

# 第154回女川原子力発電所環境調査測定技術会

日 時 令和2年11月4日（水曜日）

午後1時30分から

場 所 ホテル白萩 2階 錦

### 3. 議 事

#### (1) 評価事項

イ 女川原子力発電所環境放射能調査結果（令和2年度第2四半期）について

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） それでは、早速議事に入らせていただきます。

初めに、評価事項イの令和2年度第2四半期の女川原子力発電所環境放射能調査結果について説明願います。

○環境放射線監視センター 環境放射線監視センター所長の佐藤と申します。よろしくお願いたします。失礼して着座にて説明させていただきます。

それでは、資料1、それから参考資料1を用いて説明をさせていただきます。

資料－1、女川原子力発電所環境放射能調査結果（案）令和2年度第2四半期をお手元にご準備ください。

まず、環境放射能の測定結果の説明に入ります前に、女川原子力発電所の運転状況についてご説明申し上げます。資料－1の83ページ、それから84ページをご覧ください。

1号機につきましては、平成30年12月21日の運転終了後、廃止措置計画認可を経て、今年の7月28日から廃止措置作業に着手いたしまして、8月3日からは核燃料物質の搬出、汚染状況の調査及び説明の解体撤去についての詳細な検討に着手しております。

2号機及び3号機につきましては、運転停止中で定期検査を継続して実施している状況です。

次に、85ページ、放射性物質の管理状況の表をご覧ください。

今四半期の放射性気体廃棄物につきましては、放射性希ガス及びヨウ素131とも検出されておられません。

放射性の液体廃棄物につきましては、全ての放水路からの放出はありませんでした。

次に、86ページに（5）モニタリングポスト測定結果として測定結果を表で示しております。

87ページから89ページには各ポストの時系列グラフを示しております。線量率の上昇は降水によるものと考えられ、6局とも8月30日の降水時に最大値が観測されております。これは後ほど説明いたしますが、発電所周辺のモニタリングステーションと同じ地点であり、降水により天然放射性核種が降下したのと考えております。

以上が、女川原子力発電所の運転状況です。

続きまして、環境モニタリングの結果について説明いたします。

ページを戻っていただきまして1ページをご覧ください。

1、環境モニタリングの概要ですが、(1)の調査実施期間は令和2年7月から9月まで、(2)の調査担当機関は、宮城県が環境放射線監視センター、東北電力が女川原子力発電所です。

(3)の調査項目につきましては、ページをめくっていただきまして、2ページの表-1をご覧ください。

令和2年度第2四半期の調査の実績を記載しております。表中、斜線を記載しておりますのは、測定実施計画上、今四半期において測定の予定がなかった試料となります。今四半期におきましては、降下物及び環境試料の欠測はなく、計画どおり測定を実施しております。

次に、3ページをご覧ください。

今四半期の環境モニタリングの結果ですが、第1段落目に記載のとおり、原子力発電所からの予期しない放出の監視として実施している周辺11か所に設置したモニタリングステーション及び放水口付近3か所に設置した放水口モニター等による測定では、異常な値は観測されませんでした。

次に、第2段落目に記載のとおり、周辺環境の保全の確認として実施している降下物及び環境試料の核種分析結果では、人工放射性核種としてセシウム134、セシウム137及びストロンチウム90が検出されましたが、ほかの対象核種は検出されませんでした。

以上の環境モニタリングの結果並びに女川原子力発電所の運転状況及び放射性廃棄物の管理状況から判断いたしまして、女川原子力発電所に起因する環境への影響は認められませんでした。

それでは、項目ごとの測定結果について説明いたします。

(1)の原子力発電所からの予期しない放出の監視におけるこのモニタリングステーションにおけるNaI(Tl)検出器による空間ガンマ線量率につきましては、ページを開いていただいて5ページから10ページにわたりまして時系列グラフを掲載しております。各モニタリングステーションにおいて一時的な線量率の上昇が観測されておりますが、主に降水によるものと考えております。それから、特に8月に目立っておりますが、降水の少ない時期におきまして緩やかな線量率の上昇が観測されております。これは降水の少ない暑い日が続いたことによりモニタリングステーション周辺の土壌中の水分量が減少していき、土壌からの放射線の遮蔽具合が減っていったことによるものと考えております。

以上のことから、女川原子力発電所に起因する異常な線量率の上昇は認められませんでした。

なお、5ページの図-2-2、飯子浜局における空間ガンマ線量率監視結果につきましては、

NaI 検出器の動作不良により 1 か月以上の欠測期間を生じさせてしまいました。詳細は後ほど参考資料－ 3 を用いて説明をさせていただきますが、この期間中も電離箱線量率は正常に測定を実施しており、降水時の線量率の上昇におきましては、スペクトルを詳細に調べることにより定性的に女川原子力発電所由来と考えられる人工放射性核種が検出されていないということを確認しております。

次に、海水中の全ガンマ線計数率の測定結果につきましては、11 ページから 12 ページに時系列グラフを掲載しております。

一時的な計数率の上昇が見られましたが、これは降水や海水中の天然放射性核種濃度の変動などによるものと考えております。

次に、4 ページに戻っていただいて、表－ 2 の空間ガンマ線量率及び海水中の全ガンマ線計数率の評価結果をご覧ください。

(1) モニタリングステーションの表において、一番右側の欄に調査レベルの超過割合を記載しております。超過割合は 0.92% から 3.82% で、去年同期に比べますとやや高い割合となっております。この理由としましては、今年度は昨年度よりも降水が多かったためと考えております。

左側から 4 列目以降に指標線量率の設定値超過数を記載しておりますが、8 月に小屋取、鮫浦、荻浜、塚浜、寺間、江島、前網におきまして設定値を超えております。このときは猛暑の中しばらく好天が続いた後で、8 月 29 日の夜から 100 ミリ近い雨が降ったときでありまして、詳しくは参考資料－ 2 において説明をさせていただきます。

それでは、ここで指標線量率の測定結果につきましてもう少し詳しくご説明申し上げます。参考資料－ 1、指標線量率の関連資料をご覧ください。

参考資料－ 1、1 ページから 4 ページまでに県の 7 局のグラフを、5 ページから 6 ページには東北電力の 4 局のグラフを掲載しております。各測定局のグラフで、一番下の棒グラフが降水量を、真ん中の折れ線グラフが線量率を、そして一番上の折れ線グラフが指標線量率の変化を示しております。

先ほど資料－ 1 の表－ 2 において説明しましたとおり、小屋取などで 8 月の月末に設定値を超えております。設定値を超えた場合はスペクトルを確認しておりますが、天然核種以外は検出されておきませんが、この後参考資料－ 2 によってその辺も少し詳しく説明させていただきます。

以上のことから、指標線量率が設定値を超えた際に人工放射性核種のピークが検出されたス

ペクトルはなく、女川原子力発電所起因により設定値を超えたデータはありませんでした。

それでは、資料－１の４ページにもう一度戻っていただきたいと思います。資料－１、４ページの（２）放水口モニターの表をご覧ください。

表中の調査レベルの超過数の割合は、０．０２％から０．３４％であり、放水中に含まれる天然放射線核種の影響で、１号機の超過割合が多くなっております。

次に、１１ページと１２ページをご覧ください。こちらに海水中の全ガンマ線計数率の時系列グラフを記載しております。１１ページの１号機放水口モニターＡ、Ｂにおいて計数率の上昇が時々観測されております。また、１２ページは２号機、３号機の放水口モニターですが、２号機は７月１日に、３号機は７月２日と８月２９、３０日に、それぞれ設定値を超える計数率が観測されておりますが、設定値を超えた計数率が観測された際には、東北電力においてその都度スペクトルを確認しており、天然核種の影響によるものと報告を受けております。

６９ページから７１ページにかけて測定結果の表を掲載しておりますので、詳細につきましてはそちらをご覧くださいと思います。

以上が原子力発電所からの予期しない放出の監視の結果でございます。

次に、１３ページをご覧ください。

（２）周辺環境の保全の確認ですが、その結論といたしまして女川原子力発電所の周辺環境において同発電所からの影響は認められませんでした。

それでは、項目ごとに結果をご説明いたします。

まず、電離箱検出器による空間ガンマ線量率の測定結果ですが、１４ページ、表－２－１、空間ガンマ線量率測定結果の表をご覧ください。

福島第一原発事故前から測定している各局とも、福島第一原発事故前における測定値の範囲内でした。

なお、寄磯、谷川、荻浜、塚浜及び前網局におきましては、福島第一原発事故後の測定値範囲を下回る測定値が観測されており、福島第一原発事故の影響が減ってきているものと考えられました。

１５ページは参考としまして広域モニタリングステーションにおける空間ガンマ線量率の測定結果を記載しておりますが、測定局設置後の測定値の範囲内にありました。

次に、１６ページをご覧ください。

放射性物質の降下量の測定結果として、表－２－２、月間降下物中の放射性核種分析結果及び表－２－３、四半期間降下物中の放射性核種分析結果を掲載しております。全ての試料から

セシウム137が検出されておりますが、セシウム134が福島第一原発事故後初めて検出されませんでした。また、四半期間降下物において福島第一原発事故後の最小値を下回る測定値もありますが、これは鮫浦局において観測されております。

19ページと20ページをご覧ください。

降下物中に検出されたセシウム137につきましては、福島の事故以降減少傾向にあることに加えまして、女川原子力発電所の運転状況から、検出されたセシウム137は福島原発事故の影響によるものと考えられます。

なお、各試料の詳細につきましては76ページと77ページに降下物核種分析結果の表を示しておりますので、後ほどご覧ください。

次に、環境試料の放射性核種濃度の調査結果ですが、17ページ、表-2-4、迅速法による海水、アラメ及びエゾノネジモク中のヨウ素131分析結果の表に記載のとおり、海水とアラメからはヨウ素131は検出されませんでした。なお、エゾノネジモクにつきましては、第1及び第4四半期に採取することとされておりますので、この表では斜線を引いております。

次に、環境試料の核種分析結果につきまして、18ページ、表-2-5、環境試料の核種分析結果の表をご覧ください。

なお、21ページの図-2-20から24ページの図-2-30までは人工放射性核種であるセシウム137濃度の推移を示しております。

対象核種につきましては、大根の葉、アイナメ、キタムラサキウニ及びアラメからセシウム137が検出されておりますが、福島第一原発事故前における測定値の範囲内でした。ヨモギ、松葉及び海底土からはセシウム134及び137が検出され、セシウム137につきましては福島第一原発事故前の測定値の範囲を超過しておりましたが、これまでの推移やセシウム134と137の放射能の放射能比等から、その原因は同事故の影響によるものと考えられました。

77ページから81ページにかけまして各試料の核種分析結果を示しておりますので、後ほど参考にご覧ください。

25ページをご覧ください。

これはストロンチウム90及びトリチウム濃度の推移グラフを記載しております。今四半期の測定結果につきましては、ページを飛びまして、82ページの表-3-5-16にストロンチウム90を、表-3-5-17にトリチウムを掲載しております。表-3-5-16に記載のとおり、ヨモギ及びアラメからストロンチウム90が検出されましたが、同事故前における

測定値の範囲内でありました。トリチウムにつきましては、表－３－５－１７に示したとおり、いずれの試料からも検出されませんでした。

資料編といたしまして、２６ページから３５ページにかけては超過地点及び、２、測定方法及び測定機器等を掲載しておりますので、詳細につきましては後ほどご確認ください。

３６ページ以降は放射線と放射能の詳細な測定値を掲載しておりますが、今四半期における特徴について説明させていただきます。

３７ページ、４８ページ、５９ページ、これは飯子浜局における空間ガンマ線量率の測定結果を記載しておりますが、ハイフンは一日の値の欠測、下線付きの値は参考値扱いとしていることを示しております。この件につきましては５ページの図－２－２の際にもお話ししましたが、後ほど参考資料－３で説明させていただきます。

また、７０ページと７１ページ、これは８月と９月における海水中の全ガンマ線計数率測定結果ですが、定期点検により欠測がありましたので、ご了解願います。

次に、７２ページと７３ページをご覧ください。

蛍光ガラス線量計による３か月間の積算線量測定結果を掲載しております。

一部の地点で福島第一原発事故前の測定値の範囲を超えていますが、全ての測定値は事故後の範囲内でした。

７４ページ、７５ページをご覧ください。

移動観測車による空間ガンマ線量率の測定結果です。

７４ページの県の測定分につきましては、半数以上の地点で福島第一原発事故前の測定値の範囲を超えていますが、測定地点の移転や周囲の状況の変化なども含めまして、同事故による影響であると考えております。

７５ページの東北電力測定分につきましては、平成３０年度第１四半期に更新した移動観測車の検出器の設置高さが以前の観測車よりも高くなっておりまして、福島第一原発事故前の測定値の範囲を超える地点が少なくなっております。

７６ページから８１ページまではゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果、８２ページは先ほどご説明したストロンチウム９０とトリチウムの測定結果をそれぞれに記載しております。

なお、７７ページ、表－３－５－５、陸水の県採取分及び７９ページの表－３－５－９の県の谷川浜のヨモギと８２ページ、表－３－５－１６の県の谷川浜の陸水につきましては、測定基本計画によって７月を予定していましたが、梅雨による降雨が続いたために８月に延期して

おりますので、ご了承願います。

以上のとおり、令和2年度第1四半期の環境モニタリング結果について説明いたしましたが、女川原子力発電所に起因する環境への影響は認められませんでした。

それでは、引き続きまして参考資料-2、指標線量率の設定値を超過した事例について説明いたします。

2ページ目、右下に2と書いてあるのが2ページ目ですが、2ページ目に令和2年8月29日に指標線量率の設定値を超過した際の測定結果を表としてお示ししております。

なお、東北電力女川原子力発電所におきましては、運転状況及び放射性廃棄物の管理状況に問題はありませぬ。排気筒モニターにも有意な上昇は見られないと報告を受けております。

ページをめくっていただきまして、鮫浦局のデータをもとに説明をさせていただきます。

今年の夏は猛暑で、特に8月はあまり降水のない気象状況であったということは皆様ご記憶に新しいことと思います。そうした気象状況の中で、8月28日から9月1日にかけて鮫浦局の観測データでは93.5ミリの降雨がありました。特に29日は45.5ミリ、30日は40.5ミリとかなりの大雨となりました。

ここで改めまして降雨による指標線量率上昇のメカニズムについて図を用いて説明します。

指標線量率は、体積線源モデルというものをもとに算出しております。つまり、地中にウラン系列、トリウム系列、カリウムといった天然放射線核種の線源が一様に分布して、そこから放射線が放出されるとして計算しております。この場合、ガンマ線は地上に出るまでにあちこちにぶつかって散乱する可能性が高くなりますので、エネルギーの低い部分の成分が多くなっています。

なお、地中分の天然核種のうちラドンなどの飛沫は上空に上りまして、ビスマスの形で空中に存在しております。

ここで雨が降って空中にある天然放射性核種が多量に洗い流されると、右の図のように地表面に多くの線源が分布することになります。NaI線量率は、電離箱線量率は空中にある線源が地表に落ちて距離が深くなるということによって線量値が上昇します。また、このことにより地表面に雨で洗い流された多くの線源が地面に面状に追加されるということになりますので、線源の分布状況が変わって観測されるガンマ線測定値も変わってまいります。

体積線源のモデルは多くの散乱ガンマ線を含めてスペクトル全体の形状を予測していますので、観測されるスペクトルの形が変わったことによりまして低いエネルギー側のガンマ線が過小評価されてまいります。その結果、推定バックグラウンド線量率が低く算出されます。



指標線量率とは、実際に検出されたガンマ線スペクトルの全体からレスポンスマトリックス線量率を算定しまして、推定バックグラウンド線量率をレスポンスマトリックス線量率から差し引いた値でありますので、推定バックグラウンド線量率が低いエネルギー側のガンマ線を過少に評価して、推定バックグラウンドが低くなりますと、指標線量率は大きく下がった数値になってしまいます。

なお、当日の状況について鮫浦局を例に説明しますが、パワーポイントの5となっている5ページ目をご覧ください。

図の中の上がNaI線量率で、真ん中が指標線量率で、下が降水量です。急な降水によって線量率も指標線量率も上昇しているということがわかります。

次に、下のスペクトルをご覧ください。6となっているところです。

NaI線量率と指標線量率が上がった際のスペクトルが赤、直前の降水がなかったときのスペクトルを青で示しております。赤のスペクトルを見ますとビスマスや鉛などの天然放射性核種のピークが増加して増えておりまして、そのほかのピークはカリウム40であり、人工放射性核種については確認されません。晴天時の青のスペクトルは609 keVのビスマス214のピークの部分側に662 keVのセシウム137のピークがかろうじて重なって見えますけれども、降水時の赤のスペクトルではビスマス214のピークの計数率が高くなってしまいまして、662 keVのピークはその裾野のほうに隠れてしまっています。

次のページをご覧ください。

指標線量スペクトル超過時におけるほかの局のスペクトルを計算しております。鮫浦局のように赤で示した線量率が高くなったときのスペクトルではビスマスや鉛といったウラン系列の天然放射性核種の成分が増えていることがわかります。

なお、参考までに説明しましたとおり、青い晴天時のスペクトルでは多くの局で609 keVのビスマス214の右側にセシウム137のピークがずっと見えているのがわかると思いますが、これは福島第一原発事故由来と考えております。

次のページには、同じ時期の天気図、後方流跡線解析図を示しました。降雨は前線の影響と考えられ、後方流跡線解析図によりますと線量率が急に上昇した際の気団は陸域を經由して牡鹿半島付近に到達していることがわかります。この気団中には陸域から供給されたラドン系列のビスマスなどの放射性核種が多く含まれるものと考えられます。

以上のことから、指標線量率の設定値を超えた事象につきましては、女川原子力発電所の影響ではなく、しばらく高温が続いた後の急な降水によるものと考えております。

以上で指標線量率の設定値を超えた理由について検討した結果の説明を終わります。

続きまして、飯子浜局の NaI 線量率の欠測につきまして、参考資料－ 3 － 1 により説明させていただきます。

参考資料－ 3 － 1 の線量率の変動につきましては、 2 の不具合発生時から修繕完了までの測定値とされているグラフをご覧ください。

7月26日の22時30分に飯子浜局で指標線量率の設定値を超過したとテレメータシステムから通報がありまして、担当の専用端末で確認したところ、ガンマ線スペクトルのドリフトによる線量率の変動を確認しました。翌日に製造会社に現地調査をさせましたところ、光電子増倍管などにおける異常であろうという報告を受けました。ここまでが図中の①の状況です。明らかなスペクトルのドリフト及び線量率の変動が見られましたので、欠測することとしました。

その後、午後3時30分からはドリフトが収束しました。そのため、当面の間は経過観察することとし、検出器の交換といった対応について検討しておりました。この期間が②の状況です。この間、検出器の修繕には製造工程を含めて4か月を要するということがわかったため、モニタリングステーションと同系の移動観測車の検出器を活用できるかどうかといった検討をしていたところ、③に示すように8月26日午前零時から激しいドリフトが生じるようになりました。

ここで製造会社と日程を調整しまして、移動観測車の検出器を9月8日に設置して正常な測定ができるようになったのが④の状況です。

その後、9月28日には製造会社が準備した検出器に交換しまして、現在に至っております。

以上の状況から、①と③の間は明らかな異常が見られるので欠測としました。また、②については明らかなドリフトは観測されておりませんが、検出器の動作不良が確認された①と③に挟まれていた期間ですので、参考値としまして統計処理から除外することとし、今回の第2四半期の報告書を作成しておりますので、ご了解いただきたいと考えております。

なお、②の期間におきましても、電離箱の検出器が正常に稼働していたほか、NaI スペクトルについても定性的にエネルギー別のピークを確認することができましたので、ほかのモニタリングステーションのデータとあわせて確認をすることにより、女川原子力発電所の予期せぬ放出に対する監視体制は継続することができていたと考えております。

参考としまして、参考資料－ 3 － 2 に異常発生時の線量率等の推移やガンマ線スペクトルを載せております。

資料－３－２、１枚めくっていただきまして、異常発生時のガンマ線スペクトルの図をご覧ください。

空間ガンマ線スペクトルは、カリウム４０のピークが目立ちますが、そのピークがエネルギーの高いほうと低いほうとに動いているのがわかるかと思います。ちょうどゲインを動かしているのと同じ動きをしております、全体的な形としてはわかりますので、定性的には人工放射性核種の有無についてその都度確認しておりますが、人工放射性核種は確認されていません。

後ほどこの図につきましてご覧いただければと思います。

以上で飯子浜局における NaI シンチレーション検出器の動作不良及び測定値の取扱いについて説明を終わります。

続きまして、参考資料－４をご覧ください。

スペクトルデータの伝送異常による指標線量率への影響について（第２報）について、前回の技術会におきまして県の環境放射線監視システムにおいてスペクトルデータの伝送異常により指標線量率などに影響が出ているということを報告いたしました。また、原因箇所を特定して再計算により正しい指標線量率を算出すると報告しております。

原因箇所の特定につきましては、１の（１）に記載しましたとおり、子局の②と監視センターの④の両方のサーバーにおいてスペクトルデータの受信過程で不適切な処理が行われていたということが判明し、プログラムを修正した８月７日以降は適切に伝送されるようになりました。また、１０月２０日までには令和２年９月までの指標線量率の再演算処理を実施しております。

今後はパラメーターを確認した上で統計処理を行いまして、過去の報告データへの影響を取りまとめることとしております。今年中には終える予定としております。前回の技術会において再検査をした結果を報告する旨を説明しておりますが、今年中には再計算や確認作業を完了させたいと考えております。

なお、現在は検出器とサーバーにおいて同じスペクトルが確認されていることは確認しております、今後とも適宜比較してまいります。異常が確認された場合には原因を徹底的に追及し、主体的なスケジュール管理のもとでその解決に努めてまいります。

以上で私からの説明を終わります。

続きまして、参考資料－５につきまして東北電力からご説明をいただくことにしております。それでは、よろしく申し上げます。

○東北電力 東北電力女川原子力発電所の小西です。

着席してご説明させていただきます。

それでは、参考資料－5に基づいて説明いたします。

表紙を1枚めくっていただいて、本資料の経緯でございますが、前回の測定技術会におきまして陸土のセシウム濃度の経時変化について牡鹿ゲート付近の上昇傾向につきまして下のグラフで示しております赤い牡鹿ゲートの線のうち黒の点線で囲っている部分の上昇傾向に対する考察としまして、下のほうの※にありますとおりセシウムを含む松葉等の枯葉が陸土のほうに影響したという我々のご説明につきまして、このグラフでいう緑色の谷川のグラフ、これと比較をして説明をなさいたいというご意見がありましたので、調査を実施したものでございます。

次のページに行ってください、2. 調査内容・結果のところなんですが、土壌は組成的には粘土とシルトと砂、石礫及び有機物の混合物からなっております。陸土の牡鹿ゲート付近と谷川付近におきまして過去のセシウム濃度の推移の違いを検証するために、土壌乾燥後に松葉で行う灰化工程を行いまして、灰化工程後の重量の減少の割合について確認・比較しております。

その結果、谷川に比べて牡鹿ゲート付近の重量減少率が高かった、下の表におきまして牡鹿ゲート付近のほうの黒い太線で囲った部分、6サンプルに対して平均大体12.1%灰化すると重量が少なくなりました。

それに比べまして、谷川のほうは同じく4.7%の減少率ということで、牡鹿ゲート付近のほうに有機物といった灰化する成分が多く、当社としては松葉が腐葉土となり陸土として採取されていたものと考えております。

次のページに移りまして、採取地点の写真なんですが、左側が牡鹿ゲート付近で、右側が谷川となっております。牡鹿ゲート付近につきましては、枯れた松葉が比較的多く表面にあるのかなというのがお分かりになると思います。

次のページに行きまして、放射性セシウムの比率の推移なんですが、セシウムの比率をそれぞれ牡鹿ゲート、谷川、岩出山の陸土について記載しておりますが、おおむね全体理論値にのっとりまして女川原子力発電所の影響ではないというふうに考えてございます。

最後のページに行きまして、まとめとしまして、牡鹿ゲート付近の陸土について灰化による重量減少率が高いことが確認されました。そのため、有機物といった灰化する成分が谷川より多い傾向であることが確認され、採取現場の状況からも松葉が影響していると考えられます。

次に、2. 平成23年から26年度の陸土の放射性セシウムの上昇傾向につきましては、落

葉して腐敗した松葉が陸土中に含まれたためセシウム濃度が上昇傾向を示したものと推定しております。

なお、福島第一原子力発電所事故以降、女川原子力発電所に起因する排気筒等からのセシウムの放出実績はなく、また、女川に起因するセシウム以外の原子炉由来の放射性核種が検出されたこともありませんので、セシウムの比率からいっても1F事故の由来のものと考えております。

以上でございます。

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） ありがとうございます。

ただいまの説明につきましてご意見、ご質問がございましたらお伺いいたします。いかがでしょうか。どうぞ、お願いいたします。

○関根委員 関根です。

指標線量率についてのご説明をいただきましてありがとうございました。これについて説明をお願いしたいと思いますけれども、急激な雨が降ったときの指標線量率の計算の不具合というものがしばらくの間見られていたということで、数年前からこれは話題になっていたわけです。そこで、これを改善していくということで検討したいということをお伺いしておりましたけれども、今のご説明を聞いていると、そうではなくて、そのときにスペクトルを確認すればそれでよいのだというように、全体的な方向性が変わったのかなと私は捉えたんですけれども、その辺についてはいかがでしょうか。

○環境放射線監視センター この指標線量率といいますか、NaI 検出器につきましては、震災後に電離箱と同じように周辺の影響を全て押さえようということで、下のほうの遮蔽体を外したことによって、より周りの地面の影響というものを多く受けるような状況になりましたので、その点につきましてはどのように対応するとうまく計算できて切り分けができるのかということとはこれまでも考えて検討していたところですが、残念ながらこれといって今のところ突破点を見つけられない状況であります。

その中で、だからといって上がってしまいましたと説明するだけでは済まないもので、この技術会の席上では、こういうことで諸般の状況は把握していますということをご説明申し上げたつもりでしたが、誤解を与えるようなことであればこれから気をつけていきたいと思っております。

具体的に、どのようにしたらいいのかを今のところ担当と相談をする程度でありまして、もしかすると計算の仕方について詳しい人や、放射線の働きについて詳しい方に相談しているいろいろ助言をいただきながら考えていく、その速度を上げなければならないのかなと思っている次第

第です。

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） 先生、いかがでしょうか。

○関根委員 かりました。なかなか難しい作業であることは間違いないのですが、問題点は何かということのを少し具体的に整理されるとよいと思います。例えば今までわかっていたようなことが幾つかありましたね。NaI のキャリブレーションがちょっとずれるとその影響が出るとか、それから、二十何日間のバックグラウンドを平均して用いるとうまくいかないとか、ある程度整理されてきていると思いますので、その対処法をどういうふうにしていくのかということも引き続き考えていただきたいと思った次第です。以上です。

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） 私らもそのように思っていますので、ご検討いただくようよろしくお願いいたします。

そのほかございませんでしょうか。どうぞ、お願いいたします。

○小海途委員 だんだん改良するんですが、教えていただきたいんですが、資料－１の３ページのほうに２、環境モニタリングの結果という部分がありまして、環境モニタリングの結果を構成しているもので（１）原子力発電所からの予期しない放出の監視とか、あとは（２）の周辺環境の保全の確認という部分が出てくると思うんですが、３ページのその環境モニタリングの結果の一番最後の部分、福島第一原子力発電所事故と過去の核実験の影響と考えられたという、過去の核実験というのはいつ頃のものなのかなという部分でちょっと疑問に思ったという部分と、過去の核実験という部分が（１）と（２）の、要は２番を構成している（１）と（２）の部分は言葉としてはちょっと耳慣れなかったんですが、その辺関係をちょっと教えていただきたいと思って質問させていただきました。

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） ありがとうございます。

何か参考にお示しいただきたいと思います。お願いします。

○環境放射線監視センター 過去の核実験のお話ですが、これは昭和４０年代にアメリカやソビエトで大気圏内核実験を、爆発させる実験を行っておりまして、それが日本にも影響して、第五福竜丸事件という不幸な事故もありましたけれど、その当時に降った放射性核種がまだ実は国内に、全国的に残っておりまして、例えば６２ページのほうをご覧いただきたいのですが、ストロンチウム９０がヨモギとか、それからアラメからも検出されております。これはこの過去の核実験の影響でもって降ってきたものがいまだに検出されているということでありまして、天然の放射線、放射能はもちろんあるわけなのですが、そこにプラスして福島事故の影響がありましたし、それから過去の核実験といった影響が出てきているということですが、わか

りやすい例では25ページのグラフを見ていただきたいと思いますが、これには黒い線が入っていますが、これは平成2年度から福島第一原発事故前までの最大値で、福島事故の前からストロンチウムは検出されていたわけなのですが、それは昭和の時代の核実験で降ったストロンチウムがいまだにこうやって見られているということなので、ここで一言付け加えているというようにご理解いただければと思います。

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） 先生、よろしいでしょうか。

○小海途委員 2を構成しているものの（1）と（2）の分は言葉としては出てこなくても、まとめとしてはいいということの理解ということにもなってきますね。

○環境放射線監視センター はい、そういうふうにご理解いただければと思います。

○小海途委員 はい、わかりました。ありがとうございます。

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） そのほかございませんでしょうか。どうぞ、山崎先生、お願いいたします。

○山崎委員 飯子浜のNaIシンチレーション検出器について、参考資料-3-2の3番目の図になりますか、異常発生時のガンマ線スペクトルを表しているんですけども、これを見させていただきますと1番から始まって2番、3番とカリウム40のピークが下になるというか、ずれているんですが、4のところでも全く逆の方向になるんですね。これはそうすると、ある一定の方向にどンドンドリフトというか、ずれていくというよりは、ふらふらとしているところをたまたまスナップショット的に見るとこういう形になっているということでしょうか。

○環境放射線監視センター はい、そのとおりでございまして、どういうふうに表現したらいいか悩んでつくったグラフではあるのですが、例えば5ページ目の8月26日以降のガンマ線スペクトルを載せておりますけれども、これの下の方、9月2日から9月9日までのものを見ていただくと、これは1つのスペクトルを斜めに重ねるように描いたものなのですが、上に行ったり下に行ったりということが少し読み取れるのかなと思ひまして、これを付けさせていただいたのですが、どうも制御不能になっているということかなと思います。

○山崎委員 ドリフトというのは働くとどンドン同じ方向にずれていくというようなイメージをちょっと持っていたんですが、そうすると変動してしまうというか、振れるような事象ですね。

こういう事象が起きてしまうと交換までにはかなり数か月かかるようですので、今後の対応のところにありますけれども、何らかの予備機的なものを利用していただいて交換して、どこかおかしくなった場合にはそれと変えられるような形でやっていただければありがたいなと思います。

○環境放射線監視センター ありがとうございます。予備機については何とか予算を獲得してしたいと思います。

また、移動観測車に積んである NaI 検出器が使えるということは、当然なのですけれども、使えるという、逆に実証ができましたので、まずは移動観測車に1台ございます。

移動観測車を動かさなければならないようなことになったときには、車に積載して走らせて線量率を測定するという装備ですので、そのときにはそういう形で対応するように何とか工夫して乗り越えたいと思います。ありがとうございます。

○山崎委員 移動用のものを予備機という位置づけにするというのも1つなのかなと思いますけれども、そちらのほうが悪れた場合にはさらにもう1台用意できるという、そういう順送りじゃないですけれども、そういうようなシステムにしておくといいのかなというふうに思いました。

○環境放射線監視センター ありがとうございます。

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） よろしいでしょうか。ありがとうございました。

もう1つ、山崎委員、どうぞ。

○山崎委員 別の件ですが、参考資料-5のほうの陸土におけるセシウム137の話なんですけれども、これで1の経緯というもので、ページ番号1ですかね。そのところで岩出山の青い線が示されていますが、これは意図としてはどういうところでしょうか。岩出山も同じようなことが起こっているというご説明ですか。

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） それは東北電力さんのほうでお答えさせていただきます。

○東北電力 1つはほかの地点との対比という意味で記載させていただきました。

○山崎委員 岩出山でもやはり枯葉というか、植物の腐食のカスというか、そういうことが見られるんですか。

○東北電力 すみません、岩出山のほうはちょっと確認しておりませんので、申し訳ありません。

○山崎委員 あともう1つは、この説明でいいますと松葉が腐植土になることによって結局はその割合が谷川より多かったという説明になると思うんですけれども、それと、当然松葉のほうは通常のもともとの土壌に比べてセシウムの量が多いという話になるかと思うんですが、それが数字的にきちんと説明できるのでしょうか。

○東北電力 すみません、資料-1の22ページの一番上のグラフをご覧いただきたいと思いますが、震災当初は比較的松葉、牡鹿ゲート付近は白抜きの△ですね。比較的高い濃度の松葉が牡鹿ゲート付近にございまして、スライドのほうでも映しておりますが、それ以降はゆっくり



下がっていくという状況になっております。なので、この震災後の高い松葉が大地に移行してこのような陸土の上昇傾向を示したのではないかというふうに考えております。

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） よろしいでしょうか。では、この件は別の機会にということでもよろしくお願ひします。

次のご質問、ご意見はございませんでしょうか。よろしいでしょうか。

ないようでしたら、令和2年度第2四半期の環境放射能の調査結果につきましては本日の技術会で評価、了承されたものとしてよろしいでしょうか。

〔異議なし〕

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） ありがとうございます。

それでは、以上の内容で11月30日に開催いたします監視協議会にお諮りしたいと思います。

ロ 女川原子力発電所温排水調査結果（令和2年度第2四半期）について

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） それでは、次の評価事項、ロの令和2年度第2四半期の女川原子力発電所温排水調査結果について説明願ひします。

○水産技術総合センター 水産技術総合センター、伊藤でございます。よろしくお願ひいたします。

では、着座にて説明させていただきます。

用います資料は、表紙の右側に資料-2とあります女川原子力発電所温排水調査結果（案）令和2年度第2四半期でございます。

資料、1ページをお開きください。

令和2年度第2四半期に実施しました水温・塩分調査及び水温モニタリング調査の概要を記載してございます。

調査機関、調査項目等につきましては、記載のとおり、従来と同様に実施しております。

それでは、まず、水温・塩分調査の結果についてご説明いたします。

2ページをお開きください。

図-1にお示ししました43地点で、宮城県が7月9日に、東北電力が8月18日に調査を実施いたしました。

以降の説明では、図右下の判例で示すとおり、図中黒丸で示します発電所前面の20地点を「前面海域」、その外側の白丸で示します23地点を「周辺海域」と呼ばさせていただきます。

なお、先ほども報告ありましたとおり、両調査時とも2・3号機は定期検査中、1号機は4月調査時には定期検査を終了し、配置措置作業準備中、8月には廃止措置中で運転を停止しておりました。補機冷却水の最大放出量は、1号機で毎秒1立方メートル、2号機及び3号機では毎秒3立方メートルとなっております。

3ページをご覧ください。

最初に結論を申し上げますと、1行目に記載いたしましたとおり、水温・塩分調査の結果におきましては、温排水の影響と考えられる異常な値は観測されませんでした。

それでは、7月、8月のそれぞれの調査結果についてご説明いたします。

初めに、水温の調査結果についてご説明いたします。4ページをお開きください。

表-1に、7月調査時の水温鉛直分布を記載しております。表左側が周辺海域、表右側が前面海域となっており、網かけの四角で囲まれた数字がそれぞれの海域の最大値、白抜きで囲まれた数字がそれぞれの海域の最小値を示しております。

表左側、周辺海域の水温範囲が13.5から20.3℃であったのに対しまして、表右側の前面海域が14.0から19.3℃、さらに、表のもう1つ右側にいきまして1号機浮上点では14.7から18.3℃、2、3号機浮上点では14.6から18.2℃と、全面海域、1号機、2、3号機浮上点の水温は周辺海域の水温範囲内にございました。また、いずれも右下の表外の囲みにお示ししてあります過去同期の水温範囲内にございました。

5ページをご覧ください。

上の図-2-(1)は、海面下0.5メートル層の水温水平分布、下の図-2-(2)はその等温線図となっております。水温は17℃から20℃台の水温分布で、18℃、19℃、20℃、3つの等温線が見られました。

続きまして、6ページから9ページの図-3-(1)から(5)には、7月調査時の放水口から沖に向かって引いた4つのラインの水温鉛直分布をお示ししております。

それぞれのページの水温鉛直分布図の右下の囲みは、調査ラインの断面地図をお示ししており、その左側に調査時における1、2、3号機の放水口水温を記載してございます。この時期、いずれのラインにおきましても夏季の成層が見られ、上層の18から19℃台、下のほうにいきますと14から15℃台、水平の水温層がはっきりと表れておりました。また、温排水の排水量はわずかであるため、浮上点付近に異なる水温分布は見られませんでした。

続きまして、10ページをお開きください。

表-2に8月調査時の水温鉛直分布を記載いたしております。同じく左側、周辺海域の水温

範囲が17.8から23.5℃となっているのに対しまして、表右側の前面海域が19.5から23.5℃と、1号機浮上点が20.7から23.2℃、2、3号機浮上点が20.7から21.8℃と、前面海域、1号機、2、3号機浮上点の水温は周辺海域の水温の範囲内にございました。

11ページをご覧ください。

1月調査時と同じように、上の図が0.5メートル層の水温水平分布、下の図が等温線図と なってございます。この時期は水温は21から23℃の水温分布でございまして、22℃と23℃、2つの等温線が見られてございました。

続きまして、12ページから15ページ、図-5-(1)から(5)には、1月の調査結果の説明でもお示ししました4つのラインの8月調査時におけます水温鉛直分布についてお示ししております。

8月には気温の著しい上昇に伴いまして、1月に比べて成層が一層顕著になっておりました。表層から下層に向けて23℃から19℃まで、水平の等温線が各断面に見られておりました。

なお、12ページ、13ページの図-5-(1)、(3)の2、3号機浮上点では放流水によると思われる等温線の若干の変化が見られておりました。

なお、1号機浮上点では放流水の量がわずかだったため、異なる水温分布は見られませんでした。

続きまして、16ページをお開きください。

左側は図-6に1号機から3号機の浮上点の位置関係をお示ししました。

右側の表-3には、各浮上点の水温鉛直分布と取水口前面水温とのそれぞれの較差、さらに浮上点近傍の調査点であるステーション17とステーション32の水温鉛直分布と取水口前面水温との較差をお示ししてございます。上の表が7月9日、下が8月18日の調査結果です。

7月調査、8月調査、ともに全てそれぞれの表の下に囲んでお示ししてある過去同期の較差の範囲内になりました。

次に、塩分の調査結果についてご説明いたします。

17ページをご覧ください。

表-4に7月9日の塩分の調査結果を記載しております。調査時の塩分は29.1から33.8の範囲にありました。上層で低い傾向にありましては、これは降雨の影響が残っていたためと考えられました。

続きまして、18ページをお開きください。

表－５に８月１８日の塩分の調査結果を記載してございます。調査時の塩分は３０．７から３３．６の範囲にあり、海域全体ではほぼ同じ値でした。

最後に、水温モニタリングの調査結果についてご説明いたします。

１９ページをご覧ください。

図－７に調査位置図をお示ししております。宮城県が黒い星の６地点、東北電力が二重星と白星の９地点で観測を行いました。なお、各調査地点の日別の水温は、３５ページに一覧表として記載しております。

まず、１９ページの図－７の凡例をご覧ください。調査地点を女川湾沿岸、これは黒い星になります。前面海域、二重星の８地点のうちの５地点、湾中央部、白い星、１地点。この３つのグループに分けてございます。

２０ページをお開きください。

図－８では、ただいま説明申し上げましたグループ分けした３つのグループごとに観測された水温の範囲を月別に表示し、過去のデータ範囲と重ねたものです。

右下の凡例をご覧ください。棒で示した部分が過去の最大値と最小値、四角で示した部分が今回調査結果の最大値と最小値を示してございます。図は、上から７月、８月、９月、左側から女川湾沿岸、前面海域、湾中央部と並んでおります。８月と９月の前面海域を除いて過去の観測範囲のデータ範囲内にありました。８月の前面海域では０．８℃、９月の前面海域では０．５℃、これまでの最大値を上回っていましたが、これは８月、９月に非常に高い気温が続いたために、１号機や３号機の取水口で水温が上昇したためと考えられました。

なお、前面海域の水温は、女川湾沿岸の水温と比較してほぼ同範囲で推移していました。

今回、東北電力の海水モニタリングポイントでありますステーション８では、観測装置の不具合で９月１４日から１９日にかけて欠測をしておりますので、この図－８から図中の図－１０までと表－６、３５ページの表－１１の欄外に注意書きを書き加えさせていただいております。

続きまして、２１ページをご覧ください。

図－９は、浮上点付近のステーション９と前面海域の各調査点との水温較差の出現頻度を示したものです。上から７月、８月、９月、左から右に浮上点付近と各調査地点の水温較差となっております。それぞれ３つのグラフが描かれております。１段目の黒のグラフは、今四半期の出現日数の分布を示しております。２段目と３段目の白抜きのグラフは過去の出現頻度となっております。２段目が震災後の、３段目が震災前になってございます。

今四半期の黒のグラフを見ますと、浮上点付近のステーション9と発電所前面のステーション8の7月から9月までの水温較差及び2号機及び3号機取水口であるステーション12及びステーション14の8月の水温較差の出現頻度の階級は、震災後の頻度に比べまして+の場合にやや高くなっていました。このうち浮上点付近と発電所前の水温較差につきましては、高い気温が継続する中、岸寄りの浮上点付近で奥側より影響を受けたためと推察されました。

また、取水口との水温較差については、浮上点付近が気温の影響を受けている一方で、取水口では比較的水温が低く推移したことによるものと推察してございます。取水口で水温が低くなった要因につきましては、施設構造や取水状況などの要因が推察されます。

なお、これら以外の値で隔たりは値は見られませんでした。

最後に、22ページをご覧ください。

図-10に、水温モニタリング調査の旬平均値をお示ししました。東北電力調査地点である前面海域の水温は、宮城県調査地点である女川湾沿岸の水温と比較しますと、この時期の高い気温の影響を受けたため、7月下旬から9月上旬にかけて1、2、3号機の取水口でやや高い時期が見られたものの、全体としてはほぼ同範囲で推移しておりました。

以上の報告のとおり、令和2年度第2四半期に実施しました水温・塩分調査及び水温モニタリング調査につきましては、女川原子力発電所の温排水の影響とみられる異常な値は観測されておりました。

以上で説明を終わります。

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） ご説明ありがとうございました。

ただいまの説明につきましてご意見、ご質問ございましたらお伺いいたします。いかがでしょうか。池田先生、どうぞ。

○池田委員 12ページの8月18日の水温の鉛直分布の図というものの一番端なんですけれども、2号、3号機浮上点のところで放流水の影響が若干見られますということで、これは周りに比べて冷たいということですか。

○水産技術総合センター どちらかというところ、放水口と付近の水温はあまり変わらないんで、その放水された分だけ水面が持ち上げられるような形でこのような水温分布になったんじゃないかというふうに考えております。

○池田委員 なるほど。ほかのところは水平に成層している時期ですので、浮上があるということとで等温線が上に上がるのかなというイメージ。

○水産技術総合センター そのとおりです。

○池田委員 わかりました。

気温が高くて海水温が高いということなんで、出てきた水がむしろやや冷たいのかなと思っ  
たんですが、それよりは浮上の ということの影響なんですね。

○水産技術総合センター 放水量だけではなくて、そのときの海象であるとか気象であるとか、  
そういったものも強く影響しているのではないかというふうに考えております。

○議長（安藤環境生活部次長） そのほかございませんでしょうか。よろしいですか。

第1四半期の温排水調査結果につきましては、ほかにご意見がないのであればこの技術会で  
評価、了承されたものとしてよろしいでしょうか。

〔異議なし〕

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） ありがとうございます。

それでは、以上の内容で11月30日に開催いたします監視協議会にお諮りしたいと思います。  
す。

#### ハ 女川原子力発電所温排水調査結果（令和元年度）について

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） それでは、次の評価事項はハの令和元年度の女川原子力  
発電所温排水調査結果についてご説明をお願いいたします。

○水産技術総合センター では、引き続きまして着座にて説明させていただきます。

令和元年度の温排水調査結果でございます。

資料は右肩に資料－3とございます女川原子力発電所温排水調査結果（案）、令和元年度で  
ございます。

本報告書は、女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画に基づきまして、令和元  
年度に実施しました温排水調査の結果を取りまとめたものでございます。

表紙を1枚めくっていただきますと目次になります。

本報告書の構成につきましては、1ページから46ページに調査結果の概要、47ページか  
ら198ページに各調査の方法と得られたデータ、199から223ページに結果の長期的な  
変動傾向を、最後に参考資料としまして224から281ページにプランクトンや海藻群落等  
の参考データ、四半期ごとの水温・塩分調査における平年値と平年偏差の図を掲載してござい  
ます。

本日は、1ページから46ページまでの調査結果の概要を中心に報告させていただきます。  
まず、10ページをお開きください。

令和元年度の各調査時の1号機、2号機、3号機の運転状況についてですが、図の下の部分にお示ししてありますとおり、全て定期検査中のため運転を停止しておりました。1号機は令和2年3月18日には定期検査を終了し、以降は廃止措置作業準備中となっております。

なお、補機冷却水からの最大放出量は、1号機では毎秒2立方メートル、2号機及び3号機では毎秒3立方メートルと、わずかな放水となっております。

1ページにお戻りください。

令和元年度の調査結果の概要は1ページから3ページに記載してございますが、1ページの4行目に記載しておりますとおり、令和元年度調査結果と平成30年度以前の測定値の比較検討を行った結果、温排水の影響と考えられる異常な値は観測されませんでした。

それでは、調査項目毎にその概要を報告いたします。

まず、物理調査についてご説明いたしますが、4ページから11ページに記載しております水温・塩分調査及び水温モニタリング調査につきましては、各四半期毎に報告してありますので、この場での説明は割愛させていただきます。

初めに、流動調査からご説明いたします。12ページをお開きください。

流動調査は、図中の6調査地点におきまして5月、7月、8月、11月、1月、2月に、上下2層での観測を行ってございます。12ページと14ページには令和元年度の上下2層における最多出現流向の調査結果、13ページと15ページには過去の結果をお示ししてございます。

この中でそれぞれのページのステーション4をご覧ください。原発の前面にありますステーション4におきましては、前年度と同様に最多出現流向が下層、下の層で過去の傾向とやや異なっております。これは調査時には1号機から3号機まで運転停止中のため、稼働時と比べて取水・放水量が大幅に減少したことによるものと考えられました。なお、その他の調査地点につきましては、上下層とも一定方向への流れがやや多く見られたものの、過去の傾向と大きく異なるものではありませんでした。

16ページをお開きください。

16、17ページの図-6-(1)、(2)には、調査点毎の流速の出現頻度をお示しております。16ページ右下の凡例をご覧ください。白い四角が今回の流速の出現頻度、三角と白丸と+の3つが過去の流速の出現頻度となっております。過去の流速についてですが、丸印、白丸が原発が停止している震災後のデータとなっておりまして、白三角と+は原発が稼働しておりました震災前のデータとなっております。

震災前のデータを白三角と+に分けているのは、左下の注意書きに記載してありますとおりで、現在の電磁流向流速計ではなく、波浪の影響を受けて流速を過大評価してしまうローター型流向流速計を使用していた期間があったことによるものです。

具体的には、電磁流向流速計で測定していた平成19年5月から平成23年2月の期間を白三角でお示ししていますが、ローター型流向流速計のデータも含まれます昭和59年7月から平成19年2月までの期間は+でお示しし、参考データとしています。

この中で17ページ左側のステーション4の図をご覧ください。原発の前面にありますステーション4の上下層は、震災後の過去データと同様の傾向にはございますが、震災前の過去データと比較するとやや異なった傾向となっておりまして、これも全号機が停止中で稼働中に比べまして取水・放水量が減少したことによるものと考えられました。

なお、その他の調査地点につきましては、ステーション5の上層、上のほうでやや流速が小さくなっていましたが、これは震災で調査地点の地形変化と冬場の季節風の影響度合いが違っているものにより変化が起きていると考えられました。これら以外は上下層ともに過去の傾向とほぼ同様でありました。

次に、水質についてご説明いたします。18ページをお開きください。

水質調査は図-7-(1)に示す18地点で実施しました。調査地点18点のうち、丸印の前面海域4点、周辺海域3点の計7点を評価点としております。水質調査は四半期毎に報告しております水温・塩分調査と同時もしくは同時期に行っておりまして、宮城県が4月、7月、10月、1月に、東北電力が5月、8月、11月、2月に実施いたしました。

19ページから24ページの図-7-(2)から(7)に、項目別、調査月別、観測層別に評価点における測定値の範囲をお示してございます。観測項目につきましては12項目ございます。

なお、これらの図を含めまして報告書の各図の中で、過去同期の測定値の範囲から外れたものについては下向きの黒い三角マークをつけてございます。また、これらの図は全て図左側のバーが発電所周辺海域、右側のバーが発電所前面海域となっております。

この中で、過去同期の測定値の範囲から外れた項目についてご説明させていただきます。

まず、19ページをご覧ください。19ページの下側の図でございます。塩分であります。

塩分につきましては、8月の前面海域の海底上1メートルまたは0.5メートル層で過去同期の測定値をわずかに超えておりましたが、その他の周辺海域の値の範囲内にございました。

次が、21ページをお開きください。右側の図になります。水素イオン濃度です。ここでは



2月の周辺海域と前面海域の海底上1メートルまたは0.5メートル層でわずかに過去同期の測定値を下回っておりました。こちらの値も他の海域や他の時期も見られる数値の範囲内にございました。

次が、22ページをご覧ください。上段の図、酸素飽和度になります。こちらでは8月の周辺海域と前面海域の0.5メートル層、2月の周辺海域の海底上1メートルまたは0.5メートル層で、こちらは過去同期の最小値をわずかに下回っておりました。このほかは4月の周辺海域の海底上1メートルまたは0.5メートル層、こちらでは過去同期の最大値をわずかに上回っておりました。こちらの値もほかの時期やほかの海域でも見られる範囲内であり、大きな変動とは認められませんでした。

次が、24ページをお開きください。

上段、亜硝酸になります。こちらでも3か所ほど黒い印がついてございますが、こちらの値につきましてもほかの値であったり、ほかの時期にも見られる範囲内にありまして、大きな変動とは認められませんでした。

さらに、その下に示しております硝酸態窒素、こちらでも1か所ほかの海域より最大値をやや上回っておりましたけれども、他の海域や時期でも見られる範囲内にありまして、大きな変動とは認められませんでした。

なお、ただいま説明しました以外の項目につきましては、過去同期の測定値の範囲内にございました。

次に、底質調査についてご説明いたします。

25ページをお開きください。総調査地点は図-8に示します18地点で、そのうち前面海域4点と周辺海域3点の計7点を、丸のついた地点を評価点としてございます。底質調査は、宮城県が5月と10月、東北電力が8月と2月に実施いたしました。

結果は26ページから29ページの図-8-(2)から(5)に項目別に測定値の範囲をお示しました。測定項目につきましては、泥温、泥の温度、酸化還元電位、水分含有量、強熱減量、全硫化物、化学的酸素要求量、中央粒径の7項目になってございます。

こちらの調査につきましては、全ての項目、全ての調査地点で過去の測定値の範囲内にございました。また、発電所の周辺海域、前面海域ともほぼ同様の傾向にございまして、評価点別の経年変化から見ても大きな変動は認められませんでした。

次に、生物調査についてご報告いたしますが、生物調査はプランクトン調査、卵・稚仔調査、底生生物調査、潮間帯生物調査、海藻群落調査となります。とてもボリュームがございますの

で、ポイントのみご報告させていただきます。

まず、プランクトン調査でございます。こちら30ページをお開きください。図-9に植物プランクトンの調査点及び評価点をお示ししてございます。調査は、プランクトンネットによりまして毎月、また採水により5月、8月、11月、2月の年4回サンプルを採取いたしました。

31ページをご覧ください。表-1に5月、8月、11月、2月の季節別の植物プランクトンの出現状況の結果、表-2、下側になりますが、こちらには過去のデータをお示ししておりますが、出現種類数、出現細胞数ともに全て過去の測定範囲内にありました。主な出現種もおおむね過去と同様でございました。

32ページをお開きください。こちらは動物プランクトンの調査地点になります。調査は植物プランクトンと同様の頻度で行っております。

33ページに動物プランクトンの調査結果を植物プランクトンと同様にお示ししてございます。こちらにも出現種類数、出現個体数ともに全て過去の測定範囲内にあり、主な出現種もおおむね過去と同様でございました。

次に、卵・稚仔調査についてご報告いたします。

34ページをお開きください。図-11に調査点及び評価点をお示ししております。調査は4月から3月まで毎月、丸稚ネットと呼ばれます稚魚採取用のプランクトンネットによりましてサンプルを採取しました。

35ページ、36ページをご覧ください。表-5から表-8に卵と稚仔の5月、8月、11月、2月の季節別の出現状況の結果及び過去のデータをお示しました。

35ページの表-5が卵になりまして、36ページの表-7、8のほうが稚仔の出現状況になります。

まず、35ページの卵の季節別の出現状況につきましては、過去の調査月別の測定値の範囲を上回った項目を見てもみますと、11月の出現種類数の最大値が過去の数字を1つ上回っております。太字にアンダーラインを付しております。その他の項目につきましては過去の測定値の範囲内にごございました。

卵の主な出現種について見てもみますと、8月と2月は過去と同様の出現傾向にあり、大きな差異は見られませんでした。5月と11月は不明卵のみで比較はできませんでした。

36ページの表-7に今度は稚仔、稚魚です。こちらの出現状況をお示ししております。こちらにつきましては、全ての調査月でほぼ過去同様の出現状況にごございました。

次に、底生生物調査です。

37ページをご覧ください。図-12に調査点及び評価点をお示ししてございます。調査は8月と2月の年2回、採泥器によりサンプルを採取いたしました。

38ページの表-9、表-10にはマクロベントスの評価点別の出現状況の結果及び過去のデータをお示ししました。出現個体数につきましては、発電所周辺海域のステーション15で最小値が過去のデータを少し下回った以外は過去データの範囲内にございました。主な出現種について見てみますと、発電所周辺海域のステーション15、発電所前面海域のステーション14では過去の出現傾向とは異なりましたが、いずれの種も女川湾内で生息が確認されている種でありました。それ以外の調査点では周辺海域及び前面海域とも過去と同様の出現傾向にありました。

なお、各調査海域区分の代表的な種の出現個体数について評価点別経年変化を見ますと、いずれも不規則な変動傾向にございました。

次に、潮間帯生物調査です。

39ページをご覧ください。図-13に調査点及び評価点をお示ししました。調査は5月、8月、11月、2月の年4回、杓取りによりサンプルを採取いたしました。

40ページから43ページの表-11から14には評価点別の出現状況の結果及び過去データをお示ししてございます。

40ページの表-11をご覧ください。初めに、潮間帯植物の出現状況についてご説明いたします。この中で過去の評価点別の年間測定値を上回った項目は、発電所前面海域のステーション32の低潮帯の出現種類数の最大値であり、また、下回った項目は発電所周辺海域のステーション34の潮間帯の出現湿重量の最小値でした。こちらもそれぞれ太字でアンダーラインを付してございます。その他の項目につきましては過去の測定値の範囲内にございました。また、主な出現種について見てみますと、各調査点では過去と同様の傾向にあり、大きな差異は見られませんでした。

また、代表的な種の経年変化について見てみますと、アマノリ属の出現湿重量の増加が見られ、ヒジキやエゾノネジモクでは平成28年度以降に一部の評価点で見られていた比較的高い出現湿重量が維持されておりました。

42ページと43ページに潮間帯動物の調査結果をお示ししました。この中で過去の年間測定値を下回った項目は発電所周辺海域のステーション34の潮下帯の出現種類数と出現個体数の最小値でした。こちらもそれぞれ太字でアンダーラインを付しております。その他の項目に

つきましては過去の測定値の範囲内にございました。

主な出現種について見てみますと、全体的に過去と同様の傾向にあり、大きな差異はありませんでした。また、代表的な種の経年変化について見ますと、ムラサキインコでは平成28年度以降も増加傾向が引き続き見られました。

最後に、海藻群落調査です。

44ページをお開きください。図-14に調査点及び評価点をお示しました。調査は5月、8月、11月、2月の年4回、ダイバーによる水深0メートルから15メートルの目視観測を行っております。

45ページ、46ページの表-15、17に評価点別の出現状況の結果及び過去データを掲載しました。

45ページの表-15をご覧ください。出現種類数、全体被度について、各評価点とも過去の測定値の範囲内にございました。また、主な出現種についても各評価点とも過去と同様の出現傾向にあり、大きな差は見られませんでした。また、代表的な種の経年変化について見ましても、大きな変動とは認められませんでした。

生物調査については以上のとおりでございます。

令和元年度女川原子力発電所温排水調査結果（案）の報告は以上でございます。

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） とても丁寧な説明ありがとうございました。

ただいまの説明につきましてご意見、ご質問ございましたらお伺いいたします。いかがでしょうか。池田委員、どうぞ、お願いします。

○池田委員 まず、ちょっとエリアの定義なんですけれども、発電所周辺前面とか周辺海域の定義というのはきちんと示されているんですけれども、湾奥、湾口、湾外のエリアの定義というものはちょっとないような気がするんですけれども、いかがでしょうか。

○水産技術総合センター 前面海域と周辺海域ということにつきましては、4ページの図の……。

○池田委員 それはわかるんですけれども、湾奥、湾口、湾外ですね。どこのラインから内側を湾奥として。

○水産技術総合センター 例えば18ページの図-7を見ていただきますと、周辺海域と前面海域というのは先ほど申したとおりに区分けはしておるんですが、湾奥というのがこの女川湾の比較的湾奥でありますステーション1、2の付近が湾奥に該当します。湾口につきましては、発電所前面海域ではなくて周辺海域の区分になりますので、ステーション6でありますとかステーション4でありますとか、この辺が湾口に該当します。湾外につきましては、ステーショ

ン9、これが女川湾より完全に外に出ていますので湾外ということになります。

詳細はこの調査地点ごとの区分につきましては、すみません、再度確認させていただければと思います。

○池田委員 わかりました。

あともう1つなんですけれども、潮間帯生物の評価のところでステーション34というものがあります。湾外の地点になりますが。これ地図で見ると海のところに点が打ってありますよね。潮間帯ですから大体海と陸が接するところに点があるというんですけれども、34の場合は海の真ん中に点がありますよね。ここに潮間帯というのは形成されるのでしょうか。

○水産技術総合センター これは二股島の磯のところを示していると理解しておりますが、それでよろしいでしょうか。（「 いかがですか」の声あり）

○東北電力 それはちょっと確認させてください。

二股島の磯のところの問題ありません。

○議長（安藤環境生活部次長） 先生、よろしいでしょうか、今のところで。

○池田委員 二股島の海の面ではなくて、二股島の磯根のところを調査をしているという理解でよろしいですね。プロットの位置と調査の地点が違うということですか。

○水産技術総合センター プロットの位置がちょっと海のほうに見えているということかと思えますので、これは二股島の磯根のところを調査をしているということですので、ちょっと位置がずれていたということですので、もっと岸のほうにプロットするように報告書のほうで調整したいと思います。

○池田委員 お願いします。

○議長（安藤環境生活部次長） すみません、では補足をお願いいたします。

○水産技術総合センター（副主任研究員） 図から見ますと、電力さんのほうで調査にあたっているんですが、島の付け根ではなくて、この周辺には岩礁地帯がいっぱいありまして、岩が水面に出ているところがいっぱいありますので、その位置を示しているということになると思います。

ですから、島の付け根のところではなくて、その地帯にいっぱいある岩礁地帯、岩が水面に出ているあたりのこのあたりで調査をしているということでございまして、ずっと今日に至っているということで理解していただきたいと思います。以上です。

○池田委員 はい、承知しました。

○議長（安藤環境生活部次長） そのほかございませんでしょうか。小海途委員さん、お願いい

たします。

○小海途委員 前回の話のときにエゾノネジモクをサンプル指標として取り違えをしておりましたという部分のお話があったと思うんですが、今回、今のご説明をいただいた40ページとか41ページのものを見てみると、あるという場所が違うんでしょうか。低潮帯のところにはエゾノネジモクの上位の部分で出現率が結構出ておりますし、41ページのほうにもエゾノネジモクが30%以上の範囲で出現しているんですが、前回読んでエゾノネジモクがこれだけ出現しているのに取り違えたという部分には、この部分を取っている業者とこれらの業者が違うということなのか、その辺ちょっと。この表の関係を教えていただきたいと思います。

○議長（安藤環境生活部次長） その辺、ではセンターのほうでよろしくお願ひします。

○環境放射線監視センター 41ページのほうの採取業者さんについては、これ東北電力さんのほうで委託している業者さんになりますので、ちょっと私どものほうでは確認できないんですが、これまでずっとこの調査に関わってきた業者さんですから、そこは間違いはないのかなと思います。

私のほうで先日、前回のときに説明した業者さんとは恐らく違うと考えております。ご了解願ひします。

○小海途委員 わかりました。ありがとうございます。

○議長（安藤環境生活部次長） 小西さん、いいですか、それは。

○東北電力 弊社は生物分類技能検定の2級以上の有資格者の管理指導の下にやっておりますので、問題はないというふうに考えております。

○議長（安藤環境生活部次長） わかりました。よろしいでしょうか。

そのほか何かございますでしょうか。よろしいですか。

〔異議なし〕

○議長（安藤環境生活部次長） ないようですので、この温排水調査結果につきましても、次回の11月30日の監視協議会にお諮りしたいと思いますので、よろしくお願ひいたします。

ここまでで一応評価事項については終わりました、次に報告事項に移りたいと思います。

失礼いたしました。報告事項に移る前に一番最初の評価事項イの環境放射能調査結果のところ、参考資料-5の部分で岩出山におけるセシウム137について山崎委員からご質問いただきましたけれども、この件に関しまして県の環境放射線監視センターのほうからご回答申し上げます。よろしくお願ひいたします。

○環境放射線監視センター 環境放射線監視センターの中村と申します。先ほど岩出山の件につ

きまして若干補足をさせていただきたいと思います。

岩出山の地点につきましては対象地点ということで、こちらの採取場所につきましては公園という形になってございます。こちらのほうでは桜の木が植樹されてございまして、これは東北電力で説明しました松葉と同様、桜の葉が落葉しているということで、そちらが腐食しまして腐葉土として供給されるといったような同様なメカニズムが存在しているのではないかと考えておりました。よろしいでしょうか。

○議長（安藤環境生活部次長） 山崎委員、よろしいでしょうか。

○山崎委員 はい。

○議長（安藤環境生活部次長） ありがとうございます。

## （２）報告事項

### イ 女川原子力発電所の状況について

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） それでは、次に報告事項に移ります。

報告事項イの女川原子力発電所の状況について、ご説明願います。よろしくお願ひいたします。

○東北電力 女川原子力発電所の技術課の清水でございます。

着座にてご説明いたします。

資料でございますが、右肩資料－４と記載のある女川原子力発電所の状況についてに基づきご説明いたします。

まず、１．運転状況でございますが、１号機は廃止措置中、２号機・３号機につきましては、定期事業者検査中でございます。

２．各号機の報告になります。１号機は廃止措置作業を実施中、２号機・３号機は、ともにプラント停止中の安全維持点検及び耐震工事等を実施中でございます。１・２・３号機ともに本期間中でございますが、トラブルに該当する事象、トラブルに該当しないひび、傷等の軽度な事象はございませんでした。

続きまして、３．新たに発生した事象に対する報告です。

女川１号機につきまして廃止措置計画変更認可申請を行っております。これは実用発電原子炉の設置運転等に関する附則の改正に伴いまして、廃止措置計画に性能維持施設、廃止措置に係る品質マネジメントシステムに関する事項を新たに追加し、９月４日に原子力規制委員会に変更認可申請を行ったものでございます。

2 ページにまいります。

裏面ですけれども、4. 過去報告事象に対する追加報告は特にございませぬ。

5. その他です。女川2号機の新規制基準適合審査の状況の報告になります。

9月30日に工事計画認可申請に関する2回目の補正書を原子力規制委員会に提出しております。今回の補正は、各安全対策設備・機器の耐震・強度に関する計算書などについて取りまとめ、提出したものでございます。

ご報告は以上となります。

○議長（安藤環境生活部次長） ありがとうございます。

ただいまの説明につきましてご意見、ご質問ございましたらお願いいたします。いかがでしょうか。よろしいですか。

ご意見、ご質問ないようですので、報告事項を終了いたします。

### （3）その他

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） では、その他の事項として事務局から何かありますか。よろしくお願ひします。

○事務局 では、次回の技術会の開催日を決めさせていただきます。

3か月後の2月9日の火曜日、仙台市内での開催を提案させていただきます。

なお、開催日時は時期が近くなりましたら、確認のご連絡をさせていただきます。

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） 事務局から説明がございましたけれども、次回の技術会を2月9日の火曜日、仙台市内で開催することよろしいでしょうか。

〔異議なし〕

○議長（安藤宮城県環境生活部次長） それでは、次回の技術会は2月9日の火曜日、仙台市内で開催いたします。よろしくお願ひいたします。

その他、何かございませぬでしょうか。

ないようでしたら、以上で本日の議事が終了いたしましたので、ここで議長の職を解かせていただきます。どうもありがとうございました。

## 4. 閉 会

○事務局 それでは、以上をもちまして、第154回女川原子力発電所環境調査測定技術会を終了いたします。



本日はどうもありがとうございました。