

令和元年度

柏崎刈羽原子力発電所周辺
環境放射線監視調査結果

令和2年8月

東京電力ホールディングス株式会社

目 次

I	監視調査結果の概要	1
II	監視調査実施機関	3
III	監視調査方法	3
1	監視調査項目、監視調査地点及び頻度	3
2	環境試料中の放射能測定試料数	7
3	測定装置及び測定方法	8
4	表示単位及び測定値の取扱い方法	10
IV	監視調査結果	11
1	空間放射線	11
(1)	空間放射線量率	11
(2)	積算線量	17
2	環境試料中の放射能	21
(1)	浮遊じんの全ベータ放射能	21
(2)	核種分析結果（機器分析）	23
(3)	核種分析結果（ストロンチウム 90 の放射化学分析）	23
(4)	核種分析結果（トリチウムの放射化学分析）	23
V	参 考	26
	海水放射能モニタによる測定	26

参考資料

図1 柏崎刈羽原子力発電所の運転保守状況	29
表1 放射性物質の放出状況	33
表2 放射性物質の放出による推定実効線量	34
表3 風向、風速、大気安定度月別記録	34
表4 気温、降雨雪量、最大積雪深月別記録	35
表5 気象要素の観測時間	36
図2 風配図	36

添付資料

付表1 空間放射線量率の月別測定結果	39
付表2 積算線量の測定結果	42
付表3 浮遊じんの月別全ベータ放射能測定結果	43
付表4 環境試料の核種分析結果	45
付表5 環境試料の核種濃度検出下限値	50
付表6 海水放射能モニタの月別測定結果	51
付表7 モニタリングポスト・環境試料等の地点等変更履歴	54

事象報告

事象報告1 空間放射線量率の測定結果について	59
事象報告2 積算線量の測定結果について	63
事象報告3 飲料水の核種分析結果について	66
事象報告4 キャベツの核種分析結果について	68
事象報告5 海水の核種分析結果について	72

(参考) 環境試料中の人工放射性核種濃度の経年変化	74
---------------------------	----

I 監視調査結果の概要

東京電力ホールディングス株式会社柏崎刈羽原子力発電所の令和元年度運転状況は、以下のとおりであった。

- 1号機は、平成23年8月6日から第16回施設定期検査を実施中である。
- 2号機は、平成19年2月19日から第12回施設定期検査を実施中である。
- 3号機は、平成19年9月19日から第10回施設定期検査を実施中である。
- 4号機は、平成20年2月11日から第10回施設定期検査を実施中である。
- 5号機は、平成24年1月25日から第13回施設定期検査を実施中である。
- 6号機は、平成24年3月26日から第10回施設定期検査を実施中である。
- 7号機は、平成23年8月23日から第10回施設定期検査を実施中である。

令和元年度に当社が実施した柏崎刈羽原子力発電所周辺の環境放射線監視調査結果の概要は、以下のとおりである。

令和元年度の測定結果は、対照期間として次表の3期間の測定値の範囲と比較して、3つに区分（計数誤差を加味）した。

ただし、空間放射線の対照期間の測定値との比較にあたっては、計数誤差を考慮せず、〔超える〕又は〔範囲内〕に区分した。

対照期間※	<ul style="list-style-type: none">・直近：平成28年度以降（平成28～30年度）・事故前：福島第一原子力発電所事故前の5カ年（平成17～21年度）・事前：事前調査期間（調査開始～昭和59年12月）
区分	<ul style="list-style-type: none">・超える：測定結果の計数誤差を加味しても対照期間の測定値の上限値を超える場合・同程度：測定結果が対照期間の測定値の上限値を超えるが、計数誤差を加味すると対照期間の測定値の上限値と同程度となる場合・範囲内：測定結果が対照期間の測定値の上限値を超えない場合

※福島第一原子力発電所事故の影響を除くため、平成22～27年度は対照期間から除外。

1 空間放射線

(1) 空間放射線量率 <詳細は p11 及び p59 事象報告 1 参照>

発電所敷地境界付近にほぼ等間隔に9基設置したモニタリングポスト(NaI(Tl)シンチレーション検出器)により連続測定を行った。

各測定地点の年間最高値は、1時間値で103～125nGy/h、10分値で107～133nGy/hであり、全9地点において1時間値及び10分値が対照期間(直近)の測定値の範囲を超えた。

対照期間の測定値の範囲を超えた原因については、当発電所からの影響ではなく、降雨とともに大気中の天然放射性核種が地表に降下した影響によるものと推定した。

(2) 積算線量 〈詳細は p17 及び p63 事象報告 2 参照〉

発電所敷地境界のモニタリングポストに併設した 9 か所及び発電所周辺の 9 か所に蛍光ガラス線量計を設置し、3 か月積算線量の測定を行った。

各測定地点の年間積算線量(365 日間換算)は、0.46~0.56mGy であり、刈羽村井岡及び刈羽村大沼において対照期間(事故前)の測定値の範囲を超え、柏崎市松波において対照期間(直近)の測定値の範囲を超えた。

対照期間の測定値の範囲を超えた原因については、当発電所からの影響ではなく、自然変動及び平成 29 年度の蛍光ガラス線量計更新の影響によるものと推定した。

2 環境試料中の放射能

(1) 浮遊じんの全ベータ放射能 〈詳細は p21 参照〉

MP-1、MP-5 及び MP-8 において大気中のじん埃をろ紙に 6 時間集じんし、集じん終了直後及び 5 時間後、ZnS(Ag)+プラスチックシンチレーション検出器で測定した。

各測定地点の浮遊じんの全ベータ放射能は、集じん終了直後の測定値の最高値が 3.7Bq/m³、集じん終了 5 時間後の測定値の最高値が 0.18Bq/m³ であり、いずれも各対照期間の測定値の範囲内であった。

(2) 核種分析結果(機器分析) 〈詳細は p23 及び p66~p72 事象報告 3~5 参照〉

採取した全試料について、ゲルマニウム半導体検出装置により測定を行った。

その結果、陸水(飲料水)、土壌(陸土)、農産物(米、キャベツ、大根)、指標生物(松葉)、海水及び海産物(マダイ、ヒラメ)の各試料より従来から検出されているセシウム 137 が検出され、陸水(飲料水)において対照期間(事前)の測定値の範囲を、農産物(キャベツ)において対照期間(事故前)の測定値の範囲を、海水において対照期間(直近)の測定値の範囲を超えた。

いずれも検出されたセシウム 137 は、当発電所からの影響ではなく、過去に行われた核実験等の影響によるものと推定した。

(3) 核種分析結果(ストロンチウム 90 の放射化学分析) 〈詳細は p23 参照〉

陸水(飲料水)、土壌(陸土)、農産物(米、キャベツ、大根)、畜産物(牛乳)、海水、海産物(マダイ、サザエ)及び指標生物(ホンダワラ類)の試料について、ストロンチウム 90 の測定を行った。

その結果、陸水(飲料水)、海水及び指標生物(ホンダワラ類)の試料から同核種が検出され、海水において対照期間(直近)の測定値と同程度であった。

なお、ストロンチウム 90 は、土壌(陸土)、農産物(米、大根)、畜産物(牛乳)、海水、海産物(サザエ)及び指標生物(ホンダワラ類)については平成 21 年度より、陸水(飲料水)、農産物(キャベツ)、海産物(マダイ)については令和元年度から測定を開始した。

(4) 核種分析結果(トリチウムの放射化学分析) 〈詳細は p23 参照〉

陸水(飲料水)及び海水の試料についてトリチウムの測定を行った。

その結果、陸水(飲料水)の試料から同核種が検出されたが、検出された値は、各対照期間の測定値の範囲内であった。

Ⅱ 監視調査実施機関

東京電力ホールディングス株式会社 柏崎刈羽原子力発電所

Ⅲ 監視調査方法

1 監視調査項目、監視調査地点及び頻度

監視調査項目、監視調査地点及び頻度は、表1、図1-(1)、(2)のとおりである。

表1 監視調査項目、監視調査地点及び頻度

(1) 空間放射線の調査地点及び頻度

調査項目	調査地点	測定機器	頻度	備考
空間放射線量率	MP-1 ～ MP-9	モニタリングポスト	連続 測定	
積算線量	MP-1 ～ MP-9 柏崎市 椎谷 刈羽村 滝谷 柏崎市西山町坂田 刈羽村 井岡 柏崎市 曾地 刈羽村 大沼 柏崎市 与三 柏崎市 上原 柏崎市 松波	蛍光ガラス線量計	年 4 回	4～6月、7～9月、 10～12月、1～3月の 3か月積算線量

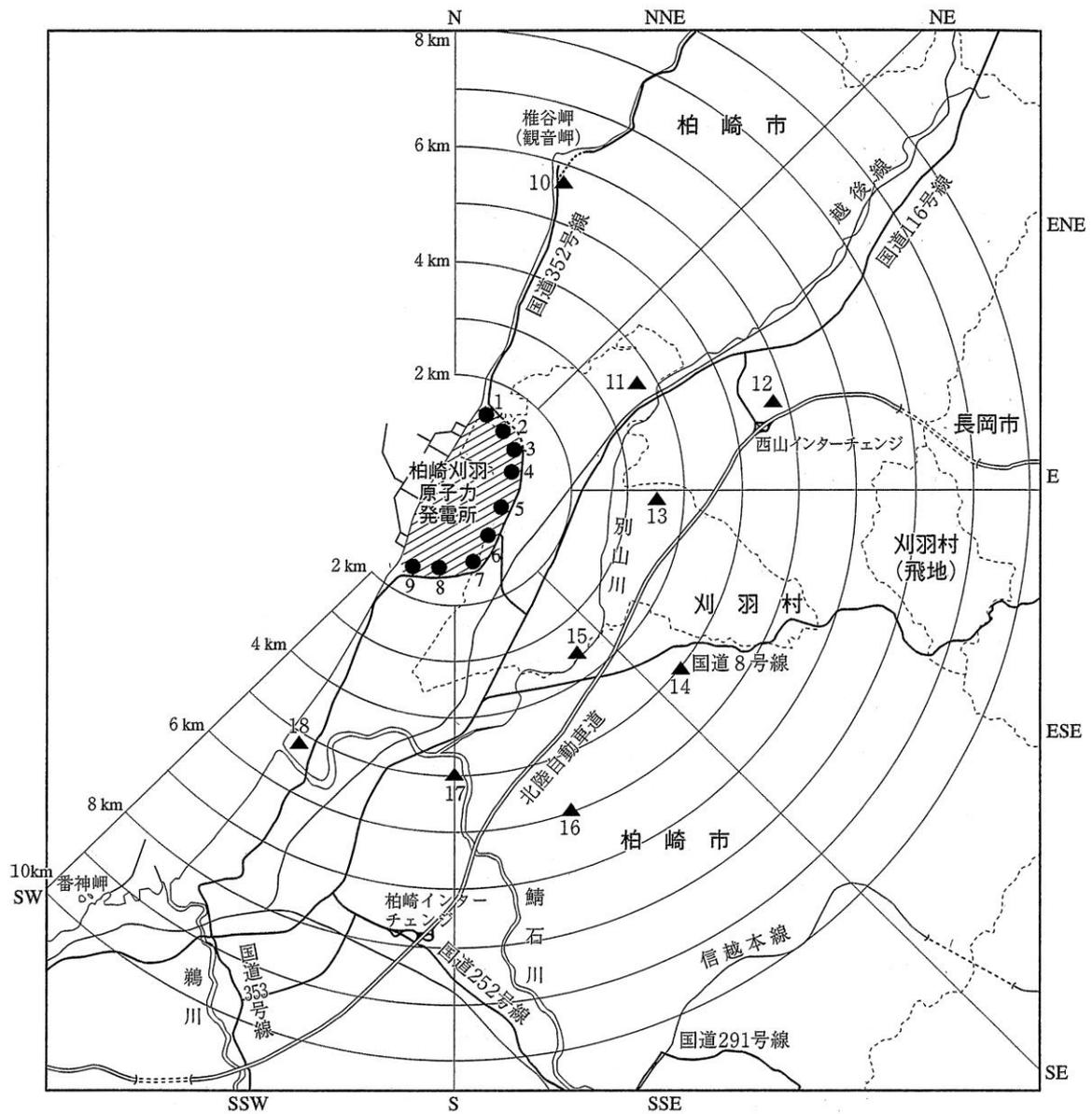
(2) 環境試料の採取地点、頻度及び採取月

試料名		採取地点	頻度	採取月	備考	
陸上試料	浮遊じん	6時間集じん	MP-1	連続	毎月	
		1か月間集じんろ紙	MP-5 MP-8	年12回	毎月	
	陸水	飲料水	刈羽村 刈羽 柏崎市 荒浜	年4回	4、7、10、2月	
	土壌	陸土	敷地内(MP-2付近) 敷地内(MP-8付近)	年2回	5、11月	0~5cm
	農産物	米 (精米)	刈羽村 勝山 刈羽村 高町	年1回	10月	
		キャベツ	刈羽村 勝山 刈羽村 高町	年1回	11月	
		大根 (根部)	刈羽村 勝山 刈羽村 高町	年1回	11月	
畜産物	牛乳 (原乳)	柏崎市 東長島 柏崎市 西長島	年4回	5、8、11、2月		
指標生物	松葉 (2年葉)	敷地内(発電所北側) 敷地内(発電所南側)	年4回	5、8、11、3月		
海洋試料	海水		放水口(南)付近 放水口(北)付近	年4回	5、7、10、2月	表層水
	海底土		放水口(南)付近 放水口(北)付近	年2回	5、10月	表層土
	海産物	マダイ	発電所前面海域	年1回/種	5月	
		ヒラメ			5月	
		サザエ	柏崎市 椎谷岬 (観音岬)	年1回	8月	
		ワカメ	放水口(南)付近 放水口(北)付近	年1回	5月	
	指標生物	ホンダワラ類	放水口(南)付近 放水口(北)付近	年4回	5、9、11、2月	

(注) 核種分析で対象とした核種は、Mn-54、Co-58、Co-60、I-131 (キャベツ、牛乳、ワカメ、ホンダワラ類のみ)、Cs-134、Cs-137、H-3 (飲料水、海水のみ) 及び Sr-90 (飲料水、陸土、米、キャベツ、大根、牛乳、海水、マダイ、サザエ、ホンダワラ類のみ) である。

なお、参考値として、天然放射性核種の Be-7 及び K-40 を報告した。

図 1 (1) 空間放射線調査地点

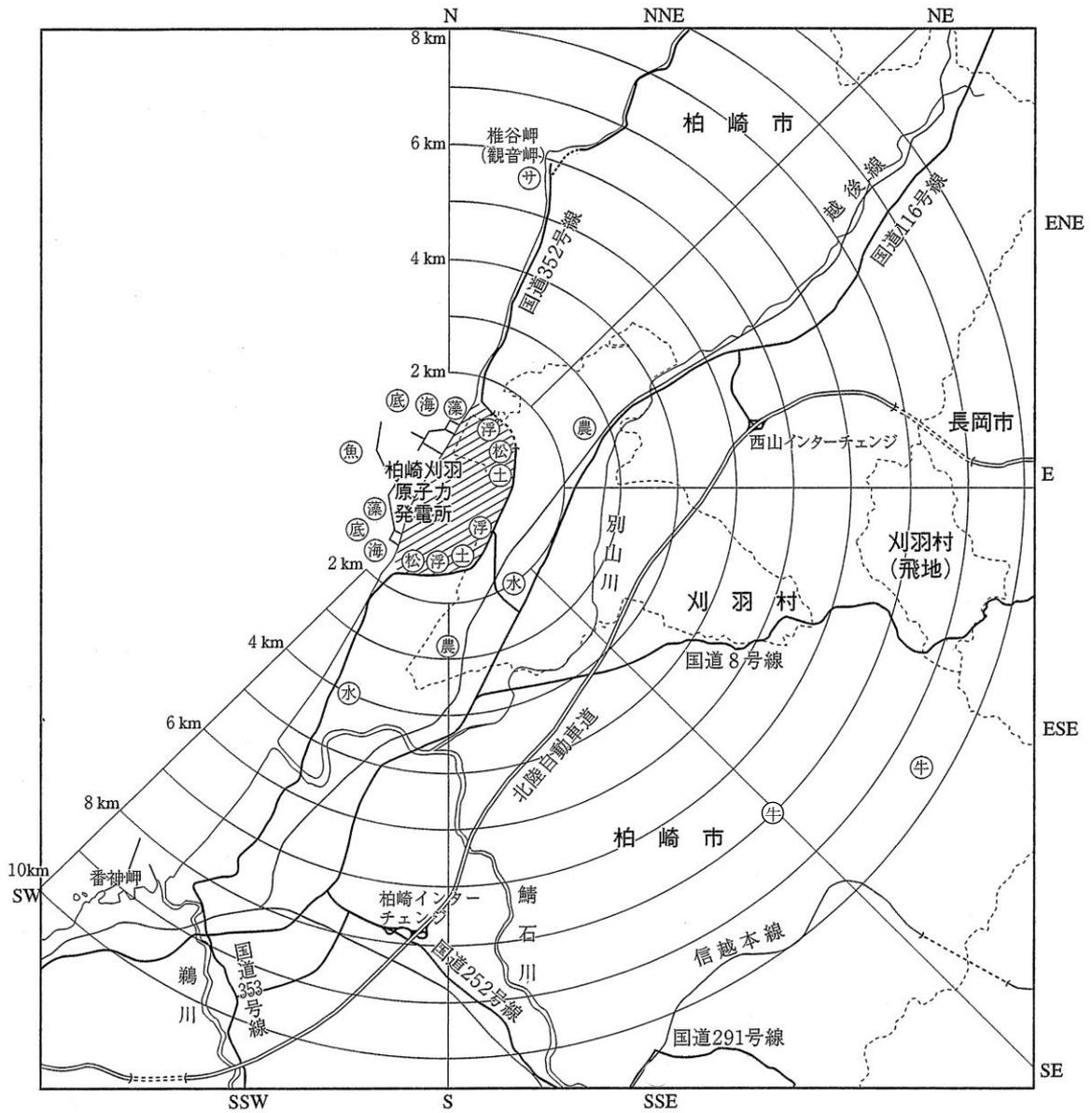


No.	調査地点	方位	距離 (km)	No.	調査地点	方位	距離 (km)
1	● MP-1	NNE	1.5	10	▲ 柏崎市椎谷	NNE	5.3
2	● MP-2	N E	1.5	11	▲ 刈羽村滝谷	N E	3.4
3	● MP-3	E NE	1.3	12	▲ 柏崎市西山町坂田	E NE	5.6
4	● MP-4	E	1.1	13	▲ 刈羽村井岡	E	3.5
5	● MP-5	E SE	0.9	14	▲ 柏崎市曾地	S E	5.0
6	● MP-6	S E	1.2	15	▲ 刈羽村大沼	S E	3.8
7	● MP-7	S SE	1.4	16	▲ 柏崎市与三	S SE	6.0
8	● MP-8	S	1.5	17	▲ 柏崎市上原	S	4.9
9	● MP-9	SSW	1.6	18	▲ 柏崎市松波	S SW	5.6

● モニタリングポスト及び蛍光ガラス線量計ポスト

▲ 蛍光ガラス線量計ポスト

図 1 (2) 環境試料採取地点



記号	環境試料名	採取地点	記号	環境試料名	採取地点
③	浮遊じん	MP-1、MP-5、MP-8	④	海水	放水口(南)付近 放水口(北)付近
⑤	飲料水	刈羽村 刈羽 柏崎市 荒浜	⑥	海底土	放水口(南)付近 放水口(北)付近
⑦	陸土	MP-2 付近 MP-8 付近	⑧	魚類	発電所前面海域
⑨	農産物	刈羽村 勝山 刈羽村 高町	⑩	サザエ	柏崎市 椎谷岬 (観音岬)
⑪	牛乳	柏崎市 東長鳥 柏崎市 西長鳥	⑫	ワカメ、 ホンダワラ類	放水口(南)付近 放水口(北)付近
⑬	松葉	発電所北側 発電所南側			

2 環境試料中の放射能測定試料数

環境試料中の放射能測定試料数は、表2のとおりである。

表2 環境試料中の放射能測定試料数

試料名		試料数	核種分析				
			機器分析	トリチウム	ストロンチウム90		
陸上試料	浮遊じん		36	36	—	—	
	陸水	飲料水	8	8	8	1	
	土壌	陸土	4	4	—	1	
	農産物	米(精米)		2	2	—	1
		キャベツ		2	2	—	1
		大根(根部)		2	2	—	1
	畜産物	牛乳(原乳)	8	8	—	1	
指標生物	松葉(2年葉)	8	8	—	—		
海洋試料	海水		8	8	8	1	
	海底土		4	4	—	—	
	海産物	マダイ		1	1	—	1
		ヒラメ		1	1	—	—
		サザエ		1	1	—	1
		ワカメ		2	2	—	—
指標生物	ホンダワラ類	8	8	—	1		
計		95	95	16	10		

3 測定装置及び測定方法

測定装置及び測定方法は、表3のとおりである。

表3 測定装置及び測定方法

(1) 空間放射線

項目	測定装置	測定方法
空間放射線量率	モニタリングポスト ・ 2" φ×2" NaI(Tl) シンチレーション検出器 エネルギー補償方式 温度補償方式 検出器加温装置付	測定法：原子力規制庁編「連続モニタによる環境γ線測定法」（平成29年改訂）に準拠 測定位置：地上1.5m 校正線源：Cs-137
積算線量	蛍光ガラス線量計 ・ 素子主成分 銀活性リン酸塩 蛍光ガラス線量計リーダー	測定法：文部科学省編「蛍光ガラス線量計を用いた環境γ線量測定法」（平成14年制定）に準拠 1地点につき3素子 積算期間：3か月 線量計収納箱：(材質)塩化ビニル 測定位置：地上1.5m 校正線源：Cs-137

(2) 環境試料中の放射能

項目	測定装置	測定方法
全ベータ放射能 (浮遊じん)	空気中放射性塵埃測定装置 ・ ZnS(Ag)+プラスチックシンチレーション検出器 (50mm φ) (50mm鉛遮蔽体付)	測定法：文部科学省編「全ベータ放射能測定法」（昭和51年改訂）に準拠 集じん時間：6時間集じん（原則として連続） 集じん終了直後に10分間、及び5時間後に10分間測定 集じん方式：間欠移動式 ろ紙：HE-40T、長尺 吸引流量：約200NL/分 空気吸引口：地上約2m 校正線源：Cl-36

項 目	測 定 装 置	測 定 方 法
核 種 分 析 (機器分析)	Ge 半導体検出装置 ・ 高純度 Ge 半導体検出器 相対効率 約 35% 分解能 約 1.9keV ・ 多重波高分析器 ・ データ処理装置 ・ 遮蔽体	測 定 法 : 文部科学省編「ゲルマニウム半導体 検出器によるガンマ線スペクトロメ トリー」(平成4年改訂)に準拠 文部科学省編「ゲルマニウム半導体 検出器等を用いる機器分析のための 試料の前処理法」(昭和57年)に 準拠 文部科学省編「放射性ヨウ素分析法」 (平成8年改訂)に準拠 測定試料形態: 浮遊じん 灰化物(450℃灰化) 1か月分の集じんろ紙をまとめ たもの 陸 水 蒸発残留物 土 壤 乾燥細土 農 産 物 灰化物(450℃灰化) 畜 産 物 " 指標生物(松葉) " 海 水 リンモリブデン酸アン モニウム-二酸化マンガ ン共沈法による沈殿物 海 底 土 乾燥細土 海 産 物 灰化物(450℃灰化) 指標生物(ホダガワ類) " ただし、I-131については、畜産物 は化学的に分離し、その他の対象試料 は乾燥試料で測定 測 定 容 器 : U-8 容器 測 定 時 間 : 80,000 秒
核 種 分 析 (ストロンチウム 90)	低バックグラウンド自動測 定装置	測 定 法 : 文部科学省編「放射性ストロンチウム 分析法」(平成15年改訂)に準拠 測定試料皿: 25 mm φ ステンレススチール皿 測 定 時 間 : 60 分
核 種 分 析 (トリチウム)	低バックグラウンド液体シ ンチレーション検出装置	測 定 法 : 文部科学省編「トリチウム分析法」 (平成14年改訂)に準拠 測 定 容 器 : 100mL テフロンバイアル 測 定 時 間 : 500 分

4 表示単位及び測定値の取扱い方法

表示単位及び測定値の取扱い方法は、表4のとおりである。

表4 表示単位及び測定値の取扱い方法

(1) 空間放射線

項目	表示単位	測定値の取扱い方法
空間放射線量率	nGy/h	表示の数値は、10分値及び1時間値である。表示は整数とし、小数第1位を四捨五入してある。 10分値は、10分間の計測値からの1時間換算値である。 1時間値は、正時から次の正時までの1時間の積算値である。 なお、照射線量率単位(R)から空気吸収線量率単位(Gy)への換算係数は、 8.76×10^{-3} (Gy/R)を用いた。
積算線量	mGy	3か月積算値は91日に、年間積算値は365日に換算してある。 表示は小数第2位までとし、小数第3位を四捨五入してある。 なお、照射線量率単位(R)から空気吸収線量率単位(Gy)への換算係数は、 8.76×10^{-3} (Gy/R)を用いた。

(2) 環境試料中の放射能

区分	試料名	表示単位	測定値の取扱い方法
全ベータ放射能	浮遊じん	Bq/m ³	表示は原則として有効数字2桁とし、3桁目を四捨五入してある。
核種分析	浮遊じん	Bq/m ³	①表示は原則として有効数字2桁とし、3桁目を四捨五入してある。 ②検出下限値は、次のとおりである。 ア 機器分析による検出下限値は、文部科学省編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」(平成4年改訂)によるものである。 イ トリチウム及びストロンチウム90の検出下限値は、 $3 \times \Delta N$ としてある。 ただし、 ΔN は、放射能の計数誤差である。 ウ 検出下限値未満の測定値は、「*」で表してある。
	陸水	Bq/L	
	土壌	Bq/kg乾	
	農産物	Bq/kg生	
	畜産物	Bq/L	
	指標生物(松葉)	Bq/kg生	
	海水	Bq/L	
	海底土	Bq/kg乾	
	海産物	Bq/kg生	
指標生物(ホンダワラ類)	Bq/kg生		

IV 監視調査結果

1 空間放射線

(1) 空間放射線量率

発電所敷地境界付近にほぼ等間隔に9基設置したモニタリングポスト(NaI(Tl)シンチレーション検出器)により連続測定を行った。これらの測定結果は表5のとおりであり、月間平均値及び月間変動幅(1時間値の最高値、最低値)を図2に示す。また、降水や積雪との関係を図3(1)～(3)に示す。

各測定地点の年間平均値は、32～39nGy/h、1時間値の最高値は、103～125nGy/h、1時間値の最低値は、27～34nGy/h、10分値の最高値は、107～133nGy/h、10分値の最低値は、26～33nGy/hであり、全9地点において1時間値及び10分値が対照期間(直近)の測定値の範囲を超えた。

対照期間の測定値の範囲を超えた原因については、当発電所からの影響ではなく、降雨とともに大気中の天然放射性核種が地表に降下した影響によるものと推定した。(p59 事象報告1 参照)

なお、各測定地点の年間最高値は、いずれも降雨時に出現したものである。

表5 空間放射線量率の測定結果

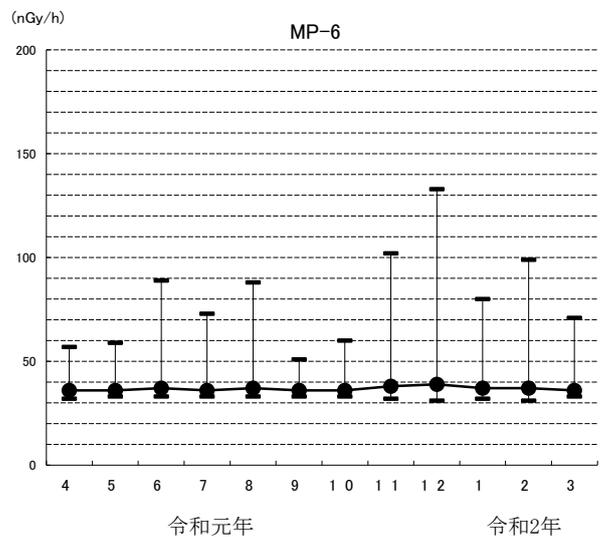
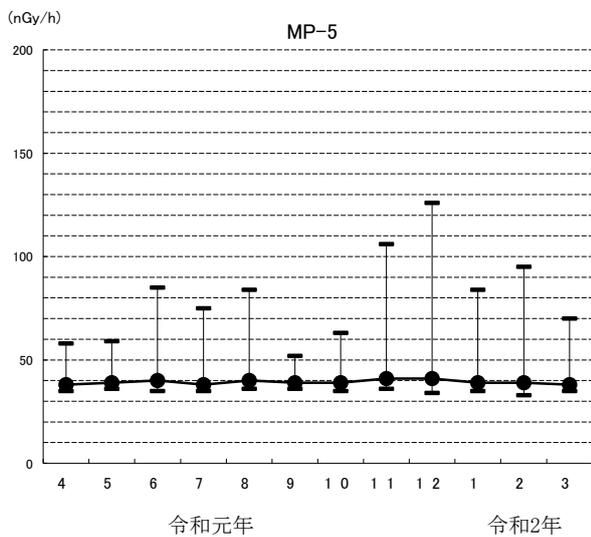
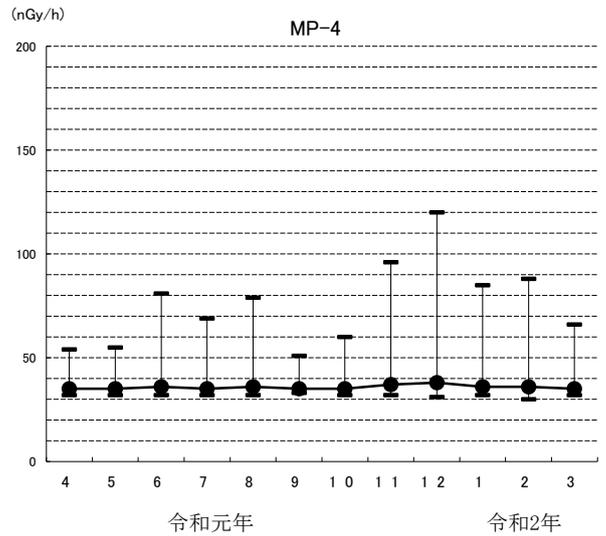
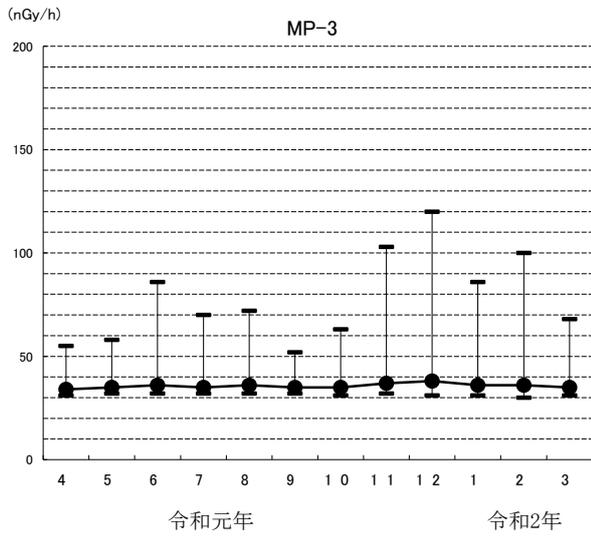
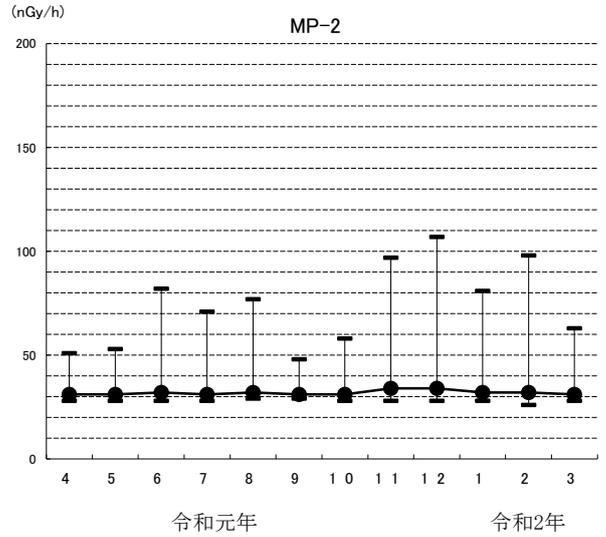
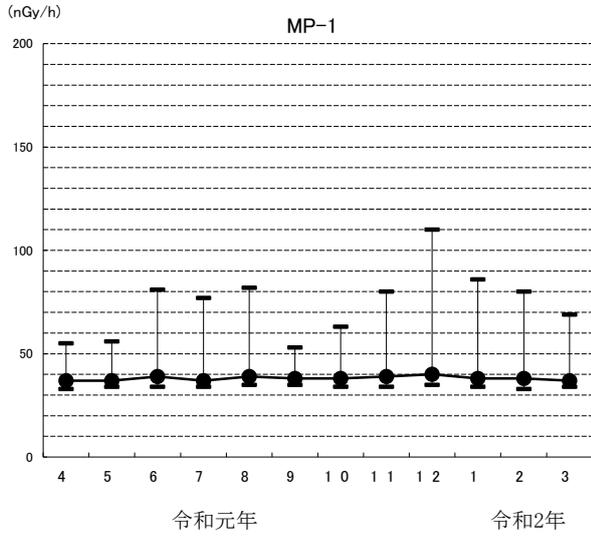
(単位:nGy/h)

測定地点	令和元年度の測定結果				対照期間の測定結果(測定値の範囲)				
	測定時間 (時間)	平均値	測定値の範囲		< 直近 > 平成28年度 以降 (H28～H30年度)		< 事故前 > 福島第一原子力 発電所事故前 (H17～H21年度)		< 事前 > 事前調査期間 (S57.4 ～S59.12)
			1時間値	10分値	1時間値	10分値	1時間値	10分値	
MP-1	8,756	38	34～105	33～110	16～98	16～106	20～149	20～161	16～141
MP-2	8,755	32	27～103	26～107	9～101	9～105	12～140	11～154	6～130
MP-3	8,756	36	31～114	30～120	9～110	9～119	10～140	10～150	5～147
MP-4	8,758	36	31～113	30～120	10～102	10～112	11～139	11～144	5～146
MP-5	8,765	39	34～118	33～126	11～108	11～118	14～150	13～153	5～160
MP-6	8,758	37	32～125	31～133	9～105	9～115	12～154	11～159	5～174
MP-7	8,759	35	29～119	29～127	10～100	10～110	13～128	12～131	5～151
MP-8	8,757	34	29～112	28～118	11～97	11～107	14～134	14～138	5～143
MP-9	8,762	33	28～115	27～120	12～97	12～106	17～143	17～148	7～140
全地点	計 78,826	36	27～125	26～133	9～110	9～119	10～154	10～161	5～174

(注) 平均値及び事前調査期間の測定結果は、1時間値である。

図2 空間放射線量率の月間平均値及び月間変動幅

(測定期間：平成31年4月1日～令和2年3月31日)



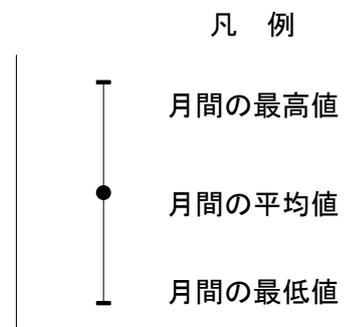
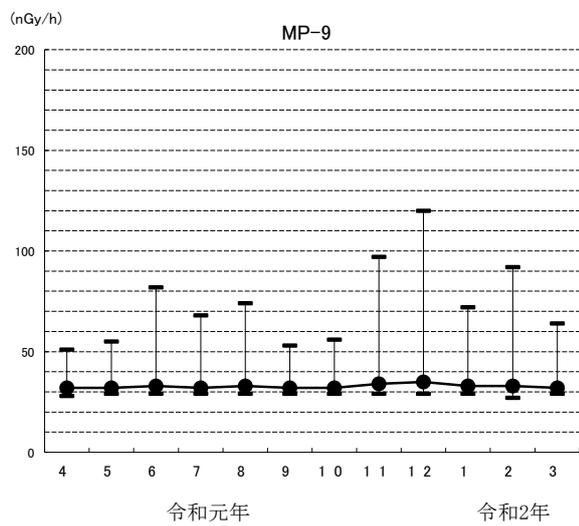
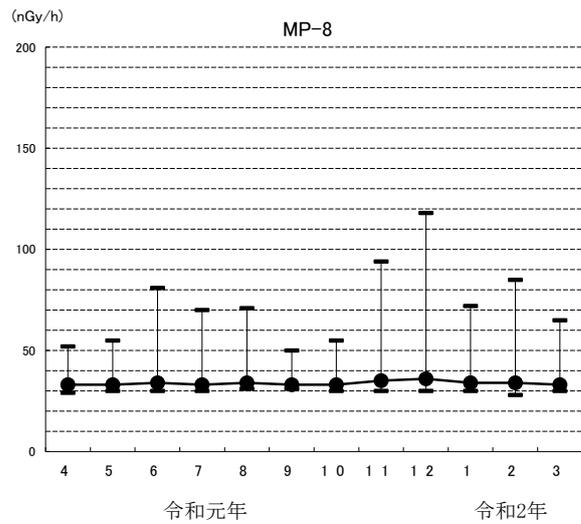
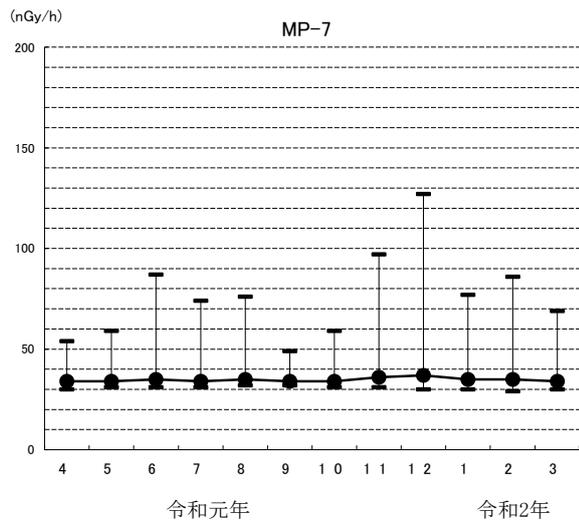


図3(1) MP-1～3の空間放射線量率と降水量及び積雪深との関係
 (測定期間：平成31年4月1日～令和2年3月31日)

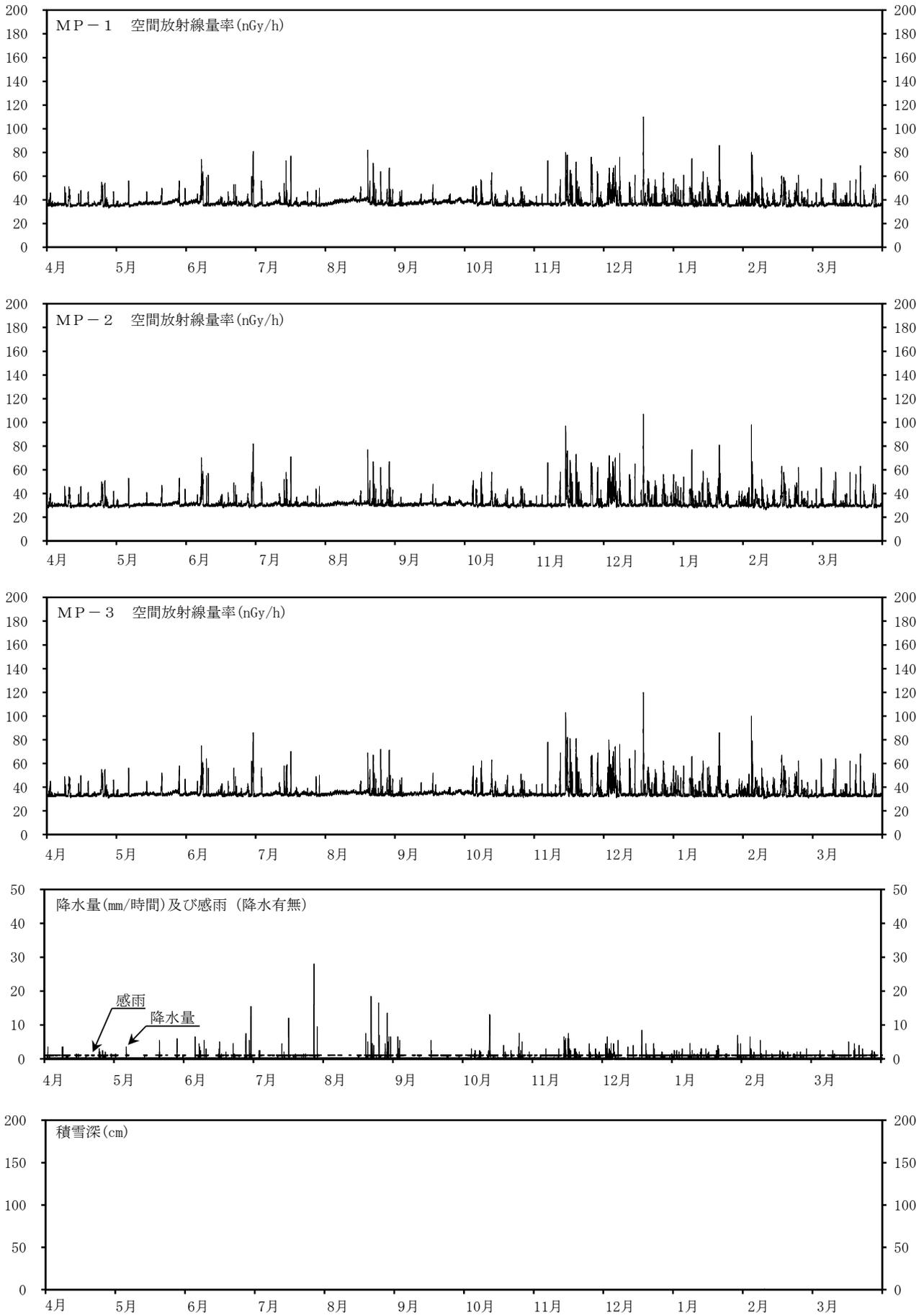


図3(2) MP-4～6の空間放射線量率と降水量及び積雪深との関係
 (測定期間：平成31年4月1日～令和2年3月31日)

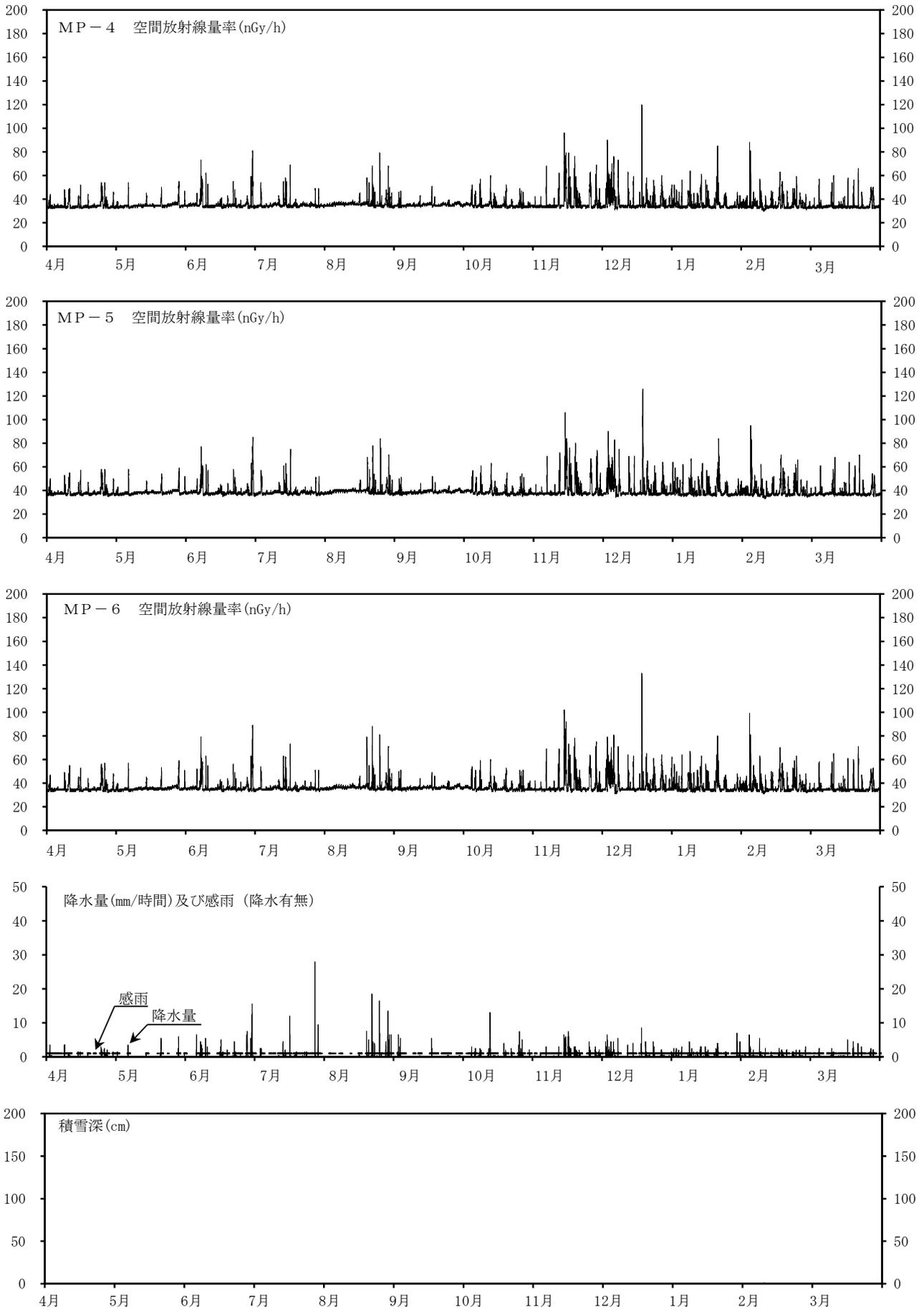
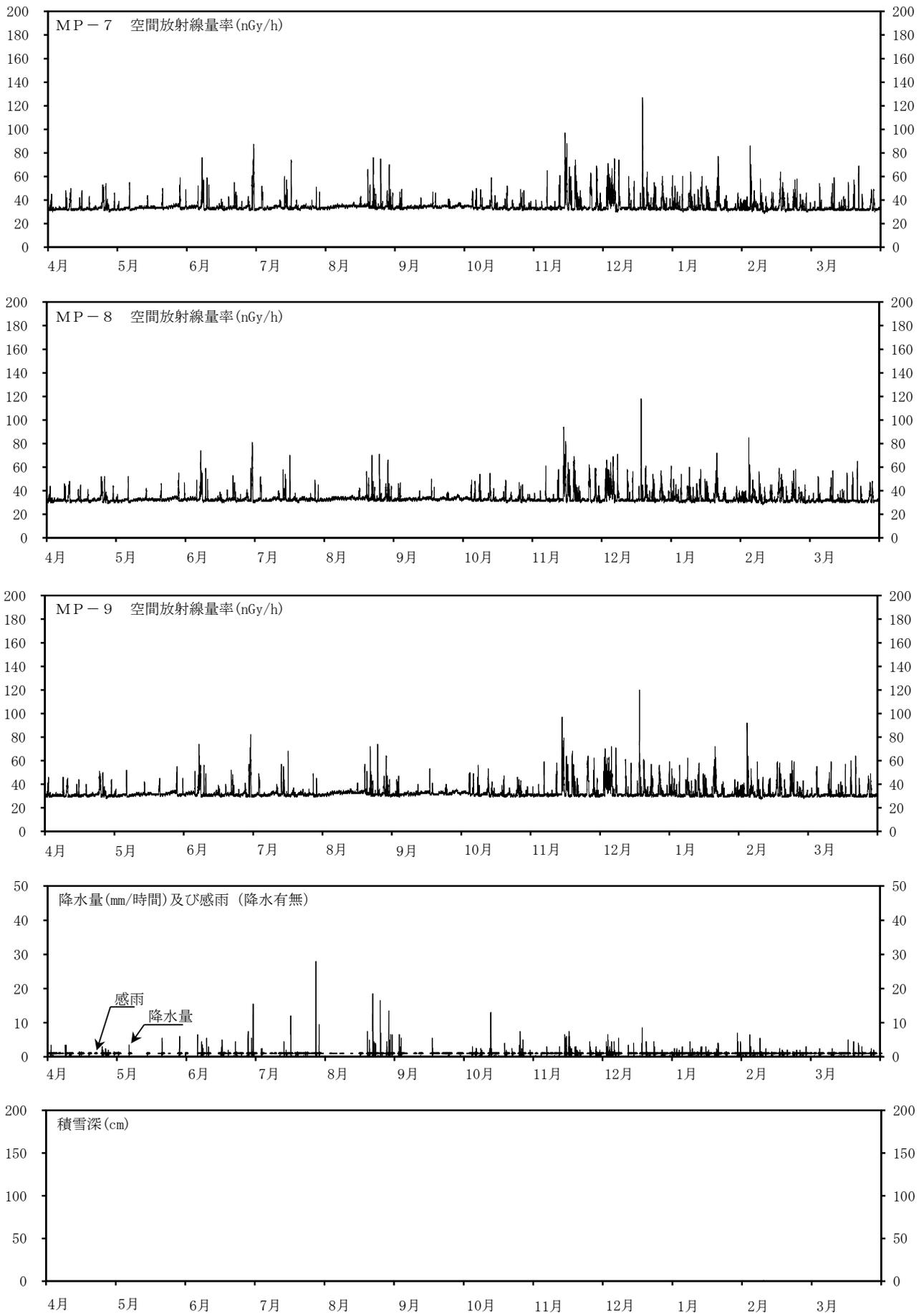


図 3 (3) MP-7～9の空間放射線量率と降水量及び積雪深との関係
 (測定期間：平成31年4月1日～令和2年3月31日)



(2) 積算線量

発電所敷地境界のモニタリングポストに併設した 9 か所及び発電所周辺の 9 か所に蛍光ガラス線量計を設置し、3 か月積算線量を測定した。これらの測定結果は、表 6 のとおりであり、積算線量の推移を図 4 に示す。

年間積算線量(365 日間換算)の最高値は、柏崎市曾地の 0.56mGy で、最低値は、MP-9 の 0.46mGy であり、刈羽村井岡及び刈羽村大沼において対照期間(事故前)の測定値の範囲を超え、柏崎市松波において対照期間(直近)の測定値の範囲を超えた。

対照期間の測定値の範囲を超えた原因については、当発電所からの影響ではなく、自然変動及び平成 29 年度の蛍光ガラス線量計更新の影響によるものと推定した。(p63 事象報告 2 参照)

各四半期の 3 か月積算線量(91日間換算)の最高値は、柏崎市椎谷、柏崎市西山町坂田、柏崎市曾地、柏崎市与三及び柏崎市上原の 0.14mGy で、最低値は、MP-9 の 0.11mGy であった。

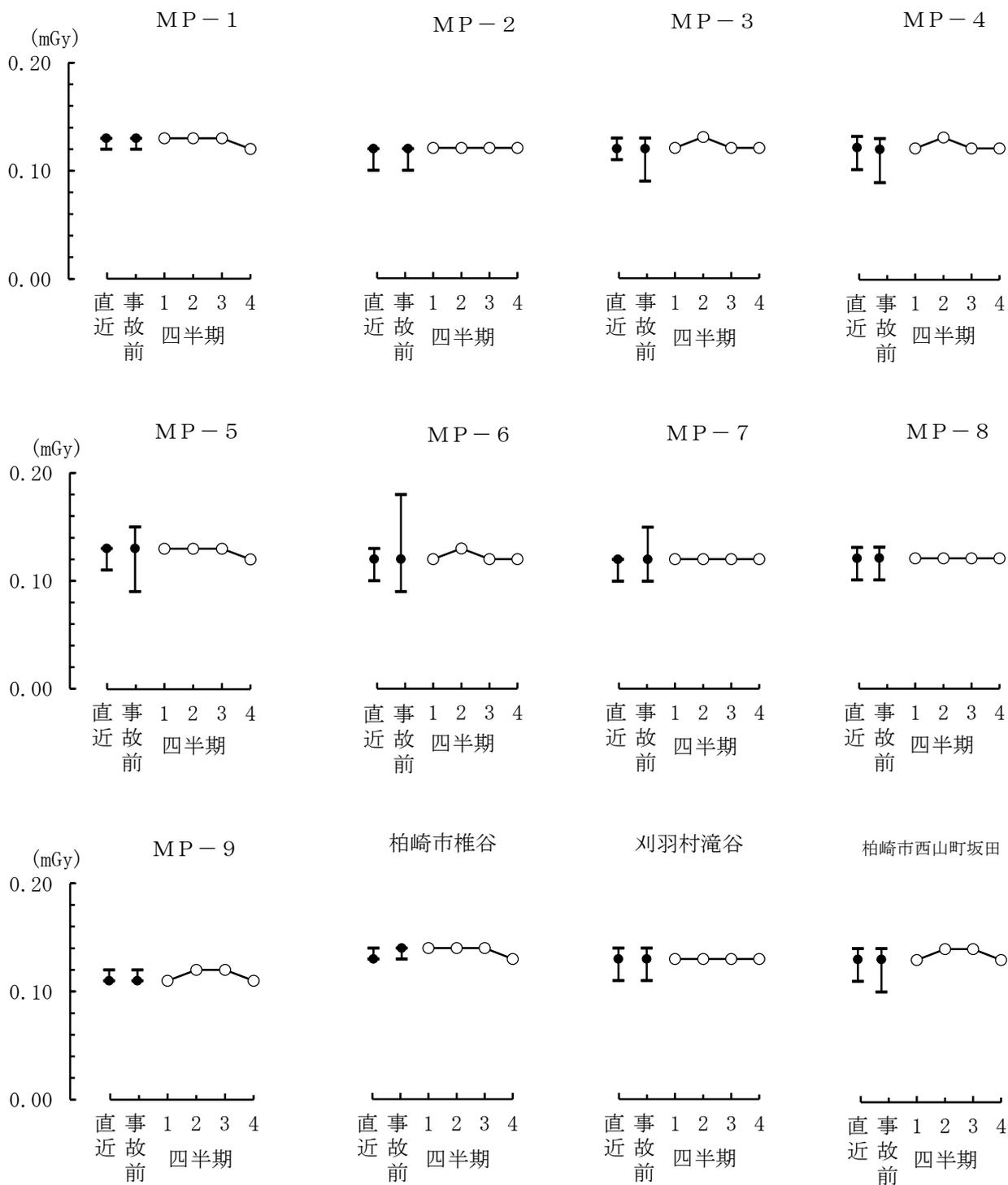
表6 積算線量の測定結果

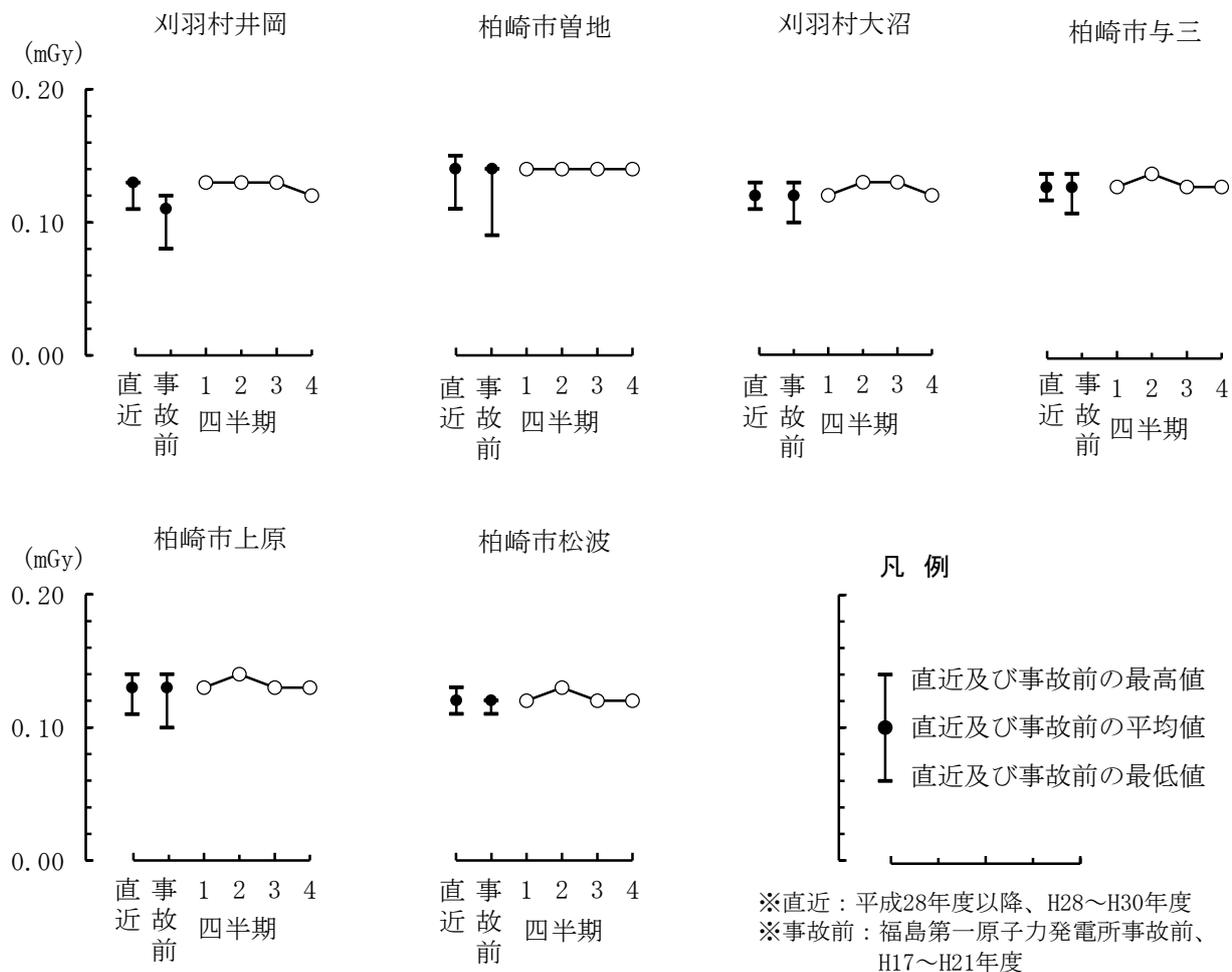
測定地点		年間積算線量			四半期積算線量							
		令和元年度の測定結果	対照期間の測定結果 (測定値の範囲)		令和元年度の測定結果				対照期間の測定結果 (測定値の範囲)			
			<直近> 平成28年度 以降 (H28~H30年度)	<事故前> 福島第一原子力 発電所事故前 (H17~H21年度)	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期	<直近> 平成28年度 以降 (H28~H30年度)	<事故前> 福島第一原子力 発電所事故前 (H17~H21年度)	<事前> 事前調査期間 (S57.4 ~S59.12)	
発電所敷地境界付近	MP-1	0.51	0.50~0.51	0.50~0.52	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12~0.13	0.12~0.13	0.12~0.16	
	MP-2	0.48	0.47~0.48	0.45~0.48	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10~0.12	0.10~0.12	0.09~0.17	
	MP-3	0.49	0.49~0.50	0.46~0.50	0.12	0.13	0.12	0.12	0.11~0.13	0.09~0.13	0.09~0.15	
	MP-4	0.49	0.47~0.49	0.45~0.49	0.12	0.13	0.12	0.12	0.10~0.13	0.09~0.13	0.08~0.15	
	MP-5	0.51	0.50~0.52	0.50~0.53	0.13	0.13	0.13	0.12	0.11~0.13	0.09~0.15	0.09~0.15	
	MP-6	0.49	0.48~0.49	0.47~0.51	0.12	0.13	0.12	0.12	0.10~0.13	0.09~0.18	0.09~0.15	
	MP-7	0.47	0.47~0.48	0.46~0.48	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10~0.12	0.10~0.15	0.09~0.14	
	MP-8	0.47	0.47	0.46~0.48	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10~0.13	0.10~0.13	0.10~0.14	
	MP-9	0.46	0.46~0.47	0.44~0.46	0.11	0.12	0.12	0.11	0.11~0.12	0.11~0.12	0.10~0.14	
	平均値	0.49	—	—	0.12	0.13	0.12	0.12	—	—	—	
	最高値	0.51	0.52	0.53	0.13	0.13	0.13	0.12	0.13	0.18	0.17	
	最低値	0.46	0.46	0.44	0.11	0.12	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	
発電所周辺	柏崎市椎谷	0.55	0.53~0.55	0.54~0.55	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13~0.14	0.13~0.14	0.14~0.17	
	刈羽村滝谷	0.52	0.51~0.53	0.50~0.54	0.13	0.13	0.13	0.13	0.11~0.14	0.11~0.14	0.10~0.16	
	柏崎市西山町坂田	0.54	0.53~0.55	0.50~0.55	0.13	0.14	0.14	0.13	0.11~0.14	0.10~0.14	0.09~0.16	
	刈羽村井岡	0.51	0.49~0.51	0.46~0.50	0.13	0.13	0.13	0.12	0.11~0.13	0.09~0.13	0.09~0.15	
	柏崎市曾地	0.56	0.54~0.56	0.51~0.57	0.14	0.14	0.14	0.14	0.11~0.15	0.09~0.14	0.09~0.17	
	刈羽村大沼	0.50	0.48~0.50	0.46~0.49	0.12	0.13	0.13	0.12	0.11~0.13	0.10~0.13	0.10~0.15	
	柏崎市与三	0.53	0.52~0.53	0.50~0.53	0.13	0.14	0.13	0.13	0.12~0.14	0.11~0.14	0.10~0.15	
	柏崎市上原	0.53	0.51~0.53	0.49~0.53	0.13	0.14	0.13	0.13	0.11~0.14	0.10~0.14	0.10~0.16	
	柏崎市松波	0.49	0.48	0.47~0.49	0.12	0.13	0.12	0.12	0.11~0.13	0.11~0.12	0.10~0.15	
	平均値	0.53	—	—	0.13	0.14	0.13	0.13	—	—	—	
	最高値	0.56	0.56	0.57	0.14	0.14	0.14	0.14	0.15	0.14	0.17	
	最低値	0.49	0.48	0.46	0.12	0.13	0.12	0.12	0.11	0.09	0.09	

- (注) 1 四半期積算線量は、実測値の91日換算値であり、単位は mGy/91日である。また、年間積算線量は、小数第3位まで求めた各四半期の実測積算線量の和の365日換算値であり、単位は mGy/365日である。
- 2 平成15年度までの過去の測定結果は、熱蛍光線量計 (TLD) による値である。
- 3 平成29年度第1四半期から、測定に用いる蛍光ガラス線量計を更新した。

図4 積算線量の推移

(測定期間：平成31年4月～令和2年3月)





2 環境試料中の放射能

(1) 浮遊じんの全ベータ放射能

MP-1、MP-5及びMP-8において大気中のじん埃をろ紙に6時間集じんし、集じん終了直後及び5時間後、ZnS(Ag)+プラスチックシンチレーション検出器により測定を行った。これらの測定結果は、表7のとおりであり、月平均値及び月間変動幅を図5に示す。

各測定地点の集じん終了直後の測定値の年間平均値は、0.88~1.0Bq/m³、年間最高値は、3.4~3.7Bq/m³であり、各対照期間の測定値の範囲内であった。

また、各測定地点の集じん終了5時間後の測定値の年間平均値は、0.026~0.029Bq/m³、年間最高値は、0.15~0.18Bq/m³であり、各対照期間の測定値の範囲内であった。

表7 浮遊じんの全ベータ放射能測定結果

ア 6時間集じんの測定結果

(ア) 集じん終了直後の測定結果

(単位：Bq/m³)

測定地点	令和元年度の測定結果				対照期間の測定結果 (測定値の範囲)	
	集じん回数 (回)	平均 空気吸引量 (m ³ /回)	平均値	測定値の範囲	< 直近 > 平成28年度 以降 (H28~H30年度)	< 事故前 > 福島第一原子力 発電所事故前 (H19~H21年度)
MP-1	1,437	74.1	0.95	0.065 ~ 3.7	0.052 ~ 4.6	0.031 ~ 4.5
MP-5	1,440	73.2	1.0	0.069 ~ 3.7	0.047 ~ 4.0	0.036 ~ 4.4
MP-8	1,442	74.2	0.88	0.027 ~ 3.4	0.013 ~ 4.1	0.035 ~ 4.4
全地点	4,319	73.8	0.95	0.027 ~ 3.7	0.013 ~ 4.6	0.031 ~ 4.5

(イ) 集じん終了5時間後の測定結果

(単位：Bq/m³)

測定地点	令和元年度の測定結果				対照期間の測定結果 (測定値の範囲)	
	集じん回数 (回)	平均 空気吸引量 (m ³ /回)	平均値	測定値の範囲	< 直近 > 平成28年度 以降 (H28~H30年度)	< 事故前 > 福島第一原子力 発電所事故前 (H19~H21年度)
MP-1	1,437	74.1	0.026	* ~ 0.17	* ~ 0.19	* ~ 0.17
MP-5	1,440	73.2	0.027	* ~ 0.15	* ~ 0.20	* ~ 0.20
MP-8	1,442	74.2	0.029	* ~ 0.18	* ~ 0.19	* ~ 0.20
全地点	4,319	73.8	0.027	* ~ 0.18	* ~ 0.20	* ~ 0.20

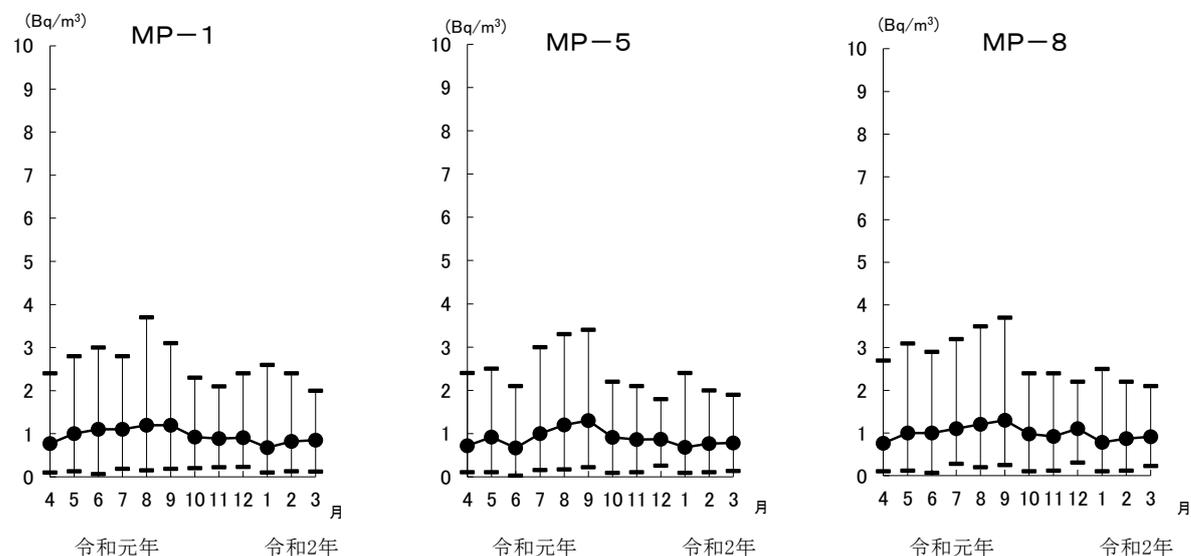
(注) 1 *は検出下限値未満を示す。

2 平成19年度第4四半期に装置の更新を行い、24時間集じんから6時間集じんに変更した。

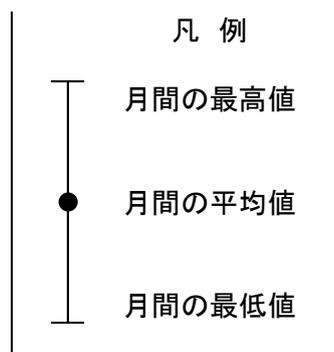
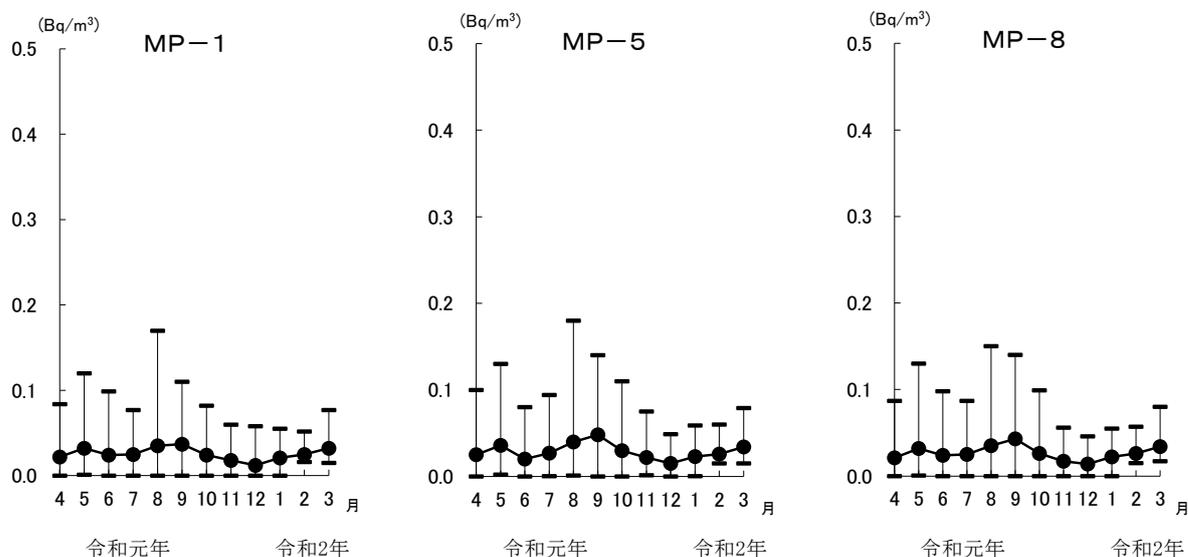
図5 浮遊じん全ベータ放射能濃度の月平均値及び月間変動幅

ア 6時間集じんの放射能濃度

(ア) 集じん終了直後の放射能濃度



(イ) 集じん終了5時間後の放射能濃度



(2) 核種分析結果（機器分析）

採取した全試料について、ゲルマニウム半導体検出装置により測定を行った。

これらの測定結果は、表 8 (1) のとおりであり、陸水(飲料水)、土壌(陸土)、農産物(米、キャベツ、大根)、指標生物(松葉)、海水及び海産物(マダイ、ヒラメ)の試料より従来から検出されているセシウム 137 が検出された。

セシウム 137 の最高値は、陸水(飲料水)0.0013Bq/L、土壌(陸土)2.4Bq/kg 乾、農産物(米)0.013Bq/kg 生、農産物(キャベツ)0.083Bq/kg 生、農産物(大根)0.017Bq/kg 生、指標生物(松葉)0.17Bq/kg 生、海水0.0034Bq/L、海産物(マダイ)0.10Bq/kg 生、海産物(ヒラメ)0.15Bq/kg 生であり、陸水(飲料水)において対照期間(事前)の測定値の範囲を、農産物(キャベツ)において対照期間(事故前)の測定値の範囲を、海水において対照期間(直近)の測定値の範囲を超えた。

いずれも検出されたセシウム 137 は、当発電所からの影響ではなく、過去に行われた核実験等の影響によるものと推定した。(p66～p72 事象報告 3～5 参照)

(3) 核種分析結果（ストロンチウム 90 の放射化学分析）

陸水(飲料水)、土壌(陸土)、農産物(米、キャベツ、大根)、畜産物(牛乳)、海水、海産物(マダイ、サザエ)及び指標生物(ホンダワラ類)の試料についてストロンチウム 90 の測定を行った。

これらの結果は、表 8 (2) のとおりであり、陸水(飲料水)、海水及び指標生物(ホンダワラ類)の試料から同核種が検出され、その最高値は、陸水(飲料水)0.0018Bq/L、海水0.0012Bq/L、指標生物(ホンダワラ類)0.033Bq/kg生であり、海水において対照期間(直近)の測定値と同程度であった。

なお、ストロンチウム 90 は、土壌(陸土)、農産物(米、大根)、畜産物(牛乳)、海水、海産物(サザエ)及び指標生物(ホンダワラ類)については平成 21 年度より、陸水(飲料水)、農産物(キャベツ)、海産物(マダイ)については令和元年度から測定を開始した。

(4) 核種分析結果（トリチウムの放射化学分析）

陸水(飲料水)及び海水の試料についてトリチウムの測定を行った。

これらの結果は、表 8 (3) のとおりであり、陸水(飲料水)の試料から同核種が検出され、その最高値は 0.49Bq/L であり、各対照期間の測定値の範囲内であった。

表 8 (1) 環境試料の核種分析結果 (機器分析)

試料名	単位	令和元年度の 測定結果 〔 検出された人工 放射性核種の 測定値の範囲〕	対照期間の測定結果 (当該核種の測定値の範囲)		
			< 直近 > 平成 28 年度 以降 (H28~H30 年度)	< 事故前 > 福島第一原子力 発電所事故前 (H17~H21 年度)	< 事前 > 事前調査期間 (S59.12 まで)
浮遊じん (月間)	Bq/m ³	Cs-137 *	*	*	* ~ 0.00011, 57 年 4 月~
陸水 飲料水	Bq/L	Cs-137 * ~ 0.0013	* ~ 0.0013	* ~ 0.0015	*, 56 年 6 月~
土壌 陸土 (0~5cm)	Bq/kg乾	Cs-137 1.1 ~ 2.4	1.1 ~ 3.3	2.2 ~ 7.7	0.85 ~ 29, 56 年 6 月~
農産物	米 (精米)	Cs-137 * ~ 0.013	* ~ 0.014	* ~ 0.014	0.041 ~ 0.15, 56 年 10 月~
	キャベツ (葉茎)	Cs-137 0.032 ~ 0.083	* ~ 0.27	* ~ 0.044	0.022 ~ 0.12, 59 年 11 月~
	大根 (根部)	Cs-137 * ~ 0.017	* ~ 0.072	* ~ 0.082	* ~ 0.26, 56 年 10 月~
畜産物 牛乳 (原乳)	Bq/L	Cs-137 *	* ~ 0.019	* ~ 0.022	0.030 ~ 0.25, 56 年 6 月~
指生物 松葉 (2年葉)	Bq/kg生	Cs-137 0.041 ~ 0.17	* ~ 0.24	0.032 ~ 0.37	0.18 ~ 6.7, 56 年 6 月~
海水 (表層水)	Bq/L	Cs-137 * ~ 0.0034	* ~ 0.0027	* ~ 0.0040	0.0037, 56 年 6 月~
海底土 (表層土)	Bq/kg乾	Cs-137 *	*	*	*, 56 年 6 月~
海産物	マダイ (可食部)	Cs-137 0.10	0.12 ~ 0.14	0.085 ~ 0.16	0.21 ~ 0.24, 56 年 10 月~
	ヒラメ (可食部)	Cs-137 0.15	0.21	0.11 ~ 0.16	0.24 ~ 0.28, 58 年 8 月~
	サザエ (可食部)	Cs-137 *	*	*	0.093, 59 年 9 月~
	ワカメ (葉茎)	Cs-137 *	*	*	0.078, 59 年 6 月~
指生物 ホタテ類 (葉茎)	Bq/kg生	Cs-137 *	* ~ 0.095	*	* ~ 0.16, 56 年 6 月~

(注) 1 人工放射性核種が検出されない試料については Cs-137 の放射能濃度を記した。

2 *は検出下限値未満を示す。

3 放射能濃度の有効数字は 2 桁である。

表 8 (2) 環境試料の核種分析結果 (ストロンチウム90の放射化学分析)

試料名	単位	令和元年度の測定結果 〔検出された人工放射性核種の測定値の範囲〕	対照期間の測定結果 (当該核種の測定値の範囲)		
			< 直近 > 平成 28 年度 以降 (H28~H30 年度)	< 事故前 > 福島第一原子力 発電所事故前 (H21 年度)	< 事前 > 事前調査期間 (S59.12 まで)
陸水	飲料水	Bq/L	0.0018		
土壌	陸土 (0~5cm)	Bq/kg乾	*	* ~ 0.20	0.21
農産物	米 (精米)	Bq/kg生	*	*	*
	キャベツ (葉茎)				
	大根 (根部)		* ~ 0.018	0.028	
畜産物	牛乳 (原乳)	Bq/L	*	* ~ 0.021	*
海水 (表層水)		Bq/L	0.0012 ^{注4}	0.00092 ~ 0.0011	0.0021
海産物	マダイ (可食部)	Bq/kg生	*		
	サザエ (可食部)		* ~ 0.018	0.023	
指標生物	ホンダワラ類 (葉茎)	Bq/kg生	0.033	0.035 ~ 0.053	0.058

- (注) 1 *は検出下限値未満を示す。
 2 放射能濃度の有効数字は2桁である。
 3 土壌(陸土)、農産物(精米、大根)、畜産物(牛乳)、海水、海産物(サザエ)及び指標生物(ホンダワラ類)については平成21年度より、陸水(飲料水)、農産物(キャベツ)及び海産物(マダイ)については令和元年度より測定を開始した。
 4 計数誤差を併記した海水のSr-90濃度: 0.0012±0.0002Bq/L。

表 8 (3) 環境試料の核種分析結果 (トリチウムの放射化学分析)

試料名	単位	令和元年度の測定結果 〔検出された人工放射性核種の測定値の範囲〕	対照期間の測定結果 (当該核種の測定値の範囲)		
			< 直近 > 平成 28 年度 以降 (H28~H30 年度)	< 事故前 > 福島第一原子力 発電所事故前 (H17~H21 年度)	< 事前 > 事前調査期間 (S59.12 まで)
陸水	飲料水	Bq/L	* ~ 0.49	* ~ 0.75	* ~ 1.2
海水 (表層水)		Bq/L	*	*	* ~ 0.82

- (注) 1 *は検出下限値未満を示す。
 2 放射能濃度の有効数字は2桁である。
 3 海水の対照期間における測定値の範囲について、平成20年度第4四半期の測定値(3.5Bq/L)は、放射性液体廃棄物の計画放出の影響を受けていると考えられることから除外した。

V 参 考

海水放射能モニタによる測定

(1) 測定結果

海水放射能モニタの測定値は、降水等に含まれる天然放射性核種の影響を受けて上昇しますが、その影響は各放水口に流れ込む降水の量と放流される冷却水量との比率により異なります。冷却水量は各号機の運転状況により変動するため、各号機で検出されるレベルが異なることとなります。

(単位：cpm)

調査地点		令和元年度の測定結果		
		測定時間 (時間)	平均値	測定値の範囲 (10分値)
放 水 口 (南)	1号機放水口	8,757	451	382 ~ 3,182
	2号機放水口	8,761	453	387 ~ 2,575
	3号機放水口	8,739	447	376 ~ 2,467
	4号機放水口	8,764	446	379 ~ 2,546
放 水 口 (北)	5号機放水口	8,768	453	374 ~ 3,857
	6号機放水口	8,765	437	371 ~ 3,161
	7号機放水口	8,759	443	375 ~ 2,695

(2) 調査地点及び測定装置

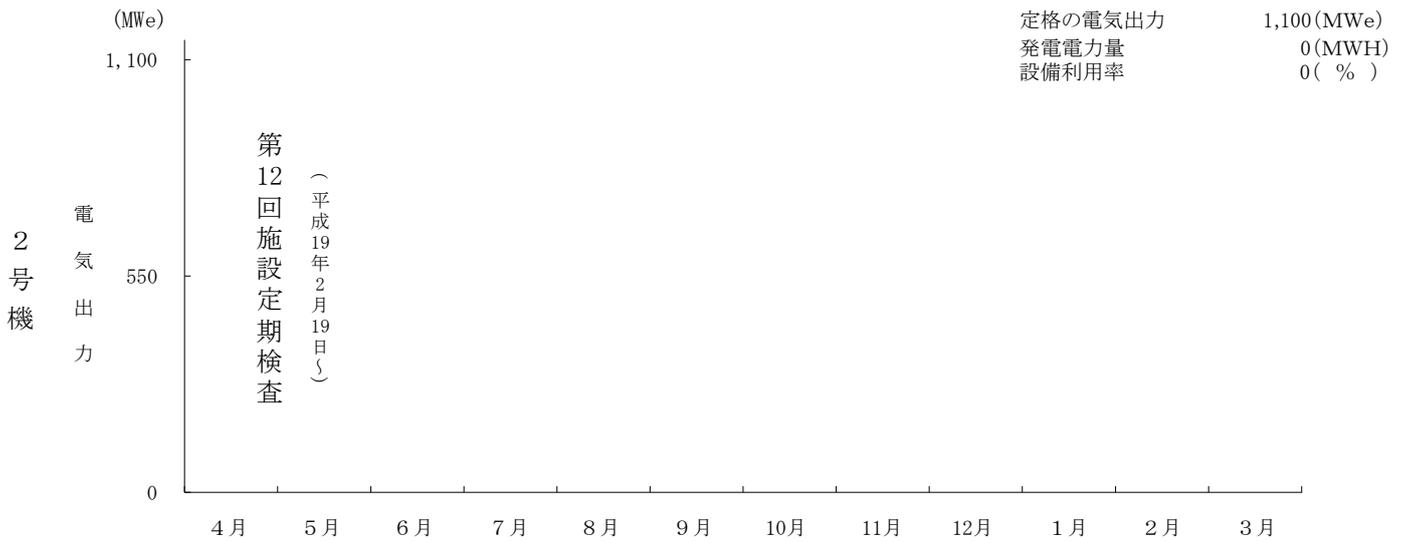
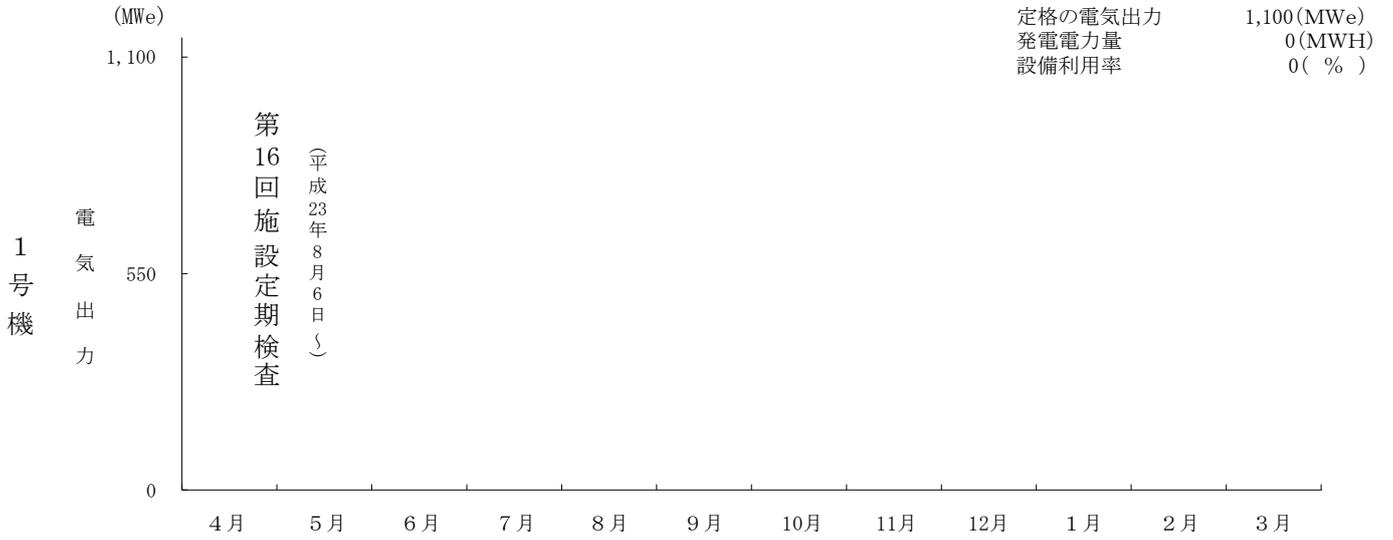
調査項目	調査地点	測定装置	頻度
海水	放水口(南)(1~4号機) 放水口(北)(5~7号機)	3"φ×3" NaI (Tl) シンチレーション検出器	連続

(補足)

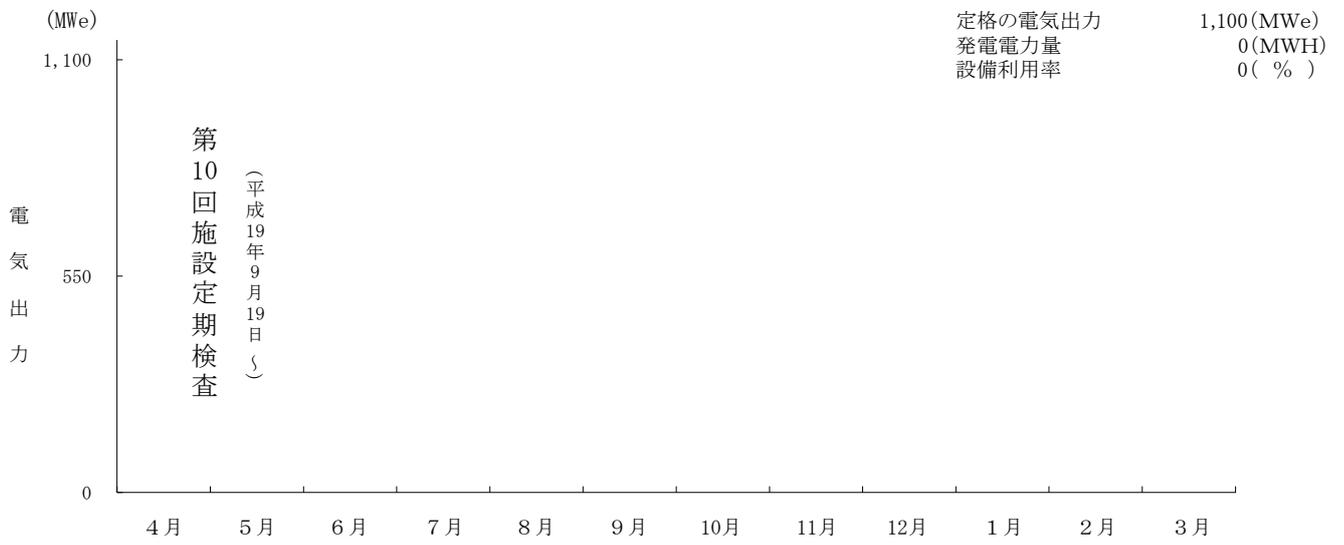
海水放射能モニタの単位「cpm」とは、海水放射能モニタが1分間に検出した放射線の数(カウント毎分)のことを言います。

参 考 资 料

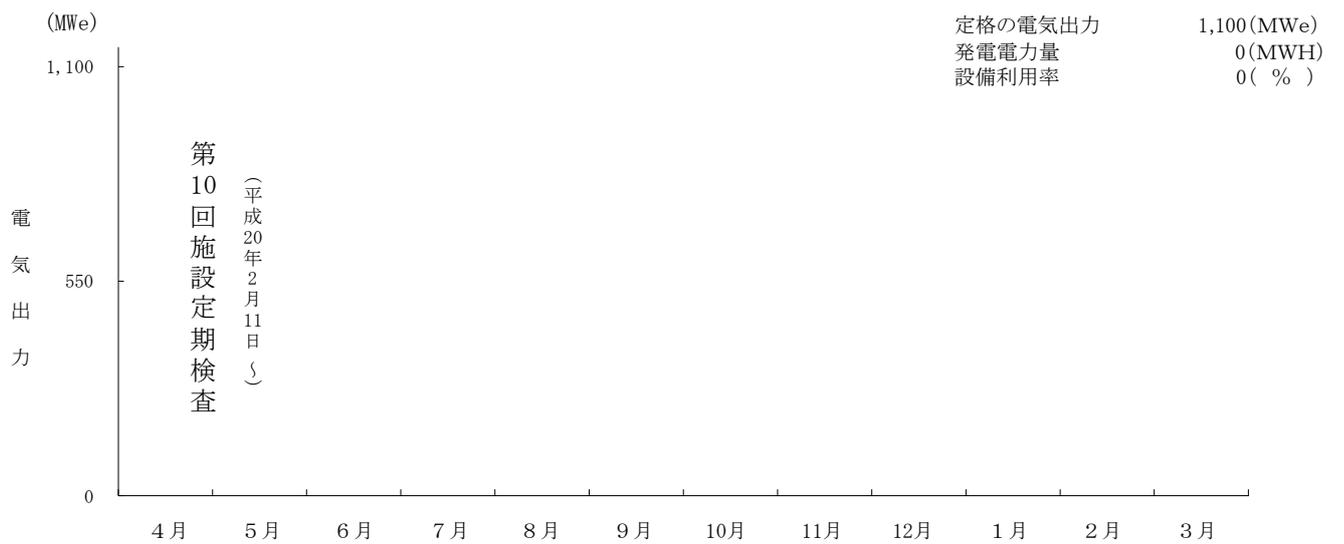
図1 柏崎刈羽原子力発電所の運転保守状況(令和元年度)



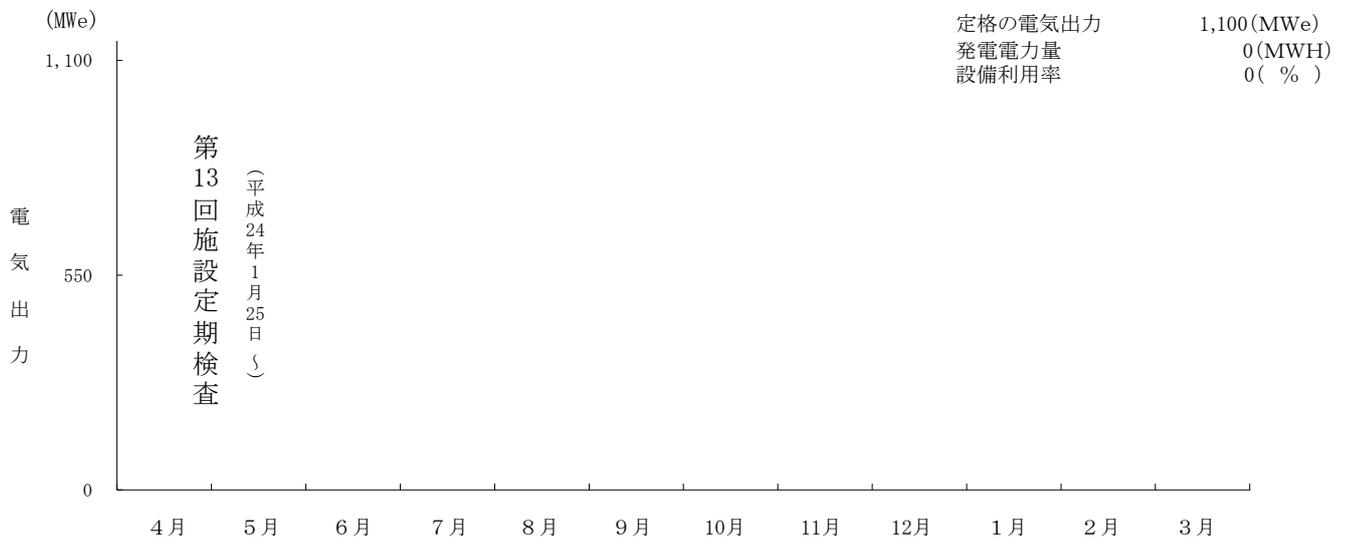
3号機



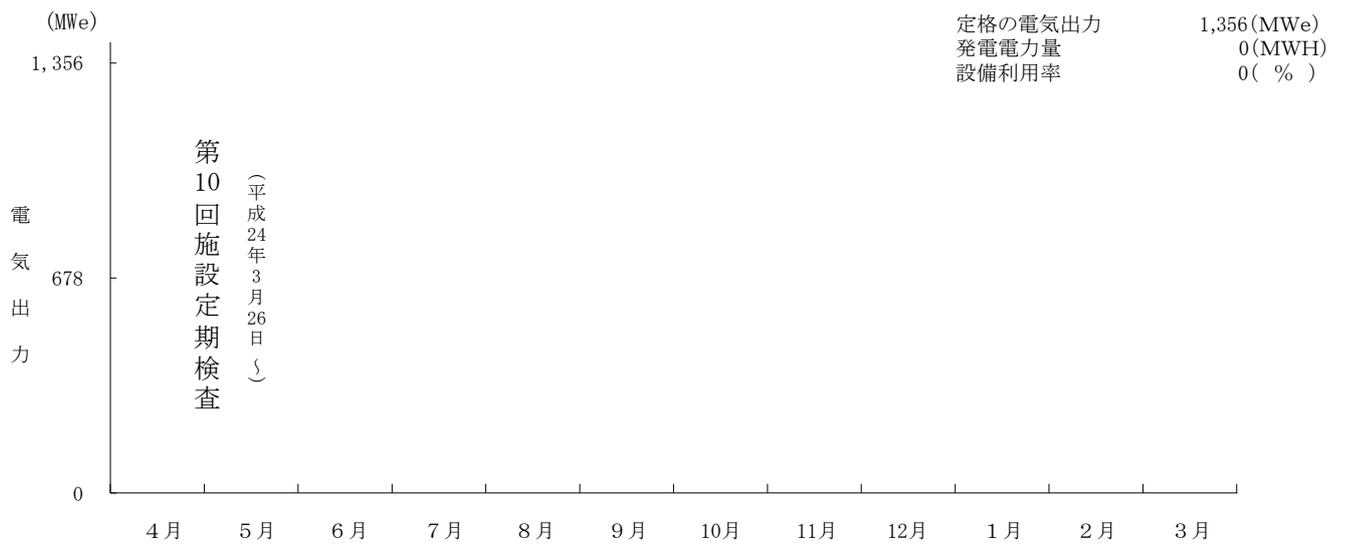
4号機



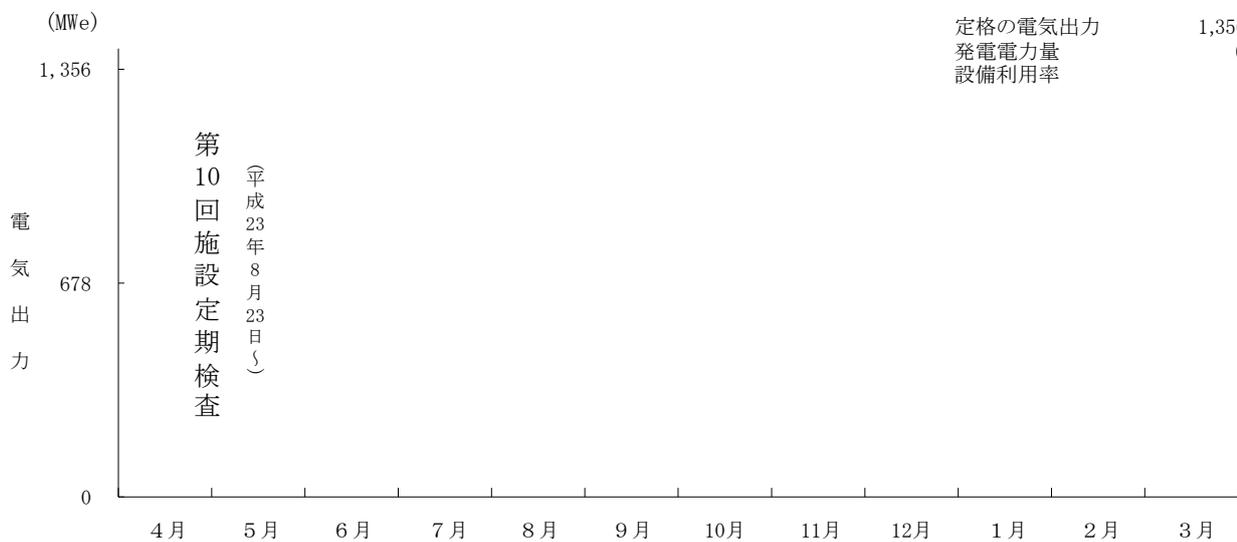
5号機



6号機



7号機



定格の電気出力	1,356(MWe)
発電電力量	0(MWh)
設備利用率	0(%)

表 1 放射性物質の放出状況（令和元年度）

1. 放射性気体廃棄物の放出量

（単位：Bq）

		全希ガス	I-131	全粒子状物質	H-3	備考
原子炉施設合計		*	*	*	2.9×10^{11}	放射性気体廃棄物の放出放射能 (Bq) は、排気中の放射性物質の濃度 (Bq/cm ³) に排気量 (cm ³) を乗じて求めている。 なお、放出放射能濃度が検出下限値未満の場合は*と表示した。 検出下限値は以下のとおり。 全希ガス： 2×10^{-2} (Bq/cm ³) 以下 I-131： 7×10^{-9} (Bq/cm ³) 以下 全粒子状物質： 4×10^{-9} (Bq/cm ³) 以下 (Co-60 で代表した) H-3： 4×10^{-5} (Bq/cm ³) 以下 また、原子炉施設合計値は、端数処理のため、排気筒別内訳の合計値と一致しない場合がある。
排気筒別内訳	1号機排気筒	*	*	*	3.9×10^{10}	
	2号機排気筒	*	*	*	1.4×10^{10}	
	3号機排気筒	*	*	*	2.7×10^{10}	
	4号機排気筒	*	*	*	2.4×10^{10}	
	5号機排気筒	*	*	*	9.8×10^{10}	
	6号機排気筒	*	*	*	5.3×10^{10}	
	7号機排気筒	*	*	*	3.8×10^{10}	
その他排気筒	焼却炉建屋排気筒（荒浜側）	異常なし※1	*	*	*	
	焼却炉建屋排気筒（大湊側）	異常なし※1	*	*	1.4×10^9	
	固体廃棄物処理建屋排気口	※2	※3	*	※3	
年間放出管理目標値		6.7×10^{15}	2.3×10^{11}			

※1 通常レベルから変動していないことを確認して「異常なし」としている。
 ※2 全希ガスは廃棄物中に含まれないため管理対象外としている。
 ※3 I-131 及び H-3 の発生量は無視できる程度と評価できることから管理対象外としている。

2. 放射性液体廃棄物の放出量

（単位：Bq）

		全核種 (H-3 を除く)	核種別					I-131
			Cr-51	Mn-54	Fe-59	Co-58	Co-60	
原子炉施設合計		*	*	*	*	*	*	*
排水口別内訳	1号機排水口	*	*	*	*	*	*	*
	2号機排水口	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし
	3号機排水口	*	*	*	*	*	*	*
	4号機排水口	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし
	5号機排水口	*	*	*	*	*	*	*
	6号機排水口	*	*	*	*	*	*	*
	7号機排水口	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし
年間放出管理目標値		2.5×10^{11}						

（続き）

		核種別			H-3	備考
		Cs-134	Cs-137	その他		
原子炉施設合計		*	*	*	*	放射性液体廃棄物の放出放射能 (Bq) は、排水中の放射性物質の濃度 (Bq/cm ³) に排水量 (cm ³) を乗じて求めている。 なお、放出放射能濃度が検出下限値未満の場合は*と表示した。 検出下限値は以下のとおり。 放射性液体廃棄物 (H-3 を除く)： 2×10^{-2} (Bq/cm ³) 以下 (Co-60 で代表した) H-3： 2×10^{-1} (Bq/cm ³) 以下 また、原子炉施設合計値は、端数処理のため、排水口別内訳の合計値と一致しない場合がある。
排水口別内訳	1号機排水口	*	*	*	*	
	2号機排水口	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	
	3号機排水口	*	*	*	*	
	4号機排水口	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	
	5号機排水口	*	*	*	*	
	6号機排水口	*	*	*	*	
7号機排水口	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし	放出実績なし		
年間放出管理目標値					※	

※ 設置許可申請書において、周辺公衆の線量評価上 2.5×10^{13} Bq を用いている。

表2 放射性物質の放出による推定実効線量

(単位：mSv/年)

	実効線量
気体状放射性物質	—
液体状放射性物質	—
合計	—

(注) 放射性物質の放出による推定実効線量は、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」により算出した。なお、気体状放射性物質の実効線量については、指針で対象となっている全希ガス及びヨウ素(I-131及びI-133)の値から算出されるが、全て検出下限値未満であるため「—」とした。また、液体放射性物質の実効線量については、全ての放射性核種が検出下限値未満であるため「—」とした。

<参考>

令和元年度において、柏崎刈羽原子力発電所は全号機停止中であり、放射性気体廃棄物の放出量のうち、検出された放射性物質はトリチウム(H-3)のみであった。

指針では、放射性気体廃棄物のトリチウムは実効線量の評価の対象となっていないが、それによる実効線量を評価したところ、0.0000 mSv/年であった。

表3 風向、風速、大気安定度月別記録

測定項目 測定月	標高 160m			標高 85m			大気安定度 (最多)
	風向 (最多)	風速 (m/s)		風向 (最多)	風速 (m/s)		
		最高値	平均値		最高値	平均値	
平成31年 4月	NW	21.0	5.9	NW	19.0	5.3	D
令和元年 5月	SSE	15.6	4.5	SE	12.4	3.9	F
6月	SE	22.8	4.5	SE	20.7	4.0	D
7月	SE	10.8	3.2	SE	9.3	2.9	D
8月	SE	15.3	4.3	SE	13.4	3.9	D
9月	SE	23.3	4.0	SE	23.0	3.8	D
10月	SE	24.7	5.5	SE	23.0	5.0	D
11月	SSE	22.0	6.6	SE	22.2	6.3	D
12月	SE	23.9	7.4	SE	21.7	7.2	D
令和2年 1月	NW	27.2	6.8	NW	24.2	6.4	D
2月	W	24.2	7.7	W	23.4	7.3	D
3月	WNW	23.8	6.6	W	23.1	6.0	D

(注) 大気安定度は、風速(標高20m)、日射量及び放射収支量から分類した。

表4 気温、降雨雪量、最大積雪深月別記録

測定項目 測定月	気 温 (°C)			降雨雪量 (mm) (積算値)	最 大 積雪深 (cm)
	最 高 値	最 低 値	平 均 値		
平成31年 4月	23.4	0.6	9.8	85.5	—
令和元年 5月	28.7	5.1	15.9	53.5	—
6月	28.8	11.9	19.5	221.5	—
7月	32.5	18.4	24.1	126.5	—
8月	38.6	17.2	26.1	224.5	—
9月	32.3	11.7	21.8	48.5	—
10月	27.5	7.3	16.4	208.0	—
11月	23.3	-0.1	9.8	194.5	0
12月	15.7	-1.5	5.7	216.5	0
令和2年 1月	16.4	-1.5	4.7	187.5	0
2月	13.9	-4.0	4.5	117.0	1
3月	17.6	-1.3	6.8	86.5	0

表5 気象要素の観測時間

(観測期間：平成31年4月1日～令和2年3月31日)

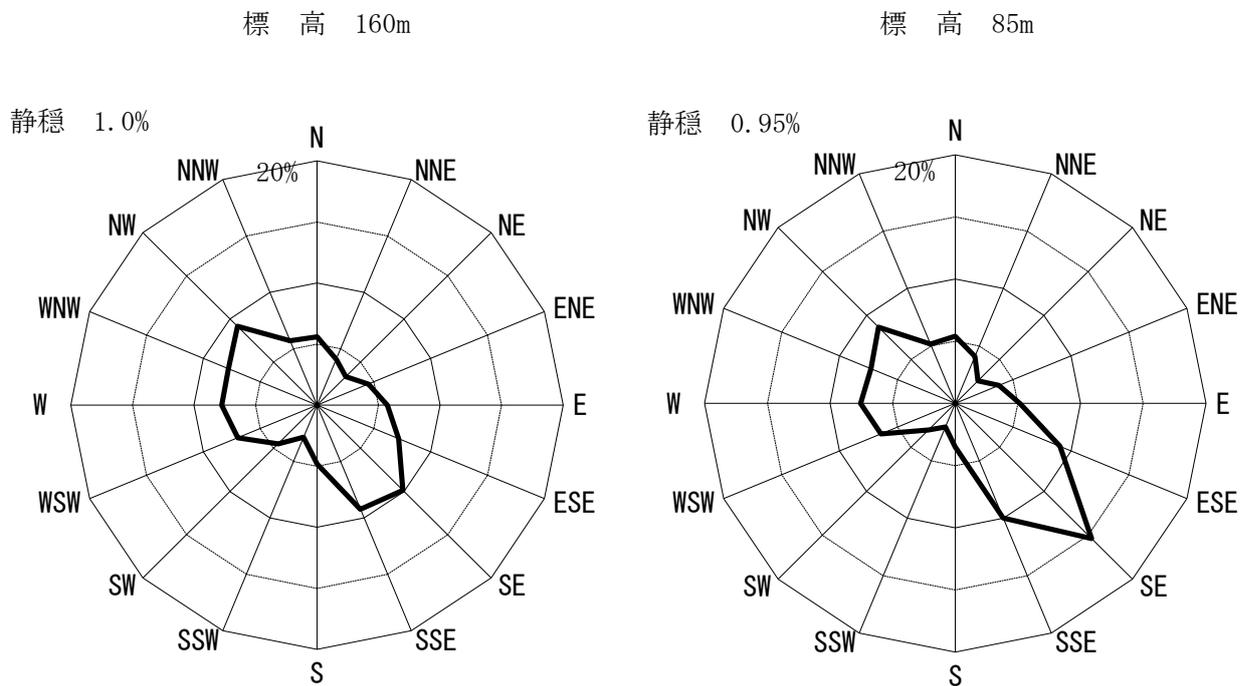
(単位：時間)

標高	気象要素	風向	風速	大気安定度
160m		8,558	8,575	8,678
85m		8,656	8,659	

(注) 大気安定度は、標高20mにおける観測時間である。

図2 風配図

(観測期間：平成31年4月1日～令和2年3月31日)



(注) 静穏とは、0.5m/s未満の風速のときである。

添 付 資 料

付表 1 空間放射線量率の月別測定結果

(単位：nGy/h)

測定地点	年月	平均値	最高値	最低値	平均値 + 3 σ	平均値 + 3 σ を超えた回数	
						降雨雪	その他
MP-1	31. 4	37	54(55)	34(33)	46	19	0
	元. 5	37	55(56)	35(34)	43	22	0
	6	39	81(81)	35(34)	57	17	0
	7	37	75(77)	35(34)	46	18	0
	8	39	73(82)	35(35)	51	16	0
	9	38	50(53)	35(35)	41	14	0
	10	38	60(63)	35(34)	47	15	0
	11	39	77(80)	35(34)	60	22	0
	12	40	105(110)	35(35)	58	15	0
	2. 1	38	74(86)	34(34)	53	12	0
	2	38	74(80)	34(33)	53	16	0
	3	37	68(69)	35(34)	49	14	0
MP-2	31. 4	31	49(51)	28(28)	40	23	0
	元. 5	31	51(53)	29(28)	40	14	0
	6	32	80(82)	29(28)	50	23	0
	7	31	68(71)	29(28)	40	22	0
	8	32	70(77)	29(29)	44	18	0
	9	31	45(48)	29(29)	34	12	0
	10	31	56(58)	29(28)	40	24	0
	11	34	92(97)	29(28)	58	24	0
	12	34	103(107)	29(28)	58	10	0
	2. 1	32	68(81)	28(28)	47	15	0
	2	32	83(98)	27(26)	50	16	0
	3	31	62(63)	28(28)	43	22	0
MP-3	31. 4	34	53(55)	32(31)	43	26	0
	元. 5	35	57(58)	32(32)	44	12	0
	6	36	84(86)	32(32)	54	21	0
	7	35	67(70)	32(32)	44	20	0
	8	36	70(72)	33(32)	48	19	0
	9	35	48(52)	33(32)	38	16	0
	10	35	60(63)	32(31)	44	26	0
	11	37	97(103)	32(32)	64	18	0
	12	38	114(120)	31(31)	62	13	0
	2. 1	36	76(86)	32(31)	51	16	0
	2	36	88(100)	31(30)	54	13	0
	3	35	66(68)	32(31)	47	23	0

(注) 1 σ は、標準偏差を示す。

2 ()内の数値は10分間値である。

(単位：nGy/h)

測定地点	年月	平均値	最高値	最低値	平均値 + 3 σ	平均値 + 3 σ を超えた回数	
						降雨雪	その他
MP-4	31. 4	35	52(54)	32(32)	44	23	0
	元. 5	35	53(55)	33(32)	41	20	0
	6	36	80(81)	32(32)	54	19	0
	7	35	65(69)	32(32)	44	20	0
	8	36	72(79)	33(32)	48	18	0
	9	35	47(51)	33(33)	38	12	0
	10	35	58(60)	32(32)	44	21	0
	11	37	91(96)	33(32)	61	19	0
	12	38	113(120)	31(31)	62	10	0
	2. 1	36	78(85)	32(32)	51	13	0
	2	36	78(88)	31(30)	51	13	0
	3	35	64(66)	32(32)	47	19	0
MP-5	31. 4	38	57(58)	35(35)	47	25	0
	元. 5	39	58(59)	36(36)	45	20	0
	6	40	84(85)	36(35)	58	20	0
	7	38	73(75)	36(35)	47	21	0
	8	40	77(84)	37(36)	52	16	0
	9	39	50(52)	37(36)	42	12	0
	10	39	61(63)	36(35)	48	21	0
	11	41	100(106)	36(36)	65	19	0
	12	41	118(126)	35(34)	65	14	0
	2. 1	39	80(84)	35(35)	54	15	0
	2	39	85(95)	34(33)	57	13	0
	3	38	67(70)	36(35)	50	21	0
MP-6	31. 4	36	56(57)	33(32)	45	26	0
	元. 5	36	57(59)	33(33)	45	12	0
	6	37	87(89)	33(33)	55	20	0
	7	36	70(73)	33(33)	45	22	0
	8	37	82(88)	34(33)	52	14	0
	9	36	49(51)	34(33)	39	15	0
	10	36	58(60)	33(33)	45	25	0
	11	38	97(102)	33(32)	65	17	0
	12	39	125(133)	32(31)	66	12	0
	2. 1	37	76(80)	33(32)	52	18	0
	2	37	88(99)	32(31)	55	14	0
	3	36	68(71)	33(33)	48	21	0

(注) 1 σ は、標準偏差を示す。

2 ()内の数値は10分間値である。

(単位：nGy/h)

測定地点	年月	平均値	最高値	最低値	平均値 + 3 σ	平均値 + 3 σ を超えた回数	
						降雨雪	その他
MP-7	31. 4	34	52(54)	31(30)	43	24	0
	元. 5	34	57(59)	31(31)	43	14	0
	6	35	85(87)	31(31)	53	21	0
	7	34	71(74)	31(31)	43	22	0
	8	35	72(76)	32(32)	47	20	0
	9	34	47(49)	32(32)	37	19	0
	10	34	56(59)	31(31)	43	22	0
	11	36	91(97)	31(31)	60	21	0
	12	37	119(127)	30(30)	61	11	0
	2. 1	35	72(77)	31(30)	50	14	0
	2	35	78(86)	29(29)	50	16	0
	3	34	65(69)	31(30)	46	19	0
MP-8	31. 4	33	50(52)	30(29)	42	24	0
	元. 5	33	54(55)	30(30)	39	20	0
	6	34	79(81)	30(30)	52	20	0
	7	33	68(70)	31(30)	42	20	0
	8	34	67(71)	31(31)	46	14	0
	9	33	47(50)	31(31)	36	18	0
	10	33	53(55)	30(30)	42	21	0
	11	35	90(94)	31(30)	59	15	0
	12	36	112(118)	31(30)	57	11	0
	2. 1	34	68(72)	30(30)	49	13	0
	2	34	76(85)	29(28)	49	17	0
	3	33	62(65)	30(30)	45	16	0
MP-9	31. 4	32	49(51)	29(28)	41	27	0
	元. 5	32	54(55)	29(29)	38	22	0
	6	33	80(82)	29(29)	51	20	0
	7	32	66(68)	29(29)	41	19	0
	8	33	68(74)	30(29)	45	16	0
	9	32	49(53)	30(29)	38	9	0
	10	32	54(56)	29(29)	41	23	0
	11	34	92(97)	30(29)	58	20	0
	12	35	115(120)	30(29)	59	9	0
	2. 1	33	68(72)	29(29)	48	17	0
	2	33	84(92)	28(27)	51	14	0
	3	32	61(64)	29(29)	44	19	0

(注) 1 σ は、標準偏差を示す。

2 ()内の数値は10分間値である。

付表2 積算線量の測定結果

No.	測定地点	3か月積算線量 (mGy/91日)				年間積算線量 (mGy/365日)
		第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	
1	MP-1	0.13 (0.13)	0.13 (0.13)	0.13 (0.13)	0.12 (0.12)	0.51 (0.51)
2	MP-2	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.48 (0.48)
3	MP-3	0.12 (0.12)	0.13 (0.13)	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.49 (0.49)
4	MP-4	0.12 (0.12)	0.13 (0.13)	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.49 (0.49)
5	MP-5	0.13 (0.13)	0.13 (0.13)	0.13 (0.13)	0.12 (0.12)	0.51 (0.51)
6	MP-6	0.12 (0.12)	0.13 (0.13)	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.49 (0.49)
7	MP-7	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.47 (0.47)
8	MP-8	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.47 (0.47)
9	MP-9	0.11 (0.11)	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.11 (0.11)	0.46 (0.46)
10	柏崎市 椎谷	0.14 (0.14)	0.14 (0.14)	0.14 (0.14)	0.13 (0.13)	0.55 (0.55)
11	刈羽村 滝谷	0.13 (0.13)	0.13 (0.13)	0.13 (0.13)	0.13 (0.13)	0.52 (0.52)
12	柏崎市西山町坂田	0.13 (0.13)	0.14 (0.14)	0.14 (0.14)	0.13 (0.13)	0.54 (0.54)
13	刈羽村 井岡	0.13 (0.13)	0.13 (0.13)	0.13 (0.13)	0.12 (0.12)	0.51 (0.51)
14	柏崎市 曾地	0.14 (0.14)	0.14 (0.14)	0.14 (0.14)	0.14 (0.14)	0.56 (0.56)
15	刈羽村 大沼	0.12 (0.12)	0.13 (0.13)	0.13 (0.13)	0.12 (0.12)	0.50 (0.50)
16	柏崎市 与三	0.13 (0.13)	0.14 (0.14)	0.13 (0.13)	0.13 (0.13)	0.53 (0.53)
17	柏崎市 上原	0.13 (0.13)	0.14 (0.14)	0.13 (0.13)	0.13 (0.13)	0.53 (0.53)
18	柏崎市 松波	0.12 (0.12)	0.13 (0.13)	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.49 (0.49)
	積算開始年月日	31. 3.14	元. 6.13	元. 9.12	元.12.12	31. 3.14
	積算終了年月日	元. 6.13	元. 9.12	元.12.12	2. 3.12	2. 3.12
	積算期間	91日間	91日間	91日間	91日間	364日間

(注) 1 3か月積算線量の()内の数値は、実測値であり、3か月積算線量は、小数第3位まで求めた実測値の91日換算値である。

2 年間積算線量の()内の数値は、小数第3位まで求めた各四半期の実測値の和であり、年間積算線量は、その365日換算値である。

付表3 浮遊じんの月別全ベータ放射能測定結果

ア 6時間集じんの測定結果

(ア) 集じん終了直後の測定結果

(単位: Bq/m³)

測定地点	年 月	集じん回数 (回)	平均 空気吸引量 (m ³ /回)	平均値	最高値	最低値
MP-1	31. 4	120	74.2	0.77	2.4	0.097
	元. 5	124	73.8	1.0	2.8	0.13
	6	118	74.6	1.1	3.0	0.065
	7	122	74.9	1.1	2.8	0.19
	8	124	74.5	1.2	3.7	0.15
	9	117	75.4	1.2	3.1	0.19
	10	122	74.4	0.92	2.3	0.20
	11	118	74.2	0.89	2.1	0.22
	12	110	73.4	0.91	2.4	0.23
	2. 1	122	73.9	0.68	2.6	0.10
	2	116	73.5	0.82	2.4	0.13
	3	124	72.9	0.85	2.0	0.12
MP-5	31. 4	120	73.0	0.72	2.4	0.11
	元. 5	124	73.0	0.92	2.5	0.11
	6	120	70.7	0.67	2.1	0.027
	7	120	74.3	1.0	3.0	0.16
	8	124	74.5	1.2	3.3	0.17
	9	120	75.5	1.3	3.4	0.22
	10	124	75.4	0.91	2.2	0.092
	11	118	74.3	0.86	2.1	0.11
	12	110	74.9	0.87	1.8	0.26
	2. 1	124	75.0	0.68	2.4	0.090
	2	116	74.7	0.77	2.0	0.11
	3	122	74.7	0.78	1.9	0.14
MP-8	31. 4	120	74.0	0.76	2.7	0.10
	元. 5	124	73.8	1.0	3.1	0.12
	6	120	73.8	1.0	2.9	0.069
	7	120	73.1	1.1	3.2	0.28
	8	124	72.6	1.2	3.5	0.20
	9	120	73.5	1.3	3.7	0.25
	10	122	73.5	0.98	2.4	0.10
	11	120	73.6	0.92	2.4	0.12
	12	108	73.0	1.1	2.2	0.31
	2. 1	124	72.9	0.78	2.5	0.10
	2	114	72.7	0.87	2.2	0.12
	3	124	72.1	0.91	2.1	0.23

(注) 測定時間は、すべて10分間である。

(イ) 集じん終了5時間後の測定結果

(単位：Bq/m³)

測定地点	年 月	集じん回数 (回)	平均 空気吸引量 (m ³ /回)	平均値	最高値	最低値
MP-1	31. 4	120	74.2	0.022	0.084	*
	元. 5	124	73.8	0.032	0.12	0.0013
	6	118	74.6	0.024	0.099	*
	7	122	74.9	0.025	0.077	*
	8	124	74.5	0.035	0.17	*
	9	117	75.4	0.037	0.11	*
	10	122	74.4	0.024	0.082	*
	11	118	74.2	0.018	0.060	*
	12	110	73.4	0.012	0.058	*
	2. 1	122	73.9	0.021	0.055	*
	2	116	73.5	0.025	0.052	0.016
	3	124	72.9	0.032	0.077	0.015
MP-5	31. 4	120	73.0	0.025	0.10	*
	元. 5	124	73.0	0.036	0.13	0.0023
	6	120	70.7	0.020	0.080	*
	7	120	74.3	0.027	0.094	0.00043
	8	124	74.5	0.040	0.18	0.0010
	9	120	75.5	0.048	0.14	*
	10	124	75.4	0.030	0.11	*
	11	118	74.3	0.022	0.075	0.0013
	12	110	74.9	0.015	0.049	*
	2. 1	124	75.0	0.023	0.059	0.00052
	2	116	74.7	0.026	0.060	0.015
	3	122	74.7	0.034	0.079	0.015
MP-8	31. 4	120	74.0	0.021	0.087	*
	元. 5	124	73.8	0.032	0.13	0.00043
	6	120	73.8	0.024	0.098	*
	7	120	73.1	0.025	0.087	*
	8	124	72.6	0.035	0.15	*
	9	120	73.5	0.043	0.14	*
	10	122	73.5	0.026	0.099	*
	11	120	73.6	0.017	0.056	*
	12	108	73.0	0.014	0.046	*
	2. 1	124	72.9	0.022	0.055	*
	2	114	72.7	0.026	0.057	0.015
	3	124	72.1	0.034	0.080	0.017

(注) 1 測定時間は、すべて10分間である。

2 *は検出下限値未満を示す。

付表4 環境試料の核種分析結果

試料名	採取地点	採取年月日	単位	人工放射性核種						天然放射性核種		放射化学分析		備考
				Mn-54	Co-58	Co-60	I-131	Cs-134	Cs-137	Be-7	K-40	Sr-90	H-3	
浮遊じん	MP-1	31. 4.30	Bq/m ³	*	*	*	/	*	*	0.0055	/	/	/	
		元. 5.31		*	*	*	/	*	*	0.0061	/	/	/	
		6.30		*	*	*	/	*	*	0.0030	/	/	/	
		7.31		*	*	*	/	*	*	0.0019	/	/	/	
		8.31		*	*	*	/	*	*	0.0023	/	/	/	
		9.30		*	*	*	/	*	*	0.0042	/	/	/	
		10.31		*	*	*	/	*	*	0.0050	/	/	/	
		11.30		*	*	*	/	*	*	0.0051	/	/	/	
		12.31		*	*	*	/	*	*	0.0038	/	/	/	
		2. 1.31		*	*	*	/	*	*	0.0035	/	/	/	
	2.29	*		*	*	/	*	*	0.0040	/	/	/		
	3.31	*		*	*	/	*	*	0.0048	/	/	/		
	31. 4.30	*		*	*	/	*	*	0.0052	/	/	/		
	元. 5.31	*		*	*	/	*	*	0.0052	/	/	/		
	6.30	*		*	*	/	*	*	0.0015	/	/	/		
	7.31	*		*	*	/	*	*	0.0014	/	/	/		
	8.31	*		*	*	/	*	*	0.0022	/	/	/		
	9.30	*		*	*	/	*	*	0.0039	/	/	/		
	10.31	*		*	*	/	*	*	0.0045	/	/	/		
	11.30	*		*	*	/	*	*	0.0045	/	/	/		
12.31	*	*	*	/	*	*	0.0037	/	/	/				
2. 1.31	*	*	*	/	*	*	0.0032	/	/	/				
2.29	*	*	*	/	*	*	0.0037	/	/	/				
3.31	*	*	*	/	*	*	0.0044	/	/	/				

(注) 1 Be-7、K-40は「参考値」である。
 2 放射能濃度の有効数字は2桁である。
 3 *は検出下限値未満を示す。

試料名	採取地点	採取年月日	単位	人工放射性核種						天然放射性核種		放射化学分析		備考
				Mn-54	Co-58	Co-60	I-131	Cs-134	Cs-137	Be-7	K-40	Sr-90	H-3	
浮遊じん	MP-8	31. 4. 30	Bq/m ³	*	*	*	/	*	*	0.0052	/	/	/	
		元. 5. 31		*	*	*	/	*	*	0.0057	/	/	/	
		6. 30		*	*	*	/	*	*	0.0029	/	/	/	
		7. 31		*	*	*	/	*	*	0.0018	/	/	/	
		8. 31		*	*	*	/	*	*	0.0022	/	/	/	
		9. 30		*	*	*	/	*	*	0.0040	/	/	/	
		10. 31		*	*	*	/	*	*	0.0047	/	/	/	
		11. 30		*	*	*	/	*	*	0.0048	/	/	/	
		12. 31		*	*	*	/	*	*	0.0039	/	/	/	
		2. 1. 31		*	*	*	/	*	*	0.0032	/	/	/	
		2. 29		*	*	*	/	*	*	0.0039	/	/	/	
		3. 31		*	*	*	/	*	*	0.0046	/	/	/	
陸水	刈羽村 刈羽	31. 4. 3	Bq/L	*	*	*	/	*	*	*	0.034	/	0.49	pH : 7.28
		元. 7. 1		*	*	*	/	*	*	*	0.039	/	*	pH : 7.24
		10. 1		*	*	*	/	*	*	*	0.054	0.0018	*	pH : 7.14
		2. 2. 10		*	*	*	/	*	*	*	0.037	/	*	pH : 7.19
	柏崎市 荒浜	31. 4. 3		*	*	*	/	*	*	*	0.028	/	0.46	pH : 7.33
		元. 7. 1		*	*	*	/	*	*	*	0.029	/	*	pH : 7.33
		10. 1		*	*	*	/	*	0.0013	*	0.047	/	*	pH : 7.17
		2. 2. 10		*	*	*	/	*	*	*	0.041	/	*	pH : 7.19
土壌	MP-2 付近	元. 5. 15	Bq/kg乾	*	*	*	/	*	2.1	8.9	380	*	/	地目:裸地、性状:砂質、色:褐色
		11. 15		*	*	*	/	*	2.4	*	360	/	地目:裸地、性状:砂質、色:褐色	
	MP-8 付近	元. 5. 15		*	*	*	/	*	1.4	10	410	/	地目:裸地、性状:砂質、色:褐色	
		11. 15		*	*	*	/	*	1.1	5.7	430	/	地目:裸地、性状:砂質、色:褐色	

(注) 1 Be-7、K-40 は「参考値」である。
 2 放射能濃度の有効数字は2桁である。
 3 *は検出下限値未満を示す。

試料名	採取地点	採取年月日	単位	人工放射性核種					天然放射性核種		放射化学分析		備考		
				Mn-54	Co-58	Co-60	I-131	Cs-134	Cs-137	Be-7	K-40	Sr-90		H-3	
農産物	米 (精米)	刈羽村 勝山	元. 10. 17	Bq/kg生	*	*	*	/	*	*	*	25	*	/	品種：コシヒカリBL
		刈羽村 高町	元. 10. 17		*	*	*	/	*	0.013	*	20	/	品種：コシヒカリBL	
	キャベツ (葉茎)	刈羽村 勝山	元. 11. 14		*	*	*	*	*	0.032	0.17	65	*	/	品種：金力及び弥彦
		刈羽村 高町	元. 12. 3		*	*	*	*	*	0.083	0.23	81	/	品種：弥彦	
	大根 (根部)	刈羽村 勝山	元. 11. 13		*	*	*	/	*	*	0.47	69	*	/	品種：新貴聖
		刈羽村 高町	元. 11. 13		*	*	*	/	*	0.017	0.38	63	/	品種：青首総太り	
畜産物	牛乳 (原乳)	柏崎市東長島	元. 5. 8	Bq/L	*	*	*	*	*	*	*	49	*	/	品種：ホルスタイン種、 搾乳牛数：37頭
			8. 7		*	*	*	*	*	*	49	/	品種：ホルスタイン種、 搾乳牛数：34頭		
			11. 12		*	*	*	*	*	*	52	/	品種：ホルスタイン種、 搾乳牛数：36頭		
			2. 2. 5		*	*	*	*	*	*	51	/	品種：ホルスタイン種、 搾乳牛数：37頭		
		柏崎市西長島	元. 5. 8		*	*	*	*	*	*	*	49	/	品種：ホルスタイン種、 搾乳牛数：28頭	
			8. 7		*	*	*	*	*	*	*	50	/	品種：ホルスタイン種、 搾乳牛数：30頭	
			11. 12		*	*	*	*	*	*	*	51	/	品種：ホルスタイン種、 搾乳牛数：28頭	
			2. 2. 5		*	*	*	*	*	*	*	51	/	品種：ホルスタイン種、 搾乳牛数：30頭	
指標生物	松葉 (2年葉)	発電所 北側	元. 5. 9	Bq/kg生	*	*	*	/	*	0.11	48	63	/	品種：クロマツ	
			8. 19		*	*	*	/	*	0.043	41	68	/	品種：クロマツ	
			11. 11		*	*	*	/	*	0.041	53	74	/	品種：クロマツ	
			2. 3. 9		*	*	*	/	*	0.064	67	76	/	品種：クロマツ	
		発電所 南側	元. 5. 9		*	*	*	/	*	0.16	69	66	/	品種：クロマツ	
			8. 19		*	*	*	/	*	0.11	49	55	/	品種：クロマツ	
			11. 11		*	*	*	/	*	0.11	56	68	/	品種：クロマツ	
			2. 3. 9		*	*	*	/	*	0.17	67	70	/	品種：クロマツ	

(注) 1 Be-7、K-40は「参考値」である。
2 放射能濃度の有効数字は2桁である。
3 *は検出下限値未満を示す。

。

試料名	採取地点	採取年月日	単位	人工放射性核種					天然放射性核種		放射化学分析		備考		
				Mn-54	Co-58	Co-60	I-131	Cs-134	Cs-137	Be-7	K-40	Sr-90		H-3	
海水 (表層水)	放水口 (南)付近	元. 5.13	Bq/L	*	*	*	/	*	0.0034	*	/	/	*	pH: 8.01、塩分量: 32.6	
		7.10		*	*	*	/	*	0.0020	*	/	/	*	pH: 8.14、塩分量: 32.8	
		10.23		*	*	*	/	*	*	*	/	0.0012	/	*	pH: 8.14、塩分量: 32.9
		2. 2. 3		*	*	*	/	*	0.0016	*	/	/	/	*	pH: 8.02、塩分量: 32.2
	放水口 (北)付近	元. 5.13		*	*	*	/	*	*	*	/	/	/	*	pH: 8.03、塩分量: 32.6
		7.10		*	*	*	/	*	0.0024	*	/	/	/	*	pH: 8.13、塩分量: 32.6
		10.23		*	*	*	/	*	*	*	/	/	/	*	pH: 8.13、塩分量: 32.3
		2. 2. 3		*	*	*	/	*	*	*	/	/	/	*	pH: 8.10、塩分量: 32.3
海底土 (表層土)	放水口 (南)付近	元. 5.30	Bq/kg乾	*	*	*	/	*	*	8.6	270	/	/	水深:11.3m、 試料の状況:砂質	
		10. 3		*	*	*	/	*	*	8.0	330	/	/	水深:12.1m、 試料の状況:砂質	
	放水口 (北)付近	元. 5.30		*	*	*	/	*	*	9.1	500	/	/	水深:9.2m、 試料の状況:砂質	
		10. 3		*	*	*	/	*	*	8.1	460	/	/	水深:9.7m、 試料の状況:砂質	
海産物	マダイ (可食部)	発電所 前面海域	元. 6.10	Bq/kg生	*	*	*	/	*	0.10	*	150	*	/	発電所沖合:約4km
	ヒラメ (可食部)	発電所 前面海域	元. 6.10		*	*	*	/	*	0.15	*	140	/	/	発電所沖合:約4km
	サザエ (可食部)	柏崎市椎谷岬 (観音岬)	元. 8. 6		*	*	*	/	*	*	12	86	*	/	
	ワカメ (葉茎)	放水口 (南)付近	元. 5.30		*	*	*	*	*	*	1.7	200	/	/	
		放水口 (北)付近	元. 5.30		*	*	*	*	*	*	1.6	240	/	/	

- (注) 1 Be-7、K-40は「参考値」である。
 2 放射能濃度の有効数字は2桁である。
 3 *は検出下限値未満を示す。

試料名	採取地点	採取年月日	単位	人工放射性核種						天然放射性核種		放射化学分析		備考	
				Mn-54	Co-58	Co-60	I-131	Cs-134	Cs-137	Be-7	K-40	Sr-90	H-3		
指標生物	ホンダワラ類 (葉茎)	放水口 (南)付近	元. 5.30	Bq/kg生	*	*	*	*	*	*	4.7	370	0.033	/	品種：イソモク
			9.4		*	*	*	*	*	*	11	370	/	品種：イソモク	
			11.27		*	*	*	*	*	*	11	320	/	品種：イソモク	
			2.2.13		*	*	*	*	*	*	10	300	/	品種：イソモク	
	放水口 (北)付近	元. 5.30	*		*	*	*	*	*	9.9	350	/	品種：イソモク		
		9.4	*		*	*	*	*	*	6.9	350	/	品種：ヨレモク		
		11.27	*		*	*	*	*	*	6.5	400	/	品種：ヤツマタモク		
		2.2.13	*		*	*	*	*	*	11	340	/	品種：ヨレモク		

- (注) 1 Be-7、K-40 は「参考値」である。
2 放射能濃度の有効数字は2桁である。
3 *は検出下限値未満を示す。

付表5 環境試料の核種濃度検出下限値

試料名		単位	Mn-54	Co-58	Co-60	I-131	Cs-134	Cs-137	Sr-90	H-3
浮遊じん（月間）		Bq/m ³	2.5×10 ⁻⁶	2.8×10 ⁻⁶	3.2×10 ⁻⁶	/	3.3×10 ⁻⁶	2.8×10 ⁻⁶	/	/
陸水	飲料水	Bq/L	1.2×10 ⁻³	2.2×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³	/	1.6×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³	4.7×10 ⁻⁴	3.8×10 ⁻¹
土壌	陸土 （0～5cm）	Bq/kg乾	6.7×10 ⁻¹	5.6×10 ⁻¹	6.4×10 ⁻¹	/	8.5×10 ⁻¹	5.9×10 ⁻¹	2.0×10 ⁻¹	/
農産物	米 （精米）	Bq/kg生	9.8×10 ⁻³	1.1×10 ⁻²	1.3×10 ⁻²	/	1.3×10 ⁻²	1.0×10 ⁻²	2.2×10 ⁻²	/
	キャベツ （葉茎）		1.6×10 ⁻²	1.9×10 ⁻²	2.2×10 ⁻²	8.7×10 ⁻²	2.0×10 ⁻²	1.5×10 ⁻²	2.1×10 ⁻²	/
	大根 （根部）		1.6×10 ⁻²	1.8×10 ⁻²	2.1×10 ⁻²	/	1.9×10 ⁻²	1.5×10 ⁻²	2.3×10 ⁻²	/
畜産物	牛乳 （原乳）	Bq/L	1.5×10 ⁻²	1.7×10 ⁻²	1.9×10 ⁻²	1.5×10 ⁻²	1.8×10 ⁻²	1.4×10 ⁻²	1.5×10 ⁻²	/
指標生物	松葉 （2年葉）	Bq/kg生	3.0×10 ⁻²	2.8×10 ⁻²	3.5×10 ⁻²	/	3.7×10 ⁻²	2.6×10 ⁻²	/	/
海水（表層水）		Bq/L	1.7×10 ⁻³	1.9×10 ⁻³	1.8×10 ⁻³	/	2.1×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³	6.4×10 ⁻⁴	3.8×10 ⁻¹
海底土（表層土）		Bq/kg乾	8.1×10 ⁻¹	7.5×10 ⁻¹	7.7×10 ⁻¹	/	1.2	8.1×10 ⁻¹	/	/
海産物	マダイ （可食部）	Bq/kg生	3.4×10 ⁻²	3.7×10 ⁻²	4.4×10 ⁻²	/	4.0×10 ⁻²	3.2×10 ⁻²	1.5×10 ⁻²	/
	ヒラメ （可食部）		3.3×10 ⁻²	3.8×10 ⁻²	4.7×10 ⁻²	/	4.0×10 ⁻²	3.2×10 ⁻²	/	/
	サザエ （可食部）		6.1×10 ⁻²	6.4×10 ⁻²	6.3×10 ⁻²	/	7.6×10 ⁻²	5.2×10 ⁻²	1.6×10 ⁻²	/
	ワカメ （葉茎）		6.3×10 ⁻²	6.6×10 ⁻²	8.0×10 ⁻²	1.0×10 ⁻¹	7.7×10 ⁻²	5.5×10 ⁻²	/	/
指標生物	ホンダワラ類 （葉茎）	Bq/kg生	1.1×10 ⁻¹	1.0×10 ⁻¹	1.2×10 ⁻¹	1.6×10 ⁻¹	1.3×10 ⁻¹	9.0×10 ⁻²	2.1×10 ⁻²	/

（注）検出下限値は、試料量やバックグラウンド計数率等の違いにより測定毎に異なるため、令和元年度の代表的な数値を掲げた。

付表6 海水放射能モニタの月別測定結果

(単位: cpm)

調査地点	年 月	測定時間 (時間)	平均値	最低値	最高値
放水口(南) 1号機放水口	31. 4	720	450	403	763
	元. 5	744	440	401	530
	6	720	437	394	572
	7	743	430	392	1,121
	8	744	428	393	1,446
	9	720	427	394	481
	10	744	438	382	1,903
	11	718	461	386	1,877
	12	744	492	394	2,599
	2. 1	744	469	386	2,055
	2	678	480	392	3,182
	3	738	462	399	1,448
放水口(南) 2号機放水口	31. 4	720	466	420	890
	元. 5	744	446	411	618
	6	720	441	396	597
	7	741	430	395	1,180
	8	744	428	392	1,507
	9	717	427	389	661
	10	744	438	387	1,593
	11	719	469	394	1,729
	12	744	494	397	2,162
	2. 1	744	467	394	1,949
	2	686	468	397	2,575
	3	738	459	406	1,395
放水口(南) 3号機放水口	31. 4	720	457	415	934
	元. 5	744	438	404	716
	6	720	439	401	685
	7	741	425	395	929
	8	733	423	389	1,129
	9	706	425	387	509
	10	744	420	376	1,380
	11	719	464	376	2,013
	12	744	483	384	2,443
	2. 1	744	460	380	2,055
	2	686	480	394	2,467
	3	738	454	393	1,674

(単位：cpm)

調査地点	年 月	測定時間 (時間)	平均値	最低値	最高値
放水口(南) 4号機放水口	31. 4	720	439	398	958
	元. 5	744	426	388	762
	6	720	427	379	879
	7	742	422	390	880
	8	744	425	387	2,546
	9	719	423	381	588
	10	744	433	386	1,327
	11	719	471	392	1,869
	12	744	488	395	2,283
	2. 1	744	463	385	1,917
	2	686	473	390	2,374
	3	738	459	400	1,728
放水口(北) 5号機放水口	31. 4	720	452	394	1,295
	元. 5	744	431	390	1,017
	6	720	442	382	1,483
	7	743	422	380	1,512
	8	744	431	381	3,844
	9	720	414	382	779
	10	744	437	374	2,201
	11	718	481	377	3,578
	12	744	500	383	3,338
	2. 1	744	469	375	3,637
	2	690	490	388	3,857
	3	737	473	388	3,209
放水口(北) 6号機放水口	31. 4	720	437	389	850
	元. 5	744	426	388	616
	6	720	428	385	827
	7	743	417	383	1,225
	8	744	417	381	1,303
	9	720	412	379	630
	10	744	429	371	2,358
	11	718	456	379	2,281
	12	744	475	380	2,556
	2. 1	744	447	374	1,972
	2	687	452	387	3,161
	3	737	447	382	2,352

(単位：cpm)

調査地点	年 月	測定時間 (時間)	平均値	最低値	最高値
放水口(北) 7号機放水口	31. 4	720	450	399	1,153
	元. 5	744	432	391	584
	6	720	430	390	931
	7	743	419	383	1,164
	8	744	419	378	1,326
	9	720	415	382	652
	10	744	434	375	2,695
	11	718	457	380	2,309
	12	744	478	384	2,510
	2. 1	744	454	385	1,572
	2	681	474	395	2,685
	3	737	454	390	1,679

付表7 モニタリングポスト・環境試料等の地点等変更履歴

(1) 空間放射線量率測定地点

年 月	種 別	地 点	概 要	備 考
S57. 4	モニタリングポスト	全地点	測定開始	

(2) 積算線量測定地点

年 月	種 別	地 点	概 要	備 考
S57. 4	モニタリングポイント	全地点	測定開始	
H 3. 4	モニタリングポイント	全地点	測定素子更新	
H15. 4	モニタリングポイント	柏崎市松波	測定地点を約 12m 移動	
H16. 4	モニタリングポイント	全地点	熱蛍光線量計→蛍光ガラス線量計に変更	
H20. 7	モニタリングポイント	柏崎市権谷	測定地点を約 200m 移動	
H29. 4	モニタリングポイント	全地点	蛍光ガラス線量計を更新	

(3) 環境試料採取地点

ア. 浮遊じん

年 月	種 別	地 点	概 要	備 考
S57. 4	浮遊じん	MP-1 MP-8	測定開始	
H元. 7	浮遊じん	MP-5	測定開始	
H20. 1 ~H20. 2	浮遊じん	全地点	24 時間集じん→6 時間集じんに変更	測定装置の更新に伴うもの

イ. 陸水（飲料水）

年 月	種 別	地 点	概 要	備 考
S56. 6	陸水（飲料水）	刈羽村高町 柏崎市荒浜	採取開始	
H 5. 5	陸水（飲料水）	刈羽村刈羽	刈羽村高町→刈羽村刈羽に地点変更	

ウ. 土壌（陸土）

年 月	種 別	地 点	概 要	備 考
S56. 6	土壌（陸土）	MP-2 付近 MP-8 付近	採取開始	

エ. 農産物

年 月	種 別	地 点	概 要	備 考
S56. 10	農産物（米）	刈羽村勝山 刈羽村高町	採取開始	
S56. 10	農産物（大根）	刈羽村勝山 刈羽村高町	採取開始	
S57. 10	農産物（野沢菜）	刈羽村勝山 刈羽村高町	採取開始	
S58. 10	農産物（白菜）	刈羽村勝山 刈羽村高町	野沢菜→白菜に変更	
S59. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村勝山 刈羽村高町	白菜→キャベツに変更	
S60. 11	農産物（大根）	刈羽村高町	品種を青首→総太りに変更	
S61. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村勝山	品種をやひこ→柳生に変更	
S62. 10	農産物（米）	刈羽村勝山	品種を越路早生→コシヒカリに変更	
S62. 10	農産物（米）	刈羽村高町	品種を越路早生→コシヒカリに変更	
S62. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村勝山	品種を柳生→秋ひかりに変更	
S62. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村高町	品種をやひこ→深みどりに変更	
S63. 10	農産物（米）	刈羽村勝山	品種をコシヒカリ→越路早生に変更	
S63. 10	農産物（米）	刈羽村高町	品種をコシヒカリ→越路早生に変更	
S63. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村勝山	品種を秋ひかり→やひこに変更	
S63. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村高町	品種を深みどり→やひこに変更	
H元. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村高町	品種をやひこ→深みどりに変更	
H 2. 10	農産物（米）	刈羽村勝山	品種を越路早生→コシヒカリに変更	
H 2. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村勝山	品種をやひこ→越のひかりに変更	
H 3. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村高町	品種を深みどり→越のひかりに変更	
H 4. 10	農産物（米）	刈羽村高町	採取地点の下高町が圃場整備のため、正明寺にて採取	
H 4. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村勝山	品種を越のひかり→やひこに変更	
H 4. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村高町	品種を越のひかり→大御所に変更	
H 5. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村高町	品種を大御所→やひこに変更	
H 5. 11	農産物（大根）	刈羽村勝山	品種を総太り→新貴聖に変更	
H 6. 10	農産物（米）	刈羽村勝山	品種を越路早生→ゆきの精に変更	
H 6. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村勝山	品種をやひこ→金力に変更	
H 7. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村勝山	品種を金力→寒めいに変更	
H 7. 11	農産物（キャベツ）	刈羽村高町	品種をやひこ→越のひかりに変更	

H 8. 10	農産物 (米)	刈羽村勝山	品種をゆきの精→越路早生に変更	
H 8. 11	農産物 (キャベツ)	刈羽村勝山	品種を寒めい→金力に変更	
H10. 10	農産物 (米)	刈羽村高町	品種を越路早生→コシヒカリに変更	
H10. 11	農産物 (大根)	刈羽村高町	品種を総太り→宮重総太に変更	
H11. 11	農産物 (キャベツ)	刈羽村勝山	品種を金力→やひこに変更	
H12. 11	農産物 (キャベツ)	刈羽村勝山	品種をやひこ→柳生に変更	
H15. 10	農産物 (米)	刈羽村勝山	品種を越路早生→こしいぶきに変更	
H16. 10	農産物 (米)	刈羽村勝山	品種をこしいぶき→コシヒカリに変更	
H16. 11	農産物 (キャベツ)	刈羽村勝山	品種を金力→柳生に変更	
H19. 12	農産物 (キャベツ)	刈羽村勝山	品種を柳生→金力に変更	
H23. 12	農産物 (キャベツ)	刈羽村高町	品種を越のひかり→やひこに変更	
H24. 11	農産物 (キャベツ)	刈羽村勝山	品種を金力→やひこA号に変更	
H25. 11	農産物 (キャベツ)	刈羽村勝山	品種をやひこA→金力及びやひこA号に変更	
H26. 11	農産物 (キャベツ)	刈羽村勝山	品種を金力及びやひこA号→金力に変更	
H26. 12	農産物 (キャベツ)	刈羽村高町	品種をやひこ→やひこ及び冬みどりに変更	
H27. 11	農産物 (キャベツ)	刈羽村勝山	品種を金力→やひこ及び金力に変更	
H27. 11	農産物 (キャベツ)	刈羽村高町	品種をやひこ及び冬みどり →越のひかりに変更	
H28. 11	農産物 (キャベツ、大根)	刈羽村高町	採取地点を約 50m 移動	採取依頼先農家の都合によるもの
H28. 11	農産物 (キャベツ)	刈羽村勝山	品種をやひこ及び金力→金力に変更	
H28. 11	農産物 (キャベツ)	刈羽村高町	品種を越のひかり →越のひかり及びやひこに変更	
H28. 11	農産物 (大根)	刈羽村高町	品種を総太り→青首総太りに変更	
H29. 11	農産物 (キャベツ)	刈羽村高町	品種を越のひかり及びやひこ→やひこに変更	
H30. 11	農産物 (大根)	刈羽村高町	採取地点を約 400m 移動	採取依頼先農家の都合によるもの
H30. 12	農産物 (キャベツ)	刈羽村高町	品種をやひこ→越のひかりに変更	
R 元. 11	農産物 (キャベツ)	刈羽村勝山	品種を金力→金力及びやひこに変更	
R 元. 12	農産物 (キャベツ)	刈羽村高町	品種を越のひかり→やひこに変更	

オ. 畜産物 (牛乳)

年 月	種 別	地 点	概 要	備 考
S56. 6	畜産物 (牛乳)	柏崎市勝山 柏崎市藤井	採取開始	
S61. 3	畜産物 (牛乳)	刈羽村勝山	十日市→寺尾に地点変更	表示は勝山
S63. 3	畜産物 (牛乳)	柏崎市東長島	柏崎市勝山→柏崎市東長島に地点変更	
H 4. 8	畜産物 (牛乳)	柏崎市平井	柏崎市藤井→柏崎市平井に地点変更	
H15. 11	畜産物 (牛乳)	柏崎市平井	柏崎市平井→柏崎市北条に地点変更	生産者の廃業に伴うもの
H30. 4	畜産物 (牛乳)	柏崎市西長島	柏崎市北条→柏崎市西長島に変更	生産者の廃業に伴うもの

カ. 指標生物 (松葉)

年 月	種 別	地 点	概 要	備 考
S56. 6	指標生物 (松葉)	MP-2 付近 MP-8 付近	採取開始	
H19. 5	指標生物 (松葉)	発電所北側 発電所南側	測定地点追加	
H21. 5	指標生物 (松葉)	発電所北側 発電所南側	MP-2 付近及び発電所北側→発電所北側に変更 MP-8 付近及び発電所南側→発電所南側に変更	採取地点拡大のため

キ. 海水・海底土

年 月	種 別	地 点	概 要	備 考
S56. 6	海水・海底土	放水口	採取開始	
S59. 5	海水・海底土	放水口 (北) 予定 地点	地点追加	
S59. 5	海水	放水口 (南) 付近 放水口 (北) 予定 地点	放水口→放水口 (南) 付近に名称変更 放水口 (北) 予定地点を追加 年 2 回採取を 4 回に変更	
S59. 5	海底土	放水口 (南) 付近 放水口 (北) 予定 地点	放水口 (北) 地点追加	
S63. 5	海底土	放水口 (北) 予定 地点	放水口 (北) 予定地点→放水口 (北) 付近に名 称変更	

ク. 海産物

年 月	種 別	地 点	概 要	備 考
S56. 8	海産物 (バイ貝)	周辺海域	採取開始	
S56. 10	海産物 (マダイ)	発電所前面海域	採取開始	
S58. 8	海産物 (ヒラメ)	発電所前面海域	採取開始	
S58. 10	海産物 (キス)	発電所前面海域	採取開始	
S59. 5	海産物 (サザエ)	柏崎市椎谷岬	バイ貝→サザエに変更	
S59. 6	海産物 (ワカメ)	放水口 (南) 付近	採取開始	
S63. 5	海産物 (ワカメ)	放水口 (北) 付近	採取開始	

ケ. 指標生物（ホンダワラ類）

年 月	種 別	地 点	概 要	備 考
S56. 6	指標生物 (ホンダワラ類)	柏崎市椎谷岬	採取開始	
S58. 8	指標生物 (ホンダワラ類)	柏崎市椎谷岬	年2回採取から3回に変更	
S59. 6	指標生物 (ホンダワラ類)	放水口（南）付近	採取地点を変更 年3回採取から4回に変更	
S63. 5	指標生物 (ホンダワラ類)	放水口（北）付近	採取地点を追加	

(4) 環境試料分析方法

年 月	種 別	地 点	概 要	備 考
S58. 5	陸水（飲料水）	核種分析（トリチウムの放射化学分析）	測定開始	
S58. 5	海水	核種分析（トリチウムの放射化学分析）	測定開始	
H21. 8	海産物（サザエ）	核種分析（ストロンチウム90の放射化学分析）	測定開始	
H21. 10	農産物（米）	核種分析（ストロンチウム90の放射化学分析）	測定開始	
H21. 10	海水	核種分析（ストロンチウム90の放射化学分析）	測定開始	
H21. 11	土壌（陸土）	核種分析（ストロンチウム90の放射化学分析）	測定開始	
H21. 11	農産物（大根）	核種分析（ストロンチウム90の放射化学分析）	測定開始	
H21. 11	畜産物（牛乳）	核種分析（ストロンチウム90の放射化学分析）	測定開始	
H21. 11	指標生物 (ホンダワラ類)	核種分析（ストロンチウム90の放射化学分析）	測定開始	
R 2. 3	陸水（飲料水）	核種分析（ストロンチウム90の放射化学分析）	測定開始	
R 2. 3	農産物（キャベツ）	核種分析（ストロンチウム90の放射化学分析）	測定開始	
R 2. 3	海産物（マダイ）	核種分析（ストロンチウム90の放射化学分析）	測定開始	

(5) 海水放射能モニタ

年 月	種 別	地 点	概 要	備 考
S60. 4	海水放射能モニタ	放水口（南）	測定開始	
S63. 3	海水放射能モニタ	放水口（南）	検出器の位置変更	取り付け架台の改造に伴うもの
H元. 6	海水放射能モニタ	放水口（北）	測定開始	

事 象 報 告

事象報告 1 空間放射線量率の測定結果について

令和元年 12 月 18 日に測定した空間放射線量率については、全 9 地点において 1 時間値及び 10 分値が対照期間（直近）の測定値の範囲を超えたため、以下のとおり調査を行った。

1 測定状況

令和元年 12 月 18 日の空間放射線量率の測定結果を表 1 に示す。また、空間放射線量率の 10 分値の推移を図 1 に示す。

表 1 空間放射線量率の測定結果

(単位：nGy/h)

測定地点	1 時間値及び 10 分値の最大値 (令和元年 12 月 18 日)				対照期間の測定結果 (測定値の範囲)				
					< 直 近 > 平成 28 年度 以 降 (H28～H30 年度)		< 事 故 前 > 福島第一原子力 発 電 所 事 故 前 (H17～H21 年度)		< 事 前 > 事前調査期間 (S57.4 ～S59.12)
	1 時間値		10 分値		1 時間値	10 分値	1 時間値	10 分値	
	出現時刻	測定値	出現時刻	測定値	1 時間値	10 分値	1 時間値	10 分値	
MP-1	10 時	105	9 時 20 分	110	16 ～ 98	16 ～ 106	20 ～ 149	20 ～ 161	16 ～ 141
MP-2	10 時	103	9 時 20 分	107	9 ～ 101	9 ～ 105	12 ～ 140	11 ～ 154	6 ～ 130
MP-3	10 時	114	9 時 20 分	120	9 ～ 110	9 ～ 119	10 ～ 140	10 ～ 150	5 ～ 147
MP-4	10 時	113	9 時 20 分	120	10 ～ 102	10 ～ 112	11 ～ 139	11 ～ 144	5 ～ 146
MP-5	10 時	118	9 時 20 分	126	11 ～ 108	11 ～ 118	14 ～ 150	13 ～ 153	5 ～ 160
MP-6	10 時	125	9 時 20 分	133	9 ～ 105	9 ～ 115	12 ～ 154	11 ～ 159	5 ～ 174
MP-7	10 時	119	9 時 20 分	127	10 ～ 100	10 ～ 110	13 ～ 128	12 ～ 131	5 ～ 151
MP-8	10 時	112	9 時 20 分	118	11 ～ 97	11 ～ 107	14 ～ 134	14 ～ 138	5 ～ 143
MP-9	10 時	115	9 時 20 分	120	12 ～ 97	12 ～ 106	17 ～ 143	17 ～ 148	7 ～ 140

(注 1) 事前調査期間の測定結果は、1 時間値である。

(注 2) 超過した対照期間は網掛けとした。

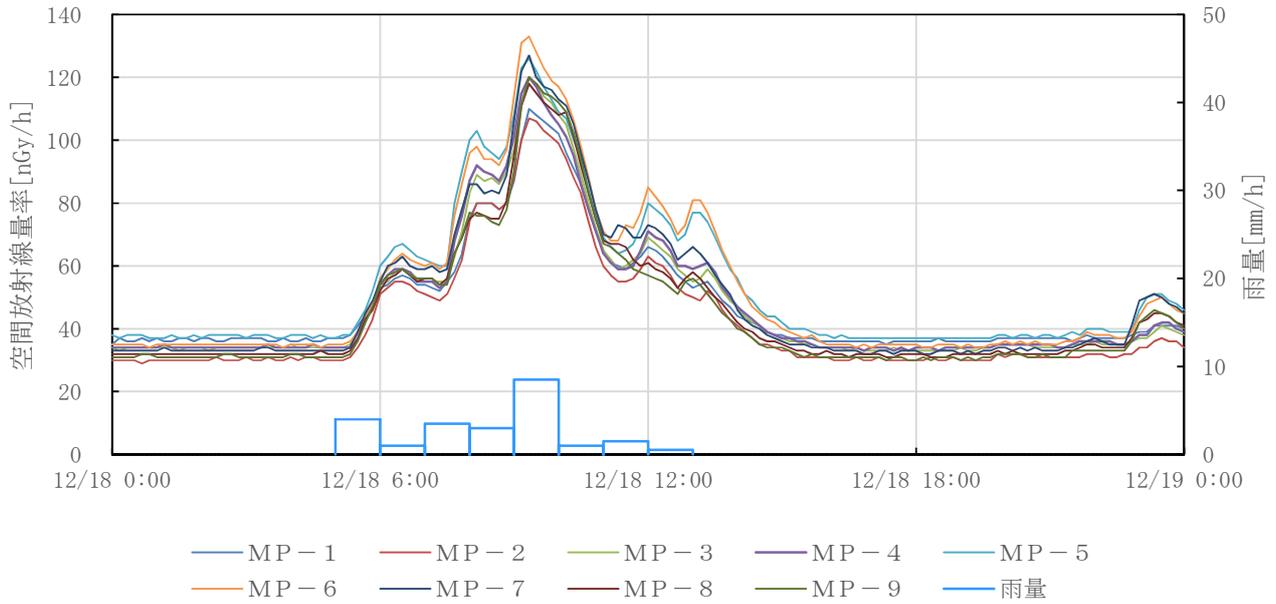


図1 空間放射線量率（10分値）の推移

2 調査結果

当発電所による影響の有無について、調査した結果を以下に示す。

(1) 当発電所の状況

当該時刻における各号機の排気筒モニタの指示値に変動は見られなかった。(図2参照)

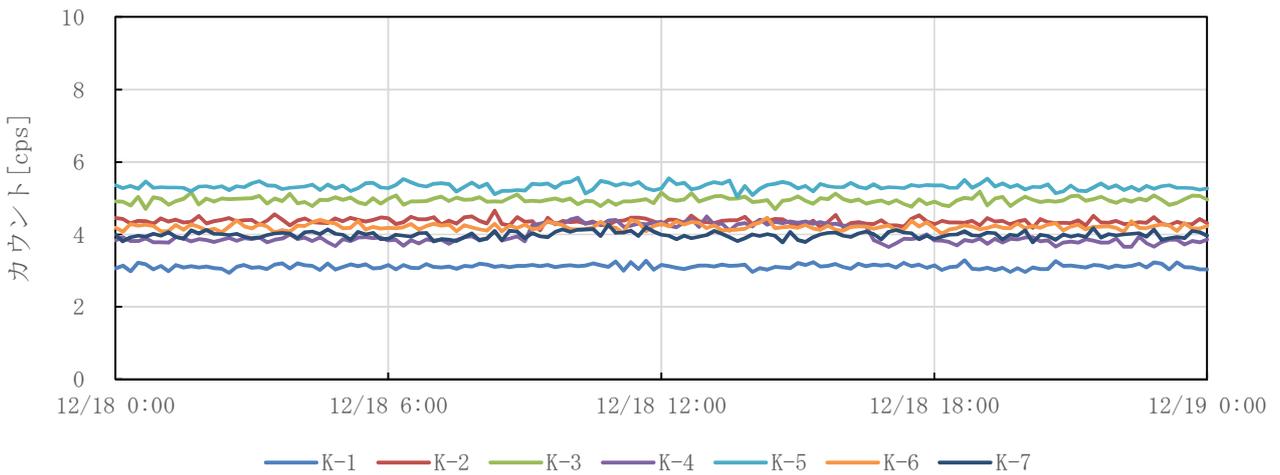


図2 排気筒モニタ指示値の推移

(2) 測定状況

測定装置に異常は確認されていない。

(3) 気象

ア. 降雨等の影響

空間放射線量率の上昇が見られた12月18日の5時頃～13時頃までの間、降雨が確認されており、降雨とともに全モニタリングポストの指示値が上昇している。(図1参照)

イ. 雷の状況

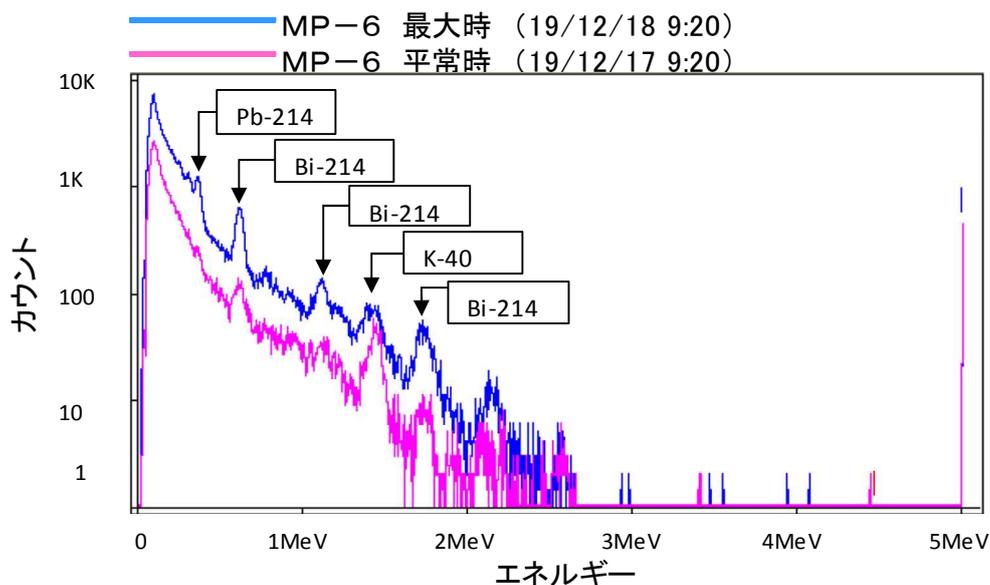
当該時刻において、発電所付近に落雷又は雷雲は発生していない。(図3参照)

また、スペクトルデータを解析した結果、高エネルギー側の成分は見られないことから、雷の影響ではないと考えられる。(図4参照)



図3 雷情報 (2019年12月18日9時20分)

(出典元：東京電力HD株式会社)



※スペクトルデータは、MP-1～9のうち最高値が発生したMP-6を代表として表記した。

図4 スペクトルデータ

(4) 人工放射性核種の確認

ア. モニタリングポストのスペクトル解析

スペクトルデータを解析した結果、天然放射性核種のPb-214、Bi-214及びK-40のピークが顕著に見られたが、人工放射性核種のピークは見られなかった。(図4参照)

イ. 環境試料中の人工放射性核種の検出状況

ダストモニタ(MP-1、MP-5及びMP-8で実施)における浮遊じんの核種分析結果(機器分析)では、人工放射性核種は検出されなかった。

(5) 外部要因

ア. 周辺環境の変化

当該期間において、モニタリングポストの周辺環境に大きな変化がないことを確認している。

イ. 非破壊検査等

当発電所の作業状況から、全モニタリングポスト近傍で非破壊検査等の実施は確認されなかった。

3 推定原因

調査結果より、全9地点において1時間値及び10分値が対照期間(直近)の測定値の範囲を超えた原因は、当発電所の各号機における排気筒モニタの指示値に変動が見られなかったこと等から、当発電所からの影響ではなく、降雨とともに大気中の天然放射性核種が地表に降下した影響によるものと推定した。

以 上

事象報告 2 積算線量の測定結果について

令和元年度に測定した積算線量のうち、刈羽村井岡及び刈羽村大沼の2地点において、対照期間（事故前）の測定値の範囲を超え、柏崎市松波において、対照期間（直近）の測定値の範囲を超えたため、以下のとおり調査を行った。

1 測定状況

令和元年度の積算線量の測定結果を表1に示す。また、平成17年度以降の年間積算線量の推移を図1に、四半期積算線量の推移を図2に示す。

表1 積算線量の測定結果

測定地点	年間積算線量			四半期積算線量						
	令和元年度の測定結果	対照期間の測定結果 (測定値の範囲)		令和元年度の測定結果				対照期間の測定結果 (測定値の範囲)		
		<直近> 平成28年度以降 (H28~H30年度)	<事故前> 福島第一原子力 発電所事故前 (H17~H21年度)	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期	<直近> 平成28年度以降 (H28~H30年度)	<事故前> 福島第一原子力 発電所事故前 (H17~H21年度)	<事前> 事前調査期間 (S57.4 ~S59.12)
刈羽村井岡	0.51	0.49~0.51	0.46~0.50	0.13	0.13	0.13	0.12	0.11~0.13	0.09~0.13	0.09~0.15
刈羽村大沼	0.50	0.48~0.50	0.46~0.49	0.12	0.13	0.13	0.12	0.11~0.13	0.10~0.13	0.10~0.15
柏崎市松波	0.49	0.48	0.47~0.49	0.12	0.13	0.12	0.12	0.11~0.13	0.10~0.14	0.10~0.15

(注1) 四半期積算線量は、実測値の91日換算値であり、単位はmGy/91日である。また、年間積算線量は、小数第3位まで求めた各四半期の実測積算線量の和の365日換算値であり、単位はmGy/365日である。

(注2) 超過した対照期間は網掛けとした。

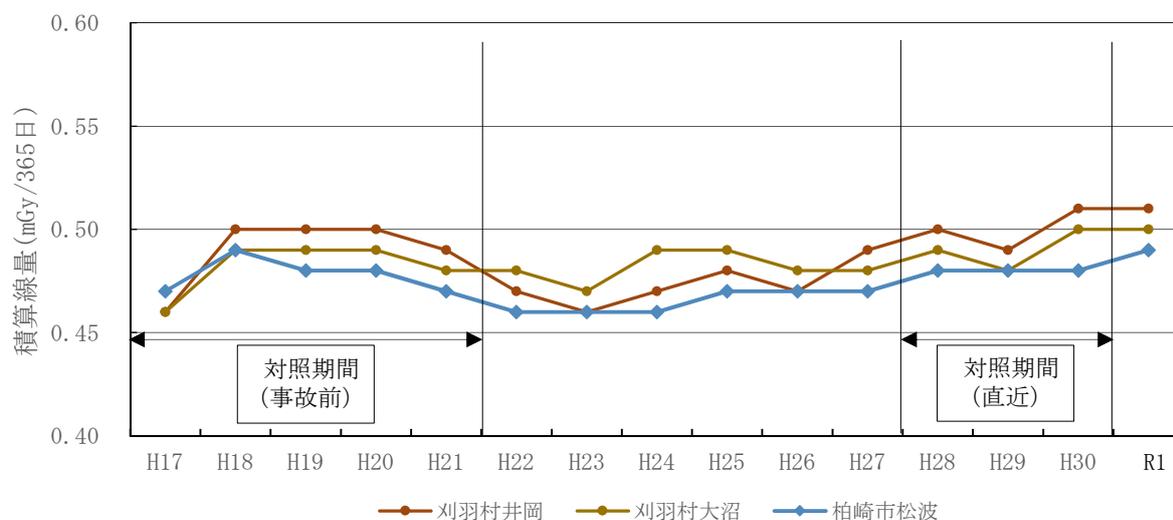


図1 年間積算線量の推移

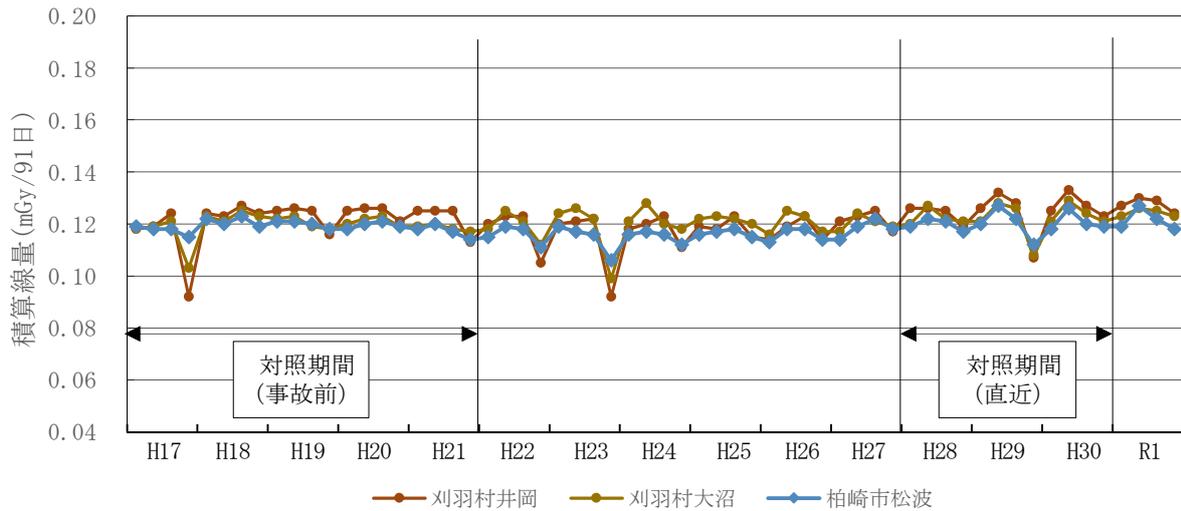


図2 四半期積算線量の推移

2 調査結果

当発電所による影響の有無について、調査した結果を以下に示す。

(1) 当発電所の状況

令和元年度において、当発電所の放射性気体廃棄物から人工放射性核種（トリチウムを除く）は検出されなかった。

(2) 測定状況

測定装置に異常は確認されていない。

(3) 外部要因

蛍光ガラス線量計ポストの周辺環境に大きな変化がないことを確認している。

(4) 気象

図3に平均気温、降雪量及び年間積算線量の推移を示す。

これによると、平均気温及び降雪量が上昇することで積算線量が増加する傾向が見られる。また、令和元年度の平均気温は、平成17年度～平成21年度の対照期間（事故前）に比べ、高めに推移している。

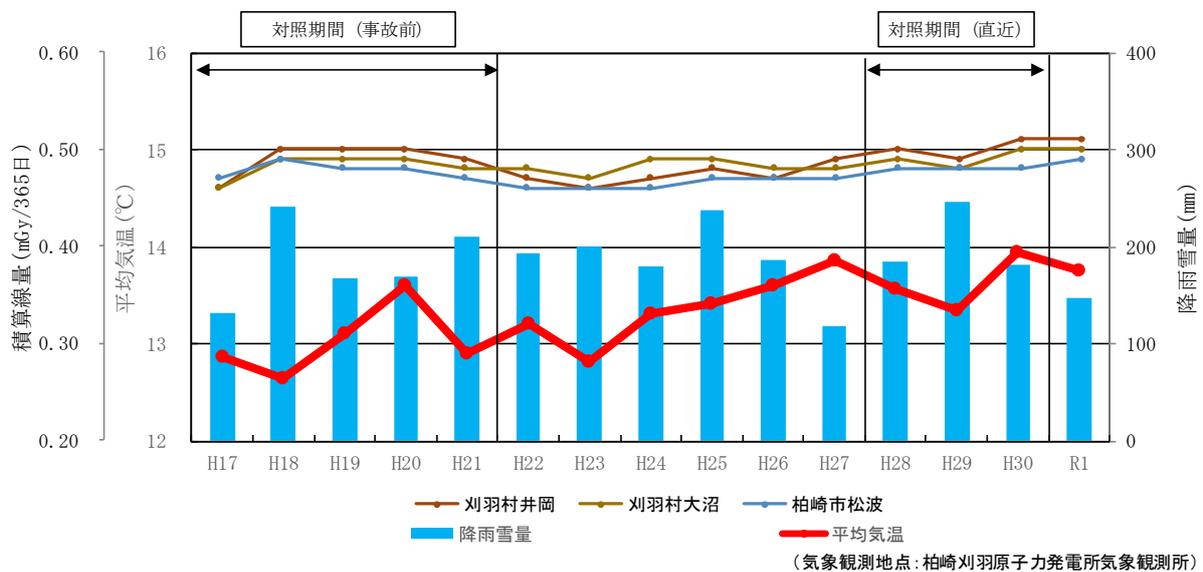


図3 平均気温、降雪量及び年間積算線量の推移

(5) その他

ア. 蛍光ガラス線量計の更新

平成 29 年度に蛍光ガラス線量計を更新しており、並行測定の結果から現在使用している蛍光ガラス線量計は更新前の蛍光ガラス線量計に比べ、感度が全体的に僅かであるが高めの傾向がある。

3 推定原因

調査結果より、刈羽村井岡及び刈羽村大沼において積算線量が対照期間（事故前）の測定値の範囲を超え、柏崎市松波において積算線量が対照期間（直近）の測定値の範囲を超えた原因は、当発電所の放射性気体廃棄物において人工放射性核種（トリチウムを除く）が検出されていないこと等から、当発電所からの影響ではなく、自然変動及び平成 29 年度の蛍光ガラス線量計更新の影響によるものと推定した。

以 上

事象報告3 飲料水の核種分析結果について

令和元年10月に柏崎市荒浜で採取した飲料水から人工放射性核種のセシウム137が検出され、対照期間（事前）の測定値の範囲を超えたため、以下のとおり調査を行った。

1 測定状況

令和元年10月に採取した飲料水の核種分析結果を表1に示す。また、昭和56年度以降のセシウム137濃度の推移を図1に示す。

表1 飲料水の核種分析結果

(単位：Bq/L)

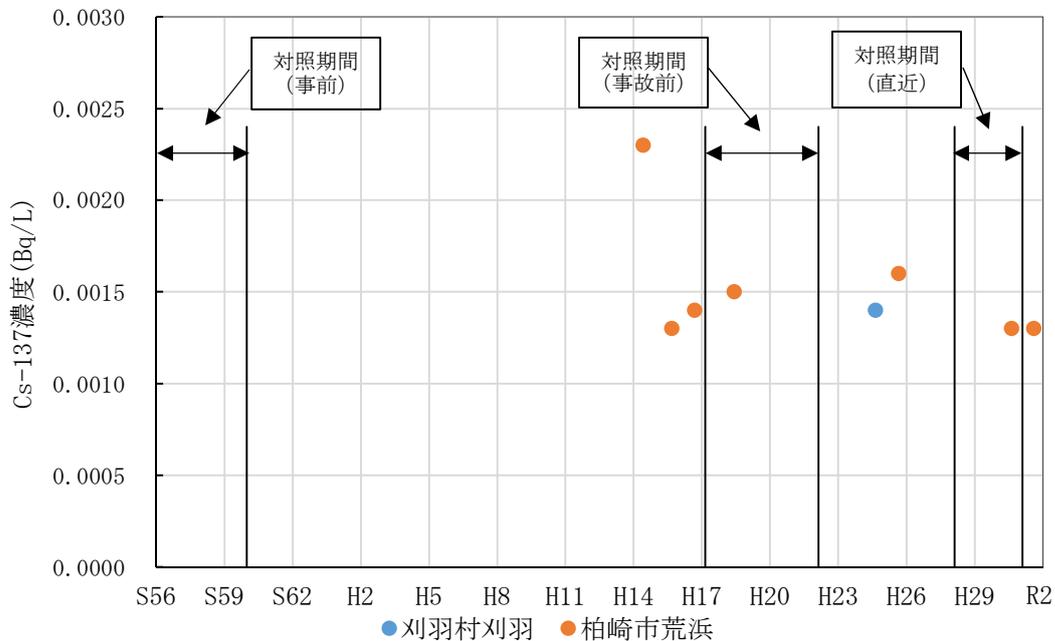
採取地点	採取年月日	令和元年度の第3四半期の測定結果	対照期間の測定結果（当該核種の測定値の範囲）		
			<直近>平成28年度以降（H28～H30年度）	<事故前>福島第一原子力発電所事故前（H17～H21年度）	<事前>事前調査期間（S59.12まで）
柏崎市荒浜	R1.10.1	Cs-137 0.0013(±0.0004) ^{※1}	*～0.0013	*～0.0015	*

(注1) *は検出下限値未満を示す。

(注2) 超過した対照期間は網掛けとした。

(注3) 対照期間の測定結果が*（検出下限値未満）の場合であって、かつ、令和元年度の測定結果が検出下限値以上（検出）の場合は、「超える」に区分した。

※1 ()内は計数誤差を示す。



(注) グラフ中のプロットがない期間においては、当該核種は検出されていない。

図1 飲料水のセシウム137濃度の推移

2 調査結果

当発電所による影響の有無について、調査した結果を以下に示す。

(1) 当発電所の状況

令和元年度第3四半期において、当発電所の放射性気体廃棄物から人工放射性核種（トリチウムを除く）は検出されなかった。

(2) 測定の状況

試料の前処理及び測定装置に異常は確認されていない。

(3) その他

今回検出された値は、対照期間（直近及び事故前）の測定値の範囲内である。

3 推定原因

調査結果より、今回検出されたセシウム 137 は、当発電所の放射性気体廃棄物において人工放射性核種（トリチウムを除く）が検出されていないこと等から、当発電所からの影響ではなく、過去に行われた核実験等の影響によるものと推定した。

以 上

事象報告4 キャベツの核種分析結果について

令和元年12月に刈羽村高町で採取したキャベツから人工放射性核種のセシウム137が検出され、対照期間（事故前）の測定値の範囲を超えたため、以下のとおり調査を行った。

1 測定状況

令和元年12月に採取したキャベツの核種分析結果を表1に示す。また、昭和59年度以降のセシウム137濃度の推移を図1に示す。

表1 キャベツの核種分析結果

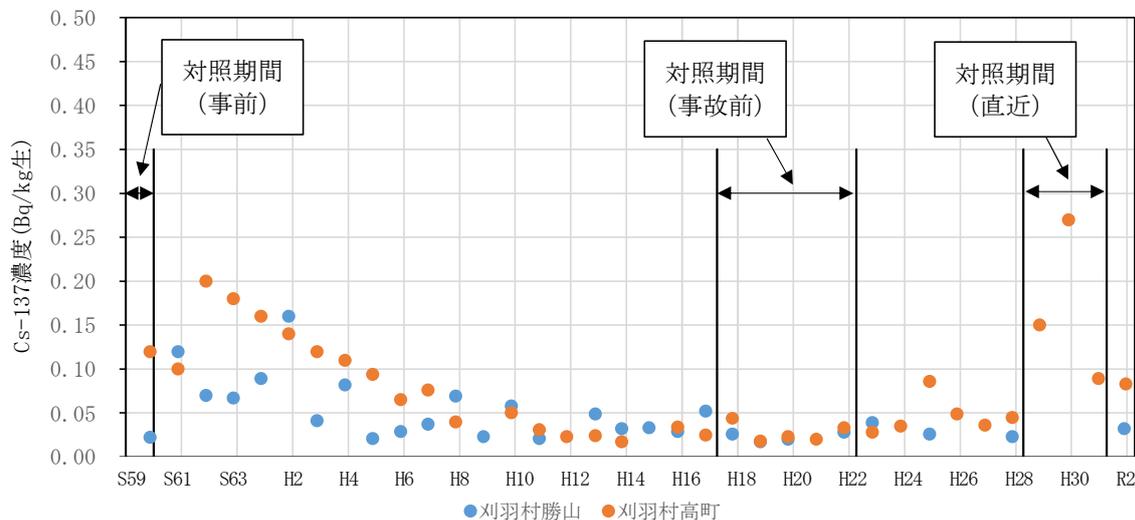
(単位: Bq/kg生)

採取地点	採取年月日	令和元年度の測定結果 (測定値の範囲)	対照期間の測定結果 (当該核種の測定値の範囲)			参考 チェルノブイリ原子力発電所事故時の測定値(S61年度)
			<直近> 平成28年度以降 (H28~H30年度)	<事故前> 福島第一原子力発電所事故前 (H17~H21年度)	<事前> 事前調査期間 (S59.12まで)	
刈羽村高町	R1.12.3	Cs-137 0.083(±0.006) ^{※1}	* ~ 0.27	* ~ 0.044	0.022 ~ 0.12	0.070 ~ 0.20

(注1) *は検出下限値未滿を示す。

(注2) 超過した対照期間は網掛けとした。

※1 ()内は計数誤差を示す。



(注) グラフ中のプロットがない期間においては、当該核種は検出されていない。

図1 キャベツのセシウム137濃度の推移

2 調査結果

当発電所による影響の有無について、調査した結果を以下に示す。

(1) 当発電所の状況

令和元年度において、当発電所の放射性気体廃棄物から人工放射性核種（トリチウムを除く）は検出されなかった。

(2) 測定の状況
試料の前処理及び測定装置に異常は確認されていない。

(3) その他

ア. キャベツ採取地点は、平成 28 年度から変更になっており、同地点の土壤中のセシウム 137 濃度は、平成 27 年度までの採取地点に比べ約 3 倍高い値であった。

イ. 平成 28 年度から平成 30 年度に採取したキャベツのセシウム 137 濃度も、対照期間（事故前）における測定値の範囲を超える値であった。

3 推定原因

調査結果より、今回検出されたセシウム 137 は、当発電所の放射性気体廃棄物において人工放射性核種（トリチウムを除く）が検出されていないこと等から、当発電所からの影響ではなく、過去に行われた核実験等の影響によるものと推定した。

また、対照期間（事故前）の測定値の範囲を超えた原因は、採取地点の変更によるものと推定した。

以 上

【参考1】キャベツ採取地点の変更

刈羽村高町におけるキャベツ採取地点は、平成28年度から南南西方向に50mほど離れた場所へ変更になっている。(図2、3参照)

キャベツ採取地点の土壌の核種分析結果を表2に示す。



図3 平成28年度以降のキャベツ採取地点(刈羽村高町)



図2 平成27年度までのキャベツ採取地点(刈羽村高町)



表2 キャベツ採取地点における土壌の核種分析結果(セシウム137)

(単位: Bq/kg 乾土)

刈羽村高町地点	畑(畝)	畑の周囲
旧採取地点(H27年度)	2.3(±0.2) ^{※2}	2.3(±0.2) ^{※2}
現採取地点(H28年度)	8.4(±0.3) ^{※2}	7.7(±0.3) ^{※2}
(H29年度)	6.8(±0.3) ^{※2}	6.5(±0.3) ^{※2}
(H30年度)	7.4(±0.3) ^{※2}	7.0(±0.3) ^{※2}
(R1年度)	6.5(±0.3) ^{※2}	6.7(±0.3) ^{※2}

※2 ()内は計数誤差を示す。

【参考2】 土壌からキャベツへの放射性セシウム移行係数

令和元年度に採取した刈羽村高町地点における土壌からキャベツへの放射性セシウムの移行係数[※]は、表3及び4に示すとおり農林水産省の公開しているデータ（「農地土壌中の放射性セシウムの野菜類と果実類への移行について」（平成23年5月27日発行））の範囲内であるため、特異的なものではないと考えられる。

※ 移行係数とは、農地土壌中の放射性セシウム濃度とそこで栽培された農作物中（可食部）の放射性セシウム濃度の比です。
 また、根を通じて土壌から農作物に放射性セシウムが移行する程度は、農作物の生物学的な性質、栽培条件、土壌の性質、気候など、様々な要因の影響を受けることから、移行係数の最小値と最大値が大きく異なると考えられます。

（福島県農林水産部「原子力災害に関する農作物の技術対策Q&A」（平成23年6月7日発行）から引用）

表3 刈羽村高町地点のキャベツにおける放射性セシウム 137 の移行係数

採取時期	キャベツ (単位: Bq/kg 生)	畑(畝) (単位: Bq/kg 乾土)	移行係数
H27 年度	0.045(±0.005) ^{※3}	2.3(±0.2) ^{※3}	0.020
H28 年度	0.15(±0.01) ^{※3}	8.4(±0.3) ^{※3}	0.018
H29 年度	0.27(±0.01) ^{※3}	6.8(±0.3) ^{※3}	0.040
H30 年度	0.089(±0.005) ^{※3}	7.4(±0.3) ^{※3}	0.012
R1 年度	0.083(±0.006) ^{※3}	6.5(±0.3) ^{※3}	0.013

※3 () 内は計数誤差を示す。

表4 農地土壌中の放射性セシウムの野菜類及び果実類への移行係数
 （農林水産省の公開データから引用）

農作物名	移行係数	備考
	範囲 (最小値-最大値)	
キャベツ	0.000072-0.076	5論文から得られた58個のデータから算出

事象報告 5 海水の核種分析結果について

令和元年5月に放水口（南）付近で採取した海水から人工放射性核種のセシウム 137 が検出され、対照期間（直近）の測定値の範囲を超えたため、以下のとおり調査を行った。

1 測定状況

令和元年5月に採取した海水の核種分析結果を表1に示す。また、昭和56年度以降のセシウム 137 濃度の推移を図1に示す。

表1 海水の核種分析結果

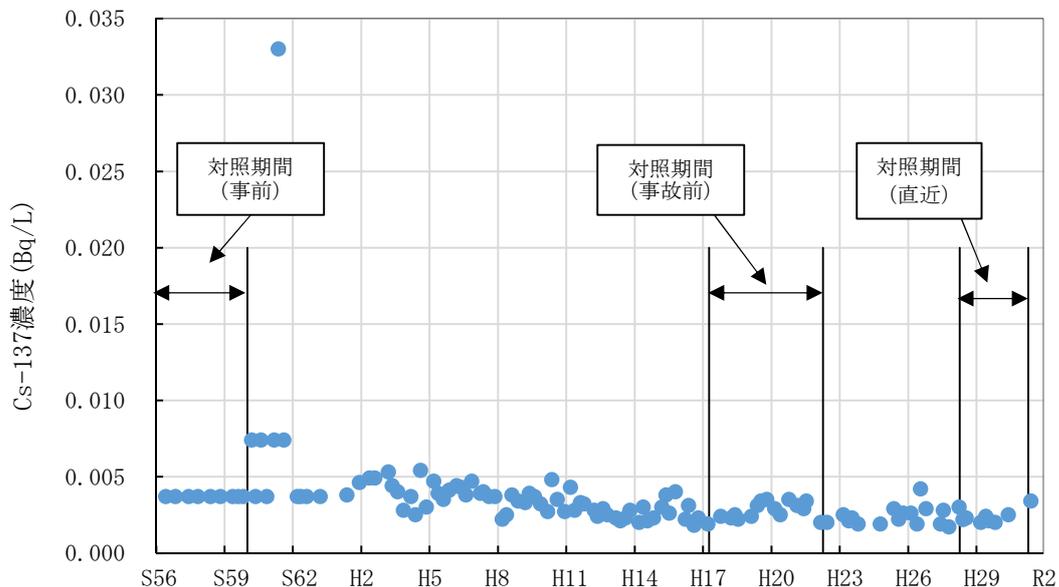
(単位：Bq/L)

採取地点	採取年月日	令和元年度の測定結果 (測定値の範囲)	対照期間の測定結果 (当該核種の測定値の範囲)		
			< 直近 > 平成28年度以降 (H28～H30年度)	< 事故前 > 福島第一原子力発電所事故前 (H17～H21年度)	< 事前 > 事前調査期間 (S59.12まで)
放水口(南)付近	R1.5.13	Cs-137 0.0034(±0.0005) ^{※1}	* ~ 0.0027	* ~ 0.0040	0.0037

(注1) *は検出下限値未滿を示す。

(注2) 超過した対照期間は網掛けとした。

※1 ()内は計数誤差を示す。



●放水口(南)付近

(注) グラフ中のプロットがない期間においては、当該核種は検出されていない。

図1 海水のセシウム 137 濃度の推移

2 調査結果

当発電所による影響の有無について、調査した結果を以下に示す。

(1) 当発電所の状況

令和元年度第1四半期において、当発電所の放射性液体廃棄物から人工放射性核種は検出されなかった。

(2) 測定の状況

試料の前処理及び測定装置に異常は確認されていない。

3 推定原因

調査結果より、今回検出されたセシウム137は、当発電所の放射性液体廃棄物において人工放射性核種が検出されていないこと等から、当発電所からの影響ではなく、過去に行われた核実験等の影響によるものと推定した。

以 上

(参考) 環境試料中の人工放射性核種濃度の経年変化

発電所周辺の環境放射線監視調査を開始した昭和56年度以降、過去に行われた大気中核実験の影響によって各種環境試料中から検出された人工放射性核種のセシウム137(Cs-137)濃度の推移は、昭和61年度に発生したチェルノブイリ原子力発電所事故直後に一時的な上昇が見られたものの、その後緩やかな低下傾向が見られていたが、平成23年3月11日に発生した福島第一原子力発電所の事故によって一部の環境試料で上昇が見られた。

環境試料毎のセシウム137濃度の推移(図1～図12)と令和元年度における人工放射性核種の検出状況の概要は以下のとおりである。なお、グラフ中のプロットがない期間については、同核種が検出されていないことを示す。

1. セシウム137濃度の推移と検出状況の概要

(1) 浮遊じん(機器分析)

セシウム137濃度の推移を図1に示す。令和元年度にセシウム137は検出されず、その他の人工放射性核種も検出されなかった。

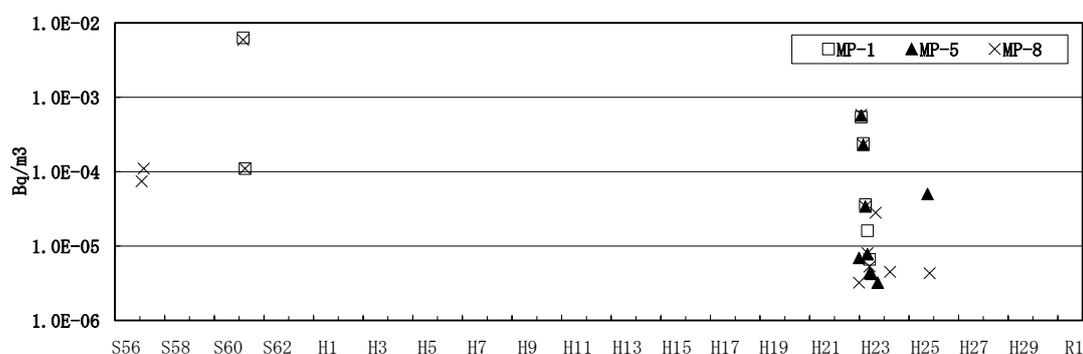


図1 浮遊じん中のCs-137濃度の推移

(2) 飲料水(機器分析)

セシウム137濃度の推移を図2に示す。令和元年度に検出されたセシウム137は、対照期間(事前)の測定値の範囲を超えたが、過去に行われた核実験等の影響によるものと推定した。その他の人工放射性核種は検出されなかった。

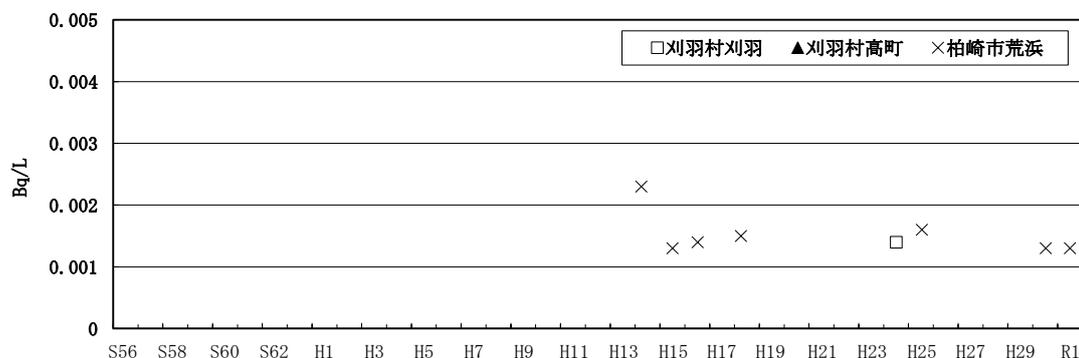


図2 飲料水中のCs-137濃度の推移

(3) 土壌(機器分析)

セシウム 137 濃度の推移を図 3 に示す。令和元年度に検出されたセシウム 137 は、各対照期間の測定値の範囲内であった。その他の人工放射性核種は検出されなかった。

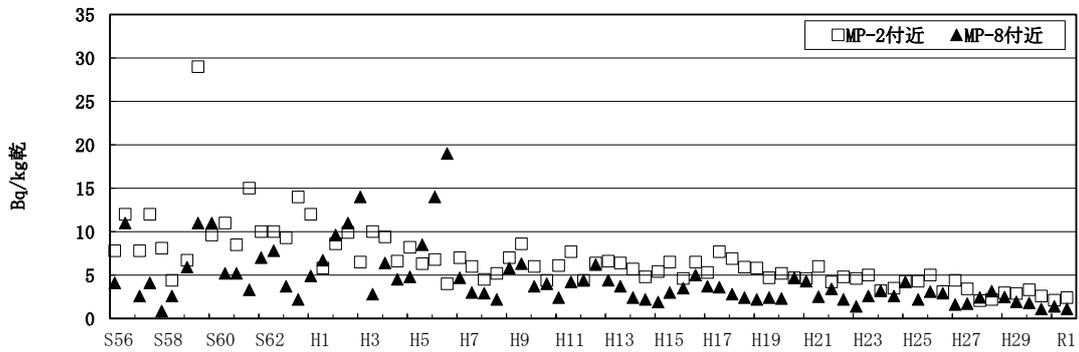


図 3 土壌中のCs-137濃度の推移

(4) 精米(機器分析)

セシウム 137 濃度の推移を図 4 に示す。令和元年度に検出されたセシウム 137 は、各対照期間の測定値の範囲内であった。その他の人工放射性核種は検出されなかった。

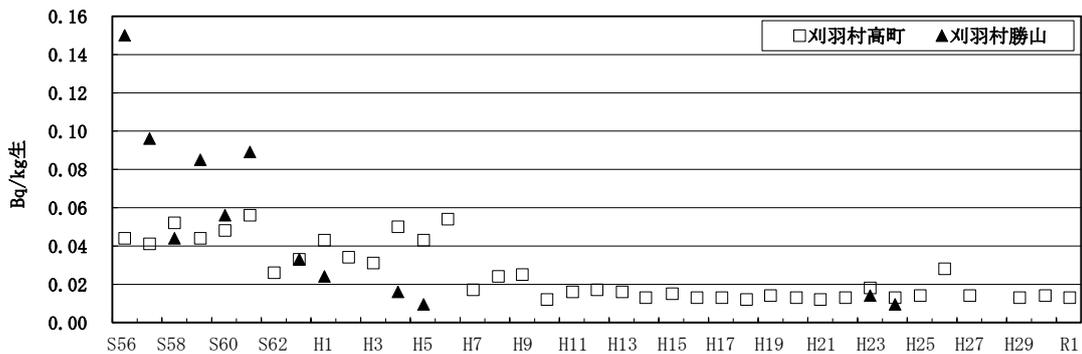


図 4 精米中のCs-137濃度の推移

(5) キャベツ(機器分析)

セシウム 137 濃度の推移を図 5 に示す。令和元年度に検出されたセシウム 137 は、対照期間(事故前)の測定値の範囲を超えたが、過去に行われた核実験等の影響によるものと推定した。その他の人工放射性核種は検出されなかった。

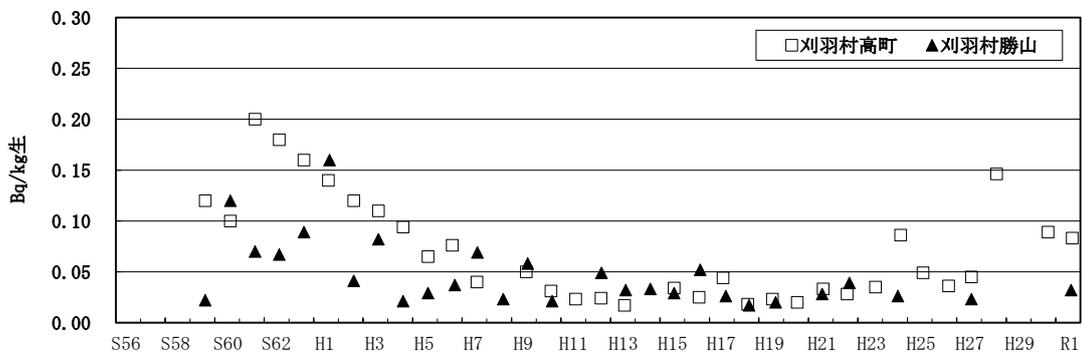


図 5 キャベツ中のCs-137濃度の推移

(6)大根(機器分析)

セシウム 137 濃度の推移を図 6 に示す。令和元年度に検出されたセシウム 137 は、各対照期間の測定値の範囲内であった。その他の人工放射性核種も検出されなかった。

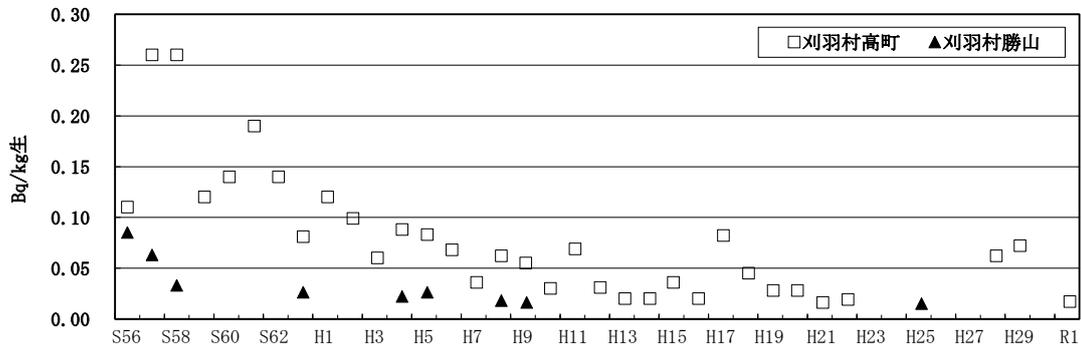


図 6 大根中のCs-137濃度の推移

(7)牛乳(機器分析)

セシウム 137 濃度の推移を図 7 に示す。令和元年度にセシウム 137 は検出されず、その他の人工放射性核種は検出されなかった。

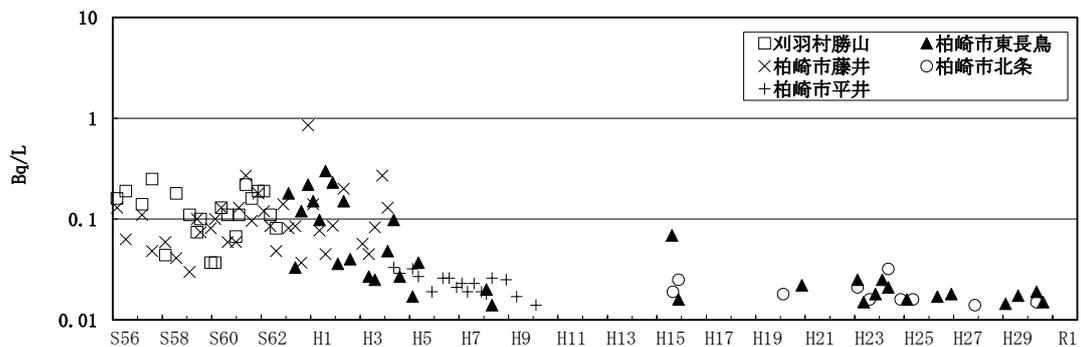


図 7 牛乳中のCs-137濃度の推移

(8)松葉(機器分析)

セシウム 137 濃度の推移を図 8 に示す。令和元年度に検出されたセシウム 137 は、各対照期間の測定値の範囲内であった。その他の人工放射性核種は検出されなかった。

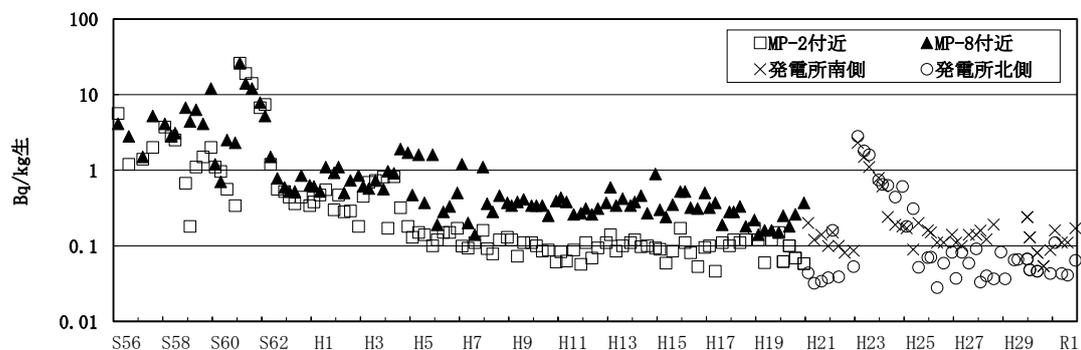


図 8 松葉中のCs-137濃度の推移

(9) 海水(機器分析)

セシウム 137 濃度の推移を図 9 に示す。令和元年度に検出されたセシウム 137 は、対照期間(直近)の測定値の範囲を超えたが、過去に行われた核実験等の影響によるものと推定した。その他の人工放射性核種は検出されなかった。

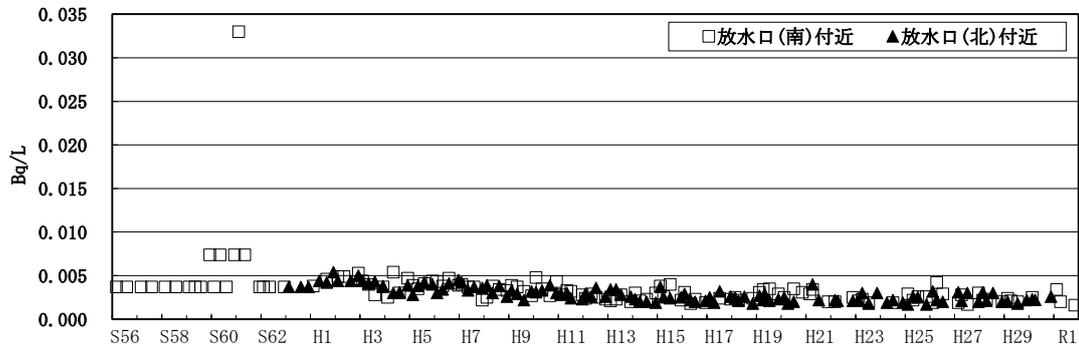


図 9 海水中のCs-137濃度の推移

(10) 海底土(機器分析)

セシウム 137 濃度の推移を図 10 に示す。令和元年度にセシウム 137 は検出されず、その他の人工放射性核種も検出されなかった。

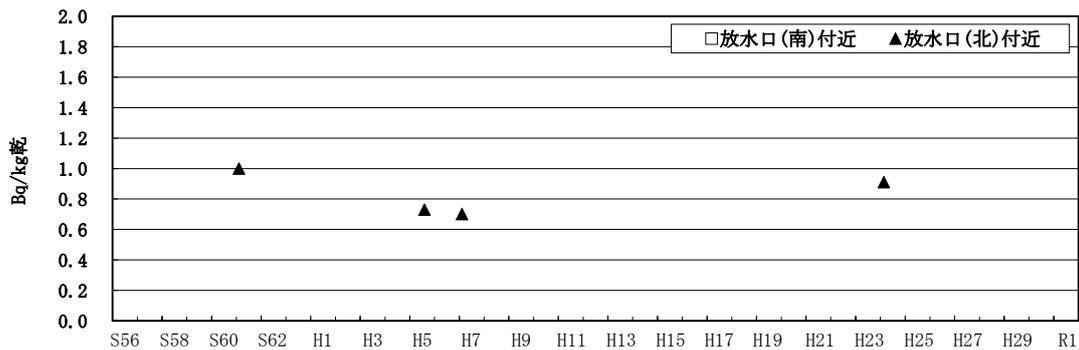


図 10 海底土中のCs-137濃度の推移

(11) 海産物(機器分析)

セシウム 137 濃度の推移を図 11 に示す。令和元年度に検出されたセシウム 137 は、マダイとヒラメについては各対照期間の測定値の範囲内であった。その他の人工放射性核種は検出されなかった。サザエとワカメについては令和元年度にセシウム 137 は検出されず、その他の人工放射性核種も検出されなかった。

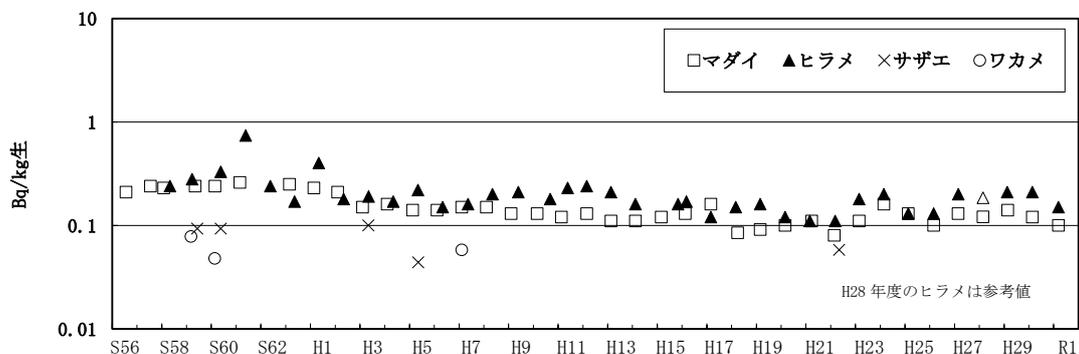


図 11 海産物中のCs-137濃度の推移

(12)ホンダワラ類(機器分析)

セシウム 137 濃度の推移を図 1 2 に示す。令和元年度にセシウム 137 は検出されず、その他の人工放射性核種も検出されなかった。

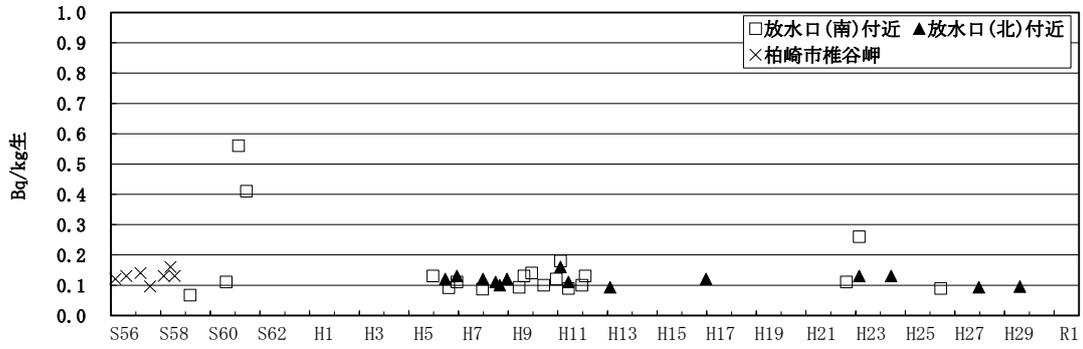


図 1 2 ホンダワラ類中のCs-137濃度の推移