 道路の整備状況（路側帯も含めた幅員、勾配、線形、沿道状況等）について、十分に調査の上、除去土壌等の運搬を行うために適切な道路を明確にすること。
- ⑧ 既存道路を最大限活用するとともに、特に運搬量が集中し一般交通に支障が生じる区間については、道路の補強・改良等の必要性を検討すること。また、常磐自動車道の早期全面開通が非常に重要であること。
- ⑨ 運搬に実施に当たっては、ITS 技術等を活用し、運搬全体の綿密な管理を行うこと。

今後、上記の基本方針に基づき、国内外の参考事例を十分に調査の上、道路や運輸、安全管理に関する専門家、関係する道路管理者及び交通管理者からの助言を得つつ早急に検討する。

このため、今後の中間貯蔵施設への除去土壌等の運搬に係る検討については、速やかに専門家等による検討の場を設け、可及的速やかに一定の取りまとめを行うこととする。

### 3. 今後の検討事項と進め方

2に示した中間貯蔵施設への除去土壌等の運搬の基本方針に基づき、以下の事項を踏まえつつ、具体的な運搬について、道路や運輸、安全管理に関する専門家、関係する道路管理者及び交通管理者等からの助言を得つつ、検討していく。

#### (1) 運搬中及び積卸し中の安全対策（交通安全対策を含む）について

運搬すべき除去土壌等は放射性物質を含んでいるものであることから、運搬中及び積卸し中の作業従事者の安全確保の観点から、少なくとも以下について検討する必要がある。

##### ① 運搬荷姿

例えば、除去土壌であれば、フレキシブルコンテナ、シート梱包による運送車両への直積み等が考えられ、放射能濃度の高い焼却灰においては、コンテナ等の容器の使用も考えられる。

また、現在、仮置場に保管されている除去土壌等のフレキシブルコンテナ等の容器も様々な仕様のものが用いられている状況にあり、除去土壌等の飛散・流出防止や放射線対策の観点から、どのような運搬荷姿がよいか検討する必要がある（図13）。



耐候性フレキシブルコンテナ  
(クロス型、1回利用)



耐候性フレキシブルコンテナ  
(ランニング型、複数回利用)

図13 仮置場におけるフレキシブルコンテナの使用状況

##### ② 交通事故防止策

運搬車両の交通事故防止のため、交通事故発生状況を勘案した、運搬ルートを検討、運行管理システム、作業従事者の安全運転の励行等の研修・育成方法について検討する必要がある。

### ③ 万一の交通事故発生時の対応策

万一、運搬車両に係る交通事故が発生した場合については、事故発生を即時に把握する運行管理システムや、事故現場での除去土壌の飛散・流出防止措置をはじめとする迅速な応急措置のために必要な対策について検討する必要がある。

## (2) 運搬の早期化・短期化対策について

できる限り早期から、且つ、短期間に除去土壌等の運搬を完了させる観点から、少なくとも以下について検討する必要がある。

### ① 運搬対象となる除去土壌等の発生量及び性状

除染に伴って生じる除去土壌等は、除染特別地域では平成 25 年 8 月現在、約 61 万 m<sup>3</sup> が発生しており、一方、除染実施区域では平成 25 年 3 月現在、約 48 万 m<sup>3</sup> が発生しているものと推測され、これが仮置きされている。その後、中間貯蔵施設に搬入することとなるが、今後、個々の市町村の状況に応じ、復興の動きと連携した除染が推進されていくとともに、中間貯蔵施設の設置工程等は今後検討されることとなる（図 1 4）。

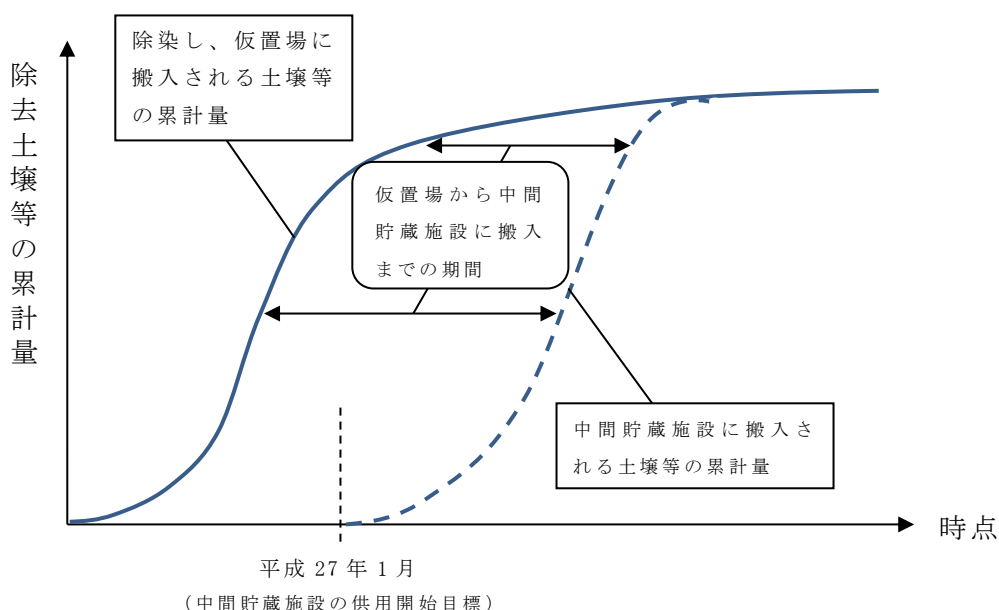


図 1 4 除去土壌等が中間貯蔵施設に搬出されるまでの期間に係る概念図

〔すべての土壌等が一度に搬出される訳ではなく、除染及び中間貯蔵施設整備の進捗状況に応じて順次搬出される〕

このため、現時点では、運搬対象となる除去土壌等については、全体量を一定の仮定をもった推計値として把握しているが、実際の除去

土壌等の分別種類ごとの発生量や放射能濃度等の性状について、これらに係る最新の情報を常に把握する必要がある。

## ② 可燃物の減容化に関する検討

除染等に伴って発生する可燃物については、焼却等による減容化を経て中間貯蔵施設へ運搬することにより、運搬量を大きく減少させることが可能となるとともに、腐敗などによる性状の変化も防止できる。一方、その焼却灰の放射能濃度は減容化に伴い高くなっており、運搬における被ばく防止についてより慎重な対応が必要となる。

このため、これを踏まえた現実的な減容化可能量を勘案した運搬ルート等を設定するとともに、減容化に係る技術の開発状況についての情報収集を行う必要がある。

## ③ 仮置場の設置状況及び管理状況に応じた運搬

除去土壌等の運搬の出発地となる仮置場の設置状況及び当該仮置場で保管されている除去土壌等の量、分別状況、保管箇所の把握等の情報については、仮置場によって大きく異なる状況にあることを確認している。また、仮置場からの除去土壌等の搬出に当たっては、運搬車両への積込作業に必要なスペースの有無、幹線道路へのアクセス道路の状況も考慮しなければならない、これらに係る最新の情報を常に把握する必要がある。

## ④ 仮置場からの除去土壌等の搬出方法

仮置場は福島県内の様々な場所に分散されて設置されていることから、様々な性状の除去土壌等が福島県内に分散して存在している状況にある。これらを一元的・集中的な管理の下、迅速に中間貯蔵施設へ運搬するとともに、貯蔵の安全性をさらに高める観点から、廃棄物や除去土壌等のうち放射能濃度が高いものや早期設置された仮置場の除去土壌等、あるいはその性状が精緻に管理されている除去土壌等から優先的に運搬することについて、具体的な方策を検討する必要がある。

## ⑤ 運搬中継施設の必要性の検討

仮置場と幹線道路を結ぶアクセス道路については、山林に設置された仮置場では狭小な道路となっている事例も確認されていることから、運搬の安全を確保しつつ、早期化・短期化を図るため、運搬中継

施設を設置し、仮置場からの中継施設までの比較的小規模な運搬手法と中継施設から中間貯蔵施設までの大規模運搬手法との連結の必要性について検討する必要がある。

#### ⑥ 運搬車両のスクリーニング等

中間貯蔵施設において荷卸しを行った運搬車両のスクリーニング等を確実にを行い、運搬中の放射線安全に万全を期すとともに、これを効率的に実施するための措置について検討する必要がある。

### (3) 住民の健康及び生活環境並びに一般交通に対する影響の最小化対策について

運搬に係る作業員等への被ばく影響の管理・低減はもとより、運搬ルートに沿道の住民の健康や生活環境、一般交通に対して、除去土壌等の運搬による影響を最小化する観点から、少なくとも以下について検討する必要がある。

#### ① 被ばく防止策

運搬及び積卸し作業員はもとより、運搬ルートに沿道の住民、除去土壌等の運搬車両に併走する一般交通の運転者及び高速道路の料金所の職員等の被ばく防止を図るための対策として、運搬設備や荷姿に係る放射線遮へい対策、沿道住民等の被ばく線量を考慮した運搬ルート、運搬時間帯の選定や沿道の放射線モニタリングの必要性について検討する必要がある。

#### ② 生活環境への影響防止策

運搬車両による排気ガスや騒音、振動等の生活環境への影響を把握しつつ、適切な環境保全策について検討する必要がある。

#### ③ 除去土壌等の運搬の空間的隔離策

人口集中地区や小中学校等周辺の道路を通過しない運搬ルートの選定や、高速道路・自動車専用道路を積極的に活用する運搬ルートの選定について検討するとともに、道路の専用的な利用方策の必要性についても検討する必要がある。

#### ④ 除去土壌等の運搬の時間的隔離策

適切な運搬時間帯について検討するとともに、時間的な道路の専用的な利用方策の必要性についても検討する必要がある。

#### (4) 運搬設備の大型化

運搬設備の選定に当たっては、渋滞の発生等の一般交通への影響を極力回避すること、短期間に大量の除去土壌等を運搬することなどの観点から、少なくとも以下について検討する必要がある。

##### ① 運搬設備の選定

運搬設備は、可能な限り大型のものを用いることについて検討する必要がある。

道路を通行できる車両について、総重量については、高速道路又は道路管理者が指定した道路では 25t 以下、その他の一般道路については 20t（積載物を考慮した場合、10 t ダンプ／トラック相当）以下とされている。しかしながら、専用道路の確保が可能であればより大型の運搬車両を用いることもできること、また、許可を取得することにより、重量物を積載した車両制限を超える特殊車両が通行可能な事例もあることから、これらの可能性についても検討する必要がある。

なお、比較的長距離の輸送に当たっては鉄道貨物の利用とも比較し、検討する必要がある。

想定し得る運搬設備を表 1 4 に示す。

表 1 4 運搬設備について

	車体寸法(m)		1回当たり 運搬可能量		備考
	長さ	幅	重量(t)	容積(m3)	
4tダンプ	5.35	2.19	3.8	3	幅員の狭い道路での通行が可能
10tダンプ	7.71	2.49	9.4	7	一般道の通行上限(普通自動車)
20ftコンテナ用セミトレーラー	12.45	2.49	11.6	9	指定道路通行上限(大型特殊自動車)
25tダンプ	7.40	3.38	25	20	特別な環境下での運行が必要 (例:NEXCO東日本圏央道建設工事、 宇部興産専用道路)
ダブルストレーラー	29.00程度	2.5~2.6	80	64	
鉄道貨物	総延長 300程度	—	487.5	390	13両編成と仮定。 15(m3/コンテナ)×2(コンテナ/両)×13両

##### ② 運搬設備の調達方策

仮に、2,200万 m<sup>3</sup> の除去土壌等を、3年間（1年間の稼働日数を250日間として、合計750日間）で運搬すると、1日当たりの往復回数を2~3回、運搬車両を10tダンプ／トラックと仮定すれば、必要な運搬車両台数は1,500台~2,000台程度になるものと考えられる。

この場合、福島県内における10tダンプの車両登録台数は2,329台（H23.3現在調べ）であることから、必要車両台数は最大でその約

8割強に相当する。

また、既往の事例として、東日本大震災により発生した災害廃棄物の処理において、宮城県の災害廃棄物処理受託業務で調達されたダンプは、平成25年8月時点で1,000台程度であり、東京国際空港（羽田空港）D滑走路建設時の埋立工事においては、千葉県産山砂の陸上運搬（千葉県南西部に位置する複数の山砂採取場から木更津港等の内房港湾施設まで、運搬距離10-40km程度）が行われ、1日あたり最大で延べ7,580台のダンプにより、3年間で約2,600万 $m^3$ の運搬が行われた実績がある。

いずれにせよ、運搬車両の調達は、今回の運搬を実施する上で、非常に重要な要素であり、調達方策について検討する必要がある。

## **(5) 輸送ルートを選定**

上記の記載した検討課題に加え、運搬ルートを選定する観点から、少なくとも以下について検討する必要がある。

### **① 道路の整備状況の把握**

福島県内の道路について、路側帯も含めた幅員、勾配、線形、沿道状況等について、さらには、人口が集中する市街地や小中学校等周辺を通過する道路等、運搬ルートを選定において、影響要因となる事項について、十分に調査を行い把握する必要がある。

なお、冬期の道路状況を把握するとともに冬期運搬に必要な対策について検討する必要がある。

### **② 交通への配慮**

運搬開始時期における一般交通状況を、福島県内の交通量調査等により把握しつつ、浜通地方を中心とした工事計画・道路利用計画に関する情報の収集や調整を行うとともに、これらに配慮した運搬方法について検討・評価を行う。

### **③ 運搬量の集中区間における対策**

②の交通量の把握の結果、運搬量が集中し一般交通に支障が生じる区間についての必要な対策を検討する必要がある。

## **(6) 運搬管理**

運搬全体を適切に管理する観点から、高度道路交通システム（ITS）技術等を用いた運搬管理体制の既存事例を把握しつつ、管理体制の構築

について検討する必要がある。



## Ⅶ. 環境保全対策の基本方針

### 1. 総論

本基本方針は、中間貯蔵施設に係る主要な環境要因や環境要素を最新の知見を用いて特定・評価し、施設の設置に当たっての重大な支障や技術的制約の有無について検討し、現段階において考えられる環境保全対策の基本方針を検討・立案したものである。

現段階は、施設の位置、規模、配置、構造等施設の諸元が定まっていない、施設の計画段階であることから、並行して行われている施設の安全性の評価及び安全確保措置等の検討状況を踏まえつつ、施設に係る主要な工事や施設に起因して環境への影響が広範囲又は長期に及ぶと考えられる項目をまず「優先的に環境への影響を検討する項目」として抽出し、施設の諸元に一定の仮定を置き、十分に安全側に立った予測・評価を行っている。

これは、迅速な施設整備が福島県全体の除染を通じた安全と復興に不可欠なものであること、また、施設による環境保全上の重大な支障や技術的制約の有無をできるだけ早い段階で抽出し、その対応策の立案に着手することで、早期の環境の保全に資するとの考え方に基づくものである。

今回立案する環境保全対策の基本方針に基づき、今後、具体化される施設の諸元を踏まえ、施設設置に係る環境影響を最小限にするため、継続的に調査を実施しつつ、より具体的な環境保全の実施方策を取りまとめ、必要な対策を進めることとする。

併せて、今後実施する「環境への影響に関する配慮事項」についても、的確な予測・評価と具体的な対応の検討を行い、さらには、工事及び供用中においても、環境保全対策の効果等を確認するための事後調査を実施し、必要な対策を講じることとする。

なお、本基本方針や今後検討する環境保全の実施方策に基づき、施設の整備を行うにあたっては、関係自治体、住民等と積極的にコミュニケーションを図り、意見を聞きながら推進する。

## 2. 環境の概況

調査候補地とその周辺における地域特性について文献調査を行い、「環境への影響に関する配慮事項」を選定した環境要素の現況を取りまとめた。また、「環境への影響に関する配慮事項」を選定した環境要素の現況について、文献調査結果の適切性を確保するための補足として、現地調査を本年5～6月に大熊町、7～8月に檜葉町、更に8～9月には大熊町で補完調査を実施し、事故後の状況を確認するとともに、文献調査で確認した事故以前の現況との比較を行い、大熊町、檜葉町の環境の現況を取りまとめた。

環境要素	大熊町の現況	檜葉町の現況
大気質	<p>文献調査で得た調査対象地域及びその周辺における測定結果と現地調査結果との比較を行い、二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質は、ほぼ環境基準に適合した状況にあり、震災の前後で大きな変化はないことを確認した。</p> <p>大気質のうち、ダイオキシン類、有害物質は、文献情報が無いため、現地調査の結果を現況とする。</p> <p>現地調査結果では、ダイオキシン類は、環境基準に適合した状況にある。</p> <p>現地調査結果では、有害物質は、カドミウム及びその化合物は0.05～0.49ng/m<sup>3</sup>、塩素及び塩化水素は0.16～0.47μg/m<sup>3</sup>、フッ素、フッ化水素及びフッ化珪素は検出限界以下、鉛及びその化合物は0.89～13.00ng/m<sup>3</sup>、窒素酸化物は0～27ppbである。</p>	<p>文献調査で得た調査対象地域及びその周辺における測定結果と現地調査結果との比較を行い、二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質は、ほぼ環境基準に適合した状況にあり、震災の前後で大きな変化はないことを確認した。</p> <p>大気質のうち、ダイオキシン類、有害物質は、文献情報が無いため、現地調査の結果を現況とする。</p> <p>現地調査結果では、ダイオキシン類は、環境基準に適合した状況にある。</p> <p>現地調査結果では、有害物質は、カドミウム及びその化合物は0.02～0.56ng/m<sup>3</sup>、塩素及び塩化水素は0.02～0.95μg/m<sup>3</sup>、フッ素、フッ化水素及びフッ化珪素は検出限界以下、鉛及びその化合物は検出限界以下～5.4ng/m<sup>3</sup>、窒素酸化物は0～33ppbである。</p>
騒音	<p>文献調査結果では、等価騒音レベルは昼間（午前6時から午後10時までの間）が73dB、夜間（午後10時から翌日の午前6時までの間）が74dBである。</p>	<p>現地調査では、等価騒音レベルは昼間（午前6時から午後10時までの間）が62～67dB、夜間（午後10時から翌日の午前6時までの間）が47～54dBである。</p>

環境要素	大熊町の現況	檜葉町の現況
振動	現地調査結果では、調査候補地及びその周辺の境界における振動レベルの80%レンジ上端値は、昼間（午前7時から午後7時までの間）が25未満～45dB、夜間が25未満～40dBである。	現地調査では、調査候補地及びその周辺の境界における振動レベルの80%レンジ上端値は、昼間（午前7時から午後7時までの間）が25未満～43dB、夜間が25未満～28dBである。
悪臭	現地調査では、臭気指数は検出限界以下、悪臭物質はアンモニア、アセトアルデヒドが検出されたほかは全て検出限界以下であり、アンモニアは0.23～0.24ppm、アセトアルデヒドは0.031～0.08ppmであった。	現地調査では、臭気指数は検出限界以下、悪臭物質はアンモニア、アセトアルデヒドが検出されたほかは全て検出限界以下であり、アンモニアは検出限界以下～0.21ppm、アセトアルデヒドは検出限界以下～0.021ppmであった。
水質	現地調査結果では、調査対象地域及びその周辺の河川水の水質項目は、春季調査・夏季調査とも環境基準に適合した状況にある。ダイオキシン類は春季調査は環境基準に適合した状況にあり、夏季調査は分析中である。	現地調査結果では、健康項目、ダイオキシン類は環境基準に適合した状況にあり、生活環境項目もA類型の環境基準にほぼ適合した状況にある。
底質	現地調査結果では、底質の有害物質、ダイオキシン類とも環境基準に適合した状況にある。	現地調査結果では、底質の有害物質、ダイオキシン類とも環境基準に適合した状況にある。
地下水	調査対象地域及びその周辺の地下水位は、低地の沖積層や低位段丘堆積物中では表層付近、中位段丘堆積物中では地表から3～4mの深さ、大年寺層中にもより深い位置に地下水位を確認できた。 調査対象地域及びその周辺の地下水の水質は、地下水環境基準項目に関しては、一部の調査地点の鉛を除き環境基準に適合した状況にある。	調査候補地及びその周辺の低地の沖積層の地層付近に地下水位を確認できた。地下水は低地では被覆層の地表付近、台地では地表より被覆層の下部にある。
地形及び地質	調査候補地及びその周辺には重要な地形として相馬・双葉海岸の海食崖	調査候補地及びその周辺には重要な地形として相馬・双葉海岸の海食崖

環境要素		大熊町の現況	檜葉町の現況
		が存在する。 調査対象地域及びその周辺においては、重要な地質は認められなかった。	が存在する。 調査対象地域及びその周辺においては、重要な地質は認められなかった。
地盤		調査対象地域には、活断層や断層、地すべり地や大規模な崩壊地が存在しないことを確認した。	調査候補地及びその周辺の丘陵地に広く分布する大年寺層の砂質泥岩～泥質砂岩は難透水性地盤であり、断層による変位・変形が無いことを確認した。
土壌		現地調査結果では、土壌の有害物質、ダイオキシン類とも環境基準に適合した状況にある。	現地調査結果からは、土壌の有害物質、ダイオキシン類とも環境基準に適合した状況にある。
動植物、植生及び生態系	陸生動物(哺乳類)	調査候補地及びその周辺にて確認された哺乳類は、平野部から低山、里山等に生息する種である。そのうち調査候補地及びその周辺に生息する重要な種は、文献調査及び現地調査にて確認したカヤネズミ 1 目 1 科 1 種と考えられる。	調査候補地及びその周辺にて確認された哺乳類は、モグラ類、ネズミ類の小型哺乳類を主体に、タヌキ、キツネなど調査候補地及びその周辺に広がる平野部から低山、里山等に生息する種であった。そのうち調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性がある重要な種は、文献調査、現地調査で確認したカヤネズミ 1 目 1 科 1 種と考えられる。
	陸生動物(鳥類)	調査候補地及びその周辺にて確認された鳥類は、樹林地、農耕地、草地、水辺等に生息する種である。そのうち調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性がある重要な種は、現地調査にて確認したオオタカを含む 9 目 19 科 28 種と考えられる。	調査候補地及びその周辺にて確認された鳥類は、樹林地、農耕地、草地、水辺等に生息する種である。そのうち調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性がある重要な種は、現地調査で確認したノスリ、ヒバリ、オオヨシキリなどの 10 目 19 科 27 種と考えられる。

環境要素		大熊町の現況	檜葉町の現況
	陸生動物(爬虫類)	調査候補地及びその周辺にて確認された爬虫類は、主に低地から低山地の森林、農耕地、水辺等に生息する種であった。そのうち調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性のある重要な種は、文献調査及にて確認したヒバカリ 1 目 1 科 1 種と考えられる。	調査候補地及びその周辺にて確認された爬虫類は、主に低地から低山地の森林、農耕地、水辺等に生息する種であった。そのうち調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性のある重要な種は、文献調査と現地調査の結果から確認された重要な種は、ヒバカリ 1 目 1 科 1 種であった。
	陸生動物(両生類)	調査候補地及びその周辺にて確認された両生類は、低地の水田、水路、池の水辺、草地や樹林に生息する種である。そのうち調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性のある重要な種は、現地調査にて確認したトウキョウダルマガエルを含む 2 目 3 科 5 種と考えられる。	調査候補地及びその周辺にて確認された両生類は、低地の水田、水路、池の水辺、草地や樹林に生息する種である。そのうち調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性のある重要な種は、トノサマガエル、トウキョウダルマガエル等 2 目 4 科 6 種と考えられる。
動植物、植生及び生態系	陸生動物(昆虫類)	<p>春季、夏季とも調査候補地及びその周辺にて確認された昆虫は、低地、草原、河川敷、耕作地、池沼などに生息する種である。</p> <p>そのうち調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性のある重要な種は、春季、夏季の現地調査にて確認したチョウトンボ、コオイムシ、ケシゲンゴロウ、コガムシ、トゲアリを含む 5 目 9 科 9 種と考えられる。</p>	<p>低地にみられるシオカラトンボ、草原にみられるハラヒシバツタ、河川敷にみられるキタテハ、その他、耕作地、池沼に分布する種など様々な種の出現が確認されている。</p> <p>そのうち調査候補地内に生息する、あるいは生息する可能性のある重要な種は、現地調査にて確認したコガムシ、トゲアリ、フタモンベッコウを含む 4 目 10 科 12 種と考えられる。</p>

環境要素		大熊町の現況	檜葉町の現況
水生動物 (淡水魚類)	調査候補地及びその周辺にて確認された淡水魚類は、中小河川の中下流域、池沼、水田・用水路などに生息する種であった。そのうち調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性がある重要な種は、現地調査にて確認したウナギ、ウキゴリ、カジカを含む8目9科12種と考えられる。	調査候補地及びその周辺にて確認された淡水魚類は、中小河川の上～下流域、池沼、水田・用水路などの環境に生息する種であった。そのうち調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性がある重要な種は、現地調査にて確認したウナギ、ホトケドジョウ、ウキゴリ、カジカを含む9目10科15種と考えられる。	
水生動物 (淡水貝類)	調査候補地及びその周辺にて確認された淡水貝類は、緩やかな流れな川・用水路やため池等に生息する種であった。そのうち調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性がある重要な種は、現地調査にて確認したモノアラガイ等2目2科3種であった。	調査候補地及びその周辺にて確認された淡水貝類は、モノアラガイ、ドブガイなどの2目2科6種であった。そのうち調査候補地及びその周辺に生息する、あるいは生息する可能性がある重要な種は、マルタニシ等3目3科5種であった。	
植物	<p>文献調査、現地調査の結果から調査候補地及びその周辺にて確認された重要な種は、イノモトソウ、サデクサ、マンリョウ、カノコユリ等の32科46種であった。</p> <p>震災の前後で、丘陵地の森林植生には大きな違いは見られない。ただし、低地の水田等の耕作地は、震災前のウリカワ-コナギ群集から、オノエヤナギ群落、セイタカアワダチソウ群落への変化がみられた。</p>	<p>文献調査、現地調査の結果から調査候補地及びその周辺に生育する、あるいは生育する可能性がある重要な種は、ミズニラ、ヒノキ、ナガバヤブマオ、アカヤシオ、ヒイラギ等の41科71種であった。</p> <p>文献調査では、低地には水田雑草群落が多く分布していたが、現地調査では、休耕田草本群落(セイタカアワダチソウ群落)、休耕田草本群落(チガヤ群落)への植生の変化がみられた。これは、事故前に広くみられた水田耕作地が事故に伴って休耕地化したことによるものと考えられた。</p>	

環境要素		大熊町の現況	檜葉町の現況
動植物、植生及び生態系	生態系	<p>動物・植物の出現種については、震災後、著しく変化したとは考えられないが、調査候補地及びその周辺における動物・植物の生息・生育環境の変化は、一部の植生に認められた。</p> <p>調査候補地及びその周辺の耕作地の植生の変化は、耕作地を生息域、あるいは餌場とする、哺乳類、鳥類、昆虫、両生類等に影響を与えると考えられる。</p>	<p>動物・植物の出現種については、震災後、著しく変化したとは考えられないが、調査候補地及びその周辺における動物・植物の生息・生育環境の変化は、一部の植生に認められた。</p> <p>調査候補地及びその周辺の耕作地の植生の変化は、耕作地を生息域、あるいは餌場とする、哺乳類、鳥類、昆虫、両生類等に影響を与えると考えられる。</p>
景観		<p>文献調査の結果、調査候補地及びその周辺では、海成段丘及び海食崖が確認された。調査候補地及びその周辺から 12km 程度離れた場所には「第 3 回自然環境保全基礎調査 自然環境情報図 福島県」（環境庁、平成元年）に基づく自然景観資源として、<small>ほととぎす</small>郭公山（非火山性孤峰）が確認された。</p> <p>主要な眺望景観の状況は、現地調査により、調査候補地方向の眺望を確認した 5 地点からの眺望景観を現況とする。</p>	<p>文献調査の結果、調査候補地及びその周辺では、海成段丘及び海食崖が確認された。調査候補地及びその周辺から 5 km 程度離れた場所に自然景観資源として、<small>ほととぎす</small>郭公山（非火山性孤峰）が確認された。</p> <p>施設の一部が確認される可能性がある地点としては、県道 244 号細谷交差点、才連川の本流と支流の合流点、及び天神岬スポーツ公園の 3 地点が認められた。</p>
人と自然との触れ合いの活動の場		<p>震災前の人と自然との触れ合いの活動の場として、調査候補地内に“ふれあいパークおおくま”が、その周辺に中央台環境保全林がある。</p>	<p>震災前の人と自然との触れ合いの活動の場として、調査候補地の周辺に天神岬スポーツ公園がある。</p>

環境要素	大熊町の現況	檜葉町の現況
動物・植物 (放射性物質)	<p>事故の影響により動物・植物及びその生息・生育環境（土壌、河川水、底質）のセシウム濃度は高くなっており、土壌で 15,000～3,200,000Bq/kg 乾土、河川水で 7～15 Bq/L、底質で 23,600～65,000 Bq/kg 乾土であった。調査候補地及びその周辺の評価対象生物種の生体及び生息・生育環境の放射性物質濃度（セシウム濃度）の現況は、既往文献に示されている大熊町内の値よりも高い状況にあり、例えばアカネズミの生体内濃度で比較すると、既往文献値で 17,470Bq/kg 生、現地調査での測定値で 18,000～72,000 Bq/kg 生であった。これは調査候補地及びその周辺が大熊町の中でも福島第一原子力発電所に近く、空間線量率で見ても高い数値を示す場所であったためと考えられた。生体及び生育環境（腐植土）のセシウム濃度が最も高かったのは、腐植土に多く認められるミミズ類であった。</p>	<p>調査候補地及びその周辺の動物・植物及びその生息・生育環境のうち土壌については大半の地点で既往文献に示されている檜葉町内の値と同程度であり、河川水及び底質についても既往文献の値と同程度であり、既往文献値で 2,610～18,890Bq/kg 乾土、現地調査での測定値で 145～57,000Bq/kg 乾土であった。河川水及び底質についても既往文献の値と同程度で、河川水は既往文献値、現地調査での測定値ともに不検出であり、河川の底質では既往文献値で 259～1,100Bq/kg 乾土、現地調査での測定値で 1,060～1,100Bq/kg 乾土であった。</p>



### 3. 環境への影響を検討する項目の検討方針

表15には、環境への影響を検討する項目を示した。中間貯蔵施設環境保全検討においては、施設に起因して環境への影響が広範囲又は長期に及ぶと考えられる項目を「優先的に環境への影響を検討する項目」（表15の◎の項目）として抽出し、これらについて予測・評価と環境保全対策の基本方針の立案を行った。

また、中間貯蔵施設は、放射性物質を含む大量の除去土壌等を取り扱う施設であることから、従来から環境影響評価にて検討されてきた項目に加え、施設に係る動物・植物（野生生物）への放射性物質の影響に係る項目を検討対象としている\*。

\* 従来の環境影響評価では、大気・水・土壌等の環境媒体別に、環境基準等を目安に、影響の評価を実施してきた。このため、放射性物質についても同様に、各環境媒体別の評価が考えられるが、放射性物質については人や動物・植物（野生生物）への影響を勘案した各環境媒体（大気・水・土壌等）に係る国内基準（環境基準等）が現段階で整備されていない状況にある。

一方で、放射性物質を取り扱う施設による放射線の影響については、影響を受ける対象（人）への追加被ばくを基準とした安全性評価が従来より実施されているところである。

これらの状況を踏まえ、中間貯蔵施設に係る放射性物質の影響については、影響を受ける環境媒体を通して、最終的な対象である人、動物・植物（野生生物）ごとに検討する。人に係る検討については、放射線安全の評価において取り扱うこととし、本項においては、動物・植物（野生生物）への影響について検討するものである。



#### 4. 環境保全対策の基本方針

検討の結果、まず、施設に係る主要な工事、施設に起因して環境への影響が広範囲又は長期に及ぶと考えられ、特に環境保全対策の検討が必要と考えられる主な事項として、以下を抽出した。

- 貯蔵・覆土用機械の稼働並びに大量除去土壌等及び土質材の運搬に用いる車両の運行による大気質への影響
- 減容化施設の稼働による大気質への影響
- 造成等の施工時の濁水並びに浸出水及び減容化施設からの排水による水質への影響
- 造成等の施工及び中間貯蔵施設の存在による動物、植物、生態系、景観への影響

そして、これらに対し、以下の環境保全策を適切に講じることにより、施設を整備していくことが必要である。

- 貯蔵・覆土用機械について、排出ガス対策型建設機械の採用や、機械の稼働による粉じんの発生を抑制する具体的な方策の詳細な検討
- 大量除去土壌等及び土質材の運搬に用いる車両の排出ガスの最小化を考慮した運行計画の検討
- 減容化施設の煙突の位置・高さの検討及び排出ガス処理設備の設置
- 造成等の施工時の濁水並びに浸出水及び減容化施設からの排水について、沈砂池等や排水処理装置の適切な設置
- 大熊町について、既存施設の活用や改変面積の最小化のための施設の集約、施設敷地内外の林地の連続性の確保及び周辺環境の状況も踏まえた生物の保全対策の検討
- 檜葉町について、環境保全に配慮した施設の配置計画の設定

## 5. 今後の検討及び事後調査の基本方針

今回の中間貯蔵施設に係る環境保全対策の検討では、環境への影響を検討する配慮事項のうち、特に主要な工事、施設に起因して環境への影響が広範囲もしくは長期的に及ぶと考えられる項目(影響要因と環境要素)を「優先的に環境への影響を検討する項目」として選定し、これを予測・評価した後、環境保全対策の基本方針を立案した。

本基本方針に基づき、今後、より具体的な環境保全の実施方策を取りまとめ、必要な対策を実施する。

併せて、今後検討を行う「環境への影響を検討する配慮事項」に関しても、具体的な検討を行い、さらには、工事中及び供用時においても、環境保全対策の効果等を確認するための事後調査を実施し、必要な対策を講じることとする。

今後実施するこれらの取組については、専門家の助言を得つつ進めることとする。

以下に、今後の検討方針及び事後調査の基本方針を示した。

### (1) 今後の検討方針

今後については、調査候補地及びその周辺の現況を把握するために必要な調査を継続的に実施することで、知見の充実を図る。

その上で、今後具体化される施設の諸元を踏まえ、今後検討を行う「環境への影響を検討する配慮事項」として選定した項目も含めて、予測・評価の検討を行いつつ、具体的な環境保全の実施方策を取りまとめ、必要な対策を実施する。

なお、調査及び予測手法については、具体的な施設の諸元と地域の特性を勘案し、空間的なモデルによる予測の適用等も検討するなど、柔軟に検討を行うこととする。

### (2) 事後調査の基本方針

中間貯蔵施設に係る環境の保全を図るためには、工事中及び供用時において環境保全対策の効果等を確認するための事後調査を適切に実施することとし、状況に応じて環境保全対策の追加・再検討を行うことが重要と考えられる。

また、中間貯蔵施設の安全対策の検討において計画されている放射線安全に関するモニタリング計画と連携し、事後調査を実施するものとする。

#### ① 事後調査の目的と結果の取り扱い

事後調査は、次の目的から実施することとする。

#### ア. 予測・評価結果の確認

予測・評価を実施した項目について、工事中及び供用時の状況を調査し、得られた結果が予測の範囲内にあるかどうか確認する。得られた結果が、予測結果と異なる場合には、その原因を究明し、必要に応じて環境保全対策の追加・再検討を行う。

#### イ. 環境保全対策の効果の確認

環境保全対策を実施している項目について、工事中及び供用時の状況を調査し、保全対策の効果を確認する。効果が得られていないと考えられる場合には、その原因を究明し、必要に応じて環境保全対策の再検討を行う。

#### ウ. 予測・評価手法が確立されていない分野における手法の検討

施設に係る動物・植物（野生生物）への放射性物質の影響については、予測・評価手法が十分に確立されていない分野であり、データの蓄積と、予測・評価結果の確認が必要と考えられる。得られた結果が、予測結果と異なる場合には、その原因を究明し、必要に応じて予測・評価手法の見直しや、環境保全対策の追加・再検討を行う。

### ② 事後調査の計画において留意すべき事項

#### ア. 調査範囲

今後実施する「環境への影響を検討する配慮事項」の検討を踏まえ、予測値との比較が可能な地点とする。予測において設定した諸元の確認、保全対策効果の検証のために、排出源や保全対策実施箇所近傍のデータも取得する。各環境要素と地域の特性を十分考慮し、各環境媒体の流動、面的な広がりを勘案した地点配置を検討する。

#### イ. 調査時期・期間

調査時期・期間は、影響要因の時間、季節的な変動と、当該地域の特性及び予測年次を十分考慮して設定する。

#### ウ. 調査手法

今後実施する「環境への影響を検討する配慮事項」の検討を踏まえた調査手法とする。ただし事後調査期間において、追加的な環境保全対策の実施、新規の環境保全対策の適用、新たな評価・手法の開発がなされた場合には、これらの効果、検証が可能な調査手法の適用を検討する。

## 【参考 1】中間貯蔵施設安全対策検討会 開催要項

### 1 目的

平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に必要な中間貯蔵施設については、施設の安全性の評価を行い、その結果に応じた適切な安全確保の措置を行うことが必要である。

これらに係る事項について検討することを目的として「中間貯蔵施設安全対策検討会」（以下「検討会」という。）を開催する。

### 2 検討事項

検討会の検討事項は次のとおりとする。

- (1) 中間貯蔵施設における安全性の評価に係る事項
- (2) 中間貯蔵施設における適切な安全確保の措置に係る事項
- (3) その他必要と認める事項

### 3 検討会の構成

- (1) 検討会に、座長を置く。
- (2) 座長は、委員の中から事務局が指名する。
- (3) 座長は、検討会の議事運営に当たる。
- (4) 座長に事故があるときには、座長があらかじめ指名する委員がその職務を代行する。
- (5) 検討会に、専門の事項を検討させるため必要があるときは、臨時委員を置くことができる。

### 4 事務

検討会の事務は、環境省 水・大気環境局 中間貯蔵施設担当参事官室において行う。

### 5 その他

検討会は、原則として公開とする。

## 【参考2】中間貯蔵施設安全対策検討会 委員名簿

飯本 武志	東京大学 環境安全本部 主幹 准教授
家田 仁	東京大学大学院 工学系研究科 社会基盤学専攻 教授
大迫 政浩	独立行政法人 国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター長
木村 英雄	独立行政法人 日本原子力研究開発機構 安全研究センター 環境影響評価研究グループ 研究嘱託
酒井 伸一※	京都大学 環境安全保健機構 附属環境科学センター長 教授
島田 幸司	立命館大学 経済学部 教授
辰巳 菊子	公益社団法人 日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会 常任顧問
辻 幸和	前橋工科大学 学長
新堀 雄一	東北大学 工学研究科 量子エネルギー工学専攻 教授
新美 育文	明治大学 法学部 教授
西垣 誠	岡山大学大学院 環境生命科学研究科 資源循環学専攻 教授
早瀬 隆司	長崎大学大学院 水産・環境科学総合研究科長 教授
宮脇 健太郎	明星大学 理工学部 教授
山崎 晴雄	首都大学東京 都市環境科学研究科 地理環境科学域 教授

※座長

(五十音順、敬称略)

## 【参考3】中間貯蔵施設環境保全対策検討会 開催要項

### 1 目的

平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に必要な中間貯蔵施設については、適切な環境保全の措置を行うことが必要である。

これらに係る事項について検討することを目的として「中間貯蔵施設環境保全対策検討会」（以下「検討会」という。）を開催する。

### 2 検討事項

検討会の検討事項は次のとおりとする。

- (1) 中間貯蔵施設における適切な環境保全の措置に係る事項
- (2) その他必要と認める事項

### 3 検討会の構成

- (1) 検討会に、座長を置く。
- (2) 座長は、委員の中から事務局が指名する。
- (3) 座長は、検討会の議事運営に当たる。
- (4) 座長に事故があるときには、座長があらかじめ指名する委員がその職務を代行する。
- (5) 検討会に、専門の事項を検討させるため必要があるときは、臨時委員を置くことができる。

### 4 事務

検討会の事務は、環境省水・大気環境局 中間貯蔵施設担当参事官室において行う。

### 5 その他

検討会は、原則として公開とする。



【参考4】中間貯蔵施設環境保全対策検討会 委員名簿

- 大塚 直 早稲田大学大学院 法務研究科 教授
- 尾崎 清明 公益財団法人 山階鳥類研究所 副所長
- 黒沢 高秀 福島大学 共生システム理工学類 教授
- 田中 正※ 筑波大学 名誉教授
- 難波 謙二 福島大学 共生システム理工学類 教授
- 福島 武彦 筑波大学 環境バイオマス共生学専攻 教授
- 藤井 絢子 NPO法人 菜の花プロジェクトネットワーク 代表
- 山田 正人 独立行政法人 国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター  
廃棄物適正処理処分研究室 室長
- 吉田 聡 独立行政法人 放射線医学総合研究所 福島復興支援本部 環  
境動態・影響プロジェクト プロジェクトリーダー
- 渡邊 明 福島大学 共生システム理工学類 教授

※ 座長

(五十音順、敬称略)

**【参考 5】中間貯蔵施設検討会 開催状況**

平成 25 年 6 月 28 日	中間貯蔵施設安全対策検討会（第 1 回）開催 中間貯蔵施設環境保全対策検討会（第 1 回）開催
平成 25 年 7 月 30 日	中間貯蔵施設安全対策検討会（第 2 回）開催
平成 25 年 9 月 6 日	中間貯蔵施設安全対策検討会（第 3 回）開催 中間貯蔵施設環境保全対策検討会（第 2 回）開催
平成 25 年 9 月 24 日	中間貯蔵施設環境保全対策検討会（第 3 回）開催
平成 25 年 9 月 27 日	中間貯蔵施設安全対策検討会（第 4 回）開催

**【参考6】中間貯蔵施設に関するこれまでの経緯**

平成 23 年 10 月	中間貯蔵施設の基本的な考え方（ロードマップ）を策定・公表し、県内市町村長に説明。
平成 23 年 12 月	双葉郡内での施設設置について、福島県及び双葉郡 8 町村に検討を要請。
平成 24 年 3 月	福島県及び双葉郡 8 町村に対し、3つの町（双葉町、大熊町、檜葉町）に分散設置する考え方を説明し、検討を要請。
平成 24 年 8 月	福島県及び双葉郡 8 町村に対し、中間貯蔵施設に関する調査について説明し、検討を要請。
平成 24 年 11 月	福島県及び双葉郡町村長の協議の場において、福島県知事から、地元への丁寧な説明等を条件として、調査の受入表明。
平成 25 年 1 月	大熊町民説明会を開催。
平成 25 年 4 月	大熊町及び檜葉町にて現地踏査開始。
平成 25 年 5 月	大熊町にてボーリング調査等開始。
平成 25 年 6 月	檜葉町波倉地区住民説明会を開催。
平成 25 年 7 月	檜葉町にてボーリング調査等開始。
平成 25 年 7 月～	双葉町民説明会を開催（9月まで）。
平成 25 年 10 月	双葉町にて現地踏査開始。