

令和5年度環境放射能監視検討会

日 時：令和6年2月15日（木曜日）

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

○司会 それでは定刻となりましたので、ただいまから、令和五年度環境放射能監視検討会を開催いたします。

2. あいさつ

○司会 開会に当たりまして、原子力安全対策課長の横田より挨拶を申し上げます。

○横田原子力安全対策課長 本日は、御多用のところ令和5年度環境放射能監視検討会に御出席いただきまして誠にありがとうございます。また、協議会に御出席いただいた先生方には、お疲れのところ、引き続いての会議となりますが、よろしく願い申し上げます。

さて、お集まりの先生方には、毎四半期の協議会、技術会の場で、測定結果の御評価・御確認をいただいておりますが、測定・評価の手法等について、御指摘をいただくこともございました。このようなことから、例年、本検討会におきましては、監視測定に関する調査研究等を取りまとめて報告し、先生方に監視測定上の問題点、調査結果の評価手法等について、専門的な立場から御意見、御指導をいただいております。

本日は、次第にございますとおり、検討事項が3題ございます。

それぞれの議題につきまして、先生方から忌憚のない御意見、御指導を賜わり、今後の監視業務に反映して参りたいと考えておりますので、どうぞよろしく願いいたします。

3. 検討事項

イ 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

○座長 それでは、座長を務めさせていただきます横田です。

本日は、検討事項を3件予定しておりますので、どうぞよろしく願いいたします。

早速、検討事項に入らせていただきます。

検討事項イ、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。

私からは、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説明いたします。それでは、着座にて失礼いたします。

それでは、お手元の資料1をご覧ください。

スライドの右下のほうにページ番号を振っておりますので、今後説明の際にはそちらのペー

ジ番号を申し上げます。

それでは、まず2ページ、目次をご覧ください。

今回は、令和4年度の報告事項の概要をご説明し、その後、昨年度いただいたご意見をもとに、今年度、放射能濃度の算出方法と線源効率を見直した結果をご説明します。また、ダストモニタによる測定において、異常値が発生した場合の対応も検討しましたので、最後にご説明します。

それでは、3ページ目をご覧ください。

まず、令和4年度の報告事項の概要です。

4ページ目をご覧ください。

ダストモニタを設置した根拠についてですが、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」において、大気中放射性物質の濃度の連続測定をダストモニタにより行う旨が本指針に明記されたことを受けて、本県では令和2年度に飯子浜局と鮫浦局にダストモニタを設置しました。このダストモニタとは、大気浮遊じんを連続で採取しながら、 α 線と β 線を連続測定する装置のことを指しています。

5ページ目をご覧ください。

スライドに模式図と写真をお示しします。

本県で導入したダストモニタは、大気浮遊じんをセルロース・ガラス繊維ろ紙、商品名HE-40Tに集じんすると同時に、放射能を測定する仕様となっています。なお、ろ紙送り方式は6時間ごとの間欠送りとしていて、ろ紙上の同じ場所に6時間集じんし続けるようになっています。

6ページ目をご覧ください。

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関しては、令和4年6月に原子力規制庁から放射能測定法シリーズ「大気中放射性物質測定法」として示されました。なお、以降は「測定法」と表記します。

本県では、本測定法の基本的な評価方法とされている全 β 放射能濃度を全 α 放射能濃度で除した比、以降「 β/α 比」と表記しますが、この β/α 比を用いた方法について詳しく検討することにしました。この方法は、ダストモニタの測定に特に寄与すると考えられる自然核種がウラン系列の核種であり、全 α 放射能濃度と全 β 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。

7ページをご覧ください。

β/α 比を用いた方法の詳細ですが、測定法では、評価対象の値を施設起因全 β 放射能濃度推定値という言い方をしていますので、スライドでもそのように表記しています。スライドには、測定法45ページに記載されている内容をもとに、施設起因全 β 放射能濃度推定値の求め方を数式にしたものをお示ししています。

まず、過去の全 α 放射能濃度と全 β 放射能濃度の測定値から相関図を作成し、近似直線式の傾き r と切片 i を求めます。次に、その近似直線式に全 α 放射能濃度の実測値 α_0 を代入して、全 β 放射能濃度の推定値を求めます。全 β 放射能濃度の実測値 β_0 と、先ほど求めた全 β 放射能濃度の推定値との差を求めます。それを施設起因全 β 放射能濃度推定値 β_0 としています。そして、施設起因全 β 放射能濃度推定値は、確認開始設定値を超過していないかを確認します。

なお、確認開始設定値については、指針及び測定法において 5 Bq/m^3 とすることを基本としています。

スライド8ページ目をご覧ください。

放射能濃度の算出方法は、各時間においてろ紙送りからの平均濃度を求める方法が基本とされています。これを方法Aとしてスライドに表示しています。

これは測定値への自然核種の影響を極力抑えるために考えられた方法とのことです。例えば、集じん開始1時間後の測定結果では、1時間の積算計数と積算流量を用いて放射能濃度を求めます。これが集じん開始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を用いて放射能濃度を求めるという方法です。

スライド9ページ目をご覧ください。

その他に本県では、放射性物質への応答性を一層高めるために、各時間において直前の1時間の平均濃度を求める方法も検討しました。これを方法Bとしています。例えば集じん開始1時間後の測定結果では、1時間の積算流量と積算計数を用いてその濃度を求めます。これは方法Aと同じです。しかし、集じん開始2時間後以降は方法Aと異なり、直前1時間の積算流量と積算計数から放射能濃度を求める式にしています。

これまでの内容を令和4年度の監視検討会でご報告した際に、大きく2つのご意見をいただきました。

1つ目は、放射能濃度の算出方法についてです。方法Bは飛来してきた放射性物質を検知するためには意義があるものですが、緊急時のことを考えれば、他の自治体とデータを比較できるようにしておくことも重要とのご意見をいただきました。また、人工放射性核種が飛来した場合の施設起因全 β 放射能濃度推定値をシミュレーションして、その結果を踏まえて検討して

はどうかという趣旨のご意見をいただきました。そこで、今年度は、放射能濃度の算出方法をさらに検討しました。

2つ目は、線源効率についてですが、昨年度計算に用いた線源効率は、J I S規格放射性ダストモニタを参考に α 線、 β 線ともに0.5としていました。しかし、ダストモニタのろ紙の表面捕集効率が低く、放射性物質がろ紙の内部にまで入り込むため、 α 線は自己吸収が顕著になること、ラドン及びその子孫核種が放射平衡に達している場合は β/α 比が1になるが、令和4年度にご報告した β/α 比は2.5程度であったことから、再検討のご意見をいただきました。そこで、今年度、 α 線の線源効率を再検討しました。

スライド12ページをご覧ください。

まず、1つ目のご意見、放射能濃度の算出方法の検討を行うに当たり、方法Aと方法Bのメリット、デメリットを整理しました。

まず、方法Aについてですが、方法Aは測定法に基づく方法です。このため、他の自治体とデータの比較や知見の共有が容易にできるということがメリットとなります。しかし、方法Bに比べると、人工放射性核種が飛来した場合の応答性が悪いことがデメリットとなります。

一方で、方法Bは、方法Aに比べると人工放射性核種が飛来した場合の応答性が良いものの、施設起因全 β 放射能濃度推定値が既にろ紙に捕集されている自然核種の影響を大きく受けて過大評価されてしまうことに加えて、本県独自の方法であるため、他の自治体とデータの比較ができないことがデメリットとなります。

今後の監視体制や緊急時の対応、そして県民の方への説明を考えますと、他の自治体とデータを比較したり、知見を共有できるほうが本県にとっては良いと考え、基本的には方法Aを採用することにしました。そして、測定法には放射能濃度算出方法を改良するための方法が掲載されていますので、測定法をもとに方法Aの改良を図ることにしました。

13ページをご覧ください。

改良の考え方については、長寿命の放射性物質が一定濃度で大気中に存在した場合を想定した解説が測定法に記載されています。

スライドには、測定法に掲載されている図をスライド用に一部変更した図を示していきまして、横軸がろ紙送りからの経過時間、縦軸が計数率となっています。積算計数は計数率を時間で積分した値ですので、薄く塗り潰した部分の面積が積算計数となります。

方法Aは、この積算計数を単純に経過時間で割る方法ですので、黒色の線で示したような計数率になりますが、計数率の瞬時値は赤色の線で示すように、黒色の線よりもっと高い値を

とっています。

そこで、計数率の瞬時値に近い値を求めるために、短い時間の積算計数から計数率を算出するようにします。例えば10分間の積算計数から計数率を算出すると、青色の点のように計数率が瞬時値に近い値となります。本県のダストモニタに当てはめると、計数率の瞬時値を計測することはできませんので、最も計測時間が短い10分値を用いて計数率を算出することになります。

スライド14ページをご覧ください。

一旦、先ほどご説明した計数率の算出方法を用いた放射能濃度の算出方法を方法Cとして整理します。この方法では、各時間において直前10分間の積算計数を用いて計数率を求め、これを集じん開始からの積算流量で割ることで放射能濃度を求める方法としました。方法Aと方法Cで放射性物質が飛来した場合の応答性を確認するために、まずはシミュレーションを行いました。

スライド15ページをご覧ください。

方法Aと方法Cによって算出される放射能濃度のシミュレーションの条件です。

まず、ろ紙の同じ部分に6時間集じんし、集じんと同時に計数を測定するものとししました。また、計算を簡単にするために、捕集効率、機器効率、線源効率はそれぞれ1とししました。また、ろ紙に捕集された放射性物質は6時間では放射能が減衰しないものとししました。計算パターンは、1つ目として大気中の放射性物質の濃度が一定の場合、2つ目として大気中の放射性物質が最初の1時間のみ存在した場合の2通りとししました。

16ページをご覧ください。

まず、大気中の放射性物質の濃度が一定の場合のシミュレーションです。

右側の図のオレンジ色の線で示すように、大気中に放射性物質が5 Bq/m³で存在していたとすると、青色の線のように、ろ紙に捕集される放射性物質は時間に比例して増えていきます。この条件で方法Aと方法Cによって放射能濃度を算出すると、左側の図のように、方法Cは方法Aよりも5 Bq/m³に近い値となります。

次に、17ページをご覧ください。

また、ろ紙送り直後から1時間後に大気中に放射性物質が存在していた場合についても、左側の図のように、ろ紙送りから1時間後に算出される放射能濃度は、方法Aよりも方法Cのほうが5 Bq/m³に近い値となりました。

スライド18ページをご覧ください。

ただし、測定法には注意事項も記載されておりまして、積算計数が小さくなることにより、計算される計数率の不確かさが大きくなることに留意が必要とされています。そこで、本県でも方法Cが採用可能な方法であるかを検討するために、令和3年度のデータを用いて、放射能濃度と施設起因全β放射能濃度推定値を試算しました。

19ページをご覧ください。

方法Cによって、令和3年度の飯子浜局における放射能濃度と施設起因全β放射能濃度推定値を試算した結果をお示ししています。なお、線源効率については後ほどご説明しますが、ここではα線の線源効率は0.25、β線の線源効率は0.50として計算しています。全α放射能濃度と全β放射能濃度の相関係数の2乗が0.992と非常に良い相関が得られました。

スライドにお示ししているとおり、施設起因全β放射能濃度推定値の年間最大値は1.43Bq/m³であり、確認開始設定値5Bq/m³を超過しませんでした。このことから、本県でも十分採用可能な方法であり、今後は方法Cで監視していきたいと考えています。

20ページをご覧ください。

2つ目のα線の線源効率に関する昨年度の監視検討会で、HE-40Tなどのセルロース・ガラス繊維ろ紙は表面捕集効率が低く、放射性物質がろ紙の内部にまで入り込むため、α線は自己吸収が顕著になることから、α線とβ線の線源効率を再検討すべきとの趣旨のご意見をいただきました。

スライドにはこのイメージ図を示していますが、例えば真ん中の図のメンブレンフィルタのように表面捕集効率が良いろ紙の場合はα線の自己吸収が少なくなるものの、右側の図のHE-40Tのように表面捕集効率が低いろ紙の場合はα線の自己吸収が多くなります。なお、スライドでは一例として、参考文献に記載されていた表面捕集効率を表示しています。

この他、文献調査したところ、メンブレンフィルタ、またはHE-40Tを用いたダストモニタの測定値を比較することで、表面捕集効率とα線の線源効率について調査された事例がありました。

そこで、本県のダストモニタでも同様の調査ができないか考えましたが、製造業者に確認したところ、本県のダストモニタではHE-40T以外のろ紙の使用が想定されていないとの回答が得られましたので、この調査を断念いたしました。

スライド21ページをご覧ください。

そこで、代わりに文献を確認しました。ここで参考として掲載しておりますが、令和3年度環境省環境放射線等モニタリング調査等業務報告書で、公益財団法人日本分析センターが受託

して調査を実施したものがありますので、そちらを掲載しております。

この報告書には、全国10か所の測定所付近において、大気浮遊じんの全 α ・全 β 放射能濃度をダストモニタで連続測定した結果が掲載されていますが、各測定地点の β/α 比の年間平均値が1.3から1.4であったと報告されています。

また、公益財団法人日本分析センターに確認したところ、ダストモニタの線源効率は α 線の線源効率を0.25、 β 線の線源効率を0.50としているとのことでした。仮に、本県のダストモニタで同様の線源効率を設定した場合の β/α 比は、令和3年度の年間平均値で、飯子浜局が1.275、鮫浦局が1.275となり、環境省の報告値と同程度の値となります。このことから、 α 線の線源効率を0.25、 β 線の線源効率を0.50にしたいと考えています。

スライド22ページをご覧ください。

なお、補足説明ですが、 α 線の線源効率を0.50から0.25に変えた場合に、施設起因全 β 放射能濃度推定値にどのような影響があるのかをご説明いたします。

結論としましては、 α 線の線源効率のみを変えても、施設起因全 β 放射能濃度推定値には影響を与えないということになります。具体的には、 α 線の線源効率を0.50から0.25に変えた場合、スライドに記載しているとおり、全 α 放射能濃度は2倍になりますが、その一方で、 β/α 比は2分の1倍になります。このため、両者が相殺されて、スライドの式に示すように施設起因全 β 放射能濃度推定値には影響を与えないということになります。

スライド23ページをご覧ください。

最後に、異常値が発生した場合の対応ですが、測定法には施設起因全 β 放射能濃度推定値が確認開始設定値より超過した場合はろ紙を回収し、ゲルマニウム半導体検出器によって詳細な核種分析を行うこととされています。

今回、ろ紙の前処理方法を検討しましたのでご報告します。

測定法には、ろ紙を灰にしてから測定する方法、ろ紙を切り抜いて測定する方法など掲載されていましたが、どれも前処理に時間がかかったり、人工放射性核種が検出された場合に詳細に日時を特定することができないという欠点がありました。

そこで、本県では、スライドのようにろ紙を圧縮してU8容器に詰めた後、測定中に高さが変わらないようにアクリル板で隙間を埋める方法を考案しました。この方法は、特に迅速性に優れており、測定法の選定に携わった日本分析センターにも確認いただきましたが、良い方法であると評価を受けた方法ですので、今後、異常値が発生した場合はこの方向で分析したいと考えております。

まとめです。

放射能濃度の算出方法については、方法Cにより放射能濃度を算出することにしていきたいと思います。

線源効率については、 α 線の線源効率0.25、 β 線の線源効率を0.50とします。

異常値発生時の対応は、回収してきたろ紙を圧縮してU8容器に詰めた後、アクリル板で隙間を埋めてから、ゲルマニウム半導体検出器によって詳細な核種分析を行うこととします。

私からの説明は以上です。

○座長 それでは、ただいま説明につきましてご意見、ご質問等ございましたら、よろしく願いいたします。関根先生、お願いします。

○関根委員 どうもありがとうございました。

今回、 α 線の検出効率を、昨年採用したものと比べて半分にして、そして、他自治体とのデータとの整合性をもってこれで良いでしょうという報告ですよ。それから、もう一つは、途中で本県としては方法Aを採用するとしたのですが、最後にはCを採用するとしたわけですね。したがって、Cをもって監視を迅速に行い、Aをもって他県との共通化を図るということではよろしいのですか。

○宮城県（木村） 失礼いたしました。

本県といたしましては、測定法に準拠した方法を取りたいと考えております。そして、基本的にはろ紙送りからの平均濃度を求めるという方針で検討しておりますが、測定法に方法Aに関する求め方をさらに改良して、応答性を良くする方法が掲載されていまして、基本的には応答性を良くした方法Cによって監視を行っていきたいと考えております。

○関根委員 分かりました。

もう一つ、19ページのグラフを見ますと、 α 線のカウントと β 線のカウントに良い相関が見られます。このぐらいのダイナミックレンジがあるのですが、高いときと低いときの差はどうなっているのでしょうか。

また、 β 線を測るので、電離箱やNaIとの監視業務と相補的な関係になりますが、このデータとNaIや電離箱との相関、あるいは逆相関が見られているのでしょうか。

それから、鮫浦局と飯子浜局がありますので、場所による違いはどうでしょうか。傾きは一緒と書いてありますが、ダイナミックレンジは見えていませんので、周りの状況との関係についてどのように見たらいいのか、お分かりでしたら教えてください。

○宮城県（木村） ご質問ありがとうございます。

まず、ご質問に回答する前に、鮫浦局のデータをお示しいたします。スライドにのみお示ししておりますが、鮫浦局においても、ほぼ飯子浜局と同様のレンジを取っております。資料にはございませんが、放射能濃度が高い状態というのは、朝方、特に午前7時頃に見受けられるデータです。この原因としましては、これまでも環境放射線監視センターの所報等で報告しておりますとおり、牡鹿半島付近において測定しているモニタリングステーション周辺において、朝方は大気中のラドン及びその子孫核種の濃度が上昇しますので、影響を受けて線量率が上昇する傾向にあります。そのようなタイミングにおいて、ダストモニタによる放射能濃度の測定結果も高い値となっています。担当者の所感としては、そのように考えております。ただ、線量率との具体的な相関については、今後の検討課題とさせていただきます。

○関根委員 分かりました。朝方は風が弱いので、線量率が上昇するのは想像できるのですが、降雨などがあったときは、逆にダストが取り除かれるので、電離箱やNaIの線量率は上がって、放射能濃度は下がるのかなと思いました。そのような点も見て、鮫浦局と飯子浜局の相関も注意深く見て、傾向をつかみ、今後の知識の糧にさせていただければなと思いました。どうもありがとうございました。

○宮城県（木村） 先生の御指摘のとおり、傾向を把握することは非常に重要なことだと考えております。今後、この測定方法で測定を継続していくことによってデータの蓄積が得られますので、それを基にして定性的な解析をさらに行えればと思っております。ありがとうございます。

○座長 関根先生、ありがとうございました。

他にご質問等ございますか。橋本先生お願いします。

○橋本委員 20ページで、セルロースのHE-40Tのものをメンブレンフィルタに変更することで表面捕集効率が20%以上に上がることは大変良いメリットだなと思うのですが、一方で、捕集効率が上がるということは、他の粉じん等も付いてきてしまうことが考えられるかと思えます。例えば花粉やPM2.5、黄砂などが表面に付いてくるのではないのでしょうか。そうなった場合に、分子生物学的な実験でもそうなのですが、フィルタの目を細かくすることによってシグナルノイズ比が変わると思いますが、そちらについての影響というのは特に問題ないのでしょうか。

○宮城県（木村） 質問ありがとうございます。

メンブレンフィルタは例として掲載させていただきましたが、本県が導入したダストモニタの製造業者に確認したところ、そのメンブレンフィルタは使用できないという回答を受けておりました。使用できるものがHE-40Tのみですので、そちらで検討させていただいておりました。

ですので、シグナルノイズ比についての検討はまだ行っておりませんでした。

○橋本委員 分かりました。ありがとうございました。

○座長 ありがとうございます。

その他、何かございますか。山崎先生、お願いします。

○山崎委員 1つ目は、関根先生の質問の重複になるかもしれないのですが、方法Cは、Aを改良したのだから他の自治体との比較が可能だということによろしいですか。

○宮城県（木村） おっしゃるとおり、比較可能な方法となっております。

○山崎委員 分かりました。

もう一つは、19ページで、確認開始設定値が5 Bq/m³を超過しなかったもので、今後、方法Cで行いたいとおっしゃったかと思うのですが、つながりがよく分からないのですが、これはどうということなのでしょう。

○宮城県（木村） まず、測定法の指針において、確認開始設定値を5 Bq/m³にしておりますが、自然の変動のみで算出される施設起因全β放射能濃度推定値が5 Bq/m³を超えてしまうと、測定法が意図する監視ができなくなってしまいますので、測定法で示されている確認開始設定値を用いて十分に監視ができる方法を採用したいと考えておりました。

○山崎委員 平常時にこの値を超えるようでは方法として全く問題にならないのかなという気がするのですが、一応おかしなことになっていないことの確認をしたという理解でよろしいですか。

○宮城県（木村） おっしゃるとおりです。

○山崎委員 今までの方法AやBでも、確認開始設定値を超えたことは全くなかったとってよろしいですか。

○宮城県（木村） はい。昨年度ご報告をさせていただいておりましたが、方法A、方法Bにおいても、確認開始設定値は超過しておりませんでした。

○山崎委員 はい、了解しました。

○座長 ありがとうございます。

その他ございますか。岩崎先生、お願いします。

○岩崎委員 質問の1つ目ですが、東北電力さんのダストモニタとの関連はどのようにお考え、あるいは検討されているのでしょうか。また、逆に東北電力さんは、この方法についてどうい
う見解を持っていますか。

○東北電力（小西） 発電所の周辺に弊社のモニタリングステーションがありますが、ダストモ

ニタを設置していなかったかと思えます。発電所の中にはダストモニタが設置されておりますが、 β 線しか測定していなかったかと思えます。

○岩崎委員 そうですか。それでは、県の方法について、取り入れるとか取り入れないという議論にはならないということによろしいですか。

○東北電力 そうですね、はい。

○岩崎委員 分かりました。

それで、もう一つその関連でお聞きすると、県の方法は、遡って行うしかないのか、あるいはいつからどのようにデータとして活かしていくのでしょうか。

○宮城県（木村） 今後の運用に関してのご質問と認識いたしました。まず、こちらの測定方法については、放射能濃度の算出に関しては、令和3年度から測定を開始しておりますので、遡って計算したいと考えております。その上で、来年度に女川原子力発電所周辺環境放射線監視システムを更新しまして、その際にこの方法Cの算出方法をリアルタイムで行えるようにプログラムに組み込みたいと考えております。つきましては、令和7年度からはリアルタイムで監視できるようにしたいと考えておりますが、具体的な測定値の報告に関しては今後の検討課題と考えております。

○岩崎委員 分かりました。ありがとうございました。

○座長 ありがとうございました。

その他、ご意見等ございますか。白崎先生、お願いします。

○白崎委員 単純な質問なのですが、今のスライドで年間最大値が $1.43\text{Bq}/\text{m}^3$ というのは、シミュレーションで想定される値ということによろしいのですか。

○宮城県（木村） こちらの値については、どうしても β/α 比がいつも一定というわけではありませんので、そのばらつきの中で出てきたものと考えております。先ほど私がシミュレーションとしてお示ししたものは、全く減衰しないものであって、自然の核種とはまた別の条件でシミュレーションさせていただいたものですので、直接のシミュレーションの結果とはリンクしないものであることを補足させていただきます。

○白崎委員 分かりました。ありがとうございます。

○座長 ありがとうございました。

その他ございませんか。

非常に貴重な意見を頂きました。参考にさせていただいて、より精度を上げていきたいと思っております。ありがとうございました。

ロ 空間ガンマ線量率監視における調査レベルの設定方法について

○座長 それでは、検討事項ロに移りたいと思います。検討事項のロは、空間ガンマ線量率監視における調査レベルの設定方法についてでございます。説明をお願いします。

○宮城県（新井） 宮城県環境放射線監視センターの新井です。

私からは、資料2を用いまして、調査レベルの設定方法について説明いたします。着座にて失礼いたします。

スライド2ページ目をご覧ください。

初めに、調査レベルの設定と設定方法の推移を説明し、その後、見直しに関する検討結果を説明いたします。

3ページをご覧ください。

まず、調査レベルについて説明いたします。

本県では、原子力発電所からの予期せぬ放射性物質の放出を監視するために、原子力発電所周辺にモニタリングステーションを設置し、24時間空間ガンマ線量率の連続測定を行っております。線量率は大気中のラドン濃度の変動や降雨等の気象条件により常に変動しております。そのため、一定の基準を調査レベルと設定しまして、超過した場合には人工寄与の有無を確認することとしております。なお、基準値を超過したかどうかは、10分間の平均値で判断しております。

4ページをご覧ください。

調査レベルの設定方法について、原子力規制庁が策定した資料においては、平常の変動幅の設定として、過去数年間の測定値の平均値±標準偏差の3倍を用いる方法や、過去数年間の測定値の範囲を用いる方法が示されております。本県におきましては、以前より、過去平均値+標準偏差の3倍を調査レベルとして設定しておりました。

5ページをご覧ください。

本県では、平成22年度までは過去2年度の平均値を用いておりましたが、福島第一原子力発電所事故の影響により線量率が上昇し、その後減少傾向が続いていたため、従来の設定方法では調査レベルとしての役割を果たさなくなりました。そのため、線量率の減少に合わせて設計方法及び更新頻度を適宜見直し、現在では、前年度の平均値+前年度の標準偏差の3倍としております。

令和3年度に開催いたしました本検討会におきましても、過去2年度平均値を使用した方法

が適用できるかどうか検討した結果を報告いたしまして、その時点では時期尚早という結論を出しておりましたが、今回改めて設定方法を検討いたしましたので報告するものでございます。

6ページをご覧ください。

ここからは検討結果を説明いたします。

7ページをご覧ください。

まず、線量率の傾向を説明するため、小屋取局における電離箱の測定値の推移を代表例としてお示しします。2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故の影響により線量率が上昇し、2017年度までは毎年度減少しておりましたが、2018年度以降は横ばいの状況が続いております。

8ページをご覧ください。

近年の詳細な傾向を確認するために、県で設置しているモニタリングステーション全7局の年度ごとの最頻値をお示しします。赤色で示す6局は横ばい傾向であり、青色で示す寄磯局のみ毎年度減少している傾向が確認できました。

なお、本グラフにつきましては、年度ごとの傾向を把握するために、降雨による増分の影響を受けやすい平均値ではなく、最頻値を用いて表示しております。

9ページをご覧ください。

続いて、調査レベルの変動を説明するため、現在使用している前年度平均値を用いた調査レベルの推移をお示しします。

調査レベルはモニタリングステーション各局に設定いたしますが、ここでは全体の傾向をお示しするために、全7局における平均値で説明いたします。

丸で示した数値が前年度平均、バーが前年度の標準偏差の3倍、四角が調査レベルです。横軸は調査レベル適用年度を示しておりますので、例えば2020年度にプロットしている数値は、前年度である2019年度の平均値及び標準偏差でございます。

四角で示す調査レベルについて、2022年度までは減少傾向が見られましたが、赤色の四角で示す今年度適用している2023年度分及び2023年4月から12月までの測定値を用いて試算した2024年度分は横ばい傾向でございました。

また、調査レベルの増減については、平均値の増減だけではなく、2022年と2023年の適用分のように、平均値は同じであっても、標準偏差の違いにより調査レベルが上昇していることも確認できました。

10ページをご覧ください。

次に、過去2年度の平均値及び過去2年度の標準偏差を用いた調査レベルを試算した結果をお示しします。

こちらにも全体の傾向をお示しするため、全7局における平均値で説明いたします。例えば2021年度に適用する調査レベルについては、過去2年間である2019年度から2020年度までの測定値の平均値及び標準偏差を用いております。括弧書きは、先ほどのスライドでお示した前年度データを用いた現行の調査レベルからの増減を示しております。

令和3年度に本検討会で説明した時点では、過去2年度データを用いると調査レベルが上昇し、監視を緩める方向になるため時期尚早であると結論づけておりましたが、さらに2年が経過した近年では線量率が横ばい傾向にあるため、事故前のように過去2年度平均値及び過去2年度の標準偏差を適用したほうが適切な監視となる可能性が示唆されました。

11ページをご覧ください。

過去2年度の平均値及び過去2年度の標準偏差から算出した調査レベルについて、2023年4月から12月の10分値に対して適用し、現行の前年度データから算出した調査レベルと超過数等を比較しました。

結果、6局では、青色に示すように調査レベルが低下しているため、赤色で示すように超過数が増加しました。これはより厳しい監視体制であることを意味しており、震災前のように過去2年度平均値及び過去2年度標準偏差を用いた調査レベルに戻すことが可能であると考えます。

12ページをご覧ください。

まとめといたしまして、事故直後は線量率の減少が顕著でしたが、近年では横ばい傾向であることが確認できました。

現行の前年度平均値を用いた調査レベルについて、2020年度適用分までは減少しておりましたが、今年度使用している2023年度分及び2024年度分を試算した結果は横ばい傾向でありました。

事故前のように、過去2年度平均値及び過去2年度の標準偏差を用いて調査レベルを算出すると、今年度及び来年度は現行方式よりも低い調査レベルとなることが確認できました。

以上のことから、来年度からは、震災前と同様に過去2年度平均値+過去2年度標準偏差の3倍を調査レベルとして設定したいと考えております。

以上で発表を終わります。

○座長 震災後もうすぐ13年ということで、大分状況が変わってきておりました。現状に合わせ

ての変更ということになります。ただいまの説明にご意見、ご質問等ございますか。山崎先生、お願いします。

○山崎委員 ご検討ありがとうございます。減少傾向が続いている寄磯局に関しては大丈夫なのかなと心配だったのですが、寄磯局に関しても調査レベルを元に戻しても緩くはならないということで大丈夫という判断ということですね。

○宮城県（新井） ご質問ありがとうございます。

寄磯局につきましても、11ページでお示したのですが、調査レベルが前年度平均値を用いた左側の現行の表の上から4番目中ほどに寄磯局がございますが、42.7という調査レベルを用いているのですが、過去2年度平均値と標準偏差を用いた方法でも42.7と変わらない数値でしたので、減少傾向が続いている寄磯局につきましても問題ないということで確認いたしました。

○山崎委員 分かりました。

○座長 ありがとうございます。

その他ございますか。岩崎先生、お願いします。

○岩崎委員 指標線量率は、どのような設定になっていましたか。調査レベルというか、何シグマになっていますか。

○宮城県（新井） ご質問ありがとうございます。

指標線量率につきましては、何シグマというよりは各局それぞれ、女川局であればこの値、寄磯局であればこの値というように設定しています。

○岩崎委員 はっきりと覚えていないのですが、それはどのように決めたのですか。

○宮城県（新井） NaIにつきましては下方2 σ を鉛で遮蔽しておりまして、それを外す前は2.0という値を使っておりまして、それを外すに当たりまして、指標線量率が2.0では少しうまくいかなかったので、2.0で超えていたときと同じような超過数割合になるような値で、個別に各局設定したというものでございます。

○岩崎委員 指標線量率の考え方と調査レベルとの整合性があると良いのですが、調査レベルを厳しくすると言いながら指標線量率はそのままであると、チェックする際に本当に厳しくなっているのでしょうか。例えばこれが千個あったら、どの程度目配りしているのでしょうか。指標線量率は超過すると恐らくしっかりとチェックするのに対して、こちらは少し雨が降っているからどうだとか、そういう想像的にかなりチェックしているのではないのでしょうか。ですから、これはこれで設定してもらって良いのですが、指標線量率をもう少し厳しくすべきではな

いかと思うのですが、どうでしょう。

○宮城県（新井） ご質問ありがとうございます。

調査レベルを超過すると、我々は何をしているかということから説明いたしますと、調査レベルを超過したものに関しましても、まず降雨の有無やスペクトルを確認しております。そういったところで問題がないか確認するため、調査レベルを使っております。指標線量率について、それぞれの設定値がどうかということにつきましては今後の検討課題とさせていただければと思います。

○岩崎委員 恐らく福島のような大きい事故があつて、線量率が跳ね上がればそれはそれで有意義で、通常のモニタリングの中でこのような超過数というのは、一定の役割はあると思うのですが、指標線量率についても今後検討されるということなので、実効性をさらに上げるように検討していただくことを要望したいと思います。

以上です。

○座長 岩崎先生、ありがとうございました。

その他ございますか。白崎先生、お願いします。

○白崎委員 確認なのですが、寄磯局で減少傾向が続いているとのことですが、何か理由があつて続いているのか、それとも偶然このような傾向にあると考えているのか、どちらなのでしょう。

○宮城県（新井） ご質問ありがとうございます。

寄磯局の変動につきましては、セシウムの寄与率がどの程度あるかなどをチェックしてみたのですが、寄磯局で目立ってセシウム寄与率が高いということもないので、環境による変動ではないかと考えておりました。

○白崎委員 分かりました。それでは、注視していく対象になっているということなのですかね。

○宮城県（新井） 状況は注視してまいります。

○白崎委員 ありがとうございます。

○座長 ありがとうございました。

その他ございますか。関根先生、お願いします。

○関根委員 寄磯局は、電離箱をもう一回再校正したということでしたが、こちらはNaIですかね。

○宮城県（新井） はい、そうですね。調査レベルで用いるのはNaIでございます。

○関根委員 NaIも下がっていましたか。

○宮城県（新井） 効率なども確認したのですが、NaIは減少傾向ではありませんでした。

○関根委員 減少していないですね。電離箱が下がったのですね。そうすると、この件とは関係ないですね。

○宮城県（新井） そのとおりです。

○関根委員 分かりました。

それから、岩崎先生がご発言された指標線量率の件で、私もスライドを見ていて、悩ましく思っていたのですが、岩崎先生の気持ちと同じで、指標線量率についてもしっかりとやっていただきたいなと思います。指標線量率にすると、バックグラウンドの決め方が大変なのですね。したがって、大部分のケースで、プラスの赤の70や29などがたくさん増えるというのが消えるのではないかと思うのです。それが相反する方向に行っていて、監視の観点では緩くなります。それから、全部見ているとこれはこれでまた大変なことになるということで、いかにまっとうに、うまく指標線量率を利用できるかさらに検討していただきたいなと思います。

ただし、福島第一原発事故の影響を受けたことを基に考えると、指標線量率を相当の緊急時に用いることは難しいというのが私の考えです。例えばセシウムだけが飛んでくると、その時々での校正曲線が変わってしまいます。662キロがボンと上がったら609キロと区別できなくなり、キャリブレーションが変わってしまい、指標線量率を算出できません。そこに林のようなスペクトルが出てきたときには、もうお手上げですので、やはり基本的にこちらの設定値があって、そこでチェックするというのは基本に据えておく必要はあると思うのです。それが何事もなくずっと続いているときの小さい動きを感度良く見るには指標線量率は有効に働くと思いますので、その使い分けについてどのように述べられるか、今後また検討を進めていただきたいと思います。

○宮城県（新井） コメントいただきありがとうございます。

指標線量率の改善については、これからも検討してまいります。よろしく願いいたします。

○座長 ありがとうございます。

その他ございますか。よろしいでしょうか。

貴重なご意見ありがとうございました。

ハ 女川湾の水質環境の長期変動について

○座長 それでは、最後の検討事項ハです。女川湾の水質環境の長期変動について説明をお願いします。

○宮城県（石川） 宮城県水産技術総合センターの石川と申します。着座にてご説明させていただきます。

今回は、温排水影響調査の水質調査の結果から、女川湾における水質環境の変動について解析を行いましたので、説明させていただきます。

1枚めくっていただきまして、まず、研究の背景から説明します。

近年、宮城県沖合の海洋環境が変化しておりまして、まず黒潮がこれまでは常磐沖の辺りで東の海域へと流れていったのが、2017年8月の黒潮大蛇行以降は、黒潮が宮城県の沿岸近くまで北上してから東に向かうように流れが変化しております。これによって宮城県の沿岸に黒潮系の温かい水が接岸、波及しやすくなっております。

背景の2番ですが、黒潮と反対の性質を持つのが親潮でございます。こちらの折れ線グラフは、気象庁が発表しております春の親潮の平均南限緯度の折れ線グラフになっています。昔は、春になると親潮が宮城県の海域にまで南下してくることが多かったのですが、この南限緯度は年々北上する傾向がございまして、2016年以降は親潮が宮城県の海域まで波及しにくいという状況が続いています。

2016年や2020年は平均値で見たときに、親潮が岩手県にすら到達していないというような状況です。2022年の春に久しぶりに親潮が南下してきました。右側が令和4年の3月12日のクロロフィルaの衛星画像なのですが、親潮のところでクロロフィルが非常に濃くなっていて、福島県沖まで親潮が波及している様子が分かります。直近の2023年の春の状況なのですが、黒潮が非常に強勢な中に、勢力は決して強くなかったのですが親潮が波及してきたという状況でございました。

続いて、背景の3番でございます。

親潮は低水温・低塩分・高栄養塩、黒潮は高温・高塩分・低栄養塩という正反対の性質を持っております。そのため、沖合における近年の黒潮、親潮の動向の変化というのは、宮城県の沿岸の水質環境に影響している可能性があります。

これについて、我々は先行して、仙台湾で観測した水質環境データを用いて研究を行っておりますので、簡単に紹介します。

2003年から2021年の仙台湾の水質環境の推移を解析したところ、震災後、特に2016年以降なのですが、春に高温・高塩分となっている傾向がありまして、溶存酸素と栄養塩が低下しているという結果を確認しました。このことから、親潮の波及が減少した一方で、黒潮が波及するようになったことで仙台湾内の水質環境が変化したと結論づけています。

次のページ、本日の発表の内容ですが、以上のような背景から、本日は協議会で承認済みの2023年2月までのデータを用いまして、女川湾の水質環境の推移を解析し、近年の親潮、黒潮の変化が水質にどのような変化を及ぼしているのかを調べました。仙台湾の事例から、女川湾においても春に高水温・高塩分となっていて、溶存酸素や栄養塩が低下しているのではないかと事前には予測されます。

次に、調査方法でございます。左の地図に赤いプロットで調査点の位置と水深を示してございます。

調査は、1月、2月、4月、5月、7月、8月、10月、11月で、1月に県、2月は東北電力さんというように各月で交互に調査を行っています。調査点は女川湾全域の水深12mから42mの16点になります。東北電力さんで単独で調査している原発に非常に近い40番と41番というステーションがあるのですが、こちらについて今回は除きました。全18点のうちの16件ということでございます。

採水は海面5m、10m、20m、海底直上で行いました。水質の観測と分析を行っている項目のうち、今回は水温、塩分、溶存酸素、栄養塩類（溶存無機態窒素、溶存無機態リン）について報告します。水温、塩分、溶存酸素については詳しく、栄養塩については一部のみを報告いたします。

次に、データ解析についてご説明いたします。

調査月と季節の関係ですが、今回は1、2月を冬、4、5月を春、7、8月を夏、10、11月を秋として解析を行いました。

また、今回は予備解析の段階で季節や年による時間的な変動と比べ、水平的な水質環境の変動は大きくないと考えられたため、各調査点の結果は平均して解析を行いまして、女川湾全体として報告いたしました。

調査年の区分ですが、親潮の北偏は2016年以降でございますので、調査年を2015年以前と親潮が北偏した2016年以降に分けて解析を行いました。ただし、気象庁の親潮南限緯度から見ますと、2016年以降でも2019年、2022年は親潮が南下しておりまして、女川湾にも波及している可能性がございます。

続いて、親潮と黒潮の動向の解析について説明いたします。

本研究では、水温と塩分の関係から親潮と黒潮の動向の変化の検出を試みました。親潮は低水温・低塩分、黒潮は高水温・高塩分という特徴がありますので、2016年以降に親潮波及が減少して黒潮が波及するようになったのであれば、2016年以降のデータというものは、水温・塩

分関係において右上にプロットされると考えられます。

この解析を月ごとに検討しまして、どの季節で親潮と黒潮の変化が認められるか検討いたしました。また、この解析は雨や河川水の塩分への影響を除去するため、海底直上のデータのみで行っております。

親潮と各水質項目の関係につきまして、気象庁の親潮の平均南限緯度と各水質項目の関係を単回帰分析で解析を行い、検討しました。

それでは、結果の①番、水温の年変動について説明いたします。

こちらは月ごとの水量の年変動を季節ごとに示したグラフで、右側に水深の説明がありますが、色が濃いプロットは表層、薄くなるほど海底直上というもので、青い線がデータに当てはめた平滑化線でございます。

季節ごとに特徴を見ていきますと、冬は2016年以降にやや水温が高い傾向がございました。春についても2016年以降に高い傾向がありまして、特に中層、底層で明確でございました。2015年以前のデータを見ますと、表層の水温が高くても底層の水温が低い状況だったのですが、2016年以降は底層の水温が上がる傾向がございました。また、4月については、2016年以降に2か年水温が低い年がありますが、これは親潮南下年の2019年と2022年がございました。夏につきましては、8月に明確な水温の上昇傾向が確認されました。一方で、秋には特に水温が高い傾向は認められませんでした。

続きまして、結果の②番、水温・塩分関係についてご説明します。

こちらは海底直上の水温と塩分の関係をプロットしております。まず、冬と春から見ますと、2016年以降の赤で示したデータが2015年以前と比べて右上にプロットされる傾向がありました。特に1月、2月、4月につきましては、2015年以前には確認されていないような高水温・高塩分のデータが出現しておりました。一方で、夏と秋につきましては、2015年以前と2016年以降の重なりが大きく、それらの違いは明確ではありませんでした。ただし8月で、若干ですが2016年以降のデータが右上に位置する傾向がありました。

結果の3番、溶存酸素の傾向でございます。

プロットの色や青い線の説明は、先ほどのグラフと同様です。季節ごとに見ていきますと、冬と春では2016年以降に低くなる傾向がありまして、親潮年の2022年は4月で高い傾向を示しました。夏では8月に全体的に低下していて、かつ2016年以降に特に低い傾向にありました。秋については、11月に若干低い傾向が確認されました。

次に、溶存酸素と水温の関係についてご説明したいと思います。

一般的に水温と溶存酸素量には負の相関が認められますが、今回のデータでも全ての月で負の相関が認められました。まず、冬と春から見てみますと、4月の親潮年2か年を除きまして、2016年以降のデータで水温が高め、溶存酸素が低めにプロットされました。このことから、近年の高水温による酸素飽和度の低下が冬と春に見られた溶存酸素量の減少の一つの要因ではないかと考えられました。夏と秋につきましては、7月、10月、11月は、2015年以前、2016年以降で違いは不明確でした。8月のみばらつきが大きいのですが、冬、春と同様な傾向が認められました。

続いて、結果の5番、主成分分析でございます。

これまで説明しました水温、塩分、溶存酸素の傾向につきまして、一旦まとめたいと思います。こちらの図は、水温、塩分、溶存酸素のデータで主成分分析を行った結果を示しています。この分析方法は、複数の変数を集約する分析手法でございまして、今回は横軸の第1主成分に水温と溶存酸素、縦軸の第2主成分に塩分が集約されました。

まず、冬から見ますと、2016年以降のデータで、高水温、高塩分、低溶存酸素の傾向がございました。春につきましては、親潮年を除いて、4月に明確に2016年以降に高水温、高塩分、低溶存酸素となっていました。夏については、8月に2016年以降に高水温、低溶存酸素となっていました。塩分が高くなっている傾向は認められませんでした。秋については、2015年以前と2016年以降の重なりが大きく、水質環境が変化している兆候は認められませんでした。

最後の結果ですが、親潮と春（4月）の水質環境の関係を見てみたいと思います。

こちらのグラフは、横軸に気象庁で発表している春の親潮南限緯度、縦軸が水温、塩分、溶存酸素、溶存無機態窒素、溶存無機態リンの関係を示しております。こちらを見ますと、水温で有意な正の相関、溶存酸素で有意な負の相関、溶存無機態リンで有意な負の相関が確認されました。言い換えますと、親潮が南下するほど水温が低く、溶存酸素は高く、栄養塩は高いという傾向が認められまして、親潮の動向は春の女川湾の水質環境に影響を与えていると考えられました。

最後にまとめでございます。

表に、女川湾で2016年以降に確認された水質環境の変化の概要をまとめています。冬と春に高水温、高塩分、溶存酸素が減少する傾向がありまして、親潮と黒潮の北偏の影響を受けたものと考えられました。特に4月の水質の変動が大きく、これは親潮の動向の影響を他の月と比べてより強く受けたものと考えられました。一方で、夏の8月に塩分上昇が認められないにもかかわらず、高水温、低溶存酸素になっておりまして、今後の検証が必要と思っております。

恐らく黒潮、親潮以外の要素が関係しているのではないかと考えています。また、秋には水質環境が変動しているような傾向は認められませんでした。

今後の検討課題ですが、昨年から四半期ごとにご説明しております、2023年4月以降の顕著な高水温がどう影響するのか検証したいと思っております。

また、今回解析に含めておりません底質や植物プランクトンの変動、雨の影響、親潮、黒潮以外にも女川湾、津軽暖流水のような海流も波及しますので、これらの要素も含めた解析を今後も進めていきたいと考えております。

発表は以上になります。

○座長 それでは、ただいまの説明に対してご質問、ご意見等ございますか。よろしくお願ひします。

○山崎委員 2つお聞きしたいことがあるのですが、1つは、黒潮の大蛇行は2016年以前も定期的に起こっていますよね。そのようなときは、親潮の南下は見られなかったのでしょうか。

○宮城県（石川） 親潮の動向でよろしかったでしょうか。

○山崎委員 はい。というのは、背景①で、2017年以降、黒潮大蛇行に伴って宮城県近くまで黒潮が北上しているとのことなので、それと裏腹になるのではないのでしょうか。つまり親潮が下がりにくくなっているのだと思うのですが、そのような事象は以前の黒潮大蛇行ではあまりなかったのでしょうか。

○宮城県（石川） データを確認してこのような解析をしているのは2003年以降になるのですが、震災前のお話をさせていただきますと、黒潮大蛇行の年に当たるかどうか定かではないのですが、2007年は非常に黒潮波及が強く、その結果、仙台湾で高水温や低栄養塩という形で検出されておりました。

○山崎委員 分かりました。

もう一つは、親潮は低水温、低塩分、逆に黒潮は高温、高塩分ということですが、海水の密度という意味では、低水温が高密度、そして高塩分が高密度になるかと思うのですが、ひっくり返しになっていますよね。そうすると、密度的にはどちらが利いてくるか解析されていますか。

○宮城県（石川） 申し訳ありません、解析しておりません。

○山崎委員 そうですか。季節変化するとき、冬は混合層になりますが、春に影響が出やすいというのは、密度的な、どのような深さのところに入ってくるのかというのが、もしかしたら利いているではという気がしたのでお聞きしました。

○宮城県（石川） 今回はあくまで水温・塩分関係から親潮、黒潮の兆候を調べましたとご説明したのですが、海流の判別には密度も当然大事になりますので、今後検討してみたいと思います。特に津軽暖流が入ってくるとさらに複雑になりますので。

○池田委員 津軽暖流水の影響を考えないといけないのは確かなのですが、実際にその影響は抽出可能なのでしょうか。今後のプランについて教えてください。

○宮城県（石川） やはり親潮から見たときに、津軽暖流も黒潮も高水温、高塩分という特徴を持っていて、それらが薄まりながら女川湾内に入ってくるので、難しいかもしれないのですが、2つの海流の決定的違いは流れの向きであり、黒潮は北上しますが、津軽暖流は下りてきますので、海況図をチェックしながら、沖合の流れの向きと女川湾の水質の関係を見られないかとアイデアとして考えておりました。

○池田委員 ありがとうございます。

○座長 その他ございますか。白崎委員さんお願いします。

○白崎委員 8月の水温の上昇傾向と溶存酸素の減少傾向は同じかもしれないのですが、気温の影響はどのくらい利いているのでしょうか。

○宮城県（石川） コメントありがとうございます。

気温の長期的な変動を各月ごとに解析できていないのですが、その可能性はあるのかもしれないと思いつつも、7月と8月、同じ夏なのですが、溶存酸素と水温の傾向がかなり違うので、それだけではないのではと考えています。8月の傾向につきましては、まだ考察できていない状況でございます。

○座長 藤井先生、お願いします。

○藤井委員 大変興味深い解析結果をお見せいただきありがとうございます。

水質関係について、先ほどから話題に上がっているのですが、実際にデータを取るときは、CTDなどを使われて、密度なども一緒に取得されているのでしょうか。

○宮城県（石川） そうですね。恐らく平成28年度であったと思うのですが、こちらの検討会で報告しておりまして、そこからは多項目水質計を使って密度のデータもまとめて取っております。それ以前は恐らく、水温、塩分、密度をCTDで取り、また溶存酸素をウインクラー法で分析というのはあったと思うのですが、基本的には計器の違いによって差が出るとは考えていません。

○藤井委員 そうしますと、水塊がどこからやってきているのか、やはり密度を加えて、このような主成分分析を進められると、さらに立体的に色々なものが分かってくるのではないかと非

常に興味深く思いました。

それから、近年、温暖化の影響が顕著に現れていて、今回の解析結果の中には、2023年の夏のデータはまだ含まれていないのですが、今後の解析に影響を与えるではと思います。そのような中で、前回の技術会で話が出ていたのですが、最近、水温が高いため、牡鹿半島の西側で、アラメをサンプルとして採取できないのに対して、牡鹿半島の東側では、水温がそこまで顕著に上がっていないので、アラメを採取できるという話を伺いました。

実際に水温がアラメなどに影響を与えるとすると、今はまだ女川湾にアラメが存在するのですが、今後、温排水を排出した場合、多少周囲に影響を与えるのではと思います。そして本当に高水温になり、アラメに減少傾向が見られた場合に、こういった対処をされるのか疑問に思ったのですが、いかがでしょうか。

○宮城県（石川） 沖合の水の動向が変わって非常に水温が高くなっていますが、温排水の影響でその状況が変化しないのかというご指摘と理解しました。実際には温排水が追加されたときにどのように水温が変化するかというのは、かなり複雑でどのように検出できるのか検討する必要がありますと思っています。今回は方法のところでご説明したとおり、地点間の水温差は平均で消して報告しましたので、今は非常に高水温ですが、今後この傾向が続き、かつ温排水が排出されたときに検出できるか確認する必要があると思っています。

○藤井委員 ありがとうございます。

○座長 ありがとうございます。

その他ございますか。よろしいですか。

本当に貴重なご意見ありがとうございました。

これで、本日の議題、3議題全部終了となります。

改めまして、本日委員の皆様からいただいたご意見やご助言等を参考に、今後も監視や調査を進めてまいりたいと思います。

本日は本当にありがとうございました。

それでは、これで座長の職を解かせていただきます。

4. 閉 会

○司会 ありがとうございます。

それでは、以上をもちまして、令和5年度環境放射能監視検討会を終了といたします。

本日は誠にありがとうございました。

