

# ALPS処理水海洋放出における 海域モニタリングの状況について

2024年12月25日

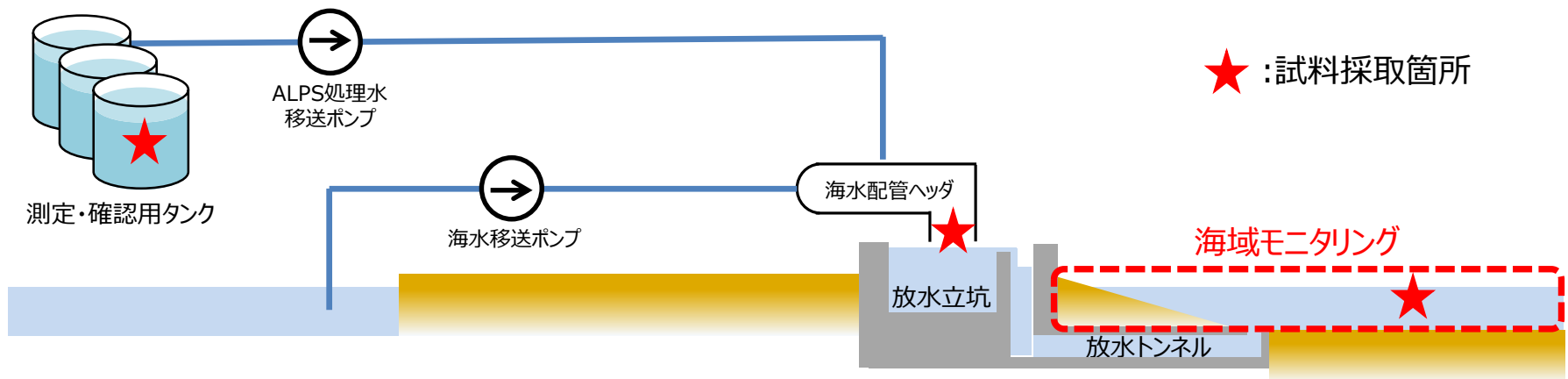
**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

# 1. ALPS処理水放出に伴う海域モニタリングの概要

- ALPS処理水を放出する前に「測定・確認用タンク」において、トリチウムならびに測定・評価対象核種を分析し、放出基準を満足していることを確認している。
- ALPS処理水放出期間中は「海水配管ヘッダ」において、毎日、海水希釈後のトリチウム濃度が1,500 Bq/L未満であることを確認している。
- ALPS処理水放出に伴う周辺海域の状況を継続して確認するため、海水、魚類、海藻のモニタリングを強化した計画に基づき、2022年4月20日より試料採取を開始した（通常モニタリング）。
- 放出開始の2023年8月24日より、トリチウムの拡散状況を迅速に把握するためのモニタリングを開始した（迅速モニタリング）。



放出前の確認と海域モニタリング

## 2. 海域モニタリングの計画 ～迅速モニタリング：海水トリチウム～ **TEPCO**

- 海水トリチウム濃度を迅速に把握するため、検出限界値を10 Bq/Lとした迅速モニタリングを開始し、放出停止を判断する指標（放出停止判断レベル）を設定

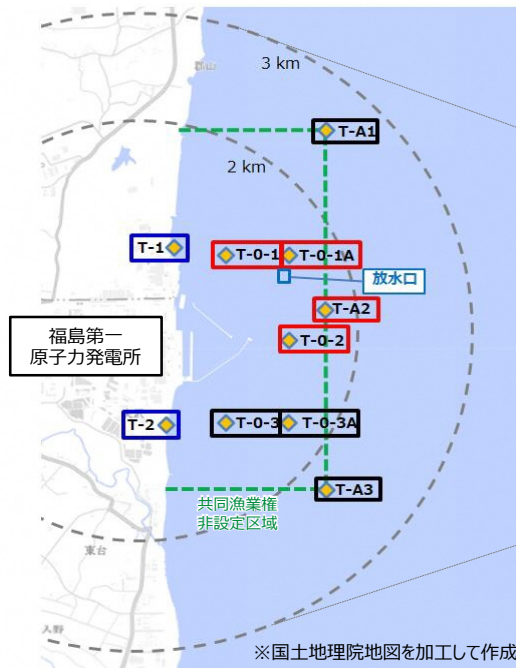


図1 海水採取地点 発電所から3km以内（放水口付近）

■ ■  : 迅速に結果を得るモニタリング対象地点（10地点）  
**指標（放出停止判断レベル） 700 Bq/L**  
**指標（調査レベル） 350 Bq/L**

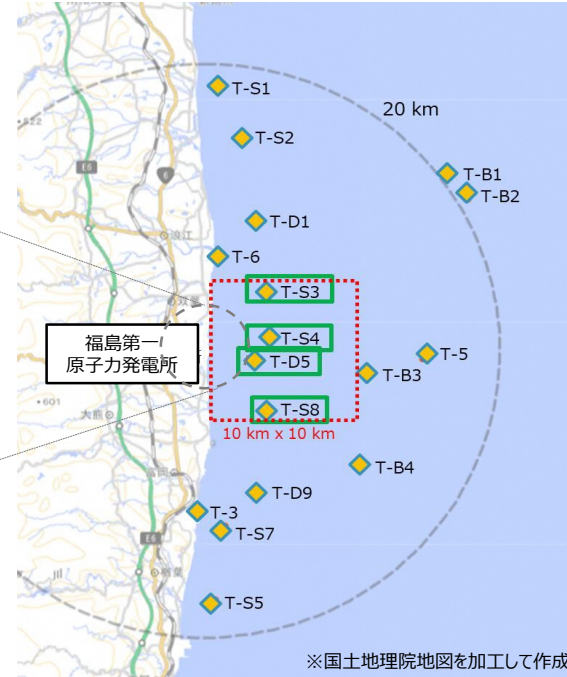


図2 海水採取地点 発電所正面の10km四方内

: 迅速に結果を得るモニタリング対象地点（4地点）  
**指標（放出停止判断レベル） 30 Bq/L**  
**指標（調査レベル） 20 Bq/L**

	【図1】 発電所から3km以内（放水口付近）		【図2】 発電所正面の10km四方内
	放水口周辺4地点 <span style="color: red;">■</span>	その他6地点 <span style="color: blue;">■</span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	4地点 <span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>
放出期間中および 放出終了日から1週間	毎日*1	週2回*2	T-D5:週1回 T-S3,T-S4,T-S8 : 月1回
放出停止期間中 (放出終了日から1週間を除く)	週1回*2	月1回*2	

※1 放出期間中に荒天のため連続して2日間欠測し、翌日（3日目）も欠測が予測される場合には、3日目はT-1、T-2 ■ の迅速に結果を得る測定を行う

※2 2023年8月の放出開始以降の放出中の実績等を踏まえ、2023年12月26日からモニタリング計画を変更した [\(2023年12月25日公表\)](#)

## 2. 海域モニタリングの計画 ～通常モニタリング：海水トリチウム～ **TEPCO**

○ ALPS処理水の放水に合わせて、それまで行っていた海域の通常モニタリングを強化

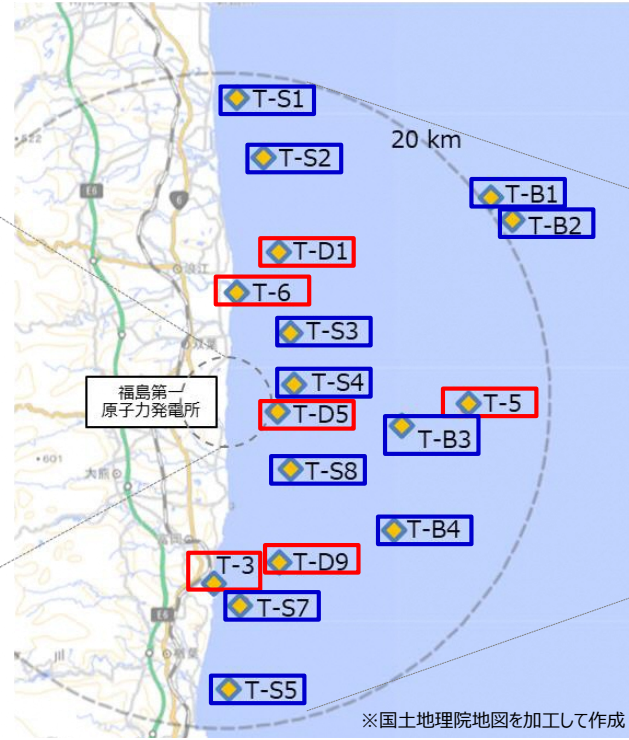


図1 海水採取地点 港湾外3km圏内  
通常モニタリングのトリチウム対象地点 (10地点)

図2 海水採取地点 沿岸20km圏内  
通常モニタリングのトリチウム対象地点 (17地点)

図3 海水採取地点 沿岸20km圏外  
通常モニタリングのトリチウム対象地点 (9地点)

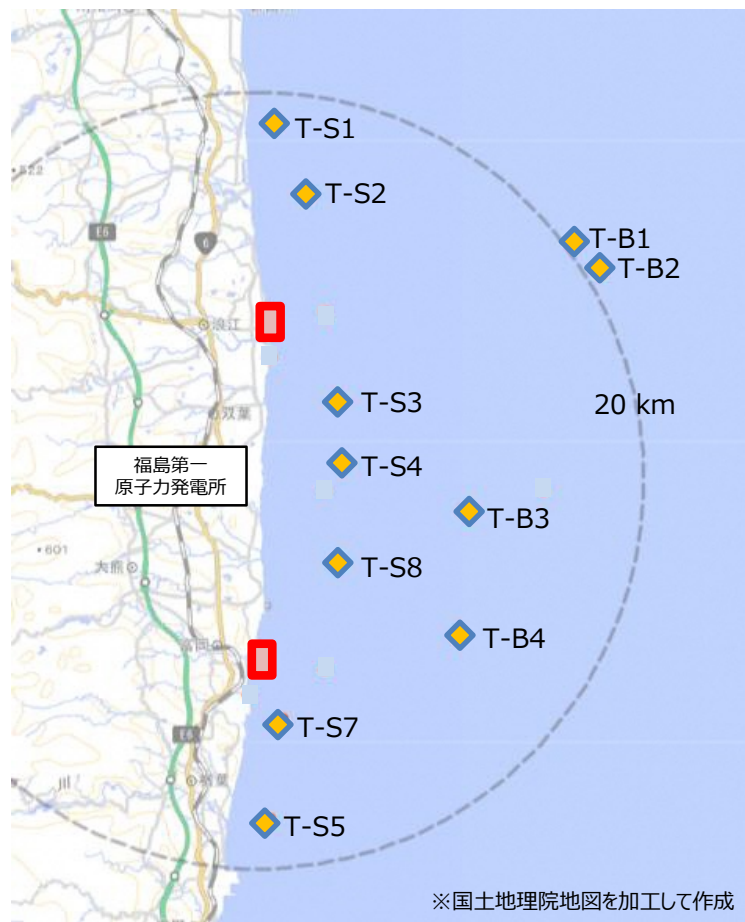
検出限界値	【図1】 港湾外3km圏内	【図2】 沿岸20km圏内	【図3】 沿岸20km圏外
		週1回 採取の16地点 <span style="color:red">□</span>	
0.1 Bq/L <sup>※1</sup>	月1回		月1回
0.4 Bq/L	週1回 (上記0.1Bq/L測定のを除く)		—

※1 電解濃縮装置の設置状況により0.1Bq/Lへの引き下げを順次実施。2023年6月より全ての地点で0.1Bq/Lでの測定を適用

※ トリチウム以外にもセシウム137等のモニタリングも実施

## 2. 海域モニタリングの計画 ～通常モニタリング：魚類・海藻類～

○ ALPS処理水の放水に合わせて、それまで行っていた海域の通常モニタリングを強化



### 【魚類】

検出限界値	魚類対象の11地点
組織自由水型トリチウム : 0.1 Bq/L 有機結合型トリチウム : 0.5 Bq/L	月1回

※ トリチウム以外にもセシウム137等のモニタリングも実施

### 【海藻類】

検出限界値	海藻類対象の2地点
組織自由水型トリチウム : 0.1 Bq/L 有機結合型トリチウム : 0.5 Bq/L	年3回
ヨウ素129 : 0.1Bq/kg(生)	

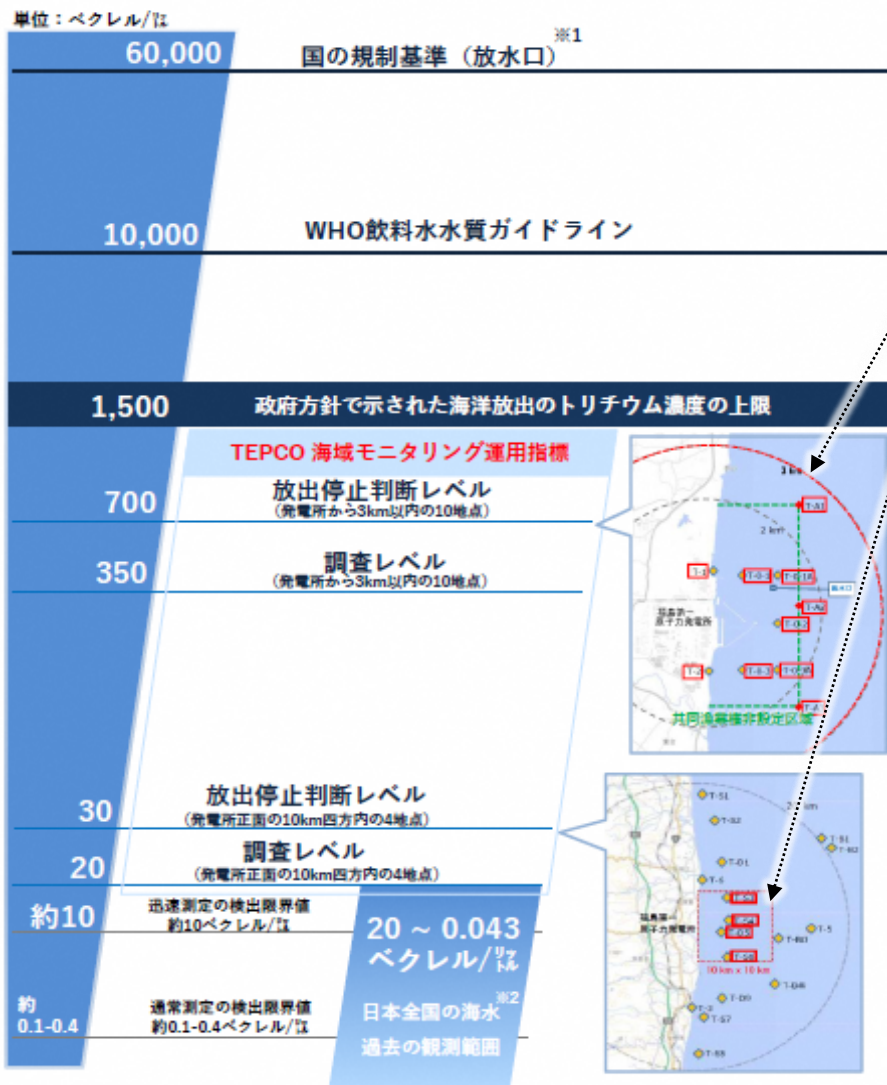
※ トリチウム・ヨウ素129以外にもセシウム137のモニタリングも実施

図1 魚類・海藻類 採取地点 沿岸20km圏内

- 魚類の対象地点 (11地点)
- 海藻類の対象地点 (2地点)



## 【参考】海水のトリチウム濃度の比較



- 当社の運用上の指標として、放出停止判断レベルおよび調査レベルを設定している。

	放出停止判断レベル	調査レベル
発電所から3km以内	700 Bq/L	350 Bq/L
発電所正面の10km四方内	30 Bq/L	20 Bq/L

- ＜放出停止判断レベルを超過した場合＞  
海洋放出を速やかに停止
- ＜調査レベルを超過した場合＞  
設備・運転状況の確認、採取頻度の強化を検討

- 指標（放出停止判断レベルおよび調査レベル）を超えた場合でも、法令基準60,000 Bq/LやWHO飲料水水質ガイドライン10,000 Bq/Lを十分下回り、周辺海域は安全な状態であると考えている。
- 今後、放出する処理水のトリチウム濃度に応じて海水濃度も影響を受け、これまでより高い分析値が検出されることも想定される。それらの場合でも、調査レベルなどの指標を下回るものと考えている。

※1：原子力施設の放水口から出る水を、毎日、その濃度が約2ℓは飲み続けた場合、一年間で1ミリシーベルトの被ばくとなる濃度から定められた基準  
 ※2：出典「日本の環境放射能と放射線」（期間：2019/4～2022/3）

### 【海水中トリチウムの状況】

2023年8月24日のALPS処理水の放出開始後より、海水のトリチウムについて迅速に状況を把握するために、検出限界値を10 Bq/Lとして採取日の翌日または翌々日を目途に結果を得られるよう精度を下げた測定を追加して実施している。なお、目的、精度が異なるため、通常のモニタリング結果との比較は行わない。

#### <放水口付近（発電所から3km以内）>

- **これまでに測定されたトリチウム濃度は、いずれも指標（放出停止判断レベル、調査レベル）を下回っている。**

グラフ参照  
ページ  
➡ P.7,8

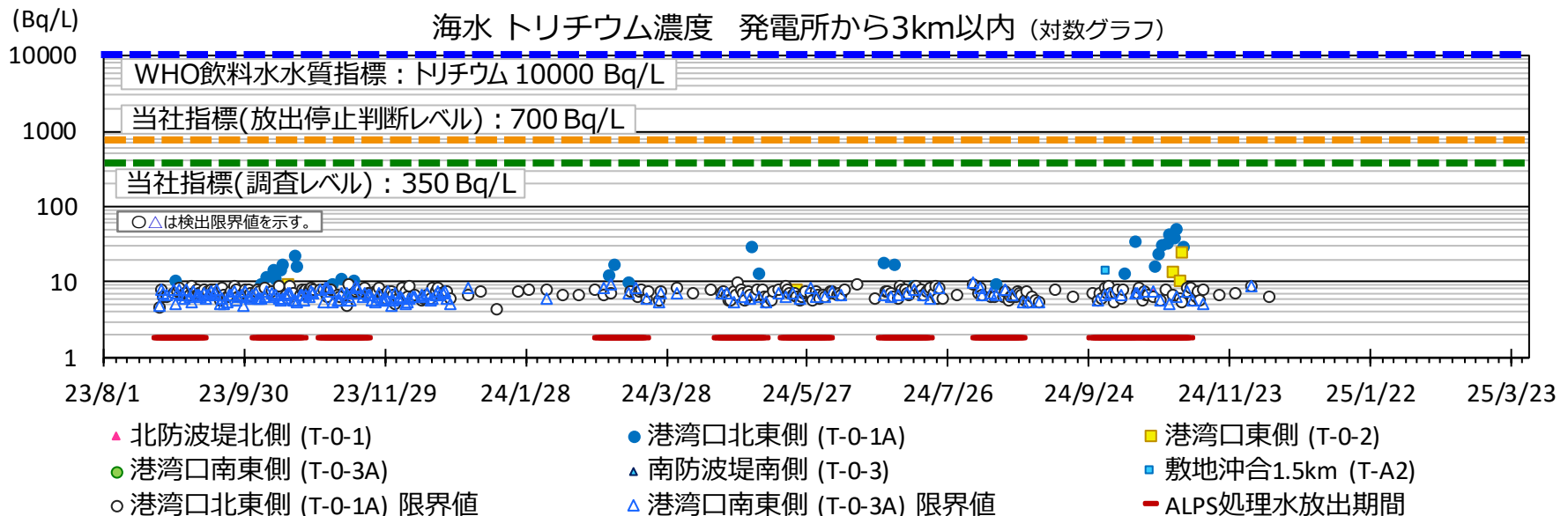
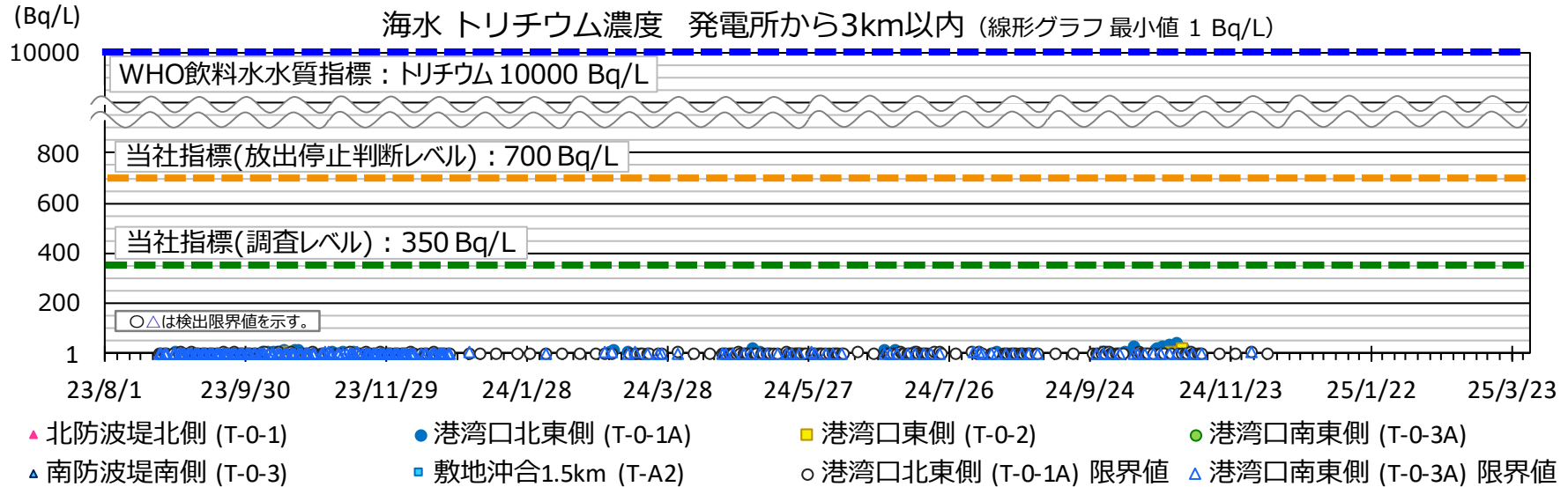
#### <放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内）>

- **これまでに測定されたトリチウム濃度は、いずれも指標（放出停止判断レベル、調査レベル）を下回っている。**

➡ P.9

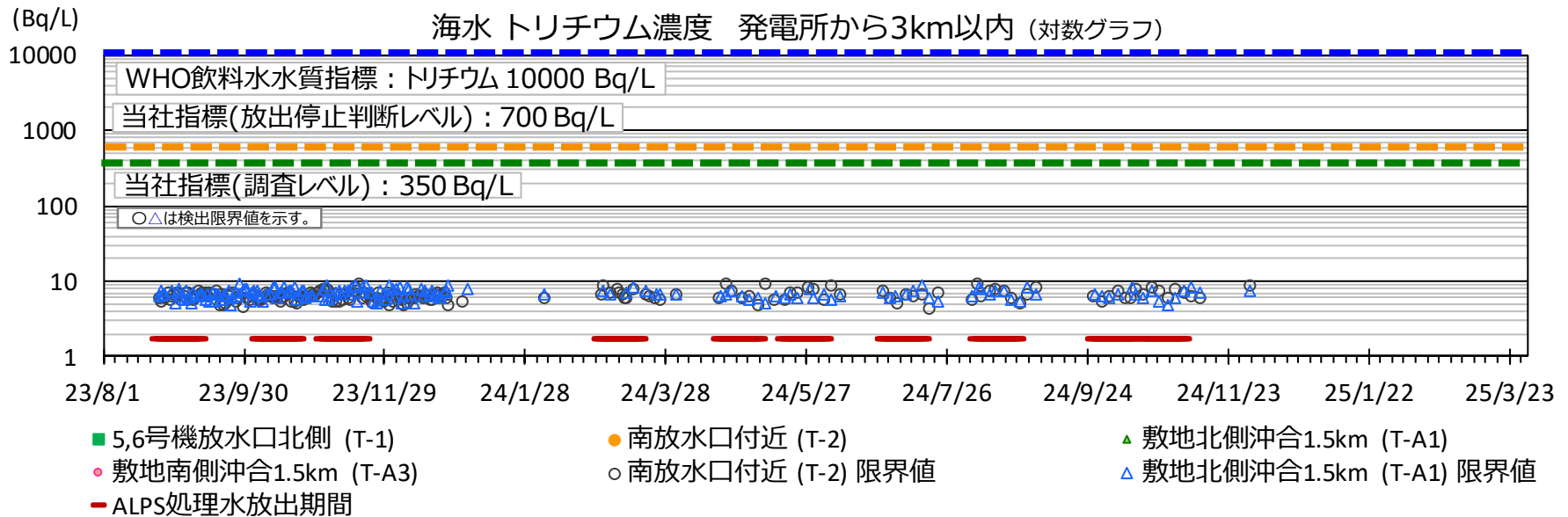
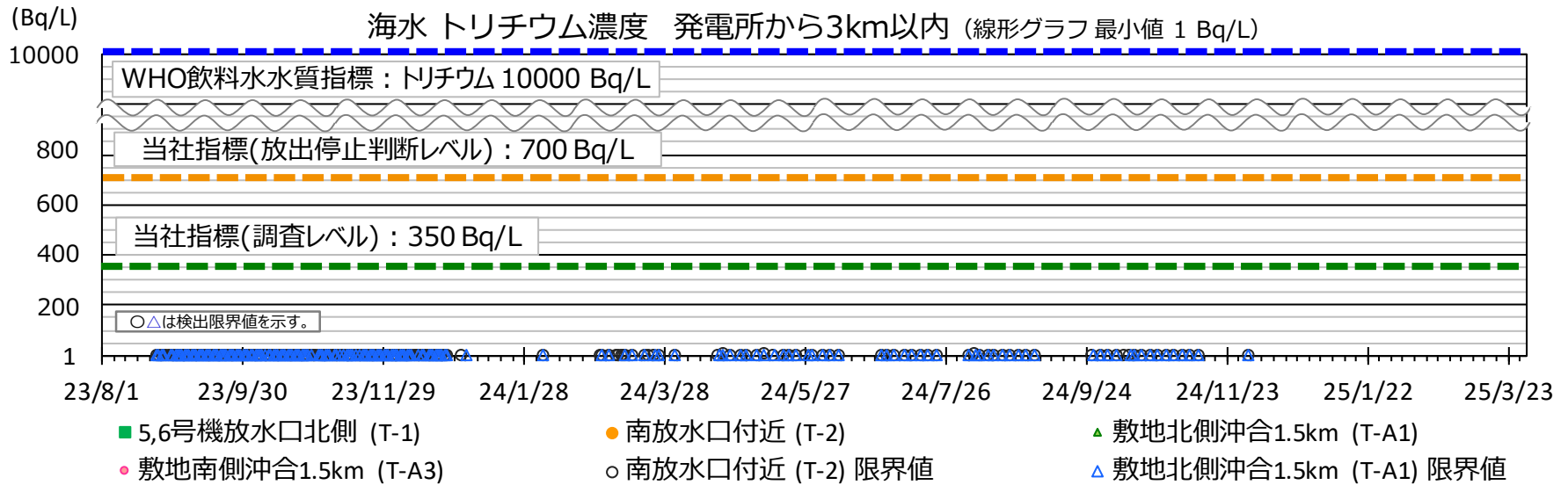
※：トリチウムの検出限界値 10 Bq/L      <参考> 東京電力におけるトリチウム分析の定義 を参照

### 3-1. 迅速モニタリングの状況：海水トリチウム ～3km圏内①～

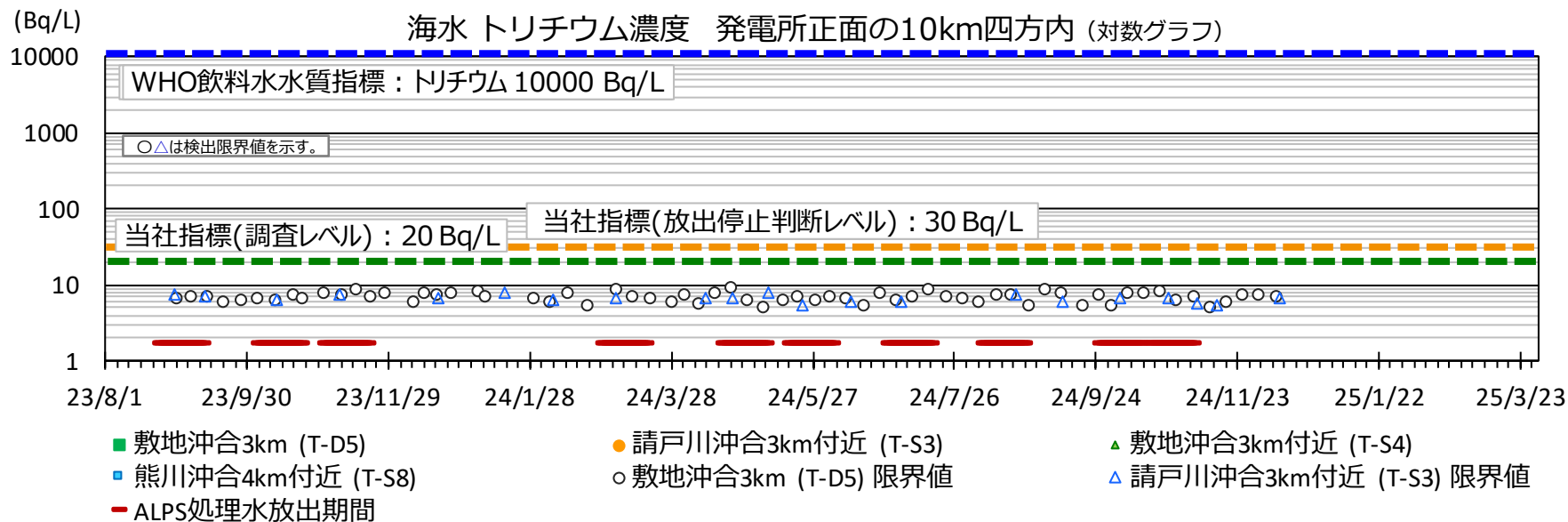
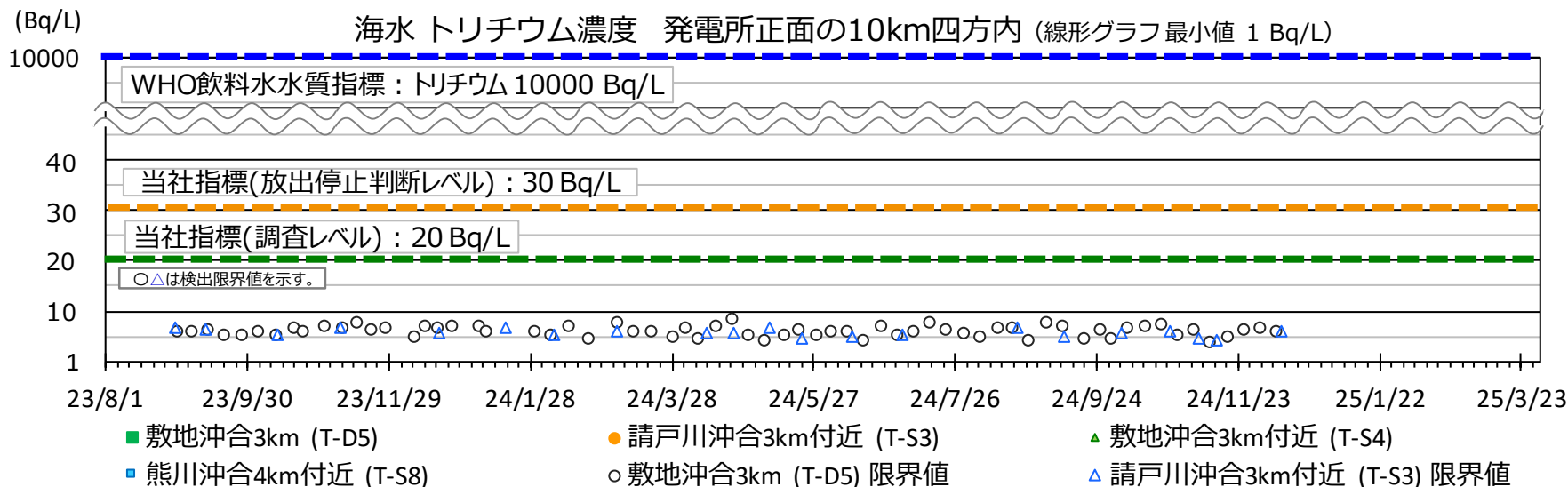




### 3-1. 迅速モニタリングの状況：海水トリチウム ～3km圏内②～



### 3-1. 迅速モニタリングの状況：海水トリチウム ～10km四方内～



### 【海水中トリチウムの状況】

#### <港湾外3km圏内>

- **トリチウム濃度は、2023年8月24日の放出開始以降の放出期間中に、放水口付近の採取点において上昇が見られているが、いずれも調査レベルなどの指標を十分に下回っている。**また、放射線環境影響評価における海洋放出時の海洋拡散シミュレーションの結果などから想定範囲内と考えている。

グラフ参照  
ページ

➡ P.11

#### <沿岸20km圏内>

- **トリチウム濃度は、ALPS処理水の放出開始以降に観測された範囲\*の濃度で推移している。**

➡ P.12

#### <沿岸20km圏外>

- **トリチウム濃度は、ALPS処理水の放出開始以降に観測された範囲\*の濃度で推移している。**

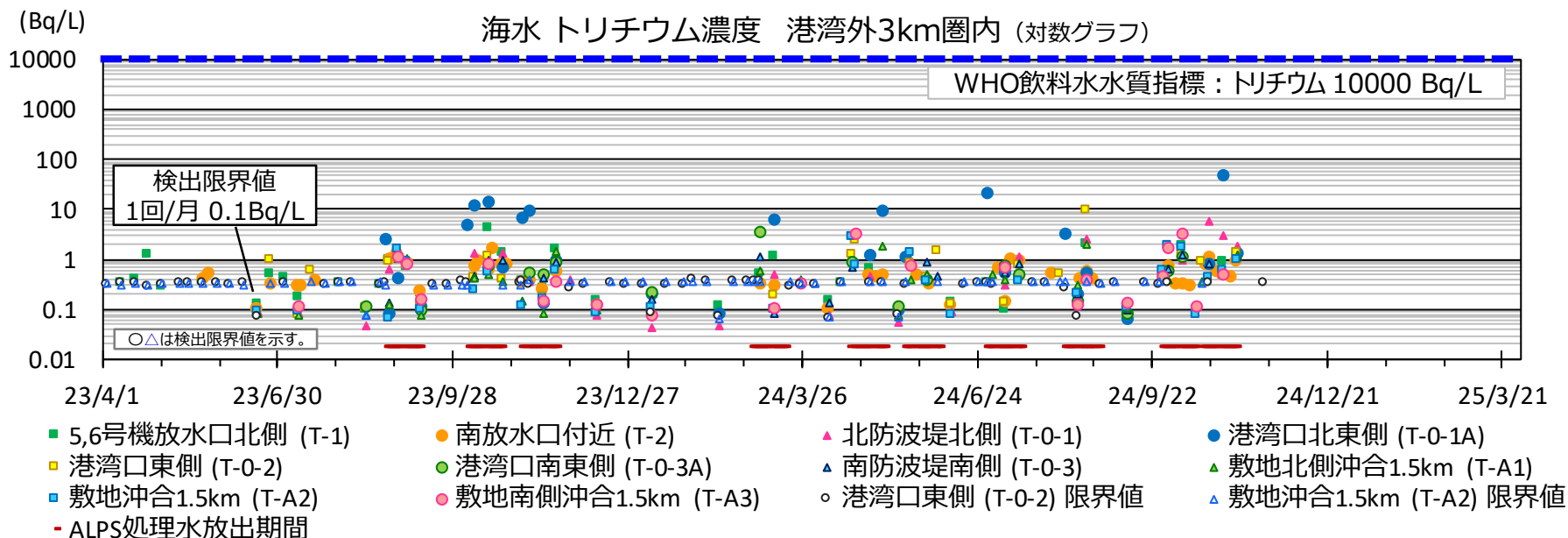
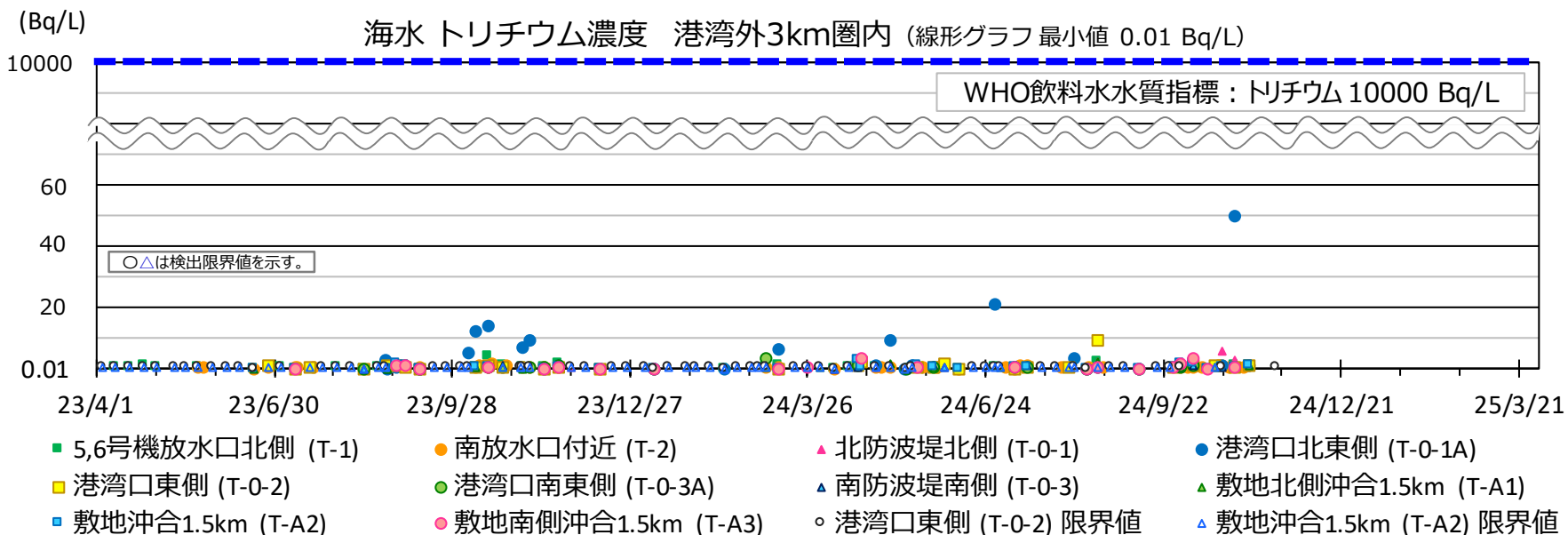
➡ P.13

※：トリチウムの検出限界値 0.1 Bq/L、0.4 Bq/L

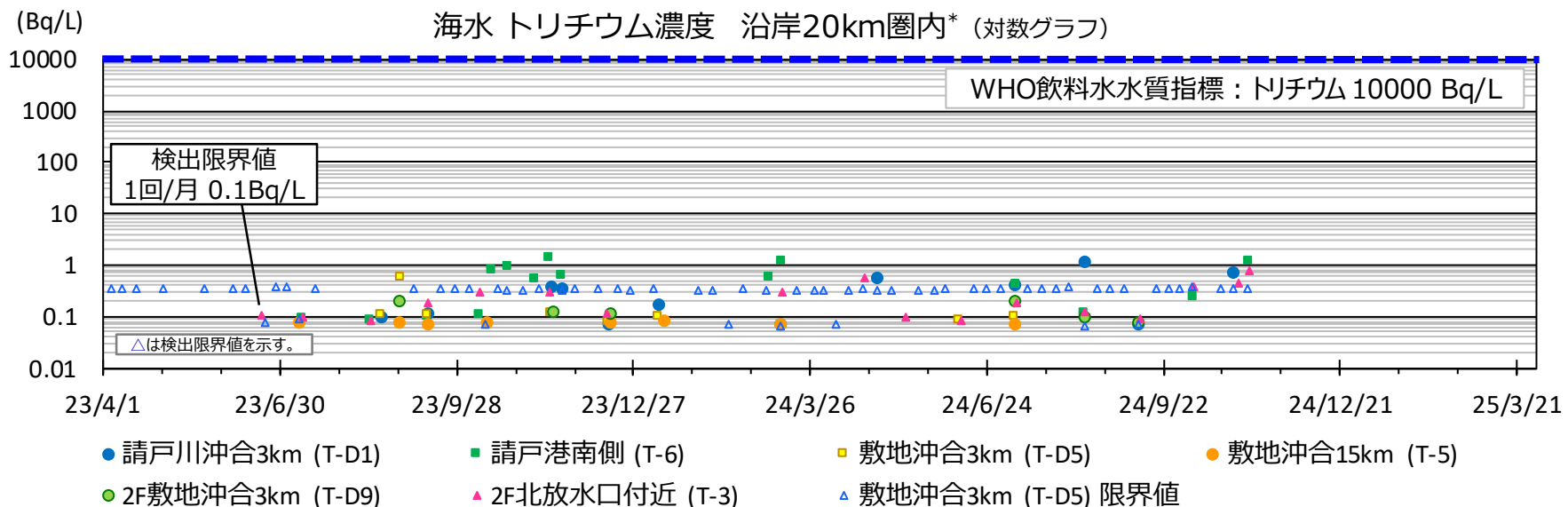
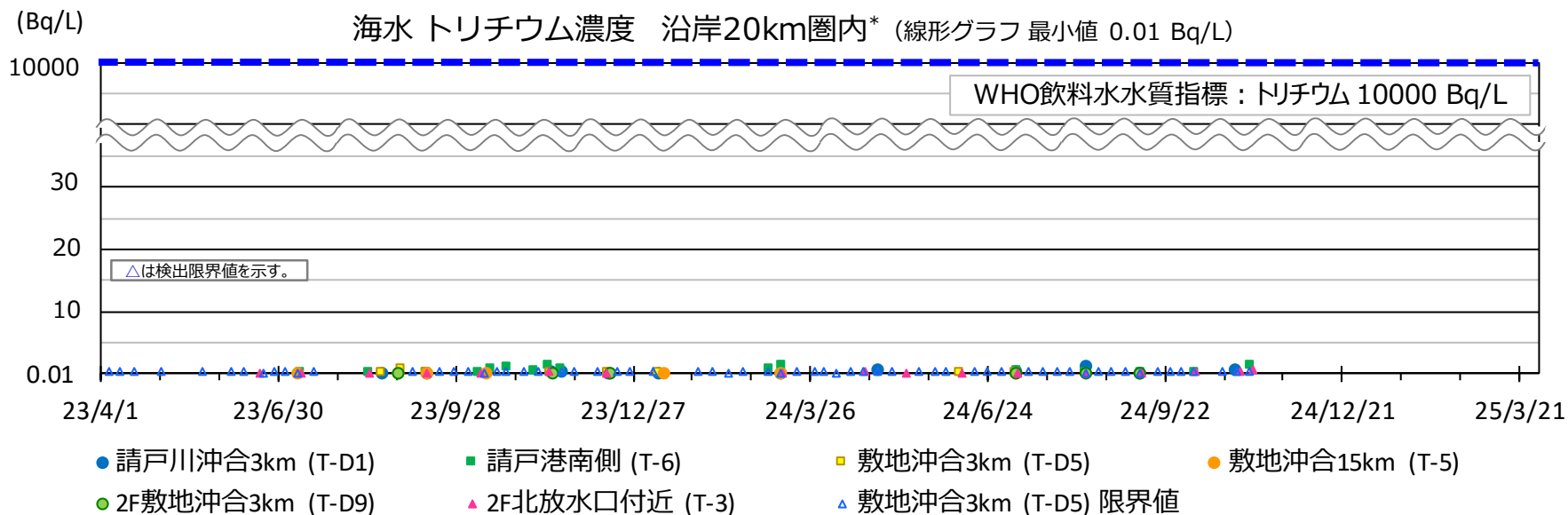
<参考> 東京電力におけるトリチウム分析の定義 を参照

\*：ALPS処理水の放出開始以降に観測された範囲は、<参考> これまでに観測された範囲 を参照

### 3-2. 通常モニタリングの状況：海水トリチウム ～3km圏内～



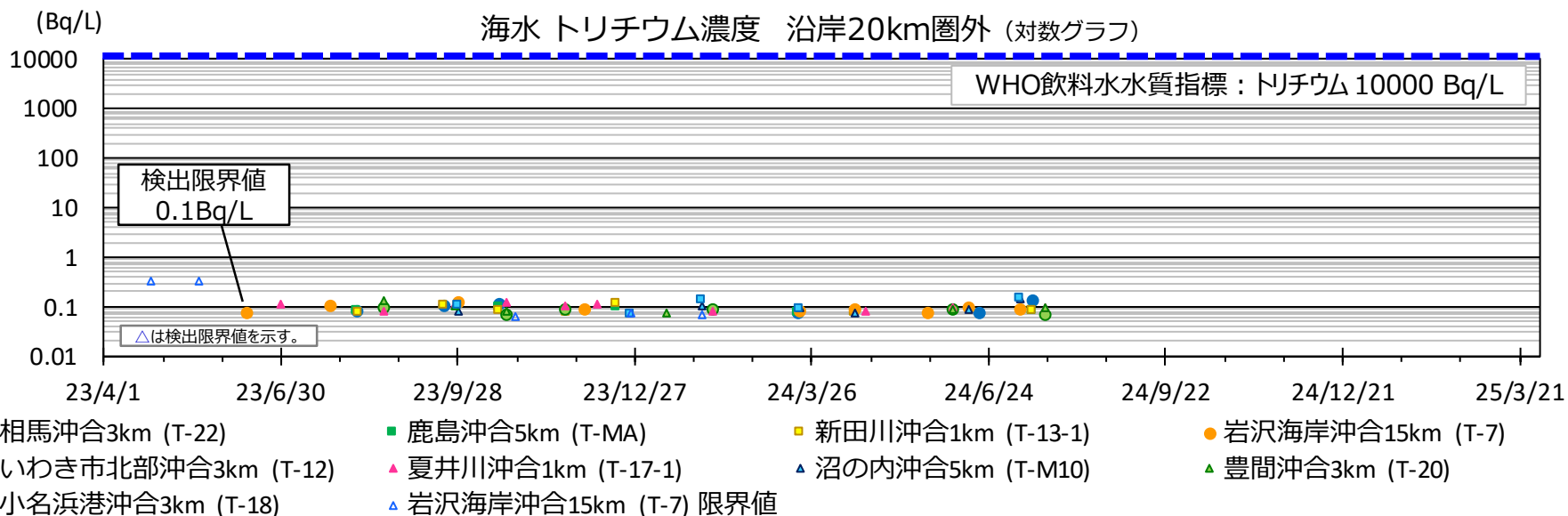
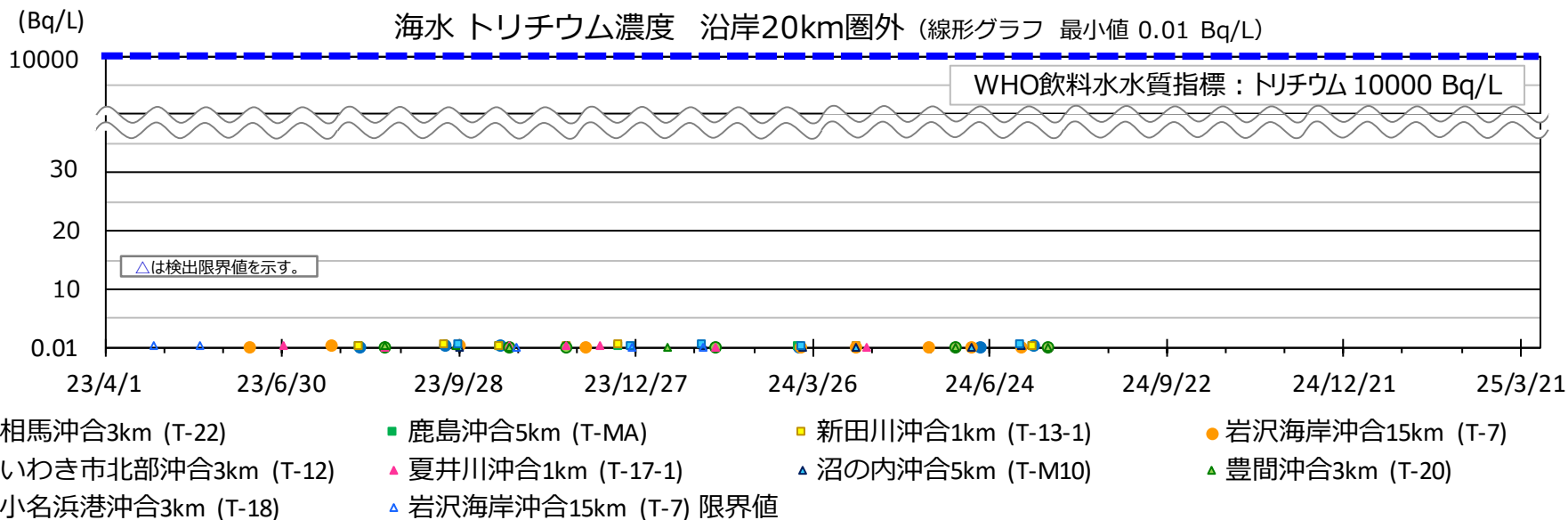
### 3-2. 通常モニタリングの状況：海水トリチウム ～20km圏内～



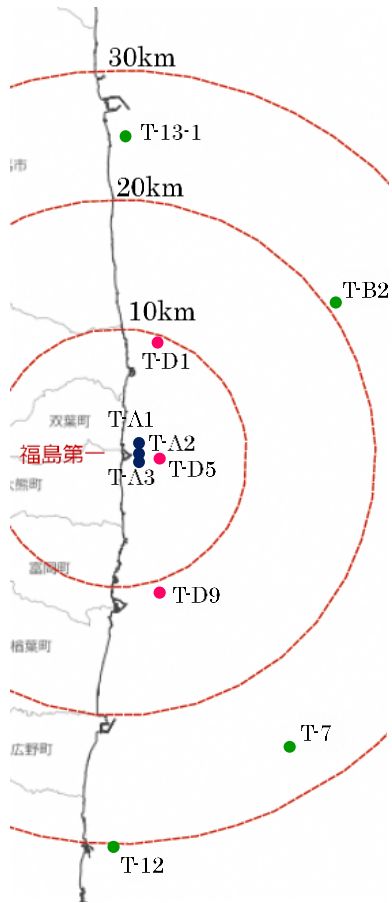
\*：沿岸20km圏内の魚類採取点における海水トリチウム濃度のデータは 海水のトリチウム濃度の推移（魚類採取点）に記載



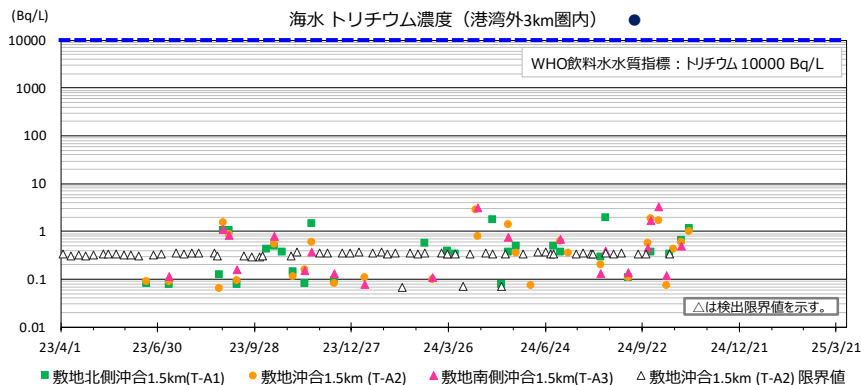
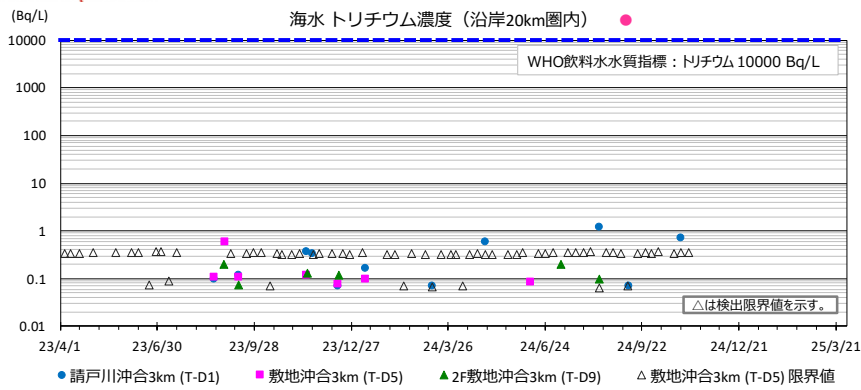
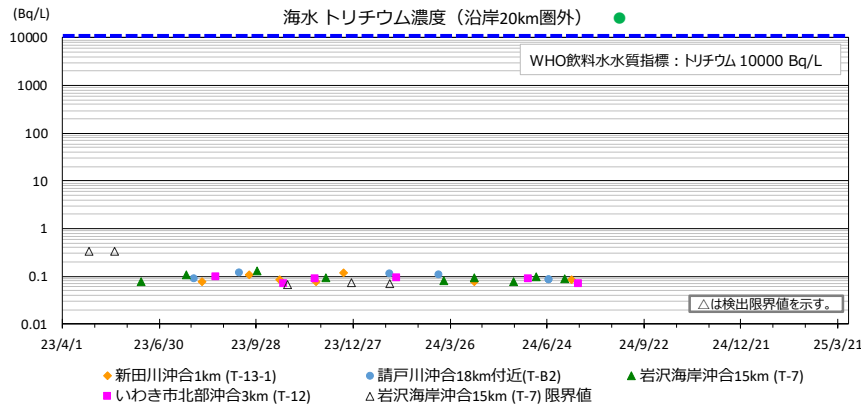
### 3-2. 通常モニタリングの状況：海水トリチウム ～20km圏外～



## 3-2. 通常モニタリングの状況：海水トリチウム ～各海域まとめ～



※国土地理院地図を加工して作成



- 発電所沿岸では南北方向の海流があることから、発電所を中心に南北がほぼ対称となるように採取点3～4点を選び海水トリチウム濃度を記載。
- それぞれ、これまでに観測された範囲の濃度で推移している。
- 港湾外3km圏内の採取点については、ALPS処理水放出開始以降の放出期間中に上昇が見られている

## <参考> 前回の放出期間中の海水トリチウム濃度 (1/2)

- 前回の放出期間中において、放水口付近（発電所から3km以内）の10地点、放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内）の4地点で採取した海水についてトリチウム濃度を測定した結果は、いずれも指標（放出停止判断レベル、調査レベル）を下回っている。
- 前回、2024年度第6回（管理番号 24-6-10）の放出期間中における結果は以下のとおり。

(単位：Bq/L)

	試料採取点	頻度	2024年10月											
			17日 *1	17日 通常 *1,2	18日	19日	20日	21日	21日 通常 *2,4	22日	23日	24日	25日	25日 通常 *4
放水口 付近	T-1	2回/週*	<6.7	<0.33	—	—	—	<8.3	<0.32	—	—	<7.5	—	—
	T-2	2回/週*	<6.7	<0.33	—	—	—	<8.3	1.2	—	—	<7.6	—	—
	T-0-1	1回/日*	<6.6	<0.36	<6.0	<6.1	—*3	7.2	6.0	<6.8	<7.3	<7.5	<6.7	—
	T-0-1A	1回/日*	<7.5	<0.35	<6.5	<6.6	—*3	<6.1	0.82	16	24	<5.7	30	—
	T-0-2	1回/日*	<7.4	0.91	<6.0	<6.1	—*3	<6.1	<0.34	<6.8	<7.3	<5.7	<6.7	—
	T-0-3A	2回/週*	<7.5	<0.35	—	—	—	<7.5	<0.37	—	—	<5.7	—	—
	T-0-3	2回/週*	<7.4	<0.35	—	—	—	<6.1	0.81	—	—	<5.6	—	—
	T-A1	2回/週*	<6.3	0.35	—	—	—	<7.6	<0.36	—	—	<5.7	—	—
	T-A2	1回/日*	<6.3	<0.34	<6.4	<6.5	—*3	<7.5	0.44	<5.8	<7.2	<5.6	<6.9	—
	T-A3	2回/週*	<6.3	<0.34	—	—	—	<7.6	<0.36	—	—	<5.6	—	—
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	—	<8.3	<0.34	—	—	—	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<6.8	測定中
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<6.8	測定中
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	<7.5	測定中	—	—	—	—	—

※：<○は検出限界値○Bq/L未滿を示す。  ：ALPS処理水放出期間（管理番号 24-6-10）

\*1：放出開始後の14時以降に採取 \*2：検出限界値 0.4 Bq/L \*3：悪天候により採取中止 \*4：検出限界値 0.1 Bq/L

\*：放水口近傍4地点：放出期間中および放出終了日から1週間は1回/日実施、放出停止期間中（放出終了日から1週間は除く）は1回/週実施  
 その他6地点：放出期間中および放出終了日から1週間は2回/週実施、放出停止期間中（放出終了日から1週間は除く）は1回/月実施

# <参考> 前回の放出期間中の海水トリチウム濃度 (2/2)

(単位：Bq/L)

	試料採取点	頻度	2024年10月							2024年11月				
			26日	27日	28日	28日 通常 *1	29日	30日	31日	1日	2日	3日	4日 *2	4日 通常 *1,2
放水口 付近	T-1	2回/週*	—	—	<6.3	0.86	—	—	<8.2	—	—	—	<7.2	1.4
	T-2	2回/週*	—	—	<6.3	<0.32	—	—	<8.2	—	—	—	<7.2	0.96
	T-0-1	1回/日*	<8.2	<7.2	<8.2	3.0	<6.5	<6.3	<6.9	<6.7	<5.9	<5.1	<8.1	1.9
	T-0-1A	1回/日*	<7.9	31	43	50	<6.6	38	48	<6.0	<5.2	29	<8.0	1.4
	T-0-2	1回/日*	<8.2	<7.2	<8.2	0.46	13	<6.3	<6.9	10	24	<5.1	<8.0	1.4
	T-0-3A	2回/週*	—	—	<5.0	<0.36	—	—	<6.3	—	—	—	<7.5	<0.35
	T-0-3	2回/週*	—	—	<8.2	<0.35	—	—	<6.9	—	—	—	<8.0	1.1
	T-A1	2回/週*	—	—	<4.9	0.67	—	—	<6.3	—	—	—	<7.5	1.2
	T-A2	1回/日*	<8.0	<6.5	<5.0	0.61	<6.6	<7.7	<6.3	<6.0	<5.2	<7.5	<7.5	1.0
	T-A3	2回/週*	—	—	<4.9	0.51	—	—	<6.3	—	—	—	<7.5	<0.36
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	<6.3	<0.35	—	—	—	—	—	—	<7.2	測定中
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※：<○は検出限界値○Bq/L未滿を示す。  ：ALPS処理水放出期間（管理番号 24-6-10）

\*1：検出限界値 0.4 Bq/L \*2：放出終了前の9時以前に採取

\*：放水口近傍4地点：放出期間中および放出終了日から1週間は1回/日実施、放出停止期間中（放出終了日から1週間は除く）は1回/週実施  
 その他6地点：放出期間中および放出終了日から1週間は2回/週実施、放出停止期間中（放出終了日から1週間は除く）は1回/月実施

#### 【海水中セシウムの状況】

##### <港湾外3km圏内>

- **セシウム137濃度は、ALPS処理水の放出開始以降に観測された範囲\*の濃度で推移している。** ➡ P.18  
なお、一時的な上昇が見られているが、これまでの福島第一原子力発電所近傍海水の濃度変化と同じく降雨の影響と考えられる。

グラフ参照  
ページ

##### <沿岸20km圏内>

- **セシウム137濃度は、ALPS処理水の放出開始以降に観測された範囲\*の濃度で推移している。** ➡ P.19

##### <沿岸20km圏外>

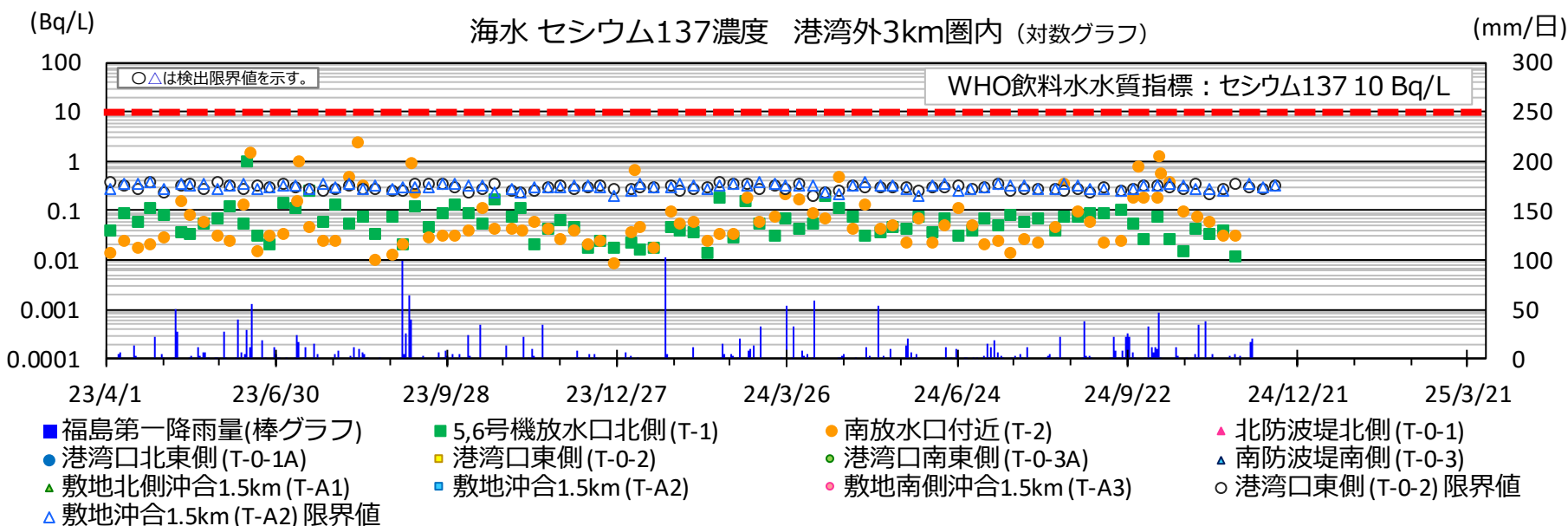
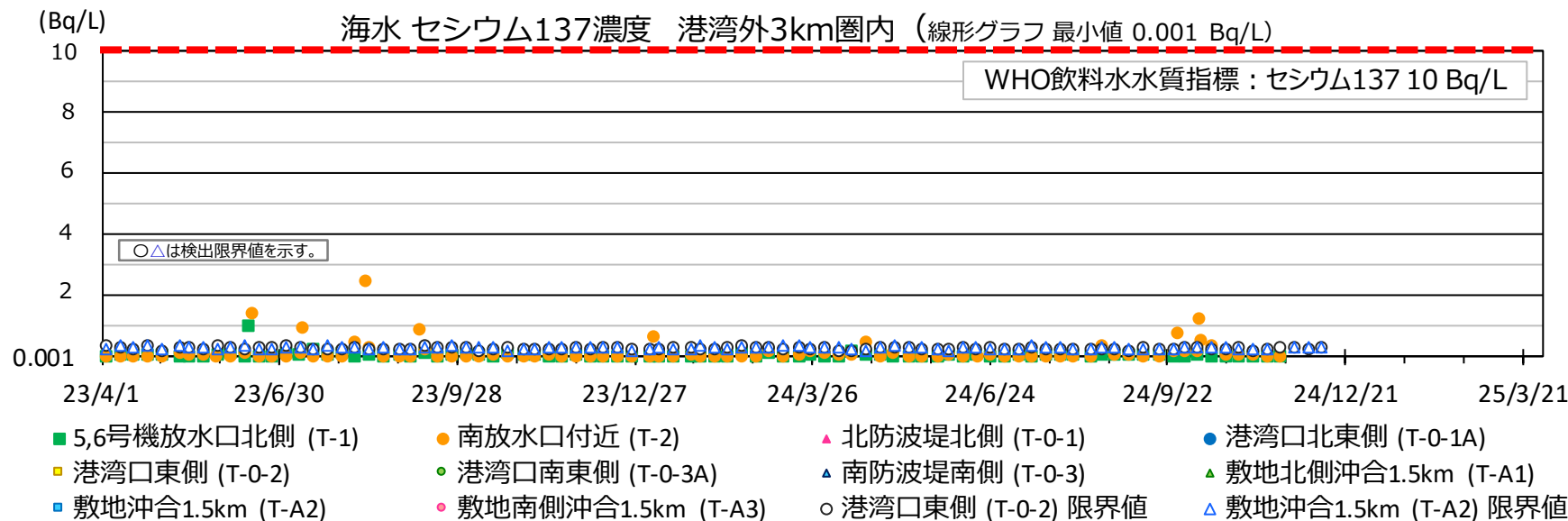
- **セシウム137濃度は、ALPS処理水の放出開始以降に観測された範囲\*の濃度で推移している。** ➡ P.20

\*：ALPS処理水の放出開始以降に観測された範囲は、<参考> これまでに観測された範囲 を参照

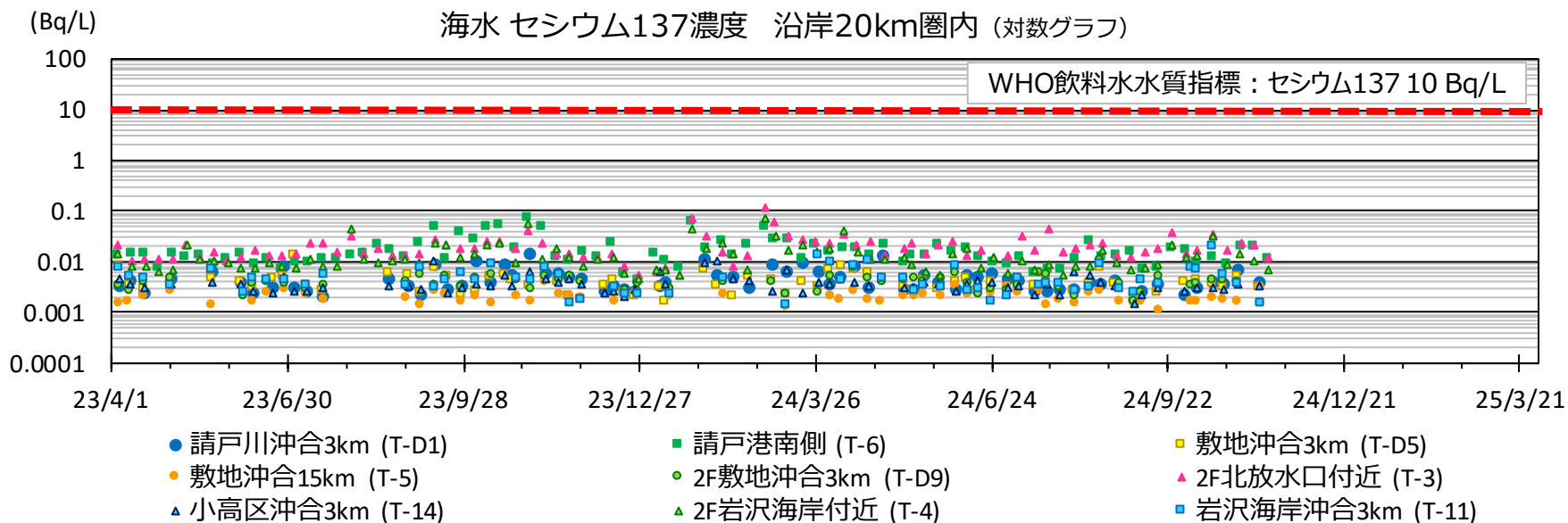
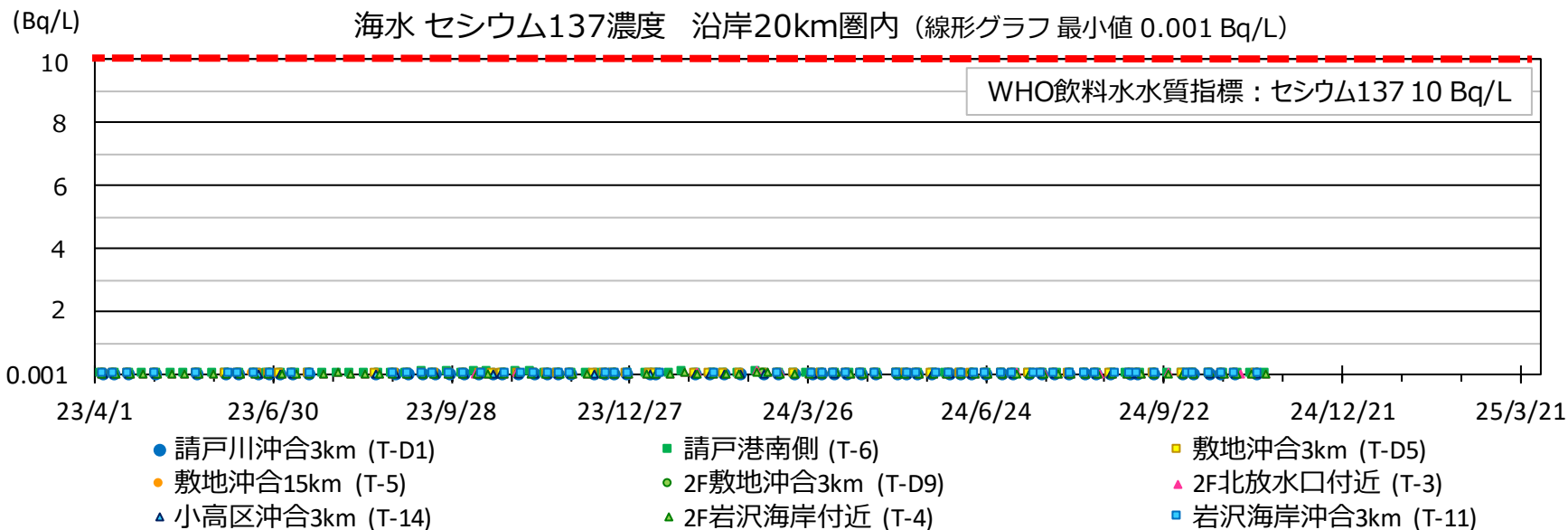


### 3-3. 通常モニタリングの状況：海水セシウム ～3 km圏内～

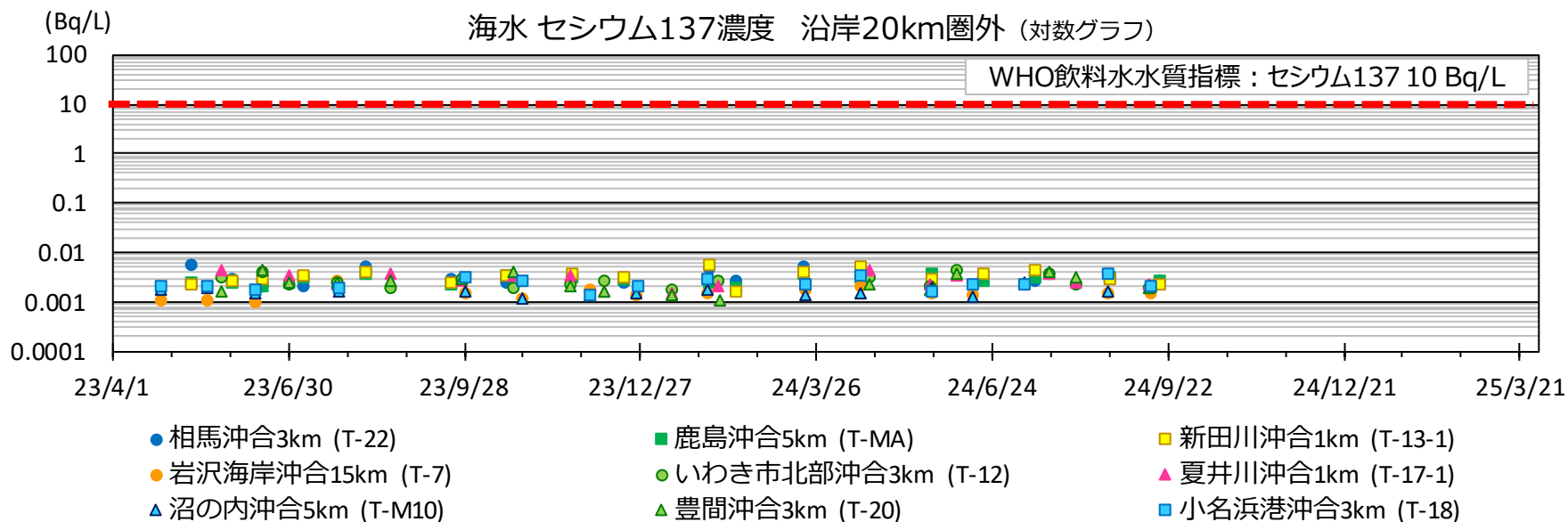
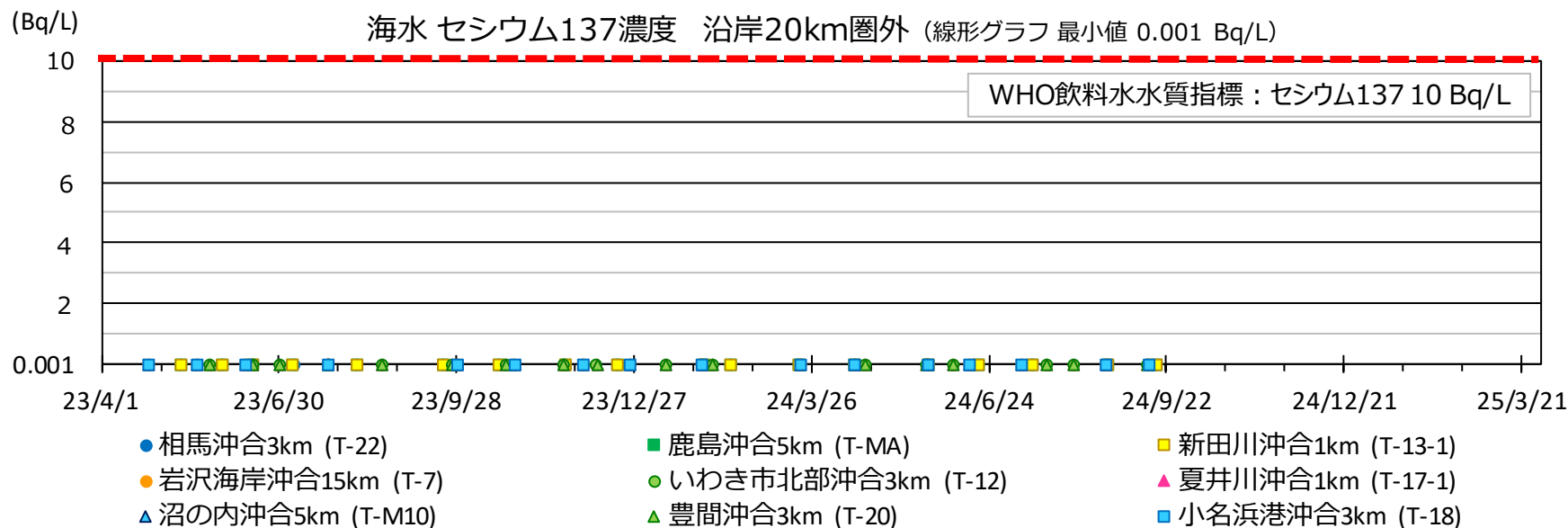
○ これまでの発電所近傍の海水と同様に降雨の影響と考えられる一時的な上昇が見られる。



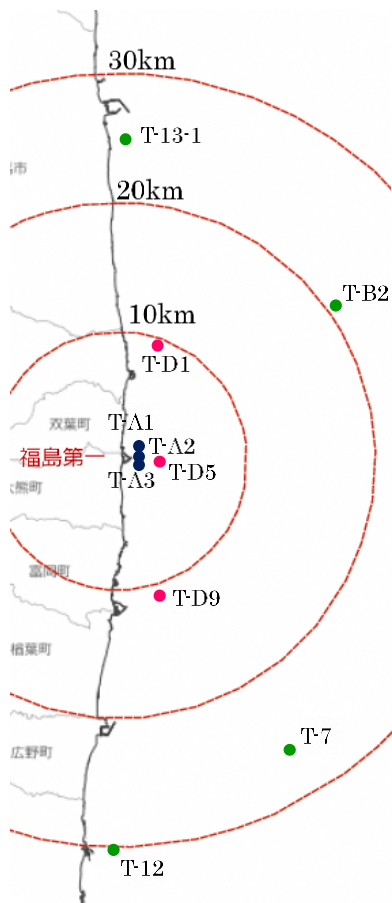
### 3-3. 通常モニタリングの状況：海水セシウム ～20 km圏内～



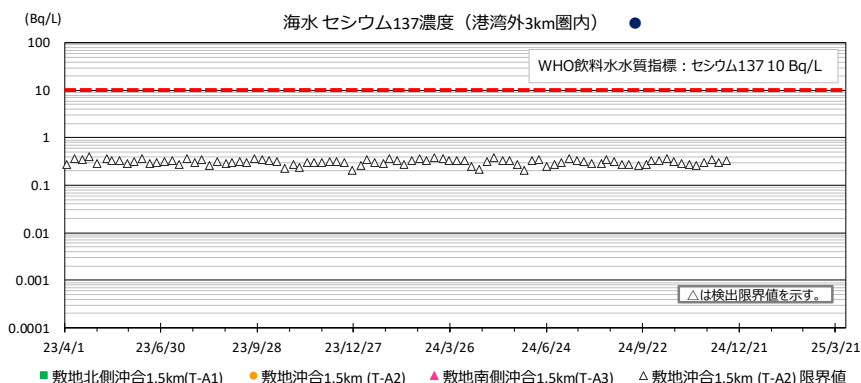
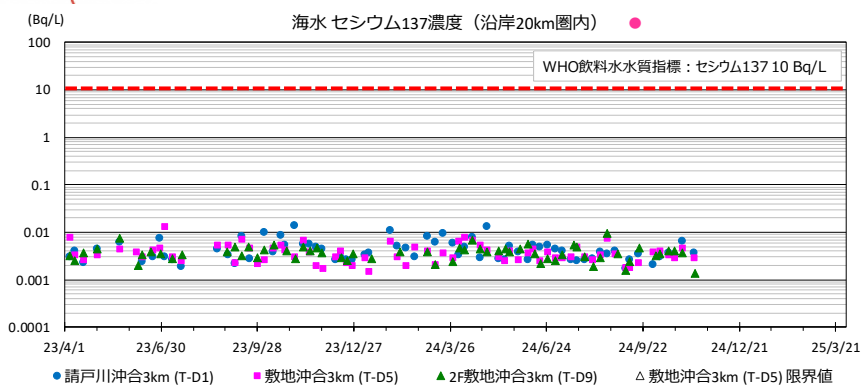
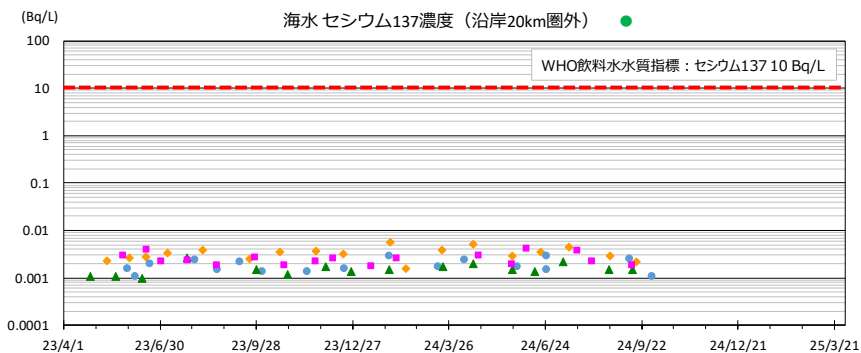
### 3-3. 通常モニタリングの状況：海水セシウム ～20 km圏外～



### 3-3. 通常モニタリングの状況：海水セシウム ～各海域まとめ～



※国土地理院地図を加工して作成



- 発電所沿岸では南北方向の海流があることから、発電所を中心に南北がほぼ対称となるように採取点3～4点を選び海水セシウム137濃度を記載。
- それぞれ、これまでに観測された範囲の濃度で推移している。
- 発電所から距離が遠くなるほど濃度が低くなる傾向にある。

### 【魚類の状況】

グラフ参照  
ページ

- 魚類のトリチウム濃度について、ALPS処理水の放出開始から2024年6月までに採取した試料の濃度は、2022年度以降で放出開始までに観測された範囲\*と同程度であり、組織自由水型トリチウムについて海水の濃度と同程度であった。 ➡ P.23,24,26
- それ以降に採取した試料については現在分析中。

\*：2022年度以降で放出開始までに観測された範囲は、＜参考＞ これまでに観測された範囲 を参照

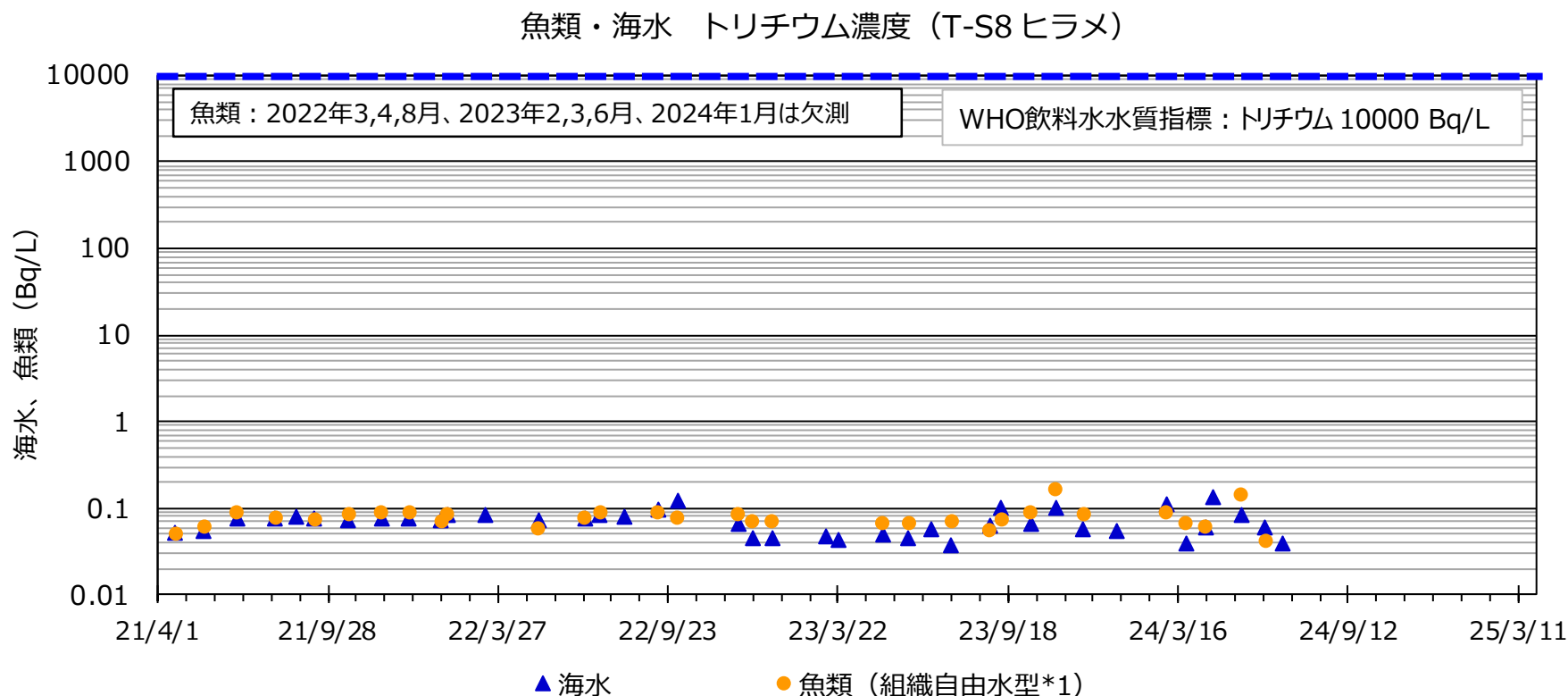
### 【海藻類の状況】

- 海藻類のトリチウムについて、2024年7月までに採取した試料の濃度は、組織自由水型トリチウムについて海水の濃度と同程度であった。 ➡ P.27,12
- それ以降に採取した試料は現在分析中。2022年に採取した試料は、改善された手順による再分析に必要な試料量が残っていなかったため分析していない。
- 海藻類のヨウ素129の濃度について、2024年7月までに採取した試料の濃度は、検出限界値未満であった。 ➡ P.29



### 3-4. 通常モニタリングの状況：魚類と海水のトリチウム

- 放出開始から2024年6月までに採取した魚類の濃度は、放出開始までに観測された範囲と同程度であった。その他の放出開始以降に採取した試料については現在分析中。
- 魚類の組織自由水型トリチウムについて、放出開始以前から海水の濃度と同程度で推移している。

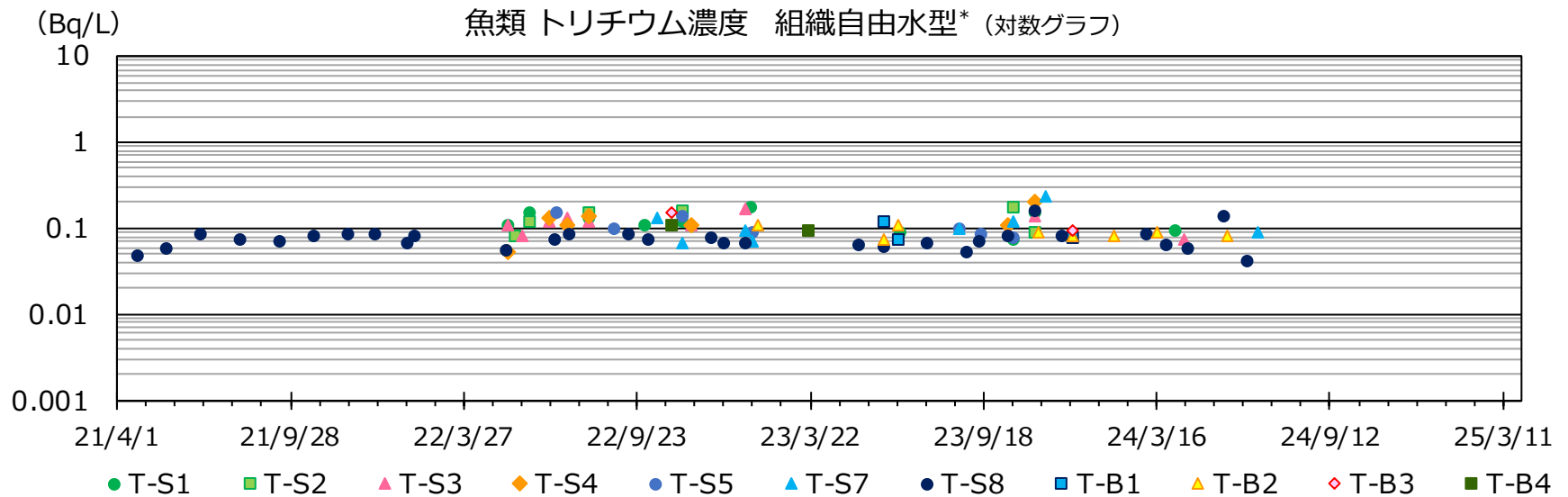
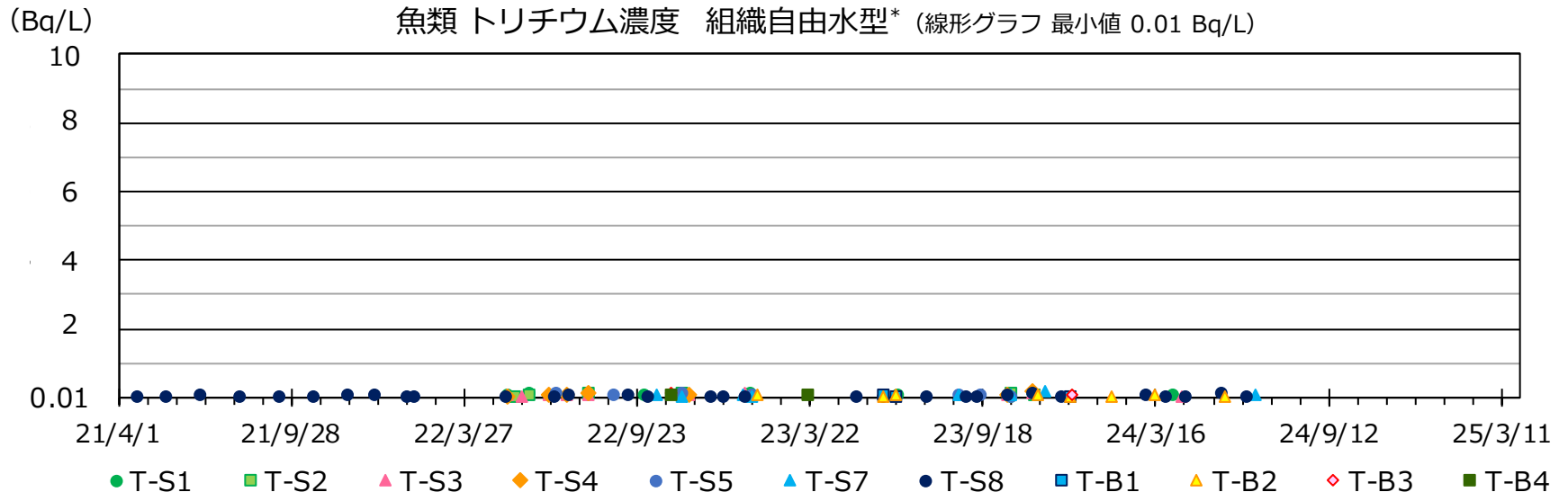


※有機結合型トリチウム\*2は放出開始までの結果と同様に全て検出限界値未満であった。

\*1：組織自由水型のトリチウムとは、動植物の組織内に水の状態で存在し、水と同じように組織外へ排出されるトリチウム。

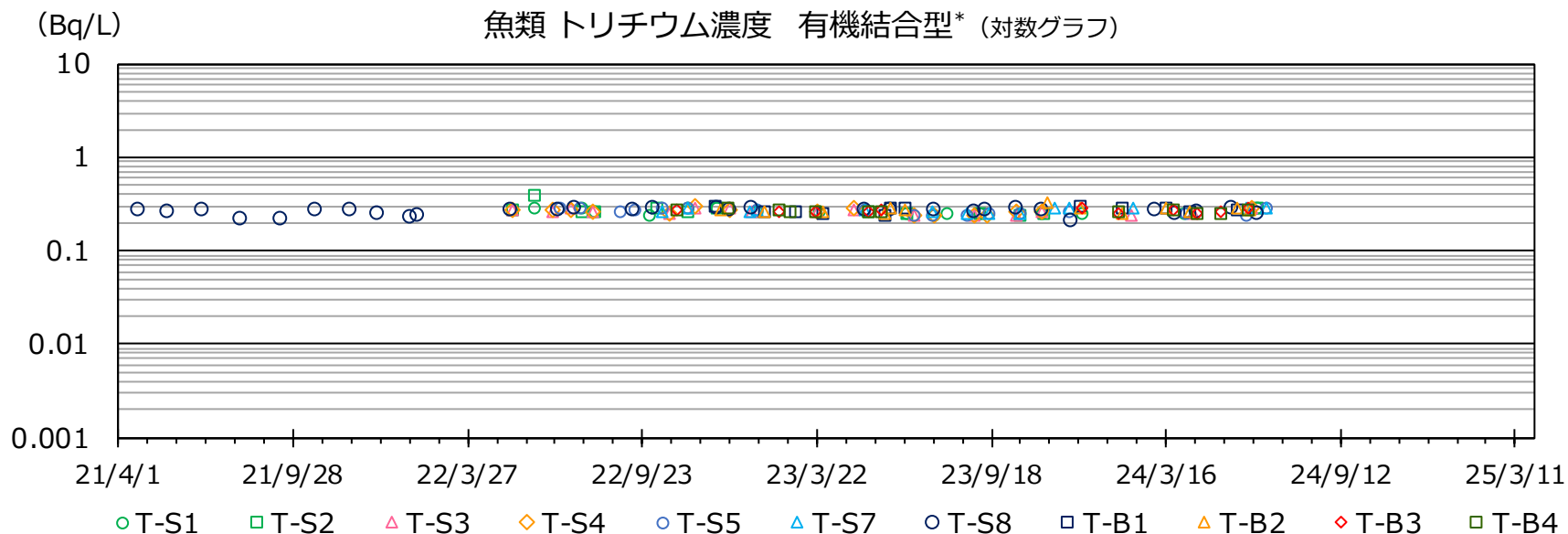
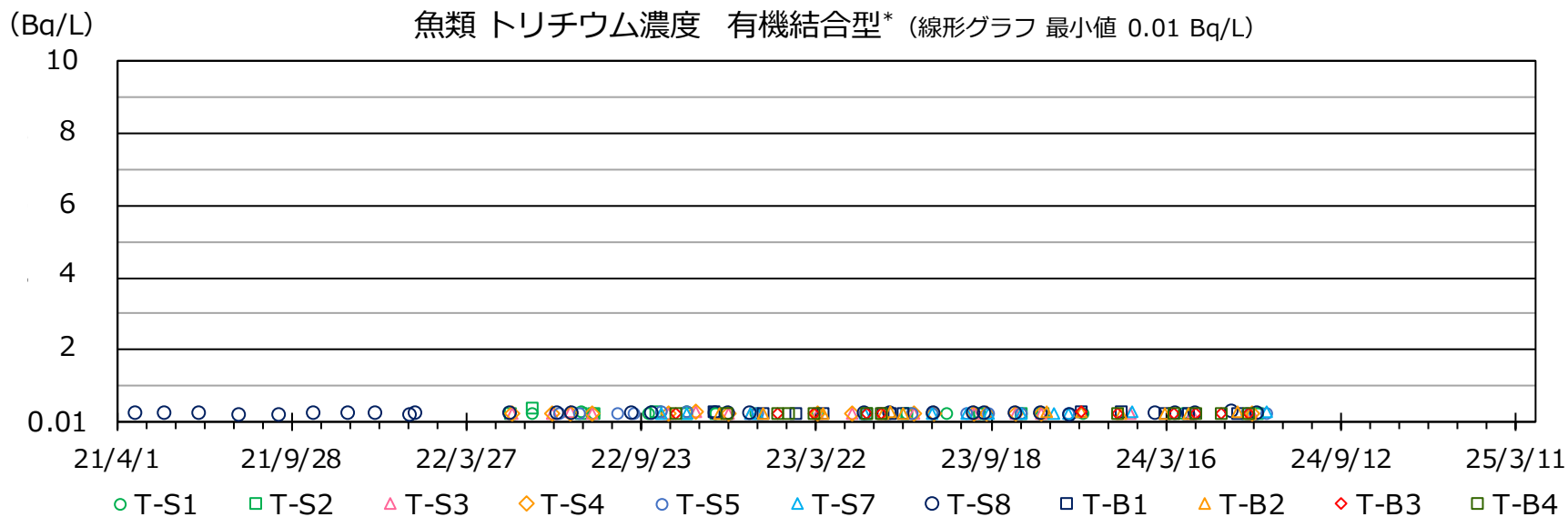
\*2：有機結合型のトリチウムとは、動植物の組織内のタンパク質などに有機的に結合して組織内に取り込まれ、細胞の代謝により組織外へ排出されるトリチウム。

### 3-4. 通常モニタリングの状況：魚類 ～組織自由水型トリチウム～ TEPCO



※試料はヒラメ \*：組織自由水型のトリチウムとは、動植物の組織内に水の状態で存在し、水と同じように組織外へ排出されるトリチウム。

### 3-4. 通常モニタリングの状況：魚類 ～有機結合型トリチウム～



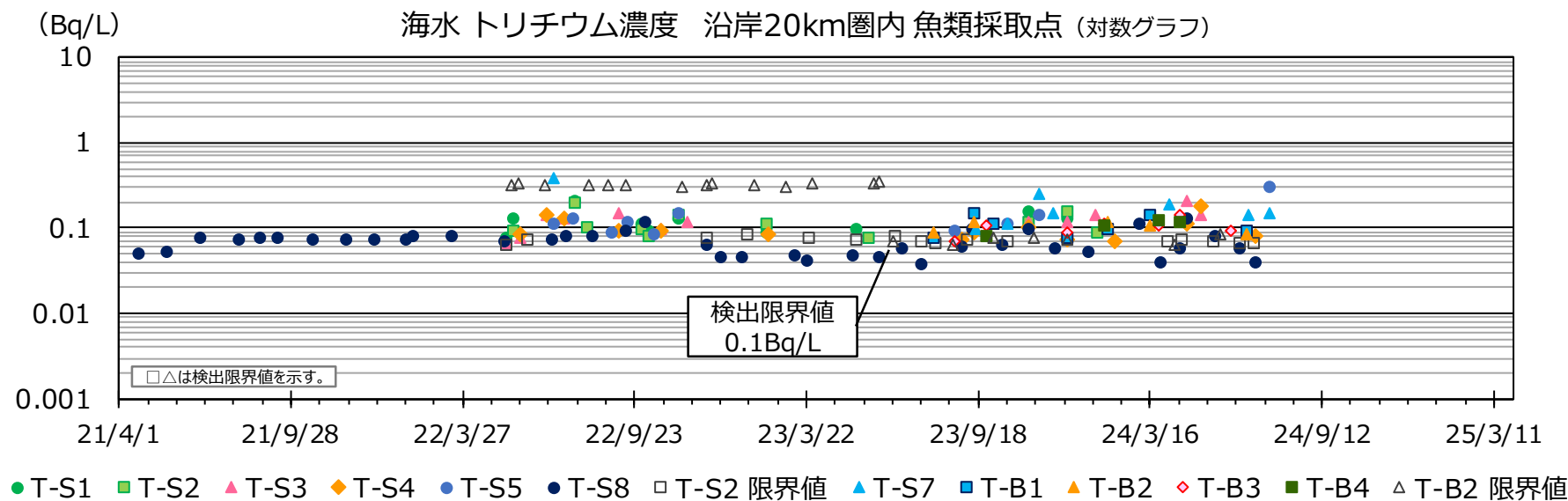
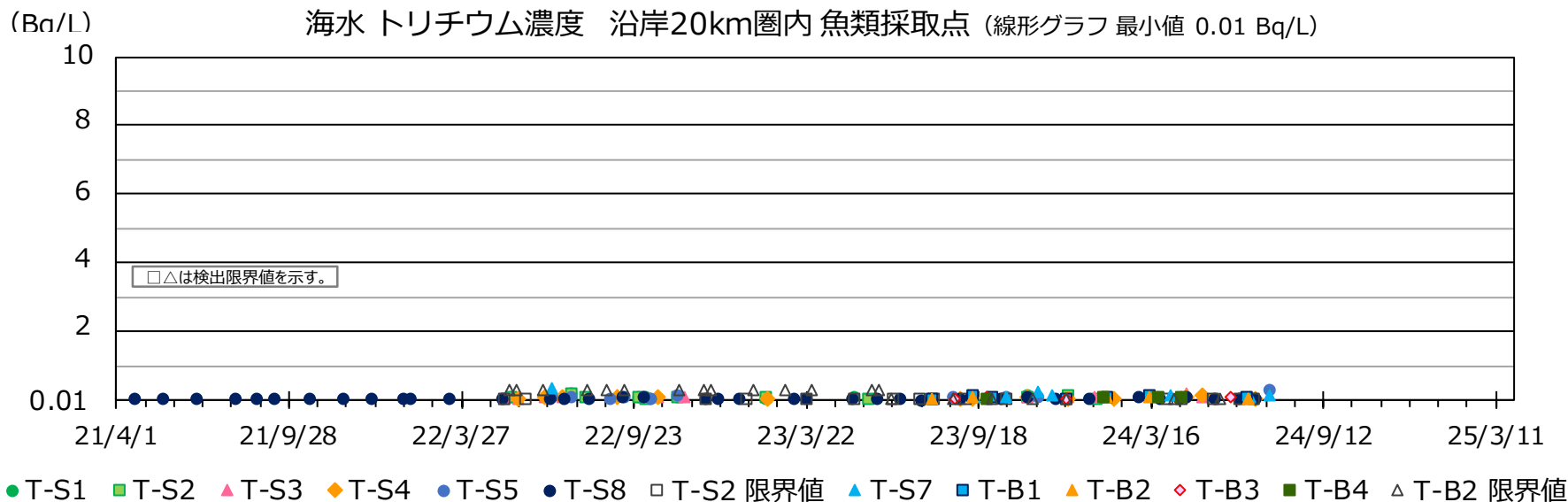
※試料はヒラメ

※有機結合型トリチウムは全て検出限界値未満であり、各点は検出限界値を示す。

総合モニタリング計画における有機結合型トリチウムの検出限界値は0.5 Bq/Lとなっている。

\*：有機結合型のトリチウムとは、動植物の組織内のタンパク質などに有機的に結合して組織内に取り込まれ、細胞の代謝により組織外へ排出されるトリチウム。

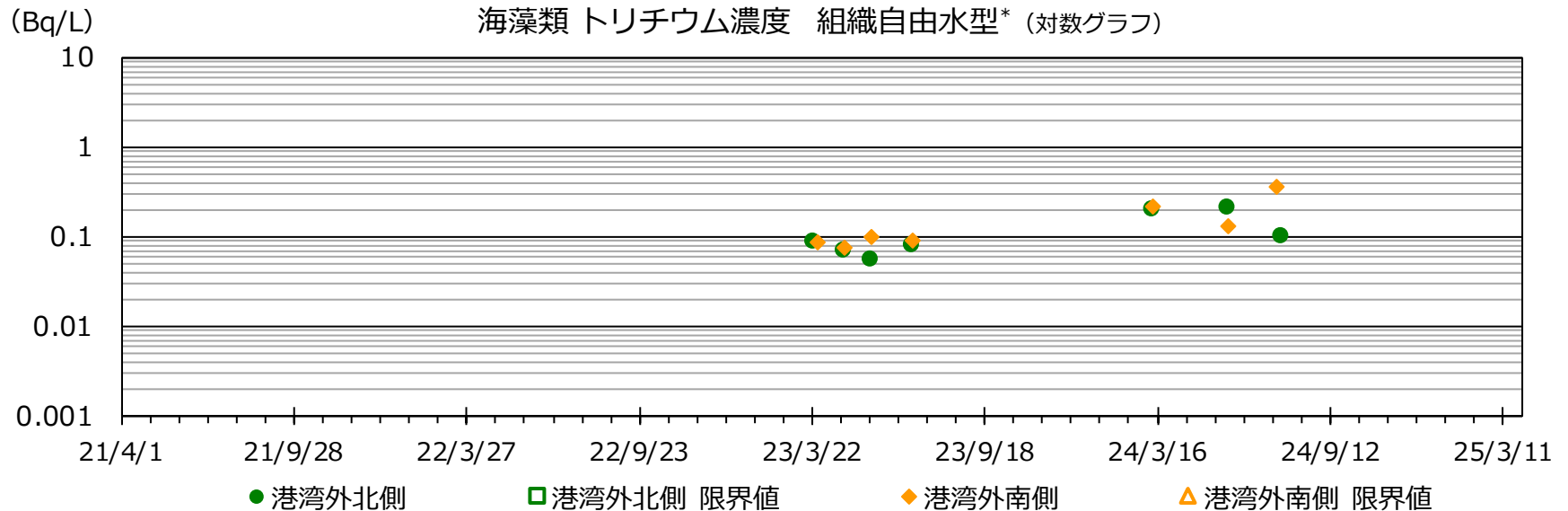
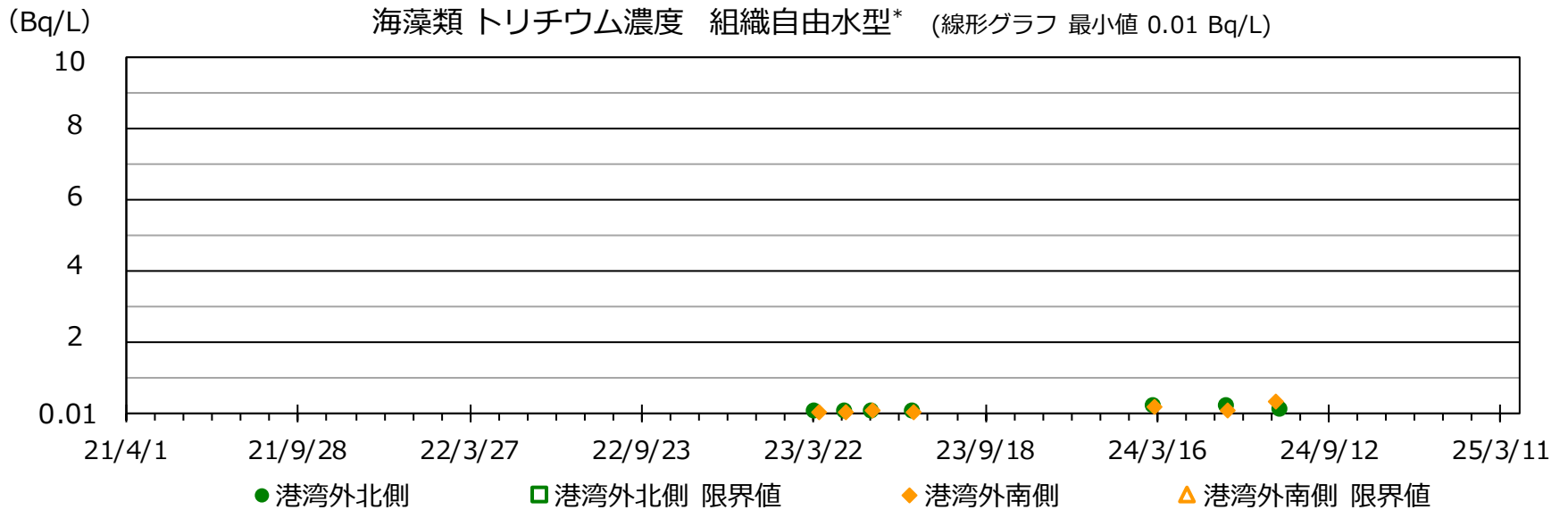
### 3-4. 通常モニタリングの状況：魚類採取点の海水トリチウム



※採取深度は表層 検出限界値 T-S1～T-S8(T-S7除く)：0.1Bq/L T-S7, T-B1～T-B4：0.4Bq/L → 0.1Bq/L

### 3-4. 通常モニタリングの状況：海藻類 ～組織自由水型トリチウム～TEPCO

○ 2024年7月までに採取した試料の濃度は、海水の濃度と同程度であった。

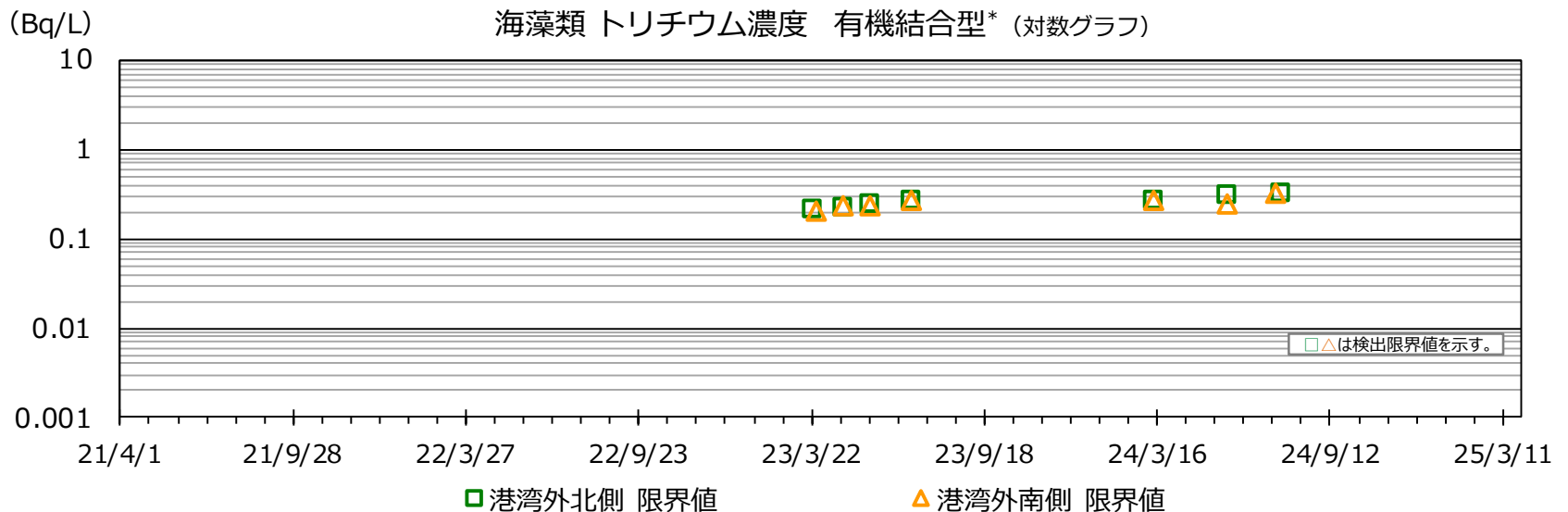
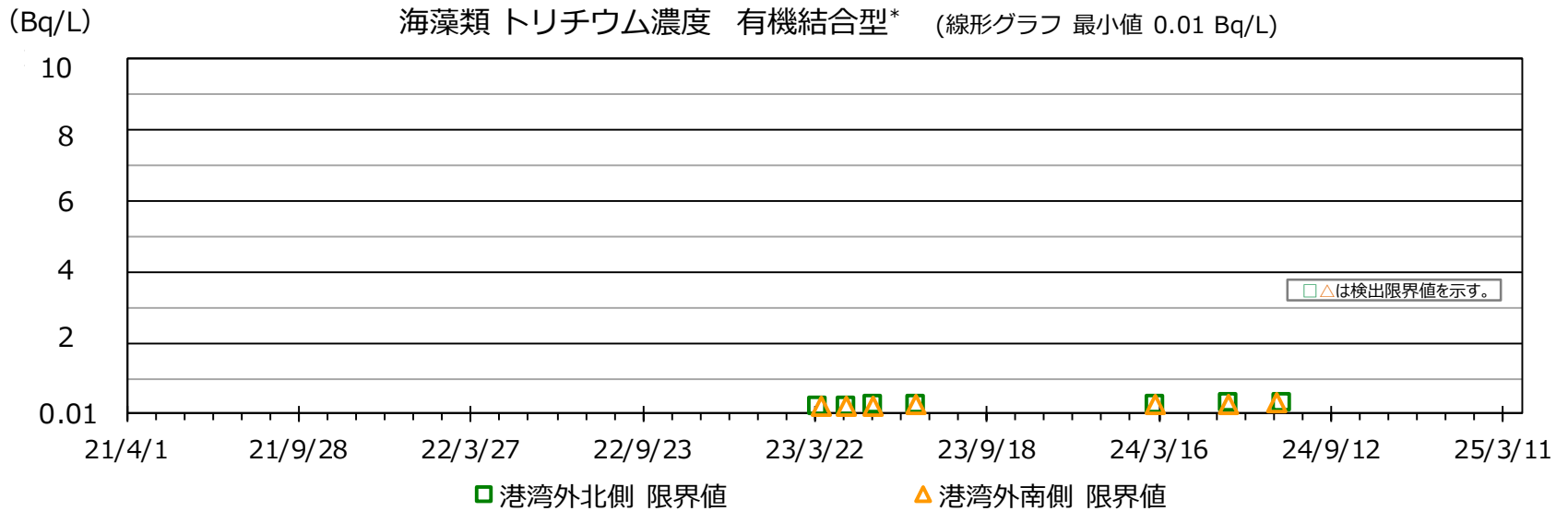


※試料はコンブ、ホンダワラ、フダラク、アラメ、アズマネジモク、アナアオサ

\*：組織自由水型のトリチウムとは、動植物の組織内に水の状態で存在し、水と同じように組織外へ排出されるトリチウム。



### 3-4. 通常モニタリングの状況：海藻類 ～有機結合型トリチウム～ TEPCO

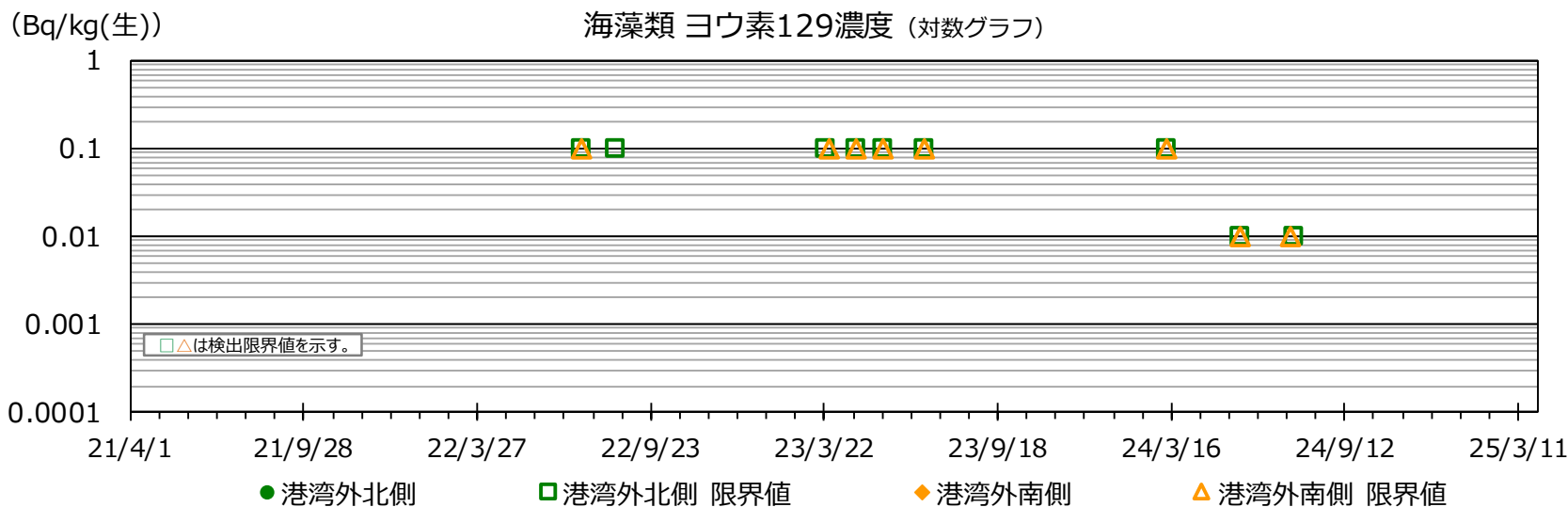
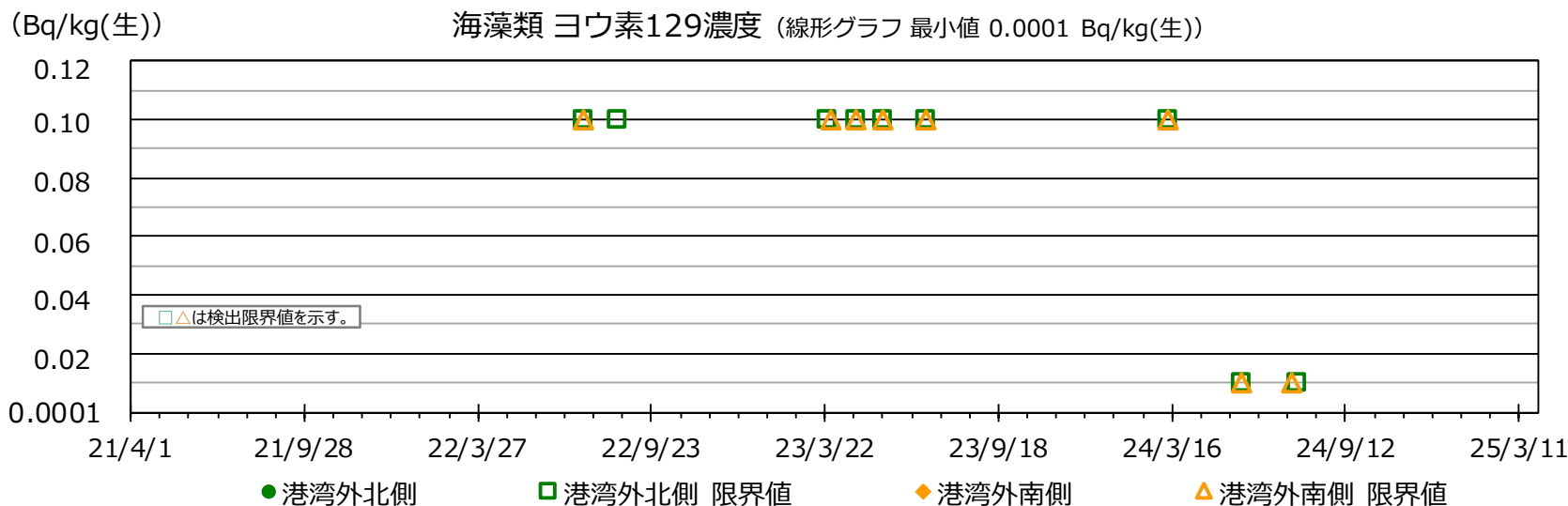


※試料はコンブ、ホンダワラ、フダラク、アラメ、アズマネジモク、アナアオサ

\*：有機結合型のトリチウムとは、動植物の組織内のタンパク質などに有機的に結合して組織内に取り込まれ、細胞の代謝により組織外へ排出されるトリチウム。

### 3-4. 通常モニタリングの状況：海藻類 ～ヨウ素129～

○ 2024年7月までに採取した試料の濃度は、検出限界値未満\*であった。



\* 試料はコンブ、ホンダワラ、フダラク、アラメ、アズマネジモク、アナアオサ

\* : 総合モニタリング計画で定める目標検出限界値で分析していたが、2024年度から他機関の実績に合わせて検出限界値を見直した。(0.1⇒約0.01Bq/kg(生))

通常モニタリングにおいてこれまでに観測された範囲

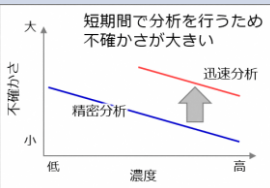
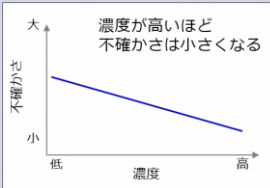
【海水】

放出開始以降に観測された範囲		トリチウム濃度 (Bq/L)	セシウム137濃度 (Bq/L)
港湾外3km 圏内	2023年8月～2024年3月 に検出されたデータの最小値～最大値	0.045 ～ 14	0.0088 ～ 0.91 <sup>※</sup>
沿岸20km 圏内	2023年8月～2024年3月 に検出されたデータの最小値～最大値	0.071 ～ 1.4	0.0012 ～ 0.11
沿岸20km 圏外	2023年8月～2024年3月 に検出されたデータの最小値～最大値	0.071 ～ 0.14	0.0011 ～ 0.0058

※：降雨の影響と考えられる一時的な上昇を含む

【魚類・海水】

観測された範囲		トリチウム濃度 (Bq/L)	
		魚類 (組織自由水型)	海水 (魚類採取点)
放出開始 以前	2022年5月～2023年8月 に検出されたデータの最小値～最大値	0.053 ～ 0.18	0.037 ～ 0.39
放出開始 以降	2023年8月～2024年3月 に検出されたデータの最小値～最大値	0.054 ～ 0.24	0.039 ～ 0.25

		東京電力における迅速分析※1				東京電力における精密分析			【参考】 調査研究	
トリチウム濃度 (Bq/L)	60,000	10,000	700	350	10	5	0.4	0.1	0.01	
目的		ALPS処理水希釈放出設備および関連施設が設計とおりに稼働、または計画とおりに海域での拡散ができていることを迅速に把握する				総合モニタリング計画のように、目標感度を設定し、その感度でのトリチウム濃度の変化を監視する通常のモニタリング			調査研究機関により世界規模での分布状況の把握、経時的な微細変動の把握評価のために、精度・確度の高いトリチウム濃度を得る ※ 当社は実施予定なし	
特徴		精密分析に比べて、検出限界値が高く、不確かさが大きい 				低濃度になるほど不確かさが大きい 			高度技術を駆使し、数十～百数十日にわたる分析時間をもって不確かさを可能な限り小さくする	
結果取得までの時間		<u>翌日</u>				<u>1週間程度</u>			<u>1ヵ月程度</u>	<u>5ヵ月以上</u>
前処理・計測方法		蒸留法・LSC※2				蒸留法・LSC			電解濃縮法・LSC	希ガス質量分析法など
事例	試料名	海水：T-0-1A				海水：T-0-1A			海水：T-0-1A	試験水※4
	採取日	2023/10/16				2023/10/16			2023/9/11	—
	分析値	1.6E+01 Bq/L				1.4E+01 Bq/L			1.2E-01 Bq/L	2.4E-02 Bq/L (0.2 TU)
	検出限界値	7.7E+00 Bq/L				3.4E-01 Bq/L			6.8E-02 Bq/L	—
	不確かさ※3	± 6.5E+00 Bq/L				± 1.1E+00 Bq/L			± 5.4E-02 Bq/L	± 約5 %

※1 迅速分析：迅速に結果を得る測定 ※2 LSC：液体シンチレーション計数装置

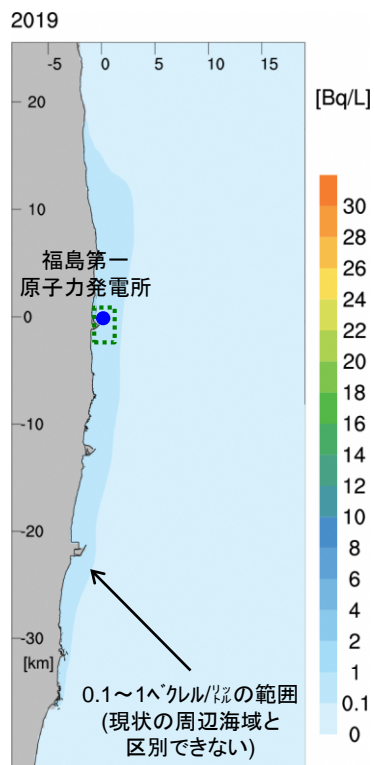
※3 「不確かさ」とは分析データの精度を意味している。「不確かさ」は「拡張不確かさ：包含係数 k=2」を用いて算出している。

※4 文献：Development of the <sup>3</sup>He mass spectrometric low-level tritium analytical facility at the IAEA

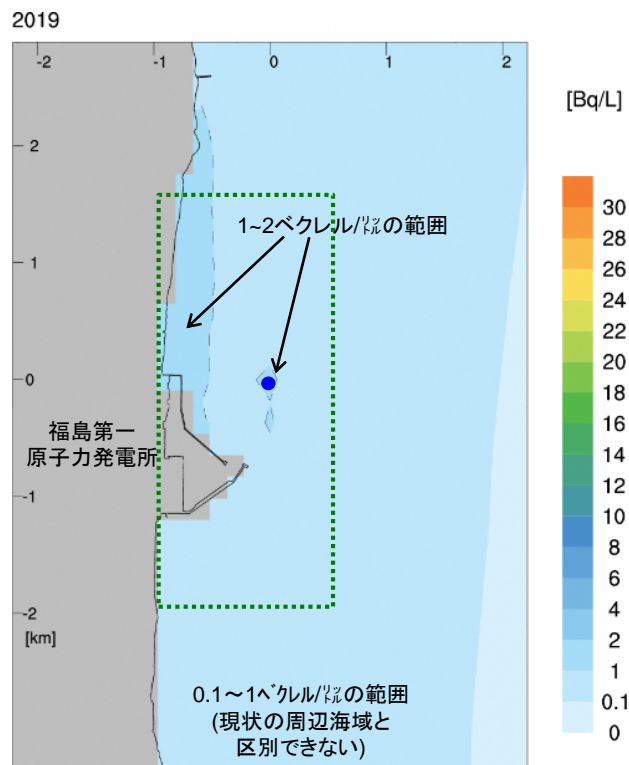
Journal of Analytical Atomic Spectrometry 2022



- 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。



縮尺を  
約10倍拡大



※：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

福島県沖拡大図  
(最大目盛30ベクレル/ℓにて作図)

発電所周辺拡大図  
(最大目盛30ベクレル/ℓにて作図)



## 参考 放出の状況について

1. 2024年度第6回放出の状況について
2. 5号機取水路のモニタリングについて
3. 2024年度第7回放出に向けたALPS処理水の移送について

- 2024年度第6回ALPS処理水海洋放出（管理番号：24-6-10）について、以下の通り実施。
- 放出開始から運転パラメータ及び海域モニタリング等に異常無く放出終了。

管理番号*	放出 タンク群	トリチウム濃度	放出開始	放出終了	放出量	トリチウム 総量
24-6-10	B群	31万 Bq/L	2024年10月17日	2024年11月4日	7,837 m <sup>3</sup>	約2.4兆 Bq

\*：管理番号 年度（西暦）－ 当該年度の放出回数 － 通算の放出回数

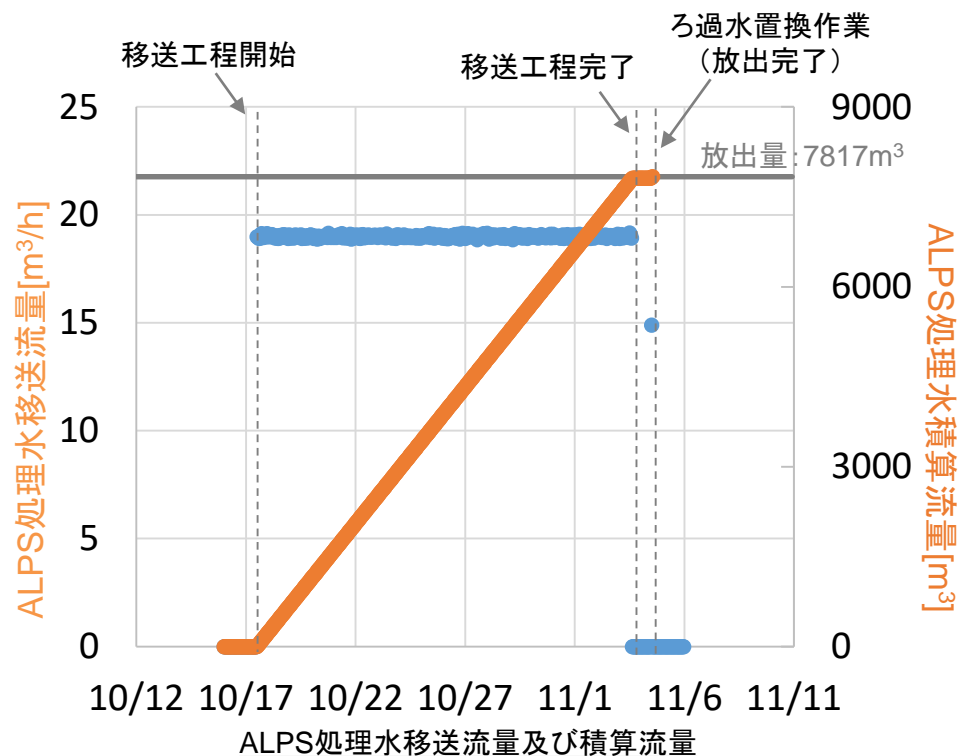
測定・確認用タンク群：K4-B群

処理水の性状	測定・評価対象の30核種の放射性物質の濃度（トリチウムを除く）	国の基準(告示濃度比総和1未満)を満たす (告示濃度限度比総和：0.083) (詳細、二次元コード1ページ)	
	トリチウム濃度	31万 Bq/L (詳細、二次元コード2ページ)	
	自主的に有意に存在していないことを確認している38核種	全ての核種で有意な存在なし (詳細、二次元コード3ページ)	
	水質検査の状況	国、県の基準を満たす (詳細、二次元コード4ページ)	
	水温	外気温とほぼ同じ。約 740 倍（設計上の希釈倍率）に希釈後は、希釈用海水と同じ温度（発電所の温排水とは異なる）。	
処理水放出予定量		約7,800 m <sup>3</sup>	
処理水流量		約460 m <sup>3</sup> /日 (設計最大流量500 m <sup>3</sup> /日を超えないように運用上定めたもの)	
希釈用海水流量		約340,000 m <sup>3</sup> /日 (放水トンネル内を人が歩く程度のスピード（約1 m/秒）)	
希釈後の想定トリチウム濃度		約420 Bq/L	
放出期間		2024/10/17～2024/11/4	

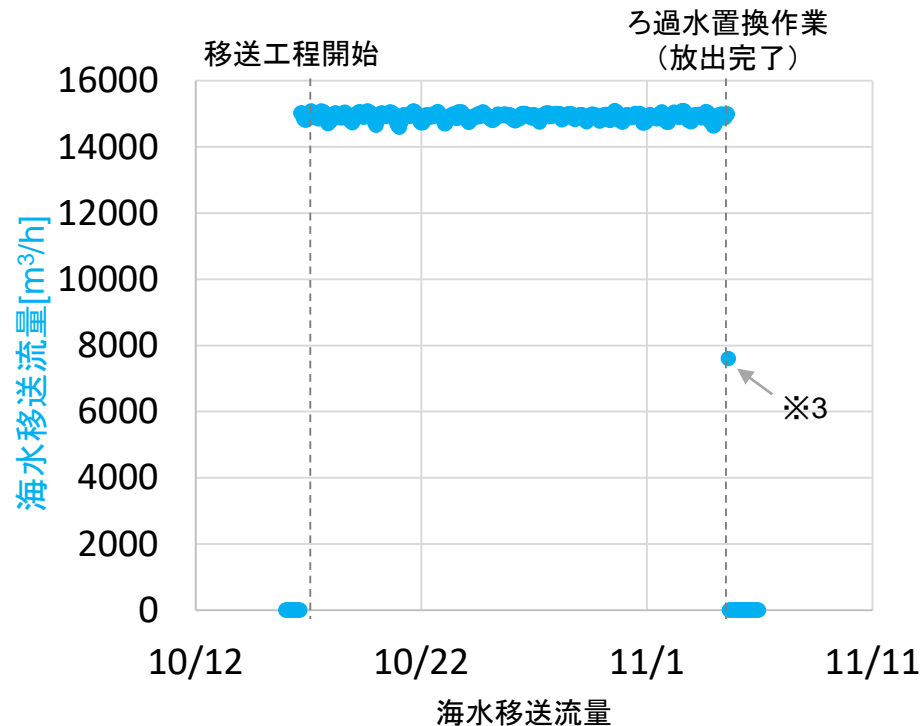
※Cd-113mについて、ALPS処理前の汚染水において告示濃度限度(40Bq/L)の1/100以上となる約7/100(2.9Bq/L)で検出されたことから、2024年度第4回放出より測定・評価対象核種に追加している

# 1 - 3. 放出期間中の運転パラメータの実績

ALPS処理水移送システム及び海水システムともに異常無く、運転することができた。



● ALPS処理水移送流量※1      ● ALPS処理水積算流量

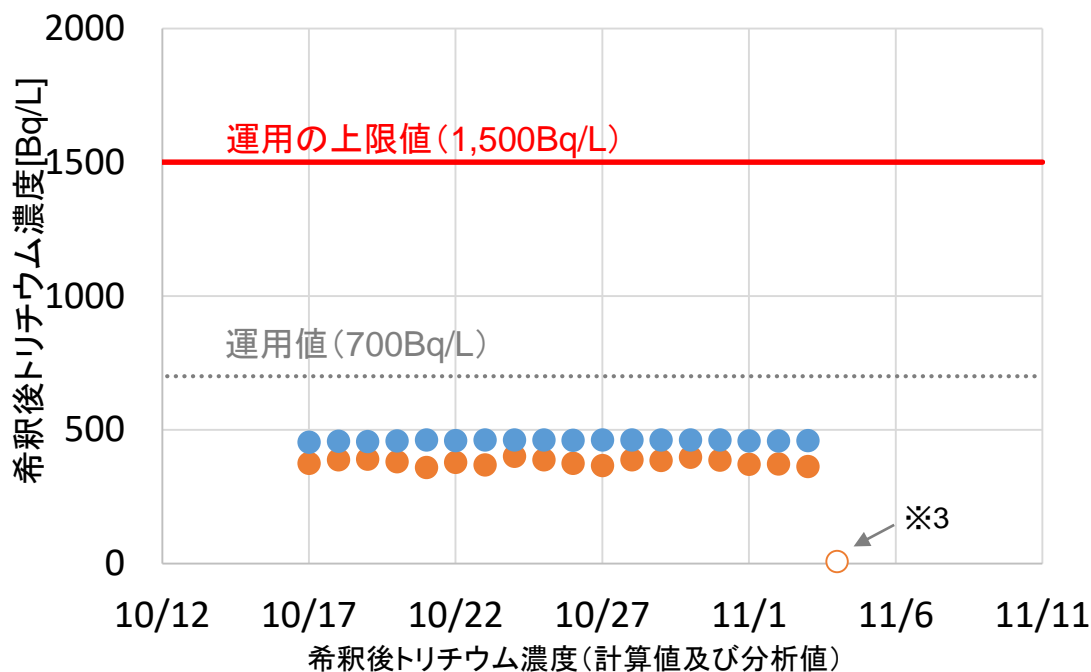


● 海水移送流量※2

※1: 流量計は2重化しているため、2つの値のうち、高い方をプロット  
 ※2: 2系統の合計値をプロット  
 ※3: 当該プロットは11/4(月)15:00:00時点のデータであり、ろ過水置換作業完了後は右記の通り、海水移送ポンプを停止。

<11/4(月)海水移送ポンプ停止時刻>  
 海水移送ポンプ(A)停止:14:55:04  
 海水移送ポンプ(B)停止:15:00:10

- 放出期間中は毎日、海水配管ヘッダ下流の水を採取し、トリチウム濃度を分析。  
⇒ 運用の上限値である1,500Bq/L未満であることを確認。



● 計算値※1

● 分析値(検出値)

○ 分析値(検出限界値未満)

※1:以下の式を用いて算出  
(各パラメータには、不確かさを考慮している)

希釈後トリチウム濃度(計算値)

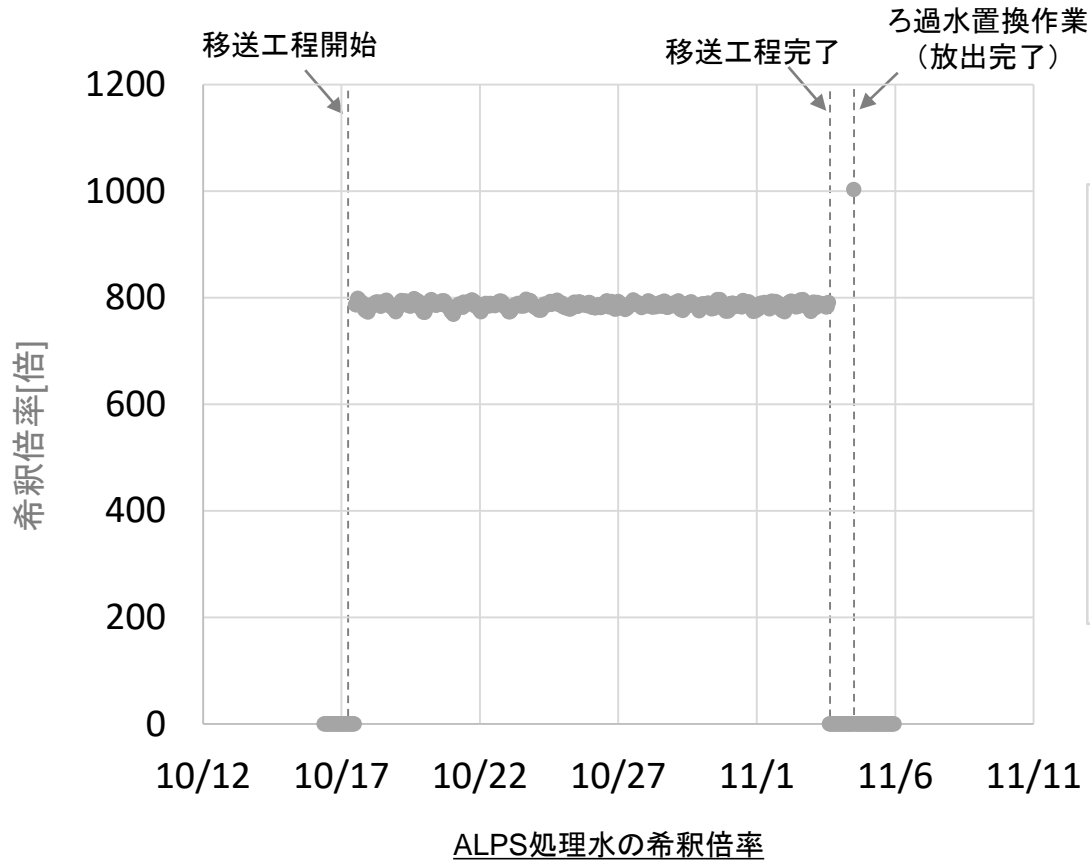
$$= \frac{\text{ALPS処理水トリチウム濃度}^{\ast 2} \times \text{ALPS処理水流量}}{\text{海水流量} + \text{ALPS処理水流量}}$$

※2:測定・確認用タンクでの分析値

※3:ろ過水置換作業を実施しているため、計算値は無い。

	10/17	10/18~11/3	11/4
計算値:データ抽出時間	14:00	7:00	—
分析値:試料採取時間	14:07	7:00~10:00	12:31

- ALPS処理水の希釈倍率は常時100倍以上で運転。



● 希釈倍率※1

※1: 以下の式を用いて算出

$$\text{希釈倍率} = \frac{\text{海水流量}^{\ast 2} + \text{ALPS処理水流量}^{\ast 3}}{\text{ALPS処理水流量}^{\ast 3}}$$

※2: 2系統の合計値  
 ※3: 流量計は2重化しているため、2つの値のうち、高い方の値から算出

- 管理番号：24-6-10における、測定・評価対象核種 (30核種) の放射能総量[Bq]は以下の通り。(それぞれの分析値※<sup>1</sup>[Bq/L]と放出量 (7,837m<sup>3</sup>) から算出。)

※1：告示濃度比総和は0.083となり、1未満であることを確認

- なお、分析値が検出限界値未満 (ND) である核種の放射能総量は算出しない。

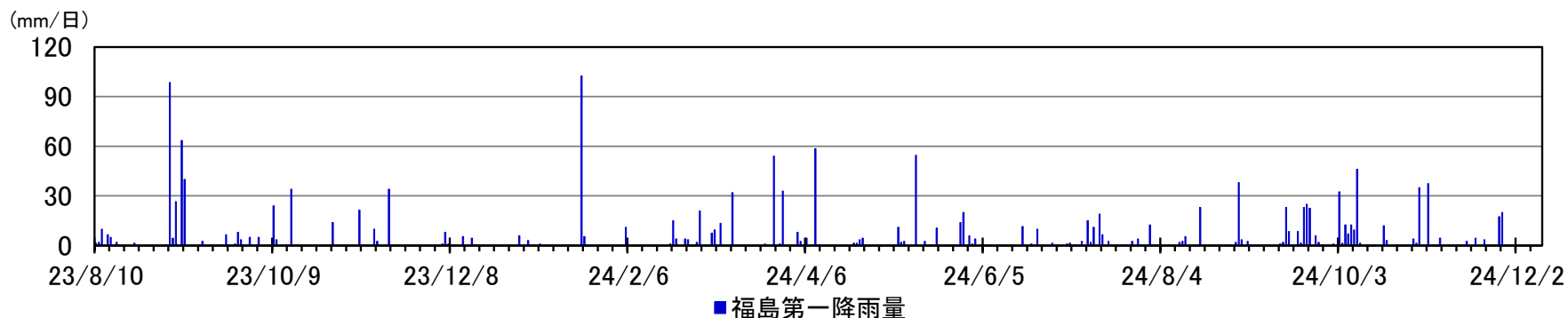
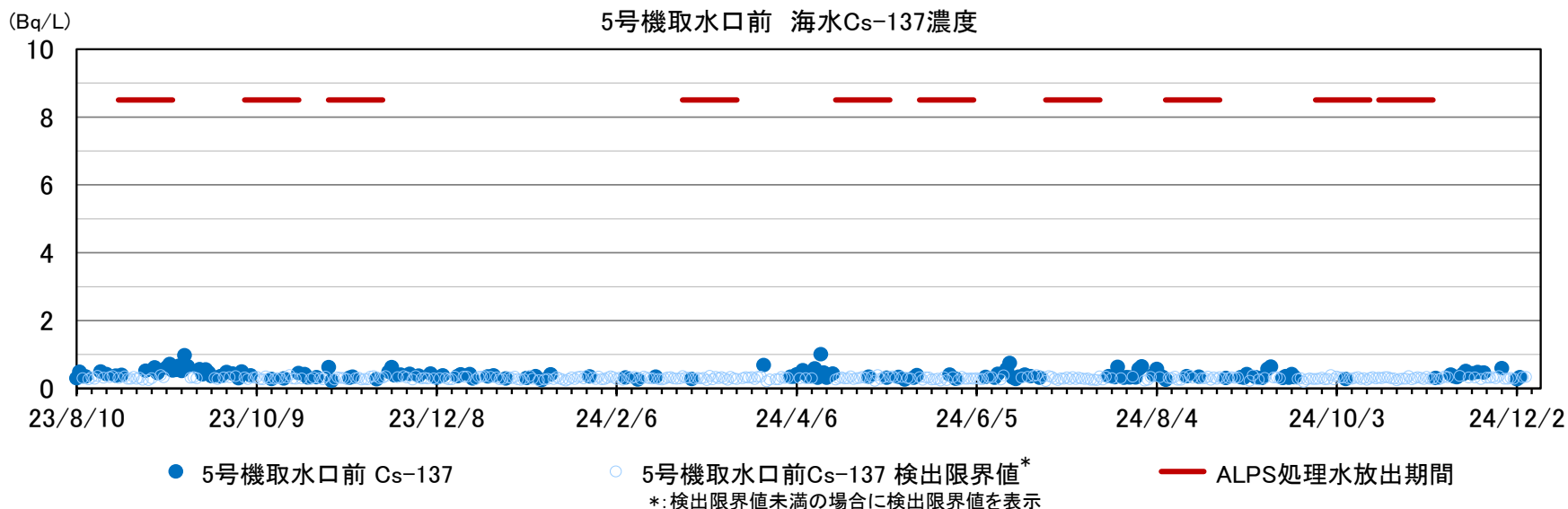
核種	分析値 [Bq/L]	放射能総量[Bq]	核種	分析値 [Bq/L]	放射能総量[Bq]	核種	分析値 [Bq/L]	放射能総量[Bq]
C-14	1.2E+01	9.4E+07	Cd-113m※ <sup>5</sup>	<7.7E-02	— ※ <sup>4</sup>	Eu-155	<1.9E-01	— ※ <sup>4</sup>
Mn-54	<2.2E-02	— ※ <sup>4</sup>	Sb-125	1.3E-01	1.0E+06	U-234※ <sup>3</sup>	<3.0E-02	— ※ <sup>4</sup>
Fe-55	<1.5E+01	— ※ <sup>4</sup>	Te-125m※ <sup>2</sup>	1.8E-02	3.8E+05	U-238※ <sup>3</sup>	<3.0E-02	— ※ <sup>4</sup>
Co-60	2.4E-01	1.9E+06	I-129	1.1E-01	8.6E+05	Np-237※ <sup>3</sup>	<3.0E-02	— ※ <sup>4</sup>
Ni-63	<7.9E+00	— ※ <sup>4</sup>	Cs-134	<2.9E-02	— ※ <sup>4</sup>	Pu-238※ <sup>3</sup>	<3.0E-02	— ※ <sup>4</sup>
Se-79	<8.9E-01	— ※ <sup>4</sup>	Cs-137	5.4E-02	4.2E+05	Pu-239※ <sup>3</sup>	<3.0E-02	— ※ <sup>4</sup>
Sr-90	8.4E-01	6.6E+06	Ce-144	<3.6E-01	— ※ <sup>4</sup>	Pu-240※ <sup>3</sup>	<3.0E-02	— ※ <sup>4</sup>
Y-90※ <sup>2</sup>	8.4E-01	6.6E+06	Pm-147※ <sup>2</sup>	<3.2E-01	— ※ <sup>4</sup>	Pu-241※ <sup>2</sup>	<8.2E-01	— ※ <sup>4</sup>
Tc-99	1.0E-01	7.8E+05	Sm-151※ <sup>2</sup>	<1.2E-02	— ※ <sup>4</sup>	Am-241※ <sup>3</sup>	<3.0E-02	— ※ <sup>4</sup>
Ru-106	<2.3E-01	— ※ <sup>4</sup>	Eu-154	<7.3E-02	— ※ <sup>4</sup>	Cm-244※ <sup>3</sup>	<3.0E-02	— ※ <sup>4</sup>

※2：放射平衡等により分析値を評価    ※3：全α測定値    ※4：分析結果が検出限界未満(ND)のため放射能総量[Bq]に換算していない  
 ※5：Cd-113mについて、ALPS処理前の汚染水において告示濃度限度(40Bq/L)の1/100以上となる約7/100(2.9Bq/L)で検出されたことから、2024年度第4回放出より測定・評価対象核種に追加している



## 2. 5号機取水路のモニタリングについて

- ALPS処理水の放出期間中の希釈用海水の取水口付近での海水モニタリング結果は、放出停止期間中の値と同程度であることを確認している。



### 3. 2024年度第7回放出に向けたALPS処理水の移送について

- 管理番号：24-7-11の放出に向けたG4S-A,B群から測定・確認用設備C群へ移送は、当該タンク群の点検が完了したことから、11/27から実施し、12月下旬頃に移送完了予定。

