

中間貯蔵施設における除去土壌等の減容化技術等検討
ワーキンググループ（第4回）議事録

1. 日時：令和6年1月12日（金）10時00分～12時00分

2. 場所：WEB 会議システムによる開催

3. 出席者（敬称略）：

委員：大迫座長、遠藤委員、大越委員、織 委員、勝見委員、川瀬委員、佐藤委員、
杉山委員、高岡委員、竹下委員、武田委員、飯本委員

事務局：環境省 中野参事官、内藤参事官、稲井企画官、古本調査官、森参事官補佐、
藤井参事官補佐、山口参事官補佐、大野参事官補佐、宮田参事官補佐、
新保参事官補佐、横山参事官補佐、長尾係長、原係員

4. 配付資料

資料1-1 第3回技術 WG での指摘事項とその対応

資料1-2 最終処分に向けた減容技術等の評価について

資料2 最終処分に向けた減容技術等の適用・組合せについて

資料3-1 除去土壌等の最終処分に関する安全確保について（第3回 IAEA 専門家会合に
向けた考え方の整理）

資料3-2 除去土壌の埋立処分基準のポイント等について

資料4 除去土壌の再生利用等に関する IAEA 専門家会合（第2回）の概要

資料5 セシウム以外の放射性核種調査等について

参考資料1 中間貯蔵施設における除去土壌等の減容化技術等検討ワーキンググループ
設置要綱

参考資料2 第3回技術 WG 議事録

5. 議題

(1) 減容技術等の組合せ、評価等について

(2) 最終処分について

(3) その他

(大野補佐) 定刻となりましたので、中間貯蔵施設における除去土壌等の減容化技術等検討ワーキンググループの第4回を開催いたします。私、事務局の環境省 大野と申します。よろしくお願いたします。委員の皆様におかれましては、ご多忙の中、ご出席をいただきありがとうございます。対面とオンラインでのご参加をいただいております。本日はどうぞよろしくお願いたします。

まず、今回の会議方法についてご説明いたします。本日のワーキンググループは対面とオンラインにて開催させていただきます。一般の方の傍聴についてはインターネットによる生配信で行います。

それでは、開会に当たり、環境省環境再生資源循環局担当参事官の中野よりご挨拶をさせていただきます。

(中野参事官) 皆様おはようございます。本年も、引き続き検討会を開催させていただきますので、よろしくお願いたします。1月1日の石川県能登半島地方を中心とした地震では、現在も被災地の状況がかなり厳しい状況の中、私や環境省も、災害廃棄物やそれを中心に現地での対応等もさせていただいております。また委員の皆様には、場合によっては皆様の専門分野のご知見について、この関係でもお力添えをいただくことをお願するかもしれませんが、どうぞよろしくお願申し上げます。

本日につきましては、昨年の開催から引き続き、これまで行ってまいりました減容化技術の評価に向けた検討や、さらに、県内最終処分に係る技術的な項目について、引き続き委員の皆様からのご指摘等も踏まえながら、あるいは同時進行で開催されている、再生利用ワーキンググループ等の技術的な検討も含めつつ、本日も新たに私どもが検討を進めた技術的な項目について、改めてご審議ご助言いただければと思います。本日はどうぞよろしくお願いたします。

(大野補佐) ありがとうございます。冒頭のカメラ撮りについてはここまでとさせていただきます。

それでは議事に入る前に資料の確認をさせていただきます。インターネットを通じて傍聴いただいている方には案内の際に資料を掲載した URL を標記しておりますので、ご確認をお願いいたします。議事次第の最初の資料が配付資料一覧になります。資料1、技術ワーキング第3回の指摘事項とその対応、資料2、資料3-1、資料3-2、資料4、資料5、参考資料が2つございまして、参考資料1が設置要綱、参考資料2が前回の議事録ということで用意してございます。資料の過不足等ございましたら事務局まで教えていただければと思います。オンラインの方は何かありましたら事務局までご連絡ください。本日の議事録につきましては事務局で作成をいたしまして、委員の方にご確認ご了解いただいた上で、環境省のホームページに掲載をさせていただく予定でございます。本日ご出席の委員ですが、対面参加は、大越委員、織委員、勝見委員、川瀬委員、大迫座長、杉山委員、高岡委員、竹下委員、武田委員、飯本委員です。オンラインで遠藤委員と佐藤委員がご参加をいただいております。前回オブザーバーとしてご参加いただきました飯本先生につきましては、今回より委員としてご参画をいただいております。参考資料1の設置要綱の名簿につきましては

も更新させていただいております。改めてよろしくお願いたします。飯本先生から一言よろしいでしょうか。

(飯本委員) ありがとうございます。東京大学飯本と申します。日常的な業務としては、私自身、大学全体の放射線安全推進活動の責任者を拝命している者になりますが、分野としては、環境計測、あるいは線量評価を中心とした放射線防護になります。どうぞよろしくお願いたします。

(大野補佐) よろしくお願いたします。ありがとうございます。それでは議事に入らせていただければと思います。ここからは大迫座長にご進行をお願いできればと思います。よろしくお願いたします。

(大迫座長) かしこまりました。皆さん、おはようございます。本日は、前回は9月の終わりに第3回の開催があり、しばらく時間が経ちましたが、その間にもIAEAの第2回目の専門家会合もございまして、その辺りのご報告もございまして。それから本日は特に最終処分に関わる技術的な事項に関して比較的時間を取り、ご審議いただきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願いたします。それでは早速ですが議題の方に入りたいと思っております。まず初めに、資料1に関しまして事務局よりご説明をよろしくお願いたします。

(大野補佐) ありがとうございます。それでは資料1、第3回技術ワーキンググループでの指摘事項とその対応案ということで、ご説明をさせていただきます。前回はかなり資料も多く、先生方からのご意見もたくさんいただいております。ご指摘事項をまとめております。まず、1ページ目の減容技術等の関連でご指摘の内容といたしまして、処理した後のばいじんについて、廃棄物由来のものと土壌由来のものがありますので、特に土壌由来のものについて、性状が廃棄物のものと同様なのかといったような確認が必要ではないかというご指摘をいただいております。今いろいろ既存データ等の整理をしているところでございます。

2点目は、いろいろなプロセスの中で二次廃棄物や排水が出てまいりますので、そういったことも処理フローの中に加えていくべきではないかということで、今プロセス中で排出される様々なものを、二次廃棄物、副生成物も含めて、整理を進めているというところでございます。

3点目は佐藤先生からカーボンアカウンティングの話をしていただいております。今後の評価の中で、様々な観点で評価をするというところで、また整理、ご検討いただければと思っております。

続きまして放射線防護の関係でございます。2つございまして、前回放射線防護の考え方を示しましたが、管理中に加えて施工中についても、被ばく低減努力をすべきということで、これはALARAの考え方の中でも、対応が必要なことになるので、どういった対応ができるかというのを検討してまいりたいということでございます。

5点目は管理期間や管理期間の終了という言葉が出てきますが、防護対策を考える上で、施設の管理がどの段階にあるのかというのは非常に重要で、関連の基準の定義を踏まえつつ、今後文言の整理を行っていきたいと思っております。現時点では管理中、どのように埋立てを行っていくか、管理をしていくかということを検討した上で、どの段階でそれが終え

ていけるのかということとは引き続き検討をしていきたいというところでございます。

続いて安全評価関連ということで、6番目は施設構造を様々これから検討しますが、遮水性の遮断性能、いろいろ出てまいりますので、そういったことが安全評価にも反映できるようにということでご指摘をいただいております。今後の安全評価のシナリオ設定でその辺りも反映できるようにしてまいりたいと思っています。

7番目は前回、安全評価の中で、被ばく線量の目安を示しておりますけれども、それぞれどういうシナリオがその目安に該当するのかということをつかりやすく整理すべしということでしたので、これは今後しっかりと整理をしていきたいと思っています。

8番目の現実的なパラメータを使いながら不確実性も評価した上で検討していくのかということについては、安全評価の中で、今後一部のパラメータについての感度分析を行うなど様々なトライアルを試してみたいということを考えてございます。

続いて減容・最終処分シナリオ関連ということで、ここでは多岐にわたるご意見をいただいております。9番目は、再生利用の進み具合、進む程度によって最終処分の姿も変わってくることもあるので、再生利用ワーキングでの議論状況も踏まえて、今後、考え方の整理を行っていききたいと思います。

そのあと、減衰の話、あるいはその廃棄体として考える場合の放射能濃度、あと、12番目のところは前回から最終処分についてもご議論いただいておりますが、やはり減容処理方法と最終処分が一体的になってくるので、そのように検討すべきということでございますので、ここは、このワーキングの中で引き続き、併せてご検討いただければと思っております。

13番目は、被ばくの観点や、コストの観点も含めてご指摘をいただいております。今後そういった観点を含めて最終処分の検討を進めていきたいというところでございます。

最後、その他ということで、それ以外のご意見、まとめております。14番目は、中間貯蔵施設に運ばれてきた土壌が、様々な貯蔵施設に貯蔵されている状態であり、どのように放射能濃度を確認するのか、その基準の適用の仕方等々を考えていかなければいけないので、再生利用ワーキングと連携しながらしっかりと整理を進めていきたいというところでございます。

15番目、溶出データについてはこれも最後の資料でご説明いたしますが、今後も追加的なデータを取っていかうと思っておりますので、そういった中で、しっかりとその溶出特性についてのわかりやすい説明ができるように、実施をしてみたいというところでございます。

あと、16番目、17番目は減衰の話ですとか、あるいはそのセシウムマイクロパーティクルのようなことに対してもしっかり、説明できるようにということでございましたのでその辺りも、既存の知見をまとめながら整理を進めていきたいというところでございます。

18番目は、こちらご指摘いただいたことに対しては今回資料にもお示ししておりますが、対応方針に書いてあるとおりでございます。前回のご指摘と対応については以上でございます。

(大迫座長) ありがとうございます。前回の議論、振り返っていただきました。それでは何かご質問、ご意見等ございましたら会場の方は手を挙げていただいて、オンラインの方は挙手ボタンで、意思表示していただければと思います。よろしいでしょうか。関連の事項は、また本日の議題の中に出てまいりますので、その中でまた合わせて議論いただければと思います。それでは次のここからが本日の本題になりますけども、議題の一つ一つということで減容技術等の評価等について、ということで資料2を、事務局よりご説明よろしくお願ひします。

(大野補佐) それでは引き続きまして資料2のご説明をさせていただきます。こちら減容技術等の評価について、ということでございまして、昨年度より開催させていただいているこの技術ワーキングの中で、今我々がやっている、あるいはこれまで取り組んできた技術実証について、一通り評価をいただいているというところでございます。まだデータの整理も、今後すべきところ、あるいはその飛灰洗浄についてはまだ実証中というところもありますので、それらを整理しつつ、今後、よりそれを分かりやすく、国民の方にも伝えていけるように、しっかりと整理を行っていきたいというところで、今回はその取りまとめの仕方について、ご審議をいただければと思っております。まず整理方法について、ということでございまして、これまでの技術ワーキングの中で、減容技術の種類ごとの評価を行っていただいております。この評価を踏まえつつ、今後の取りまとめ、2024年度までに、最終処分も含めたいろいろな検討状況を示していくということになっておりますので、そういう取りまとめの中で、技術をさらに小分類ごとにしっかりと整理評価をして、総合評価をするということで、これまでの成果をしっかりと分かりやすい形で整理、取りまとめをしていけないかということを考えてございます。以下に示しておりますのは、事務局としての一案ということでございまして、ここはご意見があれば是非いただきたいところでございます。

まずは技術の種類と、分類の仕方ということでございまして、種類については分級、熱処理、飛灰洗浄等々、そういった形でまとめておりまして、それぞれその技術の中の小分類ということで、整理をしております。この小分類ごとに比較をし、評価をしていけないかということを考えてございます。分級については大きくは湿式、水を使うパターンと、乾式ということで、水を使わない、物理的な分類をしていくというパターン、この2つがございまして。湿式については様々な技術が提案されておりますので、3つほどに分けて、通常分級とさらにそのあと、付着粒子の分離、さらに分級点を小さくしていくというような技術分類を書いております。熱処理については大きくは熔融と焼成ということにしておりまして、これまでもこういった形で評価いただいておりますが、これで良いかというところでございます。飛灰洗浄についてはいくつか工程がございまして分けて書いておりますが、洗浄工程ということで、混合攪拌をして洗浄していくタイプと、上から散水をするタイプということで分けております。下に書いてあるとおり、今後議論によって、これらの分類の変更ですとかあるいは追加といったようなこともあり得るかといったようなところでございます。

続いてはその他の技術ということで飛灰洗浄吸着工程ということで、これも小分類としては混合攪拌式とカラム式ということに大別をこれまでしております。あとは吸着剤も

様々なタイプが出てきておりますので、そういったことでも分類できるかなということで、括弧書きで書かせていただいております。そのあと、安定化技術については飛灰洗浄後の安定化ということもございますし、その他出てくる廃棄物の安定化ということもございますが、固形化の方法としてセメント固形化、ガラス固形化、ジオポリマー固形化、プラスチック固形化というところで、あとはゼオライトを使って処理をする場合にそれを処理焼成して固めるということもご提案いただいておりますので、それも加えております。

あと、化学処理技術については、前回ご審議いただきましたけれども、大きくは酸を使うタイプ、アルカリを使うタイプで水熱処理、あとは洗浄剤を使うということでこの4つに分けてございます。こういった小分類で、何か過不足がないかというところがございます。あとは、そういった小分類をした後に、どういった形で評価をしていくかということもこれまでご検討いただいていたことを踏まえて再整理をしております。

評価項目案ということで、できるだけ分かりやすく、あまり評価項目が多すぎるとまた、全体的な比較も難しくなってくるところがあるかと思ひまして、できるだけ整理をして書かせていただいております。左側に大きな括弧を書いております、一番上は、課題となり得る事項ということで、この辺りがうまくいかないと、技術の採否にかなりクリティカルになるというところを書いております。その点、二つ書いていて二次廃棄物、副生成物の性状や量ですとか、処理・利用の困難度、この辺りが非常に難しいということであれば、なかなか採用もしていけないところもあるかと思ひまして、一番上に書いています。あとは、作業、環境への影響ということで、この辺りも何か問題が起こってくるようなことがあれば、なかなか難しいところがありますのでこちらにも2点目に書いています。この辺りは前提となるところかなというところで、一番上に整理をしております、その下、処理効果と処理能力というところが、今後の、大量の除去土壌を処理していく中では非常に重要になってくるところかなと思っております。

処理効果としては減容化率あるいは減量化率といったようなところと、放射能濃度が下がった処理後物の濃度の低減率、こういったところが、項目としては考えられるかなというところがございます。あと処理能力ということでどれぐらいの物量に対して処理をしていけるかというところ、あるいはその処理にかかる時間という観点もあると思ひますが、そういった評価軸があるかと思っております。

あと、コストは少し違った軸にはなると思ひますが、コスト等ということでどれぐらいの、例えばm³当たりどれぐらいのコストがかかるのかといったようなところと、あと主要エネルギー量、CO₂排出量といったようなことも、若干関連するところがありますが、評価項目として書かせていただいております。最後に、こういった縦の評価、それぞれの個別評価を踏まえまして、総合評価という形で整理をしていくようなことを考えております。

今ご説明した小分類と、評価項目を組み合わせたものが、次の最後の資料でございますが、整理方法④というところで、評価のイメージ案、分級処理技術の場合ということでお示しをしております。こちらについては縦軸に先ほどの評価項目で横軸に小分類ということで書いておりまして、こういった形でマトリックス表を整理していきたいというところござ

います。どの技術もいくつかのパターンの技術がありますので、最後に比較をできるように総合評価ということで、評価をしていくという形を考えております。それぞれの項目ごとに、どういう形の評価を行っていくのかというのはこれまで様々な観点から見ていただいておりますので、数値的なデータは当然整備をしつつ、評価項目によっては他の技術との比較による相対評価になるものもありますし、あるいは絶対評価になるものも出てくるとは思います。こういった形での評価をして最終的にどの技術が良いかということの評価をしていくことになると思いますが、できるだけそれを、分かりやすくご説明できるようにこういった形での取りまとめをしていきたいというところでございます。これまで昨年度からご審議いただいていたことについては当然それを踏まえた上での整理をさせていただくという前提にはなりますけれども、こういう形での取りまとめの仕方について、ご意見をいただければと考えております。私から一旦以上でございます。

(大迫座長) ありがとうございます。これまでは類似の議論は検討してきたわけではあります。改めて国民に対しても分かりやすいようにということも含めて整理いただきました。それでは、ご質問、ご意見等はございますか。先ほどと同じように会場の方は手を挙げていただければ、オンラインの方は挙手ボタンをお願いします。いかがでしょうか。

(大越委員) ご説明ありがとうございます。1ページ目と2ページ目の分類の話ですが、もう一つ上のカテゴリーとして、分離・濃縮・安定化をキーワードとしてお示ししていただいた方が、これらの技術がどういう目的で使われているかについて、より明確になるのではないかと思います。除去土壌から最初はセシウム等の放射性物質をまず分離すると、その分離したものを濃縮化、さらにそれを処分に向けて安定化、分離されたもの以外にも、副次生成物の安定化も入ってくると思いますが、その3つのカテゴリーをまず示した上で、今回示されたような技術がどこに該当するかを示すと、一般の方には、より分かりやすいのではないかと思います。

(大野補佐) おっしゃるとおり、なぜいきなり分級が出てくるのか、なぜここに繋がるのかという入口のところのご説明ができる方が良いかなと思うところがあるので、おっしゃっていただいた点を踏まえて、その上位の概念といいますか、なぜこれに繋がるのかといった整理ができるようにまとめていきたいと思います。

(大迫座長) はい、他にいかがでしょうか。

(竹下委員) ご説明ありがとうございます。今後こういう内容で大変結構ですが、やはり減容化率とか減量化率と書かれており、それ以外にもやはり実際固化体できており、その固化体の発生量であるとか放射線量が当然必要であることに加えて、安定性についての項目は、やはり方法論を選ぶ場合には大変重要になるので、溶出の話が、前回のワーキングの質問事項で出ましたけど、そういったところも載せておかないと、この方法論の評価、その辺りもご検討いただければと思います。よろしくをお願いします。

(大野補佐) ありがとうございます。この項目の中のどこかに入れるか、あるいはその項目を作って、それらのことも評価できるようにしていきたいと思います。

(大迫座長) ありがとうございます。そういう場合は入口の前提条件によっても、処理され

た物の濃度とかも関係してくると思いますが、いずれにしてもこのレート・レイシオだけだと、もしかしたら出来上がったものが、実際に処分と考える場合に、どうなのかという点が明確に議論できないケースもあると思いますので、今の点も大変重要な観点かと思います。他にいかがでしょうか。

(武田委員) ご説明どうもありがとうございます。3ページ目で、質問があるのですけれども、評価項目がかなり具体的な評価指標がされていて、よろしいかと思います。1つ気になったのが、作業環境への影響ということで、ここは具体的に何を具体的な指標とするお考えでしょうか。

(大野補佐) ありがとうございます。3ページ目の中で、作業者の環境への影響というところを書いておまして、作業者に対しては、いわゆる労働安全の観点で、放射線被ばくも当然ありますし、それ以外の労働安全というところもあると思うのですが、その辺りで非常に安全性について課題があるということであれば、なかなか課題もあるのかなというところがございます。そういう観点での作業者の影響ということでございます。環境への影響ということは、これも放射線の観点とそれ以外の観点があると思いますが、排水を外に出していくとか、あるいはその処理の中での騒音・振動ですとかそういったことも含めて、幅広く書けるようにしていきたいと思います。

(武田委員) ありがとうございます。その他、指標として、相対比較もやるし、絶対評価もするとのことで、それはそのとおりなのかなと思いますが、その時に、閾値的なものとして、ある条件以下であれば、どんな技術もある意味、優劣は特につけないような考え方も合理的な方法として、多分あるのではないかなと。だからその辺ももう少し、これからの検討でよろしいかと思いますが、具体的に少し検討いただければと思った点です。それともう一つは総合評価の部分で、どんな方法で総合評価をやるのかと思ったところがあります。つまり、単純にいろいろな評価項目がある中で、どのようにこれを総合的に判断するのか、この辺りの方法論もこれから検討されると思いますが、やっていただくのが良いと思いました。

(大野補佐) ありがとうございます。閾値のような話を技術によってあるいはその項目によって、いろいろ出てくると思いますので、これから整理をしながら、その辺りも整理できればと思っております。最後の総合評価をどうやるのかということは、ご指摘のとおりでございます。それぞれ今項目を並べておりますが、単純に同じような重みで評価できることではないのかなというところもございまして、総合評価の方法については、我々の方で検討し、またご審議をいただければと思います。

(大迫座長) 他にいかがでしょうか。

(高岡委員) ありがとうございます。説明ありがとうございました。私からいくつか確認をさせていただきたいです。今回お示しいただいたのは、各要素技術の評価で、これらを現実的には組み合わせしていくわけですが、そういった場合の評価というのは、この次となると思いますが、このスケジュール辺りをまず教えていただきたいと思います。それからもう一つはですね、処理能力のところで、処理にかかる時間と、処理能力と書かれておりますが、あまり問題ではないかもしれませんが、いわゆるスペースの観点もあるかと思います。重要度

はもしかしたら下がるのかもしれませんが、その点もご検討いただけたらと思います。

(大野補佐) ありがとうございます。おっしゃっていただいたとおり、まずは今回お示したの、要素技術としてそれぞれの技術を評価する時の評価方法ということになっております。ただ組み合わせも考えていく中で、次の工程に移す時に何か課題になってくることも出てくる可能性もありますので、そういったことを、この中でどう評価するかというのは、また考えさせていただきたいと思いますので、その次へ繋げる際の課題も、この評価の中でどうしていくか、検討させていただきます。また、スペースの観点も当然あるかと思っておりますので、この中でどこに当てはめるか、合わせて検討できればと思います。

(大迫座長) ありがとうございます。

(杉山委員) ありがとうございます。杉山です。私からの質問というよりも一つお願いですが、一般の方向け、国民へのという分かりやすいようにとお話がありました。そういう観点からいくと、個々の技術を検討する場ということではありますが、この先のことを考えると各用語の意味と後ろの評価の項目がうまく繋がるような形で、分かりやすく整理していただくと良いかなと思います。

例えば、セメント、ガラスという言葉だと、かなり馴染みもあるかと思いますが。ジオポリマーやプラスチックも固化と付くと必ずしも馴染みがあるかということもあろうかと思っております。その辺り、これら技術のメリット・デメリットのようなものを、冒頭で少し想像できるように整理していただくと、後ろの評価項目を定量的・定性的に評価していくときに、どういった形で繋がっていくのか最終的に見やすくなってくると思います。技術検討をやってから最後にという進め方もあるかと思いますが、恐らく今の段階から始められた方が良いかなと思いますので、よろしくお願ひします。

(大野補佐) ありがとうございます。大変重要な点だと思っております、これまで技術ワーキングの中でも使ってきた用語、こういった分類もあれば、さらにこの下には設備ごとのいろいろ名称が出てきて、その辺りもいろいろ混乱が生じる原因かなというところもございますので、今、示している言葉でやっていきたいということではありませぬので、より分かりやすくという観点で、またブラッシュアップできればと思います。

(大迫座長) もう1点、もしありましたら、お願ひします。

(佐藤委員) 佐藤です。ご説明ありがとうございます。マトリックス表でまとめるというのは非常に分かりやすく良いと思いますが、恐らくメインになるのは、放射線セシウムを取り扱うという観点で、例えばどれぐらい濃度が減ったかとかいうことになると思いますが、特に灰の方になると思いますが、他の重金属も入っていて、恐らく重金属を対象として考えると違うマトリックスになる可能性もあるので、その辺りは常に頭に置く必要があると思いますので、セシウムだけで作るわけではないことをお願ひしたいと思ひます。以上です。

(大野補佐) ありがとうございます。セシウム以外にも課題があるのではないかとということで、この辺り環境への影響の中でまとめていくのか、あるいはおっしゃっていただいた次の工程に移す時の課題という形であげて、その辺りまた整理ができればと思います。ありがと

うございました。

(大迫座長) それではこの議題は、これぐらいにしたいと思いますが、様々重要なご意見をいただきましたので、それらを反映して、また作業を進めていただければと思います。その際に、やはり国民の分かりやすさという点も出ましたし、最終的には複数のシナリオの議論をしてまとめていくということが、念頭にあるかと思っておりますので、これまで描いてきたいくつかのシナリオごとのフロー及びフローの中にどう要素技術を当てはめて評価していくのかというところの要素技術をこういう総合評価の中で、ある程度明確にしていくという作業なのかなというふうにも思っておりますので、その辺り、最終的なアウトプットも意識しながらここをどういうふうにまとめていくかっていうところをご検討、またさらにいただければと思います。ありがとうございました。次の議題に入りたいと思います。今度は最終処分ということで資料の3-1と3-2について事務局よりご説明よろしく申し上げます。

(大野補佐) ありがとうございます。それでは、資料3-1と3-2を使いましてご説明をさせていただきます。まず資料3-1でございまして、こちら除去土壌等の最終処分に関する安全確保についてということで、また、第3回のIAEA専門家会合も控えておりますので、その安全確保に関する基本的な考え方ということで整理をさせていただいております。まず、前提といえますか、全体的な安全確保策と安全評価についてということでございまして、こちらの資料で書いているのは、IAEAの安全基準、様々なカテゴリーがありますが、放射性廃棄物の処分というものについての基準も当然ございます。その中では処分施設の開発ですとか操業、その各段階における安全確保について、科学的技術的、管理上の観点からの情報を整理した文書を整備することを要求されているというところがございます。それについては、セーフティケースといった名称で、基準上は書かれておりますけれども、こういった中でも、放射線に関する安全評価は、安全に関する体系的な評価をするものとして、非常に重要なものだと書かれております。この資料では簡単にまとめておりますが安全評価を含めまして、こういったセーフティケースの整備に当たって基盤となるような安全確保の考え方を整理したいというものでございます。

まず、1点目でございますが、こういったものを対象に最終処分を考えていくのかということの整理でございまして、まず、最終処分対象となる除去土壌等については、核種としては放射性セシウムが支配的だということで半減期は30.2年程度ということであるということでございます。現状は大部分が8,000Bq/kg以下ということで、また前回の資料にもございましたし、今回の資料にも参考としてお示しをしておりますが、4分の3程度がこういった濃度以下ということになっております。

また減容処理ということで、当然濃度が高くなるものも出てくる可能性がありますが、最大で数千万から数億 Bq/kg 程度ということでございまして、こういったものの扱いとしてIAEAの安全基準の中での分類の中では、下の図に示しているような、低レベル廃棄物あるいは極低レベル廃棄物と呼ばれるようなレベルのものを扱っていくということでございます。こういった中で、例えば、この分類の中では低レベルであれば浅地中処分とか、極低レベルであれば、埋立処分といったような考え方もありますので、こういったところを基本的

に参考にしながら、考えていきたいというところでございます。

それを踏まえまして、次は処分場が有すべき安全機能と規制についてということで、これは案という形でお示しをしておりますが、最終処分に当たって、放射線防護の考え方、これ前回、ご審議をいただいたもので少し参考までに見ていただきますが、一般公衆の追加被ばくが年間1mSvを超えないようにということですか、あるいは下から二つ目のALARAの観点も踏まえまして放射線被ばくの低減措置を講じていくと、こういった防護の考え方を参考に、しっかりと安全確保していくということが前提になると思っております。

3ページに戻りまして、そういった観点での除去土壌を安全に埋立処分していくというところで、例えば飛散流出の防止ですとか地下水汚染の防止、最後の開口部の閉鎖、こういった措置を講ずることが基本的な考え方になってくると思います。2点目については今回大きく扱うものが、廃棄物と土壌ということで、除染によって出たものの大部分は土壌でございますが、除染に伴って出たような廃棄物、草木を燃やした後の焼却灰なども含めまして、廃棄物がございます。あと、除去土壌を処理していく中で、副産物という形での廃棄物も出てくるというふうに考えておりますので、そういった廃棄物と土壌ということで分けて考えていくというのが、まずポイントとしてございます。このうちの廃棄物については既に放射性物質汚染対処特措法という法律の中で、埋立処分基準がありますので、これに従って実施するというのが基本的な方針になります。除去土壌の埋立処分についてはこちらまだ埋立処分基準がございませんので、これを来年度にかけて、整備をしていきたいというところでございます。

この埋立処分基準、土壌のということでございますが、このポイント案を、資料3-2ということで次の資料に示しております。ポイントは下に書いているとおりで、飛散流出の防止から始まって記録の保存に至るまで、こういったポイントがあろうかと思っております。

その次、3点目については、国際向けの説明になりますが、これらの要件については、特措法の施行規則に整備をしていくということと、福島県内の除去土壌の最終処分に当たっては、国の責任によって基準に従った処分を行っていくということでございます。最後にこれらの考え方は基本的に操業中にどうしていくかというものでございまして、管理期間終了後、処分場閉鎖後の安全確保の考え方については今後、整理・検討していきたいというところでございます。

4ページは先ほど見ていただいたところでございますので割愛をさせていただきます。

5ページ目は放射線に関する安全評価ということで、前回、お示ししたものと、ほぼ同じものでございますが、今後、最終処分シナリオは複数のものが出て参ります。2点目のそれぞれの最終処分シナリオにおいて、最終処分の対象となる量ですとか、濃度の試算をします。そういったことを踏まえまして、シナリオごとの放射線安全評価を行うということを3点目に書かせていただいております。

3点目の括弧書きの中は、まずはこの評価については場所が決まっていないという中で概略の評価になります。将来的にはその場所が決まって、その場所での個別の評価ということもやっていくことを考えておりますので、そういったことを書かせていただいております。

ます。

4点目は先ほどと重複をいたしますが、まずは管理期間内の安全評価をするということをごさいますて、管理期間終了後の安全評価については、これは先ほどの考え方と合わせて今後検討するということにごさいます。

資料3-1の最後にごさいまするが、情報公開と透明性の確保ということで、こういったコミュニケーションの関係も非常に重要な点だと考えております。

1点目はしっかりと情報公開に努めて透明性を確保するということにごさいますて、あと、2点目のところはまた来週開催を予定しておりますが、戦略検討会の下に、新たなワーキンググループを作りまして、最終処分あるいは再生利用の実施に係る地域の関係者とのコミュニケーションのあり方について検討するということにごさいます。そういった中でのアウトプットも踏まえまして、検討を深めていきたいというところにごさいます。

あとは、参考として付けさせていただきまするが、放射性廃棄物の場合、大きな考え方ということで、1つクリアランスレベルというものがあって、それを下回るものは放射線防護不要ということで、再生利用ですとか処分がされていくというもので、その右側のものは放射線防護が必要なものとして、レベルによって低レベル放射性廃棄物と高レベルに分かれていくというところにごさいます。その中でもいろいろなカテゴリーに分かれていますが、セシウム濃度の目安を書いておりまして、いわゆるトレンチ処分・ピット処分というものがありますがトレンチ処分については、セシウムの濃度上限値は10万Bq/kgですとか、ピット処分については1000億Bq/kgという定めがあります。そういったものは浅地中処分ということで、これまでも実績がある形になります。今回、考えている除去土壌等については、これらよりも低い濃度だということにごさいますて、こういったところも参考に、今後の構造ですとか基準については検討を進めていくというところにごさいます。また、セシウムのみという観点もありますので、そういったところも踏まえた整理が必要だと思っております。

資料3-2になりまして、こちら除去土壌の埋立処分基準のポイント等について、ということご整理をしております。1枚目は前回の資料を若干修正追記したものでございますけれども、1点目2点目は先ほどの説明と重複いたしますので、基本的には特措法の枠組みの中で考えていくということにごさいます。3点目、特定廃棄物については、既に基準がありますので、濃度の高いものが出てきた場合に、この基準で問題ないかということを確認してまいりますということにごさいます。除去土壌について、こちらは埋立処分基準をこれから整備していきますので、これまでの土壌に関する様々な試験ですとか知見を整理した上で、基準を整理していくということにごさいます。

5ページ目以降にその基準のポイント案を今回お示ししてございます。この2ページ目の防護の考え方は先ほどと同様にごさいます。3ページ目は前回お示しをした放射能濃度の分布ということにごさいますて、右側の円グラフが除去土壌の濃度分布でごさいます。状況は先ほどご説明したとおりの8,000Bq/kg以下のものが、4分の3程度というような形になってございます。4ページ目も、これは参考的に前回の資料をお付けしておりますが、溶出

特性として、これまでの溶出試験でも、かなり溶出しづらいということが確認されておりまして、中間貯蔵施設の中での浸水の減水濃度についても、排水基準を大きく下回っているというような状況がございます。いずれにしても非常に溶出特性は低いというようなところがございます、そういった結果を踏まえた基準を考えていくというところがございます。

ポイント案はこの後、7点ほど挙げておりますが、1点目、飛散流出の防止ということでございまして、これは当然でございますが、管理すべき除去土壌が飛散・流出しないように適切な措置を講ずる必要があるんじゃないかということであげさせていただいております。管理中もそうですし、施工中といいますか、埋立処分中も、飛散を防止するための対策を講ずるということを考えてございます。

続いて6ページ目にありますがポイント案②ということで、地下水汚染の防止という観点でございます。溶出特性が非常に小さいというような性質も踏まえまして、埋立処分において、放射性物質による公共水域ですとか、地下水の汚染を生じさせる恐れがない場合には、汚染することを防止するための特別な措置、これは遮水シートの敷設等ということで書いておりますが、そういった措置は必要ないのではないかとということで、少しここはご議論いただけたところかもしれませんが、書いております。下の部分はこれまでの知見を整理しております、セシウムが、粘土鉱物の層間に固定されていることとすとか、あるいは溶出特性については先ほど見ていただいたとおりでございます。あと一番下のところには、汚染を生じさせる恐れがないことを、上に書いておりますが、そういった要件については、今後しっかりと整理をしていきたいと思っております。当然いろんな濃度範囲の土壌がございますし、様々なところから除染をした土壌がありますので、こういった要件のものが、ここに当てはまるのかといったようなところこの辺りの整理は、今後していきたいと思っております。要件に当たらない場合には遮水工の設置等を行うということを考えておりますが、この辺りも、ご意見があればいただければと思っております。

7ページ目のポイント案③の生活環境の保全というところで、放射性物質以外にも処分によって悪臭ですとか騒音振動等々が起こらないようにということでございまして、これは他の基準にも書かれておりますし、並びの観点でも、こういったことを考えております。

ポイント案④のところは周囲の囲い及び表示というところがございます、埋立て作業中は周囲に囲いが設けられている場所で行うということとすとか、埋立て後も、埋立地の範囲を明らかにすることができるような囲いですとか杭で、ここが処分の場所であるということの表示、こういったことが必要だろうと思っております。こういったことで、ここに間違えて入らないようにですとか、みだりに立ち入りすることを防止するということを考えてございます。

その次9ページ目のポイント案⑤でございますけれども、開口部の閉鎖ということで、いわゆる最終覆土のようなことでございますが、埋立処分を終了する場合には、一定の厚さ以上の覆土等により開口部の閉鎖をするということを考えております。これは下の1点目に書いており、当然飛散流出の防止という観点もありますし、あとは放射線を遮へいするという効果も期待できますので、こういった措置を講じていくということを考えてござ

います。例えば厚さ 30cm で放射線 98%下げることができるということもありますので、この辺りも踏まえながら、今後、この辺りの具体的なところを検討していきたいと考えております。

ポイント案⑥といたしましては放射線量の測定及び記録ということでございまして、放射線防護の考え方でも、一般公衆への追加被ばくは年間 1mSv を超えないようにというところがありましたので、そういった観点の確認を行うことも含めて、敷地境界での放射線量の測定、記録を行うということを書かせていただいております。

最後ポイント案⑦でございまして、記録の保存ということでございまして、埋立処分に関して記録の保存が重要だと考えております。また、今後の議論にはなりますが、管理を伴う処分の終了ということも将来的に出てきますので、そういった観点で検討を進めていく中でもこういった記録の保存ということが非常に重要になってくると考えております。下の方に記録の保存項目を書いておりますが、除去土壌の量、放射能濃度、あるいはいつ埋立処分を行ったのか等々、あとはモニタリング測定結果等々も含めて、こういった形でこういったものを記録するということを考えてございます。こういったものは基本的に福島県内の除去土壌の場合は最終処分ということは国の責任でやるということになっておりますので、国の中でしっかりと記録の保存を行っていくということを考えてございます。資料 3-1 と 3-2 については、以上でございまして少し説明長くなってしまいましたが、こちらについてご意見いただければと思っております。よろしくお願いたします。

(大迫座長) ご説明ありがとうございます。それではご質問、ご意見等を受け付けたいと思っておりますがいかがでしょうか。

(織委員) 上智大学の織でございます。ご説明ありがとうございます。まずセーフティケースについてですが、このセーフティケース、この文章が誰に向けて発しているのかということを確認しておく必要があると思っております。IAEA 対応なのか、あるいは国民全体に向けての文書なのかという、ここの位置づけがすごく重要だと思っております。仮に日本国民向けというか、一般社会に向けて、安全管理の考え方を示す文書であるとする、セーフティケースという言葉が適切なかどうかというのは非常に疑問があります。私は原子力の分野ではないので、このセーフティケースと聞いたときにここで書かれているような安全確保の考え方、評価、そういったものが入っている文書というイメージがあまりつきにくい。多分ここでおっしゃっていることは、全体的にどうやってシステムを作っていくのか、評価を行っていくのか、どういう制度があるのかといった内容で一般の国民の人に向けてこういう処理をしていくよっていうことを示すものであるならば、例えば安全戦略文書、安全性に関する技術基準文書、そういった言葉の方が適切ではないかなという気がします。

それからもう一つ、この文章がこれから公開されるに当たって、この中でも書かれていますけどやはり国の責任ということがすごく重要になってくると思います。この国の責任というのは、最初から最後まで、一貫して国が責任を持っているということをどこかで明確にさせていただきたいと思っており、先ほどから閉鎖後、いわゆる管理期間終了後、卒業要件がどうなるかということは、基準はもちろんこれから決めていくとは思いますが、一体どうい

う考え方に基づいて卒業要件を決めていくのか、卒業した後も国がきちんと責任を持っていく、ここについて明確にさせていただくということが、多分このセーフティケースの文章の中でも重要になってくるのではないかなと思っています。

もう1点は、溶出基準、溶出との関係で、随所多分、原子力の方にとってみては、常識的に土壤に固着していくので、溶出はほとんどないというところだと思いますが、やはり一般人の感覚としては、水に溶け出すのではないかという疑問は常に出てきますので、ここについては、多分皆さんが常識と思っていること以上に、丁寧に説明していただく必要があるのかなと思います。いろいろな施策が、溶出をしないということ前提で、遮水シートに入れないということになっているので、それがどういう理由なのかということについては、かなり丁寧に説明していただく必要があるのかなと思っています。よろしくお願ひします。

(大迫座長) それでは、事務局の方からお願いします。

(大野補佐) ありがとうございます。このセーフティケースが、まず誰向けのものなのかというところ、これは非常に重要なところでして、やはりこのセーフティケースを作って終わりということではなくて、これをもって、いかに国民の方も含めてご理解をいただくかということになると思いますので、当然技術的なところ、やや細かいデータも含むことにはなりますが、ご説明の際にはそれを分かりやすく整理することや、あくまで文章の形にこだわるわけではなくて、それをまとめた分かりやすい説明の資料も準備すべきだと考えています。そういう意味ではかなり幅広い方に見ていただくもの、専門家の方も含めて見ていただくものになりますので、セーフティケース文書としてまとめたものと、それを解説するもの、分かりやすいものを準備することになろうかと思っております。

国の責任についてもご指摘をいただきまして、そちらについても、この中で書かせていただくとともに、卒業について、今後、管理終了をどう考えていくかということも、今後整理していきたいと考えております。あと、溶出についてもご指摘をいただきまして、おっしゃっていただいたとおり、本当に溶出しないのか、その辺りはいろいろなこれまでの知見も含めて整理をして分かりやすくまとめていきたいと思ひます。

(大迫座長) ありがとうございます。それでは、遠藤委員からお願いします。

(遠藤委員) 先ほどの資料2との関係ですけれども、今回除去土壤の処分基準ということでお話いただきましたが、資料2の減容化技術との組合せを考えた場合、今回の除去土壤の処分基準というのは、除去土壤をそのまま埋立処分と分級によって濃縮物のみ入れる場合で化学処理が入るかどうかということかなと思いますが、熱処理の場合は、特措法の廃棄物の埋立処分基準が適用という理解でよろしいのでしょうかということで、その適用範囲として、どこまで除去土壤の処分基準とするのかという適用範囲も少し気にするべきと思ひました。

あともう1点は、コメントですけれども、私は濃度レベルという濃度ではなく、やはり溶出量を気にして最終処分ということをやすべきと思っていますので、先ほどの資料3-2の6ページ目に書いてあることについては、私はおおむね合意させていただきたいと思ひ

ております。十分な説明ということが必要なのも、理解できるところです。処分基準において、この溶出量を要件に当たらない場合は遮水工の設置等を行うということですが、その場合に安定化処理をして、要件に当たるように処理を含むべきかどうか、やはり埋立処分基準の時に資料2の絡みというのが非常に重要とされていて、濃度レベルではなく溶出レベルを考慮していくという方向に、私は合意させていただきたいと思います。以上です。

(大迫座長) 事務局から何かございますか。

(大野補佐) ありがとうございます。おっしゃっていただいたとおり、今回のこのポイントについては、あくまで除去土壌を処分する場合の基準ということでございまして、いわゆる熱処理によって出てくる処理後の飛灰ですね、こちらについては、処理に伴って出てくる廃棄物というふうになると思っていますので、こちらについては、廃棄物の基準が該当するものだと思います。こういった辺りの除去土壌の処分基準がどこに適用されるのかということは、これは非常に重要なところですので、しっかりと分かりやすく整理をしていきたいと考えております。

資料3-2の6ページ目についてもご意見いただきまして、こちらで考え方の整理を更に進めていただければと思っております。基本的に溶出の特性を見ながら、この要件については、また整理していきたいと思っておりますので、またご相談できればと思っております。よろしくお願いたします。

(大迫座長) 他にいかがでしょうか。それでは、竹下委員からお願いします。

(竹下委員) ありがとうございます。セーフティケースですが、安全性を保障するための根拠という文書ですので、これを作るに当たって、例えば処分方法がまだどういうふうにするか決まってないですが、トレンチ、ピットであったり、中深度であったりという話を全て含めて文書をお作りになる考えでしょうか。NUMOが確か深地層の場合のセーフティケースが出されていると思いますが、その辺りいかがでしょうか。結構、大変なことになるかと思っております。

(大野補佐) ありがとうございます。構造については、今後検討していくということで、ここで検討する内容も、こういった文書の中にはしっかり入れていく必要があるかと思っておりますので、そういったことを前提にしないと、こういった安全確保の考え方が整理できないと思っておりますので、そういったことは当然含んでいくことを考えております。

また、他のところで様々検討されているものも横目に見ておりますので、そういったところの整合とか、あとはセーフティケースという形でいつまでに何をまとめていくのかということは、我々の方でも整理をして検討していきたいと思っております。

(竹下委員) NUMOの方も、結構な文章量になっているはずですが、そういったものも参考されると良いかもしれません。あと、地下水の汚染防止のところですが、先ほど遠藤委員がおっしゃったとおりに思っております、セシウムが動きませんということだけではとても済まないと思います。例えば、地下水に移行するというのであれば、推測に基づいて、土壌の吸着の遅延係数をしっかり考えているとか、そういうモデル化である程度ですね、評価をしてあげて、これだけの安全性がありますと言わないと、ここは説得力がないかなとい

うふうに思います。以上です。

(大野補佐) ありがとうございます。モデル化についても安全評価を行っていきますので、そういった中で、こういった構造で放射線防護の考え方が成立するののかということは、しっかりと検討していきたいと思いますので、これまでの溶出に関する知見と、そういった評価と合わせて、しっかりとご説明できるように整理していきたいと思います。

(大迫座長) 他に、ございますか。

(大越委員) 資料3-2についていくつか質問・コメントさせていただければと思います。まず、5ページ目の飛散防止の話で、散水などの必要な措置を講ずると書かれていて、確かに現実的かつ合理的な手法だと思いますが、水を使うとなると、その次の下のページなどを見ると、なるべく雨水も接触しないようにさせることと、何か矛盾したことを言っているのではと言われ兼ねないので、そこら辺は、今後具体的な対応を考えられると思いますが、留意していただければと思います。6ページ目の地下水汚染防止のところは、今回は汚染を生じさせる恐れと非常に定性的な書き方をされていますが、先ほど議論があるように地下水の話については、今後、具体的な定量的な基準でやはり判断すべきだと思いますので、そこは今後検討していただければと思います。細かな点ですけど、セシウムの溶出特性についてはP3と書かれていますが、4の間違いかないかと思いましたので、そこは直していただければと思います。

あと、その下のところで、浸透水には出てこないと書かれると、そこまでは言い過ぎじゃないのというところと、確かに出て行きにくいのはそうだと思いますが、今回かなりの土壌を処分するとすると1か所に処分されるセシウムのベクレル数で見ると、量が増えますので、ここからは少なくとも、そのトータルのベクレル数が多くなった時に、地下水への影響がどうなるかというのは、やはり評価してみないと分からないところだと思いますので、そこはご検討の対象と思います。

あと、10ページ目のところで線量の話だけ書かれておりますが、飛散防止の話もあるので、それ以外のいわゆる施設周辺モニタリングとしてダストの測定であるとか、地下水の測定といったことも、モニタリングとしては必要になってくると思いますので、ご検討をお願いできればと思います。以上です。

(大野補佐) ありがとうございます。1点目ご指摘いただいた飛散防止のための散水というところは、これがベストな方策なのかというところを今後も具体的に検討していきたいと思います。あと、次の汚染を生じさせる恐れがないというところの考え方についても、やはり定量的なところがないと運用ができないと思いますので、その辺りは今後しっかりと整理を進めていきたいと思います。また、資料のミスについては、修正をさせていただきたいと思います。最後モニタリングのところ、その他の項目もというところでもございましたので、どういったことをこの中にモニタリングしていくかということは放射線量、それ以外のものについてはどういう整理をしていくかというのは今後、検討させていただきたいと思います。

(大迫座長) 他にいかがでしょうか。それでは、川瀬委員からお願いします。

(川瀬委員) ご説明ありがとうございます。8ページ目に関連して、確かに埋立て作業中については、一般の公衆の方が立ち入らないようにして管理をしていくというのは非常に重要なことだと思いますが、例えば、埋立てをした後、遮へいをしっかりとすればその上部は、何かに利用できる可能性がある。例えば、受け入れていただいた自治体とかの希望で駐車場にして使いたいということが出てくる可能性もあるということです。そういった場合のために、例えば、そういった地上の部分の有効活用するためにはこのぐらいの覆土をしておく必要がある、逆に駐車場では透水性のないアスファルトを敷いて下に浸透水がいかないという可能性も出てくるということもできるので、そういった処分地の地表面を利用できる選択肢が含まれたシナリオを考えておいていただけると良いと思いました。やはりセシウムはどうしても科学的に絶対という100%溶出はしないということは言えないと思いますので、例えば埋める下に、吸着しやすいベントナイトを混ぜたような土をしっかりと層状に入れて貯蔵をする。逆に遮水シートのような人工物を入れてしまうと、そこがかえって水を溜める原因など、いろいろ出てくると思いますので、そこはうまく工夫をして、セシウムの移行を遅くするなり、止めるような構造を考えていただければと思います。以上2点、コメントです。

(大野補佐) ありがとうございます。上部利用につきましては、今回そこまでの整理はしておりませんが、より選択肢を広げるということもあるかと思しますので、その辺りの考え方についてですね、どこまで整理できるかということがありますが、今後検討してまいりたいと思います。

(稲井企画官) ご指摘のあった上部利用に関しましては、特に駐車場等々に関しましては、濃度が8,000Bq/kg以下のもの、かつ一定の強度が必要ということで、土の改良を行う等の議論が別途必要になってまいりますので、再生利用ワーキングで議論を一旦は引き取らせていただければと思います。ただし、ここで議論しているものは8,000Bq/kgを超えるような土の埋立処分において、一定の要件が満たされた後、上部が利用できるように開放するケースも当然あり得ると思しましたので、その辺りは両ワーキングで連携して議論させていただければと思います。

あと、セシウムの溶出に関して、埋める土量が増えていった時に、低濃度であっても溶出量が増えるかもしれないということについては、1つの知見として土壌貯蔵施設の溶出量のデータを資料3-2の4ページ目につけておきまして、グラフがございますけれども大体一つが数十万から100万m³の非常に大きな山から出てくる浸出水を測っておりますが、セシウムの溶出量としては、数Bq/Lから多くても10Bq/L前後までということでございますので、土への吸着によって溶出量は抑制できていると思っております。この辺りもよくよく精査をして参りたいと思います。

(勝見委員) 先ほど遠藤委員がおっしゃったので、繰り返しになるかもしれませんが、資料3-1と3-2のタイトルは、一方が除去土壌等、もう一方が除去土壌ということでよろしいのかという確認でございます。資料2は付いておりませんが、これは基本除去土壌だという理解をしておりますが、資料2の方前半に除去土壌等の情報もございまして、少し

困惑しながら聞いていたところがございますけれども、その辺り整理が必要かなと思って聞かせていただきました。

あと今回、かなり具体的なことも書いていただいているので、今日議論すべきところではないのかもしれませんが、9ページ目の覆土の話でこの下の枠で書かれているものは何かの引用ということでしょうか。特に二つ目の沈下が想定される場合に、余盛を行うことも有効だというのが、よく分からないといいますが、もう少し説明をしていただいた方が分かりやすいと思います。多分、均等に沈下しないので、それに備えて少し余裕を持っておいた方がよいという趣旨で書かれているのでしょうか。そうであれば、またいろいろな方法がありうると思いましたので、少しコメントさせていただきました。よろしく願いいたします。

(大野補佐) ありがとうございます。1点目の用語の使い方で、除去土壌等と除去土壌という二つの言葉が非常に分かりづらいということで、おっしゃるとおりだと思います。その辺りしっかり整理をして、より分かりやすく整理ができればと思います。除去土壌等という等の中にはいわゆる廃棄物が入っておりまして、資料3-1は、除去土壌等、廃棄物も含めた全体的な安全確保の考え方について整理をしており、資料3-2はその中で除去土壌については、今基準がないので、基準のポイントを整理したというものです。

(山口補佐) 2点目にご指摘いただいた資料3-2の9ページ目で、こちらの記載について、別途県外における除去土壌の処分についても検討チーム会合で進めておりまして、県外の実証事業の中で、沈下の傾向を確認をしております。埋立時にあらかじめ沈下を想定し沈下対策をとるか、埋立後に沈下の補修対応するという方法がありますので、それらを方策として整理したものを引用しております。

(大迫座長) ありがとうございます。他にいかがでしょうか。それでは、高岡委員からお願いいたします。

(高岡委員) ありがとうございます。私から2点ありまして、1点目は、除去土壌の埋立処分について、今後基準を策定するというところで今まであるわけではないということで、確認ですが、いわゆる埋立処分の基本的な共通の立地の特性とかですね、そういった部分はもう既に考慮済という前提で良いでしょうか。それから、どちらかという資料3-1かもしれませんが、全体的な考え方として、やはり多重に防護をしているという考え方を出される方が、一般的には受け入れやすいのではと思います。既に溶出のところ、先ほどからお話がありますが、土壌は非常に溶出性が低いので、恐らく大丈夫だと思いますが、別のところで、しっかりと担保している形で、様々な方策で多重に防護していることを見せない、なかなか受け入れてくれない、なかなか立地ができないということになると思いますので、できればそういった考え方を少し文章にも入れていただくと良いと思います。以上です。

(大野補佐) ありがとうございます。1点目の立地の特性は考慮済なのかというところは、ここは立地がふさわしいところで、この埋立処分基準をどう守っていくかということを書かせていただいております。一方で、どういったところに立地すべきなのか、技術的に、例えば避けるべきところといったこともあろうかと思っております。今回そこは整理できておりませんが、最終処分に向けて、どういった考え方でやっていくのか整理すべきことではあると

思いますので、戦略検討会の中で、こういったところで整理するかというところありますが、検討してまいりたいと思います。2点目、大変重要なご指摘だと思います。多重防護の考え方を出していくことで理解も進むのではないかとということで、おっしゃるとおりだと思います。一方で、基準の中で、どこまで書くのか、実際の時に、多重防護をどこまでやるのか、そういったところを整理しながら、基準の中と、あと実際の運用とどうするかというところの、整理を行っていきたいと思います。

(大迫座長) ありがとうございます。それでは、武田委員からお願いします。

(武田委員) ありがとうございます。実は私も同じような質問考えていて、やはり立地のサイトの条件は、先ほども沈下の議論もあったかと思うので、やはり資料3-1の基準だと思いますが、サイトの立地の条件についても、やはり検討していただくというのが大事なのかなと思います。よろしくお願いします。

(大野補佐) 分かりました。

(大迫座長) ありがとうございます。立地の基準に関して、法的に正式な、フォーマルな要件としてどこまで議論できるのかというところはあるかと思います。県外の除去土壌に関する議論の際にも、現状は法的な基準ということではなく、ガイドライン等も含めて、どのように望ましい形に持っていくかというような考え方もあるかと思います。

通常の廃棄物の処理処分においても立地に関する基準は特に設けているわけではありませが、その辺りをどのように考えていくかということは当然実際に立地する段階では、こういったところに造れるのか、あるいは造るべきではないのかということの考え方は、技術的な点だけでなく社会的なことも含めて、整理すべきことは出てくると思います。現在の技術的な検討の中でどこまでどう議論していくのか、いずれしても大事な観点のご指摘をいただいたと思っております。

(織委員) 今のサイトのところに関連して私も思いましたが、結局多重防護の考え方というのも大切ですが、サイトごとによってリスクが異なってくるということになってくると思います。なので、それはサイトの基準を作るというのは難しいと思いますが、そのサイトによっていろいろなリスクがあったときにどのように対応していくのかというリスクツリーの考え方を明確にしておいていただくということが何よりも重要でないかと思います。

例えば、土砂災害が起こってきた時、あるいは閉口部開口部のところを、動物が掘り起こしてしまった、あるいはそこに搬入するまでの場所が遠いところになったときの搬入経路の安全性をどのように確保していくのかという、そういったリスクツリーごとにサイトの特性を踏まえて、マネジメントのことを考えていくという、そういった基本方針を柔軟に対応できるということを示していただければ、多分国民的にも安心して見ていける、それは、1つ1つの基準というよりも、リスクマネジメントをどうやっていくのかということを確認させていただくということが何よりも重要ではないかと思います。以上です。

(大野補佐) ありがとうございます。様々なリスクがサイトによっても出てくるかと思しますので、こういったリスクがあるのかという点ですとかあるいは必ず避けるべきあると思いますので、そういった考え方を今後、整理していきたいと思います。

(大迫座長) はい。もう一つぐらいいいかがでしょうか。

(杉山委員) ありがとうございます。一つ目は、資料3-2の10ページ目のところに、年間1mSvの追加被ばく線量の話が出てまいりました。これは、県外処分ということですので、ベースラインとなる自然放射線をどう把握しておくかということが非常に重要かと思えます。精度よくという方向性と、あと追加被ばく1mSvというのをいかに合理的にこの中で評価するかという観点で、検討をお願いしたいと思えます。

二つ目は、資料3-1の参考のところとその処分関係の基準を横並びで、10万Bq/kgというような数字がありました。これは、IAEAで先日発行された安全指針GSG-18というクリアランスに関する文書の中に、この8,000Bq/kgの話もスクリーニングレベルとして付録に記載があります。その辺りの考え方をここで整理しておくことで議論が進みやすいかなと思えますので、ご検討いただければと思えます。以上です。

(大野補佐) ありがとうございます。1点目の放射線量のモニタリングについて、年間1mSvを超えないことということで、どう測定するかということも非常に重要になるかと思えます。やはり、もともとの空間線量率を測っておくということも重要だと思えますし、そこからの変化を見ることになると思えますが、具体的にどうやっていくのか、どれぐらいの線量になると問題なのかという判断のところもあると思えますので、この考え方はまたより詳細に整理をしていきたいと思えます。2点目のGSG-18の話はIAEAからもいろいろ情報提供を受けておまして、その辺りも分かりやすく、今後、資料の中に整理していければと思えます。

(大迫座長) ありがとうございます。最後に私の方からは、今日は除去土壌中心の処分のお話でしたけども、特定廃棄物の方に関しまして、様々な減容化技術で濃縮度が高まったときに、現行における特措法上の技術基準の中でカバーできるのか、あるいは管理の考え方も含めた形でどう整理しておくべきなのかというところは、頭の中に置いていただくとうまいところがあるかというところが1点目です。それからもう一つはポイントのところでも示されてきた中に構造的な基準の話とそれから維持管理上の基準の話があったときに、抜けがないかとか、これは当然、前提でも書いてない部分もあるかと思えますが、電離則の1万Bq/kgを超える場合の管理等も、いろいろな工程の中で留意すべきことかと思えます。そういったところの留意点を、再度改めて意識していただければと思えます。この2点追加させていただきます。

(大野補佐) ありがとうございます。特定廃棄物に関して、今回、具体的にお示しをしておりますが、今後、安全評価をしっかり行っていくということと、具体的に濃度が高い場合に、どう管理していくのか、そういったことは、しっかりと整理をしていきたいと思っております。あと基準のポイントで書かせていただいていること、構造的なところと維持管理的なことをしっかりと整理しながら抜けがないかというのを確認していこうと思えますし、他法令で守るべきものも当然出てくると思えますので、全体としてどういうことをしていくべきなのかというところを分かりやすいように整理を考えていきたいと思えます。

(大迫座長) はい。ありがとうございます。それでは時間も迫ってきましたので、先に進みますが、最後にまた全体的に、ご意見を伺う時間は設けたいと思えます。それでは、資料

の4と5に関しまして事務局よりご説明よろしく申し上げます。

(森補佐) 資料4につきまして、森の方からご説明させていただきたいと思います。除去土壌の再生利用等に関する国際原子力機関、IAEA 専門家会合について、でございます。まず、1 ページ目ご覧いただけたらと思いますが、背景概要の 2 ポツ目からご説明させていただきます。本会合ですけれども、環境省の要請により、今後の除去土壌の再生利用等、必要な最終処分などに係る環境省の取組に対して、技術的・社会的観点から、国際的な評価・助言などを行う目的で、IAEA に実施していただいているものでございます。それで、1 回目は昨年になりますけれども、昨年の5月に日本で開催をしております。それから、第2回目は、これからご説明いたしますが、昨年10月にIAEA 本部において開催をさせていただいております。全体で今のところ3回程度の会合を予定しております、それが終わりましたら、IAEA において最終報告書が取りまとめられる予定となっております。第2回目の会合の概要ですけれども、昨年10月23日から27日に、オーストリアのウィーンにございますIAEA 本部の会議場で行いました。日本からもたくさんの環境省職員などが参加するために、オンラインとの併用で行わせていただいております。主な議論の内容でございますけれども、除去土壌の再生利用と最終処分に関する安全性や基準の考え方や、住民などとのコミュニケーションのあり方、それから国際的な情報発信のあり方などについて議論をさせていただきました。参加したメンバーですけれども、2 ページ目に詳細でございますけれども、IAEA 職員が4名とそれから日本も含めた国際専門家6名、それから環境省の職員も参加して議論をさせていただいております。今後の予定ですけれども、2回目の会合の結果はIAEA によりサマリーレポートが作成されて、間もなく環境省に提出され、公表の予定となっております。それから3回目ですが、今年の早い時期に開催予定ということで、この計画についてはまもなく公表できるかなと思っております。最終報告書は、3回目の会合終了後、IAEA より作成されて環境省の方に提出、公表予定となっております。

2 ページ目は、2回目の専門家会合で、参加いただきましたIAEA の職員と国際専門家の方々の一覧でございますので、また、ご覧いただければと思います。3 ページ目がざっくりとした内容でございますけれども、先ほど申し上げたIAEA 職員の方4名と、それから日本も含めた国際専門家6名の方、国内の専門家として産総研の研究グループ長に、一部のセッションではございましたが、ご参画をいただきました。議論した内容は先ほど申し上げたとおりでございますけれども、除去土壌の再生利用と再生利用に関する安全性や基準の考え方や、住民等とのコミュニケーションのあり方、国際的な情報の発信などのあり方について議論をしております。

また、1日、オーストリアの国内において、放射性物質を含む廃棄物の分別・最終処分に取り組んでいる、サイバースドルフ原子力技術施設というところを訪問し、現地調査をさせていただいております。環境省からは昨年5月にありました第1回会合以降の事業の進捗ですとか、現時点で考えております再生利用や最終処分の制度に関する検討状況、コミュニケーション手法、情報発信に関する取組の進捗状況、それから現段階で我々として考えてい

る IAEA 安全基準の整合性に関する考え方についてご説明させていただきました。専門家の方々から、もちろんそれに対するいろいろコメントもございましたし、専門家の方々の出身の国におけるそういった再生利用や最終処分に関する取組などについて、事例をご紹介いただきました。こうした議論を踏まえて、除去土壌の再生利用・最終処分に関する IAEA 安全基準に照らした評価に対する議論が深められたというふうに思っております。詳細についてはさらに3回目で継続して議論をさせていただく予定にしております。詳細については IAEA と調整中というところがございます。私からは資料4については、以上でございます。

(大野補佐) 続きまして、資料5についても併せてご説明をさせていただければと思います。資料5ということで、前回ご報告させていただいたセシウム以外の放射性核種調査等についてということで、状況をご説明させていただきます。めくっていただいて1枚目でございますが、セシウム以外の放射性核種の測定についてはいわゆる公定法で行っておりまして、前回のご議論いただいた中でストロンチウム 90、プルトニウムの測定を行っていくということを考えております。今、中間貯蔵施設の中で受け入れて分別した後の土壌を 11 試料の放射能濃度を測定中というところがございます。また、結果が出ましたらご報告をさせていただきます。先だって1試料については測定を完了しております。戦略検討会の方には先にご報告をさせていただいておりますが、4ページ目にその結果を示しております。(2)はセシウムの溶出の話、これまでもいただいておりますが、さらにデータを得るという目的で、今後もセシウムの溶出試験を実施していくということを考えてございます。2ページ目については前回ご議論いただいた資料そのままでございますので、説明は、割愛させていただきます。

3ページ目についても同じ資料でございます。4ページ目については、測定をしたものについての測定結果ということでございまして、右上に文章で書いております、除去土壌のセシウム濃度は 6,000Bq/kg 程度ということでございまして、ストロンチウム 90 が左上で、その他プルトニウム関係が下のグラフになっております。今回の測定値をオレンジ色赤色のところでプロットしております。背景の青のところは、これまでの事故前のいろいろな測定結果ですとか、そのあとの測定結果を含めたものでございますけれども、そういう中に、入っているということで、そういったものと同程度であったという評価を行っております。今後、今も測定を行っているものがありますので、そういうものも併せてプロットして全体的な状況をお示しできればというふうに考えております。資料の説明については以上でございます。

(大迫座長) ありがとうございます。それではご質問、ご意見等ございましたら、よろしくお願ひします。それでは、遠藤委員からお願ひします。

(遠藤委員) 遠藤です。資料5に関連したコメントですけれども、セシウム以外の放射性核種の測定結果ということで、従来のストロンチウムが従来のとおり 1,000 分の 1 から 1 万分の 1 の範囲に入っていそうだなというデータは 1 点ですけど、見させていただいて、これは土壌の中の調査ということですけども。資料2で出てきた減容化技術のですね、プ

ロセスによって、ストロンチウム等が濃縮される可能性があるのかないかということですね、実際に行われていないという調査はできないと思いますが、予測を同時にしておくことが、最終処分形態を決める上で非常に重要なと思いますので、是非そういった作業も並行して進めていただければと思います。以上です。

(大野補佐) ありがとうございます。ストロンチウムについて、これまでの様々な研究の中で、例えば、熱を加えた場合にどのような挙動を示すのかといったような研究成果も拝見させていただいておりますので、そういったことも整理しながら、最終処分全体としてどう扱っていくのかということもしっかりと整理ができればと思います。

(大迫座長) ありがとうございます。他にいかがでしょうか。それでは、竹下委員からお願いします。

(竹下委員) ストロンチウム等について、従来どおりと、事故前どおりであったということで大変良かったと思いますが、除去土壌に関して地域性というか、そういうものは考慮しなくてよろしいでしょうか。例えば、原発に非常に近いところとか、離れたところであれば大分様子が違ってくると思います。

(大野補佐) 今、いろいろな試料の分析を行っているところで、今回、1点だけのデータでございましたが、より幅広い地域、あるいは濃度体のものを測ろうと思いますので、そういったところも併せて整理できればと思います。

(竹下委員) ありがとうございます。あと溶出試験ですが、この試験で何を得ようとするかなんですが、例えば溶出試験の方法でも、動的なものをしっかりとるか、静的な溶出試験をやるかで出てくるデータの意味が違ってきますが、この辺は後々このデータをどう利用するかによろしいと思いますが、その辺りお考えでしょうか。

(大野補佐) ありがとうございます。これまでの試験結果との比較というところもありますので、基本的には溶出試験で定められている、6時間振とうして、というような試験方法でやっていくことが基本になるかなと思います。一方で、先の資料でもありましたけれども、中間貯蔵施設の中のデータということでより大きな規模で、長い時間のデータもありますのでそういったところと合わせて全体的に評価していければと思います。

(竹下委員) 溶出試験は先ほど言いましたけど、動的なものだと、例えば土壌からの溶出する有効拡散係数のような形で出すようなケースもありますし、今の何時間やってどのくらい出ましたというケースもあるので、その辺の方法論も整理いただいて、将来役に立つようなデータにしていいただければと思いますので、是非よろしく願いいたします。

(大迫座長) 分かりました。ありがとうございます。今のご指摘は、土壌の場合はかなり低濃度なケースが多いので、拡散係数を含めた評価のスキームにどう落とし込めるかというところは難しい側面もありますが、一方で今後、濃縮したものの安定化体の評価をどうするかというところで言いますと竹下委員からのご指摘大変重要でもございます。是非、その辺りを意識しながら評価できたらと思います。それでは、武田委員からお願いします。

(武田委員) ご説明ありがとうございます。4ページのストロンチウム 90 の結果で、先ほど事故前と事故後のこの青のプロットは両方が入っているという理解でよろしいですか。

(大野補佐) 両方が入っています。

(武田委員) そうですか、分かりました。セシウムとの相関性にて、ストロンチウムが高いところで見られているので、何となくこの事故由来事故後のこの依存性がやっぱり出ていたところであると思います。したがって、事故前と事故後のプロットがどのように色が分かれるのかということも、少し気になった部分ではあります。それと先ほど濃度の高いところですね、セシウムの濃度の高いところが、今の除去土壌として集めているものとしての、高いところの濃度の中でストロンチウム 90 がどの程度あるのかなと、カバーできているのかなというのが気になりました。

(古本調査官) ご指摘ありがとうございます。最初にご指摘いただいた、濃度の高い範囲での相関性ですが、事故直後に文科省で調査されたデータがここに反映されておりまして、セシウムの濃度が非常に高いところは、ストロンチウムの濃度が高くなっているというところが確認されていますが、事故前と事故後の色分けができておりませんでしたので、また改めて整理させていただきたいと思います。それから今回調査しております濃度レベルについてはセシウムで 3 万 Bq/kg 程度のものが一番大きい数値ですが、それ以上のものについては、サンプルが得られるかどうか課題であり、引き続き検討したいと思います。

(大迫座長) ありがとうございます。他に、ございますか。それでは今のご指摘も踏まえてまたこちらの方の調査、特にセシウム以外の放射性核種に関しましては、途中経過を今日にご報告いただいたということで、引き続き進めていただければというふうに思います。これで一応今日用意した資料をご説明いただいて、多くの重要なご指摘いただいたわけですが、その他としては最後に全体をとおしてご意見、ご質問等、今日の資料に限らず、このワーキングの中で範疇にしているいろいろな論点ございますので、そういったことも含めても結構かと思いますが、何か追加でご意見、コメント等ございましたらよろしく願います。オンラインの方からもよろしいでしょうか。

それでは、かなり今日は深く議論できたかと思います。多くの有用な意見をいただきましたので、また次回の会合あるいは IAEA の次の第 3 回目の専門家会合に向けても、参考になるご意見も多くいただきましたので、検討を引き続きよろしく願います。それでは、本日は長時間にわたってかつ、本当に貴重なご意見、また活発な議論ができたかと思います。ありがとうございます。進行、事務局にお返しします。

(大野補佐) 大迫先生ありがとうございます。本日は委員の皆様から大変貴重なご意見をいただきましてありがとうございます。今後、しっかりこれを踏まえてですね、検討を進めてまいりたいと思います。冒頭申し上げたとおり本日の議事録につきましては各委員の皆様方にご確認いただいた後、ホームページ上に掲載したいと思っておりますので、ご協力をよろしくお願いいたします。それでは、本日の技術ワーキンググループを閉会いたします。本日はご多忙の中、ご議論いただきまして誠にありがとうございました。