

多核種除去設備等処理水の取扱いに関する 海域モニタリングの状況について

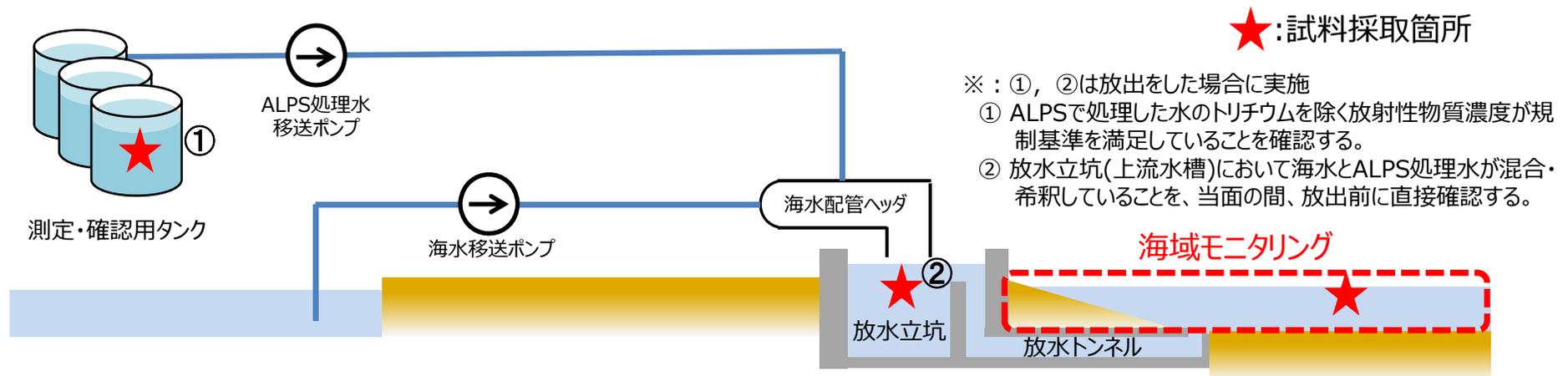
2023年6月29日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

【海域モニタリング計画の策定・開始】

- 多核種除去設備等処理水（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を追加測定する海域モニタリング計画を策定、改定した。（2022年3月24日公表）
- 本海域モニタリング計画に基づき、現状のトリチウムや海洋生物の状況を把握するため、2022年4月20日より試料採取を開始した。



放出前の確認と海域モニタリング

【海域モニタリング結果の評価・対応】

<現状>

- 2022年4月からモニタリング結果を蓄積して、現在の状況（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変動など）を平常値の変動範囲として把握する。

<放出をした場合>

海域モニタリングにおいて、海洋放出を一旦停止する際の判断に用いる「異常値の考え方」を実施計画に追加する認可を2023年5月10日に受け、以下の運用上必要な事項について社内マニュアルに定めた。

- 異常と判断する場合、指標（異常値）の設定
 - ・ 海水で希釈した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異常値として設定する。
 - ・ 迅速に状況を把握するために行う分析（検出下限値 10 Bq/L）の結果から海水中のトリチウム濃度が以下の①又は②に該当する場合に異常と判断する。
 - ①：放水口付近（発電所から3km以内 10地点 図1参照）
政府方針で定める放出時のトリチウム濃度の上限値である1,500Bq/Lを、設備や測定の不確かさを考慮しても上回らないように設定された放出時の運用値の上限（約700 Bq/L）を超えた場合
⇒ 運用値の上限 をもとに、放水口付近における指標（異常値）を700 Bq/Lに設定する。

②：①の範囲の外側（放水口付近の外側）（発電所正面の10km四方内 4地点 図2参照）

分析結果に関して、明らかに異常と判断される値が得られた場合

⇒ 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 Bq/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、放水口付近の外側における指標（異常値）を最大値（20 Bq/L）の1.5倍の 30 Bq/Lに設定する。

※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/>

○ 指標（異常値）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（異常値）を超えた場合には、速やかに放出を停止する。
- ・ 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、拡散状況を評価する。
- ・ なお、指標（700 Bq/Lまたは30 Bq/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 Bq/LやWHO飲料水水質ガイドライン10,000 Bq/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る。

○ 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する。
- ・ 停止後の海域モニタリングの結果について、指標（異常値）を下回っているかを確認する。
- ・ 確認後、放出再開をお知らせしたうえで、放出を再開する。

○ 調査レベルの設定

- ・ 指標（異常値）に達する前の段階において必要な対応を取る値として「調査レベル」も設定する。
- ・ 「調査レベル」は、放水口付近（発電所から3km以内 10地点）で**350 Bq/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 Bq/L**（指標の1/2強）とする。
- ・ それら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する。

○ 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いく。

引き続き、以下の確認も行う。

- ・ 放出による拡散状況ならびに海洋生物の状況を確認する。
- ・ 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する。

- ・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、検出下限値を国の目標値と整合するよう設定した。
- ・モニタリング結果について、放出停止を判断する指標(異常値)、その前段階として必要な対応を取る調査レベルを設定した。

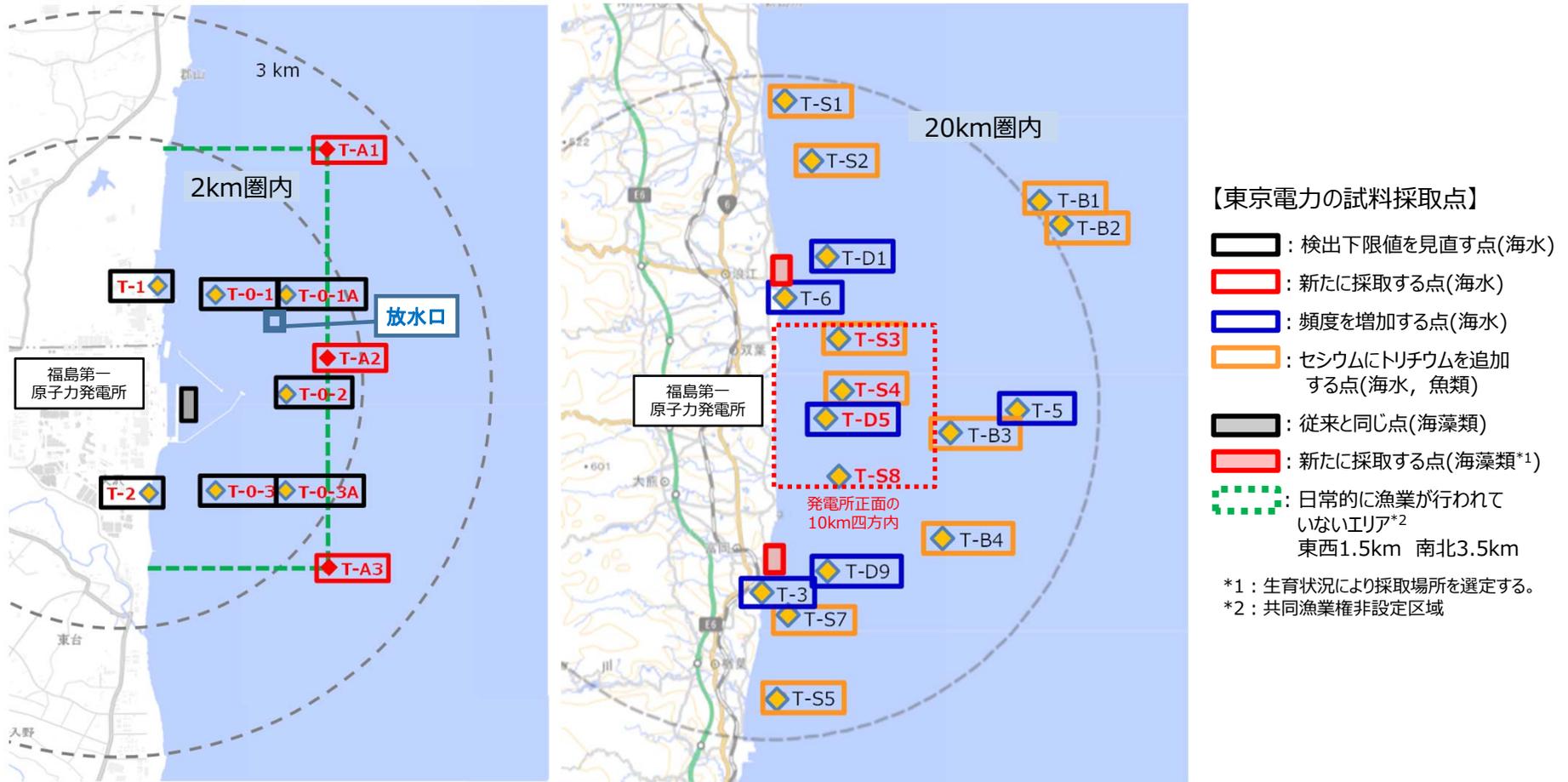


図1 発電所近傍 (港湾外2km圏内)

赤色 T-O：指標(異常値)、調査レベルを設定する点 (10地点)
指標(異常値)：700 Bq/L 調査レベル：350 Bq/L

図2 沿岸20km圏内

赤色 T-O：指標(異常値)、調査レベルを設定する点 (4地点)
指標(異常値)：30 Bq/L 調査レベル：20 Bq/L

※図1について、2022年3月24日公表の海域モニタリング計画から、T-A1, T-A2, T-A3の表記、位置について総合モニタリング計画の記載に整合させて修正

- ・海水についてトリチウム採取点数を増やした。



【東京電力の試料採取点】

□ : 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

【海水の状況】

<港湾外2km圏内>

- トリチウム濃度は、過去2年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲*内の濃度で推移している。
- セシウム137濃度は、過去の福島第一原子力発電所近傍海水の変動原因と同じ降雨の影響と考えられる一時的な上昇が見られるが、過去2年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲*内の濃度で推移している。
- トリチウムについては、2022年4月18日以降、検出限界値を下げてモニタリングを実施している。

<沿岸20km圏内>

- トリチウム濃度、セシウム137濃度とも、過去2年間の測定値から変化はなく、日本全国の海水の変動範囲*内の濃度で推移している。

<沿岸20km圏外>

- トリチウム濃度は、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲*内の濃度で推移している。セシウム137濃度は、過去2年間の測定値から変化はなく、日本全国の海水の変動範囲*内の濃度で推移している。

*：下記データベースにおいて2019年4月～2022年3月に検出されたデータの最小値～最大値の範囲

日本全国（福島県沖含む）

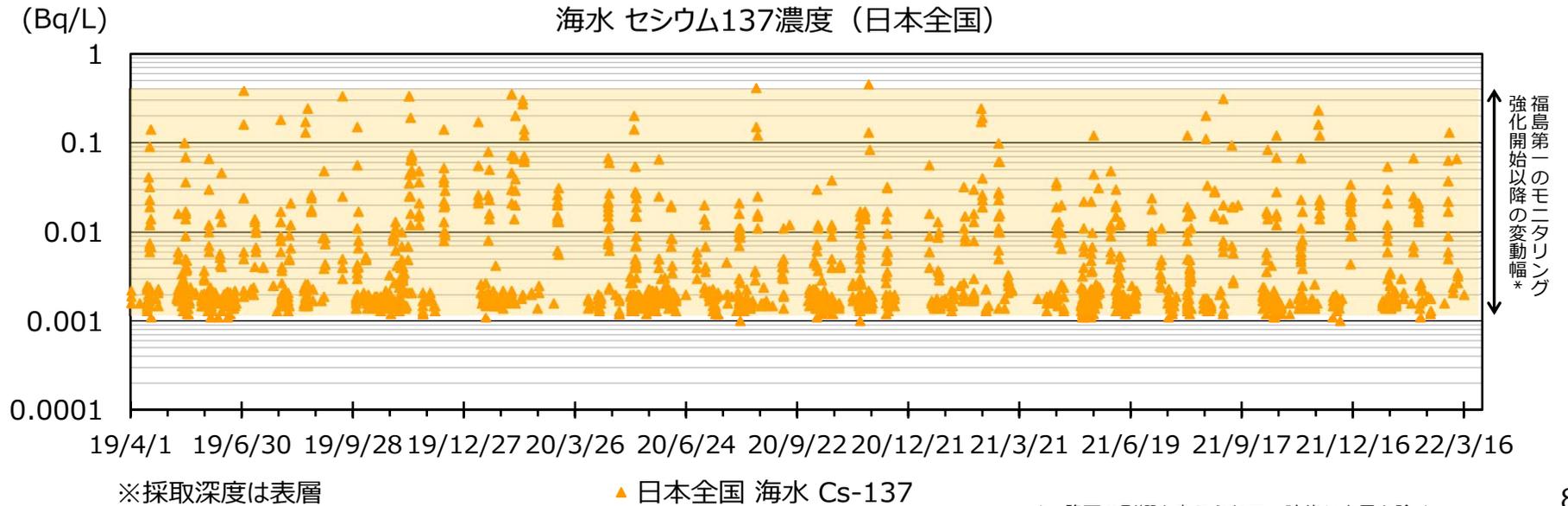
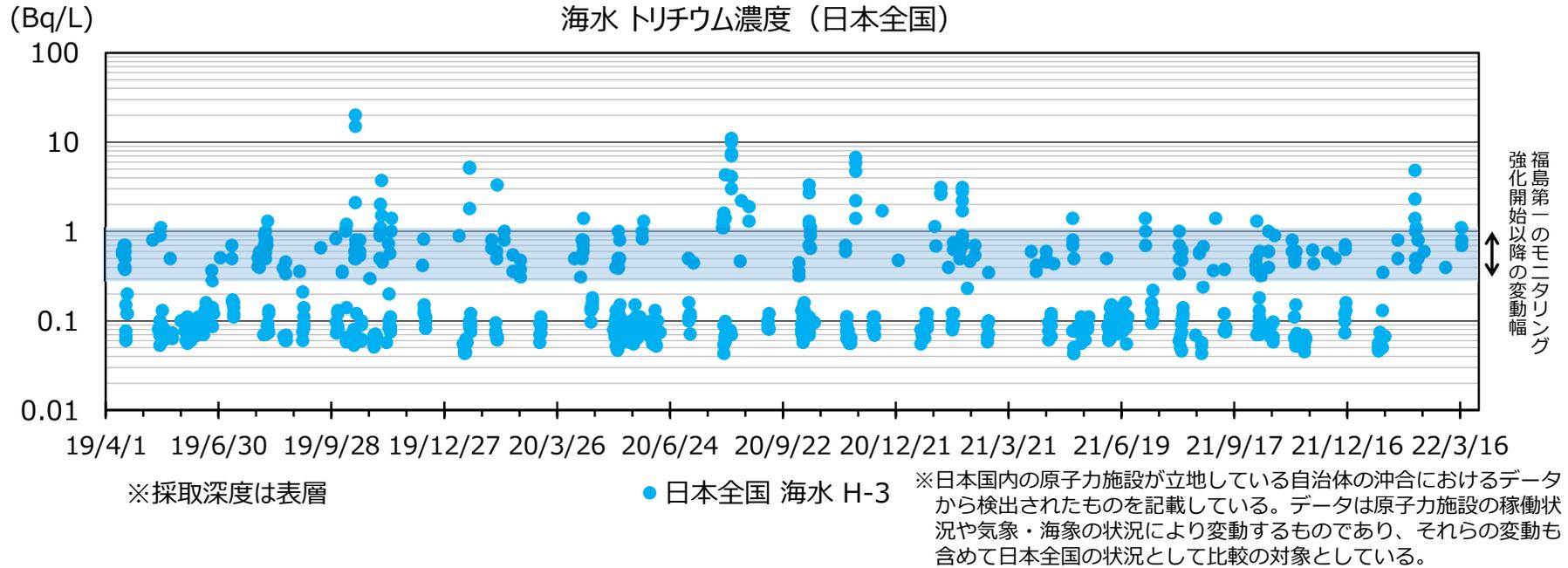
トリチウム濃度：0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L セシウム137濃度：0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

福島県沖

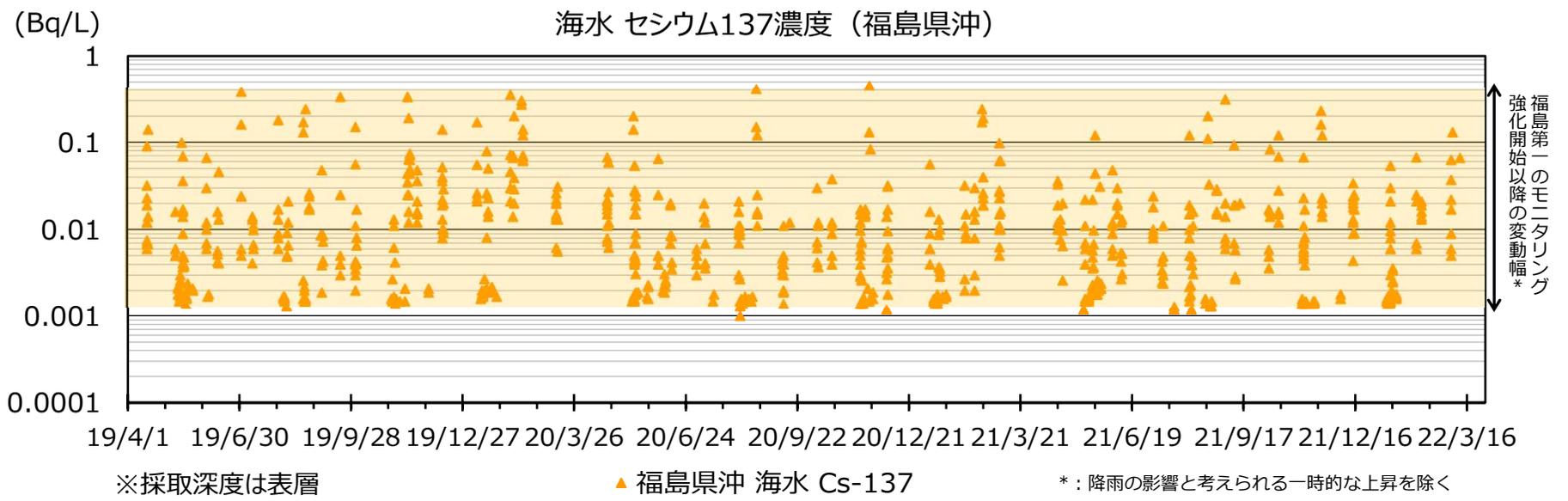
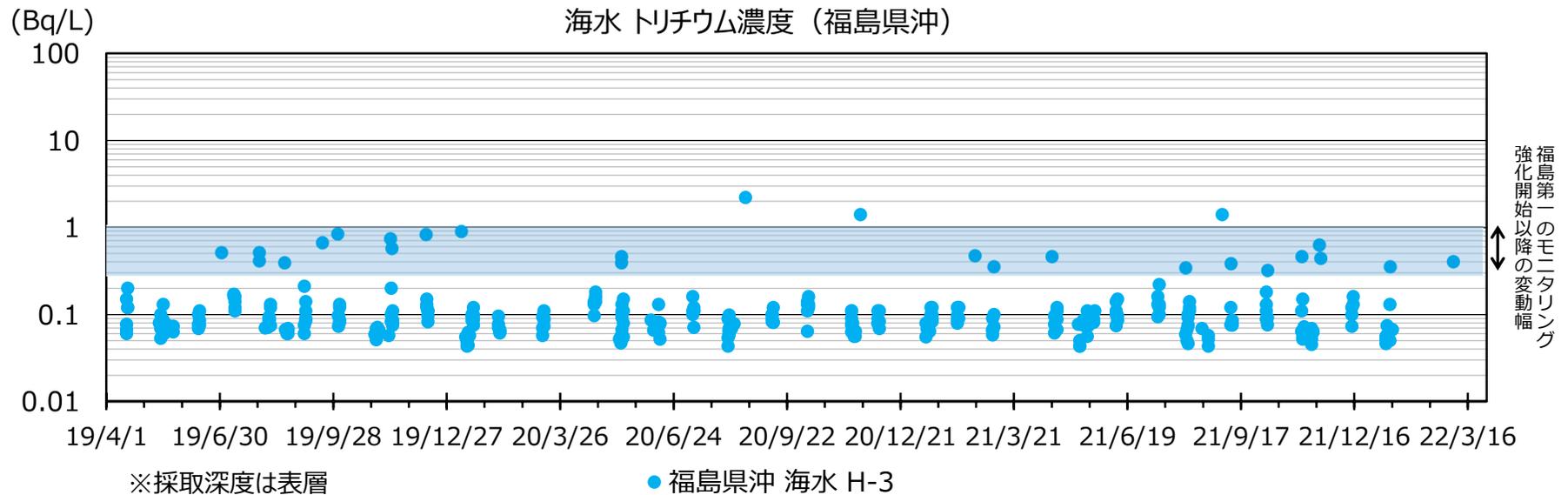
トリチウム濃度：0.043 Bq/L ～ 2.2 Bq/L セシウム137濃度：0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

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/>

日本全国の海水のトリチウム、セシウム137濃度の変動範囲



福島県沖の海水のトリチウム、セシウム137濃度の変動範囲



【魚類の状況】

採取点T-S8で採取された魚類のトリチウム濃度について、過去2年間の測定値から変化はない。新たな採取点で採取された魚類のトリチウム濃度のうち分析値の検証が済んだものも含め、日本全国の魚類の変動範囲*と同等の濃度で推移している。魚類のその他の測定データについては確認中。

*：下記データベースにおいて2019年4月～2022年3月に検出されたデータの最小値～最大値の範囲

日本全国（福島県沖含む） トリチウム濃度（組織自由水型）： 0.064 Bq/L ～ 0.13 Bq/L

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.kankyohoshano.go.jp/data/database/>

（参考）魚のトリチウム分析の再開について

[分析方法の調査（2022年12月1日公表内容）]

新たな追加採取点において、当社ならびに当社が委託する構外外部機関の分析結果が周辺海水のトリチウム濃度より高い濃度で検出されたことから、2022年8月以降分析を中断し、原因調査を行ったところ「不純物の除去方法の相違」、「発光液の添加後の静置時間の相違」が原因であることを確認した。

構外外部機関は、分析手順を見直したうえで2022年10月より分析を再開した。当社が構内で分析する計画であったものは構外外部機関によりモニタリングを継続した。

[追加調査（2022年12月1日公表内容）]

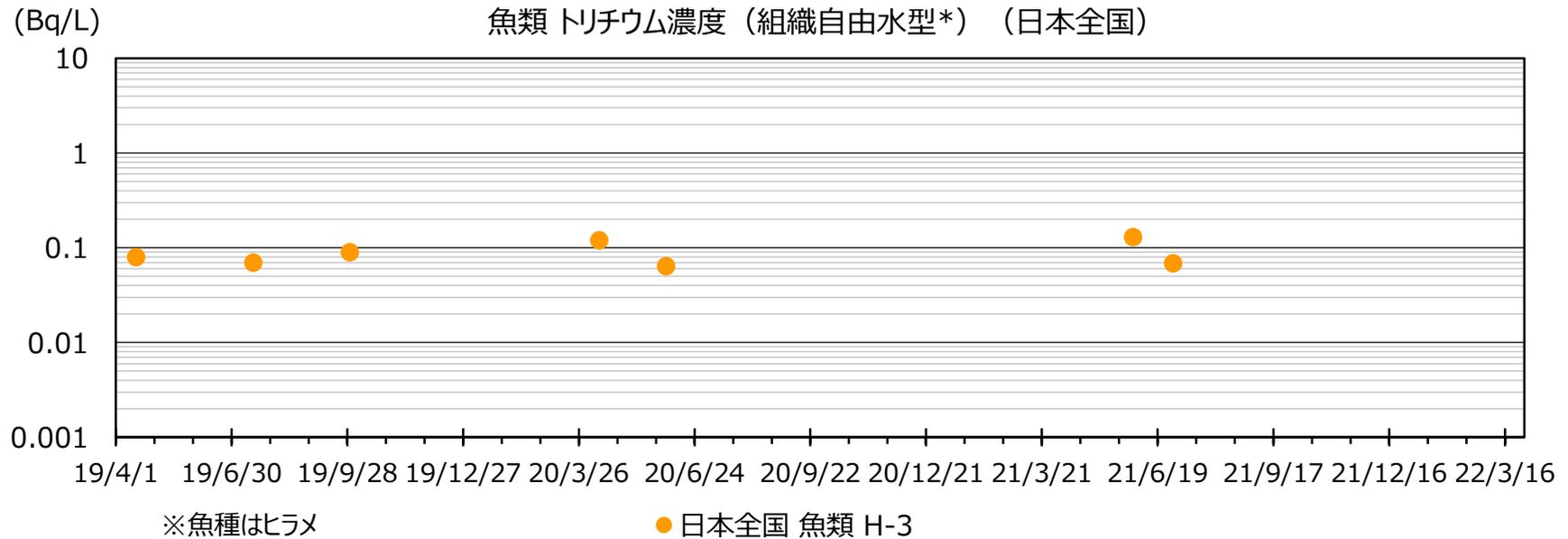
当社の分析再開に向けて、不純物の除去方法の精査を続けるとともに、**トリチウムが環境中から混入している可能性についても検討**し、市場の魚を用いて構内の当社分析施設と、空気中のトリチウム濃度が低い構外外部機関との比較調査を行うこととした。

[原因と対策（2023年6月5日公表内容）]

構内での分析では、市販魚からOBTが検出されたが、構外外部機関では不検出だったことから、空気中湿分の吸湿影響の確認試験を行い、**空気中に存在するトリチウムが魚のトリチウム分析に影響**していることを確認した。空気中のトリチウム混入対策として、前処理作業を発電所構外に準備した分析施設にて実施し、さらに十分な不純物除去・静置を行うことによって、正しい分析値を得ることができた。

構外の分析施設にて前処理を行うことを条件に、当社にて**2023年6月から魚のトリチウム分析を再開**した。

日本全国の魚類のトリチウム濃度の変動範囲



*：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。

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

【海藻類の状況】

2022年7月以降に採取した海藻類のヨウ素129の濃度は、検出下限値未満 (<0.1 Bq/kg(生)) であった。トリチウムについては、魚のトリチウム分析値の検証結果による分析手順の見直しにより、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。

(参考) 日本全国の海藻類のヨウ素129濃度の変動範囲

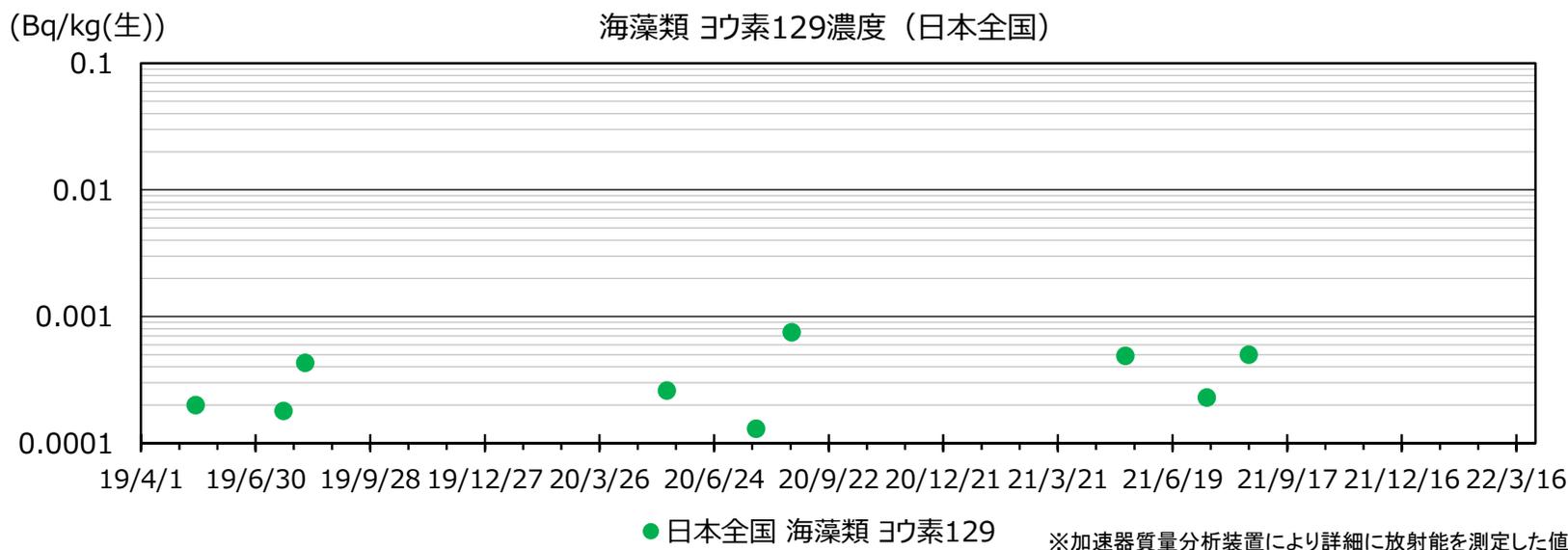
下記データベースにおいて2019年4月～2022年3月に検出されたデータの最小値～最大値の範囲

日本全国 ヨウ素129濃度 0.00013 Bq/kg(生) ～ 0.00075 Bq/kg(生)

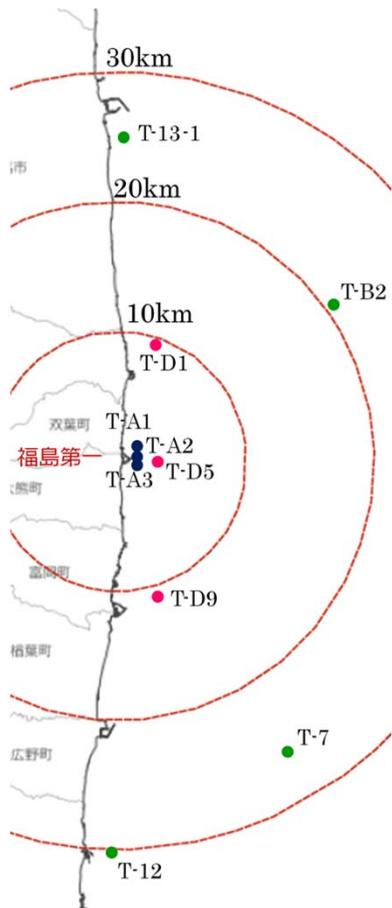
出典：日本の環境放射能と放射線 環境放射線データベース<https://www.kankyohoshano.go.jp/data/database/>

※データベースは加速器質量分析装置*により詳細に放射能を測定した値

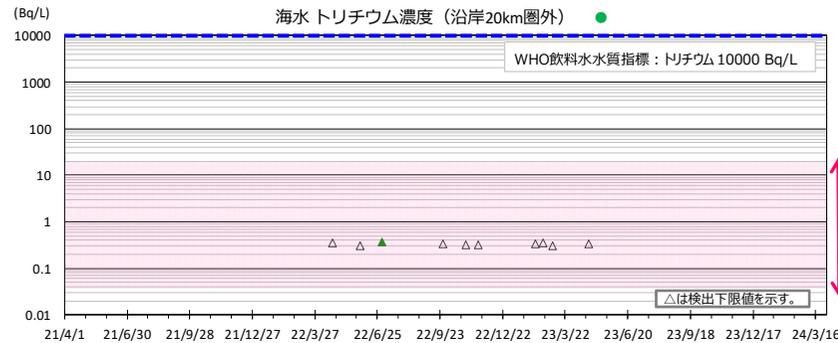
*：目的とする元素のイオンを生成し、これを加速して質量数に応じて同位体を分離し、それぞれの質量数のイオンを数えるもので、質量分析において使用されている。放射能分析では放射性同位体と安定同位体を分離し、放射性同位体の存在比から極微量の放射エネルギーを測定する。



海水のトリチウム濃度の推移 (1/4)



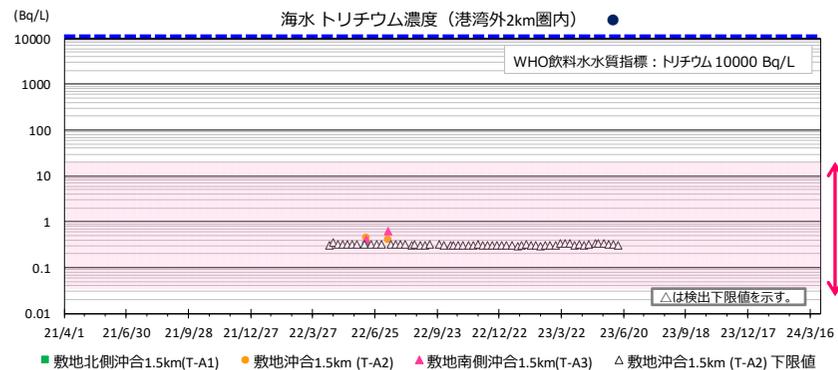
※地理院地図を加工して作成



日本全国の過去の
変動範囲*



日本全国の過去の
変動範囲*

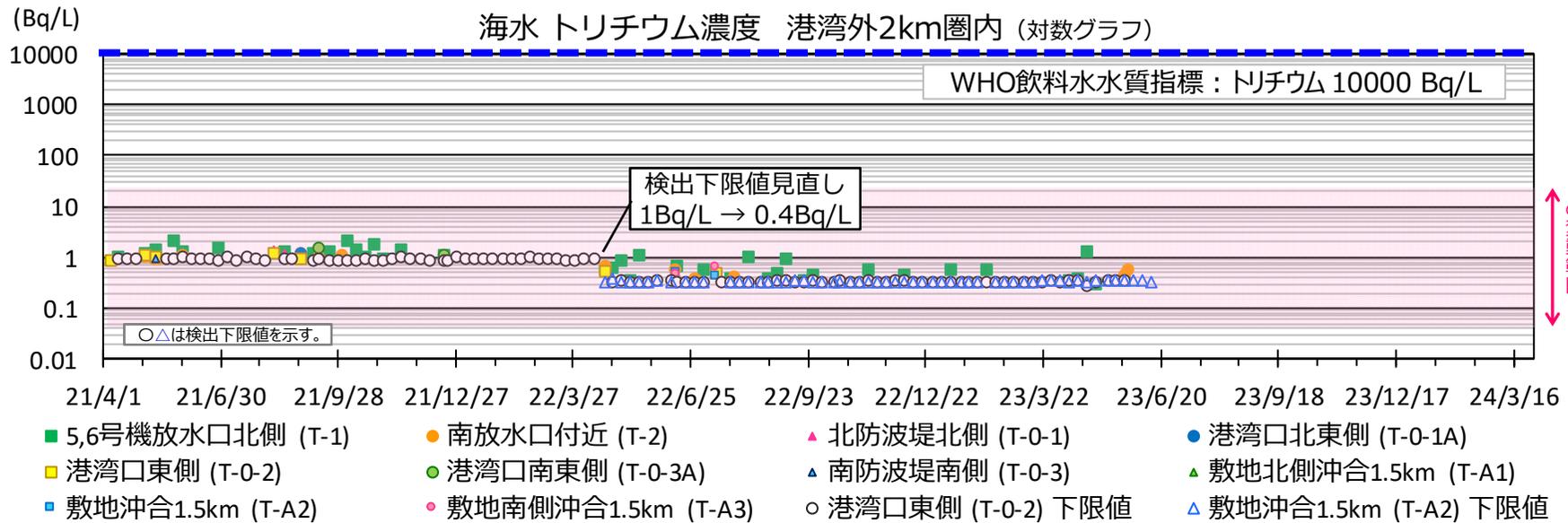
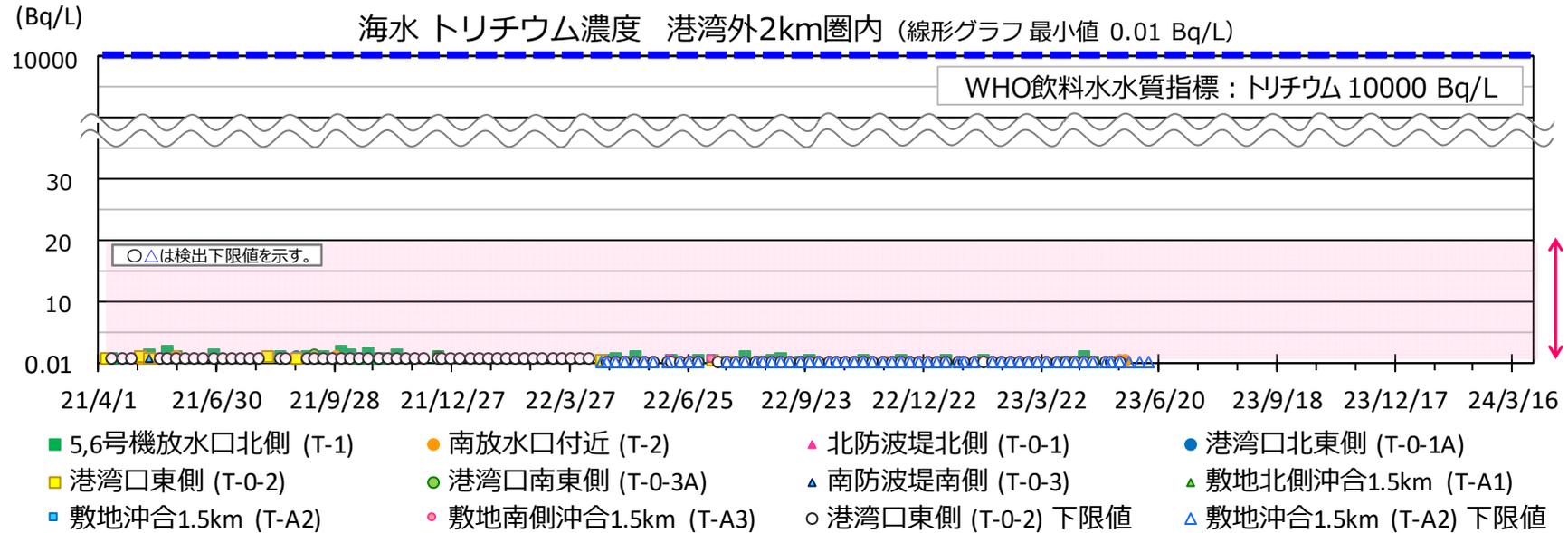


日本全国の過去の
変動範囲*

- 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、過去2年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲*内の濃度で推移している。
- 採取点毎の推移については次頁以降のグラフを参照。

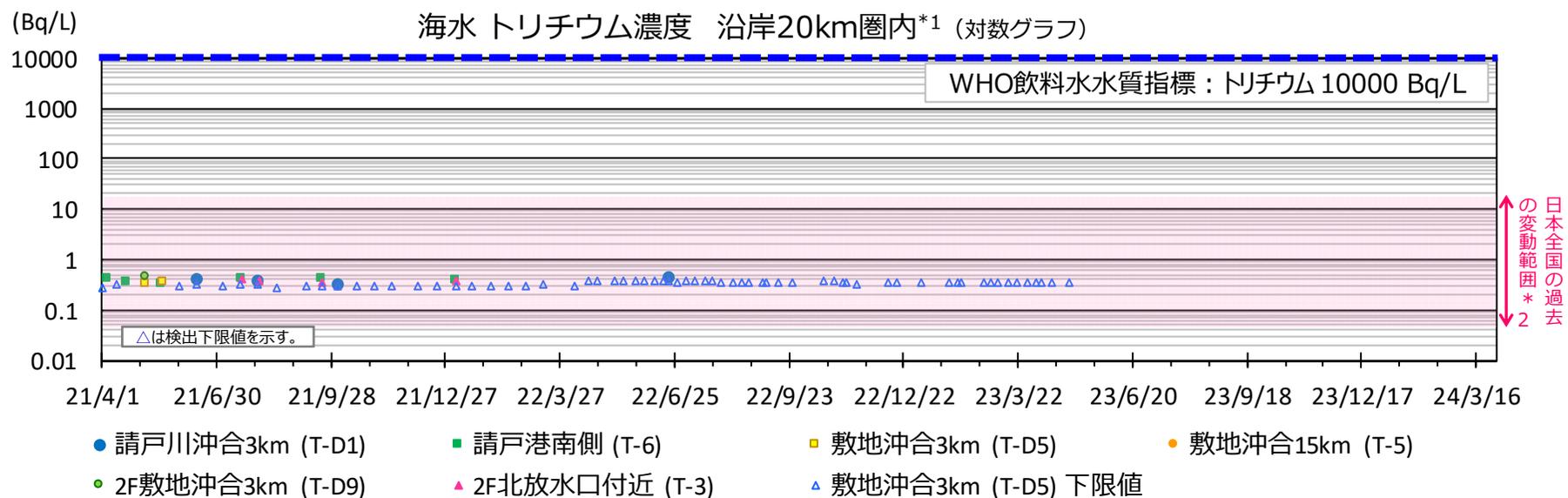
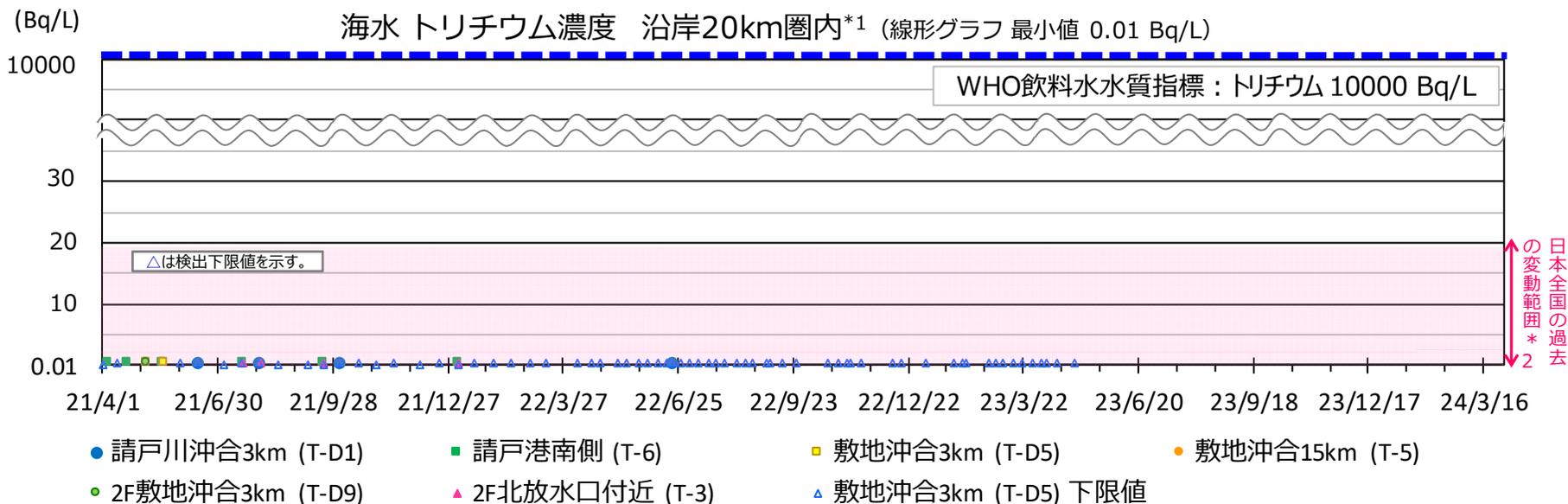
* : 2019年4月~2022年3月の変動範囲
トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

海水のトリチウム濃度の推移 (2/4)



* : 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

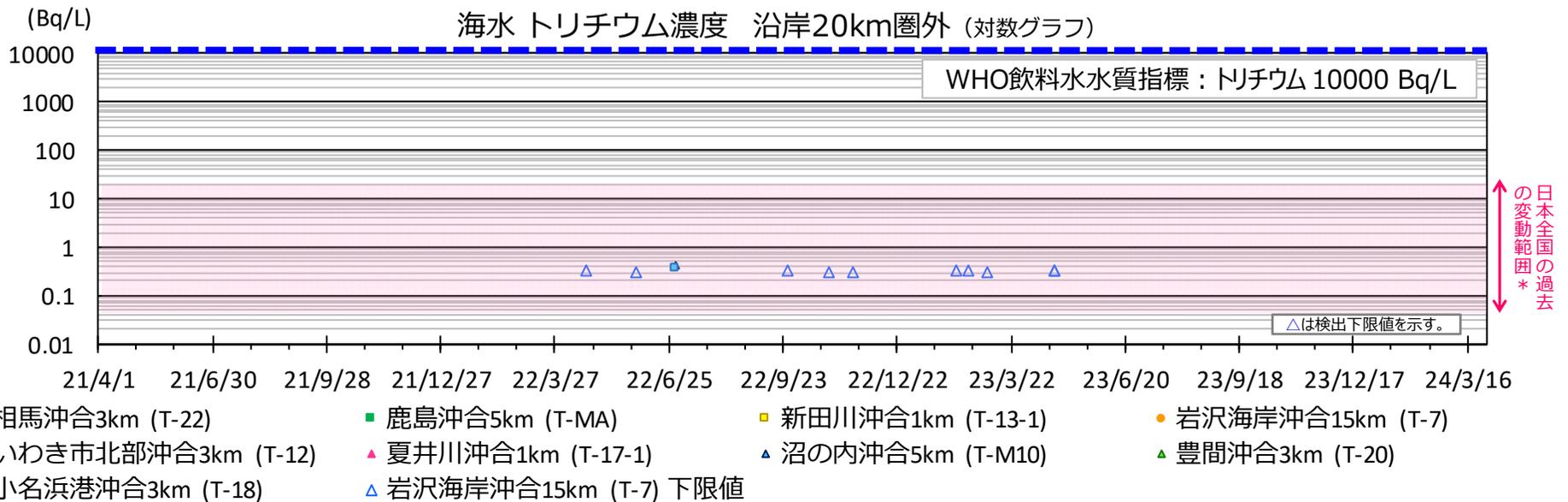
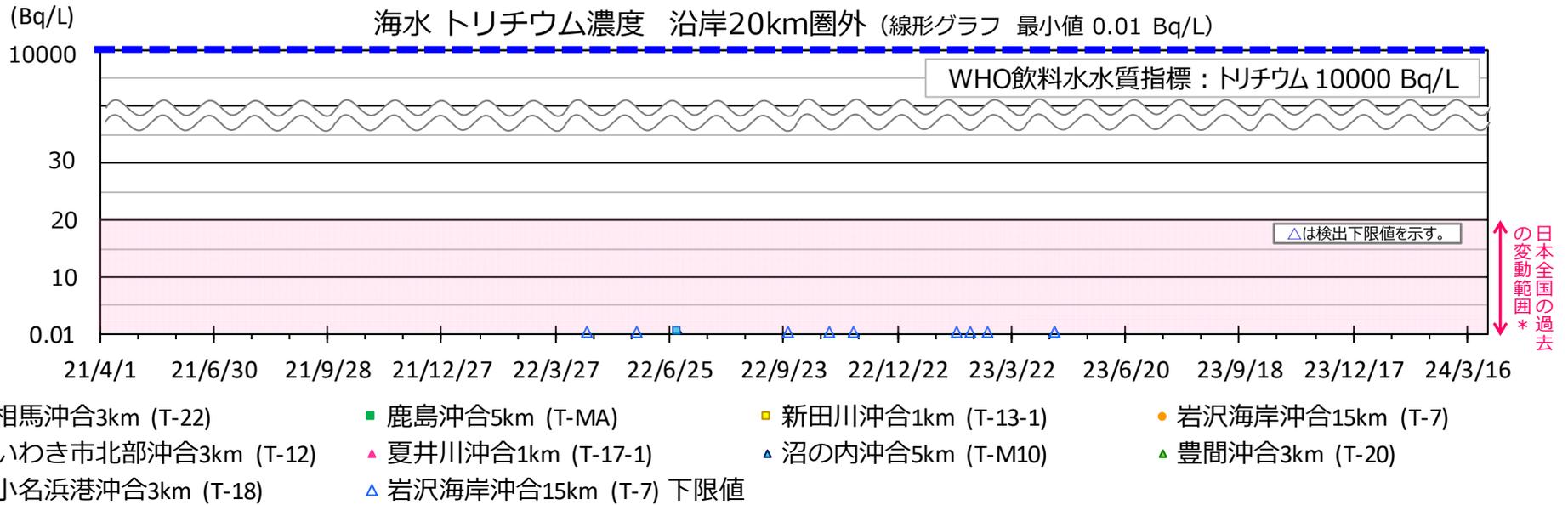
海水のトリチウム濃度の推移 (3/4)



*1：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P.24に記載

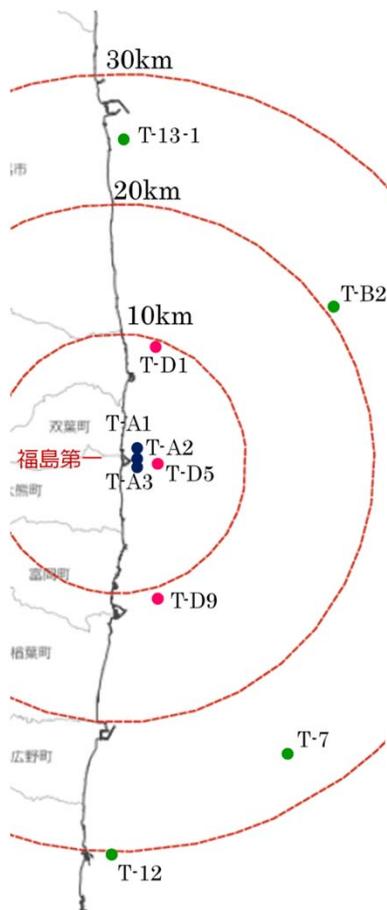
*2：2019年4月～2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L

海水のトリチウム濃度の推移 (4/4)

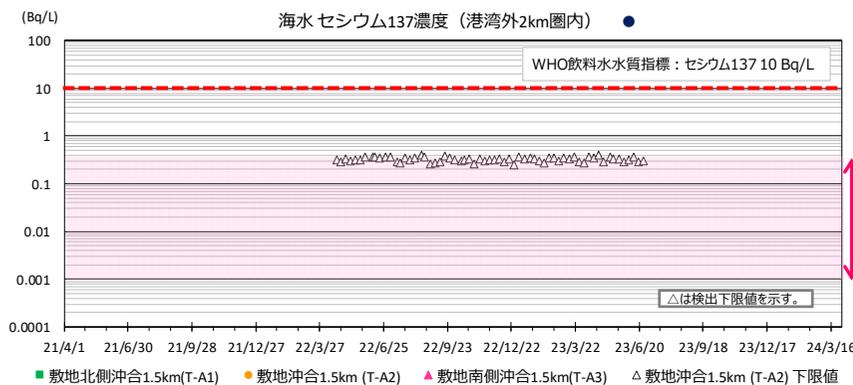
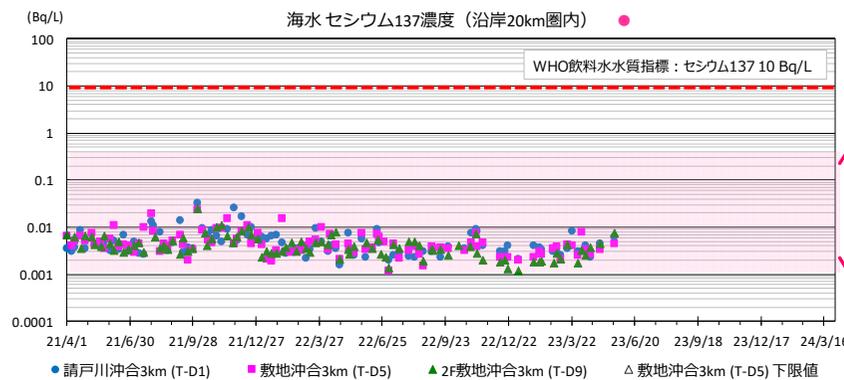
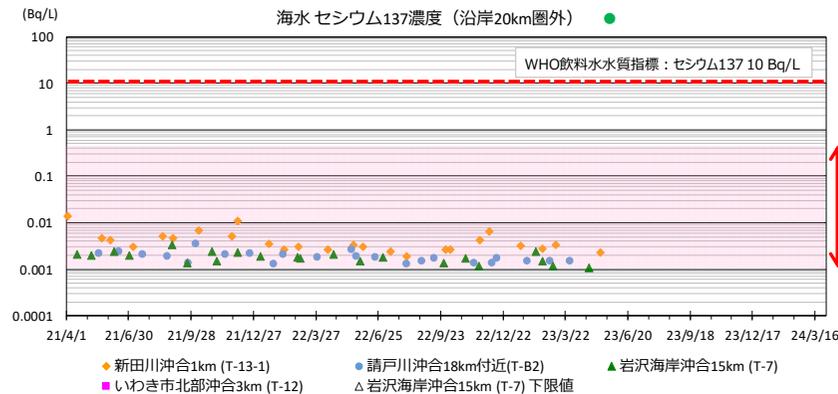


* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

海水のセシウム137濃度の推移 (1/4)



※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、過去2年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲*内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。

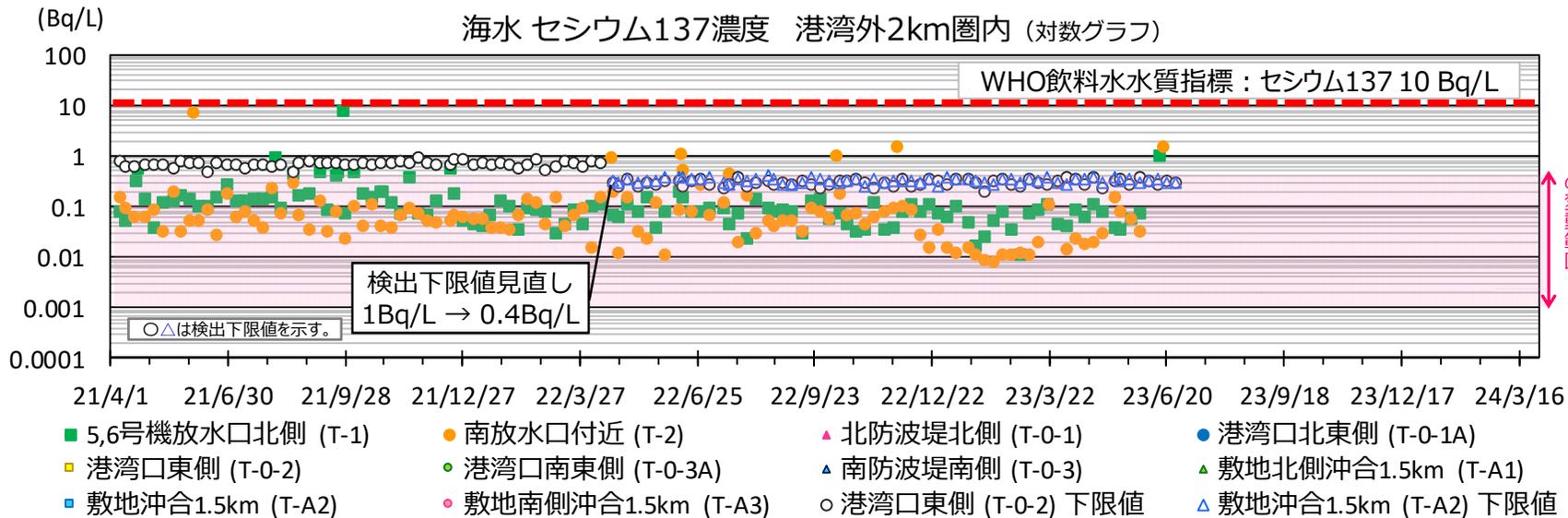
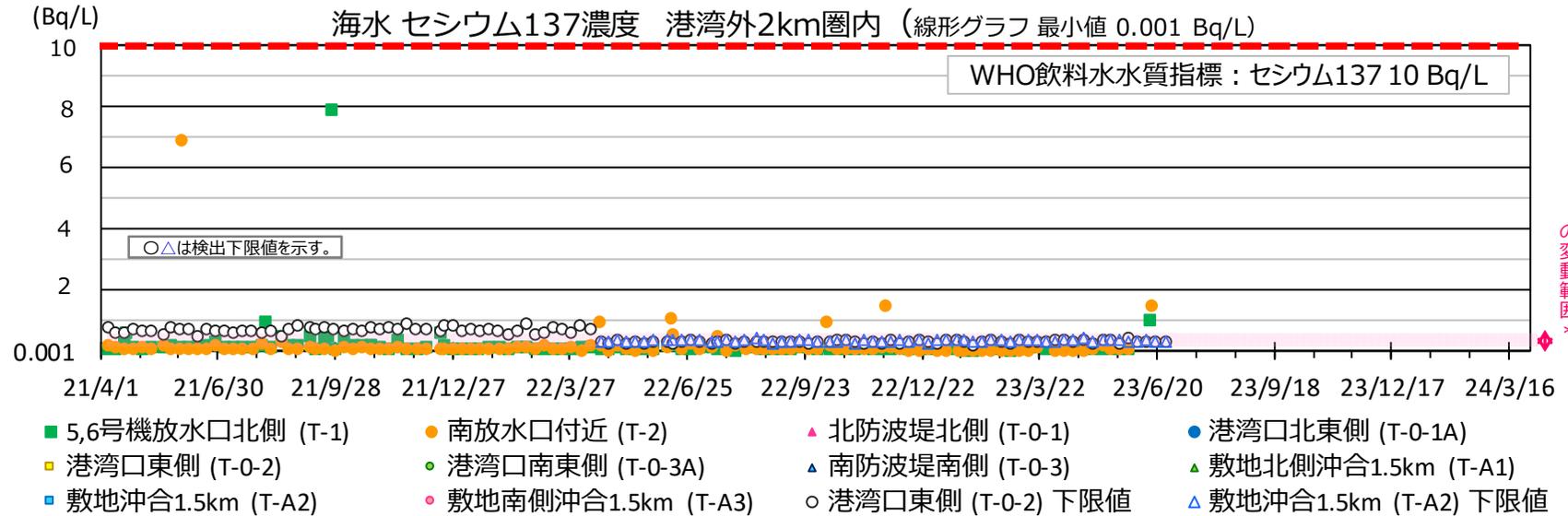
○ 採取点毎の推移については次頁以降のグラフを参照。

* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲
 セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ~ 0.45 Bq/L

海水のセシウム137濃度の推移 (2/4)

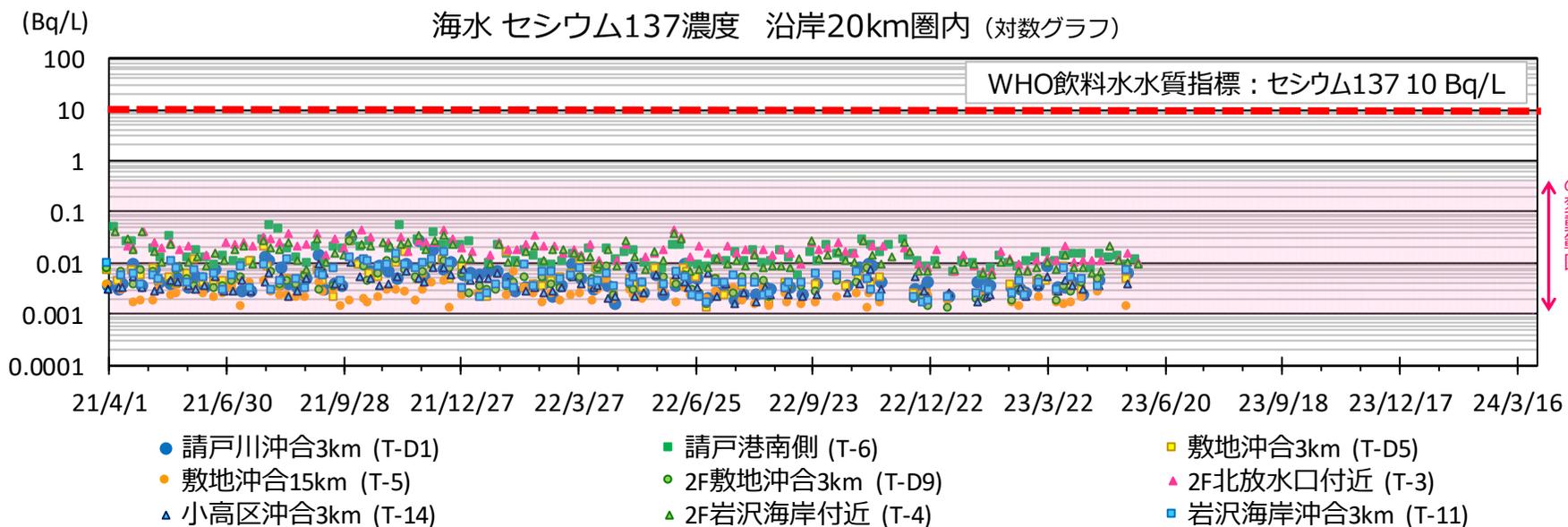
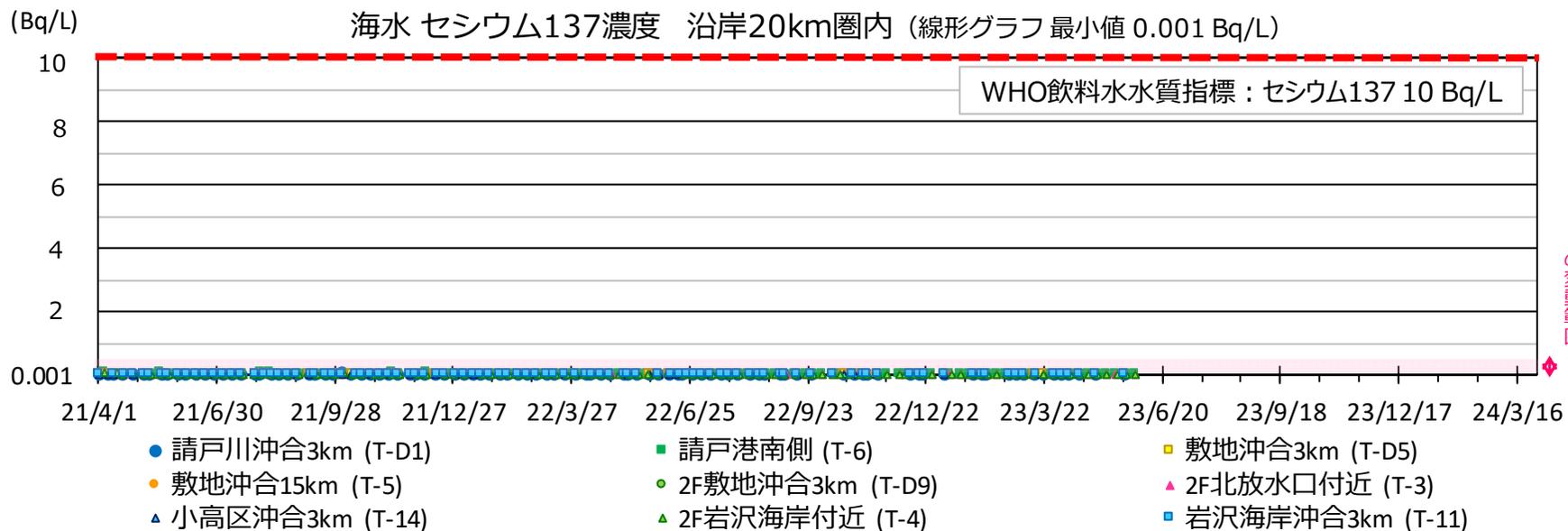


○過去の発電所近傍の海水の変動原因と同じ降雨の影響と考えられる一時的な上昇が見られる。



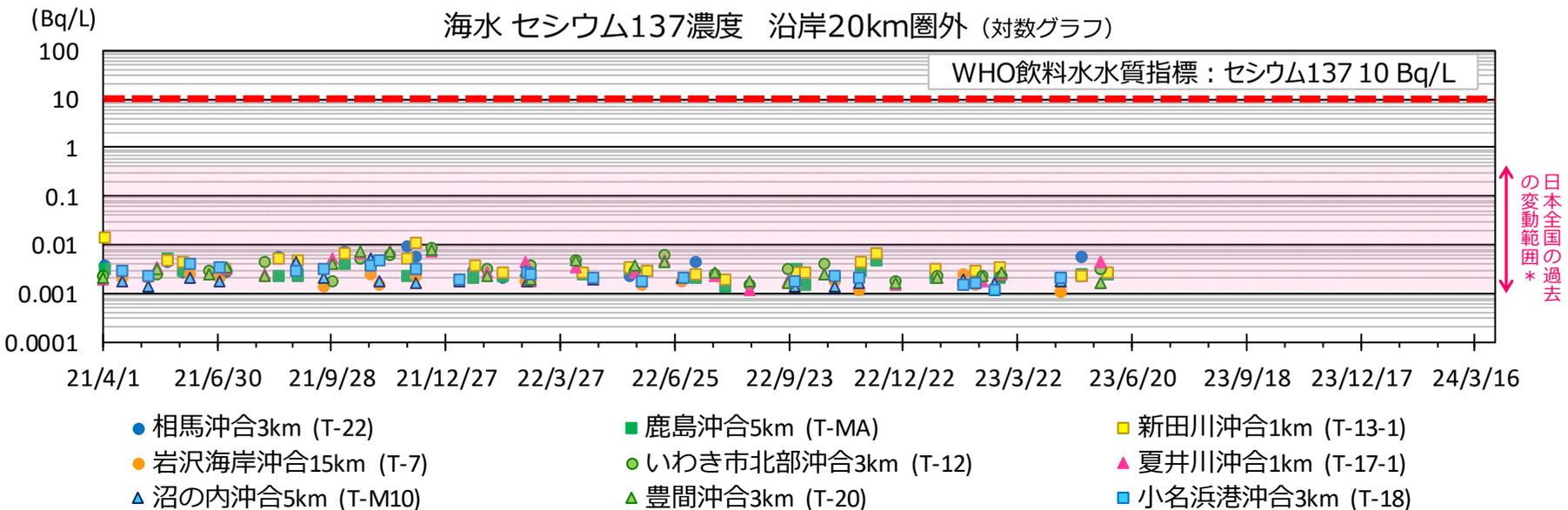
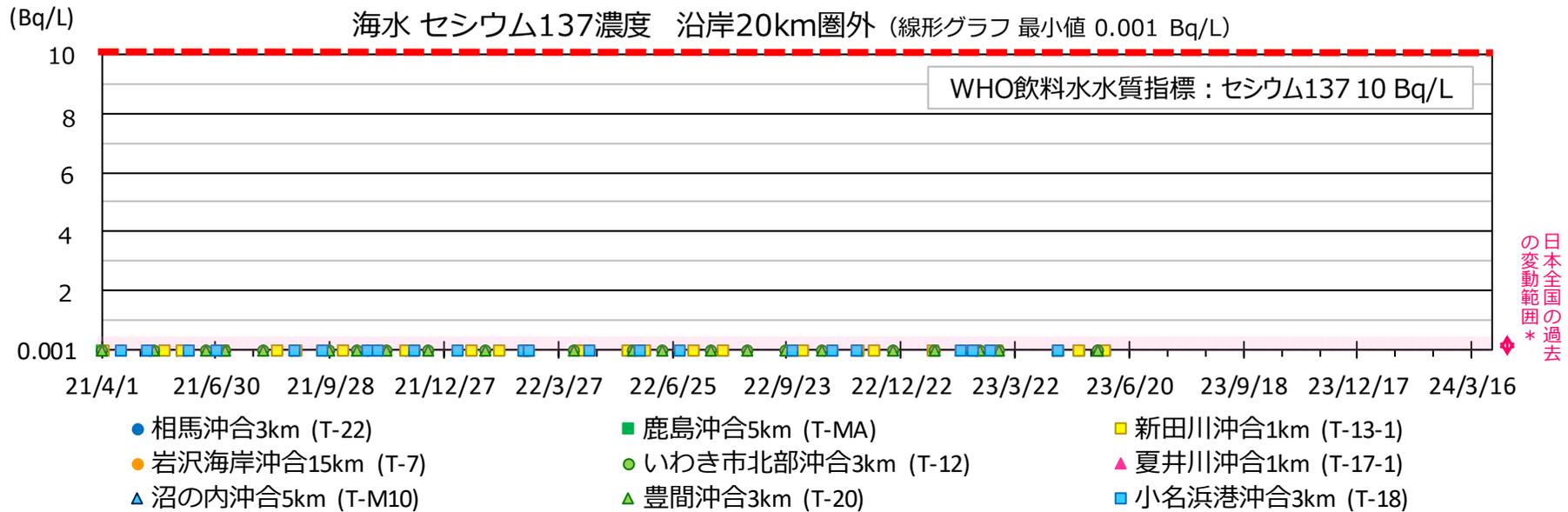
* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ~ 0.45 Bq/L

海水のセシウム137濃度の推移 (3/4)



* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

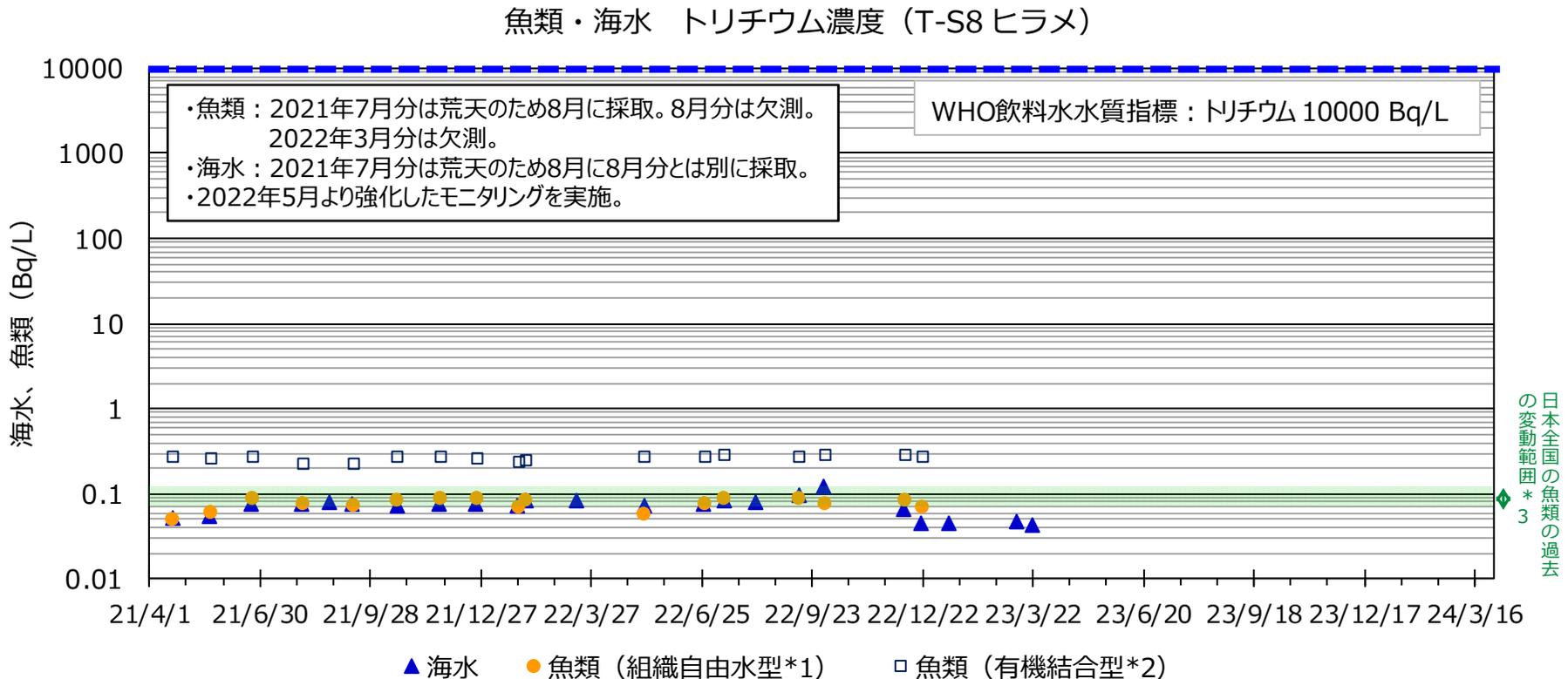
海水のセシウム137濃度の推移 (4/4)



* : 2019年4月~2022年3月の変動範囲 セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ~ 0.45 Bq/L

魚類、海水のトリチウム濃度の推移

- 過去2年間の測定値から変化は見られていない。
- 魚類の組織自由水型トリチウムについては、海水濃度と同程度で推移している。



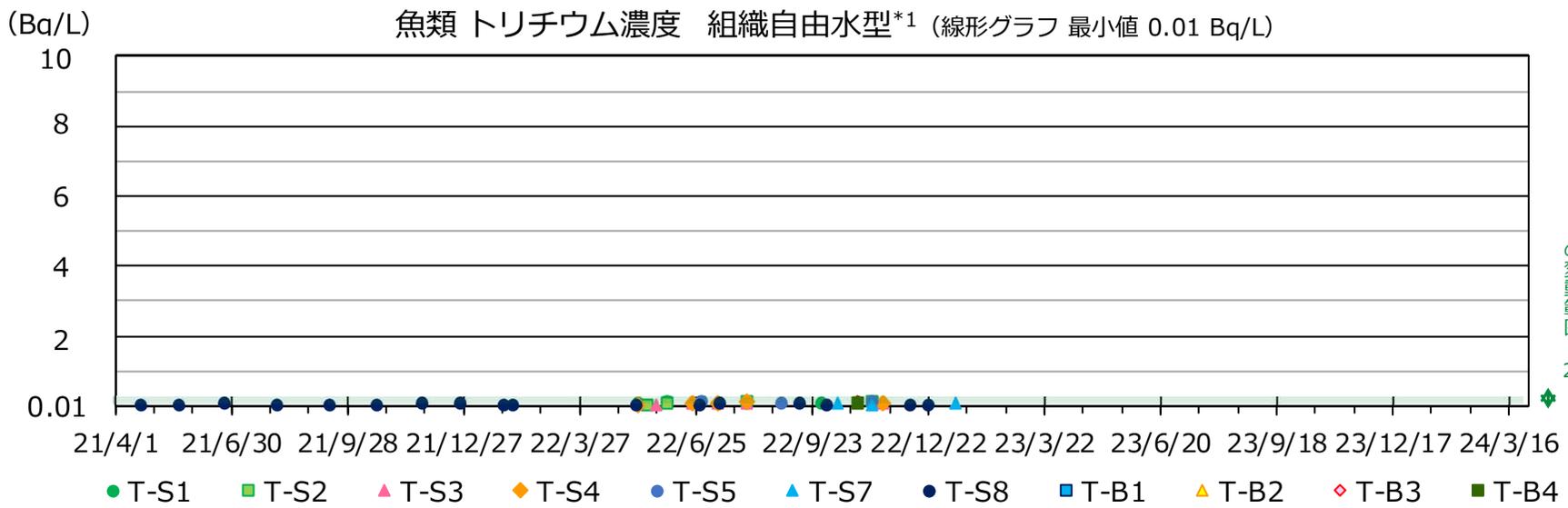
※有機結合型トリチウムは全て検出下限値未満であり、□は検出下限値を示す。
 総合モニタリング計画における有機結合型トリチウムの検出下限値は0.5 Bq/Lとなっている。

*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。

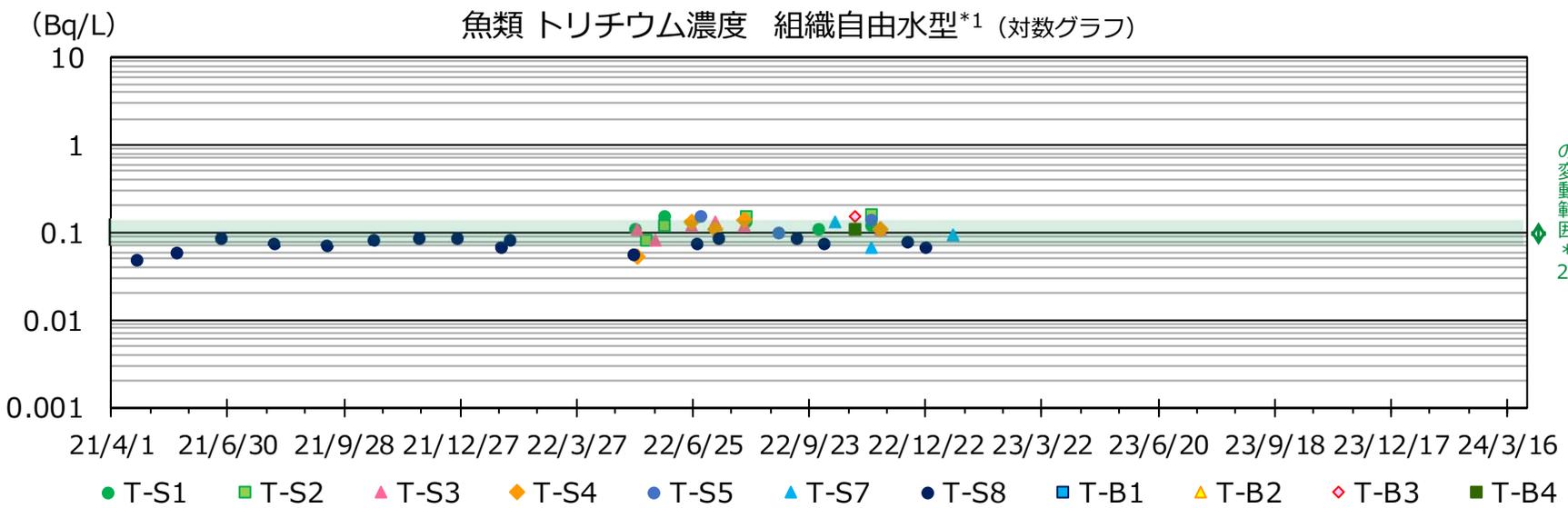
*2：有機結合型のトリチウムとは、動植物の組織内のタンパク質などに有機的に結合して組織内に取り込まれ、細胞の代謝により組織外へ排出されるトリチウム。

*3：2019年4月～2022年3月の変動範囲 魚類トリチウム濃度 (組織自由水型) 0.064 Bq/L ~ 0.13 Bq/L

魚類のトリチウム濃度の推移 (1/2)



日本全国の魚類の過去の
変動範囲*2



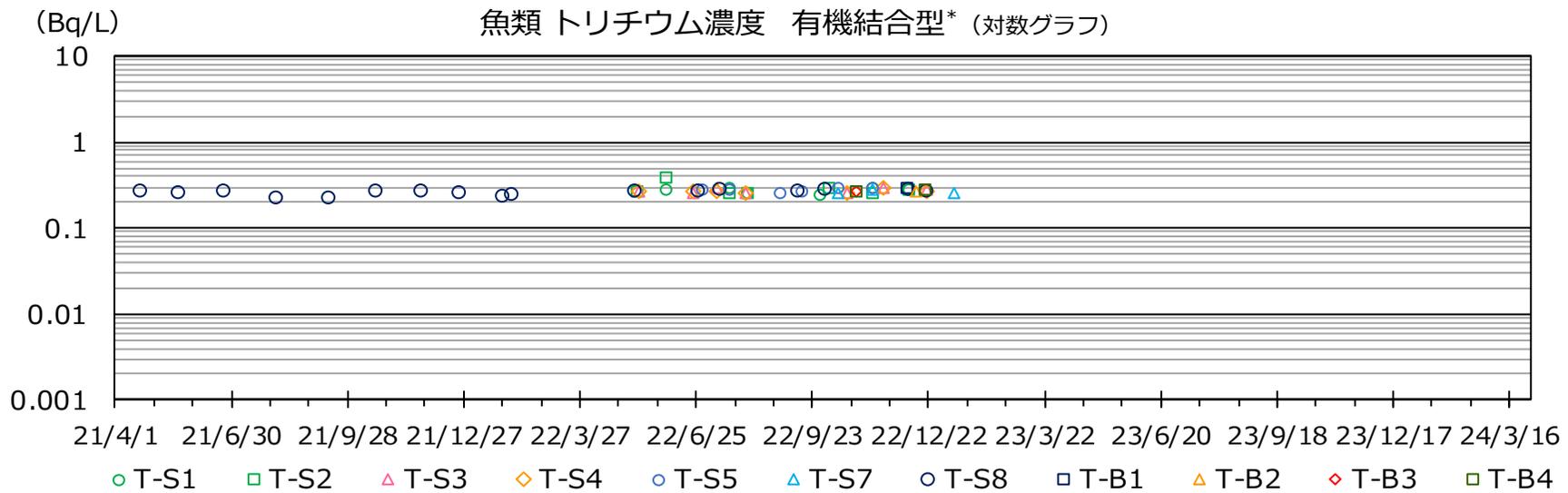
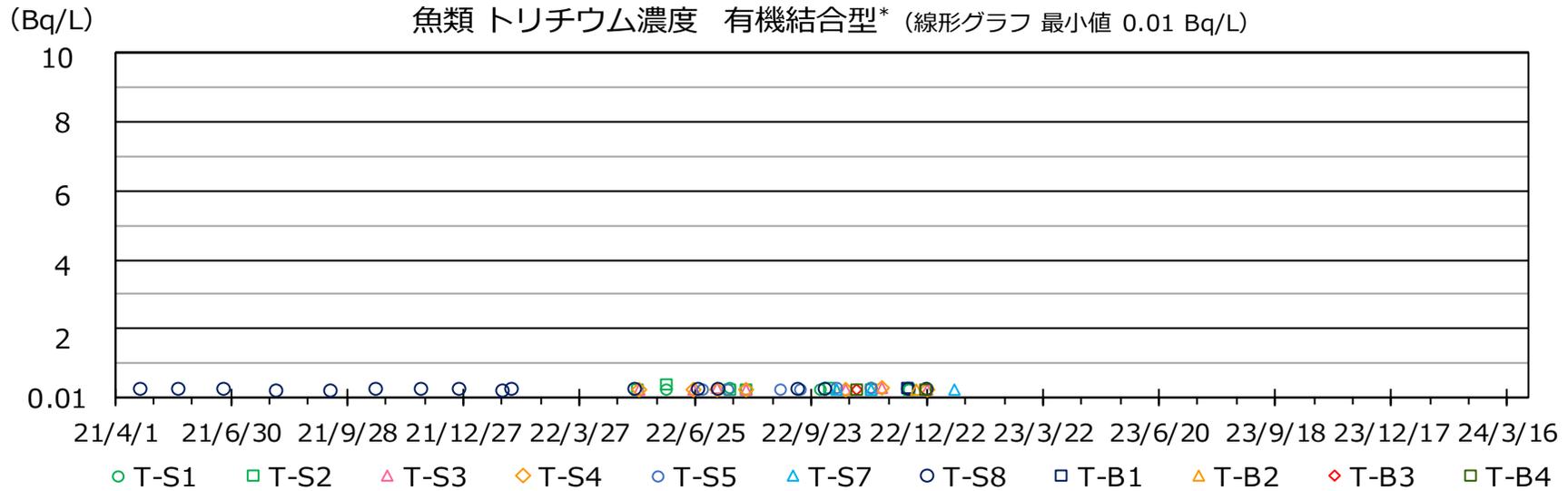
日本全国の魚類の過去の
変動範囲*2

※魚種はヒラメ

*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 : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 魚類トリチウム濃度 (組織自由水型) 0.064 Bq/L ~ 0.13 Bq/L

魚類のトリチウム濃度の推移 (2/2)

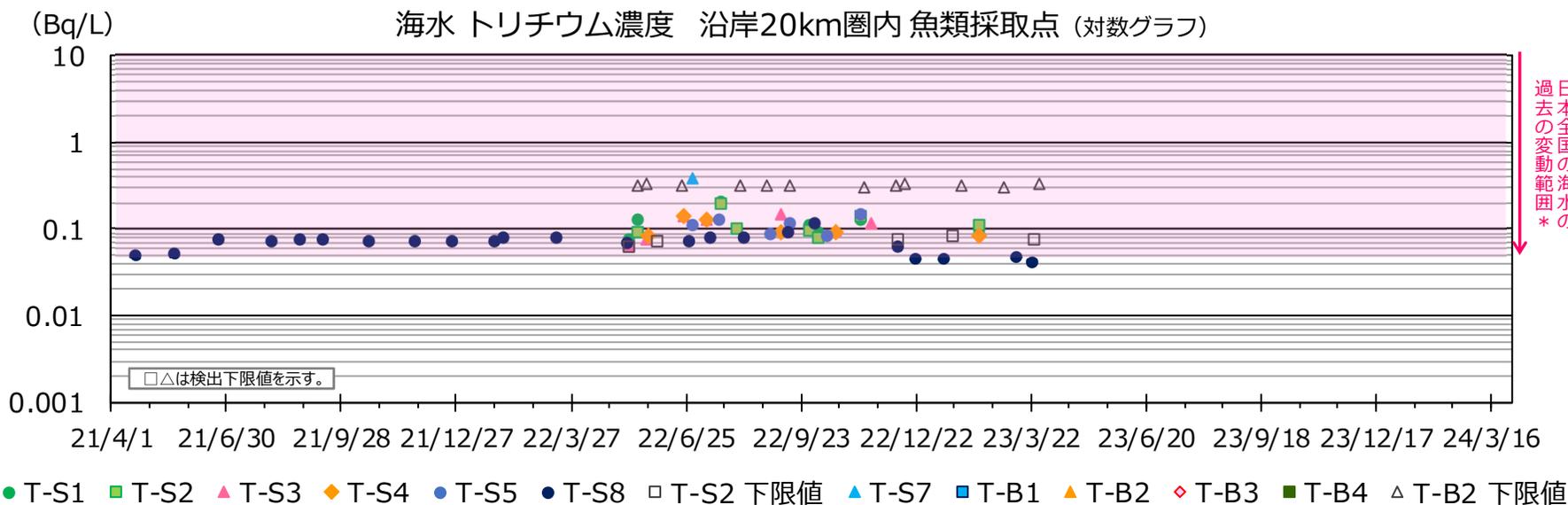
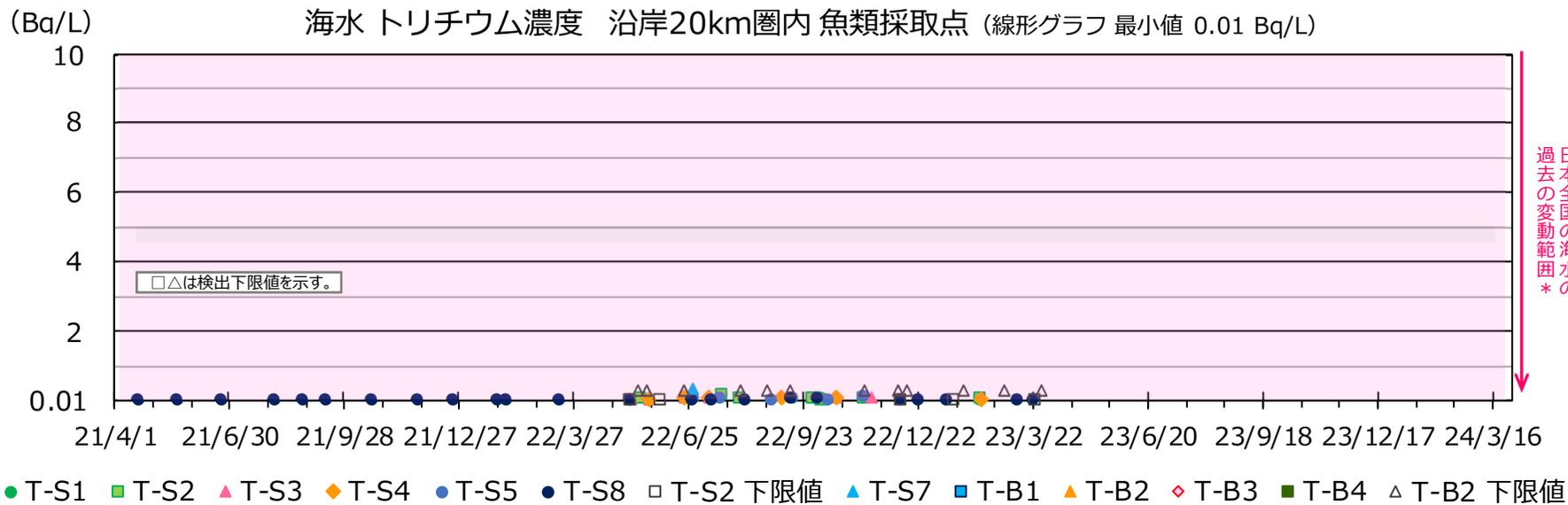


※魚種はヒラメ

※有機結合型トリチウムは全て検出下限値未満であり、各点は検出下限値を示す。
 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下限値は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。

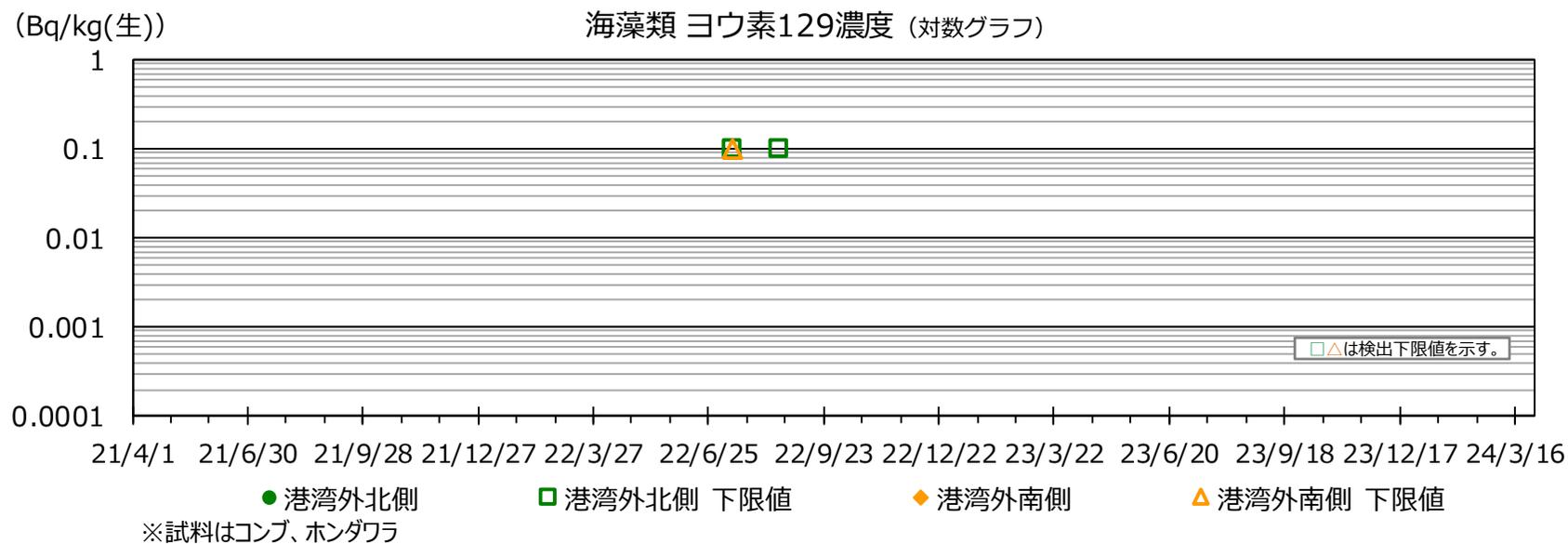
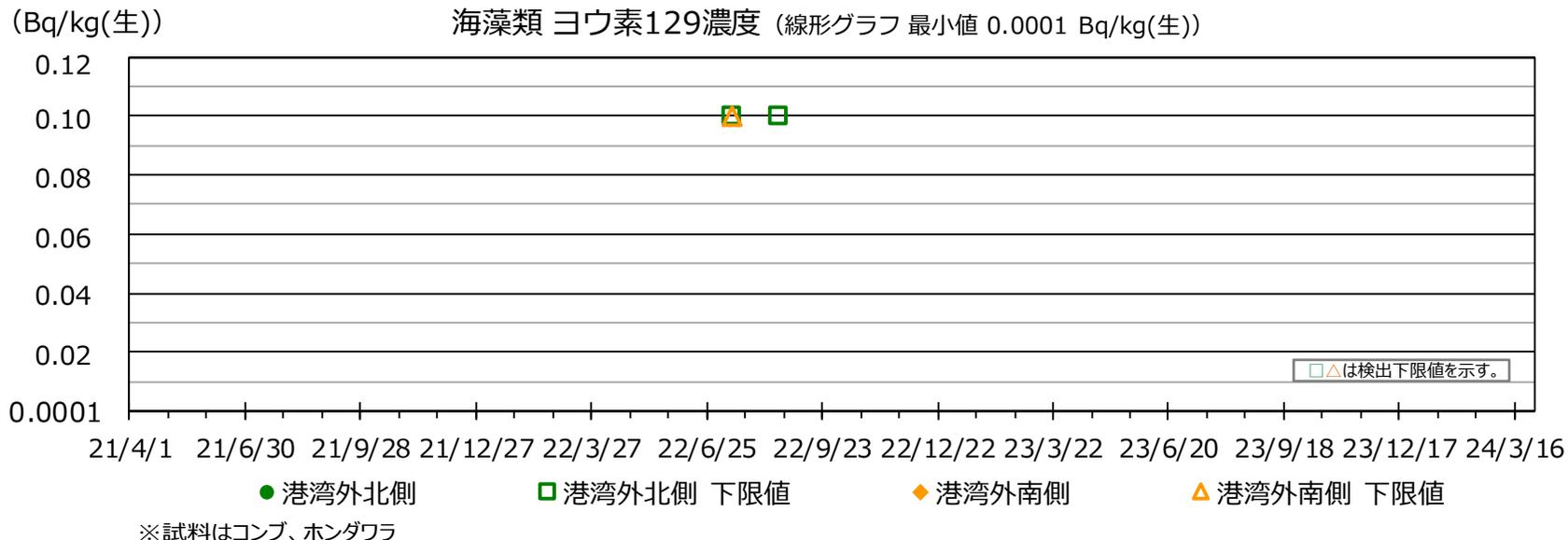
海水のトリチウム濃度の推移（魚類採取点）



※採取深度は表層

検出下限値 T-S1～T-S8(T-S7除く) : 0.1Bq/L * : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 海水トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L
 T-S7, T-B1～T-B4 : 0.4Bq/L

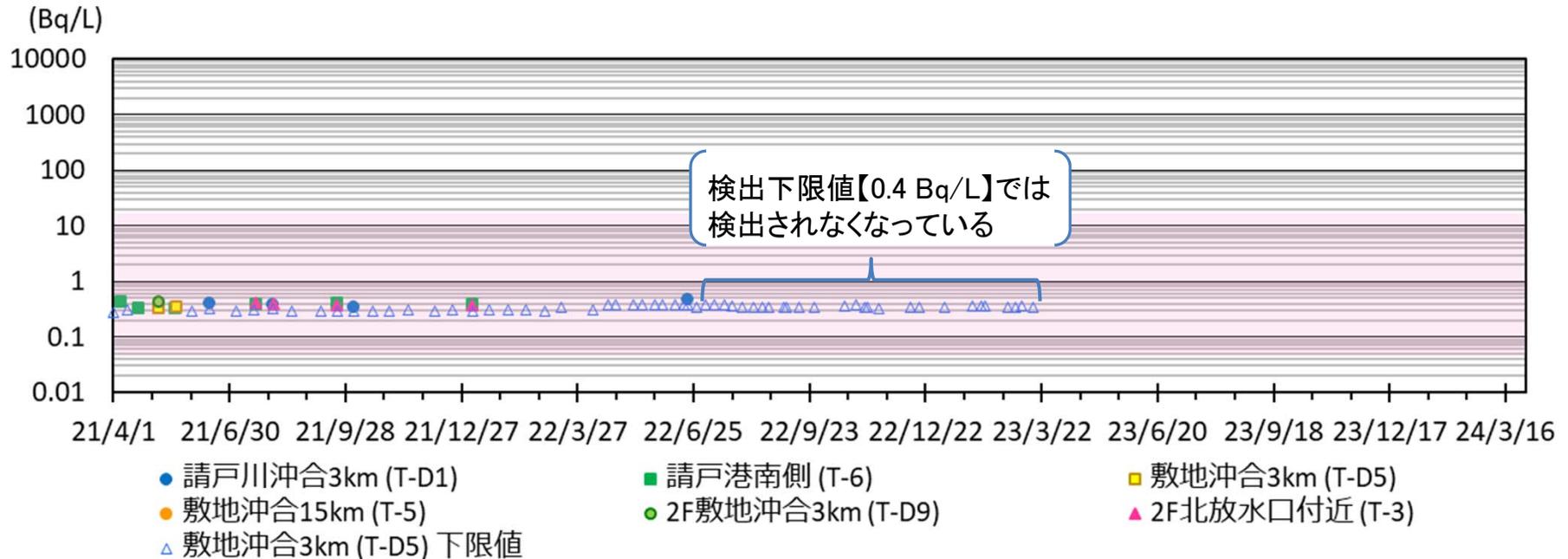
海藻類のヨウ素129濃度の推移



※日本全国の海藻類の変動範囲 (加速器質量分析装置による値)
 2019年4月～2022年3月の変動範囲 海藻類ヨウ素129濃度 0.00013 Bq/Kg(生) ~ 0.00075 Bq/kg(生)

トリチウム分析における電解濃縮装置の導入目的

- 発電所周辺海域のトリチウム濃度は、経時的に低下してきており、従来の分析手法で得られる検出下限値【0.4 Bq/L】では、検出されない状況となっている。



海域モニタリングのトリチウム濃度の推移（一例）

- 電解濃縮装置を導入することによって、分析日数が1ヵ月から1.5ヵ月程度になるが、試料中のトリチウムを濃縮することが可能になり、検出下限値を【0.1 Bq/L】に下げることができる。バックグラウンドレベルの周辺海域のトリチウム濃度の状況把握ができるようになり、よりきめ細かな変動を把握することが可能となる。

電解濃縮装置の設置・適用

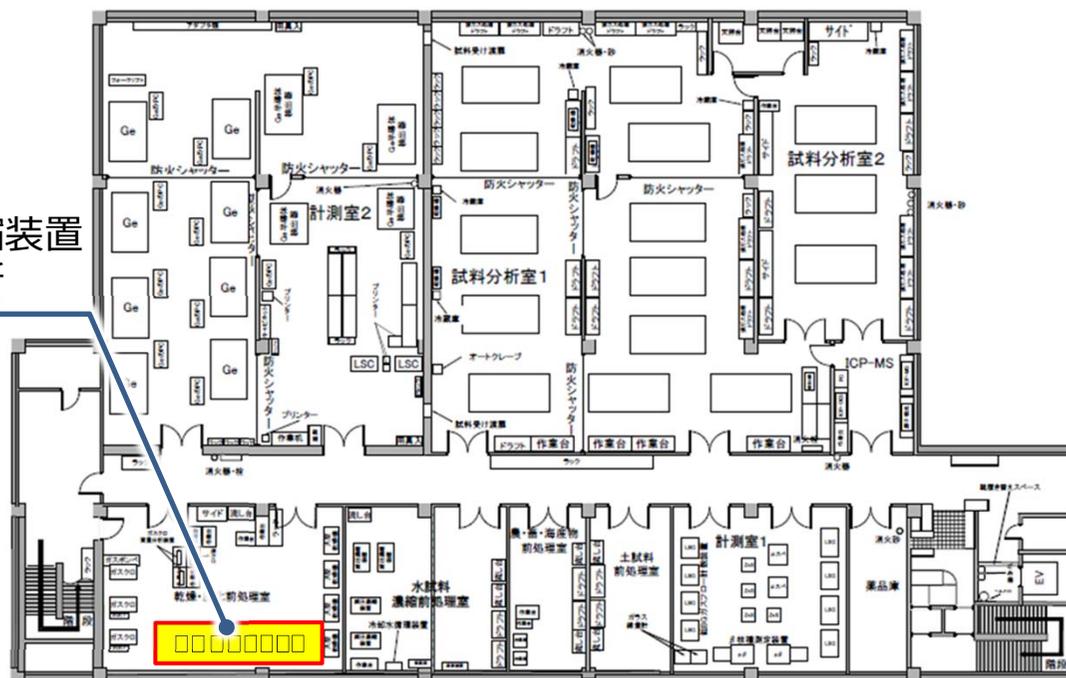


- 電解濃縮装置を構内の化学分析棟に設置した。
- 2022年12月に8台調達し、2023年3月に濃縮試験、同6月に実試料による比較試験を終えた。
- 実運用への適用が可能と判断したため、6月の採取試料から当社分析に順次適用していく。



電解濃縮装置
試験状況

電解濃縮装置
設置箇所



化学分析棟B1F 平面図

<参考> 電解濃縮装置の導入に向けた試験結果

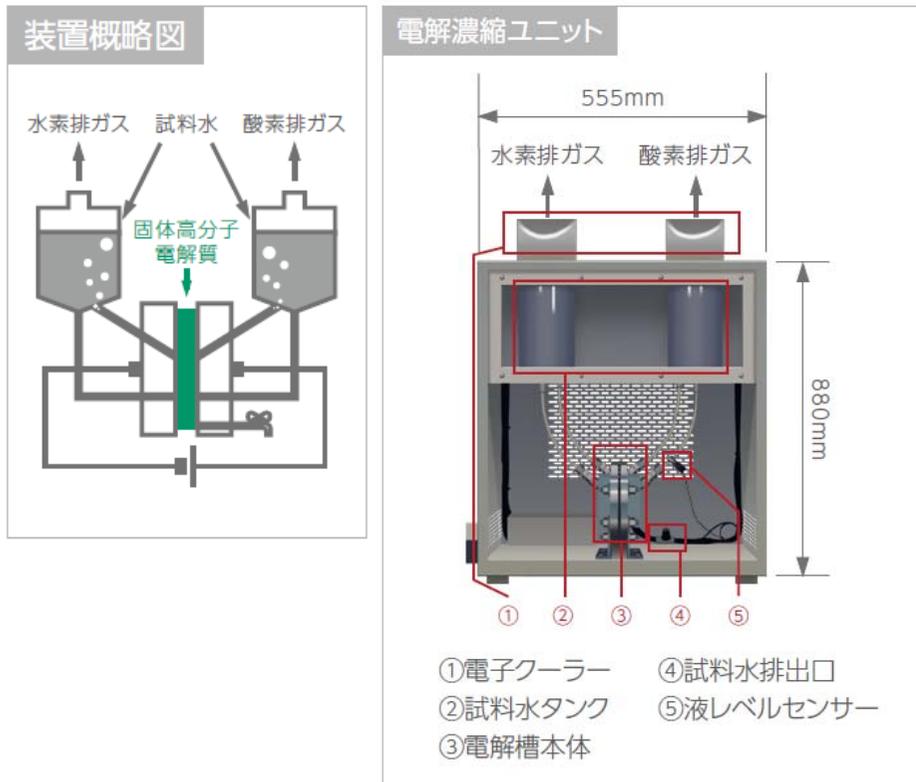


- 株式会社化研（以下、化研）により実施している海水分析を、化研と同一試料で比較試験を実施した。
- 化研との比較結果は良好であり、電解濃縮装置を用いたトリチウムの分析は可能と判断し、6月採取分の海水試料から適用していく。

構外分析企業との比較試験結果

試料採取場所	採取月	化研の分析値 〔Bq/L〕	当社の分析値 〔Bq/L〕
請戸川沖合3 k m付近 (T-S3)	2022/9	0.15	0.16
1F敷地沖合3km付近 (T-S4)	2022/9	0.093	ND(0.083)
木戸川沖合2 k m付近 (T-S5)	2022/9	0.12	0.12
太田川沖合1 k m付近 (T-S1)	2022/8	ND(0.078)	0.072
請戸川沖合3 k m付近 (T-S3)	2022/8	ND(0.077)	0.083
1F敷地沖合3km付近 (T-S4)	2022/8	ND(0.077)	ND(0.076)

※ () は、検出下限値



デノラ・ペルメレック株式会社 ホームページより転載

当社が導入した電解濃縮装置

電気分解による濃縮

試料水を電気分解すると、水素ガスと酸素ガスが発生する。水素ガスになる際の反応速度は軽い水素ほど早く電気分解が進むことから、次の傾向がある。

^1H (水素) > ^2H (重水素) > ^3H (トリチウム)

トリチウム水は電気分解されにくいという性質があり、この性質を利用して電気分解によってトリチウムを濃縮する。

性能

当社が導入した電解濃縮装置は、約3日間で500mLの試料水を60mLに電解濃縮し、試料水中のトリチウム濃度を約5倍※に高めることができる。

※ 電解濃縮によるトリチウムの濃縮率は、装置毎に個体差があるため、トリチウム線源を用いた濃縮試験により、装置個々の濃縮率を求める必要がある。

<参考> 海域モニタリング計画（海水）



: 電解濃縮装置を適用する部分

赤字 : 2022年4月から強化している点

対象	採取場所 (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 ^{*1}
	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 ^{*2}	0.4 → 0.1 Bq/L ^{*3}
	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 ^{*3}
	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 ^{*3}

※ : 採取深度はいずれも表層

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 : 電解濃縮装置が適用されるまでは0.4Bq/Lにて実施する。

* : 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

(参考)

告示に定める濃度限度 : セシウム134 60 Bq/L、セシウム137 90 Bq/L

トリチウム 60,000 Bq/L

WHO飲料水水質の指標 : セシウム134 10 Bq/L、セシウム137 10 Bq/L

トリチウム 10,000 Bq/L

<参考> 海域モニタリング計画（魚類、海藻類）

: 電解濃縮装置を適用する部分

赤字 : 2022年4月から強化している点

対象	採取場所 (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	1回/月	0.1 Bq/L
			トリチウム (有機結合型) *2		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 : 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 : 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 : 電解濃縮装置が適用されるまでは0.4Bq/Lにて実施する。

(参考)

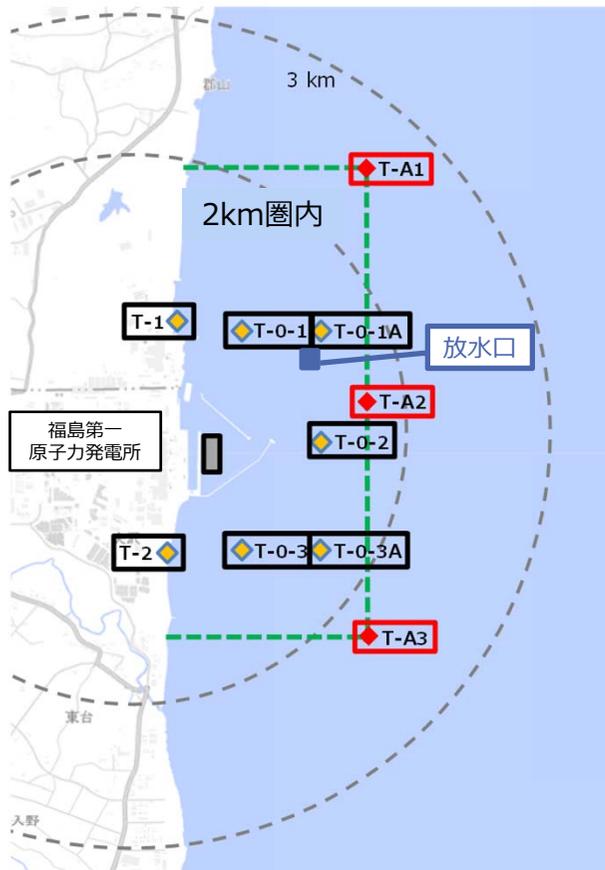
一般食品の放射性セシウムの基準値 : 100 Bq/kg

- ・食べ続けたときに、その食品に含まれる放射性物質から生涯に受ける影響が1 mSv/年以下となるように定められている。
- ・セシウムからの影響が大半で、他の半減期が1年以上の放射性物質の影響を計算に含めたうえで、セシウムを指標としている。

<参考> 試料採取点 (発電所近傍、沿岸20km圏内)



: 電解濃縮装置を適用する部分



発電所近傍



沿岸20km圏内

【東京電力の試料採取点】

- : 検出下限値を見直す点(海水)
- : 新たに採取する点(海水)
- : 頻度を増加する点(海水)
- : セシウムにトリチウムを追加する点(海水, 魚類)
- : 新たに採取する点(海藻類)
- : 従来と同じ点(海藻類)
- : 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

<参考> 試料採取点 (沿岸20km圏外)



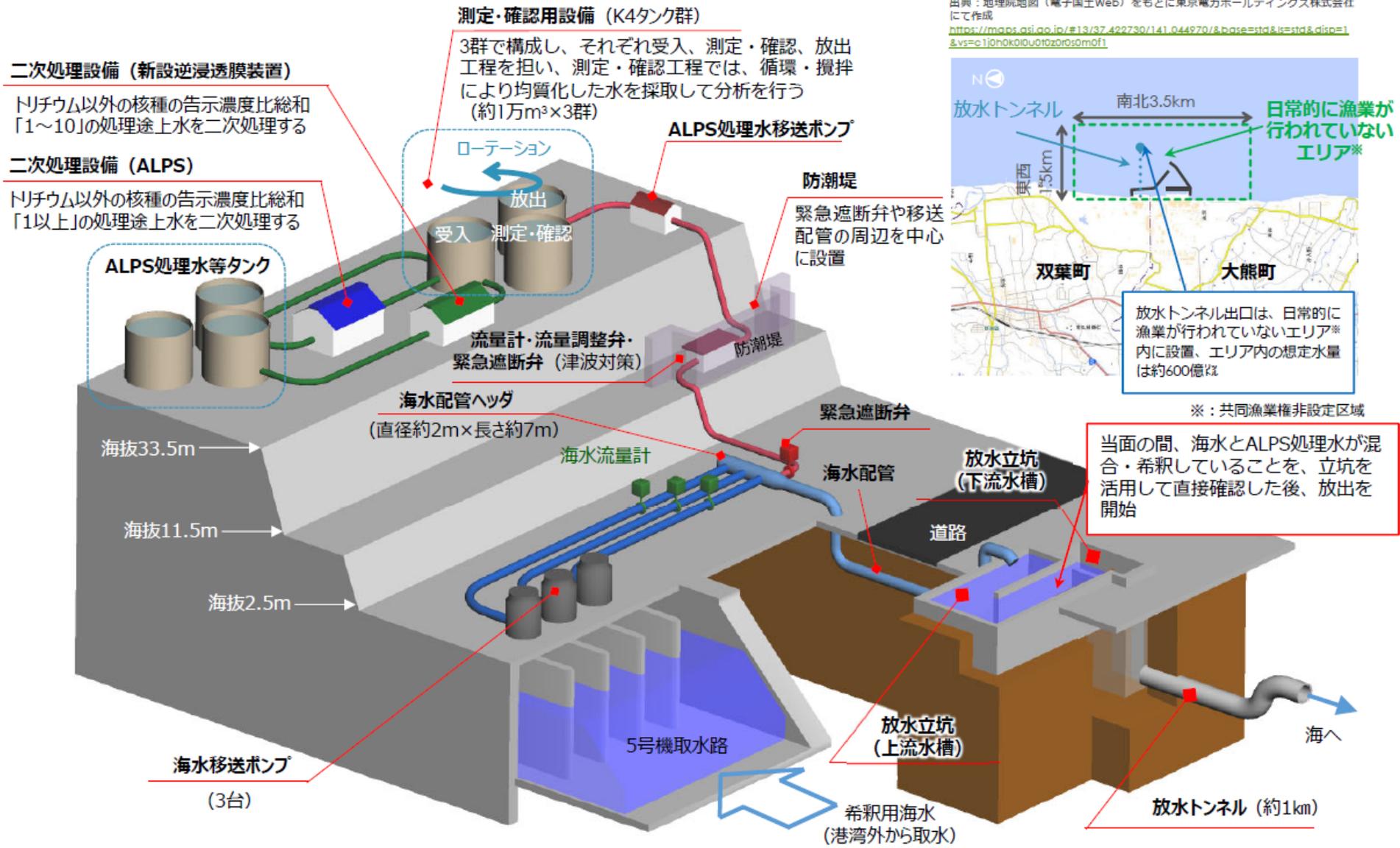
 : 電解濃縮装置を適用する部分

【東京電力の試料採取点】

 : セシウムにトリチウムを追加する点(海水)

沿岸20km圏外

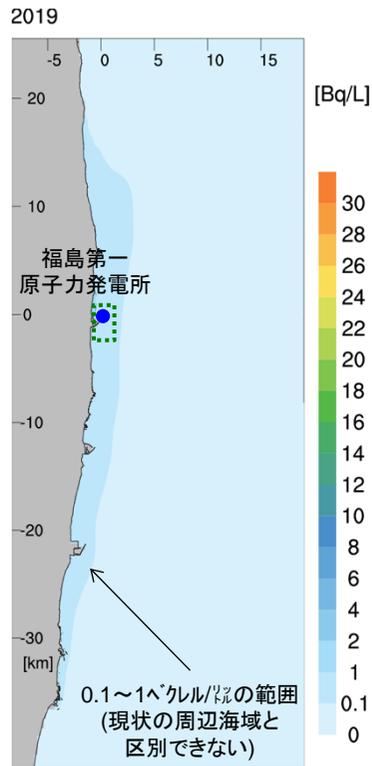
<参考> 安全確保のための設備の全体像



<参考> 海洋拡散シミュレーション結果

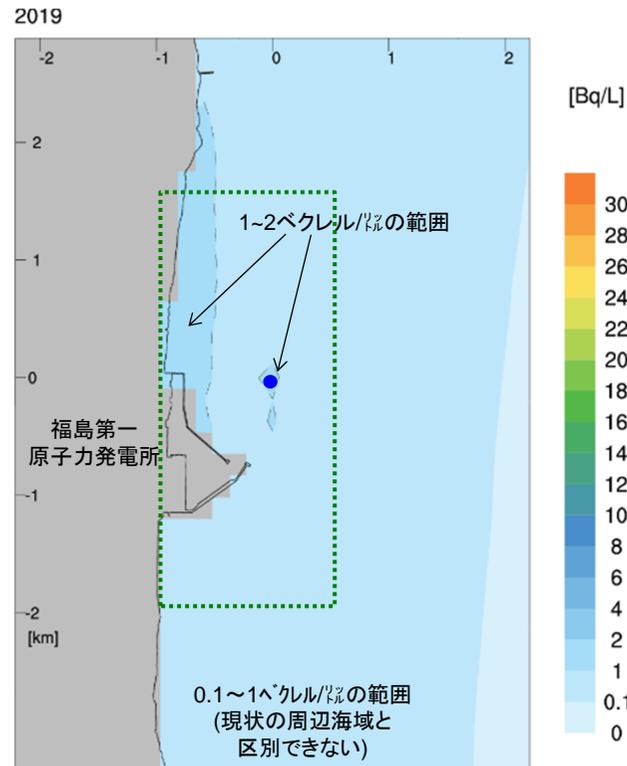
- 2019年の気象・海象データを使って評価した結果、現状の周辺海域の海水に含まれるトリチウム濃度（0.1～1ベクレル/ℓ）よりも濃度が高くなると評価された範囲は、発電所周辺の2～3kmの範囲で1～2ベクレル/ℓであり、WHO飲料水ガイドライン10,000ベクレル/ℓの10万分の1～1万分の1である。

⇒ 拡散状況を確認するためモニタリングを強化する。



福島県沖拡大図
(最大目盛30ベクレル/ℓにて作図)

縮尺を
約10倍拡大



発電所周辺拡大図
(最大目盛30ベクレル/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