

福島第一原子力発電所周辺海域におけるモニタリングの結果について(9月調査分)

県では、福島第一原子力発電所の廃炉作業に伴う海域への影響を継続的に監視するため、海水のモニタリングを毎月実施しております。

【調査結果の概要】

今回は福島第一原子力発電所周辺海域6地点における、海水のモニタリング結果です。

海水中の放射性セシウムと放射性ストロンチウムは事故前の測定値の範囲を上回った地点がありましたが、告示濃度限度^{※1}及びWHO飲料水水質ガイドラインを大幅に下回っています。

なお、海水中の全ベータ放射能、トリチウム及びプルトニウムは、事故前最大値を下回っています。

○9月調査分における海水の放射能濃度(単位: Bq/L)

測定項目	放射能濃度 ^{※2}	事故前最大値
放射性セシウム(Cs134+137)	0.003~0.353 (不検出~7.4)	0.003
全ベータ放射能	0.02 (不検出~1.7)	0.05
トリチウム	不検出~0.66 (不検出~6.2)	2.9
放射性ストロンチウム(Sr-90)	0.0007~0.010 (不検出~2.9)	0.002
プルトニウム(Pu238+239+240)	不検出 (不検出~0.000019)	0.000013

(参考)	Sr-90	Cs-134	Cs-137	トリチウム
告示濃度限度 ^{※1}	30	60	90	60,000
WHO飲料水水質ガイドライン	10	10	10	10,000

※1 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(周辺監視区域外等の濃度限度)

※2 ()内は事故後の放射能濃度の範囲

1 海水

(1) 令和元年9月の放射性セシウム

	採取地点名	海水の放射性セシウム濃度 (Cs134+137) (Bq/L)			事故前の値 ^{※1}
		令和元年 9月20日	平成31年4月 ～令和元年8月	平成25 ～30年度	
1	第一(発)南放水口付近	0.005	0.016～0.024	不検出～2.60	不検出～0.003
2	〃 北放水口付近	0.027	0.005～0.171	不検出～7.4	
3	〃 取水口付近	0.353	0.006～0.408	不検出～2.96	
4	〃 沖合2km	0.004	0.005～0.024	不検出～0.13	
5	夫沢・熊川沖2km	0.003	0.005～0.012	不検出～0.377	
6	前田川沖2km	0.004	0.005～0.012	不検出～0.19	

※1 事故前の値は、平成13～22年度の県による原子力発電所周辺測定結果です。

(2) 令和元年9月の全ベータ放射能

	採取地点名	海水の全ベータ放射能濃度 (Bq/L)			事故前の値 ^{※1}
		令和元年 9月20日	平成31年4月 ～令和元年8月	平成25 ～30年度	
1	第一(発)南放水口付近	0.02	0.02～0.03	0.02～0.64	不検出～0.05
2	〃 北放水口付近	0.02	0.02～0.03	不検出～0.51	
3	〃 取水口付近	0.02	0.02～0.03	不検出～1.7	
4	〃 沖合2km	0.02	0.02	不検出～0.14	
5	夫沢・熊川沖2km	0.02	不検出～0.02	不検出～0.05	
6	前田川沖2km	0.02	不検出～0.03	不検出～0.09	

※1 事故前の値は、平成13～22年度の県による原子力発電所周辺測定結果です。

※2 事故後の全ベータ放射能の測定法については、文部科学省放射能測定法シリーズ1「全ベータ放射能測定法」に記載されている鉄バリウム共沈法、事故前は硫化コバルト共沈法により実施しています。

(3) 令和元年9月のトリチウム

	採取地点名	海水のトリチウム濃度 (Bq/L)			事故前の値 ^{※1}
		令和元年 9月20日	平成31年4月 ～令和元年8月	平成25 ～30年度	
1	第一(発)南放水口付近	不検出	不検出	不検出～2.4	不検出～2.9
2	〃 北放水口付近	不検出	不検出	不検出～2.5	
3	〃 取水口付近	0.66	不検出～0.51	不検出～6.2	
4	〃 沖合2km	不検出	不検出	不検出～0.58	
5	夫沢・熊川沖2km	不検出	不検出～0.41	不検出～0.76	
6	前田川沖2km	不検出	不検出	不検出～0.91	

※1 事故前の値は、平成13～22年度の県による原子力発電所周辺測定結果です。

(4) 令和元年9月の放射性ストロンチウム^{※1}

	採取地点名	海水の放射性ストロンチウム濃度 (Sr-90) (Bq/L)			事故前の値 ^{※2}
		令和元年 9月20日	平成31年4月 ～令和元年8月	平成25 ～30年度	
1	第一(発)南放水口付近	0.0011	0.0007～0.0017	0.0006～0.69	不検出～0.002
2	〃 北放水口付近	0.0013	0.0009～0.011	0.0006～0.78	
3	〃 取水口付近	0.010	0.0006～0.013	不検出～2.9	
4	〃 沖合2km	0.0010	不検出～0.0019	0.0006～0.26	
5	夫沢・熊川沖2km	0.0009	0.0005～0.0088	不検出～0.027	
6	前田川沖2km	0.0007	0.0006～0.0010	不検出～0.094	

※1 平成28年10月採取分から表示下限を小数第4位とします。

※2 事故前の値は、平成13～22年度の県による原子力発電所周辺測定結果です。

(5) 令和元年9月のプルトニウム

	採取地点名	海水のプルトニウム濃度 (Pu238+239+240) (Bq/L)			事故前の値 ^{※1}
		令和元年 9月20日	平成31年4月 ～令和元年8月	平成25 ～30年度	
1	第一(発)南放水口付近	不検出	不検出～ 0.000015	不検出 ～0.000019	不検出 ～0.000013
2	〃 北放水口付近	不検出	不検出	不検出 ～0.000016	
3	〃 取水口付近	不検出	不検出～ 0.000009	不検出 ～0.000012	
4	〃 沖合2km	不検出	不検出～ 0.000006	不検出 ～0.000009	
5	夫沢・熊川沖2km	不検出	不検出～ 0.000010	不検出 ～0.000010	
6	前田川沖2km	不検出	不検出～ 0.000008	不検出 ～0.000010	

※1 事故前の値は、平成13～22年度の県による原子力発電所周辺測定結果です。

原子力発電所周辺モニタリング結果(海水)

※今回の公表分は黄色網掛け部分です。()内は検出下限値を示します。

令和元年12月4日 福島県放射線監視室

区分	採取地点名 (総合モニタリング計画 における地点名)	採取の方法	測定項目 採取日	γ線放出核種		トリチウム	全ベータ放射能【注】	ストロンチウム-90 ^{※1}	プルトニウム			
				セシウム-134	セシウム-137				プルトニウム -238	プルトニウム -239+240		
				単位: Bq/L								
1	福島第一原子力発電所	第一(発)南放水口付近 (F-P01)	船舶から採取	R1.9.20	不検出 (0.002)	0.005	不検出 (0.34)	0.02	0.0011	不検出 (0.000007)	不検出 (0.000008)	
				R1.8.1	不検出 (0.003)	0.017	不検出 (0.34)	0.02	0.0011	不検出 (0.000008)	不検出 (0.000007)	
				R1.7.2	不検出 (0.003)	0.024	不検出 (0.35)	0.03	0.0017	不検出 (0.000007)	不検出 (0.000009)	
				R1.6.4	不検出 (0.002)	0.010	不検出 (0.35)	0.03	0.0005	不検出 (0.000008)	不検出 (0.000006)	
				R1.5.10	不検出 (0.003)	0.016	不検出 (0.35)	0.02	0.0007	不検出 (0.000007)	不検出 (0.000006)	
				H31.4.17	不検出 (0.003)	0.019	不検出 (0.36)	0.03	0.0008	不検出 (0.000009)	0.000015	
				平成30年度	不検出～0.004	0.011～0.029	不検出～0.43	0.02～0.04	0.0006～0.0024	不検出	不検出～0.000010	
				平成29年度	不検出～0.010	0.006～0.063	不検出～0.37	0.02～0.04	0.0009～0.0056	不検出	不検出～0.000007	
				平成28年度	不検出	不検出～0.11	不検出～0.42	0.02～0.04	0.001～0.006	不検出～0.000010	不検出～0.000009	
				平成27年度	不検出～0.096	不検出～0.38	不検出～0.55	0.02～0.10	0.001～0.037	不検出	不検出～0.000013	
船舶及び陸側 から採取	平成26年度	不検出～0.36	不検出～1.2	不検出～0.51	0.03～0.16	0.003～0.038	不検出	不検出～0.000007				
	平成25年度	不検出～0.80	不検出～1.8	不検出～2.4	0.02～0.64	0.011～0.69	不検出	不検出～0.000014				
	2	福島第一原子力発電所	第一(発)北放水口付近 (F-P02)	船舶から採取	R1.9.20	0.002	0.025	不検出 (0.34)	0.02	0.0013	不検出 (0.000008)	不検出 (0.000007)
	R1.8.1				不検出 (0.003)	0.013	不検出 (0.34)	0.02	0.0011	不検出 (0.000005)	不検出 (0.000006)	
	R1.7.2				0.011	0.16	不検出 (0.35)	0.03	0.011	不検出 (0.000009)	不検出 (0.000009)	
R1.6.4	0.002				0.030	不検出 (0.35)	0.02	0.0012	不検出 (0.000006)	不検出 (0.000005)		
R1.5.10	不検出 (0.002)				0.005	不検出 (0.35)	0.02	0.0009	不検出 (0.000007)	不検出 (0.000007)		
H31.4.17	不検出 (0.003)				0.012	不検出 (0.36)	0.03	0.0009	不検出 (0.000009)	不検出 (0.000009)		
平成30年度	不検出～0.009				0.005～0.11	不検出	不検出～0.04	0.0007～0.0096	不検出	不検出～0.000013		
平成29年度	不検出～0.008				不検出～0.057	不検出～0.40	0.02～0.03	0.0006～0.0059	不検出	不検出～0.000012		
平成28年度	不検出				不検出～0.14	不検出～0.39	0.02～0.07	不検出～0.011	不検出	不検出～0.000016		
平成27年度	不検出～0.21				不検出～1.0	不検出～1.9	0.02～0.31	0.001～0.76	不検出	不検出～0.000013		
船舶及び陸側 から採取	平成26年度	不検出～1.2	不検出～3.3	不検出～2.5	0.03～0.49	0.002～0.44	不検出	不検出～0.000011				
	平成25年度	不検出～2.4	0.085～5.0	不検出～2.5	0.04～0.51	0.005～0.78	不検出	不検出～0.000012				
3	福島第一原子力発電所	第一(発)取水口付近 (F-P03、港湾出入口の外側)	船舶から採取	R1.9.20	0.023	0.33	0.66	0.02	0.010	不検出 (0.000009)	不検出 (0.000008)	
				R1.8.1	0.014	0.18	0.51	0.02	0.0047	不検出 (0.000008)	不検出 (0.000008)	
				R1.7.2	0.028	0.38	0.51	0.02	0.013	不検出 (0.000006)	不検出 (0.000006)	
				R1.6.4	0.006	0.066	不検出 (0.35)	0.03	0.0026	不検出 (0.000007)	0.000009	
				R1.5.10	不検出 (0.003)	0.006	不検出 (0.35)	0.02	0.0006	不検出 (0.000008)	不検出 (0.000007)	
				H31.4.17	不検出 (0.003)	0.032	不検出 (0.36)	0.03	0.0012	不検出 (0.000007)	0.000009	
				平成30年度	不検出～0.031	0.007～0.34	不検出～0.66	0.02～0.03	0.0007～0.013	不検出	不検出～0.000009	
				平成29年度	不検出～0.021	0.006～0.15	不検出～0.58	0.02～0.05	0.0007～0.017	不検出	不検出～0.000009	
				平成28年度	不検出～0.23	不検出～1.4	不検出～0.65	不検出～0.12	不検出～0.087	不検出	不検出～0.000010	
				平成27年度	不検出～0.22	不検出～0.83	不検出～2.6	0.02～0.37	0.002～0.68	不検出	不検出～0.000012	
船舶及び陸側 から採取	平成26年度	不検出～0.35	不検出～0.94	不検出～2.6	0.03～0.38	0.003～0.66	不検出	不検出～0.000008				
	平成25年度	不検出～0.96	不検出～2.0	不検出～6.2	0.02～1.7	0.005～2.9	不検出	不検出～0.000010				
4	福島第一原子力発電所	第一(発)沖合2km (F-P04)	船舶から採取	R1.9.20	不検出 (0.003)	0.004	不検出 (0.34)	0.02	0.0010	不検出 (0.000006)	不検出 (0.000008)	
				R1.8.1	不検出 (0.003)	0.009	不検出 (0.33)	0.02	0.0005	不検出 (0.000008)	不検出 (0.000009)	
				R1.7.2	不検出 (0.003)	0.024	不検出 (0.35)	0.02	0.0019	不検出 (0.000008)	不検出 (0.000008)	
				R1.6.4	不検出 (0.003)	0.006	不検出 (0.35)	0.02	不検出 (0.0005)	不検出 (0.000008)	不検出 (0.000008)	
				R1.5.10	不検出 (0.002)	0.005	不検出 (0.35)	0.02	0.0008	不検出 (0.000007)	不検出 (0.000009)	
				H31.4.17	不検出 (0.003)	0.006	不検出 (0.35)	0.02	0.0006	不検出 (0.000004)	0.000006	
				平成30年度	不検出	0.004～0.019	不検出	不検出～0.03	0.0006～0.0015	不検出	不検出～0.000007	
				平成29年度	不検出～0.005	0.003～0.037	不検出	0.02～0.04	0.0009～0.0020	不検出	不検出～0.000008	
				平成28年度	不検出	不検出～0.066	不検出～0.38	0.02～0.04	0.001～0.0035	不検出	不検出	
				平成27年度	不検出	不検出～0.054	不検出～0.54	不検出～0.04	0.001～0.005	不検出	不検出～0.000009	
船舶及び陸側 から採取	平成26年度	不検出	不検出～0.13	不検出～0.48	0.03～0.04	0.001～0.016	不検出	不検出～0.000009				
	平成25年度	不検出	不検出～0.12	不検出～0.58	不検出～0.14	0.002～0.26	不検出	不検出～0.000009				

区分	採取地点名 (総合モニタリング計画 における地点名)	採取の方法	測定項目 採取日	γ線放出核種		トリチウム	全ベータ放射能【注】	ストロンチウム-90※1	プルトニウム		
				セシウム-134	セシウム-137				プルトニウム -238	プルトニウム -239+240	
5	福島第一原子力発電所	夫沢・熊川沖2km(大熊町) (F-P05)	船舶から採取	R1.9.20	不検出 (0.003)	0.003	不検出 (0.34)	0.02	0.0009	不検出 (0.000007)	不検出 (0.000007)
				R1.8.1	不検出 (0.003)	0.008	0.41	0.02	0.0007	不検出 (0.000010)	不検出 (0.000010)
				R1.7.2	不検出 (0.002)	0.005	不検出 (0.34)	不検出 (0.01)	0.0088	不検出 (0.000006)	不検出 (0.000006)
				R1.6.4	不検出 (0.003)	0.007	不検出 (0.35)	0.02	0.0008	不検出 (0.000006)	不検出 (0.000006)
				R1.5.10	不検出 (0.003)	0.006	不検出 (0.36)	0.02	0.0010	不検出 (0.000006)	不検出 (0.000008)
				H31.4.17	不検出 (0.003)	0.012	不検出 (0.36)	0.02	0.0005	不検出 (0.000007)	0.000010
				平成30年度	不検出	0.004~0.020	不検出	不検出~0.03	0.0007~0.0012	不検出	不検出~0.000010
				平成29年度	不検出~0.003	0.004~0.024	不検出	0.02~0.03	0.0006~0.0019	不検出	不検出
				平成28年度	不検出	不検出~0.054	不検出	0.02~0.03	不検出~0.0025	不検出	不検出~0.000006
				平成27年度	不検出~0.067	不検出~0.31	不検出~0.76	0.02~0.04	0.001~0.009	不検出	不検出~0.000007
				平成26年度	不検出	不検出	不検出	0.02~0.04	0.001~0.006	不検出	不検出~0.000008
平成25年度	不検出~0.094	不検出~0.18	不検出~0.53	不検出~0.05	0.001~0.027	不検出	不検出				

6	福島第一原子力発電所	前田川沖2km(双葉町) (F-P06)	船舶から採取	R1.9.20	不検出 (0.003)	0.004	不検出 (0.34)	0.02	0.0007	不検出 (0.000007)	不検出 (0.000007)
				R1.8.1	不検出 (0.003)	0.006	不検出 (0.34)	0.02	0.0010	不検出 (0.000009)	不検出 (0.000008)
				R1.7.2	不検出 (0.002)	0.006	不検出 (0.34)	不検出 (0.01)	0.0008	不検出 (0.000008)	不検出 (0.000008)
				R1.6.4	不検出 (0.003)	0.012	不検出 (0.35)	0.02	0.0008	不検出 (0.000008)	不検出 (0.000007)
				R1.5.10	不検出 (0.003)	0.005	不検出 (0.35)	0.03	0.0007	不検出 (0.000008)	不検出 (0.000007)
				H31.4.17	不検出 (0.003)	0.007	不検出 (0.36)	0.03	0.0006	不検出 (0.000006)	0.000008
				平成30年度	不検出	0.005~0.019	不検出	不検出~0.03	不検出~0.0016	不検出	不検出~0.000009
				平成29年度	不検出~0.002	0.005~0.015	不検出	0.02~0.03	0.0007~0.0022	不検出	不検出~0.000008
				平成28年度	不検出	不検出~0.049	不検出	0.02~0.03	不検出~0.0011	不検出	不検出
				平成27年度	不検出	不検出~0.082	不検出~0.51	0.02~0.05	0.001~0.010	不検出	不検出~0.000008
				平成26年度	不検出	不検出~0.056	不検出~0.91	0.02~0.04	0.001~0.031	不検出	不検出~0.000007
平成25年度	不検出	不検出~0.19	不検出~0.58	0.01~0.09	0.001~0.094	不検出	不検出~0.000010				

7	福島第二原子力発電所	第二(発)南放水口付近	陸側から採取	R1.8.26	不検出 (0.003)	0.017	不検出 (0.35)	0.01			
				R1.5.16	不検出 (0.002)	0.016	不検出 (0.35)	0.01	0.0008	不検出 (0.000005)	0.000008
				平成30年度	不検出~0.003	0.008~0.028	不検出	0.01~0.02	0.0008	不検出	0.000009
				平成29年度	0.003~0.04	0.017~0.031	不検出	0.01~0.02	0.0013	不検出	不検出
				平成28年度	不検出	不検出~0.049	不検出	0.02~0.04	0.001	不検出	不検出
				平成27年度	不検出	不検出~0.076	不検出~0.86	0.01~0.04	0.001	不検出	不検出
				平成26年度	不検出	不検出~0.093	不検出	0.02~0.06	0.001	不検出	0.000008
平成25年度	不検出~0.20	0.14~0.42	不検出~0.56	0.02~0.05	0.034	不検出	0.000011				

8	福島第二原子力発電所	第二(発)北放水口付近	陸側から採取	R1.8.26	不検出 (0.003)	0.024	不検出 (0.35)	0.02			
				R1.5.16	不検出 (0.002)	0.014	不検出 (0.35)	0.01	0.0011	不検出 (0.000008)	不検出 (0.000008)
				平成30年度	不検出~0.003	0.016~0.035	不検出	0.01~0.02	0.0011	不検出	0.000011
				平成29年度	不検出~0.05	0.018~0.037	不検出	0.01~0.02	0.0011	不検出	不検出
				平成28年度	不検出	不検出~0.072	不検出	0.02~0.03	0.001	不検出	不検出
				平成27年度	不検出	不検出~0.12	不検出~0.57	0.01~0.03	0.001	不検出	不検出
				平成26年度	不検出	不検出~0.10	不検出	0.01~0.03	0.003	不検出	0.000020
平成25年度	不検出~0.13	0.12~0.30	不検出~0.56	0.02~0.05	0.033	不検出	不検出				

参考 (過去の測定値の範囲)	事故後(公共用水域)※2	平成24~26年度	不検出	不検出	不検出	/	/	/	/
	事故後(第一(発)南放水口(T-2-1)・北放水口(T-1))※3	平成25年 4月~7月	不検出~3.1	不検出~7.5	不検出~8.6	/	/	/	/
	事故前(発電所周辺)※4	平成13~22年度	不検出	不検出~0.003	不検出~2.9	不検出~0.05 (硫化コバルト共沈法)	不検出~0.002	/	不検出~0.000013
参考(告示濃度限度)			60	90	60,000	/	30	4	8

試料採取機関：福島県環境創造センター
分析測定機関：福島県環境創造センター

【注】全ベータ放射能の測定法については、文部科学省放射能測定法シリーズ1「全ベータ放射能測定法」に記載されている鉄バリウム共沈法(①)で実施。県では、事故前において硫化コバルト共沈法(②)により実施していたが、事故後はストロンチウムをより多く捕集できる鉄バリウム共沈法(①)により測定している。
①は、核実験による核分裂生成物の測定に適用しており、ストロンチウムの捕集率は28%とされている。
②は、運転時の原子力施設の周辺モニタリングに適し、コバルト-60やルテチウム-106等が96~99%捕集できるが、ストロンチウムの捕集率は0.3%と低いとされている。なお、平成25年度に①と並行測定を実施した②の測定結果は、事故前の測定結果(②で実施)の範囲内であった。

※1 平成28年10月採取分より、ストロンチウム-90の表示下限を少数第4位とする。

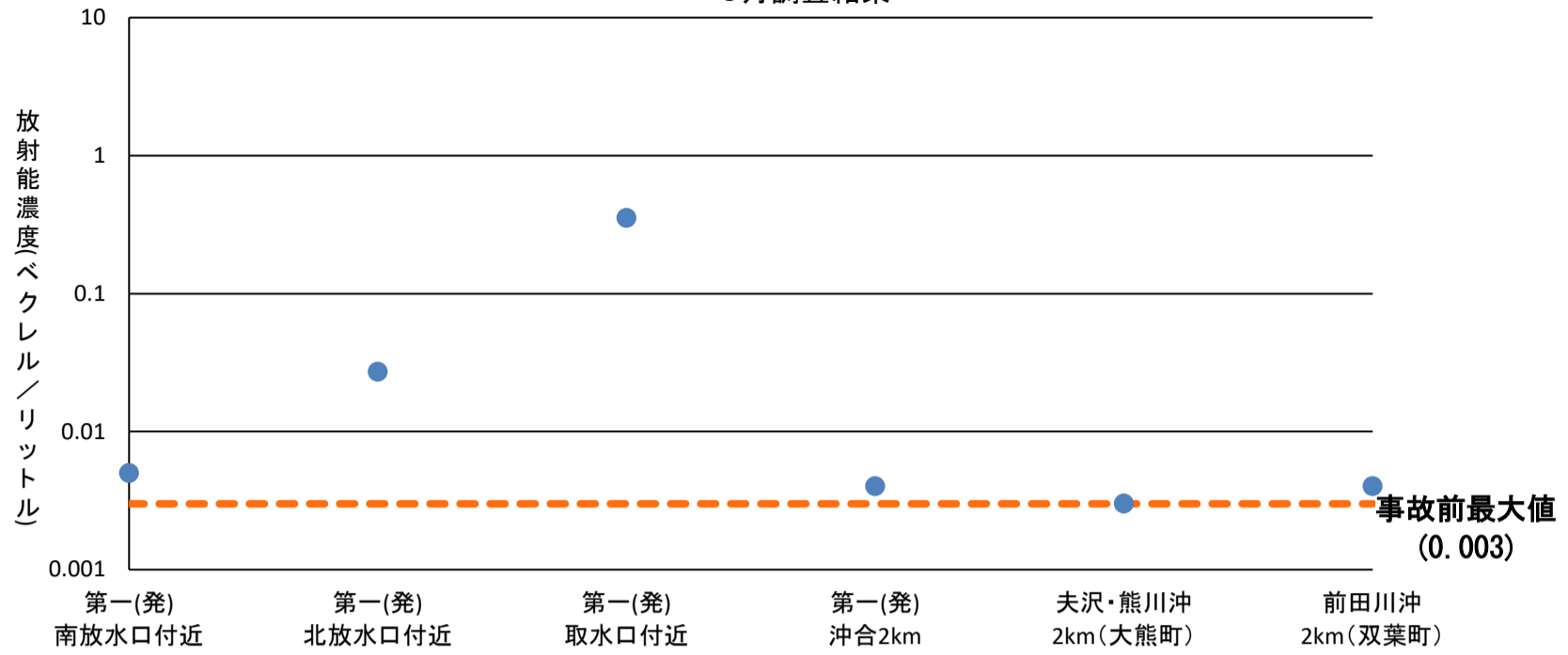
※2 「福島県内の公共用水域における放射性物質モニタリングの測定結果」(環境省)
ただし、トリチウムについては「河川水等の環境放射線モニタリング(トリチウム)調査結果」(福島県)

※3 「福島第一原子力発電所近傍の海水の放射能濃度(東京電力測定データ)」(原子力規制庁)

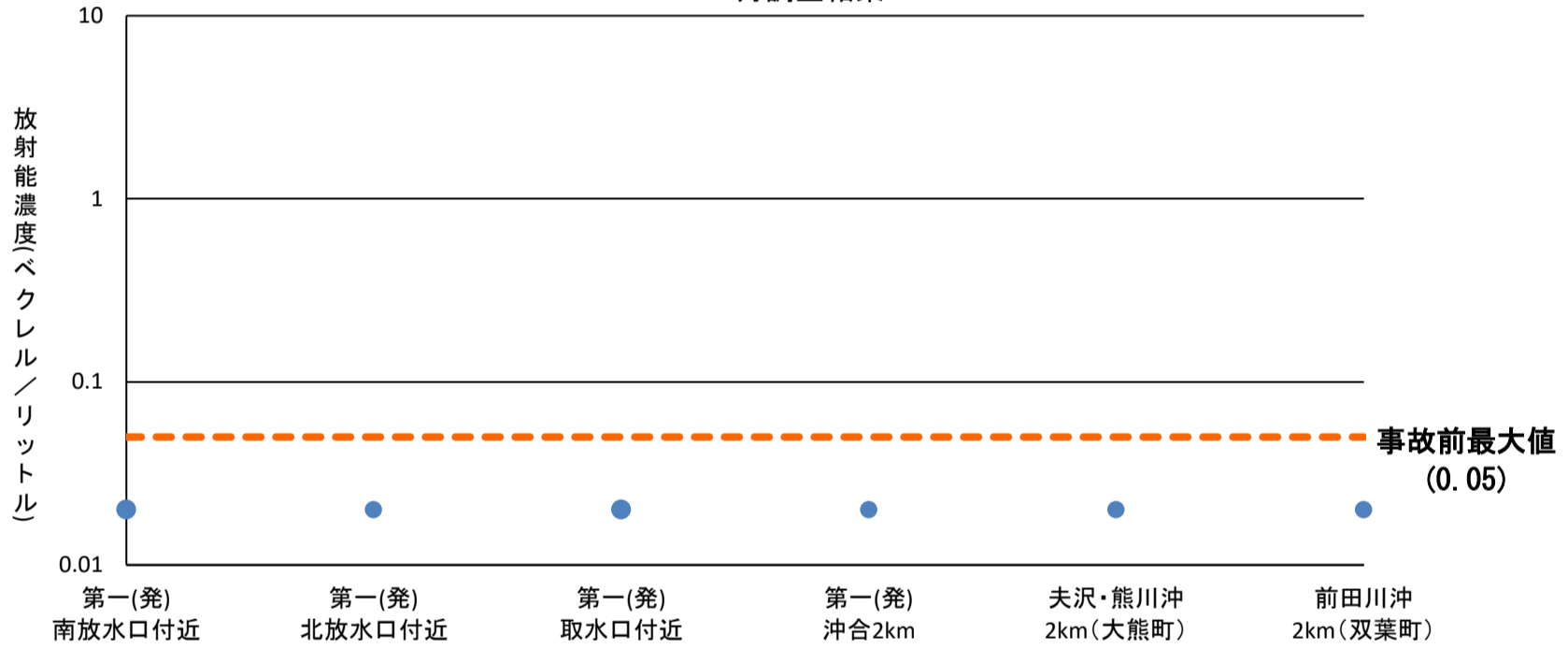
※4 平成13~22年度「原子力発電所周辺環境放射能測定結果報告書」(福島県測定分)

※5 平成29年度より、セシウム-134及びセシウム-137はリンモリブデン酸アンモニウム-二酸化マンガン吸着捕集法による前処理を行った測定による値を採用

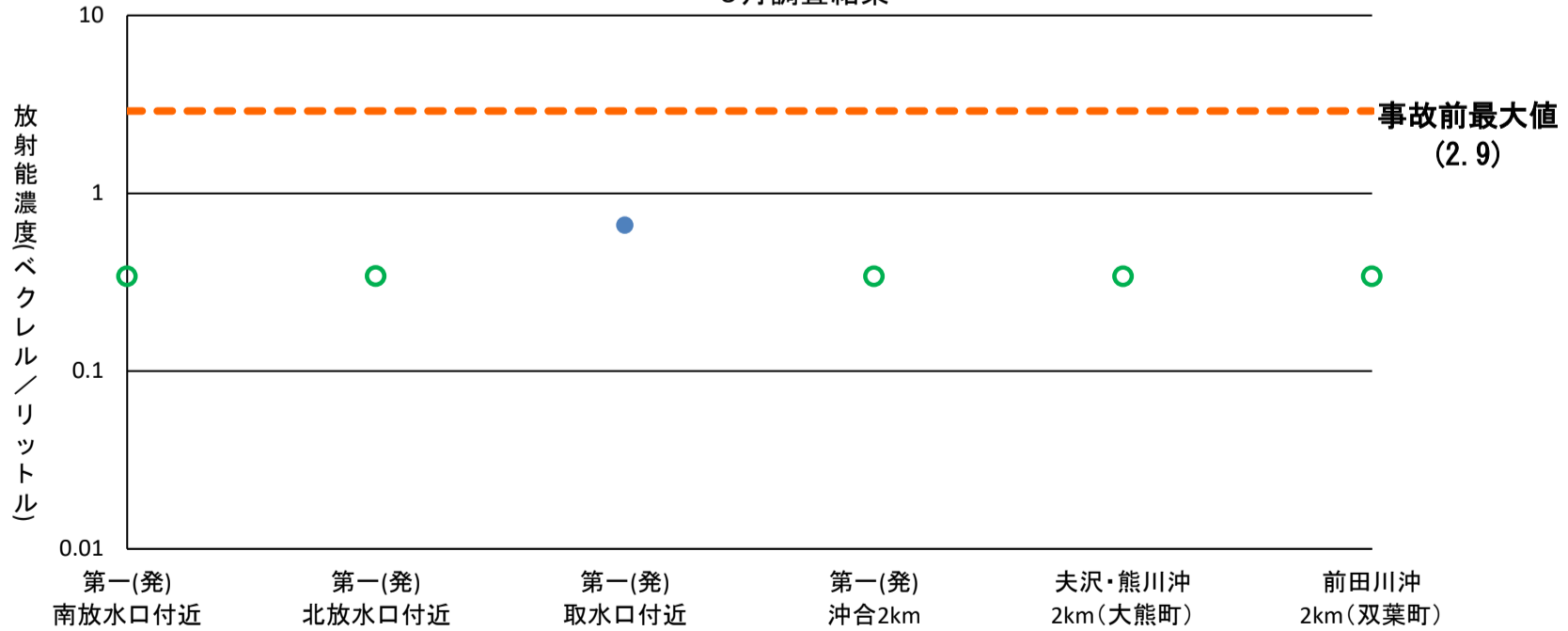
海水中の放射性セシウム濃度 (Cs-134+Cs-137)
9月調査結果



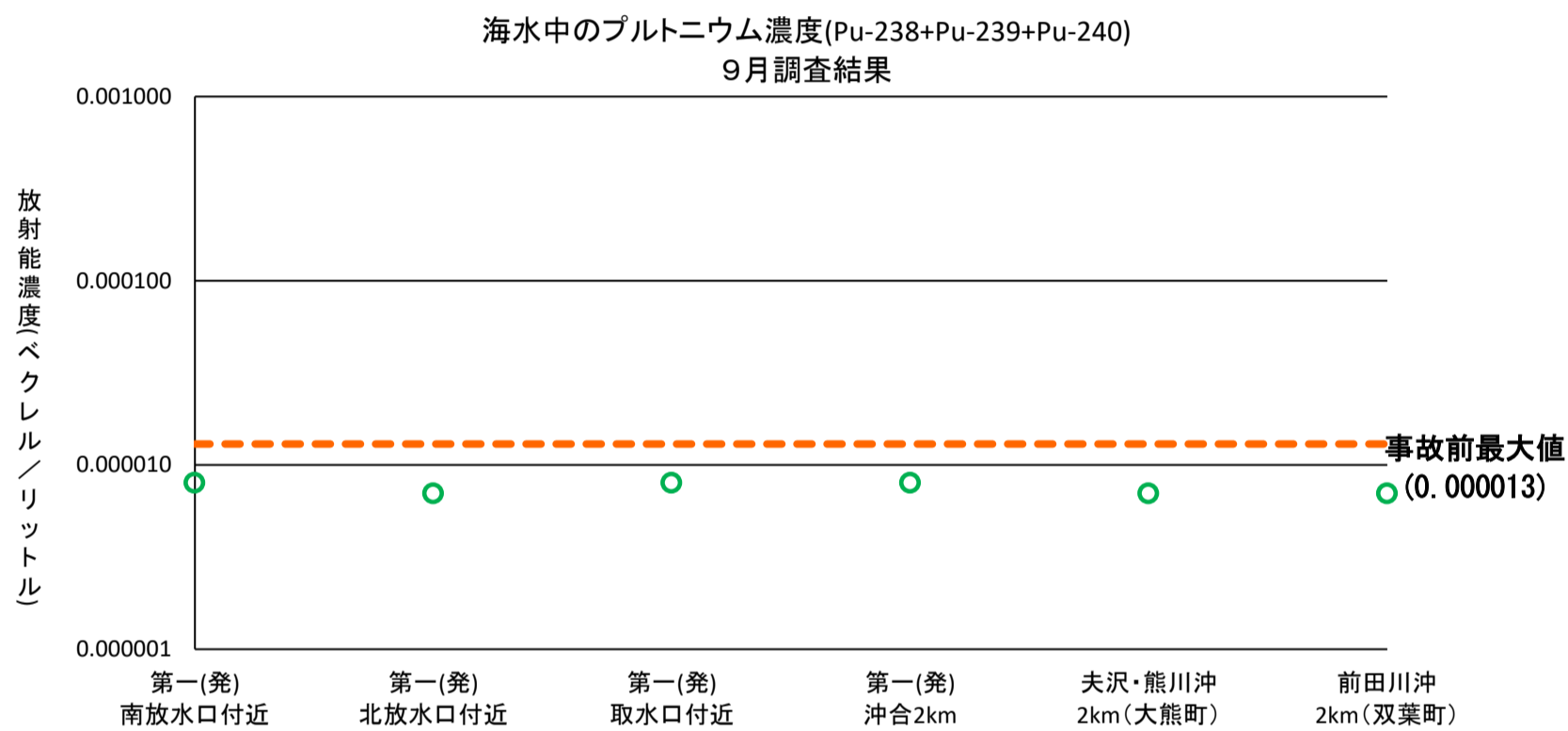
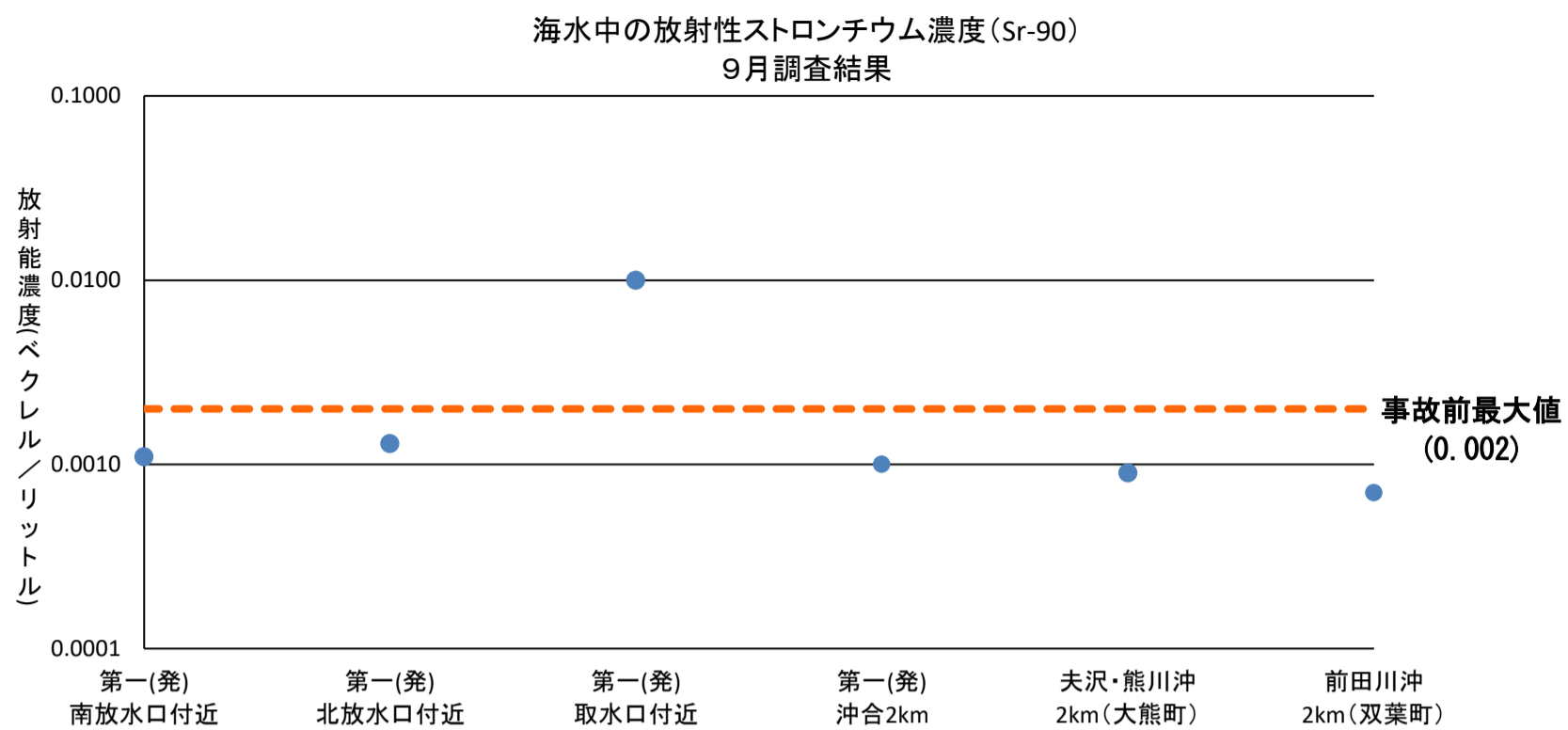
海水中の全ベータ放射能濃度
9月調査結果



海水中のトリチウム濃度
9月調査結果



※白抜きの部分は検出下限値未満のため検出下限値を記載しています。



※白抜きの部分は検出下限値未満のため検出下限値を記載しています。

福島第一原子力発電所周辺海域における調査地点図

- ①第一(発)南放水口付近(F-P01)
- ②第一(発)北放水口付近(F-P02)
- ③第一(発)取水口(港湾口)付近(F-P03)
- ④第一(発)発電所沖合2km(F-P04)
- ⑤夫沢・熊川沖合2km(F-P05)
- ⑥双葉・前田川沖合2km(F-P06)
- ⑦第二(発)南放水口付近
- ⑧第二(発)北放水口付近

※()内は、総合モニタリング計画における調査地点番号

