

# ALPS処理水海洋放出の状況について

2023年12月18日



東京電力ホールディングス株式会社

1. 第2回放出の実績
2. 第3回放出の実績
3. 放出期間中の海域モニタリング結果
4. 第4回放出の計画
5. 今後の放出方法の変更について

- 今回、ALPS処理水海洋放出の第2回、第3回放出に係る運転パラメータ及び放出期間中の海域モニタリング結果等に異常が無かったことについて報告する。放出実績の概要は以下の通り。

放出回数	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
第2回	C群	14万ベクレル/ℓ	2023年10月5日	2023年10月23日	7,810m <sup>3</sup>	約1.1兆ベクレル
第3回	A群	13万ベクレル/ℓ	2023年11月2日	2023年11月20日	7,753m <sup>3</sup>	約1.0兆ベクレル

## 1. 第2回放出の実績

## 2. 第3回放出の実績

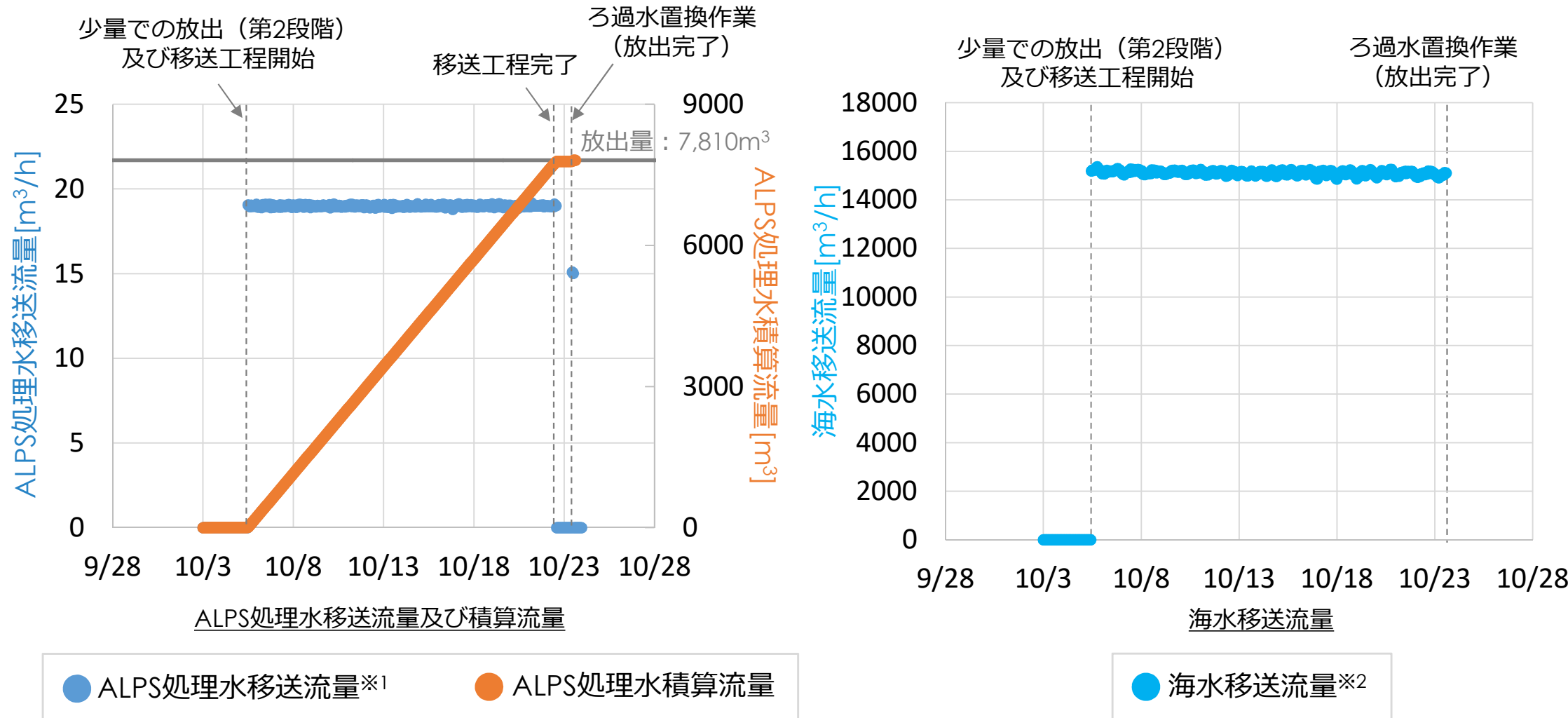
## 3. 放出期間中の海域モニタリング結果

## 4. 第4回放出の計画

## 5. 今後の放出方法の変更について

# 1 - 1. 第2回放出期間中の運転パラメータの実績 (1/2) **TEPCO**

■ 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。

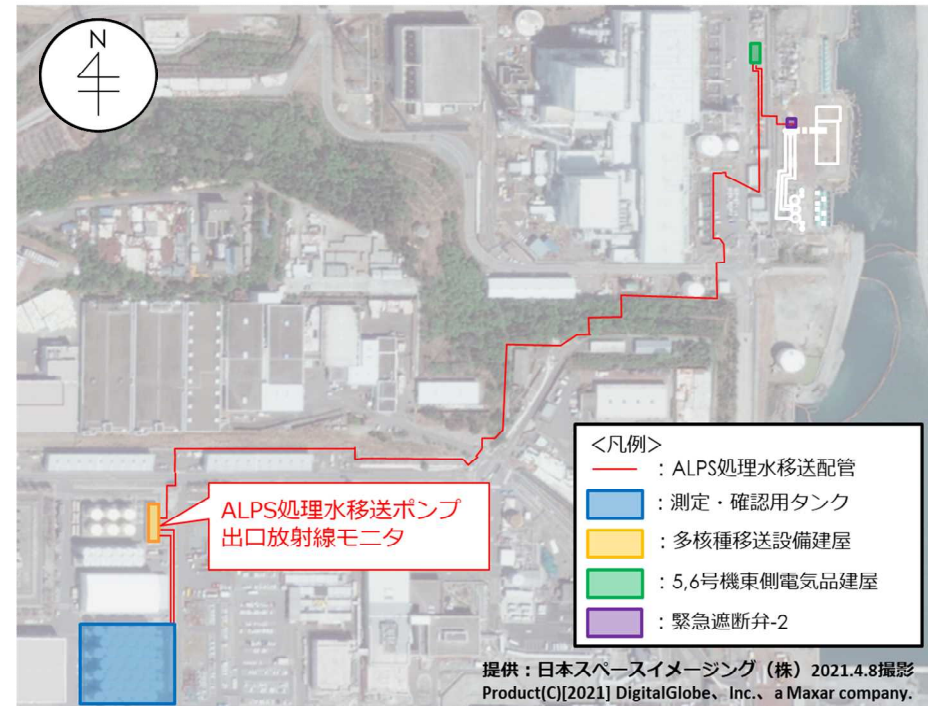
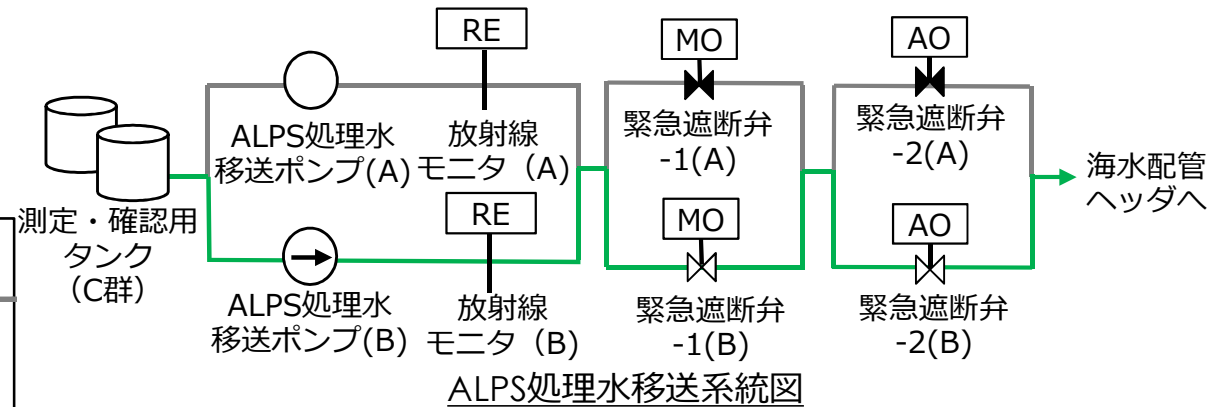
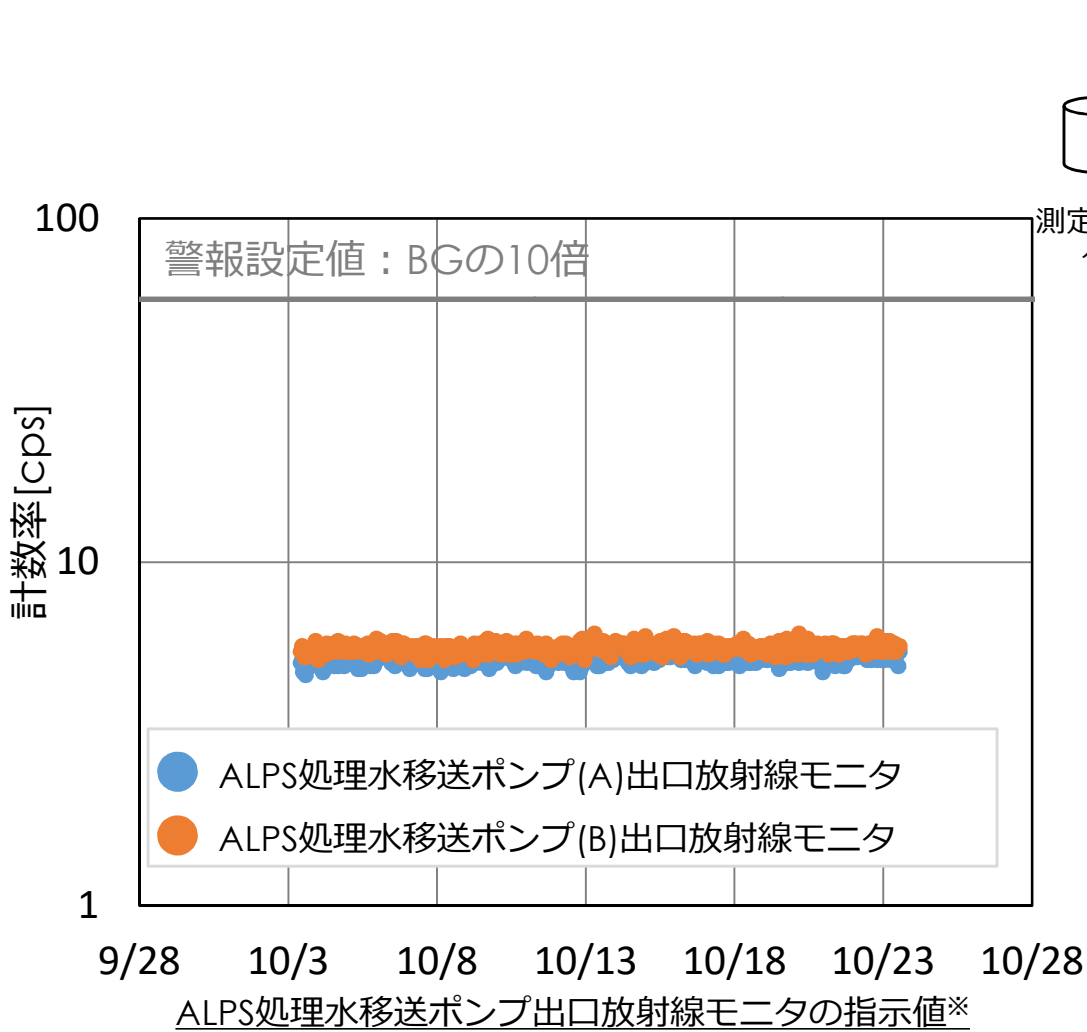


※1: 流量計は2重化しているため、2つの値のうち、高い方をプロット

※2: 2系統の合計値をプロット

# 1 - 1. 第2回放出期間中の運転パラメータの実績 (2/2) **TEPCO**

■ ALPS処理水移送ポンプ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。

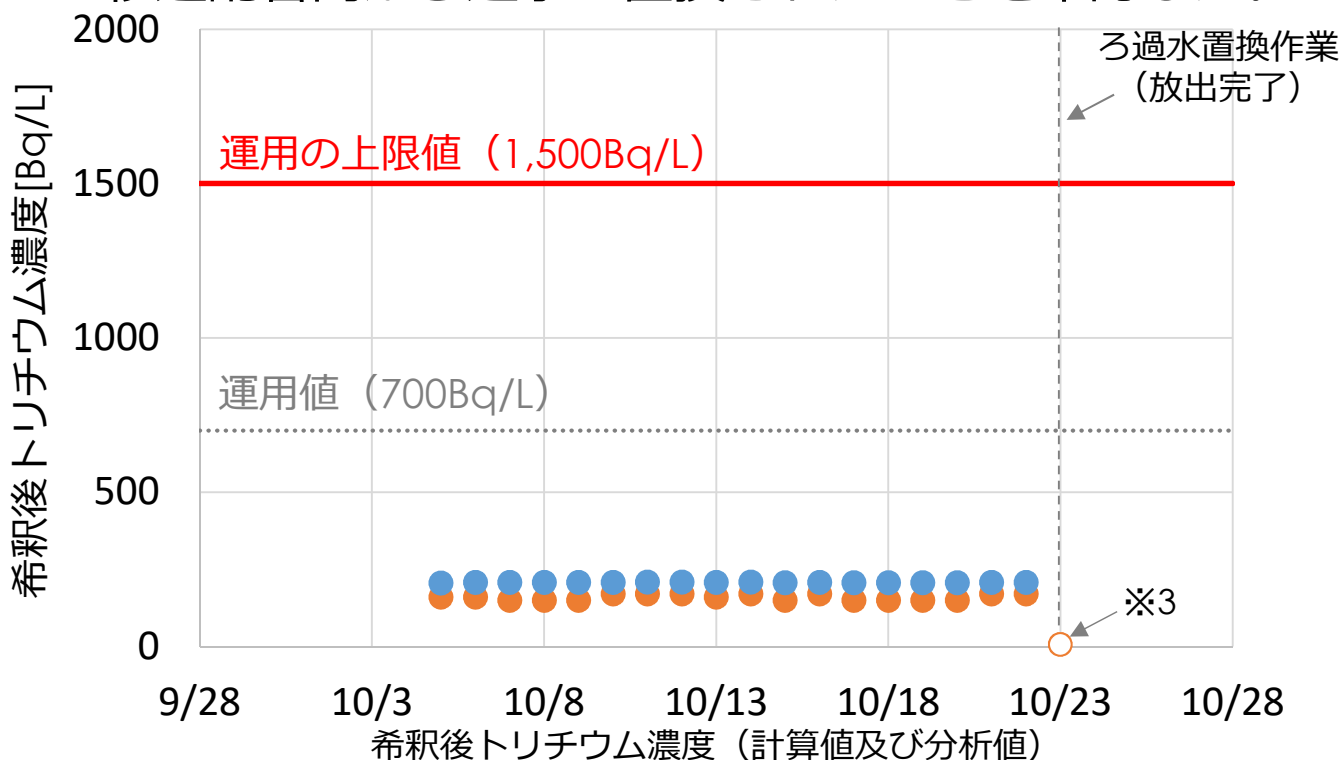


ALPS処理水希釈放出設備平面図

※：右上図の通り、第2回放出では、B系にALPS処理水を通水。  
(A系はろ過水が充填)

# 1-2. 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、10/23はALPS処理水移送配管に配管容積以上のろ過水を移送した時点で試料を採取し、その試料を分析した結果、検出限界値未満（ND）となったことから、ALPS処理水移送配管内がろ過水に置換されたことを確認した。



- 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）

$$= \frac{\text{ALPS処理水H-3濃度}^{\ast 2} \times \text{ALPS処理水流量}}{\text{海水流量} + \text{ALPS処理水流量}}$$

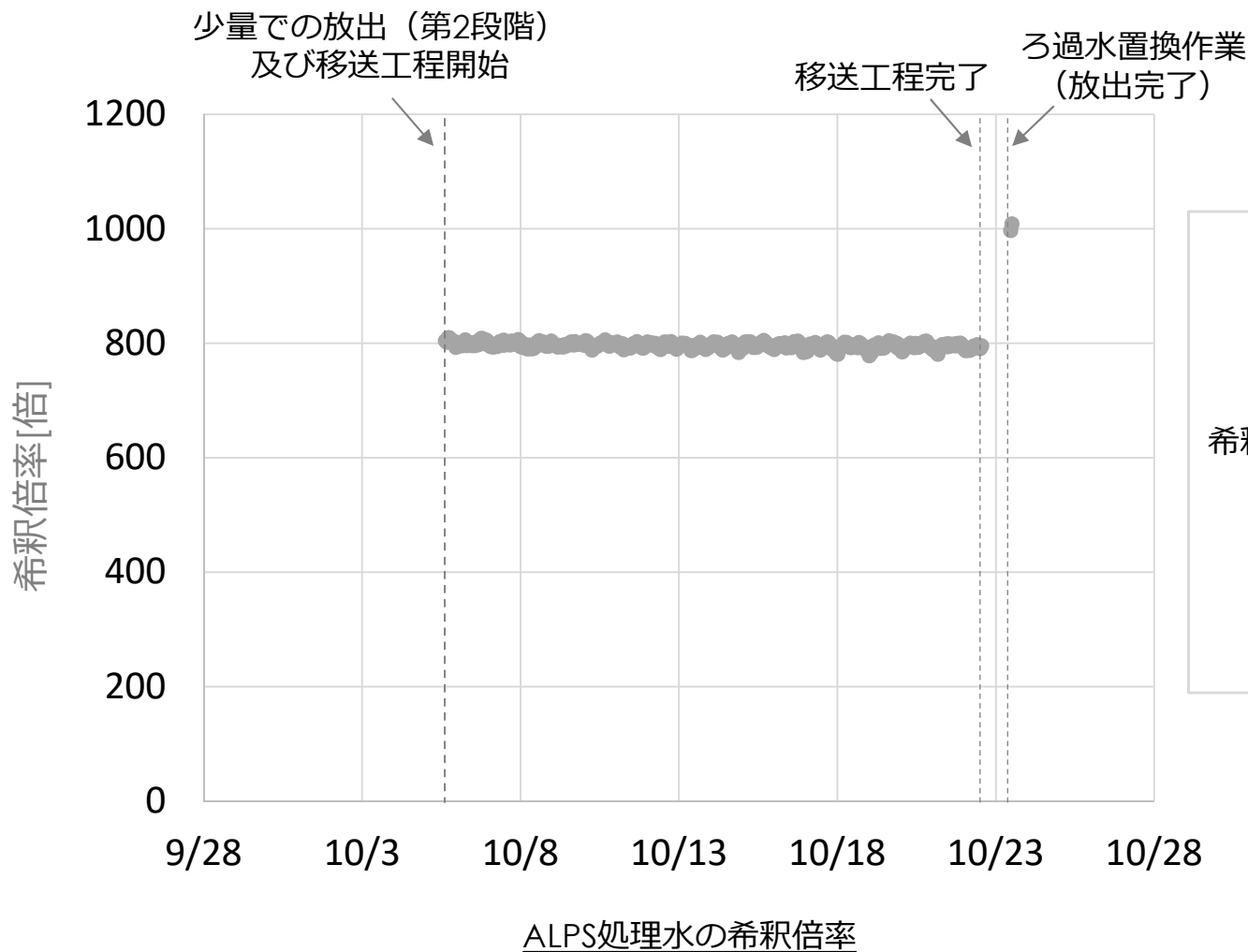
※2：測定・確認用タンクでの分析値

※3：ろ過水置換作業を実施しているため、計算値は無い。

	10/5	10/6～10/22	10/23
計算値：データ抽出時間	14:00	7:00	—
分析値：試料採取時間	14:13	7:00～10:00	11:54

# 【参考】ALPS処理水の希釈倍率

- ALPS処理水の希釈倍率は常時100倍以上で運転することができた。



● 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



# 【参考】測定・評価対象核種（29核種）の放射能総量

- 第2回放出（C群）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<sup>※1</sup>[Bq/L]と放出量（7,810m<sup>3</sup>）から算出。）

※1：告示濃度比総和は0.25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	1.3E+01	1.0E+08	Sb-125	<8.8E-02	—	U-234 <sup>※3</sup>	<3.0E-02	—
Mn-54	<2.3E-02	—	Te-125m <sup>※2</sup>	<3.1E-02	—	U-238 <sup>※3</sup>	<3.0E-02	—
Fe-55	<1.4E+01	—	I-129	1.8E+00	1.4E+07	Np-237 <sup>※3</sup>	<3.0E-02	—
Co-60	2.4E-01	1.9E+06	Cs-134	<3.0E-02	—	Pu-238 <sup>※3</sup>	<3.0E-02	—
Ni-63	<8.9E+00	—	Cs-137	4.5E-01	3.5E+06	Pu-239 <sup>※3</sup>	<3.0E-02	—
Se-79	<8.7E-01	—	Ce-144	<3.6E-01	—	Pu-240 <sup>※3</sup>	<3.0E-02	—
Sr-90	<3.2E-02	—	Pm-147 <sup>※2</sup>	<3.2E-01	—	Pu-241 <sup>※2</sup>	<8.1E-01	—
Y-90 <sup>※2</sup>	<3.2E-02	—	Sm-151 <sup>※2</sup>	<1.2E-02	—	Am-241 <sup>※3</sup>	<3.0E-02	—
Tc-99	<1.9E-01	—	Eu-154	<7.1E-02	—	Cm-244 <sup>※3</sup>	<3.0E-02	—
Ru-106	<2.1E-01	—	Eu-155	<2.4E-01	—			

※2：放射平衡等により分析値を評価

※3：全α測定値

# 【参考】測定・確認用タンク水(C群)の排水前分析結果

- 測定・評価対象核種(29核種)の告示濃度比総和は0.25となり、1未満であることを確認

ALPS処理水 測定・確認用タンク水の排水前分析結果 (1/4)

試料名	ALPS処理水 測定・確認用タンク水		C群		要約						
採取日時	2023年6月26日	11時28分			測定・評価対象核種(29核種) 告示濃度比総和 0.25 (1未満を確認)						
貯留量 (m <sup>3</sup> )	8941										
放射能分析 測定 評価対象核種(29核種)											
No.	核種	分析結果			告示濃度限度に対する比		告示濃度限度 ※2 (Bq/L)	分析値の求め方 ※4			
		東京電力	(株)化研	東京電力	(株)化研						
		分析値 (Bq/L)	不確かさ ※1 (Bq/L)	検出限界値 (Bq/L)	分析値 (Bq/L)	不確かさ ※1 (Bq/L)	検出限界値 (Bq/L)				
1	C-14	1.3E+01	± 2.3E+00	2.2E+00	1.2E+01	± 8.7E-01	8.8E-01	6.6E-03	6.0E-03	2000	測定
2	Mn-54	ND	-	2.3E-02	ND	-	2.7E-02	2.3E-05 未満	2.7E-05 未満	1000	測定
3	Fe-55	ND	-	1.4E+01	ND	-	1.2E+01	6.9E-03 未満	6.1E-03 未満	2000	測定
4	Co-60	2.4E-01	± 4.9E-02	3.4E-02	2.2E-01	± 3.0E-02	2.7E-02	1.2E-03	1.1E-03	200	測定
5	Ni-63	ND	-	8.9E+00	ND	-	5.5E+00	1.5E-03 未満	9.1E-04 未満	6000	測定
6	Se-79	ND	-	8.7E-01	ND	-	1.8E+00	4.3E-03 未満	9.2E-03 未満	200	測定
7	Sr-90	ND	-	3.2E-02	ND	-	3.4E-02	1.1E-03 未満	1.1E-03 未満	30	測定
8	Y-90	ND	-	3.2E-02	ND	-	3.4E-02	1.1E-04 未満	1.1E-04 未満	300	Sr-90/Y-90放射平衡評価
9	Tc-99	ND	-	1.9E-01	ND	-	3.8E-01	1.9E-04 未満	3.8E-04 未満	1000	測定
10	Ru-106	ND	-	2.1E-01	ND	-	2.7E-01	2.1E-03 未満	2.7E-03 未満	100	測定
11	Sb-125	ND	-	8.8E-02	ND	-	1.2E-01	1.1E-04 未満	1.5E-04 未満	800	測定
12	Te-125m	ND	-	3.1E-02	ND	-	4.1E-02	3.4E-05 未満	4.6E-05 未満	900	Sb-125/Te-125m放射平衡評価
13	I-129	1.8E+00	± 9.2E-02	1.4E-02	1.7E+00	± 3.3E-01	1.3E-01	2.0E-01	1.9E-01	9	測定
14	Cs-134	ND	-	3.0E-02	ND	-	4.8E-02	4.9E-04 未満	8.0E-04 未満	60	測定
15	Cs-137	4.5E-01	± 8.0E-02	2.6E-02	4.5E-01	± 5.2E-02	4.3E-02	5.0E-03	5.0E-03	90	測定
16	Ce-144	ND	-	3.6E-01	ND	-	2.4E-01	1.8E-03 未満	1.2E-03 未満	200	測定
17	Pm-147	ND	-	3.2E-01	ND	-	3.3E-01	1.1E-04 未満	1.1E-04 未満	3000	Eu-154相対比評価
18	Sm-151	ND	-	1.2E-02	ND	-	1.3E-02	1.5E-06 未満	1.6E-06 未満	8000	Eu-154相対比評価
19	Eu-154	ND	-	7.1E-02	ND	-	7.5E-02	1.8E-04 未満	1.9E-04 未満	400	測定
20	Gd-153	ND	-	2.4E-01	ND	-	1.6E-01	8.1E-05 未満	5.3E-05 未満	3000	測定
21	U-234									20	全α
22	U-238									20	全α
23	Np-237									9	全α
24	Pu-238			3.0E-02				7.4E-03 未満 ※3	6.6E-03 未満 ※3	4	全α
25	Pu-239	ND	-		ND	-	2.6E-02			4	全α
26	Pu-240									4	全α
27	Am-241									5	全α
28	Cm-244									7	全α
29	Pu-241	ND	-	8.1E-01	ND	-	7.2E-01	4.1E-03 未満	3.6E-03 未満	200	Pu-238相対比評価
告示濃度比総和 (告示濃度限度に対する比の和)							2.5E-01 未満	2.4E-01 未満			

※1 NDは検出限界未満を示す。  
 ※2 ○、○E±○とは、○×10<sup>±○</sup>であることを意味する。  
 (例) 3.1E+01は3.1×10<sup>1</sup>で31、3.1E+00は3.1×10<sup>0</sup>で3.1、3.1E-01は3.1×10<sup>-1</sup>で0.31と読む。  
 ※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 東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規程に定める告示濃度限度(別表第一第六欄：周辺監視区域外の水中の濃度限度[本表では、Bq/cm<sup>3</sup>の表記をBq/Lに換算した値を記載])  
 ※5 α核種の告示濃度限度に対する比は、評価対象核種のうち最も低い告示濃度限度で評価する。  
 ※6 分析値の求め方は以下のとおり。  
 測定：放射能強度、元素量を直接計測・分析することによって放射性核種の濃度を求める。  
 全α：α線を直接計測し、試料に含まれるα核種の全量を求める。  
 放射平衡評価：放射性核種が壊変して生成する別の放射性核種の間で、その放射線量が一定の比率で存在する物理事象によって求める。  
 相対比評価：原子炉内に存在していた放射性核種の評価値を元に、放射性核種の壊壊、ALPS処理水への移行を考慮して求める。

測定・評価対象核種 (29核種)

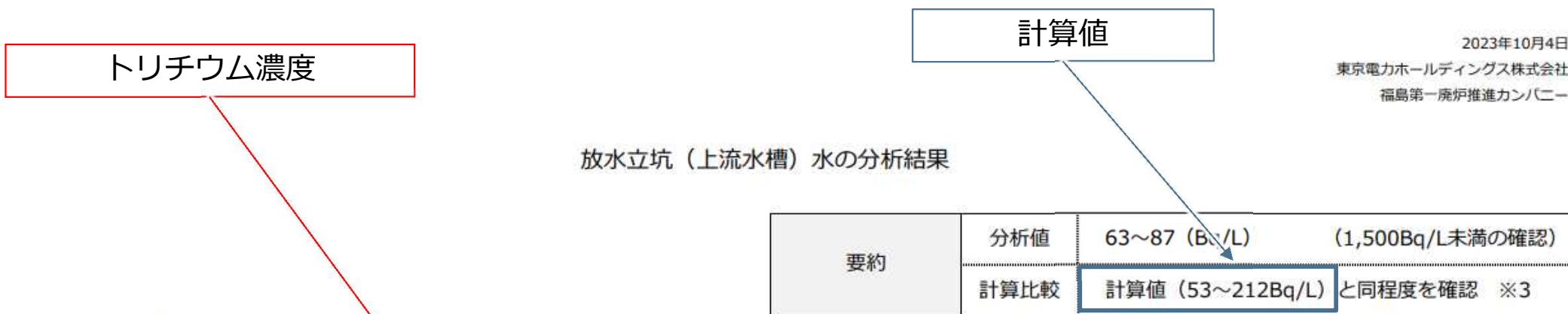
放射能濃度 分析結果(Bq/L)

告示濃度に対する比

# 【参考】放水立坑（上流水槽）水の分析結果（C群放出時）

- トリチウム濃度が、1,500ベクレル/ℓ未満であること、及び計算値と同程度であることを確認

※ 日本原子力研究開発機構の分析でも、分析値が1,500ベクレル/ℓ未満であることを確認



放射能分析 トリチウム

核種	採取日時	分析結果					
		東京電力HD			日本原子力研究開発機構 ※2		
		分析値 (Bq/L)	不確かさ ※1 (Bq/L)	検出限界値 (Bq/L)	分析値 (Bq/L)	不確かさ ※1 (Bq/L)	検出限界値 (Bq/L)
H-3	2023/10/03 14:07	7.5E+01	± 1.2E+01	6.7E+00	7.8E+01	± 1.8E+01	1.6E+01

・ 〇.〇E±〇とは、〇.〇×10<sup>±〇</sup>であることを意味する。

（例）3.1E+01は3.1×10<sup>1</sup>で31，3.1E+00は3.1×10<sup>0</sup>で3.1，3.1E-01は3.1×10<sup>-1</sup>で0.31と読む。

※1 「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。

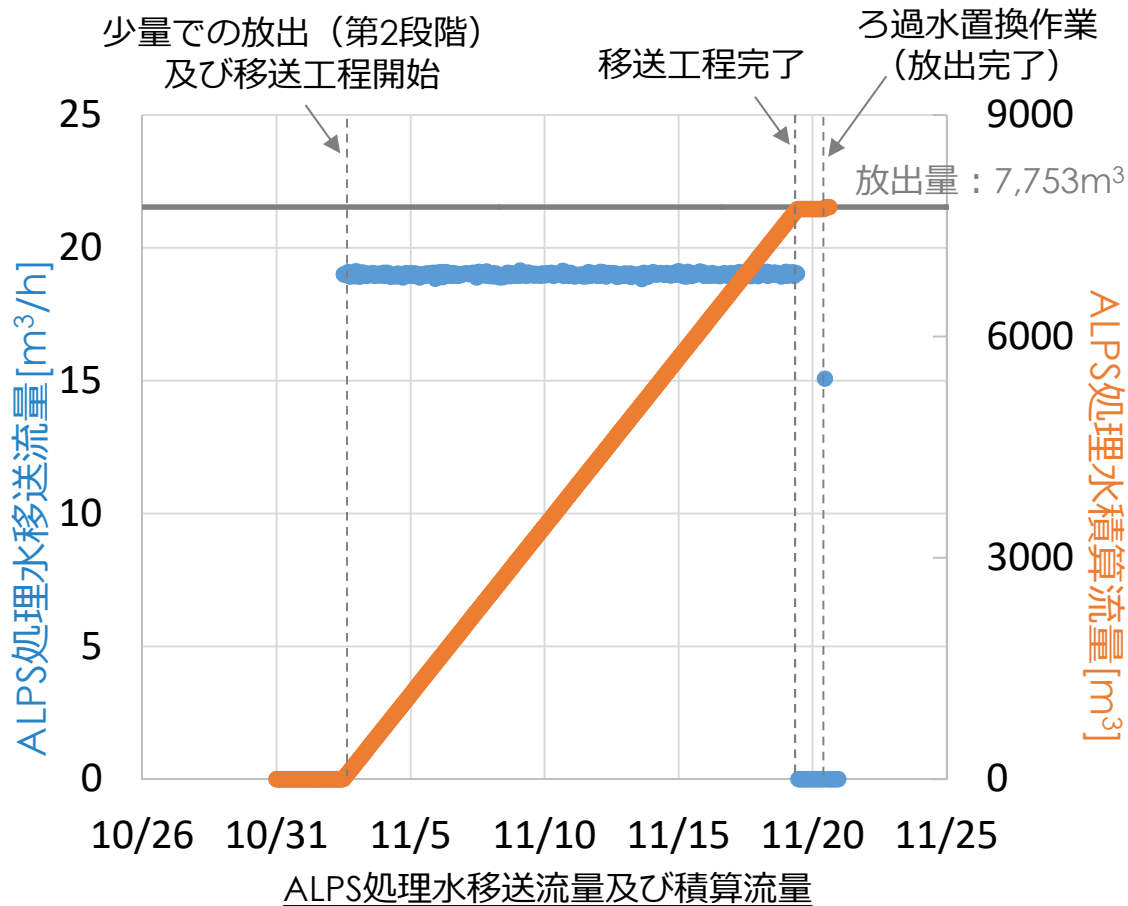
※2 ALPS処理水の海洋放出に関する政府の基本方針に基づく、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 大熊分析・研究センターによる分析値

※3 分析値（75±12≒63~87）は、混合希釈の不確かさを考慮した計算値（53~212）に入っている。

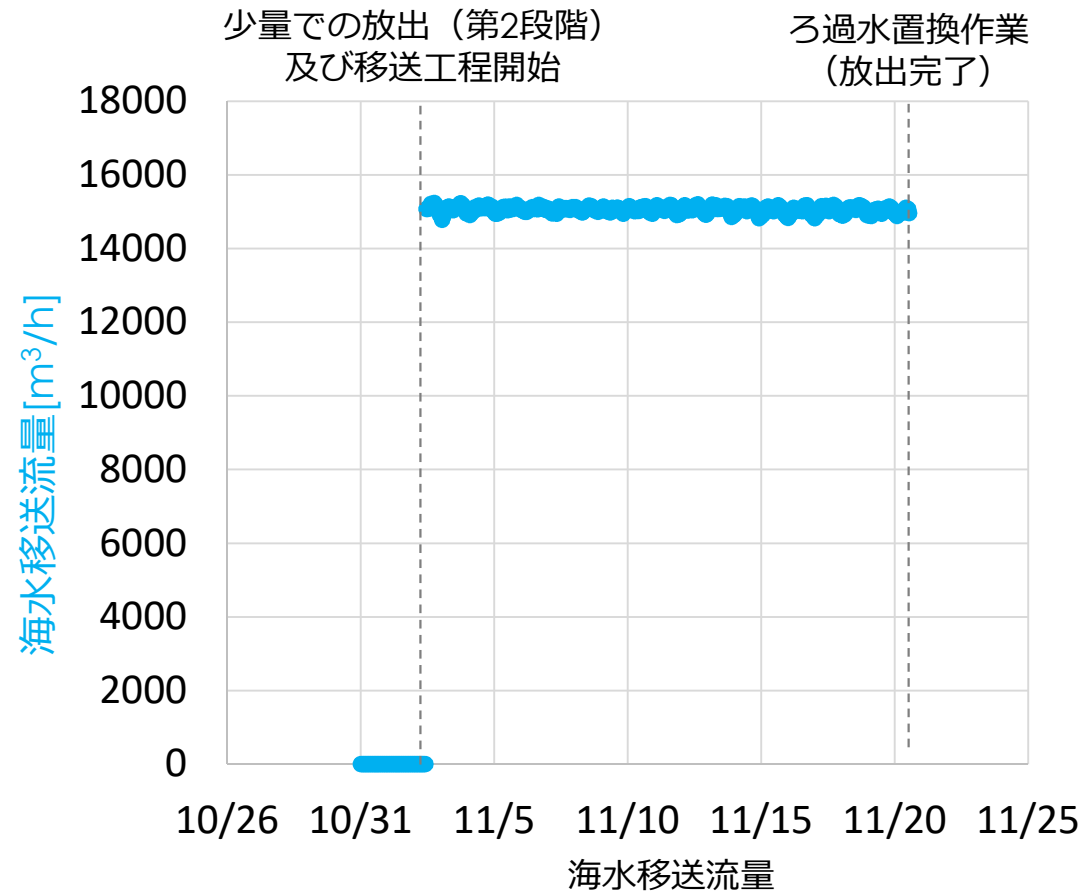
1. 第2回放出の実績
- 2. 第3回放出の実績**
3. 放出期間中の海域モニタリング結果
4. 第4回放出の計画
5. 今後の放出方法の変更について

## 2-1. 第3回放出期間中の運転パラメータの実績 (1/2) **TEPCO**

- 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。



● ALPS処理水移送流量※1      ● ALPS処理水積算流量



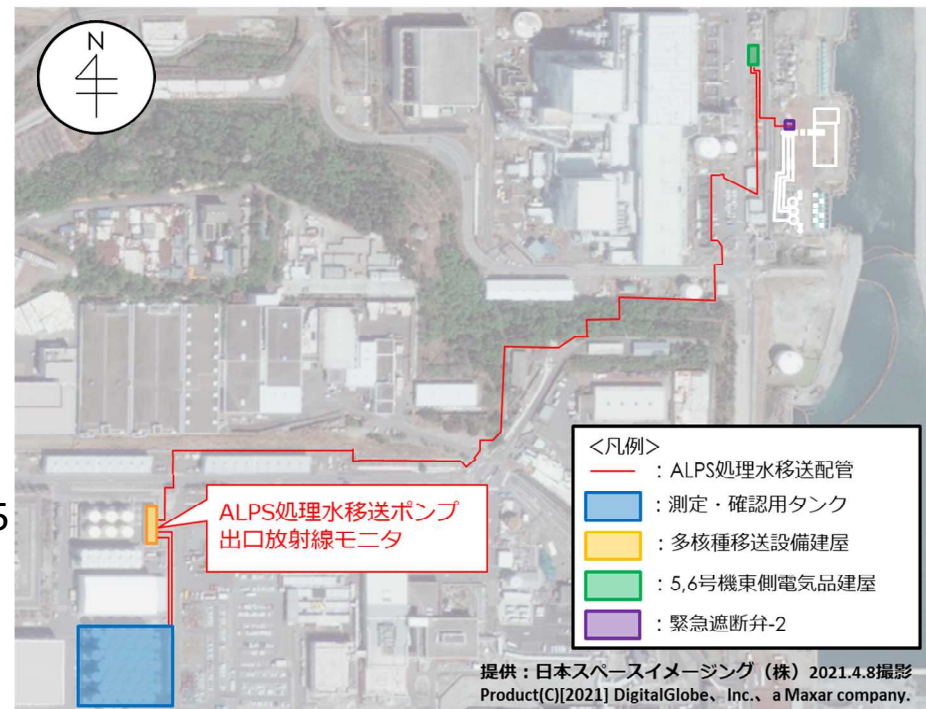
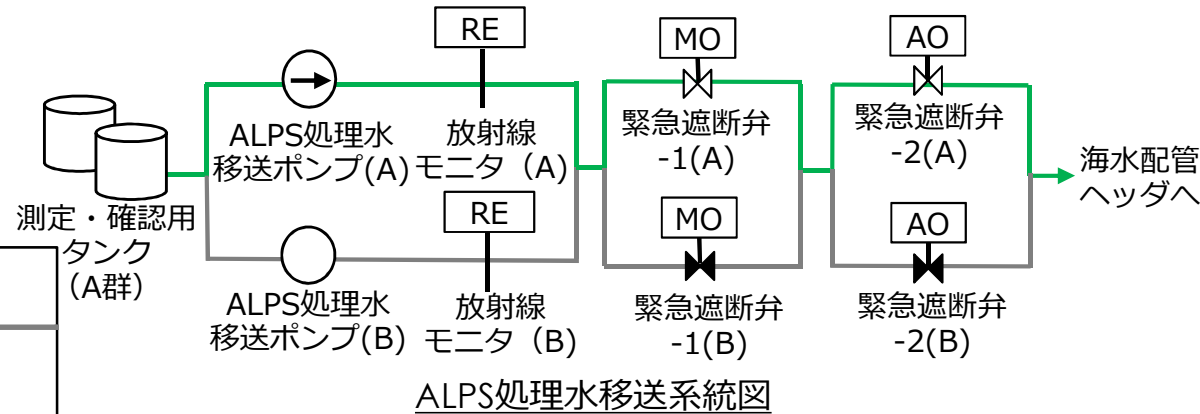
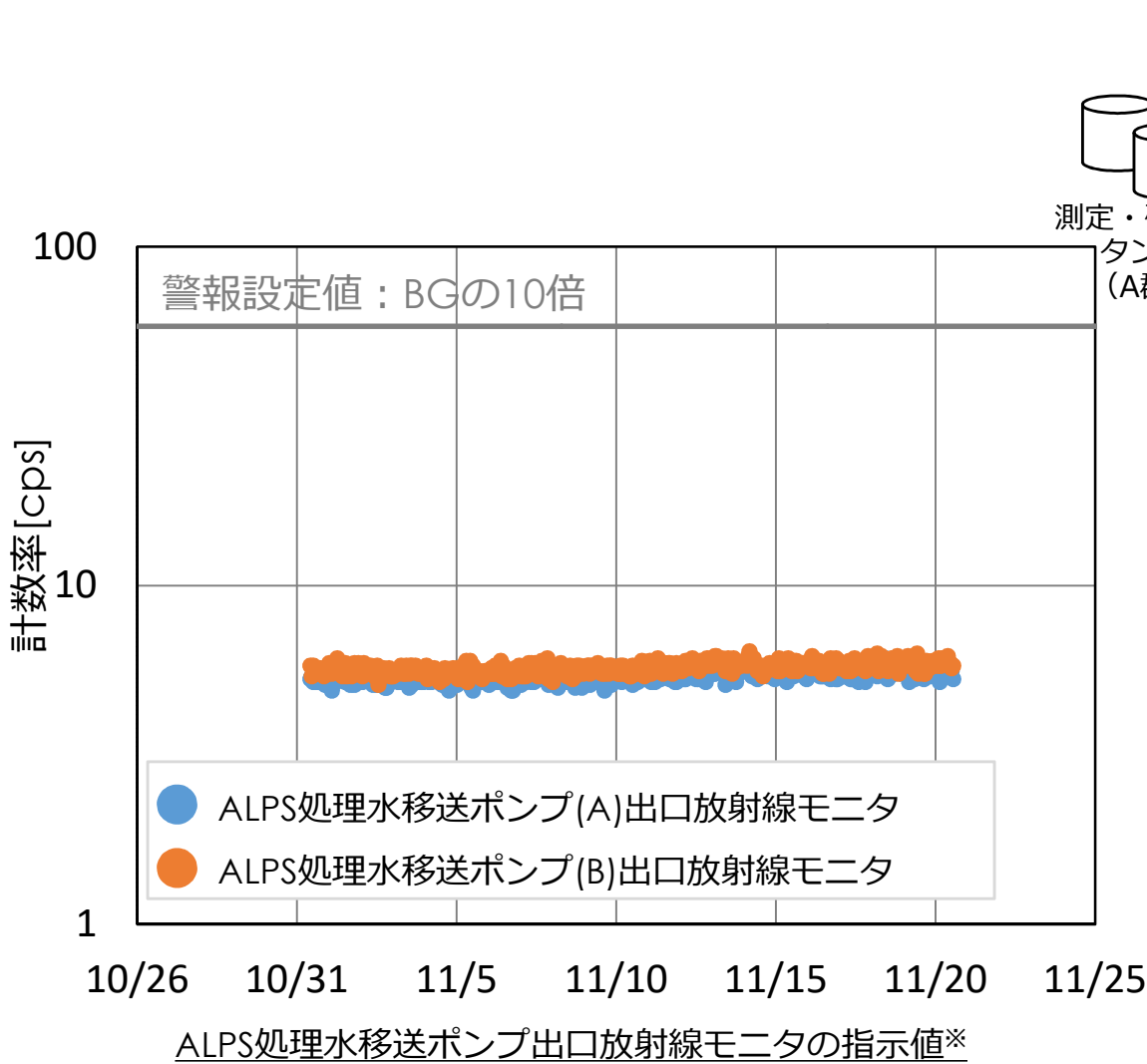
● 海水移送流量※2

※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

# 2-1. 第3回放出期間中の運転パラメータの実績 (2/2) **TEPCO**

■ ALPS処理水移送ポンプ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。

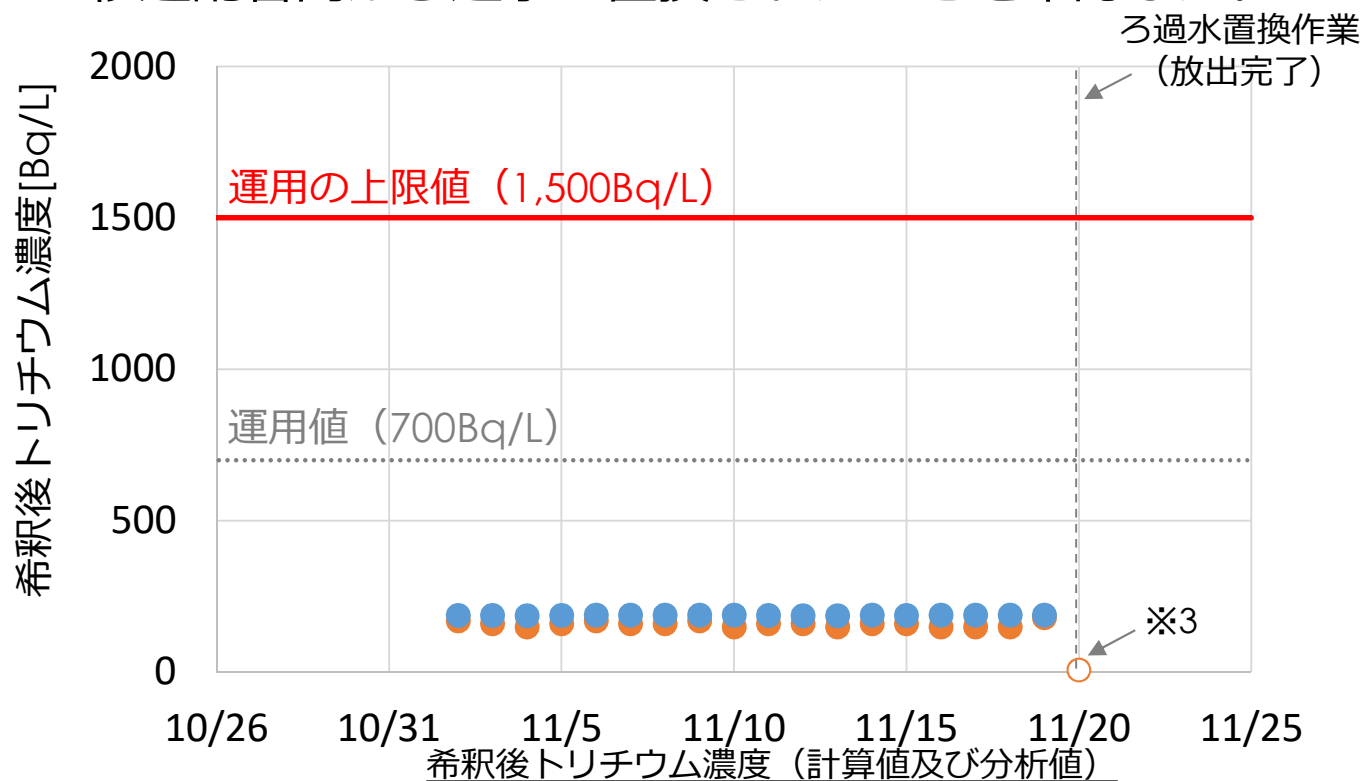


※：右上図の通り、第3回放出では、A系にALPS処理水を通水。  
(B系はろ過水が充填)

提供：日本スペースイメーシング（株）2021.4.8撮影  
Product(C)[2021] DigitalGlobe, Inc., a Maxar company.

## 2-2. 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、11/20はALPS処理水移送配管に配管容積以上のろ過水を移送した時点で試料を採取し、その試料を分析した結果、検出限界値未満（ND）となったことから、ALPS処理水移送配管内がろ過水に置換されたことを確認した。



- 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)

$$= \frac{\text{ALPS処理水H-3濃度}^{\ast 2} \times \text{ALPS処理水流量}}{\text{海水流量} + \text{ALPS処理水流量}}$$

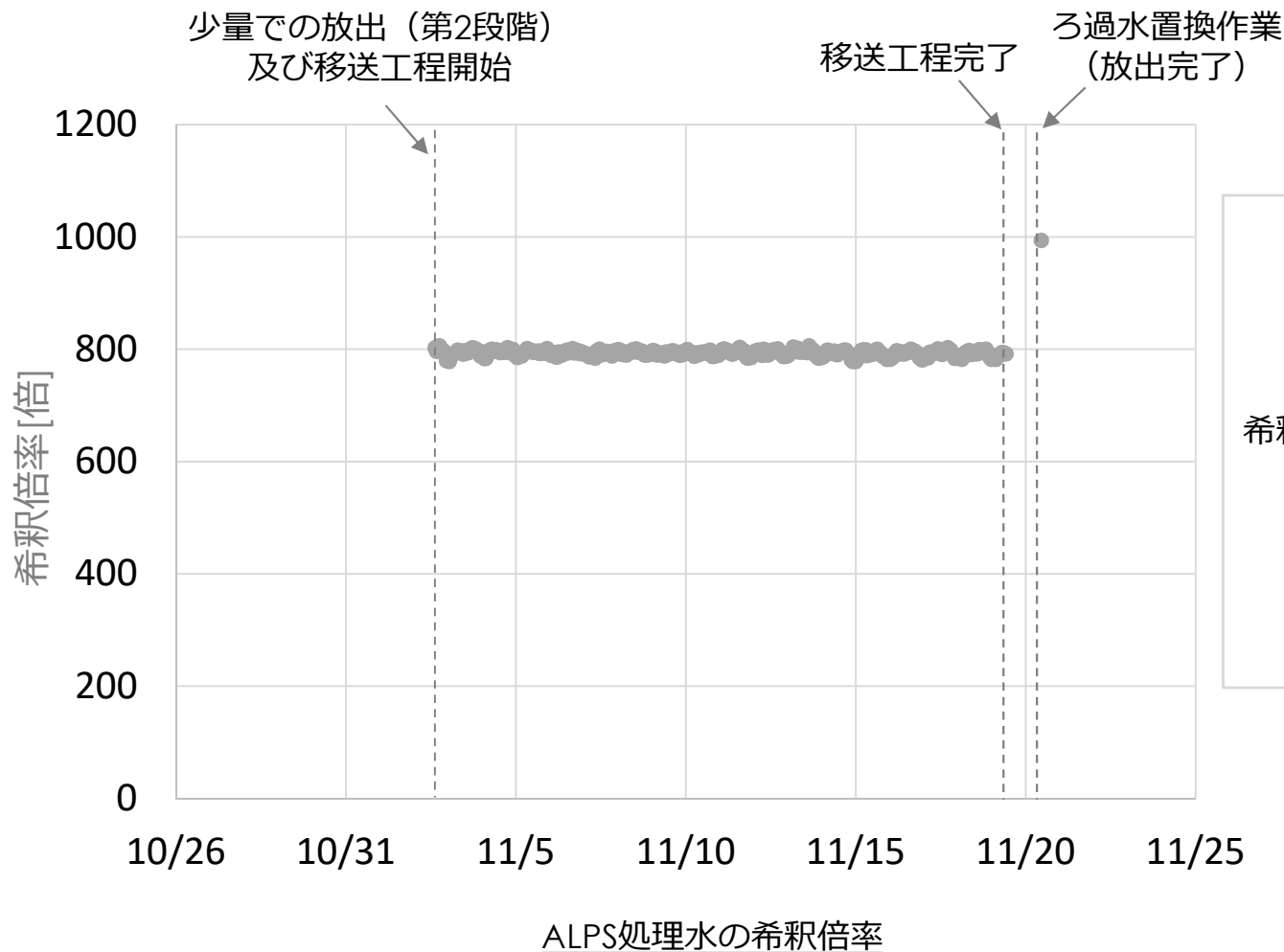
※2: 測定・確認用タンクでの分析値

※3: ろ過水置換作業を実施しているため、計算値は無い。

	11/2	11/3~11/19	11/20
計算値: データ抽出時間	14:00	7:00	—
分析値: 試料採取時間	14:13	7:00~10:00	11:41

# 【参考】ALPS処理水の希釈倍率

■ ALPS処理水の希釈倍率は常時100倍以上で運転することができた。



● 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



# 【参考】測定・評価対象核種（29核種）の放射能総量

- 第3回放出（A群）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<sup>※1</sup>[Bq/L]と放出量（7,753m<sup>3</sup>）から算出。）

※1：告示濃度比総和は0.25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	1.4E+01	1.1E+08	Sb-125	<9.4E-02	—	U-234 <sup>※3</sup>	<2.4E-02	—
Mn-54	<2.5E-02	—	Te-125m <sup>※2</sup>	<3.3E-02	—	U-238 <sup>※3</sup>	<2.4E-02	—
Fe-55	<1.6E+01	—	I-129	1.9E+00	1.5E+07	Np-237 <sup>※3</sup>	<2.4E-02	—
Co-60	3.3E-01	2.6E+06	Cs-134	<2.9E-02	—	Pu-238 <sup>※3</sup>	<2.4E-02	—
Ni-63	<9.0E+00	—	Cs-137	3.8E-01	2.9E+06	Pu-239 <sup>※3</sup>	<2.4E-02	—
Se-79	<8.9E-01	—	Ce-144	<4.0E-01	—	Pu-240 <sup>※3</sup>	<2.4E-02	—
Sr-90	4.1E-02	3.2E+05	Pm-147 <sup>※2</sup>	<3.4E-01	—	Pu-241 <sup>※2</sup>	<6.5E-01	—
Y-90 <sup>※2</sup>	4.1E-02	3.2E+05	Sm-151 <sup>※2</sup>	<1.3E-02	—	Am-241 <sup>※3</sup>	<2.4E-02	—
Tc-99	<2.0E-01	—	Eu-154	<7.7E-02	—	Cm-244 <sup>※3</sup>	<2.4E-02	—
Ru-106	<2.3E-01	—	Eu-155	<2.6E-01	—			

※2：放射平衡等により分析値を評価

※3：全α測定値

# 【参考】測定・確認用タンク水(A群)の排水前分析結果

- 測定・評価対象核種(29核種)の告示濃度比総和は0.25となり、1未満であることを確認

ALPS処理水 測定・確認用タンク水の排水前分析結果 (1/4)

試料名		ALPS処理水 測定・確認用タンク水		A群		要約		測定・評価対象核種(29核種) 告示濃度比総和		0.25 (1未満を確認)	
採取日時		2023年7月10日 9時24分									
貯留量 (m <sup>3</sup> )		8936									

No.	核種	分析結果						告示濃度限度に対する比		告示濃度限度 ※2 (Bq/L)	分析値の求め方 ※4
		東京電力			(株)化研			東京電力	(株)化研		
		分析値 (Bq/L)	不確かさ ※1 (Bq/L)	検出限界値 (Bq/L)	分析値 (Bq/L)	不確かさ ※1 (Bq/L)	検出限界値 (Bq/L)				
1	C-14	1.4E+01	± 2.6E+00	2.4E+00	1.2E+01	± 8.7E-01	8.6E-01	6.8E-03	6.1E-03	2000	測定
2	Mn-54	ND	-	2.5E-02	ND	-	2.7E-02	2.5E-05 未満	2.7E-05 未満	1000	測定
3	Fe-55	ND	-	1.6E+01	ND	-	1.2E+01	8.1E-03 未満	6.0E-03 未満	2000	測定
4	Co-60	3.3E-01	± 6.2E-02	2.3E-02	2.8E-01	± 3.4E-02	2.6E-02	1.6E-03	1.4E-03	200	測定
5	Ni-63	ND	-	9.0E+00	ND	-	4.0E+00	1.5E-03 未満	6.6E-04 未満	6000	測定
6	Se-79	ND	-	8.9E-01	ND	-	1.9E+00	4.5E-03 未満	9.4E-03 未満	200	測定
7	Sr-90	4.1E-02	± 1.5E-02	3.8E-02	4.7E-02	± 1.3E-02	3.0E-02	1.4E-03	1.6E-03	30	測定
8	Y-90	4.1E-02	-	3.8E-02	4.7E-02	-	3.0E-02	1.4E-04	1.6E-04	300	Sr-90/Y-90放射平衡評価
9	Tc-99	ND	-	2.0E-01	ND	-	1.3E-01	2.0E-04 未満	1.3E-04 未満	1000	測定
10	Ru-106	ND	-	2.3E-01	ND	-	2.4E-01	2.3E-03 未満	2.4E-03 未満	100	測定
11	Sb-125	ND	-	9.4E-02	ND	-	1.2E-01	1.2E-04 未満	1.5E-04 未満	800	測定
12	Te-125m	ND	-	3.3E-02	ND	-	4.2E-02	3.7E-05 未満	4.6E-05 未満	900	Sb-125/Te-125m放射平衡評価
13	I-129	1.9E+00	± 1.9E-01	3.7E-02	2.4E+00	± 3.6E-01	1.3E-01	2.1E-01	2.7E-01	9	測定
14	Cs-134	ND	-	2.9E-02	ND	-	4.8E-02	4.9E-04 未満	7.9E-04 未満	60	測定
15	Cs-137	3.8E-01	± 7.0E-02	3.3E-02	4.0E-01	± 4.8E-02	4.2E-02	4.2E-03	4.5E-03	90	測定
16	Ce-144	ND	-	4.0E-01	ND	-	2.5E-01	2.0E-03 未満	1.3E-03 未満	200	測定
17	Pm-147	ND	-	3.4E-01	ND	-	3.3E-01	1.1E-04 未満	1.1E-04 未満	3000	Eu-154相対比評価
18	Sm-151	ND	-	2.3E-02	ND	-	1.3E-02	1.6E-06 未満	1.6E-06 未満	8000	Eu-154相対比評価
19	Eu-154	ND	-	7.7E-02	ND	-	7.4E-02	1.9E-04 未満	1.9E-04 未満	400	測定
20	Eu-155	ND	-	2.6E-01	ND	-	1.6E-01	8.8E-05 未満	5.3E-05 未満	3000	測定
21	U-234									20	全α
22	U-238									20	全α
23	Np-237									9	全α
24	Pu-238									4	全α
25	Pu-239	ND	-	2.4E-02	ND	-	2.6E-02	5.9E-03 未満 ※3	6.6E-03 未満 ※3	4	全α
26	Pu-240									4	全α
27	Am-241									5	全α
28	Cm-244									7	全α
29	Pu-241	ND	-	6.5E-01	ND	-	7.2E-01	3.2E-03 未満	3.6E-03 未満	200	Pu-238相対比評価
		告示濃度比総和 (告示濃度限度に対する比の和)						2.5E-01 未満	3.1E-01 未満		

・NDは検出限界値未満を表す。  
 ・○.○E±○とは、○.○×10<sup>±○</sup>であることを意味する。  
 (例) 3.1E+01は3.1×10<sup>1</sup>で31, 3.1E+00は3.1×10<sup>0</sup>で3.1, 3.1E-01は3.1×10<sup>-1</sup>で0.31と読む。  
 ※1 「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。  
 ※2 東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則に定める告示濃度限度  
 (別表第一第六欄: 周辺監視区域外の水中の濃度限度[本表では、Bq/cm<sup>3</sup>の表記をBq/Lに換算した値を記載])  
 ※3 α核種の告示濃度限度に対する比は、評価対象核種のうち最も低い告示濃度限度で評価する。  
 ※4 分析値の求め方は以下のとおり。  
 測定: 放射能強度, 元素量を直接計測・分析することによって放射性核種毎の濃度を求める。  
 全α: α線を直接計測し, 試料に含まれるα核種の全量を求める。  
 放射平衡評価: 放射性核種が壊変し生成する別の放射性核種の間で, その放射能量が一定の比率で存在する物理事象によって求める。  
 相対比評価: 原子炉内に存在していた放射性核種の評価値を元に, 放射性核種の崩壊, ALPS処理水への移行を考慮して求める。

測定・評価対象核種  
(29核種)

放射能濃度  
分析結果(Bq/L)

告示濃度に対する比

# 【参考】放水立坑（上流水槽）水の分析結果（A群放出時）

- トリチウム濃度が、1,500ベクレル/ℓ未満であること、及び計算値と同程度であることを確認

※ 日本原子力研究開発機構の分析でも、分析値が1,500ベクレル/ℓ未満であることを確認



・〇.〇E±〇とは、〇.〇×10<sup>±〇</sup>であることを意味する。  
 (例) 3.1E+01は3.1×10<sup>1</sup>で31, 3.1E+00は3.1×10<sup>0</sup>で3.1, 3.1E-01は3.1×10<sup>-1</sup>で0.31と読む。

- ※1 「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。
- ※2 ALPS処理水の海洋放出に関する政府の基本方針に基づく、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 大熊分析・研究センターによる分析値
- ※3 分析値 (66±11≒55~77) は、混合希釈の不確かさを考慮した計算値 (49~194) に入っている。

1. 第2回放出の実績
2. 第3回放出の実績
- 3. 放出期間中の海域モニタリング結果**
4. 第4回放出の計画
5. 今後の放出方法の変更について

# 3-1. 海域モニタリングの実績 (1/13)

- 8月24日の放出開始以降、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、これまでに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。
- 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、放出開始後当面の間は通常の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。

(単位：Bq/L)

	試料採取点	頻度	8月											
			24日 *1	24日 通常 *1,2	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	0.97	<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	1.1	<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	0.66	<6.1	—*4	—*4	<6.8	<0.32	<8.2	—
	T-0-1A	1回/週*	<4.6	2.6	<7.6	<6.2	0.087	<6.1	—*4	—*4	<6.9	0.43	10	—
	T-0-2	1回/週*	<8.1	<0.35	<6.8	<6.1	0.92	<6.1	—*4	—*4	<6.8	1.4	<8.2	—
	T-0-3A	1回/週*	<4.7	<0.33	<7.6	<6.8	<0.068	<6.8	—*4	—*4	<7.6	<0.32	<5.1	—
	T-0-3	1回/週*	<8.0	<0.34	<6.9	<6.1	0.14	<6.1	—*4	—*4	<6.8	<0.31	<8.3	—
	T-A1	1回/週*	<6.6	<0.32	<7.6	<6.8	0.13	<6.8	—*4	—*4	<7.6	1.1	<5.1	—
	T-A2	1回/週*	<6.6	<0.32	<7.6	<6.8	0.065	<6.8	—*4	—*4	<7.7	1.5	<5.1	—
	T-A3	1回/週*	<6.6	<0.32	<6.9	<6.8	<0.072	<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	0.59
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	<7.6	0.070	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	<7.7	0.073	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	<7.7	0.062	—	—

※：<○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。  ：ALPS処理水放出期間(B群)  
\*：放出開始後当面の間は毎日実施

\*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

# 3-1. 海域モニタリングの実績 (2/13)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	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	<0.34	<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	<0.33	<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	<0.33	<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	<0.34	<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	<0.34	—	—	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

: ALPS処理水放出期間(B群)

\*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L

\* : 放出開始後当面の間は毎日実施

# 3-1. 海域モニタリングの実績 (3/13)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	9月											
			11日 *1	11日 通常 *1,2	12日	12日 通常 *2	13日	13日 通常 *2	14日	15日	16日	17日	18日	18日 通常 *3
放水口 付近	T-1	1回/週*	<7.0	0.21	<7.2	—	<7.2	—	<6.5	<7.3	<6.7	<7.0	<7.6	<0.31
	T-2	1回/週*	<7.0	0.24	<7.2	—	<7.2	—	<6.5	<7.4	<6.8	<6.9	<7.6	<0.31
	T-0-1	1回/週*	<6.8	0.10	<7.7	—	<6.6	—	<7.5	<7.8	<7.6	<7.8	<7.4	<0.36
	T-0-1A	1回/週*	<6.8	0.12	<7.8	—	<6.5	—	<7.5	<7.7	<7.5	<7.7	<7.3	<0.34
	T-0-2	1回/週*	<6.8	0.13	<7.7	—	<6.5	—	<7.5	<7.7	<7.6	<7.7	<7.3	<0.31
	T-0-3A	1回/週*	<6.2	0.10	<7.0	—	<5.9	—	<6.6	<7.4	<6.8	<6.9	<7.6	<0.35
	T-0-3	1回/週*	<6.8	0.16	<7.8	—	<6.5	—	<7.5	<7.7	<7.5	<7.8	<7.3	<0.34
	T-A1	1回/週*	<7.0	0.078	<7.0	—	<5.9	—	<6.7	<5.5	<7.2	<5.5	<6.7	<0.31
	T-A2	1回/週*	<7.0	0.097	<7.0	—	<5.9	—	<6.7	<5.5	<7.3	<5.4	<6.7	<0.31
	T-A3	1回/週*	<7.0	0.16	<7.0	—	<5.9	—	<6.7	<5.5	<7.2	<5.5	<6.7	<0.31
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	<7.2	0.11	—	—	—	—	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	<7.1	<0.068	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	<7.1	0.087	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	<6.2	0.098	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

\* : 放出開始後当面の間は毎日実施

  : ALPS処理水放出期間(B群)

\*1 : 放出終了前の9時以前に採取

\*2 : 検出限界値 0.1 Bq/L \*3 : 検出限界値 0.4 Bq/L

# 3 - 1. 海域モニタリングの実績 (4/13)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	9月											
			19日	20日	20日 通常 *1	21日	22日	23日	24日	25日	25日 通常 *1	26日	27日	27日 通常 *1
放水口 付近	T-1	1回/週*	<5.0	<6.9	—	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2	<0.31	<5.6	<6.2	—
	T-2	1回/週*	<5.0	<6.9	—	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2	<0.31	<5.6	<6.3	—
	T-0-1	1回/週*	<5.5	<7.9	—	<6.5	<6.3	<6.5	<7.6	<8.7	<0.35	<7.9	<6.2	—
	T-0-1A	1回/週*	<5.6	<8.2	—	<6.5	<6.3	<6.5	<7.5	<8.7	<0.35	<7.9	<6.2	—
	T-0-2	1回/週*	<5.6	<7.9	—	<6.5	<6.2	<6.5	<7.5	<8.7	<0.30	<7.9	<6.2	—
	T-0-3A	1回/週*	<5.0	<6.1	—	<5.0	<5.3	<6.5	<6.7	<7.2	<0.35	<5.6	<6.2	—
	T-0-3	1回/週*	<5.5	<7.9	—	<6.5	<6.3	<6.5	<7.5	<8.7	<0.35	<7.9	<6.2	—
	T-A1	1回/週*	<6.9	<5.9	—	<6.6	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3	<0.30	<7.3	<6.6	—
	T-A2	1回/週*	<6.9	<5.9	—	<6.7	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3	<0.30	<7.3	<6.7	—
T-A3	1回/週*	<7.0	<6.3	—	<6.6	<7.0	<7.6	<5.1	<6.3	<0.29	<7.3	<6.6	—	
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	<6.1	<0.34	—	—	—	—	—	—	—	<6.3	<0.35
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

\* : 放出開始後当面の間は毎日実施

\*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L



# 3-1. 海域モニタリングの実績 (5/13)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	9月			10月								
			28日	29日	30日	1日	2日	2日 通常 *1	3日	4日	4日 通常 *1	5日 *2	5日 通常 *1,2	6日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<6.7	<4.9	<7.3	<6.0	<5.8	<0.34	<6.7	<6.9	-	<5.8	<0.31	<5.8
	T-2	1回/週*	<6.7	<4.7	<7.3	<6.0	<5.7	<0.33	<6.6	<6.8	-	<5.7	<0.31	<5.7
	T-0-1	1回/週*	<6.8	<6.8	<7.9	<8.3	<7.0	<0.35	<6.5	<7.3	-	<7.8	<0.31	<7.0
	T-0-1A	1回/週*	<6.8	<6.8	<7.9	<8.0	<6.9	<0.35	<6.4	<7.3	-	<7.6	5.2	<7.4
	T-0-2	1回/週*	<6.8	<6.9	<8.0	<8.4	<7.0	<0.36	<6.4	<7.2	-	<7.6	<0.33	<7.0
	T-0-3A	1回/週*	<6.7	<4.7	<7.4	<6.2	<5.8	<0.35	<6.8	<6.9	-	<5.9	<0.32	<5.8
	T-0-3	1回/週*	<6.8	<7.0	<7.7	<8.0	<7.0	<0.35	<6.4	<7.2	-	<7.7	<0.32	<6.4
	T-A1	1回/週*	<9.3	<7.8	<8.1	<8.0	<5.6	<0.30	<7.3	<7.5	-	<7.7	<0.30	<7.0
	T-A2	1回/週*	<5.5	<7.8	<8.0	<8.0	<5.7	<0.30	<7.5	<7.5	-	<7.7	<0.31	<7.0
	T-A3	1回/週*	<7.2	<7.6	<8.0	<8.1	<5.6	<0.30	<7.4	<7.4	-	<7.6	<0.30	<7.1
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	-	-	-	-	-	-	-	<6.8	<0.35	-	-	-
	T-S3	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T-S4	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T-S8	1回/月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

: ALPS処理水放出期間(C群)

\*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L

\*2 : 放出開始後の14時以降に採取

\* : 放出開始後当面の間は毎日実施

# 3-1. 海域モニタリングの実績 (6/13)

(単位: Bq/L)

	試料採取点	頻度	10月											
			7日	8日	9日	9日 通常 *1	10日	11日	12日	12日 通常 *1	13日	14日	15日	16日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<5.8	<6.1	<7.2	測定中	<6.9	<6.5	<6.3	—	<6.5	<6.1	<5.5	<6.0
	T-2	1回/週*	<5.8	<6.1	<7.1	測定中	<6.9	<6.6	<6.3	—	<6.5	<6.2	<5.5	<6.0
	T-0-1	1回/週*	<6.7	<8.2	<7.9	測定中	—*2	<7.3	<7.3	—	<7.3	<8.7	<7.3	<7.8
	T-0-1A	1回/週*	9.4	<8.2	11	12	—*2	<7.3	14	—	11	<8.7	14	16
	T-0-2	1回/週*	<6.8	<8.1	<7.9	測定中	—*2	<7.3	<7.3	—	<7.3	<8.7	<7.3	<7.8
	T-0-3A	1回/週*	<5.8	<6.1	<7.2	<0.072	—*2	<6.8	<6.3	—	<6.5	<6.1	<5.6	<6.0
	T-0-3	1回/週*	<6.7	<8.2	<7.8	0.45	—*2	<7.3	<7.2	—	<7.2	<8.6	<7.3	<7.8
	T-A1	1回/週*	<6.4	<5.5	<6.7	測定中	—*2	<6.8	<8.7	—	<8.6	<6.2	<7.2	<7.2
	T-A2	1回/週*	<5.9	<5.5	<6.7	測定中	—*2	<6.8	<8.6	—	<8.6	<5.6	<7.2	<7.2
	T-A3	1回/週*	<5.8	<5.5	<6.8	測定中	—*2	<6.8	<8.6	—	<8.6	<5.7	<7.2	<7.2
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	—	—	<6.4	測定中	—	—	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	<6.4	測定中	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	<6.4	測定中	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	<6.5	測定中	—	—	—	—

※: <○ は検出限界値○Bq/L未滿を示す。

: ALPS処理水放出期間(C群)

\*1: 検出限界値 0.1 Bq/L

\*2: 悪天候により採取中止

\*: 放出開始後当面の間は毎日実施

# 3-1. 海域モニタリングの実績 (7/13)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	10月											
			16日 通常 *1	17日	18日	19日	19日 通常 *1	20日	21日	22日	23日 *2	23日 通常 *1,2	24日	25日
放水口 付近	T-1	1回/週*	4.3	<6.5	<7.1	<7.2	—	<5.5	<5.6	<5.3	<6.5	1.3	<6.5	<5.8
	T-2	1回/週*	0.66	<6.5	<7.1	<7.1	—	<5.5	<5.6	<5.2	<6.5	0.80	<6.5	<5.8
	T-0-1	1回/週*	1.0	<6.7	<5.9	<8.3	—	<7.0	<6.8	<7.3	<6.7	1.3	<7.8	<7.5
	T-0-1A	1回/週*	14	<6.7	<5.8	<8.5	—	<7.0	22	16	<6.7	0.71	<7.7	<7.5
	T-0-2	1回/週*	1.2	<6.7	8.9	<8.4	—	<7.0	<6.8	<7.3	<6.7	0.40	<7.7	<7.5
	T-0-3A	1回/週*	0.74	<6.5	<7.1	<7.1	—	<5.5	<5.6	<5.3	<6.5	<0.33	<6.5	<5.8
	T-0-3	1回/週*	1.0	<6.7	<6.7	<8.4	—	<7.0	<6.8	<7.3	<6.7	1.0	<7.7	<7.5
	T-A1	1回/週*	0.50	<8.3	<7.2	<7.5	—	<7.5	<8.5	<5.7	<6.8	0.37	<7.5	<7.8
	T-A2	1回/週*	0.56	<8.3	<7.2	<7.5	—	<7.5	<8.4	<5.7	<6.9	<0.31	<7.5	<7.8
	T-A3	1回/週*	0.80	<8.3	<7.2	<7.5	—	<7.5	<8.5	<5.7	<6.8	<0.32	<7.5	<7.8
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	<7.5	<0.34	—	—	—	<6.9	<0.32	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。  
\* : 放出開始後当面の間は毎日実施

: ALPS処理水放出期間(C群)

\*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L \*2 : 放出終了前の9時以前に採取

# 3-1. 海域モニタリングの実績 (8/13)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	10月						11月					
			26日	27日	28日	29日	30日	31日	1日	1日 通常 *2	2日 *3	2日 通常 *2,3	3日	4日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<6.5	<6.4	<7.2	<6.8	<6.4	<7.1	<7.9	<0.32	<6.0	0.35	<8.1	<8.0
	T-2	1回/週*	<6.6	<6.3	<7.2	<6.8	<6.4	<7.1	<7.9	<0.33	<8.3	0.36	<8.1	<8.2
	T-0-1	1回/週*	<7.6	<7.8	<8.3	<7.8	—*1	—*1	<7.8	<0.35	<8.0	<0.36	<6.2	<6.3
	T-0-1A	1回/週*	<7.7	<7.8	<8.3	<7.9	—*1	—*1	<7.8	<0.34	<8.0	6.9	7.1	<6.2
	T-0-2	1回/週*	<7.6	<7.8	<8.3	<7.9	—*1	—*1	<7.8	<0.33	<8.1	<0.37	<6.2	<6.2
	T-0-3A	1回/週*	<6.6	<6.3	<7.3	<6.9	—*1	—*1	<7.9	<0.32	<5.4	<0.26	<8.1	<8.2
	T-0-3	1回/週*	<7.6	<7.8	<8.3	<7.9	—*1	—*1	<7.8	<0.34	<8.0	<0.36	<6.2	<6.2
	T-A1	1回/週*	<6.2	<6.6	<6.6	<6.6	—*1	—*1	<6.6	<0.31	<8.2	<0.31	<5.7	<9.2
	T-A2	1回/週*	<6.2	<6.5	<6.6	<6.6	—*1	—*1	<6.4	<0.31	<8.2	<0.30	<5.7	<9.2
	T-A3	1回/週*	<6.2	<6.6	<6.6	<6.6	—*1	—*1	<6.6	<0.32	<8.2	<0.31	<5.7	<9.2
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	—	—	<7.9	<0.33	—	—	—	—
	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。

\* : 放出開始後当面の間は毎日実施

: ALPS処理水放出期間(A群)

\*1 : 悪天候により採取中止

\*2 : 検出限界値 0.4 Bq/L

\*3 : 放出開始後の14時以降に採取

# 3-1. 海域モニタリングの実績 (9/13)

(単位: Bq/L)

	試料採取点	頻度	11月											
			5日	6日	6日 通常 *1	7日	8日	8日 通常 *3	9日	9日 通常 *1	10日	11日	12日	13日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<7.6	<5.6	<0.34	<6.9	<5.5	—	<5.5	—	<6.9	<5.8	<7.0	<6.3
	T-2	1回/週*	<7.5	<5.5	0.38	<6.9	<5.5	—	<5.5	—	<7.0	<5.8	<6.9	<6.3
	T-0-1	1回/週*	<7.5	<7.2	0.36	—*2	<6.7	—	<6.4	—	<8.1	—*2	<4.7	<9.0
	T-0-1A	1回/週*	<7.6	9.0	9.5	—*2	<6.8	—	<6.4	—	11	—*2	<4.6	<9.0
	T-0-2	1回/週*	<7.5	<7.1	<0.31	—*2	<6.7	—	<8.4	—	<8.1	—*2	<4.7	<8.9
	T-0-3A	1回/週*	<7.6	<5.4	0.54	—*2	<5.5	—	<5.6	—	<7.0	—*2	<6.9	<6.3
	T-0-3	1回/週*	<7.5	<7.1	<0.31	—*2	<6.7	—	<6.4	—	<8.1	—*2	<5.1	<9.0
	T-A1	1回/週*	<5.7	<6.5	<0.39	—*2	<7.2	—	<7.5	—	<6.9	—*2	<7.8	<7.6
	T-A2	1回/週*	<5.7	<6.5	<0.38	—*2	<7.2	—	<7.5	—	<6.9	—*2	<7.8	<7.6
	T-A3	1回/週*	<5.7	<6.5	<0.39	—*2	<7.2	—	<7.6	—	<6.8	—*2	<7.8	<7.6
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	—	—	<7.5	<0.34	—	—	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	<7.7	測定中	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	<7.7	測定中	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	<7.8	測定中	—	—	—	—	—	—

※: <○ は検出限界値○Bq/L未滿を示す。  
\*: 放出開始後当面の間は毎日実施

: ALPS処理水放出期間(A群)

\*1: 検出限界値 0.4 Bq/L  
\*3: 検出限界値 0.1 Bq/L

\*2: 悪天候により採取中止

# 3-1. 海域モニタリングの実績 (10/13)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	11月											
			13日 通常 *1	14日	15日	15日 通常 *1	16日	17日	18日	19日	20日 *3	20日 通常 *3,4	21日	21日 通常 *1
放水口 付近	T-1	1回/週*	測定中	<5.8	<6.9	—	<8.8	<7.8	<9.3	<6.3	<7.0	1.7	<6.6	—
	T-2	1回/週*	測定中	<5.9	<6.9	—	<8.6	<7.7	<9.3	<6.2	<7.1	0.60	<6.5	—
	T-0-1	1回/週*	測定中	<6.6	<6.2	—	<7.1	<7.9	—*2	<7.4	<8.1	測定中	<7.0	—
	T-0-1A	1回/週*	測定中	7.2	10	—	<7.3	<7.9	—*2	<7.4	<8.1	測定中	<7.0	—
	T-0-2	1回/週*	測定中	<6.5	<6.2	—	7.9	<7.8	—*2	<7.4	<8.1	0.77	<7.1	—
	T-0-3A	1回/週*	測定中	<5.7	<6.9	—	<8.8	<8.0	—*2	<6.3	<7.0	測定中	<6.7	—
	T-0-3	1回/週*	測定中	<6.6	<6.2	—	<7.3	<7.9	—*2	<7.3	<8.1	測定中	<7.2	—
	T-A1	1回/週*	0.082	<6.8	<8.6	—	<8.8	<5.5	—*2	<8.6	<7.3	1.5	<9.0	—
	T-A2	1回/週*	0.16	<6.8	<8.8	—	<8.6	<5.5	—*2	<8.8	<7.2	0.60	<8.9	—
	T-A3	1回/週*	0.15	<7.0	<8.6	—	<8.8	<5.5	—*2	<8.8	<7.2	0.37	<8.9	—
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	<8.6	測定中	—	—	—	—	—	—	<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未満を示す。  : ALPS処理水放出期間(A群)  
\* : 放出開始後当面の間は毎日実施

\*1 : 検出限界値 0.1 Bq/L \*2 : 悪天候により採取中止  
\*3 : 放出終了前の8時以前に採取 \*4 : 検出限界値 0.4 Bq/L

# 3-1. 海域モニタリングの実績 (11/13)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	11月										12月	
			22日	23日	24日	25日	26日	27日	27日 通常 *1	28日	29日	30日	1日	2日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<6.5	<5.5	<5.3	<6.3	<7.1	<5.7	測定中	<5.5	<6.0	<7.4	<4.9	<5.5
	T-2	1回/週*	<6.4	<5.5	<5.2	<6.3	<7.1	<5.8	測定中	<5.5	<6.0	<7.4	<4.9	<5.5
	T-0-1	1回/週*	<7.1	<6.4	<7.2	<7.3	<8.1	<6.4	測定中	<6.8	<5.9	<7.3	<7.3	<6.8
	T-0-1A	1回/週*	<7.0	<6.4	<7.2	<7.3	<8.2	<6.5	測定中	<6.7	<5.8	<7.2	<7.2	<6.7
	T-0-2	1回/週*	<7.0	<6.5	<7.3	<7.3	<8.1	<6.5	測定中	<6.7	<5.8	<7.3	<7.2	<6.7
	T-0-3A	1回/週*	<6.6	<5.5	<5.2	<6.3	<7.1	<5.7	測定中	<5.5	<6.0	<7.4	<4.9	<5.5
	T-0-3	1回/週*	<7.1	<6.5	<7.3	<7.3	<8.2	<6.4	測定中	<6.8	<5.9	<7.3	<7.2	<6.7
	T-A1	1回/週*	<7.4	<7.2	<5.7	<5.2	<5.7	<7.8	測定中	<6.7	<5.9	<6.8	<8.8	<8.1
	T-A2	1回/週*	<7.7	<7.2	<5.7	<5.2	<5.6	<7.8	測定中	<6.7	<5.9	<6.8	<8.8	<8.1
	T-A3	1回/週*	<7.6	<7.2	<5.6	<5.2	<5.7	<7.8	測定中	<6.7	<5.9	<6.8	<8.8	<8.1
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	-	-	-	-	-	<7.8	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未満を示す。

\* : 放出開始後当面の間は毎日実施

\*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L

# 3 - 1. 海域モニタリングの実績 (12/13)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	12月											
			3日	4日	4日 通常 *1	5日	6日	7日	7日 通常 *2	8日	9日	9日 通常 *1	10日	11日
放水口 付近	T-1	1回/週*	<6.7	<6.0	測定中	<6.3	<5.8	<5.0	—	<5.2	<6.1	—	<6.2	<6.3
	T-2	1回/週*	<6.7	<6.1	測定中	<6.2	<5.7	<5.0	—	<5.2	<6.1	—	<6.3	<6.2
	T-0-1	1回/週*	<5.1	<5.8	測定中	<7.5	<8.0	<7.3	—	<6.3	<8.3	—	<4.8	<6.5
	T-0-1A	1回/週*	<5.1	<5.8	測定中	<7.5	<8.0	<7.3	—	<6.3	<8.4	—	<6.2	<6.5
	T-0-2	1回/週*	<5.1	<5.8	測定中	<7.5	<7.9	<7.2	—	<6.3	<8.5	—	<4.9	<6.5
	T-0-3A	1回/週*	<6.9	<6.0	測定中	<6.2	<5.9	<5.0	—	<5.2	<6.0	—	<6.2	<6.3
	T-0-3	1回/週*	<5.1	<5.8	測定中	<7.4	<8.0	<7.2	—	<6.3	<8.3	—	<7.4	<6.5
	T-A1	1回/週*	<6.1	<8.1	測定中	<8.4	<5.2	<6.5	—	<8.6	<7.9	—	<6.8	<5.2
	T-A2	1回/週*	<6.1	<8.1	測定中	<8.3	<7.5	<6.5	—	<8.6	<7.8	—	<6.8	<5.3
T-A3	1回/週*	<6.1	<8.1	測定中	<8.3	<5.3	<6.5	—	<8.7	<7.9	—	<6.9	<5.3	
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	—	—	—	—	<6.0	測定中	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	<6.6	測定中	—	—	—	—	—

※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

\* : 放出開始後当面の間は毎日実施

\*1 : 検出限界値 0.4 Bq/L \*2 : 検出限界値 0.1 Bq/L



# 3 - 1. 海域モニタリングの実績 (13/13)

(単位 : Bq/L)

	試料採取点	頻度	12月	
			11日 通常 *1	12日
放水口 付近	T-1	1回/週*	測定中	<7.0
	T-2	1回/週*	測定中	<7.0
	T-0-1	1回/週*	測定中	—*2
	T-0-1A	1回/週*	測定中	—*2
	T-0-2	1回/週*	測定中	—*2
	T-0-3A	1回/週*	測定中	—*2
	T-0-3	1回/週*	測定中	—*2
	T-A1	1回/週*	測定中	—*2
	T-A2	1回/週*	測定中	—*2
T-A3	1回/週*	測定中	—*2	
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—
	T-S3	1回/月	—	—
	T-S4	1回/月	—	—
	T-S8	1回/月	—	—

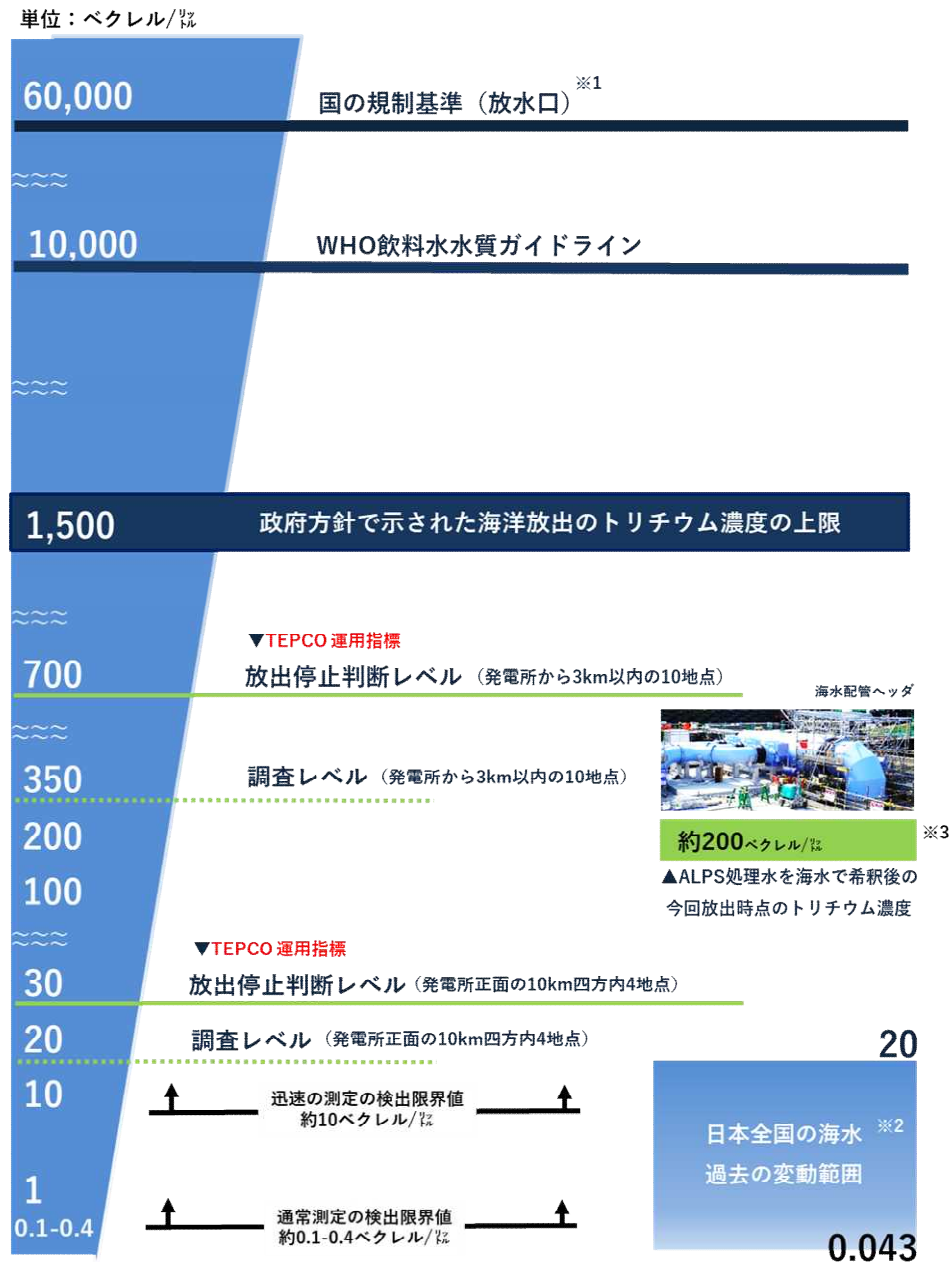
※ : <○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。

\* : 放出開始後当面の間は毎日実施

\*1 : 検出限界値 0.1 Bq/L

\*2 : 悪天候により採取中止

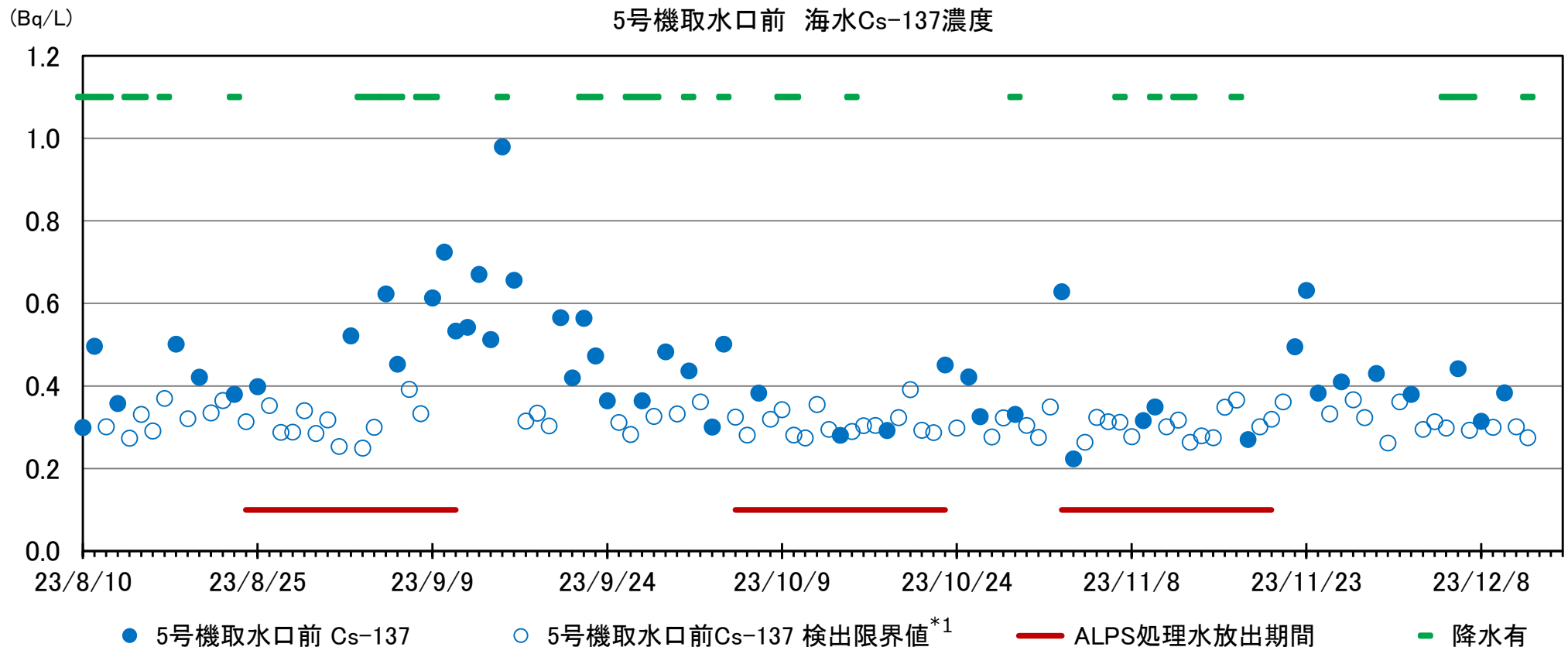
# 【参考】海水のトリチウム濃度の比較



※1：原子力施設の放水口から出る水を、毎日、その濃度で約2ℓ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）  
 ※3：2023/8/23-8/31実績より

## 3-2. 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、放出期間外の値と同等であることを確認している。



\*1：検出限界値未満の場合に検出限界値を表示

※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）。

- 放射線環境影響評価に用いた海洋拡散シミュレーションの妥当性を確認するため、実際のトリチウム放出量と実際の気象・海象データを用いて、トリチウムの拡散計算を実施中。
- 現時点では、第1回の放出期間（8月22日～9月11日）について、計算・評価をしているところ。
- 今後、第2回、第3回の拡散計算を行うとともに、海域モニタリング結果と比較検証を進めていく。

第1回の放出期間における計算条件（モデルは放射線環境影響評価書と同じ）

トリチウムの放出量

- ・ 8/24 13:03～9/10 14:52まで一定

放出率 =  $2.66E+09$ Bq/時（= 14万Bq/L × 456m<sup>3</sup>/日 × 1000L/m<sup>3</sup> ÷ 24h/日）

- ・ 9/11 10:33～12:15

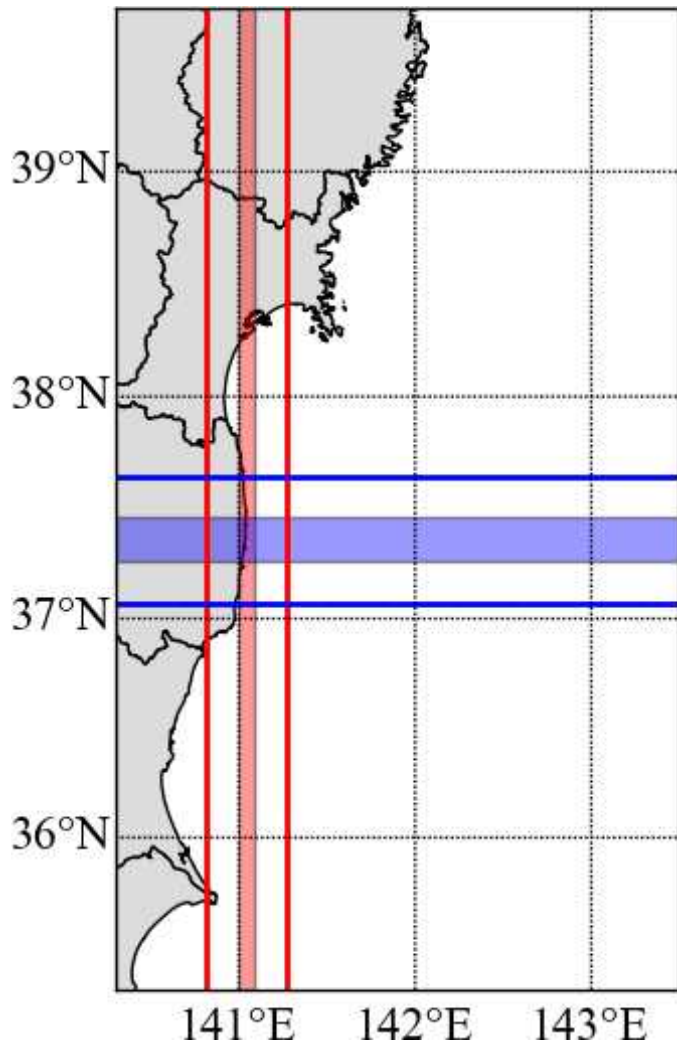
放出率 =  $1.32E+09$ Bq/時（= 14万Bq/L × 16m<sup>3</sup> × 1000L/m<sup>3</sup> ÷ 102/60時）

環境情報

- ・ 放出期間中の気象、海象データ（気象庁、海洋研究開発機構等）

# 【参考】拡散シミュレーション（領域海洋モデル）の概要

- 福島第一原子力発電所事故後の海水中セシウム濃度の拡散計算で再現性が確認されたモデルを使用
- さらに、発電所近傍海域を詳細にシミュレーションできるように高解像度化して計算



- 領域海洋モデル（Regional Ocean Modeling System: ROMS）を福島沖に適用
- 海域の流動データ
  - 海表面の駆動力に気象庁短期気象予測データを内挿したデータ<sup>[1]</sup>を使用
  - 外洋の境界条件およびデータ同化\*の元データとして、海洋の再解析データ（JCOPE2M<sup>[2][3]</sup>）を使用
- モデル範囲：北緯35.30～39.71度、東経140.30～143.50度（490km×270km）、発電所周辺南北約22.5km×東西約8.4kmの海域を段階的に高解像度化
  - 解像度（全体）：南北約925m x 東西約735m（約1km）、鉛直方向30層
  - 解像度（近傍）：南北約185m x 東西約147m（約200m）、鉛直方向30層
- 気象・海象データ
  - 放出期間の気象・海象データを使用

\*データ同化：数値シミュレーションに実測データを取り入れる手法のこと。ナッジングともいう。

[1] 橋本 篤, 平口 博丸, 豊田 康嗣, 中屋 耕, “温暖化に伴う日本の気候変化予測（その1）-気象予測・解析システムNuWFASの長期気候予測への適用-,” 電力中央研究所報告, 2010.

[2] Miyazawa, Y., A. Kuwano-Yoshida, T. Doi, H. Nishikawa, T. Narazaki, T. Fukuoka, and K. Sato, 2019: Temperature profiling measurements by sea turtles improve ocean state estimation in the Kuroshio-Oyashio Confluence region, *Ocean Dynamics*, 69, 267-282.

[3] Miyazawa, Y., S. M. Varlamov, T. Miyama, X. Guo, T. Hihara, K. Kiyomatsu, M. Kachi, Y. Kurihara, and H. Murakami, 2017: Assimilation of high-resolution sea surface temperature data into an operational nowcast/forecast system around Japan using a multi-scale three dimensional variational scheme, *Ocean Dynamics*, 67, 713-728.

### 3-3. 放出期間中の気象海象データによる拡散計算結果（計算例）

- 放出期間中のトリチウム放出量及び気象海象データを用いた拡散計算結果の例は以下の通り。今後、海水モニタリング結果との比較を行う

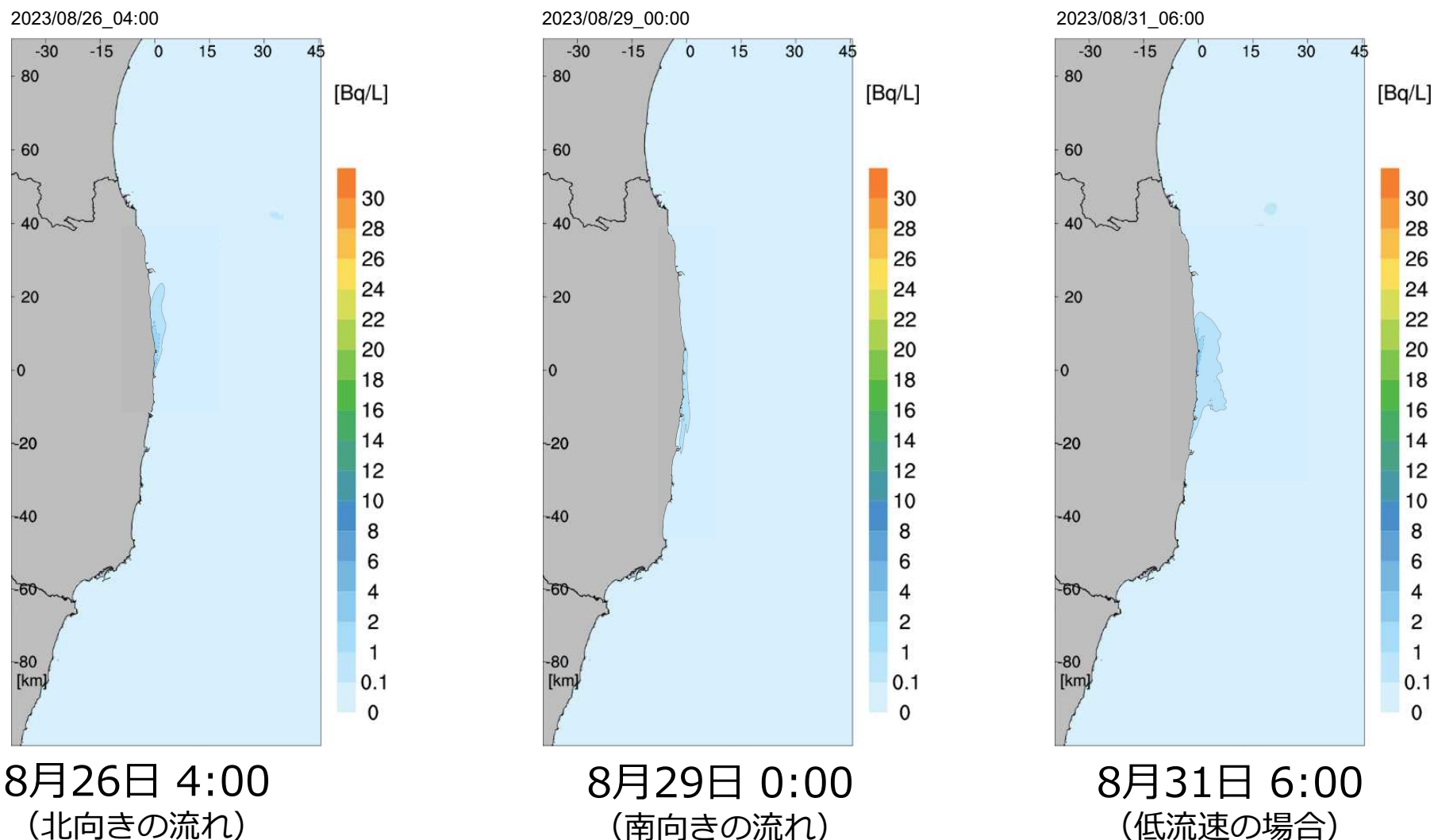
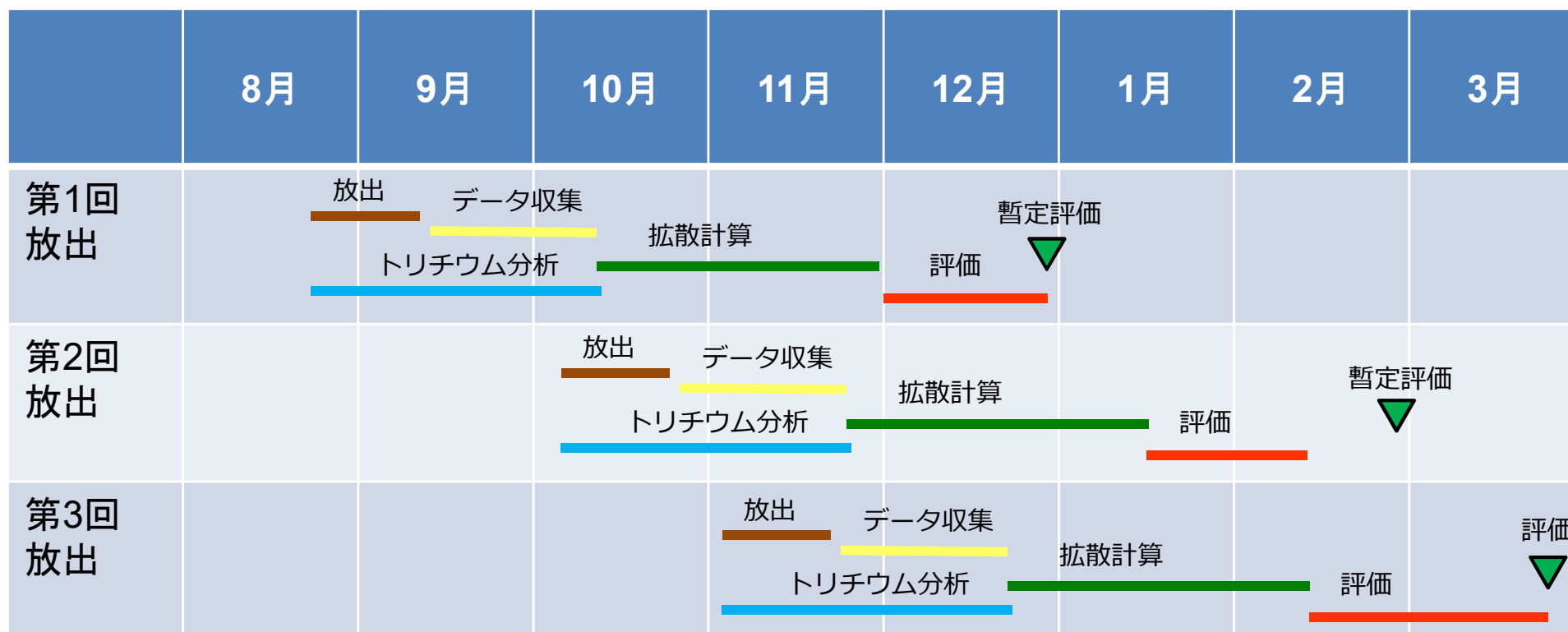


図 拡散計算結果（海表面の1時間平均濃度分布図）

### 3-3. 拡散シミュレーションの検証工程

- 放出期間中に採取した海水のトリチウム分析に1か月程度を要する。
- また、気象海象データは再解析があるため入手は約1ヶ月後となる。
- その後拡散計算を実施し評価を行うため、全体の工程としては放出完了から評価までに3か月程度を要する。
- 12月に第1回放出の暫定的な評価、 来年2月に第2回放出の暫定的な評価、 来年3月末に第3回放出までをまとめた評価を予定



1. 第2回放出の実績
2. 第3回放出の実績
3. 放出期間中の海域モニタリング結果
- 4. 第4回放出の計画**
5. 今後の放出方法の変更について



## 4. 第4回放出の計画

- 第4回放出に向けた、K4エリアE群及びK3エリアA群から測定・確認用設備B群への移送は12/11に完了。
- 12/15から循環攪拌運転を実施しており、12/22にサンプリング予定。
- 2024年2月下旬から、第4回放出を開始する予定。

第1回放出	測定・確認用設備 (K4エリア) B群	: 約7,800m <sup>3</sup>	二次処理 : 無 トリウム濃度 : 14万 <sup>ベクレル</sup> / <sup>リットル</sup> トリウム総量 : 1.1 兆 <sup>ベクレル</sup>	完了
第2回放出	測定・確認用設備 (K4エリア) C群	: 約7,800m <sup>3</sup>	二次処理 : 無 トリウム濃度 : 14万 <sup>ベクレル</sup> / <sup>リットル</sup> トリウム総量 : 1.1兆 <sup>ベクレル</sup>	完了
第3回放出	測定・確認用設備 (K4エリア) A群	: 約7,800m <sup>3</sup>	二次処理 : 無 トリウム濃度 : 13万 <sup>ベクレル</sup> / <sup>リットル</sup> トリウム総量 : 1.0 兆 <sup>ベクレル</sup>	完了
第4回放出	K4エリアE群 (測定・確認用設備 B群 <sup>※2</sup> に移送) K3エリアA群 (測定・確認用設備 B群 <sup>※2</sup> に移送)	: 約4,500m <sup>3</sup> : 約3,300m <sup>3</sup>	二次処理 : 無 トリウム濃度 : 17~21万 <sup>ベクレル</sup> / <sup>リットル</sup> <sup>※1</sup> トリウム総量 : 1.4兆 <sup>ベクレル</sup> <sup>※1</sup>	

➡ 2023年度放出トリウム総量 : 約5兆<sup>ベクレル</sup>

※1 タンク群平均、2023年7月1日時点までの減衰を考慮した評価値  
※2 第1回放出後、空になったB群に移送

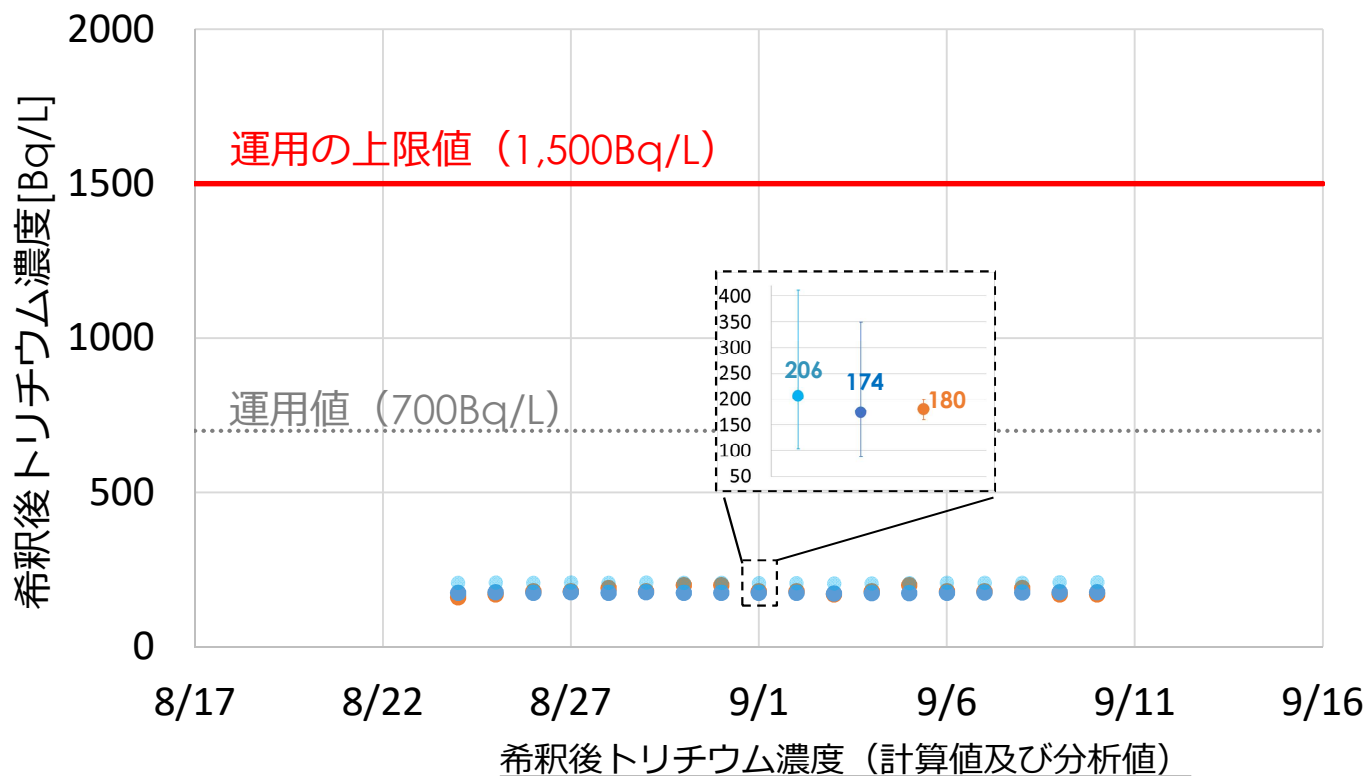
1. 第2回放出の実績
2. 第3回放出の実績
3. 放出期間中の海域モニタリング結果
4. 第4回放出の計画
5. **今後の放出方法の変更について**

## 5. 今後の放出方法の変更について

- ALPS処理水の海洋放出にあたり、「希釈後のトリチウム濃度」が希釈前濃度と流量による計算値だけでは不安というご意見があったことから、一旦、放出前に上流水槽に溜めて、トリチウム濃度を測定するという運用を実施（第1段階）。これまで3回の運用において、希釈混合が設計通り行われていることを確認。
- また、連続放出中の「希釈後トリチウム濃度」については、計算値だけでなく、毎日海水配管ヘッダ下流部から採水しトリチウム濃度の測定結果を翌日に公表（第2段階）。これまで3回の放出において、計算値と測定値に有意な差異がないこと、設計通り希釈混合されていることを確認（スライド43～45参照）。
- これまで3回の実績から、海水配管ヘッダでの希釈混合は設計通りに行われ、希釈放出後のトリチウム濃度の計算値と測定値に有意な差がないことが確認できたので、2段階放出の目的は達成したと判断。
- このため3回目までで二段階放出を一旦終了し、4回目以降については、海水移送ポンプの機能確認をする本格点検の周期が3年毎であることから3年に1回は第1段階を行い、順調に放出することができた現在の設備の状態が変わっていないことを念のため確認していく。

# 5-1. 第1回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。



- 計算値（管理値）※1,2
- 計算値（ノミナル値）※1,3
- 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  
 ※2：各パラメータの保守性を考慮して、算出した値  
 ※3：各パラメータの保守性は考慮せず、算出した値

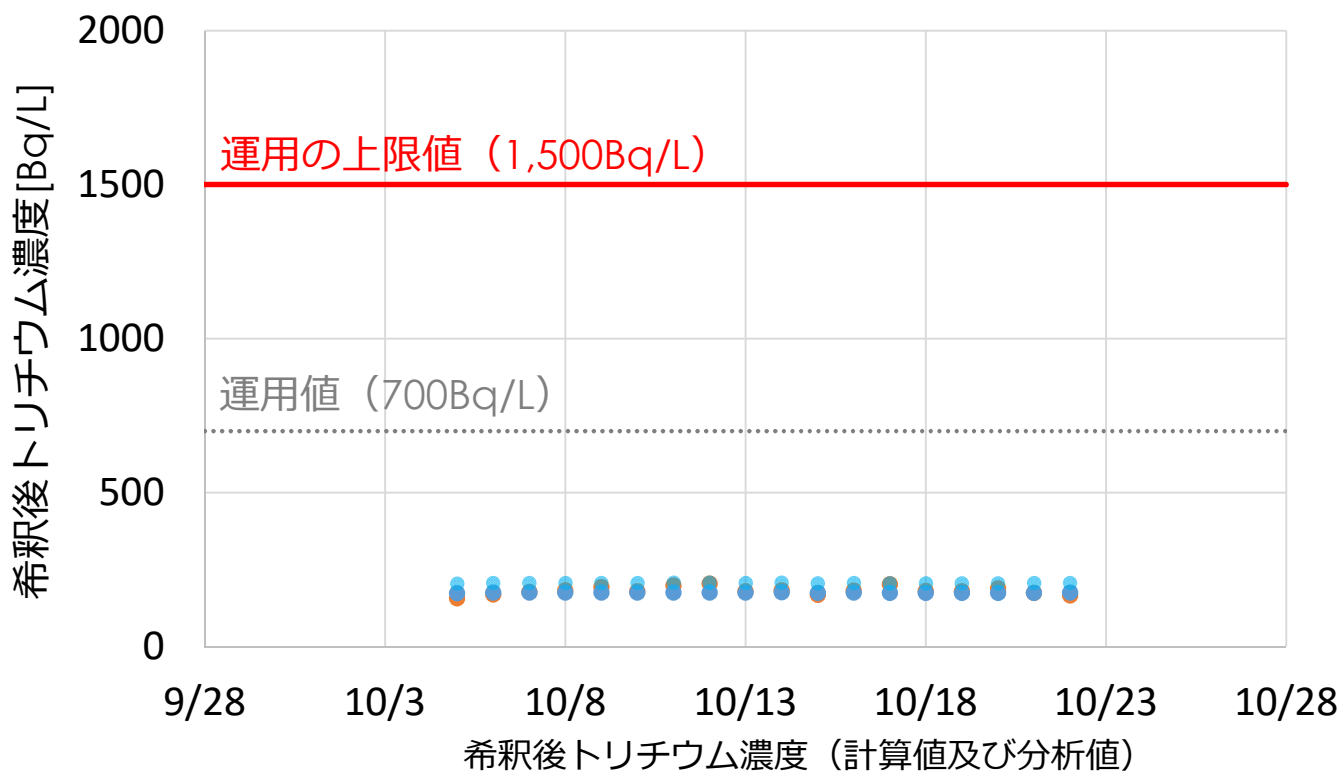
$$\begin{aligned} & \text{希釈後トリチウム濃度（計算値）} \\ &= \frac{\text{ALPS処理水H-3濃度}^{\ast 4} \times \text{ALPS処理水流量}}{\text{海水流量} + \text{ALPS処理水流量}} \end{aligned}$$

※4：測定・確認用タンクでの分析値

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

## 5-2. 第2回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。



- 計算値 (管理値) ※1,2
- 計算値 (ノミナル値) ※1,3
- 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  
 ※2：各パラメータの保守性を考慮して、算出した値  
 ※3：各パラメータの保守性は考慮せず、算出した値

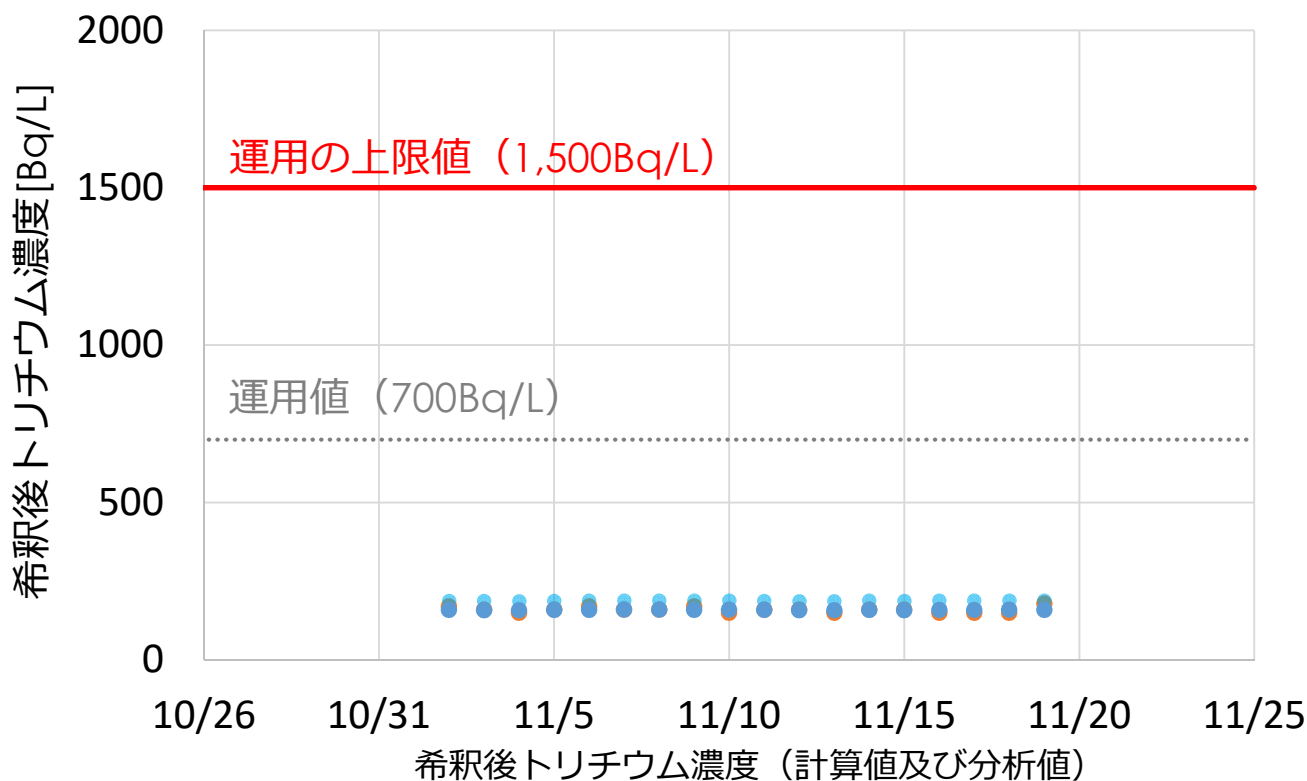
$$\begin{aligned} & \text{希釈後トリチウム濃度 (計算値)} \\ &= \frac{\text{ALPS処理水H-3濃度}^{\ast 4} \times \text{ALPS処理水流量}}{\text{海水流量} + \text{ALPS処理水流量}} \end{aligned}$$

※4：測定・確認用タンクでの分析値

	10/5	10/6~10/22
計算値：データ抽出時間	14:00	7:00
分析値：試料採取時間	14:13	7:00~10:00

# 5-3. 第3回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。



- 計算値 (管理値) ※1,2
- 計算値 (ノミナル値) ※1,3
- 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  
 ※2: 各パラメータの保守性を考慮して、算出した値  
 ※3: 各パラメータの保守性は考慮せず、算出した値

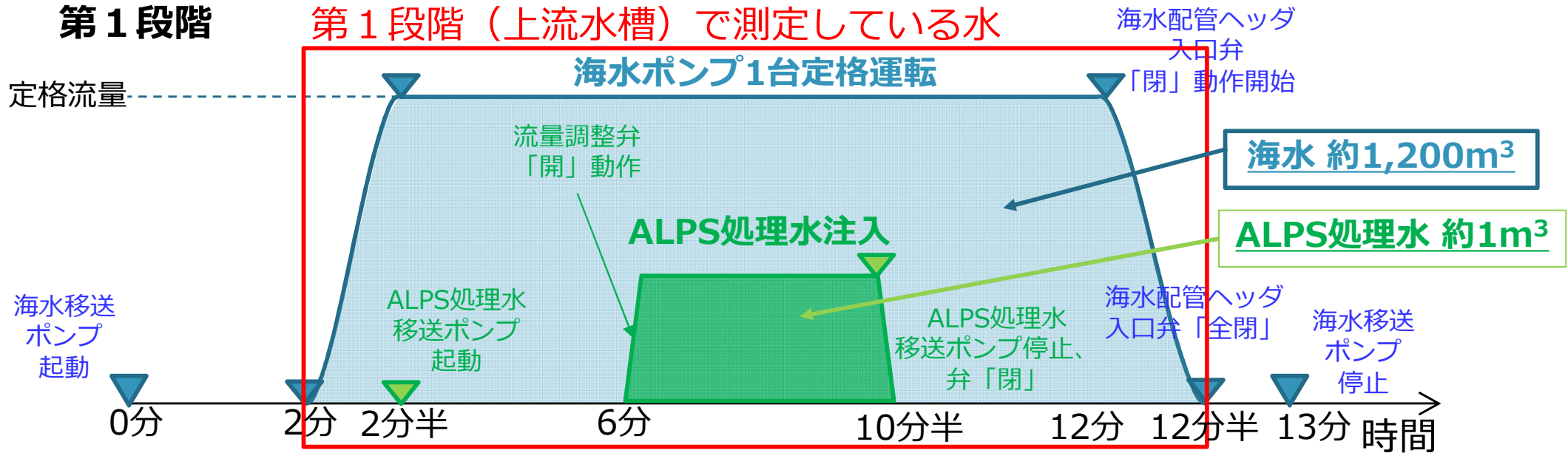
$$\text{希釈後トリチウム濃度 (計算値)} = \frac{\text{ALPS処理水H-3濃度}^{\ast 4} \times \text{ALPS処理水流量}}{\text{海水流量} + \text{ALPS処理水流量}}$$

※4: 測定・確認用タンクでの分析値

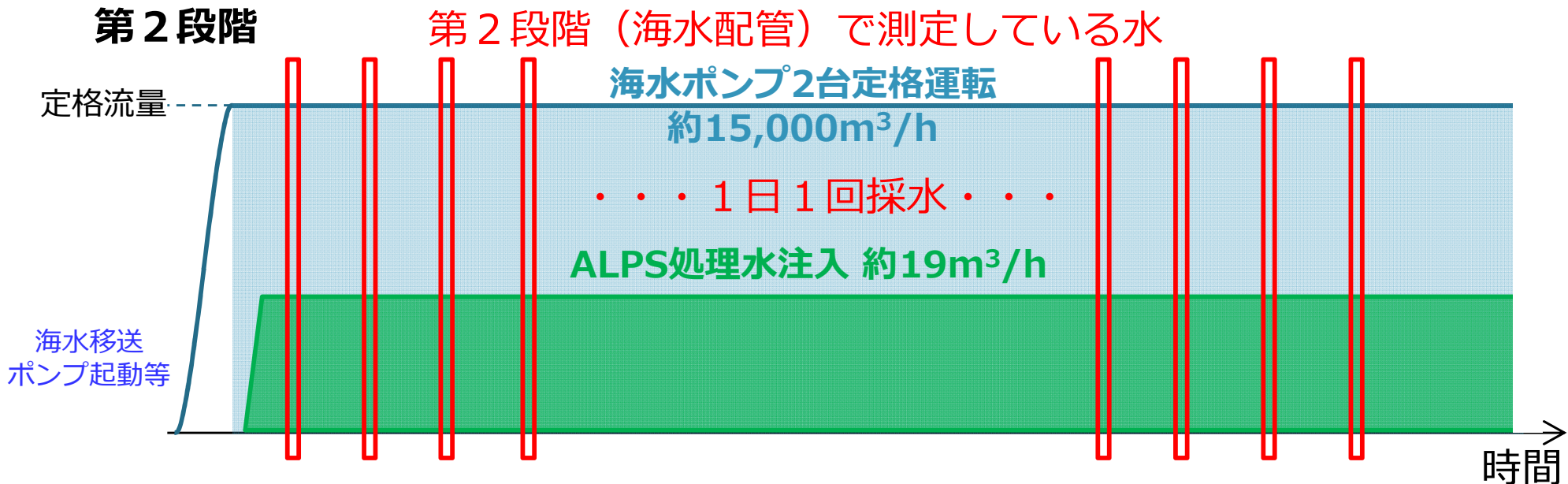
	11/2	11/3~11/19
計算値: データ抽出時間	14:00	7:00
分析値: 試料採取時間	14:13	7:00~10:00

# 【参考】第1段階と第2段階の違い

## 第1段階



## 第2段階



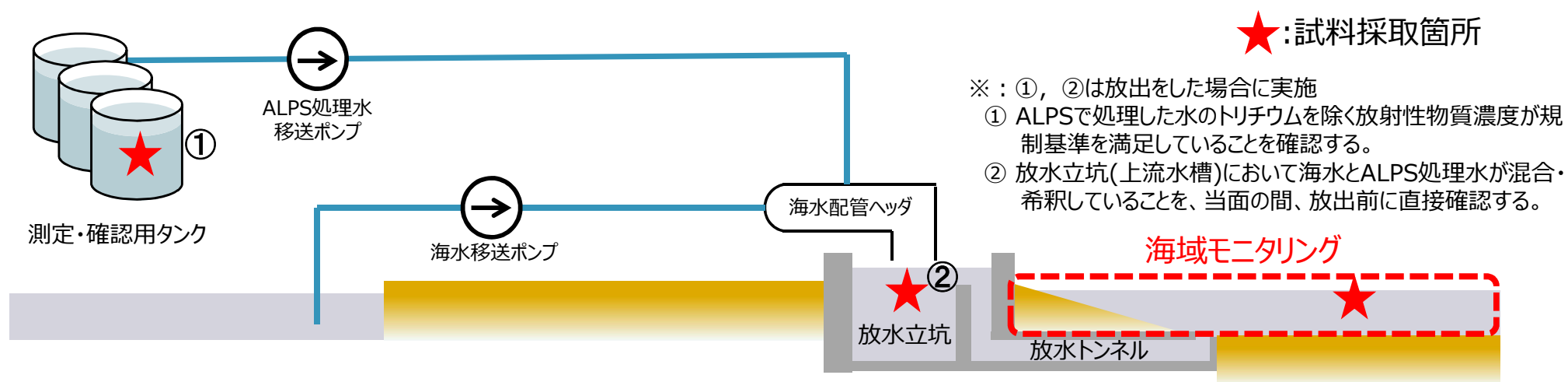
## 参考資料

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、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の変化など）を放出前より観測された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（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、放出開始後当面の間は通常の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。

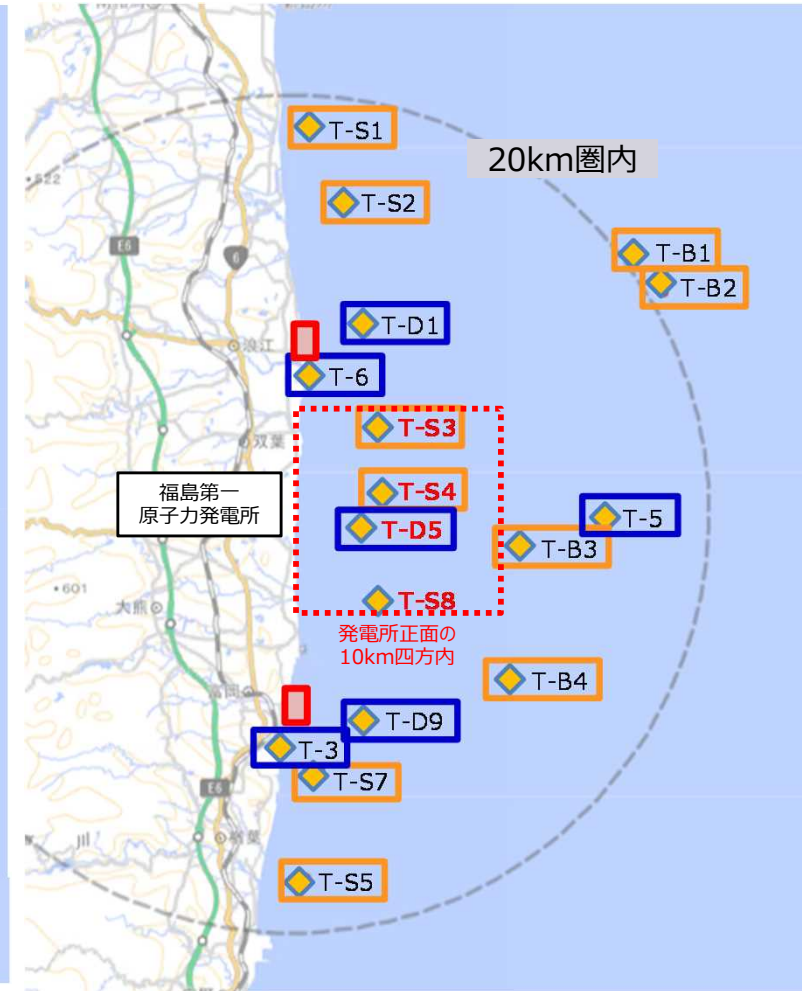
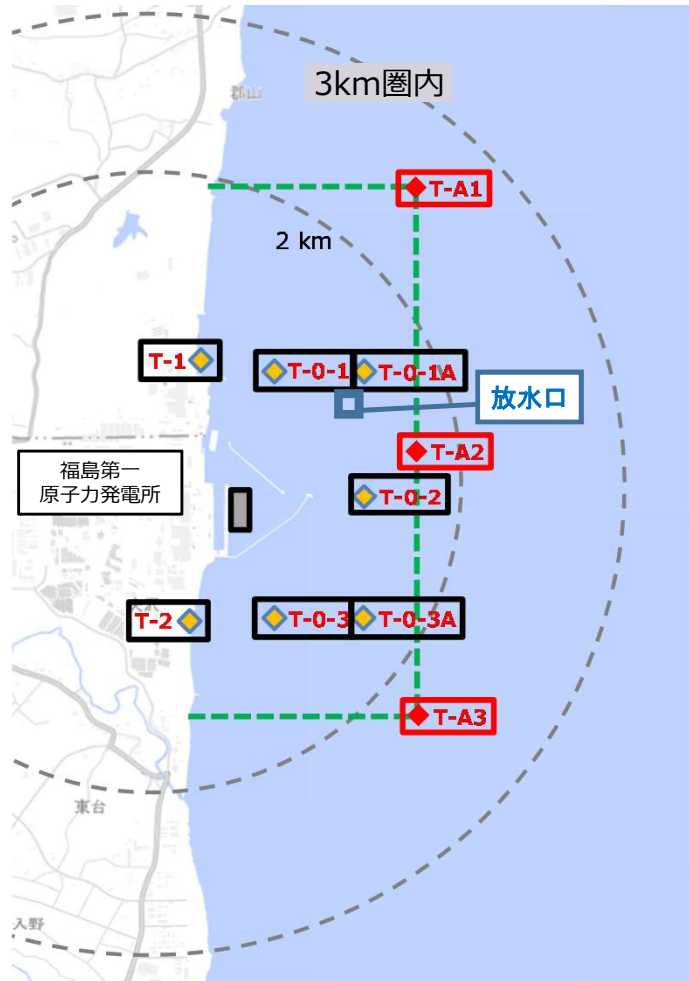
### ○ 総合モニタリング計画に基づく海域モニタリング結果への対応

- ・ 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、検出限界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。



### 【2022年度以降に強化した採取点】

- : 検出限界値を下げた点(海水)
- : 採取を追加した点(海水)
- : 頻度を増加した点(海水)
- : セシウムにトリチウムを追加した点(海水、魚類)
- : 変更なし(海藻類)
- : 採取を追加した点(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

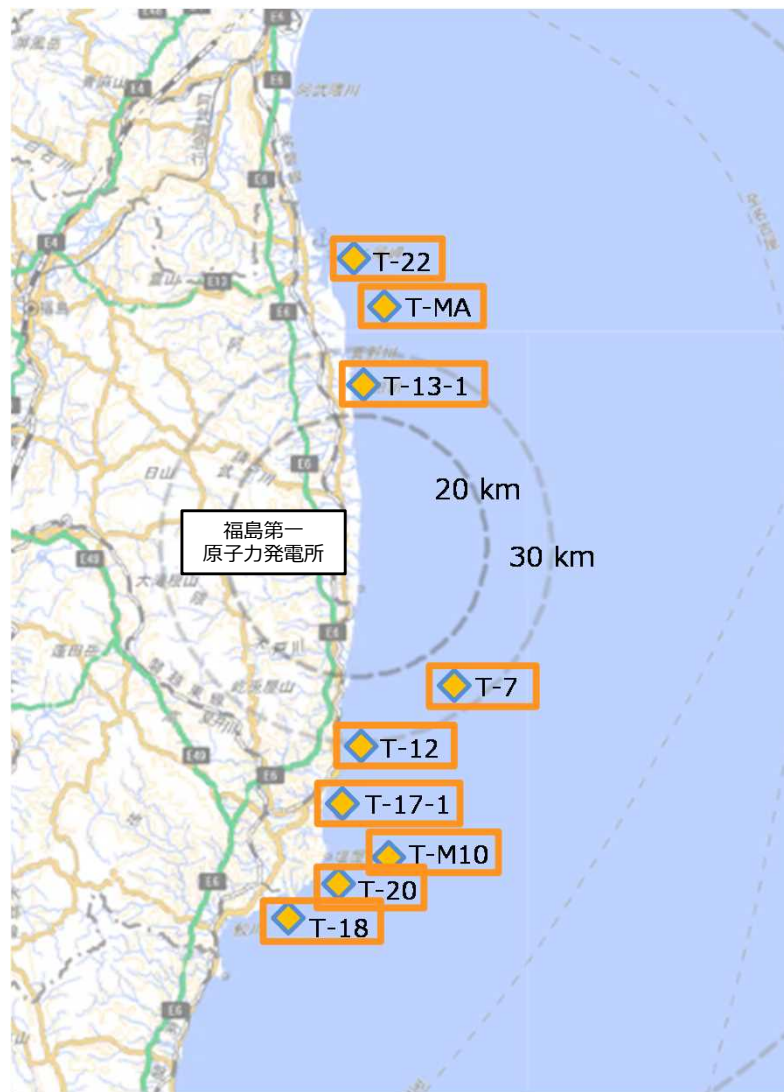
図1 発電所近傍（港湾外3km圏内）

図2 沿岸20km圏内

赤字 T-O : 指標(放出停止判断レベル、調査レベル)を設定した点 (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)を設定した点 (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)

- 海水のトリチウムを分析する採取点数を増やした。



【2022年度以降に強化した採取点】

□ : セシウムにトリチウムを追加した点(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\*1の結果）

＜港湾外3km圏内＞

- 通常のモニタリングにおけるトリチウム濃度は、日本全国の海水モニタリングで観測された範囲\*2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濃度変化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、日本全国の海水モニタリングで観測された範囲\*2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、濃度変化を監視できるように検出限界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放出期間中に、放水口周辺の採取地点においてトリチウム濃度の上昇が見られているが、いずれも日本全国の海水モニタリングで観測された範囲\*2の濃度であった。
- 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結果などから想定の範囲内と考えている。

\*1：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

\*2：観測された範囲は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

	トリチウム濃度 (Bq/L)	セシウム137濃度 (Bq/L)
日本全国 (福島県沖を含む)	0.043～20	0.0010～0.45
福島県沖	0.043～2.2	0.0010～0.45

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/>

### 【海水の状況】

#### （放出開始前より継続している測定<sup>\*1</sup>の結果）

##### ＜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、日本全国の海水モニタリングで観測された範囲<sup>\*2</sup>の濃度で推移している。

##### ＜沿岸20km圏外＞

- トリチウム濃度は、追加した測定点についても日本全国の海水モニタリングで観測された範囲<sup>\*2</sup>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、日本全国の海水モニタリングで観測された範囲<sup>\*2</sup>の濃度で推移している。

\*1：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

\*2：前頁参照

#### （放出開始後から迅速に放出状況を把握するために実施している測定<sup>\*3</sup>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として試料採取翌日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、通常モニタリング結果および日本全国の観測された範囲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。

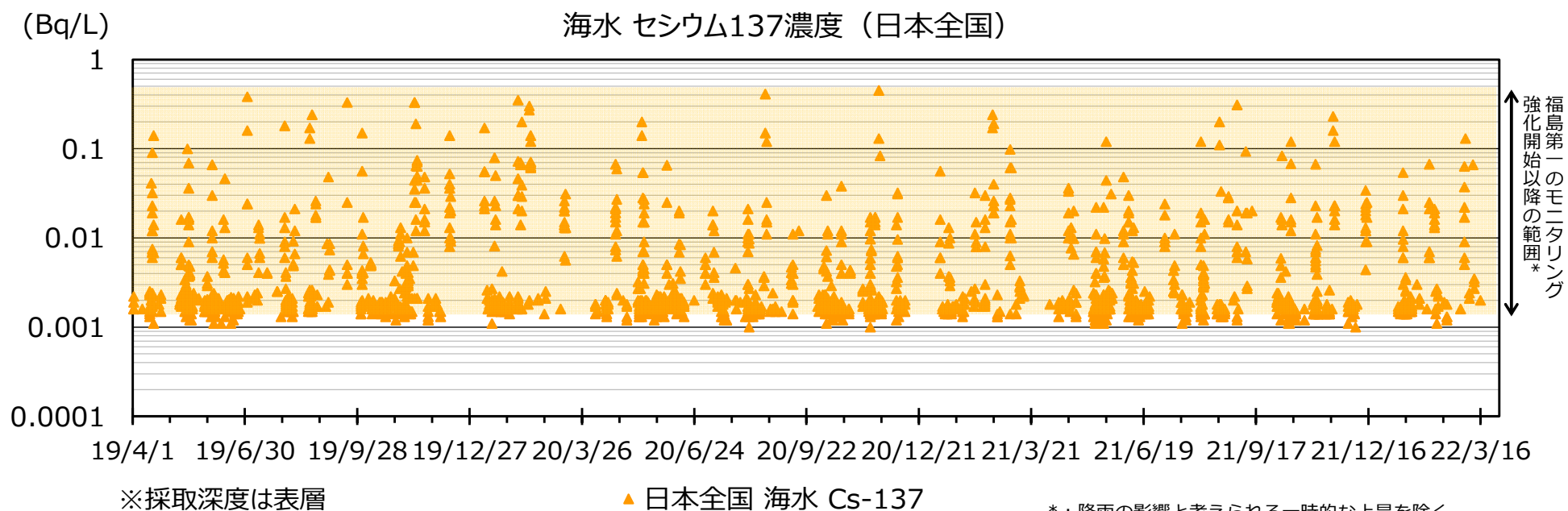
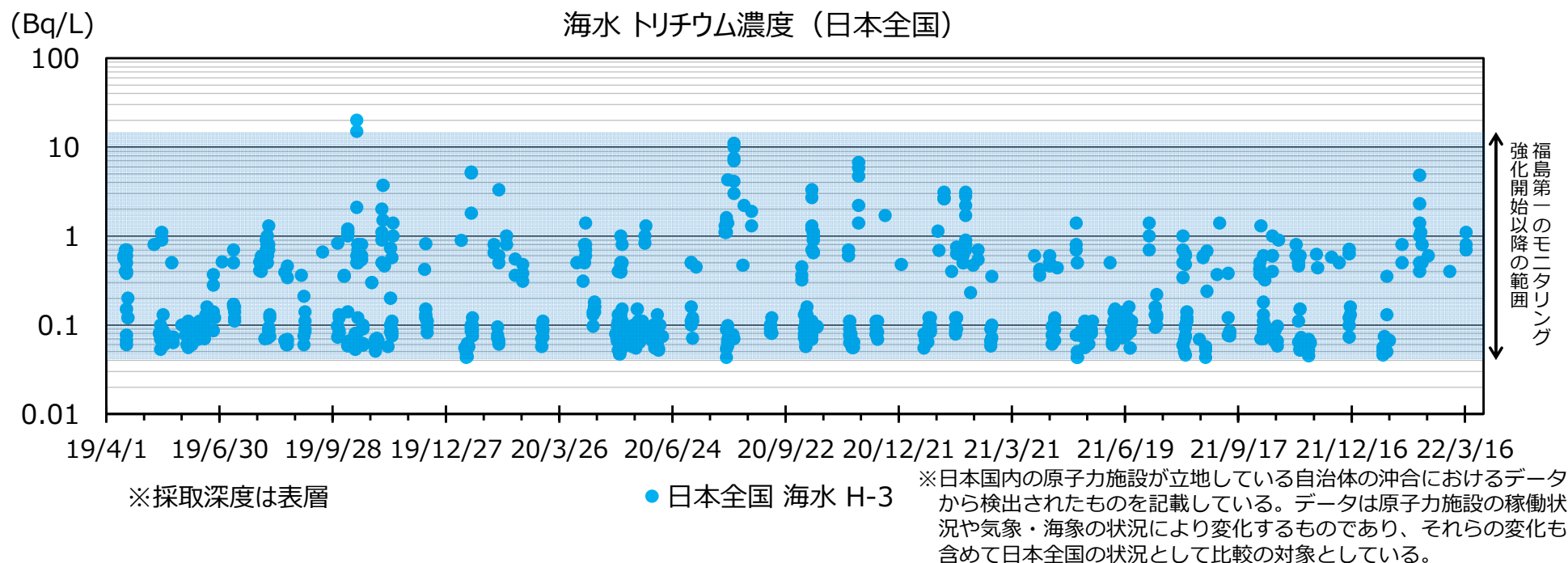
##### ＜放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内）＞

- 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。

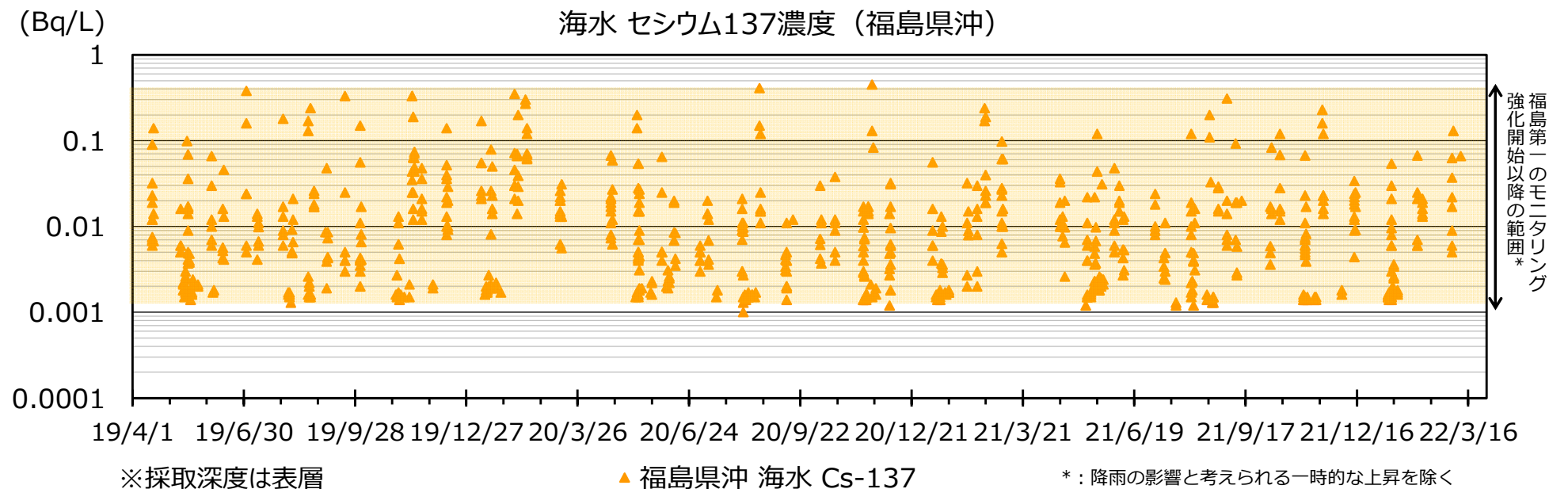
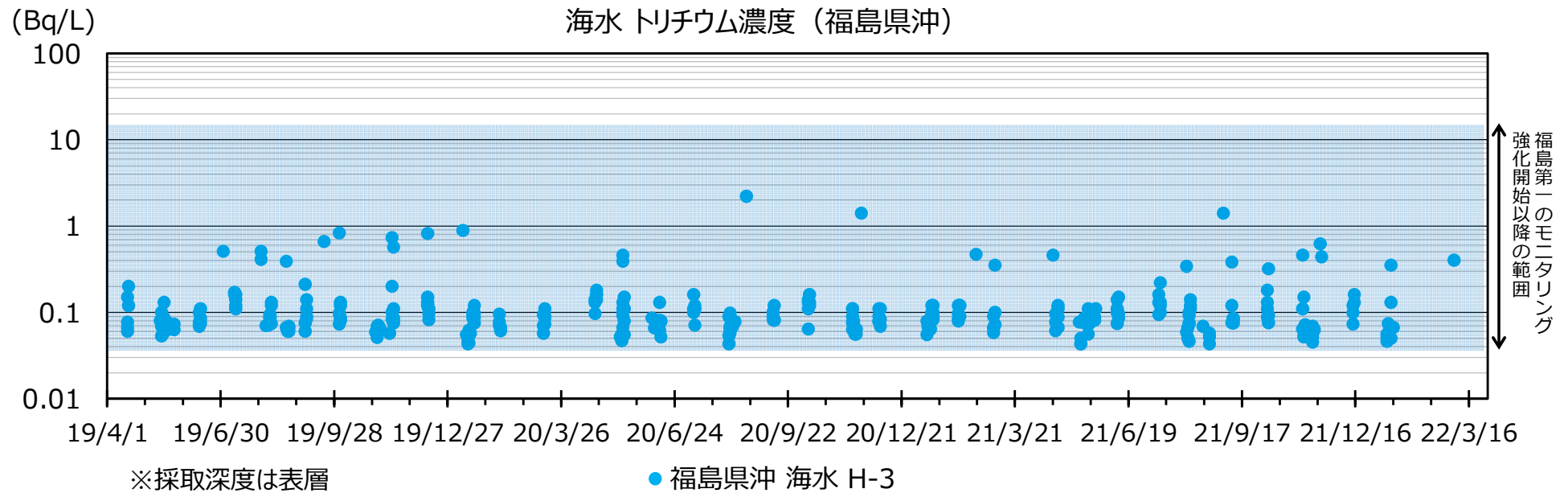
\*3：トリチウムの検出限界値 10 Bq/L      <参考> 東京電力におけるトリチウム分析の定義を参照



# 日本全国の海水のトリチウム、セシウム137濃度の範囲



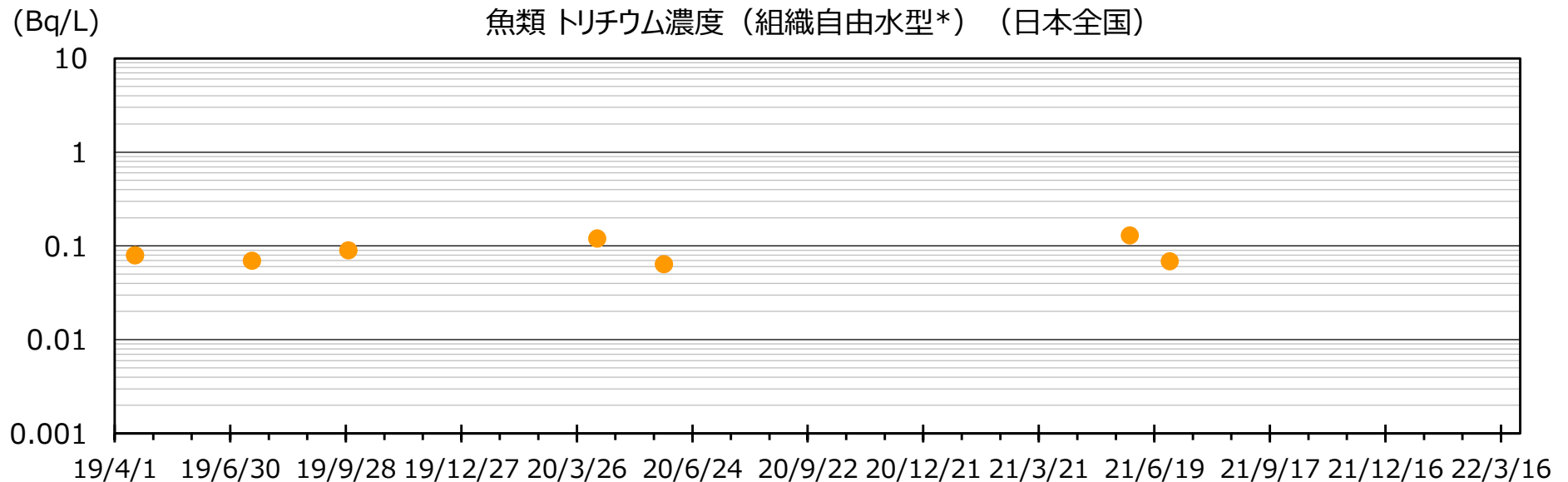
# 福島県沖の海水のトリチウム、セシウム137濃度の範囲



## 【魚類の状況】

魚類のトリチウム濃度について、放出開始以降に採取した試料は現在分析中。なお、放出開始以前の過去2年間の測定値に変化はなく、日本全国の魚類で観測された範囲\*と同等の濃度で推移している。

- \* : 観測された範囲は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/>



※魚種はヒラメ

● 日本全国 魚類 H-3

\* : 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】

海藻類のヨウ素129の濃度について、放出開始以降に採取した試料は現在分析中。なお、2022年7月以降放出開始前に採取した試料の濃度は、検出限界値未満 (<0.1 Bq/kg(生)) であった。

トリチウムについては、2022年に採取した海藻類は、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。2023年に採取した海藻類は現在分析中。

(参考) 日本全国の海藻類で観測されたヨウ素129濃度の範囲

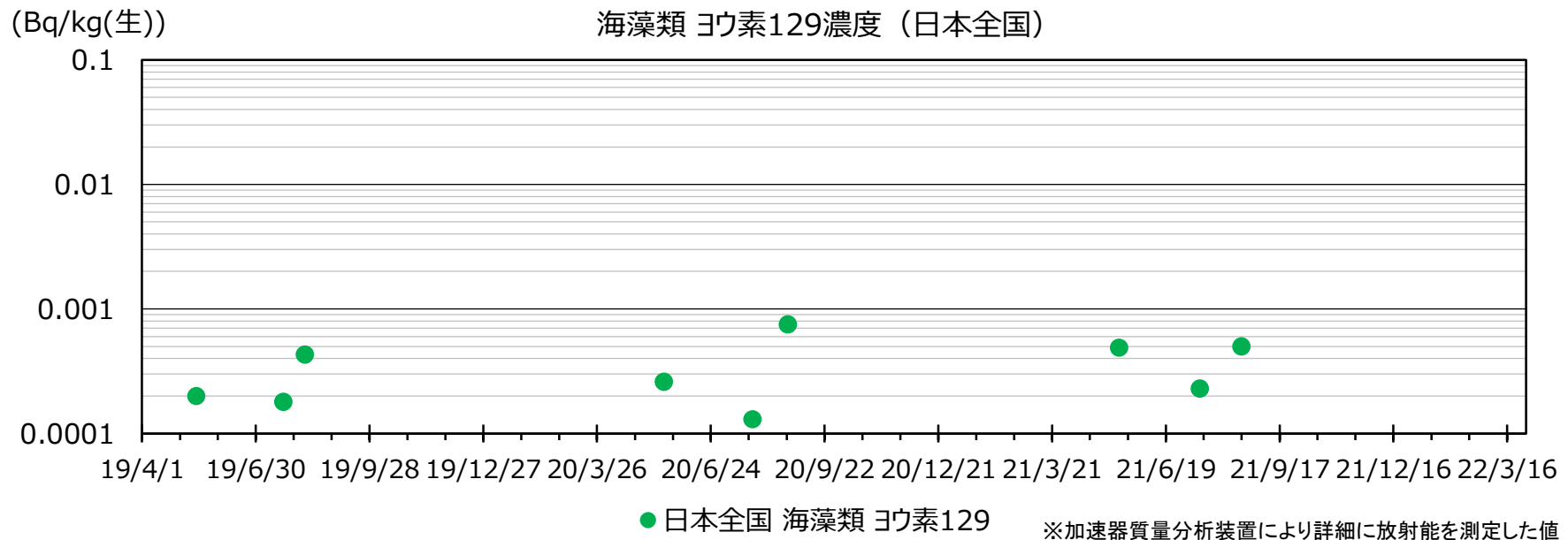
下記データベースにおいて2019年4月～2022年3月に検出されたデータの最小値～最大値の範囲

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 迅速に状況を把握する測定の結果 (1/4)



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)

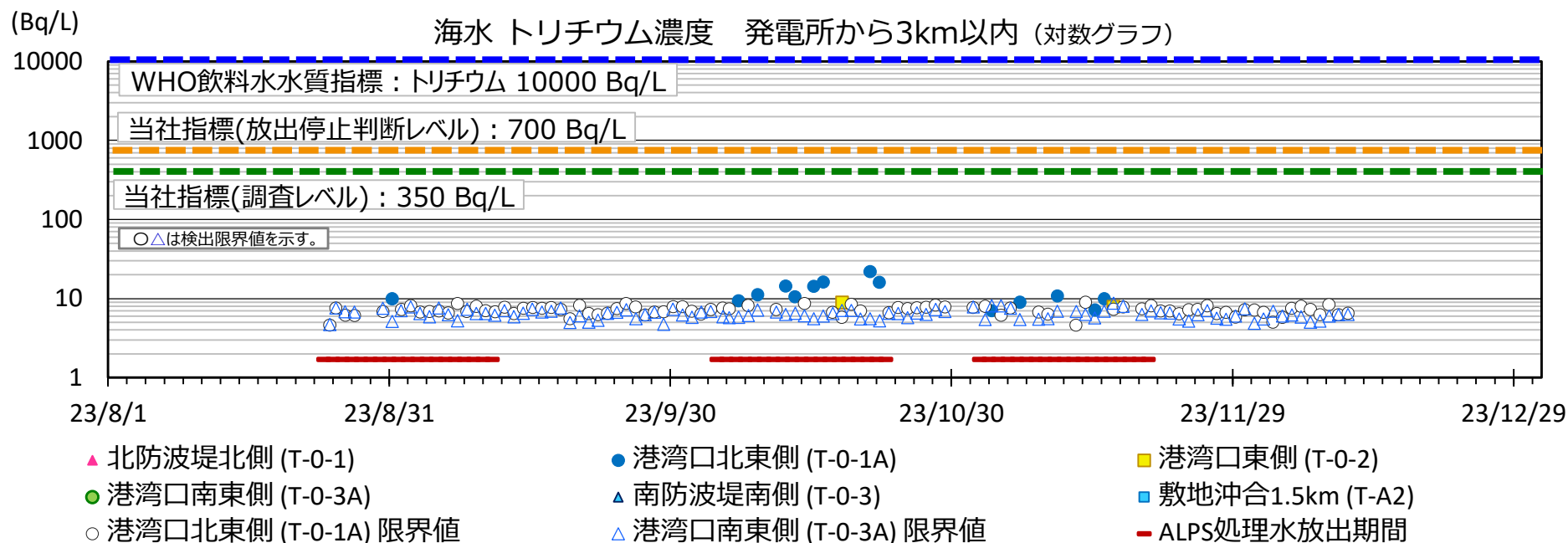
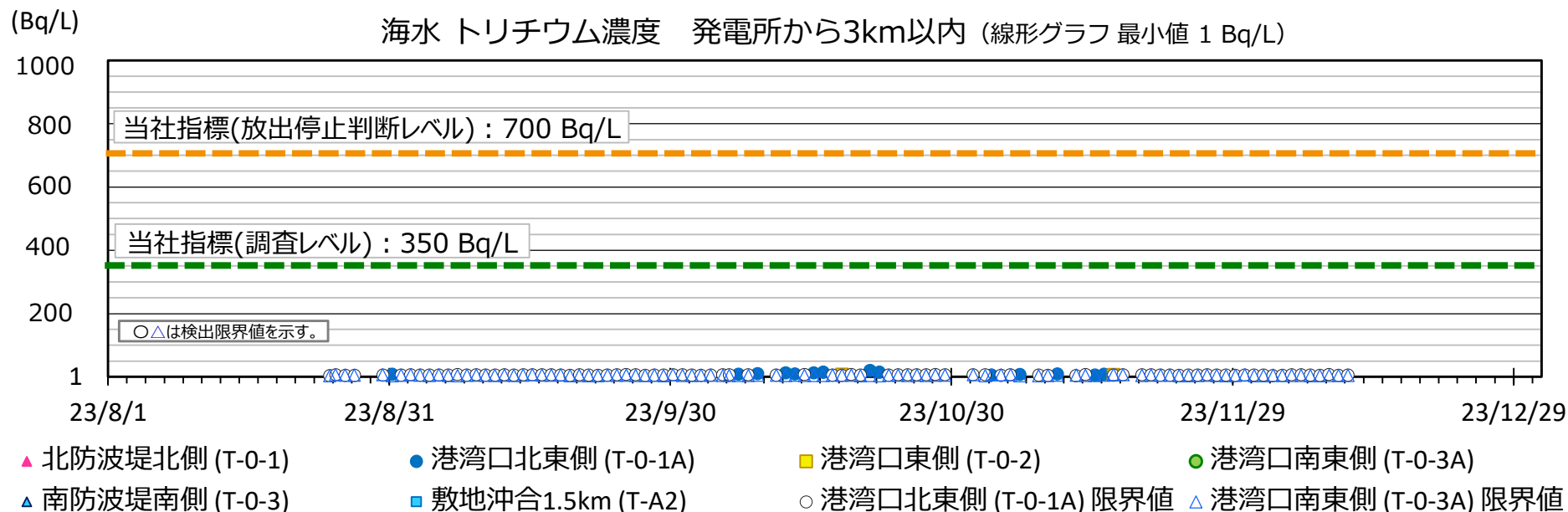
	試料採取点 (図1,図2参照)	頻度	12月						
			6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日
放水口 付近	5,6号機放水口北側 (T-1)	1回/週*	<5.8	<5.0	<5.2	<6.1	<6.2	<6.3	<7.0
	南放水口付近 (T-2)	1回/週*	<5.7	<5.0	<5.2	<6.1	<6.3	<6.2	<7.0
	北防波堤北側 (T-0-1)	1回/週*	<8.0	<7.3	<6.3	<8.3	<4.8	<6.5	—*1
	港湾口北東側 (T-0-1A)	1回/週*	<8.0	<7.3	<6.3	<8.4	<6.2	<6.5	—*1
	港湾口東側 (T-0-2)	1回/週*	<7.9	<7.2	<6.3	<8.5	<4.9	<6.5	—*1
	港湾口南東側 (T-0-3A)	1回/週*	<5.9	<5.0	<5.2	<6.0	<6.2	<6.3	—*1
	南防波堤南側 (T-0-3)	1回/週*	<8.0	<7.2	<6.3	<8.3	<7.4	<6.5	—*1
	敷地北側沖合1.5km (T-A1)	1回/週*	<5.2	<6.5	<8.6	<7.9	<6.8	<5.2	—*1
	敷地沖合1.5km (T-A2)	1回/週*	<7.5	<6.5	<8.6	<7.8	<6.8	<5.3	—*1
	敷地南側沖合1.5km (T-A3)	1回/週*	<5.3	<6.5	<8.7	<7.9	<6.9	<5.3	—*1
放水口 付近の 外側	敷地沖合3km (T-D5)	1回/週	—	—	—	<6.0	—	—	—
	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	—	<6.6	—	—	—	—	—

※：<○ は検出限界値○Bq/L未滿を示す。

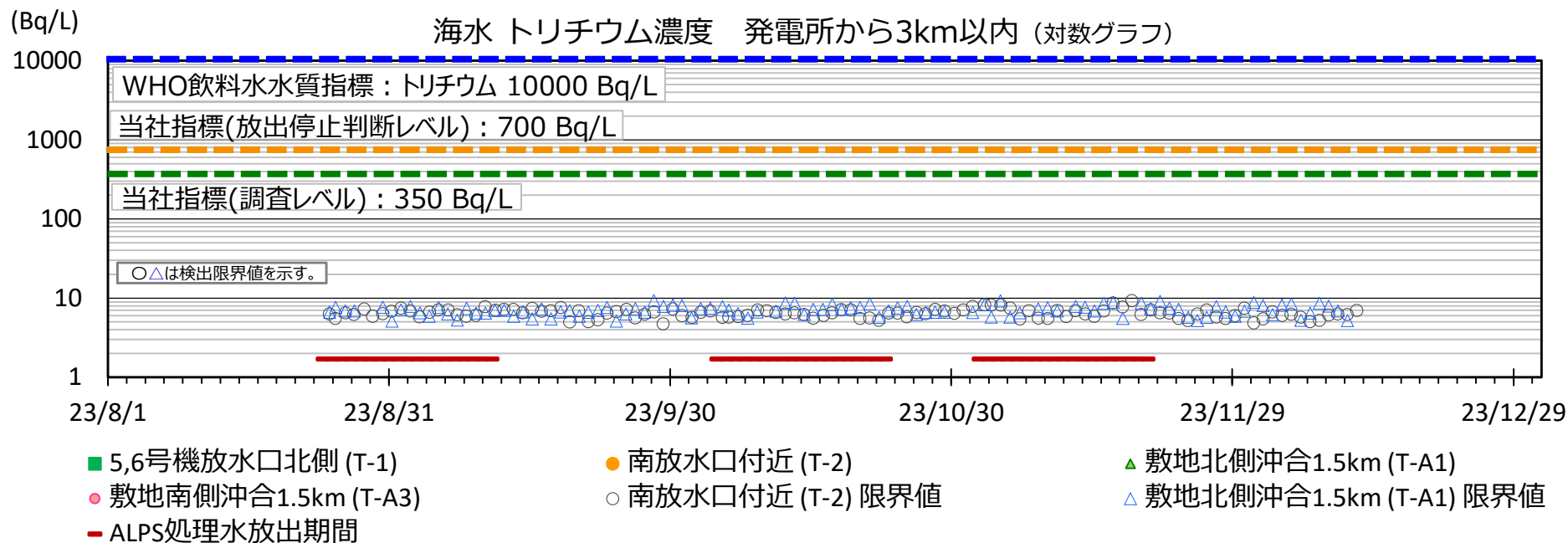
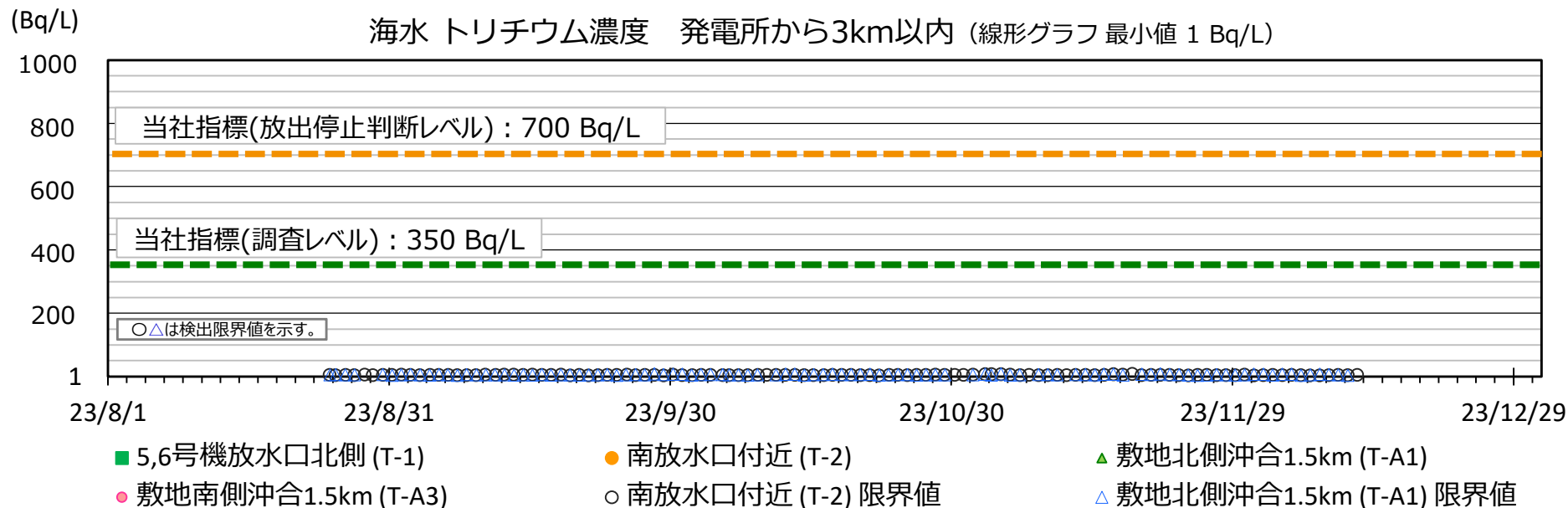
\*：放出開始後当面の間は毎日実施

\*1：悪天候により採取中止

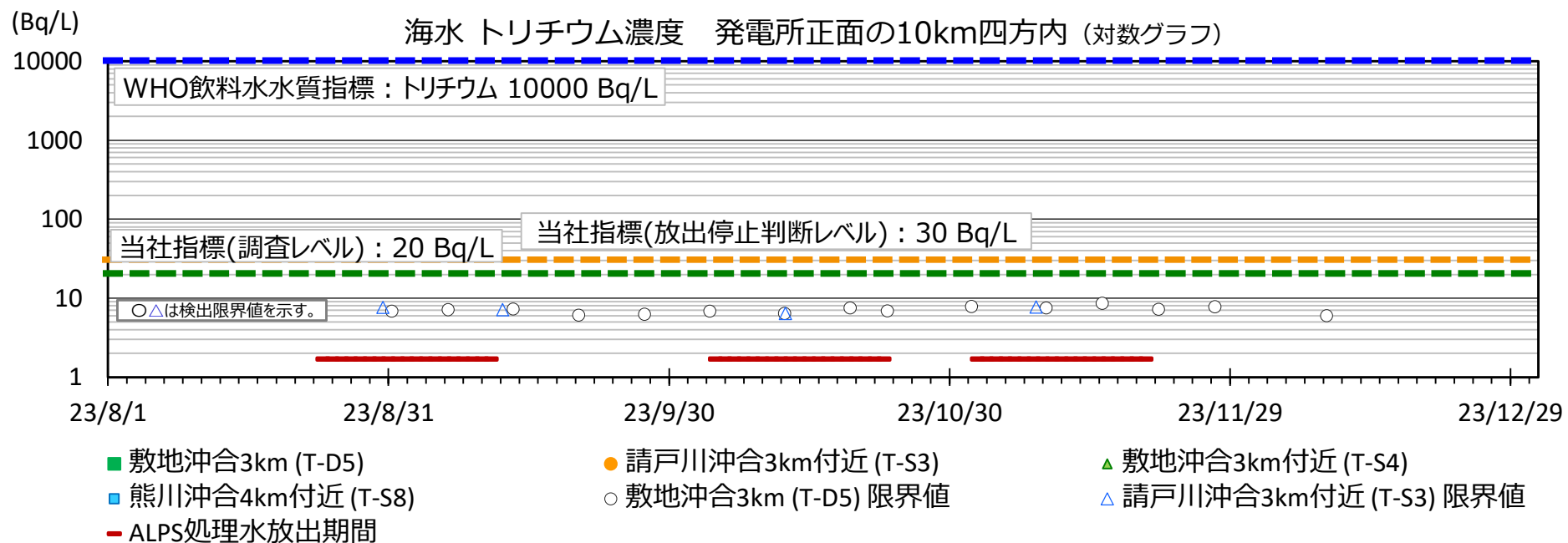
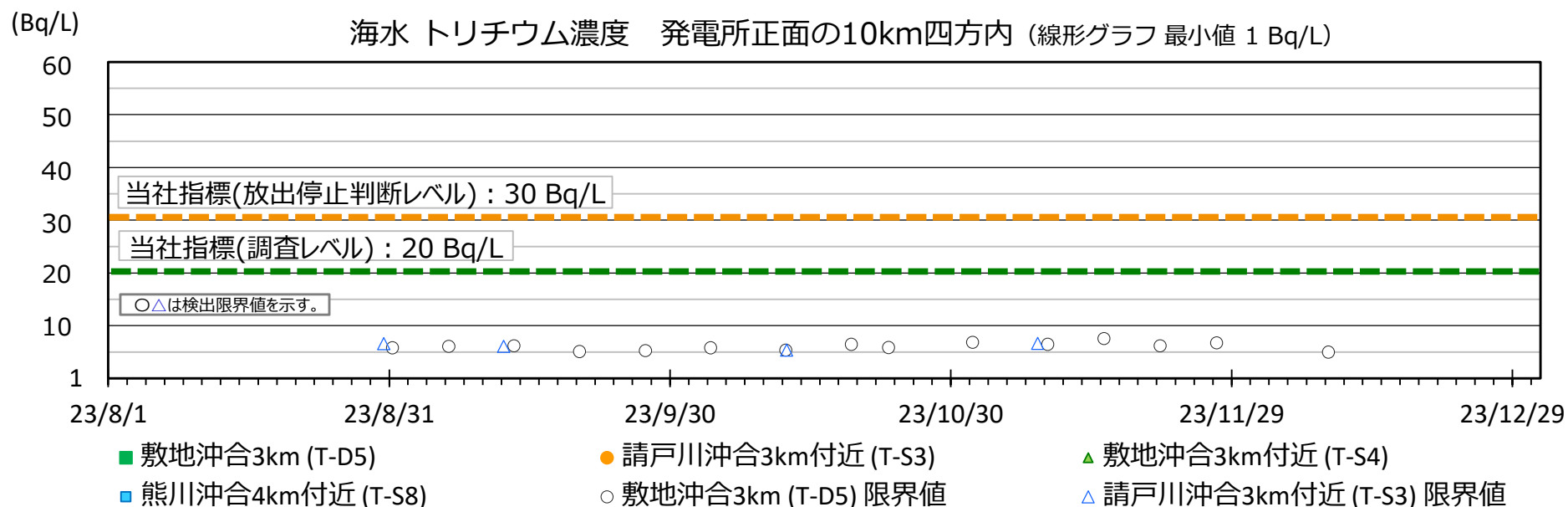
# 海水のトリチウム濃度 迅速に状況を把握する測定の結果 (2/4)



# 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 (3/4)

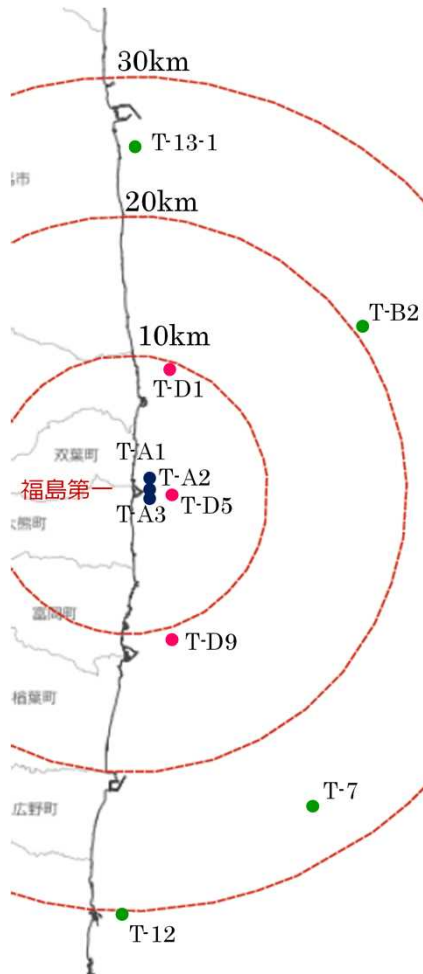


# 海水のトリチウム濃度 迅速に状況を把握する測定の結果 (4/4)

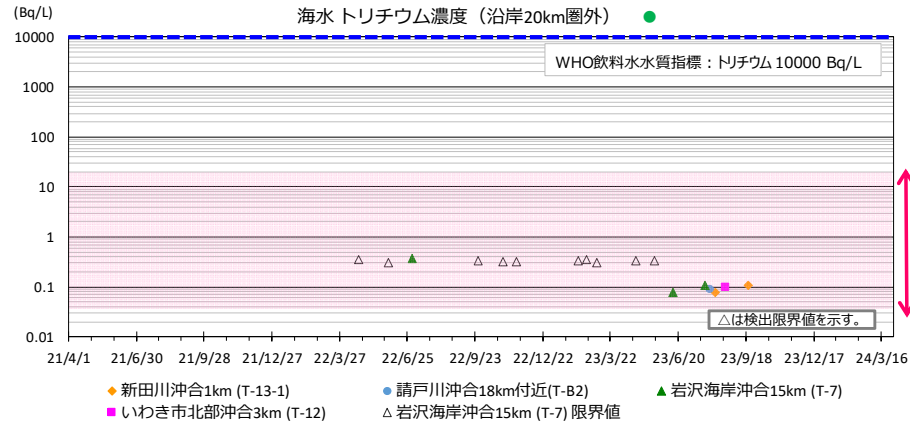




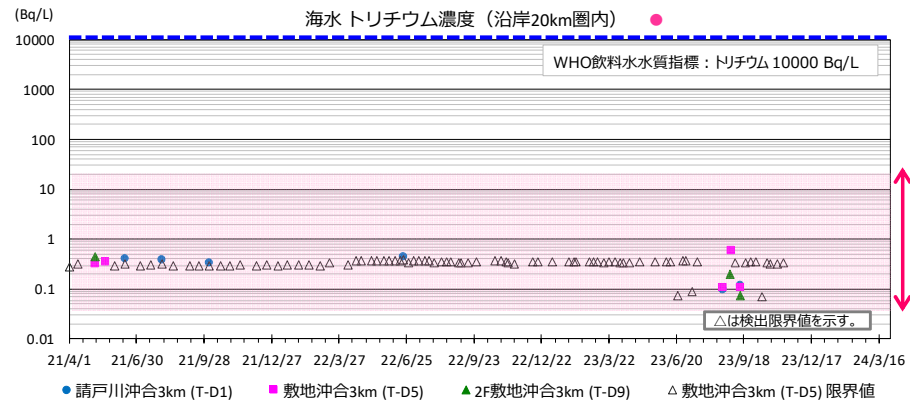
# 海水のトリチウム濃度の推移 (1/4)



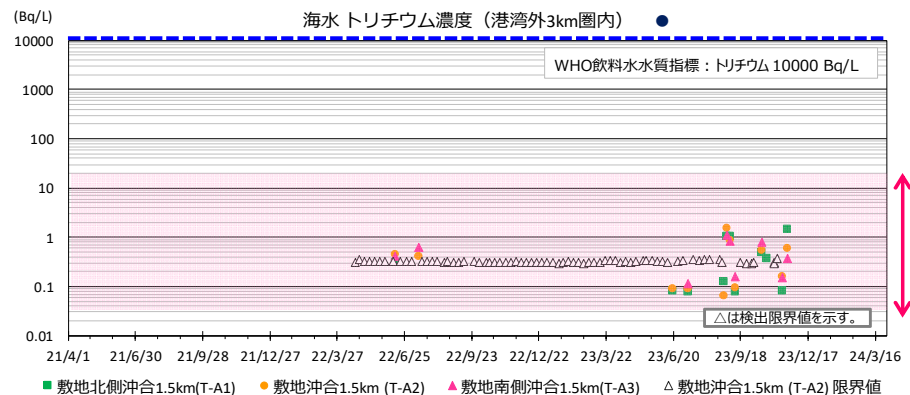
※地理院地図を加工して作成



日本全国の過去の範囲\*



日本全国の過去の範囲\*

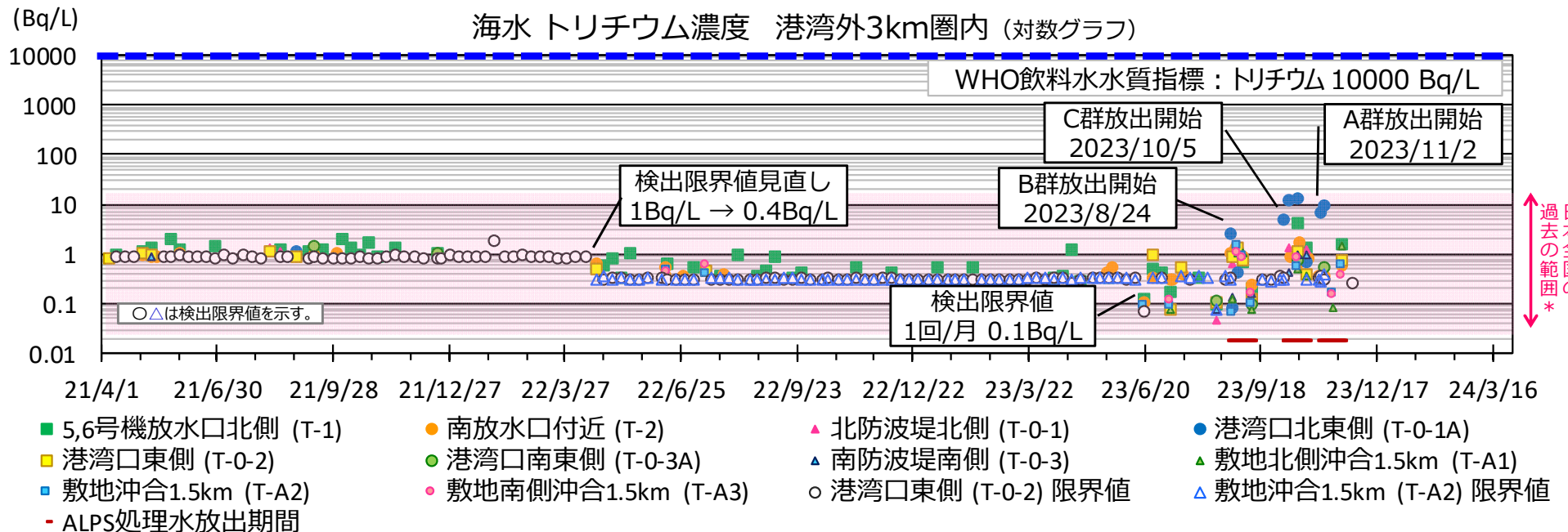
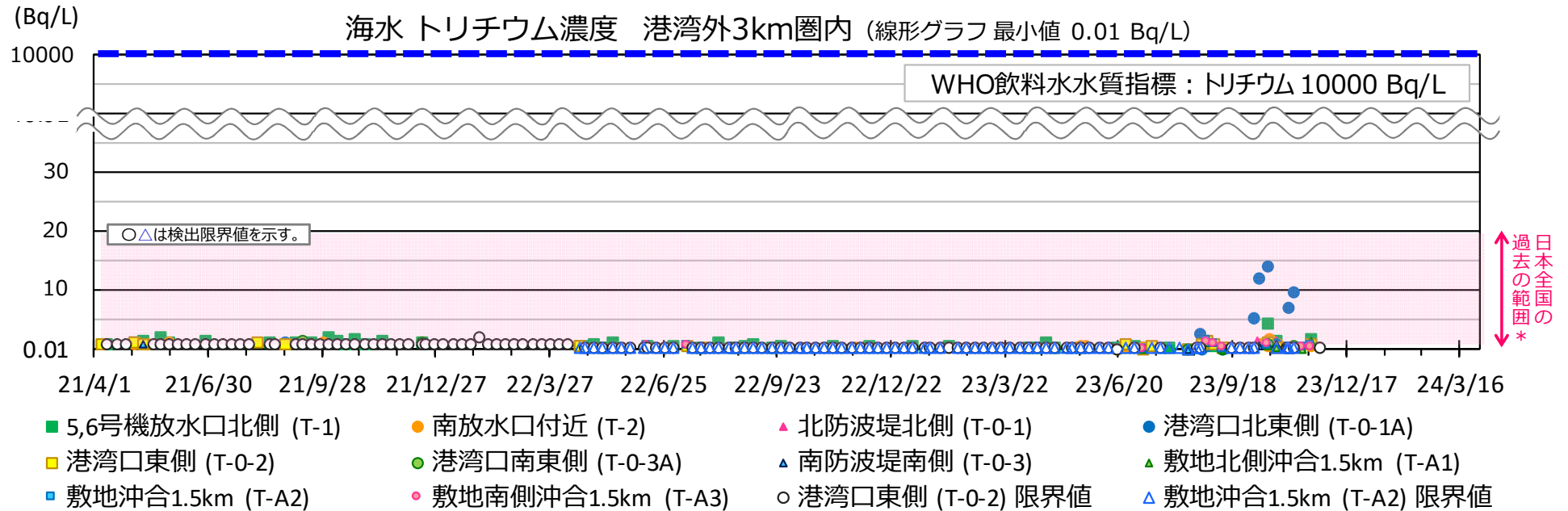


日本全国の過去の範囲\*

- 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。
- 追加した測定点についても日本全国の海水で観測された範囲\*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。
- 採取点毎の推移については次頁以降のグラフを参照。

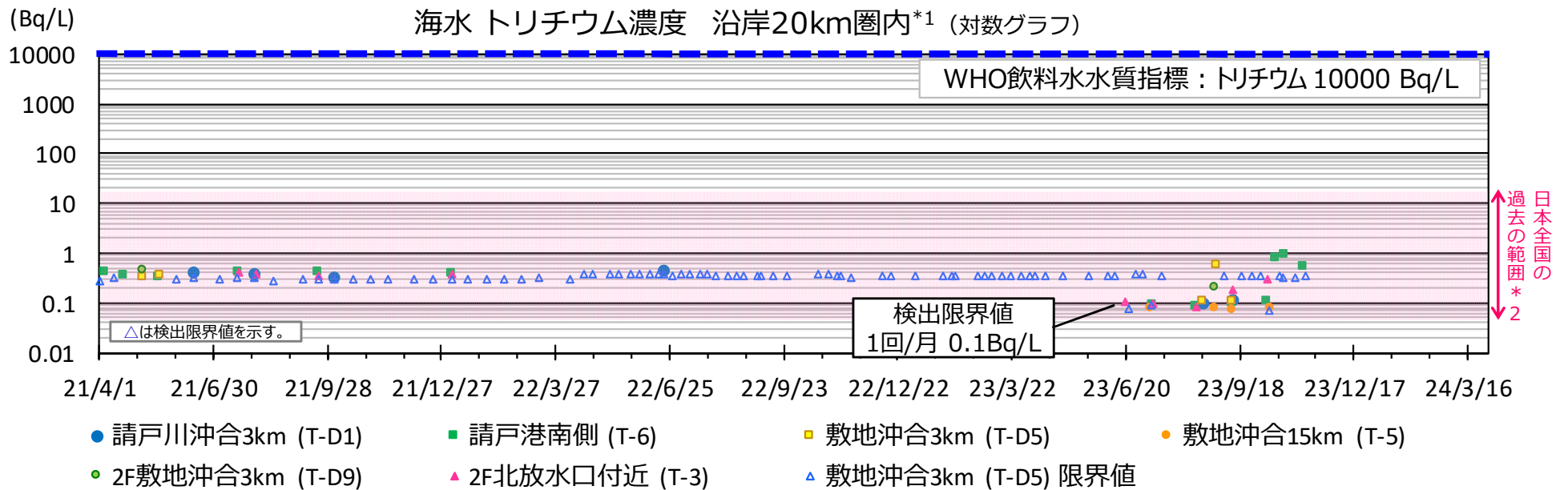
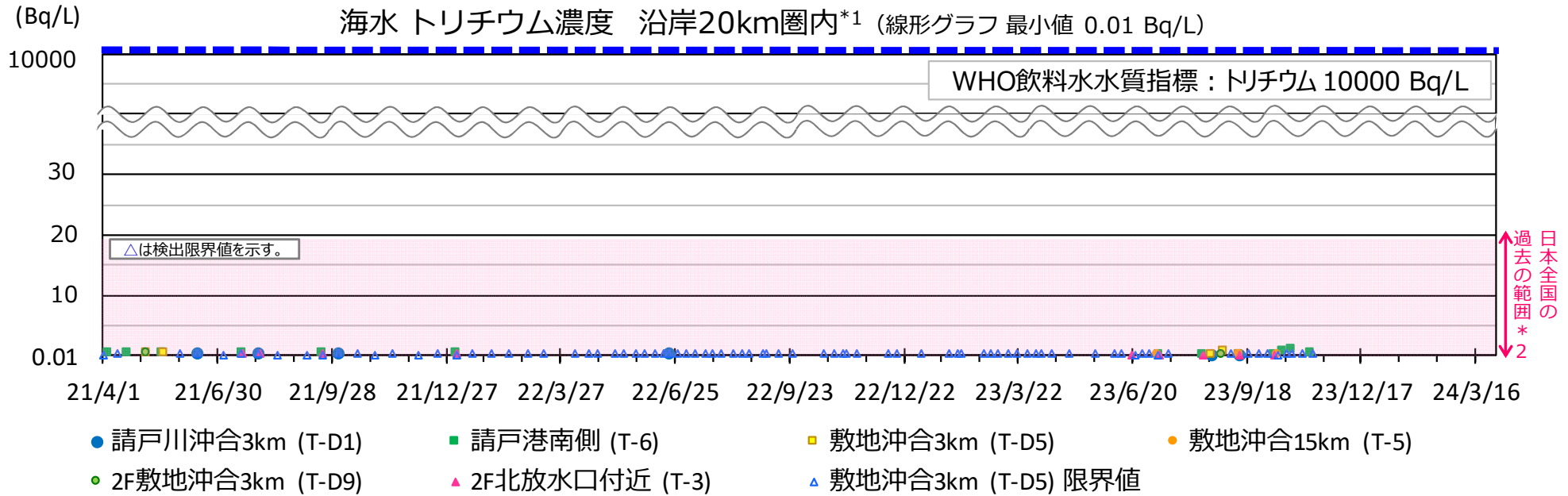
\* : 2019年4月~2022年3月の範囲  
トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

# 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

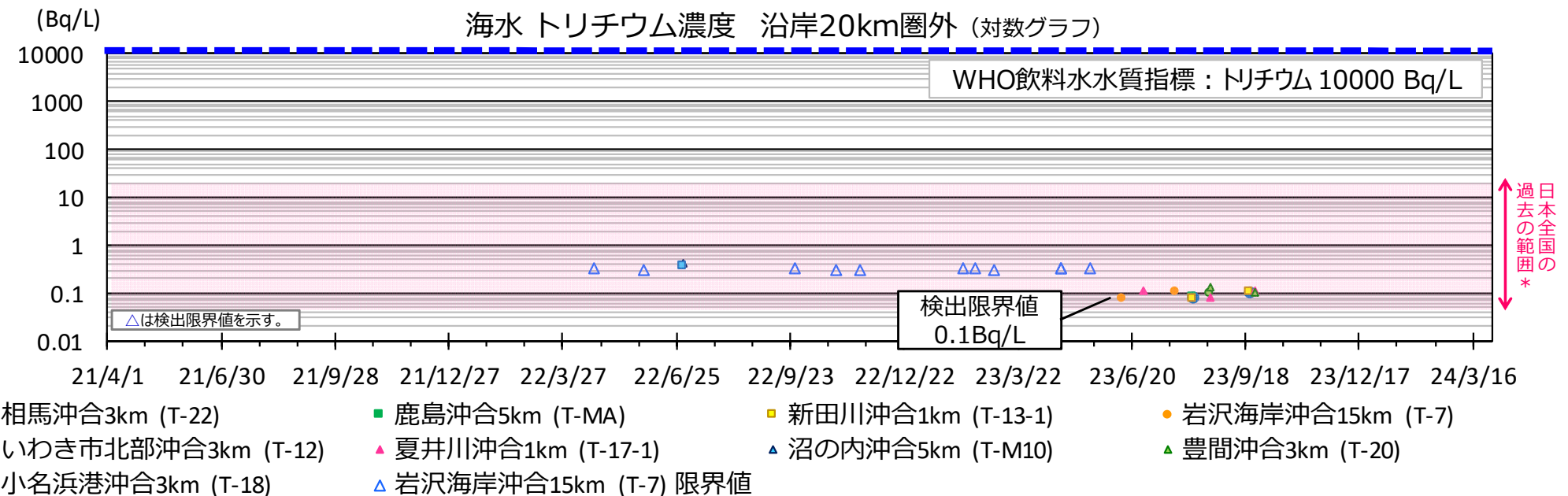
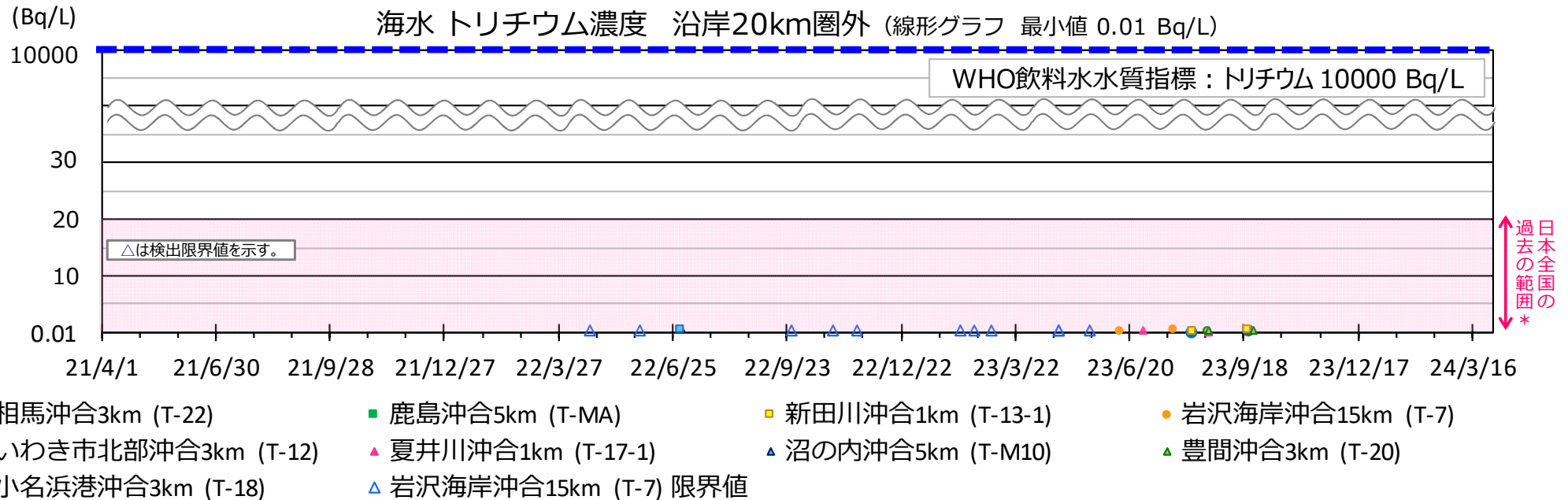
# 海水のトリチウム濃度の推移 (3/4)



\*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 海水のトリチウム濃度の推移（魚類採取点）に記載

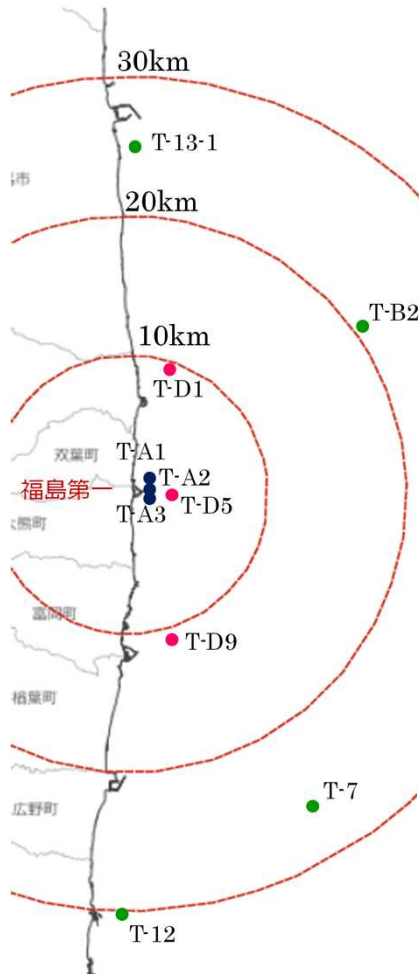
\*2：2019年4月～2022年3月の範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L

# 海水のトリチウム濃度の推移 (4/4)

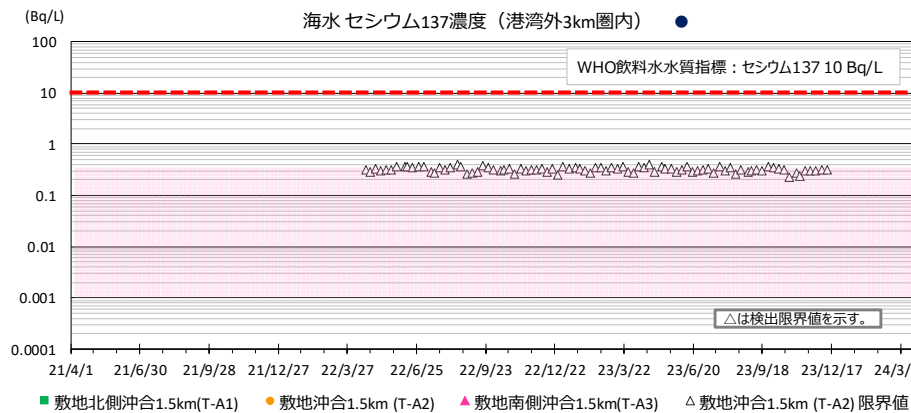
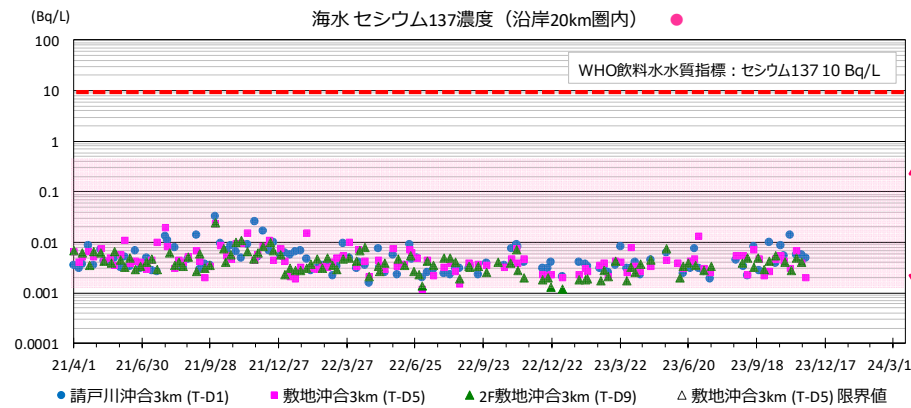
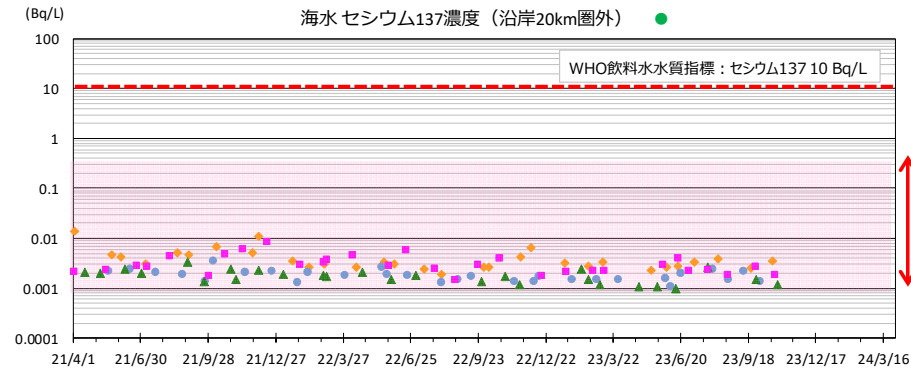


\* : 2019年4月～2022年3月の範囲 トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L

# 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、日本全国の海水で観測された範囲\*の濃度で推移している。

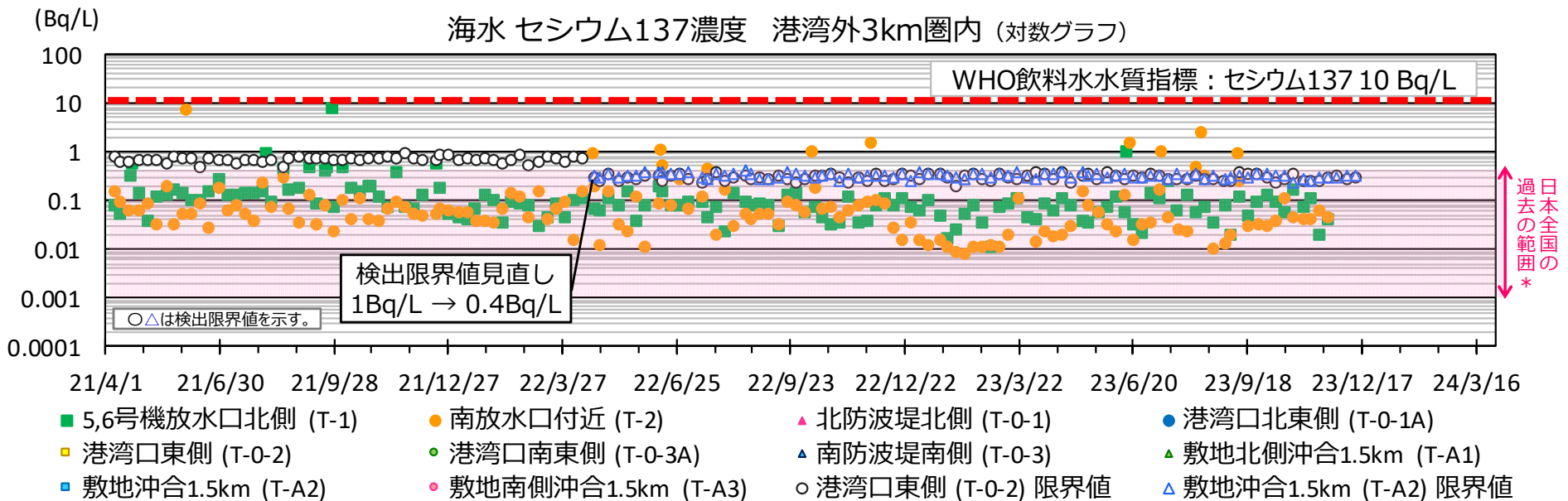
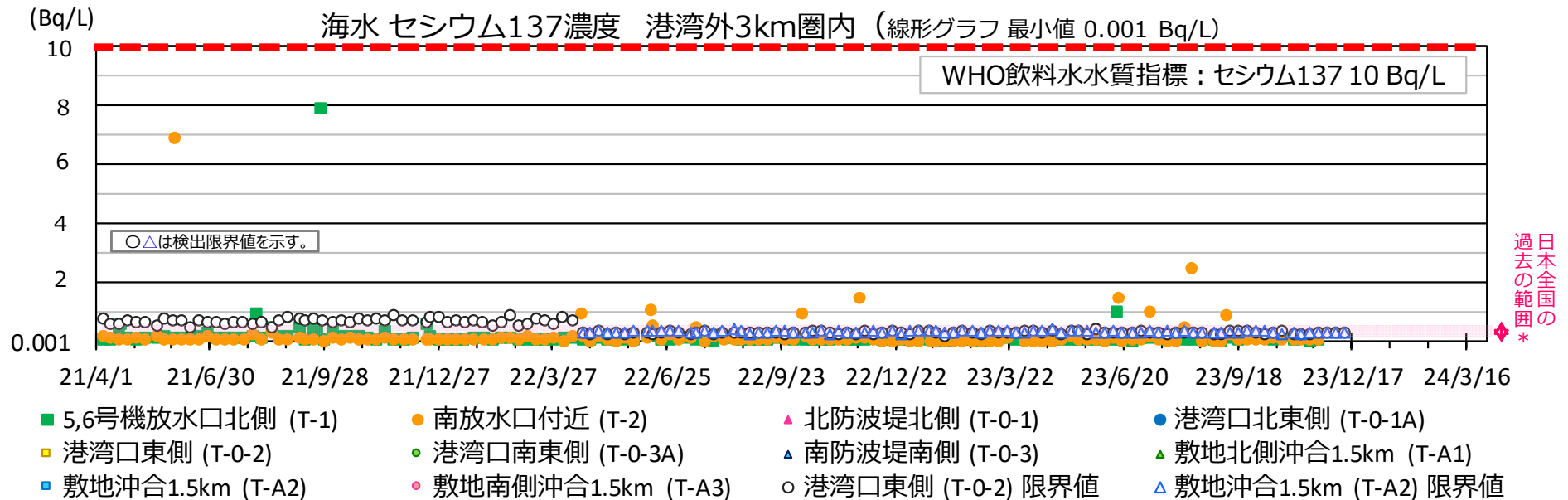
○ 発電所から距離が遠くなるほど濃度が低くなる傾向にある。

○ 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

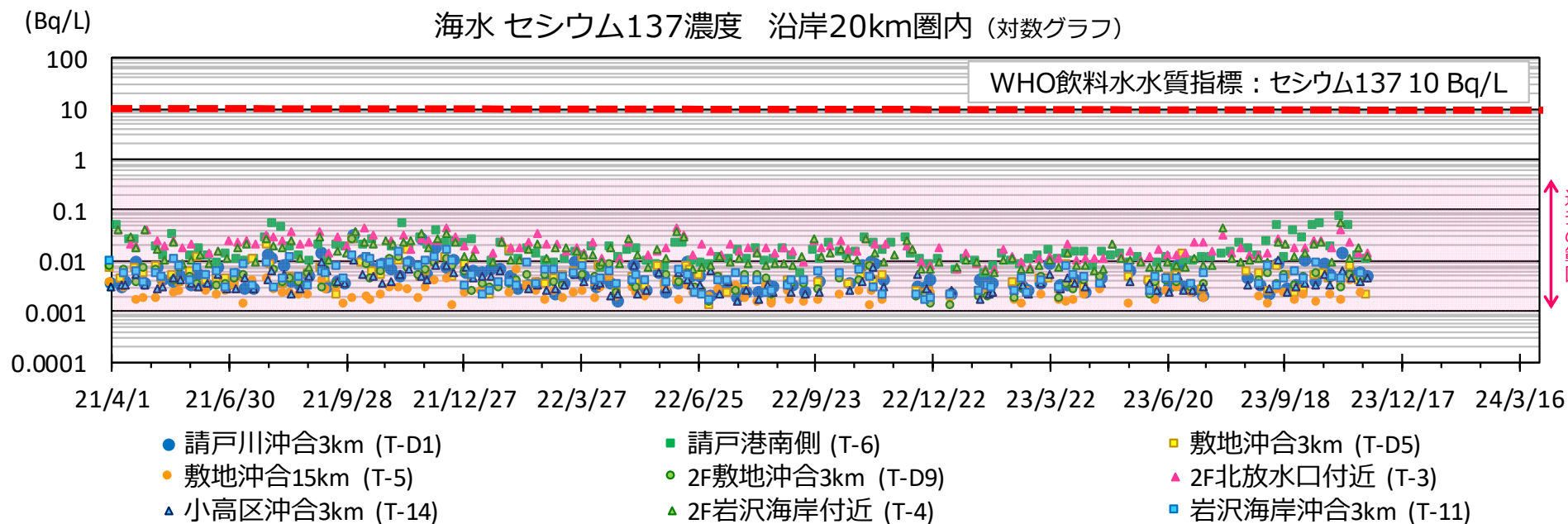
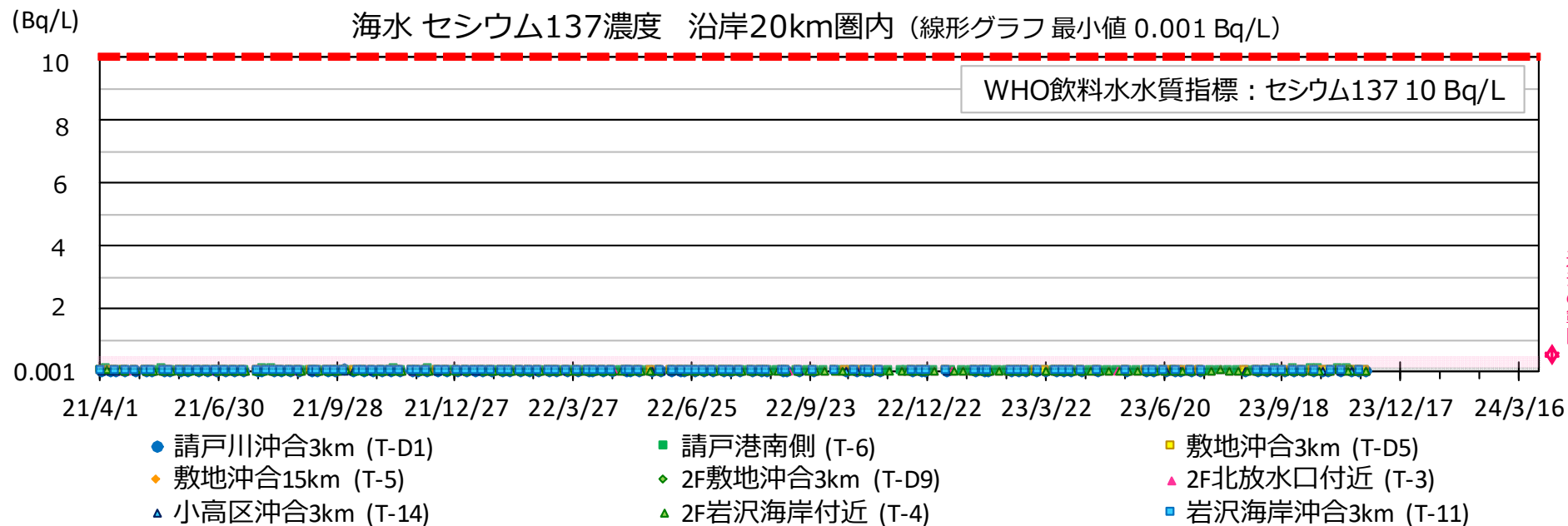
# 海水のセシウム137濃度の推移 (2/4)

○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。



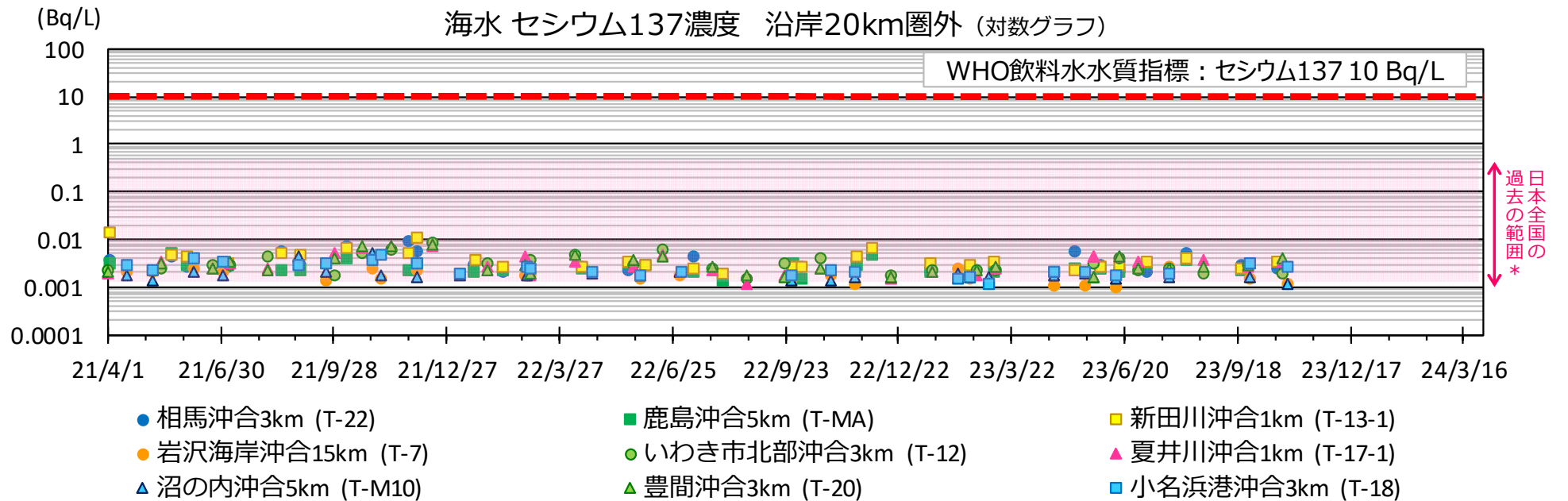
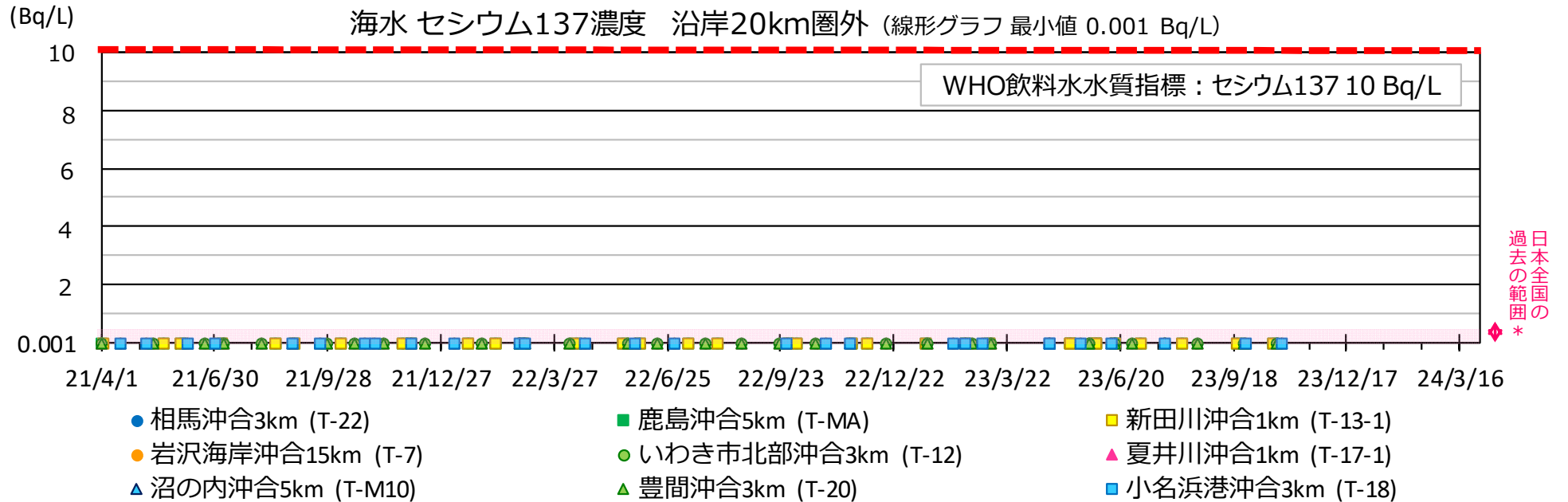
\* : 2019年4月～2022年3月の範囲 セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ~ 0.45 Bq/L

# 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)

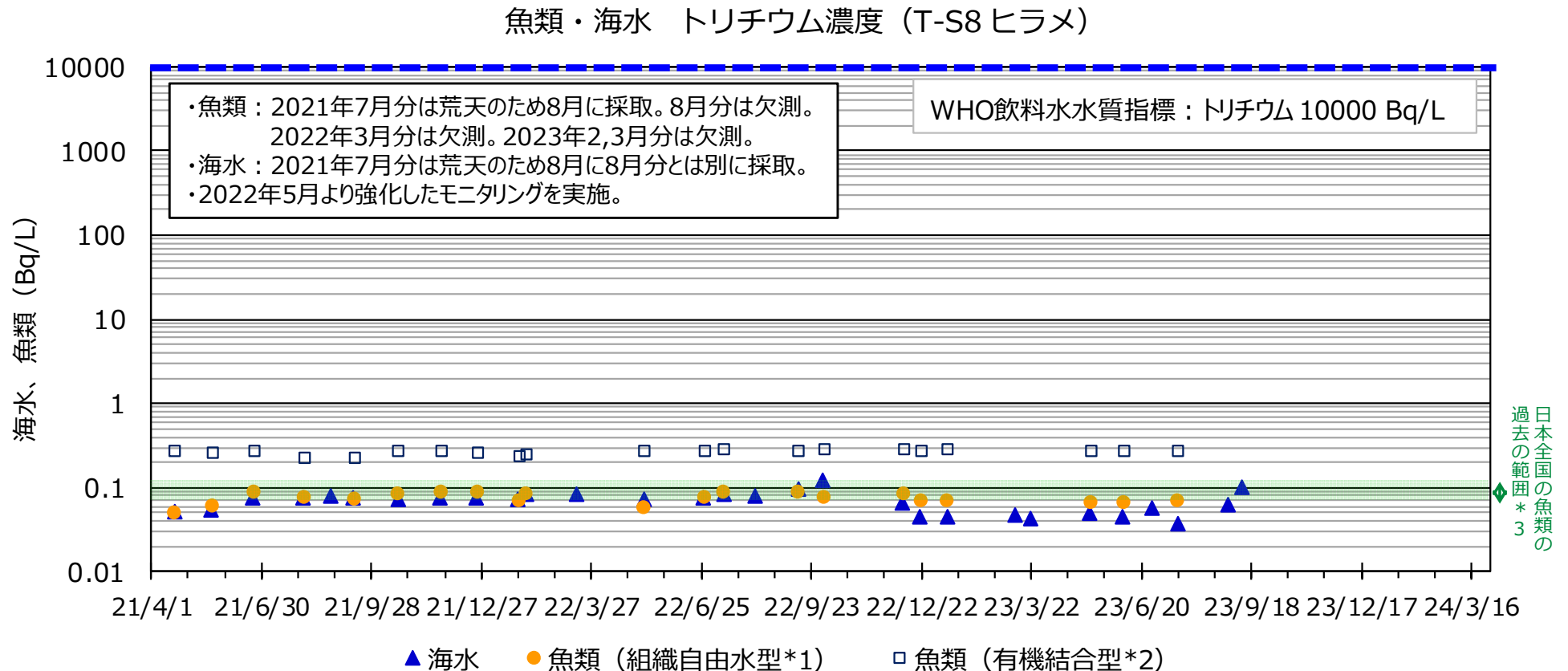


\* : 2019年4月～2022年3月の範囲 セシウム137濃度 0.0010 Bq/L ~ 0.45 Bq/L



# 魚類、海水のトリチウム濃度の推移

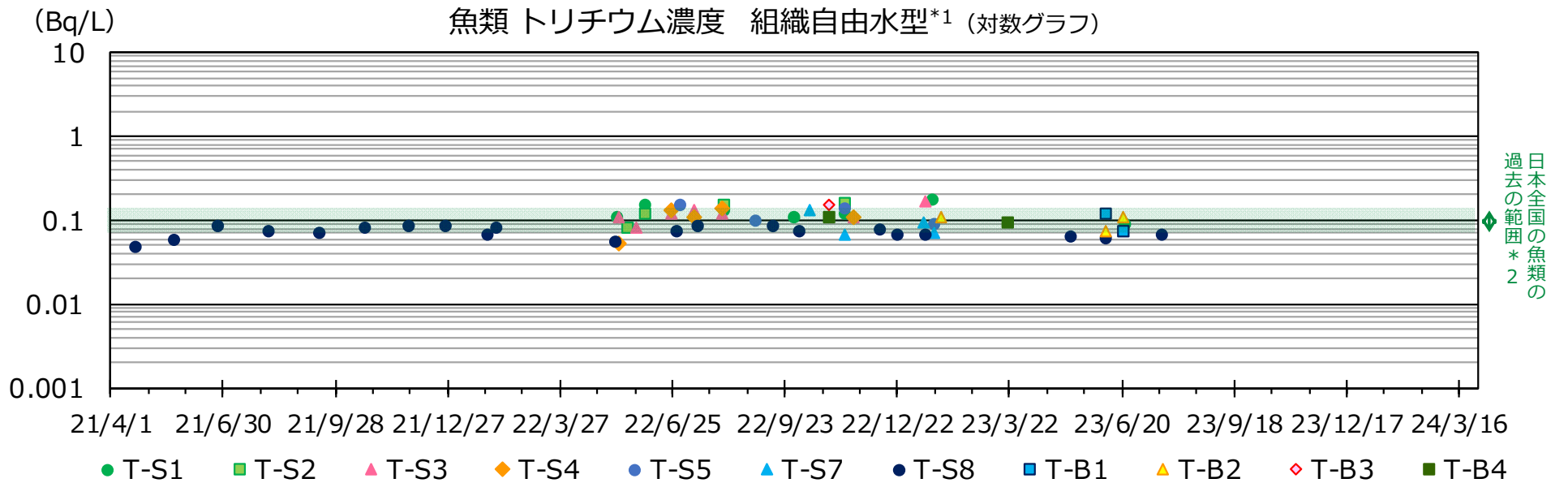
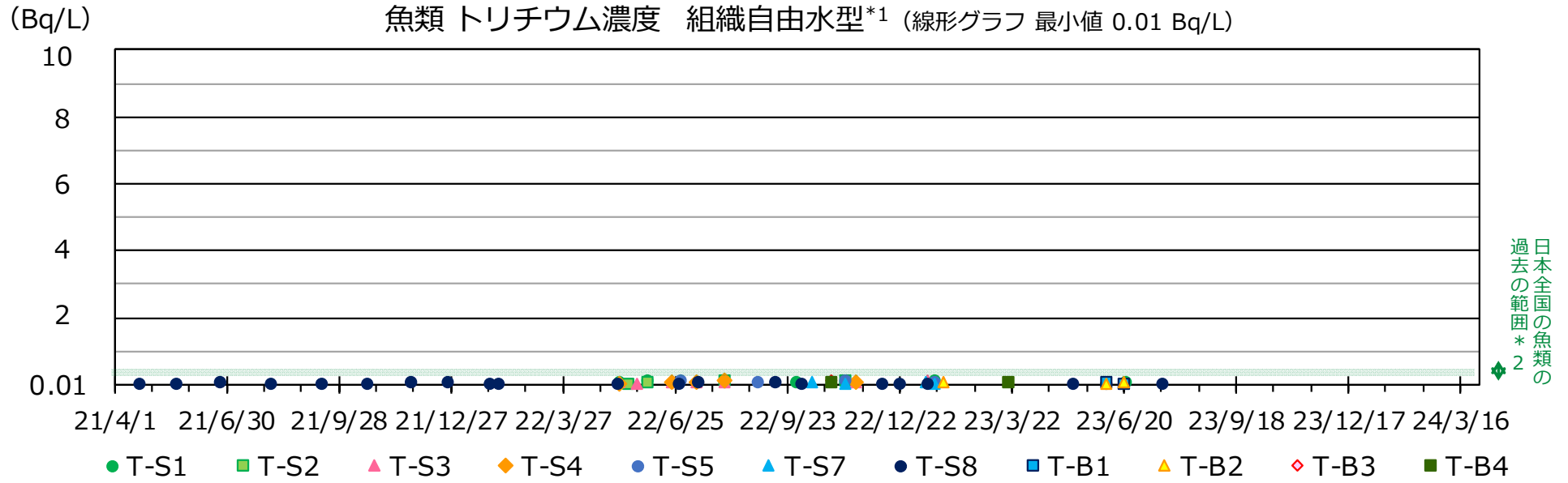
- 放出開始以降に採取した魚類は現在分析中。
- 放出開始以前の過去2年間の魚類の組織自由水型トリチウムについては、海水濃度と同程度で推移している。



※有機結合型トリチウムは全て検出限界値未満であり、□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。

\*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が存在し、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)

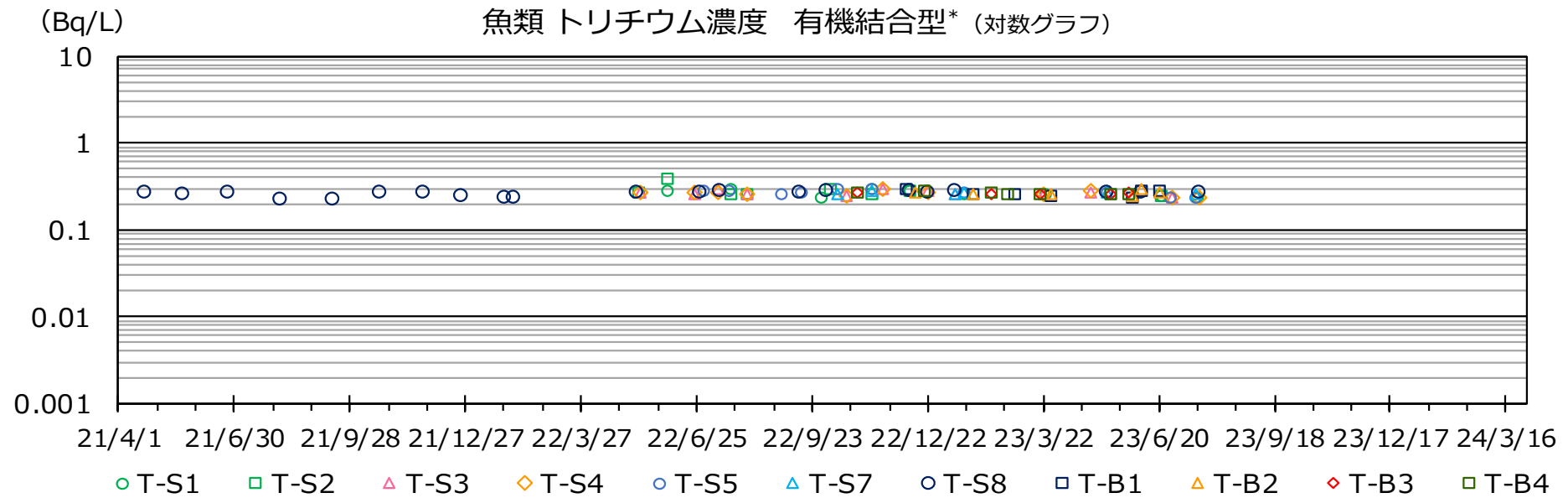
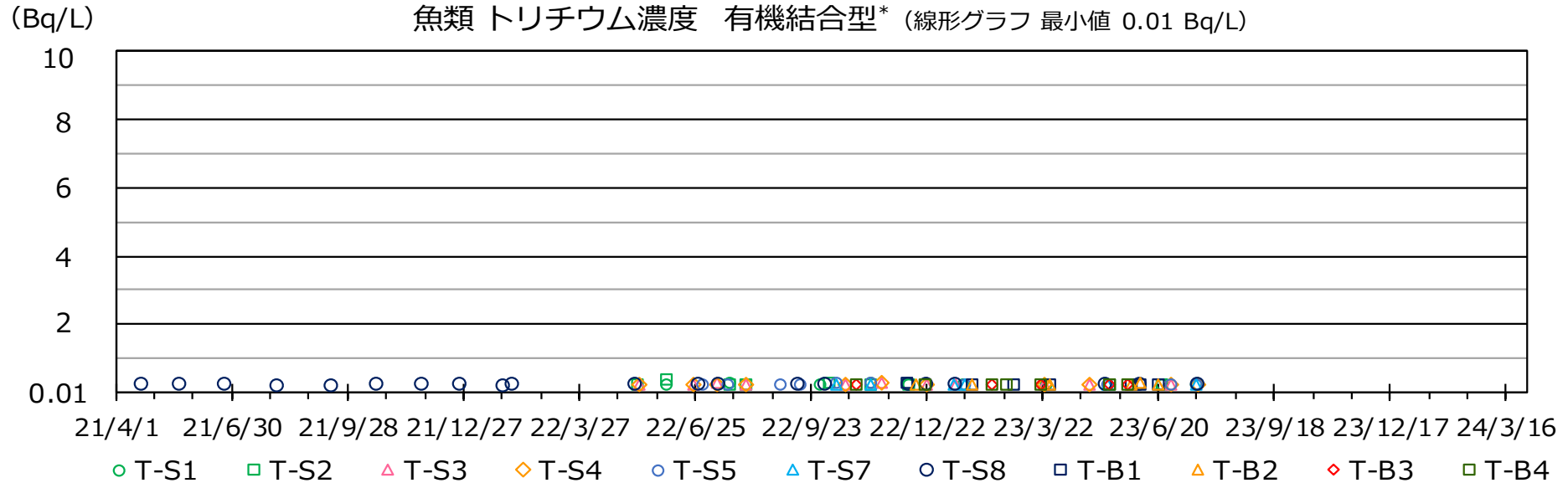


※魚種はヒラメ

\*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)

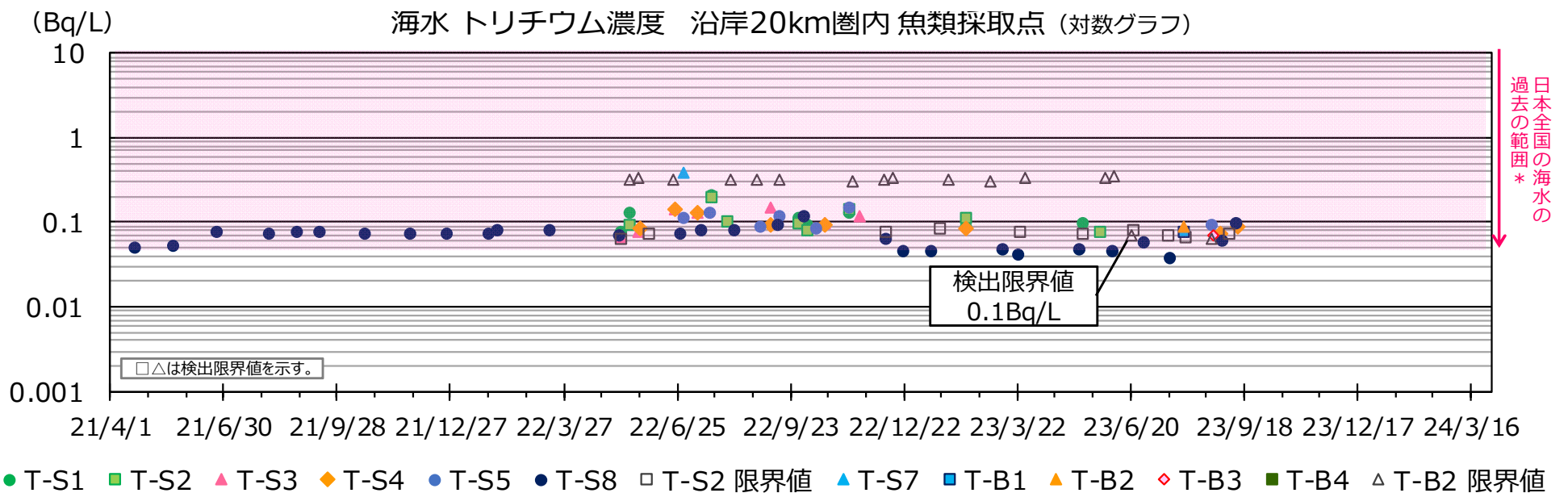
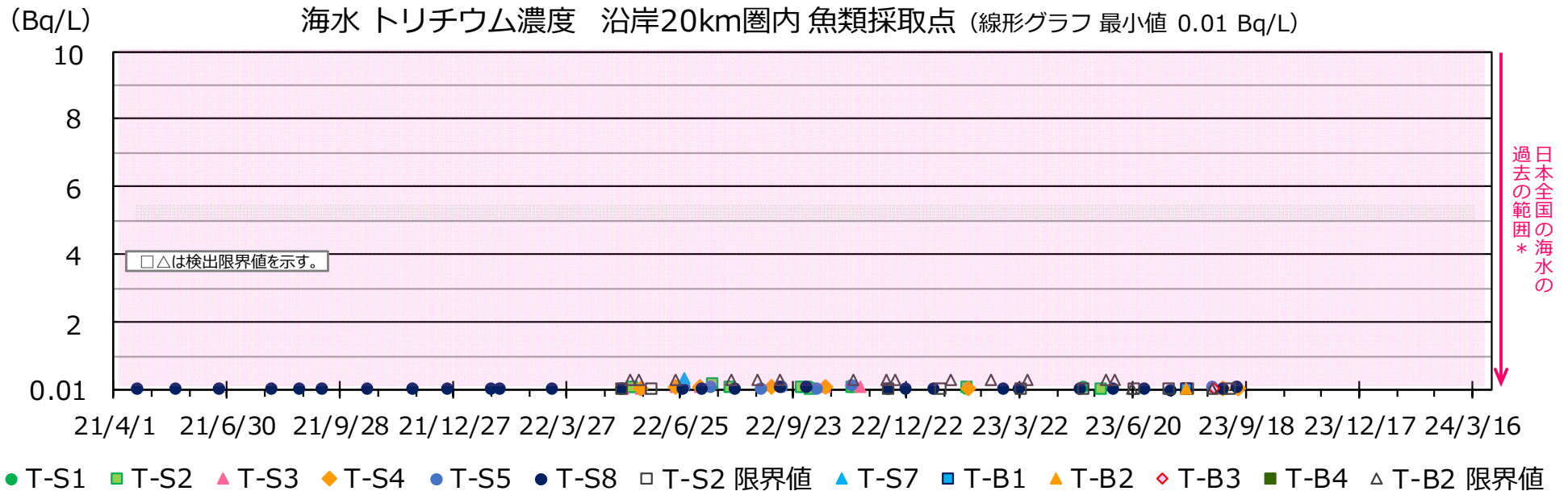


※魚種はヒラメ

※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同型トリチウムの検出限界値は0.5 Bq/Lとなっている。

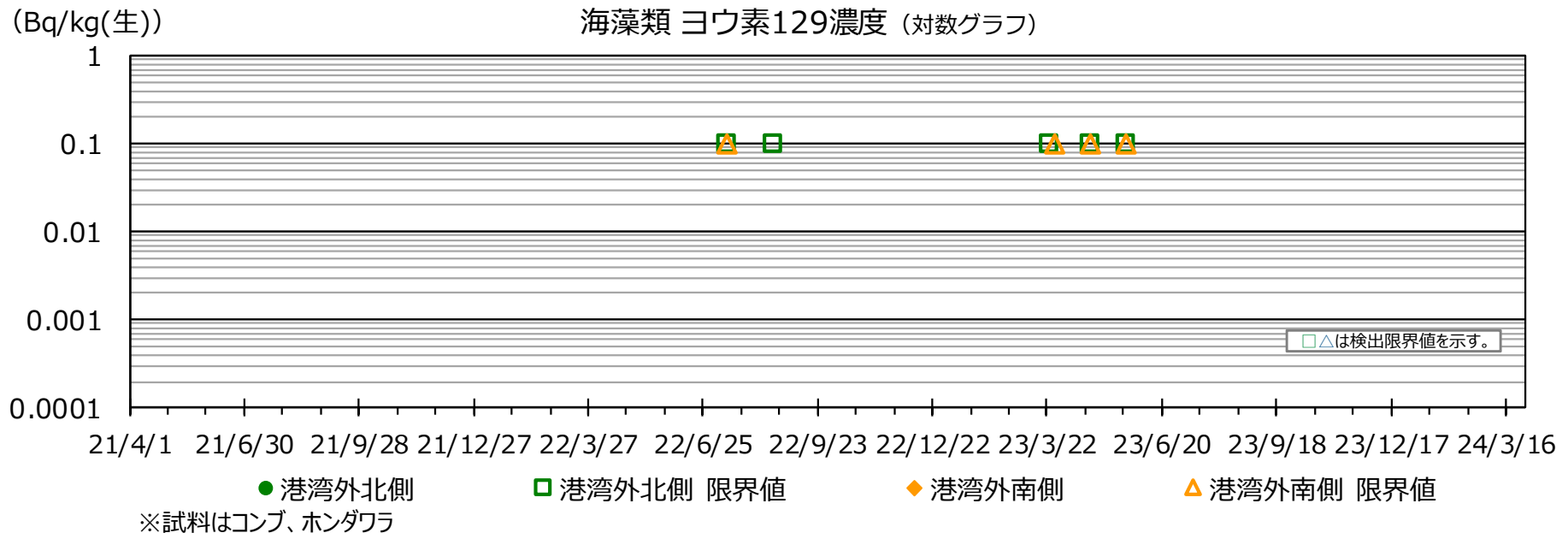
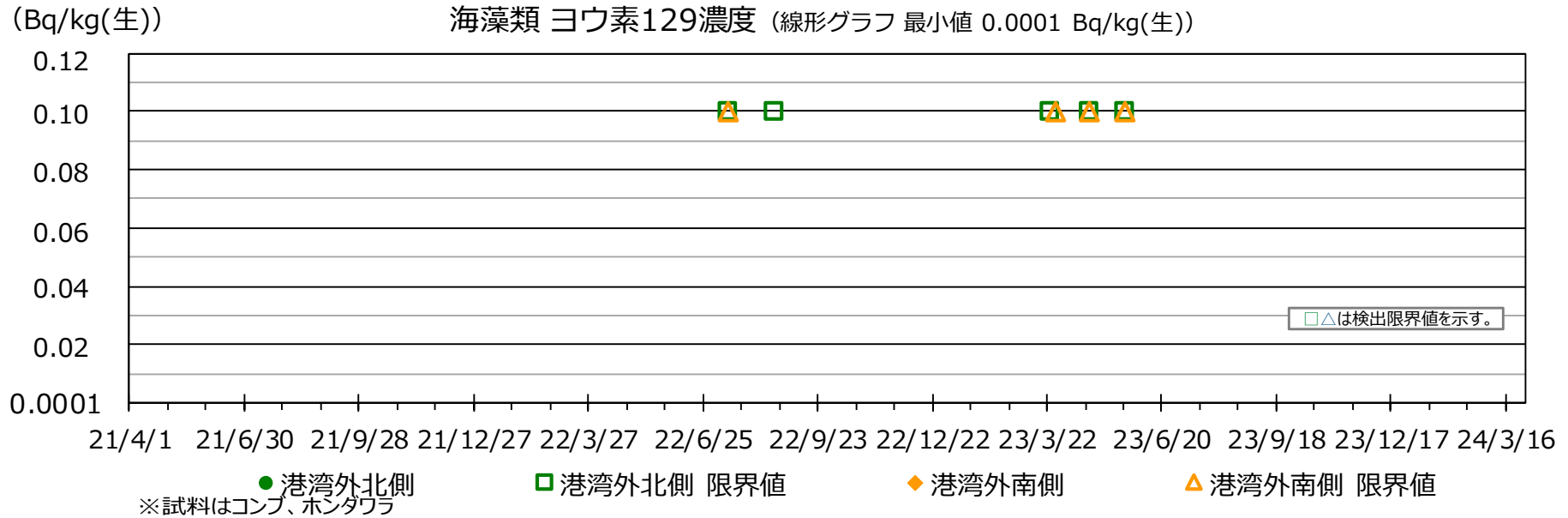
\* : 有機結合同型のトリチウムとは、動植物の組織内のタンパク質などに有機的に結合して組織内に取り込まれ、細胞の代謝により組織外へ排出されるトリチウム。

# 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

\* : 2019年4月~2022年3月の範囲 海水トリチウム濃度 0.043 Bq/L ~ 20 Bq/L



※日本全国の海藻類で観測された範囲 (加速器質量分析装置による値)  
 2019年4月～2022年3月の範囲 海藻類ヨウ素129濃度 0.00013 Bq/Kg(生) ~ 0.00075 Bq/kg(生)

## 【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
	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
	沿岸 20km圏内 (魚採取箇所)	1	トリチウム	1回/週	10 Bq/L*4
		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
	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
		3	トリチウム	1回/月	10 Bq/L*4

※：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：放出開始後当面の間は毎日実施

\*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。

# <参考> 東京電力におけるトリチウム分析の定義

		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ヵ月程度		5ヵ月以上	
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

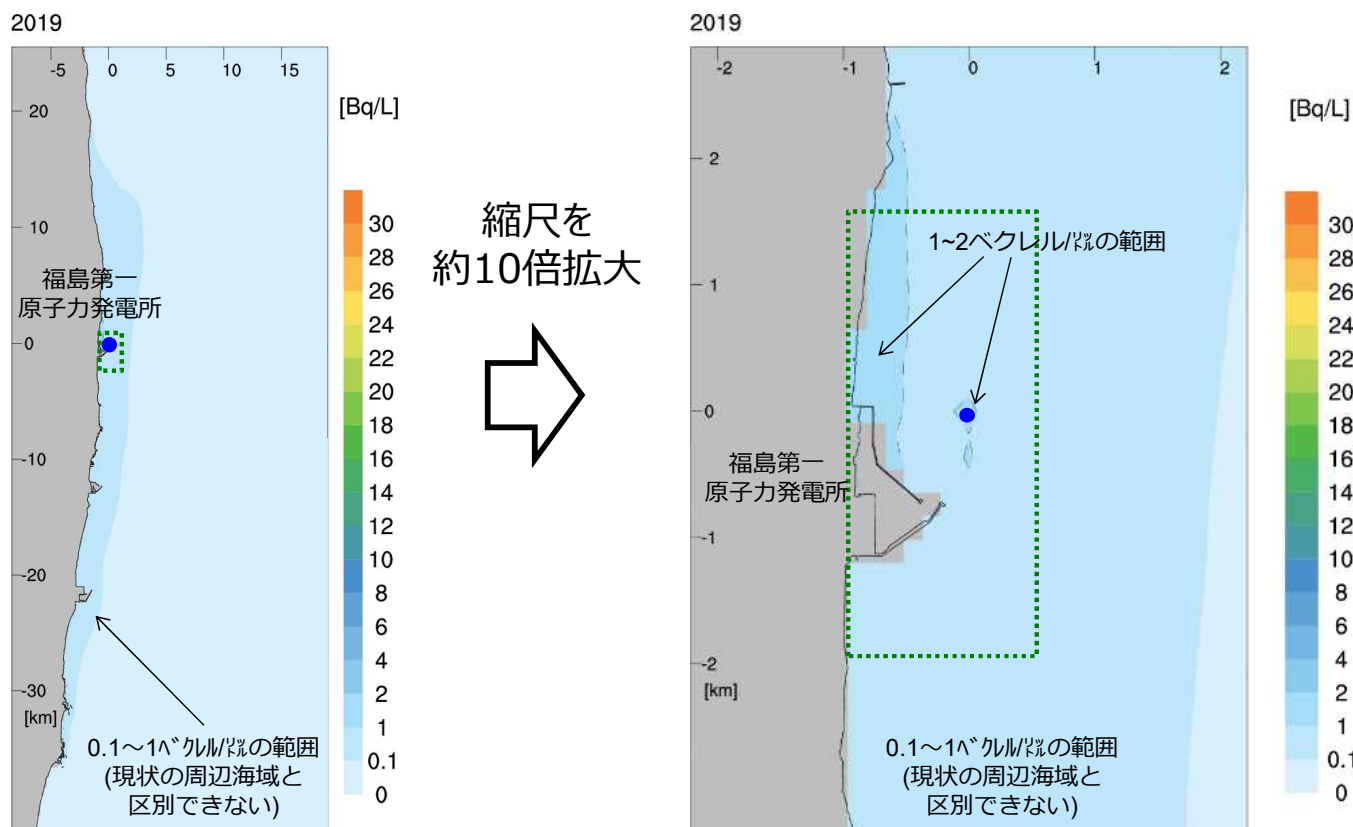
※3 「不確かさ」とは分析データの精度を意味している。「不確かさ」は「拡張不確かさ：包含計数 k=2」を用いて算出している。

※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。

⇒ 拡散状況を確認するためモニタリングを強化する。



※：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)