

ALPS処理水海洋放出の状況について

2023年9月20日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. はじめに

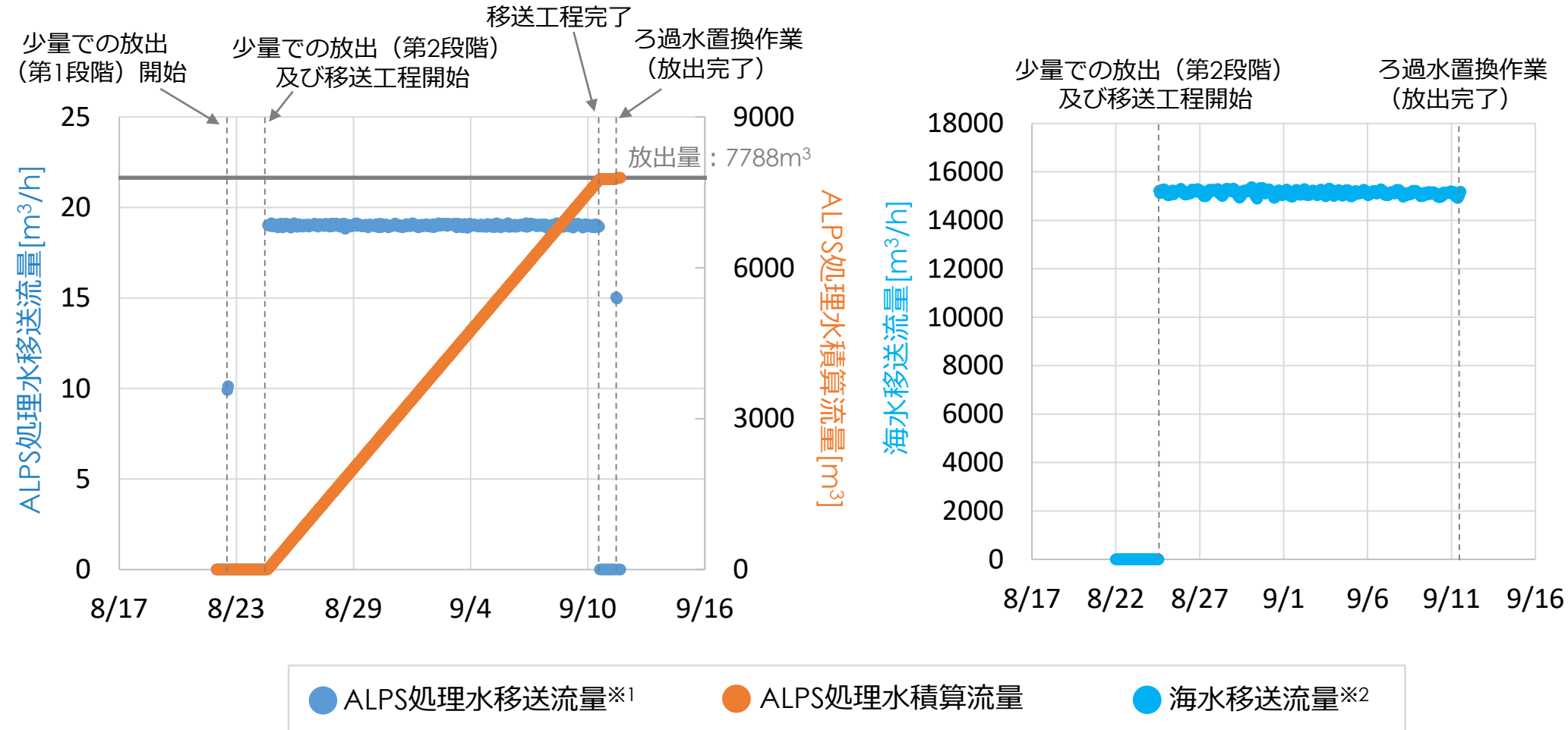
- 当社はALPS処理水海洋放出について、以下の通り実施。
 - ✓ 8月22日にALPS処理水初回放出の第1段階として、ごく少量のALPS処理水（約1m³）を海水（約1,200m³）で希釈し、ALPS処理水が想定通り希釈できていることを確認するために、放水立坑（上流水槽）に貯留し、希釈したALPS処理水を採取。
 - ✓ 8月24日に希釈したALPS処理水のトリチウム濃度について、分析値が計算上の濃度の不確かさの範囲内であること、及び1,500ベクレル/ℓを下回っていることを確認し、同日（8月24日）からALPS処理水の海洋放出を開始し、9月11日に初回の放出を完了。

放出した 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
B群	14万ベクレル/ℓ	2023年8月24日	2023年9月11日	7,788m ³	1.1兆ベクレル

- 今回、初回放出期間中の運転パラメータ及び海域モニタリング結果等に異常が無かったこと及び次回放出するタンク群（C群）の分析結果について、報告する。

2. 放出期間中の運転パラメータの実績 (1/2)

- 放出期間中のALPS処理水移送流量及び海水移送流量を以下に示す。
- ALPS処理水移送系統及び海水系統ともに異常無く、運転することができた。

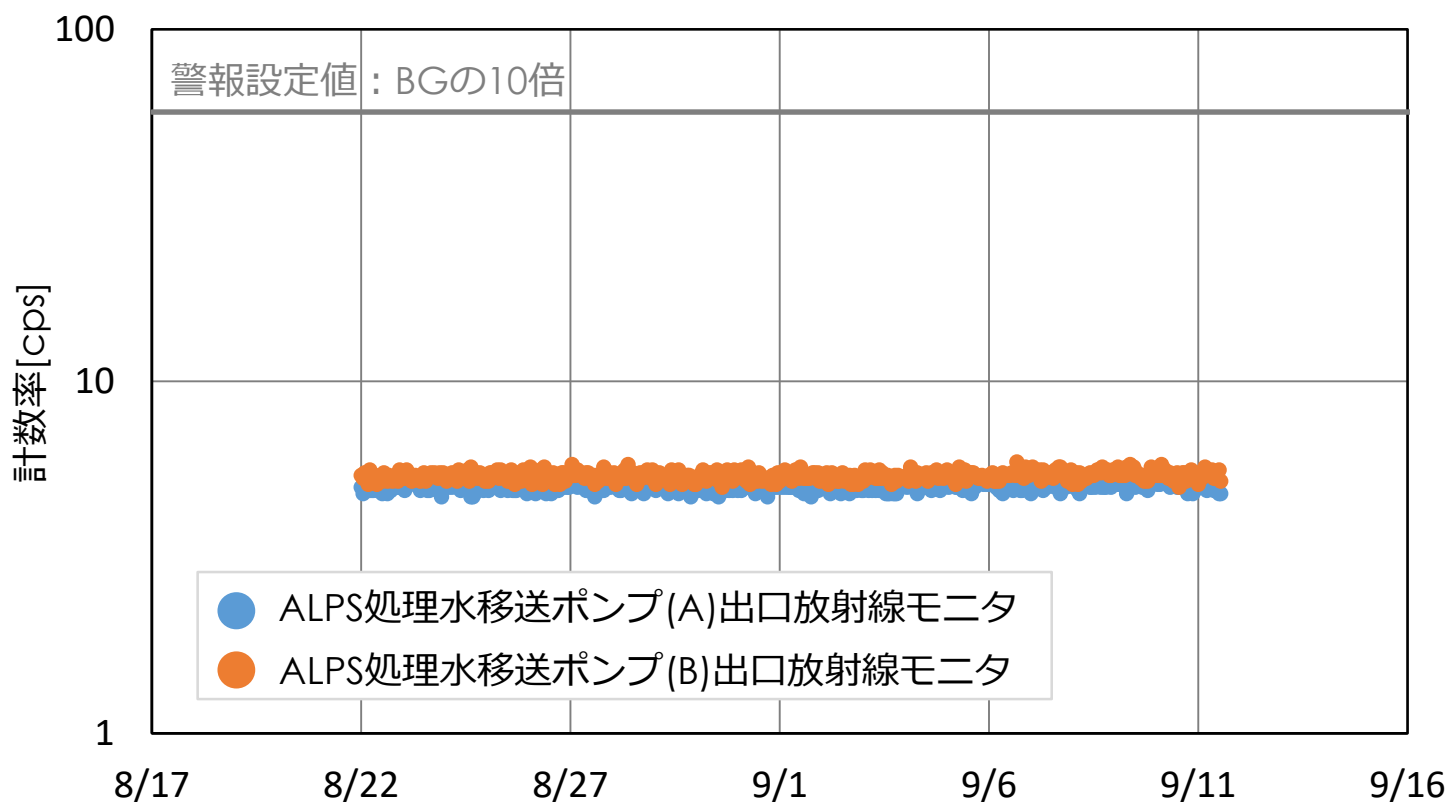


※1：流量計は2重化しているため、2つの値のうち、高い方をプロット

※2：A/B系統の合計値をプロット

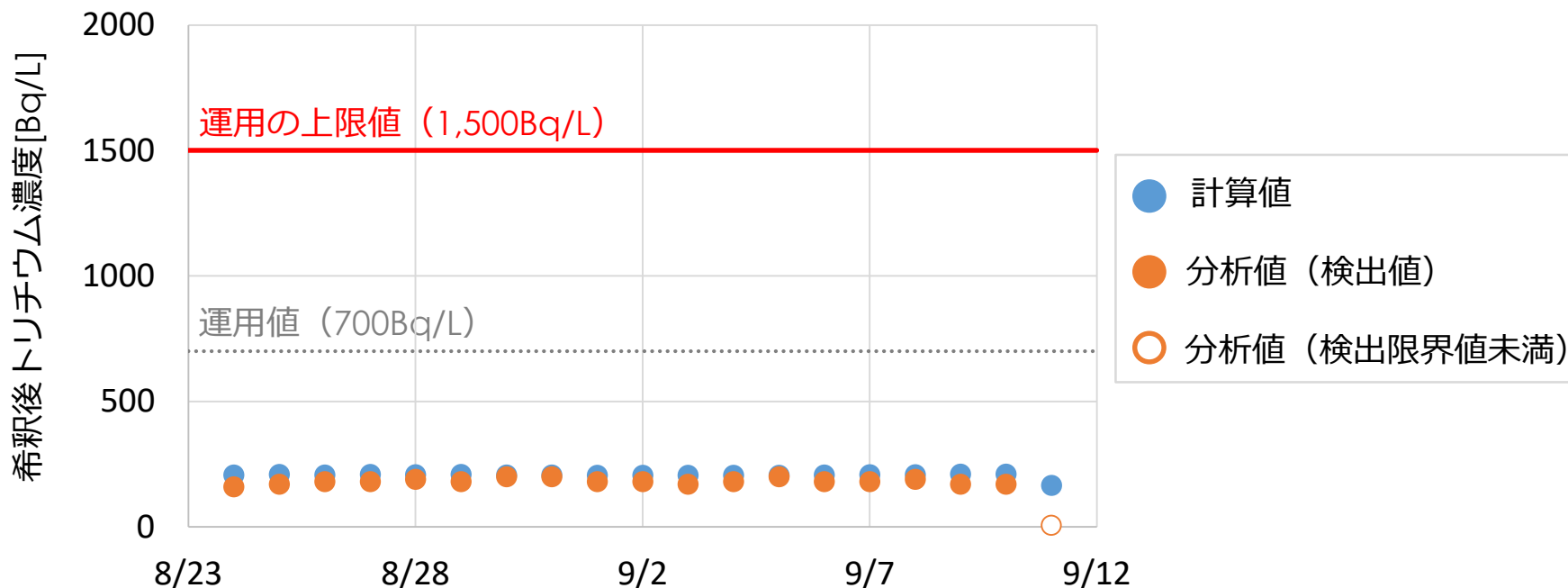
2. 放出期間中の運転パラメータの実績 (2/2)

- 放出期間中のALPS処理水移送配管出口放射線モニタの指示値を以下に示す。ALPS処理水移送配管出口放射線モニタの指示値から異常は確認されなかった。



3. 放出期間中の希釈後トリチウム濃度

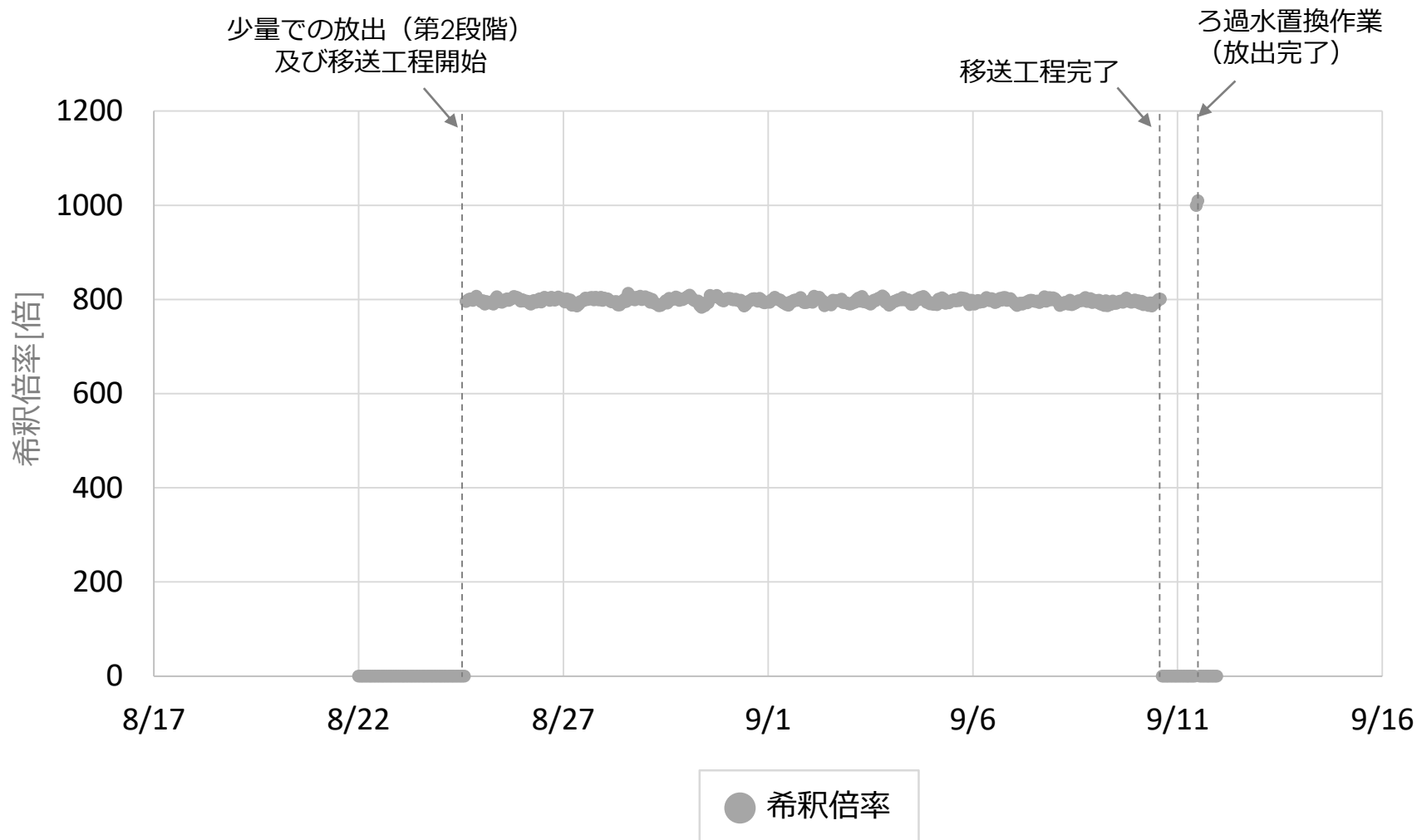
- 放出期間中は毎日、海水配管ヘッダ下流の水を採取し、トリチウム濃度を分析。
⇒運用の上限値である1,500Bq/L未満であることを確認。
- なお、9/11はろ過水置換を実施しており、試料を採取した時点で、概ねALPS処理水移送配管内がろ過水に置換されていたと推定されることから、分析値は検出限界値未満（ND）となったと考える。



	8/24	8/25~9/10	9/11
計算値：データ抽出時間	16:00	7:00	12:00
分析値：試料採取時間	15:22	7:00~10:00	12:11

【参考】ALPS処理水の希釈倍率

- 放出期間中の海水移送流量に対するALPS処理水移送流量の希釈倍率を以下に示す。希釈倍率は常時100倍以上で運転することができた。



【参考】測定・評価対象核種（29核種）の放射能総量

- 初回放出における、測定・評価対象核種（29核種）の放射能総量（Bq）は以下の通り。
（それぞれの分析値（Bq/L）と放出量（7788m³）から算出。）
- 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NDとしている。

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	1.4E+01	1.1E+08	Sb-125	1.8E-01	1.4E+06	U-234	<2.1E-02	ND
Mn-54	<2.6E-02	ND	Te-125m	6.4E-02	5.0E+05	U-238	<2.1E-02	ND
Fe-55	<1.5E+01	ND	I-129	2.0E+00	1.5E+07	Np-237	<2.1E-02	ND
Co-60	3.5E-01	2.7E+06	Cs-134	<3.3E-02	ND	Pu-238	<2.1E-02	ND
Ni-63	<8.8E+00	ND	Cs-137	4.7E-01	3.6E+06	Pu-239	<2.1E-02	ND
Se-79	<9.3E-01	ND	Ce-144	<3.6E-01	ND	Pu-240	<2.1E-02	ND
Sr-90	4.1E-01	3.2E+06	Pm-147	3.1E-01	2.4E+06	Pu-241	5.8E-01	4.5E+06
Y-90	4.1E-01	3.2E+06	Sm-151	1.2E-02	9.3E+04	Am-241	<2.1E-02	ND
Tc-99	6.8E-01	5.3E+06	Eu-154	<7.0E-02	ND	Cm-244	<2.1E-02	ND
Ru-106	<2.5E-01	ND	Eu-155	<1.9E-01	ND			

4. 海域モニタリングの実績 (1/3)

- 8月31日に採取した放水口付近（発電所から3km以内）の地点T-0-1Aのトリチウム濃度は、10 Bq/Lで検出されているが、指標（放出停止判断レベル、調査レベル）を下回っている。
- その他の放水口付近（発電所から3km以内）、放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内）の8月31日までに採取した地点のトリチウム濃度は、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。

(単位 : Bq/L)

	試料採取点 (図1,図2参照)	頻度	8月											
			24日 *1	24日 通常 *2	25日	26日	26日 通常 *3	27日	28日	29日	30日	30日 通常 *2,3	31日	31日 通常 *3
放水口 付近	T-1	1回/週*	<6.3	<0.34	<5.6	<6.6	測定中	<6.2	<7.3	<5.9	<6.4	1.0	<6.8	-
	T-2	1回/週*	<6.3	<0.33	<5.5	<6.5	測定中	<6.2	<7.3	<5.9	<6.3	1.3	<6.8	-
	T-0-1	1回/週*	<8.0	<0.34	<6.8	<6.1	測定中	<6.1	-*4	-*4	<6.8	<0.32	<8.2	-
	T-0-1A	1回/週*	<4.6	2.6	<7.6	<6.2	測定中	<6.1	-*4	-*4	<6.9	0.43	10	-
	T-0-2	1回/週*	<8.1	<0.35	<6.8	<6.1	測定中	<6.1	-*4	-*4	<6.8	1.4	<8.2	-
	T-0-3A	1回/週*	<4.7	<0.33	<7.6	<6.8	測定中	<6.8	-*4	-*4	<7.6	<0.32	<5.1	-
	T-0-3	1回/週*	<8.0	<0.34	<6.9	<6.1	測定中	<6.1	-*4	-*4	<6.8	<0.31	<8.3	-
	T-A1	1回/週*	<6.6	<0.32	<7.6	<6.8	測定中	<6.8	-*4	-*4	<7.6	1.1	<5.1	-
	T-A2	1回/週*	<6.6	<0.32	<7.6	<6.8	測定中	<6.8	-*4	-*4	<7.7	1.5	<5.1	-
	T-A3	1回/週*	<6.6	<0.32	<6.9	<6.8	測定中	<6.8	-*4	-*4	<7.6	1.1	<5.2	-
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<6.8	測定中
	T-S3	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	<7.6	測定中	-	-
	T-S4	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	<7.7	測定中	-	-
	T-S8	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	<7.7	測定中	-	-

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

* : 放出開始後1か月程度は毎日実施、1か月程度以降は頻度をもとしていく。

*1 : 放出開始後の15時以降に採取

*3 : 検出限界値 0.1 Bq/L

*2 : 検出限界値 0.4 Bq/L

*4 : 高波の影響により採取中止

4. 海域モニタリングの実績 (2/3)

- 放水口付近（発電所から3km以内）、放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内）の9月10日までに採取した地点のトリチウム濃度は、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。

(単位：Bq/L)

	試料採取点 (図1,図2参照)	頻度	9月											
			1日	2日	3日	4日	4日 通常 *1	5日	6日	6日 通常 *1	7日	8日	9日	10日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<7.2	<6.8	<5.8	<6.6	0.68	<7.1	<7.1	—	<6.1	<5.9	<6.0	<7.8
	T-2	1回/週*	<7.4	<6.8	<5.8	<6.6	0.90	<7.1	<7.1	—	<6.1	<5.9	<6.0	<7.8
	T-0-1	1回/週*	<7.3	<7.3	<6.8	<6.9	測定中	<6.6	<6.6	—	<8.7	<6.9	<8.0	<7.0
	T-0-1A	1回/週*	<7.3	<8.2	<6.8	<6.9	測定中	<7.0	<6.6	—	<8.7	<6.9	<8.0	<7.1
	T-0-2	1回/週*	<7.3	<7.3	<6.7	<7.0	0.74	<6.5	<6.6	—	<8.6	<6.8	<8.0	<7.0
	T-0-3A	1回/週*	<7.0	<7.8	<6.5	<5.9	測定中	<7.6	<6.3	—	<5.3	<7.4	<6.5	<6.5
	T-0-3	1回/週*	<7.3	<8.2	<6.7	<6.8	測定中	<7.8	<6.6	—	<8.7	<6.9	<8.0	<7.1
	T-A1	1回/週*	<7.1	<7.9	<6.5	<5.9	1.1	<7.6	<6.3	—	<5.3	<7.4	<6.4	<6.5
	T-A2	1回/週*	<7.1	<7.8	<6.5	<7.3	0.88	<7.6	<6.2	—	<5.3	<7.3	<6.6	<6.4
T-A3	1回/週*	<7.1	<7.9	<6.5	<7.3	0.82	<7.6	<6.3	—	<5.3	<7.3	<6.5	<6.5	
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	—	—	<7.1	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。

*1：検出限界値 0.4 Bq/L

*：放出開始後1か月程度は毎日実施、1か月程度以降は頻度をもどしていく。

4. 海域モニタリングの実績 (3/3)

- 放水口付近（発電所から3km以内）、放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内）の9月18日までに採取した地点のトリチウム濃度は、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。

(単位：Bq/L)

	試料採取点 (図1,図2参照)	頻度	9月											
			11日	11日 通常 *1	12日	12日 通常 *1	13日	13日 通常 *1	14日	15日	16日	17日	18日	18日 通常 *2
放水口 付近	T-1	1回/週*	<7.0	測定中	<7.2	—	<7.2	—	<6.5	<7.3	<6.7	<7.0	<7.6	測定中
	T-2	1回/週*	<7.0	測定中	<7.2	—	<7.2	—	<6.5	<7.4	<6.8	<6.9	<7.6	測定中
	T-0-1	1回/週*	<6.8	測定中	<7.7	—	<6.6	—	<7.5	<7.8	<7.6	<7.8	<7.4	測定中
	T-0-1A	1回/週*	<6.8	測定中	<7.8	—	<6.5	—	<7.5	<7.7	<7.5	<7.7	<7.3	測定中
	T-0-2	1回/週*	<6.8	測定中	<7.7	—	<6.5	—	<7.5	<7.7	<7.6	<7.7	<7.3	測定中
	T-0-3A	1回/週*	<6.2	測定中	<7.0	—	<5.9	—	<6.6	<7.4	<6.8	<6.9	<7.6	測定中
	T-0-3	1回/週*	<6.8	測定中	<7.8	—	<6.5	—	<7.5	<7.7	<7.5	<7.8	<7.3	測定中
	T-A1	1回/週*	<7.0	測定中	<7.0	—	<5.9	—	<6.7	<5.5	<7.2	<5.5	<6.7	測定中
	T-A2	1回/週*	<7.0	測定中	<7.0	—	<5.9	—	<6.7	<5.5	<7.3	<5.4	<6.7	測定中
T-A3	1回/週*	<7.0	測定中	<7.0	—	<5.9	—	<6.7	<5.5	<7.2	<5.5	<6.7	測定中	
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	<7.2	測定中	—	—	—	—	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	<7.1	測定中	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	<7.1	測定中	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	<6.2	測定中	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

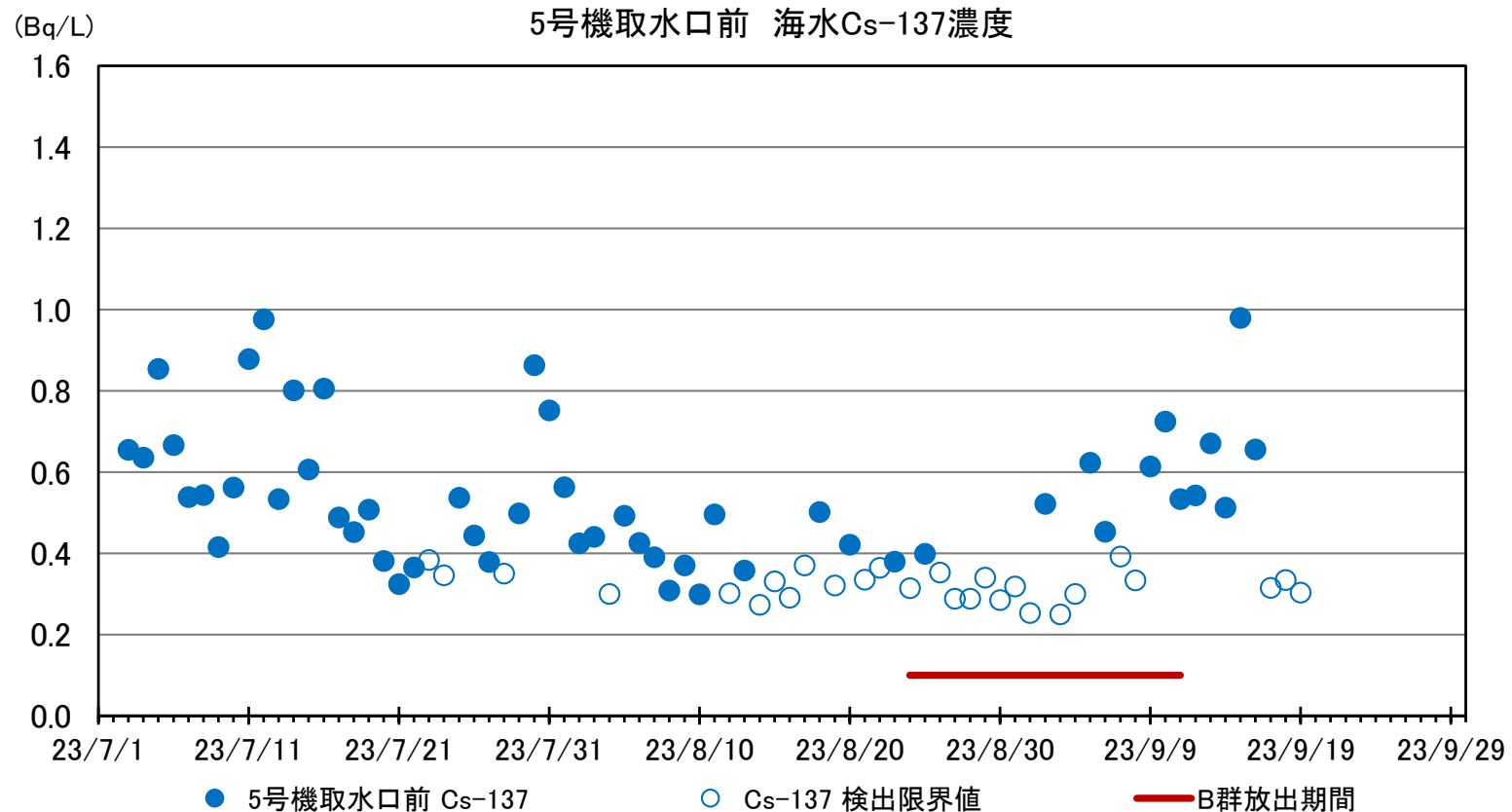
※：<○ は検出限界値○Bq/L未滿を示す。

*1：検出限界値 0.1 Bq/L *2：検出限界値 0.4 Bq/L

*：放出開始後1か月程度は毎日実施、1か月程度以降は頻度をもとしていく。

5. 5号機取水路のモニタリングについて

- 5,6号機取水路開渠内の海水モニタリング位置を、希釈用海水の取水口付近の採取地点に変更して実施している（6号機取水口前から5号機取水口前）。
- 処理水の放出期間中のモニタリング結果は、放出前の値と同等であり変動がないことを確認している。



追而

(10/5の本番には報告予定)

追而

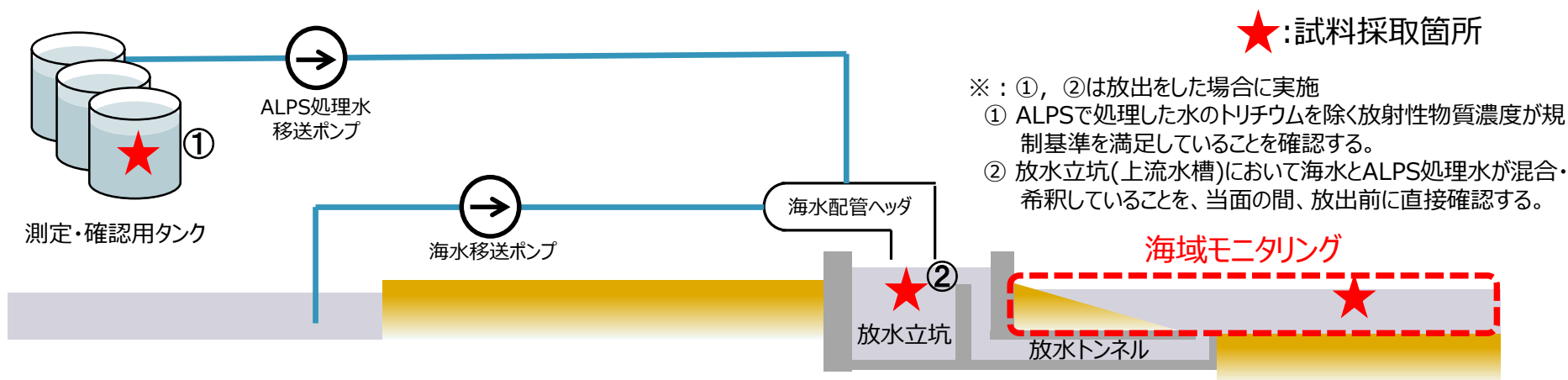
(10/5の本番には報告予定)

参考資料

海域モニタリングの分析結果について

【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】

＜放出開始前より継続するモニタリング＞

- 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。

＜放出開始後から状況を把握するために実施するモニタリング＞

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、ALPS処理水の放出を開始した2023年8月24日より運用を開始した。

- 通常と異なる状況と判断する場合（指標（放出停止判断レベル）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「放出停止判断レベル」として設定する。
 - ・ 迅速に状況を把握するために行う分析（検出限界値が10 Bq/L以下となるよう設定）の結果から海水中のトリチウム濃度が以下の①又は②に該当する場合に通常と異なる状況と判断する。
 - 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（放出停止判断レベル）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、明らかに通常と異なる状況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は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（放出停止判断レベル）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（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（放出停止判断レベル 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を十分下回り、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（放出停止判断レベル）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。

○ 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指標（調査レベル）も設定する。
- ・ 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 Bq/L**（放出停止判断レベルの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**（放出停止判断レベルの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。

○ 放出開始後から当面の間モニタリング頻度

- ・ 放水口付近で実施する迅速に結果を得る測定については、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か月程度は通常の1回/週から毎日に強化して実施し、速やかにその結果を公表する。

○ 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（放出停止判断レベル）、その前段階として必要な対応を取る指標（調査レベル）を設定した。

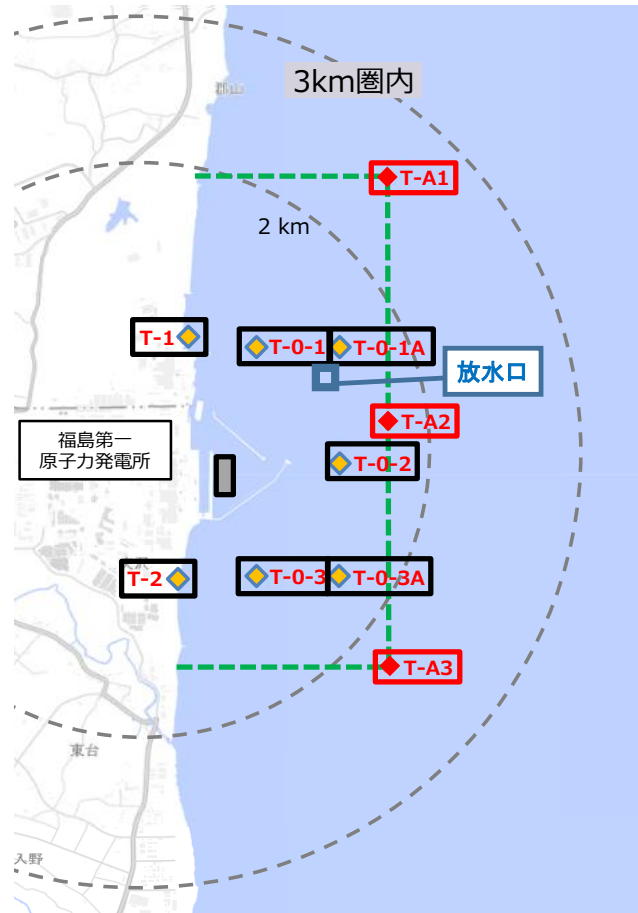


図1 発電所近傍（港湾外3km圏内）

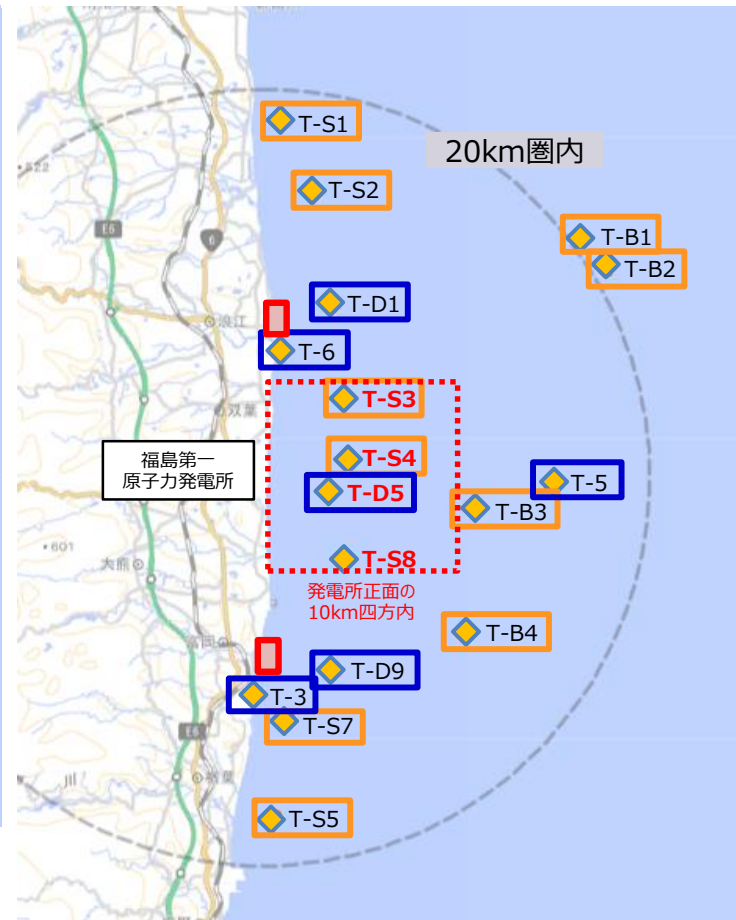


図2 沿岸20km圏内

【東京電力の試料採取点】

- : 検出下限値を見直す点(海水)
- : 追加して採取する点(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)
- : 従来と同じ点(海藻類)
- : 追加して採取する点(海藻類^{*1})
- : 日常的に漁業が行われていないエリア^{*2}
東西1.5km 南北3.5km

^{*1} : 生育状況により採取場所を選定する。
^{*2} : 共同漁業権非設定区域

※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

赤字 T-O : 指標(放出停止判断レベル、調査レベル)を設定する点 (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
通常と異なる状況かどうか確認するために迅速に結果を得る測定を追加して実施 (トリチウム検出限界値が10 Bq/L以下となるよう設定)

赤字 T-O : 指標(放出停止判断レベル、調査レベル)を設定する点 (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
通常と異なる状況かどうか確認するために迅速に結果を得る測定を追加して実施 (トリチウム検出限界値が10 Bq/L以下となるよう設定)

海域モニタリング計画 試料採取点 (2/2)

- ・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】

（放出開始前より継続している測定の結果）

＜港湾外3km圏内＞

- トリチウム濃度は、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、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、検出下限値を下げてモニタリングを実施している。
- 2023年8月24日の放出開始以降のトリチウム濃度は、8月24日に放水口からもっとも近い地点T-0-1A（放水口から約200mの地点）で2.6 Bq/L、8月30日にT-1で1.0 Bq/L、T-2で1.3 Bq/L、T-0-1Aで0.43 Bq/L、T-0-2で1.4 Bq/L、T-A1で1.1 Bq/L、T-A2で1.5 Bq/L、T-A3で1.1 Bq/Lと検出されている。また、9月4日にT-1で0.68 Bq/L、T-2で0.90 Bq/L、T-0-2で0.74 Bq/L、T-A1で1.1 Bq/L、T-A2で0.88 Bq/L、T-A3で0.82 Bq/Lと検出されているが、いずれも日本全国の海水の変動範囲*を下回っている。

*：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）

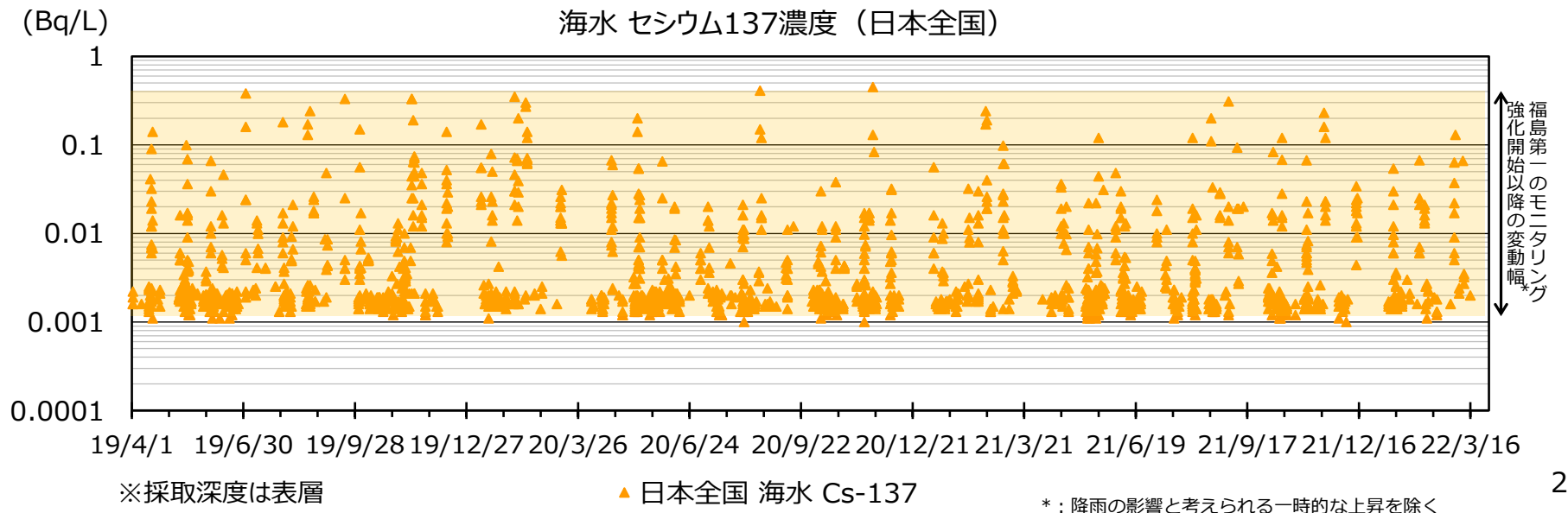
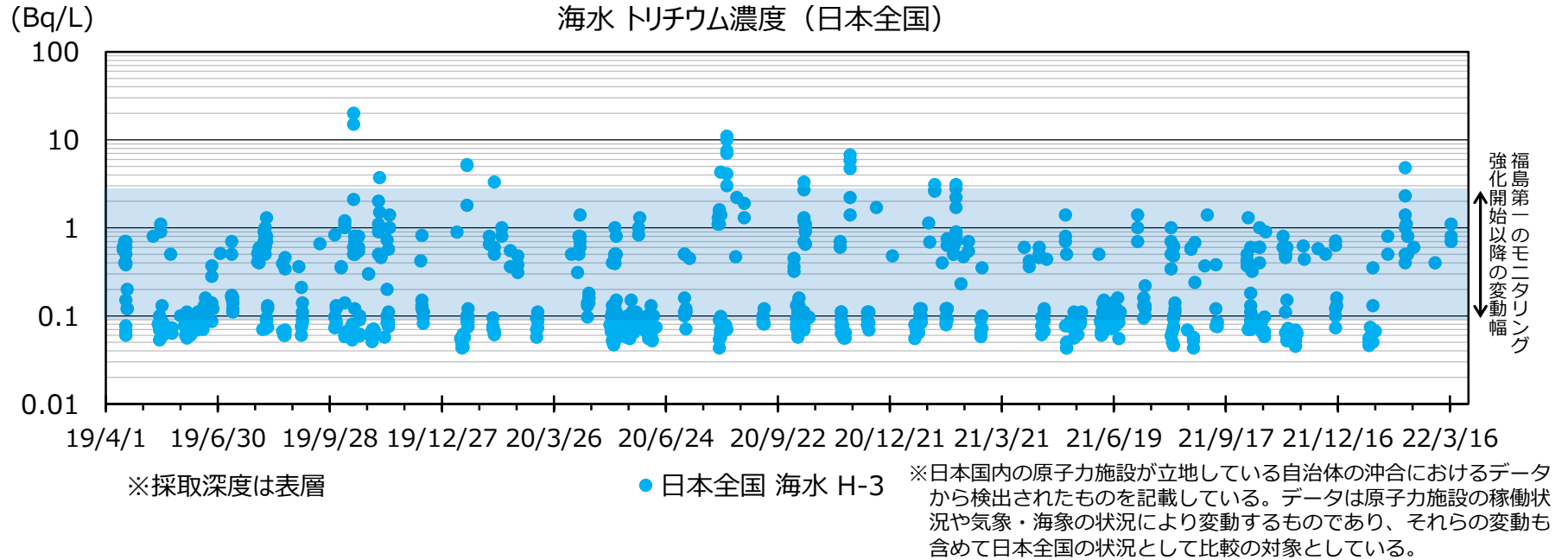
トリチウム濃度： 0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L セシウム137濃度： 0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

福島県沖

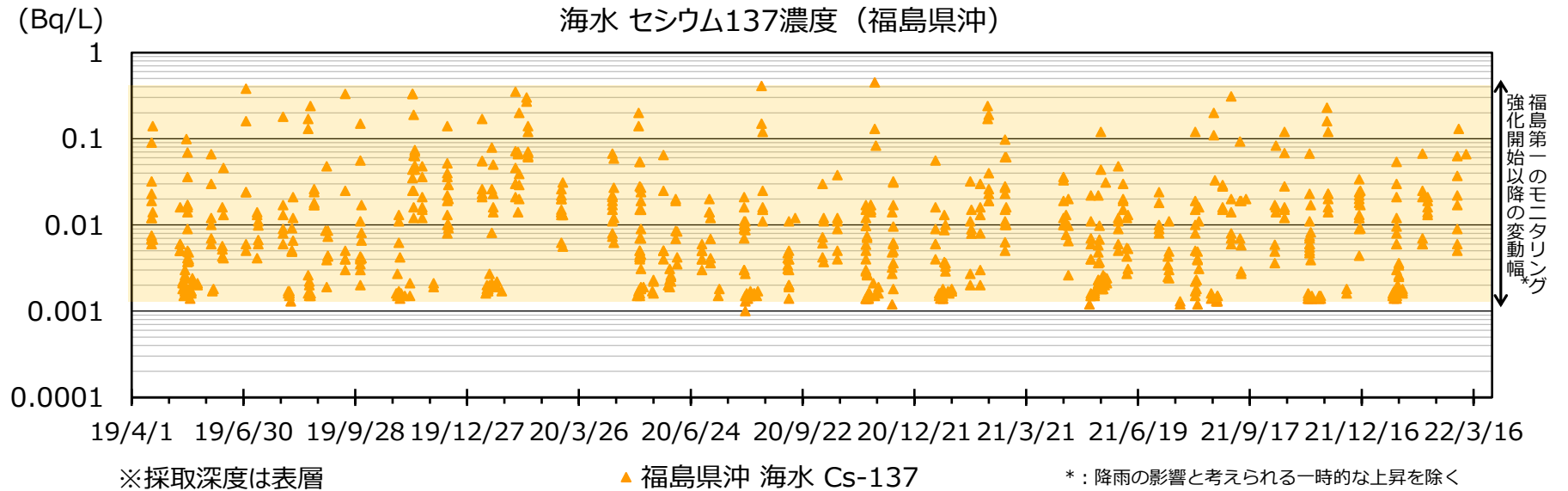
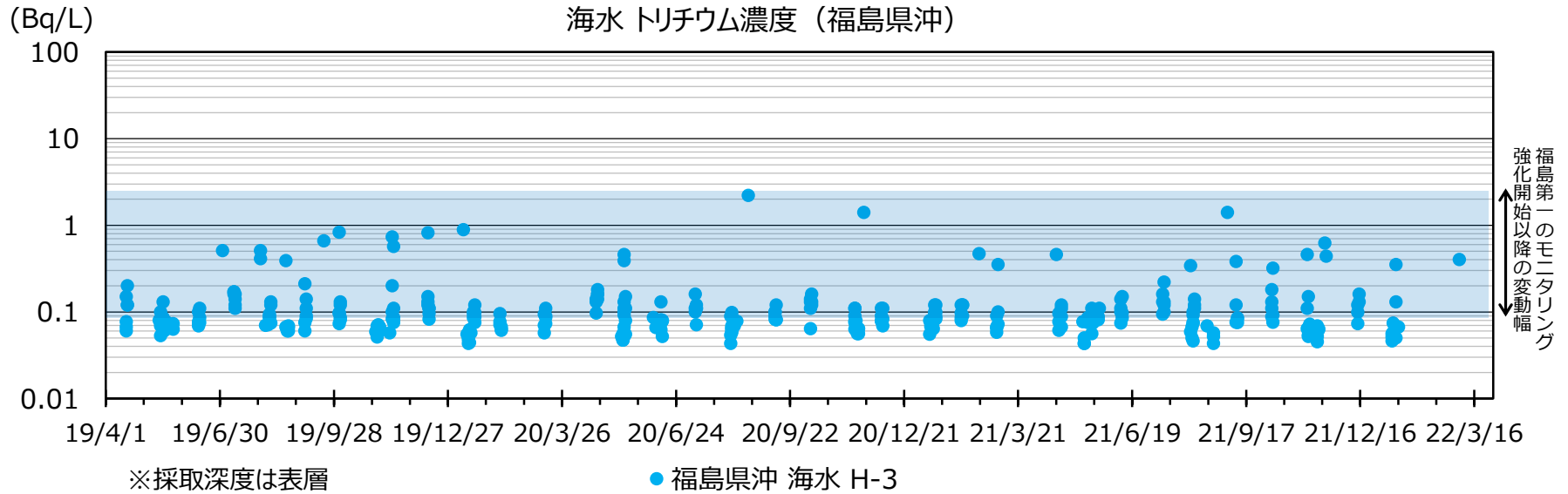
トリチウム濃度： 0.043 Bq/L ～ 2.2 Bq/L セシウム137濃度： 0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

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



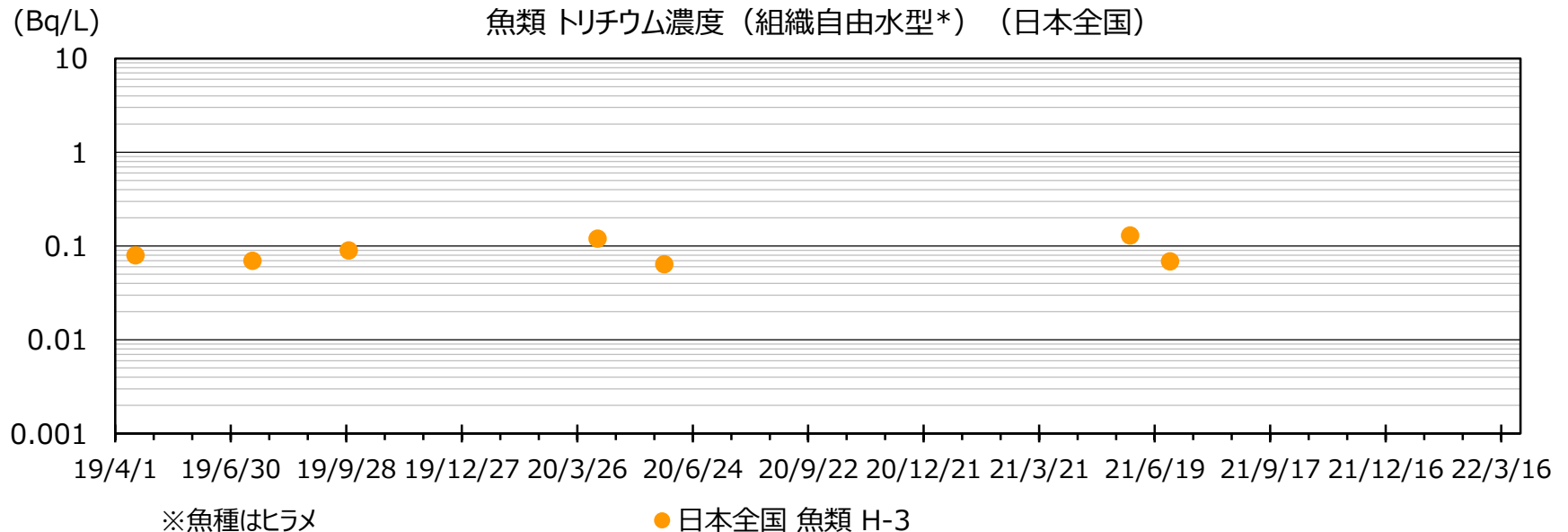
【魚類の状況】

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した魚類の見直した分析手順によるトリチウム濃度も含め、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。

*：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/>



*：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。

【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

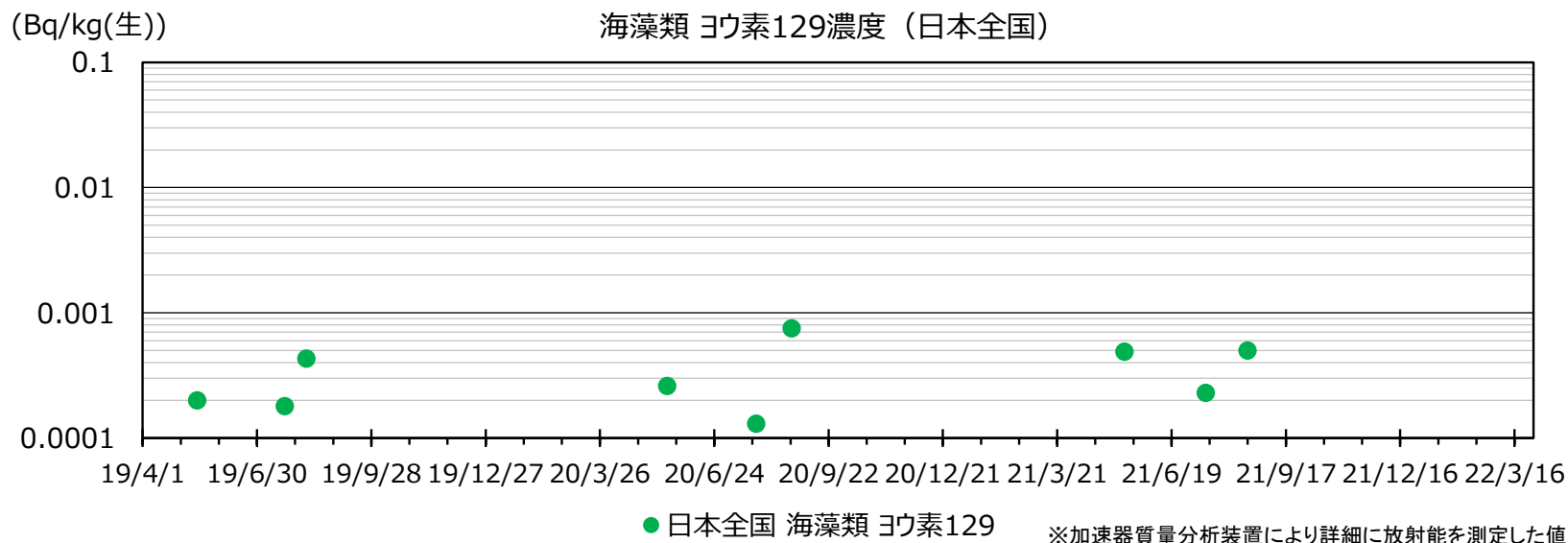
下記データベースにおいて2019年4月～2022年3月に検出されたデータの最小値～最大値の範囲

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。



【海水の状況】

（放出開始後から迅速に状況を把握するために追加して実施する測定の結果）

- 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を目途に結果を得る測定を追加して開始した。
- 放水口付近（発電所から3km以内）の地点において至近に採取し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。（次頁の表参照）
- 放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内）の地点において至近に採取し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。（次頁の表参照）

海域モニタリング結果の状況 (6/6)

迅速に結果を得る測定による海水トリチウム濃度

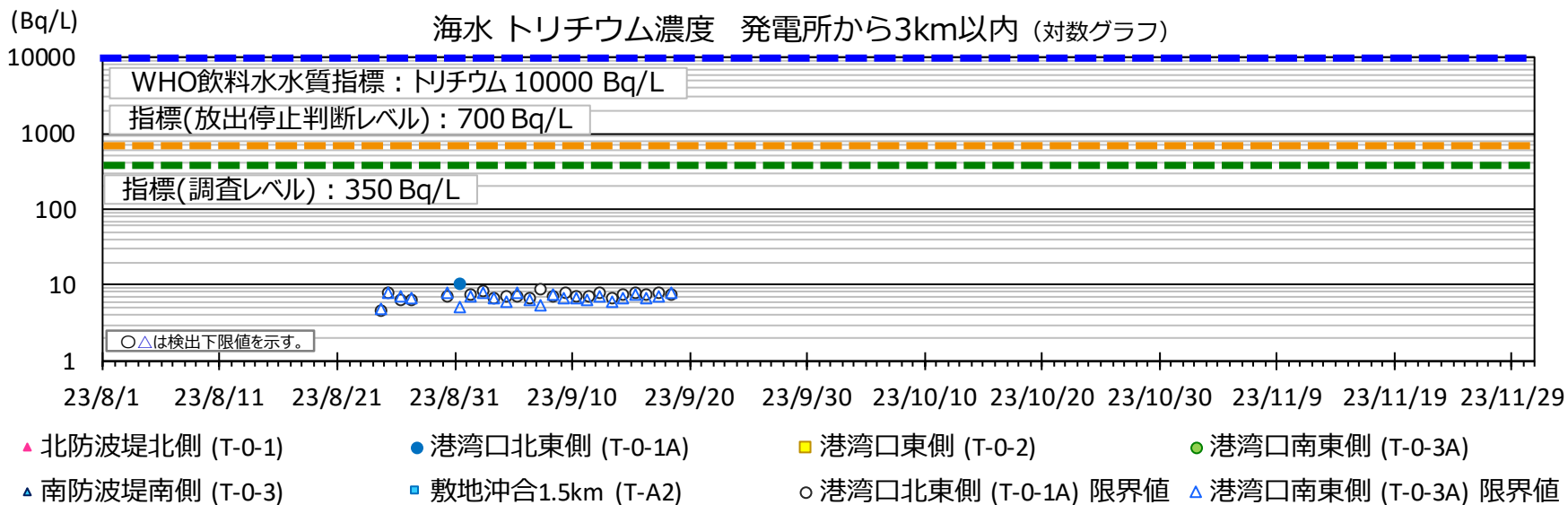
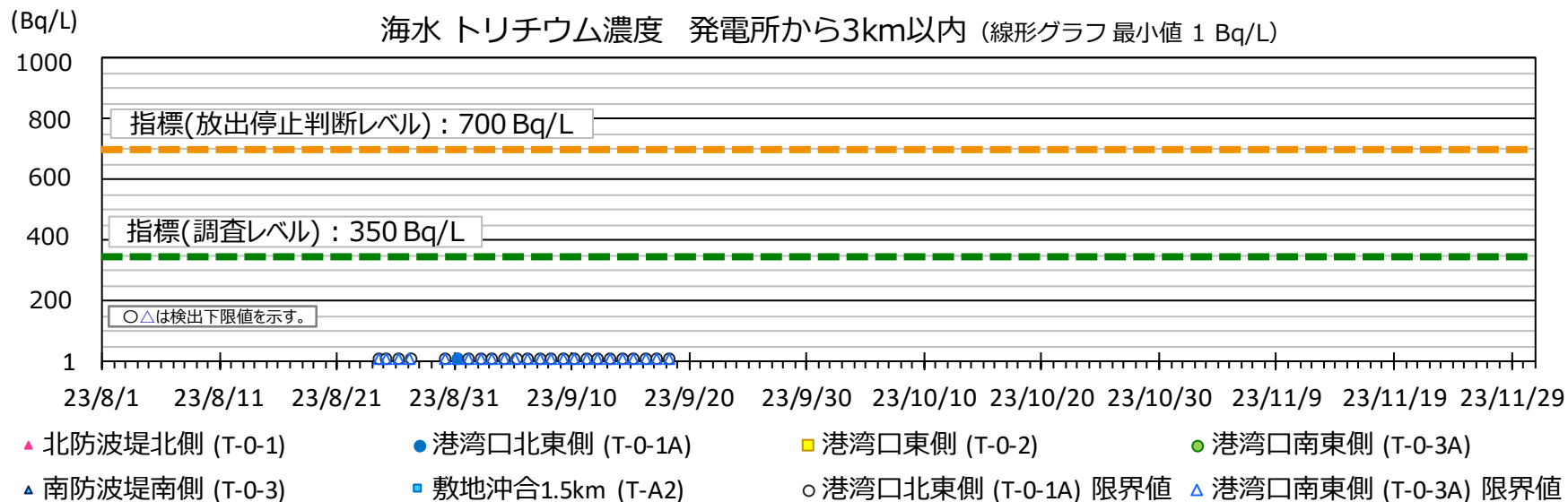
(単位 : Bq/L)

	試料採取点 (図1,図2参照)	頻度	9月						
			13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日
放水口 付近	5,6号機放水口北側 (T-1)	1回/週*	<7.2	<6.5	<7.3	<6.7	<7.0	<7.6	
	南放水口付近 (T-2)	1回/週*	<7.2	<6.5	<7.4	<6.8	<6.9	<7.6	
	北防波堤北側 (T-0-1)	1回/週*	<6.6	<7.5	<7.8	<7.6	<7.8	<7.4	
	港湾口北東側 (T-0-1A)	1回/週*	<6.5	<7.5	<7.7	<7.5	<7.7	<7.3	
	港湾口東側 (T-0-2)	1回/週*	<6.5	<7.5	<7.7	<7.6	<7.7	<7.3	
	港湾口南東側 (T-0-3A)	1回/週*	<5.9	<6.6	<7.4	<6.8	<6.9	<7.6	
	南防波堤南側 (T-0-3)	1回/週*	<6.5	<7.5	<7.7	<7.5	<7.8	<7.3	
	敷地北側沖合1.5km (T-A1)	1回/週*	<5.9	<6.7	<5.5	<7.2	<5.5	<6.7	
	敷地沖合1.5km (T-A2)	1回/週*	<5.9	<6.7	<5.5	<7.3	<5.4	<6.7	
	敷地南側沖合1.5km (T-A3)	1回/週*	<5.9	<6.7	<5.5	<7.2	<5.5	<6.7	
放水口 付近の 外側	敷地沖合3km (T-D5)	1回/週	<7.2	—	—	—	—	—	—
	請戸川沖合3km付近 (T-S3)	1回/月	—	—	—	—	—	—	—
	敷地沖合3km付近 (T-S4)	1回/月	—	—	—	—	—	—	—
	熊川沖合4km付近 (T-S8)	1回/月	—	—	—	—	—	—	—

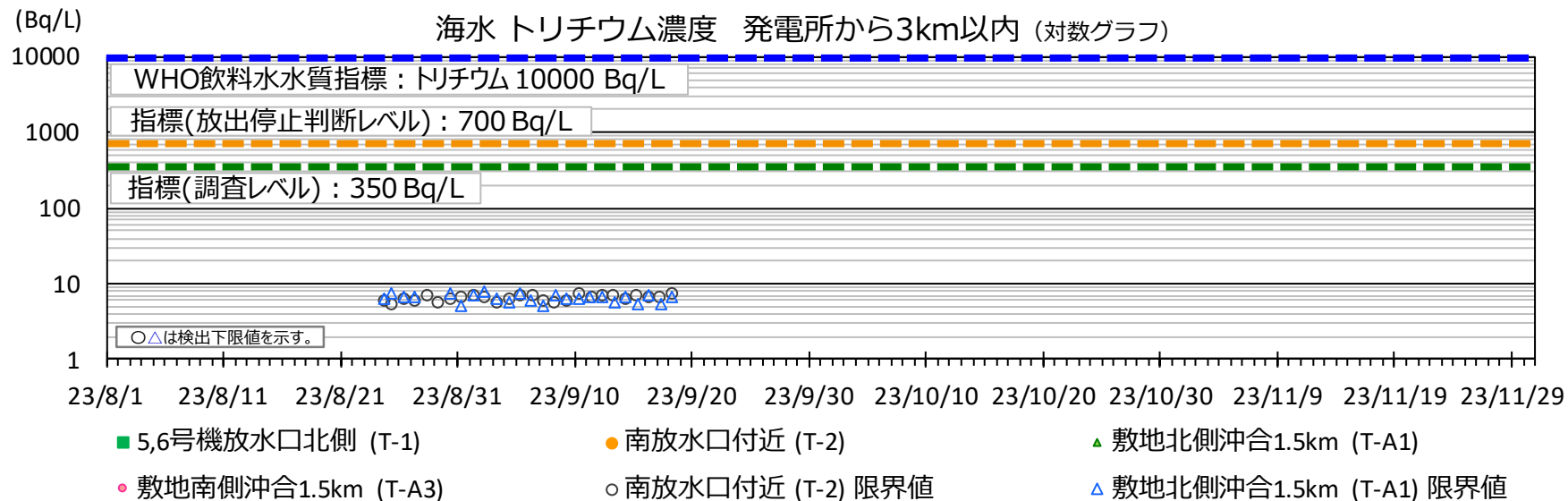
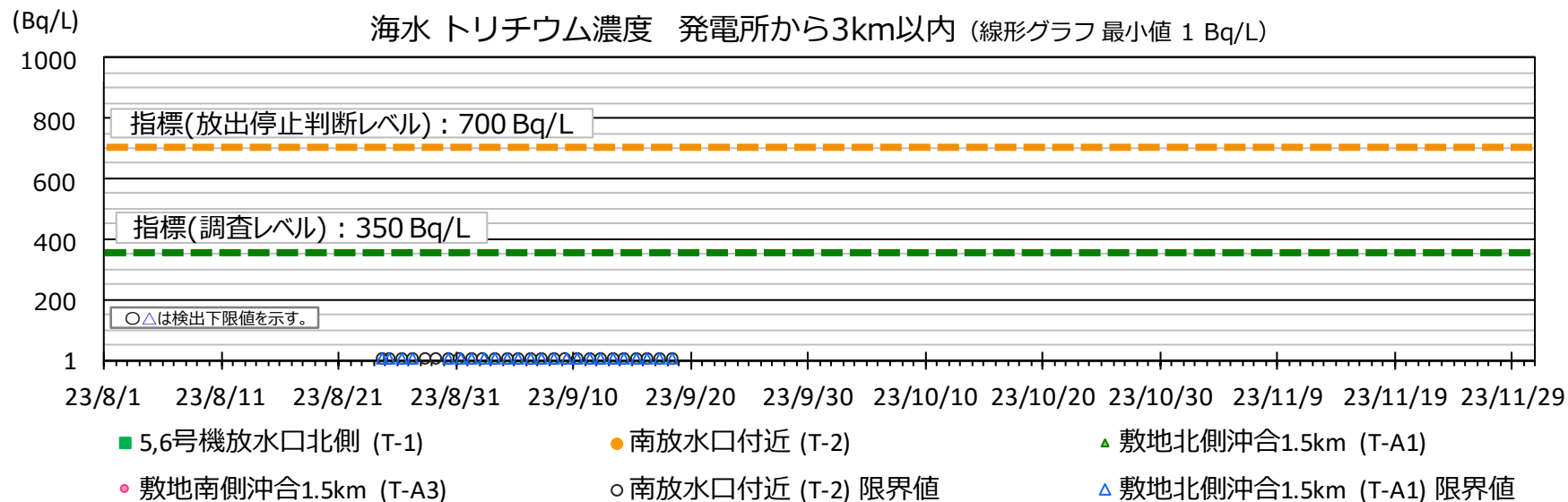
※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

* : 放出開始後1か月程度は毎日実施、1か月程度以降は頻度をもどしていく。

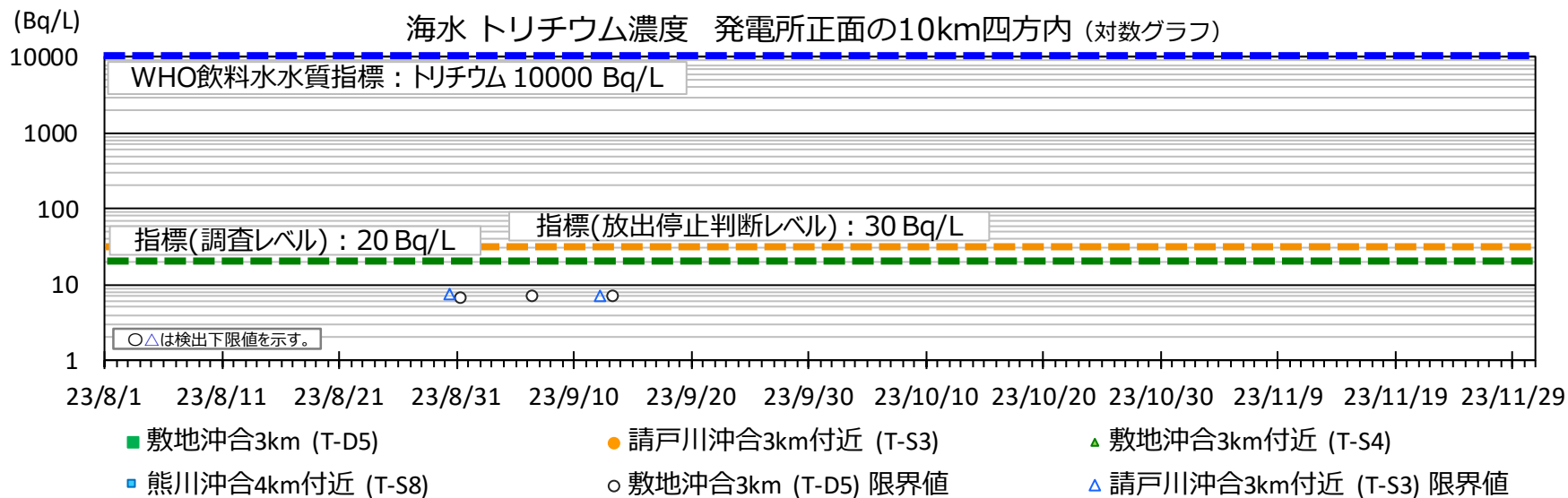
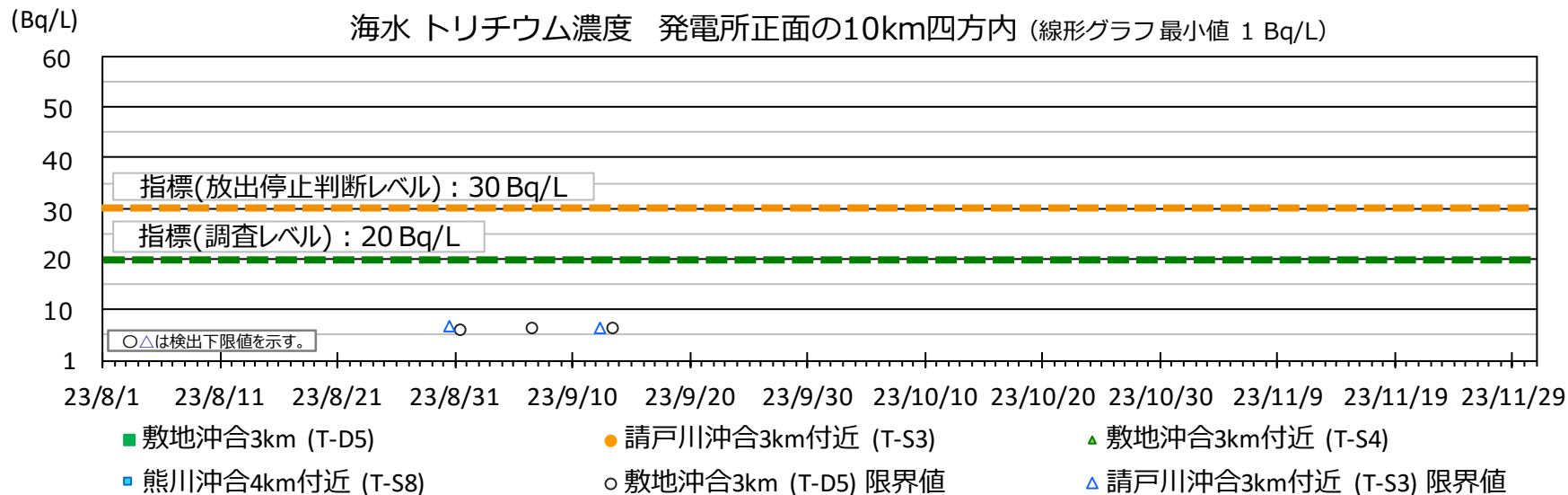
海水のトリチウム濃度 迅速に状況を把握する測定の結果 (1/3)



海水のトリチウム濃度 迅速に状況を把握する測定の結果 (2/3)



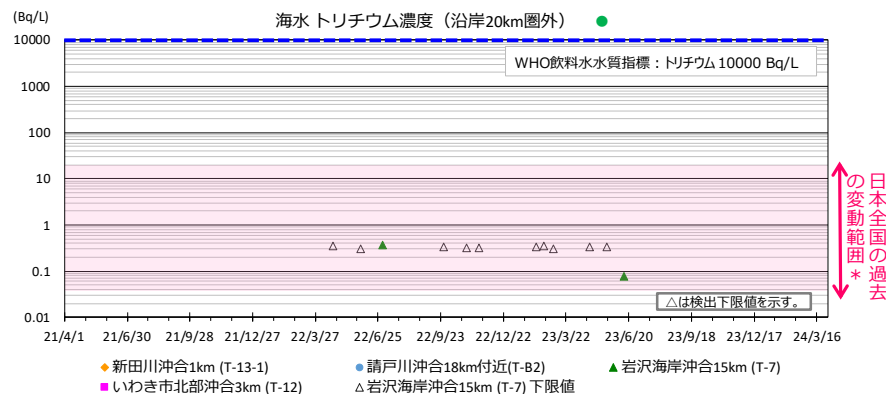
海水のトリチウム濃度 迅速に状況を把握する測定の結果 (3/3)



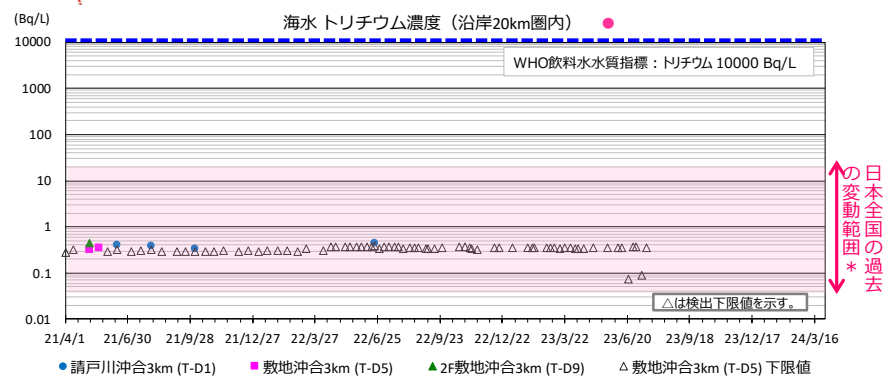
海水のトリチウム濃度の推移 (1/4)



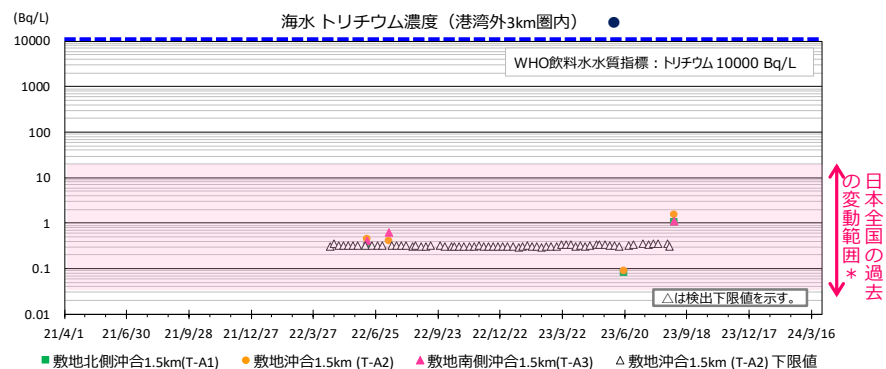
※地理院地図を加工して作成



日本全国の過去の
変動範囲*



日本全国の過去の
変動範囲*

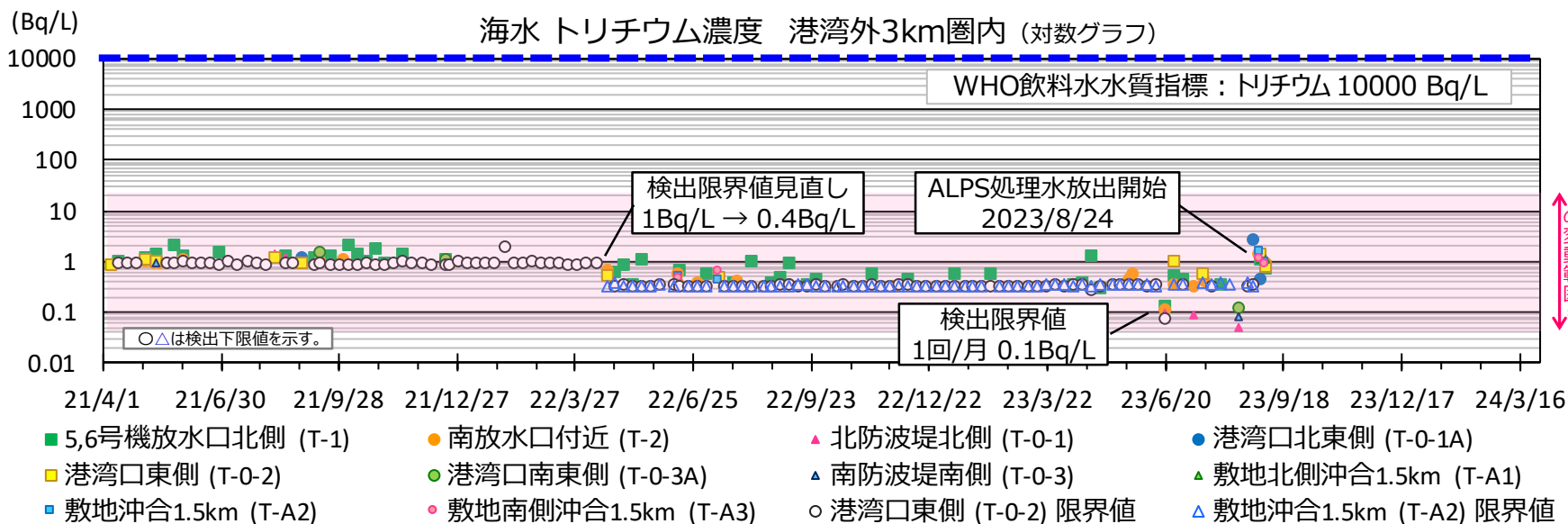
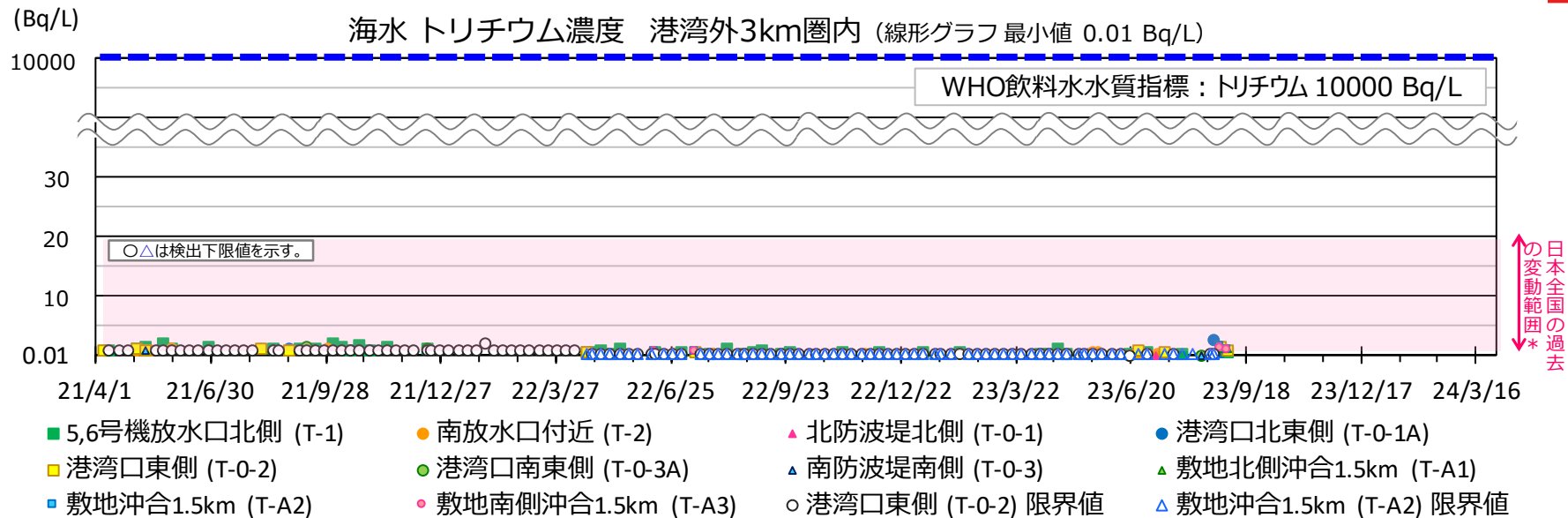


日本全国の過去の
変動範囲*

- 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。
- 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。
- 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に上昇が見られている。
- 採取点毎の推移については次頁以降のグラフを参照。

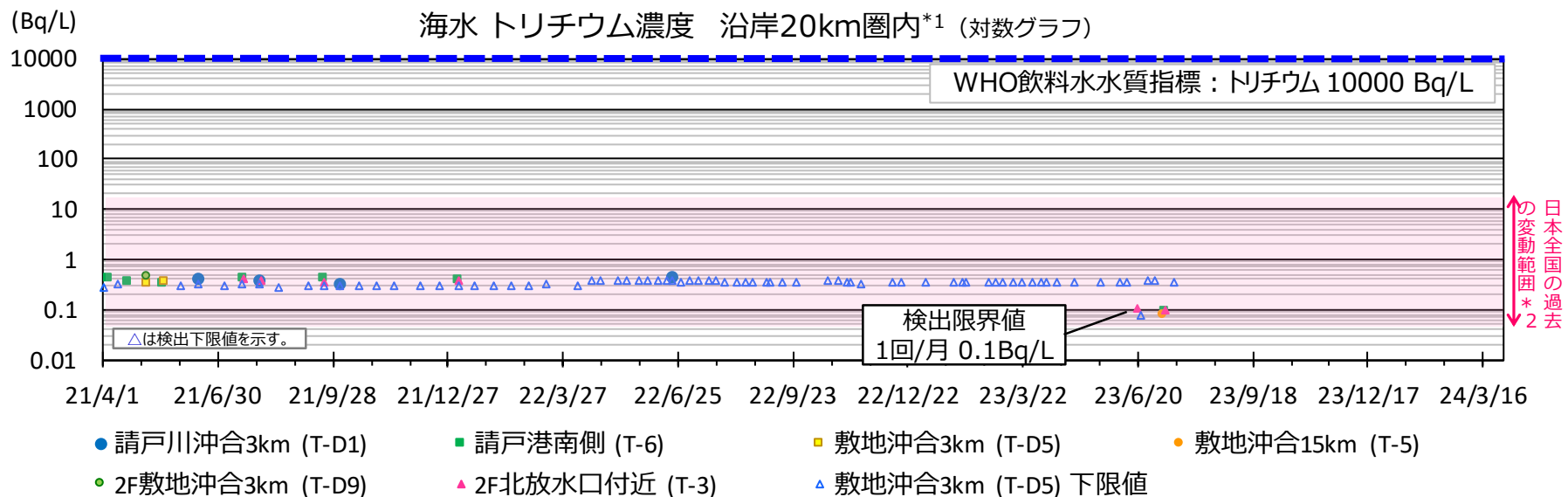
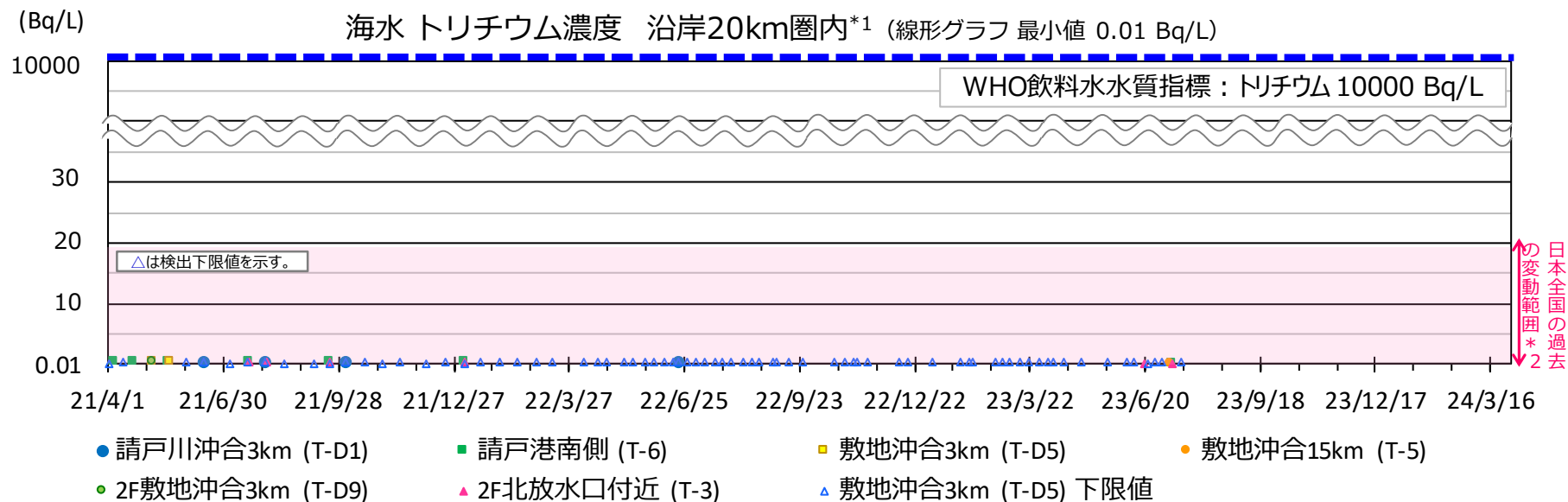
* : 2019年4月~2022年3月の変動範囲
トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

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

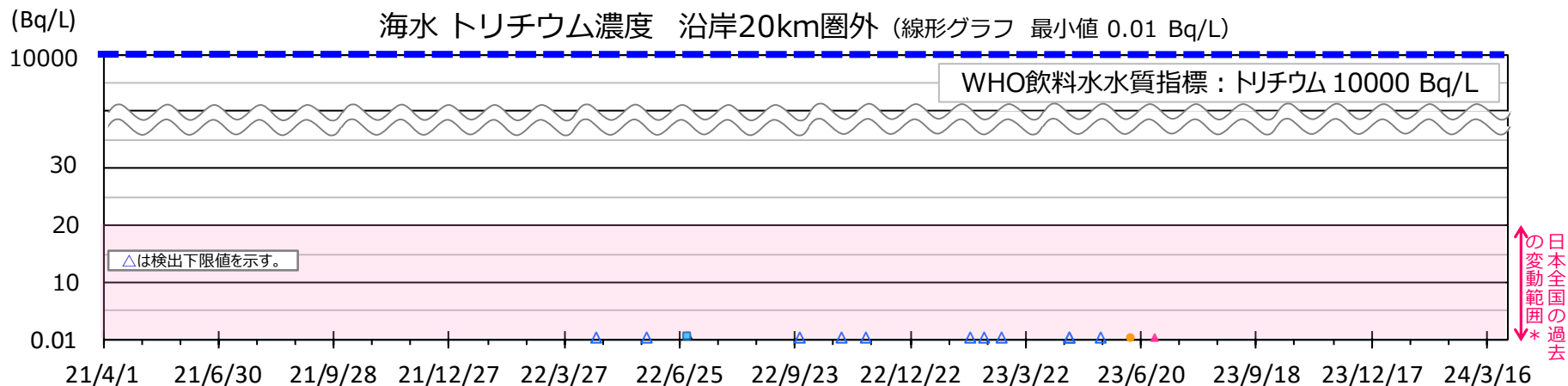
海水のトリチウム濃度の推移 (3/4)



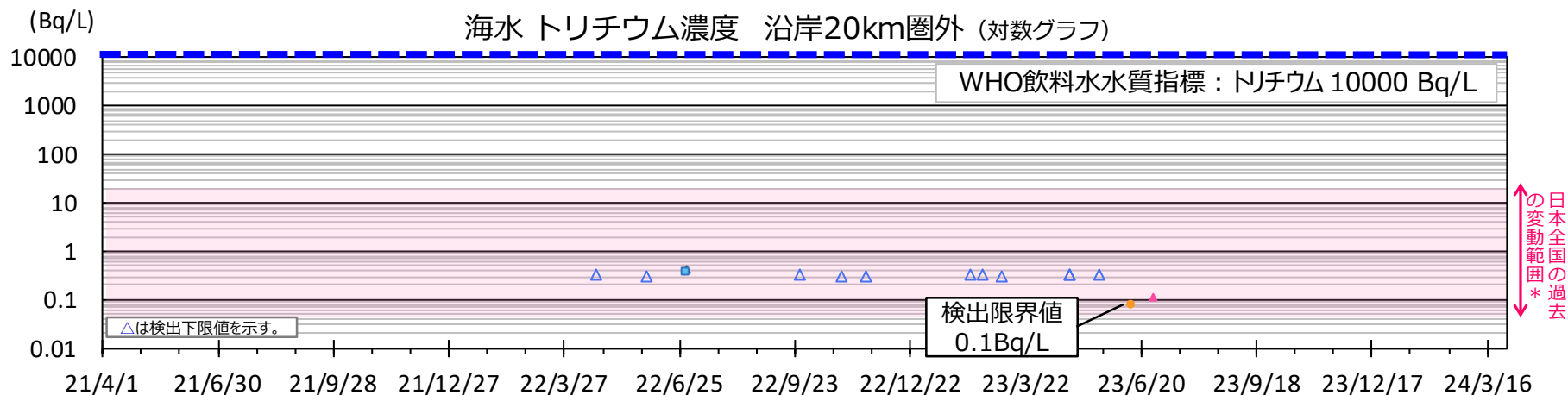
*1：沿岸20km圏内の魚類採取点における海水トリチウム濃度のデータはP.45に記載

*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)



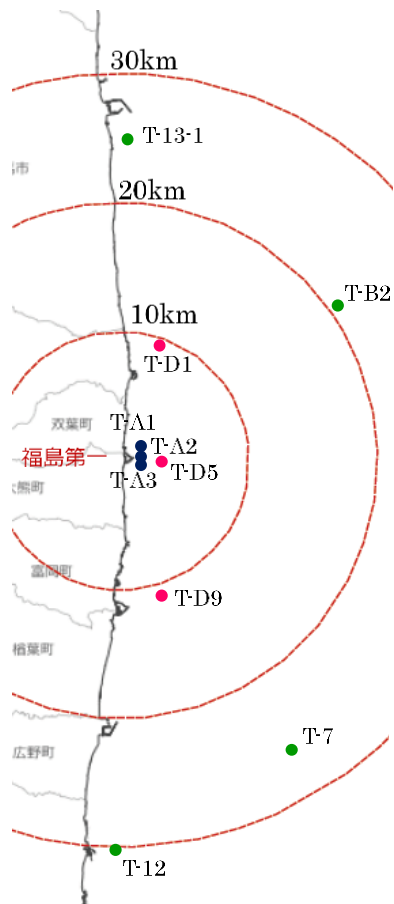
- 相馬沖合3km (T-22)
- 鹿島沖合5km (T-MA)
- 新田川沖合1km (T-13-1)
- 岩沢海岸沖合15km (T-7)
- いわき市北部沖合3km (T-12)
- ▲ 夏井川沖合1km (T-17-1)
- ▲ 沼の内沖合5km (T-M10)
- ▲ 豊間沖合3km (T-20)
- 小名浜港沖合3km (T-18)
- ▲ 岩沢海岸沖合15km (T-7) 下限値



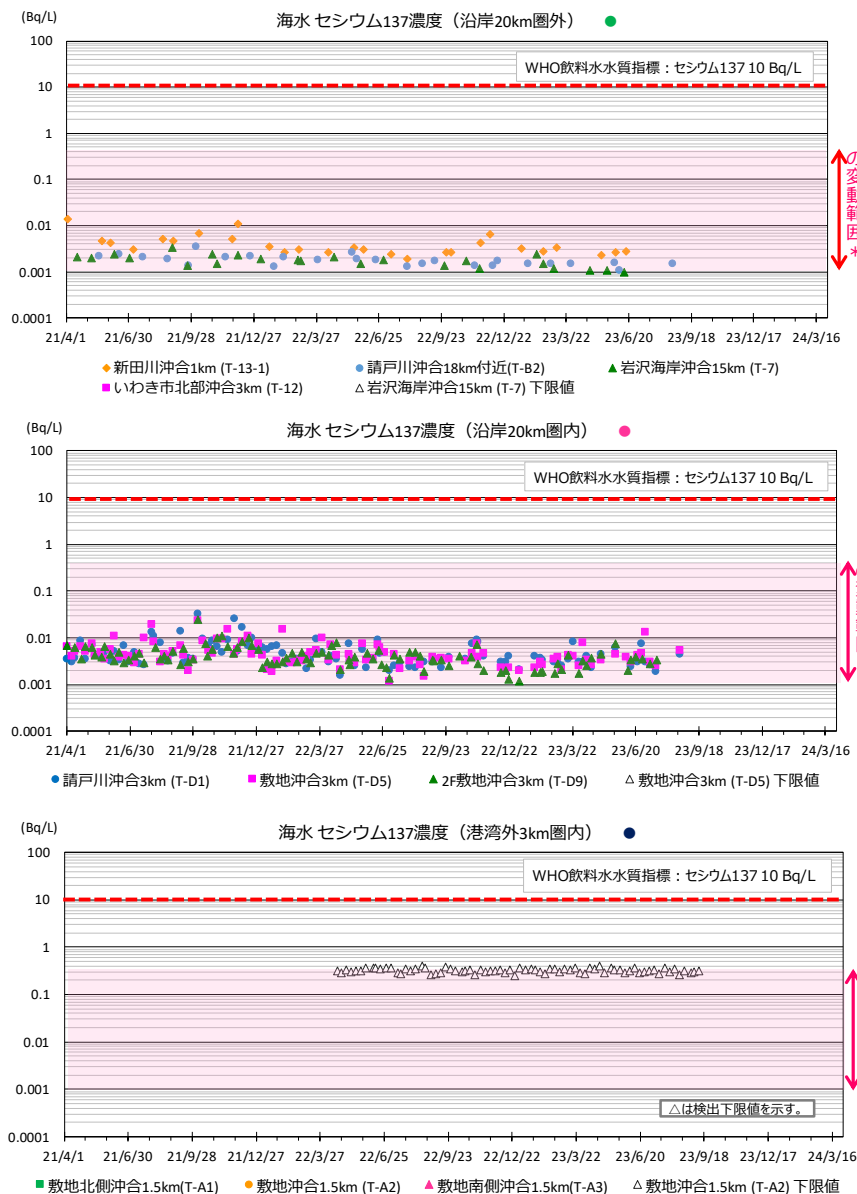
- 相馬沖合3km (T-22)
- 鹿島沖合5km (T-MA)
- 新田川沖合1km (T-13-1)
- 岩沢海岸沖合15km (T-7)
- いわき市北部沖合3km (T-12)
- ▲ 夏井川沖合1km (T-17-1)
- ▲ 沼の内沖合5km (T-M10)
- ▲ 豊間沖合3km (T-20)
- 小名浜港沖合3km (T-18)
- ▲ 岩沢海岸沖合15km (T-7) 下限値

* : 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

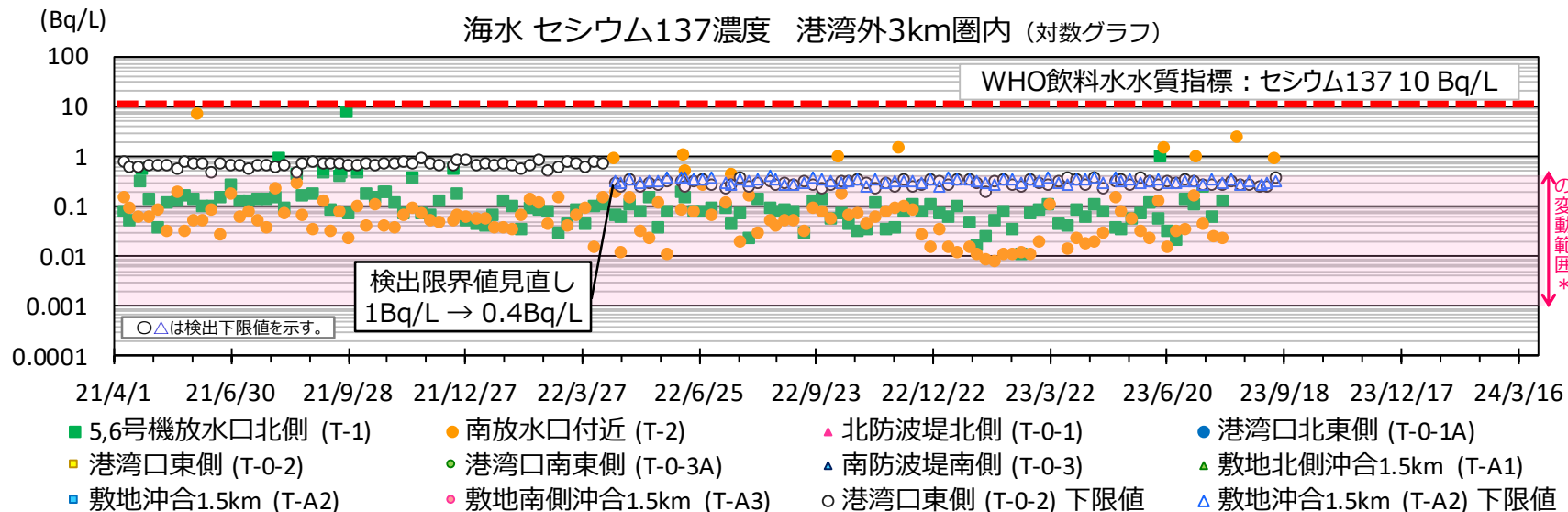
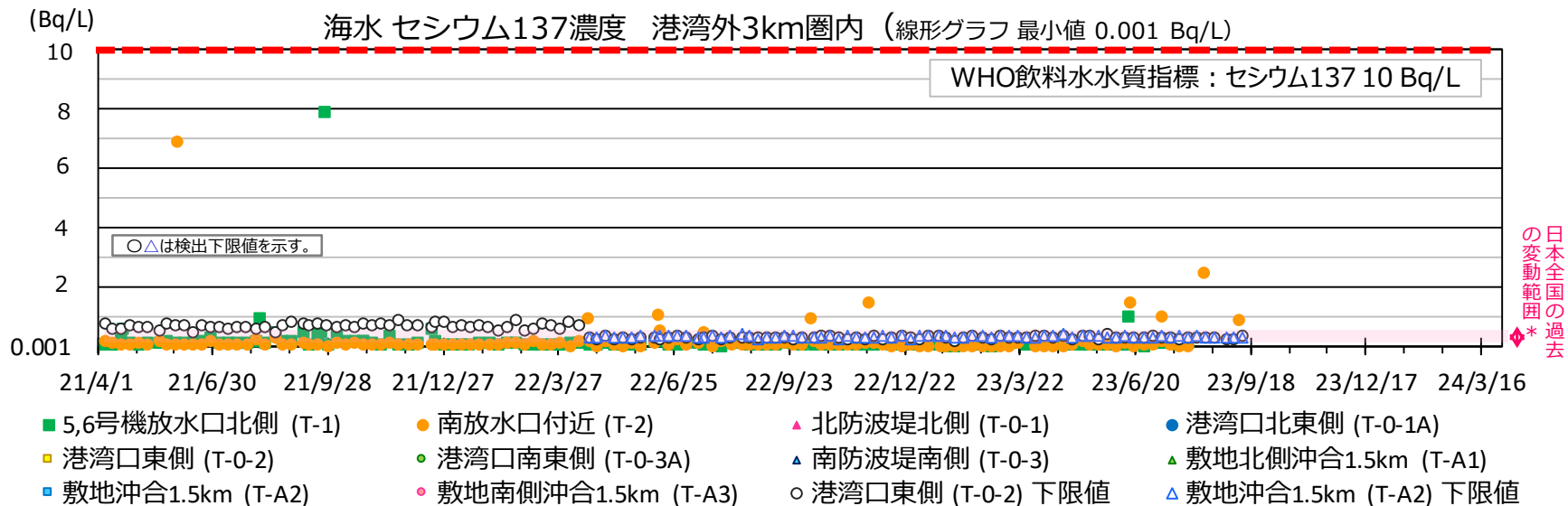


- 発電所沿岸では南北方向の海流があることから、発電所を中心に南北がほぼ対称となるように採取点3～4点を選び海水セシウム137濃度を記載。
- それぞれ、日本全国の海水の変動範囲*内の濃度で推移している。
- 発電所から距離が遠くなるほど濃度が低くなる傾向にある。
- 採取点毎の推移については次頁以降のグラフを参照。

* : 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

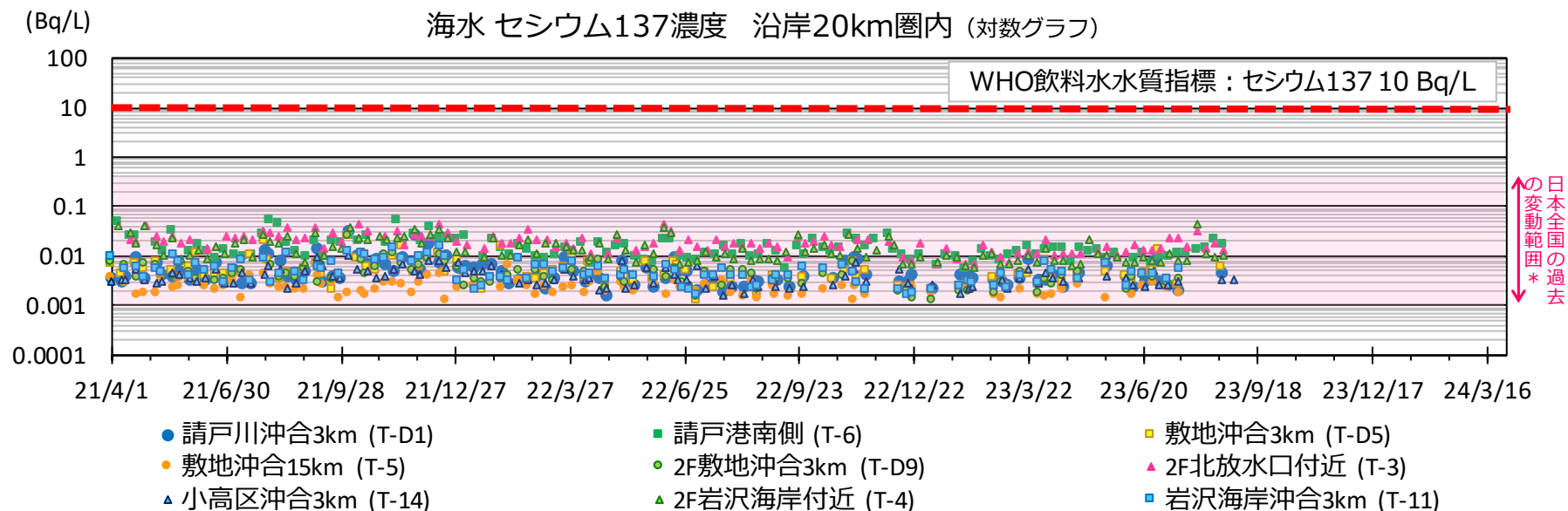
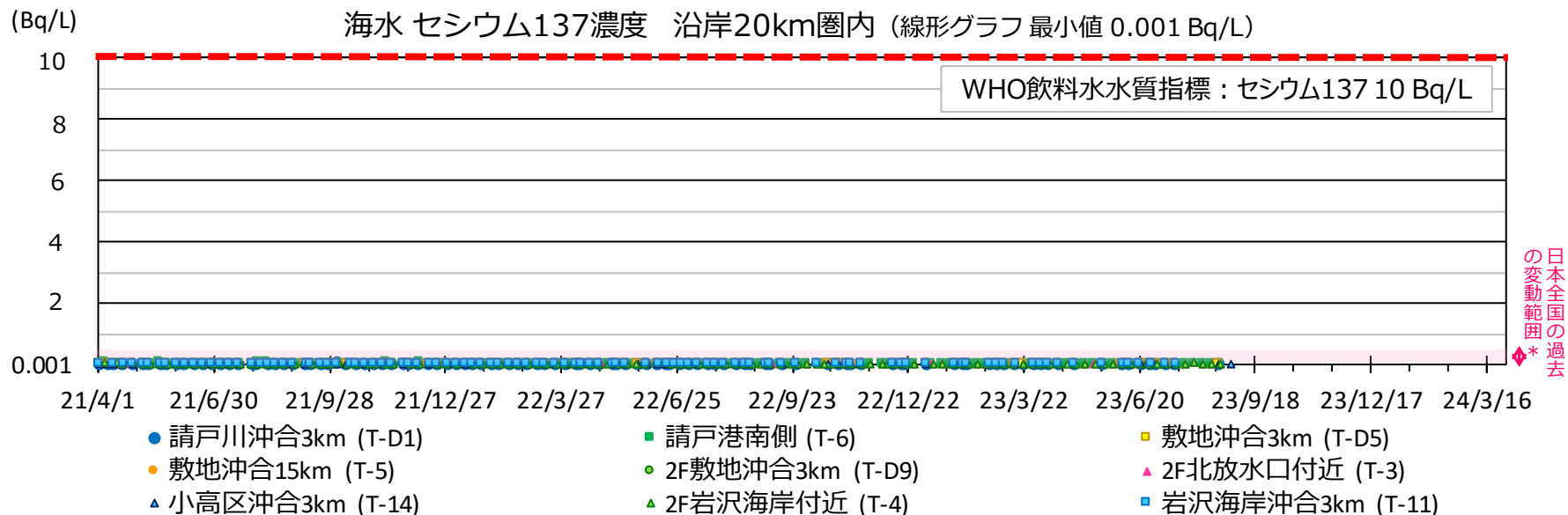
海水のセシウム137濃度の推移 (2/4)

○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。



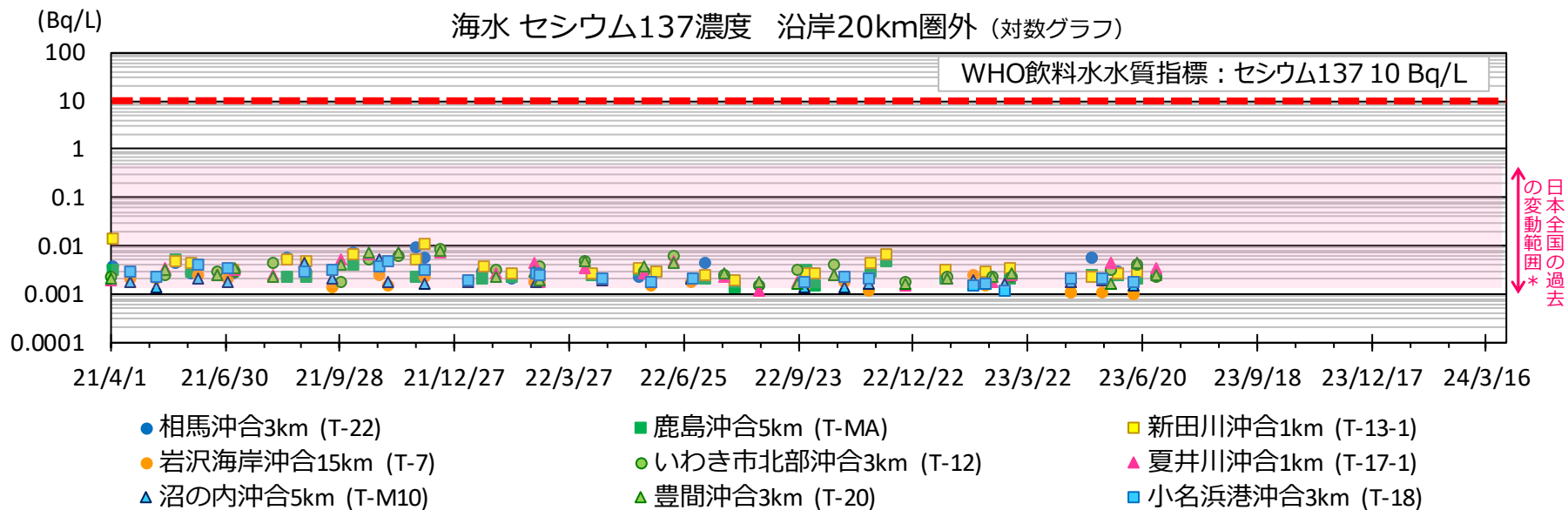
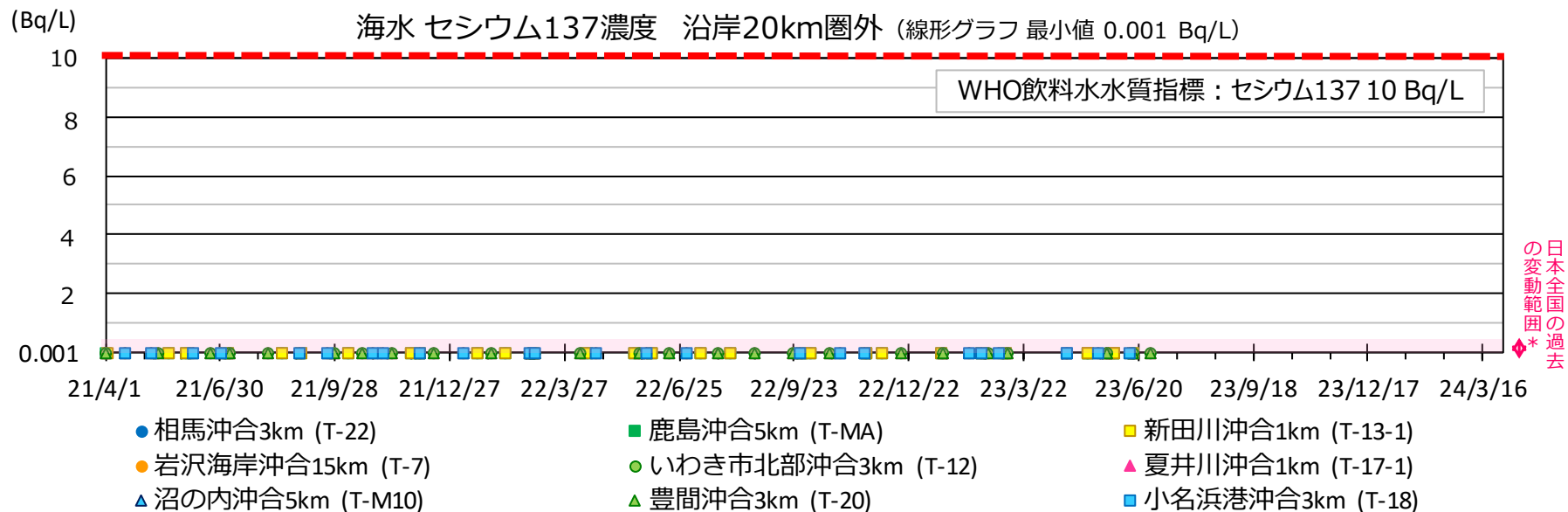
* : 2019年4月～2022年3月の変動範囲 セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ~ 0.45 Bq/L

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

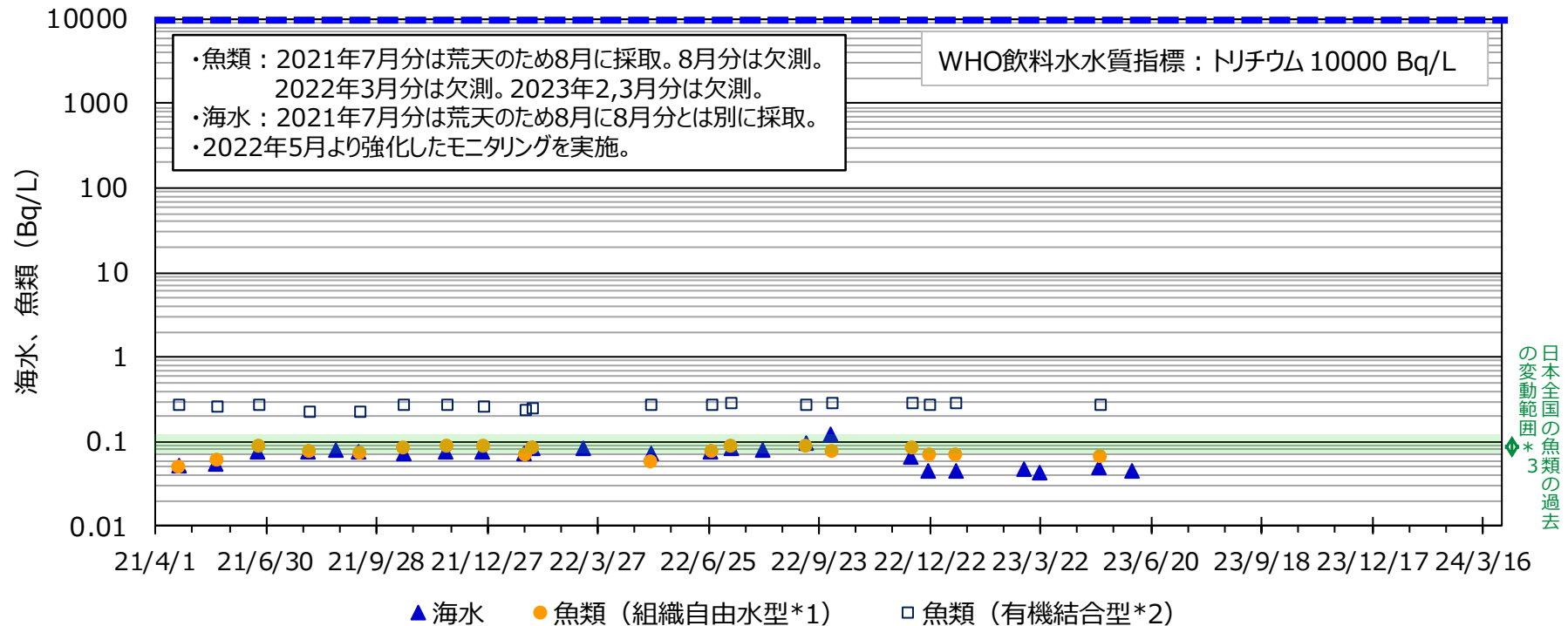
海水のセシウム137濃度の推移 (4/4)



* : 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

- 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。

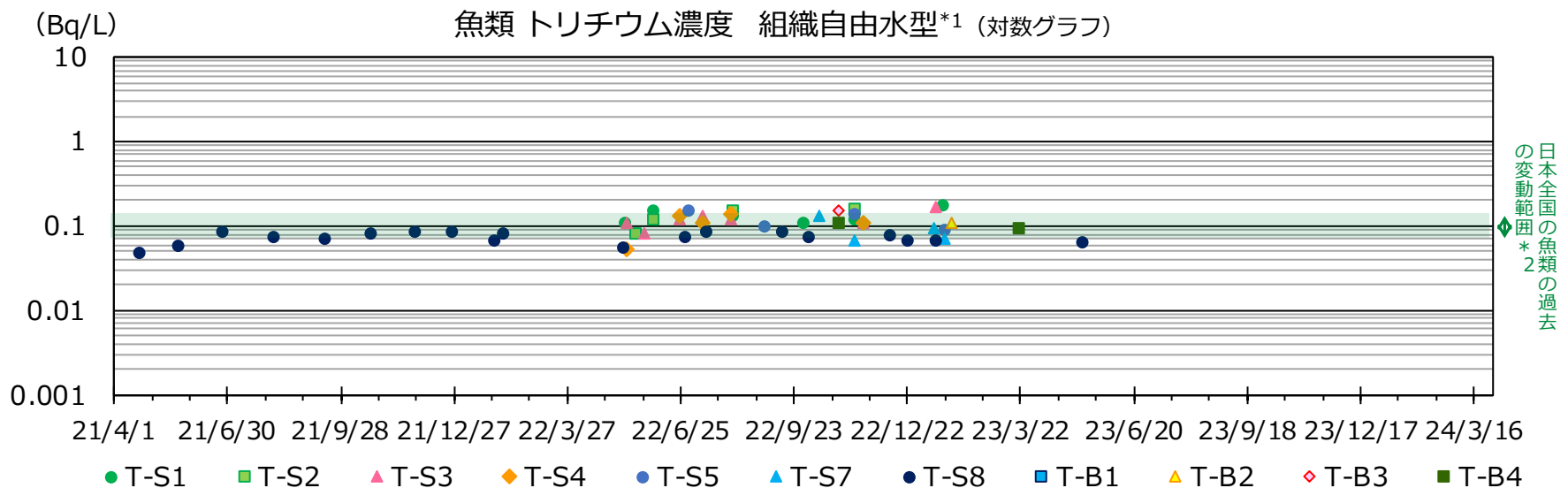
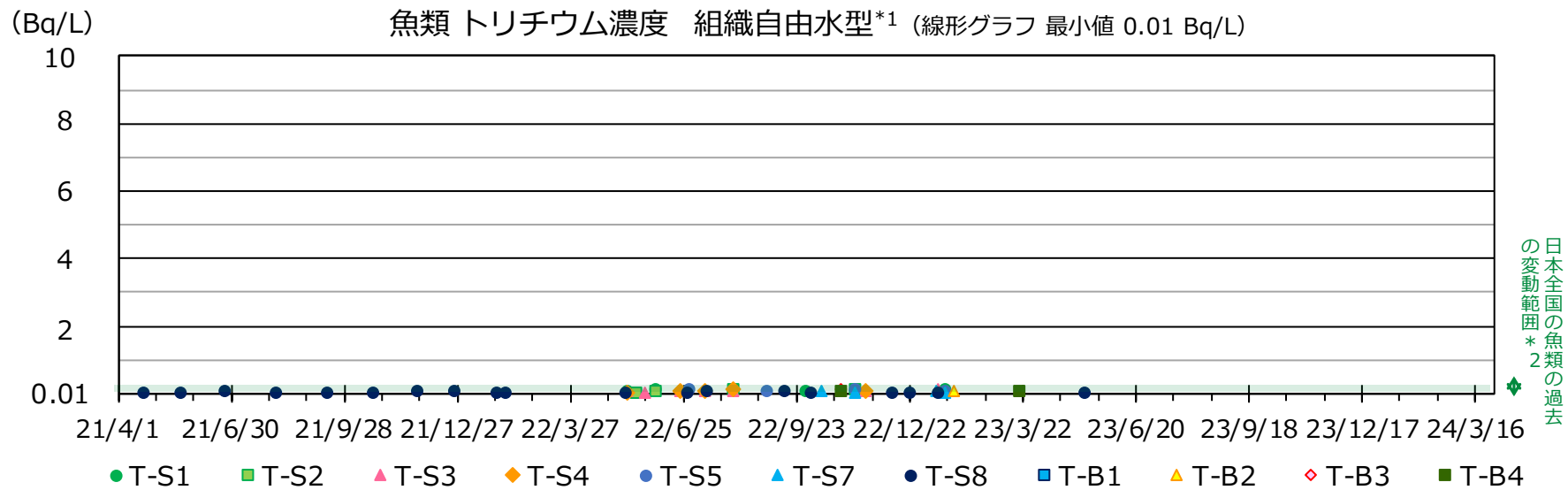
魚類・海水 トリチウム濃度 (T-S8 ヒラメ)



※有機結合型トリチウムは全て検出下限値未満であり、□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)

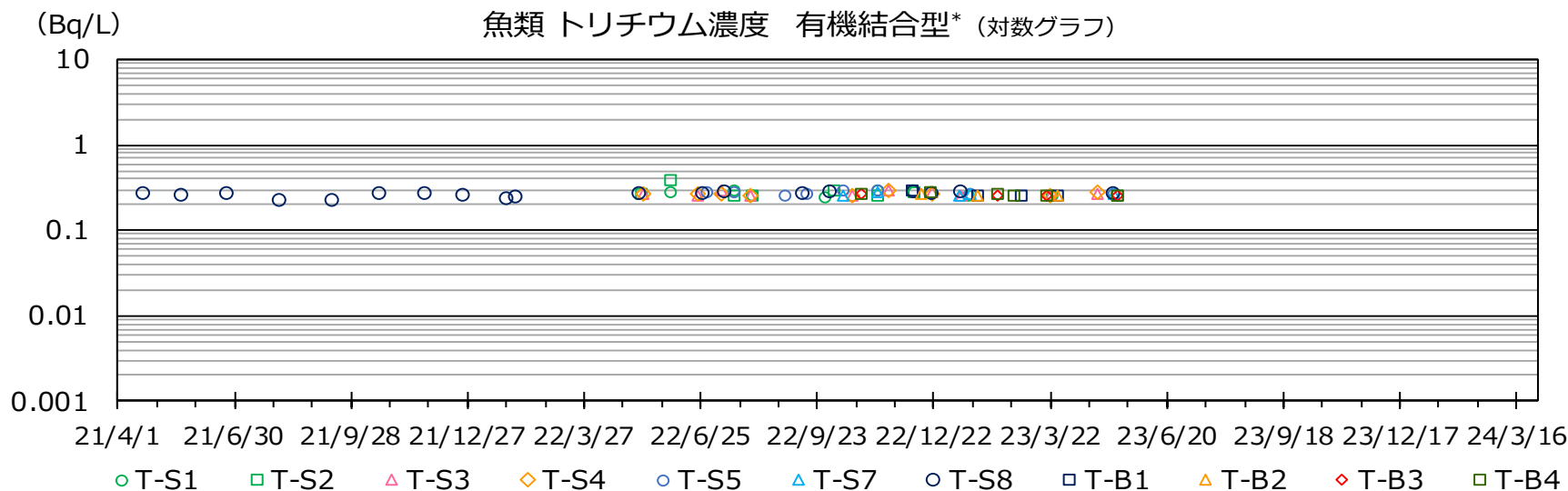
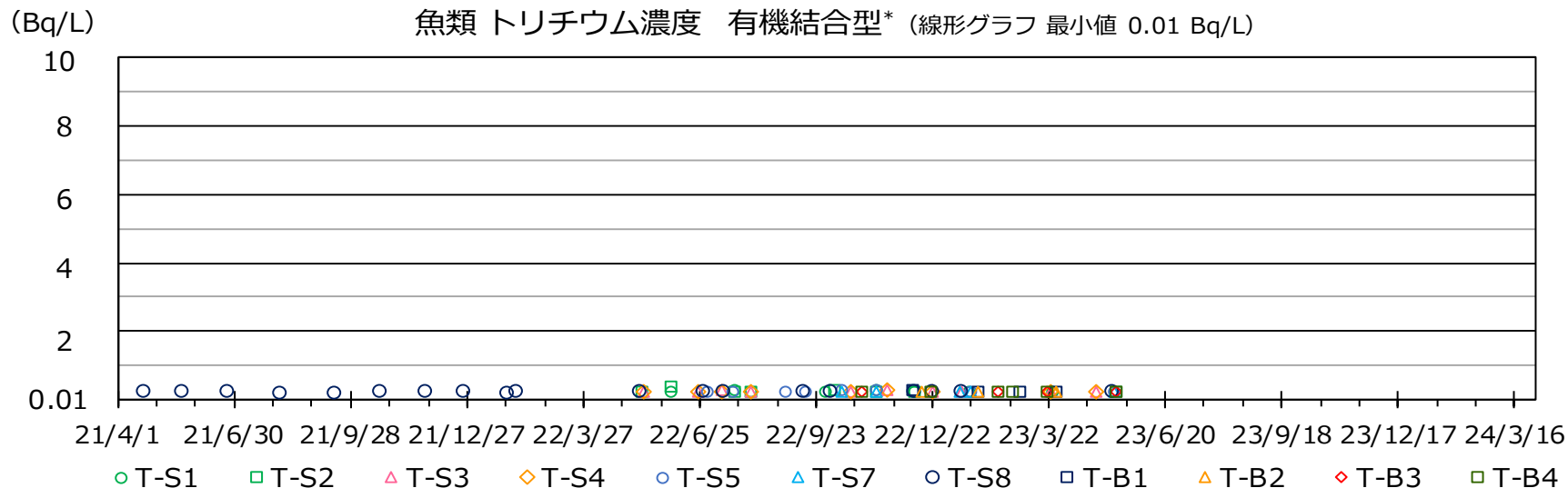


※魚種はヒラメ

*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)

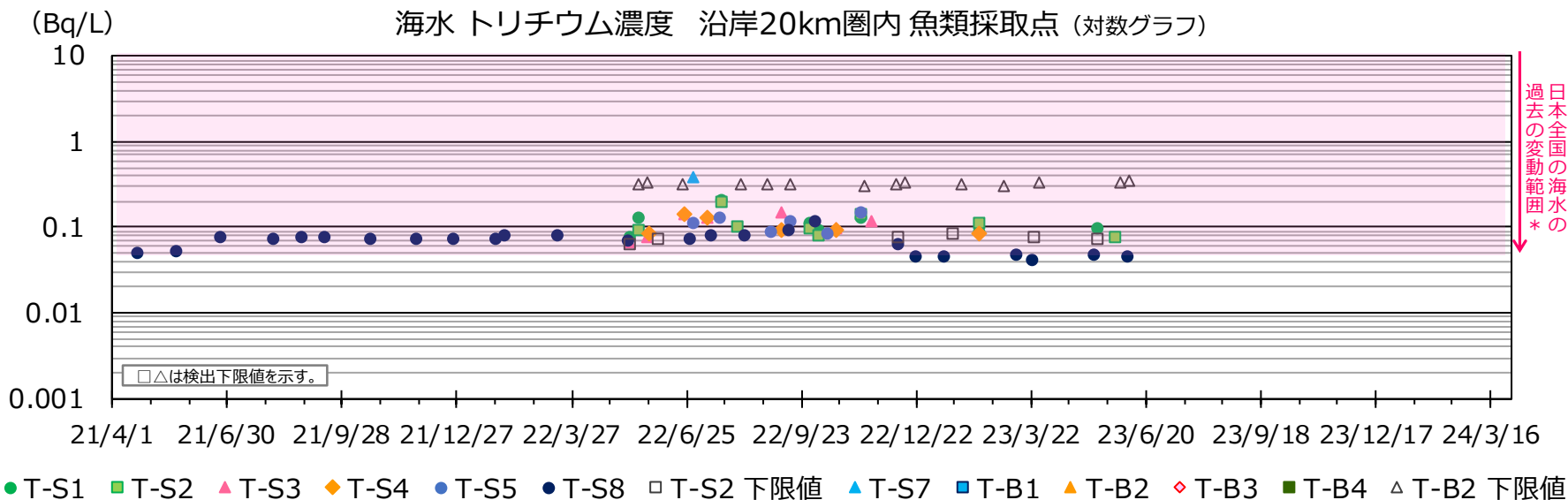
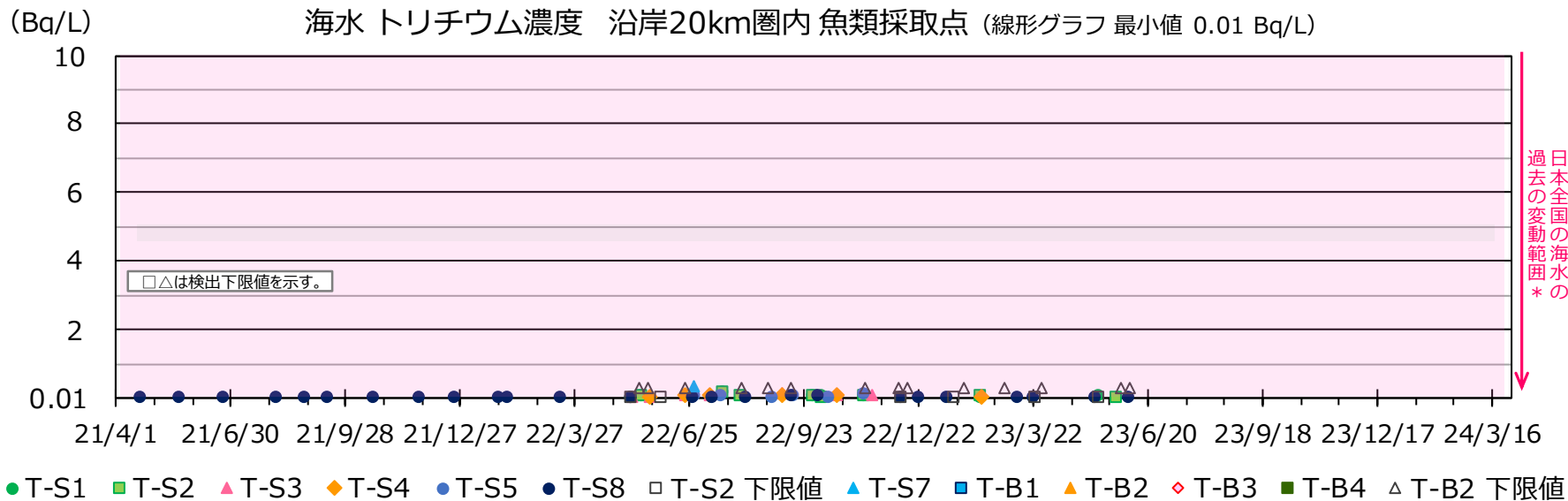


※魚種はヒラメ

※有機結合同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同型トリチウムの検出下限値は0.5 Bq/Lとなっている。

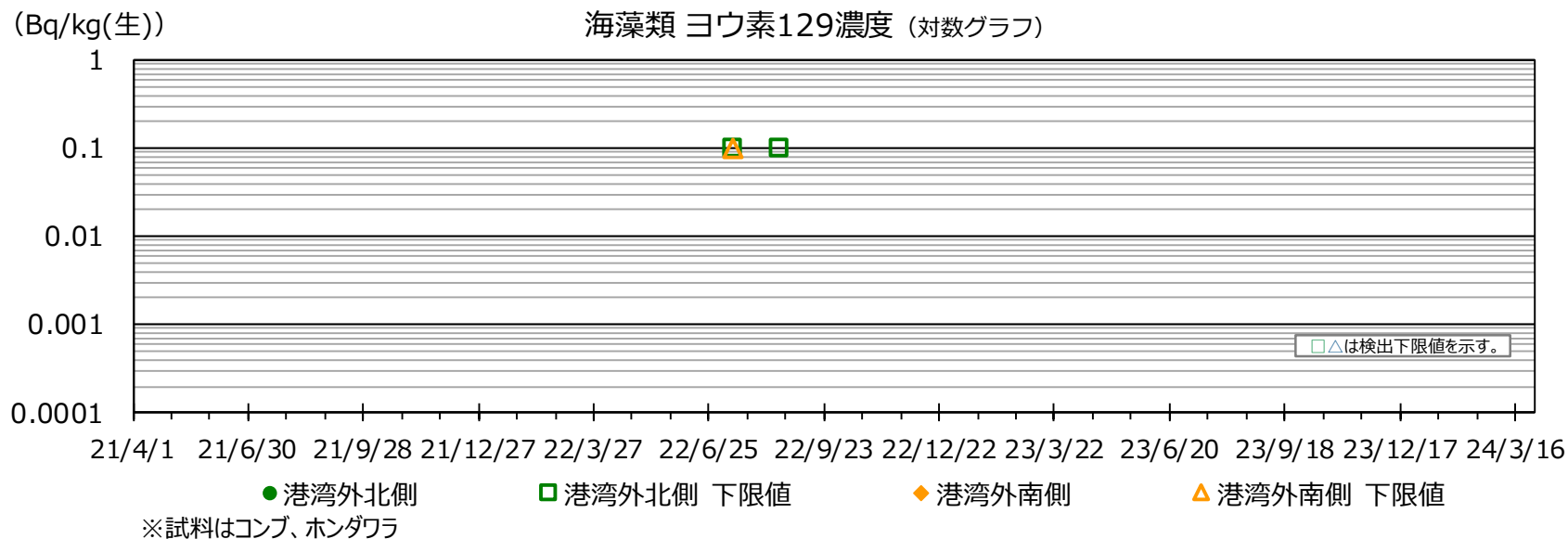
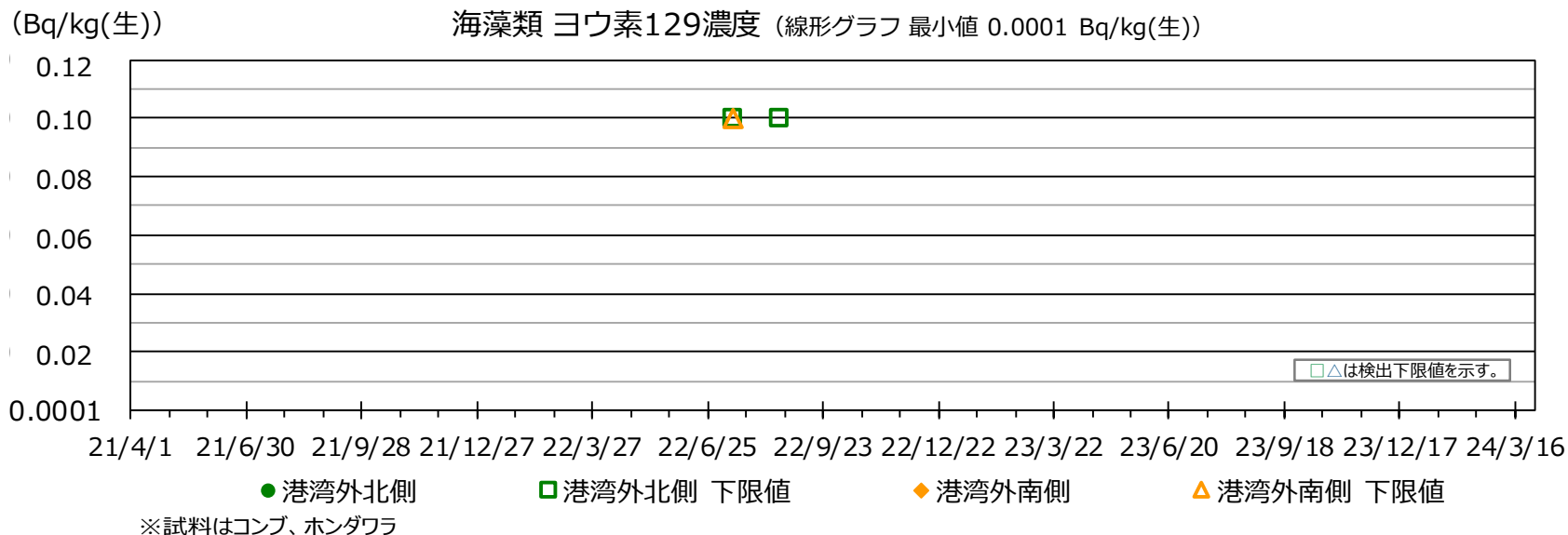
* : 有機結合同型のトリチウムとは、動植物の組織内のタンパク質などに有機的に結合して組織内に取り込まれ、細胞の代謝により組織外へ排出されるトリチウム。

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



※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)

<参考> 海域モニタリング計画 (1/2)

【海水】

・トリチウムについて、採取点数、頻度を増やし、検出限界値を国の目標値と整合するよう設定した。

赤字：2022年度以降に強化した点

対象	採取場所 (図1,2,3参照)	採取点数	測定対象	頻度	検出限界値*1	
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 3km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	0.4 Bq/L	
				7 → 10	トリチウム	1回/週*2
	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
		1	トリチウム	1回/週	10 Bq/L*4	
		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	トリチウム	1回/月	10 Bq/L*4
	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	

※：採取深度はいずれも表層

*1：記載の数値以下となるよう設定

*2：検出限界値を0.1Bq/Lとした測定は1回/月、その他の週は0.4Bq/L

*3：放出開始後1か月程度は毎日実施、1か月程度以降は頻度をもどしていく

*4：試料採取日の翌日を目途に測定結果を得る(迅速に結果を得る測定)

(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

【魚類・海藻類】

・採取点数、測定対象、頻度を増やし、検出限界値を国の目標値と整合するよう設定した。

赤字：2022年度以降に強化した点

対象	採取場所 (図1,2参照)	採取点数	測定対象	頻度	検出限界値*1
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)*2	1回/月	0.1 Bq/L
			トリチウム (有機結合型)*3		0.5 Bq/L
		0 → 10	トリチウム (組織自由水型)*2	なし → 1回/月	0.1 Bq/L
			トリチウム (有機結合型)*3		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 20km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)*2	なし → 3回/年	0.1 Bq/L
			トリチウム (有機結合型)*3		0.5 Bq/L

*1：記載の数値以下となるよう設定

*2：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：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)

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。