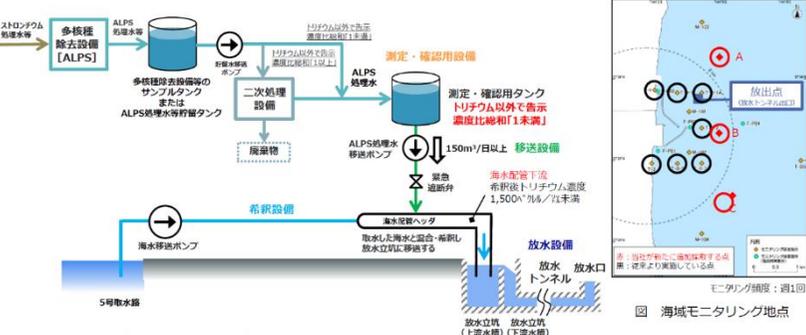


## 環境モニタリング評価部会 質問と回答一覧（暫定版）

（令和4年3月25日時点）

No.	設備	カテゴリ	質問	回答
⑫-1	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	運用管理値を設けた8核種について、処理の方法の中で、管理についても抜けなく記載していただきたい。	運用管理値を満たすために処理することを報告書に記載することを検討したい。
⑫-2	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	放射線影響評価報告書で運用管理値を設定しているが、運用管理値の根拠及び妥当性を示していただきたい。	参考Eに記載したとおり、核種毎の被ばくへの寄与の大きい核種について設定した。
⑫-3	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	運用管理値の設定に係る海産物摂取による内部被ばくの評価計算において、それぞれの海産物の放射性物質の濃縮や蓄積について、それぞれの程度の係数値を設定されているのか示していただきたい。	濃縮係数については、表4-7に示したものと同じくIAEA TRS-422の値を使用している。蓄積については、放出期間中の最大放出量がずっと継続すると仮定して、濃縮は平衡状態に達した状態で評価している。
⑫-4	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	「モニタリングにより異常値が検出された場合には、安全に放出できる状況を確認するまでの間、確実に放出を停止する」とあるが、異常値はどのような考えでどのレベルに設定するのか。また、安全に放出できる状況とは具体的にどのようなことか。	ALPS 処理水は、多核種除去設備により浄化処理を実施していることから、異常の判断は、浄化処理できないトリチウムをモニタリング対象とする。モニタリングデータから変動範囲を見極め、異常値を今後設定していく。異常値が検出された場合は、放出を停止し、放出の異常を確認する。放出の異常が原因であった場合は必要な対策を実施後に放出を再開する。放出以外の場合は、別途原因調査を行い、放出が可能となったことを確認の上、放出を再開する。放出再開後は、3日間10地点でサンプリングを行い、異常が無いことを確認する。
⑫-5	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	「モニタリングデータから変動範囲を見極め、異常値を今後設定していく」とあるが、何を異常と考えるかが非常に曖昧である。放出管理上の規定からすれば、放出口からトリチウム濃度1,500Bq/Lを超える処理水が放出されることが異常事態であるので、この状況をモニタリングによってどのように検知するかを具体的にモニタリング地点、方法、予想される濃度等を示して説明する必要がある。「放出以外の場合」とは、どういうことが想定されるのか。想定される事象について、検討しておくべき。「放出再開後は、3日間10地点でサンプリングを行う」とあるが、具体的な内容はどのようなものか。	想定している異常は、希釈が想定通り行われていない事象である。希釈に関する異常の検知は、まずALPS 処理水の流量と希釈海水の流量の比率で監視し、さらに放水立坑における毎日のサンプリング結果により行う。放出以外の場合は、ALPS 処理水以外の過去に放出された放射性物質の影響や測定の変動などが考えられるが、具体的な想定はしていない。放出再開後は、念のため通常週1回のサンプリングを3日間連続で実施し、海域のトリチウム濃度に異常な上昇がみられないことを確認する。

<p>⑫-6</p>	<p>全体</p>	<p>海洋放出に係る放射線影響評価結果</p>	<p>モニタリングデータから異常値を設定していくとあるが、異常値については、放出が開始される前に設定すべきである。事前のモニタリングで通常の変動幅を確認して異常値を設定するとともに、放出後のデータの蓄積により見直しを行うこと。</p>	<p>異常値については、放出前のモニタリング状況なども踏まえ検討していきたい。</p>  <p>第7回ALPS処理水審査会資料より引用</p>
<p>⑫-7</p>	<p>全体</p>	<p>海洋放出に係る放射線影響評価結果</p>	<p>放出している最中に、異常時の対策を取ることが重要である。海水流量とALPS処理水の流量から希釈される濃度を制御すると思うが、異常値の判断は、警報の段階と放出を停止する段階の2段階で行い、緊急時の監視をする必要がある。</p>	<p>希釈の監視については、設備側で検討しているため、そこも含めて対応したい。</p>
<p>⑫-8</p>	<p>全体</p>	<p>海洋放出に係る放射線影響評価結果</p>	<p>異常が確認された際の確認手順について、3日間10地点でモニタリングを実施し、異常がないことを確認するとあるが、1地点でも異常があったら放出を停止して確認していくのかどうかまで書いておかないと手順として足りないのではないかと。放出した先で異常があれば放出をやめる、その後、海水モニタリングをやったところで異常があったらこうするというところまで書くことが安心につながる。</p>	<p>一貫した流れの説明ができるように改善したい。</p>
<p>⑫-9</p>	<p>全体</p>	<p>海洋放出に係る放射線影響評価結果</p>	<p>福島第一原子力発電所事故の海洋中セシウム濃度の再現計算で再現性が確認された領域海洋モデル（ROMS）を使用しているが、ALPS処理水放出後の海域拡散計算に用いることの妥当性について説明していただきたい。 今回のトリチウムの拡散に対してどの程度有効かについて、国際的な評価、国内の学会等の第三者からの評価を説明していただきたい。</p>	<p>海水に溶解した状態であれば、セシウム以外の核種への適用は可能であると考えている。影響評価においては、必要に応じて濃縮や吸着を考慮している。 引用文献の記載のみなので、内容についても引用するなど、検討したい。</p>

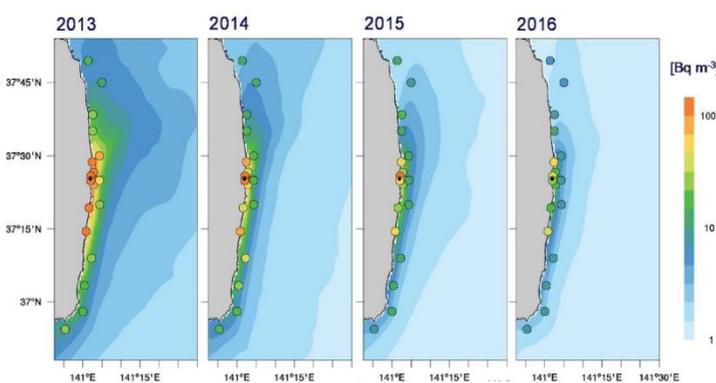
⑫-10	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	海水と接触することで沈殿が生じ、沈殿物が放出口から放出されることはないのか。	ALPS 処理水の化学的な分析結果から考えて、海水中の浮遊粒子に付着するものもあるが、沈殿するような量にはならないと考えている。
⑫-11	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	ALPS 処理水保管タンクに高濃度の粒子状の沈殿物が残存しており、流出しないよう清掃するなどの対応が必要である。	ALPS 処理水保管タンクから測定・確認用のタンク群に沈殿物が移送されないように、定期的な清掃も含めて検討したい。
⑫-12	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	化学分析から沈殿する量にならないとの回答だが、海水と接触して沈殿をおこすのか示していただきたい。 海水中の浮遊物質に付着することと析出することは別である。化学反応により塩ができて沈殿することを心配している。塩ができるのであれば、それらがどんな挙動をするのかも含めて示していただきたい。	どのくらい沈殿するのか、化学反応も含めてどのような説明ができるか検討していく。
⑫-13	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	一般的に外洋に面した海域の流況は複雑で、こうした海域の拡散評価においては、現地観測データなどから沿岸に沿った代表的な海流分布や静穏時の年間の頻度などに基づき、拡散範囲を評価することが多い。一方、今回の拡散評価において用いられた領域海洋モデル (ROMS) は、高解像度で海域流動場の変動を再現することができるため、より実態に近い海域拡散評価を可能としていると考えられる。	領域海洋モデルを高解像度化して適用しているため、拡散状況の再現性は高いものと考えている。
⑫-14	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	潮汐による駆動力は考慮されているか。	潮汐による駆動力は考慮している。報告書の改訂の際に追記したいと考えている。

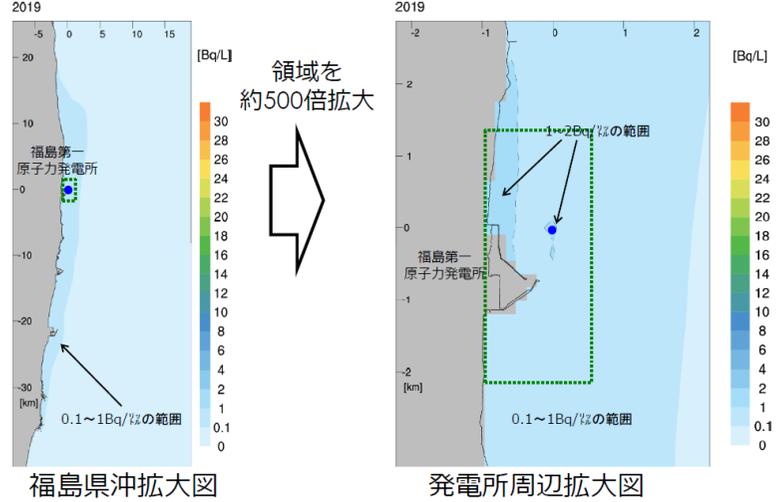
⑫-15	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>領域海洋モデル (ROMS) は、鉛直方向に <math>\sigma</math> 座標系を用いていると思うが、<math>\sigma</math> 座標系による拡散計算では、海底地形の急変部などにおいて水平拡散項の誤差が発生しやすいとされている。処理水の拡散シミュレーションにおいて、こうした誤差の影響の有無や対応について考えを伺いたい。</p> <p>領域海洋モデル (ROMS) で近傍海域を細かくシミュレーションすることは、計算対象領域が広範囲なこともあり、限界があるように思われる。近傍海域での処理水の拡散挙動に着目した検討について、希釈水の流動、流速を考慮する必要があるならば、領域海洋モデル (ROMS) にこだわらず、他のシミュレーションを行ってもよいのではないか。</p>	<p>領域海洋モデル (ROMS) は、シミュレーションのメッシュの大きさから海底地形を詳細に再現できていないものではない。海底地形の急変による誤差が大きくなるように海底地形の平滑化処理を行っている。本シミュレーションは福島第一原子力発電所事故後に放出されたセシウムの再現計算を行い、モニタリングデータとの比較により再現性を確認している。</p> <p>現状のシミュレーションで、放出口周辺の拡散を細かくシミュレーションすることは困難である。ALPS 処理水は、放水口におけるトリチウム濃度が法令の基準値の 1/40 の濃度である 1,500Bq/L 未満となるまで海水により希釈したものであること及びトリチウム以外の放射性物質を法令の基準値未満まで浄化し、放水口では 100 倍以上に希釈したものであり、放水口近傍の詳細な拡散評価が必ずしも必要とは考えていないが、引き続き検討していく。領域海洋モデル (ROMS) 以外のモデルの使用については、今後検討していく。</p>
------	----	------------------	--	---

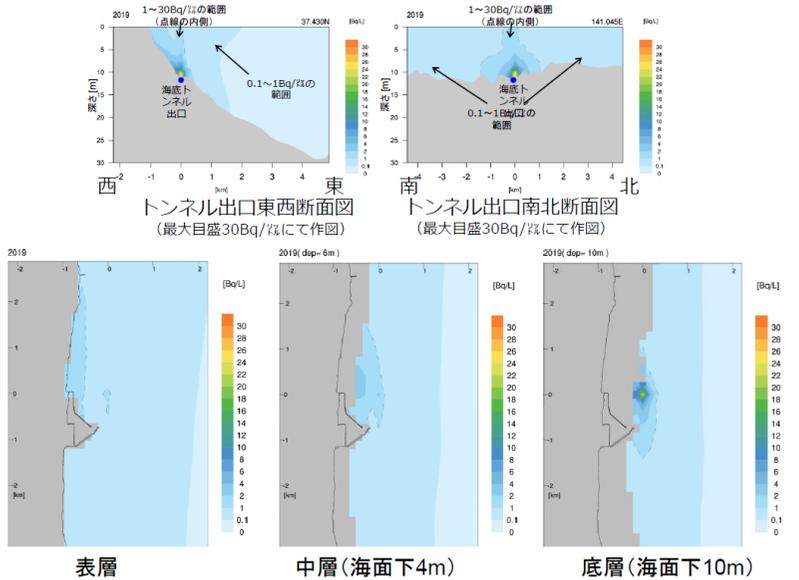
⑫-16	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>今回の評価に使用する海水中放射性物質濃度は、「日常的に漁業が行われていないエリア内も含めた周辺 10km×10km 圏内の海表面の年間平均濃度とした。」とされている。ALPS 処理水の放出により、海水中トリチウム濃度が現状の海水濃度より高くなる範囲は、発電所周辺の 2~3km というのであれば、評価に使用する海水濃度は、その範囲の年間平均濃度とすべきではないか。現状の海水濃度と変わらない広範囲の海水を含め、年間平均濃度を算出することは、過小な評価にならないか。現状の海水濃度と変わらない範囲も含めて平均とすることの妥当性を説明していただきたい。</p>	<p>最寄りの漁港が約 6km 程度離れており、発電所周辺で漁業を行う場合は発電所と漁港の間の 5~6km の範囲となることから、南北両側に 5km ずつの 10km とした。3km×3km あるいは 5km×5km とした場合、エリアの多くの部分が発電所前面の共同漁業権非設定区域内になる。また漁船の航行から考えても、発電所から 5km 強離れた漁港から出港する場合、発電所周辺 5km×5km の範囲を中心に航行することはないと考えた。また、漁港の位置を中心として操業区域を考えれば、20km×20km とすることも考えられるが、漁港より遠いエリアを評価範囲とすることは影響が小さくなることから漁港までの距離をもとに範囲を 10km×10km とした。</p> <p>現状の海水濃度と比較して変わらないという表現が誤解を招いているかもしれないが、計算としては 2~3km の範囲だけでなくモデルの計算範囲全てにおいて濃度計算を行い、平均をとっている。通常の濃度と変わらないということについては、発電所周辺がもともと高くなってしまっていることから区別できないとしているものであり、計算上は濃度が上昇している。被ばくに影響の大きい内部被ばくの評価において、海産物は、発電所から 5km 以上離れた漁港の周辺で広く漁獲されると考えられるため、発電所周辺 10km×10km の平均濃度を評価に使用すれば、被ばく評価として保守的な評価になると考えている。</p>  <p style="text-align: right;">* 共同漁業権非設定区域</p> <p><b>評価に使用する海水中の放射性物質濃度の算出に係るエリア図</b></p> <p>出典：地理院地図（電子国土Web）をもとに東京電力ホールディングス株式会社にて作成  <a href="https://maps.gsi.go.jp/#13/37.422730/141.044970/&amp;base=std&amp;is=std&amp;disp=1&amp;vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1">https://maps.gsi.go.jp/#13/37.422730/141.044970/&amp;base=std&amp;is=std&amp;disp=1&amp;vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1</a></p> <p>第6回ALPS処理水審査会資料より引用</p>
------	----	------------------	---	---

⑫-17	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	代表的個人を評価する際、平衡状態を考えた TRS-422 のパラメータを使用しているが、平衡状態で評価して良い根拠を示してほしい。概要版 P.8 にある評価上重要な核種には不溶性のものが多く含まれている。TRS - 422 は水溶性画分と固相（海底堆積物、海産物）との比であり、重要核種をどのように評価するのか、スキームが不明瞭である。	今回実施した放射線影響評価においては、海水濃度の評価においては海底土や魚類等への移行を考慮せずに濃度計算を行い、その海水濃度が長期間継続し、海産物や海底堆積物への移行が平衡状態に達したものと仮定した評価を行った。なお、ALPS 除去対象核種は水溶性であることが前提となっている（不溶性核種は建屋地下階に沈殿、水処理設備の各種物理フィルタで除去されると想定）。
⑫-18	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	人に対する線量評価において、外部被ばくの評価に用いている実効線量換算係数、移行係数や内部被ばく評価に用いている実効線量係数、濃縮係数等は、いずれも根拠が出典等で適切なことが確認できており、また、許認可の線量評価等において実績のある適切なものか整理して説明すること。放射線影響評価で使用される係数等を分かりやすく解説すること。	パラメータの出典は全て記載しているが、まとめた説明や報告書への記載の仕方については検討していく。
⑫-19	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	内部被ばく評価について、海水中濃度及び海産物（魚類、無脊椎動物、海藻類）に係る濃縮係数を用いて海産物中濃度が算出されているが、動物プランクトン、植物プランクトンを通じた食物連鎖による海産物（魚類など）への移行（濃縮）や、海底土、海藻からの海産物への移行（濃縮）は考慮されているか。	濃縮係数は、生物が生息する環境の海水濃度と生物の濃度を比で表したものであり、食物連鎖や海底土などの影響もその中に含まれているものと考えている。
⑫-20	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	当該海域でイカ（スルメイカ、ヤリイカ）、タコ（マダコ、ミズダコ、ヤナギダコ）が比較的よく捕獲される。IAEA TRS-422 には、イカ、タコについて、一部元素を除き濃縮係数はないとされているが、他に使用できる濃縮係数を用いて評価を行うべきではないか。IAEA TRS-422 に甲殻類の濃縮係数が示されている。当該海域でも毛ガニ、ガザミなどが捕獲されることがあり、魚類、無脊椎動物、海藻類に加え、甲殻類の摂取を考慮する必要はないか。	今回、最も濃縮係数が揃っている無脊椎動物の濃縮係数を使用した。海産物の摂取量には、イカ、タコや甲殻類も無脊椎動物に含めており、他の濃縮係数を使用した場合の影響は小さいと考えているが、影響の大きさについて検討していく。

⑫-21	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	ALPS 処理水は、海底トンネル出口から海水面に向けて一定の流量と流速で放出されるので、環境影響評価報告書 42 ページの図で示された黄色の範囲はおそらく海水面付近まで広がり、このような拡散にならないと思われる。実際の放出方法を考慮してもなお、拡散結果に変わりがないか確認し、示していただきたい。拡散結果が異なるような場合は、その結果を示していただきたい。1 日 500 m <sup>3</sup> という放出量は ALPS 処理水の量と思われる。実際には 100 倍以上の希釈用海水とともに放出することになるが、その状況においても、シミュレーションの結果に変わりがないかどうかを確認し、示していただきたい。	放出速度は、毎秒 1m くらいと考えている。被ばく評価上は広範囲での拡散を想定している。放出口のすぐそばの拡散分布は変わるかもしれないが、広域での拡散は、海流等の影響が大きく、拡散結果に大きな変化はないと考えており、平均をとれば大きくは変わらないと思っている。沿岸で放出した場合と 1km 沖合で放出した場合の放出方法が異なる 2 つのシミュレーション結果があるが、放出口近辺の状況は異なるが、広範囲ではほぼ変わらない結果となっている。 現在のシミュレーションは、1 メッシュ内に放射性物質を放出し、海流等で拡散していく状況の計算を行っており、希釈用海水による希釈は考慮していない。また、希釈用海水による流速も考慮していないことから、放水口付近の濃度分布が全く変わらないわけではないが、放射性物質の放出量に変わりはないことから、放出口から離れば大きな違いは無いものと考えている。
⑫-22	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	拡散には、流れによって拡散するものと、濃度勾配によって拡散するものと 2 種類あると認識しているが、この拡散結果では、それぞれどの程度の割合となっているのか。それによって、他の核種も比例計算でシミュレーションできるかが変わってくるのではないか。	移流と拡散については、シミュレーションで分けた解析はしていないが、日平均濃度の状況からも海域の場合は、移流の影響が大きいと考えられる。ALPS 処理水は、フィルターなどにより粒子状の成分はほとんど無いと考えており、トリチウム濃度からの比例計算により保守的な濃度を求めて、被ばく評価において海底土への吸着などを考慮することで放射線影響評価としては問題ないと考えている。
⑫-23	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	拡散シミュレーションについて、入浴剤のような蛍光剤等を入れて、拡散評価を実験できないか。	海域における拡散については、これまでに同じような実験が行われた場合もあるようだが、今回のシミュレーションについては、セシウムのモニタリングデータと比較をした結果が既にある。
⑫-24	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	海洋放出した水が沿岸の港湾施設内等に留まることはないのか。	現在の計画は、沖合 1km から放出することから、港湾内に留まることはないと考えている。
⑫-25	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	長期間放出することで、放射性物質が砂浜に蓄積することはないのか。	放射性物質が砂浜の砂等に付着することは考えられるが、海水中の濃度は低く、蓄積したとしても人や環境への影響はないものと考えている。
⑫-26	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	処理水の海洋放出により海底土を巻き上げ、放射性物質が拡散することはないのか。	計画中の放水口は港湾外の岩礁を選んで設置すること、放水の流速は毎秒 1 m 前後の低流速で放出することから、放射性物質が拡散することはないと考えている。

⑫-27	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	海洋放出された核種が海底土に吸着することはないのか。	核種によっては、海底土に吸着することは考えられるが、放出する放射性物質の量が少ないことから海水中の濃度は低く、人や環境への影響はないものと考えている。
⑫-28	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	2014年と2019年を対象年とした理由を説明いただきたい。これらの対象年の海象状況が特異な年ではないことを確認しているか伺いたい。	<p>今回使用した海域シミュレーションは、2013年から2016年までの変動が小さいことを事故に伴い放出されたセシウムの再現計算で確認したものであり、その中で2014年を選択し、最も新しい2019年を追加した。2013年から2016年までの変動は小さく、また2019年も2014年との違いは小さいことから、これら対象年の海象状況は特異な年ではないと考えている。</p>  <p>図 福島第一の周辺海域で計算したCs-137の年間平均濃度をモニタリング結果と比較した図。○がモニタリング地点を表す。</p> <p>※D.Tsumune, T.Tsubono, K.Misumi, Y.Tateda, Y.Toyoda, Y.Onda, and M.Aoyama, "Impacts of direct release and river discharge on oceanic <sup>137</sup>Cs derived from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident", 2020.</p>

⑫-29	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>再循環については、沖合 1km の地点から放出されることから、再循環しにくい配置になっていると理解するが、再循環する状況が出現する可能性も完全には否定できないように思われる。シミュレーションの結果からは、どの程度（頻度や濃度など）の再循環が想定されるか分析できないか。</p>	<p>放出したトリチウムの一部は取水口から取り込まれることとなるが、取水を行う 5、6 号機放水口付近の年間平均濃度は 2Bq/L に満たない濃度である。ALPS 処理水の放出にあたっては、放水口のトリチウム濃度は、1,500Bq/L 未満となるよう希釈して放出するが、取水する希釈用海水のトリチウム濃度はその 0.1% 程度に過ぎないことから、再循環の影響はほとんどないものと考えている。</p>  <p>福島県沖拡大図</p> <p>発電所周辺拡大図</p>
⑫-30	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>シミュレーション結果から取水口付近では 1~2Bq/L 程度上昇するとなっているが、放出されるものの濃度と比較して 0.1% 程度なので、問題ないとの技術的な評価だと思うが、年間 22 兆 Bq で放出し、沿岸域 1~2 Bq 上昇した状態が続くとしたら、長期的な評価が必要ではないか。単純に 0.1% 上昇するとしてそれが 20 年続くと、2% 程度の上昇となる。1,500Bq/L で 2% というと、30Bq~45Bq になるのではないか。</p> <p>淡水と海水では、密度差があるので、拡散の仕方が異なり、実態は 0.1% ですまない可能性もあると思われる。対策としては、放出するトリチウムの量を少なくするなど現実に即したことを実施していただきたい。</p>	<p>設備利用率は 8 割程度と考えている。海の流は日々変わり、拡散の形状も変わるので、実際に濃度が上がり続けることはないと思っているが、説明が足りていない部分があるので、配慮していきたい。</p> <p>放水立坑からトンネルに入る前の配管の中でしっかり混ぜるような設計をしている。ALPS 処理水 500 m<sup>3</sup> に対して、17 万 m<sup>3</sup>~34 万 m<sup>3</sup> の海水を混ぜていくので、密度差はほとんどないと考えている。</p>

⑫-31	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>海域流動計算結果の再現性を確認するために、海域流動計算結果と現地観測データとの比較結果や典型的な海域流動分布の計算結果などを示していただきたい。領域海洋モデル（ROMS）の計算は、高解像度で海域流動を再現できるということが長所であり、計算結果が実際の海域流動を再現できているということを示すことは重要と考えている。</p>	<p>引用文献には記載されているが、次回以降報告したい。良く再現されているという結果であった。</p>
⑫-32	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>表 5-6 から表 5-9 の評価に使用する海水中濃度における最上層平均濃度と全層平均濃度との相対的な関係を理解するために、海表面だけでなく中間層や海底層の濃度分布や鉛直分布を示して説明していただきたい。被ばく線量評価で使用されている海水中の放射性物質濃度を比でみると、最上層 1 とすると全層平均は 4～5 割程度になっている。全層平均はもっと深いところまで見ないと分からないのではないかと追加で説明していただきたい。</p>	<p>中層（海面下 4m）、底層（海面下 10m）の濃度分布は下図のとおり。示した図は 5km までしか記載しておらず、10km まで考えると、底層は水深が深くなり希釈が進んでいくが、表層は希釈がなくあまり変わらないため、結果として底層の方が低くなると理解している。</p> 
⑫-33	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>その他 63 核種の濃度、算出した H-3 濃度から比例計算から求めるとありますが、単純な比例計算で良いのか。放射性物質は、海流により運ばれ、拡散し、下流に薄められていくときに、核種元素の化学形態などにも依存するのではと思う（特に放出源から遠ざかるにしたがって）。このようなことについての情報があるのか。</p>	<p>実際の拡散においては、海底土への沈積等も考えられるが、本評価の海水濃度の算出においては考慮せず、人や動植物への被ばくの評価において、魚介類の濃縮係数や海底土への分配係数として、平衡状態に達したものとして評価している。人や動植物への影響評価としては、全体としては保守的な評価となっていると考えている。</p>

⑫-34	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>調査地点を検討していく上では、もう少し細かいシミュレーションをしてもらいたい。</p> <p>沿岸 1 kmでは、温排水の拡散モデルはたくさんやっているものと思うが、なぜ、沿岸で高くなるのか。モデルが悪いのか、他のモデルでも同様の結果となるのか、よく検討してもらいたい。メッシュのスケールが大きすぎるので、もう少し細かいスケールで考えてもらいたい。</p>	<p>断面図を示しているとおおり、海底から真上に放出し、四方八方に広がって拡散希釈されるが、沿岸側は水深が浅くなっているため、拡散希釈されにくいと思います。詳細なシミュレーションについては、すぐできるということではないが、今後検討したい。</p>
⑫-35	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>海洋における拡散シミュレーション結果について、現状の周辺海域の海水に含まれるトリチウム濃度 (0.1~1Bq/L) よりも濃度が高くなると評価される地点 (発電周辺 2~3kmの範囲) やトンネル出口周辺は解析モデルのメッシュを更に細くして解析する等、海洋放出拡散シミュレーションについては更なる精度向上に向けて検討するとともに、人及び環境への放射線の影響評価を実施すること。</p>	<p>今回使用した拡散シミュレーションは、福島第一の事故時に放出されたセシウムの再現計算に使用したモデルであり、モニタリング結果により再現性が確認されたモデルとなっている。今回お示した結果は 2019 年の実際の気象・海象データを用いたものであり、海域における移流拡散は、気象や海象の影響を受けるため、不確実性があることから、人及び環境への放射線の影響評価については、ソースタームの設定など保守的に実施している。モデルの精度向上については、モニタリング結果との比較などを通じて継続的に取り組んでいく。</p>
⑫-36	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>人の被ばく評価について、50 <math>\mu</math>Sv/年ではなく、一般公衆の線量限度 1mSv/年と比較している。1mSv/年と比較して、いかにも非常に小さいということを示しているが、50 <math>\mu</math>Sv/年と比較しても十分低いのであれば、それを示すべきではないか。1mSv/年との比較は一般的かもしれないが、いろいろなところから放射線を受けるので、説明について配慮いただきたい。</p>	<p>概要版に 0.05mSv/年を記載していなかったことはお詫びする。今後、配慮したい。</p>
⑫-37	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>線量評価の方法において計算結果については、国内原子力発電所における線量目標値 0.05mSv/年との比較を行うとしているが、資料 1-1(概要版)の 20 頁、22 頁の人の被ばく評価結果では自然放射能による被ばく (2.1mSv/年) と比較している。0.05mSv/年と比較すべき、概要版を見直すこと。</p>	<p>概要版を見直す際に配慮する。</p>
⑫-38	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>この報告書では、ALPS 処理水の海洋放出に伴う濃度上昇分について評価しているが、現状の濃度を考慮して評価すべきではないか。</p>	<p>今回の報告書については、新たな放出計画に関する人や環境への影響について評価したものであり、現状の海水濃度の影響は評価の対象としていない。</p> <p>希釈用海水による移動量を考慮した評価については、令和 4 年 2 月 15 日開催の実施計画審査会合にて説明しているので、評価結果の扱いを検討していく。</p>

⑫-39	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	ALPS 処理水の海洋放出を行った場合の人および環境への放射線の影響について、安全性を評価する。」としているが、実施計画においては設計段階の評価結果が示されているが、重要な論点であり県民の関心事であり、分かり易く説明のこと。	別に、原子力規制庁の審査会にて補足説明を加えて説明した際の資料を添付した。このような記載の追加等も踏まえて、より分かりやすくなるよう改訂の際に検討する。
⑫-40	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	人への被ばく評価について、処理水の放出は廃棄物に該当するので、線量拘束値 0.3mSv/年を使うべき。	線量拘束値については、まだ発電所を名乗っていることもあり、より低い線量目標値を使わせてもらっている。概要版にはそれが載っていないことは申し訳ない。 現状の規制で、廃棄物の線量拘束値が適用されるのは埋設処分の将来シナリオであり、発電所等施設からの排水には適用されないものと認識している。そのため、報告書では線量拘束値に代わるものとして、発電用軽水炉の線量目標値 50 $\mu$ Sv/y との比較を行っている。概要版の参考として添付した表には記載しているが、グラフに記載が無い点については、今後の見直しの機会に直していきたい。
⑫-41	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	一般の公衆被ばく線量限度と比べて、1万分の1等、いかにも少ないという書き方をされている。放出するものなので廃棄物対応と思う。まだ廃棄物と決まった訳ではないと言うのであれば、説明が必要と思う。一般の方からの質問として、なぜ 1mSv なのかと問われる。食品も 1mSv、外部被ばくも 1mSv で、足したら 1mSv を超えるじゃないかと。線量拘束値について説明しておくべき。全てを足しても 1mSv になることを元々の計算に示すべき。	報告書の中では記載されており、運用管理値についても、50 $\mu$ Sv と比較しても低くなるよう配慮している。説明の仕方についても配慮していきたい。 現状の規制で、廃棄物の線量拘束値が適用されるのは埋設処分の将来シナリオであり、発電所等施設からの排水には適用されないものと認識している。そのため、報告書では線量拘束値に代わるものとして、発電用軽水炉の線量目標値 50 $\mu$ Sv/y との比較を行っている。評価結果は、全て合計しても線量限度の 500 分の 1 程度である。
⑫-42	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	トリチウムの被ばくもしっかり公表してもらいたい。一般の人向けの資料としては、しっかり記載した方が良い。	トリチウムに関しては、今回の資料に記載されていないが、報告書本体には記載している。 トリチウムに関しては他の核種に比べて影響が小さいため、今回の資料に記載されていないが、報告書本体には計算結果も一覧表の形で記載している。 重要な指摘なので、記載については検討したい。

⑫-43	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>希釈用の海水ポンプが停止して緊急遮断弁が動作しない場合を想定し、放出が1日(24時間)継続して一時的に海水の放射性物質濃度が上昇した場合での放水位置の南北周辺海上で作業していた船舶の作業員について、人の海水面からの外部被ばくの実効線量を評価して(7.3E-05mSv)事故時の線量の判断基準(5mSv)と比べて非常に小さく、わずかであるとしている。</p> <p>然るに、環境影響評価については通常運転時の被ばく評価と共に異常時の被ばく評価は重要であり、希釈放出時の設備の故障や運転誤操作等による異常発生を想定してリスク評価を行ってリスクが最大となる事象を想定し、被ばく影響評価を実施すべき。また、海水面からの外部被ばくに限定せず船舶を經由した外部被ばく等他の移行経路・被ばく経路についても考慮した被ばく評価や、海生動植物や海洋環境への影響について、その要否も含めて検討すべきではないか。</p>	<p>発電所の被ばく評価においても、事故時の被ばくについては事故直後に避けがたい、プルームによる外部被ばくと希ガス等による内部被ばくを対象としている。</p> <p>ALPS 処理水の放出に係わる潜在被ばくの評価は、年間の放出量の一部が短期間に流出する事象を対象としていることから、内部被ばくや外部被ばくの大部分は平常時被ばくに含まれている。</p> <p>また、遊泳による被ばくは海水面からの被ばくに比べて短時間であることから、海水面からの被ばくに含まれるものと考えている。</p>
⑫-44	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>潜在被ばくの評価は、年間放出量の一部が短期間に放出する事象を対象としていることから、平常時被ばくに含まれる」としているが、事故時のトリチウム濃度の高い処理水の急速な放出を年間の平均値に含めて、いわば時間平均で薄めて評価することになり、正しい処理とは思えない。事故時のトリチウム濃度の高い処理水の急速な放出を想定して、平常時とは区別して被ばく評価しておくべきものとする。</p>	<p>潜在被ばくの評価については、ご指摘のとおり一時的に告示濃度限度を超える処理水が海洋に放出されることとなる。一方で、トリチウムは被ばくへの影響が小さいことから、トリチウム以外の核種が希釈されないまま海洋に放出された場合の被ばく評価をしたものである。</p> <p>なお、トリチウムは船体や漁網、魚介類等への移行において濃縮されないこと、その他の核種は放出される際に告示濃度限度総和1未満まで浄化されていること、さらには万一事故等が発生した場合には必要に応じて魚介類の出荷制限等の措置も可能であることから、海水からの外部被ばく以外の被ばく経路は選定しなかった。</p>
⑫-45	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>IAEA TRS-422 の濃縮係数は、人への被ばくを想定していることから、可食部への濃縮係数となっている。IAEA TRS-479 は、可食部だけではなく、生物全体への濃縮係数となっている。評価結果が十分に低いことは承知しているが、使うべきパラメータを使い、プロセスを重視した正しい評価をすべき。</p>	<p>IAEA TRS-479 の存在に当初気づいていなかった。基本的には、ICRP Publication 114 を用いているが、114 で見つからなかったパラメータについて、IAEA TRS-422 を使っていた。見直しを検討したい。</p>
⑫-46	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>貝類について、影響が出たという評価も出ている。動植物への評価に使うパラメータは479を使うべき</p>	<p>TRS-479 のパラメータの使用については、別途検討する。</p>

⑫-47	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	動植物に対する線量率の評価において、用いている線量換算係数、濃度比、分配係数等は、いずれも根拠が出典等で適切なことが確認できており、許認可の線量率の評価等において実績のある適切なものか、整理して説明のこと。	パラメータの出典は全て記載しておりますが、委員のご指摘について見直しを検討しております。まとめた説明や報告書への記載の仕方については検討してまいります。
⑫-48	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	海生動植物、海洋環境に与える影響については71ページ～95ページの参考Bに掲載されており、線量評価結果は標準動植物の種類毎にICRP-Pub124の誘導考慮参考レベルと比較して大きく下回るとしている。が、ALPS処理水の海洋放出による放射線影響評価は、放出された水が、人及び海生動植物、海洋環境に与える影響について評価するものであり、参考Bは本文に章立てして記載すべき。	本文への記載について検討していく。
⑫-49	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	評価としては正しいことは承知しているが、無理やりでも、「厳しい条件を設定しても大丈夫である」ということを示すのも一つの方法であると思う。	どのようにしたら風評抑制につながるかを検討したい。
⑫-50	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	設計という観点からは、丁寧に説明されていると思うが、もともと薄めて放出するものなので、影響が軽微というのは、当然の結果だと思う。重要なのは、現在の港湾からの汚染に対して、どの程度の影響があるかである。県から10km×10kmに関する意見があったが、もっとも厳しい状況で評価しても、現状に対してどの程度の影響かという説明が望ましい。最悪条件でもこの程度だということを示すことも重要。 異常時対応の検討やリスク評価を行って結果を具体的に示す事が風評対策上でも重要である。	評価としては非常に保守的なものと考えているが、説明の仕方として工夫していきたいところもある。検討していきたい。 異常事象の抽出については、設備の検討で詳細な評価を行っており、結果として異常時のALPS処理水の放出は最大でも1.1m <sup>3</sup> 程度との評価となっている。放射線影響評価報告書で行った評価は、これをさらに超える通常考えられないような放出量を想定して評価したのだが、改訂の際にはそういった検討結果なども踏まえた記載にしていきたいと考えている。
⑫-51	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	風評被害対策上では、放出水による被ばく評価だけでなく、放出によって現状の汚染状態に追加される汚染量が極力少なく実質的にゼロであることが求められる。このような観点から、トリチウムおよびその他の核種についての評価結果が現状の周辺の汚染レベルと比べどの程度になるかというような説明が欲しい。	現状の発電所港湾付近の海水中放射性物質濃度は、セシウム137で0.1Bq/L前後、トリチウム濃度で1Bq/L前後です。ALPS処理水の放出にあたっては、放水口におけるトリチウム濃度が1,500Bq/L未満となるよう、このような海水で希釈することとなる。 トリチウムについては、実質ゼロとは言えないが、トリチウム以外の核種については、告示濃度比総和1未満となるまで浄化されたものであること、及び海水により100倍以上に希釈されることから、付加される濃度は極めてわずかであると考えている。 報告書改訂の際に、考慮していきたい。

⑫-52	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>海産物（魚貝類や海藻）へのOBT濃縮は、まだよくわかっていないところもあるのが実情と思う。もちろん実際に問題になるとは思っていないが、人のトリチウム代謝では、トリチウム水(HTO)の生物学的半減期は10日間であるのに対して、OBTのそれは交換型で40日、非交換型は350日とある。またOBTの線量計数はHTOの約2.3倍ともいわれている。</p> <p>このようなOBTに関しては、県民・国民の中には心配される方もあると思うので定期的なモニタとその結果の公表が望まれる。風評被害の点からも大切と思う。</p>	<p>ご指摘の通り、OBTについては、報告書の次回改訂の際に追記する予定。また、これまで1地点のみ実施してきた魚のトリチウム濃度（HTOとOBT）の測定も11地点に拡大して実施し、公表していく計画となっている。</p>
⑫-53	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>OBTの測定地点を11地点に増やしたことは評価できる。放射能濃度の結果を示すだけではなく、結果から保守的なシナリオで内部被ばくの量を換算していくことが重要。分析をするのであれば、その評価までしていただきたい。</p>	<p>OBTについては、これまで5年程度分析しているが不検出になっている。説明については、工夫してやっていきたい。</p>
⑫-54	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>OBTの測定について、バックグラウンドの測定が重要。異常値であるかどうかの判断も難しいと思うので、放出前にデータを取得して、バックグラウンドをしっかりと把握しておいてもらいたい。</p>	<p>バックグラウンドの把握をしっかりとやっていきたい。</p>
⑫-55	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>海洋における拡散シミュレーション結果から、季節変動や拡散傾向を考慮し、現状の周辺海域の海水に含まれるトリチウム濃度（0.1～1Bq/L）よりも高くなると評価された範囲（発電所南北へ30km、東へ10km）西の拡散状況を把握することができるように、トリチウム測定点を追加して配置してモニタリングを強化する必要がある。放出点近傍を含めて、拡散状況を把握するために必要なトリチウム測定点設置の考え方を説明すること。また、県、国と測定の調整をして、整合性を図ること。なお、放出開始時には、放出口（トンネル出口）の直上とその周辺は濃度低下状況（拡散状況）を確認できるようにより細分化した間隔で海水サンプリング（モニタリング）することを検討すべきでないか。</p>	<p>シミュレーション結果で、年平均濃度が1 Bq/L以上となる範囲は限定的であるが、拡散状況を把握するため、セシウム測定地点でのトリチウム測定追加等、モニタリングを強化する。</p> <p>測定の頻度は、福島第一原子力発電所からの距離に応じて変更する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・港湾外は原則として現行の採取頻度と合わせる。</li> <li>・港湾内は、放水立坑（放出端）は毎日とするが、その他の箇所は週1回とする。</li> <li>・採取箇所を3箇所追加する。</li> </ul> <p>放出開始時の測定強化については、今後検討する。</p>
⑫-56	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>ALPS処理水放出に伴う海域モニタリングの強化・拡充の要否・方法等については政府のモニタリング調整会議等を踏まえながら検討するとしている。福島県原子力発電所廃炉に関する安全監視協議会環境モニタリング評価部会にて定期的に海域モニタリングの実施状況や検討状況について審議し適確認することとしている。これらについて、適切に対応し説明等実施願いたい。</p>	<p>モニタリング計画については、令和3年度第4回環境モニタリング評価部会でご説明したとおりだが、最終的な計画がまとまった段階であらためてご説明する。</p>

⑫-57	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>「本評価は設計段階の情報を基に実施したものであり、今後、計画に係る設計・運用に関する検討の進捗、各方面からの意見、IAEA 専門家のレビュー、第三者の評価等を通じて得られる知見の拡充により、適宜見直しをしていく…」としているが、ALPS 処理水の海洋放出に係る放射線影響評価結果については海洋における拡散シミュレーション結果を示すとともに人及び環境への有意な影響がないことを示すベースとなるものであり、意見やレビュー等を反映した評価の見直しは、適時行い報告書を改訂するとともに改訂内容について説明のこと。</p>	<p>今後、本部会、規制庁、IAEA やパブコメなどでいただいたご意見を踏まえて、見直しを行う。その結果を公表、ご説明していく。</p>
⑫-58	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>「ALPS 処理水の海洋放出に係る放射線影響評価結果報告書」の県民向けの分かり易い説明書を作成して提示していただきたい。環境影響評価の前提として、処理水に含まれる核種が環境中に放出された場合、濃縮や飽和等の変化が起こるのか、長期間継続して放出された場合、どのように変化するのかを分かり易く説明する必要がある。また、放射線影響評価で使用されている算定式については、県民にも理解できるように分かり易い解説が必要である。また、放射線影響評価の結果をどのような基準で評価するのか、分かり易く説明する必要がある。等考慮して対応いただきたい。</p>	<p>県民に向けた資料を分かりやすくということについては、我々も認識している。いただいたご意見を踏まえて、今後の報告書の改訂等、説明を検討していく。</p>
⑫-59	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	<p>ALPS 処理水の海洋放出に当たって、モニタリングをすることの、一番大事なことは、結果として、ALPS 処理水を含め、サブドレンや地下水バイパス等、いろんな物について、ひっくり返ってどれだけどうなって、海底土や海生生物の放射能濃度がどう変わっていくか、丹念に測定して、トレンドを説明してもらいたい。それが放出を含めて増えたのか減ったのか、変動しているのか。それがわからないと不安に感じるのだと思う。単に、告示濃度を守っているという話ではすまない。技術的な話ではすまない。今、実際にどうなっているのだと、それが放出して 20 年 30 年でどうなっていくのかを示さないと風評被害はなくなる。科学的な観点だけでない。そういったことなしに細かいところを話されても、それではすまないというのが私の感想。トレンドをしっかりと示してもらって、今までの部会ではスパイク上の変動があっても説明がなかったが、風評被害を減らしたいのであれば、そういうときに何がいった等の説明を誠実に示す必要があると思う。それがないと風評被害の終息に向かっていかない。</p>	<p>ALPS だからではないが、トレンドを示して説明をしていきたい。</p>

⑫-60	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	シミュレーションが基本になっているが、実際の海の流れがシミュレーションどおりになるかどうかという話に行き着く。そうすると、トレーサーを使った確認が必要ではないか。タイミングとしては、トンネルを設計する段階、放出する前の段階等にトレーサーを使った確認を検討しているのか。実際の流れを検証するようなことはないのか確認したい。	現時点での具体的な計画はないと思っているが、社内で確認する。
⑫-61	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	検討したいという記載が多くある。検討した結果については、モニタリング評価部会などで説明していただきたい。	検討結果について、モニタリング評価部会で報告する。
⑫-62	全体	海洋放出に係る放射線影響評価結果	ALPS 処理水の海洋放出に係る放射線影響評価は放出方法の妥当性の確認のみならず今後のモニタリング計画を検討する上での基礎となる重要なものであり、国民、県民の処理水放出についての現時点での受け止め方を踏まえれば、できるだけ客観性を担保することが重要であると考え（個人的には、東京電力 HD ではなく、国や第三者が影響評価を実施することも検討されるべきではなかったかと考える）、この評価の妥当性、適切性については今後の実施計画の認可において原子力規制委員会が審査することになるのか。	本放射線影響評価については、実施計画に添付して原子力規制委員会にて審査されるものと考えているが、一般の方々からの意見を募集するとともに、IAEA の専門家によるレビューも受けている。これらの結果についても公表していくことで、客観性や透明性の確保に努めていく。

