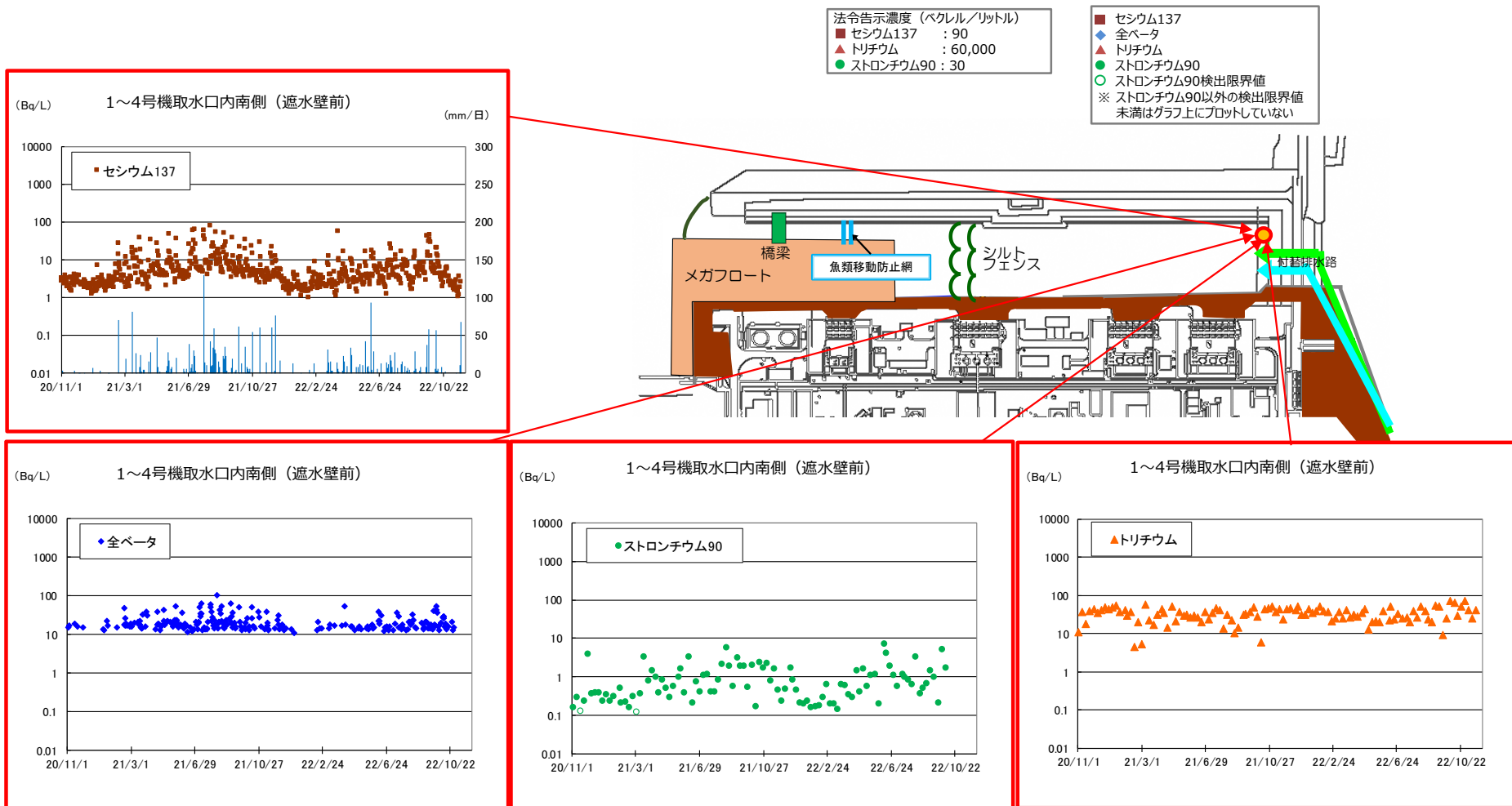


福島第一原子力発電所 港湾内・周辺海域の海水モニタリング状況 **TEPCO**

2022年12月5日
東京電力ホールディングス株式会社

【1～4号機取水口開渠内①】 海水サンプリング結果

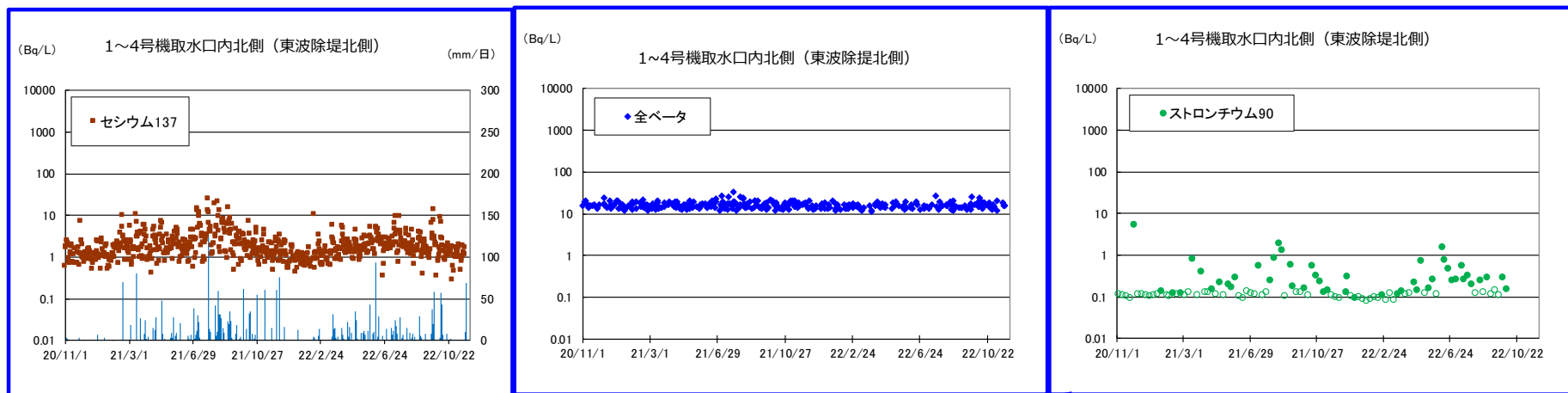
■ 2015年10月の海側遮水壁閉合後、放射性物質濃度が低下したが、至近では横ばい傾向となっており、降雨時に一時的な濃度変動がセシウム137、ストロンチウム90に見られるが、低い濃度のまま推移している。



※10Bq/L前後の全ベータ検出は、海水中の天然核種カリウム40(10数Bq/L)の影響を受けているもの。

【1～4号機取水口開渠内②】 海水サンプリング結果

- 2015年10月の海側遮水壁閉合後、放射性物質濃度が低下したが、至近では横ばい傾向となっており、降雨時に一時的な濃度変動がセシウム137、ストロンチウム90に見られるが、低い濃度のまま推移している。
- 開渠中央へのシルトフェンス移設（2019/3）以降、セシウム137濃度について、取水口内南側（遮水壁前）に比べ、取水口内北側（東波除堤北側）は低めで推移している。



法令告示濃度（ベクレル/リットル）

- セシウム137 : 90
- ▲ トリチウム : 60,000
- ストロンチウム90 : 30

■ セシウム137

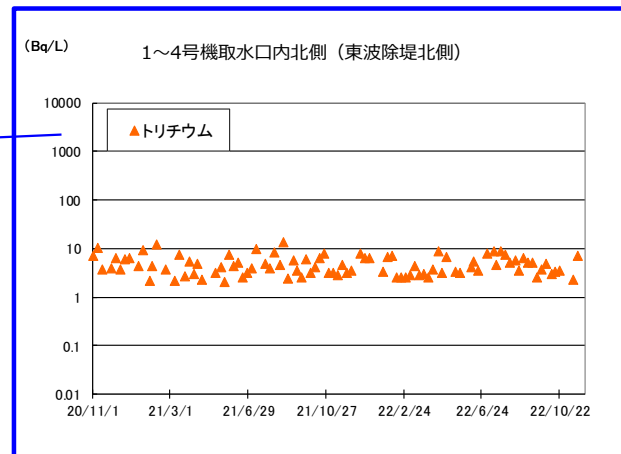
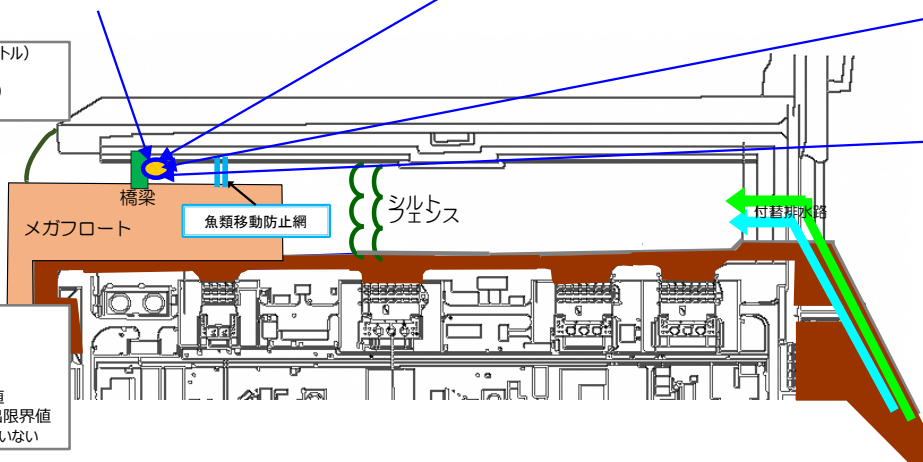
◆ 全ベータ

▲ トリチウム

● ストロンチウム90

○ ストロンチウム90検出限界値

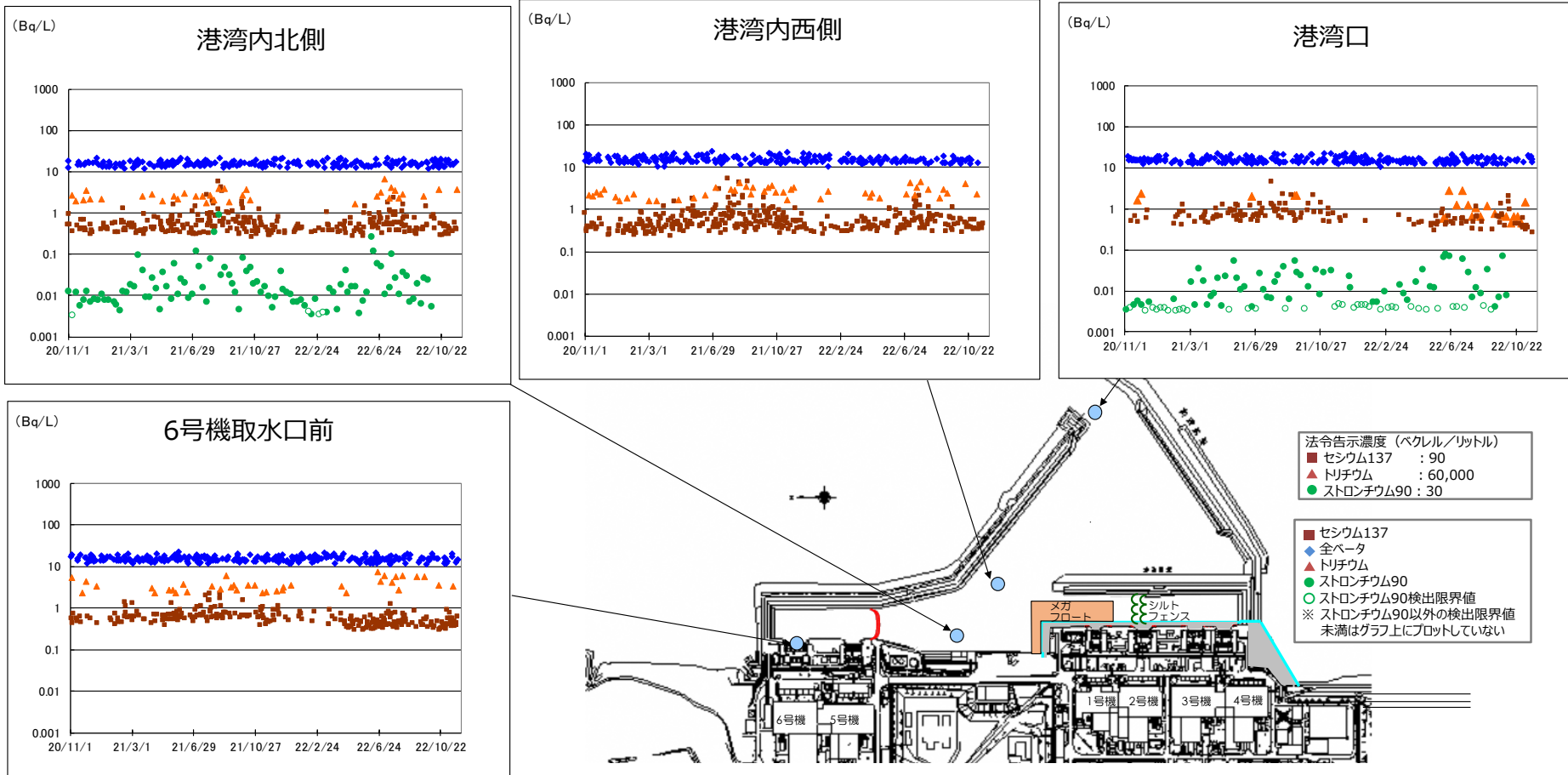
※ ストロンチウム90以外の検出限界値未满是グラフ上にプロットしていない



※10Bq/L前後の全ベータ検出は、海水中の天然核種カリウム40(10数Bq/L)の影響を受けているもの。

【港湾内①】 海水サンプリング結果

- 2015年10月の海側遮水壁閉合後、港湾内の1～4号機取水口開渠の外側では、海水中の放射性物質濃度が低下し、その後は低い濃度のまま推移している。
- トリチウム濃度は、検出限界未満～6ベクレル/リットル（以降、Bq/L）の範囲となっている。



※10Bq/L前後の全ベータ検出は、海水中の天然核種カリウム40(10数Bq/L)の影響を受けているもの。

※港湾口については、2022年6月からトリチウムの検出限界値を0.4Bq/Lに変更。

【港湾内②】 海水サンプリング結果

- 2015年10月の海側遮水壁閉合後、港湾内の1～4号機取水口開渠の外側では、海水中の放射性物質濃度が低下し、その後は低い濃度のまま推移している。
- トリチウム濃度は、検出限界未満～6Bq/Lの範囲となっている。

法令告示濃度 (ベクレル/リットル)

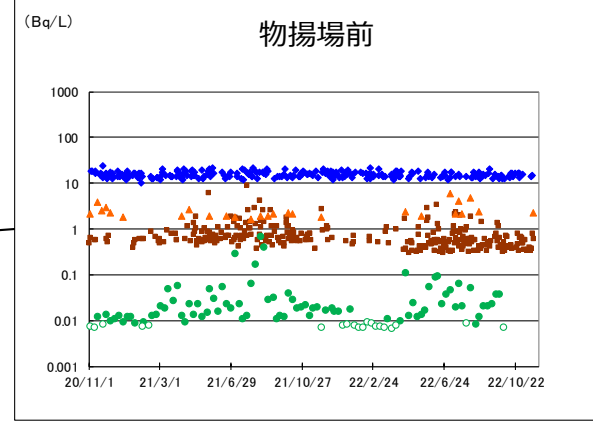
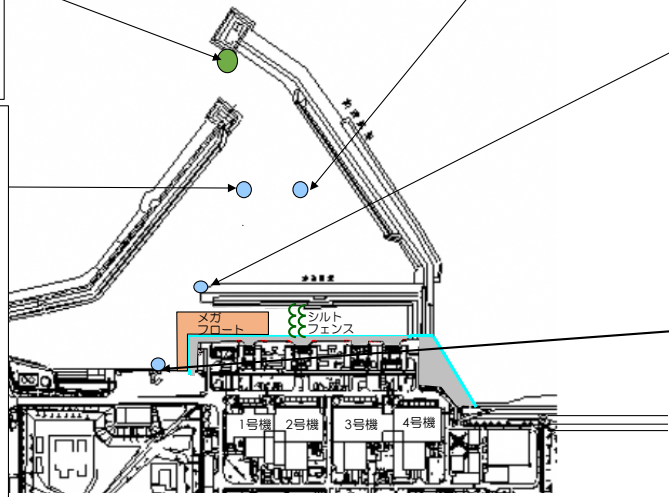
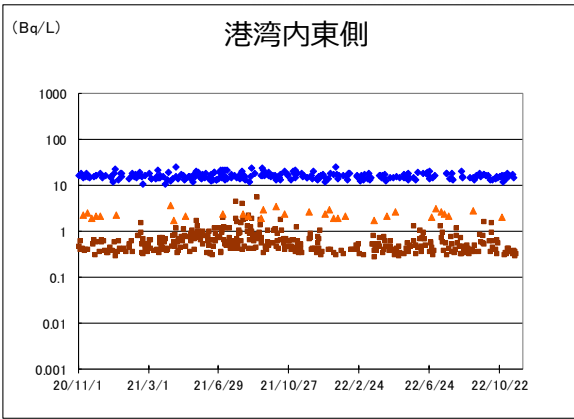
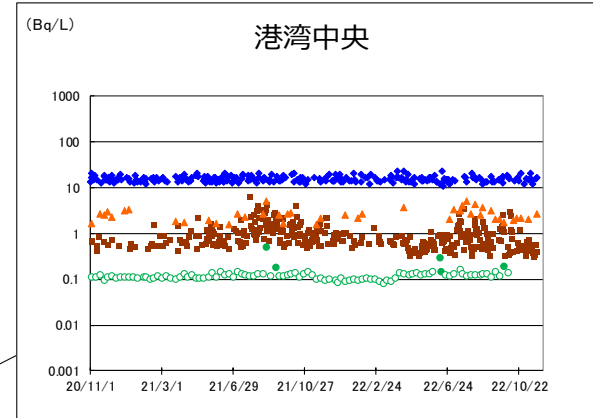
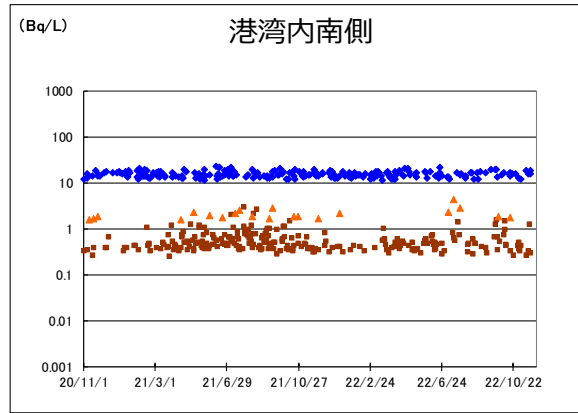
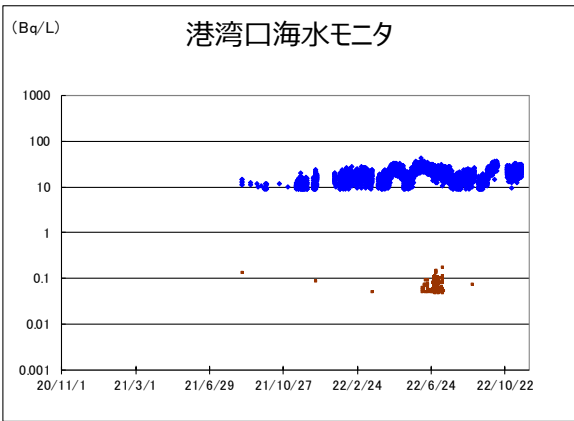
- セシウム137 : 90
- ▲ トリチウム : 60,000
- ストロンチウム90 : 30

- セシウム137
- ◆ 全ベータ
- ▲ トリチウム
- ストロンチウム90
- ストロンチウム90検出限界値
- ストロンチウム90以外の検出限界値未満はグラフ上にプロットしていない

※ 海水放射線モニタは、荒天により海上が荒れた場合、巻き上がった海底砂の影響等により、データの変動や 設備が停止する場合があります。

※ 設備不具合により停止

2022/9/13	9:30 ~	9/13 13:40	(Cs-137, 全β)
2022/9/16	1:30 ~	9/21 13:10	(Cs-137, 全β)
2022/9/24	20:20 ~	9/26 13:50	(Cs-137, 全β)
2022/10/4	16:20 ~	10/6 14:30	(Cs-137, 全β)
2022/10/8	18:50 ~	10/24 17:00	(Cs-137, 全β)

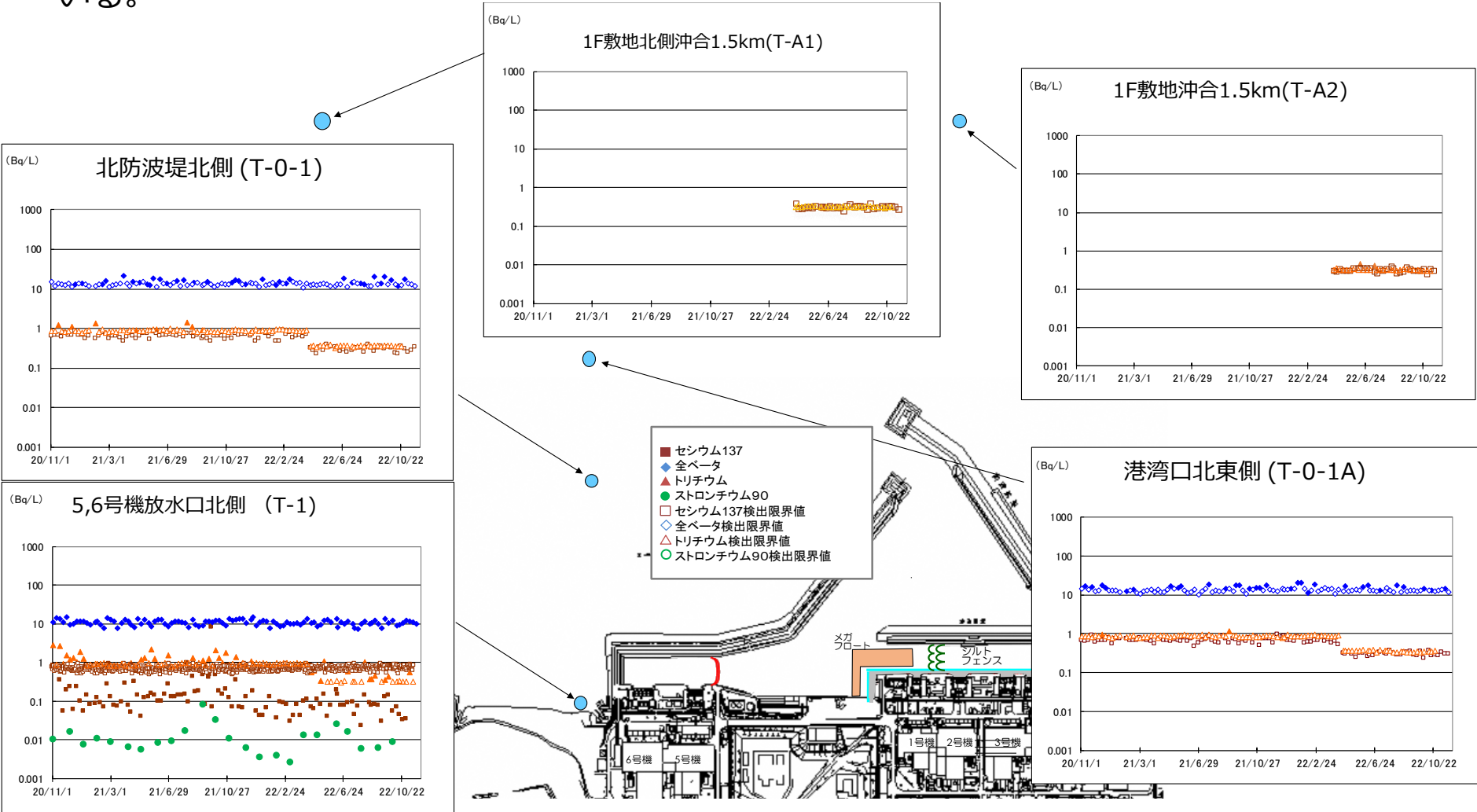


※10Bq/L前後の全ベータ検出は、海水中の天然核種カリウム40(10数Bq/L)の影響を受けているもの。

【港湾外（周辺①）】

海水サンプリング結果

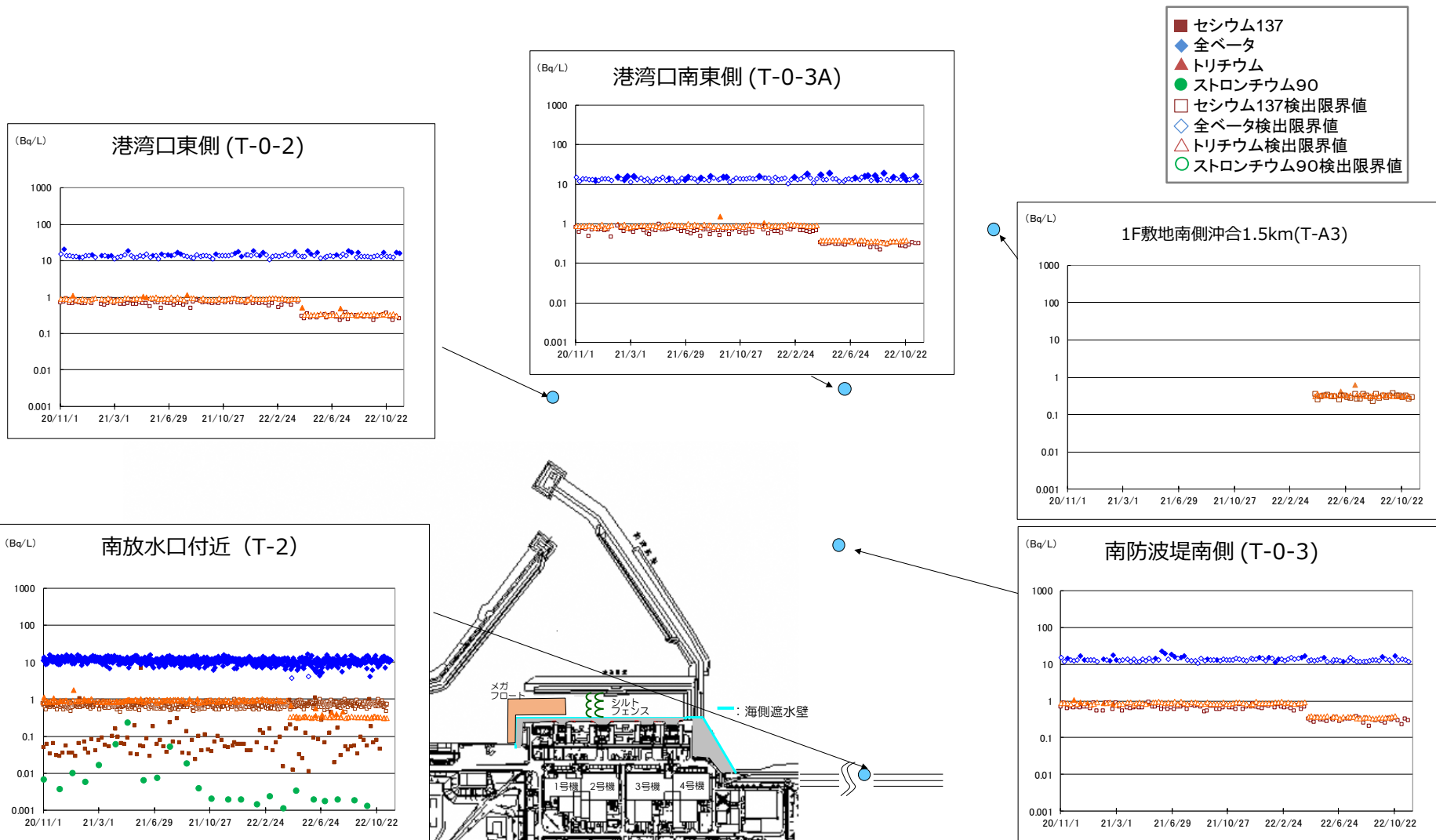
- 港湾外の各採取点は、低い濃度で推移しており、ほとんどが検出限界未滿を継続している。
- 5,6号機放水口北側(T-1)におけるトリチウム濃度は、検出限界未滿～2Bq/Lの範囲となっている。



※10Bq/L前後の全ベータ検出は、海水中の天然核種カリウム40(10数Bq/L)の影響を受けているもの。
 ※5,6号機放水口北側 (T-1) のセシウム137については、週1回の頻度で詳細分析を実施。
 ※2022年4月からセシウム137、トリチウムの検出限界値を0.4Bq/Lに変更。

【港湾外（周辺②）】 海水サンプリング結果

■ 港湾外の各採取点は、低い濃度で推移しており、ほとんどが検出限界未満を継続している。



※ 10Bq/L前後の全ベータ検出は、海水中の天然核種カリウム40(10数Bq/L)の影響を受けているもの。
 ※ 南放水口約330m南 (T-2) のセシウム137については、週1回の頻度で詳細分析を実施。
 ※ なお、2021/12/17よりT-2の採取地点を、安全上の理由から南放水口約1300m南 (T-2-1) へ一時的に変更。
 ※ 2022年4月からセシウム137、トリチウムの検出限界値を0.4Bq/Lに変更。

【福島第一10 km圏内】

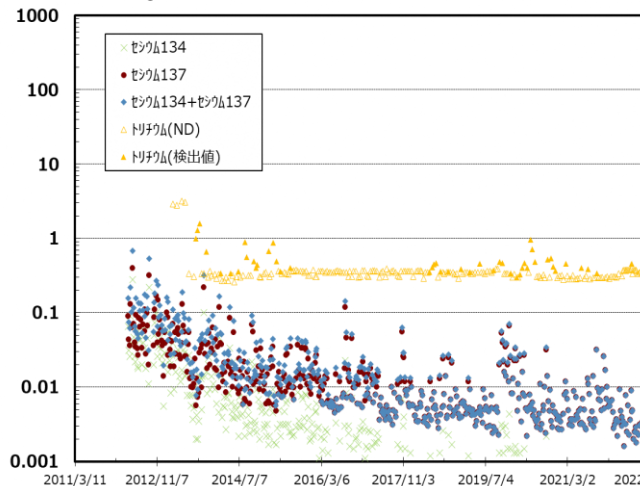
海水サンプリング結果



- セシウム濃度については、短期的には変動が見られるが、長期的に低下傾向である。
- トリチウム濃度については、概ね不検出（目標検出限界値0.4Bq/L）で推移している。



③ 請戸川沖合3km (T-D1) 海水セシウム・トリチウム濃度 (上層)

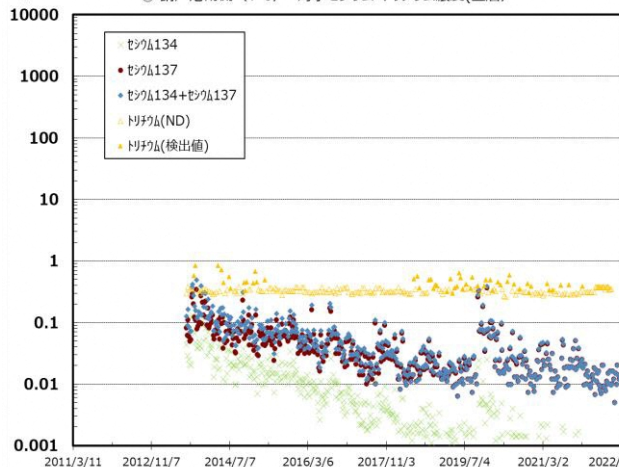


サンプリング時期	平均濃度(Bq/L)	
	セシウム134 + セシウム137	トリチウム
2012年度※1	0.11	2.9
2013年度	0.051	0.89
2014年度	0.024	0.40
2015年度	0.018	0.36
2016年度	0.015	0.35
2017年度	0.0090	0.35
2018年度	0.0070	0.35
2019年度	0.013	0.36
2020年度	0.0066	0.41
2021年度	0.0067	0.31
2022年度上期※2	0.0035	0.37

※1 2012年4月6日以降
※2 2022年10月20日まで

← ※0.003Bq/L

② 請戸港南側 (T-6) 海水セシウム・トリチウム濃度 (上層)

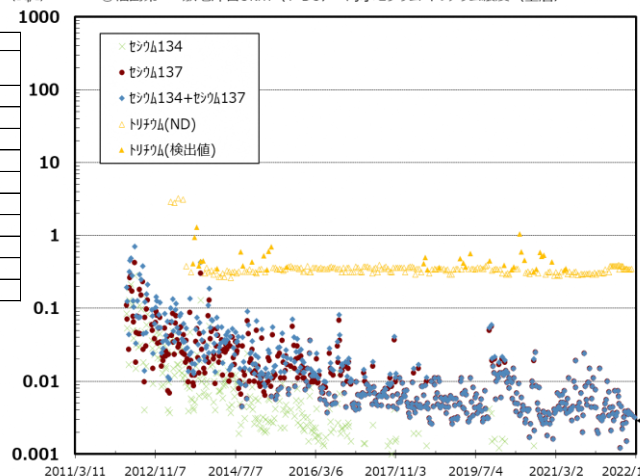


サンプリング時期	平均濃度(Bq/L)	
	セシウム134 + セシウム137	トリチウム
2013年度※1	0.18	0.37
2014年度	0.095	0.42
2015年度	0.071	0.34
2016年度	0.054	0.32
2017年度	0.032	0.33
2018年度	0.020	0.37
2019年度	0.057	0.40
2020年度	0.024	0.34
2021年度	0.020	0.32
2022年度上期※2	0.012	0.37

※1 2013年8月6日以降
※2 2022年10月18日まで

← ※0.003Bq/L

④ 福島第一 敷地沖合3km (T-D5) 海水セシウム・トリチウム濃度 (上層)



サンプリング時期	平均濃度(Bq/L)	
	セシウム134 + セシウム137	トリチウム
2012年度※1	0.12	2.9
2013年度	0.055	0.57
2014年度	0.026	0.36
2015年度	0.018	0.37
2016年度	0.012	0.35
2017年度	0.0078	0.35
2018年度	0.0060	0.35
2019年度	0.010	0.36
2020年度	0.0055	0.40
2021年度	0.0063	0.31
2022年度上期※2	0.0038	0.36

※1 2012年4月6日以降
※2 2022年10月20日まで

← ※0.003Bq/L

※グラフ右側の矢印 (0.003Bq/L) : 震災前 (平成22年度) の福島県海水セシウム137濃度 最大値
2022年度上期のトリチウム検出限界値 (ND) が微増しているように見えるのは、分析機関変更に伴う検出下限値のわずかな違いによるもの (目標検出下限値0.4Bq/Lは下回る)。トリチウムの目標検出限界値は、今後分析方法を変更し、0.1Bq/Lに下げる計画

【福島第一10 km以遠～20 km圏内】

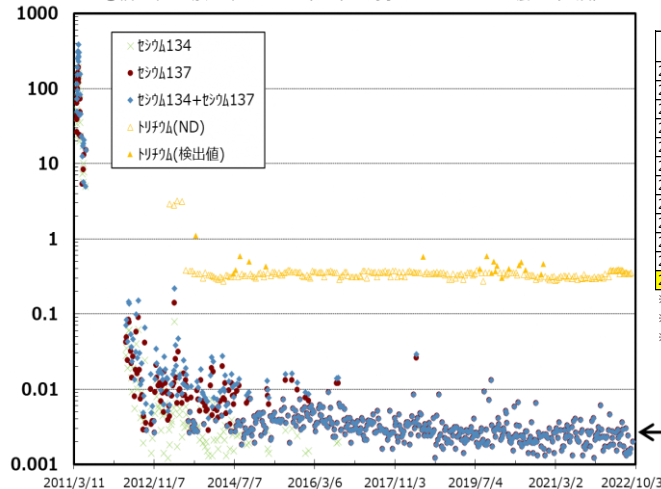
海水サンプリング結果



- セシウム濃度については、短期的には変動が見られるが、長期的に低下傾向である。
- トリチウム濃度については、概ね不検出（目標検出限界値0.4Bq/L）で推移している。



⑥福島第一 敷地沖合15km (T-5) 海水セシウム・トリチウム濃度 (上層)

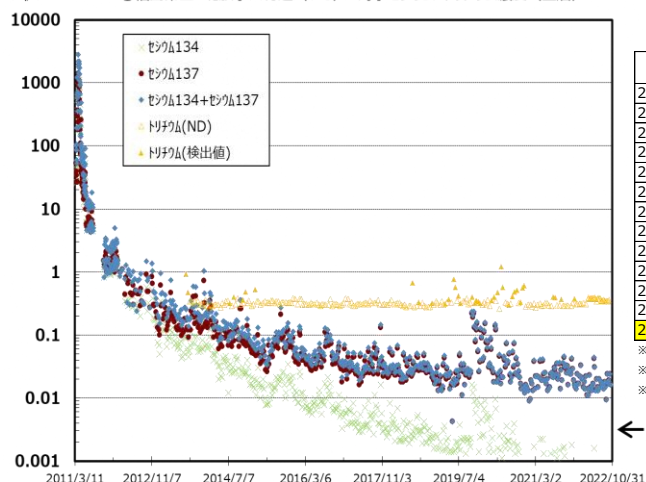


サンプリング時期	平均濃度 (Bq/L)	
	セシウム134 + セシウム137	トリチウム
2011年度※1	20	測定無し
2012年度※2	0.028	2.9
2013年度	0.014	0.80
2014年度	0.0062	0.35
2015年度	0.0043	0.35
2016年度	0.0041	0.34
2017年度	0.0032	0.35
2018年度	0.0034	0.35
2019年度	0.0030	0.37
2020年度	0.0024	0.34
2021年度	0.0025	0.31
2022年度上期※3	0.0023	0.36

※1 2011年4月2日以降
 ※2 2012年4月7日以降、詳細分析
 ※3 2022年10月12日まで

← ※0.003Bq/L

①福島第二 北放水口付近 (T-3) 海水セシウム・トリチウム濃度 (上層)

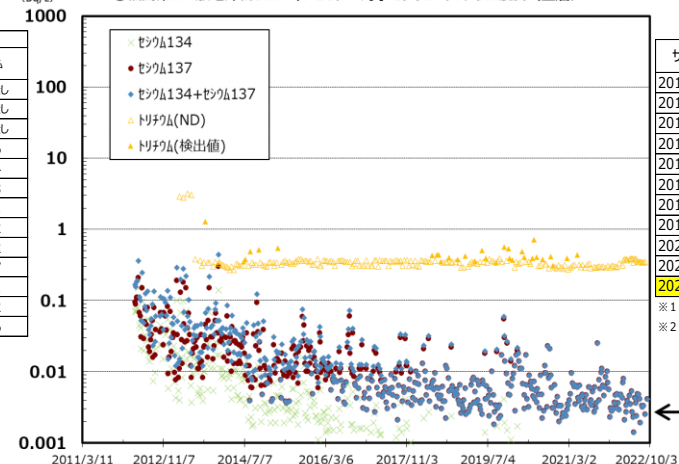


サンプリング時期	平均濃度 (Bq/L)	
	セシウム134 + セシウム137	トリチウム
2010年度※1	410	測定無し
2011年度	190	測定無し
2012年度※2	0.57	測定無し
2013年度	0.28	0.36
2014年度	0.12	0.34
2015年度	0.079	0.33
2016年度	0.053	0.31
2017年度	0.038	0.32
2018年度	0.029	0.32
2019年度	0.058	0.37
2020年度	0.031	0.41
2021年度	0.024	0.32
2022年度上期※3	0.018	0.36

※1 2011年3月21日以降
 ※2 2012年11月8日以降、詳細分析
 ※3 2022年10月18日まで

← ※0.003Bq/L

⑤福島第二 敷地沖合3km (T-D9) 海水セシウム・トリチウム濃度 (上層)



サンプリング時期	平均濃度 (Bq/L)	
	セシウム134 + セシウム137	トリチウム
2012年度※1	0.08	2.9
2013年度	0.058	0.78
2014年度	0.023	0.35
2015年度	0.017	0.37
2016年度	0.012	0.34
2017年度	0.0082	0.35
2018年度	0.0061	0.36
2019年度	0.0097	0.38
2020年度	0.0059	0.35
2021年度	0.0053	0.31
2022年度上期※2	0.0037	0.36

※1 2012年4月7日以降
 ※2 2022年10月12日まで

← ※0.003Bq/L

※グラフ右側の矢印 (0.003Bq/L) : 震災前 (平成22年度) の福島県海水セシウム137濃度 最大値

2022年度上期のトリチウム検出限界値 (ND) が微増しているように見えるのは、分析機関変更に伴う検出下限値のわずかな違いによるもの (目標検出下限値0.4Bq/Lは下回る)。トリチウムの目標検出限界値は、今後分析方法を変更し、0.1Bq/Lに下げる計画

<参考> 敷地内地下水のモニタリング状況

- 一部、過去最高値となった箇所がある（次頁参照）が、概ね過去の変動範囲内で推移しており、大きな変動は見られない。

※数値は「10月測定値⇒11月測定値」

No. 0-1

セシウム137:	9.1	⇒	31
全ベータ:	24	⇒	110
トリチウム:	1,500	⇒	5,900

No. 1-9 (地盤改良部分よりも海側)

セシウム137:	-※1		
全ベータ:	17	⇒	20
トリチウム:	760	⇒	730

No. 2-7 (地盤改良部分よりも海側)

セシウム137:	27	⇒	14
全ベータ:	400	⇒	410
トリチウム:	1,500	⇒	1,700

No. 3-5 (地盤改良部分よりも海側)

セシウム137:	-※1		
全ベータ:	190	⇒	75
トリチウム:	ND(100)	⇒	ND(110)

No. 0-2

セシウム137:	2.1	⇒	2.8
全ベータ:	ND(13)	⇒	15
トリチウム:	ND(100)	⇒	330

No. 1-8

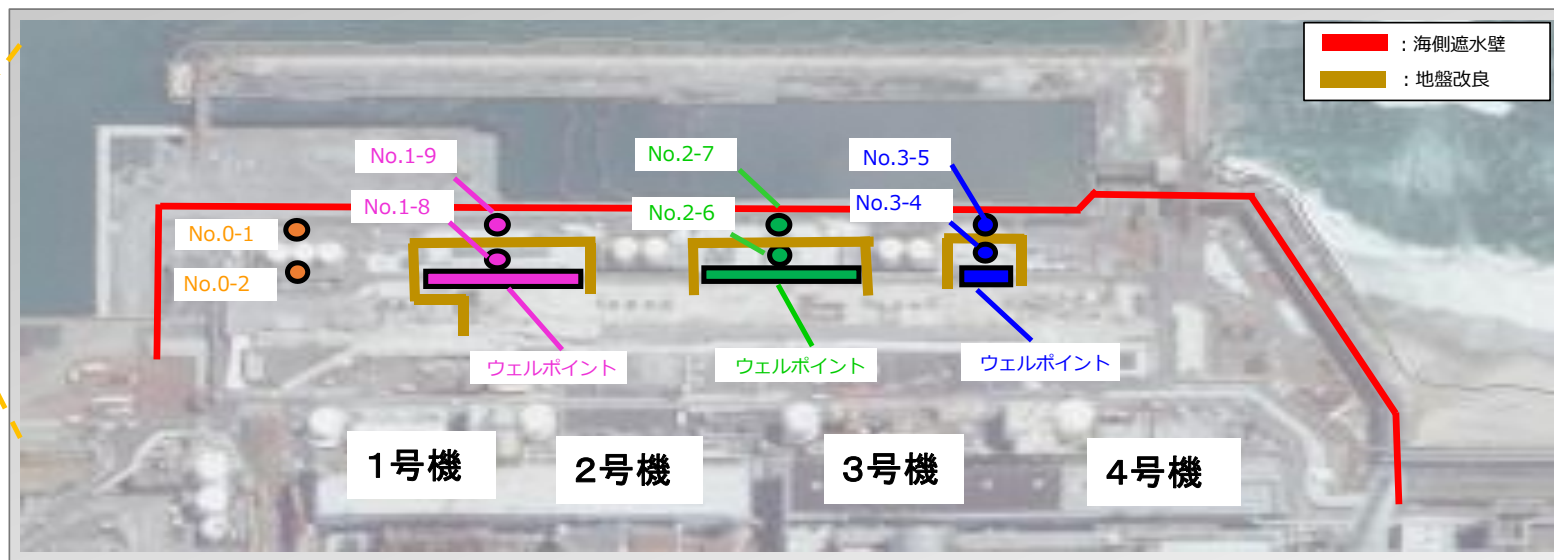
セシウム137:	430	⇒	350
全ベータ:	12,000	⇒	12,000
トリチウム:	4,800	⇒	4,300

No. 2-6

セシウム137:	3.0	⇒	25
全ベータ:	540	⇒	580
トリチウム:	1,500	⇒	1,700

No. 3-4

セシウム137:	25	⇒	8.3
全ベータ:	58	⇒	22
トリチウム:	510	⇒	260



単位: Bq/L
 ND: 検出限界値未満
 <>: 検出限界値

1・2号機ウェルポイントくみ上げ水

セシウム137:	7.1	⇒	6.1
全ベータ:	170,000	⇒	140,000
トリチウム:	10,000	⇒	12,000

2・3号機改修ウェルポイントくみ上げ水

セシウム137:	-※2	⇒	-※2
全ベータ:	-※2	⇒	-※2
トリチウム:	-※2	⇒	-※2

3・4号機改修ウェルポイントくみ上げ水

セシウム137:	-※2	⇒	-※2
全ベータ:	-※2	⇒	-※2
トリチウム:	-※2	⇒	-※2

【参考】法令告示濃度 (単位: Bq/L)

・セシウム137: 90 ・ストロンチウム90: 30 ・トリチウム: 60,000

※1: No.1-9, No.3-5は採水器による採取のため、γ測定(セシウム)は実施せず、全ベータは参考値としての過後に測定。

※2: 地下水供給量が減少しているため、くみ上げ中断

<参考> 過去最高値について1/7

- 2020年3月以降過去最高値となった17箇所のデータは以下の通り。
- 2021年11月以降、最高値の更新が増えてきていることから、原因を調査中（結果は変動原因など確認でき次第ご報告）。
- なお、海側遮水壁の内側であり、海水濃度にも変化はなく環境への影響は見られない。

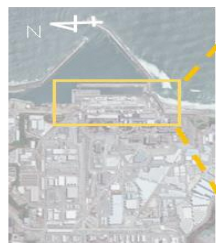
単位：Bq/L

エリア最高値 (周辺の観測孔の過去最高値)	No. 0-2 2016/4/18 セシウム137 : 260	No. 1-6 2022/6/10 セシウム137 : 500,000	No. 2-7 2021/2/19 セシウム137 : 430	No. 3-3 2015/10/22 セシウム137 : 550
	No. 0-2 2016/4/18 全ベータ : 900	No. 1-2 ※ 2013/7/8 全ベータ : 9,300,000	No. 2-5 2022/11/7 全ベータ : 980,000	No. 3-3 2015/10/29 全ベータ : 9,100
	No. 0-3-2 2014/2/6 トリチウム : 76,000	No. 1-1 ※ 2013/7/8 トリチウム : 630,000	No. 2-9 ※ 2014/2/7 トリチウム : 13,000	No. 3 2015/8/12 トリチウム : 10,000

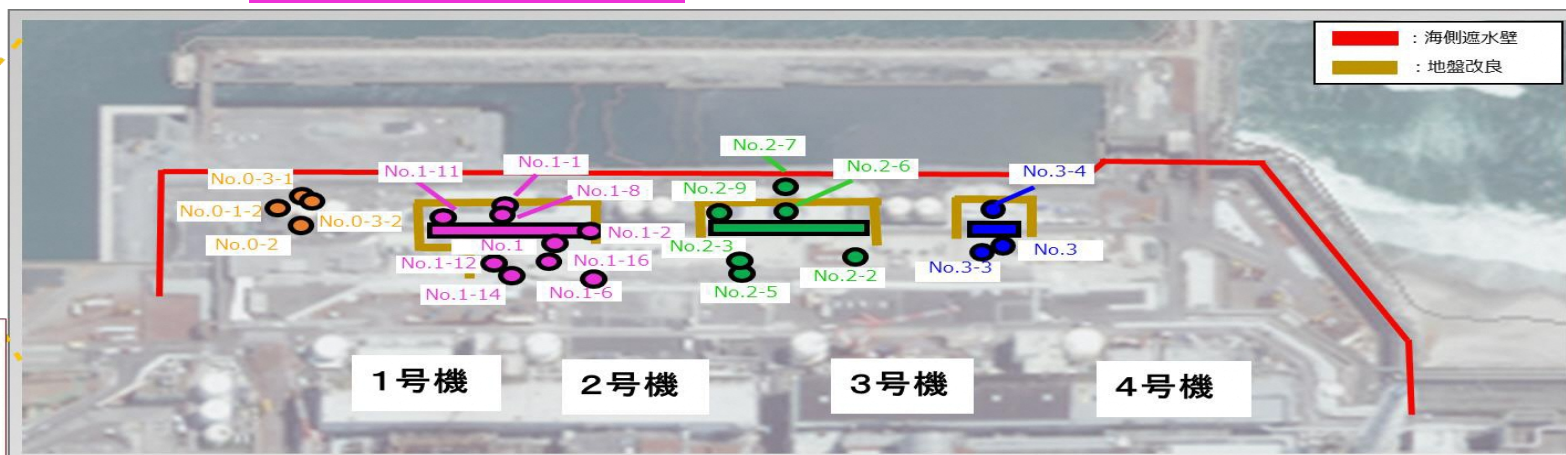
過去最高値観測孔	No. 0-1-2 2021/11/15 セシウム137 : 82 2020/5/25 全ベータ : 250	No. 1 2022/4/26 セシウム137 : 5,100 全ベータ : 40,000	No. 2-2 2021/12/9 セシウム137 : 140 2021/8/2 全ベータ : 3,500	No. 3 2021/4/15 セシウム137 : 31
	No. 0-3-1 2021/11/15 セシウム137 : 9.2 2020/5/25 全ベータ : 230	No. 1-6 2022/6/10 セシウム137 : 500,000	No. 2-3 2021/11/29 全ベータ : 68,000	No. 3-4 2022/10/27 セシウム137 : 37 2020/6/11 全ベータ : 630
	No. 0-3-2 2022/1/13 セシウム137 : 75 2021/4/26 全ベータ : 360	No. 1-8 2020/4/21 セシウム137 : 3,900	No. 2-5 2022/11/7 全ベータ : 980,000	
		No. 1-11 2020/5/1 セシウム137 : 330 全ベータ : 7,900	No. 2-6 2020/3/20 全ベータ : 3,500 2020/5/27 トリチウム : 12,000	
	No. 1-12 2021/7/20 セシウム137 : 29,000 全ベータ : 110,000	No. 2-7 2021/2/19 セシウム137 : 430 全ベータ : 3,500 2022/11/4 トリチウム : 1,800		
	No. 1-14 2021/12/3 セシウム137 : 760 2020/7/10 トリチウム : 44,000			
	No. 1-16 2021/3/5 セシウム137 : 31,000			

※現在採取を行っていない観測孔

前回会議以降に更新されたデータを赤字で示す



【参考】法令告示濃度
単位：Bq/L
・セシウム137： 90
・ストロンチウム90：30
・トリチウム： 60,000



■ 最高値の更新に関する調査

2021年11月頃にCs-137濃度が最高値を更新する箇所が比較的多く発生した。一方で、トリチウム及び全ベータ濃度については顕著な濃度上昇は見られていない。そこで、同時期に行われた防潮堤工事に伴う振動等によって、観測孔の底部にセシウムが粒子状で存在する可能性に着目し、2022年1月から3月にかけて以下の調査を実施。

【調査内容】

調査①：粒子状物質の放射能濃度分析

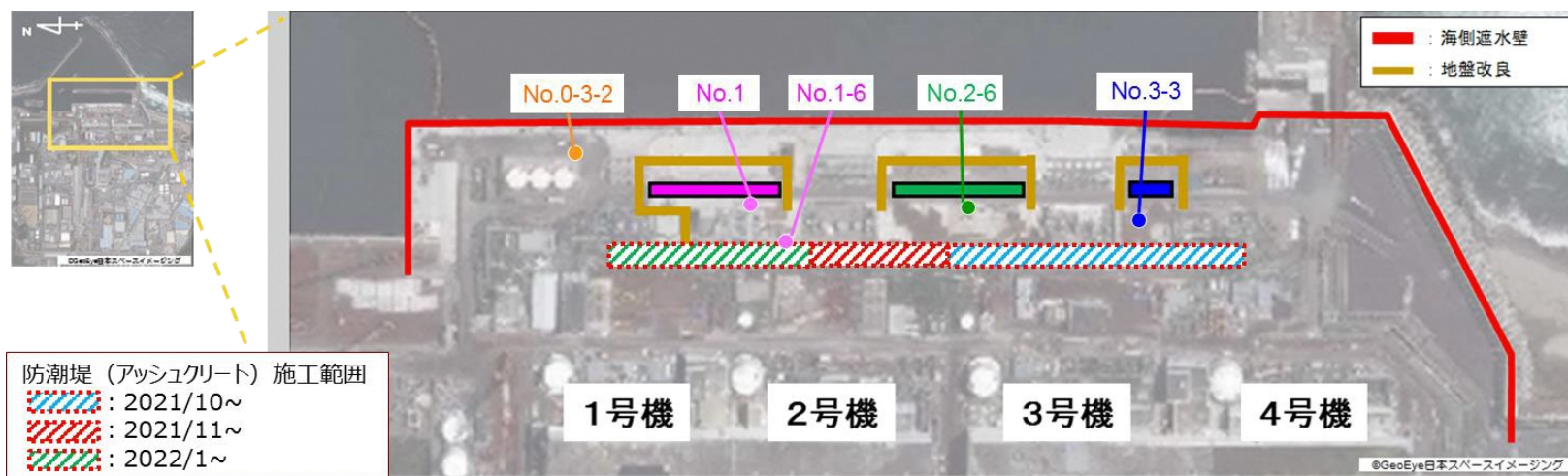
- ✓ 地下水の濃度が上昇した場合に、定例分析後の試料をろ過※し、ガンマ核種（Cs-134, Cs-137）及び全ベータ濃度の分析を実施。

※ 孔径0.45μmのミリポアフィルタ

調査②：水中カメラによる観測孔の状況確認

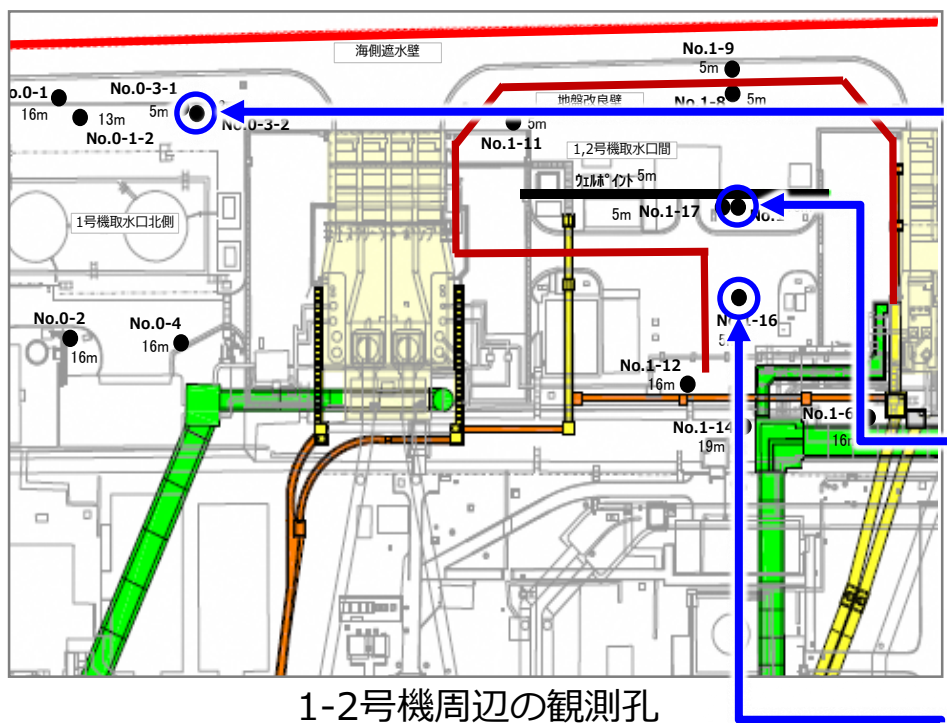
- ✓ 調査対象の観測孔は調査①と同じ5箇所とし、各1回実施。

【調査対象】 No.0-3-2（約13m）, No.1（約16m）, No.1-6（約16m）
No.2-6（約5m）, No.3-3（約16m） （）内の数値は深さ

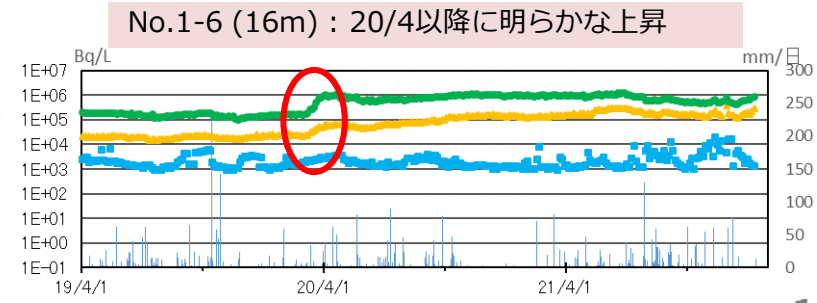
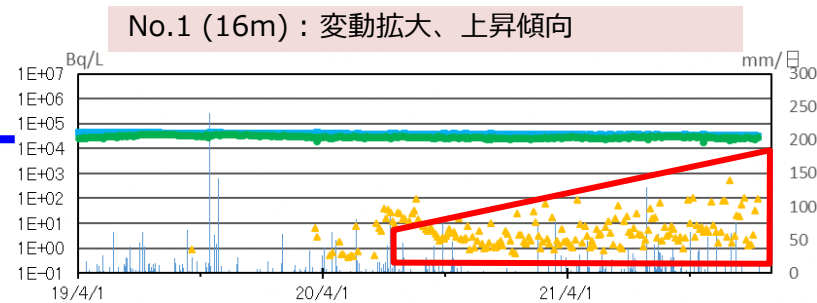
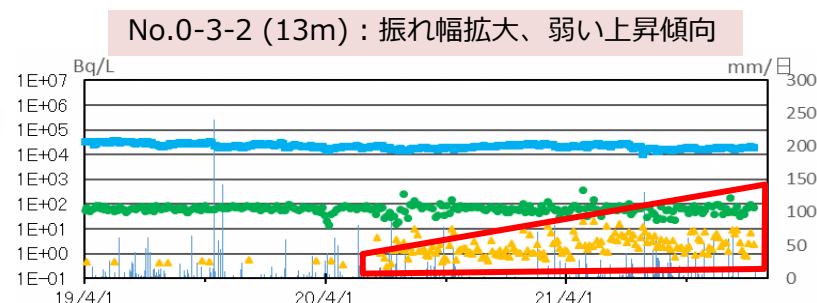


【調査対象とする観測孔の選定条件】 (1 / 2)

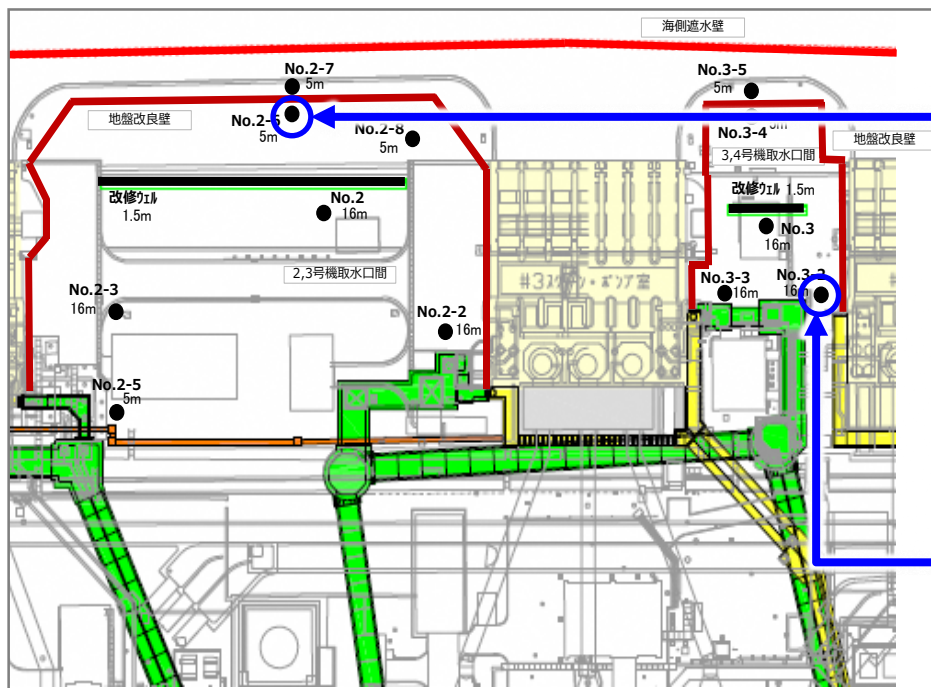
- ✓ 放射能濃度が**上昇傾向**であること
- ✓ 水ガラスによる**地盤改良壁の内側**であること
- ✓ エリア毎 (1号北側、2-3号間、3-4号間) に調査地点を置くこと
- ✓ 深井戸と浅井戸を含められること
- ✓ 顕著な変化のない観測孔 (No.3-3) を他地点との比較用とする



【凡例】
 ● 全ベータ ▲ Cs-137 ■ トリチウム ■ 1F降雨量

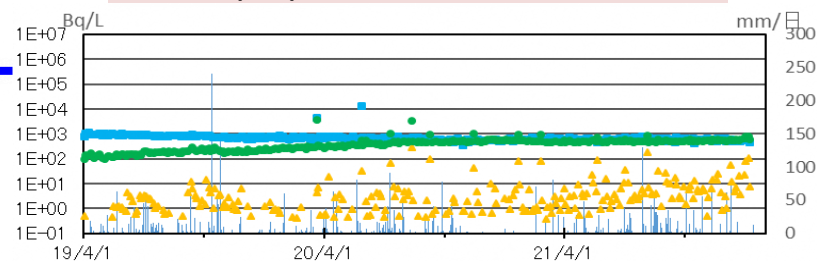


【調査対象とする観測孔の選定条件】 (2 / 2)

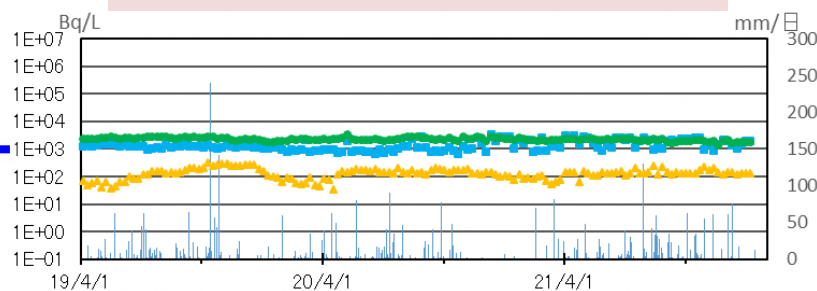


3-4号機周辺の観測孔

No.2-6 (5m) : 振れ幅拡大、弱い上昇加傾向



【比較用】 No.3-3 (16m) : 顕著な変化なし



【凡例】

- 全ベータ
- ▲ Cs-137
- トリチウム
- 1F降雨量

【調査結果】

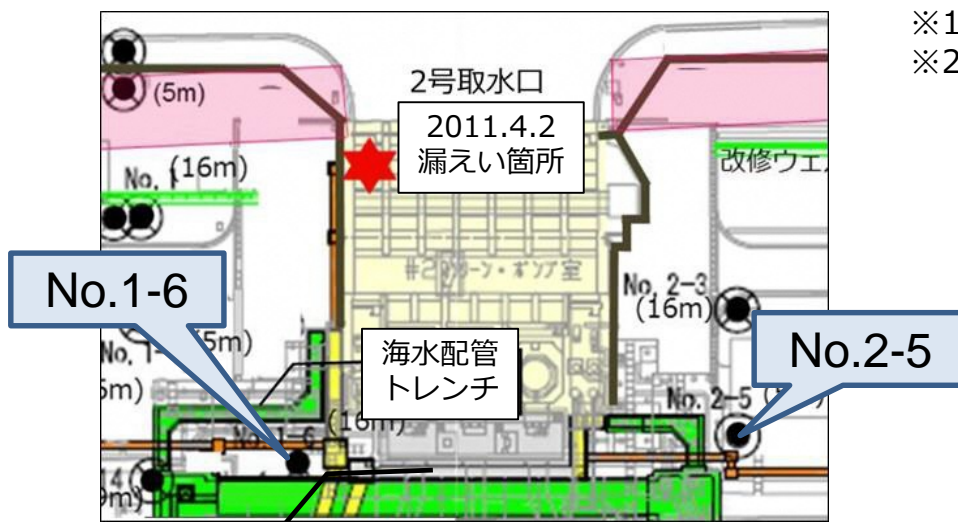
- ✓ 水中カメラによる確認の結果、底部及びサンプリング位置（底部から1m）において、堆積物は確認できなかった。
- ✓ ろ過を行い粒子状物質の放射能濃度分析を行った結果、溶解性セシウムが主体的であることを確認した。

【考察】

- ✓ 粒子状物質が確認されていないことから、工事の振動等により観測孔の底部に粒子状物質が存在しているものではないと考えられる。
- ✓ 現在では過去最高値が多く発生した状況がないため、工事が影響した可能性も考えられるが、原因の特定には至っておらず調査を継続する。
 - 今回の水質分析の調査結果をBGLレベルとして把握し、今後Cs-137の最高値が更新された際に比較し評価を行う。

【No.2-5における全ベータ濃度の上昇について】

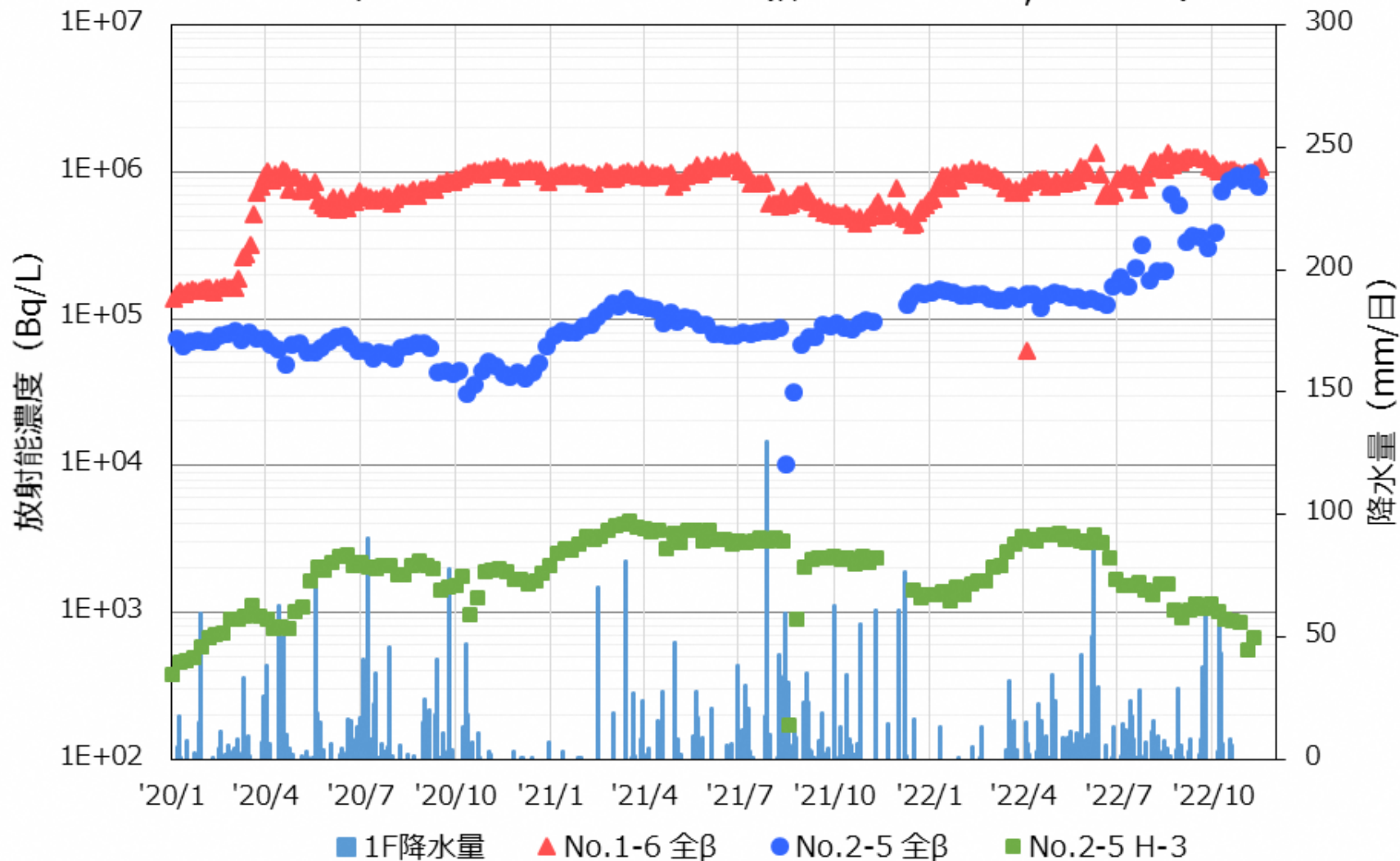
- 2022年7月以降、観測孔No.2-5の全ベータ濃度が上昇傾向（'22/11/7※¹ 980,000 Bq/L）であるが、トリチウム濃度が低下していることから新たな漏えいの発生によるものではないと考えられる。
- 事故後初期に発生した2号機タービン建屋東側における高濃度汚染水の漏えいによる残留汚染が、海水配管等のトレンチ※²に近い観測孔に地下水の移動に伴い徐々に広がったものと推定。
- 漏えい経路となったトレンチから最も近いNo.1-6の全ベータ濃度が最も高く推移しており、No.2-5がNo.1-6の濃度（'22/11/8 1,000,000 Bq/L）を大きく超える可能性は低いと考えられる。
- 1～4号機の護岸エリアには、汚染した地下水の海への流出を抑制する「海側遮水壁」があること、また、海水の全ベータ濃度に有意な変化は見られていないことから、周辺環境への影響はないと判断している。



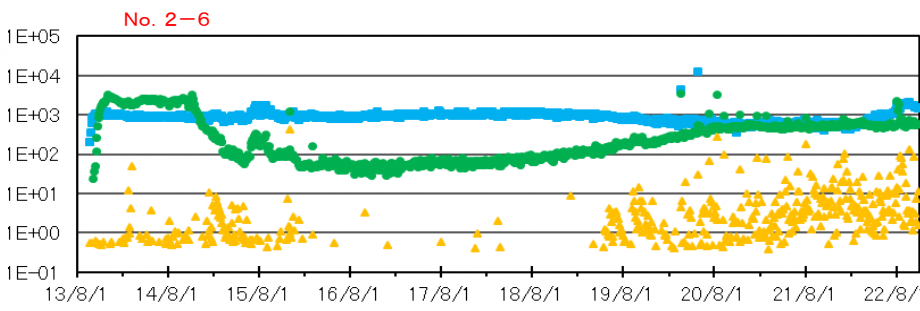
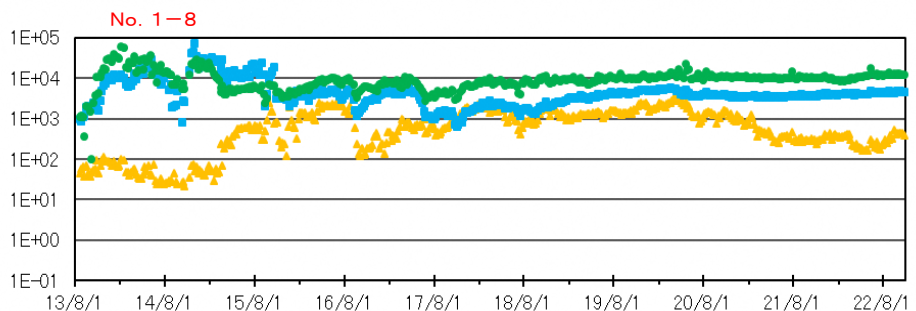
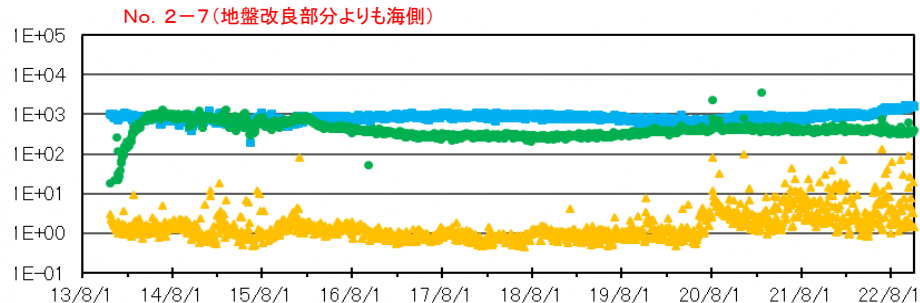
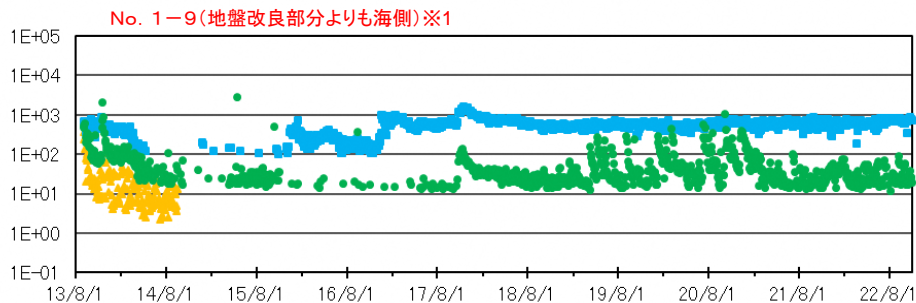
※1 観測孔No.2-5 過去最高値

※2 トレンチ内は水抜き・充填を実施済

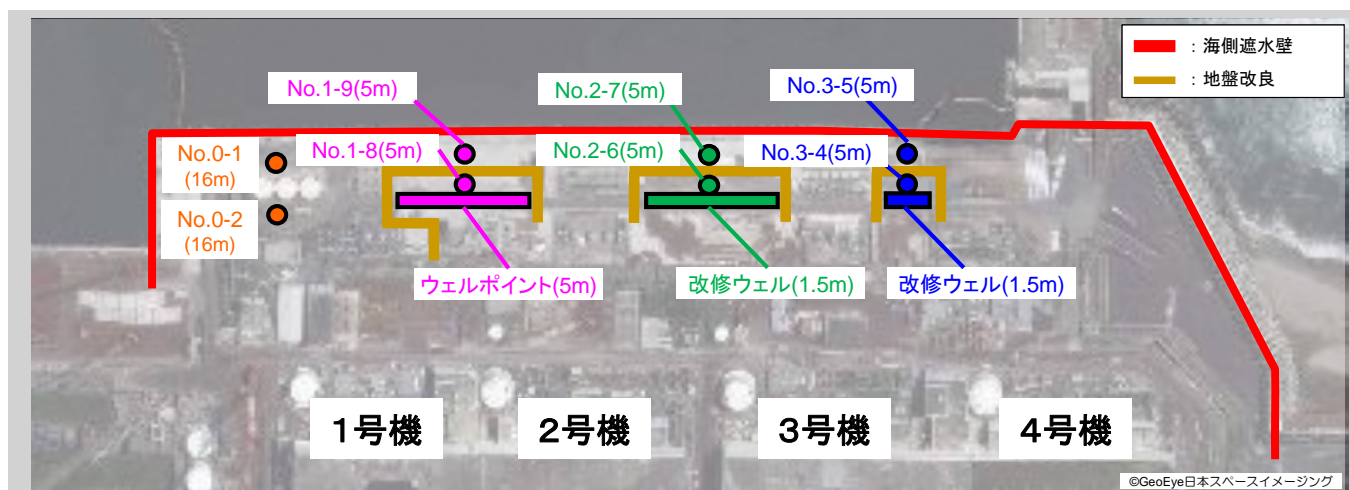
地下水放射能濃度の推移 (観測孔No.2-5, No.1-6)



<参考> 敷地内地下水のモニタリング状況（主な推移）



▲ : セシウム137
● : 全ベータ
■ : トリチウム
単位 : Bq/L
図中()内 : 観測孔深さ



【参考】法令告示濃度（単位：ベクレル／リットル）
・セシウム137：90 ・全ベータ：30 ・トリチウム：60,000

※1：No.1-9は採水器による採取のため、2014/9以降ガンマ測定（セシウム）は実施せず、全ベータは参考値としてその後測定。