

# 福島第一原子力発電所 海域モニタリングのトリチウム濃度 分析結果（発電所から3km以内（放水口付近））について

< 参 考 資 料 >  
2 0 2 3 年 9 月 1 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、政府の総合モニタリング計画を踏まえた海域モニタリング計画を策定し、海水や海洋生物の状況を、トリチウム等を測定対象として、ALPS処理水の放出開始前から継続して確認しています。
- 海水のトリチウム濃度については、海域モニタリング計画に従い、従来から実施している検出限界値を0.1ベクレル/リットルまたは0.4ベクレル/リットルに設定した通常の分析に加え、海洋放出開始（8月24日）以降、検出限界値を10ベクレル/リットル程度に上げて迅速に結果を得る分析（以下、迅速な分析）を実施し、分析値が放出停止判断レベル（700ベクレル/リットル）および調査レベル（350ベクレル/リットル）以下であることを確認しています。

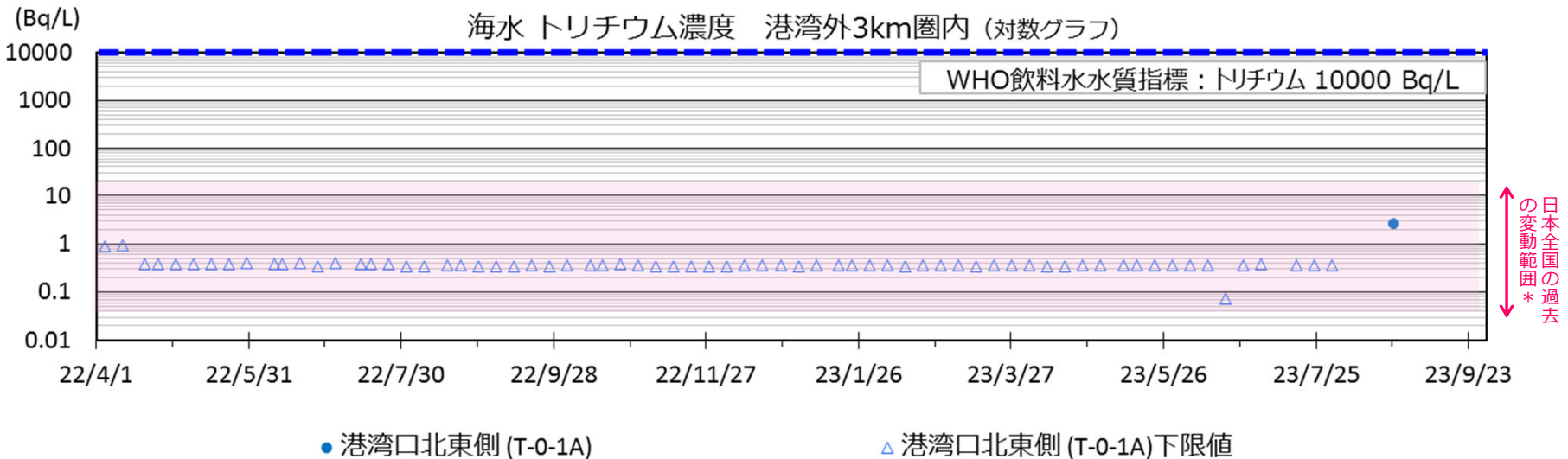
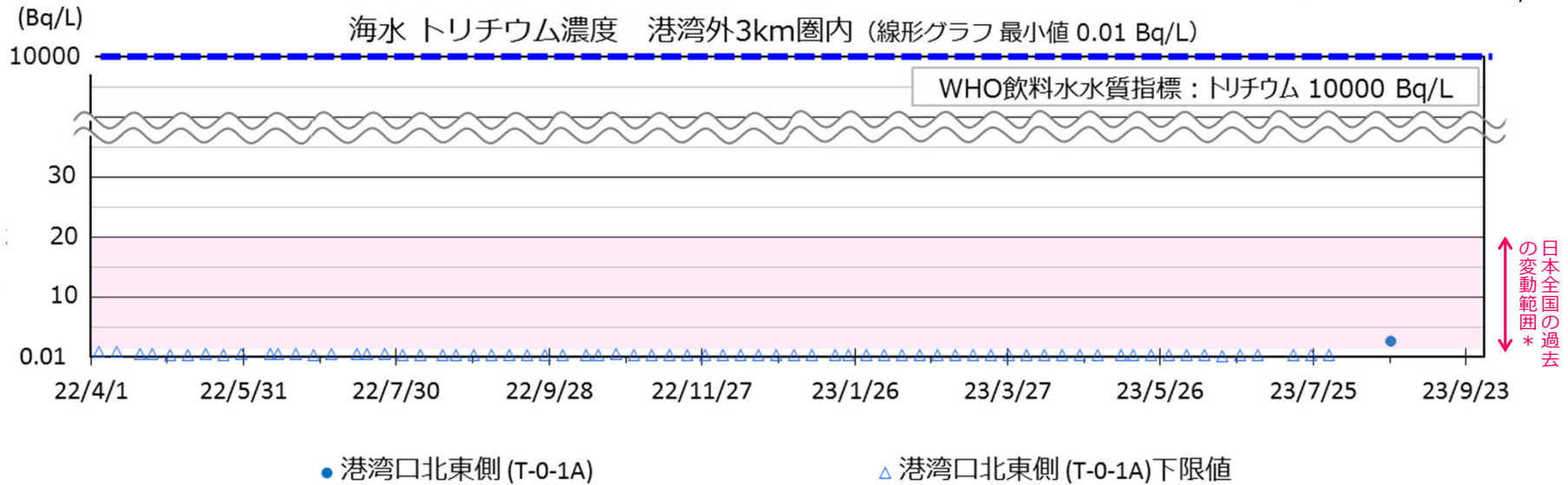
<8月31日までにお知らせ済み>

- 福島第一原子力発電所から3km以内の10地点における、8月31日採取分の迅速な分析の結果は、放水口から最も近い試料採取点である1F 港湾口北東側(敷地 北側沖合1km、放出口から200m程度[以下、T-0-1A])において、トリチウム濃度が10ベクレル/リットル(検出限界値:8.4ベクレル/リットル)、また、その他の9地点は検出限界値未満(5.1~8.3ベクレル/リットル)でした。
- また、同10地点で8月24日に採取した試料では、検出限界値0.4ベクレル/リットルでの分析を行っており、T-0-1Aにおいて、トリチウム濃度が2.6ベクレル/リットル(検出限界値:0.34ベクレル/リットル)、また、その他の9地点は、検出限界値未満(検出限界値：0.32~0.35ベクレル/リットル)でした。
- いずれの分析結果も、当社の運用指標（放出停止判断レベル：700ベクレル/リットル、調査レベル：350ベクレル/リットル いずれも発電所から3 km以内）より低い値であり、計画どおり安全に放出できていることを確認しています。
- また、放射線環境影響評価（建設段階）における、海洋放出時の海洋拡散シミュレーションの傾向とも齟齬がないと考えています。
- なお、検出限界値を0.4ベクレル/リットルに下げた分析は海洋放出前から実施しており、同海域においては、過去5年間で0.4~2.8ベクレル/リットルの幅で検出されています。
- これまでの分析結果で、発電所近傍でも十分希釈・拡散されていることが確認できています。引き続き、迅速な分析や、従来からの通常の分析(検出限界値0.4または0.1ベクレル/リットルの分析)を丁寧に実施し、海域のトリチウム濃度を確認し、計画通りに安全な放出ができていることを確認してまいります。

# 海水のトリチウム濃度の推移 (港湾口北東側:T-0-1A)

■ 今回の測定値 : 2.6<sup>ベクレル/リットル</sup>※ (8/24採取) [至近の測定値 : < 0.36<sup>ベクレル/リットル</sup> (7/31採取) ]

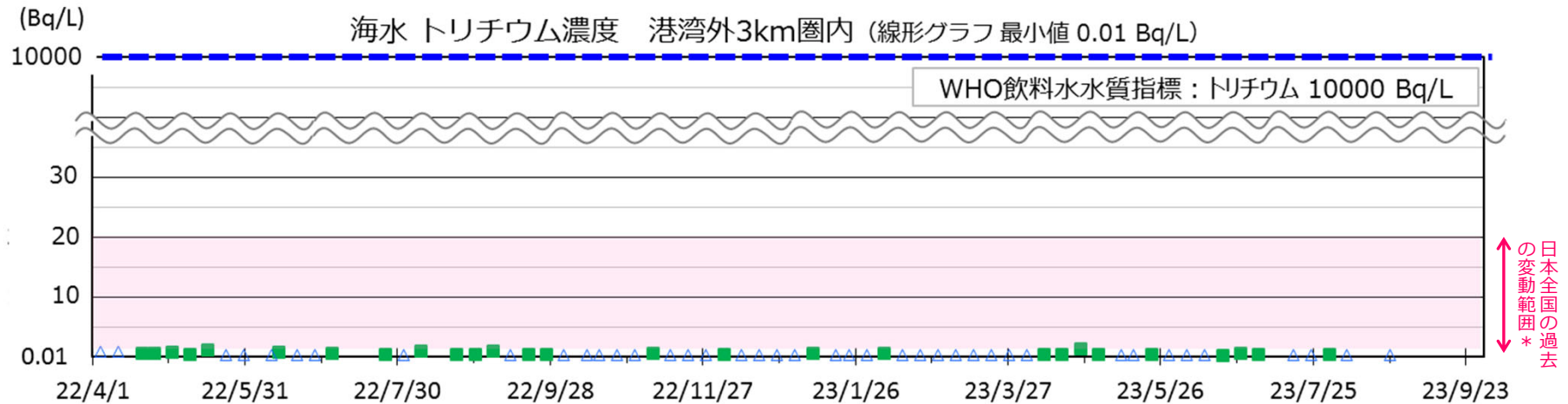
※検出限界値 : 0.34<sup>ベクレル/リットル</sup>



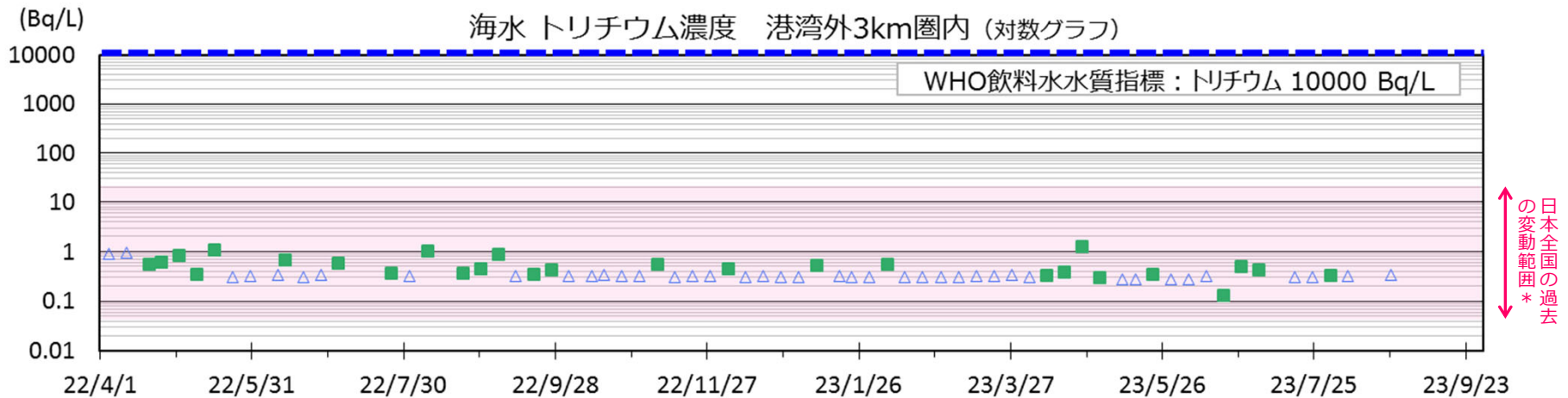
\* : 2019年4月~2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

# 海水のトリチウム濃度の推移 (5,6号機放水口北側:T-1)

■ 今回の測定値 : < 0.34 Bq/L (8/24採取) [至近の測定値 : < 0.32 Bq/L (8/7採取) ]



■ 5,6号機放水口北側 (T-1)      △ 5,6号機放水口北側 (T-1) 下限値

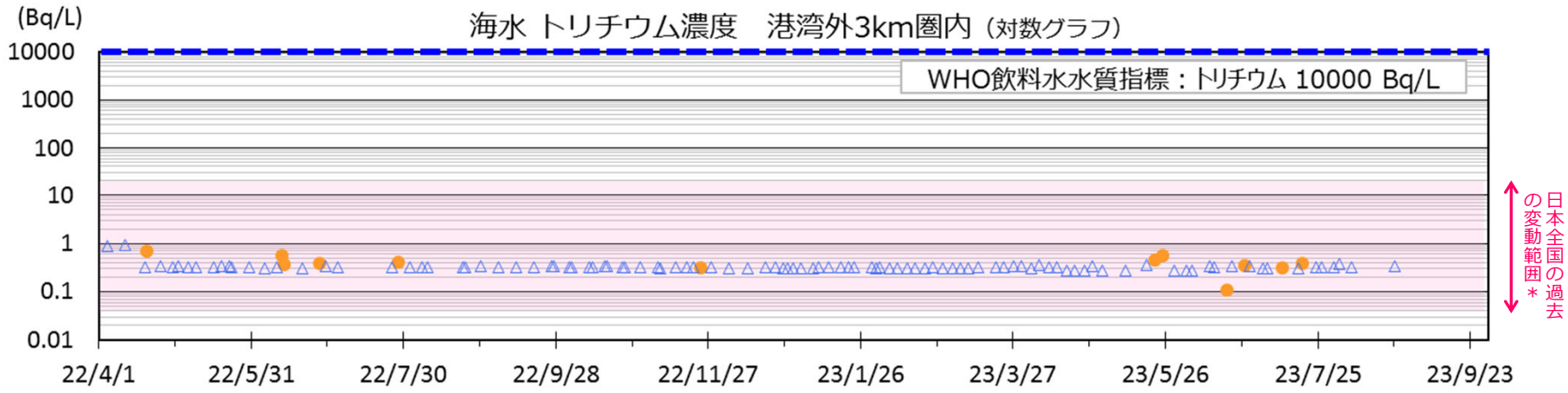
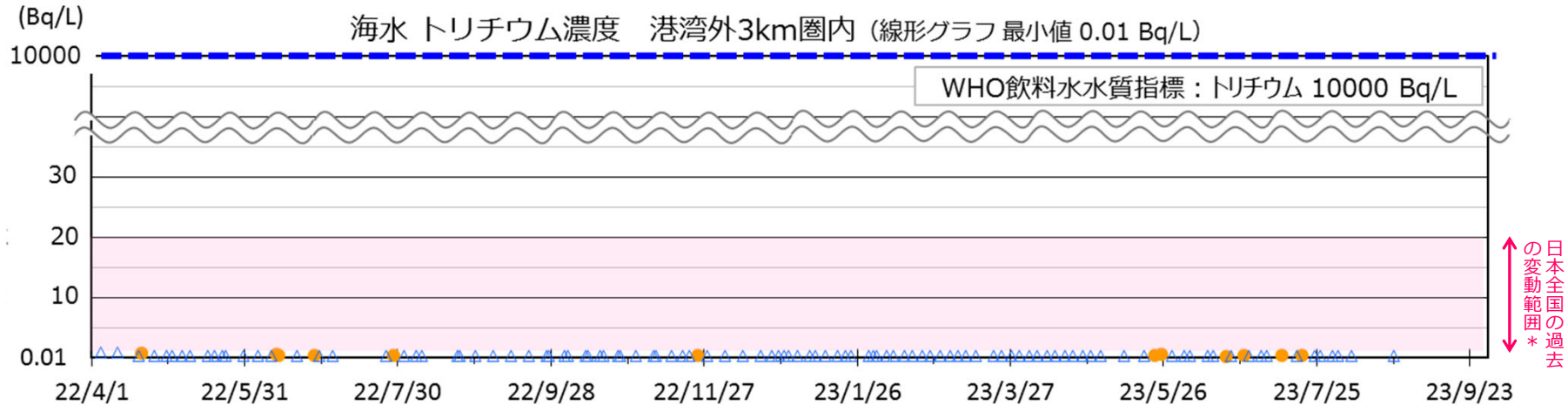


■ 5,6号機放水口北側 (T-1)      △ 5,6号機放水口北側 (T-1) 下限値

\* : 2019年4月~2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

# 海水のトリチウム濃度の推移（南放水口付近:T-2）

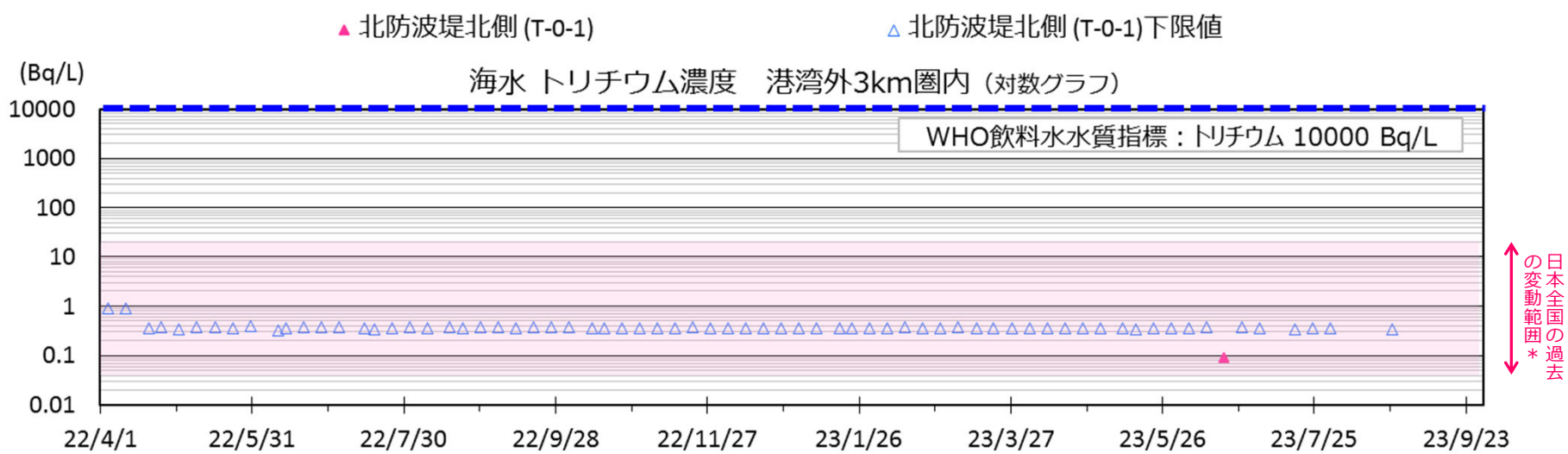
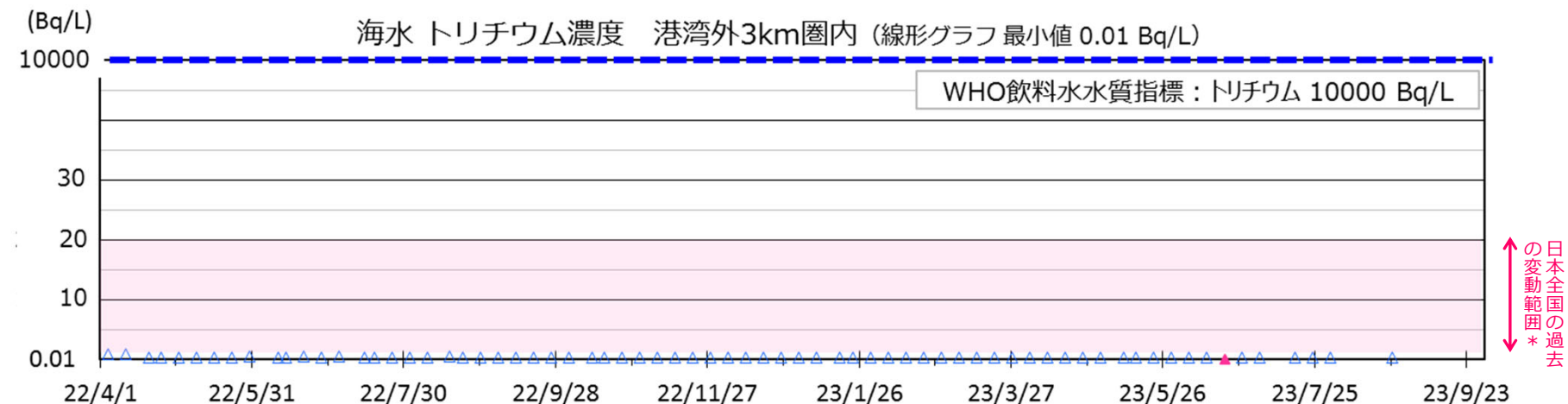
■ 今回の測定値： < 0.33ベクレル/リットル（8/24採取） [至近の測定値： < 0.32ベクレル/リットル（8/7採取）]



\* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

# 海水のトリチウム濃度の推移（北防潮堤北側:T-0-1）

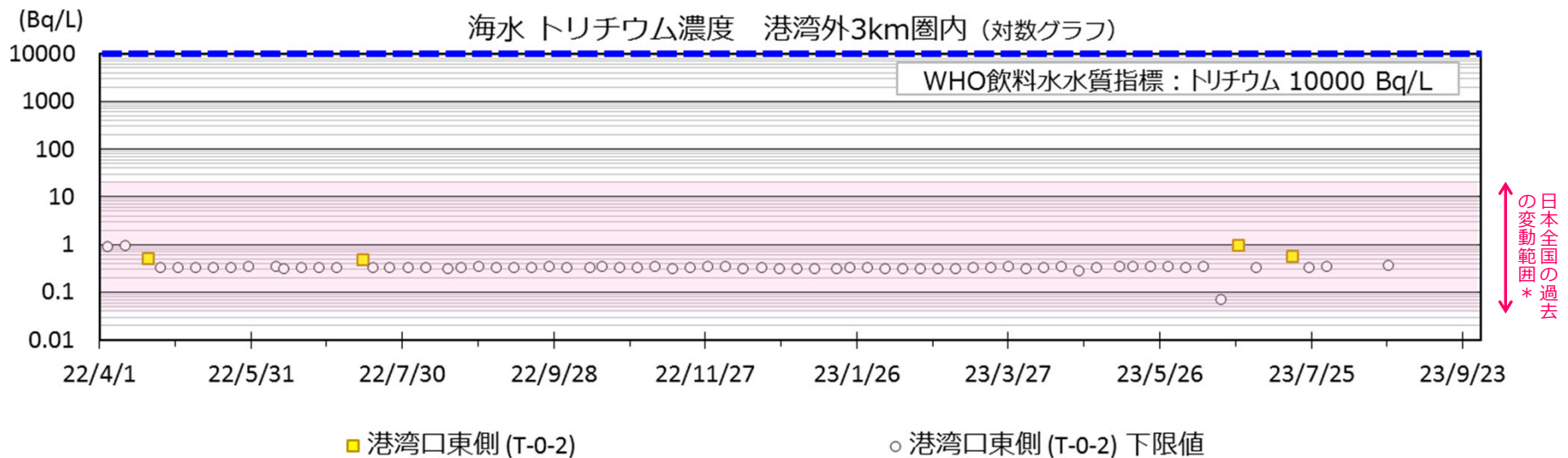
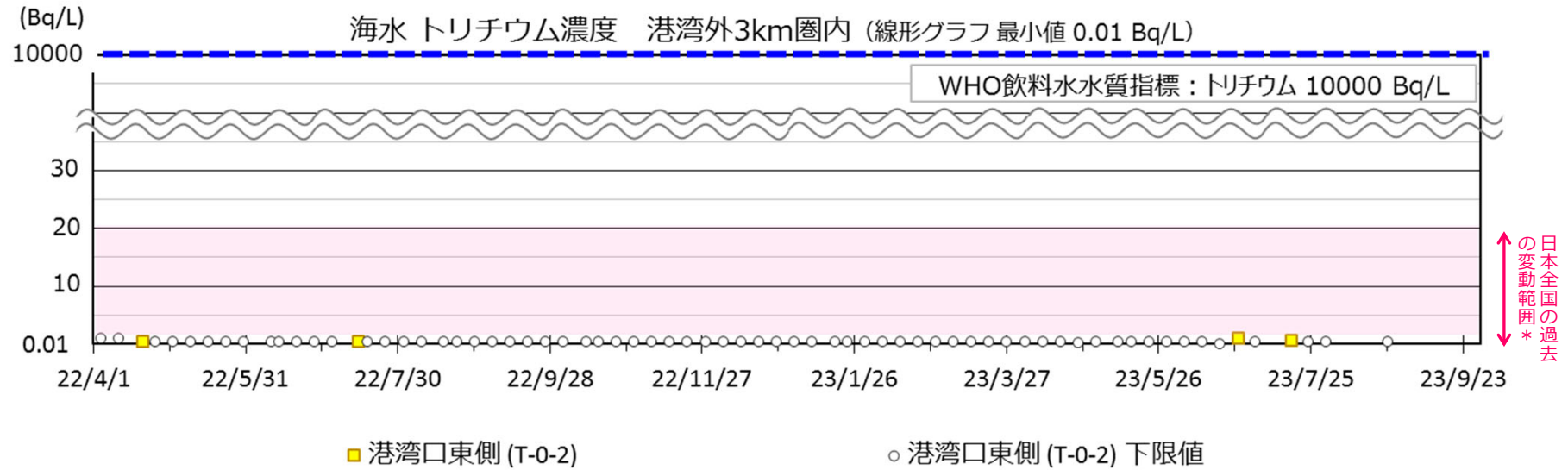
■ 今回の測定値： < 0.34ベクレル/リットル（8/24採取） [至近の測定値： < 0.35ベクレル/リットル（7/31採取）]



\* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L

# 海水のトリチウム濃度の推移（港湾口東側:T-0-2）

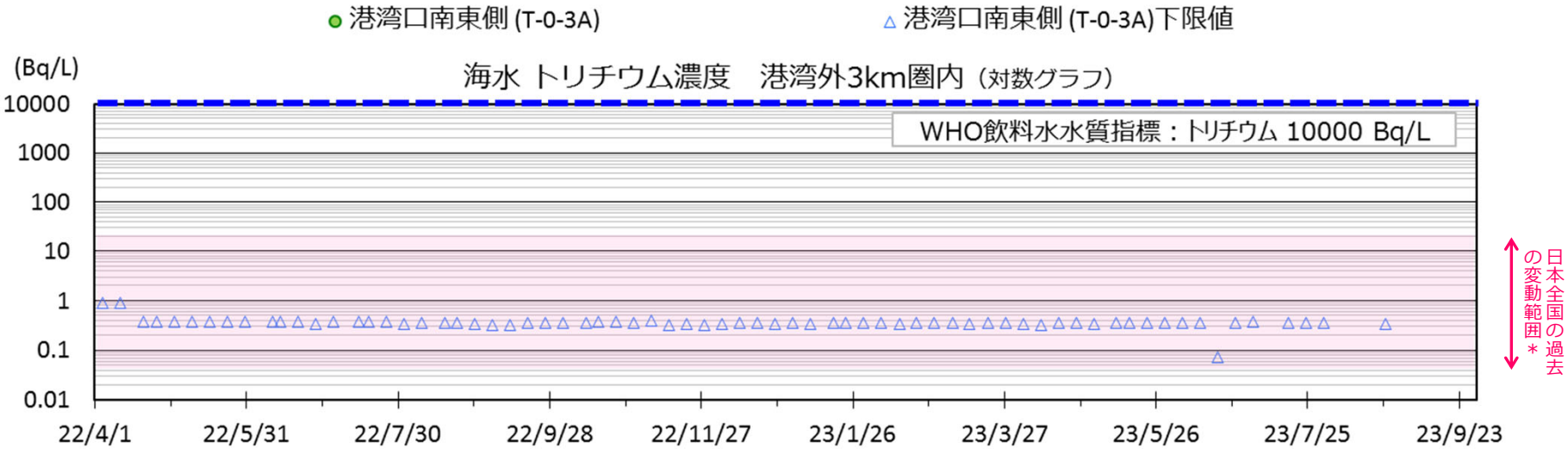
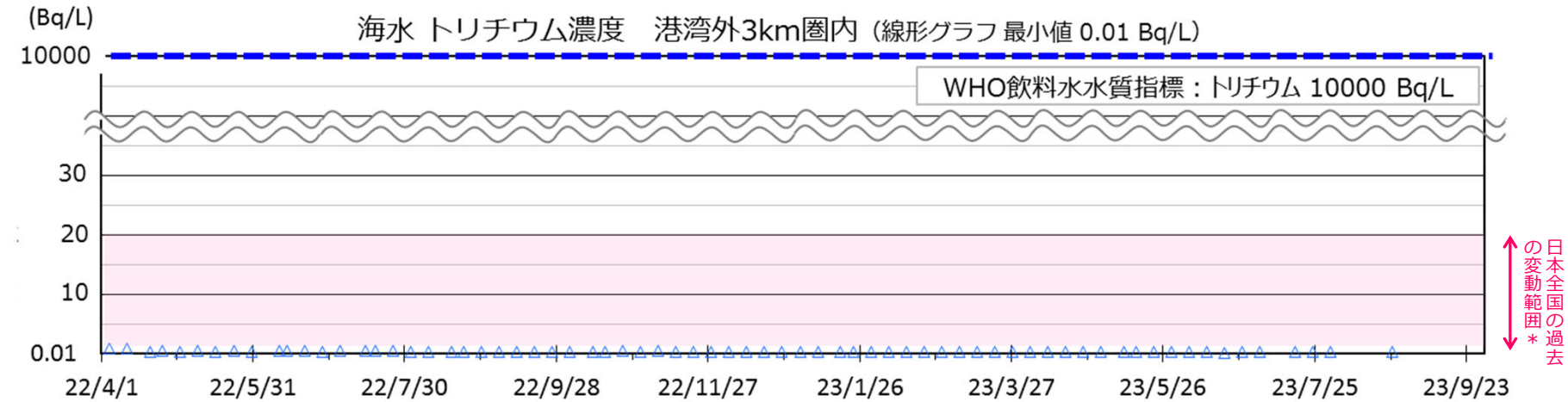
■ 今回の測定値： < 0.35 Bq/L (8/24採取) [至近の測定値： < 0.34 Bq/L (7/31採取) ]



\* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

# 海水のトリチウム濃度の推移 (港湾口南東側:T-0-3A)

■ 今回の測定値 : < 0.33 Bq/L (8/24採取) [至近の測定値 : < 0.36 Bq/L (7/31採取) ]

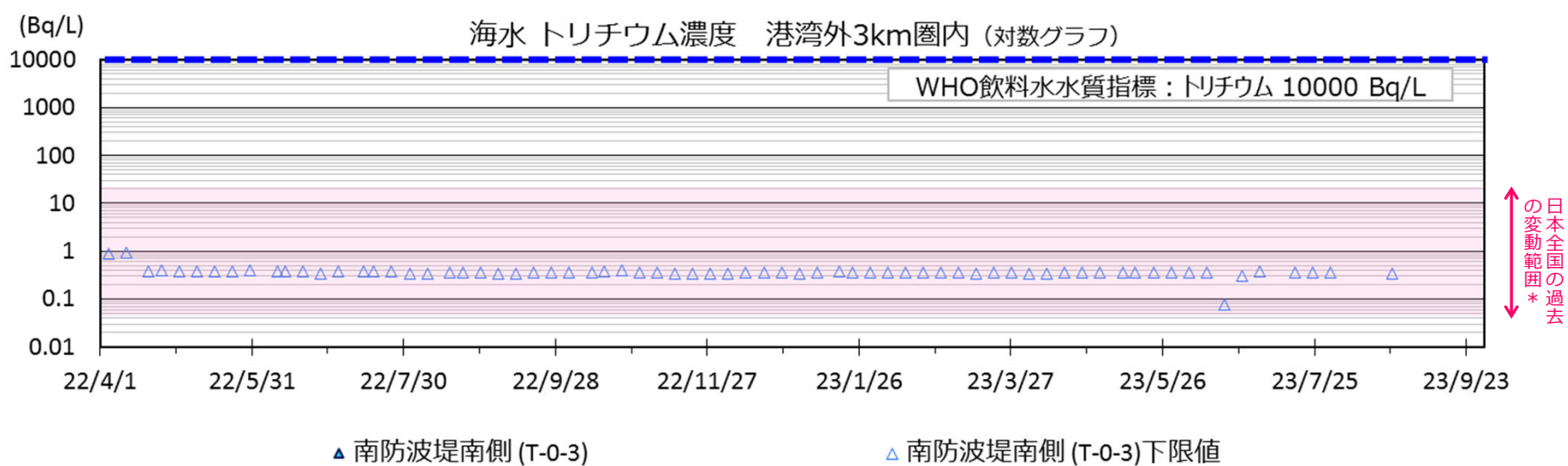
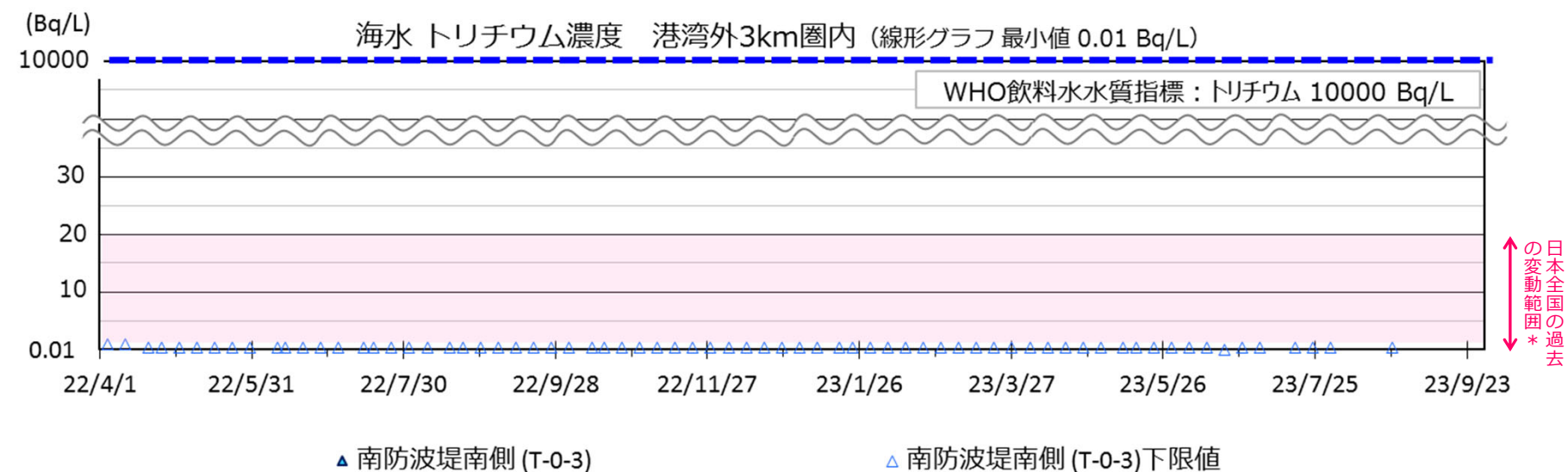


● 港湾口南東側 (T-0-3A)      △ 港湾口南東側 (T-0-3A)下限値

\* : 2019年4月~2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

# 海水のトリチウム濃度の推移（南防潮堤南側:T-0-3）

■ 今回の測定値： < 0.34ベクレル/ℓ（8/24採取） [至近の測定値： < 0.36ベクレル/ℓ（7/31採取）]

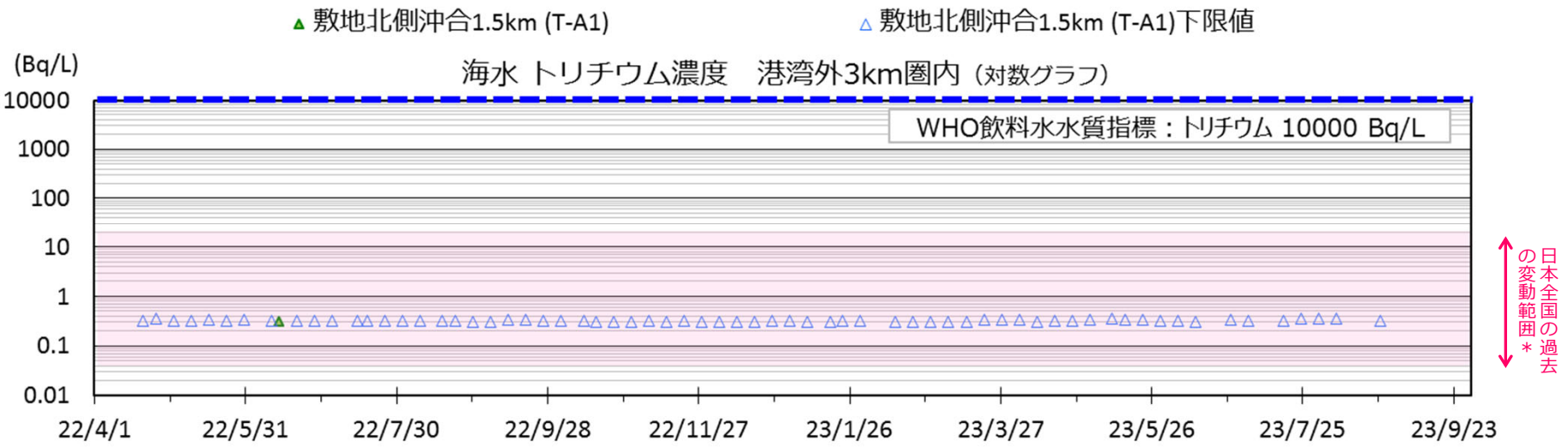
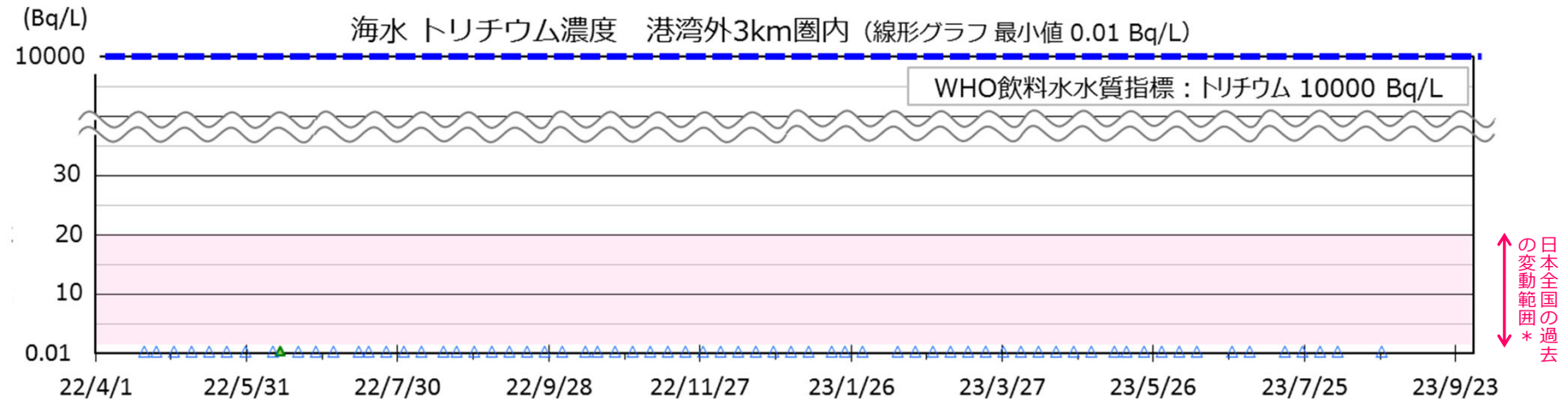


\* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L



# 海水のトリチウム濃度の推移（敷地北側沖合1.5km:T-A1）

■ 今回の測定値： < 0.32ベクレル/リットル（8/24採取） [至近の測定値： < 0.36ベクレル/リットル（8/7採取）]

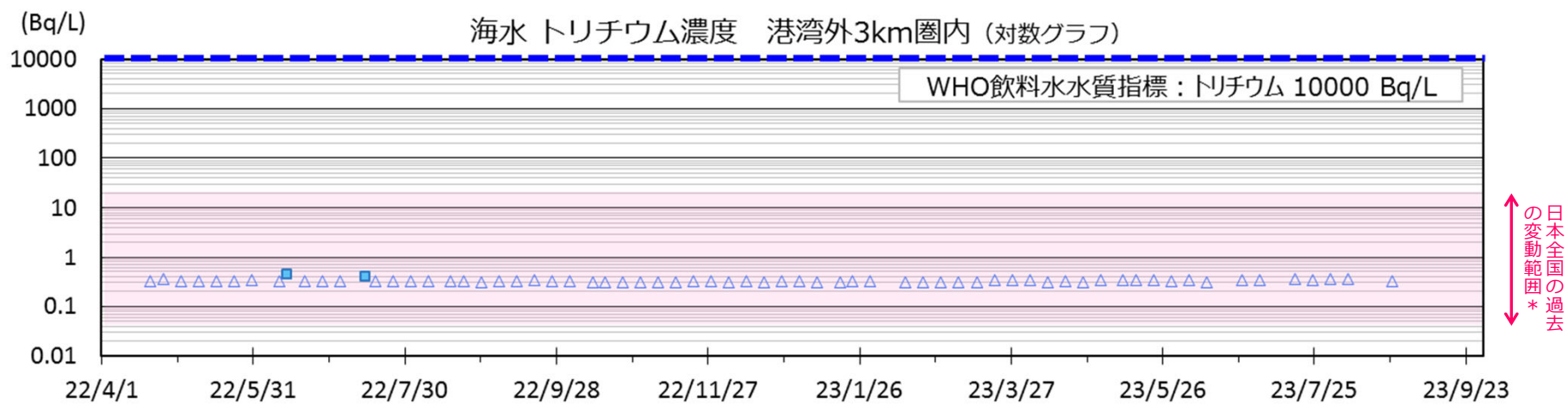
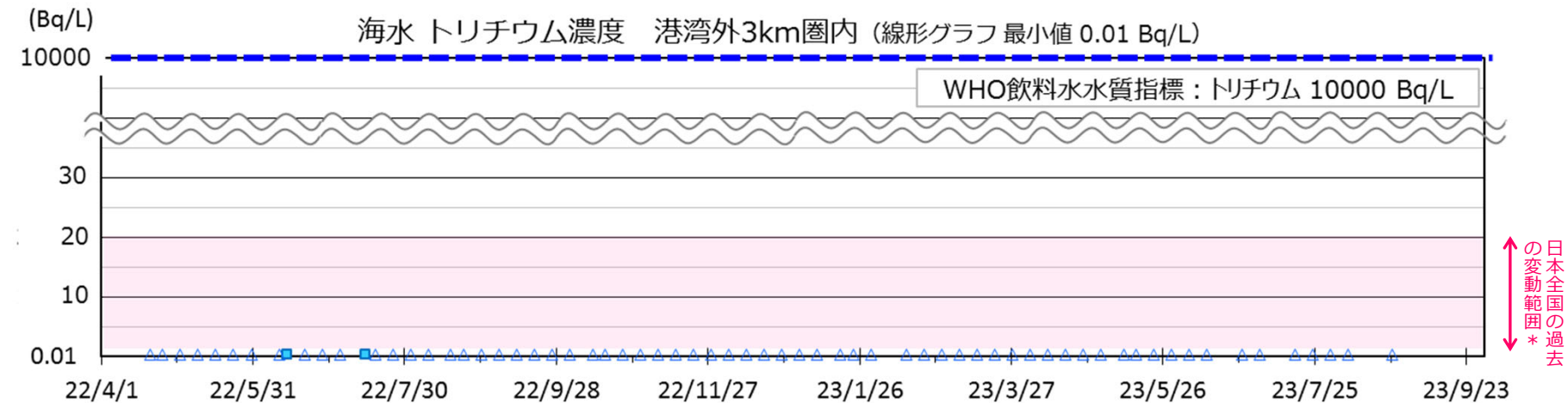


▲ 敷地北側沖合1.5km (T-A1)      △ 敷地北側沖合1.5km (T-A1)下限値

\* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L

# 海水のトリチウム濃度の推移（敷地沖合1.5km:T-A2）

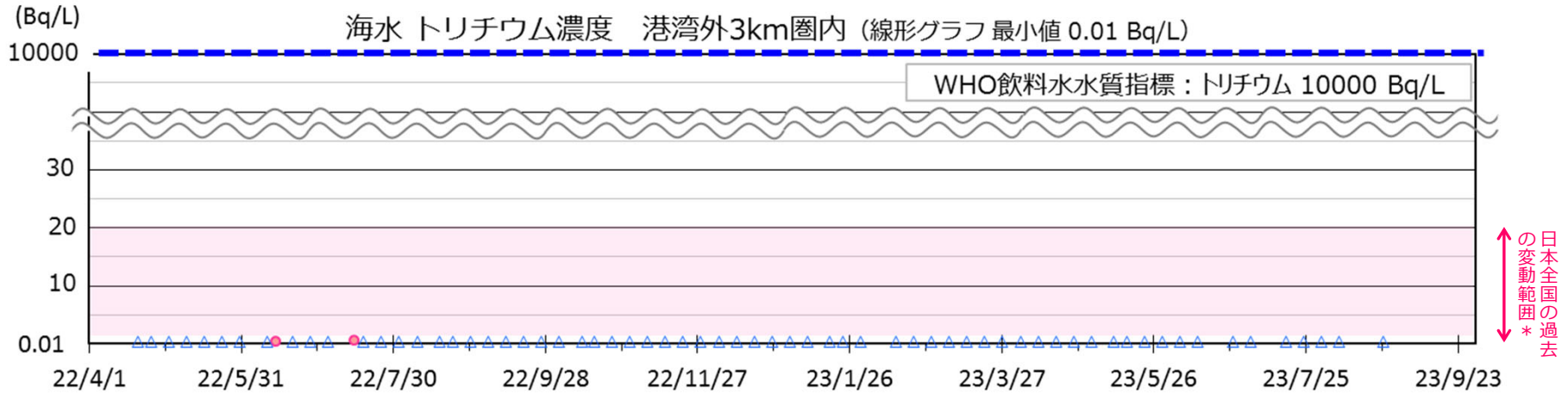
■ 今回の測定値： < 0.32ベクレル/リットル（8/24採取） [至近の測定値： < 0.35ベクレル/リットル（8/7採取）]



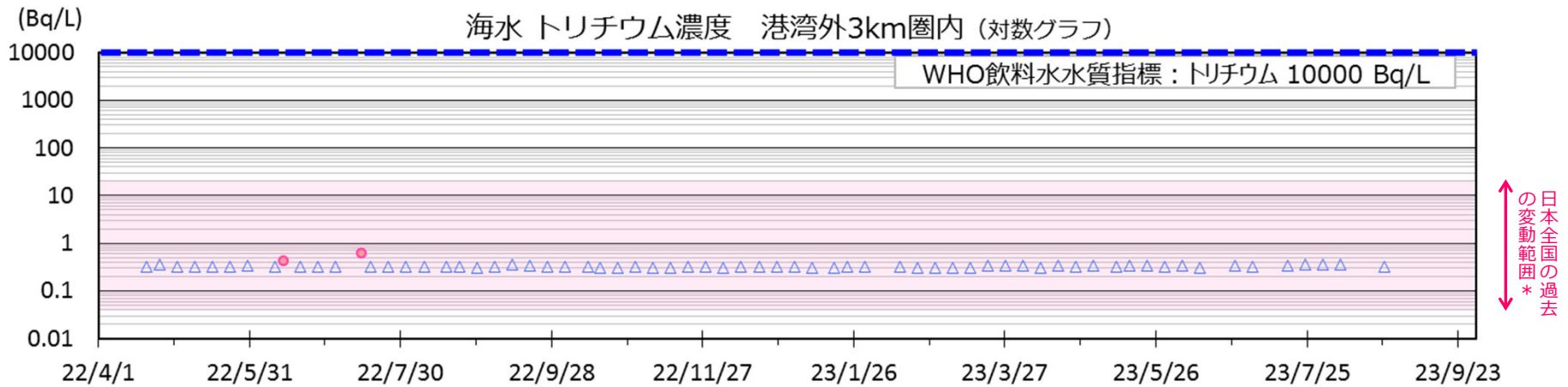
\* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L

# 海水のトリチウム濃度の推移 (敷地南側沖合1.5km:T-A3)

■ 今回の測定値 : < 0.32ベクレル/リットル (8/24採取) [至近の測定値 : < 0.35ベクレル/リットル (8/7採取) ]



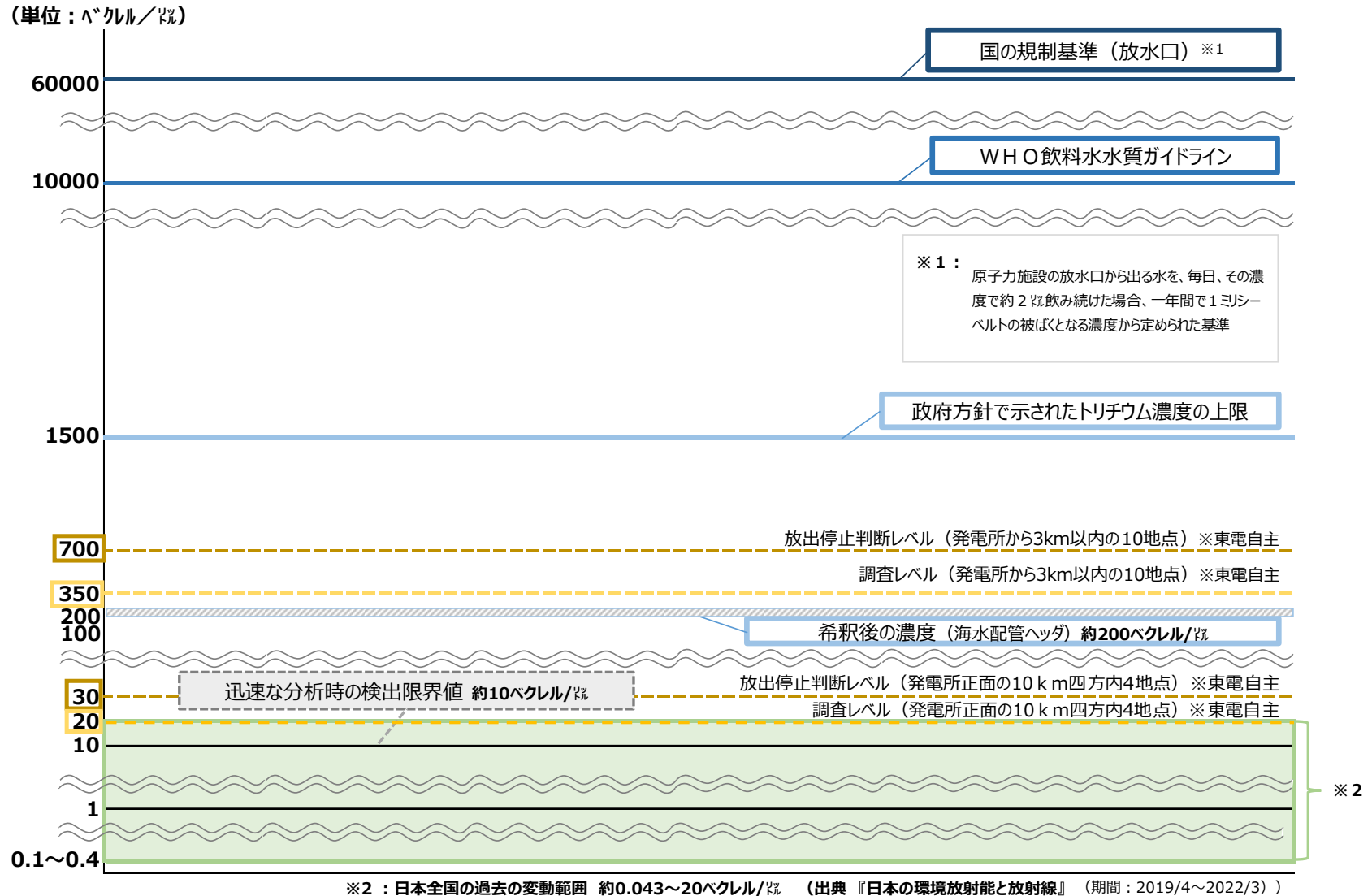
● 敷地南側沖合1.5km (T-A3)      △ 敷地南側沖合1.5km (T-A3)下限値



● 敷地南側沖合1.5km (T-A3)      △ 敷地南側沖合1.5km (T-A3)下限値

\* : 2019年4月~2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

# 【参考】トリチウム濃度の比較

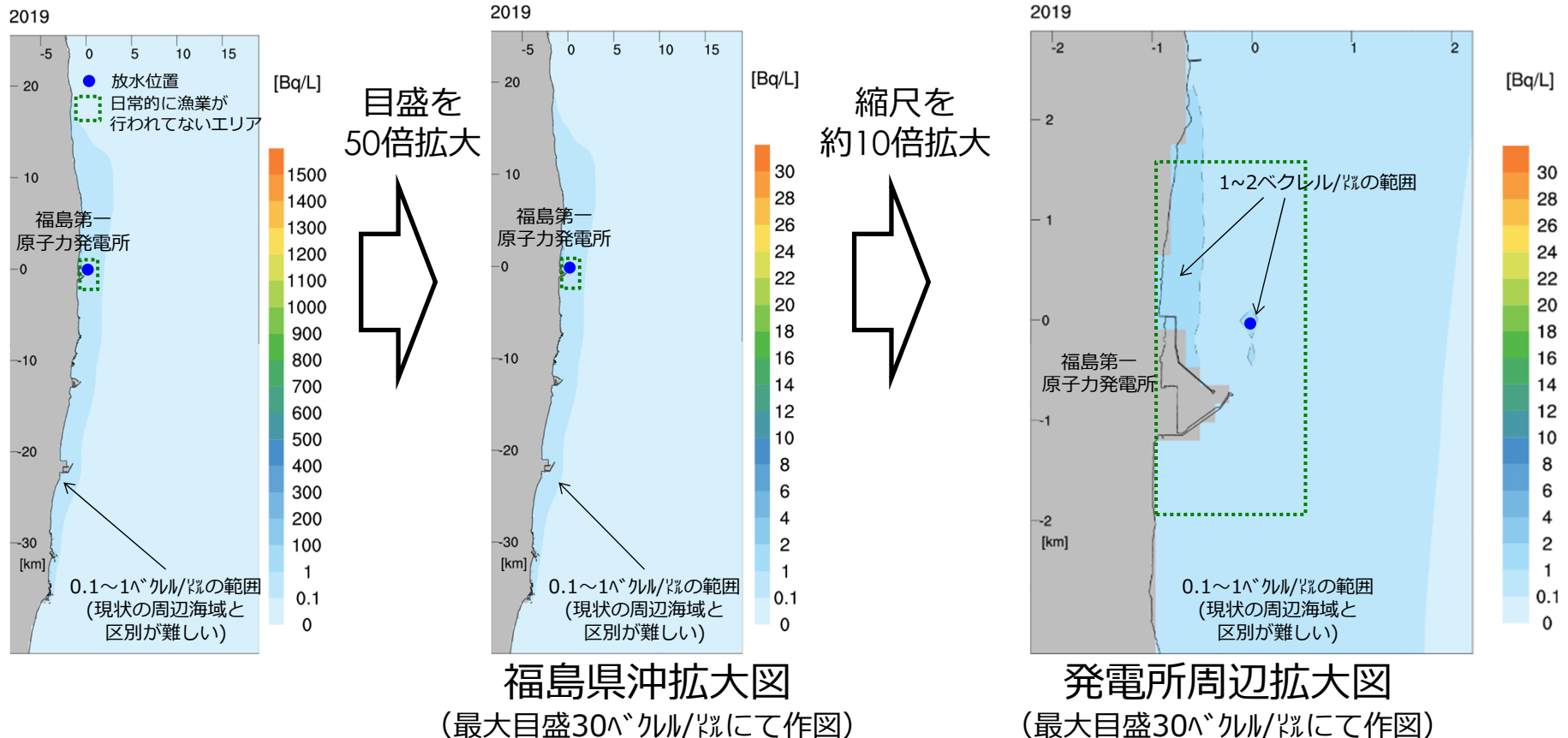


# 【参考】海洋における拡散シミュレーション結果



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（点線の内側の範囲）は、発電所周辺の2～3kmの範囲に留まる。

※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



## 【参考】指標（放出停止判断レベル等）の設定（1）

### ○ 指標（放出停止判断レベル）の位置付け

- ALPS処理水を海水で希釈したうえで海洋に放出するにあたり、周辺海域のモニタリングで、放出水が十分に拡散していないような状況（トリチウム濃度が通常と異なる状況）等が確認された場合、設備の運用として「放出停止」を判断する際の指標を、放出停止判断レベルとして設定します。当該値を超えた場合には、海洋放出を速やかに停止します。
- 海域のトリチウム濃度の状況を迅速に把握できるよう、14地点を対象として、検出下限値を**10 ベクレル/ℓ**に設定して測定します。

### ○ 指標（放出停止判断レベル）の設定

#### ① 放水口付近（発電所から3km以内 10地点）：700 ベクレル/ℓ

- 政府方針では、放出時のトリチウム濃度の上限値を1,500 ベクレル/ℓ未満と定めていますが、設備や測定の不確かさを考慮しても1,500 ベクレル/ℓを上回らない値として、放出時の運用上限値を約700 ベクレル/ℓとし、実施計画にも記載しました。
- この運用上限値をもとに、放水口付近（発電所から3km以内）における指標（放出停止判断レベル）を700 ベクレル/ℓに設定します。（対象地点については、P4 図1を参照）

#### ② 放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内 4地点）：30 ベクレル/ℓ

- 至近3年の、日本全国の原子力発電所の前面海域におけるトリチウム濃度の最大値※（20 ベクレル/ℓ）を明らかに超過する場合を通常な状況ではないとみなし、放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内）における指標（放出停止判断レベル）を、最大値（20 ベクレル/ℓ）の1.5倍の30 ベクレル/ℓに設定します。

※：下記データベースにおける2019年4月～2022年3月のデータの最大値

出典：日本の環境放射能と放射線 環境放射線データベース <https://www.kankyo-hoshano.go.jp/data/database/>

## 【参考】指標（放出停止判断レベル等）の設定（2）

### ○ 指標（放出停止判断レベル）超過時の対応

- ・ 周辺海域モニタリングの測定結果が確定した後、直ちに数値を確認し、対象地点のうち1地点でも指標（放出停止判断レベル）を超えた場合には、速やかに放出を停止します。停止後は、頻度を増やしたモニタリングで傾向を把握するとともに、気象・海象を確認し、拡散状況を評価します。
- ・ 指標（700  $\mu\text{Ci}/\text{L}$ または30  $\mu\text{Ci}/\text{L}$ ）を超えた場合でも、周辺海域のトリチウム濃度は法令基準60,000  $\mu\text{Ci}/\text{L}$ やWHO飲料水水質ガイドライン10,000  $\mu\text{Ci}/\text{L}$ をじゅうぶん下回り、周辺海域は安全な状態であると考えています。

### ○ 放出停止後の放出再開

- ・ 設備、運転状況に異常がないか、操作手順に問題がないかを確認します。
- ・ 停止後の海域モニタリングの結果について、指標（放出停止判断レベル）を下回っているかを確認します。
- ・ 確認後、放出再開をお知らせしたうえで、放出を再開します。

### ○ 指標（調査レベル）の設定

- ・ 指標（放出停止判断レベル）に達する前の段階において必要な対応を取る値として「指標（調査レベル）」も定めます。「指標（調査レベル）」は、放水口付近（発電所から3km以内 10地点）で**350  $\mu\text{Ci}/\text{L}$** （指標の1/2）、放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内 4地点）で**20  $\mu\text{Ci}/\text{L}$** （指標の1/2強）とし、それを超える値が検出された場合、速やかに、設備・運転状況に異常のないこと、操作手順に問題がないことを確認するとともに、海水を再採取し、結果に応じて頻度を増やしたモニタリングを実施します。

### ○ 総合モニタリング計画に基づく海域モニタリング結果への対応

- ・ 総合モニタリング計画に則って実施される各機関の詳細なモニタリングにおいて、通常と異なる状況等が確認された場合においても、必要な対応を検討して実施してまいります。

## 【参考】運転員の操作による放出停止（海域モニタリングを踏まえた対応）**TEPCO**

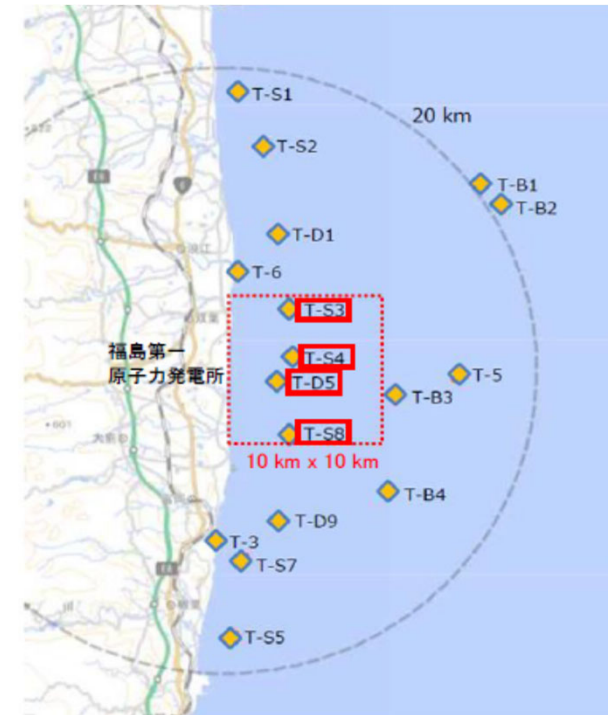
- 海水のトリチウム分析は、図1、2の全地点で検出限界値を0.1～0.4Bq/Lに設定し、概ね週1回実施しています。
- 加えて、図1、2に示す赤枠の地点では検出限界値を10Bq/L程度に上げた迅速に結果を得るモニタリングを設定し、指標「放出停止判断レベル」を超えた場合には、海洋への放出を停止します。
- 特に、図1に示す放水口付近では、迅速に結果を得るモニタリングの頻度を、総合モニタリング計画での各機関の実施頻度を踏まえ、放出開始後1か月程度、週1回から毎日に強化します。

図1 試料採取地点 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  
 分析頻度：週1回 → 放出開始後1か月程度は毎日

図2 試料採取地点 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  
 分析頻度：週1回(T-D5)、月1回（T-S3, T-S4, T-S8）