

# 令和4年度環境放射能監視検討会

日 時：令和5年2月17日（金曜日）

午後3時30分から

場 所：TKPガーデンシティ仙台勾当台 ホール2

## 1. 開 会

## 2. あいさつ

## 3. 検討事項

### イ 環境放射能測定用試料の保存について

○座長 座長の横田です。

本日は、検討事項を4件予定しておりますので、よろしくお願いいたします。

早速、検討事項に入らせていただきます。

検討事項イ. 環境放射能測定用試料の保存について、説明願います。

○宮城県（高橋） 環境放射線監視センターの高橋と申します。着座にて失礼いたします。

それでは、右肩に資料1とあります環境放射能測定用試料の保存についてをご覧ください。

現在、宮城県及び東北電力株式会社では、測定済み試料の再測定などを可能にするため、女川原子力発電所環境放射能測定基本計画及び同実施計画に基づいて、昭和56年10月から採取している環境試料は、震災により流出した試料を除き全て保存しております。一方、保存開始から40年以上経過し、多くのスペースを占有している現状にあります。

このような現状から、これまでも試料の保存についてはご相談させていただいたところではあるのですが、このたび参考1としてお配りしている、国が策定した平常時モニタリングについて示されております環境試料の保存を踏まえまして、こちらの指針より長期の保存管理を前提に保存する試料の種類や期間について、以下のとおり検討しましたのでご報告いたします。

初めに、1. 試料保管の目的ですが、試料処理中に失敗があった場合、測定結果に異常があるか、もしくは異常が疑われる場合、当初対象にした核種以外の分析が必要となった場合、または新しい測定器、測定技術等が導入された場合に、必要に応じて行われる再測定等を可能にするためとしております。

続いて、2. 試料保管の方法です。

こちらの内容につきましては、測定基本計画において「地方自治体及び施設者が適切な保存方法を検討し、必要な試料を定め、保管すること」と規定されております。ですので、今回、まず案として、調査実施機関である環境放射線監視センターと東北電力が協議の上、保存する試料を以下のとおり区分し、保存年限を定めましたので、ご意見、ご助言等をいただければと思います。

保存対象試料につきましては、女川原子力発電所、以降「発電所」と申し上げますが、発電所が操業を終了するまでの期間もしくは保存が必要と認められなくなるまでの期間、長期間保管することとしております。

それでは、検討した保存区分についてご説明いたします。

右肩に別表とあります一覧表と併せてご確認いただければと思います。

まずは丸の1つ目、長期間試料についてです。

こちらの試料については、ある特定の時点から長期間保存する資料となります。

1つ目、放射性核種の蓄積状況を把握する試料として、昭和56年10月以降に採取した全ての陸土、海底土の試料を保存対象としております。こちらは、参考1としてお配りしている国の指針における表の中の蓄積状況を把握する試料ということで、操業開始前後に分けられておりますが、こちらに該当するものとして、保存期間を当該指針よりも長く長期間として設定しております。

資料1に戻っていただきまして、2つ目ですが、福島第一原発事故が発生した平成22年度の前年度である平成21年度を起点として、それ以降に採取した全試料を保存対象としております。これらの資料は、現在も同事故の影響と考えられる人工放射性核種がまだ検出されていることから、当面の間は保存する方向で検討いたしました。今後、同事故の影響が少なくなり、保存の必要性について見直す時期となり次第、改めてご相談の上、保存年限を検討したいと考えております。

続きまして、丸の2つ目、特定期間試料についてですが、こちらはお示ししている特定の期間に採取した全試料を保存対象としております。

まず1つ目ですが、発電所の各号機の初臨界の年度及びその前後1年間を特定期間試料としております。具体的な年度といたしまして、1号機発臨界前後の昭和57年度から59年度、2号機発臨界前後の平成5年度から7年度、3号機初臨界前後の平成12年度から14年度となります。

最後に、2つ目ですが、チェルノブイリ事故前後の4年間を特定期間試料としております。昭和61年7月に発生した事故ですので、その前年度となる昭和60年度から事故の影響がおおむね落ち着いたと考えられる昭和63年度までを特定期間といたしました。

以上が計画採取試料の区分と保存年限になります。

続きまして、(2)保管対象とする試料ですが、原則として、ゲルマニウム半導体検出器による測定済み試料のみ、こちらは迅速法を除きますが、これらを保存対象試料といたします。

なお、(1)で定めた試料以外であっても、保存の必要性が生じた場合、異常な測定値が検

出された場合などについては長期保存といたします。

ここまでの説明内容を参考2としてお配りしております資料にまとめておりますので、ご確認いただければと思います。

廃棄対象試料といたしましては、陸土及び海底土を除く記載の試料が廃棄対象となります。廃棄対象年度は図にお示ししているとおりでございまして、全保存期間42年中15年分の廃棄対象試料が廃棄となる予定であります。

また、裏面に参考として試料ごとの現在保存している形態を一覧表でまとめておりますので、こちらも参考にいただければと思います。

資料1に戻っていただきまして、(3)その他として、必要と認められる場合には、保存する試料の種類や期間等を適宜見直していきたいと考えております。具体的には、今後、福島第一原発事故の影響が少なくなり、保存の必要性について見直す時期となった場合や、国内外で原子力災害が発生した場合などを想定しております。

最後になりますが、これまでご説明させていただいた内容につきましては、先ほど申し上げましたとおり、測定基本計画において「地方自治体及び施設者が適切な保存方法を検討し、必要な試料を定め、保管すること」と規定されておりますので、女川町と石巻市にも、今回ご意見、ご助言をいただき、方針を固めた上でご説明させていただきたいと考えております。

以上が環境放射能測定用試料の保存についてのご説明となります。

○座長 ただいまの説明につきまして、ご意見、ご質問等をよろしくお願いたします。ございませんでしょうか。長谷川先生。

○長谷川委員 参考2のところ、福島第一原発事故の前の平成15年度から20年度分、これが廃棄になっていますが、福島の前状態の例えば魚介類とか海藻だとか何か、こういうものがどうであったかというのをやはりちゃんと取っておいたほうが良いと思います。これは女川原発の問題ではありませんが、福島第一原発ではこれからALPS処理済水の海洋放出が始まる予定です。希釈放出水の放射能濃度は基準より十分より低いのですが、海水産物において放射能核種の生態濃縮の可能性にも気を付けておくべきです。そうしたときに、やはり福島第一の事故前の試料ではどうだったかの比較検討も大切になります。県で保管されている試料について放射能測定は既に済まされているとはおと思いますが放射能の測定方法も検出感度の向上技術や新たな方法の開発など大分改善されると思います。いろいろな生態濃縮分析や研究などもどんどん進むと思います。そのためにも、やはり福島第一原発事故前のときの少なくとも3年分ぐらいは残しておいたほうがよろしいのではという気がします、長期間にはいろいろなことが

起こりますから。

○宮城県（高橋） ご意見ありがとうございます。平成15年度から20年度の6年間の廃棄ということで、おっしゃるとおり、ここが少し廃棄期間としては長く設定されているところではあるのですが、一応、代表試料、蓄積状況を把握する試料としまして陸土と海底土につきましては当該期間も保存対象となっておりますので、事故前の推移を把握するには支障ないかなと考えていたところであるのですが、平成21年度の1年間は全試料を事故前の試料として保存するという方針で検討させていただきました。

○長谷川委員 私どもには、陸土、海底土はむしろ問題じゃないのですよ。むしろ海産物の生態濃縮とかが大事なわけです。その重要性に関して、どんどん測定方法が進歩しているはずなんです。進歩しなきゃいけない。この問題は東北電力のせいじゃありませんが、やはり宮城県の方が安心することに関しては、大切と思うんですよ。だから、陸土、海底土はむしろ捨てるのもいいんです。海産物などか口に入るようなものの生物濃縮に絡むものは大切だと思います。

○宮城県（高橋） ご意見ありがとうございます。いただいたご意見を踏まえまして、保存年数、震災前の部分について、ちょっと具体的な年数についてこの場では申し上げられないのですが、保存対象を見直す方向で検討させていただきたいと思います。

○長谷川委員 むしろね、チェルノブイリよりも大事です。福島原発からの海洋放出の実際の被害と言うより風況被害が問題なのです。今となってはね。コメントはその点です。

○座長 ありがとうございます。

○宮城県（長谷部） 長谷川先生、ご提案ありがとうございます。先生のご意見ですと大体6年間のうちの半分ぐらいでしょうか。

○長谷川委員 最低でも半分くらい。

○宮城県（長谷部） 分かりました。

○長谷川委員 そして、そのときに魚介類とか海草だとかそういうものがどうだったかというのがちゃんとチェックできるようにと思います。

○宮城県（長谷部） 貴重なご意見ありがとうございます。

東北電力と相談という形にはなるんですが、できるだけご意見を反映するような形で調整したいと思います。

○座長 長谷川先生、ありがとうございます。そのほかにご意見等ございますでしょうか。よろしくお願いします。

○白崎委員 今回、試料を廃棄されるということなんですが、生データはどういう管理状況にな

っているのかなということが非常に気になるので、生データについて管理状況をご説明していただければと思うんですが。

○宮城県（高橋） ご質問ありがとうございます。

生データの管理状況ですけれども、宮城県といたしましては、まず震災以前の結果の帳票と測定データにつきましては津波により流出してしまっておりますので、測定を再開した平成23年度からの全測定帳票と測定データは保存している状況でございます。

○東北電力（小西） 東北電力の小西です。

当社では、まだ全部の帳票を確認できていないんですが、基本的には紙のデータについては残して、昭和56年度以降保管しているはずでございます、そこは確認がまだ、全部確認は取れてないんですが。デジタルデータにつきましては、平成17年度以降についてはゲルマの測定結果ですね、デジタルデータが残っています。それ以前のものについては、更新のときにメーカーが変わってしまって、その電子データに互換性がなかったものですから、デジタルデータについては平成17年度、紙については全て残しているはずですが、そこはまだ確認が取れてない、確認がまだ終わってないところでございます。

○白崎委員 ありがとうございます。生データか実試料のどちらかがあればいいかなと思うんですが、両方ないと遡及のしようがなくなるので、できればどちらか一方をちゃんとした形で残していただくということをお願いしたいなというのがこちらの意見です。

○座長 白崎先生、ありがとうございます。

その他ご意見等ございますでしょうか。岩崎先生、お願いします。

○岩崎委員 いつから例えば具体的にこれをするという想定と、これをやるとどの程度の処分スペースが空くのかとか、そういう検討はいかがでしょうか。

○宮城県（高橋） 今回、調査実施機関である環境放射線監視センターと東北電力で、まず案としてこちらの方針を定めさせていただきました。今回いただいたご意見等を踏まえまして、案を固めた上で、石巻市と女川町にもご説明の上、保存の方針を決定したいと考えております。

具体的な保存スペースにつきましては、実際の測定する容器を今回持ってきたのですが、こちらがU8容器で、こちらに灰や陸土試料などを詰めてゲルマニウム半導体検出器にかけております。大体1年間の計画の測定をすると、こちらが100個程度、こちらが40個程度、測定済み試料として保管対象になるということですので、大体、そうですね、大きめのコンテナが4つぐらいですかね、1年間で、保管スペースを占領しますので、こちらが大体15年分、廃棄対象となるということで、今後、当分の間の保管スペースは十分確保できるものと考えております。

○岩崎委員 それをやらないとスペースが足りないということなんですか。

○宮城県（高橋） そうですね。

○東北電力（小西） 東北電力の小西です。

当社のほうですね、一応まだ全くスペースがないわけではないんですが、今ご説明ありました容量で保管していくと大体あと5年程度は保管可能でございます。ぎりぎりになってご相談申し上げてもあれなんで、ちょっと早めにご相談させていただきました。

○岩崎委員 分かりました。それで、私のコメントが1つありまして、こういうふうに年度を切ってやるのはいいんですけれども、やはり定期的に、例えば4年分に1回、4年に1回は残すとか、規則的に残す部分もないと遡及性が非常に悪くなると思うんですね。いろいろな進歩のときに年次変化を追いかけられるように、少なくとも例えば4年に1回とか5年に1回の試料は全部残すとか、そういう定期的なものをご検討いただけないかというのが私のコメントです。

○宮城県（長谷部） ご意見ありがとうございます。先ほどの長谷川先生の意見も含めまして、平成15年から20年の部分が半分穴が空くというような状況もありますので、お二人の意見を踏まえてちょっと修正案を考えたいと思います。

○座長 岩崎先生、ありがとうございます。関根先生。

○関根委員 やはり保存のことですけれども、先ほどの長谷川先生のご指摘で、生物関係の試料の保存というのはなかなか大変なことかなと思うのです。冷凍保存はできるのかなと思ったのですが。

それから、今、長半減期系の核種というのはほとんど測っていないんですね。例えばアクチノイド関係とか、非常に重要だなと思うのはヨウ素129があります。ヨウ素129は長半減期ですので、長谷川先生がおっしゃるように、今どんどん技術が進歩してデータが増えつつあります。そうすると、福島第一原発で放出されたヨウ素129と131の比が分かっていますので、後からヨウ素129を定量しても、原発事故以降の131ヨウ素の寄与が算定・推定できることになりますので大変重要な核種だなと思っています。特に海草等はヨウ素をかなり濃縮しますので、非常によい指標になり得るものと想像します。なので、今、長谷川先生がおっしゃった点も非常に大切だなと思い直しました。

ただ、海藻試料の冷凍保存はなかなか問題だなと思ひまして、検討されていればお教えいただきたいと思います。以上でございます。

○座長 ありがとうございます。

○宮城県（高橋） 現在のところ、試料については、灰化したもの、参考2としてお配りしてい

る資料の裏面に一覧として記載させていただきましたが、こちらの形態での現在保存のみでございまして、冷凍庫のスペースという問題もございますので、なかなかそちらの保存については実施できていないという状況であります。

○関根委員 分かりました。それではヨウ素は灰化時に飛んじゃってますね。

○宮城県（高橋） そうですね。短半減期核種については迅速法での測定で、一応そこでご了解いただいてということで今実施しているところです。

○座長 関根先生、ありがとうございました。その他、よろしく申し上げます。

○長谷川委員 ちょっとくどいようですが、今言われたヨウ素-129ですが、半減期は1650万年です。この放射性核種については、六ヶ所などの再処理施設などや福島第一原発では、必ず検討しなきゃいけない。宮城県ではICP-MSやAMSの分析はやってない。そのほかにも測定前の化学的処理法などの改善が進められている。

先にも述べましたが、考えてみますと、宮城県の漁民あるいは農家の関心である風評被害を少しでも和らげるためにも、福島第一の前の状態に比べてどの程度変わったかということを中心に答えられるような状況にしておくことが大事だと思うんです。そういう意味から言うと、極端には、チェルノブイリの後のもの捨ててもいい。むしろ、福島第一原発事故の前のことをちゃんと押さえておく。そういうデータを韓国だとかいろいろなところにもいざとなったら出せるようにしておかないといけないと思います。非常に重要なことです。そこを再認識していただきたい。以上です。

○座長 ありがとうございました。大変貴重なご意見をいろいろいただきまして、ありがとうございます。その他ございませんでしょうか。なければ、次の議題、検討事項のロ、放射性核種分析結果の表における「前年度までの測定値」の記載方法について、説明をお願いいたします。

ロ 放射性核種分析結果の表における「前年度までの測定値」の記載方法について

○宮城県（安達） 宮城県環境放射線監視センターの安達と申します。着座にてご説明します。

私から、資料2、放射性核種分析結果の表における前年度までの測定値の記載方法についてご説明いたします。

1. 概要でございますが、参考資料1と記載の核種分析結果の資料も併せてご覧ください。

現在、女川原子力発電所環境放射能調査結果の資料の中の放射性核種分析結果の表2-2などにおきまして、今期の測定値とともに、前年度までの測定値として福島第一原子力発電所事故の前後で上段と下段に分けてまして最大値と最小値の範囲をお示ししているところでござい

す。下段の事故後の過去範囲につきまして、今年度の協議会において事故後の影響によって高い値となった測定値を含む過去範囲と今期の測定値を比較するということはあまり意味がなく、近年の測定値との比較が大事であるとのことをご意見を頂戴いたしましたこと及び同事故から10年以上経過したことから、今回、記載方法の変更について検討いたしました。

2. 記載変更（案）でございますが、まず（1）現在の「前年度までの測定値」の記載に基づく評価方法についてご説明いたします。

放射性核種分析におきまして、現在の宮城県は、福島事故の影響が小さくなった試料もございますが、依然として事故の影響が残っている試料もあるような状況でございます。そのため、検出された核種について、まずは事故の影響のなかった期間の過去範囲、すなわち事故前の過去範囲に収まっていることをもって平常の変動であることを確認しております。同事故前の過去範囲を超過した場合は、女川原子力発電所の運転状況や、ほかの核種の検出状況を確認するとともに、前年度までの測定値の推移を参考として、福島事故の影響やその他要因、例えば過去の核実験ですとか医療用放射性同位元素の影響などの可能性も検討いたしまして、女川原子力発電所からの影響か否かを評価しております。

（2）記載変更に係る方針ですが、今回、記載方法を変更するに当たり、2つの方針を定めました。①福島第一原発事故の影響による高い測定値を除外した同事故後の過去範囲との比較ができること、こちらは頂戴したご意見を踏まえての方針でございます。②同事故前の過去範囲との比較ができること、こちらは（1）でご説明しました評価方法のとおり、平常の変動であるかどうかの確認を行うために②の方針を設定いたしました。

これらの方針を基に、（3）記載変更（案）検討として、具体的な変更案を検討しました。

イといたしまして、方針①福島第一原発事故の影響による高い測定値を除外する記載方法について2つの案を検討いたしました。案1といたしまして、福島事故の影響による高い測定値を除外した同事故後の過去範囲、以下「近年」と申し上げますが、近年のみを記載する方法です。福島事故の影響が大きい期間を平成23年度から27年度までとし、近年は平成28年度からと設定いたしました。

その理由につきまして、参考資料2、福島第一原発事故後の牡鹿ゲートにおけるセシウム137の月間降下量の推移のグラフが記載してある資料でございます。年間の測定試料が多い月間降下物のうち、事故直後から欠測のない牡鹿ゲートのトレンドグラフを用いまして、指数近似線を引き、その傾きから検討いたしました。指数近似線では、近似線の式のうち自然対数の正に対する指数の数字が傾きを表します。トレンドグラフを事故後から令和4年度までの間で

期間を区切ってトレンドグラフの指数近似線を引きまして、その傾斜について近年分を比較いたしました。

参考資料2の下のグラフをご覧ください。平成25年度と26年度の間で区切りますと、右側のグラフの近年分の近似線の傾きの数値はマイナス0.023となりました。

続いて、裏面の上のグラフをご覧ください。平成27年度と28年度で区切りますと、近年分の近似線の傾きの数値はマイナス0.021でございました。

続いて、下のグラフをご覧ください。平成30年度と令和元年度で区切ると、近年分の近似線の傾きの数値はマイナス0.021で、先ほどの平成27年度と28年度で区切った場合と同じでございました。

一方、左側のグラフの事故直後からの傾きは、それぞれマイナス0.111、マイナス0.078、マイナス0.050と、徐々に緩やかになっております。

以上のことから、近年分の近似線の傾きが変わらなくなってきた平成28年度からを近年として、平成23年度から27年度までの5年間を事故後の影響が大きい期間とすることが適当であると考えられました。

なお、事故発生後の5年間を高い測定値が検出されている期間として比較対照から除外するという方法は、北海道ですとか新潟県などの原子力発電所立地県などにおいても採用されております。

続いて、参考資料1の3ページをご覧ください。

こちらは、案1について、調査結果の試料に関する記載のイメージになります。

仮に令和5年度から記載方法を変更するといたしますと、表の中の前年度までの測定値の列に平成28年度から令和4年度の最小値から最大値が記載されます。

続いて、資料2の本文に戻りまして、次に案2についてご説明いたします。

案2は、過去範囲を直近5年として記載する方法でございます。記載のイメージは参考資料1の5ページに記載させていただいておりますが、前年度までの測定値の列に直近5年分の過去範囲、令和5年度の調査結果試料でございましたら平成30年度から令和4年度の最小値・最大値が記載されます。案1との違いといたしまして、案2は短い範囲で区切られた過去範囲となっております。毎年、過去の範囲が変動していきます。

以上、方針①に対しては2つの案が考えられました。宮城県では今まで期間を区切った過去範囲ではなく、平成2年度から前年度までの長期的な測定結果の過去範囲を示してきたという経緯と、試料によっては福島事故の影響が残っておりまして、測定値の変動が大きく、案2の

ように短期的な範囲を示した場合、区切る年度によっては最大値・最小値の値が大きく変わってしまうという可能性もありますので、長期的な測定値の範囲をお示ししたいと考えております。よって、案1を採用したいと考えました。

続いて、資料裏面を見ていただきまして、口といたしまして、方針②同事故前の過去範囲との比較ができる記載方法につきまして、先ほどの案1を満たし、さらに方針②も満たす3つの案を検討いたしました。

まず、案1-1といたしまして、事故前及び近年の2つの過去範囲を記載する方法でございます。表の記載のイメージは参考資料1の7ページをご覧ください。

前年度までの測定値の列、上段に事故前の最小値・最大値が、下段に近年、平成28年度からこちらの記載例ですと令和4年度までの最小値・最大値が記載されます。この方法ですと事故後の高い測定値を含む平成23年度から平成27年度までの期間の測定値の記載は全てなくなってしまいます。

次に、案1-2といたしまして、事故前・事故後・近年の3つの過去範囲を記載する方法でございます。記載のイメージは参考資料1の9ページをご覧ください。

前年度までの測定値といたしまして、事故の前後で列を分け、中央の列に事故前の過去範囲、その右側の列、上段に高い測定値を含む事故後の過去範囲、そして下段に近年の過去範囲が記載されます。

次の10ページには表2-5のイメージがあります。こちらは環境試料がいろいろ載っている表でございます。こちらは、過去範囲を3つにしたことにより、現在の様式より文字数がぐっと増えまして、少し見にくいような様式になっています。

最後に、案1-3といたしまして、同事故前及び近年の2つの過去範囲を記載し、参考として同事故後の最大値を記載する方法でございます。記載のイメージは参考資料1の11ページをご覧ください。前年度までの測定値として中央の列の上段に事故前の過去範囲、下段に近年の過去範囲が記載されます。そして、参考として右の列に事故後の最大値を記載する方法です。次の12ページに表2-5のイメージを記載しております。先ほどの案1と比べていただきましてと文字数が減りまして、簡潔な様式になっております。

以上3つの案が考えられましたが、今まで平成2年度から前年度までの長期的な過去範囲をお示してきたという経緯と依然として事故の影響が残っているという状況から、平成23年度から27年度の事故後の高い測定値を参考としてお示ししつつ、かつ表は比較的簡潔な案1-3を採用し、令和5年度実施分から変更することを提案したいと思います。

最後に、資料2の(4)といたしまして、記載変更後の評価方法についてご説明いたします。

検出された核種について、まずは事故前の範囲に収まっていることをもって平常の変動であるということを確認することは今までと同じです。事故前の過去範囲を超過した場合、女川原子力発電所の運転状況や、ほかの核種の検出状況を確認する、こちらも今までと同じです。

それとともに、福島事故後の影響を受けた上での変動であるかどうかを今回新たに記載いたします平成28年度から前年度、令和4年度までの近年の過去範囲を参考に検討いたします。さらに近年の過去範囲をも超過した場合は、長期的な測定値の推移を参考として福島事故の影響を検討するとともに、併せてその他の要因の可能性も検討した上で総合的に女川原子力発電所からの影響か否かを評価していきたいと考えております。

資料2についての説明は以上です。ありがとうございます。

○座長 ありがとうございます。

この件は監視協議会において長谷川先生からご指摘いただいた件だったんですけども、ご意見等ございますか。

○長谷川委員 今、最後に提案された内容で良いと思います。ありがとうございます。

○宮城県(安達) ありがとうございます。

○座長 それでは、その他ご意見等ございますか。それでは、この件はよろしかったですか。ありがとうございます。

ハ 周辺環境放射能調査に係る陸水(水道原水)の採取地点の変更について

○座長 それでは、次の議題です。

検討事項のハ、周辺環境放射能調査に係る陸水(水道原水)の採取地点の変更について、説明をお願いします。

○宮城県(有田) 宮城県環境放射線監視センターの有田と申します。失礼して着座にて説明させていただきます。お手元の資料3をご覧ください。

県では、環境放射能測定基本計画及びその実施計画に基づきまして、女川浜、前網の2地区で年にそれぞれ2回、合計4回、陸水試料、これは計画で水道原水と定められておりますけれども、この採水を行っております。採水後の水に関しては、 $\gamma$ 線放出核種のゲルマニウム半導体検出器による分析とトリチウムの測定を行っております。このうち前網地区の水道原水の採取地点として寄磯浄水場を選定してここから試料を取ったわけですがけれども、こちらが令和5年度、「年度」と書いてありますけれども、実際には令和5年中、1月になる前に廃止される

予定であるという情報を管理者から伝えられまして、ちょっと慌ただしいのですけれども、今後の対応方針について検討を行いましたので、ご説明いたします。

まず背景ですけれども、石巻地方広域水道企業団という組織が、女川町を除く牡鹿半島全域の水道の管理をしております。今後の給水人口の減少ですとか施設の老朽化への対応ということで、将来的に全体で21か所ある浄水場を9か所に統廃合するというプランを立てておりまして、施設の耐用年数や土木工事の年数等々も考慮して、その完了目標を令和22年度と設定しております。この計画によりますと将来的には牡鹿半島の多くの浄水場が廃止され、基幹浄水場であります旧河南町の須江山浄水場から給水されることになります。

3に現在の陸水の採取地点等を示しております。県が女川浜と前網地区、東北電力が針浜地区の浄水場で水道原水を採取しております。水源は全て表流水です。

この3か所の見通しについて、繰り返しになりますけれども、女川浄水場と針浜浄水場はどちらも女川町の管理ですが、こちらに関しては今のところ特にいついつまでに廃止するというような計画はないということでした。寄磯浄水場は、令和5年度、おそらく令和5年中に廃止の予定であるということでした。

陸水の採取地点、地点名は前網ですけれども、これをほかの場所に変更する必要があるということで、早急に新たな陸水の採取地点を選定するとともに、計画に定める採取地点を前網から新しい場所へ書き換えるという形の、計画の一部変更が必要となります。

5. 寄磯浄水場に代わる新たな浄水場（採水地点）の選定方針として、以下の4つを挙げました。

まず、発電所の周辺地域であること、これは基本計画において、陸水試料は周辺地域の水道原水を取ることと定められておりまして、周辺地域についても発電所施設を含む約10キロ圏内ということで明記されているためです。

2番目に、寄磯浄水場と同様に、発電所を起点として南の方角に位置していること、これは、現在、プロジェクターにも出ております、資料の2枚目に簡単な地図をつけておりますけれども、採水を行っております女川、針浜、こちらは発電所の北側、北西方向に位置しておりまして、発電所南側というのは寄磯だけということになるので、できれば寄磯と同じ発電所の南側をカバーする場所を選定したいという理由から示したものであります。

3番目に、寄磯浄水場と同様に表流水を原水としていること、これは川ですとか沢のような見えるところを流れている水、これを原水としていること、地下水のような深いところからポンプで上げているような水ですとか、あるいは伏流水と呼ばれるようなものと、何か予期

せぬ放出があった際のフォールアウト等の評価に関して、これまで調べていた寄磯の表流水との連続性という意味で問題があるのではないかとということで、寄磯と同じ表流水が望ましいと考えました。

最後に、これが一番大事になりますけれども、今後継続して原水の採水が可能であること。裏面をご覧ください。

このような4つの主要な条件に基づいて、現在の牡鹿半島南側の浄水場の現状と今後について事業者に取り組み調査を行いました。詳細は資料のとおりですが、かなりの浄水場が現在既に廃止済みや休止中、あるいは将来廃止ということになっております。

7. 前網に代わる採水地点ということで、私どもは泊浄水場を選定いたしました。いずれも令和22年度以降も存続し、表流水を使用していること、さらに発電所から見て南側にあるというすべての条件を満たす、泊浄水場と新山浄水場の2つが候補として残りましたが、より発電所に近い位置にあり、より給水人口の多い泊浜の泊浄水場が、寄磯に代わる最適な採水地点ではないかと考えました。

今後の予定ですが、この後、先生方のご意見を頂戴して、それを踏まえた上で、新しい予定地と既存の寄磯浄水場の水道原水、これをなるべく早急に採取して測定、比較を行います。ただ、寄磯浄水場も、昨年、僅かなセシウムが出ておりますけれども、基本的にセシウム、トリチウムともほぼ検出されてない状況ですので、両方測定したところ、いずれも不検出であったという形になる可能性はそれなりにあるかなとも思っております。その測定データを踏まえて、次回の技術会、協議会に計画変更の提案をさせていただきたいと考えております。そこでご承認いただけましたならば、7月の採取、宮城県としては令和5年度の最初の採取ということになりますけれども、令和5年度から新地点で採取を開始したいと考えております。

なお、寄磯浄水場ですが、不確定な情報で、コロナの関係で工事が遅れているということも聞き及んでいるのですが、7月はまだ使える可能性があるかなという、ちょっとあやふやなんですけれども、担当の方からお話も伺っておりますので、別地点に変更した場合も7月に寄磯浄水場で採水が可能であればそちらも採取を行いまして、並行測定といいますか、参考値というような形でお示しできればと考えております。

私からの説明は以上になります。ご意見等よろしく願いいたします。

○座長 ありがとうございます。

浄水場の廃止に伴う採取地点の変更ということで、どこかに決めなければいけないところですが、ご意見等をいただければと思いますが、いかがでしょうか。次回の技術会でということ

ですね。もしご意見ございましたらこの場でいただきまして、それを踏まえてとっていたんですけれども、特にございませんでしょうか。

それでは、検討いたしまして、技術会にお示ししたいと思います。ありがとうございました。

## ニ ダストモニタによる大気中放射性物質濃度の監視について（中間報告）

○座長 それでは、本日最後の議題になります。

ダストモニタによる大気中の放射性物質濃度の監視について、説明をお願いいたします。

○宮城県（木村） 宮城県環境放射線監視センターの木村と申します。失礼ながら、スライド操作の都合でこちらから説明させていただきます。着座にて失礼いたします。

それでは、私から、ダストモニタによる大気中放射性物質の濃度の監視について、中間報告をさせていただきます。

ダストモニタの導入計画に関しては、令和元年度の監視検討会で説明しております。まだ検討中の事項も多々ございますが、今回は現在までの進捗としてご報告させていただきます。

それでは、スライド2枚目をご覧ください。

今回ご報告する内容の目次をこちらに記載しております。

今回は、令和元年度の監視検討会の内容と一部重複しますが、ダストモニタを整備した背景をご説明し、その後、整備したダストモニタの概要と測定結果、最後に今後の予定をご説明いたします。

なお、後述いたしますが、原子力規制庁が制定した放射能測定法シリーズにおいては、全 $\alpha$ 放射能濃度、全 $\beta$ 放射能濃度という表記をしております。本来であればそのとおりにこのスライド上でも表記すべきところではございますが、本日発表のスライドでは全 $\alpha$ 放射能濃度を $\alpha$ 濃度、全 $\beta$ 放射能濃度を $\beta$ 濃度と表記しておりますので、あらかじめご了承ください。

それでは、まずダストモニタを整備した背景についてご説明いたします。

スライド4枚目をご覧ください。

まず、ダストモニタを整備した根拠ですが、平成30年4月に原子力規制庁が策定した平常時モニタリングについて、原子力災害対策指針補足参考資料が根拠となっております。この指針には、原子力施設で実施される平常時の環境放射線モニタリングの計画、測定、結果、評価等に関する事項が定められています。

スライド5枚目をご覧ください。

指針には平常時モニタリングの目的が記述されています。その目的の一つに、原子力施設か

らの予期しない放射性物質または放射線放出の早期検出及び周辺環境への影響評価があります。

スライド6枚目をご覧ください。

指針には、さらにその目的に応じた実施範囲、実施項目などが記述されていますが、今回から大気中放射性物質濃度の連続測定をダストモニタにより行う旨が明記されました。宮城県では、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線の放出核種の連続監視は初の試みとなります。

スライド7枚目をご覧ください。

ダストモニタとは、大気浮遊じんを連続で採取しながらリアルタイムで $\alpha$ 線と $\beta$ 線を連続測定する装置のことを指しています。参考ですが、他県でダストモニタによる測定を行っているところはありませんが、福島県、福井県、愛媛県を除き、ほとんどが6時間集じんした後に一旦ろ紙送りをして6時間静置し、天然放射性核種を減衰させてから測定する方法を採用しています。このため、リアルタイムでの測定は国全体としても事例が少ないのが現状です。

スライド8枚目をご覧ください。

ダストモニタによる測定の必要性などについて、指針の中で説明されていますので、その概要をこちらのスライドにお示しました。

まず、必要性和重要性についてです。モニタリングポスト等による空間放射線量率の測定では、ある程度の量の放射性物質がその場に存在しないと検知することができません。しかし、大気中の放射性物質の濃度の測定については、少ない放射性物質を着実に検知することができます。そのため、ダストモニタによる測定が予期しない放射性物質の早期検知に有効であると指針の中で説明されています。

測定手法については、 $\alpha$ 線の測定結果を用いて $\beta$ 線の測定結果を補正するなどの手法によって天然放射性核種の影響を除外するよう求められています。具体的な方法は後ほど説明いたします。

測定器の性能については、1時間の連続採取及び連続測定により $5\text{ Bq/m}^3$ 程度の施設起因の人工放射性物質が測定できるとされています。

結果の評価は、確認開始設定値を設定し、その設定値を超過した場合に原因を調査し評価することとされています。

スライド9枚目をご覧ください。

少ない放射性物質を着実に検知することができるということの例ですが、例えば $5\text{ Bq/m}^3$ のセシウム134またはセシウム137が飛来した場合の空間放射線量率の上昇分をIAEAが示している換算係数を用いて計算しますと、セシウム134では $1.7\text{ nSv/h}$ 、セシウム137では $0.657\text{ nSv/h}$

となり、いずれも空間放射線量率の値としては変動の範囲内となっており、検知が困難です。それをダストモニタであれば早期に検知できるとされています。

スライド10枚目をご覧ください。

それでは、宮城県で整備したダストモニタの概要を説明いたします。

こちらのスライドに載せておりますのは、参考として飯子浜局に設置したダストモニタを掲載しております。

スライド11ページをご覧ください。

宮城県では、平成30年度に指針が策定されたことを受けまして、直ちに機器の仕様や設置場所の検討を行いまして、令和2年度にモニタリングステーション飯子浜局と鮫浦局の室内にダストモニタを設置しました。設置地点の選定理由は、発電所から5キロ圏内であること、小屋取局及び寄磯局は連続測定には非対応であるものの、ダストヨウ素モニタを設置していること、飯子浜局及び鮫浦局には大気中放射性物質を測定する装置がもともとなかったこと、発電所からの方角が小屋取局及び寄磯局とは異なることが理由です。

スライド12ページをご覧ください。

こちらの表に宮城県が整備したダストモニタの主な仕様を小屋取局及び寄磯局のダストヨウ素モニタと比較したものをお示ししております。ダストモニタもダストヨウ素モニタもどちらもろ紙に大気中浮遊じんを採取して測定するという点では同じです。大きな違いとしては、ダストモニタはさきに申し上げたとおり $\alpha$ 線及び $\beta$ 線を測定対象としているのに対して、ダストヨウ素モニタは $\gamma$ 線を測定対象としております。また、このスライドには記載しておりませんが、ダストモニタでは核種の同定ができないのに対して、ダストヨウ素モニタでは $\gamma$ 線スペクトルを解析することで核種を同定することができるという違いもございます。また、ダストモニタでは集じんしながらリアルタイムで測定するのに対しまして、ダストヨウ素モニタでは集じんした後、一旦ろ紙送りをしてからゲルマニウム半導体検出器で測定するという方法を取っています。そのほか、使用する補集材や流量率などの違いがございます。

スライド13ページ目をご覧ください。

それでは、全 $\alpha$ 放射能濃度及び全 $\beta$ 放射能濃度の算出方法と評価方法の検討状況をご説明いたします。

なお、最初に申し上げましたが、このことについてはまだ検討中の事項も多々ございますので、これまでの進捗としてご報告させていただきます。

スライド14ページをご覧ください。

ダストモニタによる監視方法に対する基本的な考え方については、昨年6月に原子力規制庁から放射能測定法シリーズ36番、大気中放射性物質測定法として示されました。

15ページをご覧ください。

放射能測定法シリーズ、大気中放射性物質測定法には全 $\alpha$ 放射能濃度と全 $\beta$ 放射能濃度を測定した後の評価方法が例示されています。それを表にまとめたものがこちらです。

スライド16ページをご覧ください。

このうち宮城県で評価可能な方法は2つとなります。一つは $\beta/\alpha$ 比を用いた方法、もう一つは基準化係数を用いた方法です。

$\beta/\alpha$ 比を用いた方法は、全 $\alpha$ 放射能濃度と全 $\beta$ 放射能濃度との間に強い相関関係があることを利用する方法です。放射能測定法シリーズの中でも基本的な方法として記述されていることもあり、まずはその方法を検討する方針といたしました。詳細については後ほどご説明いたします。

もう一つの基準化係数を用いた方法については、時間の都合上、説明を省略させていただきます。

17ページをご覧ください。

$\beta/\alpha$ 比を用いた方法の根拠をご説明いたします。

平常時の測定では、大気中の天然放射性核種、特にウラン系列のラドン子孫核種の影響を受けることとなります。ただし、放射能測定法シリーズ、大気中放射性物質測定法に千葉県にある日本分析センターでの実測値が例示されていましたが、全 $\alpha$ 放射能濃度と全 $\beta$ 放射能濃度との間には強い相関関係があると示されていました。その理由としては、地中から流出したラドンが崩壊する過程で $\alpha$ 線と $\beta$ 線を放出していきますので、設置場所に応じてその比率がほぼ一定になるためとされていました。宮城県でも過去の測定から牡鹿半島においてもラドン及びその子孫核種の影響が大きいことは分かっているのですが、モニタリングステーションを再建してからウラン系列、トリウム系列の影響を評価したことはなかったため、今回、まず予備調査を行いました。

スライド18ページをご覧ください。

予備調査の方法をご説明いたします。

鮫浦局の屋外で、ハイボリウムエアサンプラー、写真右側ですけれども、こちらに示しているハイボリウムエアサンプラーにより流量率500ℓ/分で20分間、大気を吸引し、ろ紙に大気浮遊じんを採取しました。

19ページをご覧ください。

その後、ろ紙を圧縮しまして、真ん中の写真に載せていますように、U8容器に充填して、緑色の簡易的な鉛遮蔽で囲った可搬型ゲルマニウム半導体検出器で直ちに計数を測定しました。

20ページをご覧ください。

可搬型ゲルマニウム半導体検出器での測定対象核種は、 $\gamma$ 線の放出率とエネルギーの観点から、ウラン系列はビスマス214、トリウム系列は鉛212としました。その結果がこちらです。

なお、バックグラウンドについては集じんしていないろ紙を測定した結果で、ダスト測定と記載しているデータが先ほど説明したとおりハイボリウムエアサンプラーで集じんしたろ紙を測定したものです。

21ページをご覧ください。

こちらにグラフをお示ししておりますが、大気中のウラン系列ビスマス214の放射能濃度はバックグラウンドに比べて多い結果となりました。一方で、トリウム系列の鉛212は、集じん時間が短いことも理由だと思いますが、バックグラウンドと同程度でした。

22ページをご覧ください。

鮫浦局での測定結果から、宮城県においても測定時のダストモニタの測定においては主にラドンの子孫核種が寄与することが想定されます。このことも踏まえつつ検討を進めることにいたしました。

23ページをご覧ください。

$\beta/\alpha$ 比を用いた評価方法では、まず過去の全 $\alpha$ 放射能濃度と全 $\beta$ 放射能濃度の測定値から相関図を作成し、近似曲線の式を求めておきます。

24ページをご覧ください。

相関図から求めた近似曲線を用いまして、新たな測定値の評価を行います。放射能測定法シリーズでは評価対象の値を施設起因全 $\beta$ 放射能濃度推定値という言い方をしていますので、スライド上でもそのように表記しております。

なお、この前提として、原子力発電所に起因する人工放射性核種は $\beta$ 線を放出する核種が多いため、人工放射性核種が飛来した場合は平常時の全 $\alpha$ 放射能濃度と全 $\beta$ 放射能濃度との相関から外れて、全 $\beta$ 放射能濃度が高い値が測定されるものとしています。

まず、オレンジ色で示しました式をご覧ください。施設起因全 $\beta$ 放射能濃度の推定値の求め方は、まず $\alpha$ 濃度の実測値と先ほど求めた近似曲線式から全 $\beta$ 放射能濃度の推定値を求めます。その推定値と全 $\beta$ 放射能濃度の実測値との差を施設起因全 $\beta$ 放射能濃度推定値とし、確認開始

設定値を超過していないか確認します。ここでは確認開始設定値を国の指針に記載されたとおり  $5 \text{ Bq/m}^3$  としています。

参考として、このスライドには、全 $\alpha$ 放射能濃度  $1 \text{ Bq/m}^3$ 、全 $\beta$ 放射能濃度  $9 \text{ Bq/m}^3$  が検出された場合の計算方法を示しています。式に測定値を当てはめると全 $\beta$ 放射能濃度の推定値は  $2.5477 \text{ Bq/m}^3$  となり、施設起因全 $\beta$ 放射能濃度の推定値は  $6.4523 \text{ Bq/m}^3$  になります。この場合は確認開始設定値  $5 \text{ Bq/m}^3$  を超えていますので、この後、詳細に原因を調査することとなります。

スライド25ページをご覧ください。

全 $\alpha$ 放射能濃度と全 $\beta$ 放射能濃度の算出方法としては2種類検討しました。

まず一つは、方法Aとしてありますが、放射能測定法シリーズに記載されている濃度算出方法です。

26ページをご覧ください。

放射能測定法シリーズに書かれている方法は、各時間において集じん開始時からの平均濃度を求める方法となっています。例えば集じん開始1時間後の測定結果では、1時間の積算計数から計数率を求めて、さらに1時間の積算流量を用いて濃度を求めます。これは、集じん開始3時間後の測定結果については3時間の積算計数と積算流量から放射能濃度を求めるというものになっております。具体的な式につきましてはスライドに記載しておりますのでご覧ください。

ただし、宮城県ではこれまでにラドン及びその子孫核種の濃度が顕著に日内変動することが分かっています。この方法では天然核種の変動をうまく考慮することができないのではないかと考えて、別の濃度算出方法を検討いたしました。

スライド27ページをご覧ください。

それを方法Bとしてまとめました。こちらは、各時間において直前1時間の平均濃度を求める方法です。例えば集じん開始後2時間以降は、こちらの図に書いてありますとおり、直前の1時間の積算計数と積算流量から濃度を求める方法としております。

なお、方法A、方法B共通ですが、機器固有のバックグラウンド、ろ紙送りに要する時間をそれぞれ考慮しております。

28ページをご覧ください。

私どもが令和3年度に測定した結果について、方法Aと方法Bで濃度を算出し、相関を調べた結果がこちらです。スライドには飯子浜局のデータをお示ししておりますが、方法A、方法Bともに決定係数は0.99以上であり、全 $\alpha$ 放射能濃度と全 $\beta$ 放射能濃度との間に強い相関関係

があることが確認されました。スライドにはお示ししていませんが、鮫浦局においても同様の結果が確認されています。

29ページをご覧ください。

ただし、方法Aと方法Bを比較しますと、算出される放射能濃度に差があり、方法Bは方法Aよりも大きい値が算出される結果となりました。

スライド30ページをご覧ください。

その一番の原因は、濃度を算出する際に用いる流量の違いです。方法Aでは計算に用いる流量が時間の経過とともに増加していくため、時間の経過とともに算出される濃度が減少していくのに対して、方法Bでは常に一定の流量であるため、計数率の変動がそのまま濃度に表れます。なお、計数率の推移についてですが、ダストモニタの特性上、集じん中の放射性物質からの放射線のほか、既にろ紙上に捕集されている放射性物質からも放射線の放出があるため、ろ紙送り直後よりもその後の時間のほうが計数率が高くなります。

31ページをご覧ください。

次に、方法Aと方法Bで算出される濃度を時間帯別に日内変動を調べた結果をお示しします。

左側のグラフの中の青い線、オレンジ色の線で示したのが、それぞれ方法Aで求めた $\alpha$ 濃度と $\beta$ 濃度ですが、ろ紙送り直後は濃度が高くなる傾向は変わりませんでした。方法Bの黄色と灰色の線で示した方法では時間帯によって算出される濃度が変動しており、朝方が高く、昼は低くなるという日内変動が認められました。参考に令和3年8月26日の女川局における線量率やラドン濃度の時系列を示しておりますが、紫色で示すラドン濃度の推移と同様の結果となりました。

32ページをご覧ください。

次に、方法Aと方法Bで算出される施設起因全 $\beta$ 放射能濃度の推定値について、時間帯別の最大値を調べた結果をお示しします。

方法Aでは8月26日の午前7時に最大値、方法Bでは7月19日の午前5時に最大値を記録しましたが、いずれも確認開始設定値 $5\text{ Bq/m}^3$ を超過しませんでした。

33ページをご覧ください。

次に、実測値ではありませんが、方法Aと方法Bで仮に放射性物質が飛来した場合にどのような濃度が算出されるかを試算しました。

この図は、ろ紙送り直後の0時から1時までの間に平均 $5\text{ Bq/m}^3$ の放射性物質が飛来した場合を試算しました。なお、試算では新たに飛来した放射能のみを計算し、測定中の物理減衰は

考慮していません。

ろ紙送り直後の0時から1時までの間に平均5 Bq/m<sup>3</sup>の放射性物質が飛来した場合は、どちらの方法においても平均放射能濃度が5 Bq/m<sup>3</sup>と算出されます。

34ページをご覧ください。

次に、3時から4時までの間に平均5 Bq/m<sup>3</sup>の放射性物質が飛来した場合を試算しました。この場合ですと方法Aでは0時から4時の間の平均放射能濃度が1.25Bq/m<sup>3</sup>となりますが、方法Bでは直前の1時間の平均ですので、3時から4時の平均放射能濃度が5 Bq/m<sup>3</sup>と算出されます。

スライド35ページをご覧ください。

最後に、5時から6時までの間に平均5 Bq/m<sup>3</sup>の放射性物質が飛来した場合を試算しておりますけれども、先ほどと同様、方法Bでは5 Bq/m<sup>3</sup>と算出されるのに対し方法Aでは0.83と、5 Bq/m<sup>3</sup>よりも低い値となりました。

これまでご説明したように、方法Aと方法Bではそれぞれ異なる特徴がありますので、今後、各方法の特徴を踏まえつつ適切な評価方法についてさらに検討を続けてまいります。

今後の予定です。スライド37枚目をご覧ください。

今後は、以下のようなスケジュールで進めたいと考えております。

令和5年度と令和6年度は、宮城県に適した放射能濃度算出方法と評価方法を検討し、その結果を踏まえて四半期ごとの報告内容を検討したいと考えております。また、リアルタイムでの監視には宮城県の環境放射線監視システムのプログラム改修が必須となるため、予算措置も含めてこの2年間で対応し、令和7年度からリアルタイムでの監視を開始したいと考えております。

私からの説明は以上です。

○座長 ありがとうございます。

ただいま説明いただいたのは中間報告ということで、令和5年、6年と検討を進めていくということですが、これについてご意見等ございますでしょうか。白崎先生、お願いします。

○白崎委員 ご説明ありがとうございます。1つお伺いしたいんですが、線源効率を $\alpha$   $\beta$ 共通で0.5としたのは何か理由があったんでしょうか。

○宮城県（木村） ご質問ありがとうございます。こちらの濃度の算出に用いた効率の背景についてご説明いたします。まず、ご質問いただいた線源効率についてご説明いたします。

今回の計算で用いた線源効率は $\alpha$   $\beta$ 共に0.5としております。0.5と設定したのは、メー

カーから提出されたダストモニタの完成図書から引用しておりますが、メーカーにさらにその根拠を確認いたしましたところ、適用とされるJIS、放射性ダストモニタの試験方法、検出部のレスポンス試験において、線源効率には特に規定のない場合0.5とする記述があったことから0.5と設定しております。

なお、当該JISに記載されていたその他は $\alpha$ 線と $\beta$ 線の計測、両方を目的としたダストモニタのことを指しておりましたので、その値を採用しております。

なお、参考にはなりますが、仮にサーベイメーターですと $\alpha$ 線は0.25、 $\beta$ 線は0.5となりますけれども、サーベイメーターと異なりまして、非常にろ紙に近い形での測定となりますので、メーカーとしてはこちらの0.5を採用したと伺っております。

○白崎委員 ありがとうございます。

実際どうなんですか、 $\alpha$ と $\beta$ だと検出効率、線源効率というか、補集のされ方によってかなり効率が変わってくるんじゃないかなと思ってまして、ろ紙の中まで $\alpha$ 核種が入り込むと当然検出効率、線源の効率が落ちてくるわけで、 $\beta$ 線よりもその影響が顕著じゃないかなと思いますので、できれば、ろ紙の種類によってもその辺は変わってくるはずなので、ちゃんと宮城県で測定した上で線源効率を決めていただければなと思います。

○宮城県（木村） ご指摘ありがとうございます。おっしゃるとおり、 $\alpha$ 線ですとろ紙の内部まで入り込んでしまった場合に、自己吸収されてしまって検出部まで届かないということがございます。特に $\beta$ 線に比べて $\alpha$ 線が顕著であるということも放射能測定法シリーズにおいては注意事項として書かれておりまして、私どもも今後さらにその点に注意して検討を進めてまいりたいと思います。

○白崎委員 ありがとうございます。

あともう一つというか、測定方法というか、今回ロールタイプのろ紙を使って測定したということで、最初私は勘違いしてまして、ロールろ紙をずっと回しながら測定されているのかなと思ったんですが、そうじゃなくて、聞いていると、6時間ごとにですか、ろ紙をずらして、計測はその間ずっとされて、また6時間たつとろ紙をずらすというような運転方法というか、操作方法をされているんだなということで、そこが最初理解できなかったもので、方法Aと方法Bのどこがどう違うのかというところがなかなか難しいなと思ったんですが、そうですね、ろ紙を6時間止めたまま測定するのであれば、方法Aもそれなりに理解できるかなと思って聞いていました。

○宮城県（木村） 説明不足で大変申し訳ございませんでした。

先生のご認識のとおり、6時間は同じ場所でずっと吸い続ける、集じんし続けまして、6時間経過後に一旦ろ紙送りをして、またろ紙の動きを止めて同じ場所で採取し続けるということになります。今後、説明の際には注意いたします。

○白崎委員 ありがとうございます。

○座長 白崎先生、ありがとうございます。その他。関根先生、お願いします。

○関根委員 白崎先生がおっしゃったことは非常に重要で、1つのヒントを得ました。

まずはご報告内容についてですが、非常に丁寧に検討されており、いろいろな基礎的事項がだんだんと分かってきて、評価につながる基礎データを少しずつ得つつあるなど感心して聞いておりました。

今、検討された宮城県方式についてですが、確かに瞬間的に飛来してくるものを捕らえるためには短い時間でさまざまデータを発出したほうが、それは望ましいこととなりますよね。ですので、宮城県方式というのはそれなりに私は非常に意味があると思います。

もう一つは、これを測らなければならない緊急のは広域にわたりますよね、恐らくね。福島で何かが起こったときには宮城でもそれを測らなきゃならない、周りでも測らなきゃならないということになります。そうするとデータを比較できるようにしておかなければなりません。例えば広域で緊急事態が起こったときに比較できるようにしておくことを念頭に置いておくのも重要だろうと思うんですね。今後またいろいろな評価方法を検討していただければと思います。

もう一つは、今、白崎先生がおっしゃった内容に関することです。例えば23ページを見ていただくと、いわゆる全 $\alpha$ 濃度と全 $\beta$ 濃度の傾きが2.56となっていますよね。実際にほとんど測っているものは、23ページの左の図のポロニウム218からの $\alpha$ と、それから鉛、ビスマスの $\beta$ 、そして最後のポロニウム214からの $\alpha$ であり、すなわち $\alpha$ と $\beta$ がそれぞれ2本ずつ放出されるので、この相関は1対1なんですよね。だから傾きが1になるはずなんです。それが2.5になるのはなぜかというのが非常に疑問に思うところです。ただ、今、自分で思いつく限り考えますと、先ほどの白崎先生のご指摘の原因の可能性はありますね。 $\alpha$ 核種が少し深く潜り込んでしまっていると $\alpha$ 粒子がろ紙から出にくくなりますからその計数効率が減ります。 $\beta$ 線は関係ないので、その結果、分母が減って傾きが大きくなるということが考えられますよね。

それから、これは白崎先生も指摘されましたけれども、 $\alpha$ 線および $\beta$ 線のそれぞれの計数効率をもう少し詳細に調べていただけたらなと思いました。まさかとは思いますが、 $\alpha$ と $\beta$ の弁別のスキームにおいて、光電子増倍管からの出力波形の弁別はちゃんとしているだろうか

思いました。基礎的データを取って、宮城県として自信のある測定法、そして評価法を確立するために、今後さらに検討していただければと思いました。以上です。

○座長 関根先生、ありがとうございました。

貴重なご意見をいただきましたので、また引き続き検討を進めていきたいと思っておりますので、引き続きいろいろご指導のほうをお願いしたいと思います。

その他、ございますでしょうか。よろしいですか。ありますか。白崎先生、お願いします。

○白崎委員 関根先生がおっしゃったウラン系列の壊変、ポロニウム218からポロニウム214までの $2\alpha$ 、 $2\beta$ 、この見込みに関してもう少し踏み込むと、ラドンから大気に放出されるというのは間違いないので、その以降の核種ということで、ここに挙げたんだろうと推測できるんですが、実際測定してみるとポロニウム218はほとんど検出されません。出てくるのは鉛214以降で、私、授業でコンクリート中から出てくるダストの $\alpha$ 分光測定をやっているんですが、そこで検出されるのはポロニウム214のみです。ポロニウム214の半減期、実際マイクロ秒の半減期なんですが、それを $\alpha$ 分光で測定してみますと大体20分ちよいぐらいの半減期になってくるので、親核種の半減期で減衰しているということが分かります。その半減期から見ると鉛214とビスマス214、これが空気中に存在して、それが壊変してポロニウムが $\alpha$ 分光で見えているんだということが分かりますので、大体核種として多分ここに示されるべきは鉛214以降になってくるんじゃないかなと個人的には思う次第です。

○宮城県（木村） 関根先生、白崎先生、大変貴重なご意見、ご指摘ありがとうございます。

前後してしまいますが、他県との比較におきましても、確かに先生がおっしゃるとおり、福島県の測定方法、同じ方法で濃度を算出してないと比較できないというところもございまして、その点を踏まえて今後のシステム開発を進めていきたいと考えております。

また、 $\beta/\alpha$ 比について、私がこれまで情報収集している確認のところで回答させていただきますと、先生がご指摘のとおり、確かに傾きが1にならないのはどうしてだろうというところで私も調べておりました。福島県ですとリアルタイムの測定で傾きが2から3程度、日本分析センターですと2008年から2010年の平均で1.37、そのほかの県もばらばらの値となっていました。そういった全国のデータを取りまとめている日本分析センターの担当の方にもお伺いしてみたところ、センターの方も「認識はしているんですけども、どうしてそういったことが起こるのかというところを検証し切れていないのが現状です」というご回答をいただいております。 $\alpha$ 線が自己吸収で埋もれてしまう、検出器の構造が違うかもしれないというところ、ろ紙の違いなど様々な要因があるかもしれませんので、そういったところを一つ一つ検討してい

かなければと思っております。

あと、白崎先生のご指摘がありました、ポロニウム218がほとんど検出されないというご指摘、ありがとうございます。ダストモニタでの補集という点で言いますと、補集効率のところとも関係してしまうのですが、0.99という値を今回採用しております。この値の根拠となりますのが、放射能測定法シリーズが策定される1個前の平成15年に策定されたものがございまして、こちらの値で、0.996%、ただしこれは粒子径0.09から0.8 $\mu$ mという条件の下での捕集効率となっております。確かにろ紙のメーカーのカタログにおいても同様の値が書いてありますが、先ほど平成15年の指針の中では0.1 $\mu$ m以下の補集効率は必ずしも十分ではないということが指摘されております。

さらに、私が見た限りのところではありますが、ラドン222から生まれた直後のポロニウム218はフリー元素であるか、または時間の経過とともに付着元素となりますけれども、その後の鉛214などと違ひまして、付着元素とフリー成分の割合は核種で違ひますので注意が必要ですといったところも書いてあります。

ですので、ダストモニタにおいて本当にポロニウム218が測定対象として適当なのかというところはなかなか難しいところではあるのですが、情報収集という形にさせていただきたいと思っております。

○座長 ありがとうございます。

白崎先生、関根先生がおっしゃられた、貴重なご意見、ありがとうございます。

ちょっと時間を超過してしまいましたが、ほかに何かあれば、お願いします。

○山崎委員 あまり私は詳しくないんですけども、 $\beta/\alpha$ 、比率の問題というのは、そのシステムによって随分違うということですけども、とすると、この関係というのは、一回つくってにおいて、そのままずっと使えるのか、かなりの頻度でそれをつくり直さなきゃいけないのか、同じシステムだったらずっと再現性があるのか、その辺が気になるんですけども、いかがなんでしょうか。

○宮城県（木村） ご質問ありがとうございます。

捕集効率ですとかそういったところはまだ確定してないところがありますが、そもそも令和3年度の測定結果においては非常に安定しておりますので、一度効率の値などを設定してしまえば、測定値としては安定するものと考えております。

○座長 ありがとうございます。それでは、ほかにはよろしかったでしょうか。

まだまだこの件は検討が続きますので、ぜひ何かお気づきの点ございましたらいろいろご指

導いただければ大変助かります。ありがとうございました。

それでは、本日の議題は全部終了いたしました。

本日、委員の皆様からいただいたご意見やご助言を参考に今後とも監視や調査を進めてまいりたいと思いますので、引き続きどうぞよろしく申し上げます。ありがとうございました。

#### 4. 閉 会

○司会 ありがとうございました。

それでは、以上をもちまして、令和4年度環境放射能監視検討会を終了といたします。

本日はどうもありがとうございました。