

ANFURD 東京電力福島第一原子力発電所 ALPS 処理水の処分にに関するウェビナー(2021年6月12日開催)における質問への回答

No	質問	回答 (エネ庁):経済産業省 資源エネルギー庁、(学会):一般社団法人 日本原子力学会
1	ANFURD の人はどのくらいホールボディカウンタ(WBC)を受けているか。WBC の測定を全国民に行って自分の体内に放射能があることがわかれば風評被害防止になると思う。できれば原子力学会員及びその家族も WBC を行い、それを原子力学会誌で継続して発表していくべきではないか。	ANFURD メンバーがどのくらい WBC を受けているかは把握しておりません。なお、トリチウムはエネルギーの低いベータ線しか放出しませんので、WBC では検出できません。必要なら尿検査あるいは呼気検査を行います。(学会)
2	私は大学の時に WBC で私の体内にセシウム 137 が検出されてショックを受けた。原爆フォールアウトによるものだが、放射能を自分事化できた。やはり自分の体内に放射能はないと思い込んでいる人が多いから、これを正すのが急がば回れと思う。	ご指摘のとおり、放射線、放射能についての理解を広げていくことも重要だと考えております。(エネ庁)
3	物流業界の人にもぜひ WBC を行う体制をとって欲しい。彼らがおそらく一番風評被害防止のキーマンになる気がする。	トリチウムはエネルギーの低いベータ線しか放出しませんので WBC では検出されません。必要なら尿検査あるいは呼気検査を行います。なお、全ての人は、ある一定量のトリチウムを体内にもともと持っています。(学会)

4	<p>トリチウム水を海水塩分濃度に調整して、魚や貝の養殖実験をして、魚や貝の中にトリチウムが蓄積しないことのデモを行うべき。日本だけでは信用できないといわれる可能性もあるから、ICRP、IAEA、WANO 等に協力してもらい、世界でトリチウム蓄積しないことを世界に理解してもらえばよい。 (質問の続き)東電実験だけで信用されるとは思わない。他の機関、特に福島事故に協力してくれた海外機関も協力が不可欠と思う。</p>	<p>ご意見ありがとうございます。これまでも同様の意見を多々いただくこともあり、東京電力が魚類の飼育を行い、その影響について評価していくことを公表しております。飼育の件については、専門家のお知恵も借りながら進めていきたいと思っております。客観性や透明性については、ご指摘のとおりですので、高めるためにできることを尽くしていきたいと思っております。(エネ庁)</p> <p>魚類の飼育は、一般的にはトリチウムの水圏挙動を研究するためには良いことではあるのですが、今回の対象のような低い濃度(1500Bq/L どころか 60000Bq/L でも)で実験しても影響は全く検出されません。通常、実験ははるかに高濃度で行います。魚類の飼育は研究としては意味があるかもしれませんが、今回のトリチウム水相当濃度では意味がなく、むしろ漁獲した魚体の分析のほうが意味があると考えられます。(学会) (学会)</p>
5	<p>事務局に質問です。 前回、ANFURD にエネ庁の方に説明していただきましたが、その時に提出した質問への回答はどうなっているのでしょうか？</p>	<p>別表として HP に掲載いたしております。(学会)</p>
6	<p>年間 22 兆 Bq を放出する場合、放出終了までに何年かかるのでしょうか？</p>	<p>トリチウムの減衰やこれからも発生する汚染水発生量を考慮しなければなりません。廃炉の一貫として、廃炉完了までの期間に終えたいと思っております。(エネ庁)</p> <p>現在までに蓄積されたトリチウム水に関しては 20 数年ですが、今後の廃炉で発生する汚染水処理水全体の扱いを計画的に検討する必要があることを学会は指摘しています。(学会)</p>
7	<p>質問の仕方を変えます。年間 22 兆 Bq を放出する場合、現在のタンク内の汚染水+処理水の放出を終了するまでに、最低何年かかるのでしょうか？</p>	<p>放出量を Q とすると $d(N(t)) = -\lambda N(t) - Q$ であり、この微分方程式を解けば 20 数年で放出は完了することになります。ただし、今後の廃炉で発生する汚染水処理水全体の扱いを計画的に検討する必要があることを学会は指摘しています。(学会)</p>

8	<p>中島会長のおっしゃっていた「22 兆 Bq/年で総量 760 兆 Bq を放出するのに大雑把に言って 40 年かかる」というのは保守的に過ぎませんか。処理水の新たな生成量にもよりますが、トリチウムの半減期 (約 12 年) を考えると、20 年以下になりませんか。</p>	<p>半減期を考慮すると、上に述べたように 20 年程度となり、会合中でも述べましたが、ご指摘のとおり既存の処理水の放出から、単純計算すると 40 年ばかりません。しかし、放出している期間中も汚染水は発生しますので、その処理水のトリチウム量を考慮すると廃炉作業が続く限り、すなわち、40 年程度は放出が続くということになると考えます。(講演者：中島)</p> <p>このように、今後の廃炉で発生する汚染水処理水全体の扱いを計画的に検討する必要があることを学会は指摘しています。処理水の放出だけが先に終わるのではなく、処理水は発生し続け、放出も続くことをご理解いただく必要があるというのが学会の考え方です。(学会)</p>
9	<p>管理基準は 22 兆 Bq/y だったが、事故前の FNP1 からの実績は 2 兆 Bq/y だったので、当然それを守るべきでは。 https://www.fepec.or.jp/library/kaigai/kaigai_topics/_icsFiles/afieldfile/2020/12/24/20201218_2.pdf</p> <p>汚染水 TF では 91 ヶ月放出で見積もりコスト最小とした。 https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/takakusyu/pdf/016_05_01.pdf しかし小委員会では管理基準は 22 兆 Bq/y で 33 年かかると見積もっている。 https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/takakusyu/pdf/018_00_01.pdf 実績以下にすれば 100 年程度かかるので、コストなど含めて再評価すべき。</p>	<p>トリチウム水タスクフォースや ALPS 小委員会での検討や、国内外の他の原子力発電所から放出されている量の実績値を踏まえ、放出するトリチウムの年間の総量は、事故前の福島第一原発の放出管理値(年間 22 兆)を下回る水準になるように放出を実施し、定期的に見直すこととしています。(エネ庁)</p> <p>正常に運転している沸騰水型軽水炉と、現在および将来の福島の新増設炉では放射性物質の取り扱いが全く異なります。安全でかつ地域の復興を考慮することが必要な今回の場合には過去のデータは注意して取り扱うべきと考えます。さもなければむしろ有害にもなりかねません。今後の廃炉作業を考え、特にデブリの除去や除染作業を円滑にかつ安全に行うためには水の使用は不可避であり、その処理にも当然最適な方法が存在します。それらの処分方法を含めて、総合的な計画を立て、関係者や国民に提示して了解を得る必要があることを学会は指摘しています。(学会)</p>

10	<p>今現在の世界各地の海のトリチウム濃度はどうなのか。福島トリチウム水の放出前後のトリチウム濃度の世界的な変化を継続的に発信する体制が必要で現在から準備しないと間に合わないかもしれない。</p>	<p>最近の世界の海の濃度の状況をとりとめた論文として Pierre-Emmanuel Oms et al., "Inventory and Distribution of Tritium in the Oceans in 2016", Science of the Total Environment 656(2019)1289-1303 があります。当該文献が参考になります。当該文献に従うと、場所による違い(北半球と南半球)は、あるものの、北太平洋上(沿岸を除く)は凡そ一定の濃度であることが報告されています。(講演者:町田)</p> <p>世界の海に存在するトリチウムは、ほとんどが核実験由来と自然界で発生したものであり、その平均濃度は、緯度や海流により 2 倍程度の差はあるものの、1Bq/リットル以下でほぼ一様です。原子力施設から放出されたトリチウムはすぐに希釈され、この濃度と区別がつかない程度に同一になってしまいます。です。世界の海水の 95%以上を占める 200m 以下の深海ではトリチウムはほとんど検出されません。人類は、地球の中で最もトリチウム濃度の高い水(表層水)の中に住んでいます。(学会)</p>
11	<p>ALPS で処理した廃水は一種類でなく、すぐに放出できないものもあり、二種類の排水であると初めて聞いた人たちは驚いたことでしょう。</p>	<p>この点については、国・東電における説明不足であったと思っておりますので、今後は放出に当たっては、確実に基準を満たした上で、実施していくとともに、そのことをしっかりお伝えしていくことが重要だと思っております。(エネ庁)</p>
12	<p>排水基準のレベルにない ALPS 処理水は、もう一度 ALPS で処理すること及び希釈で、十分に基準をクリアできるのでしょうか？また追加の方法で二次処理を必要とするのでしょうか？</p>	<p>ご質問ありがとうございます。おっしゃるとおり、現在のタンクの中には、トリチウム以外の核種が規制基準値以上含まれているものもございますが、これらは処分前に再度 ALPS を使い、規制基準以下まで確実に浄化したうえで放出します。(エネ庁)</p>
13	<p>広告をいくら情報発信してもフェイクニュースと捉えられる可能性が大きい。また放射線リテラシーの醸成ができていないと猫に小判と同じである。</p>	<p>ご意見ありがとうございます。国としても、文科省と連携しながら、放射線リテラシーが全国に広がるように、放射線教育の取り組みを行なっています。副読本や、修学旅行で福島浜通りに来てもらうことや、県内の高校、都内の大学での説明など行ってきていますが、不足について指摘されておりますので、今後も取組の幅を広げていきたいと思っております。(エネ庁)</p>

		日本原子力学会は、小学生から始まる様々な教育課程で放射線に関する正しい知識が身に着くように教科書はじめ教材の調査やお手伝いをしています。もっとも、現在日本人が受ける放射線は、医療被ばく>自然放射線被ばく>>原子力由来被ばく、と医療被ばくが圧倒的に大きく、かつそのメリットも甚大です。放射線が日本人に与える影響について原子力学会では一体として研究を進め、広告としてではなく、科学的情報として発信していきます。(学会)
14	国連の協力は得られるのか。SDGsの観点から協力を求めてみてはどうか。	これまでも、原子放射線の影響に関する国連科学委員会の知見は様々な形で活用させていただいています。国連もいろいろな活動をされているので、SDGsの観点などは、今後の参考にさせていただきます。(エネ庁)
15	<p>【奥田さんに質問です】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●各自治体で誰でも参加可能な形の説明会はいつ開かれるのでしょうか ●通常原発で流している水と同じものを流すという誤解が広がっているようです。通常原発、事故前の福島第一原発からは流していなかった核種を流すという説明は各説明会でされていますか？ ●トリチウム以外の核種の総量はどれぐらいになる見込みでしょうか。ストロンチウム90やプルトニウムなど、トリチウム以外の核種の総量はどこまでなら安全だという科学的なエビデンスを教えてください。 	<ul style="list-style-type: none"> ●一般の方々の説明会は、いくつか企画をさせていただいていますが、コロナで延期になったりしています。6月に1つ、7月に1つ予定しているものがあるので、これは無事開催できるとよいと考えています。(エネ庁) ●今日も話をしましたが、トリチウム以外の核種についても説明しています。適用される規制基準は同じものですし、通常炉でもトリチウム以外の核種の処理も行っていますので、そういう認識をお持ちの方もいらっしゃるのではないかと思います。(エネ庁) ●トリチウム以外の核種の量は、二次処理をした結果によりますので、それぞれ処理後、放出前に測定して、公表することを考えています。(エネ庁)
16	<p>「福島第1原発の処理水 トリチウム濃度測定の結果判明前に海洋放出」</p> <p>https://mainichi.jp/articles/20210611/k00/00m/040/234000c</p>	放出管理の方法については、これから規制委員会の審査を経て決定されることとなります。記者に対しては、東京電力の考え方については、説明がされていると聞いています。(エネ庁)

	こういう見出しの記事が出ることは放出管理の方法が理解されていないことではないのか？	
17	風評被害防止には福島県内だけで解決しようと思っても解決できない。全国的な視野、世界的な視野が必要で、甲状腺検査も同じで福島県内だけでみていると結果を見誤る。	ご指摘の通りで、できるだけ幅広い方々にお話ししていきたいと考えています。(エネ庁) 俗に風評被害と呼ばれるものは、社会的な影響経路がすでにかなり理解されており、関係者が福島県内にとどまらないことが明らかです。今後とも学会としてもこのメカニズムの究明と対策に取り組んでまいります。(学会)
18	海上に貯蔵タンクは増設できるのか。	海上でのタンク保管については、ALPS 小委でも検討がされましたが、石油備蓄基地で採用されている大きさでは、福島第一原発港湾内の水深が浅いため設置が困難なことに加えて、津波が発生した場合に漂流物となって沿岸に漂着し被害を及ぼす可能性があり、また、タンク外へ漏えいした場合、漏えい水の回収が困難となるという課題があるとされております。(エネ庁)
19	再度 ALPS を使用する場合、現在の循環の課で行っている処理が遅れていくのではと思いますが、中間の保管量が増えるのでしょうか。	タンクに余力がないので、処分の直前に処理をすることを基本として考えています。ALPS の処理量には余裕があるので、今の処理が遅れることないように対応していきたいと考えています。(エネ庁)
20	福島県では、市議会等で処理水放出に反対する意見書等がだされています。2ヶ月間に数多くの説明会を行ったということですが、福島県の方々が、反対されている理由はどういうものなのでしょうか？	様々な意見がございますが、主な意見としては、風評影響・復興の遅延への懸念をいただいております。 こちらにご意見をまとめた資料がございますので、お時間のあるときにご覧いただけますと幸いです。(エネ庁) https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/osen sui_team/2020/pdf/201023_01c.pdf
21	有機トリチウムの問題が明確でない。有機トリチウムは無視できない。どう考えるか？	有機結合型トリチウムにつきましては、トリチウム水と比較して、体外へ排出されるまで 必要な期間は長くなりますが、健康への影響は2～5 倍程度の影響であると評価されていると認識しております(トリチウム水:平均10 日程度、有機結合型トリチウム:40 日程度～1 年程度)。また、健康への

		<p>影響はセシウム 137 の約 300 分の 1 以下になります。なお、トリチウムを排出している原子力関連施設周辺で共通にみられる(=トリチウムが原因と考えられる共通の)影響の例は、見つかっておりません。(エネ庁)</p> <p>有機結合型トリチウムについては、研究者間ではすでに十分理解が進んでいます(No.22 の回答を参照下さい)。また、UNACEAR の分析でもこの効果は織り込まれています。(学会)</p>
22	<p>(上記質問の続き)答えになっていない(註:この部分は上記 No.21 の質問に対するエネ庁からの当日回答に対するものです(学会))。確かにすぐには影響はないであろう。問題は有機 H3 が生成する過程、それによる生物学的影響が良く分かっていない点である。現在放出している原発周辺の H3 水の影響がないという科学的根拠はない。何を基に影響がないと云えるのか? 当方、放射線防護の専門家(保健物理学会特別会員)。</p>	<p>OBT(有機結合型トリチウム)はその生成、生体における代謝の研究が大変よく進んでいて、理解されています。生体中の様々な化学物質の移動を調べるのにトリチウムを「トレーサー」として使うためです。ご専門ならご存じかと思いますが、それら実験室での OBT は相当な高濃度でありかつチミジンのような DNA などに特に親和性の高い化合物が使われるので、それらからの単純な類推はできません。</p> <p>ご指摘のように環境中に原子力施設から放出されたトリチウム水からの OBT への変換は、まだ研究が十分ではありません。また、多くの場合環境で OBT を代表するものとしては生体サンプルを燃焼して測るのですが、代表的にはセルロースなので、これだとかえって生体(有蹄類ででもなければ)で代謝しませんから水より影響が少なく、かつ生物学的半減期は短くなります。脂肪として取り込まれた場合は、細胞内脂質や脂肪になると、トリチウムの飛程が短いために、DNA への影響は他の化学形より少なくなることは推定できます。このように、環境中の OBT については、生体への影響まで通して測定されているわけではなく、評価は単純なモデル(コンパートメントモデル)によっています。生物系の研究者、環境系の研究者にむしろ OBT の影響を心配される例がみられるのは、測定可能な実験と実際の環境の違いもあるのかと思います。</p> <p>一方、もしも仮に高濃度のトリチウム水が(数 100 万ベクレル/リットルとかで)排水管から放出され、それが直ちにプランクトンに取り込まれたり、そこにたまたま海藻が生えていたり、さらにそれを魚類が選択的に捕食したりすれば、単純な拡散モデルは、見かけ上通用しなくなる可能性もあるかもしれません。これらすべてをひっくるめて、2~5 倍程度のファクター</p>

		で現状はOBTを考慮したことにはなっています。が、正直言って、まだ今後調べるべきことは多く残っています。しかしそういった、「わかってない」「過小評価」といって逆にリスクを合理的範囲を超えて過大に想定される恐れがあり、それは避けるべきと考えています。(学会)
23	核融合分野でトリチウムが相当必要になると思われるが、こちらでトリチウム濃縮技術はないのか。または核融合実験にトリチウムを転用できる可能性はないか。	核融合研究ではすでに使用するトリチウムの量、濃度ともに対象とする技術はほぼ確立されています。その中にはトリチウムの濃縮技術も含まれ、濃縮して意味のある量のトリチウムは低濃度の媒体から抽出、濃縮して再利用します。今般のトリチウム水は、利用を想定するにはあまりに少量かつ低濃度であり、核融合も含む原子力の利用技術では、廃棄が最も安全かつ合理的な対処法であることが知られており、その経験が今回の判断にも生かされています。(学会)
24	海洋放出する際希釈のみで放出する限度について、告示濃度を何倍程度超えるものは二次処理が必要になるのでしょうか？	トリチウム以外の核種については、告示濃度総和が一以下になるまで二次処理を実施するため、希釈のみで基準以下にすることは考えておりません。(エネ庁)
25	福島第一では、中身不明のタンクが4000基もあるそうですが、そうした管理体制は地元との信頼関係において問題があると思いますが、エネ庁としては、その管理体制についてどう考えておられるのでしょうか？	4月7日に、東京電力は、福島第一原発に設置している廃棄物保管用のコンテナ約8.5万基のうち約4千基について、内容物を把握できていないことを公表しました。現時点では、内容物を管理するシステムを使うことで、新規に設置するコンテナでは内容物を把握できていますが、このシステムの運用開始前に設置した不燃廃棄物用コンテナのうち約4千基では、中に保管される廃棄物の分別が十分でなく、中でも、原発事故後1年間に設置したコンテナでは、管理記録をとっていなかったことから、内容物の情報を把握できていないと聞いています。ただし、これらのコンテナに対しては、原子力規制委員会の認可を得ている実施計画に基づき、コンテナ表面の線量の高さに応じて設置場所を管理することで、作業員被ばくや発電所周辺環境に影響をおよぼさない一定の水準以下の線量に維持できています。一方で、これらのコンテナの一部から、内容物が漏えいした可能性があり、これに伴う発電所周辺環境への影響は確認されていないものの、東京電力は、これら約4千基のコンテナについて、速やかに外観点

		<p>検を行い、内容物の確認を行っています。経済産業省としては、地域の方々が不安にならないよう、外観点検を速やかに実施するとともに、コンテナの管理方法の改善を図るよう指示しましたが、今後も適切に指導していきます。(エネ庁)</p>
26	<p>以前東芝でトリチウム分離の研究を学会で発表していたと思うが、その結果はどうなったか。おそらくエネルギー的には難しいと思う。</p>	<p>トリチウムの分離技術については、直ちに実用化できる段階にある技術は確認されていないと認識していますが、新たな技術動向を注視し、現実的に実用化可能な技術があれば、積極的に取り入れていきます。(エネ庁)</p>
27	<p>全国の原発地域、および世界中の原発から基準以内の濃度で放出ということは考えられるか。以前大阪府知事が大阪で放出してもよいというような話があったと思う。</p>	<p>論理上不可能ではありませんが、どこで放出しても基本的にルールは同じです。運搬にかかるリスクを考えてもあまりよい選択とは思えませんが、わが国の国民全員でこの処理水問題を共有すべきというお考えは一定の合理性があるものと考えられます。(学会)</p>
28	<p>TMIですら22年間かかった。 https://irid.or.jp/_pdf/Sympo_Barrett_J.pdf あと30年で廃炉が完了するはずはない。このことは原子力学会の委員会ですら認めているのでは。 https://www.aesj.net/aesj_fukushima/jikochofollow 廃炉を現実的な計画に見直すべきである。取り出すよりは石棺による封じ込めの方が現実的であり、40年を前提とした汚染水処理も当然見直すべき。</p>	<p>福島第一原発の廃炉は、世界にも前例のない難しい作業が続くため、新たな課題に直面することもあります。引き続き、2041年～2051年での廃止措置完了を目指し、燃料デブリの取り出しを進めるなど、安全かつ着実に作業を進めていきます。(エネ庁) 廃炉は40年で済んだとしても、廃棄物管理を含めた廃止措置作業はその後長く続くことには注意、ということも学会見解の中で伝えたいつもりです。 デブリを含む放射性物質の最終的な処分については、まだ十分な検討がなされていませんが、これらについても最終的かつ総合的にリスクを減らし、地元の復興に最善な方法を考えるべきことに変わりはありません。一般的に言って「石棺」方式は、地下水や雨水のある状態で液体の放射性物質を含む媒体を閉じ込めるには必ずしも適してはいません。(学会)</p>
29	<p>to エネ庁 佐藤 様 意見を募集 → 処分方針決定 というプロセスであったと思いますが、処分方針決定後も、当初と同じ意見なのではないでしょうか？</p>	<p>風評影響への懸念などについては、同様の意見も多くいただいているところです。ただ、方針決定後に生じている状況の変化や考えの変化などもあると思っておりますので、国のワーキンググループや説明会・意見交換などで、改めて伺っているところです。(エネ庁)</p>

30	<p>基本的なことがわかっておらず申し訳ございません。そもそも頑丈な原子炉建屋内の冷却水と外界の地下水がつながっているのは、地震でヒビがはいったからでしょうか。それとも頑丈とはいえ、プールのような水をためる防水処理がされているわけでもなく、水が内部にたまってから通常建屋のように染み出る感じでだんだんと外とつながったのでしょうか。もしくは両者だったらその軽重はわかりますでしょうか。すみません、今日の趣旨とは少し違いかもかもしれません、申し訳ございません。</p>	<p>配管など建屋を貫通している部分の接合部の地震による破断等が原因となって地下水が建屋内に流入する状態になってしまっています。(エネ庁)事故の前から地下水が建屋に進入することは、完全に防ぐことが出来ず、そのためにサブドレン水の汲み上げを行い、建屋周囲の地下水の水位を調整していたのではないのでしょうか。なお、新規基準では、浸水による重要機器の機能喪失を防止するために、溢水防護区域を設定し、その周囲については止水措置を講じることとしており、さらに地下水排水システムにより地下水位の抑制を行うこととしています(柏崎刈羽原発の事例)。(学会)</p>
31	<p>マスコミは概して反原発の風潮が強い。マスコミについても原子力学会とマスコミで原子力円卓会議を開催できないか。</p>	<p>ご意見ありがとうございます。円卓会議まで難しいかとも思いますが、今後とも積極的にマスコミの方々へ発信を行っていきたいと思います。(学会)</p>
32	<p>ご説明、有難うございます。(3)の「適切なしくみ」というのは、具体的にはどのようなものがあり得るのでしょうか。</p>	<p>意図としては、「適切に反映する」しくみということですが、学会としましては、今回のような講演会や対話会などを通して、多くの皆様の多様なご意見をお聞きし、それを学会として発信する意見に反映したり、また、会員が今後の研究課題や各種活動への参考にしていくことのが、一つの「しくみ」になると思います。 学会は実施者でも規制者でもありませんので、中立的に専門知識を踏まえて関係者間の意見交換、理解の共有をお手伝いできる立場にあると考え、そのような場の設定や参加を積極的に行う考えです。(学会)</p>
33	<p>既に対応済みもしくは計画済みなのかもかもしれませんが、福島だけでなく、日本中の海(漁港など含む)のトリチウム濃度を定期的に定点観測を行い公表し続けることで、風評被害低減に貢献できないでしょうか？</p>	<p>必ずしも今回の処理水の問題と関連しませんが、日本の降水、環境水や環境中 OBT(有機結合型トリチウム)のモニタリング研究は行われており、その結果は様々に発表報告されています。それを踏まえて、環境中でのトリチウムの分布は概ね一様であり、福島では現在事故による放出の影響は検出されず、また処理水放出後もそのために環境中での濃度上昇が起こらないことは環境モニタリング研究者には常識になっています。(学会)</p>

34	福島で手付かずの森林でのトリチウムの分布はあるのか。直接は今回のものと関係ないが押さえておくデータと思う。	上(No.33)の回答を参照ください。(学会)
35	日本海にも福島のセシウムが南から回り込んで存在していたというデータがあったと思う。当然トリチウムも日本海の濃度まで必要と思う。	すでに測定されています。福島付近の環境ではトリチウムは、かつては検出されましたが今はほとんど見られません。事故由来のトリチウムは日本海には回っていません。日本海でもトリチウム濃度はそれなりに測定されています。(学会)
36	核実験フォールアウトでの人体内のトリチウム濃度データはあるのか。	データは十分にあります。中国の核実験の影響を受けて、数百ベクレル/Lになりました。日本人の50歳代以上の人はすべて200ベクレル以上の水を飲んでいました。現在、この濃度はほぼ天然(バックグラウンド)レベルにまで下がっています。(学会)
37	核実験フォールアウトの時のセシウム測定からスケールアップファクターを仮定して計算可能か。	核実験フォールアウトのデータは成層圏での大気循環等の情報を除けば環境トリチウム挙動の理解にほとんど意味がありません。スケーリング等の他の核種からの推論も不要です。環境中のトリチウム挙動はそのもの本体が十分に調べられています。環境での放射性核種の挙動は、放出源や元素、形態ごとに大きく異なるので、それぞれ個別にモデルがあり、またモニタリングされています。(学会)
38	トリチウムの海温による濃度分布はあるのか。	濃度分布はほとんどないと考えられます。1F稼働中であれば排水の温度が7°C高いということはあると思いますが、今般考えられている希釈(100倍希釈)では温度はほとんど均一になると想像されます。塩分濃度については、もしイオン交換で脱塩していたら、希釈が不十分で十分に混合しなければ、比重の差によって、放出水が海水中で浮く可能性があります。それも今般の希釈では考えにくいです。気になるのはむしろ、数万トン、というような水の塊の挙動です。少量ならポイントソースとして拡散で考えられますが、大きな塊になると、それ自体が塊で移動することが起きえますので、単純な拡散過程は使えない可能性は否定できません。(学会)
39	福島沿岸沖の数日周期の海流の方向の変化は風が決めているのでしょうか。	風との良好な相関がある一方、風との相関遅れも見られることから更なる調査検討も必要であるとの文献報告(加藤正進ら、「福島沖合海域にお

		ける流動と拡散特性」第 22 回水理講演会論文集(1978),p55-60.)があります。(講演者:町田)
40	<p>奥田様 包括的な説明ありがとうございます。第三者機関の設置を検討されていることは素晴らしいと思いますが、第三者機関の権限、役割、メンバーなどについてもお聞かせください。例えば、中国や韓国など海外の専門家もメンバーに入ることは検討されますか？第三者機関の検証結果によっては、基本方針の変更もありうるという事でしょうか。</p> <p>中島会長への質問:素晴らしいイニシャティブに敬意を表します。質問は ALPS の信頼性についてです。学会では、ALPS そのものの信頼性について評価されたでしょうか？ALPS の故障や事故の可能性についてはどのように評価されてるでしょうか？</p>	<p>第三者機関として、IAEA などの国際機関との連携は重要であり、IAEA からの具体的な協力としては、随時 IAEA のレビューチームを受け入れ、①処分開始前に、処分に係る施設や処分方法の適正さについて確認していただくこと、②処分開始後には、処分の実施状況について、随時確認いただくこと、③日本での海洋モニタリングの方法や内容の適正さを評価いただくこと、④こうした取り組みにより得られた情報やデータを随時公表することを予定しています。IAEA は国際専門家として、原子力分野における専門性の観点から選定する予定です。(エネ庁)</p> <p>学会では、ALPS そのものの信頼性について評価しておりません。ALPS の信頼性については、これまでも十分な性能が出ない時期(フィルタの劣化などにより)がありました。今後、長期的に安定して処理していくことは重要な課題と考えます。その意味では、適切なメンテナンスを行い、予備品あるいは代替設備を準備しておくことは必須と考えます。また、処理水中の放射性物質の濃度を確実に把握することが最も重要と考えます。こちらについて 学会は注視していきます。(講演者:中島)</p> <p>なお、処理水の放射能濃度を基準以下に維持することは ALPS の「信頼性」とは別の問題です。確かに ALPS はきちんと機能しなかったり、ストロンチウムが取れなかったり、ということが多くありましたし、今後も継続して確実に動くとは限りません。しかし「処理水」は、ALPS 通過後ただちに環境放出するわけではなく、一旦タンクに貯留し、分析し、不足であれば再度処理して、基準に合ったものだけを放出する、という使い方ですから、信頼性は高いに越したことはないですが、信頼性に頼った処理法ではありません。(学会)</p>

41	<p>長年続く海洋放出となるのであれば、環境モニタリングおよび海洋研究の分野で取り組むことができる課題はあるのでしょうか？もしあれば、世界の専門家の活動の場を提供できるのではと思います。いかがでしょうか。</p>	<p>原子力施設(稼働中の原子炉等や再処理施設)からのトリチウム海洋放出は過去より、世界中の沿岸で行われております。海洋研究の分野で新たにに取り組むことができる課題の有無については回答できる立場にありません。(講演者:町田)</p>
42	<p>学会員のどれくらいが自分の家族に自分の仕事の内容や放射線について話しているか。私の場合はあなたを信頼している、としてそれ以上話せなかった。</p>	<p>ご提案については、学会として指示することはしませんが、会員同士の間の話題とさせていただきます。なお、学会員のどれくらいが自分の家族に自分の仕事の内容や放射線について話しているかは調査したことはありません。(学会)</p>
43	<p>敷地の問題が解決(土地の取得など)出来れば陸上保管は選択肢になりますか</p>	<p>ALPS 小委員会において、敷地外での保管などについても検討を行いました。敷地の問題は解決が難しいため、陸上保管を継続することは困難な状況です。(エネ庁)</p>
44	<p>福島沿岸トリチウム量のモニタリングについて今後、処理水を"希釈"して放出していく場合、調達する希釈水自体に自然由来等のトリチウムが含有していると、処理水とそれとが合算されたものになる気がします。モニタリング評価をする場合、希釈水の調達先・採取方法や希釈水自体の処理、検査等は検討されているのでしょうか？</p>	<p>希釈水としては海水を想定しています。海水のトリチウム濃度は高々2ベクレル/L程度ですから、1500ベクレルを作るならどこから取ってきても同じといえます。 なお、海水中へ放出されたあとトリチウムの濃度はとても低くなると予想されるため、必ずしも精確な値(放出の影響分)を測定出来るとは限りません。そこでバックグラウンド(季節変動あり、天候も影響)の把握がとても重要となります。(学会)</p>
45	<p>中央官庁への福島の産品、海産物の一定量購入をこれから決めていくことは可能か。</p>	<p>この方策は、倫理的・政治的には有効な提案であるようにも思われますが、産業的な観点からはやや慎重に考えるべき提案でもあると感じます。福島県の漁業者は、賠償や実質的な賠償である「全量買い上げ」を一義的には望んでいるわけではなく(もちろん、万一の場合の賠償は不可欠だというのは大前提です)、操業が正常化し、漁獲した水産物が適正な価格で取引されて流通されることを何よりも望んでいます。 本会合でも後継者の件を踏まえて話した通り、実質的な賠償である「中央省庁による買い上げ」もまた、生業としての漁業へのモチベーションを低</p>

		<p>下させ、後継者の意欲をくじき、長期的には産業としての漁業の足腰を弱くしうるものであると考えます。</p> <p>よって、倫理的・政治的な観点から、キャンペーン的な形で「中央省庁による買い上げ」を行うことは正当化されうると思いますが、その規模感や期間は慎重に考える必要があり、あくまで風評被害対策は、原則的には市場的課題として行うべきものであると考えます。(講演者:五十嵐)</p>
46	もし原子力学会の年会や秋の大会での現地開催可能になったら、福島産品の展示常設は可能か。	<p>福島産品の学会会場での販売(受付)は、これまでも、「春の年会」や「秋の大会」で多くの会員が集まる際に実施しておりました。現在、コロナ禍で、Web開催になっておりますが、今後、現地での開催が可能となりましたら、実施する予定です。なお、現在は学会ホームページで、JA全農福島の通販サイトへのバナーを載せていますので、ご利用ください。(学会)</p>
47	<p>中島会長にお願いします。</p> <p>見解の中で、処理水の海洋放出について「実行可能でリスクが少ない」とありますが、科学的・技術的にどう評価しているのか、はっきりしないように思います。このような表現となった理由などがあれば教えてください。</p>	<p>原子力学会は、処理水の海洋放出については、当初から、最もリスクが少ない方法として提唱しています。それは沿岸住民はもとより廃炉作業にかかわるすべての人、作業そのものの被ばくリスク、健康影響が最も少ないことが第一ですがそれだけではありません。我々は、最終的に廃炉作業が40年ないしそれ以上かかる未経験の放射線作業であり、また廃炉を含む一連の事業の最終目的が地元の復興、産業の復活、人々の生活の回復にあることを認識しています。そのためには、風評被害など(に代表されるがそれだけではない)社会的な放射線のリスクのほうかはるかに実際の被害を与えることを認識し、その根源が大量の放射性液体廃棄物を保有することにあることを踏まえ、その速やかな除去が(社会的な影響も含めた)総合的なリスクの最小化に適切であることを提言しています。そのためには、今後もモニタリングを継続し、より適切な放出方法を適宜検討し必要に応じて変更しながら、これら廃炉作業にかかるリスクの総合的な低減を目指すべきことも指摘しています。(学会)</p>
48	そもそも海洋放出をする必要はない状況だと思いますが。海洋放出が結論として先にありきで話が進んでいますよね。	<p>「復興と廃炉の両立」の下、廃炉作業を今後も支障なく進めていくためには、敷地の状況も踏まえると、ALPS 処理水の処分を行うことが必要です。ALPS 小委員会をはじめとする専門家による検討を6年以上にわたって実</p>

時間の都合があり私が拝聴したのは資源エネルギー庁の奥田さんのお話だけですが、気になった点がいくつかありました。

まずは感想です。

①廃棄物の安全な処理方法について6年かけて議論してきたと強調されていましたが、何をもとに海洋放出を選んだかについて納得のいく説明も頂けなかったと感じています。市民の納得のゆくまで説明しようとしないうえ、不誠実さを感じ非常に残念に思いました。

以下、質問です。

49 ②ALPS 処理水を希釈し、当初の排出基準値内で海に放出するということでしたが、事故後に汚染が発生した水と、事故を想定していない通常発生する排水は一緒にしてよいのですか。きちんと成分や影響を測定し、比較したうえで成分や自然への影響を検討して頂いていますか。

③政府による「処理水の海洋放出」発表を受けて、IAEA がモニタリング支援を申し出たことも、奥田さんの発表のなかで伺いました。しかし6月10日付共同通信の記事によれば、「東電は海洋放出前の測定を行わず、計算だけで基準を満たしているか判断する方針」だそうです。(これについては、あまりに無責任な態度であり、本決定とは信じたくありません。きちんと事前に測定頂くべきと考えます。)IAEA

施するとともに、様々な機会を通じた意見交換や書面による意見募集なども踏まえて、基本方針の決定を行いました。(エネ庁)

上(No.47)の回答のとおり、海洋放出が必要な状況であると考えています。(学会)

①については、今回説明が足りなかったところがあるのであれば、申し訳ございません。これからも、様々な機会を活用して、説明を行って行きたいと考えています。

②については、ALPS処理水を処分する場合には、放射性物質の人体や環境への影響の防護に関する国際的に統一された考え方(国際放射線防護委員会(ICRP)による放射性物質の被ばく基準)の下で策定された国内の規制基準を遵守する必要があります。この基準では、放射線による健康被害を防止する観点から、事故炉であるか通常炉であるかといった放射性物質の由来や、放射性物質の種類に関わらず、放出される全ての放射性物質による影響の総和が一定値以下になることが求められています。このため、事故炉から生じる放射性物質についても、通常炉からは生じない種類の物質が含まれるのは事実ではありますが、こうした基準を遵守することにより、これまでと変わらず、人体や環境への安全が確保されることとなります。

③については、現在、東京電力において、基本方針を確実に遵守する観点から、国内外の過去の事例などを参考にしつつ、ALPS 処理水の希釈方法や測定方法等の在り方についての検討を行っています。その具体的な方法については、規制委員会の専門家との議論が開始されたところと聞いていますが、今後、規制委員会による厳格な審査や IAEA の専門家による確認を得つつ、安全・安心を担保できる最適な対応が採られる必要があると考えています。

支援による「モニタリング」はいつのタイミングのものかを指していますか。

④IAEA 側のコメントに「大量の水を(希釈に)使うことへの複雑な思い」とありました。日本も海外諸国のように深刻な干ばつにさらされる年もあるかもしれません。大量の水を使う処理のあり方は、許されるとお思いでしょうか？

以上、一般市民の私なりに勉強をして書きました。読みづらい点などありましたら書き換えましますし補足もします。その際にご一報いただけますか。そのうえで、一人の市民の声として、きちんと受け止めて頂けると嬉しいです。

50

「声の大きい消費者」とは具体的にどういう人を想定しているのでしょうか。

④については、希釈において使用する水は海水を使用することとしています。(エネ庁)

報告中の「少数の声の大きい消費者」とはどのような人をイメージしているのか、というご質問だったかと思えます。

これは、流通関係者にヒアリングをすると、2011年かそれに近い早い時期に、店頭にある福島県産品についてクレームを受けたという経験を持っている人が結構いらして、それが「トラウマ」になっているということをおっしゃる方もいます。

2011年の事故当初でさえも、実際にクレームを入れるお客様は多数派であるとは思われないため、そうした人たちを指して「少数の声の大きい消費者」と表現しましたが、(イオンの例でも申し上げたように)実際に店頭でクレームを入れる人は年数を経るごとに激減していることは確実です。ただ、その過去の経験で福島県産品の取り扱いに消極的になっているという例は聞いたことがありますし、そうした経験が今日ご紹介した「過剰な忖度」問題の原点なのだろうという趣旨でした。(講演者:五十嵐)

- FDNP 沖合には既に 2.5×10^{14} Bq のトリチウムがあり、年間管理放出量 (2.2×10^{13} Bq) と比べても多量だということがありました。
- 51 沖合でのトリチウム濃度が 0.07 Bq/L だとすると、 3.6×10^{12} m³、すなわち約 3600 km³ の体積が必要となります。かなりの水量だと思いますが、どのぐらいの海域(広さ)で、どの程度の深さまでを考慮されたのでしょうか？ご教示ください。ウェビナーを聞かせていただきました。ありがとうございました。以下、質問です。
- ・126 万 t もの処理水から 15g のトリチウム水を抽出する、というのは海岸の砂粒からダイヤモンド一粒を探し出すほどの難しさであるように感じられます。非常に困難な技術開発課題であり、なかなか現実的には考えられないのですが、トリチウム水を分離できたとしてこの非常に高い放射線強度を有する物質をどのように保管するのでしょうか。液体でもあることからある意味、燃料デブリよりも扱いが難しい厄介な物質なのではないかと考えます。薄めて海水放出よりも危険ではないでしょうか。ご意見をいただくとありがたく、宜しく願い申し上げます
- お世話になっております。原燃輸送の伊藤と申します。
- 52 昨日の首題の件について、非常に興味深く、理解が深まりました。
- 53 質問ではありませんが、以下の点を教えて頂ければたすかります。

ご指摘の通りです。凡そ 100km² ぐらいの沖合の海域を考えています。福島県の沖合を凡そカバーするぐらいの領域(岸からは凡そ 20km~90km) となります。実際の海域については、ウェビナーの資料をご覧ください。水深は浅くても 130m ぐらいから深い所で 500m 以上となります。(講演者:町田)

トリチウムの分離技術については、直ちに実用化できる段階にある技術は確認されていないと認識していますが、新たな技術動向を注視し、現実的に実用化可能な技術があれば、積極的に取り入れていきます。分離した場合の保管についても、分離技術の検討の一環として考慮していくべき要素になると考えています。(エネ庁)

学会としては、多大な労力と時間をかけてトリチウムの分離を行うのではなく、適切に希釈して海洋放出を行う手法が最も良いと考えます。(学会)

・発表資料は ANFURD のホームページにて公開しております。

<http://anfurd.jp/20210612-2/>

・技術的な内容(数値根拠等)を説明した資料については、ALPS 処理水小委員会や関係省庁のホームページなどで公開されております。また、それらをわかりやすく解説した資料も作成されています。例えば、以下のサイトを参照してください。

・発表資料は公開されるのでしょうか。
・学会の見解は単なる文章ではなく、数値根拠を含めた技術的な内容を添付した方が良いのではないのでしょうか。マスコミや一般の方に説明できるような数値根拠を分かり易く示す方が良いのではないのでしょうか。また、指摘の問題点もより具体的に説明する方が良いのではないかと思います。
よろしくをお願いします。

6/12 開催された "ANFURD ウェービナー「東京電力 HD 福島第一原子力発電所 ALPS 処理水の処分に
関する見解」”、興味深く、拝聴させて頂きました。ありがとうございました。

以下、質問です。

「多核種除去設備等処理水の処分に
関する基本方針」には、「取り除くことの難しいトリチウムの濃度は、規制基準を厳格に遵守するだけでなく、消費者等の懸念を少しでも払拭するよう、現在実施している福島第一原発のサブドレン等の排水濃度の運用目標(1,500 ベクレル/リットル(告示濃度限度の40分の1であり、世界保健機関(WHO)の飲料水水質ガイドラインの7分の1程度)未満)と同じ水準とする。」とされています。ALARA の考え方であり、より低レベルの放射性物質濃度とするのは、専門家であれば、当然と感じると思います。一方、一般の方からすると、以下のような誤解や将来の過誤を誘引、風評被害を助長しているように感じます。

1. 告示濃度限度や世界保健機関(WHO)の飲料水水質ガイドラインよりも大幅に厳しい基準としないといけない危険なものを放出しようとしている。

https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/hairo_osensui/alps.html

今回の学会の見解は、これらの公開資料に基づき、学会の考え方に照らして方針の妥当性確認し、さらに考えられる課題を指摘したものであり、学会としては、考慮すべきポイントを指摘することが重要であると考えています。(学会)

御指摘のような御懸念・御意見をいただくことがございますが、今回の決定においては、消費者等の懸念を少しでも払拭するよう、現在実施している福島第一原発のサブドレン等の排水濃度と同じ水準としました。また、管理値を超えないようにすることが重要だと考えています。(エネ庁)

2. 大幅に低減した管理値を少しでも超えた場合、管理不適切、約束を反故にした。危険な行為をしたと考える。

即ち、告示濃度限度を決めているのであり、告示濃度限度以下で放出する。との宣言(コミット)だけすべきと考えます。ご意見、いかがでしょうか？なお、より低減するのは実施すべきであるが、実施当事者である東電と合意しておけばよい(公表しない)。