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

2025年2月27日

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

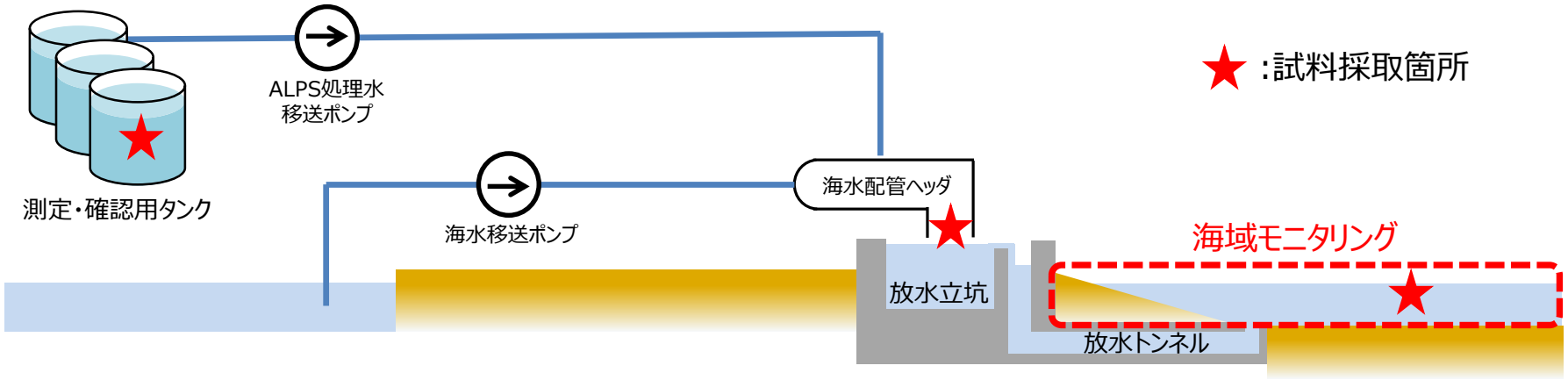
TEPCO

○ 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、海藻類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）。



放出前および放出期間中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～

○ 海水トリチウム濃度を迅速に把握するため、検出限界値(目標値)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

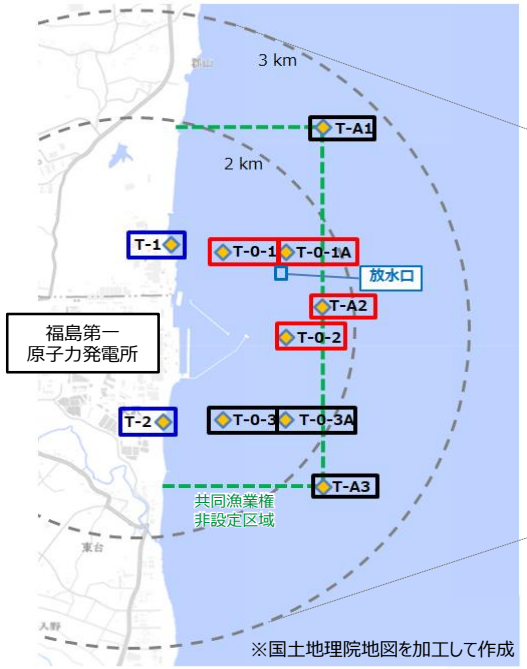


図1　海水採取地点　発電所から3km以内（放水口付近）

□ □ ■：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

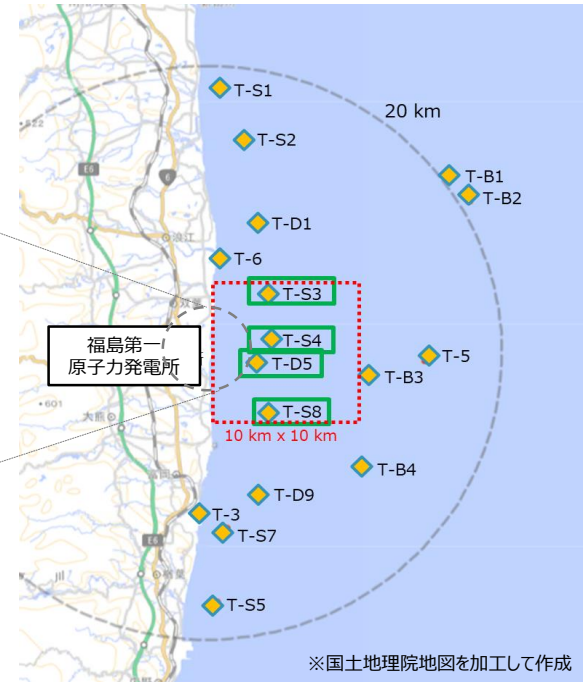


図2　海水採取地点　発電所正面の10km四方内

□：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 □	その他6地点 □ ■	4地点 □
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～

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

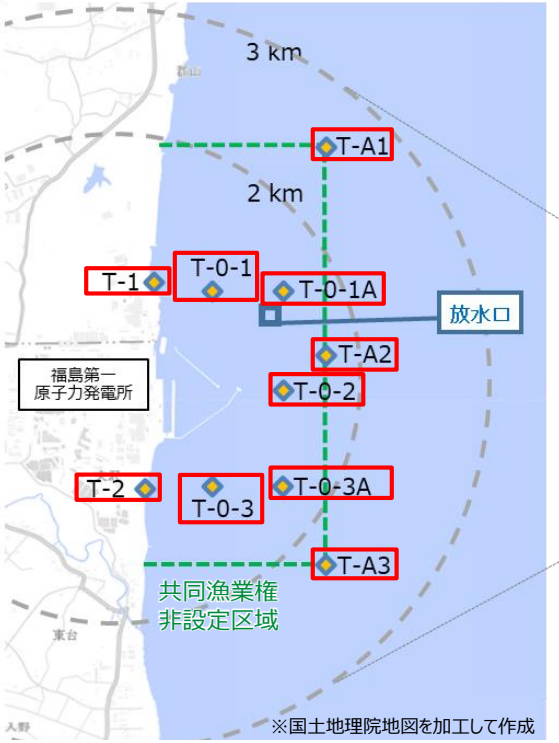


図1　海水採取地点　港湾外3km圏内
通常モニタリングのトリチウム対象地点（10地点）

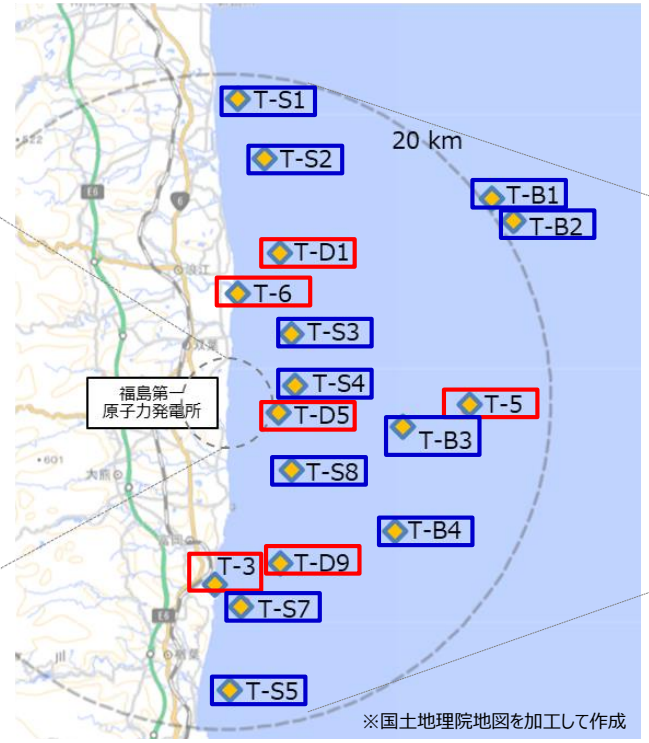


図2　海水採取地点　沿岸20km圏内
通常モニタリングのトリチウム対象地点（17地点）

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(目標値)	【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		月1回 採取の20地点
0.1 Bq/L※1	月1回		月1回
0.4 Bq/L	週1回（上記0.1Bq/L測定の週を除く）		—

※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処理水の放出に合わせて、それまで行っていた海域の通常モニタリングを強化

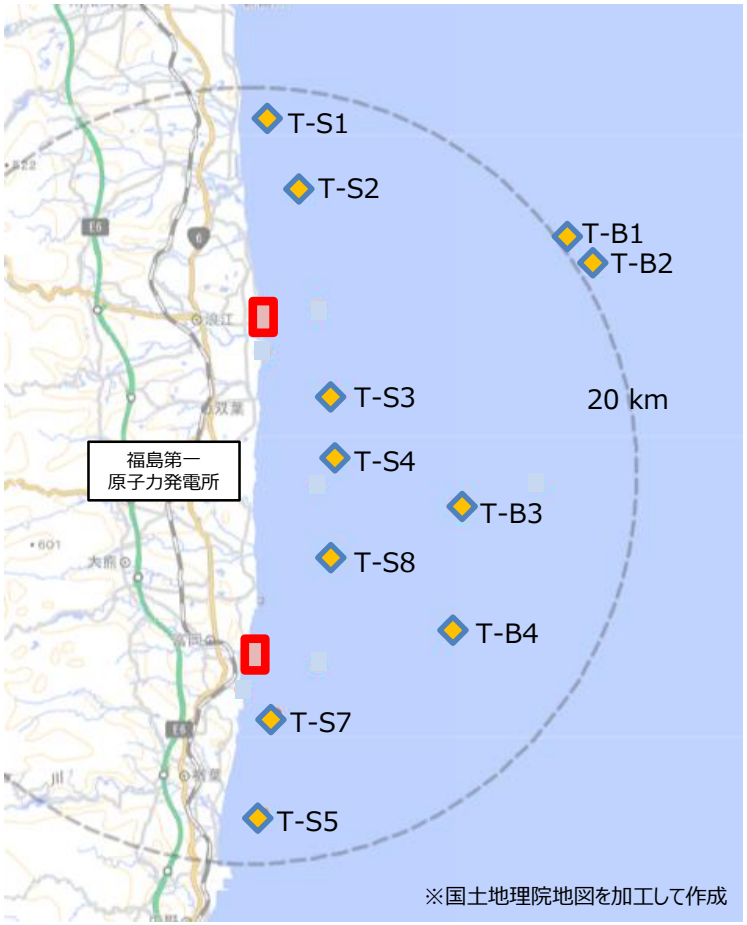


図1　魚類・海藻類 採取地点　沿岸20km圏内
◆ 魚類の対象地点（11地点）
▭ 海藻類の対象地点（2地点）

【魚類】

検出限界値(目標値)	魚類対象の11地点 ◆
組織自由水型トリチウム*1：0.1 Bq/L 有機結合型トリチウム*2　：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】

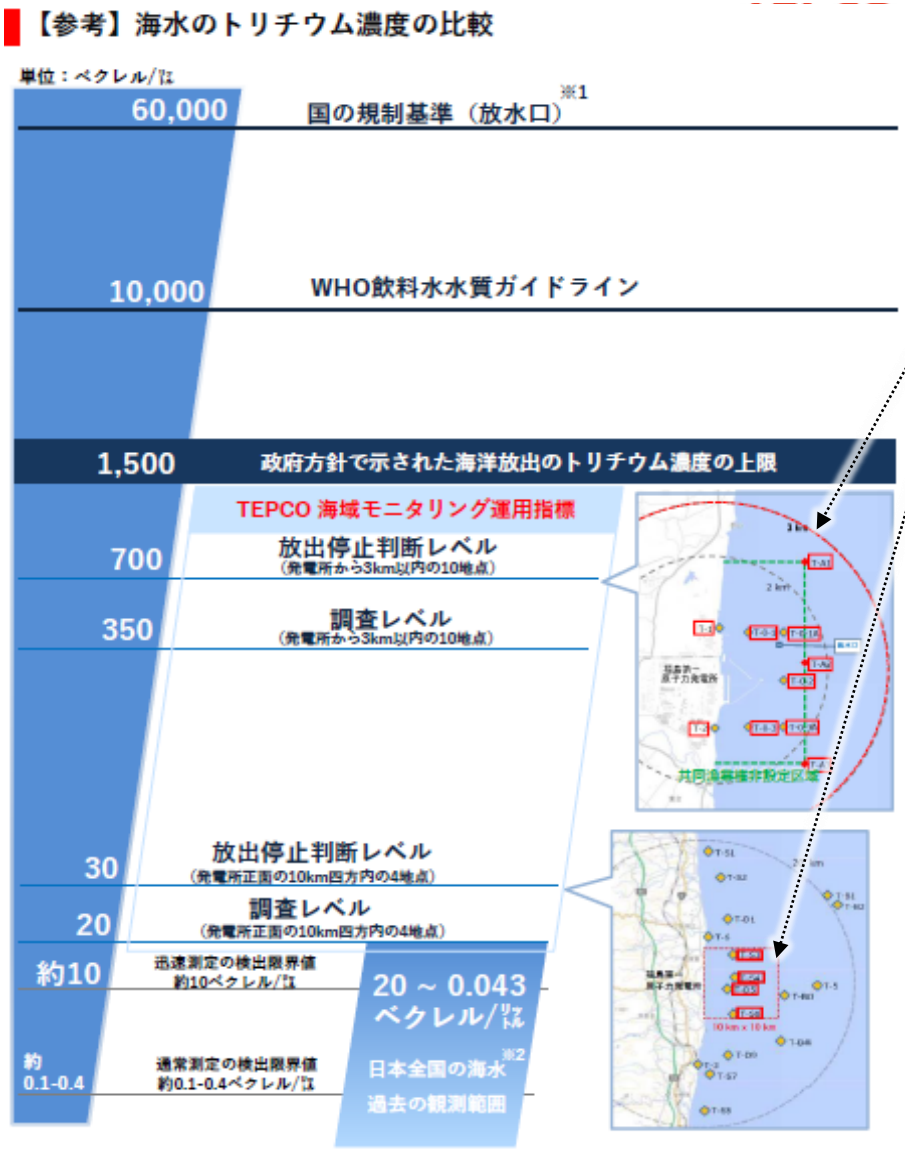
検出限界値(目標値)	海藻類対象の2地点 ▭
組織自由水型トリチウム*1：0.1 Bq/L 有機結合型トリチウム *2　：0.5 Bq/L	年3回
ヨウ素129　：0.1Bq/kg(生)	

※　トリチウム・ヨウ素129以外にもセシウム137等のモニタリングも実施

*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。

＜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。

3-1. 迅速モニタリングの状況：海水トリチウム

【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(目標値)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、通常モニタリングの結果との比較は行わない。

グラフ参照ページ

＜放水口付近（発電所から3km以内）＞

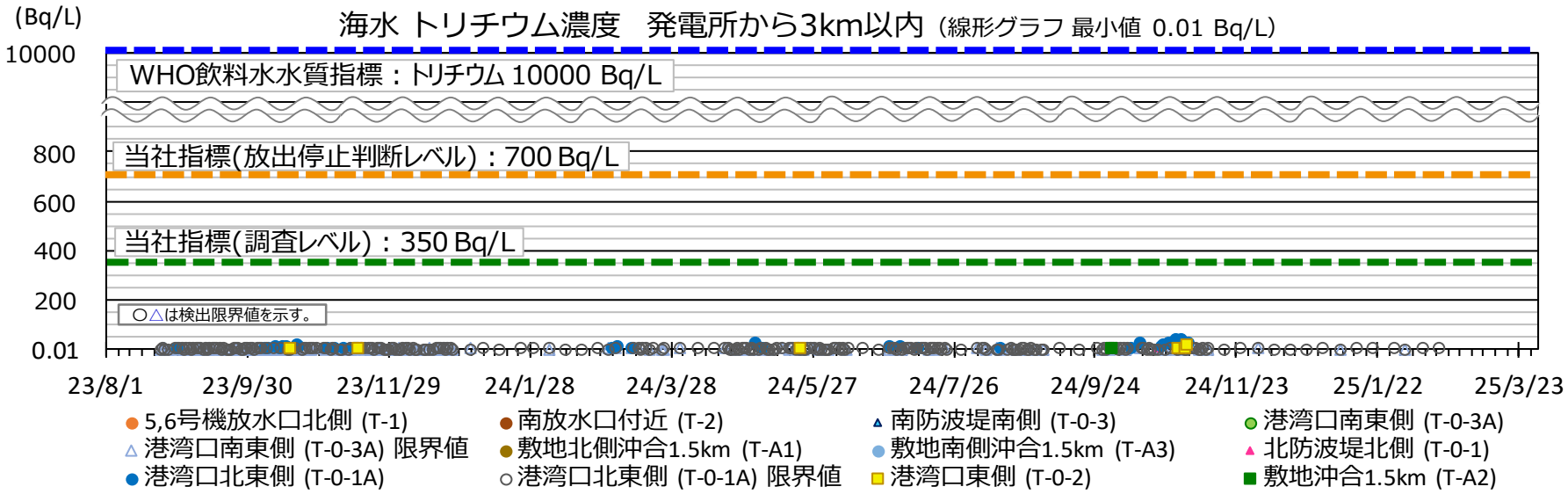
○ **これまでに測定されたトリチウム濃度は、いずれも指標（放出停止判断レベル、調査レベル）を下回っている。** ➡ P.7

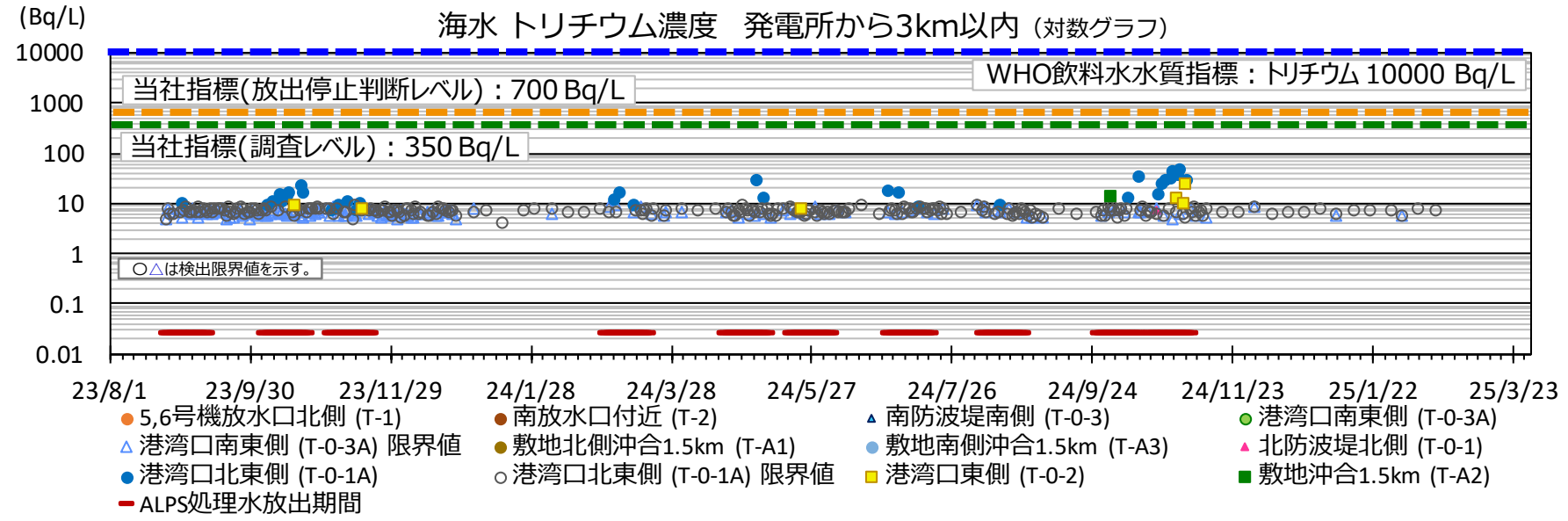
＜放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内）＞

○ **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.8

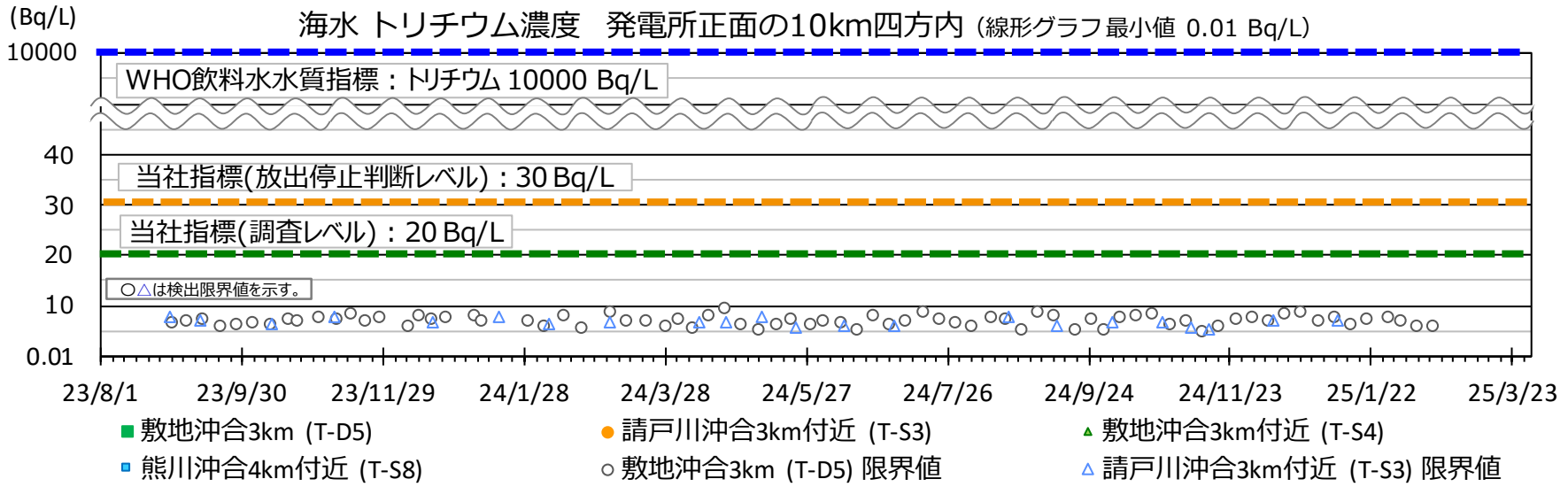
※：トリチウムの検出限界値(目標値) 10 Bq/L　　＜参考＞東京電力におけるトリチウム分析の定義 を参照

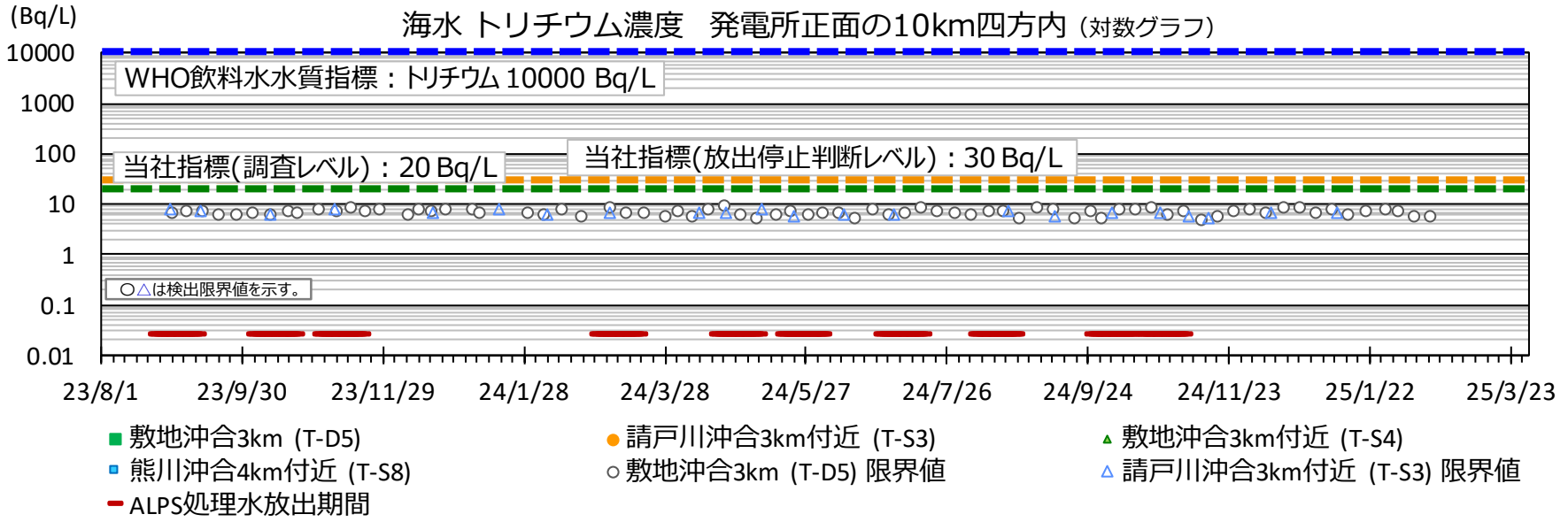
3-1. 迅速モニタリングの状況：海水トリチウム　～3km圏内～





3-1. 迅速モニタリングの状況：海水トリチウム　～10km四方内～





3-2. 通常モニタリングの状況：海水トリチウム

【海水中トリチウムの状況】

グラフ参照ページ

＜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の範囲内と考えている。 ➡ P.10

＜沿岸20km圏内＞

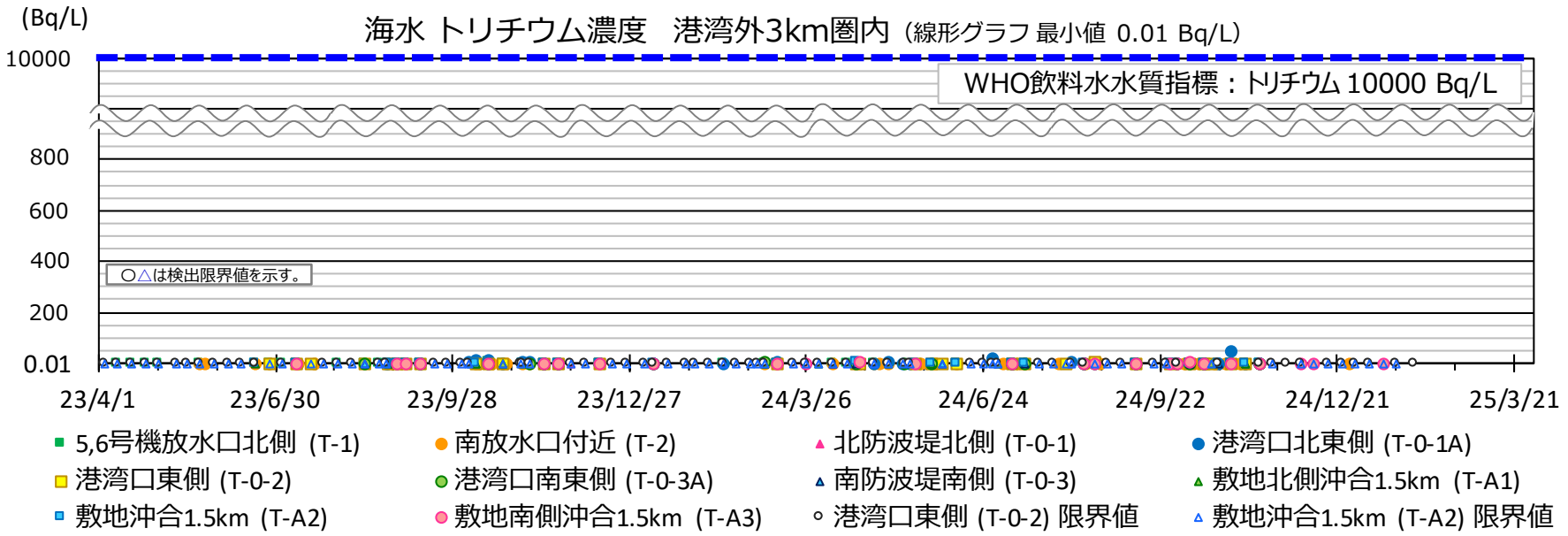
○ **トリチウム濃度は、ALPS処理水の放出開始以降に観測された範囲*と同程度の濃度で推移している。** ➡ P.11

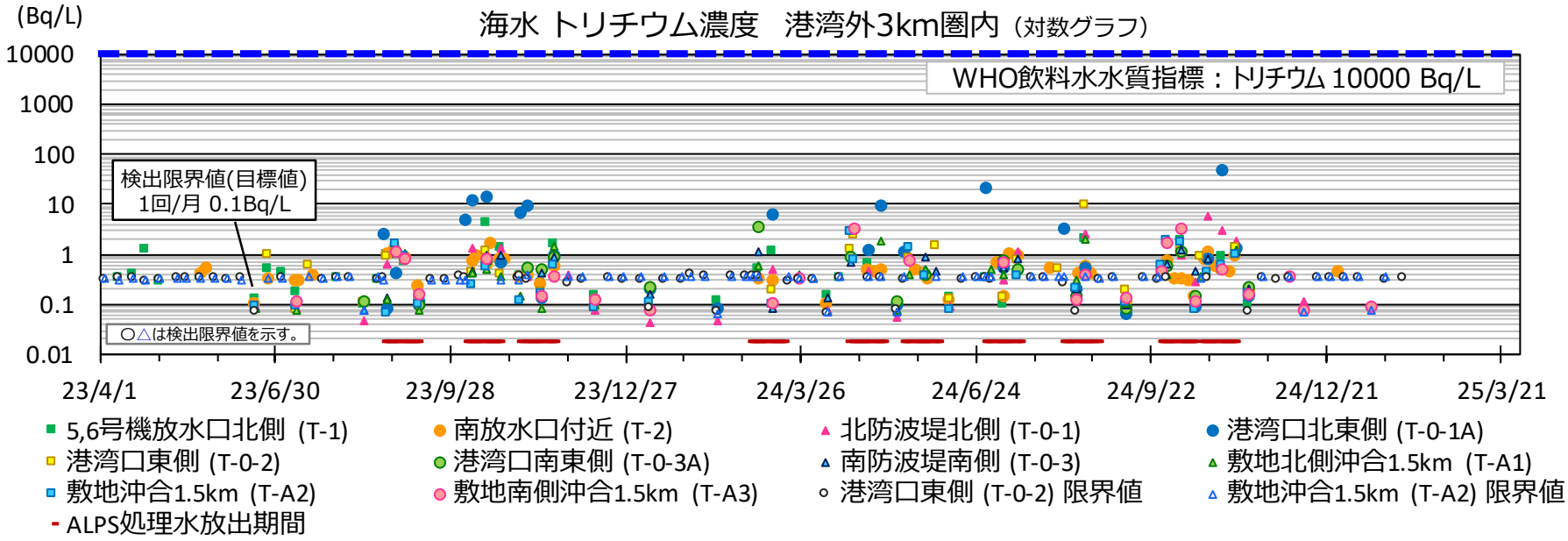
＜沿岸20km圏外＞ ➡ P.12

○ **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。**

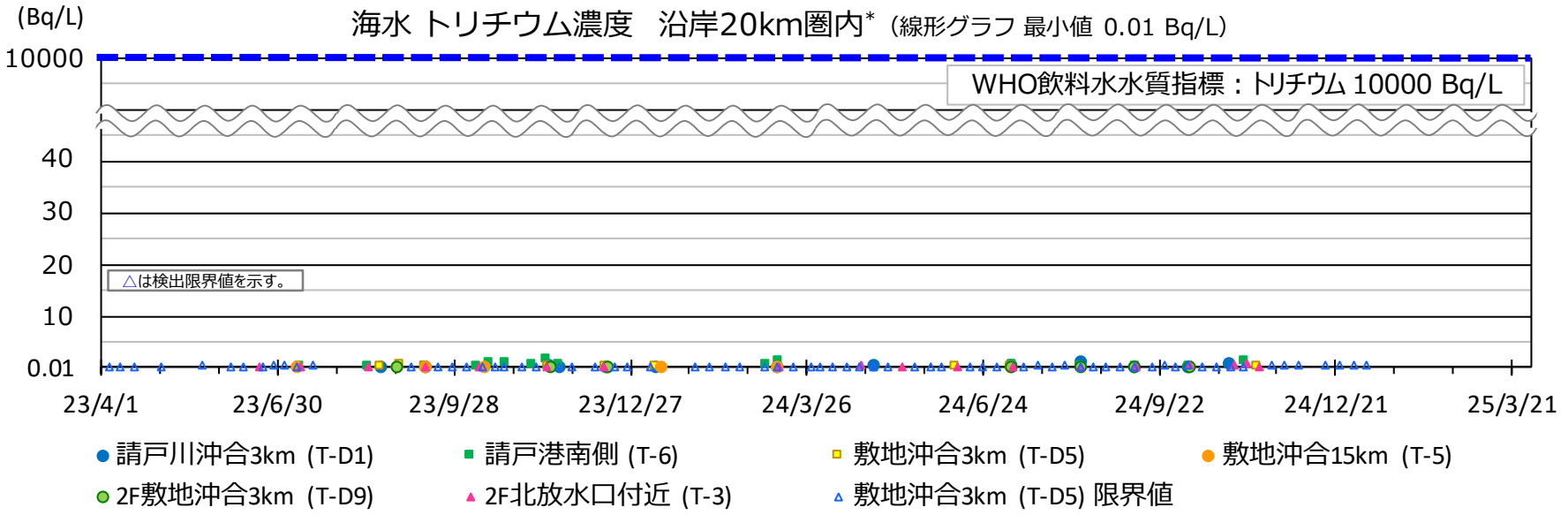
※：トリチウムの検出限界値(目標値) 0.1 Bq/L、0.4 Bq/L　　＜参考＞東京電力におけるトリチウム分析の定義 を参照
*： ALPS処理水の放出開始以降に観測された範囲は、＜参考＞これまでに観測された範囲 を参照

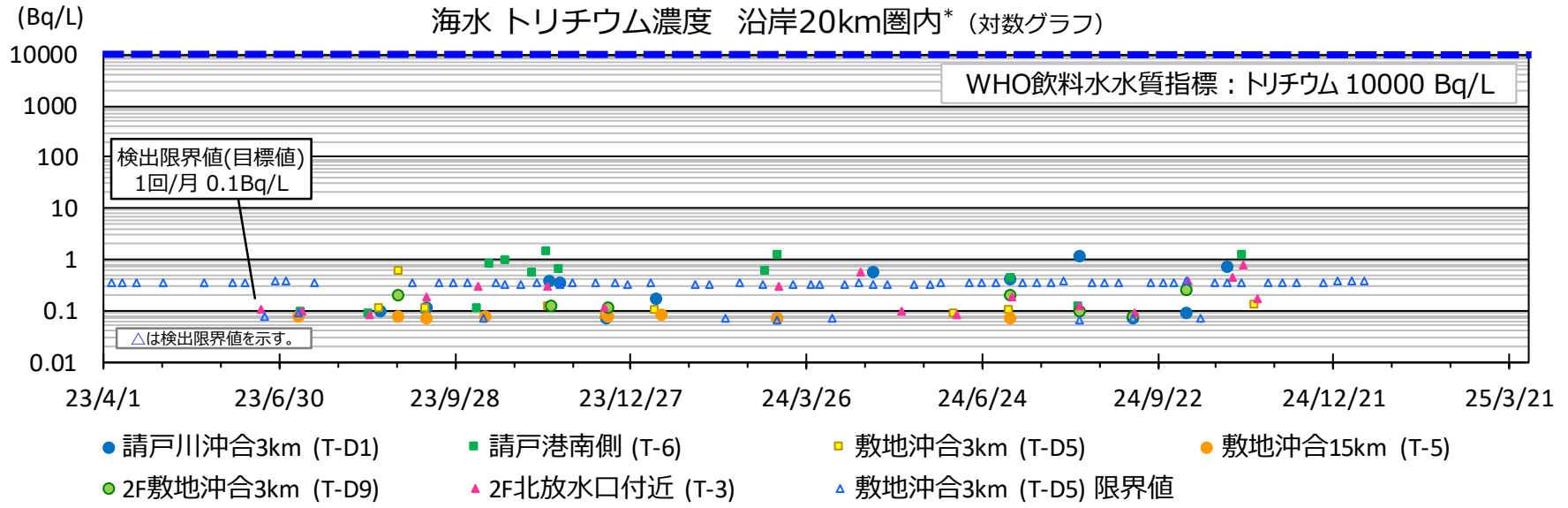
3-2. 通常モニタリングの状況：海水トリチウム　～3km圏内～





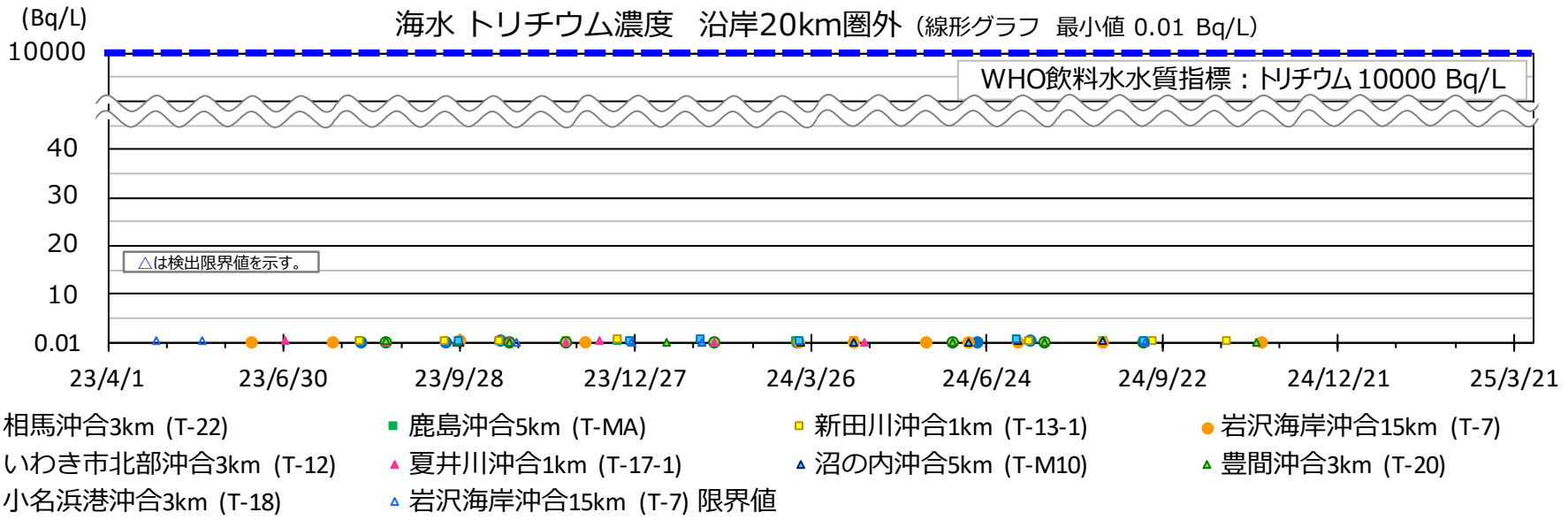
3-2. 通常モニタリングの状況：海水トリチウム　～20km圏内～

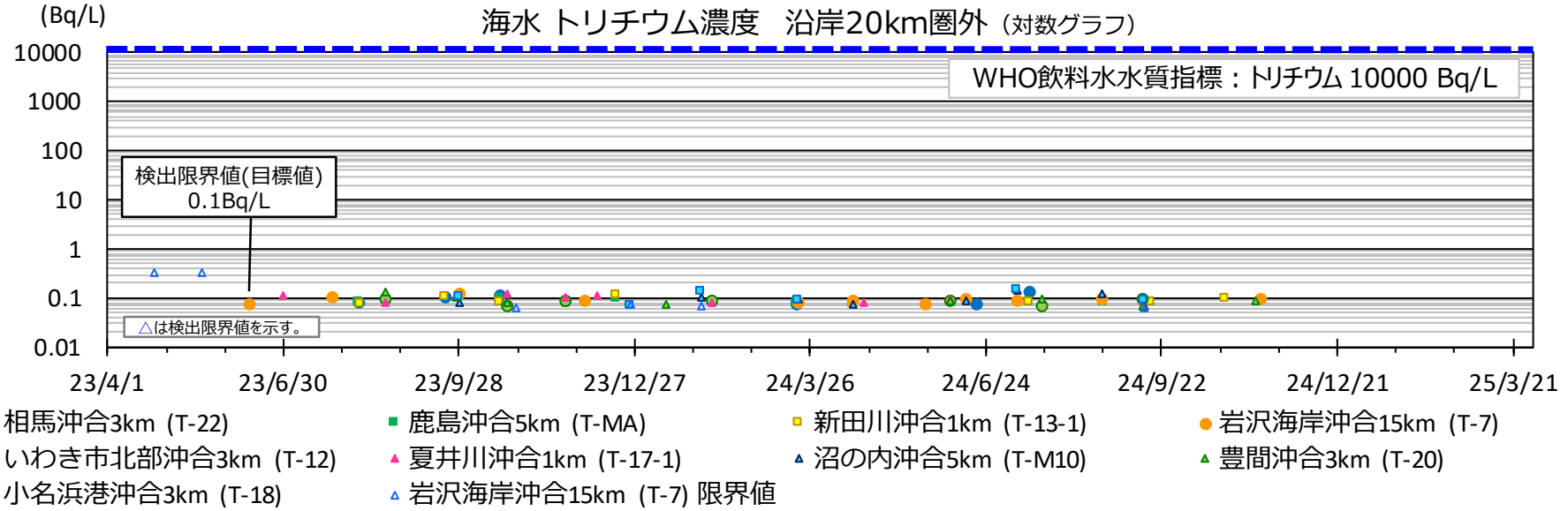




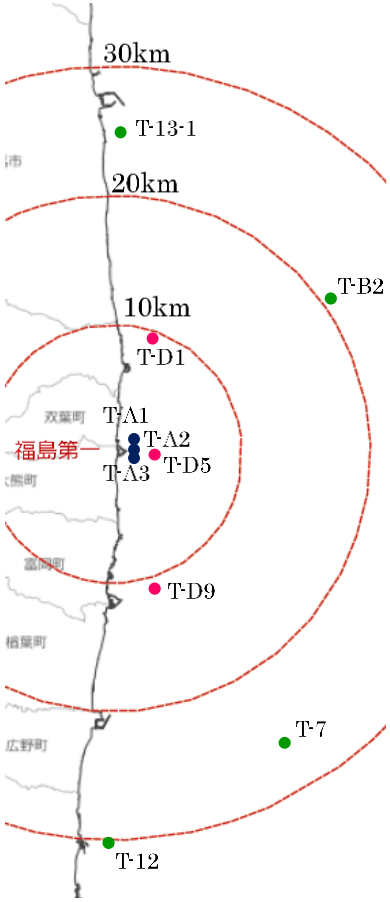
*：沿岸20km圏内の魚類採取点における海水トリチウム濃度のデータは 、3-4. 通常モニタリングの状況：魚類 ～組織自由水型トリチウム～ に記載

3-2. 通常モニタリングの状況：海水トリチウム　～20km圏外～

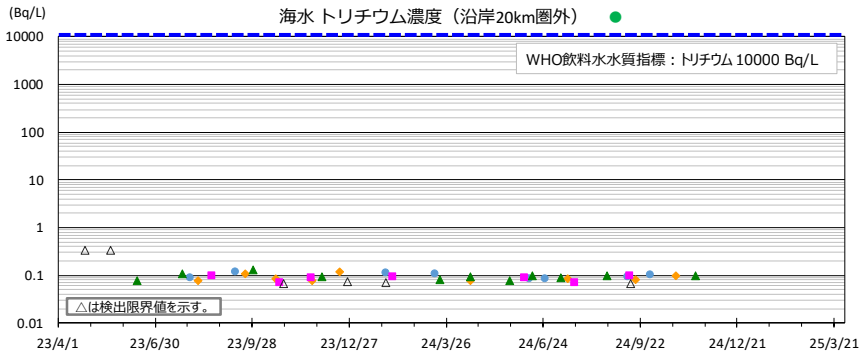


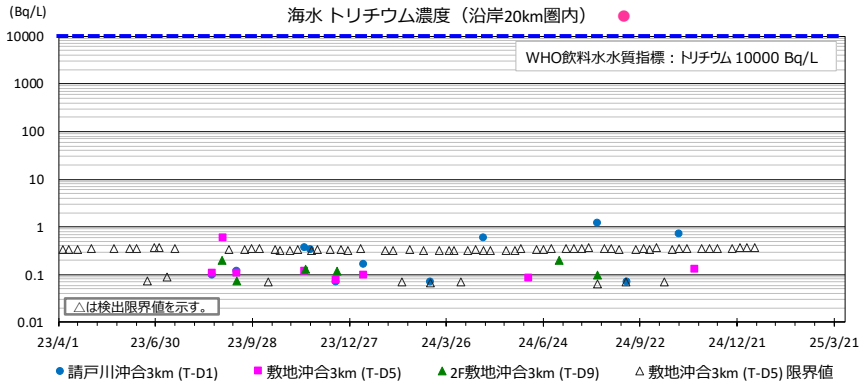


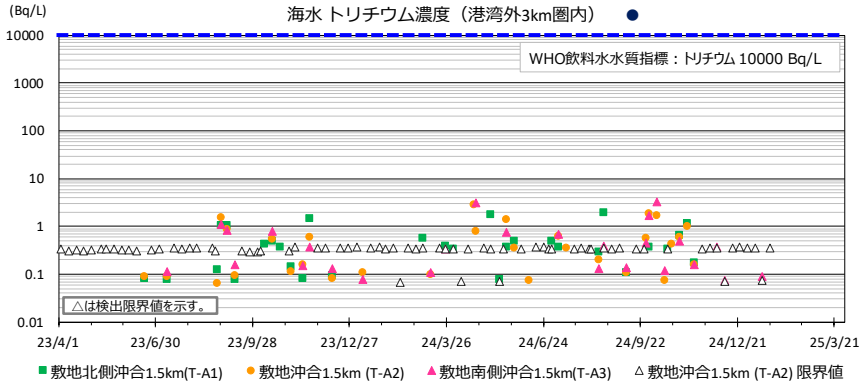
3-2. 通常モニタリングの状況：海水トリチウム　～各海域まとめ～



※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

3-3. 通常モニタリングの状況：海水セシウム

【海水中セシウムの状況】

グラフ参照ページ

＜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.15
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。

＜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.16

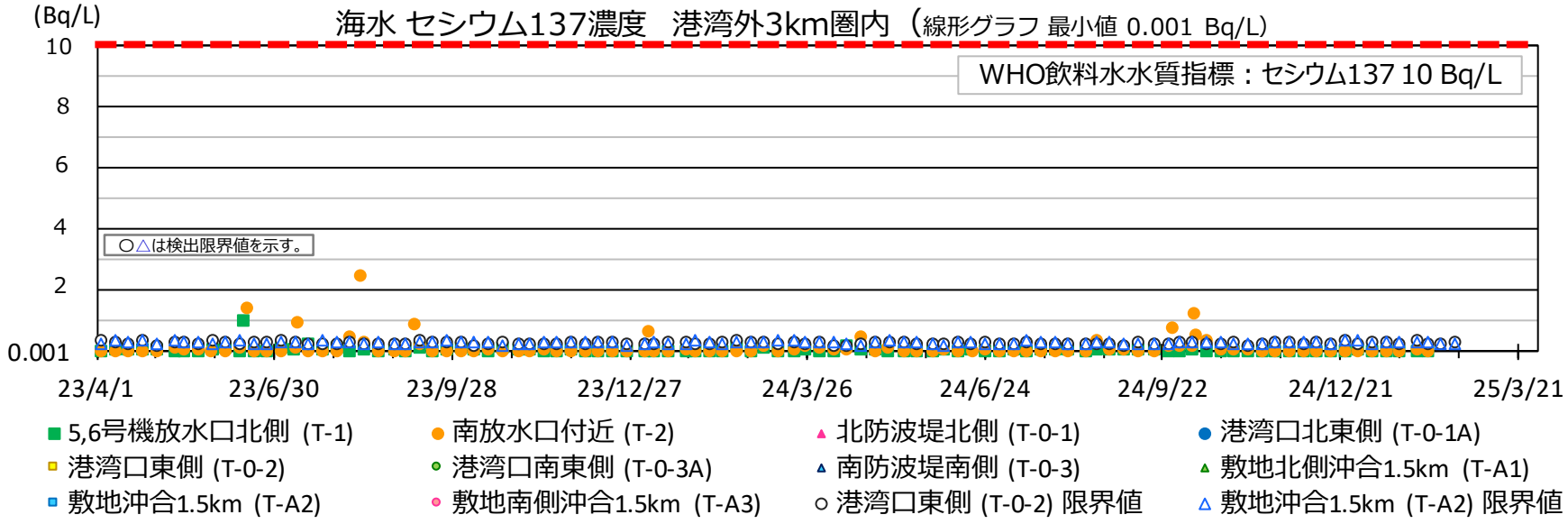
＜沿岸20km圏外＞

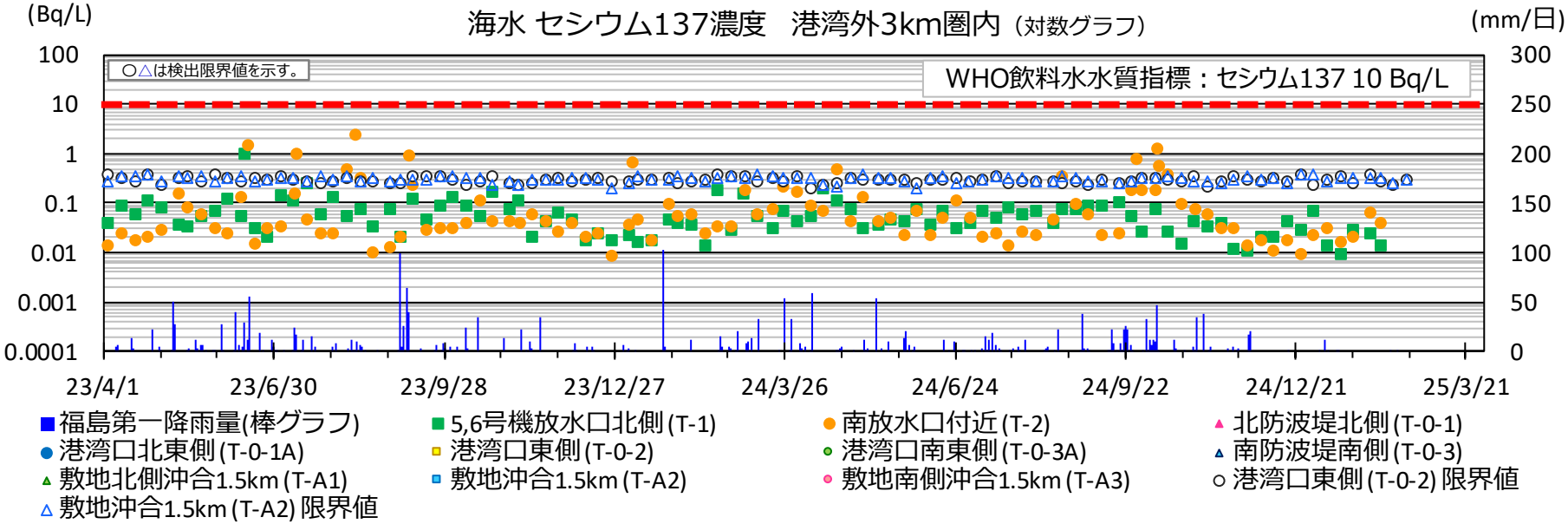
○ **セシウム137濃度は、ALPS処理水の放出開始以降に観測された範囲*の濃度で推移している。** ➡ P.17

＊： 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

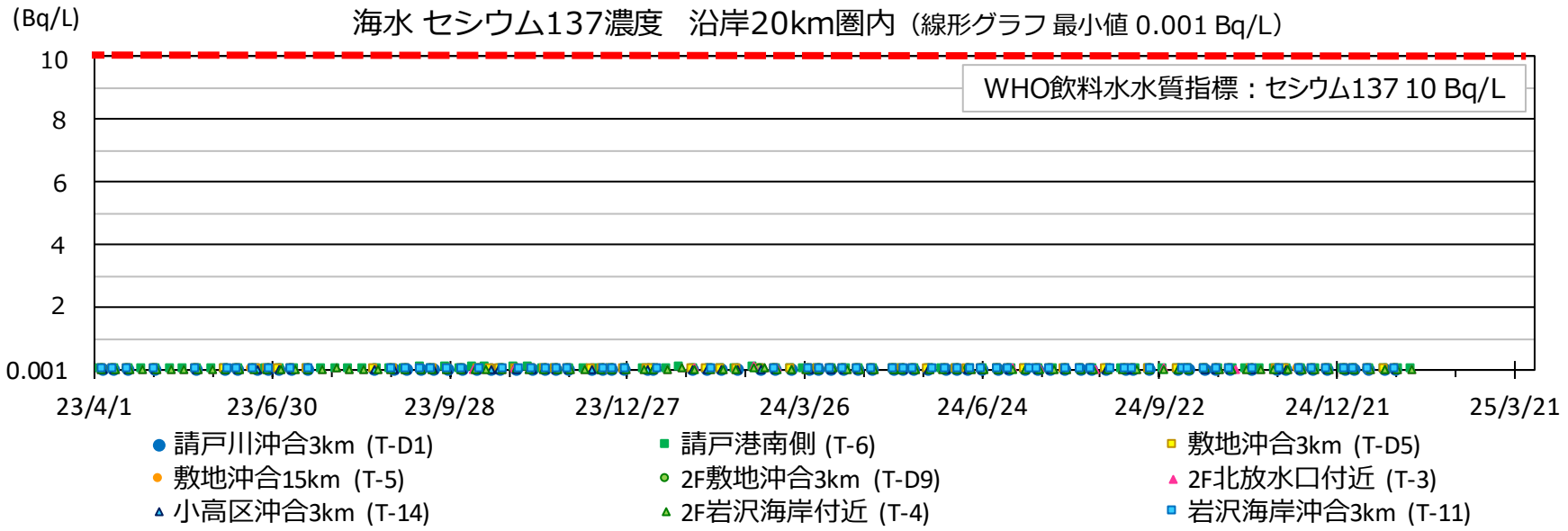
3-3. 通常モニタリングの状況：海水セシウム　～3ｋｍ圏内～

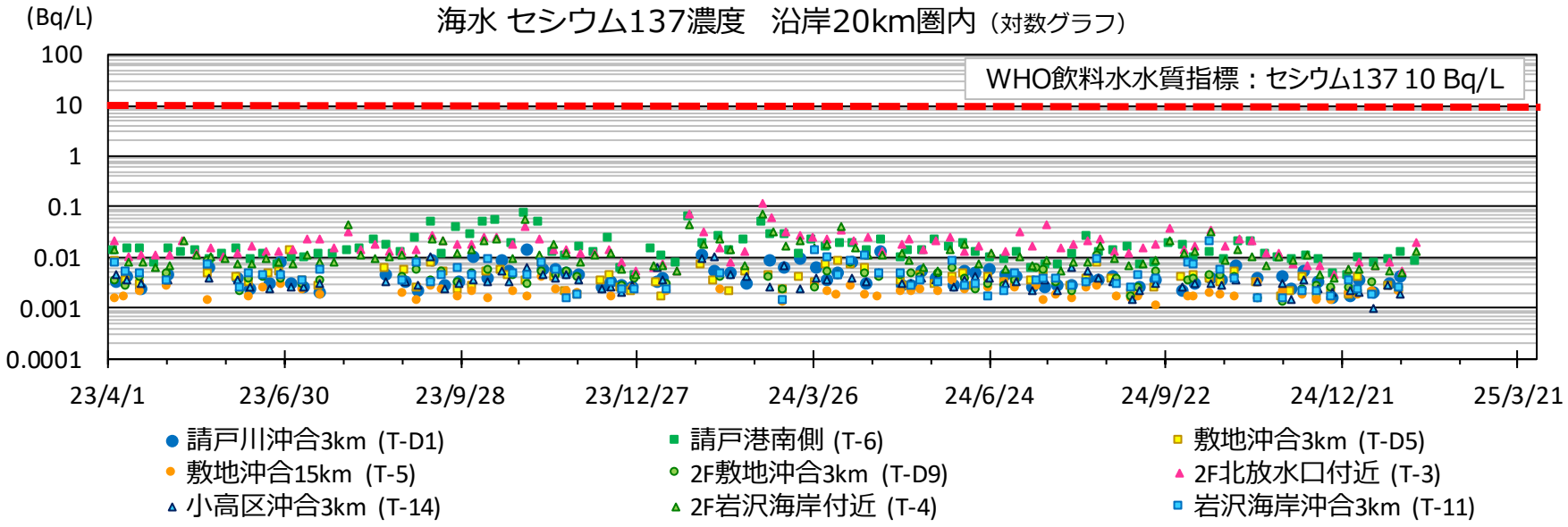
○ これまでの発電所近傍の海水と同様に降雨の影響と考えられる一時的な上昇が見られる。



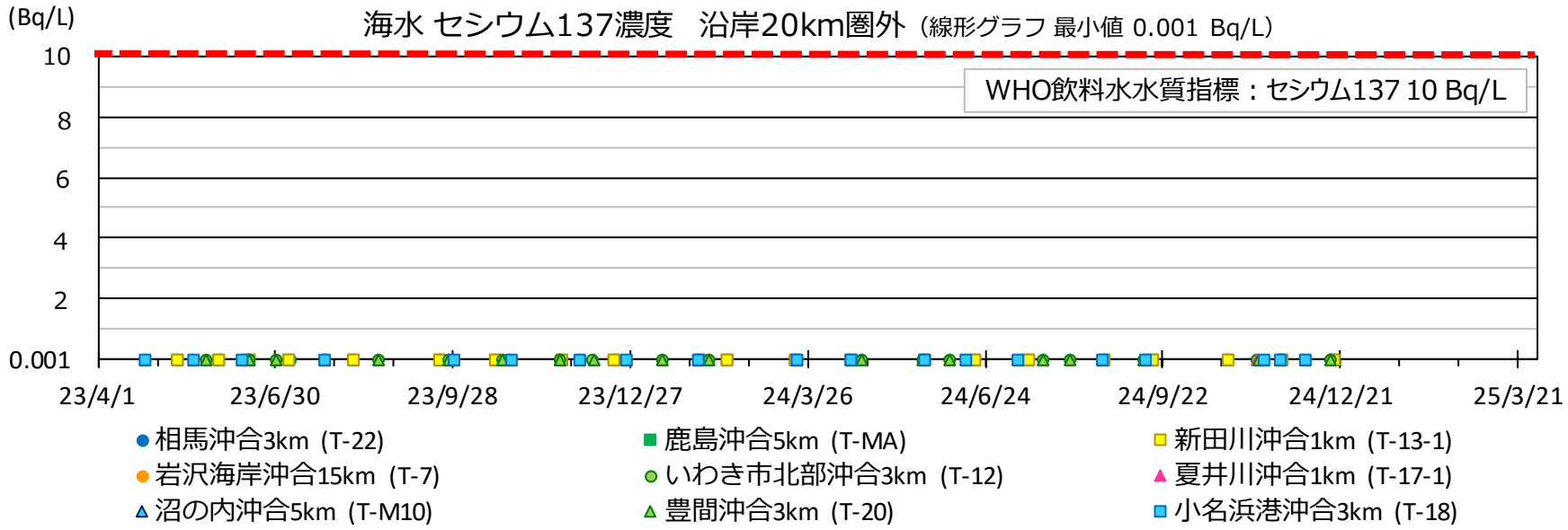


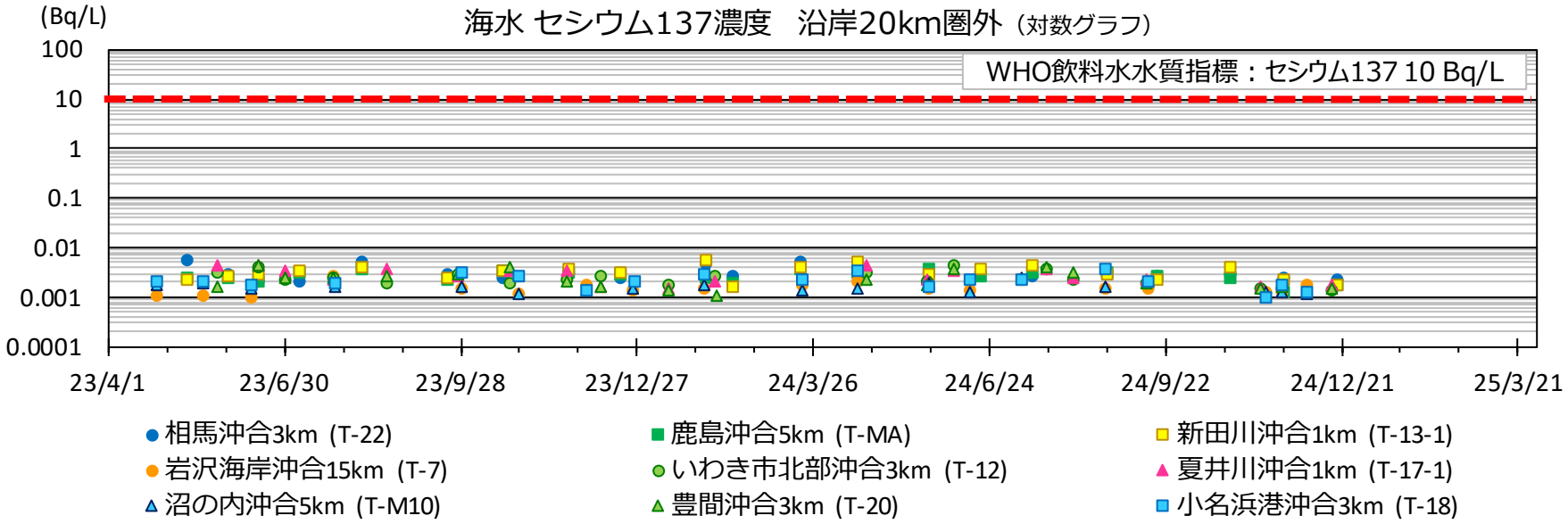
3-3. 通常モニタリングの状況：海水セシウム　～20ｋｍ圏内～



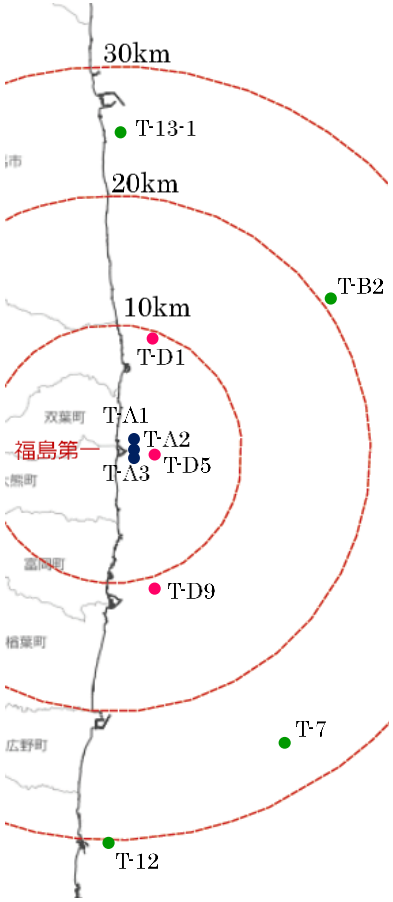


3-3. 通常モニタリングの状況：海水セシウム　～20ｋｍ圏外～

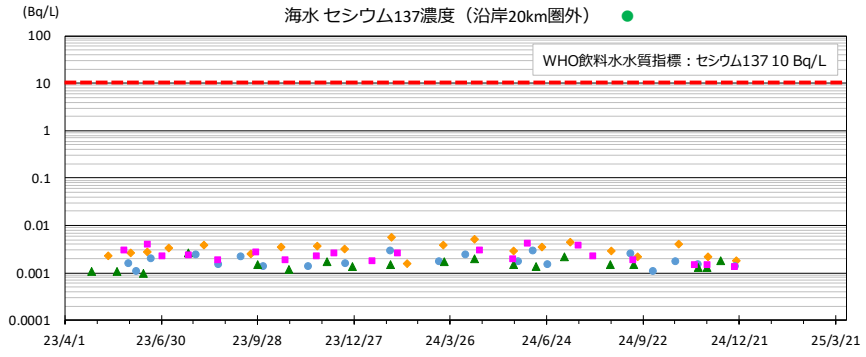


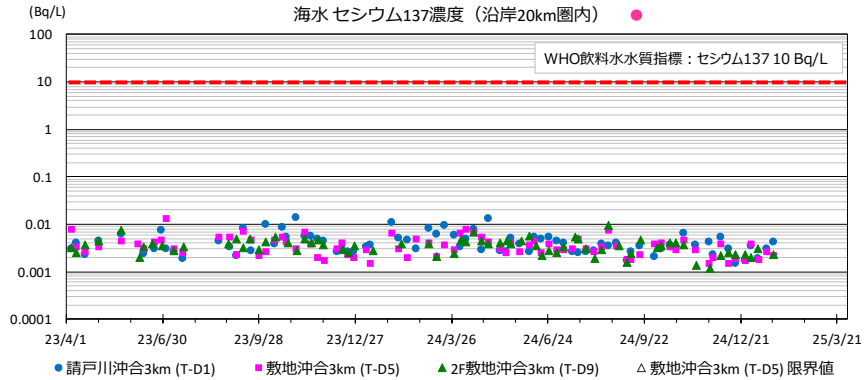


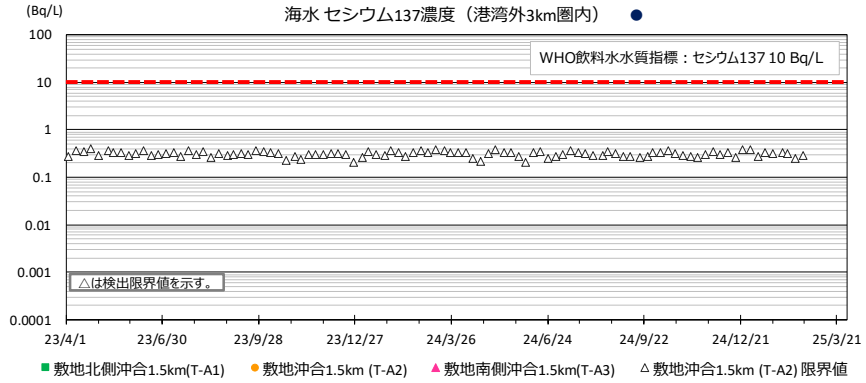
3-3. 通常モニタリングの状況：海水セシウム　～各海域まとめ～



※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。

3-4．通常モニタリングの状況：魚類・海藻類

TEPCO

【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、2024年8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*1について海水の濃度と同程度であった。** ➡ P.20,21

○ **有機結合型トリチウム*2についてはすべて検出限界値未満であった。** ➡ P.22

【海藻類の状況】

○ **海藻類のトリチウム濃度について、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*1について海水の濃度と同程度であった。** ➡ P.23,11

○ **有機結合型トリチウム*2についてはすべて検出限界値未満であった。** ➡ P.24

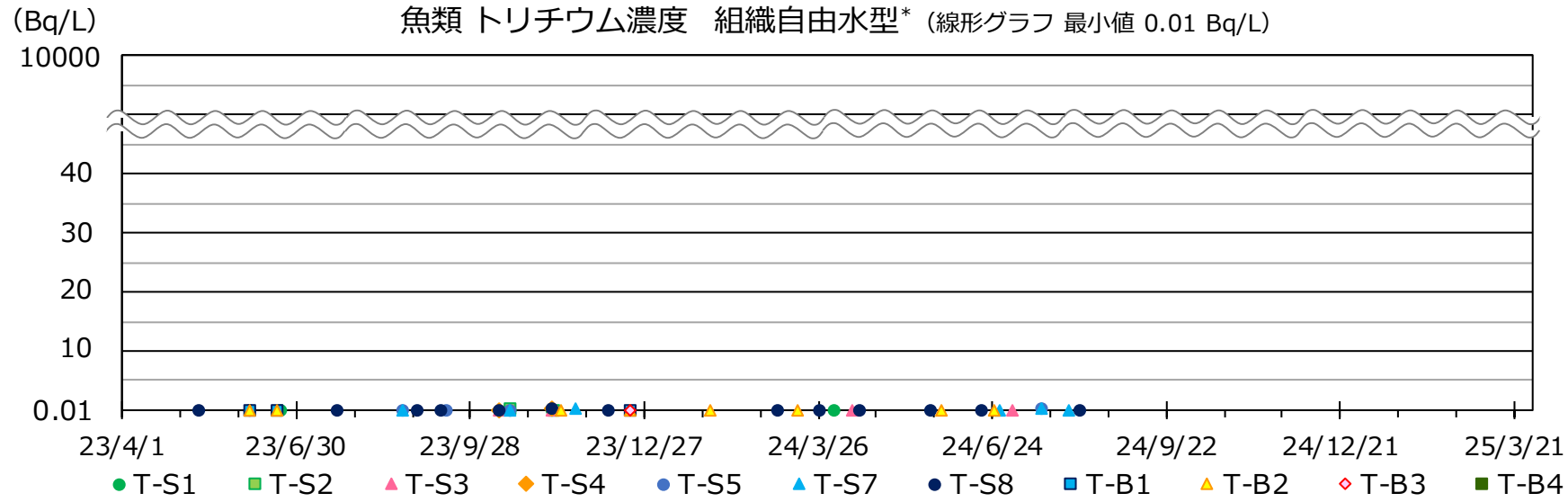
○ **海藻類のヨウ素129濃度について、2024年7月までに採取した試料の濃度は、すべて検出限界値未満であった。** ➡ P.25

*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。

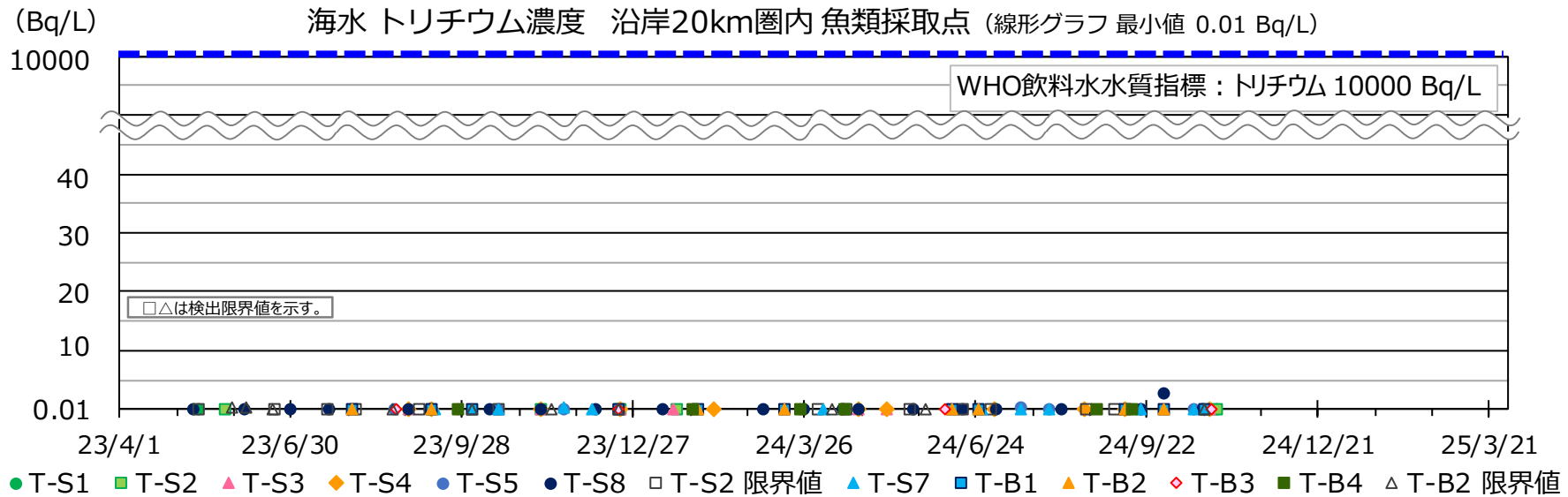
*2：有機結合型のトリチウムとは、動植物の組織内のタンパク質などに有機的に結合して組織内に取り込まれ、細胞の代謝により組織外へ排出されるトリチウム。

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～

○ 2024年8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。

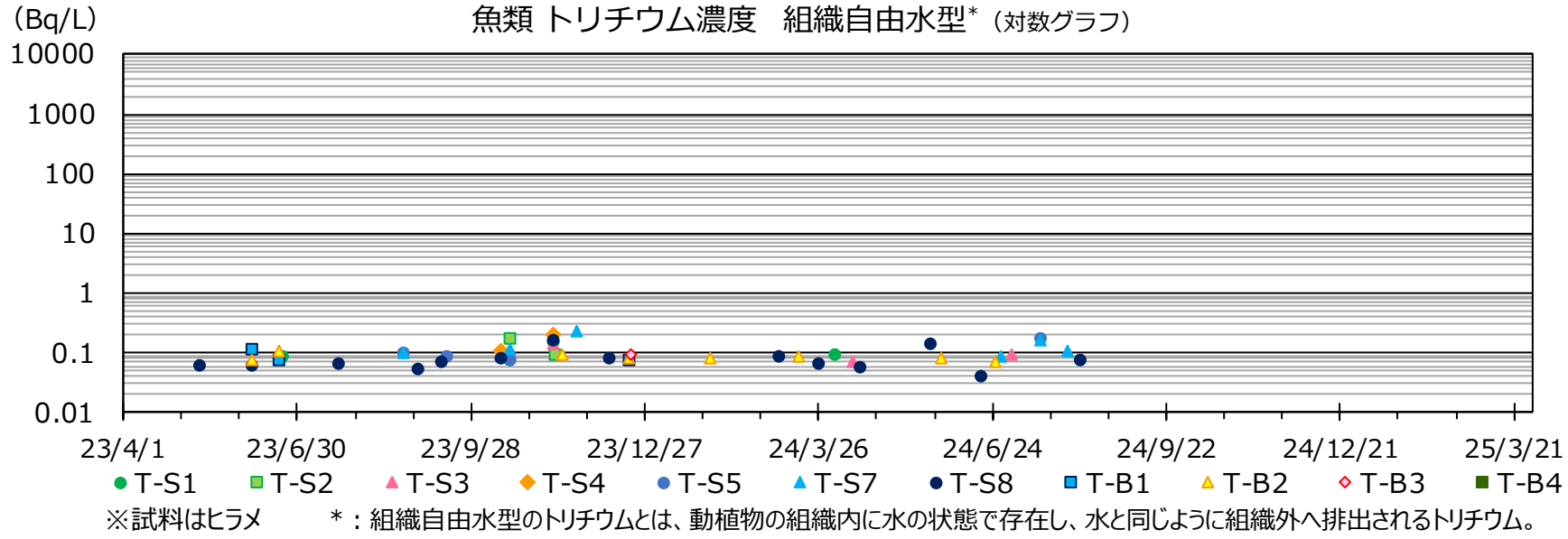


※試料はヒラメ　　*：組織自由水型のトリチウムとは、動植物の組織内に水の状態で存在し、水と同じように組織外へ排出されるトリチウム。

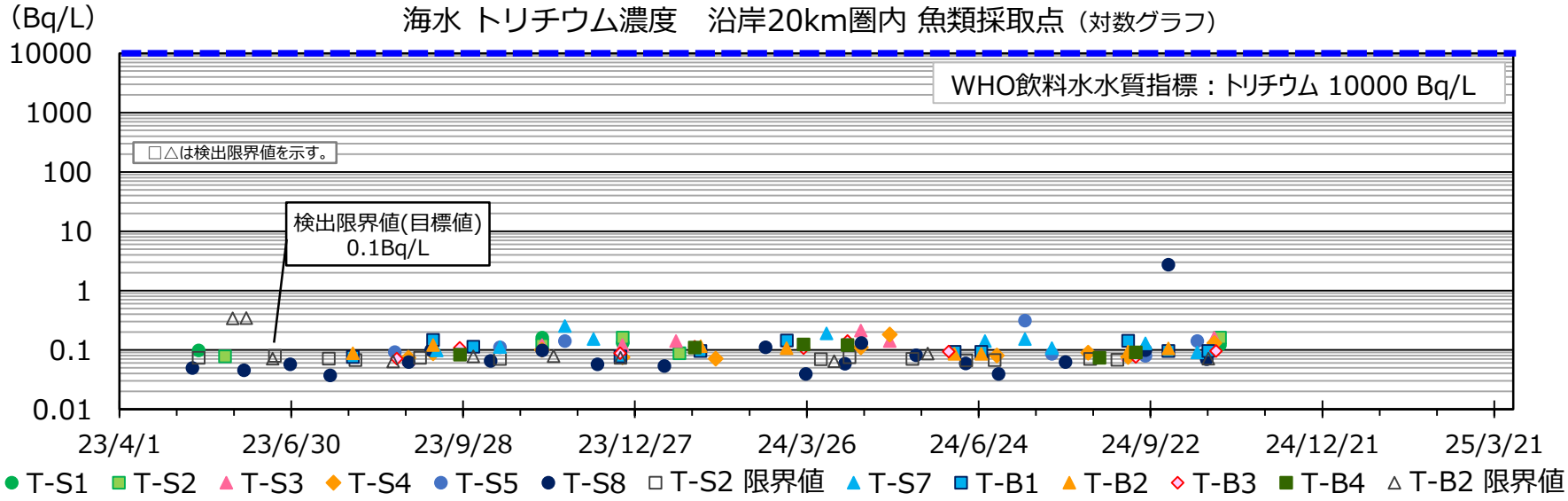


※採取深度は表層

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～



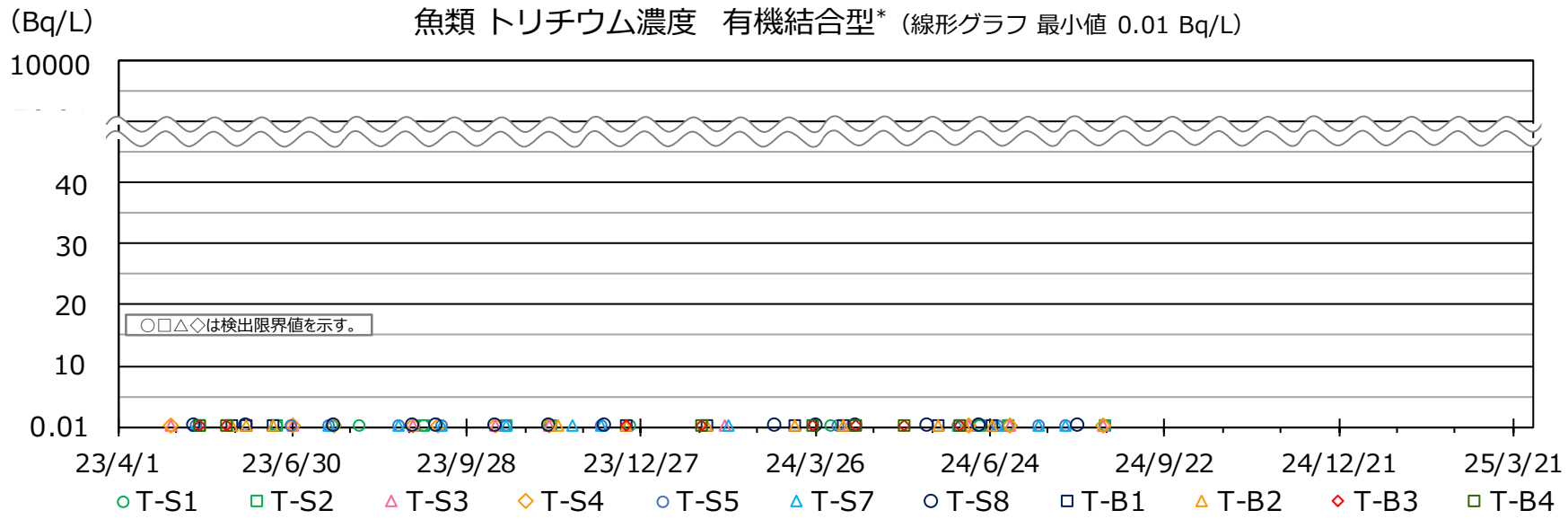
※試料はヒラメ　　*：組織自由水型のトリチウムとは、動植物の組織内に水の状態で存在し、水と同じように組織外へ排出されるトリチウム。

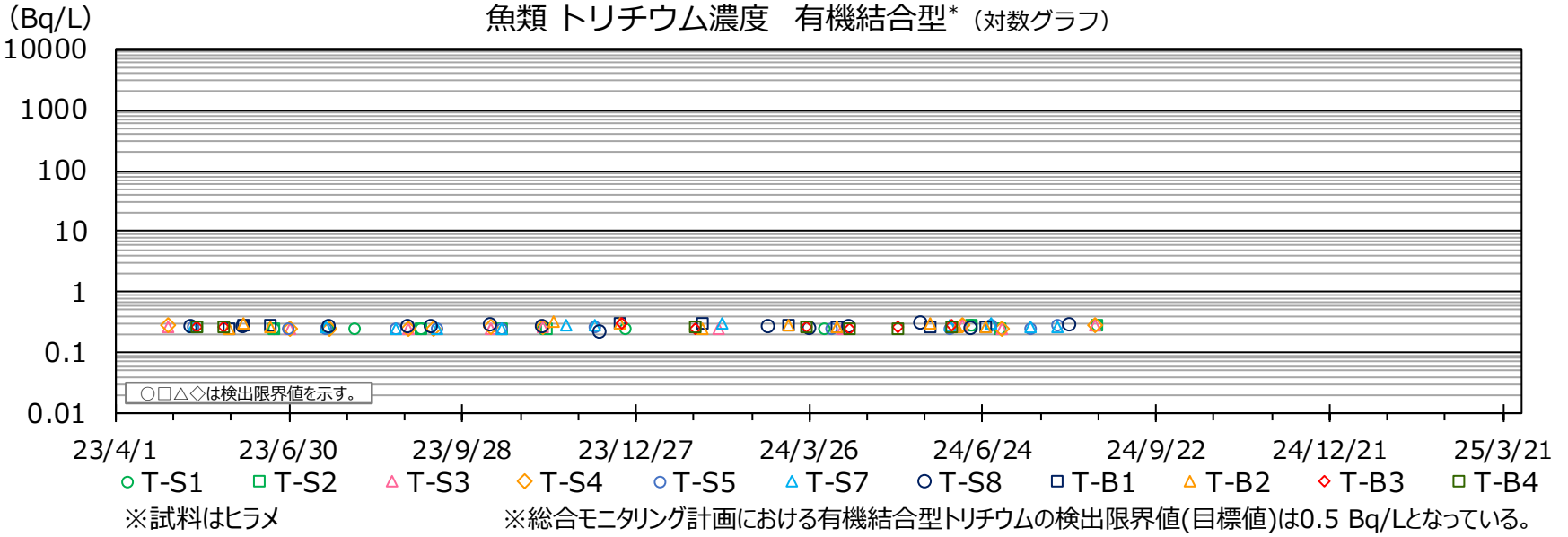


※採取深度は表層　　検出限界値(目標値)　T-S1～T-S8(T-S7除く)：0.1Bq/L　T-S7, T-B1～T-B4：0.4Bq/L → 0.1Bq/L

3-4．通常モニタリングの状況：魚類　～有機結合型トリチウム～

○ 2024年8月までに採取した試料の濃度は、すべて検出限界値未満であった。





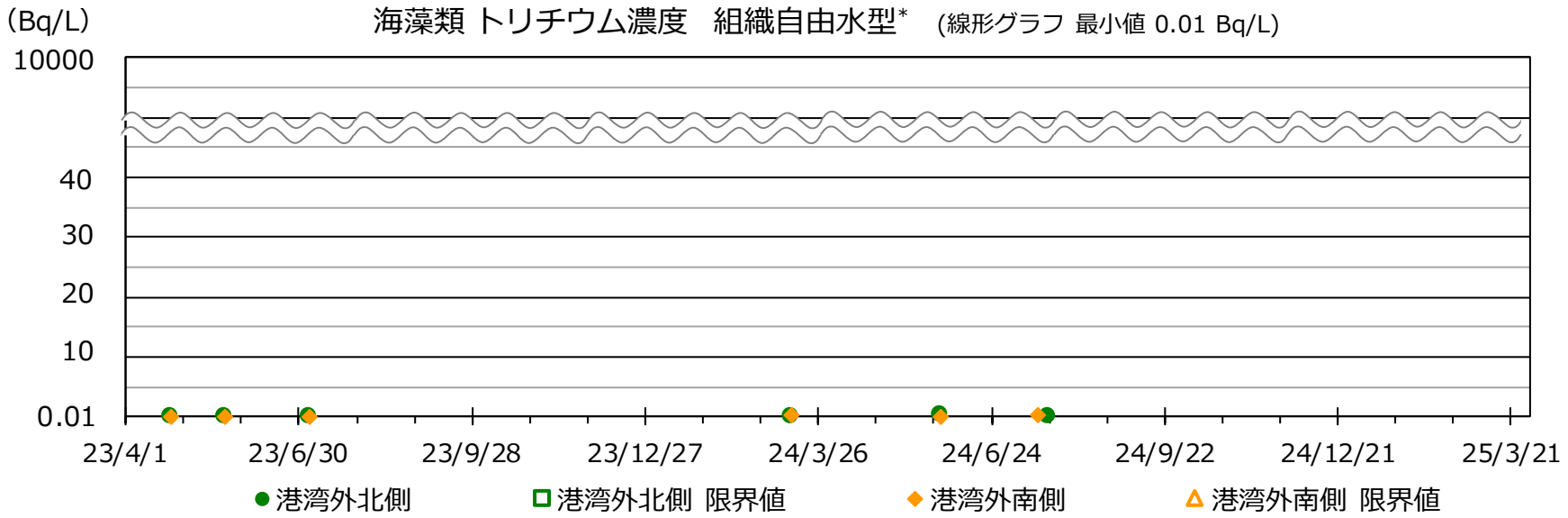
※試料はヒラメ

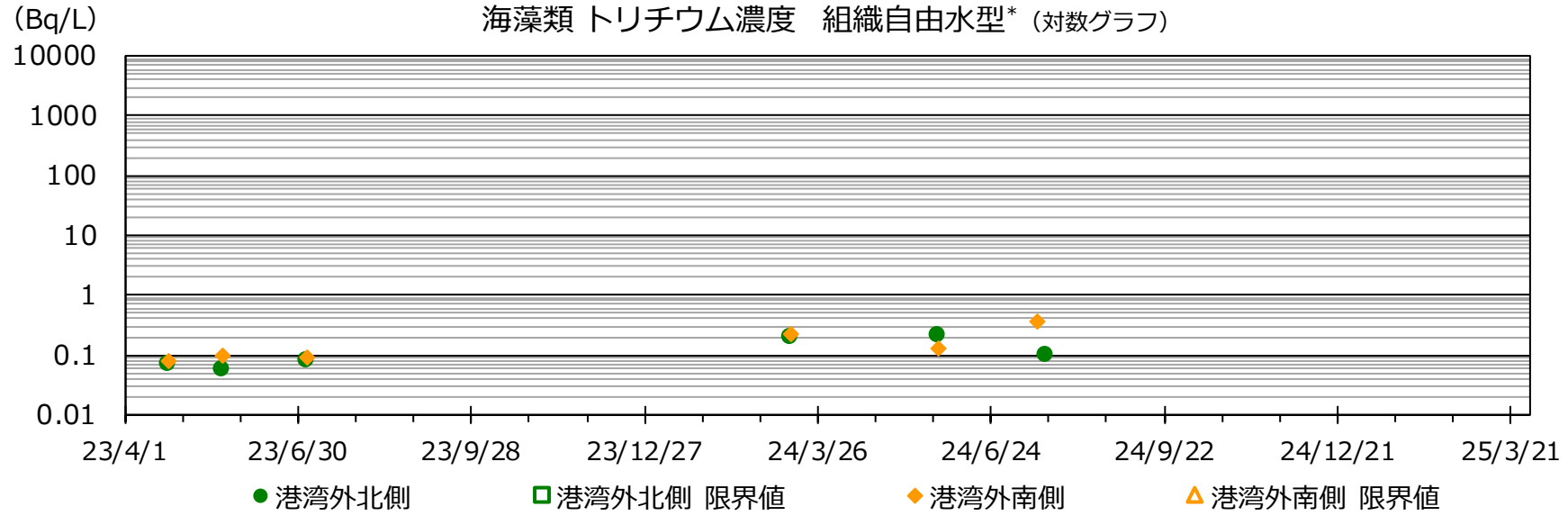
※総合モニタリング計画における有機結合型トリチウムの検出限界値(目標値)は0.5 Bq/Lとなっている。

*：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：海藻類　～組織自由水型トリチウム～

○ 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。



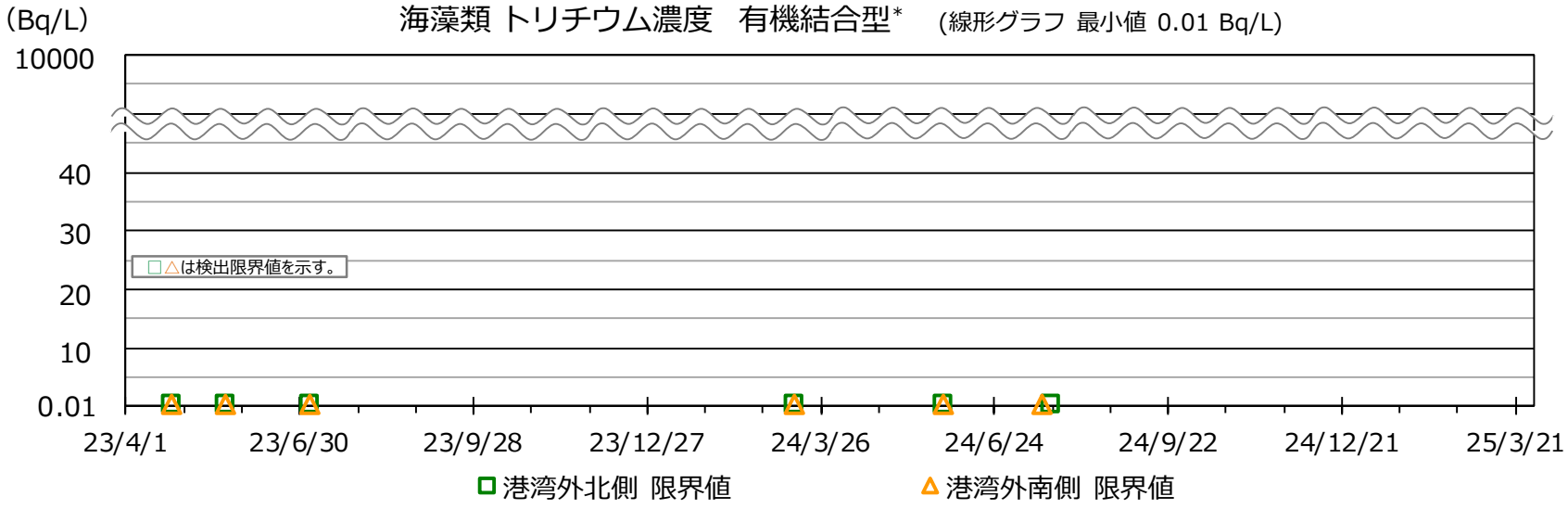


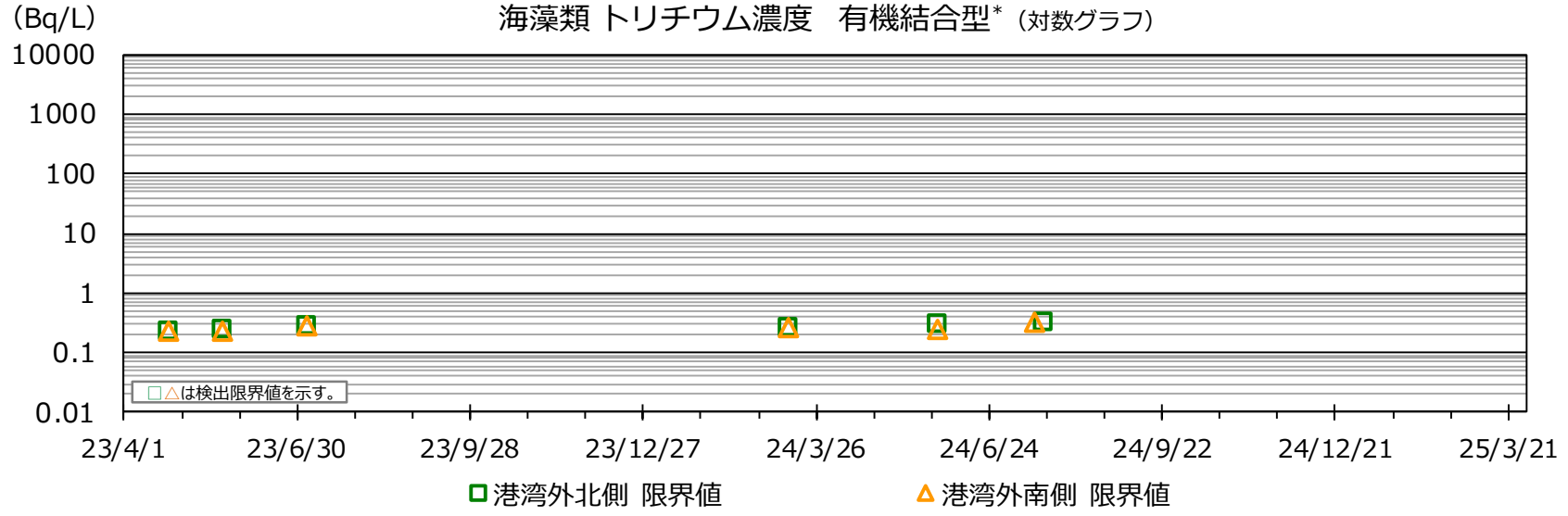
※試料はコンブ、ホンダワラ、フダラク、アラメ、アズマネジモク、アナアオサ

＊：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～

○ 2024年7月までに採取した試料の濃度は、すべて検出限界値未満であった。



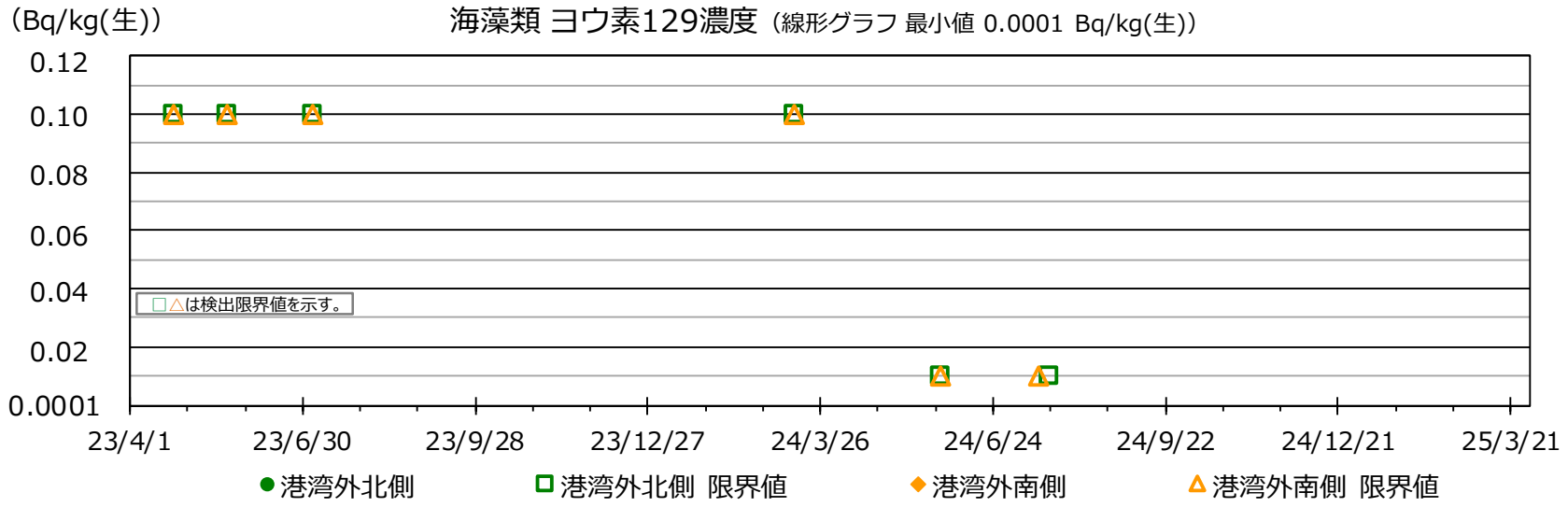


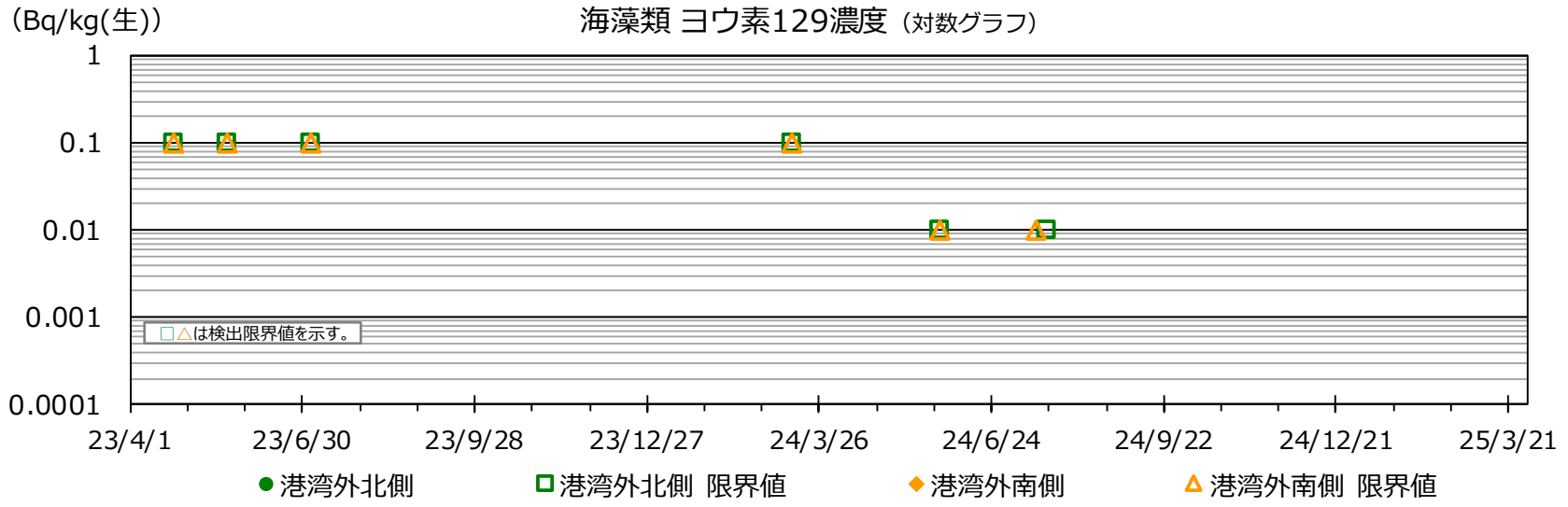
※試料はコンブ、ホンダワラ、フダラク、アラメ、アズマネジモク、アナアオサ

*：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、すべて検出限界値未満*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検出限界値(目標値)で分析していたが、2024年度から他機関の実績に合わせて見直した。（0.1⇒約0.01Bq/kg(生)）

＜参考＞　これまでに観測された範囲

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※
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

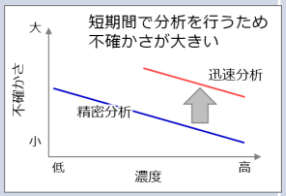
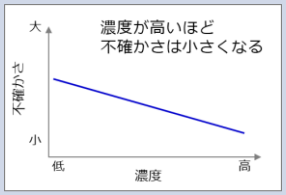
※：降雨の影響と考えられる一時的な上昇を含む

【魚類・海水】

放出開始以降に観測された範囲		トリチウム濃度 (Bq/L)	
		魚類（組織自由水型）	海水 (魚類採取点)
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	0.054 ～ 0.24	0.039 ～ 0.25

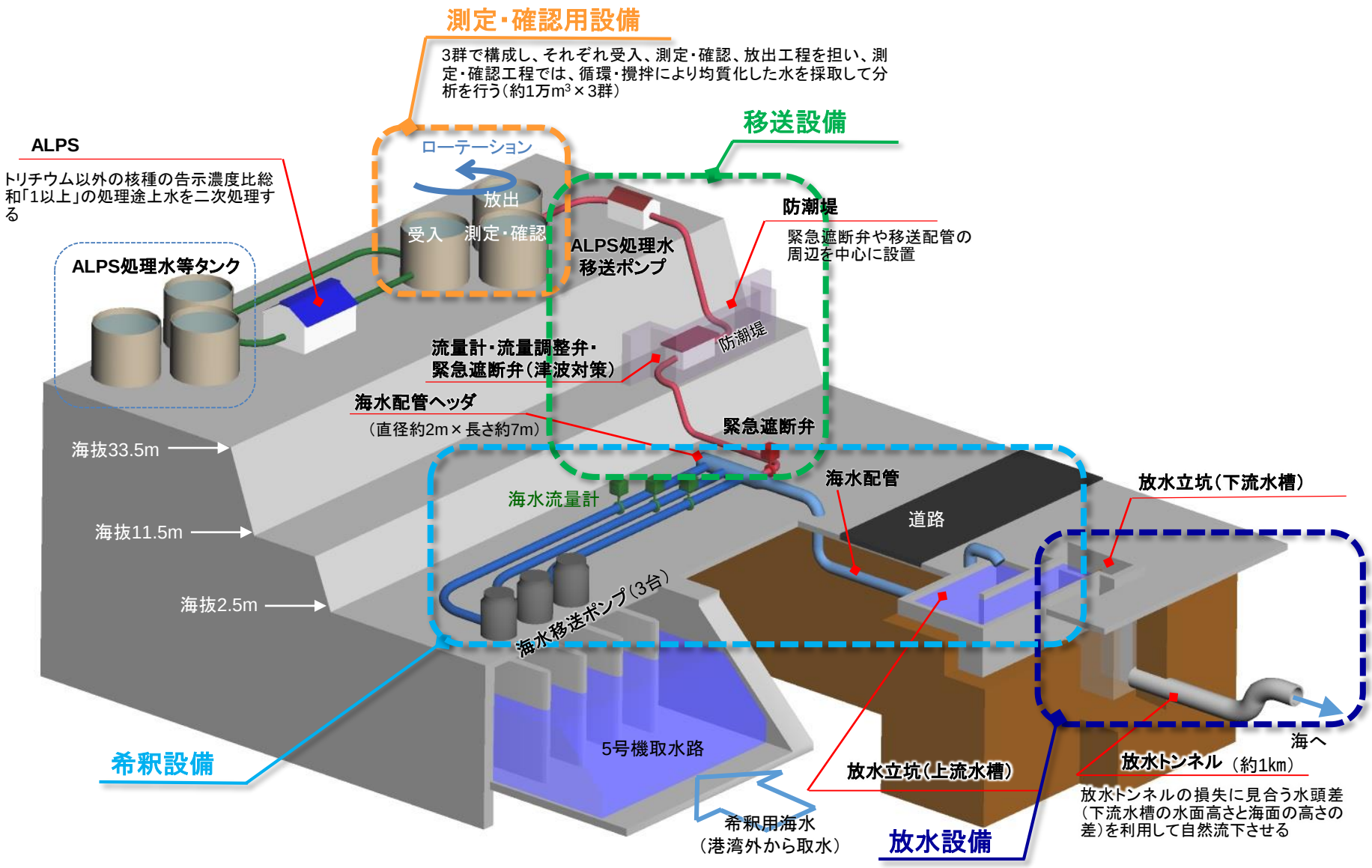
＜参考＞　東京電力におけるトリチウム分析の定義

TEPCO

		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		翌日	1週間程度	1カ月程度	5カ月以上
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 %

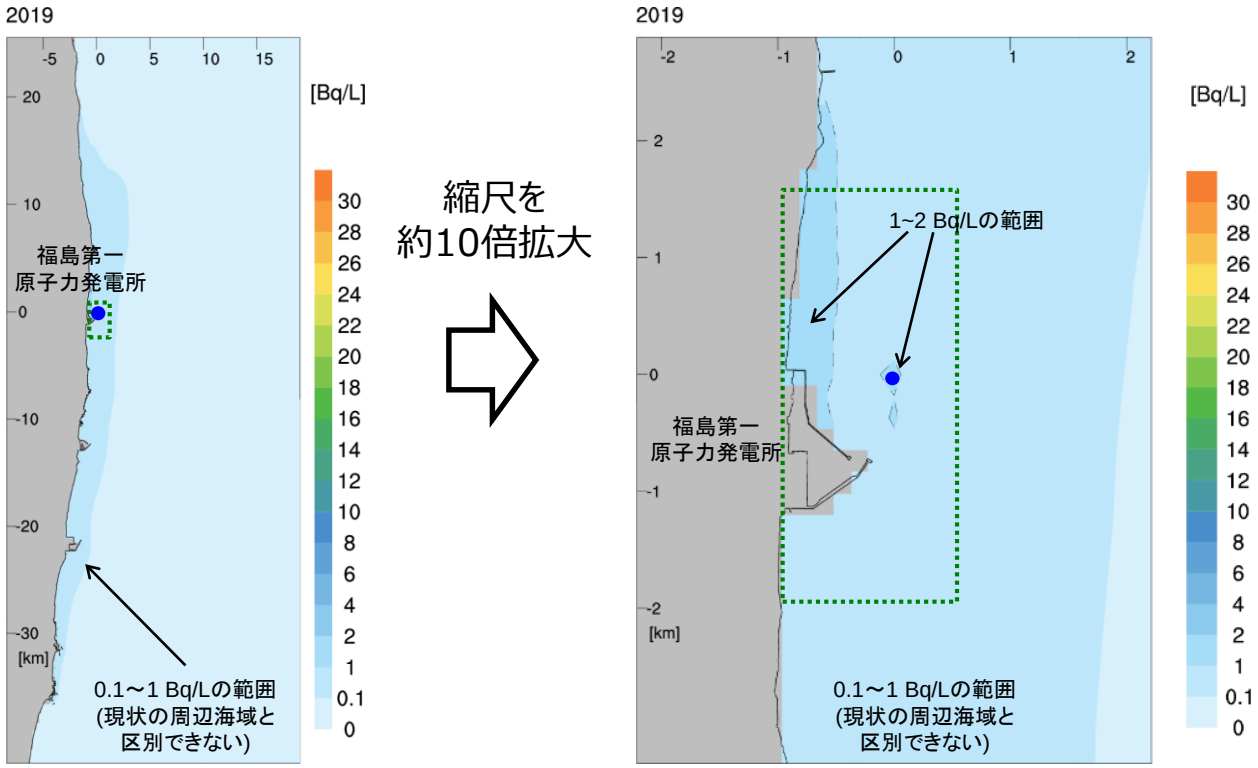
※1 迅速分析：迅速に結果を得る測定　　※2 LSC：液体シンチレーション計数装置
※3 「不確かさ」とは分析データの精度を意味している。「不確かさ」は「拡張不確かさ：包含係数 k=2」を用いて算出している。
※4 文献：Development of the ^{3}He mass spectrometric low-level tritium analytical facility at the IAEA Journal of Analytical Atomic Spectrometry 2022

＜参考＞　ALPS処理水希釈放出設備および関連設備の全体像



＜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 Bq/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 Bq/Lであり、WHO飲料水ガイドライン10,000 Bq/Lの10万分の1～1万分の1である。



福島県沖拡大図
（最大目盛30 Bq/Lにて作図）

発電所周辺拡大図
（最大目盛30 Bq/Lにて作図）

※：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。