

# 多核種除去設備等処理水の取扱いに関する 福島第一原子力発電所 海域モニタリング計画について

< 参 考 資 料 >  
2022年3月24日  
東京電力ホールディングス株式会社  
福島第一廃炉推進カンパニー

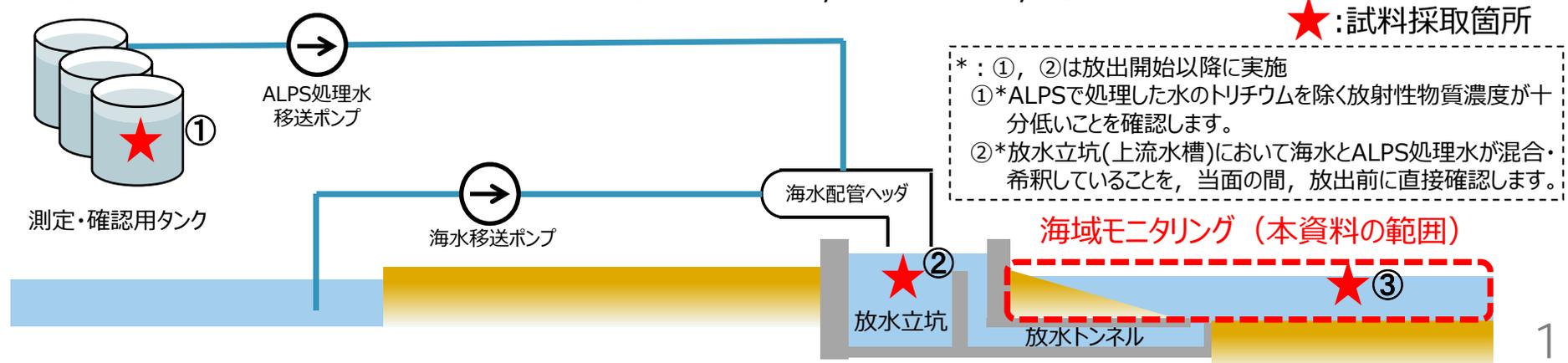
- 当社は、多核種除去設備等処理水（以下、ALPS処理水）の処分に関する政府方針を踏まえ、ALPS処理水の海洋放出に伴う風評影響を最大限抑制するため、当社が行っている海域モニタリングを拡充・強化することなど、当社の対応について2021年4月16日に公表しました。
- ALPS処理水放出の実施主体として処理水の拡散の状況を海洋拡散シミュレーションにより評価し、現状よりもトリチウム濃度が高くなると評価<sup>\*1</sup>された発電所近傍を中心に福島県沖までの海域について、拡散状況を確認するためトリチウム測定を強化する海域モニタリングを検討<sup>\*2</sup>し、2021年8月25日に公表しました。

\*1：1～2ベクレル/ℓと評価され、WHO飲料水ガイドライン10,000ベクレル/ℓの1万分の1～5千分の1

\*2：・海洋拡散シミュレーション結果から採取点を追加，平常値の把握のため頻度を増加  
・海洋生物への移行状況の確認を強化

<2021年8月25日までにお知らせ済み>

- 当社は、ALPS処理水の海洋放出を踏まえてこのたび強化される、政府の総合モニタリング計画を踏まえ、2021年8月25日の検討結果（測定点・測定対象・測定頻度を増加）に検出下限値を設定した海域モニタリング計画を策定し、トリチウムを中心とした拡散状況や海洋生物の状況を放出開始前から継続して確認するため、本年4月から運用を開始します。
- また、当社の海域モニタリングの透明性・客観性を確保するため、農林水産事業者や地元自治体関係者等のご参加やご視察をお願いするなどしていきます。また、海域モニタリング結果はホームページで公表します。
- 地域の皆さま、関係者の皆さまをはじめ、社会の皆さまのご不安の解消やご安心につながるよう、海域の放射性物質の状況を国や関係機関と連携して把握し、わかりやすく、丁寧にお示ししたいと考えています。



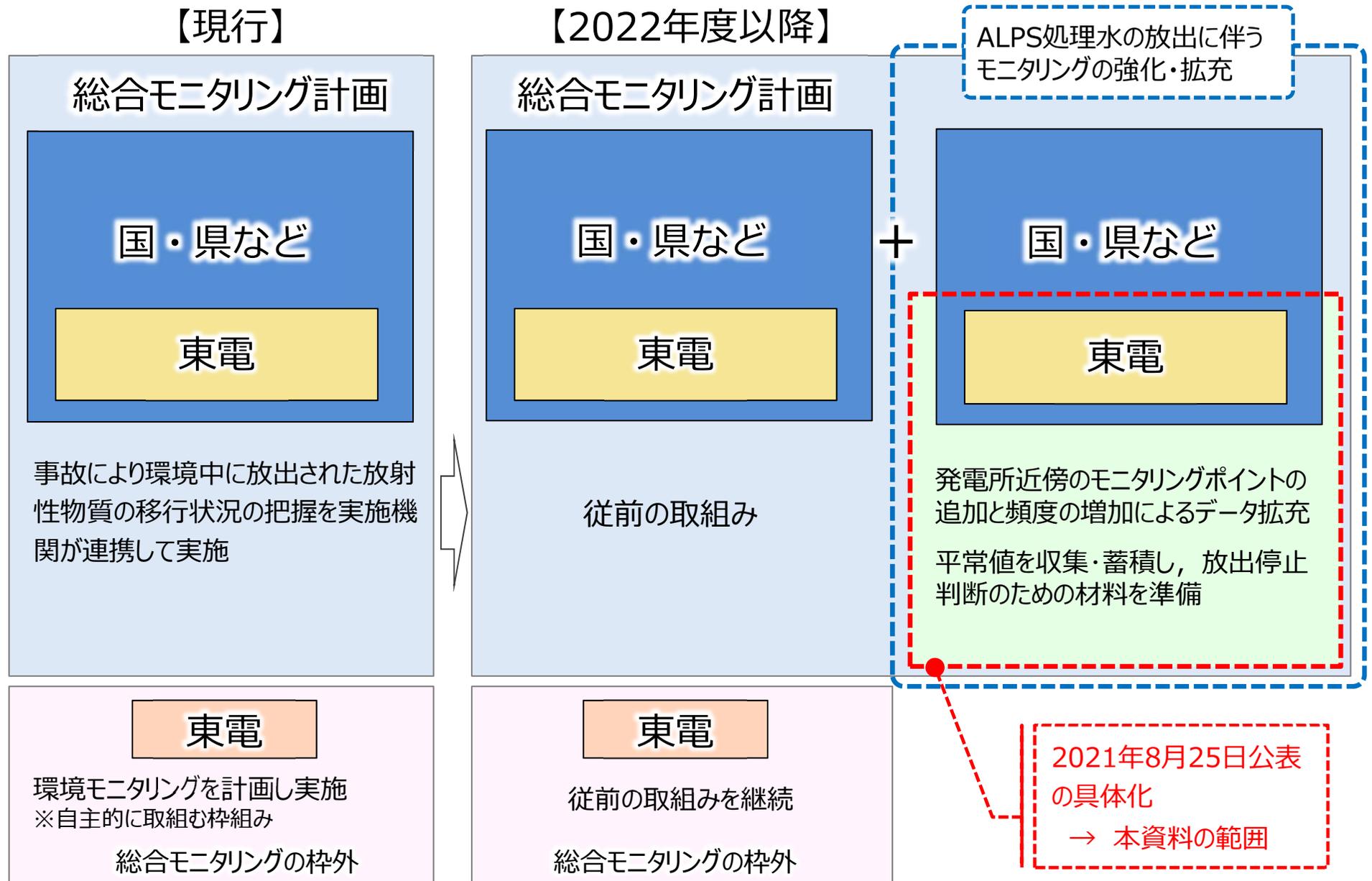
## 1-1. 政府の総合モニタリング計画について

---

### 現行の総合モニタリング計画（海域モニタリング）

- 福島第一原子力発電所事故に係る放射線モニタリングを計画的に実施するため、政府は原子力災害対策本部の下にモニタリング調整会議を設置し、2011年8月に総合モニタリング計画を策定しました。
- これに基づき、関係府省、地方公共団体、原子力事業者等の各実施機関は連携して、環境中に放出された放射性物質の拡散、移行等の状況の把握を目的としてセシウム134、セシウム137、ストロンチウム90を中心に海域モニタリングを実施してまいりました。
  - 現行の総合モニタリング計画（2021年4月1日改定）  
原子力規制委員会ホームページに掲載  
<https://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/511/list-1.html#chapter-1>
- 実施機関の役割分担（例）
  - 原子力規制委員会：モニタリングの企画立案・実施，各実施機関が実施したのも含む測定結果の分析・評価，その集約・発信を行います。
  - 原子力事業者(東京電力)：モニタリングを実施し，測定結果の分析・評価の集約・発信を行います。

## 1-2. 政府の総合モニタリングの強化と各海域モニタリングの位置付け



## 2-1. 当社による海域モニタリング強化のポイント（1/2）

---

### ○ 測定点，測定対象を増やします

- ・総合モニタリング計画における海域モニタリングの強化にあたりその妥当性等について助言するために設置された海域モニタリング専門家会議において，環境省および原子力規制委員会（以下，国）の強化計画\*が検討されました。

\*:放水口近傍から福島県沿岸，海水浴場と念のため宮城県沖南部，茨城県沖北部において海水のトリチウムを測定する計画としています。その他、放水口近傍において，海水はトリチウム以外の核種，魚類はトリチウム及び炭素14，海藻類はヨウ素129を測定する計画としています。

- ・当社は，ALPS処理水放出の実施主体として，放水口周辺を中心に重点的にモニタリングを実施することとし，発電所近傍，福島県沿岸において海水，魚類のトリチウム測定点を増やし，発電所近傍において海藻類のトリチウム，ヨウ素129を測定します。
- ・魚類については，国際放射線防護委員会（ICRP）勧告に示される放射線影響評価の対象である海底に生息する魚類として，発電所周辺海域に広く生息するヒラメ，カレイ類を選定し，モニタリングの対象としています。

## 2-1. 当社による海域モニタリング強化のポイント（2/2）

---

### ○ 頻度を増やします

- ・当社は、海水のトリチウム測定について頻度を増やします。
- ・**放水口周辺を中心に重点的にモニタリング**するために測定点を増やし、検出下限値は国と整合を図る中で、これまでのモニタリング結果から、状況を確認するのに十分と考えている頻度に設定しています。

### ○ 検出下限値を国の目標値と整合するよう設定します

- ・当社は、**トリチウム、ヨウ素129の検出下限値**について、海水の拡散状況、海洋生物の状況を確認するため、**国の検出下限目標値と整合するよう設定**しています。

なお、強化するトリチウム、ヨウ素129以外の、セシウム134、セシウム137、ストロンチウム90、プルトニウム238、プルトニウム239+プルトニウム240については、従来からの測定を継続してまいります。

## 2-2. 強化する海域モニタリング計画 (1/2)

### 【海水】

・当社は、トリチウムについて、採取点数、頻度を増やし、検出下限値を国の目標値と整合するよう設定します。

赤字：現行より強化する点

対象	採取場所 (2-3. 図1,2,3参照)	採取点数	測定対象	頻度	検出下限値
海水	港湾内	10	セシウム-134,137	毎日	0.4 Bq/L
			トリチウム	1回/週	3 Bq/L
	港湾外 2km圏内	2	セシウム-134,137	1回/週	0.001 Bq/L
				毎日	1 Bq/L
		5 → 8	セシウム-134,137	1回/週	1 Bq/L
		7 → 10	トリチウム	1回/週	1 → 0.4 Bq/L <sup>*1</sup>
	沿岸 20km圏内	6	セシウム-134,137	1回/週	0.001 Bq/L
			トリチウム	2回/月 → 1回/週 <sup>*2</sup>	0.4 → 0.1 Bq/L <sup>*3</sup>
	沿岸 20km圏内 (魚採取箇所)	1	トリチウム	1回/月	0.1 Bq/L
		0 → 10	トリチウム	なし → 1回/月	0.1 Bq/L <sup>*3</sup>
	沿岸 20km圏外 (福島県沖)	9	セシウム-134,137	1回/月	0.001 Bq/L
		0 → 9	トリチウム	なし → 1回/月	0.1 Bq/L <sup>*3</sup>

\*1：必要に応じて電解濃縮法\*により検出値を得る

\*2：検出下限値を0.1Bq/Lとした測定は、1回/月

\*3：電解濃縮装置の設置状況により、当面は0.4Bq/Lにて実施する

※：採取深度はいずれも表層

\*：トリチウム水は電気分解されにくい現象を利用した濃縮法

電解濃縮装置については参考を参照

## 2-2. 強化する海域モニタリング計画 (2/2)

### 【魚類・海藻類】

・当社は、採取点数、測定対象、頻度を増やし、検出下限値を国の目標値と整合するよう設定します。

赤字：現行より強化する点

対象	採取場所 (2-3. 図1,2参照)	採取点数	測定対象	頻度	検出下限値
魚類	沿岸 20km圏内	11	セシウム134,137	1回/月	10 Bq/kg (生)
			ストロンチウム90 (セシウム濃度上位5検体)	四半期毎	0.02 Bq/kg (生)
		1	トリチウム (組織自由水型)	1回/月	0.1 Bq/L
			トリチウム (有機結合型)		0.5 Bq/L
		0 → 10	トリチウム (組織自由水型) *1	なし → 1回/月	0.1 Bq/L *3
			トリチウム (有機結合型) *2		0.5 Bq/L
海藻類	港湾内	1	セシウム134,137	1回/年 → 3回/年	0.2 Bq/kg (生)
	港湾外 2km圏内	0 → 2	セシウム134,137	なし → 3回/年	0.2 Bq/kg (生)
			ヨウ素129	なし → 3回/年	0.1 Bq/kg (生)
			トリチウム (組織自由水型) *1	なし → 3回/年	0.1 Bq/L *3
			トリチウム (有機結合型) *2		0.5 Bq/L

\*1：水の状態で存在し、水と同じように体外へ排出されるトリチウム。10日程度で放射能の半分が体外へ排出される。

\*2：タンパク質などの有機物に結合して体内に取り込まれたトリチウム。多くは40日程度で体外へ排出され、一部は排出されるまで1年程度かかる。

\*3：電解濃縮装置の設置状況により、当面は0.4Bq/Lにて実施する

\*：電解濃縮装置については参考を参照

・計画の詳細は、別紙「福島第一原子力発電所 海域モニタリング計画」を参照

## 2-3. 当社による海域モニタリングで強化する試料採取点（1/2）

### 【東京電力の強化計画】

- ・当社は、海水、魚類、海藻類について、採取点数、測定対象、頻度を増やして、検出下限値を国の目標値と整合するよう設定します。

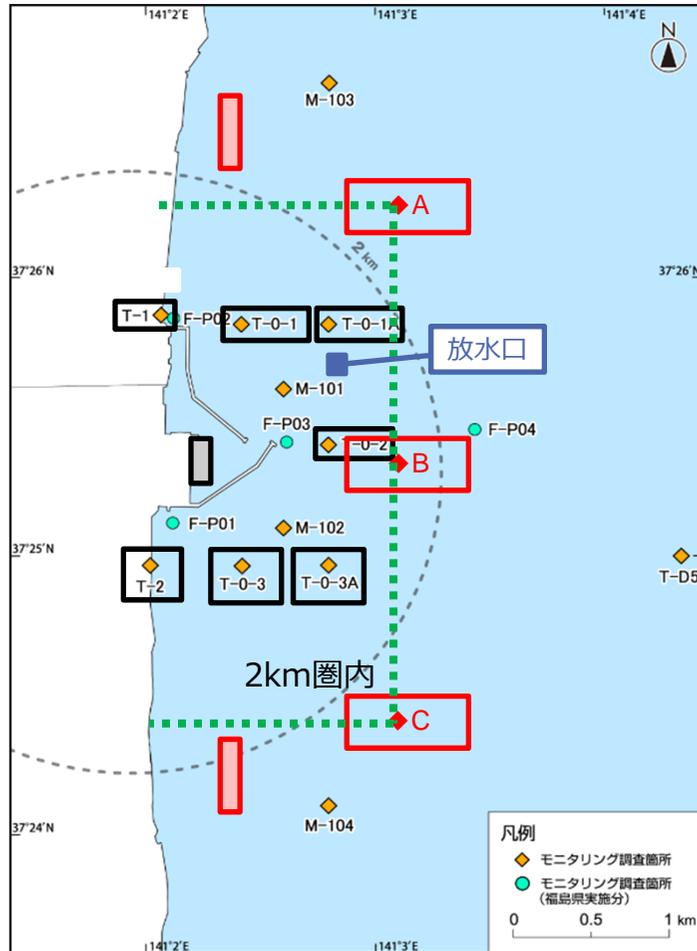


図1. 発電所近傍

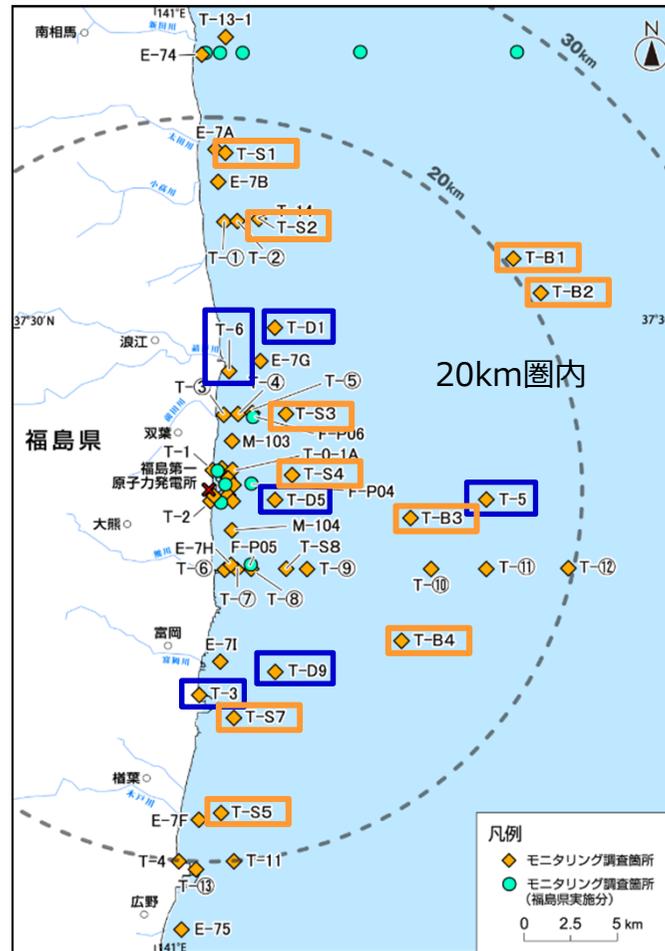


図2. 沿岸20km圏内

### ＜凡例＞

#### 【現行の総合モニタリング計画】

- 原子力規制委員会 M-○
- 環境省 E-○
- 水産庁(水産物) 水産庁(水産物)
- 福島県 F-○
- 東京電力 T-○

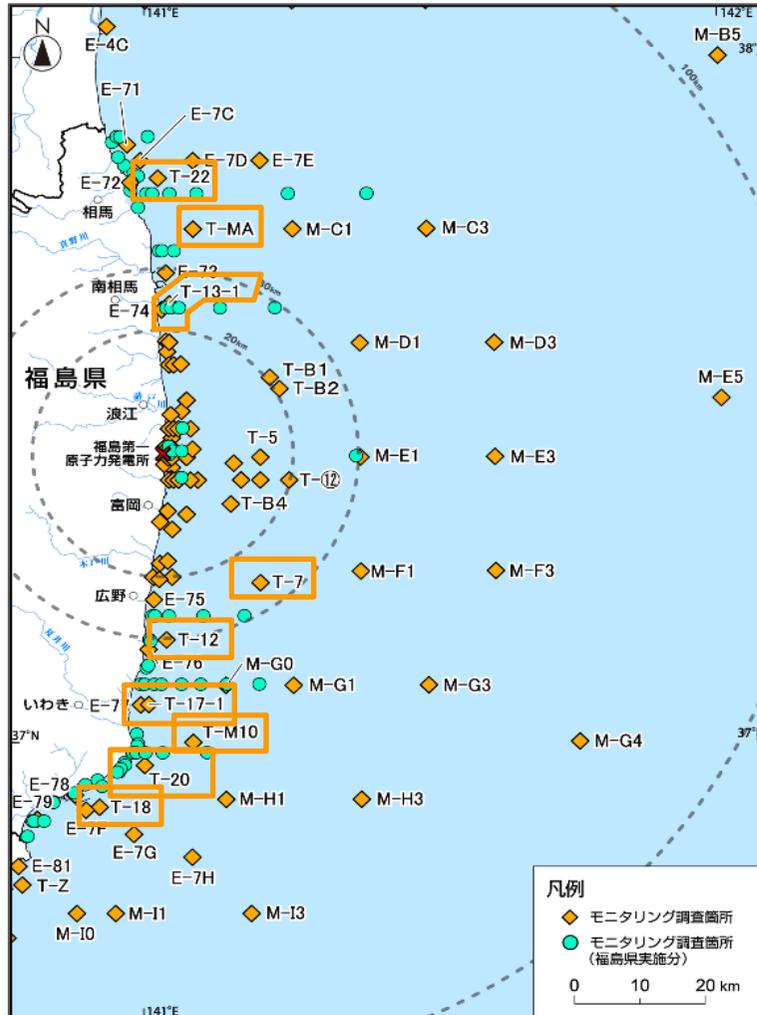
#### 【東京電力の強化計画】

- 黒枠: 検出下限値を見直す点(海水)
- 赤枠: 新たに採取する点(海水)
- 青枠: 頻度を増加する点(海水)
- オレンジ枠: セシウムにトリチウムを追加する点(海水, 魚類)
- 黒枠: 従来と同じ点(海藻類)
- 赤枠: 新たに採取する点(海藻類)
- 緑点線: 日常的に漁業が行われていないエリア\*  
東西1.5km 南北3.5km  
\*: 共同漁業権非設定区域

## 2-3. 当社による海域モニタリングで強化する試料採取点 (2/2)

### 【東京電力の強化計画】

・当社は、海水についてトリチウム採取点数を増やします。



<凡例>

【現行の総合モニタリング計画】

原子力規制委員会 M-○

環境省 E-○

水産庁(水産物)

福島県 F-○

東京電力 T-○

【東京電力の強化計画】

□ : セシウムにトリチウムを追加する点(海水)

図3. 沿岸20km圏外

## 2-4. 海域モニタリング結果の評価

---

### ○ 海域モニタリング結果を踏まえて、以下の通り評価を進めてまいります。

#### 【放出開始前の評価】

- ・2022年4月からモニタリング結果を蓄積して、放出前の状況（サブドレン・地下水ドレン処理済水，地下水バイパス水，構内排水路に含まれるトリチウムなどによる海水濃度など）を平常値として把握します。

#### 【放出開始後の評価】

- ・放出による海水の拡散状況ならびに海洋生物の状況を確認します。
- ・海洋拡散シミュレーション結果や放射線影響評価に用いた濃度などとの比較検討を行い，想定している範囲内にあることを確認します。
- ・平常値の変動範囲を超えた場合には，他のモニタリング実施機関の結果も確認して，原因について調査します。
- ・さらに，平常値の変動範囲を大きく\*超えた場合には，一旦海洋放出を停止し，当該地点の再測定のほか，暫定的に範囲，頻度を拡充して周辺海域の状況を確認します。

\*：今後蓄積するデータをもとに設定してまいります。

#### 【共通】

- ・各モニタリング実施機関のモニタリング結果に相違が見られた場合には，連携して相違原因について調査します。
- ・当社のモニタリング結果に相違原因が考えられる場合は，当社の測定プロセスについて確認します。その結果，必要に応じて測定プロセスを改善していきます。

### 3. 海域モニタリング結果の透明性・客観性確保

---

- 総合モニタリング計画のもとで行われる各実施機関のモニタリング結果と比較検討することにより、当社結果の妥当性を確認していきます。
- 測定における透明性・客観性を確保するため以下に取り組みます。
  - ・第三者の視点で客観的に技能確認ができるよう、国内外の分析機関の分析技能試験や相互比較分析に継続して参加・取り組みます。
    - [例] 放射能分析の国際相互比較分析プログラム（国際原子力機関(IAEA)主催）への参加、および放射能測定分析技術研究会、公益財団法人日本分析センター等との相互比較分析の実施
  - ・海域モニタリングの実施（放射能測定、試料採取等）にあたっては、農林水産事業者や地元自治体関係者等のご参加やご視察をお願いすることを計画しています。
  - ・環境放射能分析について国際標準化機構(ISO)の規格（ISO/IEC 17025）の認定を受けている企業に海域モニタリングに参画いただき、当社と同一の試料を第三者として測定していただくことで当社の測定値を客観的に確認できる仕組みを今後構築していきます。当面、セシウムの測定から実施いただき、ALPS処理水の放出にあたり皆さまの関心が高いトリチウム測定については、準備が調いしだい段階的に対象を広げていきます。

## 4. 海域モニタリング結果の公表方針

---

○ **国内外のさらなる理解醸成に向けて、情報公開について以下のとおり取り組みます。**

- 結果がまとめ次第、正確かつタイムリーにホームページにて公表します。
- データの公表にあたっては、地元住民や国内の消費者の皆さまにもわかりやすい形で公表します。
- さらに、測定値に対して安全であることも合わせて併記・説明します。

○ **海域モニタリング結果報告について以下のとおり取り組みます。**

- 海域モニタリング結果について、モニタリング結果に評価を加えて報告書形式にまとめ、ホームページ等で四半期ごとに公表します。
- 評価では、海洋拡散シミュレーション結果の範囲に収まっているかどうか、放射線影響評価に用いた濃度と同等であるかどうかなどについて確認し、わかりやすく表現します。
- 自治体関係者と学識経験者の方々等に確認・評価いただく場において報告します。

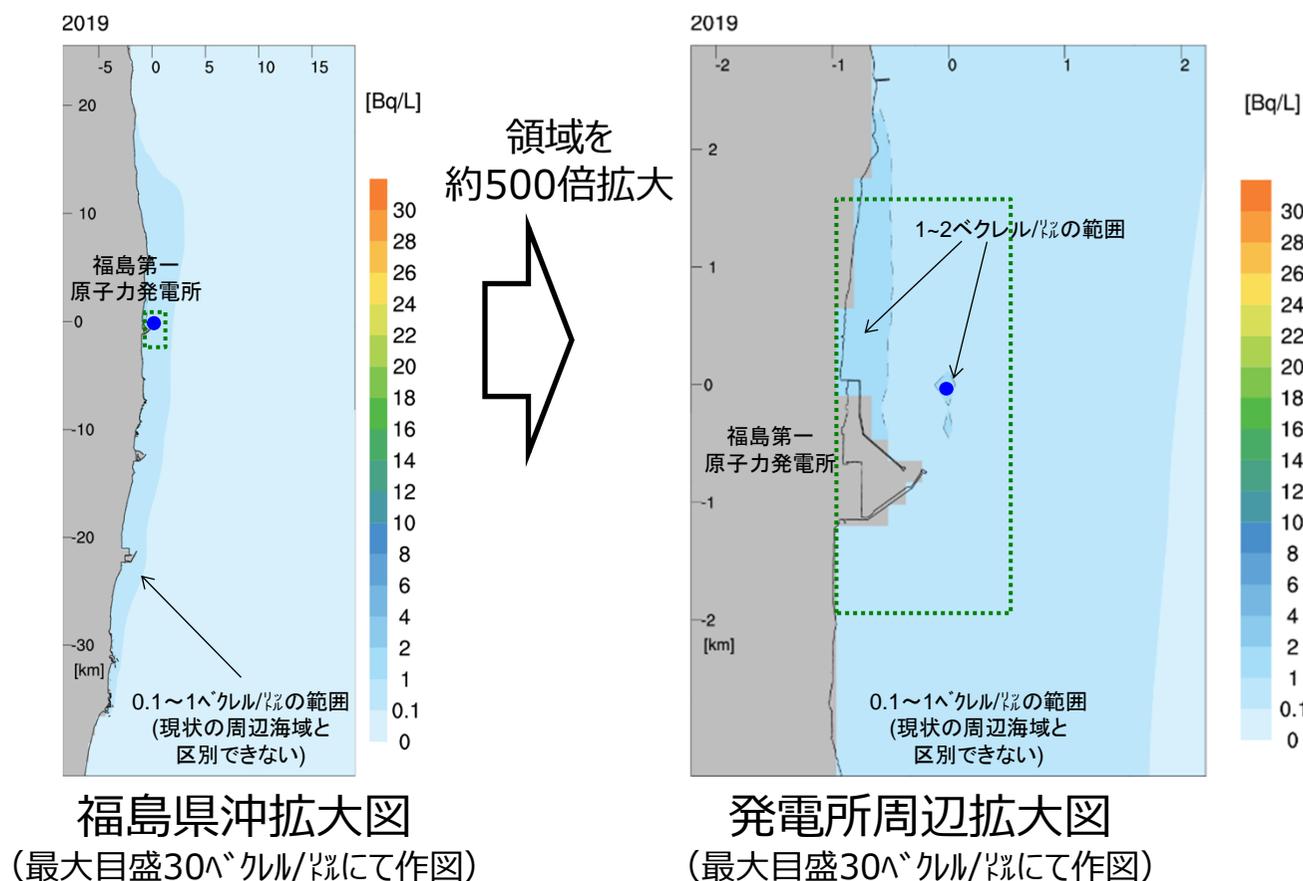
---

## 参 考

## (参考) 海洋拡散シミュレーション結果

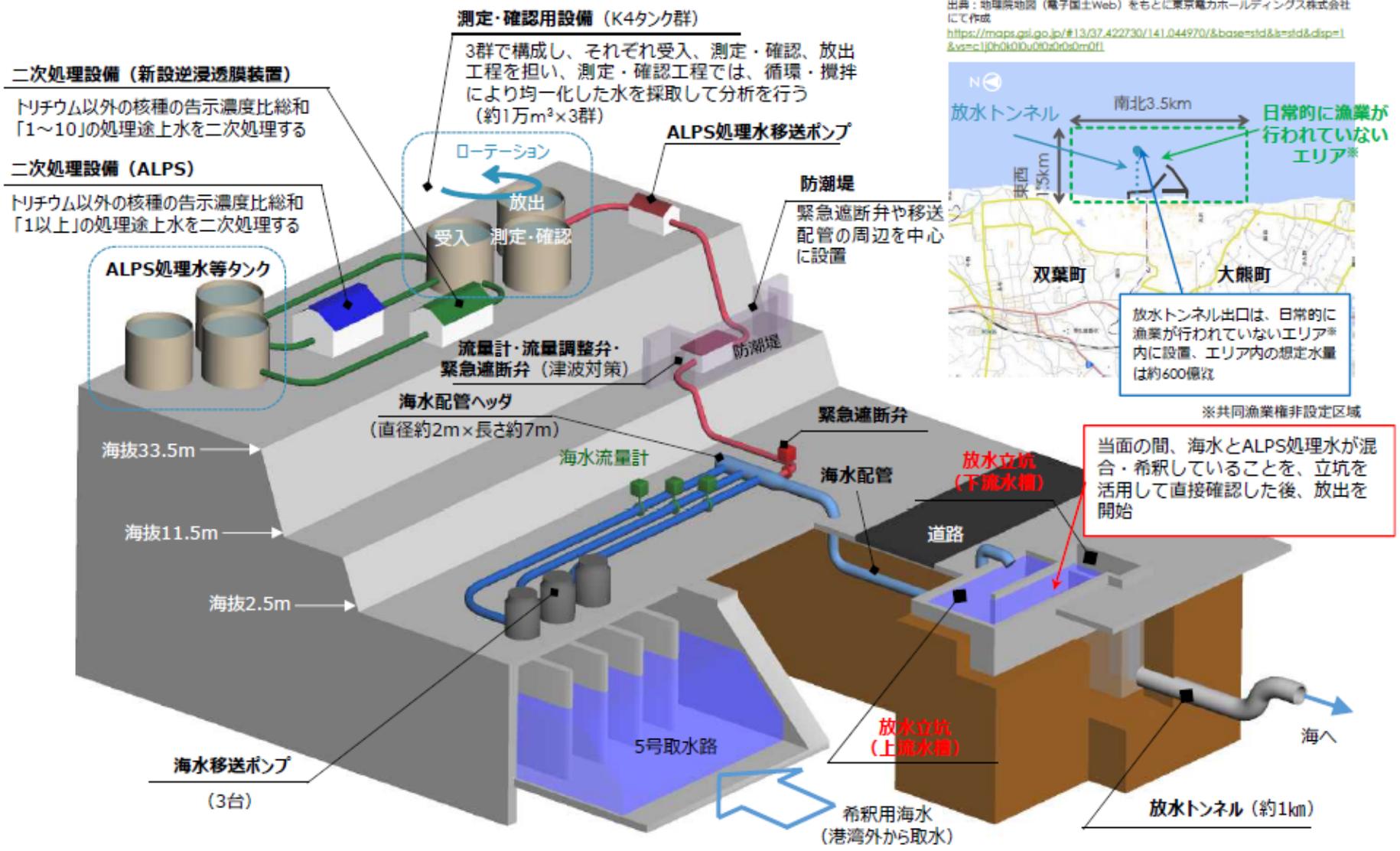
2019年の気象・海象データを使って評価した結果、現状の周辺海域の海水に含まれるトリチウム濃度（0.1～1ベクレル/ℓ）よりも濃度が高くなると評価された範囲は、発電所周辺の2～3kmの範囲で1～2ベクレル/ℓであり、WHO飲料水ガイドライン10,000ベクレル/ℓの10万分の1～1万分の1である。

⇒ 拡散状況を確認するためモニタリングを強化する。



※：シミュレーションは、米国の大学で開発、公開され各国の大学・研究機関で使用されている海洋拡散モデル（ROMS）に電力中央研究所が改良を加えたプログラムを用いて実施

# (参考) 安全確保のための設備の全体像



## (参考) 2021年8月25日公表の海域モニタリング (計画)

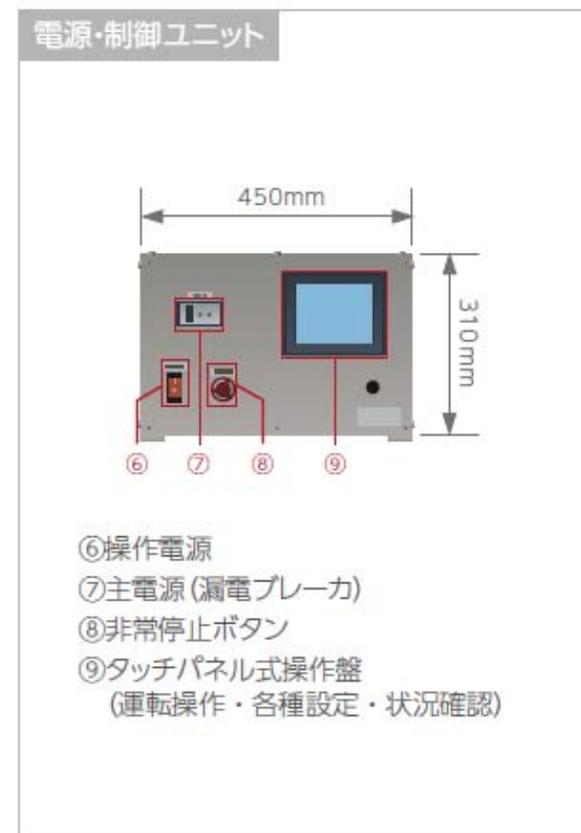
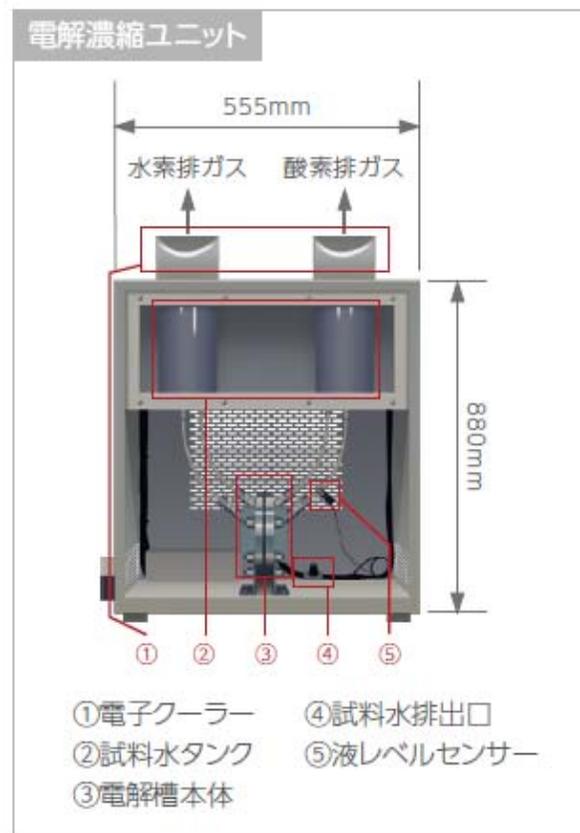
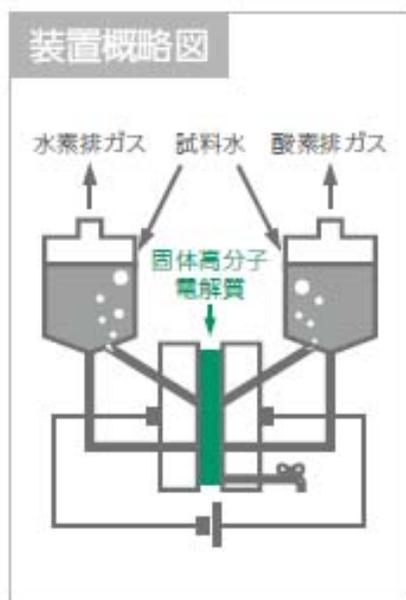
○ 海域へのトリチウムの拡散状況や魚類，海藻類への放射性物質の移行状況を確認する

対象	採取場所	測定対象	現在	変更 (案)	備考
海水	港湾内	10ヶ所	セシウム：毎日 トリチウム：1回/週	セシウム：毎日 トリチウム：1回/週	放水立坑（放出端）は毎日実施
	2km圏内 (及び近傍)	7ヶ所	セシウム：1回/週 トリチウム：1回/週	セシウム：1回/週 トリチウム：1回/週	採取箇所3ヶ所を追加（計10カ所）
	20km圏内	6ヶ所	セシウム：1回/週 トリチウム：1回/2週	セシウム：1回/週 トリチウム：1回/週	トリチウムの分析頻度を倍増
	20km圏外 (福島県沖)	9ヶ所	セシウム：1回/月 トリチウム：0回	セシウム：1回/月 トリチウム：1回/月	トリチウムを追加
魚類	20km圏内	セシウム134,137 ストロンチウム トリチウム	セシウム：1回/月（11ヶ所） ストロンチウム：四半期毎 (セシウム濃度上位5検体) トリチウム：1回/月（1ヶ所）	セシウム：1回/月（11ヶ所） ストロンチウム：四半期毎 (セシウム濃度上位5検体) トリチウム：1回/月（11ヶ所）	現在は，11ヶ所で魚を採取しセシウムを分析，うち1ヶ所でトリチウムを分析，変更後は他の10ヶ所においてもトリチウム分析を追加
海藻類	港湾内	セシウム134,137	セシウム：1回/年（1ヶ所）	セシウム：3回/年（1ヶ所）	3月，5月，7月の年3回実施
	港湾外	セシウム134,137 ヨウ素129 トリチウム	セシウム：0回 ヨウ素：0回 トリチウム：0回	セシウム：3回/年（2ヶ所） ヨウ素：3回/年（2ヶ所） トリチウム：3回/年（2ヶ所）	港湾外2ヶ所を追加 3月，5月，7月の年3回実施 (生息域調査により今後設定)

## (参考) トリチウム電解濃縮装置の例

### 【仕様】

- ・約60時間で1,000mLの蒸留した試料水を50mLに濃縮することが可能
- ・電解生成物として水素と酸素が分離して発生，排出される



※デノラ・ペルメック株式会社 ホームページより転載