

これまでの中間貯蔵施設に関する専門家会議における意見に対する環境省の対応状況

第1 前回の専門家会議意見の検討状況等

委員の意見	環境省の対応
1 現地調査	
1) 中間貯蔵施設敷地内には、ため池が多いため、水の流れや影響等についての調査を検討すること。	○ 中間貯蔵施設の工事等へ向けた今後の調査の中で、できる限り調査することを検討。
2 除去土壌等からの放射性セシウムの溶出関係	
1) 除去土壌に含まれる有機物の影響によるセシウムの溶出傾向を考慮した対策を講じること。	<p>○ 有機物の影響については、以下に述べる各物質の実環境中のデータ等から安全側に立って放射性セシウムの分配係数等を設定し、8,000Bq/kgの土壌等を遮水工を設けない施設に貯蔵した場合の地下水移行による被ばく線量を試算したところ、1mSv/yに比べて10万分の1程度の極めて低い値であることを確認（詳細は、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）。</p> <p>○ アンモニウムイオン：アンモニウムイオン濃度が上昇することによりセシウムが溶出しやすくなることが考えられるが、実際の環境中で想定される濃度水準（作付水田土壌溶液中の濃度は、$2\sim 6 \times 10^{-4}$。）と考えられる、10^{-3} mol/l が共存する環境での溶出量の上昇を見込んだとしても、安全上問題ないとの結論が国の検討会で出されている。</p> <p>○ フミン酸：フミン酸は植物の分解に伴い発生する物質であるが、現実の環境中での最大値と考えられる100ppm程度の濃度（専門家に意見聴取）であれば、当該環境での溶出量の上昇を見込んだとしても、安全上問題ないとの結論が国の検討会で出されている。</p> <p>○ フルボ酸：フルボ酸もフミン酸と同様に、植物の分解に伴い、発生する物質であるが、セシウム溶出に悪影響を与える一分子当たりの官能基の数がフミン酸の方がフルボ酸より大きいこと、及び通常の腐食物質においては、フミン酸の方がフルボ酸より重量パーセント濃度として高いことから、セシウム溶出への影響力はフミン酸の方が大きいため、フルボ酸の試験を行わなくても植物の腐食がセシウムの溶出性に与える傾向は把握できると専門家から指摘を受けたことにより、フルボ酸については、試験を未実施。</p>
2) 溶出した場合を想定して、対策を講じておくこと。	○ 様々なシナリオを想定して対策を講じることが、非常に重要であり、「除去土壌の中間貯蔵施設の案について」にも記載している（※1）。この考え方にに基づき、今後、施設の

	<p>維持管理、放射線管理、教育・研修・訓練、緊急時対応等に関する規定・マニュアル等を整備（※2）。</p> <p>○ 地下水や大気のモニタリングで異常値を検出した場合、その周辺等においてより詳細な測定を実施しつつ、安全が確認されるまでの間は放流水や排気等をストップします。これらについても、今後具体的に上記のマニュアル等の中で取り扱う。</p> <p>※1 （p 5 2より抜粋）除去土壌等の搬入段階や貯蔵管理段階等における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。</p> <p>※2 マニュアル等に記載する主要な項目のイメージ（：「除去土壌の中間貯蔵施設の案について」p 4 9～p 5 3の記載内容を項目として整理したもの）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 総則 2. 保安のための組織 <ul style="list-style-type: none"> ・業務実施体制 ・職位・職務と責任及び権限 3. 施設の運転管理（運転管理マニュアル） <ul style="list-style-type: none"> ・運転計画の作成 ・設備の操作手順・方法 ・運転管理記録の作成・保管 4. 放射線管理（放射線管理マニュアル） <ul style="list-style-type: none"> ・管理区域の設定 ・出入管理 ・作業環境の管理 ・被ばく管理 5. 施設維持管理（維持管理マニュアル） <ul style="list-style-type: none"> ・日常・定期点検計画 ・点検の実施 ・点検記録の作成・保管
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ・異常時における臨時点検 ・補修・更新計画の作成 ・補修・更新の実施 ・補修・更新記録の作成・保管 6. 教育・研修・訓練〈教育・研修・訓練マニュアル〉 <ul style="list-style-type: none"> ・教育・研修・訓練の実施計画の策定 ・教育・研修・訓練設備の整備 7. 労働安全・健康管理〈労働安全・健康管理マニュアル〉 <ul style="list-style-type: none"> ・被ばく等による健康被害防止のための保護具の着用 ・医学的検査、健康面談、緊急体制の整備 8. 緊急時対応〈緊急時対応マニュアル〉 <ul style="list-style-type: none"> (1) 事態の分類 <ul style="list-style-type: none"> ・異常事態 ・緊急事態 (2) 異常事態における対応 <ul style="list-style-type: none"> ・関係者への連絡体制・報告手順 ・応急措置 ・原因の究明 ・改善策の検討及び実施 ・改善効果の検証 (3) 緊急事態における対応 <ul style="list-style-type: none"> ・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 ・関係者への連絡体制・報告手順 ・応急措置 (4) 事故発生後の対応 <ul style="list-style-type: none"> ・事態の収束確認 ・被害状況の把握
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ・原因の究明、再発防止策の検討・実践 ・環境のモニタリング <p>(5) 情報提供・広報</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地元への情報提供方法及び留意事項 ・報道機関への対応
3 施設の構造等	
1) バックヤード施設として、減容化施設等以外に有機物を安定化させるコンポスト施設も検討すること。	○ 中間貯蔵施設に搬入される土壌等については、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、分別された可燃物については、減容化し、その結果として有機物を一定程度以上含有するものを貯蔵することになった場合については、ガス抜き管の設置、遮水工・水処理施設の設置等により対策を行った施設に貯蔵する予定。
2) 除去土壌に含まれる有機物によって生じる影響（ガスの発生等）への対策を検討すること。	同上。
3) 地層や地下水の状況に対応した中間貯蔵施設の設置に関する指針を検討すること。	○ 中間貯蔵施設に係る指針（詳細は、別紙「中間貯蔵施設に係る指針について」を参照）を作成。
4) 1Fの地下水からの影響をどのように評価しているか示すこと。	<p>○ ボーリング調査や地下水流動解析の状況を踏まえれば、当該地域の下部に分布する大年寺層は、陸側から海側（東側から西側に）に1°～2°程度で緩く傾斜しており、被圧地下水、不圧地下水ともに、大局的に山側から海側方向へ流れていると評価できるため、東京電力福島第一原子力発電所の敷地内の海側（東側）に位置する原子炉建屋付近の汚染された地下水は、山側（西側）の中間貯蔵施設には影響を及ぼさないものと想定。</p> <p>○ ただし、東京電力福島第一原子力発電所の敷地は、中間貯蔵施設の敷地と比べて、発電所西側で15m程度高い標高にあり、敷地境界付近の不圧地下水のごく一部については、発電所西側と中間貯蔵施設の敷地境界において流入しているが、これらは、雨水由来の汚染されていない地下水。</p> <p>○ なお、汚染されていない地下水であっても、一般論としては、施設の力学的な安定性等に影響を与える可能性はあるが、今般計画している中間貯蔵施設においては、上記の東京電力敷地からの雨水由来の不圧地下水は、同発電所との敷地境界付近に設ける水路等に流入するようにし、貯蔵施設等には影響を及ぼさないことを確保。</p>
5) 30年間どのように管理をしていくのか、最悪な場合を想定して対策を具体的に検討すること。	○ 管理の方法については、資料（「中間貯蔵施設に係る指針について」）の中にも記載されているように、貯蔵期間にわたり継続的に、維持管理、点検、モニタリング等を実施（※

	<p>1)。また、御指摘のように、貯蔵期間が長期間にわたることから、新たな知見や関連技術の開発が見込まれるため、それらに応じて管理手法も改善していくことが必要と認識（※2）。</p> <p>○ 「最悪な場合を想定して対策を具体的に検討すること」については、上記の2の2)と同じ回答)</p> <p>抜粋 「中間貯蔵施設に係る指針について」</p> <p>※1（土壌、廃棄物貯蔵施設について）「施設を定期的に点検し、施設が損壊するおそれがあると認められる場合には、速やかにこれを防止するために必要な措置を講ずること。」</p> <p>※2（前略）「様々な関連技術の開発が見込まれることに加え、現地調達する土木資材の品質、段階的整備の必要性等現地の状況等を踏まえた対応及び改善が必要となることから、要求される性能を担保した上で、実現のための具体的手法については、<u>最新技術、手法等を導入できる柔軟性を確保する必要がある。</u>」</p>
<p>6) I、II型の設置を判断された水位と砂岩層とシルト層の関係を示すこと。</p>	<p>○ 遮水工を設けない土壌貯蔵施設（I型のうち、有機物又は有害物質を一定程度以上含まないと認められる物を貯蔵する施設）の設置位置については、地形、地質、地下水などの条件には基本的には左右されないものと認識。</p> <p>○ また、遮水工を設ける土壌貯蔵施設（II型及びI型のうち、有機物又は有害物質を一定程度以上含むと認められる物を貯蔵する施設）の設置位置については、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、ボーリング調査でも深い位置に地下水位を確認している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。また、Aタイプ、Bタイプのいずれの場合も、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おり、加えて、地下水位が低い位置に極力設置することが望ましいものと認識。</p> <p>抜粋 「除去土壌等の中間貯蔵施設の案について」 p19～p20</p> <p>・土壌貯蔵施設（I型）</p> <p>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ないと考えられる土壌等（放射性セシウム濃度が8000Bq/kg以下）を扱う土壌貯蔵施設（I型）については、</p>

	<p>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。</p> <p>・土壌貯蔵施設（Ⅱ型） 土壌中の放射性セシウム濃度が 8000Bq/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。</p> <p>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、地下水位が低い位置に極力設置することが望ましいものと認識。</p> <p>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陵地に、B タイプについては、上記事項を考慮した台地に設置することが適当。</p>
<p>7) 30年以内に県外で最終処分を完了するのであれば、特に、遮水工を施さない土壌貯蔵施設（Ⅰ型）の搬出方法を検討すること。</p>	<p>○ 遮水工を設けない施設（Ⅰ型のうち、有機物又は有害物質を一定程度以上含まないと認められる物を貯蔵する施設）からの取り出しについては、「中間貯蔵施設に係る指針について」で記載したとおり、保有水等集排水設備等に含まれる排水層の設置等により、目視等により地山との区別でき、重機等で掘削するなど技術的に対応が可能。</p>
<p>8) 安全を確保するのであれば、遮水工を施すⅡ型を基本とした上で、Ⅰ型に貯蔵する除去土壌等を検討すること。</p>	<p>○ 土壌については、セシウム濃度が 8,000 Bq/kg 以下、かつ、有機物又は有害物質の含有量が一定以下と認められるもののみを遮水工を有しない施設に貯蔵し、それ以外の物については、全て遮水工を有する施設に貯蔵予定。</p>
<p>9) （廃棄物貯蔵施設について）焼却灰にはセシウムや塩素もあるため、とにかく水が入らないような対策を検討すること。</p>	<p>○ 廃棄物貯蔵施設については、深い位置に地下水位を確認している大年寺層が分布し、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陵地に設置すること及び、貯蔵物を供用期間を通じて健全性が維持できる容器に封入することにより、地下水、海水、雨水等の浸入対策を行う予定。</p> <p>抜粋 「除去土壌等の中間貯蔵施設の案について」 p 19～p 20</p>

	<p>・廃棄物貯蔵施設</p> <p>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、公衆との離隔を出来るだけ確保しつつ、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陵地に設置することが適当である。</p>
10) どういう形での設置か、どのような管理か指針ではなく仕様書に相当するようなものを示すこと。	○ 中間貯蔵施設の運営・管理については「除去土壌の中間貯蔵施設の案について」のp 46～p 55に記述したとおり。今後これを具体化しつつ、別紙「中間貯蔵施設に係る指針について」も踏まえ、業務発注時の仕様書に活用。
11) 各施設毎の構造・維持管理に関する考え方（方針）を示すこと。	○ 受入分別施設、土壌貯蔵施設、廃棄物貯蔵施設等ごとに指針（詳細は、別紙「中間貯蔵施設に係る指針について」を参照）を作成。
12) 30年以内県外最終処分までのプロセスはどのように考えているか示すこと。	○ 別資料「福島県外での最終処分までの主な流れ」のとおり。
4 地震・津波及び自然災害の対応等	
1) 津波、地震対策について2段階評価をしているが、地震についても津波と同じように最大規模で考えての評価を検討すること。	○ 地震についても、津波と同様に、2段階の規模を設定。第2段階については、調査区域で想定される最大規模の地震動を設定しており、御指摘の点を、踏まえた検討を既に実施。
5 放射線防護等	
1) 破袋によるリスク（作業員の被ばく）やγ線以外の放射線（α線やβ線）による影響を検討・評価すること。	<p>【工事期間中の被ばく評価について】</p> <p>○ 昨年12月14日の「除去土壌等に係る中間貯蔵施設の案」の段階においては、工事期間中の放射線安全に係る評価については行っていないが、これは、評価に必要な造成工事のスケジュール、重機の稼働数等評価に必要な条件が定まっていないことによる。</p> <p>○ 今後、これらの条件の具体化を踏まえ、必要に応じてその他の条件も更新して安全評価の更新を行うことで更なる安全性の確認を実施。</p> <p>【セシウム以外の放射性核種について】</p> <p>○ ガンマ線以外の放射線を発する核種も含む放射性セシウム以外の放射性核種については、除去土壌に含まれる放射能濃度としては十分に低いと想定されるが、念のため幅広い放射性核種を対象に「中間貯蔵施設安全対策検討会」において簡易評価を実施（第4回中間貯蔵施設安全対策検討会の資料6別添資料2参照）。</p> <p>○ なお、簡易評価については、土壌に対する経口摂取（地下水移行）のみを対象としており、貯蔵物による外部被曝や再浮遊粒子の吸入による被ばくについては、文部科学省による調査（※）により、セシウム以外の核種の線量は非常に小さいことが確認されているた</p>

	<p>め、それらの被ばく経路については、セシウムのみを対象とすることが妥当であると判断。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 簡易評価の結果、セシウム 134、137 以外の放射性核種による公衆の追加被ばく線量は十分に低い値となり、安全確保の観点から有意な影響はないと思料。 ○ なお、除去土壌中のセシウム 134、137 以外の放射性物質の含有状況等については、今後、除去土壌に含まれる放射性物質に関する調査、情報収集及び実運用における測定、モニタリング等を通じてデータの整備を推進。さらには、必要に応じて安全評価の更新及び適切な措置等を実施。 <p>※ 総合科学技術会議 科学技術政策担当大臣等政務三役と総合科学技術会議有識者議員との会合、資料文-1 平成 24 年 3 月 15 日文部科学省、原子力災害対策支援本部・農林水産省 農林水産省技術会議事務局</p>
6 運搬計画等	
1) 分別の処理能力を踏まえた搬入計画を検討すること。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 受入・分別施設の設備の性能については、利用可能な様々な技術が存在するので、どれを使うかは仮置き場における混入物等の調査の結果も踏まえて、検討。 ○ 搬入計画については、仮置き場や受入分別施設として確保できる土地の広さやその取得時期、工事の進捗状況等により影響を受けるので、それらの要素も加味して今後「中間貯蔵施設への除去土壌等の輸送に係る検討会」の中で検討。
2) 運搬に関する検討会の検討状況について、随時報告すること。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 輸送については、「中間貯蔵施設への除去土壌等の輸送に係る検討会」で議論し、具体化。 ○ 議論の内容については、福島県とも適宜情報共有させていただきたい。また、輸送計画の策定とその管理については、福島県の協力も不可欠であり、その旨協力をお願いしたい。
7 管理・運営等	
1) 搬入段階で土壌中の有機物（未分解性）の混入割合を具体的に示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 遮水工を設けない施設に貯蔵する土壌に含まれる有機物の混入の判断基準としては、安定型産業廃棄物に係る基準を参考として検討。ただし、基準値や詳細な測定条件の設定については、今後専門家の御意見もうかがいつつ検討。
2) 有機物の搬入管理について、有機物と土壌を論理的に仕分けするようなアウトラインを示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 夾雑物の除去方法については、ふるい分け等による方法も検討しているが、結果として、有機物が一定程度以上混入することにより、公共の水域及び地下水の汚染を生じさせるおそれのあるものについては、セシウム濃度が 8,000 Bq/kg 以下であっても遮水機能を有する施設に貯蔵。
3) I 型の記述が楽観的ではないか。どのような管理をするか考えて設	<ul style="list-style-type: none"> ○ 管理の方法については、「中間貯蔵施設に係る指針について」の中に、維持管理、点検、

置を検討すること。	モニタリング方法等を記載。
4) 線量だけでなく有害物質や有機物の量が多い場合等、Ⅱ型に入れるようなマニュアルの作成（Ⅰ型、Ⅱ型への振り分け方）について検討すること。	○ 土壌中の夾雑物の除去方法については、ふるい分け等による方法も検討しているが、結果として、有機物が一定程度以上混入することなどにより、公共の水域及び地下水の汚染を生じさせるおそれのあるものについては、セシウム濃度が8,000 Bq/kg 以下であっても遮水機能を有する施設に貯蔵することとする。これらを適切に実施するためのマニュアル等を整備。
5) 放射性物質を含む土壌等を運搬するので、騒音・振動について心理的な部分で環境基準でなく、何らかの値を検討すること。	○ 放射性物質の飛散流出等については、法令を踏まえてしっかり対応することとしており、環境基準より厳しい数値を設定することは考えていない。
8 その他	
1) 第1原発を取り囲むように設置案が示されたが、他の目的に使う等考えているか。	○ 中間貯蔵施設を他の目的に使用することは考えていない。

第1 前回までの専門家意見に対する国対応状況に関わる意見等

委員の意見	環境省の対応
1) 仮置場等保管物の実態調査の時期・方法等の考え方を示すこと。	○ 昨年度から今年度にかけて仮置場等の除去土壌等について、県及び市町村の協力を得つつサンプル調査を実施。
2) 中間貯蔵施設の施設構造基準及び維持管理基準を示すこと。	○ 中間貯蔵施設に係る指針（詳細は、別紙「中間貯蔵施設に係る指針について」を参照）を作成。
3) 土壌貯蔵施設については遮水対策を基本とすること。	○ 中間貯蔵施設では、受入・分別施設において、搬入された土壌や廃棄物をその種類や放射能濃度等により分類し、貯蔵。 ○ このうち、土壌については、放射能濃度が30,000Bq/kg 程度の土壌であっても、水への放射性セシウムの溶出は検出されないという試験結果等を踏まえ、貯蔵施設の構造を検討。 ○ 具体的には、土壌貯蔵施設（Ⅰ型）については、放射能濃度が8,000Bq/kg 以下の土壌を貯蔵することとしており、特別な遮水工を施さずとも、放射性セシウムによる公共用水域や地下水の汚染を生じさせるおそれはないと認識。 ○ また、8,000Bq/kg を超える土壌を貯蔵することとしている土壌貯蔵施設（Ⅱ型）については、安全対策として、底部及び側部に遮水シートや難透水性土壌層等を施工。 ○ なお、8,000Bq/kg 以下の土壌であっても、有機物が一定程度以上混入することにより、公共の水域及び地下水の汚染を生じさせるおそれのあるものについては、遮水機能を有す

	<p>る施設に貯蔵。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ これら土壌貯蔵施設のその他の安全対策としては、搬入中には適切な覆土又はシート掛けによる飛散・流出防止対策等を講じること、搬入終了後には覆土による飛散・流出防止、外部被曝の防止対策等を講じる。 ○ また、放射線モニタリングや地下水モニタリング、排水処理を行う場合の排水モニタリングを実施し、上記のような安全対策とこれらのモニタリングによる確認により、施設の安全な操業を確保。
4) 廃棄物貯蔵施設は耐震性の観点から地下埋設型とすること。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 中間貯蔵施設については、調査対象地域において起こり得る地震動・津波に対して、施設の基本的な構造及び機能を維持し、持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・津波を想定した検討を行い、中間貯蔵施設の各施設の配置及び設計に反映。具体的な地震動・津波の設定に当たっては、最新の知見を収集するとともに、中間貯蔵施設の重要性を勘案し、関係機関と調整しつつ、その結果を設計に反映。
5) 土壌貯蔵施設の侵出水・地下水の管理の具体的方法の考え方を示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 土壌貯蔵施設については、中間貯蔵施設への土壌等を搬入中に、水処理施設を設置することを想定。具体的な、検査項目等については、別紙「中間貯蔵施設に係る指針について」を参照。
6) 土壌貯蔵施設に貯蔵する土壌等の搬出（再掘削）の考えや搬出プロセスを示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 最終処分までのステップは、別資料「福島県外での最終処分までの主な流れ」に示したとおり。同資料にも記載したとおり、具体的な取り出し工程や最終処分の方法については、放射能の物理的減衰、今後の技術開発の動向などを踏まえつつ、国内はもとより国外の情報についても幅広く収集をしながら検討。
7) 輸送時における道路周辺住民への被ばく対策について十分な安全対策を示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 輸送時の沿道住民への被ばく対策については、特措法の基準等を考慮しつつ、「中間貯蔵施設への除去土壌等の輸送に係る検討会」で検討することを想定。
8) 運搬には、道路周辺住民の心理的部分も考慮し、騒音振動の基準について環境基準よりも厳しく設定すること。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 法令を踏まえてしっかり対応することとしており、環境基準より厳しい数値を設定することは考えていない。
9) 作業に従事する人材について、どのような人材が必要か検討し、その確保策を検討すること。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 中間貯蔵施設での作業に従事する人材については、土木工事経験を有する作業員を想定しているが、今後、具体的に検討したい。適切な人材の確保策の検討に当たっては、福島県の協力もお願いしたい。
10) 文化遺産など地域として保全すべき場所を調査すること。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 文化財の扱いについては、重要なものと認識しており、町や県と調整しつつ検討。

