

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1回）

1. 日 時： 令和元年 11 月 15 日（金）9 時 30 分～11 時 10 分

2. 場 所： 公益財団法人 原子力安全研究協会 地下会議室

3. 出席者（敬称略）：

事務局：公益財団法人 原子力安全研究協会

委員：佐藤委員長、明石委員、飯本委員、木村委員、田上委員、新堀委員

環境省：新田、大倉、大野、服部、金子、千葉、川村

オブザーバー：万福（農研機構）除去土壌減容化・再生利用技術研究組合、サンコー
ンサルタント株式会社

事務局（公益財団法人原子力安全研究協会）：今田、原、加藤、土橋、中川、近藤

4. 配付資料

放安 WG 1 「令和元年度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」の設置について（案）

放安 WG 2 除去土壌再生利用実証事業について

5. 議題

（1）除去土壌再生利用実証事業について

（2）その他

6. 議事等

事務局 それでは定刻よりも少し前ですが、皆さんおそろいですので、会議を始めさせていただきます。第1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ます。今日は、先生方、お忙しい中ありがとうございました。それでは、まず開会に当たり、事業実施主体である環境省の、環境再生事業担当室の新田参事官より、ごあいさついただきます。よろしくお願いたします。

新田参事官 おはようございます。環境省の参事官をしている新田と申します。先生方、皆さま方におかれましては、お忙しいところお集まりいただき、ありがとうございます。御承知のように、環境省は、第一原発事故の後、除染を進めてきておりまして、帰還困難区域以外の所では既に終了しています。そして、除染して発生した除去土壌等については、仮置場に保管している状況です。今、仮置場に保管しているものを中間貯蔵施設に輸送している

のですが、だいたい400万m³は中間貯蔵施設への搬入が終わっており、残り1,000万m³ぐらいが仮置場に残っています。これは、2021年度までに、概ね搬入が完了するというので、今、大規模に輸送しているところです。

そのほか、帰還困難区域の中の特定復興再生拠点で除染を進めていますが、こちらのほうも、それぞれの町において、まずは2022年春、あるいは2023年春の避難指示解除に向けて、今、除染に取り組んでいます。これは、これから除染が行われる所もあるので、除去をしていくという状況です。

そして、その中間貯蔵施設に搬入した除去土壌については、御承知のとおり、県外に最終処分するというのが法律で決められており、国が約束しているということで、これに取り組んでかなければいけないということになっています。

ただ、中間貯蔵施設に搬入される除去土壌の量は非常に大量なので、県外最終処分を少しでも減容するために、最終処分量を低減する、そのために除去土壌の減容、再生利用に取り組むということで、政府が方針を決めて取り組んでいるところです。減容再生利用の技術開発戦略を2016年に取りまとめて、今年3月に見直しをしたところなのですが、その規約に従って取り組みを進めています。

それで、再生利用の推進という中で、実証事業というものを見直して、飯舘村で進めさせていただいていることについては、先生方も御承知のとおりですが、この実証事業の結果を踏まえて、安全性や再生利用の実施について、可能性をきちんと確認した上で取り組んでいっております。

本日は、実証事業の結果とこれまでの状況について御紹介させていただき、先生方の御意見をいただきたいと思っております。また、これを踏まえて、環境省でも、再生利用の進め方の取りまとめを進めていきたいと考えております。先生方の御意見は非常に重要ですので、忌憚のない御意見をいただいて、ぜひ、今後とも御協力いただきたいと思っております。本日は、どうぞ、よろしく願いいたします。

事務局 ありがとうございました。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。まず、本日の議事次第。ワーキング1の資料として、「令和元年度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」の設置について(案)という設置要綱が一部、両面になっております。それから、本題である放射線ワーキングの、除去土壌再生利用実証事業についての資料があります。

あと、もう一部、座席表もお配りしているのですが、こちらの手違いで明石先生のお名前が入っておらず申し訳ありません。ワーキング1の資料の裏面の出席者で明石先生が空欄になっており、本当に申し訳ありません。こちらを出席ということで修正していただきたいと思っております。資料に過不足ないでしょうか。ありましたら事務局のほうまでお申し出ください。問題ないでしょうか。

それでは本題に入る前に、まず設置要綱の説明をさせていただきたいと思っております。ただ、こちらのほうは、本日この設置要綱には書いていないのですが、当ワーキングについては、

これまでどおり原則非公開とさせていただきますが、会議の透明性を維持する観点から、配付資料、議事録等は、一定の結論を得られた段階での公表をさせていただくということになっております。また、議事録は逐次逐語体で作成させていただきます。今、ICレコーダーを使用させていただきますが、それを文字起こしするという形になりますので、そちらを後日公開させていただくということで、御理解いただきますよう、よろしくお願いいたします。

あと、設置要綱ですが、裏面に委員のメンバーを書いております。本日は、農業食品産業総合研究機構の万福様にもオブザーバーとして参加していただいております、万福様、よろしくお願いいたします。

それでは、要綱ですが、こちらのほうを修正したところは、3番の事務という所、こちらを今年度より公益財団法人原子力安全研究協会が行うということになっております。昨年度までは三菱総研がやっていたのですが、ここを修正しましたので、御確認いただければ、こちらのほうは説明を終わりたいと思います。

それでは、具体的な議事に入らせていただきます。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。よろしくお願いいたします。

議題(1) 除去土壌再生利用実証事業について

佐藤委員長 委員長の佐藤です。まだ11月なのですが師走になった感じがしております。どうぞ、よろしくお願いいたします。それでは議事1、飯館村における除去土壌再生利用実証事業について、資料2に基づき事務局から説明をお願いします。

事務局 原安協の原と申します。今日は、サンコーさんのデータや技術組合さんのデータを、環境省さんと取りまとめさせていただき、事務局のほうから説明させていただきます。よろしくお願いいたします。今日はプロジェクターを使って説明させていただきますが、お手元にコピー資料を配付しておりますので、見えにくいことがあれば、そちらを御覧ください。

それでは、除去土壌再生利用実証事業ということで、1ページ目をめくってください。目次を入れております。1. 飯館村における実証事業の概要。この後、2. 以降、実証試験の結果を差し込んでおりまして、2. は空間線量率モニタリング結果、3. 盛土上の空間線量率の計算と実測値の比較検討、4. 盛土実証ヤードの空气中放射能濃度、5. 地下水中放射能濃度、6. 盛土の浸透水の放射能濃度、それぞれのモニタリング結果を整理しております。ここまでは、南相馬の例に習ってまとめております。

そして、7. が本事業のメインテーマとなっております、盛土上での露地栽培を行った結果を、主にサンコーさんから提供いただいたデータを入れさせていただき、私のほうから説明させていただきますが、後ほど必要に応じて補足していただければと思います。8. 作業者の被ばく線量測定結果、9. まとめ、ということで、最後に参考資料として、一昨年、南相馬で同じような盛土の実証事業で行っていますが、その後も継続してモニタリングしているので、その状況も添付しております。

2 ページを御覧ください。まず最初に飯館村実証事業概要その1です。これは、昨年のワーキングで、計画段階の時の説明に使った資料のおさらいになります。村内の仮置場に保管されているフレコンの除去土壌ですが、これを再生資材化して、土地造成を行いました。その上で、資源作物等の試験栽培を行うということになっていまして、下にポンチ絵を入れてありますが、1)～5)までの具体的な作業を行います。1)は、仮置場からストックヤードに除去土壌を運搬します。2)そして、真ん中の再生資材化施設で異物の除去、濃度分別、品質調整し、再生資材化します。

その後、3)実証事業場所に運んで、一番右の真ん中のように、再生資材で盛土を施工して、その上に覆土を施工します。そして、4)その盛土上で露地栽培を行うという作業手順になっています。5)には「これに先立ち」と書いてありますが、平行して、ポット栽培、ハウス栽培試験を行っています。

3 ページを御覧ください。この事業は昨年の11月からスタートしていますが、ほぼ10か月で、一番右下の盛土上の露地栽培の刈り取りが半分終わった時の写真が載っています。この実証事業の、エリアの位置関係について、右上を御覧ください。左右に県道62号線が走っていて、その下に盛土実証ヤードと称される約50～60m四方の台形型の場所になります。この左西側に、西側盛土というものを施工して、この上で露地栽培を行って、その結果を今回ここで説明するということになります。

現在、東側にも新たに同じような盛土を造り始めています。これは10月ごろのドローンによる空撮写真です。県道の上側に、再生資材化施設という白いテントがありますが、これは、100m ぐらいの大型の再生資材化施設で、左側に中の写真がありますが、この中で先ほど説明させていただいた除去土壌の破袋をして、異物を除去して、濃度分別をして、品質調整する機材が入っています。実は、西側盛土は、この施設でやったのではなく、この左サイドに仮設テントを作って再生資材化して、その土壌を使って造っています。既に仮設テントは撤去されて、ここには写っていません。

それで、左下が5月中旬から6月にかけて施工した盛土完成直後の写真です。グリーンに写っているのが法面の土留めでして、この上が12個に区画した露地栽培エリアになっています。後ほど説明しますが、高さが1.4m ぐらいの盛土になっています。真ん中は、6月以降に露地栽培を開始した後の7月中旬の写真です。一番右は、つい最近9月に撮った、既に半分刈り取りを済ませて、一部、ジャイアントミスカンサスが、まだ刈り取り直前の状態でこのように成長しているという写真です。

次に4 ページです。この事業を通して、放射線安全関連の技術的確認事項を3点列記しています。盛土施工中・その後の供用中の放射線影響の確認、露地栽培における作物への移行係数の確認、作業者の放射線管理ということで、実はこの、は、既に南相馬の実証事業において実施済みということになっていっていますが、事例を積み重ねるという観点で、本実証事業においても同様の確認を行っています。メインは新たなテーマであるの露地栽培になっています。

次に5ページを御覧ください。最初に、盛土実証ヤードの空間線量率モニタリング結果を示しています。横軸は、昨年11月20日からスタートして、9月30日までのデータを示しています。測定地点は、赤い点線で囲った所が先ほどの西側盛土なのですが、その周辺の盛土実証ヤード5点の空間線量率をモニタリングしており、最初、11月20日辺りを見ていただくと分かるのですが、 $2\mu\text{Sv/h}$ という空間線量率になっています。これが、工事の進捗に伴って、鉄板や砂利を敷くという作業が入るたびに、近傍の線量率が段階的に減少しています。場所によってその影響具合が異なりますが、測定地点直下の直接線と遠くからの線量が重なっているので、場所によって工事作業の影響が不規則に出ています。

それで、一番上の2-1というポイントなのですが、ここは当初、若干スポット汚染があったということで、少し除染して、その影響で $2\mu\text{Sv/h}$ まで下がっており、そこから作業がスタートしている形になっています。具体的に、2-1近傍で、土工事のための鉄板敷設した時は、御覧のとおり、空間線量率が半分ぐらいまで下がっています。その下の2-2付近では、これは採石を引いた時に反応して下がっています。このような経過をたどって、場所ごとに線量率が下がっているというモニタリング結果となっています。

それで、盛土施工した期間がそこに書いてありますが、今年5月15日から31日まで、再生資材で盛土を施工し、休み明けの3～5日の間に覆土を施工したということで、このグラフでいうと、その辺りからスタートして、20日ぐらいで盛土が施工されているのですが、その間に盛土を施工しているという位置になります。

6ページを御覧ください。そういうことで、今度は盛土近傍の空間線量率の変化に焦点を当てて整理したのが、この表になります。盛土の中央部に相当する5番、それから、盛土四隅1～4番、ここの空間線量率を、盛土施工前、再生資材施工後、覆土施工後で、精緻にデータを取っていただいて整理したのが表(1)になります。

合わせて、1～5番の直下の土壌の放射能濃度を測定しています。それによると、表土は平均約 $17,000\text{Bq/kg}$ の濃度となっており、そこからの直接線と周りから廻り込んでくる放射線で、空間線量率が、盛土施工前、スタートの時の更地状態では約 $2\mu\text{Sv/h}$ でした。そこに再生資材を施工した後は、 $0.67\mu\text{Sv/h}$ まで下がりました。それから、さらに覆土の施工をすると、 $0.38\mu\text{Sv/h}$ になっています。このような空間線量率の変化が実測されています。

それで、盛土の形状は、また後ほど出てきますが、再生資材は30cm、三層の90cm施工して、その上に覆土50cmを施工しています。南側から見た断面形状はこのような形になっていますが、北側の黄色い部分は、砕石敷設をしており、だいたい盛土と同じ高さぐらいまでになっており、その上側が道路になっているので、道路と凹んだ部分を砕石で埋めて、上面が合うような砕石敷設となっています。南側にも、若干時期は違うのですが、砕石を敷いて、左の道路にも砕石を敷いております。この状態で、再生資材の施工後、 $0.67\mu\text{Sv/h}$ の測定値になっています。ですから、盛土以外に、こういう遮へい材が周辺に入った時点の盛土中央の線量になっているということです。

次に、7ページを御覧ください。こういうことで、バックグラウンドの影響を受けている

ので、本来の命題は盛土の再生資材からの放射線影響を評価確認するということになっているわけですが、バックグラウンドが入ってきてしまっているので、今回、バックグラウンドを含めて、空間線量率の計算を行い、実測値と比較考察してみました。

一番左が盛土施工前の更地状態です。これは原地面が、先ほど言った 17,000Bq/kg で、1km 四方にわたって、こういう条件を均一に仮定して、バックグラウンドの計算をしています。

次ページにパラメーター一覧表が出てきますが、この解析の範囲は、100m、500m、1,000m というふうに、事前にパラメータ解析をしますと、だいたい 500m ぐらいの範囲までのガンマ線を拾うと、線量がほぼ一定値に漸近し、1km 四方まで拾うと完全に一定値になるものですから、今回は少し広めの 1km 四方の範囲の計算体系で空間線量率の計算をしています。

この結果を実測値と比較して示しています。盛土施工前の左側の図になりますが、実測値が、先ほどの盛土中央の位置で 1.99 μ Sv/h に対して、計算値が 2.04 μ Sv/h ということで、若干計算値が高いのですが、こういう結果になっています。

その後、右の真ん中の図ですが、再生資材を施工した直後の盛土上の評価点高さ 1m の評価結果です。そういう意味では左図の評価点高さとして若干一致はしていないのですが、盛土とそれ以外の砂利敷き部分の遮へい、それから、実は、盛土の下に黄色いエリアがありますが、これは、盛土を施工する前に草刈りや木の根っこを取って整地しているのですが、そこで結果的に、ここは放射線の寄与を考慮しないエリアとして計算しています。下に実測値と計算値を示していますが、実測値が 0.67 μ Sv/h に下がっているのに対して、計算値は 0.78 μ Sv/h と若干高い値になっていますけれども、ほぼ近い線量が計算されています。計算値の方は内訳が分かるのですが、盛土から 0.33 μ Sv/h、周辺からのバックグラウンドが 0.45 μ Sv/h、これが加算されて 0.78 μ Sv/h という計算になっております。

さらに、その右側の図に、覆土 50cm を被せた状態の計算結果を示していますが、実測値は 0.38 μ Sv/h、計算値が 0.4 μ Sv/h ということで、内訳は、盛土からの線量が覆土でほぼ遮へいされて 0.00019 μ Sv/h となっています。周辺からのバックグラウンドは、0.45 μ Sv/h がそのまま残って、結果として盛土中央の線量が 0.45 μ Sv/h と計算されています。

こうして見ますと、若干計算値のほうが高いのですが、右上に、計算結果のコメントとしてまとめているように、盛土中央の線量は、周辺から 0.4 μ Sv/h 程度のバックグラウンドの影響を受けていると推察されます。それから、盛土からの線量、これは先ほど言ったように直接実測値だけで分解できないので測定できないのですが、覆土の遮へい効果で、再生資材からの直接線量は小さくなっていると推察しています。この辺りは、また後ほど御議論いただければと思います。

次に 8 ページを御覧ください。これは計算体系と主なパラメータを整理したものです。評価点、計算体系、土壌濃度 17,000 Bq/kg は説明したとおりですが、それ以外に、土壌の密度、これはこの時点でデータがなかったので一般的な値を仮定して 1.6g/cm³、再生資材平均放射能濃度は、実測値 2,400Bq/kg となっています。南相馬は確か 800 Bq/kg ぐらいだったので 3 倍ぐらい高いところに、低濃度の再生資材が使われています。

それから、再生資材、覆土の密度は実測値となっています。それから、細かくなりますがガンマ線放出率や物質組成は、一般的に使われる既往の文献データを使って計算しております。以上が空間線量率の実測値、計算値の比較です。

次に9ページです。盛土実証ヤードの空气中放射能濃度モニタリング結果です。赤点線が盛土の位置になるのですが、その近傍の空气中放射能濃度測定点、4-1、4-2のデータを示しています。これ以外にも周りの測定点で取っているのですが、盛土近傍ではこのようなデータが出ておまして、すべてNDとなっています。空气中放射能濃度はすべて検出下限値未満となっています。このNDは $1.6 \times 10^{-6} \text{Bq/cm}^3$ のオーダーということで、一応環境省のガイドラインに従って確認しているということです。

次に10ページです。盛土実証ヤードの地下水中放射能濃度モニタリング結果です。測定地点は左側の5-1と右側の5-2の測定点のデータを載せています。これも敷地内7～8点ぐらい取っていますが、この2点のデータです。地下水の流れ勾配からすると5-2が下流側になっていますが、こちらはすべて検出下限値未満となっています。それから、5-1のほうに、初期の頃、セシウムが若干検出されています。これはコメントに書いてあるとおり、井戸設置した時に土壌が混入したことが原因と考えられていますが、4月以降は検出下限値未満となっています。そういう経緯をたどっていますが、いずれにしても、それ以降の地下水中濃度はすべて検出下限値未満となっています。

次に11ページ、盛土浸透水中放射能濃度モニタリング結果です。盛土浸透水の放射能濃度のモニタリング体系をポンチ絵で示していますが、上が断面図、下が平面図となっています。集水配管が盛土の下に4本走っていて、集水溝を設けて、その中に集水パイプを入れて集水するという仕組みになっています。実は、南相馬の時は、原地面の所に、全域ビニールシートを敷いて、盛土への浸透水はすべて集水するようなシステムになっていましたが、今回は、将来の再生利用を想定してビニールシートは敷かず、こういう集水溝を設けて、そういう意味では一部の浸透水を集水して分析するという仕組みで実験をしています。

その結果、右にあるように、すべてNDで、0.1Bq/L未満という結果になっています。これは、降雨日とその時の雨量を右覧に示していますが、雨が降った1～2日遅れで集水採水して分析しておまして、雨が降った時のデータを整理している形になります。9月10日前後に台風がありましたが、その時の降雨量は70mmということで、その時もNDとなっています。

この結果を安全評価の面から見るとどうなのかということですが、ここは以前から御議論いただいているとおり、安全評価では分配係数をIAEAの一般的なデータ270mL/gを用いて評価していますが、今回、先ほどの再生資材の濃度、2,400Bq/kgで換算すると、分配平衡が成り立っているという仮定モデルですが、約18Bq/Lの溶出量になるという計算になります。ただ、実測値は0.1Bq/L未満ということで、そういう意味では、安全評価は極めてコンサバな評価となっています。この辺りは、後ほど御議論いただければと思います。以上がモニタリング関係です。

次に、12 ページから、メインの盛土上での露地栽培の結果をまとめたものになります。露地栽培の実施状況ですが、実施内容に書いてあるとおり、資源作物の移行係数を分析確認するというので、ジャイアントミスカンサス、ソルガム、アマランサスの露地栽培を行いました。刈り取り時期は赤字で書いてあるように、すべて9月となっています。下の写真のように生育した状態で刈り取って、移行係数の分析を行っています。左から、ジャイアントミスカンサス、ソルガム、アマランサスで、結構、背丈が高く、わずか3か月ぐらいの間で1m~2mぐらいになります。

次の13 ページが、そういう状態の分析をした結果となります。参考に、ポット試験の二層構造モデルのデータも併記して示していますが、ジャイアントミスカンサスの露地栽培の移行係数の実測値は 0.0030~0.0031 となっていて、安全評価に用いている移行係数の既往値である 0.067 に比べて小さい値が得られています。これは、ソルガムも 0.0024~0.0035 というので既往値よりも小さくなっています。アマランサスは、一般的に移行係数が大きいと言われているのですが、これも既往値に比べて小さい値が得られています。

その要因としては、下にコメントを付記していますが、カリ施肥をしたことに加え、作物が主に覆土中に根を張り、再生資材中の根量がわずかであることによるものではないかということで、今、検討されています。これは、次の14 ページを御覧いただくと、各試験栽培のイメージを整理しています。左側のポット栽培は、深さ 30cm、直径 26cm の小さなポットなのですが、この中に根がびっしりと充満する状態になっています。真ん中の二層構造モデルによる試験は、右側の露地栽培を模擬した 1m の円筒ポットの上半分に覆土材、下半分に再生資材を入れて、この中でポット栽培するのですが、回収した根量を見ると、やはり再生資材のほうの根量が少なくなっています。

右の絵は、実際の露地栽培の状況をポンチ絵にしたものですが、主に覆土材のほうに根が張りまして、再生資材までは、伸びてはいるのですが、掘っている過程で切り取られてしまいます。再生資材まで延伸する根量はわずかなようです。そういうことで、既往の移行係数よりも小さいデータが得られていると考えています。こちら、後ほど補足していただいて、御議論いただければと思います。

次に15 ページを御覧ください。そういう意味で、これまでの移行係数の考え方をポンチ絵で示していますが、今回は、乾土の濃度分の作物、乾物の濃度の比ということで、安全評価には、根が張る層の厚さで按分して、平均濃度を出して、いわゆる根の伸長の按分だけ考慮したモデルになっていて、今言いましたように、根の伸長以外に根量というパラメータは入っていないので、そういう意味で保守的な考え方の評価になっています。この辺りも、後ほど御議論いただければと思います。

次に、16 ページです。そういった安全評価背景を前提として、安全評価で用いたパラメータと露地栽培の実測値、パラメータを比較して整理しています。安全評価では、農地造成面積も広く、再生資材の厚さ 4.5m、覆土 50cm、再生資材の放射能濃度 5,000Bq/kg、乾燥収量が約 2kg/m²、根の伸長は 2.5m、移行係数 0.054、これは先ほどの覆土 50cm と 4.5m を按分

して、既住値の 0.067 の移行係数から接分設定した 0.0054 を使って、作物中放射能濃度を 270Bq/kg と評価しています。この場合の農耕作業員の被ばく線量は 0.19 μ Sv/y と評価しており、非常に小さい値となっています。今回は、この移行係数 0.054 に対して 0.0031 ということで、作物中放射能濃度も平均値ですが 4.77Bq/kg という非常に小さい値が得られています。パラメータを比較するとこのようになっていますので、後ほど、その考え方は御議論していただきたいと思います。

それから、最後の 17 ページですが、こちらはポット試験の移行係数を参考に載せております。ジャイアントミスカンサス、ソルガム、アマランサスの、ポット試験で得られた移行係数をここに示していますが、露地栽培よりは大きい値が出ていまして、中には、印を付けていますが、アマランサスで 0.9268 と比較的高い値が出ています。この関係を、カリ含有量の依存性ということで、プロットした図が、左がソルガムで、右がアマランサスとなっています。アマランサスは比較的移行係数が高いと以前から言われていますので、この 2 つをプロットしています。横軸は栽培後の土壤中カリ濃度です。カリ施肥による移行抑制効果が確認されています。これは以前からよく知られている事実です。

それから、先ほど印で言いました、アマランサスのポット栽培では、土壤の交換性カリ含有量が少ない場合、移行係数が大きくなる傾向があるということで、0.9268 という値が得られていますが、これは、先ほど概念図で示したように、ポットでは閉鎖された空間で栽培されるということなので、根の周囲でカリの枯渇が加速されたり、移行係数が大きくなったりの傾向があるのではないかと考えています。以上が露地栽培の結果です。

最後に 18 ページ、盛土施工中の作業日数を示しています。盛土施工中の作業員の被ばく線量を集計したものです。一番下の 10 日は 16 日の間違いですので、10 日を 16 日に直してください。16 日から 22 日くらい作業して、勤務時間は下にあるように 1 日 8 時間です。電子線量計で 0.046 ~ 0.068mSv という程度になっています。これは、先ほど言及しておりますバックグラウンド線量を含んでいるということになります。

それから、最後 19 ページにまとめを書かせていただいています。冒頭言ったように、3 つの確認事項に沿ってまとめています。1 つ目、放射線影響の確認ということですが、盛土中央の空間線量率は、周辺から約 0.4 μ Sv/y 程度のバックグラウンドの影響を受けていると推察されました。また、盛土からの線量は直接測定できなかったということですが、計算から覆土の遮へい効果によって再生資材からの直接線による影響は小さくなっていると推察されました。それから、空气中放射能濃度の実測値は検出下限値未満となりました。地下水中放射能濃度は、1 か所で井戸設置時に若干土壌が混入して、Cs137 が検出された所もありましたが、その後はすべて検出下限値未満となりました。そして、盛土浸透水中放射能濃度の実測値も検出下限値未満となりました。

2 つ目、露地栽培についてですが、作物の移行係数の実測値は、安全評価に用いられた移行係数より小さい値が得られました。また、ポット栽培では、様々な施肥等の条件下で移行係数を測定していますが、カリ施肥による移行抑制効果が確認されました。3 つ目、作業員

の放射線管理ですが、作業者の外部被ばく線量は最大 0.068mSv でした。このようにまとめております。

最後に、参考資料として、南相馬のその後のモニタリング状況を 4 ページほど添付していますが、23 ページを御覧ください。ここに空間線量率のモニタリング結果を示しています。一昨年からスタートして以来、空間線量率のモニタリングを現在も継続していて右端が 9 月末になっていますが、特に異常は出ておりません。それから、下にあるように浸透水も継続して分析していますが、すべて検出下限値未満となっており異常はありません。

それから 24 ページ、こちらは大気中放射能濃度ですが、こちらも継続してモニタリングしており、ここは非常に精度の高い測定をしているのですが、これも一番右端に緑で追加しているように、最近のデータでも異常はないという結果となっています。ということで、南相馬のその後のモニタリング結果にも異常はないということになっています。

以上が結果となりますが、16 ページの試験栽培の農地造成面積 0.25ha と書いてありますが、桁が 1 つ違いまして、0.025ha です。こちらは、サンコーさんのほうで後から補足していただければと思います。

佐藤委員長 ありがとうございます。今、事務局から説明していただきましたが、この事業の大きな特徴は、1 つ目は農業利用。2 つ目は南相馬と違って、バックグラウンドの低い所に高い再生資材を持っていくことに対して、こちらはバックグラウンドの高い所に、それよりも低い再生資材を持っていくという違いがあります。3 つ目に、あえて言わせていただくなれば、飯館村の方の営農意欲に寄り添った検証をしていく、この 3 つが大きな特徴だと思っています。今、事務局からお話がありまして、幾つか御議論いただきたい点も示されております。あと 1 時間ほどありますので、活発な御議論をいただきたいと思います。それでは、質問や御意見がありましたら、挙手をお願いします。

田上委員 質問があるのですが、1 つずつ順番に質問させていただきます。まず 7 ページです。実測値と計算値を比較されていて、計算値のほうが若干高いのですが、実測値の感じからすると、バックグラウンドの過大評価ではないかというお話かと思えます。そもそも、どのくらいエラーがあるのでしょうか。実測値にエラーをどのくらい見込んでいるのが全く分かりません。

事務局 計算は、5% ぐらいの誤差を含んでいます。ただ、一般的に使われている MCNP のコード、ライブラリを使っていますので、計算自身はそんなにずれていないと思います。ただ、条件がフラットモデルのようにモデル化していますので、インプットがどこまで現状をモデル化しているかということのほうで、むしろ利いてくると考えています。

田上委員 私が知りたいのは、実測値にプラスマイナスが付いているだろうから、計算値というのは、実測値のプラスマイナスの範囲内に入るのではないかということをお願いしたいのです。

事務局 まだ、そこまで確認していませんので、今後、整理してみたいと思います。

田上委員 おそらくは、もう少し測定値がばらつくはずなので、先ほどおっしゃったよう

に5%だというなら、それくらいかもしれませんが、その辺りは確認されたほうが良いと思います。

事務局 確認してみます。

田上委員 あと、もちろん、計算値がズれるというのはあまり良くないことです。おっしゃったように、モデル化の妥当性も含めた評価をしていかなければいけないのだと思うのですが、その辺りで気になるところがあるので、まずは実測的にどのくらいエラーバーが付くのかというところを確認していただきたいと思います。

次に9ページです。空気中の濃度モニタリングをやったということで、説明していただいたことは全く問題ないのですが、方法などが一切分かりません。何を申し上げたいかと言いますと、先ほど一番最後に説明していただいたとおり、南相馬に関してはダストサンブラで 10^{-10} レベルまでの測定だったのに、これは 10^{-6} レベルです。そうすると疑問がわいてくるのが、いったいどういう測定装置を使って、この日の何時に何時間測定した結果がこれなのか。一番気になるのは天候です。たぶん、風がたくさん吹いていれば、それなりにダストが舞うので、そういうものも、ここにインフォメーションとして入れていただかないと、これが本当に正当な評価ができる状態なのか、天候次第で、特に時間が短ければ天候の影響を受けてしまうので、そこが気になりました。その辺りの情報はいただけるのでしょうか。

事務局 測定期間やその時の状況記録はあると思いますので、それは報告段階で整理したいと思いますが、実は、このND値 10^{-6} というのは、環境省のガイドラインに沿って取っているデータで、検出下限値が少し高いものになっています。先ほど、南相馬の例を最後のページに載せていますが、南相馬は最初でしたので、1週間かけてサンプリングして、Geで分析して、時間をかけて、丁寧に精度の高いデータを取るということで、 10^{-10} 、 10^{-11} のレベルで確認をしています。

もちろん、工事前と、盛土で粉塵が立つような工事中ということに注目して、変化がないということを確認して、既に盛土の実証事業の影響は確認済みということになっていましたので、今回は、ガイドラインに沿った管理方法に従ってデータを取ったということで、測定の仕方、精度が少し変わっています。そういう背景があってデータを整理しています。

盛土施工後のデータは、念のためにということで、現在、南相馬と同じレベルの分析をやっております。その結果は今回載せていませんが、その結果も検出下限値未満になっていますので、空气中放射能濃度自身は、そうそう問題ないのではないかと考えています。データの整理は御指摘のとおり直したいと思います。

佐藤委員 あとは、測定方法ですね。

事務局 了解しました。

田上委員 申し上げたいのは、この測定のNDが高いことに対してではなくて、施工中に、特に作業者が作業している環境において、その時間にサンプリングをしているのか、ということを知りたかったのです。その時に、もし雨が降っていれば低いでしょうし、そうではない時には高くなるでしょうけれども、いずれにしてもNDだということでもよろしいですね、

という確認です。ですので、天候が響くという話は御確認いただければと思います。

最後に、10、11 ページです。Kdのお話をされていて、なぜ10ページ目と申し上げたかという、左下の5-1の地点の結果が、最初は、当初Cs137が検出されたという報告がありましたが、この土地の表面土壌中の濃度というのは、おそらく17,000Bq/kgぐらいだと思われるのですが、この水を、フィルターをかけたと信じて、軽くKdを計算すると34,000L/kgぐらいになります。

そのぐらいのKdを持っている土地だと考えれば、次の11ページの浸透水中放射能濃度は非常に妥当な話で、NDで良かったね、という話でいいのですが、ここで逆に気になるのが、赤枠で書いていただいたIAEAの数値をわざわざ使って計算したところ、18Bq/Lの溶出量となる、となっているところです。この18Bq/Lは、いったいどこから出てくるのでしょうか。計算根拠は分かるのですが、私には分かりません。

これは、土のボリュームに対して水がどのくらい入ってきたか、その比ですから、これは、元々どういう計算をすると18Bq/Lになるかも分からないのですが、いずれにしても、この土地は、これぐらいKdが高い性質を持っているので、溶出はしづらいのだろうという評価にはつながると思うのですが、この赤枠の部分の計算については明らかにしたほうがいいと思います。私には分かりません。木村さんは何か御意見ありますか。

木村委員 これは、おそらく、低レベル廃棄物分野の安全評価で使うモデルですから、先ほど田上さんが言った、30,000L/kgぐらいの値になると当然ものすごく小さくなってきます。ただ、これは18Bq/Lと、実際はNDですから、書くのは意味がないように思います。それと、もう一つ、CsのKd自体が非線形ですよ。だから、はっきり言って出ないですよ。

田上委員 ええ。

木村委員 ですから、NDなのは当たり前と言えば当たり前です。

佐藤委員長 今、お二人がおっしゃりたいのは、この赤枠のメッセージがどういうメッセージなのかということだと思うのですが。安全評価が270 mL/gなので、安全評価は非常にコンサバだということを言いたいのか、もしそれを言いたいのだとしたら、それをもち出すのはなぜなのかということだと思うのですが、いかがですか。

大野参事官補佐 今回は、安全評価との比較というよりは、安全評価に用いたパラメータとの比較が重要だと思っていて、そういう意味で、我々が当初やっていた安全評価では、この収着分配係数は270 mL/gを使っていました。それで仮に計算した場合は18Bq/Lという数字になるということに対して、現地で測ったものはNDで0.1Bq/L未満ということでしたので、このワーキングで評価いただきたいと思ったのは、この270 mL/gという値に対して、実際はもう少し高いのではないかと、今回のような結果になったのではないかと、御示唆をいただければありがたいなと思いました。この赤枠のところでは語弊を生むような書き方にはなっているのですが、そういう意味の御議論をいただければありがたいと思います。

佐藤委員長 今のメッセージだと、安全評価ではKdは270 mL/gだけれども実測したら

3万幾らになるということを書けばいいだけではないかと思います。それも必要ありませんか。

田上委員 おそらくは、そんなには。何と言えいいいでしょうか、Kdでも、おそらくはディスプレイではなくて、溶出のKdなのでもちろん高くなるのですけれども、270 mL/gというのは収着のほうのKdなので、私の感覚からすると逆なのですが、意味が違うものを比較しているように思います。それだとしても、私の計算の仕方が間違っているのかもしれませんが、なぜ18 Bq/Lになるのかが、今ひとつ分かりません。

佐藤委員長 私が計算した時は、おそらく数万だったと思います。

田上委員 ありがとうございます。

佐藤委員長 ようは、こうやって、実測はNDです、計算は18 Bq/Lです、と書かれると、その行間を読む人が読まなければいけなくなる、ということです。メッセージを伝えたいのであれば、もっとダイレクトにメッセージを書いていたほうがいいのではないかと思います。よろしいでしょうか。そのほかはいかがでしょうか。

新堀委員 では、私からも3つお願いします。確認なのですが、8ページ、土壌密度を書かれておられて、一般的な値として仮定しているのですが、7、8番を見ると、かさ密度もあって、そこからポロシティの数算ができるなと思ったのですが、ここはポロシティの設定はされたのですか。

事務局 地面の密度ですか。

新堀委員 5番です。

事務局 これは最近データが出てきて、1.5g/cm³ ぐらいの値が測定されています。その結果はまだ反映されていませんが。

新堀 その測定値は、かさ密度ですか。

事務局 1.5g/cm³ は、湿潤密度だったと思います。

新堀 今回、ポロシティを使う時などに、入れなければいけなくなっていると思うのですが、その時にどのように設定したのかが見えなかったので、そこを教えていただきかったし、明らかにする必要があるのでないかというコメントです。

それから11ページ、今回は雨が降って、それを集水してNDだったという話なのですが、それはそうだろうと思います。ただ、一方で、覆土していて、覆土もかなりいろいろな効果があるのですけれども、雨によって覆土がどんどんはぎ取られていくというような効果のほうかむしろ重要な項目になっています。短期間では当然健全なのですが、長期にやっていると、だんだん崩れていって、その分、覆土が薄くなっていくという話があります。その辺りは、この値がNDだから問題ないという話とはまた少し違う配慮、進め方が必要になるのではないかと思います。

最後に15ページなのですが、なかなか難しい話だと思ったのですが、移行係数の話で、再生資材の部分と覆土の部分とを按分するという話がありました。これは、本当に知りたいのは、再生資材からどれだけ持ってきているかということの評価したいのですが、実際は覆土

のほうに根が多く張っているということでした。再生資材を多い割合にすると、結局、移行係数はもっと小さくなってしまおうという話になりますよね。

極論としては、覆土 100%で考えた時にどうなるかという話をして、最高の移行係数が出るという話になります。ここは説明の仕方というか、この移行係数というのは、うまく伝えるのがなかなか難しいと思ったのですけれども、ちなみに、覆土だけとなると、移行係数は倍ぐらいにしかならないと思います。それでも小さいですよ。そこがちょっと、これだと桁が小さいのがどういう理由なのだろうかというのが心配です。以上です。

佐藤委員長 はい。よろしいですか。

事務局 はい。これは、サンコーさんがデータを整理されていますので、もし補足していただければ。

大野参事官補佐 今はそこまで評価できないところもありまして、まずは文献値と今回やったこととの違いを数字で示しています。やはり、覆土の 50cm の部分に根が多いということもあって、今、考えられる原因としてはそれぐらいだと思っております、今おっしゃられたとおり 1 桁違うということもありますので、そこはまた深掘りして検討したいと思いません。

新堀委員 もしかすると、水がないとこっちにいつてしまうので、そこが結構利いているのではないかと考えています。要するに、不飽和な状態で、ない水を取ろうとしているところがあって、水が完全に飽和している、つまりひたひたしている所での栽培の状況とは少し違うのではないかと考えるのです。その辺りの、なぜそうなるのかという話はどこかで考えていったほうが良いと思いますし、土台のようなものを作っているものではなくて、階段で作った場合はどうなのかという話とつながってくると思います。そこは考察する必要があると思います。

佐藤委員長 よろしくお願ひします。

大野参事官補佐 2 点目にいただいていた覆土の関係なのですが、今回、期間としても、そこまで長い期間ではなかったということと、あとは、この上で露地栽培をしていたこともあって、土は管理しながらやっていたので、この期間中に土が流れ出すということはなかったと思います。

新堀委員 もちろん、それはないと思います。

大野参事官補佐 今後は、それが農地造成という段階になった時に、しっかり周辺の放射線モニタリングをするといったことで確認していきたいと考えております。

田上委員 関連してなのですが、先ほど来、1 桁ほど移行係数が低いことに関して疑問が生じているようですが、そもそも、去年、私が申し上げたのは、移行係数の設定値が逆に高すぎるのではないかと、ということでした。実際に、その後、我々もいろいろと調査をやっているのですけれども、移行係数は、今お示しいただいた値と同じぐらいです。ですので、明らかに昨年のジャイアントミスカンサスの設定値が高すぎるということのほうを考えられると思います。私の集めた結果からすると、昨年の値の方が異常値を示しているという感じで

す。

佐藤委員長 ちなみに、その集めたデータは、ポット栽培ですか。

田上委員 ポット栽培ではなく、オープンフィールドでのデータも含めたものです。これについては、将来的に出版するため、今 IAEA のほうで、福島パラメータということでまとめるといって作業をしております。全国というよりは福島中心にデータを集めているものがありまして、その中で示されているデータですので、ほぼ間違いのないと思います。それを考えると、この1点だけがちょっと高すぎると思います。

先ほど、新堀先生がおっしゃった、ひたひたの水の状況と、畑土壌というか、少し乾燥した状況での植物によるセシウムの吸い方に関することは、実験的にですが比較検討されています。1つの仮説として水田状態にするとアンモニアが出て、逆にセシウムと置換して、という話もあるのでありますが、実際に比較したところ、それほど移行量に差がないという結果だったという論文もあります。参考情報まで。

それともう1つ、万福さんがいろいろ言いたいのだろうなと思ったのですが、おそらく、元々の設定の仕方とか、何かおっしゃりたいことがあるのではないかと思います。

万福オブザーバー 今おっしゃっていただいたので。

田上委員 あと、盛土に関係するところは。

万福オブザーバー 農地は、土が減っていくと、土を足していくので、薄くなるということとは原則あまり考慮しなくてもいいのではないかと思います。営農上、表土が薄くなってくれば、肥料を入れたり、砂を入れたり、表土分の土を加算していきますので、覆土厚が著しく減るといようなことは、将来的には非常に少ないのではないかと思います。農地は、そういう管理をします。例えば、グラウンドよりももっと管理するといようなイメージだと思います。

あと、ポット試験と露地栽培を分けて検討していただいている、ポット試験のほうは、通常の露地栽培よりも移行係数が高く出る傾向があるということは、論文上も評価されているので、そういったところは加味して、先ほど田上先生におっしゃっていただいたように、サポートを論文として補完できるのではないかと思いますので、整理をお願いしたいと思います。

佐藤委員長 今のお二人の御意見は、この資料の作りだと、ちょっと1桁違う、というように出されているだけなので、これが問題提起なのか、何なのか、そのメッセージが直接分からない、という意見です。

そこで、今のお二人の御意見だと、それはもう今までの検討の範疇の話だということですので、そういうメッセージをちゃんと入れていただくと、非常に信頼性の高いデータになるのではないかと思います。合わせてお願いします。田上さんは、何か資料を参考に御発言されていまして、資料なども御確認いただければと思います。

新堀委員 農研機構のデータがありますよね。

田上委員 ありますね。

事務局 そうなのですか。

新堀委員 結構、似ていますね。

事務局 安全評価では、ずっと農研機構さんの値を使わせていただいて、解析評価をしてきていますので、これと比べてしまっていますが、新しいデータや知見がどんどん出てくれば、全体的に見直して整理していきたいと思います。

佐藤委員長 そうですね。先ほど田上さんもおっしゃっていましたが、IAEAの方も、福島はちょっと違うという話をよくされているので、その福島データというものは、非常に興味深いものだと思います。そういう新しいデータを参照していただくといいと思います。

木村委員 ちょっと気になったのですが、再生資材の土壌中の核種濃度は、実際にばらついていると思うのですが、そういうデータも合わせて取っていただいて、載せていただかないと、おそらく、どういう分布をしているのかということで、また移行係数も変わってきます。ということで、先ほどの溶出の計算とか、実際の計算に使う計算とかも、ばらつきが影響してきますから、実際にその辺りを押さえておいてほしいと思います。

もう1点は、移行係数の試験のサンプル数です。これでは幾つやったのかが分からないのですが、おそらく、幾つかやっていると思うので、そういうものも数値にばらつきがあると思います。その辺りも合わせて出していただければと思います。

事務局 はい。土壌のサンプルデータはあります。三層12点のデータを取っていて、それなりにばらつきがあります。どこかのタイミングで整理して、出せるものであれば出していきたいと思います。それから、露地栽培のデータは、3反復のデータの平均値を使っています。ジャイアントミスカンサスに限っては、0.0030~0.0031というのは、3点の平均値になっていまして、似たようなデータです。

木村委員 それ以上のデータはもっていないのですか。

事務局 それ以上のものはありませんが、この露地栽培は3区画ずつ割り当てがあります。

木村委員 そんなに広くないですからね。

事務局 そうですね。そんなに広くないですね。

木村委員 火曜日に現地を見させていただいて思ったのですが、再生資材の放射能濃度というのは、こんなに高くないのではないかという気がしたのです。実際はもっと薄いのではないのでしょうか。

大野参事官補佐 それは、2,400 Bq/kgよりも、もっと小さいということでしょうか。

事務局 2,400 Bq/kgは、三層12点の平均値ですので、下層のほうが少し高めで、上層のほうが少し低めになっています。平均値でいいのかという議論はあると思いますが。

木村委員 実際に、トラックに積み込む時の計測でも2,000 Bq/kg程度で、4,000 Bq/kgなどは絶対にかからないそうなので、4,000 Bq/kg以下の土壌を集めてどうなのかといっても、実際は8,000 Bq/kgまで集めてしまっても平気なのではないかと思ったりです。効率が悪いような気がするのです。最終的に、出荷する時に4,000 Bq/kgでコントロールしているので、そこでちゃんとすればいいような気がします。もう少し効率を上げたほうがいいように

思います。この試験とは関係ないかもしれませんが、ちょっとそのように思いました。

佐藤委員長 全体を再生利用する時には、大変貴重な御意見だと思しますので、環境省のほうで考えていただければと思います。木村さんは1つですか。ほかにはありませんか。

木村委員 今回の話ではないのですが、もう1つ視察して気になったのは、土壌以外、例えば根などがありますよね。あれは、どのくらいの割合で出てくるのでしょうか。それを聞き忘れたのですが。

金子参事官補佐 今回の長泥で、有機物がどのくらい出たかということでしょうか。

技術組合 まだ最終的な精査はしていないのですが、10%未満です。

木村委員 重量で10%未満ですか。

技術組合 はい。

木村委員 多いような気がしたのですが、10%だとそうでもないですね。例えば、植物などは燃やすのですか。

大野参事官補佐 可燃物は燃やします。

木村委員 金属や何かはどうするのですか。金属も混ぜていたように思うのですが。

大野参事官補佐 それは、出てきた段階で分別しています。

木村委員 燃やすのは、中間貯蔵施設ですか。

大野参事官補佐 あるいは仮設焼却炉か、どちらかになると思います。

佐藤委員長 ほかいかがでしょうか。

明石委員 線量について、18ページなのですが、この線量というのは、7ページにある一番左から一番右のところまでをやった期間が、だいたい1人22日でやったということなのですか。

事務局 そうですね。

明石委員 作業/h当たりの数字ということですか。この22日などと書かれているのは、どういう期間なのでしょう。例えば、この人が半年なり1年間作業した場合には、単純に、どういう位置付けになるのかということが、年などに換算しないと、この数字だけでは何なのか分からないと思います。そこはどうでしょうか。

大野参事官補佐 そこは、我々も悩んでいまして、例えば年間1,000時間というふうに換算はもちろんできるのですが、先ほど来、お話があるように、バックグラウンドの線量をかなり浴びているということがあります。我々が本来評価したいのは、追加被ばく線量なので、1年間で換算した時に、どのくらいバックグラウンドから受けていて、どれくらいが追加被ばくなのかというところの住み分けは、なかなか難しいところがあります。今回、そこはあえて示していないのですが、その辺りの示し方などでアドバイスがあればお願いしたいと思います。

明石委員 もちろん、御指摘のように、バックグラウンドがちゃんと出て、幾らアディショナルが加わったか、というのがベストなのですが、なかなか難しいですね。ただ、やはり、示す時にこれだけ示されると、何のことなのか分かりにくいので、もう少し説明を入れたほ

うが、実際的な数字になるのではないかと思います。言われてみれば難しいことはよく分かるのですが、もう少し工夫されたほうが良いと思います。

佐藤委員長 先生がおっしゃったのは、この3行の説明をもう少しちゃんとしてほしいということですか。

明石委員 そうですね。これだと、作業/hなのかとか、1年でどれぐらいになるのかとか、やはり、目安はみんなから誤解されないようにしたほうが良いと思います。

佐藤委員長 ありがとうございます。そのように御検討ください。

飯本委員 私も3日前に現地視察させていただいて、実際の状況を大変よく理解できて、良い機会になりました。ありがとうございます。3つあります。直近の明石先生に近いところで、18ページです。いろいろなところで内部被ばくの話は出てくるので、タイトルも工夫した上で、例えば、マスク等の確実な着用をしていたり、作業後の身体の、表面汚染の検査を実施して、その結果を受けて、ここでは内部被ばくの線量は無視できると評価しているとか、そういう注記を入れたり、あるいは、少し明石先生も触れられましたが、バックグラウンド込みでやっているとか、そのようなメッセージを入れておいたほうが、後々の誤解は少なくなると思います。そこを直しておけば、19ページは触らなくてよいと思ったのが一点です。

2点目は、これも田上先生や新堀先生、木村先生も指摘されていたことと同じなのですが、実験や計算の条件、あるいはプロセスが、自明でない部分が幾つかあります。ぜひ、資料の中に明記していただくほうが、これも誤解を生まないことだと思います。具体的に書き込まれたほうが良いと思っていました。

3点目は今後のことです。議論の冒頭で佐藤先生が触れられた、南相馬とここの違いとどうか、特徴のところですか。この後、こういう蓄積した知見を生かして、より幅広く多角的に議論を展開していくわけですけれども、やはり、飯舘村と南相馬の実証実験の環境の条件とか、出てきた結果についての共通点と類似点、あるいは相違点などを系統的に整理しておくことが重要だと思います。先ほど佐藤先生が触れられた3点だけではないはずなので、そこは細かく系統的に示したほうが良いと思います。あと、視点は、科学的な面や技術的な面、社会工学的な面、社会科学的な面、あるいは、自治体としての政策的な視点、風土、実証実験に至るまでの手続なども、この後の理解や解釈を進めていく上で重要な比較のスコープになると思いますので、この辺りの整理をお願いしたいと思います。

佐藤委員長 ありがとうございます。そのほか、いかがでしょうか。以降は交通整理しませんので、時間まで御意見をお願いします。私は、プレレクを受けているので、その時にかなり言いました。いかがでしょうか。やはり、今言われたように、最初も申し上げたのですが、バックグラウンドの高い所に、それよりも低い資材を持って行って利用するというのは、当初あまり想定していなかったことです。でも、よくよく考えてみると、そういう地所もあり得るかと思いますが、モニタリングにしても、その時はどういう注意をしなければならないのかという、将来的にものすごく大事なことを示すのではないかと考えています。

そうすると、資料としては、新堀先生がおっしゃったように、記録に残してアーカイブしておかないと、逆にアーカイブにしておくとな非常に貴重な実証実験になるような気がしてなりません。ですので、丁寧に書いて、記録に残していただければと強く思います。

田上委員 7ページに関連することなのですが、今回は、先ほど佐藤先生がおっしゃったように、線量が高い所に濃度が低い資材を入れていくことで試験をされているわけですが、では、農作業者はどれくらい被ばくすることになるのだろうかという視点の計算は抜けているように思います。ただ、今回の作物は比較的手が掛からない作物です。例えば、稲はほぼ毎日見回ることが必要なのですが、それでもそんなに滞在時間は長くないだろうと思うので、やってみたらいいのではないかと思います。その辺りは、比較としてあるといいのではないかと思います。

そもそも、今は生きていない数字ですが、昔、田んぼに 5,000Bq/kg という事を決めた時に、改めて研究者間で意見交換したのが、あの水田で、本当に農作業の方が1年間実際に作業された場合に、どのくらい被ばくするかというと、もし 5,000Bq/kg 以上だと、1mSv/y を超えてしまうこともあるのです。

5,000Bq/kg 以下だと何とか保てるという状態ではあったので、あの 5,000Bq/kg の判断は意外と良かったという話もあるのですが、今回は、そういう意味では、17,000Bq/kg という明らかに昔の目安の3倍ほど高い場所です。諸々のことを考えると、作業者の被ばくについても按分していただければと思います。逆に、入れることで低くなるということはいい事ですので。その視点だけ見てもらいたいと思います。

大野参事官補佐 実際に農作業される場合は、再生資材の上に覆土 50cm という中でやるので、先生がおっしゃっているのは、計算でそこを出したほうがいいという意味合いでしょうか。

田上委員 はい。

大野参事官補佐 分かりました。それは評価できると思います。

佐藤委員長 そのほかいかがでしょうか。万福さん、いかがでしょうか。

万福オブザーバー 補足になりますが、今、田上先生がおっしゃった内容に非常に近いのですけれども、今回の実証事業は、再生実証事業のほかに、栽培実証事業ということで、非常に関心の高い実証事業を環境省に取り組みいただきましたが、実働していただいたのは農家さんになります。この農家さんが参加することによって、この辺りの地域で、こういった農作物が作れるのかという実態ベースとしての感触をだいぶつかんでいただいていますし、実働されている方は男性ばかりではなく、女性の方もたくさん来られています。この方々が、実働として、自分の放射線量、それから、できあがった農作物の汚染濃度、移行係数を身をもって体験していますので、非常に優位性のあった試験だったと思います。

一方、これは個人的な意見なのですが、将来の営農体系にもよってくるのですが、畑作中心なのか、水田中心なのかということになると、新堀先生からも御指摘がありましたが、水張りをすると、また違う部分が見えてくることがあるので、その辺りを次年度以降の計画に

少し盛り込んでいただきたいと思いますし、覆土材は減らないと申し上げましたが、農作業上、50cmを拡販しても全く問題ないというところまで踏み込んでいただくと、より安心して次のステップに進めるのではないかと考えているところです。

佐藤委員長 ありがとうございます。これも、私が最初に申し上げたのですが、今回のこの事業の非常に大事なところは、帰還困難区域にある所に再生資材土壌を用いて、今、万福さんが言われたような、現地の農家さんの営農意欲に寄り添った事業であるということの意義は、すごく深いと私は思っています。帰還困難区域だったということも、非常に意味が大きいと思います。そこで、しっかりしたデータを出すということが非常に大きなことになってくるので、先ほど細かいことを申し上げましたが、それも、その意義深さをさらに大きくするものだと思っていただいて、頑張ってくださいと思います。

木村委員 今、ここに挙げられたのは3つなのですが、例えば、ゴボウみたいなものは試験するのは難しいのですか。アピールする上では、ゴボウは深く行きますし、いいような気がするのですが。

大野参事官補佐 今回も、畑作ということで、根も深く行くような資源作物に着目して、まずやってみています。今後は、今お話があったように、住民の皆さんと、今後の営農再開とか、農業に向けて、どういうものを育てていくかということを中心に、またいろいろな試験を考えていきたいと思えます。そういうアピールの話もあると思えますし、そこはまた御意見をいただきながら考えていきたいと思えます。

万福オブザーバー 付け加えてよろしいでしょうか。田上先生から御指摘があったように、これまでの、避難指示が解除された地域での放射性物質対策というのがありますけれども、それをやることによって、この区域でも十分移行係数が抑えられるという結果が、今回の結果である程度見えてきたということがあります。今、ゴボウという話がありましたが、カリウムを元々たくさん吸う植物というのは、これまでの試験である程度分かっていますので、そういったものを重点的にやっておけば、より安全性は高まるのではないかと思います。例えば、ソバとか大豆とか、明らかにカリウムを吸いやすいものというのは分かっています。そういったものも該当すると思えます。ただ、可食物については一定の配慮が必要だと思えますので、そこは環境省さんに御協力いただきたいと思えます。

佐藤委員長 もう1つ付け加えると、根を取って、乾燥させて測っているというのが常套手段だと思うのですが、例えば、今、木村さんが言われたように、ゴボウだと、それをイメージプレートで取って可視化するとか。可視化するというのが、どれだけの説得力があるのかというのは、本当に実感しているところです。ですので、いつもBq値などで出すだけではなく、目に見えるような形でするのも1つの手だと思います。そういう作物でちょうどいいのがあれば、そういうものもぜひ取り入れてもらいたいと思えます。そのほかいかがでしょうか。オブザーバーの方や事務局からも何かありましたら、お願いします。原さん、何か議論の提案がありましたか、この議論でいいでしょうか。

事務局 いろいろとコメントをいただきまして、ありがとうございます。それを踏まえて、

また整理していきたいと思います。

佐藤委員長 イメージングプレートは、色が付かないとおもしろくないと言って、強調してやろうというところがあるのですが、実はそれは恐怖心をあおってしまうことになるので、研究ベースでうまくできたら、そのデータを見せていくというところでは気を付けないといけない部分があります。

事務局 はい。

佐藤委員長 こういう資料は、基本的に、この資料を作っている方々ですので、環境省さんの、一般の方へのメッセージなのです。ですから、そのメッセージが、伝えたい気持ちと、文章なので100%気持ちが伝わるというのは難しいでしょうが、限りなく100%に近づけるにはどうすればいいのかということをしていただきたいと思います。

田上委員 すみません。これは公開資料になるのですか。

佐藤委員長 これは、親委員会で作る資料になりますので、皆さん方からの御意見を反映して、親委員会に出す時に反映させていただければと思います。

田上委員 なおさら恥ずかしいので、今のうちに確認してもいいですか。16ページで、以前も言ったかもしれないのですが、移行係数は、上の式を見ていただくと分かるのですが、単位なしなので、Bq/kgがいつまでたっても残っています。

事務局 御指摘ありがとうございます。恥をかくところでした。

佐藤委員長 そのほかはいかがでしょうか。これは、親委員会に出す資料ができあがった時点で、本案件の先生の確認があると理解しておけばいいのでしょうか。

大野参事官補佐 公開のタイミングは親委員会で検討していただいた後になります。

佐藤委員長 分かりました。親委員会に出す時は、これが出るということですか。

大野参事官補佐 今日いただいた御指摘も踏まえたものを出します。

佐藤委員長 訂正したものを出すということですね。分かりました。ありがとうございます。それでは、非常に早いですけれども、おそらく、これで用意していた議事はすべて終了したと思います。何か言い足りない方はいらっしゃいますか。なければ、ありがとうございます。では、環境省の方から最後にコメント等あるでしょうか。

議題(2)その他

大野参事官補佐 お話にありましたように、長泥の事業は、住民の方にも入っていただいて運営協議会もやっていますし、実際の作業のところも、住民の方にもいろいろと御経験を伝授いただいて、やらせていただいています。露地についてもそうですし、ハウス栽培についても、いろいろとやらせていただいていますので、そういう意味で、万福先生には地元でも非常にお世話になっておりまして、そういう非常に恵まれた環境の中で、こういった実証ができていると思っています。今、お話にあったように、それをどう外に発信していくかということも大事ですし、地元の方が安心して農業ができるように、どのようにこれをかみ砕

いてお伝えするかということも重要だと思っています。その辺りについては、また引き続き御意見をいただいて、我々も勉強していきたいと思います。今日はどうもありがとうございました。

佐藤委員長 ありがとうございました。それでは、本日は皆さんに長時間にわたって活発な御議論をしていただきまして、ありがとうございます。事務局に進行をお返しします。

事務局 皆さん、どうもありがとうございました。冒頭に申し上げたように、本日の議事録については、皆さまに御確認していただいた後、一定の結論が得られた段階で、配付資料を環境省のホームページに掲載させていただきますので、御協力よろしく願いいたします。環境省から何か事務連絡等あるでしょうか。特になければ、これで本日のワーキングは閉会させていただきます。皆さん、どうも、ありがとうございました。