

除去土壌等の再生利用に係る放射線影響に関する 安全性評価検討ワーキンググループ（令和元年度第2回）

1. 日 時： 令和2年2月10日（月）10時00分～12時00分
2. 場 所： 公益財団法人 原子力安全研究協会 パークサイドビル6階会議室
3. 出席者（敬称略）：
委員：佐藤委員長、明石委員、飯本委員、木村委員、田上委員
環境省：新田、大野、金子、千葉、川村、百瀬
オブザーバー：万福（農研機構）
事務局（公益財団法人原子力安全研究協会）：原、加藤、石井、原田、土橋、中川、近藤
4. 配付資料
放安 WG1 今後の試験栽培について
放安 WG2 最終処分の方向性の検討
参考資料1 除去土壌再生利用実証事業について
5. 議題
(1) 今後の試験栽培について
(2) 最終処分の方向性の検討について
(3) その他

6. 議事等

○事務局 それでは定刻になりましたので、第2回除去土壌等の再生利用に係る放射線影響に関する安全性評価検討ワーキンググループを開催させていただきたいと思っております。先生方においては御多忙のところ、本当にありがとうございます。本日はどうぞよろしくお願い致します。

それでは、まず開会に当たり事業主体である環境省環境再生事業担当参事官室、大野参事官補佐からよろしくお願い致します。

○大野参事官補佐 本日はお忙しい中、お時間をいただき、ありがとうございます。遅れている者が多く、申し訳ありません。

本日は第2回安全評価検討ワーキンググループで、議題としては大きく2つ御用意しています。1つは今後の試験栽培について、飯舘村の長泥地区で進めさせていただいている事業で、今後どのように地元の方の御意向も踏まえ、栽培を進めていくかという御相談ができればと思います。また、理解醸成の観点でも様々な取り組み、追加提案を考えていますので、

それに対するアドバイスも頂ければと思います。

2点目の最終処分の方角性の検討については、安全評価はこれまでもやってきていますが、改めて安全評価をしていく上でのパラメータや考え方の整理をしていきたいと思っています。今後、安全評価をしていくに当たり、基礎的な情報の整理を検討いただければと思います。本日はその2点です。

昨日、たまたま環境省側で小泉環境大臣が飯舘村長泥地区を訪問し、その中で村長さんあるいは地元の皆さまと意見交換をする機会をいただきました。そのような中でもやはり今後しっかり道筋をつけて、国としても責任を持ってやってほしいという御意見を頂き、改めてその点においても、皆さまのアドバイスを頂きながらしっかり進めていきたいと思っていますので、よろしくお祈いします。それでは、本日はよろしくお祈いします。

○事務局 ありがとうございます。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。配布資料は、まず議事次第はA4の1枚のものです。次に資料番号としては放安WG1、今後の試験栽培についてと題したもの、それから、2つ目に放安WG2、最終処分の方角性の検討が本日検討していただく資料です。

それから、参考資料1として除去土壌再生利用実証事業についてという資料が添付されています。これは先の戦略検討会でも出させていただいた資料で、長泥の実証事業でのモニタリング結果等に関して記載しています。既にメール等で配布させていただいていますが、今回は紙で御用意させていただきました。資料の不足等がありましたら、事務局までお申し付けください。大丈夫でしょうか。

それでは、本ワーキングはこれまでどおり、原則、非公開とさせていただきます。会議の透明性を維持する観点から、配布資料や議事録等は一定の結論が得られた段階で公表の扱いとさせていただきます。議事録は逐語体で作成させていただきますので、御理解賜りますようよろしくお祈いします。また、本日は農業・食品産業技術総合研究機構の万福様にオブザーバーという形で参加いただいていますので、よろしくお祈いします。

それでは、具体的に議事に入らせていただければと思います。ここからは佐藤委員長に進行をお願いしたいと思います。よろしくお祈いします。

議題（1）今後の試験栽培について

○佐藤委員長 皆さま、おはようございます。委員長の佐藤です。よろしくお祈いします。早速ですが、議事1、今後の試験栽培について、事務局側から資料1に基づき説明をお願いしたいと思います。よろしくお祈いします。

○事務局 おはようございます。事務局より最初に今後の試験栽培について、放安WG1の資料を説明させていただきます。1ページ目をめくっていただき、その前に今回新たな試験が3件ほど入っていますので、その辺りを議論していただきたいのですが、1つ目が次年度の試験栽培についてです。これまで長泥では資源作物の栽培をやってきましたが、次年度は

村の要望等を踏まえ、継続的に試験栽培をしますけれども、食用作物についても実施します。

それから、留意事項に書いているように、これは当然、出荷制限解除を目的としたものではありません。目的の2つ目に書いていますが、安心して事業ができるように異常時の評価として、覆土がない場合の試験栽培も実施する計画です。実施概要に書いていますが、従来どおり覆土 50cm 以上に加えて、覆土を剥がした再生資材上で試験栽培を行います。

2つ目に書いているように、施肥条件はこれまでと同様、福島県の施肥条件下で行います。それから、品目選定は4月ぐらいまでに決めたいのですが、地元の要望、上半期中に収穫評価が可能な作物を考慮して決めていきたいということです。

2ページ目に露地栽培の盛土ヤードの図がありますが、西側の盛土ではこれまで資源作物を栽培しています。この12区画のうち3区画は、去年に引き続きジャイアントミスキャンサスを継続栽培します。残りの9区画で食用作物を栽培しようという計画です。現在、品目については議論されていますが、トウモロコシやトマト、キュウリ、大根等が議論に上っています。

それから、東側の盛土がほぼこのような形で出来上っていますが、ここは後で議論していただきたいのですが、暗渠を設置して試験を実施するという新たな計画が入っており、その後、花卉類を栽培します。

次の3ページ目ですが、ハウス栽培は引き続きこのようなものの栽培展示をしていく計画です。4ページ目は、暗渠の施工作業者の放射線影響を少し検討しています。暗渠の具体的な断面図例が左下にありますが、深さ 80cm ぐらいの所に暗渠配管を置き、上部の水田のコントロールをして、幅 1 m ぐらいのこのような暗渠を施工します。大体ピッチ 10m ぐらいだと、左上のような施工イメージになるのですが、この際の施工作業者の外部被ばく線量は問題ないかということです。

この下に書いているように、施工による再生資材の露出面積は以前評価している農地造成面積のごく一部で、施工時の平均的な空間線量率は右下の以前評価している農地造成作業時に比べて小さいです。したがって、この手の外部被ばく線量評価は、農地造成作業者の線量評価に包含されると考えています。この辺りは後ほど議論していただきたいと思います。

ちなみに右下では、10ha ぐらいの農地造成地に再生資材を 4.5m 埋めたときの線量がちょうど 5,000 Bq/kg で 1m Sv/y 相当、被ばく時間 1,000 時間という評価をしています。これに比べると、ごく一部の露出面積ですから、ここに包含されるだろうと考えています。

それから、ページをめくっていただいて5ページ目ですが、再生資材の再利用に対して広く関心を持ってもらおうと、観賞用プランターに再生資材を使ってはどうかという計画が現在検討されています。これを実際にやる上では、大熊技術実証フィールドで下の丸形、角形というプランターを実際に作り、植栽試験をやってみようということで、当然プランター周辺の空間線量率を確認します。

このプランター自身は給水タンクが下に入っていて、管理を簡易化するために自動的に水を吸収するシステムになっていますが、雨が降ったりすると、多少は浸出水が出てきますの

で、そのようなものを測定確認しようという計画です。

6 ページ目に、再生資材を用いた観賞用プランターの周辺線量の計算をしました。6 ページ目は丸形プランターで、内容量が約 60L、直径約 85cm のプランターです。左上に植栽イメージの写真があるように、環境省の玄関の所に置いてありますが、この手のプランターです。

先ほど言ったように底に 15cm ほどのホワイトローム層がありますが、この中に給水タンクが入っています。ですからあまり再生資材を充填できるわけではありませんが、これについて覆土厚をパラメータにしてガンマ線遮へい計算コード QAD で周りの空間線量率を計算しました。再生資材の濃度はここでは大熊で使える資材としておおよそ 2,000 Bq/kg です。で、これを使った場合のパラメータ計算をしています。

右上の図が評価点高さ 1 m で、横軸がプランターの中心から R 方向の距離で、ほぼ距離に反比例する形で指数関数的に減少する結果になっています。覆土厚をゼロ、5、10、15cm と色を変えて示しています。覆土厚は遮へい効果が結構現れており、15cm になると、0.01 ぐらいまで下がります。

その下は評価点高さ 50cm の場合の R 方向の分布です。同じような傾向はありますが、プランターの側厚が 1 cm 程度で、ガラス繊維強化型のセメントを使って厚さが 1 cm と薄く、あまり遮へい効果がありませんので、高さ 50cm だと、覆土厚の効果が若干減り、距離だけの減衰になっているという結果です。

外部被ばく線量評価として覆土 15cm の場合に、例えばこれは環境省の玄関に置いたとして、守衛さんがその横 1 m に年中立っていますし、プランター管理者が給水タンクや草取りを 50cm 高で作業することを想定して被ばく線量を計算しているのが下の表です。

守衛さんの場合は 1 日 7 時間 240 日勤務、1,680 時間で 2.4 μ Sv/y、プランター管理者は週 1 回 4 時間の手入れ、年 2 回ほど植え替え作業を 8 時間すると 224 時間として 7.3 μ Sv/y です。一応、10 μ Sv/y 以下ですから、この条件であれば特に問題なく使えるだろうということ。で、次年度はこの辺りを大熊技術実証フィールドで確認しようという計画です。

次のページの 7 ページ目は、同じような箱型プランターについて計算した結果を示しています。これは先ほどの丸形より 1.5 倍ぐらい内容量が大きいプランターです。線量の高いほうの X 方向の線量計算結果を同じように、高さ 1 m、高さ 50cm の分布を右に示しています。

この場合は周辺線量が若干高くなりますので、覆土 20cm とすると、ほぼ同じぐらいのレベルになり、先ほどの守衛さんとプランター管理者の線量評価と同じように被ばく時間を掛けると、守衛さんが 4 μ Sv/y、プランター管理者は 4.7 μ Sv/y ですから、覆土 20cm の条件であれば特に問題ありませんので、この辺りも実際に大熊技術実証フィールドで確認する計画です。

最後に 8 ページ目は、もう少しかわいらしい小さいポットをどこかに展示できるように作ってみようという計画です。これは 30cm 直径ぐらいのポットですが、室内の観葉植物ポット植栽試験もやってみようと、同じように外部被ばく線量を概算しました。

下の表がその結果ですが、この場合は再生資材量が類似の M 型プランターの大体 1/10 なので、換算すると、部屋の隅、距離 3 m で外挿した結果が年間線量で 0.06 μ Sv/y ですから、これも線量がほとんど問題にならないレベルです。このような 3 種類のプランターを計画して進めようということです。以上、3 点ほど新たな計画が入っていますので、放射線影響の観点から議論していただければと思います。以上です。

○佐藤委員長 どうもありがとうございました。それでは、今後の試験栽培について、まず新しく東側の盛土に暗渠を設置しますので、作業員の外部被ばく線量を評価したことにに関して御意見を頂きたいことと。それから、今後の理解醸成のために再生資材を使った観賞用プランターをいろいろな所に設置していきたいので、その周辺線量の計算のいろいろなパラメータなり、方法なりの御意見を頂きたいということだと思えます。

それでは、30 分ほど時間を取っていますので、御意見やコメントがありましたらお願いしたいと思います。いかがでしょうか。

○田上委員 よろしいですか。

○佐藤委員長 どうぞ。

○田上委員 暗渠は考えさせていただきたいと思いますが、プランターの結果について考え方を伺いたいのですけれども、プランターを 1 つしか置かないということはないですね。

○事務局 そこはまだ明確に決まっていないのですが、複数置くと当然、足し合わせるといって評価をして確認することになります。多分、環境省の玄関の所にたくさん並んでいますよね。そのうちの幾つかだと思えますが、そこはまだ明確に決まっていません。ロビーの中に 1 つだけ置こうなど、いろいろな意見や議論があるようですが、いずれにしても結果を見てから決めます。

○田上委員 環境省のロビーに置くのですか。

○事務局 そのように私は聞いています。

○大野参事官補佐 可能性としてはそうです。環境省のビルは厚生労働省と一緒に入っているのでいろいろと調整はありますが、今は検討の段階ですからこのような結果を見ながら考えていきたいです。

○田上委員 我々も同じような検討をしたことがあるのですが、農水関係の浄水場から出てくる汚泥を実際にプランターに入れて、どのぐらい影響があるのかということをやったことがあります。農林水産省と折り合いがついたところでもあったのですが、その際には 400 Bq/kg の汚泥であれば使える状況にはなっていました。今回は総量ではなく、層の所に 2,000 Bq/kg のものを入れていく計算なのでまた少し違いますが、その周辺状況との整合性もやはりある程度考えておいたほうがいいことが 1 つです。

今申し上げましたように、どのように配置するかと。まず 1 個でトライするとのことですが、やはり 1 つでやってもと言われることではありますし、なぜ全部使わないのですか、危険だからでしょうかと言われるのが落ちですから、そのようなことを言われるぐらいだったら

きちんとやりましょう。恐る恐る1個で計算するよりも、きちんと実際にいま、配置している状況でどのようになるのかを正直にやったほうがよりいいのではないかと思います。

作業をしていくと、花ですから結構植え替えが多いので、上と下の層が非常に混合しやすくなります。農作業していると、これはきちんと混練域を考えて深さ 50cm という作土層があるのでいいのですが、ここに関しては結構薄いです。

頻繁に換えるので混合されることを想定した線量評価をやっておくほうが、もし長期的に検査することになったり、もしくは動かさない状況が発生したりするのであれば、もう少し混合した条件でどのようになるのかをやっておくべきではないかと思います。

○佐藤委員長 事務局側はいかがでしょう。

○事務局 中のインベントリーに依存するだけなので、混合して半分以下になれば、この線量も半分以下になると、計算上、確認は楽ですが、実際に技術フィールドで複数置いて確認するということですか。

○金子参事官補佐 そうですね。確かに今は1個での線量評価にはなっていますが、実証フィールドでは幾つか置いて確認したいと思います。

○事務局 混合の話は金網か不織布紙を敷いて混合しないようにできないかなど、随分内部で議論がありました。

○田上委員 無理です。

○事務局 やはり無理ですか。

○万福オブザーバー 私はオブザーバーなので、発言がどこまで許されるのかはありますが、家庭でやるプランターと同じですから複雑にひっくり返ります。大熊技術実証フィールドでというお話ですが、大熊技術実証フィールドはこの微細な線量を評価できるに値するバックグラウンドは確認できるのですか。

○金子参事官補佐 バックグラウンドが高いので、これであればこのグラフにあるように 0.1 μ Sv/h 以下です。

○大野参事官補佐 大熊技術実証フィールドだと、多分 1 μ Sv/h では難しいかもしれません。そもそも 10 μ Sv/y を測れるかという、非常に厳しいと思うので、大きく変わっていないことしか評価できないと思います。その辺りも含めて、このような我々の考え方や設計思想がどうかというところは御意見を頂ければと思います。

○事務局 コリメーターでプランターの側壁や真上の測定をチャレンジしていますが、実際に計測して結果を整理したいと思います。

○佐藤委員長 そうではなく、どこか置ける所でもっと線量のバックグラウンドが低い所でもやらないと、いずれ評価するときいろいろなことを仮定しなければいけません。

○事務局 確かにそうですね。

○木村委員 文部科学省が昔、人形峠のレンガを文部科学省の玄関に置いて展示していましたが、そのような意図といますか、それにならった感じですか。

○事務局 そうです。

○大野参事官補佐 これまで実証事業がどうしても福島県内だったこともあり、より広くこのような取組を発信したい、あるいは福島で起こっていることを知っていただくような機会が必要だという認識で、これは1つのアイデアですから、人形峠の目的と同じかどうかはすぐには分からないですけれども、そのような考えです。

○木村委員 人形峠は私も見えています。

○事務局 あれは再利用でした。

○木村委員 原さんのほうがよく知っていると思いますが、多分、人間に悪影響がないことをデモンストレートするために、文部科学省の玄関の所に置いたのでしょうか。そのような意味では環境省の意図とは違うかもしれません。

○佐藤委員長 どうぞ。

○明石委員 質問ですが、まずこれは屋内に置くことを考えているのですか。先ほど倒れるというお話がありましたが、屋外に置くと、水の量や灌漑、要するに想像以上に水が入ることがあることと、それから、倒れるかどうかということで、3番目は材質が書いてありますが、他は書いていませんけれども、総量何 kg ぐらいでしょうか。外に置くとすると、世間の人は倒れたらどのようにするのか、こぼれて出ないのかを心配しますので、まずその辺りを教えていただけますか。

○事務局 TM 型のプランターは、先ほど言ったようにガラス繊維強化型セメントで丈夫ですし、結構重くて、数字は忘れましたが、簡単に動いたり、持ち上げられたりするものではないぐらい重量感のあるプランターです。通常は給水タンクが入っていて、1週間に1回そこに水を給水すると、1週間ぐらいはその水を吸い上げて育ちますので、水やりはしないようです。ただ、大雨が降ったりして水があふれると、下に穴が開いているので、そこから流れ出る形状になっているようです。

そのような意味では、その辺りは気を付けてやらなければいけません。

○金子参事官補佐 大熊技術実証フィールドでは、プランターの下に受け皿を設けて水を採取して放射能濃度を測定し、出ていないことは確認していきたいと思います。

○明石委員 では、プランターをお皿の上に置くイメージですか。

○金子参事官補佐 実証フィールドでは、そのようなことで採取したいと。実際にこれをどのように置くかはその結果を見て検討したいと思います。

○万福オブザーバー 整理していいですか。まず大熊技術実証フィールドでやってから環境省に置くなど、段階的な手順を踏んでからですか。

○金子参事官補佐 そうです。

○飯本委員 よろしいですか。我々専門家が線量の相場観など大枠をつかむにはこの計算で十分だと思いますし、よく読み取れると思います。恐らくこのようなものを使いながら、この後、広く議論したり、判断したりするための材料にだんだん仕上げていくと思うと、先ほど数の話や置き方の話など、いろいろなシナリオがみんな思い浮かびます。我々は頭の中でそれを浮かべながら語るのでもいいのですが、いろいろな方が見るときのためのことは想定し

なければいけません。

特にここに示すような代表的な計算が出てくるでしょうから、濃度の設定をどれぐらいしているか、とか、何を参考にしてこのパラメータを使って少し大きめに評価されていることを知りつつここでは議論を進めます、など、理解のための解説や付録なり、見える形にしておく、誤解のない使いやすい資料になると思います。だいたいの相場観はこの資料で、我々のレベルでは理解できると思うので、作業としてはいいのではないかと直感します。

○事務局 ありがとうございます。

○佐藤委員長 その他にいかがですか。プランターに集中していますが、前半の新しい食用作物、それから、暗渠についてはいかがでしょうか。食用作物は現地の御希望に沿う形で進んでいくのはいいのですが、いままでのデータがきちんと終了できて、食用に行くのかどうかを少しやらなければいけません。次のほうにいつてしまい、前のものを後々考えると、あそこでやめたのが良くなかったということはないのですか。

○大野参事官補佐 今、再生利用の手引きなどの検討では、これまでやってきた資源作物や園芸作物というカテゴリーで書かせていただいています、それを今変えるわけではありません。あくまで地元の意向も踏まえ、まずは実験的に食用作物もやってみましょうという中で、最終的にそれをどのようにまとめるのかは、今回やる実験データを見ながらまとめ方を考えていきたいと思ひますし、資源作物も継続的にやりたいと思ひます。

○佐藤委員長 では、仕事としては食用が足される感じで、いままでのものはいままでの規模と作業内容で継続するという理解でいいですか。

○大野参事官補佐 はい。まだ残しているジャイアントミスカンサスがありますので、それは継続的にやります。

○佐藤委員長 わかりました。それ以外にいかがでしょうか。

○万福オブザーバー よろしいですか。

○佐藤委員長 どうぞ。

○万福オブザーバー オブザーバーという立場でたくさんしゃべってしまい、大変申し訳ないのですが、1ページ目の目的の所でいずれ公表されるのであれば、「村の要望を踏まえて」ではなく、できれば「住民の要望」と書き換えてほしいです。これは村が要望しているので、住民が要望していないと、履き違える方もいらっしゃる可能性がありますので、言葉の選択として気を付けていただきたいです。

御説明の中で再生土だけの試験を発表されたと思ひますが、どこでやるのかも分かりませんし、例えば実際にハウスの中でやるのか、露地でやるのかというときに、再生土でやっても多分、影響はないことは前の試験から分かりますけれども、それは長泥だけの試験で終わっていいのか、コントロールはやらないのか、これだけでは判断しかねるのが正直な印象です。

いずれ公表されることを前提として、放射線防護の専門家の先生はこれでお分かりになるかもしれませんが、一般的に見た住民の方々に農業従事者が一番影響を受けるのではないかと

と言われたときに、その記載がないのは寂しいかと思いましたが、どこかで御検討いただければと思います。

今日の観点が放射線防護の影響の観点からとのことですから細かい話は出ていないと思いますが、改めて令和2年度からやられる長泥での実証試験であると、恐らくこの試験の公開、中身だけでは、何が出てきて何が評価されるのかが分からないというのが正直な印象です。

○佐藤委員長 いかがでしょうか。これはいずれ公開されることを念頭に。

○大野参事官補佐 いま2ページ目にあるような盛土ヤードが2つあり、この中でいろいろとやらなければいけません。今やっている資源作物や食用作物、さらには覆土がない場合での試験もここでやる可能性があるので、かなりいろいろなパターンを短い期間でやっていく必要があります。

今日の段階でどの区画でいつどのような試験をやるかまではまとまっておらず、全体の状況を少しお伝えし、その中でどれをやるべきか、どれをやらざるべきかというアドバイスを頂ければと思っていました。今後コントロールをどのようにするかも含めて考えていきたいと思いますが、今日はまず大きなところの御意見を頂ければと思います。

○佐藤委員長 大きなところは住民の要望に応じて、食用作物をいままでの検討にプラスして行っていくと。これに関してはないですね。

食用作物は出荷制限解除を目的としたことではないですし、しかも何か出すためでもないもので、いずれその放射線の評価などをするにしても、これは最低限必要なものではありませんから、食用作物を出したときに今後、ジャイアントミスカンサスなどと比べて、何か注意すべきことがあるかどうかというところの御意見を頂ければと思います。田上先生、食用だから何か気を付けることはありますか。

○田上委員 特に食用だから気を付けることはないのですが、先ほど言われたジャイアントミスカンサスと比較することを考えると、どのように処理したらいいのだろうと思っています。

そもそもこれは住民の御要望を踏まえての実験であり、出荷制限解除を目的としたものではないことを考慮する必要があります。私自身は現に普通にやっている測定方法、要するにいままでの委員会の御報告だと、わざわざ乾燥して検出限界を下げた測定結果を出していただいたのですが、出荷制限解除を目的ではないとすると、最終的には100 Bq/kgですが、最初の足切りとしては50 Bq/kgというところもあると思います。かつ生の種類であることを考えると、ここに現在の測定方法と齟齬が生じます。つまり、ジャイアントミスカンサスの結果と生で測ったものを比較しなければいけないのかどうかとなると、少し難しいです。

御要望に沿ってやってみましょうというものは生で測ればいいはずなのに、わざわざ乾燥させるという一手間かけて検出下限値を下げて測らなければいけないとなってしまうと、それはそれで話がもともと違うかと思えます。結局、ターゲットをどこに持ってくるか、環境省さんが一体何をしたいのか次第になると思いますが、これはあくまでも御要望ですから、そんなに細かく測る必要はないと、私は思います。

今後ジャイアントミスカンサスもしくは食用ではない園芸作物がこれまでどおりのデータを出せるのが実証試験の主眼ですから、それをきちんと出していただいて、プラスアルファとしてこれを出すのは構わないですが、比較はできないところはどのように考えていらっしゃるでしょうか。

○佐藤委員長 資源作物と食用作物を比較する必要はありますか。

○大野参事官補佐 比較する必要はないと思っています。いずれにしても移行性の確認だと思しますので、食用作物であれば、どのような状態で食べられるのか、どこを食べるのかというところで、実を食べるのであれば実の部分を生々の状態でどれぐらい移行するかということかと思えます。

資源作物は燃料利用などいろいろとあると思いますが、それはドライの状態で使う姿としては問題ないかと思えます。そのような意味では、どのような利用用途で考えていくかということに応じて、ドライなのか、生なのかを決めていきますので、それぞれを比較するものではないと思えます。

○田上委員 我々としては目的が明確ですが、住民の方に説明するときに、なぜこれが生で、これはドライなのだと言われたときにどのように説明されるのか1つ気になりました。

○大野参事官補佐 それは実際に食べられたり、利用されたりする形態に応じて、その辺りの移行性の計算の仕方は変えています。その言い方はうまく御説明しないと、誤解を生む可能性がありますので、また御相談しながらやっていきたいと思えます。

○佐藤委員長 よろしいですか。

○田上委員 ありがとうございます。

○佐藤委員長 その他にいかがでしょうか。

○明石委員 僕らは食べ物の専門家ではないのですが、3ページ目のハウス栽培の作物でここに並んでいるものは僕らにはあまり聞き慣れないものばかりですけれども、これはどのような理由があるのでしょうか。

○大野参事官補佐 基本的にはもともと地元の方がやられていたものです。地元の方のこれまでの経験や知見をいただきながら、地元の方にもアドバイスを頂いてやっていますから、そのような品種にしています。

○明石委員 これは福島のこの地域でいままで作っていたものの品名なのですね。

○大野参事官補佐 そうです。まさにトルコギキョウ農家の方にもお手伝いいただいているので、そのような背景があります。

○佐藤委員長 その他にいかがでしょうか。暗渠施工作業者の外部被ばくはよろしいですか。以前やった安全評価に包含されているだろうと。片方は10haですから、よろしいですか。その他に御意見はありますか。では、なければ次の資料2の御説明を頂戴したいと思います。よろしく願います。

議題（２）最終処分の方向性の検討

○事務局 それでは、引き続き事務局より説明させていただきます。最終処分の方向性の検討です。１ページめくっていただいて２ページ目に検討の内容・手順を書いています。昨年度は最終処分の対象となる減容ケースゼロ、Ⅰ、Ⅱの土壌について、埋立処分の検討を実施しています。後ろの参考資料 26 ページ目を御覧いただいて思い出していただければいいのですが、検討ケースを２ケースほど検討しています。

この図面に書いていますように、最終処分の対象物としてそのまま土壌を埋設して覆土をし、線量評価をして安全性の評価を実施しています。

戻っていただいて２ページ目の１つ目のポツですが、今年度は最終処分の対象となる廃棄物は減容ケースⅢとⅣで、溶融飛灰あるいは廃吸着材が廃棄物という定義で出てくるので、特措法の特別廃棄物の埋立処分基準に基づいて処分の検討を行います。

手順として、まず、つい最近の第 11 回戦略検討会では、減容技術である分級処理、化学処理、熱処理の絞り込みの検討を行っていただいたので、その結果を踏まえて最終処分対象物量、濃度、性状の条件を今回は試算しています。具体的には後で御説明しますが、現状では有力な熱処理、プラス洗浄処理を想定すると、最終処分対象廃棄物が 10 万Bq/kg 以上になります。

この場合は遮断型処分相当で、廃棄物を安定化処理する、固形化するというので、後で補足説明しますが、ガラス固化やジオポリマー等の比較検討を行う必要があります。この件に関してはまだ十分なデータが出そろっていませんので、並行して今回は処理コスト、高減容、耐浸出性の両端の特質を持っているセメント固化処理とガラス固化処理の２つのケースを想定し、安定化処理後、炉規法では廃棄体化処理後の物量、放射能濃度を今回試算しています。それで最終処分の埋設の安全性評価をやります。

この際にせっかく耐浸出性の高いガラス固化のような安定化処理がされた場合には、安定型最終処分の技術的可能性もありますので、今回は遮断型と管理型、安定型の両方のケースについて比較検討し、合理的な最終処分の方向性の検討をしようという計画で進めています。まだ最終計算結果まで出ていませんが、今回はこのようなことで計算を進めてはどうかを議論していただければと思います。

３ページ目は先般の第 10 回戦略検討会の資料を抜粋したもので、減容技術の絞り込みの検討資料です。除去土壌については、技術区分として分級処理、化学処理、熱処理を小規模実証事業で数年続けています。昨年度は分級処理と熱処理は国直轄の実証事業を行っていますので、その知見を加えて右端の適用性評価を行いました。

分級処理は小規模実証事業では除染率 74% ぐらいの平均的な性能が出ていましたが、国直轄の大熊でのシステム実証試験では、この性能が確認されて安定に処理できることが実証されています。

一方、化学処理はこれまでのデータを整理すると、どうしても大量の廃液処理が必要になりますので、大量の土壌処理には適さないという評価結果になっています。熱処理は右下に下線を引いていますが、飯舘村の蕨平地区での実証事業で土壌と焼却灰、土壌プラス焼却灰という混合材で試験を行いました。

トータル 500 トンほど処理をして、非常に高い初期の除染減容効果を実証されています。減容技術としては分級処理、その後は熱処理というフローになるという結果になりました。

4 ページ目の焼却灰は、飛灰に付着しているセシウムが水に溶けやすいので、さらにそれを洗浄処理し、吸着材で吸着回収して減容する技術ですが、これについては適用性評価に書いているように、今後、実際の溶融飛灰を使った実証試験が必要であるという結論になりました。それから、熱処理は先ほど言いましたように飯舘の実証事業で、焼却灰についても非常に高い除染減容効果を実証されており、99.9%の除染率が得られています。

このような結果を踏まえ、5 ページ目の最終処分対象物の物量、濃度を試算していくことになりますが、これは第9回戦略検討会の資料を抜粋した減容ケースⅣの物質収支の試算をフローにしたものです。

少しおさらいになりますが、土壌 A、B、C、D と焼却灰という分類で、A と B は 30 年後までには 8,000 Bq/kg 以下になるので再生利用しますけれども、土壌 C については分級処理を行うと、半分ほど脱水ケーキが出てくるので、幾つかオプションがありました。熱処理を行うことになります。

その結果出てくる溶融飛灰を最終処分体にするか、あるいはさらにこれを洗浄処理して廃吸着材にするとすると、一番下の所にもともとフロー計算していますが、3.4 万 m³になり、これが最終処分対象物物量になるというフローです。この考え方に沿って物量、濃度を試算しています。

6 ページ目を御覧いただくと、これもおさらいになりますが、前回の第1回放安ワーキングで議論していただいて、先ほどの最終処分の検討の物量、濃度を示したものです。ブルーで着色している部分が昨年度、土壌の最終処分の検討をしたもので、下の表に書いているように濃度がケースゼロは 2018 年時点で 8,200 Bq/kg、2045 年時点で 4,100 Bq/kg に減衰しています。それから、ケースⅡが現在 99,000 Bq/kg ですが、2015 年時点で 49,000 Bq/kg になりますので、この濃度で冒頭に説明したような最終処分の線量評価をしました。

実はこの濃度算定は7ページ目のもともとの除去土壌の放射能濃度の濃度プロファイルに基づいて試算して定めていますので、今回も同じ条件で土壌 C と土壌 D の平均濃度を出して、これをベースに最終廃棄体に至る濃度を試算しています。濃度プロファイルは、前回は提示されていませんが、除去土壌の白タグの放射濃度分布ということで、平成 30 年 10 月 31 日まで中間貯蔵施設に 1 割ほど運び込まれたフレコンの濃度プロファイルの頻度分布を示しています。

これが混ざらずにこのまま減容、再生して濃縮物を処分するという計算をすることになりますが、実際にはいろいろなプロセスを経て混ざっていきます。混合されると、もう少し分

布幅が狭まり、場合によっては土壌 D というジャンルがなくなるほど多少濃度プロファイルがひずんではきますが、それは次年度以降の評価の仕方ですけれども、データがもう少し集まれば、混合による濃度プロファイルの変化も考慮した評価が必要です。

これは今後の課題として、今回はこの濃度プロファイルの濃度で減容処理し、最終的にどのような物量、濃度の廃棄物が出てくるのかを試算しました。

次の 8 ページ目は、先ほどは物量でしたが、濃縮率を使っているのでこれまでの実証事業の減容比、除染率から濃縮比を出しています。2 倍から 9 倍ぐらいまでの濃縮率を使い、最終的な平均濃度を出した結果は 9 ページ目になります。ケースゼロからケース II は昨年度やったとおりです。

ケース III の場合は土壌 C、D、焼却灰は分級処理と熱処理をして最終的に出てくる廃棄物が溶融飛灰になりますが、10 万 Bq/kg から 60 万 Bq/kg で、2045 年時点で減衰した状態での平均濃度は平均 17 万 Bq/kg になります。ケース IV はさらにそれを洗浄処理して廃吸着材という形で廃棄物が出てくると、2045 年時点で 80 万 Bq/kg から 120 万 Bq/kg になり、平均 98 万 Bq/kg という濃度の廃棄物が出る試算になります。

濃度的には 100 万 Bq/kg ですから、10 万 Bq/kg 以上は遮断型処分ですが、炉規法上のピット処分相当の比較的低いほうの極低レベルに近い濃度ですので、それほど高い数字ではありませんけれども、数字としては 10 万 Bq/kg を超えますので、特措法上では遮断型の処分を想定にすることになります。

10 ページ目ですが、この廃棄物を安定化処理して処分することになりますので、安定化処理技術の検討をしなければなりません。10 ページ目は先般の第 10 回戦略検討会の現状報告として、安定化処理技術の現状を報告しています。これまで小規模実証事業をやったデータに加えて、福島のオンサイトでも汚染水の 2 次廃棄物処理、処分を検討しています。

その処理技術でもこのような技術の検討をしていますので、そのデータも加えて整理していますが、技術区分としてはセメント固化、ジオポリマー固化、プラスチック固化、ガラス固化という技術が取り上げられており、セメント固化が一番身近な方法ですけれども、減容率が低いです。それから、ガラス固化は減容率が非常に高いのですが、コストは高そうです。この比較検討は今後も小規模実証事業を継続して評価していくことになっています。

次の 11 ページ目に上のほうにクロボツで書いていますように、今回はコストと高減容、耐浸出性の両端の性質を持つセメント固化とガラス固化について、安定化処理をすると、物量、放射能濃度がどれぐらいになるのかを試算した結果がこの表です。着色しているケース III だと、28 万 m³ の溶融飛灰ですが、先ほど言った 17 万 Bq/kg を仮にセメント固化した場合、ガラス固化した場合の体積と濃度を試算しています。

この際の試算条件を下のほうに 1) と 2) で示しているようにいろいろ幅がありますが、ここでは溶融飛灰の見掛けの比重を今回は 0.5t/m³ と仮設定しています。減容率が通常の配合比で大体 1 対 1、それから、ガラス固化の場合はガラス形成材を 30% ほど添加し、溶かしてガラス化するので密度が 2.6 になりますから、減容比が 1/4 に減容されるという仮定データ

を使い、安定化処理後の物量をここに示しています。

ケースⅢだと、28万m³の49,000Bq/kg、ガラス固化だと、7万m³の13万Bq/kgです。それから、ケースⅣの廃吸着材の場合も同じように試算すると、セメント固化では34,000Bq/kgですから変わらないのですが、濃度は28万Bq/kg、ガラス固化だと0.9万m³、75万Bq/kgになります。体積を見ていただいて、このようなボリュームの最終廃棄体が出てくることになります。

下のほうにボリューム規模をイメージするために、参考として既存の低レベル埋設施設の規模を示しています。青森県六ヶ所村の処分施設で1号埋設、2号埋設というピット処分場が稼働中ですが、1許認可単位が4万m³ですから、例えばガラス固化まで減容すると、約0.9、1万m³、そのうちの1/4ぐらいのスペースで処分できるという規模イメージになります。今回はこのような試算結果になっています。

12ページ以降は、最終的にどのような概念で処分して安全性を確保していくかという検討を進めており、12ページ目は特措法の既存の処分概念の比較図を載せています。これは皆さんもいろいろなところで見られていると思いますが、特措法の処分概念、それから、右が管理型の処分概念です。下のほうは参考に原子力規制法の処分概念で、左側がコンクリートピット型処分概念、右はトレンチ型処分概念です。

ざっと比較すると、図面上は違うのですが、左のほうはコンクリートで遮水して閉じ込め性能を上げたタイプという意味では、コンクリートピットの中に包まれて廃棄物を閉じ込めるという概念は似ているところがあります。右のほうはコンクリートを使わず、規制法は素掘りのような形の穴を掘って埋設します。管理型処分は集水のためにビニールシートを敷いて、それを集水してモニタリングをする構造になっています。

そのような意味では少しずつ構造が違いますし、長期管理の考え方や安全確保の考え方も違うので、一概に比較統合できる状況ではありませんが、特徴としては御存じのとおり、規制法ではピット処分は300年から400年管理後、サイト解放します。それから、トレンチは50年でサイト解放します。放射能が減衰するまでの間は管理し、その後はサイト解放するという概念になっています。

特措法はまだそのようなところまで整理しきれていない状態で、つい最近、それぞれの施設の廃止技術基準が告示レベルで出ていますが、特に遮断型処分についてはまだ実際に廃止した実績もありませんので、最終処分の形態イメージとしてはいろいろなオプションがあり得ることになります。

このような状態で処分の概念検討と安全評価をすることになりますが、まず13ページ目にそれぞれどのようなシナリオで評価したらいいかということで、3つほど既存の線量評価としてセットになっている評価手法を並べています。

一番左が炉規法の濃度上限値算定時のシナリオ、それから、同じ炉規法の中で産廃処分場に処分することを想定したクリアランスレベルの埋設部分のシナリオ、これと関連して右端に環境省で行われている土地造成事業のシナリオを並べました。それぞれ前提条件が違いま

すので、評価するシナリオが異なっています。

左は濃度上限値の基本シナリオで、跡地利用シナリオ、地下水移行シナリオです。建設・居住シナリオ、河川水利用シナリオを評価しています。クリアランスはこれに地下水移行シナリオの中に井戸水利用シナリオを付加して、クリアランスレベルを評価しています。

土地造成は下に書いていますように形質変更が発生しないので、跡地利用シナリオの中に掘削シナリオが入っていません。このように前提条件が違いますので、それぞれの評価シナリオ、移行経路の考え方が違ってきます。

これは平均に比較してはいけません。と言いますのは、一番左の濃度上限値は処分区分の目安を得るために、濃度上限値を設定するためのサイトジェネリックな評価、平均的な評価をしたモデルで、安全性を確認してこれで直接許可を取るのではなく、実際にはサイトスペシフィックなデータできちんと安全評価をして許可を得るというワンクッション置かれている手前の評価です。

一方、真ん中のクリアランスは御存じのとおり、即クリアランスレベルを設定するために評価したシナリオモデル・パラメータですから、相当程度の保守的な評価をしています。一方、土地造成は改質変更しないので、一部過酷なシナリオが除かれています。

これから特措法遮断型あるいは安定型の処分の安全評価又は処分概念構築は、どのようなシナリオを考慮したらいいのかを後ほど議論していただければと思います。事務局では現在、14 ページ目の建設・居住、河川水利用シナリオ、井戸水シナリオをすべて包含するシナリオを評価する準備をしていますので、この辺りも後ほど議論していただければと思います。

それから、15 ページ目は既存の線量評価モデルの概念図を参考に示しています。これは現行のピット処分のシナリオとトレンチ処分のシナリオに、クリアランスの井戸水シナリオ、処分場の側近に井戸を掘った場合を追加していますが、このようなものを参考にして評価をしようとして検討中です。

ここには主要なパラメータとして、炉規法のピットトレンチのパラメータを書いています。ピットは御存じのとおり覆土 3m、それから、コンクリート厚が 0.5m、地下水流速はここに書いている想定で評価されています。トレンチは覆土 1.8m ですが、地下水流速は 0.3m/d です。浅い所の帯水層の流速ですから若干異なっています。

これは一部パラメータの例ですが、このようなパラメータを特措法遮断型あるいは管理型の処分概念でどのように設定して評価していくのかを検討していますので、後ほどここも議論していただきたいと思います。

いま主要なパラメータを紹介しましたが、16 ページ目以降はもっと細かいパラメータがそれぞれ設定されています。これはファクトとしてピット処分、トレンチ処分、クリアランスレベルのそれぞれのパラメータをすべて書き出しています。これは比較するためのものではありませんが、議論の参考に並べています。

簡単に追いかけてみたいと思います。16 ページ目はソースタームのパラメータですが、ピット、トレンチ処分、炉規法は廃棄物総量の処分場全体の容量に対する割合、廃棄体の収納

率と言えはいいと思いますが、16%です。クリアランスは62.5%になっています。

混合率は純粋廃棄物だけを埋めるということで1となっており、クリアランスは0.1を使っています。これは10倍ぐらいの非放射性廃棄物と一緒に出てくるので、1/10ぐらい混ざった状態を想定してクリアランスレベルを設定しており、このようなところが違っています。16%は昭和60年当時の原子炉等廃棄物の政令濃度値の算定で用いられたパラメータで、当時、既存の青森の処分場を参考に設定されています。

それから、図表の説明を忘れましたが、網掛けの部分が若干変わっているところで、黄色い部分は今回議論していただきたいところですので着色しています。ソースタームはこのようなところでは、建設の掘削深さは一般的に3mをいずれも想定して安全評価を行っています。

18ページ目はおおよそIAEAのデータ等を使っていますので共通ですが、黄色い部分がピット、トレンチ処分、クリアランスで作物の摂取量の考え方が若干異なっており、ピット、トレンチはその土地のもの以外のものも食べて希釈されるので、1/10ぐらいの摂取量で評価されています。

19ページ目は地下水移行シナリオの帯水層の条件ですが、ピット処分とトレンチ処分はそれぞれ深さに応じて実流速が異なっています。クリアランスレベルは少し速く、1桁高い地下水流速を想定し、相当程度に保守的な評価が行われています。それから、気になる分配係数を下には書いていますが、ピット処分とトレンチ処分がセシウムは1,000mL/g、クリアランスレベルは前回のワーキングでも議論された270という値を使っています。

20ページ目もほとんど変わらないのですが、一番上の河川出口までの距離がピット処分とトレンチ処分は500mと先ほど図面でも説明していますが、クリアランスレベルの場合は少し短めの100mで河川に出るといったシナリオになっているので、相当程度に保守的な設定になっています。

これはIAEAでは100mから1,000mを想定しなさいと出ていますが、ピット処分とトレンチ処分は中間ぐらいの値を使い、クリアランスレベルが一番厳しい100mで評価しています。このようなところがそれぞれの前提条件の違いによって異なっています。

21ページ目以降は井戸水シナリオで、ピット処分とトレンチ処分はないので、クリアランスレベルの数値を載せています。ただし、黄色い所は先ほど言ったように摂取量の違いを見るために、河川水利用シナリオで使われている摂取量を記載して比較しています。

最後に24ページ目は、内部被ばく線量換算係数のようなIAEAのデータを使っているものは、すべて共通しているという特徴があります。ピット処分とトレンチ処分、クリアランスレベルでは、構造の違いや保守性の取り方の違い、策定期間によってIAEAの数値が違ったりしていますが、いずれにしても簡単に比較できることではなく、少しずつ考え方が変わった中で設定されています。

時間がなくなってしまい申し訳ないですが、以上がどのようなシナリオモデル・パラメータでこれから遮断型あるいは安定型処分の評価をしたらいいのかをいろいろ検討しています

ので、ここでコメントや議論していただければと思います。以上です。

○佐藤委員長 ありがとうございます。最終処分の方向性の検討ということで処分の安全評価をしていかなければいけないのですが、検討のアプローチと今後やるだろう評価のパラメータが示されたと思います。パラメータは網掛けの部分が以前ものと違っていて、黄色は以前とだいぶ違ったものになるようです。これに関して特に議論していただきたいのですが、その他についても受け付けますので、コメントや御意見を頂ければと思います。

○木村委員 これは、評価対象核種がセシウムだけという話ではないように見えます。セシウムだけであればこんなに要らないと思うので、基本的に外部被ばくなど、摂取系はあまり被ばくに効かないので。

ところが、これは摂取系がたくさん入っていますよね。だから、これはストロンチウムなどの河川系のものが入っているような話が入っているので、すごく違和感があります。

今回の福島のもはどうしてもセシウム主体でやっているの、ストロンチウムがどれぐらいあったのかは全然分かりません。

もう1つはいきなりガラス固化が出てきて、セメント固化から一気にガラス固化にいつまわっているの、過去の低レベル廃棄物の歴史から見ると、すごく異様な感じがして、まるで高レベルではないか、なぜガラスなのかと。

ガラス固化の理由は、浸出性が低い、熱に対して強いなど他の理由がありますよね。だから、評価対象核種はどれぐらい何をターゲットにするかによって変わってくる話ですから、なぜこのような高いものを使う必要があるのかと思います。多分、飛灰などの処理の固化の過程でガラス固化も可能性としては高いのだと言いたいのであれば、そのように書き直したほうがいいです。

○事務局 説明が悪く、すいません。

○佐藤委員長 恐らくセメントは木村さんが一番御存じのように浸出、瞬時放出。

○木村委員 六ヶ所の埋設の安全評価はいろいろ話があり、セメント固化は固化体が300年後は崩れてぐずぐずになっているでしょうということで、あのようになっています。しかし、実際はセメント固化のいろいろなデータが出てきたので調べていて、そうではない、それはやり過ぎだったのではないかとされていることではありますから、必ずしも六ヶ所村の安全評価を参考にする必要はないとは思いますが。

○佐藤委員長 前提は、特にセシウムに関してはセメントが不要なので。

○木村委員 セシウムの浸出というシナリオはあまり聞きません。

○佐藤委員長 それに対してガラスは、恐らくある程度低い浸出率を想定する材料の代表選手ということですよ。ですから、ガラスまでいくかどうかはともかく、浸出率をある程度期待するのか、そうではないのかというつもりで書かれているのだと思います。

○木村委員 ただ、セシウムはガラス固化をする際にかなり飛んでいってしまうので、その問題はあります。要するにガラス固化プラントの性能と伺いますか。

○佐藤委員長 ガラスかどうかはともかく、いま、実はオンサイトでもいろいろな固化を検

討していますので、オンサイトでは候補としてはガラスも結構有望な候補です。

と言いますのは、TIMのスリーマイルのゼオライトはガラス固化されているので、前例があるのですが、ここでは恐らくそのような高いものをやりませんから、ある程度浸出率を期待するのか、ある程度の浸出率を期待しないのかという材料のつもりですけれども、そのように言うと、基本データがないので、とりあえず代表選手としてセメントとガラスを設定したのでしょうか。ストロンチウムといますか。核種に関してはいかがでしょうか。

○事務局 ストロンチウムが検出されているサイトとサンプルがあるので調べたのですが、40点ぐらいのサイト周辺、中間貯蔵施設の周辺データがあり、セシウムに対して1/1000から1/10万ぐらい分布していて、平均1/3000ぐらいの濃度でした。

ですから、若干処分の評価からすると、セシウムよりストロンチウムのほうが毒性は1桁高いのですが、1/3000なので、それを入れてもセシウムをきちんと評価しておけば十分だろうと考えています。必要であれば計算すると。

○佐藤委員長 先ほどの木村さんの御指摘は、セシウムだけであれば、もう少し簡便になるのではないかということですよ。ですから、どこかで安全評価上のストロンチウムの意義を見極めて、その部分は排除してセシウムだけでシンプルにするか、ストロンチウムで考えなければいけないのかをどこかで見極めなければいけないのではないかと御指摘だと思います。

○木村委員 ストロンチウムに関しては震災当時、復興があった4月、5月にいろいろ文部科学省などから聞かれて、データを取りなさいと言いました。1か月、2か月を過ぎると、ストロンチウムは全部流れてしまっています。要するに、環境中にどれぐらい出たのかを結局は取りきれませんでした。

だから、いくら測っても流れてしまっていますので、はっきり言ってストロンチウムはあの時点で捨てました。評価対象から外れるといますか。データがありませんし、測っても流れた後の濃度です。

○事務局 いまはもう出ないのですか。

○木村委員 ええ。本当に最大なものになったときに、2mぐらいボーリングをして濃度分布を測れと言ったのですが、結局はどこもやりませんでした。あれをやっていたら、実際にブルームが出て分かったと思います。雨が降ったらどんどん流れてしまいます。

○佐藤委員長 あれは海に行っているのでしょうか。

○木村委員 結局、最終的には海に行ってしまう。

○佐藤委員長 前に頂いたデータは2年前でしたか。

○大野参事官補佐 先ほど原さんがおっしゃったように、被ばくの影響としてストロンチウムは非常に小さいので、我々はこれまでもその概念としてはセシウムの評価と包含できていると整理していますから、基本的にはそのようなことかと思っています。先ほどの議論を踏まえて、パラメータをどこまで設定するかはまた考えたいと思います。

○佐藤委員長 木村さんがおっしゃったように、もしそのようなことでセシウムだけならば、

もう少し検討するところが少なくなるのではないのでしょうか。その他にいかがでしょうか。

○田上委員 よろしいでしょうか。

○佐藤委員長 はい。

○田上委員 溶融飛灰なのでそこが逆に気になっていて、本当にセシウムだけで大丈夫なのかを疑問視しているところです。土そのものを持ってくる分には先ほどの御説明で結構ですが、飛灰は実際に測れていますかというところが気になります。何か別のものが濃縮されている可能性はありませんか。

○事務局 あまりデータを見たことがありませんが、どうですか。

○佐藤委員長 そのようなものを測っていますか。

○事務局 データは見てみますが、どうでしょうか。

○佐藤委員長 極端にハードルが高くなるので、やられていないことがあるのですね。

○事務局 溶融飛灰はたくさんありますから、なければ分析すればいいのだと思います。ベクレル数は測っていますけれども、スペクトル分析までしているかは確認します。

○田上委員 軟βはそう簡単に測れないので、要するに軟β核種が結構入っている可能性はあるのではないかというのが1つあります。でも、先生方がおっしゃられるような基準だとして、割合としてはそれほどないことは想像がつかますし、セシウムだけで十分ではないかというのわかりますので一応、念のため、1つ測る必要があると思います。

○佐藤委員長 田上先生がおっしゃるのは、このプロセスが入ると、濃縮されているものもあるかもしれないと、土壌は流れてしまうのでいいですが、もしかしたらプロセスの中で何か特殊なものが濃縮されているかもしれないので、そのチェックをお願いしたいということです。

○田上委員 もう1つ関係するのは、もちろん放射性物質だけであればいいのですが、溶融飛灰をやることで他の化学物質、余計な重金属やアンチモンなどが入って、結局、逆に放射性物質ではないものに対する評価に影響しないかということもあると思います。

そのような意味でも溶融飛灰も化学性状と、セシウムに対する例えばストロンチウムや他の放射性物質の割合がおおよそ分かっていると、より次のアクションが取りやすいかと思えます。

○大野参事官補佐 その辺りの情報整理は考えたいと思います。

○田上委員 お願いします。

○木村委員 よろしいですか。

○佐藤委員長 どうぞ。

○木村委員 評価パラメータについてですが、18ページ目でクリアランスレベルの評価とレンチ処分、ピット処分の評価のパラメータが大きく違うのですけれども、これは歴史的なものがあります。クリアランス評価のときに、我が国の端的にジェネリックに考えられるデータを集めて検討し、分布幅も設定して選んだものなので、そのような意味で我が国のデータとして信頼性が高いのはクリアランスレベルです。

その他のトレンチ、ピットに関しては、IAEA の昭和 60 年の政令濃度のパラメータを引きずったりして実態がおかしいという指摘があり、クリアランスレベルでは本当にジェネリックに日本のあらゆる所に処分することを想定しているのので、日本のデータを全部集めましょうということで、2年以上かけてパラメータを吟味しました。

だから、そのような意味ではクリアランスのほうがまだ正当性がありますし、妥当性が高いです。それも安全委員会で議論していただければつき評価もやりましたので、変動特性が実際の評価にどのような結果かというの併せて評価しました。私は関わった者として、個人的にはクリアランスを推薦します。

○事務局 ただ、18 ページ目の備考欄に考え方を調べた範囲で書いていますが、濃度上限値は平成 15 年度の調査報告書に対して 0.1 倍しています。

○木村委員 TRS364 というのは、移行係数などのデータが日本でなかなか取れませんでした。それ以後、田上さんのところで随分取っていただいて、それは変わっています。ただ、摂取量などは我が国のデータを集めなければ、どうしようもありません。

○事務局 そうです。この黄色い部分の摂取量の違いは、濃度上限値は汚染物以外のものも 9 割混ぜて食べるというので、昭和 60 年には 0.1 倍してしまっています。クリアランスは全部その土地のものを食べるという考え方の違い、保守的な設定になっていますので、すぐ保守的に評価しておけばいいかという話になっていいますが、そのようなことだけでもありません。

○佐藤委員長 木村委員のお心は、まずはクリアランスでやったらどうですかということですよ。

○金子参事官補佐 いまの関連で 19 ページ目の一番下の帯水層土壌の分配係数ですが、クリアランスの 270mL/g は IAEA から持ってきているのですけれども、事故以降、日本でいろいろな分配係数が取得されていて、そのような意味では少し現実的なものを設定してもいいのではないかと考えられますがどうでしょうか。

○木村委員 ただ、セシウムが 270mL/g もあったら出てきませんので、地下水移行の被ばくの計算結果はゼロになります。微妙な核種に対しては最新の知見、あるいはサイト特性を反映させたほうがいいと思います。分配係数に関してはジェネリックなものがないので、実際に捨てる所のデータを取らなければ駄目なのです。

○佐藤委員長 微妙な核種はあまりないので。

○木村委員 だから、セシウムだけだとすると、270mL/g あれば十分な気がします。ゼロということはありませんし、ゼロとやってしまうと、多分効くと思います。

○事務局 ただ、このパラメータと先ほどの帯水層の流速が 1 桁高い値を組み合わせると、河川出口はいいのですが、井戸水シナリオにすると、出てきて即それを灌漑用水に使えば線量評価が結構高くなります。

○木村委員 セシウムが高いですから。

○事務局 井戸水シナリオをさらに加えると。だから、さらに保守的に加えると、それなり

の高さになってくるのでどうしたものかと。

○木村委員 井戸水の場合は、処分場の大きさと降雨浸透率です。降雨浸透率で下に流速がすごく速いものが流れていると、出てきて希釈されます。

○事務局 希釈のほうが効くのですね。

○木村委員 流速が速いので、希釈が効いてしまいます。

○事務局 逆になるのですね。

○木村委員 だから、降雨率をどのように設定するかでかなり変わってきます。

○事務局 降雨率は全部、一律 0.33 という数字が使われています。

○木村委員 その辺りは難しいですね。

○事務局 これは IAEA のデータです。

○木村委員 IAEA のデータは、ここには使わないほうがいいと思います。日本のデータだと思います。

○事務局 そうですか。

○佐藤委員長 そのような意味からすると、クリアランスレベルの分配係数も現状に合わせて新しい知見でということですか。これに関してはかなり集められていますし、270mL/g はだいぶ低いことも出ていますので、先ほどのクリアランスレベルの設定の考え方からすれば、これも新しく更新するほうがいいですね。

○木村委員 設定根拠が十分に説明できればいいのです。アカウントビリティがあればいいのです。これはなぜ変な値を使うのか、昔、随分と楽観的に設定しているではないかと言われることに対して、このようなデータがあるので使いましたという言い方をすればいいのです。そこが一番大切だと思います。

昔、パラメータでもこれは失敗したというのが随分ありますから、どうしてもデータがないので保守的なものを選ばざるを得なかったというのはありますから、このような情報の新しいものがあれば、どんどん参考にして更新していけばいいと思います。

○田上委員 よろしいですか。

○佐藤委員長 どうぞ。

○田上委員 摂取量と希釈率も効いてくる場所だと思いますが、例えば 18 ページ目に載っていますけれども、米をこれぐらい食べますというのは希釈率 0.9 以上、要するに先ほどおっしゃったように 9 割は別に非汚染のものだと。

シナリオ次第だと思いますが、この上に住んでここから取れる作物を食べるのであれば、希釈率は掛ける必要がないのだと思いますけれども、居住シナリオは恐らく上に住む想定をしているかどうかというシナリオ次第の発想だと思います。

他のシナリオだと、恐らく直接上に住んでそのものを食べるというよりは、希釈という発想でいいのだと思いますので、上に住むシナリオを本当に考えるかどうかは 1 つ考慮していただければと思います。平成 15 年度のものではなく、もう少し新しい国民健康・栄養調査報告があるはずですが、平成 23 年でしたでしょうか。

○事務局 そうですね。最近も出ています。

○田上委員 24年だったか、25年だったか、その辺りのアップデートをお願いしたいのが1つです。もう1つは、本当に微々たることで恐縮ですが、20ページ目に淡水産物（魚類）とあり、例えば淡水魚は半分を魚とするという書きぶりでした。これは保守的に半分が川魚としていますが、いまどきはほとんど貝を食べたり、ザリガニを食べたりしている人たちは少なく、むしろほとんど川魚として評価すべきだと思います。

そうだとすると、濃縮係数が高めになるので、その辺りは逆にもう少し保守的に考えてもいいかと思います。セシウムの畜産の移行係数に関していえば、畜産物はほぼ海外のデータをそのまま使って構わないと思っていますが、一方で豚と鶏に関してはほとんど日本国内で作られた飼料を食べていないので、ほぼ非汚染です。

ですから、何を設定しても構わないのですが、わざわざ一生懸命計算してもあまり反映されないのかと思いました。これは各論です。

○佐藤委員長 田上先生は、適宜アップデートしなさいということです。

○佐藤委員長 実際にやったときに困ったことやそれ以降のアップデートも御存じの委員の方がいらっしゃると思いますので、事務局としては心配なのは黄色のようですが、それ以外も含めて御指導いただきたいということです。

○事務局 アップデートはどこか公的な機関で5年に1回一律にやるなど、そのようなやり方のほうがいいような気がしていて、このワーキンググループの事務局でアップデートすると、またばらばら数字が変わっていくのも必ずしも好ましくないかと。計算上はあまり効かないので、そのような考え方で今回はそこまで踏み込まずに、規定の最新のデータセットを使うことにさせていただくといいです。

○佐藤委員長 そうですね。セシウムだけでよければ、こんなに複雑になりません。これでやってしまうと、後々セシウムになったとしても、その安全評価の結果も公表していくことができます。その他にいかがでしょうか。万福オブザーバー、よろしいですか。

○万福オブザーバー いいですか。別の委員会のときに少しお話しして、これはこの放安ワーキンググループには全く関係ないところだと思いますが、ちょうど説明していただいた7ページ目の濃度プロファイルの所です。

正直に申し上げて数字が平成30年度からずっと変わらないのですが、変わっているはずだと思っています。私はA、B、C、Dという区分すらないのだと思いますが、恐らく中間貯蔵施設の受入れ土壌A、B、Cを合わせていくほうが、現実論的には近いのかと思っています。

○大野参事官補佐 このときは確か155万m³ぐらい運んだときのデータですが、それよりも3～5倍ぐらい量が増えているので、最新のデータを使うようにします。

○万福オブザーバー 溶融飛灰の話については、恐らく国立環境研究所の有馬さん、遠藤さんがだいぶやっていてスペクトルも測られていますから、データをお持ちだと思いますので御参考にされるとよろしいかと思います。以上です。ありがとうございます。

○佐藤委員長 その他にいかがでしょうか。

事務局側としては、どのようなシナリオというのが一番頭の中にあるのですが、先ほどありましたように、まずはクリアランスを大前提にという御意見だったと思います。

○事務局 1つだけ確認させていただきたいのですが、15ページ目ですが、クリアランスの場合は安定型あるいは管理型処分を想定して評価しているのですが、覆土を50cmで計算しています。

今回はピット処分をやらなければならない、今、掘削3mを避けるためにピット処分は炉規法では覆土3m以上を確保しています。この辺りをシナリオと合わせて、最終的に特措法の処分概念がどのようにあるべきかを詰めていかなければいけないところがありますので、クリアランスのモデルパラメータでとは一言では済みません。

○木村委員 土地利用に関しては、クリアランスは必ず掘り返して出てくることを前提にしています。ピット処分になると、それはやっては駄目なことを想定した処分シナリオですから、そこは本当に高いものを入れるのであれば、やはり跡地を掘り返しては駄目なのです。

作るとやはりセシウムの濃度上限値がものすごく低いので、処分の概念といいますか、処分の方策、検討で困ると。2万Bq/kg以上、十何万Bq/kg残っているセシウムを捨てるのに、このような跡地利用が可能な浅い所に埋めるのは、どだいむちゃくちゃな話であることを言うておかなければいけません。そこをはっきりさせないと駄目なのです。だから、ガラス固化を浅地中処分するのはむちゃくちゃな話ですよ。それと同じ話をきちんと整理しておかなければ駄目だと思います。

○事務局 ピット処分の評価は、炉規法の覆土3mぐらいの条件で評価しておけばいいと。

○木村委員 なおかつピット処分はコンクリートに使うと、さらに掘り返してはならないです。

○事務局 そのようなことはしないですか。

○木村委員 テロリストではないのでないでしょうというのがあるので、跡地利用の掘り返しのあれが入っていません。300年も経ったらコンクリートはぐずぐずに壊れるから、規制する側はやりなさいと言うかもしれません。その辺りは規制側がシナリオをどのように考えるかですが、何もはっきりしていません。

○大野参事官補佐 今回、具体的にどうする、考え方をどのようにするかというところまではいけていないので、その辺りは御相談しながらやっていきたいと思います。

○万福オブザーバー 佐藤先生に質問ですが、これは27年後には県外移設するのですよね。

○佐藤委員長 そうですね。

○万福オブザーバー ということは、今の議論を聞いていると、掘り起こしてはいけないものを造っているということですか。

○佐藤委員長 今は仮置きなので。

○万福オブザーバー 今は仮置きということですか。難しいですね。

○大野参事官補佐 これを県外でやるときに、どのようにやるかということです。

○万福オブザーバー 僕の頭では、どのように住民に説明しようかということばかり考えていたので。

○佐藤委員長 これは最終処分の形態です。

○万福オブザーバー だから、レベルが違うものを一緒に見えているので、恐らく福島の方はほぼそのように見えているのかと、自分の知識のなさを露呈した感じです。私の整理の悪さでぐちゃぐちゃになってしまいました。

○佐藤委員長 青森のいろいろなものも普通の人理解できるかという、理解し難いことがたくさんあります。

○万福オブザーバー 今ようやく理解できました。

○佐藤委員長 先ほどのお魚のことも、当時はスーパー人間のような人を設定してやっていますよね。

○田上委員 そうでしたね。やっています。

○佐藤委員長 今の御質問は多分、クリアランスだと 0.5 しかないのですが、それは2や3にしていいかということですよ。

○事務局 そうです。

○佐藤委員長 木村さんがおっしゃったように、前提が変われば変わることですので、セシウムはここを多くすれば完全に効いてくるのは間違いありませんから、そこはとらわれずに僕はそれでいいのではないかと思います。

○事務局 特措法の廃止の基準でも覆土は 50cm 以上。

○大野参事官補佐 廃止基準はないです。

○事務局 廃止の基準ではなかったですか。

○大野参事官補佐 廃止の議論はこれからです。

○佐藤委員長 これから議論して変わるものですが、これはパラメータを設定して評価する作業です。何だったら浸出率もゼロとガラスではなく、例えば覆土を 3m にしたら、浸出率はこれぐらいにしておけばいいというのを出示してもらおうと、固化体側がどのようなものを用意すればいいかと。

ですから、いまあるものでやると、きちぎちになってしまいますが、このような検討のときは決まっていないことが多いので、そのような検討のほうがいいのではないかと思います。

○事務局 15 ページ目の説明は飛ばしてしまいましたが、セメント固化体は瞬時放出で計算して、ガラス固化体のようなものは、浸出率をとりあえず $1 \times 10^{-2} \text{g/m}^2/\text{d}$ で計算して比較しようかという計画でいるのですが、これはパラメータに振るなりして。

○佐藤委員長 セメント、ガラスと出ると、いろいろあるので、仮定の固化マトリックスを見るのがいいかと。

○事務局 仮定の固化体を想定して。

○佐藤委員長 例えばゼロと $0.1 \text{g/m}^2/\text{d}$ 、 $0.01 \text{g/m}^2/\text{d}$ のようなもので。

○事務局 そうですね。

議題（3）その他

○佐藤委員長 その他にいかがでしょうか。よろしいですか。では、本日、私が請け負った議題はこれで終わりですが、全体を通して何か御意見やコメントはありますか。田上先生、全体を通してありますか。

○田上委員 いえ、特にはありません。

○佐藤委員長 では、ありがとうございました。本日は委員の皆さまには長時間にわたり議論していただき、ありがとうございます。それでは、事務局にお返ししたいと思います。

○事務局 ありがとうございます。本日は貴重な御意見を頂き、また、長時間にわたり誠にありがとうございました。冒頭にお話しさせていただきましたように、本日の議事録については各委員の皆様方に確認いただいた後に、一定の結論が得られたものをこの段階での配布資料として環境省のホームページに公開させていただきますので、御了承をお願いします。それでは、環境省様から何か事務連絡等があれば、特にないですか。

○大野参事官補佐 ないです。

○事務局 分かりました。ありがとうございます。それでは、これをもちまして令和元年度第2回除去土壌等の再生利用に係る放射線影響に関する安全性評価検討ワーキンググループを閉会させていただきたいと思います。先生方においては、本当にありがとうございました。皆さん、ありがとうございました。

以上