

除去土壌の処分に関する検討チーム会合  
(第9回)

令和5年12月22日  
環境省  
除染チーム

午後1時00分 開会

●林環境再生・資源循環局放射性物質汚染廃棄物対策室長 それでは定刻となりましたので、「第9回除去土壌の処分に関する検討チーム会合」を始めさせていただきます。

委員の皆様におかれましては、大変ご多忙のところご出席いただきまして、誠にありがとうございます。

私は、環境省環境再生・資源循環局放射性物質汚染廃棄物対策室長の林と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

本日は、ご案内のとおり、Web及び対面での会議を併用したハイブリッド方式で開催いたします。

はじめに、本日の進行に関しまして、システムの使い方についてご説明します。

Web会議でご参加の委員におかれましては、音声の品質を保つため、ご発言時以外はマイクをミュートにさせていただきますようお願いします。

また、カメラは常時オンにいただき、回線の関係で映像や音声が乱れるようであれば、カメラのオフをお願いする場合がありますので、その際はご協力をお願いします。

ご発言される際には挙手をしていただき、座長の指名を受けてからご発言いただくようお願いいたします。

Webでご参加の委員の皆様は、画面下の挙手ボタンでお知らせいただいても結構です。

なお、本会合は公開で行うこととしており、Webで同時配信を実施しております。

それでは議事に先立ちまして、環境省環境再生・資源循環局環境再生事業担当参事官室の中野参事官からご挨拶を申し上げます。

●中野環境再生・資源循環局参事官 皆様、本日は年末の大変お忙しいところ、本会合にご出席いただきまして、誠にありがとうございます。

この検討チームの検討対象になってございます、福島県以外の地域での除染に伴い生じた除去土壌や除染廃棄物については、東北地方と関東地方にまだ保管されているところがございます。これらの処分の検討に当たっては、当面のこの検討チームの一つの到達点として、除去土壌の処分の基準というものを作ってまいりたい、できればそれを来年度末までの中で作ってまいりたいと考えてございます。

これまで、特にこの除去土壌については、技術的な検討を深めるために、茨城県の東海村、栃木県那須町、宮城県の丸森町において、処分に係る実証事業を行ってきたところで、実証試験の実データがこれまで積み上がってきてございますので、本日はそうして得

られた新たな知見を踏まえて、技術的なご議論をさせていただければと考えております。

また、私ども環境省といたしましては、この検討と同時並行で、福島県内で発生している、現在中間貯蔵施設に貯蔵されている除去土壌の処分についての基準も、別の検討会を開催しながら検討を進めているところでございます。

私どもとしましては、今日の検討チームの皆様方のご指摘、あるいは、視野としては、福島県内の除去土壌にも視野を広げながら、皆様のご助言をいただきつつ、最適な処分の仕方ですとか、そうした技術的な検討を進めてまいりたいと思いますので、本日は、限られた時間ではございますが、何とぞご忌憚のないご意見を頂戴できればと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

●林環境再生・資源循環局放射性物質汚染廃棄物対策室長 ありがとうございます。

本日の委員の出席状況をお知らせします。本日は委員5名全員にご出席いただいております。飯本委員と武石委員は会場からご参加、甲斐委員、大迫委員、新堀委員はオンラインでのご参加となります。

また、本日の会合の運営は、環境省からの委託先といたしまして、株式会社エックス都市研究所が行っております。

次に、本日の議事をご説明いたします。

本日は、議事次第のとおり、議題1としまして、除去土壌の埋立処分に係る実証事業の結果について、議題2としまして、福島県内における除去土壌の処分方法策定に向けた論点についてとしております。

それでは議事に移ります。

報道関係の方におかれましては、カメラ撮りはここまでとさせていただきますようお願いいたします。

ここからの進行は甲斐座長をお願いいたします。

●甲斐座長 ありがとうございます。よろしくお願いいたします。

福島事故から12年がたちますが、先ほどご紹介ありましたように、この会議は福島県外の除去土壌の処分について検討を続けております。お忙しいところ、委員の先生方にはお集まりいただきありがとうございます。本日も円滑な審議にご協力をお願いいたします。

それでは早速、議事次第に沿いまして進めてまいりたいと思います。まず、議題の1番でございますが、除去土壌の埋立処分に関わる実証事業の結果についてということで、事務局からまず資料の1の説明をお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

●山口環境再生・資源循環局参事官補佐 環境省、山口でございます。

それでは、資料の1について説明させていただければと思います。あわせて、途中、参考資料の3、4についても触れさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

それでは早速、資料の1についてでございますが、埋立処分に係る実証事業の結果についてということで、これまで行ってきた実証事業の全体の結果についてということで報告させていただきたいと思っております。

おめぐりいただきまして、1ページ目、全体像というところで、3ページ目でございます。これまでの実証事業の流れと確認項目についてでして、この実証事業でございますけれども、作業員や周辺環境への影響を確認することを目的として、2018年から、3か所、東海村、那須町、丸森町で実施してきたものでございます。受入、埋立、埋立終了後ということで段階を分けて、それぞれ確認項目を設けて進めてきたというところでございます。

4ページ目でございます。3か所の実証事業の概要についてです。こちらは、これまで、この検討チーム会合で段階的に説明させていただいております。今回は、前回の第8回の検討チーム会合からの進展として、東海村の1区、2区のモニタリング結果の継続というところと、丸森町の実証事業モニタリングなどの結果についてあわせて報告させていただければと思っております。

5ページ目でございますけれども、実証事業の比較というところで、断面図などを示したものです。東海村に関しましては、覆土30cm、遮水シートを設けず埋立を行ったというところでございます。那須町に関しては、それに対して30cmの覆土は同じですが、遮水シートを設けてということで、地下浸透の影響を確認したというところでございます。丸森町に関しましては、除去土壌だけではなく、除染廃棄物から分別した土壌、分別土壌を併せて埋立をし、それらを遮水シートを設置しての集水ピットで集水ということでございます。こちらは覆土は50cmということでさせていただいております。

右側に埋立の様子でございますが、No. 1、No. 2ピットということで分けておりまして、一つは除去土壌のみということ、もう一つは、除去土壌と分別土壌を層状に埋め立てて結果を見たというところでございます。

次のページに、測定項目の詳細を載せておりますけれども、埋立中には、表面線量率や放射能濃度測定した上で、作業員の個人被ばく線量や大気中の放射能濃度を測定させていただいております。その上で、埋立後には空間線量率と、放射能濃度として浸透水などを測定するというようなことでしたところでございます。

では参考資料3で、まず東海村の結果について触れさせていただければと思います。

東海村でございますけれども、1区、2区でのモニタリングを継続しておりますのでその様子と、その後併せて行っている除染廃棄物の分別について説明させていただければと思います。

4ページ目ですが、東海村では、このように1区、2区ということで2か所に分けた埋立を継続して、そのモニタリングをしているところでございます。

5ページ目はその断面図ということで、先ほど申し上げたとおり、遮水シートはなく、30cmの覆土で、空間線量率などのモニタリングを継続しているところでございます。

6ページ目以降がモニタリング結果ということでして、7ページ目は埋立後の管理期間中のモニタリング結果ですが、作業者が受ける被ばくは最大でも0.77 $\mu$ Svということで、年間に換算しても0.19mSvということで、1mSvを十分下回る結果が継続しているところでございます。

8ページ目でございますが、1区の大気中の放射能濃度についてでして、前回の検討チーム会合以降のデータを示しておりますが、全て不検出というような結果が続いているところでございます。

9ページ目でございますが、2区についてでして、こちらも全て検出下限値未満が続いているというようなところでございます。

10ページ目が、空間線量率についてでして、下の図の赤囲みの中が前回報告以降の値ということでございますけれども、いずれも空間線量率に大きな変化はなく、継続しています。

11ページ目でございます。浸透水中の放射能濃度についてで、埋立後でございますけれども、引き続き検出下限値未満ということで、浸透水からの放射能の検出はされていないという状況が続いています。

12ページ目でございますけれども、沈下量についてでして、こちら1区、2区ともに、当初は沈下が進んでおりますが、徐々に緩やかになっているということで、現在のところ1区で最大86mm、2区で最大124mmというようなところで、続いているところでございます。

13ページ目がそのまとめについてでして、埋立終了後のモニタリングに関しましては、空間線量率、大気中の放射能濃度法などは、引き続き作業開始前の変動幅に収まっているということ、また、浸透水中の放射能濃度ですが、検出下限値未満であったということ、

また、沈下も緩やかになってきているということが確認されております。

続きまして、東海村の除染廃棄物の分別についてです。こちらでございますが、15ページ目では、村内にあった除染廃棄物を、今回分別をしているというところで、昨年度から行っておりまして、現在もこちら継続しているところでございます。

16ページ目にその様子を載せておりますが、袋をやぶき、分別をし、異物を除去するというので、また保管をしているところでございます。

17ページ目にその量などがございまして、約490袋行って、分別を継続しているというようなところでございます。

18ページ目以降が今後のスケジュールでして、19ページ目でございます。令和6年度以降は、これまでに分別した除染廃棄物から分別した土壌の分析を行うということと、残されている電離則の適用となっている除染廃棄物がございまして、こちらの分別を行い、安全性の確認を行うということを考えております。また、分別された土壌の取扱いというところも、分別結果や処分基準の検討状況、これを踏まえて検討していくということ。また、モニタリングの継続を実施していきたいと考えているところでございます。

東海村の説明に関しては、以上でございまして、続けて、丸森町における実証事業の実施結果について報告させていただければと思っております。

参考資料4でございます。

2ページ目、目次ですが、1から7までございまして、前回のチーム会合でもその様子を説明させていただいておりますので、それ以降のところということでかいつまんで説明させていただきたいと思っております。主に、分別の事後のチップ化であったり、性状分析、モニタリング結果についての説明とさせていただければと思っております。

まず実証事業の概要についてとですけれども、14ページ目でございます。こちら東海村同様に除染廃棄物の分別を行った上で埋立を行っているところでございまして、除去土壌、除染廃棄物、それぞれを分別しまして、土壌と廃棄物に分けた上で、土壌は埋立を行うというところ、廃棄物に関しては、一部枝などを破碎して保管するというところを行ってきたところでございます。

続きまして、分別の様子というところでございまして、27ページ目です。今回、除染廃棄物、除去土壌をそれぞれ分別させていただいたところでございますけれども、この丸森町の実証として、除去土壌の埋立だけではなく、除染廃棄物から分別された土壌が埋立を行っても問題ないのか、どのような性状なのかということを確認しようということが目的

でもございます。今回、分別の結果としては、除去土壌はほぼ96%が土壌・腐葉土であったというのに対して除染廃棄物は64%程度は土壌・腐葉土であったということでございます。

これらを、28ページ目でございますが、このような形でNo. 1、No. 2ピットという型で埋立を行い、それを比較し結果を見るというところでございます。

29ページ目でございますが、残った枝葉などのチップ化も行ってございまして、それらも約60%の減容化ができたということが確認されているところでございます。

それでは、30ページ目でございますが、性状分析について移らせていただければと思います。

今回の土壌がどのような、まず地質や性状だったかということが31ページ目でございますけれども、黒雲母を含む花崗閃緑岩であったということでございまして、雲母が含まれておりますので、放射性セシウムを固定する能力が比較的高いというような土質でございました。

32ページ目にその詳細を載せております。

33ページ目では、今回の基本性状の分析対象とする土壌、ボーリング調査などを行っておりますので、そのサンプルについての詳細を書かせていただいているところでございます。

34ページ目でございますが、基本性状試験というところでして、今回、分別された土壌、分別土壌と、通常の除去土壌の性状を比較するというところで、以下の項目を確認したところでございます。

どのような違いがあるかというところでは、有機物、特に論点となるのが、枝葉、草木由来の有機物がどうなっているかというところ、それらが溶出にどう影響するかというところを、今回のこの基本性状試験でも確認しつつ、モニタリング結果と併せて確認するというようなところでございます。

35ページ目以降がその結果を載せているところでございまして、このうち、湿潤密度であれば、これは分別土壌のほうが除去土壌よりも小さいような結果となっているところでございます。自然含水比は大きいような結果ということになっております。

37ページは土粒子密度ということで、分別土壌のほうが土粒子密度は小さいというところでございます。

分別土壌の粒度に関しては、除去土壌の粒度が細かいということで、性状の違いが見ら

れているということでございます。

39ページはpH、電気伝導度ということで、電気伝導度も若干分別土壌のほうが高いところでございます。

そして40ページ目でございます、ここで強熱減量と熱しゃく減量ということで、有機物の指標というものがございまして、左下の図でございますけれども、分別土壌、緑のバーでございますが、除去土壌と比較しても強熱減量、つまり有機物が多いというような結果が改めて確認できたところでございます。右側の熱しゃく減量についても同等ということでございます。

41ページ目でございます、放射性セシウムの濃度についてでございますが、こちらは除去土壌は2,000Bq/kgであったのに対して、分別土壌は1,000Bq/kg程度であったということで、若干小さい結果を得られたというところでございます。

42ページ目はその関係をプロットしたというところでございます。

43ページ目でまとめでございますけれども、基本性状としての比較でございますが、性状がやはり分別土壌と除去土壌では異なっているということが分かったところでございます。分別土壌であれば、湿潤密度、土粒子密度が小さく、自然含水比、電気伝導度、強熱減量、熱しゃく減量が大きいということで、有機物の混入が多いという結果を得られたところでございます。

除染廃棄物でございますが、草木類が主体であり、それらが分解した成分が含まれるということが要因として考えているところでございます。

続きまして、溶出特性試験の結果に移らせていただきます。

44ページ目でございます。

基本性状の、今のように若干異なる土壌を、溶出特性を確認したというところでございます。これらについてですが、溶出試験においては、土壌の性状や放射能濃度、また、粒子の大きさ、特にコロイド成分、そしてカリウムやアンモニアの有無によって、溶出傾向がどう異なるのかというところを確認したところでございます。

①から⑤までございますが、ろ過をした上で、通過したもの、通過しなかったものというもので、粒径などで確認をするということや、カリウム、アンモニアについても着目してみたところでございます。

45ページ目でございますが、まず0.45 $\mu$ mのメンブレンフィルターろ過したものということで通常コロイドなどが含まれるようなものですが、分別土壌に関しては、若干の溶出が

見られたということでございます。ただこちらも4.6Bq/Lということで、こちら、スケールを大きくしたので検出できておりますが、通常の検出下限値として廃棄物関係ガイドラインなどの10Bq/Lは下回っているような結果で、僅かなものと考えております。

46ページ目が放射性セシウム濃度と、また、強熱減量と溶出量の関係ということでございまして、セシウム濃度が大きくなると溶出量も若干増えるというような傾向、また、強熱減量が一定以上になると、80%程度以上になると、有機物の混入が多くなるということで、セシウムの溶出が僅かながらしやすくなるというような傾向が見られたところでございます。

47ページ目は溶出量ではなく溶出率ということでございまして、分別土壌からの溶出率が若干高い傾向であったということでございます。

48ページ目が、セシウム濃度と溶出率の関係というところと、強熱減量と溶出率の関係ということで、濃度と溶出率は特に関係がないというような結果が得られておりますが、強熱減量と溶出率に関しては、先ほどと同様、80%以上になると溶出しやすくなるという傾向が見られたところでございます。

49ページ目でございますが、コロイド成分についてでして、この溶出中のコロイドがどの程度あるのか、また、放射能濃度の溶出がどの程度寄与しているのかというところを確認したところでございまして、限外ろ過を行った上で、先ほどの0.45 $\mu$ mメンブレンフィルターのものとの比較をしたというところでございます。大体結果としては、2割程度がコロイド由来であったということがここで確認されたところでございます。

50ページ目でございますが、カリウムの影響についてでして、今回、除去土壌、分別土壌に関しては、若干カリウムの溶出が見られたというところですが、一般環境中と同程度だったということで、セシウムの溶出を促進するようなものではなかったということが確認できております。

51ページ目はアンモニアについてでして、アンモニアもカリウムと同様に、一般環境程度であり、溶出を促進することはないと考えております。

52ページ目がその関係を示したものでございまして、カリウム、アンモニアが大きい場合には、溶出が見られる傾向があるというところでございます。

53ページ目が濁度ということで、上澄み液にどの程度セシウムが移行しているかというところでございますが、分別土壌があれば若干濁度が大きい傾向があったということと、それらのセシウム濃度に関しては、1Bq/L以下だったということございまして、そのよ

うな結果が得られたところでございます。

54ページがまとめということでございまして、改めて、溶出としてはほとんど見られなかったというようなことが、除去土壌、分別土壌で言えるのかなと思っております。分別土壌は若干溶出がしやすくなったというところでございますが、ただ、これは埋立を行った場合は、後ほど説明しますが、浸透水中の放射能には出てきていないという結果が得られています。

これまでも委員から指摘のあったコロイド成分などに関しては、大体2割程度が放射性セシウム溶出量に寄与しているというのではないかとこのところでございます。

また、カリウム、アンモニアも心配されていた部分ございましたが、溶出を促進するようなほどではなかったというところでございます。

濁度に関しても同様で、ごく僅かなものだったということは基本性状から確認できたところでございます。

続きまして、55ページ目以降が収着特性試験というところございまして、セシウムの、土と水への分配特性というところを確認しております。この分配係数というもので書かせていただいておりますが、これらが大きいほど、放射性セシウムが土に分配され水に溶けてこないということでございまして、これらを、先ほどのコロイド部分も含めて確認をしたというところでございます。

56ページ目はその分配係数の比較でございまして、除去土壌の分配係数、分別後の土壌も含めておりますが、大体100～数百mL/g程度ということで、結果が得られたところでございます。これまでの東海村、那須町と同等か、それ以上の結果ということで考えられます。

一部除去土壌に関しては、非常に高い分配係数を示しているものもございまして、こちらは健全土と比較的近い数字となっております。この辺の土壌の特性であったり、雲母の影響ではないかということが考えられます。

57ページ目が、東海村、那須町との比較でして、全体としては、同じような程度となっておりますが、若干のばらつき、分配係数の大きい検体があり、これらは先ほど申し上げたとおり、雲母などの影響ではないかと考えられます。

58ページ目でございますが、既存研究ということで、59ページも同様でございます。

60ページ目でございますけれども、先ほどの基本性状試験と併せた分配係数の傾向ということでございまして、放射性セシウムの溶出率と分配係数の関係ということが、若干、分配係数が小さいときには、セシウムが溶出することがあるという結果が得られておりま

す。また、強熱減量、すなわち有機物関係でございますが、やはり有機物が多くなってくると分配係数が小さくなる、溶出がしやすくなるというような傾向が見えてきたところでございます。

61ページ目でございますが、カリウム、アンモニアについてでございますが、こちらそれぞれ増えると分配係数が小さくなる傾向が出たところでございます。

62ページ目はコロイド成分についてということで、コロイド成分による分配係数の影響はほとんどないということで、結果が得られたところでございます。

63ページ目が収着特性試験のまとめということでございまして、今回、安定セシウムを用いた試験を行った結果でございますが、いずれも分配係数は文献による数字の範囲内であったということがわかります。ただ、強熱減量が大きくなると分配係数が小さくなる傾向が見えたということで、有機物が多いとそんな傾向になるのではないかと考えられます。

カリウム、アンモニアに関しても分配係数が、溶出量が大きくなると小さくなる傾向が見られたというところでございますが、促進するほどのものではなかったということで、コロイドによる影響はないということが、事前のこの性状の分析結果から得られたというところでございます。

64ページ目以降がそのモニタリング結果ということでございまして、今のような特性の違いのある土壌を埋立をしたときに、どのような環境への影響があったかということを確認したところでございます。

65ページ目は、埋立作業中のものということでございまして、こちら、前回報告させていただいておりますが、簡単に説明させていただきますけれども、66ページ目が個人の被ばく線量ということで、こちら埋立作業中を通じても問題ない結果ということで、1 mSvを下回っている結果となっております。

67ページ目が作業中の大気の放射能濃度ということでございますが、こちら、防護を行わなかったと仮定しても、先ほどの追加被ばくは1 mSvを下回るような結果というのが出ていたところでございます。

また、68ページ目でございますが、粉じんと大気中放射能濃度の関係でございますが、こちらは相関があるということで見られておりますので、粉じん対策をするということが、放射能濃度を低減と関係するということかと考えられます。

69ページ目でございますが、空間線量率ということで、埋立作業中の敷地境界の空間線

量でございますが、埋立作業前後で大きな変化はなかったということで得られたところでございます。

70ページ目以降が、埋立後の結果というところでございまして、こちらは埋立場所の空間線量率、作業者の個人被ばく、浸透水の放射能濃度、沈下量の測定をするとともに、敷地境界の空間線量率や大気中の放射能濃度の測定をしたというところでございます。

71ページ目でございますが、埋立場所での空間線量率についてということでございますが、こちら、埋立作業前のものと比べて大きな変化はなかったということでございます。

72ページ目が作業者の個人被ばく線量ということで、こちら、埋立後の管理においても、作業者の個人被ばくの平均値は0.04 $\mu$ Svということで、年間を通して1 mSvを下回っているというような結果が得られております。

73ページ目でございます。先ほど申し上げたとおり、除去土壌と分別土壌の性状の違いはございましたが、No. 2ピットには分別土壌を入れておりますけれども、いずれも不検出だったということでございまして、そのような結果が出たところでございます。

74ページ目は先ほどと同じ結果でございまして、溶出特性を載せておりますが、分別土壌が僅かながら溶出しやすいという結果でございましたけれども、ほとんど量としては僅かなものであり、また、溶け出したとしても、周囲の土壌に吸着されるため浸透水に出てこなかったと考えるところでございます。

75ページ目が沈下量についてでございますが、丸森町に関しては、若干締固めなども行っていることもありまして、東海村や那須町に比べて、沈下量は同じ期間を見ても僅かなものになっているということがございます。

76ページ目は空間線量率で敷地境界というところでございますが、こちら、埋立前後でも変化はなかったということでございます。

77ページは敷地境界の大気中の放射能濃度ということで、ここでも不検出というような結果が続いたところでございます。

今回の結果のまとめということですが、78ページ目からでございます。79ページ目でございますが、まず、改めて除去土壌と除染廃棄物の性状についてということで、今回確認させていただきました。まず、最初に容器の表面線量率と放射能濃度の一定の関係を確認できたところですが、回帰式から外れる検体もあつたりというような結果が得られたところでございます。

また、除染廃棄物の分別の結果ということで、除染廃棄物のほうは土壌、腐葉土の成分

が64%程度あったということ。また、枝葉に関してはチップ化することによって減量化が可能だったということが確認できております。

また、性状分析ということで、除去土壌と比較して、除染廃棄物の性状が異なるということで、有機物、草木類由来であるということが考えられます。しかしながら、除染廃棄物から得られた土壌に関しても溶出が若干見られたというところでございまして、強熱減量が多いと放射性セシウムの溶出がしやすくなるというふうなことでございます。

ただ、分配係数であれば同等程度ということでございまして、80ページ目のモニタリング結果でございますが、作業者の影響ということも問題ないという結果であり、また、周辺環境、特に浸透水というところでも、分別土壌から得られた土壌と除染廃棄物から得られた土壌について、除去土壌のみを埋め立てた場合と大きな違いは見られず、周辺環境への影響はなかったということでございます。

81ページ目以降、その他ということでございまして、今回、丸森町に関して現地見学会や結果報告会を行っておりますので、参考としてつけております。

また、今後のスケジュールでございますが、今後、この事業実証事業の現場に対しては原状回復をするというような予定になっているところでございます。

長くなって恐縮でございますが、資料1にまた戻らせていただきます。

資料1の続きというところでございまして、8ページ目でございます。

今回の実証事業、那須町、東海村、丸森町を含めた結果の比較というところでございまして、今回、放射能濃度については、全体で1,000～2,000Bq/kg程度という平均値になっているということでございまして、こちらでございますが、福島県外におけるセシウム濃度分布の推計が、参考資料6につけておりますけれども、そちらの結果である95%が2,000Bq/kg以下という推計結果と同じような傾向が見られたというところでございます。ただ、地域によってのばらつきがあるということで、東海村や丸森町などでもちょっと比較的大きい値のものが散見されたというようなところがございます。

9ページ目でございます。

除去土壌の分別や埋立作業に伴う作業者の影響ですが、いずれに関しても、年間の被ばく量というのは、埋立に伴う被ばく線量は1 mSvを下回るということが確認できております。こちらは外部被ばく、空間線量関係のものと、ダスト、内部被ばくのいずれも同様でございます。

こちらの結果を、シミュレーションと実証結果を比較しても同等程度の値となっております。

まして、今回の実証では覆土や散水等を行っておりますが、作業員への被ばく対策の有効性が確認されたというような結果になったと考えております。

続けて10ページ目ですが、埋立処分に伴う周辺環境への影響ということでございまして、管理期間を通じて、地下浸透や飛散流出による周辺環境への影響は、いずれも見られなかったというところでございます。埋立作業中、また埋立後も同様でございます。特に埋立後の結果ということでは、台風が2019年にございましたが、その影響も見られていないというような結果が出ております。

また、11ページ目でございます。除染廃棄物からの土壌の分別ということも、今回丸森町で行ったわけでございますが、まず装置による分別ができたということ、分別後の3分の2が土壌だったということ、セシウムに関しては、ほとんどが土壌に存在し、枝葉に残る放射性セシウムが少なかったという結果が得られております。

また、除染廃棄物から分離した土壌については、性状の違いは見られましたが、それらを考慮し適切に埋立をすることで、安全に埋め立てることができたということが確認できております。

続きまして、12ページ目でございます。

除去土壌の溶出吸着特性について、溶出試験の結果、セシウムの溶出はほとんど見られなかったというようなところでございまして、浸透水中の放射能濃度も検出下限値未満であったということでございます。除染廃棄物から分別した土壌に関しては、若干溶出しやすくなる傾向があったということでございますが、これらを埋め立てた場合にも、浸透水中からの放射能濃度は検出下限値未満だったということでございます。この点については、改めて土壌への吸着と周囲の土壌への吸着により、検出されていないということが言えるのかなと思います。

13ページ目でございますが、今回、受入に当たっての放射能濃度の管理という観点で、表面線量率と放射能濃度の関係性を確認したところでございますが、表面線量率から放射能濃度はある程度は推計できると考えられます。下の図ではピンクのものが除染電離則推計式でございまして、そのほかの色が実測値ということで比較しているところでございます。見ていただきますと、実証事業ごとに関係性には違いがあるということでございまして、回帰式から外れる検体もあったということで、引き続きデータの蓄積が必要と考えております。また、除染電離則の推計式の傾向でございまして、安全側に寄ったものであるということで確認されております。

最後、まとめでございますが、14ページ目でございます。実証事業の成果というところで、15ページ目でございますが、改めて今回の実証事業を通じて、作業上の放射線安全ということで、作業者の被ばくということは1 mSvを下回ることを確認できたということでこれはシミュレーションによる予測と同等程度ということで、シミュレーションの想定とおりだったということが確認できたところでございます。内部被ばくに関しても同様で、極めて小さい結果になったということでございます。

また、周辺環境の安全ということでも、適切な覆土により放射線を遮蔽することができたということが確認でき、周辺環境の外部被ばくを抑えることができるということがいえます。また、地下水を経由した被ばくという懸念もございましたが、こちらは全て検出下限値未満であるということで、埋立処分に伴う地下水への影響はないと考えられ、既存の知見に基づき想定した安全な埋立方法の有効性が確認された結果となっております。

16ページ目でございますが、分別土壌の埋立処分というところでございますけれども、除染廃棄物から分別した土壌も、適切な方法を取ることで、安全に埋立処分ができるということが確認されたところでございます。

放射能濃度の推計というところでございますが、安全側に余裕を持った推計式である除染電離則の推計式を、例えばスクリーニングに活用することが考えられ、また地域ごとに推計式や実測値は変わっていた結果が得られたところですので、そういった事実を踏まえてサンプリングなどと適切に組み合わせ地域毎の推計式を用意することで、受入の際の放射能濃度の管理を効率的に行うことができるというようなことが考えられます。

資料1の説明としては、以上でございます。

●甲斐座長 ありがとうございます。丸森町と東海村に関しまして、実証事業が進んだ結果についての報告がありました。大変詳細な結果の報告でございますけれども、今の報告内容で、委員の先生方から、まずご質問、ご意見をいただければと思います。たくさん情報をいただきましたので、不明な点もあったかと思しますので、確認を含めてご質問をお願いできればと思います。いかがでしょうか。

ちょっと私のほうで先に質問させていただきますが、推計式の問題ですけれども、地域ごとに少し違っていたということで、この推計式を支配している要因はどういうふうに考えていらっしゃるのでしょうか。土壌の性質としては、大きくそれぞれ地域によって大きな違いはなかったわけですけれども、やはり袋に詰めた容器の大きさとか、そういったものが関係しているというような話もありましたけれども、地域によるこの推計式の違いが出

た要因はどのようにお考えでしょうか。

●山口環境再生・資源循環局参事官補佐 ありがとうございます。今回、特に推計式から外れたものとして、フレコンの容積に対して重量が小さいようなものがあったということでごさいます、こういったものが影響していたのかなと考えられます。先生がおっしゃったように、支配要因というところは引き続きデータの蓄積が必要と考えているところでごさいます。

●甲斐座長 ありがとうございます。

ほかの委員の先生はいかがでしょう。武石先生、お願いします。

●武石委員 武石です。

すごい緻密なデータを取って、長年にわたって実証したということで、これまでの文献等のデータを包括しておさまして、非常にいいデータだと私は思います。それで、これらを、できるだけ今後の方向性に向かってエビデンス化するという作業があると思いますので、そのままにしてしまわないで、何か報告書的にきちっと公開できるような資料にしていだければなと思います。

その際ちょっと気になったのが2点ばかりありまして、確認ですけれども、まとめの資料1の8ページのところの放射能ですが、処理したときの放射能だと思うのですけれども、それぞれに測った時期が違いますし、現在はもうそれから5年ぐらいたっていますので、物理学的減衰をしていると思うんですね。だから、できれば欄外に測定した何々時点の値という注があると、東海村と那須町と丸森に関して、若干、年数が違っているんじゃないかと思いますので、そういう測った日付を記載していただきたいのと、それから、その次の9ページの米印の注の3番ですが、自然由来の放射線のうち、事故前の大地からの放射線0.33mSv/年を差し引いたという記述があるのですが、実は事故後に、東海村も含めて、福島の影響でバックグラウンドが上がっていますので、これを引いただけでは、作業の被ばく線量は、ちょっと過大になってしまいます。本来であれば、作業する前の地域のバックグラウンドを、福島由来のものも引けば、正味の作業における線量評価が正しくできると思います。

その2点です。以上です。

●山口環境再生・資源循環局参事官補佐 ご指摘ありがとうございます。

●甲斐座長 今、いかがでしょう。

●山口環境再生・資源循環局参事官補佐 事務局でごさいます。

ご指摘ありがとうございます。おっしゃるとおり、エビデンスとして示していくことが重要だと考えておりますので、いただいた指摘の時期などもきちんと載せた上で示していければと考えております。

また、バックグラウンドに関する影響ということでございまして、おっしゃるとおり、今回、推計に当たっては、自然由来のものとして、事故前のものを差し引いているわけですが、こちらは基本的には保守的に推計するというところで、安全を見て推計したというところですが、ご指摘のとおり、正確性というところでは、そこも加味して今後分析を進めていきたいと考えております。

●甲斐座長 ありがとうございます。今、バックグラウンドの評価につきましては安全側にとということでしたけれども、そういったことを、しっかり記録として評価したところに残していただければいいかなと思いますので、ぜひよろしく願いいたします。

新堀先生、お願いします。

●新堀委員 ありがとうございます。先ほどの資料1の13ページのところで、座長からもご質問がありましたけれども、基本的にはこの推算式につきましては、その表面線量の最大値を用いることが通常とされていますが、ここでは平均を取られておられます。それでもなお、実測に比べ保守側にあるという話だったと思っているんですが、最後のほうに出てきたその推算式の使い方としては、表面線量の最大値を用いることなく、平均値で推算式を出したとしても、それは保守的だということで、それを参考にできますというメッセージだと考えたんですけど、そういった理解でよろしいのかということが1点でございます。

それから2点目は、沈降量につきましては、やはり予想どおりであったということでございますけれども、丸森町においては締固めをすることによって効果があったということです。そういったことをぜひマニュアルにも入れていただきたい。沈降すれば、そこにやはり水がたまっていってしまうということが懸念されます。また、覆土の確保ということで、本来ですと、覆土がそのまま平行で落ちていけば覆土は確保されているという考えもあるかもしれませんが、やはり除去土壌等の隙間に入っていくということを考えると、覆土の厚みの確保というような視点から、表面の、周りとのツラを合わせるといいますか、そういったことをすることについても覆土の厚みを確保するために有効であるということ、ぜひマニュアルに書いていただければと思います。2点目はコメントでございます。

以上です。

●甲斐座長 ありがとうございます。いかがでしょうか。事務局のほうは、今、2点コメントいただきましたけれども。

●山口環境再生・資源循環局参事官補佐 ありがとうございます。おっしゃったとおり、まず表面線量率からの推計というところでは、今回、実測値との比較のために、最大値ではなく平均値を用いたというところがございます。したがって、平均値であっても、大きく推計されるというような形になっております。

どういうメッセージを出すかというところは、こちらは今後、実務的な点はガイドラインなどで記していくということになりますので、この使い方、除染電離則の推計というのは、例えば1次スクリーニングで用いて、粗々濃度が超えそうなもの、例えば1万Bqの電離則を超えそうなものをまずピックアップし、それを実際には詳細にサンプリングして濃度を測る、ないしはそこで回帰式を作って行うなどが考えられますので、その中で今のご指摘も加味した形で考えていければと思います。

また、沈下に関してもご指摘ありがとうございます。おっしゃるとおり、沈下対策というのも重要な点でございますし、次の議題2でもありますが、覆土の厚さというところで、この沈下対策の観点から覆土の厚さをつくるということは十分考えられるかと思っておりますので、この辺り、マニュアルにも含めた形でやっていければと考えております。

●新堀委員 ありがとうございます。

●甲斐座長 ありがとうございます。推計式につきましては、やはり様々な要因が影響しているということですので、今回の知見がどういう状況なら適用できるのかということをもう少し明確にしておくのはいいのかなと思います。そうでないと、やはり安全側だとはいえ、除染電離則の推計式を使うとなれば、必ずしもその安全側だけがいいことではない、やはり適切な推計をすることのほうが大切でしょうから、適用範囲というものもぜひご検討いただければと思います。どうもありがとうございました。

そのほかの先生方。大迫先生、お願いします。

●大迫委員 ありがとうございます。

今回の実証の結果に関して、かなり緻密なデータも取っていただいて、結論としても妥当な形で整理していただいているというふうに思います。特に、地下水への影響ということに関して、そのリスクは極めて小さいということですね。それから、丸森のほうで緻密にデータを積み上げていただいて、分別土壌ですね。性状はもちろん若干違うわけですが、適切に処分をすれば安全上問題ないということは、今回の実証を通じて判断でき

たというふうに私も思います。

今後、説明していくに当たっての説明性をさらに高めていただくという意味で、全体の解釈に全く問題はないとは思いますが、コロイドの関係で少し考察をしていただいているところですが、可能な範囲で現象面のメカニズムみたいなものも、今のデータから解釈できる範囲で整理いただけたらと思います。

一つは、先ほど、メンブレンフィルターと限外ろ過によって、溶存タイプのものの中にもイオン性とコロイド状のものがあるんじゃないかと。コロイド状のものは、イオン性のものとは挙動が違うということも考えて、そこを分けて評価いただいた。そうすると、溶出試験の場合は2割程度コロイドがあるんじゃないかというような結果が得られたわけですが、ではそのコロイドの割合は常に2割ぐらいなのか、あるいは、例えば分別土壌とかで、アンモニア性窒素とかが若干増えた場合に、よりそのコロイドの割合が増えてくるのかどうかとか、そういったところが今のデータから解釈できるのであれば、少し整理いただきたいと思います。

一方、収着試験の際には、限外ろ過をしても分配係数は変わらなかったというところですが、コロイドが2割程度あるというところとの間の理解の中で、収着性試験はイオン性の安定セシウムを加えて収着試験を行っている。だからイオン性のものを添加することによってコロイド状にはならなかったから係数に影響はなかったという理解もあり得るし、あるいは、コロイドに若干変わったとしても、コロイドも同じようにちゃんと収着するんだという意味なのかという点でいうと、私は前者のほうなんじゃないかと理解はしております。その辺りについて可能な範囲で考察いただいて、いずれにしても、現象論的には、今の整理していただいたところに間違いはないと思いますので、安全上の解釈はこれでよしと。ただ、より説明性を高めるためにその辺りも可能な範囲で考察していただきたいというところをコメントさせていただければと思います。

以上です。

●甲斐座長 ありがとうございます。今回行いました実証試験の3町村については、こういう結果になったわけです。今後新たな処分場に適用していく場合に、どういうふうに考えていくかという観点からも、今の大迫先生のご指摘なども検討していく必要があるだろうと思いますが、その辺、いかがでしょうか。コロイド成分の影響についてなんですけれども。

●山口環境再生・資源循環局参事官補佐 ありがとうございます。おっしゃるとおりでござ

ざいまして、まだ考察不十分な点あるかと思しますので、きちんとそのコロイドであったり、イオン態の件もございしますが、その辺り、先ほど武石先生からご指摘もありましたので、何かしらの形でまとめるときには充実させていきたいと考えております。

●甲斐座長 ありがとうございます。非常に貴重なデータでもありますので、まとめる段階できちんと考察を残していただければと思います。

ほかに、先生方、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

飯本先生、よろしく申し上げます。

●飯本委員 ありがとうございます。東京大学、飯本です。

本当に丁寧な取りまとめをいただきまして、ありがとうございました。私から二つコメントさせていただきます。

一つ目は、参考資料4ですけれども、土壌の性状分析の結果、非常に細かくいただいて、それぞれのパラメータの意味も、きちんとそれぞれの図の中で説明いただいて、本当にありがとうございます。

実証結果のこのデータというのが、まさにこの後のほかの自治体さんが自信を持って処分の対応を決めて進めていくための参考になる、非常に具体的で重要なデータになるはずですので、皆さんおっしゃっているように、どうやってブラッシュアップしていくかということだと思います。が、それぞれの図がどのような除去土壌処分のプロセスの中での意味を持って、何に注意してそれぞれのデータを見るべきで、これらどのようにその自治体さんが使って説明をしたりとかしていくか、という辺りが伝わるのが重要だというふうに思うわけです。

そのような観点から、今回いただいた情報とか解説が、メインユーザーとなる自治体さんの、ステークホルダーとしての視点で足りているかどうかというのを、ぜひ個別のヒアリングを繰り返してまたしていただいて、丁寧にそれを調査していただいて、ブラッシュアップしていただくと、双方向に意見交換しながら、どんなデータがさらに、あるいは、どういうふうに解釈しているのかという辺りが深まっていくと思いますので、やっていただきたいというふうに思います。それが1点です。

2点目が、資料1になりますけれども、9ページ以降のところ、実際のデータをもって、作業員たちが、いわゆる除染電離則の必要となるような状況にはかなり余裕を持って到達しそうにないと言量的に言えそうですので、誤解ない範囲で構わないんですが、今後そのような観点での安全管理上の整理であるとか、あるいは、メッセージがあってもいい

かなというふうに思っています。ので、少しこの辺は工夫した形での、何か新しいステップになるかもしれないというふうに思ったりしています。よろしくお願いいたします。

●甲斐座長 ありがとうございます。いかがでしょうか。2点、作業者被爆と、この結果全体の今後への適用に関してということですが、

●山口環境再生・資源循環局参事官補佐 ありがとうございます。データの解釈というところと、それを実際の作業でどう生かしていくのか、何が実務的に大事なのかという点は、非常に重要な点だと思いますし、まさに自治体にご意見を伺いながら、これからガイドラインなどを詰めていくということになりますので、おっしゃった視点をきちんと丁寧に詰めていければと思っております。

また、電離則の観点がございましたが、おっしゃるとおり、総体としては、電離則の対象は少ないだろうと考えられますが、1万Bqを超えたものもあるという中で、きちんと電離則を適用する場合にはどういったことが必要かということも、併せて整理していければと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

●甲斐座長 ありがとうございます。

ほかに、先生方、コメントやご質問はございますでしょうか。よろしいでしょうか。

今回、実証事業の結果を報告いただきまして、概ね安全性を確認できるデータとして得られたということ、先生方の評価をいただきました。今後はここから先ほどの資料等を、データをきちんとまとめて、得られたことを整理していくという、さらに考察をしていくということ、そういったことのご要望がありましたので、ぜひ進めていただければと思います。

それでは、議題1をここで終了しまして、議題2のほうに移りたいと思います。

議題2でございますが、福島県内における除去土壌の処分方法策定に向けた論点について、説明をお願いしたいと思います。事務局のほうから資料2を使ってお願いいたします。

●山口環境再生・資源循環局参事官補佐 それでは資料2ということで、除去土壌の処分方法に関する論点の再整理、こちらの資料について説明をさせていただければと思います。

論点の再整理とありますように、これまでこの検討チーム会合で中間取りまとめをさせていただいておりますので、その過去の議論を踏まえた上での整理ということでございます。

まず、経緯でございますけれども、この処分方法の検討についてということで、福島県外の市町村が適切な方法で保管されているものを集約して処分するという場合の、国が定

める方法というのは必要であったということですが、まだ基準ができていないという状況が続いているということで、このチーム会合では、管理が市町村によって行われる埋立処分方法についてどういった課題があるか、どういう方法があるかというところを検討させていただいているところでございます。

再生利用については別のワーキングにおいて検討するというところでございまして、下に流れがございしますが、収集運搬、保管、ここまでは基準がございしますが、処分についてはまだないということで、新たに土壌のための埋立処分場を確保する場合を想定し検討するというところでございます。他方で、廃棄物最終処分場での中間覆土というところございしますが、こちらに関しては、別途、再生利用の観点から検討するというところでございます。

4 ページ目でございますが、処分に関する検討の全体像ということでございます。除染から収集運搬、保管ということで、除去土壌であれば、箇所数でいきますと併せて大体2万9,000か所程度、数量にして併せて33万 $\text{m}^3$ 程度ということ。また、除染廃棄物に関しても同様にこのような形で保管されているというものでございまして、これらの処分に向けた検討ということでございます。

一番左には再生利用の検討とございますが、こちら別のワーキンググループで行っているところでございます。この検討チームとしては、ピンクの箇所でございまして、除去土壌の埋立処分を行うというところと、除染廃棄物から分別され、その分別土壌を処分するというところ、ここを検討の対象とさせていただいたというところでございまして、例えば廃棄物でありますと、焼却や最終処分場の廃止というのは、別の会議体などで検討されているところでございますし、また、埋立処分後の処分場の廃止、または管理期間の終了というところは、今後引き続き検討というところで考えているところでございます。

5 ページ目がそれを図化したものでございますけれども、この考え方に関しては、平成23年の原子力安全委員会が示した当面の考え方というものに沿っておりまして、この赤囲みの中の処分を検討するということでございます。

下部でございしますが、廃止または管理期間の終了に関しては、引き続き検討ということで、実際の除去土壌の処分がどうなっていくのか、また、それらの放射性物質がどう減衰していくのか、また、特定一廃などの処分動向なども関係しますので、こういったものを踏まえた検討が必要だと考えております。

6 ページ目が、これまでの議論の経緯をまとめたものでございます。2017年に本会合を設置させていただきまして、その際、第1回で、当面の考え方に基づき、1 mSvというもの

をまず一つ目標としたところでございます。その上で、安全確保の要素というものを整理いただいたということで、それに沿った形での実証事業を行ってきたわけでございます。実証の結果、作業中の安全や周辺環境の安全についても確認できたということでございまして、第4回には中間取りまとめを行ったところでございます。その後、自治体ヒアリングなども通じて、除染廃棄物から分別した土壌というところも論点に挙がってきましたので、丸森町の実証を追加で行ったというところでございます。今回、第9回でございますが、実証事業の取りまとめというところと、この論点の再整理ということで進めているところでございます。

7ページ目は、実証事業の結果の概要ということでございまして、こちらは先ほども資料1で説明した内容でございます。

8ページ目、9ページはその結果のまとめということでございまして、先ほどご議論いただいたとおり、安全な埋立方法を想定し実証を行ったわけでございますが、実証の結果、その有効性が確認されたということで、作業中、また、周辺環境安全ともに問題なかったというような結果が得られたところでございます。

9ページ目も先ほどの繰り返しでございますが、分別された土壌の埋立処分も安全に行うことができるということでございます。

また、放射線の推計というところも、適切に組み合わせるということで、簡潔に行うことができるのではないかとということが考えられます。

10ページ目には2019年の中間取りまとめの結果を載せております。このときも、那須町、東海村の結果と同様に、シミュレーションの測定結果と比較しても問題ない結果が出てきたということでございます。その際の作業者の追加被ばく、空間線量率などが問題なかったということでございますし、水に関しても問題なかったということで、その際も、シートなどを用いず安全に処分すること可能ではないかとということが議論されたところがございます。

その上で、改めての論点整理ということでございまして、11ページ目以降でございます。

まず12ページ目でございます。改めて基本的な考え方ということでございまして、最初に、当初掲げさせていただいたこの当面の考え方を参考に検討するということがまず前提かと考えております。

その中では、人の健康及び生活環境への影響を防止するという観点でもございまして、その際には、廃棄物処理法や特定廃に関する処分基準や、除去土壌の収集運搬基準という

のを、同様に安全確保の要素とすべきではないかという点がございませう。以下に要素を載せております。また、2ポツ目でございますが、当面の考え方に基つきましてということで、1 mSvというものが一つの目標値であるということで考えているところでございませう。

13ページ目でございます。飛散流出の防止ということでございまして、改めて飛散流出防止措置が必要ではないかということで整理させていただいております。埋立処分を行う際ということで、散水などの措置が必要ではないかという点。また、埋立後についても、飛散、流出しないように土砂で覆うことなどが必要ではないかということで、実証事業の際には、このような措置を講じることで、飛散などが確認されなかったのではないかと考えております。

また、加えて、容器を用いて埋立処分を行うことも飛散防止が有効ではないかという点や、立地に応じては、雨水が大量に侵入するような場所もございませうので、沈下や侵食の対策としても、そういった侵入防止を措置することが考えられるのではないかとこの点を記載しております。

14ページ目でございますが、地下水汚染の防止というところございまして、改めて地下水を汚染することを防止するための措置として、遮水シートや容器等の利用を特別要しないということどうかということで書かせていただいております。既存の知見として、土壌、鉱物の間に固定されているということで、移動、溶出しづらいということで、シミュレーションでも同様の結果が見えているということでございませう。

3ポツ目、実測値でございまして、1,498検体で、検出下限値未満だったということでございまして、安全性が確認されているというところございませう。

また、4ポツ目でございますが、上記の知見のとおり、一般的な土壌であれば、セシウムは吸着・固定されるということで浸透水に出てこないと考えられますが、立地などに応じて、さらなる安全・安心のための対策としての、例えば埋立層の下部に一定の厚さの土壌層を設けることや、雨水流入の防止措置や災害時などのモニタリング体制、こういったことも有効と考えられます。

15ページ目でございますが、生活環境の保全ということで、悪臭、騒音、振動に関しても、そういった支障が生じないような措置を講ずることが必要ではないかとこのところございませう。

16ページ目でございますが、周囲の囲い及び表示ということで、埋立作業中には周囲に囲いなどを設けて、みだりに人が立ち入らないようにするということが必要ではないかと

いう点でございます。また、埋立後は、適切な維持管理という観点からも、埋立場所の範囲を明らかにするような囲いや杭が要るのではないかとということや、その表示が必要ではないかということが考えられます。

17ページ目でございますけれども、開口部の閉鎖ということございまして、埋立処分を終了する際には、一定の厚さ以上の覆土によって開口部を閉鎖することが必要ではないかということでございます。実証試験に関しては、30cm～50cmの覆土を行ってきたというところございまして、空間線量率も問題ない結果が出てきているということでございます。

また、覆土の管理というのが非常に重要であるということで、先ほどもございましたが、沈下に備えた覆土管理ということもございまして、また、放射線防護におけるALARAと言われる考え方がございまして、合理的に達成可能な限り低く抑えるという概念もございまして、そういったことも加味しながら、覆土の厚さを考えていく必要があるのではないかと考えております。

18ページ目でございます。放射線量の測定及び記録ということで、こちらも1 mSvを超えないという観点から、定期的な放射線量の測定、かつ記録が必要ではないかということで考えているところでございます。

19ページ目でございます。記録の保存というところでございますけれども、収集運搬と同様に記録の保存が必要ではないかという点。また、除去土壌の管理の終了ということを考えていきますと、埋立処分された土壌の放射能濃度についても記録していくことが必要ではないかということが考えられます。

20ページ目でございますが、対象とする除去土壌という点でございますけれども、今回の実証も踏まえまして、放射性物質濃度により取扱いを分けることなく、安全に埋立処分を行うことができるのではないかとというふうに考えております。また、除染廃棄物から分別された土壌も同様に処分することが可能ではないかということが考えられます。

また、その際、先ほどございましたが、分別土壌については性状の違いを考慮して、適切な方法で安全に処分することが考えられます。また、1万Bqを超えるような除去土壌については、電離則を遵守する必要があるということで考えております。

21ページ目でございますけれども、自治体における埋立処分の課題と対応ということでございます。こちら、自治体へのヒアリングやその後の自治体訪問などで得られた意見を踏まえて追記修正したものでございまして、6点ございますけれども、地下水汚染への心

配というところがございます。こちらは丸森町の実証も積み重ねて、科学的に積み重ねたところがございますが、立地に応じた安全のための措置というのもし引き続き検討する必要があると考えているところがございます。

2点目、用地確保というところで、特に公有地での現地保管に関して、基準策定後にはその場での処分を行いたいという意見もございました。こちらでございますが、既存用地の活用も視野に、上部利用や再生資材、こういったものも含めたオプションが選択できるように基準を検討していきたいというふうに考えております。

続きまして、除染廃棄物についてということで、こちらは処分先の確保が困難というご意見がございましたが、丸森町の実証においては、除染廃棄物からの土壌の分別ということで、除染廃棄物全体の減容化の効果を確認したということや、分別された土壌が処分可能であるということを確認できたというところがございます。

4点目が、除去土壌そのものに異物が入っているのではないかとというところがございますけれども、基本的には除染の際に適切に分別されているというものでございますけれども、混在が多い場合には除染廃棄物に準じて対応できるということで効果が検証されているところがございます。

5点目でございますが、埋立処分後の管理期間や管理が不要となる要件というところがございますが、こちらに関しては、引き続き、除去土壌の処分状況なども踏まえて、整理・検討を行っていくということで考えております。

6点目、受入の際の濃度の推計が簡単に管理できないかということでございまして、除染電離則の推計式は安全側に余裕を持ったものであるということや、そういった特徴を踏まえて、適切な濃度の確認手法、作業の手順の整備ということを進めていければと思います。また、データの蓄積というのは引き続き行っていければと考えているところがございます。

資料2の説明としては、以上でございます。

●甲斐座長 ありがとうございます。八つの論点で整理をしていただきました。大変分かりやすく、明確な論点を整理していただいたかと思います。実証事業の結果を踏まえた上で行われたと思います。それでは先生方からコメントやご質問いただければと思います。いかがでしょうか。武石先生、どうぞ。

●武石委員 武石です。

ありがとうございます。明確な論点だと思います。専門は多分大迫先生のほうが詳しい

かと思えますけれども、これまでの実証事業の中で、話をしたいのは論点①と論点②の話なんですけれども、丸森町の結果でも、除染廃棄物から分別した腐葉土、有機物の多い分別土壌であってさえも、浸透水に有意に検出されていないということは、溶出したものが再吸着されている、それで浸透水のほうまで行かないということを実証しているのではないかと思います。

それで、遮水シートを使うという話がありますけれども、私が思うには、もし遮水シートをして、大雨が降って排水が十分になされないと、処分場が遮水シートで鍋底のようになって水がそこにたまって長時間排水されないと、かえって溶出を促す、腐葉土とか有機物の多い分別土壌の場合は多少は浸出しますので、それが加速してしまうということのように思います。それで、遮水シートをしない。その代わりに、処分場の表面に、雨が浸透しないように、防水シートとか、または雑草が生えると思うので防草シートとかを兼ねて、上からの浸透を防ぐ方法がいいんじゃないかと。

それからもう一つは、下の健全土壌と言っていますけれども、たまたま丸森町の場合は、黒雲母の多い、非常に分配係数の大きい、セシウムを吸着しやすい土壌を健全土壌として使ったと思う。ですから出なかった。もしその周りの健全土壌が、腐葉土が多いとか浸出しやすいもの、あるいは砂地のように抜けていってしまうようなものだと、また別の問題が生じると思うので、基本的には遮水シートは不要だと思うんですけれども、そういう健全土壌の関係との組合せというのか、その考察も必要かなと思います。以上です。

●甲斐座長 ありがとうございます。遮水シートの問題ということでご指摘いただいたのですが、大迫先生、どうぞ。コメントいただければ。

●大迫委員 ありがとうございます。今、武石委員がおっしゃっていただいたとおりの理解でよろしいかと思います。すなわち、これまでのデータを見ましても、フォーマルな必要十分な基準としての要件としては、遮水シートは不要ということは、これは科学的にも確実に言えることだと思います。遮水シートを逆に設けることによって、水の制御、雨水の制御が難しくなるし、かなり異常な雨等が降るとか、そういったことによって逆にリスクが増してしまう可能性もあるという点も、おっしゃるとおりなので、その点は、フォーマルな基準としては、遮水シートは不要という形で捉えていくという今の論点の整理は妥当なところかと思えます。

ただ、今後、地域地域でいろいろと理解いただきながら進めていく際に、社会的にもいろいろとご心配なさるというところが出てきて、そこでどういう説明をちゃんとしていけ

るかというところもあると思うんですね。福島の中間貯蔵施設においても、8,000Bq以下の土壌に関しては、基本的に遮水シートは不要という技術的なところの方向性であったわけですが、結果的には遮水シートを設けておりますが、それは地域の方々との関係性の中で、そういうご判断もあったというふうに理解しております。

できるだけきちっと理解していただきながら、今、武石委員からあったようなところの部分の配慮ですね、もしそういった場合の雨水の浸透抑制なんかも考え方があるかと思えますので、そこら辺りは、今後、この基準を運用していくという段階でのガイドラインとか、そういった中でどういうふうに整理していくかということところにも関わってくるのかなというふうに理解しております。

これが武石委員のお話との関連で申し上げたいというところと、それから、ちょっと長くなって恐縮ですが、私のほうからの観点で申し上げますと、論点に関して、方針的なことの記載は妥当な形で捉えられていると思います。廃棄物のほうの特定一般廃棄物とか特定産業廃棄物というもの、8,000Bq以下のものに関しては、自治体や事業者の管理の下に、適切にこの技術基準を踏まえて、今、処分が進んでいるわけです。そういったところに準じた、つまり準じたというのは、その中で土壌の特性を少し加味していきながら、基本的にはこの要件を満たすような形で技術基準を定めていくというところが、必要十分として妥当なところというふうに私も思います。

そういう中で、もう一点だけ申し上げたいのは、今後の基準検討というところであります。廃棄物の処分場の廃止とか、そういうところの議論も、今後、できるだけ急いでやっていただければと思っています。それは特定一般廃棄物と特定産業廃棄物に関しても、処分は進んでいるわけでありますけれども、それに関しての廃止基準の問題だとか、そういったところは、今議論いただいているところだと思いますので、その議論も参考にしながら、この県外の除去土壌の処分に関しても、処分の後の廃止とか、長期的な視点を議論していただければと考えます。それは社会合意形成の面で、地域へのご理解の上では大事なポイントにもなってくるかと思えますので、基本的には安全に、長期にわたっても、処分して管理をちゃんとしていけば、全く大丈夫というところはあると思いますので、自治体の理解を得ながら進めていただきたいとは思っていますけれども、できるだけ住民の方々の懸念要素をなくしていくような努力をしていただきたいというふうに思っています。

以上です。

●甲斐座長 大迫先生、ありがとうございます。大変重要な論点だったと思います。今後、

処分を自治体を中心に進める上でも、今後の長期的な視点でどのように進めていくかというところは、まだこれから十分議論をしていかなきゃいけないわけですが、事務局のほうは、その辺りにつきまして、今後の計画を含めて何かコメントはございますでしょうか。

●山口環境再生・資源循環局参事官補佐 ありがとうございます。ご指摘として、まさに住民、地域の安全・安心のために、引き続きどういった追加的な措置があるか、また管理の期間、こういったことが課題なのかなと理解したところでございます。

埋立に当たっての追加的な措置、こういったものは、併せてガイドラインなどで含めていくようなことを考えておりますが、ご指摘の、長期的な観点の管理の終了ないしは廃止というところは、足並みをそろえて議論していくということだと認識しておりますので、引き続き、ここは環境省として議論を検討していきたいと考えております。

●甲斐座長 よろしくお願いたします。

新堀先生、お願いします。

●新堀委員 どうもありがとうございます。先ほど来出ていた遮水シートの件なんですけれども、やはり遮水シートがあると、あるいはそれが機能しているときというのは、そこは水がはけなくなってしまうので、どっちかと言うとぬかるんでしまうというような話になってくるんですね。そうすると、恐らく沈降するような形にもなっていくだろうし、そういったことの懸念がある一方、当面の間、どこまで除去土壌が地下に、表層に、埋設されたかという、境界線を残すというような機能も一方であるということだと思っておりますけど、物質移動論的に考えれば、基本的には遮水シートはむしろ天水の流れを止めてしまう方向になるので、これについては少し注意しないといけない。一方で、自治体、地元の方々が、それをいろんなその効果のトレードオフについて議論していただいて、必須ではないけれども、それが一つのオプションだというようなことでもいいのかなと思っております。

それとあともう一つは、容器についてなんですけれども、論点1と論点2でその容器の取扱いが少し違うような気がしまして、論点1では容器を用いて埋立処分を行うことも飛散防止に有効である、論点2では利用しないと読めてしまうので、そこら辺については少し整理が必要なのかなということ。

これが最後ですけれども、管理型の処分をする上での今回の論点というのは、非常にリーズナブルな、管理のやり方も含めて整理されているということは、全体として言えるん

じゃないかなと思います。最後はコメントでございます。

●甲斐座長 新堀先生、ありがとうございます。遮水シート問題は、先ほどから論点になっておりますが、遮水シートを敷くことの利点と欠点ということをご指摘いただきました。そういった意味で、今回の実証試験で分かったことは、土壌の性質、吸着しやすい性質というものを持っている、これはもう福島の経験からもあるわけですので、ただ土壌によってはそうじゃないものも当然出てきますから、その辺りの土壌の特性も含めて、遮水シートの有無というものも考えるということです。ですから、そういったことをしっかり情報として整理していくことは大事だろうということの今日のご指摘ではないかと思います。その上で、最終的な判断というのは、やはり自治体等との中で決めていくことになるだろうと思いますけれども、そういった利点・欠点というのをしっかり挙げておいたほうがいいということだと思いますので、よろしく願いいたします。

そのほか、先生方、コメント等ございますでしょうか。

飯本先生、どうぞ。

●飯本委員 ありがとうございます。飯本です。

今まで議論していて、論点の1から8については賛成です。先生方のご意見に。

資料2の4ページで、現時点での処分等の全体像というのは大変よく理解できたところなんですけれども、埋立のための処分場が見つからないとか、あるいは、再生利用がなじまない場合はどうなのかなというふうに思っておったところ、21ページに少し答える的なものがあって、この21ページの⑤番の課題が大きなハードルになり得て、それで用地が決まらなと。したがって、②番のようなご要望も、実際にはきっとあり得るんだろうなというふうに想像できます。

ここに書いていないような、恐らくその他のオプションもあるかもしれない、これは先ほどの話にまた続くのですけれども、まずはいろんな案とか可能性を集めて、だんだん見える形にしておくというのはきっと大事なことで、これも自治体さんへの個別ヒアリングと、あとコミュニケーションをやっぱり丁寧に繰り返していかなきゃいけないことなんだろうなというふうに思います。

時間がどんどんたっていくと、自治体さんの状況自身も、あるいは、ご要望もだんだんと時間に伴って変化する可能性ももちろんあるので、ここは丁寧に繰り返すということが大事というのは先ほど申し上げたことと一緒にあります。

その意味で、21ページに書いてある内容というのは、対応方針も含めて、極めて重要な

内容だなと思って見ておりました。ありがとうございました。

●甲斐座長 飯本先生、大変重要なポイントをご指摘いただきありがとうございます。先ほど新堀先生からもご指摘ありましたように、管理型処分の議論としては、これまでしっかり行ってきましたので、こういう方向の論点整理で、非常にいいだろうというようなご意見だったわけですが、今後そういう管理型処分ができないといいますか、用地が困難な場合、処分場を見つけることが難しい場合、表示されているスライドの②にありますように現位置処分ですね。現在の公有地等で保管している場合、その状態で処分にするといった、そういうオプションを考える場合に、じゃあどういう条件を満たしているのかといった、そういった検討はある程度必要にはなるだろうと思いますし、どういうモニタリングが必要なのか必要じゃないのかといった、そういったことも必要になってくるだろうと思いますので、これはここではまだ十分議論しておりませんので、また今後議論していく必要があるかなと思います。

この辺り、事務局のほうはいかがでしょうか。今の飯本先生のご指摘を踏まえてですけれども。

●山口環境再生・資源循環局参事官補佐 ありがとうございます。おっしゃるとおりかなと思っておりまして、今回、最低限の処分に必要な基準というところは検討させていただいたということだと思いますが、その上で、実際、各自治体でどのような選択肢を取るか、追加的な対策というものもそうですし、既存の用地の活用というところも重要な論点になってくると思っております。この辺り、この会議以降、自治体にきちんと情報を聞きつつ、自治体と一緒に処分を進めていくための材料であったり、その方策というのをきちんと整理していければと思っておりますので、おっしゃるとおり、我々としてもきちんとここは対応していきたいと考えております。

●甲斐座長 ありがとうございます。

そのほか、先生方、全体につきまして、今回特に処分方法、実証事業を受けまして、論点の整理をしていただいたわけですが、今後の検討事項も踏まえまして、どんなことでも結構ですので、この機会にコメントいただければと思いますが、いかがでしょうか。

そうしますと、今後のスケジュールですが、この後の進め方として、先ほど、若干ございましたけれども、改めて事務局のほうで、今日の議論を踏まえまして、どのように今後進むのかということをご紹介いただけますでしょうか。

●山口環境再生・資源循環局参事官補佐 承知しました。今後の動きというところでござ

いますけれども、今回のご議論を踏まえまして、事務局において、基準案、またガイドライン、こういったものの作成を進めていければと考えております。その際には、今、IAEAにおける国際的な議論というのでも進めておりますし、中間貯蔵にございます除去土壌の、こちらの最終処分と再生利用、こういった議論もございますので、この辺りと足並みをそろえながら作業を進めていければと考えております。

また、作業に当たって、今日もご指摘いただきましたが、いろんな自治体の課題などがございますので、委員の方々に適宜ご相談させていただきながら、実務的な資料などを作っていければと考えております。

次回の会合では、こういったものの案をお示ししご議論いただくことを考えております。

●甲斐座長 ありがとうございます。今後はこういった議論を踏まえましてガイドラインを整理していく、国際的な情報も踏まえてガイドラインを作っていきたいということでございました。

先生方、何か追加的なコメントございましたらお願いしたいと思いますが、よろしいでしょうか。

ありがとうございます。それでは、議題の2はここで終了いたしまして、議題の3、その他とありますが、事務局から何かございますでしょうか。

●山口環境再生・資源循環局参事官補佐 ありがとうございます。先ほど申し上げました今後のスケジュールというところでございますので、次回に向けて、基準案、ガイドライン案の作成を進めていければと考えておりますので、その際には先生方にご相談させていただきますので、よろしくお願いたします。

事務局からは以上でございます。

●甲斐座長 ありがとうございます。

それでは、本日の議題は以上で終了いたしました。最後に全体を通して、またご質問やご意見がもしありましたらですけど、よろしいでしょうか。先生方。

特になければ事務局にお返ししたいと思います。よろしくお願いたします。

●林環境再生・資源循環局放射性物質汚染廃棄物対策室長 甲斐座長、ありがとうございます。委員の皆様からは、貴重なご意見、ご助言、ご示唆を、今日いただきましたので、先ほど山口から申し上げたとおり、今後、基準案、ガイドライン案の検討を進めてまいりたいと思います。

本日の議事録につきましては、委員の皆様方にご確認いただいた後、環境省のホームペ

ージで公表する予定としております。

次回の日程につきましては、改めて調整をさせていただきたいと思っております。

それでは、これをもちまして終了とさせていただきます。本日は誠にありがとうございました。

午後 2 時 2 9 分 閉会