

モニタリング結果掲載ウェブサイトを示す参考指標について

前回の専門家会議でモニタリング結果掲載ウェブサイトに掲載する指標等に関して、いただいたご意見を踏まえ、ウェブサイトの案を以下のように作成した。

①国内外のトリチウムに関する指標値

トリチウムに関する指標値・身の回りにあるトリチウムの濃度範囲

トリチウム（三重水素ともいいます）は水素の仲間です。

宇宙から地球に降りそそぐ放射線（宇宙線）が空気中にある窒素や酸素とぶつかることによって日々新たにつくられており、地球上のどこにでも存在しています。

空気中の水蒸気、雨水、海水や水道水などはもちろん、私達の体の中にも含まれています。

国内外のトリチウムに関する指標値

WHO飲料水の基準

10,000 Bq/L

詳しくはこちら [\[PDF000KB\]](#)

東京電力のALPS処理水放出基準

1,500 Bq/L

詳しくはこちら [\[PDF000KB\]](#)

国の安全規制の基準

60,000 Bq/L

詳しくはこちら [\[PDF000KB\]](#)

②身の回りにあるトリチウムの濃度範囲

身の回りにあるトリチウムの濃度範囲

海水



20 Bq/L以下

水道水（蛇口水）



1.2 Bq/L以下

雨水（降水）



7.3 Bq/L以下

詳しくはこちら [\[PDF000KB\]](#)

※各指標値は、環境放射線データベース（2022/12/14時点）に収載の、日本全国の過去7年間（2015年度～2022年度）のモニタリング結果の範囲を示しています。

参考指標(案)が表示されているウェブサイトの抜粋

①国内外の指標値（WHO飲料水の基準）

WHOの飲料水水質ガイドラインにおけるトリチウムのガイダンスレベル（10000Bq/L）は、ガイダンスレベルのトリチウム濃度の水を、1年間毎日2リットル（年間730リットル）摂取したと仮定した場合に、個人の年間線量が0.1 mSv となるように計算された値。

【具体的な計算式】

$$\frac{\text{年間線量 } 0.1 \text{ mSv}}{\text{トリチウムの線量換算係数※} \times \text{飲料水の年摂取量}} \equiv \text{飲料水中のトリチウムのガイダンスレベル (10000 Bq/L)}$$

(1.8×10⁻¹¹mSv/Bq) × (730 L/年と仮定)

※線量換算係数とは、1ベクレルを摂取した時の線量（預託等価線量又は預託実効線量）のこと。ここでは成人の線量換算係数を用いて計算している。

飲料水のガイダンスレベル 10000Bq/L の説明部分の抜粋

WHO飲料水の基準については、国立保健医療科学院が翻訳、編集した世界保健機関（WHO）の「飲料水水質ガイドライン 第4版」の日本語版を説明資料に活用する。ガイドラインには、基準値とその設定根拠が記載されている。

①国内外の指標値（東京電力のALPS処理水放出基準）



東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所における
多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針

令和 3 年 4 月 13 日

廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議

(3) 国際社会との関係について

① 日本は、国際社会の責任ある一員として、これまでも IAEA への情報提供や外交団への丁寧な説明等を通じ、関係国や国際機関を含む国際社会に対し、高い透明性をもって情報提供を積極的に実施してきており、こうした対応は今後も継続していく。

② 公衆や周辺環境の安全を確保するため、海洋放出は、東京電力が IORP の勧告に沿って定められている規制基準を厳格に遵守することの前提の下、国際慣行に沿った形で実施することとする。

3. ALPS 処理水の海洋放出の具体的な方法

(1) 基本的な方針

① 廃炉・汚染水・処理水対策は、放射性物質によるリスクから人と環境を守るための継続的なリスク低減活動である。タンクに保管している水についても、放射性物質として厳格に管理し、ALARA の原則に基づき、そのリスクを拡散させることなく、できる限り低減するよう努める必要がある。

② こうした観点からは、タンクに保管している水を放射性物質の環境放出に係る規制基準を超えた状態で長期に保管し、その量を増やし続けることや、他の地域に持ち出すことは、むしろ、リスクを増加させたり、拡散させたりすることにつながることに留意しなければならない。

③ また、浄化処理や希釈を行うことにより規制基準を満たすようになった水についても、敷地外に持ち出した上で処分する場合には、現行制度上、輸送中や持ち出した先においても所要の管理が求められる。これに加え、輸送や保管、放出に当たって、自治体を始め様々な関係者との調整が必要となる。このため、その実施には相当な調整と時間を要する。

④ こうした点を踏まえ、ALPS 処理水の海洋放出に当たっては、ALARA の原則に基づき、厳格に管理しながら浄化処理や希釈を行うことによりリスクをできる限り低減する対応を講じることを前提に、福島第一原発において実施することとする。

⑤ 東京電力には、今後、2 年程度後に ALPS 処理水の海洋放出を開始することを目的に、具体的な放出設備の設置等の準備を進めることを求める。

(2) 風評影響を最大限抑制するための放出方法

① ALPS 処理水の海洋放出については、同処理水を大幅に希釈した上で実施することとする。海洋放出に先立ち、放射性物質の分析に専門性を有する第三者の関与を得つつ、ALPS 処理水のトリチウム濃度を確認するとともに、トリチウム以外の放射性物質が安全に関する規制基準を確実に下回るまで浄化されていることについて確認し、これを公表する。

② 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に、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/リットル未満）と同じ水準とする。

③ この水準を実現するためには、ALPS 処理水を海で大幅（100 倍以上）に希釈する必要がある。なお、この希釈に伴い、トリチウム以外の放射性物質についても、同様に大幅に希釈されることになる。

④ また、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 兆ベクレル）¹⁹を下回る水準になるよう放出を実施し、定期的に見直すこととする。なお、この量は、国

¹⁹ 東京電力が提供した資料によると、1996 年（平成 8 年）の東京電力福島第一原子力発電所の 1 年度、なお、この濃度に基づき、敷地外に持ち出した上で処分する場合には、現行制度上、輸送中や持ち出した先においても所要の管理が求められる。これに加え、輸送や保管、放出に当たって、自治体を始め様々な関係者との調整が必要となる。このため、その実施には相当な調整と時間を要する。

④ こうした点を踏まえ、ALPS 処理水の海洋放出に当たっては、ALARA の原則に基づき、厳格に管理しながら浄化処理や希釈を行うことによりリスクをできる限り低減する対応を講じることを前提に、福島第一原発において実施することとする。

¹⁹ ALPS 処理水の濃度を 100 倍以上に希釈すること、その希釈率を 100 倍（100 倍未満）と仮定した場合、この濃度は約 1.5 兆ベクレル/リットル（1.5 兆ベクレル/リットル）となる。

²⁰ 東京電力が提供した資料によると、1996 年（平成 8 年）の東京電力福島第一原子力発電所の 1 年度、なお、この濃度に基づき、敷地外に持ち出した上で処分する場合には、現行制度上、輸送中や持ち出した先においても所要の管理が求められる。これに加え、輸送や保管、放出に当たって、自治体を始め様々な関係者との調整が必要となる。このため、その実施には相当な調整と時間を要する。

「東京電力ホールディングス株式会社 福島第一原子力発電所における多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針」の抜粋

東京電力のALPS処理水放出基準（1500 Bq/L）については、政府基本方針の中で、「**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/リットル未満）**と同じ水準とする」とされている。

①国内外の指標値（国の安全規制の基準）

福島第一原子力発電所における放射性廃棄物に対する法令上の規制

「東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示」（平成25年、最終改正：平成29年）（原子力規制委員会告示）

第八条 規則第十六条第四号及び第七号の原子力規制委員会の定める濃度限度は、三月間についての平均濃度が次のとおりとする。

第一 放射性物質の種類（線量告示別表第一に掲げるものをいう。次号及び第三号において同じ。）が明らかで、かつ、一種類である場合には、線量告示別表第一の第一欄に掲げる放射性物質の種類に応じて、空気中の濃度については第五欄、水中の濃度については第六欄に掲げる濃度

二～六（略）

※「核燃料物質又は核燃料物質の製造の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」（平成27年、最終改正：平成30年）（原子力規制委員会告示）

別表第一（第六条、第八条及び第十条関係）（関係箇所抜粋）

第一欄		第二～四欄（略）	第五欄	第六欄
放射性物質の種類		(略)	周辺監視区域外の空気中の濃度限度 (Bq/cm ³)	周辺監視区域外の水中の濃度限度 (Bq/cm ³)
核種	化学形等		(Bq/cm ³)	(Bq/cm ³)
³ H	水		5×10 ⁻³	6×10 ¹
⁹⁰ Sr	チタン酸ストロンチウム以外の化合物		5×10 ⁻⁶	3×10 ⁻²
¹²⁹ I	よう化メチル以外の化合物		3×10 ⁻⁶	9×10 ⁻³
¹³⁷ Cs	すべての化合物		3×10 ⁻⁵	9×10 ⁻²

放射性廃棄物に対する規制の説明

放射性廃棄物の規制を所管する原子力規制委員会が作成した公開資料「放射性廃棄物に対する規制について」に、規制の説明及びトリチウムの濃度限度の根拠がわかりやすく解説されているため、説明資料として活用する。

（参考）トリチウムの水中の濃度限度の根拠

（水中の濃度限度とは）

…この濃度の水を公衆が生まれてから70歳になるまで毎日飲み続けたとき、平均線量率が法令に基づく実効線量限度（1mSv/年）に達するとして計算されて導出されたもの。

トリチウムの水中の濃度限度（Bq/cm³）

$$= \frac{1 \text{ (mSv/年)} \times 70 \text{ (年)}}{\sum_{0}^{70} \{ \text{各年齢層の線量係数 (mSv/Bq)} \times \text{各年齢層の年間摂水量 (cm}^3 \text{)} \}} \approx 60 \text{ (Bq/cm}^3 \text{)}$$

※線量係数…単位放射能の摂取による実効線量

※年間摂水量…下表の適用期間に応じた値

（「ICRPの新勧告（pub.60）の取り入れ等に関する技術的基準の改正について」（平成11年）より引用）

【※線量係数】

（適用期間）	（線量係数[mSv/Bq]）
12ヶ月未満	6.40×10 ⁻⁸
12ヶ月以上2歳未満	4.80×10 ⁻⁸
2歳以上7歳未満	3.10×10 ⁻⁸
7歳以上12歳未満	2.30×10 ⁻⁸
12歳以上70歳未満	1.80×10 ⁻⁸

（ICRP Pub.72より引用）

【※年間摂水量】

（適用期間）	（年間摂水量[cm ³]）
12ヶ月未満	1,400 cm ³ /日×365日
12ヶ月以上3歳未満	1,400 cm ³ /日×365日
3歳以上8歳未満	1,600 cm ³ /日×365日
8歳以上13歳未満	1,800 cm ³ /日×365日
13歳以上18歳未満	2,400 cm ³ /日×365日
18歳以上70歳未満	2,650 cm ³ /日×365日

（ICRPの新勧告（pub.60）の取り入れ等に関する技術的基準の改正についてより引用）

トリチウムの濃度限度の根拠の説明

②身の回りにあるトリチウムの濃度範囲について

全海域（世界）のトリチウムの濃度範囲について

使用したデータベース

IAEAの海洋放射能情報システム(MARIS)



<https://maris.iaea.org/home>

モナコにあるIAEAの環境研究所が管理しているデータベースであり、国内外の研究機関が実施した海水、海底土ほかの放射性核種の分析結果を自由に検索し、ダウンロードすることができる。

【抽出条件】

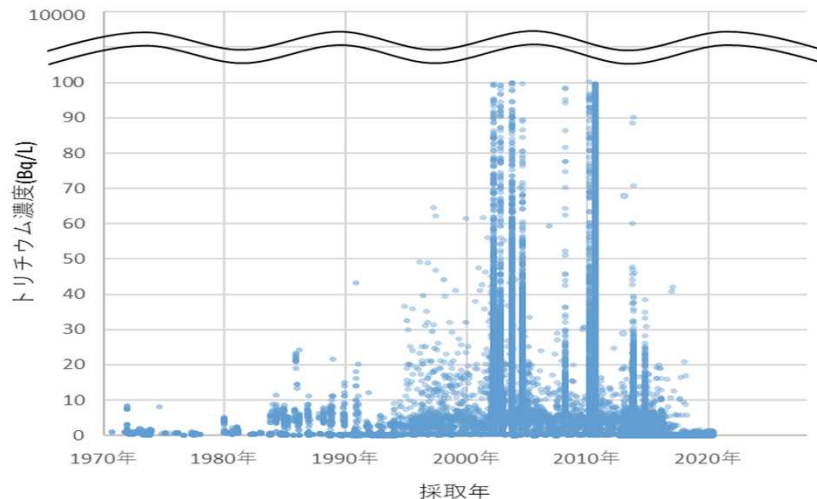
核種：トリチウム 採取深度：0m～50m

【抽出結果】

サンプル数：50634（不検出データ含む）

最小：不検出（ $n_{\text{不検出}} = 4623$ ）

最大：8739 Bq/L



上のグラフに使用したIAEA海洋放射能情報システム（MARIS）には、海外および日本の多くの機関により実施されたモニタリング結果が収載されている。グラフ上特定の時期に大きなピークがあるのは、データの内容に常時監視以外の目的で試験的に実施された内容も多く含むためであると思われる。

また、収載している範囲についても、日本以外の東アジア地域のデータが含まれないなど、地域的な網羅性には欠けている。

日本周辺におけるモニタリング結果に比べて非常に大きい範囲の値となっており、参考情報としてのみ掲載することとした。

海水のトリチウム濃度の濃度範囲（日本近海）

【抽出条件】

データベース：環境放射線データベース

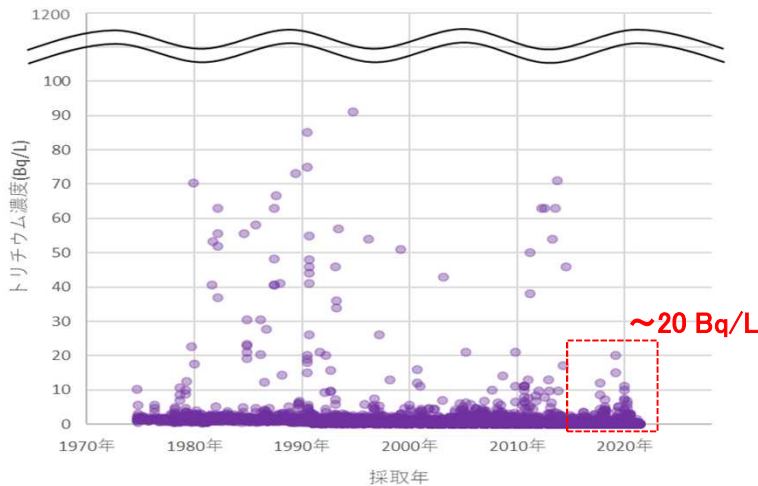
期間：1957年1月～2022年1月

【抽出結果】

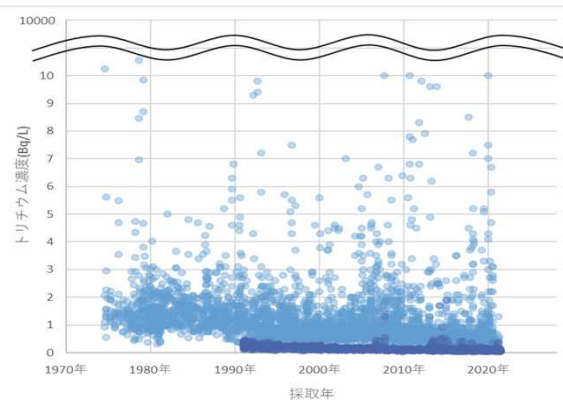
サンプル数：22621

最小：不検出 ($n_{\text{不検出}} = 16191$) 最大：1100 Bq/L

※環境放射線データベース上で蒸留法及び電解濃縮法の記載がないデータに関しては蒸留法に含めています。



（参考）蒸留法と電解濃縮法を区別した図



- 左のグラフの小さい値部分を拡大し、蒸留法による測定値（薄い青色）と電解濃縮法（濃い青色）による測定値を区別したもの。
- 電解濃縮法によるデータは限られた地域のもとなっている。

海水のトリチウム濃度の指標値は、日本近海のデータを基本とし、過去の核実験等の影響が減衰し、比較的データが安定してきた2015年度以降のデータを対象とした。対象の期間における最大値 20 Bq/L を参考指標の最大値として示している。（赤枠部分）

水道水（蛇口水）のトリチウムの濃度範囲



使用したデータベース

環境放射線データベース



原子力規制庁が
関係省庁や47都
道府県の協力を得
て実施した環境放
射能調査の結果を
登録しているデー
タベースである。

<https://www.kankyo-hoshano.go.jp/data/database/>

【水道水（蛇口）の抽出条件】

期間：1957年1月～2022年1月

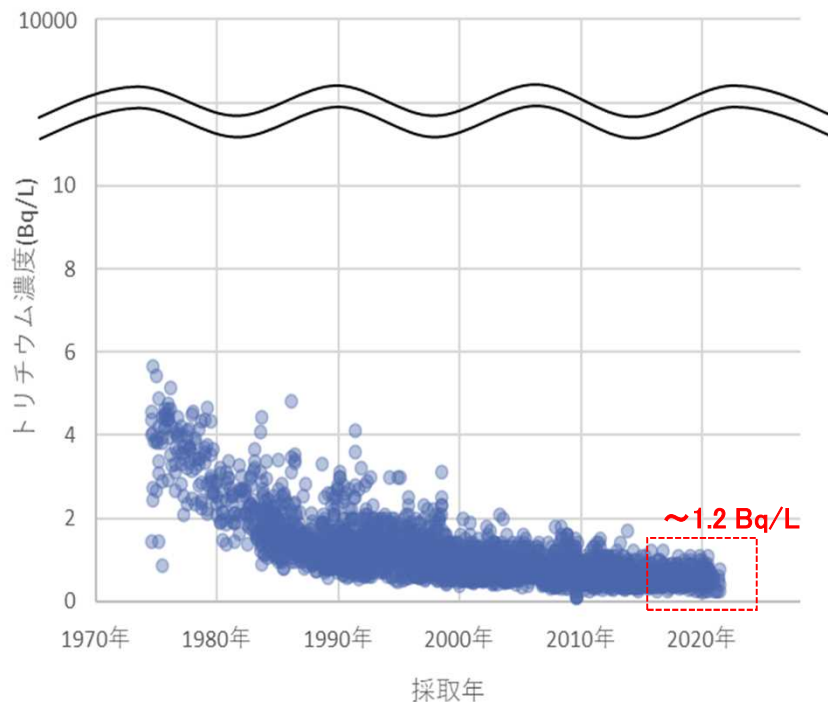
調査地域：全国

【抽出結果】

サンプル数：6334

最小：不検出 ($n_{\text{不検出}} = 3320$)

最大：5.66 Bq/L



水道水（蛇口水）のトリチウム濃度の指標値は、海水と同様に、過去の核実験等の影響が減衰し、比較的データが安定してきた2015年度以降のデータを対象とした。対象の期間における最大値 1.2 Bq/L を参考指標の最大値として示している。

雨水（降水）のトリチウムの濃度範囲

使用したデータベース

環境放射線データベース



原子力規制庁が関係省庁や47都道府県の協力を得て実施した環境放射線調査の結果を登録しているデータベースである。

<https://www.kankyo-hoshano.go.jp/data/database/>

【降水の抽出条件】

期間：1957年1月～2022年1月

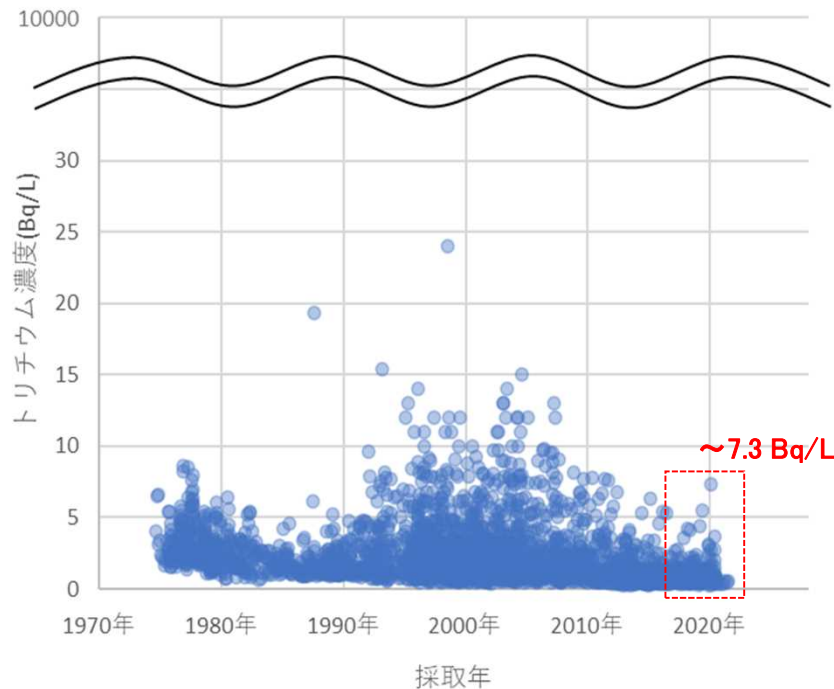
調査地域：全国

【抽出結果】

サンプル数：4005

最小：不検出 ($n_{\text{不検出}} = 1153$)

最大：24 Bq/L



雨水（降水）のトリチウム濃度の指標値は、過去の核実験等の影響が減衰し、原子力施設等からの影響も含めて比較的データが安定してきた2015年度以降のデータを対象とした。対象の期間における最大値 7.3 Bq/L を参考指標の最大値として示している。