

中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会（第1回）議事録

日 時：平成 27 年 7 月 21 日（火）14：00 ～ 16：40

場 所：TKP 赤坂駅カンファレンスセンター ホール 13A

議 題

- (1) 検討会の進め方について
- (2) 減容技術の現状と課題及び当面の進め方について
- (3) 再生利用に関する技術的課題について
- (4) 今後の減容・再生利用技術開発の方向性について
- (5) その他

○小野チーム長 それでは、定刻となりましたので、ただいまから中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会の第1回目を開催させていただきます。

議事に先立ちまして、小里環境副大臣からご挨拶申し上げます。

○小里環境副大臣 環境副大臣の小里でございます。

本日は、それぞれの皆様が、大変お忙しい中にこの第1回中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会にご参加いただきまして、まことにありがとうございます。

福島県内の除染により発生しました土壌等を集中的かつ安全に保管する中間貯蔵施設につきましては、現在、用地の確保に向けまして、地権者の皆様への説明を鋭意進めるとともに、仮置場から中間貯蔵施設の保管場への除去土壌等の搬入を順次行っているところでございます。

昨年 11 月には JESCO 法が改正されまして、国の責務として中間貯蔵開始後 30 年以内に福島県外での最終処分を完了するために必要な措置を講ずる旨の規定がなされたところでございます。県外最終処分を検討する中で、減容技術の開発と活用によりまして、できるだけ再生利用量を増やして、最終処分量を減らすことが重要であります。

このため、本検討会を立ち上げまして、国内外の最新技術の情報収集及び効果の検証、減容・再生利用に関する今後の技術開発戦略、そして再生利用に向けた技術的課題や促進策等について検討を進めてまいりたいと考えております。

本日は、第1回の会合でありまして、これまでの技術開発の取り組みや個々の技術の課題と対応案などをご報告申し上げまして、委員の先生方には今後の減容・再生利用に関する技術開発の方向性や再生利用の考え方などについて、それぞれの専門のお立場から忌憚のないご意見、ご指導をいただければ大変ありがたいと思っております。

本日は、どうぞよろしくお願い申し上げます。

○小野チーム長　今回は第 1 回目の検討会でございますので、まず委員の先生方のご紹介をさせていただきたいと思ひます。資料 1 に検討会の先生方のご所属等がございますので、そちらをご参照いただきたいと思ひます。

それでは、資料 1 に沿ひまして五十音順に紹介いたします。

まず、東北大学大学院工学研究科生活環境早期復旧技術研究センターの石井センター長でございます。

東京大学大学院情報学環特任教授の石川先生でございます。

農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所資源循環工学研究領域の石田上席研究員でございます。

国立環境研究所資源循環・廃棄物研究センターの大迫センター長でございます。

京都大学大学院地球環境学堂の勝見先生でございます。

北海道大学大学院工学研究院環境循環システム部門資源循環工学分野教授の佐藤先生でございます。

福島大学共生システム理工学類教授の高橋先生でございます。

長崎大学の高村先生につきましては、本日ご欠席というご連絡をいただいております。

東京農工大学大学院工学研究院応用化学部門教授の細見先生でございます。

土木研究所地質・地盤研究グループ施工技術チームの宮武上席研究員でございます。

日本原子力研究開発機構福島研究開発部門福島環境安全センターの油井センター長でございます。

なお、関係機関からオブザーバーとしてご参加いただいておりますので、ご紹介させていただきます。

復興庁の牛場参事官でございます。

文部科学省研究開発局原子力課の西田放射性廃棄物企画室長でございます。

農林水産省農村振興局整備部設計課の佐々木施工企画調整室長でございます。

農林水産省農林水産技術会議事務局の中谷研究統括官でございます。

国土交通省総合政策局の山内公共事業企画調整課長でございます。

福島県生活環境部の星中間貯蔵施設等対策室長でございます。

中間貯蔵・環境安全事業株式会社の鈴木中間貯蔵事業部長でございます。

次に事務局をご紹介させていただきたいと思ひます。

放射性物質汚染対処技術統括官の吉崎でございます。

大臣官房審議官の高橋でございます。

中間貯蔵施設担当参事官の永島でございます。

放射性物質汚染対処技術統括官付参事官の高村でございます。

参事官補佐の佐藤でございます。

申し遅れましたが、私、本日司会を務めさせていただきます除染・中間貯蔵企画調整チーム長の小野と申します。どうぞよろしくお願ひいたします。

次に、資料の確認をさせていただきたいと思います。

まず議事次第がございまして、資料1に出席者名簿、資料2が検討会の設置要綱、資料3が除染、中間貯蔵施設等の現状について、資料4が検討会の進め方について（案）、資料5-1が除染・減容等技術実証事業の取組について、資料5-2が減容技術の現状と課題について、資料5-3が当面の技術実証の進め方について（案）、資料6が再生利用に関する技術的課題について、資料7が今後の減容・再生利用技術開発の方向性について（案）でございます。過不足等ございましたら、事務局にお申し付けさせていただきたいと思っております。

本検討会の資料につきましては、原則全て公開とさせていただきたいと思っております。後ほど環境省のホームページ上に掲載いたします。また、本検討会終了後に発言者の名前を示した議事録を作成いたしまして、委員の先生方にご確認をいただいた上で公開させていただきたいと考えております。

なお、報道関係者の皆様へのお願いでございますが、本日はカメラ撮りについては（1）の「検討会の進め方について」の事務局説明までといたしております。後ほどご案内いたしますので、ご協力をお願いいたします。

それでは、ここで副大臣は所用によりご退席させていただきます。

（副大臣退席）

○小野チーム長 それでは、次に、本検討会の目的、検討事項等について説明をさせていただきます。資料2の設置要綱をご覧くださいと思います。

まず目的でございますけれども、国が、中間貯蔵開始後30年以内に、福島県外で最終処分を完了するために必要な措置を講ずるとされておりますことを踏まえまして、除去土壌等の減容・再生利用に係る技術開発戦略、再生利用の促進に係る事項等について検討会を行うため、本検討会を設置させていただきました。

検討事項といたしましては、減容・再生利用に係る技術開発戦略に係る事項、再生利用の促進に係る事項、その他、必要となる事項ということでございます。

検討会の構成でございますが、環境省の放射性物質汚染対処技術統括官が、先ほどご紹介いたしました学識経験者の参集を求めて開催するということでございます。

なお、検討会の座長は、委員の互選により選任するということとさせていただいております。

なお、（4）で、座長に事故等があるときには、座長があらかじめ指名する委員がその職務を代行するというところでございます。

（5）でございますが、専門の事項を検討するため、必要があるときは検討会にワーキンググループまたは臨時委員を置くことができる。さらに、必要に応じ関係者から意見聴取を行うことができるということでございます。

事務につきましては、環境省の中間貯蔵チームのほうで実施いたします。

それから、その他の（1）でございますが、検討会は原則として公開いたします。た

だし、公開することにより委員間の率直な意見の交換、事業者の技術情報等の適正な管理が損なわれるおそれがある場合、その他座長が必要と認める場合については、非公開とすることができる」といたしております。

なお、この設置要綱に定めのない事項につきましては、必要に応じ別途座長が定めるとしております。

設置要綱につきまして、何かご確認事項あるいはご質問はございますでしょうか。よろしゅうございますでしょうか。

それでは、特にないようでございますので、この設置要綱にのっとり本検討会の議事を進めていきたいと思っております。

続きまして、先ほどございましたが、座長の選任でございます。先ほどの設置要綱の3の(2)におきまして、委員の互選により座長を選任するとございます。事務局といたしましては、東京農工大学の細見先生に座長をお務めいただければと考えておりますけれども、委員の先生方、いかがでございましょうか。

(「異議なし」の声あり)

○小野チーム長 どうもありがとうございました。

それでは、ご出席の委員の皆様方のご賛同を得られましたので、本検討会の座長は細見先生にお願いしたいと思っております。

それでは、細見先生、以降の議事を座長として進行をよろしくお願いいたします。

○細見座長 ただいま座長を拝命いたしました細見と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

本日は暑い中、また、ご多忙の中ご出席いただきまして、まことにありがとうございます。

最初に、議事に移ります前に、今後の検討会において万が一私が不在になるといったときのために、あらかじめ座長の代理となる者を指名することができるというのが、先ほどご説明のあった設置要綱3の(4)に定められていますので、私としては石井先生をご指名したいと思っております。委員の皆様方、ご意見ございますでしょうか。よろしゅうございますでしょうか。

それでは、ご出席の委員の皆様のご賛同が得られましたので、座長代理は石井先生によりお願いしたいと思っております。どうぞよろしく申し上げます。

議 題

(1) 検討会の進め方について

○細見座長 それでは、議事に入ります。

お手元の議事次第にありますように、議題(1)の「検討会の進め方について」、最初に事務局のほうから、お手元の資料3、4を用いてご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。

○永島参事官 それではまず、資料3に基づきまして、除染、中間貯蔵施設等の現状についてご説明申し上げます。

1 ページをご覧ください。中間貯蔵施設に運搬するまでの流れをまとめています。

除染等の措置として、現在、住宅地や農地の除染をしております。そこでは堆積物の除去、表土の剥ぎ取りなどを行っており、可燃物として枝や落ち葉、草などが発生してまいります。また、不燃物として、土壌が発生してまいります。また、除染以外でも放射性物質に汚染されたがれきなどが発生しております。これらを可燃物、不燃物ごとに分けて、収容容量が 1m^3 、おおむね1t程度ということでございますけれども、フレコンバッグと言われるものに入れて保管をしているところです。これらを中間貯蔵施設に運搬するまでの間、仮置場や除染現場に置いてあるということでございます。

2 ページをご覧ください。福島県内では、今申し上げましたように、除染に伴う放射性物質を含む土壌や廃棄物などが大量に発生しております。現時点で、これらの最終処分する方法を明らかにすることは困難でありますので、最終処分するまでの間、安全に集中的に管理・保管する施設として中間貯蔵施設の整備が必要ということでございます。

次のページをご覧ください。除染の詳細でございますが、放射性物質汚染対処特措法という法律がございます。この法律に基づきまして除染を進めておりますが、大きく2つに分けられます。

1 つ目が、除染特別地域、国直轄地域と呼んでおりますけれども、福島第一原発周辺の11市町村については、国が直接除染を行っております。右側の汚染状況重点調査地域、こちらは市町村除染地域と呼んでおりますけれども、これらの地域については、放射線量が1時間当たり $0.23\mu\text{Sv}$ 以上の地域として、環境大臣による対象地域の指定を行い、それに基づいて市町村長が除染の計画を策定し、市町村が除染を行っております。ただし、予算措置については国で対応しています。

4 ページが国直轄除染の進捗状況でございますけれども、11市町村のうち、右側の表を見ていただきますと、田村市から大熊町までの4町村、それから常磐自動車道については除染が終了しております。葛尾村、川俣町、飯舘村については今除染を進めているところでございまして、南相馬市から以下の地域についても除染を開始しているところでございます。いずれにつきましても、平成28年度内に除染を終了するという計画となっております。

5 ページをご覧ください。こちらは、福島県内の汚染状況重点調査地域、市町村除染地域でございますけれども、36市町村で除染を実施中でありまして、公共施設等については約9割の除染が終了しているという状況でございます。また、住宅、農地・牧草地などについても9割以上、道路、森林等についても6割以上で除染の発注がなされている状況でございます。

6 ページが仮置場の状況でございますけれども、除染したフレコンバッグを積み上げ、

それを汚染されていない土壌を入れたフレコンバッグで遮へいをして保管をしております。このような形で、直轄除染、それから市町村除染を合わせますと、全体で仮置場数としては約 1,000 カ所、現場保管の数としては約 10 万カ所で保管がなされており、その量としては、国直轄と市町村除染を合わせて約 730 万 m^3 、730 万袋の発生量が今あるということでございます。

7 ページをご覧ください。中間貯蔵施設に係る経緯として直近の状況をまとめております。昨年 9 月に福島県知事から中間貯蔵施設の建設の受入れを容認いただきました。この際に、搬入受入れに当たっては県外最終処分の法制化などの 5 項目について改めて確認をすることが必要との話がありました。この 5 項目については資料の一番後ろに参考としてつけております。

それから、26 年 10 月には、日本環境安全事業株式会社法、JESCO 法と呼んでおりますけれども、この改正案を閣議決定いたしまして、国会に提出、11 月に成立、12 月には施行がされたところでございます。

その後も輸送の基本計画や実施計画を取りまとめるなどしました。12 月～1 月にかけては、大熊町、双葉町に建設の受入れを容認していただき、2 月 8 日には搬入の開始に当たって必要な 5 項目についての取り組み状況を国として県に対して説明をし、2 月 25 日には県知事、両町長から中間貯蔵施設に係る搬入の受入れをいただいたところでございます。これを受けまして、今年の 3 月から中間貯蔵施設への搬入を開始しました。

8 ページは福島県内の状況でございますけれども、薄い黄色がかかっているところで除染が行われております。

9 ページをご覧ください。中間貯蔵施設に搬入するものの容量でございますが、現在、除染計画に基づいて発生すると見込まれている除染土壌の量が 1,600 万～2,200 万 m^3 と推計されております。これは東京ドームに換算すると 13 倍～18 倍に相当いたします。その内訳の濃度を見ていただきますと、8,000Bq/kg 以下という比較的低い濃度の土壌が約 1,000 万 m^3 、それから 8,000Bq/(kg)を超えて 10 万 Bq/(kg)以下というものが同じく 1,000 万 m^3 程度ということで、それ以上の濃度のものは 1 万 m^3 と、土壌についてはこのように推計している状況でございます。

10 ページが中間貯蔵施設の現時点での配置図でございます。上側が太平洋になりまして、東京電力の福島第一原子力発電所がございますけれども、これを囲む形で、面積にして 16km² を中間貯蔵施設の敷地として予定しております。左側が双葉町、右側が大熊町となっております、その中に土壌貯蔵施設、廃棄物貯蔵施設というような、機能に応じた様々な施設を配置していくことを考えており、これらを段階的に整備していくという計画でおります。

11 ページをご覧ください。中間貯蔵施設の処理フローのイメージでございますが、仮置場などからまずは受入・分別施設に搬入し、そこで重量や濃度の測定などを行った上で、土壌は土壌貯蔵施設、燃える物については減容化施設、それから焼却灰などについては廃

棄物貯蔵施設に搬入するということでございます。

12 ページをご覧ください。左側が土壌貯蔵施設のイメージでございます。こちらは自然の谷地形などを利用いたしまして、そこに 8,000Bq/kg を超えるもの場合には遮水シートを張って、その上に土壌を貯蔵していくことを考えております。右側が廃棄物の貯蔵施設でございますけれども、焼却灰などについては、専用のドラム缶に入れた上でコンクリートの建屋に入れて保管をしていくことを考えております。

13 ページをご覧ください。今年の 3 月から始めた輸送でございますが、こちらはパイロット輸送と呼んでおります。本格輸送においては大量の除去土壌等を輸送していくこととなりますけれども、これを安全かつ確実に実施できることを確認するために、まずこの 1 年間はパイロット輸送ということで進めております。輸送の対象となる市町村が全部で福島県内 43 市町村あり、各市町村からおおむね 1,000m³ ずつということですので、全体で 4 万 3,000m³ 程度を今年一年かけて運び込むということで考えております。

14 ページが、その運んだものの保管先ですけれども、ストックヤードというものを整備しております。大熊町、双葉町、それぞれで第 1 弾、第 2 弾の発注を行っております。合計で現在 4 万 m³ を保管できる施設を整備しております。さらに、今年の夏をめどに、1 万 m³ 程度の追加的な施設の発注を考えておまして、合計で 5 万 m³ となりますので、パイロット輸送を行うための施設の見通しは立っている状況です。これまでのところ、搬入前と搬入後で大きな空間線量の変化はないことが確認されております。

15 ページをご覧ください。現在行っているパイロット輸送の状況ですけれども、大熊工区、双葉工区それぞれについて、先行する 9 市町村からの搬出について 6 月末までに開始をしたところでございます。

それから、同じページの注の 2 つ目になりますけれども、学校からの搬出を希望されている市町村もございます。授業などの期間を避けて夏休みの間に搬出をするため、棚倉町については 7 月 18 日から開始をしたところです。

16 ページが中間貯蔵施設の整備等のために必要な法律の改正として、先ほど申しあげました日本環境安全事業株式会社法の一部を改正する法律案の内容をまとめたものでございます。もともと日本環境安全事業株式会社は、PCB という有害な廃棄物を処理するための事業を行っていた会社であり、そのノウハウが中間貯蔵施設の管理や輸送などにも生かせるということで、この会社に中間貯蔵事業の一部を委託して実施することができるようにするための法律でございますが、あわせて「国の責務」として、「国は、中間貯蔵開始後 30 年以内に、福島県外で最終処分を完了するために必要な措置を講ずる」ことを、この法律上で位置づけたということでございます。

17 ページをご覧ください。具体的に県外最終処分に向けたステップとして今、国が示しているのが、この 8 ステップです。

ステップ 1 として国内外の研究・技術開発の動向把握、ステップ 2 として今後の研究・技術開発の方向性の検討、ステップ 3 として研究・技術開発の推進、ステップ 4 と

して減容化、再生資源化等の可能性の検討等を踏まえた最終処分の方向性の検討を行うとしておりまして、これらを踏まえてステップ 5 以降の最終処分地に係る調査検討などを進めていくことを大まかな考え方として示しているところでございます。

17 ページの右側を見ていただきますと、先ほどの日本環境安全事業株式会社法の改正法案の附帯決議として、最終処分に向けて、「必要な措置の具体的内容と各ステップの開始時期を明記した工程表を作成するとともに、その取り組みの進捗状況について毎年、国会に報告する」ことが国会からも求められております。

説明は以上でございます。

○小野チーム長 引き続きまして、資料4のご説明をさせていただきたいと思っております。検討会の進め方について（案）でございます。

1 ページ目に検討内容がございます。大きく分けて3つございます。その前に、その下のところに「除去土壌等の減容とは」と「再生利用とは」というのがございまして、減容とか再生利用という言葉が出てまいりますので、最初にどのような考え方かということをご説明させていただきます。

減容といいますと、文字そのものからは容積を減らすということになるわけでありましてけれども、除去土壌等の場合には、容積そのものが、土の容量そのものが減るということでもございまして、さまざまな減容技術を用いて放射能濃度の低いものと高いものに分ける。そのうち低いものを再生資源とすることで最終処分すべき量を減らす。これをこの検討会あるいはこの資料における減容という言葉の使い方とさせていただければと思います。また、再生利用といいますのは、上記によりまして再生資源としたものを各種用途に利用するという意味合いで使わせていただきたいと思いますと思っております。

検討内容でございますが、大きく分けて3つございます。

1 つ目が、減容技術の現状及び課題、その対応案ということでございまして、さまざまな各種技術の特徴あるいは除染率、濃縮率等の評価、さらには実利用に当たっての課題と対応案の検討ということをやっていきたくと思っております。その上で、処理施設を実際に作った場合に必要面積とか処理能力、さらに処理コストの検討、さらには、それらについて、ある程度システムを組んで実証をしていくということをやっていきたくと思っております。なお、この1. につきましては、後ほどの議題の（2）の中で細かく議論をいただきたいと思いますと思っております。

2 つ目が再生利用に関する課題の検討でございまして、検討を行っていただいた上で、再生利用の考え方について策定いただければと考えております。内容といたしましては、再生利用の用途あるいは用途に応じた管理、再生資材に求められる要求品質、放射線安全性を確認するための評価方法等の検討、再生利用促進方策の検討といったことにつきましてご検討いただきたいと思いますと考えてございまして、今回は議題の（3）の部分でこの一部についてご議論いただきたいと思いますと考えております。

3 点目が減容・再生利用等技術開発戦略の検討でございます。

まず、1) のほうでは、減容技術の適用の、さまざまな技術がございますが、これをどう適用していくのかという方向性の検討。対象物の量、放射能濃度、性状等、それから対象物に応じた減容技術の適用、技術の開発目標等の検討といったことでございます。

それを踏まえまして、今後 10 年程度の技術開発戦略をご検討いただければと考えております。今日の議題では(4)にその一部がございます、これを議題の(4)のほうで後ほどご議論いただければと考えております。

次に、2 ページ目の検討のスケジュールでございますけれども、上と対応いたしております、上の1. の技術の現状・課題、対応案について、一番上の欄がございますが、まず 27 年度は技術の現状評価と課題の検討、28 年度以降はさらにそのさまざまな実証事業等の成果を反映して精緻化・情報更新を図っていきたくと考えております。

国直轄型の分級システム実証につきましては、まず、最も基本的な減容技術でございます、どのようなシナリオをとっても使われることがほぼ確実と考えられるものについては、本年度からその分級技術システムに係る実証あるいは低濃度生成物のモデル的活用といったことを進めていきたくと考えております。

点線で囲っております公募型の技術評価事業は、この検討会とまた別の事業になっております。これは、下に注がございますけれども、平成 23 年度から、当初は除染技術を中心に実施しております、今年度からは減容・再生利用技術を大きな柱の 1 つとして実施しております。これは主に民間あるいは大学などから小規模な実証についてご提案いただきまして、それを委員会で評価し、公表しているというものでございます。こういった事業によって出てきた有望な技術については、上のほうの評価あるいはシステム実証というところにつなげていきたくと考えております。

中ほどが再生利用の課題でございます。今年度からは、再生利用のための要求品質、安全性評価の方法といったところについてご検討を開始していただきまして、2 年間ぐらいで考え方を策定したいと考えております。さらに、来年度からは、再生利用の促進方策の検討、さらにはその促進方策を実際に実証してみ、その効果を検証するというところについても取り組んでいきたくと考えております。

3 つ目の欄が減容・再生利用等の技術開発戦略でございます、27 年度内を目途にいたしまして全体戦略をご検討いただければと考えておりまして、28 年度以降はさらに戦略を精緻化する、あるいは進展状況をレビューする、見直しをするといったことを引き続きお願いできればと思っております。

検討会につきましては、本日が第 1 回目でございます、27 年度は 3 回ないし 4 回程度の開催を予定しておりますし、この技術開発ということにつきましては、かなり息の長い取り組みでございますので、少なくとも、検討状況にもよりますけれども、数年間は継続してご検討いただければと考えております。また、必要に応じてワーキンググループを設置して、専門的、技術的なことについてご議論いただければと考えております。

以上でございます。

○細見座長 どうもありがとうございました。

冒頭に事務局のほうから説明がございましたけれども、報道関係の方におかれましては、ここでカメラ撮りを終了したいと思います。どうぞよろしく願いいたします。

(カメラ撮り終了)

それでは、ただいまの除染と中間貯蔵あるいは検討会の進め方についてご質問あるいはご意見等がありますれば、お願いしたいと思います。いかがでしょうか。

石井委員、どうぞ。

○石井委員 先ほどの資料4なのですが、検討会の進め方というところで、検討内容に、まず1の「減容技術の現状及び課題とその対応案」というところの3番目に、処理コストの検討。2番目の「再生利用に関する課題の検討」ということで、放射線安全性を確認するための評価方法の検討というのがあるのですが、この2つはかなり重要なことなので、この検討会の指針として、骨子みたいな形として、この中の1項目ではなくて全体に係るというのですかね、そういった感じで置かれたほうがいいのではないかなど。さらに、再利用のことに關しては、将来の、例えば方法によっては薬害災害とか放射能漏れ災害とか、そういったことに対する安全性というのも頭に入れて検討していくというのがいいのかなと思うのですけれども、どうでしょうか。

○小野チーム長 どうもありがとうございました。石井先生ご指摘いただきましたけれども、特に放射線安全性の評価方法については、全体の本当に大きな基本となる要件かと思っておりますので、先生ご注意ありましたことも含めまして、本日はまだ第1回目でございますので、あまりそこまで細かくは資料をまだ準備しておりませんが、この検討会の中で十分にご議論いただきたいと思っております。また、処理コストにつきましても、今回は文献調査レベルでのコストというのは後ほどご紹介させていただきますけれども、もう少し、ここに書いてございますように、全体をプロセスとして組んだ場合のコストということについては、実証試験なども実施して、その結果も踏まえながらきちっと検証していきたいと考えております。いずれも大変重要なご指摘かと思っております。どうもありがとうございます。

○石井委員 僕の意味合いは、検討をしていく段階において、指針として常にその2つ又は3つを考えて進めていかれたらどうでしょうかという意味だったのです。だから、具体的にどうのこうのというのではなくて、これから議論していく中でやはりコストというのは結構重要で、膨大になったって話にならないし、できないことはできないということになりますよね。最善な方法で、しかもコストを考えたということ念頭に入れてここで検討をしていったらどうかという、その指針という意味でのことだったのです。

○小野チーム長 どうも失礼しました。おっしゃるとおりかと思っておりますので、ぜひそれは常にコスト、技術能力というか、できる、できないとか、除染率とか、そういうことだけではなくて、コストについても念頭に置いてというご注意かと思っておりますので、おっしゃるとおりかと思っております。

○細見座長 ありがとうございます。

ほかにございますか。

大迫委員、どうぞ。

○大迫委員 ありがとうございます。

2点お伺いしたいのですけれども、まず、検討の中で技術に関していろいろと詰めていく段階では、前提となる条件みたいなものもある程度並行して議論しないといけない部分があると思うのです。例えば今は減容化ということに関して、放射性セシウムを分離して薄いものと濃いものに分ける。薄いものの再生利用ということに関しては今後詳細に検討するわけですが、一方の濃いものについて最終処分というところまで、かなり将来的な課題まで踏み込む必要はないと思うのですけれども、少なくともどれぐらいまで濃縮しているのかというような相場観は持たないと、もちろん技術選択なりの議論にある程度幅を持ってやっていいと思うのですけれども、そういったところの前提となる部分はある程度意識せざるを得ないのではないかと、そういうところが1つであります。

2点目は、この国直轄型の実証事業なのですけれども、まずは先行して分級システムに関する実証をモデル的に進め、きちっとしたデータをとって評価していくということは大変結構かと思うのですけれども、後ほどの議論に出てくるかもしれませんが、他の化学的な処理とか、あるいは熱処理とか、そういったものの国直轄等での事業というものを、次の段階で考えるのか、今後いろいろな検討を進める中で、柔軟にそのあたりの実証の対象も検討していきけるのか、そういったところをお聞かせいただければと思います。

○小野チーム長 どうもありがとうございました。前提条件の整理というのは、そのとおりだと思います。もちろん、濃縮をしていくと、高いものの濃度が高くなって、逆にその容積は減っていくということだと思います。その濃縮の場合、それが制約条件になるのか、それとも、高くなったときにまたその高いものをどう取り扱うとか、いろいろな前提として扱っていくのかというのはあると思いますけれども、そこについては当然考えていく必要があると思っておりまして、ただ量が減ればいいということではなくて、高くなればそれをどう処分できるのか、どう取り扱うのかということもあわせての議論をいただきたいと考えております。

なお、直轄型でございますけれども、まずは分級技術というのが一番基礎となると考えております。ただ、その後のまたさまざまな技術がございまして、土壌の減容技術もございまして、焼却灰の減容技術もございまして、事務方といたしましては、順次、実際に使う可能性が高いというような見通しが得られた段階で、直轄のほうで実証していければいいかなと思っておりまして、そのあたりの順番とかタイミングとか、どういうものをやった方がいいのかということについては、この検討会でご議論いただければと考えております。

○細見座長 よろしいでしょうか。

ほかに。

油井委員、どうぞ。

○油井委員 先ほどの資料3の11ページのところに中間貯蔵施設の施設概要があるのですが、ちょっと気になるのは、前から研究等施設というのがあるのですが、減容化施設もこの中に既に焼却を含めて入っているのですが、この研究等施設と今回の技術開発戦略との関係は、今後関係づけていくのかいかないのか。そこらへん、まだはっきりしていないなら、はっきりしていないでいいのですが。

一方で、福島県はかなり私もイノベーションとか、関わってはいますけれども、この研究施設等に若い人を呼んでいろいろな技術開発を短期間ではあれやるといのは、福島の復興、研究インフラにつながるので、かなり重要だと思うのですが、福島の復興との関係で、この中間貯蔵施設をうまく活用していくというか、中間貯蔵施設はお荷物扱いになっていますが、いや、そうじゃないんだと、ここで研究をすることによって、世界に先駆けていろいろなことがやれるんだといったことも私は重要な視点だと思うのですが、いや、それどころじゃないというのも分かるのですけれども、そこらへんの考え方があればお聞かせいただけますか。

○小野チーム長 どうもありがとうございます。研究等施設については、中間貯蔵施設が少しでもご地元にとって受け入れやすくなるという面があるといえますか、そういう意味でも重要と思っております。これにつきましても技術開発戦略などを今後検討いただく中でご検討いただければと思っておりますが、特にこの国直轄事業とか、こういう実証事業的なものを予定しておりますので、こういうものの集合体といえますか、サイト内でそういうのが実施されれば、それが研究等施設の一部になっていくのかなと考えておりますし、福島県でやっていただいております環境創造センターとの間で研究開発の分担、連携をしながら進めていかれたら大変いいかなと考えております。いずれにしても、研究開発戦略の中で、この研究等施設についてはどのような考え方でやっていくのかということもご検討いただければと思っております。

○細見座長 ほかに。

石川委員、どうぞ。

○石川委員 資料4の「検討会の進め方について」というものなのですが、この中で「再生利用に関する課題の検討」というのがございまして、3番目に「減容・再生利用等技術開発戦略の検討」というのがございます。3番目を見ると、減容に関する技術開発というのはかなりしっかりと書かれているのですが、再生利用に関するところはあまり書かれていないのですね。ただ、今回のこの検討というのは、最終的にはいろいろな方々の理解を得ながら、最終的にどうやって再生利用につなげていくのかということも大変重要なポイントかなと思います。よく技術開発というと、どうしても先端的な技術開発に目が行きがちなのですが、最終的には社会に受け入れられて、どういう形でこれが使われていくのかというのは、技術開発だけではなくて、理解を深めながらやっていく、このようなプロセスが必要だと思いますので、それを技術開発と呼ぶかどうかは別にして、

そのようなプロセスも 1 つの開発テーマとして、研究テーマとして取り扱っていただきたらどうなのかなと思っております。

○小野チーム長 ありがとうございます。これは先生がおっしゃるとおりだと思います。ちょっと文字的に減容のほうが表に出過ぎているかもしれませんが、再生利用につきましても、技術はもちろんでございますが、促進方策、あるいは地元での受容性とか、そういうことも含めまして、やはり再生利用が進まない、せっかく濃いものと薄いものを分けても同じことといたしますか、最終処分量が減らないということになってしまいますので、特に再生利用について、技術の面、受入れの面、施策面、これらについてぜひご検討いただきたいと考えております。どうもありがとうございます。

○細見座長 これからも、本日も例えば再生利用に関する技術的課題等、資料 6 でございますので、またその辺の議論があるかと思えます。

ほかにございますでしょうか。

なければ、本日ご説明いただきました資料 4 の本検討会の進め方（案）についてでございますが、先ほど来この進め方について、こういう点に注意なさいととか、あるいは前提条件としてある程度濃度レベルを示したほうがいいのではないかととか、幾つかご意見をいただきましたけれども、基本的にはこの資料 4 の形でお認めいただいたと考えてよろしいでしょうか。よろしゅうございますでしょうか。

それでは、非常に大きなテーマですし、先ほど事務局からありましたように、数年間にわたってこの検討会が行われる予定でございます。この検討会の進行状況だとか周辺の状況等によって検討内容も若干変わる可能性はあるかと思えます。そういう場合には、スケジュールは柔軟に対応していきたいと思えます。どうぞよろしく願いいたします。

(2) 減容技術の現状と課題及び当面の進め方について

○細見座長 それでは、本日の議事の 2 番目でございます。「減容技術の現状と課題及び当面の進め方について」でございます。まず事務局のほうから、お手元の資料 5-1 から 5-3 までを用いて一括説明をしていただきまして、その後ご質疑をお願いしたいと思います。では、よろしく願いします。

○佐藤参事官補佐 それでは、資料 5-1、除染・減容等技術実証事業の取り組みについてご説明します。

1 ページをお開きください。この事業は、除染や汚染廃棄物の処理などに活用可能な新技術の効果検証を目的に、平成 23 年度から毎年実施しているものです。平成 27 年度からは、福島県内で発生する除去土壌等について、30 年以内の県外最終処分を見据えた減容・再生利用技術を公募対象技術として追加しております。1 件当たり 2,160 万円で、広く公募を行い、有識者による委員会にて技術を選定し、実証試験と評価を行っております。

2 ページをお開きください。先月 6 月 30 日に発表した平成 27 年度の採択技術のリス

トとなります。1～4 番目までが減容・再生利用関連のテーマとなります。1 つ目は焼却灰の水熱処理、2 つ目は洗浄剤による土壤細粒分からの除染、3 つ目が高含水・高粘性土壤の処理を容易にするための土質改良、4 つ目が亜臨界水熱爆砕処理による土壤細粒分からの除染に関する技術テーマとなります。

これ以外のテーマも含めて、8 月に契約を締結後、12 月にかけて実証試験を行い、年度内に評価結果を取りまとめる予定です。

3 ページをお開きください。平成 23 年度からの本事業の実施状況となります。上の表にありますとおり、これまでに 1,010 件の提案を受け付けて、92 件の技術を採用しています。実施テーマの内訳は、下の表にありますとおり除染関連が 22 テーマで最も多いですが、土壤の減容関連は 21 テーマを採用しています。焼却灰関連についても 6 テーマを採用しています。

4 ページと 5 ページは、実証済み技術の活用事例となります。洗浄濁水の凝集沈殿処理や超高压洗浄など、除染関連では 9 件、廃棄物処理関連では 1 件の実証成果が実際の除染現場などで活用実績がございます。

6 ページをお開きください。実証済み技術全体の今後の活用可能性を整理したものとなります。本検討会では、赤字で記載している土壤減容関連と焼却灰処理の実証成果を検討の俎上にのせることとしています。

具体的には、土壤減容関連については、後ほど詳細を説明しますが、これまでに分級、熱処理、化学処理に関する技術評価を行っております。実際の適用に向けては、減容処理後に濃度が薄くなった土壤の再利用の仕組み、具体的には再利用の基準や需要の創出、住民の理解も含めて、これらを整えることが重要と整理しています。

焼却灰処理関連については、こちらも後ほど詳細を説明しますが、焼却灰の洗浄・セシウム吸着や、熱処理などによる固化・不溶出化などの実証評価を行いました。今後は、中間貯蔵施設での活用も含めて、焼却灰のさらなる減容や安定保管、再生利用の必要性が高まった場合に活用の可能性が検討されると整理しています。

これら以外の技術テーマについても、環境省が必要に応じて政策の方向性を幅広く検討できるように、まずは先駆けて技術的な実証を行ってきたというような性格を持っています。

7 ページは、参考資料として、飯舘村で実施中の廃棄物の資材化実証調査業務となります。これは回転式昇華装置を用いて焼却灰や除去土壤からセシウムを分離し、生成物を工事資材として有効活用するための技術に関する調査を行っております。

資料 5-1 は以上です。

続きまして、資料 5-2、「減容技術の現状と課題について」を説明します。

1 ページをお開きください。除去土壤の減容技術として、まずは分級処理の紹介となります。分級処理とは、セシウムが粘土やシルトなどの細粒分に付着しやすいという特性を踏まえて、土壤を細粒分と粒度の大きい砂、レキに分ける方法になります。この特性は重

金属にも共通するものであり、この分級処理は重金属に汚染された土壌の処理方法としても従来から多用されています。

左下に、この技術のメリットを記載しています。実用化段階であり、大量かつ安価な処理が可能という点がメリットになるかと思えます。

2 ページをお開きください。分級の効果、課題と対応案をまとめています。

左上の表にありますとおり、平均の除染率は 75%、濃縮率は 6.7 倍、平均処理コストはトン当たり 1.2 万円となっています。ただし、これらのデータは、左下の注釈にも記載しているとおり、個々の試験ごとに試験の条件や算出の前提が異なっているため、参考値として示しています。次のページ以降で紹介する化学処理、熱処理、焼却灰の洗浄処理についても同様になります。

次に、右上の表には課題と対応案を整理しています。除染効果の課題としては、レキと砂の表面に固着したセシウムの除去となります。対応案としては、左側に分級処理の附帯技術として超音波やジェット水流など幾つか紹介していますが、これらの技術の活用や研磨などを用いれば、砂、レキの表面から効率的なセシウム除去が可能と考えられます。もう一つの課題としては、粘土分が多い土壌は、濃縮物量が多くなるため、効果的な分級が難しいという点が挙げられます。これについては、より粘土を選択的に分離する技術の開発が必要と考えられます。3 ページ以降で紹介する他の技術も同様の整理でまとめてあります。

3 ページの化学処理について説明します。強酸などの溶媒を使用して、土壌中のセシウムを溶液中に溶出させて、土壌からセシウムを分離する方法になります。溶液中に溶け出したセシウムは吸着剤で回収します。メリットとしては、分級よりも除染率が高いこと、あと粘土にも効果が期待されることが挙げられます。

4 ページをお開きください。左上の表にありますとおり、除染率は 52~96%、濃縮率はデータなし、処理コストはトン当たり 6~10 万円となっています。これらの数値は、データ数が少ないため、平均値は算出せず、数値の幅を示しております。

この表の下には、化学処理に用いる代表的な溶媒と吸着剤を紹介しています。

次に課題と対応案についてですが、除染効果については、土壌の性状による依存性があるため、対象土壌の適切な選択が必要となります。

処理コストについては、分級処理と比較して高いため、対応案としては、効果を確認した上で、処理対象を放射能濃度が高い土壌や分級処理後の粘土への適用を検討することが考えられます。

溶媒については、処理後の土壌に酸などの薬剤が残留するため、中和処理などの処理技術の選定・評価が必要となります。

吸着剤については、溶液の性状などに合わせた最適な吸着剤の選択が必要となります。もう一つは、セシウムを吸着した後の吸着剤の長期安定性の評価が必要となります。

環境側面については、排水に有害物質が含まれるため、適切な排水処理が必要であるこ

と。

浄化物については、処理後の土壌は性状・組成が変化し、用途が限定されることが考えられるため、再利用先の用途開拓が必要になると考えられます。

次に 5 ページに入ります。熱処理の紹介となります。熱処理は、土壌からセシウムの分離を促進する反応促進剤を相当量加えて加熱して、気化したセシウムを冷却し、固形物として回収する方法となります。処理後の生成物は、極めて濃度の低い浄化物となります。メリットとしては、粘性土や砂質土などの性状にかかわらず適用ができ、除染率が高いことが挙げられます。

6 ページをお開きください。除染率は 94~99.8%、濃縮率は 10~20 倍、処理コストはトン当たり 21 万円となります。ここでいう濃縮率とは、処理前の土壌の濃度とセシウムを回収した飛灰の濃度との関係になります。

この表の下には、熱処理の代表的な加熱方法と反応促進剤を紹介しています。

次に課題と対応案についてですが、処理コストは、燃料や電力を要して、分級や化学処理に比べて高いため、対応案としては、熔融温度を下げる反応促進剤の使用などのほか、処理対象を放射能濃度が高い土壌や分級処理後の粘土への適用を検討することが考えられます。

反応促進剤については、相当量が必要となり、それに伴い熱処理後の浄化物の量も増加するため、少量で効果を発揮する反応促進剤の開発が必要と考えられます。

環境側面については、確実な排気処理を実施すること。

浄化物については、処理後の土壌は性状・組成が変化し、用途が限定されるため、再利用先の用途開拓が必要となると考えられます。

7 ページからは焼却灰の紹介となります。

まずは、焼却灰そのものの紹介となります。焼却灰とは、可燃物を焼却炉で燃やした後に残った燃え殻となる主灰と、燃焼ガスとともに巻き上がるばいじんの飛灰があります。一般的に主灰の中のセシウムは水に溶けづらく、飛灰の中のセシウムは水に溶けやすいという特徴を持っています。

8 ページに入ります。洗浄処理の紹介となります。洗浄処理とは、飛灰を水に浸して飛灰に付着したセシウムを水に溶出させて分離する方法になります。水に溶出したセシウムは吸着剤で回収します。メリットとしては、一般に飛灰に付着しているセシウムは水に溶けやすいため、高い除染率が得られることです。

9 ページをお開きください。除染率は 55~89%、濃縮率は 460~1,690 倍、処理コストは 5~7 万円となっております。ここでいう濃縮率とは、処理前の飛灰の濃度に対するセシウムを吸着後の吸着剤の濃度との関係になります。

附帯技術は、洗浄効果を高める超音波などの技術と、吸着剤は土壌の化学処理と同様のものを代表例として紹介しています。

次に課題と対応案についてですが、除染効果については、灰の種類による依存性がある

ため、対応としては処理対象を飛灰に限定するなどの必要が考えられます。

吸着剤と環境側面の課題と対応案については、土壌の化学処理と同様となります。

10 ページをお開きください。焼却灰の熱処理となります。熱処理とは、主灰、飛灰、両方の焼却灰を対象にして、熔融または焼結させてセシウムを気化して分離する方法となります。これにより、放射能濃度が低い熔融スラグなどの浄化物を回収します。気化したセシウムは、冷却して固形物として回収します。メリットとしては、除染率が高いことと、セシウムの濃度が低くて溶出しにくい安定したスラグなどが得られることです。

11 ページをお開きください。除染率は99%、濃縮率は7~17倍、処理コストはデータなしとなります。ここでいう濃縮率は、処理前の焼却灰の濃度と処理後の飛灰の濃度との関係になります。

この表の下に、熱処理の加熱方法と反応促進剤の種類を紹介しています。

次に課題と対応案についてですが、処理コストについては、データはありませんが、燃料や電力を要するため、洗浄処理より高いことが想定されます。対応としては、熔融温度を下げるための反応促進剤の選定評価などと、処理対象物を洗浄効果がほとんどない主灰と放射能濃度が高い飛灰への適用を検討することが考えられます。

反応促進剤と環境側面に対する課題と対応案は、土壌の熱処理と同様となります。

浄化物については、低濃度なスラグなどになりますが、再生利用に向けては長期安定性と溶出性の評価が必要と考えられます。

12 ページは安定化処理の紹介となります。安定化処理とは、焼却灰をセメントや樹脂などの充填物に閉じ込めて、安定化する処理方法となります。再生利用の際にも、用途に応じて必要性がある技術となります。

13 ページは、安定化の方法として、セメント固化、樹脂化、焼結、造粒などの方法と、そこに用いる充填剤の種類を紹介しています。

14 ページは、ただいま説明した各技術の暫定的整理となります。除染率や処理コストなどについては、今後必要に応じて精査をするため、参考値として整理しています。

除去土壌のうち、分級については、メリットとしては、実用段階であり、大量かつ安価な処理が可能であること。デメリットは、除染効果が化学処理や熱処理よりも劣ること、粘性土の土壌には効果が限定的であることとなります。

化学処理については、メリットは、粘性土にも効果が期待されること。ただし、デメリットとしては、固液分離後に吸着剤が必要であるほか、浄化物に残留する溶媒等の処理や排水処理が必要となることです。

熱処理については、メリットは、粘性土にも適用でき、高い除染率があることですが、デメリットは、相当量の反応促進剤が必要なため、浄化物もその分増加すること、処理コストが高いなどがあります。

そして、化学処理、熱処理共通のデメリットとしては、再生利用の用途開拓が必要となることです。

次に、焼却灰のうち、洗浄処理については、メリットは、高い除染率が得られますが、デメリットは、吸着剤が必要であること、排水処理が必要となることです。

熱処理については、メリットは、除染率が洗浄よりも高く、安定した熔融スラグなどが得られますが、デメリットは、反応促進剤が必要であること、処理コストが高いなどとなります。

資料5-2の説明は以上です。

最後に、資料5-3、当面の技術実証の進め方の案についてご説明いたします。

1 ページをお開きください。技術開発・実証試験の全体計画として、国直轄型と公募型の技術実証事業を進めていくこととしています。

国直轄型とは、減容・再生利用の実施に不可欠であり、早急にその確立を図る技術を特定して、ベンチスケール規模による全体システムの実証を行うものです。

これに対して、公募型とは、将来の活用可能性を検証するため、小規模な実証試験を行うもので、資料5-1で説明した「除染・減容等技術実証事業」での実施を想定しています。

国直轄型のテーマとしては、まずは分級を想定しています。理由としては、重金属汚染土壌の対策での実績や、これまでの技術実証事業での成果を踏まえて、土壌減容技術の基盤として使用されることが確実と考えられるためです。

また、分級以外の技術開発については、化学処理や熱処理、焼却灰関連の技術、あと、今後、技術実証事業で成果が確認された技術についても、本検討会での議論を踏まえて、段階的に実施することを検討していく計画としています。

2 ページは、ベンチスケール型分級システム実証事業のスケジュールと進め方になります。

スケジュールとしては、表にありますとおり、今年度27年度からの3年間事業を計画しています。28年度にかけて、プラント設計、設置を行い、それが整い次第、機器の性能評価、処理後の土壌性状や濃縮残渣の各種試験、分級後の低濃度土壌を覆土材や土木資材などへのモデル的活用を計画しています。

また、福島県内の除去土壌には、分級をしなくても、濃度的には一定の対策を講じることで土木資材への活用が可能なものも存在するため、スケジュール表の一番下に位置づけておりますとおり、27年度から分級前の低濃度土壌を用いた土木資材などへの先行的活用の可能性調査と必要に応じた実証を行うことを計画しています。

次に、進め方になりますが、技術提案を公募することにより、民間企業や学術機関のノウハウを最大限活用する予定です。公募は準備が整い次第実施する予定です。

また、ワーキンググループを設置し、助言や進捗管理、事業評価を行う予定です。このワーキンググループのメンバーは、この検討会メンバーから座長が指名する委員数名を予定しています。このワーキンググループは、企業の技術情報などを取り扱うため、非公開を予定していますが、実証試験の実施内容やデータなどは、このワーキンググループで評

価をした後に、その結果について本検討会に報告し、広く情報公開をする予定です。

3 ページは、想定しているプラントと試験プロセスとなります。

除去土壌の容器の破袋、有機物などの異物除去、放射能濃度測定といった前処理から、10m³/h 程度の規模の分級プラントを用いての分級処理と水処理、さらに研磨処理などの附帯技術を用いての高度処理試験も行う予定です。

資材へのモデル的活用については、先行的に分級前の低濃度土壌の活用調査などを行いながら、分級後の土壌についても、覆土材や土木資材等へのモデル的活用などを行う予定です。

このように、本事業では、前処理から資材への活用までを含めたトータルシステムとしての実証を行う予定です。

4 ページは、実証試験の評価項目として、今ご説明した試験プロセスごとの評価項目とプロセス全体での評価項目を整理しております。ここでは、条件、前提をしっかりと整理した上で、分級システムの放射線管理や処理コストなども含めて、実利用を想定した評価を行っていきたくと考えています。

長くなりましたが、説明は以上です。

○細見座長 どうもありがとうございました。

資料5-1から5-3まで説明いただきましたけれども、この説明につきましてご質問だとかご意見がありましたら、どうぞよろしくお願ひいたします。

では、高橋委員から。

○高橋委員 ご説明ありがとうございました。特に現在の減容技術を見てみますと、非常にいろいろな技術が開発されていると思うのですが、これらを組み合わせるといふ形という、その仕組みづくりが重要なのではないかなと思います。それぞれの技術は、ある意味ではそれぞれの企業なり機関なりが保有していると思うのですが、それを誰がどう組み合わせで最適化していくのか。例えば熱処理とかで大量の熱が発生するとコストがかかるわけですが、その熱を再利用できれば、例えばシステムとしては最終的にはコストが下がるということが考えられるわけですね。今、最初に国直轄で分級をやると。これは私は間違っていないと思うのですが、例えばそれを核にしながら、それぞれのほかの技術をどうシステム化していくかという、その仕組みづくり。具体的にどのようにすればいいかというのは直感ではちょっと思いつきませんが、なかなか民間に任せておいてできることではないのではないかなとは想像できる。ここを今後考えていくというのが、この戦略を考える上で非常に重要なのではないかなと思います。ぜひここは検討の課題として取り上げていくべきではないかなと思いました。意見でございます。

○細見座長 どうでしょうか。それぞれについてお答えしていきましようか。

○小野チーム長 では、一言だけ。ありがとうございました。おっしゃるとおりだと思っておりますし、分級でもできるだけシステム全体として実証して、コストも含めて見てい

くというコンセプトで考えておりますし、今後、熱処理と化学処理が組み合わさってきたときに、それを単独で見るのではなくて、どんどん組み合わせていくということが非常に重要だと思っております、それが国直轄で実証する意義だとも考えておりますので、ぜひそのような観点からご検討いただければと思っております。

○細見座長 では、佐藤委員、どうぞ。

○佐藤委員 2つ質問したいことがあるのですが、1つは実証事業の公募のことなのですが、減容化の技術に関しては、減容化というのは、先ほど石川委員も言われたように再生利用が前提になるのですけれども、その公募のときの仕様というのですか、公募するときの条件みたいなものに、減容化技術の場合は再生利用も検討するとか、そういう項目というのはあるのでしょうか。というのは、減容化しても再生利用できなければ減容化にならないですね。なので、そういう技術というのは必ず再生利用と一緒にになっていることが必要だと思うのですけれども、そういう公募になっているのかどうかということをまず1つ。

もう一つは、現状と課題のほうの資料ですけれども、コストは先ほど参考程度というふうに注釈がついていたのですが、これを見ると全て減容化してセシウムを分離するところまでのコストのように見えるのですけれども、それも最初の質問と一緒になのですが、やはりコストというのは再生利用まで含めたコストでないと多分フェアではないような気がするのですけれども、この場合のコストというのはどこまでをあらわしているのか。

その2つを教えてくださいませんか。

○小野チーム長 前段でございますけれども、直轄のほうにつきましては、資料5-3の3ページ目、4ページ目でございますけれども、モデル的活用というところまで含めて実施したいと考えております。実際に活用し切るところまでは実証の中では難しいかもしれませんが、少なくともモデル的な活用、これが実現可能性が十分あるというところまで実証をしていただきたいと考えております。

○佐藤委員 5-1のほうの2,160万円のほうは、こちらも再生利用が前提。

○小野チーム長 そちらのほうは、額が少ないこともありまして、あくまで再生利用を念頭に置きつつ、その実現可能性の検討といったところまで、それ以上を求めるのはなかなかハードルが高いかなと思っておりますけれども、あくまで再生利用まで念頭に置いて、その実現可能性は少なくとも机上でもいいから検討していただく、こういうことでございます。

○佐藤参事官補佐 ご質問いただいたコストについては、ご指摘のとおり、セシウムを引き剥がすところまでのコストとなっております。さらに言えば、排水処理とかについては一部含まれていないケースもあります。ですから、実際はセシウムを引き剥がして、排水処理などが必要な場合は、処理までするともう少し高いコストになる可能性もあります。ご指摘のとおり、再生利用まで含めたトータルのコストをしっかりと検証していく必要がありますので、ご指摘を踏まえて、コストについては再生利用まで含めたコストの検証を

していきたいと思っております。

○細見座長 では、大迫委員、どうぞ。

○大迫委員 1点目は、先ほどから出ている質問とも絡んでいて、組み合わせということが最終的には重要だと。組み合わせも、最終的には最終処分というところにどれぐらいまで減量できるのかということも、その組み合わせのシナリオごとの効果の評価の上で重要かなと。それが結果的にコストにもいろいろと大きく関係してくるわけです。今この表の中の処理コストについて、さも技術の比較みたいな形で捉えられる誤解を生じかねないと思うのです。もちろん今後数字をより精査するということは大変重要なことだと思うのですが、組み合わせという視点で言うと、それぞれ技術が使われる場所、プロセス上の位置づけが違ふ可能性が高いわけなので、そういう意味では、常にコストというのはトータルの、また、先ほど再生利用まで含めたということで発言がありましたけれども、本来は、それは再生利用だけではなく最終処分も含めたトータルのコストというものが重要だという認識は常に我々は持つておくべきではないかということが1点です。

それから、熱処理で、これは細かい話なのですが、熱処理の浄化物の用途が限定されるという部分は、確かにそういう側面もあるかと思うのですが、逆に安定化するだとか、あるいは焼結したものがより適切な粒度を持った、品質的に、単なる土壌ではなくて、骨材とか、もっと違う形の、付加価値のより高い利用もあり得る可能性があるのも、一概にこれがデメリットだという言い方は誤解を生じる可能性もあるので。いずれにしても、今日の資料5-2は、常に技術開発も日進月歩なので、この資料がひとり歩きで使われるというよりは、この資料をこういう検討会やさまざまな情報収集の中でさらにブラッシュアップしていくのだという意識での資料として理解したいところかなと思います。

もう一点だけ、すみません。資料5-3のところ、いろいろと実証のスケジュール、進め方等ある中で、2 ページのところ、ワーキンググループの設置というところがありました。今、事務局のほうから、ここの検討会の委員の中からメンバーが選定されて進めるということで、それはそれで結構かと思うのですが、むしろこういう技術開発というのは今後の長いスパンでの議論になってくるので、ぜひここの検討会のメンバーだけではなくて、少し中堅とか若い人たちも、ワーキングですから、そういったところに新たに入れていただいて進めていくほうが、今後に向けては研究開発の体制づくり、あるいは人づくりという面でも重要ではないかと思えます。これは意見です。

○細見座長 まず、コストの点について。このメンバーについては、また後で。

○小野チーム長 コストと組み合わせ、最終処分との関係ということでございまして、大変重要なお指摘かと思えます。資料5-2は要素技術的な感じになっているのですけれども、実際には単独で使われるというよりも、例えば化学処理、熱処理であれば、分級した後のさらにもう分級できないものを使うとか、そういういろいろな局面があると思えますので、実際にどのように使われるかという戦略が非常に重要になってくるかなと思っております。

また、減容するのにコストが高いということは、逆に最終処分のところで面積が少なくなるとかいう要素もございますし、あるいはあまり濃縮し過ぎると、そこでまた最終処分のときに何らかのコストがかかってくるというようなことも複雑に絡み合っていると思いますので、そういったことを今後、今の段階で最終処分がこうだということを決めるわけにはいきませんが、いろいろなケースを考えて、そのケースごとにどういう組み合わせでトータル最適にするにはどのようにするのかというようなことをぜひ戦略づくりの中でご検討いただければと思っております。

○細見座長 ちょっと確認ですけれども、最初、佐藤委員から、再生利用のコストも含めて、これはそうだろうと。それから、大迫委員から、最終処分のコストも含めて考えてはどうかということですが、それはそれでよろしいでしょうか。

○小野チーム長 最終処分のところは、そのコストが今の段階でどこまで出せるかという問題はございますけれども、いずれにしても念頭には置いて、濃縮していけば質量なり容量は減るけれども、というようなところをある程度念頭に置いて検討していく必要があらうと思っております。

○細見座長 恐らく今の時点ですぐにそれは思い浮かばないと思っておりますけれども、数年間検討していく間に、今言われたことをより明確にしていくのがこの検討会の役割かと思えます。よろしくお願ひいたしたいと思えます。

最後、ワーキンググループのメンバーについてはいかがでしょうか。

○小野チーム長 ありがとうございます。この検討会にもまだ若手の先生方もたくさんいらっしゃると思っておりますけれども、おっしゃるとおり、かなり長い目で見ていく必要もあらうかと思っておりますので、メンバー選定については、今のご注意を踏まえて座長とご相談させていただければと思っております。

○細見座長 では、その方向で進めてまいります。

では、石田委員、どうぞ。

○石田委員 2点教えてください。

まず、減容化技術についてなのですが、ランニングコストについてはここで整理されているのですが、プラント自体の建設費とか、あとどの程度の処理能力があるのかということも、実用化の上では検討しなければいけない問題だと思っております。資料3でいただいたように、非常に膨大な量の廃棄物がある中で、これを限られた年月の中で処理していかなければいけないとすると、プラントの処理能力というのはかなり重要だと思っております。恐らくこの中で処理能力が一番速い分級にしる、脱水過程で非常に時間がかかると考えられますし、このあたり実現可能かどうかも含めて、今後、研究の俎上へのせていただければと思っております。

もう一つ、先ほどまでの質問にも重複するのですが、やはり浄化物の性状ですね。これは粘土構造が破壊されてしまうと、そもそも粘土構造の中に固着されてそれ以上動かないという今までのメリットが失われてしまうところもあるので、そのところは今後検

討して、今のように土壌の性状が変化して用途が限定されるだけでは、恐らく使う側はこれでは使いようがないと思いますので、そのあたりもこれから進めていただければと思います。

○佐藤参事官補佐 ありがとうございます。処理コストについては、プラントの設備投資から排水処理に至るまで、あと再生利用のところも可能な限り含めた形で、分級については、分級システム実証の中でしっかりと検証していきたいと思います。

化学処理と熱処理についても、暫定的な整理として先ほどコスト試算をさせていただきましたけれども、あちらも個々の試験データごとに条件が大きく異なっていますので、引き続き精査はしていきたいと思っております。

○石田委員 コストと処理能力ですね。1時間あたりにどのくらいできるか。

○佐藤参事官補佐 あと処理能力を踏まえて、実利用を想定していくことを前提として、そのあたりを精緻にやっていきたいと思います。

○細見座長 多分この表は、あくまでこれまで行われてきました実証事業を中心として文献を集めていただいて、現状で分かる範囲の暫定的なものですので、先ほど石田委員がおっしゃられたとおり、処理コストだけではなくて処理能力も非常に重要だと思います。これはこの実証調査とかを進める過程で明らかになっていくのではないかと思います。

では、勝見委員、どうぞ。

○勝見委員 先ほどの資料5-3のご説明に関連してなのですが、ひょっとしたらこの検討会の守備範囲ではないのかもしれないのですが、最後の4ページ目で処理能力について見ていくという話で、土壌の性状・性質とか初期放射能濃度ということが書かれています。ここでは処理の能力という点で評価をしようということなのですが、では、処理の対象となる相手側の土、どんな土があるのか、どんな種類の土があるのか、あるいはその土は初期放射能濃度がどの程度なのかといったことの細かい精緻なデータというのは難しいにしても、既に押さえておられるところもあろうかと思いますけれども、今後、処理と有効利用を目指してどうやってキャラクターゼーションしていくのか、分類をしていくのかといったところについて、お教えいただきたいと思います。

○佐藤参事官補佐 ご指摘ありがとうございます。確かに減容技術の適用をする上では、対象となる土壌の性状・性質、濃度、そういったものをしっかりと把握した上で効果的、効率的な技術の適用が必要と考えております。

資料7のほうで説明をさせていただきますが、放射能濃度の減衰ですとか、あと除去土壌の発生場所を踏まえて、粘性土か砂質土かという全体のボリューム感覚などについても、この検討会の中で事務局のほうで整理を行って、対象となる土壌の性質・性状、濃度、そういったものを全体を俯瞰した上で、技術の適用と研究開発の検討を進めていきたいと思っております。

あと、今、JESCOさんのほうでもフレコンの内容物調査なども行っておりますので、そういった調査結果も活用していきたいと思っております。

○細見座長 どうもありがとうございます。

多くの意見をいただきましたけれども、本日、資料5-3で「当面の技術実証の進め方について」というのを事務局からご説明の後、いろいろご意見を賜りました。注意すべきコストの範囲だとか、先ほどの、そもそも相手となる土壌の性質の調査だとかも含めてご意見をいただきましたけれども、この検討会で進めていくこの全体計画については特に異論はなかったと思いますので、個々にこれから数年間にわたって、もちろん順序は優先順位とかそういうものは決めていかないといけませんけれども、活用方法だとか処理コスト、あるいは最終処分を見据えて考えていくということを念頭に置きながらこの技術実証を進めていきたいと思っておりますけれども、よろしゅうございますでしょうか。

はい、油井委員。

○油井委員 資料5-3は、国直轄で実証事業を行っていかうという提案だと思うのですが、一方で、戦略が固まらないうちからこういう実証事業を始めることに関しては、ある前提条件なりがないと始められないのだろうと私は思うのです。一方で、冒頭出た線量基準をどうするか、放射能濃度の目標をどこに置くか、これがないと、このプロセスの開発はどこを目標したらいいかわからないので、できればそこらへん、暫定的でも3,000Bq/kgなのか8,000(Bq/kg)なのか、ある程度のコンセンサスを得て目標を持ってやらないと、このプロセスの開発というのは設計条件によりますので、一番重要な目標がクリアでないとなかなか始められないところがあるので、それはある程度後で変わってもいいので、暫定的なことはやるべきかなと。

一方で、再利用先は、私も土壌とか吸着をやってきた人間ですけれども、土というのは農家の方にとっては本当に貴重な財産だということで、できれば戻したい。本当に理解する若者は多分使ってくれるのだと思うのですが、おじいちゃん、おばあちゃんは放射能が入っていたら嫌だと多分言うのだと思うのですが、実際は、土というのは、粘土というのはもともとセシウムをくっつける性質を持っているから、無理やり剥がすのは私はいかなものかと思うのですが、できれば、くっついて、やがて無くなっていくということうまく利用して、農地にも転用できるというのも1つのオプションとして、今日、農水省の方が見えていますが、そういうオプションも残しておくことが重要かと思えます。農水省さんも5,000Bq/kg以下は天地返し等もやっているわけで、実際問題そういうものと整合をとりながら、農地への転用もぜひ。利用先という意味で、何でもかんでも工業のほうに持っていくのではなくて、貴重な財産というのも私は重要な視点だと思いますので、ぜひそういう視点もお忘れなくやっていくべきことが福島にとって重要なのではないかと私は思います。

○細見座長 ありがとうございます。最後の再生利用については、次のテーマでご議論いただきたいと思っております。

最初の当面の技術実証の国直轄型のところで、目標とかを設定してはどうか。それは暫定的であってもいいというご意見、これは全く賛成ですので、そういう形で進めていただ

ければと思います。これは、ただ、今決めたからといって将来ずっとこれが一定ではないという前提で、ただ、国直轄の実証試験を行うときの1つの目安にしたいと思います。ありがとうございました。

したがって、この進め方については、先ほどの今の目標値を設定する方向でこれを進めていくという形で、資料5-3をお認めいただいたということにさせていただければと思います。

○高橋委員 今、5-3をお認めいただいたという話が委員長からありましたけれども、特にこの当面の技術実証というのは、この委員会の中ではどういう位置づけなのか。つまり、これはこれでいいですねという話なのか。

つまり、言いたいことは、例えば実証プラントをつくりますという話でも、前処理、分級処理、これもさまざま技術があるわけです。先ほどちょっと組み合わせの話を申しあげましたけれども、全く違う熱処理とか化学処理とか、こういうことに限らず、分級処理だけに限ってもいろいろな処理がある。この試験をした後に、何がアウトプットとして必要なのか。つまり、言いたいことは、結局、組み合わせがなぜできないのかということ、いろいろな企業さんが持っているノウハウ等を結局公開できないがゆえに、なかなかくっついていかないということだと思うのです。その垣根をある程度越えるためにはちょっと仕組みが必要で、この試験をした後に分級のためのプラントがある程度でき上がるというのを目標にするのであれば、それをある程度入れ込んだ形でこのシステムをつくらないと、でき上がったものはもう一回再構築し直さなければならないということになると思うのです。まだそこまで行かないで、とりあえずいろいろな技術をまだもう一回10m³/h ぐらいの規模でそれぞれの企業さんなり組織なりが試験だということやっていいんですよという目標であれば、まだお互いに乗り入れるというところまで考える必要はないとは思いますが、その辺のイメージをクリアにしておいた上で、そうすると、先ほど例えばワーキンググループのメンバーの話がありましたけれども、若い人を入れるというのももちろん1つ重要だと思いますし、そういういろいろな企業さんの枠を乗り越えてくっつけていくというような仕事をする方を入れてやるというようなことも必要になってくるのではないかなと思うのです。

ということで、このベンチスケール型分級システムの実証事業のアウトプットのイメージによって、ちょっとやり方が変わってくるのではないかなと思うのですけれども、その辺はどのようなイメージでいらっしゃるのかをお聞かせいただけませんか。

○小野チーム長 ありがとうございます。できれば、これは実用の一手手前ということで、ここで基本的な分級システムについて確立して、次はそれぞれ実機をつけていけるような、実機の仕様書を書けるようなベース、基礎的な部分を確立できたらと思っております。公募をするときにどういうやり方をするかとか、ちょっとまだ検討が必要かと思っておりますけれども、できれば、ある程度グループで応募いただくとか、ジョイントベンチャーとか、いろいろなやり方があると思うのですけれども、ある程度グループ化した応募を

いただけるようなやり方もあるかどうか、考えてみたいと思っております。

また、先ほど座長からもございました暫定的な目標ということでございますが、これから資料6でもございますけれども、既存のいろいろなガイドライン、指針的なものも出ているようでございますので、この辺を参考にしながら、とりあえず初期の目標を設定して、この委員会でさらに精査をしていくというようなやり方ができるといいのかなと思っております。

○細見座長 よろしいでしょうか。

申しわけありませんが、本日は一応16時を目途に考えておりますけれども、実際は30分程度遅れるかと思えます。本日は1回目ということで、いろいろな資料が用意されておりますので、本日で全て決めるわけではなくて、ここにありますように当面の進め方についてご議論していただいて、ご意見を賜れば。それから、いろいろな質問もいただければと思っております。ここで決めたからといって全然変えないということではなくて、順次フレキシブルに対応していきたいと思えます。

(3) 再生利用に関する技術的課題について

○細見座長 それでは、3番目の議題ですが、再生利用に関する技術的課題について、事務局から資料6を用いてご説明をお願いしたいと思います。

○佐藤参事官補佐 それでは、資料6、「再生利用に関する技術的課題について」を説明します。

1 ページをお開きください。除去土壌等の再生利用を検討していく上で、関連する既存の指針類を参照しています。

検討に当たって重要な事項は、大きく3つあると考えております。表にも整理しているとおり、1つ目が利用先の用途、2つ目が、その用途に応じた資材の要求品質、3つ目が放射線安全対策となります。これらの事項について、既存の指針から活用できることと、追加で検討すべき事項を整理しました。

表の①、②は、国交省の発生土利用基準と土木研究センターの建設発生土利用技術マニュアルになります。これらはともに建設発生土などの有効利用を進めるために整備されたもので、利用先の用途や資材の要求品質については活用可能と考えられます。ただし、放射能に汚染された土壌は想定していないため、放射線安全については他の基準などから活用する必要があります。

次に、表の③は、環境省が発表した「管理された状態での災害廃棄物の再生利用について」となります。これは利用先の用途は例示のみで、資材の要求品質などはまとめていませんが、遮へいを施して土木資材などへの再生利用を図るための具体的な方針をまとめたものです。その考え方は土壌にも活用できるものと考えられます。

表の④は、関係省庁が連名で取りまとめた「福島県内における公共工事における建設副

産物の再生利用等に関する当面の取扱いに関する基本的考え方」となります。こちらも用途は例示のみ、資材の要求品質なども特別にはまとめていませんが、放射線安全については、③の考え方をおおむね引用する形でまとめてあります。あと、建設副産物には建設発生土も含まれますので、性状・性質がおおむね同じ土壌にも適応したものとなります。

表の⑤は、地盤工学会がまとめた「災害廃棄物から再生させた復興資材の有効活用ガイドライン」となります。こちらについては土砂も含めて幅広く災害廃棄物の有効活用を目的に、利用先の用途、資材の要求品質をまとめており、放射線安全についても③と④の指針に基づきまとめてあります。

表の下にはこれらの既存の指針類の活用に加えて、追加で検討すべき事項を整理しています。

まず、用途としては、中間覆土材、上部覆土材、土堰堤への活用も検討していく必要が考えられます。

次に、資材の要求品質としては、先ほど大迫委員からもご指摘があったとおり、土を土として使うだけではなくて、熱処理などの減容処理をした後の資材についての要求品質を検討していくという観点から、コンクリート骨材ですとかアスファルト骨材などとしての要求品質の検討をしていく必要があると考えています。

最後に、放射線安全については、事故発生後、これまでに蓄積された最新の知見と経験を取り入れた検討が必要と考えられます。また、用途ごとに作業者と周辺居住者の被ばく評価、用途ごとの設計上の遮へい評価、再生利用後の安全性評価方法などの検討も必要と考えております。

2 ページから 5 ページまでは、参照する指針類の概要をそれぞれ指針ごとに整理したものととなります。

2 ページは発生土利用基準と建設発生土利用技術マニュアルとなります。具体的な内容としては、資材の要求品質としては、砂、レキ、砂質土、粘性土や含水比といった土質性状により 5 種類に区分するための基準と、その区分のための試験方法などを規定しています。利用先の用途としては、工作物の埋め戻しや道路用盛土、河川築堤などを規定しています。そのほか、利用用途に応じた土質改良工法と、品質保証、施工管理方法なども規定しております。

この基準とマニュアルを活用するための留意点としては、自然土砂を対象としているため、除去土壌に減容処理としての物理的・熱的処理を施した後の粒径が均一な土砂ですとか、熔融スラグなどの記載がないことが挙げられます。これは別途検討が必要と考えております。

次は 3 ページをお開きください。管理された状態での災害廃棄物の再生利用についての概要となります。これは原子力安全委員会が示した処理処分等に関する安全確保の当面の考え方を踏まえて取りまとめたものとなります。災害廃棄物の土木資材等としての再生利用の方針となります。

放射線安全を踏まえた方針としては、通常の補修では交換されることのない公共工事資材に利用すること、遮へい資材の厚さを 30cm 確保することにより、3,000Bq/kg 程度までの再生資材は利用可能であること、よりセシウム濃度の高い資材を用いる場合は、遮へい資材の厚さを増すことなどが規定されています。

あと、この方針をまとめるに当たっては、災害廃棄物を道路の路盤材として再生利用することをモデルにして、道路工事の作業者と周辺の居住者の被ばく評価をシミュレーションで行っています。その結果としては、道路建設作業者に対する被ばく評価としては、4,300Bq/kg までの再生資材を作業者が 1 年間にわたって用いても、作業者の追加被ばくは年間で 1mSv 以下に抑えることが可能となっています。

次に、完成道路の周辺居住者の被ばく評価としては、30cm の遮へいがあれば、3,000Bq/kg 以下の再生資材を用いても、居住者の追加被ばくは年間 10 μ Sv 以下に抑えることが可能となっています。この遮へい幅を 40cm とすれば、1 万 Bq/kg 以下の再生資材を用いることも可能となっております。この 10 μ Sv/year というのは、平成 23 年 6 月に原子力安全委員会が示した再生利用に当たってのクリアランスレベルの要求事項となっております。

4 ページは、福島県内における建設副産物の再利用等に関する基本的考え方の概要となります。基本的な考え方としては、再利用は、副産物が発生した区域と放射線量が同等または、より高い区域において行うことを基本としています。また、再利用して生産された製品がクリアランスレベルの設定に用いられた基準（10 μ Sv/年）以下になるよう管理することとなっています。

次に、建設副産物が発生した区域より放射線量の低い地域における再利用に当たっては、クリアランスレベルとなる 100Bq/kg 以下の資材は制約なしに使用可能となります。ただし、遮へい資材を用いて 10 μ Sv/year 以下に管理された状態で再利用する場合には、資材の濃度が 100Bq/kg を超えても使用可能となっています。これは、先ほど紹介した災害廃棄物の再生利用の考え方から引用されています。

次に 5 ページをお開きください。災害廃棄物から再生された復興資材の有効活用ガイドラインとなります。土砂も含めて、資材の要求品質、再利用の用途、放射線安全などを幅広くまとめています。右側に、その他として、利用を実現するために必要な事項を整理しています。具体的には、復興資材等の利用を促進する枠組み、制度の整備や啓発活動の必要性がこのガイドラインではまとめられています。こうした制度整備や取り組みは、除去土壌の再生利用に当たっても同様に必要と考えられます。

6 ページをお開きください。6 ページは放射線被ばくに関する参考資料となります。先ほど説明したクリアランスレベル基準となっている 10 μ Sv/year という被ばく量は、この図の一番下のレベルで、1 回の歯のレントゲン撮影と同等の線量になっています。それを年間の被ばく量として設定したものが 10 μ Sv/year という被ばく量となります。

7 ページをお開きください。7 ページは、宮城県石巻ブロックで実施された災害廃棄物

の利用事例となります。放射性物質に汚染されていない廃棄物での取り組みが中心となりますが、資材としての要求品質を満足させることで、廃棄物の 8 割以上を資源として再生して再生利用を進めている事例となります。

8 ページは、再生利用において考えられる用途先を整理したものとなります。既存の指針類が想定する用途先に加えて、利用実績や資材としての共通の用途先、その他考えられる用途先を幅広く抽出して検討していくこととしています。

9 ページは、再生利用の考え方の検討手順となります。左上の手順①では、まず用途を設定し、手順②では資材の要求品質を検討し、左下に行って手順③では用途となる構造物をモデル化して被ばく計算を行い、手順④では再生利用の条件を踏まえた放射能セシウム濃度レベルの算出を行います。そして手順⑤では、土木と放射能の知見をしっかりと連携させて、遮へい方法も含めて再生資材をどのように適用できるかの構造物の設計仕様の検討を行い、手順⑥では施工中の放射線安全管理方法の検討、手順⑦では供用開始後の管理方法の検討を行います。これらの検討結果を、再生利用の考え方として取りまとめていきたいと考えています。

10 ページは、再生利用の考え方として想定される項目となります。検討手順で説明した事項を箇条書きで整理したものとなりまして、赤字部分が放射線安全に関連する項目となります。これらの技術的な検討に加えて、再生利用の促進に当たっては、右側に記載しておりますとおり、利用先の創出方策と社会的受容性の検討が必要となります。これらについては、土木学会とも連携して検討を進めていく計画です。

資料 6 の説明は以上です。

○細見座長 どうもありがとうございました。

再生利用に関する技術的課題について説明いただきました。ご質問等ありましたら。

では、石井委員から。

○石井委員 まず、国で始めるのが分級ということで、この分級の方法は、コストがそんなに高くなくて非常に効率がいいので、非常に評価できるかと思っています。特に、先ほど油井委員が言ったように、水洗浄でまず分級しますと砂利と粘土に分かれるのですけれども、砂利がほとんどなのですけれども、砂利についているセシウムはほとんど植物に移行されないのです。だから、これは土木とか工学利用に再利用することを考えているのですけれども、そのまま戻すという 1 つの選択肢もあり得る。分級によってですね。そういう大きなボリュームを使えるというところが利点として 1 つあるのではないかということ。再利用という点では、先ほど言ったように元に戻す、例えば畑に戻して使える。相当砂利は放射能も落ちていきますので、空間線量を上げることもないだろうということ、いいのではないかと思います。

次に、ここで放射能がある砂利を遮へいして使うという再利用なのですが、空間線量が $10\mu\text{Sv}$ という値なのですけれども、これは年当たりなので、これを確認するのはかなり難しい数字です。というのは、ここにも最後のほうに表がありますけれども、普通に測って

いても 2mSv/年なのですね。したがって、自然界にある中でそのところだけが 10 μ Sv/年増えたか増えなかったかという確認はかなり難しい。2mSv/年ですから、100 μ Sv (0.1mSv)でも、20 分の 1 ぐらいが増えたか増えなかったかという話になります。もっと緩くしてもいいのではないかという、この辺も検討してみたらどうかと思います。

○油井委員 今、石井先生がおっしゃったように、ICRP は 100 μ Sv/year で再利用可と言っているわけですね。どこに使うか分からない場合に、さらに 10 分の 1 で 10 μ (Sv/年)、これでクリアランスになるわけで、だから、限定して使うということであって、まして遮へいも加えていろいろな意味で幅広く使えるということをよくよく、先ほどの社会的受容性も含めて、計画段階からいろいろな方々と議論をしてゆくべきと思います。原子力安全委員会の当面の考え方は 10 μ (Sv/年)ですが、あれはあくまで当面であって、今、原発の事故がここまで落ちてきている中で、国際的な基準をちゃんと取り入れて、100(μ Sv/年)なら 100(μ Sv/年)、あるいは 300(μ Sv/年)とやっている国もありますので、初めから 10(μ Sv/年)で利用先を限定していくことは、僕はないのだと思います。そういうところは土木学会も含めて、学会の中で住民参画を得ながら計画段階から議論していくべきなのだと思います。その結果として最後 10 μ (Sv/年)でなければだめだというのはそれはそれでいいですけども、国際的基準を無視したやり方は、私は海外の人ともお話しするけれども、日本は国際的な基準をなぜここまで無視するのかということをよく言われます。なので、これは初めてのケースなので、国際的な影響もありますので、最後は 10 μ (Sv/年)に落ち着いてもいいとは思いますが、そういう議論があつてそういうものが決まっていくべきだと私は思います。ということで、国際的なことも含めてぜひ広がりを持ってやっていくべきなのだろうと思うし、地元の方とも十分な議論は難しいにしても、計画段階からそういう議論をすれば、1F の今置かれているような状況は、中間貯蔵でも迎えないようにすべきなのだと思いますので、その点、石井先生がおっしゃったとおり、十分考慮すべきかと思います。

○細見座長 石井委員からクリアランスレベルとか、あるいは 100 μ Sv/年といった国際的な基準と原子力規制委員会が出された考え方、これも一応全て議論の出発点として議論した上で、最終的にそうなるかどうかについては、この再生利用に係る技術的な課題を検討する上で、最初からこれありきではないということを進めていけばよろしいというご意見なので、この検討会でそういう方向であれば、私はぜひ多くの見方や海外からの意見も含めて出発したいと思いますけれども、よろしいでしょうか。

○小野チーム長 ありがとうございます。これは「原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について」にある当時の原子力安全委員会の考え方を見ますと、10 μ Sv/year とか、ただ、変動シナリオだと 300(μ Sv/年)というような数字も実際に出ておりますし、油井先生、石井先生がおっしゃっていたように、国際的、科学的な知見ももう一回レビューをさせていただいて、原子力規制委員会とかそういった当局の話もよくお聞かせをいただいて、この検討会の中でまたご議論いた

できればと考えております。

○細見座長 1点目の、土木資材だけではなくて農地とかも一応再生利用には今回含めるということでよろしいですね。

○石田委員 いえ、異議あります。

○細見座長 どうぞ。

○石田委員 農地に関しては、実際に入っている放射性セシウムの量の絶対値ではなくて、その中でどのくらい水に溶けてくる溶存態の部分があるかが非常に大きな問題なので、その安全性がこの実証試験の中で担保されない限りは、農地に戻すという議論さえできないと考えます。実際に農地除染では、まずは一旦表土を剥いで、その後、客土をしていますから、客土をしたところにさらに土を戻すということはありません。当然、路盤の高さがありますから、それが上がってしまうと水が張れなくなってしまいますし、また、分級した土はそもそも砂分ですから、農地の稲とか畑作に適さないものなのです。ですから、農地の中で大切なのは粘土分あるいは有機物なので、それが無くなってしまった土壌を戻すことは、逆に農業からすればデメリットになるわけです。そのあたり、実際には農林水産省のほうでは、客土をした後にどのくらい稲に放射性セシウムが行くか、行かないためにはどう栽培したらいいかというのを精緻にやっていますので、こういう土を戻すのであれば、同じように実際に作物が吸収しないかどうかの担保をしないと、戻すのは危険だと考えます。

○細見座長 ありがとうございます。農地への利用に関しては、今おっしゃられたとおりで、先ほど資料5-3でも、分級前の低濃度については土木資材等への先行的な利用も考えながら、そういうことも含めて土壌、農地として使う場合には、今、石田委員がおっしゃられた点も加味して議論をしていきたいと思っております。

これと関連して、石井先生、何か。

○石井委員 先ほど私が説明したように、分級、水洗浄した砂利の中に元のように土を入れてやっても植物に移行しないということを確かめたので、戻せると言っただけなのです。それはかなりの人が確かめていると思います。植物に移行するというのは、主に有機物とか、そういった植物に移行しやすい物質についている放射性セシウムで、それらの物質は水洗浄すると流れてしまうのです。だから、そういう意味では取れてしまう。そういうこともあるので、洗った砂利はほとんど移行しないということが分かっているので、そういう発言をしました。

○細見座長 改めて、再生利用に当たっては、単に濃度レベルだけではなくて、今のよう

に植物への移行性だとか、そういうことも加味して議論していきたいと思っております。

何か事務局から。

○小野チーム長 農地につきましては、もともとかなりハードルは高いのではないかなと事務方が考えて、とりあえず土木資材というようなところを中心に今のところはご提案をさせていただいております。ご専門の石田先生とか、あるいは石井先生、それから農水省

の方もいらっしゃるから、ちょっと一回どういう論点があるのかを事務局のほうで少し勉強させていただいて、恐らく農地が最優先ということではない、かと思しますので、また少し調査をした上でご報告をさせていただければと思います。

○細見座長 ありがとうございます。

ほかに。

○宮武委員 再生利用の考え方の検討手順のところ特に留意していただきたい点がございまして、2点ほどコメントを述べさせていただきます。

まず、再生利用の考え方の検討の際に特に気をつけていただきたいのが、土という、土工構造物というものの特性というものを留意していただきたいと思っております。土という材料を扱う以上、非常に雑多で性能が事前につかみにくい。人工のコンクリートとか鉄に比べると、土というのは、そこにある、我々が作ったわけではないものを使わなければならないということで、あまり設計というところで性能を担保するのではなくて、その後の施工であるとか維持管理というところで機能というものをどうしても担保していきますので、この中には構造物の設計仕様の検討、それから施工法、管理法というところも検討していただいていますけれども、特に、設計よりも、どうやって管理をしていくか。実際の土の構造物は、河川にせよ道路にせよ、造るのは比較的簡単なのですけれども、その後長い年月をかけて少しずつ手直しを入れていって、最終的に機能を確保するという特異な使い方をしていきますので、あまり設計の計算のところだけで性能を判断しないようにしていただきたいなということ。

もう一つは、手順の中に構造物のモデル化というのがあるのですが、壊れてしまった場合のモデル化というものがどうしても必要になってくるかと思えます。例えば道路にせよ河川にせよ、国交省の技術基準では、いずれもある条件下で壊れることを許容しています。堤防については、レベル 2 の地震動が来た場合に、ある程度の高さが残れば、出水するまでの間に直せばいいという考え方になっていますし、道路の構造物についても、ゲリラ豪雨であるとかレベル 2 の地震動に対しては、全く無被害ということを目指していませんので、そうしますと、通常のパフォーマンスの構造物でも、使っている間に、ある条件下では壊れるということが出てくるので、恐らく遮へいとかその辺のところを考える際には、そういったモデルも考えないと少し実際の運用と違って来るのかなと思っておりますので、そこをご留意いただければと思います。

○細見座長 再生利用に当たって非常に貴重な意見、ありがとうございます。それを踏まえて事務局に整理していただいて、これから検討していきたいと思えます。

では、石川委員。

○石川委員 こちらの技術的課題という表題なのですが、この資料を見ると 9 ページ目で、再生利用の考え方の指針を作るのがゴールになっているように見えるのです。ただ、この指針も一回作って終わりということではなくて、これに基づいて何らかの運用なり実証を踏まえてもう一回見直すとか、あるいは案の段階でいろいろアイデアをもらい

ながら進めていくとか、そうしないと、学会等で議論したものがそのまま指針になって、これを制度として認めていくというのはなかなか運用上、難しいのではないかと思います。

2点目は、「社会的受容性の検討」と「利用先の創出方策」と2つ項目が立っているのですけれども、この項目を具体的にどのように進めていくのかということです。特に利用先の創出方策については、思いつきので申し訳ないのですけれども、こういう条件の資材があるのだけれども、どこか受け入れる先はないだろうか、いろいろな方々に使い道を考えていただくような方法もあるのではないかと。実際に提案が出てくるかどうか分かりませんが、どこかのモデル的な地域で、ここの地区であればこういう資材を受け入れてもいい、といったような場面もあるのではないかと思います。

○細見座長 指針が最終的な目的だけではなくて、この指針というのは社会的な背景だとか、いろいろ修正を加えつつ弾力的に運営するというのが基本だと思いますので、ありがとうございます。

それから、多くの方々の参画ということに関しては、ワーキンググループを作る。事務局のほうでその辺のお考えをお願いします。

○小野チーム長 利用先の創出方策なり社会的受容性、ここは非常に重要なところでございまして、まだ初年度にはちょっと手がつけにくいところではあるのですけれども、次年度以降ここがうまくいかないと、結局、指針はあるけれども使われないということになってしまいますので、まだ現段階で確固たる進め方について何かアイデアがあるわけではございませんけれども、先ほど石川先生からアドバイスいただいたような点も考えながら、どういうやり方があるのか考えていきたいと思っております。特に利用の普及促進策みたいなものをあわせて考えていかなくはいけないと思っております。その中で利用先の創出なり社会的受容性の検討ということをぜひ考えていきたいということでございます。まだ具体的な進め方はもう少しお時間をいただきまして、少し事務方のほうで考えたいと思います。

○細見座長 大迫委員、どうぞ。

○大迫委員 ありがとうございます。今後いろいろと詳細に検討されることを前提に、コメントということでご参考にしていただければと思います。

何点かあるのですけれども、まず、これまでいろいろ議論が出ておりますけれども、**10 μ Sv/year** というところに関しては、その国際基準の話もありますし、また、どこで利用するのか。つまりサイト内で、サイト内といいますのは、中間貯蔵の施設の **16km²** という中で何らかの形で利用を求めるのか、あるいは割と近くで例えば新たなインベーシヨンコースト等の構想もありますし、いろいろな形でそういう近くで使っていくのか、あるいは福島県内さまざまところで使っていくのか。それぞれの利用場所の想定においても、いろいろな基準の考え方あるいは社会的な受容性との関連の中での目安みたいなものも、いろいろと議論があり得るのかなと思いますので、そこらへんは、今まで議論が出ていたように、**10 μ (Sv/年)** というものを前提にということではない形で、幅広く議論して

いってはどうかということでもあります。

2 点目は、今回は再利用というとすぐクリアランスレベルの 100Bq/(kg)とか、つまり無制限に利用するということの前提の再利用みたいなことと誤解されやすいわけですが、これまでの再生利用の中では、公共利用だとか、つまり跡地利用に関するある程度の情報管理、履歴管理とか跡地利用制限みたいなものを前提とした再利用ということが見られるわけですね。全てではないですけども、そういった形の考え方も出ていますので、その跡地利用制限とか情報管理、公共利用、こういったところとの関連の中で用途というものも議論していくということが必要ではないかと思えます。

それから、今後、先ほどいろいろと 3,000Bq/(kg)とか 8,000Bq/(kg)とかという数字も出ましたけれども、これは 1 つの目安として技術開発上は重要なことなのですが、濃度基準というものが、実際に品質管理していく上でどの程度厳密に求めるべき数字なのか。ある程度ばらつきもあるでしょうし、ロット管理をどうしていくのかということもありますし、そういう幅の中で濃度の品質管理はしていてもいいのではないかという意見も個人的には持っていて、その分さまざまな被覆の厚さだとか、余裕度を持った形でカバーできるので、例えば 3,000Bq/(kg)を目安としたときに、3,000Bq/(kg)を 10Bq/(kg)でも超えたらもう利用できないみたいな、そのような議論にならないようにしていかかと思えます。その意味での、ロット管理とかバラツキをどう見ていくかというようなこともきちっと議論すべきではないか。

それから、溶出性に関して基準等を設けるのかどうかという議論もあると思うのですが、土壌というのは、先ほど出ているように、放射性セシウムは粘土鉱物内に強固に保持されて動かない。逆にそういった性質を利用しなければいけないと思っているわけですが、そういう意味では、溶出性を念頭に置いた上で、溶出性に関しては問題ないのだという、そういった形の評価も必要ですし、また、土壌の性質を変えた場合に、溶出性という点をあらかじめ見ておくのかどうかとか、そういった議論も必要かなと思えます。

最後ですけども、これは今後の利用促進策にも関わると思うのですが、先ほど来いろいろな指針に基づいて再生利用も一部進んでいるところもあると思うのです。そういったところを、なかなか利用現場においては表にさらしたくないという気持ちも多少あるかもしれませんが、むしろそういった安全性が担保された中で使われたのだという実績をよりオープンにきちっと見せていくことも、いろいろな形で社会に対して信頼感を得ることにもつながるので、これまでの公共利用等で使われた実績をもう一回評価し直してみる、あるいはモニタリングし直してみる、そういったこともあっていいかなと思えます。

以上、コメントです。

○細見座長 再生利用に関して、技術的な課題の点について多くの貴重なご意見をいただきました。特に大迫委員からはかなりまとめの形で、今後検討すべき内容を指摘していただきました。事務局におかれましては、今いただいたご意見を踏まえて再生利用の考え方について整理していただきたく思います。本日で決めてしまうわけではありませぬので、

今後時間をかけて議論を進めていきたいと思いを。

(4) 今後の減容・再生利用技術開発の方向性について

○細見座長 それでは、本日最後の議事の「今後の減容・再生利用技術開発の方向性について」ということで、お手元の資料7を用いてご説明をお願いします。

○佐藤参事官補佐 それでは、資料7をご説明させていただきます。

1 ページをお開きください。左の図にありますとおり、除去土壌の発生量は約 2,000 万 m^3 と推計されておりまして、濃度の内訳は、8,000Bq/kg 以上と以下で約半分ずつと推計されています。ただし、右上の図をご覧ください。30 年後には放射能減衰により 8,000Bq/kg 以下のものは約 7 割となる見込みです。これらの土壌については、右下の図にありますとおり、放射性セシウムは粘性土の土壌に比較的多く存在しています。土壌の減容処理を効果的に行う上では、物量に加えて、放射能濃度と、粘性土か砂質土かといった土質の性状に適した減容技術を適用することが重要となります。そのため、除去土壌の減容技術の活用や研究開発の検討に当たっては、自然減衰も考慮した放射能濃度と、粘性土か砂質土かの性状別の物量を推計していく必要があると考えています。

2 ページをお開きください。この図は、除去土壌の減容・再生利用技術の活用や研究開発を検討する上での土壌の分類イメージとなります。約 2,000 万 m^3 と想定される土壌を、縦軸は放射能濃度、横軸は発生場所から推計する土壌の性状として分類しています。これはイメージ図でして、物量は今後精査することとしています。ここでいう土壌 A は、放射能濃度が低く、用途先の放射能濃度レベルを満たし、再生資源として使用できる粘性土と砂質土となります。土壌 B は、放射能濃度が土壌 A よりも高いが、放射能減衰を待つて再生資源化できる粘性土と砂質土となります。土壌 C は、放射能濃度が中レベルの砂質土となります。土壌 D は、放射能濃度が高い砂質土と放射能濃度が中レベル以上の粘性土となります。

3 ページ以降では、この A~D の 4 つに分類したそれぞれの土壌について、再生利用を考慮した減容技術の適用ケースを整理しております。

まず 3 ページをお開きください。土壌 A 及び土壌 B を再生資源化するケースとなります。

土壌 A については、特別な減容処理は行わず、要求品質を満たせば再生資源として活用可能なケースとなります。この要求品質には、注書きにもありますとおり、放射能濃度レベルを含む要求品質となります。あと、分級などの特別な減容処理は行わない場合でも、有機物の除去や粒度調整などの用途に応じた品質調整は別途行うことが必要となります。

次に、土壌 B については、こちらも特別な減容処理は行わず、放射能減衰後に要求品質を満たせば再生資源として活用可能なケースとなります。

4 ページをお開きください。4 ページのケース②は、土壌 C の一部を再生資源化するケ

ースとなります。この場合は分級の活用を想定しています。土壌 C を分級して、濃度の高い粘性土は土壌 D として、濃度を低減させた砂質土は要求品質を満たすことを確認して再生資源とするケースとなります。ただし、現状の分級処理だけでは放射能濃度が十分に低減できずに、要求品質を満たせない砂質土の土壌 C' も発生することが想定されます。

5 ページをお開きください。5 ページは、土壌 C の大半を再生資源化するケースとなります。この場合は、分級の高度化処理の活用を想定しています。通常分級処理だけでは放射能レベルの要求品質を満たせなかった土壌 C' に対して、研磨などの高度化処理を行い、要求品質を満たすための処理を行うケースとなります。これにより、土壌 C の大半は再生資源として、濃縮物となる粘土は土壌 D としての対策を行うこととなります。

次は 6 ページをお開きください。6 ページのケース④は、土壌 D について、分級と分級高度化処理で生じる濃縮物の土壌 D も含めて再生資源化するケースとなります。この場合は、化学処理、熱処理、新技術の単独または組み合わせでの活用が想定されます。新技術については、化学処理や熱処理をより効果的、効率的に行うための追加技術的なものもあれば、分級処理も含めて物理処理の延長線での新技術の可能性もあり得るかと考えています。

次は 7 ページをお開きください。7 ページは、焼却灰の減容・再生利用技術の活用や開発を検討する上での分類イメージとなります。焼却灰の場合には、灰の種類を飛灰と主灰の 2 種類を想定し、放射能濃度に応じ 3 つに分類しています。焼却灰 A は、放射能濃度レベルが低く、要求品質を満たすことで再生資源化できる主灰と飛灰となります。主灰 B と飛灰 B は、それぞれ放射能濃度レベルが高い主灰と飛灰になります。

最後、8 ページをお開きください。8 ページでは、この 3 つに分類したそれぞれの焼却灰について、再生利用を考慮した減容技術の適用ケースをまとめています。

ケース⑤については、要求品質を満たすことをもって再生資源として活用可能なケースとなります。この要求品質には、注書きにもありますとおり、土壌と同様に放射能濃度レベルを含む要求品質となります。あと、用途に応じた品質調整は別途行うことが必要となります。

ケース⑥は、主灰 B を熱処理するケースとなります。熱処理で生じるスラグは、要求品質を満たす場合には再生資源に、要求品質を満たさない場合には処分の検討となります。また、熱処理プロセスで生じるセシウムが濃縮した飛灰は、飛灰 B としての対策を行うこととなります。

ケース⑦は、飛灰 B とケース⑥の熱処理で生じた飛灰を洗浄処理するケースとなります。洗浄処理の結果生じる吸着剤で回収した濃縮物は処分の検討を行い、濃度が低減した飛灰については、要求品質を満たす場合には必要に応じて安定化処理を行った後に再生資源となり、要求品質を満たさない場合は熱処理の適用を検討することとなります。

ケース⑧は、飛灰 B のうち放射能濃度レベルが高いものと、ケース⑦の洗浄処理では再生利用のための要求品質を満たせなかった飛灰を熱処理するケースとなります。この結

果生じる飛灰は処分の検討を行い、スラグは要求品質を満たせば再生資源に、満たさなければ処分の検討となります。

資料7の説明は以上です。

○細見座長 どうもありがとうございました。

今後の減容・再生利用技術の開発の方向性についてイメージを持っていただくために、土壌と焼却灰について各ケースを想定して、かなりのケースで全体像のイメージを把握していただくために示していただきました。これについてご意見、ご質問があれば。

石井委員、どうぞ。

○石井委員 非常にきれいにまとめられて、よかったと思うのですが、再利用ということを見ると、あと県民の健康安全、さらに風評被害、いろいろなものを考えると、まずは放射能の高い汚染土壌から中間所蔵施設に持っていくということ。低いのは後半、前半は高いのから持っていくというのがいいのかなと思います。

それと、冒頭のほうで1mmくらい又は200ミクロンくらいの土壌は砂というふうに定義されていたのですが、現実には200ミクロン、300ミクロンの大きな粘土が在りまして、その粘土の塊の周りに放射性セシウムがまとわりついているというケースが多い。そういうこともありますので、粘土も分級してやれば、低いのと高いのとに分けることができるということもありますので、そういったことも踏まえて、この中にそれを足し加えてもらおうとありがたいなと思います。

○細見座長 それは、今はケース④のところに分級、要するに土壌CだけではなくてDも分級の一部対象になり得るのではないかというご意見ですね。

○石井委員 そういことです。

○細見座長 それはそういうことで、いかがでしょうか。

○佐藤参事官補佐 そちらについては、2ページで土壌を大きくA、B、C、Dの分類にしております。Cの領域をどこまで粘土の領域に拡大するかということは、分級システム実証事業のほうで粘土への適用の検証も行って、検討していきたいと思っています。

○細見座長 ほかにございますでしょうか。

大迫委員、どうぞ。

○大迫委員 今後の議論を行っていく上で大変重要なシナリオを見通せるような形で見せていただいたので、今後の議論には有効かなと思います。

この資料の位置づけだけ確認させていただきたいのですが、「方向性について(案)」ということになっていて、今日、「(案)」を取るという意味で「(案)」がついているのかというところですが、あくまでも今回の適用イメージというのは1つのイメージであって、議論の最初のベースとして議論に役立つためにご提示いただいたと思っていますので、今日、「(案)」が取れたからこの方向で行くんだということでは決してないということはもちろんそうだと思うので、少しそこらへん、誤解のないように書き方もちょっと工夫していただけるとありがたいなと思います。

○小野チーム長 これについては、これで「(案)」を取って今日決めていただくということではなくて、あくまで議論の出発点としてイメージを整理したということでございますので、今後どんどん精緻化といいますか、ご議論をこれをもとにしていただければということでございます。

○宮武委員 1つ質問をさせていただきたいのですが、このフローは、中間貯蔵除去土壌だけに適用されるフローなのか、それとも一般的なものの間がどうなっているのかということで、例えばケース①の土壌 A のところで、仮に一般に汚泥に分類されるようなものの場合、含水比が非常に高く汚泥に分類されるようなものの場合、普通の土ですと要求品質だけではまだ廃棄物で、用途先が決まらなると再生資源にはならないのではなかったかと思うのですが、この場合も、例えば泥土というか、非常に含水比の高い中間貯蔵土とかそのようなものである場合には、要求品質を改質しただけではまだ廃棄物扱いになるのですかね。それとも、このフローみたいなものは、特別に発生地が中間貯蔵土の場合には、特別に何か客観的な要求品質を決めて、それをクリアすれば廃棄物ではなくなるとか、そのような考え方をしているのか。

○小野チーム長 基本的には、まだ基本的な概念を整理したというところでございますので、除染作業等によって出てくる土壌、普通の家とか農地とか、そういうところから出てくる土壌をイメージしているということでございます。ただ、精緻というか細かく見ていきますと、もしかすると、今、宮武先生がおっしゃっていただいたようなものも中間貯蔵施設に入ってくる可能性も排除はできないということでございますので、それについてはまたそういうものが明らかになった段階で細かく検討していきたいと思っております。これはまだ代表的ないわゆる農地とかグラウンドとか住宅とか、そういうところの土をイメージしているという状況でございます。

○高橋委員 多分これは事務局か、あるいはほかの委員の先生方への質問かもしれませんが、この土壌の分け方ということで、例えば有機物の混入とか、あるいは水分の含有具合とか、多分細かいことを言うと切りがないとは思いますが、大きな分け方として、2 ページのいわゆる粘土からレキという、粒径で分けるという、この分け方というのは、まず基本はこれだとはもちろん思いますけれども、そういったものの違いというのがいわゆる後のフローに影響しないのかどうなのかというのは、どうなのでしょう。これは質問かもしれません。つまり、それをある程度想定した上での、もう少しフローを考える必要があるのかどうなのかということなのだと思います。

○石井委員 2 ページの絵の中には土壌としか書いていないのですが、実は全ての土壌が有機物、草とかいろいろなものを含んでいるというのを想定しないとだめだと思うのです。だから、それを取り除いた後の話だと思うのです。例えば田んぼの土は、これも分級するかどうかという問題があるのですが、水洗浄すると繊維物質がごまんと出てくるのです。それをとってから、粘土と砂利を分級する。田んぼでも砂利が時々入っているのですね。

○高橋委員 私がなぜそんな発言をしたかと申しますと、まず初めに有機物を取るというプロセスは、ある意味では現状では多分デフォルトというか、ほぼコンセンサスを得られるような気もするのですが、それは最初にすべきことというのはもう前提なのか、あるいは例えば途中途中でやっていくという方法も技術的には可能性としてはゼロではないのではないかなというように直感的に思って発言したのですけれども。

○石井委員 要するに、さっき言った土を畑とかそういうところに戻すときには、絶対に水洗浄をやらないとだめなのです。それをやった上で戻すと移らないのです。先ほどの移らないというのはそういうことなのです。それをやらない限り、結局、有機物質も一緒に持っていっちゃうということになるので、それはちゃんと取らないといけないのです。

○佐藤参事官補佐 あと、減容・再生利用以前に、貯蔵をする段階でも有機物の除去はある程度、数十年にわたって貯蔵する上では必要なプロセスになるかと思います。あと水分の調整というのも必要になってきますので、そういった施設の設計そのものとの連携も必要になってくると考えています。

○細見座長 ここでいう土壌とは、除染で集められたフレコンバッグに入っているものを、大きなガラとかを取ったりした後の土壌を想定している。ですから、その前の分別という工程でしょうか、そういうことは別途あるということですね。

そのほかにご意見をいただけますでしょうか。

○油井委員 先ほどの宮武先生のご指摘と関連するのですが、中間貯蔵施設に全部入れてからこういうことをやるのか。帰還困難区域なんかはまだ3分の1、除染も何も見通しが無いところがあって、一方で自主的に除染してものすごく低い土壌が発生しているところもあるわけですね。なので、そこらへんの全体像というか。戦略ですから。一方で、もう中間貯蔵の仮置場からのテスト輸送が始まっている中で、どの段階で何を決めていくのか。全部決まらなければ走れないのか、これは先行的にやっていくのか、やっていかないのか。戦略なので、一番合理的なやり方を時間軸の中で見極めていかなければいけないと思うので簡単ではないと思うのですが、一回そういうことも整理すると、喜ぶ自治体は出てくるのだと思うのです。さっき言った汚泥を初めとして低濃度で苦しんでいる自治体は山ほどあるわけで、ここら辺でしっかりした指針を出していくというのは、単に中間貯蔵だけではなくていろいろなところに波及するので、そこまでやるかやらないかは別として、全体的な時間軸を踏まえた実効的な戦略というのは、マップとして考えてしかるべきかなと思います。

○細見座長 今、油井委員の指摘は重要かと思いますが、要するにこの検討会でどこまでの範囲を議論するかということだと思います。輸送だとかそういうものを含めながら、あるいは現場保管だとか仮置場のところである程度のことをしながら効率よくやろうとするのか。それまで含めるとちょっとこの検討会では仕切れないかなと思うのですが、それについて事務局のほうから。

○小野チーム長 今の油井先生がおっしゃっていただいたことは非常に重要だと思ってお

ります。ただ、検討会だけで取り扱うのは、座長がおっしゃいましたように限界がありますので、これは環境省といいますか、中間貯蔵チーム全体で考えていきたいと思っております。

あと、基本的には中間貯蔵に搬入して、そこで何らかの減容処理をしてというようなことをイメージしておりますけれども、ただ、場合によっては中間貯蔵に入れる前にという、今おっしゃっていただいたことも、うまくいけば中間貯蔵に運ぶ量も減らせますし、輸送、トータルコストが減る可能性もあるということでございます。技術的には、中間貯蔵内でやるのと外でやるのと、割と類似したところもありますので、中間貯蔵施設内が基本ではございますが、外でやる場合のことも技術論としてはちょっと念頭に置いて検討を進めていけたらと考えております。

○細見座長 ありがとうございます。

ほかにございますでしょうか。

この資料7については、先ほど大迫委員が指摘されましたけれども、本日は方向性の確たるものを決めたわけではなくて、土壌だとか灰を分類して処理のイメージを、分類のイメージを皆で共有したいという思いで作っていただきました。いただいたご意見を参考にしながらですけれども、基本的にはこのイメージを作っていただいたということに関しては認めていただけるのではないかと思います、よろしいでしょうか。個々の泥土の問題だとか幾つかの課題については今後議論してまいりたいと思います。

(5) その他

○細見座長 本日はもう予定の時間を30分以上オーバーしておりまして、座長を仰せつかっておきながら、最初の委員会からちょっと遅れてしまいましたけれども、とはいえ、この検討会は今後数年間にわたっておつき合いをしていただく非常に重要な検討会でもございます。これから、今日いただきましたご意見をもとに今後の検討に向けて進めてまいりたいと思いますので、事務局から何か最後に言うことはございますでしょうか。

○小野チーム長 特にその他ではございません。

○吉崎統括官 統括官の吉崎でございます。今日は大変ご熱心なご議論と、それから具体的に今後私どもが指針とすべきご意見をたくさん頂戴したこと、本当にどうもありがとうございました。

今後の進め方とか方向性につきましてご了解いただいたということでございますけれども、先ほど来、話が出ておりますとおり、あまり思い込んだり過度に確定させたりとかいうことではなくて、これからのいろいろな状況に応じて一つ一つこの委員会でご相談させていただきたいと思っておりますけれども、フレキシブルに対応していきたいと思っております。

今日は方向性等についてご了解いただいたという形ですが、実は私どもの資料を作りながら、必ずしも明確になっていなかったところとか、ぼんやりとしていたこととか、ある

いは問題意識として必ずしも強く意識していなかったことも含めて、本当に貴重なご意見をいただいたと思います。おかげさまでぼんやりしていたものが結果的に私どもの中でかなり方向性が見えてきたという部分もたくさんございますので、今日のご議論をしっかりと踏まえながら、また、今日は関係省庁からもオブザーバーとして参画いただいております。今日の議論の中でも一部、政府全体で対応方針を検討すべき事項もあるかと思っておりますので、今日お聞きいただいておりますから、必要に応じてまた個々具体の調整も進めていながら今後展開していきたいと思っております。

今日は本当にどうもありがとうございました。

○細見座長 では、本日は委員の皆様には長時間にわたってご議論いただきまして、ありがとうございます。

それでは、進行を事務局にお返しします。

○小野チーム長 本日は貴重なご意見をたくさんいただきまして、ありがとうございます。

冒頭に申し上げました議事録につきましては、事務局のほうで案を作りまして、各先生方にご確認をいただきました後、ホームページ上で公表をさせていただくということでございます。

次回の日程でございますが、本日たくさん宿題をいただいております、少し事務局でこなすのに時間がかかろうかと思っております。また改めて次回については日程調整し、連絡させていただきたいと思っております。

本日は大変ありがとうございました。今後ともよろしく願いいたします。