

IAEA International Atomic Energy Agency

TOPICS SERVICES RESOURCES NEWS & EVENTS ABOUT US

FUKUSHIMA NUCLEAR ACCIDENT

手続の作法が重要との指摘

DAPPE#0607実施 @dappe_fukushim 返信先: @mkappa952さん

私たちは手続き論や形式を問題にしているわけです。「トリチウムを除去するかどうか」という議論以前の問題です。そもそも汚染水の約7割にはトリチウム以外の放射性物質が含まれています。東電という企業の信頼性の問題です。だから透明性のある情報公開と住民を交えた質疑の場を求めているわけです。

トリチウムの問題

専門家への問いかけ

科学的に安全であると考えられるのは何故か？

どのような批判があるのか？

皆の問題であるとはどういうことか？

山口一郎
国立保健医療科学院

DG's Statements Fukushima Status Reports and Monitoring

1

Revised on 22 of July , 2020

皆様、こんにちは。発表の機会を頂きまして有難うございます。本日は貴重なお時間をいただいで福島から漁師の菊地さんが参加くださる予定となっています。菊地さんにも楽しんでいただけるように専門家の皆様の貢献をお願いします。一般の方からのチャットでの貢献も歓迎します。さて、Webinarでお馴染みのチャット機能は使えていますか？使えていない場合はコメントやご意見でもQ&Aボックスをご利用下さい。

このシンポジウムではパネラー間での意見のすり合わせをしていません。これはやらせを排除するためです。

私から、お話しするのは、

1. 有害な物質を環境に放出するにもかかわらず科学的に安全であると専門家が考えているのは何故か？
 2. それに対してどのような批判があるのか？
 3. この課題が皆の問題であるとはどういうことかです？
- です。よろしくお願い致します。

こちらは(右上の四角)、福島の若い方からのメッセージ例です。話の進め方の作法が問われています。

トリチウムの問題以前とのご指摘です。
もっとも専門家側からだと、この物量だとトリチウムを除去するのはかなり非現実的と噛み合わない反応となることもあるでしょう。

経済産業省 @meti_NIPPON

「ALPS処理水」に関する専門家からの提言です。地元関係者や経済・観光・流通関係者を含め、広く一般の方より6月15日までご意見を伺っています。[#汚染水](#) [#汚染水対策](#) [#ALPS処理水](#) [#福島第一原発](#) [#原発](#) [#福島](#) [#トリチウム](#) [#放射性物質](#) [#風評被害](#) [#エネ庁広報](#)



安全・安心を第一に取り組む、福島の“汚染水”対策のALPS処理水に関する専門家からの提言。地元関係者や経済・観光・流通関係、広く一般の方より6月15日までご意見を伺っています。
enecho.meti.go.jp

午後4:17 · 2020年6月3日 · [Twitter Web App](#)

144 リツイート 197 いいねの数

METI_Japan is asking comments on this issue.

METI, Japan @METI_JPN · 4月3日

Take a look at the new JP-EN "Fukushima 2020" video and tourism-focused site by METI for an enticing look at Fukushima's recovery and return. See what [#Fukushima](#) has to offer!! [#Fukushima2020](#)
[meti.go.jp/english/press/](#)



The latest tweet regarding Fukushima in English

1 5 15

- ・ (5月11日更新) より丁寧に御意見を伺う観点から、募集期間を6月15日(月)まで延長いたしました。
- ・ (6月12日更新) より丁寧に御意見を伺う観点から、募集期間を7月15日(水)まで延長いたしました。

The deadline of this public comment has been postponed twice.

2

意見募集

この課題の解決に向けて 貢献して下さっている方々への 感謝を込めて

【このプレゼンテーションの背景となる考え方】

- シンポジウムのタイトルでは、この課題を放射線防護の問題と捉えているが、それは適切とは言えないのではないか？
- 放射線リスクコミュニケーションの課題すらないのではないか(なぜなら、放射線リスクを定量的に扱って、最適化を志向するというプロセスでもないの)
- そもそも放射線の問題として捉えることも適切ではないのではないか(より社会的な課題で社会科学者の貢献が必要ではないか)

ただし、保健物理学会は人々の技術的な課題への対応で貢献できる(が、専門家の回答は難しいのでコミュニケーターの援助も必要)。

原釜漁港の漁師、菊地基文さん(43)は、こう語る。
「政府や東電が言うように、本当に安全なレベルで流すんだったら、俺はしょうがないと思ってる。ただ、これまで見てきて、その情報が信頼できるものなのかどうか、そこからだよなあ。漁業者からすれば、信頼できねえよ」
その上で、科学的安全性を巡る議論とは異なる理由で、今のままでは海洋放出を受け入れることはできない、と明かした。

<https://www.buzzfeed.com/jp/yutochiba/syorisui-4>

3

- 不安な気持ちを持つのは当然。
- 関係者は心を砕いて課題を解決できるようにご努力を続けている。
- このままの状態での課題も無視できないインパクトを持っている(社会の中で小数であっても不利益を受ける方への配慮が必要)。

すれ違いをなくすことも必要

<https://youtu.be/8pTfc918qrM>

プレゼン資料で提示した文章

<https://www.buzzfeed.com/jp/yutochiba/syorisui-4>

海洋への放出に反対する意見書等への
福島県内の市町村議会の対応状況

- 放出に反対する意見書等を採択
 - 会津坂下町, 石川町, 金山町, 新地町, 浪江町, 西郷村, 三春町
- We do not放出には反対しないが、慎重にすべき
 - 飯舘村, いわき市, 川俣町, 二本松市, 湯川村
- 放出に反対する意見書等を否決
 - 郡山市


郡山市議会は6月30日に海洋放出に反対する意見書を全会一致で可決

2020年6月18日現在 NHKの報道に基づく

4

県内の各自治体議会の海洋放出に反対するよう求めた請願への対応状況

郡山市議会は6月30日に海洋放出に反対する意見書を全会一致で可決

FACE the FACTS : The Situation of TE 東電福島第一原子力発電所の状況は安定  The Gov of Japan April 2020

●東電福島第一原発の状況は良く管理されているが、ALPS処理水(注)が毎日 170m³発生し、処理水の貯蔵タンクは2022年夏頃に満杯となる。

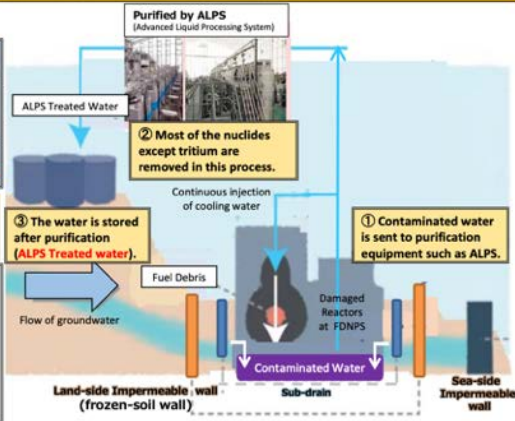
What is ALPS Treated Water?

- 汚染水とALPS処理水は異なる。
- ALPS処理を含め包括的な汚染水対策がなされている。

(e.g. Cs-137, Sr-90) except for tritium from this contaminated water.
This is ALPS Treated Water.
NOT contaminated water, which is stored at the FDNPS.

2. The Subcommittee on handling of the ALPS treated water concluded its report on 10 February 2020.

本年2月10日にALPS小委のとりまとめ報告書が公表され、ALPS処理水の取扱いについて海洋放出と水蒸気放出が現実的な選択肢として提示された。今後、政府がALPS処理水の取扱いに係る基本方針を決定する



Key Questions:

- 1) Will the ALPS treated water be released to the environment as is? → See P.2
- 2) What are the IAEA's findings on the disposal options of the ALPS treated water? → See P.3
- 3) How has the GOJ been providing information to the international community? → See P.4

https://www.mofa.go.jp/press/release/press4e_002789.html

日本政府からの事実関係の説明資料です。

https://www.mofa.go.jp/press/release/press4e_002789.html

- ・日々170tの処理水が増えています。
- ・このままでは2022年の夏にはタンクが満杯になります。

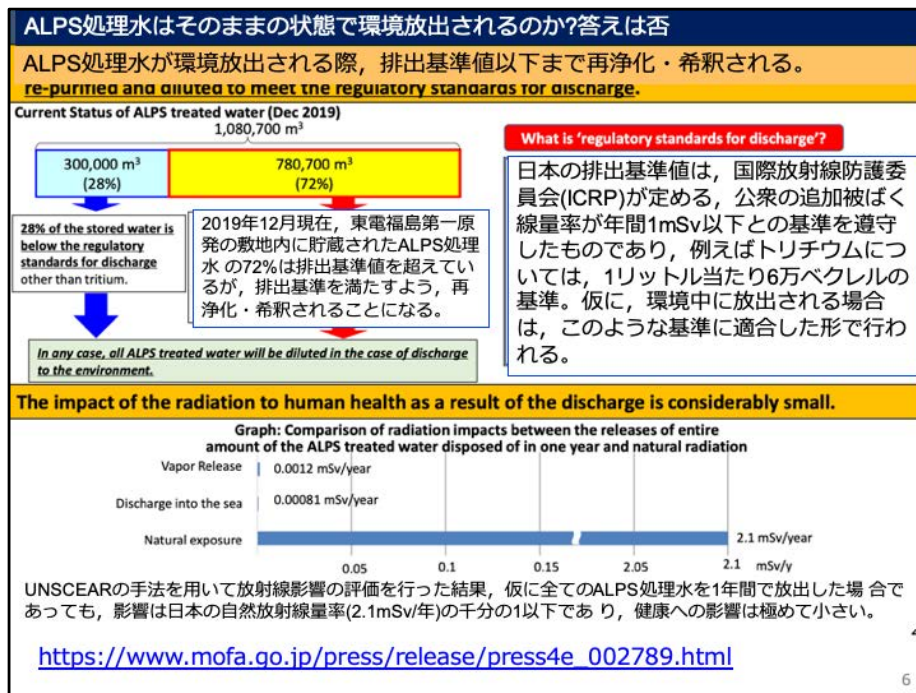
ALPSでもトリチウムは取り除けません。

現実的な方策としては

- ・海洋放出
- ・水蒸気放出

が提示されています。

いずれにしても何らかの対策が必要なことに異論はないと思います。



環境にトリチウムを含む処理水が放出される場合、放出される放射性核種の量を減らすために、再処理されると共に、トリチウムの濃度を下げるために希釈することが想定されています。

環境放出の際の濃度は国際的な考え方に従ったものが使われます。

環境放出の際の個人の線量はこのように評価されています。

我が国による国際社会への情報提供の取組及び結論 the International Community?

The GOJ has repeatedly been explaining the situation of the FDNPS to the international community on various occasions:

- 我が国による国際社会への情報提供の取組は以下のとおり。
 - これまで在京外交団向け説明会を105回実施。
 - 原則毎月1回の通報。
 - 国際会議での技術的報告を実施。
 - 廃炉の進捗状況や周辺環境に関する報告書をIAEAに提出しネットでも閲覧可能に。



The 105th briefing for the DMT (3 Feb 2020)

CONCLUSIONS

結論

- 東電福島第一原発は安定状態に移行。
- ALPS小委員会報告書は現実的な処分方法の選択肢として海洋放出と水蒸気放出を提示。IAEAのレビュー報告書は、この2つの選択肢について技術的に実現可能と記述。
- 今後、日本政府がALPS処理水の取扱いに係る基本方針を決定。
- 我が国は本年4月のIAEAレビュー報告書の作成に感謝。今後もIAEAによる評価を信頼。
- 我が国は引き続き、国際社会に対し丁寧に透明性をもって説明。
- 我が国は根拠のないあらゆる主張に対し、我々の立場を説明する用意がある。



Resumed local fishery (above) and agriculture (below) near the FDNPS

https://www.mofa.go.jp/press/release/press4e_002789.html

7

日本政府からのどのように国際社会に説明がなされているのでしょうか？

- ・ 外交関係者への説明会が開催されています。
- ・ 毎月、モニタリング結果などが公表されています。
- ・ 技術的な説明が国際的な会合でなされています。
- ・ ネットにも情報を公開しています。

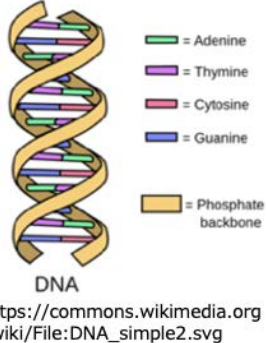
この説明資料の結論です。

- ・ 事故を起こした原子力発電所は事態の収拾に向けて着実に作業が進行している。
- ・ 経済産業省の小委員会からは、処理水の現実的な対応案として、海洋放出と水蒸気放出を提示

- ・ 日本政府は国際機関の取り組みに感謝
- ・ 日本政府は引き続き国際社会にも情報発信を継続
- ・ 日本政府はどのような問合せに対しても対応する用意がある。

トリチウムを環境放出しても安全？

- 何故、安全か…
 - 線量が小さいと説明
- 内部被曝では線量換算係数も重要
 - 安全評価においてOBT (NxOBTも含み) は考慮されているでしょうか？



OBTは線量評価上重要
NxOBTや元素変換によるDNA損傷への懸念がある

1 考慮されている
2. されていない

あなたの答えをチャットボックスにご記入下さい

https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/takakusyu/pdf/011_03_03.pdf
8

多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会（ALPS小委員会）の報告書では、安全性の確保が大前提とした上で、「前例のある水蒸気放出及び海洋放出が現実的な選択肢」としています。

https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/takakusyu/pdf/011_03_03.pdf

なぜ、「前例のある水蒸気放出及び海洋放出」が安全なのでしょうか？

それは、これらの環境放出でも人々に与える線量が十分に小さいと考えられるからです。

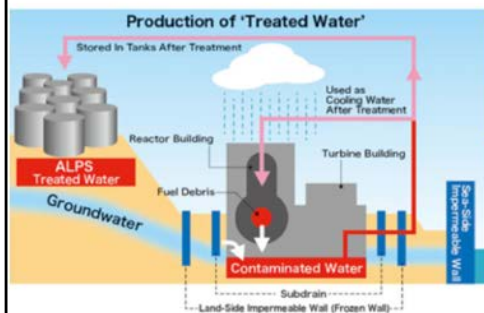
ここで、学会員への最初の質問です。この安全評価では、トリチウムの化学形の考慮はなされているでしょうか？よろしければ回答をチャットボックスにお願いします。

NxOBTを含むOBTや核変換による影響への懸念も示されていますが、これらは多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会の議論でも取り上げられています。

このような課題への技術的な疑問を学会にお寄せ頂くのもよいことだと思います。このセッション中に解決できるかもしれません。

トリチウムの量

- 処理水は毎日170トン増加
 - 処理水中のトリチウムは増えている？
- 1 増えている 2. 減っている



- 既にある量と比較？
- リスク認知は異なる
- 信頼性がベース

<https://www.foejapan.org/en/energy/doc/200414.html>

9

告示濃度を下回るから安全との説明に対して、量が大切という疑問もあるでしょう。もちろん量も考えて安全評価がなされています。処理水は毎日170tずつ増え続けているそうです。ではタンク内のトリチウムの量は増えているのでしょうか？答えとその理由をチャットに書き込んで頂ければと思います。トリチウムの量に関して、既に環境中にある量との比較もなされることがありますが、リスク認知は主観的なことへの配慮が求められることもあるでしょう。皆様、どちらの答えが適切だと思われましたでしょうか？

プレゼン資料で提示した図

<https://www.foejapan.org/en/energy/doc/200414.html>

生物濃縮

放射性セシウムとトリチウムの比較

濃縮係数(生物中濃度/水中濃度)

	 海産魚類	 淡水魚類	 軟体類 	 海藻類
Cs-137	5 ~ 100	400~2000*1	10 ~ 60	10 ~ 50
H-3 *2	1	—	1	1

*1 見かけの濃縮係数、*2 自由水、—は、データ無し。参考文献(1,2)

○ 直接、有機結合型H-3を取り込んだ場合は、**見かけの濃縮係数**が非常に高くなる場合がある。例として、Nycomed-Amersham plant (UK) からの放出で、海産魚類(約3700)、貝類(約3100)、海藻類(約56) 参考文献(3)

- 「見かけ」とはということか説明できますか?)

1 説明できる 2. 説明できない

https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/tritium_tusk/pdf/160603_02.pdf

10

濃度が基準を下回ると言う説明に対して、濃度誘導でのOBTの濃縮係数の設定も懸念する人々の間でのよくある質問例です。ちなみに、ここにありますように海産魚類では、OBTの濃縮係数が見かけ上、増加し、約3700になるとあります。会場の学会員の方々は、この理由を説明できますか？理由を説明できる方はチャットに書き込んで頂ければと思います。

https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/tritium_tusk/pdf/160603_02.pdf



経済産業省では、このようなビデオを作成しています。ぜひ、ご覧頂ければと思います。

https://youtu.be/v_PeSp--Wuk

東京電力

Inside Fukushima Daiichi～廃炉の現場をめぐるバーチャルツアー

<https://www.tepco.co.jp/insidefukushimadaiichi/>

トリチウムの測定

- 市民測定所でトリチウムを測っているでしょうか？
- この市民測定所での計測の検出限界はTEPCOのそれよりも大きい？



<https://tarachineiwaki.org/english>

- 1 TEPCOより優れている
2. TEPCOの方が優れている

市民測定室でトリチウムを測っている人々は何を考えているか？

多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会（ALPS小委員会）の報告書では、「さらに、風評への影響を抑えるためには、第三者による測定や測定を公開すること等により、測定結果の妥当性・透明性を高めることも重要である。」とあります。

市民測定所ではトリチウムも測っているのでしょうか？

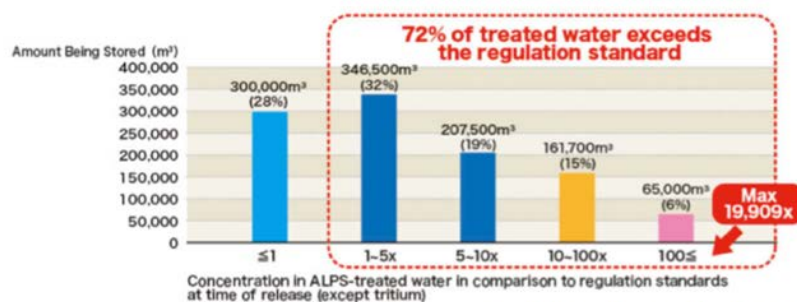
<https://tarachineiwaki.org/english>

市民測定所のたらちねでは、OBTも測定されています。この検出限界はTEPCOと比べてどうでしょうか？試料にもよるところですが、チャットへの書き込みをお願いします。

このような市民測定所の貢献は何か役に立ちそうでしょうか？

トリチウム以外の核種

- 処理水中にこれらの核種（Co-60, Ru-106, Sb-125, I-129）はどの程度ありますか？



1. だいたいわかる
2. 検討が見つからない…

<https://www.foejapan.org/en/energy/doc/200414.html>

13

処理水の問題ではトリチウム以外の核種も問題となっています。Co-60, Ru-106, Sb-125, I-129などの核種の1Fの敷地内の総量はだいたいどうなっていますでしょうか？回答をチャットでお願いします。この問いも放射線を懸念する方々からなされているもので皆様はそれに答えることが期待されています。

ネット検索しても構いませんので、答えが見つけた方はチャットボックスで教えて下さい。

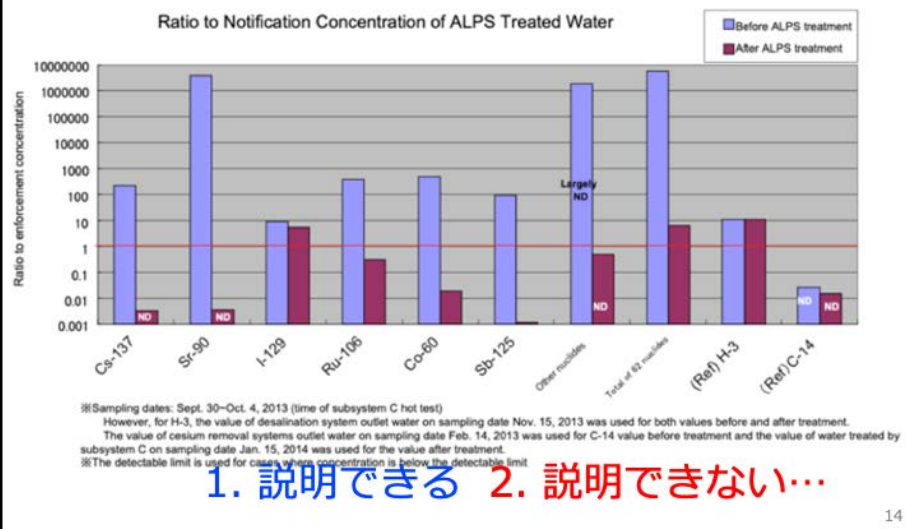
プレゼン資料で提示した図（元の図はALPS小委員会報告書（2020年2月））

<https://www.foejapan.org/en/energy/doc/200414.html>

https://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20200210_alps.pdf

告示濃度超とは？

何故、超過したのか説明できますか？



リスク管理上は量も重要となりますが、基準値と比較では濃度も注目されるでしょう。
ここでは処理後であっても基準を超えた例が示されています。
この理由はおわかりになりますか？わかる方は理由をチャットに書き込んで下さい。

トリチウムを懸念している方々でも、この現象への合理的な説明に理解を示されることがあります。信じられますか？

図の出典

https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140424/140424_02_008.pdf

クイズの回答

1. 安全評価においてOBT (NxOBTも含み) は考慮？
 - OBTも考慮して安全評価
 - UNSCEAR報告書ではNxOBTのリスクも明示的に言及
 - 元素変換によるDNA損傷のリスクも扱われている
2. タンクの中のトリチウムは増加しているか？
 - 壊変分の方が多い
3. 濃縮係数が見かけ上3,700とは？
 - OBT摂取は餌として摂取
 - 濃縮係数を水中濃度と魚の濃度の比とすると見かけ上、濃縮係数が増加
4. 市民測定所でのトリチウム測定
 - 市民測定所ではOBTも計測
 - 2020年5月公表分だと最小検出限界は0.15 Bq/kg-dry
 - TEPCOの海水モニタリング
 - 1~4号機取水口開渠内・港湾内の海水モニタリング結果では1.7 Bq/kg
 - 試料にもよる
5. トリチウム以外の核種
各原子炉内の存在量が推定され安全評価上必要な概要は把握
タンク数が膨大でより正確な評価には限界もある
6. なぜ、告示濃度をI-129は超過したことがあったのか
 - この時の事情があった
 - 処理時間の制限があり、逸脱処理せざるを得なかったから

15

このプレゼンで提示させて頂いたクイズの回答です。チャットでも活発な書き込みがあったように専門家であれば、これらのことは良く理解されています。

今後、さらにコミュニケーションの場の設定が必要ともされていますが、楽しいコミュニケーターと保健物理学会の会員を活用した試みもあると役立つのではないのでしょうか。

2の回答の補足

公式見解では「タンク内のトリチウム（1F由来の内の3割程度（減衰補正ベース））は、放射能の減衰効果により濃度が減少する一方、汚染水の追加発生により量は増加する。これらのトリチウム量がほぼ同等であることから、タンク内のトリチウム量は大きく変動しない。」となっています。

<https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/takakusyu/pdf/HPup3rd/5siryo.pdf>

ただし、直近のデータでラフに計算すると減衰分が勝っているように見受けられます。

一方、今後、もしもデブリ関係からのトリチウム移行が増えると、減衰分を上回るかもしれません。


4の回答の補足

たらちねでは作業に従事する方の安全を考慮して、ストロンチウム90は0.0006～0.0008 Bq/L程度の検出限界に留めておられます。

また、自由水型トリチウムは1.98、約2 Bq/Lくらいの検出限界になっているとのことです（TEPCOの日常モニタリングの方が検出限界はより小さい）。今後、更にこれらの検出限界の低下に挑戦なさいたいそうです。

心配する方々と対話できますか？

海と地球を守ろうという広範な話題を扱っているため多様な心配に反応しやすく態度をまだ決めかねている人々の気持ちに届きやすい（ことも）



私たちのかけがいのない海と地球を守ろう

専門家は漁民の方々を守れますか？

これまでに人類は多くの環境汚染を伴う災害を経験

<https://www.change.org/p/please-do-not-throw-the-water-generated-by-the-fukushima-nuclear-disaster-into-the-sea-福島第一原発事故-処理汚染水を海に流すのはやめてください-via-foejapan-cnijapan>

16

トリチウムを含む処理水の環境放出の安全性は多角的に評価されています。どのような計画を採用するにしても、今後も地道なモニタリングでその安全性を確認する必要があります。

モニタリングに関しては、総合モニタリング計画をご覧ください
(<https://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/204/list-1.html>)。

しかし、これらの取り組みに人々の理解が得られておらず、懸念する方へのわかりやすい情報提供も課題とされています（他の代替手段やトリチウムの元素変換による生物影響などに関してなされている疑問への回答が不十分であるとして、検討の不十分さを懸念する意見があります（回答が理解できないことから、何らかの悪意を持って国民を操作しているのではないかとの疑念もあります））。また、どのようなプランであれその利点と欠点に関係する人々が異なりえて、視点が変わると判断が揺らぐという倫理的でやっかいな課題にもなっています。環境放出するという案は安全には違いないのですが苦渋の選択肢を提示するものでもあるでしょう。一方、タンクやその他の方法での保管を続けるというアイデアもより想像力を発揮するとやっかいな不利益が隠れていることに気付かされるでしょう。

一方、こちらのメッセージ (<https://www.change.org/p/please-do-not-throw->

the-water-generated-by-the-fukushima-nuclear-disaster-into-the-sea-福島第一
原発事故-処理汚染水を海に流すのはやめてください-via-foejapan-cnijapan)
は、海と地球を守ろうという広範な話題を扱っており、シンプルで力強く魅
力的に映ることもあるでしょう。

これまでに指摘されている専門家に対する課題は、専門家がその役割を誠実
には果たしていないのではないかとの不信感であり、これに対して保健物理
学会の会員は専門家として責任を果たすことが求められています。さて、あ
なたは、この課題に関して心配なさる方々とよりよく向きあう準備ができて
いますでしょうか？私からのプレゼンは以上です。皆様の積極的なご参加に
感謝致します。